

FANUC Series 0 \dot{i} -MODEL D

FANUC Series 0 \dot{i} Mate-MODEL D

连接说明书（功能篇）

- 本说明书的任何内容不得以任何方式复制。
- 本机的外观和规格会随着改进而有所变更。

本说明书中所载的商品，内置有基于《外汇及对外贸易法》管制的软件。
因此，在出口本商品时，必须得到该法律的准许。

我们试图在本说明书中叙述尽可能多的情况。
然而，要在本说明书中全都注明不能这样做或者那样做，则需要占用说明书的大量篇幅，所以本说明书中没有一一列举。
因此，对于那些在说明书中没有叙述的情况，可以视为“不可能”的情况。

本说明书中记载有我公司产品以外的程序名称和设备名称，它们包含在各制造商的注册商标中。
但是，正文中在某些情况下并没有标注®和™标记。

警告、注意和注释

本说明书包括保证操作人员人身安全以及防止机床损坏的有关安全的注意事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在正文中以“警告”和“注意”来叙述。有关的补充说明以“注释”来叙述。
在使用之前，必须熟读这些“警告”、“注意”和“注释”中所叙述的事项。

警告

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作人员死亡或受重伤。

注意

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作人员受轻伤或者损坏设备。

注释

指出除警告和注意以外的补充说明。

※ 请仔细阅读本说明书，并加以妥善保管。

前言

说明书的描述内容

本说明书记述了机床制造商设计 CNC 机床所需的各 NC 功能的全部内容。有关各功能，记述了如下内容。

1. 概要

记述了功能的概要。

请根据需要，参阅用户手册。

2. 信号

就为实现该功能所需的信号名称、功能、输出条件、以及信号地址进行说明。

3. 参数

就与该功能相关的参数进行。

4. 报警和信息

就与该功能相关的报警以及信息进行列表描述。

5. 参考项目

对相关的说明书和项目进行列表描述。

此外，本说明书的末尾部分附录中，记载有地址一览表以及信号一览表，可根据需要进行参照。

可以使用的机型名称

本说明书就下列机型进行描述。

另外，正文中还使用下列简称。

机型名称	简称		
FANUC Series 0i -TD	0i -TD	Series 0i -D	0i -D
FANUC Series 0i -MD	0i -MD		
FANUC Series 0i Mate -TD	0i Mate -TD	Series 0i Mate -D	0i Mate -D
FANUC Series 0i Mate -MD	0i Mate -MD		

注释

1 为了便于说明，有的情况下按照如下方式分类说明各机型。

T 系列: 0i -TD / 0i Mate -TD

M 系列: 0i -MD / 0i Mate -MD

2 本说明书中记述的功能，根据不同的机型，有的不可使用。详情请参阅规格说明书 (B-64302CM)。

符号说明

正文中使用下列符号。符号的含义如下所示。

• **M**

表示只有在 M 系列（加工中心系统）中有效的说明。

此外，在一般的加工方法中，将 M 系统的动作描述为“铣削加工时...”。

• **T**

表示只有在 T 系列（车床系统）中有效的说明。

此外，在一般的加工方法中，将 T 系统的动作描述为“车削加工时...”。

•

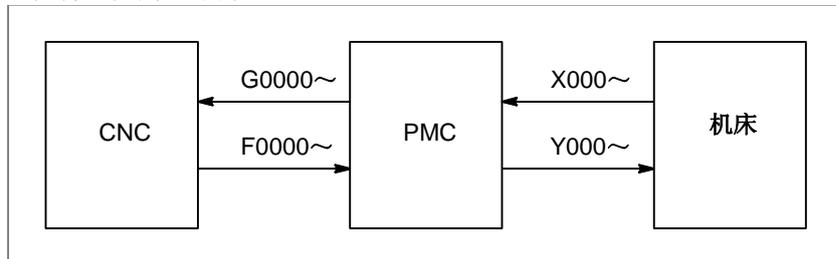
该符号表示按上述控制类型分的说明结束。

即使有上述按控制类型分的标记，如果没有此标记，至下一个条目和段落，还在描述各控制类型。因此，新的条目和段落提供不基于控制类型的共同说明。

信号的说明

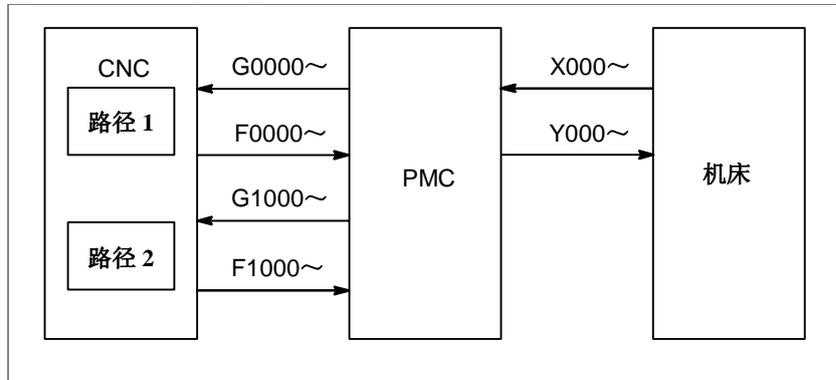
CNC 和 PMC 以及机械之间的接口信号的地址关系如下所示。

【控制 1 个路径的例子】



T

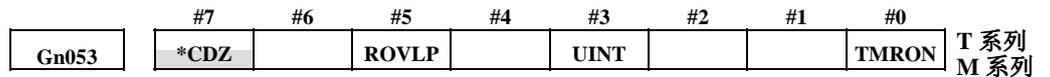
【控制 2 个路径的例子】



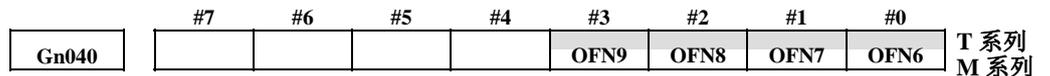
• 信号的表达方式



在 T 系列和 M 系列通用的项目中，如果是只在其中之一机型上有效的信号，在下例所示的不可使用的机型上，标记有底纹()。



[例 1] *CDZ 表示只属于 T 系列的信号，其他的信号表示 T 系列和 M 系列通用的信号。

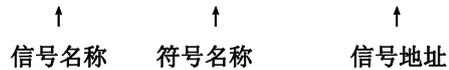


[例 2] OFN6~OFN9 表示仅限 M 系列的信号。

注释

1 各功能中的信号说明的表述如下所示。

例) 轴移动过程中信号 MV1~MV5<Fn102.0~Fn102.4>



2 根据信号的类型，符号的右旁附带有如下后缀。

- 路径型 (CNC 侧) : #P
- 控制轴型 (CNC 侧) : #SV
- 主轴型 (CNC 侧) : #SP
- PMC 轴控制的群族型 : #PX

详情请参阅附录“地址一览表”。

3 信号针对每个地址以 8 位 (具有 8 个不同含义的信号) 进行配置。

4 各地址的表述中的“n”如下所示表示在 CNC 侧的各路径中使用的地址位置。

第 1 路径: n=0 (0~999 号)

第 2 路径: n=1 (1000~1999 号)

参数的说明

可根据数据类型，对参数进行如下分类。

数据类型	数据范围	备注
位型	0 或 1	
位机械组型		
位路径型		
位轴型		
位主轴型		
字节型	-128~127 0~255	有的参数被作为不带符号的数据处理。
位机械组型		
字节路径型		
字节轴型		
字节主轴型	-32768~32767 0~65535	有的参数被作为不带符号的数据处理。
字型		
字机械组型		
字路径型		
字轴型		
字主轴型	0~±999999999	有的参数被作为不带符号的数据处理。
2 字型		
2 字机械组型		
2 字路径型		
2 字轴型		
2 字主轴型	见标准参数设定表	
实数型		
实数机械组型		
实数路径型		
实数轴型		
实数主轴型		

注释

- 1 位型、位机械组型、位路径型、位轴型、位主轴型参数，由 8 位（8 个具有不同含义的参数）构成一个数据号。
- 2 机械组型表示存在最大机械组数量的参数，可以为每个机械组设定独立的数据，而在 Series 0i -D / 0i Mate -D 的情况下，最大机械组数必定为 1。
- 3 路径型表示存在 2 个路径量的参数并可以为每一路径设定独立的数据者。
- 4 轴型表示存在最大控制轴数的参数并可以为每一控制轴设定独立的数据者。
- 5 主轴型表示存在最大主轴数的参数并可以为每一主轴设定独立的数据者。
- 6 数据范围为一般的范围。数据范围根据参数而有所不同，详情请参阅各参数的说明。

• 标准参数设定表

标准参数设定表规定实数型、实数机械组型、实数路径型、实数轴型以及实数主轴型 CNC 参数的标准数据最小单位、标准数据范围。各参数的数据格式和数据单位，与各功能的规格描述一致。

(A)长度、角度的参数（类型 1）

数据单位	设定单位	数据最小单位	数据范围
mm 度	IS-A	0.01	-999999.99 ~ +999999.99
	IS-B	0.001	-999999.999 ~ +999999.999
	IS-C	0.0001	-99999.9999 ~ +99999.9999
inch	IS-A	0.001	-99999.999 ~ +99999.999
	IS-B	0.0001	-99999.9999 ~ +99999.9999
	IS-C	0.00001	-9999.99999 ~ +9999.99999

(B)长度、角度的参数（类型 2）

数据单位	设定单位	数据最小单位	数据范围
mm 度	IS-A	0.01	0.00 ~ +999999.99
	IS-B	0.001	0.000 ~ +999999.999
	IS-C	0.0001	0.0000 ~ +99999.9999
inch	IS-A	0.001	0.000 ~ +99999.999
	IS-B	0.0001	0.0000 ~ +99999.9999
	IS-C	0.00001	0.00000 ~ +9999.99999

(C)速度、角速度的参数

数据单位	设定单位	数据最小单位	数据范围
mm/min 度/min	IS-A	0.01	0.00 ~ +999000.00
	IS-B	0.001	0.000 ~ +999000.000
	IS-C	0.0001	0.0000 ~ +99999.9999
inch/min	IS-A	0.001	0.000 ~ +96000.000
	IS-B	0.0001	0.0000 ~ +9600.0000
	IS-C	0.00001	0.00000 ~ +4000.00000

参数 IESP(No.1013#7)设定为“1”时，IS-C 的数据范围按如下方式扩展。

数据单位	设定单位	数据最小单位	数据范围
mm/min 度/min	IS-C	0.001	0.000 ~ +999000.000
inch/min	IS-C	0.0001	0.0000 ~ +9600.0000

(D)加速度、角加速度的参数

数据单位	设定单位	数据最小单位	数据范围
mm/sec ² 度/sec ²	IS-A	0.01	0.00 ~ +999999.99
	IS-B	0.001	0.000 ~ +999999.999
	IS-C	0.0001	0.0000 ~ +99999.9999
inch/sec ²	IS-A	0.001	0.000 ~ +99999.999
	IS-B	0.0001	0.0000 ~ +99999.9999
	IS-C	0.00001	0.00000 ~ +9999.99999

参数 IESP(No.1013#7)设定为“1”时, IS-C 的数据范围按如下方式扩展。

数据单位	设定单位	数据最小单位	数据范围
mm/sec ² 度/sec ²	IS-C	0.001	0.000 ~ +999999.999
inch/sec ²	IS-C	0.0001	0.0000 ~ +99999.9999

 注意

- 1 比数据最小单位要小的值将被四舍五入。
- 2 数据范围表示数据输入的极限值,在某些情况下与表示实际性能的数值不同。
- 3 有关发给 CNC 的指令范围,请参阅用户手册(B-64304CM)附录 D“指令值范围一览表”。

• 位型以及位机械组 / 路径 / 轴 / 主轴型参数



• 上述以外的参数



注释

- 存在着“参数的说明”中空白的位和、虽然画面上有所显示而列表中尚未记载的参数号。基本上，请将这些参数设定为“0”。
- 若是仅对 T 系列和 M 系列的其中一类有效的参数，如下例所示，分上下两行进行记载。空白处表示不可使用的参数。

[例 1]表示参数 HTG 为 T 系列以及 M 系列的公共参数，RTV、ROC 为仅属 T 系列的参数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
1403	RTV		HTG	ROC					T 系列
			HTG						M 系列

[例 2]表示仅属 M 系列的参数。

1411	切削进给速度	T 系列
		M 系列

- 参数号的表示法中标有“~”时，表示其间的编号作为连续编号的参数而存在，省略其间的编号描述。
- 在位型参数名称的表示法中，附加在各名称上的小字符“x”或者“s”表示其为下列参数。
 - “□□□x”：位轴型参数
 - “○○○s”：位主轴型参数

Series 0i-D, Series 0i Mate-D 的相关说明书

Series 0i -D, Series 0i Mate-D 的相关说明书如下所示。

*表示本说明书。

表 1 相关说明书列表

说明书名称	规格编号	
规格说明书	B-64302CM	
CONNECTION MANUAL (HARDWARE) (连接说明书 (硬件篇))	B-64303EN	
连接说明书 (功能篇)	B-64303CM-1	*
用户手册 (车床系统 / 加工中心系统通用)	B-64304CM	
用户手册 (车床系统)	B-64304CM-1	
用户手册 (加工中心系统)	B-64304CM-2	
维修说明书	B-64305CM	
参数说明书	B-64310CM	
启动说明书	B-64304CM-3	
编程相关说明书		
宏编译器/宏执行器编程说明书	B-64303CM-2	
MACRO COMPILER 操作说明书	B-64304CM-5	
C 语言执行器编程说明书	B-64303CM-3	
PMC		
PMC 编程说明书	B-64393CM	
网络相关说明书		
PROFIBUS-DP 板操作说明书	B-64404CM	
FAST Ethernet / FAST Data Server 操作说明书	B-64414CM	
操作指南功能相关说明书		
MANUAL GUIDE <i>i</i> (车床系统/加工中心系统通用) 操作说明书	B-63874CM	
MANUAL GUIDE <i>i</i> (加工中心系统) 操作说明书	B-63874CM-2	
MANUAL GUIDE <i>i</i> 设置指南 操作说明书	B-63874CM-1	
MANUAL GUIDE 0 <i>i</i> 操作说明书	B-64434CM	
TURN MATE <i>i</i> 操作说明书	B-64254CM	

伺服电机 $\alpha i/\beta i$ series 的相关说明书

SERVO MOTOR $\alpha i/\beta i$ 相关说明书如下所示。

表 2 SERVO MOTOR $\alpha i/\beta i$ series 的相关说明书

说明书名称	说明书编号
FANUC AC SERVO MOTOR αi series DESCRIPTIONS (规格说明书)	B-65262EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi series DESCRIPTIONS (规格说明书)	B-65272EN
FANUC AC SERVO MOTOR βi series DESCRIPTIONS (规格说明书)	B-65302EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series DESCRIPTIONS (规格说明书)	B-65312EN
FANUC SERVO AMPLIFIER αi series DESCRIPTIONS (规格说明书)	B-65282EN
FANUC SERVO AMPLIFIER βi series DESCRIPTIONS (规格说明书)	B-65322EN
FANUC AC SERVO MOTOR αis series FANUC AC SERVO MOTOR αi series FANUC AC SPINDLE MOTOR αi series FANUC SERVO AMPLIFIER αi series 维修说明书	B-65285CM
FANUC SERVO MOTOR βis series FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series FANUC SERVO AMPLIFIER βi series 维修说明书	B-65325CM
FANUC AC SERVO MOTOR αi series FANUC AC SERVO MOTOR βi series FANUC LINEAR MOTOR LiS series FANUC SYNCHRONOUS BUILT-IN SERVO MOTOR DiS series 参数说明书	B-65270CM
FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha i/\beta i$ series, BUILT-IN SPINDLE MOTOR Bi series 参数说明书	B-65280CM

本说明书主要就 FANUC SERVO MOTOR αi series 进行描述，而有关伺服电机和主轴，请另行参阅与实际连接的伺服电机和主轴相对应的说明书。

目录

警告、注意和注释	s-1
前言	p-1
1 轴控制.....	1
1.1 控制轴数.....	2
1.2 各轴的设置.....	3
1.2.1 轴名称	3
1.2.2 设定单位	5
1.2.3 旋转轴指定	8
1.2.4 控制轴拆除	12
1.2.5 轴移动状态输出	15
1.2.6 镜像	17
1.2.7 位置跟踪	19
1.2.8 伺服关断（机械手轮）	21
1.2.9 位置开关	23
1.3 误差补偿.....	26
1.3.1 存储型螺距误差补偿	26
1.3.2 反向间隙补偿	34
1.3.3 平滑反向间隙	36
1.3.4 简易直线度补偿(M 系列)	40
1.3.5 斜度补偿	43
1.3.6 双向螺距误差补偿	47
1.3.7 有关螺距误差补偿/简易直线度补偿/斜度补偿的差异（参考）	54
1.4 与伺服控制轴相关的设定.....	56
1.4.1 与伺服相关参数	56
1.4.2 绝对位置检测	63
1.4.3 FSSB 设定	69
1.4.3.1 Series 0i-D 专用设定	69
1.4.3.2 Series 0i-C 兼容设定	89
1.4.4 临时绝对坐标设定	105
1.5 与坐标系相关的设定.....	108
1.5.1 机械坐标系	108
1.5.2 附加工件坐标系/工件坐标系组数	110
1.5.2.1 工件坐标系	110
1.5.2.2 工件坐标系预置	113
1.5.2.3 附加工件坐标系组数(G54.1 或 G54)(M 系列)	115
1.5.2.4 自动坐标系设定	116
1.5.2.5 工件坐标系偏移(T 系列)	117
1.5.2.6 各轴工件坐标系预置信号	122
1.5.3 局部坐标系	126
1.5.4 旋转轴的翻转	128
1.6 进给轴同步控制.....	131
1.6.1 进给轴同步控制的轴构成	132
1.6.2 同步调整	134
1.6.3 栅格位置调整的自动设定	136
1.6.4 同步误差量的检测	137
1.6.5 通过检测同步误差量恢复报警的方法	138
1.6.6 进给轴同步控制扭矩差报警	139
1.6.7 从控制轴参数自动设定	141
1.7 串联控制.....	157

1.8	倾斜轴控制.....	167
1.9	电子齿轮箱 (M 系列).....	181
1.9.1	电子齿轮箱 (M 系列).....	181
2	运行准备.....	204
2.1	紧急停止.....	205
2.2	准备就绪信号.....	207
2.3	超程检测.....	208
2.3.1	超程信号.....	208
2.3.2	存储行程检测 1.....	211
2.3.3	存储行程检测 2, 3.....	218
2.3.4	刚刚通电后的存储行程极限检测.....	226
2.3.5	行程极限外部设定 (M 系列).....	228
2.3.6	卡盘尾架屏障(T 系列).....	229
2.3.7	移动前行程极限检测.....	240
2.4	报警信号.....	243
2.5	起动锁停 / 互锁.....	244
2.6	方式选择.....	250
2.7	状态输出信号.....	257
2.8	VRDY OFF 报警忽略信号.....	259
2.9	异常负载检测.....	261
2.10	加工条件选择功能.....	272
2.11	误动作防止功能.....	278
2.12	误操作防止功能.....	281
3	手动运行.....	295
3.1	JOG 进给/增量进给.....	296
3.2	手控手轮进给.....	304
3.3	手控手轮中断.....	317
3.4	I/O Link β 手控手轮接口.....	323
3.5	手控手轮回退功能.....	328
4	参考点建立.....	349
4.1	手动参考点返回.....	350
4.2	无挡块参考点设定.....	375
4.3	自动参考点返回和从参考点返回.....	384
4.4	第 2 参考点返回/第 3、第 4 参考点返回.....	389
4.5	撞块式参考点设定.....	392
4.6	附带绝对地址参照标记的直线尺.....	398
4.7	附带绝对地址原点的直线尺.....	412
4.8	附带绝对地址参照标记的直线尺扩展功能.....	423
4.8.1	基于 G00 指令建立参考点.....	424
4.8.2	基于 JOG 进给来建立参考点.....	429
4.9	对应没有转速数据的旋转直线尺的绝对位置检测.....	433
4.9.1	关于旋转轴的类型和可动范围引起的差异.....	434
4.9.2	旋转轴 B 类型, 可动范围一转未满的情形.....	435
4.9.3	旋转轴 B 类型, 可动范围在一转以上的情形.....	441
4.9.4	旋转轴 A 类型的情形.....	444
4.9.5	关于海德汉公司制旋转直线尺 RCN223, 723, 220 的使用.....	445
5	自动运行.....	448
5.1	循环启动/进给保持.....	449
5.2	复位/倒带.....	454

5.3	测试运行	458
5.3.1	机床锁住	458
5.3.2	空运行	460
5.3.3	单程序段	463
5.4	手动绝对 ON/OFF	466
5.5	可选程序段跳过/可选程序段跳过追加	468
5.6	顺序号核对停止	471
5.7	程序再启动	472
5.8	准确停止/准确停止方式/攻丝方式/切削方式	479
5.9	刚性攻丝返回(M 系列)	481
5.10	DNC 运行	488
5.11	手动干预和返回	491
5.12	基于 C 语言执行器的直接运行	494
6	插补功能	495
6.1	定位	496
6.2	单向定位 (M 系列)	498
6.3	直线插补	502
6.4	圆弧插补	505
6.5	螺纹切削	509
6.5.1	螺纹切削	509
6.5.2	螺纹切削循环回退(单一形固定循环) (T 系列)	514
6.5.3	螺纹切削循环回退(复合形固定循环) (T 系列)	518
6.5.4	变螺距螺纹切削 (T 系列)	522
6.5.5	连续螺纹切削 (T 系列)	523
6.6	螺旋插补	524
6.7	极坐标插补 (T 系列)	526
6.8	圆柱插补	530
6.8.1	圆柱插补	530
6.9	多边形加工 (T 系列)	534
6.9.1	多边形加工	535
6.9.2	主轴间多边形加工	544
6.10	法线方向控制 (M 系列)	563
6.11	直线插补型 G28,G30,G53	567
6.12	通用回退	569
7	进给速度控制/加/减速控制	575
7.1	进给速度控制	576
7.1.1	快速移动速度	576
7.1.2	切削进给速度钳制	579
7.1.3	每分钟进给	580
7.1.4	每转进给/手动每转进给	582
7.1.5	F1 位进给 (M 系列)	584
7.1.6	反比时间进给 (M 系列)	587
7.1.7	倍率	588
7.1.7.1	快速移动倍率	588
7.1.7.2	进给速度倍率	593
7.1.7.3	倍率取消	595
7.1.8	自动拐角倍率 (M 系列)	595
7.1.8.1	内侧拐角倍率 (G62)	596
7.1.8.2	内侧圆弧切削速度变更	598
7.1.9	外部减速	601
7.1.10	基于圆弧插补的加速度的速度控制	606
7.1.11	高速高精度功能(先行控制(T 系列)/AI 先行控制(M 系列)/AI 轮廓控制(M 系列))	608

7.1.12	最小设定单位 C 下的速度指令的扩展	635
7.2	加/减速控制	638
7.2.1	自动加/减速	638
7.2.1.1	自动加/减速	638
7.2.1.2	快速移动程序段重叠	643
7.2.2	快速移动铃型加/减速	645
7.2.3	切削进给插补后直线型加/减速	648
7.2.4	切削进给插补后铃型加/减速 (M 系列)	651
7.2.5	拐角控制	654
7.2.5.1	到位检测信号	654
7.2.5.2	到位检测	655
7.2.5.3	切削/快速移动别到位检测	657
7.2.6	快速移动前馈	659
8	2 路径控制	660
8.1	2 路径控制	661
8.1.1	CNC 数据显示、设定、输入输出	666
8.1.2	2 路径用功能	666
8.1.3	与 2 路径控制相关的注意事项	668
8.2	等待 M 代码	675
8.3	路径间干涉检测	678
8.4	均衡切削	688
8.5	同步/混合控制	691
8.5.1	同步控制	693
8.5.2	混合控制	699
8.5.3	假想 Cs 轴控制	737
8.6	重叠控制	742
8.7	基于程序指令的同步/混合/重叠控制	758
8.8	路径间主轴控制功能	760
8.9	路径间公共存储器	772
8.10	路径间单程序段检测功能	776
8.11	路径选择/任意路径名称显示	778
9	辅助功能	780
9.1	辅助功能/第 2 辅助功能	781
9.2	辅助功能锁住	795
9.3	在一个程序段中有多个 M 代码指令	796
9.4	高速 M/S/T/B 接口	799
10	主轴功能	803
10.1	主轴功能(S 代码输出)	804
10.2	控制主轴数	805
10.3	主轴串行输出	810
10.4	主轴模拟输出	822
10.5	串行/模拟主轴控制	826
10.6	主轴控制	830
10.7	基于 PMC 的主轴输出控制	861
10.8	周速恒定控制	869
10.9	实际主轴速度输出 (T 系列)	880
10.10	主轴定位(T 系列)	881
10.11	Cs 轮廓控制	920
10.11.1	Cs 轮廓控制	920
10.11.2	Cs 轮廓控制扭矩极限跳过	944

10.11.3	Cs 轮廓控制轴坐标建立功能.....	947
10.12	多主轴.....	956
10.13	刚性攻丝.....	975
10.13.1	主轴和主轴电机以及位置编码器的连接.....	977
10.13.2	刚性攻丝中的规格.....	981
10.13.3	每分钟进给和每转进给中的指令.....	982
10.13.4	插补后加/减速.....	983
10.13.5	倍率.....	984
10.13.6	参考点返回.....	987
10.13.7	FS10/11 格式指令.....	988
10.13.8	多主轴控制.....	990
10.13.9	基于其它路径主轴的刚性攻丝 (T 系列 (2 路径控制)).....	990
10.13.10	刚性攻丝最佳加/减速.....	995
10.13.11	注意事项.....	1002
10.13.12	诊断显示.....	1003
10.13.13	指令格式.....	1007
10.13.14	位置控制环路增益和参数切换.....	1012
10.13.15	信号.....	1013
10.13.15.1	刚性攻丝功能的信号.....	1013
10.13.15.2	与 S 代码输出相关的信号.....	1014
10.13.15.3	与齿轮切换相关的信号.....	1015
10.13.15.4	与添加有多主轴控制的情形相关的信号.....	1016
10.13.15.5	与 PMC 之间的接口的注意事项.....	1020
10.13.16	指令刚性攻丝时的时间图.....	1022
10.13.16.1	在 G84/G74 前指令 M29 的情形.....	1023
10.13.16.2	在相同程序段指令 M29 和 G84/G74 的情形.....	1027
10.13.16.3	通过参数将 G84/G74 设定为刚性攻丝的 G 代码的情形.....	1031
10.13.16.4	在 G84/G88 前指令 M29 的情形.....	1035
10.13.16.5	在相同程序段指令 M29 和 G84/G88 的情形.....	1037
10.13.16.6	通过参数将 G84/G88 设定为刚性攻丝的 G 代码的情形.....	1039
10.13.16.7	松开的 M 代码的时机 (T 系列).....	1041
10.13.16.8	解除刚性攻丝方式的时机.....	1041
10.13.17	参数.....	1043
10.13.18	注意事项.....	1069
10.14	主轴同步控制.....	1073
10.15	主轴定向.....	1095
10.16	主轴输出切换.....	1099
10.17	主轴简易同步控制 (M 系列).....	1101
10.18	主轴速度变动检测(T 系列).....	1113
10.19	基于伺服电机的主轴控制功能.....	1122
10.19.1	基于伺服电机的主轴控制.....	1125
10.19.2	主轴分度功能.....	1148
10.19.3	基于伺服电机的刚性攻丝.....	1154
10.19.4	每转进给.....	1160
10.19.5	基于 PMC 的主轴输出控制.....	1162
11	刀具功能.....	1163
11.1	T 系列系统的刀具功能.....	1164
11.1.1	刀具位置补偿.....	1165
11.1.2	刀具形状偏置和刀具磨损偏置.....	1165
11.1.3	偏置的动作.....	1166
11.1.4	刀具位置补偿功能的自动变更 (T 功能).....	1174
11.2	M 系列系统的刀具功能.....	1178
11.2.1	刀具补偿存储器.....	1179
11.3	刀具补偿功能.....	1186

11.3.1	刀具半径补偿(M 系列)/刀尖半径补偿(T 系列).....	1186
11.3.2	刀具长度补偿.....	1196
11.3.3	刀具长度补偿偏移类型.....	1198
11.4	刀具寿命管理.....	1204
12	程序指令.....	1224
12.1	小数点输入/计算器型小数点输入.....	1225
12.2	G 代码体系.....	1227
12.2.1	T 系列的 G 代码列表.....	1227
12.2.2	加工中心系统的 G 代码一览.....	1230
12.3	程序的构成.....	1236
12.4	程序存储容量 / 登录程序个数.....	1239
12.5	英制/公制转换.....	1241
12.6	用户宏程序.....	1246
12.6.1	用户宏程序.....	1246
12.6.2	中断型用户宏程序.....	1266
12.7	钻孔用固定循环.....	1270
12.8	单一形固定循环 (T 系列) /复合形固定循环 (T 系列).....	1289
12.9	横向进给控制(磨床用) (M 系列).....	1301
12.10	磨削用固定循环 (磨床用).....	1303
12.11	对置刀架镜像 (T 系列).....	1309
12.12	分度台分度 (M 系列).....	1312
12.13	比例缩放 (M 系列).....	1323
12.14	坐标旋转(M 系列).....	1332
12.15	宏编译器/宏执行器.....	1334
12.16	任意角度倒角/拐角 R (M 系列).....	1335
12.17	倒角/拐角 R (T 系列).....	1336
12.18	图纸尺寸直接输入 (T 系列).....	1339
12.19	模式数据输入.....	1342
13	显示/设定/编辑.....	1358
13.1	显示/设定.....	1359
13.1.1	操作时间/零件数显示.....	1359
13.1.2	软式操作面板.....	1365
13.1.3	8 级数据保护功能.....	1375
13.1.4	触摸板控制.....	1383
13.1.5	外部触摸板接口.....	1389
13.1.6	参数总和和检查功能.....	1394
13.1.7	触摸板确认信号.....	1406
13.1.8	CNC 画面双重显示.....	1409
13.1.9	基于伺服电机的铣削轴的转速显示功能.....	1412
13.1.10	基于方式的画面切换.....	1416
13.1.11	路径切换时的画面切换功能.....	1419
13.1.12	清除画面 / 自动清除画面功能.....	1420
13.1.13	画面硬拷贝功能.....	1422
13.2	编辑.....	1426
13.2.1	存储器保护键.....	1426
13.2.2	参数写入/存储器保护信号.....	1428
13.2.3	MDI 键设定.....	1429
13.2.4	小型 MDI 用键盘输入功能.....	1430
13.3	2 路径显示和编辑.....	1432
13.3.1	2 路径显示.....	1432
13.3.2	2 路径同时程序编辑.....	1435

14	输入/输出数据	1438
14.1	阅读机 / 穿孔机接口	1439
14.2	I/O 设备外部控制	1452
15	测量	1458
15.1	刀具长度测量 (M 系列)	1459
15.2	刀具长度自动测量(M 系列)/自动刀具补偿 (T 系列)	1460
15.3	跳过功能	1468
15.3.1	跳过功能	1468
15.3.2	高速跳过信号	1477
15.3.3	多步跳过功能	1482
15.3.4	扭矩极限跳过功能	1490
15.4	补偿量输入	1497
15.4.1	刀具补偿量测量值直接输入 (T 系列)	1497
15.4.2	刀具补偿量测量值直接输入 B (T 系列)	1499
15.4.3	工件原点偏置量测量值直接输入	1516
16	PMC 控制功能	1519
16.1	PMC 轴控制	1520
16.1.1	PMC 轴控制	1520
16.2	外部数据输入	1601
16.3	扩展的外部机械原点偏移	1616
16.4	外部工件号检索	1619
16.5	外部键盘输入	1622
16.6	一个接触式宏调用	1628
17	嵌入式以太网功能	1635
17.1	内置以太网端口和 PCMCIA 以太网卡	1636
17.2	设定嵌入式以太网功能	1637
17.2.1	FOCAS2/Ethernet 功能的设定	1637
17.2.1.1	FOCAS2/Ethernet 设定画面的操作	1637
17.2.1.2	FOCAS2/Ethernet 功能的设定例	1641
17.2.2	FTP 文件传送功能的设定	1642
17.2.2.1	FTP 文件传送设定画面的操作	1642
17.2.2.2	相关的 NC 参数	1646
17.2.2.3	FTP 文件传送功能的设定例	1648
17.2.3	设定 DNS/DHCP 功能	1649
17.2.3.1	设定 DNS	1649
17.2.3.2	设定 DHCP	1650
17.2.3.3	相关的 NC 参数	1654
17.3	变更嵌入式以太网的设备	1655
17.4	嵌入式以太网的再启动	1656
17.5	嵌入式以太网的维护画面	1657
17.6	嵌入式以太网的记录画面	1662
18	诊断功能	1665
18.1	伺服的警告接口	1666
18.2	主轴的警告接口	1667

附录

A	CNC 和 PMC 之间的接口	1671
A.1	地址一览表	1672
A.2	信号一览	1709
A.2.1	信号一览表（功能顺序）.....	1709
A.2.2	信号一览表（符号顺序）.....	1724
A.2.3	信号一览表（地址顺序）.....	1738
B	与 Series 0i-C 的差异	1753
B.1	设定单位	1755
B.1.1	与规格相关的差异.....	1755
B.1.2	与信号相关的差异.....	1755
B.1.3	与诊断显示相关的差异.....	1755
B.2	存储型螺距误差补偿	1756
B.2.1	与规格相关的差异.....	1756
B.2.2	与信号相关的差异.....	1756
B.2.3	与诊断显示相关的差异.....	1756
B.3	工件坐标系	1757
B.3.1	与规格相关的差异.....	1757
B.3.2	与信号相关的差异.....	1757
B.3.3	与诊断显示相关的差异.....	1757
B.4	局部坐标系	1758
B.4.1	与规格相关的差异.....	1758
B.4.2	与信号相关的差异.....	1759
B.4.3	与诊断显示相关的差异.....	1759
B.5	进给轴同步控制	1760
B.5.1	与规格相关的差异.....	1760
B.5.2	与信号相关的差异.....	1764
B.5.3	与诊断显示相关的差异.....	1765
B.6	倾斜轴控制	1766
B.6.1	与规格相关的差异.....	1766
B.6.2	与信号相关的差异.....	1766
B.6.3	与诊断显示相关的差异.....	1766
B.7	存储行程检测	1767
B.7.1	与规格相关的差异.....	1767
B.7.2	与信号相关的差异.....	1768
B.7.3	与诊断显示相关的差异.....	1768
B.8	卡盘尾架屏障（T 系列）	1769
B.8.1	与规格相关的差异.....	1769
B.8.2	与信号相关的差异.....	1769
B.8.3	与诊断显示相关的差异.....	1769
B.9	加工条件选择功能	1770
B.9.1	与规格相关的差异.....	1770
B.9.2	与信号相关的差异.....	1770
B.9.3	与诊断显示相关的差异.....	1771
B.10	手轮进给	1772
B.10.1	与规格相关的差异.....	1772
B.10.2	与信号相关的差异.....	1773
B.10.3	与诊断显示相关的差异.....	1773
B.11	参考点返回	1774
B.11.1	与规格相关的差异.....	1774
B.11.2	与信号相关的差异.....	1776
B.11.3	与诊断显示相关的差异.....	1776

B.12	复位/倒带	1777
	B.12.1 与规格相关的差异	1777
	B.12.2 与信号相关的差异	1777
	B.12.3 与诊断显示相关的差异	1777
B.13	单向定位 (M 系列)	1778
	B.13.1 与规格相关的差异	1778
	B.13.2 与信号相关的差异	1778
	B.13.3 与诊断显示相关的差异	1778
B.14	手动绝对 ON/OFF	1779
	B.14.1 与规格相关的差异	1779
	B.14.2 与信号相关的差异	1779
	B.14.3 与诊断显示相关的差异	1779
B.15	圆弧插补	1780
	B.15.1 与规格相关的差异	1780
	B.15.2 与信号相关的差异	1780
	B.15.3 与诊断显示相关的差异	1780
B.16	螺紋切削循环回退 (单一形车削用固定循环/复合形车削用固定循环) (T 系列)	1781
	B.16.1 与规格相关的差异	1781
	B.16.2 与信号相关的差异	1781
	B.16.3 与诊断显示相关的差异	1781
B.17	螺旋插补	1782
	B.17.1 与规格相关的差异	1782
	B.17.2 与信号相关的差异	1782
	B.17.3 与诊断显示相关的差异	1782
B.18	极坐标插补 (T 系列)	1783
	B.18.1 与规格相关的差异	1783
	B.18.2 与信号相关的差异	1784
	B.18.3 与诊断显示相关的差异	1785
B.19	先行控制 (T 系列) /AI 先行控制 (M 系列) /AI 轮廓控制 (M 系列)	1786
	B.19.1 与规格相关的差异	1786
	B.19.2 与信号相关的差异	1787
	B.19.3 与诊断显示相关的差异	1787
B.20	等待 M 代码 (T 系列 (2 路径控制))	1788
	B.20.1 与规格相关的差异	1788
	B.20.2 与信号相关的差异	1788
	B.20.3 与诊断显示相关的差异	1788
B.21	路径间干涉检测 (T 系列 (2 路径控制))	1789
	B.21.1 与规格相关的差异	1789
	B.21.2 与信号相关的差异	1789
	B.21.3 与诊断显示相关的差异	1789
B.22	同步/混合控制 (T 系列 (2 路径控制))	1790
	B.22.1 与规格相关的差异	1790
	B.22.2 与信号相关的差异	1794
	B.22.3 与诊断显示相关的差异	1794
B.23	重叠控制 (T 系列 (2 路径控制))	1795
	B.23.1 与规格相关的差异	1795
	B.23.2 与信号相关的差异	1796
	B.23.3 与诊断显示相关的差异	1796
B.24	辅助功能/第 2 辅助功能	1797
	B.24.1 与规格相关的差异	1797
	B.24.2 与信号相关的差异	1797
	B.24.3 与诊断显示相关的差异	1797
B.25	串行/模拟主轴控制	1798
	B.25.1 与规格相关的差异	1798

	B.25.2	与信号相关的差异	1798
	B.25.3	与诊断显示相关的差异	1798
B.26	周速恒定控制		1799
	B.26.1	与规格相关的差异	1799
	B.26.2	与信号相关的差异	1799
	B.26.3	与诊断显示相关的差异	1799
B.27	主轴定位 (T 系列)		1800
	B.27.1	与规格相关的差异	1800
	B.27.2	与信号相关的差异	1800
	B.27.3	与诊断显示相关的差异	1801
B.28	Cs 轮廓控制		1802
	B.28.1	与规格相关的差异	1802
	B.28.2	与信号相关的差异	1802
	B.28.3	与诊断显示相关的差异	1802
B.29	多主轴		1803
	B.29.1	与规格相关的差异	1803
	B.29.2	与信号相关的差异	1803
	B.29.3	与诊断显示相关的差异	1803
B.30	刀具功能		1804
	B.30.1	与规格相关的差异	1804
	B.30.2	与信号相关的差异	1805
	B.30.3	与诊断显示相关的差异	1805
B.31	刀具偏置存储器		1806
	B.31.1	与规格相关的差异	1806
	B.31.2	与信号相关的差异	1807
	B.31.3	与诊断显示相关的差异	1807
B.32	Y 轴偏置 (T 系列)		1808
	B.32.1	与规格相关的差异	1808
	B.32.2	与信号相关的差异	1808
	B.32.3	与诊断显示相关的差异	1808
B.33	刀具半径补偿/刀尖半径补偿		1809
	B.33.1	与规格相关的差异	1809
	B.33.2	与信号相关的差异	1814
	B.33.3	与诊断显示相关的差异	1815
B.34	用户宏程序		1816
	B.34.1	与规格相关的差异	1816
	B.34.2	与信号相关的差异	1818
	B.34.3	与诊断显示相关的差异	1818
	B.34.4	其他	1818
B.35	中断型用户宏程序		1819
	B.35.1	与规格相关的差异	1819
	B.35.2	与信号相关的差异	1819
	B.35.3	与诊断显示相关的差异	1819
B.36	钻孔用固定循环		1820
	B.36.1	与规格相关的差异	1820
	B.36.2	与信号相关的差异	1822
	B.36.3	与诊断显示相关的差异	1822
B.37	单一形固定循环 (T 系列) / 复合形固定循环 (T 系列)		1823
	B.37.1	与规格相关的差异	1823
	B.37.2	与信号相关的差异	1823
	B.37.3	与诊断显示相关的差异	1823
B.38	磨削用固定循环		1824
	B.38.1	与规格相关的差异	1824
	B.38.2	与信号相关的差异	1825
	B.38.3	与诊断显示相关的差异	1825

B.39	复合形车削固定循环 (T 系列)	1826
	B.39.1 与规格相关的差异	1826
	B.39.2 与信号相关的差异	1829
	B.39.3 与诊断显示相关的差异	1829
B.40	任意角度的倒角/拐角 R (M 系列)	1830
	B.40.1 与规格相关的差异	1830
	B.40.2 与信号相关的差异	1830
	B.40.3 与诊断显示相关的差异	1830
B.41	倒角/拐角 R (T 系列)	1831
	B.41.1 与规格相关的差异	1831
	B.41.2 与信号相关的差异	1831
	B.41.3 与诊断显示相关的差异	1831
B.42	图纸尺寸直接输入 (T 系列)	1832
	B.42.1 与规格相关的差异	1832
	B.42.2 与信号相关的差异	1832
	B.42.3 与诊断显示相关的差异	1832
B.43	工作时间/零件数显示	1833
	B.43.1 与规格相关的差异	1833
	B.43.2 与信号相关的差异	1833
	B.43.3 与诊断显示相关的差异	1833
B.44	清除画面 / 自动清除画面功能	1834
	B.44.1 与规格相关的差异	1834
	B.44.2 与信号相关的差异	1834
	B.44.3 与诊断显示相关的差异	1834
B.45	参数写入/存储器保护信号	1835
	B.45.1 与规格相关的差异	1835
	B.45.2 与信号相关的差异	1835
	B.45.3 与诊断显示相关的差异	1835
B.46	刀具长度自动测量 (M 系列) / 自动刀具补偿 (T 系列)	1836
	B.46.1 刀具长度自动测量 (M 系列)	1836
	B.46.1.1 与规格相关的差异	1836
	B.46.1.2 与信号相关的差异	1837
	B.46.1.3 与诊断显示相关的差异	1837
	B.46.2 自动刀具补偿 (T 系列)	1838
	B.46.2.1 与规格相关的差异	1838
	B.46.2.2 与信号相关的差异	1839
	B.46.2.3 与诊断显示相关的差异	1839
B.47	跳过功能	1840
	B.47.1 与规格相关的差异	1840
	B.47.2 与信号相关的差异	1842
	B.47.3 与诊断显示相关的差异	1842
B.48	刀具补偿量测量值直接输入 B (T 系列)	1843
	B.48.1 与规格相关的差异	1843
	B.48.2 与信号相关的差异	1843
	B.48.3 与诊断显示相关的差异	1844
B.49	PMC 轴控制	1845
	B.49.1 与规格相关的差异	1845
	B.49.2 与信号相关的差异	1850
	B.49.3 与诊断显示相关的差异	1850
B.50	外部数据输入	1851
	B.50.1 与规格相关的差异	1851
	B.50.2 与信号相关的差异	1853
	B.50.3 与诊断显示相关的差异	1853
B.51	顺序号检索	1854
	B.51.1 与规格相关的差异	1854

	B.51.2	与信号相关的差异	1854
	B.51.3	与诊断显示相关的差异	1854
B.52	到位检测	1855	
	B.52.1	与规格相关的差异	1855
	B.52.2	与信号相关的差异	1855
	B.52.3	与诊断显示相关的差异	1855
B.53	数据服务器功能	1856	
	B.53.1	与规格相关的差异	1856
	B.53.2	与信号相关的差异	1856
	B.53.3	与诊断显示相关的差异	1856
B.54	Power Mate CNC 管理器	1857	
	B.54.1	与规格相关的差异	1857
	B.54.2	与信号相关的差异	1857
	B.54.3	与诊断显示相关的差异	1857
B.55	可编程参数输入 (G10)	1858	
	B.55.1	与规格相关的差异	1858
	B.55.2	与信号相关的差异	1858
	B.55.3	与诊断显示相关的差异	1858
B.56	外部子程序调用(M198)	1859	
	B.56.1	与规格相关的差异	1859
	B.56.2	与信号相关的差异	1859
	B.56.3	与诊断显示相关的差异	1859

1

轴控制

第1章“轴控制”由下列内容构成。

1.1 控制轴数	2
1.2 各轴的设定	3
1.3 误差补偿	26
1.4 与伺服控制轴相关的设定	56
1.5 与坐标系相关的设定	108
1.6 进给轴同步控制	131
1.7 串联控制	157
1.8 倾斜轴控制	167
1.9 电子齿轮箱(M 系列)	181

1.1 控制轴数

概要

控制路径数、总控制轴数等随各机型而不同，如下表所示。

Series 0i -D

项目	M 系列	T 系列	
控制路径数	1 路径	1 路径	2 路径
总控制轴数	最多 5 轴	最多 4 轴	最多 8 轴(2 路径合计)
控制轴数 (各路径)	最多 5 轴	最多 4 轴	最多 5 轴
同时控制轴数 (各路径)	最多 4 轴	最多 4 轴	最多 4 轴
基于 PMC 的轴控制	最多同时 4 轴 (Cs 轴不可)	最多同时 4 轴 (Cs 轴不可)	最多同时 4 轴 (Cs 轴不可)
控制主轴数 (各路径/合计)	2 轴	2 轴	最多 2 轴/3 轴
Cs 轮廓控制 (各路径/合计)	1 轴	1 轴	最多 2 轴/2 轴

Series 0i Mate -D

项目	M 系列	T 系列
控制路径数	1 路径	1 路径
总控制轴数	最多 3 轴	最多 3 轴
控制轴数 (各路径)	最多 3 轴	最多 3 轴
同时控制轴数	最多 3 轴	最多 3 轴
基于 PMC 的轴控制	—	—
控制主轴数 (各路径/合计)	1 轴	1 轴
Cs 轮廓控制	—	最多 1 轴

注释

根据选项配置，可以使用的最多轴数受到限制。详情请参阅机床制造商提供的说明书。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0015	同时控制轴数太多	发出了比可同时控制的轴数多的移动指令。 请将程序指令的移动轴分割为两个程序段。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (B-64304CM)	控制轴数
连接说明书 (功能篇) (本说明书)	2 路径控制

1.2 各轴的设定

1.2.1 轴名称

概要

需要对 CNC 所控制的轴（也包含基于 PMC 的控制轴）赋予轴名称。
 轴名称可以从 X, Y, Z, A, B, C, U, V, W 中进行选择(由参数(No.1020)进行设定)。但是，基本轴的轴名称固定不变（M 系列的情况下，XYZ 的 3 轴/T 系列的情况下，XZ 的 2 轴固定不变）。
 附加轴的轴名称，可以从基本轴的轴名称以外的名称中任意选择。
 但是，无法将相同的轴名称用于多个轴。
 对于 2 路径控制，一个路径上的基本轴的轴名称通常固定不变；附加轴名可通过参数(No.1020)从基本轴的轴名称以外的轴中任意选择。在一个路径中，相同轴名称的轴不得有 2 个以上，但是，对于不同的路径则可以使用相同的轴名称。

参数

1020	各轴的程序名称
------	---------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节轴型
 [数据范围] 65~67,85~90

轴名称（参数(No.1020)）可以从‘A’、‘B’、‘C’、‘U’、‘V’、‘W’、‘X’、‘Y’、‘Z’中任意（但 T 系列中 G 代码体系 A 的情形下不可使用‘U’、‘V’、‘W’）选择。

(参考) ASCII 代码

轴名称	X	Y	Z	A	B	C	U	V	W
设定值	88	89	90	65	66	67	85	86	87

在 T 系列的 G 代码体系 A 中，轴名称使用‘X’、‘Y’、‘Z’、‘C’的轴，‘U’、‘V’、‘W’、‘H’的指令，分别成为该轴的增量指令。

注释

- 1 T 系列的情况下使用 G 代码体系 A 时，无法将‘U’、‘V’、‘W’作为轴名称来使用。
- 2 无法将相同的轴名称设定在多个轴中。
- 3 带有第 2 辅助功能的情况下(参数 BCD(No.8132#2)=“1”)，将指令第 2 辅助功能的地址(参数(No.3460))使用于轴名称时，第 2 辅助功能无效。
- 4 T 系列的情况下，在倒角/拐角 R 或者图纸尺寸直接输入中使用地址‘C’或者‘A’时(参数 CCR(No.3405#4)=“1”)，无法将地址‘C’或者‘A’作为轴名称使用。
- 5 在使用复合形车削固定循环(T 系列)时的情况下，成为对象的轴地址，无法使用‘X’、‘Y’、‘Z’以外的字符。

3131

轴名称的下标

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节轴型
 [数据范围] 0 ~ 9, 32, 65 ~ 90

为相互区别同步控制、串联控制的各轴，分别指定轴的下标。

设定值	含义
0	在非同步控制轴、串联控制轴的轴中进行设定。
1~9	所设定的数值作为下标使用。
65~90	所设定的英文字符（ASCII 代码）作为下标使用。

例) 轴名称为 X 轴时，按照如下方式添加下标。

设定值	在位置显示画面等上显示的轴名称
0	X
1	X1
77	XM
83	XS

2 路径系统中，在尚未设定轴名称的下标的情况下，路径号自动成为轴名称的下标。不希望显示轴名称的下标时，请在轴名称的下标的参数中，用 ASCII 代码设定空白(32)。

例)

- 轴名称的最后为数字的指令
Y1=100.
- 轴名称的最后为字母的指令
X100. 或 X=100.
XA200. 或 XA=200.
- T 系列 G 代码体系 A 的增量指令

绝对指令	增量指令
XA100.	UA100.
Y1=200.	V1=200.
ZC300.	WC300.
C10=400.	H10=400.

- 轴名称和设定值的关系

轴名称	设定值	轴名称	设定值	轴名称	设定值	轴名称	设定值
0	48	A	65	K	75	U	85
1	49	B	66	L	76	V	86
2	50	C	67	M	77	W	87
3	51	D	68	N	78	X	88
4	52	E	69	O	79	Y	89
5	53	F	70	P	80	Z	90
6	54	G	71	Q	81	-	-
7	55	H	72	R	82	-	-
8	56	I	73	S	83	-	-
9	57	J	74	T	84	-	-

报警和信息

编号	信息	内容
PS0009	NC 地址不对	指定了不可在 NC 语句中指定的地址。或者尚未设定参数 (No.1020)。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	轴名称

1.2.2 设定单位

概要

设定单位由最小设定单位(输入单位)和最小移动单位(输出单位)组合而定。最小设定单位是编程时移动量的最小单位。最小移动单位是机床移动量的最小单位。任一单位都用 mm, inch 或 deg 来表达。

设定单位如表 1.2.2 (a)所示有 3 种, 可以利用参数 ISA, ISC(No.1013#0, #1)在每个轴中进行设定。

最小设定单位为公制输入或是英制输入, 可以通过 G 代码(G20,G21)或者设定参数 INI(No.0000#2)来切换。

最小移动单位为公制或是英制, 根据机床而定, 事先通过参数 INM(No.1001#0)的设定来进行选择。

不能将公制和英制混杂在一起使用。此外, 单位系统不同的轴之间, 有的功能不能使用(圆弧插补、刀具半径补偿等)。

注释

- 表中的单位(mm,inch)为直径指定(参数 DIA(No.1006#3)="1")时表示直径值, 为半径指定时表示半径值。
- 根据不同机型, 有的设定单位不可使用, 详情请参阅规格说明书(B-64302CM)。

表 1.2.2 (a) 设定单位

设定单位的名称	最小设定单位		最小移动单位		最大行程
IS-A	0.01	mm	0.01	mm	±999999.99 mm
	0.001	inch	0.001	inch	±99999.999 inch
	0.01	deg	0.01	deg	±999999.99 deg
IS-B	0.001	mm	0.001	mm	±999999.999 mm
	0.0001	inch	0.0001	inch	±99999.9999 inch
	0.001	deg	0.001	deg	±999999.999 deg
IS-C	0.0001	mm	0.0001	mm	±99999.9999 mm
	0.00001	inch	0.00001	inch	±9999.99999 inch
	0.0001	deg	0.0001	deg	±99999.9999 deg

将输入单位 10 倍的参数 IPR(No.1004#7)设定为“1”，在没有小数点下进行指令的情况下，各设定单位如表 1.2.2 (b)所示。

表 1.2.2 (b)

设定单位的名称	最小设定单位		最小移动单位		最大行程
IS-B	0.01	mm	0.001	mm	±999999.999 mm
	0.001	inch	0.0001	inch	±99999.9999 inch
	0.01	deg	0.001	deg	±999999.999 deg
IS-C	0.001	mm	0.0001	mm	±99999.9999 mm
	0.0001	inch	0.00001	inch	±9999.99999 inch
	0.001	deg	0.0001	deg	±99999.9999 deg

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0000						INI		

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 位路径型

2 INI 输入单位为
 0: 公制输入。
 1: 英制输入。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1001								INM

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 INM 直线轴的最小移动单位为
0: 公制单位（公制机械）。
1: 英制单位（英制机械）。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1004	IPR							

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 7 IPR 是否将不带小数点指令时的各轴的最小设定单位设定为最小移动单位的 10 倍
0: 不设定为 10 倍。
1: 设定为 10 倍。
设定单位为 IS-A 及 DPI(No.3401#0)= "1"（计算器型小数点输入）时，不可将最小设定单位设定为最小移动单位的 10 倍。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006					DIAX			

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 3 DIAx 各轴的移动指令为
0: 半径指定。
1: 直径指定。

注释

FS0 i 的情况下，为实现指令了直径指定的轴的移动量，不仅需要设定参数 DIAx(No.1006#3)，还需要进行如下 2 个中任一个的变更。

- 将指令倍乘比(CMR)设定为 1/2。（检测单位不变）
- 将检测单位设定为 1/2，将柔性进给齿轮(DMR)设定为 2 倍。

相对于此，Series 0i-D 的情况下，只要设定参数 DIAx(No.1006#3)，CNC 就会将指令脉冲本身设定为 1/2，所以无需进行上述变更。(不改变检测单位的情形)

另外，在将检测单位设定为 1/2 的情况下，将 CMR 和 DMR 都设定为 2 倍。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1013							ISCx	ISAx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 ISAx

1 ISCx

各轴的设定单位

设定单位	#1 ISCx	#0 ISAx
IS-A	0	1
IS-B	0	0
IS-C	1	0

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	设定单位

1.2.3 旋转轴指定

概要

可以通过参数 ROTx (No.1006#0)，对每个轴设定直线轴还是旋转轴。旋转轴有 A 类型和 B 类型，通过参数 ROSx (No.1006#1)对每个轴进行设定。各类型的详情，请参阅参数项。

使用循环功能时，可以将绝对坐标值的显示值舍入为由参数(No.1260)所设定的每转动一周的移动量，可以防止旋转轴的坐标值溢出。

相对坐标的显示值也可以通过将参数 RRLx (No.1008#2)设为“1”，舍入为每转动一周的移动量。

通过在参数 ROAx(No.1008#0)中设定“1”，循环功能（相对旋转轴）就成为有效。

此外，在该功能下，若是绝对指令，由参数（No.1260）所设定的以每转动一周的移动量舍入的坐标值即成为终点，可以使移动方向成为至终点的移动量较短的方向（将参数 RABx (No.1008#1)设为“0”）。另外，若是增量指令，移动量即成为指令值。

注释

不可将旋转轴的循环功能与分度台分度功能（M 系列）同时使用。要将分度台分度功能（M 系列）置于无效，请将参数 ITI(No.5501#0)设定为"1"，或者将参数 IXC(No.8132#3)设定为"0"。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006							ROSx	ROTx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

#0 ROTx 设定直线轴或旋转轴。

#1 ROSx

ROSx	ROTx	含义
0	0	直线轴 ①进行英制/公制变换。 ②所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入) ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型(见参数(No. 3624)。)
0	1	旋转轴(A 类型) ①不进行英制/公制变换。 机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可以通过参数 ROAx, PRLx (No.1008#0,#2)选择是否舍入。 ②存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。 (见参数(No. 3624)。) ③自动参考点返回(G28,G30)由参考点返回方向执行,移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴(B 类型) ①不进行英制/公制变换。 ②机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型 (不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型 (见参数(No. 3624)。) ④不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能(M 系列)。
上述之外的情形		设定无效(禁止使用)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1008						RRLx	RABx	ROAx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 **ROAx** 将旋转轴的循环功能设为
 0: 无效。
 1: 有效。

注释

ROAx 仅对旋转轴(参数 ROTx(No.1006#0)=“1”)有效。

- # 1 **RABx** 绝对指令的旋转方向
 0: 假设为快捷方向。
 1: 取决于指令轴的符号。

注释

RABx 唯在参数 **ROAx** 等于“1”时才有效。

- # 2 **RRLx** 相对坐标值
 0: 不以转动一周的移动量舍入。
 1: 以转动一周的移动量舍入。

注释

- 1 **RRLx** 唯在参数 **ROAx** 等于“1”时才有效。
- 2 请将转动一周的移动量设定在参数(No.1260) 中。

1260	旋转轴转动一周的移动量
------	-------------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数轴型
- [数据单位] 度
- [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)）
（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）
对旋转轴，设定转动一周的移动量。
对进行圆柱插补的旋转轴，设定标准设定值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5501								ITI

- [输入类型] 参数输入
 - [数据类型] 位路径型
- # 0 ITI** 分度台分度功能（M 系列）
0: 有效。
1: 无效。

注释
要将分度台分度功能设定为有效时，除了本参数外，将参数 IXC(No.8132#3)设定为“1”。若没有将参数 ITI 和 IXC 两者的设定都置于有效，分度台分度功能将成为无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8132					IXC			

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
 - [数据类型] 位型
- # 3 IXC** 分度台分度功能（M 系列）
0: 不使用。
1: 使用。

注释

要将分度台分度功能设定为有效时，除了本参数外，还要将参数 ITI(No.5501#0)设定为“0”。若没有将参数 ITI 和 IXC 两者的设定都置于有效，分度台分度功能将成为无效。

注释

注释

不可将旋转轴的循环功能与分度台分度功能（M 系列）同时使用。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	旋转轴的翻转功能

1.2.4 控制轴拆除

概要

从控制对象中排除控制轴。

在使用可以拆除的转台等的情况下，根据是否安装有转台来切换此信号。

此外，也可以用于车床等中的 C 轴/主轴的切换。

另外，换装多个转台使用的情况下，可以换装的电机型号只限于相同的型号。此外无法使用绝对位置检测脉冲编码器。

 警告

特别是在对重力轴进行的情况，在进行控制轴拆除之前，需要事先准备好使得机械制动器动作的顺序。

应用到重力轴上时应予充分注意。

信号

控制轴拆除信号 DTCH1~DTCH5<Gn124.0~Gn124.4>

[分类] 输入信号

[功能] 从控制对象中排除对应的轴。

它是每个控制轴中的信号，信号名称的末尾数字表示控制轴的编号。

DTCH□

□ :1 拆除第 1 轴

2 拆除第 2 轴

3 拆除第 3 轴

⋮

[动作] 成为“1”时，控制装置执行如下所示动作。

- ① 不进行任何位置控制。伺服电机成为励磁断开的状态。
- ② 忽略与该轴相关的伺服报警。
- ③ 自动地将该轴的轴别互锁信号视为已经成为‘0’。

- ④ 自动运行、手动运行的与该轴相关的指令不是报警，而是由于轴别互锁为'0'而抑制其动作。特别是在自动运行的情况下，在该程序段停止而不再向前行进。请勿通过自动运行和手动运行来进行与该轴相关的指令。
- ⑤ 位置显示画面也不予显示该轴。

控制轴拆除中信号 MDTCH1~MDTCH5<Fn110.0~Fn110.4>

[分类] 输出信号

[功能] 将对应信号的轴已被从控制对象排除掉这一事实通知 PMC 侧。
它是每个控制轴中的信号，信号名称的末尾数字表示控制轴的编号。

MDTCH□

- :1 拆除第 1 轴
2 拆除第 2 轴
3 拆除第 3 轴
:
:

[输出条件] 下列情形下成为“1”。
• 轴被从控制对象排除掉时。
下列情形下成为“0”。
• 轴已经成为控制对象时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn124				DTCH5	DTCH4	DTCH3	DTCH2	DTCH1
Fn110				MDTCH5	MDTCH4	MDTCH3	MDTCH2	MDTCH1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0012	RMVx							

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位轴型

7 **RMVx** 各轴的控制轴拆除的设定
0: 不会拆除控制轴。
1: 拆除控制轴。
(与控制轴拆除信号 DTCH1, DTCH2, ... 等同。)

注释

RMVx 在参数 RMBx(No.1005#7)被设定为"1"时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1005	RMBx	MCCx						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

6 MCCx 在使用多轴放大器的情况下，相同放大器的其它轴进入控制轴拆除状态时是否切断伺服放大器的 MCC 信号
 0: 予以切断。
 1: 不予切断。（伺服电机成为励磁切断的状态，但是伺服放大器的 MCC 信号不会成为 OFF。）

警告

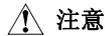
- 1 将本参数设定为"1"的情况下，拆除轴时，动态制动器不会动作。因此，重力轴的情形下，万一机械制动器及其驱动轴、顺序等发生异常的情况下，有可能快速自由落下。轴拆除中还无法进行误差过大检测，所以在重力轴上请将本参数设定为"0"。
- 2 进行控制轴拆除的轴的伺服电机连接在 2 轴放大器等多轴放大器上时，在将 1 个轴置于控制轴拆除状态时，励磁断开。结果，其他轴中发生伺服报警(SV0401)(伺服 V--就绪信号关闭)，而通过设定本参数，即可防止该报警。
 但是，基于该方法的控制轴拆除，是将对象轴置于伺服关断状态（放大器保持 ON 的状态而电流不会流向电机的状态）。对象轴的扭矩将成为 0，请予注意。
 另外，即使是已经拆除了控制轴的轴，从伺服放大器、外置检测器接口单元拔下电缆（指令电缆和反馈电缆）时，会发生报警。
 用于这样的用途时，无法进行基于本参数的在多轴放大器上的控制轴拆除。（请准备 1 轴放大器。）

注释

若是控制对象的轴，可以设定此参数。
 本参数在使用 2 轴放大器和 3 轴放大器的情况下，只拆除其中 1 轴时使用。
 通常，使用 2 轴放大器和 3 轴放大器的情况下，只拆除其中 1 轴时，会有伺服报警(SV0401) "伺服 V--就绪信号关闭" 发出，而通过将本参数设定为"1"，即可防止伺服报警(SV0401) "伺服 V--就绪信号关闭"。
 但是，在切离 CNC 与伺服之间的连接时，由于多轴放大器的特性，伺服放大器上会发生 "伺服 V--就绪信号关闭"，需要引起注意。

7 RMBx 将各轴的控制轴拆除信号和设定输入参数 RMV(No.0012#7)设定为有效的设定
 0: 无效。
 1: 有效。

注意



注意

使用多轴放大器时，无法使放大器和电机相互脱离。换装有多轴转台而要脱离电机时，请使用 1 轴放大器。

注释

注释

- 1 控制轴拆除信号 DTCH1<G124.0>, DTCH2<G124.1>, DTCH3<G124.2>, ...从'1'向'0'、或者从'0'向'1'的切换，在通电时以及轴停止中有效。轴移动中执行从'0'向'1'的切换时，在该轴的移动结束后，执行控制轴拆除操作。
- 2 要使该信号有效，必须通过参数 RMB(No.1005#7)，事先设定其系需要拆除的轴。对于没有进行该设定的轴，该信号全都无效。
- 3 通过 MDI 面板进行设定参数 RMV(No.0012#7)的设定，即可以进行与该信号等同的切换。
- 4 已处于控制轴拆除状态的轴，将会丢失其参考点。需要在移动指令前，执行参考点返回的操作。若没有执行参考点返回操作就进行移动指令，会发生报警(PS0224)。

(可通过参数 ZRN(No.1005#0)的设定来防止报警(PS0224)的发生。)

此外，在将使用绝对位置检测器的轴（参数 APC(No.1815#5) = "1"）设定为控制轴拆除状态时，机械和参考点之间的对应关系将会丢失。其结果，表示对应关系的参数 APZ(No.1815#4)成为 "0"，发生报警(DS0300)。必须在解除控制轴拆除后，执行参考点返回操作，使机械和参考点的对应起来。

1.2.5 轴移动状态输出

概要

针对每个轴，可通过 PMC 来弄清轴的移动状态。

信号

轴移动中信号 MV1~MV5<Fn102.0~Fn102.4>

[分类] 输出信号

[功能] 该信号通知控制轴正在移动中。
它是每个控制轴中的信号，信号名称的末尾数字表示控制轴的编号。

MV□

□ :1 第 1 轴移动中
2 第 2 轴移动中
3 第 3 轴移动中
:
:

- [输出条件] 下列情形下成为“1”。
- 对应轴开始移动时。
 - 手控手轮进给方式中，执行了对应轴的手轮进给轴选择时。
- 下列情形下成为“0”。
- 对应轴停止移动，成为到位时。

轴移动方向信号 MVD1~MVD5<Fn106.0~Fn106.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 该信号通知控制轴的移动方向。
它是每个控制轴中的信号，信号名称的末尾数字表示控制轴的编号。

MVD□

- :1 第 1 轴的移动方向为负方向
- 2 第 2 轴的移动方向为负方向
- 3 第 3 轴的移动方向为负方向
- : : :

- [输出条件] 下列情形下成为‘1’。
- 对应轴开始向负方向移动时。
- 下列情形下成为‘0’。
- 对应轴开始向正方向移动时。

 **注意**
停止中保持以前的状态。控制轴向负方向移动后停止时，即使控制轴停止该信号也不会成为‘0’。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn102				MV5	MV4	MV3	MV2	MV1
Fn106				MVD5	MVD4	MVD3	MVD2	MVD1

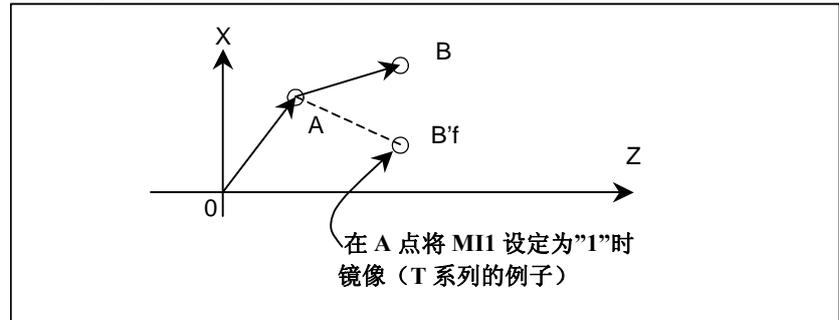
注意

 **注意**
输出轴移动中信号以及轴移动方向信号，而与自动运行、手动运行无关。

1.2.6 镜像

概要

通过信号或者参数（允许设定输入）的设定，即可为每个轴应用镜像。
应用了镜像的轴，自动运行时的运动方向全都颠倒过来。



但是，下列场合下的运动方向不会颠倒过来。

- 手动运行的方向、自动参考点返回的从中间点到参考点的移动方向（M 系列 / T 系列共同）
- 单向定位(G60)中的趋近方向、镗孔循环(G76,G87)中的偏移方向（仅限 M 系列）

此外，还可以通过镜像确认信号来了解各轴的镜像状态。也可以通过系统变量 #3007 来了解相同的信息。（见用户手册）

信号

镜像信号 MI1~MI5<Gn106.0~Gn106.4>

[分类] 输入信号

[功能] 该信号选择是否对各轴应用镜像。

[动作] 成为'1'时，向对应的轴应用镜像。

它是每个控制轴中的信号，信号名称的末尾数字表示控制轴的编号。

MI□

□ :1 向第 1 轴应用镜像

2 向第 2 轴应用镜像

3 向第 3 轴应用镜像

⋮

原则上能使镜像信号成为'1'的仅限于如下情形。

(1) 偏置取消中

(2) 处在自动运行停止状态，而非自动运行休止状态时

镜像确认信号 MMI1~MMI5<Fn108.0~Fn108.4>

[分类] 输出信号

[功能] 该信号通知各轴的镜像状态。

镜像除了可从机械侧（PMC）通过输入信号进行外，也可通过 CNC 的 MDI 面板进行设定，以两者的逻辑和来应用镜像。向 PMC 通知取该逻辑和后的镜像的状态。

它是每个控制轴中的信号，信号名称的末尾数字表示控制轴的编号。

MMI□

□ :1 向第 1 轴应用镜像

2 向第 2 轴应用镜像

3 向第 3 轴应用镜像

: :
:

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 对应轴的镜像信号 MIn 成为“1”时。
- 通过设定数据将对应轴的镜像置于 ON 时。

下列情形下成为'0'。

- 对应轴的镜像信号 MIn 为'0'，且设定数据的镜像设定被置于 OFF 时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn106				MI5	MI4	MI3	MI2	MI1

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn108				MMI5	MMI4	MMI3	MMI2	MMI1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0012								MIRx

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位轴型

0 MIRx 各轴的镜像设定为
0: 镜像 OFF（标准）
1: 镜像 ON（镜像）

注意

⚠ 注意

- 1 同时指定可编程镜像（M 系列）和镜像时，先应用可编程镜像。
- 2 可编程镜像（M 系列）不会影响到镜像确认信号 MMI1~MMI5<Fn108>。
- 3 即使已经应用了镜像，即使实际上已经进行了不应用镜像的运行的指令（自动参考点返回、手动运行等），也不会影响到镜像确认信号 MMI1~MMI5<Fn108>。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	镜像

1.2.7 位置跟踪

概要

在控制轴无法进行位置控制的状态下（伺服关断中、紧急停止中、伺服报警中）机械移动了的情况下，反馈脉冲将会累积在错误计数器中。CNC 将机械移动错误计数量的事实反映到 CNC 所管理的当前位置中。此功能叫做位置跟踪。通过进行位置跟踪，就可以避免 CNC 所管理的当前位置和实际机械位置间的偏移。有关伺服关断中的轴，可以选择是否进行位置跟踪。另外，在紧急停止或者伺服报警中，务须进行位置跟踪。

解释

• 不进行伺服关断中的轴的位置跟踪的情形

信号*FLWU 为“1”时，或者参数 FUP(No.1819#0)为“1”的轴，不进行位置跟踪。

也即，作为伺服的误差量留在错误计数器中。

这种情况下，在伺服关断信号恢复为“0”的时刻，机械将试图消除误差而运动。通常在控制轴停止中，进行机械性卡紧时，在不进行位置跟踪的设定下使用。

• 进行伺服关断中的轴的位置跟踪的情形

位置跟踪信号*FLWU 为“0”时，进行位置跟踪。

也即，视为存在机械所运动量的指令，移动 CNC 的当前位置，使得错误计数器成为 0。

这种情况下，即使伺服关断信号恢复为“0”，机械依然保持偏离状态的位置，CNC 的当前位置将对应机械的位置而移动，所以在进行绝对指令时，机械会移动到正确的位置。

通常机械手轮（通过机械手轮机构来使电机运动，并使机械运动的方法）的情况下，在进行位置跟踪的设定下使用。

注意

自动运行中进行伺服关断，并进行位置跟踪的情况下，将受到下一项“伺服关断（机械手轮）”注意 3 的限制。

信号

位置跟踪信号 *FLWU<Gn007.5>

[分类] 输入信号

[功能] 有关参数 FUPx(No.1819#0)为“0”的轴，选择伺服关断时是否进行位置跟踪。

[动作] 设定为‘0’时，进行位置跟踪。

设定为‘1’时，不进行位置跟踪。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn007			*FLWU					

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1819								FUPx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

#0 FUPx 对每个轴设定是否在伺服断开状态下进行位置跟踪。

0: 取决于位置跟踪信号*FLWU。

*FLWU 为'0'时进行位置跟踪。

*FLWU 为'1'时不进行位置跟踪。

1: 不进行位置跟踪。

注释

使用分度工作台分度功能（M 系列）的情况下，就分度工作台分度的控制轴，请将 FUPx 设定为“1”。

参考项目

说明书名称	项目名
连接说明书（功能篇） （本说明书）	伺服关断（机械手轮）

1.2.8 伺服关断（机械手轮）

概要

将控制轴置于伺服关断状态，就不会有电流流向伺服电机。

虽然这样操作不再能够进行位置控制，但是由于进行位置检测，不会导致位置丢失。

该信号在机械卡紧轴的情况下，可在防止伺服电机的过载，或通过机械手轮进给机构来运转机械（机械手轮）的情况等下使用。

信号

伺服关断信号 SVF1~SVF5<Gn126.0~Gn126.4>

[分类] 输入信号

[功能] 该信号选择是否将各轴置于伺服关断状态。

它是每个控制轴中的信号，信号名称的末尾数字表示控制轴的编号。

SVF□

□ :1 将第 1 轴置于伺服关断

2 将第 2 轴置于伺服关断

3 将第 3 轴置于伺服关断

：

：

[动作] 设定为'1'时将成为伺服关断（不使电流流向伺服电机）。

虽然这样操作不再能够进行位置控制，但是由于进行位置检测，不会导致位置丢失。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn126				SVF5	SVF4	SVF3	SVF2	SVF1

警告

警告

伺服关断下，电机的励磁切断，动态制动器也不会动作。因此，伺服电机成为完全自由的状态，没有制动力。

重力轴的情况下将会落下，在接通伺服关断信号前，踩下机械制动器。

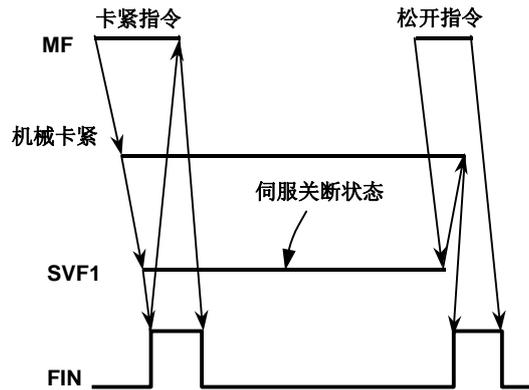
再者，万一机械制动器及其驱动电路、顺序等发生异常的情况下，有可能导致急剧自由落下，在执行伺服关断时应设定为不进行位置跟踪，进行伺服关断时的误差过大检测。

此外，水平轴的情况下，也必须在轴停止后，执行伺服关断。

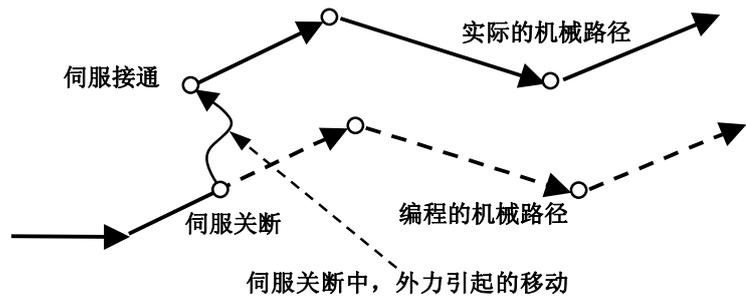
注意

⚠ 注意

- 1 通常，在将伺服关断信号置于‘1’的期间，使对应的轴互锁起来。
- 2 机械卡紧通常使用辅助功能进行，但是应按下图所示方式设定辅助功能、机械卡紧、伺服关断信号的时机。必须在分配完成信号 DEN 成为‘1’后执行该卡紧指令的辅助功能并进行使用。



- 3 自动运行中，在进行位置跟踪的设定(*FLWU<Gn007.5>='0')状态下指令伺服关闭的情况下，即使通过外力等来使机械移动，其移动量不会马上反映到坐标中。在移动量反映到坐标之前坐标偏移外力引起的移动量，而后的机械路径如下图所示。



要使伺服关断中移动的量反映到坐标中，可采用如下方法。不希望使路径发生偏移时，务必按照如下步骤调整坐标，并进行绝对指令。

- 通过复位、单程序段停止、进给暂停，暂时停下自动运行，然后再进行启动。

⚠ 注意

- 4 在不进行位置跟踪的设定下 (*FLWU<Gn007.5>='1') 执行了伺服关断时,即使外力等引起了机械的移动,该移动量会在伺服接通时回位,在之后的自动运行中不会导致路径偏移。
- 伺服关闭中因外力引起的移动量将成为伺服位置偏差,并在 NC 内部累积。因此,在伺服接通时,轴会发生移动,以除此伺服位置偏差量。轴按照伺服环增益的速度移动,其移动量较大的情况下,机械上有可能发生撞击。

参考项目

说明书名称	项目名
连接说明书(功能篇) (本说明书)	位置跟踪

1.2.9 位置开关

概要

这是控制轴的机械坐标值处在由参数所指定的范围内时输出信号的一种功能。通过参数指定任意的控制轴,指定输出位置开关信号的机械坐标的动作范围。位置开关信号最多可以输出 16 点。

(使用 11 点以上的位置开关信号时,将参数 EPW(No.6901#1)设定为"1".)

⚠ 注意

在参考点返回操作完成后,位置开关功能有效。

信号

位置开关信号 PSW01~PSW16<Fn070,Fn071>

- [分类] 输出信号
- [功能] 该信号通知由参数(No.6910~No.6925)所指定的控制轴的机械坐标值处在由参数(No.6930~No.6945, No.6950~No.6965)所指定的范围内。
对应第 n 个位置开关功能的位置开关信号为 PSWn。(n: 1~16)
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 控制轴的机械坐标值在所指定的范围内时。
- 下列情形下成为'0'。
- 控制轴的机械坐标值不在所指定的范围内时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn070	PSW08	PSW07	PSW06	PSW05	PSW04	PSW03	PSW02	PSW01
Fn071	PSW16	PSW15	PSW14	PSW13	PSW12	PSW11	PSW10	PSW09

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6901						PSA	EPW	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 1 **EPW** 位置开关的最大数量为
 0: 10 个。
 1: 16 个。
- # 2 **PSA** 在判断位置开关功能的动作范围时，是否考虑伺服中的迟延量（位置偏差量）、
 加/减速控制中的迟延量
 0: 不予考虑。
 1: 予以考虑。

6910	执行第 1 位置开关功能的控制轴
~	~
6925	执行第 16 位置开关功能的控制轴

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~控制轴数

按照顺序指定对应于第 1~第 16 位置开关功能的轴控制号。对应轴的机械坐标
 值处在参数中所设定的范围内时，向 PMC 输出对应的位置开关信号。

注释

- 1 设定值为 0 时，表示不使用位置开关功能。
- 2 参数(No.6920~6925)只有在参数 EPW(No.6901#1)="1"的情况下有效。

6930	第 1 位置开关动作范围的最大值
------	------------------

~

~

6945	第 16 位置开关动作范围的最大值
------	-------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数依次设定第 1~第 16 位置开关动作范围的最大值。

注释

- 1 若是直径指定轴的情形，以半径值设定动作范围的最大值或最小值的参数。
- 2 在参考点返回操作完成后，位置开关功能有效。
- 3 参数(No.6940~6945)只有在参数 EPW(No.6901#1)="1"的情况下有效。

6950	第 1 位置开关动作范围的最小值
------	------------------

~

~

6965	第 16 位置开关动作范围的最小值
------	-------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数依次设定第 1~第 16 位置开关动作范围的最小值。

注释

- 1 若是直径指定轴的情形，以半径值设定动作范围的最大值或最小值的参数。
- 2 在参考点返回操作完成后，位置开关功能有效。
- 3 参数(No.6960~6965)只有在参数 EPW(No.6901#1)="1"的情况下有效。

1.3 误差补偿

1.3.1 存储型螺距误差补偿

概要

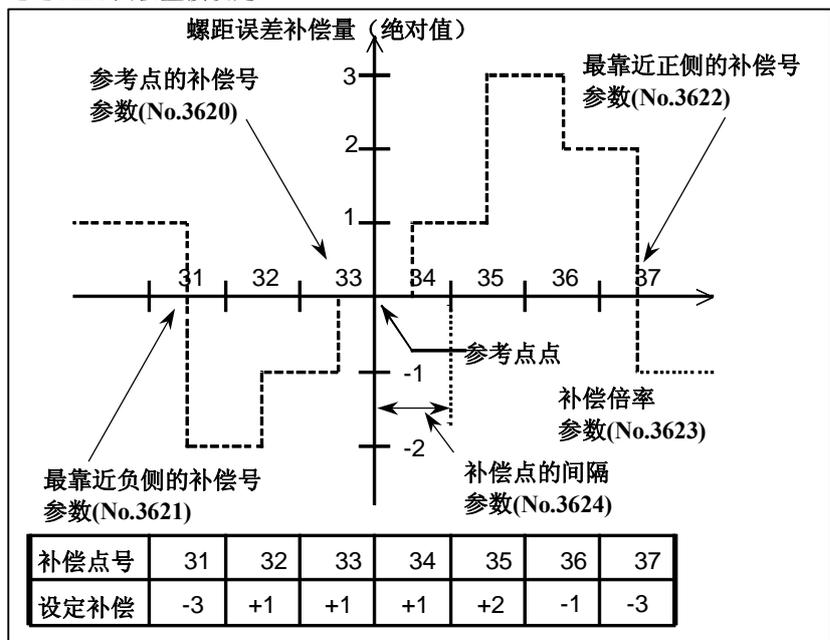
通过设定螺距误差补偿数据，则螺距误差可以以每个轴的检测单位进行补偿。

注释

使用存储型螺距误差补偿功能时，请将参数 NPE(No.8135#0)设定为"0"。

将刀具参考点返回的位置作为补偿原点，以设定在每个轴上的补偿间隔，将相当于补偿点数量的补偿值设定在螺距误差补偿数据中。

螺距误差补偿数据也可用外部 I/O 设备(如 Handy File)设定(见用户手册)，但也可通过 MDI 面板直接设定。



螺距误差补偿中，需要设定下面的参数，对于用这些参数设定的螺距误差补偿点号，需要设定螺距误差补偿量。在上例中，作为与参考点对应的螺距误差补偿点号，设定 33。

- 参考点的螺距误差补偿点号(每个轴) 参数(No.3620)
- 最靠近负侧的螺距误差补偿点号(每个轴) 参数(No.3621)
- 最靠近正侧的螺距误差补偿点号(每个轴) 参数(No.3622)
- 螺距误差补偿倍率(每个轴) 参数(No.3623)
- 螺距误差补偿点的间隔(每个轴) 参数(No.3624)

解释

• 补偿点的指定

各轴的补偿点的指定，可通过夹着参考点的补偿点编号指定(+)侧、(-)侧来进行。机械的行程超过(+)侧、(-)侧所指定的范围时，有关超出的范围，不进行螺距误差补偿（补偿量全都成为0）。

• 补偿点号

补偿点数，在螺距误差设定画面上提供有共计 1024 点，从 0 到 1023。通过参数将该编号任意分配给各轴。

参数中为各轴设定参考点的补偿号(No.3620)、最靠近负侧的补偿点号(No.3621)以及最靠近正侧的补偿点号(No.3622)。

另外，螺距误差设定画面中，在最靠近负侧的补偿号前，显示该轴的名称。

• 补偿点的间隔

螺距误差补偿的补偿点为等间隔，在参数(No.3624)中为每个轴设定该间隔。

螺距误差补偿点的间隔有最小值限制，通过下式确定。

螺距误差补偿点间隔的最小值 = 最大进给速度（快速移动速度）÷ 7500

单位：

螺距误差补偿点间隔的最小值：mm, inch, deg

最大进给速度：mm/min, inch/min, deg/min

[例] 最大快速移动速度为 15000mm/min 时，螺距误差补偿点的间隔的最小值成为 2mm。

举例

• 直线轴的情形

- 机械的行程：-400mm~+800mm
- 螺距误差补偿点的间隔：50mm
- 参考点的补偿点号：40

则：

最靠近负侧的补偿点号为

(参考点的补偿点号) -

(负侧的机械行程长度 / 补偿点的间隔) + 1

= 40 - 400 / 50 + 1 = 33

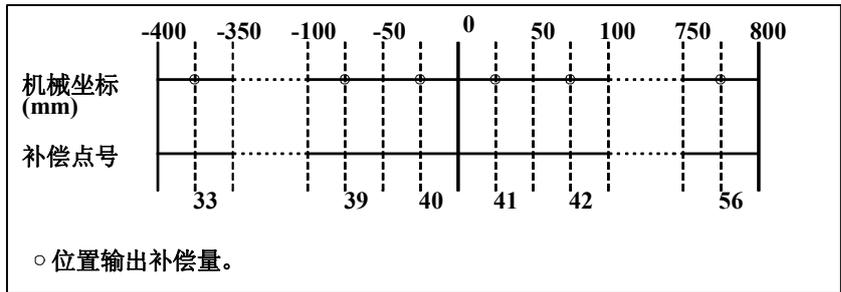
最靠近正侧的补偿点号为

(参考点的补偿点号) +

(正侧的机械行程长度 / 补偿点的间隔)

= 40 + 800 / 50 = 56

机械坐标和补偿点号的对应，如下所示。



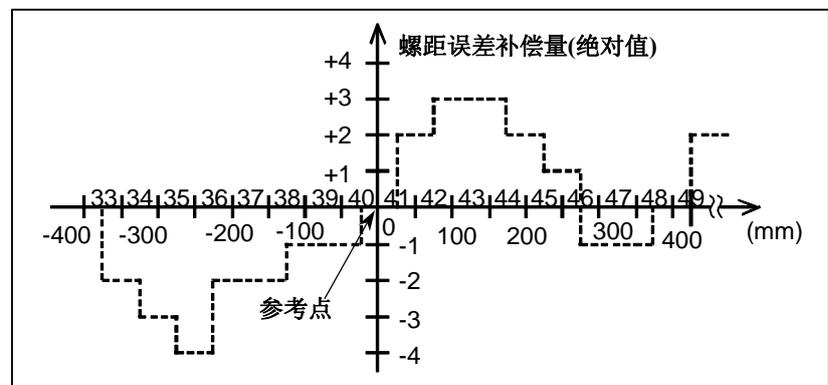
因此，按照如下方式设定参数。

参数	设定值
No.3620：参考点的补偿号	40
No.3621：最靠近负侧的补偿点号	33
No.3622：最靠近正侧的补偿点号	56
No.3623：补偿倍率	1
No.3624：补偿点间隔	50000

在与各自区间对应的补偿点号的位置输出补偿量。

下面是补偿量的例子。

补偿点号	33	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	56
设定补偿量	+2	+1	+1	-2	0	-1	0	-1	+2	+1	0	-1	-1	-2	0	+1	+2	+1



• 旋转轴的情形

- 每转动一周的移动量：360°
- 螺距误差补偿点间隔：45°
- 参考点的补偿点号：60

则：

最靠近负侧的补偿点号，在旋转轴的情形下为

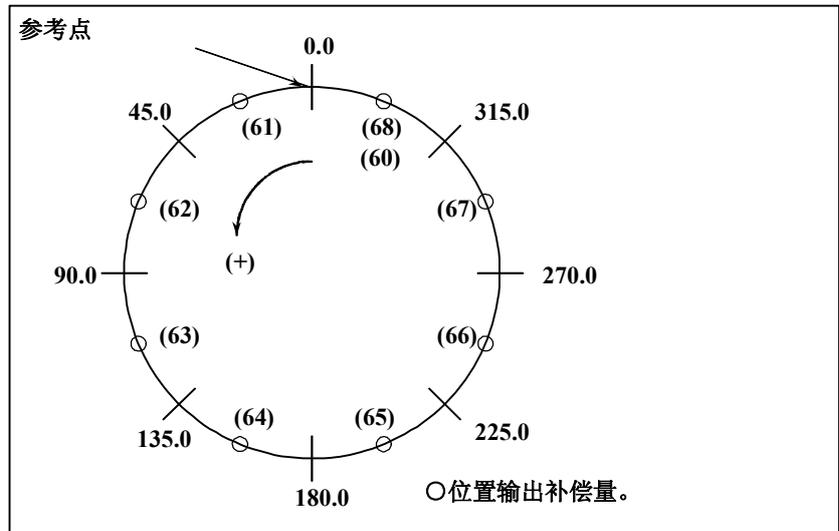
$$(\text{参考点的补偿点号}) + 1 = 60 + 1 = 61$$

最靠近正侧的补偿点号为

$$(\text{参考点的补偿点号}) +$$

$$(\text{每转动一周的移动量} / \text{补偿点的间隔}) = 60 + 360 / 45 = 68$$

机械坐标和补偿点号的对应，如下所示。



因此，参数成为如下所示的情形。

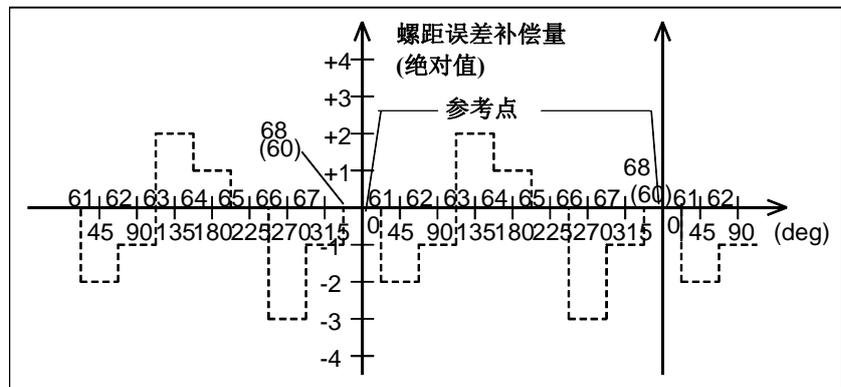
参数	设定值
No.3620：参考点的补偿号	60
No.3621：最靠近负侧的补偿点号	61
No.3622：最靠近正侧的补偿点号	68
No.3623：补偿倍率	1
No.3624：补偿点间隔	45000
No.3625：每转动一周的移动量	360000

从 61 到 68 的补偿量的和不是 0 时，每转动一周的螺距误差补偿量将会累积起来，成为位置偏移的原因。

另外，在补偿点的 60 中输入与 68 相同的补偿量。

下面是补偿量的例子。

补偿点号	60	61	62	63	64	65	66	67	68
设定补偿量	+1	-2	+1	+3	-1	-1	-3	+2	+1



参数

3620	每个轴的参考点的螺距误差补偿点号
------	------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0~1023

此参数为每个轴设定对应于参考点的螺距误差补偿点号。

3621	每个轴的最靠近负侧的螺距误差补偿点号
------	--------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0~1023

此参数为每个轴设定最靠近负侧的螺距误差补偿点号。

3622	每个轴的最靠近正侧的螺距误差补偿点号
------	--------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0~1023

此参数为每个轴设定最靠近正侧的螺距误差补偿点号。
需要设定比参数(No.3620)的设定值更大的值。

3623

每个轴的螺距误差补偿倍率

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 0 ~ 100

此参数为每个轴设定螺距误差补偿倍率。

设定 1 作为螺距误差补偿倍率时，补偿数据的单位与检测单位相同。

设定了 0 的情况下，不予补偿。

3624

每个轴的螺距误差补偿点间隔

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数轴型

[数据单位] mm、inch、度（机械单位）

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 参阅下列内容

螺距误差补偿的补偿点为等间隔，为每个轴设定该间隔。

螺距误差补偿点的间隔有最小值限制，通过下式确定。

螺距误差补偿点间隔的最小值 = 最大进给速度 / 7500

单位：mm、inch、deg 或 mm/min、inch/min、deg/in

例 最大进给速度为 15000mm/min 时，螺距误差补偿点的间隔的最小值成为 2 mm。

3625	旋转轴型螺距误差补偿的每转动一周的移动量
------	----------------------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
 - [数据类型] 实数轴型
 - [数据单位] mm、inch、度（机械单位）
 - [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 - [数据范围] 参阅下列内容
- 若是进行旋转轴型螺距误差补偿的轴(参数 ROSx (No.1006#1)、“0”、参数 ROTx (No.1006#0)、“1”)，为每个轴设定每转动一周的移动量。每转动一周的移动量不必为 360 度，可以设定旋转轴型螺距误差补偿的周期。
- 但是，每转动一周的移动量、补偿间隔和补偿点数，必需满足下面的关系。

$$\text{每转动一周的移动量} = \text{补偿间隔} \times \text{补偿点数}$$

此外，为使每转动一周的补偿量的和必定等于 0，还需要设定每个补偿点中的补偿量。

注释
设定值为 0 时，设定一个 360 度的角度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8135								NPE

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
 - [数据类型] 位型
- # 0 NPE** 是否使用存储型螺距误差补偿
- 0: 使用。
 - 1: 不使用。

警告

 警告

• 补偿量的范围

补偿量的范围为每一个补偿点(-7)~(+7)×补偿倍率（检测单位）。

补偿倍率可以用参数(No.3623)在各轴中设定 0~100。

• 旋转轴的螺距误差补偿

旋转轴的情况下, 设定为螺距误差补偿点的间隔为每转动一周的移动量(通常 360°)的整数分之 1 的值。

每转动一周的螺距误差补偿量的和, 请以成为 0 的方式进行设定。

此外, 每转动一周而成为相同位置的补偿点的补偿量, 请设定相同的值。

• 不进行螺距误差补偿的条件

下列情况下将不进行螺距误差补偿, 请予注意。

- 接通电源后, 在尚未进行一次参考点返回操作的情形。

但是, 绝对位置检测器的情况下则除外。

- 螺距误差补偿点的间隔为 0 的情形。
- 负侧、正侧的补偿点号不在 0~1023 的范围内的情况。
- 补偿点号的关系尚未处在负侧 \leq 参考点 $<$ 正侧的情形。

注释

注释

2 路径控制 (T 系列 (2 路径控制)) 时, 即使是相同的轴名称, 路径间的不同轴的情况下, 请使用不同的补偿点号。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (B-64304CM)	输入螺距误差补偿数据
	输出螺距误差补偿数据
	显示和设定螺距误差补偿数据

1.3.2 反向间隙补偿

概要

- 反向间隙补偿

这是对具有机械系统的损失运动进行补偿的一种功能。补偿量在 0~±9999 脉冲的范围内，针对每一个轴，以检测单位在参数(No.1851)中进行设定。

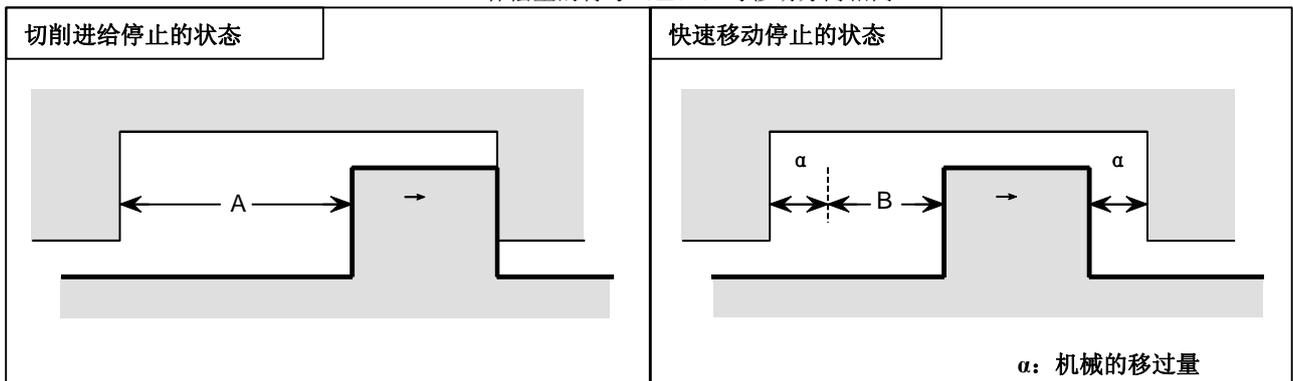
- 切削/快速移动别反向间隙补偿

通过在切削进给或快速移动下改变反向间隙补偿量，即可进行精度更高的加工。假定切削进给时的反向间隙量的测量值为 A，快速移动进给时的反向间隙量的测量值为 B，反向间隙补偿量的输出，根据进给（切削进给、快速移动）的变化以及移动方向的变化，成为下表所示的情形。

进给的变化 移动方向的变化	切削进给	快速移动	快速移动	切削进给
	↓ 切削进给	↓ 快速移动	↓ 切削进给	↓ 快速移动
相同方向	0	0	±α	±(-α)
相反方向	±A	±B	±(B+α)	±(B+α)

- $\alpha = (A-B)/2$

- 补偿量的符号（±），与移动方向相同。



- 将切削进给时的反向间隙量的测量值（A）设定在参数(No.1851)中，将快速移动时的反向间隙量的测量值（B）设定在参数(No.1852)中。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1800				RBK				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

4 **RBK** 是否进行切削/快速移动别反向间隙补偿
 0: 不进行。
 1: 进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1802				BKL15				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

4 BKL15 反向间隙补偿中，在进行移动方向的判定时
 0: 不考虑补偿量。
 1: 考虑补偿量(螺距误差、简易直线度、外部机械坐标系偏移等)后进行判定。

1851	每个轴的反向间隙补偿量
------	-------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] -9999 ~ 9999

此参数为每个轴设定反向间隙补偿量。
 通电后，当刀具沿着与参考点返回方向相反的方向移动时，执行最初的反向间隙补偿。

1852	每个轴的快速移动时的反向间隙补偿量
------	-------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] -9999 ~ 9999

此参数为每个轴设定快速移动时的反向间隙补偿量。（参数 RBK(No.1800#4)=“1” 时有效。）
 通过在切削进给或定位快速移动下改变反向间隙补偿量的值，即可进行精度更高的加工。
 假定切削进给时的反向间隙量的测量值为 A，快速移动进给时的反向间隙量的测量值为 B，反向间隙补偿量的输出，根据进给（切削进给、快速移动）的变化以及移动方向的变化，成为下表所示的情形。

	进给的变化	切削进给	快速移动	快速移动	切削进给
		↓	↓	↓	↓
移动方向的变化		切削进给	快速移动	切削进给	快速移动
相同方向		0	0	±α	±(-α)
相反方向		±A	±B	±(B+α)	±(B+α)

注释
 1 α=(A-B)/2
 2 补偿量的符号(±)，与移动方向相同。

注意

⚠ 注意

- 1 将 JOG 进给视为与切削进给相同。
- 2 通电后，在完成最初的参考点返回之前，不进行切削/快速移动别反向间隙补偿。在切削进给、快速移动的任一情形下，都进行通常的反向间隙补偿。(成为基于参数(No.1851)的补偿。)
- 3 切削/快速移动别反向间隙补偿，只有在参数 RBK(No.1800#4)="1"时进行。

1.3.3 平滑反向间隙

注释

平滑反向间隙功能属于选项功能。

解释

通常的反向间隙补偿中，在与轴移动的方向反转的位置，全部输出反向间隙补偿脉冲。(图 1.3.3(a))

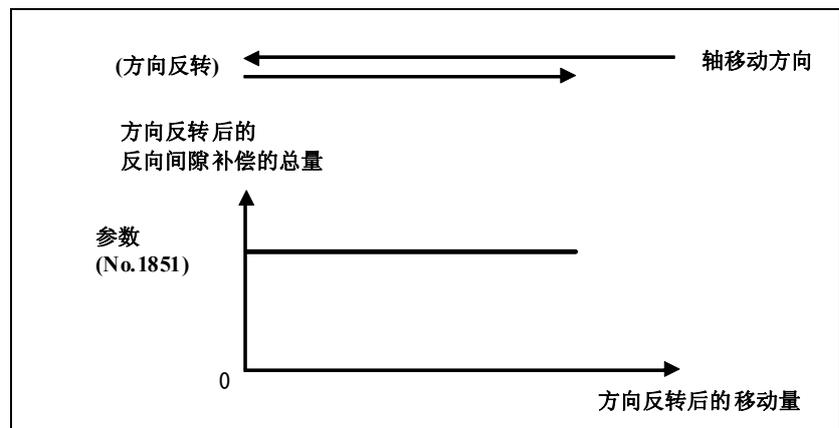


图1.3.3 (a) 通常的反向间隙补偿

平滑反向间隙补偿中，根据离开轴移动方向反转的位置的距离输出反向间隙补偿脉冲，所以能够进行对应机械特性的、细微的反向间隙补偿。(图 1.3.3 (b))

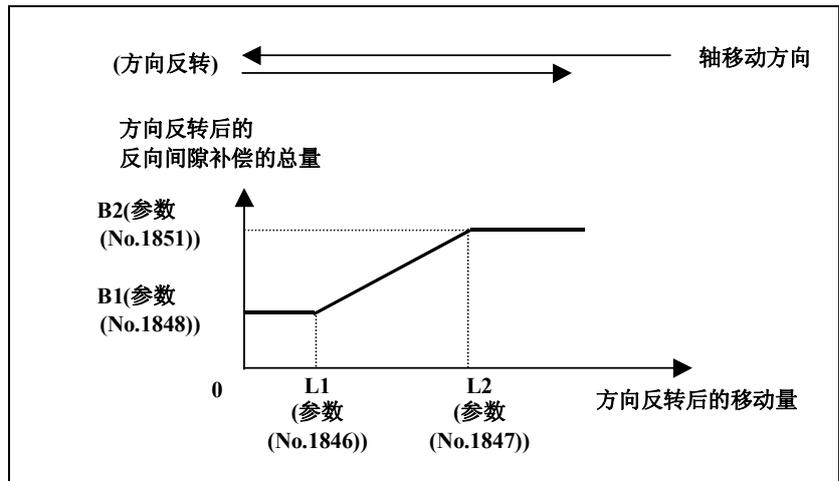


图 1.3.3 (b) 平滑反向间隙补偿

要使本功能有效，将参数 SBL(No.1817#2)设定为“1”。

• 第 1 级反向间隙补偿输出

在轴移动的方向反转的位置，执行第 1 级的反向间隙补偿输出。第 1 级的反向间隙补偿量 B1 由参数(No.1848)进行设定。

• 第 2 级反向间隙补偿输出

在从轴移动的方向反转的位置移动距离 L1 的时刻，开始第 2 级反向间隙补偿输出。此外，在从轴移动的方向反转的位置移动距离 L2 的时刻，结束第 2 级反向间隙补偿输出。第 2 级反向间隙补偿输出结束阶段的反向间隙补偿的总量 B2，成为与由参数(No.1851)所设定的反向间隙补偿量相同的值。距离 L1 和距离 L2，分别由参数(No.1846, No.1847)进行设定。

切削/快速移动时反向间隙补偿有效（参数 RBK(No.1800#4)="1"）时，第 2 级反向间隙补偿输出结束阶段的反向间隙补偿的总量 B2，成为由参数(No.1852)、参数(No.1851)和反转方向以及切削进给/快速移动的方式所确定的反向间隙补偿量。但是，第 2 级反向间隙补偿输出的增加率，保持与切削时相同的增加率。（式 1）

$$\text{第 2 级反向间隙补偿输出的增加率} = \frac{\text{参数(No.1851)}-B1}{L2 - L1} \quad (1)$$

下面示出从切削进给变更为快速移动后方向反转情形下的例子。（图 1.3.3 (c)）

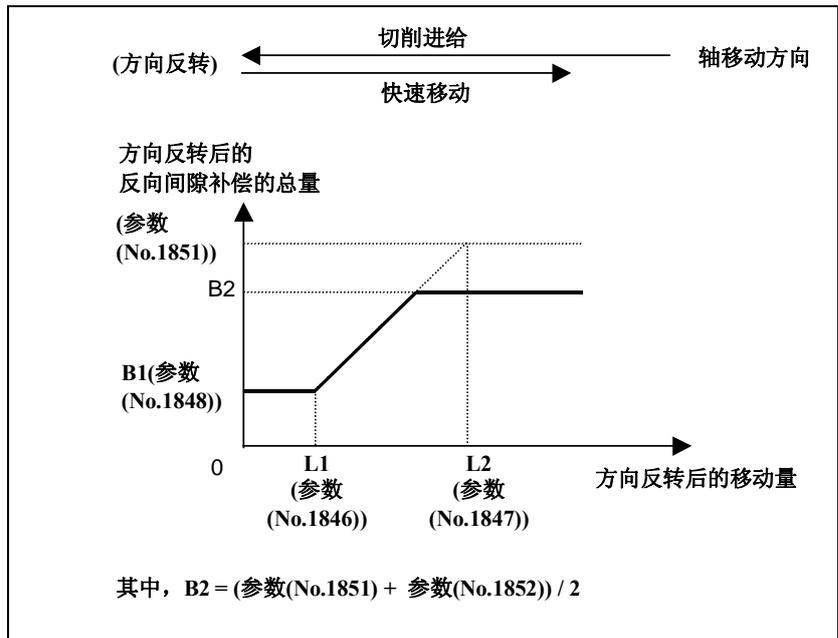


图 1.3.3. (c) 从切削进给向快速移动反转的情形

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1817						SBLx		

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位轴型
- #2 SBL 使平滑反向间隙补偿
 - 0: 无效。
 - 1: 有效。

注释

平滑反向间隙功能属于选项功能。

1846	开始平滑反向间隙补偿的第 2 级补偿的距离
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 999999999
	此参数为每个轴设定从轴移动的方向反转位置起到开始平滑反向间隙补偿的第 2 级补偿为止的距离。
	在没有满足以下条件的情况下，平滑反向间隙补偿无效。
	参数(No.1846)的值 ≥ 0
	参数(No.1846)的值 $<$ 参数(No.1847)的值
1847	结束平滑反向间隙补偿的第 2 级补偿的距离
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 999999999
	此参数为每个轴设定从轴移动的方向反转位置起到结束平滑反向间隙补偿的第 2 级补偿为止的距离。
	在没有满足以下条件的情况下，平滑反向间隙补偿无效。
	参数(No.1846)的值 ≥ 0
	参数(No.1846)的值 $<$ 参数(No.1847)的值
1848	平滑反向间隙补偿的第 1 级补偿量
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	-9999 ~ 9999
	此参数为每个轴设定平滑反向间隙补偿的第 1 级补偿量。
	本参数的设定值比反向间隙补偿量的总量大时，不进行平滑反向间隙补偿。
	每个轴的反向间隙补偿量(No.1851)为负数时，本参数也设定一个负数。每个轴的反向间隙补偿量(No.1851)的符号不同时，将平滑反向间隙补偿的第 1 级补偿量作为 0 予以补偿。

1.3.4 简易直线度补偿(M系列)

M

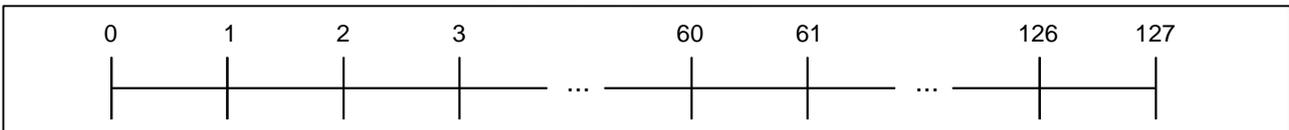
概要

行程长的机械的情况下，轴与轴之间的直线度较低时，会导致加工精度的恶化。因此，通过与移动轴的移动一起以检测单位来对其它轴进行补偿，提高直线度，即可提高加工精度。

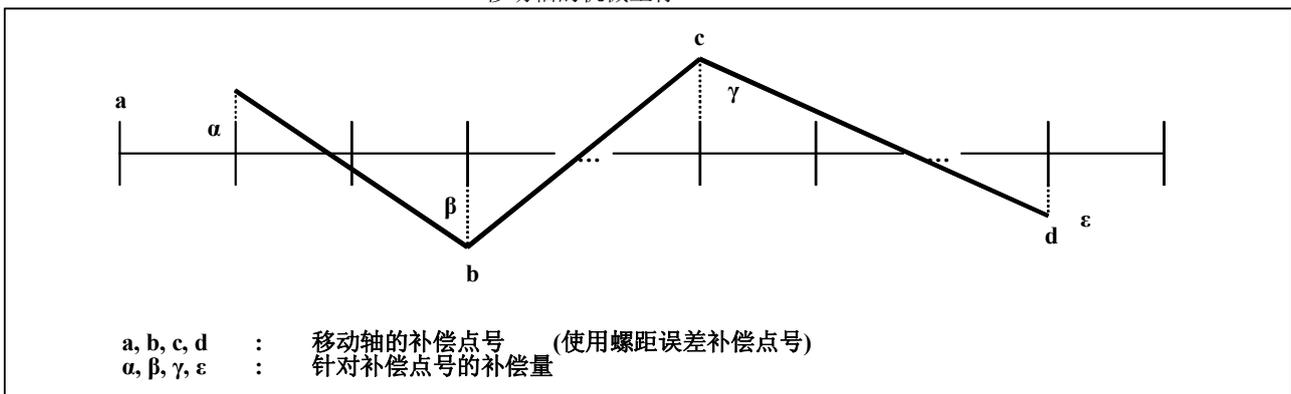
通过使移动轴（参数(No.5711)）移动，来对补偿轴（参数(No.5721)）应用补偿。利用移动轴的螺距误差补偿点（见“存储型螺距误差补偿”项）对补偿轴应用补偿。

例)

- 移动轴的螺距误差补偿点



- 移动轴的机械坐标



补偿量成为从 a 点到 b 点的情形 $(\beta - \alpha) / (b - a)$ 。

注释

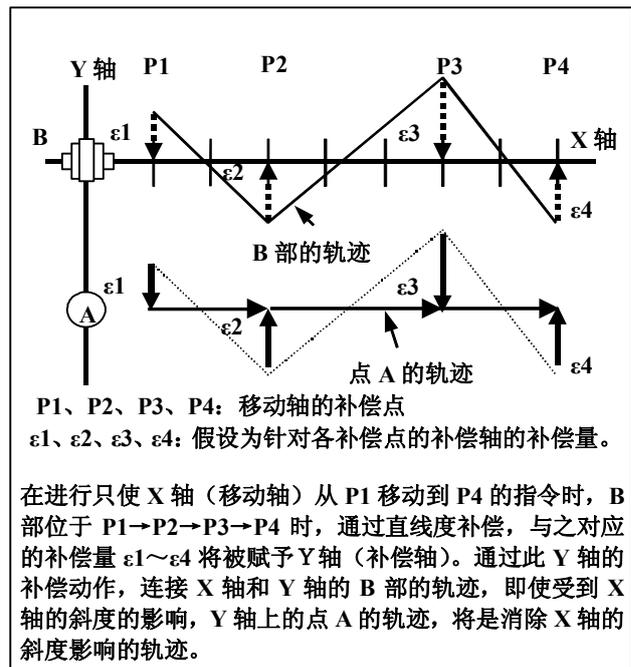
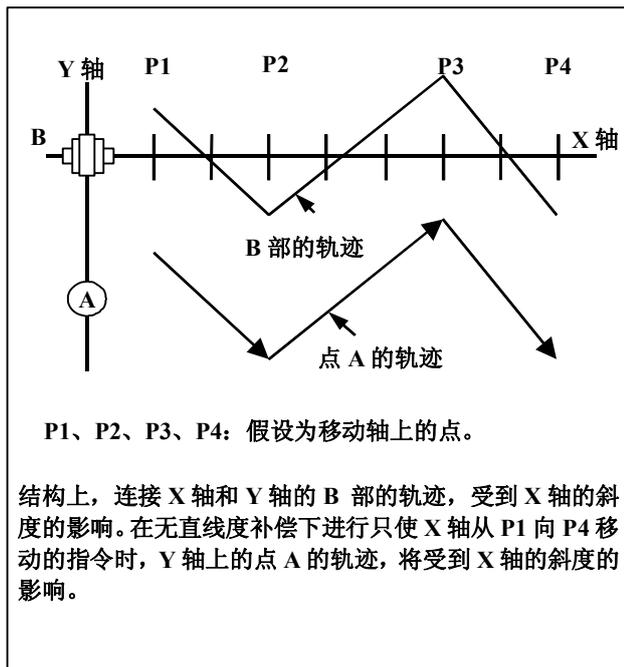
简易直线度补偿功能(M 系列)属于选项功能。

使用简易直线度补偿功能时，请将存储型螺距误差补偿功能设定为有效（参数 NPE(No.8135#0)="0"）。

举例

假设一 Y 轴方向的滚珠丝杠设在 X 轴方向的滚珠丝杠上的工作台。X 轴方向的滚珠丝杠因挠曲等而具有一定斜度的情况下，设在该滚珠丝杠上移动的轴也即 Y 轴，其精度受 X 轴的滚珠丝杠的斜度影响而下降（见下图左）。

利用简易直线度补偿，将 X 轴设定为移动轴，将 Y 轴设定为补偿轴，即可根据 X 轴（移动轴）的位置，对 Y 轴（补偿轴）的位置进行补偿，从而提高精度（下图右）。



参数

5711	简易直线度补偿：移动轴 1 的轴号
------	-------------------

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
 - [数据类型] 字节路径型
 - [数据范围] 1~控制轴数
- 此参数设定简易直线度补偿 移动轴的轴号。
 将其设定为 0 时不予补偿。

5721	
	简易直线度补偿：相对于移动轴 1 的补偿轴 1 的轴号

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 字节路径型
[数据范围] 1~控制轴数

5731	
	简易直线度补偿：移动轴 1 的补偿点号 a

~

~

5734	
	简易直线度补偿：移动轴 1 的补偿点号 d

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 字路径型
[数据单位] 检测单位
[数据范围] 0~1023
此参数设定存储型螺距误差补偿下的补偿点号。
针对一个移动轴，设定 4 个补偿点。

5761	
	在移动轴 1 的补偿点号 a 处的补偿量

~

~

5764	
	在移动轴 1 的补偿点号 d 处的补偿量

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 字路径型
[数据单位] 检测单位
[数据范围] -32767 ~ 32767
此参数设定每个移动轴补偿点的补偿量。

报警和信息

报警号	信息	内容
PW5046	非法参数 (平直度补偿)	平直度补偿的参数设定不正确。

注释

注释

- 1 简易直线度补偿在移动轴、补偿轴的参考点建立后有效。
- 2 在设定简易直线度补偿的参数时，需要暂时切断 NC 的电源。
- 3 请根据如下条件设定参数。
 - 补偿点一点处的补偿量，应在-7~+7 的范围内进行设定。
 - 以使 $a \leq b \leq c \leq d$ 的关系成立的方式设定补偿点。
 - 补偿点必须是在各轴的存储型螺距误差补偿的最靠近负侧的补偿点和最靠近正侧的补偿点之间的点。但是，4 点都是 0 的情况下，不进行补偿。
- 4 附加有简易直线度补偿功能的选项时，请将存储型螺距误差补偿功能设定为有效（参数 NPE(No.8135#0)="0"）。此时，存储型螺距误差补偿的每个轴的最靠近负侧补偿点和最靠近正侧的补偿点之间的补偿点的点数，应设定为 1024 点以内。
- 5 与存储型螺距误差补偿的数据相互重叠地输出简易直线度补偿。
以螺距误差补偿的补偿间隔输出补偿。
- 6 简易直线度补偿下无法将移动轴本身设定为补偿轴。希望进行这样的补偿的情况下，请使用斜度补偿（见“斜度补偿”项）。

1.3.5 斜度补偿

概要

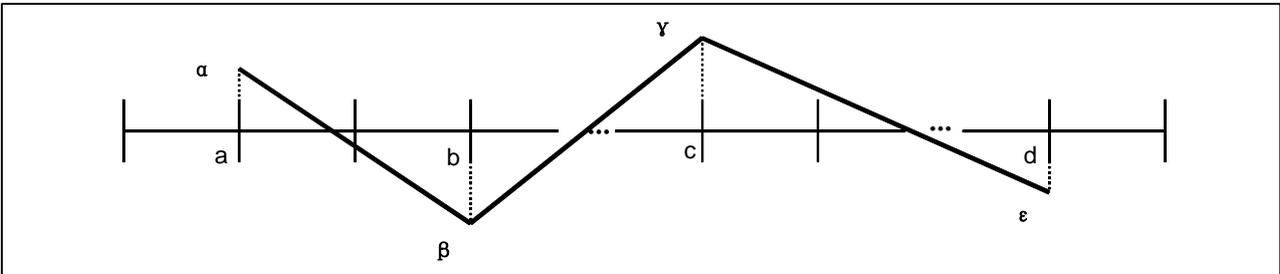
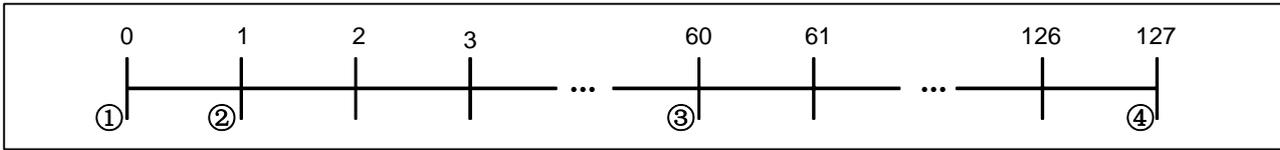
通过以检测单位对依赖于进给螺纹的螺距误差等的位置的误差进行补偿，就可以谋求提高加工精度，延长机械的寿命。补偿是沿着从参数设定的补偿点、和由针对该补偿点的补偿量而形成的近似直线进行的。

注释

斜度补偿功能属于选项功能。
使用斜度补偿功能时，请将存储型螺距误差补偿功能设定为有效（参数 NPE(No.8135#0)="0"）。

规格

从参数的 4 个补偿点、和分别与此对应的补偿量，勾画 3 条近似直线。补偿时沿着该近似直线根据螺距误差补偿点的每个补偿间隔进行。与螺距误差补偿的补偿量相互重叠地应用斜度补偿的补偿量。



假设已经设定了存储型螺距误差补偿的参数。

- ① 最靠近负侧的螺距误差补偿点号 (参数(No.3621))
- ② 螺距误差补偿点的间隔 (参数(No.3624))
- ③ 参考点的螺距误差补偿号 (参数(No.3620))
- ④ 最靠近正侧的螺距误差补偿点号 (参数(No.3622))

斜度补偿的参数，按如下方式进行设定。

- a,b,c,d : 补偿点号 (参数(No.5861~5864))
- $\alpha, \beta, \gamma, \epsilon$: 补偿点 a,b,c,d 中的补偿量 (参数(No.5871~5874))

上图中，a,b,c,d 分别为 1,3,60,126。存储型螺距误差补偿针对每个补偿点设定补偿量，而斜度补偿，则通过设定具有代表意义的 4 点和与其对应的补偿量，计算每个补偿点的补偿量。

例：上图的从 a 点到 b 点的情形下为 $(\beta - \alpha) / (b - a)$ 。

参数

5861	斜度补偿的每个轴的补偿点号 a
5862	斜度补偿的每个轴的补偿点号 b
5863	斜度补偿的每个轴的补偿点号 c
5864	斜度补偿的每个轴的补偿点号 d

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字轴型
- [数据范围] 0~1023

此参数设定斜度补偿的补偿点。所设定的值，就是存储型螺距误差补偿的补偿号。

5871	在斜度补偿的每个轴的补偿点号 a 处的补偿量 α
5872	在斜度补偿的每个轴的补偿点号 b 处的补偿量 β
5873	在斜度补偿的每个轴的补偿点号 c 处的补偿量 γ
5874	在斜度补偿的每个轴的补偿点号 d 处的补偿量 δ

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] -32767 ~ 32767

此参数设定每个补偿点的补偿量。

报警和信息

编号	信息	内容
PW1102	参数非法 (I 补偿)	<p>斜度补偿的参数设定不正确。可能是下列原因引起的。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 进行斜度补偿的轴的螺距误差补偿点在最靠近负侧和最靠近正侧之间超过 1023 点。 • 斜度补偿的补偿点没有按顺序编号。 • 斜度补偿的补偿点没有处在螺距误差补偿点最负端和最正端之间。 • 为每个补偿点指定的补偿量过大或太小。

注释

注释

- 1 斜度补偿在移动轴、补偿轴的参考点建立后有效。
- 2 设定参数(No.5861~No.5864) (每个轴的补偿点号 a~d) 时, 请暂时切断 NC 的电源。
- 3 虽然可自动运行中进行参数(No.5871~No.5874)的改写, 但是务必在所有轴都停止的状态下进行。
另外, 在变更参数(No.5871~No.5874) (每个轴的补偿点号 a~d 处的补偿量) 时, 在通过输出如下斜度补偿的补偿量的点后, 输出从变更后的补偿量求取的补偿量。
- 4 请根据如下条件设定参数。
 - 补偿点一点处的补偿量, 应在-7~+7 的范围内进行设定。
 - 以使 $a \leq b \leq c \leq d$ 的关系成立的方式设定补偿点。
 - 补偿点必须是在各轴的存储型螺距误差补偿的最靠近负侧的补偿点和最靠近正侧的补偿点之间的点。
但是, 4 点都是 0 的情况下, 不进行补偿。
- 5 使用斜度补偿功能时, 请将存储型螺距误差补偿功能设定为有效 (参数 NPE(No.8135#0)="0")。此时, 存储型螺距误差补偿的每个轴的最靠近负侧补偿点和最靠近正侧的补偿点之间的补偿点的点数, 应设定为 1023 点以内。
- 6 与存储型螺距误差补偿的数据相互重叠地输出斜度补偿。
- 7 本功能对直线轴/旋转轴都适用。
- 8 基于参数设定输出参考点处的补偿量。此外, 在达到补偿点时输出第一个补偿脉冲。

警告

 警告

在变更参数(No.5871~No.5874) (每个轴的补偿点号 a~d 处的补偿量) 时, 根据设定情况会输出非常大的补偿。应予充分注意。

1.3.6 双向螺距误差补偿

概要

存储型螺距误差补偿，没有针对移动方向的区分，但在双向螺距误差补偿中，则可以区分设定正方向移动时和负方向移动时的螺距误差补偿量，进行不同方向的螺距误差补偿。此外，在移动反转时，根据螺距误差补偿数据自动计算补偿量，进行与反向间隙补偿一样的移动方向反转时的补偿。由此，可以进一步减小正方向和负方向的路径差。

注释

双向螺距误差补偿功能属于选项功能。

使用双向螺距误差补偿功能时，请将存储型螺距误差补偿功能设定为有效（参数 NPE(No.8135#0)="0"）。

此外，对于进行斜度补偿的轴，无法同时使用本功能。

解释

• 数据的设定

1. 参数设定

设定下列每个轴的参数。

表 1.3.6 (a)

参数号	内容
3605#0	双向螺距误差补偿 1: 有效/0: 无效
3620	参考点的螺距误差补偿点号
3621	正方向移动时的最靠近负侧的螺距误差补偿点号
3622	正方向移动时的最靠近正侧的螺距误差补偿点号
3623	螺距误差补偿倍率
3624	螺距误差补偿点的间隔
3625	旋转轴时，螺距误差补偿的每转动一周的移动量
3626	负方向移动时的最靠近负侧的螺距误差补偿点号
3627	自与返回原点方向相反的方向移动到参考点时的参考点中的螺距误差补偿量（绝对值）

2. 螺距误差补偿数据

补偿点数为 0~1023, 3000~4023。

这些数据，也可使用于正方向或负方向的任一方的数据。但是，无法进行使某个轴的补偿数据组成为从 1023 横跨 3000 这样的设定。

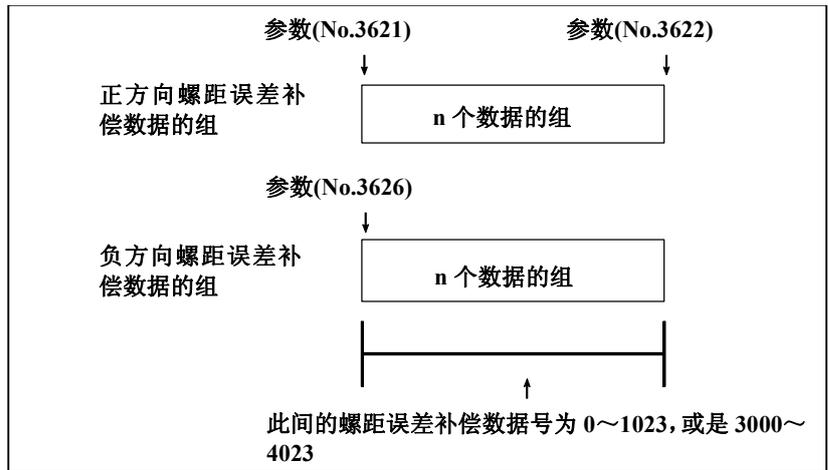


图 1.3.6 (a)

• 数据的设定例

具有如下图（图 1.3.6 (b)）所示那样的螺距误差量的轴（直线轴），手动返回原点的方向为正方向的情况下，进行下表（表 1.3.6 (b)）所示的设定。

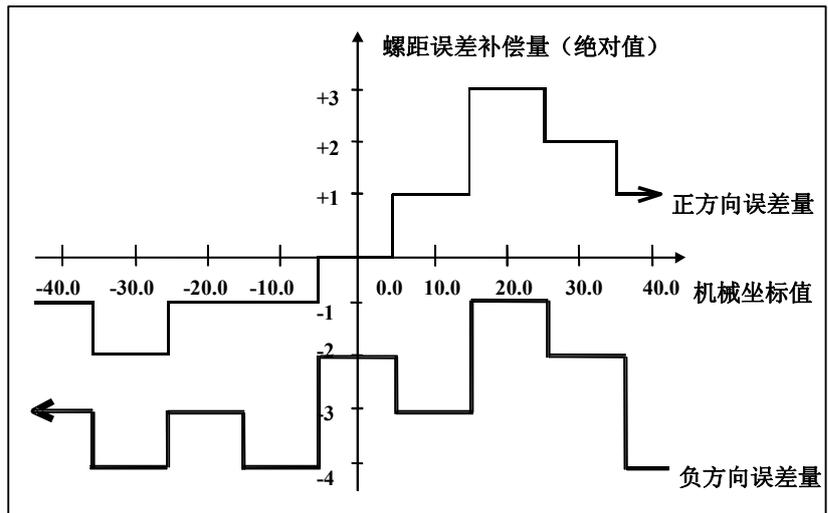


图 1.3.6 (b)

表 1.3.6 (b) 正方向螺距误差数据

补偿点号	20	21	22	23	24	25	26	27
设定补偿量	-1	+1	0	+1	+1	+2	-1	-1

螺距误差数据，始终设定从负方向侧（图 1.3.6 (b)的左侧）看到的增量值。

表 1.3.6 (c) 负方向螺距误差数据

补偿点号	30	31	32	33	34	35	36	37
设定补偿量	-1	+1	-1	+2	-1	+2	-1	-2

负方向螺距误差数据，务必进行由与正方向螺距误差数据所设定点数相同点数量的设定。

负方向螺距误差数据，也始终设定自负方向侧看到的增量值。

表 1.3.6 (d)

参数号	设定值	内 容
3605#0	1	双向螺距误差补偿 1: 有效/0: 无效
3620	23	参考点的螺距误差补偿点号
3621	20	正方向移动时的最靠近负侧的螺距误差补偿点号
3622	27	正方向移动时的最靠近正侧的螺距误差补偿点号
3623	1	螺距误差补偿倍率
3624	10000	螺距误差补偿点的间隔
3625	-	旋转轴时, 螺距误差补偿的每转动一周的移动量
3626	30	负方向移动时的最靠近负侧的螺距误差补偿点号
3627	-2	自与返回原点方向相反的方向移动到参考点时的参考点中的螺距误差补偿量 (绝对值)

本例中, 手动参考点返回的方向, 假定为正方向。因此, 在参数(No.3627)中设定沿负方向移动时的参考点处的螺距误差补偿量 (绝对值) -2。

• 补偿动作例

上一项的设定例中, 在手动返回原点中

从 0.0 移动到 40.0

从 40.0 移动到-40.0

从-40.0 移动到 0.0

时, 按如下方式输出螺距误差补偿脉冲。

机械坐标值	0.0	5.0	15.0	25.0	35.0	40.0
补偿脉冲	-	+1	+2	-1	-1	-5

机械坐标值	35.0	25.0	15.0	5.0	-5.0	-15.0	-25.0	-35.0	-40.0
补偿脉冲	+2	+1	-2	+1	-2	+1	-1	+1	+2

机械坐标值	-35.0	-25.0	-15.0	-5.0	0.0
补偿脉冲	-1	+1	0	+1	-

在 40.0 的位置移动方向由正变为负的时刻输出移动方向反转时的补偿。

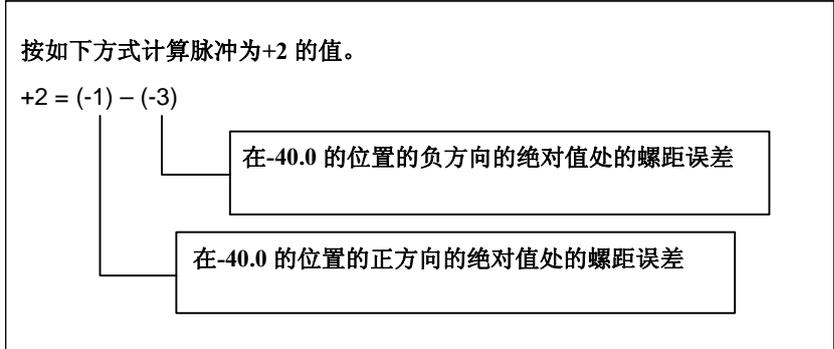
按如下方式计算脉冲为-5 的值。

$$-5 = (-4) - (+1)$$

在 40.0 的位置的正方向的绝对值处的螺距误差

在 40.0 的位置的负方向的绝对值处的螺距误差

在-40.0 的位置移动方向由负变为正的时刻输出移动方向反转时的补偿。



• 显示和设定数据

所有的螺距误差补偿数据，都可以在以往的螺距误差补偿数据的画面上进行显示和设定。

此外，该数据的输入/输出，可通过如下方法进行。

- 基于 MDI 的输入
- 基于 G10 的输入
- 基于 I/O 机械接口的输入/输出
- 基于 PMC 窗口（功能代码 18）的输入

（无法进行以上述以外方法的输入/输出。）

输出格式： 输出格式如下所示。

N20000 P.... ;
N21023 P.... ;
N23000 P.... ;
N24023 P.... ;
N: 螺距误差补偿点号 + 20000
P: 螺距误差补偿数据

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3605								BDPx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 **BDPx** 是否使用双向螺距误差补偿
 0: 不使用。
 1: 使用。

3620	每个轴的参考点的螺距误差补偿点号
------	------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0~1023

此参数为每个轴设定对应于参考点的螺距误差补偿点号。

3621	每个轴的最靠近负侧的螺距误差补偿点号
------	--------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0~1023

此参数为每个轴设定最靠近负侧的螺距误差补偿点号。

3622	每个轴的最靠近正侧的螺距误差补偿点号（正方向移动的情形）
------	------------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0~1023

此参数为每个轴设定最靠近正侧的螺距误差补偿点号。

需要设定比参数(No. 3620)的设定值更大的值。

3623	每个轴的螺距误差补偿倍率
------	--------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 0 ~ 100

此参数为每个轴设定螺距误差补偿倍率。

设定 1 作为螺距误差补偿倍率时，补偿数据的单位与检测单位相同。

设定了 0 的情况下，不予补偿。

3624

每个轴的螺距误差补偿点间隔

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数轴型

[数据单位] mm、inch、度（机械单位）

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 参阅下列内容

螺距误差补偿的补偿点为等间隔，为每个轴设定该间隔。

螺距误差补偿点的间隔有最小值限制，通过下式确定。

$$\text{螺距误差补偿点间隔的最小值} = \text{最大进给速度} / 7500$$

单位：mm, inch, deg 或 mm/min, inch/min, deg/min

例 最大进给速度为 15000mm/min 时，螺距误差补偿点的间隔的最小值成为 2mm。

3625

旋转轴型螺距误差补偿的每转动一周的移动量

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数轴型

[数据单位] mm、inch、度（机械单位）

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 参阅下列内容

若是进行旋转轴型螺距误差补偿的轴（参数 ROSx (No.1006#1)="0"、参数 ROTx (No.1006#0)="1"），为每个轴设定每转动一周的移动量。每转动一周的移动量不必为 360 度，可以设定旋转轴型螺距误差补偿的周期。

但是，每转动一周的移动量、补偿间隔和补偿点数，必需满足下面的关系。

$$\text{每转动一周的移动量} = \text{补偿间隔} \times \text{补偿点数}$$

此外，为使每转动一周的补偿量的和必定等于 0，还需要设定每个补偿点中的补偿量。

注释

设定值为 0 时，设定一个 360 度的角度。

3626

双向螺距误差补偿的最靠近负侧的补偿点号（负方向移动的情形）

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据范围]	0~1023,3000~4023

使用双向螺距误差补偿时，设定刀具沿着负方向移动时的最靠近负侧的补偿点号。

注释

- 1 刀具沿着正方向移动时的最靠近负侧的补偿点号，在参数 No.3621 中进行设定。
- 2 不可进行使 1 个轴量的补偿数据组成为从 1023 横跨 3000 这样的设定。

3627

自与返回原点方向相反的方向移动到参考点时的参考点中的螺距误差补偿值

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	-32768 ~ 32767

返回原点方向（参数 ZMI(No.1006#5)）为正方向时，以绝对值从负方向设定移动时参考点中的螺距误差补偿量；返回原点方向（参数 ZMI(No.1006#5)）为负方向时，以绝对值从正方向设定移动时参考点中的螺距误差补偿量。

注释**注释**

- 1 要使用本功能，请将存储型螺距误差补偿设定为有效（参数 NPE(No.8135#0)="0"）。
- 2 本功能在执行了手动参考点返回操作或者与手动参考点返回的操作相同顺序的自动返回原点操作后有效。但是，使用绝对位置检测器的情况下，在通电后有效。
- 3 从返回原点的方向移动到参考点时，以使螺距误差补偿脉冲的绝对值成为 0 的方式进行设定。
- 4 同时使用本功能和反向间隙补偿时，基于反向间隙补偿的脉冲重叠于移动方向反转时的补偿脉冲。
- 5 在旋转轴上使用本功能时，以使旋转轴的每转动一周量的螺距误差补偿量的合计在正方向和负方向上都成为 0 的方式进行设定。
- 6 本功能无法与斜度补偿功能同时使用。（对于进行斜度补偿的轴，无法同时使用本功能。）

1.3.7 有关螺距误差补偿/简易直线度补偿/斜度补偿的差异（参考）

概要

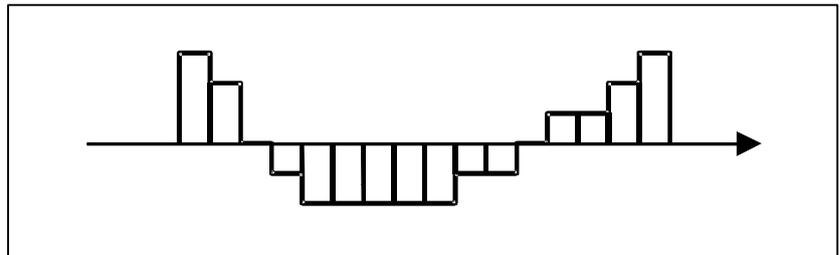
螺距误差补偿、简易直线度补偿、以及斜度补偿，全都是以由参数来设定机械行程的补偿间隔进行分割，通过各补偿点对机械位置进行补偿的一种功能。

斜度补偿和简易直线度补偿中，虽然使用螺距误差补偿的补偿间隔和补偿点号，但是就补偿量，则对每个补偿功能提供了斜度补偿用和直线度补偿用的补偿量。

解释

• 螺距误差补偿

螺距误差补偿，事先对每个补偿点设定补偿量。在各补偿点中，输出每个补偿点的补偿量。

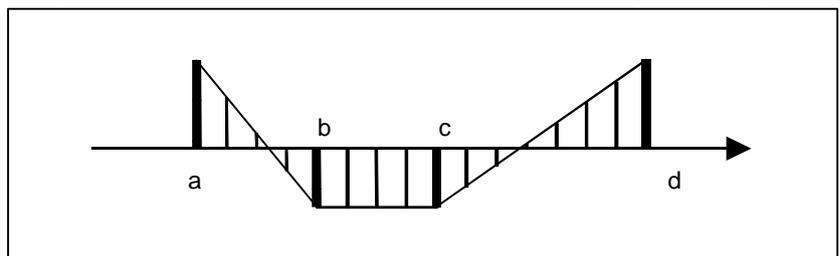


• 双向螺距误差补偿

双向螺距误差补偿，可通过轴移动方向来改变补偿量。

• 斜度补偿

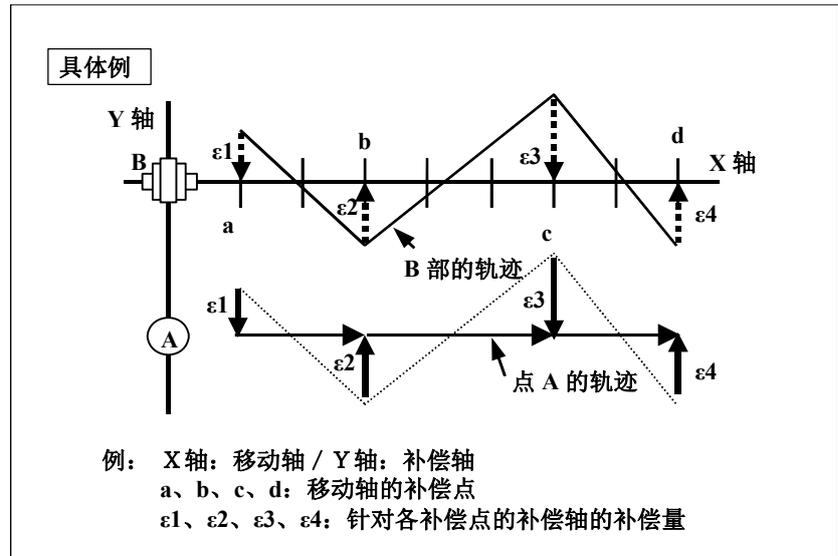
斜度补偿，不仅对每个补偿点设定补偿量，而且从螺距误差补偿的补偿点指定具有代表性的4点(a,b,c,d)（斜度补偿的补偿点），就其中的4点设定补偿量。斜度补偿的补偿点之间所包含的螺距误差补偿的补偿点中，通过NC计算并输出对应斜度补偿的补偿量的补偿量。可以在螺距误差具有一定斜度的情况下使用。



• 简易直线度补偿

简易直线度补偿，如同斜度补偿一样，从螺距误差补偿的补偿点指定具有代表性的4点(a,b,c,d)（简易直线度补偿的补偿点），就其中的4点设定补偿量。其间所包含的螺距误差补偿的补偿点中，通过NC计算并输出对应简易直线度补偿的补偿量的补偿量。

与斜度补偿大不相同之处在于，其不像斜度补偿那样对要移动的轴进行补偿，要移动的轴和要进行补偿的轴不同。此关系通过参数进行设定（伴随X轴的移动，对Y轴进行补偿等）。



1.4 与伺服控制轴相关的设定

伺服接口具有如下特点。

- 数字控制 AC 伺服电机
- 电机反馈：串行脉冲编码器
 - (1) 1,000,000 pulse/rev 绝对脉冲编码器
 - (2) 65,536 pulse/rev 绝对脉冲编码器
 - (3) 10,000 pulse/rev 增量脉冲编码器
- 光栅尺反馈：A/B/Z 信号接口

1.4.1 与伺服相关参数

概要

伺服相关的参数中频繁使用的语句如下所示。

- 最小移动单位 CNC 发给机械的指令的最小单位
- 检测单位 可以检测机械位置的最小单位
- 指令倍乘比(CMR)..... 用来累加 CNC 的指令脉冲和检测器发出的脉冲的权重的常数
- 检测倍乘比(DMR)..... 用来累加 CNC 的指令脉冲和检测器发出的脉冲的权重的常数

⚠ 注意

最小移动单位、检测单位、CMR、DMR 之间的关系如下所示。

最小移动单位 = CMR × 检测单位

检测单位 = 电机每转动一周的移动量 / (DMR × 电机每转动一周的检测器的脉冲数)

数字伺服的柔性进给齿轮功能是扩展 DMR，使用 n, m 的 2 个参数而可将 DMR 设定为 n/m 的一种功能 (参数(No.2084, No.2085))。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1800							CVR	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

1 CVR 在位置控制就绪信号 PRDY 被置于 ON 之前速度控制就绪信号 VRDY 被置于 ON 时

0: 发出伺服报警。
 1: 不发出伺服报警。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815			APCx	APZx			OPTx	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 1 **OPTx** 作为位置检测器，
 0: 不使用分离式脉冲编码器。
 1: 使用分离式脉冲编码器。

注释

使用带有参考标记的直线尺、或者带有绝对地址原点的直线尺（全闭环系统）时，将参数值设定为“1”。

- # 4 **APZx** 作为位置检测器使用绝对位置检测器时，机械位置与绝对位置检测器之间的位置对应关系
 0: 尚未建立。
 1: 已经建立。
 使用绝对位置检测器时，在进行 1 次现场调试时或更换绝对位置检测器时，务须将其设定为“0”，再次通电后，通过执行手动参考点返回等操作进行绝对位置检测器的原点设定。完成机械位置与绝对位置检测器之间的位置对应，此参数即被自动设定为“1”。

- # 5 **APCx** 位置检测器为
 0: 绝对位置检测器以外的检测器。
 1: 绝对位置检测器（绝对脉冲编码器）。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1816		DM3x	DM2x	DM1x				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

#4 DM1x
 #5 DM2x
 #6 DM3x

通过 DM1x,DM2x,DM3x，设定检测倍乘比（DMR）。

本参数在分离式位置检测器(AB 相)中尚未设定参数(No.2084,2085)的情况下有效。

DM3x	DM2x	DM1x	DMR
0	0	0	1/2
0	0	1	1
0	1	0	3/2
0	1	1	2
1	0	0	5/2
1	0	1	3
1	1	0	7/2
1	1	1	4

注释

FS0i-C 的情况下，为实现指令了直径指定的轴的移动量，不仅需要设定参数 DIAx(No.1006#3)，还需要进行如下 2 个中任一个的变更。

- 将指令倍乘比(CMR)设定为 1/2。（检测单位不变）
- 将检测单位设定为 1/2，将柔性进给齿轮(DMR)设定为 2 倍。

相对于此，FS0i-D 的情况下，只要设定参数 DIAx(No.1006#3)，CNC 就会将指令脉冲本身设定为 1/2，所以无需进行上述变更。(不改变检测单位的情形)

另外，在将检测单位设定为 1/2 的情况下，将 CMR 和 DMR 都设定为 2 倍。

1820	每个轴的指令倍乘比(CMR)
------	----------------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字节轴型
- [数据范围] 参阅下列内容

此参数为每个轴设定表示最小移动单位和检测单位之比的指令倍乘比。

$$\text{最小移动单位} = \text{检测单位} \times \text{指令倍乘比}$$

设定单位和最小移动单位的关系

(1)T 系列

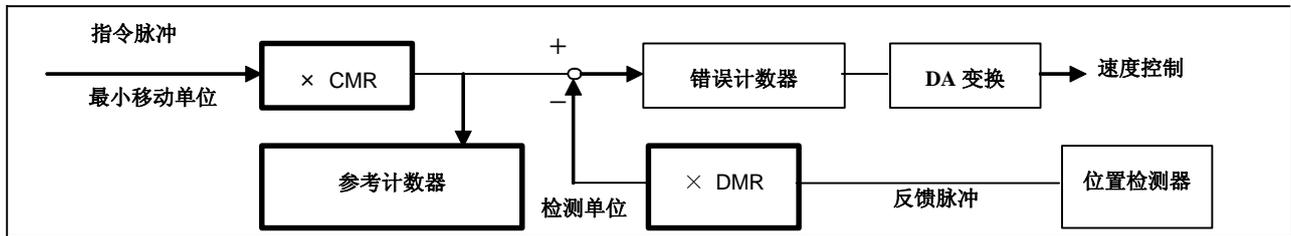
			最小设定单位	最小移动单位
IS-B	公制机械	公制输入	0.001 mm (直径指定)	0.0005 mm
			0.001 mm (半径指定)	0.001 mm
		英制输入	0.0001 inch (直径指定)	0.0005 mm
			0.0001 inch (半径指定)	0.001 mm
	英制机械	公制输入	0.001 mm (直径指定)	0.00005 inch
			0.001 mm (半径指定)	0.0001 inch
		英制输入	0.0001 inch (直径指定)	0.00005 inch
			0.0001 inch (半径指定)	0.0001 inch
旋转轴		0.001 deg	0.001 deg	

			最小设定单位	最小移动单位
IS-C	公制机械	公制输入	0.0001 mm (直径指定)	0.00005 mm
			0.0001 mm (半径指定)	0.0001 mm
		英制输入	0.00001 inch (直径指定)	0.00005 mm
			0.00001 inch (半径指定)	0.0001 mm
	英制机械	公制输入	0.0001 mm (直径指定)	0.000005 inch
			0.0001 mm (半径指定)	0.00001 inch
		英制输入	0.00001 inch (直径指定)	0.000005 inch
			0.00001 inch (半径指定)	0.00001 inch
旋转轴		0.0001 deg	0.0001 deg	

(2)M 系列

设定单位	最小设定单位、最小移动单位					单位
	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E	
公制机械	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	mm
英制机械	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001	inch
旋转轴	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	deg

关于指令倍乘比（CMR）、检测倍乘比（DMR）和参考计数器容量的设定值



设定 CMR 和 DMR 的倍率，以使向错误计数器的正输入（来自 CNC 的指令）和负输入（来自检测器的反馈）的脉冲权重相同。

$$[\text{最小移动单位}] / \text{CMR} = [\text{检测单位}] = [\text{反馈脉冲的单位}] / \text{DMR}$$

[最小移动单位]：CNC 发给机械的指令的最小单位

[检测单位]：可以检测机械位置的最小单位

反馈脉冲的单位根据检测器的种类而不同。

$$[\text{反馈脉冲的单位}] = [\text{脉冲编码器转动一周的移动量}] / [\text{脉冲编码器转动一周的脉冲数}]$$

参考计数器的容量，指定为执行栅格方式的参考点返回的栅格间隔。

$$[\text{参考计数器的容量}] = [\text{栅格间隔}] / [\text{检测单位}]$$

$$[\text{栅格间隔}] = [\text{脉冲编码器转动一周的移动量}]$$

指令倍乘比的设定值如下所示。

(1)指令倍乘比为 1 ~ 1/27 时

$$\text{设定值} = 1 / \text{指令倍乘比} + 100$$

数据范围：101~127

(2)指令倍乘比为 0.5 ~ 48 时

$$\text{设定值} = 2 \times \text{指令倍乘比}$$

数据范围：1~96

注释

- 1 进给速度比通过下式求取的速度更大时,在某些情况下会导致移动量不正确,或伺服报警的发生。务须在不超过通过下式计算出来的进给速度范围内使用。

$$F_{\max} [\text{mm/min}] = 196602 \times 10^4 \times \text{最小移动单位} / \text{CMR}$$

- 2 FS0i-C 的情况下,为实现指令了直径指定的轴的移动量,不仅需要设定参数 DIAx(No.1006#3),还需要进行如下 2 个中任一个的变更。

- 将指令倍乘比(CMR)设定为 1/2。(检测单位不变)
- 将检测单位设定为 1/2,将柔性进给齿轮(DMR)设定为 2 倍。

相对于此,FS0i-D 的情况下,只要设定参数 DIAx(No.1006#3),CNC 就会将指令脉冲本身设定为 1/2,所以无需进行上述变更。(不改变检测单位的情形)

另外,在将检测单位设定为 1/2 的情况下,将 CMR 和 DMR 都设定为 2 倍。

1821

每个轴的参考计数器容量

注释

在设定完此参数后,需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 999999999

此参数设定参考计数器的容量。

参考计数器的容量,指定为执行栅格方式的参考点返回的栅格间隔。

设定值小于 0 时,将其视为 10000。

在使用带有绝对地址参考标记的直线尺时,设定标记 1 的间隔。

1825

每个轴的伺服环增益

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	0.01/sec
[数据范围]	1 ~ 9999

此参数为每个轴设定位置控制的环路增益。

若是进行直线和圆弧等插补(切削加工)的机械,请为所有轴设定相同的值。若是只要通过定位即可的机械,也可以为每个轴设定不同的值。越是为环路增益设定较大的值,其位置控制的响应就越快,而设定值过大,将会影响伺服系统的稳定。位置偏差量(积存在错误计数器中的脉冲)和进给速度的关系如下所示。

$$\text{位置偏差量} = \text{进给速度} / (60 \times \text{环路增益})$$

单位: 位置偏差量 mm、inch 或 deg

进给速度 mm/min, inch/min 或 deg/min

环路增益 1/sec

1828	每个轴的移动中的位置偏差极限值
-------------	------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定移动中的位置偏差极限值。

移动中位置偏差量超过移动中的位置偏差量极限值时，发出伺服报警(SV0411)，操作瞬时停止（与紧急停止时相同）。

通常为快速移动时的位置偏差量设定一个具有余量的值。

1829	每个轴的停止时的位置偏差极限值
-------------	------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定停止时的位置偏差极限值。

停止中位置偏差量超过停止时的位置偏差量极限值时，发出伺服报警(SV0410)，操作瞬时停止（与紧急停止时相同）。

1850	每个轴的栅格偏移量/参考点偏移量
-------------	-------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] -99999999 ~ 99999999

此参数为每个轴设定使参考点位置偏移的栅格偏移量或者参考点偏移量。

可以设定的栅格量为参考计数器容量以下的值。

参数 SFDx(No.1008#4)为“0”时，成为栅格偏移量，为“1”时成为参考点位移量。

注释

若是无挡块参考点设定，仅可使用栅格偏移。（不能使用参考点偏移。）

1.4.2 绝对位置检测

概要

绝对位置检测器（绝对脉冲编码器），在增量的脉冲编码器上设置绝对计数器，基于该计数值检测绝对位置。安装有绝对位置检测器的轴，即使切断 CNC 的电源，也通过电池时刻存储机械位置，因此不需要执行通电时参考点返回操作。在已经完成机械位置和绝对位置检测器的对应的情况下，由于在接通 CNC 电源时从绝对计数器读取当前位置，并从该计数值自动设定机械坐标系和工件坐标系，所以可马上启动自动运行。

此外，不再有用户手册中记述的“需要通电后执行参考点返回操作”或者“在通电后执行参考点返回操作后可以使用”等限制。

解释

• 通电时的坐标系

- (1) 自动设定机械坐标系和工件坐标系。参数 PPD(No.3104#3)="1"时，预置相对位置显示。
- (2) 清除坐标系设定（M 系列：G92, T 系列：G50）和局部坐标系设定（G52）引起的偏移量。

• 绝对位置检测器的原点设定

下列情况下，需要进行绝对位置检测器的原点设定（参考点与绝对位置检测器的计数器值之间的对应关系）。

- 1 次现场调试时（确定参考点位置后）
- 变更了参考点位置时
- 更换了绝对位置检测器时
- 更换了伺服电机时
- 发生了报警(DS0300)时
- 更换了文件存储器时
- 清除了参数的内容时

作为绝对位置检测器的原点设定方法，有手动参考点返回的方法和通过 MDI 操作进行原点设定的方法。

• 手动参考点返回

手动参考点返回通过如下步骤进行。

- (1) 将参数 APZ(No.1815#4)设定为“0”。显示报警(PW0000)和报警(DS0300)。
- (2) 暂时切断电源，重新通电。显示报警(DS0300)。
- (3) 执行手动参考点返回操作。手动参考点返回完成时，将参数 APZ(No.1815#4)自动设定为"1"。
- (4) 按下复位时，解除报警(DS0300)。

• 基于 MDI 操作的原点设定

基于 MDI 操作的绝对位置检测器的原点设定中，不需要手动参考点返回操作中使用的为进行减速的挡块和手动参考点返回方式选择开关等。但是，由于进行绝对位置检测器的原点设定，需要弄清机械处在参考点上的某种手段。

通过 JOG 进给、手控手轮进给等移动到机械的参考点，而后从 MDI 进行参数设定，即可进行原点位置设定。步骤如下所示。

- (1) 将参数 APZ(No.1815#4)设定为“0”。显示报警(PW0000)和报警(DS0300)。
- (2) 暂时切断电源，重新通电。显示报警(DS0300)。
- (3) 通过 JOG 进给、手控手轮进给、手动增量进给等使机械移动到参考点。
- (4) 将参数 APZ(No.1815#4)设定为“1”。显示报警(PW0000)。
- (5) 暂时切断电源，重新通电。

信号

绝对位置检测器电池电压下降报警信号 PBATL<Fn172.7>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知绝对位置检测器用的电池寿命快到尽头的事实。

[动作] 下列情形下成为'1'。

- 绝对位置检测器用的电池电压在额定值以下的情形。需要尽快更换电池。
- 下列情形下成为'0'。
- 绝对位置检测器用的电池电压在额定值以上的情形。

绝对位置检测器电池电压零报警信号 PBATZ<Fn172.6>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知绝对位置检测器用的电池寿命已到尽头的事实。

[动作] 下列情形下成为'1'。

- 绝对位置检测器用的电池电压在已到尽头的情形。需要在接通机械电源的状态更换电池。

下列情形下成为'0'。

- 绝对位置检测器用的电池中留有数据保持所需的电压的情形。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn172	PBATL	PBATZ						

诊断显示

可以通过诊断显示的 No.310,311 来确认参数 APZ (No.1815#4) 成为"0"的原因。此外，诊断显示的 No.310,311 成为"1"时，在再次进行该轴的绝对位置检测器的原点设定之前，保持"1"的状态。导致参数 APZ 成为 0 的各原因如下所示。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
310		DTH	ALP	NOF	BZ2	BZ1	PR2	PR1

- PR1 下列参数已被改变。
No.1820, No.1821, No.1850, No.1874, No.1875, No.2022, No.2084, No.2085
- PR2 参数 ATS(No.8303#1)已被改变。或者，参数 SMA(No.8302#7)为"1"时，成组的同步轴的 APZ 成为'0'。
- BZ1 检测出电池电压 0V。（感应同步器）
- BZ2 检测出电池电压 0V。（分离式位置检测器）
- NOF 没有偏置数据从感应同步器输出。
- ALP 在 α 脉冲编码器尚未转动一周以上的情况下，进行了基于 MDI 操作的原点设定。
- DTH 通过控制轴拆除信号 DTCH<Gn124> / 参数 RMV(No.0012#7)执行了轴拆除操作。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
311		DUA	XBZ	GSG	AL4	AL3	AL2	AL1

- AL1 发生了 SV 报警(SV0301~SV0305)。
- AL2 检测出断线报警(SV0445, SV0447)。
- AL3 检测出电池电压 0V。（串行脉冲编码器）
- AL4 检测出转速异常报警(RCAL)。
- GSG 断线报警忽略信号 NDCAL<Gn202>从'1'变成'0'。
- XBZ 检测出电池电压 0V 或者计数错误。（串联方式分离式位置检测器）
- DUA 在使用双重位置反馈功能的过程中，半闭环和全闭环错误之间的差异过大。

发生电池 Low 报警的情况下，可通过诊断显示 No.3019 确认报警发生原因。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3019			EXP	INP	ABP			

- [数据类型] 轴型
- ABP A/B 相的电池 Low
- INP 串行脉冲编码器(内置位置检测器)的电池 Low
- EXP 串行方式分离式位置检测器的电池 Low

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815		RONx	APCx	APZx				

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位轴型

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 4 **APZx** 作为位置检测器使用绝对位置检测器时，机械位置与绝对位置检测器之间的位置对应关系
 0: 尚未建立。
 1: 已经建立。
 使用绝对位置检测器时，在进行 1 次现场调试时或更换绝对位置检测器时，务须将其设定为"0"，再次通电后，通过执行手动参考点返回等操作进行绝对位置检测器的原点设定。完成机械位置与绝对位置检测器之间的位置对应，此参数即被自动设定为"1"。
- # 5 **APCx** 位置检测器为
 0: 绝对位置检测器以外的检测器。
 1: 绝对位置检测器（绝对脉冲编码器）。
- # 6 **RONx** 在旋转轴 A 类型中，是否使用没有转速数据的直线尺绝对位置检测
 0: 不使用。
 1: 使用。

注释

- 1 该参数只对使用绝对位置检测（ABS 脉冲编码器）的旋转轴 A 类型的轴有效。无法在带有绝对地址原点的直线尺（串行）以及带有绝对地址参考标记的直线尺（A/B 相）上使用。
- 2 在使用没有转速数据的直线尺的旋转轴 A 类型的轴中，务须设定此参数。
- 3 在使用具有转速数据的直线尺的旋转轴 A 类型的轴上，请勿设定此参数。
- 4 改变此参数时，机械位置和绝对位置检测器之间的对应关系将会丢失。参数 APZ(No.1815#4)等于“0”，发生报警(DS0300)。作为参数 APZ(No.1815#4)等于“0”的要因，显示在诊断显示 No.310#0 中。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1819							CRFx	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

- # 1 **CRFx** 在发生伺服报警（SV0445）（软断线报警）、伺服报警（SV0447）（硬断线（外置））、伺服报警（SV0421）（超差（半闭环））时
 0: 对于参考点建立状态没有影响。
 1: 假设为参考点尚未建立状态。（参数 APZ(No.1815#4)被设定为"0"。）

报警和信息

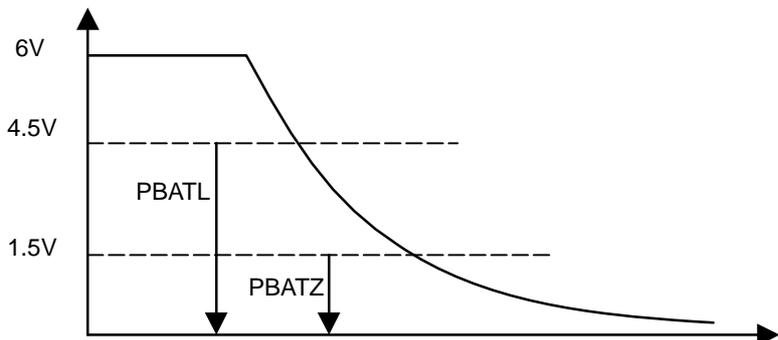
编号	信息	内容
PS0090	未完成回参考点	<p>1.参考点返回操作不能正常进行,一般是因为参考点返回的起点离参考点太近或速度太低。 使起点离参考点足够位置,或为参考点返回设定足够快的速度后再执行参考点返回操作。</p> <p>2.无法建立原点的状态下,试图执行基于参考点返回的绝对位置检测器的原点设定。 手动运行电机,使其转动一周以上,暂时断开 CNC 和伺服放大器的电源,然后再进行绝对位置检测器的原点设定。</p>
DS0300	APC 报警: 须回参考点	需要进行绝对位置检测器的原点设定(参考点与绝对位置检测器的计数器值之间的对应关系)。请执行参考点返回操作。本报警在某些情况下会与其他报警同时发生。这种情况下请通过其他报警采取对策。
DS0306	APC 报警: 电池电压 0	绝对位置检测器的电池电压已经下降到不能保持数据的低位。或者脉冲编码器第一次通电。 可能是由于电池或电缆的故障所致。请在接通机床电源的状态更换电池。
DS0307	APC 报警: 电池电压低 1	绝对位置检测器的电池电压下降到更换水准。 请在接通机械电源的状态更换电池。
DS0308	APC 报警: 电池电压低 2	绝对位置检测器的电池电压以前也曾经(包括电源断开中)下降到更换水准。 请在接通机械电源的状态更换电池。
DS0309	APC 报警: 不能返回参考点	试图在不能建立原点的状态下执行基于 MDI 操作的绝对位置检测器的原点设定。 通过手动运行使电机转动一周以上,执行 CNC 和伺服放大器的电源 OFF/ON 操作后,进行绝对位置检测器的原点设定。
SV0301	APC 报警: 通讯错误	由于绝对位置检测器的通讯错误,机械位置未能正确求得。 (数据传输异常) 绝对位置检测器、电缆或伺服接口模块可能存在缺陷。
SV0302	APC 报警: 超时错误	由于绝对位置检测器的超时错误,机械位置未能正确求得。 (数据传输异常) 绝对位置检测器、电缆或伺服接口模块可能存在缺陷。
SV0303	APC 报警: 数据格式错误	由于绝对位置检测器的帧错误,机械位置未能正确求得。(数据传输异常) 绝对位置检测器、电缆或伺服接口模块可能存在缺陷。
SV0304	APC 报警: 奇偶性错误	由于绝对位置检测器的奇偶校验错误,机械位置未能正确求得。(数据传输异常) 绝对位置检测器、电缆或伺服接口模块可能存在缺陷。
SV0305	APC 报警: 脉冲错误	由于绝对位置检测器的脉冲错误,机械位置未能正确求得。 绝对位置检测器、电缆可能存在缺陷。
SV0306	APC 报警: 溢出报警	位置偏差量上溢,机械位置未能正确求得。 请确认参数(No.2084、No.2085)。

编号	信息	内容
SV0307	APC 报警：轴移动超差	由于在通电时机床移动幅度较大，机械位置未能正确求得。

注意

⚠ 注意

通常，绝对脉冲编码器得后备电池的电压为 6V，随着时间的经过，出现电压下降现象。

**PBATL：电池电压低报警**

电压在 4.5V 以下时输出报警。

输出此报警时，画面上的状态条上显示"BAT"。

而后 CNC 的电源切断，再次通电时显示“DS307 APC 报警：电池电压低 1”。

PBATZ：电池电压零报警

电压在 1.5V 以下时，在 CNC 的电源切断并再次接通时，显示“DS300 APC 报警：须回参考点”、“DS306 APC 报警：电池电压 0”。

注释

注释

- 1 绝对位置检测器靠电池来保存绝对位置的数据。当电池的电压下降时，机床操作面板上或画面上会显示绝对位置检测器电池电压下降报警。显示电池电压下降的报警后，应尽快更换电池。若不更换电池，绝对位置检测器内部的绝对位置数据将会丢失。
- 2 电池的更换步骤，请参阅用户手册的“IV.维护篇”中的电池更换方法。
- 3 发生报警(DS0306)(电池电压 0)而更换电池时，在手动运行下使电机转动一周以上，执行 CNC 和伺服放大器的电源 OFF/ON 操作后，进行绝对位置检测器的原点设定（手动参考点返回、或者基于 MDI 操作的原点设定）。
不执行该操作的情况下，会发生报警(PS0090)、或者报警(DS0309)。

1.4.3 FSSB设定

1.4.3.1 Series 0i-D专用设定

参数 DFS(No.14476#0)="0"时，成为 Series 0i-D 专用的 FSSB 设定。
进行 Series 0i-C 兼容设定的情况下，将参数 DFS(No.14476#0)设定为"1"。有关详情，请参阅后述的“Series 0i-C 兼容设定”。

概要

通过将 CNC 控制部和多个伺服放大器之间用一根光纤电缆连接起来的高速串行伺服总线 (FSSB: Fanuc Serial Servo Bus)，即可大幅减少机床的电装部所需的电缆。

使用 FSSB 的系统中，为轴设定，需要设定如下参数。

- No.1023
- No.1905
- No.1936, 1937
- No.14340~14349, No.14376~14391

设定这些参数的方法有如下 3 种。

1. 手动设定 1

通过参数(No.1023)的设定进行默认的轴设定。由此就不再需要参数(No.1905, No.1936~1937, No.14340~14349, No.14376~14391)的设定，也不会进行自动设定。应注意的是，有的功能无法使用。

2. 自动设定

通过利用 FSSB 设定画面，输入轴和放大器的关系，进行轴设定的自动计算，即自动设定参数(No.1023, No.1905, No.1936, No.1937, No.14340~14349, No.14376~14391)。

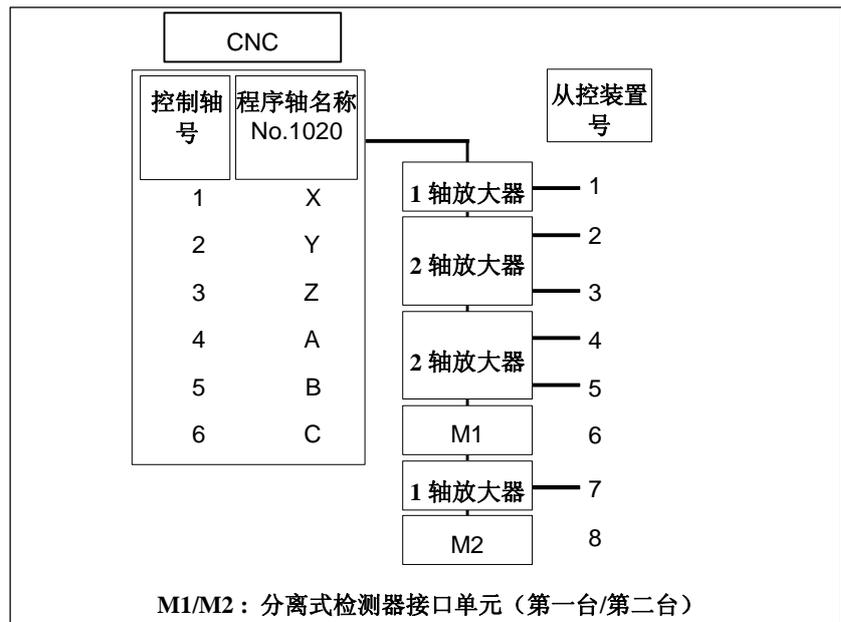
3. 手动设定 2

直接输入所有参数(No.1023, No.1905, No.1936, No.1937, No.14340~14349, No.14376~14391)。

解释

• 从控装置

使用 FSSB 的系统，通过光缆来连接 CNC 和伺服放大器以及分离式检测器接口单元。这些放大器和分离式检测器接口单元叫做从控装置。2 轴放大器由 2 个从控装置组成，3 轴放大器则由 3 个从控装置组成。从控装置上，按照离 CNC 由近到远的顺序相对 FSSB 赋予 1,2,...,10 的编号（从控装置号）。



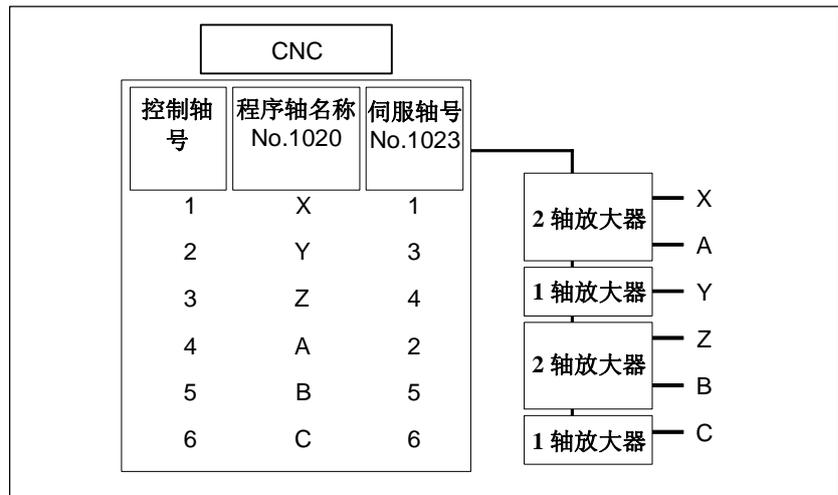
• 手动设定 1

进行如下参数设定时，手动设定 1 有效。

FMD(No.1902#0)=""0""

AES(No.1902#1)=""0""

手动设定 1 下，在通电时，以将参数(No.1023)中所设定的值视为从控装置号的方式进行设定。也即，参数(No.1023)的值为 1 的轴，与最靠近 CNC 的放大器连接，参数(No.1023)的值为 2 的轴与其次靠近 CNC 的放大器连接。



手动设定 1 下无法使用如下的功能和设定。请进行自动设定或手动设定 2。

- 无法使用分离式检测器接口单元。因此，无法使用分离式位置检测器。
- 无法跳过参数(No.1023)的各轴的伺服轴号进行设定。譬如，不将伺服轴号 2 设定在任何轴中，则无法将伺服轴号 3 设定在某一个轴中。
- 无法使用如下伺服功能。
 - 伺服 HRV3 控制
 - 串联控制
 - 电子齿轮箱 (EGB) (M 系列)

• 自动设定

进行了如下参数设定时，可使用 FSSB 设定画面进行自动设定。

FMD(No.1902#0)=""

请按照如下步骤执行基于 FSSB 设定画面的自动设定。

- 1 放大器设定画面上按照从控装置号的顺序显示伺服放大器和脉冲模块的信息。
- 2 设定连接于每个从控装置的轴控制号。此时，在旁边显示控制轴名称。（脉冲模块除外）
- 3 选择轴设定画面，在每个控制轴中设定脉冲模块的连接器号等功能数据。
- 4 按下软键“设定”，进行自动设定。设定数据有问题时，发生告警，请再次重新进行正确设定。

通过这一操作执行自动计算，设定参数(No.1023, No.1905, No.1936, No.1937, No.14340~14349, No.14376~14391)。此外，表示各参数的设定已经完成的参数 AES(No.1902#1)成为"1"，进行电源的 OFF/ON 操作时，按照各参数进行轴设定。有关 FSSB 设定画面的详情，请参阅后述的 FSSB 数据的显示和设定步骤。

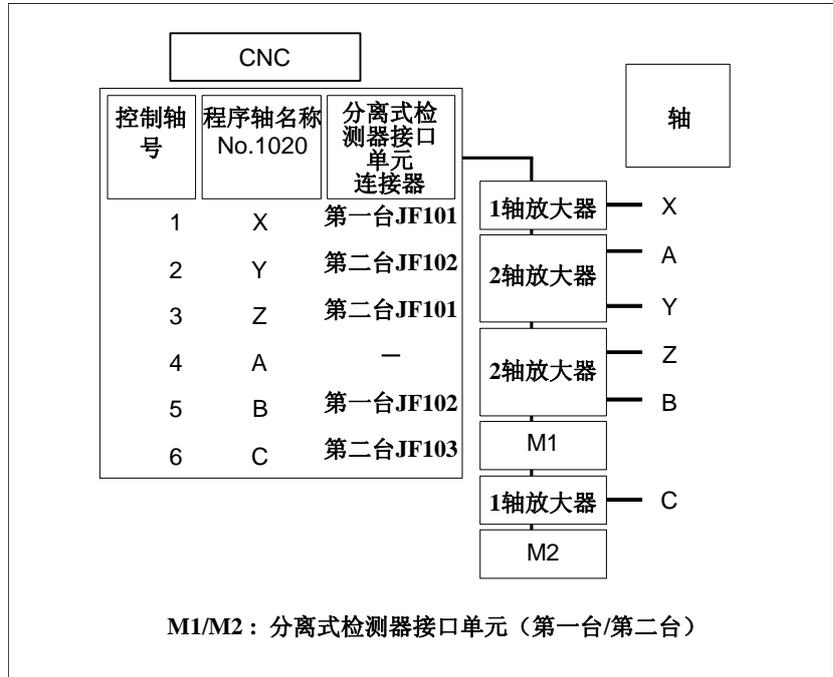
• 手动设定 2

将参数 FMD(No.1902#0)设定为"1"，或者在自动设定结束后(参数 ASE(No.1902#1)成为"1"后)，即可进行用于轴设定的各参数的手动设定 2。

进行手动设定 2 时，务必进行参数(No.1023, No.1905, No.1936, No.1937, No.14340~14349, No.14376~14391)的设定。有关参数的含义，请参阅后述的参数说明。

参数设定例

- 带有分离式检测器接口单元的情形



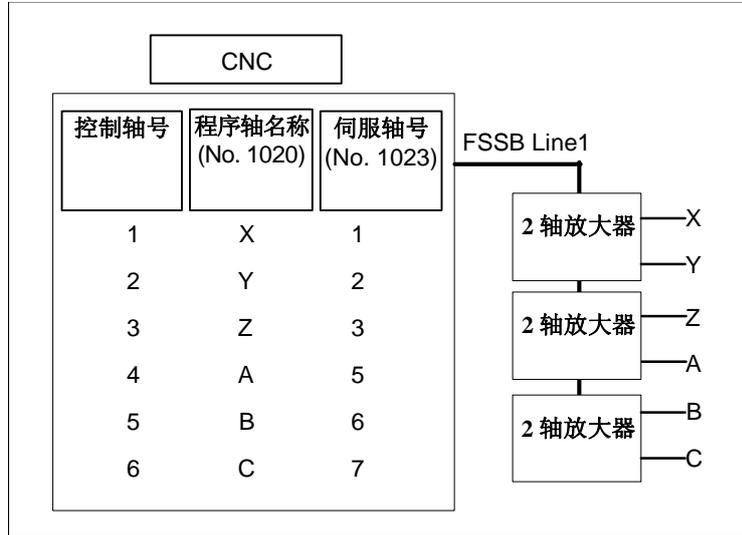
No.	1902#0 FMD
	1

No.	1023	1905#6 PM1	1905#7 PM2	1936	1937
X	1	1	0	0	-
Y	3	0	1	-	1
Z	4	0	1	-	0
A	2	0	0	-	-
B	5	1	0	1	-
C	6	0	1	-	2

No.	14340	14341	14342	14343	14344	14345	14346	14347
	0	1	2	3	4	64	5	-56
No.	14348~14349							
	-96							
No.	14376	14377	14378	14379	14380	14381	14382	14383
	0	4	32	32	32	32	32	32
No.	14384	14385	14386	14387	14388	14389	14390	14391
	3	2	5	32	32	32	32	32

• 伺服 HRV3 控制的情形

伺服 HRV3 控制时在参数(No.1023)中排除 4 的倍数的伺服轴号进行设定。



No.	1902#0 FMD
	1

No.	14340	14341	14342	14343	14344	14345
	0	1	2	4	5	6
No.	14346~14349					
	-96					

注释

伺服 HRV3 控制时的 FSSB 的连接台数受到限制。详情请参阅 CONNECTION MANUAL(HARDWARE) (连接说明书 (硬件篇)) (B-64303EN)的“Connection to the Servo Amplifiers” (与伺服放大器之间的连接)。

FSSB 数据的显示和设定步骤

• 显示

在 FSSB 设定画面上，将基于 FSSB 的放大器和轴的信息显示在 FSSB 设定画面。此外，还可以设定放大器和轴的信息。

- 1 按下功能键 。
- 2 按下继续菜单键  数次，显示出 [FSSB]。
- 3 按下软键 [FSSB] 时，切换到“放大器设定”画面（或者以前所选择的 FSSB 设定画面），显示如下软键。



FSSB 设定画面上具有 3 个画面：“放大器设定”、“轴设定”、“放大器维护”。

按下软键 [放大器] 时，切换到“放大器设定”画面。

按下软键 [轴] 时，切换到“轴设定”画面。

按下软键 [维修] 时，切换到“放大器维护”画面。

(1) 放大器设定画面

在放大器设定画面上，将各从控装置的信息区分为放大器和分离式检测器接口单元后予以显示。通过翻页键   进行切换。

现在位置 00000 N00000

绝对坐标		F	
X ₁	0.0000	运行时间	加工零件数
Y ₁	0.0000	0H 0M	循环时间 0H 0M 0S
Z ₁	0.0000	放大器设定	
B ₁	0.0000	号	放大 系列 单元 电流 轴 名称
X ₂	0.0000	1-01	A1-L α i SUM 20A 01 X1
模式		1-02	A1-M α i SUM 20A 02 Y1
G01 G49 G64 F M		1-03	A1-L α i SUM 20A 03 Z1
G17 G80 G69 H M		1-04	A1-M α i SUM 20A 04 B1
G91 G98 G15 D M		2-01	A1-L α i SUM 20A 05 X2
G22 G50 G40.1		2-02	A1-M α i SUM 20A 06 Y2
G94 G67 G25 S HD.T 0		2-03	A1-L α i SUM 20A 07 Z2
G21 G97 G160 NX.T 0		2-04	A1-M α i SUM 20A 08 B2
G40 G54 G13.1		A>-	
SACT	0/分	OS 100% L 0%	
		MDI **** * 12:00:00	

< 绝对值 相对 全部 手动 放大器 轴 维修 (操作) >



放大器设定画面上显示如下项目。

- 号.....从控装置号
对由 FSSB 连接的从控装置，从最靠近 CNC 数起的编号，最多显示 10 个从控装置（对放大器最多显示 8 个，对分离式检测器接口单元最多显示 2 个）。
- 放大.....放大器型式
在表示放大器开头字符的“A”后面，从靠近 CNC 一侧数起显示出表示第几台放大器的数字和表示放大器中第几轴的字母（L:第 1 轴，M:第 2 轴，N:第 3 轴）。
- 轴.....控制轴号
显示设定在参数(No.14340~14349)中的控制轴号。
所设定的值处在“1” ~最大控制轴数的范围外时，显示“0”。
- 名称.....控制轴名称
显示对应于控制轴号的参数(No.1020)的轴名称。
扩展轴名称有效时，同时显示参数(No.1025, No.1026)的轴名称。
控制轴号为“0”时，显示“-”。
- 作为放大器信息，显示下列项目的信息。
 - 单元.....伺服放大器单元的种类
 - 系列.....伺服放大器系列
 - 电流.....最大电流值
- 作为分离式检测器接口单元信息，显示下列项目的信息。
 - 其它
在表示分离式检测器接口单元的开头字母“M”之后，显示从靠近 CNC 一侧数起的表示第几台分离式检测器接口单元的数字。
 - 型式
分离式检测器接口单元的型式，以字母予以显示。

- PCB ID

以 4 位 16 进制数显示分离式检测器接口单元的 ID。

此外，若是分离式检测器模块（8 轴），“SDU (8AXES)” 显示在分离式检测器接口单元的 ID 之后，若是分离式检测器模块（4 轴），“SDU (4AXES)” 显示在分离式检测器接口单元的 ID 之后。

(2) 轴设定画面

在轴设定画面上显示轴信息。



轴设定画面上显示如下项目。

- 轴……控制轴号
按照 NC 的控制轴顺序显示。
- 名称……控制轴名称
- 放大器……连接在各轴上的放大器的放大器类型
- M1 ……用于分离式检测器接口单元 1 的连接号
显示保持在 SRAM 上的用于分离式检测器接口单元 1 的连接号。
- M2 ……用于分离式检测器接口单元 2 的连接号
显示保持在 SRAM 上的用于分离式检测器接口单元 2 的连接号。
- 轴专有
伺服 HRV3 控制轴上以一个 DSP 进行控制的轴数有限制时，显示可由保持在 SRAM 上的一个 DSP 进行控制可能的轴数。“0”表示没有限制。
- CS……Cs 轮廓控制轴
显示保持在 SRAM 上的值。在 Cs 轮廓控制轴上显示主轴号。
- 双电
显示保持在 SRAM 上的值。对于进行串联控制时的主控轴和从控轴，显示奇数和偶数连续的编号。Series 0i Mate-D 上不使用。

(3) 放大器维护画面

在放大器维护画面上显示伺服放大器的维护信息。

作为放大器维护画面有如下 2 个画面，通过翻页键 ， 进行切换。

现在位置 00000 N00000

绝对坐标

X₁ 0.0000
Y₁ 0.0000
Z₁ 0.0000
B₁ 0.0000
X₂ 0.0000

模态

G01 G49 G64 F M
G17 G80 G69 H M
G91 G98 G15 D M
G22 G50 G40.1
G94 G67 G25 S HD. T 0
G21 G97 G160 NX. T 0
G40 G54 G13.1

SACT 0/分

放大器维护

轴	名称	放大器	系列	单元	轴	电流
1	X1	A1-L	α i	SUM	2	20A
2	Y1	A1-M	α i	SUM	2	20A
3	Z1	A1-L	α i	SUM	2	20A
4	B1	A1-M	α i	SUM	2	20A
5	X2	A1-L	α i	SUM	2	20A
6	Y2	A1-M	α i	SUM	2	20A
7	Z2	A1-L	α i	SUM	2	20A
8	B2	A1-M	α i	SUM	2	20A

运行时间 0H 0M 加工零件数 0
循环时间 0H 0M 0S

A>- OS 100% L 0%

MDI ***** 12:00:00

放大器 轴 维修

现在位置 00000 N00000

绝对坐标

X₁ 0.0000
Y₁ 0.0000
Z₁ 0.0000
B₁ 0.0000
X₂ 0.0000

模态

G01 G49 G64 F M
G17 G80 G69 H M
G91 G98 G15 D M
G22 G50 G40.1
G94 G67 G25 S HD. T 0
G21 G97 G160 NX. T 0
G40 G54 G13.1

SACT 0/分

放大器维护

轴	名称	版本	测试	维护号
1	X1	2B	030123	4
2	Y1	2B	030123	4
3	Z1	2B	030123	4
4	B1	2B	030123	4
5	X2	2B	030123	4
6	Y2	2B	030123	4
7	Z2	2B	030123	4
8	B2	2B	030123	4

运行时间 0H 0M 加工零件数 0
循环时间 0H 0M 0S

A>- OS 100% L 0%

MDI ***** 12:00:00

放大器 轴 维修

放大器维护画面显示如下项目。

- 轴 控制轴号
- 名称 控制轴名称
- 放大器 连接在各轴上的放大器的放大器类型
- 系列 连接在各轴上的放大器的伺服放大器系列
- 单元 连接在各轴上的放大器的伺服放大器单元的种类
- 轴 连接在各轴上的放大器的最大轴数

- 电流 连接在各轴上的放大器的最大电流值
- 版本 连接在各轴上的放大器的单元版本
- 测试 连接在各轴上的放大器的试验日
例) 010123.....2001年01月23日
- 维护号 连接在各轴上的放大器的改造图号

• 设定

在 FSSB 设定画面（放大器维护画面除外）上，按下软键 [操作] 时，显示如下软键。



输入数据时，设定为 MDI 方式或者紧急停止状态，使光标移动到输入项目位置，键入后按下软键 [输入]。

（或者按下 MDI 面板上的  键）

输入后按下软键 [设定]，如设定值有误，就发出警告；如果设定值正确，即被设定到参数(No.1023, No.1905, No.1936, No.1937, No.14340~14349, No.14376~14391)中。

在输入错误值等时，若希望返回到参数中所设定的值，按下软键 [读入]。此外，通电时读出设定在参数中的值，并予以显示。

⚠ 注意

- 1 有关在 FSSB 设定画面输入并进行设定的参数，请勿在参数画面上通过直接 MDI 输入来进行设定，或者通过 G10 输入进行设定。务须在 FSSB 设定画面上进行设定。
- 2 按下软键 [设定] 而有告警发出的情况下，重新输入，或者按下软键 [读入] 来解除告警。即使按下 RESET（复位）键也无法解除告警。

(1) 放大器设定画面



放大器设定画面上可以设定如下项目。

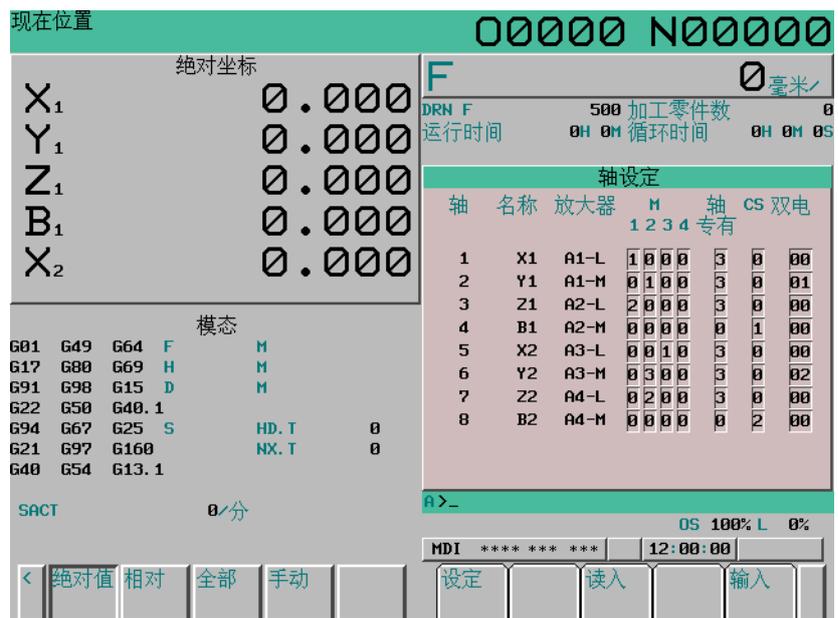
- 轴………控制轴号

在"1"~最大控制轴数的范围内输入控制轴号。

当输入了范围外的值时，发出警告“格式错误”。

输入后按下软键〔设定〕并在参数中进行设定时，输入重复的控制轴号或输入了“0”时，发出警告“数据超限”，不会被设定到参数。

(2) 轴设定画面



轴设定画面上可以设定如下项目。

- M1 ……用于分离式检测器接口单元 1 的连接器号
M2 ……用于分离式检测器接口单元 2 的连接器号
对于使用各分离式检测器接口单元的轴，以 1~8（分离式检测器接口单元的最大连接器数范围内）输入该连接器号。
不使用各分离式检测器接口单元时，输入“0”。
在尚未连接各分离式检测器接口单元的情况下，输入了超出范围的值时，发出警告“非法数据”。在已经连接各分离式检测器接口单元的情况下，输入了超出范围的值时，出现警告“数据超限”。
- 轴专有
以伺服 HRV3 控制轴限制一个 DSP 的控制轴数时，设定可以用一个 DSP 进行控制的轴数。
伺服 HRV3 控制轴 设定值：3
在 Cs 轮廓控制轴以外的轴中设定相同值。
输入了"0","3" 以外的值时，发出警告“数据超限”。
- CS……Cs 轮廓控制轴
若是 Cs 轮廓控制轴，输入主轴号(1~3)。
输入了 0~3 以外的值时，发出警告“数据超限”。
- 双电（EGB 有效时为 M/S）
对进行串联控制和 EGB 的轴，在 1~控制轴数的范围内输入奇数、偶数连续的号码。
输入了超出范围的值时，发出警告“数据超限”。Series 0i Mate-D 上不使用。

另外，在轴设定画面上输入值后按下软键 [设定] 时，如果满足下列条件，就会发出警告“非法数据”。

- 设定值不允许控制轴数和放大器、分离式检测器接口单元连接的情形。
- 针对某一轴，在“M1”“M2”中设定了“0”以外的值。
- 针对某一轴，在“CS”“双电”中均设定了“0”以外的值。
- 针对某一轴，在“轴专有”的设定值中设定了“3”，在“双电”中设定了“4”的倍数。
- 在“M1”中设定了重复的值。
- 在“M2”中设定了重复的值。
- 在“CS”中设定了重复的值。
- 在“双电”中设定了重复的值。
- 尚未在“双电”中正确设定主控轴、从控轴的配对。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
14476								DFS

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 DFS FSSB

0: 为 FS0i-D 专用方式。

1: 为 FS0i-C 兼容方式。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1902							ASE	FMD

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 FMD 将 FSSB 的设定方式设定为

0: 自动设定方式。

(参数 DFS(No.14476#0)=“0”时:

通过 FSSB 设定画面规定轴和放大器的关系时，自动设定参数 No.1023、No.1905、No.1936~1937、No.14340~14349、No.14376~14391。)

(参数 DFS(No.14476#0)=“1”时:

通过 FSSB 设定画面规定轴和放大器的关系时，自动设定参数 No.1023, No.1905, No.1910~1919, No.1936~1937。)

1: 手动设定 2 方式。

(参数 DFS(No.14476#0)=“0”时:

手动设定参数 No.1023、No.1905、No.1936~1937、No.14340~14349、No.14376~14391。)

(参数 DFS(No.14476#0)=“1”时:

手动设定参数 No.1023, No.1905, No.1910~1919, No.1936~1937。)

1 ASE FSSB 的设定方式为自动设定方式 (参数 FMD(No.1902#0)=""0") 时，自动设定

0: 尚未结束。

1: 已经结束。

当自动设定结束时，该位将被自动地设定为“1”。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1905	PM2	PM1						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 6 **PM1** 是否使用第 1 台分离式检测器接口单元
 0: 不使用。
 1: 使用。

- # 7 **PM2** 是否使用第 2 台分离式检测器接口单元
 0: 不使用。
 1: 使用。

注释
 FSSB 的设定方式为自动设定方式（参数 FMD(No.1902#0)=“0”）时，通过 FSSB 设定画面的输入并自动设定本参数。
 若是手动设定 2 方式（参数 FMD(No.1902#0)=“1”）的情形，务须直接将设定值输入到上述参数中。使用分离式检测器接口单元时，需要另行设定连接器号（参数 No.1936, No.1937）。

1936	第 1 台分离式检测器接口单元的连接号
1937	第 2 台分离式检测器接口单元的连接号

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节轴型
 [数据范围] 0 ~ 7

使用由参数 PM1, PM2(No.1905#6,#7)所设定的分离式检测器接口单元时，设定从与将要连接连接器对应的连接器号扣除 1 的值。也即，相对于连接器号 1~8，设定 0~7。对于不使用分离式检测器接口单元的轴，设定 0。
 在第 1 台分离式检测器接口单元中，请按照顺序使用连接器号。不可跳开中间的编号。

[例]

控制轴	第 1 台 连接器 编号	第 2 台 连接器 编号	参数 (No.1936)	参数 (No.1937)	参数 PM2x, PM1x (No.1905#7, #6)
X	1	不使用	0	0	0,1
Y	不使用	2	0	1	1,0
Z	不使用	1	0	0	1,0
A	不使用	不使用	0	0	0,0

注释

FSSB 的设定方式为自动设定方式（参数 FMD(No.1902#0)=“0”）时，通过 FSSB 设定画面的输入并自动设定本参数。若是手动设定 2 方式（参数 FMD(No.1902#0)=“1”）的情形，务须直接将设定值输入到上述参数中。

14340	相对于 FSSB 的从控装置 01 的 ATR 值
~	~
14349	相对于 FSSB 的从控装置 10 的 ATR 值

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节型

[数据范围] 0~7, 64, -56, -96

此参数设定相对于 FSSB 的从控 1~10 的地址变换表的值（ATR 值）。

从控装置（SLAVE）就是对通过 FSSB 光缆连接于 CNC 的伺服放大器和分离式检测器接口单元的总称，从靠近 CNC 的从控装置起依次分配 1~10 的编号。

2 轴放大器由 2 个从控装置组成，3 轴放大器则由 3 个从控装置组成。根据从控装置是放大器还是分离式检测器接口单元，或者不存在的情形，在此参数中设定如下值。

◎ 从控装置为放大器时：

从分配放大器的轴的参数(No.1023)的设定值设定扣除 1 的值。

◎ 从控装置为分离式检测器接口单元时：

为第 1 台（靠近 CNC 连接）分离式检测器接口单元设定 64，为第 2 台（远离 CNC 连接）设定-56。

◎ 不存在从控装置时：

设定-96。

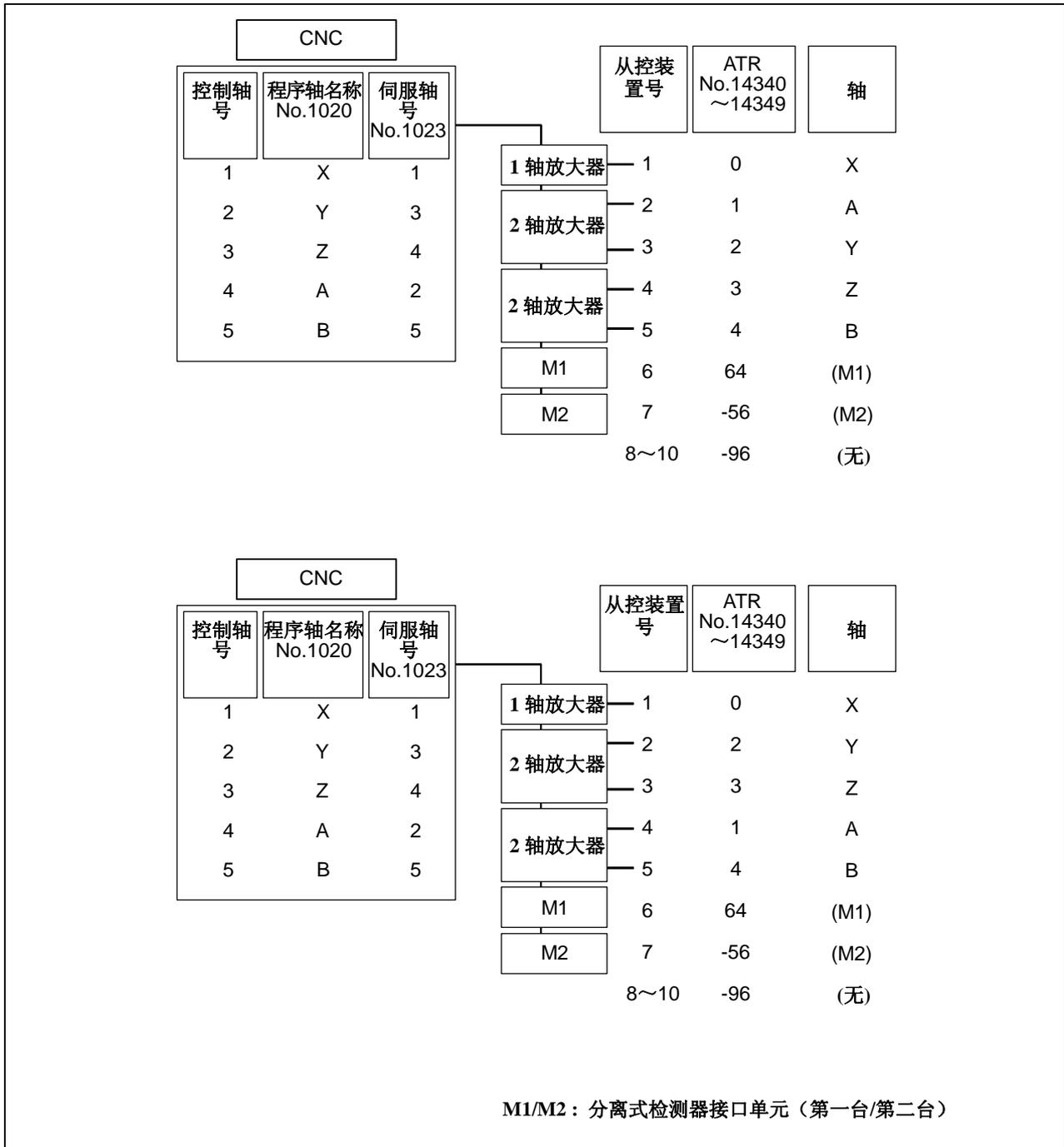
注释**1 使用电子齿轮箱(EGB) (M 系列)功能时**

EGB 虚设轴实际上并不需要放大器，设定时可以假设为与虚设的放大器连接。也即，作为一个对实际上并不存在的从控装置的地址变换表值，代之以“-96”，设定一个从 EGB 虚设轴的参数(No.1023)的设定值扣除 1 的值。

2 FSSB 的设定方式为自动设定方式（参数 FMD(No.1902#0) = “0”）时，通过 FSSB 设定画面的输入自动设定参数（No.14340~14349）。若是手动设定 2 方式（参数 FMD(No.1902#0) = “1”）的情形，务须直接将设定值输入到上述参数中。

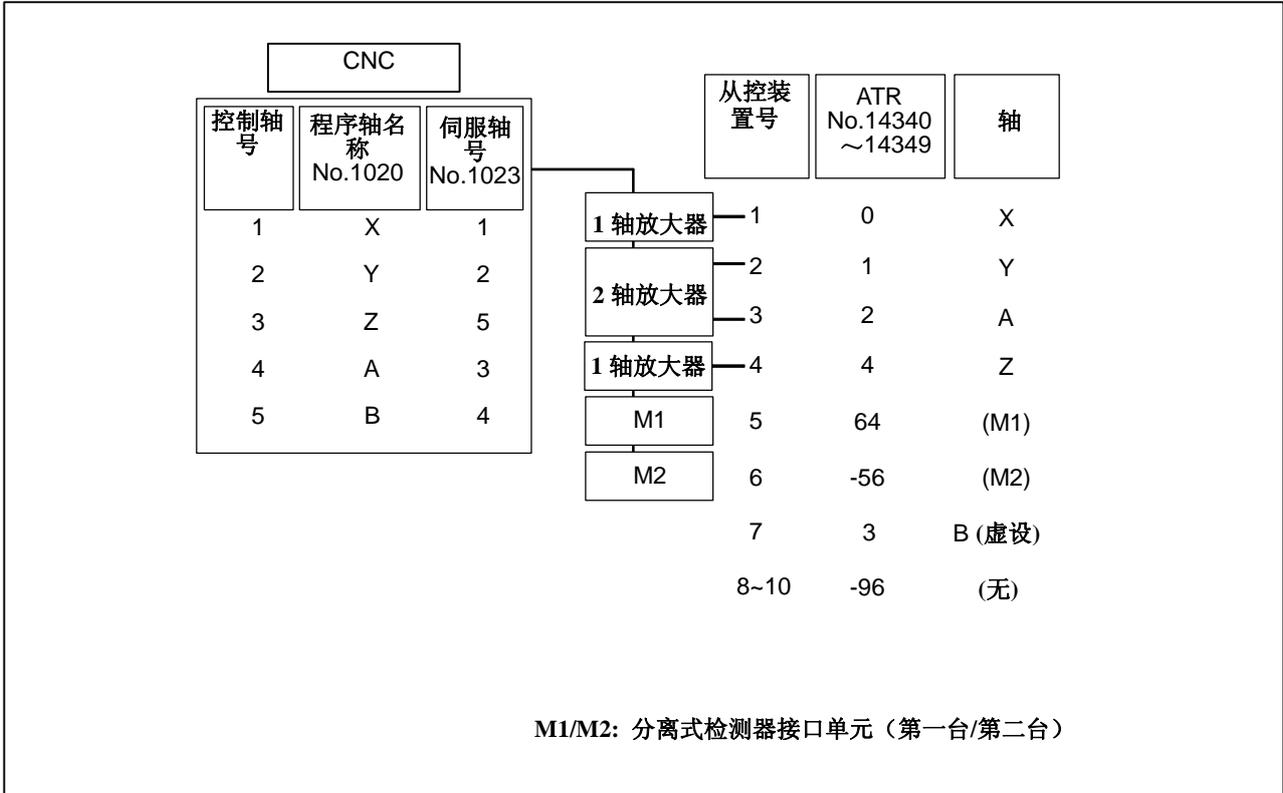
• 轴构成和参数设定例

例 1



例 2

使用电子齿轮箱(EGB)功能(M 系列)时的轴构成和参数设定例 (EGB 从控轴: A 轴, EGB 虚设轴: B 轴)



14376	相对于第 1 台分离式检测器接口单元的连接器的 ATR 值
~	~
14383	相对于第 1 台分离式检测器接口单元的连接器的 ATR 值
~	~
14384	相对于第 2 台分离式检测器接口单元的连接器的 ATR 值
~	~
14391	相对于第 2 台分离式检测器接口单元的连接器的 ATR 值

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节型

[数据范围] 0 ~ 7, 32

此参数设定相对于分离式检测器接口单元的各连接器的地址变换表的值（ATR 值）。

设定从连接于分离式检测器接口单元的连接器的轴参数(No.1023)的设定值扣除 1 的值。

当存在设定为使用分离式检测器接口单元（参数 PM1x(No.1905#6)=“1”，PM2x(No.1905#7)=“1”）的轴时，为不使用的连接器设定 32。

注释

1 使用分离式检测器接口单元时请设定此参数。

2 FSSB 的设定方式为自动设定方式（参数 FMD(No.1902#0)=“0”）时，通过 FSSB 设定画面的输入自动设定参数(No.14376~14391)。若是手动设定 2 方式（参数 FMD(No.1902#0)=“1”）的情形，务须直接将设定值输入到上述参数中。

报警和信息

编号	信息	内容
SV0456	非法的电流回路	所设定的电流控制周期不可设定。 所使用的放大器脉冲模块不适合于高速 HRV。或者系统没有满足进行高速 HRV 控制的制约条件。
SV0458	电流回路错误	电流控制周期的设定和实际的电流控制周期不同。
SV0459	高速 HRV 设定错误	伺服轴号（参数(No.1023)）相邻的奇数和偶数的 2 个轴中，一个轴能够进行高速 HRV 控制，另一个轴不能进行高速 HRV 控制。
SV0460	FSSB 断线	FSSB 通讯突然脱开。可能是因为下面的原因。 1.FSSB 通讯电缆脱开或断线。 2.放大器的电源突然切断。 3.放大器发出低压报警。
SV0462	CNC 数据传送错误	因为 FSSB 通讯错误，从控制侧接收不到正确数据。

编号	信息	内容
SV0463	送从属器数据失败	因为 FSSB 通讯错误, 伺服软件接收不到正确数据。
SV0465	读 ID 数据失败	接通电源时, 未能读出放大器的初始 ID 信息。
SV0466	电机/放大器组合不对	放大器的最大电流值和电机的最大电流值不同。 可能是因为下面的原因。 1. 轴和放大器连结的指定不正确。 2. 参数(No.2165)的设定值不正确。
SV0468	高速 HRV 设定错误 (AMP)	针对不能使用高速 HRV 的放大器控制轴, 进行使用高速 HRV 的设定。
SV1067	FSSB: 配置错误 (软件)	发生了 FSSB 配置错误(软件检测)。所连接的放大器类型与 FSSB 设定值存在差异。
SV5134	FSSB: 开机超时	初始化时并没有使 FSSB 处于开的待用状态。 可能是轴卡不良。
SV5136	FSSB: 放大器数不足	与控制轴的数目比较时, FSSB 识别的放大器数目不足。 轴数的设定或者放大器的连接有误。
SV5137	FSSB: 配置错误	发生了 FSSB 配置错误。 所连接的放大器类型与 FSSB 设定值存在差异。
SV5139	FSSB: 错误	伺服的初始化没有正常结束。可能是因为光缆不良、放大器和其他的模块之间连接错误。
SV5197	FSSB: 开机超时	虽然 CNC 允许 FSSB 打开, 但是 FSSB 并未打开。 确认 CNC 和放大器间的连接情况。
SV5311	FSSB: 连接非法	1. 将伺服轴号(参数(No.1023))相邻的奇数和偶数的轴分别连接到不同路径的 FSSB 上的放大器并分配时出现此报警信息。 2. 当系统不符合为进行高速 HRV 控制的制约条件时, 2 个 FSSB 的电流控制周期不同, 在设定了使用连接在不同路径上的 FSSB 脉冲模块时会发出此报警。

1.4.3.2 Series 0i-C兼容设定

参数 DFS(No.14476#0)="1"时, 成为 Series 0i-C 兼容的 FSSB 设定。

概要

Series 0i-D 中, 就用来驱动只有 FS0i-C 兼容方式的 β iSVSP、 β iSV2 轴的参数设定进行描述。

在驱动只有 FS0i-C 兼容方式的 β iSVSP、 β iSV2 轴的情况下, 将参数 No.14476#0 设定为"1", 进行电源的 OFF / ON 操作后, 按照如下方式设定参数。

通过将 CNC 控制部和多个伺服放大器之间用一根光纤电缆连接起来的高速串行伺服总线 (FSSB: Fanuc Serial Servo Bus), 即可大幅减少机床的电装部所需的电缆。

使用 FSSB 的系统中，为进行轴设定，需要设定如下参数。（有关除此以外的参数，请进行通常的设定。）

- No.1023
- No.1905
- No.1910~1919
- No.1936~1937

设定这些参数的方法有如下 3 种。

1. 手动设定 1

通过参数(No.1023)的设定进行默认的轴设定。由此就不再需要参数(No.1905, 1910~1919, 1936, 1937)的设定，也不会进行自动设定。注意，有的功能无法使用。

2. 自动设定

通过利用 FSSB 设定画面，输入轴和放大器的关系等数据，进行轴设定的自动计算，即自动设定参数(No.1023, 1905, 1910~1919, 1936, 1937)。

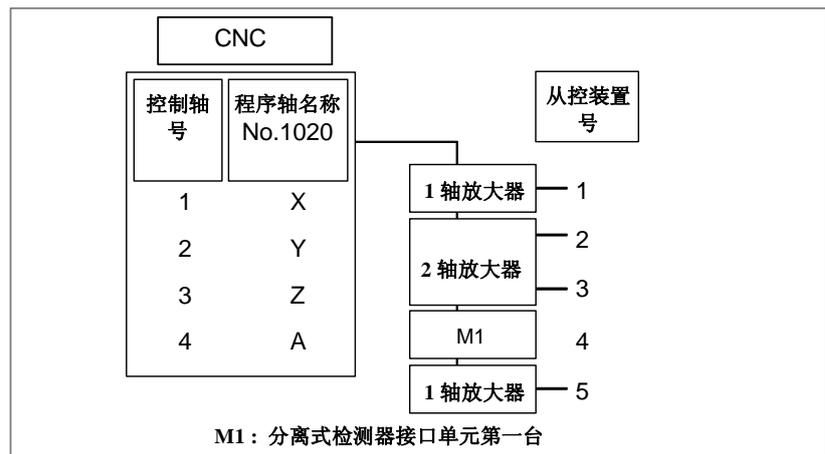
3. 手动设定 2

直接输入所有参数(No.1023, 1905, 1910~1919, 1936, 1937)。请充分理解参数的含义后进行。

解释

• 从控装置

使用 FSSB 的系统，通过光缆来连接 CNC 和伺服放大器以及分离式检测器接口单元。这些放大器和分离式检测器接口单元叫做从控装置。2 轴放大器由 2 个从控装置组成，3 轴放大器则由 3 个从控装置组成。从控装置上，按照离 CNC 由近到远的顺序相赋予 1,2,...,10 的编号（从控装置号）。



• 手动设定 1

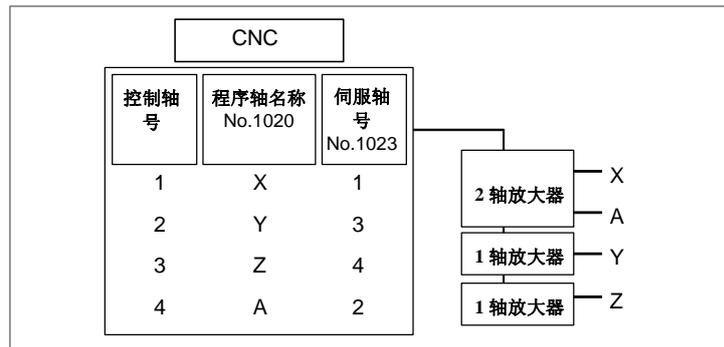
进行如下参数设定时，手动设定 1 有效。

FMD(No.1902#0)="0"

ASE(No.1902#1)="0"

No.1910~1919=0 (全都为 0)

手动设定 1 下，在通电时，以将参数(No.1023)中所设定的值视为从控装置号的方式进行设定。也即，参数 No.1023 的值为 1 的轴，与最靠近 CNC 的放大器连接，参数 No.1023 的值为 2 的轴与其次靠近 CNC 的放大器连接。



手动设定 1 下无法使用如下的功能和设定。请进行自动设定或手动设定 2。

- 无法使用分离式检测器接口单元。因此，无法使用分离式位置检测器。
- 无法设定跳过参数(No.1023)中的编号的值。譬如，不将伺服轴号 2 设定在任任何轴中，则无法将伺服轴号 3 设定在某一个轴中。
- 无法使用如下伺服功能。
 - 高速电流环
 - 高速接口轴

• 自动设定

进行了如下参数设定时，可使用 FSSB 设定画面进行自动设定。

FMD(No.1902#0)="0"

请按照如下步骤执行基于 FSSB 设定画面的自动设定。

- 1 在放大器设定画面上，设定相对各放大器连接的控制轴号。
- 2 按下软键 [设定]。（显示告警时，从 1. 控制轴号的设定重新设定。）
- 3 在轴设定画面，设定分离式检测器接口单元的连接器等各轴的信息。
- 4 按下软键 [设定]。（显示告警时，从 3. 各轴的信息设定重新设定。）

通过这一操作执行自动计算，设定参数(No.1023, 1905, 1910~1919, 1936, 1937)。此外，表示各参数的设定已经完成的参数 ASE(No.1902#1)成为“1”，进行电源的 OFF/ON 操作时，按照各参数进行轴设定。

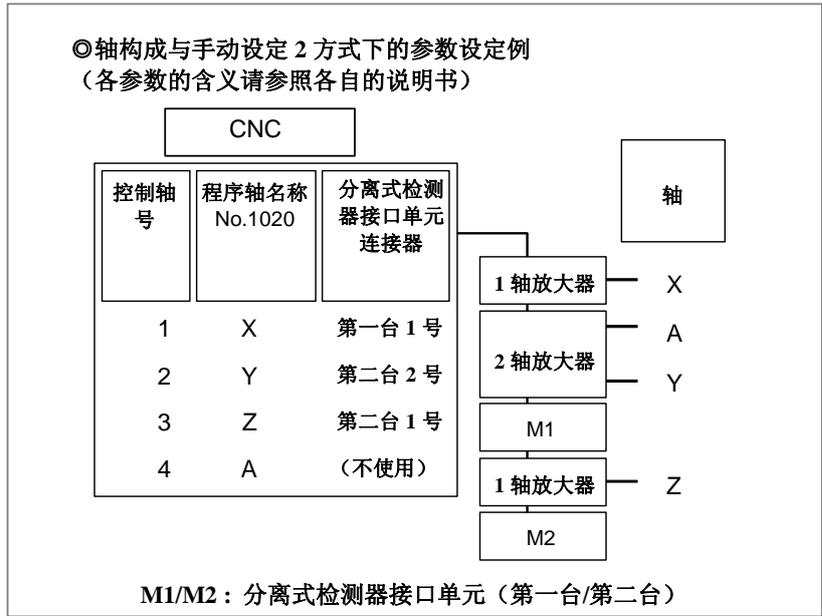
有关 FSSB 设定画面的详情，请参阅后述的 FSSB 数据的显示和设定步骤。

• 手动设定 2

进行如下的参数设定时，即可进行轴设定用的各参数的手动设定 2。

FMD(No.1902#0)="0"

进行手动设定 2 时，务必进行参数(No.1023, 1905, 1910~1919, 1936, 1937)的设定。有关各参数的含义，请参阅参数说明书。



No.	1902#0 FMD
	1

No.	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
	0	1	2	16	3	48	40	40	40	40

No.	1023	1905#0 FSL	1905#6 PM1	1905#7 PM2	1936	1937
X	1	0	1	0	0	0
Y	3	0	0	1	0	1
Z	4	1	0	1	0	0
A	2	1	0	0	0	0

FSSB 数据的显示和设定步骤

• 显示

在 FSSB 设定画面上，将基于 FSSB 的放大器和轴的信息显示在 FSSB 设定画面。此外，还可以设定放大器和轴的信息。

- 1 按下功能键 。
- 2 按下继续菜单键  数次，显示出 [FSSB]。
- 3 按下软键 [FSSB] 时，切换到“放大器设定”画面（或者以前所选择的 FSSB 设定画面），显示如下软键。



FSSB 设定画面上具有 3 个画面：“放大器设定”、“轴设定”、“放大器维护”。

按下软键 [放大器] 时，切换到“放大器设定”画面。

按下软键 [轴] 时，切换到“轴设定”画面。

按下软键 [维修] 时，切换到“放大器维护”画面。

(1) 放大器设定画面

在放大器设定画面上，将各从控装置的信息区分为放大器和分离式检测器接口单元后予以显示。



放大器设定画面上显示如下项目。

- 号……………从控装置号
对由 FSSB 连接的从控装置，从最靠近 CNC 数起的编号，最多显示 10 个从控装置（对放大器最多显示 8 个，对分离式检测器接口单元最多显示 2 个）。

- 放大……………放大器型式
在表示放大器开头字符的“A”后面，从靠近 CNC 一侧数起显示出表示第几台放大器的数字和表示放大器中第几轴的字母（L:第 1 轴，M:第 2 轴，N:第 3 轴）。
- 轴……………控制轴号
此参数设定对从控制装置 1~10 的控制轴号。
所设定的值处在“1”~最大控制轴数的范围外时，显示 “0”。
- 名称……………控制轴名称
显示对应于控制轴号的参数(No.1020)的轴名称。
控制轴号为“0” 时，显示“-” 。
- 作为放大器信息，显示下列项目的信息。
 - 单元……………伺服放大器单元的种类
 - 系列……………伺服放大器系列
 - 电流……………最大电流值
- 作为分离式检测器接口单元信息，显示下列项目的信息。
 - 其它
在表示分离式检测器接口单元的开头字母“M” 之后，显示从靠近 CNC 一侧数起的表示第几台分离式检测器接口单元的数字。
 - 型式
分离式检测器接口单元的型式，以字母予以显示。
 - PCB ID
以 4 位 16 进制数显示分离式检测器接口单元 ID。
此外，若是分离式检测器模块（8 轴），“DETECTOR(8AXES)”显示在分离式检测器接口单元的 ID 之后，若是分离式检测器模块（4 轴），“DETECTOR(4AXES)”显示在分离式检测器接口单元的 ID 之后。

(2) 轴设定画面

在轴设定画面上显示轴信息。

现在位置 00000 N00000

绝对坐标		F		0 毫米	
X	0.000	DRN F	500	加工零件数	0
Y	0.000	运行时间	0H 0M	循环时间	0H 0M 0S
Z	0.000	轴设定			
C	0.000	轴	名称	放大器	M1 M2 轴专有 CS 双电
		1	X	A1-L	0 0 0 0
		2	Y	A1-M	0 0 0 0
		3	Z	A1-N	0 0 0 0
		4	C	A2-L	0 0 0 0

模式

G01	G49	G64	F	M
G17	G80	G69	H	M
G91	G98	G15	D	M
G22	G50	G40.1		
G94	G67	G25	S	HD. T 0
G21	G97	G160		NX. T 0
G40	G54	G13.1		

SACT 0/分

MDI ***** 12:00:00 OS 100% L 0%

放大器 轴 维修 (操作)

轴设定画面上显示如下项目。

- 轴……控制轴号
按照 NC 的控制轴顺序显示。
- 名称……控制轴名称
- 放大器……连接在各轴上的放大器的放大器类型
- M1 ……用于分离式检测器接口单元 1 的连接器号
在使用分离式检测器接口单元 1 的情况下，设定相对于各轴的分离式检测器接口单元 1 的连接器号。
- M2 ……用于分离式检测器接口单元 2 的连接器号
在使用分离式检测器接口单元 2 的情况下，设定相对于各轴的分离式检测器接口单元 2 的连接器号。
- 轴专有
显示设定在参数 DSP(No.1904#0)中的值。在 1 轴专有 2 轴量的轴（高速电流环轴、高速接口轴）中显示 "1"。
- CS……Cs 轮廓控制轴
进行 Cs 轮廓控制时，为所属轴设定 1。
- 双电
进行串联控制时，为主控轴和从控轴分别设定连续的奇数和偶数编号。
Series 0i Mate-D 上不使用。

(3) 放大器维护画面

在放大器维护画面上显示伺服放大器的维护信息。

作为放大器维护画面有如下 2 个画面，通过翻页键 ， 进行切换。





放大器维护画面显示如下项目。

- 轴……………控制轴号
- 名称……………控制轴名称
- 放大器………连接在各轴上的放大器的放大器类型
- 系列……………连接在各轴上的放大器的伺服放大器系列
- 单元……………连接在各轴上的放大器的伺服放大器单元的种类
- 轴……………连接在各轴上的放大器的最大轴数
- 电流……………连接在各轴上的放大器的最大电流值
- 版本……………连接在各轴上的放大器的单元版本
- 测试……………连接在各轴上的放大器的测试日
例) 010123……………2001 年 01 月 23 日
- 维护号………连接在各轴上的放大器的改造图号

• 设定

在 FSSB 设定画面（放大器维护画面除外）上，按下软键 [(操作)] 时，显示如下软键。



输入数据时，设定为 MDI 方式或者紧急停止状态，使光标移动到输入项目位置，键入后按下软键 [输入]。

（或者按下 MDI 面板上的  键）

输入后按下软键 [设定]，如设定值有误，则发出警告；如果正确，即被设定到参数中。

在输入错误值等时，若希望返回到参数中所设定的值，按下软键 [读入]。此外，通电时读出设定在参数中的值，并予以显示。

⚠ 注意

- 1 有关在 FSSB 设定画面输入并进行设定的参数，请勿在参数画面上通过直接 MDI 输入来进行设定，或者通过 G10 输入进行设定。务须在 FSSB 设定画面上进行设定。
- 2 按下软键 [设定] 而有告警发出的情况下，重新输入，或者按下软键 [读入] 来解除告警。即使按下 RESET（复位）键也无法解除告警。

(1) 放大器设定画面

现在位置 00000 N00000

绝对坐标		F	
X	0.000	0 毫米/分	
Y	0.000	加工零件数 0	
Z	0.000	运行时间 0H 0M 0S	
C	0.000	循环时间 0H 0M 0S	

放大器设定					
号.	放大	系列	单元	电流	轴 名称
1-01	A1-L	α i	SUM	20A	01 X
1-02	A1-M	α i	SUM	20A	02 Y
1-03	A1-N	α i	SUM	20A	03 Z
1-04	A2-L	α i	SUM	20A	04 C

模态					
G01	G49	G64	F	M	
G17	G80	G69	H	M	
G91	G98	G15	D	M	
G22	G50	G40.1			
G94	G67	G25	S	HD. T	0
G21	G97	G160		NX. T	0
G40	G54	G13.1			

SACT 0/分

A>_ 0S 100% L 0%

MDI **** * 12:00:00

< 绝对值 相对 全部 手动 放大器 轴 维修 (操作)

放大器设定画面上可以设定如下项目。

- 轴……控制轴号

在"1"~最大控制轴数的范围内输入控制轴号。

当输入了范围外的值时，发出警告“格式错误”。

输入后按下软键 [设定] 并在参数中进行设定时，输入重复的控制轴号或输入了"0" 时，发出警告“数据超限”，不会被设定到参数。

(2) 轴设定画面



轴设定画面上可以设定如下项目。

- M1 ……用于分离式检测器接口单元 1 的连接器号
 对于使用分离式检测器接口单元 1 的轴，在"1"~分离式检测器接口单元 1 的最大轴数范围内输入该连接器号。
 不使用分离式检测器接口单元 1 时，输入"0"。
 输入了超出范围的值时，发出警告“格式错误”。
- M2 ……用于分离式检测器接口单元 2 的连接器号
 对于使用分离式检测器接口单元 2 的轴，在"1"~分离式检测器接口单元 2 的最大轴数范围内输入该连接器号。
 不使用分离式检测器接口单元 2 时，输入"0"。
 输入了超出范围的值时，发出警告“格式错误”。
- 轴专有
 如下轴所示那样，1 轴专有 2 轴量时，输入 "1" 。
 输入了"0"，"1" 以外的值时，发出警告“格式错误”。
 - 高速电流环轴
 - 高速接口轴
- CS……Cs 轮廓控制轴
 若是 Cs 轮廓控制轴，输入"1" 。
 输入了"0"，"1" 以外的值时，发出警告“格式错误”。
- 双电
 在进行串联控制时，相对主控轴和从控轴，在"1"~"4"的范围内输入奇数、偶数连续的号码。
 输入了超出范围的值时，发出警告“格式错误”。
 Series 0i Mate-D 上不使用。

另外，在轴设定画面上输入值后按下软键 [设定] 时，如果满足下列条件，就会发出警告“数据超限”。

- 针对某一轴，在“M1”“M2”中均设定了“0”以外的值。
- 针对某一轴，在“轴专有”“CS”“双电”中2个以上的项目中均设定了“0”以外的值。
- 在“M1”中设定了重复的值。
- 在“M2”中设定了重复的值。
- 在“CS”中设定了重复的值。
- 在“双电”中设定了重复的值。
- 尚未在“双电”中正确设定主控轴、从控轴的配对。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
14476								DFS

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 **DFS** FSSB
- 0: 为 FS0 i-D 专用方式。
- 1: 为 FS0i-C 兼容方式。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1902							ASE	FMD

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 **FMD** 将 FSSB 的设定方式设定为
- 0: 自动设定方式。
- （参数 DFS(No.14476#0)= “0” 时:
通过 FSSB 设定画面规定轴和放大器的关系时，自动设定参数 No.1023、
No.1905、No.1936~1937、No.14340~14349、No.14376~14391。）
- （参数 DFS(No.14476#0)= “1” 时:
通过 FSSB 设定画面规定轴和放大器的关系时，自动设定参数
No.1023、No.1905、No.1910~1919、No.1936~1937。）
- 1: 手动设定 2 方式。
- （参数 DFS(No.14476#0)= “0” 时:
手动设定参数 No.1023、No.1905、No.1936~1937、No.14340~14349、
No.14376~14391。）

(参数 DFS(No.14476#0)= “1” 时:
手动设定参数 No.1023, No.1905, No.1910~1919, No.1936~1937。)

- # 1 ASE** FSSB 的设定方式为自动设定方式 (参数 FMD(No.1902#0)= “0”) 时, 自动设定
 0: 尚未结束。
 1: 已经结束。
 当自动设定结束时, 该位将被自动地设定为 “1” 。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1904								DSP

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

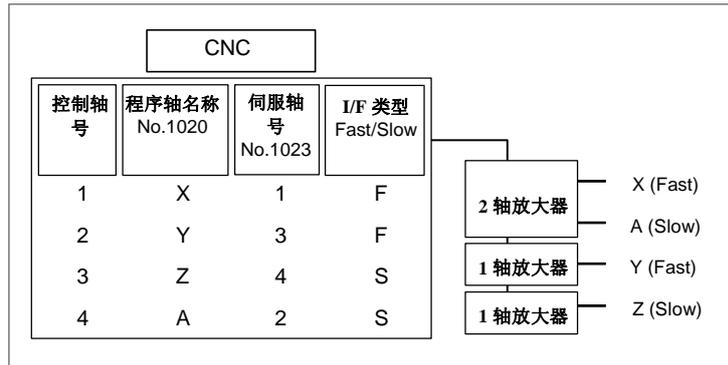
- # 0 DSP** 将一个 DSP
 0: 在 2 轴上使用。
 1: 专门在 1 轴上使用。
 本参数在 FSSB 设定画面上进行设定, 所以通常请勿直接输入。处在手动设定 2 方式, 无需进行设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1905	PM2	PM1						FSL

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

注释
 在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

- # 0 FSL** 伺服放大器和伺服软件之间的接口类型
 0: 使用 Fast 类型。
 1: 使用 Slow 类型。
 伺服数据传输接口类型有 Fast 类型和 Slow 类型。以满足如下条件的方式进行设定。
- 使用 1 轴放大器时, 可以使用 Fast/Slow 两种类型。
 - 使用 2 轴放大器时, 不得在两轴上使用 Fast 类型。两轴都可以使用 Slow 类型。
 - 3 轴放大器的情形下, 第 1, 2 轴以 2 轴放大器为标准, 第 3 轴以 1 轴放大器为标准。
 - 参数(No.1023)中设定了奇数的轴使用 Fast 类型。但是, 高电流环轴、高速接口轴的情形下, 也可以使用 Slow 类型。
 - 参数(No.1023)中设定了偶数的轴只可以使用 Slow 类型 (务须将本位(bit)设为 1)



6 **PM1** 是否使用第 1 台分离式检测器接口单元

0: 不使用。

1: 使用。

7 **PM2** 是否使用第 2 台分离式检测器接口单元

0: 不使用。

1: 使用。

注释

FSSB 的设定方式为自动设定方式（参数 FMD(No.1902#0)=“0”）时，通过 FSSB 设定画面的输入并自动设定本参数。

若是手动设定 2 方式（参数 FMD(No.1902#0)=“1”）的情形，务须直接将设定值输入到上述参数中。使用分离式检测器接口单元时，需要另行设定连接器号（参数（No.1936、No.1937））。

1910	相对于从控装置 1 的地址变换表值(ATR)
1911	相对于从控装置 2 的地址变换表值(ATR)
1912	相对于从控装置 3 的地址变换表值(ATR)
1913	相对于从控装置 4 的地址变换表值(ATR)
1914	相对于从控装置 5 的地址变换表值(ATR)
1915	相对于从控装置 6 的地址变换表值(ATR)
1916	相对于从控装置 7 的地址变换表值(ATR)
1917	相对于从控装置 8 的地址变换表值(ATR)
1918	相对于从控装置 9 的地址变换表值(ATR)
1919	相对于从控装置 10 的地址变换表值(ATR)

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[数据类型] 字节型

[数据范围] 0~3、16、40、48

设定相对于从控装置 1~10 的地址变换表的值。

从控装置 (SLAVE) 就是对通过 FSSB 光缆连接于 CNC 的伺服放大器和分离式检测器接口单元的总称，从靠近 CNC 的从控装置起依次分配 1~10 的编号。2 轴放大器由 2 个从控装置组成，3 轴放大器则由 3 个从控装置组成。根据从控装置是放大器还是分离式检测器接口单元，或者不存在的情形，在此参数中设定如下值。

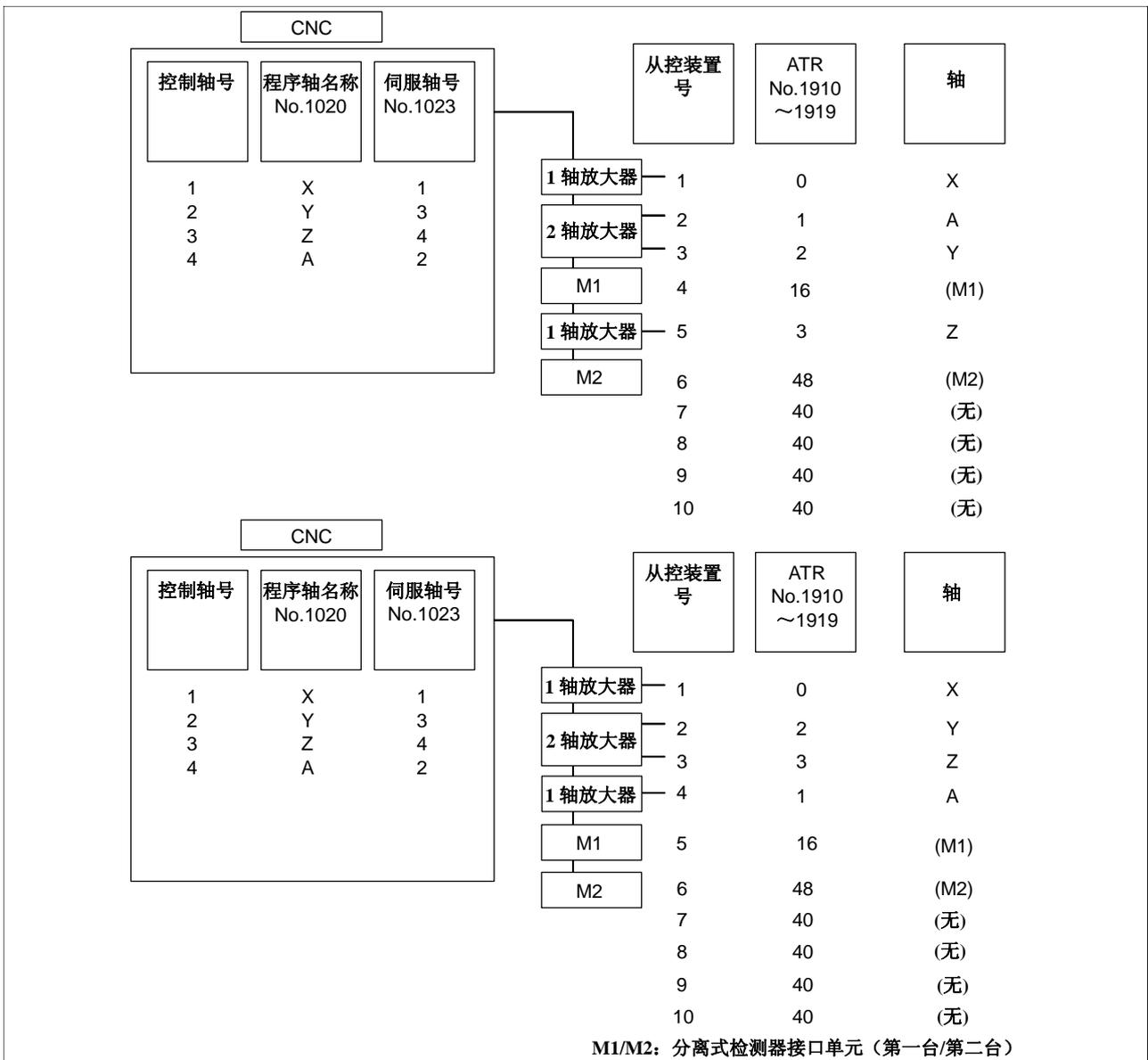
- 从控装置为放大器时：
从分配放大器的轴的参数(No.1023)的设定值设定扣除 1 的值。
- 从控装置为分离式检测器接口单元时：
为第 1 台（靠近 CNC 连接）分离式检测器接口单元设定 16，为第 2 台（远离 CNC 连接）设定 48。
- 不存在从控装置时：
设定 40。

注释

1 使用电子齿轮箱（EGB）功能时
 EGB 轴(设定在参数(No.7771)中的轴)实际上并不需要放大器，设定时可以假设为与虚设的放大器连接。也即，作为一个对实际上并不存在的从控装置的地址变换表值，代之以“40”，设定一个从 EGB 轴的参数(No.1023)的设定值扣除 1 的值。

2 FSSB 的设定方式为自动设定方式（参数 FMD(No.1902#0)=“0”）时，通过 FSSB 设定画面的输入自动设定参数(No.1910~1919)。若是手动设定方式（参数 FMD(No.1902#0)为“1”）的情形，务须直接将设定值输入到上述参数中。

● 轴构成和参数设定例



1936	第 1 台分离式检测器接口单元的连接器号
------	----------------------

1937	第 2 台分离式检测器接口单元的连接器号
------	----------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 0 ~ 7

使用由参数 PM1, PM2(No.1905#6,#7)所设定的分离式检测器接口单元时，设定从与将要连接连接器对应的连接器号扣除 1 的值。也即，相对于连接器号 1~8，设定 0~7。对于不使用分离式检测器接口单元的轴，设定 0。

在第 1 台分离式检测器接口单元中，请按照顺序使用连接器号。不可跳开中间的编号。

[例]

控制轴	第 1 台 连接器 编号	第 2 台 连接器 编号	参数 (No.1936)	参数 (No.1937)	参数 PM2x, PM1x (No.1905#7, #6)
X	1	不使用	0	0	0,1
Y	不使用	2	0	1	1,0
Z	不使用	1	0	0	1,0
A	不使用	不使用	0	0	0,0

注释

FSSB 的设定方式为自动设定方式（参数 FMD(No.1902#0)=“0”）时，通过 FSSB 设定画面的输入并自动设定本参数。若是手动设定 2 方式（参数 FMD(No.1902#0)=“1”）的情形，务须直接将设定值输入到上述参数中。

参考项目

说明书名称	项目名
CONNECTION MANUAL (HARDWARE) (连接说明书 (硬件篇)) (B-64303EN)	Connection to the Servo Amplifiers (与伺服放大器之间的连接)

1.4.4 临时绝对坐标设定

概要

在具备内置型的绝对位置检测器（串行脉冲编码器）和增量标尺的全闭环系统中，通电时利用内置型绝对位置检测器检测到的绝对位置数据来设定坐标位置。之后的位置控制，利用增量标尺的增量数据来进行。

刚刚通电后的位置是一个临时性位置，要得到正确的位置，尚需要执行手动参考点返回操作。

利用本功能的情况下，通电时的位置是大致位置，如下功能有效。

- 行程极限检测
- 位置开关

请注意，本功能并非将增量标尺作为绝对位置检测器来使用。

注释

临时绝对坐标设定功能属于选项功能。

使用了感应同步器方式绝对位置检测功能轴上，无法使用本功能。

使用了带有绝对地址原点的直线尺的轴，也无法使用本功能。

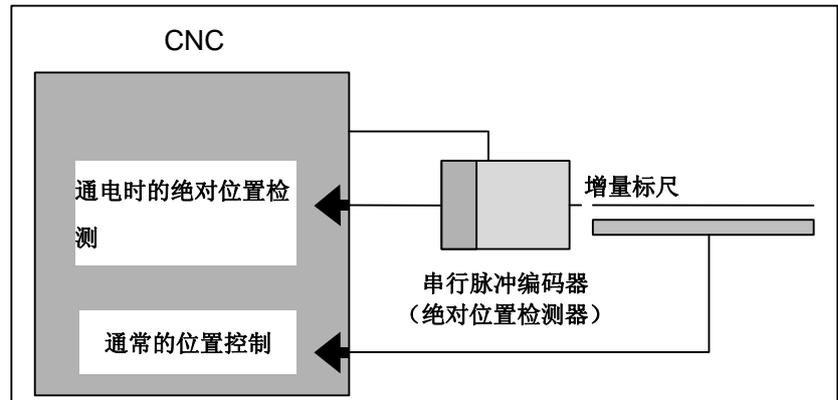


图 1.4.4 (a) 使用了临时绝对坐标设定的系统

临时绝对坐标设定下，处在通电后一次也没有执行参考点返回操作的状态。要得到正确的位置，在通电后需要执行手动参考点返回的操作。

通电后执行手动参考点返回操作之前，不予输出参考点建立信号<Fn120.0~Fn120.4>。

此外，在手动参考点返回操作完成之前，诊断显示 No.304 参考计数器值为 0。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815			APCx	APZx			OPTx	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 1 **OPTx** 作为位置检测器，
 0: 不使用分离式脉冲编码器。
 1: 使用分离式脉冲编码器。

注释

使用本功能时，需要将其设定为“1”。

- # 4 **APZx** 作为位置检测器使用绝对位置检测器时，机械位置与绝对位置检测器之间的位置对应关系
 0: 尚未建立。
 1: 已经建立。

注释

- 1 变更下列参数时，参数 APZ(No.1815#4)成为“0”。
 No.1815#1, No.1820, No.1821, No.1874, No.1875, No.2022, No.2084, No.2085
- 2 即使变更栅格偏移（参数(No.1850)），参数 APZ(No.1815#4)也原样保持“1”。

- # 5 **APCx** 作为位置检测器，是否使用绝对位置检测器
 0: 不使用。
 1: 使用。

注释

使用本功能时，需要将其设定为“1”。

1874	内置检测器的柔性进给齿轮的分子
------	-----------------

1875	内置检测器的柔性进给齿轮的分母
------	-----------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 1 ~ 32767

若是使用临时绝对坐标设定的情形，设定各轴的内置型位置检测器的柔性进给齿轮。设定值如下所示。

$$\frac{\text{No.1874}}{\text{No.1875}} = \frac{\text{电机每转动一周的位置反馈脉冲数}}{1,000,000}$$

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2011	XIAx							

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

7 **XIAx** 是否使用临时绝对坐标设定
 0: 不使用。
 1: 使用。

注释

1 使用临时绝对坐标设定时，需要设定参数 OPTx(No.1815#1), APCx(No.1815#5), No.1874, No.1875。

2 在设定了本参数的情况下，参数设定值在再次通电后有效。

1.5 与坐标系相关的设定

1.5.1 机械坐标系

概要

机床上某一特定点，可作为该机床的基准点，该点就称为机械原点。机械原点由机床制造商根据机床予以设定。

把机械原点设定为坐标系原点的坐标系称为机械坐标系。

接通电源后，通过手动参考点返回操作来建立机械坐标系。机械坐标系一旦被建立之后，在切断电源之前，一直保持不变。

格式

M

(G90)G53 IP_;
IP_; 绝对指令的维数字

T

G53 IP_;
IP_; 绝对指令的维数字

解释

• 选择机械坐标系(G53)

在指令机械坐标系中的位置时，刀具则快速移动到该位置。由于选择机械坐标系的 G53 是单步 G 代码，机械坐标系中的指令，只有指定了 G53 的程序段才有效。另外，G53 指令必须是绝对指令。如果是增量指令，G53 指令就被忽略。当要将刀具移到机床的特定位置时(如换刀位置)，应在基于 G53 的机械坐标系中编制程序。

• 高速 G53 功能

在机械坐标系选择指令(G53)和定位(快速移动)指令(G00)的程序段之间，使快速移动程序段间重叠功能有效，即可在机械坐标系选择指令(G53)的终点，不执行减速停止而执行下一个快速移动指令(G00)。由此，即使在使用了机械坐标系选择指令(G53)的情况下，也可以进行高速定位。

在 G53 的程序段中指令 P1，高速 G53 功能有效。

格式

M

(G90)G53 IP_ P1;
IP_; 绝对指令的维数字
P1; 高速 G53 功能有效

T

G53 IP_P1 ;**IP_;** 绝对指令的维数字**P1;** 高速 G53 功能有效

限制

• 补偿功能的取消

当给定 G53 指令时，则取消刀具半径补偿、刀具长度补偿、刀尖半径补偿、刀具位置偏置等补偿功能。

• 接通电源后的 G53 指令

在指定 G53 之前，必须先设定机械坐标系，因此，接通电源后，必须进行至少一次手动参考点返回操作，或由 G28 指令进行参考点返回操作。但是，若是带有绝对位置检测器的机床，则不必进行上述操作。

• 高速 G53 功能有效的程序段

高速 G53 功能在如下的组合指令中有效。

- G53→G00
- G53→G53

如下的组合指令中高速 G53 功能无效。

- G00→G53

• 相同程序段中的指令

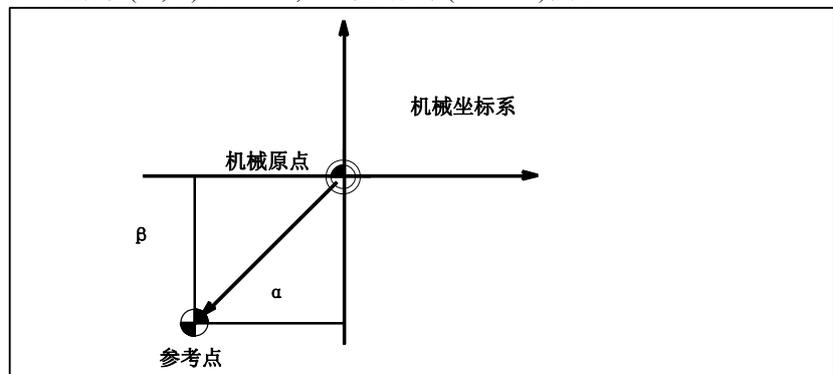
M

不可在与 G53 的指令相同的程序段中指令 G50/G51、G50.1/G51.1 以及 G68/G69。

参考

• 机械坐标系的设定

若在接通电源后进行手动参考点返回操作，机械坐标系应该这样设定：使参考点处于坐标值 (α, β) 处。 (α, β) 值用参数(No.1240)设定。



参数

1240

第1参考点在机械坐标系中的坐标值

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)） （若是IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定第1参考点在机械坐标系中的坐标值。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (B-64304CM)	机械坐标系

1.5.2 附加工件坐标系/工件坐标系组数

概要

为加工一个工件所使用的坐标系称为工件坐标系。
工件坐标系事先设定在 CNC 中（设定工件坐标系）。
在所设定的工件坐标系中编制程序并加工工件（选择工件坐标系）。
移动所设定的工件坐标系的原点，可以改变工件坐标系（改变工件坐标系）。

1.5.2.1 工件坐标系

注释

使用工件坐标系时，请将参数 NWZ(No.8136#0)设定为"0"。

• 工件坐标系的设定

可用以下三种方法来设定工件坐标系。

- (1) 使用工件坐标系设定 G 代码的方法(M 系列: G92、T 系列: G50(G 代码体系 B,C 时为 G92))
通过程序指令，以紧跟工件坐标系设定 G 代码的值建立工件坐标系。
- (2) 自动设定的方法
参数 ZPR(No.1201#0)为"1"时，在执行手动参考点返回操作时，自动地确定工件坐标系。
但是，带有工件坐标系的情况下(参数 NWZ(No.8136#0)="0"时)无效。带有工件坐标系时，不管 ZPR 的设定如何，在进行手动参考点返回操作时，始终以工件原点偏置量（参数(No.1220~1226)）为基准建立工件坐标系。

(3) 使用工件坐标系选择 G 代码的方法

事先用 MDI 面板的设定来设定 6 个工件坐标系，并通过程序指令 G54~G59，来选择使用哪个工件坐标系。

使用绝对指令时，必须用上述方法之一来建立工件坐标系。

 **注意**

已经建立的坐标系，取决于直径指定 / 半径指定。

• 选择工件坐标系

用户可以选用下面已设定的工件坐标系。

- (1) 若以工件坐标系设定 G 代码(M 系列: G92、T 系列: G50(G 代码体系 B,C 时为 G92))或工件坐标系自动设定来设定工件坐标系，以后指定的绝对指令，就成为该工件坐标系中的位置。
- (2) 通过指令由 MDI 面板设定的、6 个工件坐标系的选择 G54~G59，即可选择 1~6 工件坐标系之一。

G54	工件坐标系 1	G55	工件坐标系 2
G56	工件坐标系 3	G57	工件坐标系 4
G58	工件坐标系 5	G59	工件坐标系 6

工件坐标系 1~6 在接通电源和参考点返回操作之后正确建立。接通电源后，G54 坐标系被选定。

此外，为了预防坐标系的混乱，通过在参数 G92(No.1202#2)中设定”1”，即可在指令坐标系设定的 G 代码(M 系列:G92, T 系列:G50(G 代码体系 B,C 时为 G92))时发出报警(PS0010)。

 **注意**

设定的工件原点偏置量，取决于直径指定 / 半径指定。

• 改变工件坐标系

通过改变一个外部工件原点偏置量或工件原点偏置量，就可以改变由 G54~G59 所指定的 6 个坐标系。

改变一个外部工件原点偏置量或工件原点偏置的方法有下列三种：

- (1) 使用 MDI 面板的方法
- (2) 利用程序的方法（使用可编程数据输入 G 代码或者工件坐标系设定 G 代码）
- (3) 使用外部数据输入功能的方法

通过至 CNC 的输入信号，可以改变外部工件原点偏置量。详情请参阅机床制造商提供的说明书。

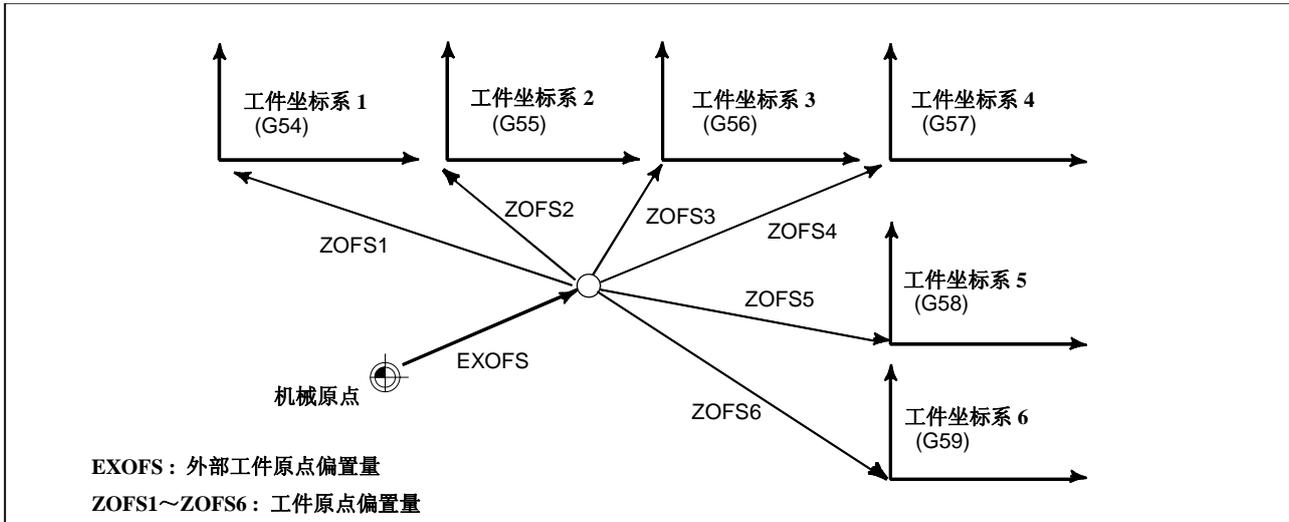


图 1.5.2.1 (a) 改变一个外部工件原点偏置量或工件原点偏置量

格式

- 利用可编程数据输入的方法

G10 L2 Pp IP_;
 p=0: 指定外部工件原点偏置量
 p=1~6: 指定相对于工件坐标系 1~6 的工件原点偏置量
 IP_: 若是绝对指令, 各轴的工件原点偏置量。
 若是增量指令, 该值要加到各轴原设置的工件原点偏置量上(其结果为工件原点偏置量)。

- 利用工件坐标系设定的方法

M

G92 IP_;

T

G50 IP_;

解释

- 利用可编程数据输入的方法

通过指定可编程数据输入 G 代码, 即可改变每个工件坐标系的工件原点偏置量。

- 利用工件坐标系设定的方法

用工件坐标系设定 G 代码加以指定, 工件坐标系 (由 G54~G59 选定的坐标系) 移动并设定新的工件坐标系, 使刀具的当前位置与所指令的坐标值 IP_ 相适应。这时, 坐标系的移动值加到之后的所有工件原点偏置量上, 因此, 所有工件坐标系也都仅移动相同的值。

⚠ 注意

外部工件原点偏置量被设定之后，利用工件坐标系设定 G 代码指令设定坐标系时，设定一个不受外部原点偏置量影响的坐标系。比如，指令 G92 X100.0 Z80.0; 时，设定一个坐标系，使当前的刀具基准位置为 X=100.0、Z=80.0。

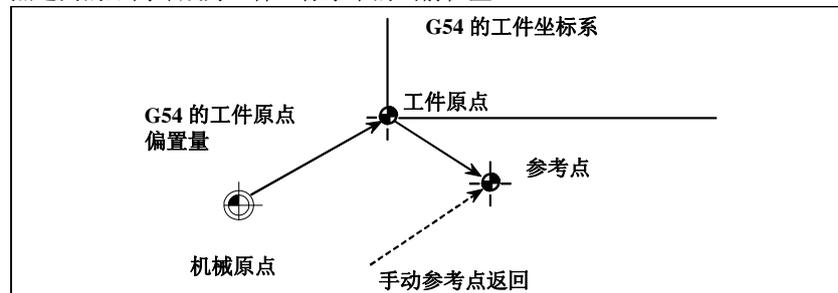
T

IP 为增量指令值时，指令前的刀具坐标值和指令的增量值相加的坐标值，作为刀具当前位置的工件坐标系被设定。（坐标系偏移）

1.5.2.2 工件坐标系预置**注释**

要使用工件坐标系预置功能，请将参数 NWC(No.8136#1)设定为"0"。

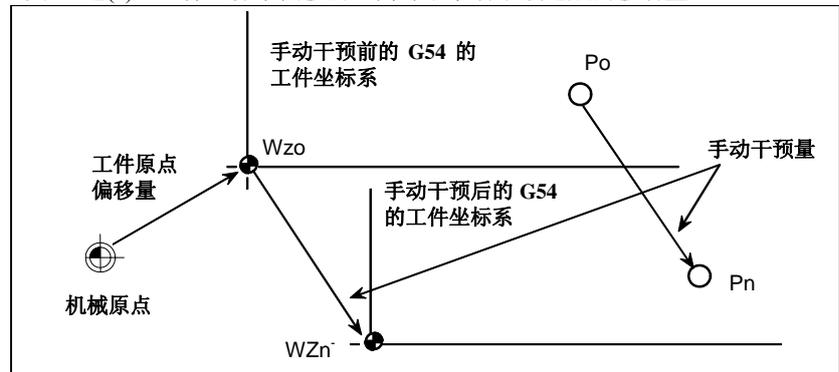
如果在预置状态下进行手动参考点返回操作，即设定自机械坐标系原点仅偏移工件原点偏置量的工件坐标系。譬如，假设在选择了 G54 工件坐标系的状态下执行了手动参考点返回操作，就会自动设定工件坐标系，该工件坐标系将从机械原点仅偏离 G54 的工件原点偏置量的位置作为原点，从该工件坐标系原点到参考点之间的距离即成为工件坐标系中的当前位置。



如果带有绝对位置检测器，接通电源时自动设定工件坐标系，该工件坐标系将从机械原点仅偏离 G54 的工件原点偏置量的位置作为原点。并且，接通电源时机械位置可以从绝对位置检测器上读出，从该值减去 G54 的工件原点偏置量，就是工件坐标系的当前位置。但是，用这些操作设定的工件坐标系，可以通过下面列出的指令或操作，改变机械坐标系。

- 在切断手动绝对信号的状态下进行手动干预时
- 在机床锁住状态下执行移动指令时
- 手轮中断引起的移动
- 在镜像下运行机床时
- 设定局部坐标系，或在工件坐标系设定下移动工件坐标系

对于上述(a)，工件坐标系偏移的距离等于手动干预造成的移动量。



在上述操作中，如同进行手动参考点返回操作时一样，一个曾经偏移过的工件坐标系可以用 G 代码指令（M 系列:G92.1, T 系列:G50.3（G 代码体系 B,C 时为 G92.1））或 MDI 操作，将其预置为从机械原点仅移动工件原点偏置量的工件坐标系。

是否要与绝对坐标值一样地预置相对坐标值（RELATIVE），可以通过参数 PPD(No.3104#3)来进行选择。

此外，不带工件坐标系(G54~G59)选项时（参数 NWZ (No.8136#0)="1"），工件坐标系被预置为以参考点为原点的坐标系。

限制

M

- 刀具半径补偿、刀具长度补偿、刀具位置偏置

当使用本功能时，应取消补偿方式(刀具半径补偿、刀具长度补偿、刀具位置偏置)。此外，如果没有取消这些方式而执行本功能，补偿矢量将被取消。

T

- 刀尖半径补偿、刀具位置偏置

当使用本功能时，应取消各补偿方式(刀尖半径补偿、刀具位置偏置)。此外，如果没有取消这些方式而执行本功能，补偿矢量将被取消。

- 程序再启动

在程序再启动期间不执行工件坐标系的预置功能。

- 禁止方式

在比例缩放(M 系列)、坐标旋转(M 系列)、或者可编程镜像(M 系列)等方式下，请勿进行工件坐标系的预置。

1.5.2.3 附加工件坐标系组数(G54.1 或G54)(M系列)

M

除了 G54~G59 的 6 组工件坐标系（标准工件坐标系）外，还可以使用 48 组工件坐标系（附加工件坐标系）。

注释

使用附加工件坐标系组数时，请将参数 NWN(No.8136#2)设定为"1"。

解释

• 选择附加工件坐标系

在与 G54.1 (G54) 一起指定 P 代码时，根据该 P 代码选择附加工件坐标系 1~48。工件坐标系一旦被选择，在选择其他工件坐标系之前都有效。接通电源时，选择标准工件坐标系 1(用 G54 来选择)。

G54.1 P1 …… 选择附加工件坐标系 1
G54.1 P2 …… 选择附加工件坐标系 2
 :
G54.1 P48 …… 选择附加工件坐标系 48

被附加的工件坐标系的工件原点偏置量与标准的工件坐标系一样，可以进行如下处理。

- ① 可以通过工件原点偏置量设定画面进行显示和设定。
- ② 可以利用 G10 功能，通过程序进行设定。
- ③ 可以通过用户宏程序系统变量，读出和写入值。
- ④ 可以通过外部数据输入，输入工件原点偏置量。
- ⑤ 可以通过 PMC 窗口功能，读出数据。

• 设定附加工件坐标系的工件原点偏置量 (G10)

工件原点偏置量若是绝对值，被指定的值成为新的偏置量，若是增量值，加上被指令在当前所设偏置量中的值之值，即成为新的偏置量。

限制

• 指令 P 代码

请在 G54.1 (G54) 之后指令 P 代码。若在 G54.1 之后在相同程序段内没有 P 代码，就选择附加工件坐标系 1 (G54.1 P1)。

若为 P 代码指定一个超出范围的值，就会有报警(PS0030) 发出。

此外，不能在与 G54.1(G54)相同的程序段内指令工件偏置号之外的 P 代码。

例1) G54.1G04 P1000;

例2) G54.1M98P48;

1.5.2.4 自动坐标系设定

自动坐标系设定的参数 ZPR(No.1201#0)为“1”时，在进行手动参考点返回操作时，即可自动确定坐标系。

在参数(No.1250)中事先设定了 α 、 β 、 γ 时，就以使参考点返回后刀架或基本刀具的刀尖位置 $X=\alpha$ 、 $Y=\beta$ 、 $Z=\gamma$ 的方式设定工件坐标系。

这与在参考点发出下列指令达到同样的效果。

其中

带有工件坐标系时(参数 NWZ(No.8136#0)为“0”)则无法使用。带有工件坐标系时，不管 ZPR 的设定如何，在进行手动参考点返回操作时，始终以工件原点偏置量(参数(No.1220~1226))为基准建立工件坐标系。

M

G92X α Y β Z γ ;

T

G50X α Z γ ;

此外，在工件坐标系偏移量的设定为 0 以外的情形下，设定偏移了该设定值的工件坐标系。

1.5.2.5 工件坐标系偏移(T系列)

T

解释

编程时设想的工件坐标系，与实际以 G50 指令和自动坐标系设定所设定的坐标系会存在一定的偏离。此时，可以使已经设定的坐标系偏移。在工件坐标系偏移存储器中设定希望偏移的量。

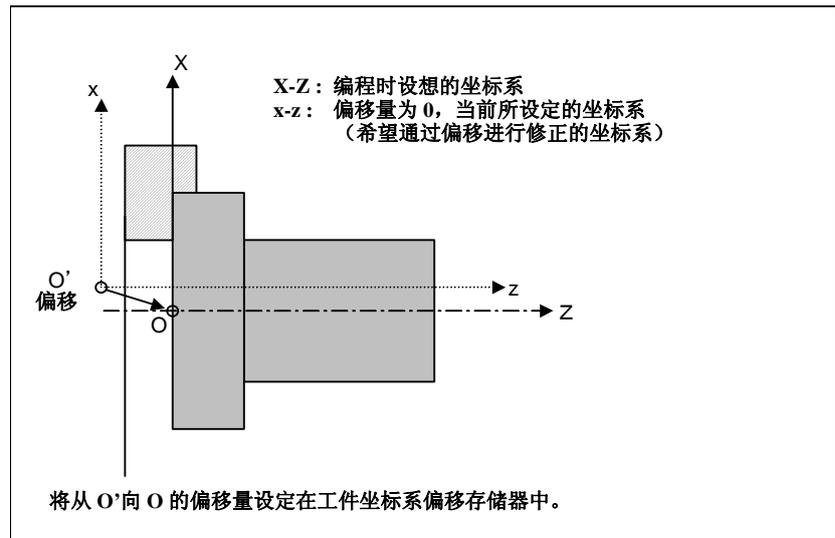


图 1.5.2.5 (a) 工件坐标系偏移

格式

- 工件坐标系偏移量的变更

G10 P0 IP_n;

IP_n: 轴地址和工件坐标系偏移量的设定值

⚠ 注意

在一个程序段内，即使 X,Y,Z,C,U,V,W,H 混在一起也无妨（G 代码体系 A 的情形）。在这种情况下，对于相同轴的指令，后指定的指令有效。

限制

- 偏移量和坐标系设定指令

设定坐标系设定的指令（G50 或 G92）时，已经设定的偏移量将成为无效。

例）指令 G50X100.0Z80.0; 时，不管工件坐标系偏移量设定什么样的值，都设定一个坐标系，其当前的刀具基准位置为 X=100.0, Z=80.0。

• 偏移量和坐标系设定

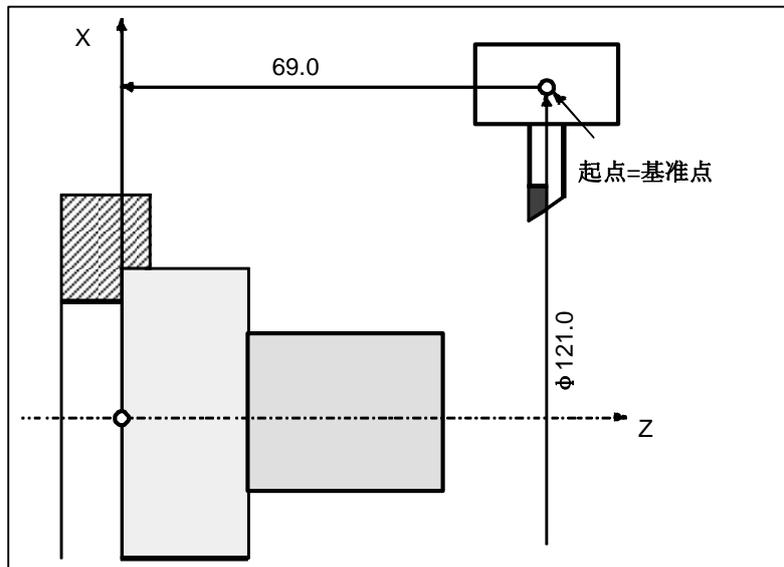
在已经设定好偏移量之后，进行手动参考点返回操作并进行自动坐标系设定时，偏移量发生作用，已设定的坐标系立即偏移。

• 直径值和半径值

工件坐标系偏移量，取决于直径指定 / 半径指定。

例) 尽管基准点的位置应定位在从工件原点起为 $X = \phi 120.0$ (直径值)， $Z = 70.0$ 的位置，而从实际的原点距离为 $X = \phi 121.0$ ， $Z = 69.0$ 时，如下设定偏移量。

$X = 1.0, Z = -1.0$



参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1201	WZR	NWS						ZPR
	WZR							ZPR

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

0 **ZPR** 在进行了手动参考点返回操作时，是否进行自动坐标系设定
0: 不进行。
1: 进行。

注释
ZPR 在不带工件坐标系时(参数 NWZ(No.8136#0)为“1”)有效。带有工件坐标系时，不管本参数的设定如何，在进行手动参考点返回操作时，始终以工件原点偏置量(参数(No.1220~1226))为基准建立工件坐标系。

6 **NWS** 是否显示工件坐标系偏移量画面
0: 予以显示。

1: 不予显示。

注释
 在没有显示工件坐标系偏移量设定画面的情况下,不可通过 G10P0 来改变工件坐标系偏移量。

- #7 WZR** 当参数 CLR(No.3402#6)=“0”时,通过 MDI 面板的 RESET (复位) 键、外部复位信号、复位&倒带信号、或紧急停止信号复位 CNC 时,将组号 14 (工件坐标系)的 G 代码
- 0: 置于复位状态。
 1: 不置于复位状态。

注释
 参数 CLR (No.3402#6) = “1” 时,随参数 C14 (No.3407#6) 而定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1202						G92	EWS	EWD
						G92		EWD

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- #0 EWD** 基于外部工件原点偏置量的坐标系的位移方向
- 0: 随外部工件原点偏置量的符号而定。
 1: 沿着与外部工件原点偏置量的符号相反的方向位移。
- #1 EWS** 将外部工件原点偏置量设定为
- 0: 有效。
 1: 无效。

注释
 将外部工件原点偏置量设定为无效时,将成为下面所示的操作。

- 1 工件原点偏置量设定画面的外部工件原点偏置量中显示出工件坐标系偏移量。
- 2 由 MDI 向工件坐标系偏移量、以及外部工件原点偏置量键入的数据,在工件坐标系偏移量的存储器中进行。
- 3 基于宏变量、工件坐标系偏移量、以及外部工件原点偏置量的读写,在各自的存储器中进行。
- 4 基于窗口功能的工件坐标系偏移量、以及外部工件原点偏置量的读写,在各自的存储器中进行。

- # 2 **G92** 带有工件坐标系（G52~G59）的情况下(参数NWZ(No.8136#0)="0")，在指令坐标系设定的G代码（M系列：G92、T系列：G50（G代码体系B、C时为G92））的情况下，
- 0: 不发出报警就执行。
- 1: 发出报警(PS0010)而不予执行。

1220	各轴的外部工件原点偏置量
------	--------------

- [输入类型] 设定输入
- [数据类型] 实数轴型
- [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
- [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
- 这是赋予工件坐标系(G54~G59)的原点位置的一个参数,相对于工件原点偏置量在各工件坐标系都不相同,该参数赋予所有坐标系以共同的偏置量。可以利用外部数据输入功能从PMC设定数值。

1221	工件坐标系 1(G54)的工件原点偏置量
------	----------------------

1222	工件坐标系 2(G55)的工件原点偏置量
------	----------------------

1223	工件坐标系 3(G56)的工件原点偏置量
------	----------------------

1224	工件坐标系 4(G57)的工件原点偏置量
------	----------------------

1225	工件坐标系 5(G58)的工件原点偏置量
------	----------------------

1226	工件坐标系 6(G59)的工件原点偏置量
------	----------------------

- [输入类型] 设定输入
- [数据类型] 实数轴型
- [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
- [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
- 此参数设定工件坐标系1~6(G54~G59)的工件原点偏置量。

1250	进行自动坐标系设定时的参考点的坐标系
------	--------------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数轴型
- [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
- [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定在进行自动坐标系设定时各轴的参考点的坐标系。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3104					PPD			

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 3 **PPD** 是否根据坐标系设定预置相对位置显示
 0: 不进行预置。
 1: 进行预置。

注释

PPD 为 “1” 时，

- (1) 手动参考点返回
- (2) 基于 G92(T 的 G 代码体系 A 时为 G50)的坐标系设定
- (3) 基于 G92.1 (T 的 G 代码体系 A 时为 G50.3) 的工件坐标系预置
- (4) T 系列的 T 代码指令时，相对位置显示和绝对位置显示均被预置为相同的值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3290				IWZ	WZO			

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 3 **WZO** 是否禁止从 MDI 的基于键入操作的工件原点偏置量和工件坐标系偏移量（T 系列）的设定
 0: 不予禁止。
 1: 予以禁止。

- # 4 **IWZ** 是否禁止自动运行停止中的、从 MDI 的基于键入操作的工件原点偏置量和工件坐标系偏移量（T 系列）的设定
 0: 不予禁止。
 1: 予以禁止。

1.5.2.6 各轴工件坐标系预置信号

概要

各轴工件坐标系预置信号，是通过输入信号将由于手动干预、机床锁住等而偏移了的工件坐标系预置为离偏移前的机械原点仅仅偏置工件原点偏置量的工件坐标系的功能。

注释

要将各轴工件坐标系预置信号设定为有效，将参数 WPS(No.3006#6)设定为"1"。

信号

各轴工件坐标系预置信号 WPRST1~WPRST5<Gn358.0~Gn358.4>

[分类] 输入信号

[功能] 这是通过手动干预和机床锁住等来预置已被偏移的工件坐标系的信号。

[动作] 使希望进行工件坐标系预置的轴信号从'0'变为'1'时，执行工件坐标系预置。由此，取消基于下列操作的工件坐标系的偏移量，即可将工件坐标系预置为从偏移前的机械原点仅偏置工件原点偏置量的工件坐标系。

- (a) 手动绝对信号切断状态的手动干预
- (b) 机床锁住状态的移动指令
- (c) 手轮中断
- (d) 镜像状态下的运行
- (e) 基于 G52 的局部坐标系设定，和基于 G92/G50 (T 系列) 的工件坐标系偏移

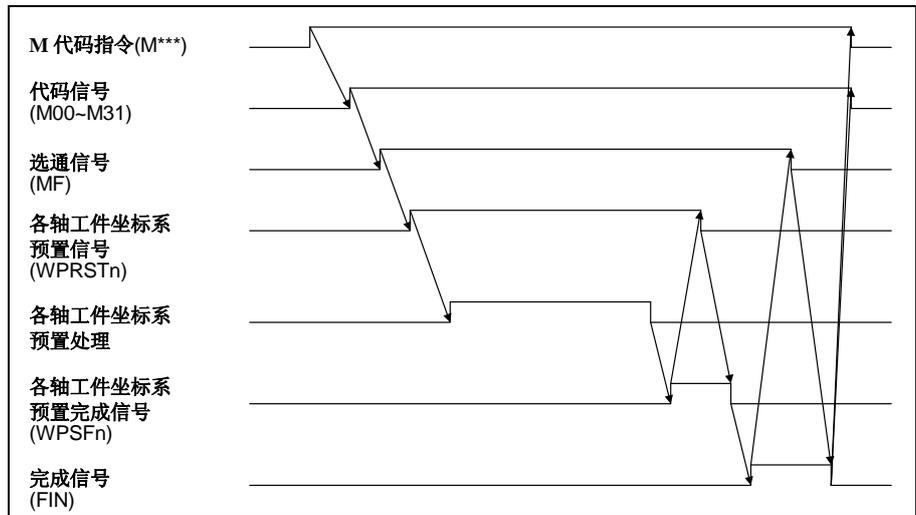
注释

- 1 自动运行中，通过各轴工件坐标系预置信号进行工件坐标系的预置时，通过设定在参数(No.11275、No.11276)中的 M 代码进行指令，或者在单程序段停止中执行。
- 2 自动运行中，通过各轴工件坐标系预置信号进行预置时，包含进行各轴工件坐标系预置的轴在内的路径的所有轴必须都停止，且必须处在非指令中的状态。如果所有轴尚未全部停止，或者处在指令中的情况，则会发出报警(PS1820)。
- 3 自动运行中，在指令进行各轴工件坐标系预置的 M 代码时，各轴工件坐标系预置信号没有成为'1'的情况下，发出报警(PS1820)。但是，通过将参数 WPA(No.11277#0)设定为“1”，也可设定为不发出报警。这种情况下，不执行各轴工件坐标系预置。
- 4 复位中(RST<Fn001.1>='1')，基于各轴工件坐标系预置信号的预置无效。在解除复位的时刻即被预置。
- 5 辅助功能锁定中，本功能无效。

各轴工件坐标系预置完成信号 WPSF1~WPSF5<Fn358.0~Fn358.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 本信号向 PMC 通知各轴工件坐标系预置的状态。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
 - 通过各轴工件坐标系预置信号，完成了工件坐标系预置时
 下列情形下成为'0'。
 - 各轴工件坐标系预置信号由'1'变为'0'时
 - 被复位时

• 时间图



信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn358				WPRST5	WPRST4	WPRST3	WPRST2	WPRST1
Fn358				WPSF5	WPSF4	WPSF3	WPSF2	WPSF1

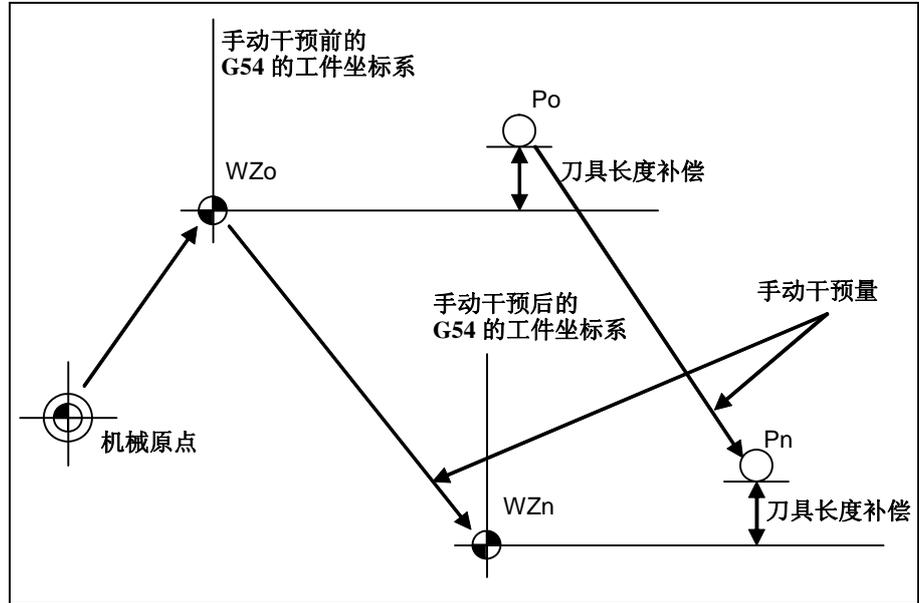
参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1205								
	WTC							

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

#7 **WTC** 预置工件坐标系时，是否清除刀具长度补偿量
 0: 予以清除。
 1: 不予清除。

设定本参数时，可以不用取消刀具长度补偿方式地进行 G 代码指令、MDI 的操作、或者基于各轴工件坐标系预置信号的工件坐标系预置。如下图所示进行手动干预时，创建偏移了相当于手动干预量的 WZn 的坐标系。之后，即使预置坐标系，刀具长度补偿量保持不变，预置为原先的 WZo 的坐标系。



3006	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		WPS						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位系统公用型

6 **WPS** 将各轴工件坐标系预置信号置于
 0: 无效。
 1: 有效。

11275	接通各轴工件坐标系预置信号的 M 代码的开头号
-------	-------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 1 ~ 99999999

此参数指定在自动运行中接通各轴工件坐标系预置信号<Gn358.*>的 M 代码的开头号。
 在指令了由本参数和参数(No.11276)指定的范围的 M 代码的情况下，检测各轴工件坐标系预置信号，对于已经成为“1”的轴，进行工件坐标系的预置。
 另外，由本参数所指定的 M 代码，为阻止缓冲的 M 代码。

注释

在用一个 M 代码将多个轴的各轴工件坐标系预置信号设定为“1”的情况下，应使所有轴在相同的时机成为“1”。时机不同时，只有最初受理的轴被预置。

在不同的时机，将各轴工件坐标系预置信号设定为“1”的情况下，请单独指令 M 代码。

11276	接通各轴工件坐标系预置信号的 M 代码的个数
-------	------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 1 字路径型

[数据范围] 1 ~ 999

此参数指定在自动运行中接通各轴工件坐标系预置信号<Gn358.*>的 M 代码的个数。

譬如，在参数(No.11275)中设定了 100，在参数(No.11276)中设定了 10 的情况下，M100~M109，作为各轴工件坐标系预置信号接通用的 M 代码来处理。

另外，设定为 0 的情况下，作为 1 来处理。

注释

请以不含其他功能中使用的 M 代码的方式进行设定。
(诸如 M00~05,30,98,99 以及子程序调用的 M 代码等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11277								WPA

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 WPA 指令各轴工件坐标系预置信号接通用的 M 代码时，在没有接通各轴工件坐标系预置信号时，或者辅助功能锁定有效时

0: 发出报警(PS1820)。

1: 不发出报警。

报警和信息

编号	信息	内容
PS1820	信号状态不正确	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基于各轴工件坐标系预置信号的包含进行预置的轴的路径的轴没有全轴停止，或者在指令中的状态下，接通了各轴工件坐标系预置信号。 2. 在指令基于各轴工件坐标系预置信号的进行预置的 M 代码时，尚未接通各轴工件坐标系预置信号。 3. 辅助功能锁定处在有效状态。

注意事项

注释

有关限制事项，随基于编程指令（G92.1/G50.3（G 代码体系 A（T 系列）））/ MDI 操作的工件坐标系预置而定。因此，在执行基于本功能的预置时，请在取消各补偿方式（刀具半径补偿、刀具位置偏置、刀具长度补偿）后进行。没有取消就进行操作时，补偿矢量将被取消，所以请重新在各补偿方式下进行指令。详情请参阅用户手册（B-64304CM）。

1.5.3 局部坐标系

概要

在工件坐标系上编程时，为了方便起见，可以在工件坐标系中再创建一个子工件坐标系。这样的子坐标系称为局部坐标系。

格式

<p>G52 IP_{__}; 设定局部坐标系</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>G52 IP0; 取消局部坐标系</p> <p>IP_{__}; 局部坐标系的原点</p>

解释

使用 G52 IP_{__} 指令，可在所有的工件坐标系内(G54~G59)设定局部坐标系。各自的局部坐标系的原点，成为各自的工件坐标系中的 IP_{__} 的位置。

一个局部坐标系一旦被设定，在之后指定的轴移动指令就成为局部坐标系中的坐标值。希望改变局部坐标系时，可以与 G52 一起，在工件坐标系中指定新局部坐标系的原点位置。

要取消局部坐标系，或在工件坐标系中指令坐标值时，应使局部坐标系的原点与工件坐标系的原点相重合。

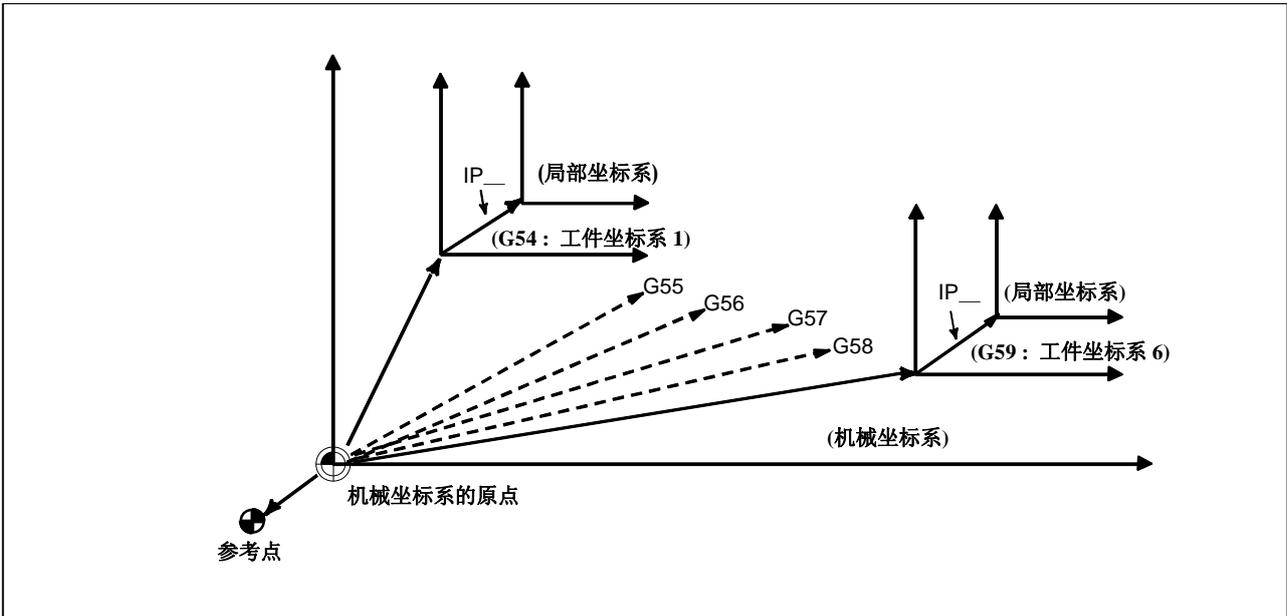


图 1.5.3 (a) 设定局部坐标系

⚠ 注意

- 1 在参数 ZCL(No.1201#2)为"1"的情形下,通过手动参考点返回操作而返回到参考点时,已返回到参考点的轴的局部坐标系原点与工件坐标系原点一致。
也即,与指令 G52 α0; (α: 已返回到参考点的轴) 时相同。
- 2 即使设定局部坐标系,工件坐标系和机械坐标系也不会改变。
- 3 复位之后局部坐标系是否被取消,根据参数而定。参数 CLR (No.3402#6)为"1"时,或者参数 RLC(No.1202#3)为"1"时,通过复位操作来取消局部坐标系。
- 4 以坐标系设定的 G 代码 (M 系列:G92,T 系列:G50 (G 代码体系 B,C 时 G92)) 指令设定工件坐标系时,取消局部坐标系。但是,在坐标系设定的 G 代码的程序段中尚未指令坐标系的轴的局部坐标系,则保持先前的状态不变。
- 5 刀具半径补偿和刀尖半径补偿,通过 G52 指令被暂时取消偏置。
- 6 请在绝对方式下指令跟在 G52 程序段之后的移动指令。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1201						ZCL		

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 2 **ZCL** 在进行手动参考点返回操作时,是否取消局部坐标系
0: 不予取消。
1: 予以取消。

注释

ZCL 在带有工件坐标系时(参数 NWZ(No.8136#0)="0")有效。要使用局部坐标系(G52)，需要将参数 NWZ(No.8136#0)设定为"0"。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1202					RLC			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 3 **RLC** 是否通过复位来取消局部坐标系
- 0: 不予取消。
- 1: 予以取消。

注释

1 参数 CLR(No.3402#6)="0"且参数 WZR(No.1201#7)="1"时，不管本参数的设定如何都会被取消。

2 参数 CLR(No.3402#6)="1"且参数 C14(No.3407#6)="0"时，不管本参数的设定如何都会被取消。

1.5.4 旋转轴的翻转

概要

如果利用翻转功能，可以防止旋转轴坐标值的溢出。翻转功能，通过设定参数 ROAx(No.1008#0)为“1”而有效。

增量指令时，移动量就是指令值。

绝对指令时，用参数(No.1260)设定，用每转动一周的移动量舍入的坐标值成为终点，可以把移动方向设定为到终点的移动量短的方向(设定参数 RABx(No.1008#1)为“0”)。

通过设定参数 RRLx(No.1008#2)为“1”，即可将相对坐标值舍入为每转动一周的移动量。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006							ROSx	ROTx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 ROTx 设定直线轴或旋转轴。

1 ROSx

ROSx	ROTx	含义
0	0	直线轴 ①进行英制/公制变换。 ②所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型 (见参数 (No. 3624))。
0	1	旋转轴 (A 类型) ①不进行英制/公制变换。 机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可以通过参数 ROAx, PRLx (No.1008#0,#2)选择是否舍入。 ③存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。 (见参数 (No. 3624))。 ④自动参考点返回 (G28、G30) 由参考点返回方向执行, 移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴 (B 类型) ①不进行英制/公制变换。 ②机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型 (见参数 (No. 3624))。 ④不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能 (M 系列)。
上述之外的情形		设定无效 (禁止使用)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1008						RRLx	RABx	ROAx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

0 ROAx 将旋转轴的循环功能设为

0: 无效。

1: 有效。

注释

ROAx 仅对旋转轴(参数 ROTx(No.1006#0)= “1”)有效。

1 RABx 绝对指令的旋转方向

0: 假设为快捷方向。

1: 取决于指令轴的符号。

注释

RABx 唯在参数 ROAx 等于 “1” 时才有效。

- # 2 RRLx 相对坐标值
 - 0: 不以每转动一周的移动量舍入。
 - 1: 以每转动一周的移动量舍入。

注释
 1 RRLx 唯在参数 ROAx 等于 “1” 时才有效。
 2 请将每转动一周的移动量设定在参数(No.1260) 中。

1260

旋转轴每转动一周的移动量

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数轴型
- [数据单位] 度
- [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)）
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）
 对旋转轴，设定每转动一周的移动量。
 对进行圆柱插补的旋转轴，设定标准设定值。

注释

注释
 本功能无法与分度台分度功能(M 系列)同时使用。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	旋转轴的翻转功能

1.6 进给轴同步控制

概要

如大型起重机械那样，用 2 台伺服电机驱动一个轴时，可以通过对一个轴的指令使 2 台电机进行同步驱动。

成为进给轴同步控制标准的轴为主控轴（M 轴），与主控轴同步移动的轴称为从控轴（S 轴）。

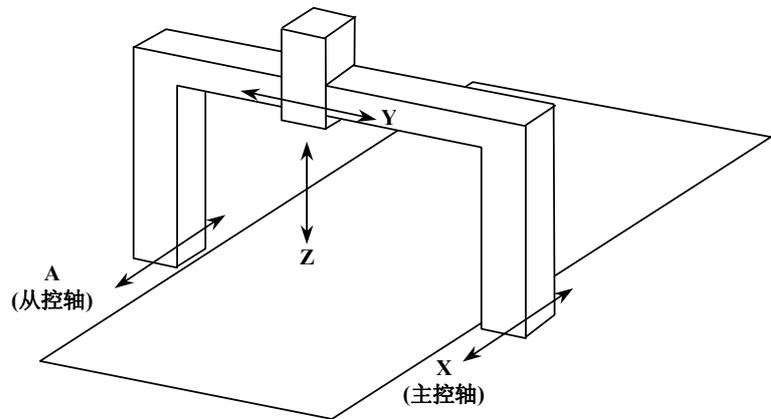


图 1.6 (a) X, A 为同步轴的机床的例子

也可通过同步调整功能自动地进行补偿，以便在解除紧急停止时等时消除机械坐标值的偏移。

也可以通过外部信号切换同步的启动和关闭。

1.6.1 进给轴同步控制的轴构成

解释

• 进给轴同步控制的主控轴和从控轴

成为进给轴同步控制标准的轴称为主控轴（M轴），与主控轴同步移动的轴称为从控轴（S轴）。

通过在从控轴的参数(No.8311)里设定主控轴的轴号，确定进给轴同步控制的轴构成。

• 同步运行和通常运行

启动进给轴同步控制（有效），与主控轴保持同步而使从控轴移动的运行称为同步运行。另外，关闭进给轴同步控制（无效），使主控轴、从控轴各自独立移动的运行称为通常运行。

（例）

主控轴为 X 轴，从控轴为 A 轴时的自动运行

在同步运行时，根据主控轴的程序指令 Xxxxx，X 轴和 A 轴一边同步一边运动。

在通常运行时，与通常的 CNC 控制一样，主控轴和从控轴独立地运动。程序指令为 Xxxxx 时 X 轴进行轴移动，程序指令为 Aaaaa 时 A 轴进行轴移动，程序指令为 Xxxxx Aaaaa 时 X 轴和 A 轴同时移动。

运行方法有两种：通过输入信号切换同步运行和通常运行的方法和始终使用同步运行的方法。可通过设定参数 SCA(No.8304#5)来选择使用哪一种方法。

通过输入信号切换同步运行和通常运行

对于从控轴将参数设定为 SCA(No.8304#5)=“0”时，通过信号 SYNCx / SYNCJx（x 为从控轴的轴号）可以切换同步运行和通常运行。SYNCx / SYNCJx = “1” 时进行同步运行，SYNCx / SYNCJx = “0” 时成为通常运行。

进给轴同步控制中的情况下，输出信号 SYNOx 成为 “1”。

设定为始终使用同步运行

对于从控轴将参数设定为 SCA(No.8304#5)=“1”时，与信号 SYNCx / SYNCJx 无关，始终进行同步运行。

• 同步控制轴的轴名称

主控轴和从控轴的名称，同样的名称和不同名称都无妨。

对主控和从控使用同样轴名称时的限制

当对主控轴和从控轴使用同样的轴名称时，只能用手动运行进行通常运行。不能进行自动运行或者手动数值指令。

设定轴名称的下标

轴名称上可以添加如 X1、X2、XM、XS 这样的下标。通过添加下标，可以在有标注同样轴名称的轴时，在画面显示上区别各轴，这样在每个轴发生报警时就可以确定是哪一个轴发生了报警。

在参数(No.3131)中设定下标。

• 多个从控轴的设定

对于一个主控轴，可以有多个从控轴。

(例) 在下例中，X1 轴和 X2 轴相对于 XM 轴进行同步。

轴名称 显示	控制轴 轴号	轴名称 No.1020	下标 No.3131	主控轴号 No.8311	动作
XM	1	88	77	0	
Y	2	89	0	0	
X1	3	88	49	1	与 XM 轴同步移动
X2	4	88	50	1	与 XM 轴同步移动

在保有多个从控轴时的同步调整、同步误差检测，由各从控轴各自独立进行。

• 与串联控制的组合

可以对主控轴、从控轴分别使用串联控制。对于轴排列的限制，与通常的串联控制限制相同。作为进给轴同步控制并无特别限制。

• 画面显示中的轴选择

也可以从当前位置的画面中显示出从控轴。对于从控轴可以通过设定参数 NDP(No.3115#0) = “1”，NDA(No.3115#1) = “1”，使从控轴不予显示。

• 实际速度显示中的轴选择

对于从控轴通过设定参数 SAF(No.8303#2) = “1”，可以在同步运行中的实际速度显示的计算中加入从控轴。

• 附加有绝对位置检测器的进给轴同步控制

附加有绝对位置检测器并将参数设定为 SMA(No.8302#7) = “1” 时，若将同步运行轴的参数 APZ(No.1815#4)置于 OFF，即可以将同组的同步运行轴的 APZ 也置于 OFF。

- 从控轴的镜像

通过设定参数(No.8312)，可以在同步运行时对从控轴应用镜像。镜像有效时的绝对坐标和相对坐标的变化方向与机械坐标相同。

此时，不可使用同步调整、同步误差量的检测、修正方式。

另外，不可对从控轴使用参数 MIR(No.0012#0)的镜像。因为这个镜像和参数 MIR 的镜像不同，所以不会对输入信号 MIx<Gn106.0~Gn106.4>、输出信号 MMIx<Fn108.0~Fn108.4>产生影响。

- 外部机械坐标系偏移

对于从控轴通过将参数设定为 SYE(No.8304#7)=“1”，在同步控制中对于主控轴指令了输入输出外部数据的外部机械坐标系偏移时，可以使从控轴和主控轴偏移同样的偏移量。

- 有关在使用进给轴同步时的参数(No.7310)的设定方法

不通过信号(SYNC1~SYNC5<Gn138.0~Gn138.4>, SYNCJ1~SYNCJ5<Gn140.0~Gn140.4>)同步运行/通常运行进行切换（始终设定为同步状态）时，请对主控轴、从控轴设定相同的数据。

通过信号来切换同步运行/通常运行时，并非一定需要在主控轴和从控轴中设定相同的数据，请对主控轴、从控轴设定数据（1~控制轴数）。

1.6.2 同步调整

解释

在通电时和在解除紧急停止后等情况，进给轴同步控制的主控轴和从控轴不一定处在相同位置。此时，使得主控轴和从控轴的位置匹配的功能就是同步调整。

- 同步调整的方式

通过机械坐标值的同步调整

要进行同步调整，将参数 SOF(No.8303#7)设定为“1”，并将基于机械坐标值的同步调整置于有效状态。

这种方式的同步调整，是将主控轴和从控轴的机械坐标值的差作为从控轴的指令脉冲而输出，通过这样的方式进行同步调整。因为把机械坐标的差作为指令脉冲而被一次性输出，所以，如果补偿量过大机床就会突然移动。因此，通过参数(No.8325)设定同步调整时的最大补偿量。对于最大补偿量，请设定一个允许机床突然移动的范围内的值。当补偿量比这个参数还大时就会发生报警(SV0001)，而不能进行同步调整。另外，参数(No.8325)为 0 时，不进行同步调整。可以用同步调整可能状态输出信号 SYNOF<F0211>确认主控轴和从控轴位置偏差量的差与同步调整的最大补偿量的结果。

• 接通电源后最初的同步调整

接通电源后最初的同步调整，可以通过手动参考点返回操作，也可以通过绝对位置检测来进行。

此时，执行同步误差量的检测。

通过手动参考点返回操作的同步调整

如果对进给轴同步控制的轴进行手动参考点返回操作，用与通常的参考点返回时同样的顺序对主控轴、从控轴各自的原点进行定位。

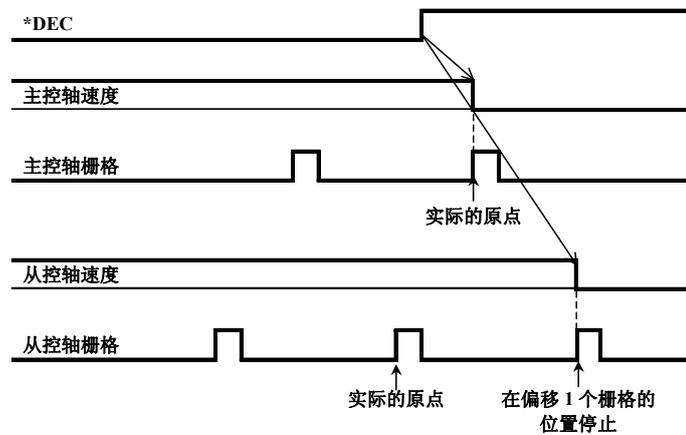
顺序与通常的只有1轴栅格方式相同。但是，只使用主控轴的减速信号。如果减速信号为“0”，主控轴、从控轴就会一起减速停止，之后变为FL速度。如果减速信号为“1”，主控轴、从控轴就会在移动到各自的栅格点位置后停止。

注释

主控轴和从控轴的栅格的偏移较大时，根据信号*DEC变为“1”的时机的不同，有时原点位置会发生偏移。

在下面的例子中，因为从控轴的偏移比较大，就会把与实际的原点距离1个栅格位置的点当作参考点。

(例) 从控轴的原点位置偏移1个栅格的情形



在这种情况下，请通过1.6.3 栅格位置调整的自动设定调整栅格的位置。

通过绝对位置检测的同步调整

使用绝对位置检测器作为位置检测器时，在接通电源时可以求出主控轴、从控轴的机械位置，自动地进行同步调整。

• 解除紧急停止后的同步调整

在解除紧急停止时、解除伺服报警时、解除伺服关断等伺服的位置控制从关闭状态到开启的状态时，也能进行同步调整。

但是，在取消轴拆卸的时候，因为不能进行同步调整，因此与接通电源时一样必须通过手动参考点返回操作而进行同步调整。

• 单向同步调整

通过将参数 SSO(No.8305#0)设定为“1”，可以使主控轴和从控轴向一个方向移动而进行同步调整。移动方向根据设定参数 SSA(No.8304#0)的标准点而定。例如，参数 SSA=“0”时，因为以主控轴和从控轴中较大的机械坐标值作为标准，轴朝着正方向移动。

将参数 SSE(No.8305#1)设定为“1”时，紧急停止后不会向一个方向进行同步调整，而是进行通常的同步调整。

1.6.3 栅格位置调整的自动设定

在进行进给轴同步控制时，必须调整主控轴和从控轴的参考点。这个功能是 CNC 自动调整进给轴同步控制的主控轴和从控轴的参考点（栅格位置）的功能。

[操作步骤] 关于下列步骤，参数 ATE (No. 8303#0)为“1”的时候有效。

1. 将参数 ATS (No. 8303#1) 设定为“1”。
2. 进行电源的 OFF/ON 操作。
3. 在可以进行同步运行的状态下使用 REF 方式（在无挡块的参考点设定时采用 JOG 方式），使主控轴和从控轴向返回参考点的方向移动。
4. 主控轴和从控轴自动停止，栅格的偏移量落在参数(No.8326)设定范围内。此时，在参数 ATS(No. 8303#1)为“0”的同时，发生请求切断电源的报警 (PW0000)。
5. 进行电源的 OFF/ON 操作。
6. 执行通常的参考点返回操作。

注释

- 关于参数设定

当参数 ATS(No.8303#1)被设定时，主控轴、从控轴的参数 APZ(No.1815#4)、参数(No.8326)变为 0。

另外，通过操作者设定参数(No.8326)时(MDI、G10L52)，参数 ATE(No.8303#0)变为 0。

- 无法与参考偏移功能一起使用。

1.6.4 同步误差量的检测

解释

始终对同步误差量进行监测，当误差超过极限值时，发生报警使轴停止。这时，执行基于机械坐标值的同步误差检测。

• 基于机械坐标值的同步误差检测

通过机械坐标值进行同步误差的检测。

比较主控轴和从控轴的机械坐标值，主控轴和从控轴的误差比参数(No.8314)的值大时，在发生报警(SV0005)的同时电机立即停止。

也可以在紧急停止时、伺服关断时、伺服报警时进行检测。

用输入信号切换并使用同步运行和通常运行而进行同步误差检测时，即使是通常运行也会进行误差检测。因此，在同步运行中即使是在错误地将进给轴同步控制选择信号 SYNCx 或者将进给轴同步控制手动进给选择信号 SYNCJx 设定为“0”的情况下，也可以预防机床的受损。

另外，可以用机械坐标一致状态输出信号 SYNMT<Fn210>确认主控轴和从控轴的机械坐标值的状态。

• 基于位置偏差值的同步误差检测

在进给轴同步控制时，监视主控轴和从控轴的伺服的位置偏差量，当超过参数(No.8323)中设定的极限值时，在发生报警(DS0001)的同时，输出进给轴同步控制位置偏差量误差报警信号<F403.0>。

报警(DS0001)被输向主控轴和从控轴。

此外，将参数设定为 SYA(No.8301#4)=“1”时，在进给轴同步控制中即使切断伺服也会检测主控轴和从控轴的位置偏差极限值。

1.6.5 通过检测同步误差量恢复报警的方法

解释

要恢复同步误差量检测时发生的报警，可采用两种方法：使用修正方式的方法和使用通常运行的方法。

通过输入信号来切换同步运行和通常运行时，只能使用通常运行的方法。

始终使用同步运行时，只能使用修正方式的方法。

• 使用修正方式修正同步偏移的步骤

与输入信号无关，一直进行同步运行时（参数 SCA(No.8304#5)=“1”时），可以使用这个方法。

如果使用修正方式，暂时要保持不进行同步误差检测的状态，使主控轴或者从控轴单独地移动，这样就可以修正同步误差。

在修正方式中，因为不能进行同步补偿以及误差量的检查，为表示警告而成为报警(DS0003)的状态。

1. 选择修正方式，用主控轴的手动进给选择将要移动的轴。

将主控轴、从控轴的任意 1 轴的参数设定为 ADJ(No.8304#2)=“1”，置于修正方式。由此，通过主控轴的手动进给，将本参数设为“1”的轴就发生移动。如果将本参数设定为“1”，就会发生报警(DS0003)（进给同步控制调整方式）。

2. 通过复位解除同步误差过大报警。

在这一状态下，不进行误差量的检测。请予充分的注意。

3. 选择手动方式（JOG、增量进给、手轮）。

4. 一边确认同步误差量，一边使主控轴或者从控轴向误差量减少的方向移动。

对于主控轴 1 轴有多个从控轴存在时，若试图根据主控轴的移动来减少某个从控轴的同步误差，别的从控轴的同步误差就会增加，导致向哪个方向也移动不了。这样的时候，通过设定参数 MVB(No.8304#4)=“1”，可以使从控轴也能向同步误差量增加的方向移动。

5. 当同步误差量低于报警允许值时，复位参数 ADJ(No.8304#2)，从修正方式变为通常的同步方式。

此时，系统重新开始同步误差量检测。

6. 通过复位解除修正方式中的报警。

• 使用通常运行的恢复方法

通过输入信号切换同步运行和通常运行时，使用这个方法。
当发生报警(SV0005)时，可以依据下列步骤进行恢复。

1. 将 SYNCx / SYNCJx (x 是从控轴的轴号) 设定为“0”进行通常运行。
2. 用比当前的值大的值设定同步误差允许值的参数(No.8314)后，再通过复位解除报警。
3. 用手控手轮使主控轴或者从控轴移动，尽量使得主控轴和从控轴的机械坐标一致。
4. 使同步误差允许值的参数(No.8314)恢复为原来的值。

1.6.6 进给轴同步控制扭矩差报警

解释

在进给轴同步控制中，主控轴和从控轴进行不同的动作有时会损坏机床。为了防止这样的事情发生，观测 2 轴间的扭矩指令差，当有异常的时候可以使其发出伺服报警(SV0420)。

[路径构成]

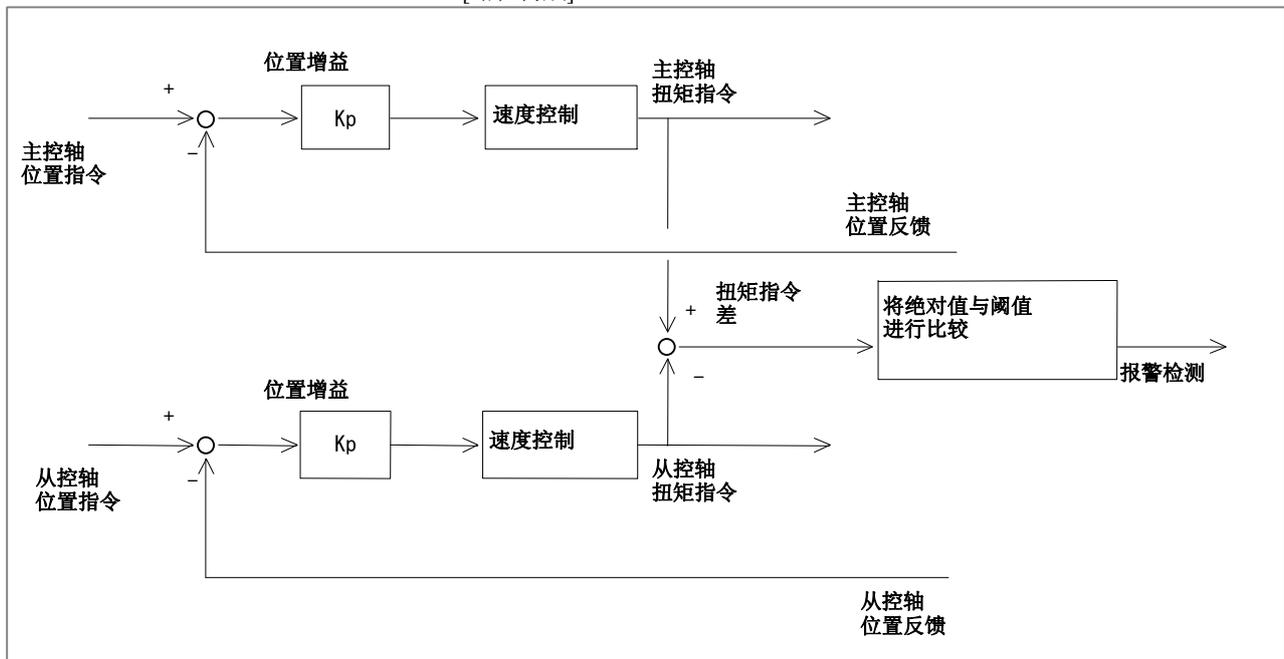


图 1.6.6 (a) 路径构成

[使用方法]

请按照下列步骤，决定阈值参数(No.2031)。

1. 请在参数(No.2031)中设定 0 并使扭矩差报警检测功能无效。
2. 为了确认同步轴间扭矩差的绝对值，请设定下列参数。对于进行进给轴同步控制的 2 轴要设定同样的值。

参数(No.2115)=0

参数(No.2151)如下所示。

- 2 路径系统（T 系列（2 路径控制））的情况下，参数(No.1023)的设定值若为 1,2,5,6,9,10...，则设定 434；若为 3,4,7,8,11,12...，则设定 6578。
- 1 路径系统的情况下，设定 434。

3. 用功能键 <SYSTEM> (系统) → 软键 [诊断] 显示出诊断显示。

诊断显示 No.0353 中显示出同步的 2 个轴之间的扭矩差绝对值。

4. 在进行通常运行时请读取扭矩差绝对值的最大值。

要对于阈值参数(No.2031)的值，设定为加入一定容限的值。

可以用 Servo Guide Mate 来观测扭矩差的绝对值。

• 报警检测的有效和无效

伺服准备就绪信号 SA<F000.6>变为“1”以后，在经过参数(No.8327)中设定的时间后，报警检测有效。另外，输入信号 NSYNCA<G059.7>为“1”时，报警检测无效。

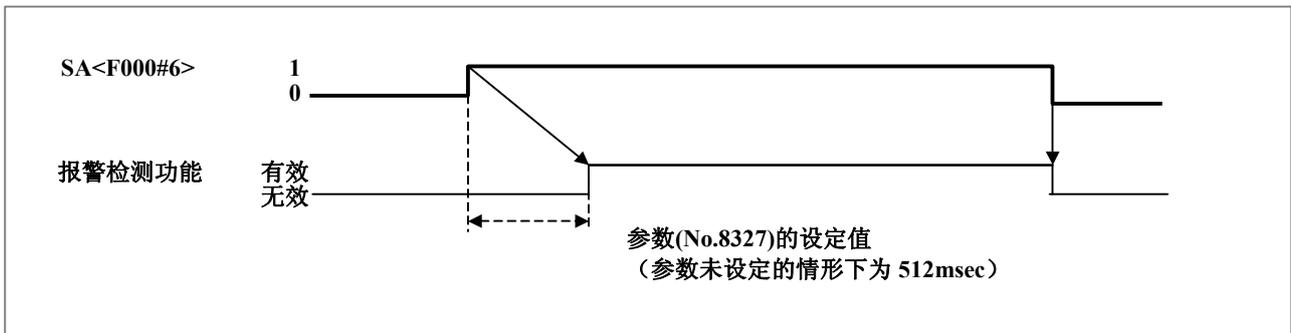


图 1.6.6 (b) 时间图

伺服准备完成信号 SA<F000.6>为“0”时，不进行扭矩差报警检测。

注释

同步的主控轴和从控轴，如同步轴号的组合 (1,2), (3,4) 所示，必须给主控轴赋予奇数号，给从控轴赋予下一个轴号。

1.6.7 从控轴参数自动设定

解释

进给轴同步控制中，有的参数必须在主控轴和从控轴中设定相同的值。（见后述的“必须相对主控轴和从控轴设定相同数据的参数”的参数一览。）参数 SYPx(No.8303#4)="1"时，在这些参数的主控轴中设定值时，在从控轴的参数中自动设定相同的值。

本功能在基于如下方法的参数设定时有效。

- MDI 键入
- 参数文件的输入
- 基于参数指令的输入
 - ①可编程数据输入（参数）
 - ②存储行程检测 2 接通（参数(No.1322, No.1323)）
 - ③加工条件选择功能（参数(No.1769, No.13622, No.13623)）
- 基于信号的输入
 - 行程极限外部设定（M 系列）（参数(No.1320, No.1321)）
- 基于 FOCAS 函数、窗口功能的输入

注释

加工条件选择功能属于选项功能。

• 从控轴的写入禁止

参数 SYPx(No.8303#4)="1"时，禁止在后述的“必须相对主控轴和从控轴设定相同数据的参数”的参数一览中的参数的从控轴中设定值。进行设定的情况下，该设定无效。

此外，有关 BIT 参数以外的参数，在基于如下方法逆行参数设定时，输出报警或者告警。

- MDI 键入
 - 成为“写保护”的告警。
- 可编程数据输入、存储行程检测 2 接通
 - 成为“PS5379 禁止对从动轴写入”的报警。
- 基于 FOCAS 函数、窗口功能的输入
 - 成为返回值 7（写保护错误）。

信号

进给轴同步控制选择信号 SYNC1~SYNC5<Gn138.0~Gn138.4>

[分类] 输入信号

[功能] 存储器运行以及 MDI 运行时，进行进给轴同步控制。
它是每个控制轴中的信号，信号名称的末尾数字表示控制轴的编号。

SYNC□

□ :1 第 1 轴为进给轴同步控制的轴（从控轴）

2 第 2 轴为进给轴同步控制的轴（从控轴）

3 第 3 轴为进给轴同步控制的轴（从控轴）

：

[动作] 成为‘1’时，控制装置按如下所示方式动作。

- 存储器运行以及 MDI 运行的情况下，将主控轴的移动指令赋予主控轴和进给轴同步控制的轴（从控轴）的 2 轴。

与哪个轴同步，取决于参数设定。

进给轴同步控制手动进给选择信号 SYNCJ1~SYNCJ5<Gn140.0~Gn140.4>

[分类] 输入信号

[功能] JOG、手轮、增量进给、手动参考点返回的情况下，进行进给轴同步控制。它是每个控制轴中的信号，信号名称的末尾数字表示控制轴的编号。

SYNCJ□

□ :1 第 1 轴为进给轴同步控制的轴（从控轴）

2 第 2 轴为进给轴同步控制的轴（从控轴）

3 第 3 轴为进给轴同步控制的轴（从控轴）

：

：

[动作] 成为‘1’时，控制装置按如下所示方式动作。

- JOG、手轮、增量进给的情况下，将主控轴的移动指令赋予主控轴和进给轴同步控制的轴（从控轴）的 2 轴。

与哪个轴同步，取决于参数设定。

进给轴同步控制扭矩差报警检测无效信号 NSYNCA<Gn059.7>

[分类] 输入信号

[功能] 这是在使用进给轴同步控制扭矩差报警功能时使报警的检测无效的信号。

[动作] 将本信号设定为‘1’时，将进给轴同步控制扭矩差报警的检测置于无效。

机械坐标一致状态输出信号 SYNMT1~SYNMT5<Fn210.0~Fn210.4>

[分类] 输出信号

[功能] 这是在设定了进给轴同步控制的主控轴和从控轴的组时，不管同步运行 ON/OFF 状态、伺服准备状态如何，为了向外部通知主控轴和从控轴的机械坐标值一致的信号。

[动作] 本信号为‘1’时，机械坐标值一致。从控轴的轴号按照从小到大的顺序输出，可以确认最大 5 组机械坐标值的状态。

可进行同步调整的状态输出信号 SYNOF1~SYNOF5<Fn211.0~Fn211.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 这是在设定了进给轴同步控制的主控轴和从控轴的组时，不管同步运行 ON/OFF 状态、伺服准备状态如何，为了向外部通知主控轴和从控轴的位置偏差量之差是否在同步调整的最大补偿量以下的信号。
- [动作] 本信号为‘1’时，主控轴和从控轴的位置偏差量之差在同步调整的最大补偿量以下。从控轴的轴号按照从小到大的顺序输出，针对最大 5 组可以确认是否处在可以确认同步调整的状态。本信号不是向每个轴输出的信号。

进给轴同步控制位置偏差量误差报警信号 SYNER<Fn403.0>

- [分类] 输出信号
- [功能] 这是在使用进给轴同步控制位置偏差量检测功能时为向外部通知已经发生报警事实的信号。
- [动作] 在进给轴同步控制时，监视主控轴和从控轴的伺服的位置偏差量，当超过参数 (No.8323)中设定的极限值时，在发出报警(DS0001)的同时，输出进给轴同步控制位置偏差量误差报警信号 SYNER<F403.0>成为‘1’。
在因复位而清除报警时则成为‘0’。本信号不是向每个轴输出的信号。

进给轴同步控制中信号 SYNO1~SYNO5<Fn532.0~Fn532.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 本信号通知处在进给轴同步控制中的事实。
- [动作] 下列情形下成为‘1’。
 - 对应的轴处在进给轴同步控制中时
 下列情形下成为‘0’。
 - 对应的轴没有处在进给轴同步控制中时

注释

是否处在进给轴同步控制中，并非始终与各选择信号/参数(进给轴同步控制选择信号、进给轴同步控制手动进给选择信号、参数 SCA(No.8304#5))一致。紧急停止中、伺服报警中、伺服关断中、轴拆除中，本信号成为‘0’。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn059	NSYNCA							
Gn138				SYNC5	SYNC4	SYNC3	SYNC2	SYNC1
Gn140				SYNCJ5	SYNCJ4	SYNCJ3	SYNCJ2	SYNCJ1
Fn210				SYNMT5	SYNMT4	SYNMT3	SYNMT2	SYNMT1
Fn211				SYNOF5	SYNOF4	SYNOF3	SYNOF2	SYNOF1
Fn403								SYNER
Fn532				SYNO5	SYNO4	SYNO3	SYNO2	SYNO1

· 有关每个轴的信号处理

每个轴的信号，有向主控和从控轴分别输入/输出的信号，和只向主控轴输入/输出的信号。各自的信号属于哪个类型，如下表所示。

输入信号

地址	bit	符号	信号名	轴别	只限主控
Gn100	0	+Jx	进给轴方向选择信号		○
Gn102	0	-Jx	进给轴方向选择信号		○
Gn104	0	+EXLx	轴方向别存储行程极限 1 切换信号	○	
Gn105	0	-EXLx	轴方向别存储行程极限 1 切换信号	○	
Gn106	0	MIx	镜像信号		○
Gn108	0	MLKx	各轴机床锁住信号		○
Gn110	0	+LMx	行程极限外部设定信号	○	
Gn112	0	-LMx	行程极限外部设定信号	○	
Gn114	0	*+Lx	超程信号		○
Gn116	0	*-Lx	超程信号		○
Gn118	0	*+Edx	外部减速信号		○
Gn120	0	*-Edx	外部减速信号		○
Gn124	0	DTCHx	控制轴拆除信号	○*1	
Gn126	0	*SVFx	伺服断开信号	○*1	
Gn130	0	*ITx	各轴互锁信号		○
Gn138	0	SYNCx	进给轴同步控制选择信号	○	
Gn140	0	SYNCJx	进给轴同步控制手动进给选择信号	○	
Gn192	0	IGVRYx	各轴 VRDY OFF 报警忽略信号	○*1	
X009	0	*DECx	参考点返回用减速信号		○

输出信号

地址	Bit	符号	信号名	轴别	只限主控
F _n 094	0	ZP _x	参考点返回结束信号	○	
F _n 096	0	ZP2 _x	第 2 参考点返回结束信号	○	
F _n 098	0	ZP3 _x	第 3 参考点返回结束信号	○	
F _n 100	0	ZP4 _x	第 4 参考点返回结束信号	○	
F _n 102	0	MV _x	轴移动过程中信号	○	
F _n 104	0	INP _x	到位信号	○	
F _n 106	0	MVD _x	轴移动方向信号	○	
F _n 108	0	MMI _x	镜像确认信号	○	
F _n 110	0	MDTCH _x	控制轴拆除中信号	○	
F _n 120	0	ZRF _x	参考点建立信号	○	

注释

1 带有*1 的信号处在同步方式中时, 务必将主控轴、从控轴同时置于 ON 或者 OFF。

2 上表中, 只有记载了第 1 轴的地址。有关第 2 轴以后的地址, 请参照连接说明书的信号一览表。

参数

2031	扭矩差报警的扭矩指令差阈值
------	---------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0 ~ 14564

2 轴间的扭矩指令差的绝对值超过此值时, 会有报警发出。

对于进行进给轴同步控制的 2 个轴要设定同样的值。

另外, 同步的主控轴和从控轴, 如同伺服轴号的组合 (1,2)、(3,4) 所示那样, 必须给主控轴赋予奇数号, 给从控轴赋予下一个轴号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8301				SYA				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

4 SYA 在进给轴同步控制中伺服关断时, 是否检查主控轴和从控轴的位置偏差极限值

0: 进行检查。

1: 不进行检查。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8302	SMA							

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 7 **SMA** 在带有绝对位置检测器，且同步运行的轴的参数 APZ(No.1815#4)被置于 OFF 时，是否将成对的同步运行的轴的 APZ 置于 OFF
0: 不置于 OFF。
1: 置于 OFF。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8303	SOFx			SYPx		SAFx	ATSx	ATEx

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 **ATEx** 是否在进给轴同步控制中开始栅格位置调整的自动设定
0: 无效。
1: 有效。
请在从控轴中设定此参数。

- # 1 **ATSx** 是否在进给轴同步控制中开始栅格位置调整的自动设定
0: 不开始自动设定。
1: 开始自动设定。
请在从控轴中设定此参数。

注释

开始栅格位置调整的自动设定时，将参数 ATS 设定为“1”。在设定结束后，参数 ATS 将自动地成为“0”。

- # 2 **SAFx** 在进给轴同步控制中是否将从控轴的移动加到实际速度显示上
0: 不加上。
1: 加上。
请在从控轴中设定此参数。

- # 4 **SYPx** 进给轴同步控制中相对于主控轴和从控轴必须设定相同值的参数中，主控轴的参数中设定了值时，是否自动在从控轴的参数中设定相同值
 0: 不予设定。
 1: 予以设定。

注释

- 1 自动设定的参数，请参阅后述的“必须相对主控轴和从控轴设定相同数据的参数”的参数一览。
- 2 在**主控轴和从控轴中都设定此参数。**

- # 7 **SOFx** 利用进给轴同步控制使基于机械坐标值的同步调整功能
 0: 无效。
 1: 有效。
 请在从控轴中设定此参数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8304	SYEx		SCAx	MVBx		ADJx		SSAx

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

- # 0 **SSAx** 在进给轴同步控制的单向同步调整功能中
 0: 以机械坐标值较大的轴为基准。
 1: 以机械坐标值较小的轴为基准。

注释

- 1 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。
- 2 应为主控轴和从控轴设定相同的值。

- # 2 **ADJx** 在进给轴同步控制中，以修正方式指定将要移动的轴。
 0: 不是在修正方式下移动的轴。
 1: 是在修正方式下移动的轴。
 将本参数设定为“1”时，成为修正方式。
 将本参数设定为“1”的轴，基于主控轴的移动指令移动。
 请仅为主控轴或者从控轴的其中1个轴进行设定。
 相对于1个主控轴而有多个从控轴时，将发出同步误差过大报警的轴中的任一轴设定为1后进行恢复。多个轴发出报警时，在一个轴的恢复结束后，改变本参数，并执行别的轴的恢复操作。

- # 4 **MVBx** 在修正方式中，同步误差增加的方向的移动指令
 0: 被忽略。
 1: 有效。
 对于一个主控轴有多个从控轴存在时，若试图根据主控轴的移动来减少某个从控轴的同步误差，别的从控轴的同步误差就会增加。在这种情况下，将本参数设定为“0”时，将会导致主控轴在哪个方向都移动不了。遇到这种情况时，通过参数 ADJ(No.8304#2)移动从控轴地进行设定，然后执行修正操作。

- # 5 **SCAx** 在进给轴同步控制中
 0: 从控轴的进给轴同步控制选择信号 SYNC 或进给轴同步控制手动进给选择信号 SYNCJ 为“1”时，执行同步运行。
 1: 始终执行同步运行。
 请在从控轴中设定此参数。

- # 7 **SYEx** 在同步控制中，对主控轴指定了外部数据输入/输出的外部机械坐标系偏移时，从控轴
 0: 不偏移。
 1: 与主控轴偏移相同的偏移量。
 请在从控轴中设定此参数。
 本功能在正常运行中无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8305						SRF	SSE	SSO

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 0 **SSO** 使进给轴同步控制的单向同步调整功能
 0: 无效。
 1: 有效。

- # 1 **SSE** 在紧急停止后使进给轴同步控制的单向同步调整功能
 0: 有效。
 1: 无效。

- # 2 **SRF** 在进行进给轴同步控制的 G27、G28、G30、G53 中
 0: 从控轴跟主控轴一样运动。
 1: 从控轴和主控轴分别移动到被单独指令的位置。

8311

进给轴同步控制中的主控轴的轴号

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 0~控制轴数

在进给轴同步控制中选择主控轴。在从控轴的参数中设定主控轴的轴号。

[例 1] 进给轴同步控制 1 组

主控轴为第 1 轴 (X 轴)，从控轴为第 3 轴 (Z 轴) 时，进行如下设定：

参数(No.8311) X (第 1 轴) = 0
 Y (第 2 轴) = 0
 Z (第 3 轴) = 1
 A (第 4 轴) = 0

[例 2] 进给轴同步控制 2 组

主控轴为第 1 轴，从控轴为第 4 轴

主控轴为第 2 轴，从控轴为第 3 轴

在这样的情况下，请按照如下方式设定。

参数(No.8311) X (第 1 轴) = 0
 Y (第 2 轴) = 0
 Z (第 3 轴) = 2
 A (第 4 轴) = 1

8312

进给轴同步控制中镜像的有效/无效设定

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] -127 ~ 128

此参数进行从控轴的镜像的设定。设定值大于等于 100 时，对同步进行镜像处理。请在从控轴中设定此参数。

[例] 主控轴为第 3 轴，从控轴为第 4 轴，进行反相同时，进行如下设定：

参数(No.8312) X (第 1 轴) = 0
 Y (第 2 轴) = 0
 Z (第 3 轴) = 0
 A (第 4 轴) = 100

注释

若是应用了镜像的同步运行，不可使用同步调整、同步误差量的检查、修正方式。

8314

基于机械坐标值的同步误差检查时的最大误差量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）

此参数设定利用机械坐标值进行同步误差检查时的最大误差量。在机械坐标中，当主控轴和从控轴的误差超过此参数中所设定的值时，机械停止并发出伺服报警(SV0005)。

请在从控轴中设定此参数。

注释

不使用同步误差检查时，将其设定为 0。

8323

进给轴同步控制位置偏差检查的极限值

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 999999999

此参数设定主控轴和从控轴的位置偏差量之极限差值。在进给轴同步控制中，位置偏差之绝对差值超过此参数中所设定的值时，会有报警(DS0001)发出。

请在从控轴中设定此参数。设定值为 0 时，不进行位置偏差量的差值检查。

8325

基于机械坐标值的同步调整时的最大补偿量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）

此参数设定同步调整时的最大补偿量。补偿量超过此参数中所设定的值时，会有伺服报警(SV0001)发出，不执行同步调整操作。

请在从控轴中设定此参数。要使用此参数有效，将参数 SOF(No.8303#7)设定为“1”。设定值为 0 时，不执行同步调整操作。

8326	主控轴和从控轴的参考计数器之差
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 999999999
	<p>在进行栅格位置调整的自动设定时，自动地设定主控轴和从控轴的参考计数器之差（主控轴和从控轴的栅格偏移）。此后在通电时，与通常的栅格移位置一起被传输给伺服。</p> <p>在从控轴中设定此参数。</p>
8327	转矩差报警检测计时器
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 4000
	<p>此参数设定从伺服准备就绪信号 SA<F000.6>成为“1”起到开始进给轴同步控制时的转矩差报警检测为止的时间。</p> <p>设定值为 0 时，视为设定了 512msec。</p> <p>请在从控轴中设定此参数。</p>
8337	在进给轴同步控制中将同步置于 OFF 的 M 代码
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据范围]	1 ~ 99999999
	<p>此参数指定从同步运行切换为正常运行的 M 代码。</p> <p>利用本参数指定的 M 代码为阻止缓冲的 M 代码。</p>
8338	在进给轴同步控制中将同步置于 ON 的 M 代码
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据范围]	1 ~ 99999999
	<p>此参数指定从正常运行切换为同步运行的 M 代码。</p> <p>利用本参数指定的 M 代码为阻止缓冲的 M 代码。</p>

与每个轴的参数设定相关的注意事项

相对进给轴同步控制的轴设定在每个轴中设定的参数时，有如下 4 种情形。

- (1) 必须相对主控轴和从控轴设定相同数据的参数
- (2) 只要在主控轴中设定即可的参数（不使用从控轴的数据）
- (3) 相对主控轴和从控轴设定不同数据的参数
- (4) 只要在从控轴中设定即可的参数（不使用主控轴的数据）

有关参数的不同类别分类，将在下文叙述，不包含在此分类中的参数，原则上为类型(1)，请在主控轴和从控轴中设定相同的数据。

 注意

- 1 (1)类型的参数中进行主控轴和从控轴不同的设定时，作为进给轴同步控制的轴有时不会正常动作，应予以注意。
- 2 (2)类型的参数中，在通过信号进行同步运行/通常运行的切换时，需要在主控轴和从控轴中分别进行设定。

(1) 必须相对主控轴和从控轴设定相同数据的参数

编号	参数的含义
12#7	各轴的控制轴拆除的设定
1005#0	参考点返回的有无
1005#1	无挡块参考点设定有效
1005#4	切削进给时各轴的正方向的外部减速信号有效
1005#5	切削进给时各轴的负方向的外部减速信号有效
1005#6	轴拆除中只有电机的励磁 OFF
1005#7	各轴的控制轴拆除信号有效
1006#0,#1	旋转轴的设定
1006#3	各轴的移动指令为直径指定
1006#5	手动参考点返回方向
1007#1	自动参考点返回（G28）与手动方式相同
1007#3	绝对指令中的旋转轴的指令，终点坐标为指令值的绝对位置，旋转方向为指令值的符号
1007#4	无挡块参考点设定方式
1008#0	旋转轴的翻转有效
1008#1	不通过绝对指令进行快捷操作
1008#2	以转动一周的移动量来舍入相对坐标
1240	第 1 参考点在机械坐标系中的坐标值
1241	第 2 参考点在机械坐标系中的坐标值
1242	第 3 参考点在机械坐标系中的坐标值
1243	第 4 参考点在机械坐标系中的坐标值
1260	旋转轴转动一周的移动量
1310#0,#1	存储行程检测 2,3 有效
1320	各轴的存储行程极限 1 的正方向坐标值 I
1321	各轴的存储行程极限 1 的负方向坐标值 I
1322	各轴的存储行程极限 2 的正方向坐标值
1323	各轴的存储行程极限 2 的负方向坐标值
1324	各轴的存储行程极限 3 的正方向坐标值
1325	各轴的存储行程极限 3 的负方向坐标值
1326	各轴的存储行程极限 1 的正方向坐标值 II
1327	各轴的存储行程极限 1 的负方向坐标值 II
1420	各轴的快速移动速度
1610#0,#1	切削进给或空运行的加/减速类型

编号	参数的含义
1610#4	JOG 进给的加/减速类型
1620	每个轴的快速移动直线型加/减速时间常数
1621	每个轴的快速移动铃型加 / 减速时间常数 (T2)
1622	每个轴的切削进给加/减速的时间常数
1623	每个轴的切削进给插补后加/减速的 FL 速度
1624	每个轴的 JOG 进给加/减速的时间常数
1625	每个轴的 JOG 进给加/减速的 FL 速度
1626	每个轴的螺纹切削循环中的加/减速用时间常数
1627	每个轴的螺纹切削循环加/减速的 FL 速度
1671	相对于直线型快速移动的插补前加/减速的每个轴的允许最大加速度
1763	插补前加/减速方式中的每个轴的切削进给插补后加/减速的 FL 速度
1769	每个轴的插补前加/减速方式中的切削进给插补后加/减速的时间常数
1815#2	使用带有参考标记的直线尺
1818#0,#1,#3, 1819#2	带有绝对地址参考标记的直线尺/带有绝对地址原点的直线尺相关的
1819#0	伺服关断中的位置跟踪
1819#1	伺服报警时的参考点建立状态
1819#7	将先行前馈置于有效
1821	参考计数器容量
1825	伺服环增益
1881	异常负载检测时的组号
1882	带有参考标记的直线尺的标记 2 的间隔
1885	扭矩控制的允许移动累积值
1886	扭矩控制的取消极限
2028	位置增益切换有效速度
2031	扭矩差报警的扭矩指令差阈值
2060	扭矩极限
2068	前馈系数
2092	先行前馈系数
2144	切削用位置前馈系数
2178	快速移动用位置增益
2179	参考计数器(分母)
3605#0	使用双向螺距误差补偿
3624	每个轴的螺距误差补偿点间隔
3625	旋转轴型螺距误差补偿的每转动一周的移动量
8304#0	单向同步调整功能的标准点设定
7310	程序再启动中通过空运行移动的轴的顺序 (但是, 不通过信号切换同步运行/通常运行(始终设定为同步状态)的情形)
13622	使用 AI 轮廓控制时的插补后加/减速时间常数(精度级别 1)
13623	使用 AI 轮廓控制时的插补后加/减速时间常数(精度级别 10)

(2) 只要在主控轴中设定即可的参数

编号	参数的含义
1005#3	参考点建立时的手动参考点返回时的动作
1012#0	无挡块参考点设定方式
1250	进行自动坐标系设定时的参考点的坐标值
1408#0	旋转轴的进给速度控制方式, 将假想圆周上进行旋转速度的速度变换
1421	每个轴的快速移动倍率的 F0 速度
1423	每个轴的 JOG 进给速度
1424	每个轴的手动快速移动速度
1425	每个轴的手动参考点返回的 FL 速度

编号	参数的含义
1427	每个轴的快速移动时的外部减速速度
1428	每个轴的参考点返回速度
1430	每个轴的最大切削进给速度
1432	插补前加/减速方式中的每个轴的最大切削进给速度
1465	旋转轴的假想圆上速度指令中的假想圆的半径
1660	插补前加/减速的每个轴的允许最大加速度
1671	相对于直线型快速移动的插补前加/减速的每个轴的允许最大加速度
1735	基于圆弧插补下的加速度的减速功能中的各轴的允许加速度
1737	基于 AI 轮廓控制的加速度的减速功能中的各轴的允许加速度
1783	基于拐角的速度差决定速度的允许速度差
1788	基于每个轴的加速度变化决定速度的允许加速度变化量
1789	基于每个轴的加速度变化决定速度的允许加速度变化量 (直线插补)
3455#0	小数点省略时采用 mm, inch, sec 单位 (计算器型小数点输入)
5401#0	比例缩放有效(M 系列)
5022	从参考刀具的刀尖位置到测量基面的距离 (L)
5421	比例缩放(M 系列)的不同轴倍率
5440	单向定位(G60)方向和越程量
7010	可通过手动数值指令进行指令的轴
7181	撞块式参考点设定时的第 1 次返回距离
7182	撞块式参考点设定时的第 2 次返回距离
7183	撞块式参考点设定时的第 1 次顶撞速度
7184	撞块式参考点设定时的第 2 次顶撞速度
7185	撞块式参考点设定时的返回速度 (第 1 次、第 2 次相同)
7186	撞块式参考点设定时的扭矩限制值
7741	回退量
8410	基于拐角的速度差决定速度的允许速度差

(3) 相对主控轴和从控轴设定不同数据的参数

编号	参数的含义
1020	各轴的程序轴名称
1023	各轴的伺服轴号
18XX 2XXX	伺服相关参数 (其中, (1), (2), (4)中包含者除外)
1936	第 1 台脉冲模块的连接号
1937	第 2 台脉冲模块的连接号
1938	第 3 台脉冲模块的连接号
1939	第 4 台脉冲模块的连接号
3115#0	不进行当前位置显示
3115#1	不进行绝对坐标和相对坐标的显示
3115#3	不将轴的移动加到实际速度显示上
3131	同步控制轴、串联控制轴的轴名称的下标
3620	每个轴的参考点的螺距误差补偿点号
3621	每个轴的最靠近负侧的螺距误差补偿点号
3622	每个轴的最靠近正侧的螺距误差补偿点号
3623	每个轴的螺距误差补偿倍率
3626	双向螺距误差补偿的最靠近负侧的补偿点号 (负方向移动的情形)
3627	自与参考点返回方向相反的方向移动到参考点时的参考点中的螺距误差补偿值
5861~5864	斜度补偿的每个轴的补偿点号
5871~5874	斜度补偿的每个轴的补偿量
7310	程序再启动中通过空运行移动的轴的顺序 (通过信号(SYNC1~SYNC5<Gn138>, SYNCJ1~SYNCJ5<Gn140>)来切换同步运行/通常运行的情形)

(4) 只要在从控轴中设定即可的参数

编号	参数的含义
1817#6	串联控制轴的设定
8303#0	栅格位置调整的自动设定有效的设定
8303#1	栅格位置调整自动设定开始的设定
8303#2	将从控轴加到实际速度显示上的设定
8303#7	进给轴同步控制功能中，使用基于机械坐标值的同步调整功能
8304#5	始终进行进给轴同步控制
8304#7	外部机械坐标系偏移有效
8311	进给轴同步控制的主控轴的轴号
8312	进给轴同步控制中镜像的有效/无效设定
8314	基于机械坐标值的同步误差检测时的最大误差量
8323	进给轴同步控制位置偏差量检测的极限值
8325	基于机械坐标值的同步调整时的最大补偿量
8326	主控轴和从控轴的参考计数器之差
8327	扭矩差报警检测定时器

诊断画面

在诊断画面上显示同步误差量以及同步补偿量。

3500	各轴的同步误差量
------	----------

[数据单位] 检测单位

[含义] 显示主控轴和从控轴的位置之差（同步误差量）。

显示在从控轴的轴号位置。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0213	同步方式指令非法	在进给轴同步控制中，同步运行中发生了如下异常。 ① 程序向从控轴发出移动指令。 ② 对从控轴执行了手动运行。 ③ 接通电源后，程序在不执行手动参考点返回的情况下发出自动参考点返回指令。
PS5379	禁止对从动轴写入	无法直接设定进给轴同步控制的从动轴的参数。
DS0001	同步误差过大（位置偏差）	在进给轴同步控制中，主控轴和从控轴的扭矩指令超过了用参数(No.8323)指定的数值。 此报警只发生在从控轴。
DS0003	进给同步控制调整方式	进给轴同步控制下处在修正方式中。
SV0001	同步校准错误	在进给轴同步控制中，同步调整时的补偿量超出参数(No.8325)的设定值。
SV0005	同步误差过大(机械坐标)	在进给轴同步控制的同步运行中，主控轴轴和从控轴的机械坐标差超出了参数(No.8314)的设定值。 此报警发生在主控轴或从控轴。
SV0420	同步扭矩差太大	在进给轴同步控制的同步运行中，主控轴和从控轴的扭矩差超出了参数(No.2031)的设定值。 此报警只发生在主控轴。

注意

 注意

- 1 进行同步误差检测时,请一定使主控轴和从控轴的参考点位置处在相同位置。
- 2 手动参考点返回操作中,到减速动作为止主控轴和从控轴进行同样的动作,而这以后的栅格检测则独立进行。
- 3 为主控轴和从控轴独立地进行螺距误差补偿和反向间隙补偿。

注释

注释

- 1 进给轴同步控制中,参考点返回检测(G27)、自动参考点返回(G28)、第2、第3、第4参考点返回(G30),以及机械坐标系选择(G53)指令的动作,会通过参数SRF(No.8304#7)成为下列的某一个动作。
 - ① 参数SRF=“0”时,从控轴和主控轴进行同样的动作。
 - ② 参数SRF=“1”时,主控轴、从控轴各自独立地向被指定的位置移动。
- 2 工件坐标系设定(G92)、局部坐标系设定(G52)等没有轴移动的指令时,通过主控轴的程序指令,被设定在主控轴上。
- 3 同步运转中,外部减速、互锁、机床锁住等对于每个轴的信号,同步运转时只有主控轴的信号有效,从控轴侧的信号被忽略。
- 4 在程序指令中切换同步的状态时,务须指定开启/关闭同步的M代码(参数(No.8337、No.8338))。通过使用此M代码切换从PMC一侧来的输入信号SYNCx<G138>、SYNCJx<G140>,也能够在程序指令中切换同步状态。
- 5 如果进行控制轴拆除,同步的状态就会被解除。在进行控制轴拆除时,请对主控轴和从控轴两轴同时进行。
- 6 在同步运行中对从控轴进行程序指令时,会发生报警(PS0213)。用切换同步运行和通常运行的设定(参数SCA(No.8304#5)=“0”)而进行通常运行的状态时,可以对从控轴指定程序指令。
- 7 进给轴同步控制和控制PMC轴不能同时使用。
- 8 从控轴参数自动设定中参数SYPx(No.8303#4)从“0”变更为“1”时,不会自动设定已经设定的从控轴的参数。进行了参数(No.8311)和参数SYPx(No.8303#4)的设定后,从控轴参数自动设定有效。
- 9 将从控轴参数自动设定置于有效而输入参数文件的情况下,请在CNC和参数文件中都设定参数(No.8311)和参数SYPx(No.8303#4)后执行。

参考项目

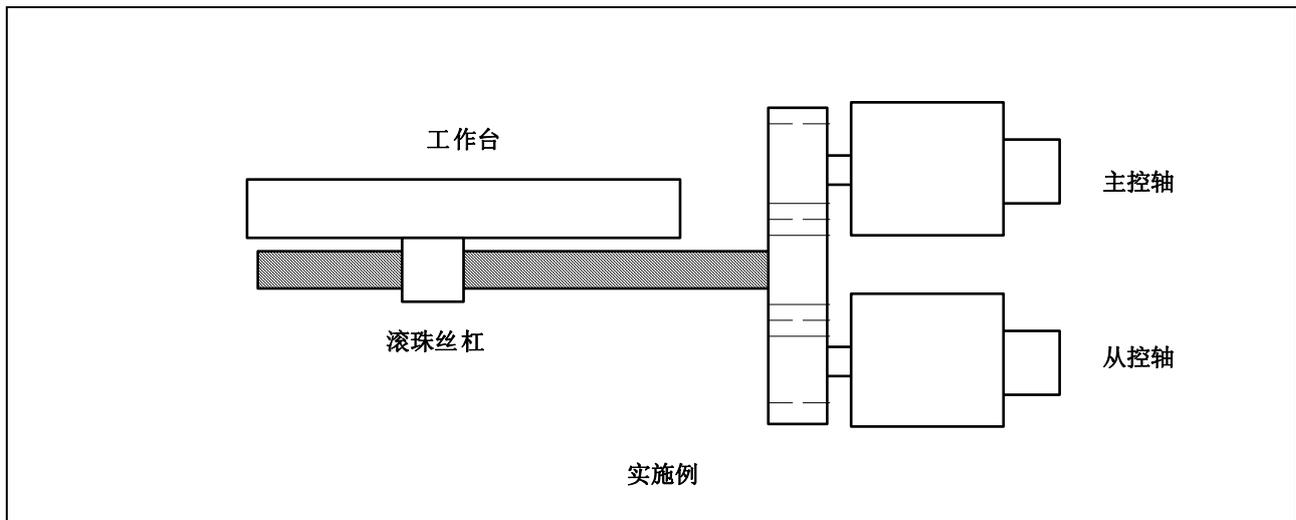
说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	进给轴同步控制

1.7 串联控制

概要

在驱动一个大工作台时仅仅依赖一台电机得不到足够扭矩的情况下，可以用 2 台电机使 1 个轴运行。

主控轴只用来定位，从控轴只用来产生扭矩。通过这一功能，可以得到 2 倍的扭矩。



NC 控制单元基本上把串联控制作为一个轴来处理。但是，对于伺服参数管理和伺服报警监视，把串联控制作为 2 个轴来处理。

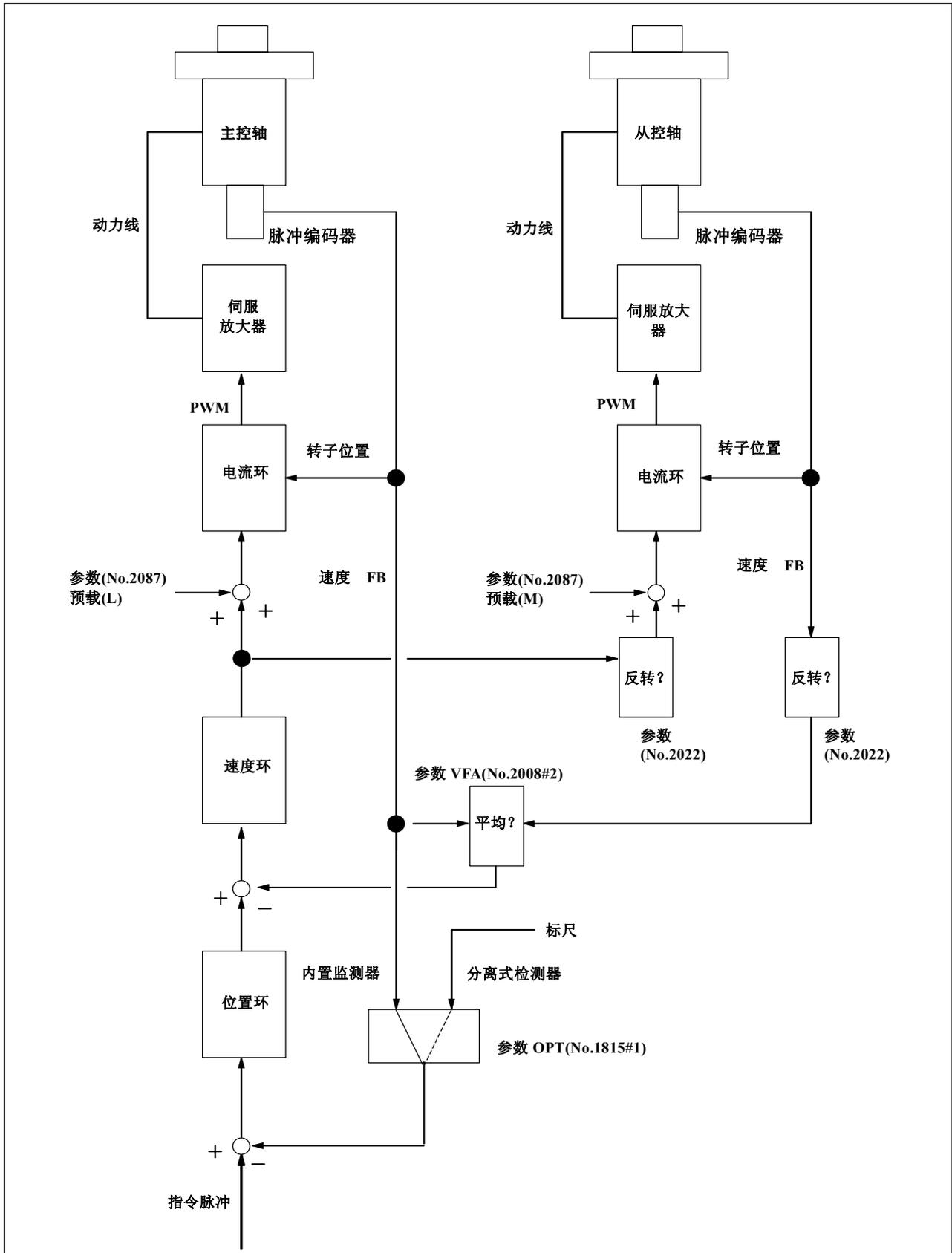


图 1.7 (a) 串联控制方框图

解释

• 串联控制中的轴构成

串联控制中的轴构成，受到如下限制。

- (1) 串联控制最多可以使用 4 组。
此外，每个路径最多为 2 组。
- (2) 控制轴作为 2 个轴来计数，但是在程序指令、手动进给等中则作为 1 个轴来处理。
- (3) 对于伺服参数管理和伺服报警监视，把串联控制作为 2 个轴来处理。
- (4) 主控轴和从控轴的关系，伺服轴号的值（参数(No.1023)）为相差一的奇数和偶数，需要在主控轴中设定一个较小的值。
(例) 主控轴的伺服轴号（参数(No.1023)）为 "1" 时，将从控轴的伺服轴号设定为"2"，主控轴的伺服轴号为 "3"时，将从控轴的伺服轴号设定为 "4"。
- (5) 主控轴和从控轴轴名称相同或相异都无妨。
- (6) 轴名称上可以添加如 X1、X2、XM、XS 这样的下标。通过添加下标，可以在有标注相同轴名称的轴时，在画面显示上区别各轴，这样在每个轴发生报警时就可以确定是哪一个轴发生了报警。
在参数(No.3131)中设定下标。
- (7) 从控轴可作为控制轴来计数，但是，位置显示可通过参数设定而设定为不予显示（参数 NDPx(No.3115#0) ="1"）。

下面示出 X, Y, Z, A, B 的 5 轴机械上在 X 轴和 Y 轴中进行串联控制时的例子。

控制轴数 = 7

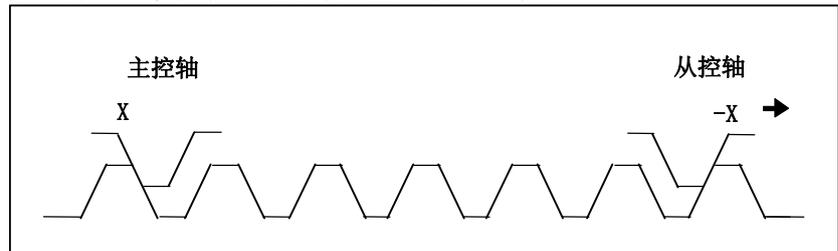
轴号	显示轴名称	轴名称 (No.1020)	下标 (No.3131)	伺服轴号 (No.1023)	串联轴 (No.1817#6)	
1	XM	88	77	1	1	串联控制主控轴
2	XS	88	83	2	1	串联控制从控轴
3	Z	90	0	5	0	
4	A	65	0	6	0	
5	B	66	0	7	0	
6	YM	89	77	3	1	串联控制主控轴
7	YS	89	83	4	1	串联控制从控轴

- (8) 主控轴和从控轴，必须是相同的路径。
- (9) 绝对位置检测器请只在主控轴中进行设定。设定在从控轴中的情况下，发出报警(SV0006)“双电机驱动轴不正确”。

• 预载功能

预载功能是这样一种功能，它通过对于受到位置（速度）反馈控制的扭矩施加偏置，在主轴和从控轴上外加方向相反的扭矩，使其始终处在保持张力的状态。通过这一功能，即可通过齿轮等来减小 2 台电机由于串联连接而产生的主轴和从控轴的反向间隙造成的影响。但是，这并不意味着可减小机械系统本身存在的滚珠丝杠和工作台之间的反向间隙。

譬如，只要在主轴中将预载设定为 X ，在从控轴中将其设定为 $-X$ ，即成为下图所示那样，即使在停止中也以预载量的扭矩相互牵引。



⚠ 注意

- 1 请为预载尽量设定一个较小的值。切勿设定一个超过额定扭矩的值。由于在停止中也持续输出扭矩，所以会发出过载报警。请设定比摩擦稍大的值。作为大致标准，请设定一个等于额定扭矩的 1/3 左右的值。
- 2 电机的旋转方向相互不同时（参数(No.2022)违相反符号的情形），请设定相同符号的预载值。

• 速度反馈平均功能

只要观察一下串联控制方框图就可以看出，从控轴电机的速度没有得到控制。因此，反向间隙大的机床，从控轴会在齿轮等反向间隙间产生振动而导致运行不稳定。在这种情况下，通过对从控轴侧进行速度控制，即可使机床保持稳定。这一功能叫做速度反馈平均功能，通过将参数 VFA(No. 2008#2)设定为 1 即成为有效。

• 有关全闭环系统稳定性的提高

使用直线尺等的全闭环系统中，具有为提高稳定性、可提高位置增益的 2 个功能。

- 双重位置反馈功能
- 机械速度反馈功能

功能的详情，请参阅“FANUC AC SERVO MOTOR α i series 参数说明书 (B-65270CM)”。

• 有关串联控制稳定性的注意事项

有关串联控制稳定性，重要的要点是可以进行“反馈”。所谓反馈就是，通过由主控侧连接从控制侧，或者，由从控制侧连接主控侧的传递机构进行运动。当不能进行此反馈时，将会导致操作不稳定，因此，就需要在机械侧进行调整。

• 轴相关信号的连接

将连接于每个轴的 DI / DO 信号相对于串联控制轴连接时，只要连接到主控轴上即可，即使连接到从控轴上也没有任何意义。但是，就如下信号，可根据各自的情况连接信号。

i) 控制轴拆除信号以及伺服关断信号

有关这些信号，请以同时输入主控轴和从控轴这两个信号的方式进行连接。

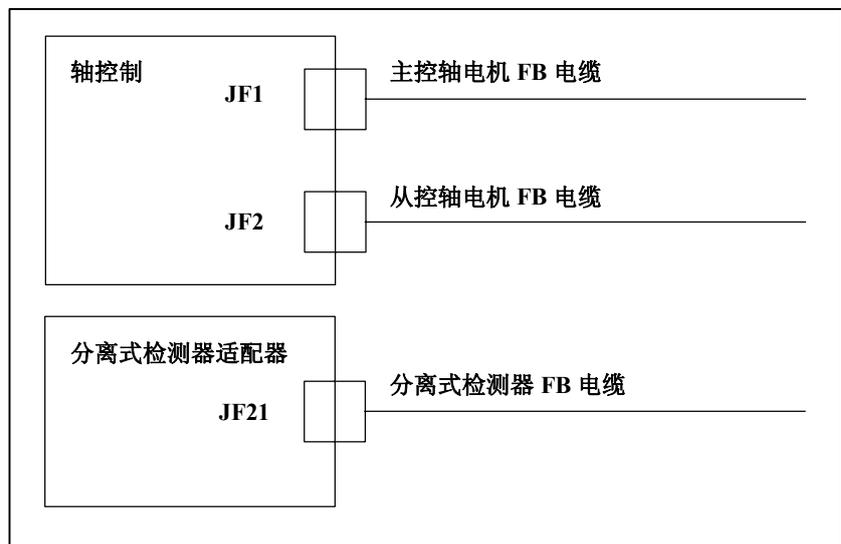
ii) 超程极限信号

请以始终向从控轴的超程极限信号输出‘1’的方式进行设定。

另外，从控轴中需要检测行程极限的情况下，请将 从控轴中检测出的信号发送到主控轴的超程极限信号。

• 电机的连接

电机的连接，请按照伺服轴号进行连接。另外，还要连接到从控轴的反馈电缆上。
(位置 FB 电缆的连接例)



• 伺服报警

电机过载等与伺服相关的报警，主控轴和从控轴独立显示。

参数

• 设定数据 (参数)

相对串联控制的轴设定在每个轴中设定的参数时，有如下 3 种情形。

- 1) 必须相对主控轴和从控轴设定相同数据的参数
- 2) 只要在主控轴中设定即足够的参数 (不使用从控轴的数据)
- 3) 相对主控轴和从控轴设定不同数据的参数

有关参数的不同类别分类，将在下文叙述，不包含在此分类中的参数，原则上为类型 1)，请在主控轴和从控轴中设定相同的数据。

<p> 注意</p> <p>1)类型的参数中进行主控轴和从控轴不同的设定时，不会作为串联轴正常动作，应予以注意。</p>

- 需要根据主控轴和从控轴的旋转方向引起注意的伺服参数有如下 2 个。

No. 2022 电机旋转方向

No. 2087 预载值

有关 No. 2022，对于所需的旋转方向，设定正方向 (111)、负方向 (-111)。

有关 No. 2087，通常主控轴和从控轴的旋转方向相反的情况下请使用相同的符号，主控轴和从控轴的旋转方向相同的情况下请使用相反的符号。

- 使用分离式脉冲编码器的情况下，主控轴侧需要进行使用分离式脉冲编码器的设定，从控轴侧需要进行使用内置脉冲编码器的设定。设定如下参数时，需要引起注意。

No. 1815#1 分离式脉冲编码器

No. 1816#6~#4 检测倍乘比 (DMR)

No. 2024 位置检测反馈脉冲数 (PPLS)

No. 1821 任意参考计数器容量

No. 2084 柔性进给齿轮的分子

No. 2085 柔性进给齿轮的分母

譬如，使用带有串行 A 的脉冲编码器的电机，位置检测为 1 μ m 检测的直线尺，电机每转动一周的机械移动量为 4mm 时，

		主控轴	从控轴
No.1815#1	=	1	0
No.1816	=	01110000	01110000
No.2024	=	4000	12500
No.1821	=	4000	4000
No.2084	=	0	4
No.2085	=	0	1000

- 只关于主控轴进行设定即可的参数

参数号	参数的含义
0012#0	镜像
0012#7	伺服控制 OFF
1004#7	输入 10 倍
1005#4	正方向外部减速
1005#5	负方向外部减速
1005#7	伺服控制 OFF
1022	平行轴指定
1220	外部工件坐标偏移
1221	G54 工件原点偏置量
1222	G55 工件原点偏置量
1223	G56 工件原点偏置量
1224	G57 工件原点偏置量
1225	G58 工件原点偏置量
1226	G59 工件原点偏置量
1423	JOG 进给速度
1424	手动快速移动速度
1425	手动参考点返回的 FL 速度
1427	快速移动时的外部减速速度
1430	最大切削进给速度
1815#1	分离式脉冲编码器
1815#5	绝对位置检测器
2008#2	速度反馈平均功能

- 相对主控轴和从控轴设定不同数据的参数

参数号	参数的含义
1020	轴名称
1023	伺服轴号
2022	电机旋转方向
2087	预载值
3115	当前位置显示
1310#0	软件 OT2
1310#1	软件 OT3
1320	正侧第 1 行程极限 I
1321	负侧第 1 行程极限 I
1322	正侧第 2 行程极限
1323	负侧第 2 行程极限
1324	正侧第 3 行程极限
1325	负侧第 3 行程极限
1326	正侧第 1 行程极限 II
1327	负侧第 1 行程极限 II
1815#1	分离式脉冲编码器
1816#6 ~ #4	检测倍乘比 (DMR)
1821	参考计数器容量
2024	位置检测反馈脉冲数 (PPLS)
2084	柔性进给齿轮的分子
2085	柔性进给齿轮的分母

- 主控轴和从控轴中设定相同数据的参数

参数号	参数的含义
1006#7	最小移动单位(0.0001mm)
1005#0	参考点返回的有无
1005#1	无挡块参考点设定功能的有效/无效
1006#0	旋转轴
1006#1	旋转轴中的机械坐标系为旋转轴型
1006#3	直径/半径指定
1006#5	返回到参考点的方向
1240	从机械原点看到的参考点的位置
1241	第 2 参考点坐标
1242	第 3 参考点坐标
1243	第 4 参考点坐标
1260	旋转轴转动一周的移动量
1420	快速移动速度
1421	快速移动倍率的 F0
1620	快速移动直线型加/减速的时间常数
1621	快速移动铃型加/减速的时间常数
1622	切削进给指数函数型加/减速的时间常数
1623	切削进给指数函数型加/减速的 FL
1624	JOG 进给指数函数型加/减速的时间常数
1625	JOG 进给指数函数型加/减速的 FL
1626	螺纹切削循环时的指数函数型加/减速的时间常数
1627	螺纹切削循环时的指数函数型加/减速的 FL
1820	指令倍乘比(CMR)
18XX	与数字伺服相关的几乎所有参数
20XX	与数字伺服相关的几乎所有参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1817		TANx						

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

6 TANx 是否进行串联控制
0: 不进行。
1: 进行。

注释

在主轴和从控轴中都进行设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2008						VFA		

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

2 VFA 在串联控制中，速度反馈平均功能
0: 无效。
1: 有效。

2087	各轴的预载值 (Tcmd 偏置)
------	------------------

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 字轴型
[数据单位] (放大器极限) / 7282
[数据范围] -1821 ~ 1821

在参数扭矩指令附加偏置并控制反向间隙。
请设定比摩擦稍大的值。
作为大致标准，请设定一个等于额定扭矩的 1/3 左右的值。

[例]朝着相互间相反方向设定与 3A 相当的扭矩时

放大器极限为 40A 时

$$3 / (40 / 7282) = 546$$

$$\text{主控侧} = 546$$

$$\text{从控侧} = -546$$

2021	负载惯量比
------	-------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据范围] 0 ~ 32767
 (负载惯量 / 电机惯性) × 256

串联控制的情况下
 (负载惯量 / 电机惯性) × 256/2
 请为主控轴和从控轴设定相同的值。

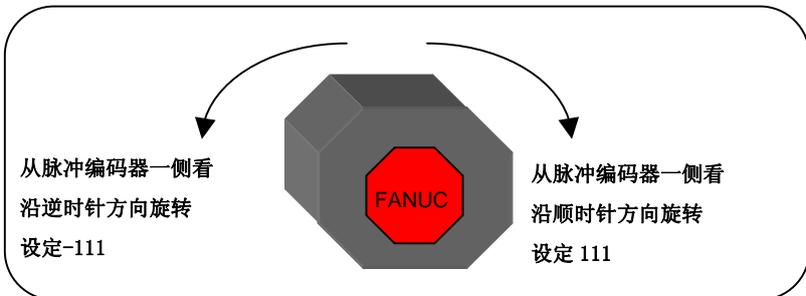
2022	电机的旋转方向
------	---------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据范围] -111 ~ 111

设定电机的旋转方向。
 从脉冲编码器侧看，沿顺时针方向旋转时设定 111。或
 从脉冲编码器侧看，沿逆时针方向旋转时设定-111。
 主控轴和从控轴的旋转方向不同时通过该参数进行切换。

**报警和信息**

编号	信息	内容
SV0006	双电机驱动轴不正确	在串联控制的从控轴中进行绝对位置检测的设定(参数 APC(No.1815#5)=“1”)。
SV1055	双电机驱动轴不正确	串联控制中，参数(No.1023)的设定不正确。
SV1056	双电机驱动轴对设定不正确	串联控制中，参数 TDM(No.1817#6)的设定不正确。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	串联控制

1.8 倾斜轴控制

概要

倾斜轴控制功能是指这样一种功能，它在倾斜轴相对于正交轴以 90° 以外的角度被安装时，使各轴的移动量根据倾斜角度以与倾斜轴相对于正交轴呈 90° 时相同的方式进行控制。

可以通过参数对 1 组的倾斜轴和正交轴分配任意的轴。

实际的移动根据倾斜角度而被控制。但是，程序是考虑倾斜轴和正交轴垂直相交而编制的。这时使用的坐标系称为程序坐标系。（下面的内容有时会将程序坐标系称为笛卡尔坐标系，而将实际的移动坐标系称为倾斜坐标系，或者称为机械坐标系。）

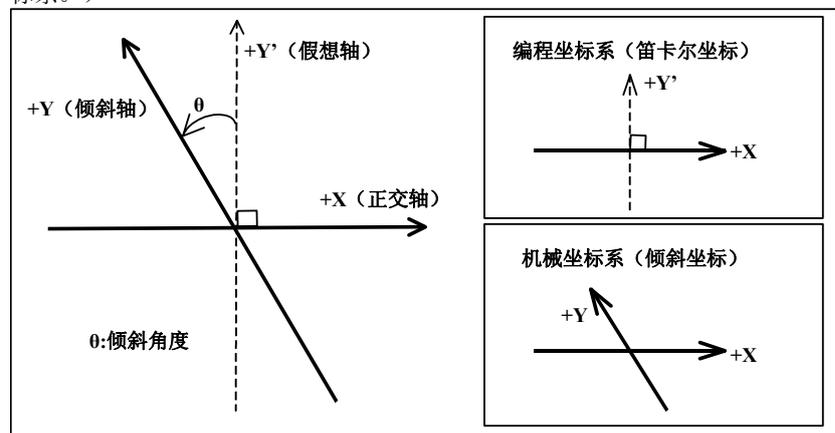


图 1.8 (a)

注释

倾斜轴控制功能属于选项功能。

解释

• 各轴的移动量

如果倾斜轴的移动量为 Y_a ，正交轴的移动量为 X_a ，那么通过下列的运算式进行控制。

$$Y_a = \frac{Y_p}{\cos \theta}$$

X_a, Y_a 为实际的移动量
 X_p, Y_p 为程序的移动量

关于正交轴，由于倾斜轴的倾斜移动的影响而被补偿，如下式所示。

$$X_a = X_p - C \times Y_p \times \tan \theta$$

注释

系数 C 在正交轴(X)为直径指定时变为 2，半径指定时变为 1。

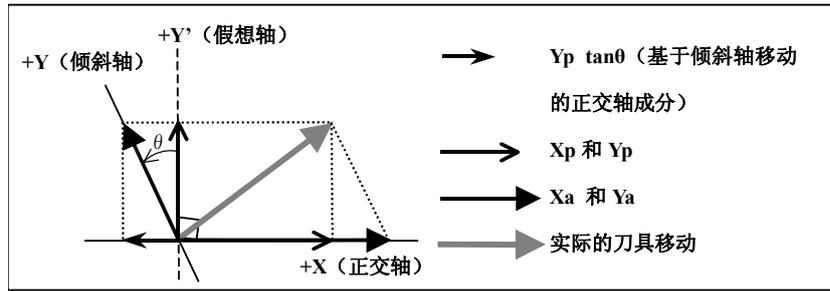


图 1.8 (b)

• 进给速度

Y 轴为倾斜轴，X 轴为正交轴时，为了使切线方向速度为 F_p ，如下所示控制各轴的进给速度。

Y 轴的速度成分如下式所示。

$$F_{ay} = \frac{F_p}{\cos \theta}$$

F_a 为实际的速度
 F_p 为程序的速度

$$F_{ax} = F_p - F_p \times \tan \theta$$

• 绝对位置显示和相对位置显示

用编程后的笛卡尔坐标系来表示。

• 机械位置显示

根据倾斜轴用实际移动的机械坐标来表示。

使用方法

预先将控制倾斜的倾斜轴和正交轴设定在参数(No.8211)和参数(No.8212)里。但是，其中一个参数被设定为 0 时，或者被设定为同一个编号时，或者在控制轴数以外时，如下表所示选择倾斜轴和正交轴。

	倾斜轴	正交轴
M 系列	基本 3 轴的 Y 轴 (参数(No.1022)被设定为 2 的轴)	基本 3 轴的 Z 轴 (参数(No.1022)被设定为 3 的轴)
T 系列	基本 3 轴的 X 轴 (参数(No.1022)被设定为 1 的轴)	基本 3 轴的 Z 轴 (参数(No.1022)被设定为 3 的轴)

- 可以通过参数 AAC(No.8200#0)使倾斜轴控制有效 / 无效。设定为有效时，按照倾斜角度参数(No.8210)进行控制。
- 沿着倾斜轴执行手动参考点返回操作时，可以通过参数 AZR(No.8200#2)，选择是否通过倾斜轴使正交轴移动。
若是设定为正交轴也动作(AZR=“1”)的情形，可以通过倾斜轴的移动来执行正交轴的参考点返回操作。
- 通过设定正交轴倾斜轴的无效控制信号 NOZAGC<Gn063.5>为“1”，可以使倾斜轴控制功能只对倾斜轴有效。这时，倾斜轴的移动指令可以变换成倾斜坐标，但是正交轴不受倾斜轴移动指令的影响。
这个信号在希望使各轴独立动作时使用。

• 自动参考点返回操作

朝着参数(No.1240)中设定的参考点（机械位置）移动。

对于这个移动，通过参数 AZR(No.8200#2)可以选择倾斜轴在参考点返回时是否使正交轴移动。

• 自动参考点返回（G28、G30）

到倾斜轴的中间点为止的移动会对正交轴产生影响。从中间点到参考点的倾斜轴的移动，可以选择通过参数 ARF(No.8209#0)进行笛卡尔坐标系动作(FS0i 兼容)，或者进行倾斜坐标系动作。接通电源后，在一次也没有进行手动参考点返回的情况下，与手动参考点返回按同样的顺序移动。因此，请按照倾斜轴、正交轴的顺序进行指令。

例 1) Y 轴是倾斜轴，X 轴是正交轴时

(1)按照倾斜轴、正交轴的顺序指令定时参考点返回操作正常执行。

G28Y_;

G28X_;

(2)按照正交轴、倾斜轴的顺序指定，以及与同时指定时，正交轴的移动会发生报警(PS0372)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{G28 X}_; \\ \text{G28 Y}_; \end{array} \right. \quad \text{或者} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{G28 X_Y}_; \end{array} \right.$$

例 2) 自动参考点返回的示例

(Y 轴为倾斜轴，X 轴为正交轴，倾斜角度为-30°时)

① 自点 P2 的 Y 轴的自动参考点返回指令

>G91G28X200.

② 自点 P1 的 X 轴的自动参考点返回指令

>G91G28Y100.

(1) 参数 ARF(No.8209#0)=“1”的情形(FS0i 兼容)

① P1 的坐标值

(绝对坐标) (机械坐标)

X 0.000 X 57.735

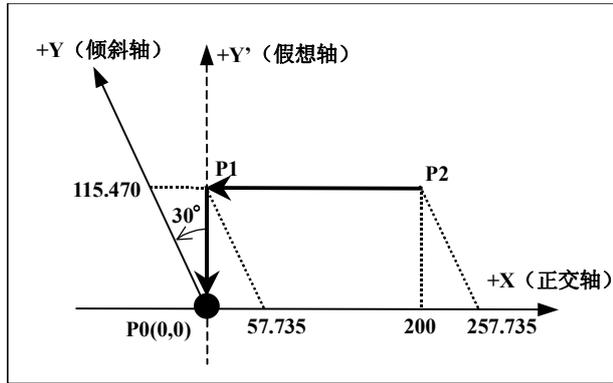
Y 100.000 Y 115.470

② P0 的坐标值

(绝对坐标) (机械坐标)

X 0.000 X 0.000

Y 0.000 Y 0.000



(2) 参数 ARF(No.8209#0)=“0” 的情形

① P1 的坐标值

(绝对坐标)

X 0.000

Y 100.000

(机械坐标)

X 0.000

Y 115.470

② P0 的坐标值

(绝对坐标)

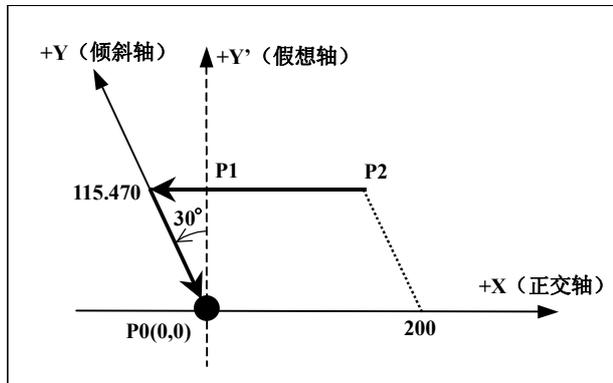
X 0.000

Y 0.000

(机械坐标)

X 0.000

Y 0.000



• 选择机械坐标 (G53)

通过进行(G90) G53 X_ Y_ ; (Y 轴是倾斜轴, X 轴是正交轴, 倾斜角度为-30°时) 的指令, 进行快速移动。

G53 指令的倾斜轴的移动, 与正交轴倾斜轴控制无效信号 NOZAGC 的开启/关闭无关, 对正交轴的移动没有影响。

例)

①从 P0 点向 P1 点的移动指令

>G90G53Y100.

②从 P1 点向 P2 点的移动指令

>G90G53X200.

① P1 的坐标值

(绝对坐标)

X -50.000

Y 86.603

(机械坐标)

X 0.000

Y 100.000

② P2 的坐标值

(绝对坐标)

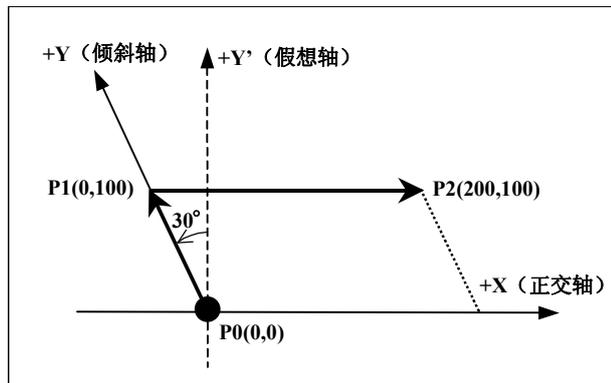
X 150.000

Y 86.603

(机械坐标)

X 200.000

Y 100.000



• 直线插补以及直线插补型定位指令（G01、G00）

通过指令(G90) G00 X_ Y_ ; (Y 轴是倾斜轴, X 轴是正交轴, 倾斜角度为-30° 时) 以及通过指令(G90) G01 X_ Y_ F_ ; (Y 轴是倾斜轴, X 轴是正交轴, 倾斜角度为-30° 时), 刀具移动到所指令的笛卡尔坐标的位置。

例) 定位的例子

①从 P0 点向 P1 点的移动指令

>G90G00Y100.

②从 P1 点向 P2 点的移动指令

>G90G00X200.

(1) 正交轴倾斜轴控制无效信号 NOZAGC 为“0”时

① P1 的坐标值

(绝对坐标)

X 0.000

Y 100.000

(机械坐标)

X 57.735

Y 115.470

② P2 的坐标值

(绝对坐标)

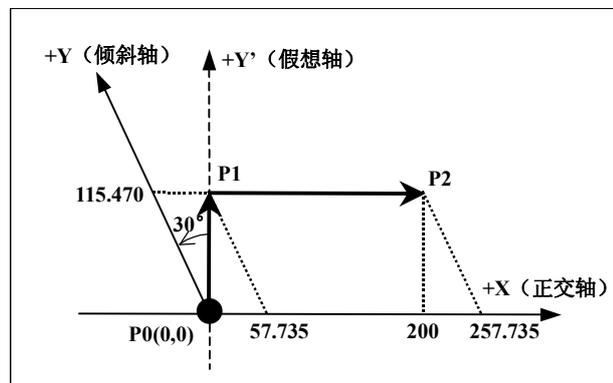
X 200.000

Y 100.000

(机械坐标)

X 257.735

Y 115.470

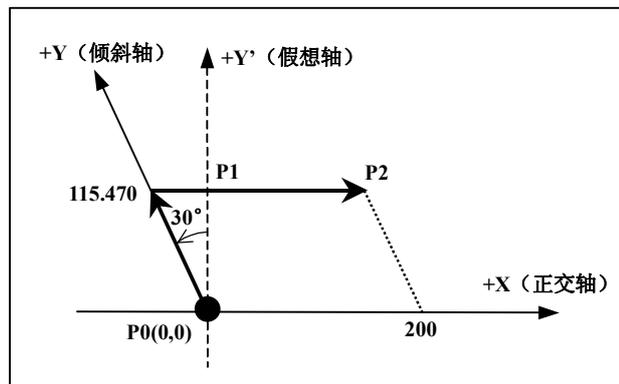


(2) 正交轴倾斜轴控制无效信号 NOZAGC 为“1”时

- ① P1 的坐标值

(绝对坐标)	(机械坐标)
X 0.000	X 0.000
Y 100.000	Y 115.470
- ② P2 的坐标值

(绝对坐标)	(机械坐标)
X 200.000	X 200.000
Y 100.000	Y 115.470



• 存储行程极限

通过设定参数 AOT,AO2,AO3(No.8201#0,#1,#2), 不用倾斜坐标系, 而可用笛卡尔坐标系来设定倾斜轴控制中的存储行程极限。

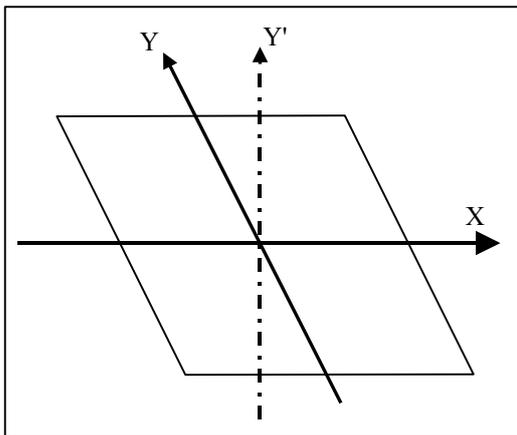


图 1.8 (c) 倾斜坐标系中的 OT 区域

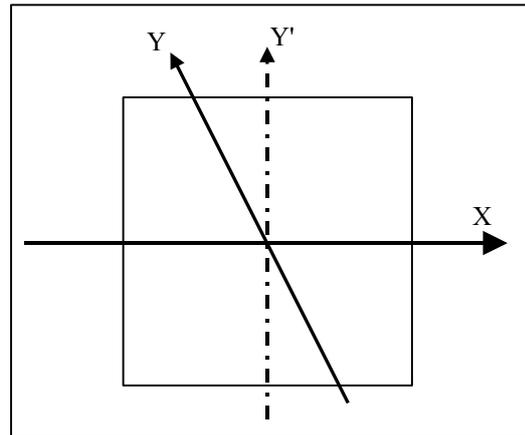


图 1.8 (d) 笛卡尔坐标系中的 OT 区域

因为机械坐标值中包含被变换为倾斜轴用的值和向正交轴的补偿量, 机械坐标系会成为图 1.8 (c) 所示倾斜的坐标系。

因为用机械坐标系检测存储行程极限, 所以极限区域也会变成倾斜区域, 成为如图 1.8 (c) 所示的菱形区域。这时, 因为这种区域在感觉上不好理解, 不采用实际的倾斜机械坐标系, 而是用图 1.8 (d) 的假想的正交机械坐标系进行存储行程极限检测。

可用笛卡尔坐标系操作的功能如下：

- 存储行程极限 1（I 和 II）
- 存储行程极限 2（G22/G23）
- 存储行程极限 3
- 移动前行程检测

移动前行程检测功能在倾斜坐标系中不会动作。若不将本功能设定为有效并变换为笛卡尔坐标系，就不能进行行程检测。

- 行程极限外部设定（仅为 M 系列的功能只对 OT1 有效）
- 在超过行程极限后发生报警，还是在超过前发生报警的参数 BFA(No.1300#7)
（对 OT1 和 OT3 有效）

上述以外的行程极限功能在倾斜坐标系里发挥作用。

• 本功能与各轴输入输出信号之间的关系

下表示出本功能与每个控制轴信号具有的含义的关系。

作为输入输出信号的分类，因为有对程序坐标系（笛卡尔坐标系）有效的信号和对机械坐标系（倾斜坐标系）有效的信号，在分类项目中对于笛卡尔坐标系有效的信号表述为“正交”，对于倾斜坐标系有效的信号表述为“倾斜”。

对笛卡尔坐标系有效的信号，对所指令的轴有效；对倾斜坐标系有效的信号，对实际的机床移动有效。

换言之，只是以倾斜轴的移动使正交轴移动时，

对于笛卡尔坐标系有效的信号，受到倾斜轴移动的影响。

对于倾斜坐标系有效的信号，不受倾斜轴移动的影响。

输入信号				
信号名		地址	分类	备注
各轴互锁	*ITx	G130	正交	只有倾斜轴移动时，正交轴的互锁并不会互锁倾斜轴移动引起的正交轴移动。 注意) 对于各轴使用互锁时，请对倾斜轴和正交轴两者都使用 High。
超程	**+Lx *-Lx	G114 G116	倾斜	各轴独立生效（即使发生倾斜轴的 OT 报警，正交轴 High 时正交轴不发生报警）
参考点返回用减速信号	*DECx	X009	倾斜	各轴独立生效。
伺服关断信号	SVFx	G126	倾斜	各轴独立生效。
控制轴拆除信号	DTCHx	G124	倾斜	各轴独立生效。
进给轴方向选择信号	+Jx -Jx	G100 G102	正交	在笛卡尔坐标系中移动（将倾斜轴的正/负信号调到 High 的话正交轴也移动）
镜像	MIx	G106	倾斜	各轴独立地对倾斜坐标系进行镜像处理。 注意) 请务必切断手动运行中的倾斜轴和正交轴的镜像信号。
各轴机床锁住	MLKx	G108	倾斜	各轴独立生效。

输出信号				
信号名		地址	分类	备注
到位信号	INPx	F104	倾斜	各轴独立
镜像确认信号	MMIx	F108	倾斜	各轴独立
控制轴拆除中信号	MDTCHx	F110	倾斜	各轴独立
移动中信号	MVx	F102	倾斜	各轴独立
参考点返回结束信号	ZPx	F094	正交	各轴独立（必须首先从倾斜轴进行手动参考点返回操作以及通电时第一次自动参考点返回操作。）
第 2 参考点返回结束信号	ZP2x	F096	正交	各轴独立
第 3 参考点返回结束信号	ZP3x	F098	正交	各轴独立
第 4 参考点返回结束信号	ZP4x	F100	正交	各轴独立

限制

• 带有绝对地址参考标记的直线尺

- 倾斜轴和正交轴必须都要有带有绝对地址参考标记的直线尺。
- 参考点返回操作必须在倾斜轴的返回操作之前完成。
- 在倾斜轴的返回操作中不能使正交轴返回。

• 同步控制（T 系列（2 路径））

- 希望对倾斜轴控制的相关轴进行同步控制时，必须同时将主控轴侧的倾斜轴和正交轴，以及从控轴侧的倾斜轴和正交轴作为同步控制的对象。另外，如果不是倾斜轴和倾斜轴相互间，正交轴与正交轴相互间则不能进行同步控制。如果在上述以外的状态下进行运行，将会发生报警(PS0375)。

例)

路径 1		路径 2
X1（正交轴）	←同步的关系→	X2（正交轴）
Y1（倾斜轴）	←同步的关系→	Y2（倾斜轴）

• 混合控制（T 系列（2 路径））

- 希望对倾斜轴控制的相关轴进行混合控制时，必须同时将主控轴侧的倾斜轴和正交轴，以及从控轴侧的倾斜轴和正交轴作为混合控制的对象。另外，如果不是倾斜轴和倾斜轴，正交轴与正交轴则不能进行混合控制。如果在上述以外的状态下进行运行，将会发生报警(PS0375)。

例)

路径 1		路径 2
X1（正交轴）	←混合的关系→	X2（正交轴）
Y1（倾斜轴）	←混合的关系→	Y2（倾斜轴）

• 刚性攻丝

- 不可对刚性攻丝的攻丝轴使用倾斜轴。

• 不能一起使用的功能

- 进给轴同步控制、多边形加工（T 系列）、假想轴控制、EGB 功能（M 系列）、PMC 轴控制、重叠控制（T 系列（2 路径））

信号

正交轴倾斜轴控制无效信号 NOZAGC<Gn063.5>

[分类] 输入信号

[功能] 将正交轴的倾斜轴控制设定为无效。

[动作] 成为‘1’时，控制装置按如下所示方式动作。

- 倾斜轴的移动指令可以变换成倾斜坐标，但是正交轴不受倾斜轴移动指令的影响。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8200						AZR		AAC

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 AAC 是否进行倾斜轴控制
0: 不进行。
1: 进行。
- # 2 AZR 在执行倾斜轴控制中的倾斜轴的手动参考点返回操作时，
0: 正交轴也同时移动。
1: 正交轴不移动。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8201	ADG					AO3	AO2	AOT

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 AOT 将倾斜轴控制中的存储行程极限 1
0: 作为倾斜坐标系的值对待。
1: 作为笛卡尔坐标系的值对待。
- # 1 AO2 将倾斜轴控制中的存储行程极限 2
0: 作为倾斜坐标系的值对待。
1: 作为笛卡尔坐标系的值对待。

- # 2 **AO3** 将倾斜轴控制中的存储行程极限 3
0: 作为倾斜坐标系的值对待。
1: 作为笛卡尔坐标系的值对待。
- # 7 **ADG** 诊断数据的 No.306 和 No.307 的内容
0: 不进行替换。按照倾斜轴、正交轴的顺序显示。
1: 进行替换。按照正交轴、倾斜轴的顺序显示。

 **注意**

- 1 设定倾斜轴的参数后，请务必执行手动参考点返回操作。
- 2 在执行正交轴的手动参考点返回操作时，必须在完成倾斜轴参考点返回操作以后（倾斜轴的参考点返回结束信号（ZPx=“1”的状态））再进行。如果从正交轴开始首先执行参考点返回操作，将会发生报警（PS0372）。
- 3 若是倾斜轴的手动参考点返回时正交轴也移动的设定（参数 AZK(No.8200#2)=“0”时）在手动返回了倾斜轴的参考点时，一定在完成后立即也进行正交轴的参考点返回操作。
- 4 用手动运行同时使倾斜轴和正交轴移动时，请在将正交轴无效信号 NOZAGC 置于“1”后再进行。
- 5 在正交轴无效信号 NOZAGC 为“1”的状态下使倾斜轴移动后，请务必执行手动参考点返回操作。
- 6 倾斜轴和正交轴的设定单位必须保持一致。
- 7 在进行正交轴的参考点返回检测时，必须使倾斜轴事先移动到参考点。
- 8 不能将旋转轴设定为倾斜轴和正交轴。旋转轴仅限于直线轴。
- 9 请在倾斜坐标系中进行位置开关动作范围的设定（参数(No.6930~6965)）。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8209								ARF

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 **ARF** 从倾斜轴控制中的 G28/G30 指令的中间点向参考点的移动为
 0: 倾斜坐标系中的动作。
 1: 笛卡尔坐标系中的动作。

8210	倾斜轴控制中的倾斜轴的倾斜角度
------	-----------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] 度
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] -180.000~180.000，其中，-95.000~-85.000、85.000~95.000 在倾斜轴控制中无效（此例为 IS-B 的情形）

8211	进行倾斜轴控制的倾斜轴的轴号
------	----------------

8212	进行倾斜轴控制的正交轴的轴号
------	----------------

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据范围] 1~控制轴数

希望在任意的轴上进行倾斜轴控制时，设定倾斜轴和正交轴的轴号。但是，任一参数被设定为 0 时，或者设定了相同编号时，或在设定了非控制轴数时，如下表所示选择倾斜轴和正交轴。

	倾斜轴	正交轴
M 系列	基本 3 轴的 Y 轴(参数(No.1022)被设定为 2 的轴)	基本 3 轴的 Z 轴 (参数(No.1022)被设定为 3 的轴)
T 系 列	基本 3 轴的 X 轴(参数(No.1022)被设定为 1 的轴)	基本 3 轴的 Z 轴 (参数(No.1022)被设定为 3 的轴)

报警和信息

编号	信息	内容
PS0372	未完成回参考点	在倾斜轴控制中的手动参考点返回及通电后没有执行一次参考点返回操作的状态下的自动参考点返回中，试图在尚未完成倾斜轴的参考点返回的状态下执行正交轴的参考点返回操作。在完成倾斜轴的参考点返回操作的状态，执行正交轴的参考点返回操作。
PS0375	无法进行倾斜轴控制(同步:混合:重叠)	轴构成为不能进行倾斜轴控制。 1) 与倾斜轴控制相关的所有轴尚未进入同步控制方式时，或者倾斜轴之间和正交轴之间尚未处在同步控制时。 2) 与倾斜轴控制相关的所有轴尚未进入混合控制方式时，或者倾斜轴之间和正交轴之间尚未处在混合控制时。 3) 已将倾斜轴控制的相关轴设定为重叠控制方式时。

诊断显示

306	倾斜轴的笛卡尔坐标系中的机械坐标值
307	正交轴的笛卡尔坐标系中的机械坐标值

[数据类型] 实数系统

[数据单位] 机械单位

在倾斜轴控制中显示笛卡尔坐标系中的机械坐标值。

可以通过参数 ADG(No.8201#7)来变更显示顺序。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	倾斜轴控制

1.9 电子齿轮箱 (M系列)

1.9.1 电子齿轮箱 (M系列)

M

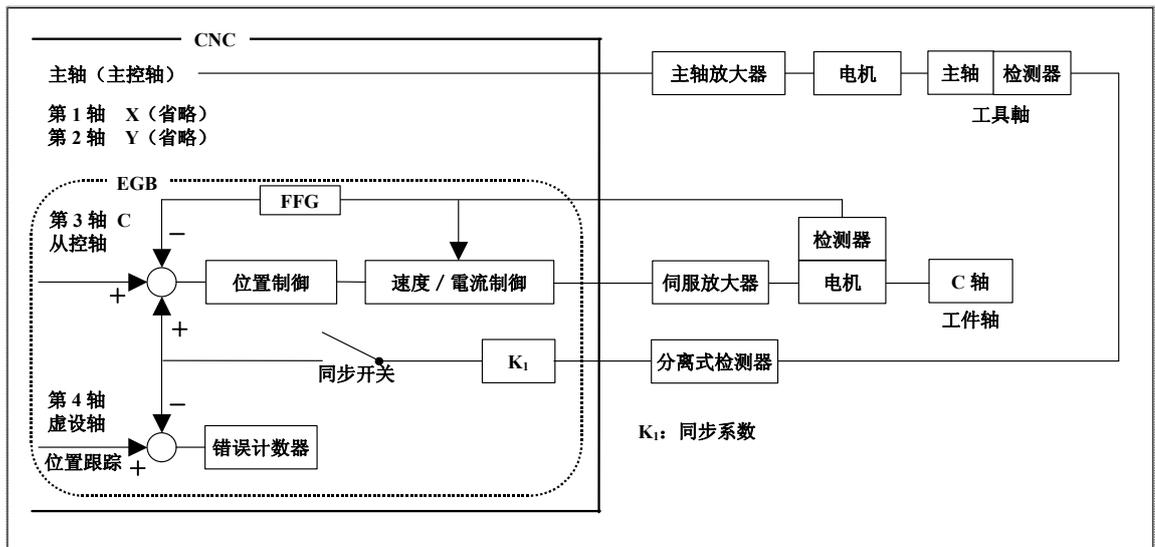
概要

本功能以与滚齿机功能相同的方法加工(磨削/切削)齿轮时,使与伺服电机相连的工件轴的旋转与同主轴电机相连的刀具轴(砂轮/滚刀)的旋转同步。同步的比率可通过程序进行指定。本功能下的刀具轴与工件轴的同步,因为采用数字伺服直接控制的方式,所以工件轴可以不带误差地跟随刀具轴的速度变动,可以实现高精度的齿轮加工。在下面的说明中把电子齿轮箱(Electronic Gear Box)称为EGB。另外,工件轴和刀具轴的设置等需要满足一些条件,详情请参阅机床制造商提供的说明书。

注释
电子齿轮箱功能属于选项功能。

• 控制轴构成例

- 主 轴: EGB 主控轴: 刀具轴
- 第 1 轴: X 轴
- 第 2 轴: Y 轴
- 第 3 轴: C 轴 (EGB 从控轴: 工件轴)
- 第 4 轴: C 轴 (EGB 虚设轴: 不可作通常的控制轴使用)



EGB 的轴构成的参数设定例, 请参照“FSSB 设定”项。

格式

	参数 EFX (No.7731#0)="0"	参数 EFX (No.7731#0)="1"
开始同步	G81 T_ (L_) (Q_ P_);	G81.4 T_ (L_) (Q_ P_);
解除同步	G80 ;	G80.4 ;

T (或者 R) : 齿数 (指令范围 : 1~1000)

L : 滚齿条数 (指令范围 : -200~200)

通过 L 的符号来指定工件轴的旋转方向。

L 为正时, 工件轴的旋转方向为正方向 (+方向)

L 为负时, 工件轴的旋转方向为负方向 (-方向)

L 为 0 时, 取决于参数 LZR(No.7701#3)的设定。

没有指令 L 时, 滚刀螺纹数目视为 1。

Q : 模块或者齿距

公制输入时, 指定模块。

(单位: 0.00001mm、指令范围 : 0.01~25.0mm)

英制输入时, 指定齿距。

(单位: 0.00001inch⁻¹、指令范围 : 0.01~254.0 inch⁻¹)

P : 齿轮的螺旋角

(单位: 0.0001deg、指令范围 : -90.0~90.0deg)

※Q 及 P 的指令, 可以指定小数点。

注释

请以单程序段指令 G81、G80、G81.4、G80.4。

解释

• 主控轴、从控轴、虚设轴

成为同步标准的轴称作主控轴, 与主控轴同步移动的轴称为从控轴。例如像滚齿机那样与旋转的刀具同步而工件移动时, 刀具轴成为主控轴, 工件轴成为从控轴。哪个轴为主控轴, 哪个轴为从控轴, 会随机床构成而异, 详情请参阅机床制造商提供的说明书。

为使数字伺服直接读入主控轴的旋转位置, 专门拥有伺服的一个轴。(称其为 EGB 虚设轴。)

• 同步控制

(1) 开始同步

指令 G81 进入同步方式时，EGB 功能的同步开关关闭，刀具轴和工件轴之间的同步开始。此时，EGB 方式中信号 SYNMO0 成为'1'。在同步中，刀具轴和工件轴的旋转，如同保持 T(齿数):L(滚齿条数)的关系那样被控制。同步过程中不管是自动运行还是手动运行，始终保持同步关系。

在使用螺旋齿轮补偿时，指令 P 及 Q。

此时，如果只对 P 及 Q 中的一个进行指令，则会有报警(PS1594)发出。

在同步中没有取消同步又重新指令 G81 时，参数 ECN(No.7731#3)="0" 时会有报警(PS1595)发出。在参数 ECN(No.7731#3)="1" 时，如果有 T,L 指令，则将同步系数变为由 T 和 L 新指令的系数；如果没有 T,L 指令而只有 P,Q 指令，同步系数原样进行螺旋齿轮补偿。由此，可进行螺旋齿轮和正齿轮的连续加工。

(2) 开始刀具轴旋转

当开始刀具轴旋转时，工件轴开始旋转，从而使在 G81 程序段中指定的同步关系得以保持。

工件轴的旋转方向取决于刀具轴的旋转方向。当刀具轴的旋转方向是正方向时，工件轴的旋转方向也是正方向；当刀具轴的旋转方向是负方向时，工件轴的旋转方向也是负方向。但是，通过指令负值作为 L 的指令值，可使工件轴的旋转方向相对刀具轴的旋转方向相反。

在同步过程中，工件轴和 EGB 轴的机械坐标随着同步移动而被不断更新，但是同步移动指令不会被反映到绝对坐标和相对坐标中。

(3) 停止刀具轴旋转

与刀具轴减速停止保持同步，工件轴也减速停止。主轴停止后，通过进行下述指令，解除同步，EGB 同步开关打开。此时，EGB 方式中信号 SYNMD0 成为'0'。

(4) 解除同步

指令同步取消时，工件轴的绝对坐标按照同步中的移动量被更新，之后，可以对工件轴进行绝对指令。

旋转轴的情况下，以 360 度舍入了同步过程中的移动量的值被加到绝对坐标上。

G80 程序段中，不可指令 O 和 N 以外的地址。

另外，通过将参数 HBR(No.7700#0)设定为“0”，也可以通过复位来取消同步。手动绝对信号为'1'时绝对坐标被更新。

在下列条件下，自动取消同步。

- ① 处在紧急停止中时
- ② 发出伺服报警时
- ③ 发出报警(PW0000)“必需关断电源”时
- ④ 发出 IO 报警时

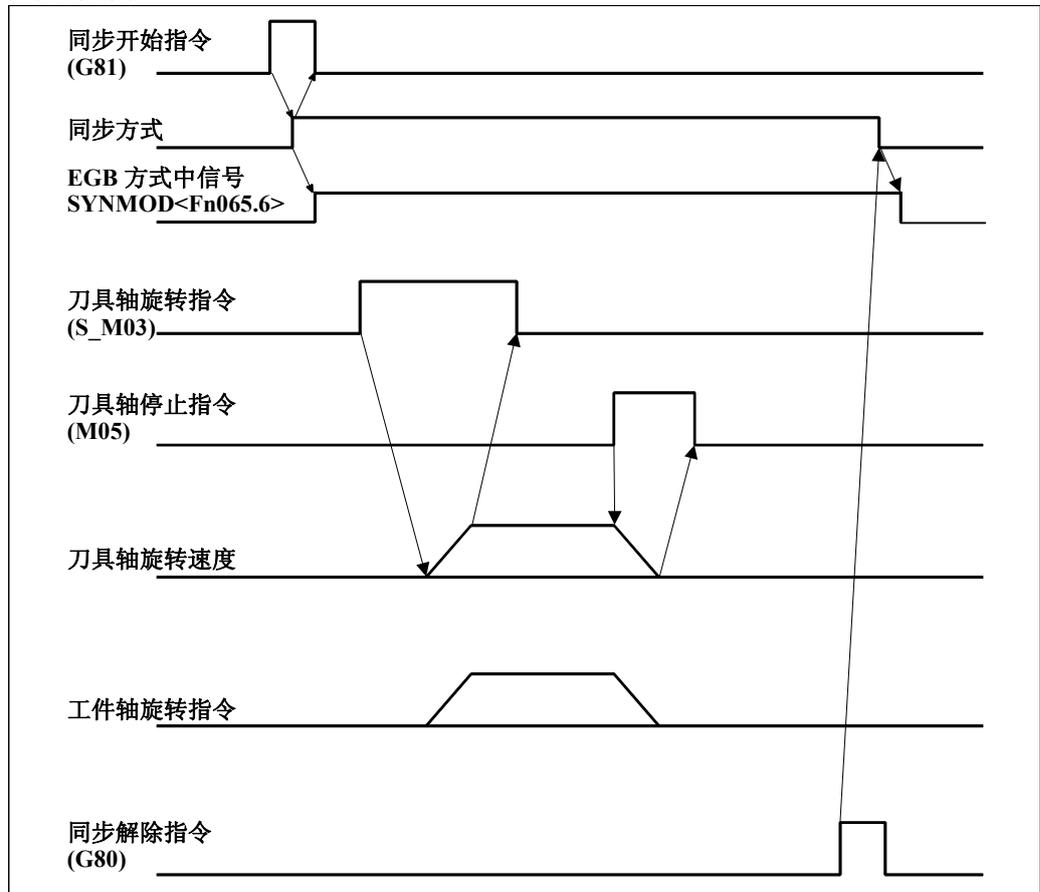
 注意

- 1 相对于 EGB 同步过程中的从控轴，进给保持、互锁、机械锁住无效。
- 2 即使在 EGB 同步过程中的从控轴中发生 OT 报警，也不会取消同步。
- 3 在同步过程中，可以通过程序对从控轴及其他轴指定移动指令。但是，相对从控轴的移动指令必须是增量指令。

注释

- 1 EGB 同步在将参数 HBR (No.7700#0) 设定为“1”时，不会通过复位而被取消。通常请将此参数设定为“1”。
- 2 不可在同步方式中向从控轴指令 G27, G28, G29, G30, G53。
- 3 不能在工件轴上使用控制轴拆除。
- 4 在同步过程中，可以对从控轴及其他轴进行手轮中断。
- 5 在同步方式下不能指定英制、公制变换的指令 (G20, G21)。
- 6 在同步方式下，只能更新从控轴的机械坐标。
- 7 参数 EFX(No.7731#0)=“0”时，不能使用钻孔固定循环。在使用钻孔固定循环时，设定参数 EFX(No.7731#0)=“1”，用 G81.4 取代 G81，用 G80.4 取代 G80。
- 8 参数 TDP(No.7702#0)=“1”时，T 的可指令范围为 0.1~100(指令值的 1/10)。
- 9 在 EGB 同步开始(G81)，指令 L=0 时，参数 LZR(No.7701#3)=“0”的情况下，视为指令了 L=1，开始同步。参数 LZR(No.7701#3)=“1”时，视为指令了 L=0，不会开始同步。此时，进行螺旋齿轮补偿。
- 10 每转进给是相对于主轴的反馈脉冲进行的，但通过将参数 ERV(No.7703#0) 设定为“1”，即可基于同步的从控轴的转速进行每转进给。
- 11 实际速度显示为不考虑同步脉冲的显示。
- 12 无法对 EGB 从控轴进行同步/混合控制。
- 13 在 EGB 同步方式中，AI 轮廓控制方式被暂时取消。

• 同步开始/解除的时间图例



• 螺旋齿轮补偿

螺旋齿轮的情况下，根据齿轮的螺旋角，对 Z 轴（轴向进给轴）的移动进行工件轴的补偿。

通过下列式子，进行螺旋齿轮的补偿。

$$\text{补偿角度} = \frac{Z \times \sin(P)}{\pi \times T \times Q} \times 360 \quad (\text{公制输入时})$$

$$\text{补偿角度} = \frac{Z \times Q \times \sin(P)}{\pi \times T} \times 360 \quad (\text{英制输入时})$$

其中

补偿角度：带有符号的绝对值 (deg)

Z：指令 G81 后的 Z 轴的移动量 (mm 或 inch)

P：齿轮的螺旋角。带符号 (deg)

π ：圆周率

T：齿数

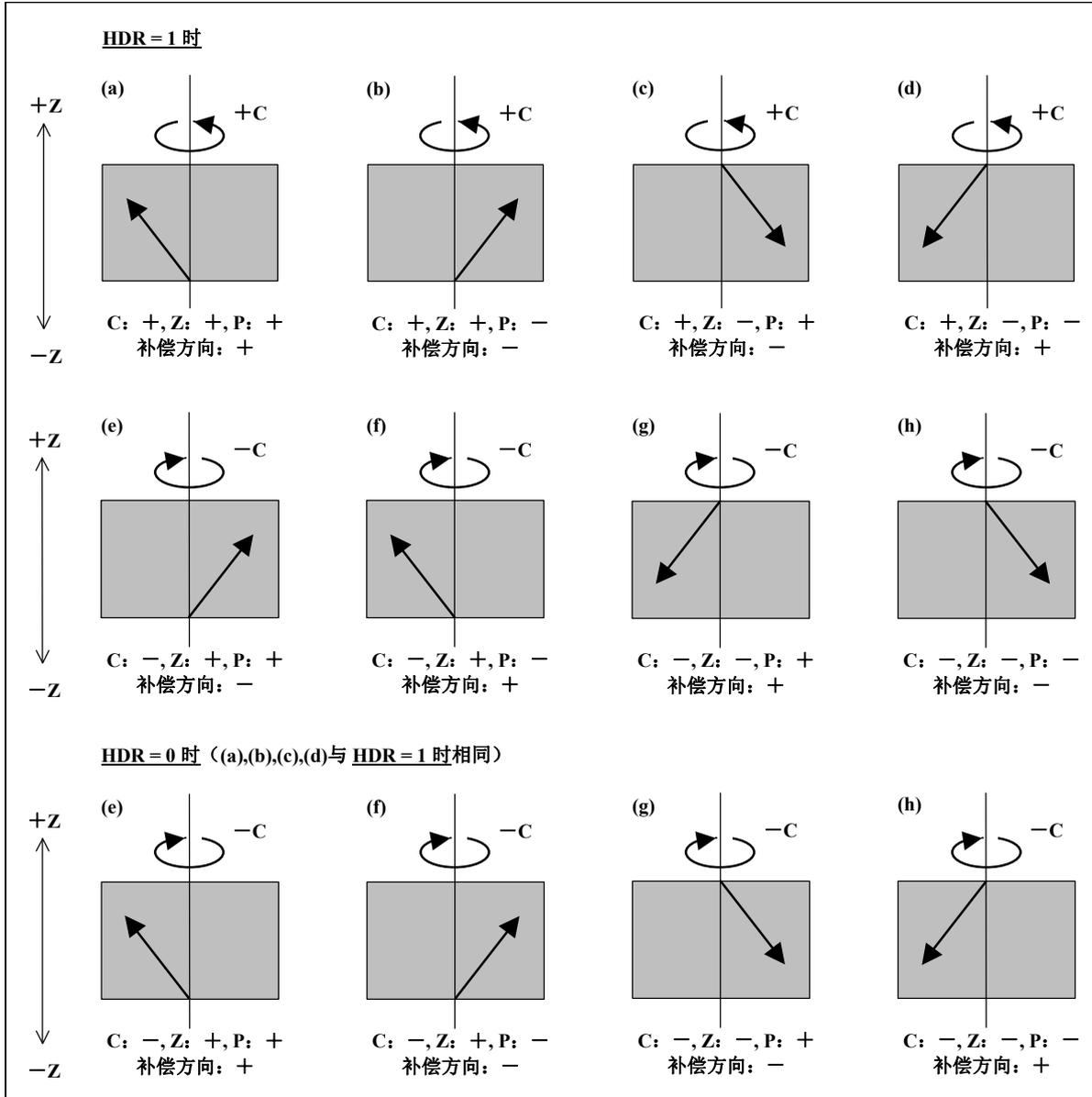
Q：模块(mm)、或齿距 (inch⁻¹)

P、T、Q 的值为由 G81 程序段指令的值。

在螺旋补偿中，工件轴的机械坐标和绝对坐标被更新，其值相当于螺旋补偿量。

• 螺旋齿轮补偿的补偿方向

取决于参数 HDR(No.7700#2) 的设定。



• 同步系数

同步系数是为了防止误差而用分数 (K_n / K_d) 在内部予以表示。

通过下式进行计算。

$$\text{同步系数} = \frac{K_n}{K_d} = \frac{L}{T} \times \frac{\beta}{\alpha}$$

其中

L：滚齿条数

T：齿数

α ：主控轴每转动一周的位置检测器的脉冲数（参数(No.7772)）

β ：从控轴每转动一周的位置检测器的脉冲数（参数(No.7773)）

K_n / K_d 是将上式右边的约分后的值，但是对于这个约分的结果有如下的限制。

$$-2147483648 \leq K_n \leq 2147483647$$

$$1 \leq K_d \leq 65535$$

没有满足这个条件的情况下，在指令 G81 时，会有报警(PS1596)发出。

• 回退功能

(1) 基于外部信号的回退功能

当回退信号 RTRCT 被设为“1”时（捕捉信号的上升沿），通过由参数设定的回退量（参数（No.7741））及速度（参数（No.7740））进行回退。

回退量被设定为 0 时，轴不会移动。

待回退结束后，输出回退结束信号 RTRCTF。

(2) 基于报警的回退功能

EGB 同步中或者在自动运行中，CNC 报警时，按照由参数设定的回退量（参数(No.7741)）以及速度（参数(No.7740)）执行回退操作。

由此可以防止发生报警时的刀具和工件的损坏等事故于未然。

回退量被设定为 0 时，轴不会移动。

待回退结束后，输出回退结束信号 RTRCTF。

执行基于报警的回退功能的条件

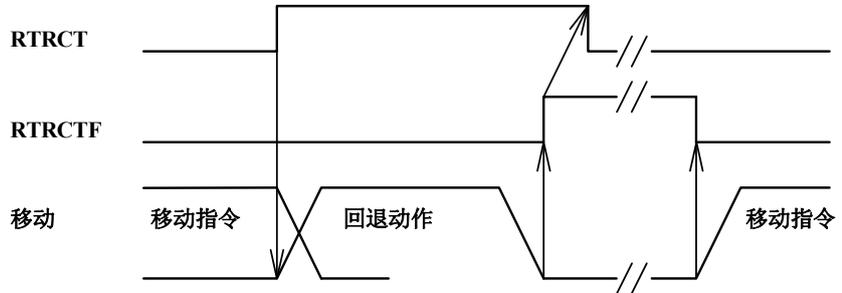
通过参数 ARE(No.7703#1)、ARO(No.7703#2)的设定，可以变更基于报警的回退功能的执行条件。

有关参数的设定和动作，如下表所示。

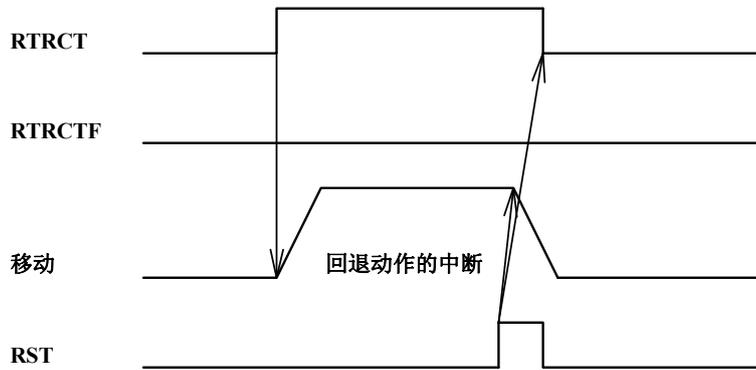
ARE	ARO	动作
"1"	"0"	EGB 同步中
"1"	"1"	EGB 同步中并且是自动运行中
"0"	"0"	EGB 同步中或在自动运行中
"0"	"1"	

时间图

①RTRCT 和 RTRCTF 的 ON / OFF 的时机

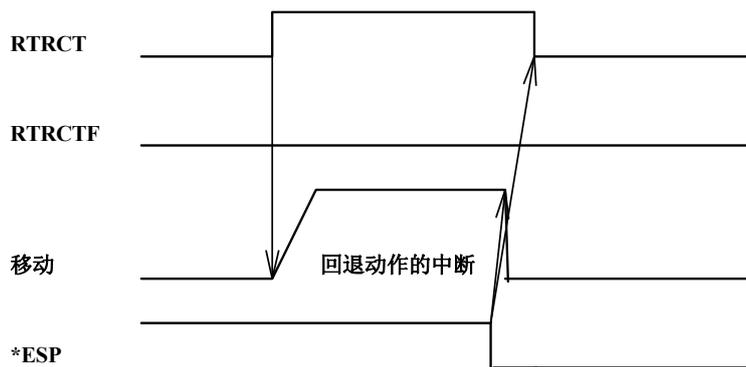


②通过复位来中断回退



根据 RST 信号的 ON，将 RTRCT 信号置于 OFF。

③通过紧急停止来中断回退



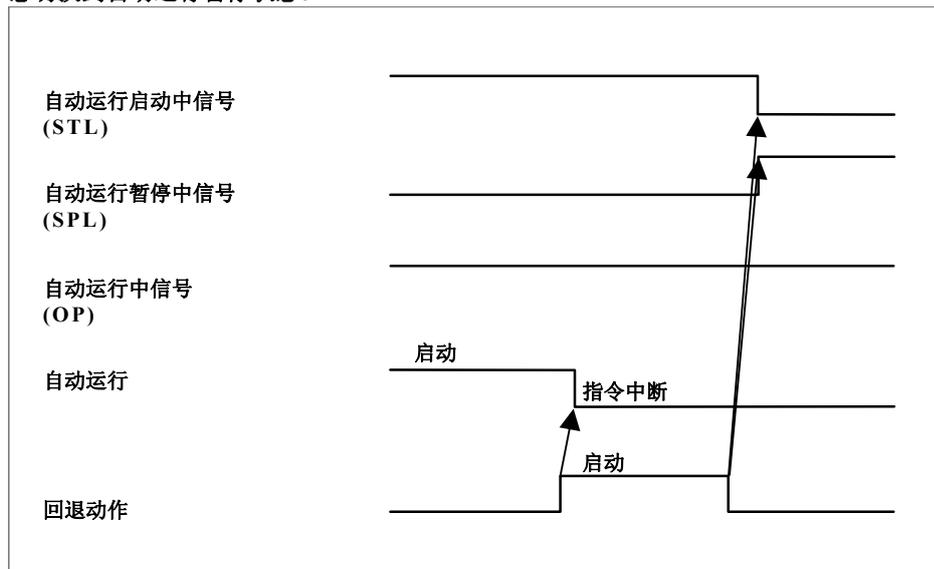
根据*ESP 的 OFF 将 RTRCT 信号置于 OFF。

⚠ 注意

- 1 回退按照参数(No.7740)设定的速度进行。
- 2 对于回退中的移动，进给保持无效。
- 3 对于回退中的移动，进给速度倍率无效。

注释

- 1 在回退动作中向回退轴的互锁有效。
- 2 回退动作中的向回退轴的机床锁住有效。在机床锁住状态下结束回退动作，同时输出回退结束信号。
- 3 回退的方向与镜像（信号及设定）的有效 / 无效无关地成为机械的移动方向。（绝对坐标的更新不进行镜像处理。）
- 4 自动运行中进行回退时，在开始回退动作的同时使自动运行暂停，但是在回退动作结束时运行状态切换到自动运行暂停状态。



- 5 无法在回退中执行自动运行。
- 6 回退动作的加/减速，成为回退开始时的加/减速状态。
- 7 回退的移动是按照非直线插补型定位进行的。
- 8 在回退动作中执行复位或紧急停止时，中断动作。此时，回退完成信号不会成为'1'。
- 9 多个轴处在回退动作中的回退轴中发生超程报警时，在参数 RTS(No.7731#4)为"0"的情况下，只有发生报警的轴停止。参数 RTS(No.7731#4)="1"的情况下，中断所有轴的回退动作。发生伺服报警的情况下，与参数 RTS(No.7731#4)的设定无关地中断所有轴的回退动作。此时，回退完成信号不会成为'1'。
- 10 要使基于报警的回退功能有效，必须设定参数 ART(No.7702#3)="1"。
- 11 基于报警的回退功能，在回退轴中发生超程报警、伺服报警时，回退轴上不执行回退动作。
- 12 利用基于报警的回退功能进行回退的过程中发生新的报警时，不执行回退动作。
- 13 在基于伺服报警的回退结束后，经过 400ms 后伺服的位置控制停止。
- 14 回退完成信号 RTRCTF 在所有轴的回退动作完成后，在相对任一个轴有移动指令时成为'0'。

举例

O1000 ;	
N0010 M19 ;	刀具轴定向
N0020 G28 G91 C0 ;	使工件轴返回参考点
N0030 G81 T20 L1 ;	开始刀具轴和工件轴的同步 (刀具轴旋转一周, 工件轴旋转 18 度)
N0040 S300 M03 ;	刀具轴按 300min ⁻¹ 旋转
N0050 G01 X___F___;	移动 X 轴 (切削)
N0060 G01 Z___F___;	移动 Z 轴 (加工)
-----;	根据需要也可指令 C, X, Z 等轴。
-----;	
N0100 G01 X___F___;	移动 X 轴 (退刀)
N0110 M05 ;	停止刀具轴
N0120 G80 ;	解除刀具轴和工件轴的同步
N0130 M30 ;	

信号

回退信号 RTRCT<Gn066.4>

- [分类] 输入信号
- [功能] 使由参数设定的轴回退。
- [动作] 当信号成为'1'时, CNC 按照如下所示方式动作。
系统可以捕捉其上升沿, 使由参数(No.7741)设定了回退量的轴回退。回退量、以及回退速度, 成为事先在参数(No.7741, No.7740)中所设定的值。另外, 待回退结束后, 输出回退结束信号 RTRCTF。回退信号, 在自动运行方式中(MEM, MDI, etc.) 或者手动运行方式中(HNDL, JOG, etc.)的任一情况下都有效。另外, 在自动运行中将回退信号设定为'1'时, 在执行回退动作的同时停止自动运行。

回退完成信号 RTRCTF<Fn065.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知回退动作已经结束的事实。
- [动作] 下列情形下成为'1'。
 - 回退动作结束时 (移动结束时)
 下列情形下成为'0'。
 - 回退动作结束后, 在任一回退轴中有移动指令时

注释

在回退完成信号处在'1'的状态下, 不受理回退信号。

EGB 方式中信号 SYNMOD< Fn065.6>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知处在基于 EGB 的同步中的事实。
- [动作] 下列情形下成为'1'。
 - 基于 EGB 的同步中时

下列情形下成为'0'。

- 解除基于 EGB 的同步时

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn066				RTRCT				
Fn065		SYNMOD		RTRCTF				

参数

下表是与 EGB 相关的参数的一览表。

数据号	内容
1006 # 0 1006 # 1	EGB 的从控制轴、虚设轴必须是旋转轴 (A 类型) 的设定 (参数 ROT(No.1006#0) 为 "1", 参数 ROS(No.1006#1) 为 "0")。
1023	通过 FSSB 设定画面进行设定。但是, FSSB 手动设定的情况下, 有关 EGB 轴, 必须按照如下方式进行设定。 从控制轴需要设定奇数, 虚设轴需要设定偶数, 各自必须相互连续。 (例) 主控轴的伺服轴号为 1 时, 将虚设轴的伺服轴号设定为 2, 从控制轴的伺服轴号为 3 时, 将虚设轴的伺服轴号设定为 4。
2011 # 0	设定进行同步的轴。请在 EGB 的从控制轴和虚设轴中都设定 "1"。
3115 # 0	将本参数设定为 "1" 的轴, 不进行位置显示。EGB 的虚设轴的位置显示没有意义, 将本参数设定为 "1", 从画面上删除该轴的位置显示。
7700 # 0	通过复位来取消同步方式 ("0") / 不通过复位来取消同步方式 ("1")
7700 # 2	螺旋齿轮补偿的补偿方向
7701 # 3	在同步的开始 (G81) 中, 指令了滚齿条数 L=0 时, 开始同步 ("0") / 不开始同步 ("1")
7702 # 0	不将同步开始 (G81) 中的齿数 T 的指令范围设定为指令值的 1/10 ("0") / 将同步开始 (G81) 中的齿数 T 的指令范围设定为指令值的 1/10 ("1")
7702 # 3	基于报警的回退功能无效 ("0") / 有效 ("1")
7703 # 0	相对于反馈脉冲进行同步中 (G81) 的每转进给 ("0") / 相对于换算为工件轴的转速的脉冲进行同步中 (G81) 的每转进给 ("1")
7703 # 1,2	在基于报警的回退功能中, 回退动作被设定为同步中、同步中且自动运行中、同步中或自动运行中的任一方
7709	螺旋插补中的轴向进给轴号
7731 # 0	EGB 指令为 G80, G81 ("0") / G80.4, G81.4 ("1")
7731 # 3	电子齿轮箱自动相位同步功能无效时, 在 EGB 同步中再次 G81 指令就发出报警 ("0") / 可以进行 ("1")
7731 # 4	在 EGB 回退动作中发生 OT 报警、轴型错误动作防止报警的情况下, 只有发生报警的轴停止 ("0") / 全部轴都停止 ("1")
7731 # 5	EGB 同步开始指令 G81.4 中齿数为 T ("0") / R ("1")
7740	回退速度
7741	回退量
7772	刀具轴每转动一周的位置检测器的脉冲数
7773	工件轴每转动一周的位置检测器的脉冲数

FSSB 的设定, 请参照 "FSSB 设定" 项。

通过在 FSSB 设定画面设定数据, 即可进行 FSSB 的自动设定。

EGB 的设定, 通过在 "M/S" 项中输入与串联的设定一样连续的数值, 指定从控/虚设轴。

在设定电子齿轮箱中的参数时，需要注意以下事项。

- 1 请将虚设轴的名称，设为其他轴尚未使用的名称，或者与从控轴相同的名称。不得将通常不能使用的名称（如 D 等）设为轴地址。
- 2 在下列参数中，请为 EGB 的从控轴和虚设轴设定相同值。

1013#0~3	设定单位
1004#7	最小设定单位 10 倍
1006#0,1	旋转轴的设定
1006#3	直径/半径指定
1420	快速移动速度
1421	快速移动倍率 F0 速度
1820	指令倍乘比
2000~2999 号	数字伺服相关的参数
- 3 请相对于从控轴、虚设轴设定旋转轴的每转动一周的移动量参数(No.1260)。
- 4 有关虚设轴，请进行如下设定。

1815#1	分离式检测器的有无。EGB 的虚设轴，虽然使用分离式检测器的接口，但是，请将这些参数设为"0"。
--------	--------------------------------------------------
- 5 为了缩小同步误差，请将前馈设定为有效，并尽可能设定较大的前馈系数值。

2003#3="1"	速度控制方式为 PI 控制
2005#1="1"	前馈有效
2068=10000	前馈系数

详细的参数设定方法，请参照“FANUC AC SERVO MOTOR α s/ α i/ β is series 参数说明书 (B-65270 CM)”的“关于外形误差抑制功能”的“前馈功能”项。

1023	各轴的伺服轴号
------	---------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]
[数据类型]
[数据范围]

参数输入
字节轴型
0~控制轴数
此参数设定各控制轴与第几号伺服轴对应。通常将控制轴号与伺服轴号设定为相同值。
控制轴号表示轴型参数和轴型机械信号的排列号。

- 若是串联控制轴及电子齿轮箱（下称“EGB”）控制轴的情形，需要将 2 轴设定为 1 组，因此，请按照如下所示方式设定。
 串联轴：
 为主控轴设定奇数(1,3,5,7,···)伺服轴号的其中一个。为成对的从控轴设定在主控轴的设定值上加 1 的值。
 EGB 轴：
 为从控轴设定奇数(1,3,5,7,···)伺服轴号的其中一个。为成对的虚设轴设定在从控轴的设定值上加 1 的值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2011								SYN

[输入类型]
[数据类型]

参数输入
位轴型

0 SYN 使用电子齿轮箱功能（EGB）时，设定进行同步的轴。
 0: 这是通过 EGB 进行同步的轴。
 1: 这是不通过 EGB 进行同步的轴。
 请在 EGB 的从控轴和虚设轴都设定“1”。

注释
在设定了本参数的情况下，参数设定值在再次通电后有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3115								NDPx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

#0 NDPx 是否进行当前位置显示
 0: 予以进行。
 1: 不予进行。

注释

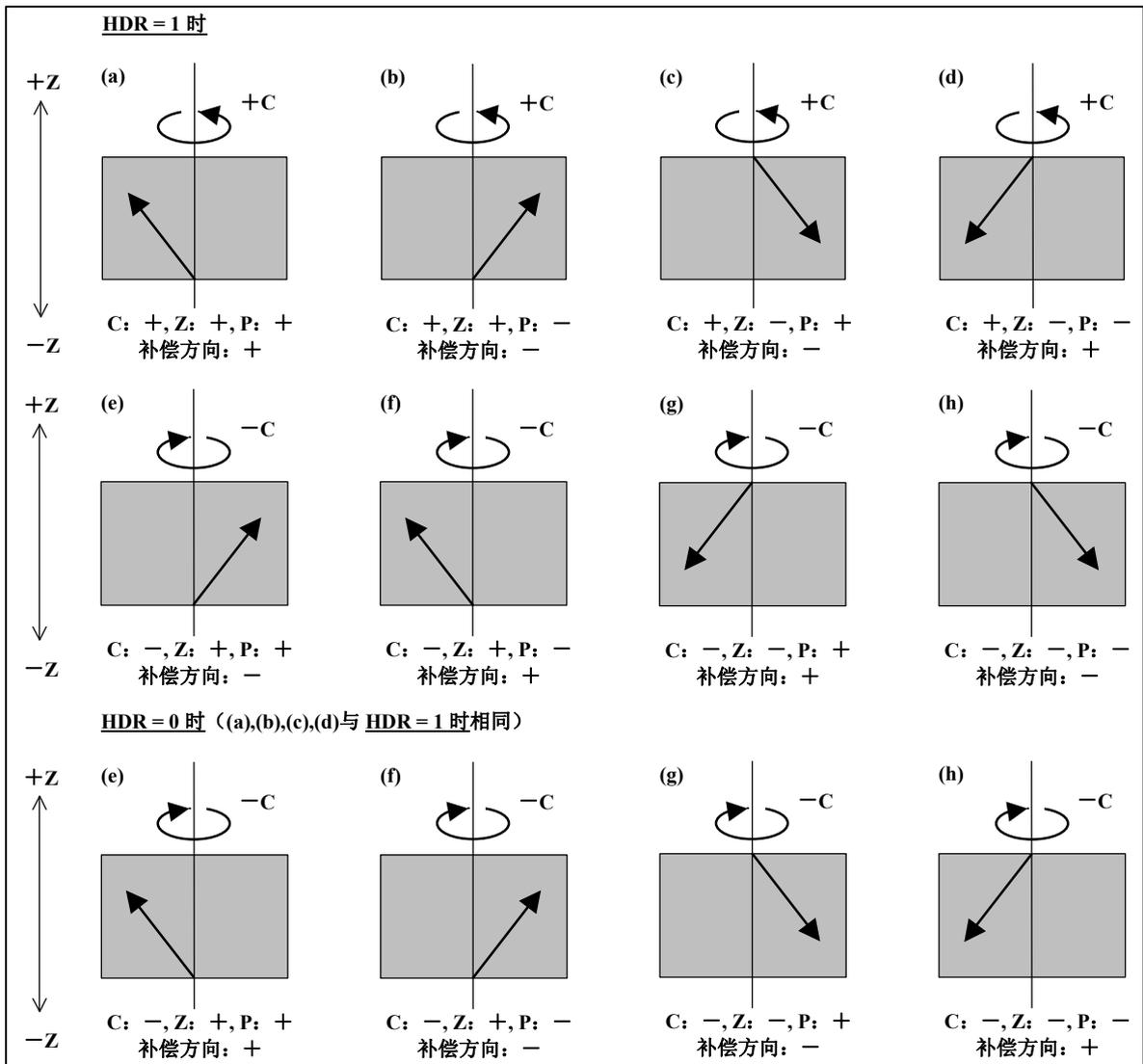
在使用电子齿轮箱功能(EGB)时，为 EGB 的虚设轴设定“1”，使其不进行位置显示。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7700						HDR		HBR

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 0 **HBR** 使用电子齿轮箱功能 (EGB) 时, 是否通过系统复位取消同步方式 (G81)
 0: 取消。
 1: 不取消。本方式仅通过 G80 指令取消。

- # 2 **HDR** 螺旋齿轮补偿的补偿方向 (通常将其设定为“1”)
 (例) C 轴的旋转方向为负方向 (—方向), 切削左向螺旋齿轮时
 0: 为 P 指定负值。
 1: 为 P 指定正值。



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7701								
					LZR			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

3 LZR 在 EGB 同步的开始(G81)中, 指令滚齿条数 L=0 时,
 0: 假设指令了 L=1 而开始同步。
 1: 假设指令了 L=0 而不开始同步。但进行螺旋齿轮补偿。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7702								
					ART			TDP

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 TDP 电子齿轮箱(G81)中的齿数 T 的指令范围为
 0: 1~1000
 1: 0.1~100 (指令值的 1/10)

注释
 任何情况下指令值均为 1~1000。

3 ART 基于报警的回退功能
 0: 无效。
 1: 有效。
 通过发出报警, 以所设定的速度和移动量进行回退。
 (参数(No.7740、No.7741))

注释
 发生回退轴以外的伺服报警时, 在回退完成之前保持伺服的励磁。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7703								
						ARO	ARE	ERV

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 ERV EGB 同步中(G81)的每转进给
 0: 相对于反馈脉冲执行。
 1: 相对于换算为工件轴转速的脉冲后执行。

- # 1 **ARE** 在基于报警的回退功能中，回退动作
 0: 在 EGB 同步中或在自动运行中(自动运行中信号 OP= “1”)执行。
 1: 取决于参数 ARO(No.7703#2)的设定。

- # 2 **ARO** 在基于报警的回退功能中，回退动作
 0: 在 EGB 同步中执行。
 1: 在 EGB 同步中且在自动运行中(自动运行中信号 OP 为 “1”)执行。

注释
 本参数在参数 ARE(No.7703#1)= “1” 时有效。

参数的设定和相关操作如下表所示。

ARE	ARO	动作
"1"	"0"	EGB 同步中
"1"	"1"	EGB 同步中并且是自动运行中
"0"	"0"	EGB 同步中或在自动运行中
"0"	"1"	

注释
 参数 ARE 和 ARO 在将参数 ART(No.7702#3)设定为 “1” （基于报警的回退功能有效）时有效。

7709	螺旋插补中的轴向进给轴号
-------------	--------------

- [输入类型] 参数输入
 - [数据类型] 2 字路径型
 - [数据范围] 0~控制轴数
- 此参数设定将螺旋齿轮的轴向进给轴作为第几轴。

注释
 在本参数中设定 “0”、或者超出设定范围的值时，Z 轴成为轴向进给轴。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7731				RTS	ECN		EHF	EFX

- [输入类型] 参数输入
 - [数据类型] 位路径型
- # 0 **EFX** EGB 指令
 0: 使用 G80、G81。
 1: 使用 G80.4、G81.4。

注释

本参数为“0”时，钻孔用固定循环不可使用。

- # 1 EHF** 螺旋插补中的轴向进给轴的前馈控制
 0: 假设为仅在切削时有效。
 1: 在基于 G81 的同步方式中始终有效。
 通常将其设定为“0”。
 前馈控制通常只在切削进给时有效，但是在本参数为“1”的情况下，利用滚齿机械兼容的指令（G81），在同步中进行螺旋插补的轴向进给轴的前馈始终有效。在参数 FFR（No.1800#3）=“1”的情况下，前馈始终有效而与本参数的设定无关。
- # 3 ECN** 电子齿轮箱自动相位同步功能无效时，是否可以在 EGB 同步中再次指令 G81
 0: 不能。（发出报警(PS1595)。）
 1: 能。
- # 4 RTS** 在 EGB 回退动作中发生 OT 报警、轴型错误动作防止报警的情况下，
 0: 只有发生报警的轴停止。
 1: 全部轴都停止。

7740

回退速度

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min, inch/min, 度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数设定每个轴在回退时的进给速度。

7741

回退量

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm、inch、度（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定各轴的回退量。

7772	刀具轴每转动一周的位置检测器的脉冲数
------	--------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 1 ~ 999999999

此参数设定刀具轴（主控轴）每转动一周的位置检测器的脉冲数。
 若是 A/B 相检测器，请以 A/B 相 1 个周期等于 4 个脉冲的方式进行设定。

注释
 包括与位置编码器的齿轮比，设定刀具轴每转动一周的位置检测器的反馈脉冲。

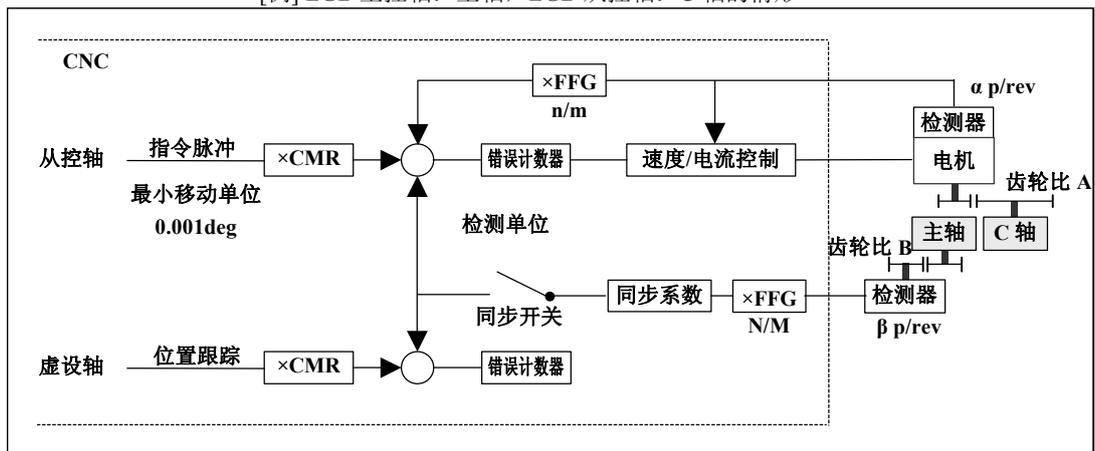
7773	工件轴每转动一周的位置检测器的脉冲数
------	--------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 1 ~ 999999999

此参数设定工件轴（从控轴）每转动一周的位置检测器的脉冲数。
 利用检测单位设定脉冲数。

使用 G81 的 EGB 同步指令时，设定参数（No.7772、No.7773）。

[例] EGB 主控轴：主轴，EGB 从控轴：C 轴的情形



- 主轴与检测器的齿轮比 B : 1/1 (主轴与检测器直接连接)
- 主轴检测器的脉冲数 β : 80000 pulse/rev
 (以 4 个脉冲对应于 A/B 相 1 个周期为条件进行计算)
- EGB 虚设轴的 FFG N/M : 1/1
- C 轴的齿轮比 A : 1/36 (电机旋转 36 周 C 轴旋转一周)
- C 轴检测器的脉冲数 α : 100 万 pulse/rev

C 轴的 CMR : 1
 C 轴的 FFG n/m : 1/100

在这种情况下，主轴每转动一周的脉冲数为
 $80000 \times 1/1 = 80000$
 在参数 (No.7772) 中设定 80000。

检测单位下的 C 轴每转动一周的脉冲数为
 $1000000 \div 1/36 \times 1/100 = 360000$
 在参数(No.7773)中设定 360000。

[例 2]上例中，主轴和检测器的齿轮比 B 为 2/3 时
 (主轴每旋转 3 周检测器旋转 2 的情形)

在这种情况下，主轴每转动一周的脉冲数为
 $80000 \times \frac{2}{3} = \frac{160000}{3}$

出现余数。在这种情况下，请改变参数 (No. 7773) 的设定，使得参数 (No.7772) 和参数 (No. 7773) 的比与想要设定的值相同。

$$\frac{\text{No.7772}}{\text{No.7773}} = \frac{160000/3}{360000} = \frac{160000}{360000 \times 3} = \frac{160000}{1080000}$$

因此，只要设定参数 (No.7772) =160000，参数 (No.7773) =1080000 即可。
 这样，参数 (No.7772) 和参数 (No.7773) 只要其比相互匹配即可，因此也可以在约分后进行设定。譬如，在本例中，即使设定参数(No.7772)=16，参数(No.7773) =108 也无妨。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2273		EGF						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

6 EGF 在同步系数中是否考虑 FFG
 0: 不予考虑。
 1: 予以考虑。

同步系数受到如下限制。

$$\text{同步系数} = \frac{L}{T} \times \frac{\beta}{\alpha}$$

$$\text{但是 } \frac{L}{T} \times \frac{\beta}{\alpha} \leq \frac{2\text{word}}{1\text{word}} \dots \text{条件①}$$

其中

L: 滚齿条数

T: 齿数

α: 主控轴每转动一周的位置检测器的脉冲数 (参数(No.7772))

β: 从控轴每转动一周的位置检测器的脉冲数 (参数(No.7773))

无法满足这一条件①的情况下，将本参数设定为 1。通过这一设定，通过在同步系数中考虑 FFG，并适当选择 FFG，同步系数即可在保持不变下设定满足条件①的 α 、 β 。

$$\text{同步系数} = \frac{L}{T} \times \frac{\beta}{\alpha} \times \frac{N}{M}$$

$$\text{但是 } \frac{L}{T} \times \frac{\beta}{\alpha} \leq \frac{2\text{word}}{1\text{word}} \dots \text{条件①}$$

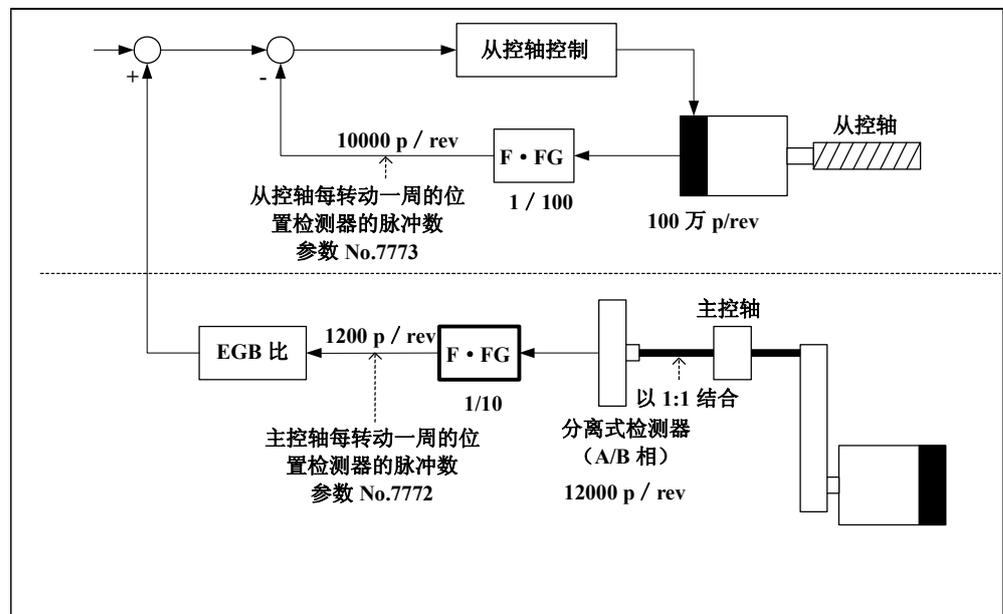
N : FFG 的分子

M : FFG 的分母

此时，新的 α 为乘以 FFG 的值。

$$\alpha[\text{新}] = \alpha[\text{旧}] \times \frac{N}{M}$$

设定例



主动轴的条件:

分离式检测器为 12000p/rev

主控轴和分离式检测器以 1 比 1 结合

从控轴的条件:

电机的脉冲编码器为 100 万 p/rev

FFG 为 1/100

以满足条件①的方式决定 FFG。

$$\frac{L}{T} \times \frac{\beta}{\alpha} \leq \frac{2\text{word}}{1\text{word}} \dots \text{条件①}$$

本次的例中将 FFG 设定为 1/10。将在 EGB 中考虑 FFG 的功能位 EGF(No.2273#6) 设定为 1，设定相对于主控轴、从控轴的每转动一周的位置检测器的脉冲数。

在主动轴每转动一周的位置检测器的脉冲数中设定 $12000 \times \text{FFG}(1/10) = 1200$ 。

在从控轴每转动一周的位置检测器的脉冲数中设定 10000。

注释

2000~2999 号为数字伺服用的参数。详情请参阅“FANUC AC SERVO α i series 参数说明书 (B-65270CM)”。

2372

串行 EGB 指数指定 (γ)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0 ~ 15

通过在本参数中设定一个值，即可在内部使参数(No.7772)或者参数(No.7782)的值成为 2^γ 倍。

高分辨率的串行检测器，由于其每转动一周的脉冲数增大，同步系数的分母 (K_1) 将会变大，有可能无法收敛在设定范围内。因此，通过使本参数具有工件轴每转动一周的脉冲数设定的 2 的指数次方成分，即可将 EGB 系数的分母控制在较低位。

• 同步系数的设定范围

同步系数是为了防止误差而用分数 (K_n / K_d) 在内部予以表示。通过下式进行计算。

$$\text{同步系数} = \frac{K_n}{K_d} = \frac{L}{T} \times \frac{\beta}{\alpha}$$

L: 滚齿条数

T: 齿数

 α : EGB 主控轴每转动一周的位置检测器的脉冲数 (参数(No.7772)) β : EGB 从控轴每转动一周的位置检测器的脉冲数 (参数(No.7773))

K_n / K_d 是将上式右边的约分后的值，但是对于这个约分的结果有如下的限制。

$$-2147483648 \leq K_n \leq 2147483647$$

$$1 \leq K_d \leq 65535$$

没有满足这个条件的情况下，在指令 G81 时，会有报警发出。

主控轴每转动一周的脉冲数较大时，有可能无法满足这一条件。这种情况下请使用本参数。

使用串行检测器时，请设定 FFG 后的脉冲数。使用指数指定的情况下， $\alpha \times 2^\gamma$ 表示“主控轴每转动一周的位置检测器的脉冲数”。

将串行类型的检测器作为主控轴检测器来使用时，主控轴反馈（检测器的脉冲单位）和向从控轴的移动指令（NC 中的检测单位）之间的关系如下所示。

$$\left(\text{从控轴移动指令} \right) = \frac{L}{T} \times \frac{\beta}{\alpha \times 2^\gamma} \times \frac{N}{M} \times \left(\text{主控轴反馈} \right)$$

设定例)

主控轴每转动一周的位置检测器的脉冲数=1,000,000 [pulse/rev]

主控轴 FFG=1/1

从控轴每转动一周的位置检测器的脉冲数=360,000 [pulse/rev]

从控轴检测单位 1/1000 [deg]

的情况下，根据 $1,000,000=15,625 \times 2^6$ ，设定值成为：

$\alpha=15,625$ 、 $\beta=360,000$ 、 $\gamma=6$ 、 $FFG=N/M=1/1$ 。

注释

2000~2999 号为数字伺服用的参数。详情请参阅“FANUC AC SERVO ai series 参数说明书 (B-65270CM)”。

报警和信息

编号	信息	内容
PS1593	EGB 参数设定错误	与 EGB 相关的参数设定错误 (1) 参数 SYN(No.2011#0)的设定不正确。 (2) 由 G81 指定的从控轴没有作为旋转轴来设定。(参数 ROT(No.1006#0)) (3) 尚未设定每转动一周的脉冲数(参数(No.7772、No.7773))。
PS1594	EGB 格式错误	EGB 指令的程序段格式错误。 (1) 尚未在 G81 的程序段中指令 T (齿数)。 (2) 在 G81 的程序段中用 T、L、P、Q 任一方指令了超出指令范围的数据。 (3) 在 G81 的程序段中指定了 P 或 Q。
PS1595	EGB 方式指令非法	在基于 EGB 的同步中指定了不得指令的指令。 (1) G27,G28,G29,G30,G53 等的从控轴指令 (2) G20,G21 等的英制 / 公制切换指令
PS1596	EGB 溢出	同步系数的计算中溢出。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	电子齿轮箱

2

运行准备

第2章“运行准备”由下列内容构成。

2.1 紧急停止	205
2.2 准备就绪信号	207
2.3 超程检测	208
2.4 报警信号	243
2.5 起动锁停 / 互锁	244
2.6 方式选择	250
2.7 状态输出信号	257
2.8 VRDY OFF 报警忽略信号	259
2.9 异常负载检测	261
2.10 加工条件选择功能	272
2.11 误动作防止功能	278
2.12 误操作防止功能	281

2.1 紧急停止

概要

如果您按下机床操作面板上的紧急停止按钮，则在紧急情况下立即停止机床的移动。



图 2.1 (a) 紧急停止

紧急停止按钮被按下时即被锁定。解除锁定的方法随机床制造商的不同而有差异，但通常只要扭转按钮可解除锁定。

信号

紧急停止（输入）*ESP<X008.4, Gn008.4>

- [分类] 输入信号
- [功能] 发生紧急情况时瞬时停止机床的移动。
- [动作] 信号*ESP 成为‘0’时，CNC 即被复位，进入紧急停止状态。通常情况下通过按钮开关的 B 接点来指令该信号。通过紧急停止伺服准备就绪信号(SA)就成为‘0’。本 CNC 中，其基本规格是通过存储行程检测功能来进行超程检测。无需通常的用于超程检测的极限开关。但是，机床因伺服反馈系统的故障而越过软件极限移动时，为了使其停下，务必设置行程检测极限开关。按照如图 2.1 (b)所示方式进行连接。

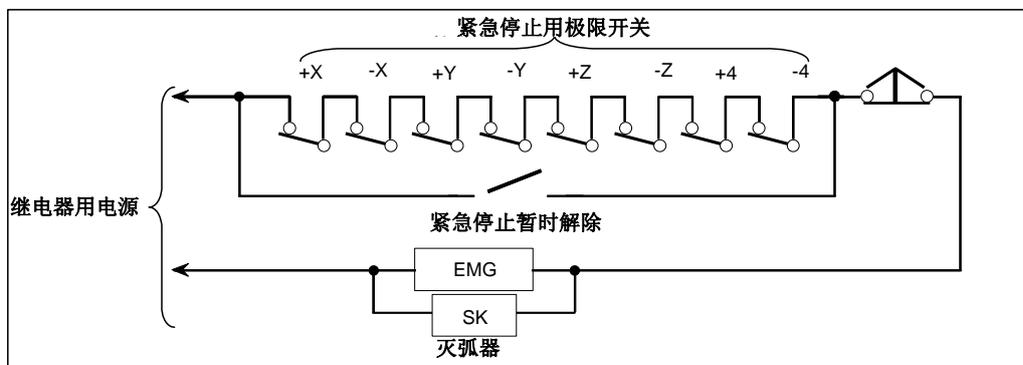


图 2.1 (b) 紧急停止用极限开关的连接

动态制动器引起的停止距离，请参阅 AC SERVO MOTOR 规格说明书。

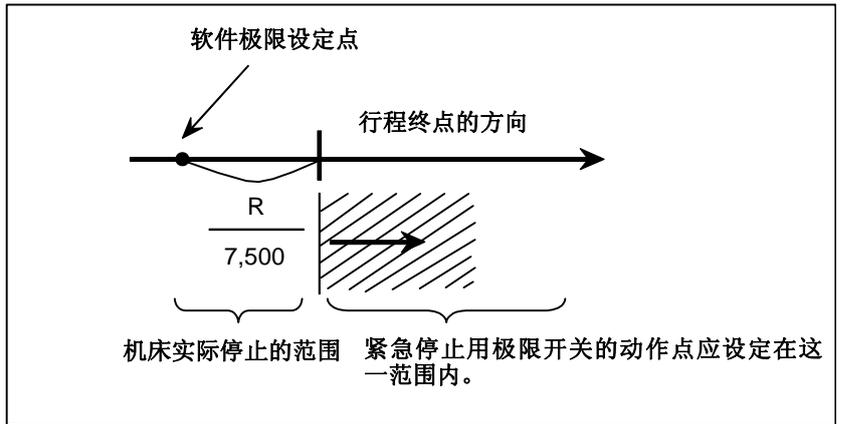
警告

有关软件极限设定点和紧急停止用极限开关的动作点,软件极限的动作点相对于设定点有的情况下最大会越过如下量。

也即,对于由参数(No.1320, 1321)所设定的位置,实际的停止点有的情况下将越过最大 $R/7,500(\text{mm})$ 。

$R/7,500(\text{mm})$ R: 系统的快速移动速度(mm/min)

因此,紧急停止用极限开关的动作点应设定在预估到如此移过量的位置。



信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X008				*ESP			(*ESP)	(*ESP)
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn008				*ESP				

参考项目

说明书名称	项目名
FANUC AC SERVO MOTOR α i series DESCRIPTIONS (规格说明书) (B-65262EN)	Servo motor selection (伺服电机的选定)

2.2 准备就绪信号

概要

当 CNC 的电源接通而准备就绪时，该信号成为‘1’。

信号

准备就绪信号 MA<Fn001.7>

- [分类] 输出信号
- [功能] 本信号通知 CNC 已经准备就绪的事实。
- [输出条件] 当 CNC 的电源接通而准备就绪时，该信号成为‘1’。
通常在通电后数秒内成为‘1’。
发生系统报警时本信号成为‘0’。紧急停止等情况下本信号不会成为‘0’。

伺服准备就绪信号 SA<Fn000.6>

- [分类] 输出信号
- [功能] 伺服系统处在能够正常动作的状态时，信号 SA 成为‘1’。对于需要在机械侧进行制动的轴，在发出该信号时解除制动，没有发出该信号时就进行制动控制。该信号的时间图如下所示。

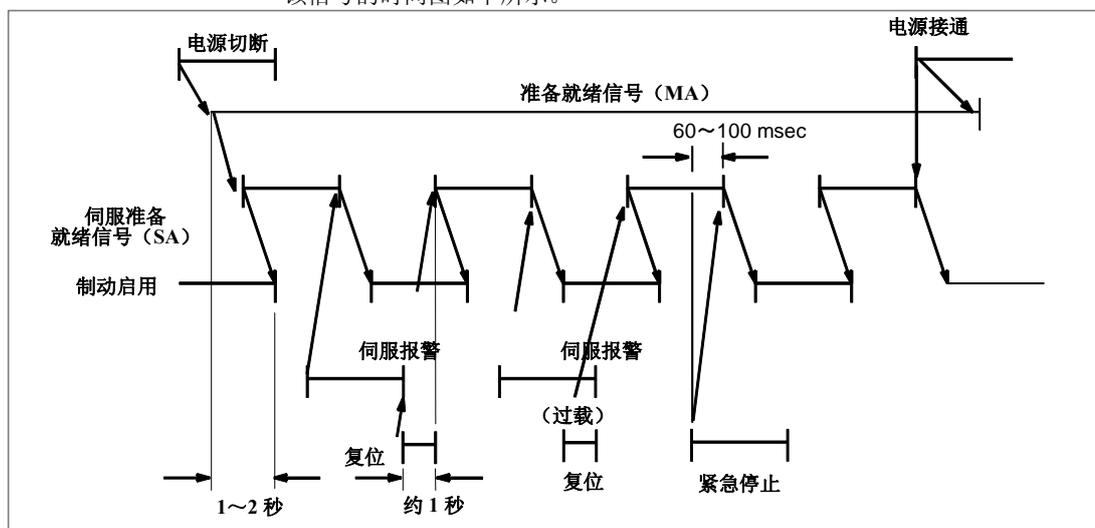


图 2.2 (a) 伺服准备就绪信号时间图

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn000		SA						
Fn001	MA							

2.3 超程检测

2.3.1 超程信号

概要

当刀具超过机床极限开关设定的行程终点后试图继续移动时，极限开关启动，刀具减速并停止移动。并且显示超程报警。

信号

超程信号*+L1~*+L5<Gn114.0~Gn114.4>,*-L1~*-L5<Gn116.0~Gn116.4>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号通知控制轴已经达到行程极限的事实。这是存在于各控制轴的每个方向中的信号。信号名称中的+/-表示方向，末尾数字表示控制轴的编号。

+L□

□ :1 : 第 1 轴超程

2 : 第 2 轴超程

:

5 : 第 5 轴超程

+ : 向+方向移动而达到了行程

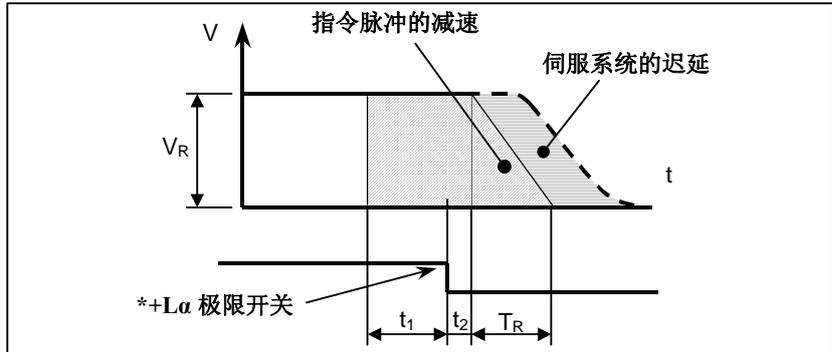
- : 向-方向移动而达到了行程

[动作] 成为'0'时，控制装置执行如下所示动作。

- 处在自动运行中的情况下，即使是其中的 1 个轴成为'0'，系统会使所有轴都减速停止，发出报警，进入自动运行休止状态。
- 处于手动运行中的情况下，系统仅使已成为'0'的轴的成为'0'的方向的移动减速停止。已停止的轴，可以向相反方向移动。
- 存储一旦成为'0'的轴、方向。即使信号恢复为'1'，在解除报警之前的期间，无法使该轴向该方向移动。

超程处的减速距离如下所示。

(i) 快速移动的情形



$$L_1 = V_R(t_1 + t_2 + T_R/2 + T_S) \cdot 1/6000 \quad [\text{mm, inch}] \dots\dots\dots ①$$

L₁: 减速距离

V_R: 快速移动速度[mm/min, inch/min]

t₁: 极限开关信号的延迟 (从极限开关动作到信号*+La 中断为止) [msec]

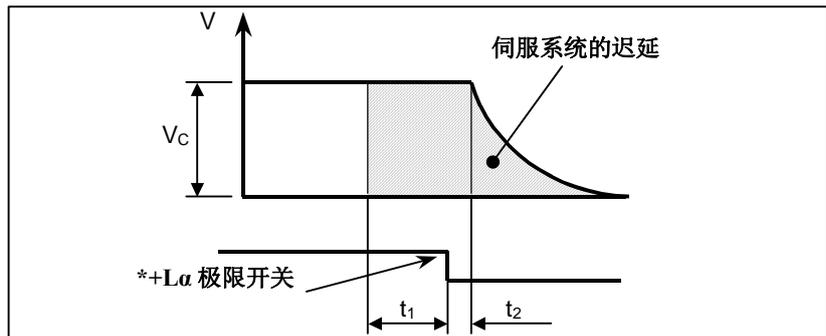
t₂: 接收机的延迟时间 30msec

T_R: 快速移动加/减速时间常数[msec]

T_S: 伺服系统时间常数[msec]

注释
 伺服系统时间常数 T_S 在伺服单元内的调整为标准的情况下成为 **33msec**。

(ii) 切削进给的情形



V_C: 最高切削进给速度[mm/min, inch/min]

L₂: 减速距离

L₂, t₂, T_S 与(i)的 L₂, t₂, T_S 相同

$$L_2 = V_C(t_1 + t_2 + T_R/2 + T_S) \cdot 1/6000 \quad [\text{mm, inch}] \dots\dots\dots ②$$

解除超程

通过手动运行把刀具移动到安全方向，而后按下 RESET（复位）键即解除报警。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn114				*+L5	*+L4	*+L3	*+L2	*+L1
Gn116				*-L5	*-L4	*-L3	*-L2	*-L1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3004			OTH					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 5 **OTH** 是否进行超程信号的检测
 0: 进行。
 1: 不进行。



警告

为了确保安全，通常情况将其设定为“0”，以便进行超程信号的检查。

报警和信息

编号	信息	内容
OT0506	正向超程 (硬限位)	启用了正侧的行程极限开关。 机床到达行程终点时发出报警。 发出此报警时，若是自动运行，所有轴的进给都会停止。 若是手动运行，仅发出报警的轴停止进给。
OT0507	负向超程 (硬限位)	启用了负侧的行程极限开关。 机床到达行程终点时发出报警。 发出此报警时，若是自动运行，所有轴的进给都会停止。 若是手动运行，仅发出报警的轴停止进给。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	超程

2.3.2 存储行程检测 1

概要

以机械坐标系的值在参数中设定机械的可动范围，在机械超过该设定的范围移动时，机械减速停止，并显示报警。

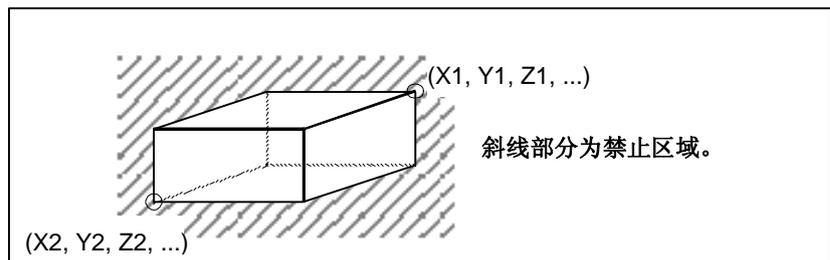
接通电源后，在执行手动参考点返回操作后有效。

可以取代硬件的超程极限开关使用。

两者都安装的情况，两者都有效。

与超程不同地检测从当前的位置减速停止的位置是否超出范围。

此外，可通过全轴共同的行程检测 1 释放信号，设定为不进行检测。



解释

由参数 (No.1320、No.1321 或 No.1326、No.1327) 设定其边界。所设定的边界外侧的区域为禁止区域。机床制造商通常将该区域设定在最大行程位置。当刀具进入禁止区域后报警器发出报警时，刀具可从与移动过来的方向相反的方向退出。

此时，通过将参数 OTS(No.1301#6)设定为“1”，即可向 PMC 输出信号（超程报警中信号）。此外，通过将参数 NAL(No.1300#1)设定为“1”，在手动运行的情况下，当刀具进入禁止区域时，不会发出报警，而可以仅向 PMC 输出信号（超程报警中信号）。此时，若处在自动运行，则会发生报警。

报警的自动解除

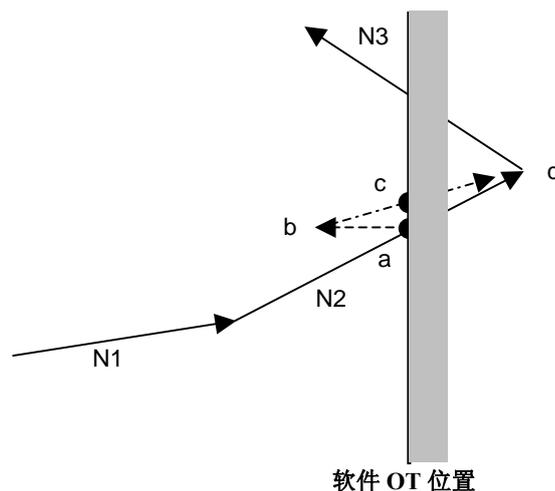
通过在参数 OF1(No.1301#4)设定“1”，在轴移动到超程区域外时，即使不进行复位也可以解除报警。

注释

- 1 自动运行中发生软件 OT1 报警时，通过手动干预使轴移动到行程内而自动解除报警之后，每当再次开始运行时，就成为软件 OT 报警的报警，有时将无法继续进行运行。

例)

下图所示的 N1→N2→N3 的编程路径中，假设 N2 的程序段为绝对指令，在 a 点发生软件 OT 报警。手动绝对 ON 的设定中通过手动干预，退刀至 b 点，自动解除软件 OT 报警后，重新开始自动运行时，由于试图移动到 N2 程序段的终点 d，再次在 c 点成为软件 OT 报警，无法进入到 N3 的程序段。



- 2 紧急停止状态、伺服关断状态下通过外力等使轴移动到可移动的范围时，也可以进行报警的自动解除。

信号

存储行程检测 1 切换信号 EXLM<Gn007.6>

[分类] 输入信号

[功能] 选择行程检测 1-I (参数(No.1320, No.1321)) 和行程检测 1-II (参数(No.1326, No.1327)) 的切换。

[动作] 成为“1”时，行程检测 1 不使用参数(No.1320, No.1321)，使用参数 (No.1326, No.1327)。所有轴同时进行切换。

本信号唯在参数 LMS(No.1300#2)为“1”时有效。

注释

参数 DLM(No.1301#0)为“1”时，本信号无效。

行程检测 1 释放信号 RLSOT<Gn007.7>

- [分类] 输入信号
 [功能] 选择是否进行存储行程检测 1。
 [动作] 成为‘1’时，不进行存储行程检测 1。

**轴方向别存储行程检测 1 切换信号 +EXL1~+EXL5<Gn104.0~Gn104.4>,
 -EXL1~-EXL5<Gn105.0~Gn105.4>**

- [分类] 输入信号
 [功能] 沿着不同的轴方向上切换行程检测 1- I（参数(No.1320, No.1321)）和行程检测 1- II（参数(No.1326, No.1327)）。
 当信号成为‘1’时，CNC 按照如下所示方式动作。
1. +EXL1, +EXL2, ...
 行程检测 1（+侧）不使用参数(No.1320)，使用参数 (No.1326)。
 2. -EXL1, -EXL2, ...
 行程检测 1（+侧）不使用参数(No.1321)，使用参数 (No.1327)。
- 这个信号唯在参数 DLM(No.1301#0)为“1”时才有效。此时，存储行程极限切换信号 EXLM<Gn007.6>将成为无效。

超程报警中信号+OT1~+OT5<Fn124.0~Fn124.4>,-OT1~-OT5<Fn126.0~Fn126.4>

- [分类] 输出信号
 [功能] 该信号通知刀具是否准备进入由参数所指定的禁止区域（存储行程极限）。
 本信号在参数 NAL(No.1300#1)为"1"、或者参数 OTS(No.1301#6)为"1"时成为有效。有关基于各自的参数设定的输出条件的差异，请参阅如下的 [输出条件] 的内容。
 这是各控制轴的存在于每个方向的信号，信号名称中的+/-表示方向，末尾的数字表示控制轴的编号。
- * ○OT□
- : 1 … 使第 1 轴减速。
 2 … 使第 2 轴减速。
 3 … 使第 3 轴减速。
 4 … 使第 4 轴减速。
 5 … 使第 5 轴减速。
- : +: 正方向
 -: 负方向

[输出条件] 参数 NAL(No.1300#1)为"1"时，通过自动运行或者手动运行中的移动指令，在刀具快要进入由参数(No.1320, No.1321)所指定的禁止区域（存储行程极限 1）时，信号成为'1'。

参数 OTS(No.1301#6)为"1"时，在发生如下的超程报警时，信号成为'1'。

- 报警(OT0500, OT0501)：存储行程检测 1
- 报警(OT0502, OT0503)：存储行程检测 2
- 报警(OT0504, OT0505)：存储行程检测 3
- 报警(OT0506, OT0507)：硬件 OT
- 报警(OT0510, OT0511)：移动前行程检测

存储一旦成为'1'的轴及其方向。无法使该轴进一步向相同方向移动。只可以使其与已存储的轴方向相反的方向移动。通过使其向相反方向移动，信号即成为'0'。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn007	RLSOT	EXLM						
Gn104				+EXL5	+EXL4	+EXL3	+EXL2	+EXL1
Gn105				-EXL5	-EXL4	-EXL3	-EXL2	-EXL1
Fn124				+OT5	+OT4	+OT3	+OT2	+OT1
Fn126				-OT5	-OT4	-OT3	-OT2	-OT1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1300	BFA					LMS	NAL	

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位路径型

- # 1 **NAL** 手动运行中，刀具进入到存储行程极限 1 的禁止区域时，
- 0: 发出报警，使刀具减速后停止。
 - 1: 不发出报警，相对 PMC 输出行程极限到达信号，使刀具减速后停止。

注释

刀具通过自动运行中的移动指令进入到存储行程极限 1 的禁止区域时，即使在将本参数设定为“1”的情况下，也会发出报警，并使刀具减速后停止。但是，即使在这种情况下也会相对 PMC 输出行程极限到达信号。

- # 2 **LMS** 将存储行程检测 1 切换信号 EXLM 设定为
 0: 无效。
 1: 有效。
 参数 DLM(No.1301#0)被设定为“1”时,存储行程检测 1 切换信号 EXLM<G007.6>
 将无效。
- # 7 **BFA** 发生存储行程检测 1,2,3 的报警时,以及在路径间干涉检测功能(T 系列(2 路径))
 中发生干涉报警时,以及在卡盘尾架限位 (T 系列) 中发生报警时,
 0: 刀具在进入禁止区域后停止。
 1: 刀具停在禁止区域前。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1301		OTS		OF1				DLM

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 位路径型

- # 0 **DLM** 将不同轴向存储行程检测切换信号+EXLx 和-EXLx 设定为
 0: 无效。
 1: 有效。
 本参数被设定为“1”时,存储行程检测 1 切换信号 EXLM<G007.6>将无效。
- # 4 **OF1** 在存储行程检测 1 中,发生报警后轴移动到可移动范围时
 0: 在进行复位之前,不解除报警。
 1: 立即解除 OT 报警。

注释

在下列情况下,自动解除功能无效。要解除报警,需要执行复位操作。
 1 在超过存储行程极限前发生报警的设定(参数 BFA(No.1300#7)、“1”)时。
 2 发生其他的超程报警(存储行程检测 2,3、干涉检测等)时。

- # 6 **OTS** 发生超程报警时,
 0: 不向 PMC 输出信号。
 1: 向 PMC 输出超程报警中信号。

1320	各轴的存储行程极限 1 的正方向坐标值 I
------	-----------------------

1321	各轴的存储行程极限 1 的负方向坐标值 I
------	-----------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数为每个轴设定在存储行程检测 1 的正方向以及负方向的机械坐标系中的坐标值。

注释

- 1 直径指定的轴，以直径值来设定。
- 2 用参数（No.1320、No.1321）设定的区域外侧为禁止区。

1326	各轴的存储行程极限 1 的正方向坐标值 II
------	------------------------

1327	各轴的存储行程极限 1 的负方向坐标值 II
------	------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数为每个轴设定在存储行程检测 1 的正方向以及负方向的机械坐标系中的坐标值。 存储行程检测切换信号 EXLM 为“1”时，或不同轴向存储行程检测切换信号 +EXLx、-EXLx 为“1”时，行程检测使用参数(No.1326、No.1327)而非参数(No.1320、No.1321)。

注释

- 1 直径指定的轴，以直径值来设定。
- 2 用参数（No.1326, No.1327）设定的区域外侧为禁止区。
- 3 EXLM 信号唯在参数 LMS(No.1300#2)为“1”时才有效。
- 4 +EXLx,-EXLx 信号唯在参数 DLM (No.1301#0)为“1”时才有效。

报警和信息

编号	信息	内容
OT0500	正向超程 (软限位 1)	朝正向移动时超过了存储行程检测 1。
OT0501	负向超程 (软限位 1)	朝负向移动时超过了存储行程检测 1。

注意

 注意

- 1 需要注意的是, 在设定禁止区域时, 若两个点相同, 行程检测 1 处全部成为禁止区域。
- 2 请正确设定禁止区域的大小关系。错误设定时, 行程将成为无限大。

注释

注释

- 1 可以通过参数 BFA(No.1300#7)来选择在禁止区域跟前停止还是进入禁止区域后停止。
- 2 由于以比所显示的坐标值更加精细的精度进行检测, 即使显示边界上的坐标, 有时也会发生 OT 报警。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	行程检测

2.3.3 存储行程检测 2,3

概要

存储行程检测 2，通过参数或程序指定的区域的内侧或者外侧将成为禁止区域。作为极限位置，指令自机械坐标系原点的距离。接通电源后，在执行了手动参考点返回操作后有效。通过程序指定了极限的情况下，可以设定 X,Y,Z 轴的极限。因此，可以根据工件来变更禁止区域。另外，将禁止区域作为内侧还是外侧，取决于参数的设定。

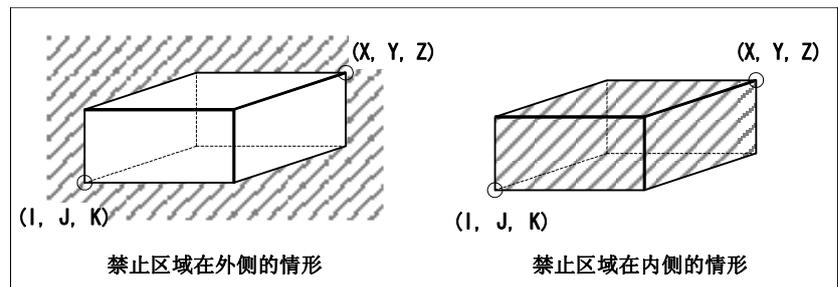


图 2.3 (a) 存储行程检测 2

存储行程检测 3，通过参数设定的区域的内侧成为禁止区域。

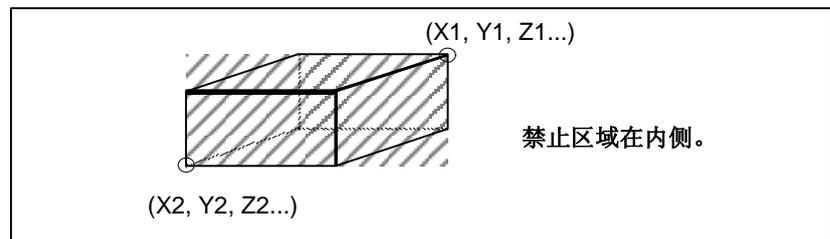


图 2.3 (b) 存储行程检测 3

注释

要使存储行程检测 2,3 有效，将参数 BAR(No.8134#1)设定为"0"。此时，无法使用卡盘尾架屏障（T 系列）。

解释

通过存储行程检测 1、以及存储行程检测 2 及存储行程检测 3，可以设定刀具的 3 个进入禁止区域。

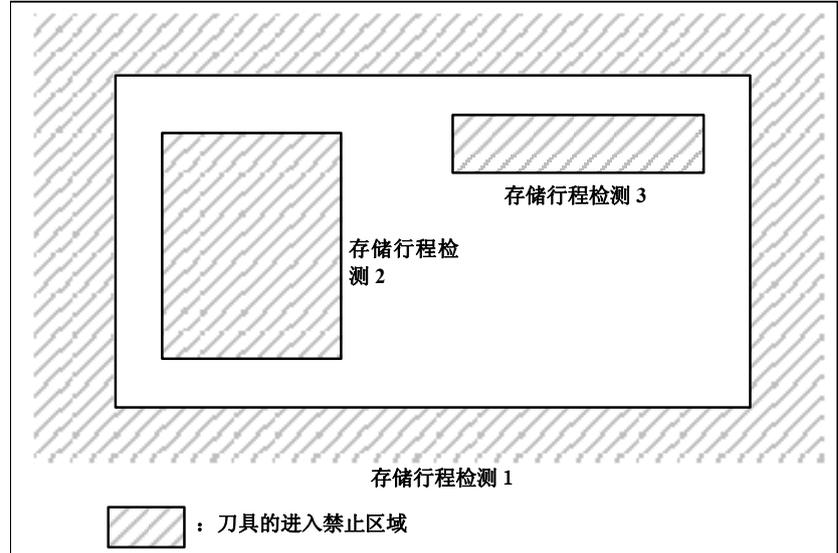


图 2.3 (c) 行程检测的组合

各存储行程检测的进入禁止区域如下所示。

- 行程检测 1: 外侧禁止
- 行程检测 2: 可以切换内侧禁止和外侧禁止
- 行程检测 3: 内侧禁止

当刀具试图移动到进入禁止区域时就会有报警显示，刀具减速并停止。

当刀具进入禁止区域后报警器发出报警时，刀具可从与进来的方向相反的方向退出。

• 存储行程检测 2

由参数 (No.1322、No.1323) 或由程序指令设定其边界。可把所设定的边界的外侧或内侧作为禁止区域。用参数 OUT (No.1300#0) 来选定是把内侧还是把外部侧设为禁止区域。

程序指令 G22 禁止刀具进入禁止区域，G23 允许刀具进入禁止区域。

请用单程序段指令 G22、G23。

通过下面的程序指令即可设定或改变禁止区域。

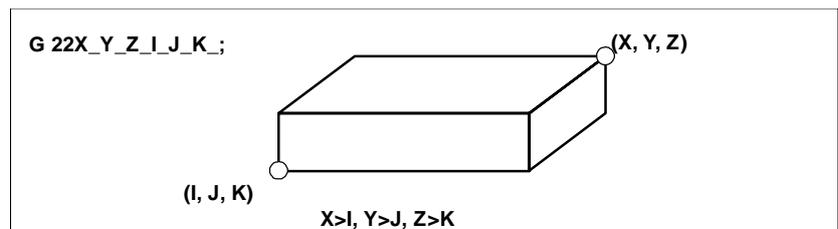


图 2.3 (d) 利用程序指令来设定或改变禁止区域

当用参数设定时，设定区域内的 A 点和 B 点。

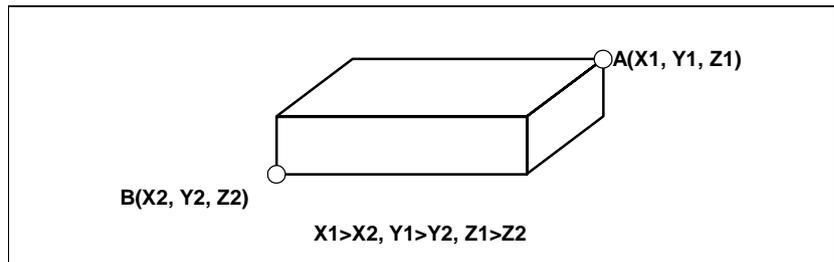


图 2.3 (e) 利用参数来设定或改变禁止区域

通过参数（No.1322、No.1323）设定的值 $X1$ 、 $Y1$ 、 $Z1$ 、 $X2$ 、 $Y2$ 、 $Z2$ ，以机械坐标系中的坐标值（机械单位）来设定。以 G22 的程序设定的值，如 X 、 Y 、 Z 、 I 、 J 、 K ，是最小设定单位（输入单位）。

程序设定的值被转换为机械单位，并被置换为由参数设定的值。

格式

存储行程检测 2 ON

G22 X Y Z I J K ;

X, Y, Z : 存储行程检测 2 的+方向的坐标值

I, J, K : 存储行程检测 2 的-方向的坐标值

地址 X, Y, Z, I, J, K 的其中一方。 X, I 指定与 3 个基本轴的 X 轴相关的禁止区域， Y, J 指定与 3 个基本轴的 Y 轴相关的禁止区域， Z, K 指定与 3 个基本轴的 Z 轴相关的禁止区域。省略地址的情况下，通过参数的设定值来进行行程检测。

存储行程检测 2 OFF

G23 ;

• 存储行程检测 3

利用参数（No.1324、No.1325）设定边界。所设定的边界内侧就成为禁止区域。 $X1$ 、 $Y1$ 、 $Z1$ 、 $X2$ 、 $Y2$ 、 $Z2$ 以机械坐标系中的坐标值（机械单位）来设定。

• 禁止区域的检测点

参数的设定或编程值（ X, Y, Z, I, J, K ）决定于进入禁止区域的刀具或刀架的哪一部分被检测。

希望检测图 2.3 (f)、图 2.3 (g) 中的 A 点是否进入禁止区域时，设定 a。希望检测 B 点是否进入禁止区域时，设定 b。

希望检测诸如 A 点的刀具前端而刀具的长度不同时，若利用最长的刀具进行设定，则不需要为每个刀具重新设定，而且可以安全操作。

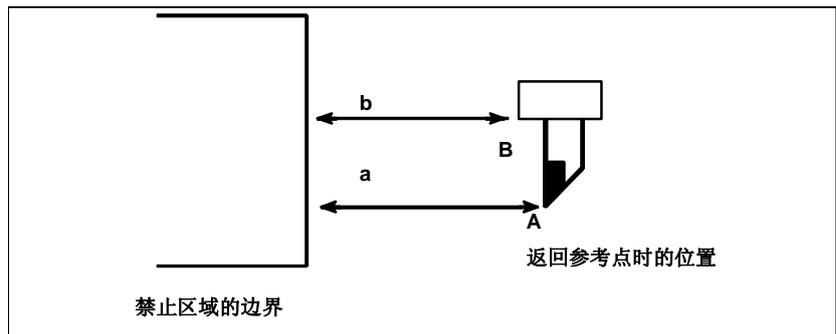


图 2.3 (f) 设定禁止区域（车削刀具）

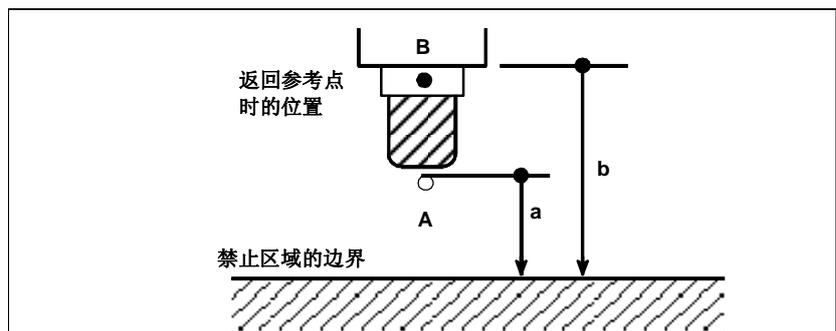


图 2.3 (g) 设定禁止区域（旋转刀具）

• 禁止区域的重叠

可以重叠设定禁止区域。

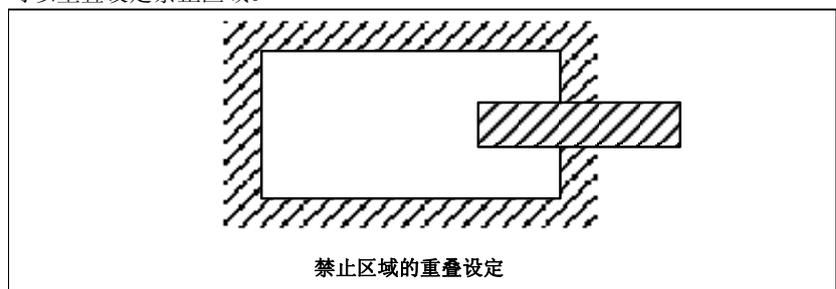


图 2.3 (h) 禁止区域的重叠设定

不必要的限制应设于机床行程范围外。

• 有效的条件

通电后，以手动或者利用 G28 执行参考点返回操作后，各检测有效。

在通电后，当存储行程检测有效时，如果该参考点处在各极限的禁止区域内，系统就会立即发出报警。（行程检测 2 仅限于 G22 方式时）

• 解除报警

在进入禁止区域后发出报警时，可以使刀具沿着与移动过来的方向相反的方向退出。在使刀具沿着相反方向移动并移动到禁止区域外时，请通过复位操作来解除报警。当解除报警时，刀具可以沿着两个方向移动。

- 在禁止区域内从 G23 切换为 G22

当在禁止区域内从 G23 切换为 G22 方式时，结果如下：

- ① 当处在禁止区域内侧时，在下一移动时发出报警。
- ② 当处在禁止区域外侧时，立即发出报警。

- 报警的显示时间

在存储行程检测 1,3 中，可以利用参数 BFA (No.1300#7) 来选择刀具进入禁止区域之前显示报警或是在刀具进入禁止区域之后才显示报警。

信号

行程检测 3 释放信号 RLSOT3<Gn007.4>

- [分类] 输入信号
 [功能] 选择是否进行存储行程检测 3。
 [动作] 成为‘1’时，不进行存储行程检测 3。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn007				RLSOT3				

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1300	BFA		RL3					OUT

- [输入类型] 设定输入
 [数据类型] 位路径型

- # 0 **OUT** 在存储行程检测 2 中，
 0: 将内侧设定为禁止区域。
 1: 将外侧设定为禁止区域。
- # 5 **RL3** 将行程检测 3 释放信号 RLSOT3 设定为
 0: 无效。
 1: 有效。
- # 7 **BFA** 发生存储行程检测 1,2,3 的报警时，以及在路径间干涉检测功能（T 系列（2 路径控制））中发生干涉报警时，以及在卡盘尾架屏障（T 系列）中发生报警时，
 0: 刀具在进入禁止区域后停止。
 1: 刀具停在禁止区域前。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1310							OT3x	OT2x

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位轴型

0 OT2x 将每个轴的存储行程检测 2 设定为
0: 无效。
1: 有效。

1 OT3x 将每个轴的存储行程检测 3 设定为
0: 无效。
1: 有效。

1322	各轴的存储行程极限 2 的正方向坐标值
------	---------------------

1323	各轴的存储行程极限 2 的负方向坐标值
------	---------------------

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 实数轴型

[数据单位] mm、inch、度（机械单位）

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）

（若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）

此参数为每个轴设定在存储行程检测 2 的正方向以及负方向的机械坐标系中的坐标值。

注释

1 直径指定的轴，以直径值来设定。

2 由参数 OUT(No.1300#0)来设定将禁止区域设为外侧还是设为内侧。

1324	各轴的存储行程极限 3 的正方向坐标值
------	---------------------

1325	各轴的存储行程极限 3 的负方向坐标值
------	---------------------

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm、inch、度（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数为每个轴设定在存储行程检测 3 的正方向以及负方向的机械坐标系中的坐标值。

注释
 1 直径指定的轴，以直径值来设定。
 2 用参数（No.1324、1325）设定的区域内侧为禁止区域。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402	G23							

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

7 **G23** 通电时为
 0: G22 方式（存储行程检测接通）。
 1: G23 方式（存储行程检测断开）。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8134							BAR	

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

1 **BAR** 是否使用存储行程检测 2, 3
 0: 使用。
 1: 不使用。

注释
 选择存储行程检测 2, 3 时，无法使用卡盘尾架屏障。

也即，本参数也是如下所示那样的用来设定是否使用卡盘尾架屏障的参数。

- BAR** 是否使用卡盘尾架屏障(T 系列)
- 0: 不使用。
- 1: 使用。

报警和信息

编号	信息	内容
OT0502	正向超程 (软限位 2)	朝正方向移动时超过了存储行程检测 2。或者在卡盘尾架屏障(T 系列)中, 正方向移动中进入了禁止区域。
OT0503	负向超程 (软限位 2)	朝负方向移动时超过了存储行程检测 2。或者在卡盘尾架屏障(T 系列)中, 负方向移动中进入了禁止区域。
OT0504	正向超程 (软限位 3)	朝正方向移动时超过了存储行程检测 3。
OT0505	负向超程 (软限位 3)	朝负方向移动时超过了存储行程检测 3。

注意

⚠ 注意

- 1 需要注意的是, 在设定禁止区域时, 若 2 个点相同, 行程检测 2,3 处全部成为可动区域。
- 2 即使对禁止区域的 2 点弄错大小关系进行设定, 以该 2 点为顶点的直方体也将成为边界。
- 3 关于没有参考点返回功能的轴, 由于其没有禁止区域, 因此也就没有该轴的禁止区域的报警。

注释

注释

- 1 检测 1,3 中, 可以通过参数 BFA(No.1300#7)来选择在禁止区域跟前停止还是进入禁止区域后停止。
- 2 由于以比所显示的坐标值更加精细的精度进行检测, 即使显示边界上的坐标, 有时也会发生 OT 报警。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	行程检测

2.3.4 刚刚通电后的存储行程极限检测

本功能通过事先存储切断电源之前的机械坐标，在刚刚通电后恢复大致的机械坐标，从刚刚通电后开始将存储行程极限检测置于有效。

可以在通过手动参考点返回建立参考点之前，进行大致的机械坐标中的存储行程极限检测。

有关绝对坐标，基于机械坐标予以设定。

但是，在切断电源之前所指令的 G92 和 G52 等工件偏置，则不予设定。

参数 PPD(No.3104#3)="1"时，预置相对位置显示。

从刚刚接通电源后起，存储行程极限检测有效。

有关这一动作，与通常的存储行程极限检测相同。

在进行参考点返回操作之前，不会建立参考点。

（在此期间，参考点建立信号 ZRFn<Fn120> 成为'0'。

此外，螺距误差补偿等精度补偿功能不予执行。）

注释

- 1 在 CNC 装置动作期间，周期性地存储由本功能保持的机械坐标。因此，电源中断中的移动的量不予存储。此外，在轴处在移动中的状态下切断 CNC 装置的电源时，无法正确存储机械坐标。希望反映电源中断中的移动量的情况下，请使用绝对位置检测（绝对脉冲编码器）。
- 2 本功能通过软件来存储机械坐标，所以会给系统带来负荷。有关无需本功能的轴，请勿进行设定。
- 3 有关使用绝对位置检测（绝对脉冲编码器）的轴，本功能无效。
- 4 在从刚刚通电后起超出存储行程极限的情况下，发出超程报警（OT 报警）。这种情况下，向不会成为超程的方向移动轴，解除报警。只要将参数 LZR(No.1300#6)设定为"1"，“刚刚通电后的存储行程极限”无效。
- 5 通电时，一边按下[CAN]键和地址键[P]一边通电时，可从刚刚通电起将存储行程极限检测置于无效。（MDI 键为标准键的情形）（进行本操作时，要十分小心地操作。）这种情况下，设定机械坐标和绝对坐标。MDI 键为小型键的情况下，通电时，一边按下[CAN]键和地址键[O]一边通电时，可从刚刚通电后将存储行程极限检测置于无效。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1300		LZR						

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位路径型

- # 6 LZR** “刚刚通电后的存储行程极限检测”有效(参数 DOT(No.1311#0)=“1”)时, 在执行手动参考点返回操作之前, 是否进行存储行程检测
- 0: 予以进行。
1: 不予进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1311								DOTx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

- # 0 DOTx** 刚刚通电后的存储行程极限检测
- 0: 无效。
1: 有效。

设定为有效时, 存储刚要切断电源之前的机械坐标。

在刚刚通电后设定机械坐标。

由该机械坐标设定绝对坐标和相对坐标。

注释

本功能通过软件来存储机械坐标, 所以会给系统带来负荷。

有关无需本功能的轴, 请勿进行设定。

在切断电源期间移动的量, 在刚刚通电后不会反映于机械坐标。

2.3.5 行程极限外部设定 (M系列)

M

概要

更换刀具时，将刀具前端对准于极限区域的端边，输入信号，将此时的机械位置（机械坐标值）作为极限位置，在存储行程检测的参数中进行设定。对各轴、每个方向都提供有设定信号。

信号

+LM1~+LM5<Gn110.0~Gn110.4>,-LM1~-LM5<Gn112.0~Gn112.4>

[分类] 输入信号

[功能] 指令行程检测 1 的参数(No.1320, No.1321)的改写。

[动作] 成为‘1’时，将输入信号时的机械坐标值作为行程检测值，改写参数(No.1320, No.1321)。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn110				+LM5	+LM4	+LM3	+LM2	+LM1
Gn112				-LM5	-LM4	-LM3	-LM2	-LM1

2.3.6 卡盘尾架屏障(T系列)

T

概要

卡盘尾架屏障功能是用来检测卡盘和尾架与刀尖之间的干涉，防止机床损坏的功能。

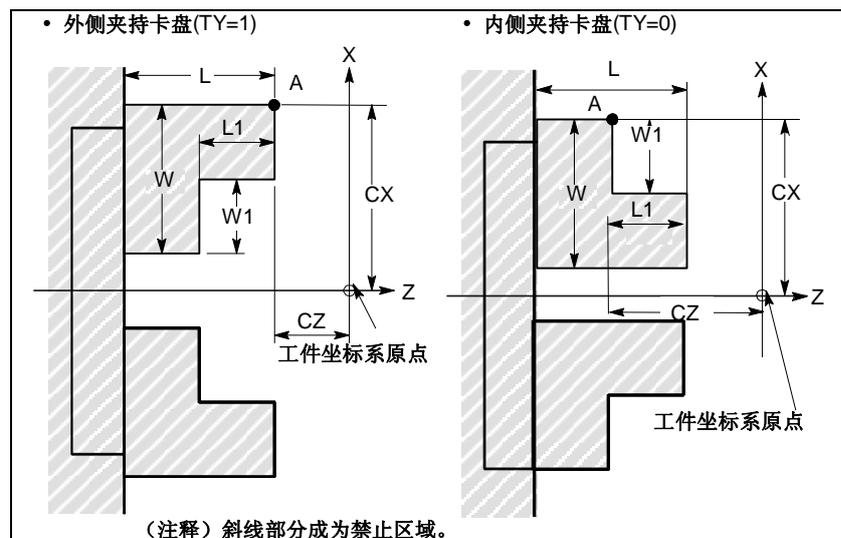
可以根据卡盘及尾架的形状，利用专用的设定画面来事先设定一个刀具进入禁止区域。加工时如果刀尖进入该进入禁止区域，该功能可使刀具停止移动并显示报警信息。可从沿进给的相反方向把刀具从禁止区域中移走。

注释

- 1 使用卡盘尾架屏障时，请将参数 BAR(No. 8134#1)设定为“1”。
- 2 卡盘尾架屏障（参数 BAR(No.8134#1)="1"）有效时，无法使用存储行程检测 2, 3。

解释

- 卡盘的禁止区域设定



记号	说明	参数
TY	卡盘形状的选择 (0: 内侧夹持/1: 外侧夹持)	No.1330
CX	卡盘的位置 (X 轴)	No.1335
CZ	卡盘的位置 (Z 轴)	No.1336
L	卡盘爪子的长度	No.1331
W	卡盘爪子的尺寸 (半径输入)	No.1332
L1	卡盘爪子的夹持长度	No.1333
W1	卡盘爪子的夹持高低差 (半径输入)	No.1334

TY : 选择卡盘的形状。指定 0 选择内侧夹持卡盘, 指定 1 则选择外侧夹持卡盘。假定卡盘绕 Z 轴是对称的。

CX, CZ : 以工件坐标系中的坐标值来设定卡盘的位置 (A 点)。它并不是机械坐标系中的坐标值。

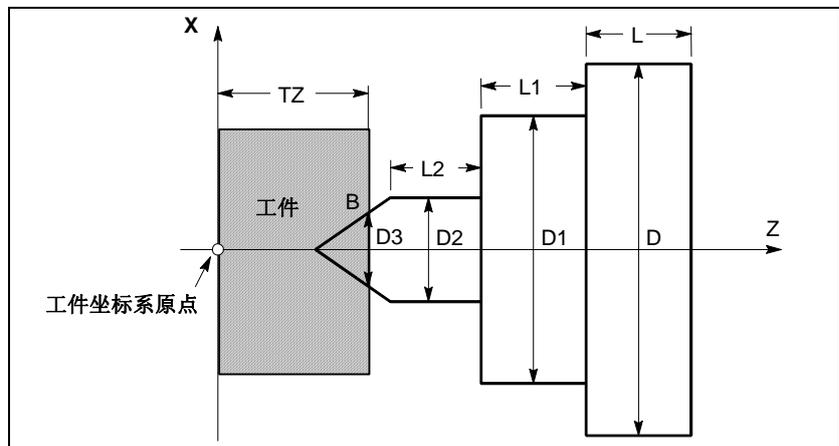
L, L1 : 定义卡盘卡爪的长度。

W, W1 : 定义卡盘卡爪的宽度。

注释

- 1 CX, CZ 中, 无论是以直径值设定还是以半径值设定, 其对应的轴取决于直径指定还是半径指定。直径指定时, 以直径值来设定。
- 2 始终以半径值来设定 W、W1。Z 轴为半径指定时, 以半径值设定 L、L1。

• 尾架的禁止区域设定



记号	说明	参数
TZ	尾架的位置 (Z 轴)	No.1348
L	尾架的长度	No.1341
D	尾架的直径 (直径输入)	No.1342
L1	尾架的长度 (1)	No.1343
D1	尾架的直径 (1) (直径输入)	No.1344
L2	尾架的长度 (2)	No.1345
D2	尾架的直径 (2) (直径输入)	No.1346
D3	尾架的孔径 (3) (直径输入)	No.1347

TZ : 以工件坐标系中的坐标值来设定尾架的位置 (上图 B 点)。它并不是机械坐标系中的坐标值。假设尾架是绕 Z 轴对称的。

L, L1, L2, D : 定义尾架的长度。

D1, D2, D3 : 定义尾架的直径。

注释

- 1 TZ 中，以直径值设定还是以半径值设定，取决于 Z 轴是直径指定还是半径指定。
- 2 始终以直径值来设定 D、D1、D2、D3。当 Z 轴是半径指定时，以半径值设定 L、L1、L2。

信号

尾架屏障选择信号*TSB<Gn060.7>

[分类] 输入信号

[功能] 选择将尾架屏障置于有效，还是置于无效。

[动作] 成为‘1’时，控制装置按如下所示方式动作。

在指令了程序指令的 G22（存储行程检测 ON）的情况下，也将尾架屏障置于无效。

G 代码	*TSB	尾架屏障	卡盘屏障(参考)
G22	'0'	有效	有效
	'1'	无效	有效
G23	'0'	无效	无效
	'1'	无效	无效

G23（存储行程检测 OFF）的情况下，无论*TSB 为‘0’还是‘1’，尾架屏障无效，G22（存储行程检测 ON）时，通过将信号设定为‘1’，即可将尾架屏障置于无效。

使用 M 功能，在某些情况下抵靠尾架，在某些情况下离开工件时，通过该信号来将尾架屏障置于有效或者将其置于无效。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn060	*TSB							

限制

• 进入禁止区域的正确设定

如果进入禁止区域设定不正确，有可能使禁止区域无效。设定值不正确是指下列情形。

- 卡盘形状的设定中， $L \leq L1$ 或 $W \leq W1$ 时。
- 尾架形状的设定中， $D2 \leq D3$ 时。
- 卡盘和尾架的位置相互重叠时。

• 从进入禁止区域退刀

如果刀具进入禁止区域且系统发出报警，把开关切换到手动方式后，手动收回刀具，然后复位系统解除报警。

此时，在手动方式下，可以使刀具沿着与进入禁止区域时相反的方向移动。

从而使刀具不再能够沿着与进入禁止区域时相同的方向（进一步进入禁止区域的方向）移动。

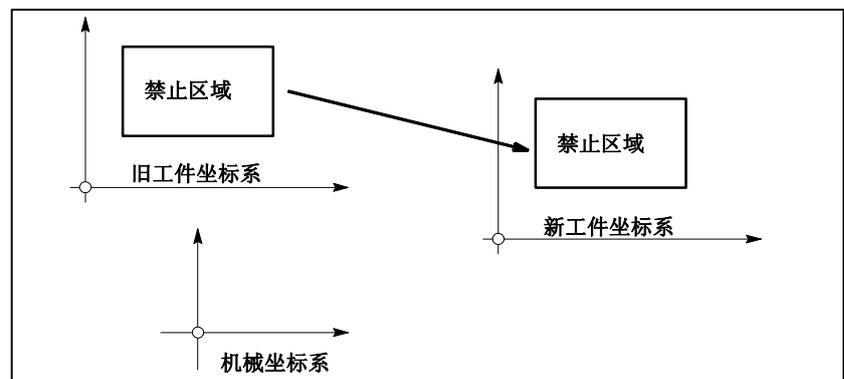
当卡盘尾架的禁止区域有效且刀具已定位在该禁止区域时，刀具移动就发出报警。

如果在移动刀具时发出报警，并且没法从禁止区域使刀具收回，改变刀具所处禁止区域的设定，使刀具处在该区域之外，再复位系统并解除报警，而后再收回刀具，最后恢复原来的设置。

坐标系

禁止区域是利用工件坐标系来定义的，应注意下列事项：

- ① 当执行使工作坐标系移动的指令或操作时，禁止区域也随之移动相同值。



利用下面的指令和操作可使工件坐标系偏移。

指令：G54~G59、G52、G50（在 G 代码体系 B 或 C 中时为 G92）

操作：手控手轮中断、工件参考点偏置量的变更、刀具位置偏置量（刀具形状补偿量）的变更、利用机床锁住的运转、利用机床绝对信号 OFF 时的手动运行

- ② 当自动运行过程中刀具进入禁止区域而通过手动运行从禁止区域退出刀具时，请将手动绝对信号*ABSM<Gn006.2>设为“0”（手动绝对信号 ON）。如果设为“1”，即使在手动运行方式下移动刀具，其移动量也不会反映在工件坐标值中，这样就无法使刀具从禁止区域中退出。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006					DIAx			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

3 DIAx 各轴的移动指令为

0: 半径指定。

1: 直径指定。

注释

FS0i-C 的情况下，为实现指令了直径指定的轴的移动量，不仅需要设定本参数，还需要进行如下 2 个中任一个的变更。

- 将指令倍乘比(CMR)设定为 1/2。（检测单位不变）
- 将检测单位设定为 1/2，将柔性进给齿轮(DMR)设定为 2 倍。

相对于此，FS0i-D 的情况下，只要设定本参数，CNC 就会将指令脉冲本身设定为 1/2，所以无需进行上述变更。(不改变检测单位的情形)

另外，在将检测单位设定为 1/2 的情况下，将 CMR 和 DMR 都设定为 2 倍。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8134							BAR	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

1 BAR 是否使用卡盘尾架屏障

0: 不使用。

1: 使用。

注释

在选择了卡盘尾架屏障的情况下，无法使用存储行程极限 2、3。

• 设定卡盘形状

1330	选择卡盘的形状

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0 ~ 1
 请选择卡盘形状。
 0: 内侧夹持卡盘
 1: 外侧夹持卡盘

1331	卡盘的卡爪尺寸 L

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch (输入单位)
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B))
 (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999)
 请设定卡盘的卡爪长度(L)。

注释

无论是以直径指定设定还是以半径指定设定此参数,其对应的轴取决于是直径指定还是半径指定。

1332	卡盘的卡爪尺寸 W

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch (输入单位)
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B))
 (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999)
 请设定卡盘的卡爪宽度(W)。

注释

此参数始终以半径值输入。

1333	卡盘的卡爪尺寸 L1

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B)) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999) 请设定卡盘的卡爪长度(L1)。

注释

无论是以直径指定设定还是以半径指定设定此参数,其对应的轴取决于是直径指定还是半径指定。

1334	卡盘的卡爪尺寸 W1

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B)) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999) 请设定卡盘的卡爪宽度(W1)。

注释

此参数始终以半径值输入。

1335	卡盘的位置 CX (X 轴)

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(A)) (若是 IS-B, 其范围为-999999.999~+999999.999) 此参数设定工件坐标系中的卡盘的位置(X 轴的坐标值)。

注释

无论是以直径指定设定还是以半径指定设定此参数,其对应的轴取决于是直径指定还是半径指定。

1336	卡盘的位置 CZ (Z 轴)

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(A)) (若是 IS-B, 其范围为-999999.999~+999999.999) 此参数设定工件坐标系中的卡盘的位置(Z 轴的坐标值)。

注释

无论是以直径指定设定还是以半径指定设定此参数,其对应的轴取决于是直径指定还是半径指定。

• 设定尾架形状

1341	尾架的长度 L

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B)) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999) 请设定尾架的长度(L)。

注释

无论是以直径指定设定还是以半径指定设定此参数,其对应的轴取决于是直径指定还是半径指定。

1342	尾架的直径 D

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B)) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999) 请设定尾架的直径(D)。

注释

此参数始终以半径值输入。

1343	尾架的长度 L1

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 请设定尾架的长度(L1)。

注释

无论是以直径指定设定还是以半径指定设定此参数,其对应的轴取决于是直径指定还是半径指定。

1344	尾架的直径 D1

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 请设定尾架的直径(D1)。

注释

此参数始终以半径值输入。

1345	尾架的长度 L2

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 请设定尾架的长度(L2)。

注释

无论是以直径指定设定还是以半径指定设定此参数,其对应的轴取决于是直径指定还是半径指定。

1346	尾架的直径 D2

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B)) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999) 请设定尾架的直径(D2)。

注释

此参数始终以半径值输入。

1347	尾架的直径 D3

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B)) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999) 请设定尾架的直径(D3)。

注释

此参数始终以半径值输入。

1348	尾架的位置 TZ (Z 轴)

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(A)) (若是 IS-B, 其范围为 -999999.999~+999999.999) 此参数设定工件坐标系中的尾架的位置(Z 轴的坐标值)。

注释

无论是以直径指定设定还是以半径指定设定此参数,其对应的轴取决于是直径指定还是半径指定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402	G23							

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

7 G23 通电时为
0: G22 方式（存储行程检测接通）。
1: G23 方式（存储行程检测断开）。

报警和信息

编号	信息	内容
OT0502	正向超程 (软限位 2)	超出了正侧的存储行程检测 2。或者在卡盘尾架屏障中, 正方向移动中进入了禁止区域。
OT0503	负向超程 (软限位 2)	超出了负侧的存储行程检测 2。或者在卡盘尾架屏障中, 负方向移动中进入了禁止区域。

警告

警告

- 1 当同时安装有存储行程检测 2、3 和卡盘尾架屏障(T 系列)时, 卡盘尾架屏障优先于行程检测, 存储行程检测 2、3 被忽略。使用存储行程检测 2、3 时, 将参数 BAR(No.8134#1)设定为"0", 并将卡盘尾架屏障置于无效。
- 2 发生报警时, 若参数 BFA(No.1300#7)为“1”, 刀具在快要来到进入禁止区域之前停止。
但是, 参数 BFA(No.1300#7)为“0”时, 因 CNC 和机械系统会稍有时间差才能停止, 所以刀具实际的停止位置是比指定的形状更接近内侧的位置。因此, 为安全起见, 设定的形状应比实际形状稍微大一些。稍微设定大一些的距离 L 可由快速移动速度计算出。
$$L = (\text{快速移动速度}) \times 1/7500$$

例如, 当快速移动速度为 15m/min 时, 请设定大 2mm 左右的形状。
卡盘和尾架的形状, 也可用参数(No.1330~1348)来设定。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (车床系统) (B-64304CM-1)	卡盘尾架屏障

2.3.7 移动前行程极限检测

概要

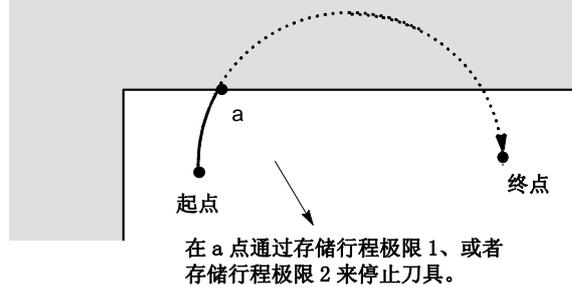
在自动运行时，在程序段开始移动时，从机床的当前位置和被指定的移动量检测终点位置，对刀具是否进入存储行程极限 1、存储行程极限 2 或存储行程极限 3 的禁止区域进行检测。当进入禁止区域时，在该程序段刚刚开始移动后立即停止移动，显示报警。

⚠ 注意

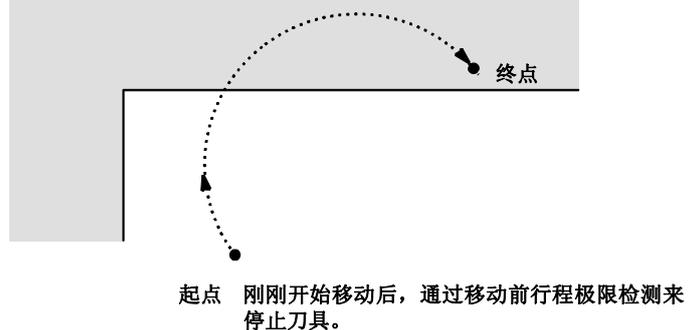
虽然对各程序段的移动量之终点坐标值是否进入禁止区域进行检测，但是，关于移动指令的中途路径，则不进行检测。但是，通过存储行程极限 1、存储行程极限 2 或存储行程极限 3 而进入禁止区域的时刻则发出报警。

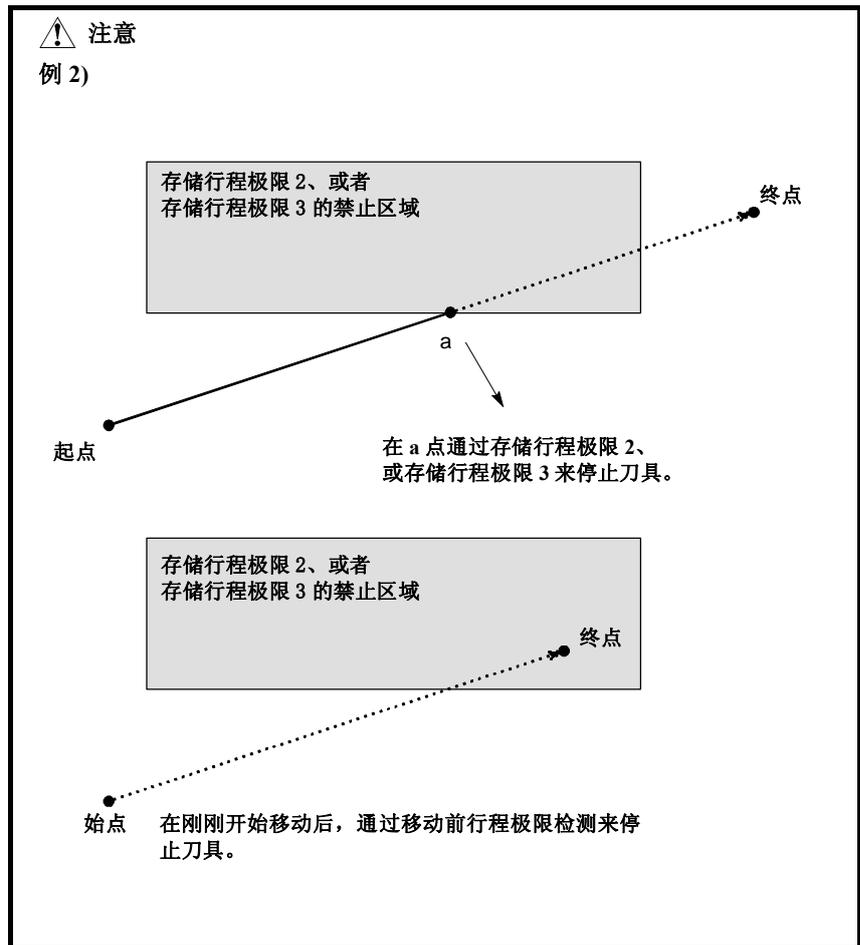
例 1)

存储行程极限 1、或者
存储行程极限 2 的禁止区域



存储行程极限 1、或者
存储行程极限 2 的禁止区域





解释

当刀具移动前进行行程极限检测时，是否检测 G31（跳过功能）及 G37（自动刀具补偿）程序段的移动，可由参数 NPC（No.1301#2）来选择。

限制

- 机床锁住

如果在刀具开始移动时就处在机床锁住状态，就不会在移动之前进行存储行程极限检测。

- G23

当存储行程极限 2 无效（G23 方式）时，对刀具是否会进入存储行程极限 2 的禁止区域不进行检测。

- 程序再启动

再启动程序时，如果再启动位置在禁止区域内，报警器发出报警。

- 在进给保持停止后的手动干预

在进给保持停止后进行手动干预并再启动程序段时，即使手动干预后的终点位置处在禁止区域内也不会发出报警。

- 一个程序段中分割为多个动作者

一个程序段若被分割为多个动作（如固定循环及指数函数插补等），在终点位置进入禁止区域的动作开始点报警器发出报警。

- 圆柱插补方式

在圆柱形插补方式下，不进行检测。

- 极坐标插补方式

在极坐标插补方式下，不进行检测。

- 三维坐标变换

在三维坐标变换方式下，不进行检测。

- PMC 轴控制

对基于 PMC 轴控制的移动，不进行检测。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1301	PLC					NPC		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

# 7	NPC	在移动前行程极限检测中，是否检测 G31（跳过）、G37（刀具长度自动测量（M 系列）/自动刀具长度补偿（T 系列））的程序段的移动 0: 进行检测。 1: 不进行检测。
# 7	PLC	是否进行移动前行程极限检测 0: 不进行。 1: 进行。

报警

编号	信息	内容
OT0510	正向超程（预检查）	移动前行程检测中程序段终点位置在正侧行程极限禁止区域内。 请修改程序。
OT0511	负向超程（预检查）	移动前行程检测程序段终点位置在负侧行程极限禁止区域内。 请修改程序。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	移动前的行程极限检测

2.4 报警信号

概要

CNC 成为报警状态时，画面上显示报警，报警中信号成为‘1’。
此外，在 CNC 的电源被切断期间，用来保持存储器内容的电池电压成为规定值以下时，电池报警信号成为‘1’。

信号

报警中信号 AL<Fn001.0>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知 CNC 处在报警状态的事实。
报警状态包括如下内容：
- (a) TH 报警
 - (b) TV 报警
 - (c) PS 报警
 - (d) 超程报警
 - (e) 过热报警
 - (f) 伺服报警
- [输出条件] 下列情形下成为‘1’。
- CNC 成为报警状态时。
- 下列情形下成为‘0’。
- CNC 复位，解除了报警时。

电池报警信号 BAL<Fn001.2>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知在 CNC 的电源被切断期间用来保持存储器内容的电池电压成为规定值以下的事实。
一般情况下作为用来唤醒操作者注意的指示灯显示用来使用。
- [输出条件] 下列情形下成为‘1’。
- 电池电压在规定值以下时。
- 下列情形下成为‘0’。
- 电池电压在规定值以上时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn001						BAL		AL

2.5 起动锁停 / 互锁

概要

这些信号禁止机床的轴移动。轴移动动作减速后停止。

信号

起动锁停信号 STLK<Gn007.1>

[分类] 输入信号

[功能] 禁止自动运行（存储器运行、DNC 运行、或者 MDI 运行）中的轴移动。

[动作] 将信号 STLK 设定为'1'时，轴移动动作就减速停止。但是，在保持自动运行中的状态（信号 STL 为'1'，信号 SPL 为'0'）下停止。在没有轴移动指令而只有 M, S, T, B（第 2 辅助功能）指令的程序段继续移动的情况下，在来到轴移动指令所处的程序段之前，接连执行 M, S, T, B 功能。有轴移动指令和 M, S, T, B 功能时，只送出 M, S, T, B 功能，在自动运行中的状态下停止。将信号 STLK 设定为'0'时，重新开始动作。（图 2.5(a),图 2.5(b)）

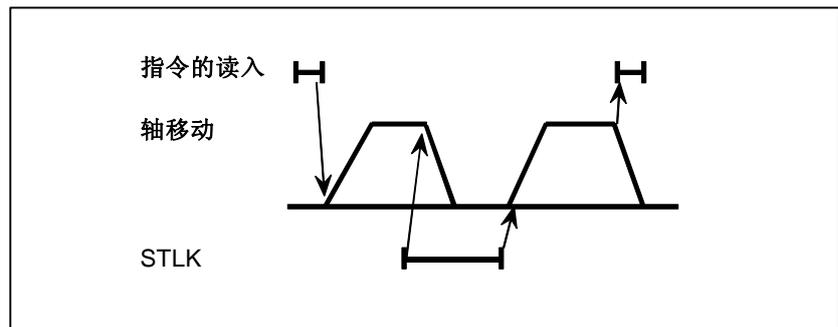


图 2.5 (a) 只有轴移动指令时的互锁

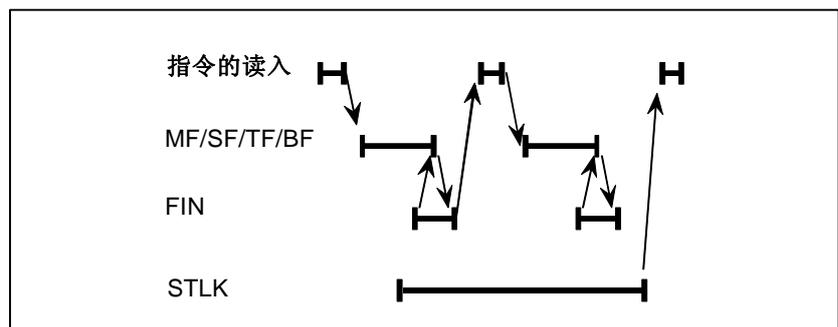


图 2.5 (b) 只有辅助功能的程序段时的互锁

信号

所有轴互锁信号*IT<Gn008.0>

[分类] 输入信号

[功能] 这是用来禁止机械的轴移动的信号，与方式无关地有效。

[动作] 将信号*IT 设定为'0'时，轴移动动作与方式无关地在减速后停止。但是，自动运行中的情况下，在保持自动运行中的状态（信号 STL 为'1',信号 SPL 为'0'）下停止。

自动运行时，在没有轴移动指令而只有 M, S, T, B（第 2 辅助功能）指令的程序段继续移动的情况下，在来到轴移动指令所处的程序段之前，接连执行 M,S,T,B 功能。有轴移动指令和 M, S, T, B 功能时，只送出 M, S, T, B 功能，在自动运行中的状态下停止。将信号*IT 设定为'1'时，重新开始动作。（图 2.5(c),图 2.5(d)）

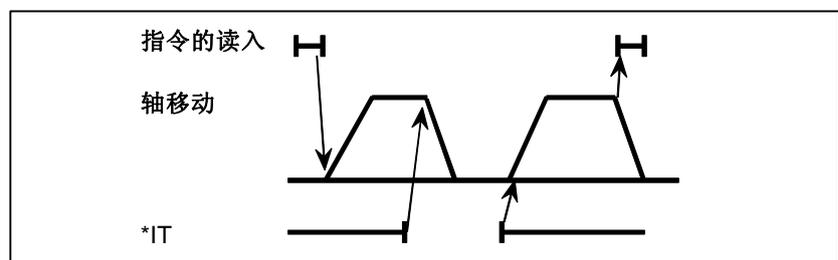


图 2.5 (c) 只有轴移动指令的情形（自动、手动运行共同）

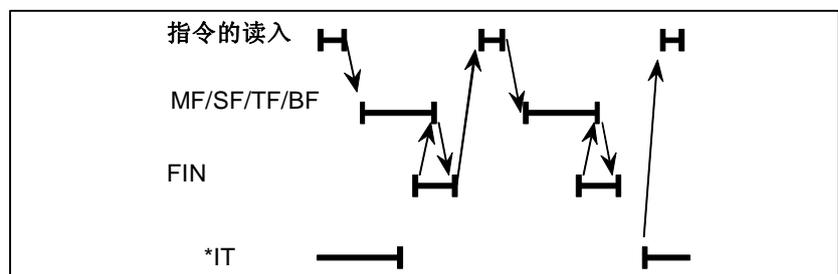


图 2.5 (d) 只有辅助功能的程序段时的情形（自动运行的情形）

注释

*IT 成为'0'后的电机的移过量 Q_{max} 用下式来表达。

$$Q_{max} = F_m \times 1/60 \times (A/1000 + T_c/1000 + T_s/1000)$$

Q_{max} ：移过量[mm 或者 inch]

F_m ：进给速度[mm/min 或 inch/min]

T_c ：切削时间常数[ms]

T_s ：伺服时间常数（通常 $T_s=33ms$ ）

A ：CNC 的处理时间

$$A=50ms$$

使用预读插补前加/减速的情况下，在上式中加上插补前加/减速进行减速所需的距离。

各轴互锁信号*IT1~*IT5<Gn130.0~Gn130.4>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号禁止各轴独立地指令的轴的进给。

每个控制轴中有一个信号，信号名称中的末尾数字表示控制轴的编号。

*IT□

□ :1 对于第 1 轴应用互锁。

2 对于第 2 轴应用互锁。

3 对于第 3 轴应用互锁。

: :

: :

[动作] (a) 手动运行时

已应用互锁的轴禁止其移动，而其它的轴则可以移动。轴移动中应用互锁时，刀具在减速后停止，解除互锁时重新开始移动。

(b) 自动运行时 (MEM, RMT 或 MDI 方式下的运行时)

在指令了移动 (包括刀具位置偏置在内移动量不是 0) 轴中应用互锁时，禁止所有轴的进给。移动中，对移动中的轴应用互锁时，所有轴都减速停止，解除互锁时重新开始移动。

本功能在空运行中也有效。

不同轴向的互锁信号

(M 系列) +MIT1~+MIT5<Gn132.0~Gn132.4>,-MIT1~MIT5<Gn134.0~Gn134.4>

(T 系列) +MIT1<X004.2>,-MIT1<X004.3>,+MIT2<X004.4>,-MIT2<X004.5>

[分类] 输入信号

[功能] 可以对每个轴，应用不同轴向的互锁。

[动作] 不同轴向的互锁信号成为'1'时，CNC 仅对所指令的轴向应用互锁。但是，自动运行中的情况下，则成为所有轴停止状态。

注释

T 系列中，参数 DAU(No.3003#4)=""0"的情况下，只对手动运行应用不同轴向的互锁。希望对自动运行也运用不同轴向的互锁时，将参数 DAU(No.3003#4)设定为"1"。

程序段开始互锁信号*BSL<Gn008.3>

[分类] 输入信号

[功能] 在自动运行中禁止下一个程序段开始。

[动作] 设定为‘0’期间，不会开始自动运行中的下一个程序段的执行。已经开始执行的程序段，则不受任何影响地被执行到最后。这并不意味着自动运行休止。下一个程序段的指令作为有效的指令处在待机状态，所以在信号成为‘1’的时刻立即重新开始执行。

注释

- 1 固定循环等在内部形成的循环动作的程序段的情况下，通常只有最初的程序段被通过该信号互锁起来。中途的程序段，即使此信号成为‘0’，也被继续执行。
- 2 T系列的情况下，通过将参数GSC(No.5009#0)设定为”1”，即可将信号地址配置为与M系列相同的<Gn132>、<Gn134>。

切削程序段开始互锁信号*CSL<Gn008.1>

[分类] 输入信号

[功能] 在自动运行中禁止定位以外的移动指令的程序段开始。

[动作] 设定为‘0’期间，不会开始自动运行中的定位以外的移动指令的程序段的执行。已经开始执行的程序段，则不受任何影响地被执行到最后。这并不意味着自动运行休止。下一个程序段的指令作为有效的指令处在待机状态，所以在信号成为‘1’的时刻立即重新开始执行。

[用途] 指令了主轴时，或者变更了主轴速度时，在主轴成为目标速度之前，通过将本信号事先设定为‘0’，即可以目标主轴速度来执行下一个切削程序段。

注释

包括固定循环等在内部形成的循环动作的程序段在内，本信号对所有程序段都有效。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn007							STLK	
Gn008					*BSL		*CSL	*IT
Gn130				*IT5	*IT4	*IT3	*IT2	*IT1
Gn132				+MIT5	+MIT4	+MIT3	+MIT2	+MIT1
Gn134				-MIT5	-MIT4	-MIT3	-MIT2	-MIT1
X004			-MIT2	+MIT2	-MIT1	+MIT1		
X013			-MIT2 ^{#2}	+MIT2 ^{#2}	-MIT1 ^{#2}	+MIT1 ^{#2}		

注释

T 系列的情况下，有关+MIT1, -MIT1, +MIT2, -MIT2 信号，在参数 XSG(No.3008#2)=""0"的情况下，配置在上述<X004>（路径1）, <X013>（路径2）中。参数 XSG(No.3008#2)=""1"的情况下，配置在由参数 No.3019 所设定的 X 的地址中。（位的位置不变。）此外，在将参数 GSC(No.5009#0)设定为"1"时，可以从 PMC 侧（<Gn132>（-方向），<Gn134>（+方向））输入输入信号。此时，位的配置与 M 系列相同。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003				DAU	DIT	ITX		ITL
					DIT	ITX		ITL

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 ITL 使所有轴互锁信号
0: 有效。
1: 无效。

2 ITX 使各轴互锁信号
0: 有效。
1: 无效。

3 DIT 使不同轴向的互锁信号
0: 有效。
1: 无效。

- # 4 **DAU** 参数 DIT(No.3003#3)=“0”时，不同轴向的互锁信号
 0: 唯有在手动运行的情况下有效，在自动运行的情况下无效。
 1: 在手动运行和自动运行的情况下都有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3004							BCY	BSL

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 0 **BSL** 使程序段开始互锁信号(*BSL)以及切削程序段开始互锁信号(*CSL)
 0: 无效。
 1: 有效。

- # 1 **BCY** 如同固定循环一样，程序段开始互锁信号(*BSL)在以程序段的指令来指定执行多个动作的情况下
 0: 仅在最初的循环开始时进行检测。
 1: 在各自的循环开始执行时进行检测。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5009								GSC

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 **GSC** 刀具补偿量测量值直接输入 B 功能中的偏置写入输入信号
 0: 由机械一侧输入。
 1: 由 PMC 一侧输入。

注释

在不同轴向的互锁有效的情况下(参数(No.3003#3)“0”的情况下)，不同轴向的互锁也同时被从机械一侧的输入切换到 PMC 一侧的输入。

注释

注释

- 1 不同轴向的互锁信号（T 系列），不管刀具补偿量测定值直接输入 B 功能的有无都可以使用。
- 2 互锁中的轴，在坐标位置显示画面的轴地址的左侧显示“ I ”。

2.6 方式选择

概要

方式选择信号是由 MD1, MD2, MD4 这 3 位构成的代码信号。通过这些信号的组合, 可以选择 5 种方式: 存储器编辑 (EDIT)、存储器运行 (MEM)、手动数据输入 (MDI)、手控手轮进给/增量进给 (HANDLE/INC)、JOG 进给 (JOG)。此外, 通过组合存储器运行 (MEM) 和 DNCI 信号, DNC 运行方式即可通过 JOG 进给 (JOG) 和 ZRN 信号来选择手动参考点返回方式。

可以通过操作方式确认信号, 向外部通知当前所选的操作方式。

信号

方式选择用信号

按照表 2.6 (a), 通过设置如下的方式选择用信号来选择方式。

方式选择信号 MD1,MD2,MD4<Gn043.0~.2>

DNC 运行选择信号 DNCI<Gn043.5>

手动参考点返回选择信号 ZRN<Gn043.7>

方式确认用信号

按照表 2.6 (a) 读出方式确认信号, 确认当前的方式。

增量进给选择确认信号 MINC<Fn003.0>

手控手轮进给选择确认信号 MH<Fn003.1>

手动连续进给选择确认信号 MJ<Fn003.2>

手动数据输入选择确认信号 MMDI<Fn003.3>

DNC 运行选择确认信号 MRMT<Fn003.4>

存储器运行选择确认信号 MMEM<Fn003.5>

程序编辑选择确认信号 MEDT<Fn003.6>

示教选择确认信号 MTCHIN<Fn003.7>

手动参考点返回选择确认信号 MREF<Fn004.5>

表 2.6 (a) 方式选择信号和确认信号的关系
(“-”与信号状态无关)

方式		输入信号					输出信号
		MD4	MD2	MD1	DNCI	ZRN	
自动运行	手动数据输入 (MDI)	'0'	'0'	'0'	-	-	MMDI
	存储器运行	'0'	'0'	'1'	'0'	-	MMEM
	DNC 运行 (RMT)	'0'	'0'	'1'	'1'	-	MRMT
存储器编辑 (EDIT)		'0'	'0'	'1'	'1'	-	-
手动运行	手控手轮/增量进给 (HANDLE/INC)	'1'	'0'	'0'	-	-	MH,MINC
	JOG 进给	'1'	'0'	'1'	-	'0'	MJ
	手动参考点返回	'1'	'0'	'1'	-	'1'	MREF

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn043	ZRN		DNCI			MD4	MD2	MD1
Fn003	MTCHIN	MEDT	MMEM	MRMT	MMDI	MJ	MH	MINC
Fn004			MREF					

注释

与方式和方式切换相关的注意事项

注释

- 1 在选择手动数据输入方式的状态下，在从 MDI 面板所输入的指令执行结束时，信号 STL 即成为'0'，停止动作。此时，信号 SPL 不会成为'1'。可以在这一状态下再次输入手动数据输入运行用的指令。
- 2 有关 JOG 进给方式下的手动操作
 - (1) 参数 JHD(No.7100#0)=“0”时
只可以进行 JOG 进给。
 - (2) 参数 JHD=“1”时
带有手控手轮进给功能时，可以进行 JOG 进给和手控手轮进给。
- 3 有关手控手轮/增量进给方式下的手动操作
 - (1) 没有手控手轮进给功能时
增量进给成为有效。
 - (2) 带有手控手轮进给功能，参数 JHD(No.7100#0)=“0”时
只可以进行手控手轮进给。
 - (3) 带有手控手轮进给功能，参数 JHD=“1”时
可以进行增量进给和手控手轮进给。
- 4 存储器运行方式下在运行中切换到手动数据输入方式时，在执行当前执行中的程序段的指令后，成为自动运行停止状态，切换为新的方式。此时，信号 SPL 会成为'0'。此时，信号 SPL 不会成为'1'（图 2.6 (a)）。此外，手动数据输入方式下在运行中切换到存储器运行方式时，在执行当前执行中的程序段的指令后，切换到存储器运行方式。此时要进行存储器运行，需要退出 MDI 运行的所有程序（图 2.6 (b)）。

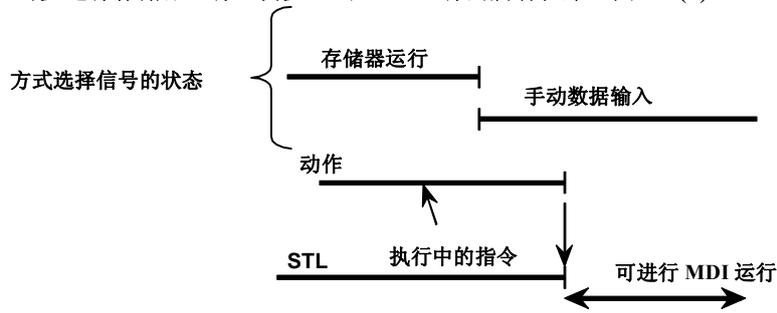


图 2.6 (a)

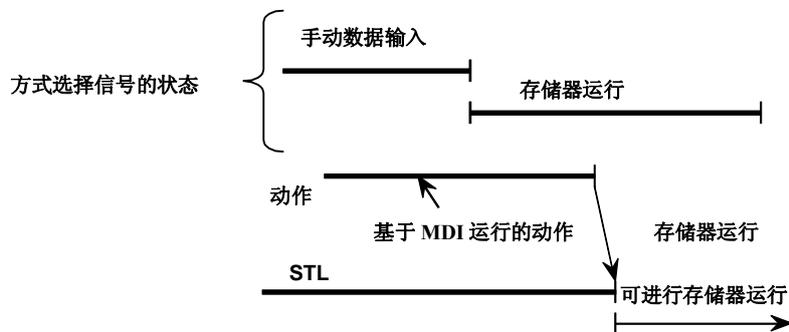


图 2.6 (b)

注释

5 自动运行方式 (MEM, RMT 或者 MDI) 下在运行中选择手控手轮/增量进给方式时动作停止, 在信号 STL 成为'0'的同时信号 SPL 成为'1', 成为手控手轮/增量进给方式。在这一状态下, 可以进行手控手轮进给、或者增量进给。此外, 在这一状态下保持自动运行方式下的指令, 再次选择自动运行方式 (MEM, RMT 或者 MDI), 即可通过自动运行启动信号来重新开始动作。但是, 自动运行方式 (MEM, RMT 或 MDI) 下在运行中切换到手控手轮/增量进给方式中断运行时, 若不选择与中断前相同的方式, 就无法再启动 (图 2.6 (c))。

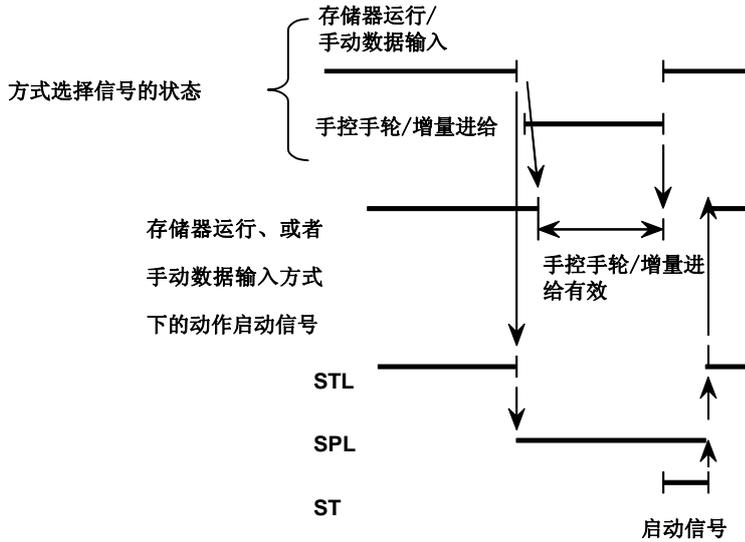


图 2.6 (c)

注释

6 自动运行方式 (MEM, RMT 或者 MDI) 下在运行中选择 JOG 进给方式时, 动作即被中断而信号 STL 成为'0', 同时信号 SPL 成为'1', 成为 JOG 进给方式。可以在这一状态下进行 JOG 进给。

此外, 这一状态与先前的手控手轮/增量进给一样, 可以返回原先的状态而再启动。(图 2.6 (d)) 此外, 通过手控手轮进给、或者增量进给, 在动作中将方式切换到 JOG 进给方式时, 忽略手控手轮进给指令、增量进给指令, 选择 JOG 进给。

但是, 选择 JOG 进给方式以前其中一个进给轴方向选择信号成为'1'时, 忽略该进给轴方向选择信号。一旦将进给轴方向选择信号都设定为"0"后, 只要将所需的进给轴方向信号设定为'1', 即选择该进给轴方向选择信号。(图 2.6 (e))

根据参数 JHD(No.7100#0)的状态, JOG 进给方式下也可以进行手控手轮进给。请参阅注释 2。

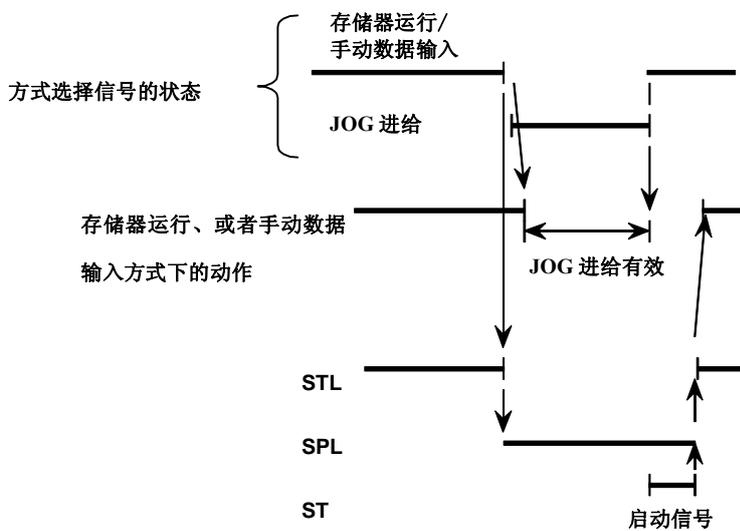


图 2.6 (d)

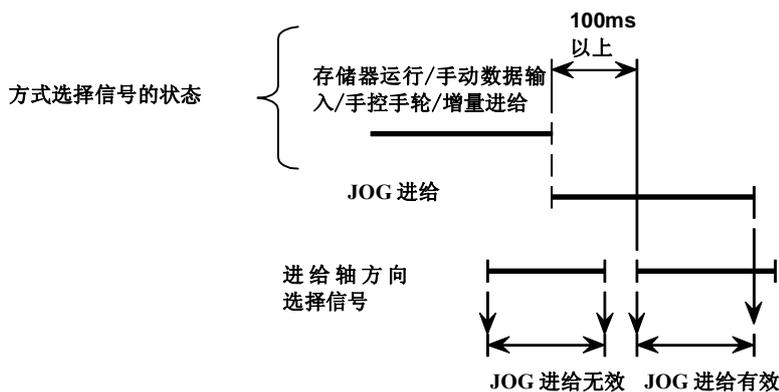


图 2.6 (e)

注释

7 归纳关于方式切换的动作时，成为如下所示的时间图（图 2.6 (f)）。

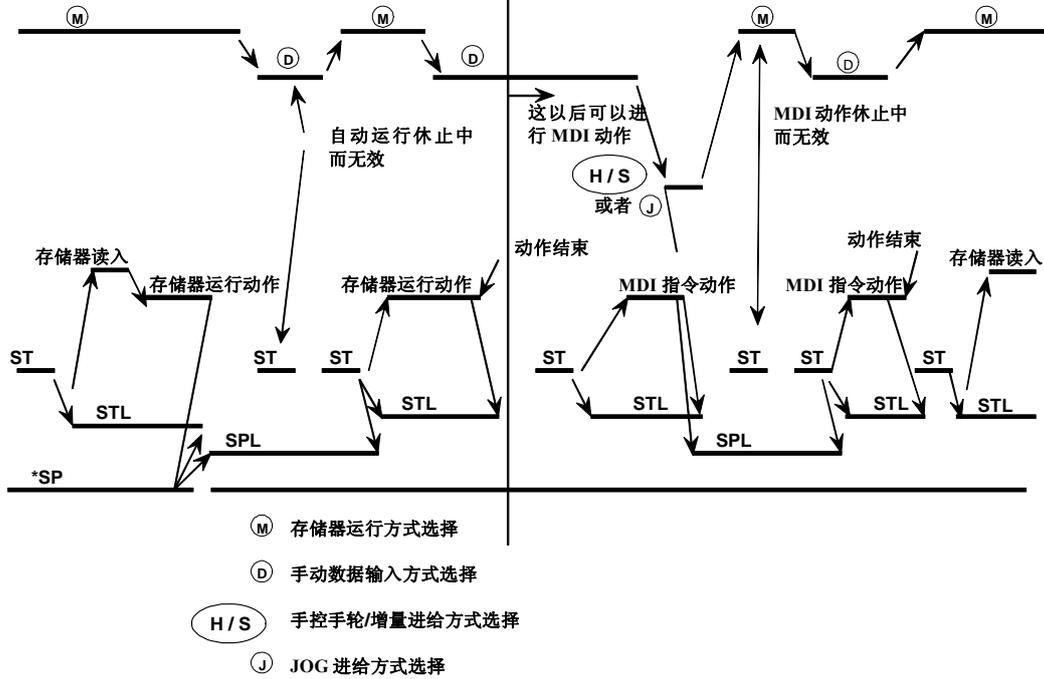


图 2.6 (f) 方式信号时间图

8 无效的方式选择信号

方式选择信号 MD4, MD2, MD1='0', '1', '0'时，方式选择成为信号变更前的方式。此外，从接通电源时起 MD4, MD2, MD1='0', '1', '0'时，方式选择成为 MDI 方式。

9 有关输出信号的注意事项

1) 参数 JHD=“1”时

JOG 进给方式下的输出信号如下所示。

MJ='1',MH='0'

手控手轮进给方式下的输出信号如下所示。

MH='1',MINC='0'

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7100								JHD

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 JHD 此参数设定是否在 JOG 进给(JOG)方式下使手控手轮进给有效，是否在手控手轮进给方式下使增量进给有效。

0: 无效。

1: 有效。

	JHD 为“0”时		JHD 为“1”时	
	JOG 进给方式	手控手轮进给方式	JOG 进给方式	手控手轮进给方式
JOG 进给	○	×	○	×
手控手轮进给	×	○	○	○
增量进给	×	×	×	○

2.7 状态输出信号

概要

通知 CNC 的状态的状态输出信号中有如下信号。详情请参阅个参考项目。

信号名称	符号	参考项目
报警中信号	AL	报警信号
电池报警信号	BAL	报警信号
复位中信号	RST	复位/倒带
倒带中信号	RWD	复位/倒带
攻丝中信号	TAP	钻孔用固定循环
轴移动过程中信号	MV1~MV5	轴移动状态输出
轴移动方向信号	MVD1~MVD5	轴移动状态输出
到位信号	INP1~INP5	到位检测
快速移动中信号	RPDO	本节
切削进给中信号	CUT	本节
螺纹切削中信号	THRD	螺纹切削
周速恒定中信号	CSS	周速恒定控制
英制输入信号	INCH	英制/公制转换

信号

快速移动中信号 RPDO<Fn002.1>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知在快速移动方式下执行移动指令的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 自动运行和手动运行下选择快速移动并开始移动时。
- 下列情形下成为'0'。
- 自动运行和手动运行下选择快速移动以外的进给并开始移动时。

注释

- 1 自动运行的快速移动中不仅包含基于 G00 的移动指令，还包含固定循环的定位、自动参考点返回等所有的快速移动。此外，手动运行的快速移动中还包含参考点返回时的快速移动。
- 2 此信号成为'1'，不只限于移动中。一旦在快速移动下进行移动时，即使停止移动，在接着以快速移动以外的进给方式开始移动时之前的期间原样保持'1'。

切削进给中信号 CUT<Fn002.6>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知处在自动运行中的切线进给中的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 自动运行中的切削进给中时。
(直线插补、圆弧插补、螺旋插补、螺纹切削、跳过切削、固定循环等的切削中)。

 **注意**

进给保持状态下不予输出此信号。

注释

进给速度倍率为 0%、或者即使在互锁中也输出此信号。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn002		CUT					RPDO	

2.8 VRDY OFF报警忽略信号

概要

德国的安全标准（VDE）中，在开启安全保护器时需要将电机的励磁置于 OFF。因此，通过使用 VRDY OFF 报警忽略信号，即便在开启了安全保护器的情况下不复位 CNC，也可以重新开始运行。

信号

所有轴 VRDY OFF 报警忽略信号 IGNVRY<Gn066.0>

[分类] 输入信号

[功能] 不再检测所有控制轴的“伺服报警(SV0401):伺服 V--就绪信号关闭”。

[动作] 成为‘1’时，控制装置按如下所示方式动作。

- 即使伺服放大器的准备就绪信号成为 OFF，也不会成为“伺服报警(SV0401): 伺服 V--就绪信号关闭”。但是，伺服准备就绪信号 SA 成为‘0’（可通过参数 SAK(No.1804#6)来保持‘1’的状态）。

各轴 VRDY OFF 报警忽略信号 IGVRY1~IGVRY5<Gn192.0~Gn192.4>

[分类] 输入信号

[功能] 不再检测对应轴的“伺服报警(SV0401):伺服 V--就绪信号关闭”。

它是每个控制轴中的信号，信号名称中的末尾数字表示控制轴的编号。

[动作] 成为‘1’时，控制装置按如下所示方式动作。

- 即使对应轴的伺服放大器的准备就绪信号成为 OFF，也不会成为“伺服报警(SV0401): 伺服 V--就绪信号关闭”。但是，伺服准备就绪信号 SA 成为“0”。（也可通过参数 SAK(No.1804#6)来保持‘1’的状态）。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn066								IGNVRY
Gn192				IGVRY5	IGVRY4	IGVRY3	IGVRY2	IGVRY1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1804		SAK		IVO				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 IVO 在 VRDY OFF 报警忽略信号处在“1”的状态下执行紧急停止时
 0: 在 VRDY OFF 报警忽略信号成为“0”之前不会解除紧急停止状态。
 1: 解除紧急停止状态。

注释

在 VRDY OFF 报警忽略信号处在“1”的状态下，即使是在电机励磁没有脱落的时候进行复位的情况，也解除复位状态。

- # 6 SAK 当 VRDY OFF 报警忽略信号 IGNVRY 为“1”或者各轴 VRDY OFF 报警信号 IGVRy_n 为“1”时
 0: 伺服准备就绪信号 SA 成为“0”。
 1: 伺服准备就绪信号 SA 保持“1”的状态。

报警和信息

编号	信息	内容
SV0401	伺服 V--就绪信号关闭	位置控制的就绪信号(PRDY)处在接通状态而速度控制的就绪信号(VRDY)被断开。

注意

⚠ 注意

- VRDY OFF 报警忽略信号为'1'时紧急停止，因其他的伺服报警等而一度成为 NOT READY 的状态，而后进行复位时，在 VRDY OFF 报警忽略信号成为'0'之前不会停止复位处理。
- VRDY OFF 报警忽略信号为'1'而伺服放大器的准备就绪信号为 OFF 的状态时，电机成为自由的状态，不进行位置跟踪。因此，希望进行位置跟踪时，将伺服关断信号设定为'1'。

注释

注释

VRDY OFF 报警忽略信号即使为'1'，在发生报警(PS0401)以外的伺服报警时，检测报警。

2.9 异常负载检测

概要

在机械的碰撞和刀头的不良、损伤等情形下，伺服电机、主轴电机与通常的进给、切削等相比，将承受更大的负载扭矩。本功能是这样一种功能，它检测电机要承受的负载扭矩，将其作为推定负载扭矩经由 CNC 传递给 PMC，同时在检测出比参数中所设定的扭矩更大的负载扭矩时，为尽量减少对机械的损伤，尽快使伺服电机、主轴电机停止，或者使得电机沿着参数中所设定的、与前进方向相反的方向返回相当于某一适当量。（仅返回适当量的功能，只对伺服电机有效。）

解释

本功能中所说的异常负载检测功能分为如下。

① 推定负载扭矩输出功能

CNC 时刻计算电机的扭矩中排除了加/减速所需的扭矩后的推定负载扭矩。
将推定负载扭矩输出功能设定为有效时，即可由 PMC，通过窗口功能读取该数据。

② 异常负载检测报警功能

该功能是这样一种功能，它在负载扭矩为比参数中所设定的值更大的值时，使电机停止，或者使电机朝着与前进方向相反的方向返回相当于沿着参数中所设定的返回量，CNC 输出报警。

（使电机朝着与前进方向相反的方向返回的功能，只对伺服电机有效。）

③ 异常负载检测组功能

将伺服轴分为任意的组，通过推定负载扭矩输出功能而得到的负载扭矩为比参数中所设定的值大的值时，立即使电机停止。此时，在使由参数设定在相同组中的所有轴（包含组号中设定了 0 的轴）立即停止后，置于互锁状态。此外，在参数(No.2103)中设定了值的情况下，使得电机沿着与前进方向相反的方向返回所设定的返回量后，将相同组的所有轴都置于互锁状态。

注释

异常负载检测报警功能和异常负载检测组功能通过参数 ANA(No.1804#5)来进行选择。
这两个功能不能同时使用。

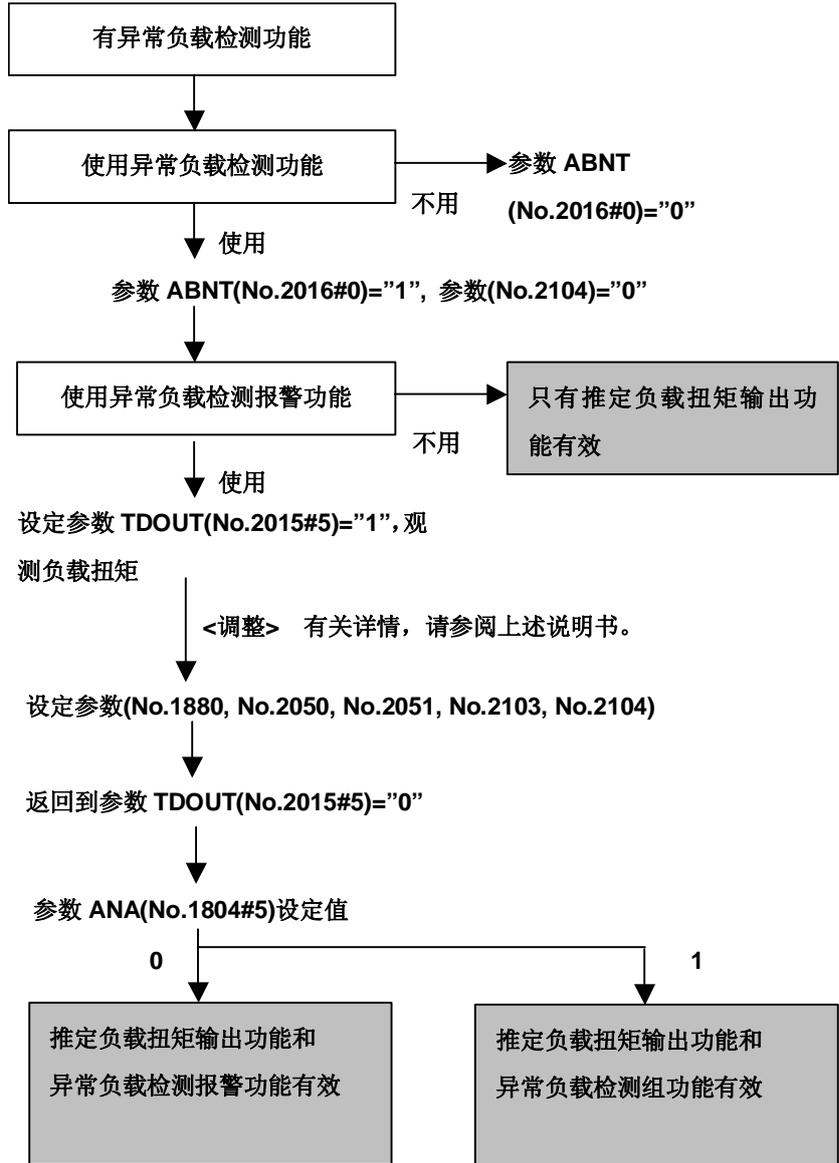
另外，通过使用异常负载检测功能的参数 ABDSW(No.2215#5)以及异常负载检测忽略信号 IUDD1~IUDD5<G0125>，还可以将仅以特定轴为对象的异常负载检测设定为无效。（但是，仅对伺服电机有效。）

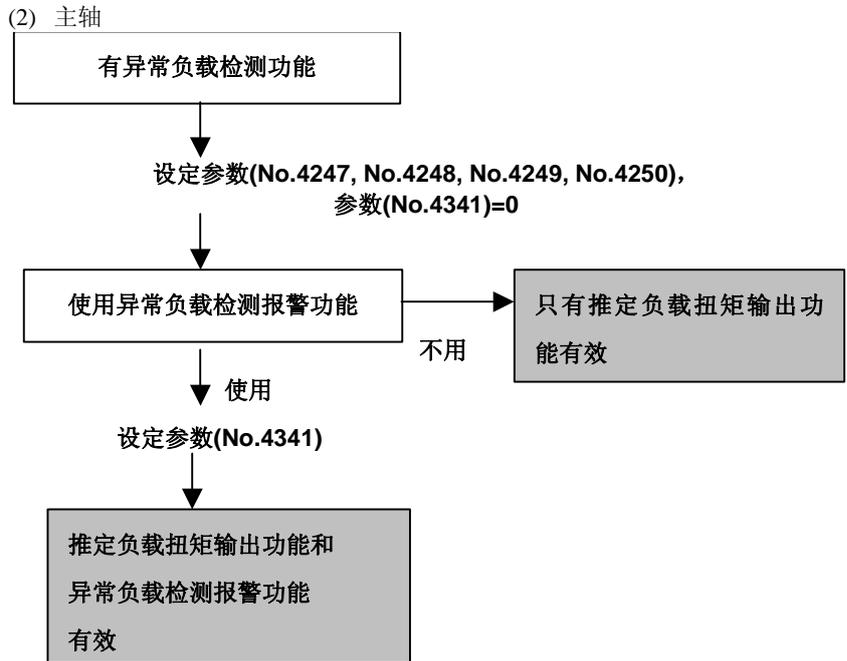
• 有关参数设定步骤

下面说明使用异常负载检测功能时的参数设定步骤的概要。
 详情请参阅如下说明书。

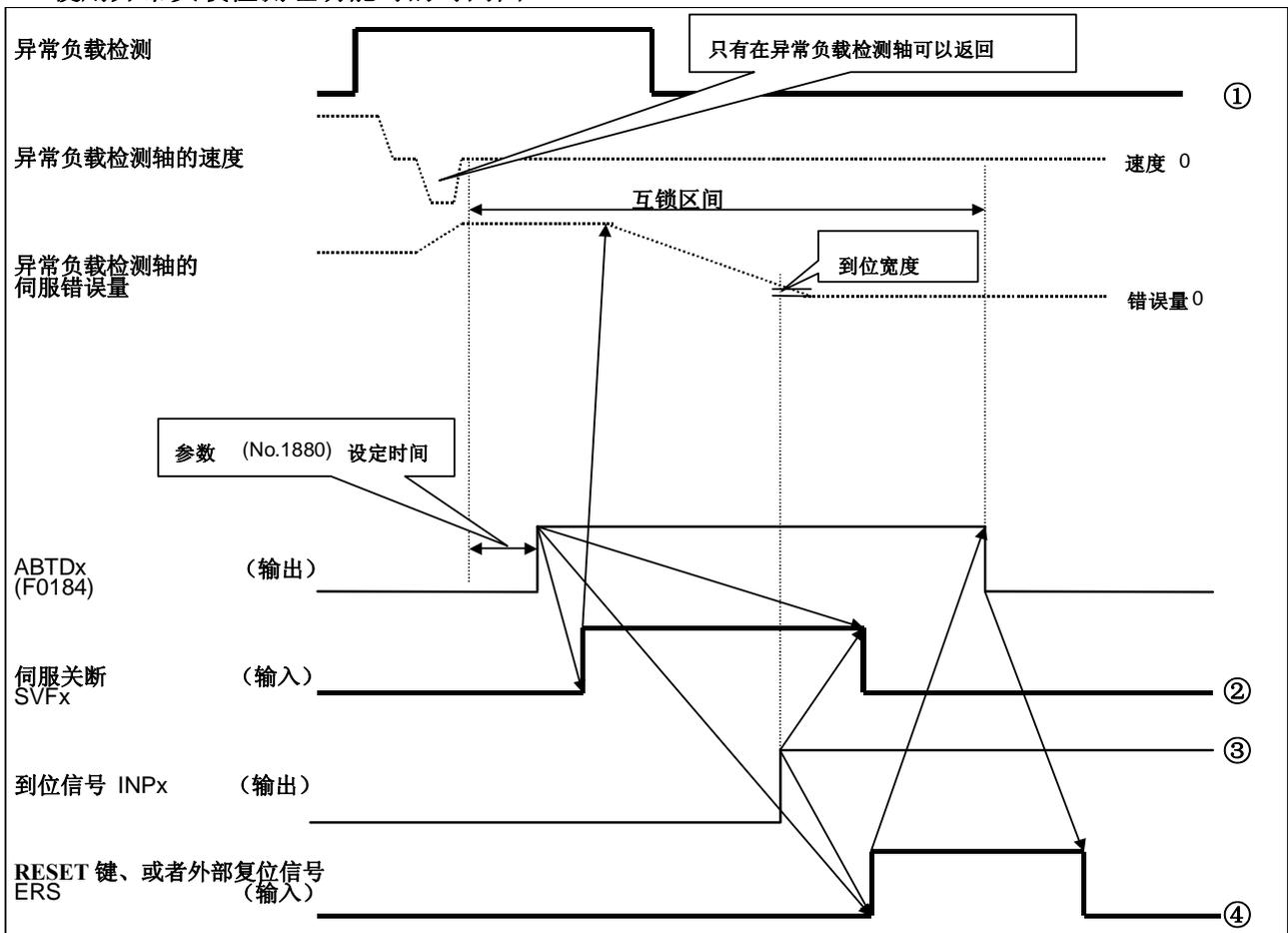
- “FANUC AC SERVO MOTOR *αi* series 参数说明书 (B-65270CM)”
- “FANUC AC SPINDLE MOTOR *αi* series 参数说明书 (B-65280CM)”

(1) 伺服轴





• 使用异常负载检测组功能时的时间图



异常负载检测组功能时间图

- ① 检测出异常负载时，立即停止伺服电机。此外，参数(No.1881)中设定为同一组号的轴以及设定了0的所有轴也立即停止，之后进入互锁状态。此时，轴与CNC的指令无关地停止，因而CNC所具有的坐标值和实际的电机位置会产生偏移。该偏移量被作为伺服误差量蓄积起来。
- ② 运行再开时，通过伺服关断信号输入进行位置跟踪，使得位置一致。对于同一组中设定的所有轴（同一组号中设定的轴和设定了组号0的轴），输入伺服关断信号。伺服关断信号，请在位置跟踪信号*FLWU<G007.5>='0'、参数FUPx(No.1819#0)="0"的状态下输入。
- ③ 输入伺服关断信号后，错误量落在到位宽度内时，到位信号INPx就接通。
- ④ 确认属于同一组的所有轴的到位信号已经接通，输入复位(ERS、或者RESET（复位）键）。

 **警告**

异常负载检测组功能中使用伺服关断，在伺服关断下，电机的励磁被切断，动态制动器也不会动作。因此，伺服电机成为完全自由的状态，没有制动力。因此，重力轴的情形下，万一机械制动器及其驱动回路、顺序等发生异常的情况下，有可能快速自由落下。在重力轴上应用异常负载检测时，请使用异常负载检测报警功能。

 **注意**

使用异常负载检测组功能检测出异常负载的情况下，务必按照上述时间图接通伺服关断信号后进行复位。在没有接通伺服关断信号就复位时，会导致机械发生冲撞。

注释

- 1 伺服关断信号，请在位置跟踪信号*FLWU<G007.5>='0'、参数FUPx(No.1819#0)="0"的状态下输入。
- 2 请对检测出异常负载的轴所属组的所有轴输入伺服关断信号。此外，对于参数(No.1881)的设定值为“0”的轴，也输入伺服关断信号。
- 3 PMC轴上检测出异常负载的情况下，或者检测出异常负载的轴所属的组中包含有PMC轴的情况下，该PMC轴所属组的所有轴都进入互锁状态。
- 4 主轴（串行主轴）中检测出异常负载的情况下，立即输出ABTSP1，2<F0090.1,2>。参数(No.1880)成为无效。
- 5 主轴（串行主轴）中检测出异常负载时，伺服轴不会停止。需要使其停止时，请通过梯形图进行。

信号

伺服轴异常负载检测信号 ABTQSV<Fn090.0>

- [分类] 输出信号
- [功能] 伺服轴中检测出异常负载时通知 PMC。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 伺服轴、Cs 轴、主轴定位轴、或者刚性攻丝中的主轴中检测出异常负载时

第 1 主轴异常负载检测信号 ABTSP1<Fn090.1>

- [分类] 输出信号
- [功能] 检测出第 1 主轴中异常负载时通知 PMC。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 速度控制中的第 1 主轴中检测出异常负载时

第 2 主轴异常负载检测信号 ABTSP2<Fn090.2>

- [分类] 输出信号
- [功能] 检测出第 2 主轴中异常负载时通知 PMC。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 速度控制中的第 2 主轴中检测出异常负载时

异常负载检测信号 ABDT1~ABDT5<Fn184.0~Fn184.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 向 PMC 通知检测出异常负载的轴。末尾的数字表示控制轴的编号。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 检测出异常负载时（此时，伺服轴异常负载检测信号 ABTQSV<Fn090.0>也成为'1'。）

各功能中的报警，信号输出成为如下所示情形。

	信号输出		报警	
	ABTQSV	ABTSP1 ABTSP2	SV0409	SP0754
伺服轴	○	-	○	-
Cs 轮廓控制	○	-	○	-
主轴定位轴	○	-	○	-
刚性攻丝	○	-	-	○
速度控制的主轴	-	○	-	○

异常负载检测忽略信号 IUDD1~IUDD5<Gn125.0~Gn125.4>

- [分类] 输入信号
- [功能] 此信号对每个轴指令异常负载检测功能的无效。它是每个控制轴中的信号，末尾数字表示控制轴的编号。
- [输出条件] 成为'1'时，不进行成为对象的轴的异常负载检测。
- 要使用本信号，需要将异常负载检测功能的参数 ABDSW(No.2215#5)设定值使设定为"1"。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn090						ABTSP2	ABTSP1	ABTQSV
Fn184				ABDT5	ABDT4	ABDT3	ABDT2	ABDT1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn125				IUDD5	IUDD4	IUDD3	IUDD2	IUDD1

参数

• 伺服轴、主轴共同

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1804			ANA					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

5 ANA 在检测到异常负载的情况下
 0: 使所有轴停止，并发出伺服报警。(异常负载检测报警功能)
 1: 不发出伺服报警，唯检测出异常负载的轴所属组的轴在互锁状态下停止。(异常负载检测组功能)
 输出各异常负载检测信号。已被输出的各异常负载检测信号通过复位来解除。在参数(No.1881)中设定各轴的组号。

警告
 异常负载检测组功能中使用伺服关断，在伺服关断下，电机的励磁被切断，动态制动器也不会动作。因此，伺服电机成为完全自由的状态，没有制动力。因此，重力轴的情形下，万一机械制动器及其驱动回路、顺序等发生异常的情况下，有可能快速自由落下。在重力轴上应用异常负载检测时，请使用异常负载检测报警功能。

注释
 在将本参数设定为"1"的情况下，需要在参数(No.1881)中设定异常负载检测时的各轴的组号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1805				TSM	TSA			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

3 TSA 暂停中、M 代码执行中、自动运行停止状态中的异常负载检测水平
 0: 使用快速移动时的极限（阈值）。参数(No.2142)
 1: 使用切削进给时的极限（阈值）。参数(No.2104)
 参数 ABG0 (No.2200#3) = "1" 时有效。

- # 4 TSM 手动连续进给 (JOG) 方式 (手动快速移动中除外)、手控手轮进给 (HANDLE) 方式选择中的异常负载检测水平
- 0: 使用快速移动时的极限 (阈值)。参数(No.2142)
- 1: 使用切削进给时的极限 (阈值)。参数(No.2104)
- 参数 ABG0 (No.2200#3) = “1” 时有效。

1880

异常负载检测报警计时器

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路徑型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0~32767

此参数设定检测出异常负载后到发生伺服报警的时间。
 但是, 设定为 0 时, 假设指定了 200msec。

1881

异常负载检测时的组号

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节轴型
 [数据范围] 0 ~ 32

此参数设定检测出异常负载情形下各轴的组号。
 某一轴检测出异常负载时, 仅停止该轴所属组的轴。
 设定值为 0 时, 即使在任一轴上检测出异常负载, 沿该轴的运动也会停止。
 此参数在参数 ANA(No.1804#5)= “1” 时有效。

[例] 在下面的设定中, 当在第 3 轴上检测出异常负载时, 沿着第 1 轴、第 2 轴、第 3 轴、第 4 轴的运动就会停止。

在第 4 轴中检测出异常负载时, 沿着第 2 轴、第 4 轴的运动就会停止。

参数(No.1881)	设定值
第 1 轴	1
第 2 轴	0
第 3 轴	1
第 4 轴	0
第 5 轴	2

• 伺服轴

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2015			TDOUT					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 5 TDOUT** 向各轴的检测板的输出
 0: 向检测板输出扭矩指令。
 1: 向检测板输出推定负载扭矩值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2016								ABNT

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 0 ABNT** 各轴的异常负载检测功能
 0: 无效。
 1: 有效。
 使用异常负载检测报警功能以及推定负载扭矩输出功能时，将其设定为有效。

2050	速度控制观测器
------	---------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0 ~ 32767

务须将其设为 3559。

使用速度环观测器（参数 OBEN(No.2003#2)=" 1" ）时，将其设定为 956。

2051	速度控制观测器
------	---------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0 ~ 32767

务须将其设为 3329。

使用速度环观测器（参数 OBEN(No.2003#2)=1）时，将其设定为 510。

2103

异常负载检测时返回量

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定检测出异常负载时，使电机向着与前进方向相反的方向返回时的返回量。但是，在电机低速运动时，为防止其大幅度返回，当指令速度在如下值以下的情况下，电机不会向着相反方向返回，而是当场停止。

将此参数值设定为 A 的情况下，在各检测单位下，当进给速度在下述值以上时，从检测出异常负载的点起在与前进方向相反地返回到 A 的点停止。

检测单位		进给速度	
10	μm	A /	0.8 mm/min
1	μm	A /	8 mm/min
0.1	μm	A /	80 mm/min

此外，将在本参数中设定 0 时，在异常负载检测时电机不会返回，当场停止。

2104

异常负载检测报警极限值

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] 扭矩命令单位
 [数据范围] 0 ~ 7282 (7282 为电机可以输出的最大扭矩 (不管电机型号如何))

此参数设定发生伺服轴的异常负载检测报警的极限 (阈值) 值。

该值在参数 TDOUT(No.2015#5)="1" 下观测负载扭矩，并设定一个比其最大值还大的值。另外，输出的换算，4.4V 相当于 7282 (以参数(No.2104)的单位)。

2142

快速移动用异常负载检测报警阈值

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] 扭矩指令单位
 [数据范围] 0 ~ 7282 (7282 为电机可以输出的最大扭矩 (不管电机型号如何))

此参数设定发生伺服轴的异常负载检测报警的极限 (阈值) 值。

该值在参数 TDOUT(No.2015#5)="1" 下观测负载扭矩，并设定一个比其最大值还大的值。另外，输出的换算，4.4V 相当于 7282 (以参数(No.2104)的单位)。

参数 ABG0 (No.2200#3) = "1" 时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2200					ABG0			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 3 ABG0** 切削/快速移动别异常负载检测功能
 0: 无效。
 1: 有效。
 无效的情况下，使用切削进给时的极限（阈值）值（参数(No.2104)）。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2215			ABDSW					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 5 ABDSW** 使指定轴的异常负载检测功能无效
 0: 无法进行。
 1: 能够进行。

• 主轴参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4015							SPLDMT	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

- # 1 SPLDMT** 主轴的负载扭矩监视功能的有无
 0: 无主轴的负载扭矩监视功能
 1: 有主轴的负载扭矩监视功能

4247	主轴负载扭矩监视磁通补偿时间常数
-------------	-------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据单位] msec

[数据范围] 0 ~ 8192

这是用来补偿主轴电机内部产生磁通的指令值引起的的延迟的参数。设定了 0 时，将其作为相对指令值没有延迟的参数来处理。
 标准设定随着电机型号而定。

4248	主轴负载扭矩监视常数
------	------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 0 ~ 32767

这是由电机的最大输出扭矩和负载惯量确定的常数，需要用观测器进行处理。
标准设定随着电机型号而定。

4249	主轴负载扭矩监视观测器增益 1
------	-----------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 0 ~ 32767

标准设定值为 500。

4250	主轴负载扭矩监视观测器增益 2
------	-----------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 0 ~ 32767

标准设定值为 500。

4341	异常负载检测级（阈值）
------	-------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据单位] 0.01%

[数据范围] 0 ~ 10000

以相对于电机的最大输出扭矩的比率（0.01%单位）来设定发生主轴的异常负载检测报警的极限（阈值）值。设定了 0 时，不予输出主轴的异常负载检测报警。

报警和信息

• 与伺服相关的报警

编号	信息	内容
SV0409	检测的转矩异常	在伺服电机或者 Cs 轴、主轴定位轴中检测出异常负载。 报警可以通过 RESET 来解除。

• 与主轴相关的报警

编号	信息	内容
SP0754	异常负载检出	主轴电机检测出异常负载。 报警可以通过 RESET 来解除。

2.10 加工条件选择功能

概要

高速高精度功能（先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制功能）下，设定重视速度、重视精度的参数集，通过在加工时指定适合加工条件的精度级，即可自动计算符合条件的参数，进行加工。

注释

加工条件选择功能属于选项功能。

格式

- 基于程序的精度级变更

精度级除了可在精度级选择画面上进行切换外，还可以通过下列格式的程序进行变更。

M

- AI 先行控制 / AI 轮廓控制方式指令时的级别选择

```
G05.1 Q1 Rx ;
x ... 级别(1~10)
```

T

- 先行控制方式指令时的级别选择

```
G08 P1 Rx ;
x ... 级别(1~10)
```

⚠ 注意

一旦指令的级别，即使取消先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式也将保持有效。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13600								MCR
	MSA							MCR

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 MCR 在加工条件选择功能（加工参数调整画面、精度级选择画面）中调整允许加速度时，基于圆弧插补下的加速度之减速功能的参数(No.1735)
0: 被更改。
1: 不被更改。

- # 7 MSA 在加工条件选择功能中，加速度变化时间（铃型）(LV1,LV10)
0: 使用参数(No.13612,No.13613)。
1: 使用参数(No.13662,No.13663)。

注释

本参数为"0"时，加速度变换时间（铃型）的范围在 0~127 msec 内，为"1"时，其范围在 0~200msec 内。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13601								MPR

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 MPR 加工参数调整画面
0: 予以显示。
1: 不予显示。
即使在此参数中设定“1”，也会显示出精度级选择画面。

13610	先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的预读插补前加/减速加速度（精度级别 1）
13611	先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的预读插补前加/减速加速度（精度级别 10）
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/sec/sec、inch/sec/sec、度/sec/sec（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(D) （若是公制系统，其范围为 0.0~+100000.0；若是英制系统，其范围为 0.0~+10000.0） 此参数设定先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制中的、插补前加/减速加速度。设定重视速度的值（精度级别 1）和重视精度的值（精度级别 10）。
13612	使用 AI 轮廓控制时的加速度变化时间（铃型）（精度级别 1）
13613	使用 AI 轮廓控制时的加速度变化时间（铃型）（精度级别 10）
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节路径型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 127 此参数设定 AI 轮廓控制中的加速度变化时间（铃型）。设定重视速度的值（精度级别 1）和重视精度的值（精度级别 10）。
注释 此参数在参数 MCR(No.13600#0)=“0”时有效。	
13620	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的允许加速度（精度级别 1）
13621	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的允许加速度（精度级别 10）
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/sec/sec、inch/sec/sec、度/sec/sec（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(D) （若是公制系统，其范围为 0.0~+100000.0；若是英制系统，其范围为 0.0~+10000.0） 此参数设定先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制中的、允许加速度。设定重视速度的值（精度级别 1）和重视精度的值（精度级别 10）。

13622	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的插补后加/减速时间常数（精度级别 1）
13623	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的插补后加/减速时间常数（精度级别 10）
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	1 ~ 512
	此参数设定使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的插补后加/减速时间常数。设定重视速度的值（精度级别 1）和重视精度的值（精度级别 10）。
13624	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的拐角速度差（精度级别 1）
13625	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的拐角速度差（精度级别 10）
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
	此参数设定先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制中的、基于拐角速度差决定速度的允许速度差。设定重视速度的值（精度级别 1）和重视精度的值（精度级别 10）。
13626	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的最大加工速度（精度级别 1）
13627	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的最大加工速度（精度级别 10）
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
	此参数设定先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制中的、最大加工速度。设定重视速度的值（精度级别 1）和重视精度的值（精度级别 10）。

13628	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的任意项目 1 所属的参数号
-------	---------------------------------------

13629	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的任意项目 2 所属的参数号
-------	---------------------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据范围] 1 ~ 65535

此参数设定对应于任意项目 1~2 的参数号。

注释

1 不可指定相当于下列参数的参数号。

- 位参数
- 主轴参数(No.4000~4799)
- 实数型参数
- 需要切断电源的（发生报警(PW0000)）参数
- 不存在的参数

2 在设定完这些参数后，需要暂时切断电源。

13630	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的对应于任意项目 1 的重视速度 (精度级别 1) 的参数值
-------	----------------------------------------------------------

13631	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的对应于任意项目 2 的重视速度 (精度级别 1) 的参数值
-------	----------------------------------------------------------

13632	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的对应于任意项目 1 的重视精度 (精度级别 10) 的参数值
-------	-----------------------------------------------------------

13633	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的对应于任意项目 2 的重视精度 (精度级别 10) 的参数值
-------	-----------------------------------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 取决于任意项目的对象参数的种类。

[数据范围] 取决于任意项目的对象参数的种类。

此参数进行重视速度、重视精度时的设定。

13634	使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的当前所选的精度级别
-------	-----------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 1 ~ 10
 此参数设定当前选中的级别。

13662	使用 AI 轮廓控制时的加速度变化时间（铃型）（精度级别 1）范围扩展
-------	-------------------------------------

13663	使用 AI 轮廓控制时的加速度变化时间（铃型）（精度级别 10）范围扩展
-------	--------------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 200
 此参数设定 AI 轮廓控制中的、加速度变化时间（铃型）的重视速度的值（精度级别 1）和重视精度的值（精度级别 10）。

注释

此参数在参数 MCR(No.13600#0)=“1”时有效。

2.11 误动作防止功能

概要

该功能监视 CNC 的内部状态在允许范围内。在检测出因硬件的劣化或噪声等的影响引起的非法状态时，通过发出报警来停机，防止误动作。

解释

下面说明各功能的详情。

- 伺服电机的最大速度检测

确认没有超过参数(No.12255)的最大速度，在已经超过的情况下发出报警(DS0004)和报警(PW0006)而停止。参数的设定值为 0 的情况下，确认没有超过最大速度（IS-B 时伟 999000）。

- 伺服电机的最大加速度检测

确认没有超过参数(No.12256)的最大加速度，在已经超过的情况下发出报警(DS0005)和报警(PW0006)而停止。参数的设定值为 0 时，不予确认。

- 主轴电机的最高转速检测

确认没有超过主轴电机的最高转速，在已经超过的情况下发出报警(IE0007)和报警(PW0006)而输出 S0。参数与各主轴的最高转速共同。

- 末端存储行程检测

除了通常的存储行程检测外，在输出脉冲之前进行存储行程检测。超过时，发生报警(IE0001~IE0006)中的其中一个和报警(PW0006)，停止运动。参数与通常的存储行程检测的参数共同。

- NC 指令解析的执行监视

在 NC 指令的解析中监视执行计数器和参照区域中没有非法。检测出非法时，发生报警(DS0006~DS0013)中的其中一个和报警(PW0006)，停止运动。

- 插补后加/减速的执行监视

在直线型/铃型的插补后加/减速执行中监视执行计数器中没有非法。检测出非法时，发生报警(IE0008)和报警(PW0006)，停止运动。

参数

12255	伺服电机的最大速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
	此参数设定伺服电机的最大速度。超过此值时，发出报警(DS0004)，伺服电机停止。设定值为 0 时，将其视为最大设定值（IS-B 情形下为 999000）。
12256	伺服电机的最大加速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/sec/sec、inch/sec/sec、度/sec/sec（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(D) （若是公制系统，其范围为 0.0~+100000.0；若是英制系统，其范围为 0.0~+10000.0）
	此参数设定伺服电机的最大加速度。超过此值时，发出报警(DS0005)，伺服电机停止。设定值为 0 时，不进行报警检查。

报警和信息

DS 报警减速停止，IE 报警立即停止，防止误动作。

确认已经停止的程序段。无法查明原因时，请在发生报警的状态下向发那科联系。

编号	信息	内容
DS0004	超过最高速度	误动作防止功能检测出超出最大速度的指令。
DS0005	超过最大加速度	误动作防止功能检测出了超出最大加速度的指令。
DS0006	执行顺序不对	误动作防止功能检测出了执行顺序的非法。
DS0007	执行顺序不对	误动作防止功能检测出了执行顺序的非法。
DS0008	执行顺序不对	误动作防止功能检测出了执行顺序的非法。
DS0009	执行顺序不对	误动作防止功能检测出了执行顺序的非法。
DS0010	非法参考区域	误动作防止功能检测出了参考区域的非法。
DS0011	非法参考区域	误动作防止功能检测出了参考区域的非法。
DS0012	非法参考区域	误动作防止功能检测出了参考区域的非法。
DS0013	非法参考区域	误动作防止功能检测出了参考区域的非法。
IE0001	正向超程 (软限位 1)	误动作防止功能检测出了超出正侧的存储行程检测 1 的情况。
IE0002	负向超程 (软限位 1)	误动作防止功能检测出了超出负侧的存储行程检测 1 的情况。
IE0003	正向超程 (软限位 2)	误动作防止功能检测出了超出正侧的存储行程检测 2 的情况。
IE0004	负向超程 (软限位 2)	误动作防止功能检测出了超出负侧的存储行程检测 2 的情况。
IE0005	正向超程 (软限位 3)	误动作防止功能检测出了超出正侧的存储行程检测 3 的情况。
IE0006	负向超程 (软限位 3)	误动作防止功能检测出了超出负侧的存储行程检测 3 的情况。
IE0007	超过最大旋转数值	误动作防止功能检测出了超出最高转速的指令。
IE0008	非法加速/减速	误动作防止功能检测出了加/减速的异常。

2.12 误操作防止功能

概要

如果弄错刀具偏置的设定和机械操作，往往很容易引起工件的错误切削和刀具的损坏。此外，由于操作失误而丢失数据时，恢复起来需要一定的时间。误操作防止功能就是预防操作者非故意的操作（以下称为“误操作”）的一种功能。

1. 设定数据时的功能
 - 偏置数据是否处在有效设定范围内的数据检测
 - 增量输入操作的再确认
 - 为防止绝对输入和增量输入的误操作而禁止软键的绝对输入
 - 程序或全部数据删除操作的再确认
 - 设定中的数据更新的再确认
2. 执行时的功能
 - 已被更新的模态信息的突出显示
 - 程序执行前的执行程序段的状态显示
 - 镜像有效或互锁有效等轴的状态显示
 - 程序的中途开始检测
 - 偏置数据是否处在有效设定范围内的数据检测
 - 最大增量值检测

解释

• 数据设定时的功能

这是为了防止数据设定时的误操作的功能，具有如下功能。

- 输入数据范围检测
- 增量输入的再确认
- 禁止软键的绝对输入
- 程序删除的再确认
- 全部数据删除的再确认
- 设定中的数据更新的再确认

各功能的详情请参阅用户手册(B-64304CM)。

• 与执行前检测相关的功能

这是用来防止执行时的误操作的一种功能，具有如下功能。

- 模态信息的更新显示
- 开始检测信号
- 轴的状态显示
- 从程序段中途开始的再确认
- 执行数据的范围检测
- 最大增量值检测

开始检测信号以外的功能的详情，请参阅用户手册(B-64304CM)。

• 开始检测信号

开始检测信号 STCHK<Gn408.0>处在 ON 的状态下执行循环开始操作时,该功能就显示出执行程序段的剩余移动量和模态,并将程序置于停止状态。再次执行循环开始操作时,就开始执行程序。

该功能通过在执行前确认执行程序段的状态,由此来防止执行时有可能发生的误操作。

它通过与上述模态信息的更新显示组合使用,可以使确认更加简便易行。

信号

开始检测信号 STCHK<Gn408.0>

[分类] 输入信号

[功能] 可以在执行前确认移动量和模态。

[动作] 成为‘1’时,在执行程序段前显示并停止剩余移动量和模态。再次执行循环开始操作时,就开始执行程序。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn408								STCHK

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3109						IKY		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

2 **IKY** 是否在刀具偏置画面、工件偏移画面(T 系列)上显示软键 [输入]
 0: 予以显示。
 1: 不予显示。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3191					SSF			
					SSF	WSI		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

2 **WSI** 是否在工件原点偏置画面上显示软键 [输入]
 0: 予以显示。
 1: 不予显示。

- # 3 SSF 是否在设定画面输入数据时显示确认的软键
 0: 不予显示。
 1: 予以显示。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8136		NGW						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

- # 6 NGW 是否使用刀具偏置存储器 C(M 系列)或者刀具形状补偿/刀具磨损补偿(T 系列)
 0: 使用。
 1: 不使用。

10000	刀具偏置的下限值 1 No.01
~	~
10019	刀具偏置的下限值 1 No.20

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定下列偏置的下限值。

- T 系列、无刀具形状 / 磨损偏置、X 轴偏置
- T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、X 轴和形状偏置
- M 系列、刀具偏置存储器 A 的偏置
- M 系列、刀具偏置存储器 C、形状和长度偏置

10020	刀具偏置的上限值 1 No.01
~	~
10039	刀具偏置的上限值 1 No.20

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）

此参数设定下列偏置的上限值。

- T 系列、无刀具形状 / 磨损偏置、X 轴偏置
- T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、X 轴和形状偏置
- M 系列、刀具偏置存储器 A 的偏置
- M 系列、刀具偏置存储器 C、形状和长度偏置

10040	刀具偏置的下限值 2 No.01
-------	------------------

~

10059	刀具偏置的下限值 2 No.20
-------	------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）

此参数设定下列偏置的下限值。

- T 系列、无刀具形状 / 磨损偏置、Z 轴偏置
- T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、Z 轴和形状偏置
- M 系列、刀具偏置存储器 C、形状和半径偏置

10060	刀具偏置的上限值 2 No.01
-------	------------------

~

10079	刀具偏置的上限值 2 No.20
-------	------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）

此参数设定下列偏置的上限值。

- T 系列、无刀具形状 / 磨损偏置、Z 轴偏置
- T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、Z 轴和形状偏置
- M 系列、刀具偏置存储器 C、形状和半径偏置

10080	刀具偏置的下限值 3 No.01
~	~
10099	刀具偏置的下限值 3 No.20

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定下列偏置的下限值。 <ul style="list-style-type: none"> • T 系列、无刀具形状 / 磨损偏置、刀尖半径的偏置 • T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、刀尖半径和形状偏置

10100	刀具偏置的上限值 3 No.01
~	~
10119	刀具偏置的上限值 3 No.20

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定下列偏置的上限值。 <ul style="list-style-type: none"> • T 系列、无刀具形状 / 磨损偏置、刀尖半径的偏置 • T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、刀尖半径和形状偏置

10120	刀具偏置的下限值 4 No.01
-------	------------------

~

~

10139	刀具偏置的下限值 4 No.20
-------	------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	<p>最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）</p> <p>（若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）</p> <p>此参数设定下列偏置的下限值。</p> <ul style="list-style-type: none"> • T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、X 轴和磨损偏置 • M 系列、刀具偏置存储器 C、磨损和长度偏置

10140	刀具偏置的上限值 4 No.01
-------	------------------

~

~

10159	刀具偏置的上限值 4 No.20
-------	------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	<p>最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）</p> <p>（若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）</p> <p>此参数设定下列偏置的上限值。</p> <ul style="list-style-type: none"> • T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、X 轴和磨损偏置 • M 系列、刀具偏置存储器 C、磨损和长度偏置

10160	刀具偏置的下限值 5 No.01
-------	------------------

~

~

10179	刀具偏置的下限值 5 No.20
-------	------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	<p>最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）</p> <p>（若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）</p> <p>此参数设定下列偏置的下限值。</p> <ul style="list-style-type: none"> • T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、Z 轴和磨损偏置 • M 系列、刀具偏置存储器 C、磨损和半径偏置

10180	刀具偏置的上限值 5 No.01
~	~
10199	刀具偏置的上限值 5 No.20

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	<p>最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定下列偏置的上限值。</p> <ul style="list-style-type: none"> • T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、Z 轴和磨损偏置 • M 系列、刀具偏置存储器 C、磨损和半径偏置

10200	刀具偏置的下限值 6 No.01
~	~
10219	刀具偏置的下限值 6 No.20

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	<p>最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定下列偏置的下限值。</p> <ul style="list-style-type: none"> • T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、刀尖半径和磨损偏置

10220	刀具偏置的上限值 6 No.01
~	~
10239	刀具偏置的上限值 6 No.20

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	<p>最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定下列偏置的上限值。</p> <ul style="list-style-type: none"> • T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、刀尖半径和磨损偏置

10240	刀具偏置号范围的下限值 1 No.01
-------	---------------------

~

~

10259	刀具偏置号范围的下限值 1 No.20
-------	---------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字符串型

[数据范围] 0~最大偏置组数

此参数设定刀具偏置号范围的下限值。

这些参数与设定在参数(No.10000~10239)中的刀具偏置的下限值 / 上限值对应。

10260	刀具偏置号范围的上限值 1 No.01
-------	---------------------

~

~

10279	刀具偏置号范围的上限值 1 No.20
-------	---------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字符串型

[数据范围] 0~最大偏置组数

此参数设定刀具偏置号范围的上限值。

这些参数与设定在参数(No.10000~10239)中的刀具偏置的下限值 / 上限值对应。

10280	刀具偏置的下限值 7 No.01
-------	------------------

~

~

10283	刀具偏置的下限值 7 No.04
-------	------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数路径型

[数据单位] mm、inch、度（输入单位）

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）

（若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）

此参数设定下列偏置的下限值。

- T 系列、无刀具形状 / 磨损偏置、Y 轴偏置
- T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、Y 轴和形状偏置

10284	刀具偏置的上限值 7 No.01
~	~
10287	刀具偏置的上限值 7 No.04

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定下列偏置的上限值。
- T 系列、无刀具形状 / 磨损偏置、Y 轴偏置
 - T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、Y 轴和形状偏置

10288	刀具偏置的下限值 8 No.01
~	~
10291	刀具偏置的下限值 8 No.04

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定下列偏置的下限值。
- T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、Y 轴和磨损偏置

10292	刀具偏置的上限值 8 No.01
-------	------------------

~

~

10295	刀具偏置的上限值 8 No.04
-------	------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定下列偏置的上限值。
 • T 系列、有刀具形状 / 磨损偏置、Y 轴和磨损偏置

10296	刀具偏置号范围的下限值 2 No.01
-------	---------------------

~

~

10299	刀具偏置号范围的下限值 2 No.04
-------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据范围] 0~最大偏置组数
 此参数设定刀具偏置号范围的下限值。
 这些参数与设定在参数(No.10280~10295)中的刀具偏置的下限值 / 上限值对应。

10300	刀具偏置号范围的上限值 2 No.01
-------	---------------------

~

~

10303	刀具偏置号范围的上限值 2 No.04
-------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据范围] 0~最大偏置组数
 此参数设定刀具偏置号范围的上限值。
 这些参数与设定在参数(No.10280~10295)中的刀具偏置的下限值 / 上限值对应。

10304	工件原点偏置的下限值 No.01
~	~
10309	工件原点偏置的下限值 No.06

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定工件原点偏置的下限值。

10310	工件原点偏置的上限值 No.01
~	~
10315	工件原点偏置的上限值 No.06

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定工件原点偏置的上限值。

10316	工件原点偏置范围的下限值 No.01
~	~
10321	工件原点偏置范围的下限值 No.06

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字符串型
 [数据范围] 0~最大偏置组数
 此参数设定工件原点偏置范围的下限值。若是附加工件坐标系，设定一个加上1000以后的值。
 这些参数与设定在参数(No.10304~10315)中的工件原点偏置的下限值 / 上限值对应。

10322	工件原点偏置范围的上限值 No.01
~	~
10327	工件原点偏置范围的上限值 No.06

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字符串型
 [数据范围] 0~最大偏置组数
 此参数设定工件原点偏置范围的上限值。若是附加工件坐标系，设定一个加上1000以后的值。
 这些参数与设定在参数(No.10304~10315)中的工件原点偏置的下限值 / 上限值对应。

10328	工件偏移的下限值
-------	----------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定工件偏移的下限值。

10329	工件偏移的上限值
-------	----------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定工件偏移的上限值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
10330		ASD	EBC	MID	HSC	ADC	PDC	IIC

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位型

- # 0 IIC** 是否在增量输入时显示确认信息
0: 予以显示。
1: 不予显示。
- # 1 PDC** 是否在程序删除时显示确认信息
0: 予以显示。
1: 不予显示。
- # 2 ADC** 是否在擦除所有数据时显示确认信息
0: 予以显示。
1: 不予显示。
- # 3 HSC** 从程序中途执行循环启动时，是否显示确认信息
0: 予以显示。
1: 不予显示。
- # 4 MID** 是否突出显示已被更新的模态信息
0: 予以突出显示。
1: 不予突出显示。
- # 5 EBC** 将程序的和数校验设定为
0: 无效。
1: 有效。
- # 6 ASD** 将轴的状态显示设定为
0: 有效。
1: 无效。

10331	外部工件原点偏置的下限值
-------	--------------

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 实数轴型
[数据单位] mm、inch（输入单位）
[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
[数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
（若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
此参数设定外部工件原点偏置的下限值。

10332	外部工件原点偏置的上限值
-------	--------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)） （若是IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定外部工件原点偏置的上限值。

• 补充

按照如下方式分配输入数据范围检测的参数。

- 刀具偏置
 - ① 无 T 系列的刀具形状 / 磨损偏置
No.10000~No.10119、No.10240~No.10279
 - ② 有 T 系列的刀具形状 / 磨损偏置
No.10000~No.10279
 - ③ M 系列的刀具偏置存储器 A
No.10000~No.10039、No.10240~No.10279
 - ④ M 系列的刀具偏置存储器 C（形状/磨损、长度/半径）
No.10000~No.10079、No.10120~No.10199、No.10240~No.10279
- Y 轴刀具偏置
No.10280~No.10303
- 工件原点偏置
No.10304~No.10327
- 工件偏移
No.10328~No.10329

报警和信息

编号	信息	内容
PS0334	输入值超出有效范围	指定了超出有效设定范围的偏置数据。（误动作防止功能）
PS0337	超过最大增量值	指令值超出了最大增量值。（误动作防止功能）

3

手动运行

第3章“手动运行”由下列内容构成。

3.1 JOG 进给/增量进给.....	296
3.2 手控手轮进给.....	304
3.3 手控手轮中断.....	317
3.4 I/O Link β 手控手轮接口.....	323
3.5 手控手轮回退功能.....	328

3.1 JOG进给/增量进给

概要

• JOG 进给

设定为 JOG 进给方式(JOG)，并将进给轴方向选择信号设定为'1'时，即可使所选轴向着所选方向连续移动。

可以同时移动的轴为 1 个轴，但是通过参数设定(No.1002#0)则可以使用 3 个轴同时移动。

• 增量进给

设定增量进给方式(INC)，并将进给轴方向选择信号设定为'1'时，即可以所选轴线着所选方向每次移动 1 步。

移动量的最小单位是最小设定单位。每步可以输入的倍率为 10 倍、100 倍、1000 倍。此外，可以通过参数 HNT(No.7103#2)使倍率再增加 10 倍。

进给速度是由参数（No.1423）设定的速度。

可以通过手动进给速度倍率信号改变进给速度。

此外，也可以通过手动快速移动选择信号，在快速移动速度下使刀具移动而与手动进给速度倍率信号无关。

信号

JOG 进给、增量进给与如下所示的信号有关。

选择的种类	JOG 进给	增量进给
方式的选择	MD1, MD2, MD4, MJ	MD1, MD2, MD4, MINC
移动轴的选择	+J1, -J1, +J2, -J2, +J3, -J3, ...	
移动方向的选择		
移动量的选择		MP1, MP2
移动速度的选择	*JV0~*JV15, RT, ROV1, ROV2	

JOG 进给和增量进给中，只有移动量的选择方法不同。JOG 进给中，进给轴方向选择信号+J1, -J1, +J2, -J2, +J3, ...在'1'之间持续移动，而增量进给中，只移动每 1 步的移动量（根据手控手轮进给移动量选择信号 MP1, MP2 进行选择）。

它们当中，关于方式选择的信号，请参照“方式选择”，移动量的选择中，关于手控手轮进给移动量选择信号 MP1, MP2，请参照“手控手轮进给”，此外，关于速度的选中的快速移动倍率信号 ROV1, ROV2，请参照“快速移动倍率”。

下面是有关其它信号的解释。

进给轴方向选择信号+J1~+J5<Gn100.0~Gn100.4>,-J1~-J5<Gn102.0~Gn102.4>

[分类] 输入信号

[功能] 在 JOG 进给以及增量进给中，选择希望进给的轴以及希望进给的方向。信号名称的+/-表示进给的方向，J 后面的数字表示控制轴号。



[动作] 成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。

- 若处在可以 JOG 进给或增量进给的状态，则向所选方向进给所选轴。JOG 进给中，该信号为 '1'期间持续进给。

JOG 进给方式 (TEACH IN JOG 方式)

+J1

第 1 轴移动



- 增量进给中，只进给每 1 步的移动量（通过手控手轮进给移动量选择信号 MP1, MP2 进行选择），停止进给。移动中即使该信号成为'0'也不会停止进给。
要再次移动，在移动结束后，暂时将该信号设定为'0'，而后再将其设定为'1'。

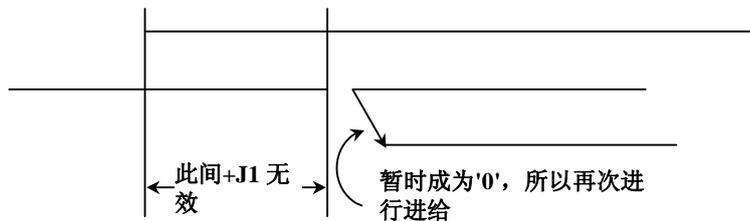
注意

- 1 将相同控制轴的+方向选择和-方向选择同时设定为'1'时，不选择任何一方，视为等同于'0'的情形。
- 2 在选择 JOG 进给方式或者增量进给方式之前进给轴方向选择信号成为'1'的情况下，这些信号无效。在选择 JOG 进给方式或者增量进给方式后，需要暂时将其设定为'0'，而后再将其设定为'1'。

**JOG 进给方式或者
增量进给方式**

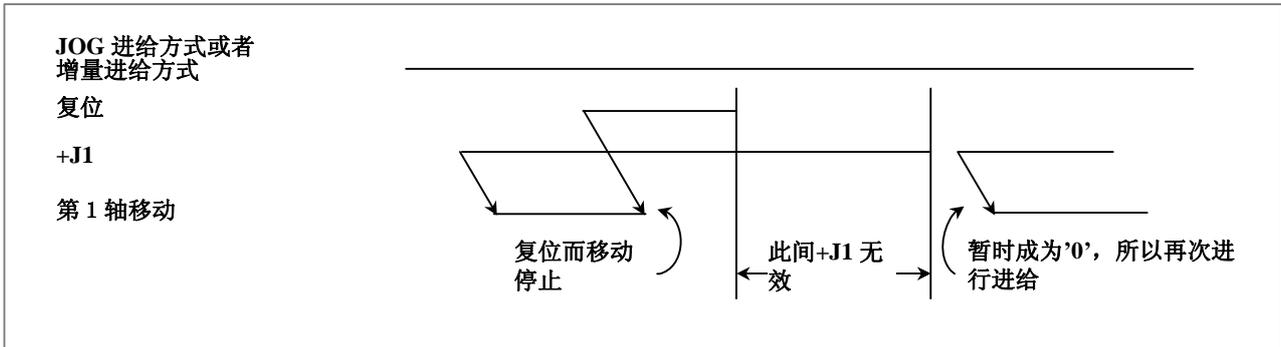
+J1

第 1 轴移动



注意

- 3 在进给轴方向选择信号为'1'下执行复位时，或者，复位中进给轴方向选择成为'1'时，即使解除复位，这些信号也无效。解除复位后，需要暂时将其设定为'0'，而后再将其设定为'1'。



手动进给速度倍率信号 *JV0~*JV15<Gn010,Gn011>

[分类] 输入信号

[功能] 选择 JOG 进给以及增量进给的进给速度。属于 16 点的 2 进制代码信号，与倍率值按照如下方式对应。

$$\text{倍率值}(\%) = 0.01\% \times \sum_{i=0}^{15} |2^i \times Vi|$$

其中 *JV_i 为'1'时, V_i=0

*JV_i 为'0'时, V_i=1

*JV0~*JV15 全都是'1'的情况下以及全都是'0'的情况下，都将倍率值视为 0。也就是说进给停止。

因此，可以在 0~655.34%的范围，以 0.01%步进行选择。

下表所示为几个例子。

*JV0~*JV15				倍率值
12	8	4	0	
1111	1111	1111	1111	0
1111	1111	1111	1110	0.01
1111	1111	1111	0101	0.10
1111	1111	1001	1011	1.00
1111	1100	0001	0111	10.00
1101	1000	1110	1111	100.00
0110	0011	1011	1111	400.00
0000	0000	0000	0001	655.34
0000	0000	0000	0000	0

[动作] JOG 进给或增量进给中，手动快速移动选择信号 RT 为'0'的情况下，相对参数 (No.1423) 设定的手动进给速度，乘以由该信号选择的倍率值而得者就是实际的进给速度。

注释
该信号也可以作为自动运行的空运行时的倍率信号使用。

手动快速移动选择信号 RT<Gn019.7>

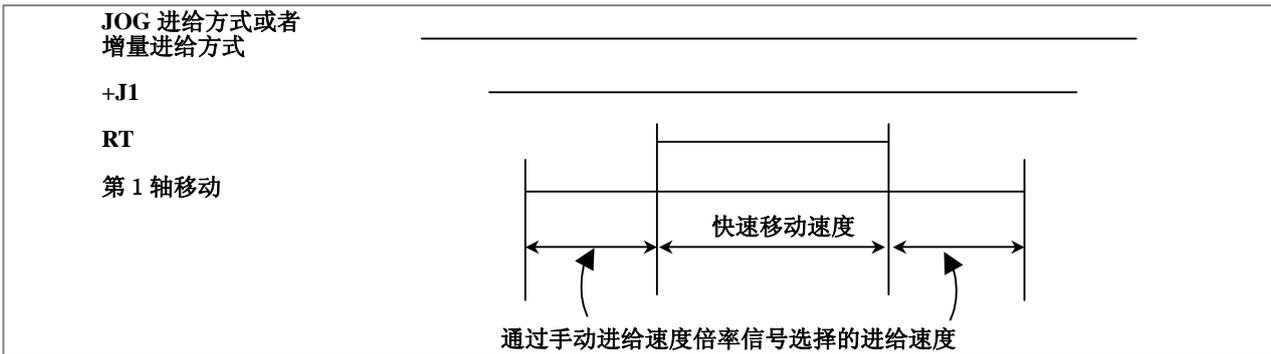
[分类] 输入信号

[功能] 作为 JOG 进给以及增量进给的速度选择快速移动。

[动作] 成为‘1’时，控制装置按如下所示方式动作。

将 JOG 进给或者增量进给的进给速度作为快速移动速度。当然，快速移动倍率成为有效。

JOG 进给或增量进给下移动中该信号发生变化时，不管是从‘1’变成‘0’、从‘0’变成‘1’的任一情况下，速度都暂时减速为 0，而后加速到规定的速度。此间，进给轴方向选择信号保持‘1’不变也无妨。



警告

通电后，在完成参考点返回之前的期间，存储行程检测功能不会发挥作用而较为危险。因此，即使将 RT 设定为‘1’也将被控制单元忽略，始终以手动进给速度倍率信号所选择的进给速度移动。但是，可通过参数 RPD(No.1401#0)，即使在参考点返回完成以前，也可进行选择而使快速移动有效。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn010	*JV7	*JV6	*JV5	*JV4	*JV3	*JV2	*JV1	*JV0
Gn011	*JV15	*JV14	*JV13	*JV12	*JV11	*JV10	*JV9	*JV8
Gn019	RT							
Gn100				+J5	+J4	+J3	+J2	+J1
Gn102				-J5	-J4	-J3	-J2	-J1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1002								JAX

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #0 JAX** JOG 进给、手动快速移动以及手动参考点返回的同时控制轴数为
 0: 1 轴。
 1: 3 轴。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401								RPD

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #0 RPD** 通电后参考点返回完成之前，将手动快速移动设定为
 0: 无效。（成为 JOG 进给。）
 1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1402				JRV			JOV	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #1 JOV** 将 JOG 倍率设定为
 0: 有效。
 1: 无效。（被固定在 100% 上）

- #4 JRV** JOG 进给和增量进给
 0: 选择每分钟进给。
 1: 选择每转进给。

注释

请在参数(No.1423)中设定进给速度。

1423	每个轴的 JOG 进给速度
-------------	----------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）

(1) 参数 JRV(No.1402#4)=“0”时，为每个轴设定手动进给速度倍率为 100%时的 JOG 进给速度（每分钟的进给量）。

(2) 设定参数 JRV(No.1402#4)=“1”（每转进给）时，为每个轴设定手动进给速度倍率为 100%时的 JOG 进给速度（主轴转动一周的进给量）。

注释
 本参数分别被每个轴的手动快速移动速度（参数(No.1424)）钳制起来。

1424	每个轴的手动快速移动速度
-------------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）

此参数为每个轴设定快速移动倍率为 100%时的快速移动速度。

注释

1 设定值为 0 时，视为与参数(No.1420)（各轴的快速移动速度）相同。

2 选择了手动快速移动时(参数 RPD(No.1401#0=“1”)), 不管参数 JRV(No.1402#4)的设定如何，都会按照本参数中所设定的速度执行手动进给。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1610				JGLx				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

4 JGLx JOG 进给的加/减速采用

0: 指数函数型加/减速。
 1: 与切削进给相同的加/减速。
 （取决于参数 CTBx、CTLx(No.1610#1,#0)）

1624	每个轴的 JOG 进给加/减速的时间常数
-------------	-----------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 4000
 此参数为每个轴设定 JOG 进给加/减速时间常数。

1625	每个轴的 JOG 进给加/减速的 FL 速度
-------------	-------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数为每个轴设定 JOG 进给加/减速的 FL 速度。
 本参数唯在指数函数型的情形下才有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7103						HNT		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

2 HNT 增量进给/手控手轮进给的移动量的倍率，设定为在手控手轮进给移动量选择信号(增量进给信号)(MP1、MP2)所选倍率的
 0: 设定为 1 倍。
 1: 设定为 10 倍。

注意

 **注意**
 增量进给中，若是直径指定的轴，移动量即为直径值。

注释

注释
 1 手动快速移动时的加 / 减速方式以及时间常数，与程序指令的快速移动（利用 G00 的定位）相同。
 2 带有手摇脉冲发生器的情况下，增量进给方式成为手控手轮进给方式，增量进给成为无效。
 但是，也可以通过参数 JHD(No.7100#0)，在手控手轮进给方式下使手控手轮进给和增量进给都有效。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	JOG 进给
	增量进给

3.2 手控手轮进给

概要

在手轮方式下,可以通过旋转机床操作面板上的手摇脉冲发生器进行对应旋转量的轴进给。利用手轮轴选择开关,选择将被移动的轴。

每一刻度的移动量的最小单位就是最小设定单位。可以应用通过 MP1, MP2 <Gn019.4,5>所选择的 4 类倍率。此外,可以通过参数 HNT(No.7103#2)使倍率再增加 10 倍。

手摇脉冲发生器的台数如下所示。

(M 系列)

最高 3 台

(T 系列)

最高 2 台

注释

要使用手控手轮进给,请将参数 HPG(No.8131#0)设定为"1"。

解释

- JOG 进给方式下的手控手轮进给
- 手控手轮进给方式下的增量进给

可以通过参数 JHD(No.7100#0)选择如下的状态。

	JHD="0"		JHD="1"	
	JOG 进给方式	手控手轮进给方式	JOG 进给方式	手控手轮进给方式
JOG 进给	○	×	○	×
手控手轮进给	×	○	○	○
增量进给	×	×	×	○

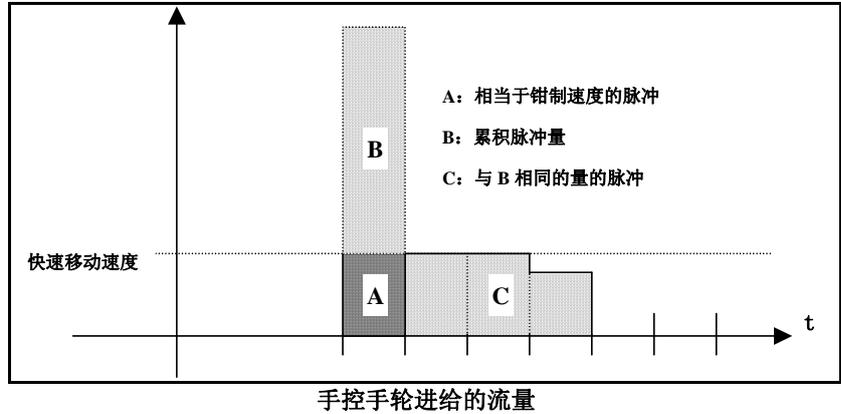
○:有效、×无效

- 在 TEACH IN JOG 方式下的手控手轮进给

利用参数 THD (No.7100#1),可以在 TEACH IN JOG 方式下进行手控手轮进给的有效 / 无效之切换。

• 指定了超过快速移动速度的手控手轮进给指令

超过快速移动速度量的脉冲，可作为累积脉冲量 B，保存在 CNC 内部。累积脉冲量 B，被作为相同量的脉冲 C 输出。

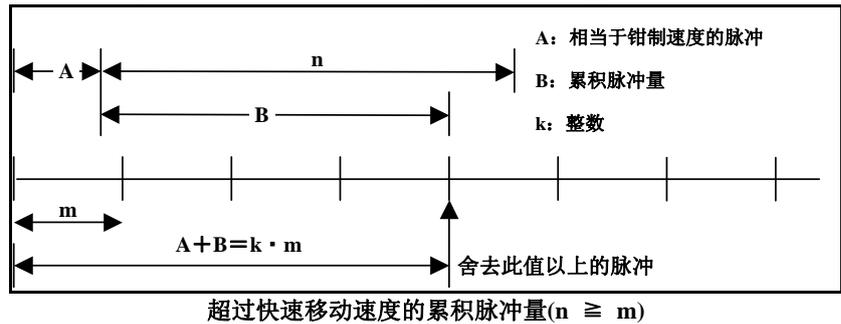


对于超过钳制速度的脉冲，累积脉冲量 B 按如下方式确定。

- 1) 参数(No.7117) = 0 时
被钳制在快速移动速度上。超过钳制速度量的脉冲，均被忽略(B=0)。
- 2) 参数(No.7117) > 0 时
速度被钳制在快速移动速度上，但是不忽略超过快速移动速度时的手摇脉冲而成为如下所示情形。（即使停止手摇脉冲发生器的旋转，刀具在仅移动累积在 CNC 内部的脉冲距离后停止。）

将基于 MP1,MP2<Gn019.4,5>的倍率假设为 m，将参数(No.7117)假设为 n 时，
n < m 时：被钳制在参数(No.7117)的值上。

n ≥ m 时：以使下图的(A+B)成为 m 的整数倍的方式，在不超过 n 的范围内被钳制起来。其结果，可以以手轮进给移动倍率的整数倍来停止轴的移动。



注释

发生方式切换时，在某些情况下可能不会停止在整数倍的位置。
移动量在某些情况下可能与手摇脉冲发生器上的刻度不一致。

• 手控手轮进给中的进给速度上限值

进给速度上限值根据从 PMC 输入的信号（手控手轮进给最大速度切换信号 HNDLF），成为如下所示的情形。

- HNDLF 为“0”时，被钳制在手动快速移动速度（参数(No.1424)）上。
- HNDLF 为“1”时，被钳制在参数(No.1434)中所设定的速度上。

- 相对于手摇脉冲发生器的旋转方向各轴的移动方向

利用参数 HNGx (No.7102#0)，可以切换相对于手摇脉冲发生器的旋转方向之轴的移动方向。

此外，可通过手控手轮进给方向转向信号 HDN<Gn347.1>使相对于手控手轮的旋转方向的轴移动方向转向。转向的轴可通过参数 HNAx(No.7102#1)进行选择。

本参数、信号只对以下的功能有效。

- 手控手轮进给
- 手控手轮中断

- 各轴倍率设定

通过将手控手轮进给的倍率设定为 m, n，在参数(No.12350, 12351)中设定任意的倍率，即可为每个轴进行设定。

此外，尚未在参数(No.12350)中设定值的情况下，使用参数(No.7113)；尚未在参数(No.12351)中设定值的情况下，使用参数(No.7114)。

另外，上述参数对于手控手轮中断也有效。

警告



警告

注意，若选择高倍率（如×100）并快速旋转手轮，刀具的移动速度会快速。速度被钳制在快速移动速度上。

注释

注释

应以每秒 5 转以下的速度旋转手摇脉冲发生器。

如果手摇脉冲发生器高于该速度旋转，当手轮不旋转时刀具也不会立即停止，或者刀具的移动量与手摇脉冲发生器上的刻度不一致。

信号

手控手轮进给轴选择信号

(M 系列)

HS1A~HS1D<Gn018.0~3>

HS2A~HS2D<Gn018.4~7>

HS3A~HS3D<Gn019.0~3>

(T 系列)

HS1A~HS1D<Gn018.0~3>

HS2A~HS2D<Gn018.4~7>

[分类] 输入信号

[功能] 选择用手控手轮来进给哪个轴。每一个手摇脉冲发生器（最大 3 台）各具有一组，各组为由 4 个信号 A,B,C,D 组成的代码信号。（2 路径控制的情况下，相对于每一个手摇脉冲发生器，每个路径有一组。）信号名称中的数字表示相对第几台手摇脉冲发生器的信号。

HS1A

1...选择用第 1 台手摇脉冲发生器进给的轴

2...选择用第 2 台手摇脉冲发生器进给的轴

3...选择用第 3 台手摇脉冲发生器进给的轴

A,B,C,D,E 的代码信号和所选的进给轴，按如下对应。

手控手轮进给轴选择信号				进给轴
HSnD	HSnC	HSnB	HSnA	
'0'	'0'	'0'	'0'	无选择（哪个轴都不进给）
'0'	'0'	'0'	'1'	第 1 轴
'0'	'0'	'1'	'0'	第 2 轴
'0'	'0'	'1'	'1'	第 3 轴
'0'	'1'	'0'	'0'	第 4 轴
'0'	'1'	'0'	'1'	第 5 轴

手控手轮进给移动量选择信号(增量进给信号)

(M 系列)

MP1,MP2<Gn019.4,5>

MP21,MP22<Gn087.0,1>

MP31,MP32<Gn087.3,4>

(T 系列)

MP1,MP2<Gn019.4, 5>

MP21,MP22<Gn087.0,1>

[分类] 输入信号

[功能] 选择手控手轮进给以及手控手轮中断的手摇脉冲发生器每 1 脉冲的移动量。此外，本信号也使用于增量进给。

本信号和移动量的对应，如下表所示。

手控手轮进给移动量选择信号		移动量		
MP2	MP1	手控手轮进给	手控手轮中断	增量进给
'0'	'0'	最小设定单位×1	最小设定单位×1	最小设定单位×1
'0'	'1'	最小设定单位×10	最小设定单位×10	最小设定单位×10
'1'	'0'	最小设定单位×m ^(※1)	最小设定单位×m ^(※1)	最小设定单位×100
'1'	'1'	最小设定单位×n ^(※1)	最小设定单位×n ^(※1)	最小设定单位×1000

* 1 倍率 m, n 由参数(No.7113, 7114)来设定。

每个轴各自的倍率 m,n, 由参数(No.12350, 12351)来设定。

⚠ 注意

- 1 手控手轮进给以及增量进给的情况下，是以最小设定单位进行指定的，所以即使输入相同值，公制输入时和英制输入时，其移动量将会变化。
- 2 若是直径指定的轴，移动量即为直径值。

此外，通过参数 MPX(No.7100#5)的设定，每一台手摇脉冲发生器即可使用各自的手控手轮移动量选择信号。对各手摇脉冲发生器有效的手控手轮进给移动量选择信号和设定倍率的参数号的关系如下表所示。

参数 MPX (No.7100#5)的设定	手摇脉冲发生器	有效的手控手轮进给移动量选择信号	设定倍率的参数	
			m _x	n _x
MPX="0"	第 1 台~第 5 台	MP1,MP2	No.7113	No.7114
MPX="1"	第 1 台	MP1,MP2	No.7113	No.7114
	第 2 台	MP21,MP22	No.7131	No.7132
	第 3 台	MP31,MP32	No.7133	No.7134

手控手轮进给最大速度切换信号 HNDLF<Gn023.3>

[分类] 输入信号

[功能] 选择手控手轮进给的进给速度的上限。根据信号的状态，手控手轮进给速度的上限值成为如下所示情形。

手控手轮进给最大速度切换信号	上限值
'0'	手动快速移动速度（参数(No.1424)）
'1'	手控手轮进给速度的上限值（参数(No.1434)）

手控手轮进给方向转向信号 HDN<Gn347.1>

[分类] 输入信号

[功能] 手控手轮进给中使手摇脉冲发生器的旋转方向和轴的移动方向转向。

'0': 使轴移动方向相对手摇脉冲发生器的旋转方向不转向。

'1': 使轴移动方向相对手摇脉冲发生器的旋转方向转向。

通过本信号使移动方向转向的轴，可通过参数 HNAx(No.7102#1)进行选择。此外，本信号对手动直线、圆弧插补的旋转方向不起作用。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn018	HS2D	HS2C	HS2B	HS2A	HS1D	HS1C	HS1B	HS1A
Gn019			MP2	MP1	HS3D	HS3C	HS3B	HS3A
Gn023					HNDLF			
Gn087				MP32	MP31		MP22	MP21
Gn347							HDN	

参数

1424	每个轴的手动快速移动速度							
[输入类型]	参数输入							
[数据类型]	实数轴型							
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）							
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。							
[数据范围]	见标准参数设定表(C) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0) 此参数为每个轴设定快速移动倍率为 100%时的快速移动速度。							
注释								
1 设定值为 0 时, 视为与参数(No.1420) (各轴的快速移动速度) 相同。								
2 选择了手动快速移动时(参数 RPD(No.1401#0)="1"), 不管参数 JRV(No.1402#4)的设定如何, 都会按照本参数中所设定的速度执行手动进给。								
1434	每个轴的手控手轮进给的最大进给速度							
[输入类型]	参数输入							
[数据类型]	实数轴型							
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）							
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。							
[数据范围]	见标准参数设定表(C) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0) 手控手轮进给速度切换信号 HNDLF<Gn023.3>="1" 时, 对每个轴设定手控手轮进给的最大进给速度。							
7100	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7100			MPX				THD	JHD
[输入类型]	参数输入							
[数据类型]	位路径型							
# 0	JHD	设定是否在 JOG 进给(JOG)方式下使手控手轮进给有效, 是否在手控手轮进给方式下使增量进给有效。 0: 无效。 1: 有效。						

	JHD 为 “0” 时		JHD 为 “1” 时	
	JOG 进给方式	手控手轮进给方式	JOG 进给方式	手控手轮进给方式
JOG 进给	○	×	○	×
手控手轮进给	×	○	○	○
增量进给	×	×	×	○

- # 1 **THD** 使 TEACH IN JOG 方式下的手动脉冲发生器
0: 无效。
1: 有效。

- # 5 **MPX** 手控手轮进给中，手控手轮移动量选择信号
0: 将第 1 台手摇脉冲发生器用的信号 MP1,MP2<G019.4,5>作为各手摇脉冲发生器共同的信号来使用。
1: 针对每台手摇脉冲发生器使用各自的手控手轮进给移动量选择信号。
 第 1 台手摇脉冲发生器: MP1,MP2<G019.4,5>
 第 2 台手摇脉冲发生器: MP21,MP22<G087.0,1>
 第 3 台手摇脉冲发生器: MP31,MP32<G087.3,4>

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7102							HNAx	HNGx

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

- # 0 **HNGx** 使相对于手摇脉冲发生器的旋转方向的各轴的移动方向
0: 成为相同方向。
1: 成为相反方向。

- # 1 **HNAx** 手控手轮进给方向转向信号 HDN<Gn347.1>= “1” 的情况下，相对于手摇脉冲发生器的旋转方向设定各轴的移动方向。
0: 轴移动方向取与手摇脉冲发生器的旋转方向相同。
1: 轴移动方向取与手摇脉冲发生器的旋转方向相反。
基于手控手轮进给方向转向信号 HDN<Gn347.1>的旋转方向的转向，相对于用参数 HNGx(No.7102#0)求出的旋转轴方向进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7103						HNT		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

2 HNT 增量进给/手控手轮进给的移动量的倍率，设定为在手控手轮进给移动量选择信号(增量进给信号)(MP1、MP2)所选倍率的
 0: 设定为 1 倍。
 1: 设定为 10 倍。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7105							HDX	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

1 HDX I/O Link 连接的手控手轮
 0: 假设为自动设定。
 1: 假设为手动设定。

注释
 设定通过参数(No.12300~No.12302)进行。

7113	手控手轮进给的倍率 m
-------------	-------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据范围] 1 ~ 2000
 此参数设定手控手轮进给移动量选择信号 MP1='0'、MP2='1'时的倍率 m。

7114	手控手轮进给的倍率 n
-------------	-------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据范围] 1 ~ 2000
 此参数设定手控手轮进给移动量选择信号 MP1='1'、MP2='1'时的倍率 n。

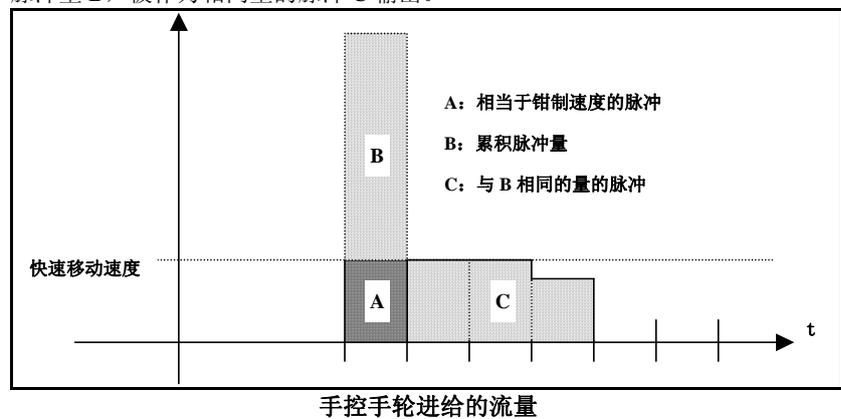
7117

手控手轮进给的允许流量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字节路径型
[数据单位]	脉冲
[数据范围]	0 ~ 999999999

此参数设定在指定了超过快速移动速度的手控手轮进给时,不舍去超过快速移动速度量的来自手摇脉冲发生器的脉冲而予以累积的允许量。

超过快速移动速度量的脉冲,可作为累积脉冲量 B, 保存在 CNC 内部。累积脉冲量 B, 被作为相同量的脉冲 C 输出。



对于超过钳制速度的脉冲, 累积脉冲量 B 按如下方式确定。

1) 参数(No.7117) =0 时

被钳制在快速移动速度上。超过钳制速度量的脉冲, 均被忽略(B=0)。

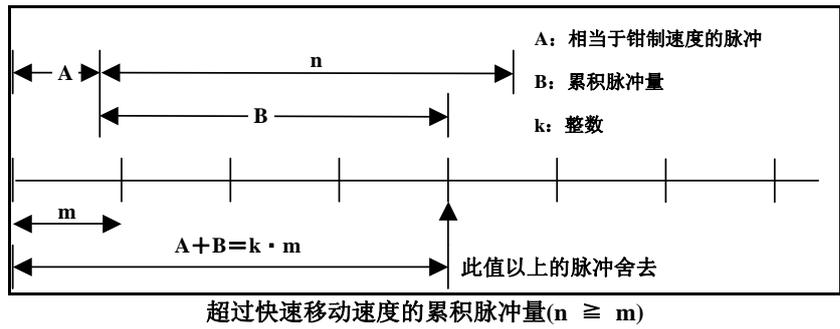
2) 参数(No.7117) >0 时

速度被钳制在快速移动速度上, 但是不忽略超过快速移动速度时的手摇脉冲而成为如下所示情形。(即使停止手摇脉冲发生器的旋转, 刀具在仅移动累积在 CNC 内部的脉冲距离后停止。)

假设基于 MP1、MP2<Gn019.4,5>的倍率为 m, 参数 (No.7117) 为 n,

n < m 时: 被钳制在参数(No.7117)的值上。

n ≥ m 时: 以使下图的(A+B)成为 m 的整数倍的方式, 在不超过 n 的范围内被钳制起来。其结果, 可以以手轮进给移动倍率的整数倍来停止轴的移动。



注释
 发生方式切换时，在某些情况下可能不会停止在整数倍的位置。
 移动量在某些情况下可能与手摇脉冲发生器上的刻度不一致。

7131	手控手轮进给倍率 m2/ 第 2 台手摇脉冲发生器
7132	手控手轮进给倍率 n2/ 第 2 台手摇脉冲发生器
7133	手控手轮进给倍率 m3/ 第 3 台手摇脉冲发生器
7134	手控手轮进给倍率 n3/ 第 3 台手摇脉冲发生器

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 1 ~ 2000

mx 设定手控手轮进给移动量选择信号 MPx1=“0”,MPx2=“1”时的倍率。

nx 设定手控手轮进给移动量选择信号 MPx1=“1”,MPx2=“1”时的倍率。

12300	第 1 台手控手轮的 X 地址
12301	第 2 台手控手轮的 X 地址
12302	第 3 台手控手轮的 X 地址

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字型

[数据范围] -1、0 ~ 127、200 ~ 327

此参数设定 I/O Link 连接的手控手轮地址值（PMC 的 X 地址）。

不连接手控手轮的地址值中设定-1。

	PMC 路径号	地址值
第 1 台手控手轮	No.12340	No.12300
第 2 台手控手轮	No.12341	No.12301
第 3 台手控手轮	No.12342	No.12302

注释

参数 HDX(No.7105#1)=“1”时设定这些参数。HDX=“0”时，自动设定这些参数。HDX=“0”，尚未连接手控手轮的情况下，自动地设定-1。

12350	每个轴的手控手轮进给的倍率 m
-------	-----------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0 ~ 2000

此参数为每个轴设定手控手轮进给移动量选择信号 MP1=“0”，MP2=“1”时的倍率 m。

注释

有关本参数的值被设定为 0 的轴，参数(No.7113)的值有效。

12351	每个轴的手控手轮进给的倍率 n
-------	-----------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0 ~ 2000

此参数为每个轴设定手控手轮进给移动量选择信号 MP1=“1”,MP2=“1”时的倍率 n。

注释

有关本参数的值被设定为 0 的轴，参数(No.7114)的值有效。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	手轮进给

3.3 手控手轮中断

概要

在自动运行方式（手动数据输入、DNC 运行、存储器运行），以及存储器编辑方式中，通过旋转手摇脉冲发生器，即可重叠于基于自动运行的移动而进行手轮进给。进行手轮中断的轴，通过手控手轮中断轴选择信号予以选择。

每一刻度的移动量的最小单位就是最小设定单位。可以应用通过 MP1,MP2<G019.4,5>选择的 4 类倍率。此外，可以通过参数 HIT(No.7103#3)使倍率再增加 10 倍。此手轮进给倍率，通过手控手轮进给移动量选择信号（见“手控手轮进给”）予以选择。

警告

手控手轮中断的每一刻度的移动量，与手控手轮进给一样是最小设定单位。譬如，若是公制输入和英制输出机床，每 254 个刻度移动 0.01 英寸；若是英制输入和公制输出的机床，每 100 个刻度移动 0.254 毫米。

信号

手控手轮中断轴选择信号 (M 系列)

HS1IA~HS1ID<Gn041.0~3>

HS2IA~HS2ID<Gn041.4~7>

HS3IA~HS3ID<Gn042.0~3>

(T 系列)

HS2IA~HS2ID<Gn041.4~7>

HS3IA~HS3ID<Gn042.0~3>

[分类]

输入信号

[功能]

选择手控手轮中断中的中断轴。每一个手摇脉冲发生器（最大 3 台）各具有一组，各组为由 4 个信号 A,B,C,D 组成的代码信号。信号名称中的数字表示相对第几台手摇脉冲发生器的信号。

HS□IA

□ :1 选择以第 1 台手摇脉冲发生器进行中断的轴

2 选择以第 2 台手摇脉冲发生器进行中断的轴

3 选择以第 3 台手摇脉冲发生器进行中断的轴

A,B,C,D 的代码信号与所选的进给轴之间的对应，与手控手轮进给轴选择信号相同。请参照“手控手轮进给”。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn041	HS2ID	HS2IC	HS2IB	HS2IA	HS1ID	HS1IC	HS1IB	HS1IA
Gn042					HS3ID	HS3IC	HS3IB	HS3IA

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1606								MNJx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 0 MNJx** 通过手控手轮中断，
 0: 仅使切削进给加/减速有效，使 JOG 进给加/减速无效。
 1: 对切削进给加/减速和 JOG 进给加/减速都应用加/减速。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6004						VHD		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 VHD** 通过系统变量#5121~#5125
 0: 读取当前正在执行的程序段中的刀具位置偏置量（形状偏置量）。（唯在具有刀具形状补偿或磨损补偿存储器(参数 NGW(No.8136#6)=“0”)时才有效)
 1: 读取手控手轮中断引起的中断移动量。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7100					HCL			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 3 HCL** 使通过软键操作（软键 [取消]）来清除手轮中断量的显示
 0: 无效。
 1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7102								HNGx

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

#0 HNGx 使相对于手摇脉冲发生器的旋转方向的各轴的移动方向
 0: 成为相同方向。
 1: 成为相反方向。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7103					HIT		RTH	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

#1 RTH 是否通过复位、紧急停止来取消手控手轮进给中断量
 0: 不取消。
 1: 取消。

#3 HIT 手控手轮进给中断的移动量的倍率，设定为在手控手轮进给移动量选择信号(增量进给信号)(MP1、MP2)所选倍率的
 0: 设定为 1 倍。
 1: 设定为 10 倍。

7113	手控手轮进给的倍率 m
-------------	--------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据范围] 1 ~ 2000

此参数设定手控手轮进给移动量选择信号 MP1=“0”,MP2=“1”时的倍率 m。

7114	手控手轮进给的倍率 n
-------------	--------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据范围] 1 ~ 2000

此参数设定手控手轮进给移动量选择信号 MP1=“1”,MP2=“1”时的倍率 n。

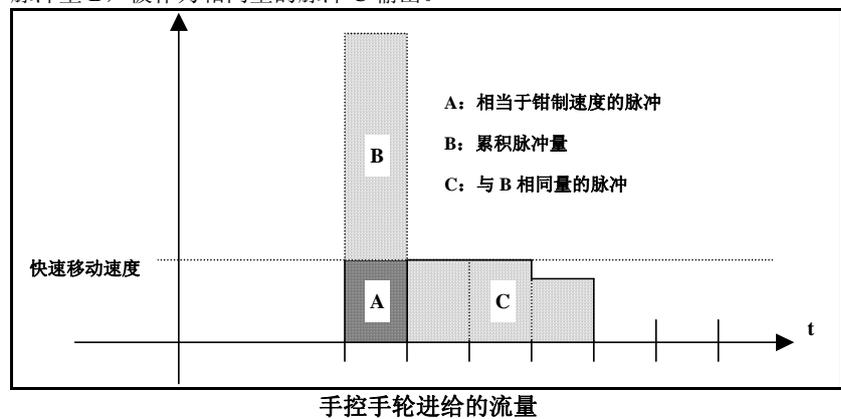
7117

手控手轮进给的允许流量

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路型
 [数据单位] 脉冲
 [数据范围] 0 ~ 999999999

此参数设定在指定了超过快速移动速度的手控手轮进给时，不舍去超过快速移动速度量的来自手摇脉冲发生器的脉冲而予以累积的允许量。

超过快速移动速度量的脉冲，可作为累积脉冲量 B，保存在 CNC 内部。累积脉冲量 B，被作为相同量的脉冲 C 输出。



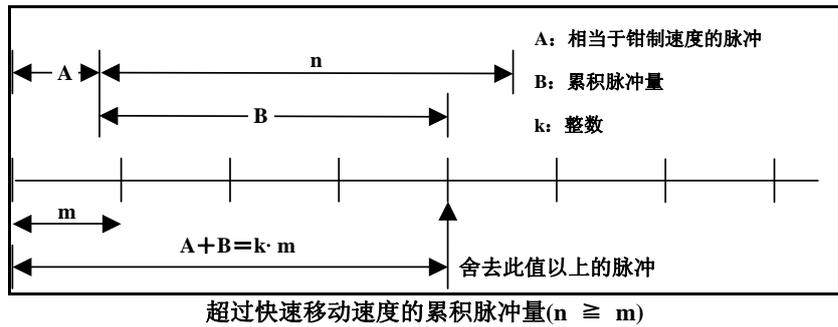
对于超过钳制速度的脉冲，累积脉冲量 B 按如下方式确定。

- 1) 参数(No.7117) =0 时
 被钳制在快速移动速度上。超过钳制速度量的脉冲，均被忽略(B=0)。
- 2) 参数(No.7117) >0 时
 速度被钳制在快速移动速度上，但是，超过快速移动速度量的手轮脉冲不会被忽略，成为如下所示情形。（即使停止手摇脉冲发生器的旋转，刀具在仅移动累积在 CNC 内部的脉冲距离后停止。）

将基于 MP1,MP2<Gn019.4,5>的倍率假设为 m，将参数(No.7117)假设为 n 时，

n < m 时：被钳制在参数(No.7117)的值上。

n ≥ m 时：以使下图的(A+B)成为 m 的整数倍的方式，在不超过 n 的范围内被钳制起来。其结果，可以以手轮进给移动倍率的整数倍来停止轴的移动。



注释
 发生方式切换时，在某些情况下可能不会停止在整数倍的位置。
 移动量在某些情况下可能与手摇脉冲发生器上的刻度不一致。

12350 每个轴的手控手轮进给的倍率 m

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据范围] 0 ~ 2000

此参数为每个轴设定手控手轮进给移动量选择信号 MP1=“0”，MP2=“1”时的倍率 m。

注释
 有关本参数的值被设定为 0 的轴，参数(No.7113)的值有效。

12351 每个轴的手控手轮进给的倍率 n

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据范围] 0 ~ 2000

此参数为每个轴设定手控手轮进给移动量选择信号 MP1=“1”，MP2=“1”时的倍率 n。

注释
 有关本参数的值被设定为 0 的轴，参数(No.7114)的值有效。

注释

注释

- 1 手动运行方式（JOG 进给方式、手控手轮进给方式、TEACH IN HANDLE 方式等）时，无法进行手轮中断。
- 2 机床锁住中以及互锁中时，不会发生手轮中断引起的移动。
- 3 对于如下状态的轴，手控手轮中断无效。
 - 位置跟踪中
 - PMC 轴控制中
- 4 有关 G00 方式中所指令的轴，无法进行手控手轮中断。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	手轮中断
连接说明书（功能篇） （本说明书）	手控手轮进给

3.4 I/O Link β 手控手轮接口

概要

本功能可通过主机侧的手摇脉冲发生器实现 FANUC SERVO UNIT β Series I/O Link Option (下称 I/O Link β) 的手控手轮进给。手摇脉冲发生器的脉冲经由 I/O Link 从主机通知 I/O Link β。此外,通过参数切换,即可对手摇脉冲发生器的脉冲输出信号应用倍率。本功能只有在外围设备控制接口上可以使用。

解释

主机在选择 I/O Link β 的手控手轮方式(MD1<Y0.0>='0'), MD2<Y0.1>='0', MD4<Y0.2>='1')后,向 I/O Link β 通知手摇脉冲发生器的倍率(MP1<Y7.4>, MP2<Y7.5>),使手控手轮计数器变化。

I/O Link β 读取手控手轮计数器的变化量并驱动电机。

【时间图】

H: 主机侧的处理

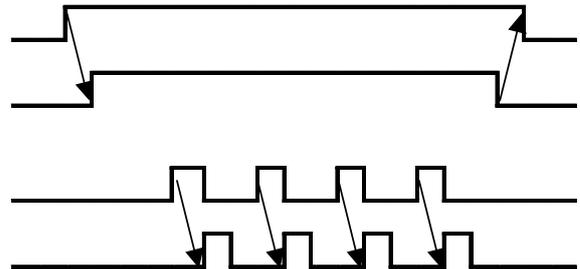
β: I/O Link β 侧的处理

H: 手控手轮方式
MD1/2='0'
MD4='1'

H: 手控手轮倍率
(MP1/2)

手控手轮计数器

β: 电机驱动



⚠ 注意

向 I/O Link β 分配信号 (CNC (主机) → I/O Link β), 必须指定 16 字节。

信号

方式选择信号 MD1 <Yy+0.0>, MD2 <Yy+0.1>, MD4<Yy+0.2>

- [分类] CNC(主机)→I/O Link β
- [功能] 选择 I/O Link β 的动作方式。
- [动作] 通过本信号，选择 I/O Link β 的手控手轮进给方式。

MD4	MD2	MD1	方式
'1'	'0'	'0'	手轮进给

⚠ 注意

- 1 请在设定为手控手轮方式后使手摇脉冲发生器使旋转。
- 2 在 I/O Link β 的手控手轮运行中，请勿进行方式的切换。

增量进给信号 MP1 <Yy+7.4>, MP2 <Yy+7.5>

- [分类] CNC(主机)→I/O Link β
- [功能] 选择 I/O Link β 的手控手轮的倍率。
- [动作] I/O Link β 对手控手轮方式中输入的手摇脉冲发生器的脉冲应用相当于本信号的倍率的脉冲而驱动电机。

MP2	MP1	手摇脉冲发生器每一刻度的移动量
'0'	'0'	1 个用户单位
'0'	'1'	10 个用户单位
'1'	'0'	100 个用户单位
'1'	'1'	M/N 个用户单位 (M 为参数(No.0062), N 为参数(No.0063))

⚠ 注意

- 1 本信号在 I/O Link β 的参数 MP(No.0005#5)='1' 的情况下有效。
- 2 本信号只有在手控手轮方式中有效。
- 3 本信号与快速移动倍率信号共用。
- 4 手控手轮方式下，意味着增量进给信号。另一方面，手控手轮方式以外的方式下，意味着快速移动倍率信号。从手控手轮方式切换到其它方式时，需要将本信号切换到快速移动倍率信号时的设定。

手控手轮进给发生器选择信号 IOLBH1 <G199.0>, IOLBH2 <G199.1>

- [分类] 输入信号、路径共同信号
 [功能] 选择向 I/O Link β 进给得手摇脉冲发生器。
 [动作] 通过本信号，选择向 I/O Link β 进给的手摇脉冲发生器。

IOLBH2	IOLBH1	向 β 伺服单元进给的手摇脉冲发生器
'0'	'0'	第 1 台
'0'	'1'	第 2 台
'1'	'0'	第 3 台
'1'	'1'	禁止使用

 注意

请勿在手控手轮方式中进行手摇脉冲发生器的切换。

I/O Link β 侧的信号地址

No.	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Yy+0						MD4	MD2	MD1
Yy+7			MP2	MP1				

CNC 侧的信号地址

No.	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G199							IOLBH2	IOLBH1

参数

• I/O Link β 侧的参数

No.	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0005			MP	IOH				

[数据类型] 位型

- # 4 IOH 通过 I/O Link 的手控手轮进给
 0: 无效。
 1: 有效。

注释

将 IOH 设定为"1"时，务必将 I/O Link β 侧的参数 EXPLS (No.0003#6)设定为"0"。

- # 5 MP 在手控手轮进给中，对所输入的手控手轮脉冲的由 MP1/MP2 信号所引起的 4 级倍率设定
 0: 无效。
 1: 有效。

• CNC 侧的参数

⚠ 注意

再次通电后，反映参数 LBH(No.7105#5)或者参数(No.12330~12337)的设定。譬如，即使在将参数 LBH(No.7105#5)从”1”（有效）改设为”0”（无效）的情况下，在暂时切断电源之前，运行手控手轮时电机将会动作，请予注意。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7105			LBH					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 5 **LBH** 使用 I/O Link 手摇脉冲发生器的向 I/O Link β 的手控手轮进给
 0: 无效。
 1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
12330	G17	G16	G15	G14	G13	G12	G11	G10
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
12331	G1F	G1E	G1D	G1C	G1B	G1A	G19	G18
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
12332	G27	G26	G25	G24	G23	G22	G21	G20
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
12333	G2F	G2E	G2D	G2C	G2B	G2A	G29	G28

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

G10~G2F

通过 I/O Link 连接了 Power Mate 或 I/O Link β 的情况下，设定是否将由 I/O Link 连接的手摇脉冲发生器的脉冲传输到 Power Mate 或 I/O Link β。

各位的设定值具有如下含义。

0: 予以传输。

1: 不予传输。

各位和 I/O Link 的通道号以及组号的对应关系如下表所示。

参数	通道号	组号
G10	1	0
G11	1	1
G12	1	2
...
G1F	1	15
...
G2F	2	15

注释

1 对象组即非 Power Mate CNC 又非 I/O Link β 时，不管参数设定如何，手摇脉冲发生器的脉冲都不会被传输到对象组。

2 Power Mate 被连接在 I/O Link 上的情况下，请将本参数设定为“1”。

3.5 手控手轮回退功能

概要

可以在自动运行中使用手控手轮（手摇脉冲发生器），使程序正向移动或反向移动。通过实际上使机械动作的同时加以执行，即可简单检测程序的错误等。

注释

手控手轮回退功能属于选项功能。

• 检查方式

在该方式下，沿着顺向 / 逆向执行程序，进行程序的检查。

要设定为检查方式，应置于存储器运行方式，且将检查方式信号 MMOD<Gn067.2>设定为“1”。通过设定为检查方式，本功能就在程序正向移动时进行反向移动用数据的创建。

此外，要在检查方式中同步于手摇脉冲发生器的脉冲进行运行，除了上述设定外，还要将手控手轮检查信号 MCHK<Gn067.3>设定为“1”。由此，即可进行使用手摇脉冲发生器的程序检查。

注释

检查方式中，无法进行偏置和参数等的变更。

• 正向移动

所谓“正向移动”，就是不管手摇脉冲发生器是否旋转（手控手轮检查信号为“0”时），或者通过使手摇脉冲发生器正向旋转（手控手轮检查信号为“1”时），沿着顺向执行程序。

手控手轮检查信号为“1”时，程序的执行速度与手摇脉冲发生器的转速成比例。只要使手摇脉冲发生器向正向快速转动，速度就加快；使手摇脉冲发生器向正向慢速转动，速度就会放慢。手摇脉冲发生器每1脉冲的移动量，可通过与通常的手轮进给相同的倍率进行切换。

手控手轮检查信号为“0”时，与自动运行一样地控制程序的执行。

• 反向移动

“反向移动”，就是通过使手摇脉冲发生器向负向旋转，使得一度正向移动的程序逆溯执行。

只可以对已经正向移动的程序执行程序的反向移动。此外，可以反向移动的程序段约有190个程序段，随所指令的程序的内容而变化。

向反方向的程序执行速度，与手摇脉冲发生器的转速成比例。只要使手摇脉冲发生器向负向快速转动，速度就加快；使手摇脉冲发生器向负向慢速转动，速度就会放慢。手摇脉冲发生器每1脉冲的移动量，可通过与通常的手轮进给相同的倍率进行切换。

解释

- 操作方法
开始执行

存储器运行方式下将检查方式信号 $MMOD\langle Gn067.2 \rangle$ 置于“1”并设定为检查方式后，使 ST 信号从“1”转变为“0”，开始程序的执行。

此时，手控手轮检查信号 $MCHK\langle Gn067.3 \rangle$ 若已被设为“1”，则通过手摇脉冲发生器的脉冲来控制检查方式中的程序的执行，并进行同步于该脉冲的运行。手控手轮检查信号为“0”时，与通常的运行一样地进行控制。

程序运行中检查方式信号 $MMOD\langle Gn067.2 \rangle$ 变为“1”时，从下一个被缓冲的程序段开始成为检查方式。也就是说，即使将检查方式信号设定为“1”，也不一定立即成为检查方式。

成为检查方式时，检查方式确认信号 $MMM\langle Fn091.3 \rangle$ 变成“1”。

注释

在程序途中将检查方式信号 $MMOD$ 设定为“0”的情况下，无法进行基于其之后的手摇脉冲发生器的正向移动 / 反向移动。

基于手摇脉冲发生器的控制

基于手摇脉冲发生器的机械的移动速度，由参数(No.6410)和手轮倍率这两者来决定。实际转动手摇脉冲发生器时的机械的移动速度可以按照如下式子求出：

$$[\text{指令速度}] \times [1 \text{ 秒钟的手轮脉冲数}] \times [\text{手轮倍率}] \times ([\text{参数设定值}] / 100) \times (8/1000) \quad (\text{mm/min 或 inch/min}).$$

例) 指令速度为 30mm/min，手控手轮倍率为 100，参数(No.6410)=1 的情况下，以 1 旋转(100 脉冲)/秒的速度转动手轮时，移动速度通过如下方式计算。

$$[\text{移动速度}] = 30[\text{mm/min}] \times 100[\text{脉冲/s}] \times 100 \times (1/100) \times (8/1000)[\text{s}] = 24[\text{mm/min}]$$

因快速转动手摇脉冲发生器而超出倍率 100% 的速度的情况下，被钳制在 100% 的速度上。也就是说，

$$[1 \text{ 秒} \cdot \text{的手} \cdot \text{脉冲数}] \times [\text{手} \cdot \text{倍率}] \times ([\text{参数} \cdot \text{定} \cdot] / 100) \times (8/1000)$$

在使手摇脉冲发生器产生超过 1 的脉冲的情况下，速度将会被钳制起来。

快速移动的速度，通常被钳制在 10% 的速度上。通过将参数 $RPO(\text{No.6400}\#0)$ 设定为“1”，即可以倍率 100% 进行钳制。此外，通过在参数(No.6405)中设定任意值，即可以相当于任意值的倍率进行钳制。在参数(No.6405)中设定了大于 100 的值时，被钳制在相当于 100% 的值上。参数(No.6405)中设定了 0 的情况下，参数 $RPO(\text{No.6400}\#0)$ 的设定有效。

在进行基于手摇脉冲发生器的控制中，单程序段停止信号以及进给保持信号同样有效。单程序段停止或进给保持已经停止的情况下，在 ST 信号重新由“1”变为“0”前，程序的执行保持停止状态。

具有移动的程序段以及暂停的程序段，可通过手摇脉冲发生器的旋转来控制程序的执行速度。诸如只有 M,S,T,F 代码的程序段那样的，没有移动也没有暂停的程序段，即使手摇脉冲发生器不再旋转，控制也会转移到下一个程序段。

主轴转速与手摇脉冲发生器的脉冲不同步。即使在检查方式中，也以所指令的转速进行旋转。有关每转进给，在 CNC 内部从该时刻主轴的转速变换为相当于每分钟进给后执行。

注释

本功能使用的手摇脉冲发生器，始终为第 1 台。无法使用第 2 台以及第 3 台。

基于手摇脉冲发生器的正向移动 / 反向移动

使手摇脉冲发生器向正向旋转时，沿顺向执行程序；使手摇脉冲发生器向负向旋转时，沿着逆向执行程序。

正向移动中使手摇脉冲发生器转向时，立即沿着逆向执行程序。原样使手摇脉冲发生器向负向旋转时，沿着逆向执行程序，在 O 号程序段停止。此后，若使手摇脉冲发生器正向旋转，则沿着顺向执行程序。

在执行基于手摇脉冲发生器的正向移动 / 反向移动期间若将手控手轮检查信号设定为“0”，则与手摇脉冲发生器的动作无关地沿顺向执行程序。

执行结束

执行 M2 或 M30 的程序段时，结束手控手轮回退。从 M2 或 M30 的程序段开始无法反向移动。等到程序的执行结束后，将 RESET 信号设定为“1”，并将检查方式信号和手控手轮检查信号设定为“0”。

2 路径控制时，其中一个路径即使是 M2 或 M30，也不会返还 FIN 信号，请在两个路径都是 M2 或 M30 后，返还 FIN 信号。（但是，M2 或 M30 之前的程序段中有等待 M 代码时则无需进行上述操作。）

• 操作上的注意事项

- 处在检查方式时，无法使用空运行。务必将空运行信号设定为“0”。
- 检查方式下执行程序的过程中，在将检查方式信号或手控手轮检查信号设定为“0”的情况下，程序立即以所指令的速度向正向移动方向开始自动运行。
- 在程序执行途中，不可切换方式，进行程序的编辑以及参数的变更、偏置的变更。

• 各代码的反向移动

G,T,S 代码的模态信息在正向移动时全都被存储起来，反向移动时使用该数据。有关 M 代码，可通过参数(No.6411~6490)，如同 G 代码一样作为组化的模态进行管理。因此，M 代码也会在反向移动时按照该信息反向移动。

除了 G,M,S,T 代码外，反向移动时同样输出与正向移动时相同的代码。

• G 代码

使模态信息变化的 G 代码反向移动时，执行变化前的模态信息。

例) N1G99;

 N2G01X_F_;

 N3X_Z_;

 N4G98 ; ……………从这里起进行反向移动

 N5X_Y_Z_;

使 N4 反向移动时，模态从 G98 变成 G99，由 G99 执行 N3。

移动指令沿着与正向移动时相反的路径移动。

可以反向移动的 G 代码如下所示。

除此以外的 G 代码，无法进行反向移动。

此外，也可以使用 G 代码体系 B,C。

车床系列系统:

G00	G01	G02	G03	G04	G22	G23
G25	G26	G28	G30	G40	G41	G42
G50	G53	G65	G70	G71	G72	G73
G75	G80	G83	G85	G87	G89	G90
G94	G96	G97	G98	G99		

(G 代码体系 A 的情形)

加工中心系列系统:

G00	G01	G02	G03	G04	G22	G23
G28	G30	G40	G41	G42		
G43	G44	G49	G53	G65	G73	G76
G80	G81	G82	G83	G85	G86	G87
G88	G89	G92	G94	G95	G96	G97

注释

- 1 对于小口径深孔加工钻削循环(G83)指令，无法进行反向移动。
- 2 镗孔循环(G88)加工中，正向移动的情况下，在孔底进行暂停后，主轴停止，进入休止状态。反向移动的情况下，主轴在孔底旋转后进入休止状态，再启动时进行暂停。

• M 代码

由参数组化的 M 代码中，输出在前面的程序段中最后指令的 M 代码。尚未指令同组的 M 代码时，输出同组内的开头参数中所设定的 M 代码。

尚未由参数进行组化设定的 M 代码，输出与正向移动时相同的代码。此外，在参数 RVN(6400#5)中设定“1”时，在反向移动中出现尚未进行组化设定的 M 代码时，禁止该 M 代码的反向移动。

注释

即使在通过参数 RVN(6400#5)禁止尚未组化的 M 代码反向移动的情况下，如下 M 代码也可以例外地进行反向移动。

1. 基于 M98/M99 的子程序调用
2. 基于 M 代码的子程序调用
3. 基于 M 代码的宏指令调用
4. 等待 M 代码
5. M0

例) 输出使组化设定的 M 代码反向移动时的 M 代码

参数 MC5(No.6400#2)=“1”, MC8(No.6400#3)=“0” (5个×16组)

参数 No.6411=100	}	组 A
No.6412=101		
No.6413=102		
No.6414=103		
No.6415=104		
No.6416=200	}	组 B
No.6417=201		
No.6418=202		
No.6419=203		
No.6420=204		

进行如上设定的情况下，正向移动到 N15 程序段后，按照如下方式输出反向移动时的 M 代码。

	正向移动时	反向移动时
O10;		
N1G4X1.;		
N2M101;	M101	M100 ※1
N3G4X1.;		
N4M204;	M204	M200 ※1
N5G4X1.;		
N6M104;	M104	M101 ※2
N7G4X1.;		
N8M300;	M300	M300
N9G4X1.;		
N10M200;	M200	M204 ※1
N11G4X1.;		
N12M0;	M0	M0 ※3
N13G4X1.;		
N14M102;	M102	M104 ※2
N15G4X1.;		(开始反向移动)
M2;		

※1 由于在该程序段前尚未指令同组内的 M 代码，输出同组内的开头参数中所设定的 M 代码。

※2 由于在程序段前指令了同组内的 M 代码，输出在该程序段前被最后指令的 M 代码。

※3 尚未组化的 M 代码，输出与正向移动时相同的代码。

• S,T 代码

S,T 代码，通常输出 1 个程序段前的程序段的模态值。

但是，同一程序段中伴随有移动指令的情况下，输出各代码的时机与正向移动时不同，所以可通过参数 STO(No.6401#7)的设定，使输出的时机与正向移动时相同。

例) 输出反向移动时的 T 代码

正向移动到 N8 程序段后，按照如下所示方式输出反向移动时的 T 代码。

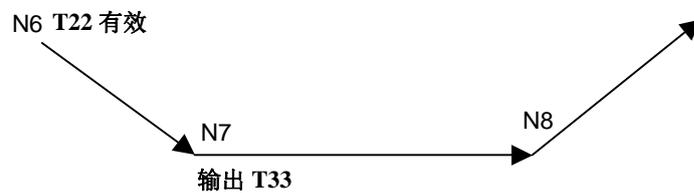
	正向移动时	反向移动时	
		参数 STO=“0”	参数 STO=“1”
O1000;			
N1G98G00X0Z0;			输出默认 T
N2G00X-10.T11;	输出 T11	输出默认 T	
N3G00X100.;			输出 T11
N4G00X10.Z20.T22;	输出 T22	输出 T11	无 T 输出
N5G00X30.Z30.;			
N6G00X-10.Z-20.;			输出 T22
N7G00X50.Z40.T33;	输出 T33	输出 T22	输出 T33
N8G04X5.;		(开始反向移动)	(开始反向移动)
M30;			

默认 T，表示正向移动时的 N1 程序段中的 T 代码状态。

若是 T0 状态，则作为反向移动时默认 T 的输出，输出“T0”。

在伴随例中所示的移动指令的 N7、N8 程序段中，T 代码的输出时机如下所示。

正向移动时的动作



参数 STO="0"时的反向移动动作



参数 STO='1'时反向移动动作



• 转向禁止

转向禁止状态，就是无法改变程序的执行方向的状态。此时，忽略与以前运动的手摇脉冲发生器的方向逆向的手摇脉冲发生器的旋转。需要使手摇脉冲发生器向着相同方向旋转，并解除转向禁止状态。

是否为转向禁止状态，可通过转向禁止中信号 MNCHG<Fn091.1>进行确认。

在如下条件下成为转向禁止。

- 轴移动过程中
- 具有伴随 FIN 等待的代码的程序段执行过程中
- 1 个程序段结束后，开始下一个程序段的处理之前的期间
- 螺纹切削过程中
- G68.1、G68、G51.2 的模态 G 代码
- 通过 G02、非直线插补型定位等，具有先结束移动的轴的程序段
- 程序段的切换时位置的时间等待中（仅限 T 系列的 2 路径系统的情形。请参照本项后述的“2 路径系统中的时间等待”。）

• 反向移动禁止

反向移动禁止状态，就是无法自某一个程序段进一步反向移动的状态。

处在反向移动禁止状态时，忽略向手摇脉冲发生器向负向的旋转，只有向正向的旋转有效。要解除反向移动禁止状态，需要朝正向转动手摇脉冲发生器，沿着顺向执行程序。

是否处在反向移动禁止状态，可通过反向移动禁止中信号 MRVSP<Fn091.2>进行确认。

试图使如下程序段反向移动时，成为反向移动禁止。

- 程序号程序段（子程序和宏程序除外）
- 超出可以反向移动的程序段数时
- 包含无法反向移动的 G 代码（没有记载在“G 代码”项中的 G 代码）的程序段
- 在无法反向移动的 G 代码（没有记载在“G 代码”项中的 G 代码）包含在模态中的状态下执行的程序段

• 状态显示

手控手轮回退中，在 CNC 画面的状态显示行的时钟显示上显示出手控手轮回退的状态。该状态只有在进行手控手轮回退期间显示。通常只进行时钟显示。

在满足下列条件的情况下，CNC 画面的状态显示行的时钟显示上，中文显示为“手轮回退”。英语显示为“M.H.RTR.”。以颜色号 3（输入键、O/N 号、与状态显示相同颜色）的颜色反相显示。画面显示如图 3.5 (a)所示。没有满足如下条件的情况下，进行时钟显示。

- 参数 CHS(No.6401#2)为“0”时
 - 1) 手控手轮回退的软件选项有效
 - 2) 状态显示无效/有效的参数 HST(No.6401#6)为“1”
 - 3) 检查方式中的输出信号 MMMOD<Fn091#3>为“1”

- 参数 CHS(No.6401#2)为“1”时
 - 1) 手控手轮回退的软件选项有效
 - 2) 状态显示无效/有效的参数 HST(No.6401#6)为“1”
 - 3) 自动运行启动中输出信号 STL<Fn000.5>为“1”
 - 4) 检查方式输入信号 MMOD<Gn067.2>为“1”
 - 5) 检查方式中的手轮输入信号 MCHK<Gn067.3>为“1”



图 3.5 (a) “手轮回退”状态显示

进一步地，反向移动禁止中输出信号 MRVSP<Fn091.2>为“1”时，中文显示从“手轮回退”显示转变为“禁止回退”显示。英语显示为“NO RVRS.”。以颜色设定 1（与报警相同颜色）的颜色反相闪烁显示。画面显示如图 3.5 (b)所示。反向移动禁止中输出信号 MRVSP 成为“0”时，返回原先的“手轮回退”显示。



图 3.5 (b) “禁止回退”状态显示

此外，在转向禁止中输出信号 MNCHG<Fn091.1>为“1”下试图使手摇脉冲发生器向转向禁止方向运动时，中文显示从“手轮回退”显示变为“禁止转向”显示。英语显示为“NO CHAG.”。以颜色设定 3（输入键、O/N 号、与状态显示相同颜色）的颜色反相闪烁显示。画面显示如图 3.5(c)所示。使手摇脉冲发生器朝着与转向禁止方向相反的方向运动，或转向禁止中输出信号 MNCHG 成为“0”时，返回原先“手轮回退”显示。

进一步地，在参数 FWD(No.6400#1)为“1”下试图使手摇脉冲发生器向转向禁止方向运动时，中文显示从“手轮回退”显示变为“禁止转向”显示。

注释

辅助功能输出程序段的转向动作的改良有效时，可以在转向禁止中信号 MNCHG<Fn091.1>='1'的状态下进行转向。因此，虽然可以进行转向，但是进行转向禁止的状态显示，请予注意。



图 3.5 (c) “禁止转向” 状态显示

限制

- 基于 DNC 运行方式(RMT)的自动运行中的动作

基于 DNC 运行方式(RMT)的自动运行中，虽然可以进行正向移动动作，但是，禁止反向移动动作。

- 基于外部子程序调用的子程序运行的动作

M198 和用于外部设备子程序调用的基于 M 代码（参数(No.6030)）的子程序的运行，虽然可以进行正向移动动作，但是禁止反向移动动作。

- 移动指令+M,S,T 代码

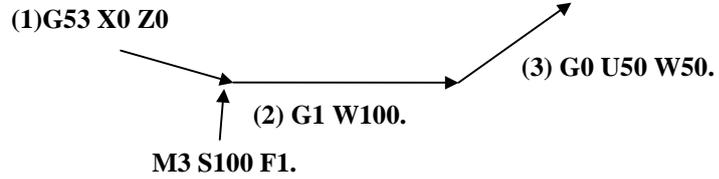
在与移动指令相同的程序段中存在 M,S,T 代码时，正向移动时和反向移动时输出 M,S,T 代码的时机发生变化。因此，有的情况下需要采取某种应对措施，如反向移动时在确认 DEN 信号成为“1”后对 M,S,T 等进行处理。

例) 在 T 系列系统中执行如下程序的情形

```

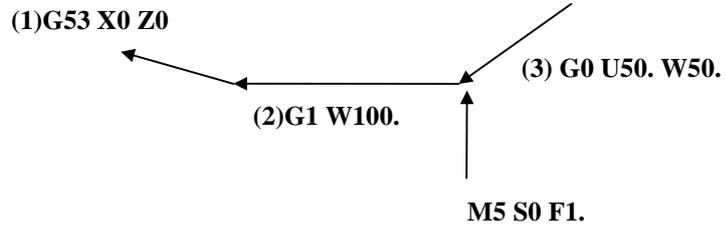
O0001 ;
M5 S0 F0 ;
G53 X0 Z0 ; .....(1)
G1 W100 M3 S100 F1. ; .....(2)
G0 U50. W50. ; .....(3)
M2 ;
    
```

[正向移动时]



(2)的程序段在 M3 S100 F1.下动作。

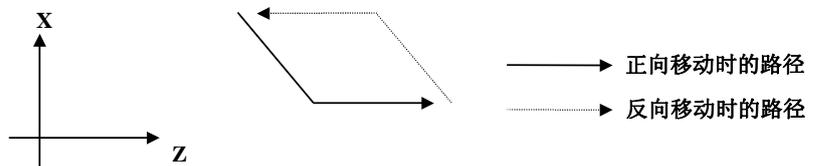
[反向移动时]



(2)的程序段在 M5 S0 F1 下动作。

• 非直线插补型定位

非直线插补型定位，正向移动时和反向移动时的路径不同。



为了预防危险，请使用插补型定位（参数 LRP(No.1401#1)=“1”）。

使用非直线插补型定位的情况下，在其中任一轴结束移动的时刻成为转向禁止。

• 螺纹切削的正向移动

在执行螺纹切削程序段(G32,G76,G84,G88,G92)的过程中，手轮脉冲成为无效，始终以倍率 100%的速度执行。但是，有关螺纹切削循环，只有在实际进行螺纹切削时脉冲无效，在除此以外的移动中有效。

• 宏变量

宏语句中，变量的设定、运算等，只有在成为检查方式后的最初的正向移动中执行。也即，一度执行了变量的设定和运算的程序段，之后，与执行该程序段的方向无关地执行变量的设定、运算等操作。

• 基于 PMC 的轴控制

基于 PMC 轴控制的移动，无法通过本功能进行控制。

• 2 路径系统中的 2 路径同时检查 (T 系列 (2 路径))

多个路径中同时使用手控手轮回退功能的情况下，通过正向移动/反向移动的反复和手轮的旋转速度，各路径的程序段动作时机有时会出现若干偏移。在路径间需要进行程序段的同步的部分，请使用等待 M 代码。

• 2 路径系统中的时间等待 (T 系列 (2 路径))

2 路径系统中，在正向移动中，存储从各程序段的开始到结束的已被输入的手轮脉冲的总和，在反向移动时，直到输入了正向移动中存储的与手轮脉冲相同量的手轮脉冲，进行控制，以免前进到下一个程序段。到位检测中输入的手轮脉冲也被作为上述脉冲存储起来，所以手轮的旋转速度（即轴的移动速度）在正向移动时和反向移动时不同的情况下，到位检测所需的时间会发生变动，正向移动时存储的手轮脉冲的总和与反向移动时手轮脉冲的总和会出现偏差。这种情况下，即使在反向移动中程序段已经结束（剩余移动量的显示为 0），在使手轮沿着相当于正向移动时存储的手轮脉冲量的反向移动方向旋转之前，有时不会进入到下一个程序段。此外，此时将成为转向禁止状态，所以在原样继续进行反向移动进入到下一个程序段之前，无法切换为正向移动。

• 2 路径系统中的路径单位的检测 (T 系列 (2 路径))

在 2 路径系统中对每个路径进行检查的情况下，请将不进行检查的路径设定为 MEM 方式以外的方式。即使在参数 HMP(No.6400#4)设定为“1”的情况下，也可以进行 1 路径中的正向移动、转向、反向移动的检查。

程序中有等待的 M 代码时，请输入 2 路径等待忽略信号 NOWT<Gn063.1>。

• 模态显示

通过手轮操作执行反向移动操作时，模态显示也被更新。

• 模态信息

通过手轮操作执行反向移动操作时，模态信息也被更新。

• 运行方式的变更

检查方式中变更为 EDIT 方式时，无法使此前执行的程序段反向移动或再次进行正向移动。

• 手控手轮回退方式的通 / 断

即使在检查方式信号 MMOD<Gn067.2>为“0”且检查方式中的手轮有效信号 MCHK<Gn067.3>为“0”的情况下，检查方式在某些情况下也不会被马上切断。在程序段的中间，检查方式基本上不会从通切换到断，或从断切换到通。在该程序段结束后，检查方式将从通切换到断，或从断切换到通。

• AI 轮廓控制/AI 先行控制 (M 系列)

检查方式信号 MMOD<Gn067.2>为“1”时，AI 轮廓控制 (G05.1Q1) 无效。AI 轮廓控制无效，执行正向移动/反向移动。

此外，在 AI 轮廓控制方式中，将检查方式信号 MMOD<Gn067.2>设定为“1”时，AI 轮廓控制成为无效 (G05.1Q0) 之前，检查方式无效。

- 多主轴

反向移动中，多主轴控制 TYPE-A 以及 TYPE-B 的主轴有时不会正确动作。

- 测量相关 G 代码的在倍率 100% 的速度下的执行

参数 MGO(No.6400#6)为“1”的情况下，在执行测量相关的 G 代码过程中，手轮脉冲成为无效，始终以倍率 100% 的速度执行。参数 MGO(No.6400#6)为“0”的情况下，本功能无效，手轮脉冲有效。

2 路径系统的情况下，本功能对于对方一侧的路径执行没有影响，对方一侧的路径的手轮脉冲有效。

本功能有效的 G 代码如下所示。

- 1) 跳过的 G31
- 2) 多步跳过的 G31、G31P1、G31P2、G31P3、G31P4、G04、G04Q1、G04Q2、G04Q3、G04Q4
- 3) 扭矩极限跳过的 G31P99、G31P98

在进行自动刀具补偿的 G36、G37（参数 G36(No.3405#3)为“1”的情况下，自动刀具补偿为 G37.1、G37.2)测量时，手轮脉冲与参数 MGO(No.6400#6)的设定无关地成为无效，始终以倍率 100% 的速度执行。测量前的快速移动时，手轮脉冲有效。

此外，在参数 SKF(No.6200#7)=“0”，且 SFN(No.6207#2)=“0”时，G31 的手轮脉冲与参数 MGO(No.6400#6)的设定无关地成为无效，始终以倍率 100% 的速度执行。

参数 MG4(No.6400#7)=“1”，多步跳过的软件选项有效，参数(No.6202~No.6206)的设定有效的情况下，多步跳过的 G04 的程序段，禁止反向移动。

本功能有效的 G 代码如下所示。

- 1) 多步跳过的 G04、G04Q1、G04Q2、G04Q3、G04Q4

注释

多步跳过功能属于选项功能。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6400	MG4	MGO	RVN	HMP	MC8	MC5	FWD	RPO
	MG4	MGO	RVN		MC8	MC5	FWD	RPO

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 RPO 手控手轮回退功能中，将快速移动时的进给速度

0: 钳制在相当于倍率 10% 上。

1: 钳制在相当于倍率 100% 上。

- # 1 **FWD** 在手控手轮回退功能中，程序的执行
 0: 在正向移动和反向移动中都可以进行。
 1: 只在正向移动中可以进行，禁止在反向移动中进行。

2 **MC5**

3 **MC8**

设定 M 代码组数和每个组的 M 代码数。

(见 No.6411~6490)

MC5	MC8	M 代码组的设定
"0"	"0"	标准(4个×20组)
"1"	"0"	5个×16组
"0"	"1"	8个×10组

在 5 个×16 组中，参数发生如下变化。

组 A No.6411(1) ~ No.6415(5)

组 B No.6416(1) ~ No.6420(5)

:

组 P No.6486(1) ~ No.6490(5)

此外，8 个×10 组时，成为如下所示的情形。

组 A No.6411(1) ~ No.6418(8)

组 B No.6419(1) ~ No.6426(8)

:

组 J No.6483(1) ~ No.6490(8)

- # 4 **HMP** 其他路径禁止转向或禁止反向移动时
 0: 执行中的路径，不禁止转向或禁止反向移动。
 1: 执行中的路径，也禁止转向或禁止反向移动。
- # 5 **RVN** 是否在手控手轮回退功能，禁止被组化设定的 M 代码以外的 M 代码的反向移动
 0: 不予禁止。
 1: 予以禁止。

在将本参数设定为“1”的情况下，已被组化设定的 M 代码之外的代码原则上禁止反向移动，但是，下面的 M 代码则例外地可以进行反向移动。

1. 基于 M98/M99 的子程序调用
2. 基于 M 代码的子程序调用
3. 基于 M 代码的宏程序调用
4. 等待 M 代码
5. M0

- # 6 **MGO** 在手控手轮回退功能中，在执行与测量相关的 G 代码中，
 0: 手轮脉冲有效。
 1: 手轮脉冲无效，始终在 100%的倍率速度下执行。

7 MG4 手控手轮回退功能中，多步跳过的 G04 有效(多步跳过的软键选项有效，参数(No.6202~6206)的设定有效)的程序段

0: 不禁止反向移动。

1: 禁止反向移动。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6401	STO	HST				CHS		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

2 CHS 在手控手轮回退中

0: 满足下列所有条件时，进行状态显示。

1) 状态显示无效/有效切换的参数 HST(No.6401#6)为“1”

2) 检查方式中的输出信号 MMMOD<Fn091.3>为“1”

1: 满足下列所有条件时，进行状态显示。

1) 状态显示无效/有效切换的参数 HST(No.6401#6)为“1”

2) 自动运行启动中输出信号 STL<Fn000.5>为“1”

3) 检查方式输入信号 MMOD<Gn067.2>为“1”

4) 检查方式中的手轮输入信号 MCHK<Gn067.3>为“1”

6 HST 在手控手轮回退中，是否在 CNC 画面的状态显示行的时钟显示中显示状态

0: 不予显示。

1: 予以显示。

7 STO 手控手轮回退中，反向移动时的 S 代码以及 T 代码的输出时机，与正向移动时

0: 不同。

1: 相同。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6402			MWR					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

5 MWR 手控手轮回退功能中，基于反向移动中的等待 M 代码的等待中的手轮操作

0: 禁止转向。

1: 可以转向。

6405	钳制手控手轮回退功能的快速移动速度的倍率值(等值)
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字路径型
[数据单位]	%
[数据范围]	0 ~ 100
	<p>此参数设定用来钳制手控手轮回退功能的快速移动速度的倍率值（等值）。</p> <p>在参数(No.6405)中设定了大于 100 的值时，被钳制在相当于 100% 的值上。</p> <p>参数(No.6405)中设定了 0 的情况下，本功能无效，参数 RPO(No.6400#0)的设定有效。</p>
6410	手摇脉冲发生器每 1 脉冲的移动量
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字路径型
[数据单位]	%
[数据范围]	0 ~ 100
	<p>通过倍率换算设定手摇脉冲发生器每 1 脉冲的移动量。</p> <p>实际转动手摇脉冲发生器时的机械的移动量可以按照如下方式求出：</p> <p>[指令速度]×[手轮倍率]×([参数设定值]/100)×(8/60000) (mm 或 inch)</p> <p>例) 指令速度为 30mm/min，手控手轮倍率为 100，参数(No.6410)为 1 的情况下，手摇脉冲发生器每 1 脉冲引起的移动量按照如下方式计算。</p> <p>[每 1 脉冲的移动量]=30[mm/min]×100×(1/100)×(8/60000)[min]= 0.004mm</p>
6411	手控手轮回退中的组 A 的 M 台码(1)
	~
6414	手控手轮回退中的组 A 的 M 台码(4)
6415	手控手轮回退中的组 B 的 M 代码(1)
	~
6418	手控手轮回退中的组 B 的 M 代码(4)
6419	手控手轮回退中的组 C 的 M 代码(1)
	~
6422	手控手轮回退中的组 C 的 M 代码(4)
6423	手控手轮回退中的组 D 的 M 代码(1)
	~
6426	手控手轮回退中的组 D 的 M 代码(4)

6427	手控手轮回退中的组 E 的 M 代码(1)
	~
6430	手控手轮回退中的组 E 的 M 代码(4)
6431	手控手轮回退中的组 F 的 M 代码(1)
	~
6434	手控手轮回退中的组 F 的 M 代码(4)
6435	手控手轮回退中的组 G 的 M 代码(1)
	~
6438	手控手轮回退中的组 G 的 M 代码(4)
6439	手控手轮回退中的组 H 的 M 代码(1)
	~
6442	手控手轮回退中的组 H 的 M 代码(4)
6443	手控手轮回退中的组 I 的 M 代码(1)
	~
6446	手控手轮回退中的组 I 的 M 代码(4)
6447	手控手轮回退中的组 J 的 M 代码(1)
	~
6450	手控手轮回退中的组 J 的 M 代码(4)
6451	手控手轮回退中的组 K 的 M 代码(1)
	~
6454	手控手轮回退中的组 K 的 M 代码(4)
6455	手控手轮回退中的组 L 的 M 代码(1)
	~
6458	手控手轮回退中的组 L 的 M 代码(4)
6459	手控手轮回退中的组 M 的 M 代码(1)
	~
6462	手控手轮回退中的组 M 的 M 代码(4)
6463	手控手轮回退中的组 N 的 M 代码(1)
	~

6466	手控手轮回退中的组 N 的 M 代码(4)
6467	手控手轮回退中的组 O 的 M 代码(1)
	~
6470	手控手轮回退中的组 O 的 M 代码(4)
6471	手控手轮回退中的组 P 的 M 代码(1)
	~
6474	手控手轮回退中的组 P 的 M 代码(4)
6475	手控手轮回退中的组 Q 的 M 代码(1)
	~
6478	手控手轮回退中的组 Q 的 M 代码(4)
6479	手控手轮回退中的组 R 的 M 代码(1)
	~
6482	手控手轮回退中的组 R 的 M 代码(4)
6483	手控手轮回退中的组 S 的 M 代码(1)
	~
6486	手控手轮回退中的组 S 的 M 代码(4)
6487	手控手轮回退中的组 T 的 M 代码(1)
	~
6490	手控手轮回退中的组 T 的 M 代码(4)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据范围] 0~9999

此参数设定反向移动时输出的 M 代码的组。

M 代码的反向移动时，输出由参数设定的相同组的模态 M 代码。

各组开头的 M 代码成为默认值。

1 组的 M 代码在 3 个以下时，请在不使用的参数中设定 0。

“M0”的反向移动输出“M0”而与参数设定无关。参数中设定的 0 将无效。

有关未由本参数在组中设定的 M 代码，正向移动时输出 M 代码。

可以通本参数在反向移动时输出相同组的 M 代码，仅限各程序段最初的 M 代码。一个程序段中有 2 个以上的 M 代码时，第 2 个以后的 M 代码，输出与正向移动时相同的 M 代码。

注释

上述 M 代码组的说明为标准设定时的情形。各组的 M 代码数与 M 代码组数，随参数 MC5,MC8(No.6400#2,#3)而变化。

18060	不输出 M 代码的反向移动禁止 M 代码
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字路径型
[数据范围]	1 ~ 999
	反向移动时指令了反向移动禁止 M 代码时，禁止向该 M 代码以前的程序段的反向移动。此时，输出反向移动禁止中信号 MRVSP<Fn091.2>。
	此反向移动禁止 M 代码，不被作为 M 代码输出到 PMC。反向移动禁止 M 代码，设定在辅助功能、宏中尚未使用的 M 代码。
18065	输出 M 代码的反向移动禁止 M 代码 1
18066	输出 M 代码的反向移动禁止 M 代码 2
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字路径型
[数据范围]	1 ~ 999
	反向移动时指令了反向移动禁止 M 代码时，禁止向该 M 代码以前的程序段的反向移动。此时，输出反向移动禁止中信号 MRVSP<Fn091.2>。
	这些反向移动禁止 M 代码，被作为 M 代码输出到 PMC。反向移动禁止 M 代码，设定在辅助功能、宏中尚未使用的 M 代码。

信号**检查方式信号 MMOD<Gn067.2>**

- [分类] 输入信号
- [功能] 切换手控手轮回退方式的 ON/OFF。
- [动作] 本信号为'1'的状态下在 MEM 方式下开始自动运行时，成为手控手轮回退方式。MDI 运行下，不会成为手控手轮回退方式。
此外，在 MEM 方式下在自动运行中将本信号设定为'1'时，从下次要执行的程序段开始成为手控手轮回退方式。
自动运行中将本信号设定为'0'时，从下一个要执行的程序段开始手控手轮回退方式成为 OFF。

手控手轮检查信号 MCHK<Gn067.3>

- [分类] 输入信号
- [功能] 切换手控手轮回退方式中的手轮的有效/无效。
- [动作] 手控手轮回退方式中将本信号设定为'1'时，在对应应手控手轮旋转速度的速度下执行程序。此外，向反方向选转手轮时，向反方向执行程序。
本信号为'0'的情况下，与通常的自动运行一样，以程序指令的速度向正向移动方向执行程序。在程序的中途将本信号从'1'改变为'0'时，也成为相同的动作。

正向移动禁止信号 FWSTP<Gn531.0>

- [分类] 输入信号
- [功能] 禁止手控手轮回退方式中的正向移动。
- [动作] 手控手轮回退方式中将本信号设定为'1'时，禁止正向移动。反向移动禁止中以及转向禁止中将本信号设定为'1'时，即使转动手控手轮，也成为无法进行正向移动和反向移动的状态。

反向移动禁止信号 MRVM<Gn531.1>

- [分类] 输入信号
- [功能] 禁止手控手轮回退方式中的反向移动。
- [动作] 手控手轮回退方式中将本信号设定为'1'时，禁止程序的反向移动。即使使手控手轮向反方向旋转，也不会进行反向移动而停止旋转。

检查方式中信号 MMMOD<Fn091.3>

- [分类] 输出信号
- [功能] 通知处在手控手轮回退方式中的事实。
- [动作] 本信号在进入手控手轮回退方式时成为'1'。
手控手轮回退方式成为 OFF 时，本信号成为'0'。

反向移动中信号 MRVMD<Fn091.0>

- [分类] 输出信号
- [功能] 通知程序处在反向移动中的事实。
- [动作] 本信号在手控手轮回退方式中进入反向移动状态时成为'1'。
正向移动中和再度正向移动中成为'0'。

禁止转向中信号 MNCHG<Fn091.1>

- [分类] 输出信号
- [功能] 通知处在禁止转向中的事实。
- [动作] 手控手轮回退方式中，进入无法改变程序的执行方向的状态（转向禁止状态）时成为'1'。
处在可以改变程序的执行方向的状态时成为'0'。

反向移动禁止中信号 MRVSP<Fn091.2>

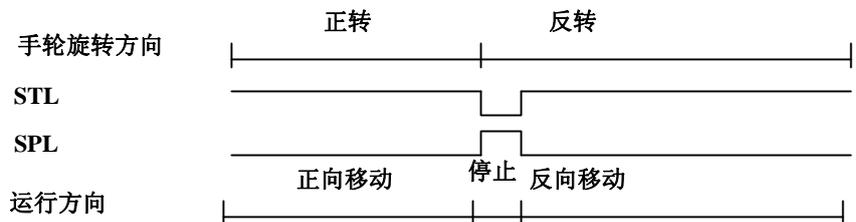
- [分类] 输出信号
- [功能] 通知处在反向移动禁止状态的事实。
- [动作] 手控手轮回退方式中，自某个程序段起进入无法再反向移动的状态（禁止反向移动状态）时成为'1'。
处在可以使程序反向移动时则成为'0'。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn067					MCHK	MMOD		
Gn531							MRVM	FWSTP
Fn091					MMMOD	MRVSP	MNCHG	MRVMD

注意事项

- 1) 手控手轮回退功能中，即使在检查方式信号 MMOD<Gn067.2>为'0'且检查方式中的手轮有效信号 MCHK<Gn067.3>为'0'的情况下，检查方式在某些情况下也不会被马上切断。在程序段的中间，检查方式基本上不会从 ON 切换到 OFF,或者从 OFF 切换到 ON。在该程序段结束后，检查方式将从 ON 切换到 OFF,或者从 OFF 切换到 ON。
- 2) 手轮的旋转方向发生变化后到实际的移动方向发生变化的期间，自动运行起动中信号 STL<Fn000.5>、自动运行休止中信号 SPL<Fn000.4>按照下图所示方式变化。



- 3) 多个路径中同时使用手控手轮回退功能的情况下，通过正向移动/反向移动的反复和手轮的旋转速度，各路径的程序段动作时机有时会出现若干偏移。在路径间需要进行程序段的同步的部分，请使用等待 M 代码。

4

参考点建立

第4章“参考点建立”由下列内容构成。

4.1 手动参考点返回	350
4.2 无挡块参考点设定	375
4.3 自动参考点返回和从参考点返回	384
4.4 第2参考点返回/第3, 第4参考点返回.....	389
4.5 撞块式参考点设定	392
4.6 附带绝对地址参照标记的直线尺	398
4.7 附带绝对地址原点的直线尺	412
4.8 附带绝对地址参照标记的直线尺扩展功能.....	423
4.9 对应没有转速数据的旋转直线尺的绝对位置检测	433

4.1 手动参考点返回

概要

手动参考点返回方式下，通过将进给轴方向选择信号设定为'1'，即可针对每个轴使刀具沿着由参数 ZMI(No.1006#5)确定的方向移动，并返回到参考点。

手动参考点返回的方式通称为栅格方式，它是通过参考点基于位置检测器的一转信号的电气晶格（栅格）来确定参考点的一种方式。

手动参考点返回与如下信号相关。

	手动参考点返回
方式的选择	MD1, MD2, MD4
参考点返回的选择	ZRN, MREF
移动轴的选择	+J1, -J1, +J2, -J2, +J3, -J3, ...
移动方向的选择	
移动速度的选择	ROV1, ROV2
参考点返回用减速信号	*DEC1, *DEC2, *DEC3, ...
参考点返回完成信号	ZP1, ZP2, ZP3, ...
参考点建立信号	ZRF1, ZRF2, ZRF3, ...

• 工件坐标系设定/自动坐标系设定

选择工件坐标系设定（参数 NWZ(No.8136#0)为"0"）的情况下，在完成手动参考点返回时，进行工件坐标系设定。

尚未选择工件坐标系设定的情况下（参数 NWZ(No.8136#0)="1"），若事先设定自动坐标系设定的参数 ZPR (No.1201#0)，在进行手动参考点返回操作时，系统将自动确定坐标系。

若事先设定参数(No.1250)，系统就设定参考点返回时的刀架上的某个基准点或者基本刀具的前端位置成为参数设定值的工件坐标系。

这与在参考点发出下列指令达到同样的效果。

G92XaYβZγ;

注释

选择工件坐标系设定的情况下（参数 NWZ(No.8136#0)="0"），系统不进行自动坐标系设定。在执行手动参考点返回操作时，始终基于工件原点偏置量（参数(No.1220~1226)）来建立工件坐标系。

解释

• 手动参考点返回的基本步骤

- ① 选择手动连续进给 (JOG) 方式, 将手动参考点返回选择信号 ZRN 设为“1”。
- ② 将进给轴方向选择信号(+J1, -J1, +J2, -J2, ...)设定为'1'后, 使希望参考点返回的轴向参考点的方向进给。
- ③ 进给轴方向选择信号为'1'期间, 该轴以快速移动方式进给。快速移动倍率信号(ROV1, ROV2)虽然有效, 但是通常将其设定为 100%。
- ④ 到达参考点时, 踩下设置在机械上的极限开关, 参考点返回用减速信号(*DEC1, *DEC2, *DEC3, ...)成为'0'。结果, 速度暂时减速到 0, 而后, 再以一定的低速度 (由参数(No.1425)所设定的参考点返回 FL 速度) 进行进给。
- ⑤ 松开减速用的极限开关, 在参考点返回用减速信号成为'1'时, 原样以 FL 速度进行进给后, 在最初的栅格 (电气晶格点) 停止。
- ⑥ 确认已经到位后, 参考点返回完成信号(ZP1, ZP2, ZP3, ...)和参考点建立信号(ZRF1, ZRF2, ZRF3, ...)成为'1'。

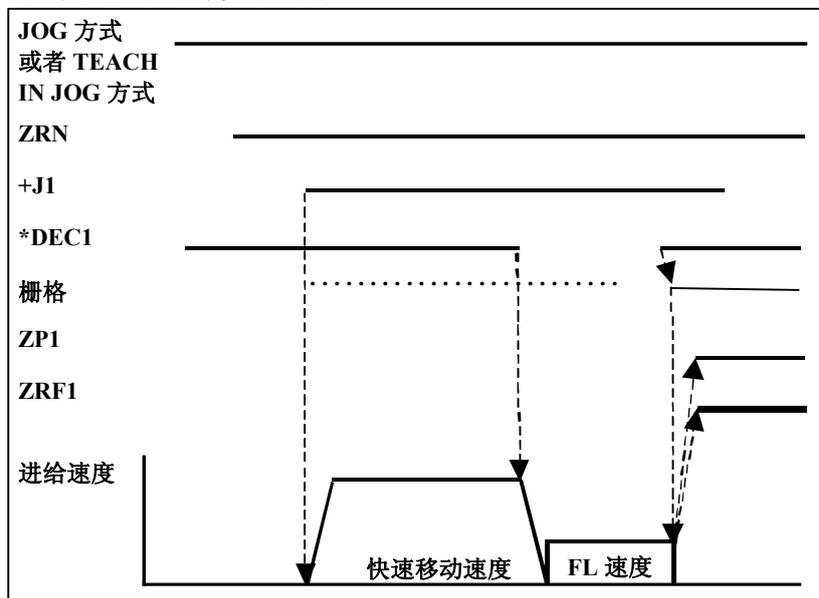
②以后, 各轴独立进行。

可以同时移动的轴为 1 个轴, 但若利用参数 JAX (No.1002#0), 可使 3 个轴同时移动。

在②~⑤的期间, 将进给轴方向选择信号(+J1, -J1, +J2, -J2, ...)设定为'0'时, 进给当场停止, 视为参考点返回中止。

再度将其设定为'1'时, 以快速移动方式 (从③开始) 重新开始动作。

下面示出上面的基本步骤时间图。

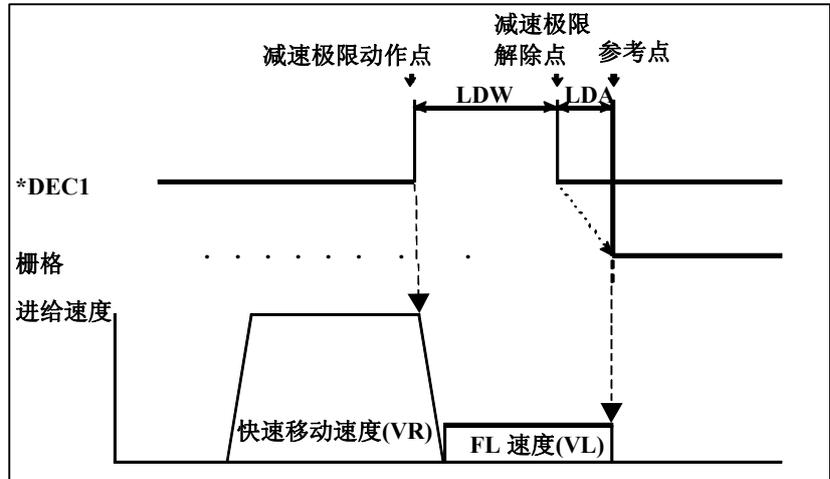


注释

栅格不是 PMC-CNC 之间的信号。

• 减速极限开关的设置条件

手动参考点返回用的减速极限开关的设置，必须满足如下条件。



(1) LDW : 减速挡块宽幅[mm, inch]

$$LDW > \frac{VR \left(\frac{TR}{2} + 30 + TS \right) + 4VL \times TS}{60 \times 1000}$$

VR : 快速移动速度[mm/min, inch/min]

TR : 快速移动时间常数[ms]

TS : 伺服时间常数[ms]

VL : 参考点返回 FL 速度[mm/min, inch/min]

(2) LDA: 减速极限开关解除点和参考点之间的距离

LDA=电机旋转半周的移动量

上述条件中，不包含极限开关动作的离差，所以在实际设置时，也要考虑到这一点。

• 伺服位置偏差量和一转信号

要在尚未建立参考点的状态下执行手动参考点返回操作，需要暂时在手动参考点返回方式下，以伺服位置偏差量不超过参数(No.1836)的设定值的速度，向参考点返回方向进给机械。此时，还需要跨越位置检测器的一转信号。由此，建立基于位置检测器的一转信号的电气晶格（栅格）。

伺服位置偏差量可以从下式求出。

$$\text{伺服位置偏差量} = \frac{F \times 1000}{60} \times \frac{1}{G} \times \frac{1}{U}$$

F: 进给速度 [mm/min]

G: 伺服环增益 [s-1]

U: 检测单位 [μ m]

(例)

伺服环增益 $G=30$ [s-1]、检测单位 $U=1$ [μ m]的情况下，以进给速度 $F=6000$ [mm/min]进给时，稳定时的伺服位置偏差量如下所示。

$$\begin{aligned}\text{伺服位置偏差量} &= \frac{6000 \times 1000}{60} \times \frac{1}{30} \times \frac{1}{1} \\ &= 3333\end{aligned}$$

相反，伺服环增益 $G=30$ [sec-1]、检测单位 $U=1$ [μ m]的情况下，伺服位置偏差量成为 128 的进给速度 F 如下所示。

$$\begin{aligned}F &= \frac{128 \times 60}{1000} \times 30 \\ &= 230 \text{ [mm/min]}\end{aligned}$$

也即，伺服环增益为 30 [s-1]，检测单位为 1 [μ m]、且参数(No.1836)的设定值为 128 的情况下，手动参考点返回前，需要以 230 [mm/min]以上的速度，且向参考点返回方向进给机械。

进行手动参考点返回操作时，在捕捉到位置检测器的一转信号时，诊断显示 PCR(No.201#6)成为 1，手动参考点返回用栅格建立而可以进行手动参考点返回操作。

注释

此位在开始手动参考点返回方式的动作时没有意义。

• 参考点的调整

作为调整参考点的方法，有基于栅格偏移的方法和基于参考点偏移的方法。

希望使 1 个栅格以内的参考点偏移时，选择基于栅格偏移的方法，将参数 SFDx (No1008#4)设定为"0"。

希望使 1 个栅格以上的参考点偏移时，选择参考点偏移，将参数 SFDx (No1008#4)设定为"1"。

调整参考点的方法，可以采用其中的一种。

• 基于栅格偏移的参考点位置调整

通过栅格偏移来使参考点位置错开时，可以使栅格位置只偏移由参数(No.1850)所设定的量。

可以设定的栅格偏移量为参考计数器容量(参数(No.1821))(栅格间隔)以下的值。从松开减速用的极限开关到最初的栅格点为止的距离，显示在诊断显示(No.302)上。此外，还将被自动保存在参数(No.1844)中。

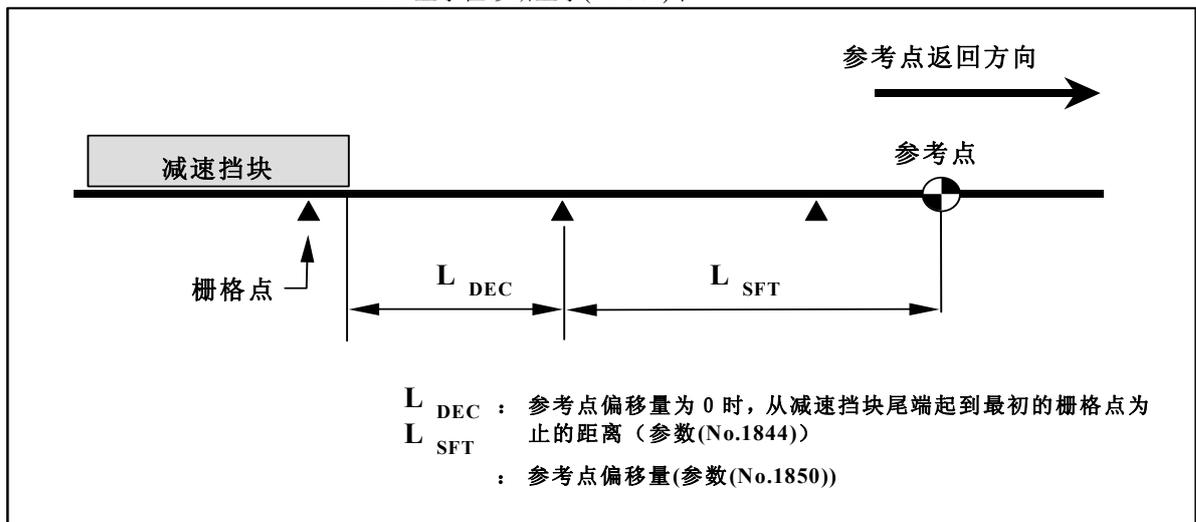
• 基于参考点偏移的参考点位置调整

在基于参考点偏移使参考点位置错开时，通过参数中设定参考点的偏移量，即可使参考点偏移而无需移动减速挡块。

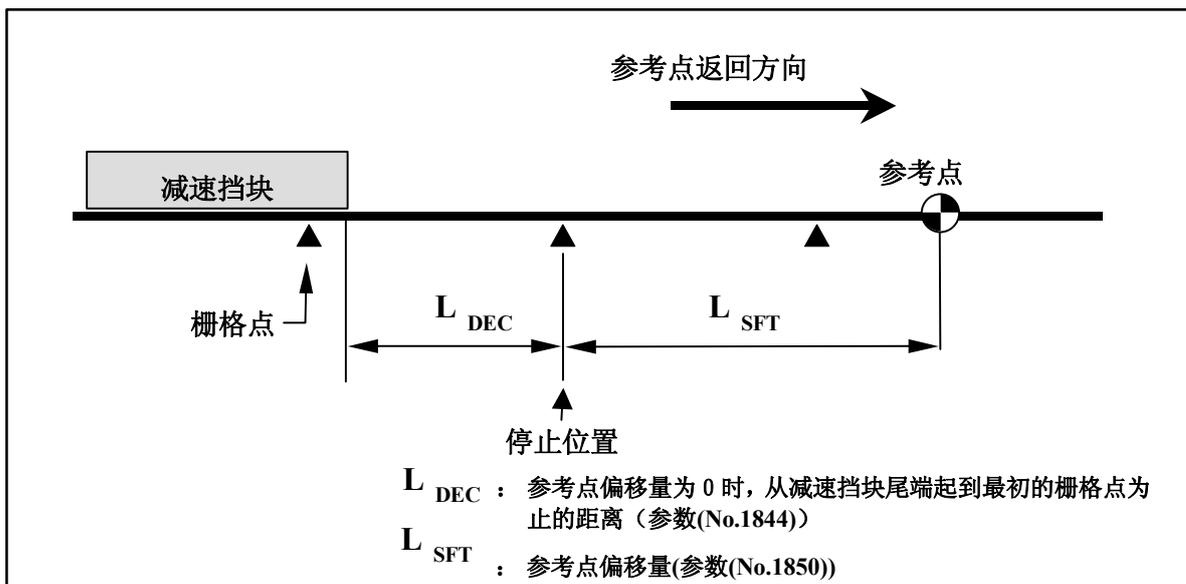
通过将参数 SFDx (No.1008#4) 设定为“1”，本功能有效。

通过在参数(No.1850)中设定下图所示的参考点偏移量，即可以使参考点偏移。

此外，在参数中参数(No.1844)自动保存已经参考点返回的轴的距离 L_{DEC} 。距离 L_{DEC} 显示在诊断显示(No.302)中。



- 1 进行下一个参数设定。设定后，请暂时切断电源。
 参数 SFDx (No.1008#4) = “1”
 参考点偏移量为 0 时, 将从减速挡块尾端起到最初的栅格点为止的距离 L_{DEC} (参数(No.1844)) 设定为 0。
 将参考点偏移量 (参数(No.1850)) 设定为 0。
- 2 执行参考点返回操作。机械在松开减速挡块后在最初的栅格点停止。
 距离 L_{DEC} 被自动地设定在参数(No.1844)中。此外，距离 L_{DEC} 显示在诊断显示(No.302)中。

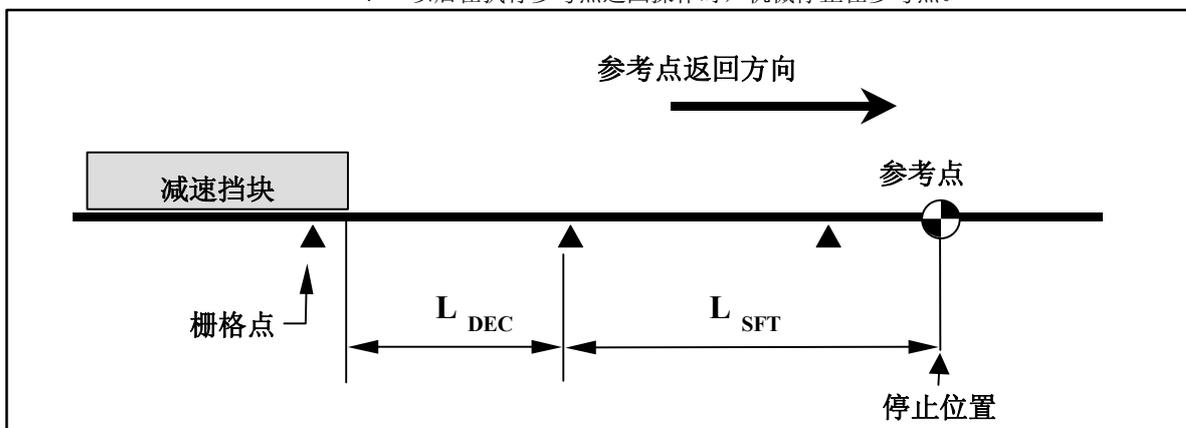


- 3 求出从停止位置到参考点的距离 (参考点偏移量 L_{SFT}) , 在参数(No.1850)中进行设定。

而后, 请暂时切断电源。

至此, 参考点的调整完成。

- 4 以后在执行参考点返回操作时, 机械停止在参考点。



注意

- 1 参考点偏移, 只有在基于栅格方式的参考点返回中有效。
- 2 设置减速挡块, 以使减速挡块尾端的位置距离参考点在栅格间隔的 1/2 以上。
- 3 参考点偏移量为 0 时, 自动设定从减速挡块尾端起到最初的栅格点为止的距离 L_{DEC} (参数(No.1844))。请勿改变已被自动设定的值。
- 4 本功能无法与无挡块参考点设定同时使用。
- 5 本功能无法与进给轴同步控制中的栅格对合功能同时使用。

• 关于可以旋转一转以上的旋转轴的手动参考点返回操作

直线轴的情况下，进行手动参考点返回操作，在没有建立基于位置检测器的一转信号的电气晶格（栅格）的状态下，当参考点返回减速信号(*DEC1, *DEC2, *DEC3,.....)成为'1'时，发出报警(PS0090)。

在可以选择一转以上的旋转轴（A 类型）的情况下[将参数 ROTx(No.1006#0)设定为"1"，将 ROSx (No.1006#1)设定为"0"]，通过将参数 RTLx (No.1007#1)设定为"1"，即可使系统不发出报警。

这一设定，在踩下设置在机械上的参考点返回用减速信号(*DEC1, *DEC2, *DEC3, ...)的状态下开始手动参考点返回操作时，进给速度不是参考点返回 FL 速度，而以参数中设定的进给速度移动。

由于是可以旋转一转以上的旋转轴而多余地转动一周，再次踩下设置在机械上的参考点返回用减速信号(*DEC1, *DEC2, *DEC3, ...)，则以通常的手动参考点返回相同的顺序，执行手动参考点返回操作。

注释

参数 RTLx (No.1007#1) 为"0"的情况下，在尚未建立栅格的状态下，参考点返回减速信号(*DEC1, *DEC2, *DEC3,.....)成为'1'时，发出报警(PS0090)。

无法进行一转以上旋转的旋转轴(B 类型)的情况下[将参数 ROTx (No.1006#0) 设定为"1"，将 ROSx (No.1006#1)设定为"1"]，与直线轴一样在尚未建立栅格的状态下，当参考点返回减速信号(*DEC1, *DEC2, *DEC3,.....)成为'1'时，发出报警(PS0090)。

• 关于参考点建立后的高速手动参考点返回操作

通过参数 SJZ (No.0002#7)和 HJZx(No.1005#3)的设定，在建立参考点，即可以参数中设定的速度来定位手动参考点返回而与减速挡块无关。

这一动作叫做高速手动参考点返回。

参考点建立后，以手动参考点返回方式将进给轴方向选择信号设定为'1'时，则定位在参考点而与进给轴方向选择信号的方向无关。定位完成后，参考点返回完成信号就成为'1'。

注意

高速手动参考点返回的情况下，以手动参考点返回方式选择进给轴方向选择信号时，根据当前所处位置定位在参考点而与进给轴方向选择信号的方向无关。

参考点丢失时，手动参考点返回成为使用了减速挡块的参考点返回。

 信号

手动参考点返回选择信号 ZRN<Gn043.7>

[分类] 输入信号

[功能] 选择手动参考点返回操作。

手动参考点返回为 JOG 进给的一种。因此，要选择手动参考点返回，需要选择 JOG 进给的方式，同时将手动参考点选择信号设定为'1'。

[动作] 成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。

- 在尚未选择 JOG 进给的方式时，予以忽略儿没有任何操作。
- 选择了 JOG 进给的方式时，可以执行手动参考点返回操作。此时，手动参考点返回选择确认信号 MREF 成为'1'。

注释

JOG 进给的移动中，ZRN 从'0'变为'1'，或从'1'变为'0'的情况下，进给减速停止。而后，要进行手动参考点返回操作或者 JOG 进给，需要将进给轴方向选择信号暂时设定为'0'，而后将其设定为'1'。

 手动参考点返回选择确认信号 MREF<Fn004.5>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知已经选择了手动参考点返回的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 选择了手动参考点返回时

下列情形下成为'0'。

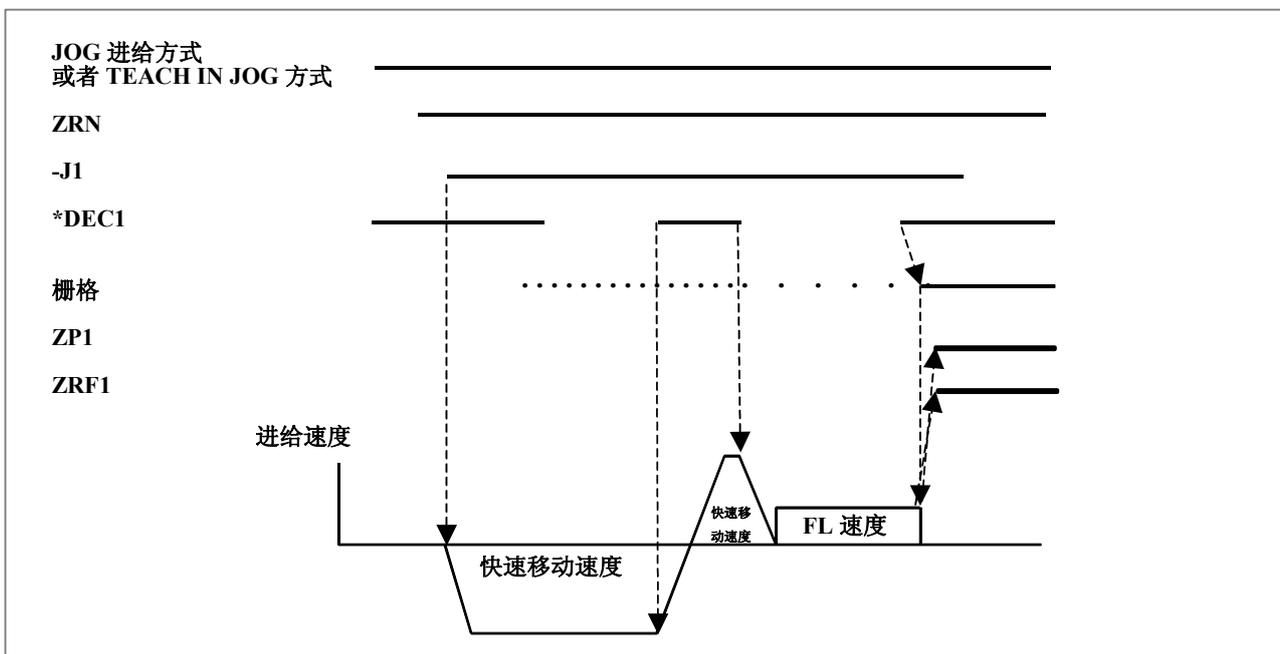
- 结束了手动参考点返回的选择时

进给轴方向选择信号

详情参阅 3.1 节“JOG 进给/增量进给”的与进给轴方向选择信号相关的说明。这里，只示出使用于参考点返回操作时的注意事项。

注释

- 1 执行参考点返回操作的方向，针对每个轴由参数 ZMI(No.1006#5)进行设定。有关参考点返回操作，在向与该方向相反的方向进给轴时，参考点返回用减速信号暂时成为'0'而后再次恢复为'1'的时刻（也即向正规方向进给时首次踩下减速用的极限的时刻）之后，自动地折返到正规的参考点返回方向，执行参考点返回操作。



注释

- 2 选择了参考点返回时，最初的参考点返回完成信号成为'1'的轴、以及暂时完成参考点返回而参考点返回完成信号成为'1'的轴，在参考点返回选择信号 ZRN 成为'1'的期间，移动将被锁定。要使其移动，需要将 ZRN 设定为'0'，进而将进给轴方向选择信号暂时设定为'0'后，再次将进给轴方向选择信号设定为'1'。

参考点返回用减速信号*DEC1~*DEC5<X009.0~X009.4>

[分类] 输入信号

[功能] 使手动参考点返回的进给减速，以较慢的速度靠近参考点。每个轴都相互独立，末尾数字表示控制轴的编号。

*DEC□

□ :1 …… 第 1 轴参考点返回减速信号

2 …… 第 2 轴参考点返回减速信号

3 …… 第 3 轴参考点返回减速信号

:

:

[动作] 基于减速信号的控制装置的动作，请参照手动参考点返回操作的基本步骤项。此外，通过将参数 GDC(No.3006#0)设定为"1"，即可使用输入信号<G196>。

注释

通过参数 XSG(No.3008#2)的设定，即可将参考点返回用减速信号固定为<X009>，或者设定为任意的 X 地址。

在将参数 XSG (No.3008#2)设定为"1"时，X 地址的参考点返回信号，通过参数(No.3013, No.3014)的设定来确定。

通过参数 DEC (No.3003#5)的设定，还可以设定减速信号(*DEC1~*DEC5)的逻辑。

参考点返回完成信号 ZP1~ZP5<Fn094.0~Fn094.4>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知控制轴位于参考点上的事实。

每个轴都相互独立，末尾数字表示控制轴的编号。

ZP□

□ :1 …… 第 1 轴参考点返回完成信号

2 …… 第 2 轴参考点返回完成信号

3 …… 第 3 轴参考点返回完成信号

:

:

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 手动参考点返回完成而已经到位时。
- 自动参考点返回 (G28) 完成而已经到位时。
- 参考点返回检测 (G27) 正常完成而已经到位时。

下列情形下成为'0'。

- 从参考点移动时。
- 处在紧急停止中时。
- 发生伺服报警时。

参考点建立信号 ZRF1~ZRF5<Fn120.0~Fn120.4>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知参考点已经建立的事实。

每个轴都相互独立，名称的末尾数字表示控制轴的编号。

ZRF□

□ :1 …… 第 1 轴参考点建立信号

2 …… 第 2 轴参考点建立信号

3 …… 第 3 轴参考点建立信号

:

:

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 手动参考点返回完成而已经建立参考点时
- 通电时已通过绝对位置检测器建立参考点时

参考点丢失时，成为'0'。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X009				*DEC5	*DEC4	*DEC3	*DEC2	*DEC1

参数 GDC (No.3006#0)为“0”时

Gn196				*DEC5	*DEC4	*DEC3	*DEC2	*DEC1
--------------	--	--	--	-------	-------	-------	-------	-------

参数 GDC (No.3006#0)为“1”时

Gn043	ZRN							
--------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn004			MREF					

Fn094				ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1
--------------	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

Fn120				ZRF5	ZRF4	ZRF3	ZRF2	ZRF1
--------------	--	--	--	------	------	------	------	------

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0002	SJZ							

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位型

- # 7 SJZ** 若是参数 HJZx(No.1005#3)被设定为有效的轴，手动参考点返回
- 0: 在参考点尚未建立的情况下执行借助减速挡块的参考点返回操作。
在已经建立参考点的情况下，以参数中所设定的速度定位到参考点而与减速挡块无关。
- 1: 始终执行借助减速挡块的参考点返回操作。

注释

SJZ 对参数 HJZx(No.1005#3)被设定为“1”的轴有效。但是，在参数 DLZx(No.1005#1)被设定为“1”的情况下，在参考点建立后的手动参考点返回操作中，以参数中所设定的速度定位到参考点而与 SJZ 的设定无关。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1002					AZR			JAX

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 JAX** JOG 进给、手动快速移动以及手动参考点返回的同时控制轴数为
- 0: 1 轴。
- 1: 3 轴。

- # 3 AZR** 参考点尚未建立时的 G28 指令
- 0: 执行与手动参考点返回相同的、借助减速挡块的参考点返回操作。
- 1: 显示出报警(PS0304)“未建立零点即指令 G28”。

注释

1 在使用无挡块参考点设定功能(见参数 DLZx(No.1005#1))时，不管 AZR 的设定如何，在建立参考点之前指定 G28，将会有报警(PS0304)发出。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1005					HJZx		DLZx	ZRNx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

#0 ZRNx 在通电后没有执行一次参考点返回操作的状态下，通过自动运行指定了伴随 G28 以外的移动指令时

0: 发出报警(PS0224)“回零未结束”。

1: 不发出报警就执行操作。

注释

尚未建立参考点的状态下为如下所示的情形。

- 表示在不带绝对位置检测器的情况下，通电后一次也没有执行参考点返回操作的状态
- 表示在带有绝对位置检测器的情况下，机械位置和绝对位置检测器之间的位置对应关系尚未建立的状态(见参数 APZx(No.1815#4)的说明)

#1 DLZx 将无挡块参考点设定功能设定为

0: 无效。

1: 有效。

#3 HJZx 已经建立参考点时的手动参考点返回

0: 执行借助减速挡块的参考点返回操作。

1: 与减速挡块无关地通过参数 SJZ (No.0002#7) 来选择以快速移动方式定位到参考点，或是执行借助于减速挡块的参考点返回操作。

在使用无挡块参考点设定功能(见参数 DLZx(No.1005#1)) 的情况下，在参考点建立后的手动参考点返回操作中，始终以参数中所设定的速度定位到参考点而与 HJZ 的设定无关。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006			ZMIx		DIAx		ROSx	ROTx

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

ROTx, ROSx 直线轴和旋转轴的设定

ROSx	ROTx	含 义
0	0	直线轴 ①进行英制/公制变换。 ②所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型(见参数(No. 3624))。
0	1	旋转轴 (A 类型) ①不进行英制/公制变换。 机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可以通过参数 ROAx, PRLx (No.1008#0,#2)选择是否舍入。 ③存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。 (见参数(No. 3624))。 ④自动参考点返回(G28、G30)由参考点返回方向执行，移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴 (B 类型) ①不进行英制/公制变换。 ②机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型 (见参数(No. 3624))。 ④不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能(M系列)。
上述之外的情形		设定无效(禁止使用)

- # 3 **DIAx** 各轴的移动指令为
 0: 半径指定。
 1: 直径指定。

注释

FS0i-C 的情况下，为实现指令了直径指定的轴的移动量，不仅需要设定参数 DIAx(No.1006#3)，还需要进行如下 2 个中任一个的变更。

- 将指令倍乘比(CMR)设定为 1/2。（检测单位不变）
- 将检测单位设定为 1/2，将柔性进给齿轮(DMR)设定为 2 倍。

相对于此，FS0i-D 的情况下，只要设定参数 DIAx(No.1006#3)，CNC 就会将指令脉冲本身设定为 1/2，所以无需进行上述变更。(不改变检测单位的情形)

另外，在将检测单位设定为 1/2 的情况下，将 CMR 和 DMR 都设定为 2 倍。

- # 5 **ZMIx** 手动参考点返回方向的设定为
 0: 正方向。
 1: 负方向。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1007				GRDx			ALZx	RTLx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 0 **RTLx** 若是旋转轴（A 类型）的情形，在参考点尚未建立的状态下，若在按下减速挡块的状态下执行手动参考点返回操作，则
 0: 以参考点返回速度 FL 速度运动。
 1: 在伺服电机的栅格建立之前，即使按下减速挡块，也不会成为参考点返回速度 FL 速度，而是以快速移动速度运动。
 在快速移动速度下持续运动并在松开减速挡块后，在旋转轴转动一周位置再次按下减速挡块，然后松开减速挡块，即完成参考点返回操作。
 本参数为“0”时，若在尚未建立伺服电机的栅格之前就松开减速挡块，则会有发出报警(PS0090)“未完成回参考点”。
 发生此报警时，请在使开始手动参考点返回操作的位置离开参考点足够距离的位置进行操作。

- # 1 **ALZx** 自动参考点返回(G28)
 0: 通过定位（快速移动）返回到参考点。
 但是，在通电后尚未执行一次参考点返回操作的情况下，以与手动参考点返回操作相同的顺序执行参考点返回操作。
 1: 以与手动参考点返回操作相同的顺序返回到参考点。

- # 4 GRDx 进行绝对值检测的轴，在机械位置和绝对位置检测器之间的位置的对应关系尚未完成的状态下，进行无挡块参考点设定时，是否进行了2次以上的设定
0: 不进行。
1: 进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1008				SFDx				

- [输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 4 SFDx 在基于栅格方式的参考点返回操作中，参考点偏移功能
0: 无效。
1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1201						ZCL		ZPR

- [输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 0 ZPR 在进行手动参考点返回操作时，是否进行自动坐标系设定
0: 不进行。
1: 进行。

注释

ZPR 在尚未设定工件坐标系时(参数 NWZ(No.8136#0)="1")有效。设定工件坐标系时(参数 NWZ(No.8136#0)为“0”)，不管本参数的设定如何，在进行手动参考点返回操作时，始终以工件原点偏置量(参数(No.1220~No.1226))为基准建立工件坐标系。

- # 2 ZCL 在进行手动参考点返回操作时，是否取消局部坐标系
0: 不予取消。
1: 予以取消。

注释

ZCL 在已经设定工件坐标系时(参数 NWZ(No.8136#0)="0")有效。要使用局部坐标系(G52)，需要进行工件坐标系的设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1206							HZP	

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

#1 HZP 高速手动参考点返回时，是否进行坐标系的预置
0: 予以进行。
1: 不予进行。（FS0i-C 兼容规格）

注释

本参数在尚未设定工件坐标系的情形(参数 NWZ(No.8136#0)=“1”)、且参数 ZPR(No.1201#0)=“0”时有效。

1240	第1参考点在机械坐标系中的坐标值
------	------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 实数轴型
[数据单位] mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
[数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
（若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
此参数设定参考点在机械坐标系中的坐标值。

1250	进行自动坐标系设定时的参考点的坐标系
------	--------------------

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 实数轴型
[数据单位] mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
[数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
（若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
此参数设定在进行自动坐标系设定时各轴的参考点的坐标系。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401						JZR		RPD

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

#0 RPD 通电后参考点返回完成之前，将手动快速移动设定为
0: 无效。（成为 JOG 进给。）
1: 有效。

#2 JZR 是否通过 JOG 进给速度进行手动参考点返回操作
0: 不进行。
1: 进行。

1420	各轴的快速移动速度
------	-----------

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 实数轴型
[数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
[数据范围] 见标准参数设定表(C)
（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
此参数为每个轴设定快速移动倍率为 100%时的快速移动速度。

1423	每个轴的 JOG 进给速度
------	---------------

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 实数轴型
[数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
[数据范围] 见标准参数设定表(C)
（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
(1) 参数 JRV(No.1402#4)=“0”时，为每个轴设定手动进给速度倍率为 100%时的 JOG 进给速度（每分钟的进给量）。
(2) 设定参数 JRV(No.1402#4)=“1”（每转进给）时，为每个轴设定手动进给速度倍率为 100%时的 JOG 进给速度（主轴每转动一周的进给量）。

注释

本参数分别被每个轴的手动快速移动速度（参数(No.1424)）钳制起来。

1424	每个轴的手动快速移动速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定快速移动倍率为 100%时的快速移动速度。
<p>注释</p> <p>1 设定值为 0 时，视为与参数(No.1420)（各轴的快速移动速度）相同。</p> <p>2 选择了手动快速移动时(参数 RPD(No.1401#0) = “1”), 不管参数 JRV(No.1402#4)的设定如何，都会按照本参数中所设定的速度执行手动进给。</p>	
1425	每个轴的手动参考点返回的 FL 速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定参考点返回时的减速后的进给速度（FL 速度）。

1428

每个轴的参考点返回速度

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）

此参数设定采用减速挡块的参考点返回的情形、或在尚未建立参考点的状态下的参考点返回情形下的快速移动速度。

该参数被作为参考点建立前的自动运行的快速移动指令(G00)时的进给速度使用。

注释

- 1 针对此速度，应用快速移动倍率（F0,25,50,100%），其设定值为 100%。
- 2 参考点返回完成、机械坐标系建立之后的自动返回速度，随通常的快速移动速度而定。
- 3 参考点返回后建立机械坐标系之前的手动快速移动速度，可以根据参数 RPD（No.1401#0）选择 JOG 进给速度或者手动快速移动速度。

	坐标系建立以前	坐标系建立以后
自动参考点返回(G28)	No.1428	No.1420
自动快速移动(G00)	No.1428	No.1420
手动参考点返回 ^{*1}	No.1428	No.1428 ^{*3}
手动快速移动	No.1423 ^{*2}	No.1424

- 4 当参数（No.1428）的设定值为“0”时，各自的速度成为如下所示的参数设定值。

	坐标系建立以前	坐标系建立以后
自动参考点返回(G28)	No.1420	No.1420
自动快速移动(G00)	No.1420	No.1420
手动参考点返回 ^{*1}	No.1424	No.1424 ^{*3}
手动快速移动	No.1423 ^{*2}	No.1424

No.1420: 快速移动速度

No.1423: JOG 进给速度(JOG 进给速度)

No.1424: 手动快速移动速度

*1:可以通过参数 JZR（No.1401#2），始终将手动参考点返回时的速度设定为 JOG 进给速度。

*2:参数 RPD(No.1401#0)为“1”时，成为参数(No.1424)的设定值。

*3:在以快速移动方式与减速挡块无关地进行无挡块参考点返回操作、或建立参考点后的手动参考点返回操作时，将被设定为基于这些功能的手动参考点返回速度。（随参数 DLF(No.1404#1)而定。）

1821

每个轴的参考计数器容量

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 999999999

此参数设定参考计数器的容量。

参考计数器的容量，指定为执行栅格方式的参考点返回用的栅格间隔。

设定值小于 0 时，将其视为 10000。

1836

视为可以进行参考点返回操作的伺服错误量

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定视为可以进行参考点返回操作的伺服错误量。

通常将此参数设定为 0。（设定值小于 0 时视为 128）

在参考点返回过程中，在松开用于减速的极限开关（减速信号*DEC 恢复为“1”）

之前，在一次也没有达到所设定值的进给速度的情况下，将会发出报警(PS0090)

“未完成回参考点”。

注释

参数 PLC0(No.2000#0)为“1”时，按参数设定值的 10 倍的数值进行检测。

（例）参数 PLC0(No.2000#0)为“1”的情况下，设定值为 10 时，如果伺服错误量在 100 以上，就可以参考点返回。

1844

参考点偏移功能的参考点偏移量=0 时，
从减速挡块尾端起到最初的栅格点之间的距离

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] -999999999 ~ 999999999

这是参考点偏移量(参数(No.1850))=0 时，从减速挡块尾端起到最初的栅格点间的距离（检测单位）。

注释

参数 SFDx(No.1008#4)="1"，从减速挡块尾端到最初的栅格点之间的距离(参数(No.1844))=0，参考点偏移量(参数(No.1850))=0 时，若执行参考点返回操作，此参数即被自动设定。

请勿改变已被自动设定的值。

1850

每个轴的栅格偏移量/参考点偏移量

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 999999999

此参数为每个轴设定使参考点位置偏移的栅格偏移量或者参考点偏移量。

可以设定的栅格量为参考计数器容量以下的值。

参数 SFDx(No.1008#4)为“0”时，成为栅格偏移量，为“1”时成为参考点偏移量。

注释

若是无挡块参考点设定，仅可使用栅格偏移。

（不能使用参考点偏移。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003			DEC					

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 5 **DEC** 参考点返回用减速信号(*DEC1-*DEC5)
0: 在信号为“0”下减速。
1: 在信号为“1”下减速。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3006								GDC

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位型

- # 0 **GDC** 参考点返回用减速信号
0: 使用<X009>。
1: 使用<G196>。(<X009>无效。)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3008						XSG		

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 2 **XSG** 分配给 X 地址的信号
0: 属于固定地址。
1: 可变换为任意的 X 地址。

注释

在将此参数设定为“1”的情况下，请设定参数(No.3013、No.3014、No.3012、No.3019)。若不设定参数(No.3013、No.3014)，参考点返回用减速信号即被分配给 X0000 的 0 位。此外，若不设定参数(No.3012、No.3019)，跳过信号、PMC 轴控制跳过信号、测量位置到达信号、不同轴向互锁信号、刀具补偿量写入信号将被分配给 X0000。

3013	分配参考点返回用减速信号的 X 地址
-------------	--------------------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 字轴型
[数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配各轴的参考点返回用减速信号(*DECn)的地址。

注释
本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。
实际可以使用的 X 地址如下所示，它们取决于 I/O Link 点数扩展的选项配置。
<X0~X127>, <X200~X327>

3014	分配参考点返回用减速信号的 X 地址的位 (bit) 位置
-------------	-------------------------------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 字节轴型
[数据范围] 0 ~ 7

此参数设定用来分配各轴的参考点返回用减速信号(*DECn)的位位置。

注释
本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8136								NWZ

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

0 NWZ 是否使用工件坐标系
0: 使用。
1: 不使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0090	未完成回参考点	<p>1 参考点返回不能正常进行，一般是因为参考点返回的起点离参考点太近或速度太低。 使起点离参考点足够位置，或为参考点返回设定足够快的速度后再执行参考点返回操作。</p> <p>2 无法建立原点的状态下，试图执行基于参考点返回的绝对位置检测器的原点设定。通过手动运行使电机转动一周以上，暂时执行 CNC 和伺服放大器电源的 OFF/ON 操作，而后进行绝对位置检测器的原点设定。</p>
PS0091	在进给暂停状态不能手动回参考点	在自动运行暂停状态，不能进行手动参考点返回操作。请在自动运行停止状态或者复位状态下进行手动参考点返回操作。
PS0092	回零检查 (G27) 错误	G27 中指定的轴尚未返回原点。 重新审视为返回原点而编写的程序。
PS0224	回零未结束	在自动运行开始之前，没有执行参考点返回操作。（限于参数 ZRNx(No.1005#0)为“0”时） 请执行参考点返回操作。
PS0304	未建立零点即指令 G28	在尚未建立零点时指令了自动参考点返回(G28)。
PW0001	未定义 X 地址	未能正确分配 PMC 的 X 地址。 原因可能在于： <ul style="list-style-type: none"> 在参数(No.3013)的设定过程中，未能正确分配 X 地址的参考点返回减速挡块(*DEC)。

诊断显示

302	从减速挡块尾端到最初的栅格点之间的距离
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	机械单位

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	手动返回参考点

4.2 无挡块参考点设定

概要

通过 JOG 进给使刀具移动到为每个轴所确定的参考点附近，以手动参考点返回方式，通过将进给轴方向选择信号设定为'1'，即可在没有参考点返回用减速信号下设定参考点。

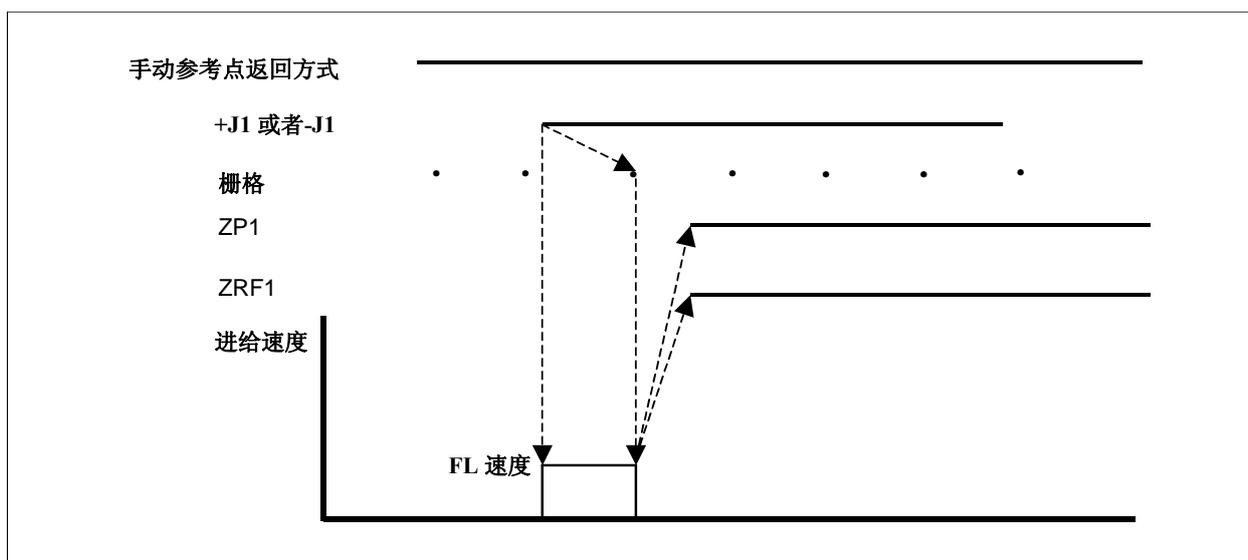
由此，无需设置减速用极限开关，即可将任意的位置作为机械的参考点来设定。

此外，在带有绝对位置检测器的情况下，一度设定好的参考点即使在切断电源仍将被保持起来，所以在下次通电时，无需进行参考点设定。

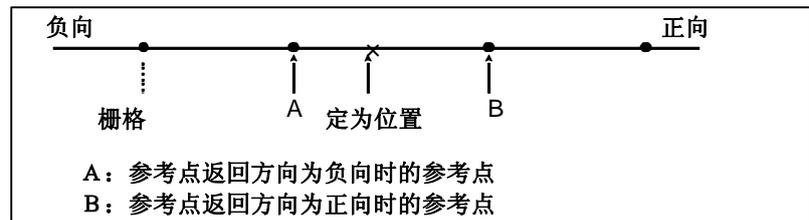
• 无挡块参考点设定的基本步骤

- ① 在 JOG 进给下朝着参考点返回方向，将希望设定参考点的轴定位于紧靠参考点的附近位置。
- ② 选择手动参考点返回方式，将希望设定参考点的轴的进给轴方向选择信号（正向或者负向）设定为'1'。
- ③ 定位于以从当前点到参数 ZMIx(No.1006#5)中所确定的参考点返回方向的最靠近栅格（基于位置检测器的一转信号的电气晶格）位置，将该点作为参考点。
- ④ 确认已经到位后，参考点返回完成信号(ZP1)和参考点建立信号(ZRF1)即被设定为'1'。

②~④的基本步骤的时间图如下所示。



此外，JOG 进给下的定位位置和参考点的关系如下所示。



• 伺服位置偏差量和一转信号

要在尚未建立参考点的状态下进行无挡块参考点设定，需要暂时在 JOG 进给方式下，以伺服位置偏差量超过参数(No.1836)的设定值这样的速度，向参考点返回方向进给刀具。

此时，还需要跨越位置检测器的一转信号。

伺服位置偏差量的求取方法，请参照 4.1 节“手动参考点返回”。

进行无挡块参考点设定时，在捕捉到位置检测器的一转信号时，诊断显示 PCR(No.201#6)成为 1，手动参考点返回用栅格建立而可以进行无挡块参考点设定。

注释

此位在没有开始无挡块参考点设定下的 JOG 方式下的动作则没有任何意义。

• 栅格偏移

为了使参考点位置错开，可以使栅格位置只偏移由参数(No.1850)所设定的量。可以设定的栅格偏移量为参考计数器容量（参数(No.1821)）以下的值。

无法使用参考点偏移。

• 手动参考点返回

参考点建立后，以手动参考点返回方式将进给轴方向选择信号设定为‘1’时，则定位在参考点而与进给轴方向选择信号的方向无关。定位完成后，参考点返回完成信号就成为‘1’。

注意事项

⚠ 注意

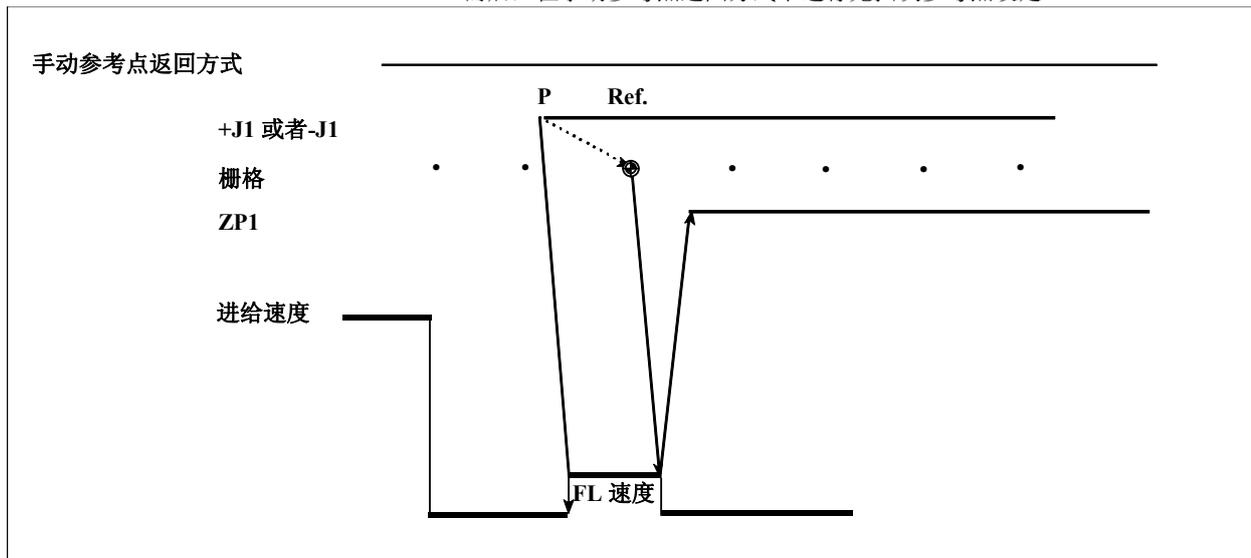
手动参考点返回方式下，选择进给轴方向选择信号时，根据当前所处位置定位在参考点而与进给轴方向选择信号的方向无关。

• 绝对位置检测丢失参考点时的无挡块参考点设定

带有绝对位置检测时（参数 APCx (No.1815#5) 设定为“1”）、而且在丢失参考点的状态时（参数 APZx (No.1815#4) 已经成为“0”），发生报警(DS0300)。

正如在无挡块参考点返回的基本步骤中说明的那样，通过 JOG 进给使刀具移动到下图的 P 位置。

而后，在手动参考点返回方式下进行无挡块参考点设定。



无挡块参考点设定完成时，定位在栅格，将图中的 Ref. 作为参考点。

此外，在完成绝对位置检测中的与参考点之间的对应关系后，成为已建立参考点的状态。（参数 APZx(No.1815#4)被设定为“1”。）

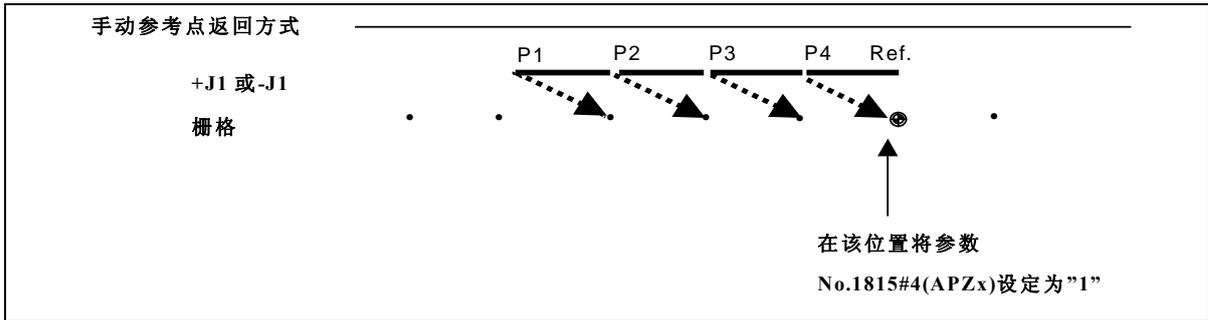
之后进行复位时，解除报警(DS0300)。

在最初的无挡块参考点返回中，完成机械的位置与绝对位置检测器之间的位置对应关系。

此外，通过将参数 GRDx(No.1007#4)设定为“1”，即可在绝对位置检测中发生报警(DS0300)时，执行 2 次以上无挡块参考点设定。

进行无挡块参考点设定，即使在到达参考点后，参数 APZx(No.1815#4)也保持“0”的状态。

如下图所示，按照 P2→ P3→ P4 顺序反复执行无挡块参考点返回操作，直到刀具移动到作为参考点的 Ref.，反复进行。



在作为参考点的 Ref.，将系统设定为 MDI 方式，并将参数 APZx(No.1815#4)设定为“1”。

而后，暂时切断电源，重新通电时，即完成机械的位置与绝对位置检测器之间的位置对应关系。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1002	IDG							

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 7 IDG 基于无挡块参考点设定对参考点进行设定时，是否使禁止参考点的再设定的参数 IDGx(No.1012#0)进行自动设定
0: 不进行。
1: 进行。

注释
本参数被设定为“0”时，参数 IDGx(No.1012#0)无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1005							DLZx	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 1 DLZx 将无挡块参考点设定功能设定为
0: 无效。
1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006			ZMIx					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 5 **ZMIx** 手动参考点返回方向的设定为
 0: 正方向。
 1: 负方向。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1007				GRDx				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 4 **GRDx** 进行绝对值检测的轴，在机械位置和绝对位置检测器之间的位置的对应关系尚未完成的状态下，进行无挡块参考点设定时，是否进行了2次以上的设定
 0: 不进行。
 1: 进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1012								IDGx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 0 IDGx 是否禁止通过无挡块参考点设定来再次设定参考点
- 0: 不禁止。
- 1: 禁止。(发出报警(PS0301)。)

注释

参数 IDG(No.1002#7)被设定为“1”时 IDGx 有效。

使用无挡块参考点设定功能时，当由于某种原因而丢失了绝对位置检测中使用的参考点时，在再次通电时，会发生报警(DS0300)。

此时，操作者若将其误认为是通常的参考点返回而执行参考点返回操作，则有可能设定错误的参考点。

为了防止这样的错误操作，系统内设有禁止再次设定无挡块参考点的参数。

- (1) 将参数 IDG(No.1002#7)设定为“1”时，在进行通过无挡块参考点设定的参考点设定时，禁止再次设定无挡块参考点的参数 IDGx(No.1012#0)将被自动的设定为“1”。
- (2) 在禁止再次设定无挡块参考点的轴中，当进行通过无挡块参考点设定的参考点设定操作时，会发生报警(PS0301)。
- (3) 根据无挡块参考点设定，在再次进行参考点设定时，将 IDGx(No.1012#0) 设定为“0”后，进行参考点设定的操作。

1250	进行自动坐标系设定时的参考点的坐标系
------	--------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数轴型

[数据单位] mm、inch、度(输入单位)

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 最小设定单位的9位数(见标准参数设定表(A))

(若是 IS-B, 其范围为-999999.999~+999999.999)

此参数设定在进行自动坐标系设定时各轴的参考点的坐标系。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1404							DLF	

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- #1 DLF 参考点建立后的手动参考点返回操作
- 0: 在快速移动速度(参数(No.1420))下定位到参考点。
1: 在手动快速移动速度(参数(No.1424))下定位到参考点。

注释

此参数用来选择使用无挡块参考点设定功能时的速度,同时还用来选择通过参数 SJZ(No.0002#7)在参考点建立后的手动参考点返回操作中,不用减速挡块而以快速移动方式定位到参考点时的速度。

1425	每个轴的手动参考点返回的 FL 速度
------	--------------------

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 实数轴型
[数据单位] mm/min、inch/min、度/min (机械单位)
[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
[数据范围] 见标准参数设定表(C)
(若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0)
此参数为每个轴设定参考点返回时的减速后的进给速度 (FL 速度)。

1821	每个轴的参考计数器容量
------	-------------

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 2 字轴型
[数据单位] 检测单位
[数据范围] 0 ~ 999999999
此参数设定参考计数器的容量。
参考计数器的容量, 指定为执行栅格方式的参考点返回的栅格间隔。
设定值在 0 以下时, 将其视为 10000。

1836	视为可以进行参考点返回操作的伺服错误量
------	---------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 32767

此参数设定视为可以进行参考点返回操作的伺服错误量。
通常将此参数设定为 0。（设定值小于 0 时视为 128）

在参考点返回过程中，在松开用于减速的极限开关（减速信号*DEC 恢复为“1”）之前，在一次也没有达到所设定值的进给速度的情况下，将会发出报警(PS0090)“未完成回参考点”。

注释

参数 PLC0(No.2000#0)为“1”时，按参数设定值的 10 倍的数值进行检测。

（例）参数 PLC0(No.2000#0)为“1”的情况下，设定值为 10 时，如果伺服错误量在 100 以上，就可以参考点返回。

1850	每个轴的栅格偏移量/参考点偏移量
------	------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定使参考点位置偏移的栅格偏移量或者参考点偏移量。
可以设定的栅格量为参考计数器容量以下的值。

参数 SFDx(No.1008#4)为“0”时，成为栅格偏移量，为“1”时成为参考点偏移量。

注释

若是无挡块参考点设定，仅可使用栅格位移。（不能使用参考点偏移。）

报警和信息

编号	信息	内容
PS0090	未完成回参考点	<p>1.参考点返回不能正常进行,一般是因为参考点返回的起点离参考点太近或速度太低。 使起点离参考点足够位置,或为参考点返回设定足够快的速度后再执行参考点返回操作。</p> <p>2.无法建立原点的状态下,试图执行基于参考点返回的绝对位置检测器的原点设定。 通过手动运行使电机转动一周以上,暂时执行 CNC 和伺服放大器电源的 OFF/ON 操作,而后进行绝对位置检测器的原点设定。</p>
PS0091	在进给暂停状态不能手动回参考点	在自动运行暂停状态,不能进行手动参考点返回操作。请在自动运行停止状态或者复位状态下进行手动参考点返回操作。
PS0224	回零未结束	在自动运行开始之前,没有执行参考点返回操作。 (限于参数 ZRNx(No.1005#0)为“0”时) 请执行参考点返回操作。
PS0301	禁止重新设定回参考点	在无挡块参考点返回中,禁止重新设定参考点的参数 IDGx(No.1012#0)被设定为“1”时,试图执行手动参考点返回操作。
PS0302	不能用无挡块回参考点方式	不能为无挡块参考点返回设定参考点。 可能是下列原因引起的。 <ul style="list-style-type: none"> • 在 JOG 进给中,没有将轴朝着参考点返回方向移动。 • 轴沿着与手动参考点返回方向相反的方向移动。
PS0304	未建立零点即指令 G28	在尚未建立零点时指令了自动参考点返回(G28)。
DS0405	未回到参考点上	<p>自动参考点返回中指令的轴在定位完成时尚未正确地返回到参考点。</p> <p>位置控制系统异常。</p> <p>由于在参考点返回操作过程中 CNC 内部或伺服系统出现故障,有可能无法正确执行参考点返回操作。</p> <p>重新尝试一次手动参考点返回操作。</p>
DS0300	APC 报警: 须回参考点	需要进行绝对位置检测器的原点设定(参考点与绝对位置检测器的计数器值之间的对应关系)。请执行参考点返回操作。本报警在某些情况下会与其他报警同时发生。这种情况下请通过其他报警采取对策。

注释

无挡块参考点设定的情况下,在尚未建立参考点的状态下指令了 G28 时,会发出报警(PS0304)。

4.3 自动参考点返回和从参考点返回

解释

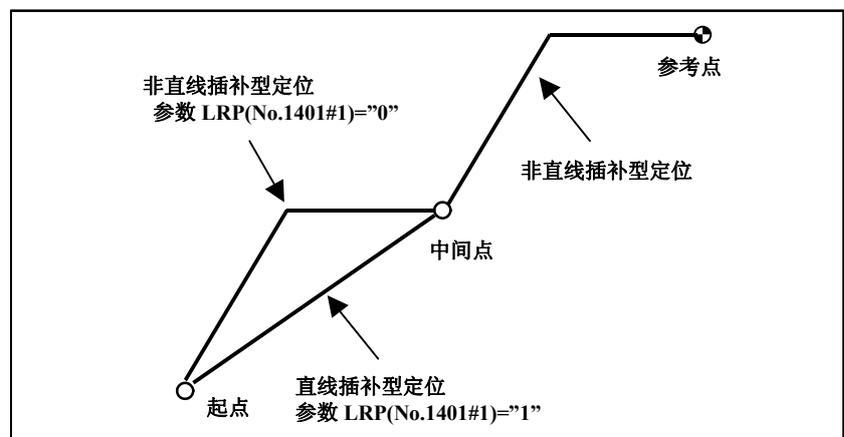
• 关于自动参考点返回(G28)

通过 G28 的指令，所指令的轴通过所指令的中间点，定位到参考点，定位完成后，参考点返回完成信号（见 4.1 节“手动参考点返回”）成为‘1’。

参考点的位置，预先以机械坐标系的坐标值设定在参数(No.1240)中。
以各轴的快速移动速度进行中间点或参考点的定位。

自动参考点返回（G28）中的到中间点的刀具路径，与定位指令（G00）一样，可以根据参数 LRP(No.1401#1)来选择下列其中一方。

- 非直线插补型定位
刀具可以在快速移动速度下分别对各轴定位。刀具路径一般不是直线。
- 直线插补型定位
刀具沿着直线移动到所指令的点。刀具以不超过各轴的快速移动速度，在最短的时间内定位。

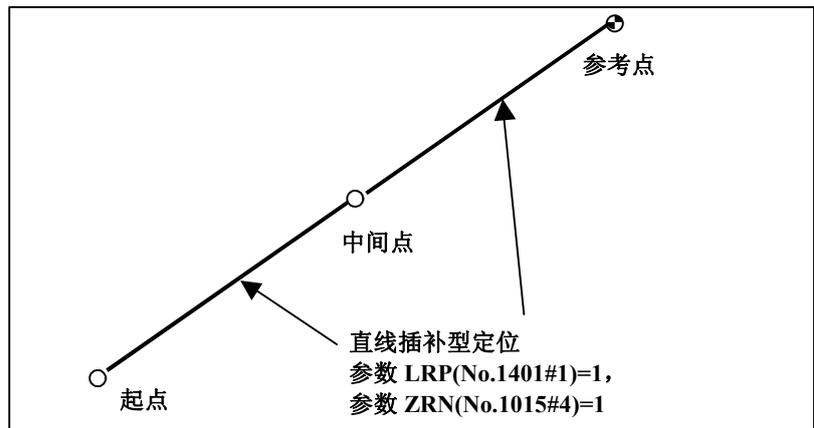


这种情况下的从中间点到参考点的刀具路径，成为非直线插补型定位。

机械坐标系的定位动作（G53）、自动参考点返回（G28）中的从中间点到参考点的移动，成为在机械坐标系上的定位。

通常，机械坐标系中的定位采用非直线插补型定位。

在将参数 LRP(No.1401#1)设定为"1"而选择直线插补型定位的情况下，可通过参数 ZRN(No.1015#4) 来将自动参考点返回（G28）中的从中间点到参考点的刀具路径设定为直线插补型定位。



⚠ 注意

在参考点尚未建立的状态下指令 G28 时，从中间点到参考点的刀具路径成为非直线插补型定位，并与手动参考点返回相同的顺序进行。

• 关于从参考点返回(G29)

从参考点返回（G29），通过 G28 或 G30，在返回到参考点的状态下予以指令。若是增量指令，该指令值指定从中间点的增量值。

移动到中间点和指令点时，以参数中设定的速度移动。

若利用 G28 在通过中间点并在来到参考点后改变工件坐标系时，中间点也移动到新的坐标系。之后在指定 G29 时，通过移动到新的坐标系的中间点而定位到指定的位置。

G30 指令，也与 G28 指令相同。

通电后，若在尚未执行一次 G28(自动参考点返回)、第 2、第 3、第 4 参考点返回(G30)的状态下执行 G29(从参考点返回)，就会有报警(PS0305)发出。

从参考点返回（G29）中的刀具路径，向中间点、所指令位置的定位，以各轴快速移动速度移动。

可通过参数 LRP(No.1401#1)来选择将从参考点到中间点的刀具路径和中间点到所指令位置的刀具路径作为非直线插补型定位，还是作为直线插补型定位。

注释

从参考点到中间点的移动、或者从中间点到所指令位置的移动，成为与定位指令（G00）相同的绝对坐标系的定位。

因此，刀具路径随参数 LRP(No.1401#1)设定而定。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1002					AZR			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #3 AZR** 参考点尚未建立时的 G28 指令
- 0: 执行与手动参考点返回操作相同的、借助减速挡块的参考点返回操作。
1: 显示出报警(PS0304)“未建立零点即指令 G28”。

注释

使用无挡块参考点设定功能（参数 DLZx (No.1005#1)="1"）时，在参考点建立前 G28 的指令会导致报警(PS0304)，与 AZR 的设定无关。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006			ZMIx					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- #5 ZMIx** 手动参考点返回方向的设定为
- 0: 正方向。
1: 负方向。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1007							ALZx	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- #1 ALZx** 自动参考点返回(G28)
- 0: 通过定位（快速移动）返回到参考点。
但是，在通电后尚未执行一次参考点返回操作的情况下，以与手动参考点返回操作相同的顺序执行参考点返回操作。
1: 以与手动参考点返回操作相同的顺序返回到参考点。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1015				ZRL				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

4 ZRL 在已经建立参考点时，自动参考点返回（G28）中的、从中间点到参考点之间的刀具路径以及机械坐标定位（G53）基于
 0: 非直线插补型定位。
 1: 直线插补型定位。

注释
 本参数在参数 LRP(No.1401#1)被设定为“1”时有效。

1240	第 1 参考点在机械坐标系中的坐标值
------	--------------------

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm、inch、度（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定参考点在机械坐标系中的坐标值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401							LRP	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

1 LRP 定位(G00)为
 0: 非直线插补型定位。（刀具在快速移动下沿各轴独立地移动。）
 1: 直线插补型定位。（刀具沿着直线移动。）

报警和信息

编号	信息	内容
PS0304	未建立零点即指令 G28	在尚未建立零点时指令了自动参考点返回(G28)。
PS0305	中间点未指令	通过后，在一次也没有指令 G28（自动参考点返回）、G30（第 2、3、4 参考点返回）的状态下，指令了 G29（从参考点返回）。
DS0405	未回到参考点上	自动参考点返回中指令的轴在定位完成时尚未正确地返回到参考点。 位置控制系统异常。 由于在参考点返回操作过程中 CNC 内部或伺服系统出现故障，有可能无法正确执行参考点返回操作。 重新尝试一次手动参考点返回操作。

注意

 注意

- 1 在尚未建立参考点的状态下指令 G28 时，从中间点的运动，成为与手动参考点返回相同的顺序。此时，从中间点的运动方向即为由参数 ZMlx (No.1006#5) 所设定的参考点返回的方向，因此，指定的中间点必须是可进行参考点返回操作的位置。
- 2 机床锁住状态下指令 G28 时，参考点返回完成信号不会成为 '1'。
- 3 当机床是有公制输入的英制系统时，即使自参考点在程序上存在最小设定单位量的偏移，参考点返回完成信号有时会成为'1'。这是因为机械系统的最小设定单位小于其最小移动单位的缘故。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	返回参考点
连接说明书（功能篇） （本说明书）	直线插补型 G28,G30,G53

4.4 第2参考点返回/第3、第4参考点返回

概要

通过 G30 的指令，在所指令的轴方向，通过所指令的中间点，将刀具定位在第 2、第 3 或者第 4 参考点。定位完成后，第 2、第 3 或者第 4 参考点返回完成信号成为'1'。

第 2、第 3 或者第 4 参考点的位置，预先通过参数(No.1241~1243)用机械坐标系的坐标值进行设定。

第 2、第 3、第 4 参考点返回 (G30) 中的刀具路径，向中间点、参考点的定位，以各轴快速移动速度移动。

通过参数 LRP(No.1401#1)，即可与自动参考点返回 (G28) 一样，将第 2、第 3、第 4 参考点返回 (G30) 的到中间点的刀具路径设定为非直线插补型定位，或者设定为直线插补型定位。

此外，在将参数 LRP(No.1401#1)设定为"1"而选择直线插补型定位的情况下，可通过参数 ZLN(No.1015#4) 来将第 2、第 3、第 4 参考点返回 (G30) 的从中间点到参考点的刀具路径设定为直线插补型定位。

第 2、第 3、第 4 参考点返回，可在已经建立起参考点的状态下使用。

信号

第 2 参考点返回完成信号 ZP21~ZP25<Fn096.0~Fn096.4>

第 3 参考点返回完成信号 ZP31~ZP35<Fn098.0~Fn098.4>

第 4 参考点返回完成信号 ZP41~ZP45<Fn100.0~Fn100.4>

[分类] 输出信号

[功能] 这些信号通知刀具在第 2, 第 3 或者第 4 参考点上的事实。

每个轴有独立的信号, 末尾的数字表示控制轴号, ZP 后面的数值表示参考点号。

ZP

:2 第 2 参考点

3 第 3 参考点

4 第 4 参考点

:1 第 1 轴的返回完成信号

2 第 2 轴的返回完成信号

3 第 3 轴的返回完成信号

: :
:

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

第 2, 第 3 或者第 4 参考点返回 (G30) 完成而已经到位时。

下列情形下成为'0'。

从参考点移动时。

处在紧急停止中时。

发生伺服报警时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn096				ZP25	ZP24	ZP23	ZP22	ZP21
Fn098				ZP35	ZP34	ZP33	ZP32	ZP31
Fn100				ZP45	ZP44	ZP43	ZP42	ZP41

参数

1241	第 2 参考点在机械坐标系中的坐标值
1242	第 3 参考点在机械坐标系中的坐标值
1243	第 4 参考点在机械坐标系中的坐标值

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定第 2~第 4 参考点在机械坐标系中的坐标值。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0046	第 2, 3, 4 参考点返回指令非法	第 2, 3, 4 参考点返回指令有误。 (地址 P 指定有误。)

注意

 注意

- 1 机床锁住状态下指令 G30 时，第 2, 3, 4 参考点返回完成信号不会成为 '1'。
- 2 当机床是有公制输入的英制系统时，即使自参考点在程序上存在最小设定单位量的偏移，第 2, 3, 4 参考点返回完成信号有时也会成为 '1'。这是因为机械系统的最小设定单位小于其最小移动单位的缘故。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	参考点

4.5 撞块式参考点设定

概要

本功能旨在通过使轴抵碰于机械制动器上并使参考点设定的方法自动化，消除不同作业人员的操作引起的标准偏差，以尽可能减少在参考点设定后进行细微修正的麻烦。

选择希望进行参考点设定的轴，开始循环。开始操作时，自动执行如下动作。

1. 为使顶撞速度保持一定，在最初的动作中，减弱所选轴的扭矩（扭力），使其抵碰于机械制动器。
从抵碰于制动器的位置返回到由参数设定的一定位置。
2. 再次减弱所选轴的扭矩（扭力），使其抵碰于机械制动器，从抵碰于制动器的位置返回到由参数设定的位置。
3. 将轴返回的地点作为参考点予以设定。

解释

• 撞块式参考点设定的基本步骤

- (1) 事先设定撞块式参考点设定所需的参数。

参数 ZMIx(No.1006#5)	参考点返回方向
参数(No.7181)	返回距离
参数(No.7182)	参考点设定距离
参数(No.7183)	顶撞速度 1
参数(No.7184)	顶撞速度 2
参数(No.7185)	参考点设定时的移动速度
参数(No.7186)	扭矩限制值（0%~39%用）
参数(No.7187)	扭矩限制值（0%~100%用）

- (2) 选择手动参考点返回方式。
- (3) 通过手控手轮进给轴选择信号来选择希望进行参考点设定的轴。
- (4) 开始循环。

通过上述操作进行循环动作，并进行参考点设定。

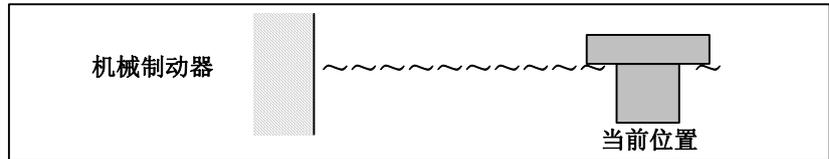
在循环动作中，自动运行中信号 OP 成为 '1'。

注释

将扭矩限制值设定为 39%以上时，请设定参数(No.7187)。

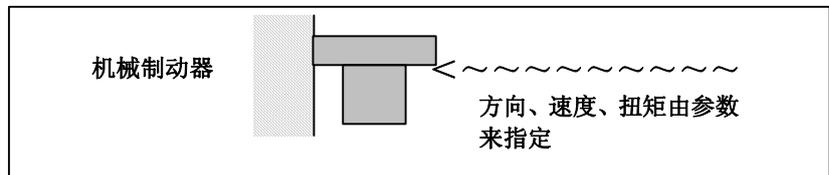
• 循环动作

尚未建立参考点时，自动执行下列 (A) ~ (E) 的动作，并进行参考点设定。



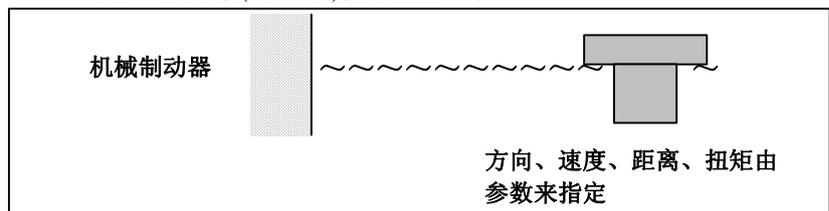
(A) 通过扭矩限制动作使所指令的轴抵碰于机械制动器端。

- 由参数 ZMIx(No.1006#5)所指定的方向
- 由参数(No.7183)所指定的速度
- 刀具以由参数 (No.7186 或者 No.7187) 所指定的扭矩 (直到抵碰于机械制动器) 移动。



(B) 当轴抵碰于机械制动器端时，使轴沿着与抵碰方向相反的方向，移动一由参数所指令的距离。

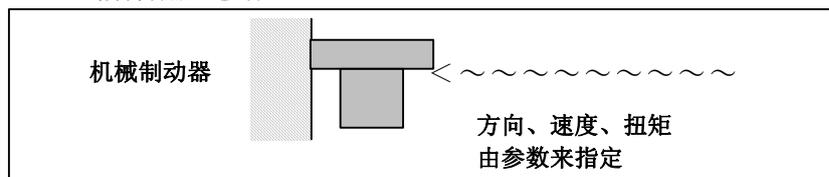
- 与由参数 ZMIx (No.1006#5)所指定的方向相反的方向
- 由参数(No.7185)所指定的速度
- 只返回由参数(No.7181)所指定的距离。



(C) 为使参考点设定时的抵碰于机械制动器的速度保持一定，从所返回的位置起执行(D)~(E) 动作。

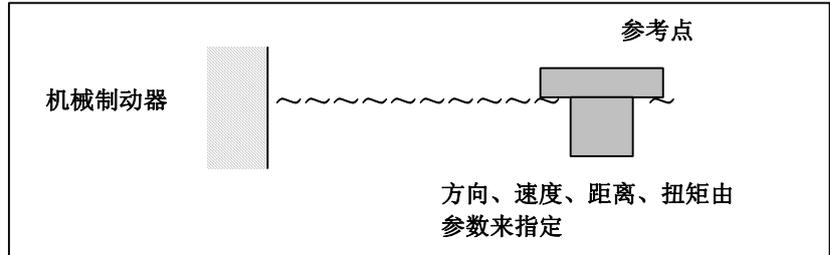
(D) 通过扭矩限制动作使所指令的轴抵碰于机械制动器端。

- 由参数 ZMIx (No.1006#5)所指定的方向
- 由参数(No.7184)所指定的速度
- 刀具以由参数 (No.7186 或者 No.7187) 所指定的扭矩 (直到抵碰于机械制动器) 移动。



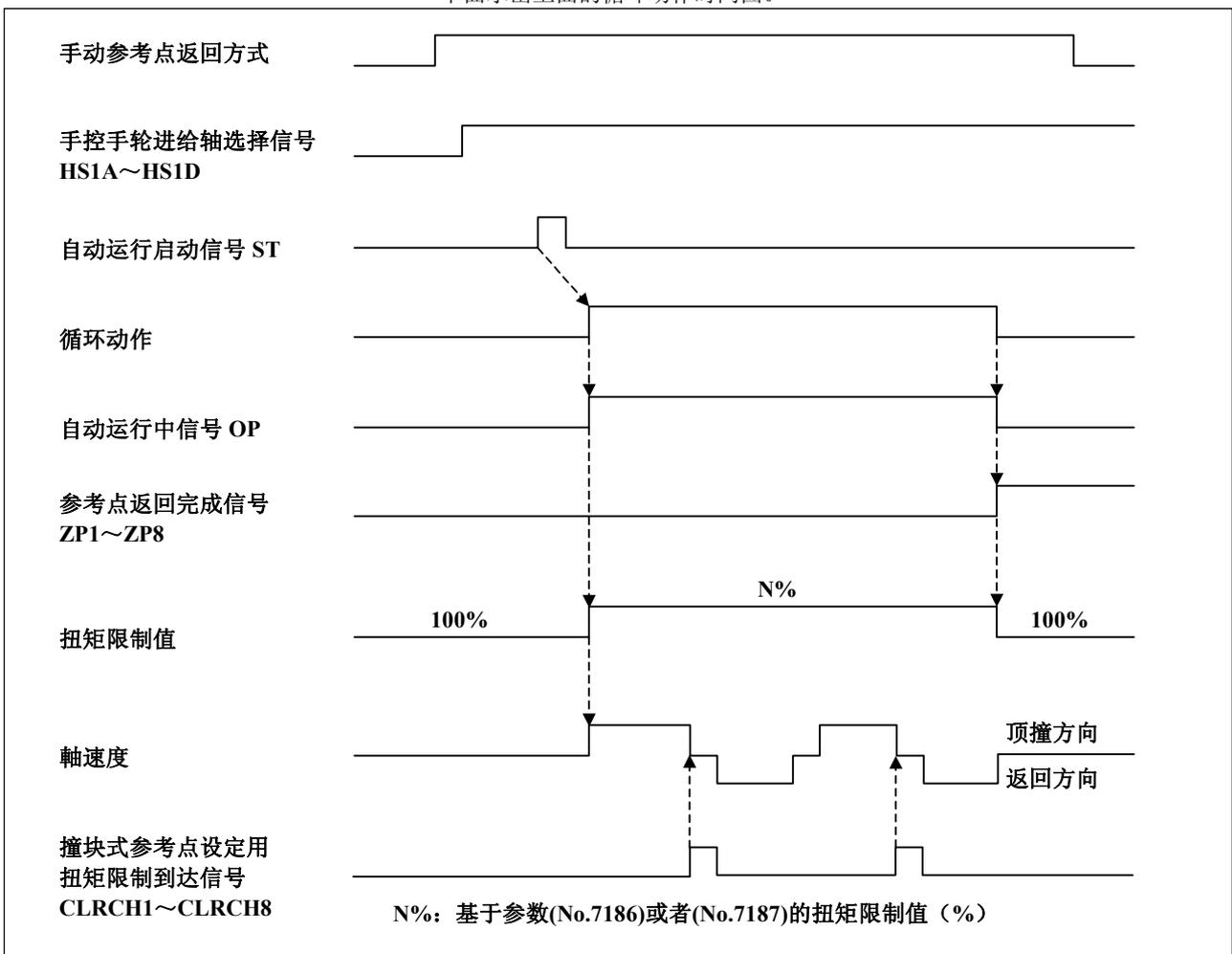
(E) 当轴抵碰于机械制动器端时，使轴沿着与抵碰方向相反的方向，移动一由参数所指令的距离。

- 与由参数 ZMix (No.1006#5)所指定的方向相反的方向
- 由参数(No.7185)所指定的速度
- 只返回由参数(No.7182)所指定的距离。



通过扭矩限制动作，在考虑机械精度的基础上设定抵碰于机械制动器的速度的参数(No.7183、No.7184)。轴抵碰于机械制动器，刀具返回由参数(No.7182)所指令的距离时，将该点作为参考点，并将参考点返回完成信号和参考点建立信号设定为'1'。

下面示出上面的循环动作时间图。



• 关于参考点建立后的循环动作

建立参考点时，即使进行撞块式参考点设定的操作，也不会执行循环动作。这种情况下，以快速移动方式定位于参考点，在定位完成后，参考点返回完成信号成为'1'。

自动运行中信号不会成为'1'。

信号

撞块式参考点设定用扭矩限制到达信号 CLRCH1~CLRCH5<Fn180.0~Fn180.4>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知各轴在撞块式参考点设定的循环动作中，已经到达扭矩限制值的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 各轴在撞块式参考点设定的循环动作中，已经到达扭矩限制值时。

下列情形下成为'0'。

- 各轴在撞块式参考点设定的循环动作中，尚未到达扭矩限制值时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn180				CLRCH5	CLRCH4	CLRCH3	CLRCH2	CLRCH1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006			ZMIx					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

5 **ZMIx** 手动参考点返回方向的设定

0: 正方向。

1: 负方向。

7181	撞块式参考点设定时的第 1 次返回距离
------	---------------------

7182	撞块式参考点设定时的第 2 次返回距离
------	---------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定在各个循环中，当轴抵碰于机械制动器后，在使轴返回时的距离（从机械制动器到返回点之间的距离）。

注释

请设定与参数 ZMIx (No.1006#5) 中所设定的方向相同的方向。若设定成相反的方向，就不能起动循环动作。

7183	撞块式参考点设定时的第 1 次顶撞速度
------	---------------------

7184	撞块式参考点设定时的第 2 次顶撞速度
------	---------------------

7185	撞块式参考点设定时的返回速度（第 1 次、第 2 次相同）
------	-------------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数设定在各循环中使轴顶撞于制动器上面时的进给速度。

7186	撞块式参考点设定时的扭矩限制值
------	-----------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节轴型
[数据范围]	0 ~ 100 此参数设定扭矩限制值。设定值 0~100 对应 0%~39%。扭矩限制值通过设定值 × 1/255 求取。进行 39% 以上的设定时，请在参数(No.7187)中进行设定。

注释

将其设定为 0 时，视为 100%。

7187

撞块式参考点设定

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0 ~ 255

此参数设定扭矩限制值。设定值 0~255 对应 0%~100%。

在撞块式参考点设定中设定了该参数的情况下，忽略参数(No.7186)。

注释

- 1 将其设定为 0 时，视为 100%。
- 2 不得为换算所设定的值而超过额定扭矩的设定。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0307	不能用机械挡块设定回参考点	试图对使用无挡块参考点设定功能的轴进行撞块式参考点设定。

注释

注释

- 无法同时选择多个轴。
- 以下情况下，不执行本循环。
 - (A) 自动运行中信号 OP<F000.7>='1' 的情形
 - (B) 参考点返回的方向（参数 ZMIx (No.1006#5)）和参考点设定距离（参数(No.7181,7182)）的符号不同的情形
- 循环动作中，不进行移动中以及停止中的误差过大/进给停止/进给保持检测。
- 返回动作中扭矩极限也有效，但是即使到达极限，也不会进入顶撞动作。此外，扭矩极限在参考点建立后即被解除。
- 循环动作中，输入 RESET 信号时动作停止，但是扭矩极限不会被解除。
- 无法与本功能同时使用栅格偏移功能以及参考点偏移功能。
- 本功能无法在倾斜轴、同步轴、Cs 轴、主轴定位轴（T 系列）、分度台分度轴（M 系列）上使用。
- 本功能的加/减速，与手动参考点返回相同。
- 使用本功能的情况下，在选择手动参考点返回方式时，需要采取使进给轴选择信号(+J1,-J1,…)无效等方面的对策。

4.6 附带绝对地址参照标记的直线尺

概要

附带绝对地址参照标记的直线尺，由于参照标记（一转信号）的间隔不固定，因此，只要知道参照标记的间隔，即可得知绝对位置。本 CNC 仅靠少量移动轴来测量一转信号的间隔，由此计算出绝对位置。因此，用户无需将轴移动到参考点即可建立起参考点。

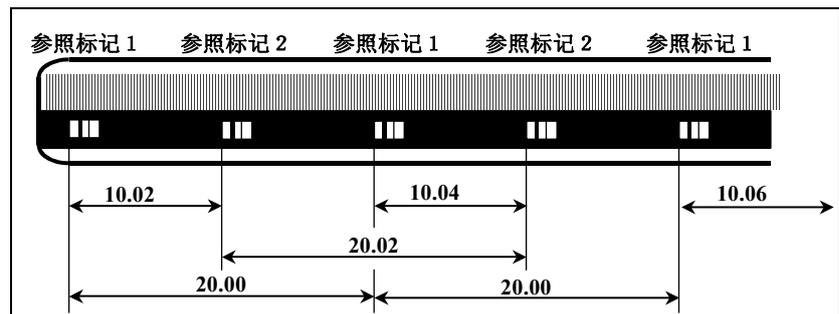


图 4.6 (a) 附带绝对地址参照标记的直线尺例

注释

要使用本功能，需要具备附带绝对地址参照标记的直线尺接口的选项。

参考点建立步骤

• 步骤

- ① 选择 JOG 方式，将手动参考点返回选择信号 ZRN 设为“1”。
- ② 将希望建立参考点的轴的进给轴向选择信号(+J1, -J1, +J2, -J2,...)设为“1”后沿着原点回归方向进给。
- ③ 在参考点返回 FL 速度（参数(No.1425)）下进给该轴。
- ④ 系统检测出直线尺给出的参照标记时就暂停，而后再次在参考点返回 FL 速度下进给。
- ⑤ 在检测出直线尺给出的参照标记 2 次~4 次之前，重复上述④个步骤。而后，计算出绝对位置，参考点建立信号(ZRF1,ZRF2,ZRF3,...)成为“1”。（检测出的参照标记的个数由参数 DC2x,DC4x(No.1802#2, #1)来设定。）

在执行②~⑤步期间，即使将进给轴向选择信号(+J1,-J1,+J2,-J2,...)置于“0”，进给也不会停止，而是继续执行参考点的建立动作。

下面以时间图示出上述步骤。

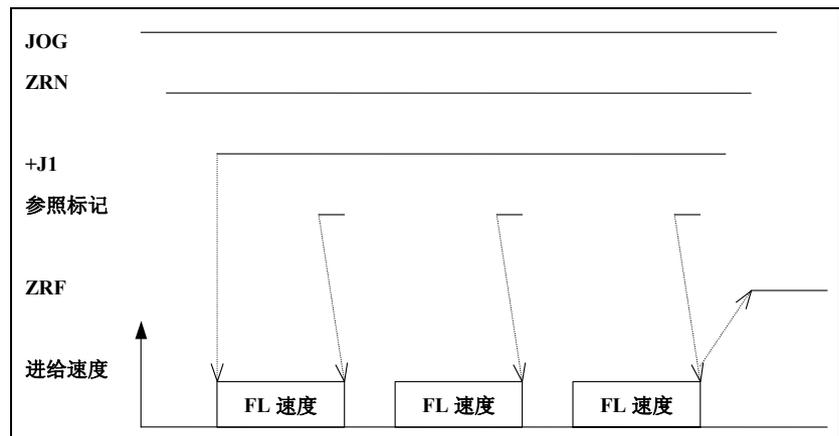


图 4.6(b) 参考点建立动作的时间图

• 基于自动运行建立参考点的步骤

在尚未建立参考点的状态下指定自动参考点返回(G28)时，系统自动地执行上一项目的③~⑤步骤操作，在建立参考点之后执行自动参考点返回操作。

• 中止参考点建立动作

在执行上一项目的③~⑤步操作期间，若执行下列操作，参考点的建立动作即被中止。

- 复位
- 将进给轴向选择信号(+J1, -J1, +J2, -J2, ...)置于“0”时

在参考点尚未建立的状态下，若在执行自动参考点返回(G28)动作中执行如下操作，参考点的建立动作即被中止。

- 复位
- 从中间点到参考点的移动中执行了进给保持时

以复位操作以外的操作中止参考点建立动作时，请执行一次复位操作，而后重新执行参考点建立动作。

解释

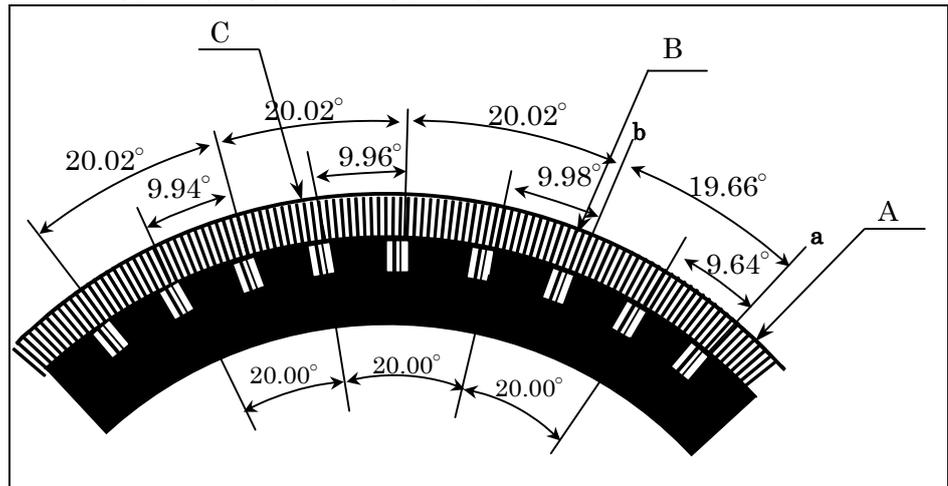
• 参考点返回

- ① 在参考点尚未建立的状态下，以 REF 方式移动轴时，执行参考点建立动作。
- ② 在已经建立参考点的状态下，以 REF 方式移动轴时，不执行参考点建立动作，而移动到参考点。
- ③ 在参考点尚未建立的状态下指定自动参考点返回(G28) 时，执行参考点建立动作，而后在参数 RFS(No.1818#0)="0"时向该参考点移动而完成动作。参数 RFS(No.1818#0)="1"时，不想向参考点移动而完成动作。
- ④ 在已经建立参考点的状态下指令自动参考点返回 (G28) 时，参数 RF2(No.1818#1)="0"时，向参考点移动而完成动作。参数 RF2(No.1818#1)="1" 时，不向中间点以及参考点移动就完成动作。

• 附带绝对地址参照标记的旋转式编码器

在旋转轴中使用附带绝对地址参照标记的旋转式编码器时，将参数 DCRx(No.1815#3)设为“1”。

附带绝对地址参照标记的旋转式编码器中，编码器的绕一周的接缝部位，参照标记的间隔与参数设定值不一致，横跨该部分的移动不可建立参考点。（下图 a-b 之间）因此，使用附带绝对地址参照标记的旋转式编码器，且从下图 A 点的位置朝着 B 点的方向开始参考点返回时，到达 B 点后，自动地再次执行参考点建立动作，移动到 C 点后建立参考点。



- 使用附带绝对地址参照标记的旋转式编码器，且参数旋转轴为 B 类型 (No.1006#0=“1”，#1=“1”（旋转轴的机床坐标系为直线轴型）)时，即使机械转动一周以上，基于本功能建立起来的参考点以旋转轴每转动一周的移动量取整。
- 使用附带绝对地址参照标记的旋转式编码器时，仅可测量 3 点或 4 点。2 点测量（参数 DC2(No.1802#2)）无效。

• 进给轴同步控制下的有效条件

在进给轴同步控制中使用本功能时，务须使用主控轴和从控轴的间隔均相同的附带参照标记的直线尺。

（进行参数(No.1821, No.1882)设定时，请为主控轴和从控轴设定相同值。）

如果不是在主控轴和从控轴上均使用本功能的设定(参数 DCL(No.1815#2)=“1”)，本功能无效。

此外，除参数(No.1883, No.1884)（直线尺原点到参考点的距离 1,2）之外的与本功能相关的参数，也应为主控轴和从控轴设定相同值。

主控轴和从控轴若设定不同的参数值，就会有报警(SV1051)发出。

注释

在进行同步运行和正常运行切换的进给轴同步控制中使用本功能时，唯进给轴同步控制选择信号 SYNC1~SYNC5<Gn138> 处在“1”的状态下才有效。

（在执行参考点建立动作中，务须保持进给轴同步控制选择信号的状态。）

• 进给轴同步控制的参考点建立动作

进给轴同步控制轴上的参考点建立动作，一旦在主轴或从控轴上检测出参照标记时，系统就暂时停下。

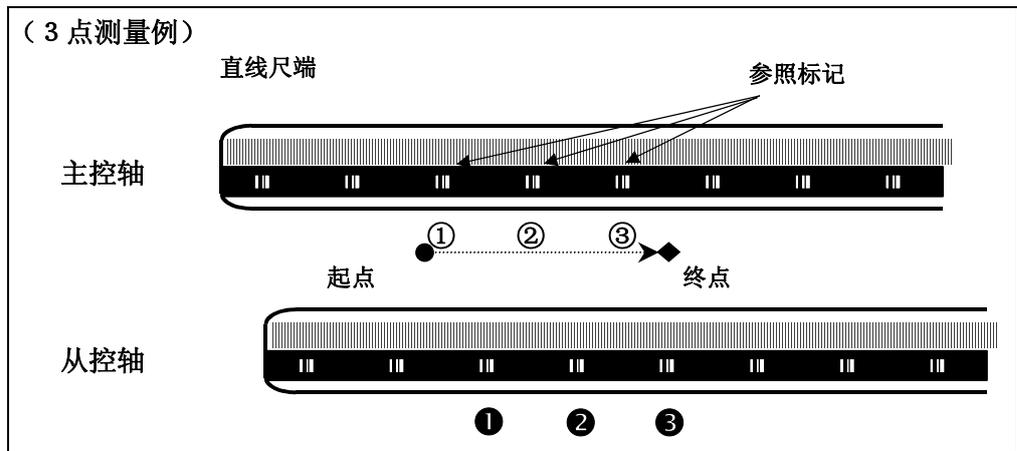
而后，重新在参考点返回 FL 速度下进给。

在主轴和从控轴上都检测出所需的参照标记之前，重复此操作。

而后，主轴和从控轴均计算出绝对位置，参考点建立信号 ZRF1, ZRF2, ...<F120>成为“1”。

通过上述动作建立参考点之后，执行同步误差补偿。

(在执行参考点建立动作中，也执行同步误差过大报警 2 的检测。)



上例中，由主控轴的参照标记首先进行检测①，暂停后在 FL 速度下移动，在检测出从控轴的参照标记的位置①再次暂停。接着，重新在 FL 速度下开始移动，然后按照主控轴②→从控轴②→主控轴③的顺序每检测出参照标记就暂停，在 FL 速度下移动，在之后 3 次检测参照标记的从控轴③，两轴都结束参考点建立动作。

注释
 在进给轴同步控制中，参数(No.1883, No.1884) (直线尺原点到参考点的距离 1,2) 为 0 时，不会建立绝对坐标。
 另外，参考点建立信号 ZRF <F120>也不会成为“1”。

• PMC 轴控制

在 PMC 轴控制的参考点返回指令(轴控制指令代码 05H) 中，若是附带参照标记的直线尺的轴，按照附带参照标记的参考点返回顺序执行参考点返回操作。具体动作如下。

参考点建立前	检测 2 点/3 点/4 点的参照标记，建立参考点。 不执行移动到参考点的操作。
参考点建立后	定位于参考点。

• 倾斜轴控制

使用倾斜轴时，受到如下限制。

- 正交轴、倾斜轴均使用附带绝对地址参照标记的直线尺。
- 建立参考点时，请按照倾斜轴、正交轴的顺序执行。首先指令正交轴时，或者同时指令正交轴和倾斜轴时，会有报警(DS0020)发出。
- 手动参考点返回中，不可在倾斜轴的参考点建立动作中指令正交轴。如果指令正交轴，该指令将被忽略。

注意事项

- ① 实际的参照标记间隔与设定在参数中的参照标记的间隔不一致时，会有报警(DS1449)发出。
- ② 符合下列任一条件时，本功能无效。
 - 参数(No.1821) (标记 1 的间隔) 或参数(No.1882) (标记 2 的间隔) 被设定为 0 时
 - 参数(No.1821)的设定值大于或等于参数(No.1882)的设定值时
 - 参数(No.1821、No.1882)的设定值存在 2 倍以上的差时
 - 使用绝对位置检测器时 (参数 APCx(No.1815#5) = “1”)
- ③ 参数(No.1821) (标记 1 的间隔)、参数(No.1882) (标记 2 的间隔) 的设定值之差必须在 5 以上。

譬如，假定存在这样的情形：在 IS-B 机床上标记 1 的间隔使用 20.000mm 的直线尺，标记 2 的间隔使用 20.004mm 的直线尺。

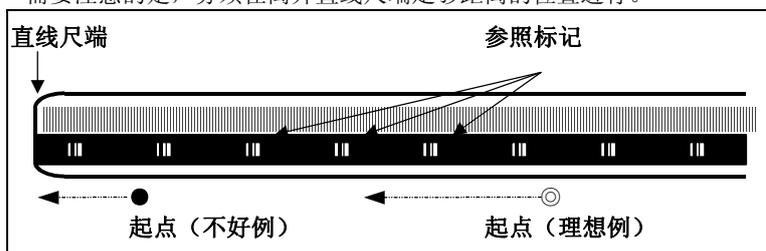
将检测单位设定为 0.001mm 时，以使参数(No.1821)=20000, (No.1882)=20004 的方式进行设定，参数(No.1821)与(No.1882)之差为 4。在这种情况下，改变参数 CMR(No.1820)和(No.2084, No.2085) (柔性进给齿轮)的值，并细分检测单位。也即，如下例所示进行设定，以使参数(No.1821)和(No.1882)之差在 5 以上。

- 将检测单位设为 0.0001mm，并将参数(No.1821)设为 200000，将参数(No.1882)设为 200040
- 将检测单位设为 0.0005mm，并将参数(No.1821)设为 40000，将参数(No.1882)设为 40008

注释

改变检测单位时，同时需要改变与检测单位有关的参数（到位宽度和位置偏差极限值等）。

- ④ 由于在检测出参照标记 2 次、3 次或 4 次之前移动轴，在从直线尺端附近执行参考点建立动作时，在成为超程之前不会停止轴的移动。
需要注意的是，务须在离开直线尺端足够距离的位置进行。



- ⑤ 使用下列功能的轴上，不可使用本功能。
- 绝对位置检测
- ⑥ 朝着与参考点返回方向相反的方向进给轴时，在检测参照标记 2 次、3 次或 4 次后，逆着参考点返回方向，执行“参考点建立步骤”③~⑤的动作，建立参考点。
- ⑦ 使用简易直线度补偿(M 系列)时，成为如下所示的动作。
通电后，按照补偿轴、移动轴的顺序建立参考点，在移动轴的参考点已建立时，补偿量仅移动相当于直线度补偿量的量。
- ⑧ 同步控制 (T 系列) 中的轴不可执行参考点建立动作。
- ⑨ 混合控制 (T 系列) 中的轴不可执行参考点建立动作。
- ⑩ 重叠控制 (T 系列) 中的轴不可执行参考点建立动作。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1802						DC2x	DC4x	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 1 **DC4x** 附带参照标记的直线尺的参考点建立动作
0: 检测 3 个参照标记后建立绝对位置。
1: 检测 4 个参照标记后建立绝对位置。

- # 2 **DC2x** 附带参照标记的直线尺的参考点建立动作
0: 取决于参数 DC4(No.1802#1)的设定。
1: 检测 2 个参照标记后建立绝对位置。

注释

- 1 将本参数设定为“1”使用时，通过设定参数 SCP(No.1817#4)来设定直线尺原点的方向。
- 2 使用附带绝对地址参照标记的旋转式编码器时，本参数无效。即使本参数被设定为“1”，也照样取决于参数 DC4(No.1802#1)的设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815					DCRx	DCLx	OPTx	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 1 **OPTx** 作为位置检测器，
0: 不使用分离式脉冲编码器。
1: 使用分离式脉冲编码器。

注释
使用本功能时，需要将其设定为“1”。

- # 2 **DCLx** 作为分离式位置检测器，是否使用附带参照标记的直线尺、或者附带绝对地址原点的直线尺
0: 不使用。
1: 使用。

注释
使用本功能时，需要将其设定为“1”。

- # 3 **DCRx** 作为附带绝对地址参照标记的直线尺
0: 不使用附带绝对地址参照标记的旋转式编码器。
1: 使用附带绝对地址参照标记的旋转式编码器。

注释
在使用附带绝对地址参照标记的旋转式编码器时，请将参数 DCLx(No.1815#2)也设定为“1”。

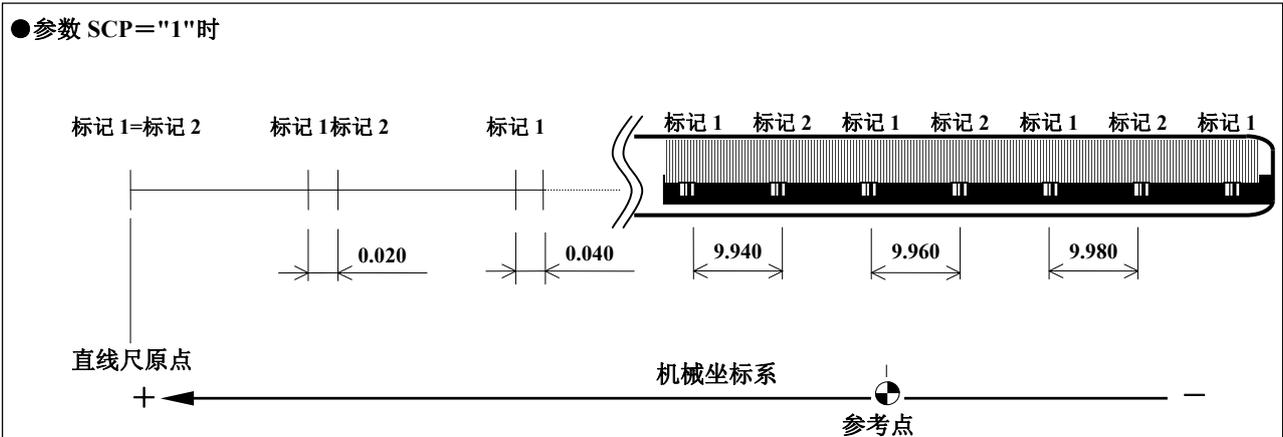
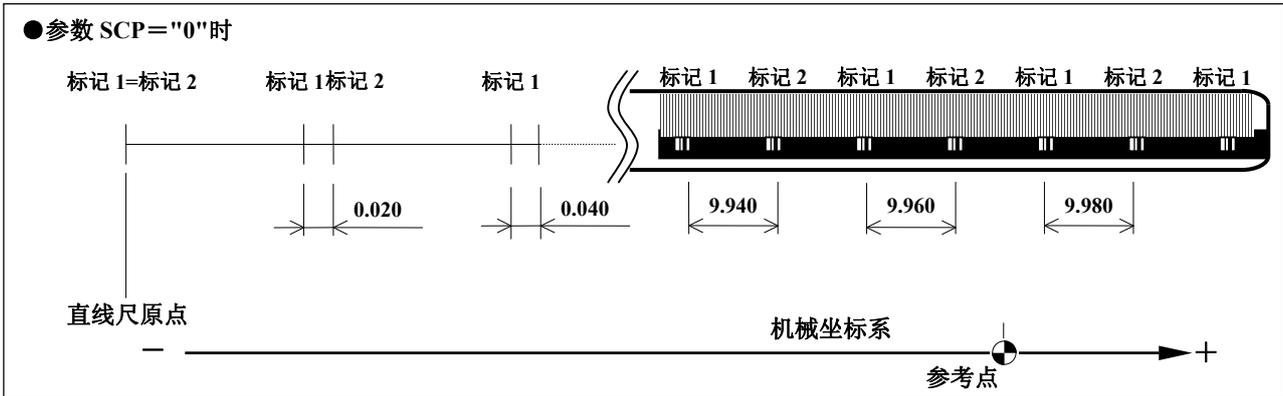
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1817				SCPx				

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 4 **SCPx** 在 2 点计测（参数 DC2(No.1802#2)=“1”）的情况下，直线尺原点的方向处在
0: 负侧（从直线尺原点来看参考点位于正方向）
1: 正侧（从直线尺原点来看参考点位于负方向）

注释
1 本参数在参数 DC2(No.1802#2)=“1”时有效。
2 为本参数设定了错误值时，不会正确地建立坐标系。在这种情况下，将设定值颠倒过来，再次执行参考点的建立动作。



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1818							RF2x	RFSx

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

- # 0 **RFSx** 在附带绝对地址原点的直线尺或附带绝对地址参照标记的直线尺中，在参考点尚未建立(ZRF=“0”)的轴中指定了 G28 时，在执行参考点建立动作后
- 0: 移动到参考点。
 - 1: 不进行移动就结束操作。

注释

由于这是将基于 G28 指令的向参考点的移动设定为无效的参数，因此，特殊情况外请勿使用。

- # 1 **RF2x** 在附带绝对地址原点的直线尺或附带绝对地址参照标记的直线尺中，在已经建立参考点(ZRF=“1”)的轴中指定了 G28 时，
0: 向参考点移动。
1: 不向中间点以及参考点移动就结束操作。

注释

由于这是将基于 G28 指令的向参考点的移动设定为无效的参数，因此，特殊情况外请勿使用。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1819						DATx		

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

- # 2 **DATx** 在附带绝对地址原点的直线尺或附带绝对地址参照标记的直线尺中，是否在手动参考点返回时进行参数(No.1883、No.1884)的自动设定
0: 不进行。
1: 进行。

自动设定的步骤如下所示。

- ①在参数(No.1815、No.1821、No.1882)中设定适当的值。
- ②在手动运行中将机械定位在参考点位置。
- ③将本参数设定为“1”。
- ④执行手动参考点返回操作。当完成手动参考点返回动作时，参数(No.1883、No.1884)即被设定，本参数被自动地设定为“0”。

1821	每个轴的参考计数器容量
------	-------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 2 字轴型
[数据单位] 检测单位
[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定参考计数器的容量。

参考计数器的容量，指定为执行栅格方式的参考点返回的栅格间隔。设定值小于 0 时，将其视为 10000。

在使用附有绝对地址参照标记的直线尺时，设定标记 1 的间隔。

1882

附带绝对地址参照标记的直线尺的标记 2 的间隔

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0 ~ 999999999

此参数设定附带绝对地址参照标记的直线尺的标记 2 的间隔。

1883

从直线尺原点到参考点的距离 1（附带绝对地址参照标记的直线尺）或者、从基准点到参考点之间的距离 1（附带绝对地址原点的直线尺）

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] -999999999 ~ 999999999

1884

从直线尺原点到参考点的距离 2（附带绝对地址参照标记的直线尺）或者、从基准点到参考点之间的距离 2（附带绝对地址原点的直线尺）

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

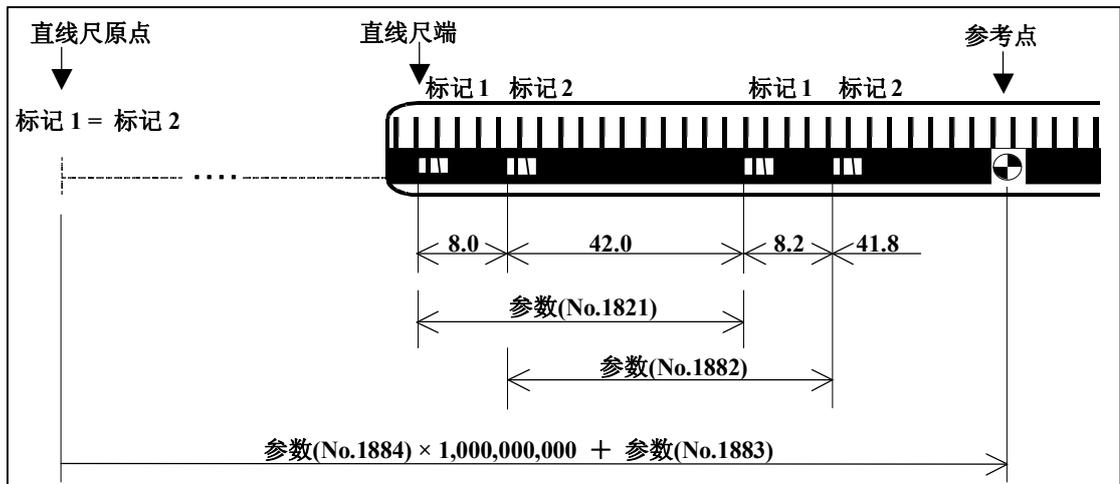
[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] -999 ~ 999

附带绝对地址参照标记的直线尺的情形下，参数(No.1883,1884)设定从直线尺原点到参考点的距离。

$$\begin{aligned} & \text{从直线尺的原点到参考点的距离} \\ & = \text{No.1884} \times 1,000,000,000 + \text{No.1883} \end{aligned}$$

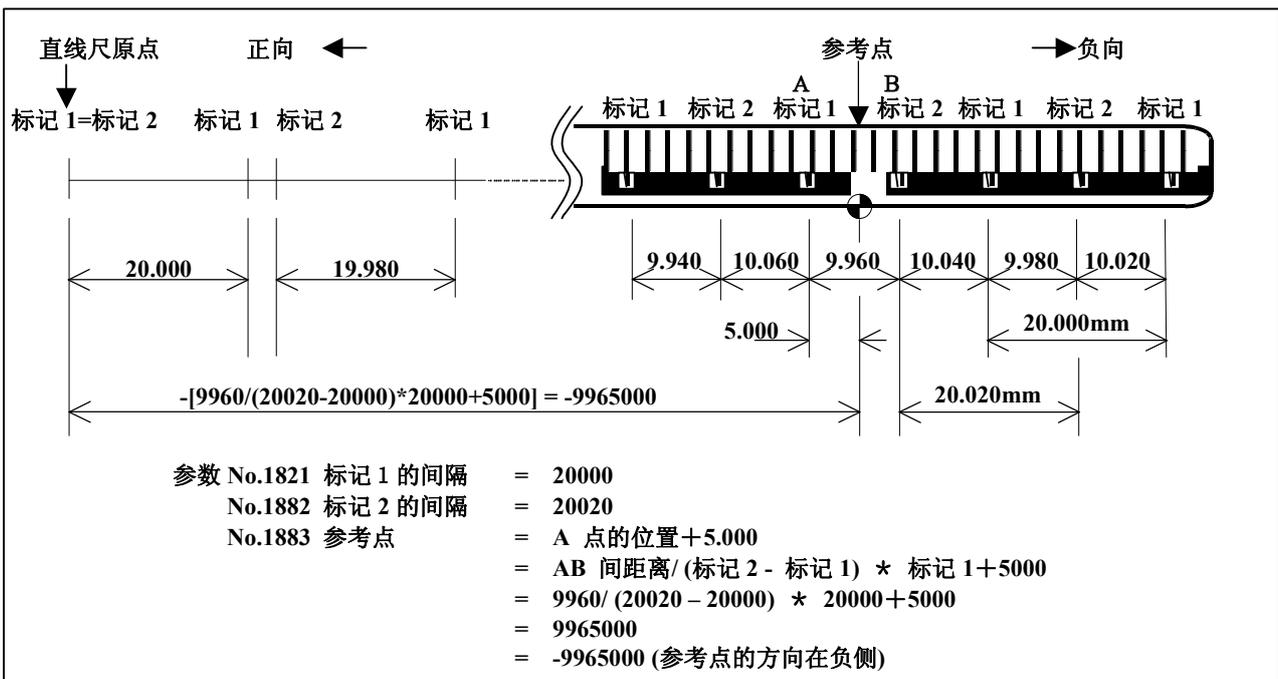
直线尺原点是指标记 1 与标记 2 一致的点。通常，该点为并非在直线尺上实际存在的一个假想点。（见下图）

从直线尺原点来看参考点位于正方向时，设定一个正值。从直线尺原点来看参考点位于负方向时，设定一个负值。



[参数设定例]

在 IS-B、公制机械上使用了下图所示的直线尺的情形

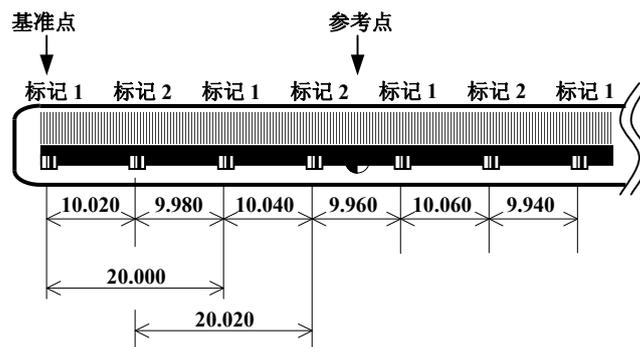


[参数 (No.1883) 的设定方法]

难以测量从直线尺原点到参考点之间的距离 (参数 (No.1883)) 时, 可通过下面的步骤求出。

- ① 设定参数 (No.1815), 使本功能有效。
在参数 (No.1821、No.1882) 中设定适当的值。
在参数 (No.1240) 中设定 0。
在参数(No.1883,1884)中设定 0。
- ② 在适当的位置建立参考点。
(由此, 机械坐标值就成为由直线尺原点到当前位置的距离。)
- ③ 在 JOG 进给或者手轮进给下, 将机械定位在正确的参考点位置。
- ④ 在参数 (No.1883) 中设定将此时的机械坐标值变换为检测单位的值 (在机械坐标上乘以 CMR 的值)。
- ⑤ 如果需要, 设定参数 (No.1240)。

附带绝对地址原点的直线尺的情形下, 参数(No.1883,1884)设定从基准点到参考点的距离。基准点就是下图所示的直线尺端的点。



从基准点看在正方向有参考点时设定一正值, 在负方向有参考点时设定一负值。设定步骤如下所示。

- ① 通过参数 OPT(No.1815#1), DCL(No.1815#2), SDC(No.1818#3)的设定, 将本功能置于有效。
在参数 (No.1240) 中设定 0。
在参数(No.1883,1884)中设定 0。
- ② 在适当的位置建立参考点。
(其结果, 机械坐标值就成为由基准点到当前位置的距离。)
- ③ 在 JOG 进给或者手轮进给下, 将机械定位在正确的参考点位置。
- ④ 在参数 No.1883,1884 中设定将此时的机械坐标值变换为检测单位 (在机械坐标值上乘以 CMR) 的值。
根据需要, 设定参数 No.1240。

注释

- 1 设定参数 No.1883,1884 的值,使得从直线尺原点(附带绝对地址参照标记的直线尺)或者基准点(附带绝对地址原点的直线尺)到参考点的距离收敛在-999,999,999,999~+999,999,999,999 的范围内。设定了超过上述范围的值时,发出报警(PS 5325)。
- 2 直线尺主体的直线尺有效区域,无法跨越直线尺原点或者基准点。进行设定,使得有效区域收敛在直线尺原点或基准点之间。

报警和信息

编号	信息	内容
PS5220	参考点调整方式	自动设定参考点位置的参数 DATx(No.1819#2)被设定为“1”。在手动运行下将机械定位于参考点,而后再执行手动参考点返回操作
DS0020	未完成回参考点	在倾斜轴控制中的手动参考点返回及通电后尚未执行一次参考点返回的状态下试图执行自动参考点返回操作,或在倾斜轴的参考点返回尚未结束的状态下执行正交轴的参考点返回操作。请在完成倾斜轴的参考点返回的状态下执行正交轴的参考点返回操作。
DS0026	角度轴不匹配 (D.C.S)	在倾斜轴控制中,倾斜轴/正交轴的一方为附带参照标记的直线尺,另外一方不是附带参照标记的直线尺。不能在如此配置下使用。
DS0027	同步轴不匹配 (D.C.S)	进给轴同步控制的主控轴/从控轴的一方为附带参照标记的直线尺,另外一方不是附带参照标记的直线尺。如此配置的情况下,如果不将进给轴同步控制的选择信号(SYNC<Gn138>或者 SYNCJ<Gn140>)设定为“1”,就不能建立原点。
DS1448	参数非法 (D.C.S)	附带参照标记的直线尺的参数符合下列任一条件。 <ul style="list-style-type: none"> • 使用绝对位置检测器 • 参数(No.1821)(标记1的间隔)或参数(No.1882)(标记2的间隔)被设定为0。 • 参数(No.1821)的设定值大于或等于参数(No.1882)的设定值时 • 参数(No.1821、No.1882)的设定值存在2倍以上的差时 • 参数(No.1883、No.1884)的设定值超出限制值时
DS1449	参数设置参考点间隔不一致	在附带参照标记的直线尺中,实际的参照标记间隔与参数(No.1821、No.1882)中所设定的参照标记间隔不一致。

 诊断表示

3545	附带绝对地址参照标记的直线尺 测量点 1
3546	附带绝对地址参照标记的直线尺 测量点 2
3547	附带绝对地址参照标记的直线尺 测量点 3
3548	附带绝对地址参照标记的直线尺 测量点 4

[数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] -999999999 ~ 999999999

3549	附带绝对地址参照标记的直线尺 状态显示
3550	附带绝对地址参照标记的直线尺 标度值

[数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] -999999999 ~ 999999999

3551	附带绝对地址参照标记的直线尺 标度值(High)
------	---------------------------

[数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] -999 ~ 999

附带绝对地址参照标记的直线尺 标度值
 = 诊断显示(No.3551) × 1,000,000,000 + 诊断显示(No.3550)

4.7 附带绝对地址原点的直线尺

概要

通过对应于附带绝对地址原点的直线尺的高分辨率检测回路，在通电后，仅使轴移动原点信号的间隔测量所需的极短距离，即可检测绝对位置。通过采用高分辨率检测回路，实现高速和高分辨率。

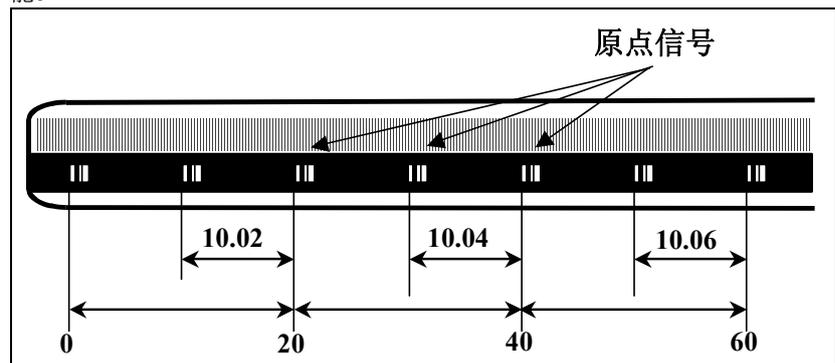
此外，可以在最长 30m 的长行程轴上使用。

注释

要使用本功能，需要具备附带绝对地址参照标记的直线尺接口的选项。

解释

附带绝对地址原点的直线尺（下称“附带原点的直线尺”），是采用如下所示的不等间隔记录有原点信号的直线尺和高分辨率检测回路进行位置检测的一种功能。



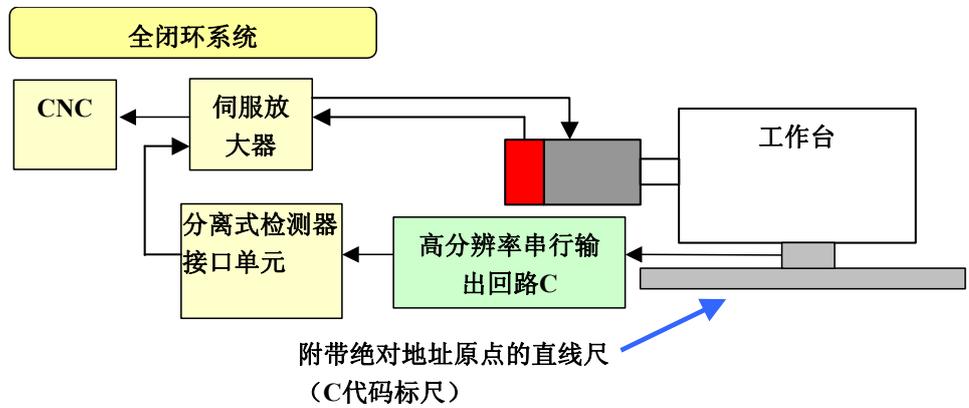
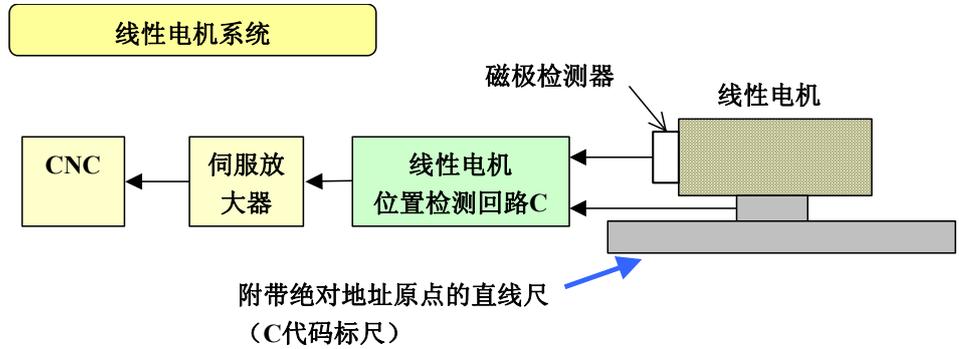
由于原点信号的间隔每隔一定量不同，所以，通过移动轴并测量原点信号的间隔，即可计算出绝对位置。由此，可省去为建立参考点而将轴移动到参考点的操作。

本功能通过采用高分辨率检测回路，实现高速和高分辨率。

此外，可以在最长 30m 的长行程轴上使用。

• 连接

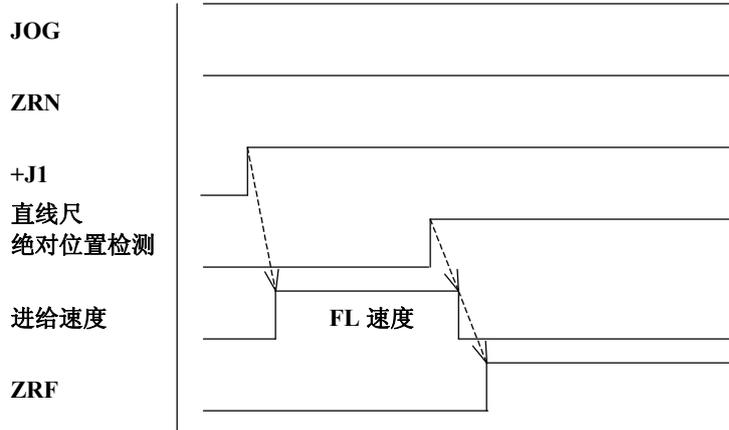
可以在线性电机系统和全闭环系统中使用。



• 基于手动运行建立参考点的步骤

- ① 选择 JOG 方式，将手动参考点返回选择信号 ZRN 设为“1”。
- ② 将希望建立参考点的轴的进给轴向选择信号(+J1, -J1, +J2, -J2,...)设为“1”后向原点回归方向进给。
- ③ 在参考点返回 FL 速度（参数(No.1425)）下进给该轴。
- ④ 检测出附带原点的直线尺的绝对位置时，轴就停止。而后，计算出 CNC 的绝对位置，参考点建立信号(ZRF1,ZRF2,...) 成为“1”。

下面以时间图图示出上述步骤。



• 基于自动运行建立参考点的步骤

在尚未建立参考点的状态下指定自动参考点返回（G28）时，自动地执行上一项③④步的操作。参考点建立以后的操作，根据参数 RFS(No.1818#0)的设定而定。

• 中止参考点建立动作

在执行上上一项的③④步操作期间，若执行下列操作，参考点的建立动作即被中止。

- 复位
- 将进给轴向选择信号(+J1, -J1, +J2, -J2, ...)置于“0”时
- 将伺服断开信号(SVF1,SVF2...)置于“1”时

在参考点尚未建立的状态下，若在执行自动参考点返回(G28)操作中执行如下操作，参考点的建立操作即被中止。

- 复位
- 从中间点到参考点的移动中执行了进给保持时
- 将伺服断开信号(SVF1,SVF2...)置于“1”时

以复位操作以外的操作中止参考点建立操作时，请执行一次复位操作，而后重新执行参考点建立操作。

• 参考点建立动作和移动到参考点

通过下列操作，执行参考点的建立动作或移动到参考点的操作。

	在 REF 方式下移动	指令自动参考点返回(G28)
参考点尚未建立	参考点的建立动作	移动到中间点，执行参考点的建立动作。而后，移动到参考点 / 不移动到参考点(基于参数 RFS (No.1818#0)的设定而定)
参考点已经建立	移动到参考点	移动到中间点和参考点 / 不移动到中间点和参考点(基于参数 RF2 (No.1818#1)的设定而定)

• 进给轴同步控制

使用进给轴同步控制时，请确认下列事项。

- 主控轴和从控轴，务须使用相同间隔的附带原点的直线尺。
- 主控轴和从控轴的附带原点的直线尺，务须朝着相同方向（原点必须朝着相同方向）安装。
- 此外，除了参数(No.1883、No.1884)（从直线尺原点到参考点的距离）之外的与本功能相关的轴参数，也应为主控轴和从控轴设定相同值。
- 主控轴和从控轴均应使用附带原点的直线尺。在其中一方处在不是附带原点的直线尺的状态下，若在进给轴同步控制有效下试图执行原点建立动作，则会发生报警(DS0018)。
- 参考点建立动作中应保持进给轴同步控制的选择信号(SYNC<Gn138>或者 SYNCJ <Gn140>)的状态。

进给轴同步轴中的参考点建立动作，在主轴和从控轴这两者的绝对位置建立之前，在参考点返回 FL 速度下进给此二轴。而后，主轴和从控轴均计算出绝对位置，参考点建立信号(ZRF1, ZFR2, ...)成为'1'。

• 倾斜轴控制

使用倾斜轴控制时，请确认如下事项。

- 正交轴、倾斜轴均使用附带原点的直线尺。若在非上述状态执行原点建立动作，会发生报警(DS0019)。
- 在建立倾斜轴的参考点时，务须进行同时移动正交轴的设定（参数 AZR (No.8200#2) = “0” 且将正交轴倾斜轴控制无效信号 NOZAGC<G063.5>置于“0”）的设定。若将其中的任一设定设为“1”（在建立倾斜轴的参考点时正交轴不移动），在指定原点建立动作指令时，会发生报警(DS0019)。
- 建立参考点时，请按照倾斜轴、正交轴的顺序执行。首先指定正交轴时，或者同时指定正交轴和倾斜轴时，会发生报警(DS0020)。
- 在倾斜轴控制中，倾斜轴和正交轴均进行参数(No.1883, No.1884)的自动设定时，务须进行倾斜轴的自动设定，将其定位于原点后，再开始正交轴的自动设定。

手动参考点返回中，不可在倾斜轴的参考点建立动作中指定正交轴。如果指定正交轴，该指令将被忽略。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815						DCLx	OPTx	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 1 **OPTx** 作为位置检测器，
 0: 不使用分离式脉冲编码器。
 1: 使用分离式脉冲编码器。

注释

使用附带绝对地址原点的直线尺（全闭环系统）时，请将参数值设定为"1"。

- # 2 **DCLx** 作为分离式位置检测器，是否使用附带参照标记的直线尺、或者附带绝对地址原点的直线尺
 0: 不使用。
 1: 使用。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1818					SDCx		RF2x	RFSx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 0 RFSx** 在附带绝对地址原点的直线尺或附带绝对地址参照标记的直线尺中，在参考点尚未建立(ZRF=“0”)的轴中指定了 G28 时，在执行参考点建立动作后
- 0: 移动到参考点。
1: 不进行移动就结束操作。

注释

由于这是将基于 G28 指令的向参考点的移动设定为无效的参数，因此，特殊情况外请勿使用。

- # 1 RF2x** 在附带绝对地址原点的直线尺中，在已经建立参考点(ZRF='1')的轴中指令 G28 时，
- 0: 向参考点移动。
1: 不向中间点以及参考点移动就完成动作。

注释

由于这是将基于 G28 指令的向参考点的移动设定为无效的参数，因此，特殊情况外请勿使用。

- # 3 SDCx** 是否使用附带绝对地址原点的直线尺
- 0: 不使用。
1: 使用。

注释

- 1 在设定了参数 SDC 时，务须暂时断开电源。不会有电源关断报警(PW0000)，请注意。
- 2 在全闭环系统中，请在参数 OPT (No.1815#1)中也设定“1”。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1819						DATx		

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

2 DATx 在附带绝对地址原点的直线尺或附带绝对地址参照标记的直线尺中，是否在手动参考点返回时进行参数(No.1883、No.1884)的自动设定
0: 不进行。
1: 进行。

自动设定的步骤如下所示。

- ① 在参数(No. 1815、No.1821、No.1882)中设定适当的值。
(有关附带绝对地址原点的直线尺，无需进行参数(No.1882)的设定。)
- ② 在手动运行中将机械定位在参考点位置。
- ③ 将本参数设定为“1”。
- ④ 执行手动参考点返回操作。当完成手动参考点返回操作时，参数(No.1883、No.1884)即被设定，本参数被自动地设定为“0”。

1883	从直线尺原点到参考点的距离 1（附带绝对地址参照标记的直线尺）或者、从基准点到参考点之间的距离 1（附带绝对地址原点的直线尺）
------	-----------------------------------------------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 2 字轴型
[数据单位] 检测单位
[数据范围] -999999999 ~ 999999999

1884	从直线尺原点到参考点的距离 2（附带绝对地址参照标记的直线尺）或者、从基准点到参考点之间的距离 2（附带绝对地址原点的直线尺）
------	-----------------------------------------------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

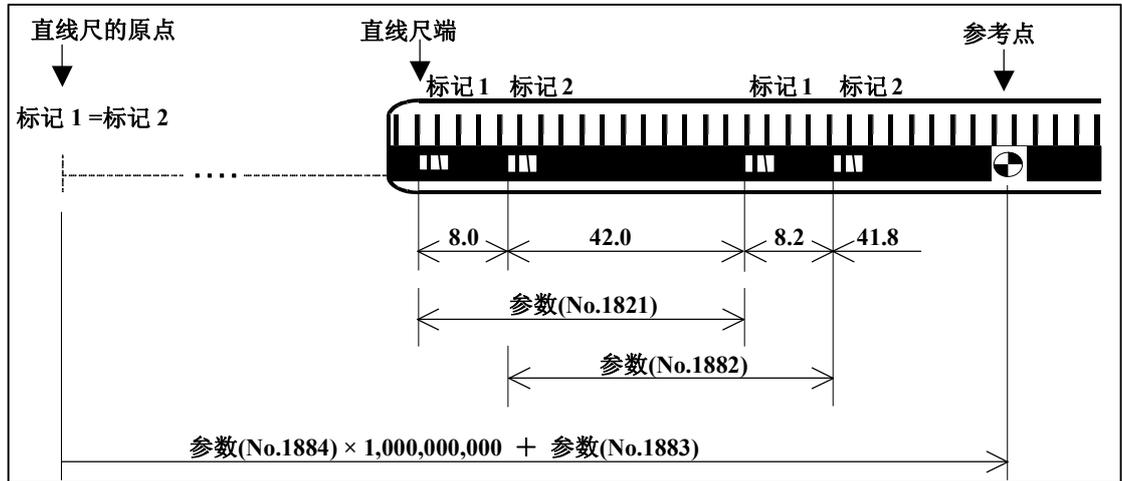
[输入类型] 参数输入
[数据类型] 2 字轴型
[数据单位] 检测单位
[数据范围] -999 ~ 999

附带绝对地址参照标记的直线尺的情形下，参数(No.1883,1884)设定从直线尺原点到参考点的距离。

$$\begin{aligned} & \text{从直线尺的原点到参考点的距离} \\ & = \text{No.1884} \times 1,000,000,000 + \text{No.1883} \end{aligned}$$

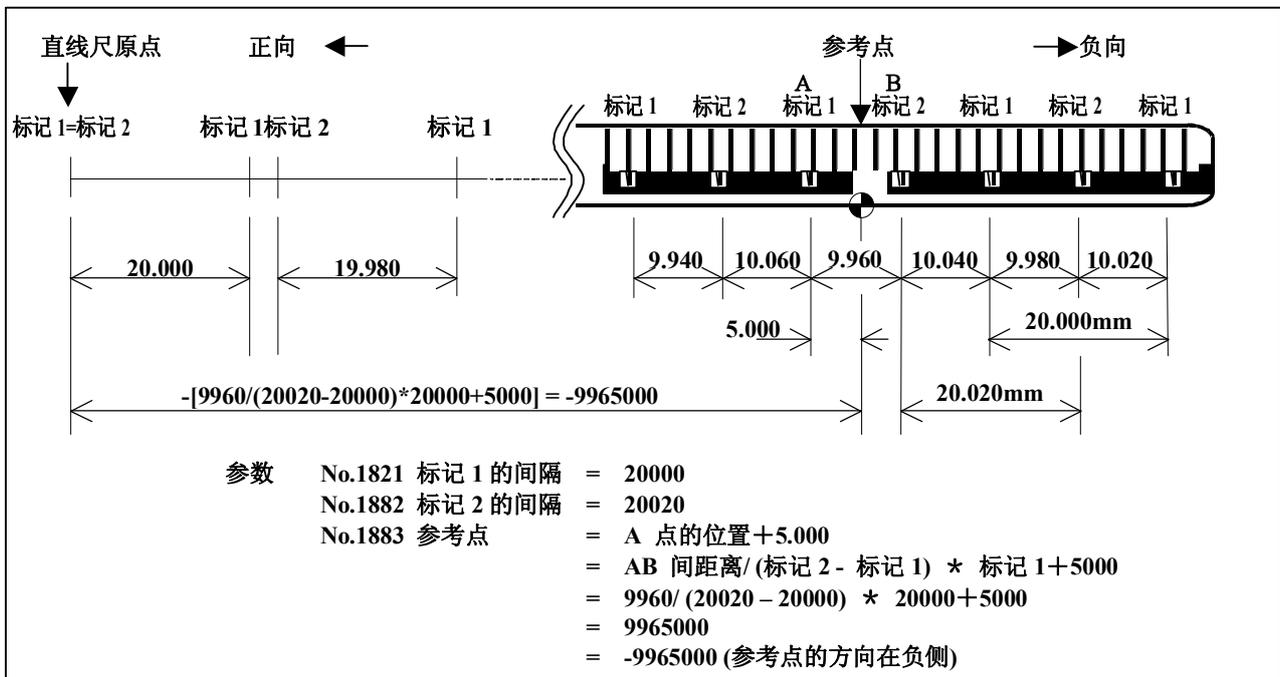
直线尺原点是指标记 1 与标记 2 一致的点。通常，该点为并非在直线尺上实际存在的一个假想点。（见下图）

从直线尺原点来看参考点位于正方向时，设定一个正值。从直线尺原点来看参考点位于负方向时，设定一个负值。



[参数设定例]

在 IS-B、公制机械上使用了下图所示的直线尺的情形

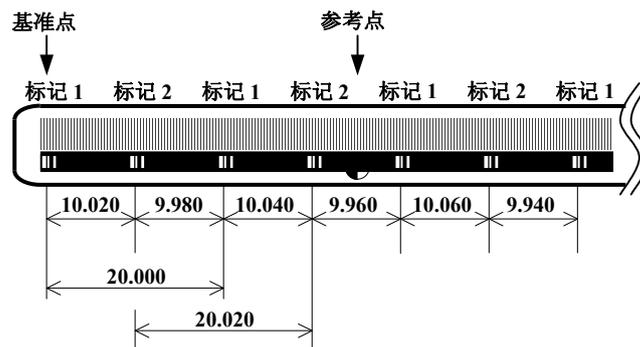


[参数 (No.1883) 的设定方法]

难以测量从直线尺原点到参考点之间的距离 (参数 (No.1883)) 时, 可通过下面的步骤求出。

- ① 设定参数 (No.1815), 使本功能有效。
在参数 (No.1821、No.1882) 中设定适当的值。
在参数 (No.1240) 中设定 “0”。
在参数 (No.1883、No.1884) 中设定 “0”。
- ② 在适当的位置建立参考点。
(由此, 机械坐标值就成为由直线尺原点到当前位置的距离。)
- ③ 在 JOG 进给或者手轮进给下, 将机械定位在正确的参考点位置。
- ④ 在参数 (No.1883) 中设定将此时的机械坐标值变换为检测单位的值 (在机械坐标上乘以 CMR 的值)。
- ⑤ 如果需要, 设定参数 (No.1240)。

附带绝对地址原点的直线尺的情形下, 参数 No.1883,1884 设定从基准点到参考点的距离。基准点就是下图所示的直线尺端的点。



从基准点看在正方向有参考点时设定一正值, 在负方向有参考点时设定一负值。设定步骤如下所示。

- ① 通过参数 No.1815#1(OPT),No.1815#2(DCL),No.1818#3(SDC)的设定, 将本功能置于有效。
在参数 No.1240 中设定 0。
在参数 No.1883,1884 中设定 0。
- ② 在适当的位置建立参考点。
(其结果, 机械坐标值就成为由基准点到当前位置的距离。)
- ③ 在 JOG 进给或者手轮进给下, 将机械定位在正确的参考点位置。
- ④ 在参数 No.1883,1884 中设定将此时的机械坐标值变换为检测单位 (在机械坐标值上乘以 CMR) 的值。
- ⑤ 根据需要, 设定参数 No.1240。

注释

- 1 设定参数 No.1883,1884 的值，使得从直线尺原点（附带绝对地址参照标记的直线尺）或者基准点（附带绝对地址原点的直线尺）到参考点的距离收敛在-999,999,999,999~+999,999,999,999 的范围内。设定了超过上述范围的值时，发出报警(PS 5325)。
- 2 直线尺主体的直线尺有效区域，无法跨越直线尺原点或者基准点。进行设定，使得有效区域收敛在直线尺原点或基准点之间。

14010

附带绝对地址原点的直线尺在建立原点时的最大允许移动量

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定在附带绝对地址原点的直线尺建立原点时的、FL 速度下的最大允许移动量。移动量超过本参数时，发出报警(DS0017)（串行 DCL: 参考点建立错误）。本参数为 0 时，不进行最大允许移动量的检测。

注释

- 1 进给轴同步控制中进行原点建立操作时，请在主控轴和从控轴中都进行设定。
- 2 倾斜轴控制中，有关倾斜轴原点建立中的正交轴，本参数的设定无效。

报警和信息

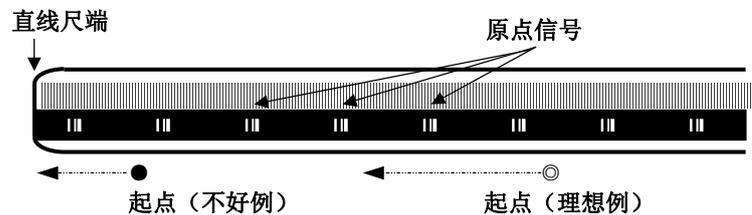
编号	信息	内容
PS0372	未完成回参考点	在倾斜轴控制中的手动参考点返回及通电后没有执行一次参考点返回操作的状态下的自动参考点返回中，试图在尚未完成倾斜轴的参考点返回的状态下执行正交轴的参考点返回操作。请在完成倾斜轴的参考点返回的状态下执行正交轴的参考点返回操作。
PS0376	原点光栅：参数不正确	① 分离式形脉冲编码器参数 OPTx(No.1815#1)有效时，(No.2002#3)无效。 ② 绝对位置检测器的参数 APCx(No.1815#5)有效。
PS5220	参考点调整方式	自动设定参考点位置的参数 DATx(No.1819#2)被设定为“1”。在手动运行下将机床定位于参考点，而后再执行手动参考点返回操作
DS0016	串行 DCL：位置跟踪错误	① 参数(No.1883, No.1884)的指定在范围外。 ② 建立原点时的当前位置—参考点间的距离（检测单位）超出了±2147483647。请修改当前位置或参考点，以避免成为这样的状态。
DS0017	串行 DCL：参考点建立错误	建立原点时的 FL 速度下的移动量，超出了参数(No. 14010)的设定值。
DS0018	带原点的光栅尺：进给轴同步误设定	进给轴同步控制的主控轴/从控轴的一方为附带原点的直线尺，另外一方不是附带原点的直线尺。如此配置的情况下，如果不将进给轴同步控制的选择信号(SYNC<Gn138>或者 SYNCJ<Gn140>)设定为'0'，就不能建立原点。
DS0019	带原点的光栅尺：倾斜轴控制误设定	在倾斜轴控制中，倾斜轴 / 正交轴中，其中一方为附带原点的直线尺，另外一方不是附带原点的直线尺。不能在如此配置下使用。
DS0020	未完成回参考点	在倾斜轴控制中的手动参考点返回及通电后没有执行一次参考点返回操作的状态下的自动参考点返回中，试图在尚未完成倾斜轴的参考点返回的状态下执行正交轴的参考点返回操作。请在完成倾斜轴的参考点返回的状态下执行正交轴的参考点返回操作。
SV0366	脉冲丢失（内装）	在内装脉冲编码器中产生脉冲丢失。
SV0367	计数值丢失（内装）	在内装脉冲编码器中产生计数值丢失。
SV0382	计数值丢失（外置）	在外置检测器中发生计数值丢失。
SV0383	脉冲丢失（外置）	在外置检测器中发生脉冲丢失。

注意

⚠ 注意

- 1 使用附带绝对地址原点的直线尺的轴，务须将参数 SDC(No.1818#3)设为“1”。
- 2 附带绝对地址原点的直线尺，由于在检测原点信号（参照标记）3次之前移动轴，所以，在从直线尺端附近进行参考点动作确认时，在成为超程之前不会停止轴的移动。需要注意的是，务须在离开直线尺端足够距离的位置进行。

此外，原点建立动作失败时，应重新执行原点建立操作。此时最起码也有3个原点信号动作。原点建立时的最大允许移动量（检测单位）可以在参数(No.14010)中设定，但要注意设定一个适当的值，并且不要在超过直线尺端之前进行操作。



- 3 使用简易直线度补偿(M系列)时，成为如下所示的动作。
通电后，按照补偿轴、移动轴的顺序建立参考点，在移动轴的参考点建立时，补偿轴只移动相当于简易直线度补偿量的距离。
- 4 不可与临时绝对坐标设定同时使用。
- 5 不可与同步控制 / 混合控制 / 重叠控制 (T系列) 同时使用。

4.8 附带绝对地址参照标记的直线尺扩展功能

概要

附带绝对地址参照标记的直线尺，是以各参照标记的间隔每隔一定量不同为特征的直线尺。也即，只要知道参照标记的间隔，即可确定直线尺上的绝对位置。本功能中，在使用附带绝对地址参照标记的直线尺的轴中，在给定 G00 指令或 JOG 进给下的移动指令时，自动测量参照标记的间隔并建立参考点。因此，在接通 CNC 的电源后，无需执行参考点返回操作就可建立参考点。

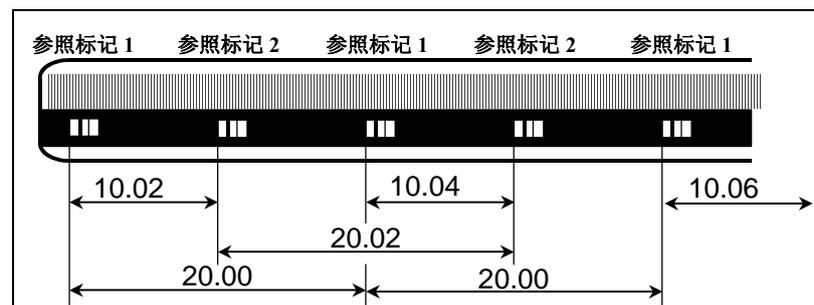


图 4.8 (a) 附带绝对地址参照标记的直线尺例

注释

附带绝对地址参照标记的直线尺扩展功能属于选项功能。要使用本功能，还需要具备附带绝对地址参照标记的直线尺接口的选项。

4.8.1 基于G00 指令建立参考点

解释

• 起动条件

具备以下条件的情况下，自动执行参考点建立动作。

- ① 对于参考点尚未建立的轴，用 G00 指令进行了移动指令时。
- ② 上述①处的移动方向与由参数 ZMI(No.1006#5)所确定的参考点返回方向一致时。
- ③ 所指令的轴不是如下方式时
 - 坐标旋转
 - 镜像（基于信号或设定的镜像）
 - 可编程镜像（M 系列）
 - 比例缩放（M 系列）
 - AI 轮廓/AI 先行控制方式（M 系列）
 - 先行控制方式（T 系列）
 - 对置刀架镜像（T 系列）

注释

在没有具备上述条件的情况下，不执行参考点建立动作，成为与通常的 G00 指令相同的动作。

• 动作

参考点建立，成为如下所示的动作。

- ① 所指令的轴以参考点返回 FL 速度（参数(No.1425)）开始移动。
- ② 在检测出直线尺给出的参照标记时刀具就暂停，而后再在参考点返回 FL 速度下移动。
- ③ 在检测出直线尺给出的参照标记 2 次、3 次或 4 次之前反复上述②。而后，建立参考点，参考点建立信号(ZRF1,ZRF2,ZRF3,...) 成为'1' 。
- ④ 刀具以快速移动速度移动到所指令的终点。

下面以时间图示出上述动作。

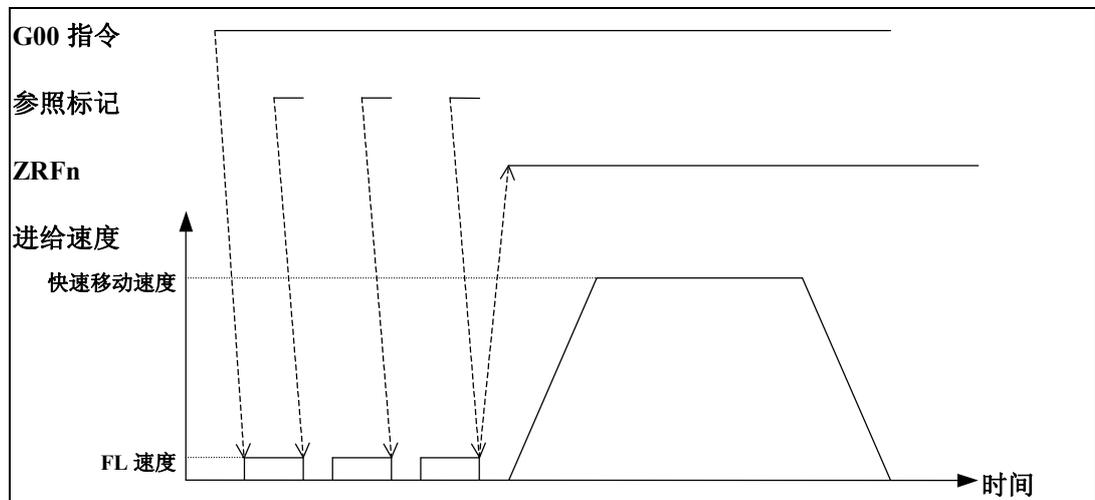


图 4.8.1 (a) 参考点建立动作的时间图(G00)

有关检测参照标记建立参考点的动作（上述①~③），属于与以往的附带绝对地址参照标记的直线尺相同的规格。此时的限制事项等也相同。

详情请参阅“Specifications of Linear Scale with Absolute Addressing Reference Marks”（附带绝对地址参照标记的直线尺规格书）。

• 刀具路径

下面就 G00 指令中的刀具路径进行说明。

(1) 不包含执行参考点建立动作的轴的情形

所指令的轴全部都建立了参考点的情况下，不执行参考点建立动作。

譬如，在 X,Y,Z 轴已经建立参考点时，指令“G00 Xxx Yyy Zzz ;”时，成为通常的快速移动动作。刀具路径随参数 LRP(No.1401#1)设定而定。

(2) 所有轴都执行参考点建立动作时

图 4.8.1 (b)中示出 X,Y,Z 轴全都没有建立参考点时指令“G00 Xxx Yyy Zzz ;”时的动作。

图中的“动作 1”执行参考点的建立动作。建立动作中，刀具路径必然会成为非直线插补型而与参数 LRP(No.1401#1)的设定无关。

“动作 2”执行定位到所指令终点的动作。此时的刀具路径随参数 LRP(No.1401#1)设定而定。

所有轴的动作 1 完成后，开始动作 2。

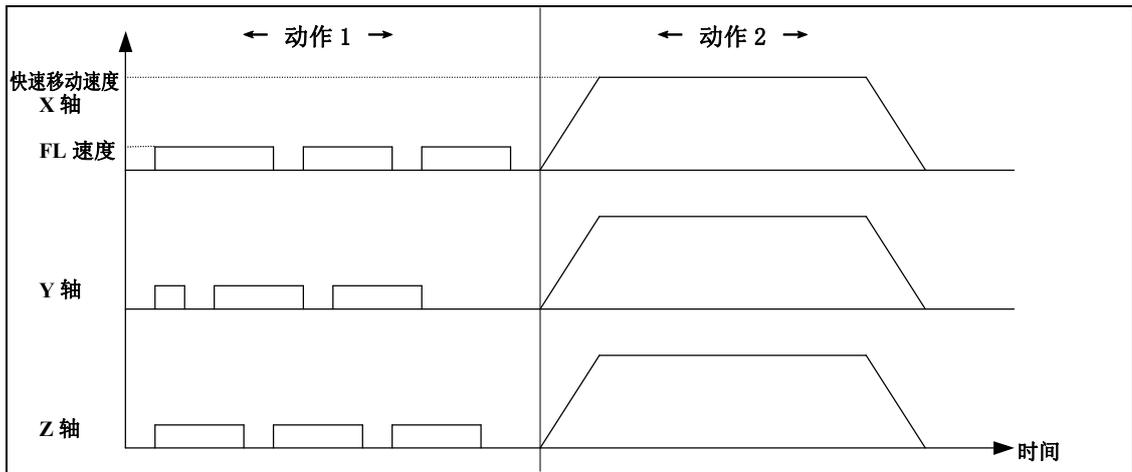


图 4.8.1 (b) 所有轴都执行参考点建立动作的情形

(3) 执行参考点建立动作的轴和不执行参考点建立动作的轴混在一起的情形
 譬如，图 4.8.1 (c)中示出 X 轴已经建立参考点，Y, Z 轴尚未建立参考点时指令“G00 Xxx Yyy Zzz ;”时的动作。

图中的“动作 1”中，已经建立参考点的 X 轴移动到所指令的位置，尚未建立参考点的 Y,Z 轴执行参考点建立动作。建立动作中，刀具路径必然会成为非直线插补型而与参数 LRP(No.1401#1)的设定无关。

“动作 2”中，Y,Z 轴执行定位到所指令终点的动作。此时的 Y,Z 轴的刀具路径随参数 LRP(No.1401#1)设定而定。X 轴已经被定位到指令位置，所以不会移动。

所有轴的动作 1 完成后，开始动作 2。

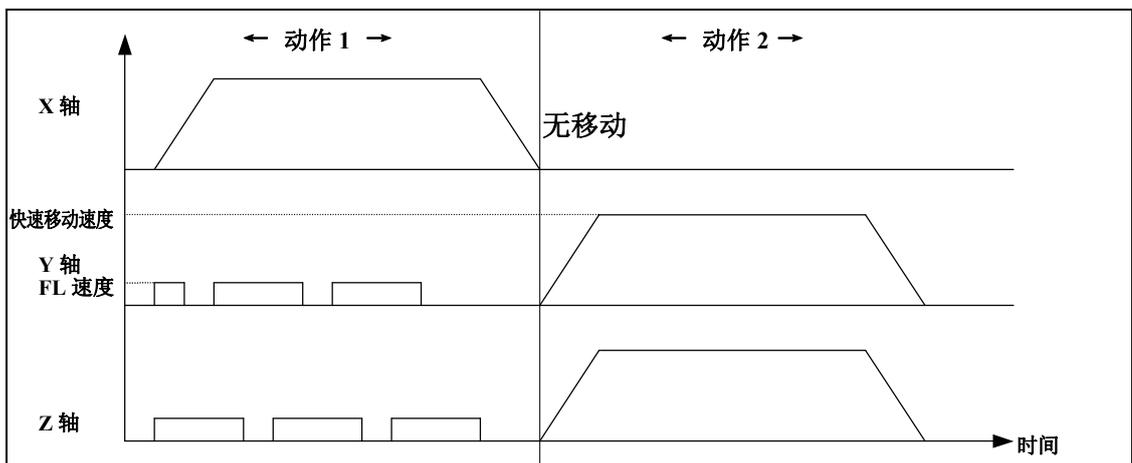


图 4.8.1 (c) 执行参考点建立动作的轴和不执行参考点建立动作的轴混在一起的情形

• 绝对指令和增量指令

参考点建立后，定位到所指令的终点。此时的动作如下所示。

(1) 绝对指令时

移动到动作③中建立起来的新的坐标系中的终点。譬如，指令了“G90 G00 Xxx.Yyy.;"的情形下，成为图 4.8.1 (d)的粗线条所示的动作。但是，图中表示各点的位置关系，中途的刀具路径并不一定就是直线插补型，应予以注意。

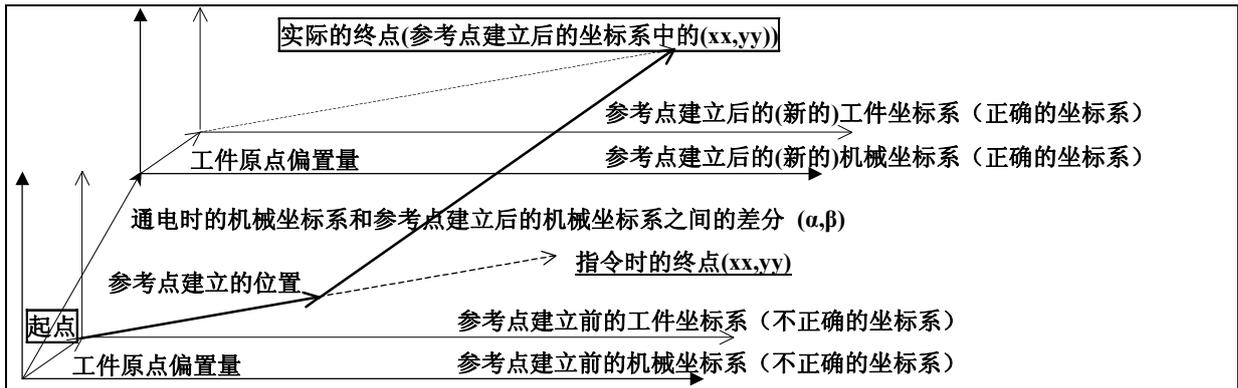


图 4.8.1 (d) 绝对指令时的动作

(2) 增量指令时

各轴仅移动指令的距离。(图 4.8.1 (e)的粗线条所示部分的动作。但是，中途的刀具路径并非一定就是直线插补型。) 终点处的坐标值，成为新建立的坐标系中的坐标值。也即，在新建立的坐标系与旧坐标系之间存在 (α, β) 的差分，终点处的坐标值只偏移 (α, β) 。譬如，从绝对坐标为(0,0)的位置指令“G91 G00 X100.Y30.;"时，各轴的移动量为(100,30)，终点的坐标值为(100- α , 30- β)。

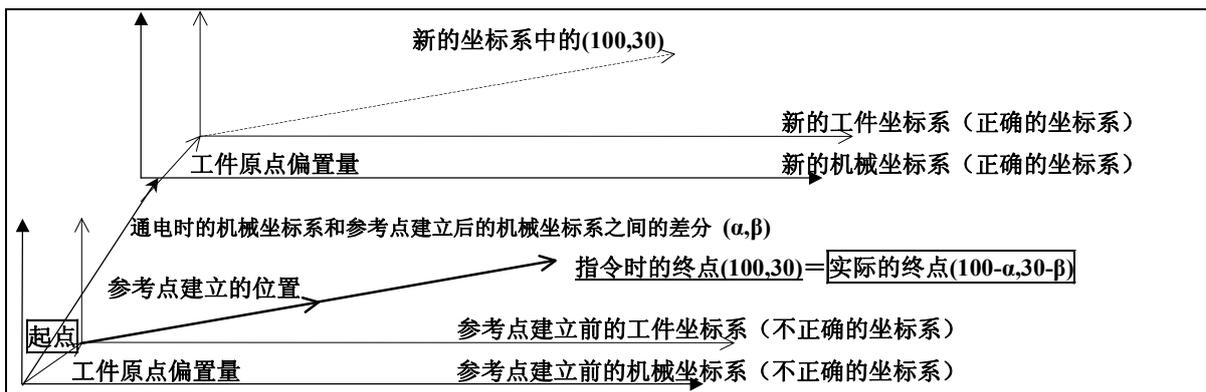


图 4.8.1 (e) 增量指令时的动作

- 所指令的距离短的情形

所指令的移动量较短时，有时会在通过 2 个、3 个或者 4 个参照标记前到达终点。这种情况下，CNC 也会一边检测参照标记一边以 FL 速度移动，但是即使在到达终点后也不会执行参考点的建立动作。

尚未建立参考点的情况下，下次的 G00 指令将会导致参考点建立动作的再度执行。CNC 不使用此前的移动中检测出的参照标记的数据，再次检测 3 个或者 4 个参考点并建立参考点。

- 进给保持引起的中断

参考点建立动作中应用进给保持时，再启动后不执行参考点建立动作。再启动后的动作成为非直线插补型定位。由于在该程序段尚未建立参考点，下次的 G00 指令将会导致参考点建立动作的再度执行。

- 复位、紧急停止引起的中断

参考点建立动作中应用复位或者紧急停止时，参考点建立动作即被中断。由于尚未建立参考点，下次的 G00 指令将会导致参考点建立动作的再度执行。

- 检测出非法的参照标记的间隔的情形

因某种原因而未能正确检测出参照标记的间隔的情况下，不建立参考点就将刀具定位到终点。也即，终点的机械位置、绝对坐标值、机械坐标值与不执行参考点建立动作的进行了 G00 指令的情形相同。但是，中途的刀具路径与执行 G00 指令的情形不同。

由于尚未建立参考点，下次的 G00 指令将会导致参考点建立动作的再度执行。即使检测出非法的参照标记的间隔，也不会发出报警(DS1449)“参数设置参考点间隔不一致”。

4.8.2 基于JOG进给来建立参考点

解释

• 起动条件

具备以下条件的情况下，自动执行参考点建立动作。

- ① 对于尚未建立参考点的轴，在 JOG 方式下输入了进给轴方向选择信号+Jn 或者-Jn<G100,G102>时。
- ② 上述①处的移动方向与由参数 ZMI(No.1006#5)所确定的参考点返回方向一致时。
- ③ 所指令的轴不是如下方式时
 - 镜像（基于信号或者设定的镜像）

注释

在没有具备上述条件的情况下，不执行参考点建立动作，成为与通常的 JOG 进给相同的动作。

• 动作

参考点建立中，成为如下所示的动作。

- ① 所指令的轴以参考点返回 FL 速度（参数(No.1425)）开始移动。
- ② 在检测出直线尺给出的参照标记时刀具就暂停，而后再次在参考点返回 FL 速度下移动。
- ③ 在检测出直线尺给出的参照标记 2 次、3 次或 4 次之前反复上述②。而后，建立参考点，参考点建立信号(ZRF1,ZRF2,ZRF3,...) 成为'1'。
- ④ 刀具以 JOG 进给速度向由进给轴方向选择信号所选的方向移动。

在②~④之间将进给轴方向选择信号设定为'0'时，进给停止。再次将进给轴方向选择信号设定为'1'时，执行参考点建立动作。

下面以时间图示出上述动作。

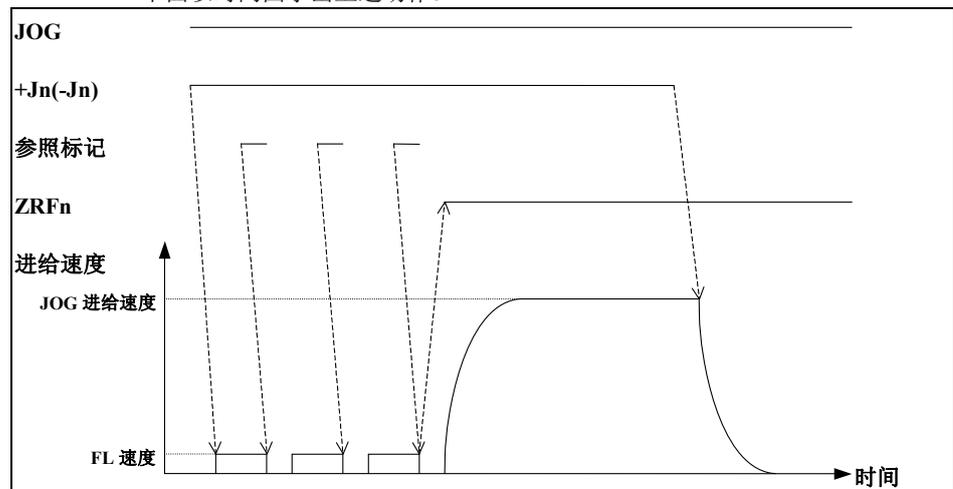


图 4.8.2 (a) 参考点建立动作的时间图(JOG 进给)

- 进给轴方向选择信号引起的中断

参考点建立动作中将进给轴方向选择信号+Jn(-Jn)设定为'0'时,轴停止,参考点建立动作被中断。此时,此前的移动中检测出的参照标记的数据不会在下次的参考点建立动作中使用。再次将进给轴方向选择信号+Jn(-Jn)设定为'1'时,重新开始参考点建立动作,检测出2个、3个或者4个参照标记时建立参考点。

- 复位、紧急停止引起的中断

参考点建立动作中应用复位或者紧急停止时,轴停止运动,参考点建立动作即被中断。此前的移动中检测出的参照标记的数据不会在下次的参考点建立动作中使用。再次将进给轴方向选择信号+Jn(-Jn)设定为'1'时,在检测出2个、3个或者4个参照标记时建立参考点。

- 检测出非法的参照标记的间隔的情形

因某种原因而未能正确检测出参照标记的间隔的情况下,不建立参考点就将刀具定位到终点。也即,终点的机械位置、绝对坐标值、机械坐标值与不执行参考点建立动作的进行了G00指令的情形相同。但是,中途的刀具路径与执行G00指令的情形不同。

由于尚未建立参考点,下次的G00指令将会导致参考点建立动作的再度执行。即使检测出非法的参照标记的间隔,也不会发出报警DS1449“参数设置参考点间隔不一致”。

注意事项

- PMC轴控制

PMC轴控制的快速移动(轴控制指令00h)以及连续进给(轴控制指令06h)中,不执行参考点建立动作。

- G00以外的快速移动动作

在由固定循环等的指令自动生成的快速移动动作中,不执行参考点建立动作。

- 参考点建立动作

有关检测参照标记建立参考点的动作,属于与以往的附带绝对地址参照标记的直线尺相同的规格。参数的设定方法和限制事项等也都相同。

详情请参阅“Specifications of Linear Scale with Absolute Addressing Reference Marks”。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1802						DC2x	DC4x	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

1 DC4x 附带参照标记的直线尺的参考点建立动作

0: 检测 3 个参照标记后建立绝对位置。

1: 检测 4 个参照标记后建立绝对位置。

2 DC2x 附带参照标记的直线尺的参考点建立动作

0: 取决于参数 DC4(No.1802#1)的设定。

1: 检测 2 个参照标记后建立绝对位置。

注释

1 将本参数设定为“1”使用时，通过设定参数 SCP(No.1817#4)来设定直线尺原点的方向。

2 使用附带绝对地址参照标记的旋转式编码器时，本参数无效。即使本参数被设定为“1”，也照样取决于参数 DC4(No.1802#1)的设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815						DCLx	OPTx	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

1 OPTx 作为位置检测器，

0: 不使用分离式脉冲编码器。

1: 使用分离式脉冲编码器。

注释

使用本功能时，需要将其设定为“1”。

2 DCLx 作为分离式位置检测器，是否使用附带参照标记的直线尺、或者附带绝对地址原点的直线尺

0: 不使用。

1: 使用。

注释

使用本功能时，需要将其设定为“1”。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1818						DG0		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

2 DG0 在附带绝对地址参照标记的直线尺功能中，使基于 G00 指令以及 JOG 进给的参考点建立动作

0: 无效。

1: 有效。

4.9 对应没有转速数据的旋转直线尺的绝对位置检测

概要

下面就对应海德汉公司制 RCN723 和双叶电子工业(株)制 FRR902L3DB 等使用没有转速数据的旋转直线尺的绝对位置检测 (ABS 脉冲编码器)、或者附带绝对地址原点的直线尺 (串行) 进行说明。

此外, 要使用海德汉公司制旋转直线尺 RCN223,723,220, 需要进行伺服参数的设定。使用本功能时, 请参阅“关于海德汉公司製旋转直线尺 RCN223,723,220 的使用”后进行伺服参数的设定。

4.9.1 关于旋转轴的类型和可动范围引起的差异

旋转轴的类型	可动范围	需要设定的参数		参考项目
旋转轴 B 类型	一转未满	No.1817#3	No. 1868	4.9.2 项
旋转轴 B 类型	一转以上	No.1815#0		4.9.3 项
旋转轴 A 类型	—	No.1815#6		4.9.4 项

另外，有关旋转轴类型的详情，请参阅如下参数说明。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006							ROSx	ROTx

[数据类型] 位轴型

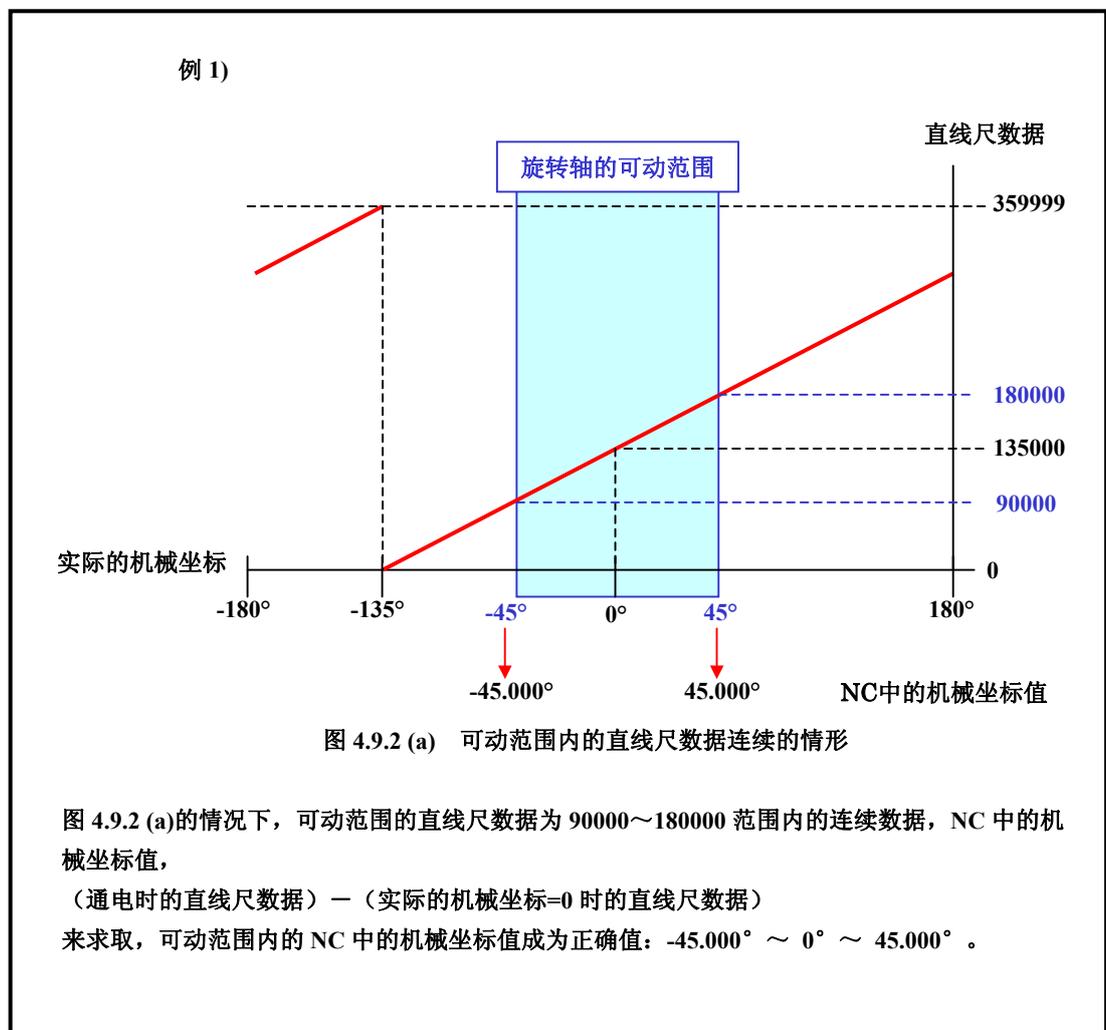
ROSx,ROTx 直线轴或旋转轴的设定

ROSx	ROTx	含义
0	0	直线轴 ①进行英制/公制变换。 ②所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型 (见参数 (No. 3624))。
0	1	旋转轴 (A 类型) ①不进行英制/公制变换。 机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可根据参数 ROAx, PRLx (No.1008#0,#2)选择舍入/不舍入。 ③存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。 (见参数 (No. 3624) 。) ④自动参考点返回 (G28、G30) 由参考点返回方向执行， 移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴 (B 类型) ①不进行英制/公制变换。 ②机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型(不 以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型 (见参数 (No. 3624) 。) ④不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能 (M 系列)。
上述之外的情形		设定无效 (禁止使用)

4.9.2 旋转轴 B 类型，可动范围一转未满的情形

使用绝对位置检测（ABS 脉冲编码器）、或者附带绝对地址原点的直线尺（串行）时，可动范围为一转未满的旋转轴 B 类型，旋转直线尺上没有转速数据的情况下，有时一转内的直线尺数据不是连续数据。此时，旋转轴的可动范围内的直线尺数据是连续数据的情况下，就可以获取正确的 NC 的机械坐标值。另一方面，可动范围内的直线尺数据如有不连续点，NC 处的机械坐标值则获取偏离的值。

本功能通过设定参数 SCRx (No.1817#3)及参数(No.1868)，即使在旋转轴的可动范围内有直线尺数据的不连续点的情况下，可以在 NC 中获取正确的机械坐标值。由此，可动范围在一转未满的旋转轴中，即使在旋转直线尺中没有转速数据的情况下，也可以进行旋转轴 B 类型的设定。



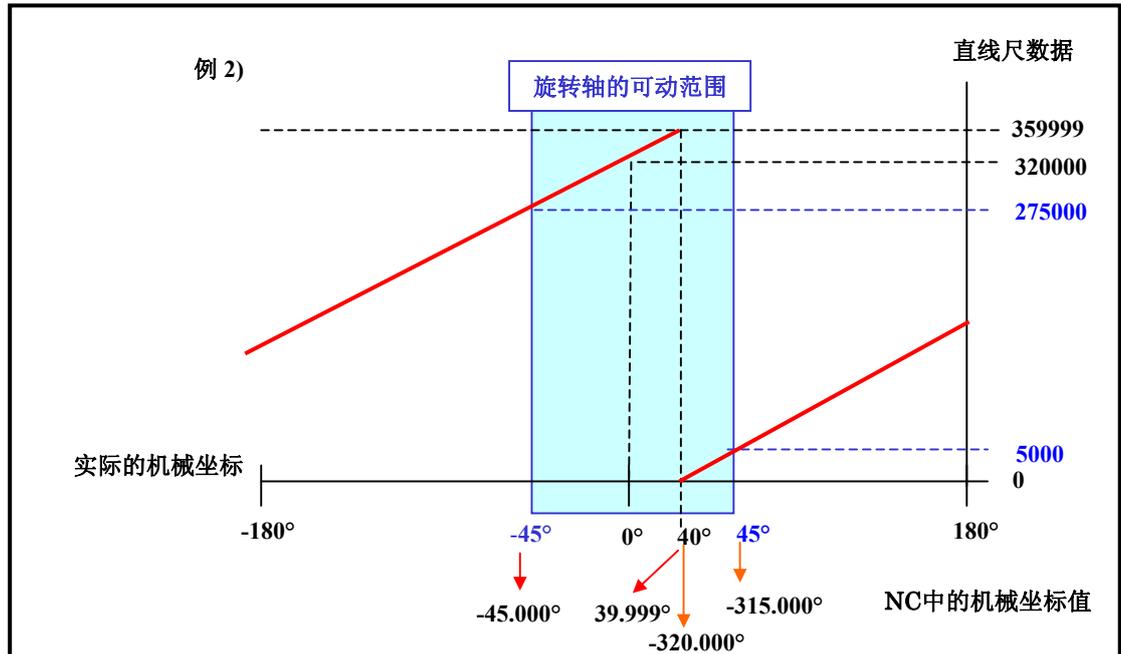


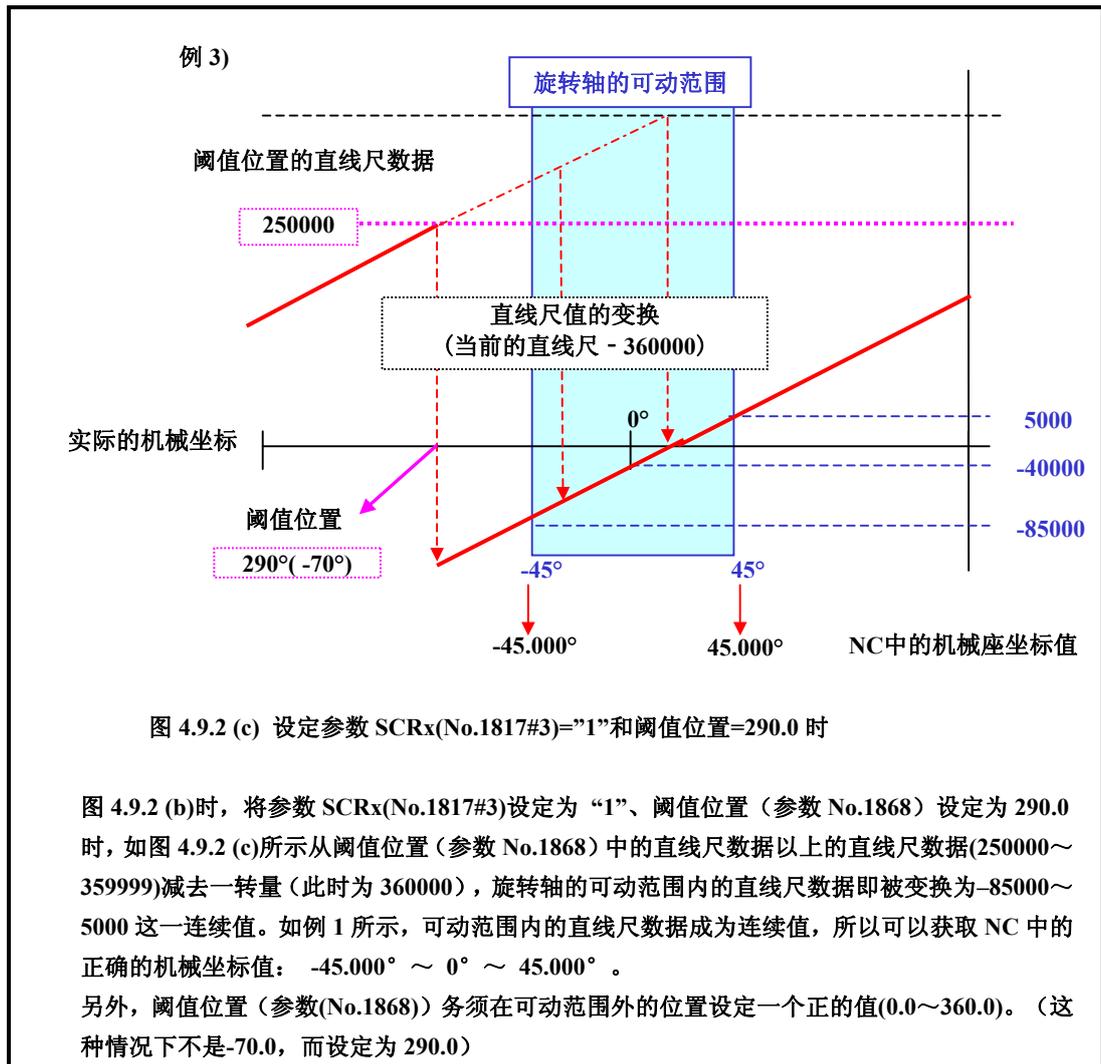
图 4.9.2 (b) 可动范围内的直线尺数据不连续的情形

图 4.9.2 (b) (40° 的位置为不连续点) 的情况下, 可动范围的直线尺数据为 275000~359999 以及 0~5000 这一不连续的数据。

可动范围的 NC 中的机械坐标值, 可以从

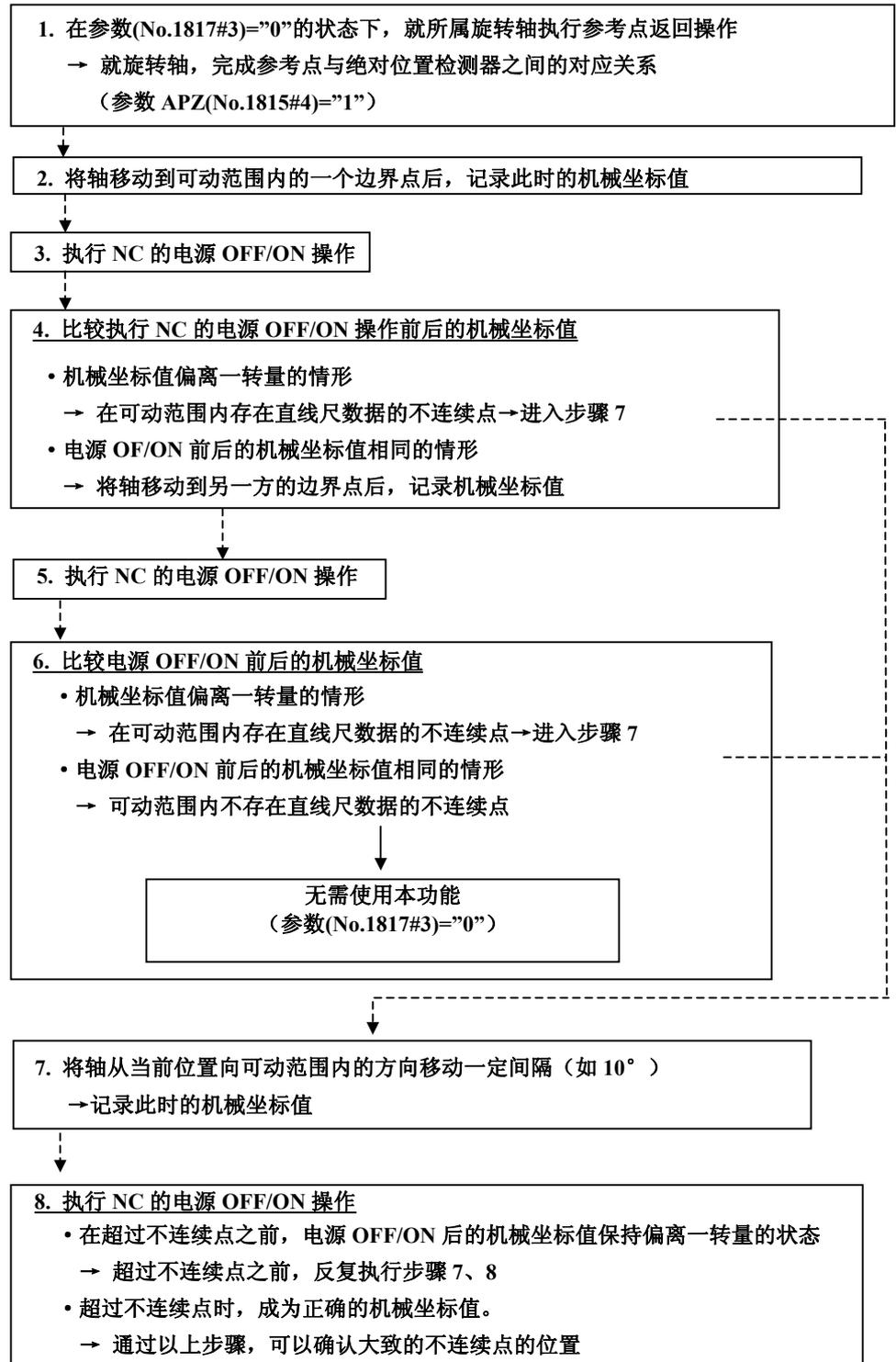
(通电时的直线尺数据) - (实际的机械坐标=0 时的直线尺数据)

中求取, 成为 -45.000° ~ 0° ~ 39.999° 以及 -320.000° ~ -315.000°, 不连续点以后, 成为从实际的机械坐标值偏离 -360° 的值。



• 关于直线尺数据的不连续点

使用本功能之前，需要确认直线尺数据的不连续点在哪里。使用绝对位置检测（ABS 脉冲编码器）的情况下（参数 APC(No.1815#5)="1"），可以按照如下步骤确认不连续点的位置。



以图 4.9.2 (b)为例，成为如下所示的情形。

1. 参考点返回完成
2. 将轴移动到可动范围的边界点（机械坐标 -45.000）
3. 执行 NC 的电源 OFF/ON 操作
4. 机械坐标保持-45.000 不变,将轴移动到另一方的边界点(机械坐标 45.000)
5. 执行 NC 的电源 OFF/ON 操作
6. 机械坐标偏离 360°，以-315.000 启动。
7. 向内侧方向移动 10°，向机械坐标 -325.000 的位置移动
8. 执行 NC 的电源 OFF/ON 操作
9. 再启动时，机械坐标为 35.000

因此，可以确认直线尺数据的不连续点在机械坐标的 35.000~45.000 之间。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1817					SCRx			

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 3 SCR_x** 使用没有转速数据的直线尺的旋转轴 B 类型，可动范围在一转以内的情况下，是否在进行设定阈值位置(参数(No.1868))后的直线尺数据变换
- 0: 不予进行。
1: 予以进行。

注释

- 1 此参数只有在使用绝对位置检测（ABS 脉冲编码器）、或者附带绝对地址原点的直线尺（串行）的旋转轴 B 类型的轴上有效。
- 2 无法在附带绝对地址参照标记的直线尺（A/B 相）上使用。
- 3 即使是旋转轴 B 类型的轴，在旋转轴的可动范围内没有直线尺数据不连续点时，请勿设定本参数。
- 4 改变此参数时，机械位置和绝对位置检测器之间的对应关系将会丢失。这种情况下，参数 APZ(No.1815#4)等于“0”，发生报警(DS0300)。作为参数 APZ(No.1815#4)等于“0”的要因，显示在诊断显示 No.0310#0 中。
- 5 可动范围在一转以上的情况下，无法与通过 CNC 来保存转速数据的参数 RVS_x(No.1815#0)等于“1”同时使用。
- 6 本功能将旋转轴的一转假设为 0° ~360°，并将 0° 作为参考点。无法在上述设定以外的旋转轴上使用。
- 7 请将参数(No.1240)设定为 0。

1868

进行直线尺数据变换的阈值位置（各轴）

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	度
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）

没有转速数据的旋转直线尺的直线尺数据大于阈值位置(本参数)中的直线尺数据时，从直线尺数据减去转动一周量的数据，使得直线尺数据在可动范围内连续。务必将可动范围外的位置作为阈值位置进行设定。

有关在本参数中设定了 0 的轴，不进行直线尺数据变换。

注释

- 1 此参数只有在参数 SCRx(No.1817#3)="1" 的使用绝对位置检测（ABS 脉冲编码器），或者附带绝对地址原点的直线尺（串行）的旋转轴 B 类型的轴上有效。
- 2 无法在附带绝对地址参照标记的直线尺（A/B 相）上使用。
- 3 即使是旋转轴 B 类型的轴，在旋转轴的可动范围内没有直线尺数据不连续点时，请勿设定本参数。
- 4 改变此参数时，机械位置和绝对位置检测器之间的对应关系将会丢失。参数 APZ(No.1815#4)等于“0”，发生报警(DS0300)。作为参数 APZ(No.1815#4)等于“0”的要因，显示在诊断显示 No.310#0 中。

1869

旋转轴 B 类型的每转动一周的移动量（各轴）

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	度
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 旋转轴的一转通常为 0° ~360°，将 0° 作为参考点。 这种情况下，在本参数中设定 0。

希望任意改变旋转轴的一转时，比如希望将一转设定为 523.000(IS-B 的情形)时，在本参数中设定 523.000。

注释

- 1 此参数只有在参数 SCRx(No.1817#3)=“1”，或者参数 RVSx(No.1815#0)=“1”的使用绝对位置检测（ABS 脉冲编码器），或附带绝对地址原点的直线尺（串行）的旋转轴 B 类型的轴上有效。
- 2 旋转轴的一转为 0° ~360° 的情况下，将其设定为 0。
希望任意改变旋转轴的一转时，设定一转的移动量。
- 3 改变此参数时，机械位置和绝对位置检测器之间的对应关系将会丢失。
参数 APZ(No.1815#4)等于“0”，发生报警(DS0300)。作为参数 APZ(No.1815#4)等于“0”的要因，显示在诊断显示 No.310#0 中。
- 4 参数(No.1869)，其一转以内的可动范围（参数 SCRx (No.1817#3)=“1”）与一转以上的可动范围（参数 RVSx (No.1815#0)=“1”）共同。

4.9.3 旋转轴 B 类型，可动范围在一转以上的情形

旋转轴的可动范围在一转以上，且旋转直线尺没有转速数据的情况下，如 30.000deg 和 390.000deg 正好差一转量，直线尺数据在任何情况下都相同。即使在这样的情况下，也可以通过下列参数，用 NC 而非直线尺来保持转速部分的数据，进行旋转轴 B 类型的设定。

但是，通电时的坐标，从电源切断之前的机械坐标求出，所以电源切断期间轴移动 180 度以上的情况下，坐标值有时会偏离一转以上。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815								RVSx

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 0 RVSx 使用没有转速数据的直线尺的旋转轴 B 类型，可动范围在一转以上的情况下，是否通过 CNC 来保存转速数据
- 0: 不予保存。
1: 予以保存。

注释

- 1 旋转轴 B 类型，可动范围在一转以上的情况下，建议用户使用具有转速数据的直线尺。
- 2 此参数只有在使用绝对位置检测（ABS 脉冲编码器）、或者附带绝对地址原点的直线尺（串行）的旋转轴 B 类型的轴上有效。
无法在附带绝对地址参照标记的直线尺（A/B 相）上使用。
- 3 使本参数有效时，保存电源切断之前的机械坐标。下次通电时，从电源切断之前的机械坐标求出坐标，所以电源切断期间轴移动 180 度以上的情况下，坐标值有时会偏离一转以上。
- 4 改变此参数时，机械位置和绝对位置检测器之间的对应关系将会丢失。
参数 APZ(No.1815#4)等于“0”，发生报警(DS0300)。作为参数 APZ(No.1815#4)等于“0”的要因，显示在诊断显示 No.310#0 中。
- 5 有关绝对坐标，基于机械坐标予以设定。
但是，在切断电源之前所指令的 G92 和 G52 等工件偏置，则不予设定。
- 6 不能与进行直线尺数据变换的参数 SCRx(No.1817#3)等于“1”同时使用。
- 7 旋转轴的一转为 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 的情况下，在参数(No.1869)中设定 0。此外，由于将 0° 作为参考点，所以在参数(No.1240)中设定 0。
- 8 旋转轴的一转不在 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 范围内的情况下，在参数(No.1869)中设定每转的移动量。此外，由于将 0° 作为参考点，所以在参数(No.1240)中设定 0。

1869

旋转轴 B 类型的每转动一周的移动量（各轴）

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	度
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 旋转轴的一转通常为 0° ~360°，将 0° 作为参考点。 这种情况下，在本参数中设定 0。

希望任意改变旋转轴的一转时，比如希望将一转设定为 523.000(IS-B 的情形)时，在本参数中设定 523.000。

注释

- 1 此参数只有在参数 SCR_x(No.1817#3)="1"，或者参数 RVS_x(No.1815#0)="1" 的使用绝对位置检测（ABS 脉冲编码器），或附带绝对地址原点的直线尺（串行）的旋转轴 B 类型的轴上有效。
- 2 旋转轴的一转为 0° ~360° 的情况下，将其设定为 0。
希望任意改变旋转轴的一转时，设定一转的移动量。
- 3 改变此参数时，机械位置和绝对位置检测器之间的对应关系将会丢失。
参数 APZ(No.1815#4)等于 "0"，发生报警(DS0300)。作为参数 APZ(No.1815#4)等于 "0" 的要因，显示在诊断显示 No.310#0 中。
- 4 参数(No.1869)，其一转以内的可动范围（参数 SCR_x(No.1817#3)="1"）与一转以上的可动范围（参数 RVS_x(No.1815#0)="1"）共同。

4.9.4 旋转轴 A 类型的情形

使用绝对位置检测（ABS 脉冲编码器）的旋转轴 A 类型的情形下，由于通电时的位置跟踪被设定为一转未滿，在通过机械坐标为 0deg 或者取整为机械坐标的值（360deg 或参数 No.1260 的设定值）时，进行原点位置（参数(No.1860,1861)）的更新。

但是，使用没有转速的直线尺的绝对位置检测（ABS 脉冲编码器）中，通电时必定为读取没有转速的直线尺数据，所以无需更新原点位置（参数(No.1860,1861)）。

在这种情形下，请务必设定下面的参数。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815		RONx						

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

#6 RONx 在旋转轴 A 类型中，是否使用没有转速数据的直线尺绝对位置检测
0：不使用。
1：使用。

注释

- 1 该参数只对使用绝对位置检测（ABS 脉冲编码器）的旋转轴 A 类型的轴有效。无法在附带绝对地址原点的直线尺（串行）以及附带绝对地址参照标记的直线尺（A/B 相）上使用。
- 2 在使用没有转速数据的直线尺的旋转轴 A 类型的轴中，务须设定此参数。
- 3 在使用具有转速数据的直线尺的旋转轴 A 类型的轴上，请勿设定此参数。
- 4 改变此参数时，机械位置和绝对位置检测器之间的对应关系将会丢失。参数 APZ(No.1815#4)等于“0”，发生报警(DS0300)。作为参数 APZ(No.1815#4)等于“0”的要因，显示在诊断显示 No.0310#0 中。

4.9.5 关于海德汉公司制旋转直线尺RCN223, 723, 220 的使用

海德汉制旋转直线尺 RCN223,723,220，是保持一转内绝对位置的检测器。

- 转速数据不予保持而不确定，所以有时在会在绝对位置通信时读入错误的位置数据（转速数据）。

此外，RCN223,723 为相当于每转 800 万脉冲的检测器。

- RCN223,723 的情形下，原样使用时，每转可以形成 8 个栅格点。

由于解决上述问题，需要进行以下的参数设定。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2275							RCNCLR	800PLS

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

#0 800PLS 是否使用每转 800 万脉冲的旋转式编码器（RCN223,723 等）

0：不使用。

RCN220 的情形下，请将本参数设定为"0"。

1：使用。（每转形成 1 个栅格。）

#1 RCNCLR 是否清除转速数据

0：不予清除。

1：予以清除。（使用 RCN223,723,220 时设定为"1"。）

此功能位要与参数(No.2394)的数据掩码位数成对设定。

2394	数据掩码位数(各轴)
------	------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型]

[设定值] 5 或 8

设定值随检测器而变化。目前，必须清除转速数据的检测器为 RCN220,223,723，RCN220 上请将其设定为 5，RCN223,723 上请将其设定为 8。

请与参数 RCNCLR(No.2275#1)成对地设定本参数。

注释

RCN223,723,220 的转速数据，在分离式检测器接口单元的电源接通的状态下被保存起来，但是一旦分离式检测器接口单元电源被切断，转速数据即被清除。根据分离式检测器接口单元的电源被切断的位置，转速数据会变得不稳定，因此需要进行清除转速数据的设定。此外，出于这一理由，不可在直线轴上使用 RCN223,723,220，请予注意。

(其他需要设定的参数)

RCN220 的情形下，其他的设定与通常的 $\alpha / \alpha i$ 脉冲编码器的情形完全相同。下面示出 RCN223, 723 的情形下的设定。

【柔性进给齿轮】

参数(No.2084, No.2085)

若是 RCN223, 723 的情形，假定检测器每转动一周的脉冲数为 800 万脉冲并进行计算。

$$\text{柔性进给齿轮 (N/M)} = \frac{\text{检测器每转动一周的工作台的移动量[deg]}}{\text{检测单位 [deg]} \times 8,000,000}$$

【位置脉冲数】

参数(No. 2024)

位置脉冲数 = 100,000 × (从电机到工作台的减速比)

※ 上述计算结果，当位置脉冲数超过设定范围 (0~32767) 时，请使用“位置反馈脉冲变换系数”，按照下面的步骤设定位置脉冲数。

应该设定的位置脉冲数 = A × B

在进行上述设定时，选择 A 在 32767 之内的 B。并且，分别按照如下方式设定 A 和 B：

A：位置脉冲数参数 (32767 以下)

No.2024

B：位置脉冲数变换系数参数

No.2185

【参考计数器的容量】

参数(No. 1821)

设定工作台每转动一周的反馈脉冲数 (检测单位)。

※ 参数 800PLS (No.2275#0)="0"时，作为参考计数器容量，设定工作台每转动一周的脉冲数/8。但是，在这种情况下，工作台每转动一周形成 8 个栅格。

参数设定例

【系统配置】

- 使用海德汉公司制造的旋转编码器 RCN223
- 控制器的最小设定单位为 1/10,000 度
- 电机每转动一周的移动距离为 180 度的情形（减速比 1/2）
- 工作台和分离式编码器的减速比=1/1

【参数设定】

- 为使分离式检测器有效，将参数 OPTx(No.1815#1)设定为"1"。
- 要使用 RCN223 检测器，将参数 800PLS(No.2275#0)设定为"1"，将参数 RCNCLR(No.2275#1)设定为"1"，将参数(No.2394)设定为 8。
- 计算柔性进给齿轮的参数。

$$\text{柔性进给齿轮 (N/M)} = (360 \text{ 度}/0.0001 \text{ 度})/800 \text{ 万} = 9/20$$
 由此，No.2084=9, No.2085=20
- 计算位置脉冲数。

$$\text{位置脉冲数} = 100,000 \times (1/2) = 50,000$$
 此值超出设定范围（0~32767），因此

$$50,000 = 12,500 \times 4 \rightarrow A=12,500, B=4$$
 假定上式成立，将 A 设为“位置脉冲数”，将 B 设为“位置脉冲变换系数”。
 No.2024=12,500、No.2185=4
- 计算参考计数器容量。

$$\text{参考计数器容量} = 360 \text{ 度}/0.0001 \text{ 度} = 3,600,000$$

5

自动运行

第5章“自动运行”由下列内容构成。

5.1 循环启动/进给保持	449
5.2 复位/倒带	454
5.3 测试运行	458
5.4 手动绝对 ON/OFF	466
5.5 可选程序段跳过/可选程序段跳过追加	468
5.6 顺序号核对停止	471
5.7 程序再启动	472
5.8 准确停止/准确停止方式/攻丝方式/切削方式	479
5.9 刚性攻丝返回（M系列）	481
5.10 DNC 运行	488
5.11 手动干预和返回	491
5.11 基于C语言执行器的直接运行	494

5.1 循环启动/进给保持

概要

- 自动运行的启动（循环启动）

存储器运行方式(MEM)、DNC 运行方式(RMT)或者、手动数据输入方式(MDI)下将自动运行启动信号 ST 设定为'1'后再设定为'0'时,系统成为自动运行启动状态,开始运行。

但是,下列情况下忽略信号 ST。

1. MEM, RMT 或者 MDI 方式以外的方式的情形。
2. 自动运行休止信号*SP 为'0'的情形。
3. 紧急停止信号*ESP 为'0'的情形。
4. 外部复位信号 ERS 为'1'的情形。
5. 复位&倒带信号 RRW 为'1'的情形。
6. 按下了 MDI 键的"RESET"键的情形。
7. CNC 处在报警状态的情形。
8. CNC 处在 NOT READY 状态的情形。
9. 自动运行启动中的情形。
10. 程序再启动信号 SRN 为'1'的情形。
11. 顺序号检索中的情形。

自动运行中发生下列事件时, CNC 成为自动运行休止状态, 停止动作。

1. 自动运行休止信号*SP 成为'0'的情形。
2. 将方式切换到手动运行方式 (JOG, INC, HND, REF TJOG, THND) 的情形。

自动运行中发生下列事件时, CNC 成为自动运行停止状态, 停止动作。

1. 单程序段操作中, 1 个程序段的指令已结束的情形。
2. 手动数据输入方式 (MDI) 下的运行已经结束的情形。
3. CNC 中发生了报警的情形。
4. 将方式切换到其他的自动运行方式, 或者切换到存储器编辑方式 (EDIT) 的方式, 1 个程序段的指令已经结束的情形。

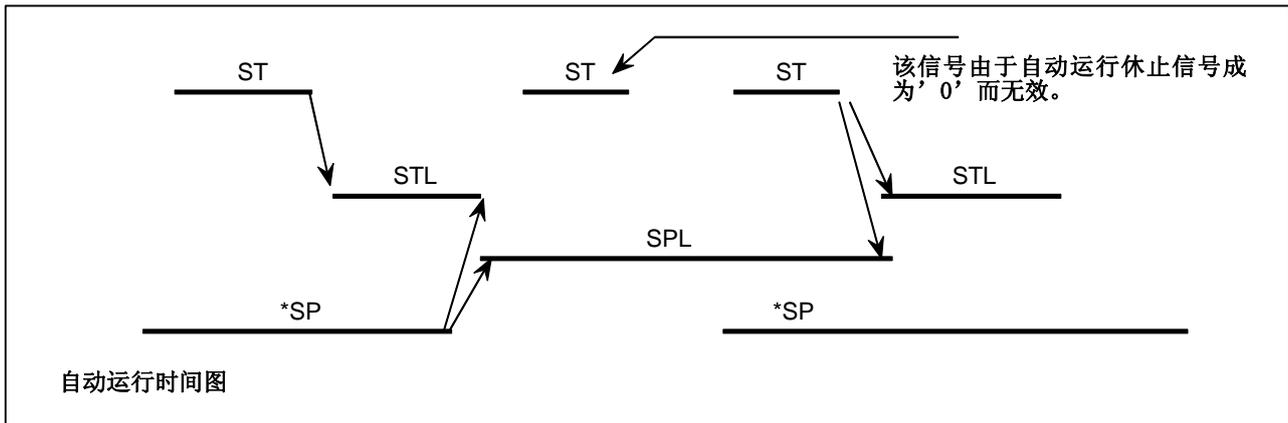
自动运行中发生下列事件时, CNC 成为复位状态, 停止动作。

1. 紧急停止信号*ESP 成为'0'的情形。
2. 外部复位信号 ERS 成为'1'的情形。
3. 复位&倒带信号 RRW 成为'1'的情形。
4. 按下了 MDI 键的"RESET"键的情形。

CNC 的自动运行启动状态、自动运行休止状态、自动运行停止状态以及复位状态, 状态输出信号 OP, SPL, STL 通知 PMC。详情请参阅信号项的表。

• 自动运行的休止（进给保持）

自动运行启动中将自动运行休止信号*SP 设定为'0'时, CNC 成为自动运行休止状态, 停止动作。同时, 自动运行启动中信号 STL 成为'0', 自动运行休止中信号 SPL 成为'1'。即使再次将信号*SP 设定为'1', 也不会成为自动运行的状态。将信号*SP 设定为'1', 将信号 ST 设定为'1'后再设定为'0'时, 成为自动运行的状态, 即可重新开始动作。



在执行只编程了 M, S, T, B 功能的程序段的过程中将信号*SP 设定为'0'时, 信号 STL 立即成为'0', 信号 SPL 成为'1' 而成为自动运行休止状态。而后, 从 PMC 侧返还 FIN 信号时, 执行该处理。也即, CNC 一直动作到执行中的程序段结束。执行中的动作结束时, 信号 SPL 成为'0' (信号 STL 保持'0'不变。) CNC 成为自动运行停止状态。

(a) 螺纹切削时

螺纹切削动作中将信号*SP 设定为'0', 在执行位于螺纹切削程序后的、非螺纹切削指令的程序段 1 个程序段后, CNC 成为自动运行休止状态。

T 系列的情况下, 在 G92 (螺纹切削循环) 的螺纹切削中信号*SP 成为'0'的情况下, 信号 SPL 立即成为'1', 动作继续进行, 在螺纹切削动作的下一个退刀动作结束时停止。此外, 指令了 G32 (M 系列的情形下为 G33) 下在螺纹切削中信号*SP 成为'0'时, 信号 SPL 立即成为'1', 但是动作继续进行, 在位于螺纹切削后的非螺纹切削的程序段的动作结束时动作停止。(螺纹切削中停止进给时, 进刀量将会增大而十分危险。)

(b) 固定循环的攻丝循环时

固定循环的攻丝循环 (G84) 的攻丝切削中信号*SP 成为'0'时, 信号 SPL 立即成为'1', 但是动作继续进行, 在攻丝动作结束, 返回到初始平面或者 R 点平面的时刻动作停止。

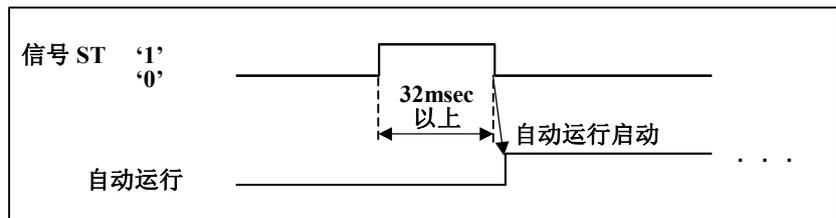
(c) 宏指令执行中时

执行中的宏指令, 在执行 1 个指令后停止。

信号

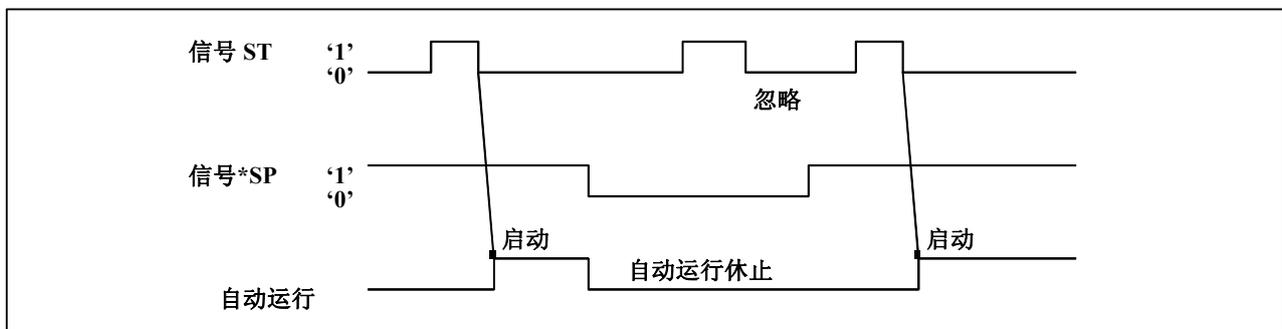
自动运行启动信号 ST<Gn007.2>

- [分类] 输入信号
- [功能] 启动自动运行。
- [动作] 存储器运行方式(MEM)、DNC 运行方式(RMT)或者、手动数据输入方式(MDI)下将信号 ST 设定为'1'后再设定为'0'时, 成为自动运行启动状态, 开始运行。
MEM, RMT 或 MDI 方式



自动运行休止信号 *SP<Gn008.5>

- [分类] 输入信号
- [功能] 使自动运行休止。
- [动作] 自动运行中将信号*SP 设定为'0'时, CNC 成为自动运行休止状态, 停止动作。此外, 信号*SP 为'0'时, 无法启动自动运行。
MEM, RMT 或 MDI 方式



自动运行中信号 OP<Fn000.7>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知处在自动运行状态的事实。
- [输出条件] 与自动运行状态如表 5.1 (a)所示对应。

自动运行启动中信号 STL<Fn000.5>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知自动运行处在启动中(动作中)的事实。
- [输出条件] 与自动运行状态如表 5.1 (a)所示对应。

自动运行休止中信号 SPL<Fn000.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知自动运行处在休止状态的事实。
- [输出条件] 与自动运行状态如表 5.1 (a)所示对应。
信号 OP, STL, SPL, 是将 CNC 的运行状态通知 PMC 用的信号。

表 5.1 (a) 运行状态

显示状态 \ 信号名	自动运行启动中 STL	自动运行休止中 SPL	自动运行中 OP
自动运行启动状态	1	0	1
自动运行休止状态	0	1	1
自动运行停止状态	0	0	1
复位状态	0	0	0

- (a) 自动运行启动状态
这是 CNC 处在执行基于自动运行、手动数据输入的指令的状态。
- (b) 自动运行休止状态
这是 CNC 处在中断基于自动运行、手动数据输入的指令的执行的状况（留下应该执行的指令的状态）。
- (c) 自动运行停止状态
这是 CNC 处在结束基于自动运行、手动数据输入的指令的执行而停止的状态。
- (d) 复位状态
这是 CNC 处在强制结束自动运行的状态。

注释
将参数 OPS(No.11223#2)设定为"1"，在自动运行方式(MEM)中，通过 MDI 面板的按键操作进行顺序号检索时，信号 OP 就成为'1'。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn007						ST		
Gn008			*SP					
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn000	OP		STL	SPL				

报警和信息

• 自诊断信息

虽未显示出报警，但自动运行看上去好像处在停止状态。这种情况下，可以认定为 CNC 在执行某种处理，或者在等待某一事件。此时，可以通过 CNC 的自诊断功能来了解其状态。（诊断显示 No.1000~No.01015）

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	存储器运行
	MDI 运行
	DNC 运行
	基于诊断显示的确认

5.2 复位/倒带

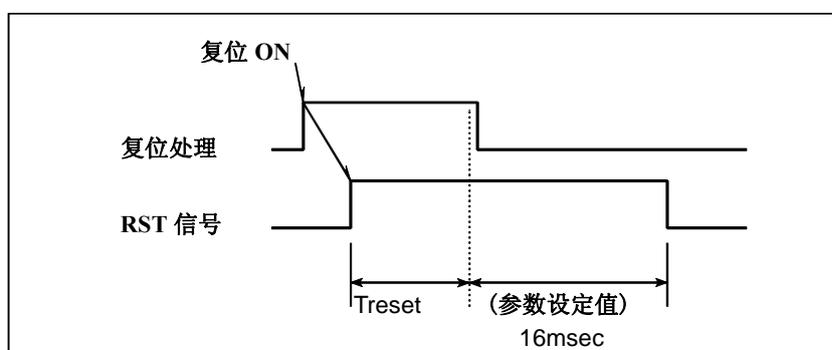
概要

CNC 在下列情况下执行复位处理，成为复位状态。

1. 紧急停止信号*ESP 成为'0'的情形。
2. 外部复位信号 ERS 成为'1'的情形。
3. 复位&倒带信号 RRW 成为'1'的情形。
4. 按下了 MDI 键的"RESET"键的情形。

执行复位时，向 PMC 输出复位中信号 RST。复位中信号 RST，在解除上述 1~4 的条件后，经过由参数(No.3017)所设定的复位中信号 RST 输出时间时成为'0'。

(复位处理所需时间) + (参数设定值) × 16msec



⚠ 注意

Treset 最低为 16msec，根据选项配置该时间会变长。

在自动运行中执行复位时，自动运行停止，移动中的控制轴减速停止（注意 1）。在执行 M, S, T, B 功能中被复位时，信号 MF, SF, TF, BF 在 100ms 以内成为'0'。在手动运行（JOG 进给、手控手轮进给、增量进给等）中移动中的控制轴的情况下刀具也减速停止（注意 1）。

⚠ 注意

- 1 紧急停止信号*ESP 成为'0'的情况下，控制轴紧急停止。

执行复位时，通过参数 CLR(No.3402#6)来选择将 CNC 的内部数据（模式 G 代码等）设定为清除状态，还是复位状态。清除状态、复位状态下各自的内部数据的处理，请参阅“用户手册 附录. 接通电源时清除、复位的状态一览表”。

其他的 CNC 数据的、复位时选择

- 参数 MCL(No.3203#7)
 - 是否擦除 MDI 方式下创建的程序
 - 0: 不予擦除。
 - 1: 予以擦除。

- 参数 CCV(No.6001#6)
是否清除用户宏变量#100~#199
0: 予以清除。
1: 不予清除。

• 复位&倒带

复位&倒带信号 RRW 成为'1'时, 在执行复位的同时, 执行倒带处理。

所谓倒带处理, 即

1. 在 DNC 运行方式的情况下, 选择中的 I/O 设备上连接有便携式读带机时, 执行便携式读带机的倒带操作。
便携式读带机的倒带中, 输出倒带中信号 RWD。倒带中信号 RWD 在倒带完成的时刻成为'0'。
2. 1.以外的情况下, 执行选择中的主程序的倒回处理。倒带中信号 RWD, 可通过参数 RWM(No.3001#2)的设定, 选择输出或者不输出。
参数 RWM(No.3001#2)为"1"时、
倒带中信号 RWD 成为'1', 大约 100msec 后成为'0'。存储器中的主程序的倒回处理时间大致为 0, 所以在倒带中信号 RWD 成为'0'的时刻, 倒回处理已经完成。

信号

外部复位信号 ERS<Gn008.7>

- [分类] 输入信号
- [功能] 复位 CNC。
- [动作] 将信号 ERS 设定为'1'时, CNC 即被复位, 成为复位状态。CNC 处在复位处理中时, 复位中信号 RST 成为'1'。

复位&倒带信号 RRW<Gn008.6>

- [分类] 输入信号
- [功能] 复位 CNC 的同时, 进行所选的自动运行程序的倒带操作。
- [动作] 详如“复位&倒带”中所述。

复位中信号 RST<Fn001.1>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知 CNC 处在复位处理中的事实。请用于 PMC 侧的复位处理。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
 - 1: 紧急停止信号*ESP 成为'0'的情形。
 - 2: 外部复位信号 ERS 成为'1'的情形。
 - 3: 复位&倒带信号 RRW 成为'1'的情形。
 - 4: 按下了 MDI 键的"RESET"键的情形。
 下列情形下成为'0'。
在解除 1~4 的条件, 完成 CNC 的复位处理后, 经过由参数(No.3017)所设定的复位中信号 RST 输出时间时。

倒带中信号 RWD<Fn000.0>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知 CNC 处在倒带处理中的事实。
- [输出条件] 详如“复位&倒带”中所述。

基于 MDI 的复位确认信号 MDIRST<Fn006.1>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知已经按下了 MDI 键的“RESET”键的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为‘1’。
- 在基于 MDI 的复位有效的路径中，按下了“RESET”键时。
- 下列情形下成为‘0’。
- 尚未按下 MDI 键的“RESET”时。
 - 基于 MDI 的复位无效的路径时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn008	ERS	RRW						
Fn000								RWD
Fn001							RST	
Fn006							MDIRST	

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3001						RWM		

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型
- # 2 RWM 是否在程序存储器内的程序倒带中输出倒带中信号(RWD)
- 0: 不予输出。
- 1: 予以输出。

3017	复位信号 RST 的输出时间
------	----------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字路径型
- [数据单位] 16msec
- [数据范围] 0 ~ 255
- 此参数设定希望延长复位中信号 RST 的输出时间情况下的延长时间。
- (RST 信号的输出时间)
- = (复位处理所需时间) + (参数设定值) × 16msec

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3203	MCL							

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

7 MCL 是否通过复位操作删除由 MDI 方式创建的程序
 0: 不予擦除。
 1: 予以擦除。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402		CLR						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

6 CLR 通过按下 MDI 面板上的 RESET（复位）键、外部复位信号、复位&倒带信号、以及紧急停止，
 0: 置于复位状态。
 1: 设为清除状态。
 有关复位状态和清除状态，请参阅用户手册的附录。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6001		CCV						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

6 CCV 通过切断电源被清除的公共变量 #100 ~#199 通过复位操作
 0: 被清除为<空>。
 1: 不清除为<空>。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	接通电源时清除、复位的状态一览表

5.3 测试运行

概要

在实际进行加工之前，可以在自动运行下检查所编程序能否按需要操作机器。进行检测的方法，有两种：实际运行机械确认刀具运动的方法，和不运行机械观察位置显示变化的方法。

5.3.1 机床锁住

概要

可以保持机械不运动地观察位置显示的变化。
将所有轴机床锁住信号 **MLK** 或者各轴机床锁住信号 **MLK1~MLK5** 设定为'1'时进行控制，以便不向伺服电机输出基于手动或者自动运行的向伺服电机的输出脉冲（移动指令）。执行分配处理本身，更新绝对坐标位置、相对坐标位置，可通过位置显示来检测指令是否正确。

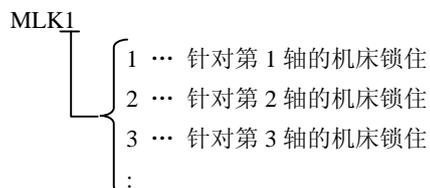
信号

所有轴机床锁住信号 **MLK<Gn044.1>**

- [分类] 输入信号
- [功能] 将所有控制轴都设定为机床锁住状态。
- [动作] 所有轴机床锁住信号 **MLK** 为'1'时，进行控制，以便不向伺服电机输出基于手动或者自动运行的向各轴的输出脉冲（移动指令）。

各轴机床锁住信号 **MLK1~MLK5<Gn108.0~Gn108.4>**

- [分类] 输入信号
- [功能] 将对应的控制轴都设定为机床锁住状态。
它是每个控制轴中的信号，信号名称的末尾数字表示控制轴的编号。



- [动作] 各轴机床锁住信号 **MLK1~MLK5** 为'1'时，进行控制，以便不向伺服电机输出基于手动或者自动运行的向对应轴（第 1~5 轴）的输出脉冲（移动指令）。

所有轴机床锁住确认信号 **MMLK<Fn004.1>**

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知所有轴机床锁住信号的状态。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
 - 所有轴机床锁住信号 **MLK** 为'1'时。
 下列情形下成为'0'。
 - 所有轴机床锁住信号 **MLK** 为'0'时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn044							MLK	
Gn108				MLK5	MLK4	MLK3	MLK2	MLK1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn004							MMLK	

注释

注释

1 机床锁住状态下的自动运行 (M, S, T, B 指令)

机床锁住只对控制轴的移动指令起作用。模态的 G 代码更新、坐标系设定等按照通常方式被执行、更新。

M, S, T, B (第 2 辅助功能) 指令, 也被按照通常方式执行。

2 机床锁住状态下的参考点返回 (G27, G28, G30)

机床锁住状态下的参考点返回指令 (G28)、第 2~第 4 参考点返回指令 (G30) 下, 向在 G28、G30 的程序段中所指令的中间点的移动动作, 虽然执行分配处理、位置更新处理, 但是不执行向参考点的返回动作。此外, 也不输出参考点返回完成信号 ZP1~ZP5。

参考点返回检测指令 (G27) 在机床锁住状态下被忽略。

3 轴移动中的机床锁住信号 ON/OFF

在非机床锁住的状态下的轴移动中, 将机床锁住信号设定为'1'时, 该信号立即有效, 不再向伺服电机输出向控制轴的输出脉冲 (移动指令)。但是, 由于执行自动加/减速处理, 控制轴减速停止。

相反, 在机床锁住状态下轴移动指令中 (分配处理中), 将机床锁住信号设定为'0'时, 从该时刻起开始向控制轴的脉冲输出 (移动指令)。这种情况下, 也执行自动加/减速处理。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	机械锁住及辅助功能锁定

5.3.2 空运行

概要

空运行对自动运行有效。

忽略程序中所指令的速度，以空运行速度运行机械。空运行在拆除工件只进行刀具运动检测等时使用。

注意

空运行速度，根据参数的设定、手动快速移动选择信号 RT、手动进给速度倍率信号*JV0~*JV15 以及指令程序段为快速移动指令或是切削进给，选择下表的任一速度。

手动快速移动选择信号 RT	程序指令	
	快速移动	切削进给
'1'	快速移动速度	空运行速度×JVmax(*2)
'0'	空运行速度×JV，或快速移动速度(*1)	空运行速度×JV(*2)

最大切削进给速度： 参数（No.1430）的设定值

快速移动速度： 参数（No.1420）的设定值

空运行速度： 参数（No.1410）的设定值

JV : 手动进给速度倍率

JVmax : 手动进给速度倍率的最大值

*1 当参数 RDR（No.1401#6）的值为"1"时为空运行速度×JV；其值为"0"时则为快速移动速度。

*2 被钳制在最大切削进给速度上。

信号

空运行信号 DRN<Gn046.7>

[分类] 输入信号

[功能] 选择空运行。

[动作] 空运行信号 DRN 为'1'时，在空运行速度使轴移动。

空运行信号 DRN 为'0'时，进行通常运行。

注意

在轴运行过程中空运行信号由'0'变为'1'或者由'1'变为'0'时，在速度不暂时减到 0 的情况下，加速至所期望的速度。

空运行确认信号 MDRN<Fn002.7>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知空运行信号的状态。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 空运行信号 DRN 为'1'时
- 下列情形下成为'0'。
- 空运行信号 DRN 为'1'时

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn046	DRN							
Fn002	MDRN							

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401		RDR	TDR					

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 5 **TDR** 在螺纹切削以及攻丝操作中（攻丝循环 G74、G84、刚性攻丝）将空运行设定为
0: 有效。
1: 无效。
- # 6 **RDR** 在快速移动指令中空运行
0: 无效。
1: 有效。

1410	空运行速度
------	-------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数路径型
- [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
- [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
- [数据范围] 见标准参数设定表(C)
（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
- 此参数设定 JOG 进给速度指定度盘的 100% 的位置的空运行速度。数据单位取决于参考轴的设定单位。

1420	各轴的快速移动速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定快速移动倍率为 100%时的快速移动速度。
1430	每个轴的最大切削进给速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 为每个轴设定最大切削进给速度。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	空运行

5.3.3 单程序段

概要

单程序段对自动运行有效。

自动运行中，将单程序段信号 **SBK** 设定为'1'时，在执行当前正在执行中的程序段的指令后，成为自动运行停止状态。之后，每次进行自动运行的启动时，在执行一个程序的程序段之后，成为自动运行停止状态。将单程序段信号 **SBK** 的设定为“0”时，成为通常的自动运行。

用户宏程序语句执行中的单程序段运行，通过参数 **SBM**(No.6000#5)或 **SBV**(No.6000#7)的设定，成为如下所示的情形。

SBM="0", SBV="0": 用户宏程序语句中不进行单程序段停止。在执行下一个指令的 **NC** 指令后停止。

SBM="1": 在用户宏程序语句中也单程序段停止。执行用户宏程序语句 1 个程序段后停止。

SBV="1": 用户宏程序语句中，通过宏的系统变量#3003 来抑制单程序段停止。程序段执行后停止用户宏程序语句。

单程序段运行中处在自动运行停止状态时，通过方式选择信号 **MD1**, **MD2**, **MD4**, 切换到手动数据输入 (**MDI**)、手控手轮进给 (**HNDL**)/增量进给 (**INC**)、**JOG** 进给 (**JOG**) 的各方式，即可进行各操作。

信号

单程序段信号 **SBK**<Gn046.1>

- [分类] 输入信号
 [功能] 选择单程序段运行。
 [动作] 单程序段信号 **SBK** 为'1'时，进行单程序段运行。
 单程序段信号 **SBK** 为'0'时，进行通常运行。

单程序段确认信号 **MSBK**<Fn004.3>

- [分类] 输出信号
 [功能] 此信号向 **PMC** 通知单程序段信号的状态。
 [输出条件] 下列情形下成为'1'。
 • 单程序段信号 **SBK** 为'1'时
 下列情形下成为'0'。
 • 单程序段信号 **SBK** 为'0'时

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn046							SBK	
Fn004					MSBK			

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6000	SBV		SBM					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

5 SBM 用户宏程序语句

0: 不执行单程序段停止。

1: 执行单程序段停止。

利用系统变量#3003 使用户宏程序语句的单程序段无效时，请将本参数设定为“0”。将本参数设定为“1”时，就不可利用系统变量#3003 使用户宏程序语句的单程序段无效。利用系统变量#3003 控制用户宏程序语句的单程序段时，请使用参数 SBV(No.6000#7)。

7 SBV 用户宏程序语句

0: 不执行单程序段停止。

1: 通过系统变量#3003 来控制单程序段停止的有效 / 无效。

		参数 SBM (No.6000#5)	
		"0"	"1"
参数 SBV (No.6000#7)	"0"	即使设定为单程序段也不会停止。	单程序段停止有效(不可通过#3003 使单程序段停止无效。单程序段停止始终有效)
	"1"	单程序段停止有效(不可通过#3003 使单程序段停止有效/无效)	

注意
 **注意**
1 螺纹切削时的动作

螺纹切削动作中将信号 SBK 设定为'1'时, 在执行螺纹切削指令后的最初的非螺纹切削指令的程序段后, 停止动作。

2 固定循环时的动作

固定循环的情况下, 代之以程序的 1 个程序段, 而在定位动作、趋近动作、钻孔及退刀动作的每个动作都停止, 这种情况下, 在自动运行启动中信号 STL 成为'0'的同时, 自动运行休止中信号 SPL 就成为'1', 表示不是程序的 1 个程序段的结束。1 个程序段的动作完全结束时, 信号 STL, SPL 均在'0'的状态下停止。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	单程序段

5.4 手动绝对ON/OFF

概要

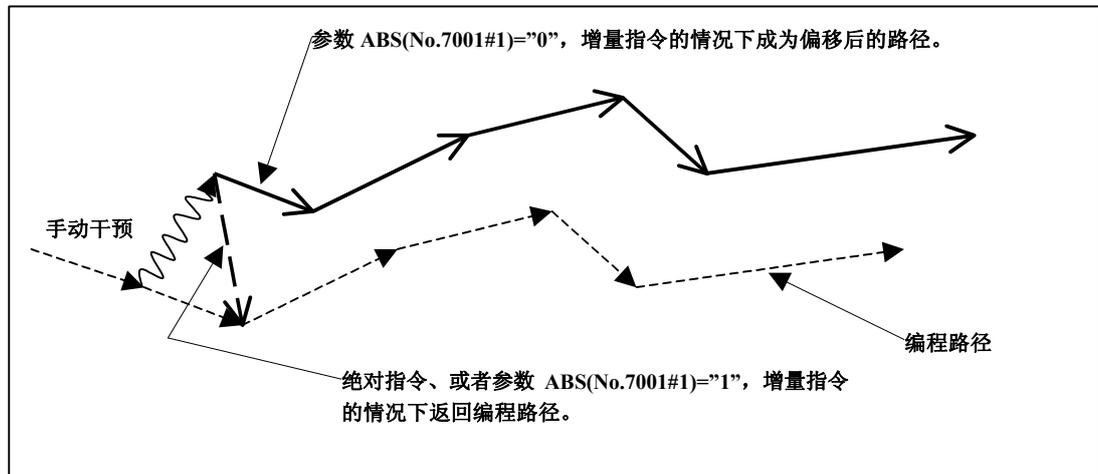
通过手动运行（JOG 进给和手控手轮进给等）来运行机械时，可以切换是否将该移动量反映到绝对坐标系中。

此外，输出表示 CNC 的手动绝对 ON/OFF 状态的确认信号。

• 手动绝对 ON 时（手动绝对信号*ABSM='0'）

自动运行中进行手动干预时，该移动量即被反映到绝对坐标系中。因此，手动干预前后绝对坐标系和机械坐标系不会偏离。

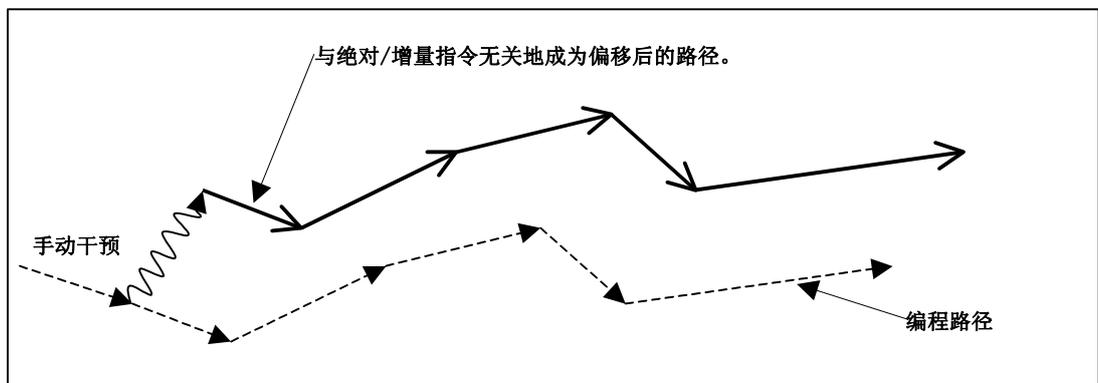
手动干预后的刀具路径根据参数 ABS(No.7001#1)设定成为如下所示情形。



• 手动绝对 OFF 时（手动绝对信号*ABSM='1'）

手动运行中的绝对位置显示，被反映到移动量中。

但是，手动运行后进行复位，或者在自动运行方式启动时，绝对位置显示返回手动干预前的位置，手动干预后的绝对坐标系偏离机械坐标系手动干预的量。因此，手动干预后的刀具路径成为如下所示的情形。



信号

手动绝对信号*ABSM<Gn006.2>

- [分类] 输入信号
 [功能] 选择手动绝对 ON/OFF。
 [动作] 为'0'时成为手动绝对 ON 状态。
 为'1'时成为手动绝对 OFF 状态。

手动绝对确认信号 MABSM<Fn004.2>

- [分类] 输出信号
 [功能] 此信号通知手动绝对信号的状态。
 [输出条件] 下列情形下成为'1'。
 • 手动绝对信号*ABSM 为'0'时。
 下列情形下成为'0'。
 • 手动绝对信号*ABSM 为'1'时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn006						*ABSM		
Fn004						MABSM		

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7001							ABS	

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 1 **ABS** 手动绝对处在接通状态下进行手动干预后的移动指令，其绝对(G90)和增量(G91)方式
 0: 使用不同的路径。
 1: 使用相同的路径（绝对方式下的路径）。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	手动绝对开关的 ON/OFF

5.5 可选程序段跳过/可选程序段跳过追加

概要

事先对程序段开头的斜杠“/”和跟在其后的数字（/n (n=1~9)）进行编程，在自动运行中设定可选程序段跳转信号 BDT1~BDT9 为‘1’，对应于信号 BDTn 的 /n 已指定的程序段信息（从 /n 到程序段结尾 (EOB)）被忽略。

（例）/2 N123 X100.0 Y200.0；

输入信号	予以忽略的开头的代码
BDT1	/ 或者 /1（注释）
BDT2	/2
BDT3	/3
BDT4	/4
BDT5	/5
BDT6	/6
BDT7	/7
BDT8	/8
BDT9	/9

注释

若是/1 的情形，可以省略 1。

但是，一个程序段中指定多个可选程序段跳过指令时则不可省略。

（例）

//3 N123 X100.0 Y200.0 ； —— 不可

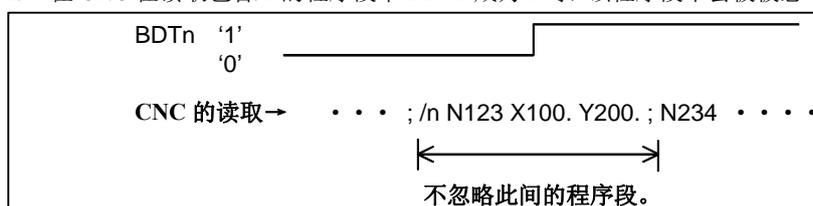
/1 /3 N123 X100.0 Y200.0 ； —— 可

可选程序段跳过信号 BDT1~BDT9 成为‘1’的时机与被忽略的信息之间的关系如下所示。

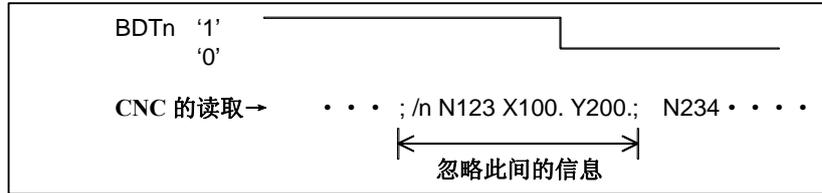
1. 在 CNC 开始读取包含/n 的程序段前 BDTn 成为‘1’时，该程序段被忽略。



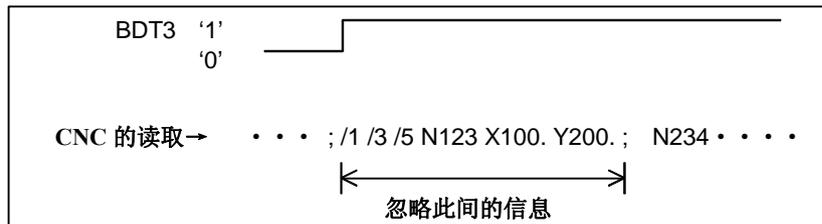
2. 在 CNC 在读取包含/n 的程序段中 BDTn 成为‘1’时，该程序段不会被忽略。



3. 在 CNC 读取包含/n 的程序段的过程中即使 BDTn 成为'0'，该程序段也被忽略。



4. 可选程序段跳过可在一个程序段中指定多个可选程序段跳过指令。当所指定的任一所属信号成为'1'时，该程序段即被忽略。



信号

可选程序段跳过信号 BDT1<Gn044.0>,BDT2~BDT9<Gn045>

[分类] 输入信号

[功能] 选择执行或是忽略可选程序段跳过已被指令的程序段。

[动作] 自动运行中在指令程序中出现可选程序段跳过已被指令的程序段时，若对应的可选程序段跳过信号为'1'，则忽略该程序段，若是'0'则按通常方式执行。

可选程序段跳过确认信号 MBDT1<Fn004.0>,MBDT2~MBDT9<Fn005>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号向 PMC 通知可选程序段跳过信号 BDT1~BDT9 的状态。

对应 9 个可选程序段跳过信号的每一个，确认信号也有 9 个。末尾的数字相同的信号相互间对应。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 对应的可选程序段跳过信号 BDTn 为'1'时。

下列情形下成为'0'。

- 对应的可选程序段跳过信号 BDTn 为'0'时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn044								BDT1
Gn045	BDT9	BDT8	BDT7	BDT6	BDT5	BDT4	BDT3	BDT2
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn004								MBDT1
Fn005	MBDT9	MBDT8	MBDT7	MBDT6	MBDT5	MBDT4	MBDT3	MBDT2

注释

注释

1 当将程序登录在存储器中时，不使用该功能。

不管可选程序段跳过信号如何设置，包含“/”的那些程序段也被登录到存储器中。不管可选程序段跳过信号的状态如何，可以输出存储器中的程序。

即使在顺序号检索操作期间，可选程序段跳过功能也有效。

2 “/”的位置

斜杠(/)必须指定在程序段的开头。如果在别处出现一个斜杠，从这个斜杠到EOB代码之前的信息将被忽略。

3 TV、TH检测

当可选程序段跳过信号成为'1'时，与处在'0'时一样，可对跳过部分进行TH和TV检测。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	程序节的结构

5.6 顺序号核对停止

概要

在程序的执行过程中，当出现与事先设定的顺序号相同顺序号的程序段时，在执行该程序段之后，进入单程序段停止状态。

解释

MDI 方式下，事先在设定数据的“顺序号停止（程序号）”・“顺序号停止（顺序号）”中，设定应该停止的顺序号所属的程序号（1~9999）和应该停止的顺序号（1~99999）。

启动自动运行时，在执行所设定的顺序号的程序段后单程序段停止。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	顺序号核对停止

5.7 程序再启动

概要

自动运行中刀具损坏时,或者在经过几天休息后希望重新开始休息前中断的加工时,可通过指定希望再启动的程序段的顺序号、或者程序段数(从程序的开头到希望再启动的程序段为止的程序段数量),即可从该程序段起重新开始加工。

另外,也可以将其作为高速程序检测功能来使用。

再启动方法,有下列2种类型。

P类型 : 在刀具已经损坏时的再启动。

Q类型 : 一度切断电源后(经过几天休息后)或紧急停止解除后的再启动。

注释

要使用程序再启动功能,将参数 NSQ(No.8135#2) 设定为"0"。

解释

• 程序再启动画面上的 M,S,T,B (第2辅助功能) 代码输出

在检索希望再启动的程序段后,通过参数 MOP(No.7300#7)的设定,即可以输出 M, S, T, B (第2辅助功能) 代码。

1 移动到重新开始加工位置之前

① 可以将最后的 M,S,T,B (第2辅助功能) 代码自动地输出到 PMC。

另外,有关最后的 S,若在与 G92 相同的程序段中指令 S 代码,则作为最高主轴速度输出;若是除此之外的 S 代码,则作为指令主轴速度输出。但是,程序再启动画面的最后的 S 代码的显示,不管是否与 G92 处在相同程序段中,只显示最后指令的一个 S 代码。

② 可以在检索希望再启动的程序段中,将采样的全部 M 代码和最后的 S,T,B (第2辅助功能) 代码自动地输出到 PMC。但是,可以采样的 M 代码最多为 35 个。

将要采样的 M 代码超过 35 个时,将最新的 35 个输出到 PMC。

执行①还是执行②,由参数 MOA(No.7300#6)进行切换。

2 到达重新开始加工的位置前(过存储方式)

可以在程序再启动画面上,在保持 MEM 方式、或者 DNC 方式下通过 MDI 键入来指令 M, S, T, B (第2辅助功能) 代码。

限制

• P 类型再启动

在下列条件下，不能执行 P 类型再启动。

- 在电源接通后尚未进行自动运行时
- 在解除紧急停止后尚未进行自动运行时
- 在坐标系改变后或者偏移（改变外部工件原点偏置量）后，尚未进行自动运行时

此外，可通过 P 类型程序再启动正确返回的程序段，是加工中断前最后执行了坐标系设定或变更的程序段。

• 再启动程序段

再启动的程序段不必是被中断的程序段。可从任意的程序段再启动。但若是 P 类型再启动，则必须是与中断时相同坐标系的程序段。

• 单程序段

在刀具移动到再启动位置时单程序段处在 ON 的情况下，每进行一个轴的动作单程序段停止。但是，此时不能进行 MDI 干预。

• 手动干预

在移动到再启动位置的中途，可以对尚未执行返回动作的轴进行手动干预。但是，已经完成返回的轴不会因为返回动作而移动。

• MDI

检索结束后，在执行轴移动之前，不可用 MDI 指定移动指令。

• 复位

切勿在开始再开检索到加工再开的过程中执行复位操作。
否则须从第 1 步再次执行再启动的操作。

• 进给保持

在检索中执行进给保持操作时，须从第 1 步再次执行再启动的操作。

• 手动绝对

不管加工是否已经开始，请在将手动绝对方式置于 ON（接通）的状态下执行手动运行。

• 参考点返回

如果没有绝对位置检测器（绝对脉冲编码器），在通电后，执行再启动操作之前必须进行参考点返回操作。

- 程序再启动信号

程序再启动信号 SRN<Gn006.0>为'1'时，即使按下循环启动也不会启动。

- 宏语句、宏调用、子程序调用的程序段

宏语句、宏调用、子程序调用的程序段，即使附带有顺序号，也无法检索该程序段。在这种情况下，请仅检索其之前的程序段。

- 中断型用户宏程序

不可在空运行速度下刀具移动到重新开始加工位置的过程中，启动中断型用户宏程序。启动中断型用户宏程序时，会有报警(DS0024)发出。

- 不可再启动程序的指令

不可对处在下列方式中的程序段执行程序再启动操作。

- 极坐标插补 (G12.1) (T 系列)
- 螺纹切削 (G32,G33)，螺纹切削循环 (G92)，复合型固定螺纹切削循环 (G76) (T 系列)
- 多边形加工 (G50.2) (T 系列)
- 均衡切削 (G68) (T 系列 (2 路径))
- Cs 轮廓控制
- 刚性攻丝
- 主轴定位(T 系列)

若在从程序的开头到试图再启动的程序段之间的期间包含下列指令，就不可执行程序再启动操作。

- 工件坐标系预置 (G92.1,G50.3)
- 同步混合控制 (T 系列 (2 路径)) ,重叠控制 (T 系列 (2 路径)) 的 ON/OFF 指令
- 进给轴同步控制的 ON / OFF 指令

- 无法在过存储方式使用的 M, S, T 指令

下列所示的 M, S, T 功能与其他的 M,S,T 功能不同，在 CNC 内部具有特殊的含义。此类 M, S, T 指令，不可从过存储的画面指定。希望指定此类指令时，请暂时取消过存储方式，并在 MDI 运行下执行。

例)

- 主轴定位(T 系列)
- 刚性攻丝

信号

程序再启动信号 SRN<Gn006.0>

[分类] 输入信号

[功能] 选择程序再启动。

[动作] 将程序再启动信号设定为'1'，检索希望再启动的程序段的顺序号时，画面改变为程序再启动的画面。在这一状态下将程序再启动信号设定为'0'，启动自动运行时，刀具按照由参数(No.7310)所设定的顺序逐个轴地、以空运行速度向重新开始加工的位置移动，然后重新开始加工。

程序再启动中信号 SRNMV<Fn002.4>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知处在程序再启动中的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 画面改变为程序再启动的画面后，将程序再启动信号设定为'0'时。

下列情形下成为'0'。

- 程序再启动结束时。

(所有控制轴的向程序再启动位置的移动结束时。)

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn006								SRN
Fn002				SRNMV				

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7300	MOU	MOA						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#6 MOA 程序再启动中，在移动到重新开始加工位置之前
0: 输出最后的 M, S, T, B 代码。
1: 输出所有的 M 代码和最后的 S, T, B 代码。
此参数唯在参数 MOU=“1”时才有效。

#7 MOU 在程序再启动中，检索希望再启动的程序段后，在移动到重新开始加工位置之前
0: 不输出 M, S, T, B 代码。
1: 输出 M, S, T, B 代码。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7301								ROF

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 ROF 在程序再启动画面的再启动坐标显示中，设定是否显示各类刀具补偿的值。
 0: 显示考虑了刀具长度补偿(M 系列)、刀具位置补偿(T 系列)、刀具半径补偿(M 系列)、刀尖半径补偿(T 系列)。
 1: 是否考虑各类刀具补偿，取决于绝对坐标值的显示中是否考虑各类刀具补偿的参数 DAL(No.3104#6), DAC(No.3104#7), DAP(No.3129#1)的设定。

7310	程序再启动中通过空运行移动的轴的顺序
------	--------------------

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 字节轴型
 [数据范围] 1~ (控制轴数)

在开始程序再启动后，以第几轴指定通过空运行使其移动到再启动点的轴的顺序。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8135						NSQ		

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

2 NSQ 是否使用程序再启动
 0: 使用。
 1: 不使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0060	找不到顺序号	在程序再启动顺序号指定中，没有找到指定的顺序号。
PS0071	数据未找到	在程序再启动的程序段号指定中，找不到指定的程序段号。
PS0094	不允许用 P 型 (COORD CHG)	当程序再启动时，不能设定 P 型。(自动运行中断后，进行坐标系设置操作。) 按照用户手册进行正确的操作。
PS0095	不允许用 P 型 (EXT OFS CHG)	当程序再启动时，不能设定 P 型。(自动运行中断后，外部工件偏置量改变。) 按照用户手册进行正确的操作。
PS0096	不允许用 P 型 (WRK OFS CHG)	当程序再启动时，不能设定 P 型。(自动运行中断后，工件偏置量改变。) 按照用户手册进行正确的操作。

编号	信息	内容
PS0097	不允许用 P 型 (AUTO EXEC)	当程序再启动时，不能设定 P 型。（接通电源后，紧急停止后，或警报器(PS0094~PS0097)被复位后，没有进行一次自动运行。）请执行自动运行。
PS0098	按顺序返回时发现了 G28	接通电源或紧急停止后，指定了程序开始指令而没有进行参考点返回的操作，检索中发现了 G28。请执行参考点返回操作。
PS0099	检索后不允许用 MDI 执行	在程序再启动的过程中，完成检索之后，通过 MDI 下达移动指令。
SR5020	程序再启动参数错误	在空运行下指定移动到重新开始加工位置的轴顺序的参数 (No.7310)设定值错误。设定范围为 1~控制轴数。

警告

⚠ 警告

在下述情况下，刀具原则上不能返回到正确的位置。

需要注意的是，下述情形都不会引起报警。

- 在手动绝对 OFF（断开）下进行手动运行时
- 在机床锁住下进行手动运行时
- 使用镜像时。但若是最后切换接通、断开的程序段以后的程序段，可以执行 P 类型返回。此时，镜像信号应保持为与中断时相同的状态。
- 主要指令为增量方式的程序的开头没有设定坐标系时
- 在执行返回操作的轴移动期间进行手动干预时
- 对于跳过切削的程序段和随后的绝对指令的程序段之间的一个程序段指令了再启动程序时
- 在机床锁住状态下指定了程序再启动后解除了机床锁住时
- 对于复合型固定循环中途的程序段指令了程序再启动时
- 在检索结束后，进行了坐标系的设定、改变、偏移时，原则上不能返回到正确的位置。

注意

 注意

1 对使用宏变量的程序执行程序再启动操作时的注意事项

• 公共变量

在程序再启动中，作为公共变量值，沿用紧之前的值，而并非自动地进行预置。因此，在执行程序再启动操作之前，必须将所需的变量初始化为上次开始自动运行时的值。

• DI/DO

在程序再启动中，虽然可以根据系统变量读出 DI，但是不可输出 DO。

• 时钟

在程序再启动中，虽然可以通过系统变量得到时钟的时刻，但是不可预置时刻。

• 刀具偏置值、工件原点偏置值

在程序再启动中，虽然可以通过系统变量读取偏置量，但是偏置量的变更仅限于 Q 型。

2 过存储方式下所指令的 M, S, T, B (第 2 辅助功能) 代码，不会在程序再启动画面上显示。

3 处在过存储方式时，即使将操作方式改变为 MEM 方式或 RMT 方式以外的方式，过存储方式也不会被取消，但是不可将值输入到过存储项目中。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	程序再启动

5.8 准确停止/准确停止方式/攻丝方式/切削方式

概要

可以通过 NC 指令，对连续的切削进给的程序段的进给速度，按照如下方式进行控制。

• 准确停止 (G09)

刀具在指令了 G09 的程序段减速，执行到位检测*1。进给电机已经到位时，开始下一个程序段的移动。切削进给中，希望在工件的拐角处留出尖锐的边缘等时使用。

• 准确停止方式 (G61)

指令 G61 时，其以后的切削进给指令中，在各程序段的终点应用减速，执行到位检测。G61 在指令 G64（切削方式）、G63（攻丝方式）或者 G62（自动拐角倍率）前有效。

• 攻丝方式 (G63)

指令 G63 时，忽略进给速度倍率，始终被视为 100%，进给保持也成为无效。此外，切削进给指令中，刀具在各程序段的终点不予减速地移动到下一个程序段。G63 在指令 G61（准确停止方式）、G62（自动拐角倍率）或者 G64（切削方式）前有效。

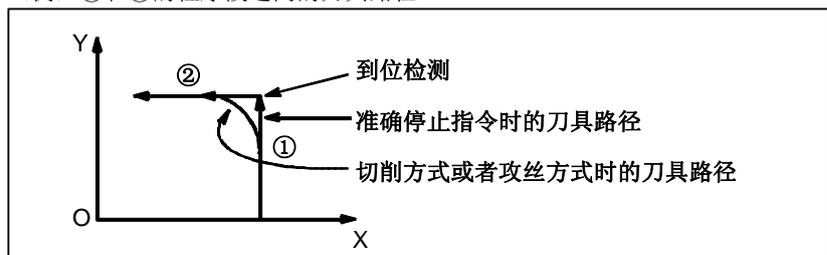
• 切削方式 (G64)

指令 G64 时，在其以后的切削进给指令中，刀具在各程序段的终点不予减速地移动到下一个程序段。G64 在指令 G61（准确停止方式）、G63（攻丝方式）或者 G62（自动拐角倍率）前有效。

但是，即使是 G64 方式，处在定位方式(G00,G60)时，或者指令了准确停止检测(G09)的程序段、或者在下一个程序段中指令了没有移动指令的程序段等中，在进给速度成为零之前，应用减速并执行到位检测。

*1 到位是指已经到达伺服电机所指定的位置的某一范围(由参数设定的范围)。
(详情请参阅“到位检测”、“切削/快速移动别到位检测”。)

(例) ①和②的程序段之间的刀具路径



参考项目

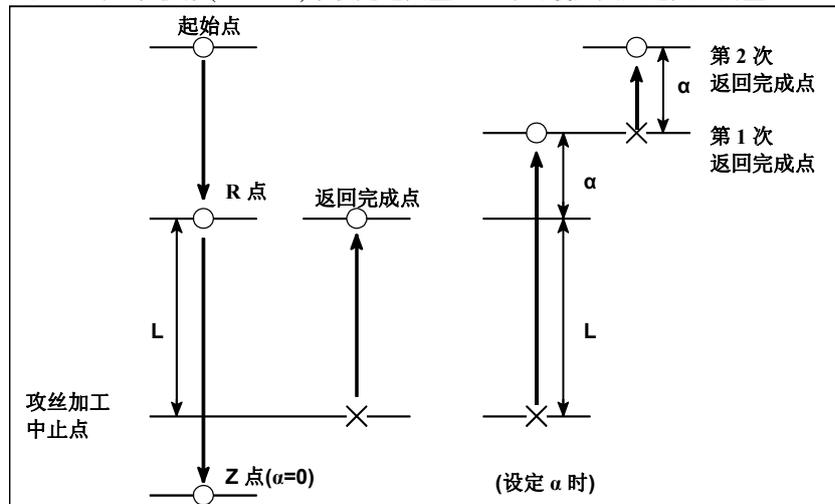
说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	准确停止 (G09、G61)、切削方式 (G64)、攻丝方式 (G63)

5.9 刚性攻丝返回(M系列)

M

概要

可通过紧急停止或复位操作中中断刚性攻丝，利用 PMC 的信号将切入工件的攻丝刀具抽出来。本功能将自动存储最后执行的攻丝加工的信息。输入攻丝返回的信号时，根据存储的信息，只执行刚性攻丝循环的返回动作，将攻丝刀具拉到 R 点附近。此时，在参数(No.5382)中设定返回量 α ，即可使刀具只返回 α 的量。



基本步骤

- 1 启动
置于复位状态后，选择 MDI 方式，通过将攻丝返回启动信号 RTNT 设定为 '1'，开始刚性攻丝的返回动作。
- 2 完成
完成刚性攻丝返回时，攻丝返回完成信号 RTPT 成为 '1'，自动成为复位状态。攻丝返回完成信号 RTPT，在将攻丝返回启动信号设定为 '0' 时成为 '0'。
- 3 中止
攻丝返回动作中，通过将攻丝返回启动信号 RTNT 设定为 '0'，中止攻丝返回动作，成为复位状态。希望重新开始刚性攻丝返回时，再次启动攻丝返回。通过复位或者进给保持，可以使其中止。
- 4 继续
中止刚性攻丝返回时，可通过攻丝返回的启动操作，再次进行攻丝返回。另外，完成刚性攻丝返回时，即使进行启动操作而也不会启动攻丝返回。但是，在参数(No.5382)设定了刚性攻丝的返回量 α 的情况下，每次再度执行攻丝返回的启动操作，都以 α 的移动量执行返回动作。

• 启动以及完成的时间图

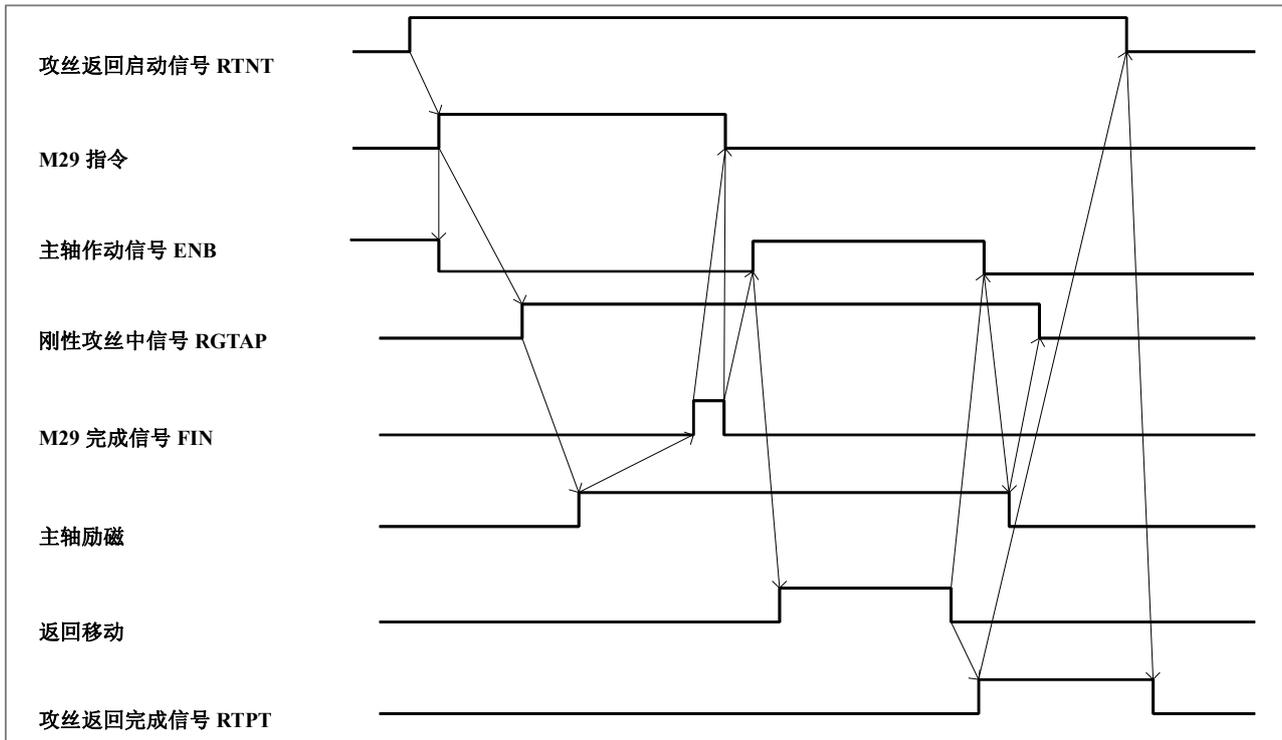
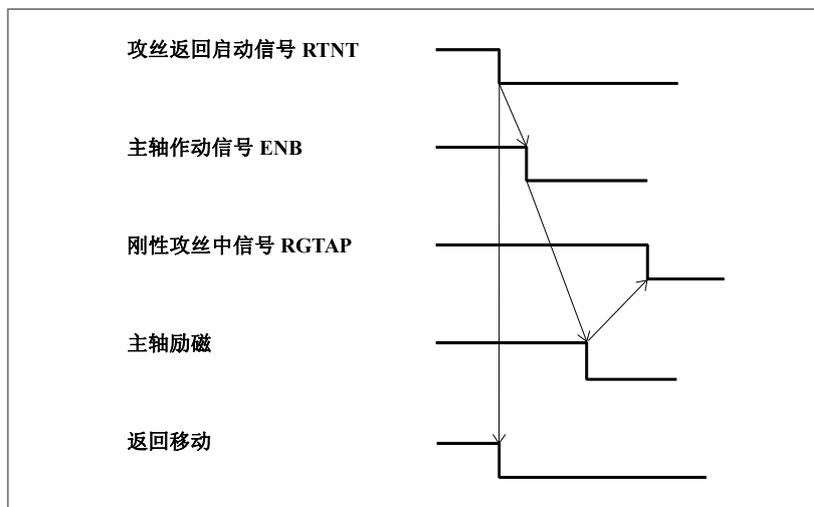


图 5.9 (a) 启动以及完成的时间图

置于复位状态后，在 MDI 方式下将攻丝返回信号 RTNT 设定为'1'时，输出刚性攻丝的 M 功能。攻丝返回的情况下，请勿执行齿轮切换和定向的动作。此外，通电后尚未执行一次 S 指令的情况下，同时输出主轴功能选通信号 SF。攻丝返回完成时，与通常的刚性攻丝的结束时一样，主轴作动信号 ENB 成为'0'，所以请执行刚性攻丝的解除顺序。攻丝返回动作完成时，攻丝返回完成信号 RTPT 成为'1'，系统进入复位状态。

- 攻丝返回中止的时间图



返回动作的中止的情况下，也与通常的刚性攻丝时一样，主轴动作信号成为'0'，请执行刚性攻丝的解除顺序。攻丝返回中止后，系统自动进入复位状态。

基于 G30 指令的刚性攻丝返回

还可以通过参数设定，利用 G30 的程序指令将刀具抽出。此外，在刚性攻丝中因停电等原因而掉电的情况下，只要伺服轴为绝对位置检测器，也可以利用本功能将切入工件的攻丝刀具抽出来。

- 指令方法

将参数 RG3(No.5202#1)设定为"1"时，可以进行基于 G30 的程序指令的刚性攻丝返回。

通过复位或紧急停止来中断刚性攻丝时、以及在刚性攻丝中掉电时，通过在 MEM 运行、或者 MDI 运行执行下一个指令，基于加工程序中的刚性攻丝指令信息，攻丝轴在与主轴同步的状态移动起始点、或者 R 点。

刚性攻丝返回的指令属于一次型（oneshot）。

```
G30 P99 M29 S  $\underline{\text{min}^{-1}}$  ;
```

- 时间图

启动用的时间图与通常的刚性攻丝相同。

但是，由于基于 G30 指令的刚性攻丝返回的指令属于一次型指令，所以没有解除刚性攻丝时的 G80 指令。

因此，时间图上除了通常的刚性攻丝结束时间图外，还需要加上通过攻丝返回完成信号 RTPT<Fn066.1>解除刚性攻丝中信号 RGTAP<Gn061.0>的处理。

• 限制

使用基于 G30 指令的刚性攻丝返回时（参数 RG3(No.5202#1)="1"），受到如下限制。

- 1 无法进行使用了输入信号 RTNT<Gn062.6>的刚性攻丝返回。
- 2 务必在将参数 G84(No.5200#0)设定为"0"后使用。

（例）

加工程序

```
-----
M29 S1000 ;
G84 X20.0 Y20.0 R-10.0 Z-30. F500 ;
X50.0 Y50.0 ;
X100.0 Y100.0 ;
G80
-----
```

返回程序

```
-----
G30 P99 M29 S1000 ;
G00 Z-10.0 ;
-----
```

注释

在参数 No.5210 中设定 0 以外的数值时，指令该数值而代之以上述程序中的 M29。

信号

攻丝返回启动信号 RTNT<Gn062.6>

- [分类] 输入信号
- [功能] 启动刚性攻丝返回。
- [动作] 成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。
- 开始刚性攻丝返回的动作。

攻丝返回完成信号 RTPT<Fn066.1>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知刚性攻丝返回完成。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 刚性攻丝返回的动作已经完成时。
- 下列情形下成为'0'。
- 攻丝返回启动信号成为'0'时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn062		RTNT						
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn066							RTPT	

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5200				DOV				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 DOV 在刚性攻丝中，拉拔动作时的倍率
 0: 无效。
 1: 有效。（倍率值设定在参数 (No.5211) 中。但是，刚性攻丝返回的倍率值设定在参数(No.5381)中。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5202								
							RG3	

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 RG3 刚性攻丝返回
 0: 通过输入信号 RTNT<Gn062.6>。
 1: 通过一次型 G 代码 G30 的指令进行。

注释

务必在将参数 G84(No.5200#0)设定为“0”后使用本功能。

5381	
	刚性攻丝返回的倍率值

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字路径型
[数据单位]	%
[数据范围]	0 ~ 200

此参数设定刚性攻丝返回的倍率值。设定值为 0 时不应用倍率。

注释

- 1 本参数在将通常的拉拔时的倍率置于有效的参数 DOV(No.5200#4)被设定为“1”时有效。
- 2 本参数在参数 OVU(5201#3)为“1”时，其设定数据的单位成为 10%，可对拉拔动作应用最高 2000%的倍率。

5382	
	刚性攻丝返回的返回量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于钻孔轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)）

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）

此参数设定刚性攻丝返回中多余的返回量。刀具在 R 点附近，仅多余地返回本参数中所设定的距离。在已经完成刚性攻丝返回的情况下，刀具仅返回本参数中所设定的距离。

注意

注意

- 1 通过紧急停止来中断刚性攻丝的情况下，攻丝轴（Z 轴）的位置不会丢失，但是主轴的位置将会丢失。因此，返回时不能保证主轴与攻丝轴的位置关系。
- 2 刚性攻丝的返回，根据累加于攻丝加工的攻丝轴（Z 轴）的指令而进行。因此，通过紧急停止来中断刚性攻丝时，有的情况下工件难于从攻丝刀具上拔下来。这种情况下，请设定返回量 α （参数(No.5382)）。
- 3 攻丝返回动作执行中将方式切换到手动运行方式时，中止返回动作，机械减速停止。
- 4 CNC 未进行攻丝返回动作而在内部启动返回程序。因此，进行攻丝返回时，有时要改写 G 代码的一部分和 M, F, S, L 代码。（G80/G84/G74, G94/G95）
- 5 存储攻丝返回用的加工数据时，在执行攻丝返回时，请勿变更影响到移动量的设定（设定单位，输入 10 倍，计算器型小数点输入等）。

注释

注释

- 1 在既非复位状态又非 MDI 方式的情况下，即使将攻丝返回启动信号 RTNT 设定为'1'也不会执行攻丝返回。
- 2 攻丝返回用的加工数据，在下次进行刚性攻丝的指令之前，即使切断电源也会被保持下来。因此，在切断电源后也可以指令攻丝返回。
- 3 存储攻丝返回用的加工数据时，在执行攻丝返回时，输入单位(英寸·毫米)不同的情况下，不进行刚性攻丝返回。
- 4 将刚性攻丝返回时的倍率置于有效的情况下，攻丝返回时也可以应用倍率。

5.10 DNC运行

概要

通过在 DNC 运行方式(RMT)下启动自动运行,即可在从阅读机/穿孔机接口或者存储器卡读入程序的同时进行加工 (DNC 运行)。
在进行 DNC 运行时,必须预先设定阅读机/穿孔机接口的相关参数。

信号

DNC 运行选择信号 DNCI<Gn043.5>

[分类] 输入信号

[功能] 选择 DNC 运行方式 (RMT)。

要选择 DNC 运行方式 (RMT), 需要选择存储器运行方式 (MEM), 同时将 DNC 运行选择信号设定为'1'。

[动作] 成为'1'时, 控制装置执行如下所示动作。

- 尚未选择存储器运行方式 (MEM) 时, 予以忽略而没有任何动作。
- 若已经选择了存储器运行方式 (MEM), 则选择 DNC 运行方式 (RMT), 并可以进行 DNC 运行。此时, DNC 运行选择确认信号 MRMT 成为'1'。

DNC 运行选择确认信号 MRMT<Fn003.4>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知已经选定了 DNC 运行方式 (RMT) 的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 选择了 DNC 运行方式 (RMT) 时。

下列情形下成为'0'。

- DNC 运行方式 (RMT) 的选择已经结束时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn043			DNCI					
Fn003				MRMT				

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0138	MNC							

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位型

7 MNC 是否从存储卡进行 DNC 运行，或从存储卡进行外部设备子程序调用
0: 不进行。
1: 进行。（另行需要小型闪存卡适配器。）

注释

- 1 需要使用小型闪存卡适配器并将小型闪存卡存放在正面 PCMCIA 插槽内。
- 2 在执行利用存储卡的 DNC 运行之状态下，不能进行存储卡内的一览显示等向存储卡的存取。
- 3 无法进行 2 路径中的基于存储卡的 DNC 运行。
- 4 基于存储卡的 DNC 运行中，请勿进行存储卡的插拔。
- 5 无法从 DNC 运行程序中调用存储卡内的程序。
- 6 CNC 画面显示功能的存储卡实用程序中，无法进行 DNC 运行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0139								ISO

[输入类型] 设定输入
[数据类型] 位型

0 ISO 作为输入输出设备选择了存储卡的情况下数据的输入输出
0: 通过 ASCII 代码进行。
1: 通过 ISO 代码进行。

 **警告**

- 1 输入 ASCII 代码的数据以外的情况下，请将本参数设定为“1”并进行基于 ISO 代码的输入输出。
- 2 基于 ASCII 代码的数据的输入输出中，由于没有包含奇偶性信息，在输入输出中即使万一发生数据损坏也无法检测，十分危险。

报警和信息

编号	信息	内容
SR0086	DR 信号关闭	用阅读机/穿孔机接口 1 输入 / 输出数据时, I/O 设备的动作准备信号(DR)为“0”。可能是因为 I/O 设备的电源被切断, 或没有连接电缆线, 或印刷电路板不良所致。
SR1830	DR 信号关闭(2)	用阅读机/穿孔机接口 2 输入 / 输出数据时, I/O 设备的动作准备信号(DR)为“0”。可能是因为 I/O 设备的电源被切断, 或没有连接电缆线, 或印刷电路板不良所致。
PS0123	GOTO/WHILE/DO 的使用方式非法	DNC 方式的主程序中有 GOTO 语句或者 WHILE-DO 语句。
PS1081	外设子程序调用方式错误	这是不能够进行外设子程序调用的方式。

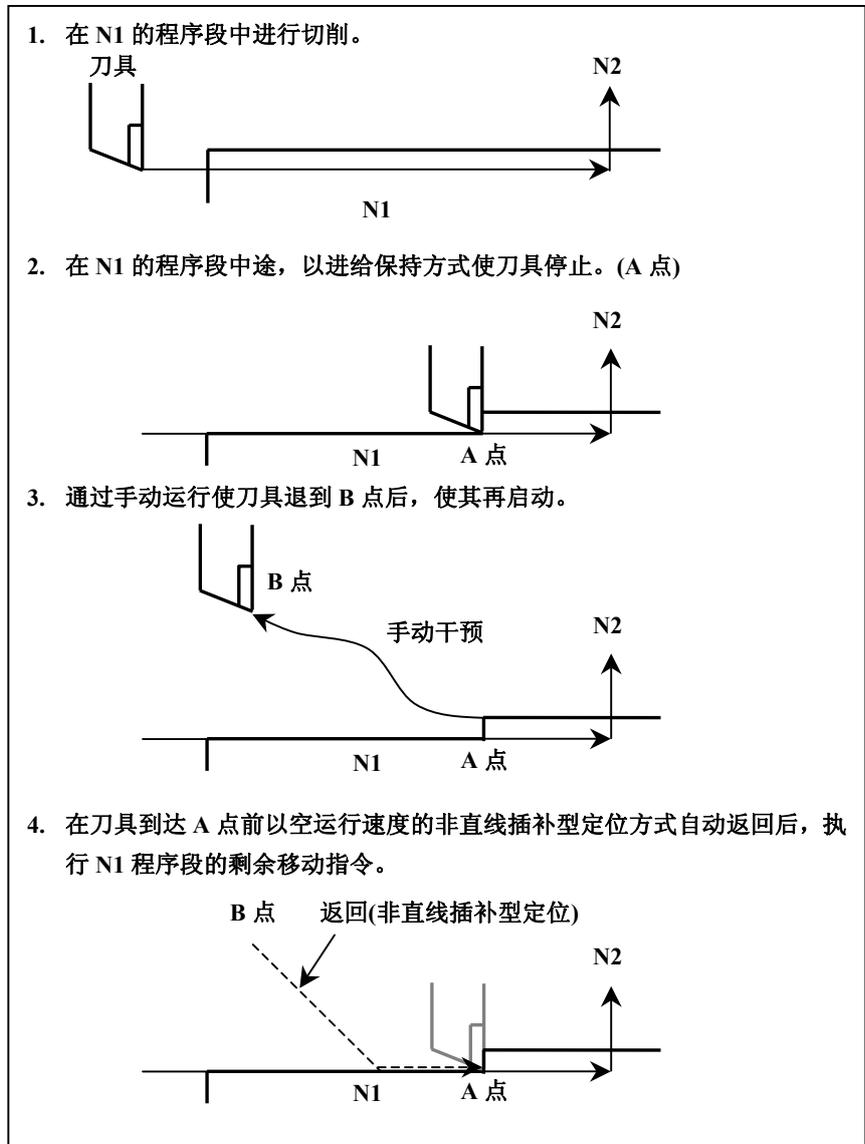
5.11 手动干预和返回

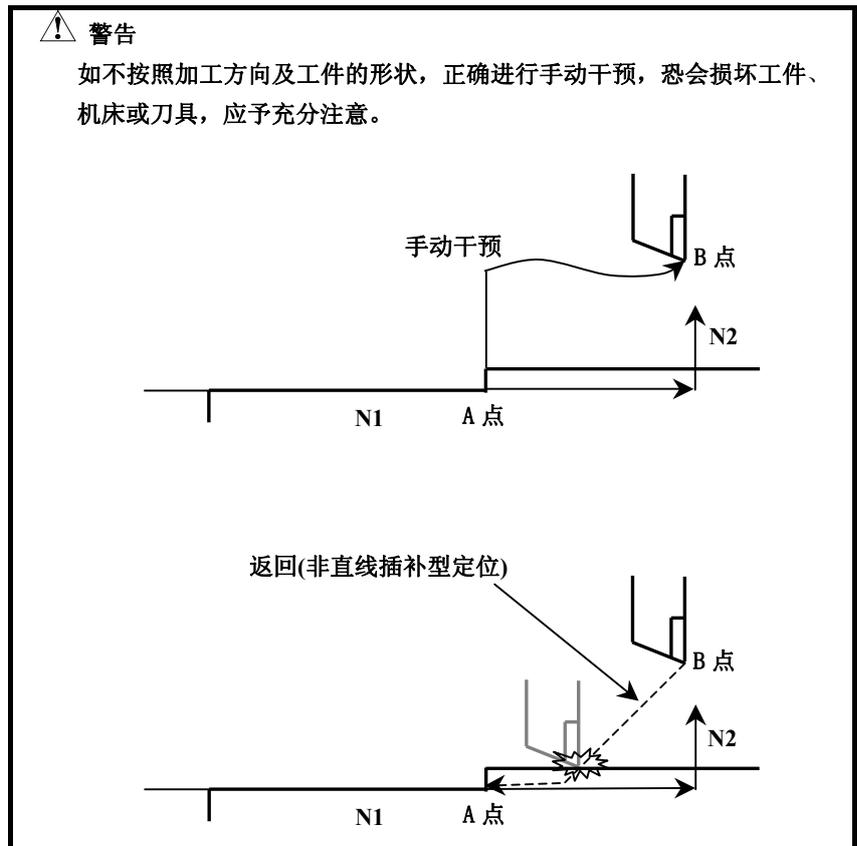
概要

在自动运行中，在以进给保持使轴移动停止，为进行切削面的确认等而在手动干预之后再启动时，可使刀具自动地返回到干预前的位置，然后重新开始自动运行。

解释

通过将参数 MIN(No.7001#0)设定“1”，手动干预和返回功能就有效。
手动干预和返回的顺序如下所示。





- 手动绝对 ON/OFF

在手动绝对 OFF 时，刀具不返回到停止位置，而按照手动绝对 ON/OFF 功能的规格动作。详情请参阅前述“手动绝对 ON/OFF”。

- 返回速度

返回速度为空运行速度下，JOG 进给速度倍率有效。另外，手动快速移动选择信号(RT<Gn019.7>)为“1”的情况下，返回速度不是空运行速度，而是快速移动速度。

- 返回动作

返回操作属于非直线插补型定位。

- 单程序段

若在返回时接通单程序段停止开关，刀具在停止位置暂停，按下循环启动开关时又重新开始移动。

- 取消

手动干预中或返回中发生复位、报警或紧急停止的情况下，取消手动干预和返回功能。

- MDI 方式

手动干预和返回功能即使在 MDI 方式下也有效。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7001								MIT

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

0 MIT 将手动干预和返回设定为
0: 无效。
1: 有效。

限制

• 手动干预和返回的有效 / 无效

只有在自动运行停止中指示灯点亮时进行手动干预才有效。剩余移动量为 0 时，在进行进给保持停止、手动干预的情况下，手动干预和返回无效，按照手动绝对 ON/OFF 功能的规格进行动作。详情请参阅前述“手动绝对 ON/OFF”。

• 偏置

发生刀具损坏等情况下，在手动干预更换刀具后，如果在中断的程序段中途重新启动，即使变更偏置量也不会反映到加工中。

• 机床锁定、镜像、比例缩放

进行手动干预和返回时，操作时请勿应用机床锁定、镜像、比例缩放。

5.12 基于C语言执行器的直接运行

概要

通过在 DNC 运行方式(RMT)下启动自动运行，即可在从 C 语言执行器读入程序的同时进行加工（直接运行=DNC 运行）。

详情请参阅 C 语言执行器编程说明书 (B-64303CM-3)。

信号

直接运行选择信号 DMMC<Gn042.7>

[分类] 输入信号

[功能] 选择用于从 C 语言执行器读入程序的同时进行加工的方式（直接运行方式）

[动作] 成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。

- 尚未选择存储器运行方式（MEM）时，予以忽略而没有任何动作。
- 若已经选择了存储器运行方式（MEM），则选择直接运行方式，并可以进行直接运行。

DNC 运行选择确认信号 MRMT<Fn003.4>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知已经选定了 DNC 运行方式（RMT）的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 选择了 DNC 运行方式（RMT）时。

下列情形下成为'0'。

- DNC 运行方式（RMT）的选择已经结束时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn042	DMMC							
Fn003				MRMT				

6

插补功能

第6章“插补功能”由下列内容构成。

6.1 定位	496
6.2 单向定位 (M 系列)	498
6.3 直线插补	502
6.4 圆弧插补	505
6.5 螺纹切削	509
6.6 螺旋插补	524
6.7 极坐标插补 (T 系列)	526
6.8 圆柱插补	530
6.9 多边形加工 (T 系列)	534
6.10 法线方向控制 (M 系列)	563
6.11 直线插补型 G28,G30,G53	567
6.12 通用回退	569

6.1 定位

概要

在绝对指令下将刀具快速移动到工件坐标系指定的位置；在增量指令下，将刀具快速移动到仅偏离当前位置指定值的位置。

可以根据参数 LRP(No.1401#1)来选择下述刀具路径中的任何一个路径。

- 直线插补型定位

刀具沿着一直线移动到指定的点，刀具在最短的定位时间内定位，定位速度不超过各轴的快速移动速度。

另外，通过参数 PRT(No.1603#4)将加/减速类型由加/减速（倾斜）恒定设定为时间（时间常数）恒定，即可进行沿着指令路径的运动。

- 非直线插补型定位

刀具可以在快速移动速度下分别对各轴定位。

刀具路径一般不是直线。

在 G00 指令中的快速移动速度，各轴由机床制造商独立进行设定。(参数(No.1420))。在基于 G00 的定位方式中，刀具在程序段起点加速至事先确定的速度，并在程序段的终点处减速，在被确定到位之后，再执行下一程序段。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401							LRP	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#1 LRP 定位(G00)为
 0: 非直线插补型定位。(刀具在快速移动下沿各轴独立地移动。)
 1: 直线插补型定位。(刀具沿着直线移动。)

1420	各轴的快速移动速度
------	-----------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数轴型

[数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）

此参数为每个轴设定快速移动倍率为 100%时的快速移动速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1603				PRT				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 **PRT** 直线插补型定位的快速移动加/减速采用
 0: 加速度恒定型。
 1: 时间恒定型。

注释

注释

不可在程序中指定基于地址 F 的快速移动速度。

参考项目

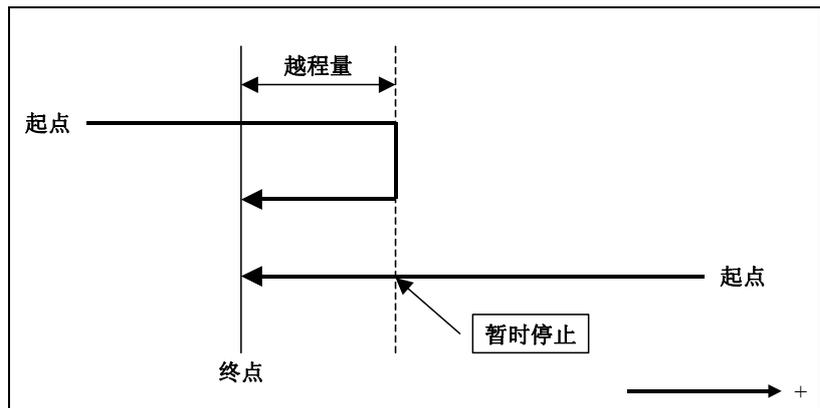
说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	定位 (G00)

6.2 单向定位 (M系列)

M

概要

为了进行排除了机械空转（损失运动）的精确定位，从一个方向最终定位。



位方向为负方向时的例子

越程量和定位方向通过参数(No.5440)进行设定。即使指令的定位方向与参数设定的定位方向一致，刀具在终点之前也进行暂停。

将参数 MDL(No.5431#0)设定为“1”，还可将 G60(一次型 G 代码)当作 01 组中的模态 G 代码来使用。由此，可免去在每一程序段中指令 G60。在单向定位方式下，G60 以外的一次型 G 代码指令有效。

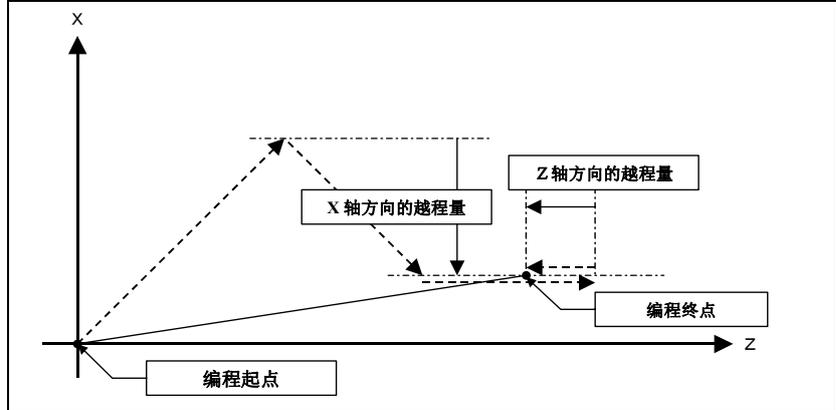
其他规格除模态外，与一次型的 G60 相同。

(例)	
使用一次型 G60 时	使用模态 G60 时
·	·
·	·
G90 ;	G90 G60 ; 单向定位
G60 X0 Y0 ;	X0 Y0 ; } 方式开始
G60 X100 ;	X100 ; } 单向定位
G60 Y100 ;	Y100 ; }
G04 X10 ;	G04 X10 ;
G00 X0 Y0 ;	G00 X0 Y0 ; 单向定位
	方式取消

• 动作概要

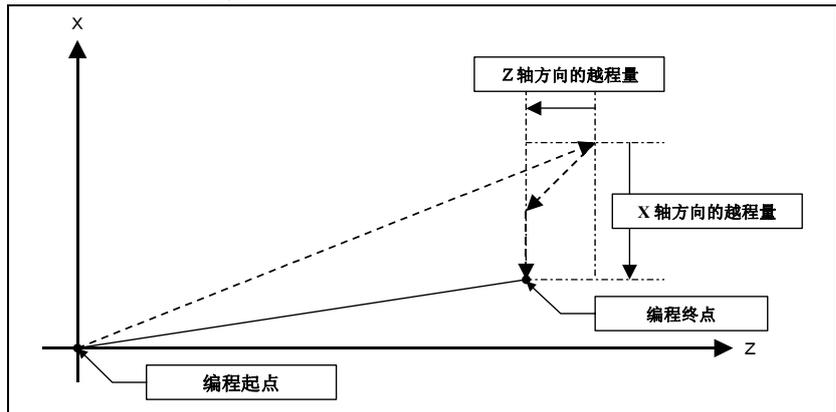
• 非直线插补型定位的情况下(参数 LRP(No.1401#1)=“0”)

如下图所示，各轴独立地进行单向定位。



• 直线插补型定位的情况下(参数 LRP(No.1401#1)="1")

在到达指令的终点位置跟前或通过该位置暂停之前，成为插补型定位，从该处起到终点，各轴独立定位。



参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5431								
							PDI	MDL

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 MDL G 代码 G60（单向定位）
 0: 假设为 1 次型的 G 代码（00 组）。
 1: 假设为模态的 G 代码（01 组）。

#1 PDI 在 G60 方式下，是否在暂停点进行到位检测
 0: 不进行。（只是等待加/减速的结束）
 1: 进行。

5440	
	单向定位(G60)方向和越程量

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数轴型

[数据单位] mm、inch、度（机械单位）

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 见标准参数设定表(A)

（若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）

此参数为每个轴设定单向定位(G60)中的定位方向和越程量。以设定数据的符号来指定定位方向，以设定数据的值来指定越程量。

越程量>0: 定位方向为正方向

越程量<0: 定位方向为负方向

越程量=0: 不执行单向定位。

报警和信息

编号	信息	内容
DS0025	不能执行 G60	由于预读单向定位的程序段时和开始执行该程序段时的镜像状态不同，不能执行单向定位。 请修改程序。

限制

- 不进行尚未由参数(No.5440)设定越程量的轴的单向定位。
- 不进行将移动量指定为 0 的轴的单向定位。
- 对于参数所设定的方向，不进行镜像处理。
即使在镜像处理中，单向定位的方向也不会改变。
在使用直线插补型定位时，如果预读单向定位的程序段时和开始执行该程序段的镜像状态不同，则会有报警发出。在程序中途切换镜像时，指令不缓冲的 M 代码并禁止预读，请在没有预读的程序段的状态下切换镜像。
- 在圆柱插补方式(G07.1)下，不可使用单向定位。
- 在使用倾斜轴控制的机床上指令单向定位时，首先定位倾斜轴，之后再指令正交轴的定位。在以相反顺序指令、或者正交轴和倾斜轴被指令在相同的程序段中的情况下，定位方向有可能不正确。
- 定位到程序再启动的再启动位置上时，不执行单向定位的操作。
- 在钻孔用固定循环中的钻孔轴上，不能进行单向定位。
- 不能进行 G76,G87 的固定循环时移动偏移量的轴的单向定位。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	单向定位

6.3 直线插补

概要

可以使刀具沿着直线移动。

以 F 指定的速度，刀具沿直线移动到所指令的位置。指令新值前，F 指定的进给速度一直有效，它不需对每个程序段进行指定。

由 F 指定的速度是刀具沿着直线移动的速度。若 F 没有指令任何速度，则进给速度为零。

沿各轴方向的速度如下：

G01 α $\underline{\alpha}$ β $\underline{\beta}$ γ $\underline{\gamma}$ ζ $\underline{\zeta}$;

α 轴向的速度 $F\alpha = \alpha / L \times f$

β 轴向的速度 $F\beta = \beta / L \times f$

γ 轴向的速度 $F\gamma = \gamma / L \times f$

ζ 轴向的速度 $F\zeta = \zeta / L \times f$

$$L = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + \zeta^2}$$

旋转轴的进给速度由 deg/min (12deg/min 则由 F12.0) 的单位指定。

在直线插补直线轴 α (如 X,Y,Z) 和旋转轴 β (如 A,B,C) 时，速度就是 α 、 β 笛卡尔坐标系中的切线速度 F(mm/min) 指定的速度， α 、 β 笛卡尔坐标系的 A,B,C 以 deg 为单位，X,Y,Z 以 mm 或者 inch 为单位。 β 轴的速度是通过上式求出所需时间后再将其换算为 deg/min 而求得的。

(例)

G91 G01 X20.0 C40.0 F300.0;

假定以公制输入时的 C 轴的 40.0deg 为 40mm。

分配所需时间为：

$$\frac{\sqrt{20^2 + 40^2}}{300} \doteq 0.14907 \text{ min}$$

C 轴的速度为：

$$\frac{40 \text{ deg}}{0.14907 \text{ min}} \doteq 268.3 \text{ deg / min}$$

若是同时 3 轴控制，可以象同时 2 轴控制一样假定笛卡尔坐标系。

参数

1411	
	切削进给速度

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 由于是不怎么需要在加工中改变切削进给速度的机械，可通过参数来指定切削进给速度。由此，就不需要在 NC 指令数据中指令切削进给速度（F 代码）。
 在接通电源时、或者通过复位等 CNC 处在清除状态（参数 CLR(No.3402#6)="1"）后、通过程序指令（F 指令）指令进给速度之前的期间，本参数中设定的进给速度有效。通过 F 指令指定了进给速度的情况下，该进给速度有效。有关清除状态，请参阅用户手册(B-64304CM)的附录。

1430	每个轴的最大切削进给速度
------	--------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 为每个轴设定最大切削进给速度。
 在切削进给中，以各轴的进给速度不超过每个轴的最大切削进给速度的最大速度的方式钳制进给速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402								G01

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型
 # 0 G01 通电时以及清除状态时为
 0: G00 方式(定位)。
 1: G01 方式(直线插补)。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0011	切削速度为 0 （未指令）	切削进给速度的指令 F 代码被设定为 0。 刚性攻丝指令时，F 指令相对于 S 指令非常小的情况下，由于刀具不能在编程的导程下进行切削，因此会发出此报警。

参考项目

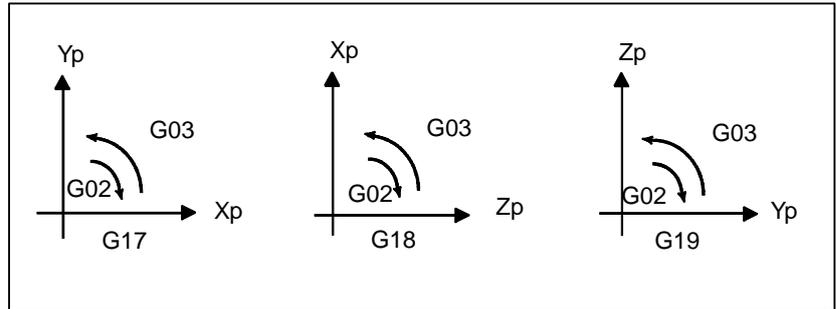
说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	直线插补(G01)

6.4 圆弧插补

概要

可以在已被指定的平面上使刀具沿一圆弧移动。

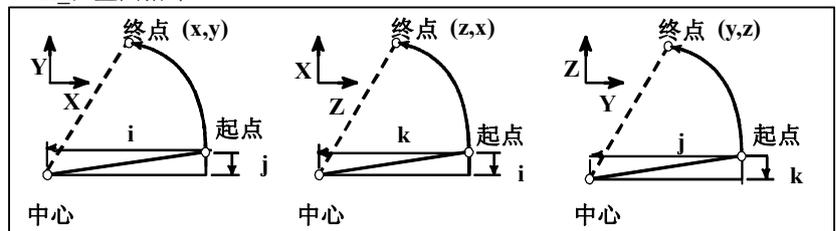
顺时针方向(G02)、逆时针方向(G03)是指相对于 X_pY_p 平面(Z_pX_p 平面、 Y_pZ_p 平面)，在笛卡尔坐标系中沿 Z_p 轴(Y_p 轴、 X_p 轴)的正方向看的负方向。如下图



圆弧的终点由地址 X_p, Y_p 或 Z_p 所指定，以绝对值或增量值来表示。增量值带有符号地指定从圆弧起点所看到的到终点的距离。

相应于 X_p, Y_p, Z_p 轴，圆弧中心分别用地址 I, J, K 来指定。但 I, J, K 后的数值是一从圆弧的起点看中心的矢量的分量值，总是把它规定为增量值。如下图所示。请根据 I, J, K 的方向标上符号。

G02I_；整圆指令



I0, J0, K0 可以忽略。

当 X_p, Y_p, Z_p 均被省略时，终点与起点位置相同，使用 I, J, K 来指定中心时，指定的是一个 360 度的圆(整圆)。

如果起点和终点之半径值之差超过由参数 (No.3410) 所设定的值，则会有报警 (PS0020)发出。

至圆弧中心的距离可用圆半径 R 来指定，而不用 I, J, K 来指定。

在这种情况下，可能会出现小于 180 度和大于 180 度的圆弧。

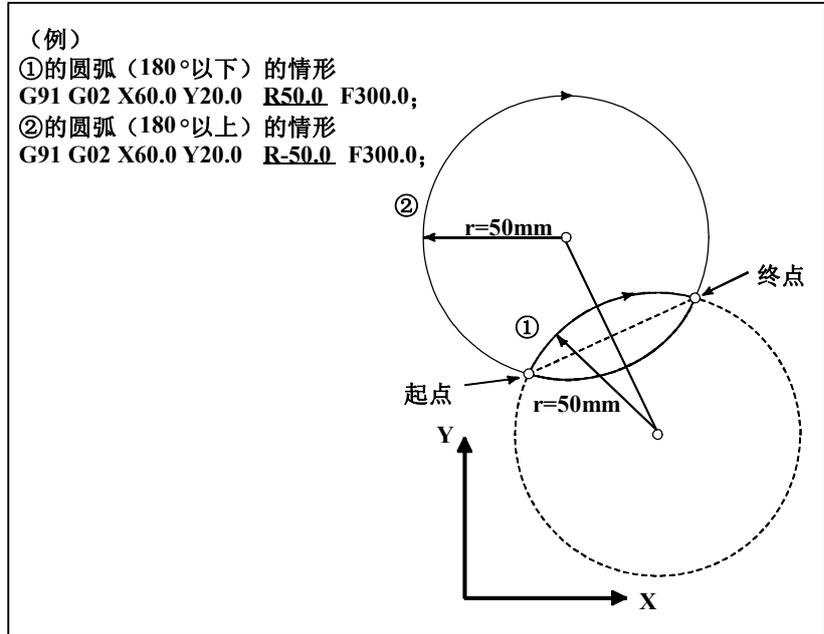
M

在指定 180 度以上的圆弧时，以负值指定半径。

T

无法指令 180° 以上的圆弧。(无法以负值来指令半径。)指令时，将发生报警 (PS0023)。

在全部省略 Xp, Yp, Zp, 终点与起点在相同位置使用 R 时, 则成为 0 度的弧。
G02R_ ; 不移动。



圆弧插补的进给速度成为由 F 代码指定的切削进给速度。以使沿圆弧的进给速度 (圆弧的切线方向速度)成为所指令的进给速度的方式进行控制。

参数

1022	设定各轴为基本坐标系中的哪个轴
------	-----------------

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 字节轴型
[数据范围] 0 ~ 7

为确定圆弧插补、刀具半径补偿(M 系列)等的平面 (G17: Xp-Yp 平面, G18: Zp-Xp 平面, G19: Yp-Zp 平面), 设定各控制轴为基本坐标系的 3 个基本轴 X, Y, Z 的哪个轴, 或哪个所属平行轴。

3 个基本轴 X,Y,Z 的设定, 仅可针对其中的一个控制轴。

可以将 2 个以上的控制轴作为相同基本轴的平行轴予以设定。

设定值	含义
0	旋转轴 (非 3 个基本轴也非平行轴)
1	3 个基本轴的 X 轴
2	3 个基本轴的 Y 轴
3	3 个基本轴的 Z 轴
5	X 轴的平行轴
6	Y 轴的平行轴
7	Z 轴的平行轴

通常, 设定为平行轴的轴的设定单位以及直径 / 半径指定的设定, 将其设定为与 3 个基本轴相同的设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402								
						G19	G18	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

1 G18 通电时以及清除状态时为
 0: G17 方式 (X-Y 平面)。
 1: G18 方式 (Z-X 平面)。

2 G19 通电时以及清除状态时为
 0: 取决于参数 G18(No.3402#1)。
 1: 为 G19 方式 (Y-Z 平面)。
 将该位设定为“1”时, 请将参数 G18(No.3402#1)设定为“0”。

G19	G18	G17、G18、G19 方式
"0"	"0"	G17 方式 (X-Y 平面)
"0"	"1"	G18 方式 (Z-X 平面)
"1"	"0"	G19 方式 (Y-Z 平面)

3410	圆弧半径误差极限值
------	-----------

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch (输入单位)
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B))
 (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999)
 此参数利用圆弧插补指令, 设定能够允许的限制值, 作为“起点的半径值”和“终点的半径值”之差。

注释
 设定值为 0 时, 不进行圆弧半径的差值检测。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0011	切削速度为 0 (未指令)	切削进给速度的指令 F 代码被设定为 0。 刚性攻丝指令时, F 指令相对于 S 指令非常小的情况下, 由于刀具不能在编程的导程下进行切削, 因此会发出此报警。
PS0020	半径值超差	指定了起点端和终点端的半径值之差比参数(No.3410)的设定值更大的圆弧。 请检查程序的圆弧中心指令 I, J, K。 使参数(No.3410)的值变大情况下的移动路径, 成为螺旋形状。
PS0021	非法平面选择	平面选择 G17~G19 有误。 重新审视程序, 检查是否没有同时指定 3 个基本轴的平行轴。 在圆弧插补等情况下, 包含有平面选择以外的轴指令时, 会发出此报警。 要指定 3 轴以上的轴的指令时, 需要有与其分别对应的螺旋插补选项。(T 系列)
PS0023	圆弧半径 R 命令中有错误	在指定圆弧半径 R 中, 为 R 指令了一个负值。 T 系列中, 无法以 R 指令来指令一个超过 180° 的圆弧。 请修改程序。
PS0025	在快速移动方式圆弧切削	在圆弧插补方式(G02,G03)下, 指令了 F0(F1 位进给或者反向进给的快速移动)。
PS0028	非法的平面选择	平面选择 G17~G19 有误。 重新审视程序, 检查是否没有同时指定 3 个基本轴的平行轴。 在圆弧插补等情况下, 包含有平面选择以外的轴指令时, 会发出此报警。 要指定 3 轴以上的轴的指令时, 需要有与其分别对应的螺旋插补选项。(T 系列)

注释

注释

- 1 T 系列的情况下, 平行轴 U, V, W 可以在 G 代码体系 B, C 中使用。
- 2 如果 I, J, K 和 R 被同时指定, 则由 R 指定的圆弧优先, I, J, K 则被忽略。
- 3 如果指定不在指定平面内的轴就会产生报警。譬如, 以 G 代码体系 B 或者 C 指令 ZX 平面时, 在指令 X 轴和与 X 轴平行的 U 轴时, 会有报警(PS0028)发出。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	圆弧插补(G02、G03)

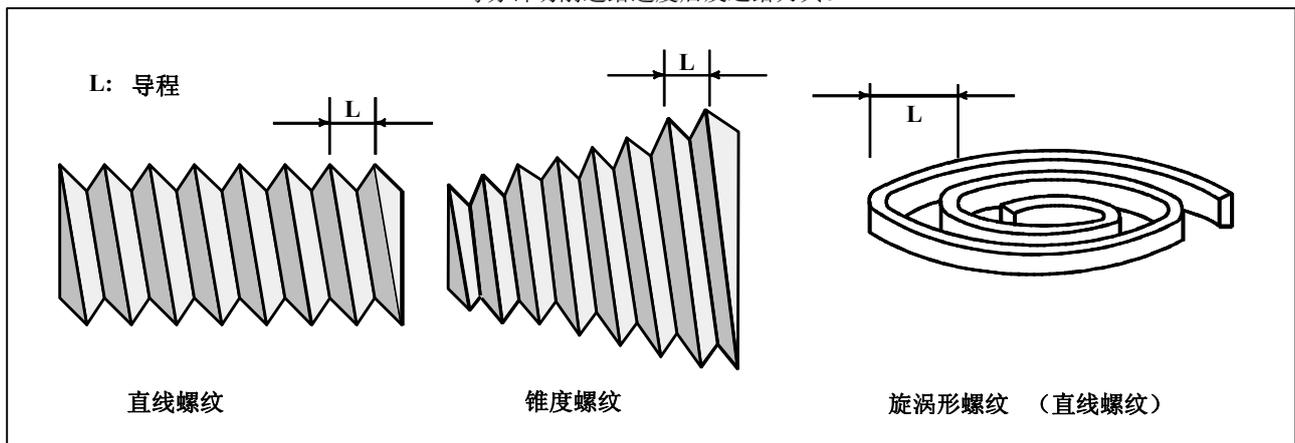
6.5 螺纹切削

6.5.1 螺纹切削

概要

通过使刀具同步于主轴的旋转运动，即可进行螺纹切削。

主轴转速可从安装在主轴上的位置编码器实时读得，并被转换为用来移动刀具的每分钟切削进给速度后发送给刀具。



通常在制作一个螺纹时，从粗车到精车，沿着相同路径重复进行螺纹切削。

螺纹切削，是在从安装在主轴上的位置编码器检测出一转信号后开始的。因此，即使进行多次螺纹切削，工件在圆周上的切削开始点以及刀具路径相同。但是，值得注意的是，主轴转速从粗车到精车须保持恒定不变。当主轴的转速变化时，将导致螺纹偏斜。

信号

螺纹切削中信号 THRD<Fn002.3>

- [功能] 此信号通知处在螺纹切削中的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
 - 螺纹切削方式中。
 - 车削用的螺纹切削循环中。
 既非螺纹切削方式，又非螺纹切削循环中时成为'0'。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn002					THRD			

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401			TDR					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 5 **TDR** 在螺纹切削以及攻丝操作中（攻丝循环 G74,G84、刚性攻丝）将空运行设定为
0: 有效。
1: 无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1402				JRV				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 **JRV** JOG 进给和增量进给
0: 选择每分钟进给。
1: 选择每转进给。

注释

请在参数(No.1423)中设定进给速度。

1423	每个轴的 JOG 进给速度
------	---------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数轴型

[数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）

(1)参数 JRV(No.1402#4)=“0”时，为每个轴设定手动进给速度倍率为 100%时的 JOG 进给速度（每分钟的进给量）。

(2)设定参数 JRV(No.1402#4)=“1”（每转进给）时，为每个轴设定手动进给速度倍率为 100%时的 JOG 进给速度（主轴转动一周的进给量）。

注释

本参数分别被每个轴的手动快速移动速度（参数(No.1424)）钳制起来。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3451								
								GQS

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 **GQS** 螺纹切削时，将螺纹切削的开始角度移位功能(Q)设定为
 0: 无效。
 1: 有效。

1626	每个轴的螺纹切削循环中的加/减速用时间常数

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 4000

此参数为每个轴设定螺纹切削循环 G92、G76 中的插补后加/减速时间常数。

1627	每个轴的螺纹切削循环加/减速的 FL 速度

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）

此参数为每个轴设定螺纹切削循环 G92、G76 中的插补后加/减速的 FL 速度。除了特殊情况外，将其设定为 0。

5130	螺纹切削循环 G92、G76 的切削量（倒角量）

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据单位] 0.1
 [数据范围] 0 ~ 127

此参数设定复合形固定循环的螺纹切削循环(G76)和单一形固定循环的螺纹切削循环(G92)的切削量（倒角量）。

将导程设定为 L 时，切削量可以在 0.1L~12.7L 的范围内设定。

譬如，将切削量设定为 10.0L 时，在此参数中设定 100。

5140	复合形固定循环 G76 的最小切削量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 在复合形固定循环 G76 中设定最小切削量，以在切削量一定的情况下进行切削时避免切削量变得过小。

注释
始终以半径值加以设定。

5141	复合形固定循环 G76 的精切量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 此参数设定复合形固定循环 G76 中的精切量。

注释
始终以半径值加以设定。

5142	复合形固定循环 G76 的精削重复次数

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	次
[数据范围]	1 ~ 99999999 此参数设定复合形固定循环 G76 中的最后精削循环的重复次数。 设定值为 0 时，仅执行一次。

5143	复合形固定循环 G76 的刀尖角度

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节路径型
[数据单位]	度
[数据范围]	0,29,30,55,60,80

此参数设定复合形固定循环 G76 中的刀尖角度。
Series 10/11 程序格式中不使用此参数。

警告

警告

螺纹切削中，若不停止主轴就停止进给，将会导致切削量猛增，十分危险。因此，进给保持在螺纹切削过程中无效，在执行螺纹切削方式后的首次非螺纹切削的程序段后，刀具如同单程序段停止一样地停止。但是，进给保持指示灯（SPL 指示灯）在按下进给保持按钮（机床操作面板）的时刻点亮。并且在刀具停止的时刻熄灭（进入单程序段停止状态）。

注意

注意

- 1 螺纹切削中进给速度倍率无效，被固定在 100%上。
- 2 螺纹切削中，主轴倍率也无效，被固定在 100%上。
- 3 切换到螺纹切削方式后进入首次非螺纹切削的程序段并再次按下进给保持按钮时（或者一直按住该按钮时），刀具立即在非螺纹切削的程序段后停止。
- 4 在单程序段状态下进行螺纹切削时，刀具在执行非螺纹切削的程序段后停止。
- 5 前面为螺纹切削的程序段时，即使当前为螺纹切削的程序段，在开始切削时也不进行一转信号检测而开始移动。
- 6 进行空运行时，长轴方向的速度成为空运行速度下的进给速度。
- 7 T 系列中的“螺纹切削循环回退”功能只在螺纹切削循环中有效。

参考项目

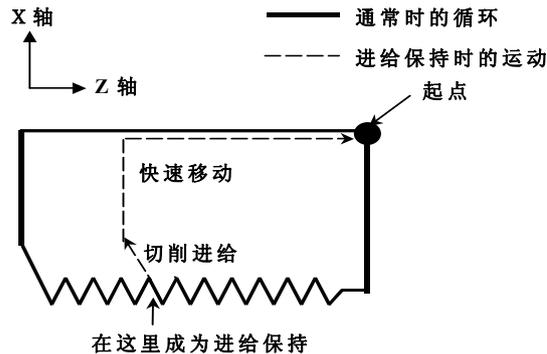
说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	等螺距螺纹切削
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	螺纹切削

6.5.2 螺纹切削循环回退(单一形固定循环) (T系列)

T

概要

如果在螺纹切削中（第2个动作）应用进给保持，刀具立即一边执行倒棱一边收回，并按照平面第2轴（X轴）、平面第1轴（Z轴）的顺序返回到起点。



退刀时的倒棱角度，与终点位置的倒棱角度相同。

• 螺纹的倒角

螺纹的倒角角度，可以通过参数(No.5131)在1~89°范围内指定。参数值为0时，假设角度为45°。

螺纹的倒角，使用与螺纹切削相同的插补后加/减速类型、插补后加/减速的时间常数、FL速度。

• 倒角后的退刀动作

倒角后的退刀动作速度以及、插补后的加/减速类型、时间常数如下表所示。

CFR(1611#0)	1466	内容
0	0 以外	螺纹切削时的插补后加/减速的类型中，使用螺纹切削的时间常数（参数(No.1626)）、FL速度（参数(No.1627)）、参数(No.1466)指定的退刀动作速度。
0	0	螺纹切削时的插补后加/减速的类型中，使用螺纹切削的时间常数（参数(No.1626)）、FL速度（参数(No.1627)）、参数(No.1420)指定的快速移动速度。
1		在退刀动作前进行速度指令成为0(加/减速的迟延为0)的检测，在快速移动的插补后加/减速的类型中，使用快速移动的时间常数、参数(No.1420)指定的快速移动速度。

针对倒角后的退刀动作速度，将参数 ROC(No.1403#4)设定为“1”，即可使快速移动倍率失效。

注释
退刀动作中，机床不会在切削进给速度倍率 0%下停止，这与参数 RF0(No.1401#4)无关。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1403	RTV			ROC				

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

4 ROC 在螺纹切削循环 G92,G76 中，在螺纹切削完成后的退刀动作中快速移动倍率
0: 有效。
1: 无效。（倍率 100%）

7 RTV 螺纹切削循环回退操作中快速移动倍率
0: 有效。
1: 无效。

1466	执行螺纹切削循环 G92、G76 的退刀动作时的进给速度

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 实数路径型
[数据单位] mm/min、inch/min（机械单位）
[数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
[数据范围] 见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
在螺纹切削循环 G92、G76 中，完成螺纹切削后执行退刀动作。此参数设定该退刀动作的进给速度。

注释
参数 CFR(No.1611#0)被设定为“1”的情况下，或者本参数的设定值为“0”时，使用参数(No.1420)的快速移动速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1610			THLx					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

5 THLx 螺纹切削循环中的加/减速采用
 0: 指数函数型加/减速。
 1: 与切削进给相容的加/减速。
 (取决于参数 CTBx、CTLx(No.1610#1,#0))
 但是, 时间常数和 FL 速度使用螺纹切削循环的参数(No.1626, No.1627)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1611								CFR

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 CFR 在螺纹切削循环 G92,G76 中, 完成螺纹切削后的退刀动作
 0: 属于螺纹切削时的插补后加/减速类型, 使用螺纹切削的时间常数(参数(No.1626))、FL 速度(参数(No.1627))。
 1: 属于快速移动的插补后加/减速类型, 使用快速移动的时间常数。

注释
 在本参数中设定“1”时, 在退刀动作之前检测指令速度已成为 0 (加/减速的迟延为 0)。此外, 退刀动作的速度, 与参数(No.1466)无关地使用快速移动速度(参数(No.1420))。将此参数设定为“0”时的退刀速度, 使用参数(No.1466)。此外, 退刀动作的加/减速, 仅成为插补后加/减速。预读插补前快速移动以及最佳扭矩加/减速无效。

1626	每个轴的螺纹切削循环中的加/减速用时间常数

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 4000

此参数为每个轴设定螺纹切削循环 G92、G76 中的插补后加/减速时间常数。

1627	每个轴的螺纹切削循环加/减速的 FL 速度

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数为每个轴设定螺纹切削循环 G92、G76 中的插补后加/减速的 FL 速度。除了特殊情况外，将其设定为 0。

5131	螺纹切削循环 G92、G76 的切削角度

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据单位] 度
 [数据范围] 1 ~ 89
 此参数设定螺纹切削循环 G92、G76 中的螺纹的切削角度。
 设定值为 0 时，设定一个 45 度的角度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11223							TRS	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型
#1 TRS 螺纹切削循环回退中，螺纹切削中信号 THRD 在向螺纹切削循环开始点返回的程序段中为
 0: 被设定为“0”。
 1: 被设定为“1”。

注意

 **注意**
 退刀过程中不能执行另一进给保持。

注释

注释
 退刀时的倒棱角度，由参数(No. 5131)来确定。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	螺纹切削循环

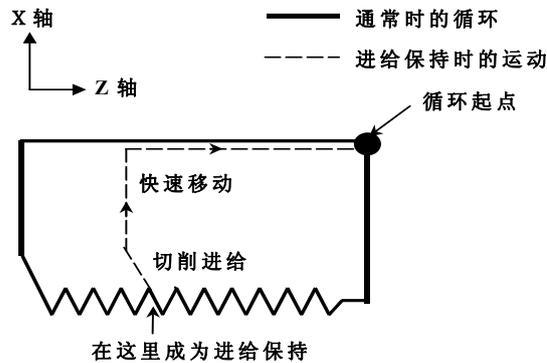
6.5.3 螺纹切削循环回退(复合形固定循环) (T系列)

T

概要

在多重螺纹切削循环(G76)的螺纹切削中应用进给保持时，进行螺纹切削的倒角（倒棱），刀具返回到螺纹切削循环的起点后停止。

在这里再次触发循环启动时，刀具从应用进给保持的螺纹切削的循环重新启动。



退刀时的倒棱角度，与终点位置的倒棱角度相同。

• 螺纹的倒角

螺纹的倒角角度，可以通过参数(No.5131)在1度~89度范围内指定。参数值为0时，假设角度为45°。

螺纹的倒角，使用与螺纹切削相同的插补后加/减速类型、插补后加/减速的时间常数、FL速度。

• 倒角后的退刀动作

倒角后的退刀动作速度以及、插补后的加/减速类型、时间常数如下表所示。

CFR(1611#0)	1466	内容
"0"	0 以外	螺纹切削时的插补后加/减速的类型中，使用螺纹切削的时间常数(参数(No.1626))、FL 速度(参数(No.1627))、参数(No.1466)指定的退刀动作速度。
"0"	0	螺纹切削时的插补后加/减速的类型中，使用螺纹切削的时间常数(参数(No.1626))、FL 速度(参数(No.1627))、参数(No.1420)指定的快速移动速度。
"1"		在退刀动作前进行速度指令成为 0 (加/减速的迟延为 0) 的检测，在快速移动的插补后加/减速的类型中，使用快速移动的时间常数、参数(No.1420)指定的快速移动速度。

针对倒角后的退刀动作速度，将参数 ROC(No.1403#4)设定为“1”，即可使快速移动倍率失效。

注释
退刀动作中，机床不会在切削进给速度倍率 0% 下停止，这与参数 RF0(No.1401#4)无关。

注意
退刀过程中不能执行另一进给保持。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1403	RTV			ROC				

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 4 **ROC** 在螺纹切削循环 G92,G76 中，在螺纹切削完成后的退刀动作中快速移动倍率
0: 有效。
1: 无效。(倍率 100%)

- # 7 **RTV** 螺纹切削循环回退操作中快速移动倍率
0: 有效。
1: 无效。

1466	执行螺纹切削循环 G92、G76 的退刀动作时的进给速度

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数路径型
- [数据单位] mm/min、inch/min（机械单位）
- [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
- [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 在螺纹切削循环 G92、G76 中，完成螺纹切削后执行退刀动作。此参数设定该退刀动作的进给速度。

注释
 本参数 CFR(No.1611#0)被设定为“1”的情况下，或者本参数的设定值为“0”时，使用参数(No.1420)的快速移动速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1610			THLx					

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位轴型

- # 5 **THLx** 螺纹切削循环中的加/减速采用
 0: 指数函数型加/减速。
 1: 与切削进给相容的加/减速。
 （取决于参数 CTBx、CTLx(No.1610#1,#0)）
 但是，时间常数和 FL 速度使用螺纹切削循环的参数(No.1626, No.1627)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1611								CFR

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 0 **CFR** 在螺纹切削循环 G92,G76 中，完成螺纹切削后的退刀动作
 0: 属于螺纹切削时的插补后加/减速类型，使用螺纹切削的时间常数（参数（No.1626））、FL 速度（参数（No.1627））。
 1: 属于快速移动的插补后加/减速类型，使用快速移动的时间常数。

注释

在本参数中设定“1”时，在退刀动作之前检测指令速度已成为0（加/减速的迟延为0）。此外，退刀动作的速度，与参数(No.1466)无关地使用快速移动速度（参数(No.1420)）。将此参数设定为“0”时的退刀速度，使用参数(No.1466)。此外，退刀动作的加/减速，仅成为插补后加/减速。预读插补前快速移动以及最佳扭矩加/减速无效。

1626**每个轴的螺纹切削循环中的加/减速用时间常数**

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] msec

[数据范围] 0 ~ 4000

此参数为每个轴设定螺纹切削循环 G92、G76 中的插补后加/减速时间常数。

1627**每个轴的螺纹切削循环加/减速的 FL 速度**

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数轴型

[数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）

此参数为每个轴设定螺纹切削循环 G92、G76 中的插补后加/减速的 FL 速度。除了特殊情况外，将其设定为 0。

5131**螺纹切削循环 G92、G76 的切削角度**

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据单位] 度

[数据范围] 1 ~ 89

此参数设定螺纹切削循环 G92、G76 中的螺纹的切削角度。

设定值为 0 时，设定一个 45 度的角度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11223							TRS	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#1 TRS 螺纹切削循环回退中，螺纹切削中信号 THRD 在向螺纹切削循环开始点返回的程序段中为

0: 被设定为“0”。

1: 被设定为“1”。

注意



注意

退刀过程中不能执行另一进给保持。

注释

注释

退刀时的倒棱角度，由参数(No. 5131)来确定。

参考项目

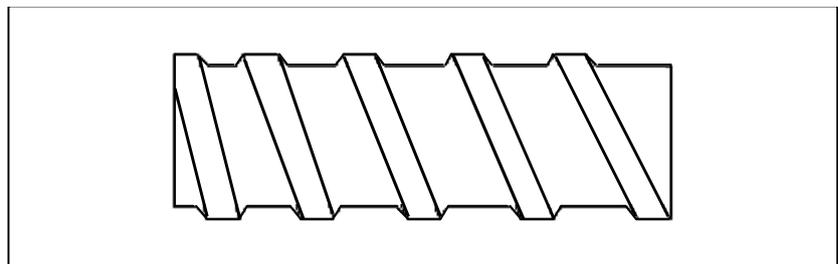
说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	多重螺纹切削循环

6.5.4 变螺距螺纹切削（T系列）

T

概要

通过指定螺纹每转动一周的螺距的增减量，即可进行变螺距的螺纹切削。



注释

“螺纹切削循环回退”功能对 G34 无效。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0313	螺距指令非法	在变螺距螺纹切削中，以地址 K 指定的螺距的增减值超过了最大指令值。或者发出了使螺距成为负值的指令。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	变螺距螺纹切削

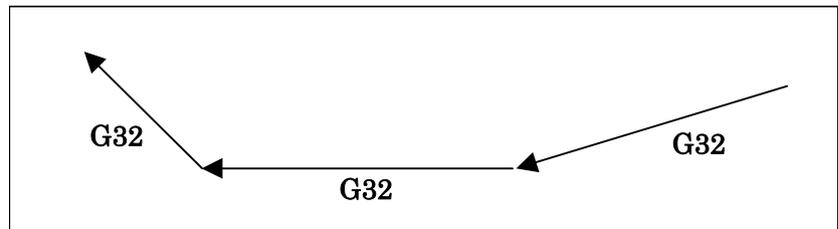
6.5.5 连续螺纹切削（T系列）

T

概要

为了在螺纹切削中进行控制以消除连续的程序段加工中的移动中断引起的不连续部分，可以连续指定螺纹切削的程序段。

程序段与程序段的连接处，被控制为尽可能保持与主轴的同步，因此，可以在中途改变切削导程、形状等的特殊螺纹。



在改变切削量的同时对相同部位反复进行螺纹切削这样的情形下，可以不损坏螺纹牙地正确加工。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	连续螺纹切削

6.6 螺旋插补

概要

若在指定圆弧插补的同时指令指定平面外的轴的移动 1 轴或 2 轴，就可以执行使刀具螺旋移动的螺旋插补。

注释

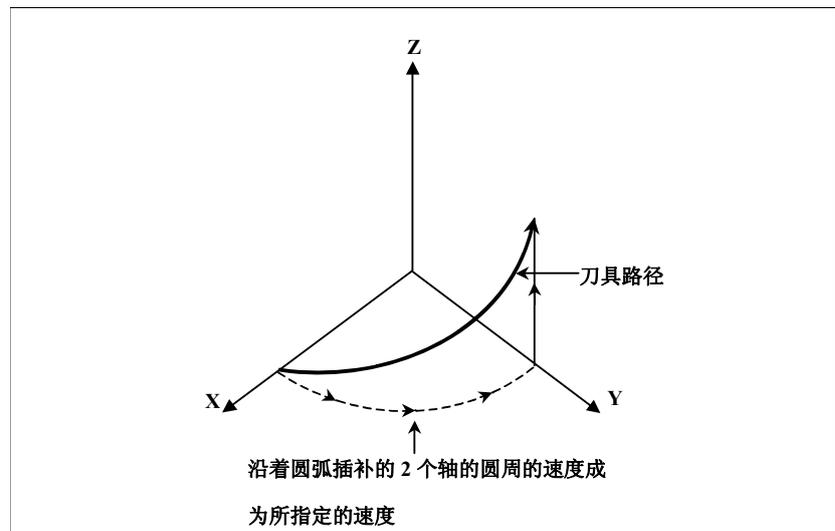
有关 Series 0i-TD，螺旋插补属于选项功能。

速度指令通过参数 HTG(No.1403#5)的设定，可以选择以圆弧的切线速度来指定，或选择以包含直线轴的切线速度来指定。

HTG=“0”时，F 指令指定沿圆弧的进给速度。因此，直线轴的速度为：

$$F \times \frac{\text{直线轴的长度}}{\text{圆弧的弧长}}$$

确定进给速度，充分注意使直线轴的速度不要超过任何极限值。



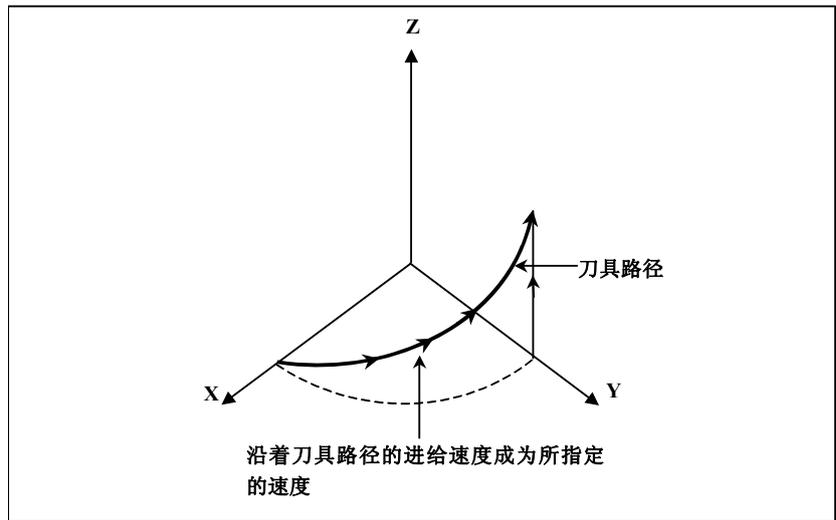
HTG=“1”时，指令一包括直线轴的沿着刀具路径的进给速度。

因此，圆弧的切线速度为：

$$F \times \frac{\text{圆弧的弧长}}{\sqrt{(\text{圆弧的弧长})^2 + (\text{直线轴长})^2}}$$

直线轴的速度为：

$$F \times \frac{\text{直线轴的长度}}{\sqrt{(\text{圆弧的弧长})^2 + (\text{直线轴长})^2}}$$



参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1403			HTG					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 5 HTG 螺旋插补的速度指令
 0: 用圆弧的切线速度来指定。
 1: 用包含直线轴的切线速度来指定。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0232	螺旋轴指令太多	在螺旋插补方式中，将 3 个轴以上指定为螺旋轴。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	螺旋插补

6.7 极坐标插补 (T系列)

T

概要

极坐标插补是一种轮廓控制，它把在笛卡尔坐标系内的编程指令转换为直线轴的移动(刀具的移动)和旋转轴的移动(工件的旋转)。其在凸轮轴的磨削等方面有效。

解释

通过指令 G12.1 进入极坐标插补方式，选择“极坐标插补平面”(图 6.7 (a))。极坐标插补在该平面上进行。

• 极坐标插补平面

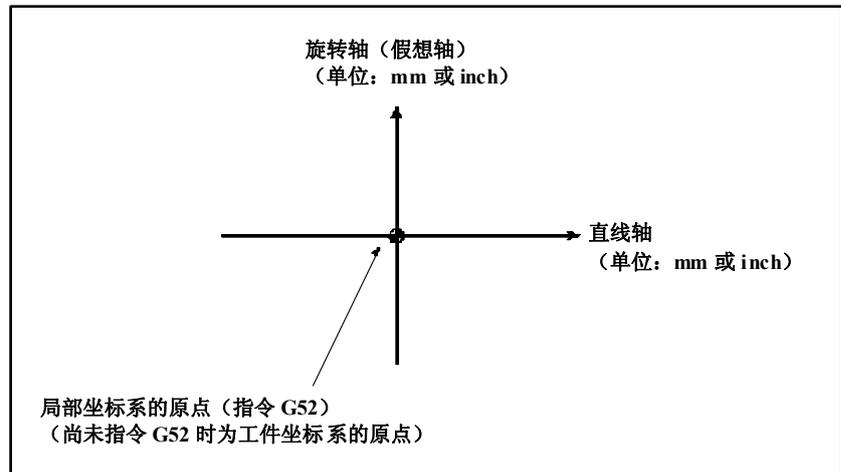


图 6.7 (a) 极坐标插补平面

另外，在接通电源或系统复位时，极坐标插补成为取消方式(G13.1)。进行极坐标插补的直线轴和旋转轴，必须事先在参数(No.5460、No.5461)中加以设定。

注释

指令 G12.1 之前用的平面(由 G17, G18, G19 选择的平面)暂时被取消，而在指令 G13.1(极坐标插补取消)时则恢复。此外，系统复位时，极坐标插补方式被取消，成为用 G17, G18 或 G19 指定的平面。

参数

1430	每个轴的最大切削进给速度
-------------	---------------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数轴型
- [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
- [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 见标准参数设定表(C)
（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
为每个轴设定最大切削进给速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5450						PLS		PDI

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 0 PDI** 极坐标插补方式中的平面第 2 轴为半径指定时
0: 采用半径指定。
1: 采用直径指定。
- # 2 PLS** 是否使用极坐标插补偏移功能
0: 不使用。
1: 使用。
可以在极坐标插补期间，在以非旋转轴中心的任意位置为工件坐标系原点的工件坐标中进行指定。

5460	指定用来进行极坐标插补的轴（直线轴）
-------------	---------------------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字节路径型
- [数据范围] 1~控制轴数
此参数设定用来进行极坐标插补的直线轴的控制轴号。

5461	指定用来进行极坐标插补的轴（旋转轴）
-------------	---------------------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字节路径型
- [数据范围] 1~控制轴数
此参数设定用来进行极坐标插补的旋转轴的控制轴号。

5463	极坐标插补自动倍率允许率
------	--------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据单位] %

[数据范围] 0 ~ 100

标准设定: 90% (设定为 0 时视为 90%。)

此参数设定在极坐标插补自动倍率下的相对于旋转轴速度的最大切削进给速度的允许率。

5464	极坐标插补方式中的假想轴方向误差的补偿量
------	----------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数路径型

[数据单位] mm、inch (输入单位)

[数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。

[数据范围] 最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(A))

(若是 IS-B, 其范围为-999999.999~+999999.999)

在进行极坐标插补的旋转轴中心不在 X 轴上时, 设定此误差值。

参数的内容为 0 时, 执行通常的极坐标插补。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0145	非法使用 G12.1/G13.1	极坐标插补方式的平面选择参数(No.5460) (直线轴)、参数(No.5461) (旋转轴)的轴号超出 1~控制数的范围。
PS0146	非法使用 G 代码	存在着极坐标插补方式时或者取消方式时的模态 G 代码组合不允许的 G 代码。 必须是下列 G 代码。 G40 如果已经处在极坐标插补方式, 则指令了不可指令的 G 代码 不可指令下列 G 代码。 G27,G28,G30,G31,G37,G52,G92, G53,G17~G19,G81~G89,G68 01 组不可指令 G01,G02,G03 以外的 G 代码。
DS1512	超速	在极坐标插补方式中, 试图在极坐标插补的直线轴的速度超过最大切削进给速度下移动。
DS1514	G12.1 移动错误	在极坐标插补方式中的假想轴方向补偿中, 试图移动到不能移动的区域。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	极坐标插补

6.8 圆柱插补

6.8.1 圆柱插补

概要

圆柱插补功能，将以角度指定的旋转轴的移动量转换为沿圆周上的移动量，并在与其他轴之间进行直线插补和圆弧插补。

圆柱插补功能允许展开圆柱的侧面编程，因此很容易创建圆柱凸轮开槽加工程序。

将旋转轴视为直线轴，作为基本坐标系的 3 个基本轴或者它们的平行轴，在参数 (No.1022)中进行设定。

例如，当旋转轴 C 轴为 X 轴的平行轴时，同时指令 G17、轴地址 C 和 Y，即可选择与 Y 轴之间的平面(Xp-Yp 平面)。

进行圆柱插补的旋转轴，仅可以设定一个。

参数

• 圆柱插补设定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006							ROSx	ROTx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 ROTx 设定直线轴或旋转轴。

1 ROSx

ROSx	ROTx	含义
0	0	直线轴 ①进行英制/公制变换。 ②所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型(见参数(No. 3624))。
0	1	旋转轴 (A 类型) ①不进行英制/公制变换。 ②机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可以通过参数 ROAx,RRLx (No.1008#0,#2)选择是否舍入。 ③存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。 (见参数 (No. 3624) 。) ④自动参考点返回 (G28, G30) 由参考点返回方向执行, 移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴 (B 类型) ①不进行英制/公制变换。 ②机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型。 (见参数 (No. 3624) 。) ④不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能 (M 系列)。
上述之外的情形		设定无效 (禁止使用)

1022

设定各轴为基本坐标系中的哪个轴

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 0 ~ 7

为确定圆弧插补、刀具半径补偿等的平面 G17: Xp-Yp 平面, G18: Zp-Xp 平面, G19: Yp-Zp 平面, 设定各控制轴为基本坐标系的 3 个基本轴 X, Y, Z 的哪个轴, 或哪个所属平行轴。

3 个基本轴 X, Y, Z 的设定, 仅可针对其中的一个控制轴。

可以将 2 个或更多个控制轴作为相同基本轴的平行轴予以设定。

设定值	含义
0	旋转轴 (非 3 个基本轴也非平行轴)
1	3 个基本轴的 X 轴
2	3 个基本轴的 Y 轴
3	3 个基本轴的 Z 轴
5	X 轴的平行轴
6	Y 轴的平行轴
7	Z 轴的平行轴

通常, 设定为平行轴的轴的设定单位以及直径 / 半径指定的设定, 将其设定为与 3 个基本轴相同的设定。

1260

旋转轴转动一周的移动量

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数轴型

[数据单位] 度

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B))

(若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999)

对旋转轴, 设定转动一周的移动量。

对进行圆柱插补的旋转轴, 设定标准设定值。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0015	同时控制轴数太多	发出了比可同时控制的轴数多的移动指令。 请附加同时扩展控制轴的选项,或将程序指令的移动轴分割为2个程序段。
PS0175	G07.1 插补轴错	指令了不能进行圆柱插补的轴。 请在G07.1的程序段中指令2个轴以上。 取消圆柱插补时指定了非圆柱插补方式的轴。 圆柱插补轴对旋转轴(设为参数ROT(No.1006#0) = "1"和参数(No.1260))指定圆弧指令时,在参数(No.1022)中,请勿设定0,而应从指定平行轴的5,6,7中设定任一值。
PS0176	G代码使用错误(G07.1)	指令了不能在圆柱插补方式下使用的G代码。 指令了01组的G代码为G00方式或G00时,将发出这个报警。 请在解除圆柱插补方式之后再指令G00。

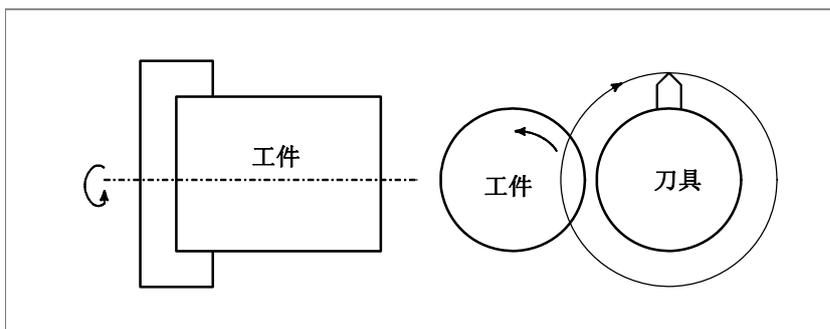
参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	圆柱插补

6.9 多边形加工 (T系列)

T

多边形加工是指通过使工件和刀具按一定的比率旋转，将工件的形状加工成多边形(多边形：polygon)的加工。



通过改变工件和刀具的旋转比和刀具的安装数量，可以把工件加工成四边形或者六边形。

与极坐标插补 (T 系列) 的加工相比，虽然能够在短时间内加工，但也有不能加工精密的多边形的缺点。一般情况下，适合加工四角螺栓、六角螺栓的螺栓头、六角螺母。

对于刀具旋转轴，可以使用下列任何一方。

- CNC 的控制轴(伺服轴)
- 第 2 主轴(连接 2 台串行主轴)

利用伺服轴上进行刀具旋转轴的多边形加工叫做多边形加工，此外，利用第 2 主轴进行刀具旋转轴的多边形加工叫做主轴间多边形加工。

功能名	工件轴	刀具旋转轴
多边形加工	主轴 (模拟/串行主轴哪一者都可。但是需要相当于位置编码器的检测器)	伺服轴
主轴间多边形加工	主轴 (串行主轴)	主轴 (串行主轴)

下面就多边形加工的规格进行说明。

有关主轴间多边形加工的详情，请参阅后述的“主轴间多边形加工”。

6.9.1 多边形加工

T

概要

将 CNC 的控制轴(伺服轴)的 1 个轴分配给刀具旋转轴来使用。下面,把这个刀具旋转轴称为 Y 轴。而工件轴(主轴),串行主轴/模拟主轴都可以使用。

通过 G51.2 的指令,以使主轴的转速(预先通过 S 指令来指令。)和刀具的转速成为所指令的比率的方式控制 Y 轴。

如果通过 G51.2 开始同步,检测安装在主轴上的来自位置编码器的 1 周旋转信号。检测后,用由 P,Q 指令的主轴和 Y 轴的旋转比来控制 Y 轴。由此,在主轴上需要安装位置编码器。

这个控制会一直维持到执行多边形加工取消指令(G50.2)为止。另外,除了 G50.2 的指令外,通过下列操作也可以取消多边形加工。

- (1) 电源切断
- (2) 紧急停止
- (3) 伺服报警
- (4) 复位(外部复位信号 ERS、复位&倒带信号 RRW 以及 MDI 面板上的 RESET (复位)键)
- (5) 发生报警(PS0217~PS0221,PS0314, PS5018)时

注释

- 1 在多边形加工前,为了决定刀具旋转的开始位置,必须指定 Y 轴参考点返回指令。此参考点返回与手动参考点返回一样检测减速限制而执行参考点返回操作。(通过设定参数 PLZ(No.7600#7),可以不检测减速限制而执行参考点返回操作。)
- 2 通过 Q 的符号决定 Y 轴的旋转方向,这不会影响到位置编码器的旋转方向。
- 3 Y 轴的位置显示中,机械坐标值(MACHINE)的显示会伴随着 Y 轴的动作,按照 0~1 周旋转的移动量的范围变化。绝对坐标以及相对坐标不会被更新。因此,取消多边形加工方式后,对于 Y 轴进行绝对位置指令时,请在参考点返回后设定工件坐标系。
- 4 JOG 进给以及手轮进给对于多边形加工中的 Y 轴无效。
- 5 有关非多边形加工中的 Y 轴,可以如其他的控制轴那样地进行移动指令。
- 6 多边形加工中的 Y 轴不包含在同时控制轴数中。
- 7 对于同一个工件,请在进入最后加工之前用同样的主轴速度加工。
- 8 无法和主轴间多边形加工同时使用。
- 9 G50.2 是抑制缓冲的 G 代码。

• 有关主轴的结合

虽然需要安装位置编码器,但是,关于主轴的结合,为进行多边形加工无需特别的变更。

多边形加工中,通过位置编码器的反馈信号来控制主轴和刀具旋转轴的位置关系(切削位置)以及转速比。

• 有关刀具旋转轴(伺服轴)的结合

将哪个控制轴（伺服轴）设定刀具旋转轴，由参数(No.7610)的设定来确定。

有关该伺服轴的结合，除了部分参数设定外，与通常的伺服轴相同。

设定在刀具旋转轴中的伺服轴，在非多边形加工方式中时刻作为进给轴来使用，可进行如下所示方式的使用。

- 通过 PMC 轴控制，作为辅轴来使用。
- 以加工程序发出的移动指令进行定位控制。

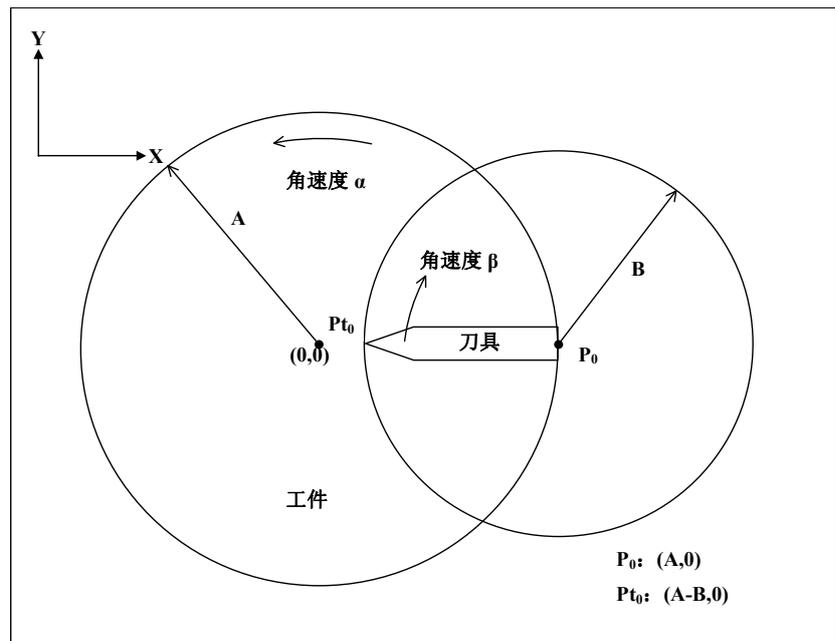
但是，有关移动单位和进给速度则需要引起注意。

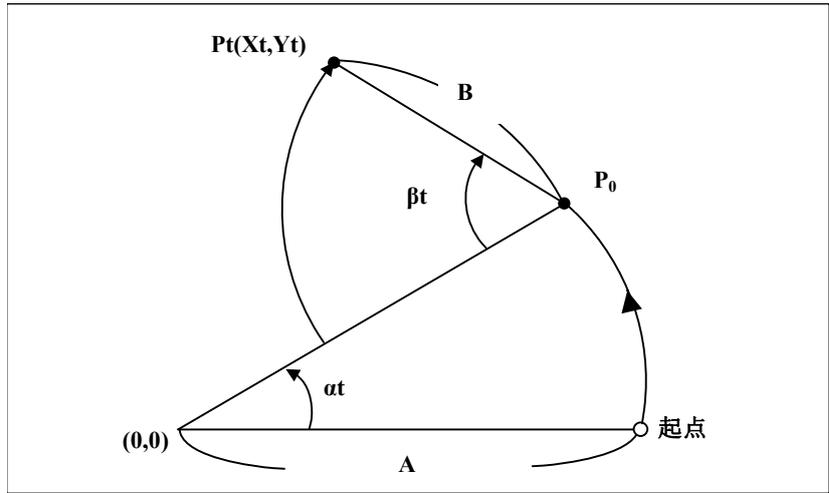
请参阅后述的参数设定的具体例。

• 有关多边形加工的原理

下面对于多边形加工的原理进行说明。

如下图所示，把工件以及刀具的半径分别设定为 A、B，把工件以及刀具的各速度分别设定为 α 、 β 。把 XY 笛卡尔坐标系的原点设定为工件的中心。为了使说明更简单易懂，我们可以考虑假设如下图那样刀具中心在工件的圆周上的位置 $P_0(A, 0)$ 上，从刀尖在 P_{t_0} 的位置 $(A-B, 0)$ 出发。





这时，经过时间 t 后的刀尖位置 Pt(Xt,Yt)可以用式 1 和 2 来表示。

$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos(\beta - \alpha)t \quad (\text{式 1})$$

$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin(\beta - \alpha)t \quad (\text{式 2})$$

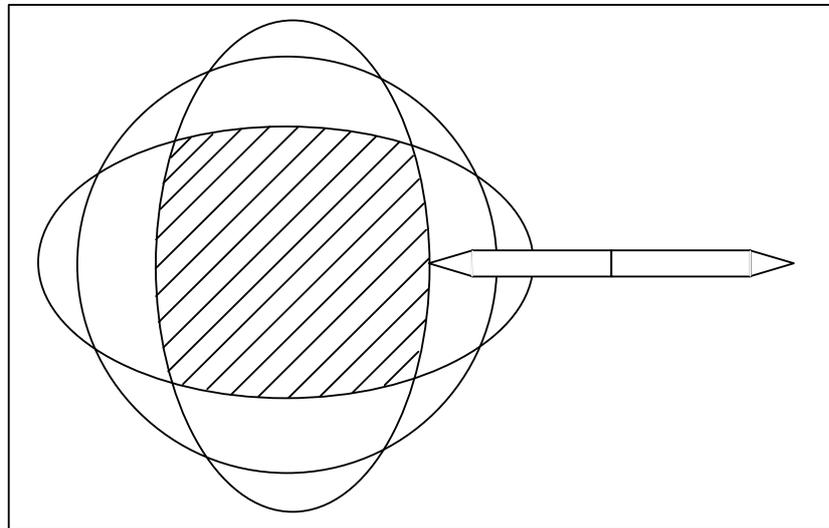
工件和刀具的旋转比为 1:2，也就是 $\beta=2\alpha$ 时，式 1 和 2 可以变形为下式。

$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos \alpha t = (A - B) \cos \alpha t \quad (\text{式 1}')$$

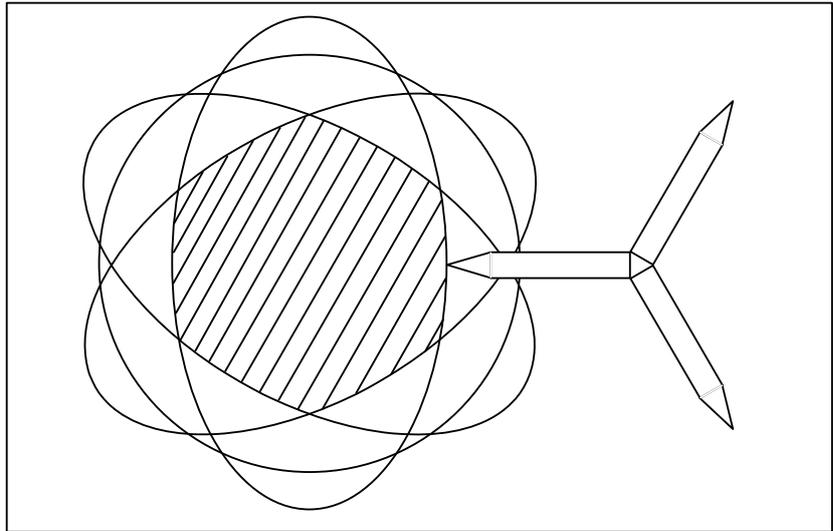
$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin \alpha t = (A + B) \sin \alpha t \quad (\text{式 2}')$$

这些式子表示刀具的刀尖是长径为 A+B，短径为 A-B 的椭圆。

这样，如果考虑刀具在 180 度的对称位置各放 1 把合计为 2 把的情形，则可以加工如下图所示的四边形。



如果，每隔 120 度合计放置 3 把刀具时，就成为如下图所示的六边形。



⚠ 警告

有关刀具的最大转速，请参阅机床制造商提供的说明书。不得指令超过刀具最大转速的主轴的转速以及和主轴转速比。

• 参数设定的具体例

下面示出使用串行脉冲编码器进行多边形加工时的标准的参数设定例。

(1) 刀具旋转轴的设定

这里，假设将 CNC 的第 4 轴作为 Y 轴结合，将其使用于多边形加工的刀具旋转轴中。

No.7610=4 (刀具旋转轴的控制轴号)

下面，假设将轴型参数的设定设为第 4 轴。

(2) 与伺服相关的设定

CMR=1

DMR=36/100

假设上式成立。(参考计数器容量为 360000。)

No.1820=2 (CMR)

No.1821=360000 (参考计数器容量)

No.2084=36 (DMR 的分子)

No.2085=100 (DMR 的分母)

上述以外的与伺服相关的参数，请设定标准的设定值。

(3)多边形加工用的设定

Y 轴的最小移动单位、检测单位、每转动一周的移动量如下所示。

$$\text{最小移动单位} = \frac{L \times \text{CMR}}{Q \times \text{DMR}}$$

$$\text{检测单位} = \frac{\text{最小移动单位}}{\text{CMR}} = \frac{L}{Q \times \text{DMR}}$$

$$\text{刀具轴每转动一周的移动量} = \frac{360}{\text{最小移动单位}}$$

其中

L: 电机每转动一周的刀具的移动量(360×增速比) [deg]。

譬如, 伺服电机和旋转刀具直接连结时, L=360, 增速到 2 倍时, L=720。

Q: 脉冲编码器每转动一周的脉冲数

(串行脉冲编码器下 Q = 1000000。)

这里的最小移动单位是 Y 轴特有的单位, 其与参数 ISAx、ISCx(No.1013#0,#1) 的设定无关地被确定。

参数 ISAx、ISCx 都设定为 0, 以便成为 ISB。

伺服电机和旋转刀具直接连结的情况下,

$$\text{最小移动单位} = \frac{360 \times 1}{1000000 \times 36/100} = 0.001 \text{ [deg]}$$

$$\text{检测单位} = 0.001 \text{ [deg]}$$

$$\text{刀具轴每转动一周的移动量} = \frac{360}{0.001} = 360000$$

此外, 刀具旋转轴的上限转速为:

伺服电机的最高转速×增速比

所以, 伺服电机的最高转速为 1000[1/min], 伺服电机和旋转刀具直接连结的情况下

$$\text{刀具旋转轴的上限转速} = 1000 \times 1 = 1000 \text{ [1/min]}$$

因此, 参数的设定为:

No.7620=360000 (刀具旋转轴每转动一周的移动量)

No.7621=1000 (刀具旋转轴的上限转速)

(4)进给速度相关的设定

Y 轴的最小移动单位为 0.001[deg], 进给速度的设定单位为 1[deg/min]。

譬如, 希望将快速移动速度设定为 1000[1/min]时

$$\text{No.1420} = 360000 (=1000 \times 360)$$

按照上述方式予以设定。其他的进给速度关系也以 1[deg/min]单位进行设定。

(5)NC 程序中发出的指令等

非多边形加工中时，可以从加工程序中向 Y 轴发出移动指令。

虽然可以与通常的轴一样进行指令，但是，需要注意移动单位和进给速度。

V3;

在上述指令下，Y 轴移动 0.003[deg]。或

V1.0;

在上述指令下，Y 轴移动 1.000[deg]。

Y 轴的机械坐标的当前位置显示，被以参数(No.7620)的设定值舍入。

此例中，成为 0.000~359.999 范围内的显示。

信号

多边形同步中信号 PSYN<Fn063.7>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知处在多边形加工中方式的事实。
- [输出条件] 通过多边形加工方式指令 (G51.2)，此信号成为'1'，多边形加工方式中维持'1'。
通过解除多边形加工方式 (G50.2 指令或者复位等)，此信号成为'0'。
多边形加工方式中以外时此信号维持'0'。

注释

本信号在多边形加工（基于伺服轴的多边形加工）和主轴间多边形加工中使用相同的地址。

其他的信号

有关用作刀具旋转轴的与 CNC 控制轴相关的信号，根据是否处在多边形加工方式中的情形有的会成为无效。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn063	PSYN							

诊断显示

478	多边形加工中的刀具旋转轴的转速(1/min)
-----	------------------------

显示多边形加工中的刀具旋转轴的转速。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7600	PLZ							

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

7 PLZ 基于 G28 指令的用于多边形加工的刀具旋转轴的参考点返回
 0: 以与手动参考点返回相同的顺序执行参考点返回操作。
 1: 以基于快速移动速度的定位返回到参考点。
 在通电后尚未执行一次参考点返回操作的情况下, 以与手动参考点返回相同的顺序执行参考点返回操作。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7603					PLR			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

3 PLR 多边形加工的刀具旋转轴的机械坐标系
 0: 通过参数(No.7620)的设定值来舍入。
 1: 以 360° (或者参数 ROA(No.1008#0) = “1” 时的参数(No.1260)的设定值)舍入。

7610	用于多边形加工的刀具旋转轴的控制轴号

注释
 在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 1~控制轴数

此参数设定用于多边形加工的刀具旋转轴的控制轴号。
 但是, 在将其设定为 0 并执行 G51.2 指令时, 系统将发生报警(PS0314), 运行停止。

7620	用于多边形加工的刀具旋转轴的每转动一周的移动量
------	-------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	度
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 此参数设定刀具旋转轴每转动一周的移动量。

7621	用于多边形加工的刀具旋转轴的上限转速
------	--------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 此参数设定刀具旋转轴的上限转速。

注释

多边形加工中刀具旋转轴(多边形同步轴)的旋转速度超过所设定的上限转速时，被上限转速钳制起来。已被上限转速钳制起来的情况下，主轴和刀具旋转轴(多边形同步轴)之间的同步将会偏移。另外，上限转速被钳制时，发出报警(PS5018)。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0217	G51.2 指令重复	在 G51.2 的多边形方式中，又指定了 G51.2。请修改程序。
PS0218	未发现 P/Q 指令	在 G51.2 的程序段尚未指定 P 或者 Q。或者指定了超出范围的值。请修改程序。 在主轴间多边形加工的情形下，本报警发生原因的详情，显示在诊断显示 No. 471 中。
PS0219	不是单一指令程序段	G51.2 或 G50.2 与其他的指令在相同程序段中指定。请在别的程序段中修改程序。
PS0220	同步方式中的指令非法	在同步运行中，对同步轴的移动指令是由 NC 程序或 PMC 轴控制发出的。请修改程序或者检查 PMC 梯形程序。
PS0221	同步方式指令非法	试图同时进行多边形加工同步运行和 Cs 轮廓控制或均衡切削。请修改程序。
PS0314	非法设定多面体轴	多边形加工的轴设定非法。 多边形加工的情形 尚未指定刀具旋转轴。 (参数(No.7610)) 主轴间多边形加工的情形 尚未设定有效的主轴。 (参数(No.7640~7643)) • 指定了串行主轴以外的主轴。 • 尚未连接主轴。
PS5018	多边形切削主轴速度错误	在 G51.2 方式下，不能保持指令值的旋转速度比，因为主轴转速或多边形同步轴的速度超过钳制值或太低。 主轴间多边形加工的情形 本报警发生原因的细节，显示在诊断显示 No. 471 中。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	多边形加工

6.9.2 主轴间多边形加工

T

概要

在使用 2 台以上串行主轴的配置下，以一定的比率的旋转速度来同步控制工件旋转轴(主控轴)和刀具旋转轴(多边形同步轴)。

此外，也可以指定主控轴/多边形同步轴间的相位。

本功能在指令多边形同步方式指令时、以及每次改变多边形同步方式中的 S 指令时，可以自动进行相位补偿，所以对于同一工件，可以变更主轴速度进行多边形加工。

2 路径系统中，可针对每个路径进行主轴间多边形加工。

主控轴和多边形同步轴，标准情况下在每个路径中选择各路径内的第 1 主轴和第 2 主轴，通过参数(No.7640, No.7641)的设定，可以从属于相同路径的任意主轴选择主控轴和多边形同步轴。

此外，通过参数(No.7642, No.7643)的设定，还可以从属于不同路径的任意主轴选择主控轴和多边形同步轴。

• 指令格式

主轴间多边形加工的情形下的程序指令格式如下所示。虽然与多边形加工的程序指令格式相同，但是存在如下差异。

- 1) 可以使用相位指令(R)
- 2) 可以进行多边形同步方式中的再度指令

有关多边形加工，请同时参阅多边形加工项。

• 方式指令和指令值变更

以 G51.2 一度设定的 P, Q, R 的指令值，在以 G51.2 再设定或者解除多边形同步方式之前时一个模态值。

多边形同步方式中通过相对于主控轴的 S 指令，多边形同步轴以 $S \times Q/P$ 的速度旋转，其相位被控制为 R。

• 解除指令

通过 G50.2 指令。解除多边形同步方式。

此外，下列情况下，也解除多边形同步方式。

①复位、紧急停止时

(通过将参数 RPL(No.7603#0)设定为"1",也可以不解除多边形同步方式。)

② 电源 OFF 时

③ 主轴控制单元的报警发生时以及基于 PMC 信号(*ESPA<Gn071.1>, *ESPB<Gn075.1>)的串行主轴控制单元紧急停止时

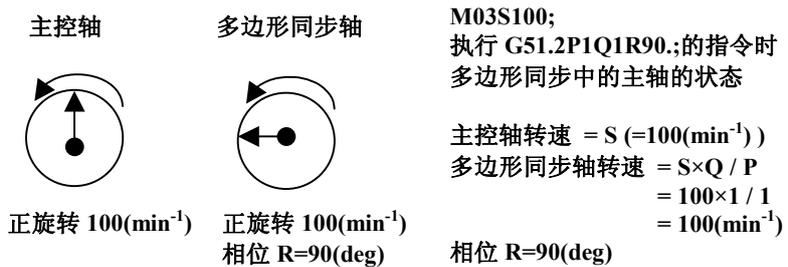
④ 报警(PS0218,PS0219,PS0221,PS0314,PS5018)发生时

注释

- 1 务必用单程序段来指令 G51.2/G50.2。
- 2 指令多边形同步方式开始的 G51.2 时，虽然可以省略 R 指令，但是务必指令 P, Q。
- 3 多边形同步方式中，为改变 P, Q, R 的指令值而指令 G51.2 时，也可以进行 R 的单独指令。但是，在改变 P, Q 时，务必指令 P, Q 这两方。
- 4 在参数 RPL(No.7603#0)="0"的情况下，通过复位操作而成为 G50.2(多边形同步解除方式)，与参数 CLR(No.3402#6)的设定无关。在参数 RPL(No.7603#0)="1"的情况下，多边形同步方式中的 G51.2(多边形同步方式)不会通过复位而被清除。

• 主轴间多边形同步方式中的主轴的动作

通过 G51.2 指令多边形同步的开始时，基于在该时刻的向主控轴的主轴速度指令值，将多边形同步轴控制为主控轴的 Q/P 倍的速度后，进行相位对合动作。



主轴加/减速中以及相位对合中的状态下，旋转比 P : Q 的同步状态得不到保证，所以，实际的切削程序段指令中，应确认主轴间多边形加工用的多边形主轴速度到达信号 PSAR<Fn063.2>="1"的信号状态，控制主轴速度到达信号 SAR<Gn029.4>，在程序取足够的等待时间。

多边形同步中执行如下变更时，每次都在速度控制后执行相位对合动作。

- 1) 向主控轴的主轴速度指令的变更
- 2) 基于 G51.2 的转速比指令 P, Q 的再指令
- 3) 基于 G51.2 的相位指定值 R 的再指令
- 4) 多边形主轴停止信号*PLSST 从'0'向'1'的变更

向主控轴的主轴速度的指令方法（基于多主轴控制和 PMC 的主轴输出控制），多边形同步方式中也与通常时相同。

相对于多边形同步轴的主轴速度指令，在多边形同步方式中无效。

指令的结果，多边形同步轴的转速（将主控轴设定为 $S(\text{min}^{-1})$ 时 $S \times Q / P(\text{min}^{-1})$ ）超过参数(No.7621)中所设定的钳制速度时，发生报警(PS5018)，多边形同步状态即被解除。

是否执行超过钳制速度的指令，可通过诊断显示 QCL(No.471#2) 进行确认。

• 有关 PMC 的顺序

本功能的指令本身就是 G 代码，但由于还需要主轴侧的控制，需要追加和变更 PMC 梯图的顺序。

（请参阅本项中的信号 PMC 顺序的说明。）

• 主轴间多边形加工的运用例

使用单片刀具（粗削用和精削用），通过多边形加工切削四角的例子

.		
MO□;	Step 1.	在多边形同步轴（刀具旋转轴）上安装粗削用的刀具。
TOO△△;		
G00 X100. Z20. M03 S1000 ;	Step 2.	工件开始旋转（主控轴 1000(min ⁻¹)）
.		
.		
G51.2 P1 Q2 R0 ;	Step 3.	刀具开始旋转 利用 PMC 梯形图，由多边形同步中信号 PSYC <Fn063.7>激活多边形同步轴。 作为多边形同步轴向 2000(min ⁻¹)加速后，进行相位对 合。相位为 0 PMC 梯形图，在多边形同步方式中以多边形主轴速度 到达信号 PSAR<Fn063.2>为判断材料来控制主轴速 度到达信号 SAR<Gn029.4>。
.		
.		
.		
.		
.		
G01 X80. F10. ;	Step 4.	根据 Step 3 的信号控制，等 SAR<Gn029.4>成为'1'后， 开始沿 X 轴切削
.		
.		
G04 P4000 ;	Step 5.	多边形加工（粗削 1）
.		
G00 X100. ;	Step 6.	X 轴的退刀动作
.		
G51.2 R180.;	Step 7.	将相位改变为 180 度。
.		
[执行 Step 4, 5, 6.]	Step 8.	多边形加工（粗削 2）
.		
G50.2 ;	Step 9.	解除多边形同步方式 对精切用的刀具进行更换。
M△□;		
T△△□□;		
.		
S2000;	Step 10.	为进行精加工，变更主轴转速。 刀具开始旋转（主控轴 2000(min ⁻¹), 多边形同步轴 4000(min ⁻¹), 相位为 0)
G51.2 P1 Q2 R0 ;		
.		
[执行 Step 4, 5, 6.]	Step 11.	多边形加工（精切 1）
.		
[执行 Step 7.]	Step 12.	将相位变更为 180 度
.		
[执行 Step 4, 5, 6.]	Step 13.	多边形加工（精切 2）
.		
.		
G50.2 ;	Step 14.	多边形同步方式解除 多边形同步轴（刀具旋转轴）旋转停止 主控轴以 2000(min ⁻¹)旋转。
.		
.		
M05S0;	Step 15.	主控轴停止
.		
.		

诊断显示

关于主轴间多边形加工，在诊断显示画面上显示下列信息。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
470	SC0	LGE		SCF	PSC	PEN	PSU	SPL

主轴间多边形加工 与多边形同步方式的状态相关的显示

SPL 主轴间多边形同步执行中

PSU 主轴间多边形同步方式 起刀中

注释

只有 PSU 成为 1 而状态保持不变，程序在 G51.2 指令程序段中停止时，在参数 PST(No.7603#7)为“0”的设定下，由于没法激活主轴等理由，其中一个主轴可能无法达到多边形同步速度。

PEN 主轴间多边形同步方式 解除中

PSC 主轴间多边形同步方式时 主轴速度变更中

SCF 主轴间多边形同步方式时 主轴速度变更结束

LGE 主轴间多边形同步方式时 在两主轴间环路增益值不对。

注释

在多边形同步方式改变速度时，使用串行主轴控制单元的主轴同步控制时环增益值在主导轴、多边形同步轴上不同时，LGE 即被设定为 1。本功能基本需要在相同环路增益下控制两个主轴，因此，作为警告显示在诊断显示上，但不会发出任何报警。（另外，串行主轴控制单元根据齿轮信号 CTH1, CTH2 等的状态切换要使用的环增益参数。）

SC0 主轴间多边形同步方式时 实际的速度指令为 0。

注释

SC0 不是程序上的 S 指令值，S 指令值中主轴控制相关的信号 *SSTP<Gn029#6>, SOV0-SOV7<Gn030>、与多主轴控制相关的信号 <Gn027>等参与的结果的指令值成为 0，或低于主轴控制的分辨率（其指令值中，乘以 4095/主轴最高转速的值得结果不足 1 时）或者通过 SIND 控制<Gn032, Gn033>进行指令，其指令输出成为 0 的情况下，SC0 即被设定为 1。SC0=1 时，由于主轴速度为 0，诊断显示 No.471#0 也成为 1，多边形同步旋转比不成立，但是，由于将其作为基于指令的结果进行处理，因而不会发出报警(PS5018)。

多边形同步方式中，若成为以下状态，则属于正常。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
470	0	0	0	1	—	0	0	1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
471	NPQ	PQE	QMS	NSP	SUO	QCL		SCU

与主轴间多边形加工报警(PS5018,PS0314,PS0218)的发生要因相关的显示

#0~#3 → 报警(PS5018)的发生要因

报警(PS5018)虽然可通过复位来解除,但是这些要因显示会一直保留到解除其要因,或者解除多边形同步方式为止。

SCU 主轴间多边形同步时,指令速度过小。
(内部运算上的单位速度成为 0 的情形)

注释

SCU 在主轴指令速度为 0 (诊断显示 No.470#7=1) 时也会成为 1,但是此时不会发出报警(PS5018)。(由于指令位 0 的结果。)诊断显示 No.470#7=0, 诊断显示 No.471#0=1 的状态时会发出报警(PS5018)。通常,在主轴旋转的速度下,不会发生这种情况。

QCL 多边形同步轴已被钳制起来。

注释

在多边形同步轴接收到超过参数(No.7621)设定值的多边形同步速度指令而被钳制起来时, QCL 会成为 1。

SUO 主轴间多边形同步时,指令速度过大。
(在内部运算上的上限下被钳制起来。)

注释

SUO 在 [向主控轴的指令速度] / [P 的指令值] 超过 59998 的情况下发生。也即,假设 P=1, 在主轴接收到超过 59998min⁻¹ 的指令时发生。

#4 → 报警(PS0314)的发生要因

发生报警(PS0314)时,多边形同步方式也被解除,这些要因一直显示到通过复位解除报警(PS0314)为止。

NSP 尚未连接控制所需的主轴。
(没有串行主轴、没有第 2 主轴等)
多边形加工的轴设定非法。

#5~#7 → 报警(PS0218)的发生要因

发生报警(PS0218)时,多边形同步方式也被解除,这些要因一直显示到通过复位解除报警(PS0218)为止。

QMS 参数 QDR(No.7603#1)被设定为"1"时, 在 Q 的指令值中指令了负值。
PQE 指令 G51.2 时, P, Q 任一指令值在可指令范围外。
或者 P, Q 尚未成对指令。

NPQ 指令 G51.2 时, 虽然一次也未指令 P, Q 却指令了 R。
或者, 没有 P, Q, R 中的任一指令。

与主轴间多边形同步方式的指令状态相关的显示

474

主轴间多边形同步时的主控轴的旋转比值 (P 指令值)

主轴间多边形同步方式时, 显示当前指令中的主控轴的旋转比 (P 指令值)。

475

主轴间多边形同步时的多边形同步轴的旋转比值 (Q 指令值)

主轴间多边形同步方式时, 显示当前指令中的多边形同步轴的旋转比 (Q 指令值)。

476

主轴间多边形同步控制时的两主轴间的相位值 (R 指令值)

主轴间多边形同步方式时, 显示当前指令中的相位值 (R 指令值)。(单位为基准轴的设定单位)

但是, 参数 RDG(No.7603#5)="1"的情况下, 显示向串行主轴的指令偏移量 (360 度=4096 脉冲换算后的指令脉冲数)。

与主轴间多边形同步方式中的各主轴的实际转速相关的显示

477

主轴间多边形同步时的主控轴的实际转速 (min⁻¹)

主轴间多边形同步方式时, 显示主控轴的实际转速。

478

主轴间多边形同步时的多边形同步轴的实际转速 (min⁻¹)

主轴间多边形同步方式时, 显示多边形同步轴的实际转速。

主轴画面

主轴间多边形同步方式中，进行主轴同步控制方式的显示。

主轴画面上显示如下信息。

"主轴位置偏差"表示当前显示中的主轴的位置偏差量。

"同步误差"表示主轴间多边形加工中的多边形同步中的同步误差的绝对值。同步误差值显示在构成多边形同步轴的主轴的主轴画面上。

<p>实际主轴速度(1/MIN) 速度(1/MIN) 实际闭环增益(0.01/S) 主轴位置偏差(PLS) 同步误差(PLS)</p>

信号

多边形主轴停止信号*PLSST<Gn038.0>

[分类] 输入信号

[功能] 参数 PST(No.7603#7)为“1”时此参数有效。这是主轴间多边形同步方式中的主轴停止信号。

'0'=多边形主轴停止

'1'=可进行多边形主轴动作

主轴间多边形同步方式中的主轴在嵌入位置环的状态进行旋转控制。

根据对应多边形同步速度的移动指令脉冲进行主轴的旋转。

指令主轴停止（M05 等）而将主轴的励磁置于 OFF 时，使用主轴停止信号

*SSTP<Gn029.6>等，若不将主轴速度指令置于 0 的状态，在将励磁置于 OFF 期间也会产生移动指令脉冲，其将作为错误而积存起来。在该状态下将励磁置于 ON 的情况下，由于一次性地进行相当于累积在错误中的量的脉冲的移动，主轴有可能会高速旋转。

本信号可作为只在主轴间多边形同步方式中停止向多边形主轴的分配的信号来使用。请根据多边形主轴的励磁 ON/OFF 进行控制。

有关使用方法，请参阅 PMC 顺序项。

多边形同步中信号 PSYN<Fn063.7>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知系统处在多边形同步方式中的事实。
- [输出条件] 通过指令多边形同步方式 (G51.2) 此信号成为'1', 多边形同步方式中维持'1'。
通过解除多边形同步方式 (G50.2 指令或者复位), 此信号成为'0'。
多边形同步方式中以外时候维持'0'。

注释

本信号在多边形加工 (基于伺服轴的多边形加工) 和主轴间多边形加工中使用相同的地址。

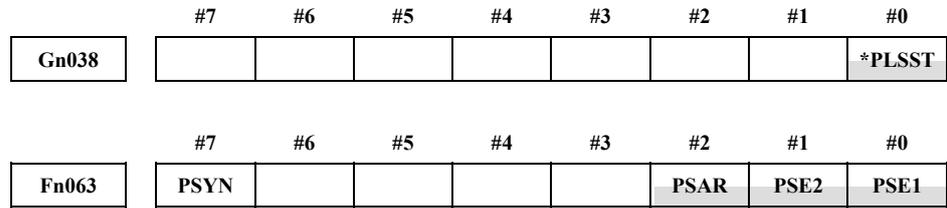
多边形主轴速度到达信号 PSAR<Fn063.2>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知主轴间多边形加工时主轴已到达多边形同步中的主轴速度。
- [输出条件] 按照如下方式输出主轴间多边形同步方式中的、作为多边形同步的速度到达状态。
'0'=未到达状态 (相位变更中、或者加/减速中等)
'1'=到达状态
多边形同步方式中, 各主轴到达参数(No.7631)中所设定的允许级的状态, 持续参数(No.7632)中所设定的时间以上时此信号成为'1'。其中一方的主轴偏离允许级时以及 S 发生变更时, 此信号返回'0', 开始以前述条件进行监视。
在本信号为'0'的状态下, 无法保证多边形加工中的转速比、以及相位, 所以在进入实际加工前, 只要确认本信号, 就会与通过暂停 (G04) 等允许等待时间相比进行更加有效的加工。

多边形主控轴未到达信号 PSE1<Fn063.0>**多边形同步轴未到达信号 PSE2<Fn063.1>**

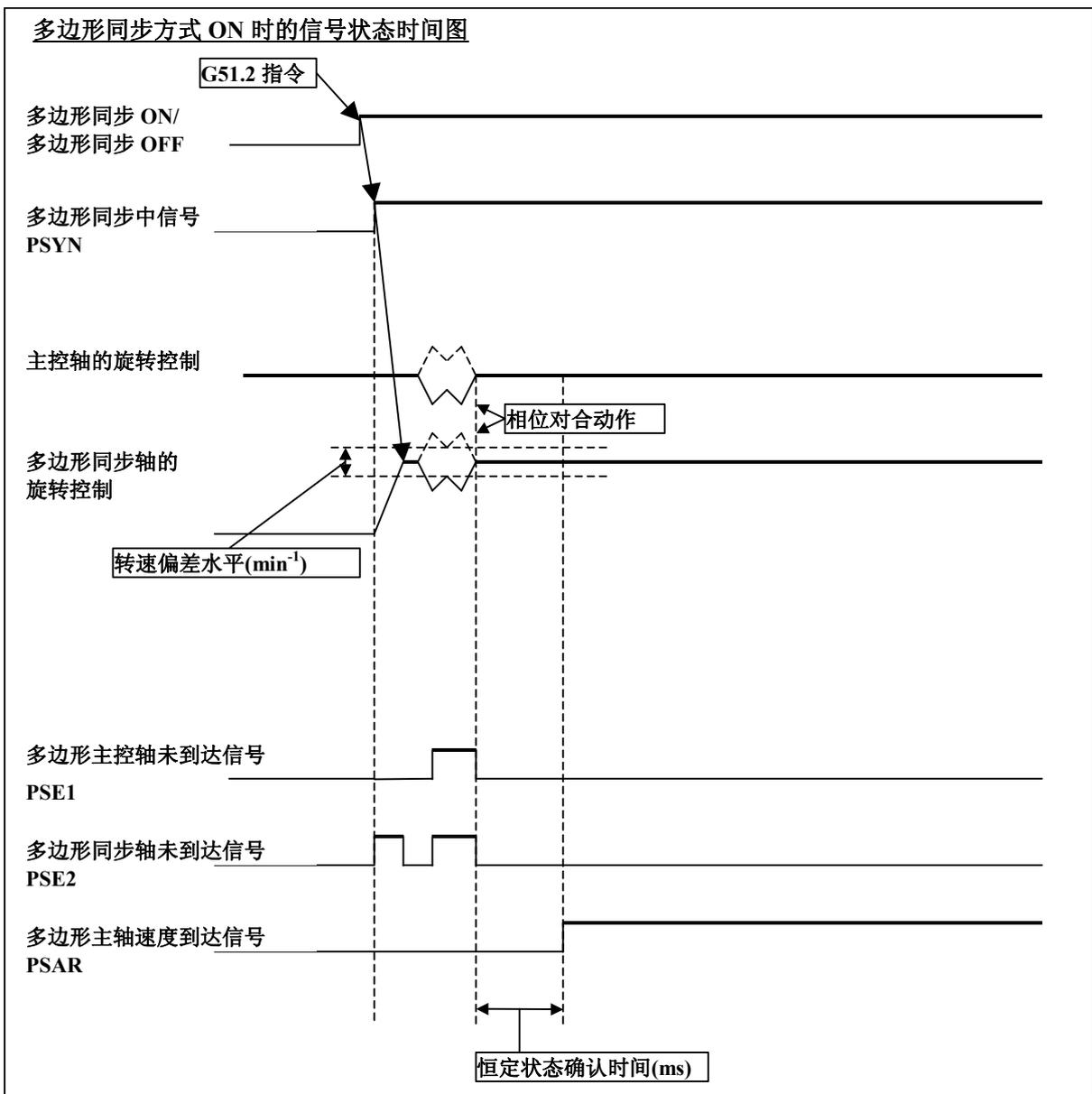
- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号向 PMC 通知主轴间多边形加工时各自的主轴的实际转速是否已经到达指令转速。
- [输出条件] 主轴间多边形同步方式中, 按照如下方式输出各自的主轴是否已经到达多边形同步速度。
'0'=到达状态
'1'=未到达状态 (相位变更中、或者加/减速中等)
在各自处在主轴间多边形同步方式中, 主控轴、多边形同步轴尚未到达参数 (No.7631)中所设定的允许级时此参数成为'1'。

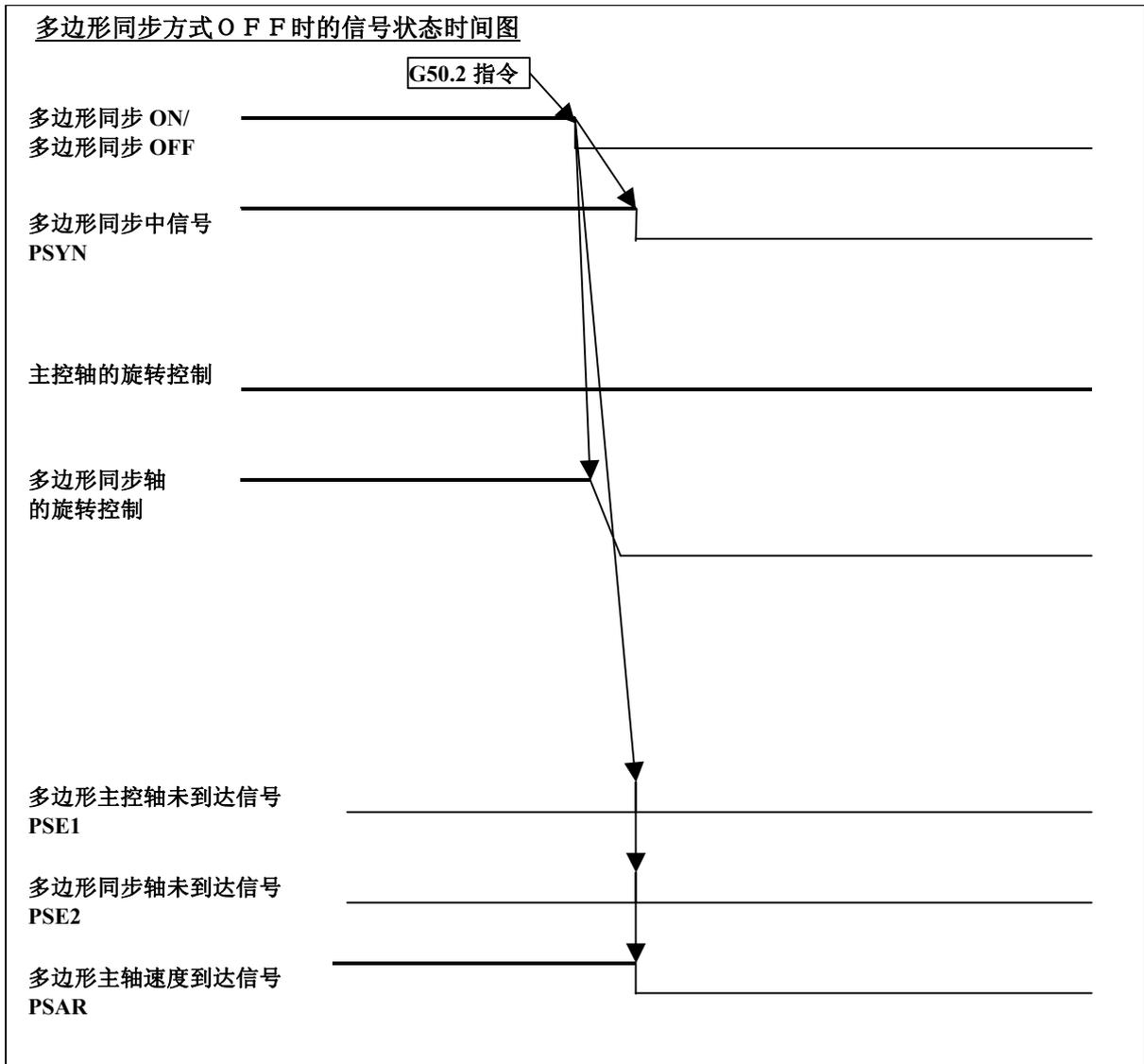
信号地址



• 有关 PMC 顺序

下面示出多边形同步方式 ON/OFF 时的信号状态时间图。





通过 G51.2 指令开始多边形同步方式时，多边形同步中信号 PSYN<Fn063.7> 成为'1'。

请利用 PMC 梯形图检测多边形同步中信号，编制多边形同步方式中的 PMC 顺序。

首先，就多边形同步方式中的主轴励磁的控制方法，确定下列方法 A 或方法 B，编制按照该方法的 PMC 顺序。

• 方法 A 的情形

多边形同步方式中自动地将主控轴、多边形同步轴的励磁置于 ON。
多边形同步方式中不将主轴的励磁置于 OFF。

方法 A 的情形下，请将参数 PST(No.7603#7)设定为"0"。

PMC 顺序下，抓住多边形同步中信号 PSYN<Fn063.7>从'0'变为'1'的时机，将主控轴和多边形同步轴的励磁置于 ON。

此外，在多边形同步中信号为'1'期间，避免主控轴、多边形同步轴的励磁被置于 OFF，如阻止接受通常的主轴控制时的主轴停止（M05 等）。

多边形同步中信号 PSYN<Fn063.7>由'1'变为'0'时，基本上应将励磁置于 OFF。

NC 侧在进入多边形同步方式用的 G51.2 指令程序段中停止，主轴在到达多边形同步速度之前不会进入下一程序段。

• 方法 B 的情形

即使在多边形同步方式中，主轴励磁的 ON/OFF 也以别的 M 代码等进行控制。
或者，即使在多边形同步方式中，有时也会将主轴的励磁置于 OFF。

方法 B 的情形下，请将参数 PST(No.7603#7)设定为"1"。

通过这一参数设定，NC 侧多边形主轴停止信号*PLSST<Gn038.0>成为有效，同时，在开始多边形同步方式用的 G51.2 指令程序段，不等待主轴到达多边形同步速度就进入下一个程序段。

在 PMC 顺序下，多边形同步方式中(多边形同步中信号 PSYN<Fn063.7>为'1')，确认主控轴、多边形同步轴的励磁都被置于 ON，并将多边形主轴停止信号*PLSST<Gn038.0>设定为'1'。

多边形同步方式中以外(多边形同步中信号 PSYN<Fn063.7>为'0')的情形下，请将多边形主轴停止信号*PLSST<Gn038.0>设定为'0'。

另外，在多边形同步方式中多边形主轴停止信号*PLSST<Gn038.0>从'0'变为'1'时，在从主轴停止状态加速到多边形同步速度后进行相位控制动作。

• 方法 A/B 中共同的顺序

不管方法 A/B 如何，在多边形同步方式中请按照下列步骤编制 PMC 顺序。

- (1) 多边形同步方式中的主控轴的旋转方向，请勿使用通过正旋转/逆旋转指令信号 SFR/SRV 进行切换的方式，信号被固定在正旋转方向上，请通过指令来改变旋转方向。

- 通过程序来进行 S 指令的情形

将参数 TCW (No.3706#7)设定为"1", 指令 M03/M04。

- 通过基于 PMC 的主轴输出控制来进行指令的情形

将主轴电机指令极性选择信号 SSIN<Gn033.6>设定为'1', 控制主轴电机指令极性指令信号 SGN<Gn033.5>, 切换旋转方向。

此外，多边形同步轴的旋转方向也请勿使用通过 SFR/SRV 信号进行切换的方式，请将信号固定在正旋转方向上。

- (2) 多边形同步方式中，一旦到达多边形同步速度后，系统就进行相位控制，所以无法只将各主轴的速度到达信号（SARA<Fn045.3>、SARB<Fn049.3>）作为切削进给指令的开始条件。

要进行多边形同步方式中的主轴速度到达的确认，请利用多边形主轴速度到达信号 PSAR<Fn063.2>，进行主轴速度到达信号 SAR<Gn029.4> 的控制。

多边形主轴速度到达信号 PSAR<Fn063.2>，是在多边形同步方式状态下的相位控制结束后，能够确认两主轴已满足参数(No.7631, No.7632)的设定条件的信号。

另外，检测主轴速度到达信号之前的时间设定（参数(No. 3740)），对于多边形同步方式中的切削进给指令的执行也有效。

切削进给指令的开始条件中没有使用主轴速度到达信号 SAR<Gn029.4>的情况下，在开始多边形同步方式、变更主轴速度时，需要通过程序指令（G04 等）取加工条件的变更等主控轴和多边形同步轴成为恒定旋转之前的足够的时间，然后再开始多边形加工切削。

- (3) 主轴多边形同步方式中，无法使多边形同步轴从主控轴独立出来进行旋转。主轴定向功能（ORCMA <Gn070.6>, ORCMB<Gn074.6>）也无法使用，所以有关齿轮切换、换刀、工件的更换等，应在解除多边形同步方式后进行。在多边形同步方式中进行了无法执行的指令时，可根据需要执行显示多边形同步方式的解除请求信息等的处理。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7603	PST		RDG				QDR	RPL

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 RPL** 是否在复位时解除主轴间多边形加工
 0: 予以解除。
 1: 不予解除。
- # 1 QDR** 多边形同步轴的旋转方向
 0: 随 Q 指令值的符号 (+/-) 而定。
 1: 随第 1 主轴的旋转方向而定。
 在 QDR=“1”的情况下, 当为 Q 指定一个负值时, 会有报警(PS0218)发出。
- # 5 RDG** 诊断显示 No.476 主轴间多边形相位指令值(R)的显示
 0: 显示指令值 (单位为旋转轴的设定单位)。
 1: 显示实际的偏移脉冲数。

注释

相位指令以“度”为单位通过地址 R 指令, 但是, 实际的偏移量换算为 360 度=4096 脉冲的脉冲后进行控制。本参数将指令值显示切换为此换算值显示。

- # 7 PST** 是否使用多边形主轴停止信号*PLSST<Gn038.0>
 0: 不使用。
 1: 使用。

7621	用于多边形加工的刀具旋转轴的上限转速

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 此参数设定刀具旋转轴的上限转速。

注释

多边形加工中刀具旋转轴(多边形同步轴)的旋转速度超过所设定的上限转速时，被上限转速钳制起来。已被上限转速钳制起来的情况下，主轴和刀具旋转轴(多边形同步轴)之间的同步将会偏移。另外，上限转速被钳制时，发出报警(PS5018)。

7631	主轴间多边形加工中的主轴转速偏差允许级

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字路径型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 99999999 此参数设定主轴间多边形加工时各自的主轴实际速度和指令速度之间的偏差允许级。（主控轴、多边形同步轴通用。） 参数设定值为 0 时，假设指定了 8[min ⁻¹]。

7632	主轴间多边形加工中的稳定状态确认时间

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字路径型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 32767 此参数在主轴间多边形加工中设定用来判断两者的主轴达到指令速度所需的时间。 各自的主轴达到参数(No.7631)中所设定允许级内的速度的状态持续参数(No.7632)中所设定的时间以上时，主轴多边形速度到达信号 PSAR <Fn063.2>将被设定为“1”。 参数设定值为 0 时，假设指定了 64[msec]。

7640	主轴间多边形加工中的主控轴

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节路径型
[数据范围]	0~最大控制主轴数（路径内） 此参数设定主轴间多边形加工中的主控轴。

注释

- 1 主轴间多边形加工唯在串联主轴的情况下才有效。
- 2 当参数（No.7640、No.7641）中的任一设定值为 0 时，执行属于该参数的路径内的基于第 1 主轴（主控轴）和第 2 主轴（多边形同步轴）的多边形加工。
- 3 将第 1 串行主轴以外的轴作为主控轴使用时，为在主轴中指定 S 指令，需要使用多主轴控制(参数 MSP(No.8133#3)=“1”)。
- 4 使用 PMC 窗口功能或 G10 指令改写本参数时，请在指定主轴间多边形指令 G51.2 前的程序段中进行改写。使用 PMC 窗口功能在 G51.2 紧之前的程序段中改写参数时，请将指定参数改写指令的 M 代码设定为不进行缓冲的 M 代码（参数（No.3411~））。

7641	主轴间多边形加工中的多边形同步轴

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节路径型
[数据范围]	0~最大控制主轴数（路径内） 此参数设定主轴间多边形加工中的多边形同步轴（从控轴）。

注释

- 1 主轴间多边形加工唯在串行主轴的情况下才有效。
- 2 当参数（No.7640、No.7641）中的任一设定值为 0 时，执行属于该参数的路径内的基于第 1 主轴（主控轴）和第 2 主轴（多边形同步轴）的多边形加工。
- 3 将第 1 串行主轴以外的轴作为主控轴使用时，为在主轴中指定 S 指令，需要使用多主轴控制(参数 MSP(No.8133#3)=“1”)。
- 4 使用 PMC 窗口功能或 G10 指令改写本参数时，请在指定主轴间多边形指令 G51.2 前的程序段中进行改写。使用 PMC 窗口功能在 G51.2 紧之前的程序段中改写参数时，请将指定参数改写指令的 M 代码设定为不进行缓冲的 M 代码（参数（No.3411~））。

7642	主轴间多边形加工中的主控轴（系统公用主轴号）

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节路径型
[数据范围]	0~最大控制主轴数（系统公用） 此参数设定主轴间多边形加工中的主控轴。

注释

- 1 主轴间多边形加工唯在串行主轴的情况下才有效。
- 2 参数（No.7642、No.7643）中的任一设定值为 0 时，本参数无效。此时，参数（No.7640、No.7641）的设定有效。
- 3 将第 1 串行主轴以外的轴作为主控轴使用时，为在主轴中指定 S 指令，需要使用多主轴控制(参数 MSP(No.8133#3)=“1”)。
- 4 使用 PMC 窗口功能或 G10 指令改写本参数时，请在指定主轴间多边形指令 G51.2 前的程序段中进行改写。使用 PMC 窗口功能在 G51.2 紧之前的程序段中改写参数时，请将指定参数改写指令的 M 代码设定为不进行缓冲的 M 代码（参数（No.3411~））。
- 5 用本参数设定的主轴号，是系统公用的主轴号。
使用本参数时，请将参数（No.7640、No.7641）设定为 0。

7643	主轴间多边形加工中的多边形同步轴（系统公用主轴号）

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节路径型
[数据范围]	0~最大控制主轴数（系统公用） 此参数设定主轴间多边形加工中的多边形同步轴（从控轴）。

注释

- 1 主轴间多边形加工唯在串行主轴的情况下才有效。
- 2 参数（No.7642、No.7643）中的任一设定值为 0 时，本参数无效。此时，参数（No.7640、No.7641）的设定有效。
- 3 将第 1 串行主轴以外的轴作为主控轴使用时，为在主轴中指定 S 指令，需要使用多主轴控制(参数 MSP(No.8133#3)=“1”)。
- 4 使用 PMC 窗口功能或 G10 指令改写本参数时，请在指定主轴间多边形指令 G51.2 前的程序段中进行改写。使用 PMC 窗口功能在 G51.2 紧之前的程序段中改写参数时，请将指定参数改写指令的 M 代码设定为不进行缓冲的 M 代码（参数（No.3411~））。
- 5 用本参数设定的主轴号，是系统公用的主轴号。
使用本参数时，请将参数（No.7640、No.7641）设定为 0。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0194	在主轴同步方式指令了其它主轴指令	在主轴同步控制方式、主轴简易同步控制方式（M 系列）中，指令了 Cs 轮廓控制方式、主轴定位指令或者刚性攻丝方式指令。
PS0218	未发现 P/Q 指令	在 G51.2 的程序段尚未指定 P 或者 Q，或者指定了超出范围的值。请修改程序。 在主轴间多边形加工的情形下，本报警发生原因的详情，显示在诊断显示 No. 471 中。
PS0219	不是单一指令程序段	G51.2 或 G50.2 与其他的指令在相同程序段中指定。请在别的程序段中修改程序。
PS0221	同步方式指令非法	试图同时进行多边形加工同步运行和 Cs 轮廓控制或均衡切削（T 系列（2 路径））。请修改程序。
PS0314	非法设定多面体轴	多边形加工的轴设定非法。 多边形加工的情形 尚未指定刀具旋转轴。 （参数(No.7610)） 主轴间多边形加工的情形 尚未设定有效的主轴。 （参数(No.7640~7643)） • 指定了串行主轴以外的主轴。 • 尚未连接主轴。
PS5018	多边形切削主轴速度错误	在 G51.2 方式下，不能保持指令值的旋转速度比，因为主轴转速或多边形同步轴的速度超过钳制值或太低。 主轴间多边形加工的情形 本报警发生原因的详情，显示在诊断显示 No. 471 中。

注意

⚠ 注意

- 1 每个齿轮的主轴最高转速（No.3741~3744）需要结合机械进行正确设定。
此外，不限于 No.3741~3744，与通常的主轴相关的结合，请在已经结束的状态下进行。
- 2 本功能中，作为用来确保相位的基准点，利用主轴的一转信号。
使用内装传感器，在主轴和主轴电机之间存在齿轮时，需要在主轴侧另行安装检测器，从主轴获取一转信号。
此时，因检测器的关系而无法从任意的旋转速度保证正确的位置检测时，将参数 HST(No.7602#4)设定为"1"，并将串行主轴参数 RFCHK3(No.4016#7)也设定为"1"。
通过这一设定，在每次进入主轴多边形方式时，系统会自动地将主轴速度降低到 0 后，进行主轴的位置检测，从而可以确保主轴多边形同步方式中的相位。

 注意

- 3 本功能利用串行主轴的主轴同步控制功能。
(但是, 无需指定主轴同步控制选项。)
也请进行与主轴同步控制相关的串行主轴参数(No.4032~4035, No.4065~4068 等)的设定。
此外, 此时的主轴同步控制的环境增益值(参数(No.4065~4068)), 应使两个主轴取相同的值。
主轴间使用不同的环路增益时, 在 polygon 加工中有时会得不到希望的精度。
另外, 试图使用不同的环路增益进行主轴 polygon 加工时, 诊断显示 LGE(No.470#6)成为 1。(不会发出任何报警。)
- 4 在开始 polygon 同步方式时, 主控轴、多边形同步轴都应设定在主轴控制方式。其他方式中(Cs 轮廓控制方式和主轴定向等)开始 polygon 同步方式时, 会有报警发出。
- 5 多边形同步方式中, 无法进行向多边形同步轴的指令。此外, 主控轴、多边形同步轴, 无法执行主轴定向。因此, 无法在 polygon 同步方式下进行齿轮切换、刀具、工件的更换等指令。
- 6 多边形同步方式中, 每次变更主轴速度时就进行速度变更和相位对合操作。因此, 无法与连续变更主轴速度之类的控制(G96 周速恒定控制等)同时使用。
- 7 多边形同步方式中, 优先控制主控轴和多边形同步轴的旋转比。因此, 主控轴的转速和 S 指令值之间的误差, 有时会比通常的主轴控制时大。

注释

注释

- 1 多边形同步方式中的相位控制, 在以两个主轴的一转信号为基准 $360/4096 = 0.08789\dots$ (度) 的最小移动单位下进行。最小移动单位以下的指令值实际上不会有效。
相位控制, 控制两个主轴的一转以内的相对相位, 所以 360 度以上的指令值没有任何意义。
本功能对 R 指令值范围没有特殊限制, 在进行 360 度以上的指令时, 以 360 度舍入的值有效。
- 2 本功能无法与多边形加工同时使用。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (车床系统) (B-64304CM-1)	多边形加工

6.10 法线方向控制（M系列）

M

概要

当切削过程中有旋转轴（C轴）的刀具在XY平面上移动时，法线方向控制功能可以控制旋转轴（C轴），从而使刀具始终朝着与刀具前进方向垂直的方向移动（图 6.10 (a) 刀具动作（例））。

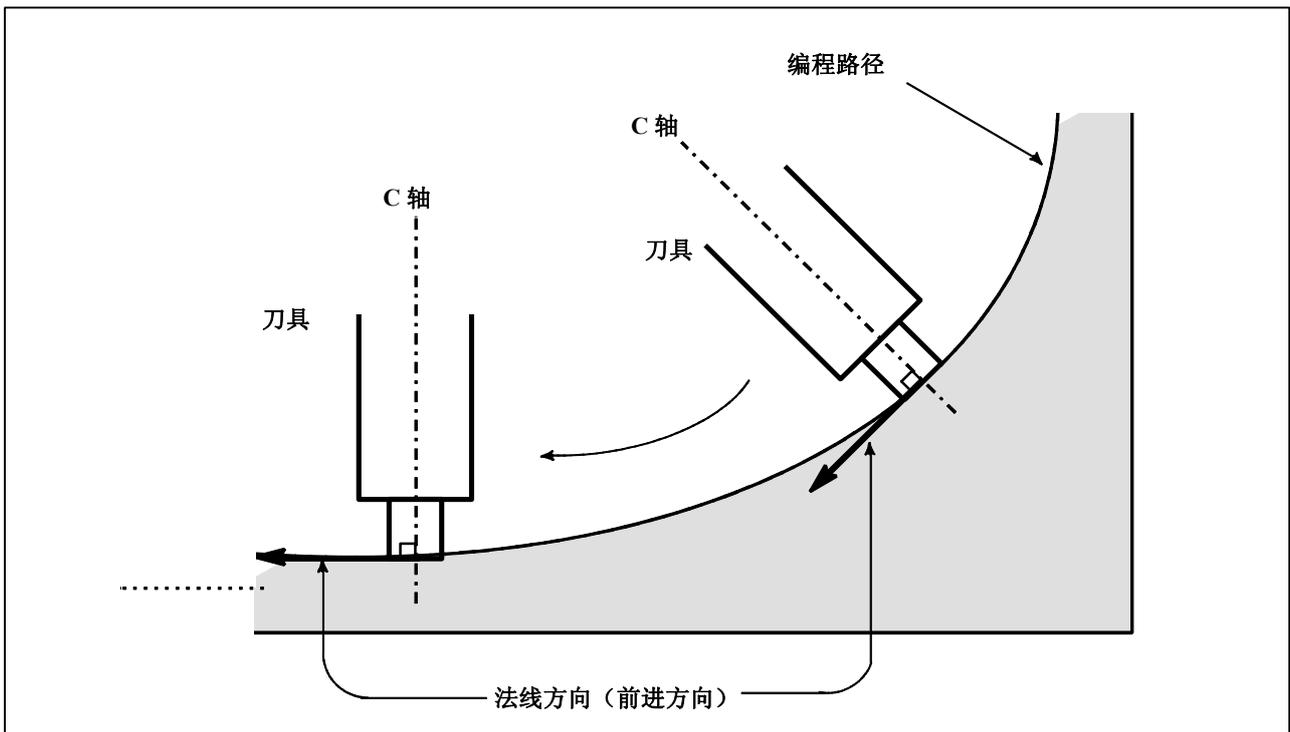


图 6.10 (a) 刀具动作（例）

在各程序段的起点插入的 C 轴移动的进给速度，成为由参数（No.5481）设定的进给速度。但是，空运行有效时，则成为空运行速度。此外，刀具沿 X 轴和 Y 轴的移动指令为快速移动（G00）时，则成为快速移动速度。

如果 C 轴的进给速度超过由参数（No.1430）设定的 C 轴的最大切削速度，则其他各轴的进给速度被钳制起来，以使 C 轴的进给速度保持在 C 轴的最大切削速度以下。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006							ROSx	ROTx

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 ROTx 设定直线轴或旋转轴。
- # 1 ROSx

ROSx	ROTx	含义
0	0	直线轴 ①进行英制/公制变换。 ②所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型(见参数 (No. 3624))。
0	1	旋转轴 (A 类型) ①不进行英制/公制变换。 ②机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可以通过参数 ROAx,RRLx (No.1008#0,#2)选择是否舍入。 ③存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。(见参数 (No. 3624) 。) ④自动参考点返回 (G28, G30) 由参考点返回方向执行, 移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴 (B 类型) ①不进行英制/公制变换。 ②机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型。(见参数 (No. 3624) 。) ④不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能 (M 系列) 。
上述之外的情形		设定无效 (禁止使用)

注释
 法线方向控制轴必须是旋转轴。

5480	进行法线方向控制的轴的轴号
	进行法线方向控制的轴的轴号

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 1, 2, 3, , 最大控制轴号
 此参数设定用来进行法线方向控制的轴的控制轴号。

5481	法线方向控制轴的旋转速度
	法线方向控制轴的旋转速度

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] 度/min
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 此参数设定在法线方向控制中插入到程序段起点的沿法线方向控制轴移动的进给速度。

5482	忽略法线方向控制轴的旋转插入的极限值
	忽略法线方向控制轴的旋转插入的极限值

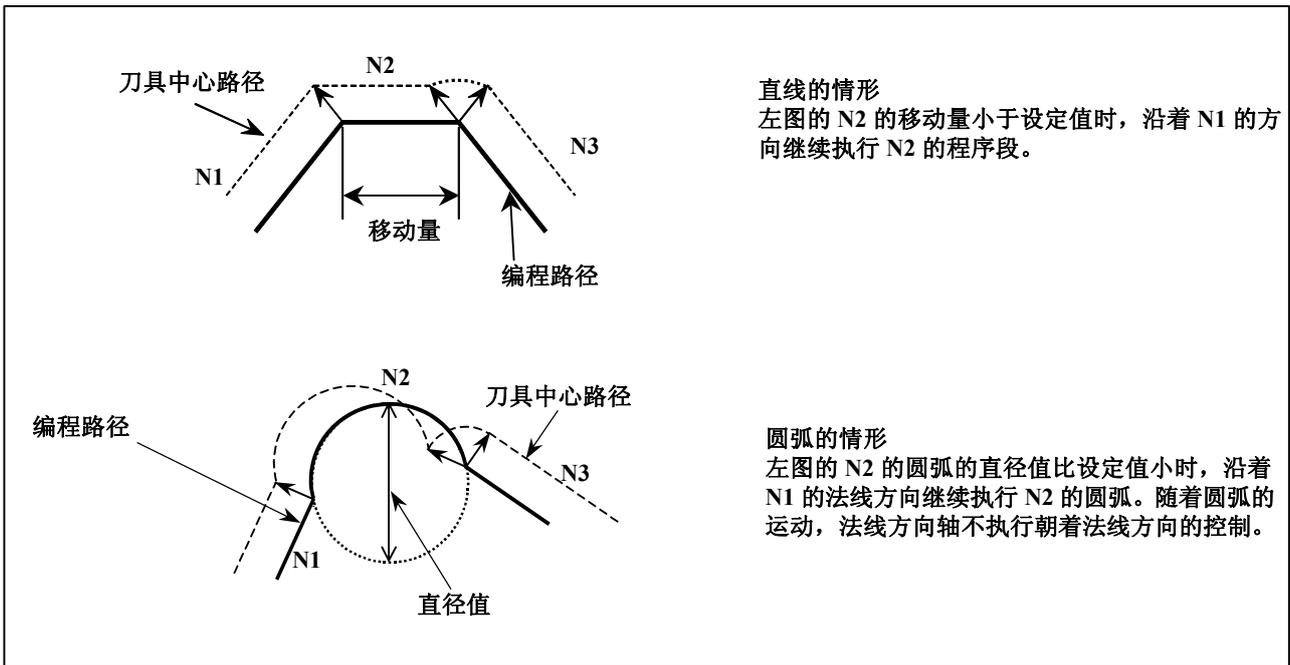
[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] 度
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B))
 当由法线方向控制计算的旋转角度小于此设定值时, 不插入法线方向控制轴的旋转程序段。
 这个被忽略的旋转角度加到要被插入的下一个旋转角度上, 并受到程序段插入的检查。

注释

- 1 如果设定一个 360 度以上的角度, 则不插入旋转程序段。
- 2 设定为 180 度以上的角度时, 只要在圆弧插补下非 180 度以上, 即插入旋转程序段。

5483	以上一程序段的法线方向的角度原样执行的移动量的极限值

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数路径型
- [数据单位] mm、inch（输入单位）
- [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
- [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)）



1430	每个轴的最大切削进给速度
------	--------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数轴型
- [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
- [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）
 为每个轴设定最大切削进给速度。
 在切削进给中，切线方向的进给速度被钳制，以避免其超出本参数中所设定的速度。

6.11 直线插补型G28,G30,G53

概要

将定位动作假设为直线插补型的设定（参数 LRP (No.1401#1)=""1"）时，通过将参数 ZRL(No.1015#4)设定为"1"，即可将下列动作也设定为直线插补型。

- 自动参考点返回（G28）中的、从中间点到参考点的移动
- 第 2,第 3,第 4 参考点返回（G30）中的、从中间点到参考点的移动
- 基于机械坐标系选择（G53）的定位

此外，将上述动作设定为直线插补型时的加/减速控制，取决于参数 PRT(No.1603#4)的设定。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1015				ZRL				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 **ZRL** 在已经建立参考点时，自动参考点返回（G28）中的、从中间点到参考点之间的刀具路径以及机械坐标定位（G53）基于
- 0: 非直线插补型定位。
1: 直线插补型定位。

注释

本参数在参数 LRP(No.1401#1)被设定为 "1" 时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1603				PRT				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 **PRT** 直线插补型定位的快速移动加/减速采用
- 0: 加速度恒定型。
1: 时间恒定型。

注释

注释

• 低速类型的自动参考点返回 (G28)

自动参考点返回 (G28) 中, 通电后指令了一次也没有进行参考点返回的轴时, 该轴的动作就成为低速类型的参考点返回。

此时的动作, 成为非直线插补型定位。

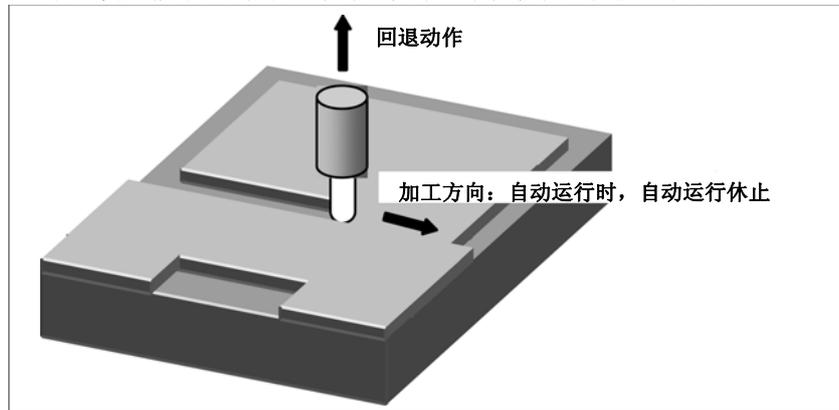
譬如, 通电后, 在 X, Y 轴已进行参考点返回, Z 轴尚未进行参考点返回的状态下指令 “G28 X0 Y0 Z0 ;” 时, 成为非直线插补型定位。

6.12 通用回退

概要

自动运行方式中、或者手动运行方式中，通过将回退信号 RTRCT 设定为'1'，即可捕捉信号的上升沿，使得在参数(No.7741)设定了回退量的轴移动（回退）。待回退结束后，输出回退结束信号 RTRCTF。本功能是在检测刀具折损时，以使刀具从工件立即退缩为目的的一种功能。

- 回退时的进给速度，成为由参数(No.7740)设定的速度。另外，进给速度倍率无效。
- 对于回退中的移动，进给保持无效。
- 在自动运行中将回退信号设定为“1”时，在执行回退动作的同时使自动运行休止。
- 回退完成信号，只要回退轴中的其中一个轴移动，就会成为 0。



信号

回退信号

RTRCT<Gn066.4>

[分类] 输入信号

[功能] 使由参数设定的轴回退。

[动作] 当信号成为'1'时，CNC 按照如下所示方式动作。

- 系统可以捕捉信号的上升沿，使由参数(No.7741)设定了回退量的轴回退。回退量、以及回退速度，成为事先在参数(No.7741, No.7740)中所设定的值。待回退结束后，回退结束信号 RTRCTF 成为'1'。

回退信号，在自动运行方式中（MEM,MDI）或者手动方式（HNDL, JOG 等）的任一情况下都有效。

在自动运行中将回退信号设定为'1'时，在执行回退动作的同时使自动运行休止。

回退完成信号

RTRCTF<Fn065.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知回退已经结束的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
 - 回退动作已经结束时。
 - 2个轴以上执行回退动作时，所有的回退轴的动作都结束时。
 下列情形下成为'0'。
 - 回退动作结束后，在任一回退轴中有移动指令时
 - 因伺服关断、紧急停止等操作而发生位置跟踪时。

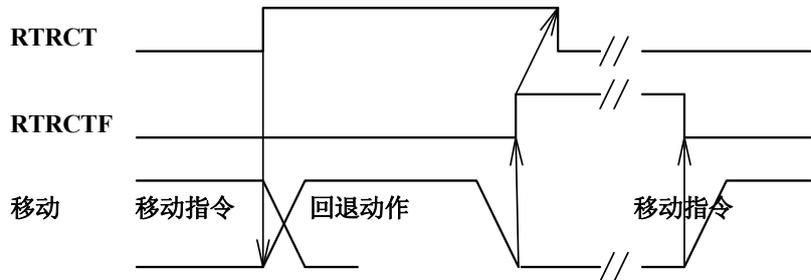
注释
在回退完成信号处在'1'的状态下，不受理回退信号。

信号地址

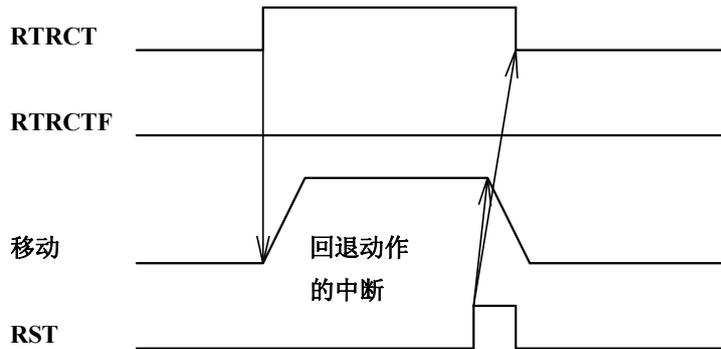
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn066				RTRCT				
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn065				RTRCTF				

时间图

①RTRCT 和 RTRCTF 的 ON / OFF 时间图

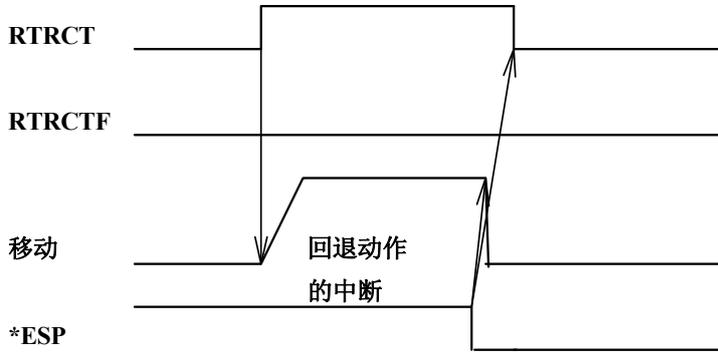


②复位引起的回退的中断



伴随 RST 信号的 ON，将 RTRCT 信号置于 OFF。

③紧急停止引起的回退的中断



伴随*ESP 的 OFF，将 RTRCT 置于 OFF。

参数

7740	回退速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0) 此参数设定每个轴在回退时的进给速度。
7741	回退量
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） (若是 IS-B, 其范围为 -999999.999~+999999.999) 此参数设定各轴的回退量。

注释

不管是直径指定还是半径指定，都移动（回退）所设定值的量。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7704								ACR

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #0 ACR** 是否在 AI 轮廓/AI 先行控制 (M 系列)、先行控制 (T 系列) 方式中使用通用回退
- 0: 不使用。
- 1: 使用。

7745	每个轴回退时的直线型加/减速的时间常数
------	---------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] msec

[数据范围] 0 ~ 1000

这是为了设定通用回退功能中回退时的直线型加/减速的加速度的参数。该参数为每个轴设定达到设定在参数(No.7740)中的速度之前的时间 (时间常数)。

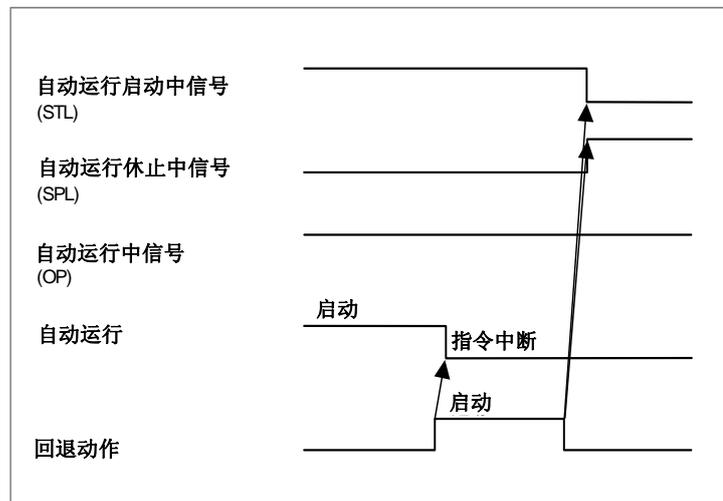
注释

本参数在参数 ACR(No.7704#0)=“1”时有效。

注意事项

⚠ 注意

- 1 进给速度倍率对回退速度无效。
- 2 回退动作中的向回退轴的互锁有效。
- 3 回退动作中的向回退轴的机床锁住有效。在机床锁住状态下结束回退动作，同时输出回退结束信号。
- 4 回退时，进给保持无效。
- 5 回退的方向与镜像（信号及设定）的有效 / 无效无关地成为机械的移动方向。（对绝对坐标的更新也不应用镜像。）
- 6 自动运行中进行回退时，在开始回退动作的同时中断指令的执行，但是在回退动作结束时运行状态切换到自动运行休止状态。



- 7 回退的移动是按照非直线型插补型定位进行的。
- 8 回退动作的加/减速，成为回退开始时的加/减速状态。但是，对 AI 轮廓控制方式中的回退动作不应用插补前加/减速。在参数 ACR(No.7704#0)中设定"1"，并在参数(No.7745)中设定回退的时间常数，即可以对 AI 轮廓控制方式中的回退动作应用直线型加/减速。
- 9 在回退动作中执行复位或紧急停止时，中断动作。此时，回退完成信号不会成为'1'。
- 10 回退动作中发生伺服报警或者回退轴的 OT 报警、PW 报警时，回退动作被中断。此时，回退完成信号不会成为'1'。此外，PW 报警、OT 报警或者伺服报警以外的报警下，回退动作不会被中断。
- 11 回退动作开始后即使将回退信号 RTRCT 设定为"0"，回退动作也不会被中断。

 注意

- 12 在回退完成信号 RTRCTF 处在'1'的状态下,不受理回退信号 RTRCT。
- 13 回退在螺纹切削指令中也有效。执行回退时,立即停止螺纹切削动作,开始回退动作。
- 14 回退在固定循环中(攻丝中、刚性攻丝中)也有效。执行回退时,立即停止循环动作,开始回退动作。
- 15 PMC 轴控制中即使进行向移动中的轴的回退,PMC 轴的移动指令也不会被取消。因此,在 PMC 轴上向移动中的轴执行回退,将回退信号 RTRCT 设定为'1'的同时,利用 PMC 轴复位信号 ECLRg 取消 PMC 轴控制。
- 16 附加有电子齿轮箱(M 系列)的选项时,本功能无效。
- 17 对于与下列功能有关的轴,无法使用本功能。
 - 同步混合控制(T 系列)
 - 重叠控制(T 系列)
 - 进给轴同步控制
 - 倾斜轴控制

7

进给速度控制/加/减速控制

第7章“进给速度控制/加/减速控制”由下列内容构成。

7.1 进给速度控制.....	576
7.1.1 快速移动速度.....	576
7.1.2 切削进给速度钳制.....	579
7.1.3 每分钟进给.....	580
7.1.4 每转进给/手动每转进给.....	582
7.1.5 F1 位进给 (M 系列)	584
7.1.6 反比时间进给 (M 系列)	587
7.1.7 倍率	588
7.1.8 自动拐角倍率 (M 系列)	595
7.1.9 外部减速.....	601
7.1.10 基于圆弧插补的加速度的速度控制.....	606
7.1.11 高速高精度功能 (先行控制 (T 系列) / AI 先行控制 (M 系列) / AI 轮廓控制 (M 系列))	608
7.1.12 最小设定单位 C 下的速度指令的扩展.....	635
7.2 加/减速控制.....	638
7.2.1 自动加/减速.....	638
7.2.2 快速移动铃型加/减速.....	645
7.2.3 切削进给插补后直线型加/减速	648
7.2.4 切削进给插补后铃型加/减速 (M 系列)	651
7.2.5 拐角控制.....	654
7.2.6 快速移动前馈.....	659

7.1 进给速度控制

控制刀具移动速度的功能叫做进给功能。有下述 2 种进给功能。

1. 快速移动

指令定位(G00)时, 刀具以在 CNC 内设定的快速移动速度(设定在参数(No.1420)中)移动。

2. 切削进给

刀具以程序中指定的速度(切削进给速度)移动。

可以对各自的进给速度通过倍率信号来应用倍率。

7.1.1 快速移动速度

概要

通过定位(G00)的指令, 即可以快速移动方式定位刀具。

G00 IP_n;

G00: 定位(快速移动)指令 G 代码(01 组)

IP_n: 终点的维数字

在快速移动下, 指令速度变为 0, 在进给电机到达由参数(No.1826)设定的范围后(到位检测)再执行下一个程序段。

对每个轴的快速移动速度是用参数(No.1420)设置的, 因此不需要通过程序来指令。

对于快速移动速度, 通过快速移动倍率信号, 可应用如下值的倍率。

F0, 25, 50, 100 %

F0: 可在固定的速度下对各个轴用参数(No.1421)进行设定。

此外, 通过 1%快速移动倍率选择信号以及 0.1%快速移动倍率选择信号, 可以在 0~100%的范围内应用 1%步或者 0.1%步的快速移动倍率。

信号

快速移动中信号 RPDO<Fn002.1>

- [功能] 此信号通知在快速移动方式下执行移动指令的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 自动运行和手动运行下选择快速移动并开始移动时。
- 下列情形下成为'0'。
- 自动运行和手动运行下选择快速移动以外的进给并开始移动时。

注释

- 1 自动运行的快速移动中不仅包含基于 G00 的移动指令，还包含固定循环的定位、自动参考点返回等所有的快速移动。此外，手动的快速移动中还包含参考点返回时的快速移动。
- 2 该信号只有在移动中不会成为'1'。一旦在快速移动下进行移动时，即使停止移动，在接着以快速移动以外的进给方式开始移动时之前的期间原样保持'1'。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn002							RPDO	

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401		RDR		RF0			LRP	

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 1 **LRP** 定位(G00)为
- 0: 非直线插补型定位。(刀具在快速移动下沿各轴独立地移动。)
- 1: 直线插补型定位。(刀具沿着直线移动。)
- # 4 **RF0** 快速移动时，切削进给速度倍率为 0%的情况下
- 0: 刀具不停止移动。
- 1: 刀具停止移动。
- # 6 **RDR** 在快速移动指令中空运行
- 0: 无效。
- 1: 有效。

1420	各轴的快速移动速度
------	-----------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定快速移动倍率为 100%时的快速移动速度。

1424	每个轴的手动快速移动速度
------	--------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定快速移动倍率为 100%时的快速移动速度。

注释

- 1 设定值为 0 时，视为与参数(No.1420)（各轴的快速移动速度）相同。
- 2 选择了手动快速移动时(参数 RPD(No.1401#0)="1")，不管参数 JRV(No.1402#4)的设定如何，都会按照本参数中所设定的速度执行手动进给。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	快速移动

7.1.2 切削进给速度钳制

概要

可以设定每个轴的切削进给速度的上限值（参数(No.1430)）。如实际切削进给速度(应用倍率后的进给速度)超过上限值，则被钳制于该上限值。

参数

1430	每个轴的最大切削进给速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 为每个轴设定最大切削进给速度。 在切削进给中，以各轴的进给速度不超过每个轴的最大切削进给速度的最大速度的方式钳制进给速度。

报警和信息

编号	信息	内容
PS5009	进给速度为 0（空运行速度）	空运行速度的参数(No.1410)或者各轴的最大切削进给速度参数(No.1430)被设定为 0。
PS5011	进给速度为 0（最大切削速度）	最大切削进给速度(参数 No.1430)的设定值被设定为为 0。

警告

警告

CNC 的相对于进给速度指令值的运算上的误差为±2%。但加/减速情况则不是如此。也即，上述误差是在进入稳定状态后相对于测定移动 500mm 以上的距离的时间值的误差。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	切削进给

7.1.3 每分钟进给

概要

• 每分钟进给

在指令 G94(T 系列为 G98)后（在每分钟进给方式下），刀具每分钟的进给值直接由 F 后的数值指令。G94（T 系列为 G98）是一个模态量，只要指令一次，在指令 G95（每转进给（T 系列为 G99））之前有效。通电时，成为每分钟进给方式（T 系列为每转进给方式）。

对于每分钟进给，可通过进给速度倍率信号应用 0~254%（每隔 1%）的倍率。

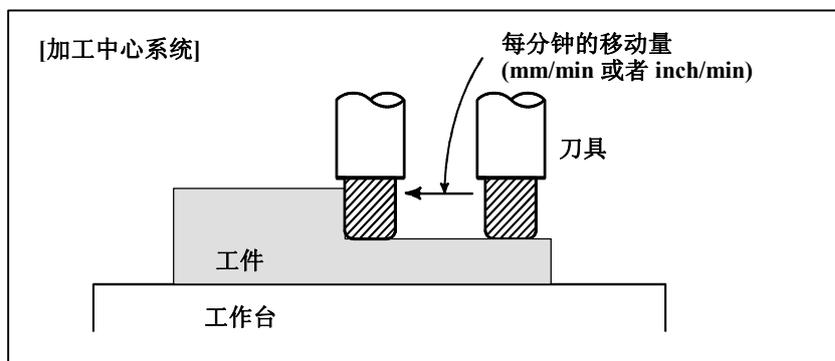


图 7.1.3 (a) 每分钟进给

⚠ 注意

也有像螺纹切削那样倍率无效的指令。

格式

M

每分钟进给 **G94** ; 每分钟进给指令 G 代码 (05 组)
 F_ ; 进给速度指令 (mm/min 或者 inch/min)

T

每分钟进给 **G98** ; 每分钟进给指令 G 代码 (05 组)
 F_ ; 进给速度指令 (mm/min 或者 inch/min)

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402				FPM				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 **FPM** 通电时以及清除状态下为
 0: G99 或 G95 方式（每转进给）。
 1: G98 或 G94 方式（每分钟进给）。
 有关清除状态，请参阅用户手册(B-64304CM)的附录。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0011	切削速度为 0（未指令）	切削进给速度的指令 F 代码被设定为 0。 刚性攻丝指令时，F 指令相对于 S 指令非常小的情况下，由于刀具不能在编程的导程下进行切削，因此会发出此报警。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	切削进给

7.1.4 每转进给/手动每转进给

概要

• 每转进给

在指令 G95 (T 系列为 G99) 后(在每转进给方式下), 主轴每转动一周的刀具进给量直接由 F 后的数值来指令。G95 (T 系列为 G99) 是一个模态量, 只要指令一次, 在指令 G94 (每分钟进给 (T 系列为 G98)) 之前有效。对于每转进给, 可通过进给速度倍率信号(*FV0~*FV7) 应用 0~254% (每隔 1%) 的倍率。

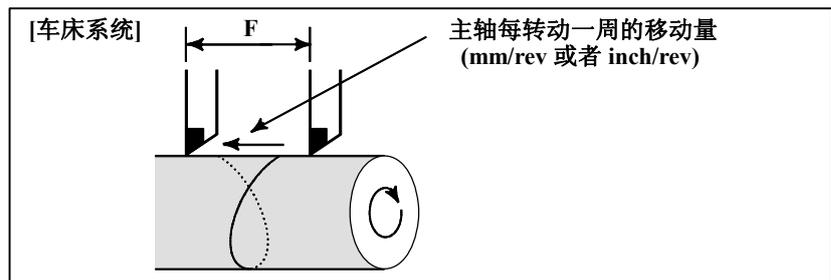


图 7.1.4 (a) 每转进给

• 手动每转进给

可以用主轴每转动一周的进给量来指定 JOG 进给的进给速度并进行手动进给。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1402				JRV				NPC

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

0 NPC 是否使用不带位置编码器的每转进给 (每转进给方式(G95)时, 将每转进给 F 转换为每分钟进给 F 的功能)
0: 不使用。
1: 使用。

注释

在使用位置编码器时, 将本参数设定为“0”。

4 JRV JOG 进给和增量进给
0: 选择每分钟进给。
1: 选择每转进给。

注释

请在参数(No.1423)中设定进给速度。

1423

每个轴的 JOG 进给速度

<p>[输入类型]</p> <p>[数据类型]</p> <p>[数据单位]</p> <p>[数据最小单位]</p> <p>[数据范围]</p>	<p>参数输入</p> <p>实数轴型</p> <p>mm/min、inch/min、度/min（机械单位）</p> <p>取决于该轴的设定单位。</p> <p>见标准参数设定表(C)</p> <p>（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）</p> <p>(1) 参数 JRV(No.1402#4)=“0”时，为每个轴设定手动进给速度倍率为 100%时的 JOG 进给速度（每分钟的进给量）。</p> <p>(2) 设定参数 JRV(No.1402#4)=“1”（每转进给）时，为每个轴设定手动进给速度倍率为 100%时的 JOG 进给速度（主轴转动一周的进给量）。</p>
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

注释

本参数分别被每个轴的手动快速移动速度（参数(No.1424)）钳制起来。

注意 **注意**

主轴的转速较慢时，进给速度会出现变动。主轴旋转越慢，进给速度变动发生就越容易产生。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	切削进给

7.1.5 F1 位进给 (M系列)

M

概要

• F1 位进给

当指定跟在 F 后的 1~9 的 1 位数编号时,就成为与该编号对应的设定在参数(No.1451~1459)中的进给速度。指令 F0 时,即成为快速移动速度。

注释

要使用 F1 位进给,请将参数 F1D(No.8131#1)设定为"1"。

将 F1 位进给选择信号设定为'1',转动手摇脉冲发生器时,当前所选编号的进给速度就会增减。

手摇脉冲发生器上的每一刻度的进给速度的增减值 ΔF 如下所示。

$$\Delta F = \frac{F_{\max i}}{100n} \quad (\text{其中 } i = 1, 2)$$

F_{\max} : 用于 F1~F4 的进给速度上限值(由参数(No.1460)设定)

或

用于 F5~F9 的进给速度上限值(由参数(No.1461)设定)

n : 1~127 中的任一值(由参数(No.1450)设定)

被设定或改变后的进给速度,在切断电源期间依然会被保存起来。

当前的进给速度显示在画面上。

• F1 位进给中的切削进给倍率

对于 F1 位进给的切削进给速度,使

- 进给速度倍率
- 倍率取消

有效。

即使在使用 F1 位进给的加工过程中,也可以通过变更倍率开关,根据参数设定速度在倍率的适用范围内对速度进行自由变更。

信号

F1 位进给选择信号 F1D<Gn016.7>

[分类] 输入信号

[功能] 选择使用手摇脉冲发生器来增减参数(No.1451~1459)中设定的 F1 位的速度。手摇脉冲发生器,在手控手轮中断等原始的轴进给中也使用,所以使用此信号来选择使用于哪个目的。

[动作] 此信号成为'1',可以使用手摇脉冲发生器,进行 F1 位速度的增减。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G016	F1D							

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1406								
	F10							

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位路径型

- # 7 **F10** 相对于 F1 位进给(F1~F9)的切削进给速度，进给速度倍率、倍率取消
 0: 无效。
 1: 有效。

注释
 相对于 F0 的进给速度，快速移动倍率有效而与本参数的设定无关。

1450	
	F1 位进给的手摇脉冲发生器每一刻度的进给速度的变化量

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 1 ~ 127

F1 位进给时，设定用来确定手摇脉冲发生器旋转每一刻度时的进给速度的变化量的常数。

$$\Delta F = \frac{F_{maxi}}{100n} \quad (\text{其中 } i = 1, 2)$$

设定上式的 n。也即，设定使手摇脉冲发生器旋转多少周时进给速度成为 Fmaxi。上式中 Fmaxi 为 F1 位指令的进给速度上限值，设定在参数(No.1460,1461)中。

Fmax1 : F1~F4 的进给速度上限值 (参数(No.1460))

Fmax2 : F5~F9 的进给速度上限值 (参数(No.1461))

1451	
	F1 的进给速度

~

~

1459	
	F9 的进给速度

- [输入类型] 设定输入
- [数据类型] 实数路径型
- [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
- [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
- [数据范围] 见标准参数设定表(C)
- （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
- 此参数设定相对于 F1 位指令的 F1~F9 的进给速度。
- F1 位指令时，在转动手摇脉冲发生器改变进给速度时，该参数的值也将随之发生变化。

1460	
	F1~F4 的进给速度上限值

1461	
	F5~F9 的进给速度上限值

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数路径型
- [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
- [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
- [数据范围] 见标准参数设定表(C)
- （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
- 此参数设定 F1 位指令的进给速度上限值。
- 通过手摇脉冲发生器增大速度时，若是 F1~F4 的 F1 位指令的情形，以参数(No.1460)的上限值来钳制进给速度；若是 F5~F9 的 F1 位指令的情形，则以参数(No.1461)的上限值来钳制进给速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8131							F1D	

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

1 **F1D** 是否使用 F1 位进给
 0: 不使用。
 1: 使用。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	切削进给

7.1.6 反比时间进给 (M系列)**M****概要**

利用程序段的移动距离和反比时间(FRN)来指定刀具的切削进给速度。

- **直线插补(G01)**

$FRN=1/\text{时间 (min)} = \text{速度}/\text{距离}$

速度 : mm/min (公制输入的情况下)
 inch/min (英制输入的情况下)

距离 : mm (公制输入的情形)
 inch (英制输入的情形)

- **圆弧插补(G02、G03)**

$FRN=1/\text{时间 (min)} = \text{速度}/\text{圆弧半径}$

速度 : mm/min (公制输入的情形)
 inch/min (英制输入的情形)

圆弧半径 : mm (公制输入的情形)
 inch (英制输入的情形)

⚠ 注意

若是圆弧插补，从圆弧半径计算出速度，而不是从该程序段的实际距离求出。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0011	切削速度为 0（未指令）	切削进给速度的指令 F 代码被设定为 0。 刚性攻丝指令时，F 指令相对于 S 指令非常小的情况下，由于刀具不能在编程的导程下进行切削，因此会发出此报警。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	切削进给

7.1.7 倍率

7.1.7.1 快速移动倍率

概要

通过对快速移动速度使用 4 档（F0、25%、50%、100%）倍率，即可使快速移动速度减慢。

F0 的值由参数（No.1421）来设定。

此外，通过 1% 快速移动倍率选择信号以及 0.1% 快速移动倍率选择信号，可以在 0~100% 的范围内选择 1% 步或者 0.1% 步的快速移动倍率。

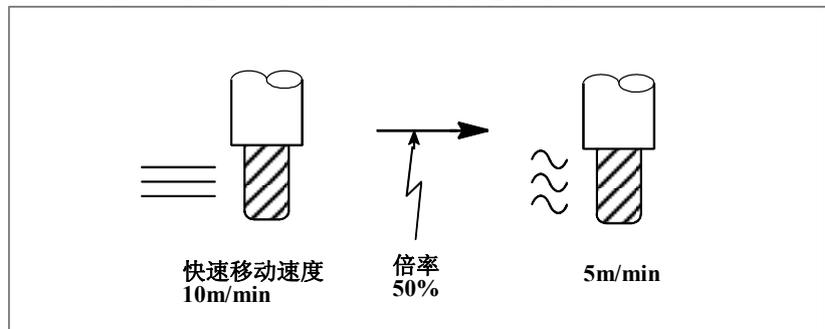


图 7.1.7 (a) 快速移动倍率

- 进给速度

对自动运行的快速移动时以及手动运行的快速移动时（包含手动参考点返回）、参数(No.1420)中设定的快速移动速度应用由这些信号确定的倍率值的速度就成为实际的进给速度。

- F0 速度

F0 将进给速度的绝对值在 0~快速移动速度的范围内为每个轴进行参数(No.1421)设定。

• 1%步的快速移动倍率

可通过 1%快速移动倍率选择信号 HROV，选择并使用基于快速移动倍率信号 ROV1, ROV2 的快速移动倍率或 1%步的快速移动倍率。

信号 HROV 为'0'的情况下，应用基于信号 ROV1, ROV2 的快速移动倍率。

信号 HROV 为'1'的情况下，基于信号 ROV1, ROV2 的快速移动倍率无效，基于 1%快速移动倍率信号*HROV0~*HROV6 的快速移动倍率有效。

• 0.1%步的快速移动倍率

可通过 0.1%快速移动倍率选择信号 FHROV，选择并使用 1%步的快速移动倍率或 0.1%步的快速移动倍率。

信号 HROV 为'1'，信号 FHROV 为'0'的情况下，应用 1%步的快速移动倍率。

信号 HROV 为'1'，信号 FHROV 为'1'的情况下，1%步的快速移动倍率无效，基于 0.1%快速移动倍率信号*FHRO0~*FHRO9 的快速移动倍率有效。

• PMC 轴控制

1%快速移动倍率信号以及 0.1%快速移动倍率信号对于 PMC 轴的快速移动也有效。但是，通过参数 OVE(No.8001#2)对 PMC 轴应用独立于 CNC 侧的快速移动倍率（使用 ROV1E,ROV2E）时则成为无效。

信号

快速移动倍率信号 ROV1,ROV2<Gn014.0,.1>

[分类] 输入信号

[功能] 对快速移动速度应用倍率。

[动作] 属于 2 个代码信号，按表 7.1.7 (a)所示与倍率值对应。

表 7.1.7 (a) ROV1, 2 信号和倍率值

快速移动倍率信号		倍率值
ROV2	ROV1	
'0'	'0'	100%
'0'	'1'	50%
'1'	'0'	25%
'1'	'1'	F0

F0：由参数(No.1421)进行设定

1%快速移动倍率选择信号 HROV<Gn096.7>

[分类] 输入信号

[功能] 选择将快速移动倍率信号置于有效，还是将 1%快速移动倍率信号置于有效。

[动作] 被设定'1'时，信号*HROV0~*HROV6 的值有效。（基于信号 ROV1,ROV2 的快速移动倍率无效。）

被设定为'0'时，基于信号 ROV1,ROV2 的快速移动倍率有效。（信号*HROV0 ~ *HROV6 的值无效。）

1%快速移动倍率信号 *HROV0~*HROV6<Gn096.0~.6>

- [分类] 输入信号
- [功能] 对快速移动速度在 0~100%的范围内以 1%步应用倍率。
- [动作] 通过 7 个 2 进制代码信号赋予倍率值，对快速移动速度应用倍率。
- 赋予 101~127%的二进制值时，被钳制在 100%上。
 - 信号 *HROV0 ~ *HROV6 属于反转信号。
设定 1%时，二进制值为"0000001"
将*HROV0~*HROV6 设定为"1111110"。

0.1%快速移动倍率选择信号 FHROV<Gn353.7>

- [分类] 输入信号
- [功能] 选择在信号 HROV 为"1"时，将 1%快速移动倍率信号置于有效，还是将 0.1%快速移动倍率信号置于有效。
- [动作] 被设定为'1'时，信号*FHRO0~*FHRO9 的值有效。（信号*HROV0~*HROV6 的值无效。）
被设定为'0'时，信号*HROV0~*HROV6 的值有效。（信号*FHRO0~*FHRO9 的值无效。）

0.1%快速移动倍率信号 *FHRO0~*FHRO9<Gn352.0~.7,Gn353.0~.1>

- [分类] 输入信号
- [功能] 对快速移动速度在 0~100%的范围内以 0.1%步应用倍率。
- [动作] 通过 10 个 2 进制代码信号赋予倍率值，对快速移动速度应用倍率。
- 赋予 100.1~102.3%的二进制值时，被钳制在 100%上。
 - 信号*FHRO0~*FHRO9 为反转信号。
设定 0.1%时，二进制值为"0000000001"
将*FHRO0~*FHRO9 设定为"111111110"。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn014							ROV2	ROV1
Gn096	HROV	*HROV6	*HROV5	*HROV4	*HROV3	*HROV2	*HROV1	*HROV0
Gn352	*FHRO7	*FHRO6	*FHRO5	*FHRO4	*FHRO3	*FHRO2	*FHRO1	*FHRO0
Gn353	FHROV						*FHRO9	*FHRO8

参数

1421	每个轴的快速移动倍率的 F0 速度
------	-------------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数轴型
- [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
- [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数为每个轴设定快速移动倍率的 F0 速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3002				IOV				

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 4 IOV** 倍率相关的信号逻辑
- 0: 原样使用。
 （负逻辑信号在负逻辑中使用。正逻辑信号在正逻辑中使用。）
 - 1: 反转。
 （负逻辑信号在正逻辑中使用。正逻辑信号在负逻辑中使用。）

下列信号受到影响。

负逻辑信号:

- 进给速度倍率信号 *FV0~*FV7<Gn012>
- 送给速度倍率信号（用于 PMC 轴控制）*EFOV0g~*EFOV7g
 <G0151/G0163/G0175/G0187>
- 软件操作面板信号 *FV00~*FV70<Fn078>

正逻辑信号:

- 快速移动倍率信号 ROV1,ROV2<Gn014.0,.1>
- 软件操作面板信号 ROV10,ROV20<Fn076.4,.5>
- 快速移动倍率信号（用于 PMC 轴控制）
 EROV1g,EROV2g<G0150.0,.1/G0162.0,.1/G0174.0,.1/G0186.0,.1>

对如下信号没有影响:

- 1%快速移动倍率选择信号 HROV<Gn096.7>
- 1%快速移动倍率信号 *HROV0~*HROV6<Gn096.0~.6>
- 0.1%快速移动倍率选择信号 FHROV<Gn353.7>
- 0.1%快速移动倍率信号 *FHRO0~*FHRO9<Gn352.0~.7,Gn353.0~.1>

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8001						OVE		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 OVE 在 PMC 轴控制中，与空运行、倍率相关的信号
 0: 使用与 CNC 相同的信号。
 1: 使用为 PMC 轴控制指定的信号。
 根据本参数位使用的信号如下。

信号	OVE(No.8001#2)="0" (与 CNC 相同的信号)	OVE(No.8001#2)="1" (为 PMC 轴控制指定的信号)
进给速度倍率信号	*FV0~*FV7 <Gn012>	*EFV0g~*EFV7g <G0151>
倍率取消信号	OVC <Gn006.4>	EOVCg <G0150.5>
快速移动倍率信号	ROV1,ROV2 <Gn014.0,.1>	EROV1g,EROV2g <G0150.0,.1>
空运行信号	DRN <Gn046.7>	EDRNg <G0150.7>
快速移动选择信号	RT <Gn019.7>	ERTg <G0150.6>
1%快速移动倍率选择信号	HROV <Gn096.7>	无
1%快速移动倍率信号	*HROV0~*HROV6 <Gn096.0~.6>	无
0.1%快速移动倍率选择信号	FHROV <Gn353.7>	无
0.1%快速移动倍率信号	*FHRO0~*FHRO9 <Gn352.0~.7, <Gn353.0~.1>	无

(PMC 选择时的信号地址为第 1 群的地址)

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	快速移动倍率

7.1.7.2 进给速度倍率

概要

使由程序指令的进给速度按由倍率选择信号所选的百分数(%)变化,由此可以确认程序。

例如,当程序中的进给速度指令为100mm/min时,通过倍率选择信号将倍率值设定为50%时,则刀具在50mm/min的进给速度下移动。

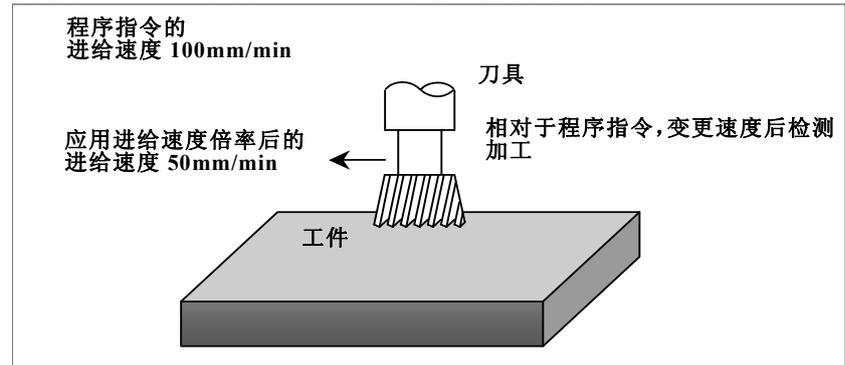


图 7.1.7 (b) 进给速度倍率

信号

进给速度倍率信号*FV0~*FV7<Gn012>

[分类] 输入信号

[功能] 对切削进给速度应用倍率。属于8个2进制代码信号,与倍率值按照如下方式对应。

$$\text{倍率值} = \sum_{i=0}^7 |2^i \times Vi|\%$$

其中,*FVi为'1'时,Vi=0

*FVi为'0'时,Vi=1

也即,各信号具有如下权重。

*FV0=1%,*FV1=2%,*FV2=4%,*FV3=8%,*FV4=16%,*FV5=32%,

*FV6=64%,*FV7=128%

所有信号为'0'的情况下,与所有信号为'1'的情况相同,视为倍率0%。

由此,即可以1%步在0~254%的范围进行选择。

[动作] 自动运行中的切削进给中,相对于所指令的速度,乘以用该信号选择的倍率值得出的值就是实际的进给速度。但是,下列情况下,不管该信号设定如何,倍率都被视为100%。

- 倍率取消信号OVC<Gn006.4>为“1”时
- 固定循环中的攻丝循环中的切削中
- 攻丝方式中(G63)
- 螺纹切削中

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn012	*FV7	*FV6	*FV5	*FV4	*FV3	*FV2	*FV1	*FV0

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401				RF0				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 **RF0** 快速移动时，切削进给速度倍率为 0%的情况下
 0: 刀具不停止移动。
 1: 刀具停止移动。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3002				IOV				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 **IOV** 倍率相关的信号逻辑
 0: 原样使用。
 (负逻辑信号在负逻辑中使用。正逻辑信号在正逻辑中使用。)
 1: 反转。
 (负逻辑信号在正逻辑中使用。正逻辑信号在负逻辑中使用。)

下列信号受到影响。

负逻辑信号:

进给速度倍率信号 *FV0~*FV7<Gn012>

送进速度倍率信号 (用于 PMC 轴控制) *EFOV0g~*EFOV7g
<G0151/G0163/G0175/G0187>

软件操作面板信号 *FV00~*FV70<Fn078>

正逻辑信号:

快速移动倍率信号 ROV1,ROV2<Gn014.0,.1>

软件操作面板信号 ROV10,ROV20<Fn076.4,.5>

快速移动倍率信号 (用于 PMC 轴控制)

EROV1g,EROV2g<G0150.0,.1/G0162.0,.1/G0174.0,.1/G0186.0,.1>

对如下信号没有影响:

1%快速移动倍率选择信号 HROV<Gn096.7>

1%快速移动倍率信号 *HROV0~*HROV6<Gn096.0~.6>

0.1%快速移动倍率选择信号 FHROV<Gn353.7>

0.1%快速移动倍率信号 *FHRO0~*FHRO9<Gn352.0~.7,Gn353.0~.1>

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	进给速度倍率

7.1.7.3 倍率取消

概要

可以通过倍率取消信号，将进给速度倍率固定在 100% 上。

信号

倍率取消信号 OVC<Gn006.4>

[分类] 输入信号

[功能] 将进给速度倍率固定在 100% 上。

[动作] 被设定'1'时，CNC 按照如下所示方式动作。

- 不管进给速度倍率、第 2 进给速度倍率的信号如何，始终将其固定在 100% 上。也即，以所指令的进给速度动作。
- 快速移动倍率、主轴倍率不受影响。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn006				OVC				

7.1.8 自动拐角倍率 (M系列)

M

注释

要使用自动拐角倍率，请将参数 AOV(No.8131#3)设定为"1"。

在刀具半径补偿过程中，在内侧拐角部和内侧圆弧部使刀具的移动自动地减速，以减轻刀具的负荷，由此得到光洁的切削面。

7.1.8.1 内侧拐角倍率 (G62)

解释

• 应用倍率的条件

在指令 G62 时，经过刀具半径补偿的刀具轨迹形成内拐角时，在拐角的两端应用速度自动倍率。

有 4 类内侧拐角 (图 7.1.8 (a))。

图中， $2^\circ \leq \theta \leq \theta_p \leq 178^\circ$ 。

θ_p 是由参数(No.1711)设定的值。 θ 和 θ_p 几乎相等时，内侧拐角的判定中包含 0.001° 以内的误差。

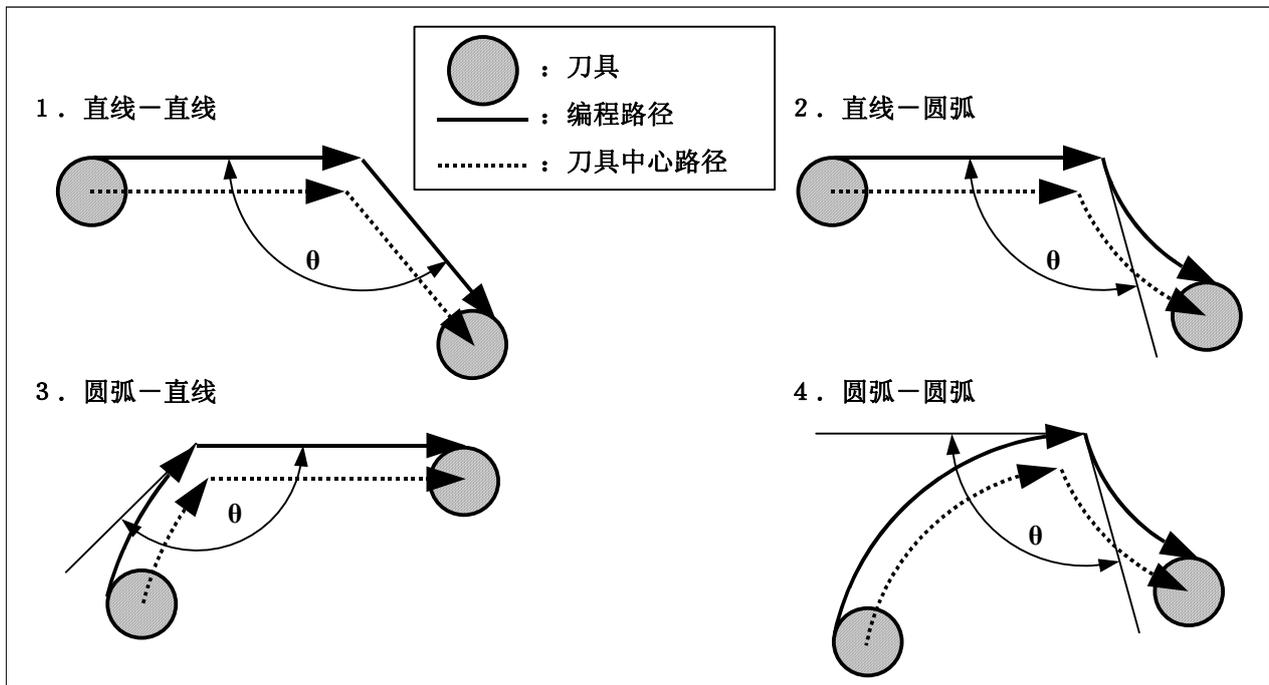


图 7.1.8 (a) 内侧的拐角

• 应用倍率的范围

当被判为内侧拐角时，在内侧拐角的交点前后，对进给速度应用倍率。应用进给速度倍率的直线距离 L_e, L_s ，为刀具中心路径上的点和拐角的交点之间的直线距离 (图 7.1.8 (b)、图 7.1.8 (c)、图 7.1.8 (d))。 L_e, L_s 在参数 (No.1713, No.1714) 中进行设定。

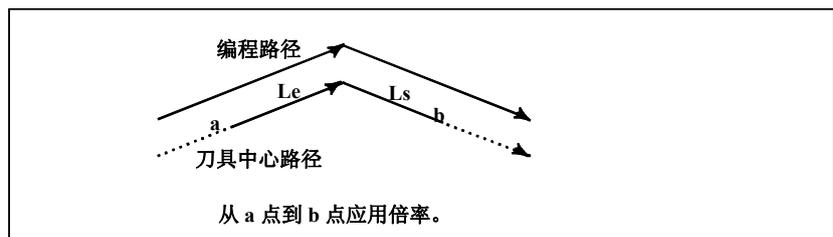


图 7.1.8 (b) 应用倍率的范围(直线—直线)

若是圆弧，当圆弧的起点与终点处在相同象限或者在相邻象限中时，应用倍率(图 7.1.8 (c))。

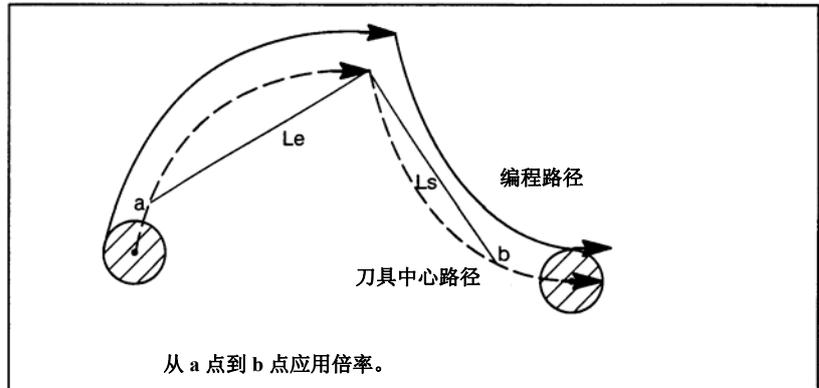


图 7.1.8 (c) 应用倍率的范围(圆弧—圆弧)

有关圆弧的程序②，进给速度在 a 点到 b 点、c 点到 d 点之间应用倍率 (图 7.1.8 (d))。

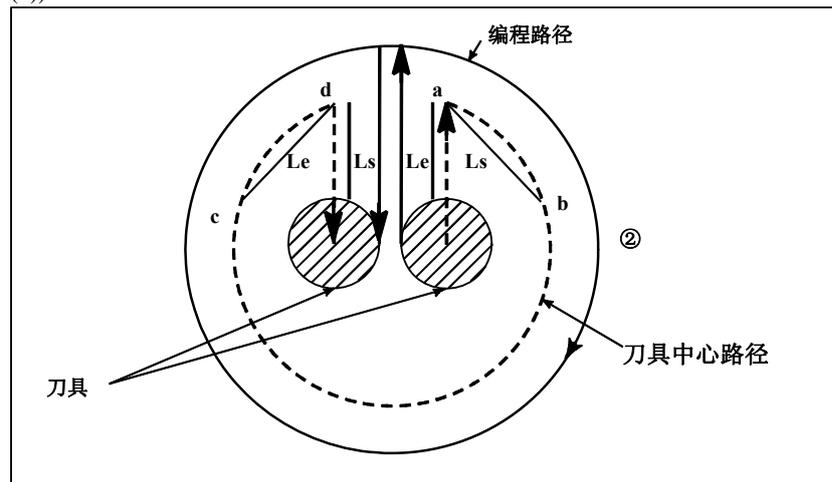


图 7.1.8 (d) 应用倍率的范围 (直线—圆弧、圆弧—直线)

• 倍率量

倍率量由参数(No. 1712)设定。倍率量对空运行、F1 位指令也有效。在每分钟进给的情形下，实际进给速度如下所示。

$$F \times (\text{内侧拐角倍率}) \times (\text{进给速度倍率})$$

限制

• 插补前加/减速

在插补前加/减速过程中，内侧拐角倍率无效。

• 起刀/G41,G42

拐角的上一程序段为刀具半径补偿的起刀程序段时，或拐角后面的程序段中包含 G41 或 G42 时，不能应用内侧拐角倍率。

- 偏置量

偏置量为 0 时，不应用内侧拐角倍率。

7.1.8.2 内侧圆弧切削速度变更

若是内侧被偏置的圆弧切削，对于所指定的进给速度(F)，通过如下方式设定圆弧切削速度，使编程路径中的速度成为指定的 F (图 7.1.8(e))。此功能在刀具半径补偿方式下有效而与 G62 无关。

$$F \times \frac{Rc}{Rp}$$

Rc: 刀具中心路径半径

Rp: 编程路径半径

其对空运行、F1 位指令也有效。

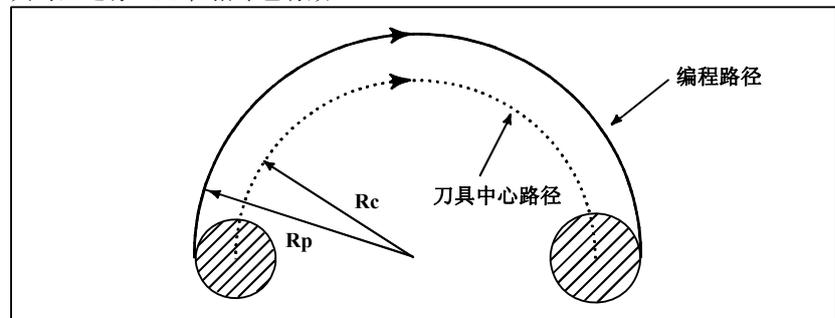


图 7.1.8(e) 内侧圆弧切削速度变更

与 Rp 相比，如果 Rc 非常小，则 $Rc/Rp \approx 0$ ，刀具就会停止。在用参数(No.1710)设定最小减速比(MDR)且 $Rc/Rp \leq MDR$ 时，刀具的进给速度为 $F \times MDR$ 。本参数(No.1710)的设定值为 0 时，最小减速比(MDR)成为 100%。

⚠ 注意

当内侧圆弧切削与内侧拐角倍率重叠时，刀具的进给速度如下：

$$F \times \frac{Rc}{Rp} \times (\text{内侧拐角倍率}) \times (\text{进给速度倍率})$$

参数

1710	自动拐角倍率内侧圆弧切削速度的最小减速比 (MDR)
------	----------------------------

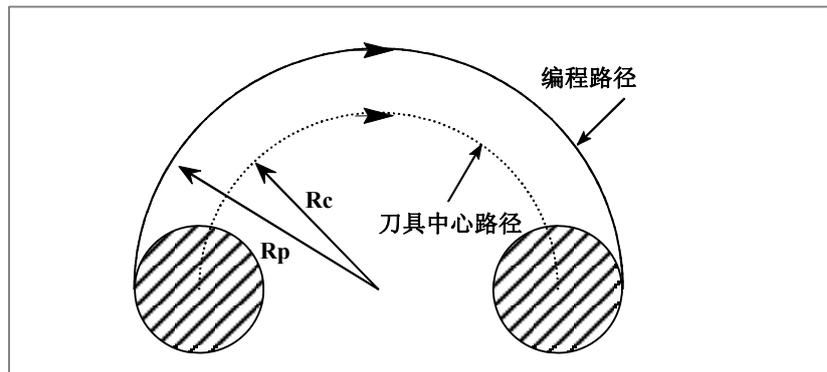
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节路径型
[数据单位]	%
[数据范围]	0 ~ 100

此参数设定自动拐角倍率的内侧圆弧切削速度变更中的最小减速比 (MDR)。

若是在内侧偏置的圆弧切削的情形，针对被指令的进给速度 (F)，按照下式设定实际进给速度，

$$F \times \frac{Rc}{Rp} \quad \left(\begin{array}{l} Rc: \text{刀具中心路径半径} \\ Rp: \text{编程半径} \end{array} \right)$$

编程路径下的速度即成为被指令的进给速度 F。



与 Rp 相比, 如果 Rc 非常小, 则 $Rc/Rp \approx 0$, 刀具就会停止。设定最小减速比 (MDR), 并在 $Rc/Rp \approx MDR$ 时, 刀具的进给速度为 $F \times (MDR)$ 。

注释

本参数的设定值为 0 时, 最小减速比 (MDR) 成为 100%。

1711	内侧拐角倍率的内侧判定角度 (θ_p)
------	------------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	度
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	2 ~ 178

此参数设定自动拐角倍率中内侧拐角倍率时的内侧判定角度。

1712	
	内侧拐角倍率的倍率量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节路径型
[数据单位]	%
[数据范围]	1 ~ 100

此参数设定自动拐角倍率中内侧拐角倍率时的倍率量。

1713	
	内侧拐角倍率的开始距离 (Le)

[输入类型]	设定输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(A)) (若是 IS-B, 其范围为-999999.999~+999999.999)

此参数设定自动拐角倍率中内侧拐角倍率的开始距离。

1714	
	内侧拐角倍率的结束距离 (Ls)

[输入类型]	设定输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch (输入单位)
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(A)) (若是 IS-B, 其范围为-999999.999~+999999.999)

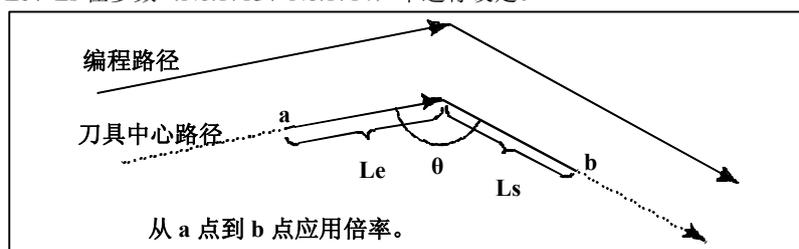
此参数设定自动拐角倍率中内侧拐角倍率的结束距离。

$\theta \cong \theta_p$ 时, 视为内侧拐角。(θ_p 设定在参数 (No.1711) 中。)

当被判为内侧拐角部时, 在从该拐角的交到上一程序段的 L_e 以内的范围和、从拐角的交到下一程序段的 L_s 以内的范围之间, 对进给速度应用倍率。

距离 L_e 、 L_s 表示刀具中心路径上的点与拐角的交点之间的直线距离。

L_e 、 L_s 在参数 (No.1713、No.1714) 中进行设定。



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8131								
					AOV			

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

3 AOV 是否使用自动拐角倍率
0: 不使用。
1: 使用。

7.1.9 外部减速

概要

对控制轴应用外部减速。通过机械侧发出的外部减速信号，使进给速度减速。减速速度可由参数来指定。

外部减速信号在各轴、各个方向独立。

此外，还提供有 3 类减速条件的设定，可通过信号进行动态选择。

可以对快移、切削进给、手控手轮进给的各速度应用外部减速。

注释

要使用外部减速，请将参数 EDC(No.8131#2)设定为"1"。

- 有关快速移动、切削进给

可通过参数来设定 3 类减速条件。

加工中输入多个外部减速信号，减速条件重叠的情况下，适用外部减速速度最慢的速度。

有关外部减速设定 2,3，可以通过参数来切换有效 / 无效。

- 有关手控手轮进给

可通过参数来设定 3 类减速条件。

手轮进给的情况下，手轮轴的外部减速信号中正向或负向的其中一方为“0”时，切换为最大进给速度。多个条件重叠时，适用最大进给速度最慢的速度。

- 有关 PMC 轴控制

有关基于 PMC 轴控制的外部减速功能，请参阅 16 章“PMC 控制功能”。

信号

外部减速信号 1 $*+ED1\sim*+ED5<Gn118.0\sim Gn118.4>$, $*-ED1\sim*-ED5<Gn120.0\sim Gn120.4>$

外部减速信号 2 $*+ED21\sim*+ED25<Gn101.0\sim Gn101.4>$, $*-ED21\sim*-ED25<Gn103.0\sim Gn103.4>$

外部减速信号 3 $*+ED31\sim*+ED35<Gn107.0\sim Gn107.4>$, $*-ED31\sim*-ED35<Gn109.0\sim Gn109.4>$

[分类] 输入信号

[功能] 选择是否对各控制轴的各方向应用外部减速。ED 前表示减速的进给方向，跟在 ED 后面的数字表示外部减速设定号，末尾的数字表示控制轴的编号。

* \bigcirc ED \triangle \square

\square : 1 使第 1 轴减速。

2 使第 2 轴减速。

3 使第 3 轴减速。

:

\triangle : 无 外部减速 取决于设定 1。

2 外部减速 取决于设定 2。

3 外部减速 取决于设定 3。

\bigcirc : + 使+方向的进给减速。

- 使-方向的进给减速。

[动作] 当信号成为'0'时，对应轴的方向的进给减速。

指令速度比外部减速速度慢时，以该指令速度进给。

手控手轮进给最大速度切换信号 HNDLF<Gn023.3>

[分类] 输入信号

[功能] 进行手轮进给最大速度的切换。

[动作] 信号为'0'期间，被钳制在手动快速移动速度（参数(No.1424)或参数(No.1420)）上。外部减速功能对于手轮进给不起作用。

信号为'1'期间，被钳制在手轮进给最大速度（参数(No.1434)）上。外部减速功能对于手轮进给有效。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn118				*+ED5	*+ED4	*+ED3	*+ED2	*+ED1
Gn120				*-ED5	*-ED4	*-ED3	*-ED2	*-ED1
Gn101				*+ED25	*+ED24	*+ED23	*+ED22	*+ED21
Gn103				*-ED25	*-ED24	*-ED23	*-ED22	*-ED21
Gn107				*+ED35	*+ED34	*+ED33	*+ED32	*+ED31
Gn109				*-ED35	*-ED34	*-ED33	*-ED32	*-ED31
Gn023					HNDLF			

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1005			EDM _x	EDP _x				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

4 EDP_x 切削进给时各轴的正方向的外部减速信号
 0: 无效。
 1: 有效。

5 EDM_x 切削进给时各轴的负方向的外部减速信号
 0: 无效。
 1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1405			EDR					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

5 EDR 直线插补型定位时的外部减速速度
 0: 使用切削进给时的外部减速速度。
 1: 使用快速移动时的外部减速速度的第 1 轴。
 就拿外部减速 1 来说
 本参数位为“0”时，参数(No.1426)成为外部减速 1 的外部减速速度；
 本参数位为“1”时，参数(No.1427)的第 1 轴成为外部减速 1 的外部减速速度。
 成为外部减速 1 的外部减速速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1406							EX3	EX2

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 EX2 外部减速功能 设定 2
 0: 无效。
 1: 有效。

1 EX3 外部减速功能 设定 3
 0: 无效。
 1: 有效。

1426	切削进给时的外部减速速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数设定切削进给或者直线插补型定位（G00）时的外部减速速度。
1427	每个轴的快速移动时的外部减速速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定快速移动时的外部减速速度。
1434	每个轴的手控手轮进给的最大进给速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 手控手轮进给速度切换信号 HNDLF<Gn023.3>=“1”时，对每个轴设定手控手轮进给的最大进给速度。
1440	切削进给时的外部减速速度 设定 2
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数设定切削进给或者直线插补型定位（G00）时的外部减速速度 2。

1441	每个轴的快速移动时的外部减速速度 设定 2
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定快速移动时的外部减速速度 2。
1442	每个轴的手控手轮进给的最大进给速度 设定 2
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定手控手轮进给的最大进给速度 2。
1443	切削进给时的外部减速速度 设定 3
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数设定切削进给或者直线插补型定位（G00）时的外部减速速度 3。
1444	每个轴的快速移动时的外部减速速度 设定 3
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定快速移动时的外部减速速度 3。

1445	每个轴的手控手轮进给的最大进给速度 设定 3
------	------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min (机械单位)
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0)
 此参数为每个轴设定手控手轮进给的最大进给速度 3。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8131						EDC		

注释
 在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

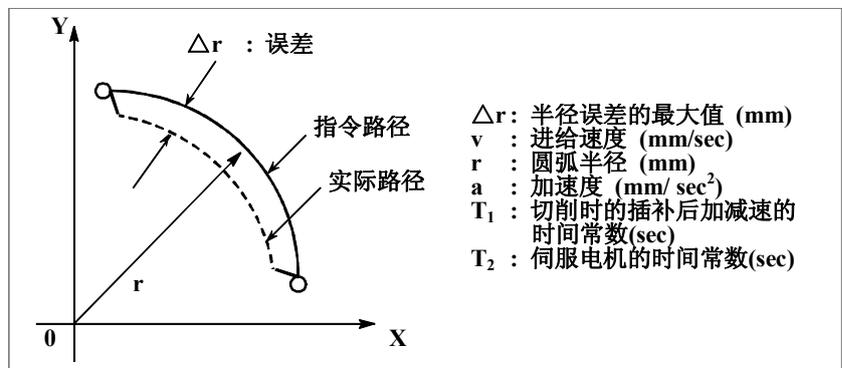
[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

2 **EDC** 是否使用外部减速
 0: 不使用。
 1: 使用。

7.1.10 基于圆弧插补的加速度的速度控制

概要

在高速切削圆弧插补、螺旋插补时, 实际的刀具路径对于所指令的程序产生误差。这一误差在圆弧插补中的近似值可从如下表达式获得。



$$\Delta r = \frac{1}{2}(T_1^2 + T_2^2) \frac{v^2}{r} = \frac{1}{2}(T_1^2 + T_2^2) \cdot a \dots\dots\dots (式 1)$$

进行实际加工时，作为加工精度而给出允许误差 Δr ，确定式 1 中的最大允许加速度 $a(\text{mm}/\text{sec}^2)$ 。

由圆弧插补的加速度进行的速度控制，就是当指令的进给速度会使程序中指令的任意半径的圆弧的半径方向误差超过允许误差时，通过参数设定自动地将圆弧切削的进给速度钳制起来。

假定从每个轴中设定的允许加速度中计算的允许加速度为 A ，程序中指令的半径 r 的最大允许速度 v ，即可从下式得出下式：

$$v = \sqrt{A \cdot r} \dots\dots\dots \text{(式 2)}$$

指令的进给速度超过式 2 中求得的速度 v 时，进给速度将被自动地钳制在速度 v 上。

允许加速度由参数(No.1735)来指定。此外，2 个圆弧插补的轴的允许加速度不同时，将较小的一方作为允许加速度。

圆弧半径较小时，计算出来的减速速度 v 在某些情况下可能会非常小。在这种情况下，为了预防进给速度过慢，可通过参数(No.1732)设定下限速度。

参数

1732	基于圆弧插补下的加速度的减速功能的下限速度
<p>[输入类型] 参数输入</p> <p>[数据类型] 实数路径型</p> <p>[数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）</p> <p>[数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。</p> <p>[数据范围] 见标准参数设定表(C)</p> <p style="padding-left: 20px;">（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）</p>	<p>在基于圆弧插补下的加速度的减速功能中，自动计算最佳的加速度，以使圆弧插补中移动方向发生变化而引起的加速度不低于参数（No.1735）中所指定的允许加速度。</p> <p>但是，圆弧半径非常小时，计算出来的速度在某些情况下会非常小。</p> <p>在这种情况下，为了预防进给速度变得过低，进行相应设定，使其不至于减速到低于本参数指定的速度。</p>
1735	基于圆弧插补下的加速度的减速功能中的各轴的允许加速度
<p>[输入类型] 参数输入</p> <p>[数据类型] 实数轴型</p> <p>[数据单位] mm/sec²、inch/sec²、度/sec²（机械单位）</p> <p>[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。</p> <p>[数据范围] 见标准参数设定表(D)</p> <p style="padding-left: 20px;">（若是公制系统，其范围为 0.0~+100000.0；若是英制系统，其范围为 0.0~+10000.0）</p>	<p>此参数设定基于圆弧插补下的加速度的减速功能的允许加速度。</p> <p>对进给速度进行控制，以使在圆弧插补中因移动方向发生变化而引起的加速度低于本参数指定的值。</p> <p>基于加速度的减速功能对于在此参数中设定了 0 值的轴无效。</p>

在此参数中为每个轴设定不同的值时，在所指定的圆弧轴 2 轴中，基于较小一方的加速度决定进给速度。

7.1.11 高速高精度功能(先行控制(T系列)/AI先行控制(M系列)/AI轮廓控制(M系列))

概要

本功能是以高速高精度加工为目的的功能。通过使用本功能，可以控制在进给速度加快时变大、加 / 减速的迟延、以及伺服系统的迟延，由此来减少加工形状的误差。

高速高精度功能中包含如下功能。

- (1) 先行控制 (T 系列)
- (2) AI 先行控制 (M 系列)
- (3) AI 轮廓控制 (M 系列)

包含在各功能中的功能如下表所示。

机型	先行控制	AI 先行控制		AI 轮廓控制
	Series 0i-TD	Series 0i Mate-MD	Series 0i-MD	Series 0i-MD
标准/选项	选项	标准		选项
预读程序段数	1	12	20	40
预读插补前直线型加/减速	○	○		○
预读插补前铃型加/减速	—	—		☆
铃型加/减速时间常数变更功能	—	—		☆
先行前馈	○	○		○
每个轴的加速度设定	○	○		○
基于各轴速度差的速度控制	○	○		○
基于圆弧插补中加速度的速度控制	○	○		○
基于每个轴加速度的速度控制	—	○		○

- ：无功能
- ：标准功能
- ☆：选项功能

铃型加/减速时间常数变更功能，包含在预读插补前铃型加/减速内。

格式

• 解释

通过进入先行控制(T 系列)/AI 先行控制(M 系列)/AI 轮廓控制(M 系列))的各自方式而高速高精度功能有效。

T

- 先行控制

G08 P_ ;
P1 : 先行控制方式 ON
P0 : 先行控制方式 OFF

注释

- 1 G08 务须通过单程序段来指令。
- 2 先行控制方式也可以通过复位来解除。

M

- AI 先行控制 / AI 轮廓控制

G05.1 Q_ ;
Q1 : AI 先行控制方式 / AI 轮廓控制方式 ON
Q0 : AI 先行控制方式 / AI 轮廓控制方式 OFF

注释

- 1 G05.1 务须通过单程序段来指令。
- 2 AI 先行控制/AI 轮廓控制方式，也可以通过复位来解除。

详细

- 预读插补前加/减速

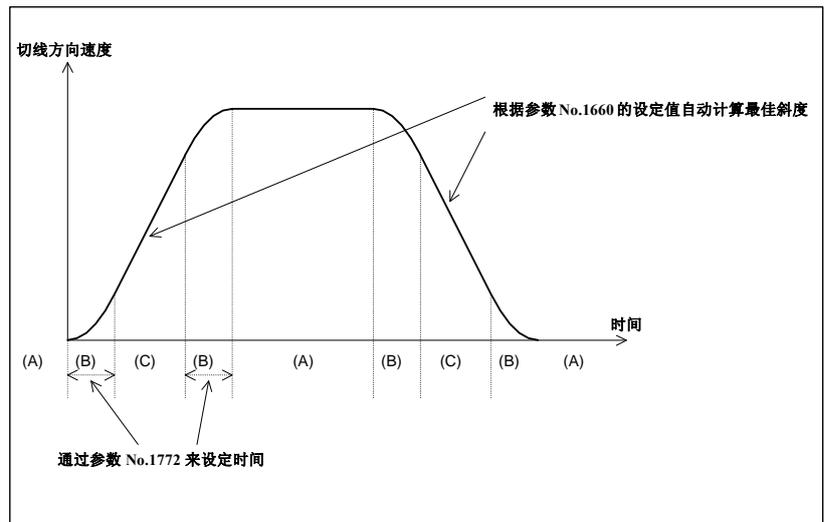
预读插补前加/减速，具有预读插补前直线型加/减速和预读插补前铃型加/减速（M 系列）。预读插补前铃型加 / 减速（M 系列）可达到更为平滑的加 / 减速。

※ 预读插补前铃型加/减速（M 系列）属于选项功能。

- 加速度的设定方法

利用参数（No.1660）设定每个轴的直线型加/减速时的允许加速度，若是铃型加/减速，则利用参数（No.1772）设定(B)的加速度变化时间(从恒速状态(A)变化到恒定加 / 减速状态(C)的时间)。在恒定加 / 减速状态(C)下，以由参数（No.1660）所设定的不超过各轴允许加速度的最大切线方向加速度进行加 / 减速。

不管此切线方向加速度如何，参数(No.1772)引起的加速度变化时间保持恒定。



• 切线方向加速的决定方法

在对每个轴所设定的不超过加速度的范围内，由最大的切线方向加速度进行加 / 减速。

(例)

X 轴允许加速度：1000mm/s²

Y 轴允许加速度：1200mm/s²

加速度变化时间：20ms

程序:

N1 G01 G91 X20. F6000 ; (向 X 轴方向移动)

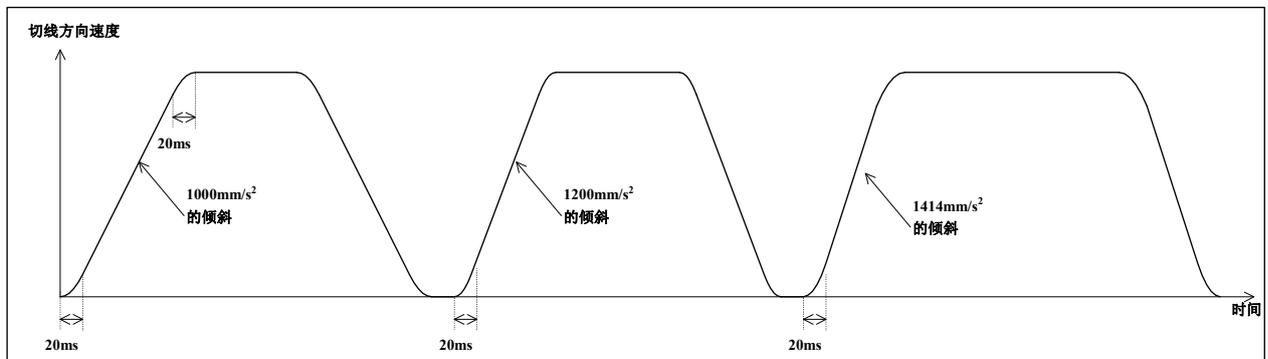
G04 X0.01 ;

N2 Y20. ; (向 Y 轴方向移动)

G04 X0.01 ;

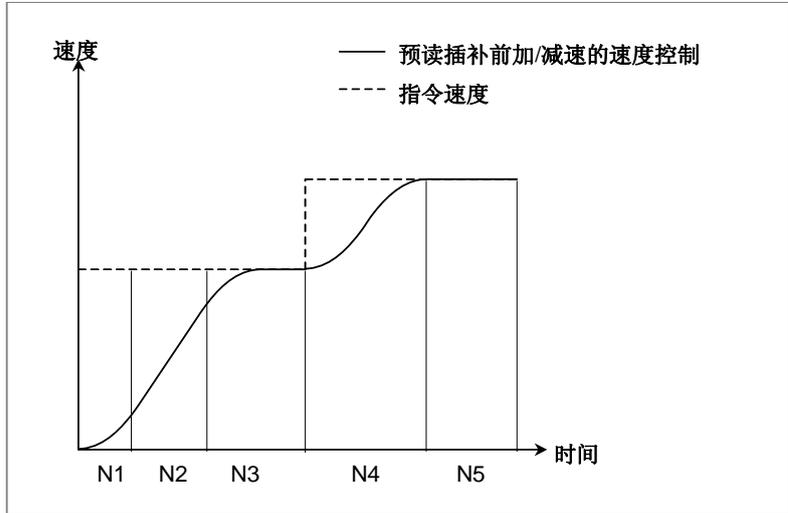
N3 X20. Y20. ; (向 XY 方向(45 度)移动)

N3 中，由于在 X 轴和 Y 轴上沿 45 度方向进行插补，Y 轴的加速度与 X 轴合在一起，被控制为 1000mm/s²。因此，合成的加速度为 1414mm/s²。



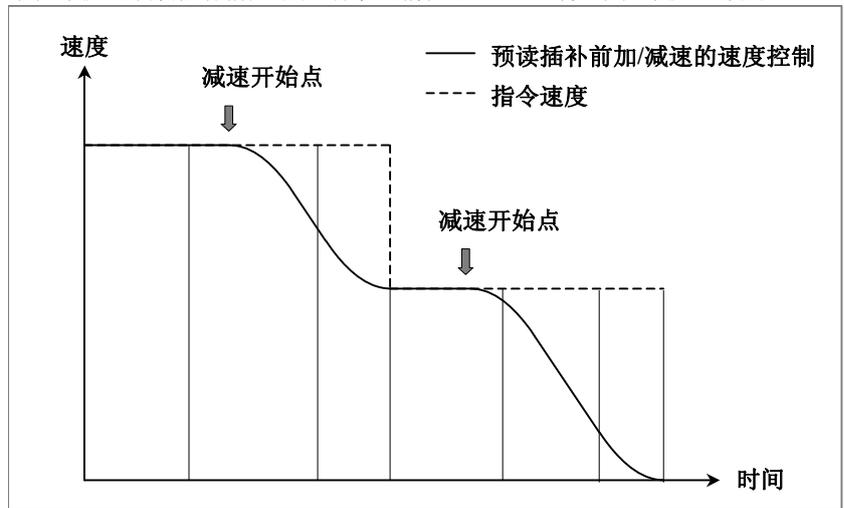
• 加速

从程序段的开始对指令速度进行加速。多个程序段的预读插补前加/减速有效的情况下，可以跨多个程序段进行加速。



• 减速

在程序段开始时，从前一程序段就开始减速，以便达到该程序段的指令速度。多个程序段的预读插补前加/减速有效的情况下，可以跨多个程序段进行减速。

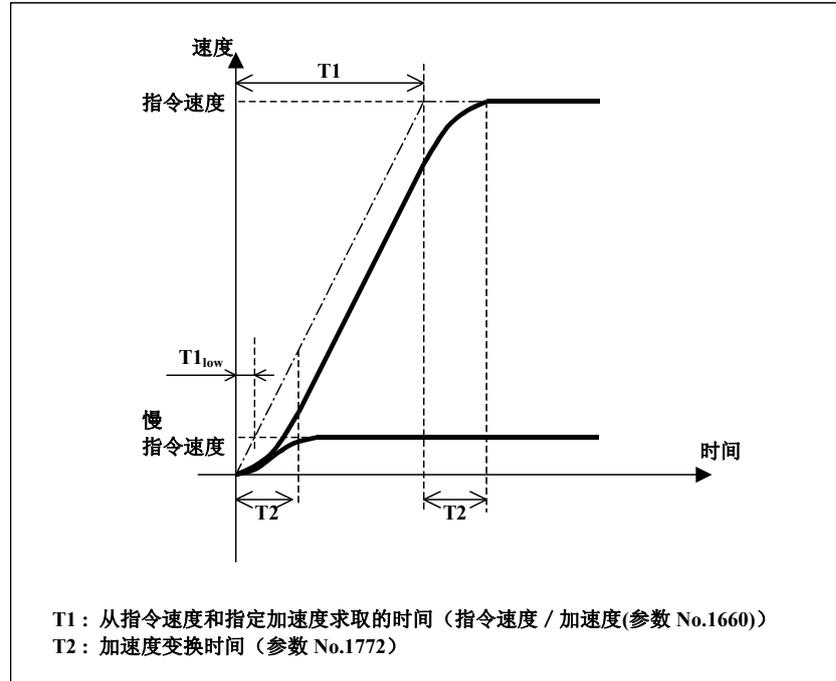


• 基于距离的减速

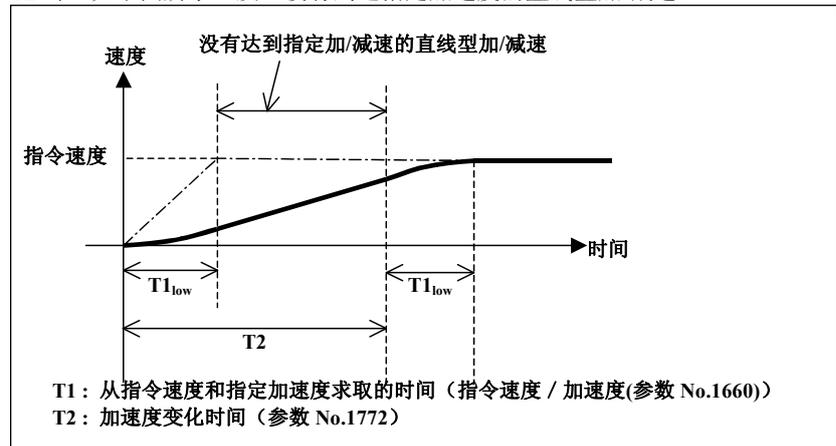
预读程序段的总距离低于从当前速度的减速距离时开始减速。
在减速中进入预读，程序段的总距离在减速距离以上的情况下，再次进行加速。
特别是若连续指令移动距离较小的程序段，速度就不会以减速→加速→减速这样的形式稳定下来。在这种情况下，请降低指定速度。

- 铃型加/减速时间常数变更功能

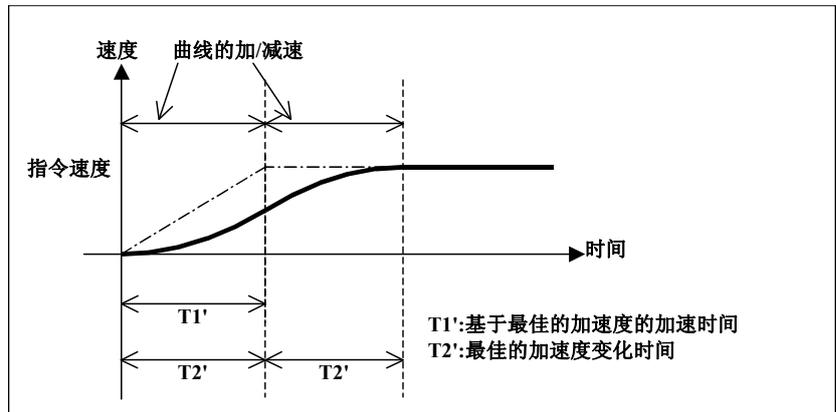
插补前铃型加/减速，如下图所示，按照参数中所设定的加速度和加速度变化时间执行。



这里，加速度变化时间(T2)与指令速度无关地保持恒定，但由加速度确定的直线部分的加速时间(T1)，则随指令速度而变化。指令速度较低的情况下，T1 短于 T2 时，如下图所示，发生没有到达指定加速度的直线型加/减速。



在这种情况下，通过将参数 BCG(No.7055#3)设为“1”，即可根据指定的加/减速基准速度，以尽可能接近最佳插补前铃型加/减速的加/减速方式改变内部的插补前加/减速的加速度和铃型时间常数，缩短加/减速时间。



加 / 减速基准速度的指定方法有如下三种。

- (1) 在 G05.1 Q1 程序段通过 F 指定的方法
- (2) 用参数 No.7066 指定的方法
- (3) 以切削开始时指令的 F 指令作为基准速度的方法

在 G05.1 Q1 程序段指令 F 时，即以该速度作为加/减速基准速度。该指令仅可在每分钟进给方式时指定。

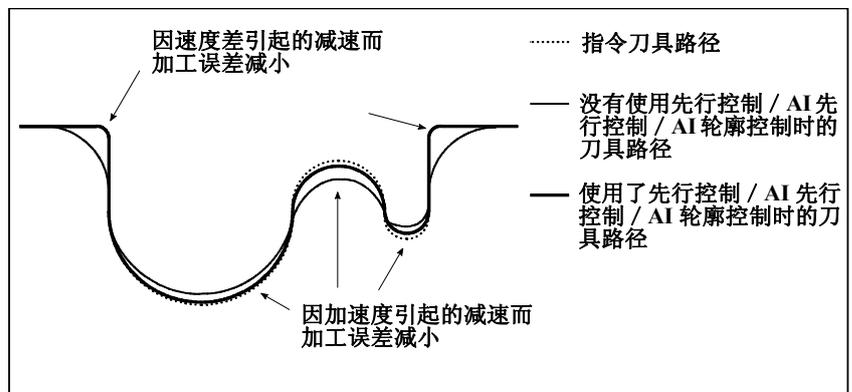
G05.1 Q1 中没有 F 指令时，由参数 No.7066 指定的速度就成为加/减速基准速度。此外，参数 No.7066 的设定值为 0 时，切削开始程序段中的 F 指令成为加/减速基准速度。

• 进给速度控制方式

在先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式下，通过程序段的预读自动控制进给速度。

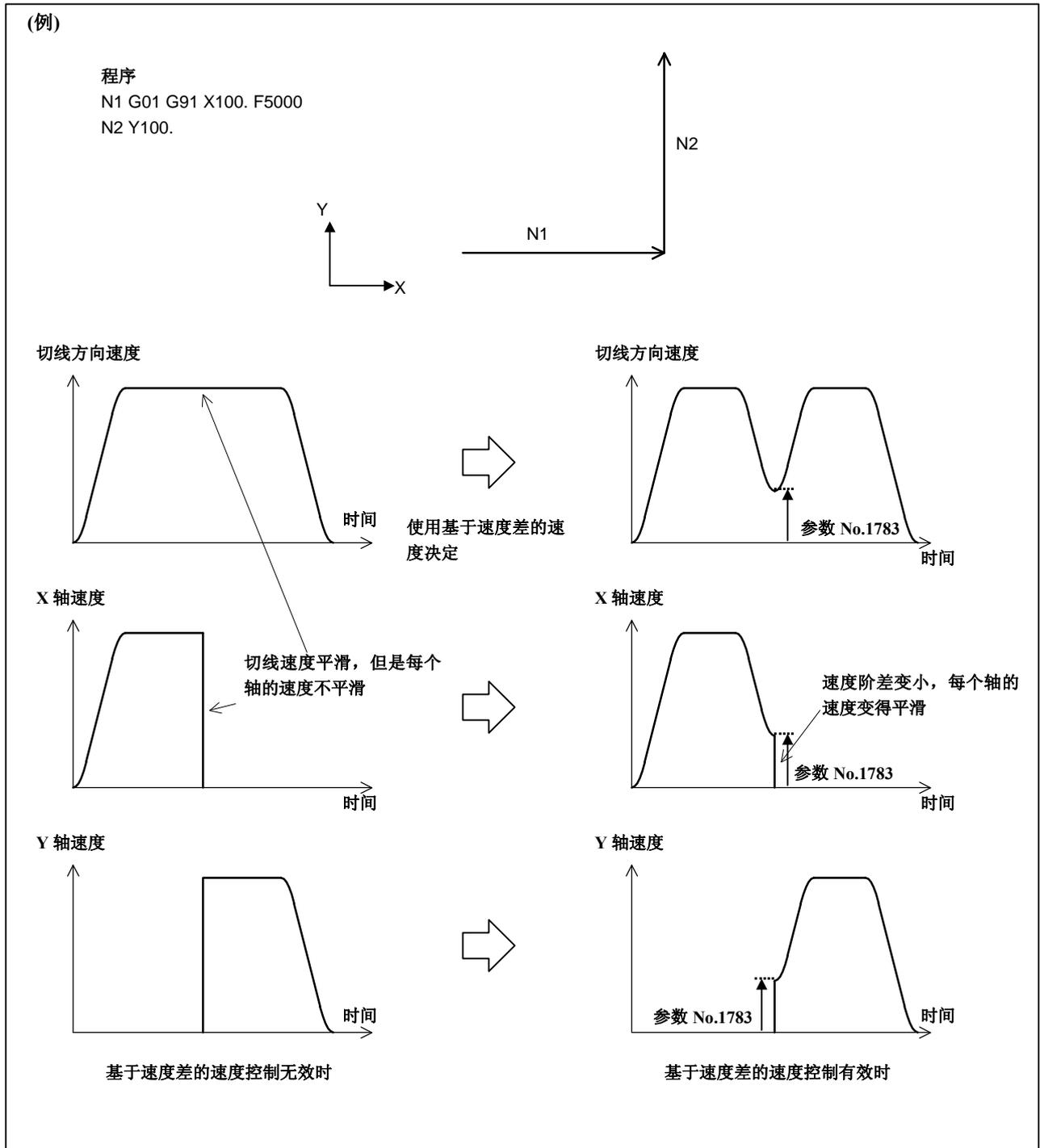
进给速度由以下的条件决定，当指定速度超过进给速度时，进行插补前加 / 减速控制，使其达到所求出的速度。

- (1) 拐角部中各轴的速度变化和被设定的允许速度变化值
- (2) 每个轴所预想的加速度和被设定的允许加速度

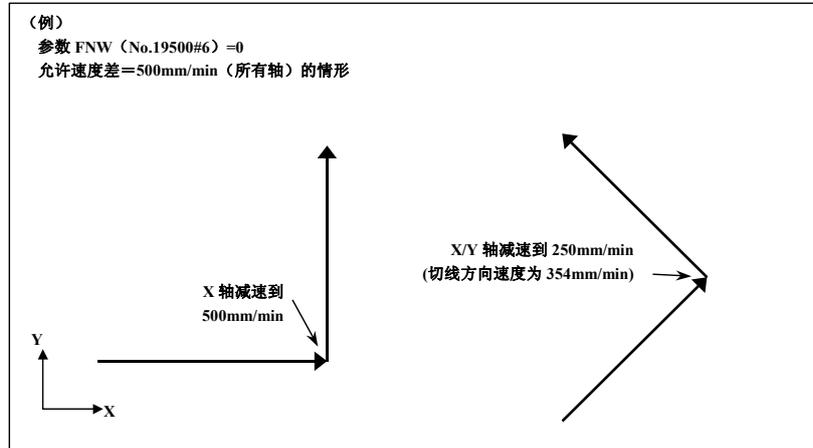


• 基于拐角处各轴速度差的速度控制

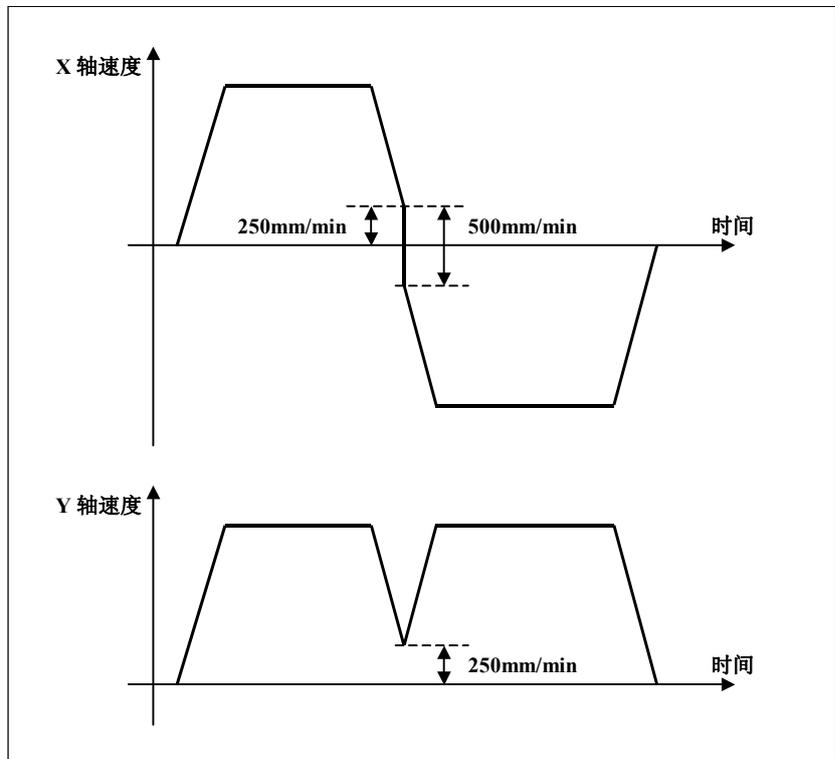
使用基于拐角处各轴速度差的速度控制功能，当在拐角中每轴的速度发生变化时，将决定速度，进行自动减速，以保证不会产生由参数（No.1783）所设定的每个轴允许速度差以上的速度差。



通过参数 FNW (No.19500#6) 的设定, 基于速度差的减速方式变化。
 当此值被设为“0”时, 假定由参数 (No.1783) 设定的不超过允许速度差的最大速度为减速速度。在这种情况下, 如下所示, 即使形状相同, 移动方向不同时, 减速速度也会不同。

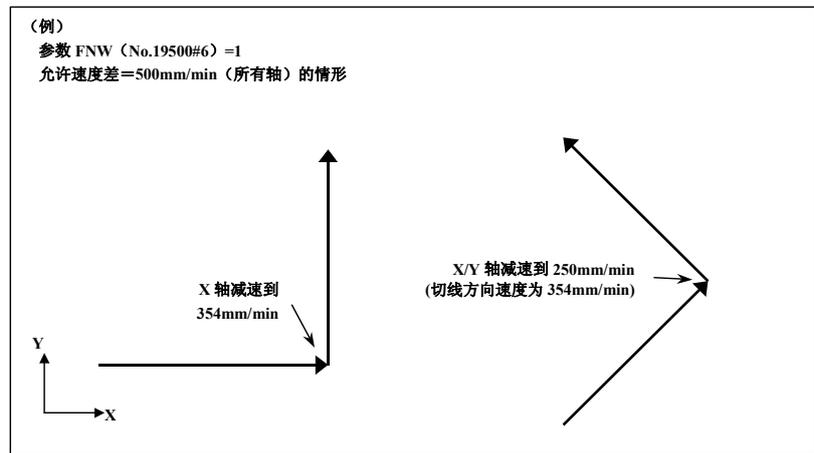


上例左侧的情况下, X 轴在拐角部从正方向向着负方向反转, 并以该速度差成为 500mm/min 的方式减速。也即, 正方向移动时的速度为 250mm/min, 向负方向移动时也为 250mm/min。因此, 沿切线方向的速度为 354mm/min。



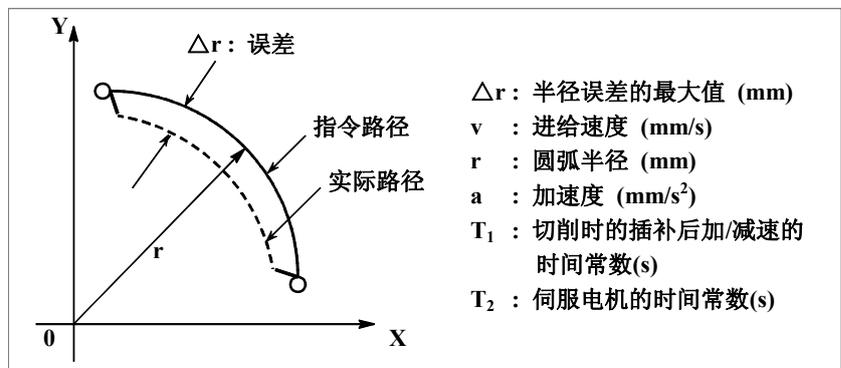
当此值被设为“1”时，除了不超过各轴的允许速度差、允许加速度的条件外，在相同形状的情况下，决定进给速度，以使减速速度不依赖于移动方向而成为一定值。

将本参数设为“1”时，与设为“0”时相比，基于速度差的由速度决定的被减速的速度，最大约可降低 30%左右。



• 基于圆弧插补的加速度的速度控制

在高速切削圆弧插补、螺旋插补时，实际的刀具路径对于所指令的程序产生误差。这一误差在圆弧插补中的近似值可从如下表达式获得。



$$\Delta r = \frac{1}{2} (T_1^2 + T_2^2) \frac{v^2}{r} = \frac{1}{2} (T_1^2 + T_2^2) \cdot a \dots\dots\dots (式 1)$$

进行实际加工时，作为加工精度而给出允许误差 Δr ，确定式 1 中的最大允许加速度 $a(\text{mm}/\text{sec}^2)$ 。

由圆弧插补的加速度进行的速度控制，就是当指令的进给速度会使程序中指令的任意半径的圆弧的半径方向误差超过允许误差时，通过参数设定自动地将圆弧切削的进给速度钳制起来。

假定从每个轴中设定的允许加速度中计算的允许加速度为 A ，程序中指令的半径 r 的最大允许速度 v ，即可从下式得出下式：

$$v = \sqrt{A \cdot r} \dots\dots\dots (式 2)$$

指令的进给速度超过式 2 中求得的速度 v 时，进给速度将被自动地钳制在速度 v 上。

允许加速度由参数(No.1735)来指定。此外，2 个圆弧插补的轴的允许加速度不同时，将较小的一方作为允许加速度。

圆弧半径较小时，计算出来的减速速度 v 在某些情况下可能会非常小。在这种情况下，为了预防进给速度过慢，可通过参数(No.1732)设定下限速度。

• 基于各轴的加速度的速度控制

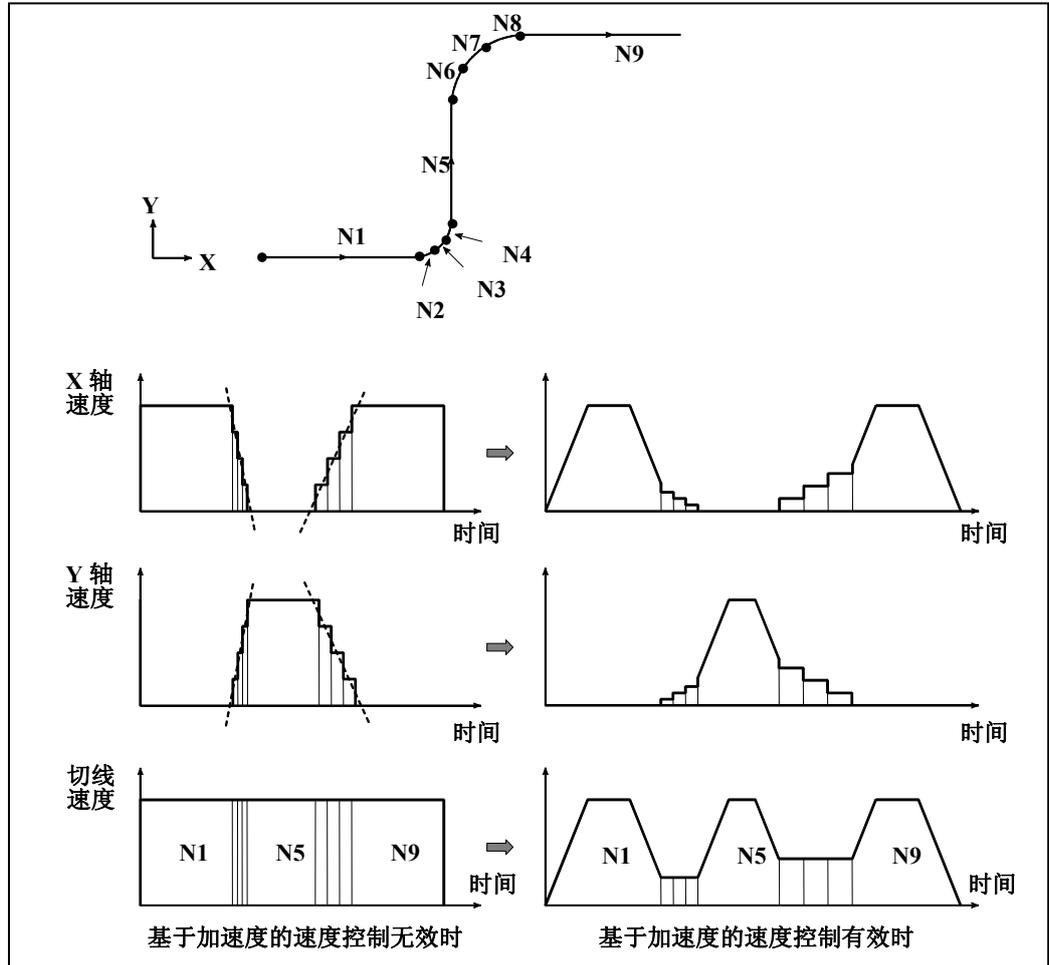
如下图例中所示，在以微小的直线连续地形成曲线的情况下，各拐角中各轴的速度差不会太大。因此，由速度差进行的减速无效。但是，细小的速度差连续并作为一个整体，就会在每个轴上产生较大的加速度。

在这种情况下，为了控制因加速度过大造成的机械性撞击和加工误差，进行减速处理。减速的速度为对于所有轴使每个轴的加速度在参数（No.1737）所设定的允许加速度以下之进给速度。

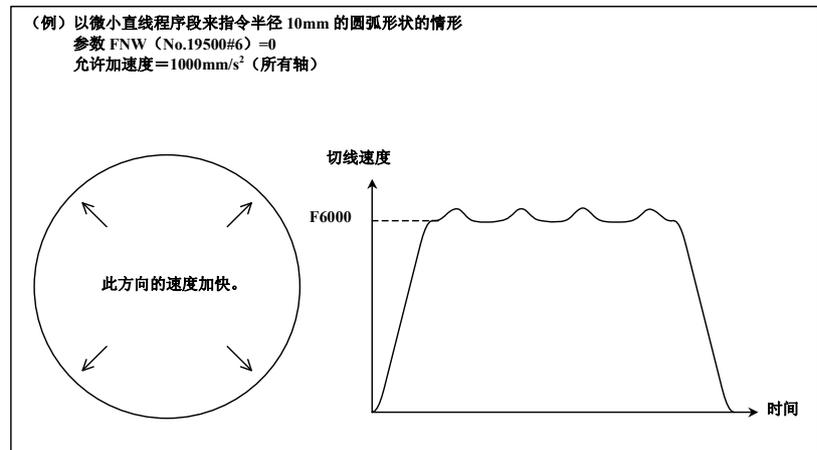
在每个拐角求出减速速度。实际进给速度为在该程序段的起点求出的减速速度和在终点的减速速度中较小的速度。

此外，根据指定形状，计算出来的减速速度在某些情况下可能会非常小。在这种情况下，为了预防进给速度过慢，可通过参数(No.1738)设定下限速度。

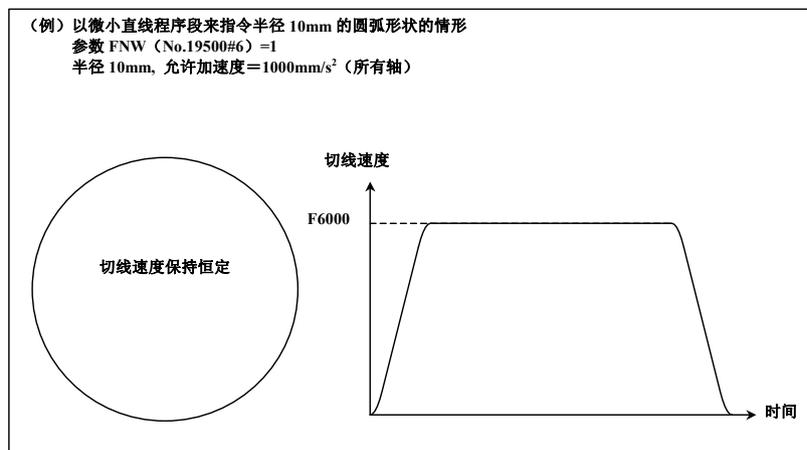
在下面的例子中，N2 ~ N4 和 N6 ~ N8 中，由于加速度（速度图上点线的斜度）过大，因而进行减速处理。



通过参数 FNW (No.19500#6) 的设定，基于加速度决定速度的方式将发生变化。当此值被设为“0”时，假定由参数 (No.1737) 设定的不超过允许加速度的最大速度为减速速度。在这种情况下，如下所示，即使形状相同，移动方向不同时，减速速度也会不同。



当此值被设为“1”时，除了不超过各轴允许加速度的条件外，在相同形状的情况下，决定进给速度，以使减速速度不依赖于移动方向而成为一恒定值。将本参数设为“1”时，与设为“0”时相比，基于由速度差、加速度的速度决定的被减速的速度，最大约可降低 30% 左右。



注释

圆弧插补时，切线速度不依赖于参数而成为一恒定值。

其他决定速度的条件

指令速度超过由参数设定的先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的上限速度（参数 No.8465）时，将指令速度钳制在上限速度上。但是，上限速度被钳制在切削最大速度（参数 No.1432）上。

限制

• 暂时取消先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式的条件

在各方式中，指定下列指令时，各方式被暂时取消。但是，若成为可以进行先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的状态，则自动地返回各方式。

功能名称	G 代码	
	M 系列	T 系列
定位(快速移动) 注释 1	G00	G00
单向定位	G60	—
主轴定位	—	G00
刚性攻丝	G74, G84	G84, G88
螺纹切削 注释 2	G33	G32
可变导程螺纹切削 注释 2	—	G34
单一形螺纹切削循环 注释 2	—	G92
多重螺纹切削循环 注释 2	—	G76
电子齿轮箱 (EGB)	G81, G81.4	—
没有移动指令时	—	—

功能名称	G 代码	
	M 系列	T 系列
右边以外的一次型 G 代码 注释 1	G09 G38, G39 G45, G46, G47, G48	G09 G38, G39

注释

1 如下(1)~(3)的条件全都得到满足的情况下，指令快速移动时也不会被取消。此外，在(1)~(5)的条件全都得到满足的情况下，指令 G28,G30,G53 时也不会被取消。

(1) 参数 LRP(No.1401#1) = “1” (插补型定位有效)

(2) 设定了参数 No.1671(快速移动时的最大加速度)

(3) 参数 FRP(No.19501#5) = “1” (快速移动中插补前加/减速有效)

(4) 参数 ZRL(No.1015#4) = “1” (将 G28,G30,G53 指令设定为插补型)

(5) 参数 AMP(No.11240#1) = “1” (高速高精度控制方式中的 G28,G30,G53 指令中插补前加/减速有效)

2 螺纹切削指令中，插补前加/减速无效，所以螺纹切削指令前后的指令中插补前加/减速有效时，刀具在程序段的连接处暂时减速停止。连续螺纹切削中，插补前加/减速的状态不会变化，所以刀具不会在程序段的连接处减速。

信号

AI 先行控制 / AI 轮廓控制方式中信号 AICC <Fn062.0>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通过在 AI 先行控制 / AI 轮廓控制方式处在执行中的事实。

[输出条件] 在 AI 先行控制 / AI 轮廓控制方式 ON 的状态下满足切削指令等进行 AI 先行控制 / AI 轮廓控制的条件时，此信号成为'1'。

此外，在如下情况下此信号成为'0'。

- ① 自动运行休止状态。
- ② 自动运行停止状态。
- ③ 快速移动等、满足自动取消 AI 先行控制 / AI 轮廓控制的条件时。
- ④ 取消 AI 先行控制 / AI 轮廓控制方式时。

注释

如下(1)~(4)的条件全都得到满足的情况下，指令快速移动时也会被输出。此外，在(1)~(6)的条件全都得到满足的情况下，指令 G28,G30,G53 时也将被输出。

- (1) 参数 AIR(No.1612#1)="1" (快速移动时状态显示以及方式中信号有效)
- (2) 参数 LRP(No.1401#1) = "1" (插补型定位有效)
- (3) 设定了参数 No.1671(快速移动时的最大加速度)
- (4) 参数 FRP(No.19501#5) = "1" (快速移动中插补前加/减速有效)
- (5) 参数 ZRL(No.1015#4) = "1" (将 G28,G30,G53 指令设定为插补型)
- (6) 参数 AMP(No.11240#1) = "1" (高速高精度控制方式中的 G28,G30,G53 指令中插补前加/减速有效)

先行控制方式中信号 G08MD <Fn066.0>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知系统处在先行控制方式中。
- [输出条件] 先行控制方式 ON 的状态下满足切削指令等进行先行控制的条件时，此信号成为 '1'。此外，在如下情况下此信号成为 '0'。
 - ① 自动运行休止状态。
 - ② 自动运行停止状态。
 - ③ 满足自动取消先行控制的条件时。
 - ④ 取消先行控制方式时。

注释

如下(1)~(4)的条件全都得到满足的情况下，指令快速移动时也会被输出。此外，在(1)~(6)的条件全都得到满足的情况下，指令 G28,G30,G53 时也将被输出。

- (1) 参数 AIR(No.1612#1)="1" (快速移动时状态显示以及方式中信号有效)
- (2) 参数 LRP(No.1401#1) = "1" (插补型定位有效)
- (3) 设定了参数 No.1671(快速移动时的最大加速度)
- (4) 参数 FRP(No.19501#5) = "1" (快速移动中插补前加/减速有效)
- (5) 参数 ZRL(No.1015#4) = "1" (将 G28,G30,G53 指令设定为插补型)
- (6) 参数 AMP(No.11240#1) = "1" (高速高精度控制方式中的 G28,G30,G53 指令中插补前加/减速有效)

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn062								AICC
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn066								G08MD

参数

1432	插补前加/减速方式中的每个轴的最大切削进给速度
------	-------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数为每个轴设定 AI 轮廓控制等插补前加/减速方式中的最大切削进给速度。
 在非插补前加/减速方式中的情形下，参数（No.1430）中所设定的钳制有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1602		LS2			BS2			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

3 **BS2** 先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式等插补前加/减速方式中的插补后加/减速为
 0: 指数函数型、或直线型加/减速。
 （取决于参数 LS2(No.1602#6)的设定。）
 1: 铃型加/减速。

6 **LS2** 先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式等插补前加/减速方式中的插补后加/减速为
 0: 指数函数型加/减速。
 1: 直线型加/减速。

#3 BS2	#6 LS2	加/减速类型
"0"	"0"	插补后指数函数形加/减速
"0"	"1"	插补后直线形加/减速
"1"	"0"	插补后铃型加/减速 (需要有“切削进给插补后铃型加/减速”的选项。(这是只限于 M 系列的选项。))

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1611						AOF		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 AOF** 先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式断开时，在先行前馈功能的参数有效时，将先行前馈功能置于
- 0: 有效。
1: 无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1612							AIR	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 1 AIR** 先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的状态显示、以及各方式中信号在快速移动时
- 0: 无效。
1: 有效。

将本参数设定为“1”时，通过 G00 指令各方式中的闪烁显示、AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中信号 AICC<Fn062.0>(M 系列)、以及先行控制方式中信号 G08MD<Fn066.0>(T 系列)有效。

注释

除了本参数外，还需要进行以下设定。快速移动指令下，在如下(1)~(3)的条件全部满足时有效。G28,G30,G53 指令下，在(1)~(5)的条件全部满足时有效。

- (1) 参数 LRP(No.1401#1) = “1” (插补型定位有效)
- (2) 设定了参数 No.1671(快速移动时的最大加速度)
- (3) 参数 FRP(No.19501#5) = “1” (快速移动中插补前加/减速有效)
- (4) 参数 ZRL(No.1015#4) = “1” (将 G28,G30,G53 指令设定为插补型)
- (5) 参数 AMP(No.11240#1) = “1” (高速高精度控制方式中的 G28,G30,G53 指令中插补前加/减速有效)

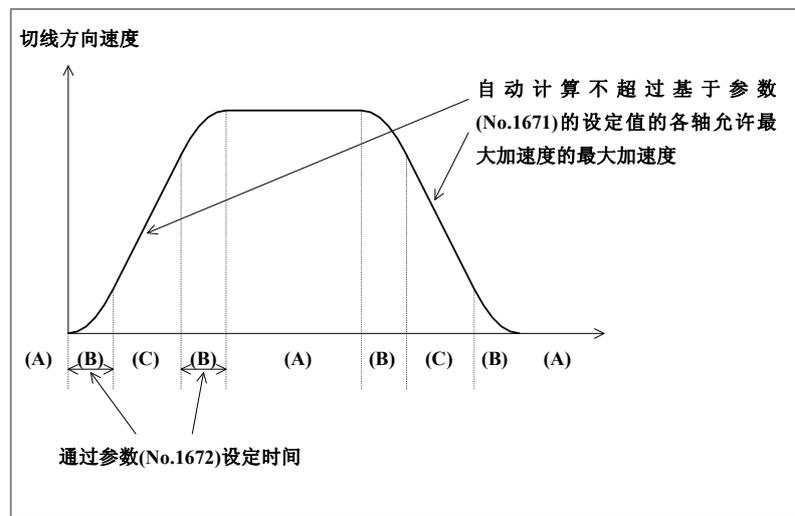
1660	插补前加/减速的每个轴的允许最大加速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/sec ² 、inch/sec ² 、度/sec ² （机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(D) （若是公制系统，其范围为 0.0~+100000.0；若是英制系统，其范围为 0.0~+10000.0） 此参数设定插补前加/减速中各轴的允许最大加速度。 设定了 100000.0 以上的值时，该设定值将被钳制在 100000.0 上。 设定了 0 的情况下，将被视为设定了 100000.0。但是，为所有轴都设定了 0 值时，不执行插补前加/减速。 每个轴的允许加速度的设定值在轴间有 2 倍以上不同时，在移动方向发生急剧变化的拐角部，速度在某些情况下会暂时放慢。
1671	相对于直线型快速移动的插补前加/减速的每个轴的允许最大加速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/s ² 、inch/s ² 、度/s ² （机械单位）
[数据最小范围]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(D) （若是公制系统，其范围为 0.0~+100000.0；若是英制系统，其范围为 0.0~+10000.0） 此参数设定相对于直线型快速移动的插补前加/减速的允许最大加速度。 设定了 100000.0 以上的值时，该设定值将被钳制在 100000.0 上。 设定了 0 值时，将被视为设定了下列值。 1000.0 mm/s ² 100.0 inch/s ² 100.0 度/s ² 但是，为所有轴都设定了 0 值时，不执行插补前加/减速。

1672

相对于直线型快速移动的插补前铃型加/减速的加速度变化时间

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	ms
[数据范围]	0~200

此参数设定直线型快速移动的插补前铃型加/减速的加速度变化时间（从恒速状态(A)基于参数(No.1671)中所设定的加速度计算出来的加速度下的恒定加/减速状态(C)发生变化的时间：下图的(B)部分的时间）。



1732

基于圆弧插补下的加速度的减速功能的下限速度

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）

在基于圆弧插补下的加速度的减速功能中，自动计算最佳的加速度，以使圆弧插补中移动方向发生变化而引起的加速度不低于参数（No.1735）中所指定的允许加速度。

但是，圆弧半径非常小时，计算出来的速度在某些情况下会非常小。

在这种情况下，为了预防进给速度变得过低，进行相应设定，以使其不至于减速到低于本参数指定的速度。

1735	基于圆弧插补下的加速度的减速功能中的各轴的允许加速度
------	----------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/sec ² 、inch/sec ² 、度/sec ² （机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(D) （若是公制系统，其范围为 0.0~+100000.0；若是英制系统，其范围为 0.0~+10000.0） 此参数设定基于圆弧插补下的加速度的减速功能的允许加速度。 对进给速度进行控制，以使在圆弧插补中因移动方向发生变化而引起的加速度低于本参数指定的值。 基于加速度的减速功能对于在此参数中设定 0 值的轴无效。 在此参数中为每个轴设定不同的值时，在所指定的圆弧轴 2 轴中，基于较小一方的加速度决定进给速度。

1737	基于 AI 先行控制/AI 轮廓控制的加速度的减速功能中的各轴的允许加速度
------	---------------------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/sec ² 、inch/sec ² 、度/sec ² （机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(D) （若是公制系统，其范围为 0.0~+100000.0；若是英制系统，其范围为 0.0~+10000.0） 此参数设定因刀具移动方向发生变化而引起的加速度的允许值。 基于加速度的减速功能对于在此参数中设定了 0 值的轴无效。为所有轴都设定了 0 值时，不执行基于加速度的减速。 但是，在圆弧插补中，基于速度控制（参数（No.1735））的减速功能有效，该速度控制基于圆弧插补下的加速度。

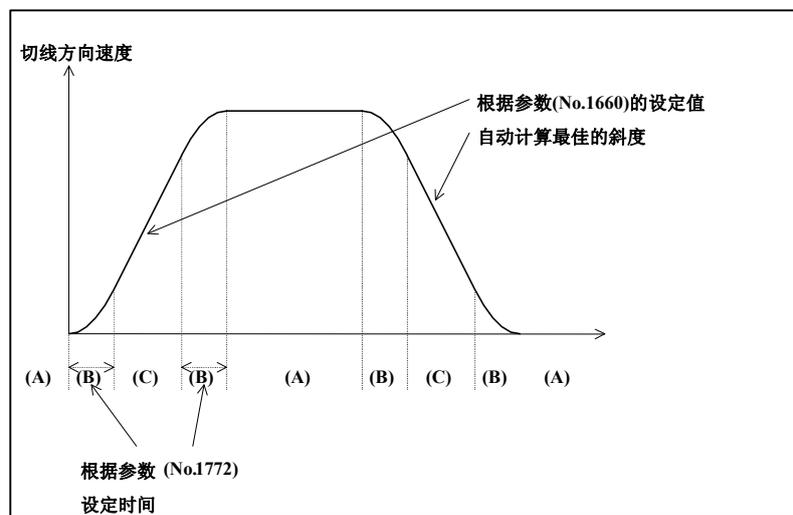
1738	基于 AI 先行控制/AI 轮廓控制的加速度的减速功能的下限速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 在基于 AI 先行控制/AI 轮廓控制的加速度的减速功能中，自动计算适合于外形的最佳速度。 但是，根据外形计算出来的速度在某情况下可能会非常小。 在这种情况下，为了预防进给速度变得过低，进行相应设定，以使其不至于减速到低于本参数指定的速度。 但是，将基于切削负载的减速功能引起的倍率设定为有效时，在某些情况下可能会成为比下限速度更低的速度。
1763	插补前加/减速方式中的每个轴的切削进给插补后加/减速的 FL 速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数设定 AI 轮廓控制等插补前加/减速中的切削进给插补后加/减速的下限速度（FL 速度）。
1769	插补前加/减速方式中的切削进给插补后加/减速的时间常数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 4000 在 AI 轮廓控制等插补前加/减速方式中，使用本参数而不用通常的时间常数（参数（No.1622））。 此参数除了特殊用途外，务须为所有轴设定相同的时间常数。若设定不同的时间常数，就不可能得到正确的直线或圆弧形状。

1772

插补前铃型加/减速的加速度变化时间

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字节型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 200

此参数设定插补前铃型加/减速的加速度变化时间（从恒速状态(A)基于参数(No.1660)中所设定的加速度计算出来的加速度下的恒定加/减速状态(C)发生变化的时间：下图的(B)部分的时间）。

**注释**

需要有预读插补前铃型加/减速的选项。（这是只限于 M 系列的选项。）
 此外，只有在 AI 轮廓控制方式中有效。

1783

基于拐角的速度差决定速度的允许速度差

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）

使用基于拐角的速度差决定速度的功能时，当程序段的连接处各轴的速度分量的变化超过此参数设定值时，求出不超过此值的进给速度，利用插补前加/减速执行减速处理。由此，可以减少拐角部位的机械的冲撞和加工误差。

3241	AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的闪烁字符 (第 1 个字符)

~

~

3247	AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的闪烁字符 (第 7 个字符)

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字符串型
 [数据范围] 0, 32 ~ 95
 以将 ASCII 代码置换为 10 进制数的数值来设定 AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的闪烁字符的第 1~7 个字符。
 在所有参数中都设定了 0 的情况下, AI 先行控制时“AI APC”闪烁, AI 轮廓控制时“AICC”闪烁。
 有关设定值, 可以设定“字符-代码对应表”的从 32 到 95 的代码号。

3251	先行控制方式中的闪烁字符 (第 1 个字符)

~

~

3257	先行控制方式中的闪烁字符 (第 7 个字符)

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字符串型
 [数据范围] 0, 32 ~ 95
 以将 ASCII 代码置换为 10 进制数的数值来设定先行控制方式中的闪烁字符的第 1~7 个字符。
 在所有的参数中设定了 0 时, “APC”将会闪烁显示。
 有关设定值, 可以设定“字符-代码对应表”的从 32 到 95 的代码号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7055								
					BCG			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

3 **BCG** AI 轮廓控制中, 将插补前铃型加/减速时间常数变更功能设定为
 0: 无效。
 1: 有效。

7066	插补前铃型加/减速时间常数变更功能的加/减速基准速度

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数设定在 AI 轮廓控制中的插补前铃型加/减速时间常数变更功能的加/减速基准速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8459					OVR			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

3 OVR 基于先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的速度差的减速、基于 AI 先行控制/AI 轮廓控制的加速度的减速中，倍率
 0: 无效。
 1: 有效。
 通常，倍率相对指令速度有效，对于该指令速度进行先行控制/ AI 先行控制/AI 轮廓控制，而将本参数设定为“1”时，对于由先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制进行控制的速度应用倍率。

8465	先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的上限速度
-------------	----------------------------------

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数设定先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的上限速度。
 在先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中指定了比本参数更高的速度时，以本参数的速度进行钳制。
 本参数为 0 时，不进行钳制。

8466	先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的上限速度(旋转轴单独指令时)
------	-------------------------------------

- [输入类型] 设定输入
- [数据类型] 实数路径型
- [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
- [数据最小范围] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+240000.0）

此参数设定旋转轴单独指令中的先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的上限速度。在先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式下的旋转轴单独指令中指定了比本参数更高的速度时，以本参数的速度进行钳制。
本参数被设定为 0 的情况下，被以参数 No.8465 的值钳制起来。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11240							AMP	

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型
- # 1 **AMP** 先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的 G53 指令的移动、从指令 G28,G30 时的中间点起到参考点止的移动
0: 使用插补后加/减速。
1: 使用插补前加/减速。

注释

除了本参数外，在满足如下所有条件的情况下有效。

- (1) 参数 ZRL(No.1015#4)= “1” (将 G28,G30,G53 指令设定为插补型)
- (2) 参数 LRP(No.1401#1) = “1” (插补型定位有效)
- (3) 设定了参数 No.1671(快速移动时的最大加速度)
- (4) 参数 FRP(No.19501#5)= “1” (快速移动中插补前加/减速有效)

在指令 G28,G30,G53 中也进行表示先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的闪烁显示、以及信号输出的情况下，除了上述设定外，请将参数 AIR(1612#1)设定为 “1”。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19500	FCC	FNW						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

6 FNW 基于先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的速度差决定速度、以及基于 AI 先行控制/AI 轮廓控制的加速度决定速度的方式
 0: 不超过各轴的允许速度差、允许加速度的最大速度。
 1: 除了不超过各轴的允许速度差、允许加速度的条件外，在相同形状的情况下，决定进给速度，以使减速速度不依赖于移动方向而成为一定值。

7 FCC 在预读插补前加/减速中，存在加速时间需要 1 秒以上的轴时
 0: 为了重视精度，在有些情况下得不到所指令的速度。
 1: 重视速度，以便得到所指令的速度。

在将本参数设定为“1”的情况下，圆弧插补等曲线插补的插补精度将会下降。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19501			FRP					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

5 FRP 先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的直线型快速移动、
 0: 插补后加/减速。
 1: 插补前加/减速。

在参数(No.1671)设定每个轴的允许最大加速度。

使用插补前铃型加/减速时，在参数(No.1672)中设定加速度变化时间。

注释

- 除了本参数外，在满足如下所有条件的情况下有效。
- (1) 参数 LRP(No.1401#1) = “1” (插补型定位有效)
- (2) 设定了参数 No.1671(快速移动时的最大加速度)

在快速移动指令中也进行表示先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的闪烁显示、以及信号进行输出的情况下，除了上述设定外，请将参数 AIR(1612#1)设定为“1”。

- 参数一览

- 定位

参数内容	参数号		
	先行控制	AI 先行控制	AI 轮廓控制
定位类型(非直线型(0)/插补型(1))	1401#1 LRP		
加/减速类型(加速度恒定(0)/时间恒定(1))	1603#4 PRT		
加/减速类型(插补后(0)/插补前(1))	19501#5 FRP		
快速移动插补后加/减速的时间常数	1620		
快速移动插补后铃型加/减速的时间常数	1621		
快速移动插补前加/减速的允许最大加速度	1671		
快速移动插补前铃型加/减速的加速度变化时间	1672		

- 插补前加/减速

参数内容	参数号		
	先行控制	AI 先行控制	AI 轮廓控制
插补前加/减速的允许最大加速度	1660		
插补前铃型加/减速的加速度变化时间	无		1772
插补前铃型加/减速时间常数变更功能的有效 / 无效	无		7055#3 BCG
插补前铃型加/减速时间常数变更功能的加/减速基准速度	无		7066

- 插补后加/减速

参数内容	参数号		
	先行控制	AI 先行控制	AI 轮廓控制
切削进给插补后加/减速的加/减速类型	1602#3 BS2、1602#6 LS2		
切削进给插补后加/减速的 FL 速度	1763		
切削进给插补后加/减速的时间常数	1769		

- 基于各轴的速度差的速度控制

参数内容	参数号		
	先行控制	AI 先行控制	AI 轮廓控制
基于拐角的速度差决定速度的允许速度差	1783		
基于速度差决定速度、基于加速度决定速度的方式	19500#6 FNW		

- 基于圆弧插补的加速度的速度控制

参数内容	参数号		
	先行控制	AI 先行控制	AI 轮廓控制
基于圆弧插补下的加速度的减速功能的下限速度	1732		
基于圆弧插补下的加速度的减速功能的允许加速度	1735		

- 基于各轴的加速度的速度控制

参数内容	参数号		
	先行控制	AI 先行控制	AI 轮廓控制
基于加速度的减速功能的允许加速度	无	1737	
基于加速度的减速功能的下限速度	无	1738	
基于速度差决定速度、基于加速度决定速度的方式	无	19500#6 FNW	

- 其他

参数内容	参数号		
	先行控制	AI 先行控制	AI 轮廓控制
插补前加/减速方式中的最大切削进给速度	1432		
先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的上限速度	8465		
先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制的上限速度(旋转轴单独指令时)	8466		

报警和信息

编号	信息	内容
0109	G08 格式错误	在 G08 后的 P 值为 0 或 1 以外的数值，或没有指定该数值。

- 状态显示

根据各控制方式，在画面右下方以如下闪烁进行状态显示。

	先行控制	AI 先行控制	AI 轮廓控制
状态显示	APC	AI APC	AICC

- 可以在先行控制的情况下变更通过参数(No.3251~3257)显示的字符串。
- 可以在 AI 先行控制 / AI 轮廓控制的情况下变更通过参数(No.3241~3247)显示的字符串。

7.1.12 最小设定单位C下的速度指令的扩展

概要

以往，在选择最小设定单位 C (IS-C) 时，速度、加速度的参数受到下表 7.1.12(a) 和表 7.1.12(b) 的限制。

• 以往的速度、角速度的参数

表 7.1.12 (a)

数据单位	设定单位	数据最小单位	数据范围
mm/min 度/min	IS-C	0.0001	0.0000 ~ +99999.9999
inch/min	IS-C	0.00001	0.00000 ~ +4000.00000

• 以往的加速度、角加速度的参数

表 7.1.12 (b)

数据单位	设定单位	数据最小单位	数据范围
mm/sec ² 度/sec ²	IS-C	0.0001	0.0000 ~ +99999.9999
inch/sec ²	IS-C	0.00001	0.00000 ~ +9999.99999

利用将设定了参数 IESP(No.1013#7)="1" 的轴，只要该轴的设定单位为 IS-C，本功能按照表 7.1.12(c) 和表 7.1.12(d) 所述方式对参数的输入限制进行扩展。

由此，即可在速度、加速度的参数中设定比以往更大的值。

适用本功能后的最大快速移动速度和最大切削速度的上限，譬如，

- 数据单位为公制系统的 IS-C 的情况，成为大约 1000000mm/min。

- 使用本功能时的速度、角速度的参数

表 7.1.12 (c)

数据单位	设定单位	数据最小单位	数据范围
mm/min 度/min	IS-C	0.001	0.000 ~ +999000.000
inch/min	IS-C	0.0001	0.0000 ~ +9600.0000

- 使用本功能时的加速度、角加速度的参数

表 7.1.12 (d)

数据单位	设定单位	数据最小单位	数据范围
mm/sec ² 度/sec ²	IS-C	0.001	0.000 ~ +999999.999
inch/sec ²	IS-C	0.0001	0.0000 ~ +99999.9999

注释

要设定的数据的最小单位和数据范围跟以往不同，请予注意。

限制

- 插补后直线型加/减速和插补后铃型加/减速时间常数的参数

根据快速移动、切削进给、手动进给等使用插补后直线型加/减速或者插补后铃型加/减速（M 系列）的加/减速类型的情况下，可以设定的时间常数的最大值为以往的最大值的一半。

所属时间常数的参数如下所示。

参数号	参数的含义
1620	每个轴的快速移动直线型加/减速的时间常数(T)或者每个轴的快速移动铃型加/减速的时间常数(T1)
1621	每个轴快速移动的铃型加/减速时间常数 (T2)
1622	每个轴的切削进给加/减速的时间常数
1624	每个轴的 JOG 进给加/减速的时间常数
1626	每个轴的螺纹切削循环中的加/减速用时间常数
1769	插补前加/减速方式中的切削进给插补后加/减速的时间常数
5271-5274	刚性攻丝拉拔时的加/减速的时间常数 (第 1 齿轮~第 4 齿轮)
5365-5368	刚性攻丝的铃型加/减速 (M 系列) 的时间常数 (第 1 齿轮~第 4 齿轮)

- VCMD 的波形显示功能

速度变快时，可通过 VCMD 的波形显示获取的数据量变大，某些情况下会超过可以处理的数据范围，导致波形不能正常显示。

- 伺服调整画面的位置偏差量的显示

在负侧以较快的速度移动的情况下，位置偏差量超过-9999999 时，因显示空间的关系省掉 1 位数后进行显示。

希望参照正确的位置偏差量时，请参照诊断显示 300 号中的“伺服位置偏差量”。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1013	IESPx							

注释
在改变此参数时，需要暂时断开电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

7 IESPx 设定单位为 IS-C 时，是否使用可以设定比以往更大的速度和加速度参数的功能
0: 不使用。
1: 使用。

设定了本参数的轴，其设定单位为 IS-C 时，可以设定比以往更大的速度和加速度参数。

速度、加速度的参数数据范围，如表 7.1.12(c)和表 7.1.12(d)所示。

设定了该参数的轴，参数输入画面的小数点以下的位数显示也被变更。IS-C 的情形下，会比以往的小数点以下位数少 1 位数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2282					ISE64			

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

3 ISE64 前馈（参数 No.2005#1(FEED)=“1”）的速度限制
0: 采用以往方式。
1: 予以扩展。

在使前馈有效的情形下，设定了此参数的轴，其设定单位为 IS-C 时，按如下所示方式扩展速度限制。

	IS-C	
	以往	扩展
速度[单位 mm/min]	100000	999000

注意事项

注释
1 要使用本功能，需要有对应的伺服软件。
2 本功能无法相对 PMC 轴控制的轴进行设定。

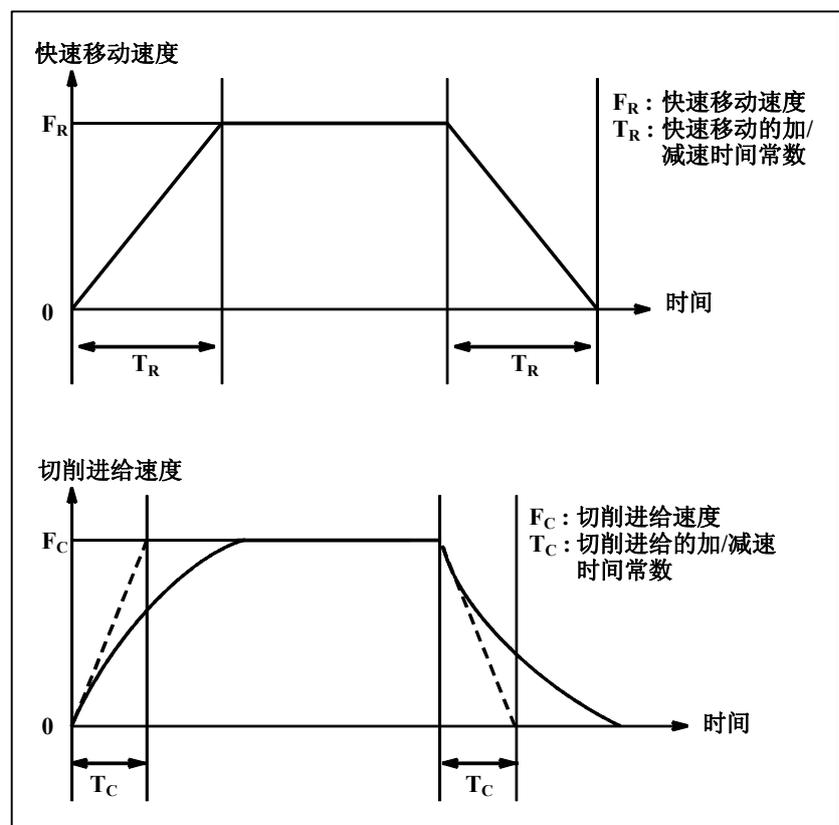
7.2 加/减速控制

7.2.1 自动加/减速

7.2.1.1 自动加/减速

概要

为防止机械系统的冲撞，按照下图所示方式在刀具开始及结束移动时自动进行加/减速。



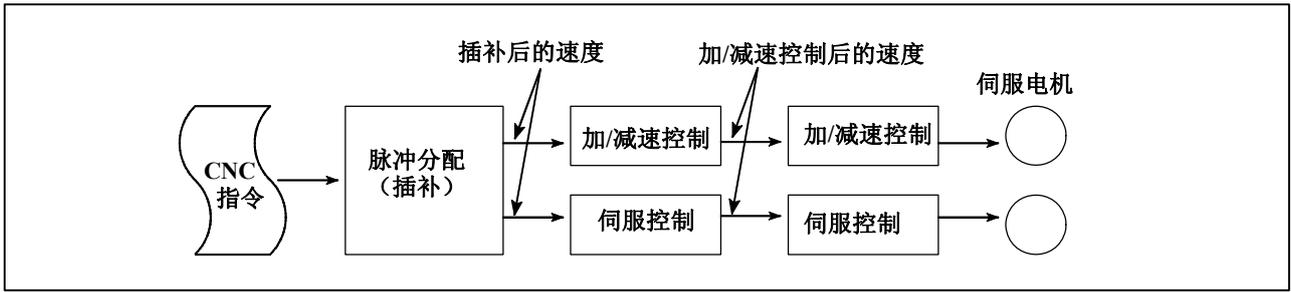
由于在开始移动时和结束移动时应用加/减速，所以可进行平顺的启动和停止。此外，即使在移动速度发生变化时，也自动应用加/减速，所以可以平顺地变更速度。

因此，在进行编程时，无需特别考虑加/减速。

快速移动：直线型加/减速（由参数(No. 1620)来设定每个轴的加/减速时间常数）

切削进给：指数函数型加/减速（由参数(No. 1622)来设定每个轴的加/减速时间常数）

JOG 进给：指数函数型加/减速（由参数(No. 1624)来设定每个轴的加/减速时间常数）



参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1610				JGLx			CTBx	CTLx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 0 CTLx 切削进给或空运行的加/减速采用
0: 指数函数型加/减速。
1: 直线型加/减速。

注释

使用插补后铃型加/减速的情况下，将本参数设定为“0”，通过参数 CTBx (No.1610#1)来选择插补后铃型加/减速。

参数		加/减速
CTBx	CTLx	
"0"	"0"	指数函数型加/减速
"0"	"1"	插补后直线型加/减速
"1"	"0"	插补后铃型加/减速

- # 1 CTBx 切削进给或空运行的加/减速采用
0: 指数函数型、或直线型加/减速。
(取决于参数 CTLx(No.1610#0)的设定)
1: 铃型加/减速。

注释

本参数只有在带有“切削进给插补后铃型加/减速功能”时有效，不带该功能时，不管本参数设定如何，都成为取决于参数 CTLx (No.1610#0) 设定的加/减速。

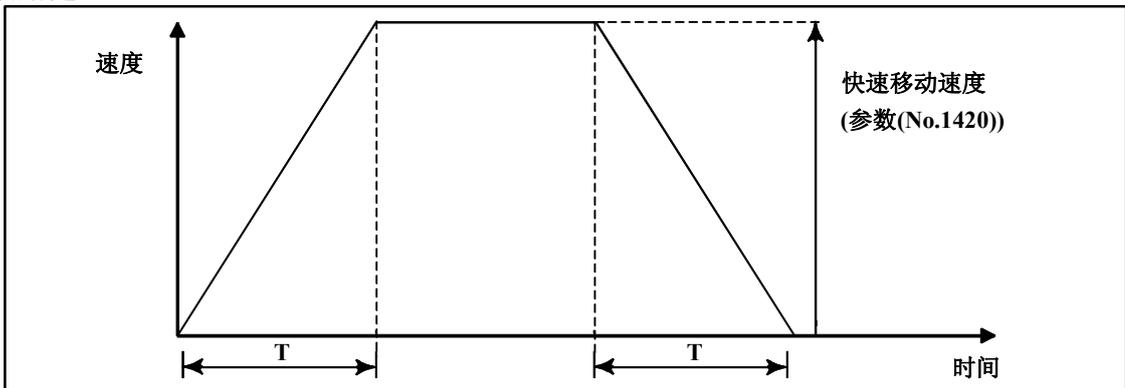
- # 4 JGLx JOG 进给的加/减速采用
0: 指数函数型加/减速。
1: 与切削进给相同的加/减速 (取决于参数 CTBx,CTLx (No.1610#1,#0))。

1620	每个轴的快速移动直线型加/减速的时间常数 (T)、 每个轴的快速移动铃型加/减速的时间常数 (T ₁)
------	--------------------------------------------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 4000

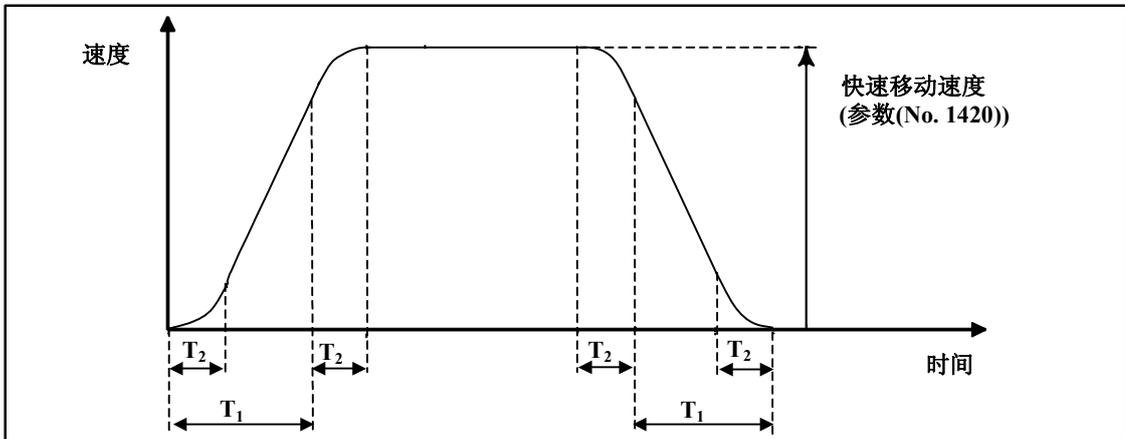
此参数为每个轴设定快速移动的加/减速时间常数。

(例) 直线型加/减速



T: 参数(No.1620)的设定值

铃型加/减速



T₁: 参数(No.1620)的设定值

T₂: 参数(No.1621)的设定值 (但设定为 T₁ ≧ T₂)

总加速(减速)时间 : T₁ + T₂

直线部分的时间 : T₁ - T₂

曲线部分的时间 : T₂ × 2

1621	每个轴快速移动铃型加/减速时间常数(T₂)
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 1000
	此参数为每个轴设定快速移动铃型加/减速的时间常数 T ₂ 。
1622	每个轴的切削进给加/减速时间常数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 4000
	此参数为每个轴设定切削进给的指数函数型加/减速、插补后铃型加/减速或插补后直线型加/减速时间常数。用参数 CTL _x 、CTB _x (No.1610#0,#1)来选择使用哪个类型。此参数除了特殊用途外，务须为所有轴设定相同的时间常数。若设定不同的时间常数，就不可能得到正确的直线或圆弧形状。
1623	每个轴的切削进给插补后加/减速的 FL 速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0)
	此参数为每个轴设定切削进给的指数函数型加/减速的下限速度（FL 速度）。
1624	每个轴的 JOG 进给加/减速的时间常数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 4000
	此参数为每个轴设定 JOG 进给加/减速时间常数。

1625	每个轴的 JOG 进给加/减速的 FL 速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定 JOG 进给加/减速的 FL 速度。 本参数唯在指数函数型的情形下才有效。
1626	每个轴的螺纹切削循环中的加/减速用时间常数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 4000 此参数为每个轴设定螺纹切削循环 G92、G76 中的插补后加/减速时间常数。
1627	每个轴的螺纹切削循环加/减速的 FL 速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数为每个轴设定螺纹切削循环 G92、G76 中的插补后加/减速的 FL 速度。除了特殊情况外，将其设定为 0。

7.2.1.2 快速移动程序段重叠

概要

快速移动的程序段连续时，或者快速移动的下一个程序段为没有移动的程序段时，可以在快速移动的程序段各轴的进给速度减速到由参数设定的减速比的比率这一时刻，开始执行下一个程序段。

解释

(例)

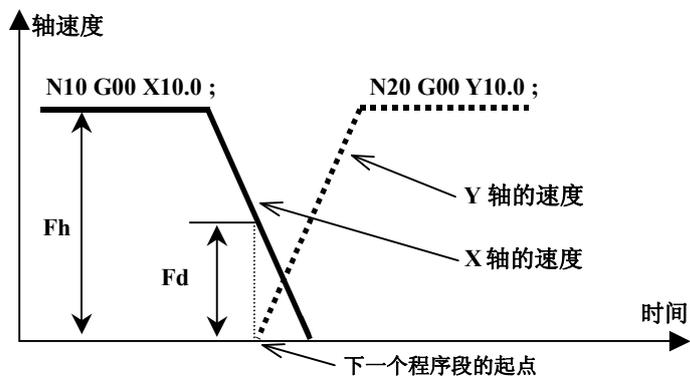
N10 G00 X10.0 ;

N20 G00 Y10.0 ;

Fh: 快速移动速度

α : 减速比 (参数(No.1722)的设定值)

Fd: 减速判定速度 = $Fd \times \alpha / 100$



注释

到减速比的比率为止，是否减速的判定，基于参数(No.1420) (每个轴的快速移动速度) 进行计算。

限制

下列条件下，快速移动程序段重叠无效。

- 快速移动中使用插补前加/减速的情形
- 快速移动程序段重叠无效信号<Gn053.5>为'1'的情形
- 快速移动指令中将空运行置于有效 (参数 RDR(No.1401#6)="1") 的设定下 DRN<Gn046.7>为'1'的情形 (但是, 此时只要 RT<Gn019.7>为'1'就不会无效)。
- 快速移动为直线插补型 (参数 LRP(No.1401#1)="1") 且加/减速为时间恒定 (参数 PRT(No.1603#4)="1") 的情形

信号

快速移动程序段重叠无效信号 ROVLP<Gn053.5>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号使快速移动程序段重叠无效。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn053			ROVLP					

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1601				RTO				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

4 **RTO** 是否在快速移动程序段间进行程序段重叠

0: 不进行。

1: 进行。

1722	快速移动程序段间重叠时的快速移动速度减速比
------	-----------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据单位] %

[数据范围] 0 ~ 100

快速移动的程序段连续时，或者快速移动的下一个程序段为没有移动的程序段时，在快速移动的程序段各轴的进给速度减速到本参数中所设定的减速比的比率这一时刻，开始执行下一个程序段。

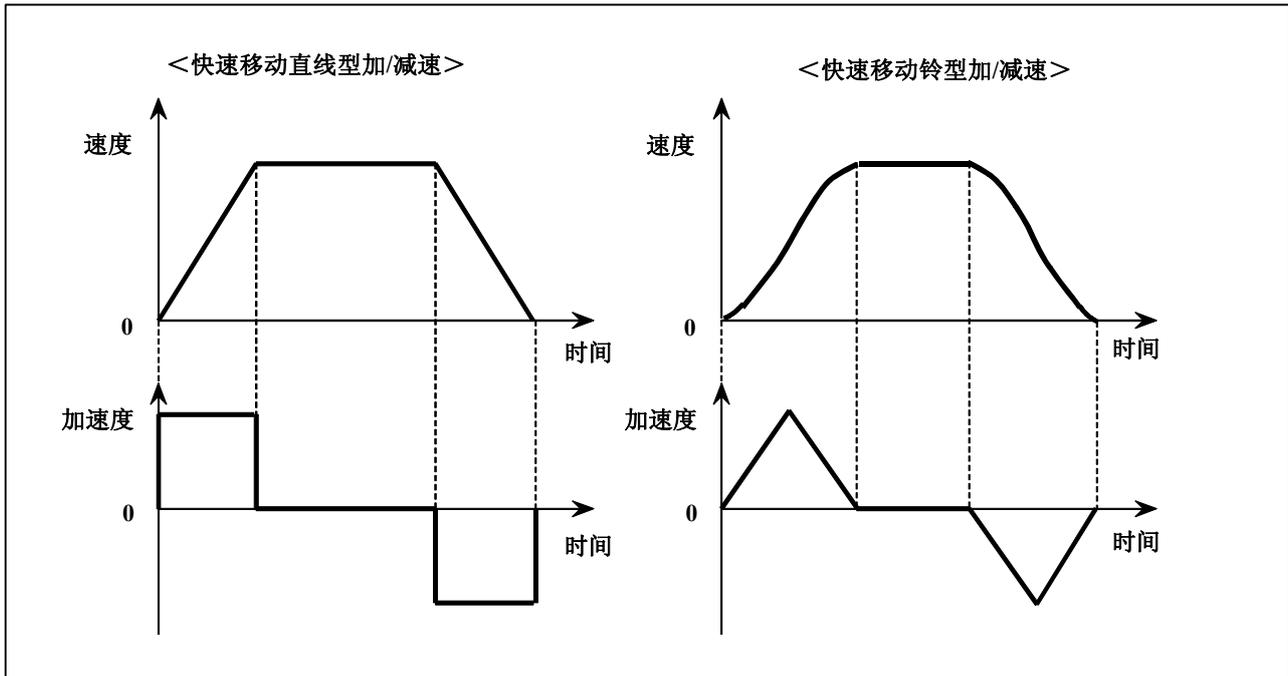
注释

参数(No.1722)的设定值，在将参数 RTO(No.1601#4)设定为"1"时有效。

7.2.2 快速移动铃型加/减速

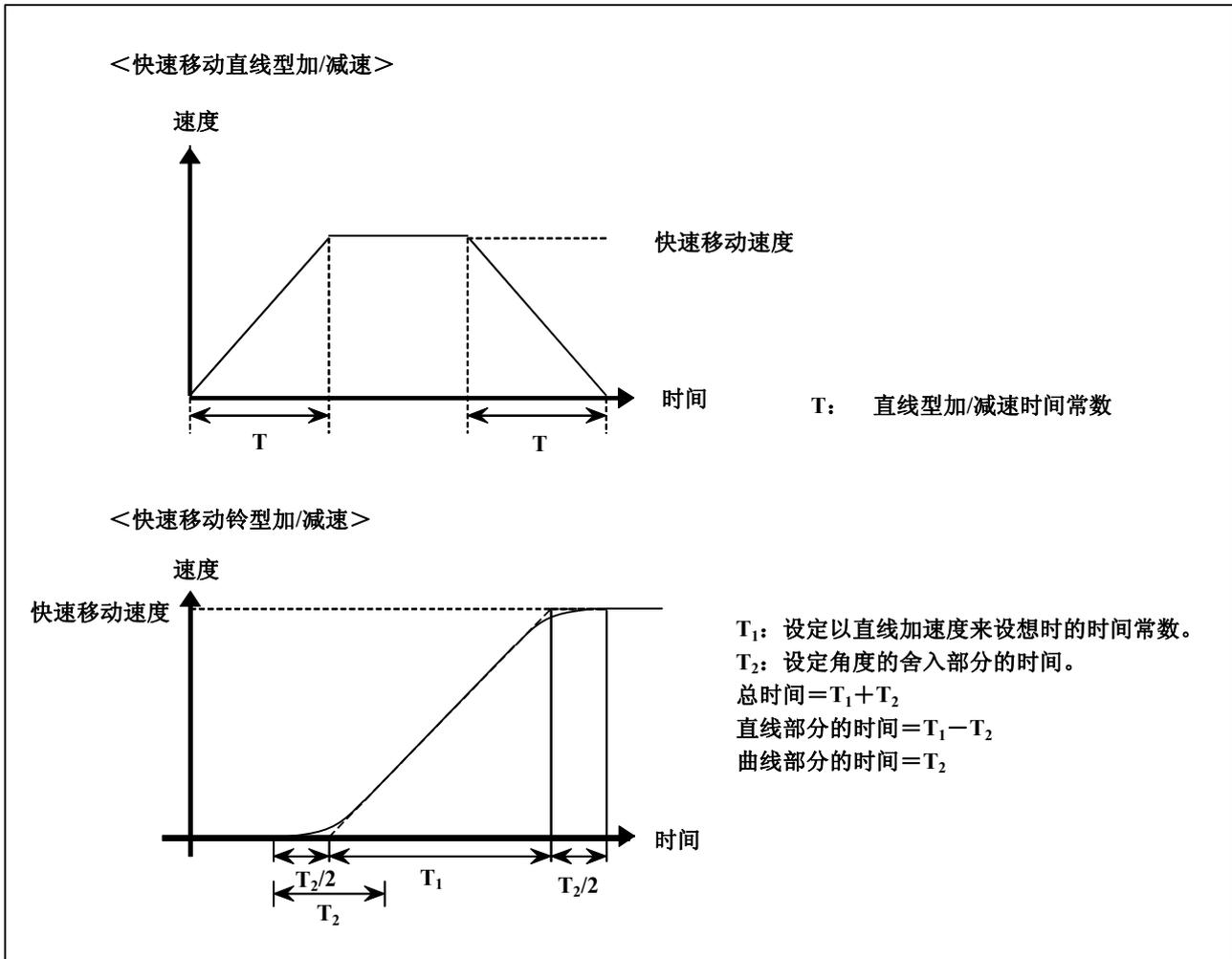
概要

快速移动铃型加/减速，可以对快速移动速度应用平顺的加/减速，减少速度变化时的加速度变动所引起的机械冲撞。由此，与直线型加/减速相比可以减小时间常数，缩短加/减速所需的时间。



通过设定快速移动铃型加/减速的时间常数(T_1 、 T_2) (参数(No.1620、1621)), 本功能有效。

另外，此时的加/减速时间如下所示。



设定快速移动倍率 100%时的值。100%以下的情况下，所短总时间（加速度恒定方式）。

T_1 的值，根据电机的扭矩来确定。 T_2 的值通常设定 24ms 或者 32ms。

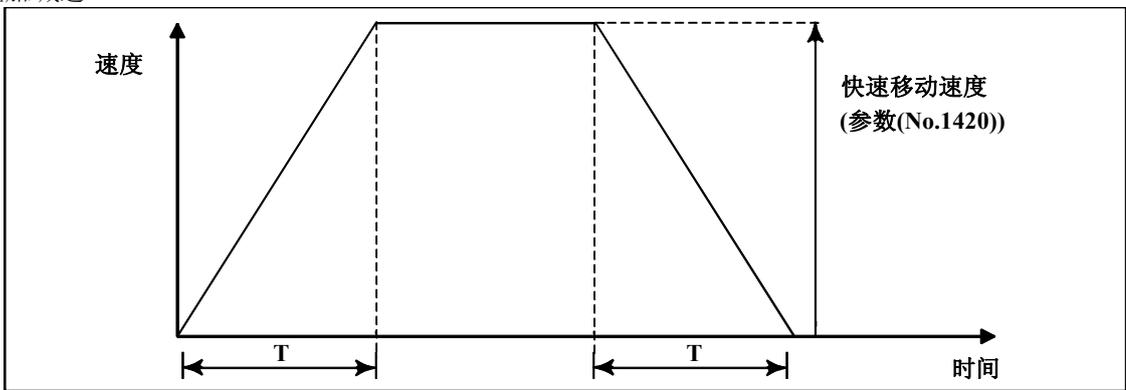
参数

1620	每个轴的快速移动直线型加/减速的时间常数 (T)、 每个轴的快速移动铃型加/减速的时间常数 (T ₁)
------	--------------------------------------------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 4000

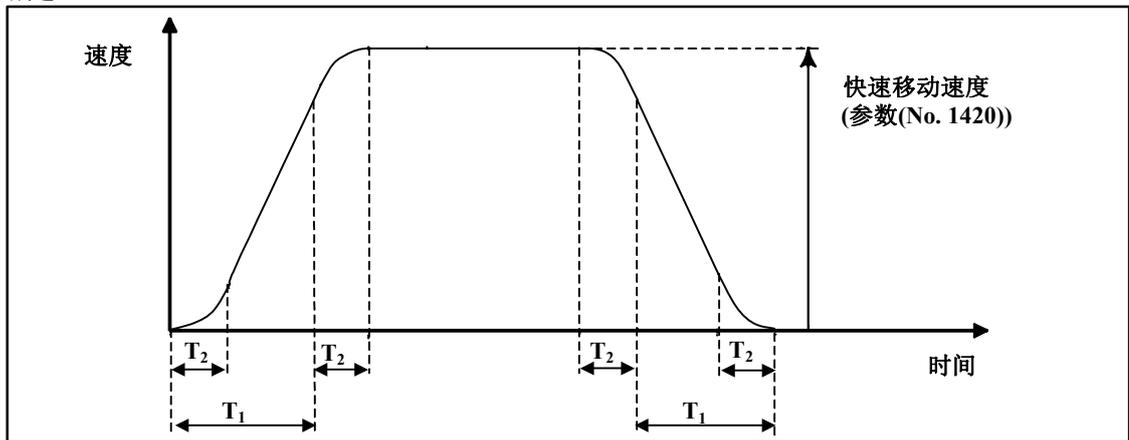
此参数为每个轴设定快速移动的加/减速时间常数。

(例) 直线型加/减速



T: 参数(No.1620)的设定值

铃型加/减速



T₁: 参数(No.1620)的设定值

T₂: 参数(No.1621)的设定值 (但设定为 T₁ ≧ T₂)

总加速(减速)时间 : T₁ + T₂

直线部分的时间 : T₁ - T₂

曲线部分的时间 : T₂ × 2

1621	每个轴快速移动铃型加/减速时间常数(T ₂)
------	------------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 1000

此参数为每个轴设定快速移动铃型加/减速的时间常数 T₂。

参考项目

说明书名称	项目名
连接说明书（功能篇） （本说明书）	自动加/减速

7.2.3 切削进给插补后直线型加/减速

概要

将切削进给插补后直线型加/减速设定为有效时（参数 CTL(No.1610#0)为"1"时）的加/减速如下所示。

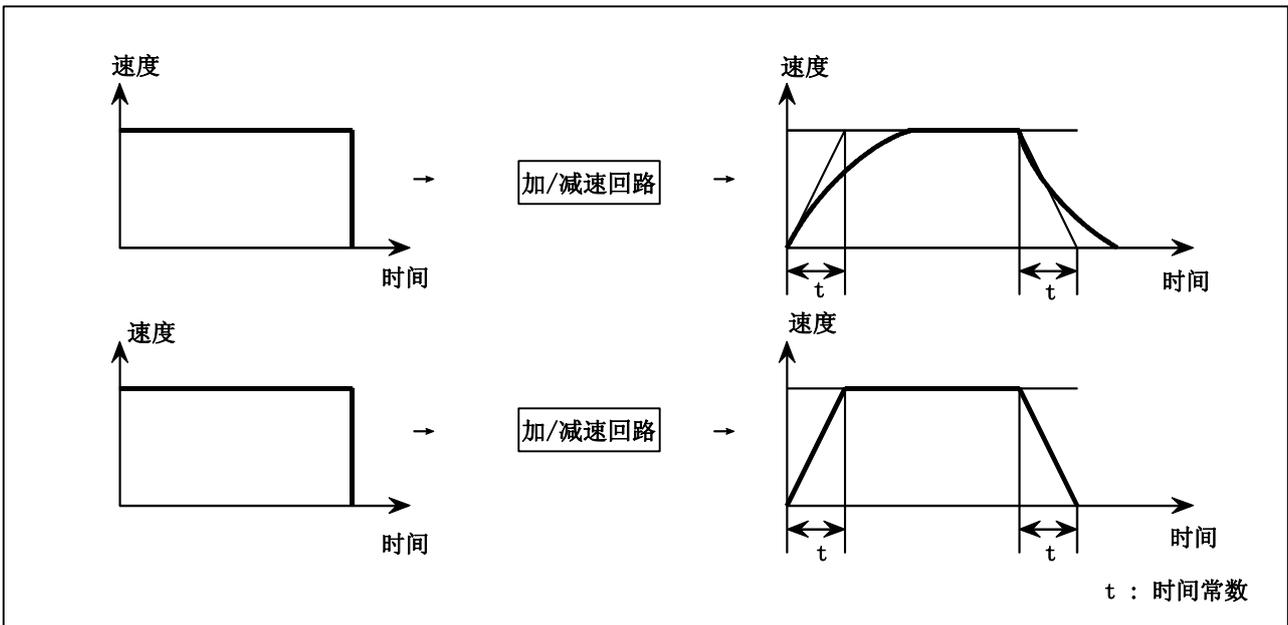
切削进给 : 直线型加/减速（加速时间恒定）

在参数(No.1622)中设定每个轴的加/减速时间常数

JOG 进给 : 指数函数型加/减速或直线型加/减速（加速时间恒定）

在参数(No.1624)中设定每个轴的加/减速时间常数

直线型加/减速与指数函数型相比，在相同时间常数的情况下，相对于指令的延迟成为 1/2，可以缩短加速和减速所需时间。此外，圆弧插补的情况下，特别是在进行高速切削时，应用了加/减速的实际刀具路径相对所指令的圆弧会在半径方向出现误差，该误差也与指数函数型加/减速相比变小。



在参数 CTL(No.1610#0)中设定"1"本功能就有效。同时在切削进给插补后铃型加/减速也有效的情况下，铃型加/减速有效。各轴的切削进给以及 JOG 进给的时间常数，与指数函数型加/减速情形一样，分别设定在参数(No.1622, No.1624)中。另外，切削进给的 FL 速度（参数(No.1623)）以及 JOG 进给的 FL 速度（参数(No.1625)）的设定将成为无效（始终被视为 0）。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1610				JGLx				CTLx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

0 CTLx 切削进给或空运行的加/减速采用

0: 指数函数型加/减速。

1: 直线型加/减速。

4 JGLx JOG 进给的加/减速采用

0: 指数函数型加/减速。

1: 与切削进给相同的加/减速（取决于参数 CTBx、CTLx(No.1610#1,#0)）。

1622	每个轴的切削进给加/减速时间常数
------	------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] msec

[数据范围] 0 ~ 4000

此参数为每个轴设定切削进给的指数函数型加/减速、插补后铃型加/减速或插补后直线型加/减速时间常数。用参数 CTLx、CTBx(No.1610#0,#1)来选择使用哪个类型。此参数除了特殊用途外，务须为所有轴设定相同的时间常数。若设定不同的时间常数，就不可能得到正确的直线或圆弧形状。

1624	每个轴的 JOG 进给加/减速时间常数
------	---------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] msec

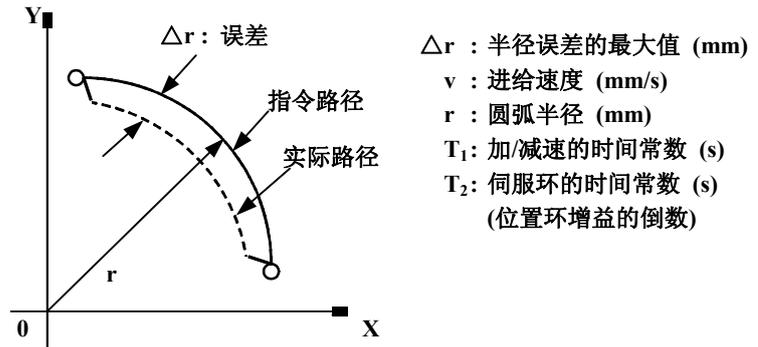
[数据范围] 0 ~ 4000

此参数为每个轴设定 JOG 进给加/减速时间常数。

注释

注释

- (1) 切削进给插补后直线型加/减速有效的情况下，对切削进给以及空运行应用直线的加/减速。根据参数 JGL (No.1610#4) 的设定，也可以对 JOG 进给进行直线型加/减速。
- (2) 圆弧插补的情况下，进行高速圆弧切削时，应用加/减速的实际的刀具路径相对于所指令的圆弧在半径方向具有误差。



半径方向的误差的最大值 (Δr) 可通过下式近似得到。

$$\Delta r = \left(\frac{1}{2} T_1^2 + \frac{1}{2} T_2^2 \right) \frac{v^2}{r} \quad \dots \dots \text{指数函数加/减速的情形}$$

$$\Delta r = \left(\frac{1}{24} T_1^2 + \frac{1}{2} T_2^2 \right) \frac{v^2}{r} \quad \dots \dots \text{插补后直线型加/减速以及铃型加/减速的情形}$$

因此，插补后直线型加/减速和铃型加/减速中，除了伺服环的时间常数引起的误差，与指数函数型加/减速相比成为 1/12 的误差。

- (3) 有关 PMC 轴，直线型加/减速对切削进给以及 JOG 进给都有效。有关加/减速，没有切削进给、连续进给的区别，全都与切削进给相同，时间常数也在 PMC 轴 JOG 进给的情况下成为切削进给的时间常数，而不是 JOG 进给的时间常数。

7.2.4 切削进给插补后铃型加/减速 (M系列)

M

概要

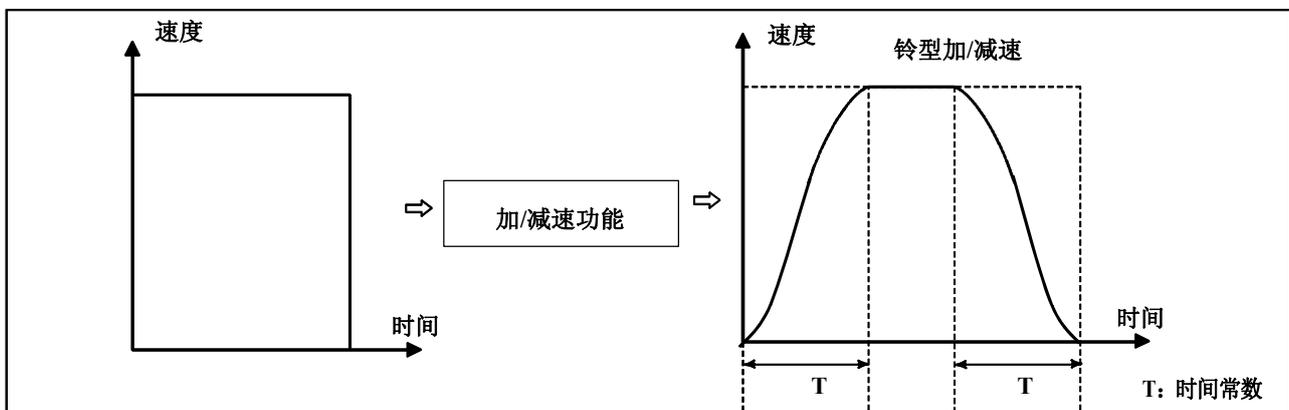
切削进给插补后铃型加/减速，是使得加速和减速平顺而减少施加给机械系统的冲撞的一种功能。将本功能置于有效的情况下（参数 CTB (No.1610#1)为"1"时）的加/减速如下所示。

切削进给：铃型加/减速（加速时间恒定）

在参数(No.1622)中设定每个轴的加/减速时间常数

JOG 进给：指数函数型加/减速或铃型加/减速（加速时间恒定）

在参数(No.1624)中设定每个轴的加/减速时间常数



切削进给插补后铃型加/减速属于选项。通过设定参数 CTB (No.1610#1)，本功能有效。各轴的切削进给以及 JOG 进给的时间常数，与指数函数型加/减速情形一样，分别设定在参数(No.1622, No.1624)中。另外，切削进给的 FL 速度（参数(No.1623)）以及 JOG 进给的 FL 速度(参数(No.1625))的设定将成为无效（始终被视为 0）。

注释

切削进给插补后铃型加/减速功能属于选项功能。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1610				JGLx			CTBx	CTLx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- #0 CTLx** 切削进给或空运行的加/减速采用
 0: 指数函数型加/减速。
 1: 直线型加/减速。

注释

使用插补后铃型加/减速的情况下，将本参数设定为 0，通过参数 CTBx (No.1610#1)来选择插补后铃型加/减速。

参数		加/减速
CTBx	CTLx	
"0"	"0"	指数函数型加/减速
"0"	"1"	插补后直线型加/减速
"1"	"0"	插补后铃型加/减速

- #1 CTBx** 切削进给或空运行的加/减速采用
 0: 指数函数型、或直线型加/减速。
 （取决于参数 CTLx(No.1610#0)的设定）
 1: 铃型加/减速。

注释

本参数只有在带有切削进给插补后铃型加/减速功能（只属于 M 系列的选项。）时有效，不带该功能时，不管本参数设定如何，都成为取决于参数 CTLx (No.1610#0)设定的加/减速。

- #4 JGLx** JOG 进给的加/减速采用
 0: 指数函数型加/减速。
 1: 与切削进给相同的加/减速（取决于参数 CTBx,CTLx (No.1610#1,#0)）。

1622	每个轴的切削进给加/减速时间常数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 4000
	此参数为每个轴设定切削进给的指数函数型加/减速、插补后铃型加/减速或插补后直线型加/减速时间常数。用参数 CTLx、CTBx(No.1610#0,#1)来选择使用哪个类型。此参数除了特殊用途外，务须为所有轴设定相同的时间常数。若设定不同的时间常数，就不可能得到正确的直线或圆弧形状。
1624	每个轴的 JOG 进给加/减速时间常数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 4000
	此参数为每个轴设定 JOG 进给加/减速时间常数。

注释

注释

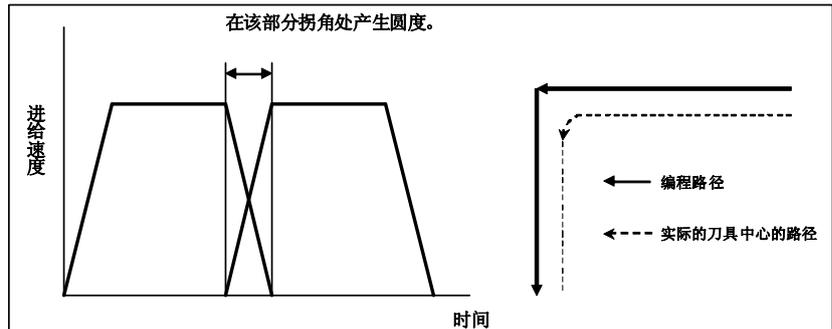
- 1 切削进给插补后铃型加/减速有效的情况下，对切削进给以及空运行应用铃型加/减速。根据参数 JGL (No.1610#4)的设定，也可以对 JOG 进给进行铃型加/减速。
- 2 圆弧插补的情况下，应用加/减速的实际刀具路径对于所指令的圆弧在半径方向具有误差。有关此半径方向的误差，请参阅切削进给插补后直线型加/减速项的注意事项。
- 3 有关 PMC 轴，铃型加/减速对切削进给以及连续进给都有效。加/减速的时间常数即使在 JOG 进给的情况下也与切削进给相同，所以，PMC 轴的 JOG 进给的时间常数成为切削进给的时间常数而非 JOG 进给的时间常数。

7.2.5 拐角控制

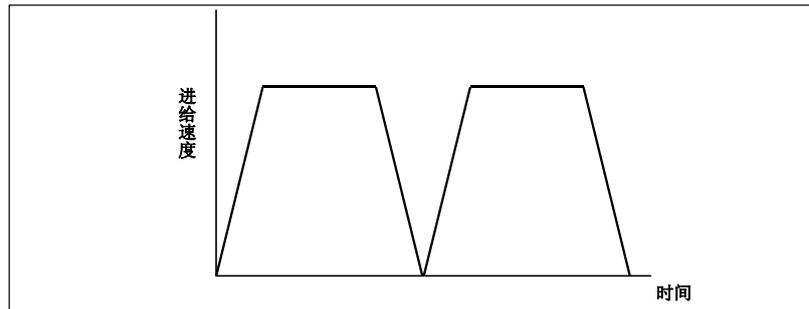
7.2.5.1 到位检测信号

概要

通常，CNC 在切削进给中，在程序段和程序段的接缝中，进给速度不会成为 0。因此，在拐角部会产生圆度。



使用到位检测信号时，确认上一个程序段的加/减速处理结束后已经到位的事实后，就可以进行控制，以便进入下一个程序段。



信号

到位检测信号 SMZ<Gn053.6>

[分类] 输入信号

[功能] 本信号在自动运行中的切削进给的程序段和程序段的接缝处选择是否进行到位检测。

切削进给中的程序段的接缝中，一般情况下会因加/减速以及伺服的迟延而产生若干圆度。

对到位进行检测（在等待加/减速、伺服的迟延消除后执行下一个程序段）时，即可消除这一圆度。

[动作] 该信号为'0'时，在自动运行中的切削进给的程序段和程序段的接缝中，不进行到位检测就进入下一个程序段。

该信号为'1'时，在自动运行中的切削进给的程序段和程序段的接缝中，不进行到位检测就进入下一个程序段。

注释

在定位的程序段前后进行到位检测而与该信号无关。
(但是，取决于参数 NCI(No.1601#5)的设置。)

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn053		SMZ						

7.2.5.2 到位检测**概要**

此功能检测伺服电机是否已经到位。

设定为进行到位检测的情况下，CNC 在减速时进行到位检测，尚未到位时，不会开始下一个程序段的执行。

注释

所谓到位，表示已经达到伺服电机所指令的位置的某一宽幅（由参数 (No.1826)设定的宽幅）内。

信号**到位信号 INP1~INP5<Fn104.0~Fn104.4>**

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知控制轴已经处在到位状态的事实。

这是每个控制轴具备的信号，信号名称中的末尾的数字表示控制轴的编号。

INP□

□ :1 第 1 轴的移动方向到位

2 第 2 轴的移动方向到位

3 第 3 轴的移动方向到位

: :

: :

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 对应的控制轴的伺服错误进入一定限度内时。

下列情形下成为'0'。

- 对应的控制轴的伺服错误超出一定限度时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn104				INP5	INP4	INP3	INP2	INP1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1601			NCI					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#5 NCI 到位检测

0: 确认减速时指令速度成为 0（加/减速的迟延为 0）的情况，还确认机械位置已经到达指令位置（伺服的位置偏差量落在参数（No.1826）中所设定的到位宽幅）的情况。

1: 仅确认减速时指令速度成为 0 时的（加/减速的迟延为 0）的情况。

1826	每个轴的到位宽幅
------	----------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定到位宽幅。

机械位置和指令位置的偏离（位置偏差量的绝对值）比到位宽幅还要小时，假定机械已经达到指令位置，即视其已经到位。

注释

注释

- 1 以非常慢的速度进给时，即使在移动中，到位信号有时也会成为'1'。
- 2 在切削程序段和切削程序段的接缝处指令了准确停止指令（G09）或者准确停止方式指令（G61）时，到位检测有效。

7.2.5.3 切削/快速移动别到位检测

概要

在切削/快速移动别到位检测中，可以在需要精度的切削进给程序段设定稍小的到位宽幅。

可在希望缩短定位时间的快速移动程序段，设定稍大的到位宽幅。

信号

请参阅到位检测项。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1601			NCI					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

5 NCI 到位检测

0: 确认减速时指令速度成为 0（加/减速的迟延为 0）的情况，还可以确认机械位置已经到达指令位置（伺服的位置偏差量落在参数（No.1826）中所设定的到位宽幅范围内）的情况。

1: 仅确认减速时指令速度成为 0 时的（加/减速的迟延为 0）的情况。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1801			CIN	CCI				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

4 CCI 切削进给时的到位宽幅值

0: 使用与快速移动时通用的参数(No.1826)。

1: 使用切削进给专用参数(No.1827)。

除了快速移动时的到位宽幅（参数(No.1826)）外，还可以设定切削进给时的到位宽幅（参数(No.1827)）。

使用本功能还是使用以往的到位检测，通过此参数 CCI(No.1801#4)来选择。

此时，本功能对所有轴都有效，不需要使用本功能的轴，请在参数(No.1826)和参数(No.1827)中设定相同的数据。

5 **CIN** CCI 为“1”时，将切削进给时的到位宽幅设定为切削进给专用参数

0: 仅限于下一个程序段为切削进给时。

1: 使用切削进给专用参数而与下一个程序段无关。

切削进给、快速移动和参数之间的关系，如下表所示。

		参数 CIN(No.1801 #5)			
		"0"		"1"	
参数 CCI (No.1801 #4)	"0"	快速移动→快速移动	No.1826	快速移动→快速移动	No.1826
		快速移动→切削进给	No.1826	快速移动→切削进给	No.1826
		切削进给→切削进给	No.1826	切削进给→切削进给	No.1826
		切削进给→快速移动	No.1826	切削进给→快速移动	No.1826
	"1"	快速移动→快速移动	No.1826	快速移动→快速移动	No.1826
		快速移动→切削进给	No.1826	快速移动→切削进给	No.1826
		切削进给→切削进给	No.1827	切削进给→切削进给	No.1827
		切削进给→快速移动	No.1826	切削进给→快速移动	No.1827

上述参数 CCI 和 CIN 也可适用于 Cs 轴。

1826	每个轴的到位宽幅
-------------	----------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定到位宽幅。

机械位置和指令位置的偏离（位置偏差量的绝对值）比到位宽幅还要小时，假定机械已经达到指令位置，即视其已经到位。

1827	每个轴的切削进给时的到位宽幅
-------------	----------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定切削进给时的到位宽幅。

本参数使用于参数 CCI(No.1801 #4) = “1” 的情形。

注释

注释

设定为减速时不进行到位检测（参数 NCI (No.1601#5)="1"）时，本功能无效。也即，在减速结束后，不确认伺服的位置偏差量是否已经进入一定限度内就执行下一个程序段。

7.2.6 快速移动前馈

概要

该功能可以在快速移动时将前馈控制置于有效。由此可以减小伺服的位置偏差量，从而缩短在定位时到位的时间。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1800					FFR			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

3 FFR 快速移动时的前馈控制

0: 无效。

1: 有效。

前馈通常只有在切削进给的情况下才有效，而本参数被设定为“1”时，即使在快速移动时也有效。由此可以减小伺服的位置偏差量，从而在定位时缩短到位时间。

参考项目

有关本功能的详情，请参阅 FANUC SERVO MOTOR α i series 维修说明书 (B-65285CM)。

8

2 路径控制

T

第 8 章“2 路径控制”由下列内容构成。

本章就 T 系列的 2 路径控制进行描述。

8.1	2 路径控制.....	661
8.2	等待 M 代码.....	675
8.3	路径间干涉检测.....	678
8.4	均衡切削.....	688
8.5	同步/混合控制.....	691
8.6	重叠控制.....	742
8.7	基于程序指令的同步/混合/重叠控制.....	758
8.8	路径间主轴控制功能.....	760
8.9	路径间公共存储器.....	772
8.10	路径间单程序段检测功能.....	776
8.11	路径选择/任意路径名称显示.....	778

8.1 2 路径控制

概要

2 路径控制功能，是以同时独立进行最多 2 项加工为目的的一种功能。

在 2 路径同时加工中，要将各自的加工程序事先登录到程序存储器内的每个路径的文件夹里。在进行自动运行时，从登录在各自的文件夹的程序中选择利用路径 1 进行加工的程序和利用路径 2 进行加工的程序，通过启动各路径，同时独立地执行所选的各自的刀架的程序。

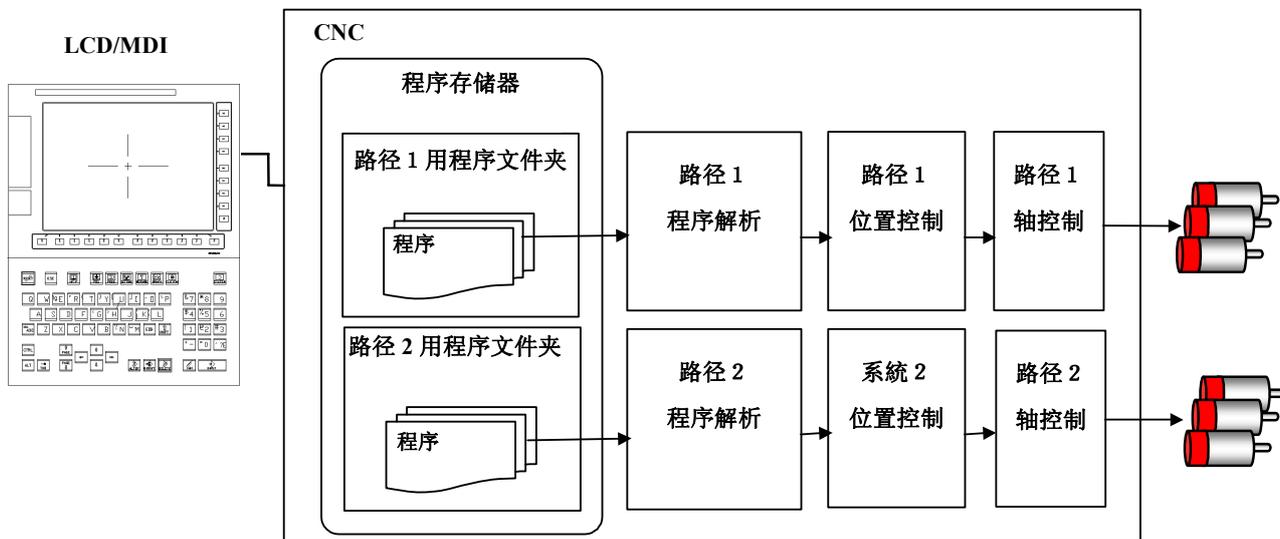
当在加工的过程中希望使刀架 1 和刀架 2 等待时，使用等待功能。

作为其他 2 路径控制特有的功能，也可以使用路径间干涉检测、均衡切削、同步混合控制、路径间的主轴控制、路径间公共存储器等功能。

对于所有路径而言，LCD/MDI 均只准备一套，对哪一个路径进行 LCD/MDI 的操作和显示要通过路径选择信号来进行切换。

注释
2 路径控制功能（T 系列）属于选项功能。

例) 2 路径系统的情形



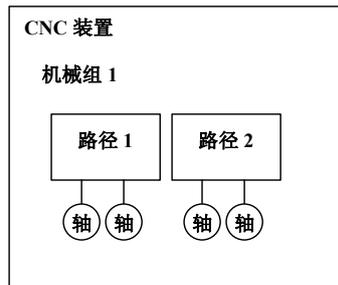
解释

• 系统构成

2 路径控制中，汇总 2 个路径构成一个系统。

下面就构成 2 路径控制的各要素进行说明。

例) 2 路径控制的配置



• 路径

所谓路径，就是可以用同一 CNC 程序指令进行控制的轴的组。

最多可以使用 2 个路径。

• 控制轴

最大控制轴数，系统整体最多为 8 个轴。

• 轴数设定

在参数(No.8130)中设定各路径的控制轴数。多路径系统中，控制轴的总数超过最大值时，被以系统的最大控制轴数钳制起来。

基于伺服电机的主轴控制功能有效时，最大控制轴数的路径内数和总数都增加 1 个轴。刀具旋转轴所处的路径中，请设定包含有刀具旋转轴的轴数。有关基于伺服电机的主轴控制功能，请参阅“基于伺服电机的主轴控制功能”。

• 轴的路径分配

将各控制轴分配给哪个路径，通过参数(No.0981)进行设定。

在总控制轴数、控制轴数（各路径）的范围内分配给各路径的控制轴可任意选定。

例 1) 2 路径、总控制轴数为 6 轴的情形

用包含控制轴 3 轴的第 1 路径和包含控制轴 3 轴的第 2 路径来使系统成为 2 路径系统

参数(No.0981) 设定值	适用
1	第 1 路径 第 1 轴
1	第 1 路径 第 2 轴
1	第 1 路径 第 3 轴
2	第 2 路径 第 1 轴
2	第 2 路径 第 2 轴
2	第 2 路径 第 3 轴

例 2) 2 路径、总控制轴数为 7 轴的情形

用包含控制轴 5 轴的第 1 路径和包含控制轴 2 轴的第 2 路径来使系统成为 2 路径系统

参数(No.0981) 设定值	适用
1	第 1 路径 第 1 轴
1	第 1 路径 第 2 轴
1	第 1 路径 第 3 轴
1	第 1 路径 第 4 轴
1	第 1 路径 第 5 轴
2	第 2 路径 第 1 轴
2	第 2 路径 第 2 轴

注释

- 1 参数(No.0981)的设定值为 0 的情况下，成为属于第 1 路径的控制轴。
- 2 基于参数(No.0981)的路径分配状态和基于参数(No.8130)的各路径的控制轴数设定不一致时，发生报警(PS0365)。
- 3 发生了报警(PS0365)的情况下，成为紧急停止状态。在将参数(No.0981)设定为适当的值后，重新执行电源的 OFF/ON 操作。

• 自动设定

参数(No.0981)的设定值全都是 0 的情况下，结合各路径的控制轴数设定自动设定参数。

• 主轴

2 路径控制系统中，系统整体的最大主轴数最多为 3 个轴。

• 轴数设定

- 主轴串行输出有效的情形（参数 SSN(No.8131#5)="0"）
根据路径型参数 ISI(No.3701#1)以及 SS2(No.3701#4)，各路径的主轴数成为如下设定。

SS2	ISI	路径内的主轴数
"0"	"1"	0
"1"	"1"	0
"0"	"0"	1
"1"	"0"	2

- 主轴串行输出无效的情形（参数 SSN(No.8131#5)="1"）
各路径被分配各 1 个主轴，可以控制最多 1 台模拟主轴。此时，不使用第 2 路径的主轴，所以请将设定主轴的放大器号的参数(No.3717)设定为 0。
另外，参数 ISI(No.3701#1)以及 SS2(No.3701#4)无效。

基于伺服电机的主轴控制功能有效时，将作为刀具旋转轴使用的伺服电机作为主轴的 1 个轴来处理，请设定为包含刀具旋转轴的主轴数。可以连接的主轴数，只有刀具旋转轴的轴数减少。

主轴的总数超过最大值时，发生报警(PS1996)。

• 轴的路径分配

将各主轴分配给哪个路径，通过参数(No.0982)进行设定。

在最大主轴数的范围内分配给各路径的主轴可任选。

例 1) 2 路径控制下，对第 1 路径和第 2 路径各分配 1 个主轴的情形

参数(No.0982) 设定值	适用
1	第 1 路径 第 1 主轴
2	第 2 路径 第 1 主轴

例 2) 2 路径控制下，对第 1 路径分配 2 个主轴，第 2 路径上没有分配主轴的情形

参数(No.0982)设定值	适用
1	第 1 路径 第 1 主轴
1	第 1 路径 第 2 主轴

例 3) 2 路径控制下，对第 1 路径分配 2 个主轴，对第 2 路径分配 1 个主轴的情形

参数(No.0982) 设定值	适用
1	第 1 路径 第 1 主轴
1	第 1 路径 第 2 主轴
2	第 2 路径 第 1 主轴

例 4) 2 路径控制下，对第 1 路径分配 1 个主轴，对第 2 路径分配 2 个主轴的情形

参数(No.0982) 设定值	适用
1	第 1 路径 第 1 主轴
2	第 2 路径 第 1 主轴
2	第 2 路径 第 2 主轴

注释

- 1 参数(No.0982) 设定值为 0 的情况下，成为属于第 1 路径的主轴。
- 2 基于参数(No.0982)的路径分配状态和基于参数 ISI, SS2 (No.3701#1, #4)的各路径的主轴设定不一致时，发生报警(PS0365)。
- 3 发生了报警(PS0365)的情况下，成为紧急停止状态。在将参数(No.0982)设定为适当的值后，重新执行电源的 OFF/ON 操作。

- 自动设定

参数(No.0982)的设定值全都是 0 的情况下, 结合各路径的主轴数设定自动设定参数。

- 路径间公共信号

以下信号属于路径间公共信号。

路径选择

路径选择信号 HEAD<G063.0>

自动清除画面的功能

自动清除画面无效信号 *CRTOF<G062.1>

画面硬拷贝功能

硬拷贝中止请求信号 HCABT<G067.6>

硬拷贝中止请求受理信号 HCAB2<F061.2>

硬拷贝执行请求信号 HCREQ<G067.7>

硬拷贝执行中信号 HCEXE<F061.3>

外部键入功能

外部键入方式选择信号 ENBKY<G066.1>

键控代码读取信号 EKSET<G066.7>

键控代码信号 EKC0~EKC7<G098.0~G098.7>

程序画面显示中信号 PRGDPL<F053.1>

键控代码读取完成信号 EKENB<F053.7>

键入无效信号 INHKY<F053.0>

注释

信号区域是路径间公共的区域, 键入在当前所选的画面上进行。

存储器保护功能

存储器保护信号 KEYP, KEY1~KEY4
<G046.0, G046.3~G046.6>

存储器保护信号 KEYO<F075.6>

8.1.1 CNC数据显示、设定、输入输出

偏置、用户宏程序变量存在于每个路径中。可相对于通过显示装置选择的路径，个别进行数据显示、设定及基于存储卡的输入输出。

有关用户宏程序变量，通过参数设定将公共变量的一部分或全部设定为可在路径间共同使用的变量。

有关偏置，通过参数设定将其设定为可在路径间共同使用的偏置。

有关输入输出，可以通过参数设定变更输入输出到每个路径的文件名称。

8.1.2 2 路径用功能

作为 2 路径控制特有的功能，提供有如下功能。

等待 M 代码
路径间干涉检测
均衡切削
同步 / 混合控制
重叠控制
路径间的主轴控制
路径间公共存储器
路径间单程序段检测功能
路径选择 / 任意路径名称显示

下面就各功能的概略进行说明。

• 等待 M 代码

在加工中途希望路径 1 和路径 2 等待时，用 M 代码来进行控制。

通过在各自的路径的加工程序中指令等待用的 M 代码，即可在所指令的程序段中使 2 个路径互相等待。在自动运行中，在某个路径中指令等待 M 代码指令时，其他的路径就会等待被同一 M 代码指令，然后开始执行下一个程序段。事先在参数中设定作为等待的 M 代码要使用的范围。

详情请参阅“等待M代码”。

• 路径间干涉检测

在 2 个刀架上同时加工 1 个工件的情况下，相互间的部分刀架有时会靠得非常近。如果因程序错误、或者其他设定的错误等原因而导致 2 个刀架接触，会损坏刀具，或者，引起机械的破损等重大事态。

我们将在进行如上所述那样的 2 个刀架相互干涉的指令时，2 个刀架实际接触之前使得 2 个刀架都减速停止的功能叫做“路径间干涉检测”。

详情请参阅“路径间干涉检测”。

• 均衡切削

在车削加工较为细小的工件时，若从工件的两侧将车刀对准工件同时进行加工，则可以防止从单侧进行加工时引起的工件挠曲，从而可以确保精度地进行加工。此外，如果不对两个刀具的移动进行准确的同步调整，则会导致工件振动而不能正确加工。通过使用本功能，可以轻松地对刀架的移动进行同步调整，并进行加工。

详情请参阅“均衡切削”。

• 同步/混合控制

2 路径控制中，通常情况下，属于刀架 1 的轴（X1, Z1, C1）随着刀架 1 的移动指令而移动，属于刀架 2 的轴（X2, Z2, C2）随着刀架 2 的移动指令而移动（每个刀架的独立控制），但是通过同步/混合控制功能，即可使得一个刀架的任意轴和另一个刀架的任意轴同步移动（同步控制）。此外，调换一个刀架的任意轴与另一个刀架的任意轴的移动指令并进行指令，即可以使各自的轴移动（混合控制）。

详情请参阅“同步/混合控制”。

• 重叠控制

2 路径控制中，通常情况下，属于刀架 1 的轴（X1, Z1, C1）随着刀架 1 的移动指令而移动，属于刀架 2 的轴（X2, Z2, C2）随着刀架 2 的移动指令而移动（每个刀架的独立控制），但是通过重叠控制功能，即可使得一个刀架的任意轴和另一个刀架的任意轴重叠移动量地移动。

详情请参阅“重叠控制”。

• 路径间的主轴控制

切换属于各路径的主轴跟随哪个路径的主轴指令。

切换各路径是否读入属于任意的路径的任意主轴的位置编码器反馈数据，所以，在路径 1 侧可以执行使用属于路径 2 侧的主轴进行螺纹切削和每转进给的利用其他路径的主轴的控制。

详情请参阅“路径间主轴控制功能”。

• 路径间公共存储器

具有多个路径的机械，可以通过参数设定，在路径间共同使用独立于各路径而存在的用户宏程序公共变量以及刀具补偿存储器。

• 用户宏程序公共变量

可以将用户宏程序的公共变量#100 ~ #149、#500 ~ #531 的一部分或者全部设定为在路径间共同使用的变量（可两个路径的任何一个中进行写入或者读取的变量）。

• 刀具补偿存储器

也可以从路径 2 来参照和设定路径 1 的刀具补偿存储器数据。

但是，路径 1 和路径 2 的刀具补偿量用的设定（组数，位数，单位制等）必须相同。

详情请参阅“路径间公共存储器”。

- 路径间单程序段检测功能

任一路径处在单程序段停止状态时，该功能可立即使其他路径成为进给保持停止状态，以使路径间的加工程序几乎同步的方式进行单程序段运行。

详情请参阅“路径间单程序段检测功能”。

- 路径选择 / 任意路径名称显示

有关每个路径的各类数据（刀具补偿量等）的显示和设定、MDI 方式下的指令程序的输入、程序存储器内的加工程序的编辑等、针对每个路径进行操作，选择是否为针对任一路径的操作。

此外，可以通过参数来变更各路径的名称。

详情请参阅“路径选择 / 任意路径名称显示”。

8.1.3 与 2 路径控制相关的注意事项

- 参数

 警告

在某一个路径中，在 MDI 方式下变更参数时，即使本路径处在 MDI 方式，也完全有可能其他路径在 MEM 方式下处在运行中。在变更参数时，请在进行确认后实施，以避免影响到其他路径的运行。

特别是，关于与轴型、主轴型相关的参数，应充分注意，以避免在轴动作中进行变更。

- MDI RESET（复位）键

 注意

对于所有路径而言，LCD/MDI 均只提供有一套，对哪一个路径进行 LCD/MDI 的操作和显示要通过路径选择信号来进行切换，但是 MDI 面板的 RESET 键，则对所有路径有效而与路径选择信号无关。

但是，通过参数 RST(No.8100#0)的设定，还可使其只在通过路径选择信号所选的路径中有效。

- 自动运行中的报警

 注意

自动运行中在某一路径中发生报警时，同一机械组内的所有路径成为进给保持状态而停止。

但是，通过参数 IAL (No.8100#1)的设定，可以使系统不发出报警而继续运行。

参数

0981	各轴所属的绝对路径号
------	------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 1, 2

此参数设定各轴属于哪个路径。

注释

1 所有的轴都设定了 0 的情况下，根据各路径的控制轴数设定自动设定参数。

2 设定了范围外的值时，视为属于第 1 路径。

0982	各主轴所属的绝对路径号
------	-------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节主轴型

[数据范围] 1, 2

此参数设定各主轴属于哪个路径。

注释

1 所有的轴都设定了 0 的情况下，根据各路径的主轴数设定自动设定参数。

2 设定了范围外的值时，视为属于第 1 路径。

3 基于伺服电机的主轴控制功能有效的情况下，将作为刀具旋转轴使用的伺服电机作为主轴的 1 个轴来处理。因此，需要设定基于刀具旋转轴所属的路径。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3008						XSG		

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

2 XSG 分配给 X 地址的信号
 0: 属于固定地址。
 1: 可变换为任意的 X 地址。

注释

在将此参数设定为“1”的情况下，请设定参数(No.3013、No.3014、No.3012、No.3019)。若不设定参数(No.3013、No.3014)，用于参考点返回操作的减速信号即被分配给 X0000 的 0 位。此外，若不设定参数(No.3012、No.3019)，跳过信号、PMC 轴控制跳过信号、测量位置到达信号、不同轴向手动进给互锁信号、刀具补偿量写入信号将被分配给 X0000。

3012	分配跳过信号的地址
------	-----------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配 X 地址的跳过信号(SKIPn)的地址。

注释

本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。
 实际可以使用的 X 地址如下所示，它们取决于 I/O Link 点数扩展的选项配置。

X0~X127, X200~X327

3013	分配用于参考点返回操作的减速信号的 X 地址
------	------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配各轴的用于参考点返回操作的减速信号(*DECn)的地址。

注释

本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。

实际可以使用的 X 地址如下所示，它们取决于 I/O Link 点数扩展的选项配置。

X0~X127, X200~X327

3014	分配用于参考点返回操作的减速信号的 X 地址的位 (bit) 位置
------	-----------------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 0 ~ 7

此参数设定用来分配各轴的用于参考点返回操作的减速信号(*DECn)的位位置。

注释

本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。

3019	分配 PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号的地址
------	-----------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配 X 地址的 PMC 轴控制的跳过信号 ESKIP、测量位置到达信号 (XAE1,XAE2,XAE3 (M 系列)、XAE1,XAE2 (T 系列)) 的地址。

例 1. 设定了 No.3012=5、No.3019=6 的情形

参数 XSG(No.3008#2)为“1”时，PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号被分配给 X0006，跳过信号被分配给 X0005。

X005	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	(T 系列)
	SKIP	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	
X006	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	(M 系列)
	SKIP	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	
X005	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	(T 系列)
		ESKIP					XAE2	XAE1	
X006	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	(M 系列)
		ESKIP				XAE3	XAE2	XAE1	

例 2. 设定了 No.3012=5、No.3019=5 的情形

参数 XSG(No.3008#2)为“1”时，PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号、跳过信号被分配给 X0005。

X005	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	(T 系列)
	SKIP	ESKIP					XAE2	XAE1	
X006	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	(M 系列)
	SKIP	ESKIP	SKIP5	SKIP4	SKIP3	XAE3	XAE2	XAE1	

注释

本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。
实际可以使用的 X 地址如下所示，它们取决于 I/O Link 的选项配置。
X0~X127, X200~X327

3701	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
				SS2			ISI	

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

1 ISI 是否使用第 1、第 2 主轴的串行接口
0: 使用。
1: 不使用。

注释

本参数在主轴串行输出有效的情况下（参数 SSN(No.8133#5)=""）有效。

- #4 SS2** 在串行主轴控制中，是否使用第 2 串行主轴
 0: 不使用。
 1: 使用。

注释

本参数在主轴串行输出有效（参数 SSN(No.8133#5)="0"），参数 ISI(No.3701#1)为"0"的情况下有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8100		DSB					IAL	RST

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位机械组型

- #0 RST** 按下 MDI 面板的 RESET（复位）键时，
 0: 对两路径有效。
 1: 只有对通过路径选择信号选择的路径有效。
- #1 IAL** 发生报警时的有关运行继续的选择以及报警状态下的自动运行启动时的选择
 0:
 - 在发生报警时，将其他路径置于进给保持状态后停止。
 - 其它路径处在报警状态时，不能启动自动运行。
 1:
 - 即使在发生报警的情况下，其它路径也不停止而继续运行。
 - 即使其它路径处在报警状态时，也可以启动自动运行。
- #6 DSB** 路径间单程序段检测功能
 0: 无效。
 某一路径单程序段停止时，只有该路径执行单程序段停止。
 1: 有效。
 在某一路径单程序段停止时，使另一个路径进给保持停止。

8130**控制轴数****注释**

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 1~最大控制轴数

此参数设定各路径的控制轴数。

注释

基于伺服电机的主轴控制功能有效时，在备有刀具旋转轴的路径中，设定包含有刀具旋转轴的轴数。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0365	各轨迹的伺服轴/主轴数太多	超出了可以在一个路径内使用的最大控制轴数或者最大控制主轴数。请确认参数(No.0981, No.0982)。 发生了此报警的情况下, 无法解除紧急停止。
PW0001	未定义 X 地址	未能正确分配 PMC 的 X 地址。 原因可能在于: <ul style="list-style-type: none">• 在参数(No.3013)的设定过程中, 未能正确分配 X 地址的参考点返回减速挡块(*DEC)。
PW0002	PMC 地址不对 (轴)	分配轴信号的地址不正确。 原因可能在于: <ul style="list-style-type: none">• 参数(No.3021)的设定不正确。

8.2 等待M代码

概要

用 M 代码来控制路径 1 和路径 2 的加工过程中的等待。

在自动运行中，如果某个路径被等待 M 代码指令的话，其他的路径就会等待被同样的 M 代码指令后，再开始执行下一个程序段。

事先在参数(No.8110, No.8111)中设定作为等待的 M 代码要使用的范围。另外，也可通过信号忽略等待。

此外，可通过参数 MWT(No.8103#0)，选择把要使用的信号接口设定为路径单独信号接口 (MWT="0") 还是路径公共信号接口 (MWT="1")。

信号

可通过等待忽略信号设定为不进行等待。

本信号在进行包含等待 M 代码的程序的自动运行时，在希望停止某一路径，而进行一个路径的自动运行时使用。

使用路径单独的信号接口时 (参数 MWT(No.8103#0) = "0")，原则上将希望停止的路径的等待忽略信号设定为 '1'。

等待忽略信号 NOWT<G0063.1> (路径公共信号接口的情形)

NMWT<Gn063.7> (路径单独信号接口的情形)

[分类] 输入信号

[功能] 指定是否进行基于 M 代码的路径的等待。

[动作] 本信号成为 '1' 时，不进行基于 M 代码的路径的等待。忽略在加工程序中所指令的等待 M 代码。

本信号成为 '0' 时，进行基于 M 代码的路径的等待。在某个路径中指令等待 M 代码指令时，其他的路径就会等待被同一 M 代码指令，然后开始执行下一个程序段。

等待中信号 WATO<F0063.6> (路径公共信号接口的情形)

WATO<Fn063.6> (路径单独信号接口的情形)

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知处于基于 M 代码的路径等待中的事实。

[输出条件] 下列情形下成为 '1'。

- 路径等待中时，也即，指令等待 M 代码，在对方一侧的路径中指令相同的 M 代码之前的期间。

下列情形下成为 '0'。

- 尚未进行路径的等待时。

注释

使用路径公共信号接口 (参数 MWT(No.8103#0) = "1") 时，即使在路径 2 侧成为等待中的情况下，F0063.6 也成为 '1'。

因此，在需要用各路径来确认等待状态时，请使用路径单独信号接口 (参数 MWT(No.8103#0) = "0")。

信号地址

- 路径公共信号接口的情形（参数 MWT(No.8103#0)="1"）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0063							NOWT	
F0063		WATO						

- 路径单独信号接口的情形（参数 MWT(No.8103#0)="0"）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn063	NMWT							
Fn063		WATO						

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8103								MWT

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 MWT 等待 M 代码的信号接口
 0: 使用路径单独信号接口。
 1: 使用路径公共信号接口。

注释

使用路径公共信号接口（参数 MWT(No.8103#0)="1"）时，即使在路径 2 侧成为等待中的情况下，等待中信号(WATO<F0063.6>)也成为'1'。因此，在需要用各路径来确认等待状态时，请使用路径单独信号接口（参数 MWT(No.8103#0)="0"）。

8110	等待 M 代码的范围（最小值）
8111	等待 M 代码的范围（最大值）

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字型

[数据范围] 0,100~99999999

通过设定等待 M 代码的最小值（参数(No.8110)）以及、最大值（参数(No.8111)），指定等待 M 代码的范围。

$(\text{参数(No.8110)}) \leq (\text{等待 M 代码}) \leq (\text{参数(No.8111)})$

不使用等待 M 代码时，将其设定为“0”。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0160	等待 M 代码不匹配	作为等待 M 代码，在路径 1 和路径 2 中指定了不同的 M 代码。 请修改程序。

在两个路径中发生报警，导致单程序段停止，系统进入自动运行停止状态。

注意

注意

- 1 请务必在单程序段中指令等待的 M 代码。
- 2 等待的 M 代码和其他的 M 代码不同，不能向 PMC 输出。
- 3 在只希望对一方的路径进行单独运行时，没有必要删除等待 M 代码。
可以通过等待忽略信号，忽略加工程序中指令的等待 M 代码。详情请参阅机床制造商提供的说明书。
- 4 在 1 个程序段中指令多个 M 代码而使用等待 M 代码时，务须指令在最初的 M 代码中。

参考项目

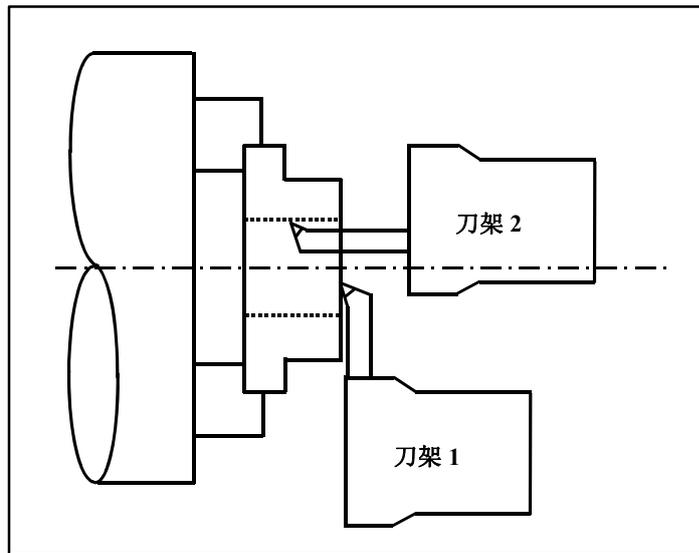
说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	路径间等待

8.3 路径间干涉检测

概要

在各路径的刀架上同时加工 1 个工件的情况下，相互间的部分刀架有时会靠得非常近。如果因程序错误、或者其他设定的错误等原因而导致刀架接触，会损坏刀具，或者，引起机械的破损等重大事态。

本功能在进行各路径的刀架干涉的指令时，在刀架相互间实际接触之前，使刀架减速停止。这叫做路径间干涉检测。



是否进行干涉的检测，则通过各路径的刀架形状和轮廓来判断。

解释

• 路径间干涉检测功能用的数据设定

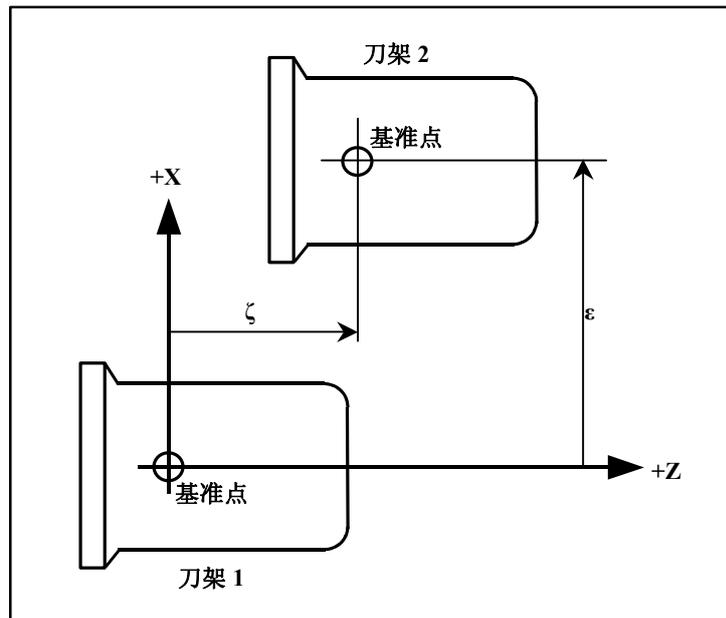
要进行路径间干涉检测，需要预先设定路径间的刀架的相对关系、接触禁止区域（换句话说即刀具形状）等数据。以下说明其设定方法。

• 路径间的刀架基准点的位置关系的设定方法

下面记述的 X 以及 Z 在参数(No.1022)的设定中 X 成为被设定为 1（3 个基本轴的 X 轴）的轴，Z 成为被设定为 3（3 个基本轴的 Z 轴）的轴。该参数的设定被弄错时，不会进行路径间干涉检测。

• 路径间干涉检测的基准点的设定方法

在参数中设定所有轴（X1,Z1,X2,Z2）处在参考点返回的状态下的、以刀架 1 的基准点为原点的 ZX 平面坐标系中的、刀架 2 的基准点的位置。



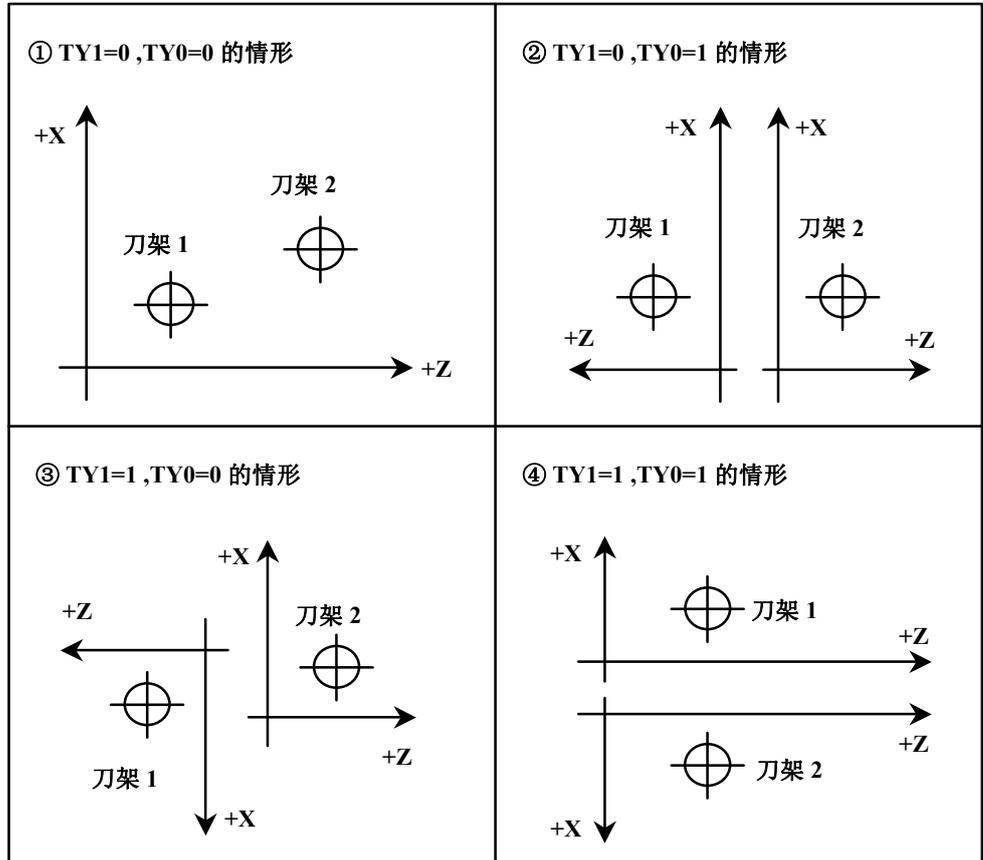
在参数(No.8151)中设定以刀架 1 的基准点为原点的 ZX 平面坐标系中的刀架 2 的基准点的位置的 X 分量的值 ϵ ，在参数(No.8152)中设定 Z 分量的值 ζ 。设定值的单位是最小移动单位。直径指定的轴，以直径值来设定。

ϵ ， ζ 的测量，X1,Z1,X2,Z2 的 4 轴都在完成参考点返回位置的状态（处于参考点返回位置的状态）下进行。

重新设定两刀架的相对坐标的参数(No.8151, No.8152)时，务必使 4 轴都执行参考点返回操作。否则，存储在内部的两个刀架的位置关系就不会被更新为新设定的参数值。

路径间干涉检测的与坐标系相关的设定方法

通过以刀架1作为基准的2个刀架的与坐标系相关的参数TY0,TY1(No.8140#0,#1)进行设定。



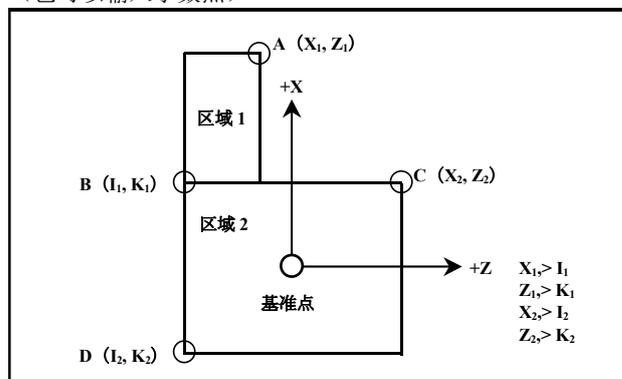
• 路径间干涉检测的接触禁止区域的显示以及设定

通过如下操作，进行刀具形状数据（接触禁止区域）的显示以及设定。

- ① 通过路径选择信号，选择希望进行路径间干涉检测的接触禁止区域的显示和设定的路径。
- ② 按下功能键 。
- ③ 按下章节选择软键[刀具形状]。
- ④ 显示包含希望设定数据的刀具号的画面。
 方法1：通过按下翻页键、光标键来切换画面。
 方法2：输入希望设定的刀具号，按下软键[搜索号]。



- ⑤ 使用光标移动键，将光标指向希望设定的数据。
 （希望设定 A 点的数据时，将光标移动到区域 1 的 X, Z，希望设定 B 点的数据时，将光标移动到区域 1 的 I, K。）
- ⑥ 通过数值键输入 A 点、B 点、C 点、D 点的坐标值。
 （也可以输入小数点）



- ⑦ 通过按下软键[输入]，设定已输入的坐标值。
 (希望将已输入的数值累加到已经设定的数据上并进行设定时，按下软键[+输入]。)

注释

1 刀具号

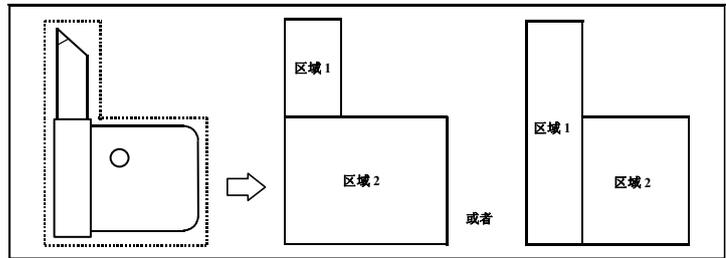
刀具形状数据需要针对每个刀具号进行设定。这里所说的刀具号表示偏置号。使用形状偏置和磨损偏置时，与磨损偏置的编号对应。在相同刀具中使用多个偏置号时，需要在刀具形状数据中设定相同数据。

2 接触禁止区域的设定方法

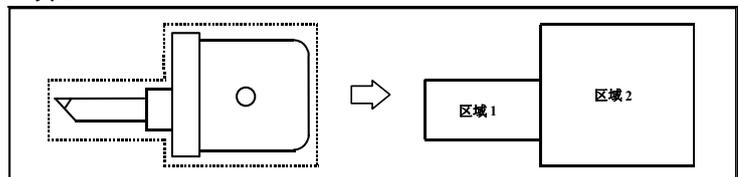
接触禁止区域通过 2 个矩形的区域的组合进行设定。

下面示出其例子。

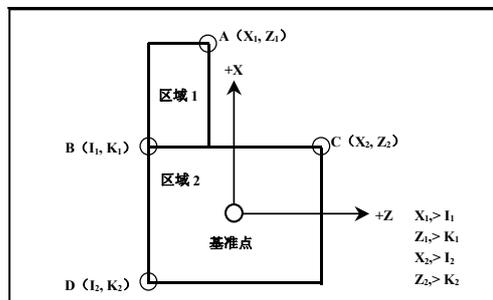
(例 1)



(例 2)



就两个矩形的每一个，设定以刀架的基准点为原点的矩形的上端以及下端（下图 A, B, C, D）的坐标值。



• 进行路径间干涉检测的条件

具备下列条件时，执行路径间干涉检测。

(1)共同条件

- 处在将路径间干涉检测功能置于有效的设定。(参数 IFE(No.8140#4)=“0”)
- 在执行路径间干涉检测功能的各路径的参数(No.1022)中,存在 3 个基本轴的 X 轴的设定和 3 个基本轴的 Z 轴的设定轴。
- 通电后,已完成两个路径的基本轴的参考点返回(使用绝对位置检测器时,已经完成机械位置和绝对位置检测位置的对应关系)
- 干涉检测所属的路径的刀架上通过 T 代码指令了非 0 的刀具号。
- 与所指令的刀具号对应的刀具形状数据的区域的其中一方输入了值,其值处于 $X > I, Z > K$ 的关系。
- 手动方式下,处于将手动方式的刀架干涉检测功能置于有效的参数 IFM(No.8140#3)为“1”的设定。

(2)干涉检测的条件已具备时

当进行路径间干涉检测的条件都已经具备时,输出路径间干涉检测中信号。

警告

路径间干涉检测,输入了刀具形状数据的刀具号与由程序所指令的刀具号必须一致。通过手动运行选择刀具时,以及通电时一次也没有进行刀具选择指令时,难于正确执行干涉检测。

信号

路径间干涉检测中信号 TICHK<F0064.6>

[分类]	输出信号
[功能]	此信号通知是否在进行路径间干涉检测。
[输出条件]	<p>下列情形下成为'1'。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在第 1 路径的刀架和第 2 路径的刀架上为进行路径间干涉检测的所需条件全都具备时。 <p>下列情形下成为'0'。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在第 1 路径的刀架和第 2 路径的刀架上为进行路径间干涉检测的所需条件一个也没有具备时。

路径间干涉报警信号 TIALM<F0064.7>

[分类]	输出信号
[功能]	此信号通知发生了路径间干涉检测报警的事实。
[输出条件]	<p>下列情形下成为'1'。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在第 1 路径的刀架和第 2 路径的刀架上执行路径间干涉检测过程中判断为 2 个刀架相互干涉时。 <p>下列情形下成为'0'。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在第 1 路径的刀架和第 2 路径的刀架上执行路径间干涉检测过程中判断为 2 个刀架尚未干涉时。 • 尚未执行路径间干涉检测时(路径间干涉检测信号 TICHK 为'0'时)

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F0064	TIALM	TICLK						

注意事项

注释

- 1 执行路径间干涉检测中，在判断为 2 个路径的刀架相互干涉时，使两个路径减速停止，控制装置进入报警状态。此时，将路径间干涉报警信号 TIALM<F0064.7>设定为'1'，通知发生了路径间干涉检测报警的事实。
- 2 发生了路径间干涉检测报警时，切换到手动方式，手动使刀架回退到与发生报警的路径的刀架不干涉的位置后，通过复位来解除控制装置的报警。路径间干涉报警信号 TIALM<F0064.7>，手动使刀架回退，在判断为与干涉相关的刀架没有干涉的时刻成为'0'（可以使用于刀架干涉后，手动使刀架回退的情况下，只要在路径间干涉报警信号 TIALM<F0064.7>成为'0'之前回退即可的情形）。
- 3 发生路径间干涉检测的报警时，在该时刻已移动的轴以及方向即被存储下来，以后在通过复位解除控制装置的报警之前，不再能够将所存储的轴移动到所存储的方向（禁止进一步向干涉方向的启动）。
- 4 发生干涉报警时，若参数 BFA(No.1300#7)为“1”，刀架在快要来到干涉位置之前停止。

参数 BFA(No.1300#7)为"0"的设定时，CNC 和机械系统会有某些时间偏差而停止，实际停止的位置较刀具形状数据所指定的干涉位置更加靠向对方刀架的位置。因此，为安全起见，设定的刀具形状数据应比实际形状稍微大一些。稍微设定大一些的距离 L 可由快速移动速度计算出：

$$L = (\text{快速移动速度}) \times 1 / 7500$$

例如，当快速移动速度为 15m/min 时，请设定大 2mm 左右的形状。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1300	BFA							

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位路径型

- # 7 **BFA** 发生存储行程检测 1,2,3 的报警时，以及在路径间干涉检测功能（T 系列）中发生干涉报警时，以及在卡盘尾架屏障（T 系列）中发生报警时，
- 0: 刀具在进入禁止区后停止。
- 1: 刀具停在禁止区前。

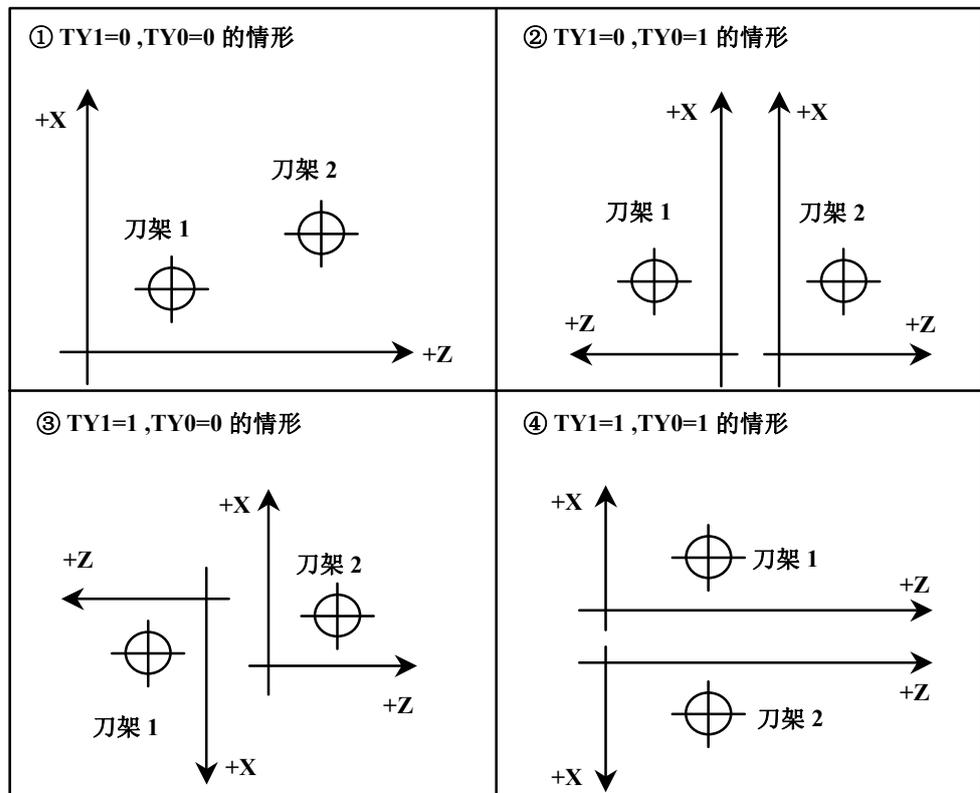
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8140			ZCL	IFE	IFM	IT0	TY1	TY0

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

0 TY0 此参数设定以路径 1 的刀架为基准的 2 个刀架的坐标系的关系。

1 TY1



2 IT0 通过 T 代码指令偏置号 0 时
 0: 在通过下一个 T 代码指令 0 以外的偏置号之前, 中断路径间干涉检测。
 1: 根据至今为止的偏置号继续进行路径间干涉检测。

3 IFM 是否在手动方式下进行路径间干涉检测
 0: 不进行。
 1: 进行。

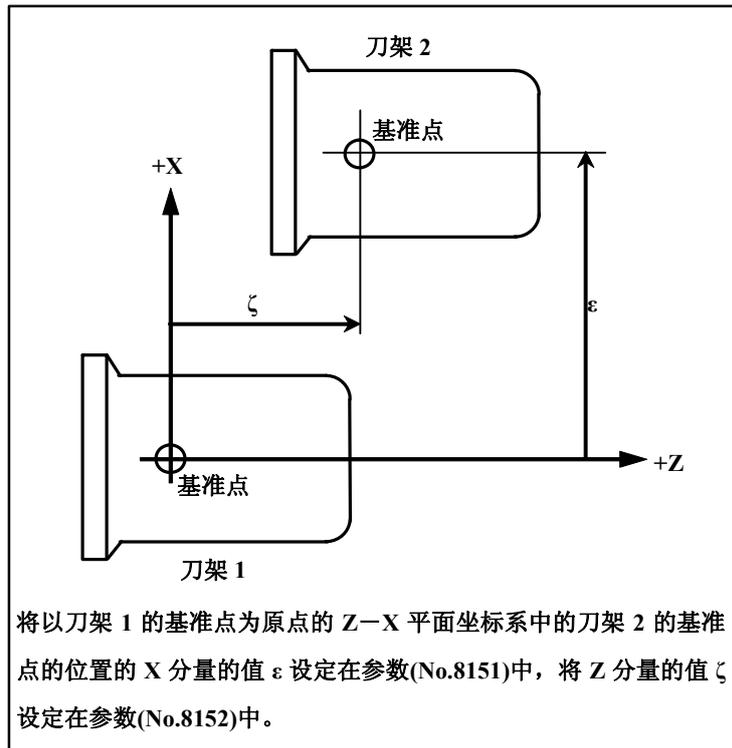
4 IFE 是否进行路径间干涉检测
 0: 进行。
 1: 不进行。

- # 5 **ZCL** 是否在路径间干涉检测中检测 Z 轴方向的干涉
 0: 进行检测。
 1: 不进行检测（只对 X 轴方向进行干涉检测）

8151	从刀架 1 的基准点到刀架 2 的基准点之间的 X 轴方向的距离
------	----------------------------------

8152	从刀架 1 的基准点到刀架 2 的基准点之间的 Z 轴方向的距离
------	----------------------------------

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数型
 [数据单位] mm、inch（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定 2 路径间的刀架距离。



警告

在改变参数值的情况下，两个刀架均应执行手动参考点返回操作。否则，存储在内部的两个刀架的位置关系就不会被更新为新设定的参数值。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0169	非法刀具几何形状数据	在干涉检测中，刀具形状的数据不正确。 正确设定数据，或者选择正确的刀具形状。
OT0508	+ 干涉	n 轴在正向移动过程中与其他刀架发生干涉。
OT0509	- 干涉	n 轴在负向移动过程中与其他刀架发生干涉。

与干涉相关的轴的报警单个发生。

警告

 警告

- 1 设定干涉检测功能所用的参数和刀具形状数据（接触禁止区域）等时，务必在手动方式下（手动方式下也事先进行干涉检测有效的参数设定），从不同方向使得各路径的刀架干涉，确认已经设定了正常的干涉区域。
- 2 发生干涉报警时，若参数 BFA(No.1300#7)为“1”，刀架在快要来到干涉位置之前停止。

参数 BFA(No.1300#7)为“0”的设定时，CNC 和机械系统会有某些时间偏差而停止，实际停止的位置较刀具形状数据所指定的干涉位置更加靠向对方刀架的位置。因此，为安全起见，设定的刀具形状数据应比实际形状稍微大一些。稍微设定大一些的距离 L 可由快速移动速度计算出：

$$L = (\text{快速移动速度}) \times 1 / 7500$$

例如，当快速移动速度为 15m/min 时，请设定大 2mm 左右的形状。

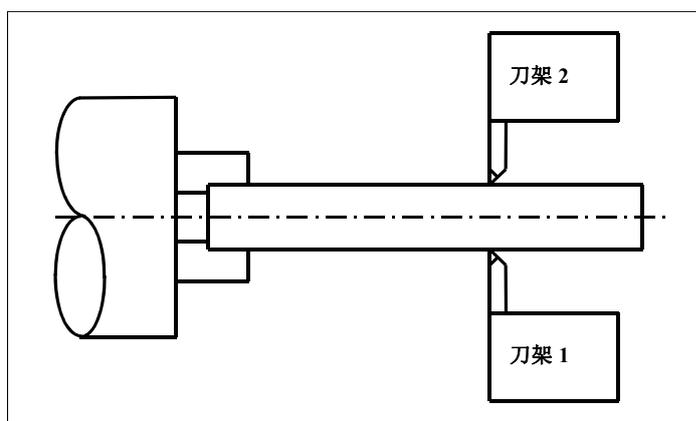
参考项目

说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	路径间干涉检测

8.4 均衡切削

概要

在加工较为细小的工件时，若从工件的两侧将车刀对准工件同时进行加工，则可以防止从单侧进行加工时引起的工件挠曲，从而可以确保精度地进行加工（见下图）。此外，如果不对两个刀具的移动进行准确的同步调整，则会导致工件振动而不能正确加工。通过使用本功能，可以轻松地对刀架的移动进行同步调整，并进行加工。



指令均衡切削方式接通的 G68 时，执行基于路径 1 的刀架和路径 2 的刀架的均衡切削。

注释

- 1 在空运行、机床锁住状态下不会进行均衡切削。但是，进行 G68/G69 指令的等待。
- 2 在均衡切削方式中的 G68 指令、均衡切削取消方式中的 G69 指令下不会进行等待。
- 3 在移动量为 0 的程序段中不会执行均衡切削。
- 4 在快速移动指令下不会执行均衡切削。
- 5 使用本功能时，请将参数 NVC(No.8137#0)设定为“0”。此外，使用本功能时，无法使用对置刀架镜像。使用对置刀架镜像时，请将参数 NVC(No.8137#0)设定为“1”。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8137								NVC

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 NVC 是否使用均衡切削

0: 使用。

1: 不使用。

注释

使用均衡切削的情况下（本参数为“0”），无法使用对置刀架镜像。
使用对置刀架镜像的情况下，请将本参数设定为“1”。

注意

⚠ 注意

- 1 均衡切削在两个刀架上使切削进给同时执行，而不保证之后的同步性。
要使两个刀架同步移动，必须在两个刀架上对移动量、进给速度指令等进行相同设定。倍率、互锁在两个刀架上也独立地有效，要进行均衡切削，必须保持相同的状态。
- 2 在执行两个刀架的均衡切削过程中应用进给暂停的情况下，再启动时，不会执行均衡切削，而在下一个指定两个刀架的移动指令的时刻执行该操作。

注释

注释

- 1 开始两个刀架脉冲分配的时间差在 2ms 以下。
- 2 重叠无效。在均衡切削方式下，在每个切削移动程序段的开始位置进行同步调整，因此，在某些情况下移动会瞬时停止。
- 3 在均衡切削方式下，连续螺纹切削的重叠同样无效。连续螺纹切削，应在均衡切削取消方式下执行。
- 4 要在螺纹切削指令的程序段中进行开始分配的同步调整时，必须在选择了相同位置编码器的状态下进行。
- 5 通过复位操作无条件地进入取消方式(G69)。
- 6 不能同时使用“对置刀架镜像”和“均衡切削”。使用“对置刀架镜像”时，请将参数 NVC(No.8137#0)设定为“1”，并将“均衡切削”置于无效。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0163	G68/G69 中非法指令	在均衡切削中，没有单独指定 G68/G69。 均衡切削组合指定（地址 P）的值非法。

参考项目

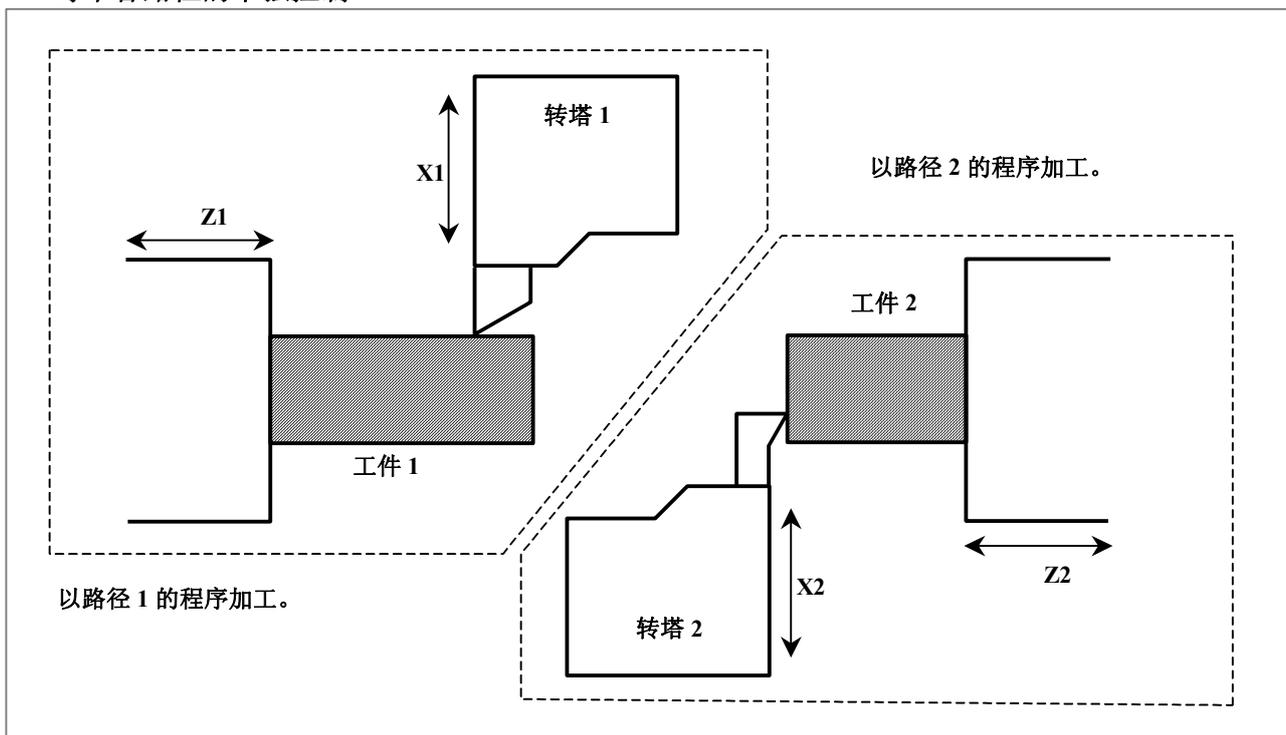
说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	均衡切削(G68、G69)

8.5 同步/混合控制

概要

2 路径控制内置有多个独立的控制路径，用于对复合车床的多个转塔进行独立控制的用途。属于路径 1 的轴（X1 轴, Z1 轴等）通过路径 1 的程序指令来控制，属于路径 2 的轴（X2 轴, Z2 轴等）通过路径 2 的程序指令来控制。

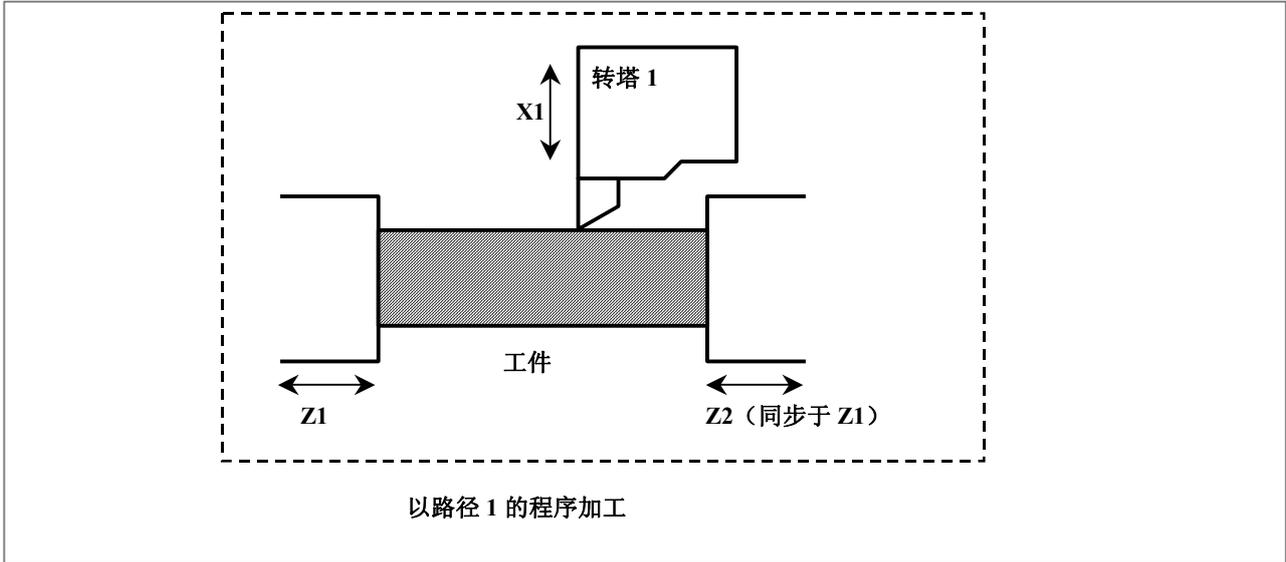
• 每个各路径的单独控制



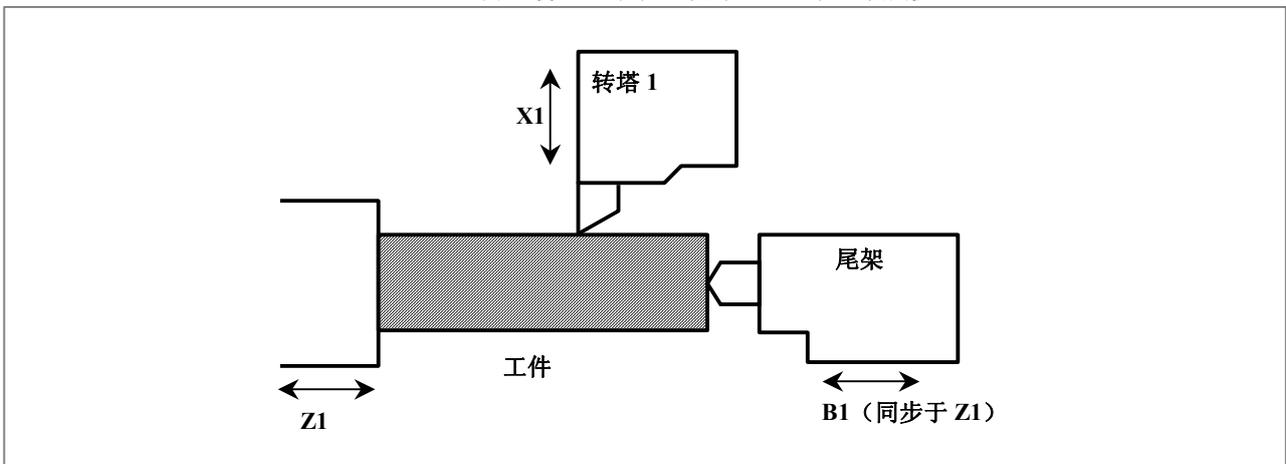
通过本功能，可以进行如下所示的在路径间以及同一路径内的同步控制、路径间的混合控制。

• 同步控制

- 使任意的轴的移动与属于其他路径的任意的轴同步。
 (例) 使 Z2 (从控) 轴与 Z1 (主控) 轴同步。

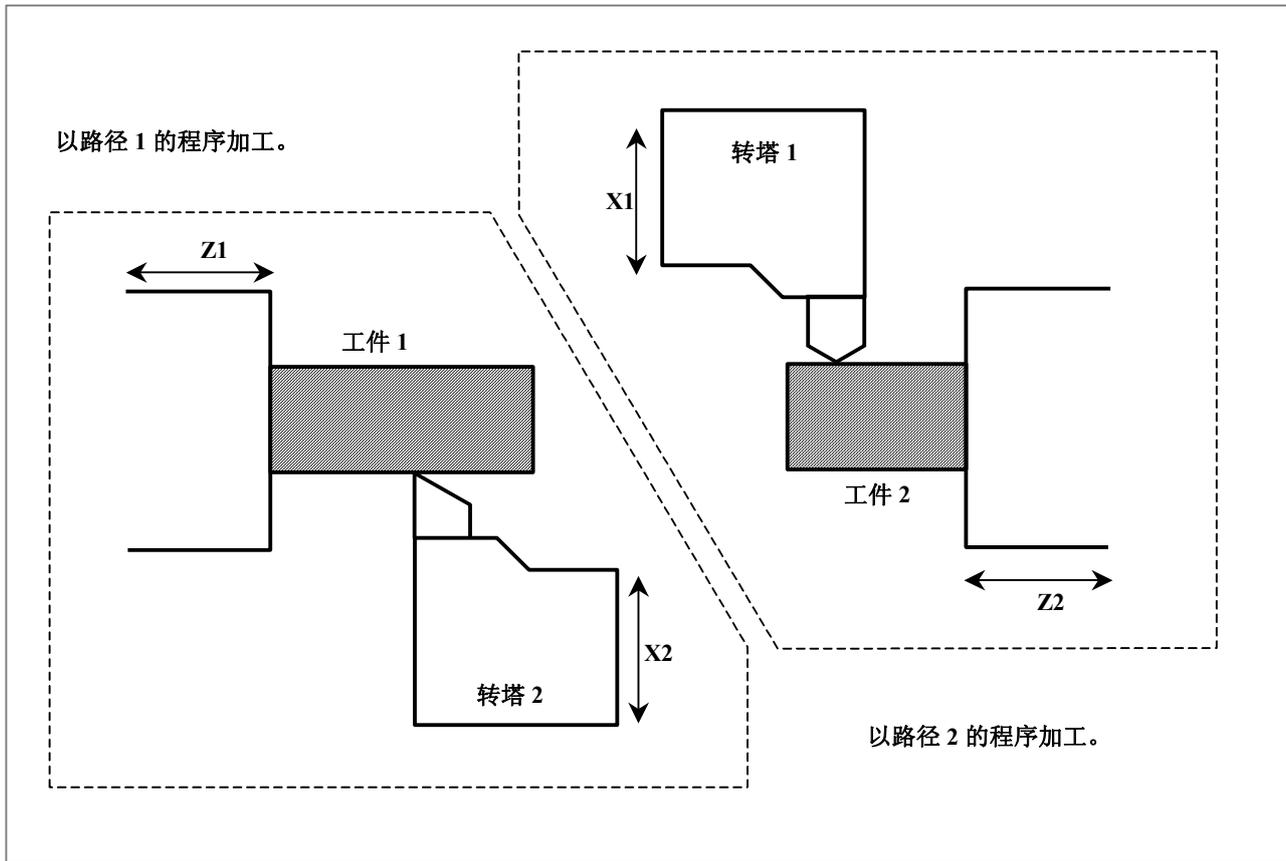


- 使属于同一路径的其他任意的轴与任意的轴的移动同步。
 (例) 使 B1 (从控) 轴与 Z1 (主控) 轴同步。



• 混合控制

- 互换路径间任意各轴相互间的移动指令。
- (例) 对 X1 轴和 X2 轴的指令进行互换。
- 通过路径 1 的程序指令使 X2 轴和 Z1 轴移动。
通过路径 2 的程序指令使 X1 轴和 Z2 轴移动。



8.5.1 同步控制

可以使属于其它路径或同一路径的轴与某一轴同步地移动。也可以在对应的轴（同步从控轴）中指令与相对于一个轴（同步主控轴）的移动指令相同的指令而使其移动。

也可以根据参数 SMRx(No.8162#0)的设定，使主控轴和从控轴的移动方向反转。也可以将主控轴或从控轴设定为驻留状态。所谓驻留，就是不向伺服处理系统赋予移动指令，不更新所有的坐标。但是，也可以通过参数 PKUx(No.8162#2)来更新绝对和相对坐标。

解释

• 设定

在参数(No.8180)中将哪个轴设定为同步主控轴，通过路径号以及轴号来设定。

(例) 所有路径为 X,Z,Y 这样的轴配置的情形

Z1 (主控) 轴中 Z2 (从控) 轴同步时 路径 2 侧的 No.8180z = 102

X1 (主控) 轴中 Y2 (从控) 轴同步时 路径 2 侧的 No.8180y = 101

X1 (主控) 轴中 Y1 (从控) 轴同步时 路径 1 侧的 No.8180y = 101

• 指令方法

在同步控制开始和解除的 M 代码前后，指令等待的 M 代码。

主控轴路径	从控轴路径
:	:
M100;	M100; ...等待
	M200; ...同步控制开始
M101;	M101; ...等待
:	:
单独运行	单独运行
:	:
M100;	M100; ...等待
	M201; ...同步控制解除
M101;	M101; ...等待
:	:

• 信号操作

开始和解除同步控制时 (指令 M 代码时等)，从 PMC 侧向 CNC 侧使作为从控轴的轴的同步控制轴选择信号 SYNC1~SYNC5 从'0'变为'1' (同步开始)，从'1'变为'0' (同步解除)。设定为驻留状态的情况下，将希望设定为驻留状态的轴的驻留信号 PK1~PK5 设定为'1'。

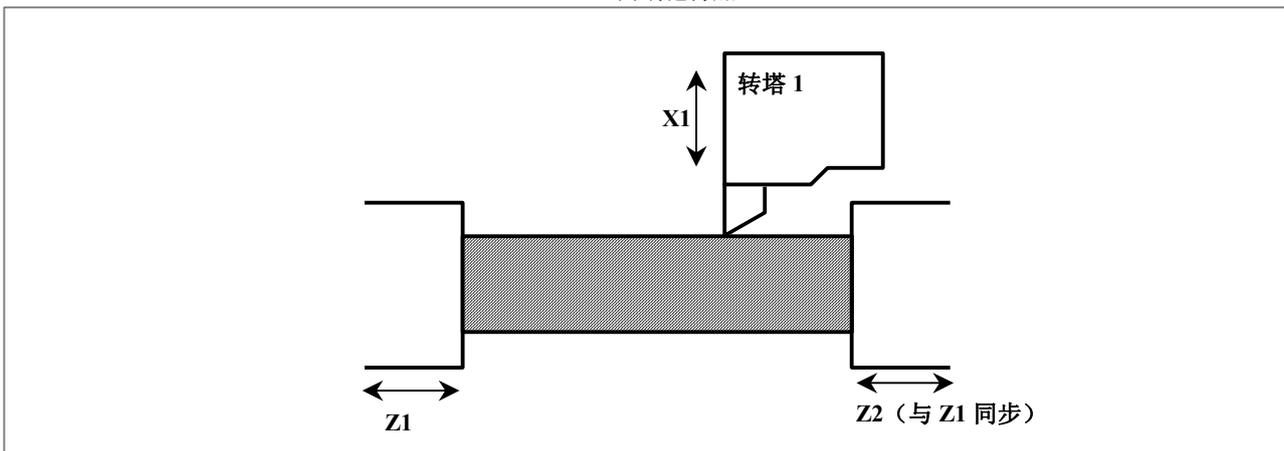
• 适用例

通过同时使用忽略某一轴的移动指令而预先设定为停止状态的驻留，即可进行如下所示的控制。

(1) 使任意的轴和其它路径的任意的轴同步地移动（主控、从控都移动）。

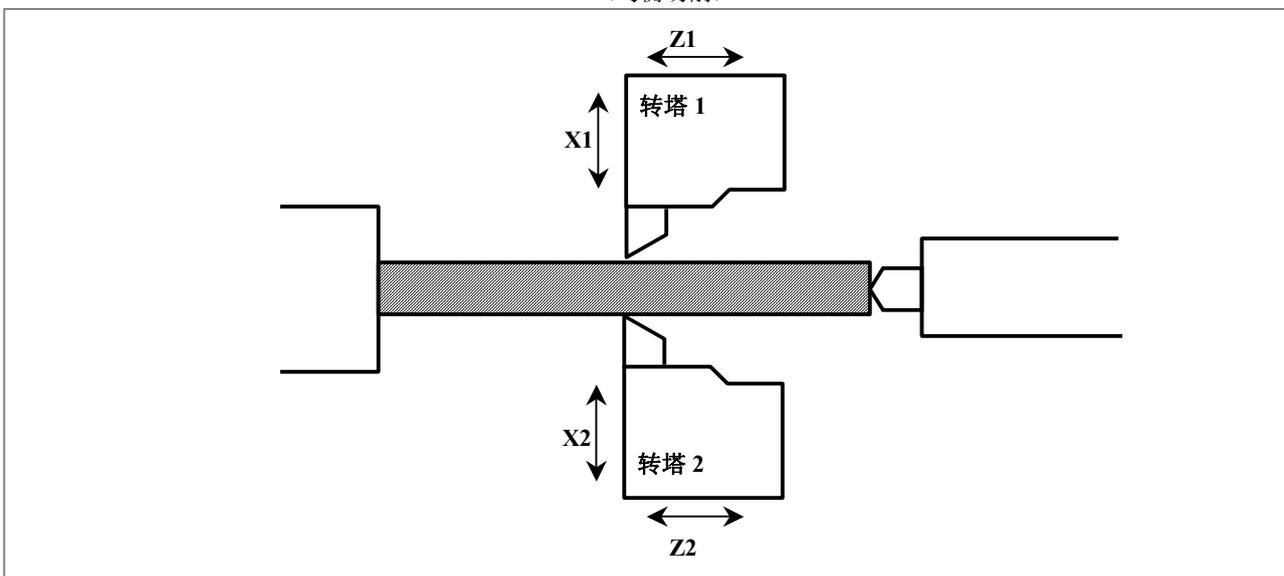
（例 1）使 Z2（从控）轴与 Z1（主控）轴同步。

（两端把持加工）

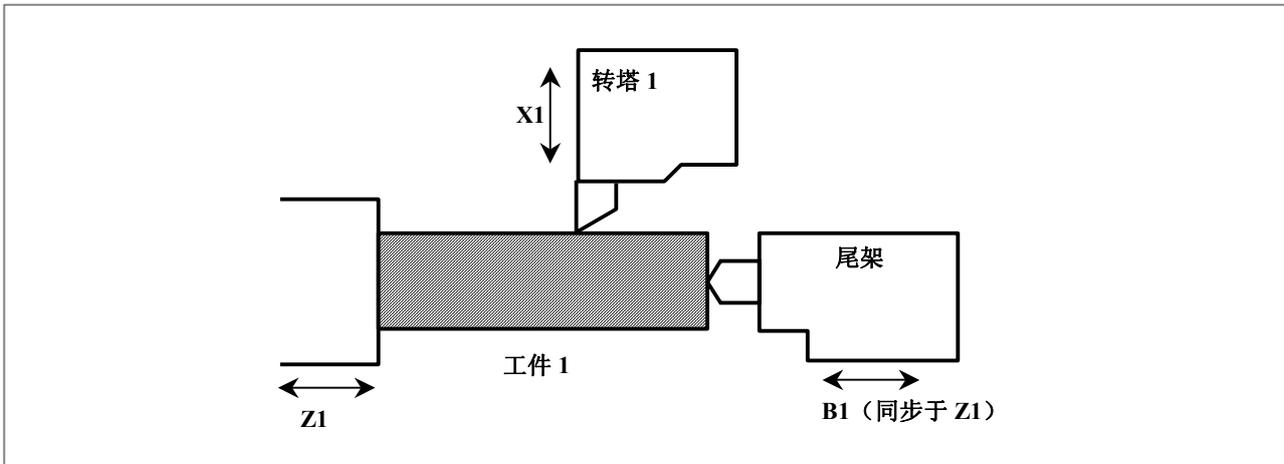


（例 2）使 (X2,Z2 (从控) 轴) 同步于 (X1,Z1 (主控) 轴)。

（均衡切削）



(例 3) 使 B1 (从控) 轴 (尾架轴) 同步于 Z1 (主控) 轴。

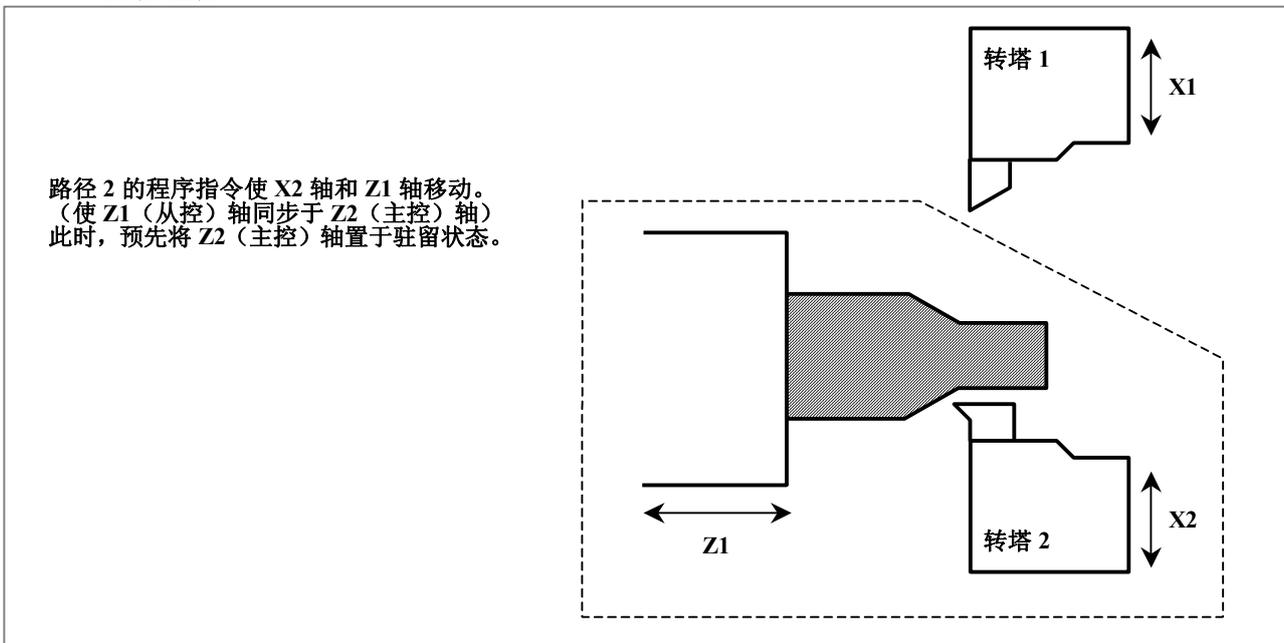


(2) 我们将通过驻留信号将同步主控轴的移动设定为停止状态叫做主控驻留。这种情况下，只有从控轴移动。相反，我们将同步从控轴设定为停止状态叫做从控驻留。这种情况下，只有主控轴移动。通过上述设定，可以从路径 1、路径 2 来控制 1 台电机。

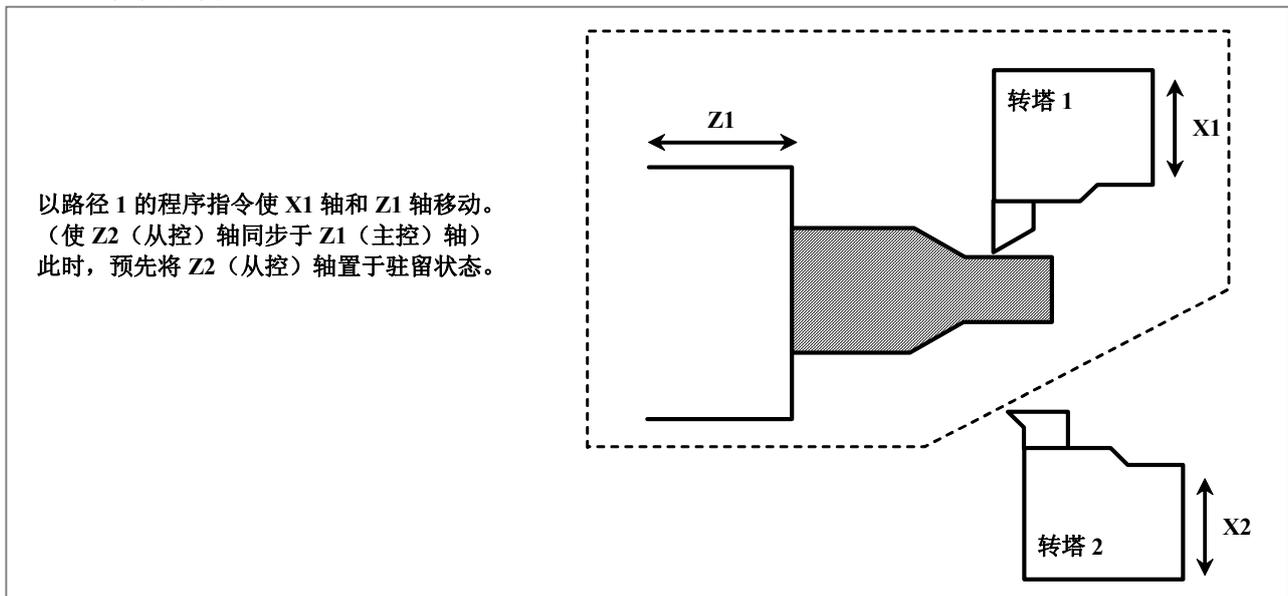
(例 4) Z1 轴和 Z2 轴共享 1 台电机的情形。

(假设电机连接于 Z1 轴。)

主控驻留



从控驻留



Z1 轴、Z2 轴的坐标值都被更新, 所以在切换同步状态时, 无需进行坐标系的再设定即可马上发出移动指令。

通过驻留, 机械坐标和绝对坐标以及相对坐标之间的位置关系将会偏离, 所以请在参考点返回后进行工件坐标系的设定。

• 同步控制中的参考点返回以及参考点返回检测

同步控制中指令了同步主控轴的参考点返回时, 主控轴执行通常方式的参考点返回操作, 从控轴只是同步于主控轴的参考点返回动作。不进行从控轴的参考点返回动作。

但是, 对于驻留中的主控轴指令了基于 G28 的自动参考点返回时, 以使从控轴移动到从控轴的参考点的方式计算移动量。这种情况下, 从控轴必须已经建立了参考点。尚未建立从控轴的参考点时, 发出报警(PS0354)。

Cs 轴相互间的同步控制中主控轴没有处在驻留状态、尚未建立主控轴的参考点时, 通过相对于主控轴的 G28 指令, 执行以主控轴机械位置为基准的参考点返回动作。

主控轴处在驻留状态、尚未建立从控轴的参考点时, 通过相对于主控轴的 G28 指令, 执行以从控轴机械位置为基准的参考点返回动作。

多个轴相对于 1 个主控轴作为从控轴的情况下, 执行使轴号最小的从控轴向参考点移动的指令。此外, 相对于同一主控轴同时执行路径间的同步和路径内的同步时, 路径间的同步的从控轴中轴号最小的轴移动到参考点。

基于同步控制中的 G30 指令的第 2 (第 3、第 4) 参考点返回也执行与 G28 相同的动作。也即, 通常情况下只有主控轴移动到第 2 (第 3、第 4) 参考点。执行主控轴处在驻留中的轴号最小的从控轴向其从控轴的第 2 (第 3、第 4) 参考点移动的指令。

同步控制中指令了参考点返回检测（G27）时，主控轴以及从控轴一直移动到所指定的位置，移动完成后检测主控轴是否在参考点上。此时，不检测从控轴是否在参考点上。

但是，主控轴处在驻留中时，在完成定位后，检测轴号最小的从控轴是否在参考点上。

• 同步偏移检测

这里所说的同步控制，是指相对多个伺服处理系统赋予同一移动指令的控制。不进行时刻检测多个伺服电机的偏差，对一个伺服电机进行补偿以减小偏差的所谓的同步偏移补偿。

但是，可通过参数 SERx(No.8162#1)来进行同步偏移检测。在参数(No.8181)中设定同步误差极限值。进行同步偏移检测时，立即解除同步，并将伺服的准备就绪置于 OFF。（报警(SV0407)）此外，诊断 No.3502 种显示同步误差量。

• 工件坐标的自动设定

开始同步控制时，可以自动设定同步控制中使用的工件坐标系。此外，结束同步控制时，还可以自动返回到非同步控制的通常的加工中使用的工件坐标系。同步控制中使用的工件坐标系是指如下的坐标系。譬如，使用同步控制而使与原来的指令轴不同的轴移动时，有时会将主控轴设定为驻留状态后只使从控轴移动。此时，作为主控轴的工件坐标系，使用表示从控轴当前位置的坐标系将带来方便。该工件坐标不同于主控轴原有的工件坐标，所以开始同步控制时，需要通过程序来设定坐标系。同步控制时工件坐标系的自动设定功能，自动进行此坐标设定。同样，同步控制结束时，还可以自动返回主控轴原先的工件坐标系。另外，从控轴的工件坐标值可以通过参数的设定只在同步控制结束时进行自动设定。

• 设定、指令

除了进行通常的同步控制的设定外，将如下参数设定在主轴侧。

(1) 同步控制开始时进行同步控制时工件坐标系的自动设定时。

在参数 SPMx(No.8163#1)中设定“1”。

在参数(No.8185)中设定主控轴位于参考点时的、主控轴的工件坐标值上的从控轴的参考点的坐标值。

(2) 同步控制结束时进行通常的工件坐标系的自动设定时。

在参数 SPSx (No.8163#2)中设定“1”（仅限主控轴的参数）。

在参数(No.1250)中设定主控轴位于参考点上时的主控轴的工件坐标值。

指令方法与通常的同步控制相同，操作同步控制轴选择信号 SYNC1～SYNC5。启动信号而开始同步控制时，自动设定主控轴的工件坐标系。同样在切断信号而解除同步控制时，自动设定主控轴的工件坐标系。

• 工件坐标的计算方法

(1) 同步控制时的工件坐标系

$$\begin{aligned} \text{(主控轴的工件坐标值)} &= \text{(主控轴的参数(No.8185))} \\ &\quad \pm \text{(从控轴的机械坐标值)} \quad \dots\text{①} \\ &\quad + \text{(主控轴的机械坐标值)} \quad \dots\text{②} \end{aligned}$$

① 主控轴的参数 SCDx (No.8163#4) = "0" 时符号为 +
= "1" 时符号为 -

② 只有在主控轴的参数 SCMx (No.8163#3) = "1" 时累加。

(2) 通常时的工件坐标系

$$\begin{aligned} \text{(主控轴的工件坐标值)} &= \text{(主控轴的参数(No.1250))} \\ &\quad + \text{(主控轴的机械坐标值)} \end{aligned}$$

注意



注意

主控轴和从控轴的最小移动单位、最小设定单位必须一致。

注释

注释

- 1 多个从控轴相对一个主控轴同步时，设定与最初开始同步的从控轴的当前位置对应的工件坐标系。
- 2 也可以通过参数的设定来考虑刀具偏置后进行坐标系设定。因此，即使在应用刀具形状偏置的状态下正确设定坐标系。

8.5.2 混合控制

可以在路径间的任意轴之间调换移动指令而使各自的轴移动。

也即，可以将执行加工程序的路径设定为与实际加工的轴所属的路径不同的路径。也可以自动进行每个路径的单独控制时和混合控制时的坐标系切换。

解释

• 设定

通过路径号以及轴号来设定在参数(No.8183)中使哪个轴与哪个轴互换。

(例) 所有路径为 X,Z,Y 这样的轴配置的情形

使 Z1 轴和 Z2 轴互换时 路径 2 侧的 No.8183z = 102

使 X1 轴和 X2 轴互换时 路径 2 侧的 No.8183x = 101

使 X1 轴和 Y2 轴互换时 路径 2 侧的 No.8183y = 101

混合控制的开始和解除时，在进行坐标系的自动设定时在参数 MPMx, MPSx, (No.8162#4,#5)中设定"1"，在参数(No.8184)中设定坐标系的位置关系。

- 指令方法

在混合控制开始和解除的 M 代码前后，指令等待的 M 代码。

混合源路径	混合目的地路径	
:	:	
M100;	M100;	…等待
	M210;	…混合控制开始
M101;	M101;	…等待
:	:	
单独运行	单独运行	
:	:	
M100;	M100;	…等待
	M211;	…混合控制解除
M101;	M101;	…等待
:	:	

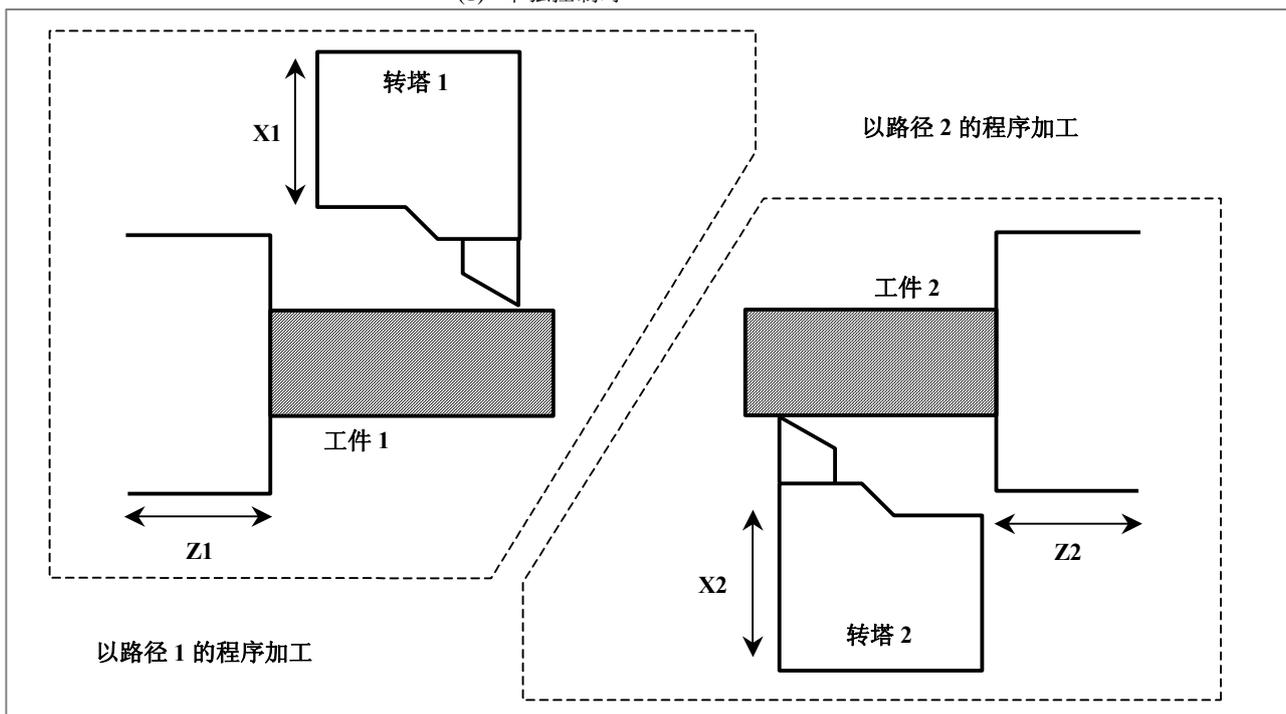
- 信号操作

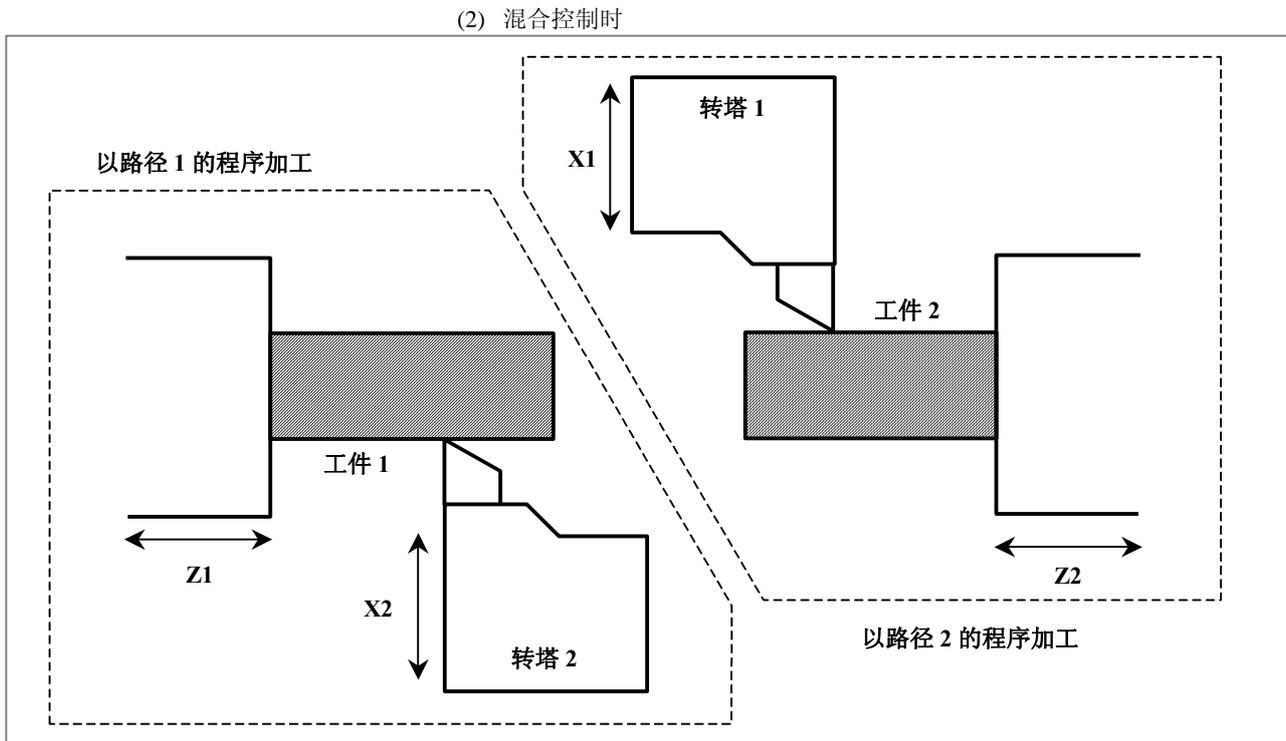
开始和解除混合控制时（指令 M 代码时等），从 PMC 侧向 CNC 侧使进行参数 (No.8183) 中设定的混合的轴的混合控制轴选择信号 MIX1~MIX5 从 '0' 变为 '1' (混合开始)，从 '1' 变为 '0' (混合解除)。

- 适用例

下面以在具有属于路径 1 的 X1 轴和属于 Z1 轴、路径 2 的 X2 轴和 Z2 轴的机械上使 X1 轴和 X2 轴互换的情形为例进行说明。但是，假设其采用根据 Z1 轴和 Z2 轴的移动指令，工件向轴向移动的结构。

(1) 单独控制时





混合控制时以路径 1 的程序指令使 X2 轴和 Z1 轴移动。路径 1 的 X 轴的工件坐标表示转塔 2 的位置。同样，以路径 2 的程序指令使 X1 轴和 Z2 轴移动，路径 2 的 X 轴的工件坐标表示转塔 1 的位置。

• 关于主轴控制

有关从相对于主轴的转速指令和位置编码器的基于反馈脉冲的每转进给，本混合控制中并不进行互换等的操作。请操作主轴指令选择信号和主轴反馈选择信号适当切换主轴指令以及反馈脉冲。

• 关于混合控制时的刀具偏置

在进行单独控制↔混合控制的切换时，不予变更所设定的偏置量以及刀尖 R 补偿量/刀具径补偿量/刀具长度补偿量。控制切换后需要再度进行 T 代码/D 代码/H 代码指令，并重新设定偏置量。

• 混合控制中的参考点返回

混合控制中指令了基于 G28 的自动参考点返回时，以混合中的其它路径的轴移动到参考点的方式计算移动量。这种情况下，混合中的其它路径的轴必须已经建立了参考点。混合中的其它路径的轴的参考点尚未建立时，发出报警(PS0359)。此外，无法进行手动参考点返回操作。

但是，在 Cs 轴相互间的混合控制中，可以进行手动参考点返回操作。建立参考点后，进行混合控制切换时，暂时将其设定为参考点未建立状态的情况下，将参数 CRZ (No.8161#5)设定为"1"。

• 工件坐标的自动设定

通过参数设定，在开始混合控制时，可以自动设定混合控制中使用的工件坐标系。此外，结束混合控制时，还可以自动返回到非混合控制的通常的加工中使用的工件坐标系。

混合控制中使用的工件坐标系是指如下的坐标系。譬如，使用混合控制而使与原先的指令轴不同的轴移动时，作为指令轴的工件坐标系，使用表示移动轴的当前位置的坐标系将带来方便。该工件坐标不同于指令轴原先的工件坐标，所以开始混合控制时，需要通过程序来设定坐标系。此外，混合控制结束时，还需要返回指令轴原先的工件坐标系。通过本功能，即可自动进行这些坐标设定。

设定、指令

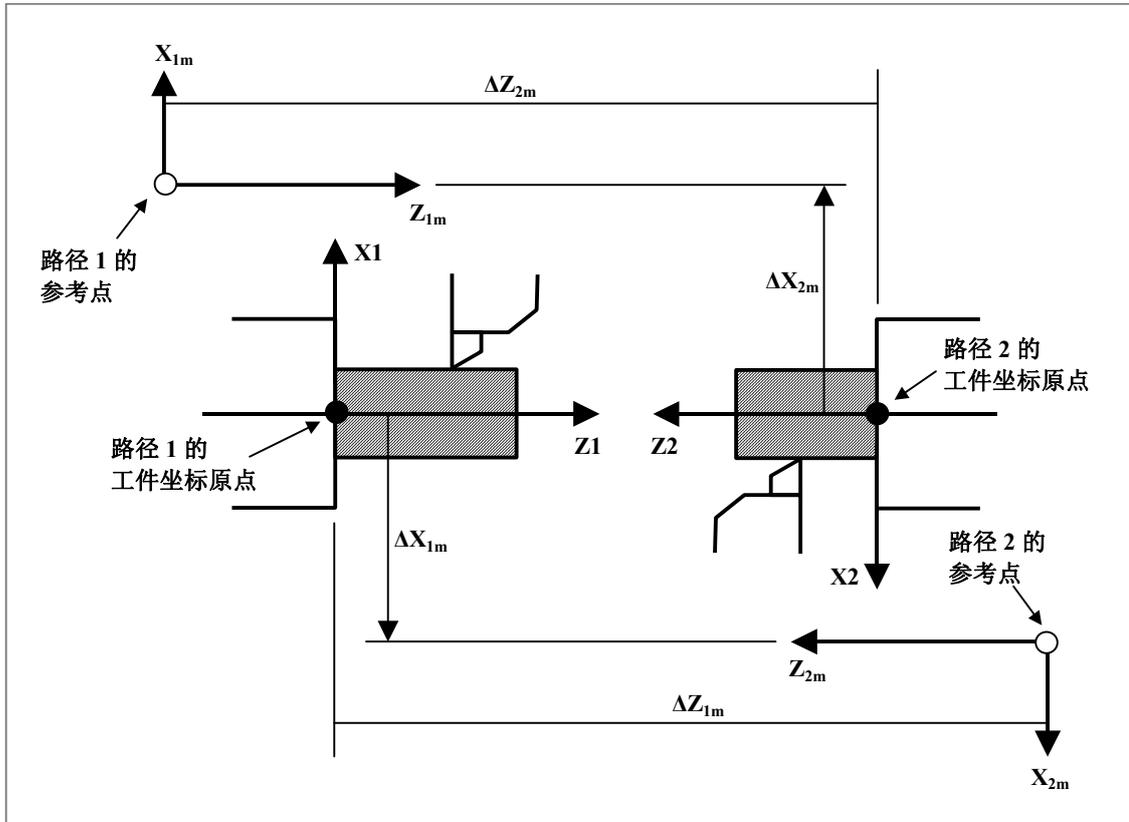
开始混合控制时，对于将参数 MPMx(No.8162#4)设定为"1"的轴，自动设定在混合控制中使用的工件坐标系。此外，混合控制结束时，对于将参数 MPSx(No.8162#5)设定为"1"的轴，还可以自动返回非混合控制的通常加工中使用的工件坐标系。

指令方法与通常的混合控制相同，操作混合控制轴选择信号 MIX1~MIX5。启动信号而开始混合控制时，自动设定混合轴的工件坐标系。同样在切断信号而解除混合控制时，自动设定混合轴的工件坐标系。

工件坐标的计算方法

- 1) 尚未使用工件坐标系的情况下（参数 NWZ(No.8136#0)="1"），混合开始时的坐标系，设定通过本地轴的工件坐标系中的混合目标轴的参考点位置的坐标值（参数(No.8184)）和混合同目标轴的机械坐标值计算而得的坐标值。混合结束时的坐标系，设定通过本地轴的进行自动坐标系设定时的参考点位置的坐标值（参数(No.1250)）和本地轴的机械坐标值计算而得的坐标值。坐标值的计算方法如下所示。

(例) 互换 X1 轴和 X2 轴的混合控制时



路径 1 在工件坐标系上的路径 2 的参考点位置为 $(\Delta X_{1m}, \Delta Z_{1m})$ ，路径 2 在工件坐标系上的路径 1 的参考点位置为 $(\Delta X_{2m}, \Delta Z_{2m})$ 。在路径 1 的参数(No.8184)x 中设定 ΔX_{1m} ，在路径 2 的参数(No.8184)x 中设定 ΔX_{2m} 。

开始混合控制时，按照

$$X1 = (\text{路径 1 的 X 轴的设定值}) \pm (\text{X2 的机械坐标值})$$

路径 1 的参数 MCDx (No.8162#6) = "0" 时为 +
= "1" 时为 -

$$X2 = (\text{路径 2 的 X 轴的设定值}) \pm (\text{X1 的机械坐标值})$$

路径 2 的参数 MCDx (No.8162#6) = "0" 时为 +
= "1" 时为 -

方式设定工件坐标系。

此外，混合控制结束时，按照

$$X1 = (\text{路径 1 的参数(No.1250)}) + (\text{X1 的机械坐标值})$$

$$X2 = (\text{路径 2 的参数(No.1250)}) + (\text{X2 的机械坐标值})$$

的方式设定工件坐标系。

- 2) 使用工件坐标系时（参数 NWZ(No.8136#0)="0"），不是基于上述 1) 的计算方法的坐标值，而是通过工件坐标系预置（G92.1 IP 0 相当）的动作进行如下所示的设定。

混合开始时，指令轴的工件坐标系被预置为自移动轴的机械原点在指令轴上偏置当前有效的工件原点偏置量的工件坐标系。

混合结束时，已混合的轴的工件坐标系，被预置为从本地轴的机械原点在本地轴上仅偏置当前有效的工件原点偏置量的工件坐标系。

信号

同步控制轴选择信号 SYNC1~SYNC5<Gn138.0~Gn138.4>

- [分类] 输入信号
- [功能] 进行同步控制。
- [动作] 当信号成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。
对应的轴开始作为从控轴的同步控制。
与哪个轴同步，取决于参数(No.8180)的设定。

驻留信号 PK1~PK5<Gn122.0~Gn122.4>

- [分类] 输入信号
- [功能] 将各轴置于驻留状态。
- [动作] 当信号成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。
• 将对应的轴设为驻留状态。
若处在同步控制中，则不管是否处在轴移动中而立即有效。不进行同步控制，即使只将驻留信号设定为 '1' 也会被忽略。

混合控制轴移动选择信号 MIX1~MIX5<Gn128.0~Gn128.4>

- [分类] 输入信号
- [功能] 进行混合控制。
- [动作] 当信号成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。
• 开始对应轴的混合控制。
与哪个轴混合，取决于参数(No.8183)的设定。

注释

若是参数 MIX(No.8166#1),本信号只是路径 1 侧的信号。

同步/混合/重叠控制中信号 SYN10~SYN50<Fn118.0~Fn118.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知各轴处在同步/混合/重叠控制中的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
• 对应的轴处在同步控制中、混合控制中时
下列情形下成为'0'。
• 对应的轴没有处在同步控制中、混合控制中时

⚠ 注意

是否处在同步/混合控制中，并不始终与各选择信号（同步控制轴选择信号、混合控制轴选择信号）一致。譬如，报警中即使将各选择信号设定为 '1' 也将被忽略。此外，同步/混合控制中发生伺服报警时，同步/混合控制将会被自动解除。进行同步/混合控制时，请确认本信号的状态。

同步主控轴确认信号 SYCM1~SYCM5<Fn341.0~Fn341.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知各轴为同步主控轴的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 对应的轴是同步主控轴时。
- 下列情形下成为'0'。
- 对应的轴被从同步控制解除时。

同步从控轴确认信号 SYCS1~SYCS5<Fn342.0~Fn342.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知各轴为同步从控轴的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 对应的轴是同步从控轴时。
- 下列情形下成为'0'。
- 对应的轴被从同步控制解除时。

混合轴确认信号 MIXO1~MIXO5<Fn343.0~Fn343.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 该信号通知各轴是混合轴的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 对应的轴为混合轴时。
- 下列情形下成为'0'。
- 对应的轴被从混合控制解除时。

驻留轴确认信号 SMPK1~SMPK5<Fn346.0~Fn346.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知各轴为同步控制的驻留轴的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 对应的轴是同步控制的驻留轴时。
- 下列情形下成为'0'。
- 对应的轴被从同步控制中解除时，或者驻留被解除时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn122				PK5	PK4	PK3	PK2	PK1
Gn128				MIX5	MIX4	MIX3	MIX2	MIX1
Gn138				SYNC5	SYNC4	SYNC3	SYNC2	SYNC1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn118				SYN5O	SYN4O	SYN3O	SYN2O	SYN1O
Fn341				SYCM5	SYCM4	SYCM3	SYCM2	SYCM1
Fn342				SYCS5	SYCS4	SYCS3	SYCS2	SYCS1
Fn343				MIXO5	MIXO4	MIXO3	MIXO2	MIXO1
Fn346				SMPK5	SMPK4	SMPK3	SMPK2	SMPK1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8160	NRS	SPE	NCS					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

5 NCS 在同步/混合/重叠控制中的轴超程时
 0: 解除同步/混合/重叠控制。
 1: 不解除同步/混合/重叠控制。

注释
 只要某个路径设定为“1”，两个路径都作为“1”处理。

6 SPE 主控轴和从控轴的位置偏差量
 0: 将主控轴和从控轴的位置偏差量的差值视为同步偏移量。
 1: 将主控轴和从控轴的位置偏差量的差值加上由于加/减速引起的迟延差值视为同步偏移量。

注释
 1 主控轴和从控轴的加/减速时间常数不同时，设定“1”。
 2 SPE 在参数 SERx(No.8162#1)为“1”时有效，求出用来与参数(No.8181)进行比较的同步偏移量。

7 NRS 是否通过复位来解除同步/混合/重叠控制
 0: 予以解除。
 1: 不予解除。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8161	NSR		CRZ					NMR

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 0 NMR** 混合控制中的轴被置于伺服关断状态时
 0: 解除混合控制。
 1: 若该轴是不进行位置跟踪的设定（参数 FUPx(No.1819#0)为“1”），就不解除混合控制。
- # 5 CRZ** 在 Cs 轮廓控制轴之间的混合控制中切换了混合控制信号的信号状态的情况下，是否维持进行混合控制的两个轴的参考点建立状态
 0: 予以维持。（不将其假设为未建立状态。）
 1: 将其假设为未建立状态。
- # 7 NSR** 同步控制中的轴被置于伺服关断状态时
 0: 解除同步控制。
 1: 若该轴是不进行位置跟踪的设定（参数 FUPx(No.1819#0)为“1”），就不解除同步控制。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8162	MUMx	MCDx	MPSx	MPMx		PKUx	SERx	SMRx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 0 SMRx** 是否进行应用镜像的同步控制
 0: 不进行。（主控轴和从控轴朝着相同方向移动。）
 1: 进行。（主控轴和从控轴朝着相反方向移动。）
- # 1 SERx** 是否进行同步偏移检测
 0: 不进行。
 1: 进行。

注释

主控轴、从控轴在同步状态下都移动时，比较对应轴的位置偏差量，在该差值超过设定值(参数(No.8181))时，发出报警。但是，其中一个轴处在驻留状态或机床锁住状态时，不进行同步偏移的检测。

- # 2 PKUx** 是否在驻留时更新绝对坐标、相对坐标、以及机械坐标
 0: 不予更新。
 1: 更新绝对坐标以及相对坐标。机械坐标不予更新。

注释

- 1 对指定极坐标插补的轴，将本参数设定为“1”。设定值为“0”时，在极坐标插补方式下进行单程序段停止和进给保持操作时会导致坐标值偏移。
- 2 对于使某个轴同时作为同步主控轴和同步从轴发挥作用(参数SYWx(No.8167#1))的轴，请将本参数设定为“1”。

4 MPMx 在开始混合控制时是否进行工件坐标系的自动设定

0: 不进行。

1: 进行。

注释

在混合控制开始时进行坐标系的自动设定时，由该时刻的机械坐标值和参数(No.8184)的各轴的参考点中混合控制时的工件坐标值计算将被设定的工件坐标系。

但是，在使用工件坐标系(参数NWZ(No.8136#0)="0"时)的情况下，不是设定在基于上述计算的坐标值中，而是设定在混合目标轴的机械坐标系上的基于工件坐标系预置(等同于G92.1 IP 0)的运动的工件坐标值中。

5 MPSx 在结束混合控制时是否进行工件坐标系的自动设定

0: 不进行。

1: 进行。

注释

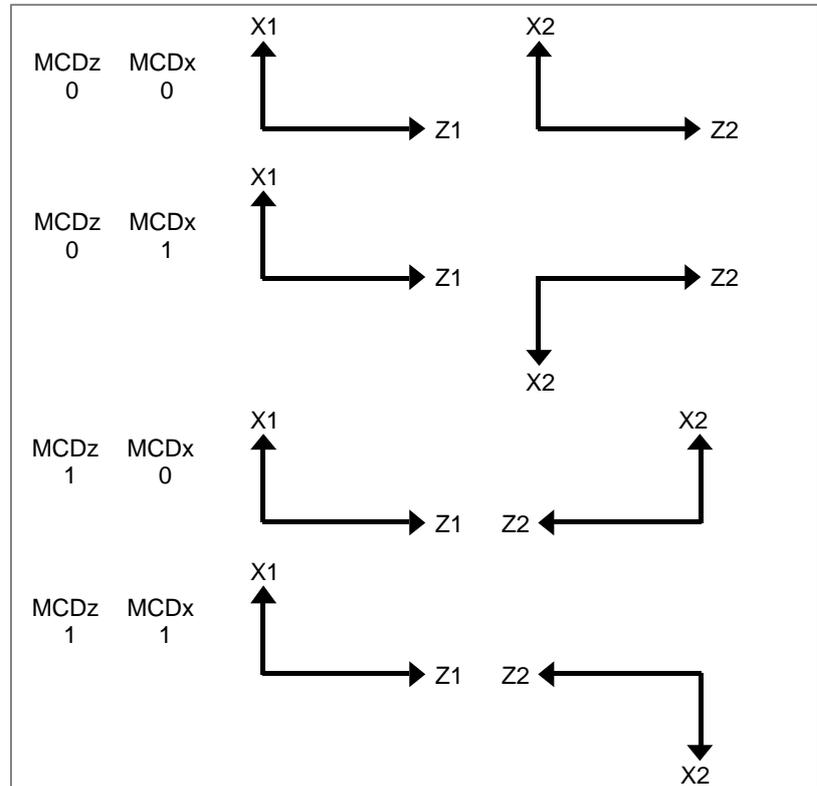
在混合控制结束时进行坐标系的自动设定时，由该时刻的机械坐标值和参数(No.1250)的各轴的参考点中的工件坐标值计算将被设定的工件坐标系。

但是，在使用工件坐标系(参数NWZ(No.8136#0)="0"时)的情况下，不是设定在基于上述计算的坐标值中，而是设定在本地轴的机械坐标系上的基于工件坐标系预置(等同于G92.1 IP 0)的运动的工件坐标值中。

6 **MCDx** 此参数设定在混合控制中进行互换的轴的坐标系的关系。

0: 对应轴的坐标系处于相同方向, 进行不应用镜像的混合控制。(对应轴沿着相同方向移动。)

1: 对应轴的坐标系处于相反方向, 进行应用了镜像的混合控制。(对应轴沿着相反方向移动。)



7 **MUMx** 是否在混合控制中禁止相对该轴的移动指令

0: 不予禁止。

1: 予以禁止。

注释

在混合控制中 MUMx 相对“1”个轴发出移动指令时, 会发生报警 (PS0353)。譬如, 在对 X1 轴和 X2 轴进行混合控制的过程中, 禁止相对 X2 轴 (X1 轴的电机) 的指令时, 将路径 2 的 MUMx 设定为“1”。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8163	NUMx	MMIx	SMIx	SCDx	SCMx	SPSx	SPMx	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 1 SPMx** 开始同步控制时，是否相对主控轴进行工件坐标系的自动设定
0: 不进行。
1: 进行。

注释

在同步控制开始时进行坐标系的自动设定时，由该时刻的机械坐标值和参数(No.8185)的各轴的参考点中同步控制时的工件坐标值计算将被设定的工件坐标系。

- # 2 SPSx** 结束同步控制时，是否相对主控轴进行工件坐标系的自动设定
0: 不进行。
1: 进行。

注释

在同步控制结束时进行坐标系的自动设定时，由该时刻的机械坐标值和参数(No.1250)的各轴的参考点中的工件坐标值计算将被设定的工件坐标系。

- # 3 SCMx** 在计算同步控制时的工件坐标值时
0: 由从控轴的机械坐标值计算工件坐标值。
1: 由主控轴和从控轴的机械坐标值计算工件坐标值。

- # 4 SCDx** 同步控制的主控轴和从控轴的坐标系的正方向
0: 分别朝着相同方向。
1: 朝着相反方向。
在主控轴中设定参数 SPMx、SPSx、SCMx、SCDx。在同步控制开始时自动设定主控轴的工件坐标时，参照参数 SPMx、SPSx、SCMx、SCDx 的设定。

- # 5 SMIx** 在同步控制中，将相对主控轴的手控手轮中断量或者镜像方式
0: 同时反映到从控轴中。
1: 不反映到从控轴中。

SMIx=“0”时

手控手轮中断:

在从控轴的移动量中，还累加主控轴的中断量。

镜像:

主控轴若应用镜像，从控轴也应用镜像。

SMIx=“1”时

手控手轮中断:

在从控轴的移动量中，不累加主控轴的中断量。

镜像:

即使主控轴应用镜像，从控轴也不会应用镜像。

- # 6 **MMIx** 混合控制中的手控手轮中断对于混合轴
0: 有效。
1: 无效。
- # 7 **NUMx** 在非同步或混合控制中时，是否禁止对该轴的移动指令
0: 不予禁止。
1: 予以禁止。

注释
在非同步或混合控制中时，对于 NUMx 为 “1” 的轴指定了移动指令时，将会发生报警(PS0353)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8164					MCEx	MCSx	MWEx	MWSx

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

- # 0 **MWSx** 在混合控制开始时的工件坐标系的自动设定中，是否考虑工件偏移及位置偏置
0: 不予考虑。
1: 予以考虑。

注释
MWSx 在参数 MPMx(No.8162#4)为 “1”，不使用工件坐标系(参数 NWZ(No.8136#0)="1")时有效。

- # 1 **MWEx** 在混合控制解除时的工件坐标系的自动设定中，是否考虑工件偏移及位置偏置
0: 不予考虑。
1: 予以考虑。

注释
MWEx 在参数 MPSx(No.8162#5)为 “1”，不使用工件坐标系(参数 NWZ(No.8136#0)="1")时有效。

- # 2 **MCSx** 混合控制开始时的工件坐标系的自动设定，
0: 使用进行参数(No.8184)和混合控制的相对一侧路径的机械坐标系。
1: 使用进行混合控制的相对一侧路径的绝对坐标系。

注释
MCSx 在参数 MPMx(No.8162#4)为 “1”，不使用工件坐标系(参数 NWZ(No.8136#0)="1")时有效。

- # 3 **MCEx** 混合控制解除时的工件坐标系的自动设定，
 0: 使用进行参数(No.1250)和混合控制的相对一侧路径的机械坐标系。
 1: 使用进行混合控制的相对一侧路径的绝对坐标系。

注释

MCEx 在参数 MPSx(No.8162#5)为“1”，不使用工件坐标系(参数 NWZ(No.8136#0)="1")时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8166							MIX	

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 1 **MIX** 混合控制
 0: 使用新的 2 路径接口。这种情况下，在参数(No.8183)中设定混合目标轴，混合控制轴选择信号使用参数(No.8183)中所设定的轴的信号。
 1: 使用以往的 2 路径接口（不能进行 3 个路径以上的混合控制）。在这种情况下，在路径 2 侧设定参数(No.8183)，混合控制轴选择信号使用路径 1 侧的信号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8167		SPVx	SWSx	SWMx	SGSx	SGMx	SYWx	

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

- # 1 **SYWx** 是否同时作为同步主控轴和同步从控轴使用
 0: 否。
 1: 是。
- # 2 **SGMx** 在同步控制开始时的工件坐标系的自动设定中，是否考虑刀具位置偏置
 0: 予以考虑。
 1: 不予考虑。

注释

SGMx 在参数 SPMx(No.8163#1)为“1”时有效。

- # 3 **SGSx** 在同步控制结束时的工件坐标系的自动设定中，是否考虑刀具位置偏置
0: 予以考虑。
1: 不予考虑。

注释

SGSx 在参数 **SPSx(No.8163#2)**或 **SPVx(No.8167#6)**为“1”时有效。

- # 4 **SWMx** 在同步控制开始时的工件坐标系的自动设定中，是否考虑工件偏移
0: 不予考虑。
1: 予以考虑。

注释

SWMx 在参数 **SPMx(No.8163#1)**为“1”时有效。

- # 5 **SWSx** 在同步控制结束时的工件坐标系的自动设定中，是否考虑工件偏移
0: 不予考虑。
1: 予以考虑。

注释

SWSx 在参数 **SPSx(No.8163#2)**或 **SPVx(No.8167#6)**为“1”时有效。

- # 6 **SPVx** 在同步控制结束时是否对从控轴进行工件坐标系的自动设定
0: 不进行。
1: 进行。

注释

在同步控制结束时进行坐标系的自动设定时，由该时刻的机械坐标值和参数(No.1250)的各轴的参考点中的工件坐标值计算将被设定的工件坐标系。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8168		WST		MWR		SVF	MSO	MPA

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 0 MPA** 在发生与同步/混合/重叠控制相关的报警的情况下，
- 0: 将两个路径都置于进给保持状态。
- 1: 仅将包含与同步/混合/重叠控制相关的轴的路径置于进给保持状态。
譬如，相同路径内的同步控制的情况下，只有发生了报警的路径程为进给保持状态。
希望继续进行另外一方的路径的自动运行时，将参数 IAL(No.8100#1)设定为“1”。
- # 1 MSO** 在同步/混合控制中进行下列操作时的方式解除的指定和用于位置跟踪的动作的指定将导致
- 紧急停止信号断开
 - 伺服关断信号接通
 - 伺服报警的发生
- 0: 解除同步/混合控制方式，不进行位置跟踪。
但是，伺服关断信号接通时的动作，同步控制取决于参数 NSR (No.8161#7) 的设定，混合控制取决于参数 NMR (No.8161#0)的设定。
- 1: 不解除同步/混合控制方式。为进行位置跟踪而执行如下操作。
紧急停止信号断开时，只要其中一方的路径相关，假设该路径也以紧急停止信号断开的方式动作。
伺服关断信号接通时，确定相关的轴，并以所确定的轴也假定为伺服关断信号接通的方式进行操作。
发生伺服报警时，确定相关的轴，使所确定的轴发生“SV0003 同步/混合/重叠控制方式不能连续”的报警并停止轴。
参数 SVF(No.8168#2)=“1”时，该伺服关断的规格取决于 SVF 的设定。

注释

该设定在运行中也有效，但是，与同步/混合控制相关的所有轴，都将发出紧急停止 / 伺服关断 / 伺服报警。

- # 2 SVF** 混合控制中的轴被置于伺服关断状态时
- 0: 解除混合控制。
- 1: 不解除混合控制。
- 位置跟踪取决于参数 FUPx(No.1819#0)的设定。

参数 SVF(No.8168#2)=“1”时，参数 NMR(No.8161#0)无效。此外，参数 MSO(No.8168#1)的伺服关断时的规格也无效。

注释

混合轴处在停止中的状态下，遇到伺服关断这样的情况时，将此参数设定为“1”。

- # 4 **MWR** 在同步/混合/重叠控制开始/结束时进行工件坐标系自动设定时，是否取消刀具补偿号
 0: 取消。
 1: 不取消。

注释

本参数在工件坐标系有效的情况下（参数 NWZ(No.8136#0)=“0”）有效。

- # 6 **WST** 同步控制结束时的相对于从控轴的工件坐标系的自动设定，是否进行工件坐标系预置
 0: 不予进行。
 1: 予以进行。

注释

本参数在工件坐标系有效(参数 NWZ(No.8136#0)=“0”)、且参数 SPV(No.8167#6)=“1”时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8169						MRF_x	MVM_x	MDM_x

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

- # 0 **MDM_x** 混合控制中的机械坐标
 0: 显示本地路径的坐标值。
 1: 显示混合目标的坐标值。
- # 1 **MVM_x** 混合控制中的机械坐标值(#5021~)的读取
 0: 读取本地路径的机械坐标值。
 1: 读取混合目标的机械坐标值。
- # 2 **MRF_x** 混合控制中，快速移动速度
 0: 使用指令轴的快速移动速度。
 1: 使用移动轴的快速移动速度。

8180	每个轴的同步控制中的同步主控轴

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字轴型
- [数据范围] 101,102,103,⋯,路径号*100+路径内相对轴号 (101,102,103,⋯,201,202,203,⋯)
- 此参数设定各轴同步的主控轴的路径号以及路径内相对轴号。设定为 0 的轴，不会成为与其他轴同步移动的从控轴。将相同编号设定在 2 个或更多个参数中，即可使一个主控轴具有多个从控轴。

8181	每个轴的同步误差极限值

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 2 字轴型
- [数据单位] 检测单位
- [数据范围] 0 ~ 99999999
- 在对同步偏移进行检测的情况下(参数 SERx(No.8162#1)为“1”)，显示从控轴与主控轴之间的位置偏差量的极限差值。

8183	每个轴的混合控制中另一方路径的混合控制轴

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字轴型
- [数据范围] 101,102,103,⋯,路径号*100+路径内相对轴号 (101,102,103,⋯,201,202,203,⋯)
- 此参数对于各轴设定与哪个轴进行混合控制。设定为 0 时，不会成为通过混合控制互换控制的轴。可以将相同编号设定在 2 个以上参数中，但是，不能同时进入混合状态。

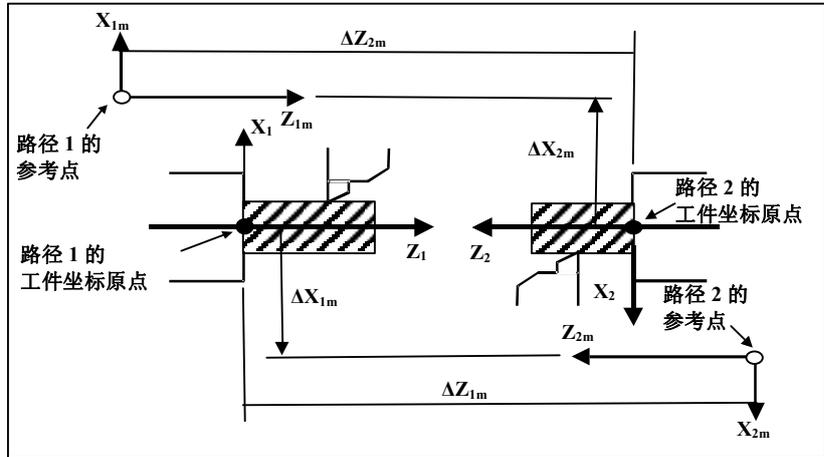
注释

使用以往的 2 路径接口的情况下 (参数 MIX(No.8166#1)=“1”)，在路径 2 侧设定本参数。这种情况下，混合控制轴选择信号使用路径 1 侧的信号。

8184	每个轴的混合控制时坐标系中的参考点的坐标
------	----------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定与进行混合控制的各轴对应的轴在混合控制时坐标系中的参考点的坐标值。

(例) 互换 X₁ 轴和 X₂ 轴的混合控制时



路径 1 在工件坐标系上的路径 2 的参考点位置为 (ΔX_{1m}, ΔZ_{1m})，路径 2 在工件坐标系上的路径 1 的参考点位置为 (ΔX_{2m}, ΔZ_{2m})。在路径 1 的参数(No.8184x)中设定 ΔX_{1m}，在路径 2 的参数(No.8184x)中设定 ΔX_{2m}。

开始混合控制时，只要参数 MPMx (No.8162#4)为“1”，则按照如下所示方式设定工件坐标系：

$$X_1 = (\text{路径 1 的 X 轴的设定值}) \pm (\text{X}_2 \text{ 的机械坐标值})$$

路径 1 的参数 MCDx (No.8162#6) = 0 时为 +
1 时为 -

$$X_2 = (\text{路径 2 的 X 轴的设定值}) \pm (\text{X}_1 \text{ 的机械坐标值})$$

路径 2 的参数 MCDx (No.8162#6) = 0 时为 +
1 时为 -

此外，在混合控制结束时，只要参数 MPSx (No.8162#5)为“1”，就按照如下所示方式设定工件坐标系：

$$X_1 = (\text{路径 1 的参数(No.1250)}) + (\text{X}_1 \text{ 的机械坐标值})$$

$$X_2 = (\text{路径 2 的参数(No.1250)}) + (\text{X}_2 \text{ 的机械坐标值})$$

注释
 本参数在参数 MPMx(No.8162#4)为“1”，不使用工件坐标系(参数 NWZ(No.8136#0)=“1”)的情况下有效。

8185	每个轴的参考点中的工件坐标值
------	----------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm、inch、度（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定进行同步控制的各主控轴的、主控轴以及从控轴均处在参考点位置时的工件坐标值。本参数在参数 SPMx(No.8163)为“1”时有效。在 主控轴一侧进行设定。

诊断画面

同步误差量显示在诊断画面上。

3502	显示每个轴的同步误差量
------	-------------

[数据单位] 检测单位
 [含义] 在进行同步偏移检测的情况下(参数 SERx(No.8162#1)="1")，显示从控轴与主控轴之间的位置偏差量之差值。
 位置偏差量的差值就是
 (主控轴的位置偏差量) ± (从控轴的位置偏差量)
 ↑ { 对同步指令进行镜像处理时为 +
 对同步指令不进行镜像处理时为 -

报警和信息

发生下列报警时，解除所有轴的同步/混合控制。

• P/S 报警

编号	信息	内容
PS0350	同步控制轴号参数设定错误	同步控制轴号（参数(No.8180)）的设定错误。
PS0351	由于轴在移动，不能开始/解除控制	试图在同步控制对象轴处在移动中时通过同步控制轴选择信号开始或者解除同步控制。
PS0352	同步控制构成错误	1) 试图对已经处在同步/混合/重叠控制中的轴执行同步控制时 2) 试图对母子孙关系进一步使其曾孙同步时 3) 试图在母子孙关系尚未建立的设定下开始同步控制时发生此报警。

编号	信息	内容
PS0353	指令了不能移动的轴	<ul style="list-style-type: none"> • 同步的情形 <ol style="list-style-type: none"> 1) 对于参数 NUMx(No.8163#7)="1"的轴指定了移动指令时 2) 对于从控轴指定了移动指令时 • 混合的情形 <ol style="list-style-type: none"> 1) 对于设定为 NUMx="1"的轴指定了移动指令时 2) 对于设定为 MUMx="1"的轴指定了移动指令时
PS0354	在同步控制方式参考点未确立时指令了 G28	同步控制中对于驻留中的主动轴指定了 G28 时，在尚未建立从控轴的参考点的情况下发生报警。
PS0355	混合控制轴号参数设定错误	混合控制轴号(参数(No.8183))的设定错误。
PS0356	由于轴在移动，混合控制不能使用	试图在混合控制对象轴处在移动中时通过混合控制轴选择信号开始或者解除混合控制。
PS0357	混合控制轴构成错误	试图对已经处在同步/混合/重叠中的轴执行混合控制时发生此错误报警。
PS0359	在混合控制方式参考点未确立时指令了 G28	混合控制中对混合轴指定了 G28 时，在混合目标的参考点尚未建立的情况下发生报警。

• D/S 报警

编号	信息	内容
DS1933	须回参考点 (同步, 混合, 重叠)	同步/混合/重叠控制中的轴的机械坐标和绝对或相对坐标的关系偏离。请执行手动参考点返回操作。

伺服报警

编号	信息	内容
SV0407	误差过大	同步轴的位置偏差量超出了设定值。(仅限同步控制中)

注意事项

• 同步控制/混合控制共同的项目

注意

- 1 开始或结束同步/混合控制，成为控制对象的轴必须已经停止。
- 2 自动运行中在开始或解除同步/混合控制的 M 代码的前后必须指令等待 M 代码（阻止缓冲的 M 代码）。在路径内进行同步/混合控制的情况下，务必在开始或解除同步/混合控制的 M 代码前后，指令阻止缓冲的 M 代码等，以禁止预读。
- 3 执行同步/混合控制的对应轴的最小移动单位、检测单位以及直径 / 半径指定必须一致。不一致时，移动量不会相等。
- 4 请勿使与同步/混合控制中相关的参数（包含轴控制、设定单位、进给速度、加/减速控制相关参数）变化。
- 5 开始同步/混合控制时，确认作为对象的轴在通电后已经完成参考点返回，并处在通过绝对脉冲编码器建立了参考点的状态。
- 6 进行紧急停止、伺服关断操作时，以及发生了伺服报警的情况下，同步/混合的坐标状态会偏离，这种情况下，会发生报警(DS 1933)“须回参考点 (同步, 混合, 重叠)”。紧急停止解除后，伺服关断解除后以及伺服报警恢复后，在进行参考点返回和坐标系设定后，开始同步/混合控制。
- 7 与同步/混合控制无关地分别独立进行加/减速控制、螺距误差补偿、反向间隙补偿、存储行程检测。
- 8 后面的伺服软件的功能，不能在同步/混合控制中使用。
 - 切削 / 快速移动别异常负载检测切换功能
 - 切削 / 快速移动别电流 1/2 · PI 切换功能
 - 切削 / 快速移动别扭矩指令过滤切换功能
- 9 下面的功能，不能在同步/混合控制中使用。
 - 主轴定位
- 10 同步/混合中，无法进行基于“附带绝对地址参照标记的直线尺”以及“附带绝对地址原点的直线尺”的参考点建立。

注释

- 1 可以将多个轴同时置于同步状态或混合状态。但是，不能使某个轴同时与多个轴同步，或者在混合控制下使互换中的轴与其它轴同步，或重续进行互换。
- 2 直线轴和旋转轴间无法进行同步/混合控制。

• 仅与同步控制相关的项目

注意

- 1 同步控制中不可在同步从控制侧相对同步轴发出移动指令。
- 2 执行同步控制的对应轴的加/减速的时间常数、与伺服相关的参数应尽量一致。设定值相差较大时，实际的机械运动将会产生偏离。
- 3 即使在同步主控侧执行工件坐标系设定 / 偏移、几何偏置指令等机械不移动只有工件坐标系变化的操作，也不会反映到同步从控制侧的工件坐标系中。
- 4 在同步主控侧执行工件坐标系设定 / 磨损偏置指令、刀尖 R 补偿、刀具径补偿的情况下，同步从控制侧的移动路径只偏移偏置量，但是不会被作为偏置量设定（不会创建偏置矢量）。
- 5 可以同时使用同步/混合控制和进给轴同步控制。但是，无法将进给轴同步控制的主控轴以及从控制轴作为同步控制的轴来使用。

- 仅与混合控制相关的项目

 注意	
1	混合控制攻丝轴时，应预先在设定为混合状态后再发出刚性攻丝指令。此外，刚性攻丝方式中不得进行混合控制轴选择信号的切换。务必在刚性攻丝取消状态下进行。
2	混合控制攻丝轴时，使用混合目标轴的时间常数、环路增益、到位宽幅、停止中 / 移动中位置偏差量极限值进行刚性攻丝。
3	混合控制中，有时通过 Cs 轮廓控制切换信号的切换、以及混合控制轴选择信号的切换来切换环路增益。因此，请在相关轴停止的状态下进行信号的切换。轴移动中变更环路增益时，会发生冲击。
4	可以同时使用同步/混合控制和进给轴同步控制。可以将通过混合控制而移动的轴设定为进给轴同步控制的主控轴。但是，无法将其设定为从控轴。

限制

- 同步控制/混合控制中的制限

功 能	同步控制中	混合控制中
加/减速控制	同步从控轴进行与同步主控轴同一类型的加/减速。时间常数使用各自的时间常数	使用指令路径的加/减速类型。时间常数使用各自的时间常数 (3)
插补前加/减速	同步从控轴与同步主控轴的加/减速相同。	使用指令路径的加/减速的设定。
进给速度的钳制	在同步主控侧进行钳制	在指令路径侧进行钳制 (4)
参考点返回	只要同步主控轴没有处在驻留状态即可进行，只有在同步主控轴处在驻留中可以进行自动参考点返回(G28)	与混合控制无关的轴可以进行，只有混合控制中的轴可以进行性自动参考点返回 (G28) 操作
第 2、第 3、第 4 参考点返回	同上	同上
参考点返回检测	同上	同上
PMC 轴控制	同步从控轴以外的可以进行	可以进行
极坐标插补，圆柱插补	可以进行	可以进行（但是，极坐标插补，圆柱插补方式中，不可进行混合控制的 ON/OFF。
手轮中断	见参数 SMI(No.8163#5)	可通过参数 MMI(No.8163#6) 进行
镜像	见参数 SMI(No.8163#5)	指令路径侧的信号有效 (4)
机床锁住	各自的信号有效 (1)	指令路径侧的信号有效 (4)
互锁	同步主控侧的信号相对同步从控轴有效 (2)	指令路径侧的信号有效 (4)
倍率	同步主控侧的信号相对同步从控轴有效 (2)	指令路径侧的信号有效 (4)
外部减速	同步主控侧的信号相对同步从控轴有效 (2)	指令路径侧的信号有效 (4)
跳过功能	同步从控轴不可进行	只有与混合控制无关的轴可以进行

功 能	同步控制中	混合控制中
自动刀具补偿	同步从控轴不可进行	只有与混合控制无关的轴可以进行
位置跟踪	同步中不可进行	混合控制中不可进行
程序再启动	包含同步控制的程序不可进行	包含混合控制的程序不可进行
Cs 轮廓控制	同步控制可以进行 (5)	混合控制可以进行 (5)
主轴定位	同步控制不可进行	混合控制不可进行
EGB 功能	同步控制不可进行	混合控制不可进行
伺服关断	同步控制不可进行	只要混合目标不是伺服关断就可进行

- (1) 向从控轴传输同步脉冲后进行处理。
- (2) 在主控侧处理后传输同步脉冲。
- (3) 传输混合脉冲和加/减速类型。时间常数使用从控侧的时间常数。
- (4) 在主控侧处理后传输混合脉冲。
- (5) 限于 Cs 轴相互间的组合。

• 同步控制/混合控制中坐标的读取

按照如下方式读取同步控制/混合控制中的用户宏程序的系统变量的位置信息或者从 PMC 窗口读取当前坐标。

位置信息的种类	同步控制中	混合控制中
绝对坐标	可以读取	可以读取
机械坐标	可以读取	可以读取
各程序段的终点	只有主控侧可以读取	可以读取
跳过信号位置	只有主控侧可以读取	不可读取

• 同步控制/混合控制的解除

同步控制/混合控制在同步/混合控制轴选择信号成为 '0' 时被解除, 还在如下情况下被解除。

- (1) 紧急停止
- (2) 复位
- (3) 伺服报警
- (4) 伺服关断*1
- (5) 超程
- (6) 与同步控制/混合控制相关的报警
- (7) 报警(PW0000)

即使在一个路径成为上述的任一状态时, 解除所有轴的同步/混合状态。同步/混合控制中一个路径上成为上述任一状态时, 其它路径自动进入进给保持状态(自动运行中)或者互锁状态(手动运行中)。

*1: 通过将参数 NMR(No.8161#0)设定为"1", 即可在混合控制轴处在伺服关断状态下也解除同步/混合状态。

通过将参数 NSR(No.8161#7)设定为"1", 即可在同步控制轴处在伺服关断状态下也解除同步/混合状态。

• 同步控制/混合控制中的轴状态输出信号

状态输出信号	同步控制中	混合控制中
轴移动过程中信号 MVn <Fn102>	<ul style="list-style-type: none"> 主控轴或从控轴在移动中主控轴的信号成为 '1' 从控轴的信号始终为'0' (1) 	<ul style="list-style-type: none"> 发出移动指令一侧的信号成为 '1'。实际移动的轴的信号不会成为'1' (1)
轴移动方向信号 MVDn <Fn106>	<ul style="list-style-type: none"> 主控轴向主控轴的移动方向移动 从控轴向同步的镜像处理后的移动方向移动 	<ul style="list-style-type: none"> 基于实际的轴移动方向（混合控制的镜像处理后的移动方向）。
到位信号 INPn <Fn104>	<ul style="list-style-type: none"> 主控轴以及从控轴都处在到位状态时主控轴的信号成为'1' 从控轴的信号始终为'1' 	<ul style="list-style-type: none"> 反映指令路径侧的信号随该指令移动的轴的状态
参考点建立信号 ZRFn <Fn120>	<ul style="list-style-type: none"> 原点已建立的轴的信号成为 '1' 	<ul style="list-style-type: none"> 原点已建立的轴的信号成为 '1'
参考点返回结束信号 ZPn <Fn094>	<ul style="list-style-type: none"> 主控轴的参考点返回完成后，主控轴的信号成为 '1' 从控轴同步于主控轴的运动，但是不进行参考点返回。信号成为 '0' 主控轴处在驻留的情况下，从控轴上执行参考点返回操作。从控轴的信号成为 '1' 	<ul style="list-style-type: none"> 实际移动中的轴的信号成为 '1'

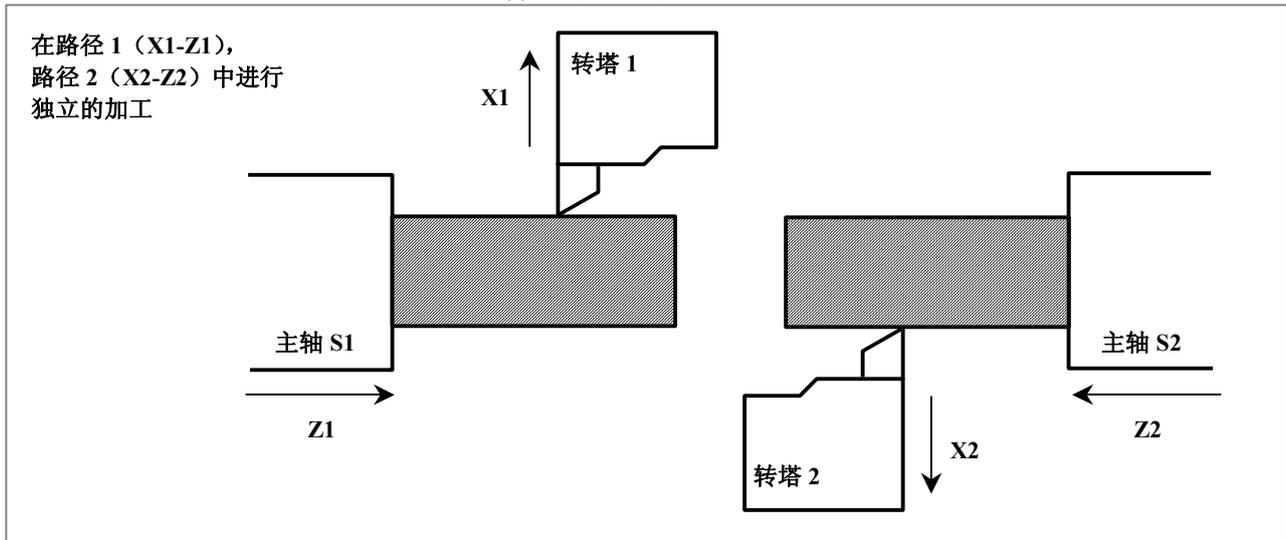
- (1) 位置偏差量的检测中，不管此信号的状态如何，若已相对电机（不管是主控还是从控）输出了移动指令脉冲，就将参数(No.1828)作为极限值使用；若完全没有指令脉冲，则将参数(No.1829)作为极限值使用。

使用例

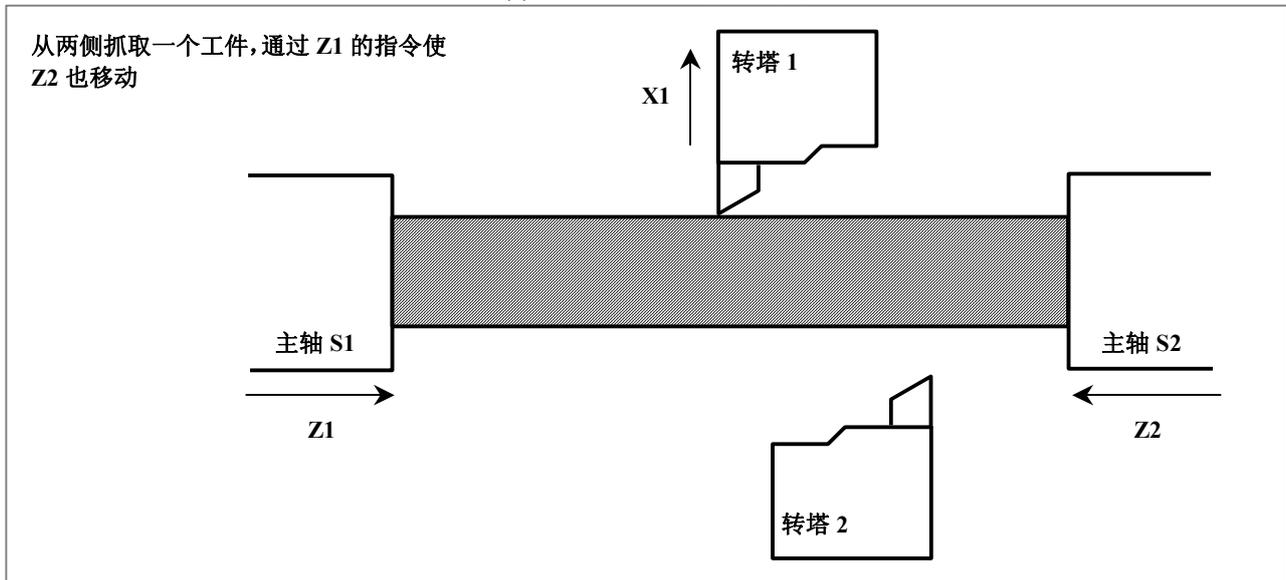
- 进行单独控制、Z1 轴 · Z2 轴的同步控制的例子

(1) 机械配置

(a) 单独控制时



(b) Z1 轴 - Z2 轴同步控制时



(2) 参数设定

- 为使 Z2 (从控) 轴重叠于 Z1 (主控) 轴, 在路径 2 的参数(No.8180)z 中设定 102。
- Z1 (主控) 轴和 Z2 (从控) 轴的正方向朝向相反, 执行应用了镜像的同步操作。因此, 在路径 2 的参数 SMRz(No.8162#0)中设定"1"。

- Z1 轴（主控）和 Z2 轴（从控）的移动必须相同，所以进行同步偏移检测。在路径 2 的参数 SERz(No.8162#1)中设定"1"。同步偏移的极限，在路径 2 的参数(No.8181)z 中设定 100~1000 左右的值（该设定值随机械而异）。
- 同步中在路径 2 的诊断画面的 No.3502z 中显示 Z1（主控）轴和 Z2（从控）轴的位置偏差量之差值。

(3) 信号操作

- 开始 Z1 轴（主控）和 Z2 轴（从控）的同步移动时，将信号 SYNC2<G1138.1>设定为 '1'。
- 解除同步时，将信号 SYNC2<G1138.1>设定为 '0'。
- 此外，紧急停止、NC 复位、报警发生时等情况下也将信号 SYNC2<G1138.1>设定为 '0'。
- 信号 SYNC2<G1138.1>以外的信号，假设为 '0'。

(4) 程序例

路径 1	路径 2	
N1000	N2000	每个路径的独立加工
N1010 Z80. ;	N2010 Z150. ;	工件及卡盘 向固定位置移动
N1020 M200 ;	N2020 M200 ;	等待
	N2030 M61 ;	工件卡紧及同步开始
N1040 M201 ;	N2040 M201 ;	等待
N1050 M3 S800 ;		主轴正转
N1060 Z- 25. ;		Z1 轴移动
N1070		基于 X1 轴, Z1 轴的加工
N1080 M200 ;	N2080 M200 ;	等待
N1090 M62;		同步解除及工件松开
N1100 M201;	N2100 M201;	等待
N1110	N2110	每个路径的独立加工

但是，假设

M61 是卡紧工件，将信号 SYNC2<G1138.1>设定为'1'的 M 代码

M62 是将信号 SYNC2<G1138.1>设定为'0'，松开工件的 M 代码。

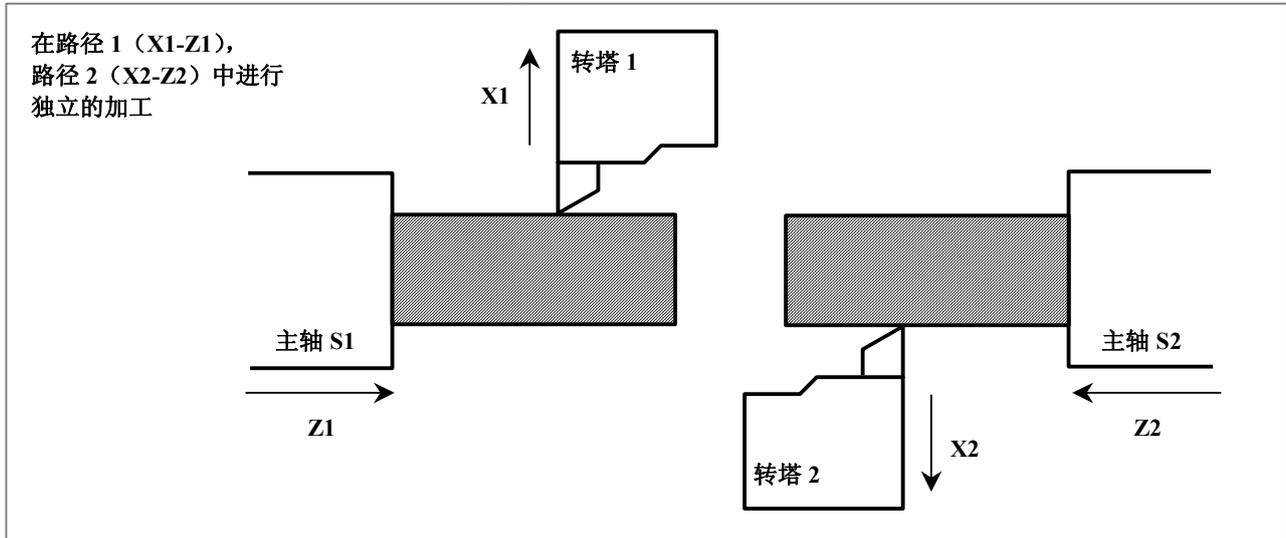
注释

- 1 需要执行为使主轴 S1 和 S2 的转速保持一致的操作。譬如，将路径 1 的主轴指令向 S1,S2 输出。
- 2 等待 M 代码，成为阻止缓冲的 M 代码。

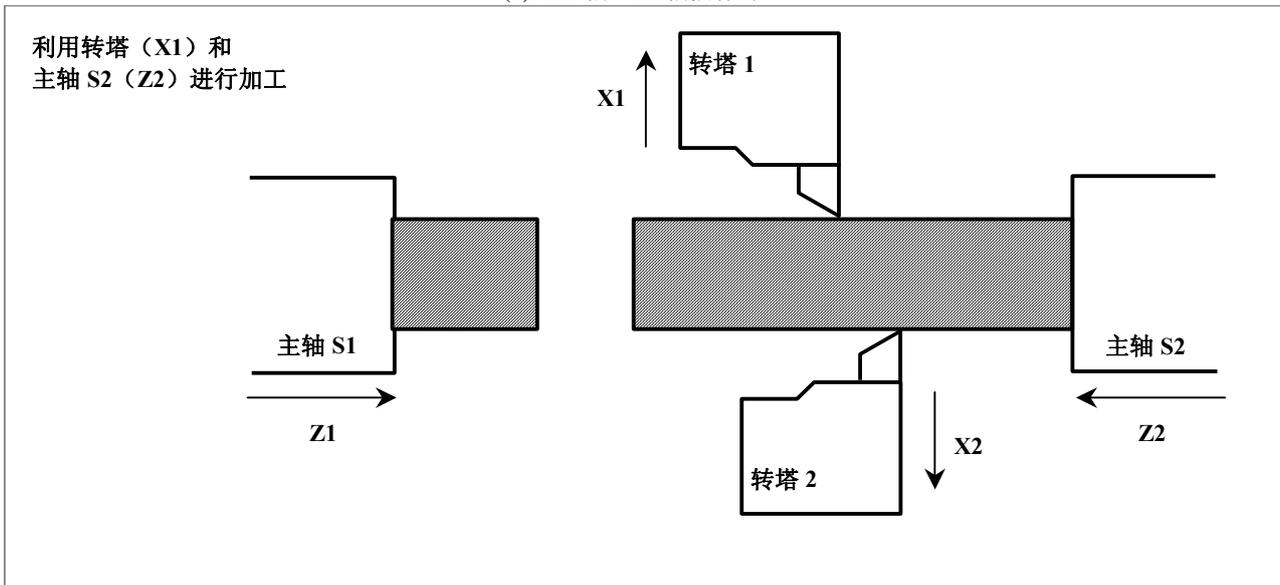
• 进行单独控制、X1 轴 · Z2 轴的插补的例子

(1) 机械配置

(a) 单独控制时



(b) X1 轴 · Z2 轴插补时



要进行 X1 轴 - Z2 轴的插补，可以采用如下 2 种方法。

1. 利用路径 2 的程序为 X2 轴 - Z2 轴进行指令，使 X1 (从控) 轴同步于 X2 (主控) 轴，X2 (主控) 轴驻留。对于路径 1，不发出移动指令。
2. 在路径间执行互换 X1 轴和 X2 轴的混合控制。但是，对路径 1 不会发出移动指令。

下面就使用同步控制的情形和使用混合控制的情形分别进行说明。

使用同步控制的情形

(1) 参数设定

- 为使 X1（从控）轴同步于 X2（主控）轴，在路径 1 的参数(No.8180)x 中设定 201。
- X1（从控）轴、X2（主控）轴都远离工件中心的方向将成为坐标的+方向，所以无需进行镜像处理。
- 由于 X2（主控）轴被驻留，所以不执行同步偏移检测。
- 同步中在路径 1 的诊断画面的 No.3502x 中显示 X2（主控）轴和 X1（从控）轴的位置偏差量之差值。

(2) 信号操作

- 开始 X2（主控）轴和 X1（从控）轴的同步控制时，将信号 SYNC1<G0138.0>以及 PK1<G1122.0>设定为'1'。
- 解除同步时，将信号 SYNC1<G0138.0>以及 PK1<G1122.0>设定为'0'。
- 此外，紧急停止、NC 复位、报警发生时等情况下也将信号 SYNC1<G0138.0>, PK1<G1122.0>设定为 '0' 。
- 信号 SYNC1<G0138.0>, PK1<G1122.0>以外的信号，假设为'0' 。

(3) 程序例

路径 1	路径 2	
N1000	N2000	每个路径的独立加工
N1010 Z0 ;	N2010 Z20. ;	使各工件移动到固定位置
N1020 X120. ;	N2020 X120. ;	使各 X 轴移动到同步开始位置(X1=X2)
N1030 M200;	N2030 M200;	等待
	N2040 M55 ;	X2 轴和 X1 轴的同步以及 X2 轴的驻留开始
N1050 M201 ;	N2050 M201 ;	等待
	N2060 T0212 ;	设定转塔 1 用的偏置
	N2070 S1000 M4 ;	主轴反转
	N2080 G0 X30. Z55. ;	} 基于 X1 轴,Z2 轴的加工
	N2090 G1 F0.2 W-15. ;	
	N2100	
N1110 M200 ;	N2110 M200;	等待
	N2120 M56 ;	同步以及驻留解除
N1130 M201 ;	N2130 M201;	等待
N1140	N2140	每个路径的独立加工

但是，假设

M55 是基于路径 2 的程序的开始转塔 1 的控制的 M 代码

M56 是基于路径 2 的程序的解除转塔 1 的控制的 M 代码。

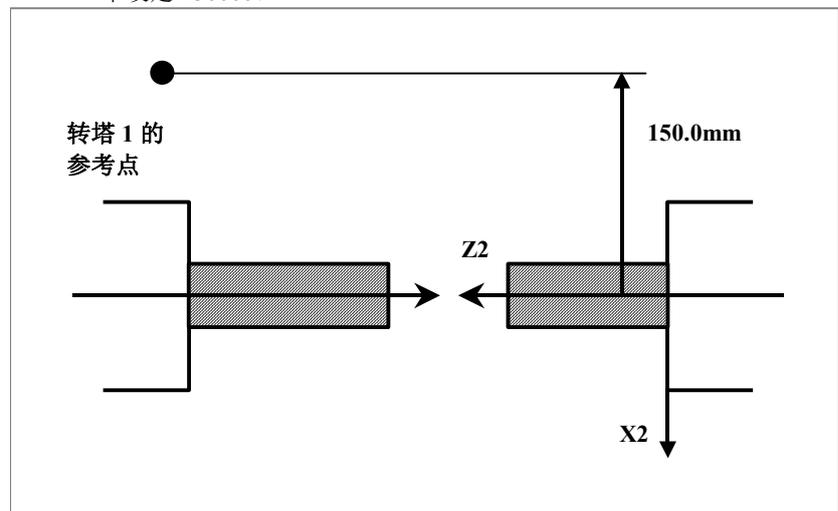
注释

X 轴的同步控制中无法从路径 1 侧向 X1（从控）轴发出移动指令，但是可以使 Z1 轴移动。

使用混合控制的情形

(1) 参数设定

- 为进行互换 X1 轴和 X2 轴的混合控制，在路径 2 的参数(No.8183)x 中设定 101。
- X1 轴的坐标的朝向与 X2 轴相反，所以在路径 2 的参数 MCDx(No.8162#6)中设定"1"。
- 开始混合控制时，为在路径 2 的工件坐标系中自动设定转塔 1 的位置，在路径 2 的参数 MPSx(No.8162#5)中设定"1"。
- 混合控制结束时，为在路径 1 的工件坐标系中自动设定转塔 1 的位置，在路径 1 的 MPMx(No.8162#4)中设定"1"。
- 如下图所示，路径 2 的工件坐标系中转塔 1 的参考点的 X 坐标为 -150.0mm 时，为进行坐标系的自动设定，在路径 2 的参数(No.8184)x 中设定-150000。



(2) 信号操作

- 开始 X2 轴和 X1 轴的混合控制时，将信号 MIX1<G1128.0> 设定为'1'。
- 解除混合控制时，将信号 MIX1<G1128.>设定为'0'。
- 此外，紧急停止、NC 复位、报警发生时等情况下也将信号 MIX1<G1128.0>设定为'0'。
- 信号 MIX1<G1128.0>以外的信号，假设为'0'。

(3) 程序例

<u>路径 1</u>	<u>路径 2</u>	
N1000	N2000	每个路径的独立加工
N1010 Z0 ;	N2010 Z20. ;	使各工件移动到固定位置
	N2020 X120. ;	使 X2 轴移动到不干涉的位置
		位置
N1030 M200 ;	N2030 M200 ;	等待
	N2040 M55 ;	X2 轴和 X1 轴的混合控制开始（进行自动坐标系设定）
		等待
N1050 M201 ;	N2050 M201 ;	等待
	N2060 T0212 ;	设定转塔 1 用的偏置
	N2070 S1000 M4 ;	
	N2080 G0 U10. W- 20. ;	} 基于 X1 轴, Z2 轴的加工
	N2090 G1 F0.2 W- 15. ;	
	N2100	
N1110 M200 ;	N2110 M200 ;	等待
	N2120 M56 ;	混合控制解除 (进行自动坐标系设定)
N1120 M201 ;	N2120 M201 ;	等待
N1130	N2130	每个路径的独立加工

但是，假设

M55 是基于路径 2 的程序的开始转塔 1 的控制的 M 代码

M56 是基于路径 2 的程序的解除转塔 1 的控制的 M 代码。

注释

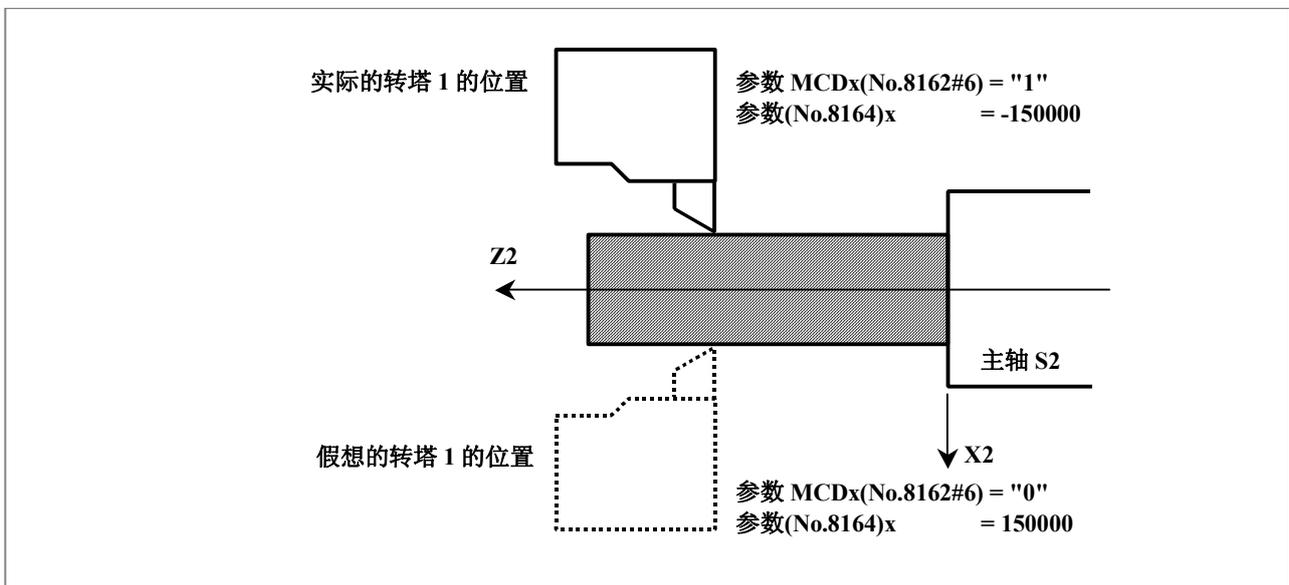
- 1 开始或结束混合控制时，并不一定要进行坐标系的自动设定。不进行自动设定时，在程序中设定适当的坐标系。
- 2 也可在 X 轴的混合控制中，在路径 1 侧发出针对 X 轴的移动指令，使 X2 轴移动。
- 3 上述参数设定中，转塔 1 在路径 2 的工件坐标系中位于 X 坐标的负侧。因此，在相对工件中心使转塔 1 移动时，在偏离 U+10.中心时，如同 U-10.那样以与通常相反的符号进行指令。

在不适合使用时，按照如下所示进行参数设定。

参数 MCDx (No.8162#6) = "0"

参数(No.8184)x = 150000

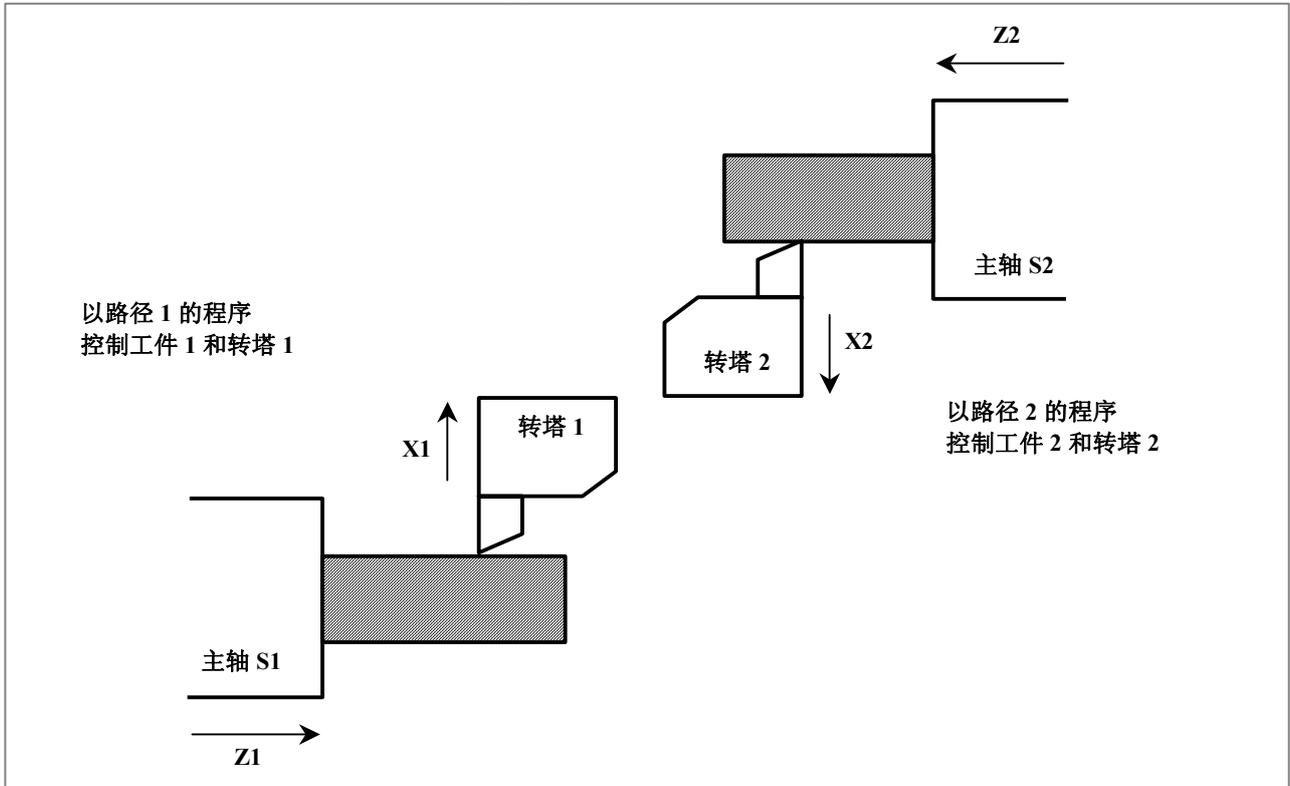
这样，转塔 1 即被设定为假设存在于 X 坐标的正侧。



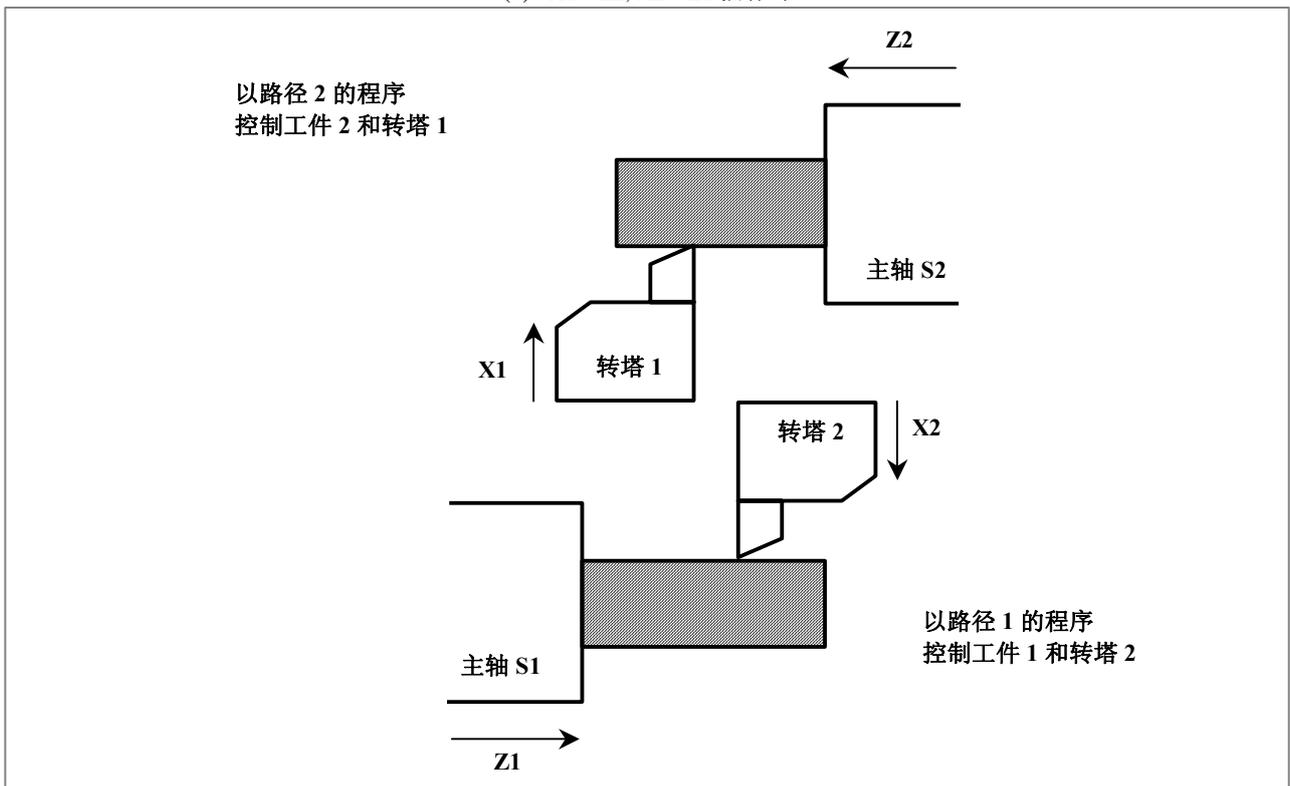
• 进行单独控制、X1 - Z2, X2 - Z1 的插补的例子

(1) 机械配置

(a) 单独控制时

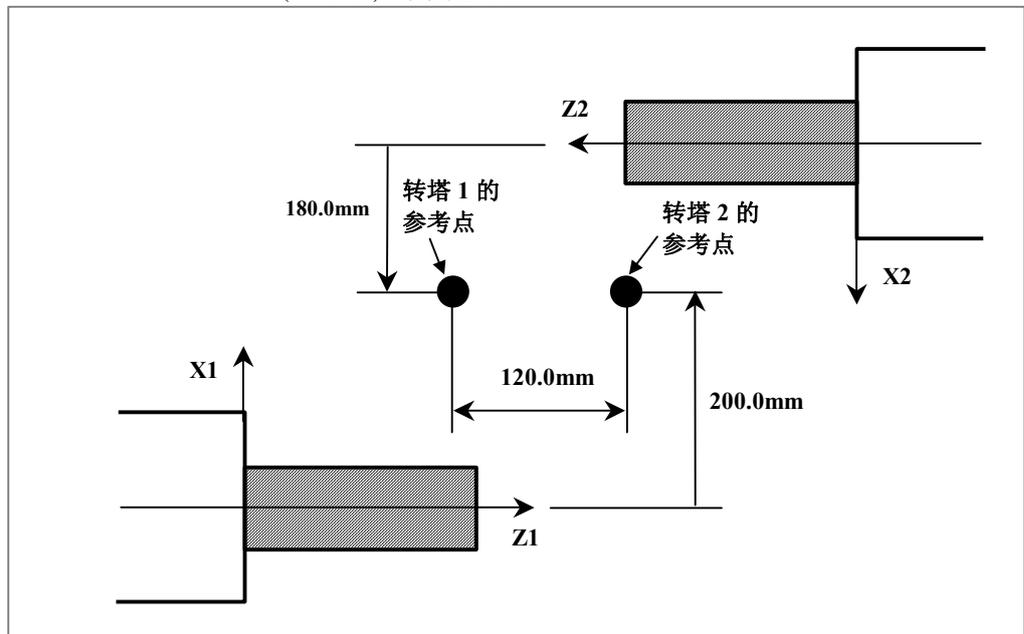


(b) X1 - Z2, X2 - Z1 插补时



(2) 参数设定

- 为进行互换 X1 轴和 X2 轴的混合控制, 在路径 2 的参数(No.8183)x 中设定 101。
- X2 轴和 X1 轴的坐标的朝向相反, 所以在路径 1、路径 2 的参数 MCDx(No.8162#6)中设定"1"。
- 混合控制开始时, 为在各路径的工件坐标系中自动设定目标转塔的位置, 在路径 1、路径 2 的参数 MPMx(No.8162#4)中设定"1"。
- 混合控制结束时, 为在各路径的工件坐标系中自动设定自身转塔的位置, 在路径 1、路径 2 的参数 MPSx(No.8162#5)中设定"1"。
- 各路径的工件坐标和参考点的关系如下图所示时, 为进行坐标系的自动设定, 在路径 1 的参数(No.8184)x 中设定 200000, 在路径 2 的参数(No.8184)x 中设定 180000。



(3) 信号操作

- 开始 X2 轴和 X1 轴的混合控制时, 将信号 MIX1<G1128.0> 设定为'1'。
- 解除混合控制时, 将信号 MIX1<G1128.0> 设定为'0'。
- 此外, 紧急停止、NC 复位、报警发生时等情况下也将信号 MIX1<G1128.0> 设定为'0'。
- 信号 MIX1<G1128.0> 以外的信号, 假设为'0'。

(4) 程序例

<u>路径 1</u>	<u>路径 2</u>	
N1000	N2000	每个路径的独立加工
N1010 M200 ;	N2010 M200 ;	等待
	N2020 M55 ;	X1 轴和 X2 轴的混合控制 开始
N1030 M201 ;	N2030 M201 ;	等待
N1040 T0313 ;	N2040 T0212 ;	混合控制用刀具选择、 偏置设定
N1050 G50 W120. ;	N2050 G50 W120. ;	Z 轴工件坐标系偏移
N1060 S1000 M4 ;	N2060 S1500 M4 ;	
N1070 G0 X20. Z15. ;	N2070 G0 X15. Z30. ;	} 混合控制
N1080 G1 F0.5 W- 8. ;	N2080 G1 F0.1 W-5. ;	
N1090	N2090	
N1100 M200 ;	N2100 M200 ;	等待
	N2110 M56 ;	混合控制结束
N1120 M201 ;	N2120 M201 ;	等待
N1130 G50 W- 120. ;	N2130 G50 W-120. ;	Z 轴工件坐标系偏移
N1140	N2140	每个路径的独立加工

但是，假设

M55 是开始混合控制的 M 代码（将信号 MIX1<G1128.0>设定为'1'）

M56 是解除混合控制的 M 代码（将信号 MIX1<G1128.0>设定为'0'）。

注释

开始和结束混合控制时，并不一定要进行坐标系的自动设定。不进行自动设定时，在程序中设定适当的坐标系。

其他

- 以上的说明就单一的同步控制或者混合控制进行了描述，实际上可以选择多个同步控制/混合控制或者同时执行多个同步控制/混合控制。事先设定全部所需参数，执行哪个同步或混合控制则通过信号来选择。此时应避免一个轴同时成为多个同步/混合控制的对象。
- 某个轴与哪个轴进行同步或混合控制，各自只能设定 1 组。需要多个组合时，使用可编程参数输入功能（G10）在程序中变更参数设定。请在解除相关的同步/混合控制的状态下进行变更的参数。

(例) 以 Z2 (从控) 轴同步于 Y1 (主控) 轴的方式变更参数设定。

(为在路径 2 的参数(No.8180)z 中设定 103, 在路径 2 中执行如下所示的程序。)

N0200

N0210 G10 L50 ; 参数设定开始

N0220 N8180 P2 R103 ; 将参数(No.8180)z 设定为 103。

N0230 G11 ; 参数设定结束

N0240

在 Y1 轴和 Z2 轴处在非同步控制或混合控制中时执行 G10~G11 的程序段。

故障排除

1. 无法开始同步/混合控制。(也不发出报警时)
 - (1) 尚未设定同步/混合控制的选项。
 - 要进行同步/混合控制, 需要有选项设定。
 - (2) Gn128, Gn138 的信号尚未上升。
 - 同步/混合控制在 Gn128, Gn138 信号的上升时开始。因复位、报警等而同步/混合控制已经结束时, 只是解除复位、报警要因, 不会重新开始同步/混合控制。需要在解除复位、报警要因后再度使信号上升。
 - (3) 进行同步/混合控制的轴的轴号尚未在参数中进行设定。
 - 进行同步控制时, 将对应的主控轴的轴号设定在参数(No.8180)中, 进行混合控制时, 将互换的轴的轴号设定在参数(No.8183)中。但是, 使用 2 路径接口时, 请在路径 2 侧的参数中进行设定。
 - (4) NC 装置成为如下状态时, 无法开始同步/混合控制。
 - 紧急停止中
 - 复位中
 - 伺服报警发生中
 - 报警(PW0000)发生中
 - 与同步/混合控制相关的报警发生中
 此外, 试图开始同步/混合控制的轴处在如下状态下时, 无法开始同步/混合控制。
 - 伺服关断
 - 超程
2. 同步/混合控制的开始信号上升时, 发出 PS 报警。
 - (1) 试图将已经处在同步/混合控制中的轴使用于其他的同步控制、混合控制中。(报警(PS0352,PS0357))
 - 无法将 1 个轴同时使用于多个同步/混合控制的组合中。但是, 只有同步主控轴可以成为多个同步从控轴的主控, 在进行同步控制时, 还可以追加从控轴。
 - (2) 参数中设定的轴号比可控制的轴数大。(报警(PS0350,PS0355))
 - 同步主控轴、混合控制中进行互换的轴号, 在目标路径(进行同一路径内的同步控制时在该路径中)中必须在可以控制的轴数以下。

- (3) 试图控制的轴在移动中。(报警(PS0351,PS0356))
 - 开始同步/混合控制时成为对象的轴必须处在停止状态。轴处在停止状态,是指加/减速后的指令速度为零的状态。
3. 解除同步/混合控制时发出报警(PS0351,PS0356)。
 - (1) 试图解除的轴在移动中。
 - 解除同步/混合控制时成为对象的轴必须处在停止状态。轴处在停止状态,是指加/减速后的指令速度为零的状态。解除时确认移动中信号<Fn102>已经成为'0'。
4. 同步控制中或者混合控制中发生 PS 报警。
 - (1) 向同步从控轴发出了移动指令。(报警(PS0351))
 - 不管是自动还是手动,都无法向同步从控轴发出移动指令。
 - (2) 向参数 MUMx(No.8162#7)设定为"1"的混合控制中的轴发出了移动指令。(报警(PS0353))
 - 对于参数 MUMx(No.8162#7)设定为"1"的轴,在混合控制中不管是自动还是手动都无法发出移动指令。
 - (3) 同步控制中相对驻留中的主控轴发出了基于 G28 的自动参考点返回指令。(报警(PS0354))
 - 这种情况下,在从控轴上执行参考点返回操作,所以必须已经建立从控轴的参考点。
 - (4) 混合控制中发出了基于 G28 的自动参考点返回指令。(报警(PS0359))
 - 这种情况下,混合目标轴执行参考点返回操作,所以必须已经建立混合目标的轴的参考点。
5. 同步控制中发生报警(SV0407)。
 - (1) 同步主控轴和从控轴的位置偏差量之差值过大。
 - 报警(SV0407)只在同步误差检测中发生。该报警一般情况下在同步主控和从控轴之间加/减速时间常数、伺服相关的参数大不相同同时发生。此外,实际的机械的运动因某种原因而不正确(不正确同步)时也会发生。
6. 同步控制中机械位置偏离。
 - (1) 同步主控轴和从控轴上加/减速时间常数或者伺服相关的参数(环路增益等)不同。
 - 本同步控制中加/减速控制以及伺服控制在主控和从控中分别独立进行(也即使移动指令同步)。因此,加/减速时间常数、伺服特性在主控和从控制之间不同时,有的情况下实际的机械运动将不会完全一致。
7. 同步/混合控制中移动量不正确。
 - (1) 主控轴和从控轴上直径/半径指定或者英制/公制设定不同。
 - 本同步/混合控制不进行主控/从控之间的直径/半径变换以及英制/公制变换。最小移动单位在主控、从控上必须一致。

8. 同步/混合控制切换后不按照移动指令向坐标移动。
- (1) 同步/混合后控制切换后，不予等待（阻止缓冲的 M 代码）而发出了移动指令。
- 自动运行中伴随自动坐标系设定的进行同步控制或者混合控制的开始或解除时，务必在开始和解除的指令前后进行等待（阻止缓冲的 M 代码）设定。
9. <Gn128>, <Gn138>尚未下降而解除同步/混合控制。
- 同步/混合控制中即使一个路径成为如下状态时，同步/混合控制也被自动解除。
- 紧急停止中
 - 复位中
 - 伺服报警发生中
 - 报警(PW0000)发生中
 - 与同步/混合控制相关的报警发生中
- 此外，即使同步/混合控制执行中的其中一个轴成为如下状态时，所有的同步/混合控制也会被解除。
- 伺服关断
 - 超程
10. 发生报警(DS1933)。
- 同步/混合控制中即使一个路径成为如下状态时，也会发生报警(DS1933)。
- 紧急停止
 - 伺服关断
 - 伺服报警发生
- 紧急停止解除后，伺服关断解除后以及伺服报警恢复后，在进行参考点返回和坐标系设定后，开始同步/混合控制。

8.5.3 假想Cs轴控制

概要

通过本功能，可以在实际上没有连接串行主轴的路径上追加假想的 Cs 轴。
2 路径控制中进行 Cs 轴的混合控制时，通常情况下在路径间互换的两个轴必须是 Cs 轴，而通过使用本功能，即可进行假想的 Cs 轴与实际连接有串行主轴的 Cs 轴互换的混合控制。由此，通过从尚未连接串行主轴的路径发出的向假想 Cs 轴的移动指令，即可通过 Cs 轮廓控制使连接于其他路径的串行主轴移动。

解释

将参数 CDMx (No.1014#7)设定为"1"，在参数(No.1023)中进行 Cs 轴的设定，即使实际上并没有连接串行主轴，也可假想地作为 Cs 轴的指令。

由此，在 2 路径控制时，可以进行假想 Cs 轴与连接于其他路径的实际的 Cs 轴互换的混合控制。

有关假想 Cs 轴，无需 Cs 轮廓控制方式切换信号的设定。

注释

- 1 对于假想 Cs 轴将 Cs 轮廓控制方式切换信号置于 ON 时，发生报警 (SP0752)。
- 2 对混合控制 OFF 状态的假想 Cs 轴、或者与假想 Cs 轴和混合控制中的 Cs 轴执行了基于程序的移动指令时，会发生报警(PS0197)。

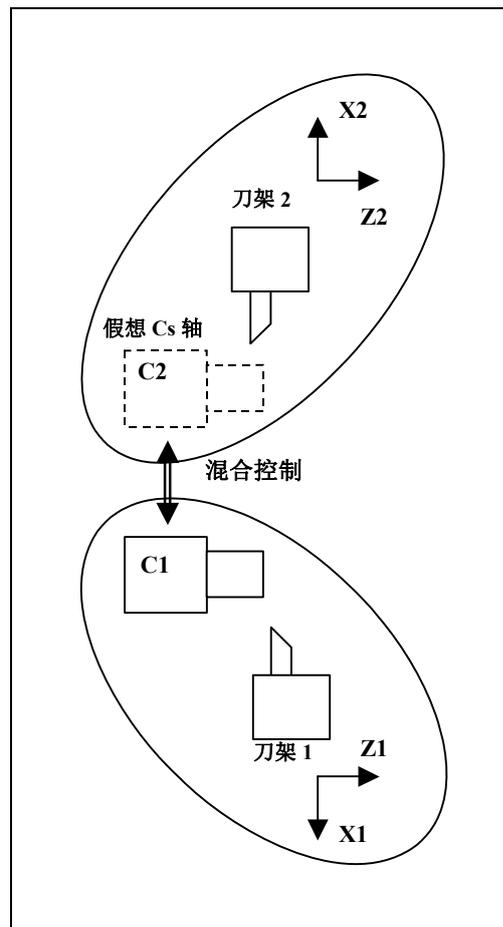
组合假想 Cs 轴和混合控制的控制例

- 1) 在 2 个路径上使用 Cs 轮廓控制轴（1 台串行主轴）的控制

[加工模式]

通常情况下，在路径 1 侧进行使用了 X1-Z1-C1 的加工。

通过混合控制 C1-C2，即可通过路径 2 侧的 C2 指令使 C1（Cs 轴）动作，从而可以进行使用了 X2-Z2-C1 的加工。



轴配置

路径 1	路径 2
X1 (伺服轴)	X2 (伺服轴)
Z1 (伺服轴)	Z2 (伺服轴)
C1 (Cs 轴)	C2 (假想 Cs 轴)

参数设定

		No.1023 (伺服轴号)	No.1014#7 (假想 Cs 轴的设定)
第 1 轴	路径 1 第 1 轴 X1	1	0
第 2 轴	路径 1 第 2 轴 Z1	2	0
第 3 轴	路径 1 第 3 轴 C1	-1	0
第 4 轴	路径 2 第 1 轴 X2	3	0
第 5 轴	路径 2 第 2 轴 Z2	4	0
第 6 轴	路径 2 第 3 轴 C2	-2	1

		No.3717 (主轴电机号)
第 1 主轴	路径 1 第 1 主轴	1
第 2 主轴	路径 2 第 1 主轴	0

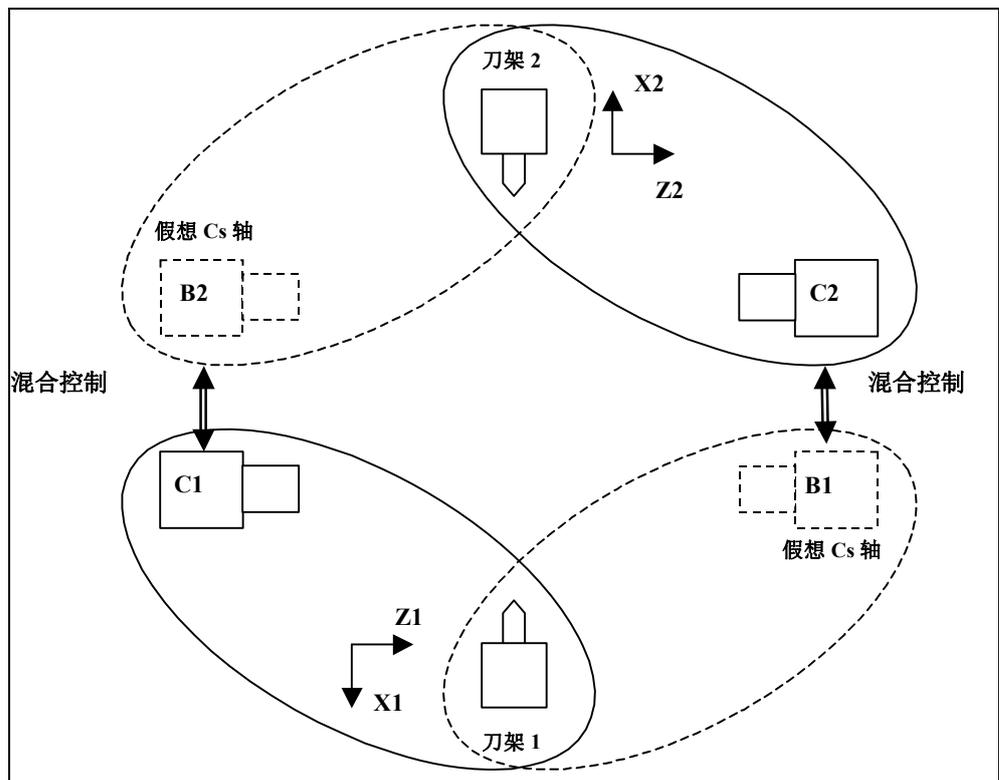
2) 在 2 个路径上使用 Cs 轮廓控制轴（2 台串行主轴）的控制

[加工模式]

通常情况下，在路径 1 侧进行使用了 X1-Z1-C1 的加工，在路径 2 侧进行使用了 X2-Z2-C2 的加工。

通过混合控制 B1-C2，即可在路径 1 侧通过 B1 指令使 C2（Cs 轴）动作，从而可以进行使用了 X1-Z1-C2 的加工。

通过混合控制 C1-B2，即可在路径 2 侧通过 B2 指令使 C1（Cs 轴）动作，从而可以进行使用了 X2-Z2-C1 的加工。



轴配置

路径 1	路径 2
X1 (伺服轴)	X2 (伺服轴)
Z1 (伺服轴)	Z2 (伺服轴)
C1 (Cs 轴)	C2 (Cs 轴)
B1 (假想 Cs 轴)	B2 (假想 Cs 轴)

使用假想 Cs 轴，将混合控制时的对目标路径 Cs 轴的指令地址设定为与对本地路径 Cs 轴的指令地址不同的配置。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1014	CDMx							

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 7 CDMx 是否将 Cs 轮廓控制轴作为假想 Cs 轴
 0: 否。
 1: 是。

1023	各轴的伺服轴号
------	---------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 0~控制轴数

此参数设定各控制轴与第几号伺服轴对应。通常将控制轴号与伺服轴号设定为相同值。

控制轴号表示轴型参数和轴型机械信号的排列号。

进行 Cs 轮廓控制/主轴定位的轴，设定-(主轴号)作为伺服轴号。

例)

在第 4 控制轴中进行使用了第 1 主轴的 Cs 轮廓控制时，设定-1。

3717	各主轴的电机号
------	---------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节主轴型

[数据范围] 0~最大控制主轴数

此参数设定分配给每个主轴的电机号。

0: 不使用此后的主轴号。

1: 使用 1 号电机号的电机。

2: 使用 2 号电机号的电机。

3: 使用 3 号电机号的电机。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0197	在主轴转速控制方式指令了 C 轴控制	当 Cs 轮廓控制切换信号切断时，程序设定了沿 Cs 轴的移动指令。
SP0752	主轴方式切换错误	在串行主轴控制下，Cs 轮廓控制方式、主轴定位、向刚性攻丝方式的切换、向主轴控制方式的切换等，尚未正常结束。如果主轴放大器对 CNC 发出的方式切换指令不能作出正确反应，就会发出该报警。

注意

⚠ 注意

- 1 即使对于假想 Cs 轴，也要进行进给速度等的参数设定。无需进行串行主轴参数(No.4000~4799 等)的设定。
- 2 有关 Cs 轮廓控制，请参阅各功能的说明。

注释

注释

要使用本功能，需要具备同步/混合控制的选项。

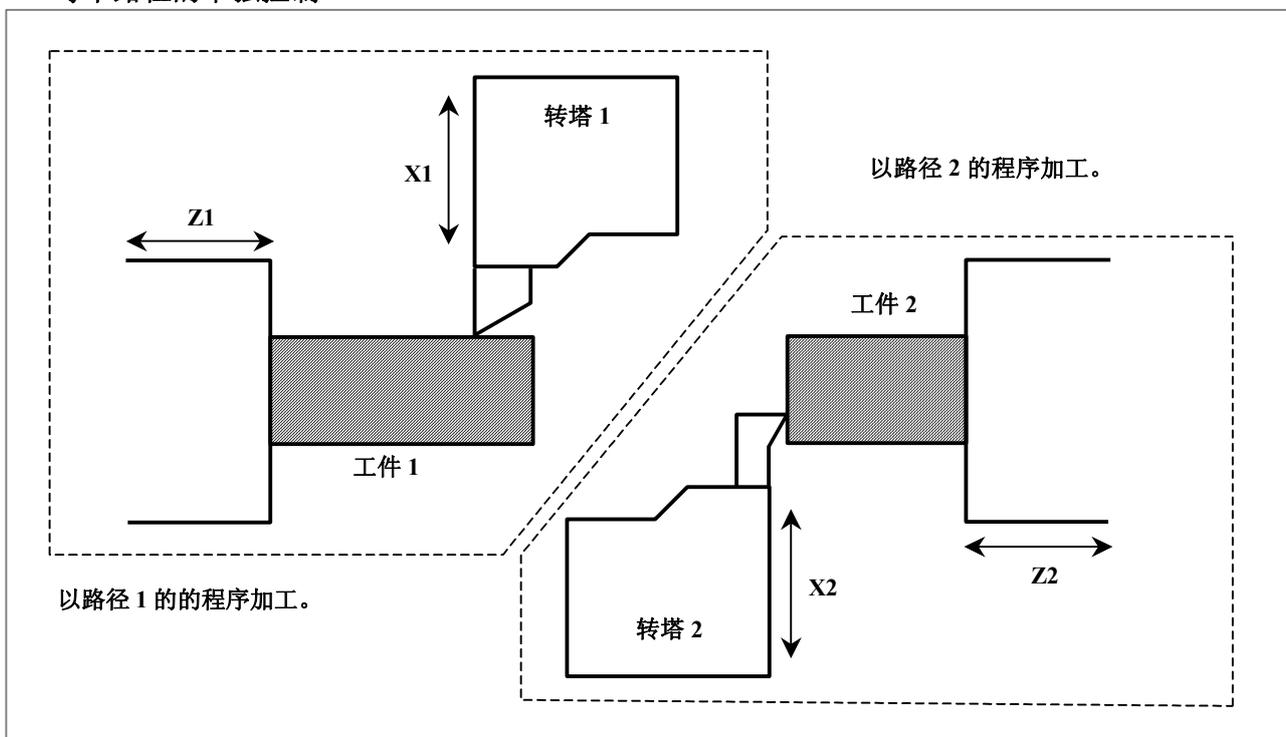
此外，控制轴数的指定、控制主轴数的指定，需要指定包含假想 Cs 轴在内的轴和主轴数。（不可为超过系统的最大控制轴数和最大控制主轴数、以及各路径内最大控制轴数和最大控制主轴数的设定。）

8.6 重叠控制

概要

所谓重叠控制，就是在执行通常的移动指令的轴（重叠从控制轴）的移动量上叠加其他路径的轴（重叠主控轴）的移动量的一种功能。其与同步控制类似，但是也可以对从控制轴发出移动指令。从控制轴的运动为其自身的指令与主控轴的指令合并在一起的运动。也可以根据参数 OMRx(No.8162#3)的设置，使主控轴和从控制轴的运动方向反转。

• 每个路径的单独控制

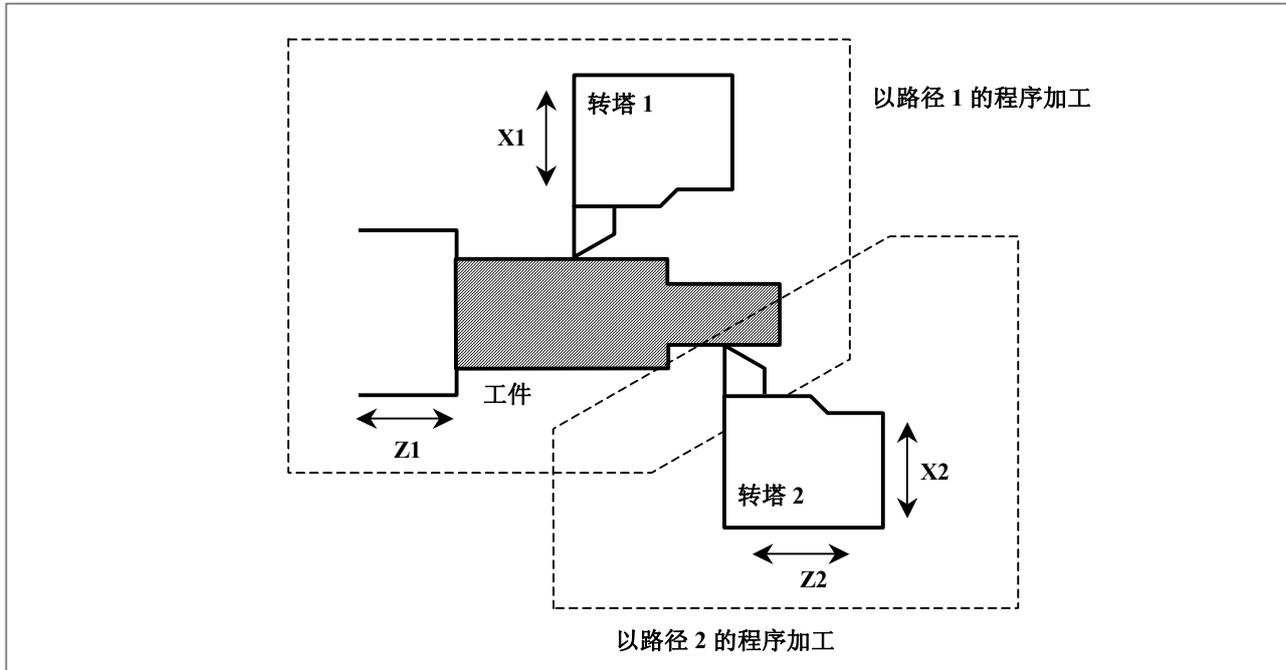


通过本功能，即可在如下的路径间以及同一路径内进行重叠控制。

重叠控制

使任意的轴的移动指令与其他的路径的轴重叠。

(例) 使 Z1 (主控) 轴的移动与 Z2 (从控) 轴重叠。



解释

• 设定

在参数(No.8186)中将哪个轴设定为重叠同步主控轴，通过路径号以及轴号来设定。

(例) 所有路径为 X,Z,Y 这样的轴配置的情形

使 Z1 (主控) 轴的移动重叠于 Z2 (从控) 轴 路径 2 侧的 No.8186z = 102

使 X1 (主控) 轴的移动重叠于 Z2 (从控) 轴 路径 2 侧的 No.8186z = 101

使 X1 (主控) 轴的移动重叠于 Y1 (从控) 轴 路径 1 侧的 No.8186y = 101

• 指令方法

在重叠控制开始和解除的 M 代码前后指令等待 M 代码。

主控轴路径	从控轴路径
:	:
M100;	M100; ...等待
	M220; ...重叠控制开始
M101;	M101; ...等待
:	:
单独运行	单独运行
:	:
M100;	M100; ...等待
	M221; ...重叠控制解除
M101;	M101; ...等待
:	:

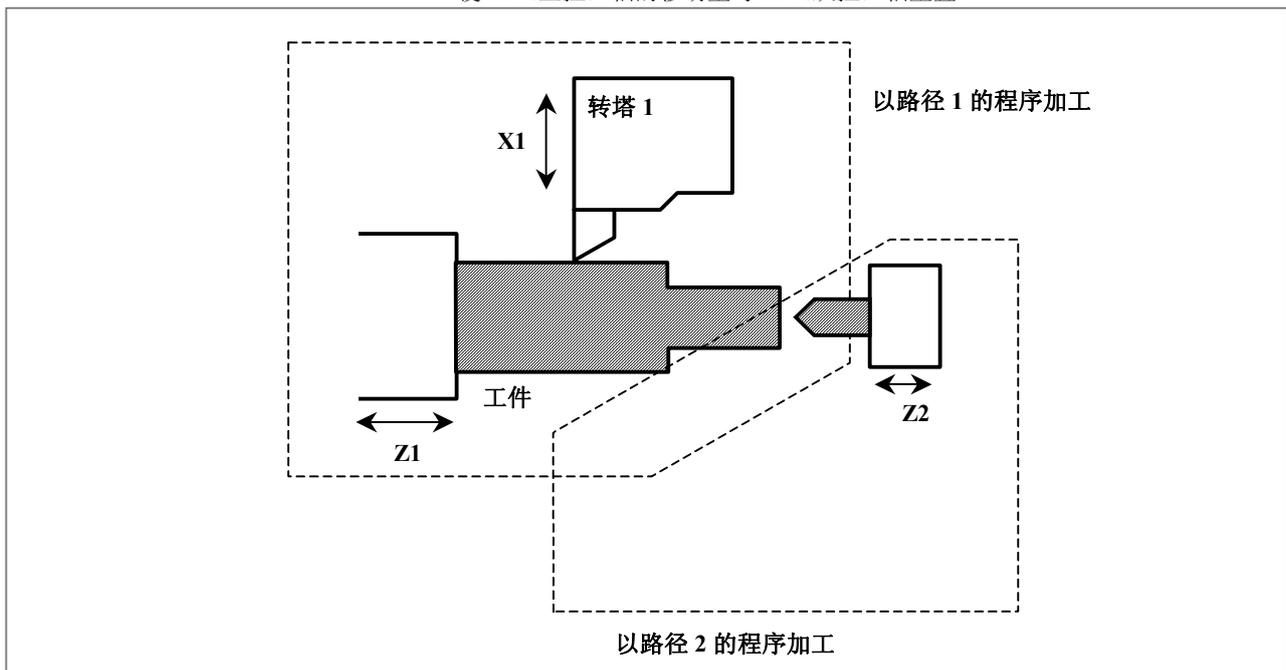
- 信号操作

开始和解除重叠控制时（指令 M 代码时等），从 PMC 侧向 CNC 侧使作为从控轴的轴的重叠控制轴选择信号 OVLS1~OVLS5 从'0'变为'1'（重叠开始），从'1'变为'0'（重叠解除）。

- 适用例

在路径 1 以及路径 2 中同时切削安装在轴向移动的主轴架（Z1 轴）的工件的情形。

使 Z1（主控）轴的移动量与 Z2（从控）轴重叠。



- 关于进给速度

重叠控制中的从控轴，在其自身的移动量上累加主控轴引起的移动量，所以存在着从控轴的实际移动速度比通常明显大的危险性。（所谓“通常”，是指参数中所设定的快速移动速度等。）

- 与通常的同步控制的差异

- 在重叠控制的主控轴和从控轴之间不进行同步偏移补偿以及同步偏移检测。
- 驻留信号对重叠控制中的轴无效。
- 对于重叠控制中的从控轴无法指令参考点返回。

• 位置跟踪

重叠控制中，在紧急停止、或者伺服报警发生时进行机械坐标的位置跟踪。紧急停止解除后，或者伺服报警解除后，进行工件坐标系的预置。

为使本功能有效，进行如下的参数设定。

- 参数 NRS(No.8160#7)= “0”
- 参数 MSO(No.8168#1)= “1”
- 参数 OPSx(No.8164#5)= “1”

注释

- 1 有关伺服关断，会发生报警(DS1933)“须回参考点(同步，混合，重叠)”，在报警解除后，执行手动参考点返回操作。
- 2 要进行工件坐标的预置，使用工件坐标系(参数 NWZ(No.8136#0)="0")。没有工件坐标系时(参数 NWZ(No.8136#0)="1")，需要执行手动原点回归操作。即使将参数 OPSx(No.8164#5)设定为"1"，在紧急停止、或者伺服报警解除后也不会正常进行绝对坐标的恢复。

信号

重叠控制轴选择信号 OVLS1~OVLS5<Gn190.0~Gn190.4>

- [分类] 输入信号
- [功能] 进行重叠控制。
- [动作] 当信号成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。
- 对应的轴开始作为从控轴的重叠控制。
- 将哪个轴作为主控轴，取决于参数(No.8186)的设定。

同步/混合/重叠控制中信号 SYN10~SYN50<Fn118.0~Fn118.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知各轴处在同步/混合/重叠控制中的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 对应的轴处在重叠控制中时。
- 下列情形下成为'0'。
- 对应的轴处在非重叠控制中时。

注意

是否处在重叠控制中，并非一定要始终与重叠控制轴选择信号一致。譬如，报警中即使将重叠控制轴选择信号设定为 '1'也将被忽略。此外，重叠控制中发生伺服报警时，重叠控制即被自动解除。进行重叠控制时，请确认本信号的状态。

重叠主控轴确认信号 OVMO1~OVMO5<Fn344.0~Fn344.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知各轴为重叠主控轴的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 对应的轴是重叠主控轴时。
- 下列情形下成为'0'。
- 对应的轴被从重叠控制解除时。

重叠从控轴确认信号 OVSO1~OVSO5<Fn345.0~Fn345.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知各轴为重叠从控轴的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 对应的轴是重叠从控轴时。
- 下列情形下成为'0'。
- 对应的轴被从重叠控制解除时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn190				OVLS5	OVLS4	OVLS3	OVLS2	OVLS1
Fn118				SYN50	SYN40	SYN30	SYN20	SYN10
Fn344				OVMO5	OVMO4	OVMO3	OVMO2	OVMO1
Fn345				OVSO5	OVSO4	OVSO3	OVSO2	OVSO1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8160	NRS		NCS	AXS				

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 4 **AXS** 重叠控制中的从控轴移动中信号<Fn102>、或轴移动方向别信号<Fn106>
 0: 根据累加重叠的移动脉冲的结果执行状态输出。
 1: 不管累加重叠的移动脉冲如何，都执行状态输出。
- # 5 **NCS** 在同步/混合/重叠控制中的轴超程时
 0: 解除同步/混合/重叠控制。
 1: 不解除同步/混合/重叠控制。

注释
 只要某个路径设定为“1”，两个路径都作为“1”处理。

- # 7 **NRS** 是否通过复位来解除同步/混合/重叠控制
 0: 予以解除。
 1: 不予解除。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8162					OMRx			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

- # 3 **OMRx** 是否进行应用镜像的重叠控制
 0: 不进行。（原样累加重叠脉冲。）
 1: 进行。（反相累加重叠脉冲。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8164		SOKx	OPSx					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

- # 5 **OPSx** 重叠控制解除时，在从控制轴的工件坐标中，是否进行累加重叠控制中的主控轴移动量的控制
 0: 不进行。
 1: 进行。

注释
 工件坐标系有效(参数 NWZ(No.8136#0)="0")的情况下，执行基于工件坐标系预置(等同于 G92.1IP0)的坐标系设定。

- # 6 **SOKx** 在重叠控制主控轴和同步控制主控轴为相同轴的情况下，在同步控制中开始重叠控制时
 0: 发出报警。
 1: 不发出报警。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8168				MWR		SVF	MSO	MPA

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 0 MPA** 在发生与同步/混合/重叠控制相关的报警的情况下，
- 0: 将两个路径都置于进给保持状态。
- 1: 仅将包含与同步/混合/重叠控制相关的轴的路径置于进给保持状态。
譬如，相同路径内的同步控制的情况下，只有发生了报警的路径程为进给保持状态。
希望继续进行另外一方的路径的自动运行时，将参数 IAL(No.8100#1)设定为“1”。
- # 1 MSO** 在同步/混合/重叠控制中进行下列操作时的方式解除的指定和用于位置跟踪的动作的指定将导致
- 紧急停止信号断开
 - 伺服关断信号接通
 - 伺服报警的发生
- 0: 解除同步/混合/重叠控制方式，不进行位置跟踪。
但是，伺服关断信号接通时的动作，同步控制取决于参数 No.8161#7(NSR)的设定，混合控制取决于参数 No.8161#0(NMR)的设定。
- 1: 不解同步/混合/重叠控制方式。为进行位置跟踪而执行如下操作。
紧急停止信号断开时，只要其中一方的路径相关，假设该路径也以紧急停止信号断开的方式动作。
伺服关断信号接通时，确定相关的轴，并以所确定的轴也假定为伺服关断信号接通的方式进行操作。
发生伺服报警时，确定相关的轴，使所确定的轴发生报警 (SV0003) “同步/混合/重叠控制方式不能连续”并停止轴。参数 SVF(No.8168#2)= “1” 时，该伺服关断的规格取决于参数 SVF 的设定。

注释

- 1 该设定在运行中也有效，但是，与同步/混合/重叠控制相关的所有轴，都将发出紧急停止 / 伺服关断 / 伺服报警。
- 2 重叠控制的情况下，伺服关断时，会发生“DS1933 须回参考点 (同步，混合，重叠)”，在报警解除后，执行手动参考点返回操作。

- # 2 **SVF** 混合控制中的轴被置于伺服关断状态时
 0: 解除混合控制。
 1: 不解除混合控制。

位置跟踪取决于参数 FUPx(No.1819#0)的设定。
 参数 SVF(No.8168#2)=1 时，参数 NMR(No.8161#0)无效。此外，参数 MSO(No.8168#1)的伺服关断时的规格也无效。

注释
 混合轴处在停止中的状态下，遇到伺服关断这样的情况时，将此参数设定为“1”。

- # 4 **MWR** 在同步/混合/重叠控制开始/结束时进行工件坐标系自动设定时，是否取消刀具补偿号
 0: 取消。
 1: 不取消。

注释
 本参数在工件坐标系有效的情况下（参数 NWZ(No.8136#0)=“0”）有效。

8186	每个轴的重叠控制中的重叠主控轴
-------------	------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据范围] 101,102,103,⋯,路径号*100+路径内相对轴号（101,102,103,⋯,201,202,203,⋯）
 此参数设定针对进行重叠控制时的各轴的重叠主控轴的路径号以及路径内相对轴号。设定为“0”的轴，不会成为重叠其他轴的移动脉冲的重叠从控轴。
 可以将相同编号设定在 2 个以上的参数中，并同时重叠控制。也即，可以进行一个主控轴、多个从控轴这样的重叠控制。
 可以将某一从控轴设定为某一轴的主控轴，对母（主控轴）—子 Z（从控轴/主控轴）—孙（从控轴）3 代进行重叠控制。
 在这种情况下，子以其自身的移动量+母的移动量进行移动，孙以其自身的移动量+子的移动量+母的移动量进行移动。
 母（路径 1 的 X1）—子（路径 2 的 X2）—孙（路径 2 的 U2）之间的关系例
 使 X1 的移动量与 X2 重叠，再使 X1 和 X2 的移动量与 U2 重叠时
 路径 2 侧的 No.8186x = 101
 路径 2 侧的 No.8186u = 201

报警和信息

发生下列报警时，解除所有轴的重叠控制。

• P/S 报警

编号	信息	内容
PS0360	重叠控制轴号参数设定错误	重叠控制轴号(参数(No.8186))的设定错误。
PS0361	由于轴在移动，重叠控制不能使用	试图在重叠控制对象轴处在移动中时通过重叠控制轴选择信号开始或者解除重叠控制。
PS0362	重叠控制轴构成错误	1) 试图对已经处在同步/混合/重叠中的轴执行重叠控制时 2) 试图对母子孙关系进一步使其曾孙执行同步时
PS0363	对重叠控制的从属轴指令了 G28	对于重叠控制中的重叠控制从控轴指令了 G28 时发生报警。
PS0364	对重叠控制的从属轴指令了 G53	重叠控制中，主控轴处在移动中而对从控轴指令了 G53 时发生报警。

• D/S 报警

编号	信息	内容
DS1933	须回参考点 (同步, 混合, 重叠)	同步/混合/重叠控制中的轴的机械坐标和绝对或相对坐标的关系偏离。请执行手动参考点返回操作。

注意

⚠ 注意

- 1 开始或结束重叠控制时，成为控制对象的轴必须已经停止。
- 2 自动运行中在开始或解除重叠控制的 M 代码的前后必须指令等待 M 代码（阻止缓冲的 M 代码）。在路径内进行重叠控制的情况下，务必在进行重叠控制的开始和解除的 M 代码前后，指令阻止缓冲的 M 代码等，以禁止预读。
- 3 执行重叠控制的对应轴的最小移动单位、检测单位以及直径 / 半径指定必须一致。不一致时，移动量不会相等。
- 4 请勿使与重叠控制中相关的参数（包含轴控制、设定单位、进给速度、加/减速控制相关参数）变化。
- 5 开始重叠控制时，确认作为对象的轴在通电后已经完成参考点返回，并处在通过绝对脉冲编码器建立了参考点的状态。
- 6 执行紧急停止、伺服关断时，以及发生了伺服报警时，同步/混合的坐标状态偏移，这种情况下，发生报警(DS1933)。紧急停止解除后，伺服关断解除后以及伺服报警恢复后，在进行参考点返回和坐标系设定后，开始重叠控制。
- 7 重叠控制中对于累加重叠脉冲的位置，执行螺距误差补偿、反向间隙补偿、存储行程检测的处理。

⚠ 注意

8 下列伺服软件的功能，无法在重叠控制中使用。

先行前馈功能

切削/快速移动别异常负荷检测切换功能

切削/快速移动别速度增益切换功能

切削/快速移动别电流 1/2 PI 切换功能

切削/快速移动别扭矩指令过滤切换功能

9 下列功能，无法在重叠控制中使用。

先行控制

10 重叠控制中，无法进行基于“附带绝对地址参照标记的直线尺”以及“附带绝对地址原点的直线尺”的参考点建立。

注释

注释

1 可以将多个轴同时置于重叠状态。但是，无法使其在同步的轴上重叠，或者在混合的轴上重叠。

2 直线轴和旋转轴之间无法进行重叠控制。

3 可以将重叠控制的主控轴设定为进给轴同步控制的主控轴。

限制

• 重叠控制中的限制

功能	重叠控制中
加/减速控制	将重叠主控轴的加/减速后的移动脉冲累加到从控轴的加/减速后的脉冲上
参考点返回	重叠从控轴不可进行
第 2、第 3、第 4 参考点返回	重叠从控轴不可进行
参考点返回检测	重叠从控轴不可进行
机械坐标系选择	重叠从控轴不可进行
PMC 轴控制	可以进行
极坐标插补，圆柱插补	可以进行
手轮中断	重叠控制轴不可进行
镜像	重叠脉冲中只有主控侧的信号有效 (1)
机床锁住	重叠脉冲中只有主控侧的信号有效 (1)
互锁	重叠脉冲中只有主控侧的信号有效 (1)
倍率	重叠脉冲中只有主控侧的信号有效 (1)
外部减速	重叠脉冲中只有主控侧的信号有效 (1)
跳过功能	可以进行
自动刀具补偿	重叠从控轴不可进行
位置跟踪	重叠控制中不可进行
程序再启动	包含重叠控制的程序不可进行
Cs 轮廓控制	重叠控制可以进行 (2)
主轴定位	重叠控制不可进行

功 能	重叠控制中
伺服关断	重叠控制不可进行

- (1) 对于主控、从控原有的移动指令按照通常方式进行处理，但是对于主控轴发出的重叠脉冲，则不在从控侧适用这些处理。
- (2) 限于 Cs 轴相互间的组合。请在执行向 Cs 方式的切换和参考点返回操作后开始重叠控制。

• 重叠控制中的坐标的读取

按照如下方式读取重叠控制中的用户宏程序的系统变量的位置信息或者从 PMC 窗口读取当前坐标。

位置信息的种类	重叠控制中
绝对坐标	可以读取 (1)
机械坐标	可以读取
各程序段的终点	可以读取 (1)
跳过信号位置	可以读取 (1)

(1) 重叠脉冲不予累加。

• 重叠控制的解除

重叠控制在同步/混合/重叠控制轴选择信号成为“0”时被解除，还在如下情况下被解除。

- (1) 紧急停止
- (2) 复位
- (3) 伺服报警
- (4) 伺服关断
- (5) 超程
- (6) 与重叠控制相关的报警
- (7) 报警(PW0000)

即使在一个路径成为上述的任一状态时，也解除所有轴的重叠状态。重叠控制中一个路径上成为上述任一状态时，其他路径自动进入进给保持状态（自动运行中）或者停止（手动运行中）。

• 重叠控制中的轴的状态输出信号

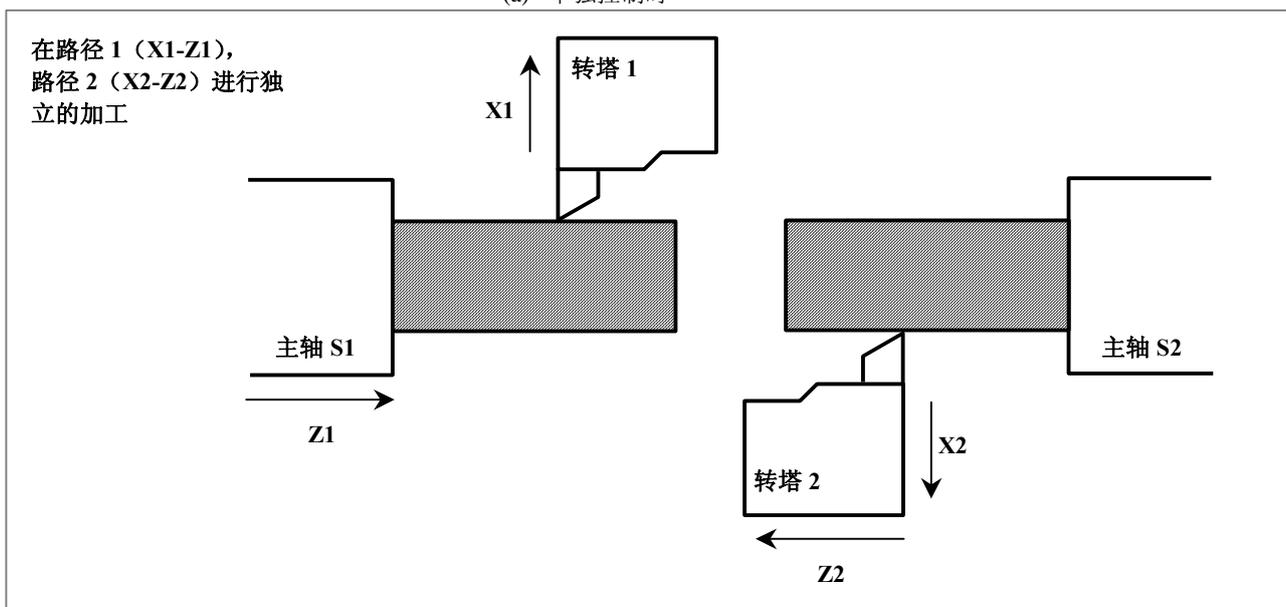
状态输出信号	重叠控制中
轴移动过程中信号 MVn <Fn102>	主控轴按照通常方式进行 从控轴不管重叠脉冲如何，反映基于从控侧的指令的移动状态 (1)(2)
轴移动方向信号 MVDn <Fn106>	主控轴向主控轴的移动方向 从控轴向重叠脉冲累加后的移动方向 (2)
到位信号 INPn <Fn104>	主控轴按照通常方式进行 从控轴的信号始终为“1”
参考点建立信号 ZRFn <Fn120>	原点已建立的轴的信号成为“1”
参考点返回结束信号 ZPn <Fn094>	取决于各个轴的状态

- (1) 位置偏差量的检测中，不管此信号的状态如何，若已相对电机（不管是主控还是从控）输出了移动指令脉冲，就将参数(No.1828)作为极限值使用；若完全没有指令脉冲，则将参数(No.1829)作为极限值使用。
- (2) 从控轴的状态输出，根据参数 AXS(No.8160#4)进行累加了重叠脉冲的结果、还是各自的轴移动结果的切换。

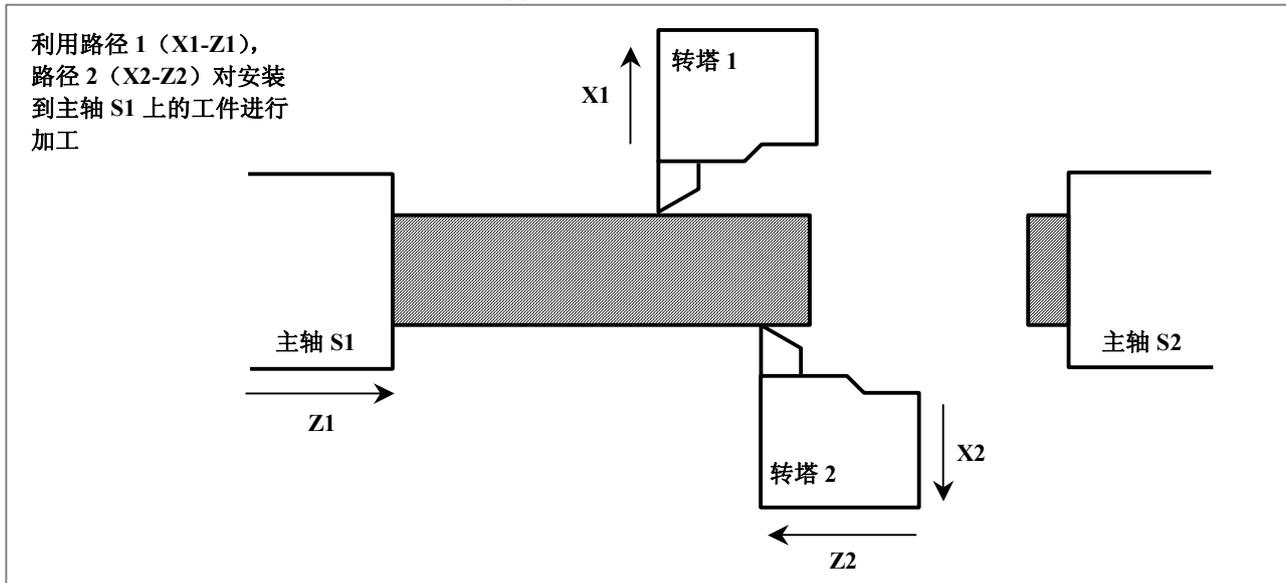
使用例

• 进行单独控制、Z1 - Z2 的重叠控制的例子

- (1) 机械配置
(a) 单独控制时



(b) Z1 轴—Z2 轴重叠控制时



(2) 参数设定

- 为使 Z2 (从控) 轴重叠于 Z1 (主控) 轴的运动指令, 在路径 2 的参数 (No.8186)z 中设定 102。
- Z1 (主控) 轴和 Z2 (从控) 轴的正方向朝向相反, 执行应用了镜像的重叠操作。因此, 在路径 2 的参数 OMRz (No.8162#3) 中设定 "1"。

(3) 信号操作

- 开始 Z1 (主控) 轴和 Z2 (从控) 轴的重叠控制时, 将信号 G1190.1 <OVLS2> 设定为 '1'。
- 解除重叠控制时, 将信号 OVLS2 <G1190.1> 设定为 '0'。
- 此外, 紧急停止、NC 复位、报警发生时等情况下也将信号 OVLS2 <G1190.1> 设定为 '0'。
- 信号 OVLS2 <G1190.1> 以外的信号, 假设为 '0'。

(4) 程序例

路径 1	路径 2	
N1000	N2000	每个路径的独立加工
N1010 M200 ;	N2010 M200 ;	等待
	N2020 M55 ;	从 Z1 轴向 Z2 轴的 重叠控制开始
N1030 M201 ;	N2030 M201 ;	等待
	N2040 T0414 ;	重叠控制用刀具选择、 偏置设定
N1050 S1000 M3 ;		
N1060 G0 X20. Z15. ;	N2060 G0 X18. Z120. ;	} 基于转塔 1 以及 } 转塔 2 的 } 加工
N1070 G1 F0.5 W-8. ;	N2070 G1 F0.1 W5. ;	
N1080	N2080	
N1010 M200 ;	N2010 M200 ;	等待
	N2100 M56 ;	重叠控制结束
N1010 M201 ;	N2010 M201 ;	等待
N1120	N2120	每个路径的独立加工

但是，假设

M55 是开始重叠控制的 M 代码

M56 是解除重叠控制的 M 代码。

 注意

进行周速恒定控制的情况下，需要注意当前哪个路径的主轴指令相对于主轴 S1 有效。

注释

将主轴 S1 的转速（位置编码器发出的反馈脉冲）输入到路径 1、路径 2 中。

故障排除

1. 无法开始重叠控制。（也不发出报警时）
 - (1) 尚未设定重叠控制的选项。
 - 要进行重叠控制，需要有选项设定。
 - (2) <Gn190>的信号尚未上升。
 - 重叠控制随<Gn190>的信号上升而开始。因复位、报警等而重叠控制已经结束时，只是解除复位、报警要因，不会重新开始重叠控制。需要在解除复位、报警要因后再度使信号上升。
 - (3) 进行重叠控制的轴号尚未在参数中进行设定。
 - 进行重叠控制时，将主控轴的轴号设定在参数(No.8186)中。
 - (4) NC 装置成为如下状态时，无法开始重叠控制。
 - 紧急停止中
 - 复位中
 - 伺服报警发生中
 - 报警(PW0000)发生中
 - 与重叠控制相关的报警发生中此外，试图开始重叠控制的轴处在如下状态时，无法开始重叠控制。
 - 伺服关断
 - 超程
2. 重叠控制的开始信号上升时，发出 PS 报警。
 - (1) 试图将已经处在重叠控制中的轴使用于其他的重叠控制。（报警(PS0362)）
 - 无法将 1 个轴同时使用于多个重叠控制的组合中。
 - (2) 参数中设定的轴号比可控制的轴数大。（报警(PS0360)）
 - 重叠控制的主控轴的轴号，在目标路径（进行同一路径内的重叠控制时在该路径中）中必须在可以控制的轴数以下。
 - (3) 试图控制的轴在移动中。（报警(PS0361)）
 - 开始重叠控制时成为对象的轴必须处在停止状态。轴处在停止状态，是指加/减速后的指令速度为零的状态。
3. 解除重叠控制时发出（报警(PS0361)）。
 - (1) 试图解除的轴在移动中。
 - 解除重叠控制时成为对象的轴必须处在停止状态。轴处在停止状态，是指加/减速后的指令速度为零的状态。解除时确认移动中信号<Fn102>已经成为'0'。
4. 重叠控制中移动量不正确。
 - (1) 主控轴和从控轴上直径/半径指定或者英制/公制设定不同。
 - 本重叠控制不进行主控/从控之间的直径/半径变换以及英制/公制变换。最小移动单位在主控、从控上必须一致。
5. 重叠控制中发生（报警(PS0363)）。
 - (1) 重叠控制中相对于从控轴执行了参考点返回。
 - 对于重叠控制的从控轴无法执行参考点返回操作。

6. <Gn190>虽然没有上升却解除重叠控制。

→ 重叠控制中即使其中一个路径处在如下状态时，重叠控制也会被自动解除。

- 紧急停止中
- 复位中
- 伺服报警发生中
- 报警(PW0000)发生中
- 与重叠控制相关的报警发生中

此外，即使重叠控制执行中的其中一个轴成为如下状态时，所有的重叠控制也会被解除。

- 伺服关断
- 超程

7. 发生报警(DS1933)。

→ 重叠控制中即使一个路径成为如下状态时，也会发生报警(DS1933)。

- 紧急停止
- 伺服关断
- 伺服报警发生

紧急停止解除后，伺服关断解除后以及伺服报警恢复后，在进行参考点返回和坐标系设定后，开始重叠控制。

8.7 基于程序指令的同步/混合/重叠控制

概要

利用程序指令，而不是 DI 信号，进行同步/混合/重叠控制的开始以及解除。也可以进行基于 DI 信号的同步/混合/重叠控制。

有关同步/混合/重叠控制的基本动作，请参阅“同步/混合控制”、“重叠控制”项。

格式

G51.4 P_Q_ (L_); 同步控制开始 (L 可省略)

G50.4 Q_; 同步控制解除

P: 同步主控轴的识别号

Q: 同步从控轴的识别号

L: 驻留指令

1: 主控驻留 (从控制驻留解除)

2: 从控驻留 (主控驻留解除)

0: 不予驻留 (驻留解除)

(省略 L 时，识别为 L0 指令)

G51.5 P_Q_; 混合控制开始

G50.5 P_Q_; 混合控制解除

P: 混合轴 1 的识别号

Q: 混合轴 2 的识别号

G51.6 P_Q_; 重叠控制开始

G50.6 Q_; 重叠控制解除

P: 重叠主控轴的识别号

Q: 重叠从控轴的识别号

识别号，与 P、Q 一起在参数(No.12600)中设定用来确定各轴的固有的值。

G51.4/G50.4,G51.5/G50.5,G51.6/G50.6 为组 00 的一次型 G 代码。

解释

• 同步控制

通过 G51.4/G50.4 指令而不是同步控制轴选择信号 (SYNC1~SYNC5<Gn138.0~4>,n=0~1)，来进行同步控制。

• 混合控制

通过 G51.5/G50.5 指令而不是混合控制轴选择信号 (MIX1~MIX5<Gn128.0~4>,n=0~1)，来进行混合控制。

• 重叠控制

通过 G51.6/G50.6 指令而不是重叠控制轴选择信号 (OVLS1~OVLS5<Gn190.0~4>,n=0~1)，来进行重叠控制。

参数

12600	基于程序指令的同步/混合/重叠指令的轴识别号
-------	------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0,1~32767

此参数设定 P,Q 地址中所指定的各轴的识别号。

被设定为 0 的轴，不进行基于程序的同步/混合/重叠控制。

对所有路径进行设定，使得设定值不重复。

设定值重复时，在指令 G50.4/G50.5/G50.6/G51.4/G51.5/G51.6 时会发生报警 (PS5339)。

报警和信息

编号	信息	内容
PS5339	程序进行的同步/混合/重叠控制中命令格式错误。	1.由 51.4/G50.4/G51.5/G50.5/G51.6/G50.6 指令的 P,Q,L 的值非法。 2.参数(No.12600)的值重复。

注释

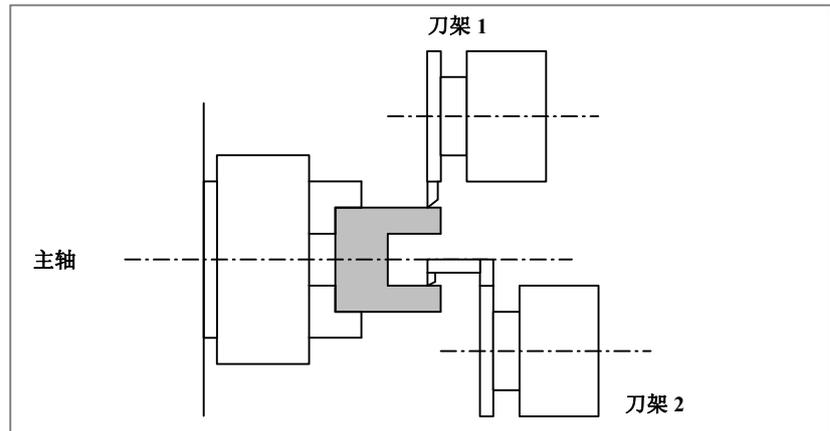
注释

- 1 通过 DI 信号，在对同步/混合/重叠控制中的轴指令基于程序指令解除同步/混合/重叠控制的 G 代码 (G50.4/G50.5/G50.6) 的情况下，同步/混合/重叠控制即被解除。
- 2 对基于程序指令的同步/混合/重叠控制中的轴，使同步控制轴选择信号/混合控制轴选择信号/重叠控制轴选择信号由“1”变化为“0”时，同步/混合/重叠控制即被解除。

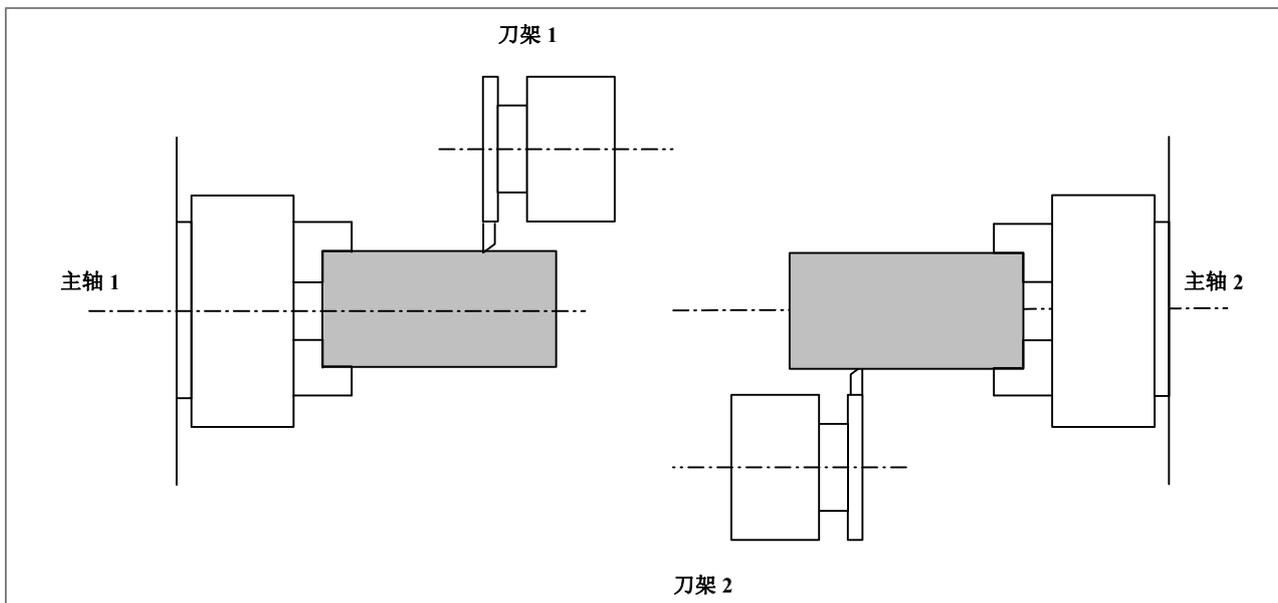
8.8 路径间主轴控制功能

概要

可以在 2 个刀架上同时进行安装在 1 个主轴上的工件的加工, 或可在 2 个刀架上同时进行安装在 2 个主轴上的 2 个工件的加工等处理。



应用于 1 主轴 2 刀架车床



应用于 2 主轴 2 刀架车床

通常, 对于属于各路径的主轴能够进行控制的仅限相同路径的程序指令, 但是通过路径间主轴指令选择信号, 可用任意的路径的程序指令对属于任意路径的主轴进行控制。

此外, 在各路径进行每转进给时, 通常情况下通过安装在属于相同路径的主轴上的位置编码器反馈脉冲来进行, 而通过路径间主轴反馈选择信号, 则可以使用安装在属于任意路径的主轴上的位置编码器反馈脉冲进行每转进给。

注释

- 1 通过路径间主轴指令选择信号的切换，基于多个路径发出的主轴指令，变更主轴的速度。根据可从哪个路径的程序发出主轴指令的判断，创建切换路径间主轴指令选择信号的 PMC 顺序。
- 2 在多个路径中共用 1 台模拟主轴时，螺纹切削指令执行中，在其他路径上无法正常进行使用主轴的反馈脉冲的功能（螺纹切削、每转进给等）。进行螺纹切削加工时，请在其他路径的刀架侧施加不进行每转进给等限制。

解释**主轴指令的选择**

通过路径间主轴指令选择信号（输入），切换属于各路径的主轴跟随于哪个路径的主轴指令。

位置编码器反馈信号

使用串行主轴时，通过路径间主轴反馈选择信号（输入），切换在 NC 内部各路径读入安装在属于哪个路径的主轴上的位置编码器反馈脉冲，所以可使用属于不同路径的主轴，进行螺纹切削和每转进给。

作为基于信号的选择方法，通过参数设定如下 2 类信号类型有效。

参数 2P2 (No.3703#0)	信号类型
"0"	信号类型 A
"1"	信号类型 B

每个信号类型的信号使用方法和含义都不同，详细内容可参阅信号说明。

下面示出作为可应用于每个信号类型的主轴配置。

信号类型	从第 1/2 路径控制属于第 1 路径的主轴	从第 1/2 路径控制属于第 1/2 路径的主轴
信号类型 A	○	×
信号类型 B	○	○

注释

使用路径间主轴控制功能时，作为主轴齿轮的选择方式，必须是 T 类型。

- 多个主轴属于各路径的情形

通过同时使用多主轴控制，即可对属于各路径的任意主轴发出主轴指令。

没有多主轴控制时（参数 MSP(No.8133#3)="0"），路径间的主轴控制只对属于各路径的第 1 主轴有效。

基于多主轴控制的主轴指令方法，有如下 2 种方法。

- 1) 基于信号的主轴指令的选择（参数 MPP(No.3703#3)="0"）
- 2) 基于地址 P 的主轴指令的选择（参数 MPP(No.3703#3)="1"）

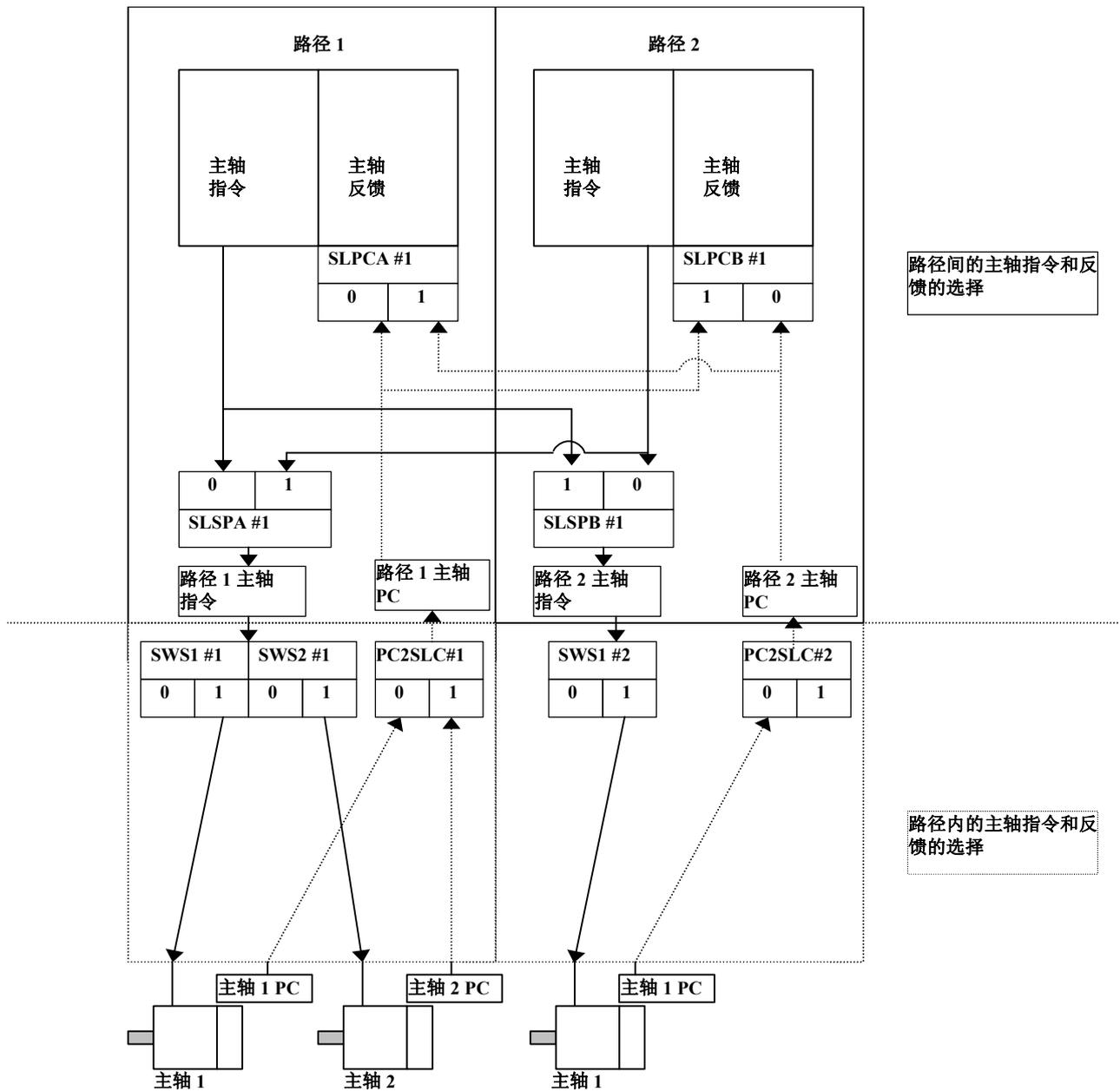
进行基于地址 P 的主轴指令的选择时，在 2 路径系统中执行包含路径间的主轴指令选择的处理，所以基于信号的主轴指令选择（主轴选择信号 SWS1～SWS2<Gn027.0～Gn027.1>，路径间主轴指令选择信号 SLSPA<Gn063.2>/SLSPB<Gn063.3>）无效。

此外，可与主轴指令的同时指令的地址 P 有一个，且与地址 P 对应的主轴为 1 对 1，所以无法用相同程序段的主轴指令来同时控制多个主轴。

位置编码器反馈脉冲的选择

通过同时使用多主轴控制，即可通过属于各路径的任意主轴的位置编码器反馈脉冲执行每转进给。

位置编码器反馈脉冲的选择，通过信号（位置编码器选择信号、路径间主轴反馈选择信号的组合）进行。



在 2 个路径共用属于路径 1 / 2 的 3 个主轴的配置

(路径间主轴控制 (信号类型 B) + 多主轴控制)

信号

作为基于信号的选择方法，通过参数设定有如下 2 类信号类型。

参数 2P2 (No.3703#0)	信号类型
"0"	信号类型 A
"1"	信号类型 B

• 信号类型 A

路径间主轴指令选择信号 SLSPA <G0063.2>

[分类] 输入信号

[功能] 指定对属于路径 1 的主轴有效的程序指令的路径。

[动作]

信号输入	有效的程序指令的路径
SLSPA<G0063.2>	
'0'	路径 1 的主轴指令
'1'	路径 2 的主轴指令

路径间主轴反馈选择信号 SLPCA<G0064.2>,SLPCB<G0064.3>

[功能] 路径 1 的主轴反馈信号始终在路径 1/2 中有效，所以无需路径间主轴反馈选择信号的控制。

路径间主轴指令确认信号 COSP <F0064.5>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知最后所指令的主轴指令是在哪个路径中的指令的指令。

[输出条件] 下列情况下成为'1'。

- 在路径 2 侧发出了主轴指令时。

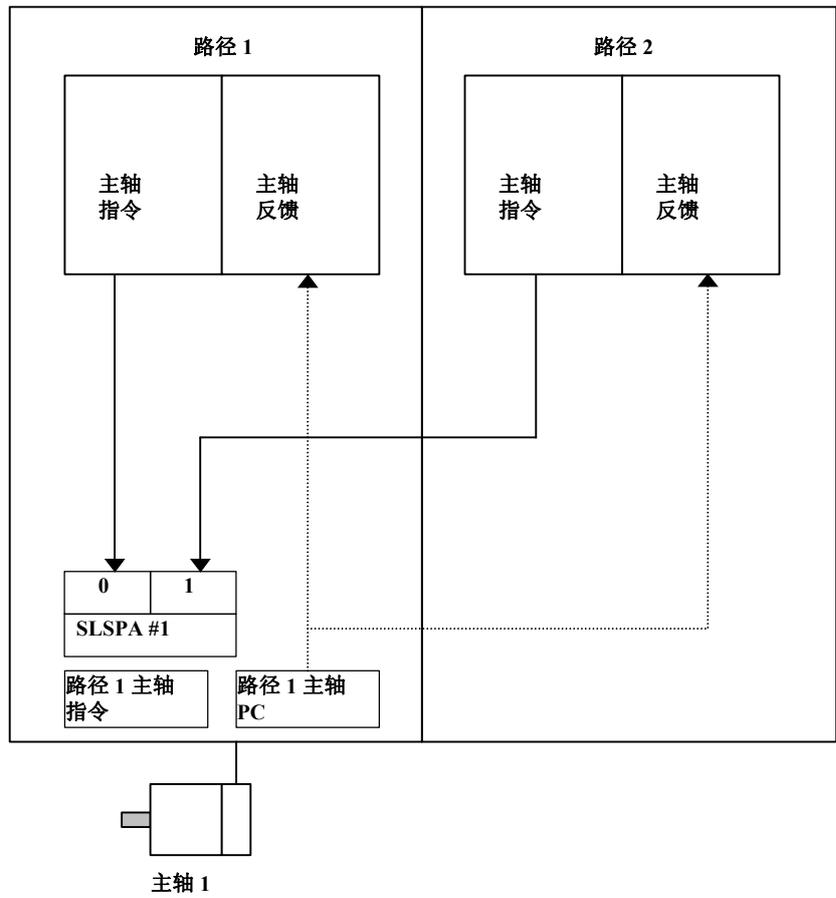
下列情况下成为'0'。

- 在路径 1 侧发出了主轴指令时。或者，尚未从任一路径发出主轴指令时。

属于路径 1 的轴，在路径 1 和路径 2 的主轴指令有效的状态下，可以判断最后指令的主轴指令是来自哪个路径的指令。

注释

所谓主轴指令，是指 S 代码指令、最高转速指令（G50S）、M03/M04/M05、以及周速恒定控制用的指令（G96,G97）。



在 2 个路径中共用路径 1 主轴的配置

• 信号类型 B

路径间主轴指令选择信号 SLSPA<G0063.2>,SLSPB<G0063.3>

[分类] 输入信号

[功能] 指定对属于路径 1/2 的主轴有效的程序指令的路径。

[动作]

信号输入	属于有效的路径 1 的向主轴的 程序指令
SLSPA<G0063.2>	
'0'	路径 1 的主轴指令
'1'	路径 2 的主轴指令

信号输入	属于有效的路径 2 的向主轴的 程序指令
SLSPB<G0063.3>	
'0'	路径 2 的主轴指令
'1'	路径 1 的主轴指令

路径间主轴反馈选择信号 SLPCA<G0064.2>,SLPCB<G0064.3>

[分类] 输入信号

[功能] 在路径 1/2 中，指定位置编码器反馈脉冲有效的主轴所属的路径。

[动作]

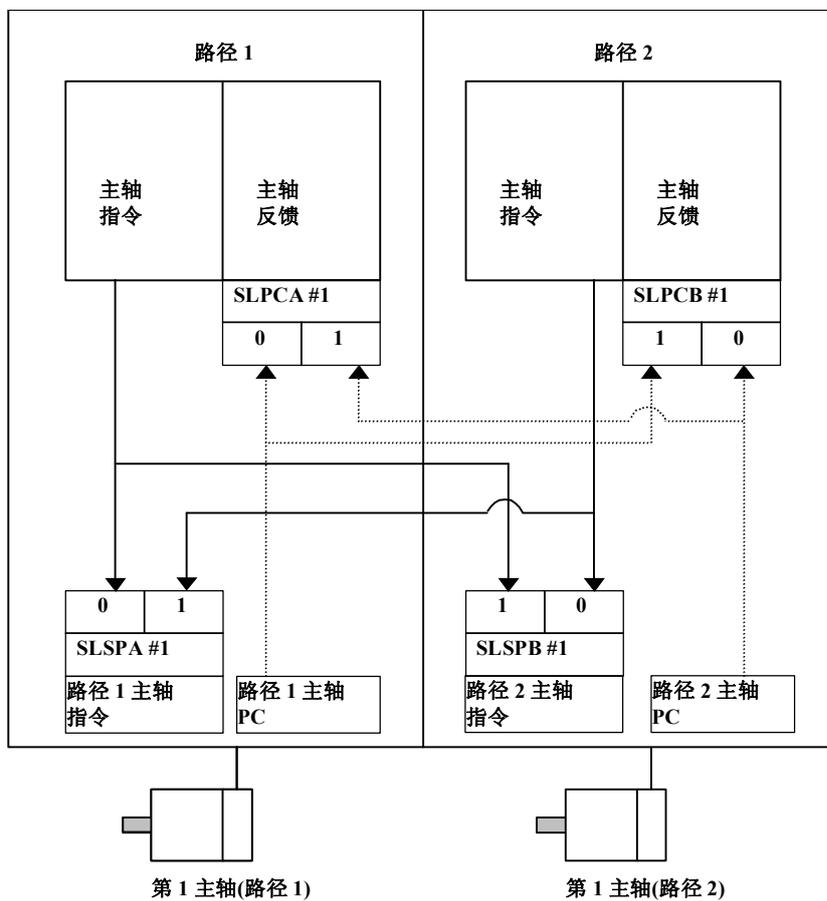
信号输入	在路径 1 中位置编码器反馈脉 冲有效的主轴所属的路径
SLPCA<G0064.2>	
'0'	路径 1 的主轴 PC
'1'	路径 2 的主轴 PC

信号输入	在路径 2 中位置编码器反馈脉 冲有效的主轴所属的路径
SLPCB<G0064.3>	
'0'	路径 2 的主轴 PC
'1'	路径 1 的主轴 PC

路径间主轴指令确认信号 COSP<F0064.5>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知最后所指令的主轴指令是在哪个路径中的指令的指令。
- [输出条件] 下列情况下成为'1'。
 - 在路径 2 侧发出了主轴指令时。
 下列情况下成为'0'。
 - 在路径 1 侧发出了主轴指令时。或者，尚未从任一路径发出主轴指令时。
 属于路径 1 的轴，在路径 1 和路径 2 的主轴指令有效的状态下，可以判断最后指令的主轴指令是来自哪个路径的指令。

注释
 所谓主轴指令，是指 S 代码指令、最高转速指令（G50S）、M03/M04/M05、以及周速恒定控制用的指令（G96,G97）。



在 2 个路径共用存在于路径 1 / 2 中的主轴的配置

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0063					SLSPB	SLSPA		
G0064					SLPCB	SLPCA		
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F0064			COSP					

• 主轴指令路径指定信号

主轴指令路径指定信号 SPSP<Gn536.7>

[分类] 输入信号

[功能] 进行主轴指令的路径指定的 ON/OFF 操作。

[动作] 多主轴控制中，基于地址 P 的指令（参数 MPP (No.3703#3)="1"）的情形

- 将本信号设定为'1'时，主轴指令的路径指定有效。
可从参数(No.11090)中所设定的路径发出主轴指令。
- 将本信号设定为'0'时，主轴指令的路径指定无效。
不管参数(No.11090)的设定如何，可从各路径发出主轴指令。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn536	SPSP							

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3702							EMS	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#1 EMS 是否使用多主轴控制功能

0: 使用。

1: 不使用。

注释

1 在 2 路径控制的情况下，在不需要进行多主轴控制的路径一侧进行设定。

2 要使用本参数，需要将多主轴控制置于有效(参数 MSP(No.8133#3))。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3703					MPP			2P2

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 2P2** 在 2 路径系统中，路径间的主轴控制有效的配置为
 0: 可在 1/2 路径间仅共用属于 1 路径的主轴的配置。
 1: 可在 1/2 路径间共用属于 1/2 路径的主轴的配置。
- # 3 MPP** 在多主轴控制中，是否通过程序指令替代信号(SWS1,SWS2<G027.0,1>)来进行主轴的选择
 0: 否。
 1: 是。

注释

将本参数设定为“1”时，同时还应设定参数(No.3781)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3706					PCS			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 3 PCS** 2 路径系统中，各路径中多主轴控制有效的情况下，作为位置编码器选择信号(PC2SLC<Gn028.7>)
 0: 使用通过路径间主轴反馈选择信号所选的路径侧的信号。
 1: 使用本地路径侧的信号。

3781

多主轴中选择主轴的 P 代码

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定参数 MPP(No.3703#3)=“1”时，在多主轴控制中用来选择每个主轴的 P 代码。请在与 S 指令相同的程序段中指定 P 代码指令。

[例] 将选择第 2 主轴的 P 代码值设定为“3”的情形

S1000 P3;

通过上述设定，第 2 主轴在 S1000 下旋转。

注释

- 1 本参数在参数 MPP(No.3703#3)=“1”时有效。
- 2 本参数的设定值为 0 时，不可以 P 代码来选择该主轴。
- 3 若是 2 路径控制的情形，这里所设定的 P 代码在每个路径中有效。也即，将选择路径 2 的第 1 主轴的 P 代码设定为 21 时，在路径 1 中指令 S1000 P21；
时，路径 2 的第 1 主轴即在 S1000 下旋转。
- 4 不可对不同的主轴使用相同值的 P 代码。（即使是在路径不同的情况下，也不可使用相同值的 P 代码）
- 5 使用本参数时（参数 MPP(No.3703#3)=“1”的情形），主轴指令选择信号无效。
- 6 要使用本参数，需要将多主轴控制置于有效(参数 MSP(No.8133#3)=“1”)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8133					MSP			

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 3 **MSP** 是否使用多主轴控制
 0: 不使用。
 1: 使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS5305	主轴选择 P 指令错	<p>在基于多主轴控制中的地址 P 的主轴选择功能中，</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 尚未指定地址 P。 2) 参数(No.3781)尚未设定在将要选择的主轴中。 3) 指令了不能与 S_P_指令同时指令 G 代码 4) 由于多主轴的参数 EMS(No.3702#1)为"1"而无效。 5) 尚未在参数(No.3717)中设定各主轴的主轴放大器号。 6) 向已被禁止的主轴发出了指令（参数(No.11090)）。 7) 参数(No.11090)中设定了非法的值。

注释

<p>注释</p> <p>有关操作主轴控制单元的信号，不会受到路径间主轴指令选择信号的影响，所以可根据需要在 PMC 梯形图侧进行处理。</p> <p>（例：SFRA<G070.5>始终为路径 1 侧的向第 1 串行主轴控制放大器的正转指令）</p>

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	路径间主轴控制

8.9 路径间公共存储器

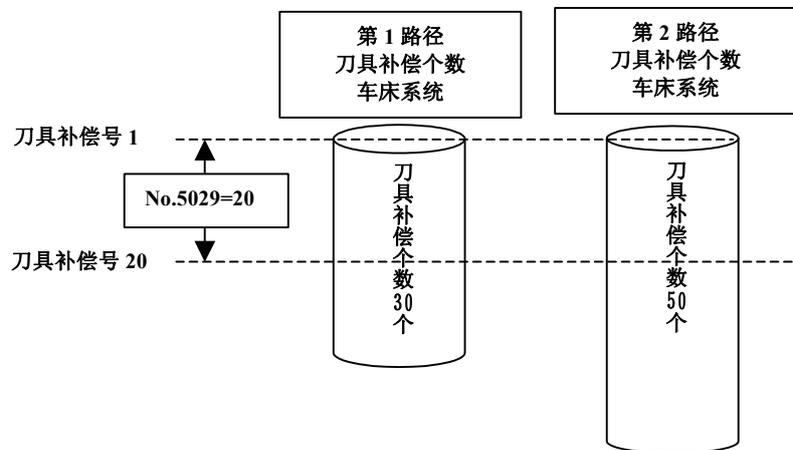
概要

这是在 2 路径系统中，把已经设定范围的数据，作为所有路径公共的数据而能够进行存取的一种功能。成为对象的是刀具补偿量存储器、用户宏程序公共变量。

解释

• 刀具补偿量存储器

可以通过设定参数(No.5029)，把存在于各路径中的刀具补偿量存储器的一部分或者全部进行通用。

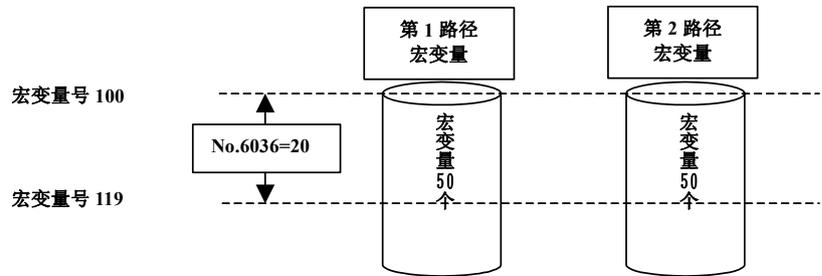


注释

- 1 参数(No.5029)的设定值，请设定为各路径的刀具补偿个数以下。
- 2 参数(No.5029)的设定值超过各路径的刀具补偿个数时，采用所有路径的刀具补偿个数中的最小值作为通用的个数。

• 用户宏程序公共变量

通过参数(No.6036)(#100~#199)、参数(No.6037)(#500~#999)的设定，可以使用户宏程序公共变量(#100~#149(#199), #500~#599(#999))的一部分或者全部在所有路径中通用。



注释

- 1 参数(No.6036, No.6037)的值超过宏程序公共变量的最大个数时，被通用化的个数就成为宏程序公共变量的最大个数。
- 2 设定了 0、负值时，不使用路径间公共存储器。

参数

5024	刀具补偿个数
------	--------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字路径型
- [数据范围] 0~刀具补偿个数

此参数设定在每个路径中使用的刀具补偿个数的最大数。

请进行设定,以使各路径的参数(No.5024)总和小于等于可在整个系统中使用的补偿个数。各路径的参数(No.5024)总和超过可在整个系统中使用的补偿个数,或者在整个路径中设定 0 时,将以路径数分割了整个系统中可以使用的补偿个数的值,作为可在各路径中使用的补偿个数。

在画面上显示出每个路径中使用的个数的刀具补偿量。此外,当指定了超过可在各路径中使用的个数的刀具补偿号时,会有报警发出。

譬如,刀具补偿组数为 200 组时,给第 1 路径分配的补偿个数为 120 个,给第 2 路径分配的补偿个数为 80 个。此时,不必全部使用 200 组。

5029	路径间公共刀具补偿量存储器的个数

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字型

[数据范围] 0~刀具补偿个数

使用路径间公共存储器时，利用此参数决定设定公共刀具补偿量的个数。设定时要注意避免超过各路径中设定的刀具补偿个数（参数(No.5024)）。

[例 1] 在 2 路径系统中，当参数(No.5029)=10，参数(No.5024)（路径 1）=15，参数(No.5024)（路径 2）=30 时，所有路径的刀具补偿号 1~10 被通用。

[例 2] 参数(No.5029)=20，其他条件与例 1 相同时，所有路径的刀具补偿号 1~15 被通用。

注释

1 参数(No.5029)的设定值应该设定为小于等于各路径的刀具补偿个数（参数(No.5024)）。

本参数的设定值超过了各路径的刀具补偿个数时，采用所有路径的刀具补偿个数中的最小值作为通用的个数。

2 设定了 0、负值时，不使用路径间公共存储器。

6036	路径间公共用户宏程序变量的个数（#100~#199 用）

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字型

[数据范围] 0 ~ 100

此参数设定使用路径间公共存储器时将被通用的用户宏程序公共变量（路径间公共用户宏程序变量）的个数。其对象为#100~#199 的公共变量。设定时要注意不要超过可以使用的宏公共变量的最大个数。

[例] 在参数(No.6036)中设定 20 时
 #100~#119: 在所有路径中通用
 #120~#199: 在各路径中独立使用

注释

设定了 0、负值时，不使用路径间公共存储器。

6037	路径间公共用户宏程序变量的个数（#500～#999 用）

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字型

[数据范围] 0 ~ 500

此参数设定使用路径间公共存储器时将被通用的用户宏程序公共变量（路径间公共用户宏程序变量）的个数。其对象为#500～#999 的公共变量。设定时要注意不要超过可以使用的宏公共变量的最大个数。

[例] 在参数(No.6037)中设定 50 时
 #500～#549：在所有路径中通用
 #550～#999：在各路径中独立使用

注释

设定了 0、负值时，不使用路径间公共存储器。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	路径间公共存储器

8.10 路径间单程序段检测功能

概要

在 2 路径控制下，各路径分别具有单程序段指令信号，因此，可以用单程序段使各自的自动运行程序停止。但是，即使将各路径的单程序段指令信号设定为'1'，有时也会因指令程序的差异而导致停止的时机不合拍。

例

下列程序的两个路径均从 X0.0 的位置开始 SBK 运行的情形

路径 1	路径 2
O0001 ;	O0010 ;
N1 G01 X10. F100 ;	N1 G01 X20. F100 ;
N2 X20.;	⋮
⋮	⋮

上例中，路径 1 在"X10."的移动完成后成为单程序段停止状态，而路径 2 则原样执行"X20."的移动。

本功能为消除这一偏移，在其中一个路径成为单程序段停止状态时，立即使其他路径进入进给保持停止状态。通过这一功能，可以采用使路径间的加工程序几乎同步的形式，进行单程序段运行。

各路径的各自的单程序段指令信号原样有效，所以可进行如下方式的使用：

- ① 只将路径 1 的单程序段指令信号设定为'1'，进行结合路径 1 的程序的单程序段运行
- ② 将多个路径的单程序段指令信号设定为'1'，通过其中一个路径的指令程序段结束进行单程序段运行

警告

其中一个路径通过螺纹切削等而成为单程序段禁止状态、或者进给保持禁止状态的情况下，在解除这些状态之前不会停止。但是，通过用户宏程序的系统变量#3003 设定为单程序段禁止的情况下则停止运行。

注意

不执行诸如路径间的同步处理那样的操作。因此，如上例所示的情况下，在路径 1 中 "X10." 的移动完成时路径 2 成为进给保持停止，而停止位置则在"X10."附近的位置。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8100		DSB						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位机械组型

6 DSB 路径间单程序段检测功能

0: 无效。

某一路径单程序段停止时，只有该路径执行单程序段停止。

1: 有效。

在某一路径单程序段停止时，使另一个路径进给保持停止。

8.11 路径选择/任意路径名称显示

概要

有关每个路径的各类数据（刀具补偿量等）的显示和设定、MDI 方式下的指令程序的输入、程序存储器内的加工程序的编辑等、针对每个路径进行操作，选择是否为针对任一路径的操作。

此外，可以通过参数来变更各路径的名称。

信号

路径选择信号（刀架选择信号）HEAD<G063.0>

[分类] 输入信号

[功能] 选择将 MDI 面板作为第几个路径用。

[动作] 基于 MDI 面板的操作，成为通过 HEAD 所指定的相对路径的操作。路径选择信号和所选的路径之间的关系如下所示。

路径选择信号	选定的路径
HEAD<G063.0>	
'0'	路径 1
'1'	路径 2

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G063								HEAD

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8100							IAL	RST

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位机械组型

0 RST 按下 MDI 面板的 RESET（复位）键时，
0: 对两路径有效。
1: 只有对通过路径选择信号选择的路径有效。

1 IAL 发生报警时的有关运行继续的选择以及报警状态下的自动运行启动时的选择
0:
• 在发生报警时，将同一机械组内的其它路径置于进给保持状态后停止。
• 其它路径处在报警状态时，不能启动自动运行。
1:
• 即使在发生报警的情况下，其它路径也不停止而继续运行。
• 即使其它路径处在报警状态时，也可以启动自动运行。

3141	路径的名称 (第 1 个字符)
3142	路径的名称 (第 2 个字符)
3143	路径的名称 (第 3 个字符)
3144	路径的名称 (第 4 个字符)
3145	路径的名称 (第 5 个字符)
3146	路径的名称 (第 6 个字符)
3147	路径的名称 (第 7 个字符)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字符串型

[数据范围] 见字符-代码对应表

此参数用字符代码设定路径的名称。

作为路径的名称, 可以显示出由数字、英文字母、日文片假名、符号构成的任意 7 个字符的字符串。

注释

参数(No.3141)中设定了 0 的情况下, 作为路径名称显示出 PATH1(PATH2...)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3208			PSC					

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位型

5 PSC 基于路径切换信号切换路径时

0: 作为该路径切换到最后所选的画面。

1: 显示与切换前的路径相同的画面。

9

辅助功能

第9章“辅助功能”由下列内容构成。

9.1 辅助功能/第2辅助功能	781
9.2 辅助功能锁住	795
9.3 在一个程序段中有多个 M 代码指令	796
9.4 高速 M/S/T/B 接口	799

9.1 辅助功能/第 2 辅助功能

概要

• 辅助功能 (M 代码)

指令了跟在地址 M 后面的一个 8 位数的数值时, 发出代码信号和选通脉冲信号。这些信号用于机械侧的 ON/OFF 控制。

通常, M 代码在 1 个程序段中只有 1 个有效, 但是最多可以指令 3 个。(请参阅在一个程序段中有多个 M 代码指令项)

此外, 可以通过参数(No.3030)指定最大位数, 指令超过该最大位数时, 会有报警发出。

• 第 2 辅助功能(B 代码)

通过指定一跟在地址 B 后的最大 8 位数的数值, 则给机械输入一个代码信号或选通脉冲信号, 由此来控制机械端旋转轴的分度。此代码信号一直被保持到接着指令 B 代码为止。

在一个程序段中仅可以指令一个 B 代码。此外, 可以通过参数(No.3033)指定最大位数, 指令超过该最大位数时, 会有报警发出。

另外, 通过设定参数(No.3460), 可以将用于第 2 辅助功能的指令地址改变为 B 以外的地址(A, C, U, V, W)。

解释

• 第 2 辅助功能的指令格式

指令范围

-99999999~99999999

指令方法

跟在第 2 辅助功能的地址之后指令的数值, 被输出到代码信号 B00~B31 中。有关输出值, 应注意下列事项。

1. 使带小数点的指令、及负指令无效时
(将参数 AUP (No.3450#0) 设定为 0 时)

不带小数点而指令第 2 辅助功能时, 指令值被原样输出到代码信号中, 与计算器型小数点输入的设定 (用参数 DPI(No.3401#0)指定) 无关。

例:

指令值 输出值

B10 10

带有小数点地指令第 2 辅助功能时, 会有报警(PS0007)发出。以负值指令第 2 辅助功能时, 会有报警(PS0006)发出。

2. 使带小数点的指令、及负指令有效时
(将参数 AUP (No.3450#0)设定为“1”时)

若在计算器型小数点输入的情形(参数 DPI(No.3401#0)=“0”时)下不带小数点地指令第 2 辅助功能,指令值被原样输出到代码信号中。

例:

指令值	输出值
B10	10

若在计算器型小数点输入的情形(参数 DPI(No.3401#0)=“1”时)下不带小数点地指令第 2 辅助功能,在指令值乘以倍率的值被输出到代码信号中。(倍率如表 9.1(a)所示。)

例:

指令值	输出值
B10	10000 (公制输入,基准轴为 IS-B 时。倍率为 1000 倍。)

带有小数点地指令第 2 辅助功能时,在指令值上乘以倍率的值将被输出到代码信号中。(倍率如表 9.1(a)所示。)

例:

指令值	输出值
B10.	10000 (公制输入,基准轴为 IS-B 时。倍率为 1000 倍。)
B0.123	1230 (英制输入,基准轴为 IS-B,参数 AUX(No.3405#0)="1"时。倍率为 10000 倍。)

倍率由基准轴(由参数(No.1031)指定)的设定单位以及参数 AUX(No.3405#0)按照下表所示方式确定。

表 9.1(a) 第 2 辅助功能指令中的计算器型小数点输入、带小数点指令的输出值的倍率

设定单位		参数 AUX=0	参数 AUX=1
公制输入系统	基准轴为 IS-A	100 倍	100 倍
	基准轴为 IS-B	1000 倍	1000 倍
	基准轴为 IS-C	10000 倍	10000 倍
英制输入系统	基准轴为 IS-A	100 倍	1000 倍
	基准轴为 IS-B	1000 倍	10000 倍
	基准轴为 IS-C	10000 倍	100000 倍

 注意

在带有小数点的指令中,乘以上表的倍率后出现小数部分时,舍去该小数部分。

例:

指令值	输出值	
B0.12345	1234	(英制输入,基准轴为 IS-B,参数 AUX(No.3405#0)="1"时。倍率为 10000 倍。)

注释

指令值超过允许位数（由参数(No.3033)设定）时，会有报警(PS0003)发出。

若符合乘以上表的倍率之条件，应为乘以倍率后的值设定允许位数。

• 基本步骤

这些功能与如下信号相关。

（主轴功能、刀具功能的详情，请参阅各自的“主轴功能”、“刀具功能”项。）

功能	程序地址	输出信号			输入信号
		代码信号	选通脉冲信号	分配完成信号	完成信号
辅助功能	M	M00~M31	MF	DEN	FIN
主轴功能	S	S00~S31	SF		
刀具功能	T	T00~T31	TF		
第2辅助功能	B	B00~B31	BF		

程序上使用的地址、使用的信号不同，但是信号交换的步骤在所有功能中相同，如下所示。

（这里以辅助功能为例进行描述，但是若将 M 理解为 S, T, B，则成为主轴功能、刀具功能、第 2 辅助功能。）

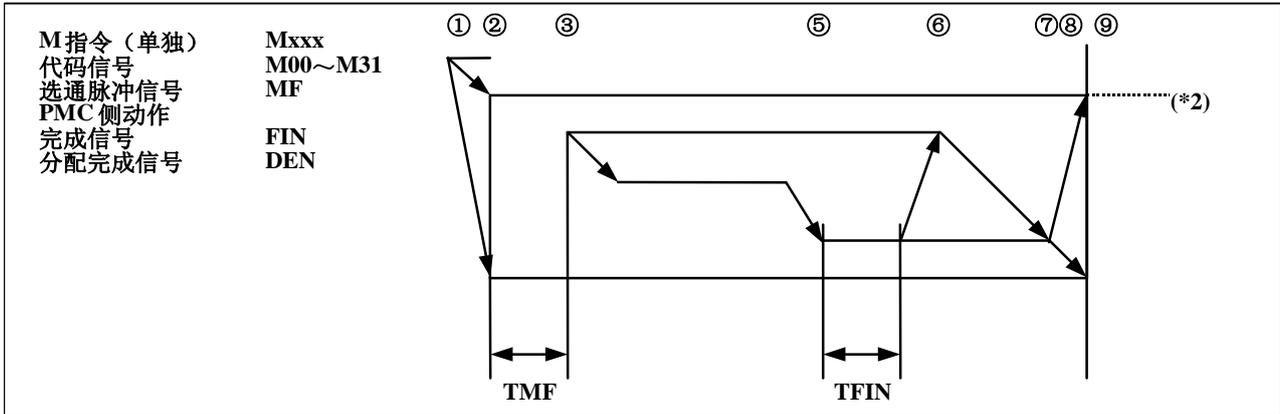
- ① 假设在指令程序中指令了 Mxxx。
xxx 可以通过参数(No.3030~No.3033)为每个功能指定最大位数，指令超过该最大位数时，会有报警发出。
- ② 输出代码信号 M00~M31，经过由参数(No.3010)设定的时间 TMF（标准设定：16msec）后，选通脉冲信号 MF 成为‘1’。
代码信号以二进制来表述程序指令值 xxx。（*1）
与辅助功能一起指令了其他功能（移动指令、暂停、主轴功能等）的情况下，同时进行代码信号的输出与其他功能执行的开始。
- ③ 在 PMC 侧，请在选通脉冲信号成为‘1’的时刻读取代码信号，执行对应的动作。
- ④ 如果希望在相同程序段中指令的移动指令、暂停等的完成后执行对应的动作，请等待分配完成信号 DEN 成为‘1’。
- ⑤ 在 PMC 侧，之后，在完成对应的动作时，请将完成信号 FIN 设定为‘1’。但是，完成信号在辅助功能、主轴功能、刀具功能、第 2 辅助功能以及另项中说明的外部动作功能等中共同使用。如果这些其他功能同时动作时，则需要所有功能都已经完成的条件下，将完成信号设定为‘1’。
- ⑥ 完成信号在由参数(No.3011)设定的时间 TFIN（标准设定：16msec）以上保持‘1’时，CNC 将选通脉冲信号设定为‘0’，通知已经接受了完成信号的事实。
- ⑦ PMC 侧，请在选通脉冲信号成为‘0’的时刻，将完成信号设定为‘0’。
- ⑧ 完成信号成为‘0’时，CNC 将代码信号全都设定为‘0’，辅助功能的顺序全部完成。（*2）
- ⑨ CNC 等待相同程序段的其它指令的完成，进入下一个程序段。

(*1) 刀具功能的情况下，程序指令值的刀具号的指定部分被作为代码信号发送。
（T 系列）

(*2) 主轴功能、刀具功能、第 2 辅助功能的情况下，代码信号被保持到分别指令了新的代码为止。

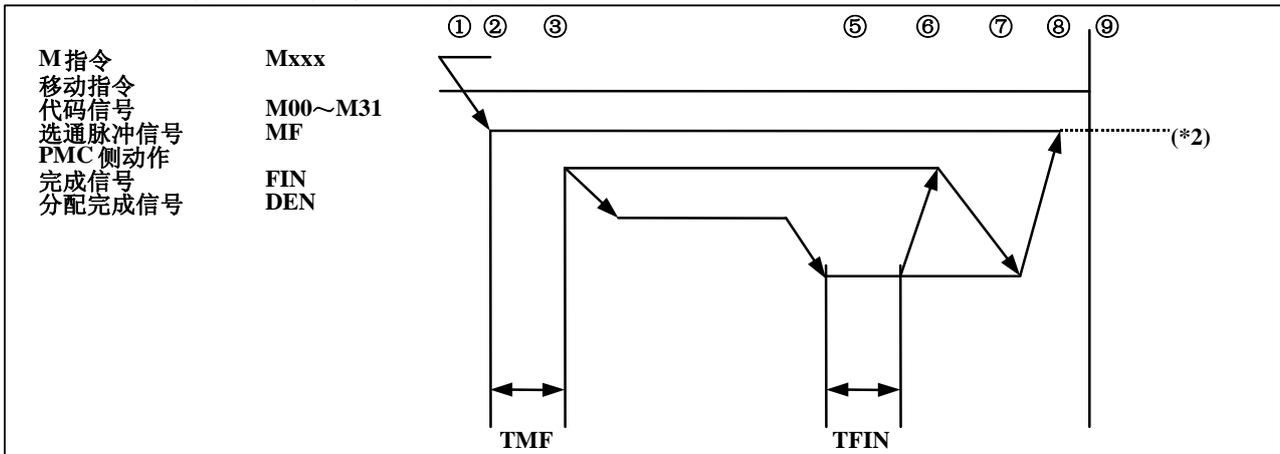
以时间图来表示上述情形时，如次图所示。

举例 1 辅助功能单独指令

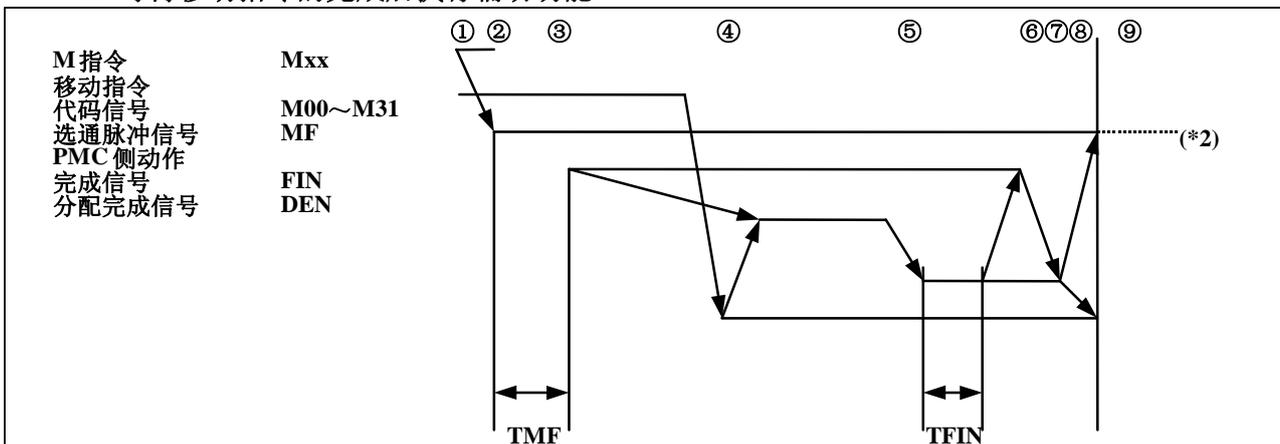


举例 2 移动指令和同一程序段的辅助功能

a. 不等待移动指令的完成就执行辅助功能



b. 等待移动指令的完成后执行辅助功能



信号

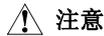
完成信号 FIN<Gn004.3>

[分类] 输入信号

[功能] 表示已经完成辅助功能、主轴功能、刀具功能、第 2 辅助功能、外部动作功能。

[动作] 此信号成为'1'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

FIN 信号，必须在由参数(No.3011)设定的一定时间 (TFIN) 以上连续保持'1'。
即使 FIN 信号成为'1'，在 TFIN 以内返回'0'时，忽略该 FIN 信号。



注意

完成信号在上述各功能中共同而只有一个，所有功能都已经完成的条件下，需要将其设定为'1'。

第 2 辅助功能结束信号 BFIN<Gn005.7>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号表示高速 M/S/T/B 接口中的第 2 辅助功能已经完成。

[动作] 此信号成为'1'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

分配结束信号 DEN<Fn001.3>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知向 PMC 侧发送的辅助功能、主轴功能、刀具功能、第 2 辅助功能等以外的同一程序段内的其它指令（移动指令、暂停等）全都已经完成，处在等待来自 PMC 侧的完成信号状态的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 在辅助功能、主轴功能、刀具功能、第 2 辅助功能等的完成等待的状态下同程序段的其它指令全都已经完成，并且已经到位时。

下列情形下成为'0'。

- 已经完成 1 个程序段的执行时。

注释

可以通过参数 NCI (No.1601#5)设定来选择在检测到位时，只对加/减速的延迟消失进行检测，还是对在伺服的延迟（错误）进入一定限度内也同时进行检测。

M 解码信号 DM00<Fn009.7>,DM01<Fn009.6>,DM02<Fn009.5>,DM30<Fn009.4>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知已经在辅助功能内指令了特定的辅助功能的事实。

指令程序上的辅助功能与输出信号按照如下所示方式对应。

指令程序	输出信号
M00	DM00
M01	DM01
M02	DM02
M30	DM30

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 已经指令对应的辅助功能，并已经完成同一程序段中指令的移动指令、暂停时。

但是，在移动指令、暂停完成前，返还了辅助功能的完成信号时则不予输出。

下列情形下成为'0'。

- FIN 信号成为'1'时。
- 执行了复位操作时。

辅助功能代码信号 M00~M31<Fn010~Fn013>

辅助功能选通脉冲信号 MF<Fn007.0>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知已经指令了辅助功能的事实。

[输出条件] 输出条件、步骤等如“基本步骤”所示。

注释

1 下列辅助功能，即使已被指令也不会被输出，而只是在控制装置内进行内部处理。

- M98, M99, M198
- 调用子程序的 M 代码（参数(No.6071~6079)）
- 调用用户宏程序的 M 代码（参数(No.6080~6089)）

2 有关如下辅助功能，不仅输出代码信号和选通脉冲信号，还输出解码信号。

M00, M01, M02, M30

主轴功能代码信号 S00~S31<Fn022~Fn025>

主轴功能选通脉冲信号 SF<Fn007.2>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知已经指令了主轴功能的事实。

[输出条件] 输出条件、步骤等如“基本步骤”所示。

刀具功能代码信号 T00~T31<Fn026~Fn029>

刀具功能选通脉冲信号 TF<Fn007.3>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知已经指令了刀具功能的事实。

[输出条件] 输出条件、步骤等如“基本步骤”所示。

第 2 辅助功能代码信号 B00~B31<Fn030~Fn033>

第 2 辅助功能选通脉冲信号 BF<Fn007.7>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知已经指令了第 2 辅助功能的事实。

[输出条件] 输出条件、步骤等如“基本步骤”所示。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn004					FIN			
Gn005	BFIN							
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn001					DEN			
Fn007	BF				TF	SF		MF
Fn009	DM00	DM01	DM02	DM30				
Fn010	M07	M06	M05	M04	M03	M02	M01	M00
Fn011	M15	M14	M13	M12	M11	M10	M09	M08
Fn012	M23	M22	M21	M20	M19	M18	M17	M16
Fn013	M31	M30	M29	M28	M27	M26	M25	M24
Fn022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
Fn023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
Fn024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
Fn025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
Fn026	T07	T06	T05	T04	T03	T02	T01	T00
Fn027	T15	T14	T13	T12	T11	T10	T09	T08
Fn028	T23	T22	T21	T20	T19	T18	T17	T16
Fn029	T31	T30	T29	T28	T27	T26	T25	T24
Fn030	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B00
Fn031	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B09	B08
Fn032	B23	B22	B21	B20	B19	B18	B17	B16
Fn033	B31	B30	B29	B28	B27	B26	B25	B24

参数

3010

选通脉冲信号 MF、SF、TF、BF 的延迟时间

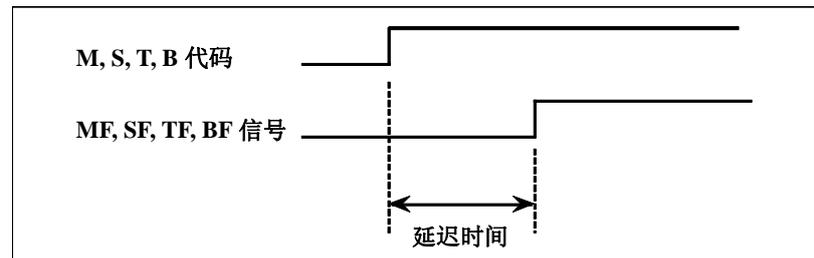
[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据单位] msec

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定从 M、S、T、B 代码送出起到送出选通脉冲信号 MF、SF、TF、BF 信号为止的时间。



注释

时间的计数按照每 8ms 进行，不足 8ms 的尾数将被舍去。

例) 设定值 =30: 视其为 32ms。

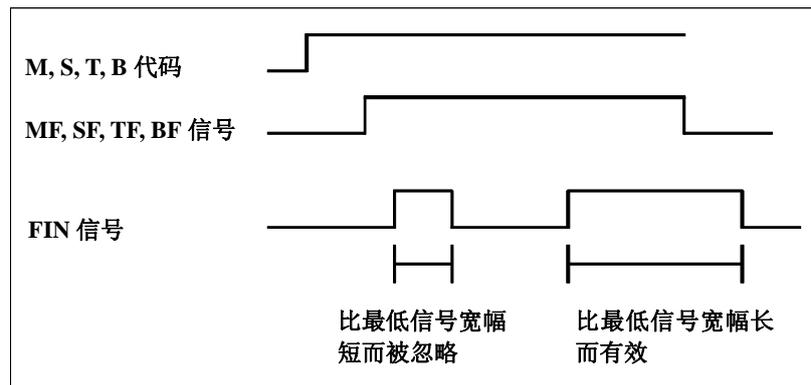
设定值 =0: 视其为 8ms。

3011

M、S、T、B 功能结束信号(FIN)的可接受宽幅

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定将 M、S、T、B 功能结束信号(FIN)视为有效的最低信号宽幅。

**注释**

时间的计数按照每 8ms 进行，不足 8ms 的尾数将被舍去。

例) 设定值 =30: 视其为 32ms。

设定值 =0: 视其为 8ms。

3030

M 代码的允许位数

3031

S 代码的允许位数

3032

T 代码的允许位数

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 1 ~ 8

此参数设定 M、S、T 代码的允许位数。
 设定为 0 时，将允许位数视为 8 位。

注释

S 代码的允许位数为 1~5 位。参数(No.3031)中设定了 0 的情况下，将允许位数视为 5 位。

3033	B 代码（第 2 辅助功能）的允许位数
------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 1 ~ 8

此参数设定第 2 辅助功能的允许位数。
 设定为 0 时，将允许位数视为 8 位。
 为了可以进行小数点输入，需要将参数 AUP(No.3450#0)设定为“1”。此时，本参数中所设定的允许位数，将成为包含小数点以下位数的位数。
 当指定超过允许位数的指令时，会有报警(PS0003)发出。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3401								DPI

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 DPI 在可以使用小数点的地址中省略小数点时
 0: 视为最小设定单位。（标准型小数点输入）
 1: 将其视为 mm、inch、度、sec 的单位。（计算器型小数点输入）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3404			M02	M30				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

4 M30 在存储器运行中指令了 M30 时
 0: 在向机械侧发送 M30 的同时自动地进行程序开始位置的检索。因此，在没有进行复位或复位&倒带就返还针对 M30 的完成信号 FIN 时，从程序的开始位置再次开始执行。
 1: 仅向机械侧发送 M30 而不执行程序开始位置的检索。（通过复位&倒带信号进行程序开始位置的检索。）

5 M02 在存储器运行中指定了 M02 时
 0: 在向机械侧发送 M02 的同时自动地进行程序开始位置的检索。因此，在没有进行复位或复位&倒带就返还针对 M02 的完成信号 FIN 时，从程序的开始位置再次开始执行。
 1: 仅向机械侧发送 M02 而不执行程序开始位置的检索。（通过复位&倒带信号进行程序开始位置的检索。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3405								AUX

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 AUX 在第 2 辅助功能中指令计算器型小数点输入或带有小数点的指令，相对于指令值的（至代码信号的）输出值的倍率

0: 公制输入与英制输入时相同。

1: 将英制输入时的倍率设定为公制输入时的倍率的 10 倍。

以计算器型小数点输入或带有小数点的方式指定第 2 辅助功能时，输出到代码信号的值，成为在指令值上乘以随后的倍率的值。

设定单位		参数 AUX=0	参数 AUX=1
公制输入系统	基准轴为 IS-A	100 倍	100 倍
	基准轴为 IS-B	1000 倍	1000 倍
	基准轴为 IS-C	10000 倍	10000 倍
英制输入系统	基准轴为 IS-A	100 倍	1000 倍
	基准轴为 IS-B	1000 倍	10000 倍
	基准轴为 IS-C	10000 倍	100000 倍

3411	阻止缓冲的 M 代码 1
------	--------------

~

~

3420	阻止缓冲的 M 代码 10
------	---------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据范围] 0 ~ 999999999

此参数设定阻止缓冲的 M 代码。在结束机械侧的 M 功能的处理之前，如果存在执行下一个程序段的缓冲时不方便的 M 代码，设定该代码。

即使不在参数中设定 M00、M01、M02、M30，它们也被作为阻止缓冲的 M 代码对待。

3421	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 1 (下限值)
3422	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 1 (上限值)
3423	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 2 (下限值)
3424	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 2 (上限值)
3425	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 3 (下限值)
3426	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 3 (上限值)
3427	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 4 (下限值)
3428	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 4 (上限值)
3429	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 5 (下限值)
3430	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 5 (上限值)
3431	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 6 (下限值)
3432	阻止缓冲的 M 代码的范围指定 6 (上限值)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据范围] 3 ~ 99999999

此参数设定阻止缓冲的 M 代码。

在指令由参数(No.3421, No.3422)所指令的范围、

由参数(No.3423, No.3424)所指令的范围、

由参数(No.3425, No.3426)所指令的范围、

由参数(No.3427, No.3428)所指令的范围、

由参数(No.3429, No.3430)所指令的范围、

由参数(No.3431, No.3432)所指令的范围

内的 M 代码时，在该程序段的执行结束之前，不阻止下一个程序段的缓冲。

注释

- 1 M00、M01、M02、M30 为阻止缓冲的 M 代码，而与参数设定无关。
此外，M98、M99、子程序调用的 M 代码、用户宏程序调用的 M 代码为执行缓冲的 M 代码而与参数设定无关。
- 2 最小值>最大值的情况下成为无效。
- 3 数据只有一个的情况下，将参数设定为最小值=最大值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3450	BDX							AUP

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 AUP 在第2辅助功能的指令中，是否使计算器型小数点输入、带有小数点的指令、以及负值指令有效

0: 无效。

1: 有效。

在将该位设定为0后指定第2辅助功能时，成为如下所示的动作。

1. 以不带小数点的方式进行指定时

指令值被原样输出给代码信号而与计算器型小数点输入的设定（由参数DPI(No.3401#0)指定）无关。

2. 以带有小数点的方式指令时

发出报警(PS0007)。

3. 指令了负值时

发出报警(PS0006)。

#7 BDX 在以与第2辅助功能的地址（由参数(No.3460)指定）相同的地址、进行ASCII代码的程序调用时，在具有第2辅助功能的选项和不具有该选项的情况下，防止自变量的单位出现差异。

0: 参数AUP(No.3450#0)=“1”时，由于有/无第2辅助功能的选项而自变量的单位会有所不同。

1: 将自变量的单位设定为相同。（有第2辅助功能的选项的时的单位。）

3460	第2辅助功能的指令地址
------	-------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 65~67, 85~87

此参数对将指令第2辅助功能的地址选择A, B, C, U, V, W中的哪一个进行设定。但是，在设定作为轴名称使用的地址时，第2辅助功能无效。

名称	A	B	C	U	V	W
设定值	65	66	67	85	86	87

设定了上述以外的值时，成为地址B。

但是，T系列中可以使用名称U、V、W的，仅限G代码体系B或者C的情形。利用G代码体系A在本参数中设定85~87的值时，第2辅助功能的指令地址成为B。

注释

注释

- 1 当在相同程序段中指定了一个移动指令和辅助功能的指令时，以下述两种方法来执行该指令：
 - (1)同时执行该移动指令和辅助功能的指令。
 - (2)在完成移动指令的执行后，开始辅助功能的指令。
 选择(1),(2)中的哪一个，取决于 PMC 侧的处理。
- 2 带有第 2 辅助功能时，第 2 辅助功能的指令中使用的地址（由 B 或者参数(No.3460)指定的地址）无法作为轴地址来使用。
- 3 即使存在 M00, M01, M02, M30 的下一个程序段，也不阻止缓冲。同样，可以由参数(No.3411~3420)来设定阻止缓冲的下一个程序段的 M 代码。
- 4 M00, M01 只从 CNC 发送辅助功能代码信号、辅助功能选通脉冲信号、M 解码信号。程序停止、可选停止等的控制需要在 PMC 侧予以考虑。
- 5 为通过 M02 或者 M30 来结束自动运行，在接受 M02 或者 M30 时，需要从机械侧返还外部复位信号而非 FIN 信号。对于 M02 或 M30 返还外部复位信号时，向当前执行中的程序的开头返回而成为复位状态。此外，对于 M02 或 M30 返还 FIN 时，向当前执行中的程序开头返回而从开头继续执行。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0003	数位太多	指令了比 NC 指令的字更多的允许位数。此允许位数根据功能和地址而有所不同。
PS0006	负号使用非法	在 NC 指令的字、系统变量中无法指令负号却指令了负号。
PS0007	小数点使用非法	在不允许使用小数点的地址中指令了小数点。或者指令了 2 个以上小数点。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	辅助功能(M 代码)
	第 2 辅助功能(B 代码)

9.2 辅助功能锁住

概要

禁止所指令的 M, S, T, B 功能的执行。也即，不予输出代码信号、选通脉冲信号。这一功能可同机床锁住一起来检查程序。

信号

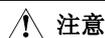
辅助功能锁住信号 AFL<Gn005.6>

[分类] 输入信号

[功能] 选择辅助功能锁住。也即，不执行所指令的 M, S, T, B 功能。

[动作] 当信号成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。

- ① 不执行由存储器运行、DNC 运行或 MDI 运行所指令的 M, S, T, B 功能。也即，停止代码信号、选通脉冲信号 (MF, SF, TF, BF) 的输出。
- ② 已经输出代码信号后，该信号成为'1'时，该输出按照通常方式执行到最后（直到接受完成信号而将选通脉冲信号设定为"0"为止）。
- ③ 辅助功能中，即使该信号为'1'也执行 M00, M01, M02, M30，并按照通常方式全部输出代码信号、选通脉冲信号、解码信号。
- ④ 辅助功能中，只在控制装置内部执行和不予输出的功能 (M98, M99 等)，即使该信号为'1'也按照通常方式执行。



注意

主轴模拟输出、主轴串行输出，即使该信号为'1'也予以执行。

辅助功能锁住确认信号 MAFL<Fn004.4>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知辅助功能锁住信号 AFL 的状态。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 辅助功能锁住信号 AFL 为'1'时。

下列情形下成为'0'。

- 辅助功能锁住信号 AFL 为'0'时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn005		AFL						
Fn004				MAFL				

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	机床锁住及辅助功能锁定

9.3 在一个程序段中有多个M代码指令

概要

通常，1个程序段仅仅能够指令一个M代码，但是，通过本功能，在1个程序段中最多可以同时指令3个M代码。

在同一程序段中最多可以指令的3个M代码同时输出到机械侧(PMC)，与通常在一个程序段中的单个的M代码指令相比，可以缩短机械加工的循环时间。

(例)

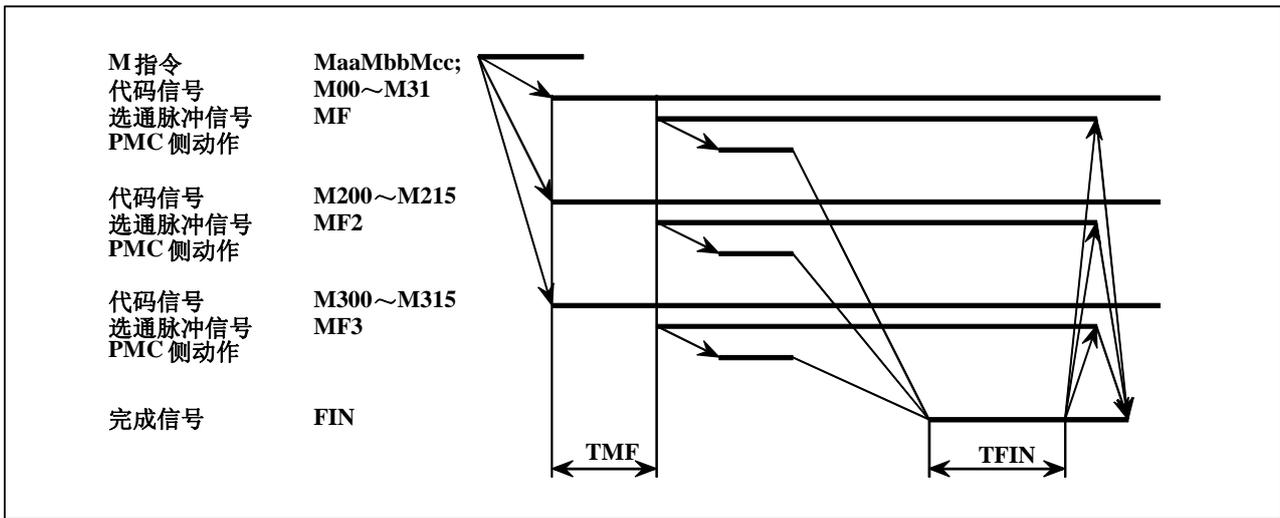
一个程序段中的单个 M 代码指令	在一个程序段中有多个 M 码指令
M40;	M40M50M60;
M50;	G28G91X0Y0Z0;
M60;	:
G28G91X0Y0Z0;	:
:	:
:	:
:	:

解释

• 基本步骤

- ① 假设在指令程序中指令了 MaaMbbMcc;。
- ② 第1个M指令(Maa)与以往的一个程序段中的单个指令的情形一样发送代码信号M00~M31，经过由参数(No.3010)设定的时间TMF(标准设定:16msec)后将选通脉冲信号MF设定为'1'。第2个M指令(Mbb)发送代码信号M200~M215，第3个M指令(Mcc)发送代码信号M300~M315，分别将选通脉冲信号MF2, MF3设定为'1'。
另外，同时发送第1~第3个代码信号。此外，选通脉冲信号MF, MF2, MF3也在相同时刻成为'1'。
代码信号以二进制来表述程序指令值aa, bb, cc。
- ③ 在PMC侧，请在选通脉冲信号成为'1'的时刻读取与各自的选通脉冲信号对应的代码信号，执行对应的动作。
- ④ 在PMC侧，所有的针对M指令的动作完成时，将完成信号FIN设定为'1'。
- ⑤ 完成信号在由参数(No.3011)设定的时间TFIN(标准设定:16msec)以上保持'1'时，CNC将所有选通脉冲信号(MF, MF2, MF3)同时设定为'0'，通知已经接受了完成信号的事实。
- ⑥ 在PMC侧，在选通脉冲信号(MF, MF2, MF3)全都成为'0'的时刻将完成信号车定为'0'。

以时间图来表示上述情形时，如下图所示。



信号

第 2,第 3 M 功能代码信号 M200~M215<Fn014~Fn015>,M300~M315<Fn016~Fn017>
 第 2,第 3 M 功能选通脉冲信号 MF2 <Fn008.4>,MF3<Fn008.5>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知在一个程序段中有多个 M 代码指令中指令了第 2, 第 3 个辅助功能。
- [输出条件] 输出条件、步骤等如“基本步骤”所示。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn008			MF3	MF2				
Fn014	M207	M206	M205	M204	M203	M202	M201	M200
Fn015	M215	M214	M213	M212	M211	M210	M209	M208
Fn016	M307	M306	M305	M304	M303	M302	M301	M300
Fn017	M315	M314	M313	M312	M311	M310	M309	M308

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3404	M3B							

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

#7 M3B 可以在 1 个程序段内指定的 M 代码的数量为
 0: 1 个。
 1: 最多 3 个。

注意

 **注意**

- 1 请勿与其他的 M 代码同时指令 M00, M01, M02, M30, M98, M99, M198。
- 2 M00, M01, M02, M30, M98, M99, M198 之外的 M 代码, 同样不能与其他的 M 代码同时指定, 有的 M 代码必须指令在一个单独的程序段中。
 比如, 有关调用程序号 9001~9009 的 M 代码、或者停止下一个程序段的预读(阻止缓冲)的 M 代码等向 PMC 发送 M 代码信号外, 由 CNC 去执行某种内部操作的 M 代码, 必须单独指令。
 可以同时在同一程序段中指令的 M 代码必须限于 CNC 向 PMC 发送 M 代码信号的 M 代码。

注释

注释

- 1 CNC 允许在一个程序段中最多指令 3 个 M 代码, 然而, 由于机械动作方面的限制, 某些 M 代码不能同时指令。
 譬如, M42 只能在完成 M41 的机械动作后才可以指令。
- 2 第 1 M 代码可以指令 8 位, 第 2, 第 3 M 代码至多为 65535。

参考项目@

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	在一个程序段中有多个 M 指令

9.4 高速M/S/T/B接口

概要

这是为实现 M/S/T/B 功能的执行时间的高速化而谋求简化 M/S/T/B 功能的选通脉冲信号和完成信号交换的接口。

通过加快 M/S/T/B 功能的执行时间，即可缩短机械加工所需的时间。

将选通脉冲信号和完成信号的交换设定为通常方式还是高速方式，可以通过参数 MHI(No.3001#7)的设定来选择。

下面以辅助功能（M 代码）为例进行说明。主轴功能（S 代码）、刀具功能（T 代码）、第 2 辅助功能（B 代码）的情况下也完全相同。

解释

• 基本步骤

① 作为一个例子，假设指令了如下程序。

Mxx;

Myy;

② CNC 侧在有 M 指令时，首先发送代码信号 M00~M31。并且，使选通脉冲信号 MF 的逻辑水平从此前的状态反转。也即，如果此前为'0'则变为'1'；如果此前为'1'则变为'0'。

③ CNC 侧在使选通脉冲信号反转后，当来自 PMC 侧的辅助功能结束信号 MFIN 的逻辑水平成为与选通脉冲信号的逻辑水平相同时，则视为 PMC 侧的动作完成。

通常方式下，首先捕捉 M/S/T/B 的完成信号 FIN 的上升（从'0'变为'1'），而后在接收到完成信号的下降（从'1'变为'0'）后才完成动作，相对于此，本方式的不同之处在于，其只捕捉完成信号一次的变化，就算完成动作。

此外，通常方式下，M/S/T/B 的完成信号，与 M, S, T 以及 B 功能共同地只有一个完成信号（FIN），而本方式则分别对 M, S, T 以及 B 功能提供了独立的完成信号，其各自的信号名为 MFIN, SFIN, TFIN, BFIN。

下面在时间图上示出上述信号的交换。为进行比较，同时示出通常方式的时间图。

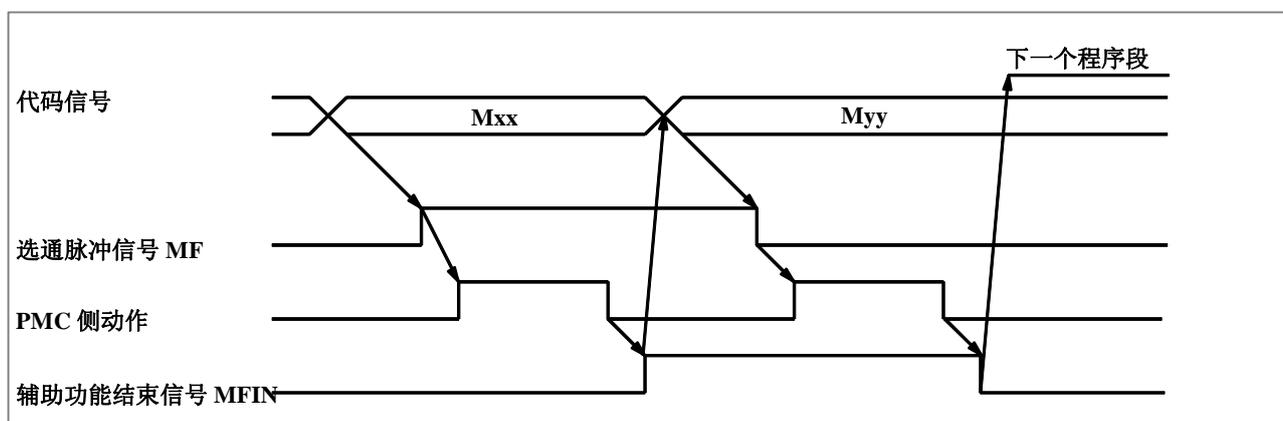


图 9.4 (a) 高速方式时间图

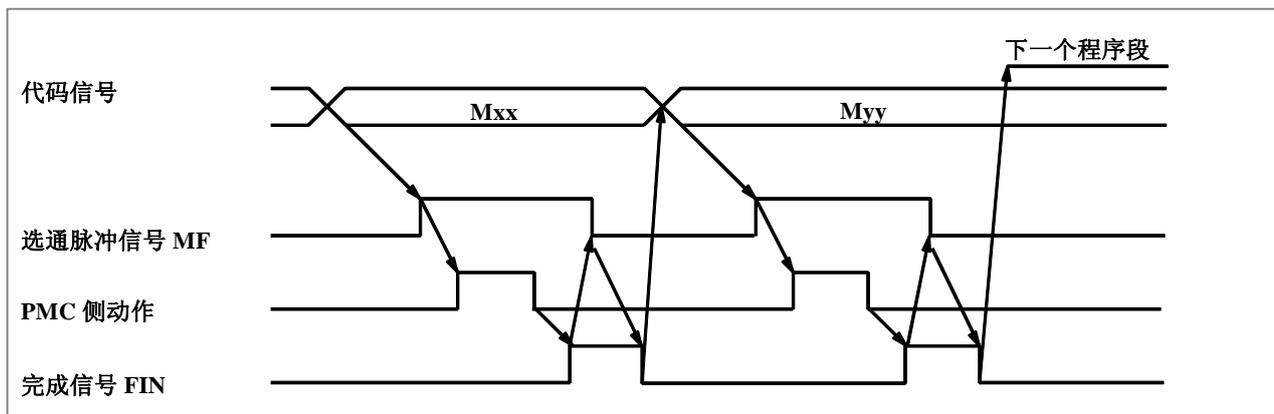


图 9.4 (b) 通常方式时间图

即使对在一个程序段中有多个 M 代码指令，也可以使用高速接口。这种情况下，独立提供有针对 3 个 M 代码的完成信号，从第 1 个到第 3 个的各自的信号名称为 MFIN（通常的一个单程序段中的单个 M 代码指令相同）、MFIN2、MFIN3。有关相对各自的 M 代码的信号的交换步骤，与一个程序段中的单个 M 代码指令的高速接口的情形相同。

此外，有关外部动作功能，也可以使用高速接口。这种情况下，独立提供有外部动作信号 (EF)、完成信号 (FIN)，其各自的信号名称为 EFD, EFIN。有关信号交换的步骤，可以像与辅助功能的选通脉冲信号和完成信号的交换一样地进行处理。（M 系列）

信号

辅助功能结束信号 MFIN<Gn005.0>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号表示高速 M/S/T/B 接口中的辅助功能已经完成。

[动作] 此信号成为'1'时以及成为'0'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

主轴功能完成信号 SFIN<Gn005.2>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号表示高速 M/S/T/B 接口中的主轴功能已经完成。

[动作] 此信号成为'1'时以及成为'0'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

刀具功能完成信号 TFIN<Gn005.3>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号表示高速 M/S/T/B 接口中的刀具功能已经完成。

[动作] 此信号成为'1'时以及成为'0'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

第 2 辅助功能结束信号 BFIN<Gn005.7>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号表示高速 M/S/T/B 接口中的第 2 辅助功能已经完成。

[动作] 此信号成为'1'时以及成为'0'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

第 2,第 3 M 功能完成信号 MFIN2<Gn004.4>,MFIN3<Gn004.5>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号表示在一个程序段中有多个 M 代码指令中使用高速接口时的第 2、第 3 个辅助功能已经完成。

[动作] 此信号成为'1'时以及成为'0'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn004			MFIN3	MFIN2				
Gn005	BFIN				TFIN	SFIN		MFIN

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3001	MHI							

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 7 **MHI** M,S,T,B 的选通脉冲信号和完成信号之间的交换为
 0: 通常方式。
 1: 高速方式。

注释
注释

1 通电时，选通脉冲信号 MF, SF, TF, BF 成为'0'。

2 控制装置复位时，选通脉冲信号 MF, SF, TF, BF 全都成为'0'。

参考项目

说明书名称	项目名
连接说明书（功能篇） （本说明书）	辅助功能/第 2 辅助功能 在一个程序段中有多个 M 代码指令

10

主轴功能

第 10 章“主轴功能”由下列内容构成。

10.1	主轴功能（S 代码输出）	804
10.2	控制主轴数	805
10.3	主轴串行输出	810
10.4	主轴模拟输出	822
10.5	串行/模拟主轴控制	826
10.6	主轴控制	830
10.7	基于 PMC 的主轴输出控制	861
10.8	周速恒定控制	869
10.9	实际主轴速度输出（T 系列）	880
10.10	主轴定位（T 系列）	881
10.11	Cs 轮廓控制	920
10.12	多主轴	956
10.13	刚性攻丝	975
10.14	主轴同步控制	1073
10.15	主轴定向	1095
10.16	主轴输出切换	1099
10.17	主轴简易同步控制（M 系列）	1101
10.18	主轴速度变动检测（T 系列）	1113
10.19	基于伺服电机的主轴控制功能	1122

10.1 主轴功能(S代码输出)

概要

指令跟在地址 S 后的最大 5 位数的数值时，发送代码信号和选通脉冲信号，用于主轴的转速控制等方面。该代码信号在接着指令 S 代码之前被保持下来。
S 代码在 1 个程序段只能指令 1 个。此外，可以通过参数(No.3031)指定最大位数，指令超过该最大位数时，会有报警发出。

信号

请参阅“辅助功能/第 2 辅助功能”项。

参数

3031	S 代码的允许位数
[数据类型]	字节型
[数据范围]	1~5
	此参数设定 S 代码的允许位数。

注释

注释

- 1 在相同程序段中指定了一个移动指令和主轴功能的指令时，以下述两种方法来执行该指令：
 - (1) 同时开始移动指令和主轴功能。
 - (2) 在完成移动指令的执行后，开始主轴功能的指令。
 选择(1),(2)中的哪一个，取决于 PMC 侧的处理。
- 2 有关使用主轴串行输出 / 主轴模拟输出时的 S 代码输出，请参阅“主轴控制”项。

参考项目

说明书名称	项目名
连接说明书（功能篇） （本说明书）	辅助功能/第 2 辅助功能 主轴控制

10.2 控制主轴数

概要

下面就控制主轴数及其设定进行说明。

解释

各机型中的控制主轴数如下所示。

	初始值	路径内数	总数
Series 0i-MD	1	2	2
Series 0i-TD	1	2	2
Series 0i-TD (2 路径控制)	1	2	2(3)
Series 0i Mate-MD	1	1	1
Series 0i Mate-TD	1	1	1

T 系列的 2 路径控制系统中，主轴串行输出（3 台）的选项有效时，可以使用至多 3 个主轴。

• 轴数设定

- 主轴串行输出有效的情形（参数 SSN(No.8131#5)="0"）
根据路径型参数 ISI(No.3701#1)以及 SS2(No.3701#4)，各路径的主轴数成为如下设定。

SS2	ISI	路径内的主轴数
"0"	"1"	0
"1"	"1"	0
"0"	"0"	1
"1"	"0"	2

- 主轴串行输出无效的情形（参数 SSN(No.8131#5)="1"）
各路径被分配各 1 个主轴，可以控制最多 1 台模拟主轴。此时，不使用第 2 路径的主轴，所以请将设定主轴的放大器号的参数(No.3717)设定为 0。
另外，参数 ISI(No.3701#1)以及 SS2(No.3701#4)无效。

基于伺服电机的主轴控制功能有效时，将作为基于伺服电机的主轴控制轴使用的伺服电机作为主轴的 1 个轴来处理，请设定包含该轴的主轴数。可以连接的主轴数，只有基于伺服电机的主轴控制轴的轴数减少。

主轴的总数超过最大值时，发生报警(PS1996)。

• 轴的路径分配

将各主轴分配给哪个路径，通过参数(No.0982)进行设定。

在最大主轴数的范围内分配给各路径的主轴可任选。

例 1) 2 路径控制下，对第 1 路径分配 1 个主轴，对第 2 路径分配 1 个主轴的情形

参数(No.0982) 设定值	适用
1	第 1 路径 第 1 主轴
2	第 2 路径 第 1 主轴

例 2) 2 路径控制下，对第 1 路径分配 2 个主轴，第 2 路径上没有分配主轴的情形

参数(No.0982)设定值	适用
1	第 1 路径 第 1 主轴
1	第 1 路径 第 2 主轴

注释

- 1 参数(No.0982) 设定值为 0 的情况下，成为属于第 1 路径的主轴。
- 2 基于参数(No.0982)的路径分配状态和基于参数 IS1, SS2 (No.3701#1, #4)的各路径的主轴设定不一致时，发生报警(PS0365)。
- 3 发生了报警(PS0365)的情况下，成为紧急停止状态。在将参数(No.0982)设定为适当的值后，重新执行电源的 OFF/ON 操作。

• 自动设定

参数(No.0982)的设定值全都是 0 的情况下，结合各路径的主轴数设定自动设定参数。

参数

0982	各主轴所属的绝对路径号
------	-------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字节主轴型
- [数据范围] 1, 2

此参数设定各主轴属于哪个路径。

注释

- 1 所有的轴都设定了 0 的情况下，根据各路径的主轴数设定自动设定参数。
- 2 设定了范围外的值时，视为属于第 1 路径。
- 3 基于伺服电机的主轴控制功能有效的情况下，将基于伺服电机的作为主轴控制轴使用的伺服电机作为主轴的 1 个轴来处理。因此，需要设定属于该轴的路径。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3701				SS2			ISI	

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 1 **ISI**
- # 4 **SS2** 设定路径内的主轴数。

SS2	ISI	路径内的主轴数
"0"	"1"	0
"1"	"1"	0
"0"	"0"	1
"1"	"0"	2

注释

本参数在主轴串行输出有效的情况下（参数 SSN(No.8133#5)="0"）有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3716								A/Ss

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位主轴型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 A/Ss 主轴电机的种类为
 0: 模拟主轴。
 1: 串行主轴。

注释
 1 使用串行主轴时，将参数 SSN(No.8133#5)设定为“0”。
 2 最多可以控制 1 台模拟主轴。
 3 使用模拟主轴的情况下，请在主轴配置的最后设定模拟主轴。

3717	各主轴的主轴放大器号
------	------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节主轴型
 [数据范围] 0~最大控制主轴数
 此参数设定分配给各主轴的主轴放大器号。
 0: 放大器尚未连接。
 1: 使用连接于 1 号放大器号的主轴电机。
 2: 使用连接于 2 号放大器号的主轴电机。
 3: 使用连接于 3 号放大器号的主轴电机。

注释
 使用模拟主轴的情况下，请在主轴配置的最后设定模拟主轴。
 (例)
 系统整体中有 3 个主轴时 (2 个串行主轴、1 个模拟主轴)，请将模拟主轴的主轴放大器号 (本参数) 的设定值设定为 3。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8133			SSN					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

5 SSN 是否使用主轴串行输出
0: 使用。
1: 不使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0365	各轨迹的伺服轴/主轴数太多	超出了可以在一个路径内使用的最大控制轴数或者最大控制主轴数。请确认参数(No.0981, No.0982)。发生了此报警的情况下，无法解除紧急停止。

10.3 主轴串行输出

概要

作为主轴电机的控制接口，备有主轴串行输出。

主轴串行输出中可以控制最多 3 个（每个路径最多 2 个）串行主轴。

注释

使用串行主轴时，将参数 SSN(No.8133#5)设定为"0"，并设定参数 A/S(No.3716#0)。

解释

以后的说明中使用的逻辑第 n 主轴、路径内第 n 主轴以及第 n 主轴放大器如下所示。

- 逻辑第 n 主轴
表示在系统整体中为第 n 个控制对象主轴。
- （路径内）第 n 主轴
表示各路径的第 n 个控制对象主轴。也即，说明语句中，记述为第 1 主轴、第 2 主轴的，表示路径内的相对主轴号。
（1 路径系统的情况下，逻辑第 n 主轴 = 第 n 主轴。）
- 第 n 主轴放大器
表示实际与 CNC 连接的第 n 个主轴放大器（放大器号 n）。

它们的关系，请参照后述的“主轴番号与主轴电机的对应”。

有关多路径控制中的每个路径的主轴配置的设置，请参阅“2 路径控制 主轴”项。

各主轴与各功能的关系如下所示。

○=可以使用 ×=不可使用

功能	主轴	串行主轴 ^{(*)1}	
		第 1 主轴	第 2 主轴
螺纹切削/每转进给（同步进给）		○	○ ^{(*)2}
周速恒定控制		○	○ ^{(*)2}
主轴速度变动检测(T 系列)		○	○ ^{(*)2}
实际主轴速度输出（T 系列）		○	○ ^{(*)2}
主轴定位(T 系列)		○	○ ^{(*)2}
Cs 轮廓控制		○	○
多主轴		○	○
刚性攻丝		○	○ ^{(*)2}
主轴同步控制		○	○
主轴定向 主轴输出切换 其他主轴切换等、具有主轴控制单元的功能 ^{(*)3}		○	○
多边形加工 (伺服电机轴和主轴的多边形)		○	○
主轴间多边形加工（T 系列） (主轴和主轴的多边形)		○	○
基于 PMC 的主轴输出控制		○	○

注释

- 1 需要主轴串行输出。（参数 SSN(No.8133#5)=“0”）
- 2 需要多主轴控制。（使用多主轴控制的情况下，请将参数 MSP(No.8133#3)设定为"1"，将参数 EMS(No.3702#1)设定为"0"。）
- 3 这些是主轴控制单元的功能，其取决于主轴控制单元是否对应。

• 主轴番号与主轴电机的对应

逻辑主轴号与主轴电机之间的对应关系，按如下方式进行。

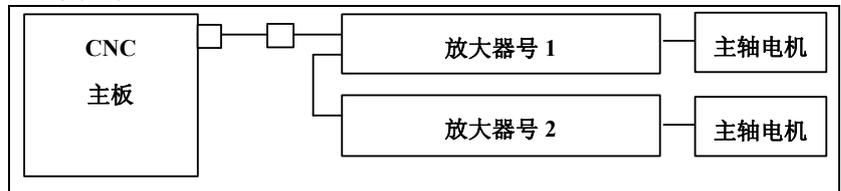
1. 逻辑主轴号和放大器号

逻辑主轴号，是表示主轴的控制对象顺序（逻辑配置顺序）的编号。每个主轴的参数，按照这一顺序排列。逻辑主轴号，按照顺序取自 1 到最大主轴数。

DI/DO 信号，在路径内被配置给每个主轴号，每个路径偏移+1000。

放大器号是表示实际与 CNC 连接的主轴放大器的顺序（物理配置顺序）的编号，按照如下方式确定。各主轴放大器连接有 1 台主轴电机时的主轴放大器号与主轴电机号一致。

2. 设定方法



串行主轴的连接

注释
 T 系列的 2 路径控制中，可通过主轴串行输出（3 个）的选项，添加 3 个串行主轴。

针对每个主轴，在参数 A/S(No.3716#0)中设定电机的种类，在参数(No.3717)中设定放大器号。不使用的轴，作为放大器号设定 0。

例 1) 1 路径系统中使用 1 个串行主轴的情形

参数	第 1 主轴	第 2 主轴
A/S(No.3716#0)	1	0
No.3717	1	0

例 2) 1 路径系统中使用 2 个串行主轴的情形

参数	第 1 主轴	第 2 主轴
A/S(No.3716#0)	1	1
No.3717	1	2

信号

串行主轴控制单元的信号

<Gn070~Gn073><Gn304~Gn307><Fn045~Fn048><Fn306~Fn307>: 第 1 主轴

<Gn074~Gn077><Gn308~Gn311><Fn049~Fn052><Fn308~Fn309>: 第 2 主轴

这些地址都被分配给 CNC，实际上为串行主轴控制单元的输入输出信号。
属于这些地址的信号详情，请参阅与串行主轴相关的说明书

“FANUC SERVO AMPLIFIER *ai* series DESCRIPTIONS”（FANUC SERVO AMPLIFIER *ai* series 规格说明书）（B-65282EN）

“FANUC AC SPINDLE MOTOR *ai* series DESCRIPTIONS”（FANUC AC SPINDLE MOTOR *ai* series（串行接口）规格说明书）（B-65272EN）

“FANUC SRVO MOTOR *ai* series 维修说明书（B-65285CM）”
等说明书。

主轴运行准备就绪信号 **SRSP1R<Fn034.6>: 第 1 主轴** **SRSP2R<Fn034.5>: 第 2 主轴**

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知主轴处在运行准备就绪状态的事实。

[输出条件] 下列情况下成为'1'。

相关主轴处在运行准备就绪状态（如下所示的状态）的情形。

- 处于相关主轴要使用的设定
- 尚未发生串行通信报警。(串行主轴)
- 串行主轴参数的传输已经完成。(串行主轴)
- 主轴控制软件处在可运行状态。(串行主轴)

下列情况下成为'0'。

相关主轴尚未处在运行准备就绪状态的情形。

全主轴运行准备就绪信号 **SRSRDY <F0034.7>**

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知所使用的所有主轴都处在运行准备就绪状态的事实。

[输出条件] 下列情况下成为'1'。

要使用的所有主轴都处在运行准备就绪状态的情形。

下列情况下成为'0'。

要使用的其中一个主轴尚未处在运行准备就绪状态的情形。

主轴告警详细信号 SPWRN1~SPWRN9 <Fn264.0~Fn265.0>

[分类] 输出信号

[功能] 有关下列对象告警，在报警发生前通过与以往的报警接口独立的下列告警接口，在发出报警前通知告警状态的发生。

以 9 个 2 进制代码信号予以输出。也即，主轴告警号与信号有如下对应关系。

$$\text{主轴告警号} = \sum_{i=1}^8 \{2^{i-1} \times SPWRN_i\} + 2^8 \times SPWRN_9$$

[输出条件] 根据主轴放大器的状态，输出如下告警号。

告警号	告警内容	主轴动作
56	SPM 冷却风扇故障	检测出内部冷却风扇的停止时，从主轴放大器向 CNC 通知告警号。此时主轴的运行原样继续进行。 并且，在大约 1 分钟后通知报警号，主轴进入自由运行状态。
88	SPM 散热风扇故障	检测出外部冷却风扇的停止时，从主轴放大器向 CNC 通知告警号。此时主轴的运行原样继续进行。 外部冷却风扇停止的结果，发生主回路过热后通知报警，主轴进入自由运行状态。
58	变频器过载	根据从 PSM 接收到的信号，输出告警号。 在告警状态下，主轴的运行原样继续进行。
59	变频器冷却风扇故障	
113	变频器散热风扇故障	

主轴告警详细信号在报警的要因全部清除后成为'0'。

相同路径内的多个主轴发生告警时，输出主轴号最小的主轴告警详细信号。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F0034	SRSRDY							
Fn034		SRSP1R	SRSP2R					
Fn264	SPWRN8	SPWRN7	SPWRN6	SPWRN5	SPWRN4	SPWRN3	SPWRN2	SPWRN1
Fn265								SPWRN9

• 串行主轴控制单元的信号
第 1 主轴用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn070	MRDYA	ORCMA	SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
Gn071	RCHA	RSLA	INTGA	SOCNA	MCFNA	SPSLA	*ESPA	ARSTA
Gn072	RCHHGA	MFNHGA	INCMDA	OVRI	DEFMDA	NRROA	ROTA	INDXA
Gn073						MPOFA	SLVA	MORCMA
Gn304								
Gn305								
Gn306								
Gn307								
Fn045	ORARA	TLMA	LDT2A	LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
Fn046				SLVSA	RCFNA	RCHPA	CFINA	CHIPA
Fn047							INCSTA	PC1DEA
Fn048								
Fn306								
Fn307								

第 2 主轴用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn074	MRDYB	ORCMB	SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
Gn075	RCHB	RSLB	INTGB	SOCNB	MCFNB	SPSLB	*ESPB	ARSTB
Gn076	RCHHGB	MFNHGB	INCMDB	OVRIDB	DEFMDB	NRROB	ROTAB	INDXB
Gn077						MPOFB	SLVB	MORCMB
Gn308								
Gn309								
Gn310								
Gn311								
Fn049	ORARB	TLMB	LDT2B	LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
Fn050				SLVSB	RCFNB	RCHPB	CFINB	CHIPB
Fn051							INCSTB	PC1DEB
Fn052								
Fn308								
Fn309								

参数

- 主轴电机和主轴号的设定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3701				SS2			ISI	

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

1 ISI
 # 4 SS2 设定路径内的主轴数。

SS2	ISI	路径内的主轴数
"0"	"1"	0
"1"	"1"	0
"0"	"0"	1
"1"	"0"	2

注释

本参数在主轴串行输出有效的情况下（参数 SSN(No.8133#5) = “0”）有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3716								A/Ss

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位主轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 A/Ss 主轴电机的种类为
 0: 模拟主轴。
 1: 串行主轴。

注释

- 1 最多可以控制 1 个模拟主轴。
- 2 使用串行主轴时，将参数 SSN(No.8133#5) 设定为 “0”。
- 3 使用串行/模拟主轴控制时，要使用的模拟主轴应在主轴配置的最后进行设定。

3717	各主轴的主轴放大器号
------	------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节主轴型
 [数据范围] 0~最大控制主轴数
 此参数设定分配给各主轴的主轴放大器号。
 0: 放大器尚未连接。
 1: 使用连接于 1 号放大器号的主轴电机。
 2: 使用连接于 2 号放大器号的主轴电机。
 3: 使用连接于 3 号放大器号的主轴电机。

注释

使用串行/模拟主轴控制时，要使用的模拟主轴应在主轴配置的最后进行设定。

（例）

系统整体中有 3 个主轴时（2 个串行主轴、1 个模拟主轴），请将模拟主轴的主轴放大器号（本参数）的设定值设定为 3。

3718	串行主轴或者模拟主轴的主轴显示的下标
------	--------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节主轴型
[数据范围]	0 ~ 122

此参数设定在位置显示画面等上添加到主轴速度显示中的下标。

• 串行主轴控制单元的连接

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4019	PLD							

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	位主轴型

- #7 PLD** 在串行主轴中，是否在通电时自动设定主轴放大器的参数
 0：不予自动设定。
 1：予以自动设定。
 设定完主轴电机型号代码的参数后，将本参数设定为"1"时，在下次通电时，在参数中设定适合电机型号的标准值而本参数成为"0"。

4133	主轴电机型号代码
------	----------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字主轴型
[数据范围]	0 ~ 32767

在串行主轴的初始参数设定时指定主轴电机型号代码。

• 串行主轴控制单元的参数

参数(No.4000~4539)：串行主轴用

上述参数作为 CNC 参数予以登录，在串行主轴的主轴控制单元中实际使用。

属于这些编号的参数详情，请参阅与串行主轴相关的说明书

“FANUC AC SPINDLE MOTOR *ai* series 参数说明书”（B-65280CM）

“FANUC SERVO MOTOR *ai* series 维修说明书”（B-65285CM）。

报警和信息

编号	信息	内容
SP1220	无主轴放大器	连接于串行主轴放大器的电缆断线，或者尚未连接好串行主轴放大器。
SP1225	CRC 错误（串行主轴）	在 CNC 与串行主轴放大器之间的通讯中发生了 CRC 错误（通讯错误）。
SP1226	格式错误（串行主轴）	在 CNC 与串行主轴放大器之间的通讯中发生了格式错误。
SP1227	接收错误（串行主轴）	在 CNC 与串行主轴放大器之间的通讯中发生了接收错误。
SP1228	通讯错误（串行主轴）	发生了 CNC 与串行主轴放大器之间的通讯错误。
SP1229	串行主轴放大器通讯错误	在串行主轴放大器之间(放大器号 奇数号—偶数号之间)的通信中发生了通信错误。
SP1245 ~ SP1247	通讯数据错误	在 CNC 端检测出了通讯数据错误。 请向 FANUC 公司咨询。
SP1969 ~ SP1972	主轴控制错误	主轴控制软件中发生了错误。 请向 FANUC 公司咨询。
SP1976 ~ SP1979	串行主轴通讯错误	主轴控制软件中发生了错误。 请向 FANUC 公司咨询。
SP1980 ~ SP1984	串行主轴放大器错误	串行主轴放大器侧的不良。 请向 FANUC 公司咨询。
SP1985 ~ SP1987	串行主轴控制错误	CNC 端 SIC-LSI 不良。 请向 FANUC 公司咨询。
SP1988 ~ SP1989	主轴控制错误	主轴控制软件中发生了错误。 请向 FANUC 公司咨询。
SP1996	主轴参数设定错误	主轴电机的分配非法。请确认下面的参数。（No.3716, No.3717）
SP9000 ~		串行主轴的主轴放大器单元中发生了报警。详情请参阅串行主轴侧说明书。

诊断显示

- 与主轴控制相关的信息等

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
400	SIC5							

[数据类型] 位主轴型

SIC5 0: 主轴 I/F 尚未正常动作。
1: 主轴 I/F 已经正常动作。

403	主轴电机温度信息
-----	----------

[数据类型] 字节主轴型

[数据单位] °C

[数据范围] 0~255

使用 *ai* 主轴 I/F 时，显示 *ai* 主轴电机的绕组温度。发生过热的温度因电机而不同。

注释

发生过热的温度

在 160°C 以下时

会有最高 5°C 的误差，

在 160~180°C 时

会有最高 10°C 的误差。

- 与主轴串行输出接口的通信错误相关的信息

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
408	SSA		SCA	CME	CER	SNE	FRE	CRE

[数据类型] 位主轴型

CRE 1: 发生 CRC 错误发生 (告警)

FRE 1: 发生了格式错误 (告警)

SNE 1: 发送方或接收方不正确。

CER 1: 接收发生了异常。

CME 1: 在自动扫描中没有回信。

SCA 1: 在主轴放大器侧发生了通信报警。

SSA 1: 在主轴放大器侧发生了系统报警。

(成为这些状态的原因，主要在于噪声、断线、电源的瞬断切断等。)

• 串行主轴的负载表、速度表的显示

410	主轴负载表显示 (%)
-----	-------------

411	主轴电机转速显示 (min ⁻¹)
-----	-------------------------------

[数据类型] 字主轴型
要正确显示负载表、电机转速，需要正确设定下列参数。
电机最高转速: 在参数(No.4020)的各轴中进行设定
最大输出时负载表显示值: 在参数(No.4127)的各轴中进行设定

445	位置编码器位置数据 (脉冲)
-----	----------------

[数据类型] 字主轴型

注释

通电后，执行主轴定向动作后就可以进行位置数据的读取。需要进行参数 SPP(No.3117#1)="1"的设定。
(维修时以外的情况下将参数 SPP(No.3117#1)设定为"0"。)

710	主轴告警号
-----	-------

[数据类型] 字节主轴型
显示从主轴放大器传输的告警号。

712	主轴状态错误号
-----	---------

[数据类型] 字节主轴型
显示从主轴放大器传输的状态错误号。

由于 PMC 信号的输入失误（如同时指令 2 种运行方式）等主轴进入不能动作的状态时，只在该状态期间状态成为错误，正常输入信号时，重新进行正常动作。

有关主轴错误号的详情，请参阅报警一览表 与串行主轴相关的报警（SP 报警）项。

10.4 主轴模拟输出

概要

作为主轴电机的控制接口，备有主轴模拟输出。
 主轴模拟输出可以控制最多 1 个模拟主轴。

本节就在第 1 主轴设定了模拟主轴时（不使串行主轴和模拟主轴共存而只使用模拟主轴的情形）进行说明。有关使串行主轴与模拟主轴共存的情形，请参阅下节“串行/模拟主轴控制”。

解释

以后的说明中使用的逻辑第 n 主轴、路径内第 n 主轴以及第 n 主轴放大器如下所示。

- 逻辑第 n 主轴
表示在系统整体中为第 n 个控制对象主轴。
- （路径内）第 n 主轴
表示各路径的第 n 个控制对象主轴。也即，说明语句中，记述为第 1 主轴、第 2 主轴的，表示路径内的相对主轴号。
（1 路径系统的情况下，逻辑第 n 主轴 = 第 n 主轴。）

它们的关系，请参照后述的“主轴番号与主轴电机的对应”。

有关 2 路径控制中的每个路径的主轴配置的设定，请参阅“2 路径控制 主轴”项。

与主轴各功能之间的关系如下所示。

○=可以使用 ×=不可使用

功能	主轴	模拟主轴
		第 1 主轴
螺纹切削/每转进给（同步进给）		○
周速恒定控制		○
主轴速度变动检测(T 系列)		○
实际主轴速度输出（T 系列）		○
主轴定位(T 系列)		○
Cs 轮廓控制		×
多主轴		×
刚性攻丝		○
主轴同步控制		×
主轴简易同步控制		×
主轴定向 主轴输出切换 其他主轴切换等、具有主轴控制单元的功能 ^(*)		○
多边形加工（T 系列） （伺服电机轴和主轴的多边形）		○

功能	主轴	模拟主轴
		第 1 主轴
主轴间多边形加工 (T 系列) (主轴和主轴的多边形)		×
基于 PMC 的主轴输出控制		○

注释

1 这些是主轴控制单元的功能，取决于是否对应主轴控制单元。

• 主轴番号与主轴电机的对应

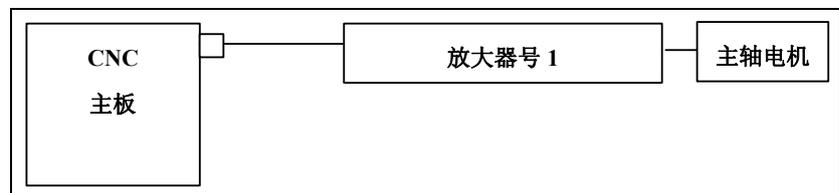
逻辑主轴号与主轴电机之间的对应关系，按如下方式进行。

1. 逻辑主轴号和放大器号

逻辑主轴号，是表示主轴的控制对象顺序（逻辑配置顺序）的编号。每个主轴的参数，按照这一顺序排列。逻辑主轴号，按照顺序取自 1 到最大主轴数。放大器号是表示实际与 CNC 连接的主轴放大器的顺序（物理配置顺序）的编号。

模拟主轴的情况下，只可以连接 1 个，主轴放大器号与主轴电机号成为 1 而保持一致。

2. 设定方法



模拟主轴的连接

3. 设定值

针对每个主轴，在参数 A/S(No.3716#0)中设定电机的种类，在参数(No.3717)中设定放大器号。不使用的轴，作为放大器号设定 0。

参数	第 1 主轴	第 2 主轴
A/S(No.3716#0)	"0"	"0"
No.3717	1	0

注意事项

注释

1 D/A 变换器发生异常时，成为如下状态。

- 发生报警(SP1241)“D/A 变换器异常”。
- 将主轴指令电压设定为 0
- 将主轴作动信号设定为'0'。

2 负载表值（电机的负载值）不管状态如何始终为 0。

参数

• 主轴电机和主轴号的设定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3716								A/Ss

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 A/Ss 主轴电机的种类为

0：模拟主轴。

1：串行主轴。

注释

1 最多可以控制 1 个模拟主轴。

2 使用串行主轴时，将参数 SSN(No.8133#5)设定为“0”。

3 使用串行/模拟主轴控制，要使用的模拟主轴应在主轴配置的最后进行设定。

3717	各主轴的主轴放大器号
------	------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节主轴型

[数据范围] 0~最大控制主轴数

此参数设定分配给每个主轴的主轴放大器号。

0：放大器尚未连接。

1：使用连接于 1 号放大器号的主轴电机。

3718	串行主轴或者模拟主轴的主轴显示的下标
------	--------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节主轴型

[数据范围] 0 ~ 122

此参数设定在位置显示画面等上添加到主轴速度显示中的下标。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3798								ALM

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

0 ALM 所有主轴的主轴报警(SP****)

0: 有效。

1: 被忽略。

将本参数设定为“1”时，忽略与主轴相关的报警，所以除了进行维护作业的场所，务须将其设定为“0”。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3799							NDPs	NALs

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

0 NALs 是否显示主轴放大器一侧的报警

0: 予以显示。

1: 不予显示。

(在参数 ALM(No.3798#0)=“0”时有效)

将本参数设定为“1”时，忽略在主轴放大器一侧检测出的报警，所以除了进行维护作业的场所，务须将其设定为“0”。

1 NDPs 是否进行模拟主轴时的位置编码器的断线检查

0: 进行。

1: 不进行。

(在参数 NAL(No.3799#0)=“0”时有效)

使用模拟主轴时，在没有设置位置编码器的情况下，请将本参数设定为“1”。

注释

串行/模拟主轴控制中同时使用模拟主轴时，无法在模拟主轴中使用位置编码器。

务必在本参数中设定“1”。

报警和信息

编号	信息	内容
SP1241	D/A 变换器异常	模拟主轴控制用的 D/A 变换器异常。
SP1996	主轴参数设定错误	主轴电机的分配非法。请确认下面的参数。(参数(No.3716, No.3717))

10.5 串行/模拟主轴控制

概要

串行/模拟主轴控制中，可以将系统整体的控制主轴中的一个作为模拟主轴来使用。只可以使用主轴速度指令控制、基于 PMC 的主轴速度指令控制。

注释

- 1 使用串行主轴时，将参数 SSN(No.8133#5)设定为“0”。
- 2 要使用的模拟主轴，在主轴配置的最后进行设定。

解释

串行/模拟主轴控制中，允许对系统整体的主轴配置只使用 1 个模拟主轴。要使用的模拟主轴，在主轴配置的最后进行设定。

串行/模拟主轴控制中可以使用的功能

与主轴各功能之间的关系如下所示。

○ = 可以使用 × = 不可使用

功能	主轴	
	串行主轴 ^(*)	模拟主轴
螺纹切削/每转进给（同步进给）	○	×
周速恒定控制	○	×
主轴速度变动检测	○	×
实际主轴速度输出（T 系列）	○	×
主轴定位(T 系列)	○	×
Cs 轮廓控制	○	×
刚性攻丝	○	×
主轴同步控制	○	×
主轴定向 主轴输出切换 其他主轴切换等、具有主轴控制单元的功能 ^(*)	○	○
多边形加工（T 系列） (伺服电机轴和主轴的多边形)	○	×
主轴间多边形加工（T 系列） (主轴和主轴的多边形)	○	×
基于 PMC 的主轴输出控制	○	○

注释

- 1 使用串行主轴时，将参数 SSN(No.8133#5)设定为“0”。
- 2 这些是主轴控制单元的功能，取决于是否对应主轴控制单元。

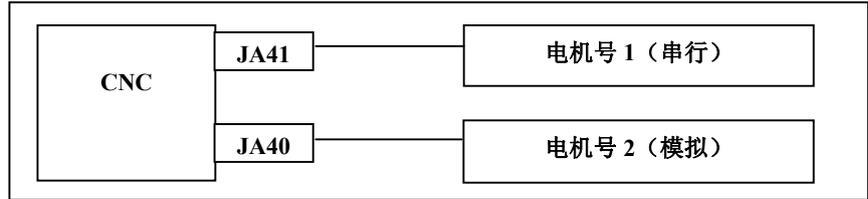
连接例

请将模拟主轴连接到 JA40 上。

串行/模拟主轴控制中使用模拟主轴，模拟主轴上无法安装位置编码器。

有关串行主轴的连接，请参阅“CONNECTION MANUAL (HARDWARE)”（连接说明书（硬件））(B64303EN)。

- 1 个串行主轴、1 个模拟主轴的情形（最大控制主轴数为 2 个的情形）



限制

串行/模拟主轴控制中使用模拟主轴时，具有如下限制。

- 1 务必在要控制的主轴的最后设定模拟主轴。
例) 控制主轴为 2 轴，其中一个为模拟主轴的情形
模拟主轴的控制主轴号为 2。
模拟主轴的主轴放大器号（参数(No.3717)）中请设定 2 设定。
- 2 无法安装位置编码器。
- 3 只可以使用主轴速度指令控制和基于 PMC 的主轴速度指令控制。无法使用其他的控制和主轴功能。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3702							EMS	

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 1 EMS 是否使用多主轴控制功能
0: 使用。
1: 不使用。

注释
在 2 路径控制的情况下，在不需要进行多主轴控制的路径一侧进行设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3716								A/Ss

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位主轴型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 A/Ss 主轴电机的种类为
 0: 模拟主轴。
 1: 串行主轴。

注释
 1 最多可以控制 1 台模拟主轴。
 2 使用串行主轴时，将参数 SSN(No.8133#5)设定为“0”。
 3 使用串行/模拟主轴控制，要使用的模拟主轴应在主轴配置的最后进行设定。

3717	各主轴的主轴放大器号
------	------------

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节主轴型
 [数据范围] 0~最大控制主轴数
 此参数设定分配给每个主轴的主轴放大器号。
 0: 放大器尚未连接。
 1: 使用连接于 1 号放大器号的主轴电机。
 2: 使用连接于 2 号放大器号的主轴电机。
 3: 使用连接于 3 号放大器号的主轴电机。

注释
 使用串行/模拟主轴控制，要使用的模拟主轴应在主轴配置的最后进行设定。
 (例)
 系统整体中有 3 个主轴时 (2 个串行主轴、1 个模拟主轴)，请将模拟主轴的主轴放大器号 (本参数) 的设定值设定为 3。

3718	串行主轴（MAIN 主轴）或者模拟主轴的主轴显示的下标
------	-----------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节主轴型

[数据范围] 0 ~ 122

此参数设定在位置显示画面等上添加到主轴速度显示中的下标。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3798								ALM

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

0 ALM 所有主轴的主轴报警(SP****)

0: 有效。

1: 被忽略。

将本参数设定为“1”时，忽略与主轴相关的报警，所以除了进行维护作业的场所，务须将其设定为“0”。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3799							NDPs	NALs

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

0 NALs 是否显示主轴放大器一侧的报警

0: 予以显示。

1: 不予显示。

（在参数 ALM(No.3798#0)=“0”时有效）

将本参数设定为“1”时，忽略在主轴放大器一侧检测出的报警，所以除了进行维护作业的场所，务须将其设定为“0”。

1 NDPs 是否进行模拟主轴时的位置编码器的断线检查

0: 进行。

1: 不进行。

（在参数 NAL(No.3799#0)=“0”时有效）

使用模拟主轴时，在没有设置位置编码器的情况下，请将本参数设定为“1”。

注释

串行/模拟主轴控制中同时使用模拟主轴时，无法在模拟主轴中使用位置编码器。务必在本参数中设定“1”。

10.6 主轴控制

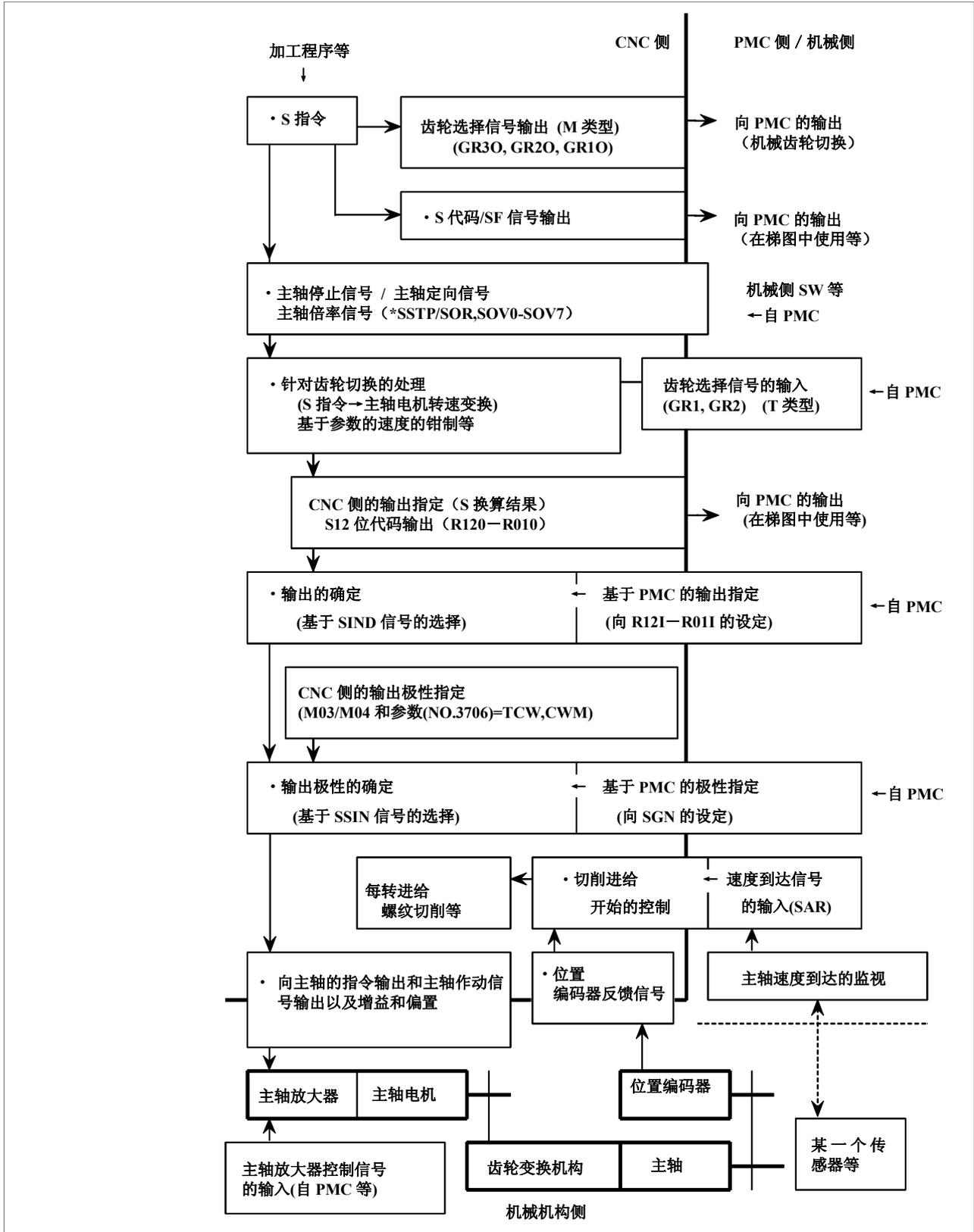
解释

下面就主轴的转速控制进行说明。

- 主轴的转速控制中的指令的流向
- 针对齿轮切换的处理（齿轮选择方式 M/T 类型）
- 关于位置编码器反馈信号
- 速度到达信号(SAR)

• 主轴旋转控制中的指令的流向

下面示出主轴转速控制的概略图。



• S 指令

针对 CNC，指定从加工程序等输入的主轴的转速。周速恒定控制（G96 方式）中，CNC 根据周速的指定值换算为主轴的转速。

M

M 系列中，在没有周速恒定控制（参数 SSC(No.8133#0)="0"）、且参数 GTT(No.3706#4)为"0"的情况下，根据向参数(No.3741, No.3742, No.3743)等的设定值和 S 指令值，CNC 侧作出判断，并针对 PMC，指令为获取主轴转速的所需的齿轮级数。

(GR30, GR20, GR10<Fn034.2, Fn034.1, Fn034.0>)

• S 代码/SF 信号输出

带有主轴串行输出（参数 SSN(No.8133#5)="0"）的情况下，CNC 具有的主轴控制发挥作用，在 CNC 侧内部，将 S 指令值换算为向主轴电机的输出。进一步地，在没有齿轮切换和周速恒定控制的情况下（参数 SSC(No.8133#0)="0"），针对 S 指令的输入的 S 代码 / SF 信号的反应按如下方式变化。（参阅下列内容）

M

M 系列 → 输出 S 代码。

只有在 CNC 侧针对 PMC 发出齿轮的切换指示时才输出 SF 信号。

T

T 系列 → S 代码和 SF 信号都不予输出。

（因为带有周速恒定控制（参数 SSC(No.8133#0)="1"）时，无法保证 S 指令必定为主轴的转速之故）

为在 PMC 梯形图侧进行处理，在希望使用 S 代码 / SF 信号时，需要设定参数(No.3705)中的相关参数。

• 主轴停止信号(*SSTP)

在 CNC 侧进行主轴转速控制时，由于本信号而向主轴的速度指令输出将成为 0。本信号为'0'，主轴进入停止状态。

要使向主轴的速度指令有效，请将本信号设定为'1'。

• 主轴定向信号(SOR)

本信号为'1'，主轴停止信号为'0'时，以参数(No.3732)中所设定的一定的转速使主轴向着参数 ORM(No.3706#5)中所设定的旋转方向旋转。

不管齿轮的状态如何，都以一定速度使主轴旋转，所以在机械性主轴定位中，可以将其用于为将打入制动器和销钉的旋转赋予主轴等目的。

M

此外，M 系列中，通过参数 GST(No.3705#1)的设定，还可以使主轴电机以一定转速旋转。这种情况下，可将齿轮切换机构部中的旋转速度保持恒定，所以可用于齿轮换档。

• 主轴速度倍率信号(SOV00~SOV07)

主轴控制中，相对所指令的 S 值，可应用 0 ~ 254%的倍率。

但是，CNC 处在如下状态时，主轴倍率无效。

攻丝循环中 (M 系列: G84, G74 T 系列: G84, G88)

螺纹切削方式中 (M 系列: G33 T 系列: G32, G92, G76)

另外，在 CNC 侧进行主轴转速控制的情况下，不使用主轴倍率时，要为主轴倍率设定 100%。

• 针对齿轮切换的处理

S 指令通过主轴转速而被赋予，但实际进行控制的，是主轴电机。

因此，CNC 需要通过某种手段，了解连接于其自身上的主轴和主轴电机的齿轮。作为其方法，有如下 2 种齿轮选择方式。

M 类型 (仅限 M 系列)

对应 S 指令，CNC 基于事先在参数中所设定的各齿轮的转速范围选择齿轮，并根据齿轮选择信号输出 (GR3O, GR2O, GR1O)向 PMC 通知要选择的齿轮级数。

(齿轮至多为 3 级)

此外，CNC 执行对应所选 (输出到齿轮选择信号输出) 齿轮的主轴速度输出。

T 类型

在机械侧作出使用哪个齿轮的决定，向齿轮选择信号输入 (GR1, GR2) 输入齿轮级数。(齿轮至多为 4 级)

CNC 执行对应所输入的齿轮的主轴速度输出。

• 齿轮选择方式的选择

M

M 系列中，可从上述 M 类型、T 类型选择齿轮选择方式。

M 类型 ← 无周速恒定控制（参数 SSC(No.8133#0)="0"） 且参数 GTT(No.3706#4)="0"

T 类型 ← 有周速恒定控制（参数 SSC(No.8133#0)="1"） 或参数 GTT(No.3706#4)="1"

注释

M 类型齿轮选择方式，在使用如下功能的情况下无法进行选择。

- 周速恒定控制

T

T 系列只限于 T 类型。

• 齿轮选择方式 M 类型

通过存储器运行或者手动数据输入指令 S0~S99999 中的其中一个，向主轴电机输出通过参数(No.3741~3743)事先设定的对应 2 个齿轮 GR2O, GR1O 的(或者 3 个齿轮 GR3O, GR2O, GR1O) 的转速范围的、主轴电机的旋转指令。同时输出此时的齿轮选择信号。切换齿轮选择信号时还输出 SF。还可以通过参数 SFA(No.3705#6)输出 SF 而与齿轮切换无关。

齿轮选择信号的含义如下所示。

齿轮选择信号	2 级齿轮	3 级齿轮	备注	
GR1O	Low	Low	Low	:Low Gear
GR2O	High	Middle	Middle	:Middle Gear
GR3O		High	High	:High Gear

另外，向主轴电机的速度指令输出如下所示。

- 串行主轴的情形: 作为 0~16383 的数值数据,在 CNC 和主轴控制单元之间进行处理。
- 模拟主轴的情形: 作为 0~10V 的模拟电压,向模拟电压信号 SVC 输出。

下面举例说明模拟主轴。

在假设 10V 模拟电压时的主轴电机转速=主轴电机的最高转速时,还可以适用于串行主轴的情形。

(i) M 类型齿轮切换方式 A(见图 10.6 (a))

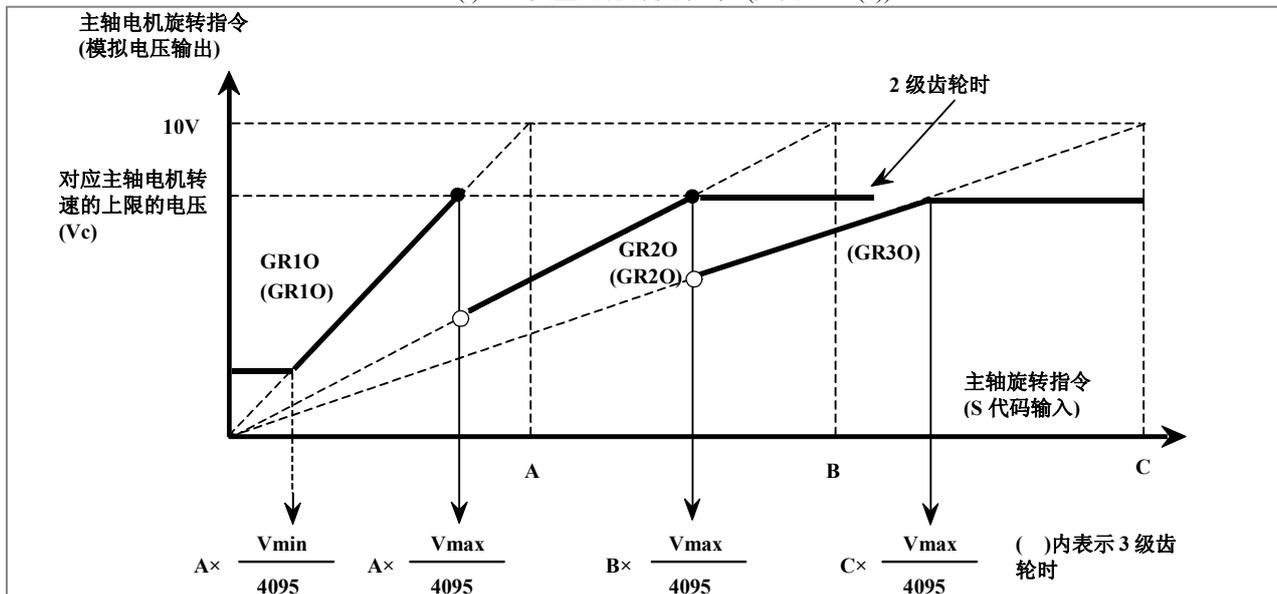


图 10.6 (a)

首先，在参数中设定如下值。

- 与主轴电机转速的上限相关的常数 V_{max} (参数(No.3736))
该常数通过下式求得。

$$V_{max} = 4095 \times \frac{\text{主轴电机转速的上限}}{\text{指令电压为 10V 时的主轴电机转速}}$$

- 与主轴电机转速的下限相关的常数 V_{min} (参数(No.3735))

$$V_{min} = 4095 \times \frac{\text{主轴电机转速的下限}}{\text{指令电压为 10V 时的主轴电机转速}}$$

- 指令电压为 10V 时的低速齿轮时的主轴转速 $A(\text{min}^{-1})$
(参数(No.3741))
- 指令电压为 10V 时的高速(或者中高速)齿轮时的主轴转速 $B(\text{min}^{-1})$
(参数(No.3742))
- 指令电压为 10V 时的高速齿轮时的主轴转速 $C(\text{min}^{-1})$
(参数(No.3743)) (3 级齿轮)

注释

指令电压 10V 已经超过主轴驱动系统的允许输入电压时，根据比例计算假设 10V 时的转速，请使用该假设值。
由此，相对于所指令的 S 代码，如图 10.6 (a)所示那样地，向主轴电机速度指令输出及齿轮选择指令 (GR30, GR20, GR10)。

(ii) 攻丝循环 (G84, G74) 中的齿轮切换点

指令了 G84(攻丝循环)或 G74(逆攻丝循环)时,可通过参数 SGT(No.3705#3) 的设定按照如下所示方式设定齿轮切换点。也即, 通过由参数(No.3761, No.3762)设定的攻丝时的齿轮切换点(由转速来指定), 执行高速/低速齿轮的切换。(图 10.6 (b))

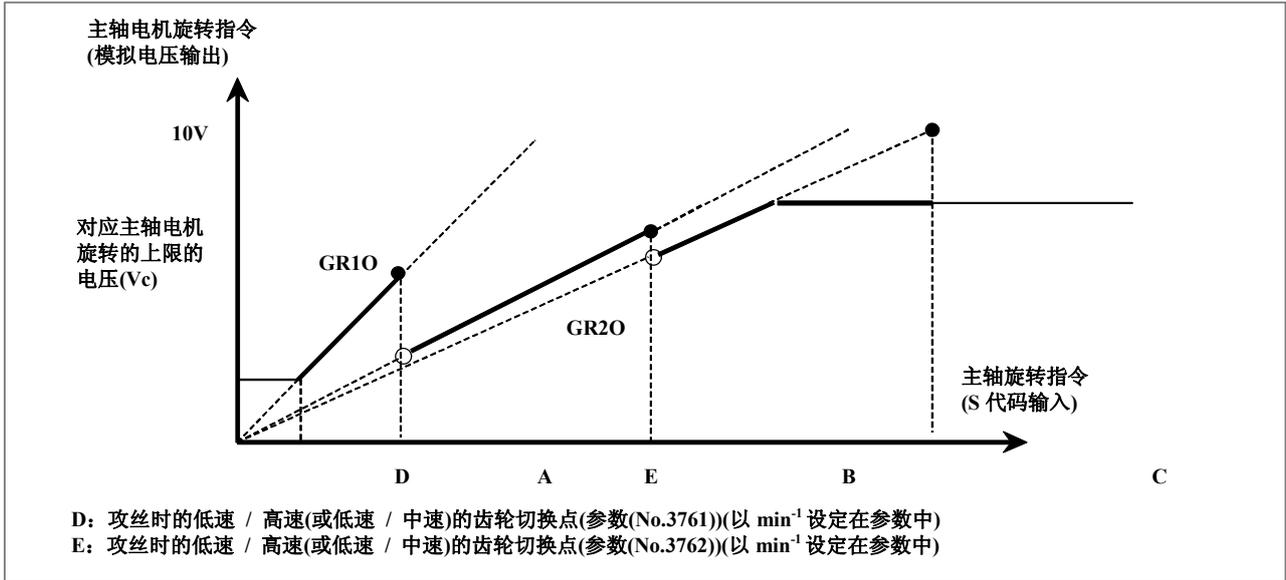


图 10.6 (b) 攻丝时的输入(S 代码)和输出(模拟电压)的关系)

M

(iii) M 类型齿轮切换方式 B (M 系列) (见图 10.6 (c))

通过设定参数 SGB(No.3705#2), 即可在别的参数(No.3751~3752)中设定低速齿轮和高速齿轮的切换的转速。

使用 3 级齿轮时, 即可利用别的参数(No.3751~3752)来进行低速齿轮和中速齿轮、以及中速齿轮和高速齿轮的切换的转速设定。

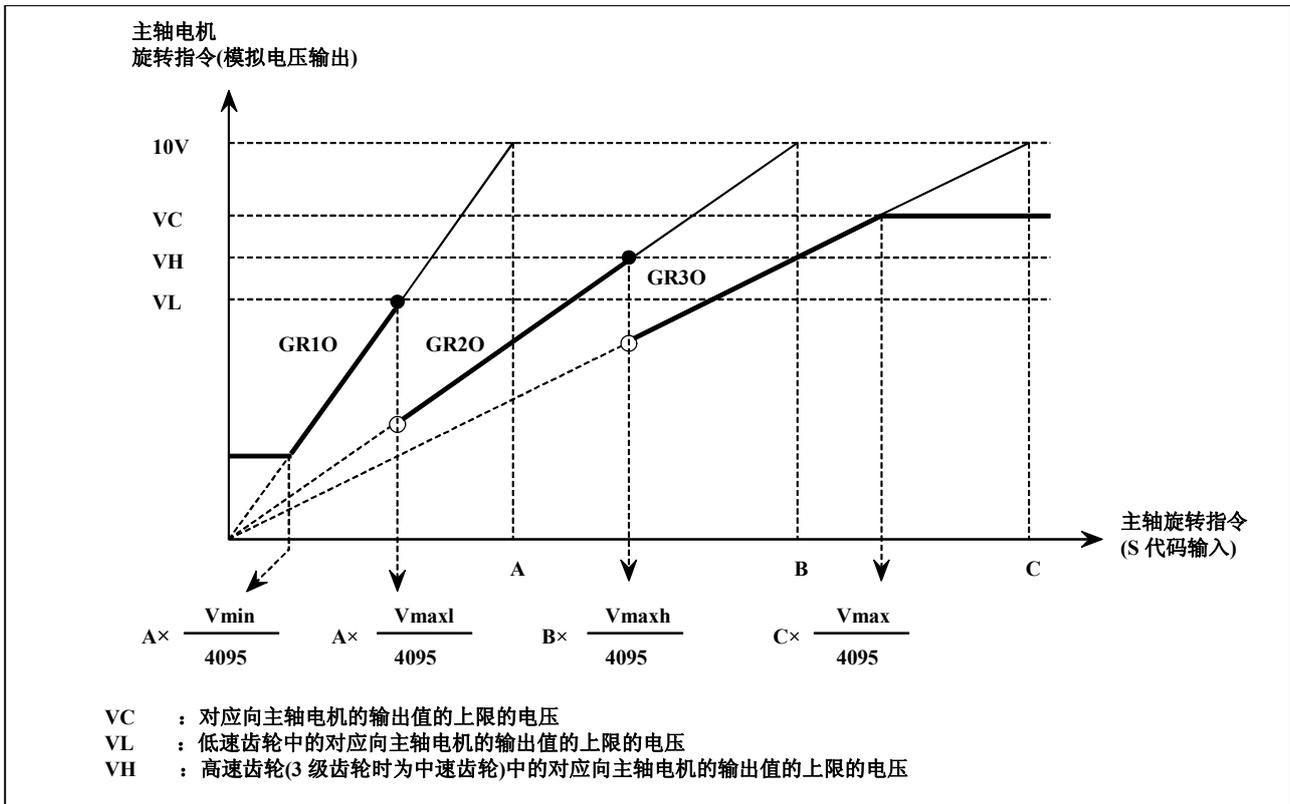


图 10.6 (c) M 类型齿轮切换 B

使用本功能时，设定如下参数。

- 与主轴电机转速的上限相关的常数 V_{max} (参数(No.3736))

$$V_{max} = 4095 \times \frac{\text{主轴电机转速的上限}}{\text{指令电压为 10V 时的主轴电机转速}}$$

- 与主轴电机转速的下限相关的常数 V_{min} (参数(No.3735))

$$V_{min} = 4095 \times \frac{\text{主轴电机转速的下限}}{\text{指令电压为 10V 时的主轴电机转速}}$$

- 与低速齿轮中的主轴电机转速的上限相关的常数 V_{maxl} (参数(No.3751))

$$V_{maxl} = 4095 \times \frac{\text{低速齿轮中的主轴电机转速的上限}}{\text{指令电压为 10V 时的主轴电机转速}}$$

- 高速齿轮(3级齿轮时为中速齿轮)中的与主轴电机转速的上限相关的常数 V_{maxh} (参数(No.3752))

$$V_{maxh} = 4095 \times \frac{\text{高速齿轮中的主轴电机转速的上限}}{\text{指令电压为 10V 时的主轴电机转速}}$$

- 指令电压为 10V 时的低速齿轮时的主轴转速 A
(参数(No.3741))
- 指令电压为 10V 时的高速齿轮(3 级齿轮时为中速齿轮)时的主轴转速 B
(参数(No.3742))
- 指令电压为 10V 时的高速齿轮时的主轴转速(3 级齿轮)C
(参数(No.3743))

此时, 相对所指令的 S 代码, 如图所示, 向主轴电机进行速度指令输出, 并输出齿轮选择信号 (GR10, GR20, GR30)。

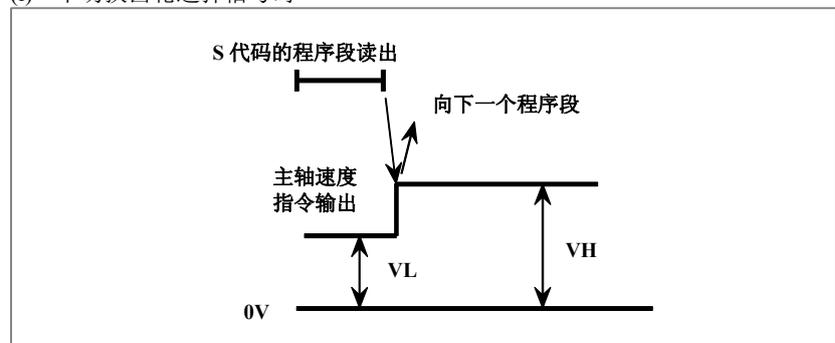
⚠ 注意

- 1 设定了参数 SGT(No.3705#1)时的攻丝循环, 通过攻丝时的齿轮的切换点进行齿轮的切换。[见(ii)项]
- 2 本功能(参数 SGB(No.3705#2)="1")的情形下, 只在使用 1 级齿轮时, 与向主轴电机的输出值的上限对应的电压通过 V_{maxl} 计算, 使用第 2 级齿轮时, 通过 V_{maxh} 来计算。因此, 将 SGB 设定为"1"时, 只使用 1 级齿轮时务必设定 V_{maxl} , 使用 2 级齿轮时, 务必设定 V_{maxl} 和 V_{maxh} 。

• 时间图

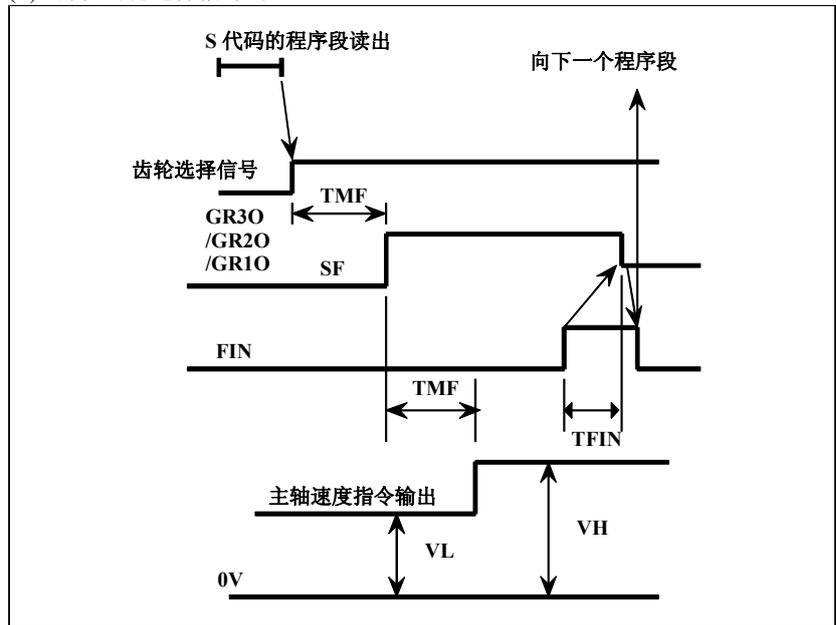
下面示出指令 S 代码时的输入输出信号的时间图。

(i) 不切换齿轮选择信号时



不切换齿轮选择信号时, 不输出 SF 信号, 在输出新的值的主轴速度指令后, 自动转移到下一个程序段的执行。

(ii) 切换齿轮选择信号时



切换齿轮选择信号时，CNC 首先输出齿轮选择信号。而后，经过由参数设定的一定时间（ T_{FM} ）后输出 SF 信号。然后，再经过相同的 T_{FM} 后输出新的主轴速度指令输出。PMC 在接收到 SF 信号的時刻切换齿轮，并返回切换完成后 FIN 信号。SF 与 FIN 的交换，与 S 代码输出时相同。由参数(No.3010)设定的 T_{FM} 与在 M, S, T 功能中使用的 T_{FM} 共同。

另外，通过参数 SFA(No.3705#6)的设定，在没有齿轮切换时，也可以输出 SF。

• 齿轮选择方式 T 类型

要进行 T 类型的齿轮选择，首先必须在参数(No.3741~3744)中设定从机械侧的相对于齿轮信号的最大主轴转速。

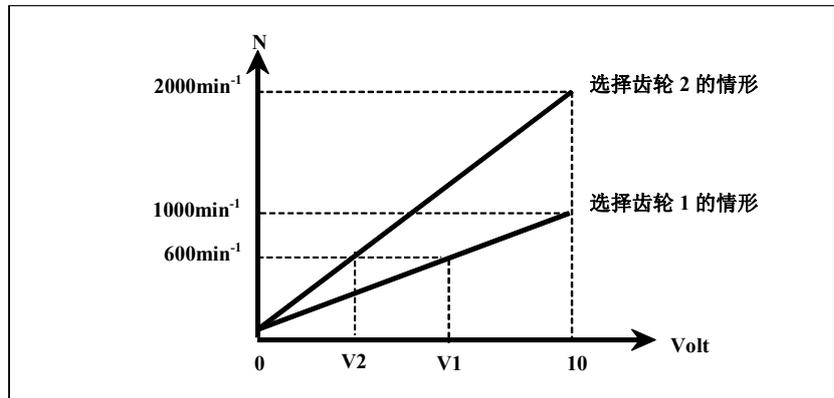
齿轮选择信号为 2 位的代码信号 (GR1, GR2)，与齿轮号之间的关系如下所示。

齿轮选择信号		齿轮号	最大主轴转速参数
GR1	GR2		
'0'	'0'	1	No. 3741
'1'	'0'	2	No. 3742
'0'	'1'	3	No. 3743
'1'	'1'	4	No. 3744

下面示出模拟主轴时的具体例，与 M 类型中的说明一样，假设模拟电压 10V 时的主轴电机转速=主轴电机的最高转速，也可以适用于串行主轴的情形。

此外，有关向主轴电机的速度指令输出，串行主轴控制的数字数据 0~16383 对应模拟主轴中的 0~10V 的模拟电压，为了方便起见，不区分串行/模拟而将其作为 0~4095 的代码信号来考虑。

齿轮切换假设为 2 级。进一步地，将相对于低速齿轮(G1)的输出电压为 10V 时的主轴转速设定为 1000min^{-1} ，相对于高速齿轮(G2)的输出电压为 10V 时的主轴转速设定为 2000min^{-1} 时，在参数(No.3741~3742)中设定该转速。这种情况下的模拟电压输出，成为下图所示那样的直线关系。



这里，作为主轴的转速设定为 $S=600$ 时，根据 CNC 内部的计算，求出上图的 $V1$ （G1 时）或者 $V2$ （G2 时），并向机械侧输出。

$V1$; 6 (V)

$V2$; 3 (V)

输出电压 V 的值通过下式自动计算。

$$V = \frac{10N}{R}$$

R : 输出电压 10V 时的主轴转速

N : 以 S5 位数设定的主轴转速

这与周速恒定控制的 G97 方式中相同。

有关周速恒定控制方式(G96)中的操作，请参阅“周速恒定控制”项。

• 主轴速度指令输出的确定 R010—R120（输出信号）

CNC 为通过上面说明的相对于齿轮切换的处理，以该齿轮来实现所指令的主轴转速，计算所需的向主轴电机的速度指令输出。

其结果被作为 0~4095 的 S12 位代码信号输出到 PMC 侧。(R120~R010<Fn037.3~Fn036.0>)

而后，根据由 SIND 信号<Gn033.7>进行的选择，确定相对于主轴电机的速度指令输出。

SIND 信号 <Gn033.7>	相对于主轴电机的速度指令输出
'0'	CNC 计算出的速度指令输出
'1'	由 PMC 侧设定的速度指令输出 同时请参照“基于 PMC 的主轴输出控制”项。

• 主轴速度指令输出极性

根据上述描述确定向主轴电机的速度指令输出，而实际输出时的输出极性，由 CNC 按照如下方式来确定。

参数 TCW (No.3706#7)	参数 CWM (No.3706#6)	输出极性
"0"	"0"	+ (M03/M04 指令)
"0"	"1"	- (M03/M04 指令)
"1"	"0"	+ (M03 指令)，- (M04 指令)
"1"	"1"	- (M03 指令)，+ (M04 指令)

而后，根据由 SSIN 信号<Gn033.6>进行的选择，确定相对于主轴电机的速度指令输出的输出极性。

SSIN 信号 <Gn033.6>	相对于主轴电机的速度指令输出的输出极性
'0'	由 CNC 确定的输出极性
'1'	由 PMC 侧设定的输出极性 同时请参照“基于 PMC 的主轴输出控制”项。

注释

参数 TCW(No.3706#7)为"1"的设定下，在由 CNC 来确定输出极性时，通电后，由于在一次也没有指令 M03/M04 的状态下无法确定输出极性，所以不向主轴输出指令。

• 向主轴控制单元的指令输出

根据上面的步骤确定的速度指令输出及其极性，通过如下所示的输出，向主轴控制单元发出指令。

- 串行主轴的情形→0 ~ ±16383 的数字数据
- 模拟主轴的情形→0 ~ ±10V 的模拟电压

• 主轴速度指令输出停止的条件

在指定了*SSTP为"0"或S0的指令等主轴速度指令输出成为0的指令时，向所输出的主轴的指令输出暂时成为0。

M05、紧急停止、以及复位中，CNC 侧不会将向主轴的指令输出设定为0。

• 有关位置编码器反馈信号

要进行每转进给和螺纹切削，需要连接位置编码器。

通过位置编码器，进行实际的主轴的旋转速度、以及一转信号的检测（螺纹切削中用来检测主轴上的固定点）。位置编码器的脉冲数可以任意选择，在参数(No.3720)中进行设定。

在位置编码器与主轴之间插入齿轮比时，请分别在参数(No.3721, No.3722)中设定位置编码器侧和主轴侧的齿轮比。

此外，有关用于刚性攻丝的位置编码器连接，请参阅“刚性攻丝”项。

• 速度到达信号(SAR)

速度到达信号 SAR 是作为 CNC 开始切削进给时的条件的输入信号。一般情况下，在希望等待主轴成为指令转速后开始切削进给时使用。这种情况下，通过检测传感器等来确认主轴的转速，将其结果通过 PMC 输入 CNC。

但是，时刻通过 PMC 梯形图进行这一操作的情况等下，在同时发出主轴速度的变更和切削进给的指令等时，有的情况下以主轴速度被变更之前的主轴状态的 SAR 信号开始切削进给。

为防止这种情况，可在 S 指令后、切削进给指令开始后、参数中所设定的时间内忽略 SAR 信号的输入状态，等待切削进给开始。(参数(No.3740))

另外，使用 SAR 信号时，将参数 SAR(No.3708#0)设定为"1"。

此外，切削进给程序段因本功能而停止时，诊断画面的 No.0000(SPEED ARRIVAL ON)成为"1"。

• 有关模拟主轴 增益和偏置

模拟主轴，有的需要根据主轴电机用速度放大器来对增益和偏置电压进行调整。提供有如下用于调整的参数。

增益调整数据 : No.3730

偏置电压补偿 : No.3731

主轴作动信号 (ENB)

此外，与主轴控制相关的输出中备有主轴作动信号 ENB。

该信号在向主轴的指令输出为 0 以外的情况下成为'1'，向主轴的指令输出为 0 的情况下成为'0'

使用模拟主轴时，在主轴电机用速度放大器中有偏置电压、向主轴的指令输出(这种情况下为模拟电压)为 0 时，在主轴电机低速旋转的情况下，可作为强制地使旋转停止的控制信号来使用。

模拟主轴接口的电气规格

模拟主轴接口上的 ENB1/2 信号是在与<Fn001.4>的主轴作动信号相同条件下 ON/OFF 的接口信号，即使在串行主轴的情形下也可以使用。

有关模拟主轴接口上的相关信号，请参阅“CONNECTION MANUAL (HARDWARE)”（连接说明书（硬件篇））的“ANALOG SPINDLE”（模拟主轴）项。

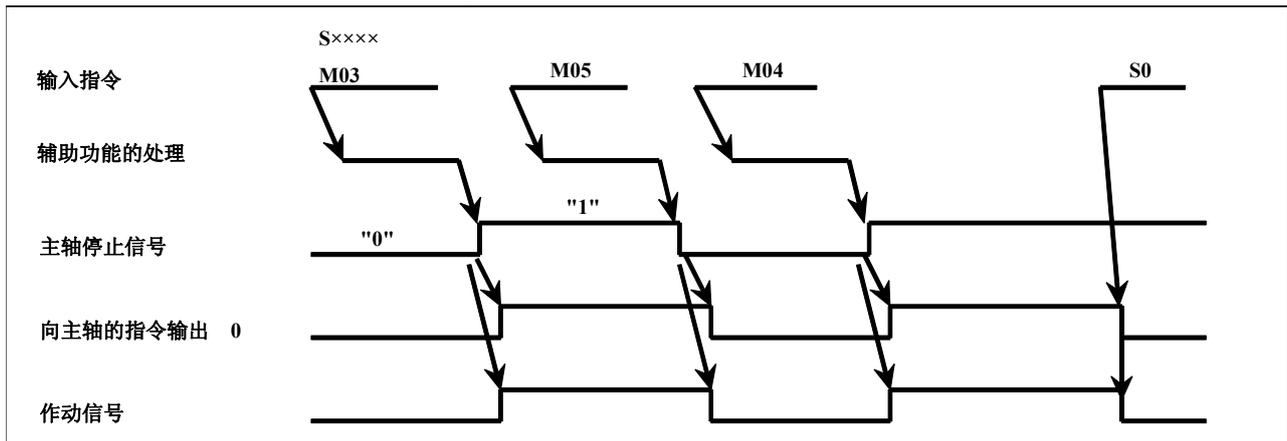
信号

主轴停止信号*SSTP<Gn029.6>

[分类] 输入信号

[功能] 停止向主轴的指令输出。

[动作] 当主轴停止信号成为'0'时，向主轴的指令输出成为 0，作动信号成为'0'。此时，不输出 M05。此信号成为'1'时，向主轴的指令输出返回原先的值，作动信号成为'1'。



上述时间图只是一个例子，具体要按照满足主轴电机用速度控制单元的规格的时间图执行。

- 不使用本信号时，始终将其设定为'1'。
- 当发出 M03, M04, M05 指令，CNC 只进行代码信号和选通脉冲信号的发送。

主轴定向信号 SOR<Gn029.5>

[分类] 输入信号

[功能] 这是以一定速度使主轴或主轴电机旋转的信号。

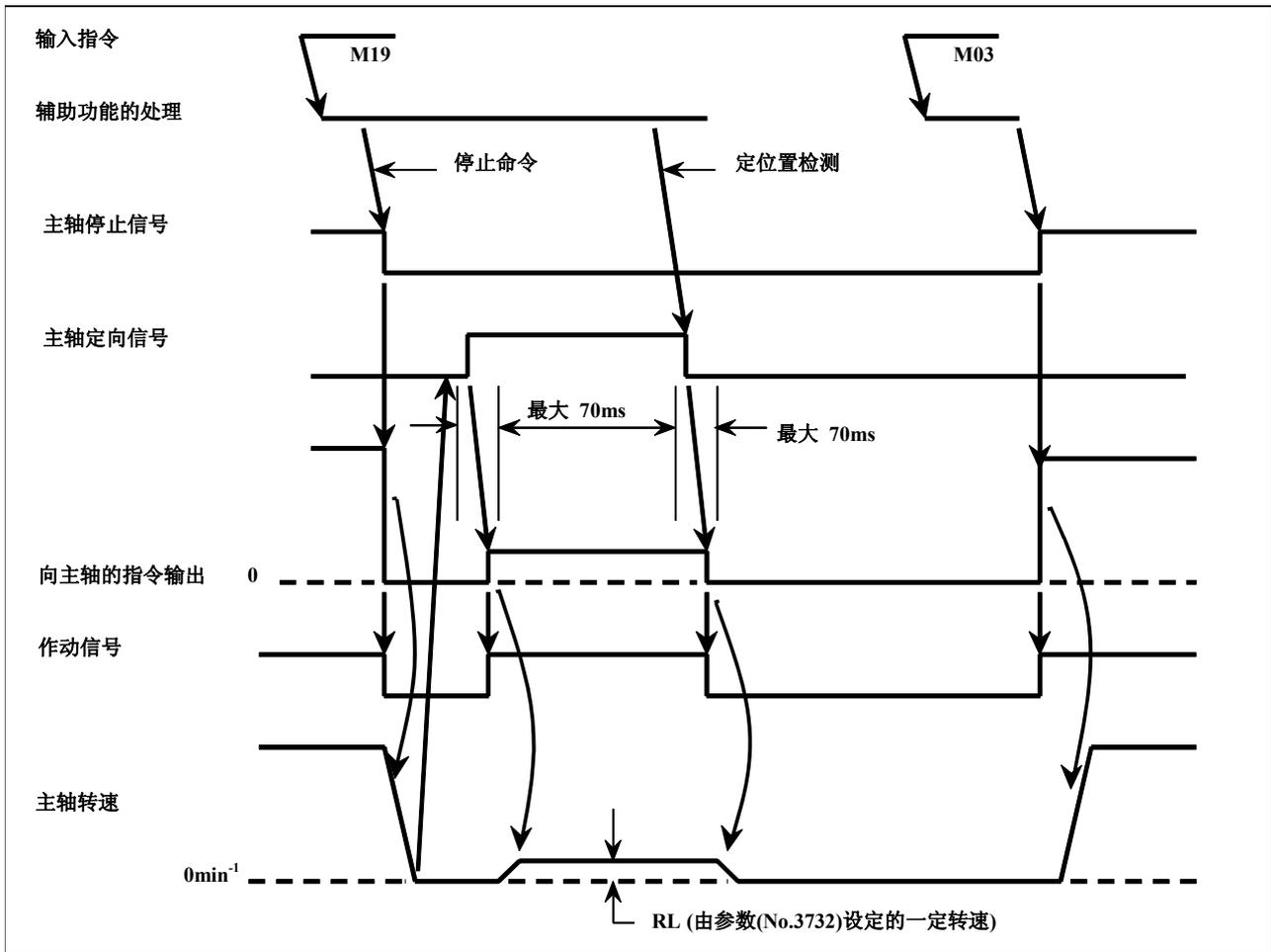
[动作] 主轴定向信号为'1'，且主轴停止信号为'0'时，向主轴输出以由参数(No.3732)设定的一定转速使主轴旋转的指令。此外，作动信号也成为'1'。

该信号在主轴停止信号为'1'时无效。

M 系列中通过参数 GST(No.3705#1)指定了主轴转速的情况下，通过输入该信号，CNC 即以由参数 ORM(No.3706#5)设定的输出极性向由参数(No.3732)所设定的转速所对应的主轴输出指令，但是此时齿轮选择信号不会变化。譬如，在选择高速齿轮的状态下输入该信号时，即使在由参数(No.3732)设定的值处在低速齿轮的区域的情形下，齿轮信号也原样保持高速齿轮，计算并输出为在高速齿轮上获取规定的主轴转速的指令。通过参数 GST(No.3705#1)指定了主轴电机转速时，输出一定的指令输出而与齿轮无关。

指定了主轴电机转速的情况下，可用于齿轮换档。

下面示出使用例。



主轴速度倍率信号 SOV0~SOV7<Gn030>

[分类] 输入信号

[功能] 可相对于指令给 CNC 的 S 指令值，以 1% 为单位应用 0~254% 的倍率。

[动作] 以二进制方式将倍率值设定到 SOV0~SOV7 的 8 位中。

另外，该主轴速度倍率在下列情况下无效，对主轴速度应用 100% 的倍率。

- 攻丝循环 (M 系列 : G84, G74 T 系列 : G84, G88)
- 螺纹切削方式中 (M 系列 : G33 T 系列 : G32, G92, G76)

→ 不使用本功能时，请设定 100% 的倍率值。(应用 0% 的倍率，主轴不会转动。)

主轴速度到达信号 SAR<Gn029.4>

[分类] 输入信号

[功能] 选择切削进给的开始。也即，本信号为 '0' 期间，不开始切削进给。

[动作] 一般情况下，作为向 CNC 通知主轴的转速已经达到指令转速的信号来使用。

在这样的用途中，利用 PMC 检测实际的主轴转速已经达到指令转速时，请将该信号设定为 '1'。

同时，对于参数 (No. 3740)，设定开始 SAR 信号检测之前的等待时间，以便防止在主轴指令变化以前输入的 SAR 为 '1' 的条件下开始切削进给这样的事态。

另外，要使用 SAR 信号，需要将参数 SAR (No. 3708#0) 设定为 '1'。CNC 侧的 SAR 信号的检测条件如下所示。

- a. 参数 SAR(No.3708#0)为"1"的设定
- b. 在从快速移动方式转移到切削进给方式后的最初的切削进给（移动指令）的程序段的分配开始前进行检测。在读出切削进给的程序段后，经过由参数(No.3740)设定的一定时间后进行检测。
- c. 在指令 S 代码后的最初的切削进给指令的程序段的分配开始前进行检测。与 1)一样等待一定时间。
- d. S 代码和切削进给被编程在同一程序段中的情况下，首先输出 S 代码（或者向主轴的指令输出），而在经过一定时间后检测 SAR。此时若 SAR 已经成为'1'，就开始切削进给。

⚠ 注意

根据 d.的条件，在与 S 代码输出的同时将 SAR 设定为'0'的回路且实际的主轴速度变更是由 DEN 信号的引起的回路中动作将会停止，请予注意。
（也即，主轴速度因 CNC 等待 DEN 而没有到达指令速度，分配因 CNC 等待 SAR 而没有开始。）

主轴作动信号 ENB<Fn001.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 通知向主轴的指令输出的有无。
- [输出条件] 向主轴的指令输出为 0 时此信号成为'0'，向主轴的指令输出为 0 以外时此信号成为'1'。
- 由于具有模拟主轴中的主轴电机速度控制放大器等偏置电压，即使指令 S0 主轴也会继续低速旋转的情况下，可用该信号来进行使电机强制停止的判断。
- 另外，模拟主轴接口中也具有电气的 ENB 信号 (ENB1/ENB2)，该信号也被以与本信号相同的条件得以控制。此外，还可以使用与串行主轴的情形。

齿轮选择信号 GR10,GR20,GR30<Fn034.0~.2>

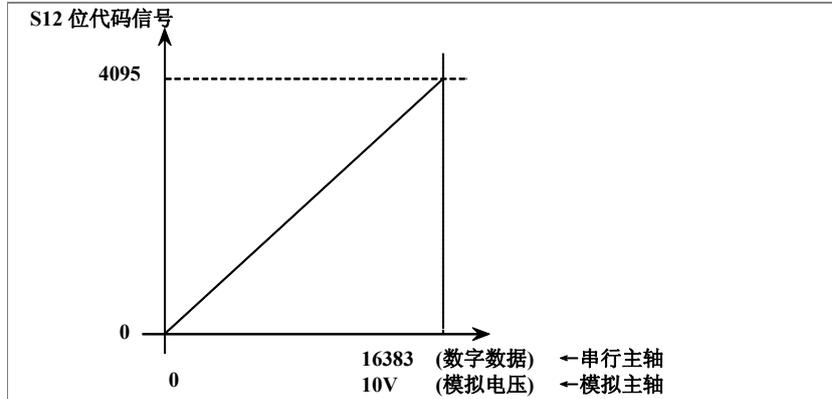
- [分类] 输出信号
- [功能] 对 PMC 指令齿轮切换级数。
- [输出条件] 有关本信号，请参阅本项“解释”中的齿轮选择方式 M 类型的说明部分。

齿轮选择信号 GR1,GR2<Gn028.1,.2>

- [分类] 输入信号
- [功能] 通知 CNC 当前选择中的齿轮级数。
- [动作] 有关本信号，请参阅本项“解释”中的齿轮选择方式 T 类型的说明部分。

S12 位代码信号 R010~R120<Fn036.0~Fn037.3>

- [分类] 输出信号
- [功能] 输出将 CNC 侧计算的主轴速度指令值换算为 0~4095 的代码信号的数据。
- [输出条件] 主轴速度指令输出值（CNC 的计算值）和由本信号输出的值之间的关系如下所示。



本信号是将由 CNC 的主轴控制功能计算的主轴速度指令输出值在串行 / 模拟的任一情况下都换算为 0~4095 的数据后输出的信号
 与由基于 PMC 的主轴输出控制设定的指令不一致。
 （请参阅“基于 PMC 的主轴输出控制”项。）

• 有关其他的相关信号

主轴功能代码信号 S00~S31<Fn022~Fn025>（输出）

主轴功能选通脉冲信号 SF<Fn007.2>（输出）

有关这些信号，请参阅“主轴功能”和“基于 PMC 的主轴输出控制”项。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn028						GR2	GR1	
Gn029		*SSTP	SOR	SAR				
Gn030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
Fn001				ENB				
Fn007						SF		
Fn022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
Fn023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
Fn025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
Fn034						GR30	GR20	GR10
Fn036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
Fn037					R12O	R11O	R10O	R09O

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3703					MPP			2P2
					MPP			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 2P2** 在 2 路径系统中，路径间的主轴控制有效的配置为
 0: 可在 1/2 路径间进行仅共享属于 1 路径的主轴的配置。
 1: 可在 1/2 路径间进行共享属于 1/2 路径的主轴的配置。
- # 3 MPP** 在多主轴控制中，是否通过程序指令替代信号(SWS1~SWS2<G027.0~.1>)来进行主轴的选择
 0: 否。
 1: 是。

注释

将本参数设定为“1”时，同时还应设定参数(No.3781)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3705		SFA		EVS	SGT	SGB		ESF
		SFA	NSF		SGT	SGB	GST	ESF

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 **ESF** 带有周速恒定控制功能(参数 SSC(No.8133#0)=“1”)或者参数 GTT(No.3706#4)为“1”的情况下
 0: 对所有的 S 指令, 输出 S 代码和 SF。
 1: T 系列的情形:
 对于周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令、主轴最高转速钳制指令 (G92S---; (G 代码体系 A 情形下为 G50))的 S 指令, 不会输出 S 代码和 SF。
 M 系列的情形:
 对于周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令, 不会输出 S 代码和 SF。

注释

此参数根据 T 系列/M 系列, 其操作不同。

T 系列的情形下, 参数 EVS(No.3705#4)为“1”时有效。

M 系列的情形下, 对于主轴最高转速钳制指令(G92S--;)的 S 指令, 不会输出 SF 而与本参数的设定无关。

- # 1 **GST** 根据 SOR 信号
 0: 进行主轴定向。
 1: 进行齿轮换档。
- # 2 **SGB** 齿轮切换方式
 0: 根据参数(No.3741~No.3743) (对应于各齿轮的最大转速) 进行齿轮的选择。
 (方式 A)
 1: 根据参数(No.3751~No.3752) (各齿轮切换点的主轴速度) 进行齿轮选择。
 (方式 B)
- # 3 **SGT** 攻丝循环时 (G84、G74) 的齿轮切换方式为
 0: 方式 A。(与通常的齿轮切换方式相同)
 1: 方式 B。(攻丝循环时 (G84、G74), 采用以参数中(No. 3761~No.3762)所设定的主轴速度切换齿轮的方式)
- # 4 **EVS** 是否对 S 指令输出 S 代码和 SF
 0: 不予输出。
 1: 予以输出。
 对周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令和主轴最高转速钳制指令(G50S---;)时的 S 指令是否输出 S 代码和 SF, 取决于参数 ESF(No.3705#0)的设定。
- # 5 **NSF** M 系列的情况下, 在选定了 T 类型齿轮时 (参数 GTT(No.3706#4)=“1”、或者周速恒定控制有效(参数 SSC(No.8133#0)=“1”)时) , 在指令 S 代码时,
 0: 输出 SF。
 1: 不输出 SF。

注释

此参数对于 S 代码的输出没有影响。此外, 对于主轴最高转速钳制指令(G92S--;)的 S 指令, 不会输出 SF 而与本参数的设定无关。

- # 6 **SFA** 输出 SF 信号
 0: 限于齿轮切换的时候。
 1: 即使没有齿轮切换也输出。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3706	TCW	CWM	ORM		PCS	MPA		
	TCW	CWM	ORM	GTT		MPA		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 **MPA** 在多主轴控制中,当设定了通过地址 P 来选择主轴(参数 MPP(No.3703#3)="1")时,在没有随同 S 指令指定 P 指令的情况下
 0: 发出报警(PS5305)。
 1: 使用由 S_P_ ; 所指令的 (2 路径的情况下,在该路径中由 S_P_ ; 所指令)最后的 P。通电后,在一次也没有指令 P 的情况下,使用参数(No.3775)的值。

注释

本参数唯在参数 MPP(No.3703#3)= "1" 时有效。

- # 3 **PCS** 2 路径系统中,各路径中多主轴控制有效的情况下,位置编码器选择信号(PC2SLC<Gn028.7>)
 0: 使用通过路径间主轴反馈选择信号所选的路径侧的信号。
 1: 使用本地路径侧的信号。
- # 4 **GTT** 主轴齿轮选择方式
 0: 属于 M 类型。
 1: 属于 T 类型。

注释

1 M 类型

没有齿轮选择信号输入,CNC 根据 S 指令基于事先设定在参数中的各齿轮的转速范围选择齿轮,通过齿轮选择信号输出通知将要选择的齿轮。此外,通过齿轮选择信号输出,输出对应于所选齿轮的主轴速度。

T 类型

齿轮选择信号被输入,通过此信号,输出对应于所选齿轮的主轴速度。

- 2 在带有周速恒定控制功能(参数 SSC(No.8133#0)="1")的情况下,选定 T 类型而与本参数无关。

- 3 主轴齿轮切换为 T 类型时,下面的参数无效。

SGB(No.3705#2), (No.3751), (No.3752), GST(No.3705#1)

SGT(No.3705#3), (No.3761), (No.3762), SFA(No.3705#6)

(No.3735), (No.3736)

相反,参数(No.3744)有效。

5 **ORM** 主轴定向时的电压的极性为
 0: 正极。
 1: 负极。

6 **CWM**

7 **TCW** 主轴速度输出时的电压的极性，按照下表所示指定。

TCW	CWM	电压的极性
0	0	M03、M04 均为正
0	1	M03、M04 均为负
1	0	M03 为正，M04 为负
1	1	M03 为负，M04 为正

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3708		TSO					SAT	SAR
		TSO						SAR

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 **SAR** 是否检测主轴速度到达信号(SAR)
 0: 不进行检测。
 1: 进行检测。

1 **SAT** 在开始执行螺纹切削的程序段，是否检测主轴速度到达信号
 0: 是否进行检测，取决于参数 SAR(No.3708#0)。
 1: 必须进行检测而与参数 SAR(No.3708#0)设定无关。

注释
 螺纹切削的程序段连续的情况下，在第 2 个以后的螺纹切削程序段中，不对主轴速度到达信号进行检测。

6 **TSO** 螺纹切削、攻丝循环中的主轴倍率
 0: 无效。（被固定在 100%上）
 1: 有效。

注释
 在刚性攻丝中，倍率被固定在 100%上而与本参数设定无关。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3709								SAM

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 SAM 求出主轴的转速平均时采样次数为
0: 4次。(通常设定0。)
1: 1次。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3715								NSAx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 0 NSAx 该轴在执行移动指令时，是否进行主轴速度到达信号 SAR 的确认
0: 进行。
1: 不进行。
在执行相关轴的移动指令时，设定不需要进行主轴速度到达信号 SAR 的确认的轴。若是只有本参数为“1”轴的移动指令，不进行主轴速度到达信号 SAR 的检测。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3716								A/Ss

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 A/Ss 主轴电机的种类为
0: 模拟主轴。
1: 串行主轴。

注释

- 1 最多可以控制 1 台模拟主轴。
- 2 使用串行主轴时，将参数 SSN(No.8133#5)设定为“0”。
- 3 使用串行/模拟主轴控制，要使用的模拟主轴应在主轴配置的最后进行设定。

3717	各主轴的主轴放大器号
------	------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节主轴型
[数据范围]	0~最大控制主轴数
	此参数设定分配给每个主轴的主轴放大器号。
	0: 放大器尚未连接。
	1: 使用连接于 1 号放大器号的主轴电机。
	2: 使用连接于 2 号放大器号的主轴电机。
	3: 使用连接于 3 号放大器号的主轴电机。

注释

使用串行/模拟主轴控制，要使用的模拟主轴应在主轴配置的最后进行设定。

(例)

系统整体中有 3 个主轴时（2 个串行主轴、1 个模拟主轴），请将模拟主轴的主轴放大器号（本参数）的设定值设定为 3。

3718	串行主轴或者模拟主轴的主轴显示的下标
------	--------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节主轴型
[数据范围]	0 ~ 122
	此参数设定在位置显示画面等上添加到主轴速度显示中的下标。

3720	位置编码器的脉冲数
------	-----------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	1 ~ 32767
	此参数设定位置编码器的脉冲数。

3721	位置编码器一侧的齿轮的齿数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字主轴型
[数据范围]	0 ~ 9999
	此参数设定速度控制时（每转进给、螺纹切削等）中的位置编码器一侧齿轮的齿数。
3722	主轴一侧的齿轮的齿数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字主轴型
[数据范围]	0 ~ 9999
	此参数设定速度控制时（每转进给、螺纹切削等）中的主轴一侧齿轮的齿数。
3730	用于主轴速度模拟输出的增益调整的数据
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字主轴型
[数据单位]	0.1%
[数据范围]	700 ~ 1250
	此参数设定用于主轴速度模拟输出的增益调整的数据。
[调整方法]	<ol style="list-style-type: none"> ① 设定标准设定值 1000。 ② 指令成为主轴速度模拟输出最大电压(10V)的主轴速度。 ③ 测量输出电压。 ④ 在参数(No.3730)中设定下式的值。 $\text{设定值} = \frac{10(\text{V})}{\text{测量电压}(\text{V})} \times 1000$ <ol style="list-style-type: none"> ⑤ 在设定完参数后，再次指令主轴速度模拟输出成为最大电压的主轴速度，确认输出电压已被设定为 10V。

注释

若是串行主轴的情形则不需要设定此参数。

3731	主轴速度模拟输出的偏置电压的补偿量
------	-------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据单位] Velo

[数据范围] -1024 ~ 1024

此参数设定主轴速度模拟输出的偏置电压的补偿量。

设定值 = $-8191 \times \text{偏置电压(V)} / 12.5$

[调整方法]

① 设定标准设定值 0。

② 指定主轴速度模拟输出被设定为 0 的主轴速度。

③ 测量输出电压。

④ 在参数(No.3731)中设定下式的值。

$$\text{设定值} = \frac{-1891 \times \text{偏置电压(V)}}{12.5}$$

⑤ 在设定完参数后，再次指令主轴速度模拟输出被设定为 0 的主轴速度，确认输出电压已被设定为 0V。

注释

若是串行主轴的情形则不需要设定此参数。

3732	主轴定向时的主轴转速或主轴齿轮换档时的主轴电机速度
------	---------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据范围] 0 ~ 20000

此参数设定主轴定向时的主轴转速或主轴齿轮换档时的主轴电机速度。

参数 GST (No.3705#1) = “0” 时，以 min^{-1} 为单位设定主轴定向时的主轴转速。

参数 GST (No.3705#1) = “1” 时，按照下式设定主轴齿轮换档时的主轴电机转速。

$$\text{设定值} = \frac{\text{主轴齿轮位移时的主轴电机速度}}{\text{主轴电机最大转速}} \times 16383 \text{ (串行主轴的情形)}$$

$$\text{设定值} = \frac{\text{主轴齿轮位移时的主轴电机速度}}{\text{主轴电机最大转速}} \times 4095 \text{ (模拟主轴的情形)}$$

3735	主轴电机的最低钳制速度
------	-------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 4095

此参数设定主轴电机的最低钳制速度。

$$\text{设定值} = \frac{\text{主轴电机的最低钳制转速}}{\text{主轴电机最大转速}} \times 4095$$

3736	
	主轴电机的最高钳制速度

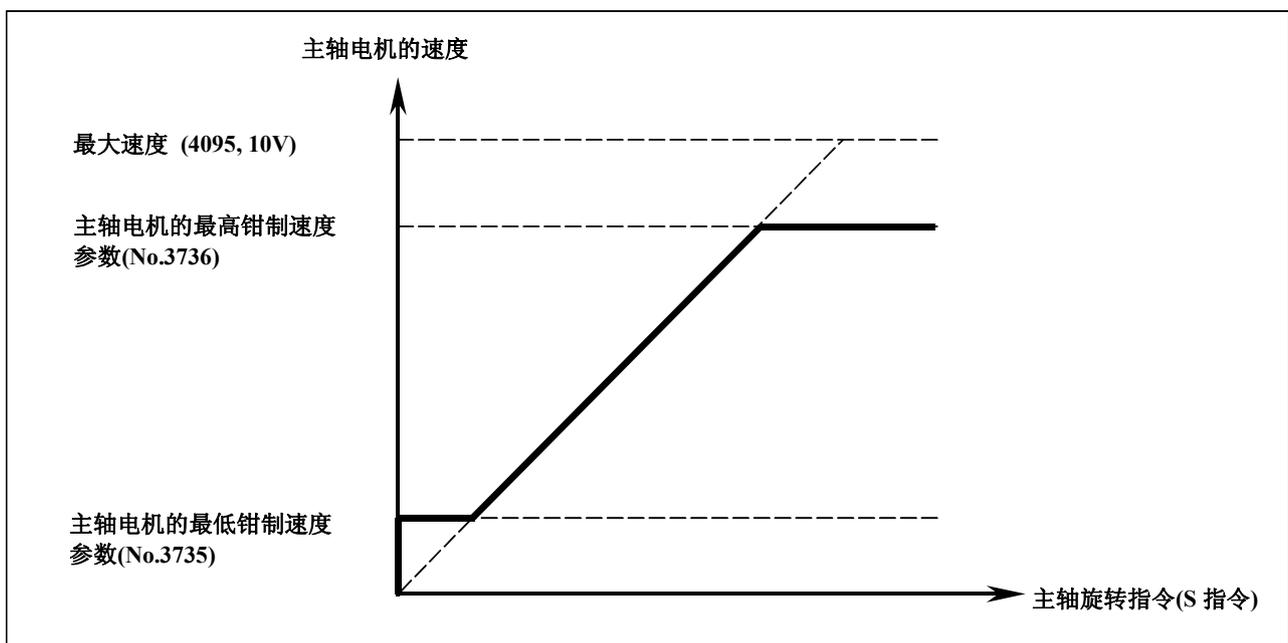
[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 4095

此参数设定主轴电机的最高钳制速度。

$$\text{设定值} = \frac{\text{主轴电机的最高钳制转速}}{\text{主轴电机最大转速}} \times 4095$$



3740	检测主轴速度达到信号之前的时间
------	-----------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据单位] msec

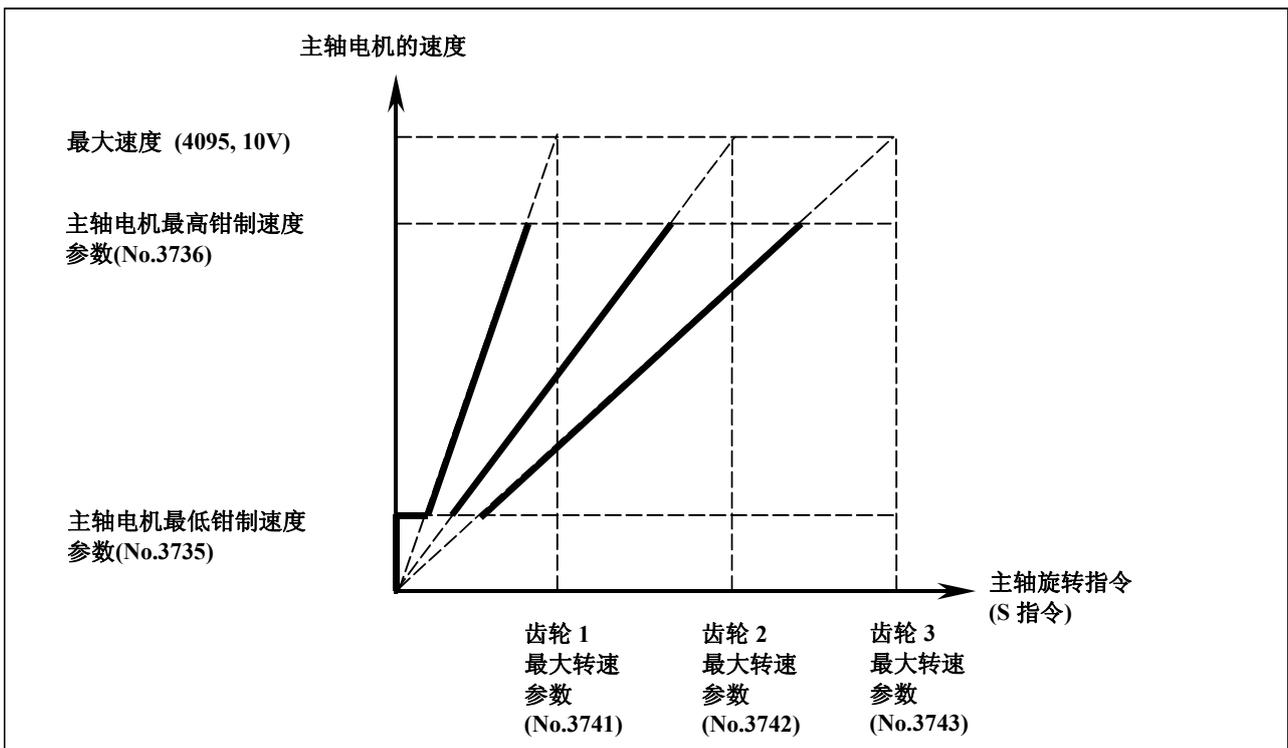
[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定从执行 S 功能到检测主轴速度到达信号之前的时间。

3741	与齿轮 1 对应的各主轴的最大转速
3742	与齿轮 2 对应的各主轴的最大转速
3743	与齿轮 3 对应的各主轴的最大转速
3744	与齿轮 4 对应的各主轴的最大转速

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字主轴型
 [数据单位] min^{-1}
 [数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定与每个齿轮对应的主轴的最大转速。



3751	齿轮 1-齿轮 2 的切换点的主轴电机速度
3752	齿轮 2-齿轮 3 的切换点的主轴电机速度

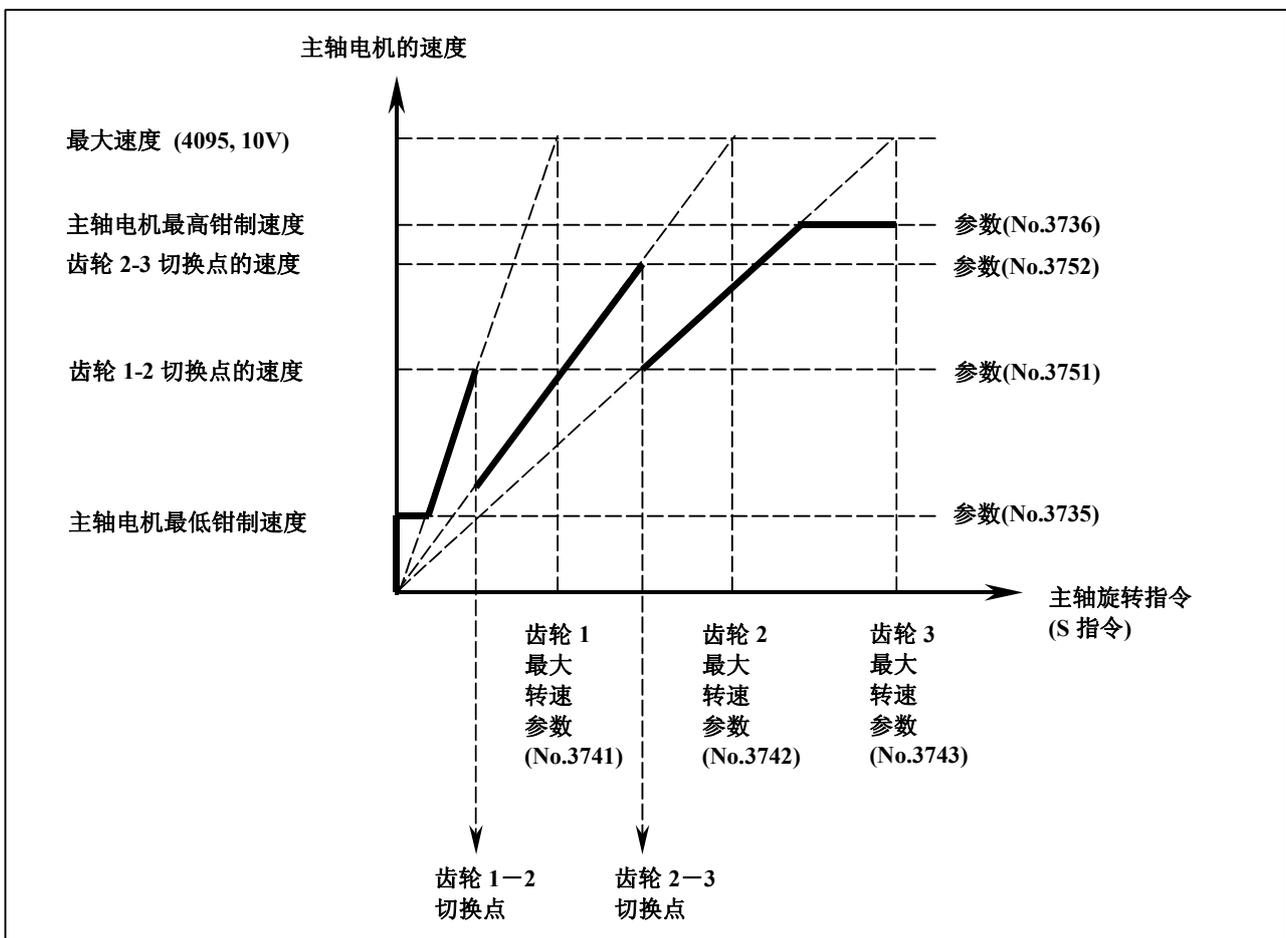
[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 4095

此参数设定齿轮切换方式 B 情形下的、齿轮切换点的主轴电机速度。

$$\text{设定值} = \frac{\text{齿轮切换点的主轴电机转速}}{\text{主轴电机最大转速}} \times 4095$$



3761	攻丝循环时的齿轮 1—齿轮 2 的切换点的主轴转速
3762	攻丝循环时的齿轮 2—齿轮 3 的切换点的主轴转速

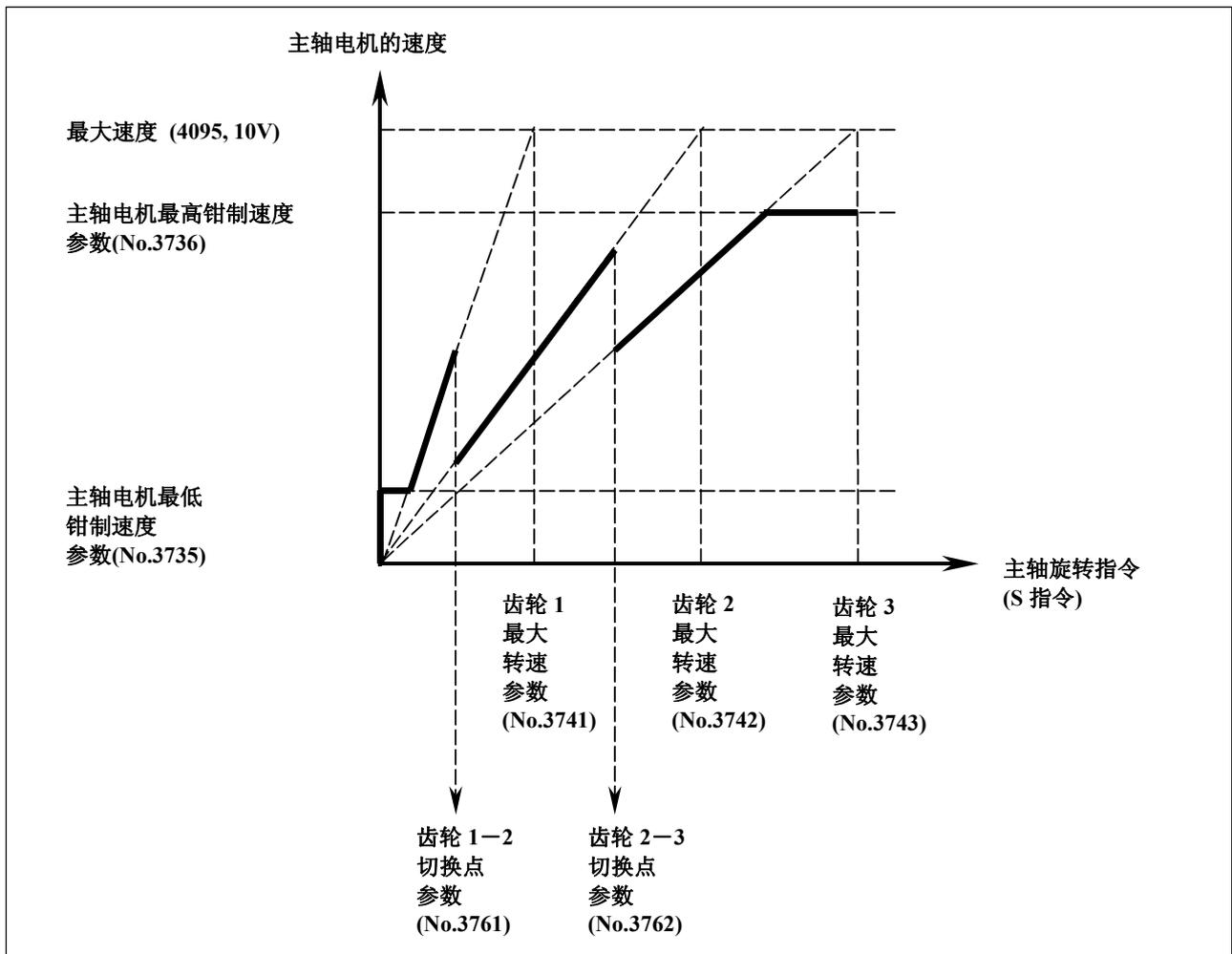
[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据单位] min^{-1}

[数据范围] 0 ~ 99999999

作为攻丝循环齿轮切换方式选择方式 B（参数 SGT(No.3705#1) 为“1”时）的情况下，设定各齿轮的切换点的主轴转速。



3772	各主轴的上限转速
------	----------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 99999999

此参数设定主轴的上限转速。

在指定了超过主轴上限转速的转速的情况下，以及在通过应用主轴速度倍率主轴转速超过上限转速的情况下，实际主轴转速被钳制在不超过参数中所设定的上限转速上。

 **注意**

- 1 设定值为 0 时，不进行转速的钳制。
- 2 在执行基于 PMC 的主轴输出控制期间，此参数无效。上限转速不会被钳制起来。

注释

- 1 M 系列的情形下，本参数在附带有周速恒定控制时（参数 SSC(No.8133#0)="1"）有效。
- 2 在附带周速恒定控制（参数 SSC(No.8133#0)="1"）的情况下，G96 方式和 G97 方式，其上限转速均被钳制起来。

3781	多主轴中选择主轴的 P 代码
------	----------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字主轴型
[数据范围]	0 ~ 32767

此参数设定参数 MPP(No.3703#3)="1" 时，在多主轴控制中用来选择每个主轴的 P 代码。请在与 S 指令相同的程序段中指定 P 代码指令。

[例] 将选择第 2 主轴的 P 代码值设定为“3”的情形

S1000 P3 ;

通过上述设定，第 2 主轴在 S1000 下旋转。

注释

- 1 本参数在参数 MPP(No.3703#3)=“1”时有效。
- 2 本参数的设定值为 0 时，不可以 P 代码来选择该主轴。
- 3 若是 2 路径控制的情形，这里所设定的 P 代码在每个路径中有效。也即，将选择路径 2 的第 1 主轴的 P 代码设定为“21”时，在路径 1 中指令
S1000 P21 ;
时，路径 2 的第 1 主轴即在 S1000 下旋转。
- 4 不可对不同的主轴使用相同值的 P 代码。（即使是在路径不同的情况下，也不可使用相同值的 P 代码）
- 5 使用本参数时（参数 MPP(No.3703#3)=“1”的情形），主轴指令选择信号无效。
- 6 要使用本参数，需要将多主轴控制置于有效(参数 MSP(No.8133#3)=“1”)。

注意

 注意

本项中就 CNC 侧进行的主轴转速控制进行了描述，而实际要使主轴转动，则需要对所连接的主轴控制单元进行相应的信号处理等。
请在参阅所连接的主轴控制单元的说明书等的基础上，对主轴控制单元侧也进行必要的处理。

10.7 基于PMC的主轴输出控制

概要

可以通过 PMC 对所连接的各主轴的主轴电机旋转速度和极性进行控制。

第 1 主轴～第 2 主轴，独立提供有相对所有主轴的接口，所以可通过 PMC 梯形图，在用户侧进行独自的主轴控制。

本项中，通过 PMC，解释控制主轴旋转的方法，下面示出几个应用例。

解释

• 控制的切换

本功能中，可对各主轴电机进行：

- 主轴电机的速度（转速）的指定，和
- 向主轴电机的输出极性（旋转方向）的指定。

通常，由 CNC 就第 1 主轴执行这些控制。

此外，带有多主轴控制功能的情况下（参数 MSP(No.8133#3)="1"），第 2 主轴也受到 CNC 的主轴控制。

本功能中，可分别就主轴电机的速度指定和输出极性的指定，进行由 CNC 还是由 PMC 来进行的切换。

• 主轴电机速度的指定

由 PMC 指定主轴电机速度的情形

- 基于 SINDx 信号的 CNC 控制/PMC 控制的切换
- 需要进行由 PMC 侧计算的主轴电机速度数据的向主轴控制信号 R01Ix～R12Ix 的设定。

在由 PMC 控制主轴电机速度的状态下，CNC 的主轴控制具有的、与主轴速度指令相关的信号（主轴速度倍率等）和参数（最高转速钳制等）不受影响。

→ 作为例外，带有多主轴控制的情况下（参数 MSP(No.8133#3)="1"）的各主轴停止信号*SSTPx<Gn027.3, .4>即使是由 PMC 侧控制中的主轴也会被停止。

主轴电机速度数据是通过下面的计算式求得的数据。

$$\text{主轴电机速度数据} = \frac{\text{主轴电机转速}}{\text{主轴电机最高转速}} \times 4095$$

(参数 No.4020)

(补充) 实际希望控制的, 是普通"主轴"的速度。

主轴和主轴电机之间有齿轮时, 求出主轴电机最高转速时的主轴最高转速,

$$\text{主轴电机速度数据} = \frac{\text{主轴转速}}{\text{主轴最高转速}} \times 4095$$

计算主轴电机速度数据较为简单。

• 向主轴电机的输出极性的指定

由 PMC 指定向主轴电机的输出极性时, 需要进行:

- 基于 SSINx 信号的 CNC 控制/PMC 控制的切换, 和
- 向 SGNx 信号的输出极性的设定。

• 有关 S 代码和 SF 信号

为在 PMC 侧进行主轴控制, 有的情况下要用 PMC 来读取由 CNC 指令的 S 值。与 CNC 侧的主轴控制相关, S 代码<Fn022~Fn025>和 SF<Fn007.2>信号的输出附带有各种条件, 在标准状态下, 有时无法使用这些信号。

参数(No.3705)有各相关参数, 请进行对应用途的设定后, 使用 S 代码/SF 信号。

• 有关 S12 位代码信号 (输出)

S12 位代码信号 R010~R120 <Fn036.0~Fn037.3>是经过 CNC 侧的主轴控制处理后计算出来的向第 1 主轴的输出信息。(请同时参阅主轴控制项。)

该信息即使在由 PMC 侧进行主轴控制的期间, 也将向 CNC 的 S 指令换算为主轴输出而被输出。

换句话说, SIND 信号, 是从该 S12 位代码信号获取向主轴电机的速度输出指令、还是从由 PMC 侧计算而设定的 R011~R121 信号获取向主轴电机的速度输出指令的选择信号。

通过利用该信号, 有时可简单进行为基于 PMC 的主轴控制的 PMC 梯图的处理。S12 位代码信号 R010~R120 <Fn036.0~Fn037.3>, 不予输出基于 PMC 的主轴输出控制的输入指令状态。

举例

• 应用例 1)

在 T 系列中控制第 1 主轴、第 2 主轴。

→ 将第 1 主轴的齿轮切换级数的余数转用于第 2 主轴用。

(譬如, 第 1 主轴为 2 级齿轮的情况下, 将齿轮 3、4 作为第 2 主轴用来考虑, 预先设定 No.3743, 3744 等参数。)

将第 1 主轴、第 2 主轴都置于由 PMC 侧进行控制的状态。

若是向第 1 主轴的旋转指令的情形, 将第 1 主轴的齿轮输入 GR1, GR2, 并将得到的 S12 位信息作为向第 1 主轴的速度输出指令设定到第 1 主轴用的 PMC 控制接口中。

若是向第 2 主轴的旋转指令的情形, 将作为第 2 主轴转用的齿轮输入 GR1, GR2, 并将得到的 S12 位信息作为向第 2 主轴的速度输出指令设定到第 2 主轴用的 PMC 控制接口中。

• 应用例 2)

利用串行主轴的停止位置外部设定型定向, 将向主轴定位方式切换后的 S 指令值设定为主轴定向中的停止位置的角度指令用。

→ 沿用第 1 主轴的齿轮切换级数的余数。

(这里, 作为一例将齿轮 4 转用于主轴位置的计算, 在参数(No.3744)中预先设定 360。)

通过将主轴设定为定位方式的 M 代码, 使主轴停止, 并在 GR1, GR2 中输入齿轮 4。

在上述状态下, 用 S 指令来指令主轴的定位角度。

(例 :希望指令 145 度的位置时, 指令 S145;)

在 S12 位代码输出信号中会出现 $145/360 \times 4095$ 的计算结果, 将该结果输入外部停止位置指令 SHA00~SHA11 <Gn078.0~Gn079.3>, 进行定向。

信号

基于 PMC 的主轴控制信号

SIND,SSIN,SGN,<Gn033.7,.6,.5> R01I~R12I<Gn032.0~Gn033.3> : 第 1 主轴用

SIND2,SSIN2,SGN2,<Gn035.7,.6,.5> R01I2~R12I2<Gn034.0~Gn035.3> : 第 2 主轴用

[分类] 输入信号

[功能] 可对于每个主轴，以 PMC 发出的指令，进行主轴电机的控制。
可以控制的，是向主轴电机的速度指令及其极性（旋转方向）。
速度指令和极性，通常由 CNC 进行指令，可以通过本信号，来选择由 CNC 的指令进行控制，还是由 PMC 发出的指令进行控制。
即使在有多主轴控制的情况下（参数 MSP(No.8133#3)="0"），也可以通过本信号来进行第 2 主轴的控制。
在带有多主轴控制（参数 MSP(No.8133#3)="1"），TYPE A 的情形下（参数 MSI(No.3709#2)为"0"时），无法使用第 2 主轴用的信号。

• 各信号的详情

- 主轴电机速度指令选择信号 SINDx

→ 这是以 CNC 还是以 PMC 来进行主轴电机的速度指令控制的切换信号。

'1' : 以 PMC 发出的速度指令 (R01Ix~R12Ix)进行控制。

'0' : 以 CNC 所指令的速度指令进行控制。

也即，输出由 S 指令指定的与主轴速度对应的主轴速度输出。

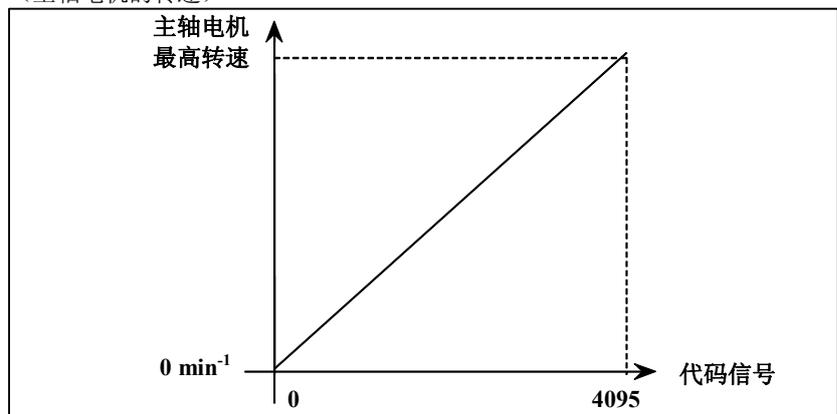
- 基于 PMC 的主轴电机速度指令输入信号 R01Ix~R12Ix

→ 由 PMC 进行主轴电机的速度指令时，对于本信号，以二进制方式来设定由下列计算式求得の設定值。

$$\text{设定值} = \frac{\text{主轴电机转速}}{\text{主轴电机最高转速}} \times 4095$$

(参数 No.4020)

(主轴电机的转速)



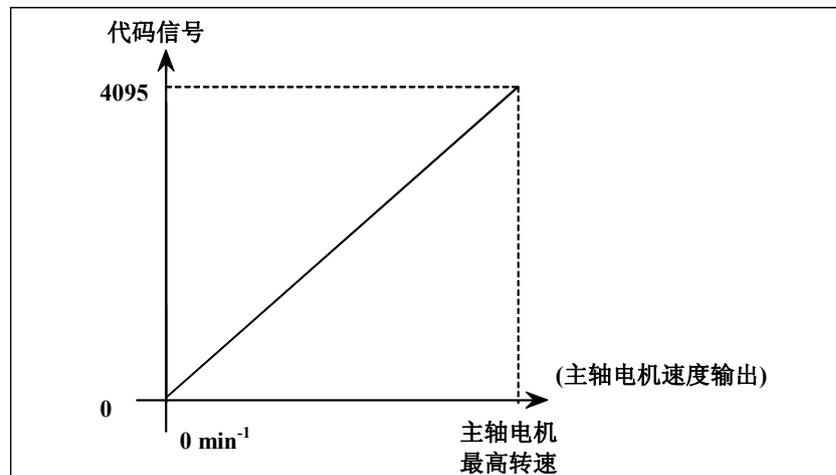
- 主轴电机指令极性选择信号 SSINx
- 这是选择由 CNC 来控制还是由 PMC 来控制向主轴电机的速度指令的输出极性的选择信号。
- '1' : 由 PMC 发出的极性指令 (SGNx) 来进行控制。
- '0' : 由 CNC 来控制极性。
也即, 通过参数 TCW, CWM(No.3706#7, #6)的设定和 M03/M04 的指令来确定极性。

- 基于 PMC 的主轴电机指令极性指令信号 SGNx
- 由 PMC 来控制向主轴电机的速度指令的输出极性时, 请对于本信号设定极性。
- '1' : 主轴的输出极性为负
- '0' : 主轴的输出极性为正

S12 位代码信号 R010~R120<Fn036.0~Fn037.3>

[分类] 输出信号

[功能] 根据 CNC 的加工程序上的 S 指令, 将控制所连接的主轴所需的向主轴电机速度输出的换算结果, 以与主轴电机速度输出成比例的 12 位的代码信号通知 PMC。这是 CNC 的主轴控制中的最终结果, 考虑了主轴的齿轮比和主轴倍率、速度的钳制、基于周速恒定控制的周速→主轴转速变换等全部因素后速度数据被输出到主轴电机。



信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
Gn033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
Gn034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
Gn035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
Fn037					R12O	R11O	R10O	R09O

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3705		SFA		EVS				ESF
		SFA	NSF					ESF

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 0 ESF** 带有周速恒定控制功能(参数 SSC(No.8133#0)=“1”)或者参数 GTT(No.3706#4)为“1”的情况下
 0: 对所有的 S 指令, 输出 S 代码和 SF。
 1: T 系列的情形:
 对于周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令、主轴最高转速钳制指令 (G92S--- ; (G 代码体系 A 情形下为 G50))的 S 指令, 不会输出 S 代码和 SF。
 M 系列的情形:
 对于周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令, 不会输出 S 代码和 SF。

注释
 此参数根据 T 系列/M 系列, 其操作不同。
T 系列的情形:
 参数 EVS(No.3705#4)为“1”时有效。
M 系列的情形:
 对于主轴最高转速钳制指令(G92S-- -;)的 S 指令, 不会输出 SF 而与本参数的设定无关。

- # 4 EVS** 是否对 S 指令输出 S 代码和 SF
 0: 不予输出。
 1: 予以输出。
 对周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令和主轴最高转速钳制指令(G50S---;)时的 S 指令是否输出 S 代码和 SF, 取决于参数 ESF(No.3705#0)的设定。

- # 5 NSF M 系列的情况下，在选定了 T 类型齿轮时（参数 GTT(No.3706#4)=“1”、或者周速恒定控制有效(参数 SSC(No.8133#0)=“1”)时），在指令 S 代码时，
0：输出 SF。
1：不输出 SF。

注释

此参数对于 S 代码的输出没有影响。此外，对于主轴最高转速钳制指令 (G92S--;) 的 S 指令，不会输出 SF 而与本参数的设定无关。

- # 6 SFA 输出 SF 信号
0：限于齿轮切换的时候。
1：即使没有齿轮切换也输出。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3709						MSI		

- [输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 2 MSI 在多主轴控制中，SIND 信号
0：唯在第 1 主轴处在选择状态时有效。(TYPE-A)
1：各主轴具有独自的 SIND 信号。对每个主轴都有效而与主轴选择状态无关。(TYPE-B)

注释

注释

- 1 在由 PMC 赋予主轴电机速度指令而主轴不动的情况下，请确认下列事项。
带有多主轴控制（参数 SSC(No.8133#0)="1"）中，是否处于 TYPE-A（参数 MSI(No.3709#2)为"0"）的设定？
→ 第 2 主轴无法控制。
第 1 主轴，主轴选择信号 SWS1 若不是'1'就无法控制。
带有多主轴控制（参数 SSC(No.8133#0)="1"）中，每个轴的主轴停止信号是否为'0'？
→ 主轴因各轴用主轴停止信号*SSTPx<G027.3,.4>而停止。
在由 CNC 侧控制输出极性的设定中，是否处在尚未指令 M03/M04 的状态？
→ 也即，参数 TCW(No.3706#7)为"1"的设定下，通过向 CNC 的 M03/M04 指令切换向主轴电机的输出极性时，将 CNC 的电源置于 ON 后，一次也没有指令 M03/M04 的状态下，即使赋予主轴电机的速度输出，但由于输出极性不明而不输出向主轴电机的速度输出。
- 2 SF 信号为向 S 代码的 PMC 的输出完成信号，并不表示向所指令的主轴速度的指令完成。
- 3 有关第 2 主轴的连接等，请同时参阅
主轴串行输出
多主轴
项。
- 4 没有多主轴控制时（参数 SSC(No.8133#0)="0"），由于完全没有向第 2 主轴的 CNC 发出的指令，输出极性不惯 SSINx 信号状态如何，都由 SGNx 信号来控制。
但是，要进行主轴电机速度输出的控制，需要将 SINDx 信号设定为'1'。

10.8 周速恒定控制

概要

以 S 代码（跟在 S 后的数值）来指令周速（m/min 或者 feet/min）时，以使周速相对刀具位置的变化成为一定的方式控制主轴的转速。

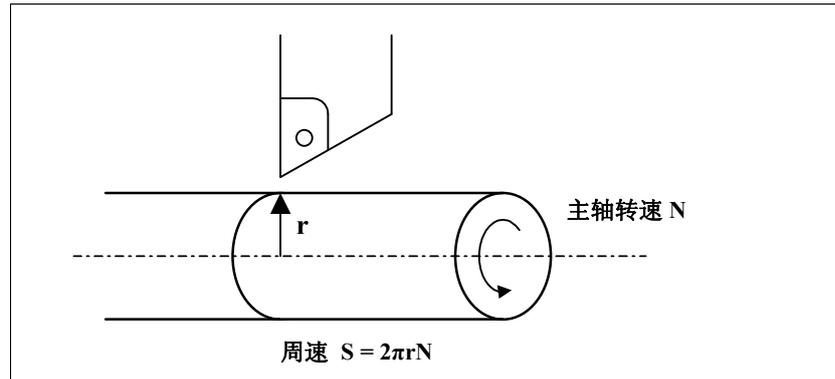


图 10.8 (a) 周速和主轴转速的关系

注释

要使用周速恒定控制，请将参数 SSC(No.8133#0)设定为"1"。

解释

是否进行周速恒定控制的切换，通过 G 代码来进行。

周速恒定控制按照如下方式予以指令。

G96 S_（周速 m/min（公制输入时）
或 feet/min（英制输入时））

按如下方式指定周速恒定控制的取消。

G97 S_（主轴转速 min^{-1} ）

进行周速恒定控制的轴的指令按照如下方式予以指令。

G96 Pa（P0：设定在参数(No.3770)中的轴
P1：第 1 轴～Pn：第 n 轴（轴由路径内编号来设定））

要进行周速恒定控制，首先必须由参数(No.3741～3744)设定从机械侧的相对于齿轮信号的最大主轴转速。

齿轮选择信号为 2 位的代码信号(GR1, GR2)，与齿轮号之间的关系如下所示。

GR1	GR2	齿轮号
0	0	1
1	0	2
0	1	3
1	1	4*

(*：齿轮 4 为仅限车床系统的规格)

• 快速移动(G00)时的周速恒定控制

对于由 G00 指令的快速移动程序段，其周速恒定控制，不是根据刀具位置的每时每刻的变化而计算周速，而从一开始就根据该程序段的终点位置计算周速。但是，参数 RSC(No.8709#1)="1"时，与切削进给的程序段一样根据每时每刻刀具位置的变化来计算周速。

• 机床锁住时的周速恒定控制

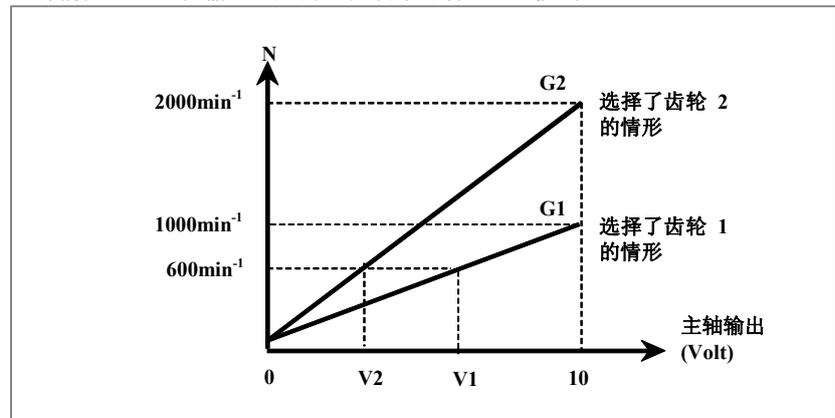
机床锁住时，即便机械不运动，也根据程序的坐标值变化来进行周速恒定的计算。

• 进行周速恒定控制的轴的选择

可以用参数 (No.3770) 或程序来指定进行周速恒定控制的轴。用程序来指定时，以哪个轴进行周速恒定控制，由 G96 的程序段的地址 P 来指令。省略 P，或者指令了 P0 的情况下，成为由参数(No.3770)设定的轴。但是，参数(No.3770)为 0 的情况下，基于程序的指令无效，始终进行以 X 轴为基准的周速恒定控制。

• 主轴模拟输出的情况下的具体例

首先，齿轮切换假设为 2 级。进一步地，将相对于低速齿轮(G1)的输出电压为 10V 时的主轴转速设定为 1000min^{-1} ，相对于高速齿轮(G2)的输出电压为 10V 时的主轴转速设定为 2000min^{-1} 时，在参数(G1 \Rightarrow No.3741, G2 \Rightarrow No. 3742)中设定该转速。这种情况下的主轴输出，成为下图所示那样的直线关系。



这里，作为周速设定 $S=60\text{m/min}$ ，当前的 X 轴的刀尖距离中心 16mm 时，主轴转速 N 就成为 $600\text{min}^{-1}(S=2\pi r N)$ 。因此，根据 CNC 内部的计算，求取上图的 V1 (G1 时)、或者 V2 (G2 时) 并向机械侧输出。

V1 : 6 (V)

V2 : 3 (V)

输出电压 V 的值通过下式自动计算。

(i) G96 的情形

$$V = \frac{10S}{2\pi rR}$$

R: 输出电压 10V 为时的主轴转速(min^{-1})
(也即, 由参数 No.3741~3744 设定的转速)

S: 由 S 指令设定的周速(m/min)

r : X 轴方向的半径值(m)

(ii) G97 的情形

$$V = \frac{10N}{R}$$

R: 输出电压 10V 时的主轴转速(min^{-1})

N: 由 S 指令设定的主轴转速(min^{-1})

• 有关主轴串行输出的情形

主轴串行输出中的向主轴的输出成为数字数据。因此, 为了方便起见, 将其置换为主轴模拟输出 (电压) 10V=主轴串行输出 (数字数据) 4095 来考虑。

刚才在主轴模拟输出时的计算式变为如下。

主轴输出 D 的值

(i) G96 的情形

$$D = \frac{4095S}{2\pi rR}$$

R: 主轴电机最高转速时的主轴转速(min^{-1})
(也即, 由参数 (No.3741~3744) 设定的转速)

S: 由 S 指令设定的周速(m/min)

r : X 轴方向的半径值(m)

(ii) G97 的情形

$$D = \frac{4095N}{R}$$

R: 主轴电机最高转速时的主轴转速(min^{-1})

N: 由 S 指令设定的主轴转速(min^{-1})

• 不带位置编码器的周速恒定控制

通常在没有位置编码器 (或者不使用) 的机械上, 无法在每转进给中进行周速恒定控制, 但是通过将参数 FPR(No.3729#1)或者 PCL(No.1405#2)设定为"1", 即可以进行周速恒定控制。

作为一例, 在 G 代码体系 B、直径指定下执行如下程序。

```

N1 G00 X50. Z10. ;
N2 G96 G95 S12 ; ← 周速恒定控制开始、每转进给开始
N3 G01 X20. Z30. F10.;
N4 Z50. ;
N5 G97 S200 ; ← 周速恒定控制结束
N6 G00 Z200. ;
N7 M30 ;

```

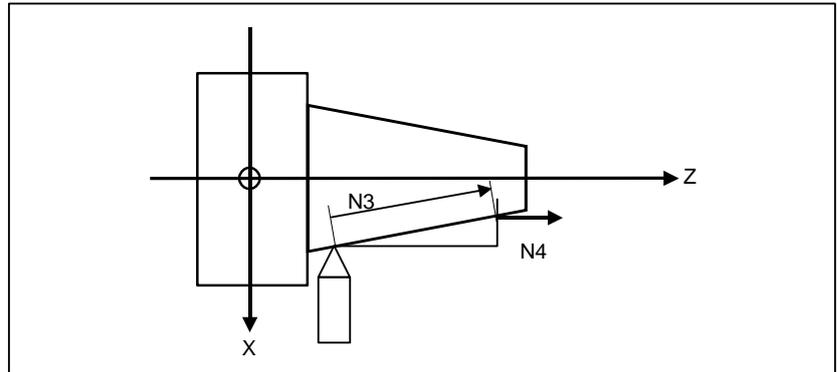


图 10.8 (b) 不带位置编码器的每转进给

上述程序的 N2 程序段中指令了周速恒定控制指令 (G96) 和周速度 S12(m/min), 同时指令了每转进给 (G95)。N3 的程序段中, 在直到 X=20 的移动中, CNC 将周速度保持一定, 所以使指令主轴速度从 $76.4(\text{min}^{-1})$ 变为 $191(\text{min}^{-1})$ 。

另一方面, 每转进给的进给速度成为对应变化的指令主轴速度的每转进给速度, 在该速度下使进给轴移动。但是, 指令主轴速度被钳制在主轴上限转速 (第 1 主轴时为参数(No.3772)) 下。

上述程序的情况下, 在程序段 N3 中指令的每转进给速度指令 F10 下的实际速度为 $764(\text{mm/min}) \sim 1910(\text{mm/min})$ 。

信号

齿轮选择信号 (输入) GR2,GR1<Gn028.2,1>

请参阅“主轴控制”项。

周速恒定中信号 CSS<Fn002.2>

[分类] 输出信号

[功能] 通知处在周速恒定控制中的事实。

[输出条件] 下列情形下成为“1”。

- 周速恒定控制方式 (G96)。

下列情形下成为'0'。

- 非周速恒定控制方式时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn002						CSS		

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1402								NPC

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 NPC** 是否使用不带位置编码器的每转进给（每转进给方式(G95)时，将每转进给 F 转换为每分钟进给 F 的功能）
- 0: 不使用。
1: 使用。

注释

在使用位置编码器时，将本参数设定为“0”。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1405						PCL		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 PCL** 是否使用不带位置编码器的周速恒定控制功能
- 0: 不使用。
1: 使用。

注释

- 1 请将周速恒定控制置于有效（参数 SSC (No.8133#0)=“1”）。
- 2 将本参数设定为“1”时，请将参数 NPC(No.1402#0)设定为“0”。

3741	与齿轮 1 对应的各主轴的最大转速
3742	与齿轮 2 对应的各主轴的最大转速
3743	与齿轮 3 对应的各主轴的最大转速
3744	与齿轮 4 对应的各主轴的最大转速
	(注释)

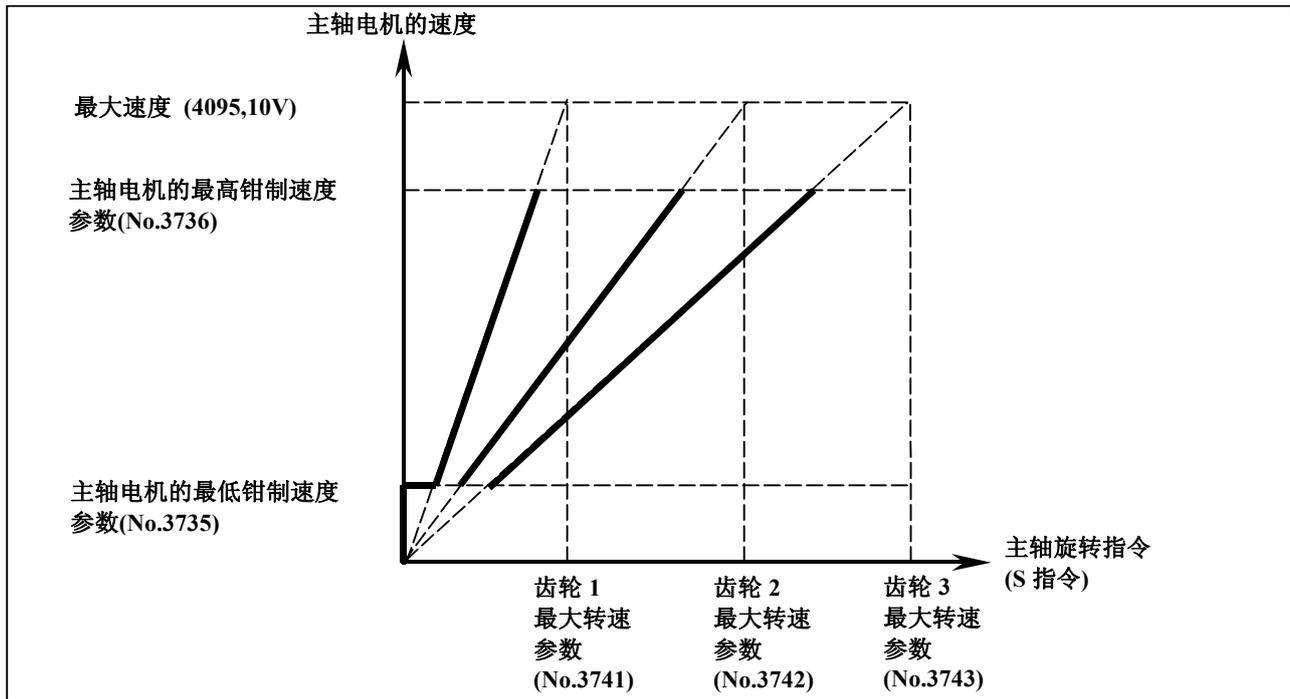
[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字主轴型

[数据单位] min^{-1}

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定与每个齿轮对应的主轴的最大转速。



注释
 M 系列中选择了 T 类型齿轮换档方式的情况下(安装有周速恒定控制(参数 SSC(No.8133#0)=“1”)或者参数 GTT(No.3706#4)=“1”),即使在 M 系列中也可以使用参数(No.3744)。但是,即使在这种情况下,刚性攻丝的主轴齿轮最多为 3 级,应予注意。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3705				EVS				ESF
			NSF					ESF

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 0 **ESF** 带有周速恒定控制功能(参数 SSC(No.8133#0)=“1”)或者参数 GTT(No.3706#4)为“1”的情况下
 0: 对所有的 S 指令, 输出 S 代码和 SF。
 1: T 系列的情形:
 对于周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令、主轴最高转速钳制指令(G92S--- ;(G 代码体系 A 情形下为 G50))的 S 指令,不会输出 S 代码和 SF。
 M 系列的情形:
 对于周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令, 不会输出 S 代码和 SF。

注释
 此参数根据 T 系列/M 系列，其操作不同。
T 系列的情形：
 参数 EVS(No.3705#4)为"1"时有效。
M 系列的情形：
 对于主轴最高转速钳制指令(G92S--;)的 S 指令，不会输出 SF 而与本参数的设定无关。

4 EVS 是否对 S 指令输出 S 代码和 SF
 0： 不予输出。
 1： 予以输出。
 对周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令和主轴最高转速钳制指令(G50S---;)时的 S 指令是否输出 S 代码和 SF，取决于参数 ESF(No.3705#0)的设定。

5 NSF M 系列的情况下，在选定了 T 类型齿轮时（GTT(No.3706#4)="1"，或者周速恒定控制有效(参数 SSC(No.8133#0)="1")时），在指令 S 代码时
 0： 输出 SF。
 1： 不输出 SF。

注释
 此参数对于 S 代码的输出没有影响。此外，对于主轴最高转速钳制指令(G92S--;)的 S 指令，不会输出 SF 而与本参数的设定无关。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3706				GTT				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

4 GTT 主轴齿轮选择方式
 0： 属于 M 类型。
 1： 属于 T 类型。

注释

1 M 类型:
 没有齿轮选择信号输入，CNC 根据 S 指令基于事先设定在参数中的各齿轮的转速范围选择齿轮，通过齿轮选择信号输出通知将要选择的齿轮。
 此外，通过齿轮选择信号输出，输出对应于所选齿轮的主轴速度。

T 类型:
 齿轮选择信号被输入，通过此信号，输出对应于所选齿轮的主轴速度。

2 在带有周速恒定控制功能（参数 SCC(No.8133#0)=“1”）的情况下，选定 T 类型而与本参数无关。

3 主轴齿轮切换为 T 类型时，下面的参数无效。
 SGB(No.3705#2), (No.3751), (No.3752), GST(No.3705#1)
 SGT(No.3705#3), (No.3761), (No.3762), SFA(No.3705#6)
 (No.3735), (No.3736)
 相反，参数(No.3744)有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3708			SOC					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

5 SOC 周速恒定控制中(G96 方式)的基于主轴最高转速钳制指令(M 系列:G92S_; T 系列:G50S_)的速度钳制
 0: 在应用主轴速度倍率前执行。
 1: 在应用主轴速度倍率后执行。
 本参数的设定值为“0”时，主轴转速有时会超过主轴最高转速(M 系列: G92S_; T 系列: 紧跟在 G50S_的 S 后的数值)。
 设定值为“1”时，主轴转速被钳制在主轴最高转速上。
 此外，主轴转速被钳制在参数(No.3772)中所设定的主轴上限转速上，而与本参数的设定无关。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3709							RSC	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

1 RSC 周速恒定控制方式中快速移动的程序段
 0: 通过终点坐标值计算周速。
 1: 与切削进给一样，用当前值计算周速。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3729							FPRs	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

#1 FPRs 是否在各主轴中使用每转进给(不带位置编码器的类型)

0: 不使用。

1: 使用。

在不使用位置编码器的机械中, 通过在各主轴中将参数 FPR(No.3729#1)都设定为“1”, 即可进行主轴指令中的每转进给。每转进给, 与通常情形一样, 通过 G95 (T 系列为 G99) 来指令。

多主轴控制的情况下, 通过位置编码器选择信号(PC2SLC<Gn0028.7>)来选择基于哪个主轴的每转进给。

注释

请将周速恒定控制置于有效 (参数 SSC (No.8133#0)=“1”)。

3770

周速恒定控制中的成为计算基准的轴

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 0~控制轴数

此参数设定周速恒定控制中的成为计算基准的轴。

注释

参数(No.3770)的设定值为 0 时, 始终以 X 轴进行周速恒定控制。在这种情况下, 在 G96 的程序段中指令的 P 值, 对于周速恒定控制不起任何作用。

3771

周速恒定方式(G96)中的主轴最低转速

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据单位] min^{-1}

[数据范围] 0~32767

此参数设定周速恒定控制方式(G96)中的主轴最低转速。

在进行周速恒定控制时, 在主轴的转速小于或等于参数给定的转速的情况下, 被钳制在参数给定的转速上。

3772

各主轴的上限转速

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字主轴型
 [数据单位] min⁻¹
 [数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定主轴的上限转速。

在指定了超过主轴上限转速的转速的情况下，以及在通过应用主轴速度倍率主轴转速超过上限转速的情况下，实际主轴转速被钳制在不超过参数中所设定的上限转速上。

 注意

- 1 设定值为 0 时，不进行转速的钳制。
- 2 在执行基于 PMC 的主轴速度指令的控制期间，此参数无效。上限转速不会被钳制起来。

注释

- 1 M 系列的情况下，本参数在带有周速恒定控制功能(参数 SSC(No.8133#0)=“1”)时有效。
- 2 在带有周速恒定控制功能的情况下，G96 方式和 G97 方式，其上限转速均被钳制起来。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0190	轴选择非法 (G96)	G96 的程序段中指定的 P 值或者参数(No.3770)的值有误。

注意

 注意

- 1 在 G96 方式下，周速计算的结果，在主轴转速超过主轴转速钳制指令 (T 系列=G50S_/M 系列=G92S_) 所给定的转速时，被主轴转速钳制指令值钳制起来。
此外，指定的主轴转速在由参数(No.3771)设定的最低转速以下时，则被钳制在由参数设定的值上。
- 2 M 系列上添加有周速恒定控制的情况下 (参数 SSC(No.8133#0)=“1”)，也变为与通常的主轴控制下的齿轮换挡相关的连接。
(请参阅“主轴控制”项。)

注释

注释

只要同时使用多主轴控制，就可以在第 1 主轴以外的主轴上使用周速恒定控制。
(请参阅“多主轴控制”项。)

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	周速恒定控制(G96、G97)

10.9 实际主轴速度输出（T系列）

T

概要

可通过 PMC 来读取主轴的实际转速。

信号

实际主轴速度信号 AR00~AR15<Fn040,Fn041>: 第 1 主轴

AR002~AR152<Fn202,Fn203>: 第 2 主轴

[分类] 输出信号

[功能] 将由安装在主轴上的位置编码器发出的反馈脉冲分度的主轴的实际旋转速度从 CNC 输出给 PMC。

[输出条件] 以 16 个 2 进制代码信号时刻予以输出。也即，主轴的实际转速与信号有如下对应关系。

$$\text{转速} = \sum_{i=0}^{15} \{2^i \times V_i\} \text{min}^{-1}$$

其中

ARi 为“0”时，Vi=0

ARi 为“1”时，Vi=1

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn040	AR07	AR06	AR05	AR04	AR03	AR02	AR01	AR00
Fn041	AR15	AR14	AR13	AR12	AR11	AR10	AR09	AR08
Fn202	AR072	AR062	AR052	AR042	AR032	AR022	AR012	AR002
Fn203	AR152	AR142	AR132	AR122	AR112	AR102	AR092	AR082

注释

注释

作为测量误差，大约有 0.5min^{-1} 的绝对误差。

转速超过 65535min^{-1} ，作为 65535 予以输出。

10.10 主轴定位(T系列)

T

概要

这是通过主轴电机和位置编码器进行定位的功能。

与 Cs 轮廓控制相比，最小移动单位大，无法与其它轴进行插补，但是由于检测器采用位置编码器，设置起来比较简单。

另外，一般情况下，主轴定位轴，在定位动作中以外时被机械性钳制起来使用。

注释

要使用主轴定位，请将参数 AXC(No.8133#1)设定为"1"。此外，不可同时使用串行主轴 Cs 轮廓控制功能和主轴定位功能。如果指定了上述两个功能，优先考虑主轴定位功能。使用 Cs 轮廓控制时，请将参数 AXC(No.8133#1)设定为"0"，将参数 SCS(No.8133#2)设定为"1"。

解释

在车削加工中，使连接于主轴电机的主轴以某一转速旋转，由此使安装在主轴上的工件旋转并进行加工。这种情况下的主轴控制状态，叫做“主轴旋转方式”。与其相比，使连接于主轴电机的主轴移动某一角度，由此使安装在主轴上的工件定位于某一角度的功能，就是主轴定位功能。这种情况下的主轴控制状态，叫做“主轴定位方式”。

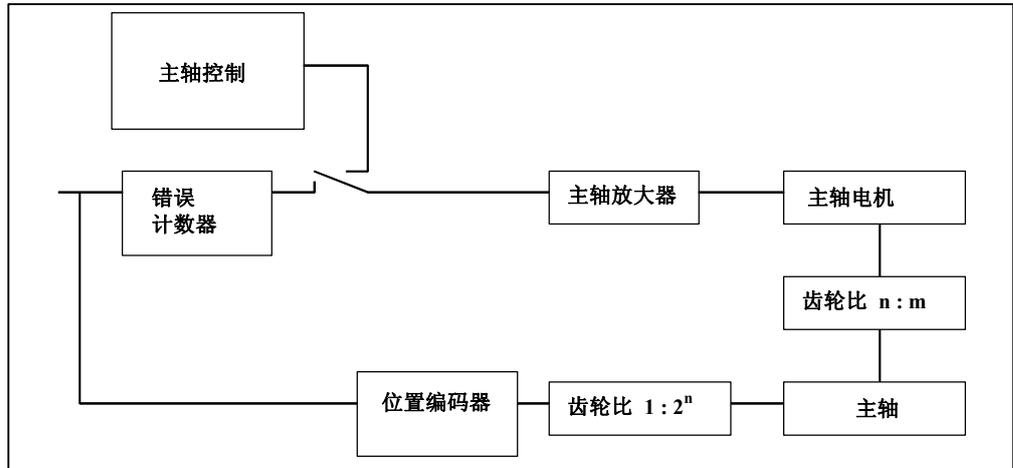
主轴定位功能，从操作上来看可分为下列 3 类。

- 解除主轴旋转方式，移动到主轴定位方式的操作。
通过指定特定的 M 代码（参数设定），将主轴切换到主轴定位方式，建立参考点。（主轴定向操作）
- 在主轴定位方式中定位主轴的动作。
 - 1) 基于轴地址的任意角度定位
 - 2) 基于特定的 M 代码（参数设定）的半固定角度定位，共 2 种。
- 解除主轴定位方式，移动到主轴旋转方式的操作。
通过指定特定的 M 代码（参数设定），将主轴切换到主轴旋转方式。

主轴定位轴的最小移动单位、最小设定单位、最大指令值如下所示。

- 最小移动单位
 $\frac{360}{4096} \doteq 0.088\text{deg}$ （主轴和位置编码器的齿轮比为 1:1 时）
- 最小设定单位
0.001 deg (IS-B)
- 最大指令值
 $\pm 999999.999 \text{ deg}$

• 控制程序段图



主轴定位功能，只有在位置编码器的脉冲数为 4096 脉冲，主轴侧的齿轮数:位置编码器侧的齿轮数之比在以下的情况下可以使用。

$$1:2^n \quad (n: 0 \text{ 以上的整数})$$

各齿轮比中的最小移动单位（检测单位）如下所示。

主轴侧的齿轮数:位置编码器侧的齿轮数之比	最小移动单位（检测单位）deg
1:1	0.088 (1×360/4096)
1:2	0.176 (2×360/4096)
1:4	0.352 (4×360/4096)
1:8	0.703 (8×360/4096)
⋮	⋮
1:N	(N×360/4096)

• 主轴定位轴的设定

进行主轴定位的轴的轴名称，可以在参数(No.1020)中设定任意的轴地址。
 在主轴定位轴的伺服轴号设定（参数(No.1023)）中，请设定—(进行主轴定位的主轴号)的值。
 主轴定位轴从控制轴的最后进行配置。

设定例) 伺服轴: X,Z

主轴定位轴: C (第 1 主轴), B (第 2 主轴)

主轴数: 2

控制轴号	参数 No.1020	参数 No.1023
1	88(X)	1
2	90(Z)	2
3	67(C)	-1
4	66(B)	-2

• 向主轴定位方式的切换

向主轴定位方式的切换指令，由参数(No.4960)中设定的 M 代码来指令。
在将主轴电机从作为通常的主轴使用的状态（主轴旋转方式）进行主轴定位时，需要进行向主轴定位方式的切换。

主轴定向

在向主轴定位方式切换完成后，执行主轴定向动作。定向是使主轴停止在某一特定位置的功能。

定向方向可通过参数设定。使用模拟主轴时在参数 ZMI(No.1006#5)中进行设定，使用串行主轴时在参数 RETSV(No.4000#4)中进行设定。

使用模拟主轴时，可通过栅格偏移功能，使定向位置通过参数(No.1850)在±180deg 的范围内偏移；使用串行主轴时，可通过栅格偏移功能，使定向位置通过参数(No.4073)在 0~360deg 的范围内偏移。

主轴定向时的速度

使用模拟主轴时，在达到可以定向的速度之前，主轴以参数(No.1428)中设定的参考点返回时的快速移动速度移动，经过一转信号检测后，以参数(No.1425)中设定的 FL 速度进行定向。

* 可以定向的速度

$$1024 \geq \left(\frac{F \times P}{60 \times G \times 0.088} \right) \geq 128 \text{ (pulses)}$$

以满足如下条件的方式进行设定。

F: 参考点返回时的快速移动速度 (deg/min)

G: 位置增益 (1/sec)

P: 主轴和位置编码器的齿轮比

尚未满足上述条件时，无法检测一转信号，所以主轴在快速移动速度下继续移动。倍率对参考点返回时的快速移动速度无效。

* FL 速度

以满足如下条件的方式进行设定。

$$1024 \geq \left(\frac{FL \times P}{60 \times G \times 0.088} \right) \geq \text{主轴的到位宽幅(pulses)}$$

FL: 进给速度 (deg/min)

G: 位置增益 (1/sec)

P: 主轴和位置编码器的齿轮比

尚未满足上述条件的情况下，无法正确测量停止位置，所以要从快速移动的动作重新执行定向。

使用串行主轴时，定向速度通过主轴侧的参数设定来确定。

使用串行主轴时的定向动作，在主轴电机旋转数次后停止在定向位置。

定向动作的省略

在不需要切换到主轴定位方式时的定向动作时（比如，不用指定开始位置，只要进行自当前位置的增量定位即可的情形），可以将切换到主轴定位方式时的定向操作通过参数 ISZ(No.4950#2)设定予以省略。也即，当指令切换到主轴定位方式的 M 代码时，仅执行主轴的控制方式向主轴定位方式的切换，不进行定向操作就视为已经完成向主轴定位方式的切换。

程序原点

假定完成了定向的位置为程序原点。但是，也可以通过坐标系设定（G92（T 系列 G 代码体系 B,C/M 系列）/G50（T 系列 G 代码体系 A））或者自动坐标系设定（参数 ZPR(No.1201#0)）改变程序原点。

若是不进行定向动作的设定，就不会建立程序原点，这样就无法确保基于轴地址的主轴定位中的绝对指令下的动作。

• 定位指令

主轴定位的指令方式有两种：半固定角度的定位和任意角度的定位。

半固定角度的定位

通过 M 代码指令定位角度。可以指令的 M 代码为 $M\alpha \sim M(\alpha+5)$ 的 6 种， α 可事先设定在参数(No.4962)中。对应于 $M\alpha \sim M(\alpha+5)$ 的定位角度如下表所示， β 事先设定在参数(No.4963)中。

M 代码 (例) $\beta=\alpha+5$ 时	定位角度	(例) $\beta=30^\circ$
$M\alpha$	β	30°
$M(\alpha+1)$	2β	60°
$M(\alpha+2)$	3β	90°
$M(\alpha+3)$	4β	120°
$M(\alpha+4)$	5β	150°
$M(\alpha+5)$	6β	180°

另外，通过指定参数(No.4964)中所使用的 M 代码的个数 γ ，即可指令 $M\alpha \sim M(\alpha+(\gamma-1))$ ，最多可在 $M\alpha \sim M(\alpha+(255-1))$ 之间指令 255 种。

M 代码 (例) $\gamma=11$ 时	定位角度	(例) $\beta=30^\circ$
$M\alpha$	β	30°
$M(\alpha+1)$	2β	60°
$M(\alpha+2)$	3β	90°
$M(\alpha+3)$	4β	120°
~	~	~
$M(\alpha+11-1)$	11β	330°

旋转方向可通过参数 IDM(No.4950#1)设定而设定为任意方向。

任意角度的定位

通过轴地址（C 轴的增量指令时为地址 H）和跟在其后的带有符号的数值来指令任意角度的位置。请在 G00 方式下指令轴地址。

（在后面的说明中，假定轴地址设定为 C 轴进行说明）

(例) C-45000

C180.000

可以输入带有小数点的数值。小数点的位置为“度”的位置。

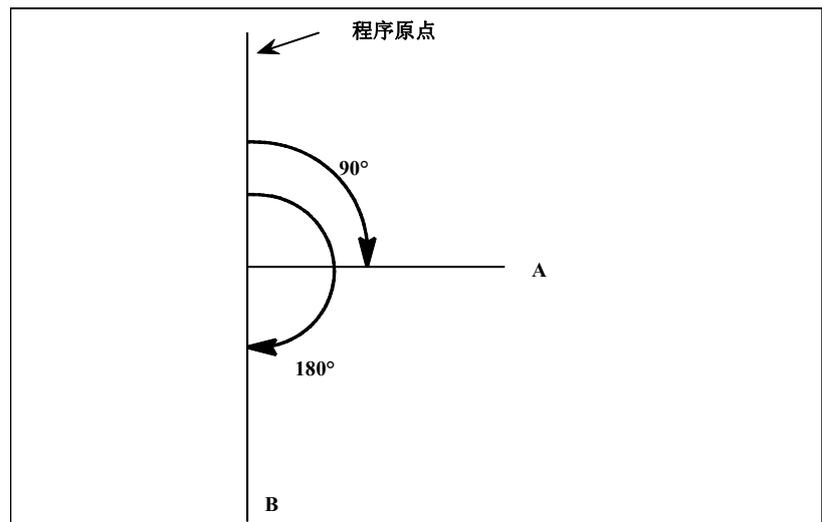
(例) C36.0 = C36 度

绝对指令和增量指令

若是半固定角度的定位（基于 M 代码的指令方式），始终是增量指令。旋转方向可通过参数 IDM(No.4950#1)设定而设定为任意方向。

若是任意角度的定位，可以使用绝对指令和增量指令。

在任意角度定位的绝对指令下，通过旋转轴的滚动功能(参数 ROA(No.1008#0)=“1”)，还可以进行快捷控制（参数 RAB(No.1008#1)=“0”）。



指令方法		T 系列 G 代码体系 A 的情形		T 系列 G 代码体系 B, C	
		使用地址	上图的 A-B 指令	使用地址和 G 代码	上图的 A-B 指令
绝对指令	以从程序原点的距离指令终点位置	C	C180.0 ;	G90, C	G90C180.0 ;
增量指令	以从程序原点的距离指令终点位置	H	H90.0 ;	G91, C	G91C90.0 ;

定位时的进给速度

定位时的进给速度为由参数(No.1420)指定的快速移动速度。

另外，对于指定速度，可以应用 100%、50%、25%、F0（参数(No.1421)）的倍率。

• 主轴定位方式的解除

在从主轴定位方式切换到通常的主轴旋转方式时,需要指令设定在参数(No.4961)中的 M 代码。

另外,在下列情况下,解除主轴定位方式而成为主轴旋转方式。

- ①发生伺服报警时的复位操作(含紧急停止)。
- ②发生主轴报警时的复位操作(含紧急停止)。
- ③在定向操作中由于复位、报警等而停止的情形。
- ④参数 IOR(No.4950#0)=“1”时的复位(含紧急停止)操作。

诊断显示

1544	主轴定位的顺序状态
------	-----------

表示主轴定位的顺序状态。(各主轴)

1) 向主轴定位方式的切换顺序

显示	内容
00010003	SPSTPs ON(0->1)等待
00010005	向主轴定位方式的切换完成等待
00010006	*SUCPFs ON(1->0)等待
00010008	定向动作完成等待
00010009	定向后预置处理完成等待
0001000A	*SCLPFs ON(1->0)等待

2) 主轴定位顺序

显示	内容
00020004	SPSTPs ON(0->1)等待
	*SUCPFs ON(1->0)等待
00020005	移动中
00020006	定位动作完成等待
00020007	*SCLPFs ON(1->0)等待
主轴定位顺序 B 规格(参数 IMB(No.4950#7)= 1)的情形	
00040003	SPSTPs ON(0->1)等待
00040005	向主轴定位方式的切换完成等待
00040006	*SUCPFs ON(1->0)等待
00040008	定位动作完成等待
00040009	*SCLPFs ON(1->0)等待
0004000A	主轴定位方式解除完成等待

3) 主轴定位方式解除顺序

显示	内容
00030003	SPSTPs ON(0->1)等待
	*SUCPFs ON(1->0)等待
00030004	主轴定位方式解除完成等待

F F F F F F F F 顺序结束状态

5207

钳制 / 松开的顺序状态

表示钳制 / 松开的顺序状态。(各控制轴)

1) 向主轴定位方式的切换顺序

显示	内容
00030001	SPSTPs ON(0->1)等待
00030002	向主轴定位方式的切换完成等待
00030004	*SUCPFs ON(1->0)等待
00030005	定向动作完成等待
00030006	*SCLPFs ON(1->0)等待

2) 主轴定位顺序

显示	内容
00070001	SPSTPs ON(0->1)等待
00070002	*SUCPFs ON(1->0)等待
00070003	定位动作完成等待
00070004	*SCLPFs ON(1->0)等待
主轴定位顺序 B 规格(参数 IMB(No.4950#7)= 1)的情形	
000 D 0001	SPSTPs ON(0->1)等待
000 D 0002	向主轴定位方式的切换完成等待
000 D 0004	*SUCPFs ON(1->0)等待
000 D 0005	定位动作完成等待
000 D 0006	*SCLPFs ON(1->0)等待
000 D 0007	主轴定位方式解除完成等待

3) 主轴定位方式解除顺序

显示	内容
000 B 0001	SPSTPs ON(0->1)等待
000 B 0002	*SUCPFs ON(1->0)等待
000 B 0004	主轴定位方式解除完成等待

F F F F F F F F 顺序结束状态

主轴画面

主轴定位方式中，进行主轴定位方式的显示。

信号

主轴松开信号 SUCLPA<Fn038.1>: 第 1 主轴
SUCLPB<Fn400.1>: 第 2 主轴

[分类] 输出信号

[功能] 这是在主轴定位的顺序中请求解除主轴的机械钳制的信号。

本信号成为'1'时, 请解除机械侧的主轴的钳制(制动器的解除、引脚的拉拔等)。

[输出条件] 请参阅本项的顺序(时间图)。

主轴松开完成信号 *SUCPFA<Gn028.4>: 第 1 主轴
***SUCPFB<Gn400.1>: 第 2 主轴**

[分类] 输入信号

[功能] 这是对于主轴松开信号 SUCLPs 的请求, 向 CNC 通知已经完成主轴的机械钳制解除事实的信号。

主轴钳制信号 SCLPA<Fn038.0>: 第 1 主轴
SCLPB<Fn401.1>: 第 2 主轴

[分类] 输出信号

[功能] 这是在主轴定位的顺序中请求主轴的机械钳制的信号。

本信号成为'1'时, 请执行机械侧的主轴的钳制(进行制动、插入引脚等)。

[输出条件] 请参阅本项的顺序(时间图)。

主轴钳制完成信号 *SCPFA<Gn028.5>: 第 1 主轴
***SCPFB<Gn401.1>: 第 2 主轴**

[分类] 输入信号

[功能] 这是对于主轴钳制信号 SCLPs 的请求, 向 CNC 通知已经完成主轴的机械钳制事实的信号。

主轴定位方式中信号 MSPOSA<Fn039.0>: 第 1 主轴
MSPOSB<Fn402.1>: 第 2 主轴

[分类] 输出信号

[功能] 通知处在主轴定位方式中。

[输出条件] 请参阅本项的顺序(时间图)。

主轴停止完成信号 SPSTPA<Gn028.6>: 第 1 主轴
SPSTPB<Gn402.1>: 第 2 主轴

[分类] 输入信号

[功能] 确认本信号为'1', CNC 执行主轴定向、主轴定位、主轴定位解除操作。

• 与齿轮切换相关的信号

齿轮选择信号 GR1,GR2<Gn028.1,,2>

- [分类] 输入信号
 [功能] 这些信号通知 CNC 当前选择中的齿轮级数。
 [动作] 有关本信号，请参阅主轴控制的说明部分。

咬合/齿轮信号（串行主轴） CTH1A,CTH2A<Gn070.3,Gn070.2>：第 1 主轴
 CTH1B,CTH2B<Gn074.3,Gn074.2>：第 2 主轴

请参阅串行主轴的说明书。

通过这些信号，确定每个齿轮的参数（环路增益等）中的其中一个。
 串行主轴的齿轮选择信号为 CTH1、CTH2，但是也请输入 GR1、GR2。此外，
 请勿在主轴定位方式中变更这些信号。

所选的齿轮与主轴齿轮选择信号的关系

CNC 侧			串行主轴侧	
T 系列				
GR2	GR1	齿轮选择	CTH1	CTH2
0	0	第 1 齿轮	0	0
0	1	第 2 齿轮	0	1
1	0	第 3 齿轮	1	0
1	1	第 4 齿轮	1	1

注释

上述咬合 / 齿轮信号 CTH 1 , CTH2 的组合是一个例子。
 串行主轴独立于 CNC 侧的齿轮选择而通过 CHT 1A, CHT2 来选择齿
 轮，所以请根据需要输入信号，设定与此对应的串行主轴的参数。

• 其他的相关信号

参考点返回结束信号 ZPx<Fn094>

- [分类] 输出信号
 [功能] 表示主轴定位轴的主轴定向已经完成。
 [输出条件] 主轴的定向已经完成时信号被设定为'1'，主轴定位或者主轴定位解除时信号被设定为'0'。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn028		SPSTPA	*SCPFA	*SUCPFA				
Gn028						GR2	GR1	
Gn400							*SUCPFB	
Gn401							*SCPFB	
Gn402							SPSTPB	
Fn038							SUCLPA	SCLPA
Fn039								MSPOSA
Fn094				ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1
Fn400							SUCLPB	
Fn401							SCLPB	
Fn402							MSPOSB	

• 第 1 串行主轴用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn070					CTH1A	CTH2A		

• 第 2 串行主轴用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn074					CTH1B	CTH2B		

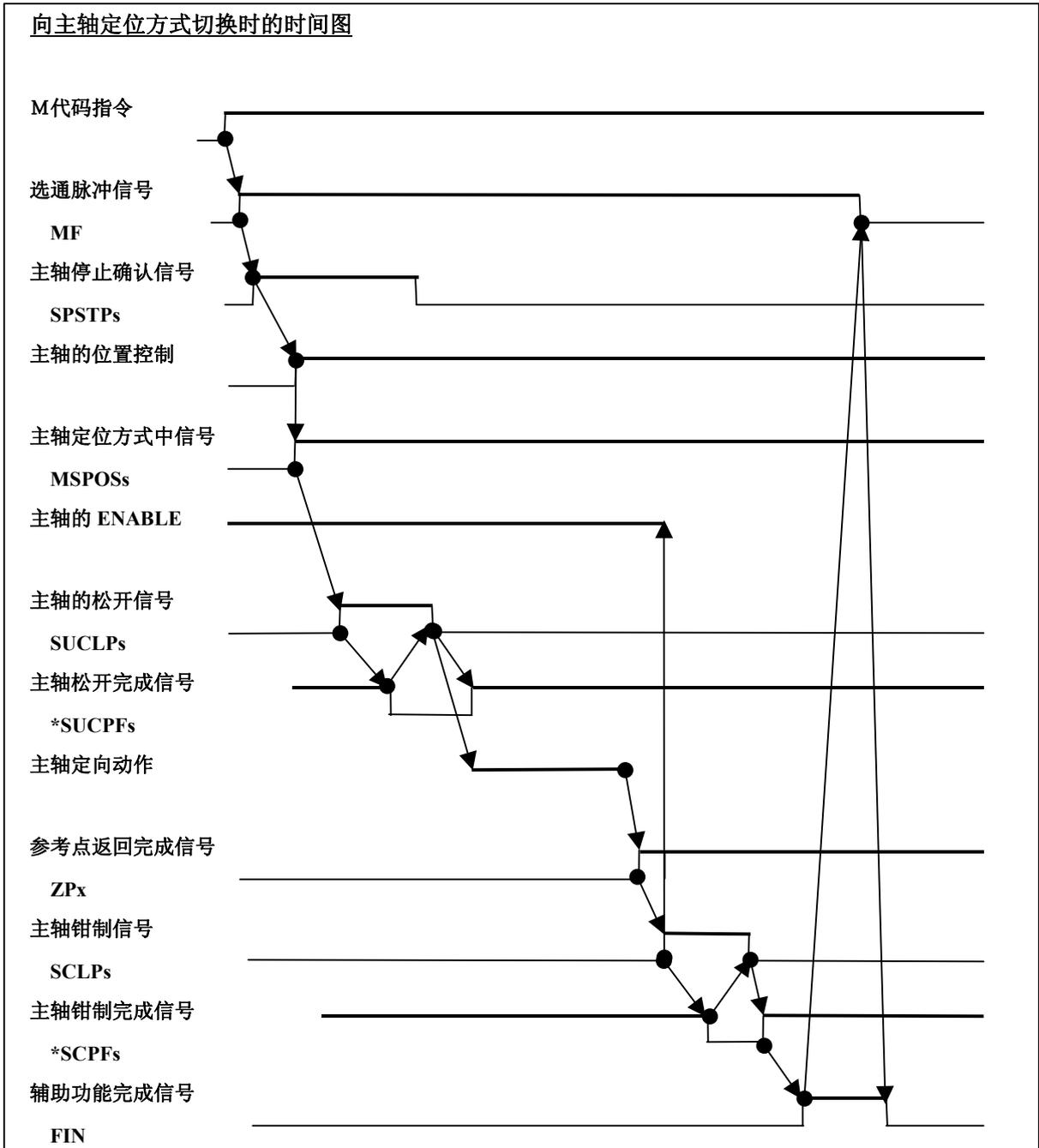
• 顺序（时间图）

向主轴定位方式的切换

解除主轴旋转方式而移动到主轴定位方式的动作，通过主轴定位方式切换的 M 代码指令进行。

主轴定位方式切换的 M 代码，预先在参数(No.4960)中进行设定。

- ① 假设已由指令程序指令了 M 代码。
- ② 发送辅助功能代码信号 M00~M31，同时辅助功能选通脉冲信号 MF 成为 '1'。该发送步骤，与通常的辅助功能相同。
- ③ 当选通脉冲信号 MF 成为 '1'时，PMC 侧读取代码信号，并进行相应的处理。相应的处理结束后，主轴停止，由此将主轴停止确认信号 SPSTPs 设定为 '1'。
- ④ 在将选通脉冲信号 MF 设定为 '1'时，CNC 立即判断主轴停止确认信号 SPSTPs 是否为 '1'。当 SPSTPs 信号为 '1'时，CNC 将主轴的控制方式从主轴旋转方式切换为主轴定位方式，并将主轴定位方式中信号 MSPOSs 设定为 '1'。
- ⑤ CNC 将主轴松开信号 SUCLPs 设定为 '1'。
- ⑥ 当主轴松开信号 SUCLPs 成为 '1'时，PMC 侧执行为在定位动作中使用主轴的处理。在该处理完成的时刻，CNC 将主轴松开完成信号 *SUCPFs 设定为 '0'。
- ⑦ 当主轴松开完成信号 *SUCPFs 成为 '0'时，CNC 将主轴松开信号 SUCLPs 设定为 '0'，并通知已经接收到 *SUCPFs 信号的事实。
- ⑧ 当主轴松开信号 SUCLPs 成为 '0'时，请在 PMC 侧将主轴松开完成信号 *SUCPFs 设定为 '1'。
- ⑨ CNC 使主轴旋转，并使主轴停止在一定的的位置。（通常将其叫做主轴定向）并且，将参考点返回完成信号 ZPx（x 为主轴定位轴的控制轴号）设定为 '1'。
- ⑩ CNC 将主轴钳制信号 SCLPs 设定为 '1'。
- ⑪ 当主轴钳制信号 SCLPs 成为 '1'时，请在 PMC 侧根据需要咬合主轴，或者以射出销等进行机械性钳制。钳制完成后，将主轴钳制完成信号 *SCPFs 设定为 '0'。
- ⑫ 在主轴钳制完成信号 *SCPFs 成为 '0'时，CNC 将主轴钳制信号 SCLPs 设定为 '0'后通知已经接收到 *SCPFs 的事实。
- ⑬ 当主轴钳制信号 SCLPs 成为 '0'时，请在 PMC 侧将主轴钳制完成信号 *SCPFs 设定为 '1'。
- ⑭ 最后，在 PMC 侧将相对于辅助功能的选通脉冲信号 MF 的完成信号 FIN 设定为 '1'。由此，CNC 将 MF 信号设定为 '0'，PMC 侧将 FIN 信号设定为 '0'。



⚠ 注意

1 在主轴旋转方式下使用主轴时、和在主轴定位方式使用时的机械侧的切换，需要通过 CNC 侧发出的 M 代码指令在机械侧进行。

解除主轴定位方式时，主轴成为接受基于 S 指令等的旋转指令的状态。需要在机械侧主轴被钳制的状态下，创建一个 PMC 梯形程序，以便不予执行主轴旋转操作。

例) 主轴在机械侧处在被钳制状态下，将主轴停止信号*SSTP<G029.6> 设定为 '0'。

2 在机械侧进行主轴的钳制（咬合或者射出销等）时，需要设定为主轴 ENABLE OFF 的状态。主轴 ENABLE 的 ON/OFF，表示相对于主轴控制单元可否以另行创建的 PMC 梯形程序等来指令主轴电机动作。

例) 串行主轴的情形下，ENABLE ON 时 SFRA<G070.5> '1'
ENABLE OFF 时 SFRA<G070.5> '0'

请参阅实际连接的主轴控制单元的说明书，将指令嵌入梯形程序中。

主轴定位

在主轴定位方式进行定位的动作，利用如下 2 类程序指令来进行。

- 1) 基于 M 代码指令的半固定角度定位
- 2) 基于轴地址指令的任意角度定位

各自的动作差异，在任意角度定位的情况下，除了没有相对于辅助功能的输入输出信号的交换外都相同。

半固定角度定位 M 代码，预先在参数(No.4962, No.4964)中进行设定。

基于 M 代码指令的半固定角度定位的情况下，通过参数 IMB(No.4950#7)的设定，可以选择 A 规格 / B 规格。

选择了 B 规格时，指令用来指令主轴定位角度的 M 代码时，连续执行如下(1)~(3)动作。

- (1) 解除主轴旋转方式，切换到主轴定位方式的动作
- (2) 在主轴定位方式下定位主轴的动作
- (3) 解除主轴定位方式，移动到主轴旋转方式的动作

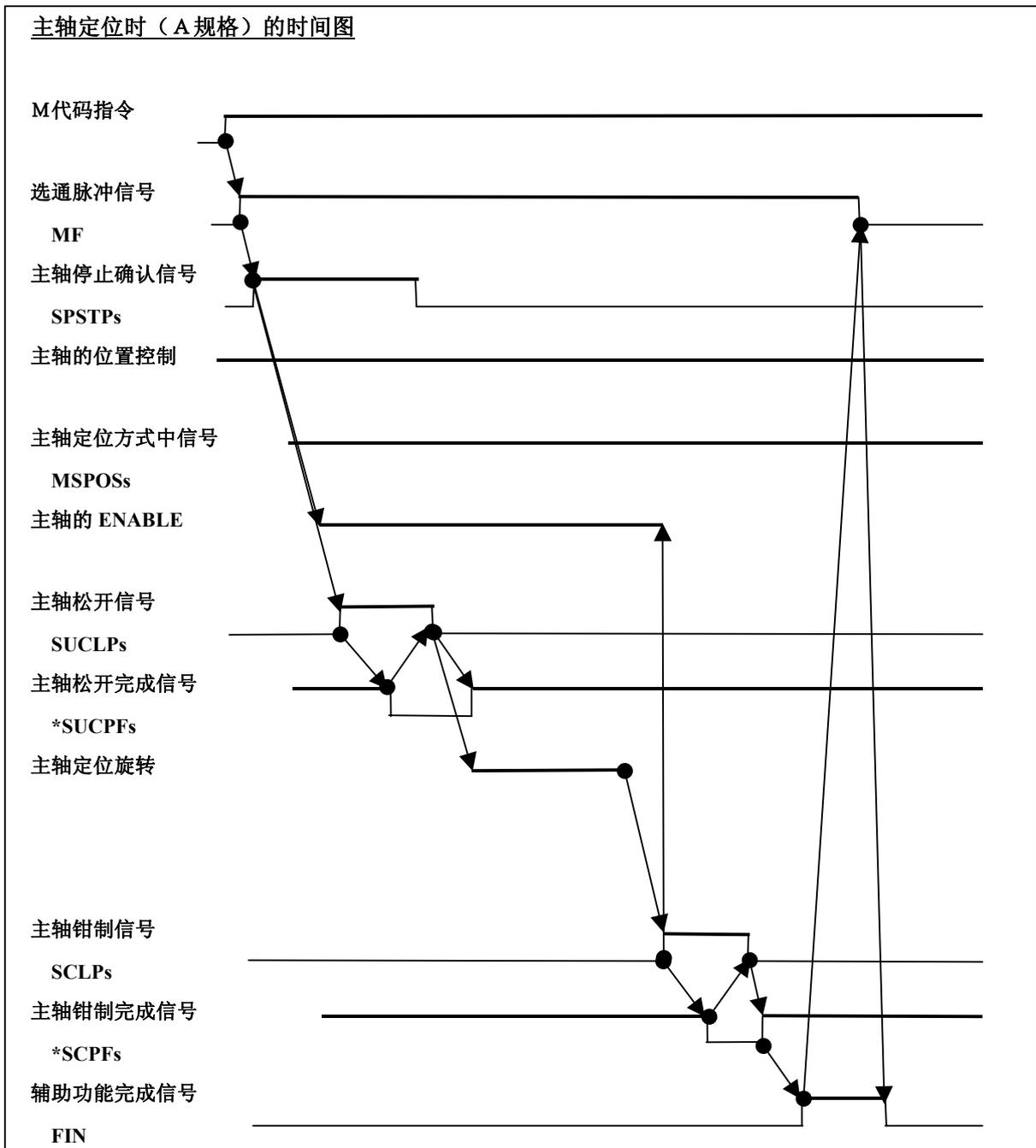
A 规格的情况下，在主轴定位方式下，只进行定位主轴的动作。

[A 规格的情形 参数 IMB(No.4950#7)="0"]

- ① 假设已由指令程序指令了 M 代码。(注释 1)
- ② 发送辅助功能代码信号 M00~M31, 同时辅助功能选通脉冲信号 MF 成为 '1'。该发送步骤, 与通常的辅助功能相同。
- ③ 当选通脉冲信号 MF 成为 '1' 时, PMC 侧读取代码信号, 并进行相应的处理。相应的处理结束后, 主轴停止, 由此将主轴停止确认信号 SPSTPs 设定为 '1'。
- ④ 在将选通脉冲信号 MF 设定为 '1' 时, CNC 立即判断主轴停止确认信号 SPSTPs 是否为 '1'。当 SPSTPs 信号成为 '1' 时, 将主轴松开信号 SUCLPs 设定为 '1'。
- ⑤ 当主轴松开信号 SUCLPs 成为 '1' 时, PMC 侧解除主轴的钳制, 并在完成解除动作时, 将主轴松开完成信号 *SUCPFs 设定为 '0'。
- ⑥ 当主轴松开完成信号 *SUCPFs 成为 '0' 时, CNC 将主轴松开信号 SUCLPs 设定为 '0', 并通知已经接收到 *SUCPFs 信号的事实。
- ⑦ 当主轴松开信号 SUCLPs 成为 '0' 时, 请在 PMC 侧将主轴松开完成信号 *SUCPFs 设定为 '1'。CNC 在将 SUCLPs 信号设定为 '0' 后, 使主轴旋转, 执行所指令的移动, 并使主轴停止。
- ⑧ CNC 将主轴钳制信号 SCLPs 设定为 '1'。
- ⑨ 当主轴钳制信号 SCLPs 成为 '1' 时, 请在 PMC 侧根据需要咬合主轴, 或者以射出销等进行机械性钳制。钳制完成后, 将主轴钳制完成信号 *SCPFs 设定为 '0'。
- ⑩ 在主轴钳制完成信号 *SCPFs 成为 '0' 时, CNC 将主轴钳制信号 SCLPs 设定为 '0' 后通知已经接收到 *SCPFs 的事实。
- ⑪ 当主轴钳制信号 SCLPs 成为 '0' 时, 请在 PMC 侧将主轴钳制完成信号 *SCPFs 设定为 '1'。
- ⑫ 最后, 在 PMC 侧将相对于辅助功能的选通脉冲信号 MF 的完成信号 FIN 设定为 '1'。由此, CNC 将 MF 信号设定为 '0', PMC 侧则将 FIN 信号设定为 '0'。

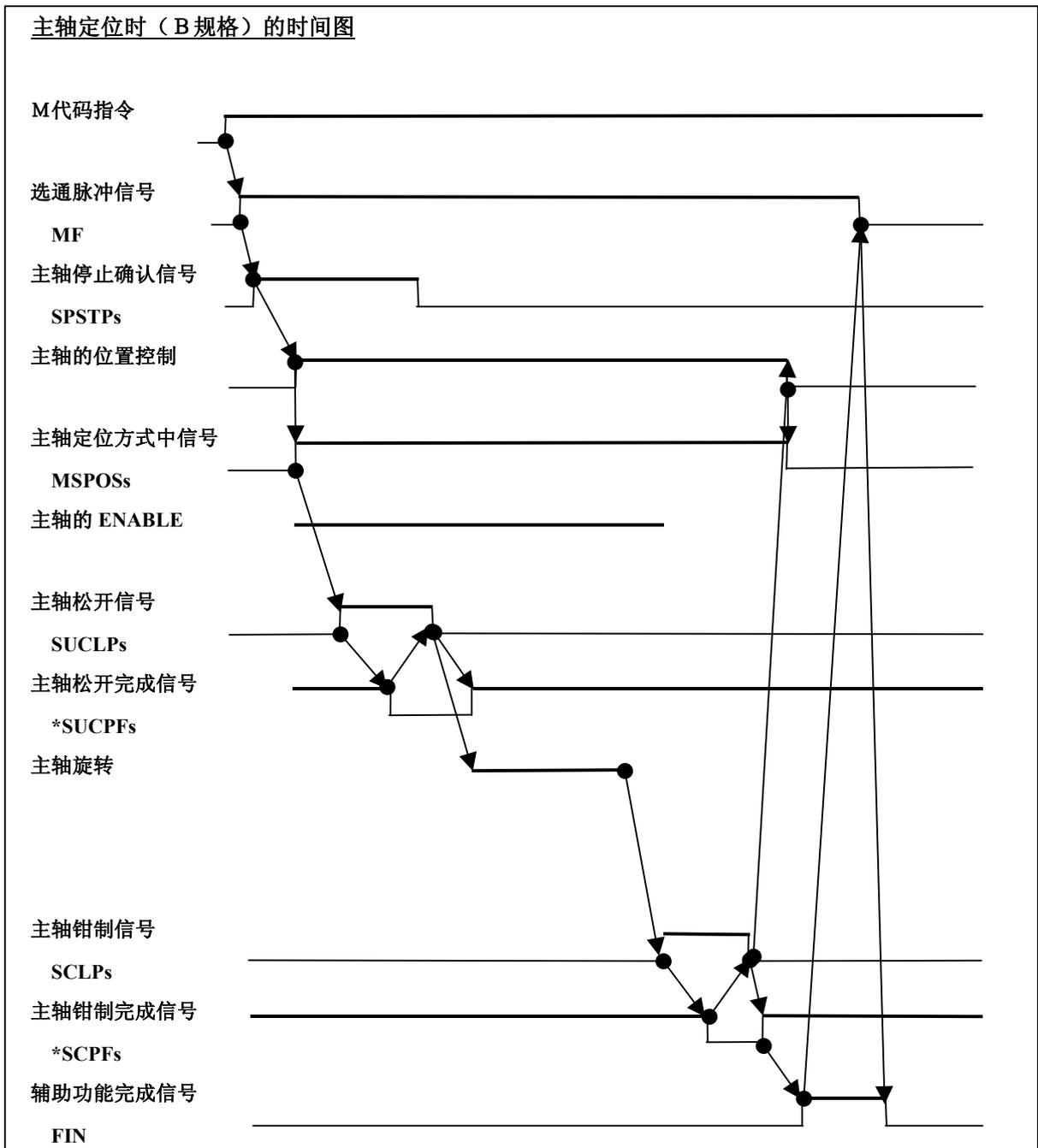
注释

- 1 主轴旋转方式时指令 M 代码时, CNC 进入报警(PS0224)状态。



[B 规格的情形 参数 IMB(No.4950#7)="1"]

- ① 假设已由指令程序指令了 M 代码。
- ② 发送辅助功能代码信号 M00~M31，同时辅助功能选通脉冲信号 MF 成为 '1'。该发送步骤，与通常的辅助功能相同。
- ③ 当选通脉冲信号 MF 成为 '1'时，PMC 侧读取代码信号，并进行相应的处理。相应的处理结束后，主轴停止，由此将主轴停止确认信号 SPSTPs 设定为 '1'。
- ④ 在将选通脉冲信号 MF 设定为 '1'时，CNC 立即判断主轴停止确认信号 SPSTPs 是否为 '1'。当 SPSTPs 信号为 '1'时，CNC 将主轴的控制方式从主轴旋转方式切换为主轴定位方式，并将主轴定位方式中信号 MSPOSS 设定为 '1'。
- ⑤ CNC 将主轴松开信号 SUCLPs 设定为 '1'。
- ⑥ 当主轴松开信号 SUCLPs 成为 '1'时，PMC 侧解除主轴的钳制，并在完成解除动作时，将主轴松开完成信号 *SUCPFs 设定为 '0'。
- ⑦ 当主轴松开完成信号 *SUCPFs 成为 '0'时，CNC 将主轴松开信号 SUCLPs 设定为 '0'，并通知已经接收到 *SUCPFs 信号的事实。
- ⑧ 当主轴松开信号 SUCLPs 成为 '0'时，请在 PMC 侧将主轴松开完成信号 *SUCPFs 设定为 '1'。
- ⑨ CNC 在将 SUCLPs 信号设定为 '0'后，使主轴旋转，执行所指令的移动，并使主轴停止。
- ⑩ CNC 将主轴钳制信号 SCLPs 设定为 '1'。
- ⑪ 当主轴钳制信号 SCLPs 成为 '1'时，请在 PMC 侧根据需要咬合主轴，或者以射出销等进行机械性钳制。钳制完成后，将主轴钳制完成信号 *SCPFs 设定为 '0'。
- ⑫ 在主轴钳制完成信号 *SCPFs 成为 '0'时，CNC 将主轴钳制信号 SCLPs 设定为 '0'后通知已经接收到 *SCPFs 的事实。在将 SCLPs 信号设定为 '0'的同时，将主轴的控制方式从主轴定位方式切换为主轴旋转方式。将主轴定位方式中信号 MSPOSS 设定为 '0'。
- ⑬ 当主轴钳制信号 SCLPs 成为 '0'时，请在 PMC 侧将主轴钳制完成信号 *SCPFs 设定为 '1'。
- ⑭ 最后，在 PMC 侧将相对于辅助功能的选通脉冲信号 MF 的完成信号 FIN 设定为 '1'。由此，CNC 将 MF 信号设定为 '0'，PMC 侧则将 FIN 信号设定为 '0'。

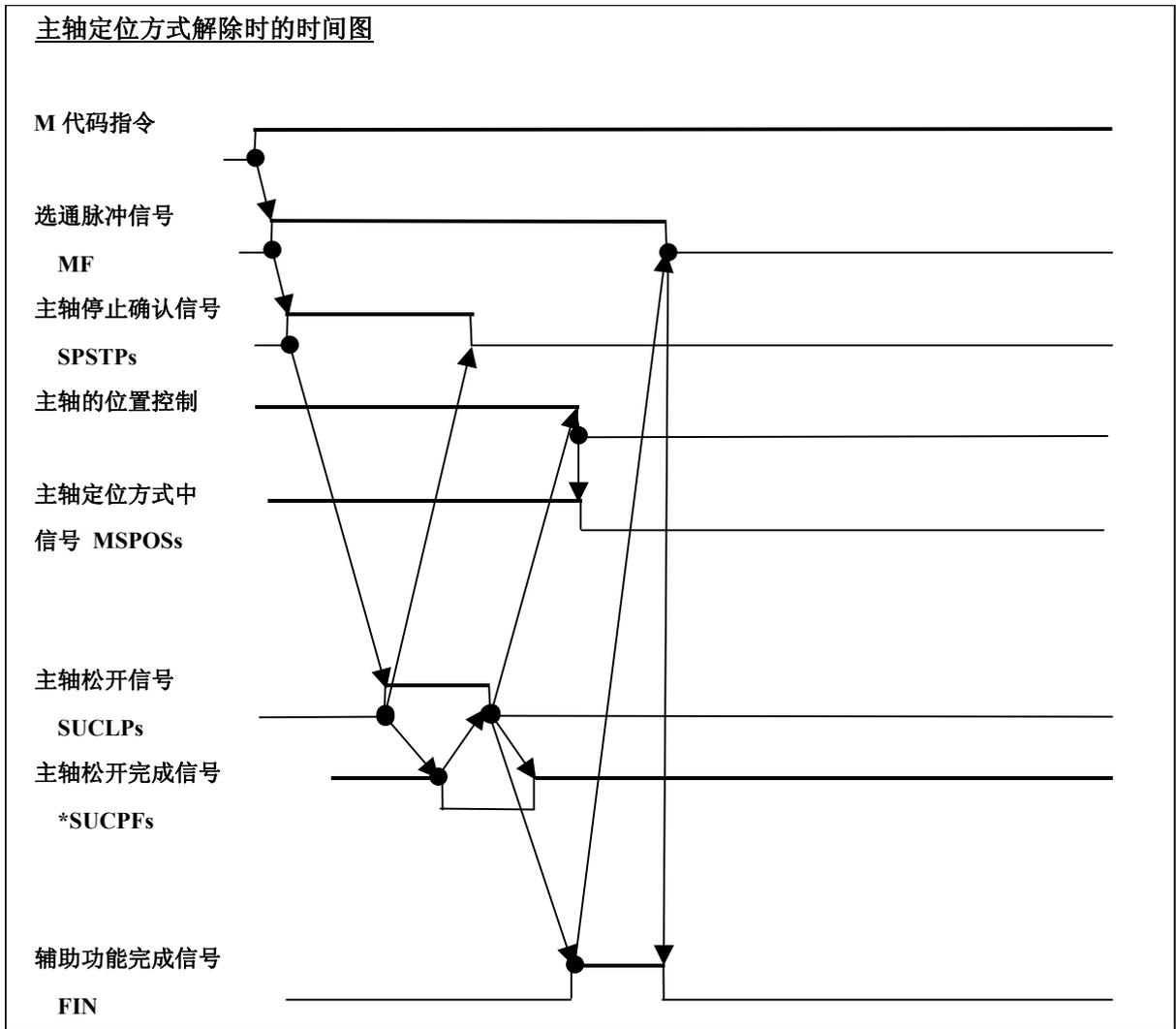


主轴定位解除

解除主轴定位方式而移动到主轴旋转方式的动作，通过主轴定位方式解除的 M 代码来进行。

M 代码，预先在参数(No.4961)中进行设定。

- ① 假设已由指令程序指令了 M 代码。
- ② 发送辅助功能代码信号 M00~M31，同时辅助功能选通脉冲信号 MF 成为 '1'。该发送步骤，与通常的辅助功能相同。
- ③ 当选通脉冲信号 MF 成为 '1' 时，PMC 侧读取代码信号，并进行相应的处理。相应的处理结束后，主轴停止，由此将主轴停止确认信号 SPSTPs 设定为 '1'。
- ④ 在将选通脉冲信号 MF 设定为 '1' 时，CNC 立即判断主轴停止确认信号 SPSTPs 是否为 '1'。当 SPSTPs 信号成为 '1' 时，将主轴松开信号 SUCLPs 设定为 '1'。
- ⑤ 当主轴松开信号 SUCLPs 成为 '1' 时，PMC 侧解除主轴的钳制，并在完成解除动作时，将主轴松开完成信号 *SUCPFs 设定为 '0'。
- ⑥ 当主轴松开完成信号 *SUCPFs 成为 '0' 时，CNC 将主轴松开信号 SUCLPs 设定为 '0'，并通知已经接收到 *SUCPFs 信号的事实。CNC 在将 SUCLPs 信号设定为 '0' 的同时，将主轴的控制方式从主轴定位方式切换为主轴旋转方式。将主轴定位方式中信号 MSPOSs 设定为 '0'。
- ⑦ 当主轴松开信号 SUCLPs 成为 '0' 时，请在 PMC 侧将主轴松开完成信号 *SUCPFs 设定为 '1'。
- ⑧ 最后，在 PMC 侧将相对于辅助功能的选通脉冲信号 MF 的完成信号 FIN 设定为 '1'。由此，CNC 将 MF 信号设定为 '0'，PMC 侧则将 FIN 信号设定为 '0'。



参数

下面示出主要的相关参数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1005								ZRNx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 0 **ZRNx** 在通电后没有执行一次参考点返回的状态下，通过自动运行指定了伴随 G28 以外的移动指令时
- 0：发出报警(PS0224)“回零未结束”。
- 1：不发出报警就执行操作。

注释

1 尚未建立参考点的状态下为如下所示的情形。

- 表示在不带绝对位置检测器的情况下，通电后一次也没有执行参考点返回操作的状态
- 表示在带有绝对位置检测器的情况下，机械位置和绝对位置检测器之间的位置对应关系尚未建立的状态（见参数 APZx(No.1815#4)的说明）。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006			ZMIx		DIAx		ROSx	ROTx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 ROTx 设定直线轴或旋转轴。

1 ROSx

ROSx	ROTx	含义
0	0	直线轴 ① 进行英制/公制变换。 ② 所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③ 存储型螺距误差补偿为直线轴类型 (见参数 (No. 3624))。
0	1	旋转轴 (A 类型) ① 不进行英制/公制变换。 机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可以通过参数 ROAx, PRLx (No.1008#0,#2)选择是否舍入。 ② 存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。 (见参数 (No. 3624))。 ③ 自动参考点返回 (G28、G30) 由参考点返回方向执行， 移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴 (B 类型) ① 不进行英制/公制变换。 ② 机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型(不 以 0 ~ 360° 舍入)。 ③ 存储型螺距误差补偿为直线轴类型。 (见参数 (No. 3624))。 ④ 不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能 (M 系列)。
上述之外的情形		设定无效 (禁止使用)

- # 3 **DIAx** 各轴的移动指令为
 0: 半径指定。
 1: 直径指定。

注释

FS0i-C 的情况下，为实现指令了直径指定的轴的移动量，不仅需要设定参数 DIAx(No.1006#3)，还需要进行如下 2 个中任一个的变更。

- 将指令倍乘比(CMR)设定为 1/2。（检测单位不变）
- 将检测单位设定为 1/2，将柔性进给齿轮(DMR)设定为 2 倍。

相对于此，FS0i-D 的情况下，只要设定参数 DIAx(No.1006#3)，CNC 就会将指令脉冲本身设定为 1/2，所以无需进行上述变更。(不改变检测单位的情形)

另外，在将检测单位设定为 1/2 的情况下，将 CMR 和 DMR 都设定为 2 倍。

- # 5 **ZMIx** 手动参考点返回方向为
 0: 正方向。
 1: 负方向。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1013							ISCx	ISAx

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 **ISAx**
- # 1 **ISCx** 各轴的设定单位

设定单位	#1 ISCx	#0 ISAx
IS-A	"0"	"1"
IS-B	"0"	"0"
IS-C	"1"	"0"

由于为主轴定位轴指定了 IS-B，在 ISAx~ISCx 中设定"0"。

1022

设定各轴为基本坐标系中的哪个轴

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 0 ~ 7

圆弧插补、刀具半径、刀尖半径补偿等的平面

G17 : Xp-Yp 平面

G18 : Zp-Xp 平面

G19 : Yp-Zp 平面

设定各控制轴为基本坐标系的 3 个基本轴 X、Y、Z 的哪个轴，或哪个所属平行轴。

3 个基本轴 X, Y, Z 的设定，仅可针对其中的一个控制轴。

可以将 2 个或更多个控制轴作为相同基本轴的平行轴予以设定。

设定值	含义
0	旋转轴（非 3 个基本轴也非平行轴）
1	3 个基本轴的 X 轴
2	3 个基本轴的 Y 轴
3	3 个基本轴的 Z 轴
5	X 轴的平行轴
6	Y 轴的平行轴
7	Z 轴的平行轴

通常，设定为平行轴的轴的设定单位以及直径 / 半径指定的设定，将其设定为与 3 个基本轴相同的设定。

1023

各轴的伺服轴号

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

此参数设定各轴与第几号伺服轴对应。

作为主轴定位轴的轴的伺服轴号，请在进行主轴定位的主轴号中设定带有负号的值-1~-2。

设定值

-1: 基于第 1 主轴的主轴定位轴

-2: 基于第 2 主轴的主轴定位轴

注释

无法将 1 个主轴作为多个主轴定位轴来设定。

1260

旋转轴每转动一周的移动量

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] 度
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)）
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）
 对旋转轴，设定转动一周的移动量。
 对进行圆柱插补的旋转轴，设定标准设定值。
 为主轴定位轴设定 360.0。

1420

各轴的快速移动速度

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数为每个轴设定快速移动倍率为 100%时的快速移动速度。

1428

各轴的参考点返回速度

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
- 此参数设定采用减速挡块的参考点返回的情形、或在尚未建立参考点的状态下的参考点返回情形下的快速移动速度。该参数被作为参考点建立前的自动运行的快速移动指令(G00)时的进给速度使用。

注释

- 1 针对此速度，应用快速移动倍率（F0,25,50,100%），其设定值为 100%。
- 2 参考点返回完成、机械坐标系建立之后的自动返回速度，随通常的快速移动速度而定。
- 3 参考点返回后建立机械坐标系之前的手动快速移动速度，可以根据参数 RPD（No.1401#0）选择 JOG 进给速度或者手动快速移动速度。

	坐标系建立以前	坐标系建立以后
自动参考点返回(G28)	No.1428	No.1420
自动快速移动(G00)	No.1428	No.1420
手动参考点返回 *1	No.1428	No.1428 *3
手动快速移动	No.1423 *2	No.1424

- 4 当参数（No.1428）的设定值为“0”时，各自的速度成为如下所示的参数设定值。

	坐标系建立以前	坐标系建立以后
自动参考点返回(G28)	No.1420	No.1420
自动快速移动(G00)	No.1420	No.1420
手动参考点返回 *1	No.1424	No.1424 *3
手动快速移动	No.1423 *2	No.1424

1420: 快速移动速度

1423: JOG 进给速度(JOG 进给速度)

1424: 手动快速移动速度

*1:可以通过参数 JZR（No.1401#2），始终将手动参考点返回时的速度设定为 JOG 进给速度。

*2:参数 RPD(No.1401#0)为“1”时，成为参数(No.1424)的设定值。

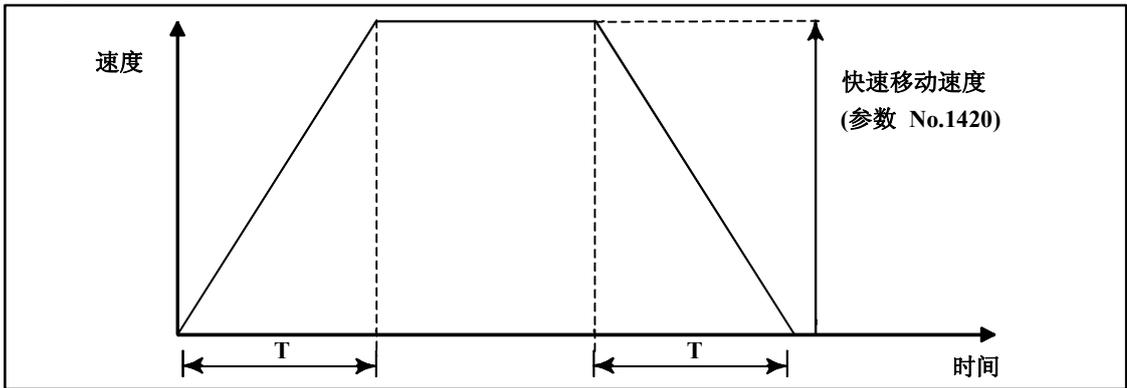
*3:在以快速移动方式与减速挡块无关地进行无挡块参考点返回操作、或建立参考点后的手动参考点返回操作时，将被设定为基于这些功能的手动参考点返回速度。（随参数 DLF(No.1404#1)而定。）

1620	每个轴的快速移动直线型加/减速的时间常数 (T)、 每个轴的快速移动铃型加/减速的时间常数 (T ₁)
-------------	--------------------------------------------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 4000

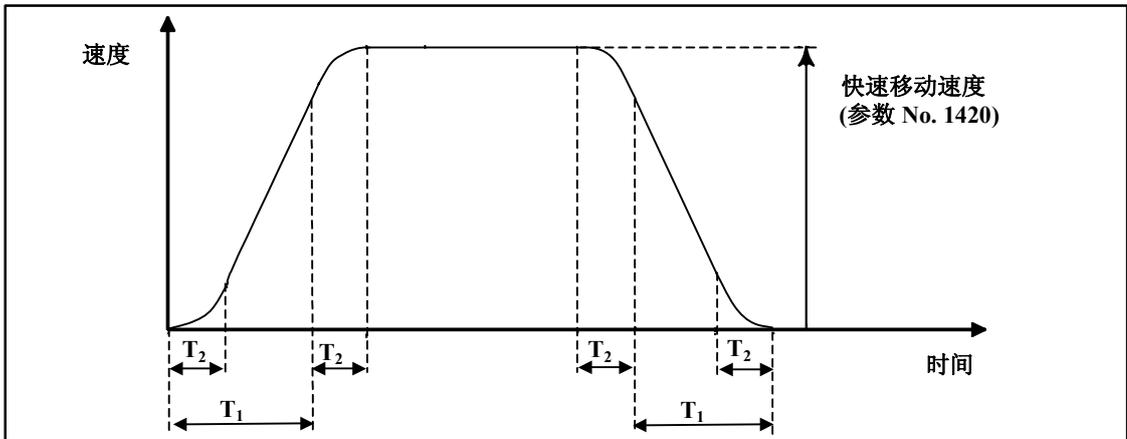
此参数为每个轴设定快速移动的加/减速时间常数。

(例) 直线型加/减速



T: 参数(No.1620)的设定值

铃型加/减速



T₁: 参数(No.1620)的设定值

T₂: 参数(No.1621)的设定值 (但设定为 T₁ ≧ T₂)

总加速(减速)时间 : T₁ + T₂
 直线部分的时间 : T₁ - T₂
 曲线部分的时间 : T₂ × 2

1621	每个轴快速移动的铃型加 / 减速时间常数 (T ₂)
-------------	----------------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 1000

此参数为每个轴设定快速移动铃型加速 / 减速的时间常数 T₂。

1820	每个轴的指令倍乘比(CMR)
------	----------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节轴型
[数据范围]	1 ~ 96 为主轴定位轴设定 2。

1821	每个轴的参考计数器容量
------	-------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999 此参数设定参考计数器的容量。 参考计数器的容量，指定为执行栅格方式的参考点返回的栅格间隔。 设定值小于 0 时，将其视为 10000。

1826	每个轴的到位宽幅
------	----------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999 此参数为每个轴设定到位宽幅。 机械位置和指令位置的偏离（位置偏差量的绝对值）比到位宽幅还要小时，假定机械已经达到指令位置，即视其已经到位。

1827	每个轴的切削进给时的到位宽幅
------	----------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999 此参数为每个轴设定切削进给时的到位宽幅。 本参数使用于参数 CCI(No.1801 #4) = “1” 的情形。

1828	每个轴的移动中的位置偏差极限值
------	-----------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数对每个轴设定在移动过程中的位置偏差极限。

移动中位置偏差量超过移动中的位置偏差量极限值时，发出伺服报警(SV0411)，操作瞬时停止（与紧急停止时相同）。

通常情况下为快速移动时的位置偏差量设定一个具有余量的值。

1829	每个轴的停止时的位置偏差极限值
------	-----------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定停止时的位置偏差极限值。

停止中位置偏差量超过停止时的位置偏差量极限值时，发出伺服报警(SV0410)，操作瞬时停止（与紧急停止时相同）。

1850	每个轴的栅格偏移量/参考点偏移量
------	------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] -99999999 ~ 99999999

此参数为每个轴设定使参考点位置偏移的栅格位移量或者参考点偏移量。

可以设定的栅格量为参考计数器容量以下的值。

参数 SFDx(No.1008#4)为“0”时，成为栅格偏移量，为“1”时成为参考点位移量。

注释

若是无挡块参考点设定，仅可使用栅格偏移。（不能使用参考点偏移。）

1851	每个轴的反向间隙补偿量
------	-------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] -9999 ~ 9999

此参数为每个轴设定反向间隙补偿量。

通电后,当刀具沿着与参考点返回方向相反的方向移动时,执行最初的反向间隙补偿。

3720	位置编码器的脉冲数
------	-----------

注释

在设定完此参数后,需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字主轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 1 ~ 32767

此参数设定位置编码器的脉冲数。

3721	位置编码器一侧的齿轮的齿数
------	---------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据范围] 0 ~ 9999

此参数设定速度控制时(每次旋转、螺纹切削等)中的位置编码器一侧齿轮的齿数。

3722	主轴一侧的齿轮的齿数
------	------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据范围] 0 ~ 9999

此参数设定速度控制时(每次旋转、螺纹切削等)中的主轴一侧齿轮的齿数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4000				RETSV				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位主轴型

4 RETSV 伺服方式时（主轴定位、刚性攻丝等）的参考点返回方向为
 0：CCW（逆时针旋转）
 1：CW（顺时针旋转）

注释
 使用了串行主轴的主轴定位中的定向（参考点返回）的方向，取决于本参数的设定。

4056	齿轮比 (HIGH)
4057	齿轮比 (MEDIUM HIGH)
4058	齿轮比 (MEDIUM LOW)
4059	齿轮比 (LOW)

[数据类型] 字主轴型
 [数据单位] 相对于主轴一周旋转的电机转速×100
 [数据范围] 0~32767
 此参数设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

注释
 执行基于串行主轴的主轴定位时，设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。实际以哪个齿轮比使主轴动作，取决于咬合/齿轮信号（串行主轴）CTH1s, CTH2s 的设定。

4065	伺服方式时位置增益 (HIGH)
4066	伺服方式时位置增益 (MEDIUM HIGH)
4067	伺服方式时位置增益 (MEDIUM LOW)
4068	伺服方式时位置增益 (LOW)

[数据类型] 字主轴型
 [数据单位] 0.01 sec⁻¹
 [数据范围] 0~32767
 设定伺服方式时（主轴定位、刚性攻丝等）的伺服环增益。

注释
 执行基于串行主轴的主轴定位时，代之以参数(No.4970)，在本参数中设定主轴的位置控制环路增益。
 实际以哪个齿轮比使主轴动作，取决于咬合/齿轮信号（串行主轴）CTH1s, CTH2s 的设定。

4073	伺服方式时栅格偏移量
-------------	-------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0~4096

设定伺服方式时(主轴定位、刚性攻丝等)的栅格偏移量（从一转信号到机械原点的距离）。

注释
 使用了串行主轴的主轴定位中的定向（参考点返回）的栅格偏移量，取决于本参数的设定。

4074	伺服方式时原点返回速度
-------------	--------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据单位] min⁻¹

伺服方式时（主轴定位、刚性攻丝等）的主轴定向速度，使用本参数中设定的主轴速度。

注释

- 1 使用了串行主轴的主轴定位中的定向（参考点返回）速度，取决于本参数的设定。
- 2 本参数的设定值为 0 时，参数(No.4021)的设定值成为原点返回速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4950	IMBs	ESIs	TRVs			ISZs	IDMs	IORs

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位主轴型

0 IORs 在主轴定位方式中执行系统复位时

0: 主轴定位方式不会由于复位而被解除。
 1: 主轴定位方式由于复位而被解除。

- # 1 **IDMs** 主轴定位（基于 M 代码的半固定角度的定位）中的定位方向
 0：定位于正方向。
 1：定位于负方向。
- # 2 **ISZs** 主轴定位中，在指令了用来指令主轴定向的 M 代码时，
 0：将主轴切换到主轴定位方式，执行主轴定向动作。
 1：仅执行向主轴的主轴定位方式的切换。（不执行主轴定向动作。）
- # 5 **TRVs** 主轴定位中的旋转方向
 0：作为与指令符号相同的方向来处理。
 1：作为与指令符号相反的方向来处理。

注释

若是串行主轴的情形，定向指令的旋转方向无效。

- # 6 **ESIs** 是否将主轴定位轴进行定位时的快速移动速度单位增大 10 倍
 0：不使其增大 10 倍。
 1：使其增大 10 倍。
- # 7 **IMBs** 在主轴定位中，基于 M 代码的半固定角度的定位
 0：采用 A 规格。
 1：采用 B 规格。
 若是基于 M 代码的半固定角度的定位，主轴定位的动作，分类为下列 3 类。
 (1) 解除主轴旋转方式后切换到主轴定位方式的动作（在切换到主轴定位方式后，配合主轴定向动作进行。）
 (2) 在主轴定位方式中定位主轴的动作
 (3) 解除主轴定位方式，移动到主轴旋转方式的动作
- A 规格**
 上述(1)~(3)的动作，分别通过个别的 M 代码指令。
 (1) 通过切换到主轴定位方式的 M 代码指令（见参数（No.4960））
 (2) 通过指令主轴定位角度的 M 代码指令（见参数（No. 4962））
 (3) 通过解除主轴定位的 M 代码指令（见参数（No.4961））
- B 规格**
 指令主轴定位角度的 M 代码（见参数(No.4962)）被指令时，连续执行(1)~(3)操作。（但是，不执行(1)的主轴定向操作。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4959								DMDx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 DMDx 主轴定位轴的机械坐标的显示单位

0: 设定为 deg 单位。

1: 设定为脉冲单位。

4960	主轴定向 M 代码

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字主轴型

[数据范围] 6 ~ 97

此参数设定用来指令切换到主轴定位方式的 M 代码。

注释

1 不可进行与主轴定位用的其他 M 代码重复的设定。

2 不可进行与在其他功能中使用的 M 代码重复的设定。

(诸如 M00~05,30,98,99 以及子程序调用的 M 代码等)

4961	解除主轴定位方式的 M 代码

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字主轴型

[数据范围] 6 ~ 97

此参数设定用来解除主轴定位轴的主轴定位方式的 M 代码。

注释

1 不可进行与主轴定位用的其他 M 代码重复的设定。

2 不可进行与在其他功能中使用的 M 代码重复的设定。

(诸如 M00~05,30,98,99 以及子程序调用的 M 代码等)

4962	指令主轴定位角度的 M 代码
-------------	-----------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字主轴型
 [数据范围] 6 ~ 9999999

指令主轴定位的方法有两种：基于 M 代码的半固定角度定位和基于轴地址的任意角度定位。

本参数设定在基于 M 代码的半固定角度定位时所使用的 M 代码。

假设本参数的设定值为 α ， $M\alpha \sim M(\alpha+5)$ 的 6 个 M 代码就成为半固定角度的定位用 M 代码。

- 利用参数(No.4964)指定 M 代码个数时
 假设参数(No.4962)的设定值为 α ，参数(No.4964)的设定值为 β ， $M\alpha \sim M(\alpha+\beta-1)$ 的 β 个 M 代码就成为半固定角度的定位用 M 代码。

M 代码和定位角度之间的关系如下表所示。

M 代码	定位角度	例) $\theta=30^\circ$ 时的定位角度
$M\alpha$	θ	30°
$M(\alpha+1)$	2θ	60°
$M(\alpha+2)$	3θ	90°
$M(\alpha+3)$	4θ	120°
$M(\alpha+4)$	5θ	150°
$M(\alpha+5)$	6θ	180°
...
$M(\alpha+\beta-1)$	$\beta \times \theta$	$\beta \times 30^\circ$

β 表示参数(No.4964)中所设定的 M 代码个数。

(其中，参数(No.4964)=“0”时， $\beta=6$)

θ 表示参数(No.4963)中所设定的基本旋转角度。

注释

- 1 不可进行与主轴定位用的其他 M 代码重复的设定。
- 2 不可进行与在其他功能中使用的 M 代码重复的设定。
(诸如 M00~05,30,98,99 以及子程序调用的 M 代码等)

4963	半固定角度定位的基本角度
-------------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数主轴型
 [数据单位] 度
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 0.0 ~ 60.0

此参数设定基于 M 代码的半固定角度定位中的基本旋转角度。

4964	指定主轴定位角度的 M 代码的个数

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字主轴型
[数据范围]	0 ~ 255

此参数设定基于 M 代码的半固定角度的定位指令中所使用的 M 代码的个数。利用本参数设定的 M 代码个数，由参数(No.4962)中所设定的 M 代码开始，成为半固定角度的定位指令中所使用的 M 代码。

假设参数(No.4962)的设定值为 α ，参数(No.4964)的设定值为 β ， $M\alpha \sim M(\alpha+\beta-1)$ 的 β 个 M 代码就成为半固定角度的定位用 M 代码。

本参数的设定值为 0 时，其情形与设定了 6 时相同。
也即，从 $M\alpha$ 到 $M(\alpha+5)$ 的范围，成为半固定角度的定位用 M 代码。

注释

- 1 要充分注意设定值，以避免从 $M\alpha$ 到 $M(\alpha+\beta-1)$ 的 M 代码与其他的 M 代码重复。
- 2 不可进行与主轴定位用的其他 M 代码重复的设定。
- 3 不可进行与在其他功能中使用的 M 代码重复的设定。
(诸如 M00~05,30,98,99 以及子程序调用的 M 代码等)

4970	位置增益

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字主轴型
[数据单位]	0.01/sec
[数据范围]	1 ~ 9999

此参数设定主轴定位中的模拟主轴的位置增益。

4971	位置增益倍乘比（第 1 级）
~	~
4974	位置增益倍乘比（第 4 级）

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 1 ~ 32767

此参数设定主轴定位中的模拟主轴的位置增益倍乘比。

位置增益倍乘比 GC 通过下式求出。

$$GC = \frac{2048000 \times 360 \times PC \times E}{PLS \times SP \times L}$$

PLS ……位置编码器的脉冲数(pulse/rev)

SP ……主轴一侧的齿轮的齿数

PC ……位置编码器一侧的齿数

E ……以 1000min^{-1} 使主轴电机旋转的指令电压(V)

L ……主轴电机每转动一周的主轴的旋转角度(deg)

例) 若是下列所示的主轴电机、齿轮比的情形, 按如下方式计算。

$$PLS = 4096 \text{ pulse/rev}$$

$$SP = 1$$

$$PC = 1$$

$$E = 2.2 \text{ V}$$

$$L = 360 \text{ deg}$$

$$GC = \frac{2048000 \times 360 \times 1 \times 2.2}{4096 \times 1 \times 360} = 1100$$

(注释) 假设在 10V 下使用 4500min^{-1} 的主轴电机进行计算, 在 2.2V 下为 1000min^{-1} 。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0136	主轴定位轴与其它轴同时指令	在相同程序段指令了主轴定位轴和其他轴。
PS0137	M 代码和运动指令在同一段	在相同程序段指令了主轴定位轴和其他轴。
PS0194	在主轴同步方式指令了其它主轴指令	在主轴同步控制方式和主轴简易同步控制方式中, 指令了Cs 轮廓控制方式、主轴定位指令或者刚性攻丝方式。
PS0224	回零未结束	在自动运行开始之前, 没有执行参考点返回。 (限于参数 ZRNx(No.1005#0)为“0”时) 请执行参考点返回操作。
PS1509	M 代码重复 (主轴位置定向)	具有设定了与此 M 代码相同代码的功能。 (主轴定位、定向)
PS1510	M 代码重复 (主轴定位)	具有设定了与此 M 代码相同代码的功能。 (主轴定位、定位)
PS1511	M 代码重复 (主轴定位方式解除)	具有设定了与此 M 代码相同代码的功能。 (主轴定位、方式解除)
PS1543	齿轮比设定错误	在主轴定位功能中, 主轴和位置编码器之间的齿轮比、或者位置编码器的脉冲数的设定非法。
SP0752	主轴方式切换错误	在串行主轴控制下, Cs 轮廓控制方式、主轴定位、向刚性攻丝方式的切换、向主轴控制方式的切换等, 尚未正常结束。如果主轴放大器对 NC 发出的方式改变指令不能作出正确反应, 就会发出该报警。
SP1224	主轴-位置编码器间齿轮比错误	主轴与位置编码器之间的齿轮比的设定不正确。
SP1233	位置编码器溢出	位置编码器的错误计数器/速度指令值溢出。
SP1234	栅格偏移量溢出	栅格偏移溢出。
SP1240	位置编码器断线	模拟主轴的位置编码器断线。
SP1243	主轴参数设定错误 (增益)	主轴位置增益的设定不正确。
SP1244	移动量过大	主轴的分配量太多。
SV0410	停止时误差太大	停止时的位置偏差量超过了参数(No.1829)中设定的值。
SV0411	运动时误差太大	移动中的位置偏差量比参数设定值大得多。 (通常情况下参数(No.1828))
SV1026	轴的分配非法	伺服的轴配列的参数没有正确设定。 参数(No.1023)“每个轴的伺服轴号”中设定了负值、重复值、或者比控制轴数更大的值。

注意

 注意

- 1 在执行主轴定位的各动作（解除主轴旋转方式后移动到主轴定位方式的动作、在主轴定位方式下定义为主轴的动作、解除主轴定位方式后移动到主轴旋转方式的动作）的过程中，自动运行停止信号*SP无效。也即，即使*SP信号成为“0”，在所有顺序都结束之前，自动运行不会停止。
- 2 在主轴定位中，空运行、机床锁住无效。
- 3 关于用于主轴定位功能的M代码，辅助功能锁住无效。
- 4 不可同时使用串行主轴Cs轮廓控制功能和主轴定位功能。如果指定了上述两个功能，优先考虑主轴定位功能。使用Cs轮廓控制时，请将参数AXC(No.8133#1)设定为"0"，将参数SCS(No.8133#2)设定为"1"。
- 5 主轴定位轴作为控制轴的1个轴处理。因此，需要设定与控制轴相关的信号（超程信号等）。
- 6 使用模拟主轴时，要严格设定漂移补偿值。
漂移补偿值不合适时，停止状态下的位置偏差量将会成为0以外的状态，在主轴定向时、以及主轴定位时，有时会发生
 - 因到位等待而停止
 - 主轴的位置偏离（没有到达指令位置，或者越程）这样的现象。

- 同时使用刚性攻丝功能时的注意事项

 注意

将刚性攻丝功能与主轴定位功能同时使用时，就不可在主轴定位方式中指定刚性攻丝，或者再刚性攻丝方式中指定主轴定位。

注释

注释

- 1 与主轴定位相关的 M 代码指令，应在单程序段中指定。相同程序段中，不可含有其他的指令。（也不可在相同程序段中含有别的主轴的与主轴定位相关的 M 代码指令。）
即使在一个程序段中与多个 M 代码指令功能组合使用，也务必在单程序段中指令。
- 2 主轴定位的轴地址，应在单程序段中指令。相同程序段中，不可含有其他的指令。但是，下面的指令可以在与轴地址相同的程序段中指令。
G00、G90、G91、G92 （M 系列、T 系列 G 代码体系 B、C）
G00、G50 （T 系列 G 代码体系 A）
- 3 与主轴定位相关的 M 代码指令，为阻止缓冲的 M 代码。
- 4 主轴定位操作，不可通过手动运行(JOG 进给/手控手轮进给/手动数值指令等)执行。
- 5 主轴定位动作，不可通过 PMC 轴控制来执行。
- 6 对于主轴定位，不可执行程序再启动 / 程序段再启动。请通过 MDI 的指令执行此类操作。
- 7 存储行程极限检测对于主轴定位轴无效。
- 8 螺距误差补偿功能对于主轴定位轴无效。
- 9 在省略主轴定向动作的设定中，参考点返回完成信号不会成为“1”。
- 10 在主轴定向中，所有轴互锁/每个轴互锁的检测，仅在程序段开始时进行。在执行程序段的过程中即是输入信号也将被忽略。
- 11 移动指令和实际移动量的差分，一直保持到解除主轴定位方式为止。

参考项目

说明书名称	项目名
连接说明书（功能篇） （本说明书）	辅助功能/第 2 辅助功能
	主轴串行输出 / 主轴模拟输出
	主轴控制

FANUC SERVO MOTOR *ai* series 维修说明书（B-65285）

FANUC SERVO AMPLIFIER *ai* series DESCRIPTIONS（规格说明书）
（B-65282）

FANUC AC SPINDLE MOTOR *ai* series 参数说明书（B-65280）

10.11 Cs轮廓控制

10.11.1 Cs轮廓控制

概要

这是在串行主轴上组合专用的检测器，通过主轴电机进行定位的一种功能。其与主轴定位相比精度更高，也可以进行与其他伺服轴之间的插补。

注释

- 1 要将 Cs 轮廓控制置于有效，请将参数 SCS(No.8133#2)设定为"1"。
- 2 要将串行主轴置于有效，请将参数 SSN(No.8133#5)设定为"0"。详情请参阅前述的“主轴串行输出”。

• 设定单位

请将 Cs 轮廓控制的最小设定单位设定为 IS-B 或者 IS-C。
将其设定为 IS-C 时，需要进行如下参数的设定。

参数 ISC(No.1013#1)=“1”

参数 CSCs(No.3729#7)=“1”

参数 CS360M(No.4005#0)=“1”

• 指令倍乘比（参数(No.1820)）

请将 Cs 轮廓控制轴的指令倍乘比设定为 2（1 倍）。

解释

串行主轴，可以进行定位，还可以在与其它伺服轴之间进行插补。也即，可以在主轴和伺服轴之间指令直线插补。

我们将对串行主轴的主轴速度进行控制的情形叫做主轴旋转控制（通过速度指令来使主轴旋转），并将对主轴的位置进行控制的情形叫做主轴轮廓控制（通过移动指令来使主轴旋转）。对该主轴进行轮廓控制的功能就是 Cs 轮廓控制功能。主轴旋转控制和 Cs 轮廓控制的切换，随 PMC 发出的 DI 信号而定。Cs 轮廓控制轴的手动以及自动运行，在 Cs 轮廓控制方式中与通常的伺服轴相同。（有关参考点返回动作，请参照本项中的参考点返回的部分。）

• Cs 轮廓控制轴的设定

参数 CSS(No.3704#7)=“0”时

可以在路径内第 1 主轴中进行 Cs 轮廓控制。

将进行 Cs 轮廓控制的轴，作为 CNC 控制轴中的 1 个轴予以配置。将哪个控制轴作为 Cs 轮廓控制轴则可任选。

请在作为 Cs 轮廓控制轴的轴的伺服轴号（参数(No.1023)）中设定-1。（1 路径系统的情形）

作为 Cs 轮廓控制轴的轴的伺服轴号（参数(No.1023)），在进行 Cs 轮廓控制的逻辑主轴号中设定附带负号的值 $-1 \sim -n$ 。（2 路径系统的情形）

该设定对于一个控制路径仅限一个。此外，作为 Cs 轮廓控制轴动作的主轴为路径内第 1 主轴。

参数 CSS(No.3704#7)="1" 时

可以在路径内第 2 主轴中进行 Cs 轮廓控制。

作为 Cs 轮廓控制轴的轴的伺服轴号（参数(No.1023)），在进行 Cs 轮廓控制的逻辑主轴号中设定附带负号的值 $-1 \sim -n$ 。

可以对多个主轴同时进行 Cs 轮廓控制。

此外，作为 Cs 轮廓控制轴的轴，请进行旋转轴的设定（参数 ROTx(No.1006#0)、参数(No.1022)）。

• 指令地址

Cs 轮廓控制移动指令的地址可以任意选择。

其将成为在参数(No.1020)设定的轴名称。

但是，带有第 2 辅助功能的情况下（参数 BCD(No.8132#2)="1"），无法将第 2 辅助功能的指令中使用的地址（T 系列时为 B，M 系列时为由参数 No.3460 指定的地址）作为轴名称来使用。此外，T 系列的情况下，将地址 A、C 的其中一个作为轴名称使用时，请将参数 CCR(No.3405#4)设定为"0"。

• 主轴旋转控制/Cs 轮廓控制的切换

- 从主轴旋转控制方式向 Cs 轮廓控制方式的切换

参数 CSS(No.3704#7)="0"的情形

Cs 轮廓控制切换信号 CON <G027.7>为'1'时，第 1 主轴成为 Cs 轮廓控制轴。

参数 CSS(No.3704#7)="1"的情形

各主轴的 Cs 轮廓控制切换信号 CONS1~CONS2<G274.0~1>为'1'时，各自的主轴成为 Cs 轮廓控制轴。

在主轴旋转中执行向 Cs 轮廓控制的切换时，主轴立即停止，并执行切换。

- 从 Cs 轮廓控制方式向主轴旋转控制方式的切换

参数 CSS(No.3704#7)="0"的情形

Cs 轮廓控制切换信号 CON <G027.7>为'0'时，各自的主轴成为主轴旋转控制方式。

参数 CSS(No.3704#7)="1"的情形

各主轴的 Cs 轮廓控制切换信号 CONS1~CONS2<G274.0~1>为'0'时，各自的主轴成为主轴旋转控制方式。

在确认已经完全结束相对自动运行、手动运行两者的主轴的移动指令后，执行切换。在主轴的移动中执行切换时，会发出互锁状态、或者位置偏差量过大的报警。

• 与 Cs 轮廓控制轴进行插补的轴的设定

与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴，最多可以设定 4 个轴，只有直线插补有效。哪个伺服轴与 Cs 轮廓控制轴进行插补，可以通过参数的设定任意选择。请按照如下方式进行该设定。

- 不存在与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴时，请在参数(No. 3900, No.3910, No.3920, No.3930)中全都设定 0。
 - 在存在与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴的情况下，对于该轴的每一个轴，按照下列步骤设定各参数。
- (1) 在参数(No.39n0(n=0, 1, 2, 3))中设定与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴的轴号(1~5)。
 - (2) 请在参数(No.39n1, No.39n2, No.39n3)中设定(1)中设定的轴号的伺服轴的、与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的环路增益（Cs 轮廓控制轴位置环路增益或者根据需要的值）。（参数根据要使用的主轴齿轮有 4 级，配合串行主轴的咬合/齿轮信号(CTH1,CTH2)的输入切换使用。
 - (3) 与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴不满 4 轴时，请在余下的参数(No.39n0)中设定 0。

参数 CSS(No.3704#7)=“1”时的注意事项

使用哪个主轴进行 Cs 轮廓的情形，其设定也共同。以多个主轴进行 Cs 轮廓控制时，使用相对哪个齿轮的参数，取决于最后在 Cs 轮廓方式中指令的串行主轴的咬合/齿轮信号(CTH1,CTH2)。

通过将参数 ALG(No.1814#7)设定为"1"，即可进行主轴旋转控制 / Cs 轮廓控制切换时的环路增益自动设定。

□ 主轴旋转控制 / Cs 轮廓控制 切换时的环路增益自动设定

1 主轴旋转控制→Cs 轮廓控制 切换时

在将参数 ALG(No.1814#7)设定为"1"的伺服轴中自动设定由咬合 / 齿轮信号(CTH1,CTH2)选择的 Cs 轮廓控制轴位置环路增益（参数(No.4069, No.4070, No.4071, No.4072)的其中一个）。

Cs 轮廓控制轴有多个时，将各自所选择的位置增益值中的最小值自动设定在其他的 Cs 轮廓控制轴以及伺服轴中。

2 Cs 轮廓控制→主轴旋转控制 切换时

在伺服轴中自动设定原先的位置增益（参数(No.1825)）。

Cs 轮廓控制轴有多个时，在还留有 Cs 轮廓控制轴的情况下，将由留下的 Cs 轮廓控制轴每一个所选的位置增益值中最小的值，自动设定在其他的 Cs 轮廓控制轴以及伺服轴中。

3 自动运行中的主轴旋转控制 / Cs 轮廓控制 切换

自动运行中，无法进行轴移动中的切换。

此外，在自动运行中的程序段中途，进行主轴旋转控制→Cs 轮廓控制的切换、以及主轴轮廓控制→主轴旋转控制的切换动作时，位置增益不会立即被切换，等到确认所有的控制轴都完全停止后进行自动设定。

- 4 自动运行中以外的主轴旋转控制 / Cs 轮廓控制切换, 也在等到确认所有的控制轴都完全停止后进行自动设定。

• Cs 轮廓控制轴的参考点返回

将串行主轴从主轴旋转控制切换到 Cs 轮廓控制后, 当前位置将会丢失, 所以务必执行参考点返回操作。

Cs 轮廓控制轴的参考点返回操作如下所示。

□ 手动运行方式下的参考点返回

在将串行主轴切换到 Cs 轮廓控制方式后, 在参考点返回方式下将进给轴方向选择信号(+Jn G100, -Jn G102)设定为'1'时, 主轴开始参考点返回动作。定位到参考点后, 参考点返回完成信号 ZPn <F094>就成为'1'。进给轴方向选择信号, 即使将+Jn, -Jn 的其中一个信号设定为'1', 也会向参考点返回方向移动。

□ 自动运行方式下的参考点返回

(i) G00 指令

参数 NRF(No.3700#1)为"0"时, 在将串行主轴切换为 Cs 轮廓控制方式后, 一次也没有执行参考点返回操作就进行 G00 指令时, 串行主轴执行参考点返回操作。

指令 G00 时, 串行主轴对参考点进行分度, 而后, 定位于指令位置。

只有在定位到参考点的情况下, 在定位结束后, 参考点返回完成信号 ZPn<F094>成为'1'。

执行了一次以上参考点返回操作后的 G00 指令, 成为通常的定位动作。

基于 G00 的参考点返回、与 G28 或者手动参考点返回之间差异在于, 在基于手动以及 G28 的参考点返回操作中始终定位到参考点, 而 G00 的情况下, 则可以定位到任意的指令位置。

(ii) G28 指令

在将串行主轴切换到 Cs 轮廓控制方式后指令 G28 时, 在主轴电机停止后, 将主轴移动到中间点。而后, 执行参考点返回操作, 在定位到参考点后, 参考点返回完成信号 ZPn <F094>就成为'1'。

在将串行主轴切换到 Cs 轮廓控制方式后执行一次参考点返回操作的情况下, 进行定位到参考点的操作, 并将 ZPn 设定为'1'。

□ 参考点返回的中断

(i) 手动运行的情形

在将复位、紧急停止、或者进给轴方向选择信号设定为'0'时, 可以中断参考点返回操作。中断后的参考点返回操作, 从最初重新执行。

(ii) 自动运行的情形

可通过复位、紧急停止、进给保持等进行中断。任一情况下中断后的参考点返回操作都从最初重新执行。

- Cs 轮廓控制轴的运行（自动/手动）

切换到 Cs 轮廓控制轴方式后，在执行参考点返回后，可以与通常的伺服轴一样地运行。

但是，主轴旋转控制方式中不会作为 Cs 轮廓控制轴而动作。自动运行时发出报警(PS0197)。

此外，有关相对于 Cs 轮廓控制轴的手动运行，请通过 PMC 梯形程序等进行处理，使得其在主轴旋转方式中不会动作。

诊断显示

- Cs 轮廓控制轴的位置偏差量的显示

418	各主轴的位置偏差量
	<p>各主轴的位置环控制时的位置偏差量</p> <p>本诊断的显示，直接显示从串行主轴控制单元得到的信息。Cs 轮廓控制时，作为 Cs 轮廓轴的位置错误显示发挥作用。</p> <p>此外，也可以浏览作为 Cs 轮廓控制轴的轴的伺服错误显示（诊断显示 No.300）。</p>
300	各伺服轴的位置偏差量

信号

Cs 轮廓控制切换信号 CON<Gn027.7>

[分类] 输入信号

[功能] 指令第 1 主轴的主轴旋转控制方式和 Cs 轮廓控制方式的切换。

参数 CSS(No.3704#7)="0"时有效。

各主轴 Cs 轮廓控制切换信号 CONS1<Gn274.0>：第 1 主轴 CONS2<Gn274.1>：第 2 主轴

[分类] 输入信号

[功能] 指令主轴的主轴旋转控制方式和 Cs 轮廓控制方式的切换。

参数 CSS(No.3704#7)="1"时有效。这种情况下，Cs 轮廓控制切换信号 CON<G027.7>无效。

Cs 轮廓控制切换完成信号 FSCSL<Fn044.1>

[分类] 输出信号

[功能] 通知第 1 主轴已经切换到 Cs 轮廓控制方式的事实。

[输出条件] 下列情况下成为'1'。

所属的主轴已成为 Cs 轮廓控制方式时。

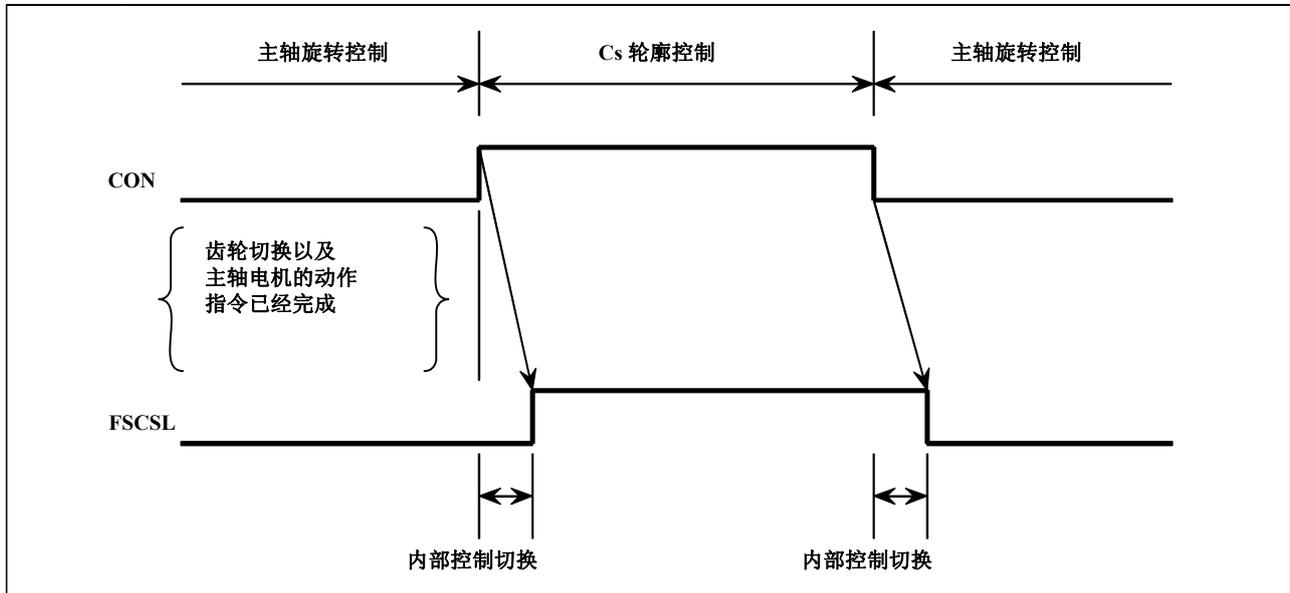
下列情况下成为'0'。

所属的主轴尚未成为 Cs 轮廓控制方式（主轴旋转控制方式）时。参数 CSS(No.3704#7)="0"时有效。

各主轴 Cs 轮廓控制切换完成信号 **FCSS1<Fn274.0>: 第 1 主轴**
FCSS2<Fn274.1>: 第 2 主轴

- [分类] 输出信号
 [功能] 通知主轴已经切换到 Cs 轮廓控制方式的事实。
 [输出条件] 下列情况下成为'1'。
 所属的主轴成为 Cs 轮廓控制方式时。
 下列情况下成为'0'。
 所属的主轴尚未成为 Cs 轮廓控制方式（主轴旋转控制方式）时。参数
 CSS(No.3704#7)="1"时有效。这种情况下，Cs 轮廓控制切换完成信号
 FSCSL<F044.1>无效。

• 时间图



注释

- 1 在将 CON 信号切换到 Cs 轮廓控制侧之前,必须完成 Cs 轮廓控制所需的向齿轮的切换处理（机械的切换、以及 GR1,GR2,CTH1A,CTH2A 的输入）。
- 2 如果没有处在主轴电机可移动作的状态,有时会发生误差过大等伺服报警（请执行 SFRA、SRVA<G070.5,.4>等所需的串行主轴的控制信号操作）。

• 其他的相关信号

齿轮选择信号 **GR10,GR20,GR30<Fn034.0~.2>**

- [分类] 输出信号
 [功能] 对 PMC 指令齿轮切换级数。
 [输出条件] 有关本信号,请参阅主轴控制的说明部分。

齿轮选择信号 GR1,GR2<Gn028.1,,2>

- [分类] 输入信号
- [功能] 这些信号通知 CNC 当前选择中的齿轮级数。
- [动作] 有关本信号，请参阅主轴控制的说明部分。

咬合/齿轮信号（串行主轴） CTH1A,CTH2A<Gn070.3,Gn070.2>：第 1 主轴
CTH1B,CTH2B<Gn074.3,Gn074.2>：第 2 主轴

请参阅串行主轴的说明书。

通过这些信号，确定每个齿轮的参数（环路增益等）中的其中一个。
串行主轴的齿轮选择信号为 CTH1、CTH2，但是也请输入 GR1、GR2。此外，
请勿在 Cs 轮廓控制方式中变更这些信号。

所选的齿轮与主轴齿轮选择信号的关系

CNC 侧						串行主轴侧		
T 系列、M 系列（有周速恒定控制）			M 系列（无周速恒定控制）			CTH1	CTH2	
GR2	GR1	齿轮选择	GR3O	GR2O	GR1O			齿轮选择
0	0	第 1 齿轮	0	0	1	第 1 齿轮	0	0
0	1	第 2 齿轮	0	1	0	第 2 齿轮	0	1
1	0	第 3 齿轮	1	0	0	第 3 齿轮	1	0
1	1	第 4 齿轮					1	1

注释

- 1 M 系列中无周速恒定控制且参数 GTT(No.3706#4)为"0"时，无需进行 GR1, GR2 的输入。请在从 CNC 输出的基于齿轮选择信号 GR3O,GR2O, GR1O 的机械侧齿轮切换时也输入 CTH1, CTH2。
- 2 上述咬合 / 齿轮信号 CTH1 , CTH2 的组合是一个例子。串行主轴独立于 CNC 侧的齿轮选择而通过 CTH1, CTH2 来选择齿轮，所以请根据需要输入信号，设定与此对应的串行主轴的参数。

Cs 轮廓控制轴参考点返回完成信号 ZP1~ZP5<Fn094.0~Fn094.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 表示已经完成 Cs 轮廓控制轴的参考点返回。
ZP□
□ :1 第 1 轴的参考点返回完成信号
2 第 2 轴的参考点返回完成信号
3 第 3 轴的参考点返回完成信号
:
:
- [输出条件] 在 Cs 轮廓控制方式中，执行手动参考点返回或者基于 G28 的自动参考点返回指令，Cs 轮廓控制轴处在参考点位置就成为'1'。

与手动运行相关的信号

进给轴方向选择信号+Jn, -Jn<G100,G102>、手控手轮进给轴选择信号 HSnA,HSnB,HSnC,HSnD<G018, G019>等（请参照各自的项目。）、Cs 轮廓控制方式中，除了手动参考点返回时的动作外，可执行与通常的伺服轴相同的手动运行。但是，主轴旋转方式中，请通过 PMC 梯图等来屏蔽向 Cs 轮廓控制轴的手动运行。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn027	CON							
Gn028						GR2	GR1	
Gn274							CONS2	CONS1
Fn034						GR30	GR20	GR10
Fn044							FSCSL	
Fn094				ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1
Fn274							FCSS2	FCSS1

• 第 1 串行主轴用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn070	MRDYA		SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
Fn045			LDT2A	LDT1A				

• 第 2 串行主轴用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn074	MRDYB		SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
Fn049			LDT2B	LDT1B				

参数

表示主要的相关参数。

除此之外，还可以使用轴的速度和与加/减速、显示等相关的参数。此外，作为Cs轮廓控制轴的轴的数字伺服参数(No. 2000~)无需进行设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006					DIAx		ROSx	ROTx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

ROTx, ROSx 直线轴和旋转轴的设定

ROSx	ROTx	含义
0	0	直线轴 ①进行英制/公制变换。 ②所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型(见参数(No. 3624))。
0	1	旋转轴 (A 类型) ①不进行英制/公制变换。 机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可以通过参数 ROAx, PRLx (No.1008#0,#2)选择是否舍入。 ②存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。 (见参数(No. 3624)。) ③自动参考点返回(G28, G30)由参考点返回方向执行，移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴 (B 类型) ①不进行英制/公制变换。 ②机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型。 (见参数(No. 3624)。) ④不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能(M 系列)。
上述之外的情形		设定无效(禁止使用)

作为Cs轮廓控制轴，请进行旋转轴的设定。

注释

- 1 对于旋转轴，不执行英制/公制切换。
- 2 旋转轴的情形下，机械坐标系被正规化为 0~360deg。此外，自动参考点返回(G28, G30)由手动参考点返回方向执行，移动量不超过一周旋转。

- # 3 **DIAX** 各轴的移动指令为
 0: 半径指定。
 1: 直径指定。

对于 Cs 轮廓控制轴，设定 0。

注释

FS0i-C 的情况下，为实现指令了直径指定的轴的移动量，不仅需要设定参数 DIAX(No.1006#3)，还需要进行如下 2 个中任一个的变更。

- 将指令倍乘比(CMR)设定为 1/2。（检测单位不变）
- 将检测单位设定为 1/2，将柔性进给齿轮(DMR)设定为 2 倍。

相对于此，FS0i-D 的情况下，只要设定参数 DIAX(No.1006#3)，CNC 就会将指令脉冲本身设定为 1/2，所以无需进行上述变更。(不改变检测单位的情形)

另外，在将检测单位设定为 1/2 的情况下，将 CMR 和 DMR 都设定为 2 倍。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1013							ISCx	ISAx

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 **ISA**
 # 1 **ISC** 各轴的设定单位

设定单位	#1 ISC	#0 ISA
IS-A	0	1
IS-B	0	0
IS-C	1	0

1022	设定各轴为基本坐标系中的哪个轴
-------------	------------------------

[输入类型]
[数据类型]
[数据范围]

参数输入
字节轴型
0 ~ 7

圆弧插补、刀具半径补偿等的平面
G17 : Xp-Yp 平面
G18 : Zp-Xp 平面
G19 : Yp-Zp 平面

设定各控制轴为基本坐标系的 3 个基本轴 X、Y、Z 的哪个轴，或哪个所属平行轴。

3 个基本轴 X、Y、Z 的设定，仅可针对其中的一个控制轴。
可以将 2 个或更多个控制轴作为相同基本轴的平行轴予以设定。

设定值	含义
0	旋转轴（非 3 个基本轴也非平行轴）
1	3 个基本轴的 X 轴
2	3 个基本轴的 Y 轴
3	3 个基本轴的 Z 轴
5	X 轴的平行轴
6	Y 轴的平行轴
7	Z 轴的平行轴

通常，设定为平行轴的轴的设定单位以及直径 / 半径指定的设定，将其设定为与 3 个基本轴相同的设定。

对于 Cs 轮廓控制轴，设定 0。

1023	各轴的伺服轴号
-------------	----------------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]
[数据类型]
[数据范围]

参数输入
字节轴型
0~控制轴数

此参数设定各控制轴与第几号伺服轴对应。通常将控制轴号与伺服轴号设定为相同值。

控制轴号表示轴型参数和轴型机械信号的排列号。
进行 Cs 轮廓控制/主轴定位的轴，设定-(主轴号)作为伺服轴号。

[例]
在第 4 控制轴中进行使用第 1 主轴的 Cs 轮廓控制时，设定-1。

1260

旋转轴每转动一周的移动量

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] 度
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)）
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）
 设定相对旋转轴每转动一周的移动量。
 对进行圆柱插补的旋转轴，设定标准设定值。

对于 Cs 轮廓控制轴，设定 360.0。

1420

各轴的快速移动速度

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数为每个轴设定快速移动倍率为 100%时的快速移动速度。

1620	每个轴的快速移动直线型加/减速的时间常数 (T)、 每个轴的快速移动铃型加/减速的时间常数 (T ₁)
------	--------------------------------------------------------------------

[输入类型] 参数输入

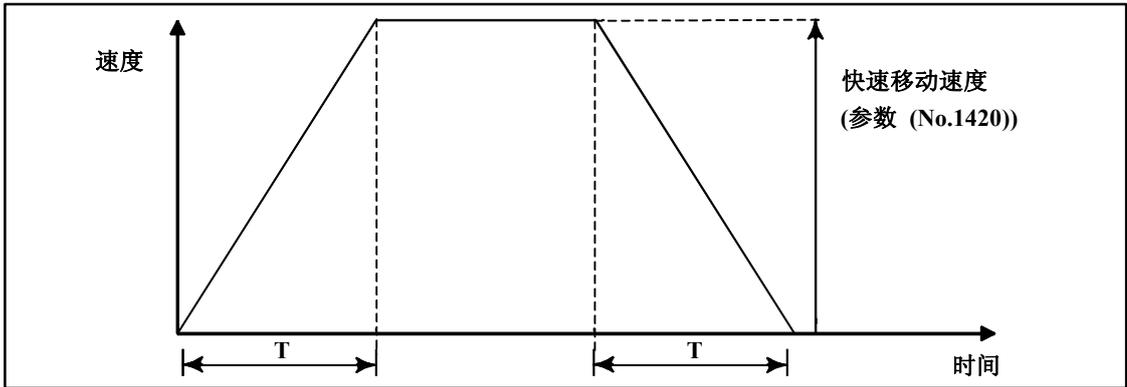
[数据类型] 字轴型

[数据单位] msec

[数据范围] 0 ~ 4000

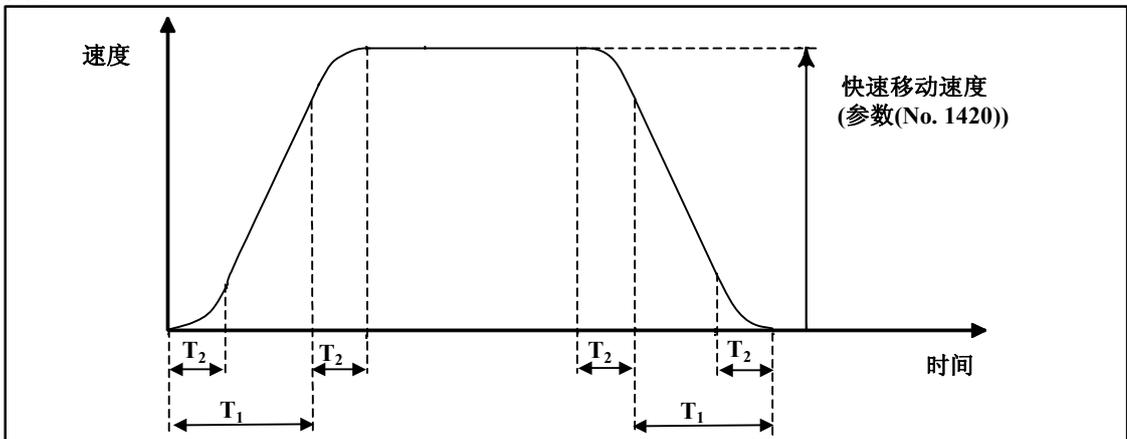
此参数为每个轴设定快速移动的加/减速时间常数。

(例) 直线型加/减速



T: 参数(No.1620)的设定值

铃型加/减速



T₁: 参数(No.1620)的设定值

T₂: 参数(No.1621)的设定值 (但设定为 T₁ ≧ T₂)

总加速(减速)时间 : T₁ + T₂

直线部分的时间 : T₁ - T₂

曲线部分的时间 : T₂ × 2

1621	每个轴快速移动的铃型加/减速时间常数 (T ₂)
------	--------------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] msec

[数据范围] 0 ~ 1000

此参数为每个轴设定快速移动铃型加速 / 减速的时间常数 T₂。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1814	ALGx							

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 7 **ALGx** Cs 轮廓控制方式中的伺服轴环路增益是否与 Cs 轮廓控制的环路增益匹配
 0: 不匹配。
 1: 匹配。

注释

- 1 有关电子齿轮箱 (M 系列)、主轴定位 (T 系列)、分度台分度 (M 系列)、PMC 轴控制、刚性攻丝等中使用的轴, 请进行与环路增益不匹配的设定。
- 2 通过参数(No.39n0(n=0~3))指令与 Cs 轮廓控制轴进行插补的轴时, 请将本参数全都设定为 0。
- 3 通过将参数 ALG(No.1814#7)设定为"1"而进行在 Cs 轮廓控制切换时进行位置增益的自动设定的设定时, 请将参数(No.38n0(n=0~3))全都设定为 0。

1820	每个轴的指令倍乘比(CMR)
------	----------------

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据单位] 0.5 倍

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 1 ~ 96

对于 Cs 轮廓控制轴, 设定 2。

1825	每个轴的伺服环路增益
------	------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	0.01/sec
[数据范围]	1 ~ 9999

此参数为每个轴设定位置控制的环路增益。

注释

存在着与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴时，使用参数(No.3900~3934)，在 Cs 轮廓控制方式中将 Cs 轮廓控制轴设定为与伺服轴的环路增益相同。

1826	每个轴的到位宽幅
------	----------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定到位宽幅。

机械位置和指令位置的偏离（位置偏差量的绝对值）比到位宽幅还要小时，假定机械已经达到指令位置，即视其已经到位。

1828	每个轴的移动中的位置偏差极限值
------	-----------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定移动中的位置偏差极限值。

移动中位置偏差量超过移动中的位置偏差量极限值时，发出伺服报警(SV0411)，操作瞬时停止（与紧急停止时相同）。

通常情况下为快速移动时的位置偏差量设定一个具有余量的值。

1829	每个轴的停止时的位置偏差极限值
------	-----------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定停止时的位置偏差极限值。

停止中位置偏差量超过停止时的位置偏差量极限值时，发出伺服报警(SV0410)，操作瞬时停止（与紧急停止时相同）。

1830	每个轴的伺服关断时的位置偏差极限值
------	-------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定伺服关断时的位置偏差极限值。
 伺服关断时位置偏差量超过伺服关断时的位置偏差极限值时，发出伺服报警，操作瞬时停止（与紧急停止时相同）。
 通常情况下设定与停止时的位置偏差限界值相同的值。

1851	每个轴的反向间隙补偿量
------	-------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] -9999 ~ 9999

此参数为每个轴设定反向间隙补偿量。
 通电后，当刀具沿着与参考点返回方向相反的方向移动时，执行最初的反向间隙补偿。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3700							NRF	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

1 **NRF** 在将串行主轴切换为 Cs 轴轮廓控制后的最初的移动指令(G00)中
 0: 进行执行了一次参考点返回操作后的定位动作。
 1: 进行通常的定位动作。

注释

- 1 使用 Cs 轴坐标建立功能时，建议将本参数设定为 1。
- 2 本参数的设定相对于 G00 有效。固定循环的最初的快速移动，与本参数设定无关地成为通常的定位动作。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3704	CSS							

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

7 CSS 是否在各主轴中进行 Cs 轮廓控制
 0: 不进行。
 1: 进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3716								A/Ss

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位主轴型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 A/Ss 主轴电机的种类为
 0: 模拟主轴。
 1: 串行主轴。

3717	各主轴的主轴放大器号
------	------------

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节主轴型
 [数据范围] 0~最大控制主轴数
 此参数设定分配给每个主轴的主轴放大器号。
 0: 放大器尚未连接。
 1: 使用连接于 1 号放大器号的主轴电机。
 2: 使用连接于 2 号放大器号的主轴电机。
 3: 使用连接于 3 号放大器号的主轴电机。

注释

使用串行/模拟主轴控制时，要使用的模拟主轴应在主轴配置的最后进行设定。

(例)

系统整体中有 3 个主轴时（2 个串行主轴、1 个模拟主轴），请将模拟主轴的主轴放大器号（本参数）的设定值设定为 3。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3729	CSCs				NCSs	CSNs		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴线

- # 2 CSNs** 在 Cs 轮廓控制方式 OFF 时是否进行到位检测
 0: 予以进行。
 1: 不予进行。

注释

将本参数设定为“1”，即成为与 FS0i-C 等同的动作。

- # 3 NCSs** Cs 轮廓控制方式 ON 时
 0: 在主轴的励磁 ON 的状态(在主轴放大器一侧可以进行 Cs 轮廓控制方式的动作的状态)下，完成向 Cs 轮廓控制的切换。
 1: 即使在主轴的励磁 OFF 的状态(在主轴放大器一侧不可以进行 Cs 轮廓控制方式的动作的状态)下，也完成向 Cs 轮廓控制的切换。

本参数设定=“1”的情况下，不等待主轴的减速停止而输出 Cs 轮廓控制切换完成信号。

- # 7 CSCs** Cs 轮廓控制轴的设定单位
 0: 假设为 IS-B。
 1: 假设为 IS-C。

3900

与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴号

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 0~控制轴数

此参数设定与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴号。（第 1 群用）

注释

没有与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴时，设定 0。

3901	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (HIGH 齿轮)
3902	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (MEDIUM HIGH 齿轮)
3903	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (MEDIUM LOW 齿轮)
3904	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (LOW 齿轮)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据单位] 0.01/sec

[数据范围] 0 ~ 9999

请设定与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴的每个主轴齿轮的伺服环路增益。(第 1 群用)

3910	与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴号
------	---------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 0~控制轴数

此参数设定与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴号。(第 2 群用)

注释

没有与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴时, 或者与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴在 1 轴以下时, 设定 0。

3911	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (HIGH 齿轮)
3912	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (MEDIUM HIGH 齿轮)
3913	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (MEDIUM LOW 齿轮)
3914	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (LOW 齿轮)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据单位] 0.01/sec

[数据范围] 0 ~ 9999

请设定与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴的每个主轴齿轮的伺服环路增益。(第 2 群用)

3920	与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴号
------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~控制轴数

此参数设定与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴号。(第 3 群用)

注释

没有与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴时, 或者与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴在 2 轴以下时, 设定 0。

3921	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (HIGH 齿轮)
------	------------------------------------

3922	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (MEDIUM HIGH 齿轮)
------	-------------------------------------------

3923	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (MEDIUM LOW 齿轮)
------	------------------------------------------

3924	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (LOW 齿轮)
------	-----------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据单位] 0.01/sec
 [数据范围] 0 ~ 9999

请设定与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴的每个主轴齿轮的伺服环路增益。(第 3 群用)

3930	与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴号
------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~控制轴数

此参数设定与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴号。(第 4 群用)

注释

没有与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴时, 或者与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴在 3 轴以下时, 设定 0。

3931	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (HIGH 齿轮)
3932	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (MEDIUM HIGH 齿轮)
3933	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (MEDIUM LOW 齿轮)
3934	与 Cs 轮廓控制轴进行插补时的伺服轴用环路增益 (LOW 齿轮)

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据单位] 0.01/sec
 [数据范围] 0 ~ 9999

请设定与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴的每个主轴齿轮的伺服环路增益。(第 4 群用)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4000					CSO			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位主轴型

- # 3 CSO** Cs 轮廓控制时的参考点返回方向
- 0: 以使主轴 (从电机的输出轴侧来看) 沿着逆时针方向旋转的方式执行参考点返回操作。
 - 1: 以使主轴 (从电机的输出轴侧来看) 沿着顺时针方向旋转的方式执行参考点返回操作。

4021	Cs 轮廓控制时最高转速
------	--------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据单位] min⁻¹

此参数设定 Cs 轮廓控制时的主轴的最高转速。

4056	齿轮比(HIGH 齿轮)
4057	齿轮比(MEDIUM HIGH 齿轮)
4058	齿轮比(MEDIUM LOW 齿轮)
4059	齿轮比(LOW 齿轮)

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 整数字主轴型
 [数据单位] 相对于主轴一周旋转的电机转速×100
 [数据范围] 0 ~ 32767
 请设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

注释

执行基于串行主轴的主轴定位时，设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。实际以哪个齿轮比使主轴动作，取决于咬合/齿轮信号（串行主轴）CTH1s, CTH2s 的设定。

4069	Cs 轮廓控制时位置增益 (HIGH 齿轮)
4070	Cs 轮廓控制时位置增益 (MEDIUM HIGH 齿轮)
4071	Cs 轮廓控制时位置增益 (MEDIUM LOW 齿轮)
4072	Cs 轮廓控制时位置增益 (LOW 齿轮)

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 整数字主轴型
 [数据单位] 0.01/sec
 [数据范围] 0 ~ 32767
 此参数设定 Cs 轮廓控制时的位置增益。

4074	伺服方式时原点返回速度
------	-------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据单位] min^{-1}
 伺服方式时（主轴定位、刚性攻丝等）的主轴定向速度，使用本参数中设定的主轴速度。

注释

1 使用了串行主轴的主轴定位中的定向（参考点返回）速度，取决于本参数的设定。

2 本参数的设定值为 0 时，参数(No.4021)的设定值成为原点返回速度。

4135	Cs 轮廓控制时栅格偏移量
------	---------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 整数 2 字主轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] ±1 旋转以内（譬如，进行 1 微米检测时，-360000~360000）

此参数设定 Cs 轮廓控制时的栅格偏移量（从一周旋转信号到机械原点的距离）。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8133			SSN			SCS		

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

2 SCS 是否使用 Cs 轮廓控制
0: 不使用。
1: 使用。

5 SSN 是否使用主轴串行输出
0: 使用。
1: 不使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0194	在主轴同步方式指令了其它主轴指令	在主轴同步控制方式、主轴简易同步控制方式中，指令了 Cs 轮廓控制方式、主轴定位指令或者刚性攻丝方式。
PS0197	在主轴转速控制方式指令了 C 轴控制	当 Cs 轮廓控制切换信号切断时，程序设定了沿 Cs 轴的移动指令。
SP0752	主轴方式切换错误	串行主轴控制中，向 Cs 轮廓方式、主轴定位，刚性攻丝方式的切换，和向主轴控制方式的切换尚未正常结束。如果主轴放大器对 CNC 发出的方式改变指令不能作出正确反应，就会发出该报警。

注意

⚠ 注意

- 1 进行 Cs 轮廓控制方式的切换指令用的 M 代码,请设定为阻止缓冲的 M 代码。
(参数(No.3411~3420))
- 2 请勿在 Cs 轮廓控制方式中进行主轴齿轮的切换。需要进行切换时,务必在主轴旋转控制方式中进行。
- 3 对 Cs 轮廓控制轴有效的误差补偿功能为如下的功能。
螺距误差补偿、双向螺距误差补偿、反向间隙补偿
- 4 执行 Cs 轮廓控制中的轴上,无法使用如下功能。
 - 分度台分度 (M 系列) · 进给轴同步控制
 - 基于 PMC 的轴控制
 - 极坐标指令 (M 系列) · 控制轴拆除
- 5 即使改变 Cs 轮廓控制方式中的 Cs 轮廓控制轴的加/减速时间常数等的与轴控制相关的参数,新的参数值也不会马上有效。暂时取消 Cs 轮廓控制方式,再次成为 Cs 轮廓控制方式时,新的参数值有效。
- 6 设定为在 Cs 轮廓控制切换时进行位置增益的自动设定 (参数 ALG(No.1814#7)="1") 的情况下,即使改变对应于所选主轴齿轮的环路增益的参数(No.4069~4072),新的设定值也不会马上有效。
要使新的设定值有效,需要暂时取消 Cs 轮廓控制方式,并再次设定为 Cs 轮廓控制方式。但是,有多个 Cs 轮廓控制轴时,分别选出所选位置增益值中最小的值时,被新变更的值将成为比较的对象。

参考项目

有关串行主轴控制单元用参数(No.4000~4539)、信号、报警的详情,请参阅与串行主轴相关的如下说明书。

“FANUC AC SPINDLE MOTOR *ai* series 参数说明书” (B-65280)

“FANUC SERVO AMPLIFIER *ai* series DESCRIPTIONS” (规格说明书)
(B-65282)

“FANUC SERVO MOTOR *ai* series 维修说明书” (B-65285)

10.11.2 Cs轮廓控制扭矩极限跳过

概要

该功能使得在 Cs 轮廓控制轴上执行扭矩极限跳过成为可能。

解释

利用串行主轴的扭矩限制指令信号 TLMH 及负载检测信号 LDT1，在 Cs 轮廓控制轴上执行扭矩极限跳过。

使用本功能时，在指令扭矩极限跳过时（G31 P98/P99），当执行 Cs 轮廓控制的串行主轴的负载检测信号 LDT1 成为'1'时，执行跳过处理。

要使用本功能，请进行如下设定。

(1) 请在对应的 Cs 轮廓控制轴中，将参数 CST(No.6215#0)设定为"1"。

(2) 请在参数(No.4025)中设定扭矩限制值。

（单位：%—最大扭矩比）

(3) 请将扭矩限制指令信号 TLMH 设定为'1'。在这一状态下，输出扭矩被限制在参数(No.4025)中设定的值上。

(4) 请在参数(No.4026)中设定负载检测水平。

该设定，应设定比上述(2)中设定的扭矩限制值稍小一点的值。

达到该负载检测水平时，输出负载检测信号 LDT1，指令扭矩极限跳过时（G31 P98/P99），执行跳过处理。

有关其他的规格，与通常的扭矩极限跳过相同。有关扭矩极限跳过的详情，请参阅

连接说明书(功能篇)（本说明书）的“扭矩极限跳过”

用户手册(B-64304CM)的“扭矩极限跳过”。

此外，有关串行主轴的扭矩限制指令信号 TLMH 及负载检测信号 LDT1，请参阅 FANUC SPINDLE MOTOR *ai* series 参数说明书(B-65280)等说明书。

注释

指令 G31 P99/P98 前,务必创建 Cs 轮廓控制轴成为扭矩极限状态的 PMC 顺序。

（程序例）

O0012

:

M□□ （通过 PMC 指令扭矩极限）

:

G31 P99 C200.F100. （扭矩极限跳过指令）

:

M□□ ;（通过 PMC 解除扭矩极限）

:

M30

信号

扭矩限制指令信号(串行主轴) **TLMHA<Gn070.1>: 第 1 主轴**
TLMHB<Gn074.1>: 第 2 主轴

[分类] 输入信号

[功能] 串行主轴的输出扭矩被限制在参数(No.4025)中设定的值上。在 Cs 轮廓控制轴上执行扭矩极限跳过时, 请将本信号设定为'1'。有关详情, 请参阅串行主轴的说明书。

负载检测信号(串行主轴) **LDT1A<Fn045.4>: 第 1 主轴**
LDT1B <Fn049.4>: 第 2 主轴

[分类] 输出信号

[功能] 串行主轴的负载在参数(No.4026)中设定的值以上时, 输出此信号。
 有关详情, 请参阅串行主轴的说明书。

扭矩限制中信号(串行主轴) **TLMA<Fn045.6>: 第 1 主轴**
TLMB <Fn049.6>: 第 2 主轴

[分类] 输出信号

[功能] 以扭矩限制指令信号限制扭矩时输出此信号。
 有关详情, 请参阅串行主轴的说明书。

信号地址

• 第 1 串行主轴用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn070							TLMHA	
Fn045		TLMA		LDT1A				

• 第 2 串行主轴用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn074							TLMHB	
Fn049		TLMB		LDT1B				

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6215								CSTx

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

0 CSTx 是否在 Cs 轮廓控制轴中进行扭矩极限跳过
 0: 不进行。
 1: 进行。
 利用串行主轴的扭矩限制指令信号 TLMH 及负载检测信号 LDT1 执行扭矩极限跳过。

注释
 利用本参数，在 Cs 轮廓控制轴上进行扭矩极限跳过设定的情况下，需要注意以下几点。

- 1 将利用扭矩极限跳过功能的 Cs 轮廓控制轴(主轴)的串行主轴参数 (No.4009#4)设定为“1”，并在加/减速中同时输出负载检测信号。
- 2 在 Cs 方式下扭矩限制指令中 (TLMH1=“1”) 成为负载检测状态 (LDT1=“1”) 时，在该轴中不进行停止中误差过大检测。
- 3 在 Cs 方式下成为负载检测状态(LDT1=“1”) 时，不在该轴进行到位检测。

4025	扭矩限制值的设定
------	----------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据单位] 1%
 [数据范围] 0~100
 此参数设定指令了扭矩限制指令(TLMH)时的扭矩限制值。数据表示将最大扭矩设定为 100%时的限制值。

4026	负载检测水平 1
------	----------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据单位] 1%
 [数据范围] 0~100
 此参数设定负载检测信号(LDT1)的检测范围。
 电机的输出达到最大输出的（设定数据）%以上时，负载检测信号 LDT1 成为'1'。

注释

- 1 设定为在 Cs 轮廓控制轴上执行扭矩极限跳过（参数(No.6215#0)="1"）的情况下，在 Cs 轮廓控制方式下，在扭矩限制指令中（TLMH='1'）进入负载检测状态（LDT1='1'）时，不在该轴上进行停止中误差多大检测。
- 2 设定为在 Cs 轮廓控制轴上执行扭矩极限跳过（参数(No.6215#0)="1"）的情况下，在 Cs 轮廓控制方式下进入负载检测状态（LDT1='1'）时，不在该轴上进行到位检测。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4009				LDTOUT				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

- #4 LDTOUT 是否在加/减速中输出负载检测信号
 0: 不予输出。
 1: 予以输出。

10.11.3 Cs轮廓控制轴坐标建立功能

概要

将串行主轴由主轴旋转控制切换为 Cs 轮廓控制时，当前位置将会丢失。
 本功能通过将 Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx<Gn274.4~5>设定为'1'，无需执行参考点返回操作即建立当前位置。

注释

通电后，在从执行 Cs 轮廓轴的参考点返回操作到电源切断期间，本功能有效。

解释

• 设定

通过将参数 CSF(No.3712#2)、以及参数 CSPTRE(No.4353#5)设定为"1"，本功能有效。

（使用本功能时，需要将参数 RFCHK3(No.4016#7)设定为"0"。）

为将 Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx<Gn274.4~5>设定为"1"的 M 代码，请将其设定为禁止缓冲的 M 代码（参数(No.3411~3432)）。

• Cs 轴坐标建立步骤

- (1) 将 M 代码作为触发而将 Cs 轮廓控制方式置于 ON, 并将 Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx<Gn274.4~5>设定为'1'。
- (2) Cs 轴原点建立状态信号 CSPENx<Fn048.4, 052.4>若是'1', 则建立 Cs 轴的绝对坐标、相对坐标、机械坐标的坐标系。
(要设定相对坐标, 需要将参数 PPD (No.3104#3)设定为"1".)
- (3) 坐标系建立后, 参考点建立信号 ZRFx<Fn0120.0~4>成为'1', 所以请将 Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx<Gn274.4~5>设定为'0'。
- (4) 请执行针对 M 代码的 FIN 处理。

注释

- 1 请正确输入介由 CNC 从 PMC 向串行主轴直接输入的信号 MRDY, SFR, SRV。
- 2 紧急停止状态、伺服报警状态等状态下, 不建立 Cs 轴坐标。
- 3 在建立 Cs 轴坐标时, 不得移动 Cs 轮廓轴。

无法建立 Cs 轴坐标的情形

无法建立 Cs 轴坐标时, 报警(PS5346)在建立绝对坐标 (工件坐标) 一侧的路径中发生。

无法建立 Cs 轴坐标的条件如下所示。

- Cs 轴原点建立状态信号 CSPENx 为'0'。
- 未从主轴放大器传输位置信息时
- 开始建立 Cs 轴坐标时处在伺服关断状态
- Cs 轴处在同步控制中或者处在重叠控制中 (T 系列)
- 坐标建立中进入了紧急停止状态。
- 坐标建立中解除了 Cs 轴的混合控制。(T 系列)
- 试图对坐标建立中的 Cs 轴开始同步/混合/重叠控制。(T 系列)

连接了主轴的路径的 Cs 轴坐标建立报警信号 CSFOx<Fn274.4~5>成为'1', 所以请将 Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx<Gn274.4~5>设定为'0'。

在将 Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx<Gn274.4~5>设定为'0'时, Cs 轴坐标建立报警信号 CSFOx<Fn274.4~5>成为'0'。

PS 报警 5346 的清除

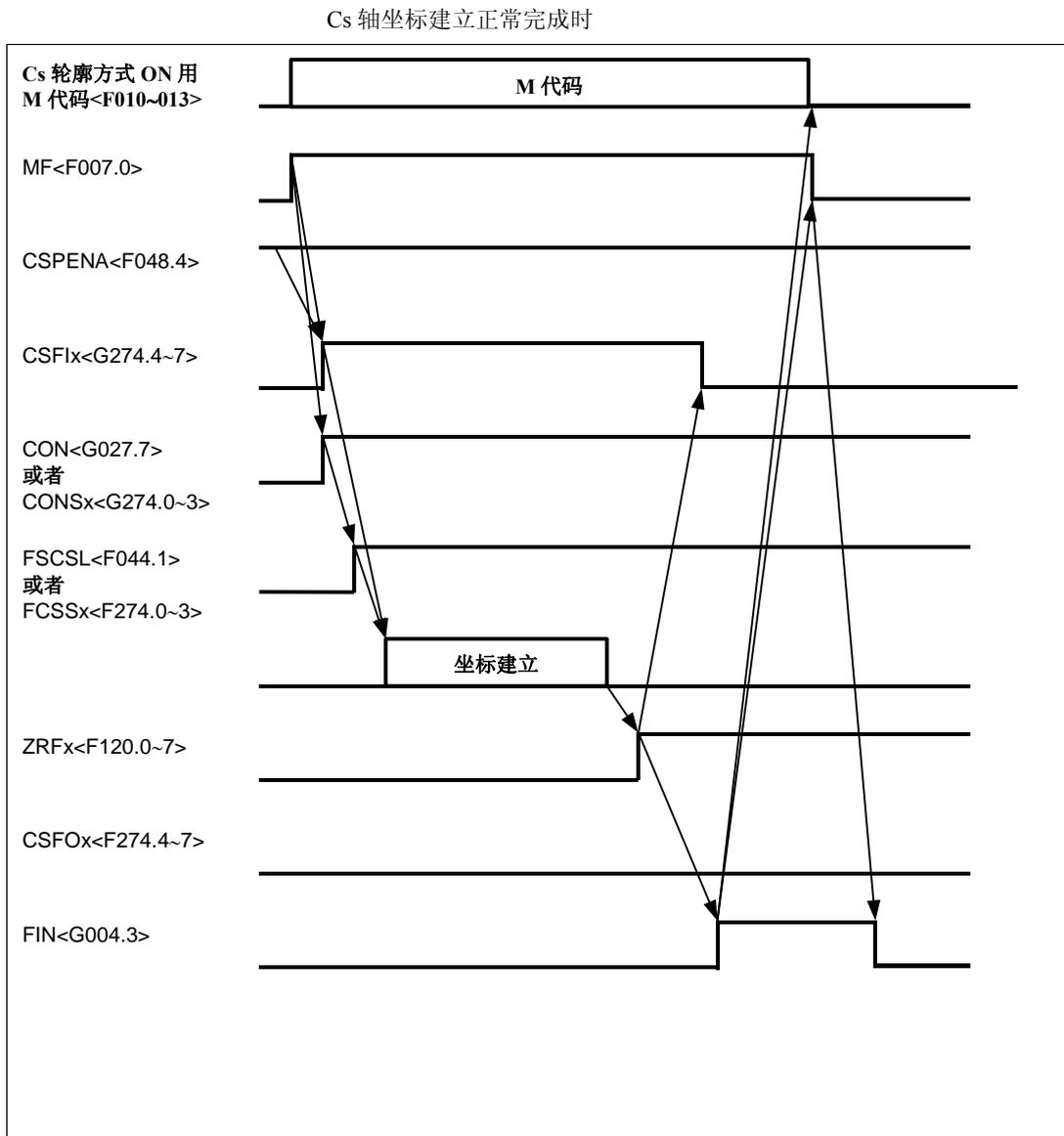
在建立 Cs 轴的参考点之前, 无法清除报警(PS5346)。

请在发生报警(PS5346)的路径中, 使 Cs 轴执行手动参考点返回操作。

参考点建立后, 可通过复位来清除报警(PS5346)。

此外, 在解除 Cs 轮廓控制方式后复位时, 可清除报警(PS5346)。

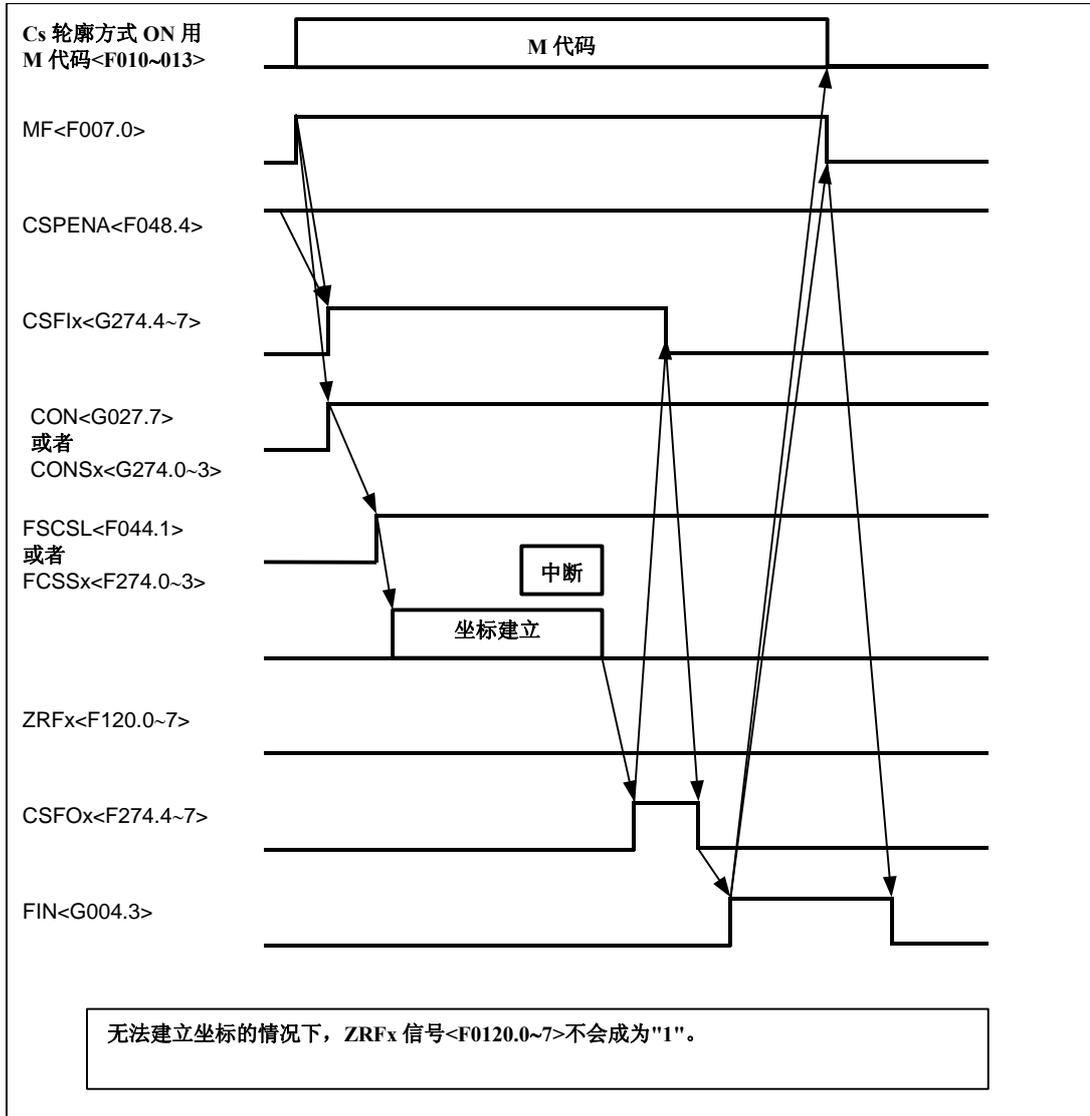
• 顺序 (时间图)



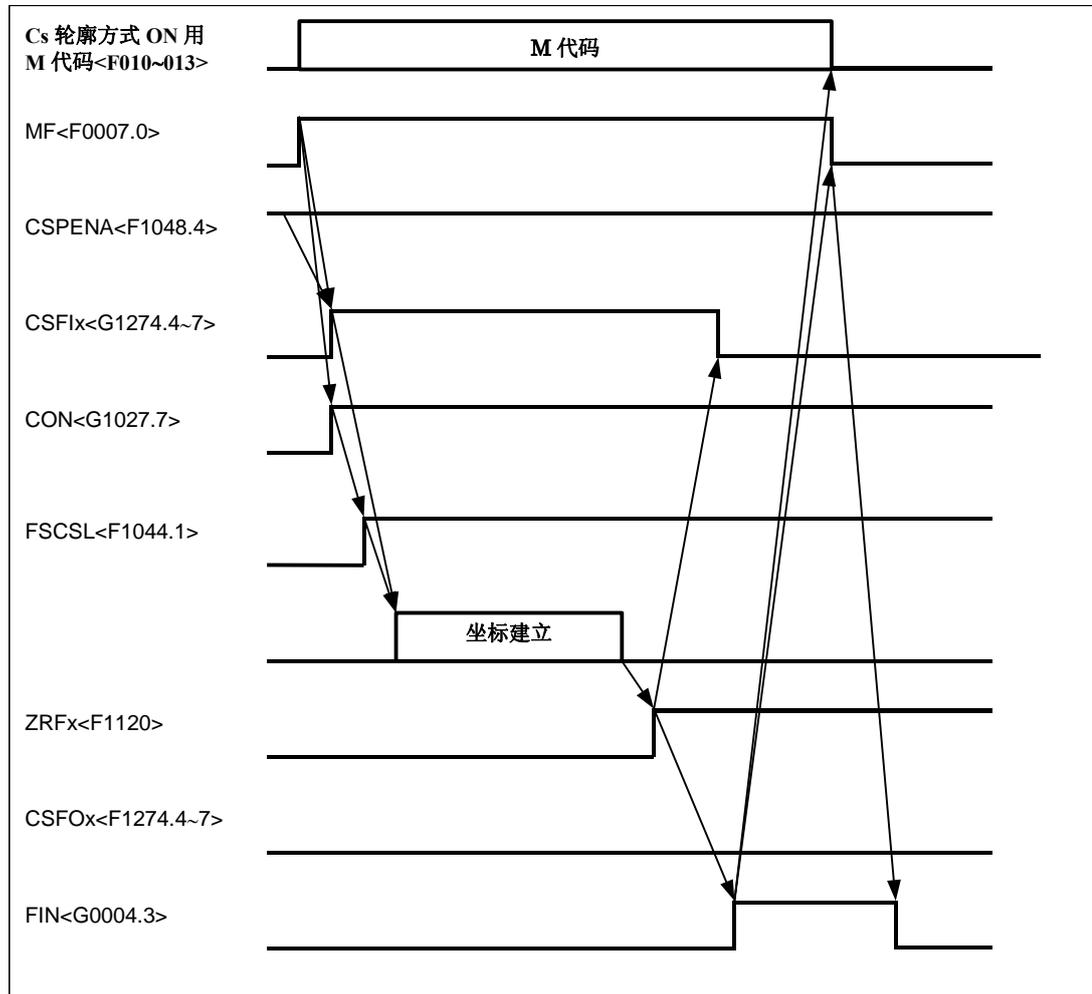
Cs 轴坐标建立在 Cs 轮廓方式中有效。

Cs 轮廓方式以外的方式下将 Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx<Gn274.4~5>设定为 '1'时，忽略 Cs 轴坐标建立。

无法建立 Cs 轴坐标的情形



2 路径系统中混合控制 Cs 轴中的顺序例 (T 系列 (2 路径控制))



- (1) 在路径 1 中指令 M 代码时，MF 信号 <F0007.0> 成为 '1'。
- (2) 确认路径 2 的 Cs 轴原点建立状态信号 CSPENA 信号 <F1048.4> 为 '1'，将路径 2 的 Cs 轴坐标建立请求信号 CSF1 <G1274.4> 和 Cs 轴轮廓控制切换信号 CON <G1027.7> 设定为 '1'。
- (3) 路径 1 的绝对坐标值和相对坐标值、路径 2 的机械坐标值建立。
- (4) 计数完成后，路径 2 的参考点建立信号 ZRFx <F0120.0~7> 将会成为 '1'，所以将路径 2 的 Cs 轴坐标建立请求信号 CSF1 <G1274.4> 设定为 '0'。
- (5) 执行针对路径 1 的 M 代码的 FIN 处理。

注意事项

- **CMR (参数(No.1820))**

进行混合控制的 Cs 轴的指令倍乘比 CMR (参数(No.1820))，请设定相同的值。
CMR 不同时，坐标建立不会正常结束。

- **同步控制 (T 系列)**

同步控制中将 Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx <Gn274.4~5> 设定为 '1' 时，发生报警(PS5346)。

在解除了同步控制的状态下建立 Cs 坐标，而后开始同步控制。

- **混合控制 (T 系列)**

在 Cs 轴坐标建立中解除了混合控制的情况下，或者在 Cs 轴坐标建立中混合控制有效时，发生报警(PS5346)。

- **重叠控制 (T 系列)**

重叠控制中将 Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx <Gn274.4~5> 设定为 '1' 时，发生报警(PS5346)。

在解除了重叠控制的状态下建立 Cs 坐标，而后开始重叠控制。

- **主轴简易同步控制 (M 系列)**

使主控主轴驻留的情况下，按照从控主轴的机械位置建立坐标。

Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx <G274.4~5>，请相对主控主轴输入 '1'。

Cs 轴坐标建立报警信号 CSFOx <Fn274.4~5>，也输出对应主控主轴的信号。

- **外部机械坐标系偏移**

请勿在 Cs 轴坐标建立中执行外部机械坐标系偏移。

信号

Cs 轴坐标建立请求信号 CSFI1~CSFI2<Gn274.4~5>

[分类] 输入信号

[功能] 在 Cs 轮廓控制功能中，执行 Cs 轴坐标建立。

[动作] 此信号成为 '1' 时，控制装置按照如下方式动作。

Cs 轮廓控制方式中本信号为 '1' 时，基于 Cs 轴的机械位置建立绝对坐标、机械坐标。

此信号成为 '0' 时，控制装置按照如下方式动作。

将 Cs 轴坐标建立报警信号 CSFOx <Fn274.4~5> 设定为 '0'。

Cs 轴坐标建立报警信号 CSFO1~CSFO2<Fn274.4~5>

- [分类] 输出信号
- [功能] 表示 Cs 轴坐标建立尚未正常完成。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- Cs 轴坐标建立尚未正常完成时。

下列情形下成为'0'。

- 已经解除了 Cs 轮廓控制方式时。
- 对应的 Cs 轴坐标建立请求信号 CSFIx<Gn274.4~5>成为'0'时。

Cs 轴原点建立状态信号第 1 主轴：CSPENA<Fn048.4>、第 2 主轴：CSPENB<Fn052.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 表示可以进行 Cs 轴坐标建立功能。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 在 Cs 轮廓控制方式下参考点返回动作正常完成时。

下列情形下成为'0'。

- 检测出主轴报警时，以及主轴电机在超过最高转速（参数(No.4020)）的速度旋转时等。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn274			CSFI2	CSFI1				
Fn048				CSPENA				
Fn052				CSPENB				
Fn274			CSFO2	CSFO1				

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1005								ZRNx

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

0 ZRNx 在通电后没有执行一次参考点返回操作的状态下，通过自动运行指定了伴随 G28 以外的移动指令时
 0: 发出报警(PS0224)“回零未结束”。
 1: 不发出报警就执行操作。

注释

1 尚未建立参考点的状态下为如下所示的情形。

- 表示在不带绝对位置检测器的情况下，通电后一次也没有执行参考点返回操作的状态
- 表示在带有绝对位置检测器的情况下，机械位置和绝对位置检测器之间的位置对应关系尚未建立的状态（见参数 APZx(No.1815#4)的说明）。

2 进行 Cs 轴坐标建立时，请在参数 ZRNx(No.1005#0)="0"的设定下使用。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3700							NRF	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

1 NRF 在将串行主轴切换为 Cs 轴轮廓控制后的最初的移动指令(G00)中
 0: 进行执行了一次参考点返回操作后的定位动作。
 1: 进行通常的定位动作。

注释

1 使用 Cs 轴坐标建立功能时，建议将本参数设定为 1。

2 本参数的设定相对于 G00 有效。固定循环的最初的快速移动，与本参数设定无关地成为通常的定位动作。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3712						CSF		

[数据类型] 位型

#2 CSF Cs 轮廓控制方式中，若已经建立原点，是否基于主轴的机械位置将自动设定机械坐标和绝对坐标的功能置于
 0: 无效。

1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4353			CSPTRE					

[数据类型] 位主轴型

#5 CSPTRE 将传输 Cs 轴的位置数据的功能置于

0: 无效。

1: 有效。

使用本功能时，请将参数 RFCHK3(No.4016#7)设定为"0"。

报警和信息

编号	信息	内容
PS5346	回零未结束	<p>没有建立 Cs 轮廓控制轴的坐标。请执行手动回参考点操作。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 对于 Cs 轴原点建立状态信号 CSPENx='0'的 Cs 轴，已建立了 Cs 轴坐标的情形。 2 没有从主轴放大器传输来位置信息的情形。 3 开始建立 Cs 轴坐标时处在伺服关断状态。 4 Cs 轴处在同步控制中或者处在重叠控制中 5 坐标建立中变成了紧急停止状态。 6 试图相对坐标建立中的 Cs 轴解除混合控制（T 系列）的情形。 7 试图相对坐标建立中的 Cs 轴开始同步/混合/重叠控制（T 系列）。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	Cs 轮廓控制
连接说明书（功能篇） （本说明书）	Cs 轮廓控制

10.12 多主轴

概要

除了第 1 主轴的控制外，可以通过 CNC 发出的 S 指令来控制第 2 主轴。
主轴指令跟以往一样，使用一个 S 指令。选择哪一个主轴，则取决于 PMC 发出的信号、或者地址 P 指令。
第 2 主轴也与第 1 主轴一样，能够进行 2 级齿轮切换。
此外，对每个主轴设定最高转速，即可在各自的速度下被钳制起来。（根据参数 (No.3772)的设定而定。）
可以选择第 2 主轴的位置编码器接口。
第 1~第 2 位置编码器的选择，取决于 PMC 发出的信号。

注释

多主轴控制，可在将参数 MSP(No.8133#3)设定为"1"、且将参数 EMS(No.3702#1)设定为"0"后使用。

解释

• 控制的方式

多主轴控制有 3 种控制方式：SIND (基于 PMC 的主轴电机转速控制)功能只限于在第 1 主轴上可以使用的方式(TYPE-A)，可以在 2 个主轴上分别独立使用 SIND 功能的方式 (TYPE-B)，与 TYPE-B 同等且可由地址 P 来选择通过 S 指令进行控制的主轴的方式。

基本控制方法的说明 1 (只有在 TYPE-A,TYPE-B 上共同的部分)

相对于由主轴选择信号(SWS1~SWS2<Gn027.0~1>)所选的主轴，作为各自的主轴的旋转指令传递基于 S 指令的旋转指令。各自的主轴以所传递的转速进行旋转。

因主轴选择信号而成为非选择状态的主轴，保持进入非选择状态之前的转速而继续运动。

(由此，可以在不同的转速下使各自的主轴同时旋转。)

基本控制方法的说明 2 (在基于 TYPE-A,TYPE-B,地址 P 的主轴选择中共同的部分)

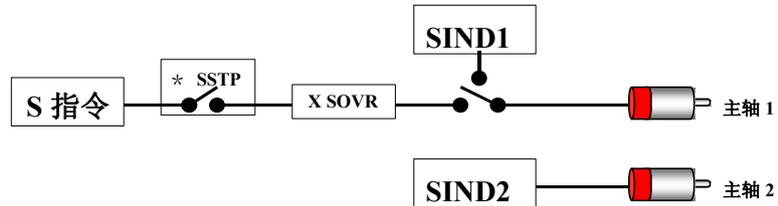
各自的主轴上提供有使该主轴停止的信号 (*SSTP1~*SSTP2<Gn027.3~4>)，所以可以使不必要的主轴停止。

此外，还提供有 ENB 信号<Fn001.4> (ENB2<Fn038.2>)用于各自的主轴控制。

位置编码器，可通过位置编码器选择信号 PC2SLC <Gn028.7>选择并使用第 1 位置编码器或第 2 位置编码器。

多主軸控制无效的情形

参数 MSP(No.8133#3)="0"时, 或者在参数 MSP(No.8133#3)="1"下, 参数 EMS(No.3702#1)为"1"时, 多主軸控制无效。这种情况下, 即使存在多个主軸, 也可通过 S 指令进行控制的, 仅限第 1 主軸。

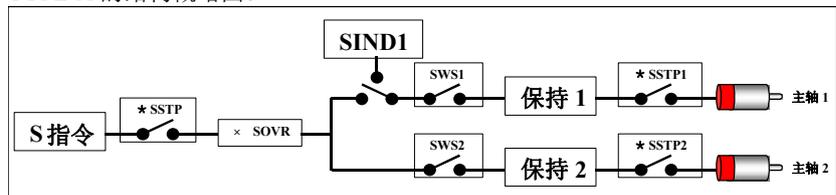


多主軸控制 TYPE-A 的情形

多主軸控制有效(参数 MSP(No.8133#3)="1"、且参数 EMS(No.3702#2)="0")时, 参数 MSI(No.3709#2)为"0"的情况下则为 TYPE-A。

只有在第 1 主軸通过 SWS1 信号处在选择状态的情形下, 可以相对第 1 主軸使用 SIND 信号<Gn033.7>以及 R01I~R12I<Gn032.0~Gn033.3>。SIND 信号对第 2 主軸没有影响。

但是, 基于 PMC 的极性(旋转方向)控制信号 SSIN, SGN<Gn0033.6, 5>, 通过主軸选择信号(SWS1~SWS2)对选择中的所有轴都有效。下面示出多主軸控制 TYPE-A 的结构概略图。



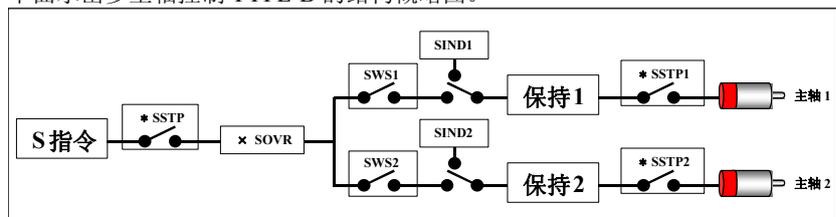
多主軸控制 TYPE-B 的情形

多主軸控制有效(参数 MSP(No.8133#3)="1"、且参数 EMS(No.3702#2)="0")时, 参数 MSI(No.3709#2)为"1"的情况下则为 TYPE-B。

第 1,第 2 的各主軸各自具有独立的 SIND, SSIN, SGN 信号。这些信号不管基于主軸选择信号(SWS1~SWS2)的选择状态如何都有效。

此外, 各轴用的极性(旋转方向)控制信号 SSIN, SGN, 只有在其主軸的主軸选择信号(SWS1~SWS2)或 SIND 信号为'1'的情形下有效。

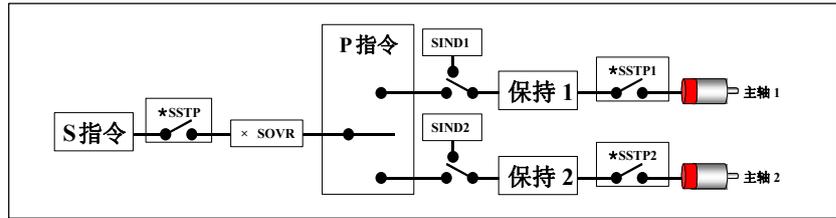
下面示出多主軸控制 TYPE-B 的结构概略图。



多主軸控制：基于地址 P 的主軸选择

参数 MPP(No.3703#3)为"1"的情况下，成为基于地址 P 的主轴选择。基本上与 TYPE-B 一样，第 1,第 2 的各主轴各自都具有其独立的 SIND, SSIN, SGN 信号。主轴的选择，不是通过主轴选择信号 (SWS1~SWS2) 进行，而是通过 P 指令进行。P 代码和所选的主轴的关系，在参数(No.3781)中进行设定。此外，各轴用的极性 (旋转方向) 控制信号 SSIN, SGN，只对由 P 指令所选的主轴或 SIND 信号为'1'的主轴有效。

下面示出多主轴控制 (基于地址 P 的主轴选择) 的结构概略图。



2 路径控制的情形下，P 代码在各路径中有效。也即，将选择路径 2 的第 1 主轴的 P 代码设定为“21”时，在路径 1 中指令

S1000 P21;

时，即在路径 2 的第 1 主轴中指令 1000。因此，即使在路径不同的情况下，也无法使用相同的 P 代码。

各主軸倍率

可以对各主轴同时应用不同的倍率。倍率的值可以从 0~254% 进行选择。在多主轴控制中将参数 MSC(No.3713#3)设定为"1"时可以使用本功能。

• 规格

若每个主轴的倍率功能 (参数 EOV(No.3713#4)="1") 有效，其规格如下所示。

- 对应各主轴的倍率信号如下所示。
 - SOV0 ~ 7: 用于第 1 主轴的倍率信号
 - SOV20~27: 用于第 2 主轴的倍率信号

- 对各主轴应用倍率，所以可对各主轴同时应用不同的倍率。

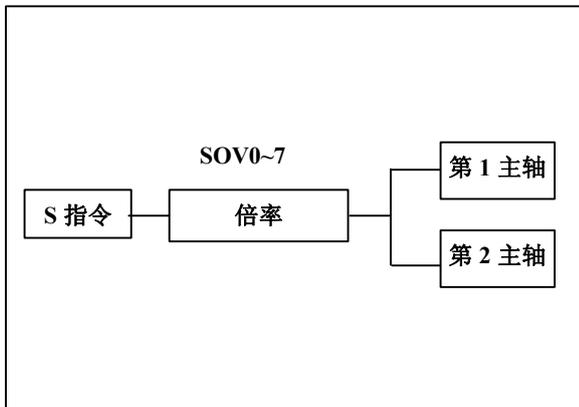


图 10.12 (a) 参数 EOV(No.3713#4)="0"时

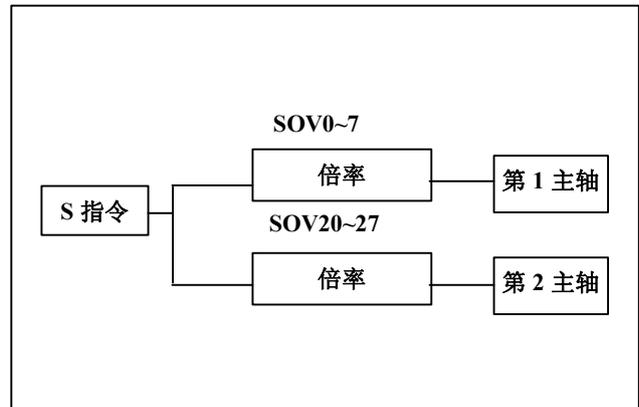


图 10.12 (b) 参数 EOV(No.3713#4)="1"时

此外，即使是 2 路径中的主轴控制，也可以通过本功能对每个主轴应用倍率。下图是表示 2 路径时两个路径的主轴随从于路径 2 侧的主轴指令时的示例。

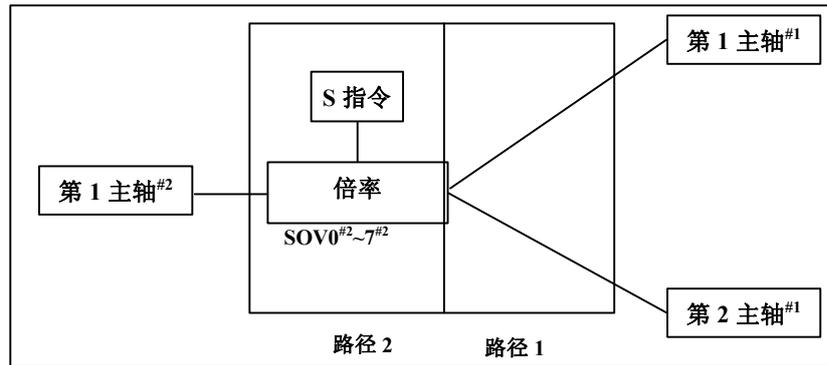


图 10.12 (c) 参数 EOV(No.3713#4)="0"时 (2 路径)

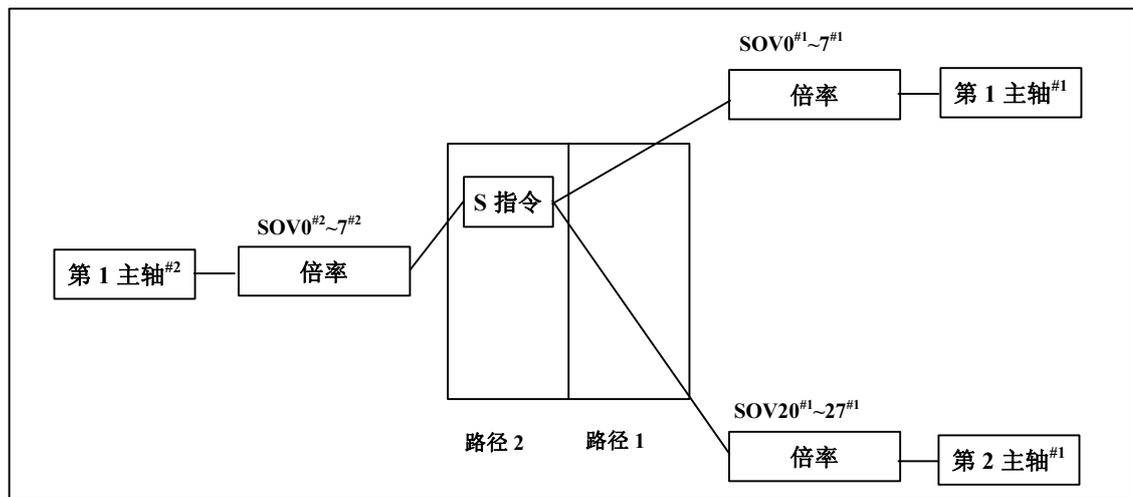


图 10.12 (d) 参数 EOV(No.3713#4)="1"时 (2 路径)

• 注意事项

- 要使用本功能，将多主轴控制设定为有效。
 - 使用周速恒定控制时，在以主轴转速钳制指令（G50S_）赋予的钳制数下钳制主轴转速后应用倍率。因此，在应用 100% 以上的倍率时，主轴有时会在大于所指令的钳制数的速度下旋转，请注意。
参数 SOC(No.3708#5)（在将主轴速度倍率设定为有效后进行周速恒定控制的主轴转速钳制）无效。即使设定该参数，上述注意事项也不变。另外，主轴转速被钳制在作为主轴上限转速（参数(No.3772)）设定的钳制数上。
 - 显示主轴的倍率值时，将参数 SOV(No.3106#5)设定为"1"。（参数 SOV(No.3106#5)在参数 DPS(No.3105#2)="1"的情况下有效。）

注释

多主轴控制，可在将参数 MSP(No.8133#3)设定为"1"、且将参数 EMS(No.3702#2)设定为"0"后使用。

- 在使用本功能时，在攻丝循环方式中（T 系列：G84,G88）和螺纹切削方式中（T 系列：G32,G92,G76）将主轴倍率设定为 100%。此外，将参数 TSO(No.3708#6)设定为"1"，即可使主轴倍率有效。
 - 无法使用参数(No.5131)（螺纹切削（倒棱）角度的设定）。请将参数(No.5131)设定为 0。
 - 对于没有指令主轴倍率的主轴的倍率信号，请设定 100%。
 - 有关通过 PMC 来控制主轴转速的主轴，不应用主轴倍率。

基于地址 P 的位置编码器选择（参数 MPC(No.3713#6)="1"）

多主轴控制中通过基于地址 P 的程序指令进行主轴选择时(参数 MPP(No.3703#3)="1")，通过将参数 MPC (No.3713#6)设定为"1"，对螺纹切削 / 每转进给等中使用的选择位置编码器反馈，也按照所选的主轴自动进行切换。

• 解释

多主轴控制中使用地址 P 来选择主轴（参数 MPP(No.3703#3)="1"），如下的指令地址 P 被视为主轴选择的指令。

S_P_;

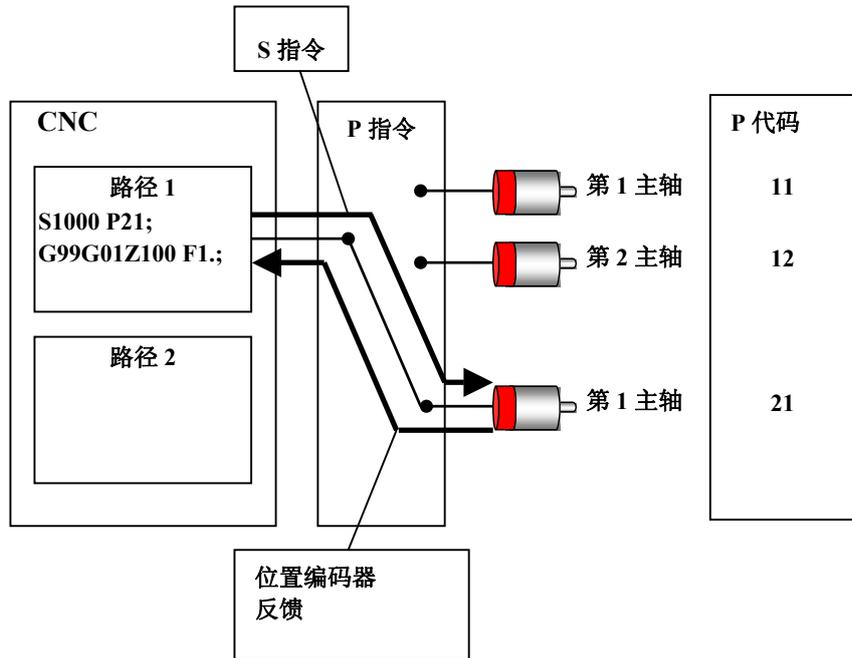
将参数 MPC(No.3713#6)设定为"1"，进行上述指令时，所选主轴的位置编码器即被自动选定，成为与通过位置编码器选择信号 PC2SLC<Gn028.7>、路径间主轴反馈信号 SLPCA<Gn064.2>、SLPCB<Gn064.3>选择位置编码器时相同的状态。（此时即使通过 PMC 梯形程序来设定这些信号也将被忽略。）

• 举例

如下程序的情形

```
S1000 P21 ;
G99 G01 Z100. F1. ;
```

- (1) 以 S1000 来指令路径 2 的第 1 主轴。
- (2) 自动选择路径 2 的第 1 主轴的位置编码器反馈。
(用于每转进给)



与其它主轴控制相关的选项功能之间的关系

周速恒定控制

主轴若处在周速恒定控制时的允许转速的范围内，则可以在 2 个主轴的任一个主轴上使用周速恒定控制功能（需要位置编码器时，该功能也可用于串行主轴）。但是，在基于周速恒定控制的加工中，必须将该主轴的主轴选择信号(SWS1~2)原样保持'1'。

主轴速度变动检测

与多主轴控制组合使用时，可以使用多个位置编码器，所以进行主轴变动检测时，应注意位置编码器选择信号(PC2SLC)和主轴选择信号(SWS1~2)的状态。

实际主轴速度输出

向 PMC 输出通过位置编码器选择信号(PC2SLC)选择的由位置编码器得到的转速。

多边形加工

多边形加工通过使刀具轴同步于主轴旋转而得以实现。多主轴控制时，在进行多边形加工时，请选择进行多边形加工的主轴和与该主轴相连的位置编码器。

主轴同步控制、主轴间多边形加工

主轴同步控制中和主轴间多边形加工(T系列),从控主轴同步于主控主轴运动。因此,相对于主控主轴的多主轴控制,即使在同步控制中也有效,但是对从控主轴的指令则无效。

刚性攻丝

虽然可通过主轴选择信号(SWS1~2)将第1~2主轴的其中一个主轴作为刚性攻丝轴进行刚性攻丝,但受到如下限制。

- 进行刚性攻丝指令之前,请结束主轴选择信号(SWS1~2)的设定。
- 刚性攻丝中无法进行主轴选择信号(SWS1~2)的切换。
- 刚性攻丝中的PMC的顺序中所使用的ENB信号,请使用刚性攻丝中所选的主轴用的ENB信号(ENB或ENB2)。

不进行刚性攻丝的其他轴,可使其以进行刚性攻丝指令前所指令的转速旋转或使其停止。

信号

主轴选择信号 SWS1,SWS2<Gn027.0,.1>

- [分类] 输入信号
[功能] 对在多主轴中是否将指令给CNC的S指令输出给各主轴进行控制。
- SWS1 1: 对第1主轴输出旋转指令。
0: 对第1主轴不输出旋转指令。
- SWS2 1: 对第2主轴输出旋转指令。
0: 对第2主轴不输出旋转指令。

各主轴停止信号*SSTP1,*SSTP2<Gn027.3,.4>

- [分类] 输入信号
[功能] 只有在多主轴的情形下有效,可以通过本信号,针对每个主轴使主轴停止。
- *SSTP1 1: 不将针对第1主轴的输出设定为 0 min^{-1} 。
0: 将针对第1主轴的输出设定为 0 min^{-1} 。
- *SSTP2 1: 不将针对第2主轴的输出设定为 0 min^{-1} 。
0: 将针对第2主轴的输出设定为 0 min^{-1} 。

齿轮选择信号 GR11<Gn028.1>,GR12<Gn028.2>,GR21<Gn029.0>,GR22<Gn029.1>

- [分类] 输入信号
[功能] 这是带有多主轴的齿轮选择信号。通知当前选择中的齿轮级数(4级)。

齿轮	GRs1	GRs2
齿轮 1	0	0
齿轮 2	1	0
齿轮 3	0	1
齿轮 4	1	1

(s为1,2)

位置编码器选择信号 PC2SLC<Gn028.7>

[分类] 输入信号

[功能] 在多主轴控制中选择控制所要使用的串行主轴的位置编码器。

要选择的位置编码器	PC2SLC
第 1 位置编码器	0
第 2 位置编码器	1

不带第 2 位置编码器时，不进行基于本信号的位置编码器的切换，始终选择第 1 位置编码器。

注释

选择了有效的主轴号以外的主轴号时，以及选择有效的主轴不存在的路径的主轴号时，发出报警(SP1202)。

主轴作动信号 ENB<Fn001.4>,ENB2<Fn038.2>

[分类] 输出信号

[功能] 通知带有多主轴时的向第 2 主轴的主轴输出的有无。有关第 1 主轴，可以与通常一样使用 ENB<Fn001.4>。该信号被用作停止模拟主轴的条件，或用于与刚性攻丝相关的 PMC 梯图的顺序。（请参阅“刚性攻丝”项。）

另外，有关第 1 主轴，可以与通常一样使用 ENB<Fn001.4>。

[输出条件] ENB 相对于第 1 主轴控制单元的输出为 0 以外时设定为'1'
 相对于第 1 主轴控制单元的输出为 0 时设定为'0'
 ENB2相对于第 2 主轴控制单元的输出为 0 以外时设定为'1'
 相对于第 2 主轴控制单元的输出为 0 时设定为'0'

基于 PMC 的主轴控制信号

第 1 主轴用 SIND,SSIN,SGN<Gn033.7,.6,.5>,R01I~R12I<Gn032.0~Gn033.3>

第 2 主轴用 SIND2,SSIN2,SGN2<Gn035.7,.6,.5>,R01I2~R12I2<Gn034.0~Gn035.3>

[分类] 输入信号

[功能] 可对于每个主轴，以 PMC 发出的指令，进行主轴电机的控制。

可以控制的，是向主轴电机的速度指令及其极性（旋转方向）。

速度指令和极性，通常由 CNC 进行指令，可以通过本信号，来选择由 CNC 的指令进行控制，还是由 PMC 发出的指令进行控制。

即使在没有多主轴控制的情况下，也可以通过本信号来进行第 2 主轴的控制。

带有多主轴控制的 TYPE-A 的情况下（参数 MSI(No.3709#2)="0"），不再可以使用第 2 主轴用的信号。

各信号的详情，请参阅“基于 PMC 的主轴输出控制”。

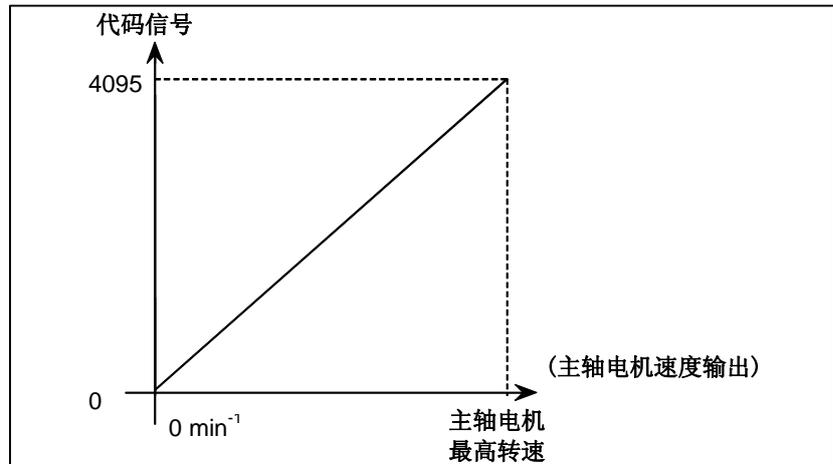
S12 位代码信号 R010~R120<Fn036.0~Fn037.3>,**R0102~R1202<Fn200.0~Fn201.3>**,

[分类] 输出信号

[功能] 参数 MRS(No.3709#3)="1"时, 向各类轴输出将 CNC 侧计算的主轴速度指令值换算为 0~4095 的代码信号的数据。

参数 MRS(No.3709#3)="0"时, 当前所选的主轴(选择多个时则为最近选择的一个编号)的数据, 只向第 1 主轴用的 R010~R120 输出。

[输出条件] 主轴速度指令输出值(CNC 的计算值)和由本信号输出的值之间的关系如下所示。本信号是将由 CNC 的主轴控制功能计算的主轴速度指令输出值换算为 0~4095 的数据后向串行/模拟主轴控制输出的信号, 应注意其不是实际的输出值

**地址 P 信号 MSP00~MSP15<Fn160.0~Fn161.7>**

[分类] 输出信号

[功能] 通过 S_P_i 指令, 输出最后指定的 P 值。[输出条件] 基于地址 P 的多主轴控制有效(参数 MPP(No.3703#3)="1")时, 输出由 S_P_i 指令指定的 P 值。通电后, 一次也没有进行 S_P_i 指令时, 输出参数(No.3775)中设定的 P 的初始值。**第 1 主轴速度倍率信号 SOV0~SOV7<Gn030>****第 2 主轴速度倍率信号 SOV20~SOV27<Gn376>**

[分类] 输入信号

[功能] 参数 EO(No.3713#4)="1"时, 对于由 CNC 指令的旋转速度可以对每个主轴应用 0~254%的倍率。

[动作] 以 8 位二进制数设定倍率值。

但是, 所有位都是'1'时, 将倍率视为 0%。

注释

参数 EO(No.3713#4)="0"时, SOV0~SOV7 成为接受速度指令的应用于所有主轴的倍率信号。

此外, SOV20~SOV27 无效。

主轴指令路径指定信号 SPSP<Gn536.7>

[分类] 输入信号

[功能] 进行主轴指令的路径指定的 ON/OFF 操作。

[动作] 多主轴控制中，基于地址 P 的指令（参数 MPP (No.3703#3)="1"）的情形

- 将本信号设定为'1'时，主轴指令的路径指定有效。
可从参数(No.11090)中所设定的路径发出主轴指令。
 - 将本信号设定为'0'时，主轴指令的路径指定无效。
不管参数(No.11090)的设定如何，可从各路径发出主轴指令。
-

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn027				*SSTP2	*SSTP1		SWS2	SWS1
Gn028	PC2SLC					GR2	GR1	
Gn029		*SSTP					GR22	GR21
Gn030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
Gn032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
Gn033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
Gn034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
Gn035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2
Gn376	SOV27	SOV26	SOV25	SOV24	SOV23	SOV22	SOV21	SOV20
Gn536	SPSP							

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn001				ENB				
Fn036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
Fn037					R12O	R11O	R10O	R09O
Fn038						ENB2		
Fn160	MSP07	MSP06	MSP05	MSP04	MSP03	MSP02	MSP01	MSP00
Fn161	MSP15	MSP14	MSP13	MSP12	MSP11	MSP10	MSP09	MSP08
Fn200	R08O2	R07O2	R06O2	R05O2	R04O2	R03O2	R02O2	R01O2
Fn201					R12O2	R11O2	R10O2	R09O2

参数

关于参数，与第 1 主轴及第 1 位置编码器相关的参数跟以往相同。
下面以通过本功能追加的参数为中心，对相关参数进行说明。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3702							EMS	

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 1 **EMS** 是否使用多主轴控制功能
- 0: 使用。
- 1: 不使用。

注释
在 2 路径控制的情况下，在不需要进行多主轴控制的路径一侧进行设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3703					MPP			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 3 **MPP** 在多主轴控制中，是否通过程序指令替代信号(SWS1~SWS2<Gn027.0~.1>)来进行主轴的选择
 0: 否。
 1: 是。

注释

- 1 将本参数设定为“1”时，同时还应设定参数(No.3781)。
- 2 本参数为“1”时，通过将参数 MPC(No.3713#6)设定为“1”，即可就螺纹切削 / 每转进给等中使用的位置编码器反馈，按照所选的主轴自动进行切换。（基于地址 P 的位置编码器选择）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3706						MPA		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 **MPA** 在多主轴控制中，当设定了通过地址 P 来选择主轴（参数 MPP(No.3703#3)=“1”）时，在没有随同 S 指令指定 P 指令的情况下
 0: 发出报警(PS5305)。
 1: 使用由 S_P_；所指令的（2 路径的情况下，在该路径中由 S_P_；所指令）最后的 P。通电后，在一次也没有指令 P 的情况下，使用参数(No.3775)的值。

注释

本参数唯在参数 MPP(No.3703#3)=“1”时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3708		TSO						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

6 TSO 螺纹切削、攻丝循环中的主轴倍率
 0: 无效（被固定在 100%上）。
 1: 有效。

注释
 在刚性攻丝中，倍率被固定在 100%上而与本参数设定无关。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3709					MRS	MSI		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

2 MSI 在多主轴控制中，SIND 信号
 0: 唯在第 1 主轴处在选择状态时有效。(TYPE-A)
 1: 各主轴具有独自的 SIND 信号。对每个主轴都有效而与主轴选择状态无关。
 (TYPE-B)

3 MRS 在多主轴控制中，实际主轴速度信号和 S12 位代码信号的输出
 0: 在第 1 主轴、第 2 主轴中使用通用的信号，输出由主轴选择信号所选的主轴侧的信号。
 1: 第 1 主轴、第 2 主轴分别输出到不同的信号中。

注释
 要使用本参数，需要具备多主轴控制(参数 MSP(No.8133#3)= “1”)、
 以及主轴串行输出 (参数 SSN(No.8133#5)= “0”)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3713		MPC		EOV	MSC			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 3 **MSC** 是否使用多主轴控制类型 C
 0: 不使用。
 1: 使用。

注释

参数 MSC 和多主轴控制类型 B 的参数 MSI(No.3709#2)同时被设定为“1”时，多主轴控制类型 C 有效。

- # 4 **EOV** 是否使用各主轴倍率信号
 0: 不使用。
 1: 使用。

注释

要使用本功能，需要多主轴控制类型 C（参数(No.3713#3)="1"）。

- # 6 **MPC** 多主轴控制中通过基于地址 P 的程序指令进行主轴选择时(参数 MPP(No.3703#3)=“1”)，是否按照所选的主轴自动进行螺纹切削 / 每次进给等中使用的位置编码器反馈的切换
 0: 不予切换。
 1: 予以切换。

注释

设定本参数时，成为与设定位置编码器选择信号 PC2SLC <Gn028.7>,路径间主轴反馈信号 SLPCA<Gn064.2>, SLPCB<Gn064.3>时相同的状态。此时即使通过 PMC 梯形程序设定这些信号，信号操作也将无效。

3720

位置编码器的脉冲数

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字主轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 1 ~ 32767

此参数设定位置编码器的脉冲数。

3721	位置编码器一侧的齿轮的齿数
------	---------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 0 ~ 9999

此参数设定速度控制时（每转进给、螺纹切削等）中的位置编码器一侧齿轮的齿数。

3722	主轴一侧的齿轮的齿数
------	------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 0 ~ 9999

此参数设定速度控制时（每转进给、螺纹切削等）中的主轴一侧齿轮的齿数。

3741	与齿轮 1 对应的各主轴的最大转速
------	-------------------

3742	与齿轮 2 对应的各主轴的最大转速
------	-------------------

3743	与齿轮 3 对应的各主轴的最大转速
------	-------------------

3744	与齿轮 4 对应的各主轴的最大转速
	（注释）

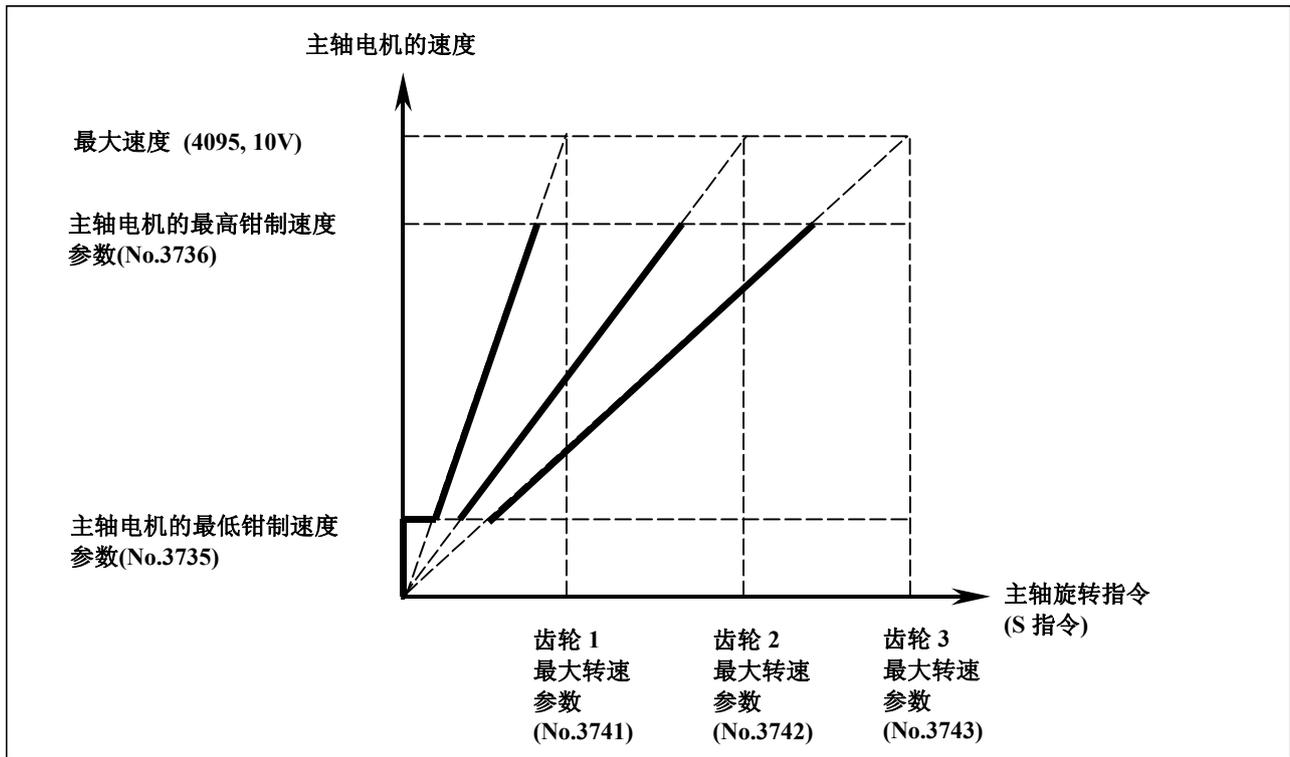
[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字主轴型

[数据单位] min^{-1}

[数据范围] 0 ~ 9999999

此参数设定与每个齿轮对应的主轴的最大转速。



注释
 M 系列中选择了 T 类型齿轮换档方式的情况下(在带有周速恒定控制(参数 SSC(No.8133#0)=“1”)或者参数 GTT(No.3706#4)=“1”),即使在 M 系列中也可以使用参数(No.3744)。但是,即使在这种情况下,刚性攻丝的主轴齿轮选择最多为 3 级,应予以注意。

3772 各主轴的上限转速

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字主轴型
 [数据单位] min⁻¹
 [数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定主轴的上限转速。
 在指定了超过主轴上限转速的转速的情况下,以及在通过应用主轴速度倍率主轴转速超过上限转速的情况下,实际主轴转速被钳制在不超过参数中所设定的上限转速上。

⚠ 注意
 1 设定值为 0 时,不进行转速的钳制。
 2 在执行基于 PMC 的主轴速度指令的控制期间,此参数无效。上限转速不会被钳制起来。

注释

- 1 M 系列的情况下，本参数在带有周速恒定控制(参数 SSC(No.8133#0)=“1”)时有效。
- 2 在带有周速恒定控制的情况下，G96 方式和 G97 方式，其上限转速均被钳制起来。

3775

多主轴中默认的主轴选择 P 指令值

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字符串型

[数据范围] 0 ~ 32767

在多主轴控制中参数 MPP(No.3703#3)=“1”且参数 MPA(No.3706#2)=“1”时，设定在通电后一次也没有指令 S_P_时的默认的 P 指令值。

3781

多主轴中选择主轴的 P 代码

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字符串型

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定参数 MPP(No.3703#3)=“1”时，在多主轴控制中用来选择每个主轴的 P 代码。请在与 S 指令相同的程序段中指定 P 代码指令。

例) 将选择第 2 主轴的 P 代码值设定为“2”的情形

S1000 P2 ;

通过上述设定，第 2 主轴在 S1000 下旋转。

注释

- 1 本参数在参数 MPP(No.3703#3)=“1”时有效。
- 2 本参数的设定值为 0 时，不可以 P 代码来选择该主轴。
- 3 若是 2 路径控制的情形，这里所设定的 P 代码在每个路径中有效。也即，将选择路径 2 的第 1 主轴的 P 代码设定为“21”时，在路径 1 中指定
S1000 P21 ;
时，路径 2 的第 1 主轴即在 S1000 下旋转。
- 4 不可对不同的主轴使用相同值的 P 代码。(即使是在路径不同的情况下，也不可使用相同值的 P 代码)
- 5 使用本参数时(参数 MPP(No.3703#3)=“1”的情形)，主轴指令选择信号无效。
- 6 要使用本参数，需要将多主轴控制置于有效(参数 MSP(No.8133#3)=“1”)。

11090	执行各主轴的旋转指令的路径号

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节主轴型
 [数据范围] 0 ~ 2
 此参数在主轴指令的路径指定中设定可执行各主轴的旋转指令的路径号。
 0: 可以从所有的路径执行主轴指令。
 1~2: 可以从所设定的路径执行主轴指令。

注释

- 1 SPSP<Gn536.7>= “1” 时，此参数有效。
- 2 设定值非法时，在从任意一个路径执行主轴指令时，会发出报警 (PS5305)。
- 3 不能应用于基于主轴选择信号(SWS1~SWS2<Gn027.0~.1>)的主轴指令。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8133					MSP			

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

3 MSP 是否使用多主轴控制
 0: 不使用。
 1: 使用。

注意

注意

- 1 请在执行每转进给和螺纹切削指令等、使用位置编码器的反馈的功能中，避免通过位置编码器选择信号(PC2SLC)进行位置编码器的选择切换操作。
- 2 TYPE-A 和 TYPE-B 中，第 1 主轴用的 SIND 信号和第 1 主轴选择信号 SWS1 的关系发生变化。也即，TYPE-A 中若 SWS1 不是'1'，SIND 无效；而 TYPE-B 中，即使只有 SIND 接通，SIND 也会有效。
 (SWS1 和 SIND 都是'1'的情况下，SIND 有效。)

注释

- 1 主轴定向信号、主轴速度倍率信号、主轴停止信号(*SSTP)只对所选的主轴有效。
- 2 可通过多主轴功能使用多个位置编码器接口，但是 NC 画面上的实际转速显示数不会增加。基于选择中的位置编码器的反馈信息进行转速的显示。
- 3 主轴定向信号(SOR)，对 S 指令和基于 SIND 的发自 PMC 的旋转控制具有优先权，所以，指令 SOR 时，处于选择状态下的所有主轴都进行基于 SOR 的定向旋转。
- 4 通过位置编码器选择信号选择了有效的主轴号以外的主轴号时，以及选择了有效的主轴不存在的路径的主轴号时，发出报警(SP1202)。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0333	主轴指令太多	主轴指令在相同程序段内只可有一个。
PS5305	主轴选择 P 指令错	在基于多主轴控制中的地址 P 的主轴选择功能中， <ol style="list-style-type: none"> 1) 尚未指定地址 P。 2) 参数(No.3781)尚未设定在将要选择的主轴中。 3) 指令了不能与 S_P_指令同时指令 G 代码。 4) 由于多主轴的参数 EMS(No.3702#1)为"1"而无效。 5) 尚未在参数(No.3717)中设定各主轴的主轴放大器号。 6) 向已被禁止的主轴发出了指令（参数(No.11090)）。 7) 参数(No.11090)中设定了非法的值。
SP1202	主轴选择错误	通过基于多主轴控制的位置编码器选择信号选择了有效主轴号以外的主轴号。试图选择有效主轴并不存在的路径的主轴号。

10.13 刚性攻丝

概要

本功能对攻丝循环（M 系列：G84/G74、T 系列：G84/G88）中的钻孔轴（攻丝轴）的钻孔动作和主轴的动作进行同步控制。

由此，就不再需要使用浮动攻丝等，即可进行高速、高精度的攻丝。

攻丝循环中，是通常的攻丝循环，还是刚性攻丝，取决于刚性攻丝的辅助功能代码 M29（也可通过参数设定，变更为其它的 M 代码，但是后文以 M29 进行说明）指令的有无。

通过参数设定，可以将攻丝循环的 G 代码设定为仅限刚性攻丝的 G 代码，这种情况下，CNC 侧在内部指令 M29。

为进行刚性攻丝，除了通常的连接外，还需要进行下述连接。

- 主轴的位置编码器的连接
- 向 PMC 追加顺序
- 相关参数的设定

为避免重复，如没有特别指定，阅读时以如下假设为前提。

攻丝循环的 G 代码	
M 系列	T 系列
G84 / G74	G84 / G88

齿轮选择方式	
M 系列	T 系列
M 类型齿轮选择方式 / T 类型齿轮选择方式	只限 T 类型齿轮选择方式

与齿轮级数联动地选用的参数
No.5221~No.5224, No.5231~No.5234, No.5241~No.5244, No.5261~No.5264, No.5271~No.5274, No.5281~No.5284, No.5291~No.5294, No.5321~No.5324 等

注意

- 1 本项的文中，齿轮记载到第 4 级为止。T 系列使用 4 级齿轮，而 M 系列，齿轮只使用到第 3 级。
- 2 M 系列中，M 类型齿轮选择方式时，刚性攻丝中的主轴最高转速的参数(No.5241~5244)与齿轮级数无关地将最高转速设定到 No.5243 中。(1 级齿轮的系统中，将参数(No.5241)相同的值设定在参数(No.5243)中，2 级齿轮的系统中，将与参数(No.5242)相同的值设定在参数(No.5243)中。)

本项中，根据“主轴控制”项中说明的内容进行说明。

（主轴的齿轮切换 M 类型 / T 类型等）

请同时参阅“主轴控制”项。

• T 系列/M 系列的规格

有关刚性攻丝的规格，如下归纳 M 系列和 T 系列的差异。

M

M 系列的刚性攻丝

使用攻丝循环 G84 以及反向攻丝循环 G74 来指令 M 系列的刚性攻丝。
 钻孔轴可通过程序来指令基本轴的 X, Y, Z 以及从其平行轴任选的轴。（基于参数 FXY(No. 5101#0)的设定）

G84/G74 中，主轴的动作相反。

T

T 系列的刚性攻丝

使用端面攻丝循环 G84 以及侧面攻丝循环 G88 来指令 T 系列的刚性攻丝。
 可以根据攻丝循环的指令，进行沿着 Z 轴（G84 时）、X 轴（G88 时）的刚性攻丝。

不是 M 系列所支持的反向攻丝循环。

除了第 1 主轴（模拟/串行）中的刚性攻丝外，在添加多主轴控制时，还可以进行选择第 2 主轴（串行）的刚性攻丝。

有关 2 路径的机械中的、不同路径间的刚性攻丝（以刀架 1 的指令进行刀架 2 的主轴中的刚性攻丝等），请参阅“基于其它路径主轴的刚性攻丝”。

• 多主轴控制

刚性攻丝和多主轴控制的关系如下所述。

与多主轴控制相关的详情，请参阅前述的“多主轴”。

无多主轴控制

只可以在第 1 主轴中进行刚性攻丝。

有多主轴控制

除了第 1 主轴中的刚性攻丝外，还可以进行选择第 2 主轴的刚性攻丝。

10.13.1 主轴和主轴电机以及位置编码器的连接

如下图所示那样，可以在主轴和主轴电机（ $n:m$ ）、以及主轴和位置编码器（ $N:M$ ）之间插入齿轮。

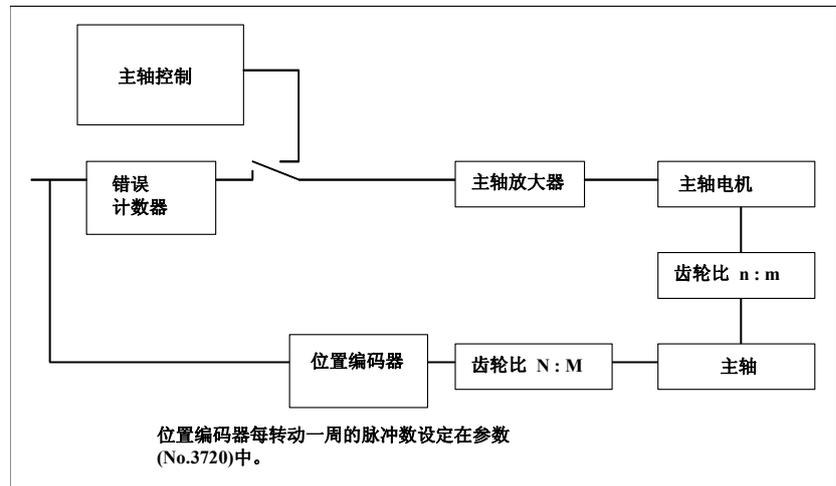


图 10.13.1 (a) 位置编码器外设（设置在主轴侧）的情形

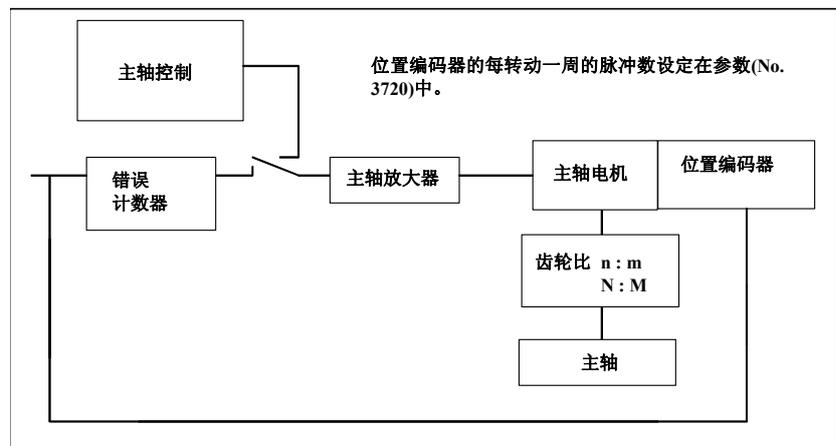


图 10.13.1 (b) 位置编码器内装形主轴电机的情形

(1) 主轴和主轴电机间的齿轮

主轴和主轴电机间，M 系列可最多设定 3 级齿轮，T 系列可最多设置 4 级齿轮。齿轮比可任选，但是，主轴电机每转动一周的主轴的移动量随齿轮比而不同，所以必须适当增减对主轴电机的速度指令。

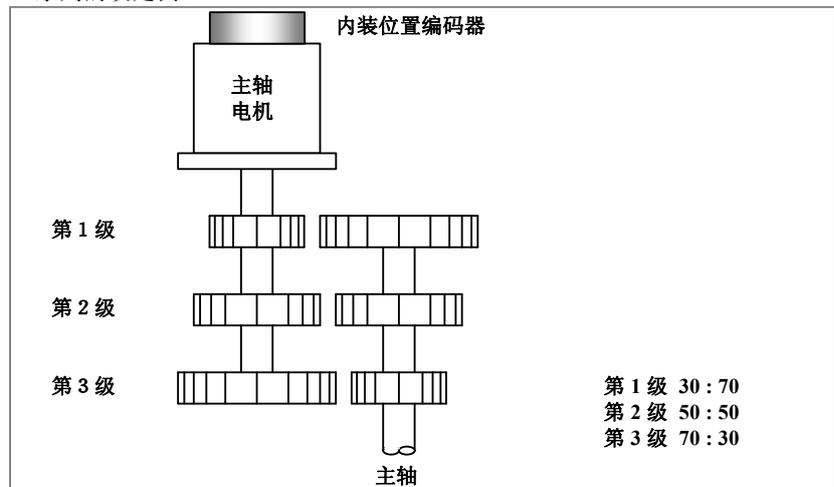
(2) 主軸和位置编码器间的齿轮

位置编码器用于主軸位置的检测。

主軸和位置编码器的齿轮比，设定在参数(No.5221~5224、No.5231~5234)中。位置编码器外设的情况下，主軸和位置编码器间的齿轮比不会因主軸电机和主軸的齿轮切换而变化，所以，设定在参数(No.5221~5224、No.5231~5234)中的齿数，应全都设定相同值。

位置编码器内装型主軸电机的情况下，主軸和位置编码器间的齿轮比会因主軸电机和主軸的齿轮切换而变化，所以，请在参数(No.5221~5224、No.5231~5234)中设定对应各齿轮的齿数。

M 系列的设定例)



参数号	设定值	含义
5221	70	第 1 级主軸齿轮齿数
5222	50	第 2 级主軸齿轮齿数
5223	30	第 3 级主軸齿轮齿数
5231	30	位置编码器侧第 1 级齿轮齿数
5232	50	位置编码器侧第 2 级齿轮齿数
5233	70	位置编码器侧第 3 级齿轮齿数

T 系列的情况下，可以最多设定 4 级齿轮。

(3) 刚性攻丝和齿轮切换

在有多个齿轮级的机械中进行刚性攻丝时，要注意如下几点。

• M 类型齿轮选择方式的情形

M

由 CNC 按照“主軸控制”项的齿轮切换的规格，判断是否应该进行齿轮切换。如果需要进行齿轮切换，则输出 S 功能代码读取信号 SF<F007.2>和齿轮选择信号 GR30, GR20, GR10 <F034.2, 1, 0>并通知 PMC。请利用 PMC，按照这些信号进行齿轮切换。

• T 类型齿轮选择方式的情形

CNC 不进行齿轮切换的处理。利用 PMC 来判断是否应该进行齿轮切换，并在需要时进行齿轮切换。

CNC 在有 S 功能代码时，向 PMC 输出 S 功能代码读取信号 SF<F007.2>和 S 功能代码信号 S00~S31<F022~F025>（但是，为进行 S 代码、SF 信号输出，需要进行参数(No. 3705)以及相关参数的设定）。

PMC 侧求出由 S 功能代码所指令的主轴转速进入哪个齿轮的主轴转速范围内。将所选的齿轮输入到齿轮选择信号（第 1 主轴用 G028#1, 2、第 2 主轴用 G029.0, 1），并通知 CNC。不管齿轮选择方式如何，也根据齿轮切换输入咬合/齿轮选择信号 CTH2, CTH1（第 1 主轴用 G070.3, 2、第 2 主轴用 G074.3, 2），经由 CNC 通知串行主轴控制单元。

建议用户有别于通常加工时的齿轮切换，进行刚性攻丝时的齿轮切换处理。

如前所述，齿轮切换，在 M 类型齿轮选择方式的情况下，要按照“主轴控制”项的齿轮切换的规格执行；T 类型齿轮选择方式的情况下，要按照 PMC 中编程的逻辑执行。

不管如何选择，都要求出由 S 功能代码所指令的主轴转速进入哪个齿轮的主轴转速范围，与当前所选的齿轮不同时，切换齿轮。

通常加工时的各齿轮的主轴转速范围，没有机械侧的制约时，如下表所示。

齿轮	主轴转速范围	
	下限值	上限值
低速齿轮	一周旋转	$\frac{\text{低速齿轮最高转速}}{\text{低速齿轮比}} = \frac{\text{主轴电机最高转速} \times L\%}{\text{低速齿轮比}}$
中速齿轮	低速齿轮最高转速+1	$\frac{\text{中速齿轮最高转速}}{\text{中速齿轮比}} = \frac{\text{主轴电机最高转速} \times L\%}{\text{中速齿轮比}}$
高速齿轮	中速齿轮最高转速+1	$\frac{\text{高速齿轮最高转速}}{\text{高速齿轮比}} = \frac{\text{主轴电机最高转速} \times L\%}{\text{高速齿轮比}}$

注释

这是 3 级齿轮的示例。上表中，L%表示主轴电机保护用的常数（100 以下）。M 类型齿轮选择方式下的齿轮切换方式 B（参数 SGB(No.3705#2)="1"）下，L 可为各齿轮分别进行设定。

刚性攻丝时的各齿轮的主轴转速范围，如下表所示。

齿轮	主轴转速范围（刚性攻丝时）	
	下限值	上限值
低速齿轮	一周旋转	$\frac{\text{低速齿轮最高转速}}{\text{低速齿轮比}} = \frac{\text{主轴电机基本转速} + \alpha}{\text{低速齿轮比}}$
中速齿轮	低速齿轮最高转速+1	$\frac{\text{中速齿轮最高转速}}{\text{中速齿轮比}} = \frac{\text{主轴电机基本转速} + \alpha}{\text{中速齿轮比}}$
高速齿轮	中速齿轮最高转速+1	$\frac{\text{高速齿轮最高转速}}{\text{高速齿轮比}} = \frac{\text{主轴电机基本转速} + \alpha}{\text{高速齿轮比}}$

注释

这是 3 级齿轮的示例。有关主轴电机基本转速，请参阅所要使用的主轴电机的规格说明书。 α 表示严格上说可超过基本转速。

具体来说，M 类型齿轮选择方式时，使用攻丝循环时的齿轮切换方式 B（参数 SGT(No.3705#3)="1"），在攻丝循环时的低速/中速齿轮切换点 D（参数 (No.3761)）设定上述刚性攻丝时低速齿轮最高转速，并在攻丝循环时的中速/高速齿轮切换点 E（参数(No.3762)）设定上述刚性攻丝时中速齿轮最高转速。T 类型齿轮选择方式是，请在 PMC 中编程的逻辑的添加刚性攻丝时的逻辑。主轴的齿轮切换的规格详情，请参阅“主轴控制”项。

可以针对每个齿轮设定环路增益。在参数(No.5281~5284)中设定各齿轮的环路增益，在参数(No.5291~5294)中设定环路增益乘数。请为各齿轮设定时间常数和主轴最高转速。

在参数(No.5261~5264)中设定时间常数。

在参数(No.5241~5244)中设定主轴最高转速。

但是，M 类型齿轮选择方式时，不管要使用的齿轮的级数如何，都应在参数(No.5243)中设定主轴最高转速。

将参数 TDR(No.5201#2)设定为"1"时，可以设定各齿轮的拉拔时间常数。

请在参数(No.5271~5274)中设定各齿轮的拉拔时间常数。

另外，主轴和位置编码器的齿轮比，建议用户在 1:8~8:1 左右的范围内使用。

10.13.2 刚性攻丝中的规格

• 进给速度

刚性攻丝的进给速度, 钻孔轴成为由 F 所指令的速度, 主轴成为 $S \times 360[\text{deg}/\text{min}]$ 。有关每分钟进给和每转进给的指令, 详见后述。

• 插补后加/减速

可以应用直线型加/减速或铃型加/减速。
详如后述。

• 预读插补前加/减速

预读插补前加/减速无效。

• 倍率

各类倍率虽然无效, 但是通过设定参数可以使下列倍率有效。

- 拉拔倍率
- 倍率信号

详如后述。

• 空运行

空运行对 G84/G74(M 系列)、G84/G88(T 系列)也有效。因此, 对 G84/G74,G84/G88 的钻孔轴的速度应用空运行时, 系统随之进行攻丝。
空运行速度较快时, 主轴的速度也将随之加快, 应予注意。

• 机床锁住

机床锁住对 G84/G74 (M 系列)、G84/G88 (T 系列) 也有效。
即使在机床锁住状态下执行 G84/G74,G84/G88, 钻孔轴也不会移动。因此, 主轴也不会动作。

• 复位

在刚性攻丝中执行复位操作时, 解除刚性攻丝方式, 主轴电机返回到通常的方式。但是, G84/G74 (M 系列)、G84/G88 (T 系列) 方式根据参数 CLR(No.3402#6) 的设定, 在某些情况下不会被解除, 应予注意。

• 进给保持/单程序段

在 G84/G74 (M 系列)、G84/G88 (T 系列) 方式下, 若将参数 FHD(No.5200#6) 设定为"0", 进给保持、单程序段将无效。将其设定为"1", 进给保持、单程序段将有效。

• 运行方式

G84/G74 (M 系列)、G84/G88 (T 系列), 只可以在存储器方式、MDI 方式中执行。

• 手动进给

无法通过手动进给来执行刚性攻丝。

- 反向间隙补偿

在刚性攻丝方式下，为了补偿主轴正转、反转时的空转，进行反向间隙补偿。请在参数(No.5321~5324)中设定反向间隙量。

沿着钻孔轴的反向间隙补偿可按通常方式执行。

- C 轴钳制/松开

T

可以在刚性攻丝时指定为机械性固定/解除 C 轴的 M 代码。通过在 G84/G88 (T 系列) 的程序段中添加用于钳制的 M 代码，即可输出两种 M 代码。有关时机将在后面描述。

钳制的 M 代码设定在参数(No.5110)中。松开的 M 代码成为参数(No.5110)的设定值+1。

C 轴钳制的 M 代码 参数(No.5110)	
0	0 以外
M 代码不予输出	松开的 M 代码成为 No.5110 的设定值+1

10.13.3 每分钟进给和每转进给中的指令

刚性攻丝中可以指定每分钟进给和每转进给指令。

(例)

下面为在每分钟进给方式指令在主轴转速 1000min^{-1} 下切削导程为 1mm 的螺纹时的示例。(每分钟进给方式下，F / S 为螺纹导程)

```
O0002 ;
G94 ;
~
M29 S1000 ;
G84 X50. Y30. Z-100. R-20. F1000. ;
~
G80 ;
```

此外，要在每转进给方式以相同条件切削相同螺纹，按照如下方式进行指令。(每分钟进给方式下，F 为螺纹导程)

```
O0001 ;
G95 ;
~
M29 S1000 ;
G84 X50. Y30. Z-100. R-20. F1. ;
~
G80 ;
```

注释

即使在每转进给方式下,钻孔轴的脉冲分配也被变换为每分钟进给指令后进行。也就是说,从严格意义上来讲不是每转进给。
因此,即使因为某种原因主轴的旋转停止,钻孔轴也不会停止。

10.13.4 插补后加/减速

可以应用直线型加/减速或铃型加/减速。

此外,在参数 TDR(No.5201#2)中设定"1"时,可以将进刀时和拉拔时的时间常数作为别的参数进行设定。(参数(No.5271~5274))

注释

要使用铃型加/减速,需要具备刚性攻丝铃型加/减速的选项。此外,刚性攻丝铃型加/减速的选项,属于只限 M 系列的选项。

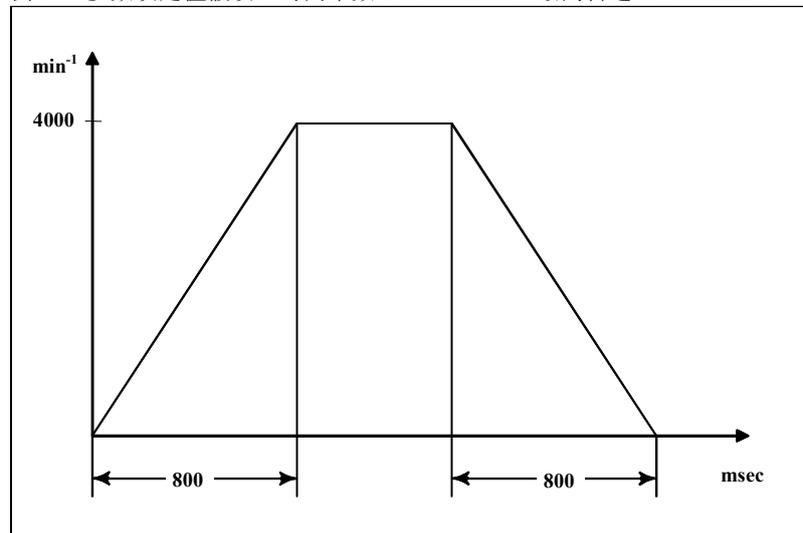
• 直线型加/减速

在参数 RBL(No.5203#5)中设定"0"时,可以应用加速度恒定型的直线型加/减速。

在参数(No.5261~5264)中设定到达主轴最高转速的时间。

实际的时间常数,为主轴最高转速与 S 指令之比例值。

例) 参数设定值假设:时间常数 TC=800msec、最高转速 S=4000min⁻¹。



指令了 S2000 时,加速/减速时间为 400msec;指令了 S1000 时,加速/减速时间为 200msec。也即,刚性攻丝中的直线型加/减速,加速度恒定。

M

• 铃型加/减速

在参数 RBL(No.5203#5)中设定"1"时，可以应用加速度恒定型的铃型加/减速。

注释

要使用铃型加/减速，需要具备刚性攻丝铃型加/减速的选项。

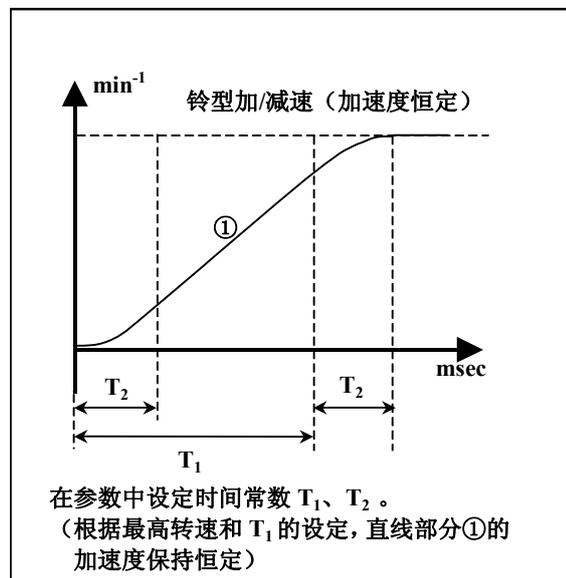
在参数(No.5261~5264)中设定到达主轴最高转速的时间（直线部分）。

在参数(No.5365~5368)中设定曲线部分的时间。

直线部分的实际时间常数，为主轴最高转速与 S 指令之间的比例值。

曲线部分与 S 指令无关地成为设定值。

因此，实际的时间常数，成为 [比例计算的直线部分+曲线部分]。



注释

1 即使在参数 TDR(No.5201#2)中设定"1"，曲线部分的时间在进刀和拉拔中都使用参数(No.5365~5367)的值。

2 在参数(No.5365~5367)中设定 0 时，成为直线型加/减速。

10.13.5 倍率

各类倍率虽然无效，但是通过设定参数可以使下列倍率有效。

- 拉拔倍率
- 倍率信号

(1) 拉拔倍率

拉拔倍率可以使参数中所设定的固定的倍率值或者程序中所指定的倍率值在拉拔时（含深孔/高速深孔钻时的回退时）有效。

• 在参数中指定倍率

将参数 DOV(No.5200#4)设定为“1”，在参数(No.5211)中设定倍率值。
 倍率值以 1% 的刻度单位，可以在 0~200% 的范围内设定。此外，将参数 OVU(No.5201#3)设定为“1”时，可以以 10% 为刻度单位在 0~2000% 范围内设定。

• 在程序中指定倍率

当将参数 DOV(No.5200#4)和参数 OV3(No.5201#4)设定为“1”时，拉拔时的主轴转速可以通过程序加以指定。

在刚性攻丝的指令程序段中使用“J”地址来指定拉拔时的主轴转速。

例) 切削时 S=1000min⁻¹ 拉拔时 S=2000min⁻¹ 的情形

```

~
M29 S1000 ;
G84 Z-100. F1000. J2000 ;
~
    
```

实际的倍率值换算，按照如下方式计算。

$$\text{倍率值 (\%)} = \frac{\text{拉拔时的主轴转速 (J 指令)}}{\text{主轴转速 (S 指令)}} \times 100$$

因此，拉拔时的主轴转速在某些情况下与通过地址 J 指定的转速不一致。此外，倍率值超出 100%~200% 的范围时，被固定在 100% 上。

此外，通过将参数 OVE(No.5202#6)设定为“1”，即可将倍率值扩展到 100%~2000%。此时，倍率值偏离 100%~2000% 的范围时，成为 100%。

下表归纳参数指定 / 程序指定的拉拔倍率。

参数 OVE(No.5202#6)=“0”时

指令	参数设定	DOV(No.5200#4)="1"		DOV (No.5200#4)="0"
		OV3 (No.5201#4)="1"	OV3 (No.5201#4)="0"	
存在由地址 J 指定的拉拔时的主轴转速指令	100~200% 的范围内	程序指令		参数(No.5211)
	100~200% 的范围外	100%		
不存在由地址 J 指定的拉拔时的主轴转速指令		参数(No.5211)		100%

参数 OVE(No.5202#6)=“1”时

指令	参数设定	DOV(No.5200#4)="1"		DOV (No.5200#4)="0"
		OV3 (No.5201#4)="1"	OV3 (No.5201#4)="0"	
存在由地址 J 指定的拉拔时的主轴转速指令	100~2000% 的范围内	程序指令		参数(No.5211)
	100~2000% 的范围外	100%		
不存在由地址 J 指定的拉拔时的主轴转速指令		参数(No.5211)		100%

注释

- 1 请勿将小数点使用于地址“J”的指令中。
使用小数点时，成为如下所示的情形。
例) 参考轴的设定单位为 IS-B 时
 - 非计算器型小数点输入
指令值被变换为考虑了最小设定单位的值。
“J200.” 成为 200000min⁻¹。
 - 计算器型小数点输入
变换为舍去了小数点以后的数值。
“J200.” 成为 200min⁻¹。
- 2 请勿在地址“J”的指令中使用负号。
使用负号时，视为指定了范围外的值。
- 3 应用了拉拔倍率值的主轴转速，通过下列计算求出倍率的最大值，以免超过使用中的齿轮的最高转速（参数(No.5241~No.5244)）。因此，根据倍率值，求得的价值在某些情况下与主轴最高转速不一致。

$$\text{倍率的最大值 (\%)} = \frac{\text{主轴最高转速 (参数设定)}}{\text{主轴转速 (S 指令)}} \times 100$$
- 4 指定拉拔时的主轴转速的地址“J”，被在刚性攻丝方式下指定时，直到取消固定循环之前都有效。

(2) 倍率信号

将参数 OVS(No.5203#4)设定为“1”时，即可对刚性攻丝中的切削/拉拔动作应用下列所示的倍率。

- 通过进给速度倍率信号应用倍率
(第2进给速度倍率信号有效时，对于应用了进给速度倍率后的速度，应用第2进给速度倍率)
- 通过倍率取消信号取消倍率
本功能与每个动作的倍率关系，如下所示。
 - 切削时
倍率取消信号=“0”的情形
通过倍率信号指定的值
倍率取消信号=“1”的情形
100%
 - 拉拔时
倍率取消信号=“0”的情形
通过倍率信号指定的值
倍率取消信号=“1”的情形
拉拔倍率无效时
100%
拉拔倍率有效时
通过拉拔倍率指定的值

注释

应用了倍率值的主轴转速，通过下列计算求出倍率的最大值，以免超过使用中的齿轮的最高转速（参数(No.5241~No.5244)）。因此，根据倍率值，求得的值在某些情况下与主轴最高转速不一致。

$$\text{倍率的最大值 (\%)} = \frac{\text{主轴最高转速 (参数设定)}}{\text{主轴转速 (S 指令)}} \times 100$$

10.13.6 参考点返回

串行主轴时，通过在 ORI(No.5202#0)设定"1"，即可在刚性攻丝开始时进行主轴的参考点返回。

进入刚性攻丝方式，在向 R 点移动时，在串行主轴侧判断参考点返回方向，执行参考点返回操作。此外，通过栅格偏移功能，可在 0~360° 的范围使参考点的位置偏移。

参考点返回方向设定在参数 RETSV(No.4000#4)中，栅格偏移量设定在参数 (No.4073)中。

注释

- 1 参考点返回速度，由进入刚性攻丝方式时停止的位置和从参考点的位置求取的移动量来确定。因此，速度不会保持恒定。
- 2 主轴和位置编码器的齿轮比在 1:2n (n 为 0 以上的整数) 以外的情况下，刀具有时无法返回到相同的参考点位置。

10.13.7 FS10/11 格式指令

M

在参数 FCV(No.0001#1)中设定"1"时，可以在 FS10/11 的指令格式下指令刚性攻丝。

- 1) ~
Sxxxx ;
G84.2/G84.3 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ ;
~
- 2) ~
G84.2/G84.3 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ Sxxxx ;
~

G84.2 : 刚性攻丝循环

G84.3 : 反向刚性攻丝循环

X,Y : 螺纹孔位置

Z : 螺纹孔底面位置

R : R 点的位置

P : 螺纹孔底以及 R 点返回时的暂停时间

F : 切削进给速度

L : 重复次数

S : 主轴旋转速度

注释

本功能可在 FS10/11 的指令格式下使用刚性攻丝功能，刚性攻丝的顺序（与 PMC 之间的交换等）不变。

T

将参数 FCV(No.0001#1)设定为"1"，将 F0C(No.5102#3)设定为"0"时，可以在 Series10/11 的指令格式下指令刚性攻丝。

- 1) ~
Sxxxx ;
G84.2 X_ C_ Z_ R_ P_ F_ L_ ;
~
- 2) ~
G84.2 X_ C_ Z_ R_ P_ F_ L_ S_ ;
~

G84.2 : 刚性攻丝循环 G 代码

X,C : 螺纹孔位置

Z : 螺纹孔底面位置

R : R 点的位置

- P : 螺纹孔底以及 R 点返回时的暂停时间
 F : 切削进给速度
 L : 重复次数
 S : 主轴转速

与 FS0 格式指令之间的差异如下所示。

- 不能通过 G 代码来区分端面攻丝循环/侧面攻丝循环。钻孔轴取决于平面选择(G17/G18/G19)。请适当指定使端面攻丝循环/侧面攻丝循环等同的平面选择。

平面选择	钻孔轴
G17 Xp-Yp 平面	Zp
G18 Zp-Xp 平面	Yp
G19 Yp-Zp 平面	Xp

Xp: X 轴或 X 轴的平行轴

Yp: Y 轴或 Y 轴的平行轴

Zp: Z 轴或 Z 轴的平行轴

注释

通过参数 FXY(No.5101#0)，可以将 Z 轴始终设为钻孔轴。FXY 为"0"时，Z 轴始终为钻孔轴。

- 无法指令 C 轴钳制的 M 代码。
- R 点的指令，通过 G 代码体系和参数设定成为如下所示。

- 参数 F0C(No.5102#3)="0" 时

参数 RAB(No.5102#6)		
"0"	"1"	
始终为增量指令	G 代码体系	
	A	B,C
	始终为绝对指令	取决于 G90/G91 指令

参数 RDI(No.5102#7)	
"0"	"1"
始终为半径值	取决于钻孔轴的直径/半径指定

- 参数 F0C(No.5102#3)="1"时

与参数 RAB(No.5102#6), RDI(No.5102#7)的设定无关，始终为半径值的增量指令。

注释

本功能可在 FS10/11 的指令格式下使用刚性攻丝功能，刚性攻丝的顺序（与 PMC 之间的交换等）不变。

10.13.8 多主轴控制

T

将多主轴控制设定为有效时，可选择第 1～第 2 主轴执行刚性攻丝。主轴的选择方法，可通过参数设定按照下表所示予以选择。

注释

要使多主轴控制有效，将参数 MSP(No.8133#3)设定为"1"。

		参数 SRS(No.5200#7)	
		"0"	"1"
参数 MPP (No.3703#3)	"0"	用主轴选择信号 SWS1～SWS2 来选择	用刚性攻丝主轴选择信号 RGTSP1～RGTSP2 来选择
	"1"	用 NC 指令（地址 P）来选择	

有关用主轴选择信号 / 刚性攻丝主轴选择信号来选择的方法详情，请参阅后述的信号项。

有关用 NC 指令（地址 P）来选择的方法详情，请参阅“10.12 多主轴”。

10.13.9 基于其它路径主轴的刚性攻丝（T系列（2 路径控制））

T

概要

2 路径的机械中，可利用路径间主轴控制功能来使用与指令路径不同的路径连接主轴进行刚性攻丝。执行刚性攻丝的主轴，通过主轴选择信号来选择。此外，除了通过多主轴控制功能进行路径的选择外，还可以选择在该路径内的哪个主轴执行刚性攻丝。

规格

• 不使用多主轴控制功能的情形

通过将参数 SPR(No.3703#4)设定为"1"，即可与 S 指令时一样地操作主轴指令选择信号，由此来切换某一路径的主轴随从于哪个路径的刚性攻丝指令。

主轴指令选择信号如下所示。

(例)

2 路径：SLSPA<G063.2>（路径 1 主轴用）、以及
SLSPB<G063.3>（路径 2 主轴用）

• 使用多主轴控制功能的情形

• 基于信号的指令

通过将参数 EMS(No.3702#1)设定为"0"，将参数 SPR(No.3703#4)设定为"1"，即可在任意的路径中执行使用了任意主轴的刚性攻丝。

指令刚性攻丝前，通过信号来选择执行刚性攻丝的主轴。

• 基于地址 P 的指令

通过将参数 EMS(No.3702#1)设定为"0"，将参数 SPR(No.3703#4)设定为"1"，即可使用连接于其它路径的主轴执行刚性攻丝。由此可利用程序（P 代码）来选择通过将参数 MPP(No.3703#3)设定为"1"而执行刚性攻丝的主轴。

通过在刚性攻丝的 S 指令中添加地址 P，即可选择执行刚性攻丝的主轴。

（例：M29 S1000 P22；）

P 的值和由此选择的主轴的对应关系，必须事先设定在参数(No.3781)中。

有关基于地址 P 的主轴选择，请参阅本说明书的“多主轴”项。

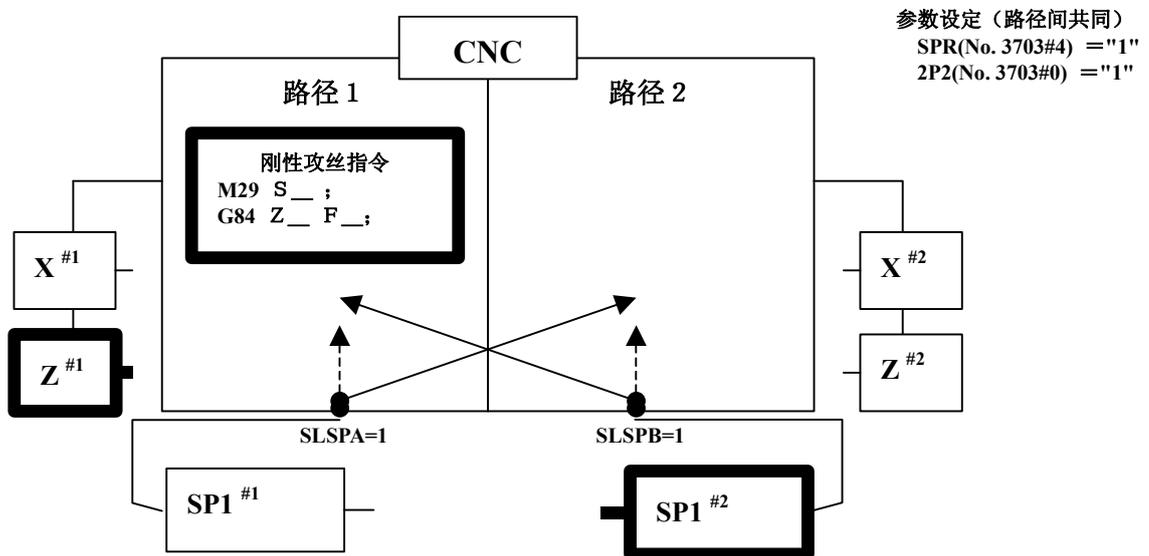
举例 1 不使用多主轴控制的情形

在 2 路径车床的 2 主轴 2 路径控制（参数 2P2(No.3703#0)="1"）的装置上，利用路径 1 的刚性攻丝指令（加工程序）和伺服（下图 Z^{#1}），使用连接于路径 2 的第 1 主轴（下图 SP1^{#2}）执行刚性攻丝时，按照如下所示方式设定各信号。

①SLSPB<G63.3>='1'：连接于路径 2 的主轴受控于路径 1 的指令

②SLSPA<G63.2>='1'：连接于路径 1 的主轴受控于路径 2 的指令

在路径 2 的第 1 主轴（SP1^{#2}）上执行刚性攻丝



（补充说明）

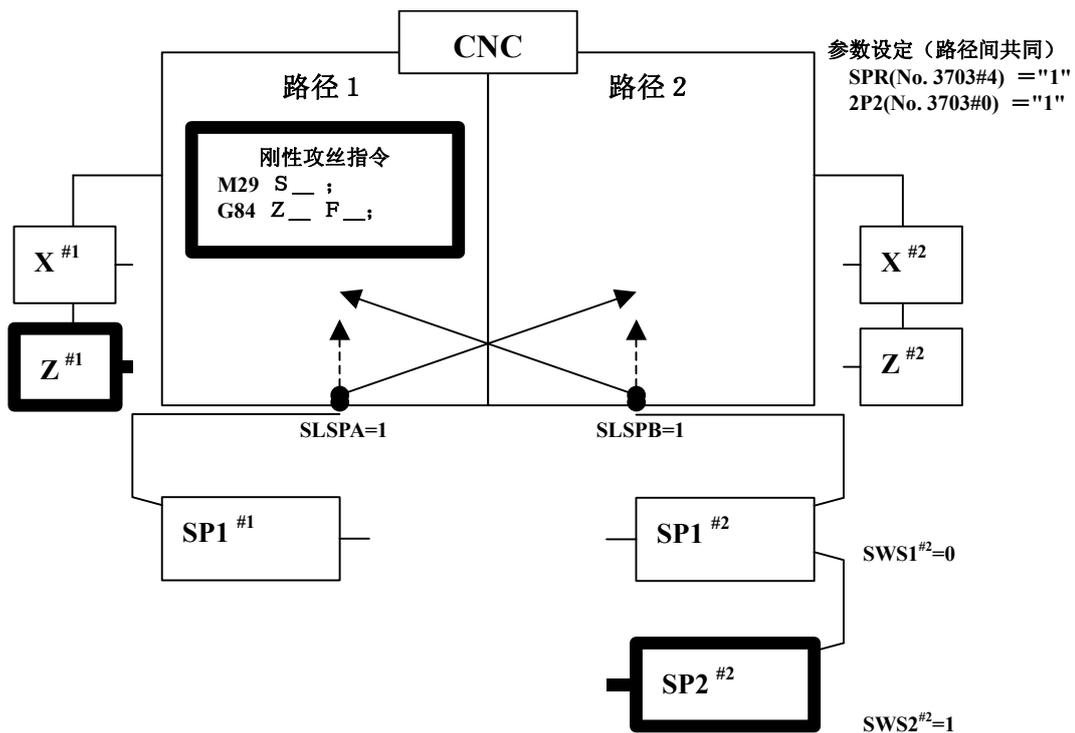
上述②的信号操作，必须在上例的系统配置中使指令和选择该指令的主轴的路径成为 1 对 1 的关系。

主轴指令选择信号有时会随着 CNC 的控制路径数和主轴控制数（参数 2P2, MPM(No.3703#0,#2)）而操作发生变化。

举例 2 使用多主轴控制的情形（基于信号的指令）

在 2 路径车床的 3 主轴 2 路径控制（参数 2P2(No.3703#0)="1"）的装置上，利用路径 1 的刚性攻丝指令（加工程序）和伺服（下图 Z^{#1}），使用连接于路径 2 的第 2 主轴（下图 SP2^{#2}）执行刚性攻丝时，按照如下所示方式设定各信号。

- ① SLSPB<G63.3>='1'：连接于路径 2 的主轴受控于路径 1 的指令
- ② SLSPA<G63.2>='1'：连接于路径 1 的主轴受控于路径 2 的指令
- ③ SWS1^{#2}<G1027.0>='0'
- ④ SWS2^{#2}<G1027.1>='1'：在路径 2 的第 2 主轴（SP2^{#2}）上执行刚性攻丝



（补充说明）

上述②的信号操作，必须在上例的系统配置中使指令和选择该指令的主轴的路径成为 1 对 1 的关系。

主轴指令选择信号有时会随着 CNC 的控制路径数和主轴控制数（参数 2P2, MPM(No.3703#0,#2)）而其操作发生变化。

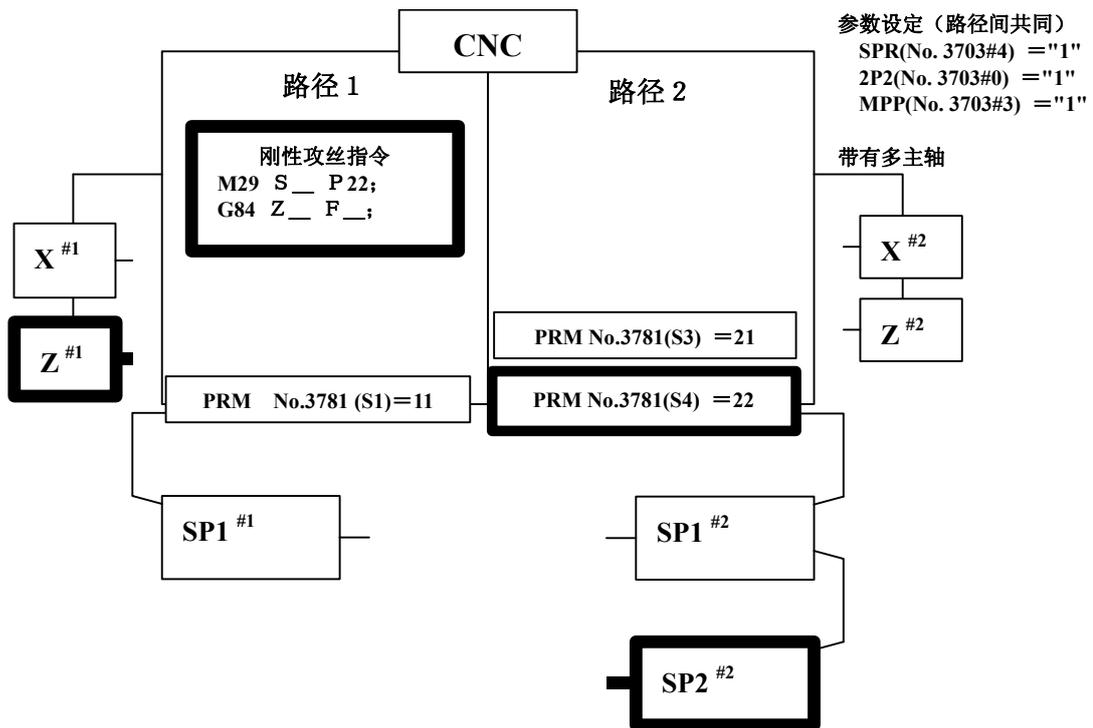
举例 3 使用多主轴控制的情形（基于地址 P 的指令）

在 2 路径车床的 3 主轴 2 路径控制（参数 2P2(No.3703#0)="1"）的装置上，利用路径 1 的刚性攻丝指令（加工程序）和伺服（下图 Z^{#1}），使用连接于路径 2 的第 2 主轴（下图 SP2^{#2}）执行刚性攻丝时，指令刚性攻丝前，按照如下所示方式设定各参数。

No.3781#1 S1（第 1 路径：选择第 1 主轴的 P 值）=11

No.3781#2 S2（第 2 路径：选择第 1 主轴的 P 值）=21

No.3781#2 S3（第 2 路径：选择第 2 主轴的 P 值）=22



在刚性攻丝的 S 指令中添加主轴选择的 P 代码，指令加工程序。本例中，希望控制 SP2^{#2}，所以用 P 代码来指令设定在 No.3781#2 (S4) 中的值（22）。

限制

请注意下列限制。

- 指令刚性攻丝的路径和执行刚性攻丝的主轴，必须是 1 对 1 的关系。
- 通过本功能执行使用其他路径的主轴的刚性攻丝时，必须事先将执行刚性攻丝的主轴设定为主轴控制方式。
- 本功能无法在基于伺服电机的刚性攻丝中使用。

违反上述限制时，也即在如下情况下，指令刚性攻丝时会发生报警。

报警(PS0205) “刚性攻丝方式 DI 信号 关闭”

- 多个路径的刚性攻丝指令试图在同一主轴中同时执行刚性攻丝时。
- 在基于其它路径的伺服电机的主轴控制轴上进行了刚性攻丝指令时。

报警(SP0752) “主轴方式切换错误”

- 通过刚性攻丝指令选择的主轴处在主轴控制方式以外的方式。

主轴以外的方式有如下一些。
Cs 轮廓轴
主轴定位
主轴同步、主轴间多边形加工
(受控于其他路径的指令的) 刚性攻丝

[例] 2 路径机械的路径 1 中有 2 个主轴，
路径 2 中有 1 个主轴的配置
(在箭头所指的主轴上执行刚性攻丝。)

	指令的路径		执行刚性攻丝的主轴	MPP=0 的情形	MPP=1 的情形
例 1	路径 1	●	第 1 主轴	可	可
	路径 2		第 1 主轴		
例 2	路径 1	●	第 1 主轴	不可报警 PS0205	可
	路径 2		第 1 主轴		
例 3	路径 1	●	第 1 主轴	不可报警 PS0205	不可报警 PS0205
	路径 2		第 1 主轴		

刚性攻丝主轴不是主轴控制方式的情况下 (Cs 轮廓控制中等)，即使是上述任一情形，也无法执行刚性攻丝。

10.13.10 刚性攻丝最佳加/减速

概要

本功能,可根据主轴电机的扭矩特性和机械的摩擦等机械特性灵活地设定刚性攻丝中的进刀时的加/减速。

根据主轴电机的扭矩特性和机械特性,可以输出的加/减速性能(下称“最大加速度曲线”),通常情况下在低速部分和高速部分不对称。以往的加/减速(直线型/铃型)中,由于是对称的加/减速,所以未能最大限度地充分发挥电机的能力。本功能可使实际加速度曲线尽可能沿着最大加速度曲线的方式进行加/减速。由此,可以最大限度发挥电机的能力,缩短切削时间。但是,在主轴电机的加速度恒定区内使用刚性攻丝时,无法期待切削时间的缩短。

通过将加速度模式设定在不同齿轮的参数中,即可执行沿着最大加速度曲线的基于加/减速的刚性攻丝。

拉拔时的加/减速,使用进刀时的加速度模式。

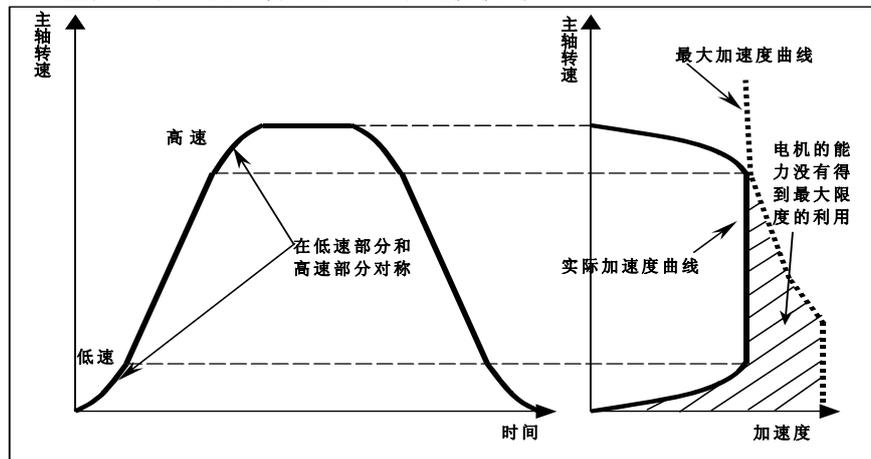


图 10.13.10 (a) 以往的加/减速(铃型)

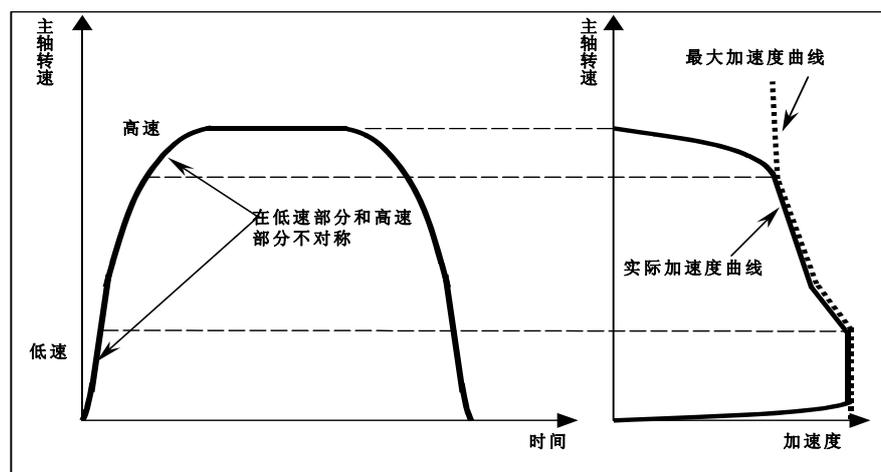


图 10.13.10 (b) 基于本功能的实际加速度曲线沿着最大加速度曲线的加/减速

注释

刚性攻丝最佳加/减速功能属于选项功能。

解释

本功能在主軸的加/减速状态下，所选齿轮（主軸和主軸电机间）选择在参数设定的加/减速模式，从当前的主軸转速求出主軸的允许加速度，以不超过主軸的允许加速度的方式控制加/减速，执行刚性攻丝。

注释

本项的叙述中，以假设刚性攻丝中的主軸和主軸电机间的齿轮有 4 级进行描述。T 系列可使用 4 级齿轮，而 M 系列，至多只可以使用 3 级齿轮。

• 最佳加/减速的设定

通过在参数 RAU(No.11420#0)中设定"1"，即可使本功能有效。

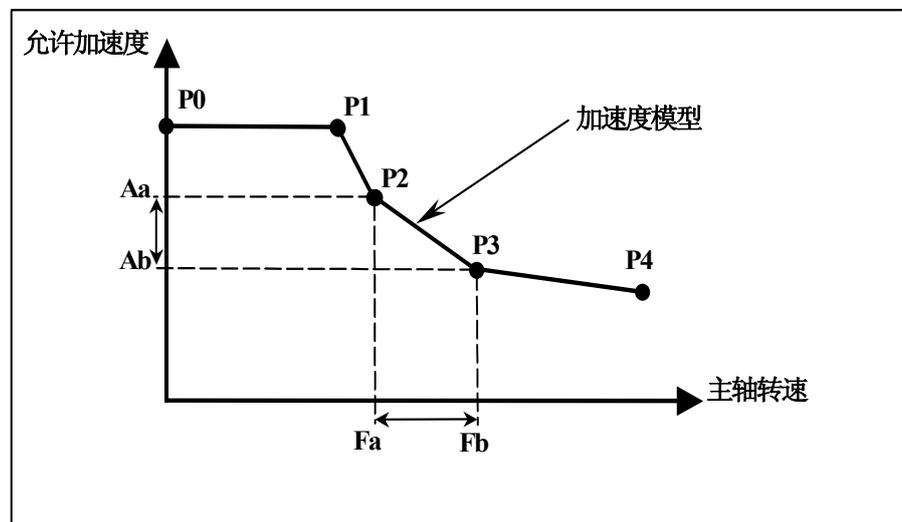


图 10.13.10 (c) 加速度设定点

按照主軸的不同加速 / 减速，在每个齿轮的参数中设定加速度设定点 (P0~P4) 中的转速和允许加速度。

连接加速度设定点的折线即为加速度模式。

允许加速度的变化，譬如，上图的速度 $F_a \sim F_b$ 发生变化期间，使用对应该转速的允许加速度 $A_a \sim A_b$ 。

表 10.13.10 (a) 不同齿轮的加速度模式的参数

齿轮	最大加速度 参数号	主轴最高转速 参数号	加速度设定 点	主轴转速 参数号	允许加速度参数号	
					正转 / 反转	
					加速时	减速时
齿轮 1	11421	5241	P0	无 (0%)	11441	11461
			P1	11429	11442	11462
			P2	11430	11443	11463
			P3	11431	11444	11464
			P4	无 (100%)	11445	11465
齿轮 2	11422	5242	P0	无 (0%)	11446	11466
			P1	11432	11447	11467
			P2	11433	11448	11468
			P3	11434	11449	11469
			P4	无 (100%)	11450	11470
齿轮 3	11423	5243	P0	无 (0%)	11451	11471
			P1	11435	11452	11472
			P2	11436	11453	11473
			P3	11437	11454	11474
			P4	无 (100%)	11455	11475
齿轮 4	11424	5244	P0	无 (0%)	11456	11476
			P1	11438	11457	11477
			P2	11439	11458	11478
			P3	11440	11459	11479
			P4	无 (100%)	11460	11480

- 设定要使用的齿轮的参数。
- 将最大加速度(rev/sec²)设定在参数(No.11421~No.11424)中。
在本参数中设定了 0 时, 执行时会发生 DS 报警(DS1711)。
- P0 的主轴转速为 0%, 所以无需进行设定。
- P4 的主轴转速为 100%, 所以无需进行设定。
- 在参数(No.11429~No.11440)中设定 P1~P3 的主轴转速相对于刚性攻丝中的主轴最高转速 (参数(No.5241~No.5244)) 的比率。
- 在参数(No.11441~No.11480)中设定 P0~P4 的允许加速度相对于最大加速度 (参数(No.11421~No.11424)) 的比率。
- 跳过在主轴转速的参数(No.11429~No.11440)中设定了 0 的加速度设定点, 然后将设定了 0 以外的加速度设定点连接起来作为折线处理。
- 允许加速度的参数(No.11441~No.11480)中设定了 0 的情况下, 视为 100%。

- 扭矩和加速度的关系式

扭矩为 $T(N \cdot m)$ 、惯量为 $J(kg \cdot m^2)$ 时，按照如下所示方式计算加速度 $A(\text{rev}/\text{sec}^2)$ 。

$$\begin{aligned} A &= T(N \cdot m) / J(kg \cdot m^2) / (2\pi) \\ &= T((kg \cdot m / \text{sec}^2)(m)) / J(kg \cdot m^2) / (2\pi) \\ &= T / ((2\pi) \cdot J) \end{aligned}$$

- 加速度模式的设定例

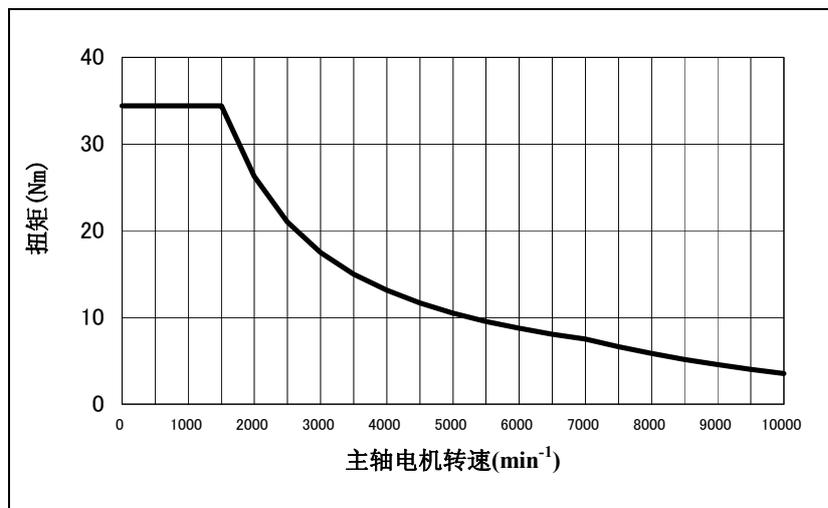


图 10.13.10 (d) 型号 aiI3/10000 的 30 分、S3 60% 动作区域内的速度—扭矩特性

构成

- 主轴和主轴电机直接连接的构造
- 主轴惯量与转子惯量几乎相同
- 总惯量是转子惯量的 2 倍
- 型号 aiI3/10000 电机

型号 aiI3/10000 电机的规格	
转子惯量	0.0148 (kg · m ²)
最大扭矩	34.3 (N · m) : 速度 0~1500 (min ⁻¹)
主轴惯量	0.0148 (kg · m ²)

从上述扭矩和加速度的关系式，求出最大扭矩 34.3 (N · m) 时的加速度 $A(\text{rev}/\text{sec}^2)$ 。

$$\begin{aligned} A &= 34.3 / ((2\pi) \cdot 2.0 \cdot 0.0148) (\text{rev} / \text{sec}^2) \\ &= 184.426 (\text{rev} / \text{sec}^2) \end{aligned}$$

下表示出加速度模式的参数设定例。

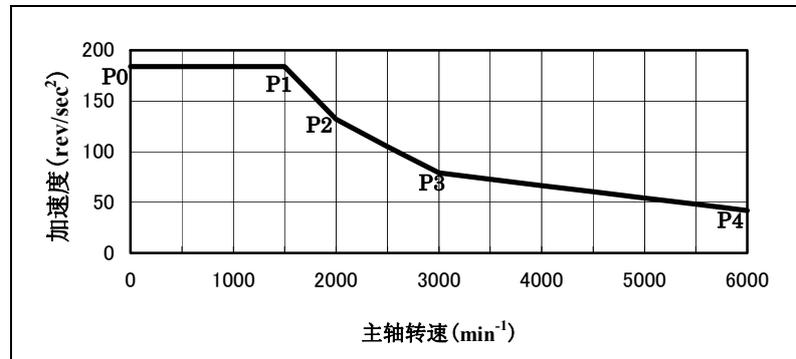
设定条件

- 加速度在加速 / 減速下相同
- 主轴和主轴电机直接连接 (1:1)
- 主轴最高转速为 6000min⁻¹

表 10.13.10 (b) 加速度模式的参数设定例

	参数号	设定值 (单位)	备注
主轴最高转速	5241	6000 (min ⁻¹)	—
最大加速度	11421	184 (rev/sec ²)	设定最大加速度 A。
主轴转速 (P1)	11429	25 (%)	扭矩 34.3(Nm)最大为 1500(min ⁻¹), 将 P1 设定为 25%(1500min ⁻¹)。
主轴转速 (P2)	11430	33 (%)	扭矩从转速 1500(min ⁻¹)到 2000(min ⁻¹)几乎呈直线下落, 所以将 P2 设定为 33%(1980min ⁻¹)。
主轴转速 (P3)	11431	50 (%)	扭矩从转速 2000(min ⁻¹)到 3000(min ⁻¹)几乎呈直线下落, 所以将 P3 设定为 50%(3000min ⁻¹)。
加速度(P0)	11441 11461	100 (%)	将转速 0 下的加速度设定为 100% (扭矩 34.3(Nm))。
加速度(P1)	11442 11462	100 (%)	P1 转速下的加速度设定为 100% (扭矩 34.3(Nm))。
加速度(P2)	11443 11463	72 (%)	P2 转速下的加速度设定为 72% (扭矩 25(Nm))。
加速度(P3)	11444 11464	43 (%)	P3 转速下的加速度设定为 43% (扭矩 15(Nm))。
加速度(P4)	11445 11465	23 (%)	P4 转速下的加速度设定为 23% (扭矩 8(Nm))。

通过上述参数设定，加速度模式成为下图所示的情形。



在 P0，转速为 0min⁻¹，加速度为 184rev/sec²

在 P1，转速为 1500min⁻¹，加速度为 184rev/sec²

在 P2，转速为 1980min⁻¹，加速度为 132rev/sec²

在 P3，转速为 3000min⁻¹，加速度为 79rev/sec²

在 P4，转速为 6000min⁻¹，加速度为 42rev/sec²

注释

- 1 加速度模式，需要根据主轴电机的规格、机械的特性等进行设定。
- 2 主轴最高转速参数(No.5241~No.5244)和主轴转速参数(No.11429~No.11440)，有时会因为主轴和主轴电机间的齿轮而与主轴电机的速度不一致。需要考虑实际的主轴电机的转速，设定加速度模式。
譬如，主轴转速的 1/2 为主轴电机的转速时，主轴转速 6000min⁻¹下的加速度，通过电机转速 3000min⁻¹下的扭矩来确定加速度。
- 3 变更加速度模式时，请在任一路径中都没有运行刚性攻丝最佳加/减速的状态下予以变更。

• 铃型加/减速

设定为铃型加/减速时，在参数(No.11425~No.11428)中设定铃型的加速度变化时间。

不执行铃型加/减速时，设定 0。

• 插补后加/减速

刚性攻丝最佳加/减速有效时，不应用插补后加/减速。

• 倍率

各类倍率虽然无效，但是通过设定参数可以使下列倍率有效。

- 拉拔倍率
- 倍率信号

详情请参阅前述的“倍率”项。

• 刚性攻丝返回

即使在刚性攻丝返回的情况下，刚性攻丝最佳加/减速也有效。

• 可同时使用的功能

刚性攻丝最佳加/减速，可与如下功能同时使用。

- 进给轴同步控制
- 串联控制
- 混合控制（T 系列）
- 多主轴控制
- 主轴简易同步（M 系列）

限制

• 刚性攻丝类型

刚性攻丝最佳加/减速度，无法在如下的刚性攻丝功能中使用。

- 基于模拟主轴的刚性攻丝
- 基于伺服电机的刚性攻丝

• 不可同时使用的功能

刚性攻丝最佳加/减速，不可与如下功能同时使用。

- 通用回退
回退信号 RTRCT 在执行刚性攻丝最佳加/减速期间将被忽略。

• 加速度模式

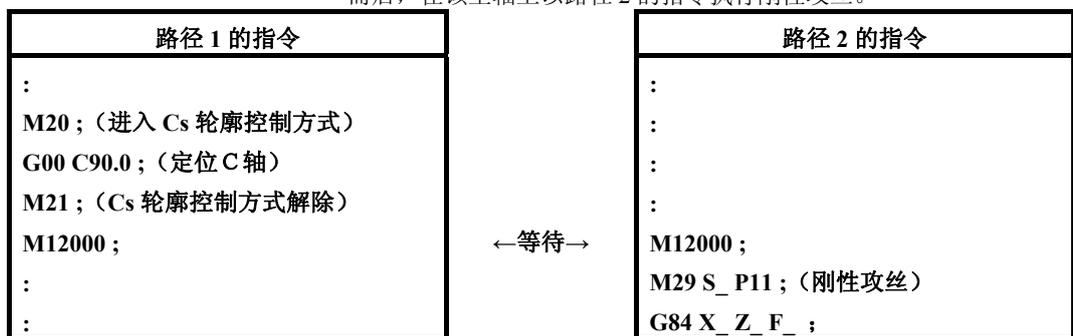
- 加速度模式可以在加速和减速下进行设定，但是，相对于加速度的减速度的比率必须在 1/3 以上。譬如，某一加速度设定点(Pn)的加速度被设定为 90% 时，对应该点的减速度必须设定为 30% 以上。
- 主轴最高转速减速到转速 0 所需的时间，必须以在 4000msec 以下的方式设定减速的加速度模式。但是，该时间中并不包含铃型加 / 减速的加速度变化时间。
- 相对于加速度的减速度的比率、到转速 0 为止的减速时间被设定在范围外时，执行时会发出报警(DS1711)。
- 在已设定的加速度和实际加速度之间，会出现若干计算误差。

10.13.11 注意事项

- 本功能在使用串行主轴时有效。希望指令其它路径的任意主轴时，需要将多主轴控制设定为有效。
- 在其他路径的主轴上执行刚性攻丝时，ENB 信号也将会转移到主轴上所连接的路径侧。刚性攻丝的解除顺序中使用主轴的 ENB 信号时，请予注意。
- 请充分注意避免从不同的路径向相同的主轴同时指令使用路径间等待的 M 代码等来切换主轴的方式的指令、和刚性攻丝指令。

例. 在路径 1 的第 1 主轴上执行 Cs 轮廓控制功能。

而后，在该主轴上以路径 2 的指令执行刚性攻丝。



**M12000: 路径间等待的 M 代码 (见参数(No.8110,8111)等)
参数(No.3781)^{#1}=11**

- 通过本功能，在其他路径所连接的主轴上执行刚性攻丝时，有关下面所示的参数，取决于主轴所连接的路径的设定值。
 - No.5214 (同步误差宽幅)
 - No.5221~5224 (主轴侧齿轮齿数)
 - No.5231~5234 (P C 侧齿轮齿数)
 - No.5241~5244 (最高转速)
 - No.5261~5264 (加/减速时间常数)
 - No.5271~5274 (拉拔时的加/减速时间常数)
 - No.5280~5284 (环路增益)
 - No.5300, No.5302 (主轴的到位宽幅)
 - No.5310, No.5350 (主轴的移动中误差过大值)
 - No.5312, No.5352 (主轴的停止中误差过大值)
 - No.5321~5324 (反向间隙量)

10.13.12 诊断显示

为进行刚性攻丝的调整，在诊断显示画面上显示与刚性攻丝相关的信息。

• 指令脉冲和位置偏差量的显示

- 主轴的位置偏差量 → 诊断显示 No. 450
- 分配给主轴的指令脉冲（瞬时值）→ 诊断显示 No. 451
- 分配给主轴的指令脉冲的累计值 → 诊断显示 No. 454

• 刚性攻丝同步误差显示

- 主轴换算移动指令之差 → 诊断显示 No. 455
- 主轴换算位置偏差之差 → 诊断显示 No. 456
- 同步误差 → 诊断显示 No. 457
- 主轴换算移动量之差（最大值） → 诊断显示 No. 460
- 主轴换算机械位置之差（瞬时值） → 诊断显示 No. 461
- 主轴换算机械位置之差（最大值） → 诊断显示 No. 462

$$\text{主轴换算移动指令之差} = \Sigma \frac{\text{主轴移动指令}}{\text{齿轮比}} - \frac{\Sigma \text{钻孔轴移动指令} \times \text{主轴每转动一周的脉冲数}}{\text{螺纹的导程}}$$

$$\text{主轴换算位置偏差之差} = \frac{\text{主轴位置偏差量}}{\text{齿轮比}} - \frac{\text{钻孔轴位置偏差量} \times \text{主轴每转动一周的脉冲数}}{\text{螺纹的导程}}$$

$$\text{同步误差宽幅} = (\text{主轴换算位置偏差量之差的正侧最大值}) - (\text{主轴换算位置偏差量之差的负侧最大值})$$

$$\text{钻孔轴的机械位置} = \Sigma [\text{钻孔轴移动指令}] - \text{钻孔轴位置偏差量}$$

$$\text{主轴的机械位置} = \Sigma [\text{主轴移动指令}] - \text{主轴位置偏差量}$$

$$\text{主轴换算机械位置之差} = \frac{\text{钻孔轴的机械位置} \times \text{主轴每转动一周的脉冲数}}{\text{螺纹的导程}} - \frac{\text{主轴的机械位置}}{\text{齿轮比}}$$

另外，参数(No.5214)中设定同步误差宽幅的允许范围时，同步误差宽幅超过参数设定值时，作为同步误差宽幅过大的报警，发生主轴的移动中位置偏差报警(SP0741)。

（参数(No.5214)的设定值为0时，不进行同步误差宽幅过大的检测。）

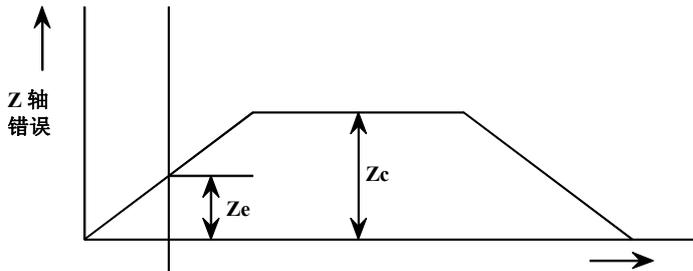
• 误差的比率差的显示

• 主轴和钻孔轴的误差量之差的瞬时值 → 诊断显示 No. 452

• 主轴和钻孔轴的误差量之差的最大值 → 诊断显示 No. 453

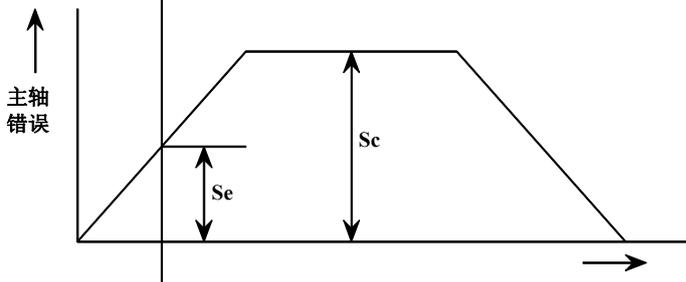
诊断显示 No. 0452 在开始/解除刚性攻丝方式时被清零, No. 0453 在刚性攻丝循环的定位循环时被清零。

下面以钻孔轴为 Z 轴的情形为例进行说明。



$$Z_c = \frac{\text{速度}}{60} \times \frac{1}{\text{增益}} \times \frac{1}{\text{检测单位}} \times 10^2 \text{ (理论值)}$$

$Z_e = Z$ 轴错误量 (实际测量值)



$$S_c = \frac{\text{转速} \times 360}{60} \times \frac{1}{\text{增益}} \times \frac{1}{\text{检测单位}} \times 10^2 \text{ (理论值)}$$

$S_e =$ 主轴错误量 (实际测量值)

- 速度 : mm/min or inch/min
- 增益: 0.01sec⁻¹
- 检测单位: mm,inch,or deg
- 转速: min⁻¹

$$\Delta Z = \frac{Z_e}{Z_c} \times 100 \text{ [%]}$$

$$\Delta S = \frac{S_e}{S_c} \times 100 \text{ [%]}$$

主轴和 Z 轴的误差量之差可通过 $\Delta S - \Delta Z$ 来求出。
该值的采样间隔为 8msec。

• 主轴位置数据的显示

显示来自主轴一转信号的位置编码器信号脉冲数据。

- 各主轴的位置编码器信号脉冲数据 → 诊断显示 No. 445

注释

1 有关没有连接的主轴，显示 0。

2 本数据的显示，需要具备如下条件。

① 串行主轴。

② 参数 SPP(No.3117#1)="1" 的设定。

③ 请使用发那科公司制造的主轴放大器和串行主轴。

④ 串行主轴检测出一转信号的状态。

要正确检测出一转信号，必须进行主轴定向。该操作只要在通电后执行一次，以后就不需要重复进行。

是否已经检测完一转信号，可参照串行主轴的状态信号（PC1DEA～PC1DEB）。

诊断显示

• 主轴位置数据

0445	主轴的位置数据
[数据类型]	字主轴型
[数据单位]	Pulse
	串行主轴的情形下，将来自一转信号的位置编码器信号脉冲数据作为主轴的位置数据予以显示。
	在参数 SPP(No.3117#1)=“1” 时有效。
	要显示主轴的位置数据，必须执行一次主轴定向。

• 主轴位置偏差量

0450	刚性攻丝中的主轴位置偏差量
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位

• 主轴分配量

0451	刚性攻丝中的主轴分配量
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位

- 主轴和钻孔轴的误差量之差（瞬时值）

0452	刚性攻丝中的主轴和钻孔轴的错误量之差（瞬时值）
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	%显示

- 主轴和钻孔轴的误差量之差（最大值）

0453	刚性攻丝中的主轴和钻孔轴的错误量之差（最大值）
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	%显示

- 刚性攻丝的主轴分配量累计值

0454	刚性攻丝中的主轴分配量（累计值）
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位

- 刚性攻丝的主轴换算移动指令之差（瞬时值）

0455	刚性攻丝中的主轴换算移动指令之差（瞬时值）
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位

- 刚性攻丝的主轴换算位置偏差之差（瞬时值）

0456	刚性攻丝中的主轴换算位置偏差之差（瞬时值）
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位

- 刚性攻丝的同步误差值（瞬时值）

0457	刚性攻丝中的同步误差宽幅（最大值）
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位

- 刚性攻丝的主轴换算移动指令之差（最大值）

0460	刚性攻丝中的主轴换算移动指令之差（最大值）
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位

- 刚性攻丝的主轴换算机械位置之差（瞬时值）

0461	刚性攻丝中的主轴换算机械位置之差（瞬时值）
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位

- 刚性攻丝的主轴换算机械位置之差（最大值）

0462	刚性攻丝中的主轴换算机械位置之差（最大值）
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位

10.13.13 指令格式

T

T 系列的指令格式

刚性攻丝方式的指令大致可以分为 FS0 格式和 FS10/11 格式两类，可以执行的指令可通过参数设定来选择。

参数		可以执行的指令格式
FCV (No.0001#1)	F0C (No.5102#3)	
"0"	-	仅限 FS0 格式（重复次数由地址 K 来指令）
"1"	"0"	FS10/11 格式，或者 FS0 格式（重复次数由地址 L 来指令）
"1"	"1"	仅限 FS0 格式（重复次数由地址 L 来指令）

这里，就 FS0 格式的 T 系列刚性攻丝的指令格式进行描述。有关 M 系列，请参照用户手册（加工中心系统）的“刚性攻丝”项。

• G84: 端面攻丝循环

将平面第 1 轴假设为钻孔轴，将其他轴假设为定位轴。

参数 RTX(No.5209#0)	平面选择	钻孔轴
0	G17 Xp-Yp 平面	Xp
	G18 Zp-Xp 平面	Zp
	G19 Yp-Zp 平面	Yp
1 (注释)		Zp

Xp: X 轴或 X 轴的平行轴

Yp: Y 轴或 Y 轴的平行轴

Zp: Z 轴或 Z 轴的平行轴

(注释) FS10/11 格式下无效。

1. 参数 FCV(No.0001#1)=“0”时

G84 X_C_ Z_ R_ P_ F_ K_ M_;

G84: 端面攻丝循环 G 代码

X C: 螺纹孔位置

Z : 螺纹孔底面位置

R : R 点的位置 (始终为增量指令)

P : 螺纹孔底的暂停时间

F : 切削进给速度

K : 重复次数

M : C 轴钳制的 M 代码

2. 参数 FCV(No.0001#1)=“1”时

G84 X_C_ Z_ R_ P_ F_ L_ M_;

G84: 端面攻丝循环 G 代码

X C: 螺纹孔位置

Z : 螺纹孔底面位置

R : R 点的位置 (始终为增量指令)

P : 螺纹孔底的暂停时间

F : 切削进给速度

L : 重复次数

M : C 轴钳制的 M 代码

• G88: 侧面攻丝循环

将平面第 2 轴假设为钻孔轴，将其他轴假设为定位轴。

参数 RTX(No.5209#0)	平面选择	钻孔轴
0	G17 Xp-Yp 平面	Yp
	G18 Zp-Xp 平面	Xp
	G19 Yp-Zp 平面	Zp
1 (注释)		Xp

Xp: X 轴或 X 轴的平行轴

Yp: Y 轴或 Y 轴的平行轴

Zp: Z 轴或 Z 轴的平行轴

(注释) FS10/11 格式下无效。

1. 参数 FCV(No.0001#1)=“0” 时

G88 Z_C_ X_ R_ P_ F_ K_ M_;

G88：侧面攻丝循环 G 代码

Z C：螺纹孔位置

X：螺纹孔底面位置

R：R 点的位置（始终为增量指令）

P：螺纹孔底的暂停时间

F：切削进给速度

K：重复次数

M：C 轴钳制的 M 代码

2. 参数 FCV(No.0001#1)=“1” 时

G88 Z_C_ X_ R_ P_ F_ L_ M_;

G88：侧面攻丝循环 G 代码

Z C：螺纹孔位置

X：螺纹孔底面位置

R：R 点的位置（始终为增量指令）

P：螺纹孔底的暂停时间

F：切削进给速度

L：重复次数

M：C 轴钳制的 M 代码

• 指令方法

可以用下列三种指令方法中的任何一种来指令刚性攻丝方式。

- 在指令攻丝循环前指令 M29 S_ 的方法
- 在相同程序段中指令 M29 S_ 的方法
- 即使不指令 M29 S_ 也可执行刚性攻丝的方法

第 3 种方法时，请在 G84（G88）前或者相同程序段中指令 S_。由此主轴停止，接着指令的攻丝循环成为刚性攻丝方式。

- 在 G84（G88）的程序段前指令 M29 的方法

```
M29 S_;
G84(G88) X_C_(Z_C_) Z_(X_) R_ P_ F_ K_ M_ ;
X_C_(Z_C_);
X_C_(Z_C_);
:
G80;
```

刚性攻丝
方式

- 在相同程序段中指令 M29 和 G84（G88）的方法

```
(但是，不可指令 C 轴钳制的 M 代码)
G84(G88) X_C_(Z_C_) Z_(X_) R_ P_ F_ K_ M29 S_ ;
X_C_(Z_C_);
X_C_(Z_C_);
:
G80;
```

刚性攻丝
方式

- 将 G84 (G88) 转换为刚性攻丝 G 代码的方法

(将参数 G84(No. 5200#0)设定为"1")

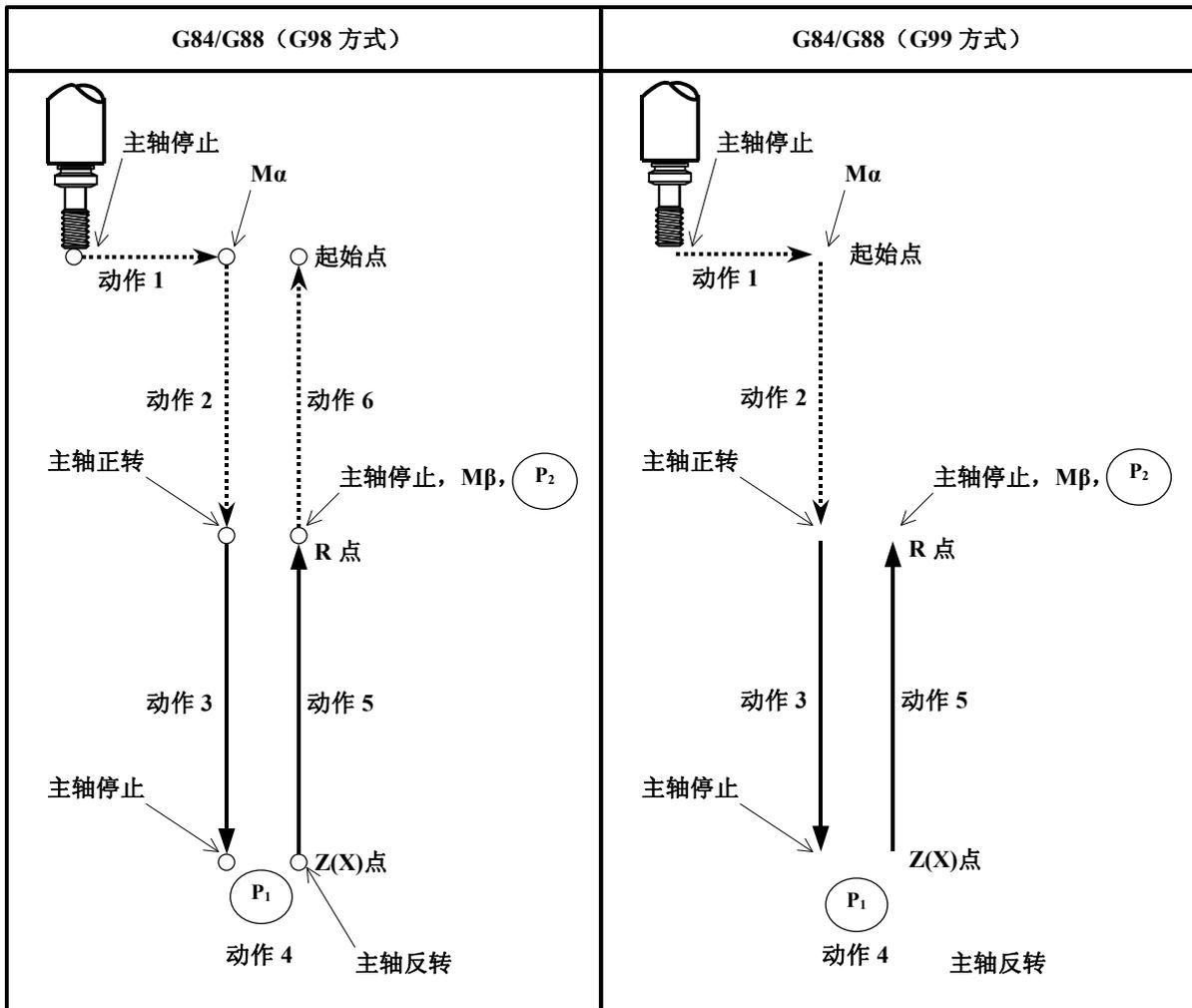
```
G84(G88) X_C_(Z_C_) Z_(X_) R_P_F_K_S_M_;
X_C_(Z_C_);
X_C_(Z_C_);
:
G80;
```

刚性攻丝
方式

- T 系列指令上的注意事项

注释

- 1 每分钟进给方式下, $F_*/S****$ 成为螺线程, 每转进给方式下, F_* 成为螺线程。
- 2 $S****$ 必须在要使用的齿轮的主轴最高转速参数(No.5241~5244)中所设定的值以下。
超过该值进行指令时, 在 G84 (G88) 的程序段中会发生报警(PS0200)。
- 3 F_* 必须在切削进给速度上限值以下。此外, 指令 0 值时, 会发生报警(PS0201)。
- 4 在 M29 和 G84 (G88) 之间不可指令 S 和轴移动。
此外, 攻丝循环中不可指令 M29。
上述两种情况下都会发生报警(PS0203,PS0204)。
- 5 刚性攻丝方式中无法连续指令 G84,G88。请在解除刚性攻丝方式进行指令。



-➔ 快速移动
- ➔ 切削进给
- P₁ 通过地址 P 指令编程的暂停
- P₂ 由参数 No.5111 设定的暂停 (FS10/11 格式指令时无)

Ma C 轴钳制 M 代码输出
 Mβ C 轴松开 M 代码输出 (β=α+1) (FS10/11 格式指令时无)

补充说明: P1、Ma、Mβ、P2 在没有指令时, 不予执行和输出。

• G84 • G88 (攻丝循环)

⚠ 注意
 有关 Z (X) 轴的切削进给以及拉拔中的倍率, 请参阅前述的倍率项。

注释
 G 代码体系 A 中, 没有 G98(初始平面返回), G99(R 点平面返回)的 G 代码。始终为初始平面返回。

10.13.14 位置控制环路增益和参数切换

刚性攻丝时，必须使钻孔轴与主轴的位置控制环路增益匹配。具体来说，在如下时机变更钻孔轴的位置控制环路增益。

- 1) 从通常时的位置控制环路增益向刚性攻丝时的位置控制环路增益的变更，在钻孔轴的进刀开始时（动作 3 开始时）执行。
- 2) 从刚性攻丝时的位置控制环路增益向通常时的位置控制环路增益的变更，在钻孔轴的拉拔动作完成的后续动作开始时（动作 6 开始时）执行。

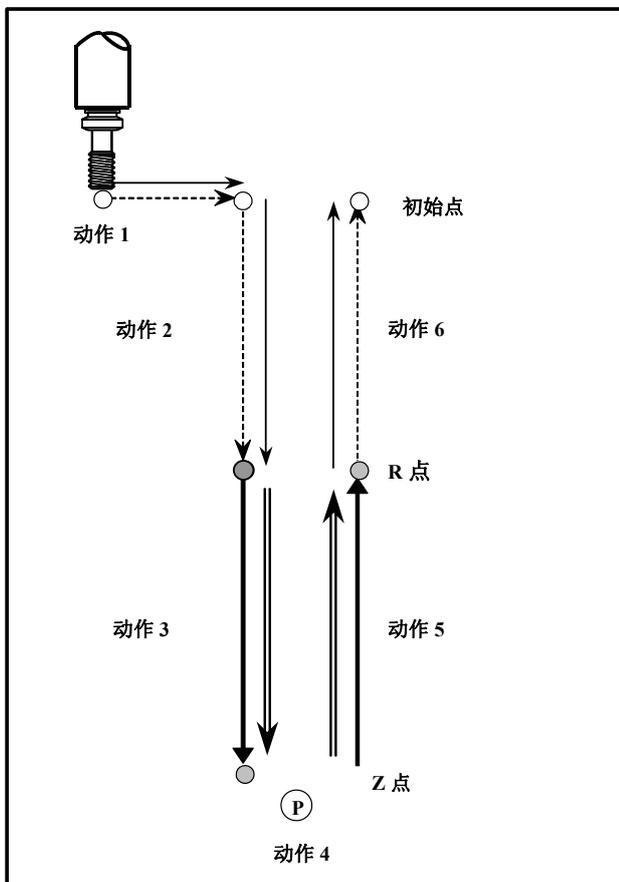
此外，在变更为刚性攻丝时的位置控制环路增益期间，钻孔轴的下列参数，使用刚性攻丝时专用的参数。

- 1) 到位宽幅 (参数(No.5300、5302))
- 2) 停止中位置偏差量极限值 (参数(No.5312、5352))
- 3) 移动中位置偏差量极限值 (参数(No.5310、5350))

通常，动作 2 的 R 点处的到位宽幅使用上述刚性攻丝专用参数，而通过参数 IRR(No.5202#4)，则可以选择通常的参数(No.1826)。

注释

参数 NCI(No.1601#5)为"1"，不执行动作 2 的 R 点处的到位检测。但是，参数 RIP(No.5209#1)为"1"，则可进行动作 2 的 R 点处的到位检测。



1) 到位宽幅的参数

- 使用通常时的参数。
- 使用刚性攻丝时的参数。

2) 停止中位置偏差量极限值的参数

- 使用通常时的参数。
- 使用刚性攻丝时的参数。

3) 移动中位置偏差量极限值的参数

- 使用通常时的参数。
- ⇒ 使用刚性攻丝时的参数。

----- 快速移动

———— Z 轴进给

Ⓟ 暂停

10.13.15 信号

10.13.15.1 刚性攻丝功能的信号

刚性攻丝信号 RGTAP<Gn061.0>

[分类] 输入信号

[功能] 通过 M29（刚性攻丝方式准备辅助功能）的指令，PMC 将 PMC 侧设定为刚性攻丝方式，将本信号置于 ON 后通知 CNC。

'1': PMC 已经处在刚性攻丝方式。

'0': PMC 尚未处在刚性攻丝方式。

将 PMC 设定为刚性攻丝方式的处理，请参阅后述的与 PMC 之间的接口。

本信号是用来确认 PMC 是否处在刚性攻丝方式的确认信号。

不管是否已经指令 M29，若本信号不成为'1'，就会在 G84/G74(M 系列)、G84/G88 (T 系列) 的程序段发出 PS 报警。

主轴旋转方向信号 RGSPM, RGSP<Fn065.1,.0>

[分类] 输出信号

[功能] 刚性攻丝执行中，通知 PMC 主轴在正转 (CW) 还是在反转 (CCW)。

→ 刚性攻丝中主轴

RGSP '1': 正转中 (CW)。

'0': 非正转中 (CW)。

RGSPM '1': 反转中 (CCW)。

'0': 非反转中 (CCW)。

[输出条件] 刚性攻丝中主轴动作时，输出信号。因此，即使在刚性攻丝方式中定位到孔位置的动作、和在孔底或者 R 点处的暂停中，也不输出信号。

当然，进给保持和单程序段停止中，不输出信号。

但是，因互锁而停止时，以及机床锁住、或者 Z 轴忽略中，则不视为停止而输出信号。

主轴旋转方向信号，只有在刚性攻丝方式中有效，在通常的主轴控制不输出信号。(RGSP, RGSPM 均为'0')

刚性攻丝中信号 RTAP<Fn076.3>

[分类] 输出信号

[功能] 这是通知 PMC 处在刚性攻丝方式中的信号。

RTAP '1': 刚性攻丝方式中。

'0': 非刚性攻丝方式中。

PMC 门锁 M29 并得知有刚性攻丝指令，在 PMC 侧进行必要的处理，但是 M29 的锁可通过本信号来替代。

但是，这种情况下，也无法省略 M29 的 FIN。

10.13.15.2 与S代码输出相关的信号

主轴作动信号 ENB<Fn001.4>

[分类] 输出信号

[功能] 主轴输出是表示 0 或 0 以外的信号，在刚性攻丝时，按照与刚性攻丝相关的 PMC 的顺序中的刚性攻丝的解除顺序使用这些信号。
有关其详情，请参照后述的与 PMC 之间的接口。

主轴功能代码信号（二进制输出）S00~S31<Fn022~Fn025>

主轴功能选通脉冲信号 SF<Fn007.2>

[分类] 输出信号

[功能] 以二进制方式向 PMC 通知指令给 CNC 的 S 代码。

[输出条件] 指令 S 代码时，以二进制方式向本信号输出 S 代码的指令值，完成时，SF 信号成为'1'。

但是，进行刚性攻丝的情况下，必须设定为输出这些信号参数（见下列内容）。

M 系列的情况下，SF 的输出与齿轮选择方式不同，变化如下。

[1] M 类型齿轮选择方式的情形

根据参数 SFA(No.3705#6)而变化。

[2] T 类型齿轮选择方式的情形

根据参数 NSF(No.3705#5)而变化。

T 系列的情形下，输出 S 代码和 SF，所以需要设定下列参数。

参数 EVS(No.3705#4)=“1”

刚性攻丝中，为进行齿轮切换和输出切换，需要通过 PMC 来读取 S 代码输出信号时，在不希望利用 SF 时，请按照上述方式根据需要进行参数设定。

注释

1 后述的时间图，说明进行如下设定时的齿轮切换。

M 系列: SFA='0',NSF='0'

T 系列: EVS='1'

2 使用周速恒定控制功能时，也输出周速恒定控制中（G96）的 S 代码指令（周速度值指令）。希望将其与转速指令的 S 代码加以区分时，可通过利用周速恒定控制中信号 CSS<F002.2>等，在 PMC 侧采取对策，或者根据参数 ESF(No.3705#0)的设定，屏蔽 S 代码、SF 信号的输出。

10.13.15.3 与齿轮切换相关的信号

齿轮选择信号（输出）GR30,GR20,GR10<Fn034.2,,1,0>

M

[分类] 输出信号

[动作] M 类型齿轮选择方式情形下的刚性攻丝的 PMC 顺序使用这些信号。
向 PMC 通知执行 G84 (G74) 时指令的对应 S₁ 的值使用的主轴的齿轮信息。
状态根据齿轮切换的需要随 SF 信号一起变化。
请根据本信号的信息，在 PMC 侧切换齿轮。
参考：输出信号与所选齿轮的关系如下所示。

	GR30	GR20	GR10
1 (低) 速齿轮	'0'	'0'	'1'
2 (中) 速齿轮	'0'	'1'	'0'
3 (高) 速齿轮	'1'	'0'	'0'

齿轮选择信号（输入）GR2,GR1<Gn028.2,,1>

[分类] 输入信号

[动作] 以 T 类型齿轮选择方式时的刚性攻丝的 PMC 顺序使用这些信号。
向 CNC 通知通过本信号使用的主轴齿轮信息。
参考：输入信号和主轴齿轮的关系如下所示。

	GR1	GR2
1 (低) 速齿轮	'0'	'0'
2 (中) 速齿轮	'1'	'0'
3 (高) 速齿轮	'0'	'1'
4 (高) 速齿轮	'1'	'1'

还需要根据上述与齿轮切换相关的信号操作，进行串行主轴的咬合/齿轮选择信号(CTH1A, CTH2A, CTH1B, CTH2B)的操作。

注释

M 系列的刚性攻丝中，4 速齿轮无效，被视为 3 速齿轮。

10.13.15.4 与添加有多主轴控制的情形相关的信号

T

主轴作动信号 ENB<Fn001.4>,ENB2<Fn038.2>

[分类] 输出信号

[功能] 多主轴控制中，向各主轴的主轴输出是表示 0 或 0 以外的信号，在刚性攻丝时，按照与刚性攻丝相关的 PMC 的顺序中的刚性攻丝的解除顺序使用这些信号。有关其详情，请参照后述的与 PMC 之间的接口。

齿轮选择信号（输入）GR2,GR1<Gn028.2,,1>,GR22,GR21<Gn029.1,,0>，

[分类] 输入信号

[动作] 多主轴控制中，以 T 类型齿轮选择方式时的刚性攻丝的 PMC 顺序使用这些信号。向 CNC 通知通过本信号使用的各主轴的主轴齿轮信息。

参考：输入信号和主轴齿轮的关系如下所示。

	GRs1	GRs2
1（低）速齿轮	'0'	'0'
2（中）速齿轮	'1'	'0'
3（高）速齿轮	'0'	'1'
4（高）速齿轮	'1'	'1'

（s 为-2）

还需要根据上述与齿轮切换相关的信号操作，进行串行主轴的咬合/齿轮选择信号(第 1 主轴用 G070.3, 2、第 2 主轴用 G074.3, 2)的操作。

注释

M 系列的刚性攻丝中，4 速齿轮无效，被视为 3 速齿轮。

主轴选择信号 SWS1<Gn027.0>,SWS2<Gn027.1>

刚性攻丝主轴选择信号 RGTSP1<Gn061.4>,RGTSP2<Gn061.5>

[分类] 输入信号

[动作] SWS1, SWS2 在使用多主轴控制时的主轴的指令传递中使用，但是在刚性攻丝中，共用该信号，可在进行刚性攻丝的主轴的选择中使用。

(参数 SRS(No.5200#7)为"0"时有效)

RGTSP1, RGTSP2 是与 SWS1, SWS2 信号独立进行将使用多主轴控制时的进行刚性攻丝的主轴选择信号。

(参数 SRS(No.5200#7)为"1"时有效，只可以使用 T 系列。)

有关各自的信号操作，请参阅下表。

参数 SRS(No.5200#7)为"0"时，选择刚性攻丝主轴时，请按照如下所示方式进行操作。

执行刚性攻丝的主轴	信号的状态	
	SWS1	SWS2
第 1 主轴	'1'	'0'
第 2 主轴	'0'	'1'
发生报警(PS0205)	'0'	'0'

参数 SRS(No.5200#7)为"1"时，选择刚性攻丝主轴时，请按照如下所示方式进行操作。

执行刚性攻丝的主轴	信号的状态	
	RGTSP1	RGTSP2
第 1 主轴	'1'	'0'
第 2 主轴	'0'	'1'
发生报警(PS0205)	'0'	'0'

注释

- 1 这些信号请在指令刚性攻丝指令 (M29 S...; G84 X...) 前输入。此外，请勿在刚性攻丝结束之前进行切换。
- 2 同时将 SWS1~SWS2 的信号设定为'1'时，按照 SWS1,2 的顺序检测信号，视为指令了相当于最早找到'1'的信号的主轴。
- 3 同样，同时将 RGTSP1~RGTSP2 的信号设定为'1'时，按照 RGTSP1,2 的顺序检测信号，视为指令了相当于最早找到'1'的信号的主轴。

各主軸停止信号*SSTP1<Gn027.3>,*SSTP2<Gn027.4>

[分类] 输入信号

[动作] 本信号为使用多主軸控制时的各主軸的主軸停止信号,但是,由于在刚性攻丝用的 PMC 顺序中使用 ENB1、ENB2、信号,为进行刚性攻丝,所选主軸侧的信号应控制为与主軸停止信号*SSTP 相同的逻辑。

*SSTP1 1: 不针对第 1 主軸的输出设定为 0 min^{-1} 。

0: 将针对第 1 主軸的输出设定为 0 min^{-1} 。

*SSTP2 1: 不针对第 2 主軸的输出设定为 0 min^{-1} 。

0: 将针对第 2 主軸的输出设定为 0 min^{-1} 。

位置编码器选择信号 PC2SLC<Gn028.7>

[分类] 输入信号

[动作] 本信号是使用多主軸控制时的位置编码器的选择信号,但是对进行刚性攻丝的主軸无效。

刚性攻丝时,不管本信号如何,在第 1 主軸和第 1 位置编码器、第 2 主軸和第 2 位置编码器上构建位置环路执行刚性攻丝。

但是,有关实际转速的显示,则因本信号而即便在刚性攻丝中也进行切换。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn027				*SSTP2	*SSTP1		SWS2	SWS1
Gn028	PC2SLC					GR2	GR1	
Gn029		*SSTP					GR22	GR21
Gn031			GR42	GR41				
Gn061			RGTSP2	RGTSP1				RGTAP
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn001				ENB				
Fn007						SF		
Fn034						GR30	GR20	GR10
Fn022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
Fn023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
Fn024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
Fn025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
Fn038						ENB2		
Fn065							RGSPM	RGSP
Fn076					RTAP			

10.13.15.5 与PMC之间的接口的注意事项

下面就与 PMC 之间的接口中应注意的事项进行描述。

• 刚性攻丝方式的管理和主轴动作信号(ENB, ENB2)

PMC 中的刚性攻丝方式的管理, 使用 M29 来将其设定为刚性攻丝方式, 通过复位或者在刚性攻丝方式中的主轴动作信号(ENB, ENB2)的下降沿解除刚性攻丝方式。刚性攻丝中可以按照这样的方式使用主轴动作信号, 所以请勿将主轴停止信号(*SSTP)设定为'0'。

但是, 有的情况下在齿轮切换中使用主轴定向(*SSTP, SOR)。这种情况下, 在 *SSTP 被设定为'0'的 ENB 下降沿, 请通过 PMC 采取对策, 以避免解除刚性攻丝方式。代之以 M29, 在 RTAP 信号的上升沿设定为刚性攻丝方式, 代之以 ENB 信号, 也可在 RTAP 信号的下降沿解除刚性攻丝方式。

另外, 多主轴控制中的刚性攻丝时, 请以执行刚性攻丝的主轴的主轴动作信号 ENBs 进行管理。

• 进行主轴输出的基于 PMC 的控制系统

信号 SIND 为'1'时, 主轴输出被 PMC 发出的信号(SSIN, SGN, R1I~R12I)控制。此时, 同时受到上项的 ENB 的影响, 而且在 G80;的程序段解除刚性攻丝方式时, 由于 PMC 的处理迟延, 会导致主轴在一瞬间旋转等故障, 所以在刚性攻丝方式中应设定在不进行主轴输出的基于 PMC 的控制 (SIND='0')。

出于同样的理由, 多主轴控制中的刚性攻丝时, 就进行刚性攻丝的主轴, 在刚性攻丝方式中, 应设定为不进行基于 PMC 的控制(SINDs='0')。

• T 类型齿轮选择方式

T 类型齿轮选择方式下, 由 PMC 作出是否应该进行齿轮切换的判断, 并在需要时执行齿轮切换, 因此, 每次指令 S 功能代码时, 都需要向 PMC 输出 S 功能代码读取信号 SF 和 S 功能代码信号 S00~S31。请参阅下列内容。

- M 系列的情况下, 请将参数 NSF(No. 3705#5)设定为"0", 并设定为输出 SF。
- T 系列的情况下, 请将参数 EVS(No. 3705#4)设定为"1", 并设定为输出 SF。

• 齿轮切换的时机

一般情况下在 M29 (刚性攻丝准备辅助功能) 的程序段中指令 S₁, 而该 S₁在执行 G84/G74 (M 系列)、G84/G88 (T 系列) 程序段时被输出。因此, 由该程序段来执行齿轮切换。

• 指令刚性方式时

M29 (刚性攻丝准备辅助功能) 和 S₁ 的指令为刚性攻丝方式指令。当 PMC 收到 M29 时, 应执行如下处理。

- 主轴旋转时使其停止。
- 确认主轴完全停止, 将刚性攻丝信号 RGTAP<G061.0>置于 ON。
- 激活主轴电机。激活电机, 以便主轴在正的速度指令下向着正向 (从钻孔轴的一侧来看为 CCW) 旋转。
- 在激活电机后经过 250ms 以上后返回 FIN。

注释

激活电机后经过 250ms 以上后必须返回 FIN，是由于没有确认主轴电机激活完成的手段而占用时间进行代用之故。完成电机激活之前的时间无法根据主轴电机和放大器来确定，所以作为大致标准设定为 250ms。

另外，在 M29 的程序段只是读入 S₁ 而不予执行。主轴输出与指令了 S0 等同。S₁ 被在 G84/G74 (M 系列)、G84/G88 (T 系列) 的程序段执行。时间图在图中示出 G84/G74, G84/G88 的执行。

• G84/G74 (M 系列)、G84/G88 (T 系列) 执行时

指令 M29S₁ 时读入 S₁，主轴输出与指令了 S0 时等同，但是在实行 G84/G74 (M 系列)、G84/G88 (T 系列) 时，输出该 S₁。

由此，在 M 类型齿轮选择方式时和 T 类型齿轮选择方式时，分别处理如下所示的信号。

• M 类型齿轮选择方式的情形

主轴电机和主轴的齿轮具有多级的机械中，只要 S₁ 处在其之前所选的齿轮的范围外，齿轮切换的主轴功能选通脉冲信号 SF <F007.2> 和齿轮选择信号 (输出) GR30, GR20, GR10 <F034.2, 1, 0> 被输出到 PMC。

此时，请通过 PMC 来进行齿轮切换的处理。

• T 类型齿轮选择方式的情形

向 PMC 输出主轴功能选通脉冲信号 SF <F007.2> 和主轴功能代码信号 S00~S31 <F022~F025>。

(但是，S 代码、SF 信号的输出，需要进行参数设定。请参阅参数 (No. 3705) 的各位的参数。)

此时利用 PMC 来判断是否应该进行齿轮切换，并在需要进行齿轮切换。另外，将所选的齿轮输入到齿轮选择信号 (输入) GR2, GR1 <G028.2, 1> 中，并通知 CNC。CNC 判断由 GR2, GR1 选定的齿轮。

但是，根据 M 系列/T 系列存在如下差异。

• M 系列：

齿轮至多为 3 级，选择第 4 级齿轮时，判断为选择了第 3 级齿轮。

• T 系列：

齿轮至多为 4 级。

(齿轮选择通过每个主轴的齿轮选择信号通知 CNC。)

• C 轴钳制/松开

T

在 G84/G88 的程序段指令钳制的 M 代码 (参数 (No. 5110)) 时，在如下时机输出钳制 / 松开的 M 代码。

- 向 R 点平面的快速移动 (动作 2) 中输出钳制的 M 代码。返还 FIN 时，开始攻丝 (动作 3)。

- 在从孔底到 R 点平面的拉拔动作（动作 5）之后，输出松开的 M 代码。返回 FIN 时，开始后续的暂停或者向初始平面的快速移动（动作 6）。

利用刚性攻丝方式的指令在 G84 之前指令 M29 的方法、在相同程序段指令 M29 和 G84 的方法、将 G84 转换为刚性攻丝 G 代码的方法，在任一情况下 PMC 的处理都不变（任一情形下都输出 M29 的 M 代码）。

10.13.16 指令刚性攻丝时的时间图

根据刚性攻丝的指令方式、齿轮选择方式（M 类型/T 类型）以及齿轮切换的有无，相对刚性攻丝指令的时间图会发生变化。

请根据下表的分类，参阅符合条件的时间图。

M

齿轮选择方式 M 类型 T 类型	齿轮切换的 有无	指令方式		
		在 G84/G74 前指令 M29。	在相同程序段指令 M29 和 G84/G74。	通过参数，将 G84/G74 设定为刚性攻丝的 G 代码。
M 类型	无	图 10.13.16 (a)	图 10.13.16 (e)	图 10.13.16 (i)
	有	图 10.13.16 (b)	图 10.13.16 (f)	图 10.13.16 (j)
T 类型	无	图 10.13.16 (c)	图 10.13.16 (g)	图 10.13.16 (k)
	有	图 10.13.16 (d)	图 10.13.16 (h)	图 10.13.16 (l)

T

齿轮切换的有无	指令方式		
	在 G84/G88 前指令 M29。	在相同程序段指令 M29 和 G84/G88。	通过参数，将 G84/G74 设定为刚性攻丝的 G 代码。
无	图 10.13.16 (m)	图 10.13.16 (o)	图 10.13.16 (q)
有	图 10.13.16 (n)	图 10.13.16 (p)	图 10.13.16 (r)

注释

有关齿轮选择方式 M 类型 / T 类型，请同时参阅“主轴控制”项。请注意如下内容。

M 系列:
 周速恒定控制无效。且参数 GTT(No.3706 # 4)为"0"的情形
 → M 类型
 周速恒定控制有效。或者参数 GTT(No.3706 # 4)为"1"的情形
 → T 类型

T 系列:
 仅限 T 类型

10.13.16.1 在G84/G74 前指令M29 的情形

• M 类型齿轮选择方式时

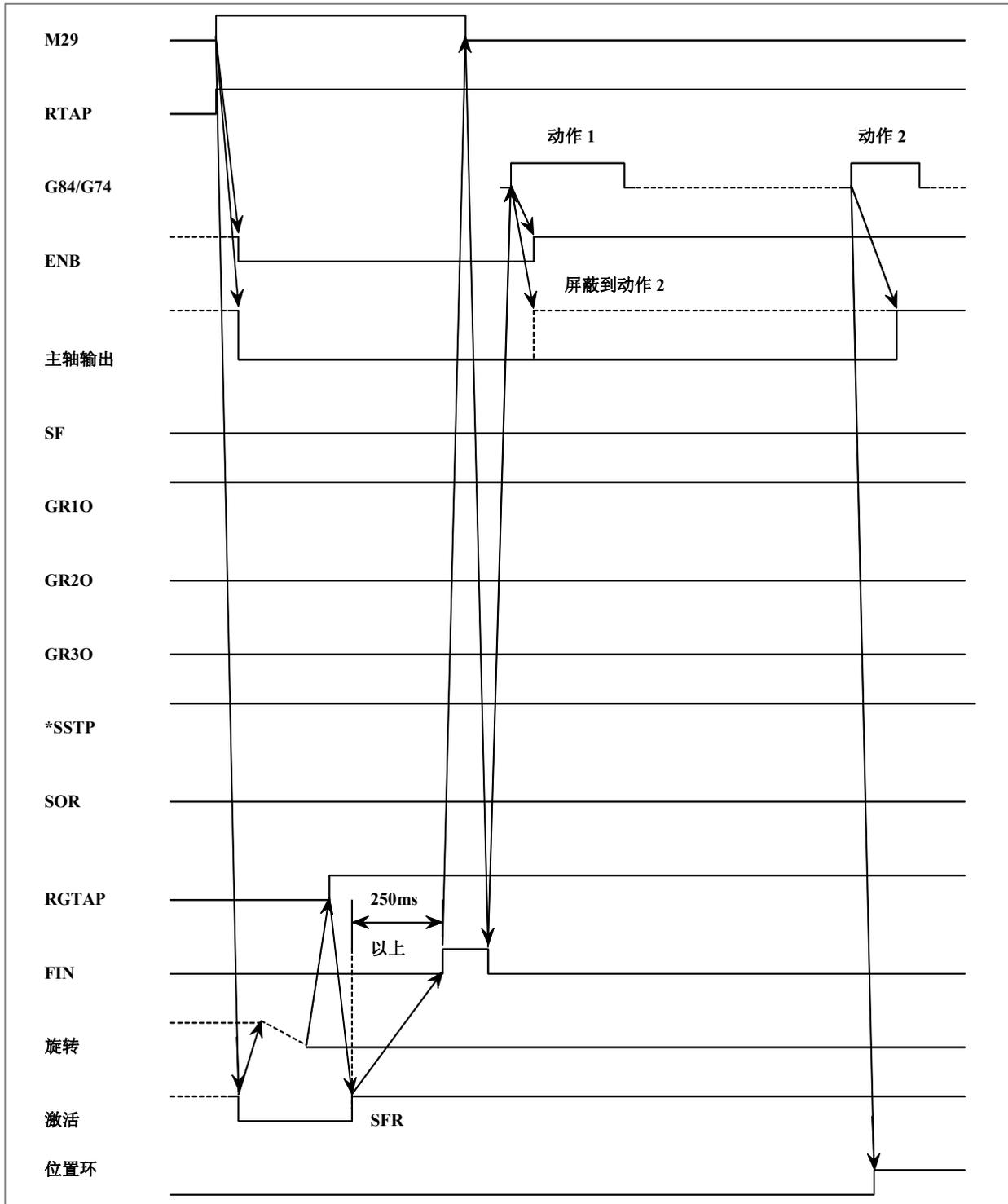


图 10.13.16 (a) 没有齿轮切换的情形

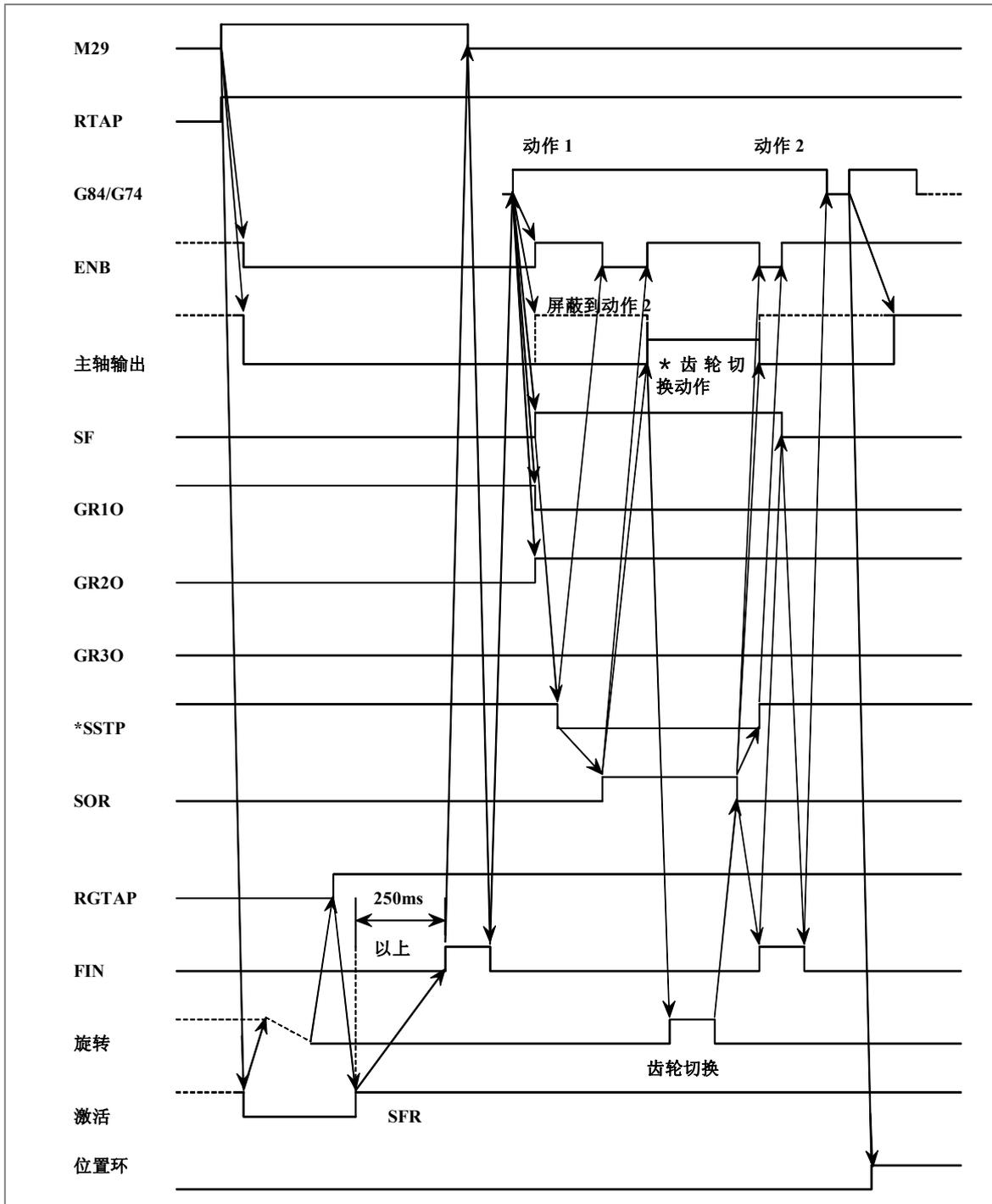


图 10.13.16 (b) 有齿轮切换的情形 (低速齿轮→中速齿轮例)

注释

上述时间图中的齿轮切换为有低速齿轮→中速齿轮的切换时的例子。实际上 GR10,GR20,GR30 的各齿轮信号中, 曾经为'1'者变成'0', 其它任何一个成为'1', 所以请切换为根据该信号选择的齿轮。

• T 类型齿轮选择方式时

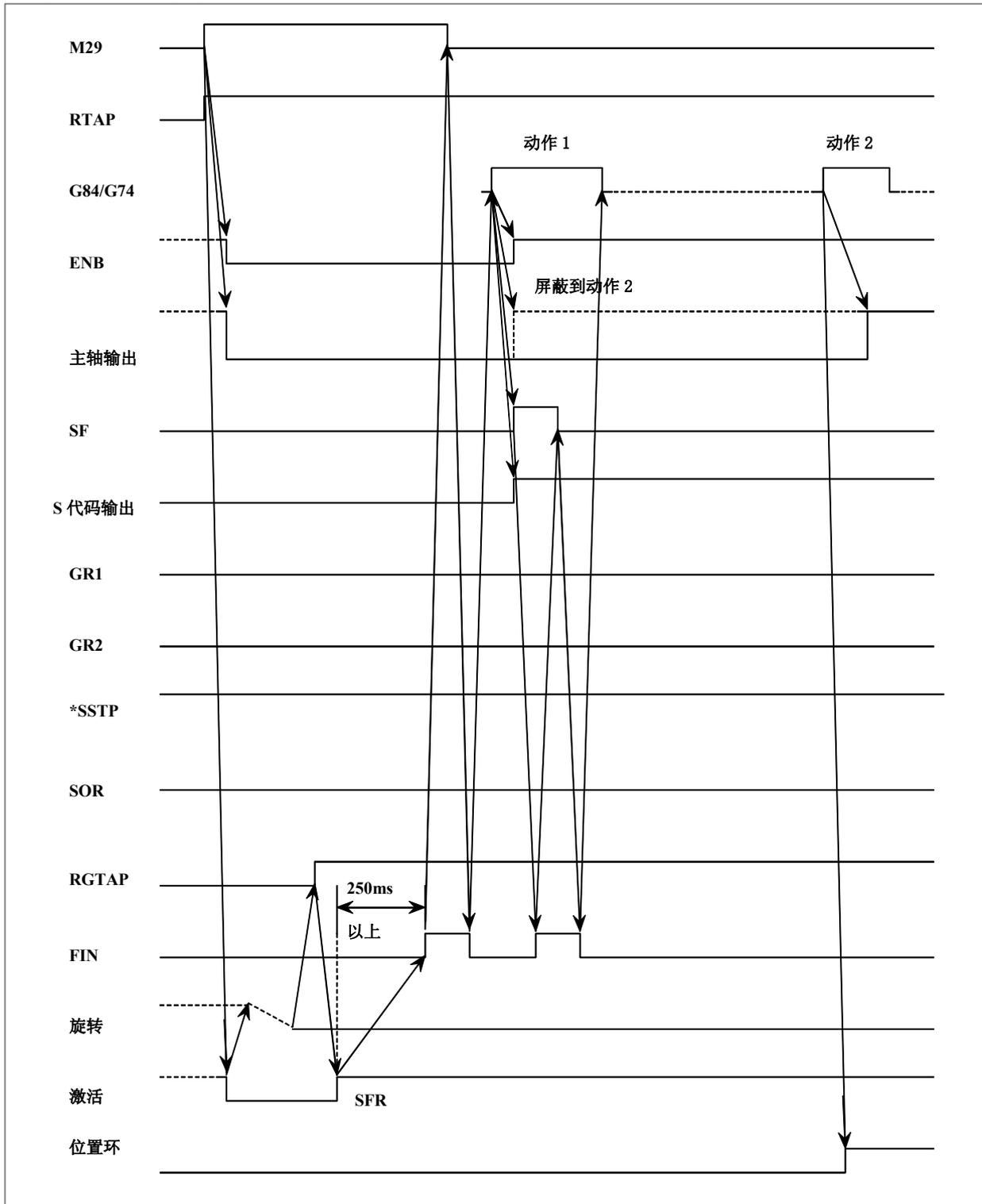


图 10.13.16 (c) 没有齿轮切换的情形

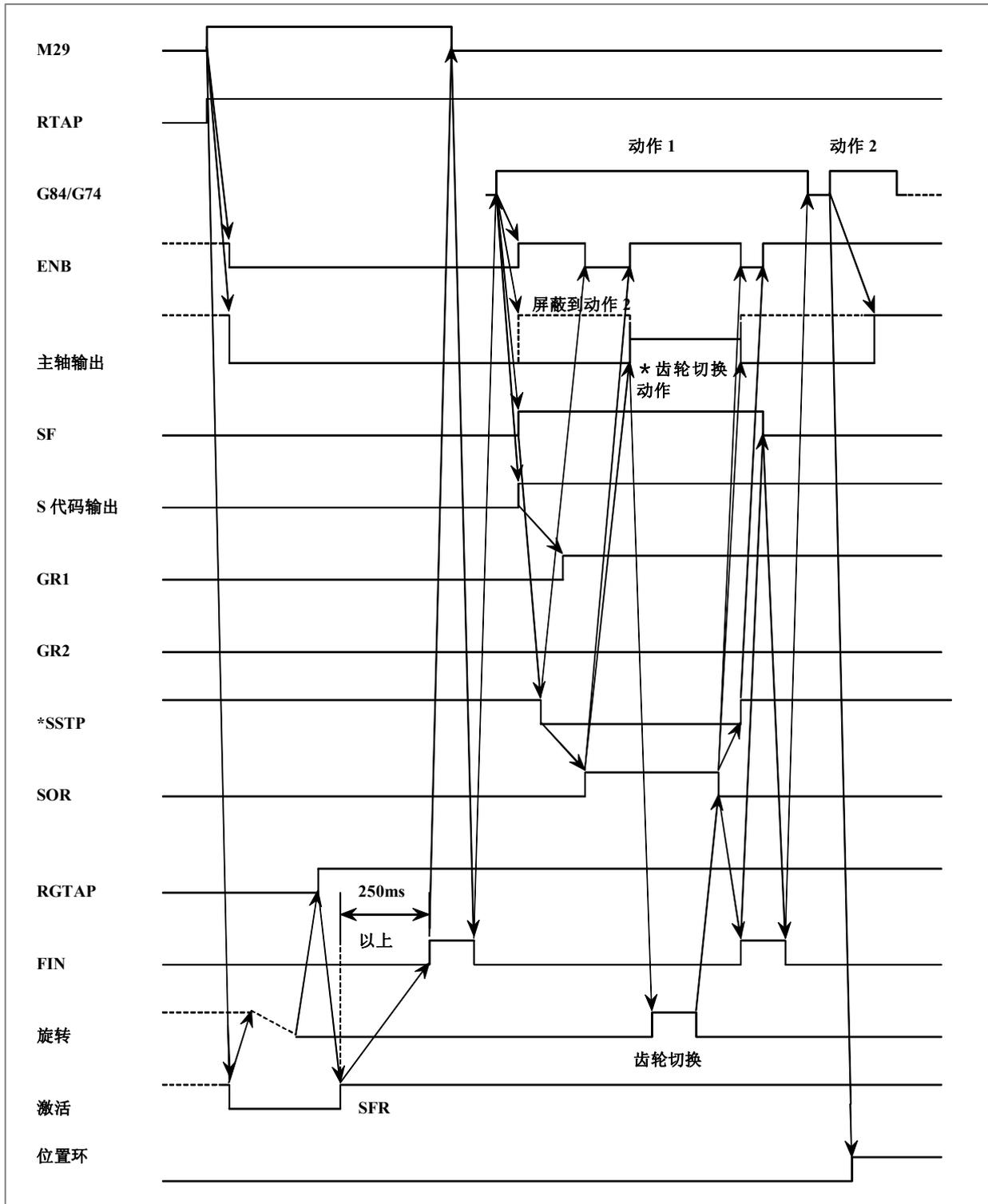


图 10.13.16 (d) 有齿轮切换的情形（低速齿轮→中速齿轮例）

注释

上述时间图中的齿轮切换为有低速齿轮→中速齿轮的切换时的例子。实际通过 S 代码输出由 PMC 进行判断，切换位所需的齿轮，并通过 GR2,GR1 信号的输入通知 CNC 所选的齿轮。

10.13.16.2 在相同程序段指令M29 和G84/G74 的情形

• M 类型齿轮选择方式时

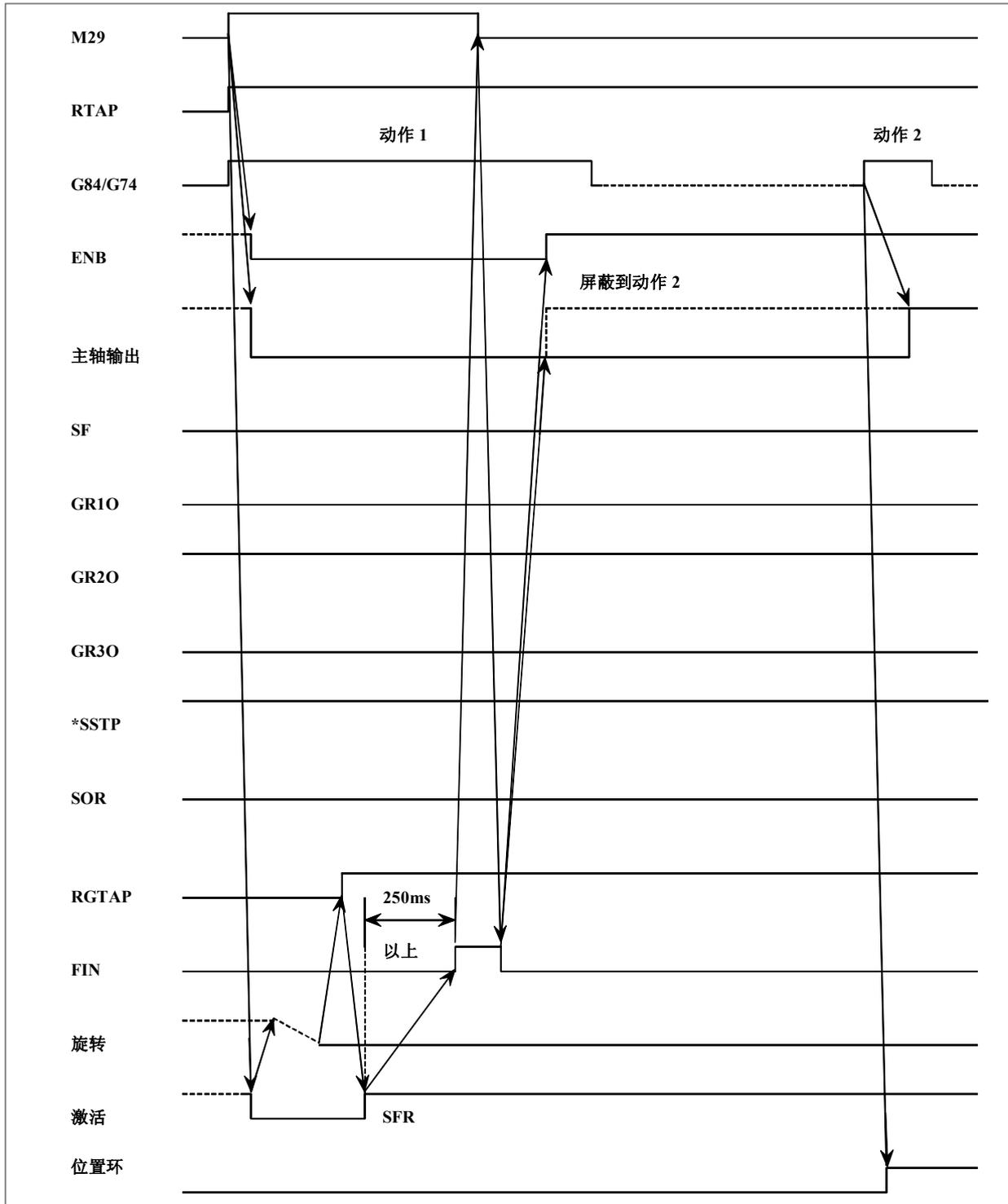


图 10.13.16 (e) 没有齿轮切换的情形

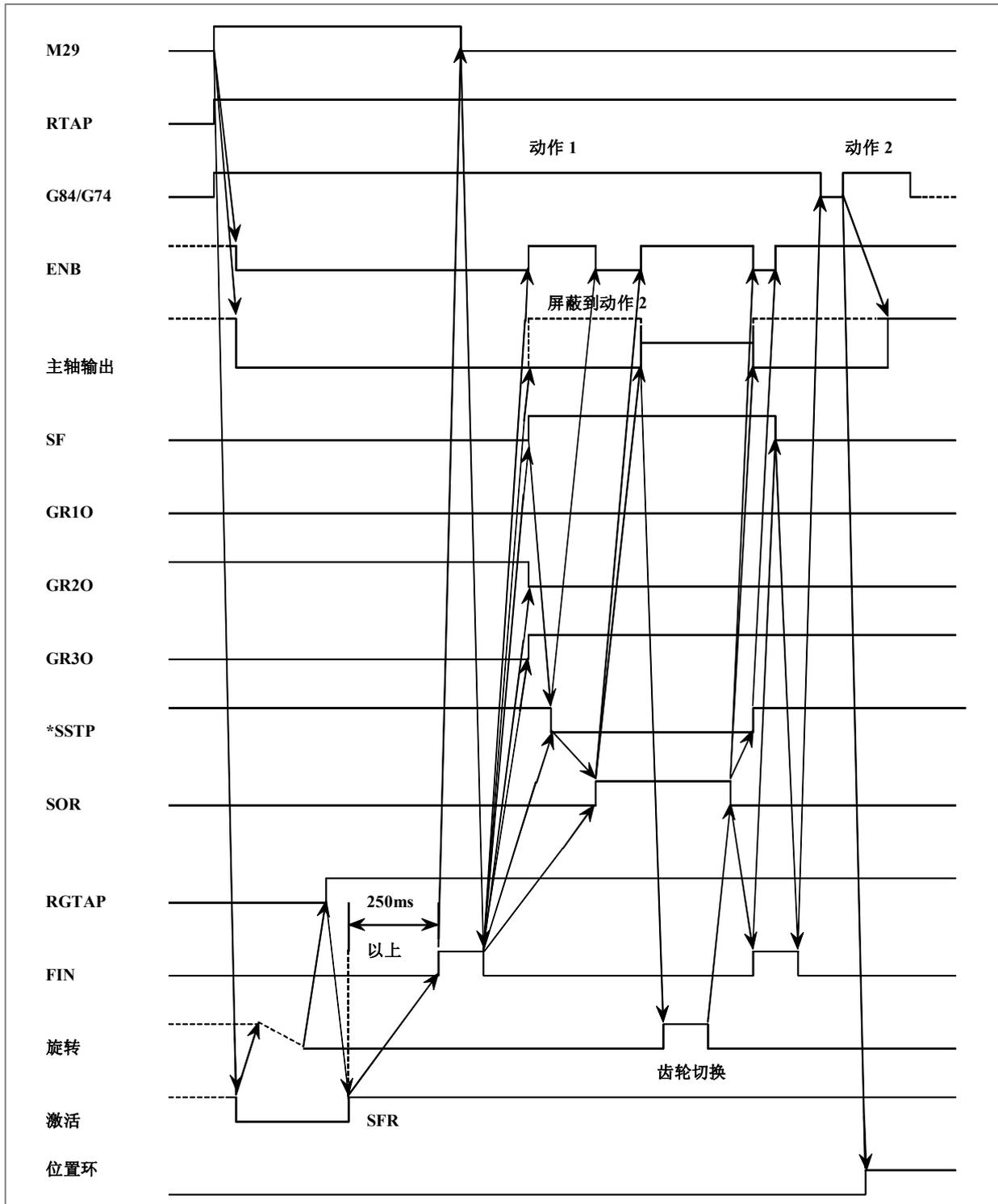


图 10.13.16 (f) 有齿轮切换的情形 (中速齿轮→高速齿轮例)

注释

上述时间图中的齿轮切换为有中速齿轮→高速齿轮的切换时的例子。实际上 GR10,GR20,GR30 的各齿轮信号中, 曾经为'1'者变成'0', 其它任何一个成为'1', 所以请切换为根据该信号选择的齿轮。

• T 类型齿轮选择方式时

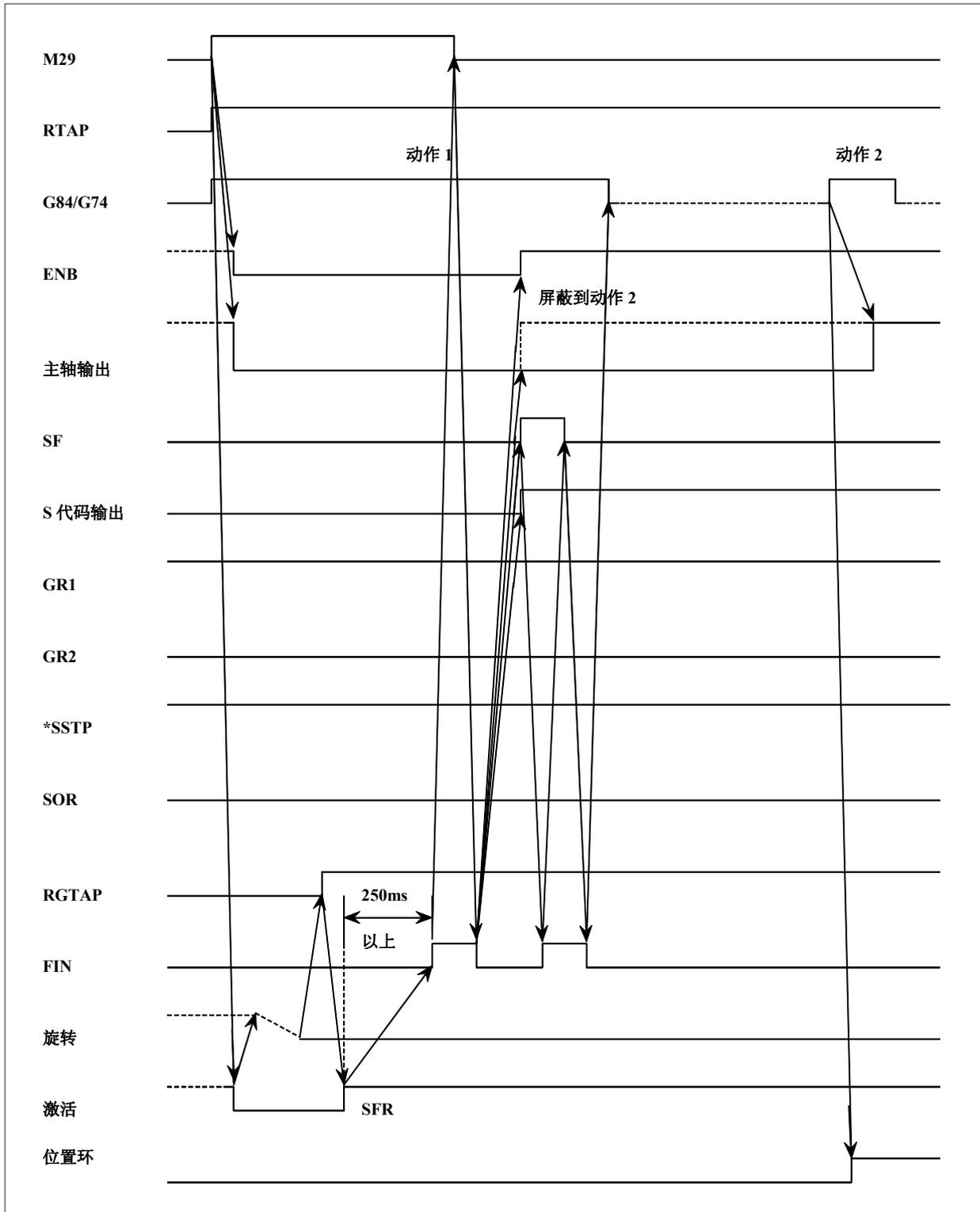


图 10.13.16 (g) 没有齿轮切换的情形

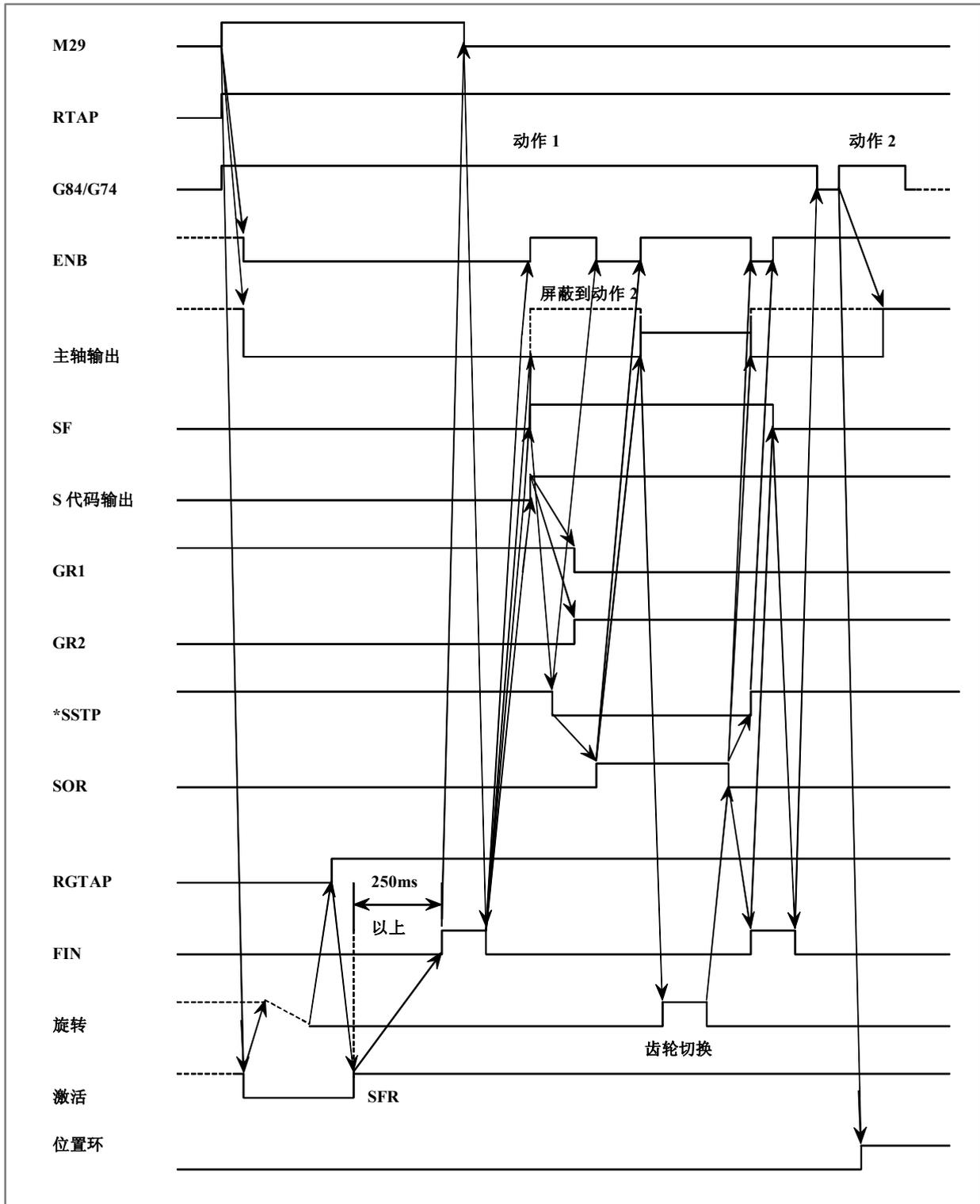


图 10.13.16 (h) 有齿轮切换的情形（中速齿轮→高速齿轮例）

注释

上述时间图中的齿轮切换为有中速齿轮→高速齿轮的切换时的例子。实际通过 S 代码输出由 PMC 进行判断，切换位所需的齿轮，并通过 GR2,GR1 信号的输入通知 CNC 所选的齿轮。

10.13.16.3 通过参数将G84/G74 设定为刚性攻丝的G代码的情形

• M 类型齿轮选择方式时

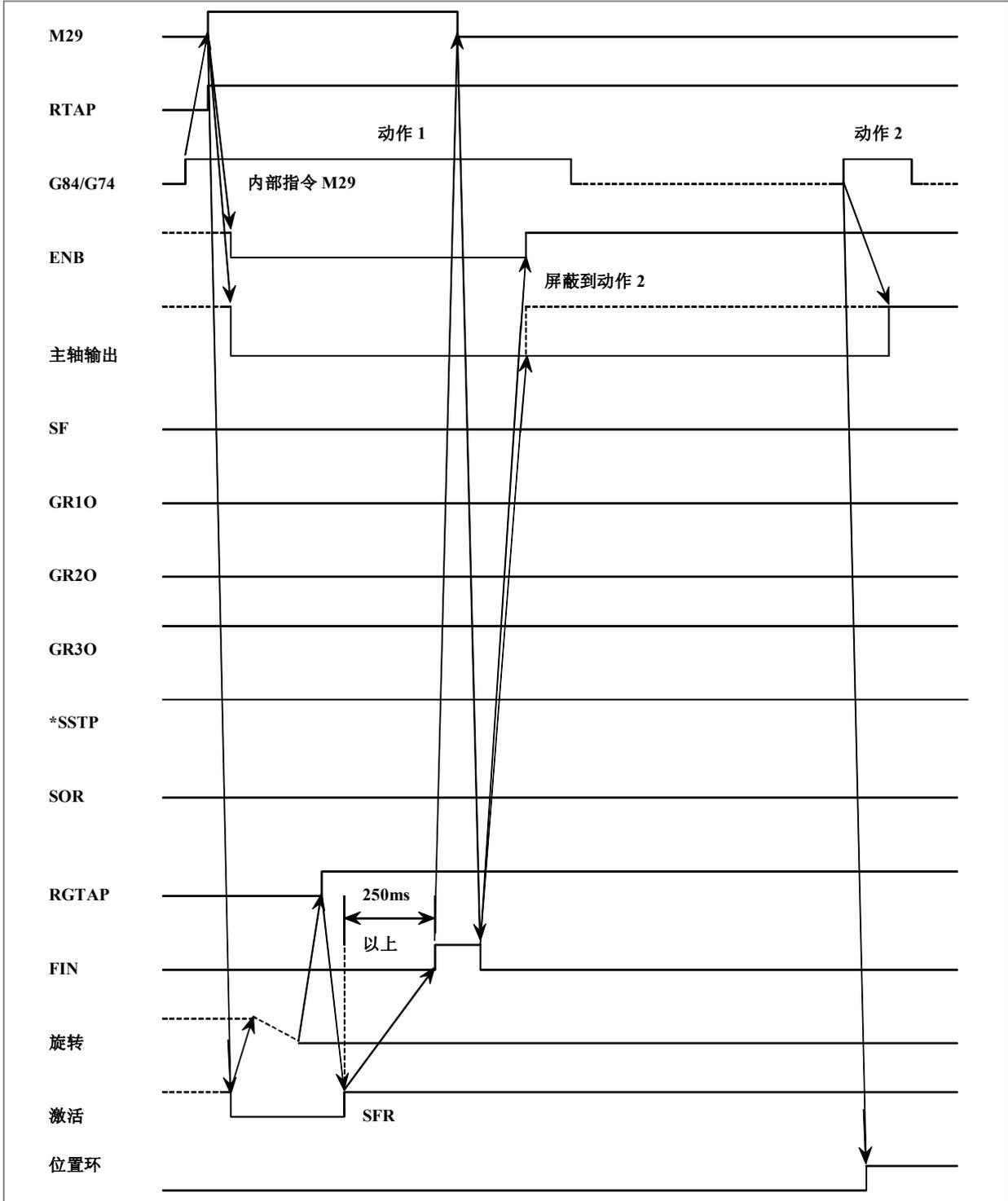


图 10.13.16 (i) 没有齿轮切换的情形

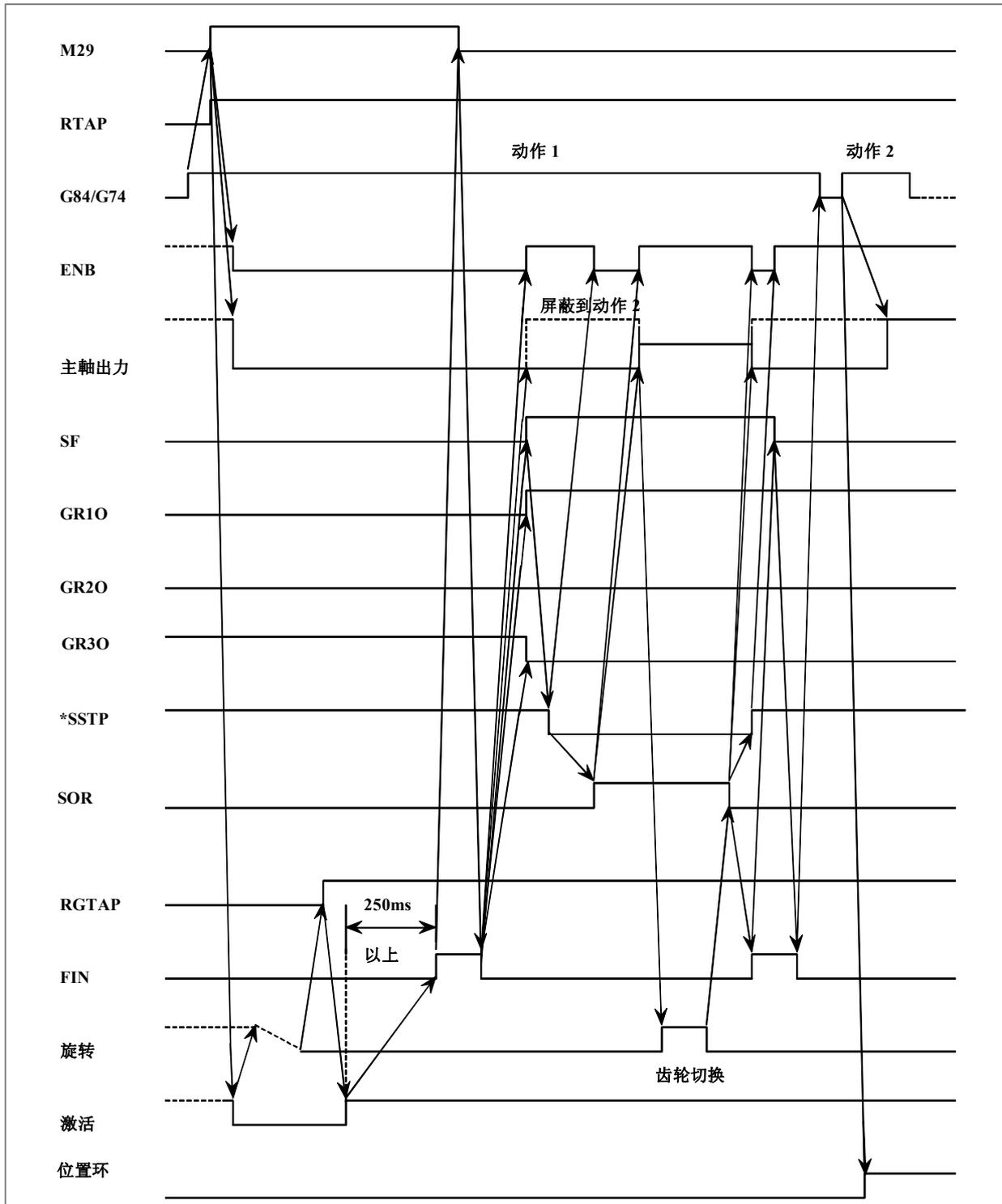


图 10.13.16 (j) 有齿轮切换的情形（高速齿轮→低速齿轮例）

注释

上述时间图中的齿轮切换为有高速齿轮→低速齿轮的切换时的例子。实际上 GR10,GR20,GR30 的各齿轮信号中，曾经为'1'者变成'0'，其它任何一个成为'1'，所以请切换为根据该信号选择的齿轮。

• T 类型齿轮选择方式时

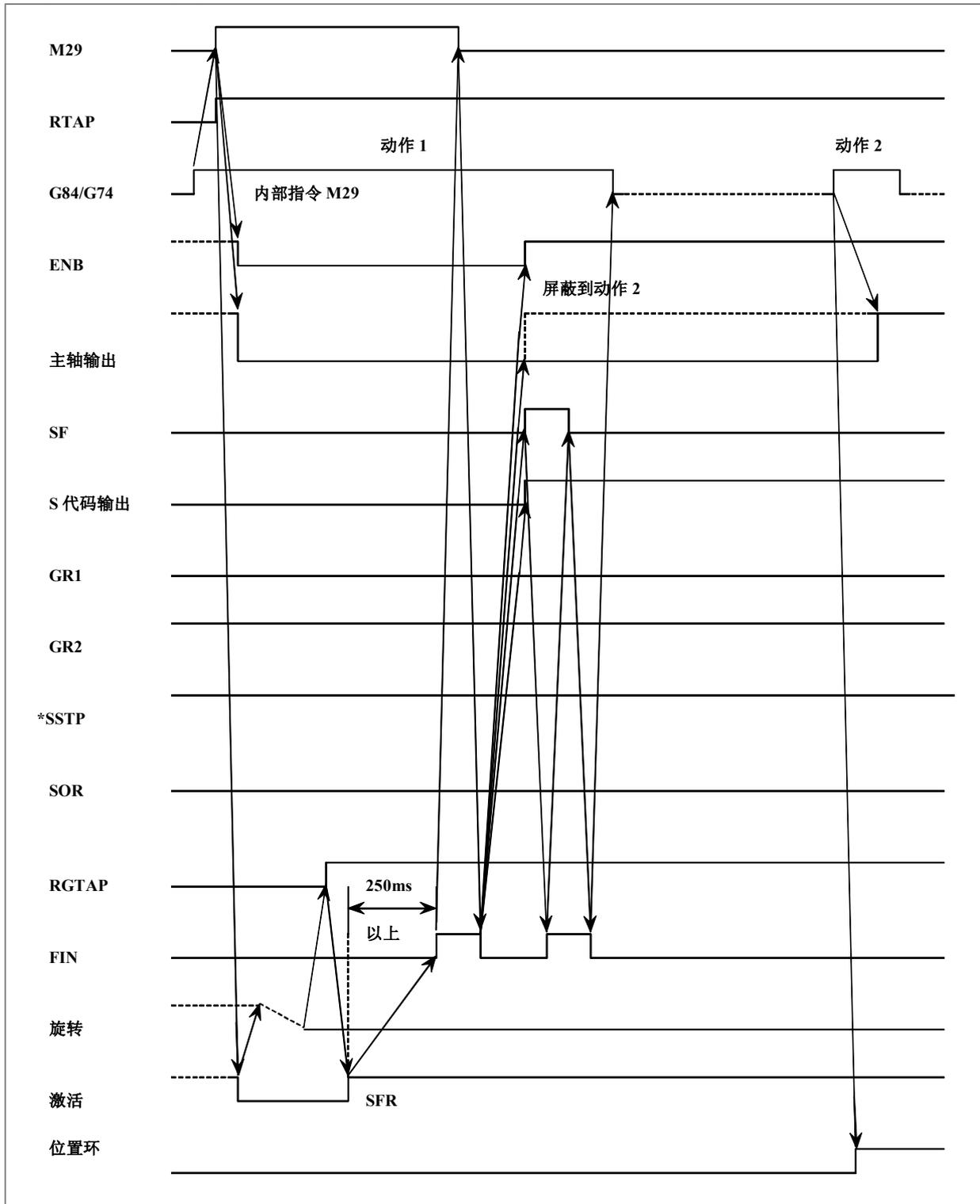


图 10.13.16 (k) 没有齿轮切换的情形

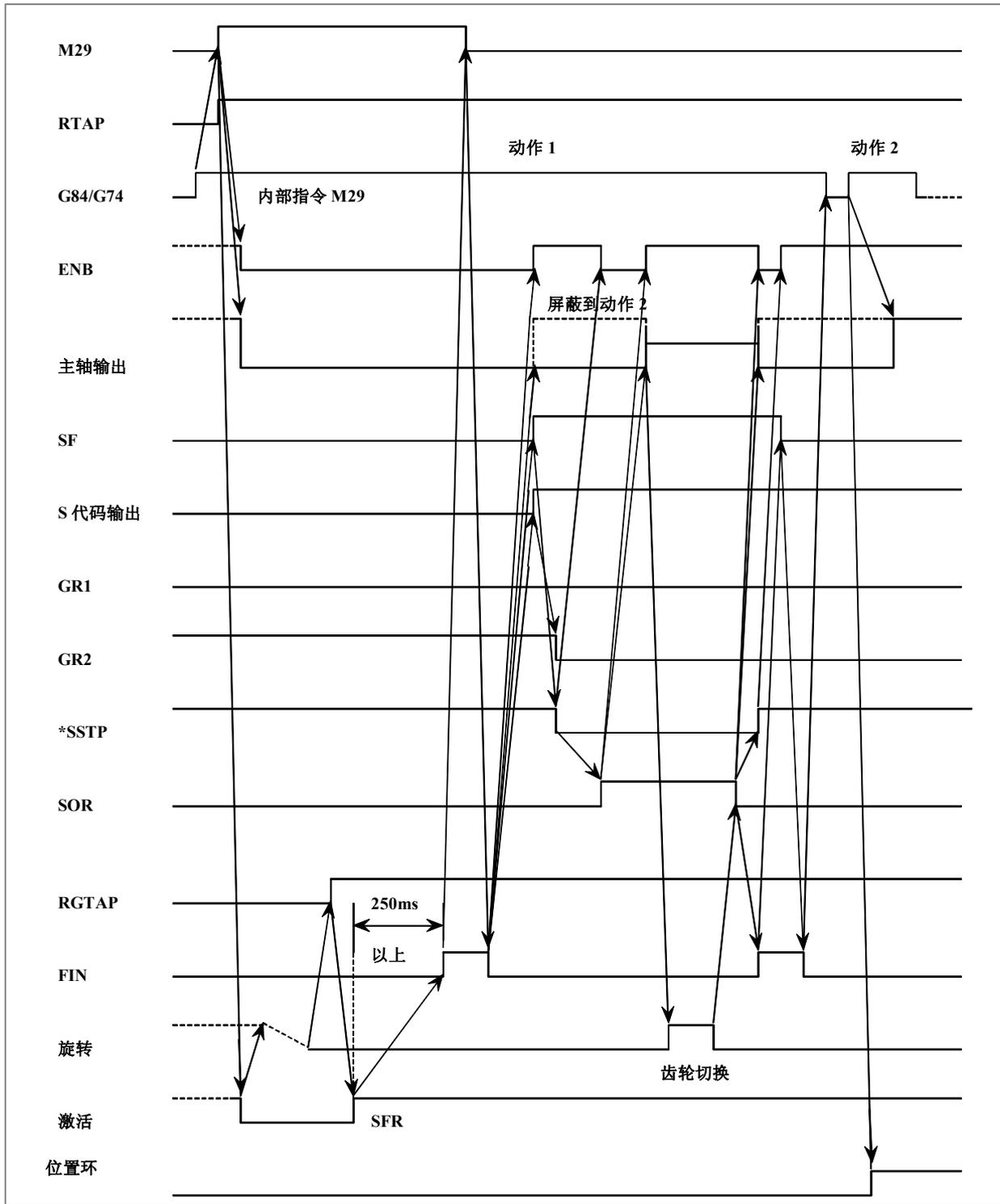


图 10.13.16 (I) 有齿轮切换的情形 (高速齿轮→低速齿轮例)

注释

上述时间图中的齿轮切换为有高速齿轮→低速齿轮的切换时的例子。实际通过 S 代码输出由 PMC 进行判断, 切换位所需的齿轮, 并通过 GR2,GR1 信号的输入通知 CNC 所选的齿轮。

10.13.16.4 在G84/G88 前指令M29 的情形

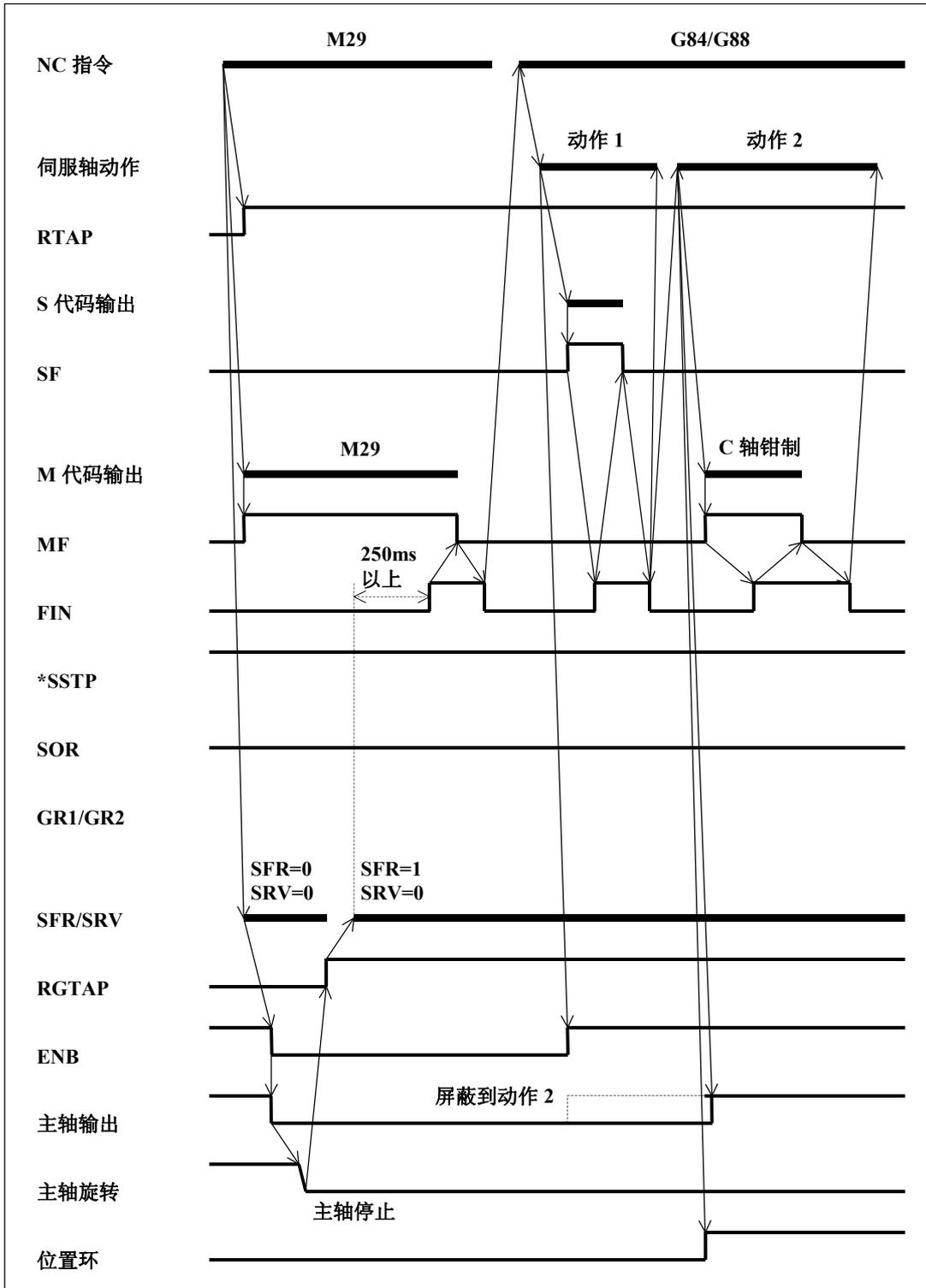


图 10.13.16 (m) 没有齿轮切换的情形

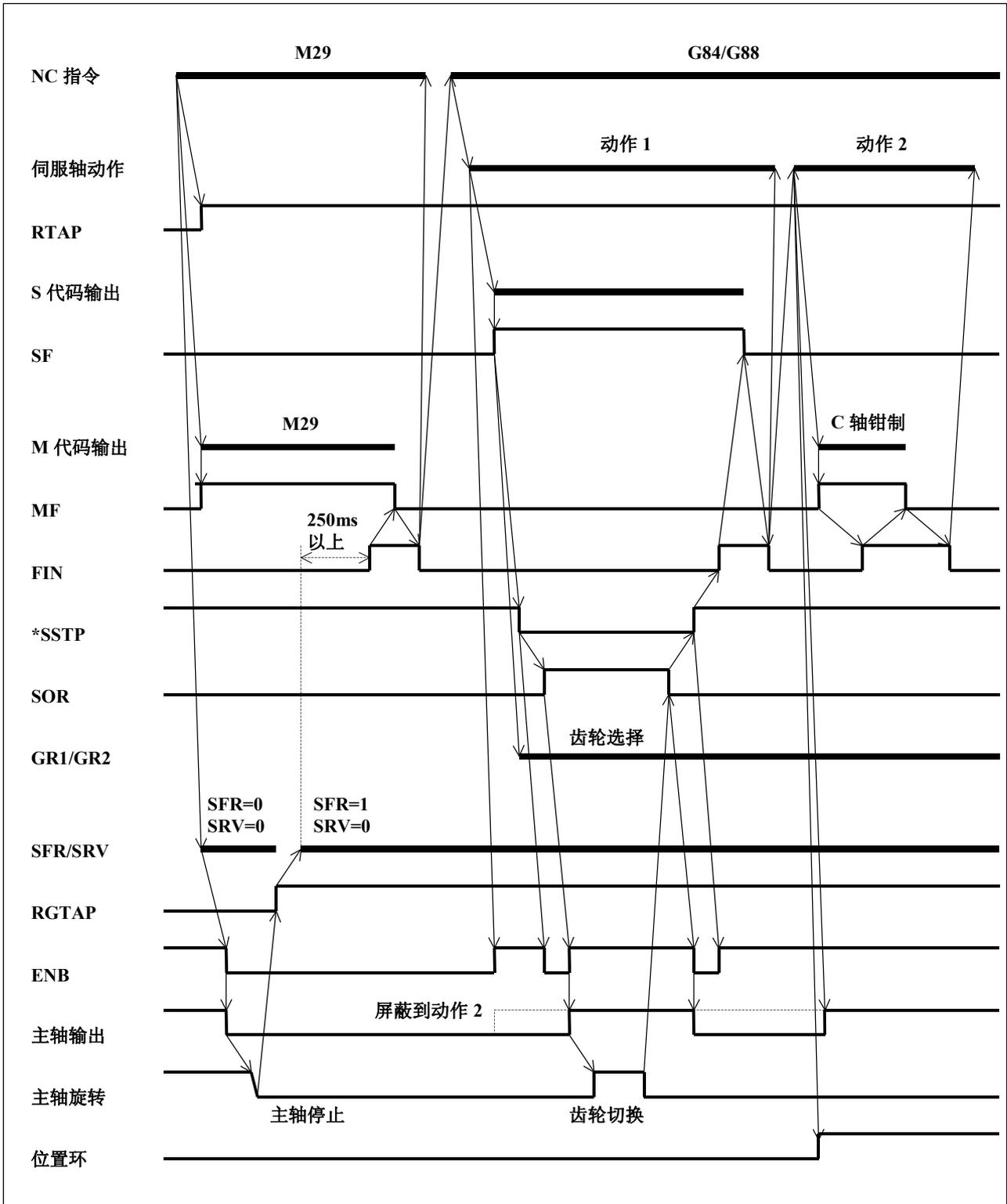


图 10.13.16 (n) 有齿轮切换的情形

10.13.16.5 在相同程序段指令M29 和G84/G88 的情形

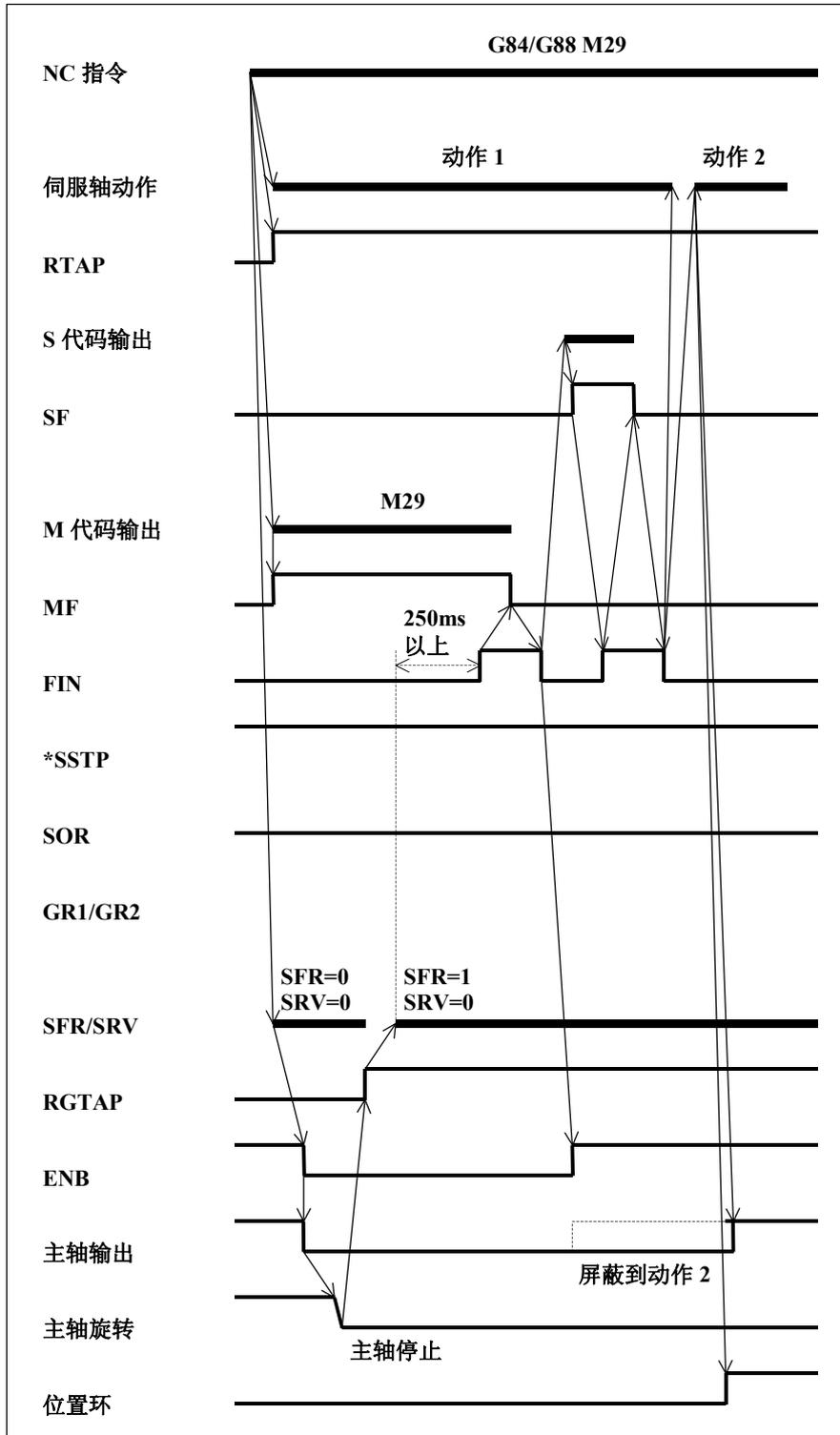


图 10.13.16 (o) 没有齿轮切换的情形

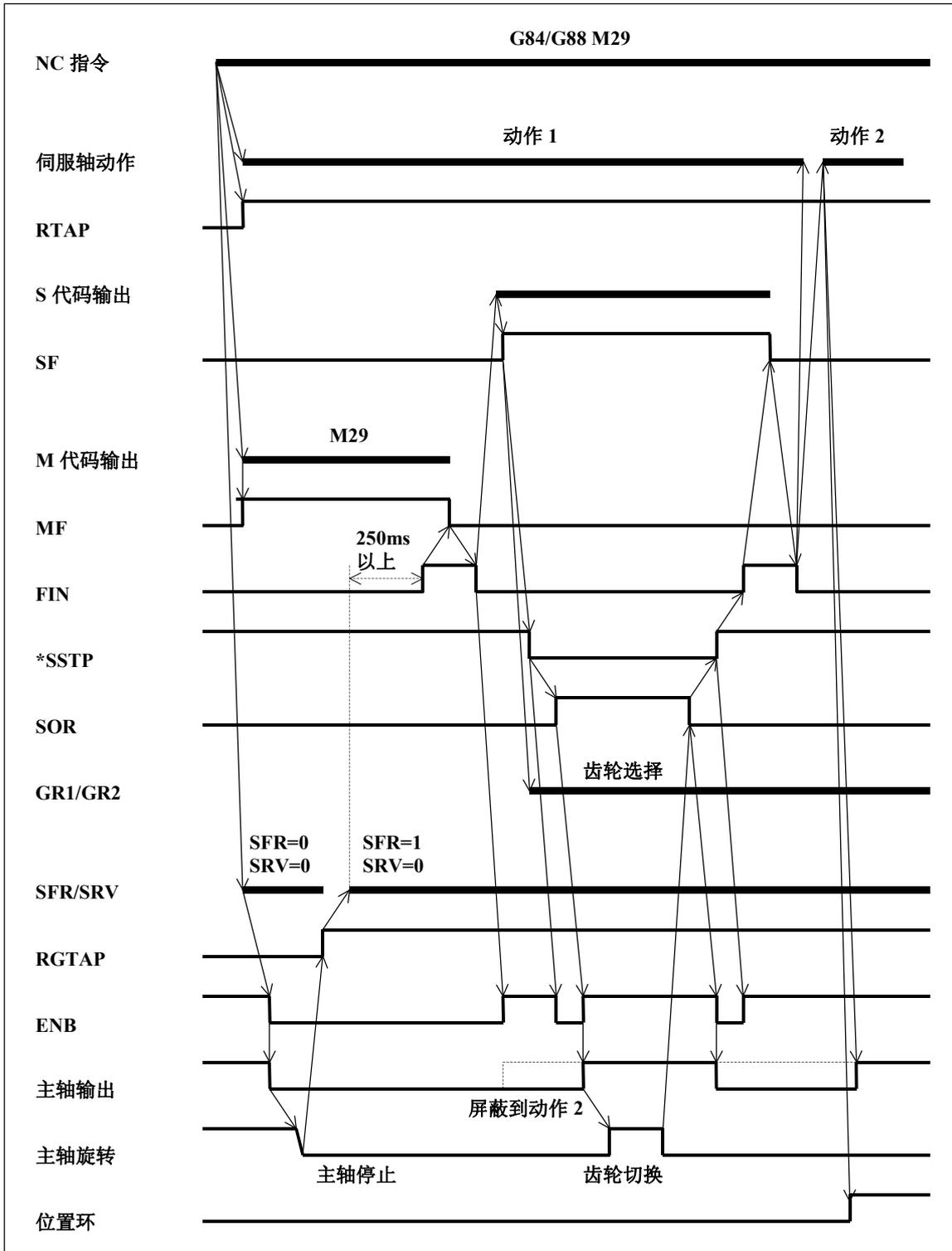


图 10.13.16 (p) 有齿轮切换的情形

10.13.16.6 通过参数将G84/G88 设定为刚性攻丝的G代码的情形

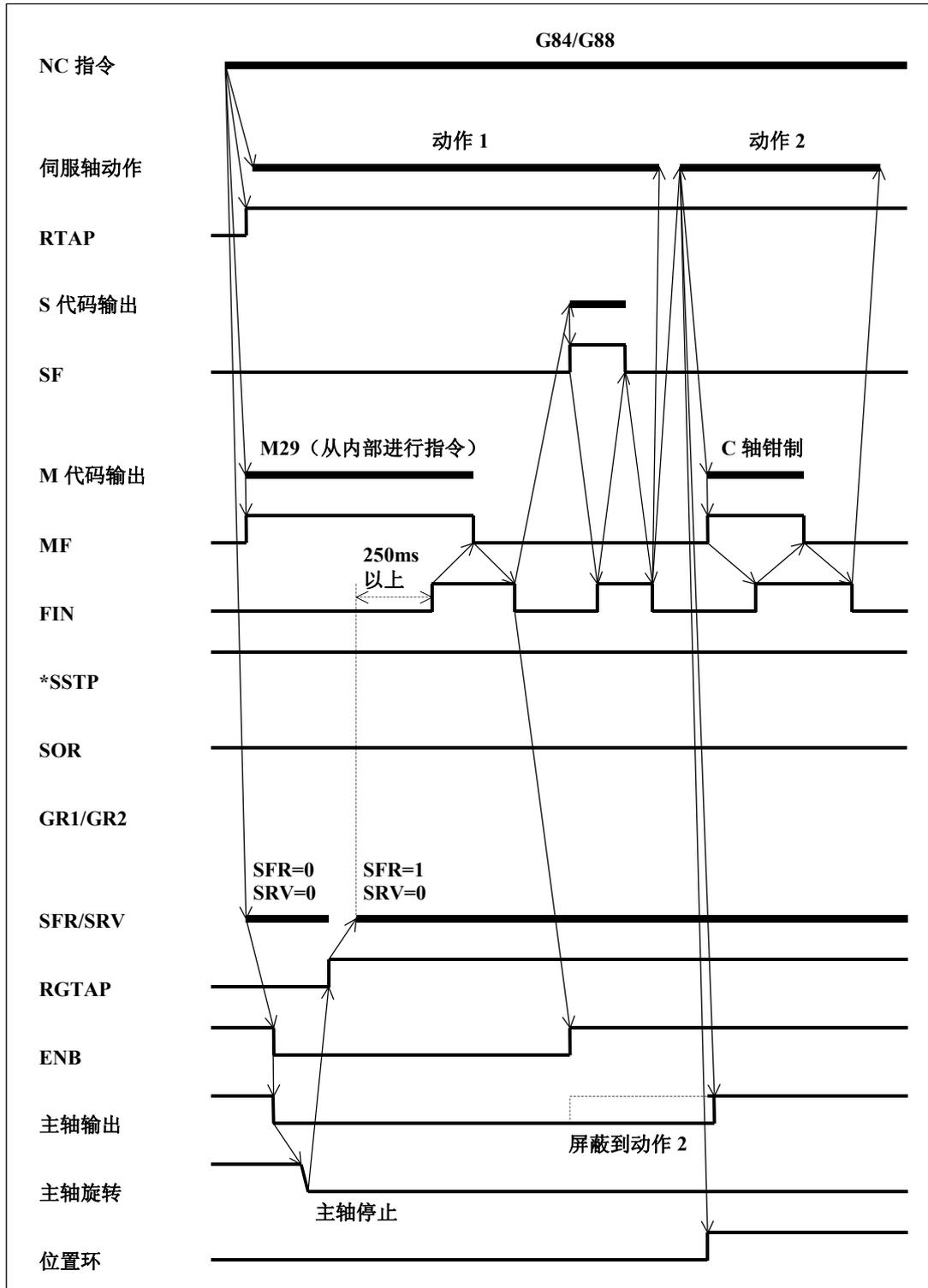


图 10.13.16 (q) 没有齿轮切换的情形

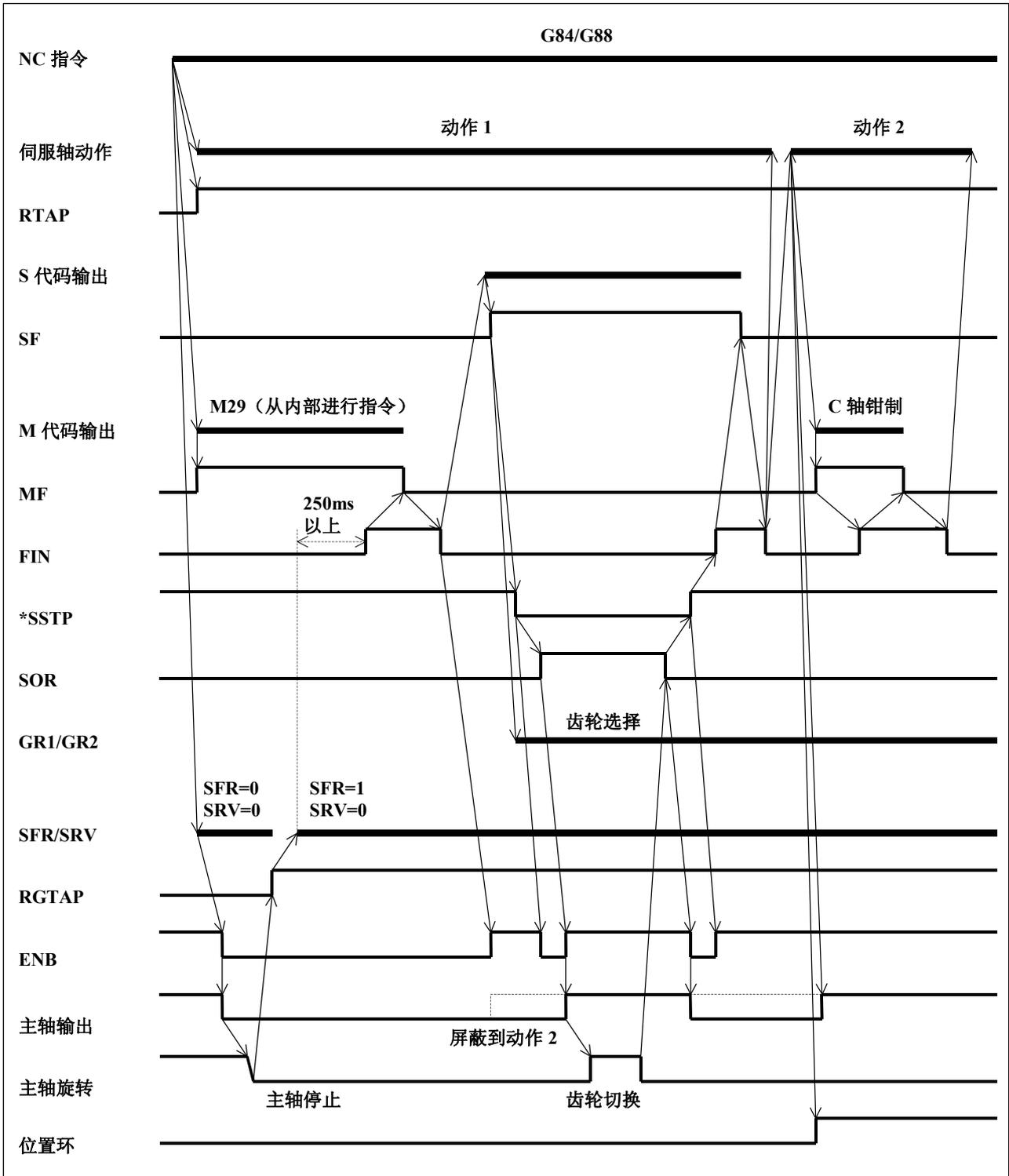
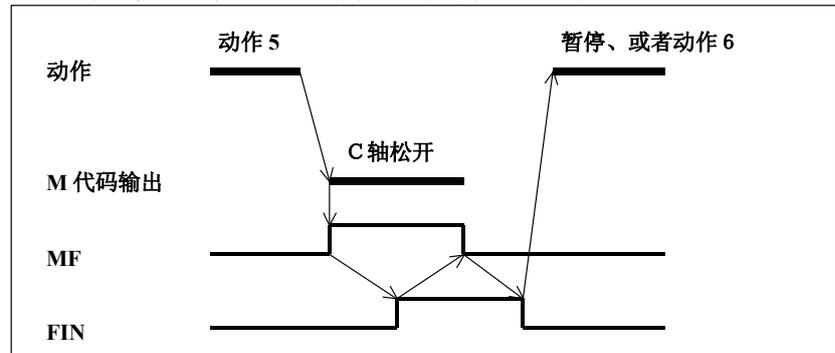


图 10.13.16 (r) 有齿轮切换的情形

10.13.16.7 松开的M代码的时机（T系列）

T

在从孔底到 R 点平面的拉拔动作（动作 5）之后，输出松开的 M 代码。返还 FIN 时，开始后续的暂停或者向初始平面的快速移动（动作 6）。



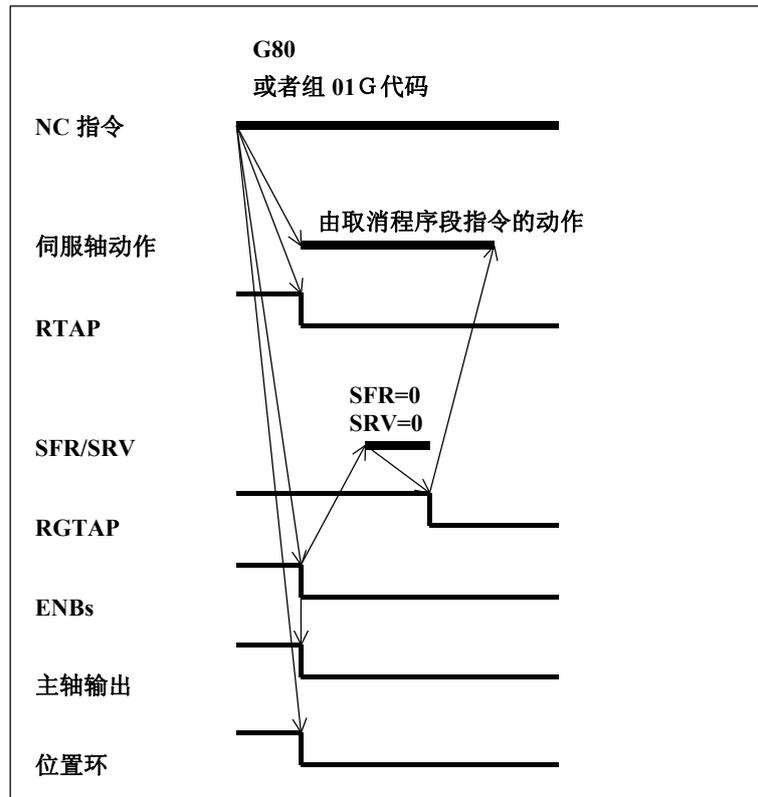
10.13.16.8 解除刚性攻丝方式的时机

刚性攻丝结束而指令 G80、或其它固定循环 G 代码和组 01G 代码时，解除刚性攻丝方式。

主轴输出与执行了 S0 等同。捕捉 ENB 信号（多主轴控制时，对应的 ENBs 信号）的下降沿而解除 PMC 的刚性攻丝方式状态（切段主轴的激活等），将刚性攻丝信号设定为'0'。确认刚性攻丝信号已被设定为"0"，进入下一个程序段。

但是，使用*SSTP 和 SOR 进行齿轮切换时，ENB 从'0'变为'1'，所以这种情况下的在 ENB 下降沿，请勿解除 PMC 的刚性攻丝方式。另外，同时解除位置环。CNC 被复位时，请解除 PMC 的刚性攻丝方式状态。

参数 CRG(No.5200#2)为"1"，不确认刚性攻丝信号为'0'就马上进入下一个程序段（在将刚性攻丝信号原样设定为'1'的系统中，请进行如此设定）。



⚠ 注意

- 1 以 G00,G01 等的组 01G 代码解除刚性攻丝方式时, ENB OFF 和该程序段的执行同时进行。因此, 在该程序段存在控制主轴的 M 代码等时, PMC 侧的处理有时会出现故障。
- 2 以 G80 的指令解除刚性攻丝方式的情形, 以及以 G001,G01 等的组 01G 代码解除刚性攻丝方式的情形, 在参数 CRG(No.5200#2)为"1"时, 若下一个程序段中存在控制主轴的 M 代码等, 有时 PMC 侧的处理会出现故障。

注释

刚性攻丝方式的解除, T 类型齿轮选择方式时和 M 类型齿轮选择方式时相同。

10.13.17 参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3702							EMS	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 1 **EMS** 是否使用多主轴控制功能
 0: 使用。
 1: 不使用。

注释

- 1 要使多主轴控制有效，需要将参数 MSP(No.8133#3)设定为"1"。
- 2 本参数在 2 路径控制的情况下，在不需要进行多主轴控制的路径一侧进行设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3703				SPR	MPP			2P2
					MPP			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 **2P2** 在 2 路径系统中，路径间的主轴控制有效的配置为
 0: 可在 1/2 路径间进行仅共享属于 1 路径的主轴的配置。
 1: 可在 1/2 路径间进行共享属于 1/2 路径的主轴的配置。
- # 3 **MPP** 在多主轴控制中，是否通过程序指令替代信号(SWS1~SWS2<G027.0~1>)来进行主轴的选择
 0: 否。
 1: 是。

注释

- 1 将本参数设定为“1”时，同时还应设定参数(No.3781)。
- 2 本参数为"1"时，通过将参数 MPC(No.3713#6)设定为"1"，即可就螺纹切削 / 每转进给等中使用的位置编码器反馈，按照所选的主轴自动进行切换。（基于地址 P 的位置编码器选择）

- # 4 **SPR** 是否进行基于其他路径的主轴的刚性攻丝
 0: 不予进行。
 1: 予以进行。

基于其它路径主轴的刚性攻丝功能可以与基于地址 P 的主轴选择功能进行组合。由此，在使用其它路径的主轴执行刚性攻丝时，可通过程序指令（P 代码）来选择执行刚性攻丝的主轴。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3705		SFA		EVS	SGT			ESF
		SFA	NSF		SGT			ESF

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 0 **ESF** 带有周速恒定控制功能(参数 SSC(No.8133#0)= “1”)或者参数 GTT(No.3706#4)为 “1” 的情况下
 0: 对所有的 S 指令，输出 S 代码和 SF。
 1: T 系列的情形：
 对于周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令、主轴最高转速钳制指令 (G92S_ ; (G 代码体系 A 情形下为 G50))的 S 指令，不会输出 S 代码和 SF。
 M 系列的情形：
 对于周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令，不会输出 S 代码和 SF。
- # 3 **SGT** 攻丝循环时（G84、G74）的齿轮切换方式为
 0: 方式 A。（与通常的齿轮切换方式相同）
 1: 方式 B。（攻丝循环时（G84/G74），采用以参数(No. 3761~No.3762)中所设定的主轴速度切换齿轮的方式）
- # 4 **EVS** 是否对 S 指令输出 S 代码和 SF
 0: 不予输出。
 1: 予以输出。
 对周速恒定控制(G96)方式中的 S 指令和主轴最高转速钳制指令(G50S---;)时的 S 指令是否输出 S 代码和 SF，取决于参数 ESF(No.3705#0)的设定。
- # 5 **NSF** M 系列的情况下，在选定了 T 类型齿轮时（参数 GTT(No.3706#4)= “1” 、或者带有周速恒定控制（参数 SSC(No.8133#0)= “1” ）），在指令 S 代码时，
 0: 输出 SF。
 1: 不输出 SF。

注释
 此参数对于 S 代码的输出没有影响。此外，对于主轴最高转速钳制指令 (G92S--;)的 S 指令，不会输出 SF 而与本参数的设定无关。

- # 6 **SFA** 输出 SF 信号
 0: 限于齿轮切换的时候。
 1: 即使没有齿轮切换也输出。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3706								
				GTT				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 4 **GTT** 主轴齿轮选择方式
 0: 属于 M 类型。
 1: 属于 T 类型。

注释

1 M 类型
 没有齿轮选择信号输入, CNC 根据 S 指令基于事先设定在参数中的各齿轮的转速范围选择齿轮, 通过齿轮选择信号输出通知将要选择的齿轮。
 此外, 通过齿轮选择信号输出, 输出对应于所选齿轮的主轴速度。

T 类型
 齿轮选择信号被输入, 通过此信号, 输出对应于所选齿轮的主轴速度。

2 在带有周速恒定控制功能 (参数 SSC(No.8133#0)=1) 的情况下, 选定 T 类型而与本参数无关。

3 主轴齿轮切换为 T 类型时, 下面的参数无效。
 SGB(No.3705#2), (No.3751), (No.3752), GST(No.3705#1)
 SGT(No.3705#3), (No.3761), (No.3762), SFA(No.3705#6)
 (No.3735), (No.3736)
 相反, 参数(No.3744)有效。

3720	位置编码器的脉冲数
------	-----------

注释
 在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字主轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 1 ~ 32767
 此参数设定位置编码器的脉冲数。

3761	攻丝循环时的齿轮 1—齿轮 2 的切换点的主轴转速
3762	攻丝循环时的齿轮 2—齿轮 3 的切换点的主轴转速

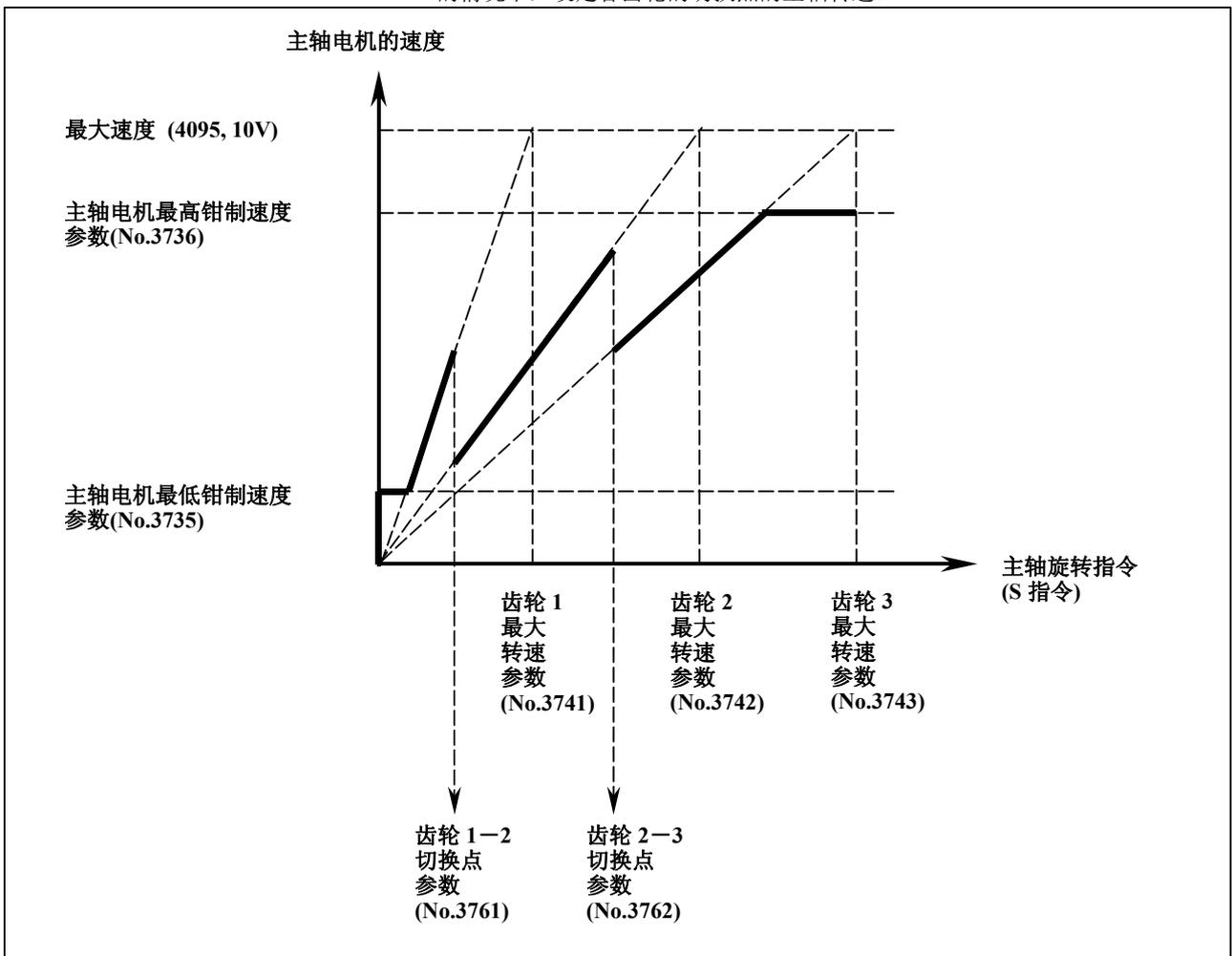
[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据单位] min^{-1}

[数据范围] 0 ~ 99999999

作为攻丝循环的齿轮切换方式选择方式 B（参数 SGT(No. 3705#3) 为“1”时）的情况下，设定各齿轮的切换点的主轴转速。



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4000				RETSV				

[数据类型] 位主轴型

- # 4 **GTT** 伺服方式时（刚性攻丝等）的参考点返回方向
 0: 主轴从 CCW 执行参考点返回操作。（逆时针方向）
 1: 主轴从 CW 执行参考点返回操作。（顺时针方向）

注释

此参数唯在串行主轴的情况下有效。

4073	伺服方式时栅格偏移量
------	------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据单位] 每 1 脉冲（360° /4096）

[数据范围] 0~4095

伺服方式时（刚性攻丝等）使参考点偏移时，设定本数据。
 以十的数据，主轴的参考点在 CCW 方向仅偏移设定脉冲量。

注释

此参数唯在串行主轴的情况下有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5101								FX Y

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 **FX Y** 钻孔用固定循环的钻孔轴、或者磨削固定循环的切入轴
 0: 始终为 Z 轴。
 1: 是由程序选定的轴。

注释

- 1 在 T 系列的情形下，此参数在 FS10/11 格式的钻孔用固定循环中有效。
- 2 本参数为“1”时，T 系列的 Series 10/11 格式的钻孔用固定循环、钻孔轴随平面选择(G17/G18/G19)而确定，所以在指令 G17/G19 时，需要 Y 轴。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5200	SRS	FHD	PCP	DOV	SIG	CRG		G84

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 G84** 指定刚性攻丝的方法
 0: 假设为在指定 G84 指令（或 G74 指令）前，指定刚性攻丝方式指令的 M 代码（参数(No. 5210)）的方式。
 1: 假设为不使用刚性攻丝方式指令的 M 代码的方式。
 （G84、G74 不再作为攻丝循环(G84)和反向攻丝循环(G74)的 G 代码使用。）
- # 2 CRG** 在指定解除刚性方式的指令（G80、01 组的 G 代码、复位等）时，刚性方式的解除
 0: 等待刚性攻丝信号 RGTAP 成为“0”。
 1: 不等待刚性攻丝信号 RGTAP 成为“0”。
- # 3 SIG** 刚性攻丝的齿轮切换是否允许 SINDs 的使用
 0: 不允许。
 1: 允许。
- # 4 DOV** 在刚性攻丝中，拉拔动作时的倍率
 0: 无效。
 1: 有效。（倍率值设定在参数 (No.5211) 中。但是，刚性攻丝返回（M 系列）的倍率值设定在参数(No.5381)中。）
- # 5 PCP** 攻丝循环/刚性攻丝中指令了地址 Q 的情况下，
 0: 作为高速深孔攻丝循环使用。
 1: 作为深孔攻丝循环使用。
- # 6 FHD** 在刚性攻丝中，使进给保持、单程序段
 0: 无效。
 1: 有效。
- # 7 SRS** 在多主轴控制中，进行刚性攻丝的主轴选择
 0: 使用主轴选择信号 SWS1, SWS2。
 （与多主轴控制共同使用。）
 1: 使用刚性攻丝主轴选择信号 RGTSP1, RGTSP2。
 （这是刚性攻丝专用的信号。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5201				OV3	OVU	TDR		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 TDR** 在刚性攻丝中，切削时间常数
 0: 在进刀时和拉拔时都使用相同的参数。
 （参数 No. 5261~No. 5264）
 1: 在进刀时和拉拔时使用不同的参数。
 参数(No. 5261~5264): 进刀时的时间常数
 参数(No. 5271~5274): 拉拔时的时间常数
- # 3 OVU** 将刚性攻丝的拉拔倍率的参数(No.5211)设定单位
 0: 设定为 1%。
 1: 设定为 10%。
- # 4 OV3** 通过程序（地址 J）指令拉拔时的主轴转速，由此在拉拔动作中使倍率
 0: 无效。
 1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5202		OVE						ORI

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 ORI** 是否在刚性攻丝开始时进行主轴定向
 0: 不进行。
 1: 进行。
 此参数唯在串行主轴的情况下有效。
 此主轴定向为串行主轴/伺服方式的参考点返回。停止位置通过串行主轴参数 (No.4073)来改变。

- # 6 **OVE** 基于刚性攻丝的程序指令的拉拔倍率指令（地址 J）的指令范围为
 0: 100%~200%。
 1: 100%~2000%。

注释

- 1 为将基于程序指令的拉拔倍率指令(地址 J)置于有效, 请将参数 **OV3(No.5201#4)** 设定为“1”。
- 2 将本参数设定为“1”, 即成为与 **FS0i-C** 等同的动作。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5203				OVS		RFF		
			RBL	OVS		RFF		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 **RFF** 在刚性攻丝中, 使前馈
 0: 无效。
 1: 有效。（建议设定值）

作为标准设定, 请设定"1"。

同时, 请进行设定, 以使钻孔轴的先行前馈系数和主轴的先行前馈系数成为相同的值。

- 钻孔轴的先行前馈系数: 参数(No.2092)
 （切削 / 快速移动别前馈功能有效（参数 **FFCHG(No.2214#4)**=1）时, 参数(No.2144)）
- 主轴的先行前馈系数: 参数(No.4344)

注释

本参数在串行主轴的情形下有效。

- # 4 **OVS** 在刚性攻丝中, 使基于进给速度倍率选择信号的倍率和倍率取消信号
 0: 无效。
 1: 有效。
 将进给速度倍率设为有效时, 拉拔倍率无效。
 主轴倍率在刚性攻丝中被固定在 100%上, 它与此参数无关。

- # 5 **RBL** 刚性攻丝切削进给的加/减速为
 0: 直线型加/减速。
 1: 铃型加/减速。

注释

需要刚性攻丝铃型加/减速选项。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5209							RIP	RTX
							RIP	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #0 RTX** T系列刚性攻丝中，钻孔轴
 0: 通过平面选择进行选择。
 1: G84: 固定为Z轴, G88: 固定为X轴。

注释

本参数在参数FCV(No.0001#1)为“1”的情况下，通过FS10/11格式指令了刚性攻丝的情况下无效。

- #1 RIP** 从起始点移动到R点时，到位检测
 0: 取决于参数NCI(No.1601#5)。
 1: 予以进行。

注释

本参数在参数NCI(No.1601#5)=“1”且参数IRR(No.5202#4)=“0”时有效。

在参数NCI(No.1601#5)=“0”的情况下，与本参数无关地进行到位检测。

5210	刚性攻丝方式指令M代码
------	-------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2字路径型

[数据范围] 0 ~ 65535

此参数设定刚性攻丝方式指令M代码。

将其设定为0时，视为29(M29)。

5211	刚性攻丝的拉拔动作时的倍率值
------	----------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据单位] 1%或 10%
 [数据范围] 0 ~ 200

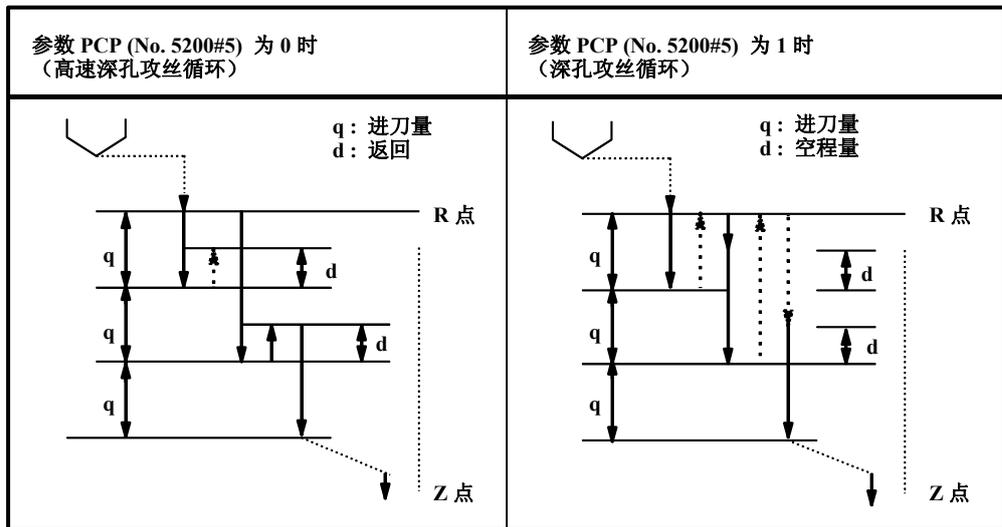
此参数设定刚性攻丝的拉拔动作时的倍率值。

注释
 参数 DOV(No.5200#4)为“1”时倍率值有效。参数 OVU(No.5201#3)为“1”时，设定数据的单位成为 10%，可在高达 2000%的拉拔动作下应用倍率。

5213	深孔刚性攻丝循环的返回量
------	--------------

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于钻孔轴的设定单位。
 [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)）
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）

此参数设定高速深孔攻丝循环的退刀量、或者深孔攻丝循环的空程量。



注释
 1 攻丝循环的情形下，参数 PCT(No.5104#6)为“1”时有效。
 2 直径轴的情形下，以直径值来指定。

5214	刚性攻丝同步误差宽幅的设定
------	---------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字主轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定有关刚性攻丝的同步误差宽幅的允许范围。

同步误差宽幅超过本参数的设定值时，发出报警(SP0741)。但是，设定值为 0 的情况下，不进行同步误差检查。

5221	刚性攻丝中的主轴一侧的齿轮的齿数（第 1 齿轮）
------	--------------------------

5222	刚性攻丝中的主轴一侧的齿轮的齿数（第 2 齿轮）
------	--------------------------

5223	刚性攻丝中的主轴一侧的齿轮的齿数（第 3 齿轮）
------	--------------------------

5224	刚性攻丝中的主轴一侧的齿轮的齿数（第 4 齿轮）
------	--------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 1 ~ 32767

此参数为每个齿轮设定刚性攻丝中的位置编码器一侧的齿轮的齿数。

注释

位置编码器附带在主轴一侧的情况下，参数(No.5221~No.5224)应设定相同值。

5231	刚性攻丝中的位置编码器一侧的齿轮的齿数（第 1 齿轮）
5232	刚性攻丝中的位置编码器一侧的齿轮的齿数（第 2 齿轮）
5233	刚性攻丝中的位置编码器一侧的齿轮的齿数（第 3 齿轮）
5234	刚性攻丝中的位置编码器一侧的齿轮的齿数（第 4 齿轮）

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 1 ~ 32767

此参数为每个齿轮设定刚性攻丝中的位置编码器一侧的齿轮的齿数。

注释

位置编码器附带在主轴一侧的情况下，参数(No.5231~No.5234)应设定相同值。

5241	刚性攻丝中的主轴最高转速（第 1 齿轮）
5242	刚性攻丝中的主轴最高转速（第 2 齿轮）
5243	刚性攻丝中的主轴最高转速（第 3 齿轮）
5244	刚性攻丝中的主轴最高转速（第 4 齿轮）

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字主轴型

[数据单位] min^{-1}

[数据范围] 0 ~ 9999

主轴 位置编码器齿轮比

1:1 0 ~ 7400

1:2 0 ~ 9999

1:4 0 ~ 9999

1:8 0 ~ 9999

此参数设定刚性攻丝中每个齿轮的主轴最高转速。

在 1 级齿轮的系统中，为参数(No.5241)和参数(No.5243)设定相同的值。在 2 级齿轮的系统中，为参数(No.5242)和参数(No.5243)设定相同的值。若不进行设定，就会有报警(PS0200)发出。这些设定适用于 M 系列。

5261	刚性攻丝中各齿轮的加/减速时间常数（第1齿轮）
5262	刚性攻丝中各齿轮的加/减速时间常数（第2齿轮）
5263	刚性攻丝中各齿轮的加/减速时间常数（第3齿轮）
5264	刚性攻丝中各齿轮的加/减速时间常数（第4齿轮）

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据单位] msec

[数据范围] 0 ~ 4000

此参数设定刚性攻丝中各齿轮的主轴和攻丝轴的直线型加/减速的时间常数。设定达到主轴最高转速（参数（No. 5241~））之前的时间。实际的时间常数，为主轴最高转速与所指令的 S 之比例值。

若是铃型加/减速的情形，设定直线部分的时间常数。

5271	刚性攻丝的拉拔时的加/减速时间常数（第1齿轮）
5272	刚性攻丝的拉拔时的加/减速时间常数（第2齿轮）
5273	刚性攻丝的拉拔时的加/减速时间常数（第3齿轮）
5274	刚性攻丝的拉拔时的加/减速时间常数（第4齿轮）

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据单位] msec

[数据范围] 0 ~ 4000

此参数设定刚性攻丝中拉拔动作时的、各齿轮的主轴和攻丝轴的直线型加/减速的时间常数。

若是铃型加/减速的情形，设定直线部分的时间常数。

若是插补型刚性攻丝，成为加速时间恒定的直线型或铃型加/减速，直接设定各齿轮的主轴和攻丝轴的时间常数。

注释

此设定在参数 TDR(No.5201#2)为“1”时有效。

5280	刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的环路增益 (各齿轮通用)
5281	刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的环路增益 (第 1 齿轮)
5282	刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的环路增益 (第 2 齿轮)
5283	刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的环路增益 (第 3 齿轮)
5284	刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的环路增益 (第 4 齿轮)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据单位] 0.01/sec

[数据范围] 1 ~ 9999

此参数设定刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的环路增益。它在极大程度上影响到螺纹精度。进行切削测试并以成为适当值的方式进行调整。

通过模拟主轴进行螺纹切削时，应同时对环路增益乘数（参数 No.5291~5294）进行调整。

注释

希望针对每个齿轮改变环路增益时，将参数(No.5280)的值设定为 0，在参数(No.5281~No.5284)中设定每个齿轮的环路增益。参数(No.5280)为非 0 时，每一齿轮的环路增益将无效，参数(No.5280)的设定值成为所有齿轮通用的环路增益。

5291	刚性攻丝中主轴的环路增益乘数（第 1 齿轮）
5292	刚性攻丝中主轴的环路增益乘数（第 2 齿轮）
5293	刚性攻丝中主轴的环路增益乘数（第 3 齿轮）
5294	刚性攻丝中主轴的环路增益乘数（第 4 齿轮）

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 1 ~ 32767

此参数为每个齿轮设定刚性攻丝中的主轴的环路增益乘数。

它在极大程度上影响到螺纹精度。请结合环路增益，进行切削测试并进行微调，以得到最佳值。

环路增益乘数 GC 通过下式求出。

$$GC = \frac{2048000 \times 360 \times PC \times E}{PLS \times SP \times L}$$

PLS ……位置编码器的脉冲数(pulse/rev)

SP ……主轴一侧的齿轮的齿数

PC ……位置编码器一侧的齿数

E ……以 1000min⁻¹ 使主轴电机旋转的指令电压(V)

L ……主轴电机每转动一周的主轴的旋转角度(deg)

计算例) 若是下列所示的主轴电机、齿轮比的情形，按如下方式计算。

$$PLS = 4096 \text{ pulse/rev}$$

$$SP = 1$$

$$PC = 1$$

$$E = 2.2 \text{ V}$$

$$L = 360 \text{ deg}$$

$$GC = \frac{2048000 \times 360 \times 1 \times 2.2}{4096 \times 1 \times 360} = 1100$$

(注释) 假设在 10V 下使用 4500min⁻¹ 的主轴电机进行计算，在 2.2V 下为 1000 min⁻¹。

注释

这是用于模拟主轴的参数。

5300	刚性攻丝中攻丝轴的到位宽幅（第1主轴）
------	---------------------

5302	刚性攻丝中攻丝轴的到位宽幅（第2主轴）
------	---------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定通过各主轴进行刚性攻丝情形下的攻丝轴的到位宽幅。

5301	刚性攻丝中主轴的到位宽幅
------	--------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定刚性攻丝中的主轴的到位宽幅。

注释

如果设定过大的值，将会导致精度变坏。

5310	刚性攻丝中攻丝轴的移动中位置偏差量极限值（第1主轴）
------	----------------------------

5350	刚性攻丝中攻丝轴的移动中位置偏差量极限值（第2主轴）
------	----------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定通过各主轴进行刚性攻丝情形下的攻丝轴的移动中位置偏差量极限值。

5311

刚性攻丝中主轴的移动中位置偏差量极限值

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999

设定刚性攻丝中主轴的移动中位置偏差极限值。可以按照如下式子求出。

$$\text{设定值} = \frac{S \times PLS \times 100 \times SP \times C}{60 \times G \times PC}$$

S ……执行刚性攻丝的主轴的最高转速 (min^{-1})
(参数(No.5241~)的设定值)

PLS ……位置编码器的脉冲数(pulse/rev)

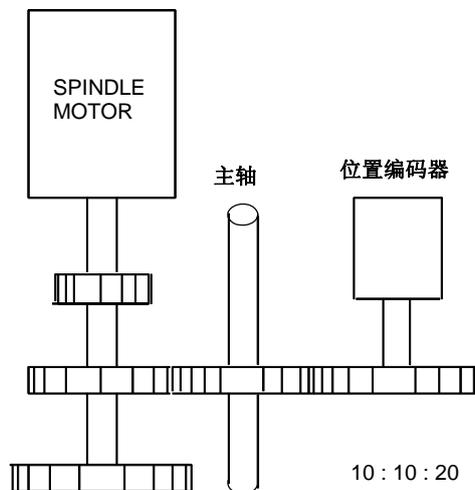
SP ……主轴一侧的齿轮的齿数

PC ……位置编码器一侧的齿数

G ……刚性攻丝时的环路增益 (0.01sec^{-1})
(参数(No.5281~)的设定值)

C ……系数 1.5

计算例)



$S=3600$
 $PLS=4096$
 $SP=10$
 $PC=20$
 $G=3000$
 $C=1.5$

$$\text{设定值} = \frac{3600 \times 4096 \times 100 \times 10 \times 1.5}{60 \times 3000 \times 20} = 6144$$

5312	刚性攻丝中攻丝轴的停止中位置偏差量极限值（第1主轴）
------	----------------------------

5352	刚性攻丝中攻丝轴的停止中位置偏差量极限值（第2主轴）
------	----------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定通过各主轴进行刚性攻丝情形下的攻丝轴的停止中位置偏差极限值。

5313	刚性攻丝中主轴的停止中位置偏差量极限值
------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2字主轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定刚性攻丝中主轴的停止中位置偏差极限值。

5321	刚性攻丝中主轴的反向间隙量（第1齿轮）
------	---------------------

5322	刚性攻丝中主轴的反向间隙量（第2齿轮）
------	---------------------

5323	刚性攻丝中主轴的反向间隙量（第3齿轮）
------	---------------------

5324	刚性攻丝中主轴的反向间隙量（第4齿轮）
------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] -9999 ~ 9999

此参数设定刚性攻丝中主轴的反向间隙量。

5365	
	刚性攻丝的铃型加/减速时间常数 (第 1 齿轮)
5366	
	刚性攻丝的铃型加/减速时间常数 (第 2 齿轮)
5367	
	刚性攻丝的铃型加/减速时间常数 (第 3 齿轮)

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 512

此参数设定在刚性攻丝中选择了铃型加/减速的情况下的曲线部分的时间。此参数被设定为 0 时，成为直线型加/减速。

注释
 本参数在参数 RBL(No.5203#5)被设定为“1”时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8133					MSP			SSC

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

- # 0 **SSC** 是否使用周速恒定控制
 0: 不使用。
 1: 使用。

- # 3 **MSP** 是否使用多主轴控制
 0: 不使用。
 1: 使用。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11420								RAU

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 RAU 使刚性攻丝最佳加/减速功能，
0: 无效。
1: 有效。

11421	刚性攻丝最佳加/减速的最大加速度 (第 1 齿轮)
-------	---------------------------

11422	刚性攻丝最佳加/减速的最大加速度 (第 2 齿轮)
-------	---------------------------

11423	刚性攻丝最佳加/减速的最大加速度 (第 3 齿轮)
-------	---------------------------

11424	刚性攻丝最佳加/减速的最大加速度 (第 4 齿轮)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字主轴型

[数据单位] rev / sec²

[数据范围] 0~10000.0
设定最大加速度。

11425	刚性攻丝最佳加/减速的铃型加/减速加速度变化时间（第1齿轮）
11426	刚性攻丝最佳加/减速的铃型加/减速加速度变化时间（第2齿轮）
11427	刚性攻丝最佳加/减速的铃型加/减速加速度变化时间（第3齿轮）

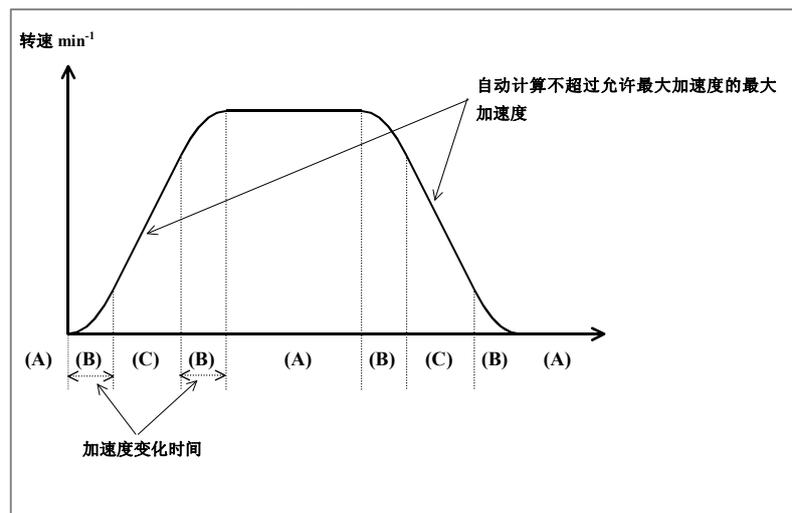
[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据单位] msec

[数据范围] 0~200

此参数设定刚性攻丝最佳加/减速中铃型加/减速的加速度变化时间（从定速状态(A)到基于刚性攻丝最佳加/减速计算出来的加速度下的加/减速状态(C)发生变化的时间之前的时间：下图的(B)部分的时间）。



11429	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 主轴转速 (第 1 齿轮)
11430	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 主轴转速 (第 1 齿轮)
11431	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 主轴转速 (第 1 齿轮)
11432	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 主轴转速 (第 2 齿轮)
11433	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 主轴转速 (第 2 齿轮)
11434	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 主轴转速 (第 2 齿轮)
11435	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 主轴转速 (第 3 齿轮)
11436	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 主轴转速 (第 3 齿轮)
11437	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 主轴转速 (第 3 齿轮)
11438	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 主轴转速 (第 4 齿轮)
11439	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 主轴转速 (第 4 齿轮)
11440	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 主轴转速 (第 4 齿轮)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节主轴型

[数据单位] %

[数据范围] 0~100

以相对主轴最高转速 (参数(No.5241~No.5244)) 的比率设定加速度设定点(P0~P4)P1~P3 的主轴转速。P0 的主轴转速为 0, P4 的主轴转速为主轴最高转速。此外, 跳过设定了 0 的加速度设定点。

11441	刚性攻丝最佳加/减速的 P0 允许加速度 (第 1 齿轮)
11442	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 允许加速度 (第 1 齿轮)
11443	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 允许加速度 (第 1 齿轮)
11444	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 允许加速度 (第 1 齿轮)
11445	刚性攻丝最佳加/减速的 P4 允许加速度 (第 1 齿轮)
11446	刚性攻丝最佳加/减速的 P0 允许加速度 (第 2 齿轮)
11447	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 允许加速度 (第 2 齿轮)
11448	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 允许加速度 (第 2 齿轮)
11449	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 允许加速度 (第 2 齿轮)
11450	刚性攻丝最佳加/减速的 P4 允许加速度 (第 2 齿轮)
11451	刚性攻丝最佳加/减速的 P0 允许加速度 (第 3 齿轮)
11452	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 允许加速度 (第 3 齿轮)
11453	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 允许加速度 (第 3 齿轮)
11454	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 允许加速度 (第 3 齿轮)
11455	刚性攻丝最佳加/减速的 P4 允许加速度 (第 3 齿轮)
11456	刚性攻丝最佳加/减速的 P0 允许加速度 (第 4 齿轮)
11457	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 允许加速度 (第 4 齿轮)
11458	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 允许加速度 (第 4 齿轮)

11459	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 允许加速度（第 4 齿轮）
11460	刚性攻丝最佳加/减速的 P4 允许加速度（第 4 齿轮）

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节主轴型

[数据单位] %

[数据范围] 0~100

此参数以最大加速度（参数(No.11421~No.11424)）的比率设定加速度设定点 (P0~P4)的允许加速度。设定了 0 的加速度设定点，被视为 100%。

11461	刚性攻丝最佳加/减速的 P0 允许减速度 (第 1 齿轮)
11462	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 允许减速度 (第 1 齿轮)
11463	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 允许减速度 (第 1 齿轮)
11464	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 允许减速度 (第 1 齿轮)
11465	刚性攻丝最佳加/减速的 P4 允许减速度 (第 1 齿轮)
11466	刚性攻丝最佳加/减速的 P0 允许减速度 (第 2 齿轮)
11467	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 允许减速度 (第 2 齿轮)
11468	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 允许减速度 (第 2 齿轮)
11469	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 允许减速度 (第 2 齿轮)
11470	刚性攻丝最佳加/减速的 P4 允许减速度 (第 2 齿轮)
11471	刚性攻丝最佳加/减速的 P0 允许减速度 (第 3 齿轮)
11472	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 允许减速度 (第 3 齿轮)
11473	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 允许减速度 (第 3 齿轮)
11474	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 允许减速度 (第 3 齿轮)
11475	刚性攻丝最佳加/减速的 P4 允许减速度 (第 3 齿轮)
11476	刚性攻丝最佳加/减速的 P0 允许减速度 (第 4 齿轮)
11477	刚性攻丝最佳加/减速的 P1 允许减速度 (第 4 齿轮)

11478	刚性攻丝最佳加/减速的 P2 允许减速度（第 4 齿轮）
11479	刚性攻丝最佳加/减速的 P3 允许减速度（第 4 齿轮）
11480	刚性攻丝最佳加/减速的 P4 允许减速度（第 4 齿轮）

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节主轴型
[数据单位]	%
[数据范围]	0~100

此参数以最大加速度（参数(No.11421~No.11424)）的比率设定加速度设定点 (P0~P4)的允许减速度。设定了 0 的加速度设定点，被视为 100%。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0200	非法的 S 代码指令	在刚性攻丝时，S 的值超出范围或没有设定。参数(No.5241~No.5243)的设定值成为刚性攻丝时可指令的 S 的值。请改变参数设定值或修改程序。
PS0201	在刚性攻丝中未指令进给速度	切削进给速度的指令 F 代码被设定为 0。 刚性攻丝指令时，F 指令相对于 S 指令非常小的情况下，由于刀具不能在编程导程下进行切削，因此会发出此报警。
PS0202	位置 LSI 溢出	在刚性攻丝时，主轴分配值过大。（系统错误）
PS0203	刚性攻丝的指令错误	在刚性攻丝时，刚性 M 代码(M29)的位置不对，或 S 指令不正确。请修改程序。
PS0204	非法的轴运行	在刚性攻丝时，在刚性 M 代码(M29)和 G84(G74)程序段之间指定了轴运行。请修改程序。
PS0205	刚性攻丝方式 DI 信号 关闭	(1)当执行 G84(G74)时，虽然在刚性攻丝下指定了刚性 M 代码(M29)，但是，刚性方式 DI 信号(RGTAPG061.0)没有处在 ON。请参考 PMC 梯形图，找出 DI 信号没有接通的原因。 (2)执行刚性攻丝时，没有选择了该路径的指令的主轴。或者，多个路径的主轴选择相同路径的指令。请确认主轴指令选择信号。 (3)刚性攻丝中指令的主轴已被在其他路径执行。 (4)在有多主轴功能的装置中，进行刚性攻丝时，尚未选择执行刚性攻丝的主轴。
PS0206	不能改变平面（刚性攻丝）	在刚性方式中指定了平面转换。请修改程序。
PS0207	攻丝数据不对	在刚性攻丝中所指定的距离太短或太长。
SV0410	停止时误差太大	停止时的位置偏差量超过了参数(No.1829)中设定的值。
SV0411	运动时误差太大	移动中的位置偏差量比参数设定值大得多。（通常情况下参数(No.1828)）
SP0740	刚性攻丝报警：超差	在刚性攻丝期间，主轴停止中的位置偏差量超出了设定值。
SP0741	刚性攻丝报警：超差	在刚性攻丝期间，主轴移动中的位置偏差量超出了设定值。
SP0742	刚性攻丝报警：LSI 溢出	在刚性攻丝期间，主轴侧发生 LSI 溢出。

编号	信息	内容
SP0752	主轴方式切换错误	主轴处在主轴控制以外的方式（Cs轮廓控制和主轴同步控制等）。利用基于其它路径主轴的刚性攻丝时，执行刚性攻丝的主轴，应在刚性攻丝开始前切换到主轴控制方式。
DS1711	加速度参数错误(刚性攻丝最适加速度)	刚性攻丝最佳加/减速的允许加速度参数有误。可能是下列其中的一个原因。 ① 相对于加速度的减速度的比率不足 1/3。 ② 速度减到 0 的时间超过最大值。 ③ 最大加速度（参数(No.11421~No.11424)）为 0。

10.13.18 注意事项

- 与主轴相关的注意事项

注意

⚠ 注意

模拟主轴时，请妥善调整漂移补偿值。

若没有适当进行调整，刀具则会在

- 攻丝开始时
- 攻丝结束时
- 孔底

的到位等待中停止。

注释

注释

1 刚性攻丝方式中的主轴的螺距误差补偿不予进行。

2 主轴的分配量的极限值如下所示。（以诊断显示 No.451 予以显示。）

- 串行主轴的情形：每 8msec 为 32767pulse
- 模拟主轴的情形：每 8msec 为 4095pulse

此值随着位置编码器的齿轮比设定和刚性攻丝的指令而变化，指定了超过此上限的指令时，会发生报警(PS0202)。

• 其他注意事项

 注意

1 同时使用主轴定向的情形

主轴定向是不直接受到 CNC 的控制而通过主轴和传感器和 PMC 向位置进行定位的一种功能。

CNC 并不直接干预这一控制，但是遵循所要使用的主轴的定向功能规格。

2 同时使用主轴定位功能（T 系列）的情形

与刚性攻丝一起使用主轴定位功能（T 系列）时，不可在主轴分度方式中指令刚性攻丝方式，或者相反地在刚性攻丝方式中指令主轴分度。（无法在相同的主轴上同时实现定位和刚性攻丝。）

但是，同时使用多主轴控制并进行主轴位置分度的主轴和执行刚性攻丝的主轴不同时，则不在此限。

3 同时使用 Cs 轮廓控制功能的情形

同时使用基于串行主轴的 Cs 轮廓控制功能时，主轴在一台电机上执行主轴旋转控制方式、Cs 轮廓控制方式、刚性攻丝方式的 3 个功能，所以要注意以下几点。

- ① 是 Cs 轮廓控制方式还是主轴旋转控制方式，随 Cs 轮廓控制切换信号而定，不管 Cs 轮廓控制切换信号的状态如何就进入刚性攻丝方式。

解除刚性攻丝方式时，根据该时刻的 Cs 轮廓控制切换信号的状态，切换到主轴旋转控制方式或者 Cs 轮廓控制方式。

- ② 可以从 Cs 轮廓控制方式直接进入刚性攻丝方式，所以也可通过使用 Cs 轮廓控制功能，在完成攻丝的定位后执行刚性攻丝。

但是，无法保证正确的定位。此外，在攻丝循环中进行齿轮切换和绕组切换等而导致主轴位置丢失的情况下，定位自然无效。

- ③ 虽然可以从 Cs 轮廓控制方式直接进入刚性攻丝方式，但是即使通过 G80 等代码来解除刚性攻丝方式，也不会保证 Cs 轮廓控制方式时的位置。

从 Cs 轮廓控制方式直接进入刚性攻丝方式，希望再次进入 Cs 轮廓控制方式的情况下，有时需要在返回 Cs 轮廓控制方式后暂时通过 G00 或 G28 执行参考点返回操作。

- ④ 在带有串行主轴 Cs 轮廓控制功能的系统中，刚性攻丝方式中的主轴电机处在叫做伺服方式的状态下，正在接受 JOG 和手控手轮的进给。为了预防这种情况，在刚性攻丝中，请通过 PMC 侧将 Cs 轮廓轴的 JOG 和手控手轮置于无效。

- ⑤ 向 Cs 轮廓控制轴的伺服关断信号，请在刚性攻丝中通过 PMC 侧进行屏蔽处理。

- ⑥ 同时使用多主轴控制而进行 Cs 轮廓控制的主轴和进行刚性攻丝的主轴不同时，可以在一个主轴处在 Cs 轮廓控制方式中，由另外一个主轴上来指令刚性攻丝。

 注意

4 程序再启动

刚性攻丝方式中的程序段中无法执行程序再启动。（M29 指令~G80 指令间的程序段中无法执行程序再启动）

5 在一个程序段中有多个M代码指令

刚性攻丝方式指令 M 代码，请以单独的 M 代码来指令。（无法在一个程序段中指令多个 M 代码）

• 有关位置控制环路增益切换和串行主轴参数

刚性攻丝中，为了使主轴和钻孔轴的位置控制的环路增益匹配，执行使钻孔轴的环路增益与主轴的环路增益匹配的切换处理。

这一切换处理取决于参数(No. 5281~5284)的设定值。

主轴的环路增益，取决于串行主轴参数中设定的值和所输入的齿轮信号(CTH2, CTH1)。

因此，进行基于串行主轴的刚性攻丝时，需要在执行刚性攻丝的串行主轴的参数中设定主轴的位置控制的环路增益。

使用多主轴控制时，即使第 1 主轴以外的主轴也可以执行刚性攻丝，所以请在执行如下所示参数号的刚性攻丝的串行主轴轴侧进行设定。

另外，如下所示的参数是在使用串行主轴时主要需要进行设定和调整的串行主轴参数。

有关串行主轴参数的详情，请参阅串行主轴的说明书“FANUC AC SPINDLE MOTOR *ai* series DESCRIPTIONS”（规格说明书）（B-65272EN）以及“FANUC AC SPINDLE MOTOR *ai* series 参数说明书”（B-65280CM）。

4044

伺服方式时速度环比例增益（齿轮 1, 齿轮 2）

4045

伺服方式时速度环比例增益（齿轮 3, 齿轮 4）

[数据单位]

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定伺服方式时（刚性攻丝等）的速度环路比例增益。

4052

伺服方式时速度环积分增益（齿轮 1, 齿轮 2）

4053

伺服方式时速度环积分增益（齿轮 3, 齿轮 4）

[数据单位]

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定伺服方式时（刚性攻丝等）的速度环积分增益。

4065	伺服方式时位置增益 (HIGH)
4066	伺服方式时位置增益 (MEDIUM HIGH)
4067	伺服方式时位置增益 (MEDIUM LOW)
4068	伺服方式时位置增益 (LOW)

[数据单位] 0.01sec⁻¹

[数据范围] 0 ~ 65535

此参数设定伺服方式时 (刚性攻丝等) 的伺服环路增益。

⚠ 注意

在进行基于串行主轴的刚性攻丝时, 设定刚性攻丝时的主轴侧的位置控制的环路增益。

这里设定的值, 基本上应与钻孔轴的位置控制的环路增益(No.5281~5284)中设定的值相同。此外, 实际上以哪个串行主轴参数的环路增益使主轴运动, 则随串行主轴的咬合、齿轮选择信号 CTH1,CTH2 而定, 所以与齿轮切换等相关, 需要确定如何与 PMC 软件一起进行设定。

所选的齿轮号与主轴齿轮选择信号之间的关系如下所示。

CTH1	CTH2	所选的齿轮	使用的参数号	
0	0	HIGH	4065	4044 4052
0	1	MIDEUM HIGH	4066	
1	0	MIDEUM LOW	4067	4045 4053
1	1	LOW	4068	

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM)	刚性攻丝
连接说明书 (功能篇) (本说明书)	主轴控制 多主轴
FANUC SERVO AMPLIFIER <i>ai</i> series DESCRIPTIONS (规格说明书) (B-65282EN)	Rigid taping (刚性攻丝)
FANUC AC SPINDLE MOTOR <i>ai</i> series 参数说明书 (B-65280CM)	刚性攻丝

10.14 主轴同步控制

概要

可以使主轴同步地进行控制。此外，还可以进行主轴的旋转相位控制，所以不仅可以进行圆棒材料的换抓，还可以进行异形工件的换抓。

主轴同步控制中的主控轴、从控轴的组合，可通过任意的主轴自由选取。

本功能可以在串行主轴上使用。

注释

要使用主轴同时控制，请将参数 SYC(No.8133#4)设定为"1"。

解释

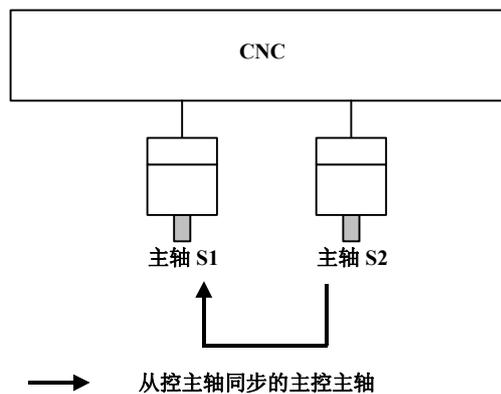
• 同步的主轴配置（1 路径系统的情形）

主轴同步控制中，将接受 S 指令一侧的主轴叫做主控主轴，忽略对自身的 S 指令，同步于主控主轴进行旋转一侧的主轴叫做从控主轴。

参数 SSS(No.3704#4)=“0”的情形

同步的主轴配置如下表所示。

主控主轴	从控主轴
第 1 主轴	第 2 主轴

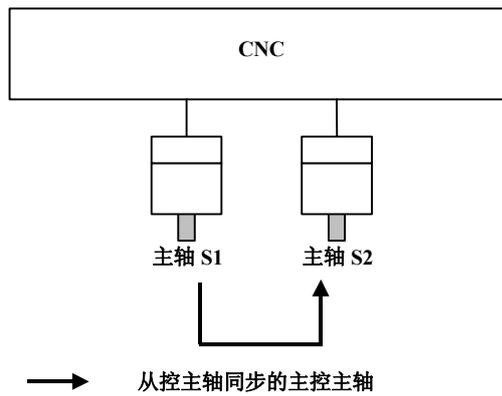


参数 SSS(No.3704#4)=“1” 的情形

哪个从控主轴同步于哪个主控主轴，通过参数(No.4831)进行设定。

主控主轴	从控主轴
任意的主轴	任意的主轴

注释
 将第 2 主轴作为主控轴而指令 S 指令时，需要多主轴控制。（使用基于 PMC 的主轴输出控制（信号 SINDx）时，无需多主轴控制）



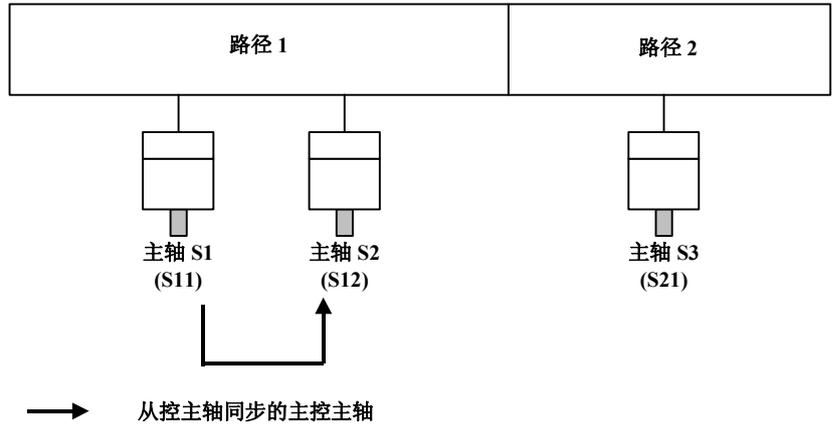
T

• 同步的主轴配置（2 路径系统的情形）

- 参数 SSS(No.3704#4)= “0” 的情形

同步的主轴配置如下表所示。

主控主轴	从控主轴
各路径 第 1 主轴	各路径 第 2 主轴



- 参数 SSS(No.3704#4)= “1” 的情形

可组合任意的主轴进行主轴同步。

哪个从控主轴同步于哪个主控主轴，通过参数(No.4831, No.4832)进行设定。

主控主轴	从控主轴
各路径内的任意的主轴	各路径内的任意的主轴

在参数(No.4831)中设定各从控主轴的主控主轴。

要设定的主控主轴的主轴号，是与从控主轴处在同一路径内的主轴号。

在参数(No.4832)中设定系统共同的逻辑主轴号，即可进行将属于不同路径的任意的主轴作为主控主轴的主轴同步。

要设定的主控主轴的主轴号为系统共同的逻辑主轴号。这种情况下，请将参数(No.4831)全都设定为 0。

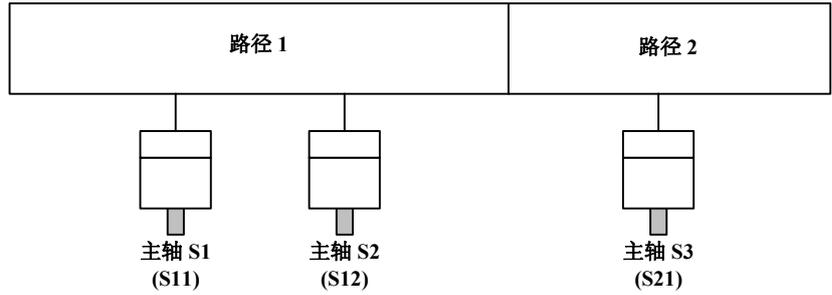
从控主轴所属的路径和主控主轴所属的路径，参数 SSS(No.3704#4)= “1”（基于任意主轴的主轴同步有效）必须成立。

参数设定例)

各路径的主轴配置

3 主轴 (第 1 路径 2 主轴 + 第 2 路径 1 主轴)

系统共同的逻辑主轴号	路径号+路径内主轴号
第 1 主轴(S1)	第 1 路径第 1 主轴(S11)
第 2 主轴(S2)	第 1 路径第 2 主轴(S12)
第 3 主轴(S3)	第 2 路径第 1 主轴(S21)



- 组合不同路径内的主轴的主轴同步的组合例

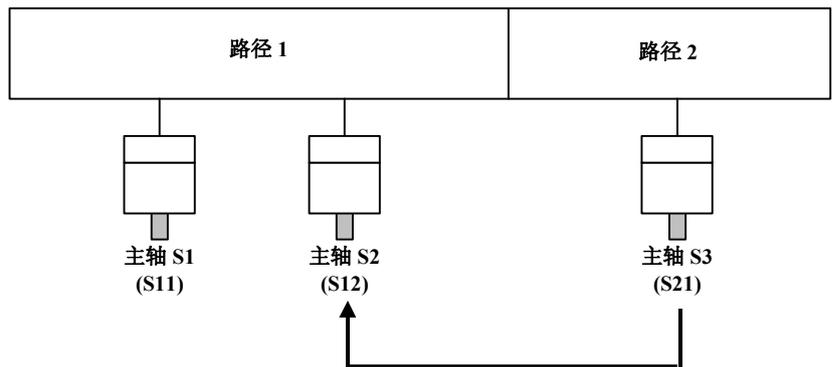
参数设定

参数 SSS(No.3704#4) (PATH1)= "1" , (PATH2)= "1"

参数 No.4831(ALL) =0

参数 No.4832(S1) =0, (S2) =0,(S3) =2

主控主轴	从控主轴
第 1 路径第 2 主轴(S12)	第 2 路径第 1 主轴(S21)



→ 从控主轴同步的主控主轴

- 就主控主轴，还可以使多个从控主轴同步。

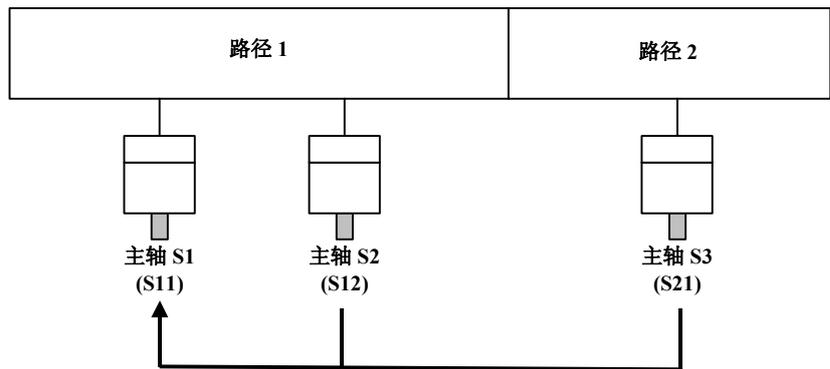
参数设定

参数 SSS(No.3704#4) (PATH1)=“1”,(PATH2)=“1”

参数 No.4831(ALL) =0

参数 No.4832(S1)=0,(S2)=1,(S3)=1

主控主轴	从控主轴
第 1 路径第 1 主轴(S11)	第 1 路径第 2 主轴(S12)
	第 2 路径第 1 主轴(S21)

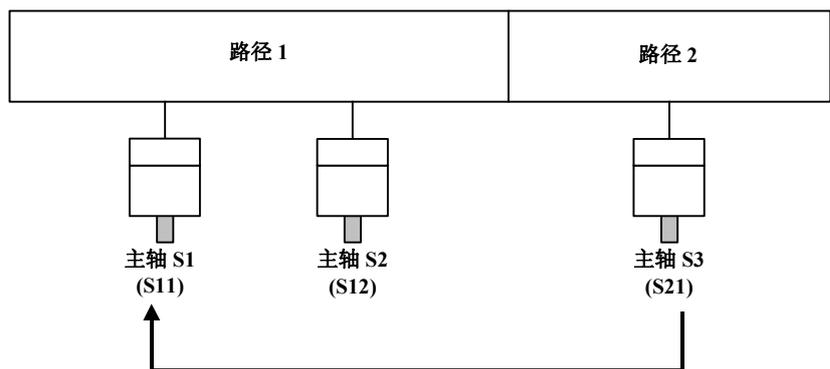


→ 从控主轴同步的主控主轴

- 参数 SCB(No.4800#5)="1"的情形

(与参数 SSS(No.3704#4)的设定无关) 同步的主轴配置如下所示。

主控主轴	从控主轴
第 1 路径 第 1 主轴	第 2 路径 第 1 主轴



→ 从控主轴同步的主控主轴

作为控制信号，可以使用 0i-TTC 系统兼容的信号接口。

- 转速同步

- 通过将主轴同步控制信号设定为'1'，即成为主轴同步控制方式。
指令主轴同步控制时，分别将主轴加速或者减速到所指令的转速后，成为同步控制状态。
- 当 2 个主轴达到相当于主轴同步速度指令的转速，2 个主轴间的转速差在参数设定值(No.4033)以下时，主轴同步速度控制完成信号即被输出。

- 相位匹配

- 在主轴同步控制方式中（主轴同步速度控制完成信号输出后）将主轴相位同步控制信号设定为'1'即执行主轴相位同步。
主轴相位同步动作中（主轴相位同步控制完成信号成为'1'之前）不保持 2 轴间的同步状态。
- 两者的主轴的错误差在 NC 侧参数(No.4810)中确定的允许脉冲数以内时，输出主轴相位同步完成信号。
主轴相位同步完成后，指令主轴相位同步时，再次进行主轴相位同步动作。
请勿在两个主轴抓取工件的状态下指令主轴相位同步。

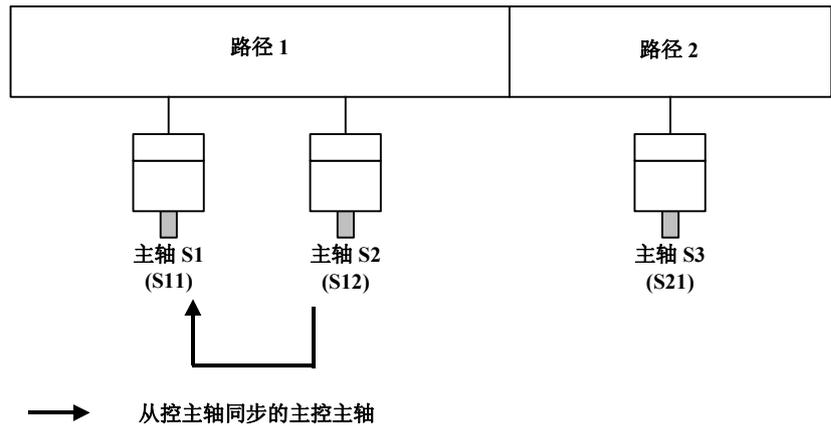
- 转速指令

- 主轴同步控制方式中的转速，向主控主轴的转速指令有效。
- 主轴同步控制方式中的向主控主轴的转速指令可以像通常的 S 指令一样地进行指令。
此外，基于 PMC 的主轴输出控制(SIND, SSIN, SSGN, R01I~R12I), *SSTP, SOR 等信号，与通常一样有效。
但是，在通过基于 PMC 的主轴输出控制的指令进行转速指令时，主轴的各齿轮中的最高转速的参数(No.3741, No.3742, No.3743, No.3744)必须已经正确设定。
与所选的齿轮对应的参数为 0 的情况下，主轴不会同步旋转。
- 成为主轴同步控制方式前的向主控主轴的 S 指令和基于 PMC 的主轴输出控制的转速指令，在主轴同步控制方式中也有效。
此外，主轴同步控制中的向主控主轴的转速指令也作为在主轴同步控制解除后的主控主轴的指令有效。

T

- 转速比控制

- 进行主轴同步控制时,可以进行主控主轴:从控主轴的转速比为 1:n 的控制。主轴同步控制方式中通过将主轴同步转速比控制信号 SBRT<G038.1>设定为"1", 主轴同步即在转速比控制下动作。此时, 主控主轴:从控主轴的转速比为 1:n (n:参数(No.7635)的设定值)。



主控主轴: 从控主轴的转速比设定 1:2
 向主控主轴 S1 的指令转速为 S100 的情形
 成为
 主轴 S1: 主轴转速 S100(1/min)
 主轴 S2: 主轴转速 S200(1/min)
 的同步控制状态。

在指令给主控主轴的转速上乘以转速比而被指令的各从控主轴的转速超过参数 (No.7636)中设定的值时, 从控主轴的转速以不超过所设定的上限转速的方式被钳制起来。同时, 主控主轴的转速也在保持转速比的状态下被钳制起来。

多个从控轴成为钳制状态时, 所有的主轴被以保持主轴同步的转速比的转速钳制起来。

其中一个从控主轴成为钳制状态时, 主轴同步转速比控制钳制信号 RSMAX<F065.2>成为'1'。

• 补充说明

- 为进行主轴同步控制方式中的 2 个主轴间的相互误差量的监视，提供有相位误差监视信号 SYCAL<Fn044.4>(SYCAL1~SYCAL2<Fn043.0~Fn043.1>)。该误差监视信号时刻监视 2 个主轴间的同步误差，发生参数(No. 4811)中设定的误差量（由错误脉冲的绝对值来设定）以上的误差时成为'1'，在设定值以下时则成为'0'。
- 在同步控制状态下，即使在 2 个主轴抓住工件的状态下也可以进行周速恒定控制。但是，即使有主轴转速的变化，同步转速在参数设定(主轴同步控制时的加/减速时间常数)的范围内变化。
- 主轴同步控制中，主轴速度的偏置补偿值（参数(No.3731)）无效。

主轴同步的连接详情记载于串行主轴的说明书中，请参照相关内容。

限制

- Cs 轮廓控制方式、刚性攻丝、主轴简易同步（M 系列）等、主轴的状态处在主轴旋转方式以外时，无法进行主轴同步控制方式。请在主控轴、从控轴都在主轴旋转方式状态下执行向主轴同步控制方式的切换。
- 对于主轴同步控制方式中的轴，无法进行 Cs 轮廓控制、刚性攻丝、主轴简易同步（M 系列）等的指令。
- 将第 2 主轴作为主控轴进行 S 指令时，需要多主轴控制。（使用基于 PMC 的主轴输出控制（信号 SINDx）时，无需多主轴控制）
- 主轴同步控制时的最高转速，随主控主轴的主轴电机的最高转速（参数(No. 4020)）而定。
 （例）主控主轴 主轴电机的最高转速：6000 min⁻¹
 从控主轴 主轴电机的最高转速：4500 min⁻¹
 上例中，速度指令为 12bit=4095，对此，6000 min⁻¹ 成为主控侧的最高转速指令，主轴同步控制时指令 6000 min⁻¹ 时，从控主轴侧发出超速报警（主轴单元侧报警(AL-07)）。
 因此，上例中，请勿指令 4500 min⁻¹ 以上的速度指令。

诊断显示

0418

各主轴的位置偏差量

主轴为包含位置环路的方式时，表示各主轴的位置偏差量。
单位为在各方式中使用的检测器的单位。

0425

各主轴的同步误差

表示主轴同步中的各主轴的同步误差的绝对值。
同步误差值显示在从控主轴中。

主轴画面(主轴同步控制)

主轴同步控制方式中，主轴画面上显示如下信息。

"主轴位置偏差"表示当前显示中的主轴的位置偏差量。

"同步误差"表示主轴同步中的同步误差的绝对值。同步误差值显示在从控主轴的主轴画面上。

参数 SVP(No.3799#3)="1"的情况下，"同步误差"显示同步误差的峰值保持值。

实际主轴速度(1/MIN)
速度(1/MIN)
实际闭环增益(0.01/S)
主轴位置偏差(PLS)
同步误差(PLS)

信号

主轴同步控制信号 SPSYC<Gn038.2>

[分类] 输入信号

[功能] 指令第 1/2 主轴的向主轴同步控制方式的切换。

[动作] 将本信号设定为'1'时，成为第 1/2 主轴的主轴同步控制方式。
将本信号设定为'0'时，解除第 1/2 主轴的主轴同步控制方式。

唯在参数 SSS(No.3704#4)="0" 时有效。

参数 SCB(No.4800#5)="1"时，n=0 的地址有效

各主轴的主轴同步控制信号 SPSYC1~SPSYC2<Gn288.0~Gn288.1>

- [分类] 输入信号
- [功能] 指令各主轴的向主轴同步控制方式的切换。
- [动作] 将本信号设定为'1'时，成为将各主轴作为从控轴的主轴同步控制方式。
将本信号设定为'0'时，解除将各主轴作为从控轴的主轴同步控制方式。
SPSYCs 为'1'时：进行将各主轴作为从控轴的主轴同步。

仅在参数 SSS(No.3704#4)="1"且参数 SCB(No.4800#5)="0"时有效
各主轴与哪个主轴同步，通过参数(No.4831 or No.4832)进行设定。

注释

有关各主轴的信号与实际的信号地址的对应关系，请参阅信号地址的项目。

主轴相位同步控制信号 SPPHS<Gn038.3>

- [分类] 输入信号
- [功能] 指令第 1/2 主轴的主轴相位同步控制方式(相位匹配)。
- [动作] 本信号从'0'变为'1'时，进行第 1/2 主轴的主轴相位同步控制。
主轴同步控制信号 SPSYC 为'1'时本信号有效。
请在主轴同步速度控制结束信号 FSPSY 成为'1'后指令本信号。
在捕捉到本信号的上升沿后，系统执行主轴相位同步控制动作。
因此，只要将本信号设为'0'，经过匹配以后的相位就不再会偏移。
但是，当重新将本信号从'0'设为'1'时，系统就执行相位匹配动作。

唯在参数 SSS(No.3704#4)=“0”时有效。
相位的偏移量，在参数(No.4034)中进行设定。
参数 SCB(No.4800#5)="1"时，n=0 的地址有效

注释

务必在主轴同步速度控制完成信号 FSPSY 成为'1'后指令本信号。主轴同步速度控制完成信号 FSPSY 处在'0'的状态下，系统不会执行相位匹配动作。

各主轴的主轴相位同步控制信号 SPPHS1~SPPHS2<Gn289.0~Gn289.1>

[分类] 输入信号

[功能] 指令各主轴的主轴相位同步控制方式（相位匹配）。

[动作] 将本信号设定为'1'时，在将各主轴作为从控轴的主轴同步控制方式下，进行主轴的相位匹配。

各主轴的主轴同步控制信号 SPSYCs 为'1'时有效。

请在各主轴的主轴同步速度控制完成信号 FSPSYs 成为'1'后，指令本信号。

在捕捉到本信号的上升沿后，系统执行主轴相位同步控制动作。

因此，只要将本信号设为'0'，经过匹配以后的相位就不再会偏移。

但是，当重新将本信号从'0'设为'1'时，系统就执行相位匹配动作。

仅在参数 SSS(No.3704#4)="1"且参数 SCB(No.4800#5)="0"时有效

相位的偏移量，在参数(No.4034)中进行设定。

注释

- 1 务必在各主轴的主轴同步速度控制完成信号 FSPSYx 成为'1'后，指令本信号。主轴同步速度控制完成信号 FSPSYx 处在'0'的状态下，系统不会执行相位匹配动作。
- 2 主轴同步地旋转的状态下的相位匹配，只在一从控主轴和主控主轴上有效。多个从控主轴同步于相同的主控主轴旋转的状态下进行相位匹配时，请勿进行多个主轴相位同步控制指令。
- 3 为了使主控主轴和多个从控主轴所有的相位都匹配，务必在所有主轴都已经停止的状态进行相位匹配。
- 4 有关各主轴的信号与实际的信号地址的对应关系，请参阅信号地址的项目。

主轴同步速度控制完成信号 FSPSY<Fn044.2>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知第 1/2 主轴的主轴同步控制（转速同步）已完成的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 在主轴同步控制方式中，当 2 个主轴达到相当于主轴同步速度指令的转速，2 个主轴间的转速之差在参数(No.4033)的设定值以下时，本信号即被输出。
- 下列情形下成为'0'。
- 在主轴同步控制方式中，2 个主轴尚未达到相当于主轴同步速度指令的转速。
 - 在主轴同步控制方式中，2 个主轴间的转速之差大于参数 (No. 4033) 的设定值。
 - 没有处在主轴同步控制方式中。

唯在参数 SSS(No.3704#4)=“0”时有效。

参数 SCB(No.4800#5)="1"时，n=0 的地址有效

注释

即使本信号曾一度被设为'1'，但由于切削负载变动等原因而转速之差在参数(No.4033)设定值以上时，本信号就成为'0'。

各主轴的主轴同步速度控制完成信号 FSPSY1~FSPSY2<Fn288.0~Fn288.1>

- [分类] 输出信号
- [功能] 本信号通知将各主轴作为从控轴的主轴同步控制(转速同步)已经结束的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 在主轴同步控制方式中，当 2 个主轴达到相当于主轴同步速度指令的转速，2 个主轴间的转速之差在参数(No.4033)的设定值以下时，本信号即被输出。
- 下列情形下成为'0'。
- 在主轴同步控制方式中，2 个主轴尚未达到相当于主轴同步速度指令的转速。
 - 在主轴同步控制方式中，2 个主轴间的转速之差大于参数(No.4033)的设定值。
 - 没有处在主轴同步控制方式中。

仅在参数 SSS(No.3704#4)="1"且参数 SCB(No.4800#5)="0"时有效

注释

- 1 即使本信号曾一度被设为'1'，但由于切削负载变动等原因而转速之差在参数(No.4033)设定值以上时，本信号就成为'0'。
- 2 有关各主轴的信号与实际的信号地址的对应关系，请参阅信号地址的项目。

主轴相位同步控制完成信号 FSPPH<Fn044.3>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知第 1/2 主轴的主轴相位同步控制（相位匹配）已完成的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 在主轴同步控制方式中，当 2 个主轴达到相当于主轴同步速度指令的转速后，通过主轴相位同步控制信号，在相位匹配完成时（2 个主轴间的错误脉冲之差在参数(No.4810)的设定值以下时），本信号即被输出。
- 下列情形下成为'0'。
- 在主轴同步控制方式中，2 个主轴的相位匹配尚未结束。
 - 在主轴同步控制方式中，2 个主轴间的错误脉冲之差大于参数(No.4810)的设定值。
 - 没有处在主轴同步控制方式中。
 - 没有处在主轴相位同步控制方式中。
- 唯在参数 SSS(No.3704#4)=“0”时有效。
- 参数 SCB(No.4800#5)="1"时，n=0 的地址有效

注释

即使本信号曾一度被设为'1'，但由于切削负载变动等原因而转速之差在参数设定值(No.4810)以上时，本信号就成为'0'。

各主轴的主轴相位同步控制完成信号 FSPPH1~FSPPH2<Fn289.0~Fn289.1>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知将各主轴作为从控轴的主轴相位同步控制（相位匹配）已完成的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 在主轴同步控制方式中，当 2 个主轴达到相当于主轴同步速度指令的转速后，通过主轴相位同步控制信号，在相位匹配完成时（2 个主轴间的错误脉冲之差在参数(No.4810)的设定值以下时），本信号即被输出。
- 下列情形下成为'0'。
- 在主轴同步控制方式中，2 个主轴的相位匹配尚未结束。
 - 在主轴同步控制方式中，2 个主轴间的错误脉冲之差大于参数(No.4810)的设定值。
 - 没有处在主轴同步控制方式中。
 - 没有处在主轴相位同步控制方式中。
- 仅在参数 SSS(No.3704#4)="1"且参数 SCB(No.4800#5)="0"时有效

注释

- 1 即使本信号曾一度被设为'1'，但由于切削负载变动等原因而转速之差在参数(No.4810)设定值以上时，本信号就成为'0'。
- 2 有关各主轴的信号与实际的信号地址的对应关系，请参阅信号地址的项目。

主轴相位误差监视信号 SYCAL<Fn044.4>

[分类] 输出信号

[功能] 在第 1/2 主轴的主轴同步控制方式中，通知 2 个主轴间的错误脉冲之差已经大于参数设定值的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 在主轴同步控制方式中，在主轴同步控制完成后，2 个主轴间的错误脉冲之差大于参数(No.4811)的设定值。

下列情形下成为'0'。

- 没有处在主轴相位同步控制方式。
- 在主轴同步控制方式中，主轴间的错误脉冲之差在参数(No.4811)的设定值以下。

唯在参数 SSS(No.3704#4)="0" 时有效。

参数 SCB(No.4800#5)="1"时，n=0 的地址有效

各主轴的主轴相位误差监视信号 SYCAL1~SYCAL2<Fn043.0~Fn043.1>

[分类] 输出信号

[功能] 在将各主轴作为从控轴的主轴同步控制方式中，通知 2 个主轴间的错误脉冲之差已经大于参数设定值的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 在主轴同步控制方式中，在主轴同步控制完成后，2 个主轴间的错误脉冲之差大于参数(No.4811)的设定值。

下列情形下成为'0'。

- 没有处在主轴相位同步控制方式。
- 在主轴同步控制方式中，主轴间的错误脉冲之差在参数(No.4811)的设定值以下。

仅在参数 SSS(No.3704#4)="1"且参数 SCB(No.4800#5)="0"时有效

注释

有关各主轴的信号与实际的信号地址的对应关系，请参阅信号地址的项目。

主轴同步转速比控制信号 SBRT<Gn038.1>

[分类] 输入信号

[功能] 指令主轴同步控制中的向转速比控制的切换。

[动作] 将本信号设定为'1'时，成为转速比控制。

将本信号设定为'0'时，解除转速比控制。

本信号在属于相同路径的所有从控主轴中共同。

参数 SCB(No.4800#5)="1"时，n=0 的地址有效

主轴同步转速比控制钳制信号 RSMAX<Fn065.2>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知主轴同步控制中的转速比控制下的从控主轴的旋转状态。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 主轴同步控制中的转速比控制中，其中一个从控主轴的转速通过参数 (No.7636)的设定值而成为钳制状态。
- 下列情形下成为'0'。
- 主轴同步控制中的转速比控制中，所有从控主轴的转速尚未被钳制在参数 (No.7636)的设定值上。
 - 没有处在主轴同步控制方式中。

本信号在属于相同路径的所有从控主轴中共同。

参数 SCB(No.4800#5)="1"时，n=0 的地址有效

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn038					SPPHS	SPSYC	SBRT	
Gn288							SPSYC2	SPSYC1
Gn289							SPPHS2	SPPHS1
Fn044				SYCAL	FSPPH	FSPSY		
Fn065						RSMAX		
Fn288							FSPSY2	FSPSY1
Fn289							FSPPH2	FSPPH1
Fn043							SYCAL2	SYCAL1

• 有关主轴型信号的信号配置

主轴型信号的信号配置，随各主轴所属的路径号和路径内主轴号而变化。

这里，就作为主轴型信号之一的各主轴的主轴同步控制信号 SPSYCs 的地址配置进行说明。

• 1 路径系统的情形

作为第 1 路径 2 主轴的主轴配置的情形

逻辑主轴号	路径号+路径内主轴号	信号符号	信号地址
第 1 主轴(S1)	第 1 路径第 1 主轴(S11)	SPSYC1	G0288.0
第 2 主轴(S2)	第 1 路径第 2 主轴(S12)	SPSYC2	G0288.1

· 2 路径系统的情形 (T 系列 (2 路径控制))

将 3 主轴作为第 1 路径 2 主轴+第 2 路径 1 主轴的主轴配置的情形

逻辑主轴号	路径号+路径内主轴号	信号符号	信号地址
第 1 主轴(S1)	第 1 路径第 1 主轴(S11)	SPSYC1	G0288.0
第 2 主轴(S2)	第 1 路径第 2 主轴(S12)	SPSYC2	G0288.1
第 3 主轴(S3)	第 2 路径第 1 主轴(S21)	SPSYC1	G1288.0

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3799					SVPs			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

3 SVPs 主轴画面的同步误差显示

0: 显示监测值。

1: 显示峰值保持值。

主轴同步误差显示在主轴同步控制中的成为从控轴的主轴一侧。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3704				SSS				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

4 SSS 是否进行基于各主轴的主轴同步控制

0: 不进行。

1: 进行。

这样便可以从任意的主轴中选择主轴同步控制中的主控主轴和从控主轴的组合。

与哪个主轴进行主轴同步, 在参数(No.4831)中进行设定。

此外, 通过下面的信号进行控制。

各主轴的主轴同步信号 SPSYCs

各主轴的主轴相位同步控制信号 SPPHSs

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3716								A/Ss

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 A/Ss 主轴电机的种类为
0: 模拟主轴。
1: 串行主轴。

注释

- 1 使用串行主轴时，将参数 SSN(No.8133#5)设定为“0”。
- 2 最多可以控制 1 个模拟主轴。
- 3 使用模拟主轴的情况下，请在主轴配置的最后设定模拟主轴。

3717	各主轴的主轴放大器号
------	------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节主轴型

[数据范围] 0~最大控制主轴数

此参数设定分配给每个主轴的主轴放大器号。

0: 放大器尚未连接。

1: 使用连接于 1 号放大器号的主轴电机。

2: 使用连接于 2 号放大器号的主轴电机。

3: 使用连接于 3 号放大器号的主轴电机。

注释

使用模拟主轴的情况下，请在主轴配置的最后设定模拟主轴。

(例)

系统整体中有 3 个主轴时（2 个串行主轴、1 个模拟主轴），请将模拟主轴的主轴放大器号（本参数）的设定值设定为 3。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4800			SCB	SYM				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 4 **SYM** 主轴同步控制中的主轴最高转速
 0: 使用主控主轴的主轴最高转速。
 1: 将主控主轴、从控主轴的最高转速中较低一方作为最高转速。

- # 5 **SCB** 主轴同步控制主控主轴 / 从控主轴的组合
 0: 根据参数 SSS(No.3704#4)的设定而定。
 参数 SSS(No.3704#4)=“0”的情形
 可以进行将各路径的第 1 主轴作为主控轴，将第 2 主轴作为从控轴的主轴同步。
 参数 SSS(No.3704#4)="1"的情形
 可以组合各路径内的任意主轴进行主轴同步。
 在参数(No.4831)中设定各从控主轴的主控主轴。所设定的主轴号为各路径内的主轴号。
 在参数(No.4832)中设定系统共同的主轴号，即可进行将属于不同路径的任意的轴作为主控轴的主轴同步。
 所设定的主轴号为各系统共同的主轴号。请将参数(No.4831)设定为 0。
 从控主轴所属的路径和主控主轴所属的路径，基于任意主轴的主轴同步必须有效。
 1: 0i-TTC 系统兼容规格
 可以进行将第 1 路径的第 1 主轴作为主控轴，将第 2 路径的第 2 主轴作为从控轴的主轴同步。
 作为控制信号，可以使用 0i-TTC 系统兼容规格的信号接口。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4801								SNDs

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 **SNDs** 在主轴同步控制中，将各主轴电机的旋转方向
 0: 作为与指令符号相同的方向来处理。
 1: 作为与指令符号相反的方向来处理。

4810	主轴同步控制方式中相位同步时的 2 个主轴间的错误脉冲
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字主轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 255
	<p>此参数设定主轴同步控制方式中相位同步时的 2 个主轴间的错误脉冲的允许误差量。</p> <p>本参数在主轴同步控制方式中，用来确认进行相位同步时的相位同步结束和主轴同步控制中的相位差。</p> <p>2 个主轴间的错误脉冲量之差在本参数设定值以下时，主轴相位同步控制完成信号 FSPPH<Fn044.3>,FSPPH1~2<Fn289.0~1>成为'1'。</p>
4811	主轴同步控制方式中 2 个主轴间的错误脉冲允许误差数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字主轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 32767
	<p>此参数设定主轴同步控制方式中的、2 个主轴间的错误脉冲的允许误差量。</p> <p>本参数用来确认主轴同步误差相位差。</p> <p>在检测出本参数设定值以上的主轴同步误差的情况下，相位误差监视信号 SYCAL<Fn044.>,SYCAL1~2<Fn043.~1>成为'1'。</p>
4831	主轴同步控制中的各从控主轴的主控主轴
注释 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。	
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节主轴型
[数据范围]	0~最大控制主轴数（路径内）
	<p>此参数设定在各主轴的主轴同步控制中将各主轴作为从控轴对待时同步于哪个主轴（主控轴）。</p> <p>参数设定例）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在进行将主控主轴作为第 1 主轴、将从控主轴作为第 2 主轴的主轴同步控制的情况下 <p style="margin-left: 40px;">No.4831(1)=0</p> <p style="margin-left: 40px;">No.4831(2)=1</p>

注释

- 1 唯在参数 SSS(No.3704#4)=“1”时有效。
- 2 将从控主轴作为主控主轴的设定无效。
- 3 用本参数设定的主轴号，是在相同路径内的主轴号。
在进行将属于本地路径以外的主轴作为从控主轴的主轴同步时，请在参数 No.4832 中设定系统共同的主轴号。在这种情况下请在本参数中设定 0。

4832	主轴同步控制中的各从控主轴的主控主轴(系统共同的主轴号)
------	------------------------------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节主轴型
 [数据范围] 0~最大控制主轴数（系统共同）
 此参数设定在各主轴的主轴同步控制中将各主轴作为从控轴对待时同步于哪个主轴（主控轴）。

注释

- 1 唯在参数 SSS(No.3704#4)=“1”时有效。
从控主轴所属的路径和主控主轴所属的路径，参数 SSS(No.3704#4)=“1”（基于任意主轴的主轴同步有效）必须成立。
- 2 将从控主轴作为主控主轴的设定无效。
- 3 用本参数设定的主轴号，是系统公共的主轴号。
使用本参数时，请将参数 No.4831 设定为 0。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7603						SBR		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

2 SBR 是否在主轴同步控制中使用转速比控制
 0: 不使用。
 1: 使用。

注释

- 1 本参数是在主轴同步控制功能中为将从控主轴的转速设定为主控主轴的整数倍的参数。
- 2 其与多边形加工功能无关。
- 3 需要将主轴同步控制置于有效。
- 4 同时需要进行参数(No.7635)以及参数(No.7636)的设定。

7635	主轴同步控制中的从控主轴转速比

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节主轴型
 [数据范围] 0 ~ 9
 此参数设定主轴同步控制中的主控主轴:从控主轴的转速比 (1:n)。

注释
 唯在参数 SBR(No.7603#2)=“1”时有效。

7636	主轴同步控制中的从控主轴转速上限值

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据单位] min⁻¹
 [数据范围] 0 ~ 19999
 主轴同步控制中的转速比控制中的从控主轴转速被钳制起来，以免其超过本参数中所设定的转速。

注释
 1 唯在参数 SBR(No.7603#2)=“1”时有效。
 2 在使用主轴同步控制中的转速比控制的情况下，务须设定本参数。
 3 设定值为 0 的情况下，由于速度被限制在 0，所以不能进行基于主轴同步的旋转。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8133				SYC				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

4 **SBR** 是否使用主轴同步控制
 0: 不使用。
 1: 使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0194	在主轴同步方式指令了其它主轴指令	在主轴同步控制方式、主轴简易同步控制方式(M系列)中,指令了Cs轮廓控制方式、主轴定位指令或者刚性攻丝方式。

注意 **注意**

- 1 作为用来监视主轴同步中的相位的偏移的输出信号，备有相位误差监视信号 SYCAL。但是，在检测出相位的偏移后，如何处理则随机床制造商的规格而定。
- 2 只有在主轴和位置编码器的齿轮比为 1:1 时可以进行。
- 3 有关最大主轴数，受到 CNC 系统的限制。

参考项目

有关串行主轴控制单元用参数(No.4000~4539)、信号、报警的详情，请参阅与串行主轴相关的如下说明书。

“FANUC AC SPINDLE MOTOR *ai* series 参数说明书”（B-65280CM）

“FANUC SERVO AMPLIFIER *ai* series DESCRIPTIONS”（规格说明书）
(B-65282EN)

“FANUC SERVO MOTOR *ai* series 维修说明书”（B-65285CM）。

10.15 主轴定向

概要

主轴定向（定位置停止）是使主轴停止在某一特定位置的功能
其中包括：

- 使用主轴控制单元的功能
- 使用制动器等，使主轴机械停止

这两种手段。

注释

要使用主轴定向，将参数 NOR(No.8135#4)设定为"0"。

解释

• 使用主轴单元的功能的情形

主轴控制单元中，有的可使用传感器和位置编码器，以主轴单元自身进行主轴电机的定位。

有关利用这一功能时的定位，CNC 并不进行干预。

• 机械停止的情形

使用制动器等使主轴机械停止时，通常使主轴在恒定的低速度下运行，在打入制动器和销而使其停止后，使主轴停止。

作为赋予该一定速度的手段，具有：

- 主轴定向信号 SOR<Gn029.5>
- 基于 PMC 的主轴输出控制

• 串行主轴的位置编码器方式主轴定向

串行接口主轴的主轴定向包括 2 类方式。

- 磁力传感器方式主轴定向
- 位置编码器方式主轴定向

这里就位置编码器方式主轴定向进行说明。

有关磁力传感器方式主轴定向功能，请参阅“FANUC SERVO AMPLIFIER *ai* series DESCRIPTIONS”（规格说明书）(B-65282EN)。

位置编码器方式主轴定向，有 2 种方式。

- 停止位置固定型定向
- 停止位置外部设定型定向

① 停止位置固定型定向：参数 ORT(No.3729#0)="0"

通过输入主轴定向指令信号，即可在事先用参数设定的定向停止位置，进行固定位置停止。

- ② 停止位置外部设定型定向：参数 ORT(No.3729#0)="1"

通过从外部设定 12 位定向外部停止位置指令信号，输入主轴定向指令信号，即可在主轴转动一周中的任意的定向停止位置进行固定位置停止。停止位置的最小设定单位如下所示。

$$\text{最小设定单位} = \frac{360^\circ}{4096} = 0.088$$

信号

主轴定向指令信号 **ORCMA<Gn070.6>：第 1 主轴用**

ORCMB<Gn074.6>：第 2 主轴用

[分类] 输入信号

[功能] 对串行主轴放大器进行主轴定向指令。

有关顺序的详情，请参阅“FANUC SERVO AMPLIFIER *ai* series DESCRIPTIONS (B-65282EN)”。

主轴定向外部停止位置指令信号 **SH00A~SH11A<Gn078,Gn079>：第 1 主轴用**

SH00B~SH11B<Gn080,Gn081>：第 2 主轴用

[分类] 输入信号

[功能] 通过停止位置外部指令型主轴定向功能，设定停止位置。停止位置随下式而定。成为一周旋转中的绝对位置指令。

$$\text{停止位置 (度)} = \frac{360}{4096} \times \sum_{i=0}^n (2^i \times P_i)$$

但是，SHAi=0 时，Pi=0 成立， SHAi=1 时，Pi=1 成立。

有关顺序的详情，请参阅“FANUC SERVO AMPLIFIER *ai* series DESCRIPTIONS (B-65282EN)”。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn070		ORCMA						
Gn078	SH07A	SH06A	SH05A	SH04A	SH03A	SH02A	SH01A	SH00A
Gn079					SH11A	SH10A	SH09A	SH08A
Gn074		ORCMB						
Gn080	SH07B	SH06B	SH05B	SH04B	SH03B	SH02B	SH01B	SH00B
Gn081					SH11B	SH10B	SH09B	SH08B

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3729								ORTs
[输入类型]	参数输入							
[数据类型]	位主轴型							
# 0 ORTs	在串行主轴中，是否执行基于位置编码器的停止位置外部设定型主轴定向功能 0: 予以执行。 1: 不予执行。							
4031	位置编码器方式定向停止位置 (MAIN 主轴)							
4204	位置编码器方式定向停止位置 (SUB 主轴)							
[输入类型]	参数输入							
[数据类型]	字主轴型							
[数据单位]	检测单位							
[数据范围]	0 ~ 4096 位置编码器方式定向中，指定停止位置。 本参数只有在参数 ORT(No.3729#0)=“0”的情况下有效。							
4077	位置编码器方式定向停止位置偏移量							
4228	位置编码器方式定向停止位置偏移量 (SUB 主轴)							
[输入类型]	参数输入							
[数据类型]	字主轴型							
[数据单位]	检测单位							
[数据范围]	-4096 ~ 4096 位置编码器方式定向中，指定停止位置偏移量。 本参数不管参数 ORT(No.3729#0)的设定都有效。							

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8135				NOR				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 4 **NOR** 是否使用主轴定向
 0: 使用。
 1: 不使用。

注释

此参数只有在可以使用主轴串行输出的情况下有效。

注意

 **注意**

- 1 要进行主轴控制单元的主轴定向，需要进行主轴控制单元的信号操作。进行串行主轴的位置编码器方式主轴定向(停止位置外部设定形主轴定向的情形也相同)时，也需要进行串行主轴控制单元的信号操作。
- 2 使用停止位置外部型设定主轴定向功能时，位置编码器方式主轴定向停止位置(No.4031, No.4204)的设定参数无效。

注释

注释

主轴定位功能中的主轴定向与本项中所述的不同。
 有关其详情，请参阅“主轴定位”项。

参考项目

说明书名称	项目名
FANUC SERVO AMPLIFIER α i series DESCRIPTIONS (规格说明书) (B-65282EN)	Position coder method spindle orientation (位置编码器方式主轴定向) Magnetic sensor method spindle orientation(磁力传感器方式主轴定向)
FANUC AC SPINDLE MOTOR α i series 参数说明书 (B-65280CM)	位置编码器方式主轴定向 磁力传感器方式定向

10.16 主轴输出切换

概要

主轴输出切换是这样一种主轴功能，该功能旨在使用内装有 2 类绕组的特殊主轴电机，通过在低速区和高速区切换使用绕组，在更广范围内得到稳定的主轴电机的输出特性。

主轴输出切换本身是主轴控制单元具有的功能，所以请参阅各自所连接的主轴单元的说明书。

本项中就主轴输出切换和 CNC 的主轴控制功能之间的关系进行描述。

解释

• 带有输出切换的主轴电机的动作

一般情况下在切换输出特性时，以继电器等来切换绕组。

因此，在切换完成之前的期间，主轴处在自由运行状态。

此外，通过切换输出特性，虽然从 CNC 向主轴的速度指令和主轴电机的输出特性的关系改变，但是速度指令和主轴电机的转速关系则不变。

• 有关切换输出特性的时机

实际加工中，大致按照如下方式来控制主轴。

- ① 切削中主轴速度保持恒定。
(铣削加工等)
- ② 切削中主轴速度连续地变化。
(周速恒定控制的情形等)
- ③ 通过主轴电机来进行包含位置环路的控制。
(刚性攻丝、主轴定位、Cs 轮廓控制等)

在诸如①的用途，利用具有主轴控制单元的主轴电机速度的检测信号，进行低速区、高速区的判断，切换输出特性简便易行。

但是，进行②和③的控制时，在切削中和定位中，主轴不得随意进入自由运行状态，所以在这样的控制时，就需要通过 PMC 梯图的顺序，来屏蔽输出特性的切换，在进入加工前预先向所需的输出特性侧切换。

• 有关输出切换和齿轮切换

使用主轴输出切换的优点在于，其可以更加宽的速度区来得到稳定的主轴电机输出，因而无需机械性主轴齿轮切换机构。

另一方面，包含输出切换用的 PMC 梯图顺序时，利用 CNC 的主轴控制的齿轮切换，有时会比梯图更为简单。

下面描述为在没有机械性齿轮切换的机械上进行输出切换，利用 CNC 的主轴控制的齿轮切换时的注意事项。

- 利用齿轮选择信号 GR20, GR10<F034.0, F034.1> (输出) 的情形
(M 系列无周速恒定控制，且参数 GTT(No. 3706#4)为"0"时利用)
将几乎相同的齿轮设定为如同有 2 级一般。
(例 参数(No.3741)=参数(No.3742) - 1,
参数(No.3742)=主轴最高转速)

在参数(No.3741)=参数(No.3742)的设定下，CNC 将其判断为只有齿轮 1 级，
- 1099 -

GR2O 信号不予输出。

如果不进行这一设定，就无法使用与下一个齿轮切换点相关的参数。

- 与齿轮切换点相关的参数

参数 SGT, SGB(No.3705#3, #2)

以及参数(No.3761, No.3751)。

- 通常的主轴控制时，主轴的最高转速随切换点的速度而定，但是，在设定了最高转速-1 值的速度区，S 指令和实际的转速可能会出现微小的误差。
(这是因为从参数(No.3741~3744)的设定值计算向主轴电机的速度指令之故。)

但是，刚性攻丝中不会出现这样的事情。

(这是因为包含位置环路地获取检测器的反馈进行控制之故。)

- 利用齿轮选择信号 GR1, GR2 <G028.1, G028.2> (输入) 的情形
(T 系列以及 M 系列时，带有周速恒定控制的情形或者参数 GTT(No.3706#4) 为 "1" 的情形)

按照输入的信号信息，读出参数设定值，所以无需像利用 GR2O, GR1O 信号时那样地需要在参数设定值上下功夫。

(例) 设定为：参数(No.3741)=参数(No.3742)=主轴最高转速

齿轮 1 的情形 输入 GR2, GR1<G028.1, G028.2>='0', '0'

齿轮 2 的情形 输入 GR2, GR1<G028.1, G028.2>='0', '1'

按照如上所示方式创建 PMC 顺序。

但是，有关切换的时机，必须另行使用某些信息，由 PMC 做出判断。

参考项目

说明书名称	项目名
连接说明书 (功能篇) (本说明书)	主轴控制 刚性攻丝
FANUC SERVO AMPLIFIER α i series DESCRIPTIONS (规格说明书) (B-65282EN)	Spindle switching control (输出切换控制)
FANUC AC SPINDLE MOTOR α i series 参数说明书 (B-65280CM)	输出切换控制

10.17 主轴简易同步控制（M系列）

M

概要

可以使主轴同步地进行控制。

可以将2个主轴作为主控主轴、从控主轴予以组合，以使Cs轮廓控制和刚性攻丝、通常的主轴旋转控制隶属于主控主轴的控制的形式，在从控主轴一侧加以利用。

本功能可以在串行主轴上使用。

主轴简易同步控制与主轴同步控制不同，它并不保证主控主轴和从控主轴的主轴动作的同步。此外，可以使用的主轴功能不同。

其与主轴同步控制之间的主要差异如下所示。

有关详情，请同时参阅“主轴同步控制”项。

功能		主轴简易同步控制	主轴同步控制
与其他主轴功能的组合	主轴旋转控制	△（速度指令相同）	○（允许同步 / 相位匹配）
	Cs轮廓控制	○	×
	刚性攻丝	○	×
驻留功能		○	×

注释

主轴简易同步控制属于选项功能。

解释

主轴简易同步控制通过PMC输入主轴简易同步控制信号，选择主轴简易同步控制方式。

主轴简易同步控制中的指令，其对主控主轴的指令同样对从控主轴也有效。用于主控主轴的指令方法在主轴旋转控制方式、Cs轮廓控制方式、刚性攻丝方式、主轴定位方式下都没有变更，与通常的情形相同。

通过驻留功能，可以使主轴简易同步控制中的各主轴停止。

• 同步的主轴配置

主轴简易同步控制中，将接受 S 指令 / 移动指令一侧的主轴叫做主控主轴，将忽略向其自身的指令，执行同步于主控主轴的动作的主轴叫做从控主轴。

参数 SSY(No.3704#5)=“0”的情形

主轴简易同步的主轴配置如下表所示。

	主控主轴	从控主轴
主轴号	第 1 主轴	第 2 主轴

参数 SSY(No.3704#5)=“1”的情形

哪个从控主轴简易同步于哪个主控主轴，通过参数(No.4821)进行设定。

	主控主轴	从控主轴
主轴号	第 2 主轴	第 1 主轴

• 各主轴控制方式下的动作

1. 主轴旋转控制方式

从控主轴接受与主控主轴相同的指令而旋转。

该指令不是主轴的转速，而是相对于主轴电机的最高转速的输出比率。因此，只有在主控主轴和从控主轴的主轴单元配置（电机的最高转速和电机与主轴间的齿轮比等的参数设定）相同的情况下，两主轴几乎以相同的转速旋转。（但是，同步状态得不到保证。）

主轴旋转控制的详情，请参阅“主轴控制”项。

2. Cs 轮廓控制方式

同时使用 Cs 轮廓控制时，可以隶属于主控主轴地进行从控主轴上的 Cs 轮廓控制。（无法进行独立于主控主轴的控制。）

有关移动指令的地址和位置显示，只显示与主控主轴相关的内容。

有关参考点返回动作，对两个主轴进行参考点返回动作完成的确认，将参考点返回完成信号设定为“1”。

另外，也可以进行主轴简易同步控制中的主轴旋转控制方式⇔Cs 轮廓控制方式的切换。

Cs 轮廓控制的详情，请参阅“Cs 轮廓控制”项。

3. 刚性攻丝

同时使用刚性攻丝选项时，也可隶属于主控主轴的刚性攻丝指令地在从控主轴上进行刚性攻丝。（无法进行独立于主控主轴的控制。）

刚性攻丝的详情，请参阅“刚性攻丝”项。

• 驻留功能

这是分别相对于主轴简易同步控制方式中的主控主轴、从控主轴，不受主轴控制方式（主轴旋转控制，Cs 轮廓控制，刚性攻丝）限制地使主轴的旋转/移动停止的一种功能。

在驻留状态下，根据主轴的各控制方式，成为如下所示的状态。

主轴旋转控制方式：在与指令了 S0 相同的状态旋转停止
其他方式中：在分配脉冲为 0 的状态下移动停止。

利用驻留状态下的 Cs 轮廓控制轴和基于主轴定位的移动指令，一边进行坐标系的更新，一边只使驻留状态的主轴的移动停止。

Cs 轮廓控制轴的参考点返回动作和主轴定位的主轴定向动作，对处在驻留状态下的主轴无效。

一个主轴被置于驻留的状态下，在指令 Cs 轮廓控制方式下的参考点返回和主轴定位方式下的主轴定向时，当非驻留状态下的主轴侧的参考点返回动作完成时，参考点返回完成信号就成为 'I'。

在驻留功能下，只使驻留状态的主轴的运动停止，所以除了只希望停下不用的一个主轴而继续加工的情形外，通过将主控主轴置于驻留状态，即可在从控主轴上进行 Cs 轮廓控制和刚性攻丝、主轴定位等的操作。

注释

- 1 主轴简易同步控制方式中，不管是否处在驻留状态，都时刻对两个主轴的位置错误进行检测。因负载从通过驻留操作停止的位置运动时，会发出误差过大的报警。
- 2 驻留功能下，只使驻留状态的主轴的运动停止，在一度执行参考点返回和主轴定向操作后，在移动中应用驻留时，主轴位置和机械坐标将会偏移。驻留解除后，在再度执行参考点返回和主轴定向操作之前，无法保证主轴位置和机械坐标的关系。
- 3 驻留信号只要处在主轴简易同步控制方式中就马上有效。但是，在 Cs 轮廓控制方式下的参考点返回操作的主轴定向动作中，即使输入驻留信号，也会在主轴定向和参考点返回操作完成前继续动作，在该参考点定位动作完成后立即进入驻留状态。
- 4 在两个主轴都被置于驻留的状态下，请避免指令 Cs 轮廓控制方式下的参考点返回操作中的主轴定向。在两个主轴都处在驻留状态下，该参考点返回动作不会完成。

• 主轴简易同步的同步性和相位误差监视信号

主轴简易同步控制并非保证主轴动作的同步之功能，在进行 Cs 轮廓轴控制和刚性攻丝之类具有位置环路的主轴控制中，通过使两个主轴的位置增益保持一致，即可维持两个主轴的同步状态。

为对这种情况下的两个主轴间的同步状态进行监视，提供有相位误差监视信号 SYCAL。两个主轴的误差时刻受到监视，在产生参数(No. 4826)中所设定值以上的同步误差时该信号成为'1'，在设定值以下时该信号成为'0'。

但是，主轴旋转控制方式中不进行同步状态的监视，所以相位误差监视信号没有意义而始终成为'0'。

另外，即使输出相位误差监视信号 SYCAL，CNC 也不会发出任何报警。该信号是为在 PMC 上监视机械的同步状态而设置的信号，其利用方法随各机床制造商的设计而定。该信号并非必须使用的信号。

注释
 对于主轴简易同步控制中的基于 Cs 轮廓轴控制的参考点返回动作和基于主轴定位的定向动作、或者主轴，由 PMC 信号直接指令的功能（主轴定向）等独立于各主轴进行动作，所以无法保证同步。

• 主轴简易同步控制和主轴同步控制之间的关系

无法对相同主轴同时选择主轴同步控制方式和主轴简易同步控制方式。
 只要在主轴同步控制方式中以外的方式，对于选择主轴简易同步控制的时机则没有特殊限制，通常情况下请在主控主轴处在主轴旋转控制中或者 Cs 轮廓轴控制方式中的尚未执行移动指令的状态下进行。
 有关解除主轴简易同步控制的时机，虽然没有特殊限制，但是通常情况下请在尚未执行各主轴控制方式中的指令的状态下进行。
 通过解除主轴简易同步控制，从控主轴切换到主轴旋转控制方式。主控主轴维持所选的主轴控制方式。

下面就相对主轴简易同步控制信号和主轴同步控制信号的变化、主控主轴、从控主轴的主轴控制方式的变化进行归纳。

主轴控制方式的变化	从各主轴控制方式选择状态将主轴简易同步控制信号从'0'设为'1'时的变化			
主控主轴	SP→SP(ESY)	CT→CT(ESY)	SV→SV(ESY) 注释 3	SY→SY 注释 4
从控主轴	SP→SP(ESY) 注释 1	SP→CT(ESY) 注释 2	SP→SV(ESY) 注释 3	SY→SY 注释 4

主轴控制方式的变化	从各主轴简易控制方式选择状态将主轴简易同步控制信号从'0'设为'1'时的变化		
主控主轴	SP(ESY)→SP	CT(ESY)→CT	SV(ESY)→SV
从控主轴	SP(ESY)→SP	CT(ESY)→SP	SV(ESY)→SP

主轴控制方式的变化	在各主轴简易控制方式选择状态下将主轴同步控制信号从'0'设为'1'时的变化		
主控主轴	SP(ESY)→SP(ESY) 注释 4	CT(ESY)→CT(ESY) 注释 4	SV(ESY)→SV(ESY) 注释 4
从控主轴	SP(ESY)→SP(ESY) 注释 4	CT(ESY)→CT(ESY) 注释 4	SV(ESY)→SV(ESY) 注释 4

上表中， SP 表示主轴旋转控制方式
 CT 表示 Cs 轮廓轴控制方式
 SV 表示刚性攻丝、或者主轴定位方式
 SP(ESY)表示主轴简易同步控制中的主轴旋转控制方式
 CT(ESY)表示主轴简易同步控制中的 Cs 轮廓轴控制方式
 SV(ESY)表示主轴简易同步控制中的刚性攻丝、
 或者主轴定位方式
 SY 表示主轴同步控制方式。

注释

- 1 在执行向主轴旋转控制方式的初始化后，系统在以相对主控主轴的速度指令下进行操作，所以有时会发生速度变化。
- 2 主控主轴即使在已经建立参考点的状态之下，从控主轴在通过主轴简易同步切换到 Cs 轮廓控制方式的时刻仍然处在尚未建立从控主轴参考点的状态，请再次进行参考点返回指令。
- 3 主控主轴处在刚性攻丝和主轴定位方式中的情形，主轴简易同步控制信号的输入在 CNC 内部被屏蔽，不会切换到主轴简易同步控制方式。在向主控主轴的刚性攻丝被解除之后，结合主控主轴、从控主轴合切换到主轴简易同步控制方式。一度切换到主轴简易同步控制方式后的向主控主轴的刚性攻丝的指令 / 解除，相对主控主轴、从控主轴这两者进行。
- 4 选择中的主轴控制方式得以维持。作为尚未执行主轴控制方式切换的警告，显示报警(PS0194)。该报警将后来输入的信号重设为'0'后，通过复位操作而被清除。
- 5 向主轴简易同步方式的切换，请在从控主轴处在主轴旋转控制方式下进行。
- 6 无法相对于主轴简易同步方式中的从控轴执行 Cs 轮廓控制、刚性攻丝、主轴同步控制等主轴方式的切换指令。

• 轴的旋转方向

主轴简易同步控制方式中，对主控主轴、从控主轴赋予相同的速度指令和移动指令。

希望变更相对指令的主轴的旋转方向时，可根据该控制方式通过 PMC（主轴正转/反转指令信号 SFR, SRV）信号和串行主轴参数来切换旋转方向。

• 位置偏差检测和报警显示

在主轴旋转控制方式以外的方式下进行主轴简易同步控制时，进行主控主轴、从控主轴这两个主轴的位置偏差量检测。

到位检测，对两个主轴的位置偏差量是否处在参数中设定的限度内的情况进行检测。

停止时以及移动时的位置偏差误差过大的检测，检测其中哪个主轴的位置偏差量在参数设定以上。

相对两个主轴使用主控主轴的参数。

误差过大的报警显示，作为主控主轴用予以显示。无法区分主控主轴、从控主轴哪个处在误差过大状态。

限制

- 两个主轴上都需要与利用主轴简易同步控制的各功能（Cs 轮廓控制和刚性攻丝）所需的主轴相关的检测器等硬件。
- 无法将第 2 主轴作为主控轴来进行 S 指令。请使用基于 PMC 的主轴输出控制。

诊断显示

418

各主轴的位置偏差量

主轴为包含位置环路的方式时，表示各主轴的位置偏差量。
单位为脉冲。根据各主轴控制方式，每一脉冲的检测单位不同。

425

各主轴的同步误差

表示主轴简易同步中的各主轴的同步误差的绝对值。
值显示在从控轴上。
主轴旋转控制方式中，同步误差始终为 0。

主轴画面

主轴简易同步控制方式中，不进行主轴简易同步控制方式专用的显示。进行主轴简易同步控制方式中所选的主轴控制方式的显示。

因主轴简易同步控制而成为 Cs 轮廓控制方式的情况下，进行 Cs 轮廓控制方式的显示。

信号

主轴简易同步控制信号 ESRSYC<Gn064.6>

- [分类] 输入信号
- [功能] 指令第 1/2 主轴的向主轴简易同步控制方式的切换。
- [动作] 将本信号设定为'1'时，成为第 1/2 主轴的主轴简易同步控制方式。
将本信号设定为'0'时，解除第 1/2 主轴的主轴简易同步控制方式。
唯在参数 SSY(No.3704#5)=“0”时有效。

**各主轴的主轴简易同步控制信号 ESSYC1<Gn264.0>：第 1 主轴
ESSYC2<Gn264.1>：第 2 主轴**

- [分类] 输入信号
- [功能] 指令向各主轴的主轴简易同步控制方式的切换。
- [动作] 将本信号设定为'1'时，成为将各主轴作为从控轴的主轴简易同步控制方式。
将本信号设定为'0'时，解除将各主轴作为从控轴的主轴简易同步控制方式。
ESSYC1 为'1'时：进行将第 1 主轴作为从控轴的主轴简易同步。
ESSYC2 为'1'时：进行将第 2 主轴作为从控轴的主轴简易同步。
唯在参数 SSY(No.3704#5)=“1”时有效。
各主轴与哪个主轴同步，通过参数(No.4821)进行设定。

第 1 主轴简易同步驻留信号 PKESS1<Gn122.6>或者 PKESS1<Gn031.6>

- [分类] 输入信号
- [功能] 在主轴简易同步控制中，对第 1 主轴应用驻留。
- [动作] 将本信号设定为'1'时，第 1 主轴成为驻留状态。
将本信号设定为'0'时，解除第 1 主轴的驻留状态。
参数 SPK(No.4800#7)="1"时，成为<G031.6>。
唯在参数 SSY(No.3704#5)=“0”时有效。

第 2 主轴简易同步驻留信号 PKESS2<Gn122.7>或者 PKESS2<Gn031.7>

- [分类] 输入信号
- [功能] 在主轴简易同步控制中，对第 2 主轴应用驻留。
- [动作] 将本信号设定为'1'时，第 2 主轴成为驻留状态。
将本信号设定为'0'时，解除第 2 主轴的驻留状态。
参数 SPK(No.4800#7)="1"时，成为<G031.7>。
唯在参数 SSY(No.3704#5)=“0”时有效。

各主轴的主轴简易同步驻留信号 PKESE1<Gn265.0>：第 1 主轴
PKESE2<Gn265.1>：第 2 主轴

- [分类] 输入信号
- [功能] 在各主轴的主轴简易同步控制中，对各主轴应用驻留。
- [动作] 将本信号设定为'1'时，主轴成为驻留状态。
 将本信号设定为'0'时，解除主轴的驻留状态。
 PKESE1 为'1'时：第 1 主轴成为驻留状态。
 PKESE2 为'1'时：第 2 主轴成为驻留状态。
 唯在参数 SSY(No.3704#5)=“1”时有效。

相位误差监视信号 SYCAL<Fn044.4>

- [分类] 输出信号
- [功能] 在第 1/2 主轴的主轴简易同步控制方式中，通知 2 个主轴间的错误脉冲之差已经大于参数设定值的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 在主轴简易同步控制方式中，在主轴简易同步控制完成后，2 个主轴间的错误脉冲之差大于参数(No.4826)的设定值。
- 下列情形下成为'0'。
- 非主轴简易同步控制方式。
 - 主轴简易同步控制方式中，主轴间的错误脉冲之差在参数(No.4826)的设定值以下。
- 唯在参数 SSY(No.3704#5)=“0”时有效。

各主轴的相位误差监视信号 SYCAL1<Fn043.0>：第 1 主轴
SYCAL2<Fn043.1>：第 2 主轴

- [分类] 输出信号
- [功能] 在将各主轴作为从控轴的主轴简易同步控制方式中，通知 2 个主轴间的错误脉冲之差已经大于参数设定值的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 在主轴简易同步控制方式中，在主轴简易同步控制完成后，2 个主轴间的错误脉冲之差大于参数(No.4826)的设定值。
- 下列情形下成为'0'。
- 非主轴简易同步控制方式。
 - 主轴简易同步控制方式中，主轴间的错误脉冲之差在参数(No.4826)的设定值以下。
- 唯在参数 SSY(No.3704#5)=“1”时有效。

即使在主轴简易同步方式中，相对主轴控制单元由 PMC 直接指令的功能(主轴定向等)的控制和、需要输入输出的信号，在各主轴上独立。

第 1 主轴用：(DI:G0070~G0073, DO:F0045~F0048)

第 2 主轴用：(DI:G0074~G0077, DO:F0049~F0052)

执行主轴简易同步控制功能时，请结合主轴简易同步控制信号的控制，根据需要进行各主轴用的信号操作。

(必须处在能够在主轴简易同步中的主控主轴和从控主轴上执行相同动作的信号状态。)

注释

主轴简易同步控制方式中，主控、从控主轴都进行其主轴一侧的状态确认。因此，譬如在从控主轴处在尚未激活的状态下的 Cs 轮廓轴控制方式中进行主动简易同步指令时，可能会发生“伺服 V-就绪信号关闭”报警等事态，所以有关从控主轴用 PMC 信号的控制，也需要引起注意。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn031	PKESS2	PKESS1						
Gn064		ESRSYC						
Gn122	PKESS2	PKESS1						
Gn264							ESSYC2	ESSYC1
Gn265							PKESE2	PKESE1
Fn043							SYCAL2	SYCAL1
Fn044				SYCAL				

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3704			SSY					

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 5 SSY 是否进行基于各主轴的主轴简易同步
- 0: 不进行。
1: 进行。
- 这样便可以从任意的主轴中选择主轴简易同步控制中的主控主轴和从控主轴的组合。
- 与哪个主轴进行主轴简易同步，在参数(No.4821)中进行设定。
- 此外，通过下面的信号进行控制。
- 各主轴的主轴简易同步信号 ESSYCs
各主轴的主轴简易同步驻留信号 PKESEs

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4800	SPK	EPZ						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 6 EPZ 使用主轴简易同步控制进行 Cs 轮廓控制时，在参考点建立状态下切换驻留信号时
 0: 保持参考点建立状态。
 1: 解除参考点建立状态。
 在设定了本参数的情况下，在刚刚切换了驻留信号之后的 G28 指令中，执行与手动参考点返回相同的参考点返回操作。
 此外，在 G00 指令中执行包含参考点返回的定位操作。（参数 NRF (No.3700#1)=“0”的情形）

- # 7 SPK 主轴简易同步控制的驻留信号中
 0: 使用 PKESS1<Gn122.6>（第 1 主轴）、PKESS2<Gn122.7>（第 2 主轴）。
 1: 使用 PKESS1<Gn031.6>（第 1 主轴）、PKESS2<Gn031.7>（第 2 主轴）。

注释

唯在参数 SSY(No.3704#5)=“0”时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3716								A/Ss

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位主轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 A/Ss 主轴电机的种类为
 0: 模拟主轴。
 1: 串行主轴。

注释

- 1 使用串行主轴时，将参数 SSN(No.8133#5)设定为“0”。
- 2 最多可以控制 1 个模拟主轴。
- 3 使用模拟主轴的情况下，请在主轴配置的最后设定模拟主轴。

3717

各主轴的主轴放大器号

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节主轴型

[数据范围] 0~最大控制主轴数

此参数设定分配给每个主轴的主轴放大器号。

0: 放大器尚未连接。

1: 使用连接于 1 号放大器号的主轴电机。

2: 使用连接于 2 号放大器号的主轴电机。

3: 使用连接于 3 号放大器号的主轴电机。

注释

使用模拟主轴的情况下，请在主轴配置的最后设定模拟主轴。

(例)

系统整体中有 2 个主轴时 (1 个串行主轴、1 个模拟主轴)，请将模拟主轴的主轴放大器号 (本参数) 的设定值设定为 2。

4821

主轴简易同步控制中的各从控主轴的主控主轴

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节主轴型

[数据范围] 0~最大控制主轴数 (路径内)

此参数设定在各主轴的主轴简易同步控制中将各主轴设定为从控轴时同步于哪个主轴 (主控轴)。

参数设定例)

- 在进行将主控主轴作为第 1 主轴、将从控主轴作为第 2 主轴的主轴简易同步控制的情况下

No.4821(1)=0

No.4821(2)=1

注释

唯在参数 SSY(No.3704#5)=“1”时有效。

4826

主轴简易同步控制方式中 2 个主轴间的错误脉冲允许误差数

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定主轴简易同步控制方式中的、2 个主轴间的错误脉冲的允许误差量。
 本参数用来确认主轴同步误差相位差。

在检测出本参数设定值以上的主轴同步误差的情况下，主轴相位误差监视信号 SYCAL<Fn044.4>和 SYCALs 成为'I'。

注释

- 1 根据各主轴控制方式（Cs 轮廓控制、刚性攻丝、主轴定位），每一脉冲的检测单位不同。
- 2 对于作为从控主轴发挥作用的主轴，设定参数。有关主控主轴，请设定 0。
- 3 在主轴旋转控制方式中，不会进行同步误差的检测。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0194	在主轴同步方式指令了其它主轴指令	在主轴同步控制方式、主轴简易同步控制方式中，指令了 Cs 轮廓控制方式、主轴定位指令或者刚性攻丝方式。

注意 **注意**

作为用来监视主轴简易同步中的相位的偏移的输出信号，备有相位误差监视信号 SYCAL。但是，在检测出相位的偏移后，如何处理则随机床制造商的规格而定。

参考项目

有关串行主轴控制单元用参数(No.4000~4539)、信号、报警的详情，请参阅与串行主轴相关的如下说明书。

“FANUC AC SPINDLE MOTOR *ai* series 参数说明书”（B-65280CM）

“FANUC SERVO AMPLIFIER *ai* series DESCRIPTIONS”（规格说明书）
 （B-65282EN）

“FANUC SERVO MOTOR *ai* series 维修说明书”（B-65285CM）

10.18 主轴速度变动检测(T系列)

T

概要

根据机械侧的条件，主轴的实际速度低于或者高于指令时，系统将发出过热报警(OH0704)，同时向 PMC 输出主轴变动检测信号 SPAL。此功能可以用来防止导衬的烧结。

G26 使主轴速度变动检测有效，G25 使主轴速度变动检测无效。

解释

主轴的实际转速变动是否超过了指定转速的允许值，采用下列方式进行。也即，在下列 2 个转速 S_i 和 S_r 中，假定转速较大的一方为允许变动转速 S_m ，对于指定转速 S_c ，实际的主轴转速超过 S_m 的范围时，就视为存在超过允许值的变动，发出报警(OH0704)。

$$|S_c - S_a| > S_m$$

S_c : 指令转速

S_a : 实际的主轴转速

S_i : 独立于指令转速的一定量的允许变动范围 (参数(No.4913))

S_r : 在指令转速 S_c 上乘以一定比率 r 而得到的允许变动范围
($r =$ 参数(No.4912))

参数 FLR (No.4900#0)=“0”	参数 FLR (No.4900#0)=“1”
r	r
$S_r = S_c \times \frac{\quad}{100}$	$S_r = S_c \times \frac{\quad}{1000}$

S_m : S_i 、 S_r 中转速较大的一方

• 主轴速度变动检测的开始条件

在主轴的指定转速 S_c 发生变化的情况下，从满足下列 2 个条件中任一条件的时刻起，开始主轴速度变动检测。

- ① 实际的主轴转速到达 $(S_c - S_q) \sim (S_c + S_q)$ 的范围。

S_c : 指定转速

S_q : 视为主轴到达指令转速的转速允许率

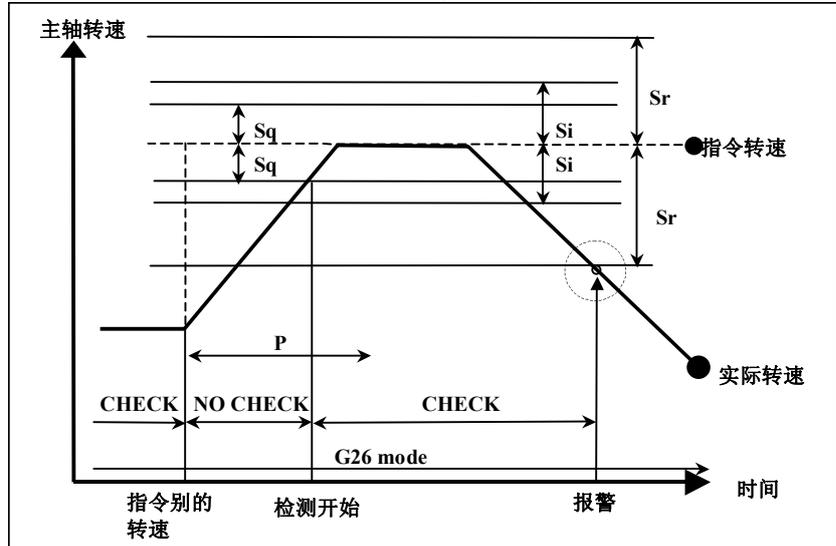
($q =$ 参数(No.4911))

参数 FLR=“0”	参数 FLR=“1”
q	q
$S_q = S_c \times \frac{\quad}{100}$	$S_q = S_c \times \frac{\quad}{1000}$

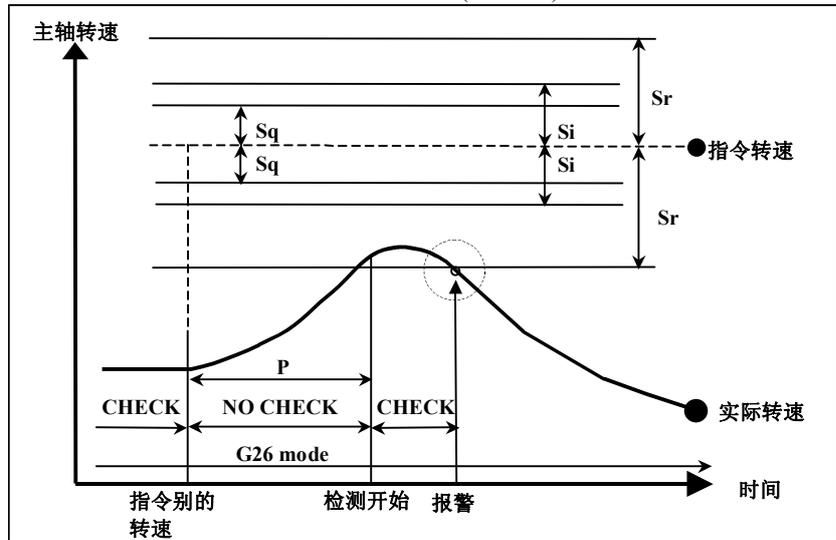
- ② 指令转速 S_c 发生变化后经过了参数(No.4914) 中设定的时间 p 。

• 主轴速度变动检测例

(例 1) 主轴转速达到指令值后发出报警(OH0704)的情形



(例 2) 主轴转速达到指令值之前发出报警(OH0704)的情形



指令转速 : (由 S5 位数指令的转速)×(主轴倍率)

实际转速 : 由位置编码器检测到的转速

P : 指令转速发生变化到开始检测之前的时间

参数(No.4914)、指令 P

Sq : (指令转速) × (开始检测的允许率 (q))

参数(No.4911)、指令 Q

参数 FLR=“0”	参数 FLR=“1”
q	q
100	1000

Sr : (指令转速) × (不会发出报警的变动率 (r))
 参数(No.4912)、指令 R

参数 FLR= “0”	参数 FLR= “1”
r ————— 100	r ————— 1000

Si : 不会发出报警的变动范围
 参数(No.4913)、指令 I

当指令转速和实际转速之差超过 “Sr” 和 “Si” 时，就发出报警(OH0704)。

• 主轴速度控制与各主轴之间的关系

功能 \ 主轴	串行主轴	
	第 1 主轴	第 2 主轴
主轴速度变动检测	○	○ ^(*)

功能 \ 主轴	模拟主轴	
	第 1 主轴	
主轴速度变动检测	○	

○=可以使用 ×=不可使用

注释

- 需要多主轴控制。
- 主轴速度变动检测功能仅对 1 个主轴进行检测。该功能不可对多个主轴进行检测。
 进行主轴速度变动检测的主轴，仅针对当前所选的位置编码器上安装的主轴。位置编码器的选择仅限一个。不可选择多个。有关位置编码器的选择，请参阅“多主轴”项。
 ※ 位置编码器选择信号(PC2SLC<Gn028.7>)
- 相对于当前所选的位置编码器上安装的主轴的主轴速度变动检测的参数(No.4911、No.4912、No.4913、No.4914)有效。

• 基于系统配置和主轴的关系的主轴速度变动检测对象主轴

下表举例说明通过系统配置和主轴的分配，哪个主轴成为主轴速度变动检测的对象。

注释

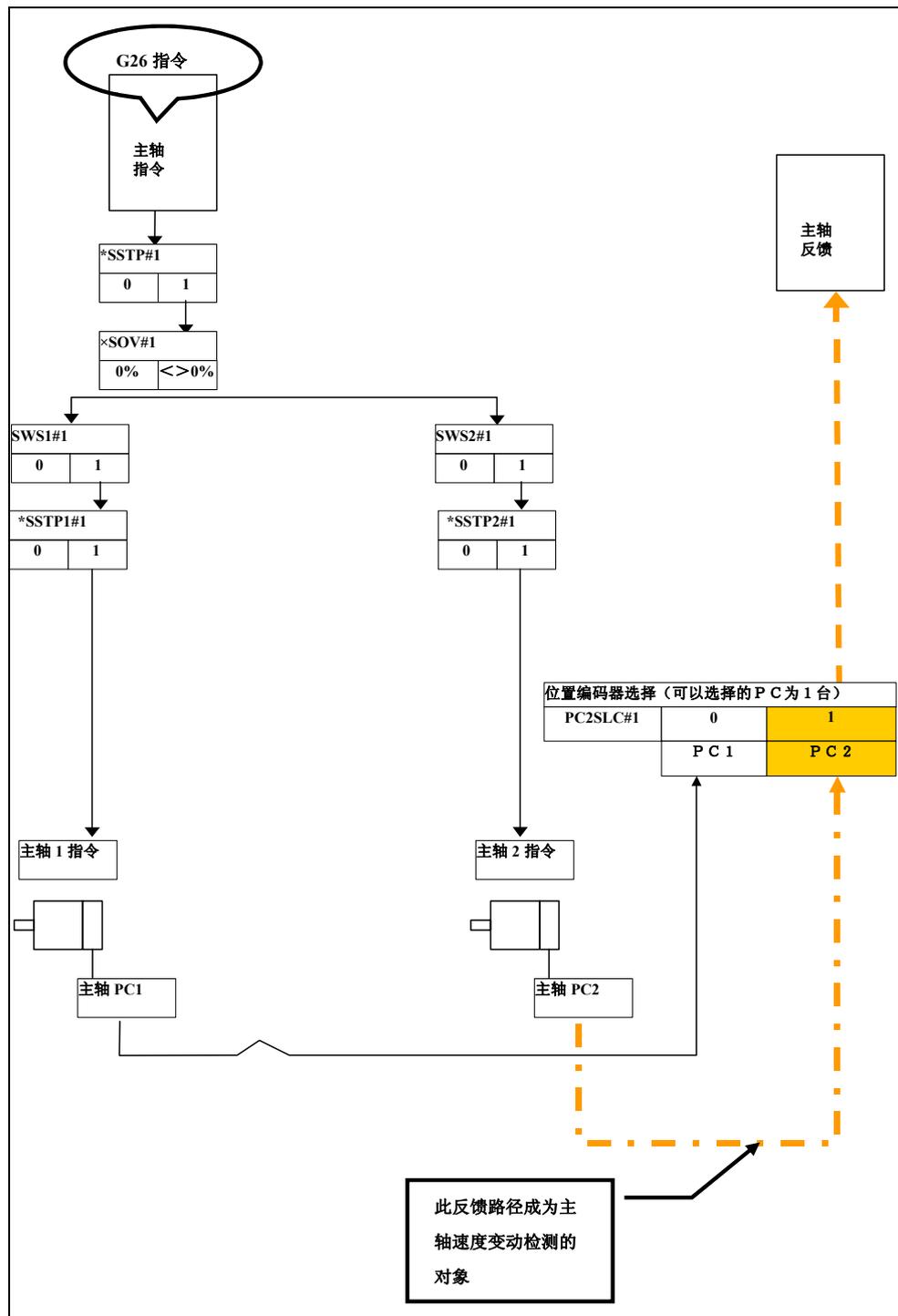
- 路径控制的情况下，对安装有当前所选的位置编码器的主轴，进行主轴速度变动检测。
 ※ 位置编码器选择信号(PC2SLC<Gn028.7>)
- 2 路径控制的情况下，除了位置编码器的选择外，使用属于任意路径的安装在主轴上的位置编码器反馈脉冲式，也需要考虑所选路径的反馈，所以请充分注意信号的选择状态。
 ※ 路径间主轴反馈选择信号(SLPCA<Gn064.2>, SLPCB<Gn064.3>)
- 本说明以理解了本说明中的功能为前提进行说明。请根据需要，参阅“路径间主轴控制功能”、“主轴控制”、“多主轴”项。

检测对象主轴例

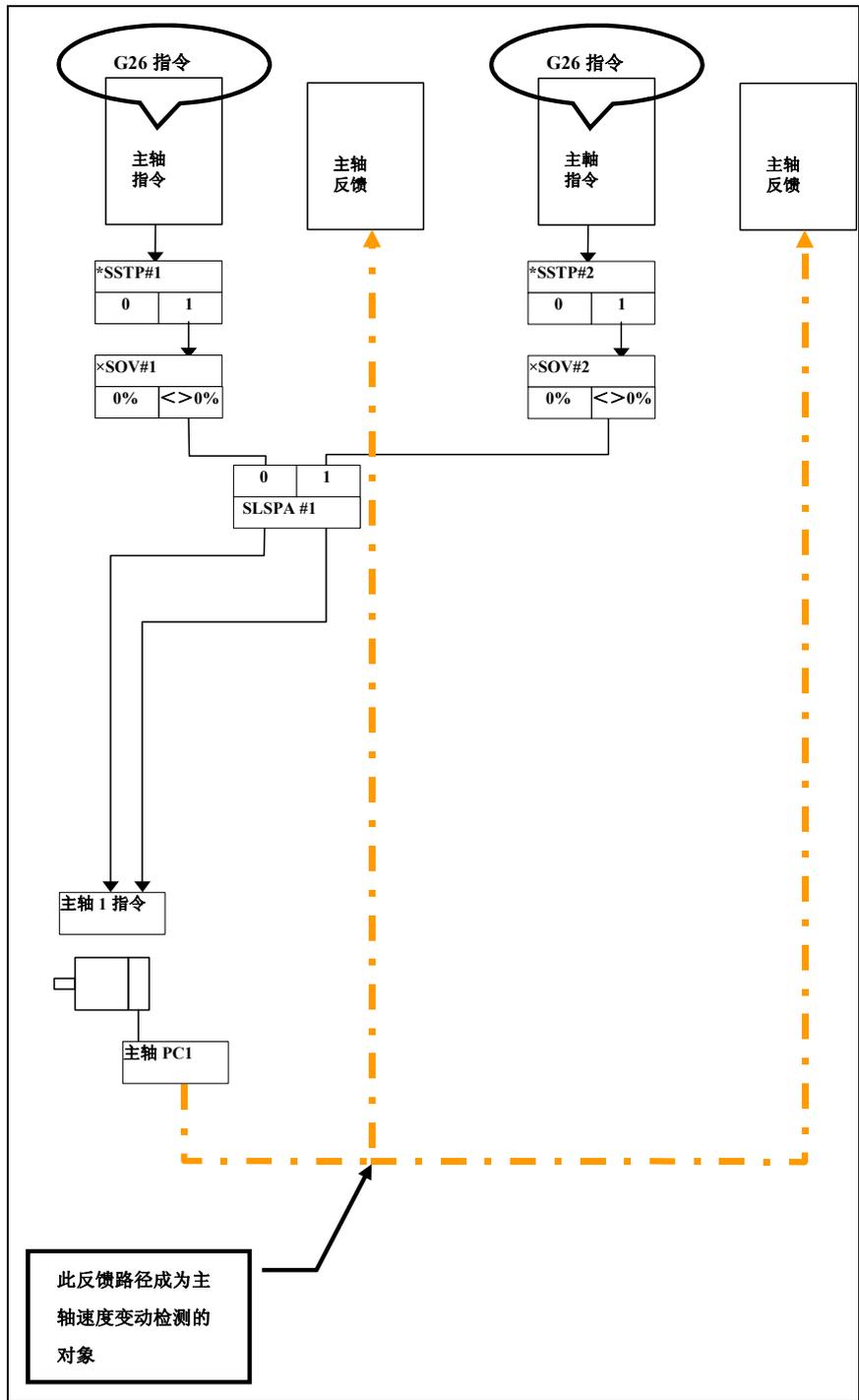
- 主轴指令 : 表示哪个路径进行主轴指令。
- 反馈脉冲 : 表示基于位置编码器的选择的、反馈脉冲的加载内容。
- 检测对象反馈 : 表示作为主轴速度变动检测对象的反馈。
- G26 指令 : 表示哪个路径处在主轴速度变动检测有效方式。
- 检测动作 : 表示哪个路径可以进行主轴速度变动检测。

系统配置	路径	主轴指令	反馈脉冲	检测对象 反馈	G26 指令 (多路径)	检测动作	
1 路径控制+ 非多主轴控制+ 1 主轴	—	S 指令—> 第 1 主轴	反馈<— 第 1 主轴 PC1	<-○	○	○	
1 路径控制+ 多主轴控制+ 2 主轴	—	S 指令┌> 第 1 主轴 └> 第 2 主轴	反馈<┌ 第 1 主轴 PC1 └ 第 2 主轴 PC2 (选择)	<-× <-○	○	○	
2 路径控制+ 非多主轴控制+ 路径 1 中 1 主轴	路径间主轴控制 信号类型 A (※1.)						
	路径 1	S 指令—> 第 1 主轴	反馈<┌ 第 1 主轴 PC1	<-○	○	○	
	路径 2		反馈<└	-	○	○	
	路径间主轴控制 信号类型 A (※1.)						
	路径 1	S 指令—> 第 1 主轴	反馈<┌ 第 1 主轴 PC1	<-○	×	×	
路径 2		反馈<└	-	○	○		

※1 本例为从路径 1 获取反馈脉冲的示例。



由 1 路径系统控制 2 个主轴的配置



2 个路径共享 1 个主轴的配置

信号

主轴变动检测报警信号

SPAL <Fn035.0>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知实际的主轴转速从相对于指令转速的允许转速偏离的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 实际的主轴转速从相对于指令转速的允许转速偏离时。
- 下列情形下成为'0'。
- 尚未检测出主轴速度变动的报警(OH0704)时。
 - 在成为'1'的状态下对控制装置应用复位而解除了报警时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn035								SPAL

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4900								FLRs

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位主轴型

- # 0 **FLRs** 在主轴速度变动检测功能中用参数(No.4911、No.4912)设定的允许率(q)和变动率(r)的单位
- 0: 以 1% 为单位。
- 1: 以 0.1% 为单位。

4911	视为主轴达到指令转速的转速允许率 (q)
------	----------------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字主轴型
- [数据单位] 1% / 0.1%
- [数据范围] 1~100 / 1~1000

此参数设定在主轴速度变动检测功能中视为主轴达到指令转速的转速允许率(q)。

注释

数据单位取决于参数 FLR(No.4900#0)。

4912	不发出主轴速度变动检测报警的主轴变动率 (r)
------	---------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字主轴型
[数据单位]	1% / 0.1%
[数据范围]	1~100 / 1~1000

此参数设定在主轴速度变动检测功能中不发出报警的主轴变动率(r)。

注释
数据单位取决于参数 FLR(No.4900#0)。

4913	不发出主轴速度变动检测报警的主轴转速的变动幅度 (i)
------	-------------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0~99999

此参数设定在主轴速度变动检测功能中不发出报警的允许变动幅度(i)。

4914	从指令转速发生变化到开始主轴速度变动检测的时间 (p)
------	-------------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0~999999

此参数设定在主轴速度变动检测功能中从指令转速发生变化到开始主轴速度变动检测的时间(p)。换句话说, 从指令转速发生变化到经过所设定时间的这一期间, 对主轴速度变动不进行检测, 但在 p 的时间范围内, 当判定为实际的主轴转速达到指令值时, 从该时刻起开始主轴速度变动检测。

报警和信息

编号	信息	内容
OH0704	过热	基于主轴速度变动检测的主轴过热。 ①强力切削时, 请减缓切削条件。 ②确认切削刀具是否难于切削。 ③也可能是由于主轴放大器的故障所致。
PS5305	主轴选择 P 指令错	在基于多主轴控制中的地址 P 的主轴选择功能中, ①尚未指定地址 P。 ②参数(No.3781)尚未设定在所选的主轴中。 ③指令了不能与 S_P_ ;指令同时指令 G 代码 ④由于多主轴的参数 EMS(No.3702#1)为"1"而无效。 ⑤尚未在参数(No.3717)中设定各主轴的主轴放大器号。 ⑥向已被禁止的主轴发出了指令 (参数(No.11090))。 ⑦参数(No.11090)中设定了非法的值。

注释

注释

- 1 即使在满足了主轴速度变动检测的开始条件的情况下，在下列条件下也不进行主轴速度变动检测。
 - 主轴指令转速为 0 min^{-1} 。
 - 处在基于程序再启动的检索中。
- 2 主轴停止信号*SSTP<Gn029.6>='0'的情况下，不进行检测。
- 3 各主轴停止信号*SSTP1~2<Gn027.3, Gn027.4>='0'的情况下，不能行相应主轴的检测。
- 4 发生报警(OH0704)时，在自动运行中单程序段停止。主轴过热的报警显示在画面上。此外，输出主轴变动检测报警信号(SPAL)（报警时为'1'）。
该信号通过复位操作成为'0'。
- 5 在发出报警(OH0704)后，即使进行了复位，如果不消除发生报警的原因，报警仍然会再次发生。
- 6 可以通过参数(No.4913)的设定来设定不会发出报警(OH0704)的允许变动范围。但是，实际转速为 0 min^{-1} 时，经过 1 秒以上后就会发出报警。
- 7 即使发生报警(OH0704)，主轴也不会自动停止。
- 8 请勿用 G25 以及 G26 的指令来与指令格式以外的 G 功能、辅助功能等同时指令。
- 9 在操作对实际的主轴转速带来影响的串行主轴用的信号时，请在 G25 方式下进行。
- 10 主轴为速度控制的情况下进行主轴速度变动检测。
- 11 主轴速度变动检测有效时请勿进行主轴定向的动作。
- 12 通过“多主轴”来使用基于地址 P 的主轴选择时，在与 S_P_指令同时指令 G26 时，发出报警(PS5305)。
- 13 串行主轴的情形下，要充分注意咬合 / 齿轮信号(CTH1, CTH2)和齿轮选择信号(GR30, GR20, GR10 (M类型) / GR1, GR2 (T类型))的齿轮级数选择状态。要使主轴速度变动检测动作时，两个信号的齿轮级数若不一致，主轴速度变动检测就不会正常动作。

CNC 侧		串行 主轴侧		
GR2	GR1	所选 齿轮	CTH1	CTH2
0	0	第 1 级	0	0
0	1	第 2 级	0	1
1	0	第 3 级	1	0
1	1	第 4 级	1	1

参考项目

说明书名称	项目名
连接说明书（功能篇） （本说明书）	路径间主轴控制功能
	主轴控制
	基于 PMC 的主轴输出控制
	多主轴

FANUC SERVO MOTOR *ai* series 维修说明书 (B-65285CM)

FANUC SERVO AMPLIFIER *ai* series DESCRIPTIONS (规格说明书)
(B-65282EN)

FANUC AC SPINDLE MOTOR *ai* series 参数说明书 (B-65280CM)

10.19 基于伺服电机的主轴控制功能

概要

基于伺服电机的主轴控制功能，可以通过伺服电机执行主轴的旋转指令和刚性攻丝等主轴功能。以后，我们将进行主轴控制的伺服电机叫做伺服电机主轴。

(1) 基于伺服电机的主轴控制功能

可以将伺服电机主轴作为主轴而通过旋转指令(S指令)进行速度控制。此外，在旋转指令和定位指令的切换中，无须进行返回参考点操作。

(2) 主轴分度功能

通过主轴分度功能，利用程序指令停止位置，就可以使旋转中的轴停止在所指定的位置。主轴分度功能有两种类型，不等待主轴分度结束就执行下一个程序段的指令的类型，和等待主轴分度结束后执行下一个程序段的类型。

不等待完成的类型，在向主轴分度指令轴发出下一个指令之前，可以向其他轴发出指令。在向主轴分度指令轴发出下一个指令时，可以通过程序指令或者信号来确认主轴分度是否已经完成并发出指令。通过使用这一功能，可以设法缩短等待时间。此外，通过在旋转中指令主轴分度，即可以使其停止在指定的位置。

(3) 轴移动

参数 PCE(No.11006#0)为"1"时，可以与通常的控制轴一样，为伺服电机主轴指令轴移动(G00/G01)，进行位置控制。

(4) 基于伺服电机的刚性攻丝

可以进行将伺服电机主轴设定为旋转轴的刚性攻丝。

(5) 螺纹切削、每转进给、周速恒定

可以将伺服电机主轴作为主轴而进行螺纹切削、每转进给、周速恒定控制。

(6) 基于 PMC 的主轴输出

可以通过 PMC 对伺服电机主轴的旋转速度和极性进行控制。

各主轴电机和各功能的对应关系

主轴相关功能	以往的主轴控制	基于伺服电机的主轴控制
每转进给	○	○
螺纹切削	○	○
多边形加工	○	× ^{*1}
主轴速度变动检测	○	×
主轴同步控制	○	×
主轴简易同步控制	○	×
主轴间多边形	○	×
主轴定向 多点定向 主轴输出切换	○	×
路径间主轴控制	○	○
周速恒定控制	○	○
多主轴	○	○
刚性攻丝	○	○
基于 PMC 的主轴输出控制	○	○
实际主轴速度输出	○	○
主轴分度	×	○

*1 可作为主轴。

注意事项

- (1) 本功能属于选项功能。
- (2) 本功能中，必须将主轴串行输出置于有效状态。伺服电机主轴，请将主轴电机的种类作为串行主轴来设定。
此外，在与伺服电机主轴相同的路径中存在通常的主轴时，也请将多主轴控制置于有效状态。
- (3) 轴移动(G00/G01)等位置控制有效时和无效时，作为伺服电机主轴的控制轴数的处理不同。
参数 PCE(No.11006#0)为"1"时，位置控制有效。此时，伺服电机主轴被视为控制轴，包含在控制轴数内。
参数 PCE(No.11006#0)为"0"时，位置控制无效。此时，伺服电机主轴不会被视作控制轴，不包含在控制轴数内。

最大控制轴数

系统整体的最大控制轴数	位置控制	控制轴的种类	最大伺服电机数
1 路径系统 4 轴	无效	伺服轴+伺服电机主轴	5 台
		仅限伺服轴	4 台
	有效	伺服轴+伺服电机主轴	4 台
		仅限伺服轴	4 台
2 路径系统 8 轴	无效	伺服轴+伺服电机主轴	9 台
		仅限伺服轴	8 台
	有效	伺服轴+伺服电机主轴	8 台
		仅限伺服轴	8 台

(4) 本功能中使用的伺服电机主轴，作为控制主轴数的 1 个轴来处理。

最大主轴数

系统整体的最大主轴数	主轴的种类	最大主轴数
1 路径系统 2 轴	主轴+伺服电机主轴	2 个
	仅限主轴	2 个
2 路径系统 3 轴	主轴+伺服电机主轴	3 个
	仅限主轴	3 个

(5) 伺服电机主轴，在系统中只可以设定 1 个轴。设定 2 个轴以上时，会有报警(PW1110)发出，且成为紧急停止状态。

(6) 在进行基于伺服电机的刚性攻丝时，需要将刚性攻丝设定为有效(参数 NRG(No.8135#3)=0)。

(7) 参数 PCE(No.11006#0)为"1"时，位置控制有效，可以将伺服电机主轴作为 PMC 控制轴加以设定。

位置控制无效时(参数 PCE 为“0”)将伺服电机主轴作为 PMC 控制轴加以设定时，会有报警(DS2003)发出。

10.19.1 基于伺服电机的主轴控制

规格

• 基于程序的指令

本功能中，通过设定为 SV 旋转控制方式，即可为伺服电机主轴指定主轴旋转指令的 S 指令。要旋转控制伺服电机，需要在指令 G96.4 后开始 SV 旋转控制方式。一旦指令了 SV 旋转控制方式，在解除 SV 旋转控制方式之前 S 指令对伺服电机有效。SV 旋转控制方式中无法进行定位指令。若进行指令，则会有报警(PS0445)发出。

要进行定位等操作，需要解除 SV 旋转控制方式。要解除 SV 旋转控制方式，需要指令主轴分度指令 G96.1/G96.2。有关主轴分度，请参阅“主轴分度功能”。此外，参数 PCE(No.11006#0)为“1”时，可以进行定位指令。参数 PCE(No.11006#0)为“0”时，无法为伺服电机主轴进行定位指令。若进行指令，则会有报警(PS0601)发出。

处在非 SV 旋转控制方式期间，S 指令无效。但是，S 指令的信息将被存储下来，在进入 SV 旋转控制方式时，以已被指令的转速开始旋转。

• 基于信号的指令

SV 旋转控制方式的开始/解除，也可以通过 SV 旋转控制方式信号<Gn521>进行切换。SV 旋转控制方式的切换，通过 SV 旋转控制方式信号的上升、下降进行。因此，通过信号开始 SV 旋转控制方式时，请通过程序指令解除 SV 旋转控制方式，要再次开始 SV 旋转控制方式，请重新接通 SV 旋转控制方式信号，或者通过 G96.4 重新指令。

SV 旋转控制方式的状态，可通过 SV 旋转控制方式中信号(SVREV1~SVREV5<Fn521.0~.4>)进行确认。

在旋转中将信号设定为‘0’时进行主轴分度，而后解除 SV 旋转控制方式。主轴分度通过 R0(绝对值 0)来定位。有关主轴分度，请参阅后述的“主轴分度功能”。

格式

G96.4 P_ ;	SV 旋转控制方式开始
M03(M04) S_ P_ ;	旋转指令
S:	主轴的转速[min^{-1}](最大 5 位数的数值)
P:	指令主轴选择

SV 旋转控制方式可通过 G96.4 和主轴选择指令 P 来启用方式。

通过主轴分度指令(G96.1/G96.2)和主轴选择 P，解除 SV 旋转控制方式。有关主轴分度指令的指令格式，请参照“主轴分度功能”。

请用独立的程序段来指令 G96.4 P_ ;。

但是，可以进行 G96.4 P_ S_ ; 指令。

解释

• 指令

(1) 主轴速度指令输出

进行与通常的速度指令(S 指令)相同的设定。但是,请在旋转指令(S 指令)前开始 SV 旋转控制方式。进行定位时,请解除 SV 旋转控制方式,设定为位置控制方式。

此外,不需要基于下列输入信号的顺序。

*ESPA、MRDYA、SFRA

(2) 主轴速度指令输出停止的条件

在指定了*SSTP 为“0”或 S0 的指令等主轴速度指令输出成为 0 的指令时,向所输出的主轴的指令输出暂时成为 0。指令了主轴分度(G96.1/G96.2)时,主轴速度指令输出也成为 0。此外,主轴的旋转将会因紧急停止、伺服报警等而停止。

M05 中,CNC 侧不会将向主轴的指令输出设定为 0。

(3) 基于主轴分度的旋转的停止

通过指令希望使其停止的位置,即可使旋转中的轴停止在指定的位置。详情请参阅“主轴分度功能”项。

(4) 最高转速

可以指令的最高转速通常约为 2777min^{-1} ,但是在将参数 IRC(No.1408#3)设定为“1”时,可以指令到大约 27770min^{-1} 。但是,最高转速受到电机和检测器性能的限制。

• 来自多主轴和其他路径的指令

与伺服电机主轴相同的路径中存在其它主轴时,在进行旋转指令时,需要多主轴控制功能。来自其他路径的指令可通过路径间主轴控制功能进行指定。通过基于多主轴的地址 P 的主轴选择,可以选择其他路径的主轴。

下面列出程序指令的例子。

例 1) (基于地址 P 的主轴选择)

参数 MPP(No.3703#3)=“1”:通过地址 P 进行主轴选择。

主轴构成(S1:第 1 主轴、S2:第 2 主轴)

第 1 路径	第 2 路径
S1 (主轴)	S3 (主轴)
S2 (伺服电机主轴)	—

多主轴中选择主轴的地址 P 的设定

参数	第 1 路径	第 2 路径
No.3781	11(S1)	21(S3)
	12(S2)	—

程序例

指令路径	程序	动作
1	M03 S1000 P12 ;	S2 在 1000min^{-1} 下进行正向旋转。
1	M03 S1500 P21 ;	S3 在 1500min^{-1} 下进行正向旋转。
2	M04 S1500 P11 ;	S1 在 1500min^{-1} 下进行反向旋转。

• 伺服电机主轴的手动运行

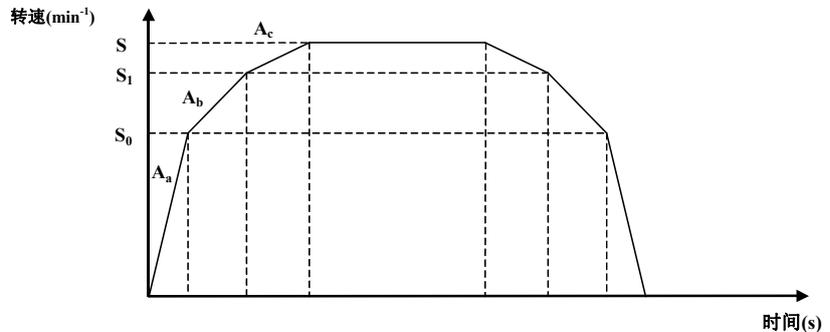
相对伺服电机主轴的手动运行、及手动返回参考点操作，请在解除 SV 旋转控制方式时进行。SV 旋转控制方式中的手动运行、手动返回参考点操作无效。使用绝对位置检测器时，无须进行手动返回参考点操作。位置控制无效时(参数 PCE 为"0")时，通过程序进行参考点返回(G28)操作时，会发生报警(PS0601)。

注释

位置控制无效时(参数 PCE 为"0")，向伺服电机主轴发出移动指令时，会发生报警(PS0601)。

• 加/减速 (时间常数)

旋转指令时的加/减速可以根据转速来进行切换。切换点有 2 点，可以指定参数 S0、S1(切换转速)。此外，在参数 Aa、Ab、Ac 的 3 个区间设定各区间的加/减速。



S₀ : 参数(No.11020)的设定值 (在转速 S₀ 下切换加/减速(min⁻¹))

S₁ : 参数(No.11021)的设定值 (在转速 S₁ 下切换加/减速(min⁻¹))

S : 指令转速(min⁻¹)

Aa : 参数(No.11030)的设定值 (在从 0 到转速 S₀ 下使用的加/减速度(min⁻¹/s))

Ab : 参数(No.11031)的设定值 (在从 S₀ 到转速 S₁ 下使用的加/减速度(min⁻¹/s))

Ac : 参数(No.11032)的设定值 (在从 S₁ 到指令转速 S 下使用的加/减速度
(min⁻¹/s))

各参数的设定值，请参考电机的扭矩特性等进行设定。

• 插补后加/减速

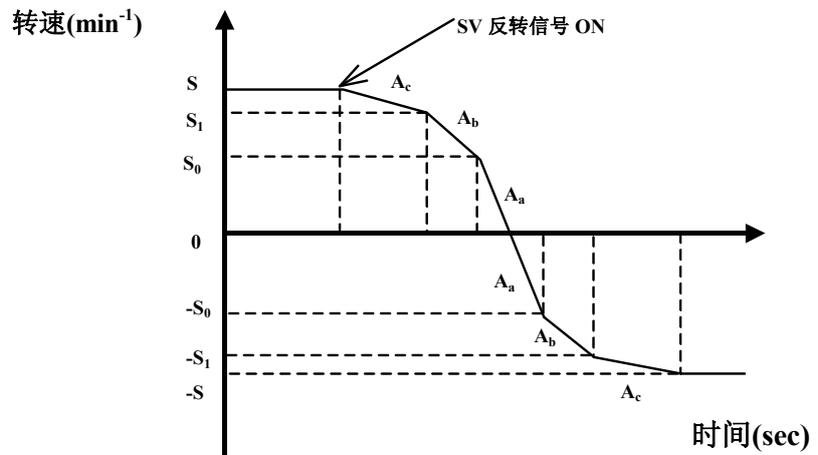
SV 旋转控制方式中插补后加/减速有效。可通过参数 TCR(No.11001#1)来选择时间常数，也即参数(No.1622)（每个轴的切削进给加/减速的时间常数）、或者参数(No.11016)（速度控制时专用的时间常数）。

• 旋转方向

主轴速度输出时的电压极性，可通过参数 CWM(No.3706#6)、以及 TCM (No.3706#7)予以变更。

此外，可以通过 SV 反转信号<Gn523>使旋转方向反转。

在旋转方式中以及刚性攻丝中有效。旋转中对信号进行 ON/OFF 操作时，系统减速后反转并重新加速。



• 显示

实际速度的显示，可以选择是否通过参数 NDF(No.3115#3)进行考虑。但是，SV 旋转控制方式中，与参数 NDF 的设定无关地不予考虑。

此外，当前位置的显示和剩余移动量的显示，可通过参数 NDP(No.3115#0)、参数 NDA (No.3115#1)选择显示的有无。

• 伺服电机主轴的设定

(1) 轴的设定

作为伺服电机主轴的轴的伺服轴号(参数(No.1023))中，按照通常方式设定一值作为伺服电机。将哪个伺服电机作为伺服电机主轴来使用，由参数 SRV(No.11000#7)进行设定。此外，将哪个主轴作为伺服电机主轴，在参数(No.11010)中设定主轴号。此时，在所设定的主轴的主轴放大器号(参数(No.3717))中设定“0”。主轴放大器号中尚未设定“0”的情况下，会有报警(PW1111)发出。

将多主轴控制中通过程序进行主轴选择的参数 MPP(No.3703#3)设定为“1”。此外，在参数(No.3781)中设定选择主轴的 P 代码。

(2) 要作为主轴的速度指令来使用，需要对下列参数进行调整。

参数(No.11013, 11014) (移动时，停止时误差过大)

参数(No.11015) (电机最高转速)

(3) 旋转轴的设定

请通过参数 ROTx(No.1006#0)、ROSx(No.1006#1)，将其设定为旋转轴 A 类型。

使用翻转功能，将绝对坐标值的显示值圆整为由参数(No.1260)设定的每转动一周的移动量。由此来防止旋转轴的坐标值溢出。此外，相对坐标的显示值也可以通过将参数 RRLx (No.1008#2) 设定为“1”，圆整为每转动一周的移动量。

通过(相对旋转轴)把参数 ROAx (No.1008#0) 设定为“1”，可以使翻转功能有效。

• 参数设定的具体例

如下示出标准的参数设定例。没有特殊说明的参数，请设定标准值。

(1) 主轴的设定

这里，将 CNC 的第 4 轴作为 C 轴，假设为与第 2 主轴连结，将其使用于伺服电机主轴。此时，第 2 主轴的放大器号(参数 No.3717)尚未被设定为“0”的情况下，会有报警(PW1111)发出。

No.11000#7(C)="1"

No.11010(C) = 2 (为伺服电机主轴的控制轴设定主轴号)

(此时，将 No.3717(S2) 设定为 0。)

C 轴的最小移动单位、检测单位、每转动一周的移动量如下所示。

$$\text{最小移动单位} = \frac{L \times \text{CMR}}{Q \times \text{DMR}}$$

$$\text{检测单位} = \frac{\text{最小移动单位}}{\text{CMR}} = \frac{L}{Q \times \text{DMR}}$$

$$\text{刀具轴每转动一周的移动量} = \frac{360}{\text{最小移动单位}}$$

但是，

L: 电机每转动一周的刀具的移动量(360×增速比) [deg]。

譬如，伺服电机和主轴(旋转刀具)直接连结时，L=360，增速到 2 倍时，L=720。

Q: 脉冲编码器每转动一周的脉冲数

(串行脉冲编码器下 Q = 1000000。)

这里的最小移动单位是 C 轴特有的单位，其与(参数 IS-A、IS-C (No.1013#0,#1))的设定无关地被确定。

将参数 IS-A、IS-C(No.1013#0,#1)都设定为“0”，以便成为 IS-B。

伺服电机和主轴(旋转刀具)直接连结的情况下，

$$\text{最小移动单位} = \frac{360 \times 1}{1000000 \times 36/100} = 0.001 \text{ [deg]}$$

检测单位=0.001 [deg]

刀具轴每转动一周的移动量=360.0 [deg]

因此，参数的设定为参数(No.11011)(C) = 360.000 (伺服电机主轴每转动一周的移动量)。此外，还需要在参数(No.11020~11032)中设定旋转控制时的加/减速等。

下面，假设将轴型参数的设定设为第 4 轴。

(2) 与伺服相关的设定

CMR=1, DMR=36/100 (参考计数器容量为 360000。)

No.1820(C)=2 (CMR)

No.1821(C)=360000 (参考计数器容量)

No.2084(C)=36 (DMR 的分子)

No.2085(C)=100 (DMR 的分母)

刀具轴和电机的齿轮比为 1:1 的情形

No.11015(C) = 5000 (电机最高转速)

No.3741(S2) = 5000 (与齿轮 1 对应的各轴的最高转速)

上述以外的伺服相关参数，请设定标准的设定值。

限制

- (1) 本功能属于选项功能。
- (2) 本功能中，必须将主轴串行输出置于有效状态。
此外，在与伺服电机主轴相同的路径中存在通常的主轴时，也请将多主轴控制置于有效状态。
- (3) 本功能中将伺服电机主轴作为一个主轴来处理。
- (4) 多主轴 P 类型以外的设定中，G96.* P 的指令无效。
- (5) 务必以所属的路径指令来进行自动运行中的 SV 旋转控制方式的切换。

注意事项

- (1) 不同于主轴电机，通过伺服报警和紧急停止、机床锁住等来使伺服电机主轴的旋转停止。
- (2) 电机最高转速为进给齿轮对参数 No.11015 的电机最高转速奏效的转速。
- (3) 参数 IRC(No.1408#3)为“0”时，转速约为 2778min⁻¹，有时会导致错误动作防止功能启用。要使其在 2778min⁻¹ 以上的转速下旋转时，将参数 IRC 设定为“1”。将参数 IRC 设定为“1”时，大约可以指令到 27770min⁻¹。

信号

SV 旋转控制方式信号 SRVON1~SRVON6<Gn521.0~Gn521.5>

- [分类] 输入信号
- [功能] 将各轴切换到 SV 旋转控制方式。
- [动作] 将本信号设定为'1'时，各轴成为 SV 旋转控制方式。
将本信号设定为'0'时，各轴的 SV 旋转控制方式即被解除。
旋转中将信号设定为'0'时，开始主轴分度，在(R0)停止，SV 旋转控制方式被解除。

注释

本信号即使被设定为'1'，在通过程序指令解除 SV 旋转控制方式（SV 旋转控制方式中信号 Fn521 为'0'）时，主轴控制功能也仍然无效。要使其有效，请重新设定本信号。

SV 反转信号 SVRVS1~SVRVS6<Gn523.0~Gn523.5>

- [分类] 输入信号
- [功能] 切换各轴的 SV 旋转控制方式中的旋转方向。
- [动作] 将本信号设定为'1'时，各轴的旋转方向反转。
将本信号设定为'0'时，各轴的旋转方向的反转即被解除。

注释

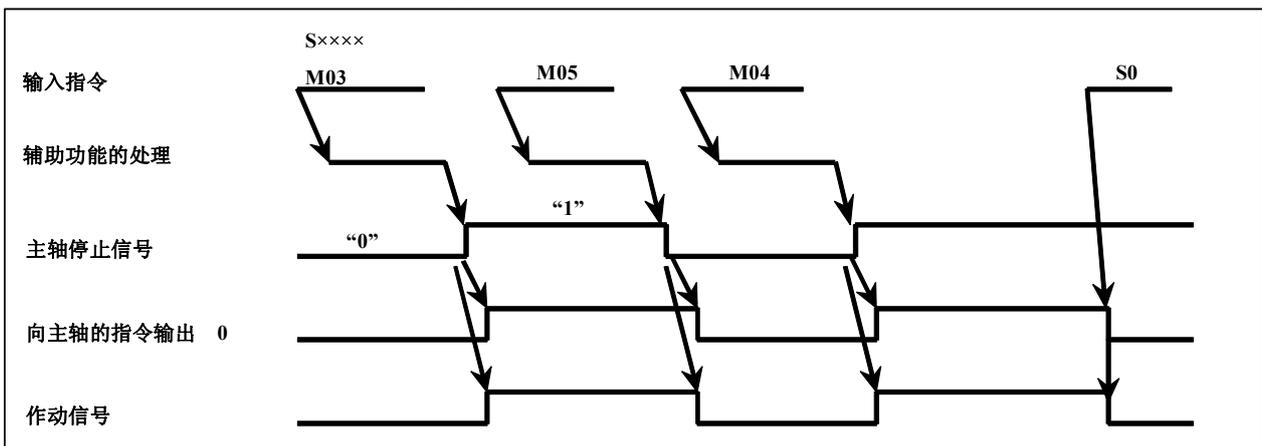
此信号在刚性攻丝中也有效。

SV 旋转控制方式中信号 SVREV1~SVREV6<Fn521.0~Fn521.5>

- [分类] 输出信号
- [功能] 通知各轴处在 SV 旋转控制方式中的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 各轴处在 SV 旋转控制方式。
- 下列情形下成为'0'。
- 各轴没有处在 SV 旋转控制方式。
 - 各轴处在位置控制方式。

主轴停止信号*SSTP<Gn029.6>

- [分类] 输入信号
- [功能] 停止向主轴的指令输出。
- [动作] 当主轴停止信号成为'0'时，向主轴的指令输出成为 0，作动信号成为'0'。此时，不输出 M05。此信号成为"1"时，向主轴的指令输出返回原先的值，作动信号成为'1'。



上述时间图只是一个例子，具体要按照满足主轴电机用速度控制单元的规格的时间图执行。

- 不使用本信号时，始终将其设定为'1'。
- 当发出 M03, M04, M05 指令，CNC 只进行代码信号和选通脉冲信号的发送。

各主轴停止信号*SSTP1<Gn027.3> *SSTP2<Gn027.4>

- [分类] 输入信号
- [功能] 只有在多主轴的情形下有效，可以通过本信号，针对每个主轴使主轴停止。
- *SSTP1 1: 不针对第 1 主轴的输出设定为 0 min^{-1} 。
0: 将针对第 1 主轴的输出设定为 0 min^{-1} 。
- *SSTP2 1: 不针对第 2 主轴的输出设定为 0 min^{-1} 。
0: 将针对第 2 主轴的输出设定为 0 min^{-1} 。

第 1 主轴速度倍率信号 SOV0~SOV7<Gn030>**第 2 主轴速度倍率信号 SOV20~SOV27<Gn376>**

[分类] 输入信号

[功能] 参数 EOv(No.3713#4)为"1"的情况下，可相对于指令给 CNC 的旋转速度，对每个主轴应用 0~254%的倍率。

[动作] 以 8 位二进制数设定倍率值。

但是，所有位都是“1”时，将倍率视为 0%。

- 攻丝循环中（T 系列: G84, G88）
- 螺纹切削方式中（T 系列 : G32, G92, G76）

→ 不使用本功能时，请设定 100%的倍率值。（应用 0%的倍率，主轴不会转动。）

注释

参数 EOv(No.3713#4)为"0"时，SOV0~SOV7 成为接受速度指令的应用于所有主轴的倍率信号。

此外，SOV20~SOV27 无效。

主轴作动信号 ENB<Fn001.4> ENB2<Fn038.2>

[分类] 输出信号

[功能] 通知带有多主轴时的向第 2 主轴的主轴输出的有无。有关第 1 主轴，可以与通常一样使用 ENB<Fn001.4>。

该信号被用作停止模拟主轴的条件，或用于与刚性攻丝相关的 PMC 梯图的顺序。（请参照“刚性攻丝”项。）

另外，有关第 1 主轴，可以与通常一样使用 ENB<F001.4>。

[输出条件] ENB 相对于第 1 主轴控制单元的输出为 0 以外时设定为'1'
 相对于第 1 主轴控制单元的输出为 0 时设定为'0'
 ENB2 相对于第 2 主轴控制单元的输出为 0 以外时设定为'1'
 相对于第 2 主轴控制单元的输出为 0 时设定为'0'

地址 P 信号 MSP00~MSP15<Fn160.0~Fn161.7>

[分类] 输出信号

[功能] 通过 S_P_指令，输出最后指定的 P 值。

[输出条件] 基于地址 P 的多主轴控制有效(参数 MPP(No.3703#3)="1")时，输出由 S_P_指令指定的 P 值。通电后，一次也没有进行 S_P_指令时，输出参数 No.3775 中设定的 P 的初始值。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn027				*SSTP2	*SSTP1			
Gn029		*SSTP						
Gn030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
Gn376	SOV27	SOV26	SOV25	SOV24	SOV23	SOV22	SOV21	SOV20
Gn521			SRVON6	SRVON5	SRVON4	SRVON3	SRVON2	SRVON1
Gn523			SVRVS6	SVRVS5	SVRVS4	SVRVS3	SVRVS2	SVRVS1
Fn001				ENB				
Fn038						ENB2		
Fn160	MSP07	MSP06	MSP05	MSP04	MSP03	MSP02	MSP01	MSP00
Fn161	MSP15	MSP14	MSP13	MSP12	MSP11	MSP10	MSP09	MSP08
Fn521			SVREV6	SVREV5	SVREV4	SVREV3	SVREV2	SVREV1

参数

表示主要的相关参数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006							ROSx	ROTx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

ROTx, ROSx 设定直线轴或旋转轴

ROSx	ROTx	含义
0	0	直线轴 ①进行英制/公制变换。 ②所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型(见参数(No.3624))。
0	1	旋转轴(A类型) ①不进行英制/公制变换。 机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可以通过参数 ROAx, PRLx (No.1008#0,#2)选择是否舍入。 ②存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。 (见参数(No.3624))。 ③自动参考点返回(G28、G30)由参考点返回方向执行,移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴(B类型) ①不进行英制/公制变换。 ②机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③存储型螺距误差补偿为直线轴类型 (见参数(No.3624))。 ④不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能(M系列)。
上述之外的情形		设定无效(禁止使用)

1022

设定各轴为基本坐标系中的哪个轴

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 0 ~ 7

为确定圆弧插补、刀具半径补偿等的平面（G17：Xp-Yp 平面，G18：Zp-Xp 平面，G19：Yp-Zp 平面）以及三维刀具补偿空间 XpYpZp，设定各控制轴为基本坐标系的 3 个基本轴 X,Y,Z 的哪个轴，或哪个所属平行轴。

3 个基本轴 X,Y,Z 的设定，仅可针对其中的一个控制轴。

可以将 2 个以上的控制轴作为相同基本轴的平行轴予以设定。

设定值	含义
0	旋转轴（非 3 个基本轴也非平行轴）
1	3 个基本轴的 X 轴
2	3 个基本轴的 Y 轴
3	3 个基本轴的 Z 轴
5	X 轴的平行轴
6	Y 轴的平行轴
7	Z 轴的平行轴

通常，设定为平行轴的轴的设定单位以及直径 / 半径指定的设定，将其设定为与 3 个基本轴相同的设定。

1023

各轴的伺服轴号

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节轴型

[数据范围] 0~控制轴数

此参数设定各控制轴与第几号伺服轴对应。通常将控制轴号与伺服轴号设定为相同值。

控制轴号表示轴型参数和轴型机械信号的排列号。

- 进行 Cs 轮廓控制/主轴定位的轴，设定-(主轴号)作为伺服轴号。
例) 在第 4 控制轴中进行使用第 1 主轴的 Cs 轮廓控制时，设定-1。
- 若是串联控制轴及电子齿轮箱（下称“EGB”）控制轴的情形，需要将 2 轴设定为 1 组，因此，请按照如下所示方式设定。

串联轴：

为主控轴设定奇数(1,3,5,7,···)伺服轴号的其中一个。为成对的从控制轴设定在主控轴的设定值上加 1 的值。

EGB 轴：

为从控制轴设定奇数(1,3,5,7,···)伺服轴号的其中一个。为成对的虚设轴设定在从控制轴的设定值上加 1 的值。

1260	旋转轴转动一周的移动量
------	-------------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数轴型
- [数据单位] 度
- [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)）
（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）
对旋转轴，设定转动一周的移动量。
对进行圆柱插补的旋转轴，设定标准设定值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1408					IRC			

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位轴型

- # 3 **IRC** 将切削进给的最大速度参数(No.1430、No.1432)的设定单位
0: 不设定为 10 倍。
1: 设定为 10 倍。
将基于下列功能的动作设定为有效时，请设定本参数。
 - 伺服电机主轴
 - 多边形加工功能的刀具旋转轴

本参数被设定为“1”时，在将 1000(1/min)(=360000(deg/min))的旋转速度设定为有效时，在参数(No.1430(No.1432))中设定 36000.0。

1430	每个轴的最大切削进给速度
------	--------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数轴型
- [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
- [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
- [数据范围] 见标准参数设定表(C)
（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
为每个轴设定最大切削进给速度。

1432	插补前加/减速方式中的每个轴的最大切削进给速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min, inch/min, 度/min (机械单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0)
	此参数为每个轴设定 AI 轮廓控制等插补前加/减速方式中的最大切削进给速度。在非插补前加/减速方式中的情形下, 参数 (No.1430) 中所设定的钳制有效。
1825	每个轴的伺服环增益
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	0.01/sec
[数据范围]	1 ~ 9999
	此参数为每个轴设定位置控制的环路增益。
	若是进行直线和圆弧等插补 (切削加工) 的机械, 请为所有轴设定相同的值。
	若是只要通过定位即可的机械, 也可以为每个轴设定不同的值。越是为环路增益设定较大的值, 其位置控制的响应就越快, 而设定值过大, 将会影响伺服系统的稳定。
	位置偏差量 (积存在错误计数器中的脉冲) 和进给速度的关系如下所示。
	位置偏差量 = 进给速度 / (60 * 环路增益)
	单位: 位置偏差量 mm、inch 或 deg
	进给速度 mm/min, inch/min 或 deg/min
	环路增益 1/sec
1826	每个轴的到位宽幅
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999
	此参数为每个轴设定到位宽幅。
	机械位置和指令位置的偏离 (位置偏差量的绝对值) 比到位宽幅还要小时, 假定机械已经达到指令位置, 即视其已经到位。

1827	每个轴的切削进给时的到位宽幅
------	----------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0 ~ 99999999
 此参数为每个轴设定切削进给时的到位宽幅。
 本参数使用于参数 CCI(No.1801#4) = “1” 的情形。

1828	每个轴的移动中的位置偏差极限值
------	-----------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0 ~ 99999999
 此参数为每个轴设定移动中的位置偏差极限值。
 移动中位置偏差量超过移动中的位置偏差量极限值时，发出报警(SV0411)，操作瞬时停止（与紧急停止时相同）。
 通常情况下为快速移动时的位置偏差量设定一个具有余量的值。

1829	每个轴的停止时的位置偏差极限值
------	-----------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0 ~ 99999999
 此参数为每个轴设定停止时的位置偏差极限值。
 停止中位置偏差量超过停止时的位置偏差量极限值时，发出报警(SV0410)，操作瞬时停止（与紧急停止时相同）。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3702							EMS	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型
 # 1 EMS 是否使用多主轴控制功能
 0: 使用。
 1: 不使用。

注释
 在 2 路径控制的情况下，在不需要进行多主轴控制的路径一侧进行设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3703					MPP			2P2
					MPP			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 2P2 在多路径系统中，路径间的主轴控制有效的配置为
 0: 可在 1/2 路径间进行仅共享属于 1 路径的主轴的配置。
 1: 可在 1/2 路径间进行共享属于 1/2 路径的主轴的配置。
 在任意的路径间共享属于任意路径的主轴时，请设定参数 MPM(No.3703#2)（使用的信号的含义会变化，需要变更梯形图程序）。

- # 3 MPP 在多主轴控制中，是否通过程序指令替代信号(SWS1~SWS2<G027.0~1>)来进行主轴的选择
 0: 否。
 1: 是。

注释
 将本参数设定为“1”时，同时还应设定参数(No.3781)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3706	TCW	CWM						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 6 CWM 主轴速度输出时的电压的极性，按照下表所示指定。
- # 7 TCW

TCW	CWM	电压的极性
0	0	M03、M04 均为正
0	1	M03、M04 均为负
1	0	M03 为正，M04 为负
1	1	M03 为负，M04 为正

3717	各主轴的主轴放大器号
------	------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节主轴型
[数据范围]	0~最大控制主轴数 此参数设定分配给每个主轴的主轴放大器号。 0: 放大器尚未连接。 1: 使用连接于 1 号放大器号的主轴电机。 2: 使用连接于 2 号放大器号的主轴电机。 3: 使用连接于 3 号放大器号的主轴电机。

3718	串行主轴或者模拟主轴的主轴显示的下标
------	--------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节主轴型
[数据范围]	0 ~ 122 此参数设定在位置显示画面等上添加到主轴速度显示中的下标。

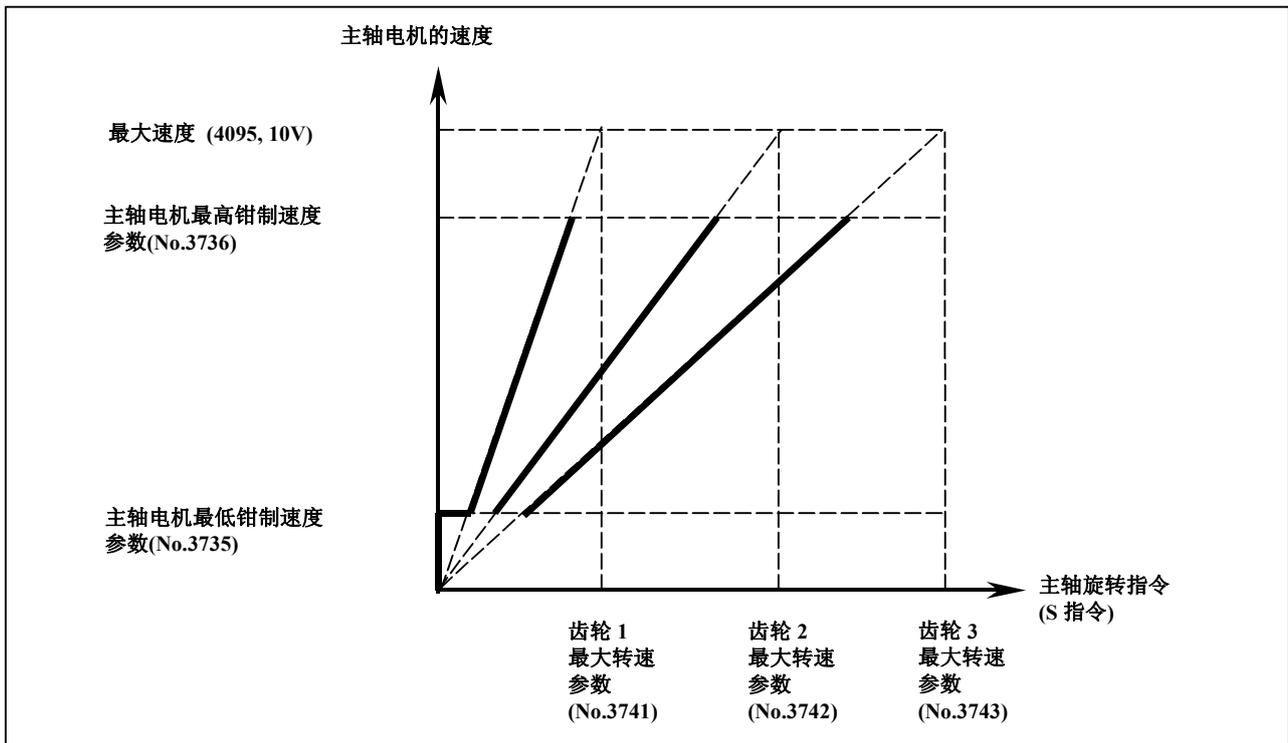
3741	与齿轮 1 对应的各主轴的最大转速
------	-------------------

3742	与齿轮 2 对应的各主轴的最大转速
------	-------------------

3743	与齿轮 3 对应的各主轴的最大转速
------	-------------------

3744	与齿轮 4 对应的各主轴的最大转速
------	-------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 99999999 此参数设定与每个齿轮对应的主轴的最大转速。



3772

各主轴的上限转速

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字主轴型
[数据单位]	min^{-1}
[数据范围]	0 ~ 99999999

此参数设定主轴的上限转速。

在指令了超过主轴上限转速的转速的情况下，以及在通过应用主轴速度倍率主轴转速超过上限转速的情况下，实际主轴转速被钳制在不超过参数中所设定的上限转速上。

⚠ 注意

- 1 设定值为 0 时，不进行转速的钳制。
- 2 在执行基于 PMC 的主轴输出控制期间，此参数无效。上限转速不会被钳制起来。

3775

多主轴中默认的主轴选择 P 指令值

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 32767

在多主轴控制中参数 MPP(No.3703#3)=“1”且 MPA(No.3706#2)=“1”时，设定在通电后一次也没有指令 S__P__时的默认的 P 指令值。

3781

多主轴中选择主轴的 P 代码

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字主轴型

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定参数 MPP(No.3703#3)=“1”时，在多主轴控制中用来选择每个主轴的 P 代码。请在与 S 指令相同的程序段中指定 P 代码指令。

例) 将选择第 2 主轴的 P 代码值设定为“3”的情形

S1000 P3 ;

通过上述设定，第 2 主轴在 S1000 下旋转。

注释

1 本参数在参数 MPP(No.3703#3)=“1”时有效。

2 本参数的设定值为“0”时，不可以 P 代码来选择该主轴。

3 若是 2 路径控制的情形，这里所设定的 P 代码在每个路径中有效。也即，将选择路径 2 的第 1 主轴的 P 代码设定为 21 时，在路径 1 中指令 S1000 P21 ; 时，路径 2 的第 1 主轴即在 S1000 下旋转。

4 不可对不同的主轴使用相同值的 P 代码。(即使是在路径不同的情况下，也不可使用相同值的 P 代码)。

5 使用本参数时(参数 MPP(No.3703#3)=“1”的情形)，主轴指令选择信号无效。

6 要使用本参数，需要有多主轴控制选项。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11000	SRV							

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

#7 **SRV** 在基于伺服电机的主轴控制功能中，作为伺服电机主轴
0: 不使用。
1: 使用。

注释

使用基于伺服电机的主轴控制功能的轴，还需要进行参数
(No.11010)的设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11001							TCR	

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

#1 **TCR** 基于伺服电机的主轴控制的插补后加/减速
0: 使参数(No.1622)有效。(每个轴的切削进给加/减速的时间常数)
1: 使参数(No.11016)有效。(速度控制时专用的时间常数)
请为基于伺服电机的主轴控制的轴进行设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11006								PCE

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

#0 **PCE** 基于伺服电机的主轴控制功能中的位置控制
0: 无效。
1: 有效。

11010	进行基于伺服电机的主轴控制功能的主轴号
-------	---------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节轴型
[数据范围]	0~最大控制主轴数

此参数为进行基于伺服电机的主轴控制功能的伺服轴设定主轴号。

注释

请为由参数 SRV(11000#7)设定的轴设定主轴号。关于不进行基于伺服电机的主轴控制功能的轴，请设定“0”。

11011	伺服电机主轴每转动一周的移动量
-------	-----------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	度
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)）

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）

此参数设定进行基于伺服电机的主轴控制功能时的伺服电机主轴每转动一周的移动量。

11012	主轴分度转速
-------	--------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 99999999

此参数设定在进行基于伺服电机的主轴控制功能时的主轴分度转速。

将其设定为 0 的情况下，参数(No.11020)(各轴的加/减速切换转速(S₀))的值成为主轴分度速度。

11013	每个轴的移动中的位置偏差极限值
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999
	此参数设定基于伺服电机的主轴控制功能的每个轴的移动中的位置偏差极限值。
11014	每个轴的停止时的位置偏差极限值
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	检测单位
[数据范围]	0 ~ 99999999
	此参数设定基于伺服电机的主轴控制功能的每个轴的停止时的位置偏差极限值。
11015	电机的最高转速
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 99999999
	此参数设定在进行基于伺服电机的主轴控制功能时的电机的最高转速。
11016	各轴的速度控制时专用的插补后加/减速时间常数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 4000
	此参数设定在基于伺服电机的主轴控制功能中进行速度控制时的插补后加/减速时间常数。请为伺服电机主轴的轴进行设定。
	此参数为每个轴设定切削进给的指数函数型加/减速、插补后铃型加/减速或插补后直线加/减速时间常数。用参数 CTLx,CTBx(No.1610#0,#1)来选择使用哪个类型。

11017	各轴的速度控制时专用的插补后加/减速的 FL 速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数设定在基于伺服电机的主轴控制功能中进行速度控制时的指数函数型加/减速的下限速度（FL 速度）。 请为伺服电机主轴的轴进行设定。
11020	各轴的加/减速切换转速(第 1 级: S₀)
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 99999999 此参数设定在基于伺服电机的主轴控制功能中用来切换进行旋转控制时的加/减速的转速。(第 1 级)
11021	各轴的加/减速切换转速(第 2 级: S₁)
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 99999999 此参数设定在基于伺服电机的主轴控制功能中用来切换进行旋转控制时的加/减速的转速。(第 2 级)
11030	各轴的加/减速 1(区间 1: 0~S₀)
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	min ⁻¹ /s
[数据范围]	0 ~ 100000 此参数设定在基于伺服电机的主轴控制功能中进行旋转控制时的加/减速。在转速为 0~加速度切换速度 1 的区间成为加/减速 1。加速度切换速度 1 成为参数 (No.11020)中设定的转速。

11031	各轴的加/减速 2(区间 2: $S_0 \sim S_1$)
-------	----------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] min^{-1}/s

[数据范围] 0 ~ 100000

此参数设定在基于伺服电机的主轴控制功能中进行旋转控制时的加/减速。在转速为加速度切换速度 1~加速度切换速度 2 的区间成为加/减速 2。加速度切换速度 1、加速度切换速度 2，成为参数(No.11020, No.11021)中设定的转速。

11032	各轴的加/减速 3(区间 3: $S_1 \sim$ 最高转速)
-------	----------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] min^{-1}/s

[数据范围] 0 ~ 100000

此参数设定在基于伺服电机的主轴控制功能中进行旋转控制时的加/减速。在转速为加速度切换速度 2~最高转速的区间成为加/减速 3。加速度切换速度 2 成为参数(No.11021)中设定的转速。

报警和信息

编号	报警信息	内容
PS0445	轴进给命令不正确	旋转控制方式中指令了定位。 请确认 SV 旋转控制方式中信号。
PS0446	不是单程序段	G96.1, G96.2, G96.3, G96.4 被在与其他的指令相同的程序段中指令。请修改程序。
PS0447	设定数据有误	伺服电机的主轴控制轴的设定不正确。请确认基于伺服电机的主轴控制功能的参数。
PS0601	对伺服电机主轴发出了进给命令	为基于伺服电机的主轴控制轴指定了移动指令。请修改程序。

编号	报警信息	内容
PW1110	参数设定错误(伺服电机主轴)	基于伺服电机的主轴控制轴的参数设定不正确。
PW1111	主轴号码不正确(伺服电机主轴)	基于伺服电机的主轴控制轴的主轴号(No.11010)、或者主轴放大器号(No.3717)的设定不正确。

编号	报警信息	内容
DS2003	伺服电机主轴的参数设定错误(PMC 轴控制)	基于伺服电机的主轴控制轴被作为 PMC 控制轴设定。

10.19.2 主轴分度功能

格式

G96.1 P_R_ ; 等待主轴分度结束，结束后开始下一个程序段的动作

G96.2 P_R_ ; 不等待主轴分度结束就开始下一个程序段的动作

G96.3 P_ ; 确认主轴分度结束后开始下一个程序段的动作

P : 指令主轴选择

R : 停止角度[deg](0~(参数(No.1260)))

有关地址 P，请在参数(No.3781)（选择主轴的 P 代码）中进行设定。

不进行主轴分度而设定为位置控制方式时，在电机停止的状态下在 G96.1 指令中进行没有 R 的指定的指令，来解除 SV 旋转控制方式，切换到位置控制方式。电机旋转时，在没有与 G96.1(G96.2)指令同时指定 R 指令的情况下，以与指令了 R0 时相同的动作停止。

注释

- 1 指令了 G96.2 时，在接下来向主轴发出移动指令前，务必指令 G96.3，并确认移动的结束。若未经确认就进行指令，则会有报警(PS0601)发出。同样，若未经确认就指令刚性攻丝，则会有报警(PS0445)发出。
- 2 请用独立的程序段来指令 G96.1, G96.2, G96.3。在同一个程序段中进行轴指令时，会有报警(PS0446)发出。

主轴分度指令

• 移动指令

- (1) 等待主轴分度结束的指令

指令 G96.1 时，等待主轴分度的结束后执行下一个程序段。

- (2) 不等待主轴分度结束的指令

进行主轴分度时，通过指令并执行 G96.2，就可以不等待主轴分度的结束就进行下一个程序段的动作。

• 移动结束确认指令

通过 G96.3 来检测主轴分度是否已经完成，尚未完成时，等待完成；若已经完成，就执行程序段。

• SV 旋转控制方式的解除

通过 G96.1 进行主轴分度时，在主轴分度结束时解除 SV 旋转控制方式。

通过 G96.2 进行主轴分度时，通过 G96.3 进行主轴分度的结束检测，如果已经结束，就解除 SV 旋转控制方式。仅仅依赖 G96.2 指令，不会解除 SV 旋转控制方式。

解除指令，请通过轴所属的路径发出的指令来进行。

SV 旋转控制方式的开始/解除指令例 (参数 MPP(No.3703#3)=“1”时)

主轴名称	主轴选择 P 代码 (参数 No.3781)	伺服电机主轴的地址
S1	P1	C

基于程序的指令 (SV 旋转控制方式中信号<Fn521>)

程序指令	旋转控制方式的开始/解除	动作
G96.4 P1 ;	开始(SV 旋转控制方式中信号(C)= ‘1’)	SV 旋转控制方式开始(C)
M03 S100 P1 ;	:	伺服电机主轴 C 在 100[min^{-1}]下正向旋转
:	:	:
G96.1 P1 R0 ;	解除(SV 旋转控制方式中信号(C)= ‘0’)	伺服电机主轴 C 等于 0, 停止(主轴分度)

基于信号的方式切换

程序指令	旋转控制方式的开始/解除	动作
M15 ;	开始(SV 旋转控制方式中信号(C)= ‘1’)	通过 M 代码开始 SV 旋转控制方式(C)
M03 S100 P1 ;	:(SV 旋转控制方式中信号(C)= ‘1’)	伺服电机主轴 C 在 100[min^{-1}]下正向旋转
:	:	:
G96.1 P1 R0 ;	解除(SV 旋转控制方式中信号(C)= ‘0’)	伺服电机主轴 C 等于 0, 停止(主轴分度)

• 主轴旋转中的主轴分度指令

在主轴旋转中指令 G96.1/G96.2 和位置，即可在指定的位置使主轴的旋转停止。

例) M03 S1000 ; ... 在 S1000 下旋转

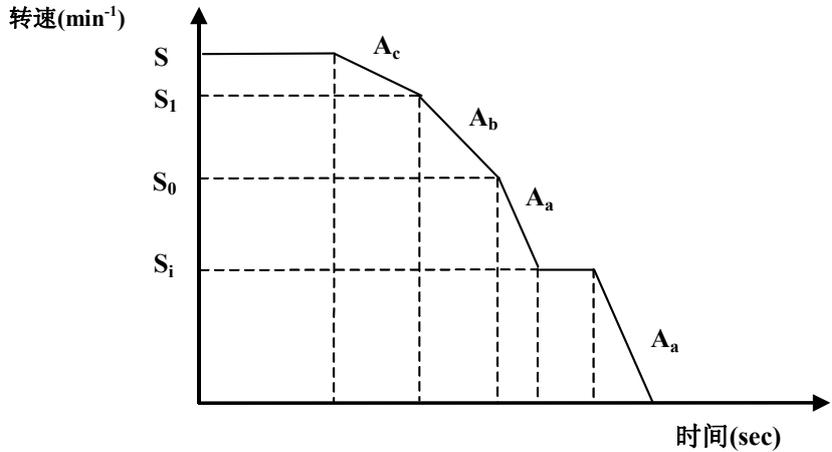
G96.1 P1 R180. ; ... 旋转在 180° 的位置停止

• 主轴分度速度

指令了 G96.1/G96.2 的情况下，成为主轴分度速度专用的移动速度。请在参数 (No.11012)中设定主轴分度速度。

• 主轴分度时的加/减速

以 G96.1/G96.2 指令时的加/减速如下图所示。



- S₁ : 参数(No.11020)的设定值 (在转速 S₁ 下切换减速(min⁻¹))
- S₀ : 参数(No.11021)的设定值 (在转速 S₀ 下切换减速(min⁻¹))
- S : 指令转速(min⁻¹)
- S_i : 主轴分度速度(min⁻¹)参数(No.11012)
- A_a : 参数(No.11030)的设定值 (在从 0 到转速 S₀(区间 1)下使用的减速度 (min⁻¹/s))
- A_b : 参数(No.11031)的设定值 (在从 S₀ 到转速 S₁(区间 2)下使用的减速度 (min⁻¹/s))
- A_c : 参数(No.11032)的设定值 (在从 S₁ 到指令转速 S(区间 3)下使用的减速度 (min⁻¹/s))

程序指令例

- (1) 通过 G96.2 向主轴发出移动命令。随着主轴开始移动，开始下一个程序段的执行。即使在其他程序段执行中，主轴也继续移动。
(主轴分度中，主轴分度中信号 SPP<Fn522>成为'1'.)
- (2) 向主轴发出下一个指令时，通过 G96.3 来进行移动结束确认。
移动尚未结束(主轴分度中信号启用)时，成为等待状态。
如果移动已经结束，则发出指令，主轴开始移动。

例) 不等待主轴分度完成的指令、完成确认指令
(参数 MPP(No.3703#3)=1、参数(No.3781(S1))=1)

程序指令	动作
G96.2 P1 R270.0 ;	不等待主轴分度完成的指令。 第 1 主轴 S1 在 270.0 下开始移动。
G01 X10.0 Y20.0 F1000. ;	开始切削进给。不等待主轴分度完成。
G02 X50.0 Y100.0 R50.0 ;	开始圆弧插补。不等待主轴分度完成。
G96.3 P1 ;	完成确认。
M29 S100 P1 ;	主轴分度中信号为'0'时，开始刚性攻丝。
G84 X10.0 Y 20.0 R-5.0 Z-20.0 ;	主轴分度中信号为'1'时，等待刚性攻丝指令。

基于机械坐标值的分度

基于伺服电机的主轴控制功能中，可以选择如下动作。

- (1) 旋转控制方式断开时，分度到机械坐标 0.000 的位置。
- (2) 通过 G 代码执行主轴分度时，R 指令成为机械坐标值。

• 主轴分度动作

可以通过参数 SIC(No.11005#0)选择由绝对坐标值还是由机械坐标值来进行主轴分度动作。

例) 机械坐标和绝对坐标的差(机械坐标-绝对坐标)为 100.000 时

- 基于 SV 旋转控制方式信号<G521> OFF ('1'→'0') 的主轴分度动作、或基于 G 代码的主轴分度指令(无 R 指令)引起的主轴分度动作

1. 参数 SIC(No.11005#0) = "0" 的情形

以机械坐标 100.000、绝对坐标 0.000 进行分度。

2. 参数 SIC(No.11005#0) = "1" 的情形

以机械坐标 0.000、绝对坐标 260.000 进行分度。

- 基于 G 代码的主轴分度动作(有 R 指令)

指令主轴分度 R100.000 时

1. 参数 SIC(No.11005#0) = "0" 的情形

以机械坐标 200.000、绝对坐标 100.000 进行分度。

2. 参数 SIC(No.11005#0) = "1" 的情形

以机械坐标 100.000、绝对坐标 0.000 进行分度。

注意事项

- (1) 指令了不等待主轴分度完成的指令 G96.2 时，必须通过确认指令 G96.3 来进行完成确认。务必在指令了 G96.2 后指令 G96.3。未经确认(没有指令 G96.3)下指令了轴移动时，会有报警(PS0601)发出。同样，指令了刚性攻丝时，会有报警(PS0445)发出。
- (2) 在指令了不等待主轴分度的结束指令 G96.2 后没有通过复位等进行主轴分度结束确认时，SV 旋转控制方式不会被解除。
- (3) 通过主轴分度停止旋转时，主轴速度指令输出成为 0。重新使其旋转时，请在设定为 SV 旋转控制方式后进行 S 指令。
- (4) 主轴分度只有在 SV 旋转控制方式时有效。
- (5) 主轴分度速度(参数(No.11012))为 0 时，加/减速切换转速(第 1 级)(参数(No.11020))成为主轴分度速度。加/减速切换转速也为 0 时，对应齿轮 1 的各主轴的最大转速(参数(No.3741))成为主轴分度速度。
- (6) 多主轴 P 类型以外的设定下，G96.* P 的指令无效。
- (7) 务必以所属的路径指令来进行自动运行中的 SV 旋转控制方式的切换。

信号

各轴的主轴分度中信号 SPP1~SPP6<Fn522.0~Fn522.5>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知各轴的主轴分度正在执行中的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
 - 主轴分度尚未完成时。
 下列情形下成为'0'。
 - 主轴分度已经完成时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn522			SPP6	SPP5	SPP4	SPP3	SPP2	SPP1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3703					MPP			

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位型

- # 3 **MPP** 在多主轴控制中，是否通过程序指令替代信号(SWS1~SWS2<G027.0~1>)来进行主轴的选择
 0: 否。
 1: 是。

注释

将本参数设定为“1”时，同时还应设定参数(No.3781)。

3781	多主轴中选择主轴的 P 代码
-------------	-----------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字主轴型
 [数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定参数 MPP(No.3703#3)=“1”时，在多主轴控制中用来选择每个主轴的 P 代码。请在与 S 指令相同的程序段中指定 P 代码指令。

例) 将选择第 2 主轴的 P 代码值设定为“3”的情形

S1000 P3 ;

通过上述设定，第 2 主轴在 S1000 下旋转。

注释

- 1 本参数在参数 MPP(No.3703#3)=“1”时有效。
- 2 本参数的设定值为“0”时，不可以 P 代码来选择该主轴。
- 3 若是 2 路径控制的情形，这里所设定的 P 代码在每个路径中有效。也即，将选择路径 2 的第 1 主轴的 P 代码设定为 21 时，在路径 1 中指定 S1000 P21 ;
时，路径 2 的第 1 主轴即在 S1000 下旋转。
- 4 不可对不同的主轴使用相同值的 P 代码。(即使是在路径不同的情况下，也不可使用相同值的 P 代码)。
- 5 使用本参数时(参数 MPP(No.3703#3)=“1”的情形)，主轴指令选择信号无效。
- 6 要使用本参数，需要有多主轴控制选项。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11005								SIC

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

0 SIC 主轴分度的动作
 0: 通过绝对坐标进行。
 1: 通过机械坐标进行。

11012	主轴分度转速
--------------	---------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] min⁻¹
 [数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定在进行基于伺服电机的主轴控制功能时的主轴分度转速。将其设定为 0 的情况下，参数(No.11020)(各轴的加/减速切换转速(S₀))的值成为主轴分度速度。

11020	各轴的加/减速切换转速(第 1 级: S ₀)
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 99999999
	此参数设定在基于伺服电机的主轴控制功能中用来切换进行旋转控制时的加/减速的转速。(第 1 级)

报警和信息

编号	报警信息	内容
PS0445	轴进给命令不正确	旋转控制方式中指令了定位。 请确认 SV 旋转控制方式中信号<Fn521>。
PS0446	不是单程序段	G96.1,G96.2,G96.3,G96.4 被在与其他指令相同的程序段中指令。请修改程序。
PS0601	对伺服电机主轴发出了进给命令	为基于伺服电机的主轴控制轴指定了移动指令。请修改程序。

10.19.3 基于伺服电机的刚性攻丝

格式

有关刚性攻丝的指令格式，与以往的刚性攻丝相同。

有关详情，请参阅用户手册（车床系统）(B-64304CM-1)、以及用户手册（加工中心系统）(B-64304CM-2)的“刚性攻丝”章节。

注释

在进行刚性攻丝指令前，需要解除伺服电机主轴的 SV 旋转控制方式。如果在旋转中，请通过 G96.1/G96.2 指令解除 SV 旋转控制方式。伺服电机主轴方式的确认，可通过 SV 旋转控制方式中信号(SVREV<Fn521>)进行确认。

SV 旋转控制方式中指令了刚性攻丝时，会有报警(PS0445)发出。

进给速度

刚性攻丝的进给速度，钻孔轴成为由 F 所指令的速度，主轴成为

$$S \times \text{旋转刀具轴(伺服电机主轴)每转动一周的移动量[deg/min]}$$

(参数(No.11011))

有关每分钟进给和每转进给的详情，将在后面叙述。

刚性攻丝中的主轴的转速，受到作为旋转刀具轴(伺服电机主轴)使用的轴的切削进给的最大速度参数(No.1430)(插补前加/减速有效时为参数(No.1432))的限制。通常，切削进给的最大速度的参数(No.1430)(插补前加/减速有效时为参数(No.1432))可设定范围在,999999.999[deg/min](相当于 S2778[min^{-1}])内，而有关刚性攻丝中使用的旋转刀具轴(参数 IRC(No.1408#3)设定为"1")和设定的轴，将切削进给最大速度参数的设定值放大 10 倍进行最大速度的限制。

例)

切削进给最大速度的参数(No.1430)=360000

最大速度限制值 $360000 \times 10 = 3600000$ [deg/min] (S10000[min^{-1}])

⚠ 注意

应使攻螺纹机的螺纹间距和程序 (F、S) 所指定的间距相等。如果两者的间距不等，可能会损坏刀具或工件。

加/减速控制

• 插补后加/减速

基于伺服电机的刚性攻丝，与以往的（基于主轴电机）的刚性攻丝不同，可以应用加/减速时间恒定的直线型加/减速，或者铃型加/减速。

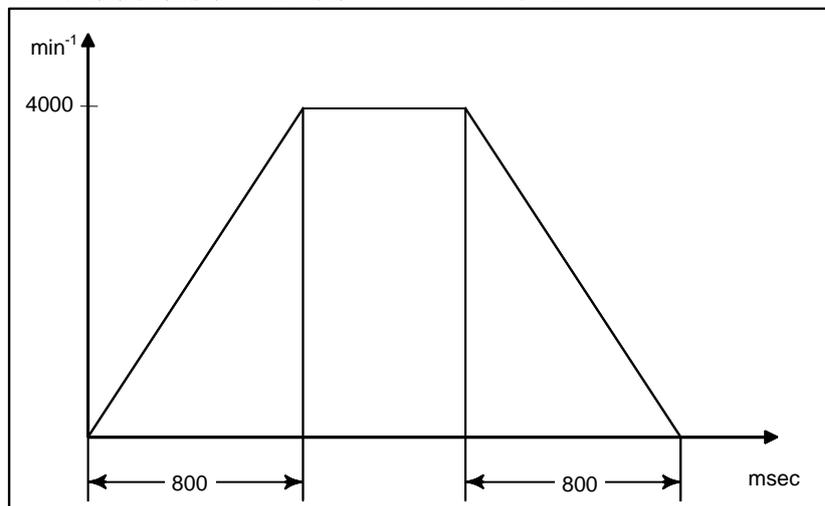
在参数 SRBx(No.11001#0)中设定"0"时，即可应用加速时间恒定型的插补后直线型加/减速。将其设定为"1"时，即可应用加速时间恒定型的插补后铃型加/减速。在参数(No.11060~11063)中设定每个齿轮的时间常数。参数 TDR(No.5201#2)为“1”时，在参数(No.11065~11068)中为每个齿轮设定拉拔时的时间常数。请为刚性攻丝时的旋转刀具轴(伺服电机主轴)分别进行设定。

钻孔轴的加/减速类型和时间常数，其设定与旋转刀具轴(伺服电机主轴)相同。

注释

与通常的（基于主轴电机）的刚性攻丝的时间常数设定不同。

例) 参数设定值假设：时间常数 TC=800msec、转速 S=4000 min^{-1}



• 插补前加/减速

本刚性攻丝中可以使用先行控制的情况下，通过在预读插补前加/减速方式中指令刚性攻丝，即可将刚性攻丝中的加/减速设定为预读插补前加/减速。预读插补前加/减速在将先行控制方式置于 ON 时有效。有关先行控制功能，请参照“高速高精度功能（先行控制）”项。

刚性攻丝的插补前加/减速的允许最大加速度通过参数(No.11050)进行设定，插补前铃型加/减速的加速度变换时间通过参数(No.11051)进行设定。有关刚性攻丝中要使用的插补前加/减速，可以设定的允许最大加速度为 $100000(\text{deg}/\text{s}^2)$ 。 $\text{S}1000[\text{min}^{-1}]$ (相当于 $360000[\text{deg}/\text{min}]$)时，可以按 $60[\text{ms}]$ 进行加/减速的设定。预读插补前加/减速方式中的切削进给插补后加/减速的时间常数(参数(No.11052))，时间恒定类型有效。

注释

请以使钻孔轴和旋转刀具轴(伺服电机主轴)的时间常数相同的方式进行设定。若进行不同设定，将无法正常动作。

主轴分度

无法利用本功能执行刚性攻丝开始时的主轴定向功能。请在希望在刚性攻丝的指令前开始钻孔的位置进行主轴分度。详情请参阅前述的“主轴分度功能”。

注意事项

间距非常小的情形和钻孔轴的移动量较大的情形下，由于旋转轴的移动量将会变大，有时会有报警(PS0003)发出。

参数

1430	每个轴的最大切削进给速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) (若是 IS-B, 其范围为 $0.0 \sim +999000.0$) 为每个轴设定最大切削进给速度。

1432	插补前加/减速方式中的每个轴的最大切削进给速度
------	-------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数为每个轴设定 AI 轮廓控制等插补前加/减速方式中的最大切削进给速度。在非插补前加/减速方式中的情形下，参数（No.1430）中所设定的钳制有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5201						TDR		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

2 TDR 在刚性攻丝中，切削时间常数
 0: 在进刀时和拉拔时都使用相同的参数。
 (参数 No.11060~No.11063)
 ※ 基于伺服电机主轴的刚性攻丝的情形
 1: 在进刀时、拉拔时使用不同的参数。
 (参数 No.11060~No.11063: 进刀时的时间常数)
 (参数 No.11065~No.11068: 拉拔时的时间常数)
 ※ 基于伺服电机主轴的刚性攻丝的情形

注释
 基于主轴的刚性攻丝的情形下，设定时间常数的参数不同。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11001								SRB

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

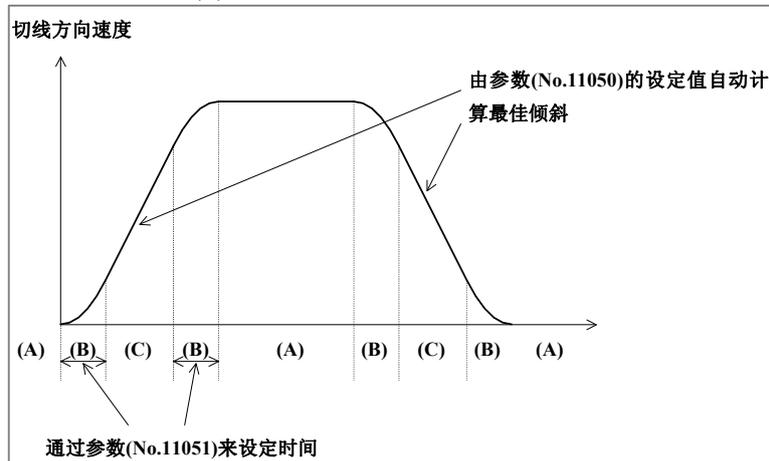
0 SRB 基于伺服电机的刚性攻丝中的切削进给的插补后加/减速为
 0: 直线型加/减速。
 1: 铃型加/减速。

11050 刚性攻丝的插补前加/减速的每个轴的允许最大加速度

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/sec²、inch/sec²、度/sec²（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(D)
 （若是公制系统，其范围为 0.0~+100000.0；若是英制系统，其范围为 0.0~+10000.0）
 此参数设定插补前加/减速中每个轴的允许最大加速度。
 设定了 100000.0 以上的值时，该设定值将被钳制在 100000.0 上。
 设定了 0 的情况下，将被视为设定了 100000.0。但是，为所有轴都设定了 0 的情况下，不执行插补前加/减速。

11051 刚性攻丝的插补前铃型加/减速的加速度变化时间

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 200
 此参数设定插补前铃型加/减速的加速度变化时间（从定速状态(A)基于由参数(No.11050)所设定的加速度计算出来的加速度下的恒定加/减速状态(C)发生变化的时间：下图的(B)部分的时间）。



11052	插补前加/减速方式中的切削进给插补后加/减速的时间常数
-------	-----------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 4000

在基先行控制的插补前加/减速方式中，使用本参数而不用通常的时间常数（参数(No.1622)）。此参数除了特殊用途外，务须为所有轴设定相同的时间常数。若设定不同的时间常数，就不可能得到正确的直线或圆弧形状。

11060	刚性攻丝方式中的切削进给插补后加/减速的时间常数(第 1 齿轮)
-------	----------------------------------

11061	刚性攻丝方式中的切削进给插补后加/减速的时间常数(第 2 齿轮)
-------	----------------------------------

11062	刚性攻丝方式中的切削进给插补后加/减速的时间常数(第 3 齿轮)
-------	----------------------------------

11063	刚性攻丝方式中的切削进给插补后加/减速的时间常数(第 4 齿轮)
-------	----------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 4000

基于伺服电机的刚性攻丝的时间常数使用本参数而不是参数(No.5261~5264)。请为刚性攻丝中使用的旋转刀具轴进行设定。

11065	刚性攻丝方式中的拉拔时的插补后加/减速的时间常数(第 1 齿轮)
-------	----------------------------------

11066	刚性攻丝方式中的拉拔时的插补后加/减速的时间常数(第 2 齿轮)
-------	----------------------------------

11067	刚性攻丝方式中的拉拔时的插补后加/减速的时间常数(第 3 齿轮)
-------	----------------------------------

11068	刚性攻丝方式中的拉拔时的插补后加/减速的时间常数(第 4 齿轮)
-------	----------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 4000

参数 TDR(No.5201#2)被设定为"1"时，基于伺服电机的刚性攻丝的拉拔时的时间常数使用本参数而不是参数(No.5271~5274)。请为刚性攻丝中使用的旋转刀具轴进行设定。

报警和信息

编号	报警信息	内容
PS0003	数位太多	指定了比 NC 指令的字更多的允许位数。此允许位数根据功能和地址而有所不同。
PS0445	轴进给命令不正确	旋转控制方式中指令了定位。 请确认 SV 旋转控制方式中信号(Fn521)。

10.19.4 每转进给

概要

在基于伺服电机的主轴控制功能中，可以指令每转进给。

从连接于主轴的分离式检测器求取每转进给的速度。使用内装有伺服电机的检测器时，从伺服电机的转速与齿轮比中求出速度。

使用分离式检测器，还是使用内装的检测器，取决于参数 OPTx (No.1815#1) 的设定。

注释

存在伺服电机主轴和主轴的情况下，在进行旋转指令 S 时，需要将多主轴控制设定为有效。

齿轮切换，请使用 T 类型齿轮切换。

有关多主轴控制，请参照本说明书的“多主轴”。

格式

- 每转进给、螺纹切削、周速恒定控制

与通常的每转指令相同的格式进行指令。

举例

将第 2 主轴（C 轴）作为伺服电机主轴，使用于旋转控制和位置控制时的示例（车床系统 G 代码体系 A 的情形）

- 每转进给

程序指令	动作
M***;	C 轴旋转控制方式开始
M03 S100 P2;	伺服电机主轴(C 轴)在 100min ⁻¹ 下旋转
G99 G01 Z-100. F10.;	Z 轴在每转进给 1000mm/min 下移动
:	:
M***;	C 轴位置控制方式开始（旋转控制方式解除） C=0.000 时停止

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815							OPTx	

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 1 OPTx 作为位置检测器，
 0: 不使用分离式脉冲编码器。
 1: 使用分离式脉冲编码器。

2455	一转脉冲数/整数部(α)
------	-----------------------

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0~32767

设定了 0 时，不输出螺纹切削计数器。

超出设定范围时，发生非法参数报警(SV0417)。

(诊断显示 No.352 的详细号: 4553)

2456	一转脉冲数/指数部(β)
------	----------------------

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 0~12

超出设定范围时，发生非法参数报警(SV0417)。

(诊断显示 No.352 的详细号: 4563)

检测器每转动一周的脉冲数(N_p)= $\alpha \times 2^\beta$

以满足上述计算式的方式确定 α 、 β 。

全闭环的情形下，请设定对应分离式检测器的脉冲的值。

10.19.5 基于PMC的主轴输出控制

概要

在基于伺服电机的主轴控制功能中，可以进行基于 PMC 的主轴输出控制。

指令方法

在开始 SV 旋转控制方式后，指令方法的规格与通常的（基于主轴电机）的主轴控制中进行的指令相同。

详情请参阅本说明书的“基于 PMC 的主轴输出控制”。

注释

在基于伺服电机的主轴控制功能中，电机的最高转速成为设定在参数 (No.11015)中的值。

11

刀具功能

第 11 章“刀具功能”由下列内容构成。

11.1	T 系列系统的刀具功能.....	1164
11.2	M 系列系统的刀具功能.....	1178
11.3	刀具补偿功能.....	1186
11.4	刀具寿命管理.....	1204

11.1 T系列系统的刀具功能

T

概要

通过指令一个跟在地址 T 后面的数值,则向机械侧输入一个代码信号或选通脉冲信号,由此来控制机械侧的刀具选择。可以在一个程序段中指令一个 T 代码。在相同程序段中指令一个移动指令和一个 T 代码时,指令按照下面两种方式之一执行:

- (i) 同时开始移动指令和 T 功能指令。
- (ii) 完成移动指令之后开始 T 功能指令。

解释

以跟在 T 代码后的数值来指令刀具的选择。此外,该数值的一部分,还使用于用来指定刀具位置偏置量的刀具偏置号。指令方法、以及参数的设定,可按照下列方式选择。

T 代码的含义 (※1)		参数的设定和偏置号的指定方法 (※2)
LGN(No.5002#1)="0"	LGN(No.5002#1)="1"	
T <u>○○○○○○○○</u> ○ ↑ ↑ 刀具选择 刀具形状 刀具磨损 偏置	T <u>○○○○○○○○</u> ○ ↑ ↑ 刀具选择 刀具磨损 偏置	刀具磨损偏置号由 T 代码的最后 1 位数来指定 参数(No.5028)的设定值为 1 时
T <u>○○○○○○○</u> ○○ ↑ ↑ 刀具选择 刀具形状 刀具磨损 偏置	T <u>○○○○○○○</u> ○○ ↑ ↑ 刀具选择 刀具磨损 偏置	刀具磨损偏置号由 T 代码的最后 1 位数来指定 参数(No.5028)的设定值为 2 时
T <u>○○○○○</u> ○○○ ↑ ↑ 刀具选择 刀具形状 刀具磨损 偏置	T <u>○○○○○</u> ○○○ ↑ ↑ 刀具选择 刀具磨损 偏置	刀具磨损偏置号由 T 代码的最后 3 位数来指定 参数(No.5028)的设定值为 3 时

注释

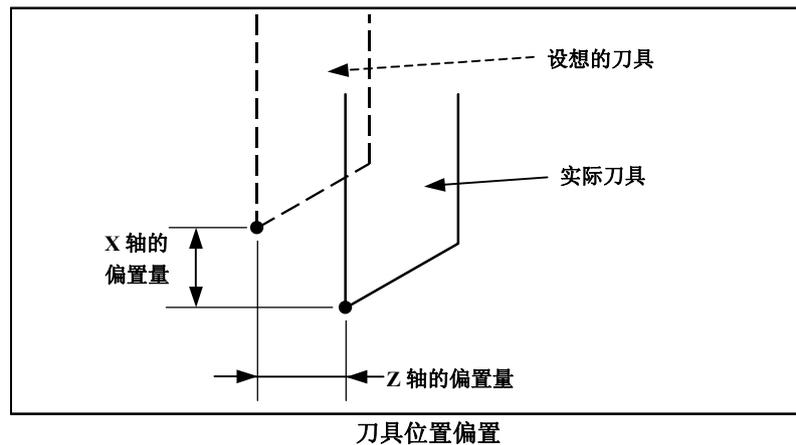
- 1 T 代码的最大位数可通过参数(No.3032)来指定。(1~8 位数)
- 2 参数(No.5028)为 0 时, T 代码中的偏置号指定的位数,随刀具偏置个数而定。
 例) 刀具偏置个数为 1~9 时 : 后 1 位数
 刀具偏置个数为 10~99 时 : 后 2 位数
 刀具偏置个数为 100~200 时 : 后 3 位数

11.1.1 刀具位置补偿

T

概要

刀具位置补偿功能是这样一种功能，它用来补偿实际使用的刀具与编程时使用的设想的刀具（通常是标准刀具）之间的差异。

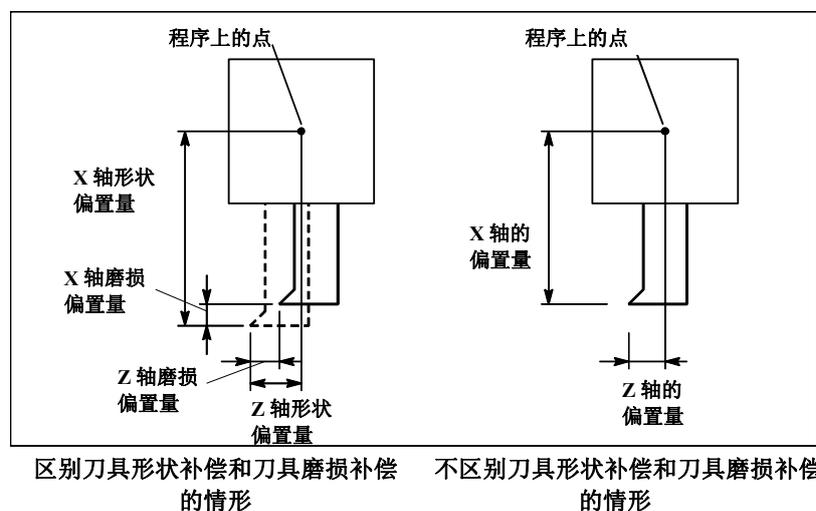


11.1.2 刀具形状偏置和刀具磨损偏置

T

概要

刀具形状偏置对刀具形状及刀具安装位置等进行补偿。刀具磨损偏置对刀尖的磨损进行补偿。可以分别设定这些刀具偏置量。不区别这些偏置量时，将刀具的形状补偿量和磨损补偿量之和设定为刀具位置偏置量。



11.1.3 偏置的动作

T

解释

• 补偿方法

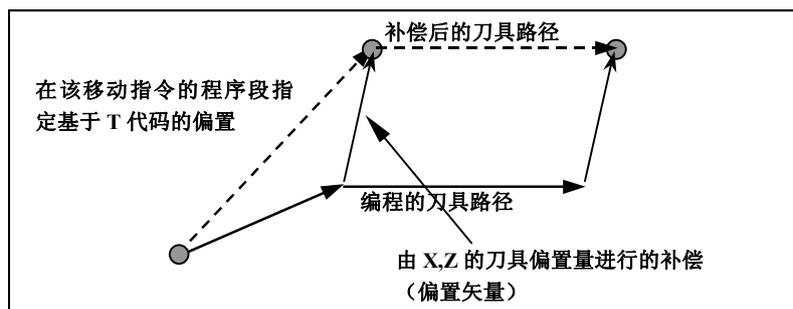
形状补偿及磨损补偿的方法有两种：基于刀具移动的补偿和基于坐标偏移的补偿。选择哪种补偿方法，可通过参数 LWT(No.5002#2)、LGT(No.5002#4)来选定。但是，刀具形状/磨损补偿无效（参数 NGW(No.8136#6)="1"）的情况下，无条件地成为基于刀具移动的补偿。

参数 NGW"(No.8136#6)	补偿要素	参数			
		LWT="0" LGT="0"	LWT="1" LGT="0"	LWT="0" LGT="1"	LWT="1" LGT="1"
"1"	没有磨损和形状补偿区别	刀具移动			
"0"	磨损补偿	刀具移动	坐标偏移	刀具移动	坐标偏移
	形状补偿	坐标偏移	坐标偏移	刀具移动	刀具移动

• 通过刀具移动进行补偿

对于编程路径，刀具路径仅被偏置 X、Y、Z 的刀具偏置量。也即，唯有与 T 代码指定的号码相对应的刀具偏置量才被加到已经编程的每个程序段的终点位置（或从终点位置上减去）。

以 X、Y、Z 的刀具偏置量为分量的矢量叫做偏置矢量。也即，补偿刀具偏置量 X、Y、Z，相当于补偿偏置矢量。



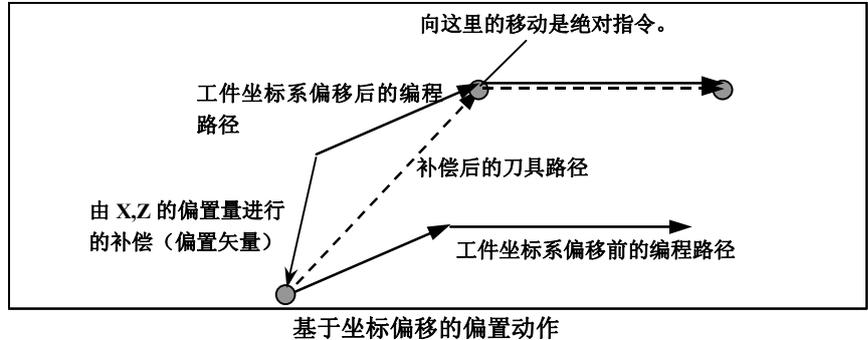
基于刀具移动的偏置动作

注释

- 1 当指令了 G50 X_Z_T_；时，没有刀具的移动，设定坐标系，该坐标系以仅减掉由 T 代码指定的与刀具偏置号对应偏置量后的刀具的位置作为(X,Z)坐标值。
- 2 请勿在与 T 代码相同的程序段中指定 G50 以外的 00 组的 G 代码。指定这样的代码时，会有报警(PS0245)发出。

• 通过坐标偏移进行补偿

工件坐标系仅偏移 X、Y、Z 的刀具偏置量。也即，仅将与 T 代码指定号相对应的偏置量加到绝对坐标值上，或从绝对坐标值上减去。



• 通过 T 代码指令开始和取消偏置

基于 T 代码的刀具偏置号的指定，具有选择与其对应的刀具偏置量的含义和开始偏置的含义。此外，用 0 来指定刀具偏置号时，即意味着取消偏置。

基于刀具移动的偏置，可以通过参数 LWM(No.5002#6)选择偏置的开始及取消动作。基于坐标偏移的补偿，在指定 T 代码时开始和取消偏置。但是，有关形状偏置的取消，可以通过参数 LGC(No.5002#5)来选择该动作。

补偿方法	LWM(No.5002#6)="0"	LWM(No.5002#6)="1"
刀具移动	指令 T 代码时	指令轴移动时
坐标偏移	指令 T 代码时 (但是，形状补偿的取消仅限 LGC(No.5002#5)="1" 的情形)	

• 通过复位取消偏置

在下列条件下，刀具偏置被取消。

- ① 断开 CNC 的电源，再次通电时
- ② 按下了 MDI 单元上的复位按钮时
- ③ 从机械侧向 CNC 输入了复位信号时

上述②和③的情况下，可通过参数 LVC(No.5006#3)、参数 TGC(No.5003#7)来选择取消动作。

补偿方法		参数			
		LVC="0" TGC="0"	LVC="1" TGC="0"	LVC="0" TGC="1"	LVC="1" TGC="1"
刀具移动	磨损补偿	×	○ (指令轴移动时)	×	○ (指令轴移动时)
	形状补偿	×	○ (指令轴移动时)	×	○ (指令轴移动时)
坐标偏移	磨损补偿	×	○	×	○
	形状补偿	×	×	○	○

○：被取消。×：不被取消。

注意及限制

- G02、G03(螺旋插补)
在使用螺旋插补的程序段中，不能指令刀具位置偏置。
- G50.3(工件坐标系预置)
在进行工件坐标系预置时，基于刀具移动的刀具位置偏置将被取消。基于坐标偏移的刀具位置偏置不会被取消。
- 有关 G53(机械坐标系设定)、G28(参考点返回)、G30（第 2/第 3/第 4 参考点返回）、以及手动参考点返回

在指定这些指令或执行这类操作时，基本上应取消刀具位置偏置。此外，这些动作不会取消刀具位置偏置。在这种情况下，成为如下所示的动作。

	指令（操作）时	指令下一个轴移动时
刀具移动	刀具偏置量被暂时取消。	刀具偏置量被反映出来。
坐标偏移	成为反映了刀具偏置量的坐标值。	成为反映了刀具偏置量的坐标值。

此外，请勿在相同程序段中指令这些 G 代码和 T 代码。指定这样的代码时，会有报警(PS0245)发出。

参数

3032	T 代码的允许位数
------	-----------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 1 ~ 8
 此参数设定 T 代码的允许位数。
 设定了 0 时，将允许位数视为 8 位数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3129							DAP	DRP

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 **DRP** 相对坐标显示
 0: 显示出考虑了刀具位置偏置（刀具移动）的实际位置。
 1: 显示出排除了刀具位置偏置（刀具移动）的编程位置。

- # 1 **DAP** 绝对位置显示
 0: 显示出考虑了刀具位置偏置（刀具移动）的实际位置。
 1: 显示出排除了刀具位置偏置（刀具移动）的编程位置。

5002	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	WNP	LWM	LGC	LGT		LWT	LGN	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 1 **LGN** 刀具位置偏置的形状偏置号
 0: 以与磨损偏置号相同的编号进行指定。
 1: 以与刀具选择号相同的编号进行指定。

注释

本参数在刀具形状/磨损补偿有效(参数 NGW(No.8136#6)="0")的情况下有效。

- # 2 **LWT** 刀具磨损补偿
 0: 通过刀具的移动进行补偿。
 1: 通过坐标系的偏移进行补偿。

注释

本参数在刀具形状/磨损补偿有效(参数 NGW(No.8136#6)="0")的情况下有效。

- # 4 **LGT** 刀具形状补偿
 0: 通过坐标系的偏移进行补偿。
 1: 通过刀具的移动进行补偿。

注释

本参数在刀具形状/磨损补偿有效(参数 NGW(No.8136#6)="0")的情况下有效。

- # 5 **LGC** 在刀具形状补偿基于坐标的偏移的情况下，是否偏置号为 0 的指令取消刀具形状偏置
 0: 不予取消。
 1: 予以取消。

注释

本参数在刀具形状/磨损补偿有效(参数 NGW(No.8136#6)="0")的情况下有效。

- # 6 **LWM** 基于刀具移动的刀具位置补偿
 0: 在指定了 T 代码的程序段中进行。
 1: 与轴移动指令一起进行。

- # 7 **WNP** 具有刀具形状/磨损补偿功能时的刀尖半径补偿中所使用的假想刀尖号
 0: 由形状偏置号指定者有效。
 1: 由磨损偏置号指定者有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5003	TGC							

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 7 **TGC** 是否通过复位来取消基于坐标偏移的刀具形状补偿
 0: 不予取消。
 1: 予以取消。

注释
 本参数在刀具形状/磨损补偿有效(参数 NGW(No.8136#6)="0")的情况下有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5004							ORC	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 1 **ORC** 刀具位置补偿量的设定值
 0: 作为直径值进行补偿。
 1: 作为半径值进行补偿。

注释
 此参数唯在直径指定轴的情况下才有效。半径指定轴以半径值进行设定而与此参数无关。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5006					LVC		TGC	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- #1 TGC** 在与 G50、G04、G10 相同的程序段中指令了 T 代码的情况下
 0: 不发出报警。
 1: 发出报警(PS0245)。
- #3 LVC** 是否通过复位来取消刀具位置补偿（形状/磨损）的基于刀具的移动之偏置以及基于坐标的偏移之磨损偏置
 0: 不予取消。
 1: 予以取消。

5024	刀具补偿个数
------	--------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0~刀具补偿个数

此参数设定在每个路径中使用的刀具补偿个数的最大数。

请进行设定，以使各路径的参数(No.5024)总和可在整个系统中使用的补偿个数以下。

各路径的参数(No.5024)总和超过可在整个系统中使用的补偿个数，或者在整个路径中设定了 0 时，将以路径数分割了整个系统中可以使用的补偿个数的值，作为可在各路径中使用的补偿个数。

在画面上显示出每个路径中使用的个数的刀具补偿量。此外，当指定了超过可在各路径中使用的个数的刀具补偿号时，会有报警发出。

譬如，刀具补偿组数为 200 组时，给第 1 路径分配的补偿个数为 120 个，给第 2 路径分配的补偿个数为 80 个。此时，不必全部使用 200 组。

5028	T 代码指令中的偏置号位数
------	---------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0 ~ 3

此参数指令 T 代码中用于刀具位置偏置的偏置号(带有刀具形状补偿功能或磨损补偿功能时为磨损偏置号)部分的位数。
 设定值为 0 时, 位数根据刀具补偿个数而定。
 刀具补偿个数 1~9 时 后 1 位数
 刀具补偿个数 10~99 时 后 2 位数
 刀具补偿个数 100~200 时 后 3 位数

[例] 以 T 代码的后 2 位数指定偏置号时
 将参数(No.5028)设定为 2。

T ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

↑

↑

刀具偏置号

刀具选择

注释
 不可设定比参数(No.3032) (T 代码的允许位数)更大的数值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5040								OWD

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 OWD 刀具位置补偿量为半径指定 (参数 ORC(No.5004#1)=1) 时
 0: 形状补偿、磨损补偿均通过半径值来指定。
 1: 有关直径指定轴, 形状补偿采用半径指定, 磨损补偿采用直径指定。

注释
 本参数在刀具形状/磨损补偿有效(参数 NGW(No.8136#6)="0")的情况下有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8136		NGW	NDO					

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

5 **NDO** 是否使用刀具补偿个数 64 个（T 系列）

0: 使用。

1: 不使用。

6 **NGW** 是否使用刀具形状/磨损补偿（T 系列）

0: 使用。

1: 不使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0245	本段不允许 T 代码	在与 T 代码相同的程序段中，指令了不能指令的 G 代码(G10, G04, G28, G29, G30, G50, G53)。 请修改程序。

11.1.4 刀具位置补偿功能的自动变更（T功能）

T

概要

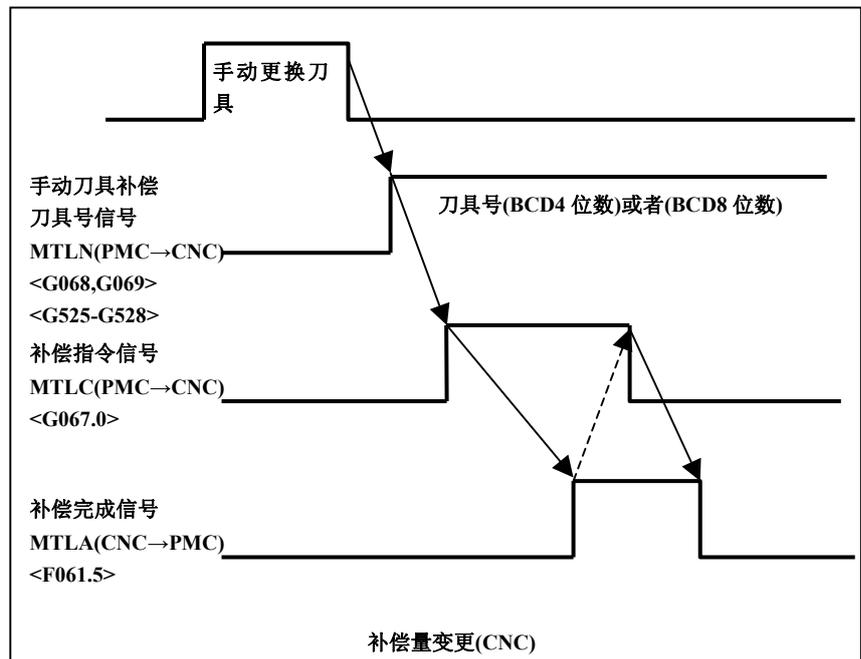
通过手动操作来进行切削刀具的变更时，可通过输入相关的刀具号，将刀具位置补偿量（刀具形状补偿 / 刀具磨损补偿）变更为相关刀具的补偿值。

注释

刀具位置补偿功能的自动变更(T功能)属于选项功能。

详细

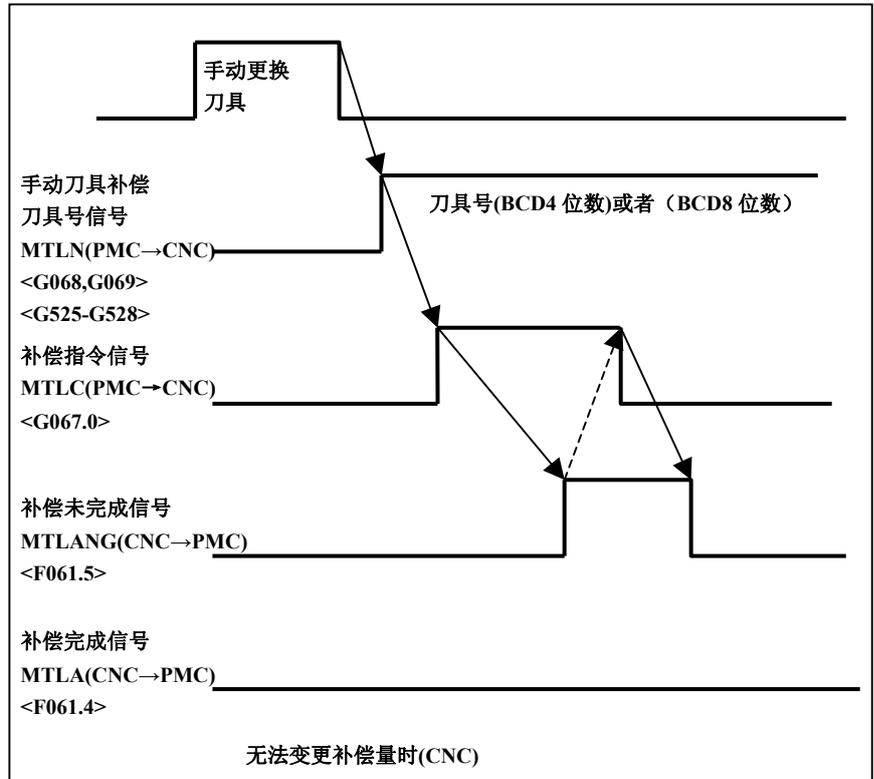
通过手动操作进行切削刀具的变更时，将 CNC 设定为 JOG 或者 HNDL(INC)或者 REF 方式，由 PMC 将相关的刀具号输入到手动刀具补偿刀具号信号（MTLN<G068,G069>或者 MT8N<G525-G528>）中，并将补偿指令信号 MTLN<G067.0>设定为'1'。CNC 读取刀具号，并将刀具位置补偿量变更为指定的刀具补偿量。完成补偿值的变更时，输出补偿完成信号 MTLA<F061.5>。



手动刀具补偿刀具号 MTLN<G068, G069>用 BCD 代码 4 位数来指定。希望以 4 位数以上的数值来指令手动刀具补偿刀具号时，使用 MT8N<G525-G528>，以 BCD 代码 8 位数来指定。使用几位数来指定，可通过参数 MTL8D(No.11400#7)进行切换。4 位数或者 8 位数中作为形状补偿 / 磨损补偿的编号使用几位数的数值，取决于自动运行中的与 T 代码指令相同的规则（参数(No.5028)）。

本功能只有在 CNC 为 JOG 或者 HNDL 或者 REF 方式时有效。其他运行方式和自动运行中（起动、休止、停止）、刀尖半径补偿方式中（G41/G42 方式中）即使将补偿指令信号 MTLN 设定为'1'，也不予补偿。

无法进行补偿时,补偿完成信号 MTLA 不会成为'1',而补偿未完成信号 MTLANG 则成为'1'。此外,补偿未完成信号 MTLANG 已成为'1'的理由,可通过诊断显示 (No.560)来获取知。



信号

手动刀具补偿、刀具号信号 (4 位数) MTLN00~MTLN15<Gn068,Gn069>

[分类] 输入信号

[功能] 以 BCD4 位数来指定进行手动刀具补偿的刀具号。

手动刀具补偿、刀具号信号 (8 位数) MT8N00~MT8N31<Gn525-Gn528>

[分类] 输入信号

[功能] 以 BCD8 位数来指定进行手动刀具补偿的刀具号。

手动刀具补偿、补偿指令号 MTLC<Gn067.0>

[分类] 输入信号

[功能] 这是手动刀具补偿的指令信号。本信号从'0'变为'1'时,执行手动刀具补偿。补偿完成信号 MTLA 成为'1'时,请将其设定为'0'

手动刀具补偿、补偿完成信号 MTLA<Fn061.5>

[分类] 输出信号

[功能] 这是手动刀具补偿的完成信号。执行手动刀具补偿,完成补偿量的变更时,本信号成为'1'。补偿指令信号 MTLC 成为'0'时,本信号成为'0'。

手动刀具补偿、补偿未完成信号 MTLANG<Fn061.4>

[分类] 输出信号

[功能] 这是手动刀具补偿的未完成信号。执行手动刀具补偿，何某种原因而无法变更补偿量时本信号成为'1'。补偿指令信号 MTLC 成为'0'时，本信号成为'0'。

此外，可通过诊断显示(No.560)来获取未完成动作的理由。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn068	MTL07	*MTL06	MTL05	MTL04	MTL03	MTL02	MTL01	MTL00
Gn069	MTL15	*MTL14	MTL13	MTL12	MTL11	MTL10	MTL09	MTL08
Gn525	MT8N07	*MT8N06	MT8N05	MT8N04	MT8N03	MT8N02	MT8N01	MT8N00
Gn526	MT8N15	*MT8N14	MT8N13	MT8N12	MT8N11	MT8N10	MT8N09	MT8N08
Gn527	MT8N23	*MT8N22	MT8N21	MT8N20	MT8N19	MT8N18	MT8N17	MT8N16
Gn528	MT8N31	*MT8N30	MT8N29	MT8N28	MT8N27	MT8N26	MT8N25	MT8N24
Gn067								MTLC
Fn061			MTLA	MTLANG				

诊断显示

0560	手动刀具补偿状态号
------	-----------

[数据类型] 字节型

[数据单位] 无

[数据范围] 0 ~ 255

手动刀具补偿进行未完成动作时，以如下编号予以通知。

0: 手动刀具补偿已正常结束。

1: T 代码指令的数据超出了允许范围。

2: 偏置量的值在范围外。

3: 偏置号在范围外。

4: CNC 在自动运行中或、轴移动中。

5: CNC 处在刀尖半径补偿方式中。

6: CNC 方式处在 JOG 或者 HNDL(INC)或者 REF 方式以外的方式。

7: CNC 的参数非法。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11400								MTL8D

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #0 MTL8D** 刀具位置补偿的自动变更中使用的 T 代码的位数为
 0: 4 位数。(使用现有的 DI 信号 G68,G69)
 1: 8 位数。(使用 DI 信号 G0525-G0528)

注意事项

CNC 处在下列状态时，即使将补偿指令信号 MTLC 设定为'1'，也无法变更补偿量，补偿未完成信号 MTLANG 成为'1'。

- 1) CNC 方式处在 JOG 或者、HNDL(INC)或者 REF 方式以外时
- 2) CNC 处在紧急停止状态时。
- 3) 按下了 MDI 单元上的复位按钮时
- 4) 由机械侧输入了复位信号时。
- 5) CNC 处在报警状态时。
- 6) CNC 处在自动运行中（起动中、休止中、停止中）时。
- 7) CNC 处在刀尖半径补偿方式中（G41/G42 方式中）时。

通过本功能，已偏移的坐标系通过下一个最初的自动运行中的 T 代码而被解除，执行解除了偏移量的轴移动，并返回到原先的移动类型下的位置、坐标系。

(例)

磨损补偿量为 T1=0.1, T2=0.2, T3=0.4 时。

- 1) 自动运行下从应用了 T1 补偿的状态（0.1 轴移动类型补偿）
- 2) 在手动刀具补偿功能下选择了 T2 刀具时，坐标系仅偏移(T2-T1 量)=-0.1。
- 3) 再次在自动运行下应用 T3 补偿时，将(T3-T2 分)=0.2 和偏移的 0.1 合在一起，轴移动 0.3。此外，2)中偏移了-0.1 的坐标被解除（反向偏移）。

由此，指令 T3 补偿后，在自动运行下成为与 T1 补偿状态下执行了 T3 补偿的指令时相同的位置、相同的坐标。

手动刀具补偿正常结束时，T 代码的模式改变为执行了手动刀具补偿的 T 代码（刀具功能代码信号<F026~F029>也改变）

11.2 M系列系统的刀具功能

M

概要

通过以跟在地址 T 之后的最大 8 位数的数值来指令刀具号，即可选择刀具。

信号

请参阅“辅助功能/第 2 辅助功能”。

参数

3032	T 代码的允许位数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节路径型
[数据范围]	1 ~ 8
	此参数设定 T 代码的允许位数。 设定为 0 时，将允许位数视为 8 位数。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0155	M06 中的 T 代码非法	在加工程序中，指令在与 M06 处在相同程序段中的 T 代码与当前使用的组不对应。请修改程序。
PS0245	本段不允许 T 代码	在与 T 代码相同的程序段中，指令了不能指令的 G 代码(G10, G04, G28, G29, G30, G53)。 请修改程序。

注释

注释

在相同的程序段中指令了移动指令和刀具功能时，指令按照下面两种方式之一执行：

- (i) 同时开始移动指令和刀具功能的指令。
- (ii) 在移动指令结束后开始刀具功能的指令。

选择(i),(ii)中的哪一个，取决于 PMC 侧的处理。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	刀具选择指令
连接说明书(功能篇) (本说明书)	辅助功能

11.2.1 刀具补偿存储器

M

概要

刀具补偿量包括刀具形状补偿量和刀具磨损补偿量。

刀具补偿量的指定可不区分形状和磨损的补偿量。

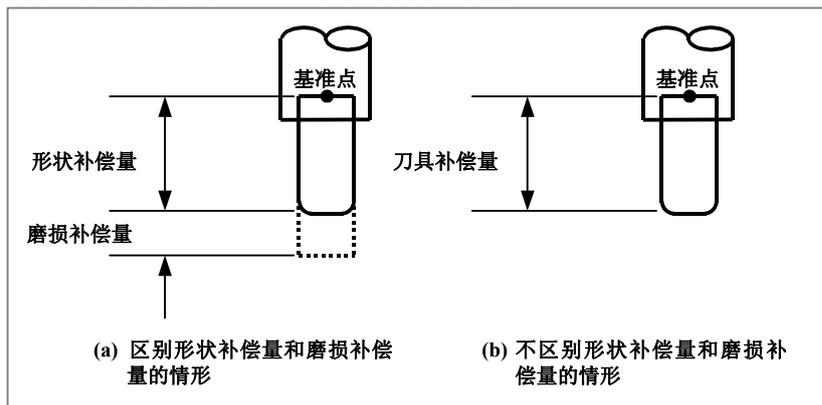


图 11.2 (a) 形状补偿量和磨损补偿量

刀具补偿量可以由 MDI 输入 CNC 的存储器，或从程序输入。

被设定（输入）在 CNC 中的刀具补偿量，可由程序中的地址 H 或 D 后面的代码指定，此值用于刀具长度补偿量、刀具半径补偿或刀具位置偏置的补偿量。

• 刀具补偿量的单位和设定范围

刀具偏置量的单位和设定范围，可以通过参数从下列项目中选择。

补偿量的单位和设定范围（公制输入）

OFC	OFA	单位	设定范围
0	1	0.01mm	±9999.99mm
0	0	0.001mm	±9999.999mm
1	0	0.0001mm	±9999.9999mm

补偿量的单位和设定范围（英制输入）

OFC	OFA	单位	设定范围
0	1	0.001inch	±999.999inch
0	0	0.0001inch	±999.9999inch
1	0	0.00001inch	±999.99999inch

• 刀具补偿存储器

刀具补偿存储器按照补偿量的构成分为刀具补偿存储器 A/B/C3 类，可以任选。
(参数 NGW(No.8136#6))

(1) 刀具补偿存储器 A

刀具补偿存储器 A，没有形状补偿存储器和磨损补偿存储器之区别。因此，可以将形状补偿量和磨损补偿量累加起来的值设定在刀具补偿存储器中。
此外，也没有刀具半径补偿用（D 代码用）和刀具长度补偿用（H 代码用）的区别。

(参数 NGW(No.8136#6)="1")

(2) 刀具补偿存储器 C (参数 NGW(No.8136#6)="0")

刀具补偿存储器 C 分别备有形状补偿存储器和磨损补偿存储器。因此，可以分别设定形状补偿量和磨损补偿量。

此外，还分别备有刀具半径补偿用（D 代码用）和刀具长度补偿用（H 代码用）的存储器。

下表对以上内容进行了归纳。

刀具补偿存储器	补偿量
A	刀具补偿量（形状补偿量+磨损补偿量）
C	对应于 H 代码的形状补偿量
	对应于 D 代码的形状补偿量
	对应于 H 代码的磨损补偿量
	对应于 D 代码的磨损补偿量

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3109							DWT	

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

1 DWT 在刀具磨损 / 形状补偿量的显示中，是否在各编号的左边显示“G”和“W”
0: 予以显示。
1: 不予显示。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3205				OSC				

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位型

4 OSC 偏置画面上的通过软键擦除偏置量
0: 有效。
1: 无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3290							GOF	WOF

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 WOF** 是否禁止从 MDI 的基于键入操作的刀具偏置量（刀具磨损偏置量）的设定
- 0: 不予禁止。
- 1: 予以禁止。（请通过参数(No.3294)和(No.3295)来设定禁止变更的偏置号的范围。）

注释

M 系列上选择了刀具补偿量存储器 A 时，即使 T 系列上没有指定形状补偿/磨损补偿，偏置量的设定也随参数 WOF 而定。

- # 1 GOF** 是否禁止从 MDI 的基于键入操作的刀具形状偏置量的设定
- 0: 不予禁止。
- 1: 予以禁止。（请通过参数(No.3294)和(No.3295)来设定禁止变更的偏置号的范围。）

3294	禁止从 MDI 的输入之刀具偏置量的开头号
------	-----------------------

3295	由禁止从 MDI 的输入之刀具偏置量的开头号数起的个数
------	-----------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 999

通过参数 WOF(No.3290#0)、以及参数 GOF(No.3290#1)禁止从 MDI 的基于键入操作的刀具偏置量的变更时，通过本参数设定其禁止范围。

分别在参数(No.3294)和参数(No.3295)中设定从禁止变更的刀具偏置量的开头偏置号和开头号数起的个数。

但是，下列情况下禁止所有刀具偏置量的变更。

参数(No.3294)的值为 0 或者负时

参数(No.3295)的值为 0 或者负时

参数(No.3294)的值超过刀具补偿号的最大值时

此外，下列情况下禁止从参数(No.3294)的值改变至刀具补偿号的最大值。

参数(No.3294)+参数(No.3295)的值超过刀具补偿号的最大值时

从 MDI 输入了被禁止的偏置量号时，会有警告“写保护”发出。

[例] 若是下列设定，禁止改变对应于偏置号 51~60 的刀具形状偏置量和刀具磨损偏置量。

参数 GOF (No.3290#1)="1" (禁止改变刀具形状偏置量)

参数 WOF (No.3290#0)="1" (禁止改变刀具磨损偏置量)

参数(No.3294)=51

参数(No.3295)=10

上述设定中，将参数 WOF(No.3290#0)的设定值设定为"0"时，仅禁止改变刀具形状偏置量而允许改变刀具磨损偏置量。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5001								
			TPH			OFH		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

2 **OFH** 刀具半径补偿(G40,G41,G42)中，将指令补偿号的地址

0: 设定为地址 D。

1: 设定为地址 H。

注释

在本参数中设定了"1"时，刀具长度补偿和刀具半径补偿被指令在相同程序段中的情况下，优先考虑刀具半径补偿。

5 **TPH** 刀具位置偏置(G45,G46,G47,G48)中，将指令补偿号的地址

0: 设定为地址 D。

1: 设定为地址 H。

注释

本参数在参数 OFH(No.5001#2)被设定为“0”时有效。

5013

刀具磨损补偿量的最大值

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm,inch (偏置单位)
[数据最小单位]	取决于刀具偏置量的设定单位。
[数据范围]	取决于参数 OFC,OFA(No.5042#1,#0)的设定。

公制输入的情形

OFC	OFA	设定范围
"0"	"1"	0~9999.99mm
"0"	"0"	0~9999.999mm
"1"	"0"	0~9999.9999mm

英制输入的情况下

OFC	OFA	设定范围
"0"	"1"	0~999.999inch
"0"	"0"	0~999.9999inch
"1"	"0"	0~999.99999inch

此参数设定刀具磨损补偿的最大值。在试图设定一个此设定值超过最大值的刀具磨损补偿的情况下，会发出下列所示的报警或者警告。

来自 MDI 的输入	警告:数字位太多
基于 G10 的输入	报警(PS0032):G10 中的刀偏值非法

设定值为 0 或负的情况下，对最大值没有限制。

[例] 设定值为 30.000 的情况下

可在刀具偏置量中输入-30.000~+30.000 的值。

5014

刀具磨损补偿量增量输入的最大值

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm,inch (偏置单位)
[数据最小单位]	取决于刀具偏置量的设定单位。
[数据范围]	取决于参数 OFC, OFA(No.5042#1, #0)的设定。

公制输入的情形

OFC	OFA	设定范围
"0"	"1"	0~9999.99mm
"0"	"0"	0~9999.999mm
"1"	"0"	0~9999.9999mm

英制输入的情况下

OFC	OFA	设定范围
"0"	"1"	0~999.999inch
"0"	"0"	0~999.9999inch
"1"	"0"	0~999.99999inch

此参数设定刀具磨损补偿量为增量输入情况下的最大输入允许值。增量输入值（其绝对值）超过设定值的情况下，会发出下列所示的报警或警告。

来自 MDI 的输入	警告:数字位太多
基于 G10 的输入	报警(PS0032):G10 中的刀偏值非法

设定值为 0 或负的情况下，对最大值没有限制。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5042							OFC	OFA

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 OFA

1 OFC

公制输入的情形

OFC	OFA	单位	设定范围
"0"	"1"	0.01mm	±9999.99mm
"0"	"0"	0.001mm	±9999.999mm
"1"	"0"	0.0001mm	±9999.9999mm

英制输入的情况下

OFC	OFA	单位	设定范围
"0"	"1"	0.001inch	±999.999inch
"0"	"0"	0.0001inch	±999.9999inch
"1"	"0"	0.00001inch	±999.99999inch

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8136		NGW	NDO					

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

5 NDO 是否使用刀具补偿个数 400 个(M 系列)

0: 使用。

1: 不使用。

6 NGW 是否使用刀具偏置存储器 C(M 系列)

0: 使用。

1: 不使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0032	G10 中的刀偏值非法	在偏置量程序输入(G10)中, 或在用系统变量写入偏置量时, 指定的偏置量过大。

警告信息	内容
数据超限。	输入值超过允许值。
数字位太多。	输入值超过允许的位数。

11.3 刀具补偿功能

11.3.1 刀具半径补偿(M系列)/刀尖半径补偿(T系列)

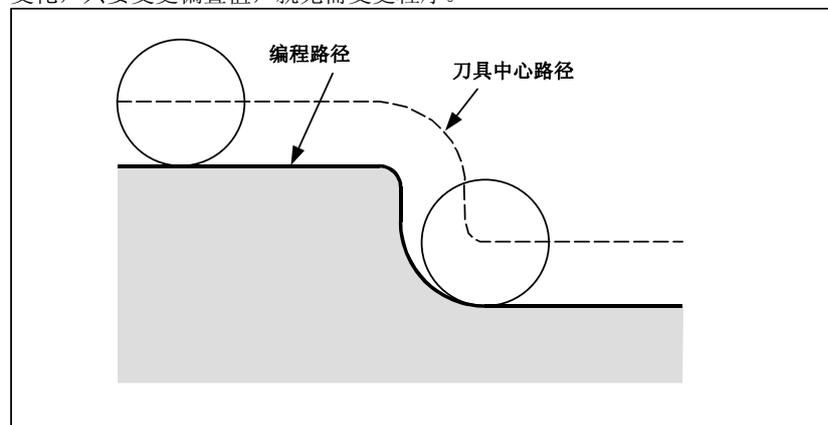
概要

M

• 刀具半径补偿(M 系列)

使用刀具半径补偿时，可以在实际加工时使编程的刀具路径仅偏置 CNC 中设定的刀具半径值。

通过测量实际加工时使用的刀具半径，在 CNC 中将其作为偏置值加以设定，刀具就可以通过已偏置的路径切削已被编程的加工形状。因此，即使刀具的半径发生变化，只要变更偏置值，就无需变更程序。

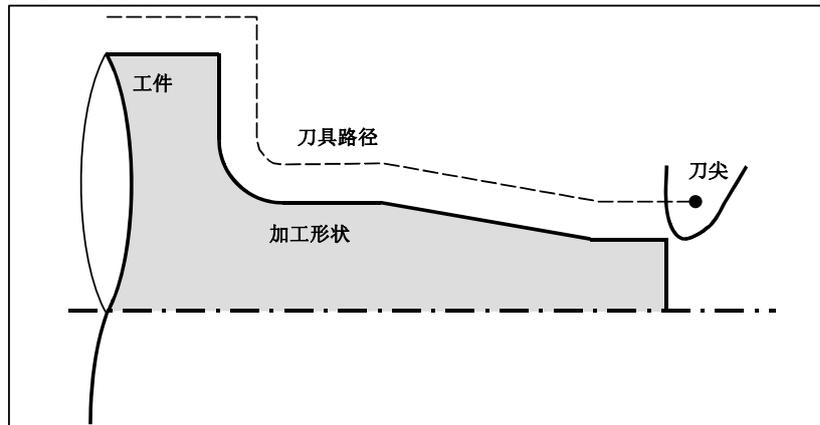


为了求出已偏置的实际刀具路径，在 CNC 内部自动地进行直线和直线、圆弧和圆弧、直线和圆弧的交点计算。因此，编程人员只要编制加工形状程序即可，从而简化了编程。

T

• 刀尖半径补偿(T 系列)

使用刀尖半径补偿时，可以在实际加工时使编程的刀具路径仅偏置 CNC 中设定的刀尖半径值。使用该功能而对加工形状进行编程时，通过测量实际加工时使用的刀尖半径，在 CNC 中将其作为偏置量加以设定，刀具就可以通过已偏置的路径切削已被编程的加工形状。因此，即使刀尖的半径发生变化，只要变更偏置值，就无需变更程序。



为了求出已偏置的实际刀具路径，在 CNC 内部自动地进行直线和直线、圆弧和圆弧、直线和圆弧的交点计算。因此，编程人员只要编制加工形状程序即可，从而简化了编程。

注释

要使刀具半径补偿 (M 系列)、刀尖半径补偿 (T 系列) 有效，将参数 NTL, NCR(No.8136#7) 设定为 "0"。

信号**刀具偏置方向信号 G2RVX,G2RVZ,G2RVY<Gn090.0,.1,.2>**

[分类] 输入信号

[功能] 使用刀具偏置时，变更补偿量的方向。

通过刀具的移动进行补偿的刀具偏置的方向，设定为与其符号

0: 相同的方向。

1: 相反的方向。

注释

1 G2RVY 需要将 Y 轴偏置功能设定为有效 (参数 YOF (No.8132#1)="1")。

2 本信号对于使坐标偏移的补偿无效。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5000								SBK

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 位路径型

0 SBK 在为进行刀具半径补偿和刀尖半径补偿而在内部的创建的程序段中
 0: 不执行单程序段停止。
 1: 执行单程序段停止。
 此设定使用于包含刀具半径补偿/刀尖半径补偿的程序检查中。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5001								
			TPH	EVR		OFH		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

2 OFH 刀具半径补偿(G40,G41,G42)中，将指令补偿号的地址
 0: 设定为地址 D。
 1: 设定为地址 H。

注释
 在本参数中设定了"1"时，刀具长度补偿和刀具半径补偿被指令在相同程序段中的情况下，优先考虑刀具半径补偿。

4 EVR 刀具半径补偿方式下改变刀具偏置量时
 0: 从接着指定 D 或 H 代码的程序段起有效。
 1: 从接着进行缓冲处理的程序段起有效。

5 TPH 刀具位置补偿(G45,G46,G47,G48)中，将指令补偿号的地址
 0: 设定为地址 D。
 1: 设定为地址 H。

注释
 本参数在参数 OFH(No.5001#2)被设定为“0”时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5002	WNP						LGN	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 1 LGN** 刀具位置偏置的形状偏置号
 0: 以与磨损偏置号相同的编号进行指定。
 1: 以与刀具选择号相同的编号进行指定。

注释

本参数在刀具形状/磨损补偿有效(参数 NGW(No.8136#6)="0")的情况下有效。

- # 7 WNP** 具有刀具形状/磨损补偿功能时(参数 NGW(No.8136#6)="0")的刀尖半径补偿中所使用的假想刀尖号
 0: 由形状偏置号指定者有效。
 1: 由磨损偏置号指定者有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5003							SUV	SUP

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 SUP
 # 1 SUV 指定刀具半径补偿/刀尖半径补偿的起刀/取消的类型。

SUV	SUP	类型	动作
0	0	类型 A	<p>在起刀的下一个程序段/取消的上一个程序段输出垂直补偿矢量。</p> <p>刀尖半径中心路径 / 刀具中心路径</p> <p>编程路径</p>
0	1	类型 B	<p>输出与起刀的程序段/取消的程序段垂直的补偿矢量、以及交点矢量。</p> <p>交点</p> <p>刀尖半径中心路径 / 刀具中心路径</p> <p>编程路径</p>
1	0 1	类型 C	<p>起刀的程序段/取消的程序段为没有移动的程序段时，刀具沿着与起刀的下一个程序段/取消的上一个程序段垂直的方向移动相当于补偿量的量。</p> <p>交点</p> <p>刀尖半径中心路径 / 刀具中心路径</p> <p>编程路径</p> <p>移动</p> <p>若是有移动的程序段，则根据 SUP 的设定，0 时成为类型 A，1 时成为类型 B。</p>

注释
 假设 SUV,SUP=0,1 (类型 B) 时，成为与 FS16i-T 相同的操作。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5004								
						ODI		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 ODI 刀具半径补偿量的设定值
0: 作为半径值进行补偿。
1: 作为直径值进行补偿。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5008				MCR	CNV		CNC	
		GSC		MCR	CNV		CNC	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 1 CNC
- # 3 CNV 选择刀具半径补偿/刀尖半径补偿方式中的干涉检测方法。

CNV	CNC	动作
0	0	干涉检测有效，进行方向检测和圆弧角度检测。
0	1	干涉检测有效，仅进行圆弧角度检测。
1	—	干涉检测无效。

有关通过干涉检测判断为发现干涉（过切）时的动作，请参阅参数 CAV(No.19607#5)。

注释
不能将其设定为仅进行方向检测。

- # 4 MCR 在 MDI 方式下指令 G41/G42（刀具半径补偿/刀尖半径补偿）时
0: 不发出报警。
1: 发出报警(PS5257)。

注释
不管本参数的设定如何，MDI 方式下不执行刀具半径/刀尖半径补偿。

- # 6 GSC G49(刀具长度补偿取消)和 G40(刀具半径补偿取消)被指令在相同程序段中时
0: 刀具长度补偿取消，在下一个程序段执行。
1: 刀具长度补偿取消，在指令程序段执行。

注释
本参数唯在参数 OFH(No.5001#2)为"1"时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5009			TIP					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

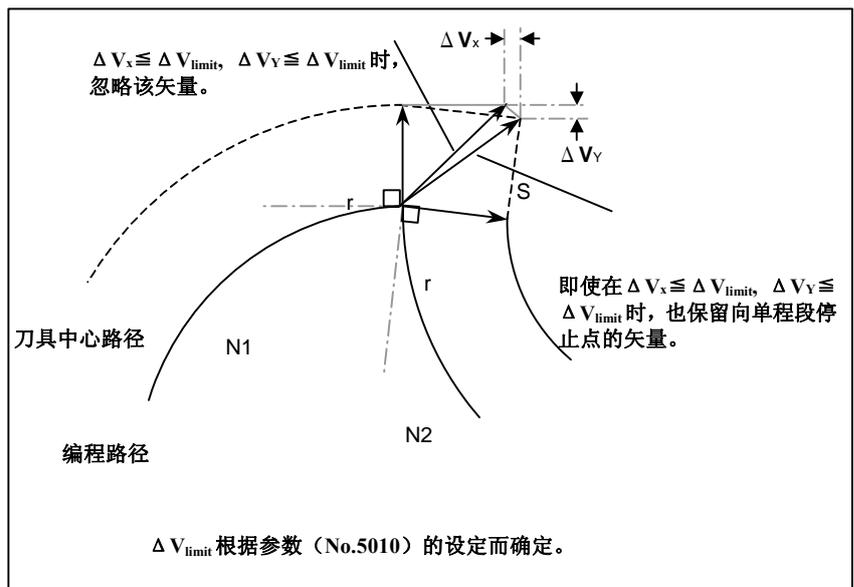
注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

5 **TIP** 是否在刀具半径补偿中使用假想刀尖方向
 0: 不使用。
 1: 使用。

5010	忽略通过刀具半径补偿/刀尖半径补偿而引起的微小移动量的极限值
------	--------------------------------

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）

（若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定当刀具沿着应用刀具半径补偿/刀尖半径补偿的拐角外侧移动时，忽略由于补偿而引起的微小移动量的极限值。由此，可以防止由于在拐角部形成的微小移动量而引起的缓冲中断，以及由此而引起的速度变化



5024	刀具补偿个数
------	--------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0~刀具补偿个数

此参数设定在每个路径中使用的刀具补偿个数的最大数。

请进行设定,以使各路径的参数(No.5024)总和可在整个系统中使用的补偿个数以下。

各路径的参数(No.5024)总和超过可在整个系统中使用的补偿个数,或者在整个路径中设定了0时,将以路径数分割了整个系统中可以使用的补偿个数的值,作为可在各路径中使用的补偿个数。

在画面上显示出每个路径中使用的个数的刀具补偿量。此外,当指定了超过可在各路径中使用的个数的刀具补偿号时,会有报警发出。

譬如,刀具补偿组数为128组时,给第1路径分配的补偿个数为60个,给第2路径分配的补偿个数为64个。此时,不必全部使用128组。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5042							OFC	OFA

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 OFA

1 OFC 这些位用来选择刀具偏置量的设定单位和设定范围。

公制输入的情形

OFC	OFA	单位	设定范围
"0"	"1"	0.01mm	±9999.99mm
"0"	"0"	0.001mm	±9999.999mm
"1"	"0"	0.0001mm	±9999.9999mm

英制输入的情况下

OFC	OFA	单位	设定范围
"0"	"1"	0.001inch	±999.999inch
"0"	"0"	0.0001inch	±999.9999inch
"1"	"0"	0.00001inch	±999.99999inch

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19607	NAG	NAA	CAV			CCC		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 CCC** 刀具半径补偿/刀尖半径补偿方式下的外边拐角的连接方式为
0: 直线连接型。
1: 圆弧连接型。
- # 5 CAV** 在被判定为由于干涉检测而发生干涉（过切）的情形下
0: 发出报警(PS0041)并停止加工。
(干涉检测报警功能)
1: 改变刀具路径并继续加工，以避免发生干涉（过切）。（干涉检测避开功能）
有关干涉检测的方式，请参阅参数 CNC(No.5008#1)、参数 CNV(No.5008#3)。
- # 6 NAA** 通过干涉检测避开功能，在判断为避开动作危险或者判断为对干涉避开矢量进一步干涉时
0: 发出报警。
判断为避开动作危险时，发出报警(PS5447)。
判断为对干涉避开矢量进一步干涉时，发出报警(PS5448)。
1: 不发出报警，继续执行避开动作。

⚠ 注意

在本参数中设定了"1"的情况下，有可能导致路径大幅偏移。只要没有特殊理由，请将本参数设定为"0"。

- # 7 NAG** 在刀具半径或刀尖半径补偿的干涉检测避开功能中，间隙矢量的长度为 0 时
0: 进行避开动作。
1: 不进行避开动作。

19625	刀具半径补偿/刀尖半径补偿方式下的读入程序段数
-------	-------------------------

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 3 ~ 8

此参数指定在刀具半径补偿/刀尖半径补偿方式下读入的程序段数。当设定了 3 以下的值时，视为 3 个程序段；设定了 8 以上的值时，视为 8 个程序段。读入程序段数越多，越可以对更多的过切（干涉）指令进行预测。但是，由于通过读入程序段进行分析的程序段数增加，程序段处理时间将会延长。

此外，即使在刀具半径补偿/刀尖半径补偿方式下停止并改变为 MDI 方式，此参数也不会马上有效。请暂时取消刀具半径补偿/刀尖半径补偿方式，在再次进入方式时新的设定有效。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0033	G41/G42 无交点	无法通过刀具半径补偿/刀尖半径的交点计算来求出交点。请修改程序。
PS0034	在起刀/退刀段不允许切圆弧	在刀具半径补偿/刀尖半径补偿中,试图在 G02 / G03 方式下执行起刀或取消指令。请修改程序。
PS0035	不能指令 G31	<ul style="list-style-type: none"> • 处在不可指令 G31 的状态。不能取消组 07 的 G 代码(刀具半径补偿/刀尖半径补偿等)时,会发出此报警。 • 尚未在扭矩极限跳过指令(G31P98/P99)中进行扭矩极限指令。请在 PMC 窗口等中指定,或者在地址 Q 中进行转矩极限倍率的指令。
PS0037	G41/G42 中不能改变平面	在刀具半径补偿/刀尖半径补偿中切换到了补偿平面 G17 / G18 / G19。请修改程序。
PS0041	G41/G42 中发生干涉	在刀具半径补偿/刀尖半径补偿中恐会发生干涉。请修改程序。
PS0042	CRC 中不允许 G45/G48	在刀具半径补偿方式中指令了刀具位置补偿(G45~G48)。请修改程序。
PS5445	G39 中不能指令移动命令	刀具半径补偿/刀尖半径补偿的拐角圆弧插补(G39)不是单独指令,而是与移动指令一起指定的指令。请修改程序。
PS5446	G41/G42 中无避免干涉让刀	由于在刀具半径补偿/刀尖半径补偿的干涉检测避开功能下不存在干涉让刀矢量,不能避开干涉。
PS5447	G41/G42 干涉让刀危险	在刀具半径补偿/刀尖半径补偿的干涉检测避开功能下,被判为若进行让刀动作就存在危险。
PS5448	G41/G42 让刀发生干涉	在刀具半径补偿/刀尖半径补偿的干涉检测避开功能下,对于已经创建的干涉避开矢量继续进行干涉。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (车床系统) (B-64304CM-1)	刀尖半径补偿(G40~G42)的概括说明 刀尖半径补偿的详细说明
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	刀具半径补偿(G40~G42)的概括说明 刀具半径补偿的详细说明

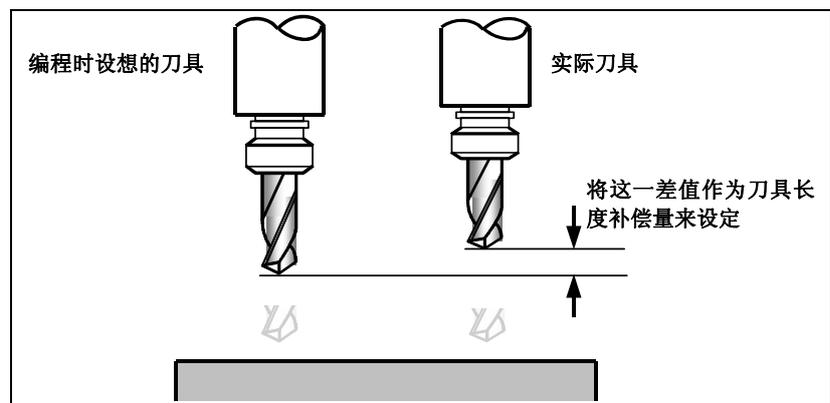
11.3.2 刀具长度补偿

M

概要

把编程时设想的刀具长度与实际进行加工时使用的刀具长度之间的偏移设置到偏置存储器里，就可不用修改程序地补偿刀具长度的偏移。

通过 G43,G44 指定偏置方向，通过跟在刀具长度补偿量指定地址后的编号（H 代码），指定设定在偏置存储器中的刀具长度补偿量。



根据可以进行刀具长度补偿的轴的种类，使用如下三种刀具长度补偿的方法。

- **刀具长度补偿 A**
补偿沿基本 Z 轴方向的刀具长度值。
- **刀具长度补偿 B**
补偿所选平面的垂直方向的刀具长度值。
- **刀具长度补偿 C**
补偿沿指定轴方向的刀具长度值。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3104		DAL		DRL				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 4 **DRL** 相对坐标位置显示
- 0: 显示出考虑了刀具长度补偿的实际位置。
 - 1: 显示出排除刀具长度补偿的程序位置。

- # 6 **DAL** 绝对坐标位置显示
- 0: 显示出考虑了刀具长度补偿的实际位置。
 - 1: 显示出排除刀具长度补偿的程序位置。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5001								
		EVO			TAL		TLB	TLC

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 TLC

1 TLB 此参数选择刀具长度补偿的类型。

类型	TLB	TLC
刀具长度补偿 A	0	0
刀具长度补偿 B	1	0
刀具长度补偿 C	—	1

根据每种类型，进行刀具长度补偿的轴成为如下所示的情形。

刀具长度补偿 A：始终为 Z 轴

刀具长度补偿 B：垂直于所指定平面(G17/G18/G19)的轴

刀具长度补偿 C：在与 G43/G44 相同程序段中被指定的轴

3 TAL 在刀具长度补偿 C 中

0: 进行 2 个轴以上的补偿时发出报警。

1: 进行 2 个轴以上的补偿时不发出报警。

6 EVO 在刀具长度补偿 A 或刀具长度补偿 B 中，在偏置方式(G43、G44)下改变了刀具补偿量时

0: 从接着指定 G43、G44 或 H 代码的程序段起有效。

1: 从接着进行缓冲处理的程序段起有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5003								
		LVK						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

6 LVK 是否通过复位来取消刀具长度补偿的补偿矢量

0: 予以取消。

1: 不予取消。

刀具轴向刀具长度补偿的补偿矢量通过本位被同样处理。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0027	G43/G44 中没有轴指令	在 G43 / G44 程序段中没有为 C 型刀具长度补偿指定轴。没有取消偏置，但是另一个轴试图进行 C 型刀具长度补偿。 在相同程序段中为 C 型刀具长度补偿指定了多个轴指令。
PS0336	刀具补偿指令多于 2 轴	没有取消偏置，但是另一个轴试图进行 C 型刀具长度补偿。或在 G43 / G44 程序段中为 C 型刀具长度补偿指定了多个轴指令。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	刀具长度补偿

11.3.3 刀具长度补偿偏移类型

M

概要

可以通过程序坐标系的偏移来执行刀具长度偏置的动作。进行刀具长度补偿的轴的坐标系仅偏移刀具长度补偿量。可以通过参数 TOS(No.5006#6)选择刀具长度补偿偏移类型。

没有与 G43、G44 或 G49 一起指定移动指令时，轴不会移动。有与 G43、G44 或 G49 一起指定的移动指令时，在坐标系偏移后，刀具将沿着轴移动。

根据可以进行刀具长度补偿的轴的种类，可使用如下三种刀具长度补偿的方法。

- 刀具长度补偿 A
补偿沿 Z 轴方向的刀具长度值。
- 刀具长度补偿 B
补偿沿 X 轴方向、Y 轴方向或 Z 轴方向的刀具长度值。
- 刀具长度补偿 C
补偿沿指定轴方向的刀具长度值。

解释

• 偏置方向

H 代码中所指定的（设定在偏置存储器中）刀具长度补偿量为 G43 时，坐标系朝正侧偏移，为 G44 时坐标系朝负侧偏移。刀具长度补偿的符号为负时，若是 G43 坐标系就朝负侧偏移，而若是 G44 坐标系就朝正侧偏移。G43 和 G44 是模态 G 代码，在属于同一组的另一个 G 代码使用前有效。

• 刀具长度补偿量的指定

使用与由 H 代码指定的编号（偏置号）对应的刀具长度补偿量（设定在偏置存储器中）。与偏置号 0 相对应的刀具长度补偿始终为 0。不可设定与 H0 对应的刀具长度补偿量。

• 补偿轴

通过参数 TLC、TLB (No.5001#0、#1) 来指定刀具长度补偿 A、B 或 C。

• 指定沿着 2 个以上的轴的偏置

当偏置轴在多个程序段中被指定时,可以沿着 2 个以上的轴进行刀具长度补偿 B。

使 X、Y 轴偏置时

G19 G43 H_;; 使 X 轴偏置

G18 G43 H_;; 使 Y 轴偏置

在刀具长度补偿 C 中, 通过将参数 TAL (No.5001#3) 设定为"1", 即使沿着 2 个以上的轴同时进行偏置, 也不会发出报警。

• 取消刀具长度补偿

要取消偏置时, 指令 G49 或 H0。取消刀具长度补偿时, 坐标系的偏移返回原处。另外, 如果没有此移动指令, 轴就不会移动。

• 有关刀具长度补偿开始以及取消时的动作

在刀具半径补偿等的方式中 (※1) 指令了刀具长度补偿等 (※2) 的开始或者取消时, 在被指令开始或取消的程序段结束之前, 不进行其后的程序段的预读。因此, 成为如下所示动作。

- 在被指令开始或取消的程序段, 暂时减速后停止。
- 由于没有进行预读, 刀具半径补偿的补偿矢量成为与开始或取消被指令紧之前的程序段垂直的矢量。因此, 在该指令的前后, 有可能发生过切或不充分切削。
- 在开始或取消被指令的程序段结束之前, 不执行之后所指令的用户宏程序。

※1 在以下的指令中, 不执行程序段的预读。

- 组 07 的 G 代码为 G40 以外的情形
(刀具半径补偿 (G41/G42) 的各方式中的情形)

※2 包括以下指令。

- 刀具长度补偿 (G43/G44)

• 有关在刀具长度补偿方式中变更了刀具长补偿时的动作

在刀具半径补偿等的方式中 (※1) 且在刀具长度补偿等 (※2) 的方式中, 可以通过参数 MOF(No.5000#1)来选择已经改变了刀具长度补偿量 (※3) 时的动作。

- 参数 MOF(No.5000#1)="0" :
轴移动, 其移动量只相当于刀具长补量已被变更的量。
- 参数 MOF(No.5000#1)="1" :
在变更刀具长度补偿量后, 指令补偿轴的绝对指令之前, 不进行刀具长度补偿量的变更量的移动。

※1 包括以下指令。

- 组 07 的 G 代码为 G40 以外的情形
刀具半径补偿 (G41/G42) 的各方式中的情形

※2 包括以下指令。

- 刀具长度补偿 (G43/G44)

※3 具长度补偿量的变更,是指如下情形。

- 在程序中指令了 H 代码的情形
- 利用参数 EVO(No.5001#6)="1", 通过偏置画面、G10 指令、系统变量、窗口功能等对刀具补偿量进行变更的情形

注意

⚠ 注意

- 1 在指令刀具长度补偿(偏移类型)后进行增量指令时,刀具长度补偿量不会被反映到机械的移动量上,仅反映于坐标值。绝对指令中,机械的运动、坐标值均被反映于刀具长度补偿量。
- 2 可编程镜像有效时,在指令的方向应用刀具长度偏置。
- 3 对于刀具长度偏置量,不应用比例缩放倍率。
- 4 对于刀具偏置量,不应用坐标旋转。在应用了偏置的轴向,刀具长度偏置有效。
- 5 刀具长度偏置的动作,与刀具半径偏置的动作不同。
- 6 窗口指令中,即使在自动运行中改变参数 TOS(No.5006#6),刀具长度偏置的类型也不会变化。
- 7 在沿着 2 个以上的轴进行刀具长度补偿 B 后,沿着所有轴的偏置都通过指定 G49 被取消,如果 H0 被指定,沿着与指定平面垂直的一个轴的偏置被取消。
- 8 当刀具长度补偿量因偏置号改变而改变时,意味着其值改变为新的刀具长度偏置量,新的刀具长度补偿量不被加到旧的刀具长度补偿量上。
- 9 当使用刀具半径补偿时,将参数 OFH(No.5001#2)设定为"0",用 H 代码指令刀具长度补偿,用 D 代码指令刀具半径补偿。
- 10 当指令了参考点返回(G28、G30)时,定位到参考点时指令的轴的刀具长度偏置将被取消。而没有指定的轴的刀具长度偏置不会被取消。此外,在包含刀具长度偏置取消(G49)的相同程序段中指令了参考点返回时,指令的轴和没有指令的轴均在定位到中间点时,其刀具长度补偿被取消。
- 11 机械坐标指令(G53)中,定位到指令点时所指令的轴的刀具长度偏置将被取消。
- 12 通过在刀具长度补偿中指令 G53、G28、G30 而取消的刀具长度补偿矢量按照下列条件被恢复。
刀具长度补偿 A 和 B 中,参数 EVO(No.5001#6)为"1"时,补偿矢量在下一个将要进行缓冲处理的程序段恢复。
参数为"0"时,补偿矢量与刀具长度补偿 A、B、C 一起,在具有 H 指令或者 G43、G44 指令的程序段恢复。
- 13 使用刀具长度补偿偏移类型时,在刀具半径补偿方式中指令了刀具长度补偿等的开始或取消的情况下,不进行预读。结果,在开始或取消的程序段前后就有可能发生过切或不充分切削,所以应在进入刀具半径补偿的方式之前指令刀具长度补偿的开始和取消,或者在对加工没有影响的场所予以指令。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5000								
							MOF	

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位路径型

- #1 MOF** 使用刀具长度补偿偏移类型(参数 TOS(No.5006#6)="1")时, 在刀具长度补偿方式中^(注释1)、且预读程序段的状态^(注释2)下, 进行了刀具长度补偿量的变更^(注释3)时
- 0: 将补偿量的变更量作为移动类型进行补偿。
- 1: 在指令刀具长度补偿的指令(偏置号)和补偿轴的绝对指令之前, 不进行变更量的补偿。

注释

1 刀具长度补偿方式, 是指以下的状态:

- 刀具长度补偿(G43/G44)

2 “预读程序段的状态”, 是指以下的状态:

- 组 07 的 G 代码(刀具半径补偿/刀尖半径补偿等)的模态 G 代码为 G40 以外时

自动运行中的 1 个程序段预读和 AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的多个程序段预读, 不包含在这里所说的“预读程序段的状态”中。

3 刀具长度补偿的变更, 是指以下的情形:

- 通过 H 代码来变更刀具长度补偿号的情形
- 指令 G43/G44, 变更了刀具长度补偿的方向的情形
- 参数 EVO(No.5001#6)为"1"时, 在自动运行启动中通过偏置画面、G10 指令、系统变量、或者 PMC 窗口等变更了刀具长度补偿量的情形
- 刀具长度补偿中, 恢复由 G53、G28、G30 暂时取消的刀具长度补偿矢量的情形

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5001								
					TAL		TLB	TLC

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 TLC

1 TLB 此参数选择刀具长度补偿的类型。

类型	TLB	TLC
刀具长度补偿 A	"0"	"0"
刀具长度补偿 B	"1"	"0"
刀具长度补偿 C	—	"1"

根据每种类型，进行刀具长度补偿的轴成为如下所示的情形。

刀具长度补偿 A：始终为 Z 轴

刀具长度补偿 B：垂直于所指定平面(G17/G18/G19)的轴

刀具长度补偿 C：在与 G43/G44 相同程序段中被指定的轴

3 TAL 在刀具长度补偿 C 中

0: 进行 2 个以上轴的补偿时发出报警。

1: 进行 2 个以上轴的补偿时不发出报警。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5006		TOS						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

6 TOS

此参数设定刀具长度补偿的动作。

0: 刀具长度补偿通过轴移动进行。

1: 刀具长度补偿通过坐标系的偏移进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5008		GSC						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

6 GSC

G49（刀具长度补偿取消）和 G40（刀具半径补偿取消）被指令在相同程序段时，

0: 刀具长度补偿取消，在下一个程序段执行。

1: 刀具长度补偿取消，在指令程序段执行。

注释

本参数唯在参数 OFH(No.5001#2)为"1"时有效。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	刀具长度补偿偏移类型

11.4 刀具寿命管理

将刀具群分类为几个组，在每个组中事先指定刀具的寿命（使用次数或者使用时间）。并且，在每次使用属于各组的刀具时计数其寿命，当寿命快到尽头时，在相同组内自动选择被事先按照一定顺序排列的新刀具。由此，便可以一边管理刀具的寿命，一边继续进行加工。管理刀具寿命的数据，由刀具组号、刀具寿命值、刀具号、刀具补偿量指定代码组成，将这些数据登录在 CNC 中。

注释
要使用刀具寿命管理，请将参数 TLF(No.8132#0)设定为"1"。

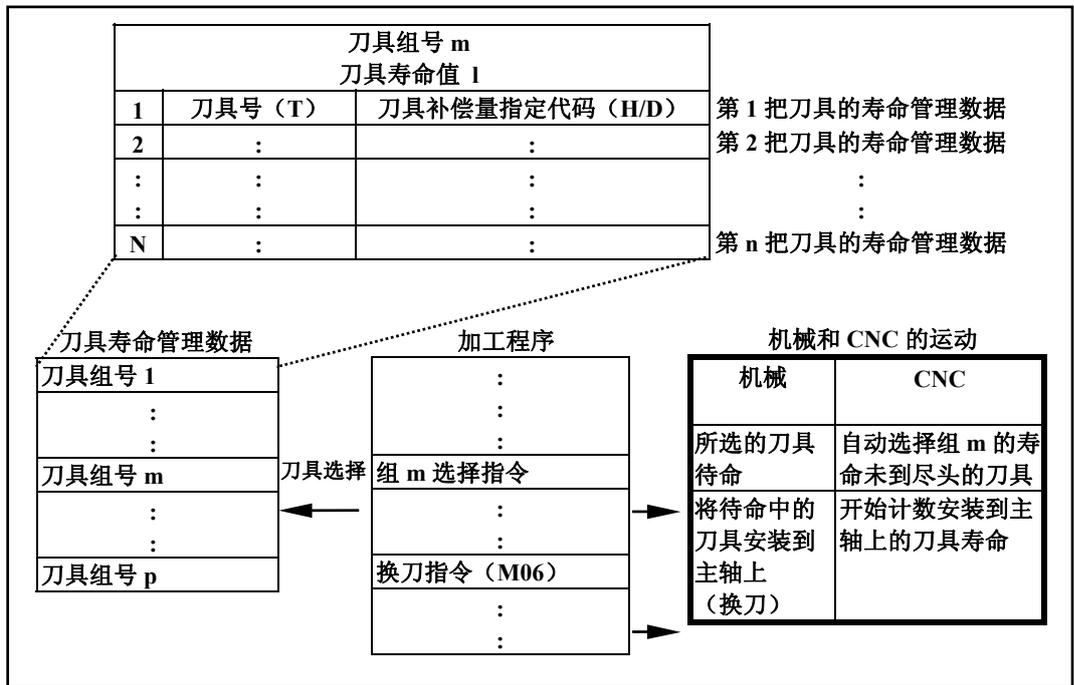


图 11.4 (a) 从加工程序中选择刀具

M

由 T 代码选择组，通过 M06 指令开始刀具寿命的计数。

T

T 系列，通过换刀方式（转台式、ATC 式），仅以 T 代码来选择组，开始刀具补偿量指定、刀具寿命的计数。（转台式）

注意
本功能在将形状偏置号与刀具选择号相同的编号进行指定的设定（参数 LGN(No.5002#1)="1"）下无法使用。

• 刀具寿命管理的最大组数

刀具寿命管理的组数，在各路径中至多可以使用 128 组。

在参数(No.6813)中为每个路径设定要使用的最大组数。

最大组数以最小组(8 组)的倍数进行设定。设定值为 0 时，设定 128 组。

2 路径系统（T 系列（2 路径控制））中进行刀具寿命管理时，如果将系统的总组数（256 组）分别在第 1 路径中分配 128 组，在第 2 路径中分配 128 组，则按照如下方式设定参数(No.6813)。

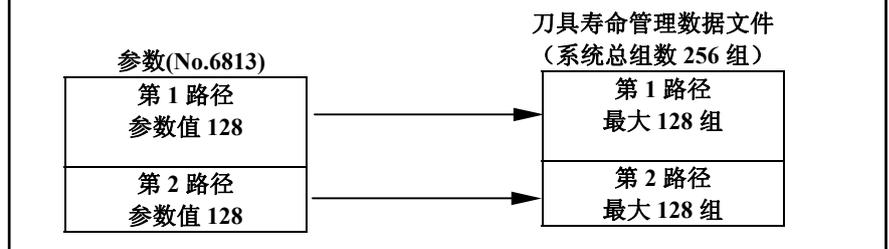


图 11.4 (b) 系统总组数的分配图

M

• 刀具剩余数量检测功能

根据 T 代码指令选择的刀具组的剩余数量，等于本参数(No.6846)中设定的值，或者在本参数设定的值以下时，输出刀具剩余数量通知信号(TLAL<Fn154.0>)。

信号

换刀信号 TLCH<Fn064.0>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知组的最后一把刀具的寿命已到尽头的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 每当刀具的寿命已到尽头时，依次选择该组的下一把刀具，在其中一个组的最后一把刀具的寿命已到尽头时。

下列情形下成为'0'。

- 寿命已到尽头的组一个也没有时。

在'1'的状态下，通过 PMC 侧发出的换刀复位信号 TLRST 或者 MDI 的操作，对于寿命已到尽头的所有组通知 CNC 换刀已经完成的事实，本信号就成为'0'。

⚠ 注意

换刀信号 TLCH，以次数来指定寿命的情况下，到达寿命后，通过 M02/M30 等，在 CNC 成为复位状态时、或者指令了刀具寿命计数再开 M 代码的时刻成为'1'。

寿命计数类型属于时间指定的情况下，即使在加工执行中，在到达寿命的时刻本信号也会成为'1'。但是，加工继续进行，一直持续到程序结束为止。

换刀复位信号 TLRST<Gn048.7>

[分类] 输入信号

[功能] 组的寿命计数、*、@标记的所有执行数据都被清除。

在将画面上所显示的寿命已到尽头的组的刀具全都更换为新的刀具之后，通过刀具组号选择信号(TL1~TL512)指定组号，输入本信号。通过将参数GRS(No.6800#4)设定为"1"，就可不输入刀具组号选择信号，相对已经登录的所有组执行清除操作。

此外，来自MDI的操作也可以进行清除。

[动作] 信号从'0'变为'1'时，控制装置按照如下方式进行动作。

- 如果由刀具组号选择信号(TL1~TL512)所指定的所有组的刀具已经到达寿命，则清除该信息。也就是说，而后通过程序指令来指令其组号时，再次从最初的一把刀具进行选择。如果在由刀具组号选择信号(TL1~TL512)所指定的组中哪怕是只有一把尚未到达寿命的刀具，则不会有任何动作。

注释

换刀复位信号 TLRST，在控制装置不在复位中（RST 信号为'1'），且处在如下状态时，由'0'变为'1'。

1)参数 TRS(No.6805#5)="0"的情形

处在复位状态（OP 信号'0'）时

2)参数 TRS(No.6805#5)="1"的情形

①处在复位状态（OP 信号'0'）时

②处在自动运行停止状态（STL 信号以及 SPL 信号为'0'，OP 信号为'1'）时

③自动运行休止状态（STL 信号为'0'，SPL 信号为'1'）时

（但是，数据设定指令(G10L3)执行中的自动运行停止状态、自动运行休止状态以及自动运行启动状态（STL 信号为'1'）时无效。）

逐把刀具更换信号 TLCHI<Fn064.2>

[分类] 输出信号

[功能] 刀具寿命计数为时间指定的情况下，通知当前使用中的刀具寿命已到尽头的事实。通过该信号插入换刀程序，在更换刀具后可使程序再启动。

[动作] 下列情形下成为'1'。

- 当前使用中的刀具寿命已到尽头时。

下列情形下成为'0'。

- 执行了逐把刀具更换复位操作时。

逐把刀具更换复位信号 TLRSTI<Gn048.6>

[分类] 输入信号

[功能] 将逐把刀具更换信号 TLCHI 设定为'0'。

[动作] 当信号成为'1' 时，控制装置执行如下所示动作。

- 将逐把刀具更换信号设定为'0'。

注释

- 1 这些信号只有在寿命计数基于时间的寿命管理时有效。
- 2 逐把刀具更换信号 TLCHI 不会因复位而被清除。

刀具跳过信号 TLSKP<Gn048.5>

[分类] 输入信号

[功能] 可跳过寿命尚未到尽头的刀具，强制地选择下一把刀具。可以从下列 2 种方法中，通过参数 SIG(No.6800#3)来选择其中之一。

(i) 用刀具组号选择信号来指定组号的方法。(SIG='1')

通过刀具组号选择信号(TL1~TL512)，指定该刀具所属的组号并将刀具跳过信号设定为'1'。通过这一操作，在以下次的 T 代码指令指定了跳过的组中，选择下一把刀具。

(ii) 不用刀具组号选择信号来指定组号的方法。(SIG='0')

不指定组号就将刀具跳过信号 TLSKP 设定为'1'。视为已经指定了此时选定的刀具所属的组。

通过这一操作，在以下次的 T 代码指令指定了跳过的组中，选择下一把刀具。但是，相对最后一把刀具将刀具跳过信号 TLSKP 设定为'1'时，换刀信号 TLCH 成为'1'。

[动作] 信号从'0'变为'1'时，控制装置按照如下方式进行动作。

- 在尚未到达应该跳过的组中的寿命的刀具中，在刀具寿命管理表中排列的数值最小的刀具号上标示#标记。在通过 T 代码指令再次指令该组时，跳过该刀具而选择下一把新的刀具。

但是，相对最后一把刀具将刀具跳过信号 TLSKP 设定为'1'时，换刀信号 TLCH 成为'1'。

 注意

刀具跳过信号 TLSKP，即使在自动运行启动中（STL 信号为'1'）的情况下也可以使用，但是基于 T 指令的组内的刀具选择，在缓冲时执行。因此，缓冲后，即使输入刀具跳过信号 TLSKP，也不会选择下一把刀具。所以，在自动运行启动中（STL 信号为'1'）输入刀具跳过信号 TLSKP 时，抑制缓冲，或在尚未选择刀具的状态将其从'0'设定为'1'。

新刀具选择信号 TLNW<Fn064.1>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知 PMC 侧已经选择了组内的新刀具的事实。在选择了新刀具时，希望自动测量该刀具的刀具长度补偿量等时使用。

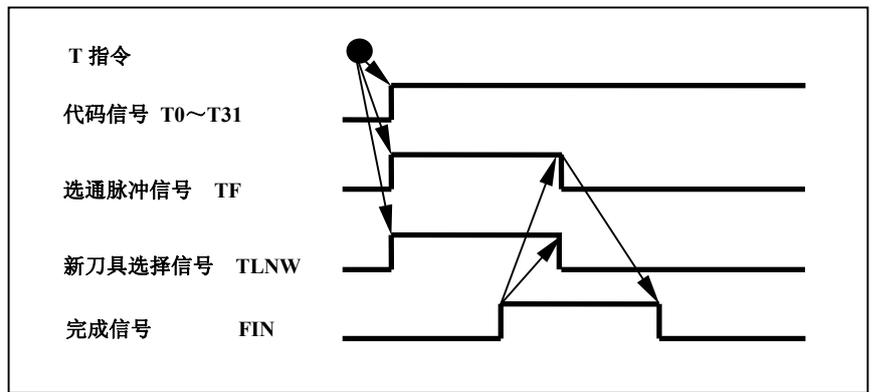
[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 在通过 T 代码指令，指令了刀具组号的情况下，由于该组内此前使用的刀具的已到尽头而选择下一把新的刀具时。

在发送新刀具的代码信号后，在发送刀具功能选通脉冲信号 TF 的同时本信号成为'1'。

下列情形下成为'0'。

- 在本信号处在'1'的状态下，选通脉冲信号 TF 的完成信号 FIN 成为'1'时。



刀具组号选择信号 TL01~TL128 <Gn047.0~Gn047.7>

[分类] 输入信号

[功能] 指定刀具组号。在输入换刀复位信号 TLRST 或者刀具跳过信号 TLSKP 之前，通过本信号来指定相对哪个组执行换刀复位或者刀具跳过。

[动作] 下表列举了数例来说明了刀具组号与刀具组信号之间的对应关系。2 进制数表显示上累加 1 的数值就是刀具组号。选择所指定号的组。

TL128	TL64	TL32	TL16	TL8	TL4	TL2	TL1	刀具组号
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	2
0	0	0	0	0	0	1	0	3
0	0	0	0	0	0	1	1	4
0	0	0	0	0	1	0	0	5
0	0	0	0	1	0	0	1	10
0	0	0	0	1	1	1	0	15
0	0	0	1	0	0	1	1	20
0	0	0	1	1	1	0	1	30
0	0	1	0	0	1	1	1	40
0	0	1	1	0	0	0	1	50
0	1	1	0	0	0	1	1	100
0	1	1	1	1	1	1	0	127
0	1	1	1	1	1	1	1	128
1	1	0	0	0	1	1	1	200
1	1	1	1	1	1	1	1	256

刀具寿命计数倍率信号 *TLV0~*TLV9<Gn049.0~Gn050.1>

[分类] 输入信号

[功能] 寿命计数类型为时间指定时，通过将参数 LfV(No.6800#2)设定为"1"，即可向寿命计数应用倍率。其属于 10 个 2 进制代码信号，与倍率值按照如下方式对应。

$$\text{倍率值} = \sum_{i=0}^9 \{2^i \times V_i\} \text{ 倍}$$

请在倍率值的范围内使用。

其中，*TLVi 为'1'时，Vi=0

*TLVi 为'0'时，Vi=1

也即，各信号具有如下权重。

信号	倍率
*TLV0	0.1 倍
*TLV1	0.2 倍
*TLV2	0.4 倍
*TLV3	0.8 倍
*TLV4	1.6 倍
*TLV5	3.2 倍
*TLV6	6.4 倍
*TLV7	12.8 倍
*TLV8	25.6 倍
*TLV9	51.2 倍

(例) *TLV7, *TLV6, *TLV3 为'0'时的倍率值按照如下式子计算：

$$12.8+6.4+0.8=20.0$$

因此，寿命计数为原先的 20 倍。

所有信号都为'1'时，倍率值成为 0 倍。请以每步 0.1 倍，在 0 倍~99.9 倍的范围内进行设定。

超过 99.9 倍的设定时，被钳制在 99.9 倍上。

[动作] 在以基于时间的寿命计数实际进行切削的时间上，乘以由该信号选择的倍率值而得到的值，就是刀具寿命管理的计数时间。譬如，倍率值为 0.1 倍，将实际切削的时间设定为 1000 秒时，刀具寿命的计数时间就是 100 秒。

刀具寿命预告信号 TLCHB <Fn064.3>

- [分类] 输出信号
- [功能] 通过设定选择新刀具之前的重设计数值,利用寿命计数,在组的寿命的剩余量(寿命值-寿命计数值)与所设定的重设计数值“相同”、或再在其“以下”时,输出刀具寿命预告信号事先进行预告。
刀具寿命预告信号,可通过参数 ARL(No.6802#4)来选择逐把刀具还是在组最后一把刀具时输出。
重设计数值,使用参数(No.6844,No.6845)。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 参数 RMT(No.6802#7)=0 时
寿命的剩余量(寿命值-寿命计数值) \leq 重设计数值
 - 参数 RMT(No.6802#7)=1 时
寿命的剩余量(寿命值-寿命计数值) = 重设计数值
- 下列情形下成为'0'。
- 参数 RMT(No.6802#7)=0 时
寿命的剩余量(寿命值-寿命计数值) $>$ 重设计数值
 - 参数 RMT(No.6802#7)=1 时
寿命的剩余量(寿命值-寿命计数值) \neq 重设计数值

注释

- 1 信号会在进行寿命计数的时刻变化。
- 2 使用寿命计数倍率的情况下,请在参数 RMT(No.6802#7)=0 下使用。
- 3 寿命计数为时间指定的情况下,寿命的剩余量和重设计数值的比较判定的单位,随寿命计数间隔(参数 FCO(No.6805#0))而变化。寿命计数间隔为 1 秒的情况下,以 1 分钟单位进行比较,0.1 秒的情况下,以 0.1 分单位进行比较。

刀具寿命计数无效信号 LFCIV<Gn048.2>

- [分类] 输入信号
- [功能] 使选择中刀具的寿命计数无效。
- [动作] 当信号成为'1'时,控制装置执行如下所示动作。
- 对于选择中的刀具,不进行寿命计数。

注释

刀具寿命计数无效信号 LFCIV<Gn048.2>,在参数 LFI(No.6804#6)为"1"时有效。

刀具寿命计数无效中信号 LFCIF<Fn093.2>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知选择中刀具的寿命计数无效的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 由于刀具寿命计数无效信号 LFCIV 被设定为'1'而寿命计数无效时。
- 下列情形下成为'0'。
- 由于刀具寿命计数无效信号 LFCIV 被设定为'0'而寿命计数有效时。

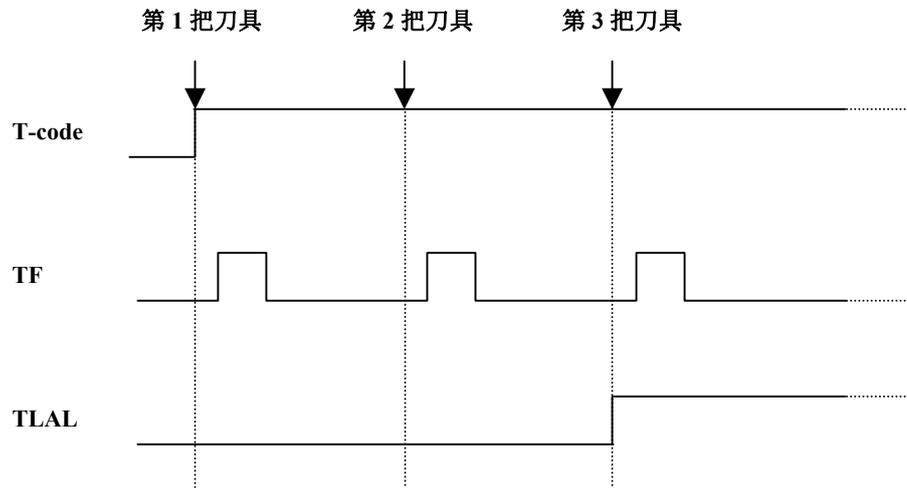
刀具剩余数量通知信号 TLAL<Fn154.0>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通过 T 代码指令选择的组的刀具的剩余数量等于参数(No.6846)的设定值，或者在该设定值以下的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 通过 T 代码指令选择的组的刀具的剩余数量与参数(No.6846)中所设定的刀具的剩余数量相同，或者在其以下。
- 下列情形下成为'0'。
- 向参数(No.6846)输入值。
 - 伴随 G10 指令引起的寿命管理数据的所有组擦除的登录。
 - 通过 T 代码指令，选择刀具的剩余数量比参数(No.6846)的设定值更多的组。
 - 对于成为刀具剩余数量通知信号 TLAL 发生原因的组，执行如下操作。
 - ① 在刀具寿命管理的一览画面上的执行数据的清除。
 - ② 在刀具寿命管理的组编辑画面上的，刀具组的统一删除、刀具数据的追加、刀具数据清除的设定。
 - ③ 基于换刀复位信号(TLRST<Gn048.7>)的、执行数据的清除。
 - ④ 基于 G10 指令的寿命管理数据的变更、删除。
 - ⑤ 执行下一个 FOCAS2 的函数。
- (cnc_clrcntinfo,cnc_deltlifegrp,cnc_deltlifedt,cnc_instlifedt,
cnc_wr1lifedata,cnc_wr1lifedat2,cnc_wr2lifedata)

例)

组内登录有 3 把刀具，刀具剩余数量被设定为 1 把（参数(No.6846)=1）时的、
刀具剩余数量通知信号 TLAL 的时间图如下所示。

刀具剩余数量通知信号 TLAL，与第 3 把刀具的 T 代码同时输出。



刀具剩余数量通知信号 TLAL 的时间图

注释
参数(No.6846)的设定值为 0 时，不输出刀具剩余数量通知信号 TLAL。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0046		KEY4	KEY3	KEY2	KEY1			
Gn047	TL128	TL64	TL32	TL16	TL08	TL04	TL02	TL01
Gn048	TLRST	TLRSTI	TLSKP			LFCIV		
Gn049	*TLV7	*TLV6	*TLV5	*TLV4	*TLV3	*TLV2	*TLV1	*TLV0
Gn050							*TLV9	*TLV8
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn064					TLCHB	TLCHI	TLNW	TLCH
Fn093						LFCIF		
Fn154								TLAL

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6800	M6T	IGI	SNG	GRS	SIG	LTM	GS2	GS1

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 GS1

1 GS2 参数(No.6813)中设定的最大组数，每 1 组(1 组)至多可以登录 4 把刀具，可以改变通过本参数 GS1、GS2 的设定可以登录的组数和每 1 组的刀具数量的组合。

GS2	GS1	组数	刀具数量
"0"	"0"	最大组数(No.6813)的 1/8	1~16
"0"	"1"	最大组数(No.6813)的 1/4	1~8
"1"	"0"	最大组数(No.6813)的 1/2	1~4
"1"	"1"	最大组数(No.6813)	1~2

注释

在改变此参数后，应通过 G10 L3；（登录时删除所有组的数据）重新设定数据。

2 LTM 刀具寿命计数类型的指定

0: 按照次数予以指定。

1: 按照时间予以指定。

注释

在改变此参数后，应通过 G10 L3；（登录时删除所有组的数据）重新设定数据。

3 SIG 在基于信号的刀具跳过中，是否通过刀具组号选择信号输入组号

0: 不予输入。

1: 予以输入。

注释

本参数为"0"时，对当前使用中的组的刀具执行刀具跳过。

4 GRS 在输入换刀复位信号（TLRST）时

0: 如果通过刀具组号选择信号所指定组的寿命已到尽头，则清除该组的执行数据。

1: 清除已被登录的所有组的执行数据。

本参数被设定为“1”时，即使是在清除刀具寿命管理一览画面中的执行数据的“擦除操作”的情况下，也清除已被登录所有组的执行数据。

- # 5 **SNG** 在使用刀具寿命管理外的刀具时，输入了刀具跳过信号（TLSKP）的情况下，
0: 跳过最后所使用的组或指定组（基于参数 SIG（No.6800#3））的刀具。
1: 忽略刀具跳过信号。
- # 6 **IGI** 是否忽略刀具的过期号
0: 不予忽略。
1: 予以忽略。
- # 7 **M6T** 将与 M06 相同程序段的 T 代码
0: 视为过期号。
1: 视为下一刀具组的指令。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6801	M6E				EMD	LVF	TSM	
	M6E				EMD	LVF		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 1 **TSM** 在刀具寿命寿命管理功能中，多个偏置指令情形下的寿命计数
0: 按照每个相同的刀具号进行计数。
1: 按照每把刀具进行计数。
- # 2 **LVF** 在刀具寿命管理功能中利用时间计数寿命值时，将刀具寿命计数倍率信号
*TLV0~*TLV9<G049.0~G050.1>置于
0: 无效。
1: 有效。
- # 3 **EMD** 显示表示在刀具寿命管理功能中寿命已到尽头的标记“*”的时机
0: 在使用下一把刀具的时刻显示。
1: 在寿命已到尽头的时刻显示。

注释

本参数为“0”时，若不使用下一把寿命未到尽头的刀具，则仍然显示“@”标记(使用中的刀具)。本参数为“1”时，显示内容因寿命计数类型而有所差异。

寿命计数类型为指定时间的情况下，在刀具寿命已到尽头的时刻改变为“*”标记(寿命已到尽头)。寿命计数类型为指定次数的情况下，在程序结束(M02、M30 等)之前计数 1 次，寿命值和寿命计数即便相等，显示也不会改变为“*”标记(寿命已到尽头)。通过再次复位 CNC 后的刀具组指令（T 代码）、换刀指令（M06），在使用该刀具的时刻，显示改变为“*”标记(寿命已到尽头)。

- # 7 M6E 在与 M06 相同的程序段中指令了 T 代码的情况下
 0: T 代码作为过期号或下次选择组号来处理。
 选择哪一方，依赖于参数 M6T(No.6800#7)。
 1: 立刻开始该刀具组的寿命计数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6802	RMT	TSK				E17	TCO	T99

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 0 T99 执行主程序中的 M99 时，存在寿命已到尽头的刀具组时
 0: 不输出换刀信号。
 1: 输出换刀信号，进入自动运行停止状态。

本参数被设定为"1"，寿命计数为指定次数的情况下，在执行 M99 时，当存在寿命已到尽头的刀具组时，输出换刀信号 TLCH(Fn064#0)，停止自动运行。寿命计数为指定时间的情况下，在寿命已到尽头的时刻输出换刀信号，所以只进行自动运行的停止。

M

寿命值为指定次数时，指令了 M99 后的 T 代码指令（刀具寿命管理组指令），选择寿命在所指定的组内未尽的刀具，并且，下一个 M06 指令使刀具寿命计数值只增加 1。

T

寿命值为指定次数时，指令了 M99 后的 T 代码指令（刀具寿命管理组指令），选择寿命在所指定的组内未尽的刀具，使刀具寿命计数值只增加 1。

- #1 TCO
 #2 E17

从 FOCAS2、PMC 窗口功能，就自动运行中（OP 信号为“1”）的、使用中组或下次使用组的刀具信息的写入进行选择。

条件			6802#1(TCO)		
			"0"	"1"	
				6802#2(E17)	
			"1"	"0"	
自动运行 中	当前使用中 / 下次使用的组	使用中刀具	×	△	○
		非使用中刀具	×	○	○
	非当前使用中 / 下次使用的组		○	○	○
非自动运行中			○	○	○

○：可以从 FOCAS2、PMC 窗口写入刀具信息。

×：无法从 FOCAS2、PMC 窗口写入刀具信息。

从 PMC 窗口写入刀具信息时，返还完成代码 13(REJECT ALARM)。

△：无法将刀具信息变更为清除状态。

注释

在将当前使用中 / 下次使用组的使用中刀具（带有@标记），或者非当前使用中 / 下次使用组的组最后使用的刀具（带有@标记）的刀具信息置于清除状态时，寿命计数也设定为“0”。

有关下次使用组的刀具，虽然可以改变刀具信息，但是由于已经完成刀具选择，即使进行刀具信息的变更，所选的刀具也不会发生变化。

此外，本参数对从刀具寿命管理画面的基于编辑操作的刀具信息变更无效。

- # 6 **TSK** 刀具寿命管理中计数类型为时间的情况下，在对组的最终刀具执行基于信号的刀具跳过时
 - 0: 最终刀具的计数值成为与寿命值相同的值。
 - 1: 最终刀具的计数值不予变更。

- # 7 **RMT** 切换刀具寿命预告信号 TLCHB 的条件
 - 0: 寿命的剩余量（寿命值-寿命计数值）≤ 重设计数值时为'1'，寿命的剩余量（寿命值-寿命计数值）> 重设计数值时为'0'。
 - 1: 寿命的剩余量（寿命值-寿命计数值）= 重设计数值时为'1'，寿命的剩余量（寿命值-寿命计数值）≠ 重设计数值时为'0'。

注释

使用寿命计数倍率的情况下，请在参数 RMT(No.6802#7)="0"下使用。此外，寿命计数为指定时间的情况下，寿命的剩余量和重设计数值的比较判定的单位，随寿命计数间隔(参数 FCO(No.6805#0))而变化。寿命计数间隔为 1 秒的情况下，以 1 分钟单位进行比较，0.1 秒的情况下，以 0.1 分单位进行比较。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6804		LFI				ETE	TCI	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 1 **TCI** 自动运行中(OP 信号为'1')，刀具寿命数据的编辑操作
 - 0: 无效。
 - 1: 有效。

注释

本参数为"1"时，即使在自动运行中(OP 信号为'1')的情况下，也可以进行刀具寿命数据的编辑操作，但是进行编辑操作的组若是使用中的组或者下次使用组，则只有寿命计数器的预置有效。除此以外的数据不可更改。

- # 2 **ETE** 刀具寿命管理画面上，组内的最终刀具的寿命已到尽头时的刀具的标记
0: 取决于参数 EMD (No.6801#3) 的设定。
1: 显示为 “* ”。

在本参数中设定了"1"的情况下，组内的最终刀具的寿命计数值与寿命值相等的时刻，显示用来表示刀具寿命管理画面的最终刀具寿命已到尽头的标记 “* ”。由此，在换刀信号 TLCH(Fn064.0)为'1'的状态下，在 FOCAS2 或 PMC 窗口取得最终刀具的刀具信息的情况下，表示该刀具的寿命已到尽头。

- # 6 **LFI** 刀具寿命管理中，所选刀具的寿命计数
0: 有效。
1: 通过刀具寿命计数无效信号 LFCIV<G048.2>，切换有效和无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6805	TAD	TRU	TRS				FGL	FCO

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 0 **FCO** 寿命计数类型若是指定时间的情形，寿命计数间隔为
0: 1 秒间隔。
1: 0.1 秒间隔。
根据本参数，刀具寿命管理画面的寿命值以及刀具寿命计数值的显示和设定单位成为如下所示的情形。

参数 FCO	"0"	"1"
寿命值、寿命计数值的显示和设定单位	以 1 分为单位	以 0.1 分为单位

注释
在改变此参数后，应通过 G10 L3；（登录时删除所有组的数据）重新设定数据。

- # 1 **FGL** 寿命计数类型为指定时间的情况下，在基于 G10 的寿命数据登录中
0: 以 1 分为单位。
1: 以 0.1 秒为单位。

- # 5 **TRS** 换刀复位信号 TLRST，其复位中信号 RST 不是 “1” 且
0: 只有在复位状态（自动运行中信号 OP 为 “0”）时有效。
1: 复位状态（自动运行中信号 OP 为 “0”）、自动运行停止状态（STL 信号以及 SPL 信号为 “0”，OP 信号为 “1”）、或者自动运行休止状态（STL 信号为 “0”，SPL 信号为 “1”）时有效。但是，数据设定指令(G10L3)执行中的自动运行停止状态、自动运行休止状态以及自动运行启动状态（STL 信号为 “1”）时无效。

- # 6 TRU 寿命计数类型为指定时间，且寿命计数间隔为 1 秒间隔(参数 FCO(No.6805#0)为“0”)的情况下
- 0: 舍去不到 1 秒的切削时间而不予计数。
- 1: 将不到 1 秒的切削时间进位到 1 秒后予以计数。

注释

寿命计数间隔为 0.1 秒间隔(参数 FCO(No.6805#0)为"1")时，不到 0.1 秒的切削时间始终进位到 0.1 秒后予以计数。

- # 7 TAD 换刀方式 D(参数 M6E(No.6801#7)为"1")下，与 M06 相同的程序段中没有 T 指令的情况下，
- 0: 发出报警(PS0153)。
- 1: 不发出报警。

6810

刀具寿命管理忽略号

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字节路径型

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定刀具寿命管理忽略号。

用 T 代码指令超过这里所设定的值的数值时，从 T 代码的数值扣除此设定数后的值成为刀具寿命管理的刀具组号。

6811

刀具寿命计数再启动用的 M 代码

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 0~127(01,02,30,98,99 除外)

设定为 0 时，此参数将被忽略。

通过次数设定了寿命值的情况下，在指令刀具寿命计数再启动 M 代码时寿命已到尽头的刀具组即使有 1 个，也会输出换刀信号(TLCH)。

在指令了刀具寿命计数再启动 M 代码后的 T 代码指令(刀具寿命管理组指令)中，在所指定的组内选择寿命未尽的刀具，在下一个 M06 指令中刀具寿命计数值只增加 1。

以时间指定了寿命值的情况下，即使指令刀具寿命计数再启动 M 代码，也不会有任何动作。此外，在本参数中设定了 0 的情况下，刀具寿命计数再启动用 M 代码无效。

使用数据超过 127 的 M 代码的情况下，在参数(No.6811)中设定 0，在参数(No.13221)中设定 M 代码的值。参数(No.13221)的数据范围为 0~255。

6813

刀具寿命管理的最大组数

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字符串型

[数据单位] 组

[数据范围] 0,8,16 ~ 128

此参数设定每个路径中使用的最大组数。请以成为 8 的倍数的方式设定最大组数。设定了 0 的情况下，设定 128 组。最大值在每个路径中为 128 组。

注释

接通电源时，刀具寿命管理文件的所有数据都将被初始化，所以需要在
使用刀具寿命管理的所有路径中设定寿命管理数据。

6844

刀具的剩余寿命(使用次数)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字符串型

[数据范围] 取决于刀具寿命值的范围。

此参数设定用使用次数指定了刀具寿命情况下的、输出刀具寿命到达预告信号的刀具的剩余寿命(使用次数)。在本参数中设定了比刀具寿命值大的值和设定了 0 的情况下，不输出刀具寿命到达预告信号。

6845

刀具的剩余寿命(使用时间)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字符串型

[数据单位] min

[数据范围] 取决于刀具寿命值的范围。

此参数设定用使用时间指定了刀具寿命情况下的、输出刀具寿命到达预告信号的刀具的剩余寿命(使用时间)。在本参数中设定了比刀具寿命值大的值和设定了 0 的情况下，不输出刀具寿命到达预告信号。

注释

寿命计数间隔为 0.1 秒(参数 FCO(No.6805#0)="1")的情况下，成为 0.1
分单位。

6846	
	刀具组的剩余数量

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据单位] 0 ~ 127

此参数设定刀具组的剩余数量。

根据 T 代码指令选择的刀具组的剩余数量，等于本参数所设定的值，或者在本参数设定的值以下时，输出刀具剩余数量通知信号(TLAL<F154.0>)。另外，本参数的设定值为 0 时，不输出刀具剩余数量通知信号 TLAL。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8132								TLF

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

0 TLF 是否使用刀具寿命管理功能

0: 不使用。

1: 使用。

13221	用于刀具寿命计数再启动的 M 代码
-------	-------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0~255(01,02,30,98,99 除外)

设定为 0 时，此参数将被忽略。

有关再启动用 M 代码的动作，请参阅参数(No.6811)。

本参数在再启动 M 代码超过 127 时使用。

在参数(No.6811)中设定 0，在本参数中设定 M 代码的值。

13265	为使刀具寿命管理中的刀具长度补偿有效的 H 代码
-------	--------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据范围]	0 ~ 9999

通常情况下只要指令 H99，就可通过当前正在使用的刀具的 H 代码使刀具长度补偿有效。通过在本参数中设定 H 代码而非 H99，即可以任意的 H 代码进行刀具长度补偿。设定为 0 时，视其为 H99。

数据范围为 0~9999。

13266	为使刀具寿命管理中的刀具半径补偿有效的 D 代码
-------	--------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据范围]	0 ~ 9999

通常情况下只要指令 D99，就可以通过当前正在使用的刀具的 D 代码使刀具半径补偿有效。通过在本参数中设定 D 代码而非 D99，即可以任意的 D 代码进行刀具半径补偿。设定为 0 时，视其为 D99。

数据范围为 0~9999。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0149	G10 L3 中格式错误	在刀具寿命管理数据的登录(G10L3~G11)中，指令了 Q1,Q2,P1,P2 以外的地址或者不可使用的地址。
PS0150	刀具寿命组号非法	刀具组号超过最大允许值。 刀具组号 (G10 L3; 指令后的 P) 或者加工程序中的刀具寿命管理用 T 代码指令所指定的组号超过最大值。
PS0151	未找到该组刀具寿命数据	加工程序中所指令的刀具组尚未设定在刀具寿命管理数据中。
PS0152	超过最大刀具数量	1 组内的登录刀具数量超过了可以登录的最大数量。
PS0153	未找到 T 代码	登录刀具寿命数据时，在应该指定 T 代码的程序段中，尚未指定 T 代码。或者在换刀方式 D 下，单独指令了 M06。请修改程序。
PS0154	未使用寿命组中的刀具	没有使用属于组的刀具时，指定了 H99 指令、D99 指令、或参数(No.13265, No.13266)中所设定的 H/D 代码。
PS0155	M06 中的 T 代码非法	在加工程序中，指令在与 M06 处在相同程序段中的 T 代码与当前使用的组不对应。请修改程序。
PS0156	未发现 P/L 指令	在设置刀具组的程序开头，没有指定 P、L 指令。请修改程序。
PS0157	刀具组数太多	刀具寿命管理数据的登录中，P (组号)、L (刀具的寿命) 的组设定指令程序段数超过了最大组个数。
PS0158	非法的刀具寿命数据	试图设定的刀具寿命值太大。请修改设定值。
PS0159	刀具寿命数据错误	刀具寿命管理数据由于某种理由而损坏。在 G10L3;或 MDI 输入中，请重新进行刀具组、组内的刀具数据登录。
PS0431	刀具寿命 T/R 数据不正确	任意组号 (T) 或者剩余量设定值 (R) 不正确。
IO1104	刀具寿命管理超过最大组数	超过了系统中的最大刀具寿命管理组数。请修改参数 (No.6813) 的最大组数的设定。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	刀具寿命管理

12

程序指令

第 12 章“程序指令”由下列内容构成。

12.1	小数点输入/计算器型小数点输入	1225
12.2	G 代码体系	1227
12.3	程序的构成	1236
12.4	程序存储容量 / 登录程序个数	1239
12.5	英制/公制转换	1241
12.6	用户宏程序	1246
12.7	钻孔用固定循环	1270
12.8	单一形固定循环 (T 系列) / 复合形固定循环 (T 系列)	1289
12.9	横向进给控制 (磨床用) (M 系列)	1301
12.10	磨削用固定循环 (磨床用)	1303
12.11	对置刀架镜像 (T 系列)	1309
12.12	分度台分度 (M 系列)	1312
12.13	比例缩放 (M 系列)	1323
12.14	坐标旋转 (M 系列)	1332
12.15	宏编译器/宏执行器	1334
12.16	任意角度倒角/拐角 R (M 系列)	1335
12.17	倒角/拐角 R (T 系列)	1336
12.18	图纸尺寸直接输入 (T 系列)	1339
12.19	模式数据输入	1342

12.1 小数点输入/计算器型小数点输入

概要

可用小数点输入数值。

小数点可使用于具有距离、时间、速度单位的指令值，可以指定的地址如下所示。

X,Y,Z,U,V,W,A,B,C,I,J,K,Q,R,F..... M 系列（全轴共同型的情形）

X,Y,Z,U,V,W,A,B,C,I,J,K,R,F..... T 系列

小数点输入有两种类型：计算器型小数点输入和标准型小数点输入。

在程序指令中没有赋予小数点时，在计算器型小数点输入的情况下，指令值单位成为 mm、inch 或者 deg；在标准型小数点输入的情况下，指令值的单位成为最小设定单位。

通过参数 DPI(No.3401#0)来选择计算器型小数点输入或是标准型小数点输入。

此外，通过将参数 AXDx(No.3455#0)设定为"1"，即可针对每个轴设定计算器型小数点输入。

在同一程序中，小数点输入和不带小数点的输入可以混合使用。

程序指令	计算器型小数点输入	标准型小数点输入
X1000 不带小数点的指令值	1000mm 单位: mm	1mm 单位: 最小设定单位(0.001mm)
X1000.0 带小数点的指令值	1000mm 单位: mm	1000mm 单位: mm

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3401								DPI

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #0 DPI** 在可以使用小数点的地址中省略小数点时
- 0: 视为最小设定单位。（标准型小数点输入）
 - 1: 将其视为 mm、inch、度、sec 的单位。（计算器型小数点输入）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3455								AXDx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- #0 AXDx** 在可以指定小数点的轴地址中省略小数点时
 0: 视为最小设定单位。(标准型小数点输入)
 1: 视为 min、inch、sec 的单位。(计算器型小数点输入)

注释

这是每个轴的计算器型小数点输入功能。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0007	小数点使用非法	在不允许使用小数点的地址中指令了小数点。 或者指定了 2 个以上的小数点。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	小数点输入

12.2 G代码体系

12.2.1 T系列的G代码列表

T

概要

G 代码具有 A,B,C 共 3 类 G 代码体系。究竟选择哪个代码体系，根据参数 GSC(No.3401#7)和参数 GSB(No.3401#6)的设定值而定。

表 12.2.1(a) G 代码一览表 (1/3)

G 代码体系			组	功能
A	B	C		
G00	G00	G00	01	定位(快速移动)
G01	G01	G01		直线插补(切削进给)
G02	G02	G02		圆弧插补 CW 或 螺旋插补 CW
G03	G03	G03		圆弧插补 CCW 或 螺旋插补 CCW
G04	G04	G04	00	暂停
G05.4	G05.4	G05.4		HRV3 接通 / 断开
G07.1 (G107)	G07.1 (G107)	G07.1 (G107)		圆柱插补
G08	G08	G08		先行控制
G09	G09	G09		准确停止
G10	G10	G10		可编程数据输入
G11	G11	G11		可编程数据输入取消
G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	G12.1 (G112)		21	极坐标插补方式
G13.1 (G113)	G13.1 (G113)	G13.1 (G113)	极坐标插补取消方式	
G17	G17	G17	16	XpYp 平面选择
G18	G18	G18		ZpXp 平面选择
G19	G19	G19		YpZp 平面选择
G20	G20	G70	06	英制数据输入
G21	G21	G71		公制数据输入
G22	G22	G22	09	存储行程检测功能 ON
G23	G23	G23		存储行程检测功能 OFF
G25	G25	G25	08	主轴速度变动检测 OFF
G26	G26	G26		主轴速度变动检测 ON
G27	G27	G27	00	参考点返回检测
G28	G28	G28		返回至参考点
G30	G30	G30		第 2、第 3、第 4 参考点返回
G31	G31	G31		跳过功能

表 12.2.1(b) G 代码一览表 (2/3)

G 代码体系			组	功能
A	B	C		
G32	G33	G33	01	螺纹切削
G34	G34	G34		可变导程螺纹切削
G36	G36	G36		自动刀具补偿 (X 轴)
G37	G37	G37		自动刀具补偿 (Z 轴)
G39	G39	G39		刀尖半径补偿: 拐角圆弧插补
G40	G40	G40	07	刀尖半径补偿取消
G41	G41	G41		刀尖半径补偿: 左
G42	G42	G42		刀尖半径补偿: 右
G50	G92	G92	00	坐标系设定或主轴最高转速钳制
G50.3	G92.1	G92.1		工件坐标系预置
G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	20	多边形加工取消
G51.2 (G251)	G51.2 (G251)	G51.2 (G251)		多边形加工
G50.4	G50.4	G50.4	00	同步控制结束
G50.5	G50.5	G50.5		混合控制结束
G50.6	G50.6	G50.6		重叠控制结束
G51.4	G51.4	G51.4		同步控制开始
G51.5	G51.5	G51.5		混合控制开始
G51.6	G51.6	G51.6		重叠控制开始
G52	G52	G52		局部坐标系设定
G53	G53	G53	机械坐标系选择	
G54	G54	G54	14	工件坐标系 1 选择
G55	G55	G55		工件坐标系 2 选择
G56	G56	G56		工件坐标系 3 选择
G57	G57	G57		工件坐标系 4 选择
G58	G58	G58		工件坐标系 5 选择
G59	G59	G59		工件坐标系 6 选择
G61	G61	G61	15	准确停止方式
G63	G63	G63		攻丝方式
G64	G64	G64		切削方式
G65	G65	G65	00	宏程序调用
G66	G66	G66	12	宏模态调用
G67	G67	G67		宏模态调用取消
G68	G68	G68	04	对置刀架镜像 ON 或均衡切削方式
G69	G69	G69		对置刀架镜像 OFF 或者 均衡切削方式取消

表 12.2.1(c) G 代码一览表 (3/3)

G 代码体系			组	功能
A	B	C		
G70	G70	G72	00	精切循环
G71	G71	G73		外径 / 内径粗削循环
G72	G72	G74		端面粗削循环
G73	G73	G75		闭环切削循环
G74	G74	G76		端面切断循环
G75	G75	G77		外径 / 内径切断循环
G76	G76	G78		复合型螺纹切削循环
G71	G71	G72	01	纵向走刀磨削循环 (磨床用)
G72	G72	G73		纵向走刀直接固定尺寸磨削循环 (磨床用)
G73	G73	G74		振荡磨削循环 (磨床用)
G74	G74	G75		振荡直接固定尺寸磨削循环 (磨床用)
G80	G80	G80	10	钻孔用固定循环取消
G81	G81	G81		定点镗孔(FS10/11-T 格式)
G82	G82	G82		镗阶梯孔(FS10/11-T 格式)
G83	G83	G83		正面钻孔循环
G83.1	G83.1	G83.1		高速深孔钻削循环(FS10/11 格式)
G84	G84	G84		端面攻丝循环
G84.2	G84.2	G84.2		刚性攻丝循环(FS10/11 格式)
G85	G85	G85		正面镗孔循环
G87	G87	G87		侧面钻孔循环
G88	G88	G88		侧面攻丝循环
G89	G89	G89		侧面镗孔循环
G90	G77	G20		01	外径 / 内径车削循环
G92	G78	G21	螺纹切削循环	
G94	G79	G24	端面车削循环	
G91.1	G91.1	G91.1	00	最大增量指令值检测
G96	G96	G96	02	周速恒定控制
G97	G97	G97		周速恒定控制取消
G96.1	G96.1	G96.1	00	主轴分度执行 (有完成等待)
G96.2	G96.2	G96.2		主轴分度执行 (无完成等待)
G96.3	G96.3	G96.3		主轴分度完成确认
G96.4	G96.4	G96.4		SV 旋转控制方式 ON
G98	G94	G94	05	每分钟进给
G99	G95	G95		每转进给
—	G90	G90	03	绝对指令
—	G91	G91		增量指令
—	G98	G98	11	固定循环初始平面返回
—	G99	G99		固定循环 R 点平面返回

12.2.2 加工中心系统的G代码一览

M

表 12.2.2(a) G 代码一览表 (1/3)

代码	组	含义	
G00	01	定位(快速移动)	
G01		直线插补(切削进给)	
G02		圆弧插补 / 螺旋插补 CW	
G03		圆弧插补 / 螺旋插补 CCW	
G04	00	暂停、准确停止	
G05.1		AI 先行控制 / AI 轮廓控制	
G05.4		HRV3 接通 / 断开	
G07.1 (G107)		圆柱插补	
G09		准确停止	
G10		可编程数据输入	
G11		可编程数据输入方式取消	
G15	17	极坐标指令取消	
G16		极坐标指令	
G17	02	XpYp 平面	其中, Xp: X 轴或者其平行轴
G18		ZpXp 平面	Yp: Y 轴或者其平行轴
G19		YpZp 平面	Zp: Z 轴或者其平行轴
G20	06	英制输入	
G21		公制输入	
G22	04	存储行程检测功能 ON	
G23		存储行程检测功能 OFF	
G27	00	参考点返回检测	
G28		自动返回至参考点	
G29		从参考点移动	
G30		第 2、第 3、第 4 参考点返回	
G31		跳过功能	
G33	01	螺纹切削	
G37	00	刀具长度自动测定	
G39		刀具半径补偿拐角圆弧插补	
G40	07	刀具半径补偿取消	
G41		刀具半径补偿 左	
G42		刀具半径补偿 右	
G40.1	19	法线方向控制取消方式	
G41.1		法线方向控制左侧 ON	
G42.1		法线方向控制右侧 ON	

表 12.2.2(b) G 代码一览表 (2/3)

代码	组	含义
G43	08	刀具长度补偿+
G44		刀具长度补偿-
G45	00	刀具位置偏置 伸长
G46		刀具位置偏置 缩小
G47		刀具位置偏置 伸长 2 倍
G48		刀具位置偏置 缩小 2 倍
G49	08	刀具长度补偿取消
G50	11	比例缩放取消
G51		比例缩放
G50.1	22	可编程镜像取消
G51.1		可编程镜像
G52	00	局部坐标系设定
G53		机械坐标系选择
G54	14	工件坐标系 1 选择
G54.1		选择追加工件坐标系
G55		工件坐标系 2 选择
G56		工件坐标系 3 选择
G57		工件坐标系 4 选择
G58		工件坐标系 5 选择
G59		工件坐标系 6 选择
G60		00	单向定位
G61	15	准确停止方式
G62		自动拐角倍率
G63		攻丝方式
G64		切削方式
G65	00	宏程序调用
G66	12	宏模态调用
G67		宏模态调用取消
G68	16	坐标旋转方式 ON
G69		坐标旋转方式 OFF
G73	09	深孔钻削循环
G74		反向攻丝循环
G75	01	切入式磨削循环 (磨床用)
G76	09	精镗循环
G77	01	切入式直接恒定尺寸磨削循环 (磨床用)
G78		连续进给表面磨削循环 (磨床用)
G79		间歇进给表面磨削循环 (磨床用)

表 12.2.2 (c) G 代码一览表 (3/3)

代码	组	含义
G80	09	固定循环取消 / 电子齿轮箱同步取消
G81		钻孔循环、点镗孔循环/电子齿轮箱同步开始
G82		钻孔循环、镗阶梯孔循环
G83		深孔钻削循环
G84		攻丝循环
G84.2		刚性攻丝循环 (FS10/11 格式)
G84.3		反向刚性攻丝循环 (FS10/11 格式)
G85		镗孔循环
G86		镗孔循环
G87		反镗循环
G88		镗孔循环
G89		镗孔循环
G90		03	绝对指令
G91	增量指令	
G91.1	00	最大增量指令值检测
G92		工件坐标系的设定 / 主轴最高转速钳制
G92.1		工件坐标系预置
G93	05	反比时间进给
G94		每分钟进给
G95		每转进给
G96	13	周速恒定控制
G97		周速恒定控制取消
G98	10	固定循环初始平面返回
G99		固定循环 R 点平面返回
G160	20	横向进给控制取消 (磨床用)
G161		横向进给控制(磨床用)

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3401	GSC	GSB						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#6 GSB 设定 G 代码体系。

#7 GSC

GSC	GSB	G 代码体系
"0"	"0"	G 代码体系 A
"0"	"1"	G 代码体系 B
"1"	"0"	G 代码体系 C

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402	G23	CLR		FPM	G91			G01
	G23	CLR	G70		G91	G19	G18	G01

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 G01 通电时以及清除状态时为

0: G00 方式(定位)。

1: G01 方式(直线插补)。

#1 G18 通电时以及清除状态时为

0: G17 方式 (X-Y 平面)。

1: G18 方式 (Z-X 平面)。

#2 G19 通电时以及清除状态时为

0: 取决于参数 G18(No.3402#1)。

1: 为 G19 方式 (Y-Z 平面)。

将该位设定为"1"时, 请将参数 G18(No.3402#1)设定为"0"。

G19	G18	G17、G18、G19 方式
"0"	"0"	G17 方式 (X-Y 平面)
"0"	"1"	G18 方式 (Z-X 平面)
"1"	"0"	G19 方式 (Y-Z 平面)

#3 G91 通电时以及清除状态下为

0: G90 方式 (绝对指令)。

1: G91 方式 (增量指令)。

- #4 **FPM** 通电时以及清除状态下为
 0: G99 或 G95 方式（每转进给）。
 1: G98 或 G94 方式（每分钟进给）。
- #5 **G70** 英制输入和公制输入的指令为
 0: G20（英制输入）和 G21（公制输入）。
 1: G70（英制输入）和 G71（公制输入）。
- #6 **CLR** 通过按下 MDI 面板上的 RESET（复位）键、外部复位信号、复位&倒带信号、以及紧急停止，
 0: 置于复位状态。
 1: 设为清除状态。
 有关复位状态和清除状态，请参阅用户手册的附录。
- #7 **G23** 通电时为
 0: G22 方式（存储行程检测接通）。
 1: G23 方式（存储行程检测断开）。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0010	G 代码不正确	指令了不可使用的 G 代码。

注释

注释

- 当接通电源或机械被复位时，如果机械进入清零状态（参数 CLR (No.3402#6)="1"），模态 G 代码就成为如下状态。
 - 成为 G 代码一览的带  有记号的 G 代码的状态。
 - 当系统由于接通电源或复位而清零时，G20 和 G21 保持不变。
 - 可以用参数 G23(No.3402#7)表示接通电源后是选择 G22 还是选择 G23。在复位的清零状态下，并不影响 G22 或 G23。
- 00 组中的 G 代码除 G10 和 G11 外，都是单步 G 代码。
- 当指定的 G 代码不在 G 代码表中或没有相对应的选项时，会有报警 (PS0010)显示。
- 在相同程序段中可指定不同组的多个 G 代码。如果在相同程序段中指定了多个相同组的 G 代码，则最后指定的那个 G 代码有效。
- 钻孔用固定循环中指令 01 组的 G 代码时，取消固定循环。也即，成为与指定了 G80 相同的状态。
 另外，01 组的 G 代码不受用来指令固定循环的 G 代码的影响。
- G 代码体系 A 的情况下，钻孔用固定循环的返回点平面仅限初始平面。
- G 代码显示每组编号。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	预备功能 (G 功能)
	接通电源时清除、复位的状态一览表

12.3 程序的构成

概要

一个程序由下述成分组成：

表 12.3(a) 程序的构成要素

构成要素	说明
程序代码开头	表示一个程序文件开头的符号
前导节	用于程序文件的标题等
程序开头	表示一个程序开头的符号
程序节	指定实际加工的信息
注释节	给予操作者的注释或指导等信息
程序代码结尾	表示一个程序文件最后的符号

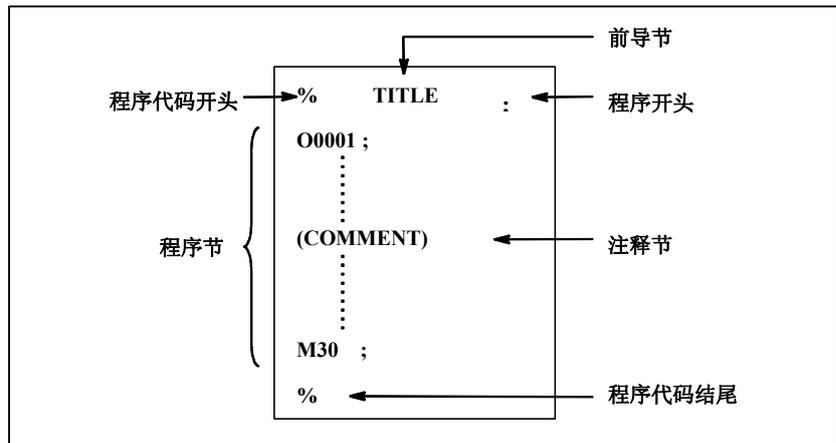


图 12.3(a) 程序的结构

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0100							CTV	

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位型

- #1 CTV 是否在程序的注释节中进行用于 TV 检测的字符计数
0: 进行。
1: 不进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3201		NPE	N99					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#5 N99 参数 NPE(No.3201#6)为 0 时，登录程序时在 M99 程序段中
0: 将其视为登录结束。
1: 不将其视为登录结束。

#6 NPE 登录程序时，在 M02、M30 或者 M99 的程序段
0: 将其视为登录结束。
1: 不将其视为登录结束。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3404						SBP		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#2 SBP 外部设备子程序调用 M198 中的地址 P 的格式为
0: 文件号指定。
1: 程序号指定。

注释

若是存储卡运行的情形，采用程序号指定而与设定无关。

6030	执行外部设备子程序调用的 M 代码
------	-------------------

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定用来执行外部设备子程序调用的 M 代码。设定为 0 时，使用 M198。此外，M01、M02、M30、M98、M99 不可作为执行外部设备子程序调用的 M 代码使用。当为本参数设定了负值、1、2、30、98、99 时，外部设备子程序调用使用 M198。

报警和信息

编号	信息	内容
SR0001	TH 错误	在从输入设备的读入过程中检测出了 TH 错误。 引起 TH 错误的读入代码和是从程序段数起的第几个字符，可通过诊断画面进行确认。
SR0002	TV 校验错误	在单程序段的 TV 检测中检测出了错误。 通过将参数 TVC(No.0000#0)设定为"0"可以使系统不进行 TV 检测。
PS5010	记录结束	在程序段的中途指定了 EOR（记录结尾）代码。 在读出 NC 程序的最后的百分比时也会发出此报警。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	程序的构成

12.4 程序存储容量 / 登录程序个数

概要

程序存储容量和登录程序个数，有如下组合。

• Series 0i-TD

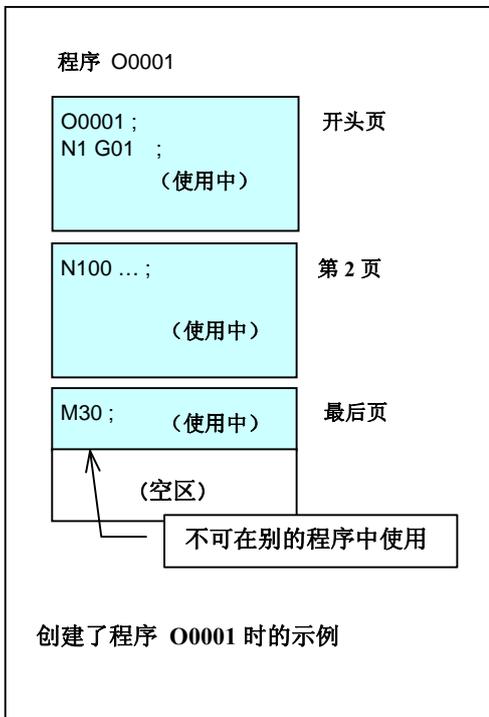
项目 \ 机型		Series 0i-TD	
		组件 A	组件 B
程序存储容量	256Kbyte	—	○
	512Kbyte	○	—
	1Mbyte (2 路径时)	○	—
登录程序个数	400 个	○	○
	800 个 (2 路径时)	○	—

• Series 0i-MD

项目 \ 机型		Series 0i-MD		
		组件 A	组件 B	选项
程序存储容量	256Kbyte	—	○	—
	512Kbyte	○	—	—
	2Mbyte	—	—	○
登录程序个数	400 个	○	○	—

• Series 0i Mate

项目 \ 机型		Series 0i Mate
		程序存储容量	256Kbyte	○
登录程序个数	400 个	○



注释

- 1 程序存储容量为“登录一个程序时的最大程序容量”值。
- 2 登录多个程序时，可以登录的程序容量的合计值因如下理由下而会减少。

Series 0i-D 中，程序的管理以页为单位进行。程序的存储单位，以该页单位进行管理。编写程序时，确保存储该程序所需的页数，并在各页中存储程序。一般情况下，最后页会出现空区（见左图）。该空区，无法作为存储其它程序的区域使用，在程序管理上，作为使用区来处理。

FS0i 中也进行同样的管理，但是 1 页的单位则不同。因此，在 Series 0i-D 中登录了多个程序的情况下，可以登录的程序容量的合计值与 FS0i 不同。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	程序的构成

12.5 英制/公制转换

概要

可以通过 G 代码来选择输入数据的单位(最小设定单位)是英制输入还是公制输入。

以往存在着必须在参考点（机械坐标值为 0 的点）进行转换的限制，但是通过将参数 IRF(No.14000#2)设定为"1"，即可在参考点位置(参数(No.1240))进行转换。但是，必须将工件坐标系设定为有效（参数 NWZ(No.8136#0)="0"）。

此外，通过设定参数 NIM(No.11222#0)，即可在参考点以外的位置进行转换。但是，必须将工件坐标系和工件坐标系预置设定位有效（参数 NWZ, NWC(No.8136#0, #1)="0"）。

信号

英制输入信号 INCH<Fn002.0>

[分类]	输出信号
[功能]	此信号通知系统处在英制输入方式中的事实。
[输出条件]	<p>下列情形下成为'1'。</p> <ul style="list-style-type: none"> 英制输入方式（G20）中。 <p>下列情形下成为'0'。</p> <ul style="list-style-type: none"> 公制输入方式（G21）中。 <p>通过 MDI 面板的设定数据进行切换时，该信号也变为对应的状态。</p>

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn002								INCH

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0000						INI		

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位路径型

#2 **INI** 输入单位为
 0: 公制输入。
 1: 英制输入。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1001								INM

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

#0 INM 直线轴的最小移动单位为
 0: 公制单位。(公制机械)
 1: 英制单位。(英制机械)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006							ROSx	ROTx

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

#0 ROTx 设定直线轴或旋转轴。
 #1 ROSx

ROSx	ROTx	含义
0	0	直线轴 ① 进行英制/公制变换。 ② 所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③ 存储型螺距误差补偿为直线轴类型(见参数(No.3624))。
0	1	旋转轴(A类型) ① 不进行英制/公制变换。 ② 机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可以通过参数 ROAx, PRLx (No.1008#0,#2)选择是否舍入。 ③ 存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。(见参数(No.3624))。 ④ 自动参考点返回(G28、G30)由参考点返回方向执行,移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴(B类型) ① 不进行英制/公制变换。 ② 机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型。(不以 0 ~ 360° 舍入。) ③ 存储型螺距误差补偿为直线轴类型。(见参数(No.3624))。 ④ 不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能(M系列)。
上述之外的情形		设定无效(禁止使用)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3104								MCN

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 MCN 机械位置显示

0: 公制机械以毫米为单位显示, 英制机械以英寸为单位显示, 与公制输入 / 英制输入无关。

1: 公制输入时以公制单位显示, 英制输入时以英制单位显示。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3405								AUX

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 AUX 在第 2 辅助功能中指定计算器型小数点输入或带有小数点的指令, 相对于指令值的 (至代码信号的) 输出值的倍率

0: 公制输入与英制输入时相同。

1: 将英制输入时的倍率设定为公制输入时的倍率的 10 倍。

以计算器型小数点输入或带有小数点的方式指定第 2 辅助功能时, 输出到代码信号的值, 成为在指令值上乘以随后的倍率的值。

设定单位		参数 AUX=“0”	参数 AUX=“1”
公制输入系统	参考轴为 IS-A	100 倍	100 倍
	参考轴为 IS-B	1000 倍	1000 倍
	参考轴为 IS-C	10000 倍	10000 倍
英制输入系统	参考轴为 IS-A	100 倍	1000 倍
	参考轴为 IS-B	1000 倍	10000 倍
	参考轴为 IS-C	10000 倍	100000 倍

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8136							NWC	NWZ

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 NWZ 是否使用工件坐标系

0: 使用。

1: 不使用。

- # 1 **NWC** 是否使用工件坐标系预置
0: 使用。
1: 不使用。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11222							CIM	NIM

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 0 **NIM** 是否进行基于英制 / 公制切换指令(G20,G21)的坐标系的自动变换
0: 不予进行。
1: 予以进行。

- # 1 **CIM** 英制 / 公制切换指令(G20,G21)中，在工件坐标系因以下的偏移量而已经偏移的情况下
0: 发出报警(PS1298)。
1: 予以清除。

本参数在参数 NIM(No.11222#0)被设定为"1"时，
或者参数 IRF(No.14000#2)被设定为"1"时， 如下的项目即被清除。

- 在手动绝对信号为'0'的状态下进行了手动干预时
- 在机床锁住下执行了移动指令时
- 手轮中断引起的移动
- 在镜像状态下运转时
- 在设定局部坐标系或在工件坐标系下工件坐标系的偏移

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
14000	IMAx					IRFx		

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位轴型

- # 2 **IRFx** 将参考点位置的英制/公制切换指令(G20,G21)置于
0: 无效。
1: 有效。

本功能有效的轴不在参考点位置时，在进行英制/公制转换时，会发生报警
(PS5362)，取消英制/公制转换。

务必使用 G28 指令等将轴移动到参考点位置后进行英制/公制切换。

注释

- 1 本功能是在参考点位置使英制/公制切换指令(G20,G21)有效的功能。并不是使设定的输入单位(参数 INI(No.0000#2))的切换有效的功能。
- 2 基于设定的输入单位(参数 INI(No.0000#2))的设定的英制/公制切换,只有在“第 1 参考点的机械坐标值为 0(参数(No.1240)=0)的设定、且位于第 1 参考点上时”以进行。
第 1 参考点的机械坐标值非 0 的系统中,请将本参数的设定值设定为 1,在第 1 参考点上指令 G20/G21,切换英制/公制。

- # 7 **IMAx** 在参考点以外的位置进行了英制/公制切换时,
0: 发出报警。
1: 不发出报警。

注释

有关与旋转轴等英制 / 公制切换无关的轴,请在本参数设定 1。

警告

 警告

切换英制输入 (G20) 和公制输入 (G21) 时,自动变换刀具补偿量。

注释

注释

- 1 当最小设定单位与最小移动单位不同时,最大误差只是最小移动单位误差的 1/2。该误差不会累积。
- 2 英制输入和公制输入的切换,也可以通过参数 INI(No.0000#2)进行。
- 3 不使用参数 IRF(No.14000#2)或者参数 NIM(No.11222#0)的功能时,务必在参考点(机械坐标 0)进行切换。

报警和信息

编号	信息	内容
PS1298	公/英 制转换指令非法	英制/公制切换时发生了错误。
PS5362	请在原点处进行英寸/公制的切换	在参考点以外的位置进行了英制/公制切换。请在移动到参考点位置后进行英制/公制切换。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	英制/公制转换(G20、G21)

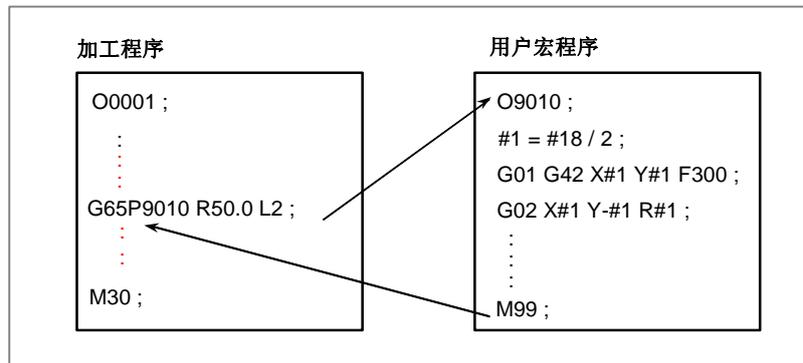
12.6 用户宏程序

12.6.1 用户宏程序

概要

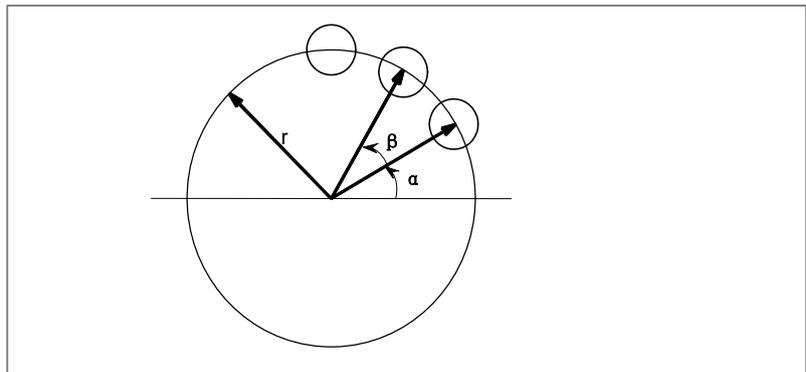
虽然子程序对一个重复操作很有用，但若使用用户宏程序功能，则可以使用变量、运算指令以及条件转移等，使一般程序（如型腔加工和用户自定义的固定循环等）的编写变得更加容易。

加工程序可以用一个简单的指令调用用户宏程序，就像调用子程序一样。



由此，将某一功能作为用户宏程序主体进行编程时，可以创建一般的功能。也即，可以将可变动的值、未确定的值使用于变量进行编程。这一特性还可以与向群组技术的应用联系起来。

可将类似的工件归纳为一组，针对每个组使用变量实现创建一般的用户宏程序主体。这样，该组内的工件即可通过向变量赋予一个实际的值而无需个别编程。



作为一个具体例子，还可以简单创建上图所示那样的螺栓孔圆周。并且，只要创建螺栓孔圆周的用户宏程序主体并进行登录，就成为如同 CNC 具有螺栓孔圆的功能一般。

编程人员只要记住如下指令，在任何时候都可以使用螺栓孔圆周。

G65 Pp Rr Aα Bβ Kk ;

p : 螺栓孔圆周的宏编号
r : 半径
α : 起始角
β : 孔间的角度
k : 孔的数目

信号

用户宏程序用输入信号

UI000~UI015<Gn054,Gn055>

UI016~UI031<Gn056,Gn057>

UI100~UI131<Gn276~Gn279>

UI200~UI231<Gn280~Gn283>

UI300~UI331<Gn284~Gn287>

[分类] 输入信号

[功能] 作为控制装置不具备任何功能。它是可通过用户宏程序作为系统变量的一类进行读取的信号，使用于用户宏程序和 PMC 间的接口。其系统变量之间具有如下对应关系。

• 参数 MIF(No.6001#0)=0 时

信号	数量	变量	值的对应关系
UI000	1	#1000	在"0"处为 0，在"1"处为 1
UI001	1	#1001	
UI002	1	#1002	
UI003	1	#1003	
⋮	⋮	⋮	
UI014	1	#1014	
UI015	1	#1015	
UI000~UI015	16	#1032	不带符号 16bit 2 进制代码 ^{*1}

$$*1 \text{ 变量值 } \#1032 = \sum_{i=0}^{15} \{ \#[1000 + i] \times 2^i \}$$

这些系统变量无法使用于赋值语句的左边。

• 参数 MIF(No.6001#0)=1 时

信号	数量	变量	值的对应关系
UI000	1	#1000	在"0"处为 0, 在"1"处为 1
UI001	1	#1001	
UI002	1	#1002	
UI003	1	#1003	
:	:	:	
UI030	1	#1030	
UI031	1	#1031	
UI000~UI031	32	#1032	带有符号 32bit 2 进制代码 ^{*1}
UI100~UI131	32	#1033	带有符号 32bit 2 进制代码 ^{*1}
UI200~UI231	32	#1034	带有符号 32bit 2 进制代码 ^{*1}
UI300~UI331	32	#1035	带有符号 32bit 2 进制代码 ^{*1}

$$*1 \text{ 变量值 } \#(1032+n) = \sum_{i=0}^{30} \{2^i \times V_i\} - 2^{31} \times V_{31}$$

其中, 当 UI_ni 为 "0" 时, V_i=0

当 UI_ni 为 "1" 时, V_i=1

n=0~3

这些系统变量无法使用于赋值语句的左边。

用户宏程序用输出信号

UO000~UO015<Fn054,Fn055>

UO100~UO131<Fn056~Fn059>

UO016~UO031<Fn276,Fn277>

UO200~UO231<Fn280~Fn283>

UO300~UO331<Fn284~Fn287>

[分类] 输出信号

[功能] 作为控制装置不具备任何功能。它是可通过用户宏程序作为系统变量的一类进行读写的信号, 使用于用户宏程序和 PMC 间的接口。其系统变量之间具有如下对应关系。

• 参数 MIF(No.6001#0)=0 时

信号	数量	变量	值的对应关系
UO000	1	#1100	在"0"处为 0, 在"1"处为 1
UO001	1	#1101	
UO002	1	#1102	
UO003	1	#1103	
:	:	:	
UO014	1	#1114	
UO015	1	#1115	
UO000~UO015	16	#1132	不带符号 16bit 2 进制代码 ^{*1}
UO100~UO131	32	#1133	带有符号 32bit 2 进制代码 ^{*2}

$$*1 \text{ 变量值 } \#1132 = \sum_{i=0}^{15} \{ \# [1100 + i] \times 2^i \}$$

$$*2 \text{ 变量值 } \#1133 = \sum_{i=0}^{30} \{ 2^i \times V_i \} - 2^{31} \times V_{31}$$

其中, 当 UO_ii 为 "0" 时, V_i=0

当 UO_ii 为 "1" 时, V_i=1

这些系统变量也可以使用于赋值语句的左边和右边。

作为使用于右边时的值, 留下最后使用于左边并代入 (发送) 时的值。

• 参数 MIF(No.6001#0)="1"时

信号	数量	变量	值的对应关系
UO000	1	#1100	在"0"处为 0, 在"1"处为 1
UO001	1	#1101	
UO002	1	#1102	
UO003	1	#1103	
⋮	⋮	⋮	
UO030	1	#1130	
UO031	1	#1131	
UO000~UO031	32	#1132	带有符号 32bit 2 进制代码 ^{*1}
UO100~UO131	32	#1133	带有符号 32bit 2 进制代码 ^{*1}
UO200~UO231	32	#1134	带有符号 32bit 2 进制代码 ^{*1}
UO300~UO331	32	#1135	带有符号 32bit 2 进制代码 ^{*1}

$$*1 \text{ 变量值 } \#(1132+n) = \sum_{i=0}^{30} \{2^i \times V_i\} - 2^{31} \times V_{31}$$

其中, 当 UOni 为"0"时, $V_i=0$

当 UOni 为"1"时, $V_i=1$

$n=0\sim3$

这些系统变量也可以使用于赋值语句的左边和右边。

作为使用于右边时的值, 留下最后使用于左边并代入(发送)时的值。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn054	UI007	UI006	UI005	UI004	UI003	UI002	UI001	UI000
Gn055	UI015	UI014	UI013	UI012	UI011	UI010	UI009	UI008
Gn056	UI023	UI022	UI021	UI020	UI019	UI018	UI017	UI016
Gn057	UI031	UI030	UI029	UI028	UI027	UI026	UI025	UI024
Gn276	UI107	UI106	UI105	UI104	UI103	UI102	UI101	UI100
Gn277	UI115	UI114	UI113	UI112	UI111	UI110	UI109	UI108
Gn278	UI123	UI122	UI121	UI120	UI119	UI118	UI117	UI116
Gn279	UI131	UI130	UI129	UI128	UI127	UI126	UI125	UI124
Gn280	UI207	UI206	UI205	UI204	UI203	UI202	UI201	UI200
Gn281	UI215	UI214	UI213	UI212	UI211	UI210	UI209	UI208
Gn282	UI223	UI222	UI221	UI220	UI219	UI218	UI217	UI216
Gn283	UI231	UI230	UI229	UI228	UI227	UI226	UI225	UI224
Gn284	UI307	UI306	UI305	UI304	UI303	UI302	UI301	UI300
Gn285	UI315	UI314	UI313	UI312	UI311	UI310	UI309	UI308
Gn286	UI323	UI322	UI321	UI320	UI319	UI318	UI317	UI316
Gn287	UI331	UI330	UI329	UI328	UI327	UI326	UI325	UI324

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn054	UO007	UO006	UO005	UO004	UO003	UO002	UO001	UO000
Fn055	UO015	UO014	UO013	UO012	UO011	UO010	UO009	UO008
Fn056	UO107	UO106	UO105	UO104	UO103	UO102	UO101	UO100
Fn057	UO115	UO114	UO113	UO112	UO111	UO110	UO109	UO108
Fn058	UO123	UO122	UO121	UO120	UO119	UO118	UO117	UO116
Fn059	UO131	UO130	UO129	UO128	UO127	UO126	UO125	UO124
Fn276	UO023	UO022	UO021	UO020	UO019	UO018	UO017	UO016
Fn277	UO031	UO030	UO029	UO028	UO027	UO026	UO025	UO024
Fn280	UO207	UO206	UO205	UO204	UO203	UO202	UO201	UO200
Fn281	UO215	UO214	UO213	UO212	UO211	UO210	UO209	UO208
Fn282	UO223	UO222	UO221	UO220	UO219	UO218	UO217	UO216
Fn283	UO231	UO230	UO229	UO228	UO227	UO226	UO225	UO224
Fn284	UO307	UO306	UO305	UO304	UO303	UO302	UO301	UO300
Fn285	UO315	UO314	UO313	UO312	UO311	UO310	UO309	UO308
Fn286	UO323	UO322	UO321	UO320	UO319	UO318	UO317	UO316
Fn287	UO331	UO330	UO329	UO328	UO327	UO326	UO325	UO324

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6000	SBV		SBM	HGO			MGO	G67
	SBV		SBM	HGO	V10		MGO	G67

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 G67 处在非宏模态调用(G66)方式中时, 指定宏模态调用取消(G67)时是否发出报警
0: 发出报警(PS0122)。
1: 被忽略。

#1 MGO 在执行用户宏程序控制指令的 GOTO 语句时, 是否高速转移到从程序运行开始执行的 20 个顺序号

0: 不进行高速转移。

1: 进行高速转移。

#3 V10 刀具偏置量的系统变量号

0: 使用 Series 0 标准的系统变量号。

1: 使用与 Series 10/11 相同的系统变量号。

下表示出对应于刀具偏置号 1 ~400 的系统变量。

刀具偏置号 1 ~200 的补偿量也可以用括号内的系统变量来读取或者代入。

(1)刀具补偿存储器 A 的情形 (参数 NGW(No.8136#6)="1")

	系统变量号	
	V10 为"0"时	V10 为"1"时
磨损偏置量	#10001~#10400 (#2001~#2200)	同左

(2)刀具补偿存储器 C 的情形 (参数 NGW(No.8136#6)="0")

		系统变量号	
		V10 为"0"时	V10 为"1"时
刀具长度 偏置	形状偏置量	#11001~#11400 (#2201~#2400)	#10001~#10400 (#2001~#2200)
	磨损偏置量	#10001~#10400 (#2001~#2200)	#11001~#11400 (#2201~#2400)
刀具半径 偏置	形状偏置量	#13001~#13400	#12001~#12400
	磨损偏置量	#12001~#12400	#13001~#13400

#4 HGO 在执行用户宏程序控制指令的 GOTO 语句时,是否高速转移到已被执行的 GOTO 语句之前的 30 个顺序号

0: 不进行高速转移。

1: 进行高速转移。

#5 SBM 用户宏程序语句

0: 不执行单程序段停止。

1: 执行单程序段停止。

利用系统变量#3003 使用户宏程序语句的单程序段无效时, 请将本参数设定为"0"。将本参数设定为"1"时, 就不可利用系统变量#3003 使用户宏程序语句的单程序段无效。利用系统变量#3003 控制用户宏程序语句的单程序段时, 请使用参数 SBV(No.6000#7)。

#7 SBV 用户宏程序语句

0: 不执行单程序段停止。

1: 通过系统变量#3003 来控制单程序段停止的有效 / 无效。

		参数 SBM (No.6000#5)	
		"0"	"1"
参数 SBV (No.6000#7)	"0"	即使设定为单程序段也不会停止。	单程序段停止有效(不可通过#3003 使单程序段停止无效。单程序段停止始终有效)
	"1"	单程序段停止有效(可通过#3003 使单程序段停止有效/无效)	

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6001		CCV	TCS	CRO	PV5		PRT	MIF

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #0 MIF** 将用户宏程序中的接口信号设定为
 0: 标准规格。
 (使用信号 UI000~UI015、UO000~UO015、UO100~UO131)
 1: 扩展规格。
 (使用信号 UI000~UI031、UI100~UI131、UI200~UI231、UI300~UI331、
 UO000~UO031、UO100~UO131、UO200~UO231、UO300~UO331)
- #1 PRT** 通过 DPRNT 指令输出数据时, 前补零
 0: 输出空格。
 1: 什么也不输出。
- #3 PV5** 用户宏程序公共变量的输出
 0: 输出#500~#599。
 1: 输出#100~#199 和#500~599。

注释

参数 NCV(No.8135#6)的设定描述如下所示。

参数 PV5="0"时

参数 NCV(No.8135#6) 用户宏程序公共变量的追加	
"1" (无效)	"0" (有效)
#500~#549	#500~#999

参数 PV5="1"时

参数 NCV(No.8135#6) 用户宏程序公共变量的追加	
"1" (无效)	"0" (有效)
#100~#149 和 #500~#549	#100~#199 和 #500~#999

- #4 CRO** 利用 BPRNT 或 DPRNT 指令, 以 ISO 代码输出数据结束后
 0: 仅输出“LF”。
 1: 输出“LF”和“CR”。
- #5 TCS** 是否通过 T 代码调用用户宏程序(子程序)
 0: 不调用。
 1: 调用。

- #6 **CCV** 通过切断电源被清除的公共变量#100 ~#149^(注释)通过复位操作
 0: 被清零。
 1: 不被清零。

注释
 参数 NCV(No.8135#6)的设定描述如下所示。

参数 NCV(No.8135#6)	
用户宏程序公共变量的追加	
“1” (无效)	“0” (有效)
#100~#149	#100~#199

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6004						VHD		NAT
			D10					NAT

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- #0 **NAT** 用户宏程序的函数 ATAN（使用 2 个自变量时）、ASIN 的结果按照如下方式指定
 0: ATAN 的结果为 0~360.0 。
 ATAN 的结果为 270.0 ~0 ~90.0 。
 1: ATAN 的结果为-180.0 ~0 ~180.0 。
 ATAN 的结果为-90.0 ~0 ~90.0 。

- #2 **VHD** 通过系统变量#5121~#5125
 0: 读取当前正在执行的程序段中的刀具位置偏置量（形状偏置量）。（唯在具有刀具形状补偿或磨损补偿存储器(参数 NGW(No.8136#6)="0")时才有效)
 1: 读取手控手轮进给中断引起的中断移动量。

- #5 **D10** 若是刀具补偿存储器 C（参数 NGW(No.8136#6)="0"）的情形，在 D 代码（刀具半径）用的刀具偏置量（其中偏置号为不超过 200 的刀具偏置量）的读取或者写入中，是否使用与 Series 10/11 相同的系统变量#2401 ~#2800
 0: 不使用。
 1: 使用。

参数 V10(No.6000#3)="1"时

D 代码				
补偿号	形状		磨损	
	变量号	变量名称	变量号	变量名称
1	#2401	[#_OFSDG[1]]	#2601	[#_OFSDW[1]]
2	#2402	[#_OFSDG[2]]	#2602	[#_OFSDW[2]]
3	#2403	[#_OFSDG[3]]	#2603	[#_OFSDW[3]]
:	:	:	:	:
199	#2599	[#_OFSDG[199]]	#2799	[#_OFSDW[199]]
200	#2600	[#_OFSDG[200]]	#2800	[#_OFSDW[200]]

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6007				CVA				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

#4 CVA 宏程序调用的自变量
 0: 在 NC 格式下被传递。
 1: 变换为宏格式后被传递。

[例] G65 P_X10; 时调用程序中的局部变量#24 的值, 成为如下所示的情形。

指令	CVA="0"	CVA="1"
#24	0.01	0.01
ADP[#24]	10.0	0.01

注释
 只要不用 ADP 函数, 外部操作就相同。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6008	IJK	GMP	ADD	ISO	KOP	DSM	MCA	F0C

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

#0 F0C 运算结果的精度
 0: 采用新规格。
 1: 采用 FS0i 兼容规格。

注释
 详情请参阅用户手册 (B-64304CM)的“用户宏程序”章节。

#1 MCA 选择基于系统变量#3000 的宏报警规格。
 0: 将 3000 与代入变量#3000 的值相加的报警号和报警信息一起在画面上显示出来。(可以代入到#3000 的值的范围为 0~200。)
 1: 显示出代入到#3000 中的报警号和报警信息。(可以代入到#3000 的值的范围为 0~4095。)

[例] 执行#3000=1 (ALARM MESSAGE);

参数 MCA(No.6008#1)="0"时

报警画面上显示出“MC3001 ALARM MESSAGE”(报警信息)。

参数 MCA(No.6008#1)="1"时

报警画面上显示出“MC 0001 ALARM MESSAGE”(报警信息)。

#2 DSM 是否可从用户宏程序画面, 通过 MDI 改写可以在左边指令(可写)的系统变量
 0: 不可改写。
 1: 可以改写。

- #3 KOP** 由于 POPEN 而在线路处在被开启的状态下复位 NC 时
 0: 通信继续进行, 线路保持开启状态。
 1: 停止通信, 关闭线路。
- #4 ISO**
 0: 使用 EIA 代码时, 代之以[,],#,*=?,@,&,_ , 将所指定代码的位模式, 设定在参数(No.6010~6018)中。
 1: 使用 ISO/ASCII 代码时, 代之以[,],#,*=?,@,&,_ , 将所指定代码的位模式, 设定在参数(No.6010~6018)。
- #5 ADD** DPRNT 语句中, 在格式指定 [a,b] 中整数部位数 a 小于输出变量值的整数部位数的情况下
 0: 输出指定位数的值, 其余的空缺。
 1: 发出超出位数的报警。
- #6 GMP** 是否允许 G 代码调用中的 M、S、T、第 2 辅助功能代码和特定代码调用、以及 M、S、T、第 2 辅助功能代码和特定代码调用中的 G 代码调用
 0: 不允许。(作为通常的 G、M、S、T、第 2 辅助功能代码、NC 地址执行)
 1: 允许。
- #7 IJK** 将自变量地址 I、J、K
 0: 自动判断自变量指定 I、II。
 1: 作为自变量指定 I 固定使用。

例**指定 K_J_I 时**

- 本参数为"0"时
成为自变量 II, K=#6,J=#8,I=#10
- 本参数为"1"时
成为自变量 I, 不管指令顺序如何, I=#4,J=#5,K=#6
(自变量 II 不可使用)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6010	*7	*6	*5	*4	*3	*2	*1	*0
6011	=7	=6	=5	=4	=3	=2	=1	=0
6012	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6013	]7	]6	]5	]4	]3	]2	]1	]0
6014	]7	]6	]5	]4	]3	]2	]1	]0
6015	?7	?6	?5	?4	?3	?2	?1	?0
6016	@7	@6	@5	@4	@3	@2	@1	@0
6017	&7	&6	&5	&4	&3	&2	&1	&0
6018	_7	_6	_5	_4	_3	_2	_1	_0

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- *0 ~ *7: 设定表示*的 EIA 或 ISO/ASCII 代码的位模式。
 - =0 ~ =7: 设定表示=的 EIA 或 ISO/ASCII 代码的位模式。
 - #0 ~ #7: 设定表示#的 EIA 或 ISO/ASCII 代码的位模式。
 -]0 ~]7: 设定表示]的 EIA 或 ISO/ASCII 代码的位模式。
 -]0 ~]7: 设定表示]的 EIA 或 ISO/ASCII 代码的位模式。
 - ?0 ~ ?7: 设定表示?的 EIA 或 ISO/ASCII 代码的位模式。
 - @0 ~ @7: 设定表示@的 EIA 或 ISO/ASCII 代码的位模式。
 - &0 ~ &7: 设定表示&的 EIA 或 ISO/ASCII 代码的位模式。
 - _0 ~ _7: 设定表示_的 EIA 或 ISO/ASCII 代码的位模式。
- 0: 表示对应的位为"0"。
1: 表示对应的位为"1"。

6030	执行外部设备子程序调用的 M 代码
------	-------------------

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数设定用来执行外部设备子程序调用的 M 代码。设定为 0 时，使用 M198。此外，M01、M02、M30、M98、M99 不可作为执行外部设备子程序调用的 M 代码使用。当为本参数设定了负值、1、2、30、98、99 时，外部设备子程序调用使用 M198。

6031	公共变量（#500～#999）中希望加以保护的变量的开头号
------	-------------------------------

6032	公共变量（#500～#999）中希望加以保护的变量的末尾号
------	-------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字符串型

[数据范围] 500 ～ 999

通过设定本参数，即可对公共变量（#500～#999）中所设定范围内的变量加以保护（将其属性设定为只读）。如果试图 WRITE（写入）（在左边使用），就会有报警发出。

注释

不希望将其保护起来时，将参数（No.6031、No.6032）设定为 0。

6036	路径间公共用户宏程序变量的个数（#100～#199 用）
------	------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字型

[数据范围] 0 ～ 100

此参数设定使用路径间公共存储器时将被公用的用户宏程序公共变量（路径间公共用户宏程序变量）的个数。其对象为#100～#199 的公共变量。设定时要注意不要超过可以使用的宏公共变量的最大个数。

例

在参数(No.6036)中设定 20 时

#100～#119：在所有路径中公用

#120～#199：在各路径中独立使用

注释

设定了 0、负值时，不使用路径间公共存储器。

6037	路径间公共用户宏程序变量的个数（#500～#999 用）
------	------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字型
 [数据范围] 0 ～ 500

此参数设定使用路径间公共存储器时将被公用的用户宏程序公共变量（路径间公共用户宏程序变量）的个数。其对象为#500～#999 的公共变量。设定时要注意不要超过可以使用的宏公共变量的最大个数。

例

在参数(No.6037)中设定 50 时

#500～#549：在所有路径中公用

#550～#999：在各路径中独立使用

注释

设定了 0、负值时，不使用路径间公共存储器。

6038	调用用户宏程序的 G 代码的开头代码
------	--------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据范围] -9999 ～ 9999

6039	通过 G 代码被调用的用户宏程序的开头程序号
------	------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 1 ～ 9999

6040	调用用户宏程序的 G 代码的个数
------	------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字符串型
[数据范围]	0 ~ 255

一次定义多个基于 G 代码的用户宏程序调用时，通过本参数进行设定。可由参数(No.6038)中所设定的数值，通过参数(No.6040)中所设定的 G 代码个数，从参数(No.6039)中所设定的数值调用参数(No.6040)中所设定的程序号个数的用户宏程序。要使本调用无效时，请在参数(No.6040)中设定 0。

此外，在参数(No.6038)中设定了负值时，成为模态调用状态。

[例] 在设定 No.6038=900、No.6039=1000、No.6040=100 时，

G900 → O1000

G901 → O1001

G902 → O1002

:

G999 → O1099

定义如上所示的 100 个组合的用户宏程序调用（简单调用）。改变为参数(No.6038)=-900 时，即定义相同组合的用户宏程序调用（模态调用）。

注释

1 满足下列条件时，基于本设定的调用均无效。

①各参数中设定了超出数据范围的值时

② $((\text{No. 6039})+(\text{No. 6040})-1)>9999$ 时

2 不可混合指定简单调用 / 模态调用。

3 基于本设定调用的 G 代码的范围与基于参数(No.6050~6059)调用的 G 代码重复时，优先执行基于参数(No.6050~6059)的调用。

6041	调用用户宏程序的带有小数点的 G 代码的开头代码
------	--------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字符串型
[数据范围]	-999 ~ 999

6044	调用子程序的 M 代码的开头代码
------	------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字符串型
[数据范围]	3 ~ 99999999

6045	通过 M 代码被调用的子程序的开头程序号
------	----------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 1 ~ 9999

6046	调用子程序的 M 代码的个数 (通过 M 代码调用的子程序的个数)
------	-----------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 0 ~ 32767

一次定义多个基于 M 代码的子程序调用时, 通过本参数进行设定。可由参数 (No.6044)中所设定的数值, 通过参数(No.6046)中所设定的 M 代码个数, 从参数 (No.6045)中所设定的数值调用参数(No.6046)中所设定的程序号个数的子程序。要使本调用无效时, 请在参数(No.6046)中设定 0。

[例] 在设定了 No.6044=80000000、No.6045=3000、No.6046=100 时,

M80000000 → O3000

M80000001 → O3001

M80000002 → O3002

:

M80000099 → O3099

定义如上所示的 100 个组合的子程序调用。

注释

1 满足下列条件时, 基于本设定的调用均无效。

①各参数中设定了超出数据范围的值时

② $((\text{No.6045})+(\text{No.6046})-1)>9999$ 时

2 基于本设定调用的 M 代码的范围与基于参数(No.6071~6079)调用的 M 代码重复时, 优先执行基于参数(No.6070~6079)的调用。

6047	调用用户宏程序的 M 代码的开头代码
------	--------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 3 ~ 99999999

6048	通过 M 代码调用的用户宏程序的开头程序号
------	-----------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 1 ~ 9999

6049	调用用户宏程序的 M 代码的个数 (通过 M 代码被调用的用户宏程序的个数)
------	-------------------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 0 ~ 32767

一次定义多个基于 M 代码的用户宏程序调用时，通过本参数进行设定。可由参数(No.6047)中所设定的数值，通过参数(No.6049)中所设定的 M 代码个数，从参数(No.6048)中所设定的数值调用参数(No.6049)中所设定的程序号个数的用户宏程序。要使本调用无效时，请在参数(No.6049)中设定 0。

[例] 在设定了 No.6047=90000000、No.6048=4000、No.6049=100 时，

M90000000 → O4000
 M90000001 → O4001
 M90000002 → O4002
 :
 M90000099 → O4099

定义如上所示的 100 个组合的用户宏程序调用（简单调用）。

注释

1 满足下列条件时，基于本设定的调用均无效。

- ①各参数中设定了超出数据范围的值时
- ②((No.6048)+(No.6049)-1)>9999 时

2 基于本设定调用的 M 代码的范围与基于参数(No.6080~6089)调用的 M 代码重复时，优先执行基于参数(No.6080~6089)的调用。

6050	调用程序号 9010 的用户宏程序的 G 代码
~	~
6059	调用程序号 9019 的用户宏程序的 G 代码

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] (-9999~9999: 0、5、65、66、67 除外)

此参数设定用来调用程序号 9010~9019 的用户宏程序的 G 代码。但是，设定负值时，成为模态调用。譬如，如果参数值为-11，则通过 G11 进入模态调用状态。

注释

设定值 0 无效。无法通过 G00 来调用用户宏程序。

6071	调用程序号 9001 的子程序的 M 代码
~	~
6079	调用程序号 9009 的子程序的 M 代码

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据范围] 3~99999999 (30、98、99 除外)

此参数设定用来调用程序号 9001~9009 的子程序的 M 代码。

注释

- 1 在相同的 M 代码中设定了这些参数时，数据号最小的将被优先调用。
譬如，当在参数 (No.6071) 和参数 (No.6072) 中设定了 100，在 O9001 和 O9002 的程序都存在的情况下，指定 M100，就执行 O9001 的调用。
- 2 设定值 0 无效。无法通过 M00 来调用用户宏程序。

6080	调用程序号 9020 用户宏程序的 M 代码
~	~
6089	调用程序号 9029 用户宏程序的 M 代码

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据范围] 3~99999999 (30、98、99 除外)

此参数设定用来调用程序号 9020~9029 的用户宏程序的 M 代码。调用成为简单调用状态。

注释

- 1 在相同的 M 代码中设定了这些参数时，数据号最小的将被优先调用。
譬如，当在参数 (No.6071) 和参数 (No.6072) 中设定了 100，在 O9001 和 O9002 的程序都存在的情况下，指定 M100，就执行 O9001 的调用。
- 2 调用子程序的 M 代码的参数 (No.6071~6079) 和调用用户宏程序的 M 代码的参数 (No.6080~6089) 中设定了相同的 M 代码时，优先执行用户宏程序的调用。譬如，当在参数 (No.6071) 和参数 (No.6081) 中设定了 300，在 O9001 和 O9021 的程序都存在的情况下，指定 M300，就执行 O9021 的调用。
- 3 设定值 0 无效。无法通过 M00 来调用用户宏程序。

6090

调用程序号 9004 的子程序的 ASCII 代码

6091

调用程序号 9005 的子程序的 ASCII 代码

[输入类型]

参数输入

[数据类型]

字节路径型

[数据范围]

65(A:41H)~90(Z:5AH)

此参数以十进制设定用来调用子程序的 ASCII 代码。

可设定的地址如下所示。

地址	参数设定值	T 系列	M 系列
A	65	○	○
B	66	○	○
D	68	×	○
F	70	○	○
H	72	○	○
I	73	○	○
J	74	○	○
K	75	○	○
L	76	○	○
M	77	○	○
P	80	○	○
Q	81	○	○
R	82	○	○
S	83	○	○
T	84	○	○
V	86	×	○
X	88	×	○
Y	89	×	○
Z	90	×	○

注释

- 1 在设定了地址 L 的情况下，不可指定重复次数。
- 2 不进行子程序调用时，务须将其设定为 0。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8135		NCV	NMC					

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位型

5 NMC 是否使用用户宏程序
0: 使用。
1: 不使用。

6 NCV 是否使用用户宏程序公共变量追加
0: 使用。
1: 不使用。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8136		NGW						

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位型

6 NGW 是否使用刀具偏置存储器 C(M 系列)或者刀具形状补偿/刀具磨损补偿(T 系列)
0: 使用。
1: 不使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0077	子程序，宏程序调用嵌套层数太多	子程序调用和用户宏程序调用的总嵌套数超出了最大值。 外部存储器或子程序调用中又指令了子程序调用。
PS0110	溢出：整数	运算过程中整数值超出了允许范围。
PS0111	溢出：浮点	运算过程中小数值（浮动小数点格式数据）超出了允许范围。
PS0112	被 0 除	在用户宏程序语句的除法运算中数被 0 除。
PS0114	宏程序表达式格式非法	用户宏程序语句的表达式描述有误。 参数纸带的格式有误。
PS0115	变量号超限	指定了不可在用户宏程序的局部变量、公共变量或者系统变量中使用的编号。
PS0116	变量写保护	在表达式的左边使用了只可在用户宏程序语句的表达式右边使用的变量。
PS0118	括号重数太多	用户宏程序语句的括弧[]的嵌套超出允许范围。 []的嵌套包括函数的[]为 5 层。

编号	信息	内容
PS0119	变量值超限	用户宏程序的函数的自变量值超出允许范围。
PS0122	宏程序调用重数太多	用户宏程序调用的嵌套超出了允许范围。
PS0124	没有“END”语句	找不到与用户宏程序语句的 DO 指令对应的 END 指令。
PS0125	宏程序语句格式错误	用户宏程序语句的格式错误。
PS0126	DO 非法循环数	用户宏程序的 DO 语句和 END 语句的编号有误, 或者超出了允许范围 (1~3)。
PS0127	NC, MACRO 语句重复	NC 语句和宏语句指定在同一程序段。
PS0129	用“G”作为变量	用户宏程序调用的自变量使用 G。
PS1091	子程序调用字重复	子程序调用指令在相同程序段中出现 2 次以上。
PS1092	宏程序调用语句重复	宏程序调用指令在相同程序段中出现 2 次以上。
PS1093	NC 字/M99 重复	在宏模态调用状态下, 在与 M99 相同的程序段中, 指定了 O、N、P、L 以外的地址。
PS1095	2 型变量太多	在用户宏程序的自变量指定 II (A,B,C,I,J,K,L,J,K,...) 中虽然 I、J、K 只有 10 组却指定了 11 组以上。
PS1096	非法变量名称	指令了不可使用的变量名称。 指令了不可作为变量名称指令的代码。 [#_OFSxx]的指令与当前使用中的刀具补偿存储器的类型(A/C)不一致。
PS1097	变量名太长	指令的变量名称太长。
PS1098	没有变量名称	指令的变量名称由于尚未登录而不可使用。
PS1099	[] 中的后缀非法	尚未对需要基于 [] 的后缀的变量名称指令后缀。 对不需要基于 [] 的后缀的变量名称指令了后缀。 基于所指令 [] 的后缀的值超出范围。
PS1100	取消错误 (无模态调用)	虽然不是宏模态调用方式 (G66) 而指令了调用方式取消 (G67)。
PS1101	非法 CNC 语句分割	在包含移动指令的不可进行用户宏程序中断的状态下, 执行了中断。
PS1115	读取被保护变量	在表达式右边使用了只能在用户宏程序语句的表达式左边使用的变量。
PS1124	没有 DO 语句	找不到对应于用户宏程序的 END 指令的 DO 指令。
PS1128	顺序号超限	用户宏程序语句的 GOTO 指令等的跳转目的地顺序号为超出 1~99999 范围的值。
PS1131	没有开括号 (	用户宏程序语句中 “(” 的个数比 “)” 的个数少。
PS1132	没有闭括号)	用户宏程序语句中 “)” 的个数比 “(” 的个数少。
PS1133	没有“=”	用户宏程序语句的运算指令中, “=” 的赋值指令空缺。
PS1134	没有“,”	用户宏程序语句中没有 “,” 的指令。
PS1137	如果文件格式错误	用户宏程序的 IF 语句格式错误。
PS1138	WHILE 语句格式错误	用户宏程序的 WHILE 语句格式错误。
PS1139	SETVN 语句格式错误	用户宏程序的 SETVN 语句格式有误。
PS1141	变量名中非法字符	用户宏程序的 SETVN 语句中使用了不可在变量名中使用的字符。
PS1142	变量名太长 (SETVN)	试图在用户宏程序的 SETVN 语句中登录的变量名的字符数超过 8 个字符。
PS1143	BPRNT/DPRNT 语句格式错误	BPRNT 语句或者 DPRNT 语句格式有误。

12.6.2 中断型用户宏程序

概要

当一个程序正在执行时，从机械侧输入一个中断信号（UINT），就可以调用另一个程序。

这一功能叫做中断型用户宏程序功能。

解释

按照如下方式在程序中指定中断指令。

M96 P○○○○ ;	用户宏程序中中断有效
M97 ;	用户宏程序中中断无效

使用中断型用户宏程序功能，使用者可在执行一个程序的任意程序段时调用另一个程序，使程序的运行适应随时变化的情况。

- (1) 通过外部信号起动刀具异常检测时的处理。
- (2) 在一连串的加工过程中，不用取消当前执行之中的加工来插入其他加工。
- (3) 以一定的间隔读当前正在进行的加工信息。

：

上述例子是中断型用户宏程序功能的适应控制应用。

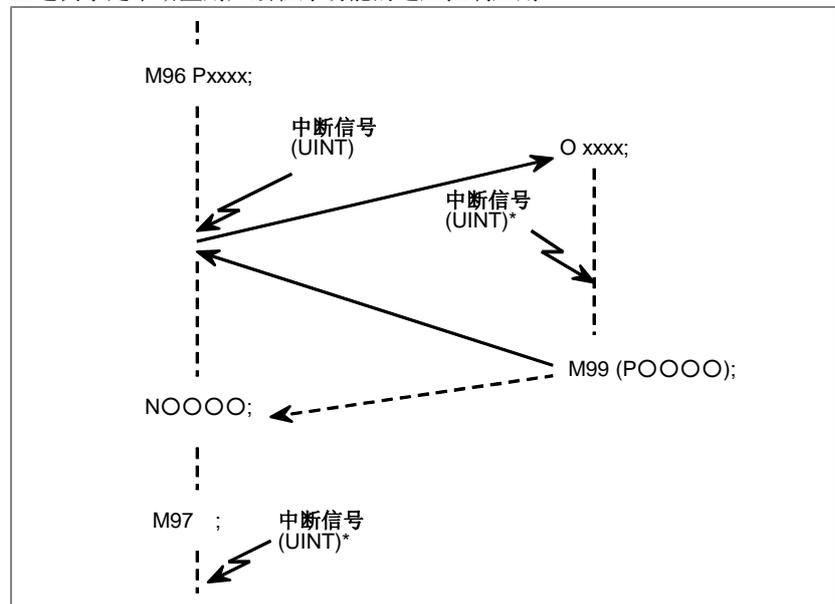


图 12.6.2 (a) 中断型用户宏程序功能

当在程序中指令 M96Pxxxx 时输入中断信号（UINT），则中断后续程序的执行，而执行由 Pxxxx 所指定的程序。

M97 以后的中断信号（UINT、图 12.6.2 (a)的*标记）将被忽略。

另外，在执行中断型用户宏程序中，不能输入中断信号。

信号

用户宏程序中中断信号 UINT<Gn053.3>

[分类] 输入信号

[功能] 调用并执行存储器中的程序。在此期间，自动运行中的程序被暂时中断。为了能够受理该信号，需要在自动运行的指令程序中指令特定的辅助功能（由参数(No.6003, No.6033, No.6034)设定）。此外，还必须处在自动运行启动中。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn053					UINT			

参数

• 用户宏程序相关的各类设定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6003	MUS		MSB	MPR	TSE	MIN	MSK	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- #1 **MSK** 用户宏程序中中断时是否将该时刻的绝对坐标设定在跳过坐标（系统变量#5061 ~）中
0: 不予设定。
1: 予以设定。
- #2 **MIN** 用户宏程序中中断
0: 在中断执行中的程序段后进行中断操作。
(用户宏程序中中断类型 I)
1: 等待执行中的程序段结束后执行中断操作。
(用户宏程序中中断类型 II)
- #3 **TSE** 用户宏程序中中断信号 (UINT)
0: 成为边沿触发方式 (上升边)。
1: 成为状态触发方式。
- #4 **MPR** 用户宏程序中中断有效 / 无效的 M 代码
0: 分别为 M96/M97。
1: 为参数(No.6033、No.6034)中所设定的 M 代码。

- #5 **MSB** 中断程序的局部变量
 0: 仅使用独有的局部变量。（宏程序型中断）
 1: 使用与主程序中相同的局部变量。（子程序型中断）
- #7 **MUS** 中断型用户宏程序
 0: 不使用。
 1: 使用。

• 使得用户宏程序中断有效/无效的 M 代码的设定

6033	使得用户宏程序中断有效的 M 代码
------	-------------------

6034	使得用户宏程序中断无效的 M 代码
------	-------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 3~99999999（30、98、99 除外）
 此参数设定使得用户宏程序中断型的有效 / 无效的 M 代码。

注释

本参数在参数 MPR(No.6003#4)为"1"时有效。MPR 为"0"时，M96、M97 分别有效 / 无效的 M 代码而与本参数无关。

注释

注释

- 1 在执行复合形固定循环的过程中，不可使用中断型用户宏程序。
- 2 无法在程序再启动时检索后空运行下恢复中使用中断型用户宏程序。
- 3 下列情况下会有报警(PS1101)发出。
 - ① 在可编程镜像（G51.1）方式下发生中断，在中断程序内指令了另一个 G51.1 时。
 - ② 在坐标旋转（G68）方式下发生中断，在中断程序内指令了另一个 G68 时。
 - ③ 在比例缩放（G51）方式下中断，在中断程序内指令了另一个 G51 时。
- 4 正在执行循环动作的程序时，不管参数 MIN(No.6003#2) 设定如何，执行中断类型 II。循环动作具有如下所示功能。
 - ① 自动参考点返回
 - ② 刀具半径补偿 / 刀尖半径补偿（从刀具绕外边以锐角旋转等指令的 1 个程序段生成多个程序段时）
 - ③ 固定循环
 - ④ 自动刀具长度测量（M 系列）
 - ⑤ 任意角度的倒角/拐角 R（M 系列）
 - ⑥ 线方向控制（M 系列）

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	中断型用户宏程序

12.7 钻孔用固定循环

概要

钻孔用固定循环可以使编程编制更为简单，因为可以用包含 G 代码的一个程序段来指令，因而不需要几个程序段来指令通常使用频率较高的几个加工动作。同时可以减小程序，从而有效使用存储器。

解释

钻孔用固定循环由下列 6 个动作顺序组成。

- 动作 1 定位到孔位置
- 动作 2 快速移动到 R 点平面
- 动作 3 钻孔
- 动作 4 在孔底位置的动
- 动作 5 退刀至 R 点平面
- 动作 6 快速移动到初始平面

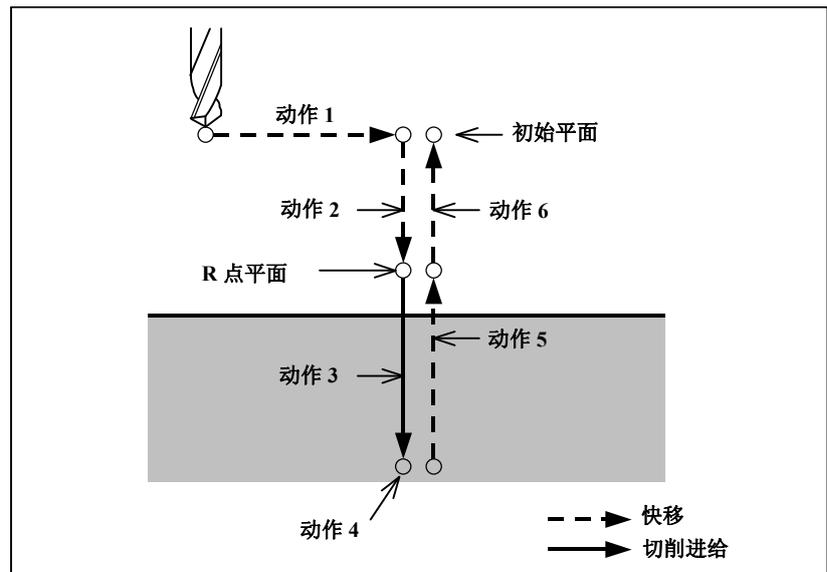


图 12.7 (a) 钻孔用固定循环的动作顺序

• 主轴的控制

钻孔用固定循环中使主轴反转用的主轴的控制指令，有的会被自动输出。

在钻孔用固定循环的下列循环中，需要进行主轴的控制。

<M 系列>		<T 系列>	
反向攻丝循环	G74	正面攻丝循环	G84
精镗循环	G76	侧面攻丝循环	G88
攻丝循环	G84		
镗孔循环	G86		
反镗循环	G87		
镗孔循环	G88		

这些主轴的控制，全都使用通常的辅助功能进行。也请参照辅助功能项。

M03 主轴正方向旋转

M04 主轴反方向旋转

M05 主轴停止

M19 主轴定向（M 系列）

在使主轴沿着与此前相反的方向旋转时（譬如从 M03 的状态输出 M04 时），可以通过参数来选择是否在切换期间发送 M05。

下面示出时间图。

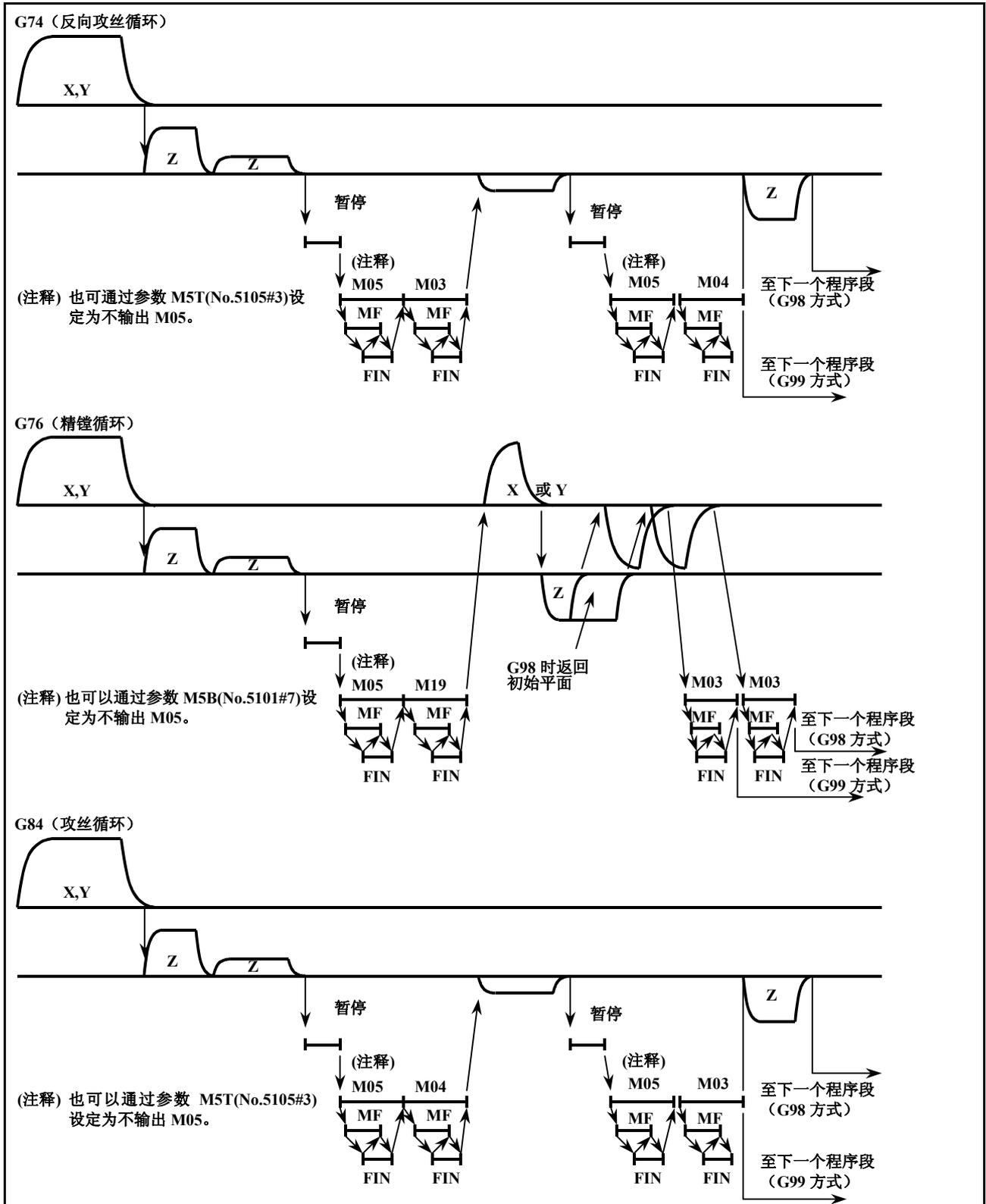


图 12.7 (b) M 系列的钻孔用固定循环的动作 (1/2)

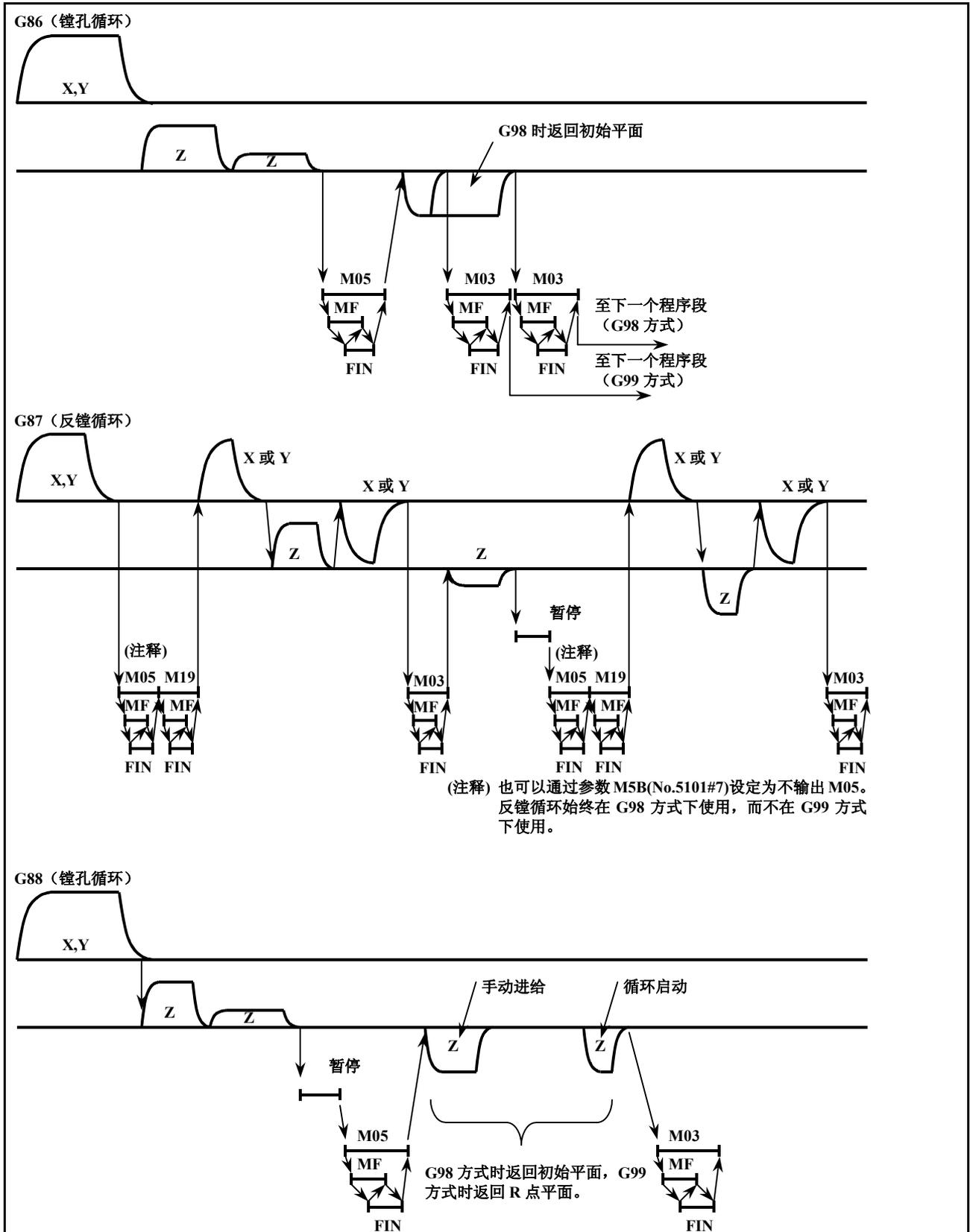


图 12.7 (c) M 系列的钻孔用固定循环的动作 (2/2)

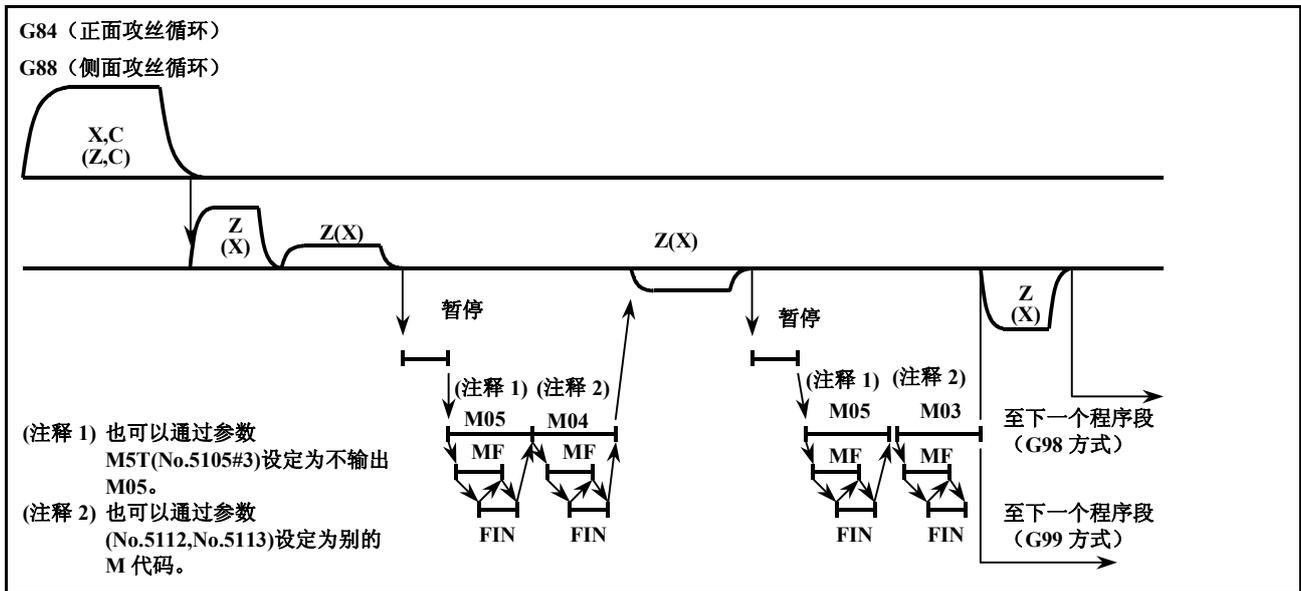


图 12.7 (d) T 系列的钻孔用固定循环的动作

• C 轴钳制/松开的 M 代码 (T 系列)

T

当指令一个在参数(No.5110)中设定的 C 轴钳制的 M 代码时, CNC 在刀具定位以后刀具快速移动到 R 点平面以前输出 C 轴钳制的 M 代码。CNC 还在刀具回退到 R 点平面后输出 C 轴松开的 M 代码 (C 轴钳制的 M 代码+1), 刀具暂停参数 (No.5111)中所设定的时间。

• 攻丝中信号

攻丝循环中输出攻丝中信号。该信号不仅在攻丝动作中被输出, 而且在攻丝循环的 G 代码有效期间也被输出。

• 倍率

攻丝动作中, 切削进给速度倍率被固定在 100%上。

• 进给保持

攻丝动作中按下进给保持时运动不会立即停止, 而在返回到 R 点的位置运动停止。

• 空运行

可以通过参数 TDR(No.1401#5)来选择攻丝动作中空运行有效还是无效。

• 小口径深孔加工钻削循环执行中信号 (M 系列)

M

小口径深孔加工钻削循环方式中，在执行指令 G83 定位到孔位置的动作之后，开始钻孔方向的轴的 R 点定位时，输出小口径深孔加工钻削循环执行中信号。在指令其他的固定循环，或通过 G80、复位或紧急停止取消本方式时，不输出本信号。

• 过载扭矩检测信号 (M 系列)

M

小口径深孔加工钻削循环的过载扭矩检测信号，使用跳过信号。只有在钻孔方向的轴处于 R 点和 Z 点之间，且刀具前进或在执行切削动作时，该跳过信号有效（执行后退动作）。

信号

攻丝中信号 TAP<Fn001.5>

[分类]	输出信号
[功能]	此信号通知处在攻丝方式中的事实。
[输出条件]	下列情形下成为'1'。 <ul style="list-style-type: none"> • 攻丝循环方式中 <ul style="list-style-type: none"> (G74, G84 : M 系列) (G84, G88 : T 系列) • 攻丝方式中 <ul style="list-style-type: none"> G63 (M 系列) 下列情形下成为'0'。 <ul style="list-style-type: none"> • 系统既非处在攻丝循环方式又非处在攻丝方式时 • 输入了复位或者紧急停止时

过载扭矩检测信号 SKIP^{#1}<X004.7>, SKIP^{#2}<X013.7>, SKIP^{#3}<X011.7>

M

[分类]	输入信号
[功能]	使得受到过载扭矩的刀具回退。
[动作]	当信号成为'1' 时，控制装置执行如下所示动作。 <ul style="list-style-type: none"> • 接受到过载扭矩时，使刀具回退到 R 点，改变主轴转速和切削进给速度地再次重复进行加工。 • 本信号只有在钻孔轴位于 R 点和 Z 点之间、且刀具正在执行前进或者切削动作时有效（执行后退动作）。

注释

本信号也可以作为跳过信号来使用。

小口径深孔加工钻削循环执行中信号 PECK2<Fn066.5>

M

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知是否处在小口径深孔加工钻削循环执行中。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 本循环方式中，指令 G83 并在执行定位到孔位置的定位动作后，从钻孔方向的轴的 R 点定位开始时起，到指令包含 G80 的其他固定循环或者 01 组的 G 代码、或者通过复位或者紧急停止取消本方式为止的期间。
 - 上述以外的状态下不会成为'1'。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X004	SKIP ^{#1}							
X011	SKIP ^{#3}							
X013	SKIP ^{#2}							
Fn001			TAP					
Fn066			PECK2					

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0001							FCV	

- [输入类型] 设定输入
- [数据类型] 位路径型

- #1 FCV 程序格式假设为
- 0: Series 0 标准格式。
(符合 Series 0i 标准的格式。)
- 1: 使用 Series 10/11 格式。

注释

1 下列所示功能，可以运行由 Series 10/11 的程序格式编写的程序。

- (1)子程序调用 M98,M198
- (2)等螺距螺纹切削 G32 (T 系列)
- (3)单一形固定循环 G90, G92, G94 (T 系列)
- (4)复合形固定循环 G71~G76 (T 系列)
- (5)钻孔用固定循环
 G83.1,G80~G89 (T 系列)
 G73, G74, G76, G80~G89 (M 系列)

2 使用 Series 10/11 程序格式时，在指令值的范围内，某些情况下会受到本 CNC 的限制。
 请参阅用户手册。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401			TDR					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

#5 TDR 在螺纹切削以及攻丝操作中（攻丝循环 G74、G84、刚性攻丝）将空运行设定为
 0: 有效。
 1: 无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3708		TSO						

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

#6 TSO 螺纹切削、攻丝循环中的主轴倍率
 0: 无效。（被固定在 100%上）
 1: 有效。

注释
 在刚性攻丝中，倍率被固定在 100%上而与本参数设定无关。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5101						RTR	EXC	FXY
	M5B						EXC	FXY

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #0 FXY** 钻孔用固定循环的钻孔轴
 0: 始终为 Z 轴。
 1: 是由程序选定的轴。

注释

- 1 在 T 系列的情形下,此参数在 Series10/11 格式的钻孔用固定循环中有效。
- 2 本参数为“1”时, T 系列的 Series 10/11 格式的钻孔用固定循环、钻孔轴随平面选择(G17/G18/G19)而确定,所以在指令 G17/G19 时,需要 Y 轴。

- #1 EXC** G81
 0: 指令钻孔用固定循环。
 1: 指令外部动作指令。

- #2 RTR** G83 和 G87
 0: 指定高速深孔钻削循环。
 1: 指定深孔钻削循环。

- #7 M5B** 在钻孔用固定循环 G76 和 G87 中,进行主轴定向前
 0: 输出 M05。
 1: 不输出 M05。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5102	RDI	RAB			F0C			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #3 F0C** 使用 Series 10/11 格式(参数 FCV(No.0001#1)="1")时,钻孔用固定循环
 0: 使用 Series 10/11 格式。
 1: 使用 Series 0 格式。但是,重复次数由地址 L 指定。

- #6 RAB** 使用 Series 10/11 格式的钻孔用固定循环（参数 FCV(No.0001#1)="1"，参数 FOC(No.5102#3)="0"）时，地址 R
0: 指令增量指令。
1: G 代码体系 A 时为绝对指令。G 代码体系 B、C 时随 G90/G91 而定。
- #7 RDI** 使用 Series 10/11 格式的钻孔用固定循环（参数 FCV(No.0001#1)="1"，参数 FOC(No.5102#3)="0"）时，地址 R
0: 基于半径指定。
1: 取决于钻孔轴的直径/半径指定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5103		TCZ			PNA	DCY		
		TCZ				DCY		SIJ

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #0 SIJ** 使用 Series 10/11 程序格式（参数 FCV(No.0001#1)="1"），固定循环 G76 以及 G87 的偏移量
0: 由地址 Q 指令。请将回退方向设定在参数（No.5148）中。
1: 由地址 I,J,K 指令。
- #2 DCY** 在钻孔用固定循环中，在指令定位平面的垂直轴（与钻孔轴不同的轴）时
0: 将所指令的轴作为钻孔轴。
1: 将在与钻孔用固定循环的 G 代码相同程序段中所指令的轴作为钻孔轴。所指令的轴作为定位轴。

注释

参数 FXY(No.5101#0)="1"时有效。

- #3 PNA** 在 Series 10/11 格式的钻孔用固定循环（参数 FCV(No.0001#1)="1"，参数 FOC(No.5102#3)="0"）中，指令钻孔用固定循环方式中不存在轴的平面时
0: 发出报警。
1: 不发出报警。
- #6 TCZ** 攻丝循环（刚性攻丝除外）时，是否在攻丝工序（去和返）中进行累积零点检测
0: 不进行。
1: 进行。
使用伺服的前馈（参数 FEED(No.2005#1)）进行攻丝循环（刚性攻丝除外），出现冲撞的情况下，将本参数设定为"1"。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5105				K0D	M5T			SBC
					M5T			SBC

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- #0 **SBC** 在钻孔用固定循环、倒角/拐角 R 的每个循环中
 0: 不执行单程序段停止。
 1: 执行单程序段停止。

- #3 **M5T** 在攻丝循环（T 系列时为 G84、G88，M 系列时为 G84、G74）中，主轴的旋转方向由正转变为反转，或从反转变为正转时，在输出 M04 或 M03 之前，是否输出 M05
 0: 予以输出。
 1: 不予输出。

- #4 **K0D** 在钻孔用固定循环(G80~G89)中指令了 K0 时
 0: 不执行钻孔动作而仅存储孔加工数据。
 1: 执行一次钻孔动作。

5110	钻孔用固定循环中的 C 轴钳制 M 代码

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 0 ~ 99999998
 此参数设定钻孔用固定循环中 C 轴钳制的 M 代码。

5111	指定钻孔用固定循环的 C 轴松开指令时的暂停时间

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 0 ~ 32767
 [数据单位]

设定单位	IS-A	IS-B	IS-C	单位
	10	1	0.1	msec

（不依赖于英制/公制输入。）

此参数设定在钻孔用固定循环中指定 C 轴松开指令时的暂停时间。

5112	钻孔用固定循环中的主轴正转的 M 代码
------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 0 ~ 99999999
 此参数设定钻孔用固定循环中主轴正转的 M 代码。

注释
 将此参数设定为 0 时，输出 M03。

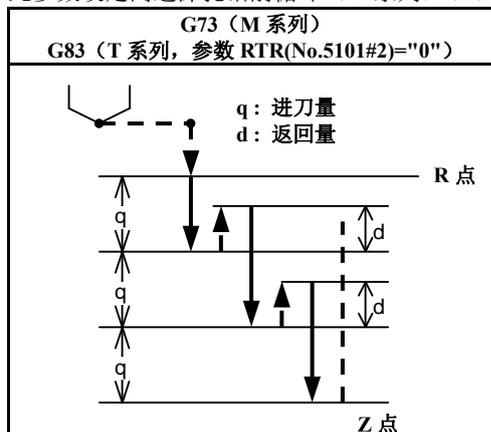
5113	钻孔用固定循环中的主轴反转的 M 代码
------	---------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 0 ~ 99999999
 此参数设定钻孔用固定循环中主轴反转的 M 代码。

注释
 将此参数设定为 0 时，输出 M04。

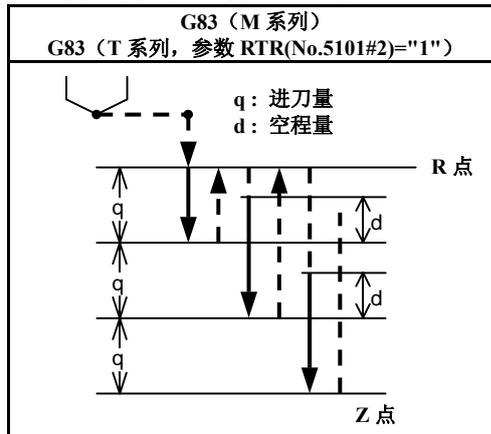
5114	高速深孔钻削循环的返回量
------	--------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定高速深孔钻削循环（M 系列：G73、T 系列：G83）的返回量。



5115	深孔钻削循环的空程量
------	------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch（输入单位）
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 最小设定单位的9位数（见标准参数设定表(A)）
 （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999）
 此参数设定深孔钻削循环的空程量。



5148	精镗循环、反镗循环在定向后的刀具回退方向
------	----------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节轴型
 [数据范围] -10 ~ 10

此参数在精镗循环、反镗循环中设定主轴定向后的刀具回退轴和回退方向。可以对应于每个钻孔轴，设定定向后的刀具回退轴和回退方向。设定带有符号的轴号。

[例] 钻孔轴为 X 轴时，定向后的刀具回退方向是-Y
 钻孔轴为 Y 轴时，定向后的刀具回退方向是+Z
 钻孔轴为 Z 轴时，定向后的刀具回退方向是-X
 上述情况下，进行如下设定：
 （但第 1、第 2、第 3 轴为 X 轴、Y 轴、Z 轴时）
 第 1 轴的参数设定为-2（刀具回退方向为-Y）
 第 2 轴的参数设定为 3（刀具回退方向为+Z）
 第 3 轴的参数设定为-1（刀具回退方向为-X）
 为其他轴设定 0。

5149	镗孔循环(G85、G89)的回退动作时的倍率
------	------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据单位] %
 [数据范围] 0 ~ 2000

此参数在镗孔循环的回退动作时的速度中设定倍率值。切削进给速度倍率信号、第2进给速度倍率信号与此设定值独立地有效。即使倍率取消信号为'1'，设定值仍然有效。

在本参数中设定了0的情况下，成为如下所示的动作。

T系列时

参数设定值200的动作（回退动作速度为切削速度的2倍）

M系列时

参数设定值100的动作（回退动作速度为切削速度）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5160					CYM			
				TSG	CYM	NOL	OLS	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- #1 OLS** 在小口径深孔加工钻削循环中接收到过载扭矩检测信号时，是否改变进给速度和主轴转速
 0: 不改变。
 1: 改变。
- #2 NOL** 在小口径深孔加工钻削循环中不接收过载扭矩检测信号而达到每次的进刀量时是否改变进给速度和主轴转速
 0: 不改变。
 1: 改变。
- #3 CYM** 在固定循环方式中指令了非单独程序段的子程序调用。
 0: 不发出报警（在指定了地址P的指令时，作为固定循环的暂停时间和子程序号对待）。
 1: 发出报警。
- #4 TSG** 小口径深孔钻削循环(M系列)的过载扭矩检测信号是否依赖于跳过功能的参数设定
 0: 依赖于跳过功能的参数设定。
 1: 不依赖于跳过功能的参数设定。

注释

将本参数设定为"1"的情况下，即使将跳过信号的设定置于无效，也可以将 X 地址作为过载扭矩检测信号来使用。此外，此时的参数(No.3012)及参数 SK0(No.6200#1)有效。

5163

小口径深孔加工钻削循环方式指令 M 代码

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据范围] 1 ~ 99999999

此参数设定用来指令小口径深孔加工钻削循环方式的 M 代码。

5164

接收到过载扭矩检测信号时，在开始下一次前进动作时的主轴转速变更比率

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据单位] %

[数据范围] 1 ~ 255

此参数设定在接收到过载扭矩检测信号后执行后退动作之后，开始下一次的前进动作时变更主轴转速的比率。

$$S2=S1 \times d1 \div 100$$

S1: 变更前的主轴转速

S2: 变更后主轴转速

以百分比设定上述 d1。

注释

设定值为 0 时，主轴转速不会被变更。

5165

没有接收到过载扭矩检测信号时，在开始下一次前进动作时的主轴转速变更比率

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据单位] %

[数据范围] 1 ~ 255

此参数设定在没有接收过载扭矩检测信号而执行后退动作之后，开始下一次的前进动作时变更主轴转速的比率。

$$S2=S1 \times d2 \div 100$$

S1: 变更前的主轴转速

S2: 变更后主轴转速

以百分比设定上述 d2。

注释

设定值为 0 时，主轴转速不会被变更。

5166

接收到过载扭矩检测信号时，在开始下一次切削时的切削速度变更比率

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字路径型
[数据单位]	%
[数据范围]	1 ~ 255

此参数设定在接收到过载扭矩检测信号后执行后退或前进动作之后，开始切削时变更切削进给速度的比率。

$$F2 = F1 \times b1 \div 100$$

F1: 变更前的切削进给速度

F2: 变更后的切削进给速度

以百分比设定上述 b1。

注释

设定值为 0 时，切削速度不会被变更。

5167

没有接收到过载扭矩检测信号时，在开始下一次切削时的切削速度变更比率

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字路径型
[数据单位]	%
[数据范围]	1 ~ 255

此参数设定在没有接收过载扭矩检测信号后执行后退或前进动作之后，开始切削时变更切削进给速度的比率。

$$F2 = F1 \times b2 \div 100$$

F1: 变更前的切削进给速度

F2: 变更后的切削进给速度

以百分比设定上述 b2。

注释

设定值为 0 时，切削速度不会被变更。

5168	
	执行小口径深孔加工钻削循环过程中的切削速度比率的下限值

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据单位] %

[数据范围] 1 ~ 255

此参数设定针对指定的切削进给速度重复变更后的切削进给速度所取的下限值的比率。

$$FL = F \times b3 \div 100$$

F: 指定的切削进给速度

FL: 变更后的切削进给速度

以百分比设定上述 b3。

5170	
	输出切削中的后退动作合计次数的宏变量号

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 100 ~ 149

此参数设定切削过程中输出后退动作合计次数的用户宏程序的公共变量号。不能输出到#500~599号的公共变量。

5171	
	输出基于过载扭矩检测信号的后退动作合计次数的宏变量号

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 100 ~ 149

此参数设定基于切削过程中的过载扭矩检测信号接收来输出后退动作合计次数的用户宏程序的公共变量号。不能输出到#500~599号的公共变量。

5172	
	没有指令 I 情况下的、向 R 点后退时的移动速度

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数路径型

[数据单位] mm/min、inch/min (输入单位)

[数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。

[数据范围] 见标准参数设定表(C)

(若是 IS-B, 其范围为 0.0~+240000.0)

此参数设定没有指令 I 情况下的、向 R 点后退时的移动速度。

5173	没有指令 I 情况下的、向孔底跟前前进时的移动速度
------	---------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm/min、inch/min（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+240000.0) 此参数设定没有指令 I 情况下的、向之前加工的孔底跟前前进的移动速度。

5174	执行小口径深孔加工钻削循环时的空程量
------	--------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） (若是 IS-B, 其范围为 -999999.999~+999999.999) 此参数设定在执行小口径深孔加工钻削循环时的空程量。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0044	固定循环中不允许指令 G27-G30	在钻孔固定循环方式中指令了 G27~G30。请修改程序。
PS0045	在(G73/G83)中未找到地址 Q	高速深孔钻削循环、深孔钻削循环中没有每次进刀量的指定。请修改程序。
PS5329	M98 和 NC 指令在同一段	在固定循环方式中指令了非单独程序段的子程序调用。请修改程序。

诊断显示

520	在指令了 G83 后的切削中后退动作的累计次数
521	指令了 G83 后的切削中过载扭矩检测信号接收所引起的后退动作的累计次数
<p>注释</p> <p>向 No.520,521 输出的累计次数值, 将被进入小口径深孔加工钻削循环方式后的 G83 指令清零。</p>	
522	开始后退动作的钻孔轴坐标值 (最小设定单位)
523	开始上次后退动作的钻孔轴坐标值与开始本次后退动作的钻孔轴坐标值之差 (最小设定单位: 上次-本次)

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	钻孔用固定循环

12.8 单一形固定循环 (T系列) / 复合形固定循环 (T系列)

T

概要

此功能是为了使 CNC 编程更加容易而准备的几种固定循环。譬如，通过确定精切工件形状的信息，即可在中途自动地决定粗车的刀具路径。另外，还备有用于螺纹切削的固定循环。下图示出外形粗削循环类型 I 的例子。如图所示，由程序给出 A→A'→B 间的精切形状时，留下 $\Delta u/2$ 、 Δw 的精切量，切除由进刀量 Δd 指定的区域。

(F): 切削进给
(R): 快速移动

精切形状

$G71 \ U(\Delta d) \ R(e);$
 $G71 \ P(ns) \ Q(nf) \ U(\Delta u) \ W(\Delta w) \ F(f) \ S(s) \ T(t);$
 $N(ns) \ \dots \ \dots$
 $\dots \ \dots \ \dots$
 $\left. \begin{array}{l} F \ \underline{\quad} \\ S \ \underline{\quad} \\ T \ \underline{\quad} \end{array} \right\} \begin{array}{l} A \rightarrow A' \rightarrow B \text{ 的精切形状的移动指令被指令} \\ \text{在从顺序号 } ns \text{ 到 } nf \text{ 之间的程序段中。} \end{array}$
 $N(nf) \ \dots \ \dots ;$

Δd : 进刀量
 不带符号地指定。切削方向由 AA' 的方向而定 (半径指定)。该指定属于模态，在指定别的值之前一直有效。此外，也可以通过参数 (No.5132) 进行设定，参数值随程序指令而改变。
 e : 退刀量
 该指定属于模态，在指定别的值之前一直有效。此外，也可以通过参数 (No.5133) 进行设定，参数值随程序指令而改变。
 ns : 精削形状的程序段组的最初一程序段的顺序号
 nf : 精削形状的程序段组的最后一程序段的顺序号
 Δu : X 轴方向的精切量的距离以及方向 (直径 / 半径指定)
 Δw : Z 轴方向的精切量的距离以及方向
 f, s, t : 循环中，在 $ns \sim nf$ 间的程序段中指定的 F 功能、S 功能或者 T 功能将被忽略。并且，G71 程序段中指定的 F 功能、S 功能或 T 功能的数据有效。

信号

倒棱信号 *CDZ<Gn053.7>

- [分类] 输入信号
- [功能] 选择螺纹切削循环（G92,G76）的螺纹的切削。切削距离设定在参数(No.5130)中。
- [动作] 信号被设定为'1'时，螺纹切削循环中不进行螺纹的切削。
信号被设定为'0'时，螺纹切削循环中进行螺纹的切削。

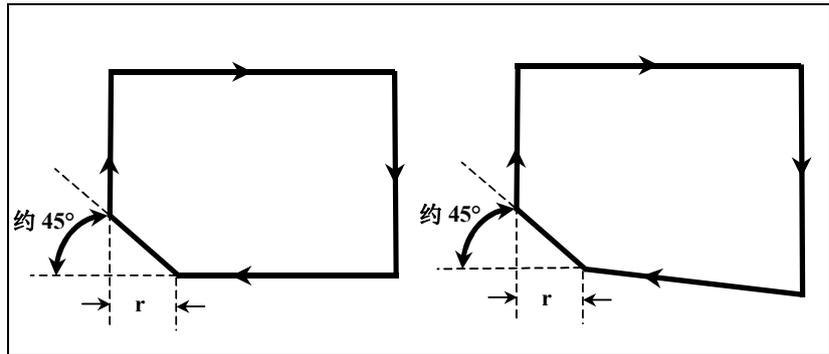


图 12.8 (a) 直线螺纹切削和锥度螺纹切削的情形

螺纹的倒棱距离（r）设定在参数(No.5130)中。

也可以用 G76 来指令 r。

倒棱的角度因自动加/减速回路和伺服内部的累积脉冲，通常会小于 45°。此外，通过在参数(No.5131)中设定角度，也可以改变为 45° 以外的角度。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn053	*CDZ							

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0001							FCV	

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位路径型

- #1 FCV 程序格式假设为
- 0: Series 0 标准格式。
 - 1: 使用 Series 10/11 格式。

注释

1 下列所示功能，可以运行由 Series 10/11 的程序格式编写的程序。

(1)子程序调用 M98

(2)等螺距螺纹切削 G32 (T 系列)

(3)单一形固定循环 G90, G92, G94 (T 系列)

(4)复合形固定循环 G71~G76 (T 系列)

(5)钻孔用固定循环

G83.1, G80~G89 (T 系列)

G73, G74, G76, G80~G89 (M 系列)

2 使用 Series 10/11 程序格式时，在指令值的范围内，某些情况下会受到本 CNC 的限制。

请参阅用户手册。

5130	螺纹切削循环 G92、G76 的进刀量（倒棱量）
------	--------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据单位] 0.1

[数据范围] 0 ~ 127

此参数设定复合形固定循环的螺纹切削循环(G76)和单一形固定循环的螺纹切削循环(G92)的进刀量（倒棱量）。

将导程设定为 L 时，进刀量可以在 0.1L~12.7L 的范围内设定。

譬如，将进刀量设定为 10.0L 时，在此参数中设定 100。

5131	螺纹切削循环 G92、G76 的切削角度

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字节路径型
- [数据单位] 度
- [数据范围] 1 ~ 89

此参数设定螺纹切削循环 G92、G76 中的螺纹的切削角度。
设定值为 0 时，设定一个 45 度的角度。

1403	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	RTV			ROC				

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- #4 ROC** 在螺纹切削循环 G92、G76 中，在螺纹切削完成后的回退动作中快速移动倍率
0: 有效。
1: 无效。（倍率 100%）
- #7 RTV** 螺纹切削循环回退操作中快速移动倍率
0: 有效。
1: 无效。

1466	执行螺纹切削循环 G92、G76 的回退动作时的进给速度

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数路径型
- [数据单位] mm/min、inch/min（机械单位）
- [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
- [数据范围] 见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
在螺纹切削循环 G92、G76 中，完成螺纹切削后执行回退动作。此参数设定该回退动作的进给速度。

注释
参数 CFR(No.1611#0)被设定为“1”的情况下，或者本参数的设定值为 0 时，使用参数(No.1420)的进给速度。

1626	每个轴的螺纹切削循环中的加/减速用时间常数
-------------	------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 4000

此参数为每个轴设定螺纹切削循环 G92、G76 中的插补后加/减速时间常数。

1627	每个轴的螺纹切削循环加/减速的 FL 速度
-------------	------------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）

此参数为每个轴设定螺纹切削循环 G92、G76 中的插补后加/减速的 FL 速度。除了特殊情况外，将其设定为 0。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1611								CFR

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- #0 CFR** 在螺纹切削循环 G92、G76 中，完成螺纹切削后的回退动作
- 0: 属于螺纹切削时的插补后加/减速类型，使用螺纹切削的时间常数（参数（No.1626））、FL 速度（参数（No.1627））。
 - 1: 属于快速移动的插补后加/减速类型，使用快速移动的时间常数。

注释

在本参数中设定“1”时，在回退动作之前检测指令速度已成为 0（加/减速的迟延为 0）。此外，回退动作的速度，与参数(No.1466)无关地使用快速移动速度（参数(No.1420)）。将此参数设定为“0”时的回退速度，使用参数(No.1466)。此外，回退动作的加/减速，仅成为插补后加/减速。预读插补前快速移动无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5102						QSR		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

2 QSR 在复合形固定循环 G70~G73 中，开始固定循环之前，对程序中是否存在由地址 Q 指定的具有顺序号的程序段

0: 不进行检测。

1: 进行检测。

若是进行检测的设定，在找不到由地址 Q 指定的顺序号的情况下，发出报警 (PS0063)，不执行固定循环。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5104						FCK		

[输入类型] 参数输入

[数据形式] 位路径形

2 FCK 在复合形固定循环的 G71、G72 中，对加工形状

0: 不进行检测。

1: 进行检测。

对于由 G71、G72 指定的精削形状，在执行加工操作前进行如下检测。

- 不管精切量的符号是否以正值指令，固定循环起始点小于加工形状的最大值时，会有报警(PS0322)发出。
- 不管精切量的符号是否以负值指令，固定循环起始点大于加工形状的最小值时，会有报警(PS0322)发出。
- 若是类型 I 的指令，切削方向的轴指令如果不是单调变化，则会有报警 (PS0064 或 PS0329)。
- 粗削方向的轴指令如果不是单调变化，则会有报警 (PS0064 或 PS0329) 发出。
- 程序中如果不存在由地址 Q 指定的具有顺序号的程序段，则会有报警 (PS0063)发出。另外，该检测的进行与参数 QSR(No.5102#2)无关。
- 刀尖半径补偿的工件侧指令(G41/G42)不合适时，会有报警(PS0328)发出。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5105						RF2	RF1	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #1 RF1** 在复合形固定循环 G71、G72 的类型 I 中，是否进行粗精加工切削
 0: 进行。
 1: 不进行。

注释

在 Series 10/11 程序格式下，在指定粗精切量 ($\Delta i/\Delta k$) 的情况下，执行粗精加工切削而与本参数设定无关。

- #2 RF2** 在复合形固定循环 G71、G72 的类型 II 中，是否进行粗精加工切削
 0: 进行。
 1: 不进行。

注释

在 Series 10/11 程序格式下，在指定粗精切量 ($\Delta i/\Delta k$) 的情况下，执行粗精加工切削而与本参数设定无关。

5132	复合形固定循环 G71、G72 的进刀量

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数路径型

[数据单位] mm、inch (输入单位)

[数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。

[数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B))

(若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999)

此参数设定复合形固定循环 G71、G72 中的进刀量。

Series 10/11 程序格式中不使用此参数。

注释

始终以半径值加以设定。

5133	复合形固定循环 G71、G72 的回退量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 此参数设定复合形固定循环 G71、G72 中的回退量。

注释

始终以半径值加以设定。

5134	复合形固定循环的 G71、G72 的空程量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 此参数设定复合形固定循环的 G71、G72 中的至切削进给起始点的空程量。

注释

始终以半径值加以设定。

5135	复合形固定循环 G73 的回退距离（平面第 2 轴）

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定复合形固定循环 G73 中的沿着平面第 2 轴的回退距离。 Series 10/11 程序格式中不使用此参数。

注释

始终以半径值加以设定。

5136	复合形固定循环 G73 的回退距离（平面第 1 轴）

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定复合形固定循环 G73 中的沿着平面第 1 轴的回退距离。 Series 10/11 程序格式中不使用此参数。

注释

始终以半径值加以设定。

5137	复合形固定循环 G73 的分割次数

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	次
[数据范围]	1 ~ 99999999
	此参数设定复合形固定循环 G73 中的分割次数。 Series 10/11 程序格式中不使用此参数。

5139	复合形固定循环 G74、G75 的返回量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 此参数设定复合形固定循环 G74、G75 中的返回量。

注释

始终以半径值加以设定。

5140	复合形固定循环 G76 的最小进刀量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 在复合形固定循环 G76 中设定最小进刀量，以在切削量一定的情况下进行切削时避免进刀量变得过小。

注释
始终以半径值加以设定。

5141	复合形固定循环 G76 的精切量

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 此参数设定复合形固定循环 G76 中的精切量。

注释
始终以半径值加以设定。

5142	复合形固定循环 G76 的精削重复次数

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	次
[数据范围]	1 ~ 99999999 此参数设定复合形固定循环 G76 中的最后精削循环的重复次数。 设定值为 0 时，仅执行一次。

5143	复合形固定循环 G76 的刀尖角度

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字节路径型
[数据单位]	度
[数据范围]	0,29,30,55,60,80

此参数设定复合形固定循环 G76 中的刀尖角度。
Series 10/11 程序格式中不使用此参数。

5145	复合形固定循环 G71、G72 的允许量 1

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm、inch（输入单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999）

类型 I、类型 II 中的粗削方向的轴若非单调变化，则会有报警（PS0064 或 PS0329）发出，在自动创建程序等情况下，有时会形成一个微小的非单调变化的形状。此参数以不带负号的方式设定此非单调变化的量，作为允许量。这样，即使是包含有非单调变化的形状之程序，也可进行 G71、G72 的循环。

例）
切削方向的轴（X 轴）为负向、粗削方向的轴（Z 轴）为负向的 G71 指令中，在精削形状程序中指定了 Z 轴向正向移动 0.001mm 的非单调变化的指令时，只要事先在此参数中设定 0.001mm，即可以编程形状进行粗削而不会发出报警。

注释

是否为单调变化的形状，其检测在 G71、G72 的循环动作中始终进行。检测通过形状（编程轨迹）进行，但是，进行刀尖半径补偿时，以补偿后的路径进行检测。此外，将参数 FCK(No.5104#2)设定为"1"时，虽然在 G71、G72 的循环动作之前也进行检查，但是被检测的是编程轨迹，而非刀尖半径补偿后的轨迹。

设定允许量后，不会再有报警发出，应予充分注意。

此外，此参数始终以半径值设定。

5146	复合形固定循环 G71、G72 的允许量 2
------	------------------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 实数路径型
- [数据单位] mm、inch（输入单位）
- [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
- [数据范围] 0~进刀量

类型 I 中的切削方向的轴若非单调变化，则会有报警（PS0064 或 PS0329）发出，在某些情况下会形成一个自动创建程序等微小的非单调变化的形状。此参数以不带负号的方式设定此非单调变化的量，作为允许量。这样，即使是包含有非单调变化的形状之程序，也可进行 G71、G72 的循环。另外，允许量被复合形固定循环指令的进刀量钳制起来。

例)

切削方向的轴（X 轴）为负向、粗削方向的轴（Z 轴）为负向的 G71 指令中，在从切削底部向着终点的精削形状程序中指定了 X 轴向负向移动 0.001mm 的非单调变化的指令时，只要事先在此参数中设定 0.001mm，即可以编程形状进行粗削而不会发出报警。

注释

是否为单调变化的形状，其检测在 G71、G72 的循环动作中始终进行。检测通过形状（编程轨迹）进行，但是，进行刀尖半径补偿时，以补偿后的路径进行检测。此外，将参数 FCK(No.5104#2)设定为"1"时，虽然在 G71、G72 的循环动作之前也进行检查，但是被检查的是编程轨迹，而非刀尖半径补偿后的轨迹。

设定允许量后，不会再有报警发出，应予充分注意。

此外，此参数始终以半径值设定。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0330	车削固定循环中角度指令错误	在单一形固定循环(G90、G92、G94)中指令了平面以外的轴指令。

参考项目

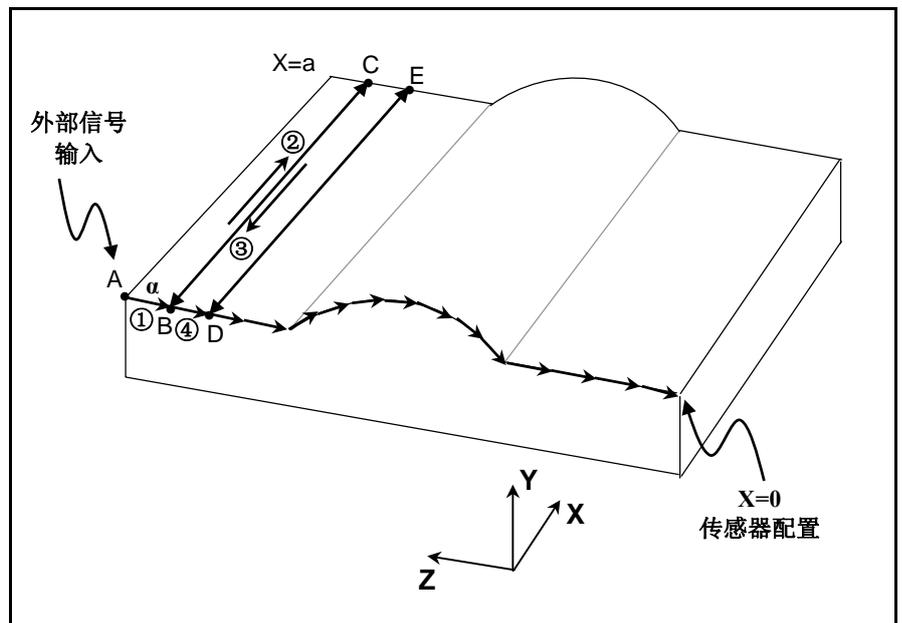
说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	切削进给
用户手册（车床系统）	等螺距螺纹切削
(B-64304CM-1)	多条螺纹切削

12.9 横向进给控制(磨床用) (M系列)

M

概要

在转塔终点每次输入外部信号时，刀具沿着所指定的 Y - Z 平面上的程序形状每次切入一定量。由此，磨削和切削密切配合进行，从而可以简单进行具有轮廓的工件的磨削。



比如，可以在上图所示的 Y - Z 平面上，对通过直线插补 - 圆弧插补 - 直线插补编程的形状的工件进行加工。

在 $X=0$ 的位置配置传感器，当传感器检测到磨轮时，外部信号即被输入。在 A 点开始程序时，首先成为外部信号输入等待状态。这里，传感器检测到磨轮时，输入外部信号，沿着所指定的 Y - Z 平面上的程序形状进行一定量 α 的切削，并移动到 B 点（动作①）。并且，再次进入外部信号输入等待状态，在此期间刀具执行向 X 轴方向的磨削动作。刀具从 B 点向 C 点磨削（动作②），执行从 C 点返回 B 点的磨削（动作③）。刀具返回 B 点后传感器再次检测磨轮，输入外部信号，刀具进行 α 的切削，并移动到 D 点（动作④）。刀具在 D 点执行向 X 轴方向的磨削动作。

之后，每次输入外部信号，刀具就沿着形状程序执行 α 的切削，进行如上图所示形状的工件加工。

注释

横向进给控制（磨床用）功能属于选项功能。

信号

横向进给控制进刀开始信号 INFD<Gn063.6>

[分类] 输入信号

[功能] 进行横向进给控制。

[动作] 信号从"0"变为"1"时，控制装置按照如下方式进行动作。

- 刀具仅移动沿着形状程序所指定进刀量的量。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn063		INFD						

报警和信息

编号	信息	内容
PS0230	未找到 R 代码	在 G161 的程序段中尚未指令进刀量 R。或者，R 的指令值为负。 请修改程序。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	横向进给控制(磨床用)

12.10 磨削用固定循环（磨床用）

概要

磨削用固定循环使程序员编制程序更容易，它可以用包含 G 功能的一个程序段来指令通常需要用几个程序段才能指令的磨削加工特有的反复加工动作。同时可以减小程序，从而有效使用存储器。磨削用固定循环有如下 4 种。

注释

磨削用固定循环（磨床用）功能属于选项功能。

T

- 纵向走刀磨削循环
- 纵向走刀直接固定尺寸磨削循环
- 振荡磨削循环
- 振荡直接固定尺寸磨削循环

M

- 切入式磨削循环
- 切入式直接恒定尺寸磨削循环
- 连续进给表面磨削循环
- 间歇进给表面磨削循环

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5101								FX
								Y

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0** **FX** 钻孔用固定循环的钻孔轴、或者磨削用固定循环的切入轴
- 0: 磨削用固定循环时
- T 系列时
- 始终为 X 轴。
- M 系列时
- G75,G77 指令时，为 Y 轴。
- G78,G79 指令时，为 Z 轴。
- 1: 是由程序选定的轴。

注释

- 1 在 T 系列的情形下，此参数在 Series 10/11 格式的钻孔用固定循环中有效。
- 2 本参数为“1”时，T 系列的 Series 10/11 格式的钻孔用固定循环、钻孔轴随平面选择(G17/G18/G19)而确定，所以在指令 G17/G19 时，需要 Y 轴。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5106								GFX

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 GFX 指定了磨削用固定循环的选项的情况下，G71/G72/G73/G74 的指令
 0: 为复合形固定循环的指令。
 1: 为磨削用固定循环的指令。

5176	执行纵向走刀磨削循环(G71)时的磨削轴的轴号
	执行切入式磨削循环(G75)时的磨削轴的轴号

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~控制轴数

T 系列时
 此参数设定纵向走刀磨削循环(G71)的磨削轴的轴号。
 M 系列时
 此参数设定切入式磨削循环(G75)的磨削轴的轴号。

注释
 可以指定切入轴以外的轴号。在指定与切入轴相同轴号的情况下，执行时发出报警(PS0456)。此外，在将本参数设定为 0 的状态下执行磨削循环时，也会发出报警(PS0456)。

5177	执行纵向走刀直接固定尺寸磨削循环(G72)时的磨削轴的轴号
	执行切入式直接固定尺寸磨削循环(G77)时的磨削轴的轴号

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~控制轴数

T 系列时

设定纵向走刀直接固定尺寸磨削循环(G72)的磨削轴的轴号。

M 系列时

设定切入式直接固定尺寸磨削循环(G77)的磨削轴的轴号。

注释

可以指定切入轴以外的轴号。在指定与切入轴相同轴号的情况下，执行时发出报警(PS0456)。此外，在将本参数设定为 0 的状态下执行磨削循环时，也会发出报警(PS0456)。

5178	执行振荡磨削循环(G73)时的磨削轴的轴号
	执行连续进给表面磨削循环(G78)时的磨削轴的轴号

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~控制轴数

T 系列时

设定振荡磨削循环(G73)的磨削轴的轴号。

M 系列时

设定连续进给表面磨削循环(G78)的磨削轴的轴号。

注释

可以指定切入轴以外的轴号。在指定与切入轴相同轴号的情况下，执行时发出报警(PS0456)。此外，在将本参数设定为 0 的状态下执行磨削循环时，也会发出报警(PS0456)。

5179	执行振荡直接固定尺寸磨削循环(G74)时的磨削轴的轴号
	执行间歇进给表面磨削循环(G79)时的磨削轴的轴号

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~控制轴数

T 系列时

设定振荡直接固定尺寸磨削循环(G74)的磨削轴的轴号。

M 系列时

设定间歇进给表面磨削循环(G79)的磨削轴的轴号。

注释

可以指定切入轴以外的轴号。在指定与切入轴相同轴号的情况下，执行时发出报警(PS0456)。此外，在将本参数设定为 0 的状态下执行磨削循环时，也会发出报警(PS0456)。

5180	切入式磨削循环(G75)时的修整轴的轴号
------	----------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~控制轴数

此参数设定切入式磨削循环(G75)中的修整轴的轴号。

注释

可以指定切入轴或磨削轴以外的轴号。在指定与切入轴或磨削轴相同轴号的情况下，执行时发出报警(PS0456)。此外，在将其设定为 0 的状态下，执行时在进行 L 的指定的情况下，也会发出报警(PS0456)。

5181	切入式直接固定尺寸磨削循环(G77)时的修整轴的轴号
------	----------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~控制轴数

设定切入式直接固定尺寸磨削循环(G77)中的修整轴的轴号。

注释

可以指定切入轴或磨削轴以外的轴号。在指定与切入轴或磨削轴相同轴号的情况下，执行时发出报警(PS0456)。此外，在将其设定为 0 的状态下，执行时在进行 L 的指定的情况下，也会发出报警(PS0456)。

5182	
	连续进给表面磨削循环(G78)中的修整轴的轴号

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 0~控制轴数

设定连续进给表面磨削循环(G78)中的修整轴的轴号。

注释

可以指定切入轴或磨削轴以外的轴号。在指定与切入轴或磨削轴相同轴号的情况下，执行时发出报警(PS0456)。此外，在将其设定为 0 的状态下，执行时在进行 L 的指定的情况下，也会发出报警(PS0456)。

5183	
	间歇进给表面磨削循环(G79)中的修整轴的轴号

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 0~控制轴数

设定间歇进给表面磨削循环(G79)中的修整轴的轴号。

注释

可以指定切入轴或磨削轴以外的轴号。在指定与切入轴或磨削轴相同轴号的情况下，执行时发出报警(PS0456)。此外，在将其设定为 0 的状态下，执行时在进行 L 的指定的情况下，也会发出报警(PS0456)。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0370	G31P/G04Q 不正确	1) G31 的地址 P 的指令值超出范围。地址 P 的范围在多重跳步功能下为 1~4。 2) G04 的地址 Q 的指令值超出范围。地址 Q 的范围在多重跳步功能下为 1~4。 3) 虽然没有多重跳步功能的选项而用 G31 指定了 P1-4, 用 G04 指定了 Q1-4。 4) <T 系列>G72 或 G74 的地址 P 的指令值超出范围。地址 P 的范围在多重跳步功能下为 1~4。或者, 虽然没有多重跳步功能的选项, 却在 G72 或 G74 中指令了 P1-4。
PS0455	磨削用固定循环中命令错误	磨削用固定循环中 1) <M 系列>I,J,K 指令的符号不一致。 2) <M 系列/T 系列>尚未指定磨削轴的移动量。
PS0456	磨削用固定循环中参数设定错误	与磨削用固定循环相关的参数设定错误。可能是由于下列原因所致。 1) <M 系列/T 系列>磨削轴的轴号设定(参数(No.5176~5179))错误。 2) <M 系列>修整轴的轴号设定(参数(No.5180~5183))错误。 3) <M 系列/T 系列>切削轴、磨削轴、修整轴(仅限 M 系列)的轴号重叠。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (车床系统) (B-64304CM-1)	磨削用固定循环(磨床用)
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	磨削用固定循环(磨床用)

12.11 对置刀架镜像 (T系列)

T

概要

如果装置上具有由位于相同控制轴上的两个对置刀架组成的对置刀架，则可以通过 G 代码的指令，对 X 轴应用镜像，这样，就好像在相同的坐标系中创建对置刀架上的加工程序并进行对称切削。

G68：对置刀架镜像接通

G69：镜像取消

注释

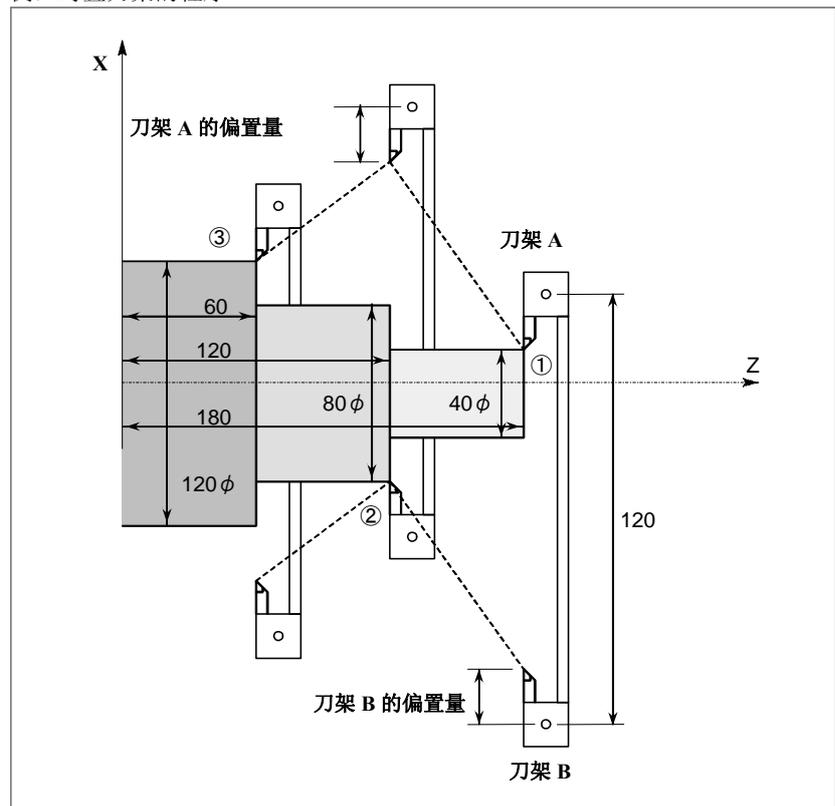
不可与均衡切削功能 (T 系列 (2 路径控制)) 一起使用本功能。指定了均衡切削功能 (T 系列 (2 路径控制)) 的选项时，通过将参数 NVC(No.8137#0) 设定为 "1"，即可使用本功能。

解释

可以通过 G 代码的指令，对参数(No.1022)中所设定的 3 个基本轴的 X 轴应用镜像。指令 G68 时，自此以后便将坐标系移动到对置刀架上。并且，可以使 X 轴的符号与程序指令相反地进行对称切削。该功能叫做对置刀架镜像。

要使用此功能，需要在参数 (No.1290) 中事先设定 2 个刀架之间的距离。

例) 对置刀架的程序



X40.0 Z180.0 T0101 ; 将刀架 A 定位在①处
 G68 ; 使坐标系仅偏移刀架 A→B 之间(120mm)的距离,
 镜像接通
 X80.0 Z120.0 T0202 ; 将刀架 B 定位在②处
 G69 ; 使坐标系仅偏移刀架 B→A 之间的距离,
 镜像取消
 X120.0 Z60.0 T0101 ; 再次将刀架 A 定位在③处
 ※X 轴为直径指令

参数

1290	对置刀架镜像的刀架间距离

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm、inch (输入单位)
 [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(B))
 (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999)
 此参数设定对置刀架镜像中的刀架间距离。

8137	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
								NVC

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

0 NVC 是否使用均衡切削
 0: 使用。
 1: 不使用。

注释

使用均衡切削的情况下 (本参数为“0”), 无法使用对置刀架镜像。
 使用对置刀架镜像的情况下, 请将本参数设定为“1”。

注释

注释

- 1 基于本功能的 G68 指令有效的情况下，可以由用户宏程序的系统变量 #5041~、#100101~：指令当前位置（工件坐标系）读取的 X 轴的值，成为应用了镜像的位置。
- 2 不可与均衡切削功能（T 系列（2 路径控制））一起使用本功能。指定了均衡切削功能（T 系列（2 路径控制））的选项时，通过将参数 NVC(No.8137#0)设定为"1"，即可使用本功能。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	相向刀具台镜像

12.12 分度台分度（M系列）

M

概要

通过指令分度轴（旋转轴 A, B, C 之一）的分度位置（角度），即可进行 M 系列的分度台的分度。

在分度台移动之前和之后，分度台自动松开或钳制。

注释

要使分度台分度功能有效，请将参数 IXC(No.8132#3)设定为"1"，将参数 ITI(No.5501#0)设定为"0"。若没有将参数 IXC 和 ITI 两者的设定都置于有效，分度台分度功能将成为无效。

解释

• 基本步骤

进行分度台分度的控制轴的轴名称一般为 A, B 或者 C。

下面的说明中，将分度台分度的控制轴的名称设定为 B 轴。实际的机械上轴名称不是 B 轴时，请将其理解为该轴名称。分度台分度用的程序指令，通过跟在 B 后的数值来指令定位角度。务必以独立的程序段来指令。还可以指定绝对指令和增量指令。但是，跟在 B 后的指令值必须是参数中设定的数值的整数倍。

例 G00 G90 B10000； 绝对指令（定位位置 10 度）
G00 G91 B20.0 ； 增量指令（移动量 20 度）

使分度台定位的动作步骤如下所示。

（有两种类型：类型 A 和类型 B，但是类型 A 和类型 B 的差异在于，只有 B 轴的位置控制的伺服接通/关断的时机不同，基本步骤不变。）

- ① 假设以指令程序指令了 Bbbbb。
- ② 在指令了 Bbbbb 时，CNC 将 B 轴松开信号 BUCLP 置于'1'。类型 B 的情况下，将信号 BUCLP 置于'1'的同时，将 B 轴的位置控制置于伺服接通的状态。
- ③ 当 BUCLP 信号成为'1'的时刻，PMC 侧解除 B 轴的钳制，在完成该动作后，将 B 轴松开完成信号*BEUCL 置于'0'。
- ④ B 轴松开完成信号*BEUCP 成为'0'时，CNC 将 B 轴松开信号 BUCLP 置于'0'，而后通知已经接收到*BEUCP 信号的事实。
- ⑤ 在 B 轴松开信号 BUCLP 成为'0'的时刻，PMC 侧将 B 轴松开完成信号*BEUCL 置于'1'。

类型 A 的情况下，CNC 在将 B 轴松开信号 BUCLP 置于'0'的同时，将 B 轴的位置控制置于伺服接通的状态。

而后，使 B 轴旋转，在所指令的位置使 B 轴停止。B 轴始终以快速移动方式进行轴移动。

- ⑥ 使 B 轴停止在所指令的位置时，CNC 将 B 轴钳制信号 BCLP 置于'1'。类型 A 的情况下，CNC 将信号 BCLP 置于'1'的同时，将 B 轴的位置控制置于伺服关断的状态。

- ⑦ 在 B 轴钳制信号 BCLP 成为'1'的时刻，PMC 侧以咬合或者射出销等对 B 轴进行机械性钳制。机械性钳制 B 轴的动作如已经完成，PMC 侧将 B 轴钳制完成信号*BECLP 置于'0'。
- ⑧ B 轴钳制完成信号*BECLP 成为'0'时，CNC 将 B 轴钳制信号 BCLP 置于'0'，而后通知已经接收到*BECLP 信号的事实。类型 B 的情况下，在将 B 轴钳制信号 BCLP 置于'0'的同时，将 B 轴的位置控制置于伺服关断状态。
- ⑨ 在 B 轴钳制信号 BCLP 成为'0'的时刻，PMC 侧将 B 轴钳制完成信号*BECLP 置于'1'。

至此，完成使分度台定位的动作的所有顺序。

以时间图来表示上述情形时，如下图所示。

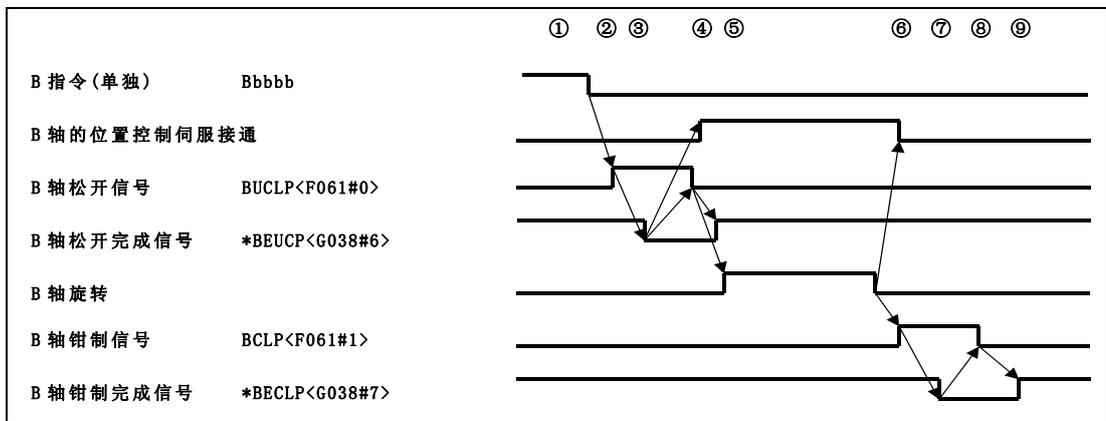


图 12.12 (a) 使分度台定位的动作（类型 A）的时间图

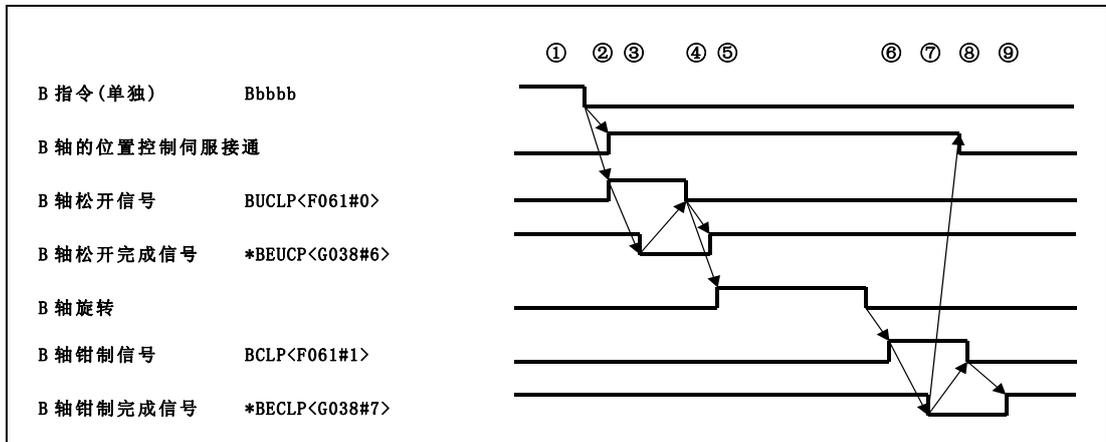


图 12.12 (b) 使分度台定位的动作（类型 B）的时间图

下图就类型 A 的情形示出 B 轴的手动参考点返回的时间图。

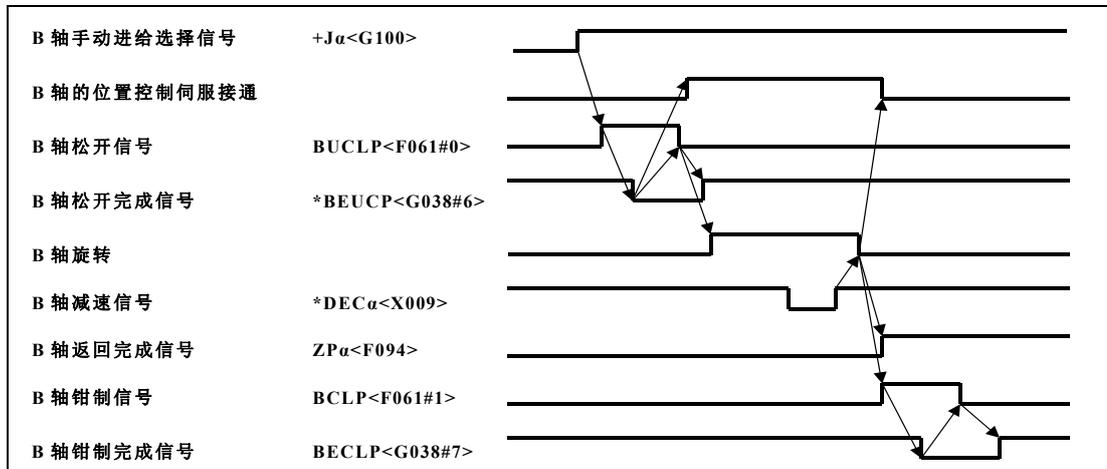


图 12.12 (c) B 轴的参考点返回的时间图 (类型 A)

• 类型 A 和类型 B

如基本步骤中所述那样，类型 A 和类型 B 的差异仅在于 B 轴的位置控制的伺服接通/关断的时机不同。

类型 A 作为 B 轴的钳制方式适合于通过射出销进行钳制。

类型 B 作为 B 轴的钳制方式适合于通过咬合进行钳制。

• 分度最小角度

通过射出销进行钳制的方式时，可进行机械分度的位置受到限制，可以在参数 (No.5512) 设定分度最小角度。由此，在有最小角度的整数倍以外的指令时，可以发出报警 (PS1561)。

• 分度轴的设定

务必在旋转轴中设定分度台分度轴。

(将参数 ROTx(No.1006#0) 设定为 "1")

• 绝对/增量指令

可通过参数 G90(No.5500#4) 始终将其视为绝对指令而与 G90/G91 方式无关。

• 旋转方向

负向旋转指令 M 代码 (参数 (No.5511)) 中设定了 0 以外的值时，只有在随该 M 代码一起指定了移动指令时向负向移动。这种情况下，不管绝对/增量指令如何，都向负向移动。

此外，负向旋转指令 M 代码 (参数 (No.5511)) 中设定了 0 的情况下，通过参数 INC(No.5500#3) 的设定，可以将绝对指令时的旋转方向作为快捷方向。

• 进给速度

分度台分度轴始终以快速移动方式旋转。

空运行对于分度台分度轴无效。

• 复位

如果在等待钳制或松开完成的状态下进行复位，钳制信号或松开信号就被清除。此外，CNC 则从等待完成的状态中退出。

• 分度台分度功能的无效化

分度台分度功能，可以使功能暂时无效。通过设定参数 ITI(No.5501#0)，无需指定电源的 ON/OFF 操作即可使功能无效。由此，即使分度台分度功能有效，也可以相对分度台分度轴，执行 JOG 进给、增量进给、以及手控手轮进给的手动运行。

• 分度台分度和其他的功能

项目	说明
相对位置显示	当参数 REL(No.5500#1)指定该选项时，这个值被四舍五入。
绝对位置显示	当参数 ABS(No.5500#2)指定该选项时，这个值被四舍五入。
选择机械坐标系(G53)	不能移动。
单向定位(G60)	不能指令。
第 2 辅助功能	第 2 辅助功能的轴名称和分度台分度轴的轴名称应以不重复的方式进行设定。
分度台分度轴移动中的操作	机械侧如没有特殊的处理，分度台分度轴移动中的进给保持、互锁、紧急停止就有效。分度完成后机床锁住有效。
伺服关断信号	通常，分度台分度轴处在伺服关断的状态。请将分度台分度轴的参数 FUPx(No.1819#0)设定为"1"。
分度台分度轴的增量指令	分度台分度中使用增量指令时（参数 G90(No.5500#4)="0"的情形），分度台轴的工件原点偏置始终为 0，也即分度台轴的机械坐标系和工件坐标系必须始终一致。
分度台分度轴的操作	相对于分度台分度轴的 JOG/INC/HANDLE 方式下的操作无效。但是，可以进行手动参考点返回操作。如果在手动参考点返回期间将轴选择信号设为'0'，则移动立即停止，不执行钳制指令。

限制

• 与其他控制轴的同时指令

分度台分度轴和其他控制轴被指令在相同程序段中时，

- 在所有轴中执行指令的情况下，
将参数 SIM(No.5500#6)设定为"1"。
- 选择执行指令的轴的情况下，
将参数 SIM(No.5500#6)设定为"0"，对于希望在相同程序段指令的其他控制轴，将参数 IXS(No.5502#0)设定为"1"。

上述以外时，在相同程序段指令时，会发出报警(PS1564)。

	SIM="0"	SIM="1"
IXS="0"的轴	报警(PS1564)	在所有轴中 执行指令
IXS="1"的轴	执行指令	

与其他控制轴的同时指令（G00、G28、G30（或者 G00 方式）时）

但是，以 G00、G28、G30（或者 G00 方式）以外的代码，在相同程序段中指令分度台分度轴和其他控制轴时，发出报警(PS1564)。

注释

有关从控轴,即使与分度台分度轴同时指令,也不会发出报警(PS1564)。

- 移动量为 0 的指令

移动量为 0 时,不执行钳制/松开操作,在 G28 的自动参考点返回中,即使移动量为 0,也执行钳制/松开操作。

- 插补前加/减速

在包含有分度台轴的指令的程序段中,插补前加/减速无效。

- 不能一起使用的功能

无法将在如下功能中使用的轴作为分度台轴进行控制。

- PMC 轴控制
- 磁极位置检测功能

注意

 注意

- 1 分度台分度的轴移动中,紧急停止*ESP、外部复位 ERS、复位&倒带 RRW 等用来复位 CNC 的输入信号有效。对 CNC 应用复位时,分度台分度的动作即被中止。
此外,自动运行休止信号*SP 也有效。也即,*SP 信号成为'0'时,轴移动停止,成为自动运行休止状态。
在任意位置停止对机械侧不合适时,需要在机械侧进行相应的处理。
- 2 如果在手动参考点返回期间将轴选择信号设为'0',则移动立即停止,不执行钳制指令。这样做不合适时,在将轴选择信号设定为'1'后,在参考点返回完成之前,在机械侧进行处理,以避免将其设定为'0'。
- 3 分度台分度中使用增量指令时,分度台轴的工件原点偏置始终为 0,也即分度台轴的机械坐标系和工件坐标系必须始终一致。
- 4 在分度台分度轴移动期间复位时,接着在进行分度台分度之前,务须执行参考点返回操作。
- 5 虽然可以使用第 2 辅助功能,但是地址应设定为与分度台分度轴的地址不重复。
- 6 不使用分度台分度功能的路径,请将分度台分度功能设定为无效(参数 ITI(No.5501#0)="0")。

注释

注释

空运行信号 DRN 对分度台分度轴的定位无效。

信号

B 轴钳制信号 BCLP<F061.1>

- [分类] 输出信号
 [功能] 向 PMC 发出指示，以便通过咬合或射出销等来机械性钳制 B 轴。
 [输出条件] 输出条件、步骤等如刚才在使分度台定位的动作基本步骤中所述。

B 轴钳制完成信号*BECLP<G038.7>

- [分类] 输入信号
 [功能] 通知 CNC 通过咬合或射出销等来机械性钳制 B 轴的动作已经完成的事实。
 [动作] 动作、步骤等如刚才在使分度台定位的动作基本步骤中所述。

B 轴松开信号 BUCLP<F061.0>

- [分类] 输出信号
 [功能] 向 PMC 发出指示，以便通过咬合或射出销等来从机械性钳制解除 B 轴。
 [输出条件] 输出条件、步骤等如刚才在使分度台定位的动作基本步骤中所述。

B 轴松开完成信号*BEUCP<G038.6>

- [分类] 输入信号
 [功能] 通知 CNC 从咬合或射出销等的机械性钳制解除 B 轴的动作已经完成的事实。
 [动作] 动作、步骤等如刚才在使分度台定位的动作基本步骤中所述。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G038	*BECLP	*BEUCP						
F061							BCLP	BUCLP

参数

• 直线轴或旋转轴的设定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006							ROSx	ROTx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 ROTx 设定直线轴或旋转轴。

1 ROSx

ROSx	ROTx	含 义
0	0	直线轴 ① 进行英制/公制变换。 ② 所有的坐标值都是直线轴类型(不以 0 ~ 360° 舍入)。 ③ 存储型螺距误差补偿为直线轴类型 (见参数 (No. 3624))。
0	1	旋转轴 (A 类型) ① 不进行英制/公制变换。 ② 机械坐标值以 0 ~ 360° 舍入。 绝对坐标值、相对坐标值可以通过参数 ROAx, PRLx (No.1008#0,#2)选择是否舍入。 ③ 存储型螺距误差补偿为旋转轴类型。 (见参数 (No. 3624) 。) ④ 自动参考点返回 (G28、G30) 由参考点返回方向执行，移动量不超过一周旋转。
1	1	旋转轴 (B 类型) ① 不进行英制/公制变换。 ② 机械坐标值、绝对坐标值、相对坐标值为直线轴类型。 (不以 0 ~ 360° 舍入。) ③ 存储型螺距误差补偿为直线轴类型。 (见参数 (No. 3624) 。) ④ 不可同时使用旋转轴的循环功能、分度台分度功能 (M 系列)。
上述之外的情形		设定无效 (禁止使用)

• 分度台分度的各类设定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5500								
	IDX	SIM		G90	INC	ABS	REL	DDP

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 DDP 分度台分度轴的小数点输入方式的选择。

0: 采用以往的方式。

1: 采用电子计算器方式。

- #1 **REL** 分度台分度轴的相对坐标系的位置显示是否四舍五入到一转之内
 0: 不四舍五入到一转之内。
 1: 四舍五入到一转之内。

- #2 **ABS** 分度台分度轴的绝对坐标系的位置显示是否四舍五入到一转之内
 0: 不四舍五入到一转之内。
 1: 四舍五入到一转之内。

- #3 **INC** 尚未设定负向旋转指令 M 代码（参数(No.5511)）时，是否将 G90 方式下的旋转方向设定为快捷方向
 0: 不进行设定。
 1: 进行设定。
 (这种情况下，务必将参数 ABS(No.5500#2)设定为"1".)

- #4 **G90** 分度台分度轴的指令
 0: 根据 G90/G91 方式，视其为绝对/增量指令。
 1: 始终视为绝对指令。

- #6 **SIM** 在相同程序段中指令了分度台分度轴的指令与其他的控制轴的指令时
 0: 取决于参数 IXS(No.5502#0)的设定。
 1: 执行指令。

注释
 即使在将本参数设定为“1”的情况下，若是 G00,G28,G30(或 G00 模式)以外的程序段，就会发出报警(PS1564)。

- #7 **IDX** 分度台分度轴的动作顺序属于
 0: 类型 A。
 1: 类型 B。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5501							ISP	ITI

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- #0 **ITI** 分度台分度功能
 0: 有效。
 1: 无效。

- # 1 **ISP** 钳制完成时的分度轴伺服关断
 0: 在 CNC 一侧进行处理。
 1: 不在 CNC 一侧进行处理。（取决于从 PMC 一侧输入的伺服关断信号 <G0126> 的状态。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5502								
								IXS

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

- #0 **IXSx** 在与分度台分度轴的指令相同的程序段进行指令时
 0: 发出报警(PS1564)。
 1: 执行指令。

参数 SIM(No.5500#6)="1"的情况下，不管本参数设定如何，都可以与分度台分度轴以外的所有轴同时动作。
 在各轴设定了可以同时动作的轴的情况下，将 SIM 设定为"0"，通过本参数进行设定。

注释
 即使在将本参数设定为“1”的情况下，若是 G00,G28,G30(或 G00 模态)以外的程序段，就会发出报警(PS1564)。

• 分度台分度轴的设定

5510	
	分度台分度轴 控制轴号

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~控制轴数
 此参数设定作为分度台分度轴对待的控制轴号。
 被设定为 0 的情况下视为第 4 轴。

• 负向旋转指令 M 代码的设定

5511	
	分度台分度 负向旋转指令 M 代码

[数据类型] 2 字型

[数据范围] 0 ~ 99999999

0: 分度台分度轴的移动方向根据参数设定(参数 INC(No.5500#3))和指令决定。

1~99999999:

分度台分度轴始终朝正向移动。唯在指令了与移动指令一起设定的 M 代码时才朝负向移动。

注释

务须将参数 ABS(No.5500#2)设定为 1。

• 分度台分度最小定位角度的设定

5512	
	分度台分度轴 最小定位角度

[数据类型] 实数路径型

[数据单位] 度

[数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。

[数据范围] 最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(A))

(若是 IS-B, 其范围为-999999.999~+999999.999)

此参数设定分度台分度轴的最小定位角度(移动量)。定位指令的移动量务须设定为此设定值的整数倍。设定值为 0 时不进行移动量的检测。

最小定位角度的检查并不仅仅限于指令, 坐标系设定和工件原点偏置也成为检查对象。

报警和信息

编号	信息	内容
PS1508	M 代码重复 (分度台反向)	具有设定了与此 M 代码相同代码的功能。 (分度台分度)
PS1561	非法分度角	所指定的旋转角度不是最小分度角度的整数倍。
PS1564	分度台轴与其它轴同时指令	分度台分度轴与其他轴指定在相同程序段中。
PS1567	分度台轴轴指令重复	对于移动中或者分度台分度的顺序尚未结束的轴指令了分度台分度的指令。

注意事项

注释

在相同程序段中指令了分度台分度轴和其他的控制轴时，G00 成为非直线型定位。此外，因为这个原因，有关使用了插补前加/减速的快速移动的设置，自动切换到插补后加/减速。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	分度台分度功能

12.13 比例缩放 (M系列)

M

概要

编程形状可以放大或缩小（比例缩放）。

比例缩放有两种：对各轴应用相同倍率的比例缩放、和对每个轴应用不同倍率的不同轴的比例缩放。

可在程序中指定比例缩放的倍率。除非在程序中指定比例缩放的倍率，否则使用由参数设定的倍率。

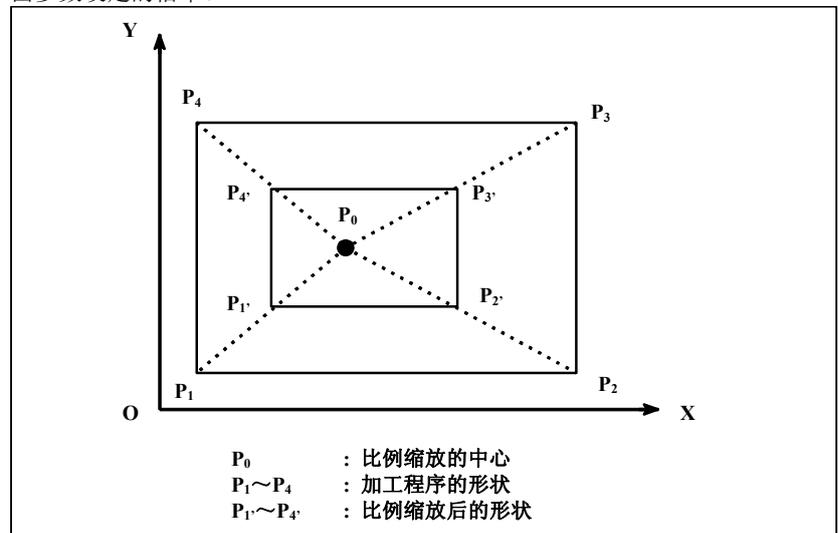


图 12.13 (a) 比例缩放

注释
 要使比例缩放功能有效，将参数 SCL(No.8132#5) 设定为“1”。

格式

以相同倍率沿各轴的比例缩放
 (参数 XSC(No.5400#6) = “0” 时)

格式	记号说明
G51 IP_P_ ; 开始比例缩放	IP_ : 比例缩放中心坐标值的绝对指令 P_ : 比例缩放的倍率
: } 比例缩放有效	
: } (比例缩放方式)	
G50; 取消比例缩放	

不同轴的比例缩放 (镜像)
 (参数 XSC(No.5400#6) = “1” 时)

格式	记号说明
G51 IP_I_J_K_ ; 开始比例缩放	IP_ : 比例缩放中心坐标值的绝对指令 I_J_K_ : 分别用于 3 个基准轴 (X 轴、Y 轴、Z 轴) 的比例缩放倍率
: } 比例缩放有效	
: } (比例缩放方式)	
G50; 取消比例缩放	

解释

• 使比例缩放有效的轴

使比例缩放有效的轴，将参数 SCL(No.5401#0)设定为“1”。

• 比例缩放倍率的最小单位

比例缩放倍率的最小指令单位是 0.001 或 0.00001。

参数 SCR(No.5400#7)为“0”时最小单位是 0.00001（10 万分之 1），参数 SCR(No.5400#7)为“1”时最小单位是 0.001。

• 比例缩放的中心

即使处在增量指令(G91)方式下，由 G51 程序段指定的比例缩放的中心坐标 IP₁ 被视为绝对位置。

省略比例缩放的中心坐标的情况下，指令了 G51 时的位置成为比例缩放中心。

 注意

请以 G51 程序段的下一个移动指令执行一个绝对（G90 方式）位置指令。

如果在 G51 程序段后没有执行一次绝对位置指令，指令 G51 时的位置将成为比例缩放中心。一旦执行绝对位置指令，在该程序段之后，比例缩放中心将成为指定在 G51 程序段中的坐标。

• 以相同倍率沿各轴的比例缩放

将参数 XSC(No.5400#6)设定为“0”。

如果没有指令比例缩放的倍率 P，就使用由参数(No.5411)设定的倍率。

倍率(P)中不可输入小数点。输入小数点时，会有报警(PS0007)发出。

不可为倍率(P)指令负值。指令了负值的情况下，会有报警(PS0006)发出。

可以指定的倍率范围为 0.00001~9999.99999。

• 不同轴的比例缩放以及镜像（负的倍率）

可用不同倍率对每个轴进行比例缩放。

此外，通过指令负的倍率，可以应用镜像。在这种情况下，镜像的对象轴成为与比例缩放的中心相同的位置。

将使不同轴的比例缩放（镜像）有效的参数 XSC（No.5400#6）设定为“1”。

通过 I, J, K，指定分别相对于 3 个基准轴（X 轴~Z 轴）的比例缩放倍率。由参数(No.1022)设定将哪个轴选定为 3 个基准轴。对在 X 轴~Z 轴中没有指令 I,J,K 的轴，以及 3 个基准轴以外的轴，使用由参数(No.5421)设定的倍率。

参数(No.5421)中，务须设定一个除 0 以外的值。

倍率(I, J, K)中不可输入小数点。

可以指定的倍率范围为 ±0.00001~±9999.99999。

⚠ 注意
 同时指定下列指令时，系统会按照下面所示顺序进行处理。
 ① 可编程镜像(G51.1)
 ② 比例缩放(G51)（也包含因负的倍率引起的镜像）
 ③ 因 CNC 的外部开关或 CNC 的设定引起的镜像
 在这种情况下，可编程镜像对于比例缩放的中心和倍率也有效。
 同时指定 G51.1,G51 时，请按照这一顺序指令；要取消时，按照与之相反的顺序指令。

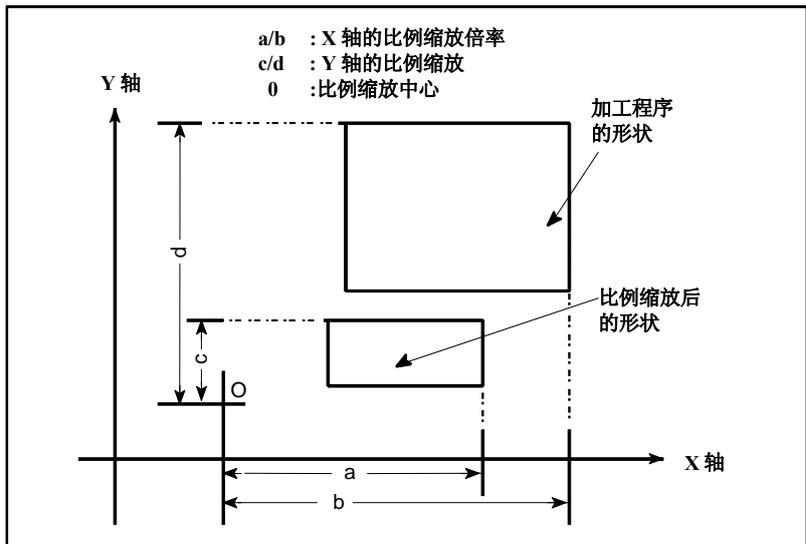


图 12.13 (b) 不同轴的比例缩放

• 圆弧插补的比例缩放

对于圆弧插补，即使对每个轴应用不同的比例缩放，刀具也不跟踪一个椭圆。

```
G90 G00 X0.0 Y100.0 Z0.0 ;
G51 X0.0 Y0.0 Z0.0 I2000 J1000;    (X 方向放大 2 倍, Y 方向放大 1 倍)
G02 X100.0 Y0.0 I0 J-100.0 F500 ;
```

上述指令等同于下列指令。

```
G90 G00 X0.0 Y100.0 Z0.0 ;
G02 X200.0 Y0.0 I0 J-100.0 F500 ;
```

(由于终点不在圆弧上，故成为螺旋插补。)

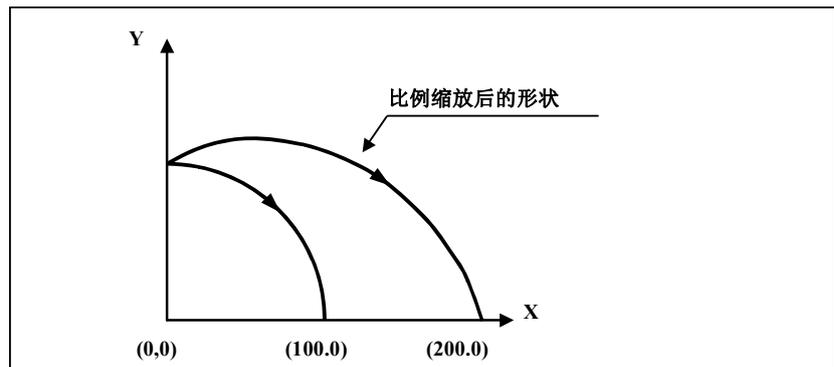


图 12.13 (c) 圆弧插补的比例缩放 1

另外，即使是 R 指定的圆弧，在将半径值(R)变换为沿各轴中心方向的矢量(I,J,K)后，对各 I,J,K 应用比例缩放。

因此，若上述 G02 程序段中包含如下所示的 R 指定圆弧，则成为以 I,J 指令的例子相同的运动。

```
G02 X100.0 Y0.0 R100.0 F500 ;
```

• 比例缩放和坐标旋转

同时指令比例缩放和坐标旋转时，首先执行比例缩放，而后进行坐标旋转。此时，比例缩放对于旋转中心同样有效。指令时，按照比例缩放→坐标旋转的顺序进行；要取消时，按照与之相反的顺序指令。

例

主程序

```
O1
G90 G00 X20.0 Y10.0 ;
M98 P1000 ;
G51 X20.0 Y10.0 I3000 J2000 ;    (X 方向放大 3 倍， Y 方向放大 2 倍)
M98 P1000 ;
G17 G68 X35.0 Y20.0 R30. ;
M98 P1000 ;
G69 ;
G50 ;
M30 ;
```

子程序

```
O1000 ;
G01 X20.0 Y10.0 F500 ;
G01 X50.0 ;
G01 Y30.0 ;
G01 X20.0 ;
G01 Y10.0 ;
M99 ;
```

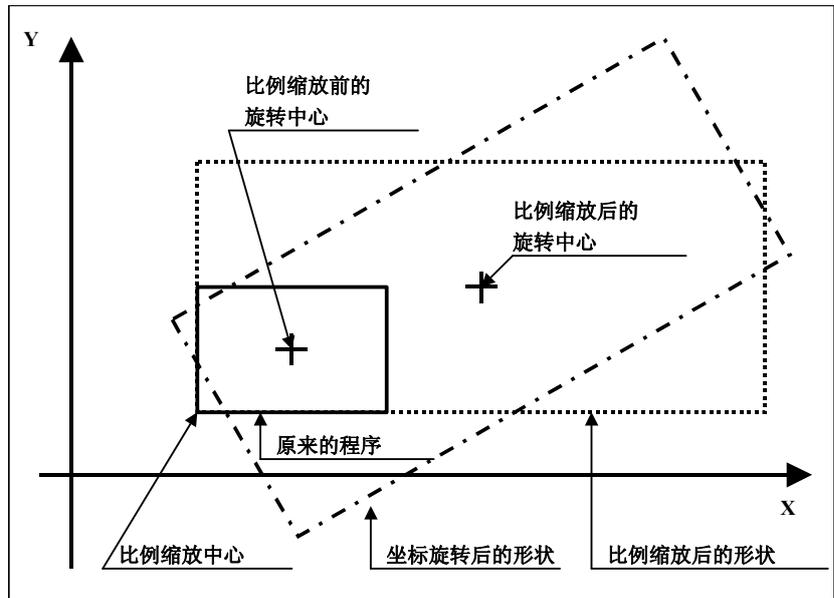


图 12.13 (d) 比例缩放和坐标旋转

• 比例缩放和任意角度倒角 / 拐角 R

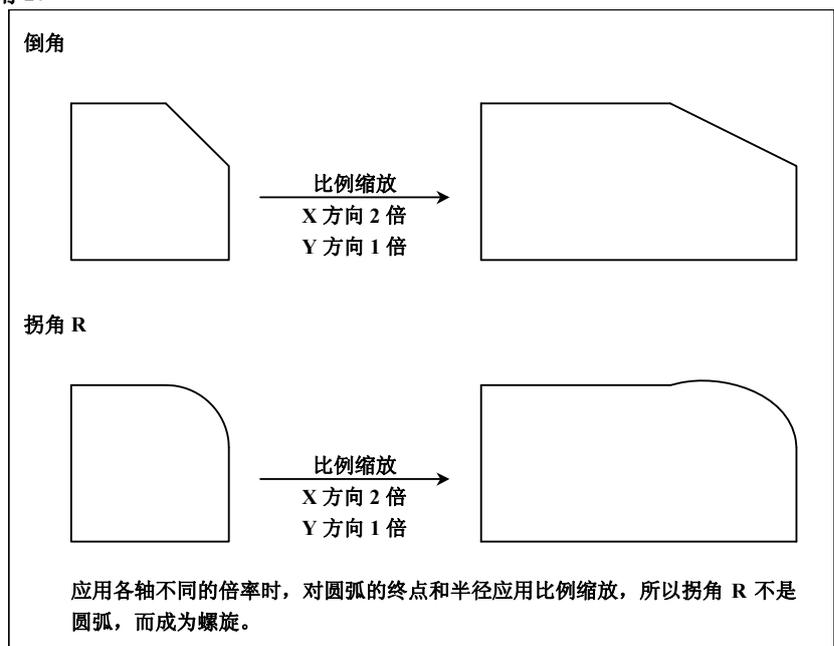


图 12.13 (e) 比例缩放和倒角 / 拐角 R

限制

• 刀具补偿

对于刀具半径补偿、刀具长度补偿以及刀具位置偏置的刀具补偿量不应用比例缩放。

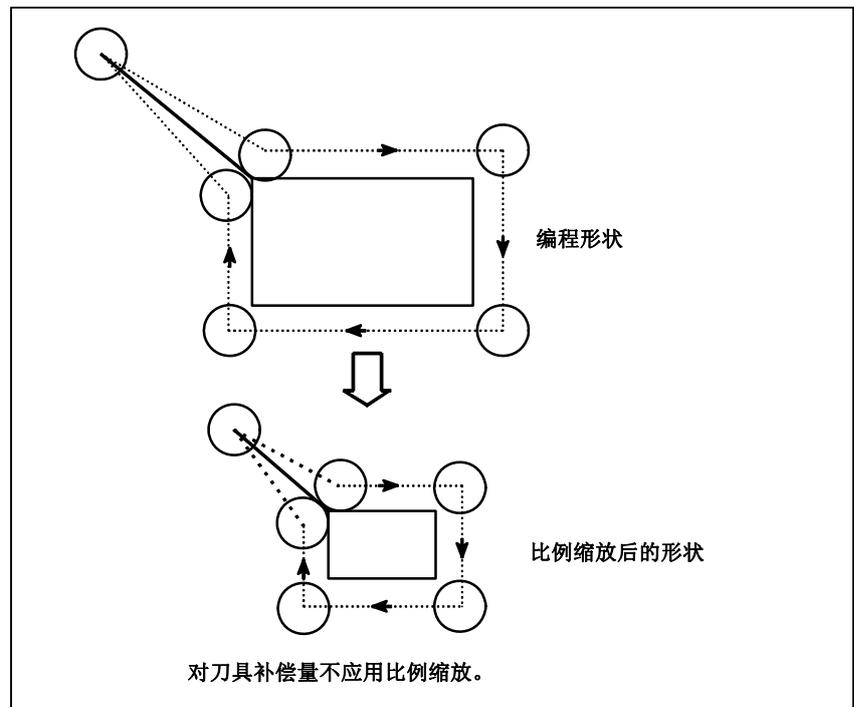


图 12.13 (f) 刀具径补偿时的比例缩放

• 比例缩放无效

对下述固定循环的 Z 轴移动量，不应用比例缩放。

- 深孔钻循环 (G83,G73) 的进刀量 Q 和退刀量 d
- 精镗循环(G76)
- 反镗循环 (G87) 中的 X 轴和 Y 轴的偏移量 Q

注意

 注意

- 1 如果一个参数设定值被用作一个倍率值而不指令 P，则将 G51 被指令时刻的由参数设定的值作为倍率使用，即使在中途改变此值也无效。
- 2 与参考点返回相关的 G 代码 (G27,G28,G29,G30 等) 以及改变坐标系的指令 (G52~G59、G92 等)，务须在取消比例缩放的状态下指令。未取消比例缩放就进行指令时，会发出报警(PS0412)。
- 3 如果比例缩放结果被四舍五入，其移动量可能会变为零。这种情况下，程序段被视为没有移动的程序段，并可能会影响到基于刀具半径补偿的偏置方法。(见刀具半径补偿的项目)
- 4 请勿对使循环功能有效的旋转轴进行比例缩放。否则，将有可能导致轴进行快捷旋转而出现预想不到的运动。

注释

注释

1 位置显示中显示出比例缩放后的坐标值。

2 只对指定平面的一个轴应用镜像时的形状

(1) 圆弧指令.....左右旋转方向相反。

(2) 刀具半径补偿.....左右偏置方向相反。

(3) 坐标旋转.....旋转角度相反。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5400								
	SCR	XSC						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#6 XSC 每个轴的比例缩放倍率设定（不同轴的比例缩放）
 0: 无效。
 1: 有效。

#7 SCR 比例缩放(G51)的倍率单位
 0: 为 0.00001 倍单位（10 万分 1）。
 1: 为 0.001 倍单位。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5401								
								SCLx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

#0 SCLx 该轴的比例缩放
 0: 无效。
 1: 有效。

5411	
	比例缩放 (G51) 的倍率

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据单位] 0.001 倍、或 0.00001 倍 (取决于参数 SCR(No.5400#7))
 [数据范围] 1 ~ 999999999
 此参数设定不同轴的比例缩放无效 (参数 XSC(No.5400#6)为 0) 时的比例缩放的倍率。没有在程序中指定比例缩放的倍率 (P) 时, 此设定值就作为比例缩放的倍率使用。

注释
 参数 SCR(No.5400#7)=1 时, 数据范围为 1~9999999。

5421	
	比例缩放的不同轴倍率

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 0.001 倍、或 0.00001 倍 (取决于参数 SCR(No.5400#7))
 [数据范围] -999999999 ~ -1、1 ~ 999999999
 此参数设定不同轴的比例缩放有效 (参数 XSC(No.5400#6)为 "1") 时的每个轴的比例缩放的倍率。有关第 1 轴~第 3 轴 (X 轴~Z 轴), 没有在程序中指定比例缩放的倍率(I,J,K)时, 此设定值作为比例缩放的倍率使用。

注释
 参数 SCR(No.5400#7)="1"时, 数据范围为-9999999~-1、1~9999999。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8132			SCL					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型
 #5 SCL 是否使用比例缩放
 0: 不使用。
 1: 使用。

注释
 无法同时使用小口径深孔加工钻削循环和比例缩放。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0006	负号使用非法	在 NC 指令的字、系统变量中无法指令负号却指令了负号。
PS0007	小数点使用非法	在不允许使用小数点的地址中指定了小数点。 或者指定了 2 个以上的小数点。
PS0142	非法缩放比	缩放比为 0 倍或者 10000 倍以上。请修改缩放比设定值。 (G51P_...或者 G51I_J_K_...或者参数(No.5411、 No.5421))
PS0412	使用非法 G 代码	在比例缩放中, 指令了与参考点返回相关的 G 代码 (G27、 G28、G29、G30 等) 以及用来改变坐标系的指令 (G52~ G59、G92 等)。在指令这些 G 代码时, 请在取消比例缩放 的状态下指令。
PS5007	距离太长	移动量由于用以补偿、交点计算、插补的计算等原因而超出 最大指令值。 确认程序指令的坐标、补偿量等。

参考项目

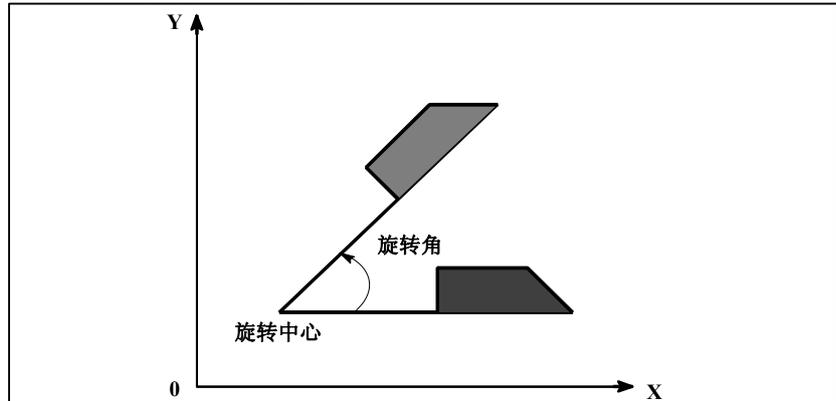
说明书名称	项目名
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	比例缩放

12.14 坐标旋转(M系列)

M

概要

可以使编程形状旋转。通过使用这一功能，在安装的工作处在相对于机床旋转的位置上这样的情况，即可通过旋转指令来进行补偿。此外，当存在使一个形状旋转的图形时，通过编写一个形状子程序，在使其旋转后调用该子程序，就可以缩短编程所需的时间和程序长度。



注意

⚠ 注意
 与参考点返回相关的 G 代码 (G27,G28,G29,G30 等) 以及改变坐标系的指令 (G52~G59、G92 等)，应在取消坐标旋转方式的状态下指令。
 未取消坐标旋转方式就进行指令时，会发出报警(PS0412)。

参数

- 坐标旋转的角度指令

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5400								
								RIN

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

#0 RIN 坐标旋转(G68)的旋转角度的指定(R)
 0: 始终以绝对指令进行指定。
 1: 根据 G90/G91 方式，视其为绝对/增量指令。

- 坐标旋转中没有旋转角度的指令时所使用的旋转角度的设定

5410	
	坐标旋转中没有旋转角度的指令时所使用的旋转角度

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 2 字路径型

[数据单位] 0.001 度

[数据范围] -360000 ~ 360000

此参数设定坐标旋转的旋转角度。没有在与 G68 相同的程序段内通过地址 R 指令坐标旋转的旋转角度时，本参数的设定值作为坐标旋转的旋转角度使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0144	平面选择非法	坐标旋转平面和圆弧或刀具半径补偿/刀尖半径补偿平面必须是相同的。请修改程序。
PS0412	使用非法 G 代码	在坐标旋转方式中，指令了与参考点返回相关的 G 代码（G27、G28、G29、G30 等）以及用来改变坐标系的指令（G52~G59、G92 等）。在指令这些 G 代码时，请在取消方式的状态下指令。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	坐标旋转

12.15 宏编译器/宏执行器

概要

宏执行器功能，为解决如下所示的问题，将机床制造商创建的用户宏程序变换为执行格式，登录在 FLASH ROM 模块中并加以执行。

NC 程序中，有的程序，如通过用户宏程序创建的程序那样，只要一度创建就几乎不会再变更；有的程序，如加工程序那样，根据每一个工件都不相同。这样，为了对性质不同的程序进行同一处理，会导致电池的耗尽、错误操作引起的用户宏程序的损坏等问题。

特点

- 由于将程序变换成执行格式并予以登录，其执行速度快，有利于加工时间的缩短和加工精度的提高。
- 由于登录在 FLASH ROM 中，不会导致电池耗尽、错误操作引起的用户宏程序的损坏，可靠性得以提高。
- 被登录的程序，不会显示在程序画面上，所以可保护机床制造商拥有的专有资讯。
- 由于将用户宏程序登录到 FLASH ROM 中，因而可有效利用程序编辑存储器。
- 使用者可不必在意所登录的程序，通过简单的调用步骤来调用宏程序。此外，在程序编辑存储器上，可以像以往一样来创建和执行用户宏程序。
- 可运用基于图形显示和软键的画面选择，构建起独有的画面。此外，通过使用加工程序的创建和编辑控制、阅读机/穿孔机接口控制、PMC 数据的读/写等丰富的功能，机床制造商还可以扩展控制功能。

注释

注释

- 1 带有宏执行器时，无法指定定制宏。
- 2 要使用宏执行器进行图形显示，请将图形显示置于有效（参数 NGR (No.8134#3)="0"）。

参考项目

宏编译器/宏执行器编程说明书(B-64303CM-2)

12.16 任意角度倒角/拐角R（M系列）

M

概要

可以在以下插补之间自动插入倒角程序段和拐角 R 程序段。

- 在直线插补与直线插补之间
- 在直线插补与圆弧插补之间
- 在圆弧插补与直线插补之间
- 在圆弧插补与圆弧插补之间

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5105								SBC

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 SBC 在钻孔用固定循环、倒角/拐角 R 的每个循环中
 0: 不执行单程序段停止。
 1: 执行单程序段停止。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0050	在第 3 段不允许倒角/拐角	在螺纹切削的程序段中，指令了倒角/拐角 R。 请修改程序。
PS0051	倒角/倒圆后无移动	指令倒角/倒圆的程序段的下一程序段中移动或移动量不恰当。 请修改程序。
PS0055	倒角/倒圆后无移动值	在指令了倒角/倒圆的程序段中，移动量小于倒角/倒圆的量。 请修改程序。

12.17 倒角/拐角R (T系列)

T

概要

可以在某一单独轴的直线插补(G01)和垂直于该轴的单独轴的直线插补(G01)之间，自动地插入倒角或拐角 R 的程序段。

针对平面选择(G17、G18、G19)指令所确定的平面上的 2 个轴的移动，插入倒角/拐角 R。

注释
要使倒角/拐角 R 功能有效，请将参数 CCR(No.8134#2)设定为“1”。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3405				CCR				

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- #4 CCR** 在倒角的指令中使用的地址
- 0: 使用“I”或“J”或“K”。
此外，在图纸尺寸直接输入中，在“C”、“R”、“A”上使用带有逗号的“C”、“R”、“A”。
 - 1: 使用“C”。
此外，在图纸尺寸直接输入中，使用不带逗号的“C”、“R”、“A”。

注释
将该位 CCR 设定为“0”时，不可再使用将刀尖半径补偿方式中的 G01 程序段指定为 I、J、K 后改变补偿方向的功能。
此外，将地址 C 作为轴名称使用时，在将该位 CCR 设定为“1”的情况下，不可再使用倒角功能。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3453								CRD

[输入类型] 设定输入
[数据类型] 位路径型

- #0 CRD** 倒角/拐角 R 有效（参数 CCR(No.8134)="1"）时，
 0: 倒角/拐角 R 有效。
 1: 图纸尺寸直接输入有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5105								SBC

- [输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- #0 SBC** 在钻孔用固定循环、倒角/拐角 R 的每个循环中
 0: 不执行单程序段停止。
 1: 执行单程序段停止。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8134						CCR		

注释

在设定完本参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 设定输入
 [数据类型] 位型

- #2 CCR** 是否使用倒角/拐角 R
 0: 不使用。
 1: 使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0050	在第 3 段不允许倒角/拐角	在螺纹切削的程序段中，指令了倒角/拐角 R。 请修改程序。
PS0051	倒角/倒圆后无移动	指令倒角/倒圆的程序段的下一程序段中移动或移动量不恰当。 请修改程序。
PS0052	倒角/拐角后不是 G01	指令了紧跟倒角/拐角 R 的程序段不是 G01（或者垂直的直线）。 请修改程序。
PS0053	地址指令太多	在倒角 / 拐角 R 指令中，指定了 2 个以上 I、J、K、R。
PS0054	倒角/拐角后不允许锥型加工	指令了倒角/拐角 R 的程序段中含有圆锥指令。 请修改程序。
PS0055	倒角/倒圆后无移动值	在指令了倒角/倒圆的程序段中，移动量小于倒角/倒圆的量。 请修改程序。
PS0069	形状程序的最后程序段是无效指令	复合形固定循环(G70、G71、G72、G73)的形状程序的最后程序段的指令处在倒角 / 倒圆指令的中途。
PS0306	倒角/倒圆指令轴不符	在指定了倒角的程序段中，移动轴和 I、J、K 指令的对应关系不匹配。

12.18 图纸尺寸直接输入（T系列）

T

概要

可以原样使用填写在加工图纸上的直线的角度、倒角值、拐角 R 值而进行编程。
此外，还可以在任意角度的直线和直线间，插入倒角或拐角 R。
图纸尺寸直接输入功能仅在存储器运行方式下有效。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3405			DDP	CCR				

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- #4 CCR** 在倒角的指令中使用的地址
0: 使用“I”或“J”或“K”。
此外，在图纸尺寸直接输入中，在“C”、“R”、“A”上使用带有逗号的“C”、“R”、“A”。
1: 使用“C”。
此外，在图纸尺寸直接输入中，使用不带逗号的“C”、“R”、“A”。

注释

将该位 CCR 设定为“0”时，不可再使用将刀尖半径补偿方式中的 G01 程序段指定为 I、J、K 后改变补偿方向的功能。
此外，将地址 C 作为轴名称使用时，在将该位 CCR 设定为“1”的情况下，不可再使用倒角功能。

- #5 DDP** 图纸尺寸直接输入中的角度指令
0: 为通常规格。
1: 指令补角。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3453								CRD

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位路径型

- #0 CRD** 倒角/拐角 R 有效（参数 CCR(No.8134)="1"）时，
 0: 倒角/拐角 R 有效。
 1: 图纸尺寸直接输入有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8134						CCR		

注释

在设定完本参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位型

- #2 CCR** 是否使用倒角/拐角 R
 0: 不使用。
 1: 使用。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0056	倒角/拐角中无终点或角度值	在图纸尺寸直接输入中，在只指定角度（Aa）的程序段后面的程序段指令中没有终点位置指令，也没有角度指令。 请修改程序。
PS0057	不能计算出程序段终点	在图纸尺寸直接输入中，没有正确计算程序段的终点。请修改程序。
PS0058	找不到终点	在图纸尺寸直接输入中，没有找到程序段的终点。 请修改程序。
PS0312	图纸尺寸直接输入中指令非法	图纸尺寸直接输入的指令非法。 指定了不能在图纸尺寸直接输入中指定的 G 代码。 在连续的图纸尺寸直接输入的指令中，没有移动的程序段有 2 个或多个。 或者在图纸尺寸直接输入中以没有指定“，”的方法（参数 CCR（No.3405#4）=1）指定了“，”。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册（车床系统） (B-64304CM-1)	图纸尺寸直接输入

12.19 模式数据输入

概要

该功能的目的在于，在使用了用户宏程序的定型加工中，操作者通过菜单画面选择加工品目，在用户宏程序画面上输入尺寸和个数，即可进行编程而用户无需使用现有的 NC 语言来编程。比如，机床制造商可利用用户宏程序功能自由地编制钻孔循环（如镗孔循环、攻丝循环等），并可把它存储在程序存储器中。该循环被赋予模式名，如 BOR1、TAP3、DRL2。在钻孔循环中，事先用变量创建由操作者指定的值（模式数据）。另外，操作者可利用诸如 DEPTH（深度）、RETURN RELIEF（退刀）、FEED（进给）、MATERIAL（材料）等名称（模式数据名称）辨别这些变量。操作者对这些名称赋值（模式数据）。

操作者从菜单画面选择模式时，所选的模式号即被登录在系统变量中。启动程序，由该程序参照系统变量，即可启动所选模式的加工程序。

功能说明

本功能由模式菜单画面和用户宏程序画面构成。

模式菜单画面上进行加工模式的选择。

选择加工模式时，显示用户宏程序画面。

在此时的用户宏程序画面上显示根据所选加工模式的变量名和注释。

可结合变量名输入图纸上的数值。

下面为模式菜单和用户宏程序画面的显示例。

①模式菜单画面



图 12.19 (a) 模式菜单画面 (10.4inch)

②用户宏程序画面

在通常的用户宏程序画面上显示变量名和注释。

显示在模式菜单中的标题和加工模式名以及显示在用户宏程序画面上的宏变量名可以自由定义。

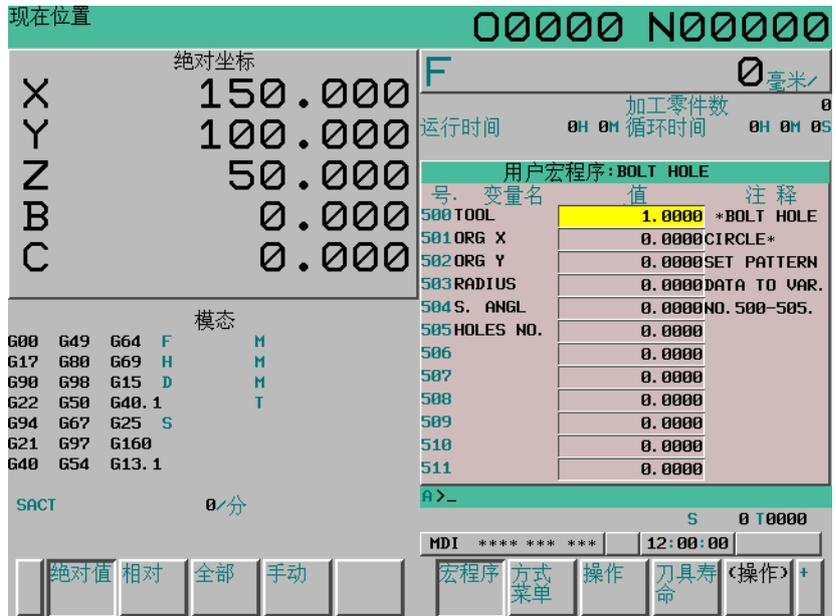


图 12.19 (b) 用户宏程序画面 (10.4inch)

操作说明

下面示出显示模式菜单画面的步骤。

- 1 按下  键。
- 2 按下继续菜单键 。
- 3 按下软键[方式菜单](8.4英寸 (菜单))。

• 模式菜单画面

显示下图所示的模式菜单画面。

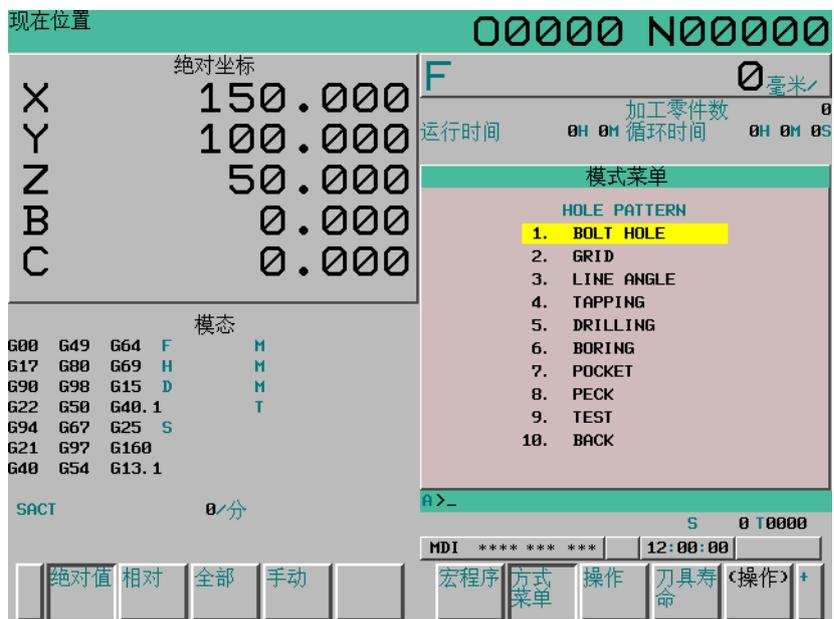


图 12.19 (c) 模式菜单画面 (10.4inch)

选择在该画面上使用的模式。

可通过如下 2 种方法进行选择。

• 通过光标进行选择

通过光标移动键   将光标移动到希望选择的模式名，按下软键 [选择] 或者 。

• 通过指定模式号进行选择

输入模式名左侧的编号，按下软键 [选择] 或者  键。

所选的模式号被登录设定在系统变量#5900中。通过外部信号起动固定的程序(外部程序号检索)，通过该程序参照系统变量#5900，即可起动所选模式的加工用户宏程序。

该系统变量在电源切断后仍被继续保持。

• 用户宏程序变量画面

显示下图所示的用户宏程序画面。

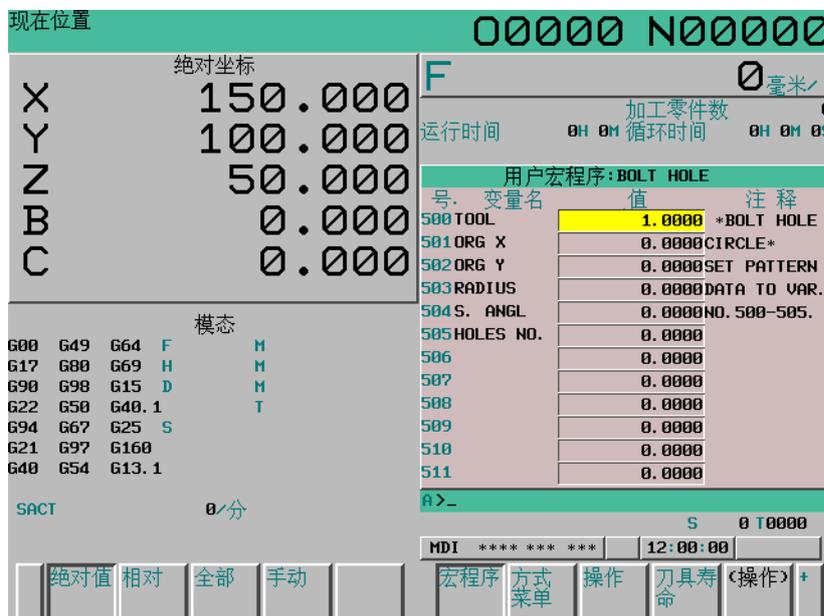


图 12.19 (d) 输入模式数据时的用户宏程序画面 (10.4inch)

切换到用户宏程序画面时，最初选择的宏变量号可由参数(No.6101~No.6110)进行设定。也可以针对尚未定义变量名的宏变量进行输入。

注释

- 1 无法将显示的变量名作为 NC 程序的公共变量名称来使用。
- 2 通过 SETVN 指令在相同编号中定义了公共变量名称的情况下，优先显示模式数据输入功能的变量名。

参数

6101	选择模式菜单 1 时最初选择的宏变量号
6102	选择模式菜单 2 时最初选择的宏变量号
6103	选择模式菜单 3 时最初选择的宏变量号
6104	选择模式菜单 4 时最初选择的宏变量号
6105	选择模式菜单 5 时最初选择的宏变量号
6106	选择模式菜单 6 时最初选择的宏变量号
6107	选择模式菜单 7 时最初选择的宏变量号
6108	选择模式菜单 8 时最初选择的宏变量号

6109	选择模式菜单 9 时最初选择的宏变量号
6110	选择模式菜单 10 时最初选择的宏变量号

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字符串型

[数据范围] 0,100 ~ 199、500 ~ 999

此参数在用户宏画面上设定选择模式菜单时最初选择的宏变量号。

指定了 0 的情况下，视为 500。

输入的值在上述范围外的情况下，视为 100。

画面的定义

通过 NC 程序进行画面的定义。

• 程序的结构

由模式菜单画面定义用(1 个)和用户宏程序画面定义用(最多 10 个)的程序构成。
程序号如下表所示。

表 12.19(a) 程序号和画面

程序号	画面
O9500	模式菜单画面用定义程序
O9501	模式号 1 的用户宏程序画面用定义程序
O9502	模式号 2 的用户宏程序画面用定义程序
O9503	模式号 3 的用户宏程序画面用定义程序
O9504	模式号 4 的用户宏程序画面用定义程序
O9505	模式号 5 的用户宏程序画面用定义程序
O9506	模式号 6 的用户宏程序画面用定义程序
O9507	模式号 7 的用户宏程序画面用定义程序
O9508	模式号 8 的用户宏程序画面用定义程序
O9509	模式号 9 的用户宏程序画面用定义程序
O9510	模式号 10 的用户宏程序画面用定义程序

表 12.19 (b) 模式数据输入功能中使用的宏指令

G 代码	H 代码	功能
G65	H90	菜单标题的定义
G65	H91	模式名的定义
G65	H92	模式数据标题的定义
G65	H93	变量名的定义
G65	H94	注释的定义

表 12.19 (c) 程序号和画面

系统变量	内容
#5900	所选的模式号

模式菜单画面的定义

对模式菜单画面的菜单标题和模式名进行定义。

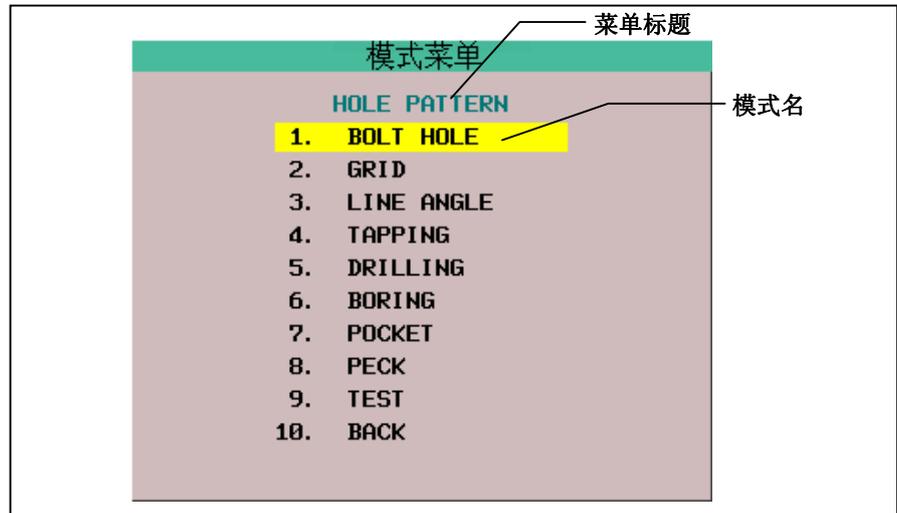


图 12.19 (e) 模式菜单画面

菜单标题的定义

对显示于模式菜单画面的菜单标题中的字符串进行定义。

菜单标题可通过半角字符 12 个字符，全角字符 6 个字符进行定义。

• 格式

```
G65 H90 P_Q_R_I_J_K_;
```

H90 : 表示标题定义。

P_ : 标题字符串的第 1、第 2 个字符的代码

Q_ : 标题字符串的第 3、第 4 个字符的代码

R_ : 标题字符串的第 5、第 6 个字符的代码

I_ : 标题字符串的第 7、第 8 个字符的代码

J_ : 标题字符串的第 9、第 10 个字符的代码

K_ : 标题字符串的第 11、第 12 个字符的代码

字符代码的设定方法，请参照“有关字符代码的设定”。

模式名的定义

对显示在成为菜单项目的模式名中的字符串进行定义。

模式名最多可以定义 10 个，以半角字符 10 个字符，全角字符 5 个字符来定义。

• 格式

G65 H91 P_ Q_ R_ I_ J_ K_ ;

H91 : 表示模式名。

P_ : 指定菜单号。
至多可指定 1~10。

Q_ : 模式名字符串的第 1、第 2 个字符的代码

R_ : 模式名字符串的第 3、第 4 个字符的代码

I_ : 模式名字符串的第 5、第 6 个字符的代码

J_ : 模式名字符串的第 7、第 8 个字符的代码

K_ : 模式名字符串的第 9、第 10 个字符的代码

字符代码的设定方法, 请参照“有关字符代码的设定”。

举例

这是模式菜单画面的定义例。



图 12.19 (f) 模式菜单画面

O9500 ;
 N1 G65 H90 P072079 Q076069 R032080 I065084 J084069 K082078 ;.. "HOLE PATTERN"
 N2 G65 H91 P1 Q066079 R076084 I032072 J079076 K069032 ;..... "BOLT HOLE"
 N3 G65 H91 P2 Q071082 R073068 ;..... "GRID"
 N4 G65 H91 P3 Q076073 R078069 I032065 J078071 K076069 ;..... "LINE ANGLE"
 N5 G65 H91 P4 Q084065 R080080 I073078 J071032 ; "TAPPING"
 N6 G65 H91 P5 Q068082 R073076 I076073 J078071 ;..... "DRILLING"
 N7 G65 H91 P6 Q066079 R082073 I078071 ; "BORING"
 N8 G65 H91 P7 Q080079 R067075 I069084 ; "POCKET"
 N9 G65 H91 P8 Q080069 R067075 ; "PECK"
 N10 G65 H91 P9 Q084069 R083084 ; "TEST"
 N11 G65 H91 P10 Q066065 R067075 ; "BACK"
 N12 M99 ;

用户宏程序画面的定义

对用户宏程序画面的标题和变量名以及注释进行定义。

用户宏程序: BOLT HOLE			
号.	变量名	值	注释
500	TOOL	1.0000	*BOLT HOLE
501	ORG X	0.0000	CIRCLE*
502	ORG Y	0.0000	SET PATTERN
503	RADIUS	0.0000	DATA TO VAR.
504	S. ANGL	0.0000	NO. 500-505.
505	HOLES NO.	0.0000	
506		0.0000	
507		0.0000	
508		0.0000	
509		0.0000	
510		0.0000	
511		0.0000	

图 12.19 (g) 用户宏程序画面

标题的定义

对显示于用户宏程序画面的标题的字符串进行定义。

标题可通过半角字符 12 个字符，全角字符 6 个字符进行定义。

• 格式

```
G65 H92 P_ Q_ R_ I_ J_ K_ ;
```

H92 : 表示标题定义。

P_ : 标题字符串的第 1、第 2 个字符的代码

Q_ : 标题字符串的第 3、第 4 个字符的代码

R_ : 标题字符串的第 5、第 6 个字符的代码

I_ : 标题字符串的第 7、第 8 个字符的代码

J_ : 标题字符串的第 9、第 10 个字符的代码

K_ : 标题字符串的第 11、第 12 个字符的代码

字符代码的设定方法，请参照“有关字符代码的设定”。

宏变量名的定义

对显示于宏变量名的字符串进行定义。

宏变量名可通过半角字符 10 个字符，全角字符 5 个字符进行定义。

可以使用的宏变量号如下所示。

#100~199 (100 个)

#500~999 (500 个) 共 600 个

• 格式

G65 H93 P_ Q_ R_ I_ J_ K_ ;

H93 : 表示宏变量名定义。

P_ : 指定登录目的地的宏变量号。

可以指定 100~199、或 500~999 的值。

Q_ : 宏变量名字符串的第 1、第 2 个字符的代码

R_ : 宏变量名字符串的第 3、第 4 个字符的代码

I_ : 宏变量名字符串的第 5、第 6 个字符的代码

J_ : 宏变量名字符串的第 7、第 8 个字符的代码

K_ : 宏变量名字符串的第 9、第 10 个字符的代码

字符代码的设定方法，请参照“有关字符代码的设定”。

注释的定义

对显示于用户宏程序画面的注释进行定义。

对于每一个程序段，注释可通过半角 12 个字符，全角字符 6 个字符进行定义。

1 个程序段为 1 行，在 8.4 英寸显示器上最多可以定义 8 行，在 10.4 英寸显示器上最多可以定义 12 行。

程序段从注释的第 1 行起按照记述在程序中的顺序进行显示。

• 格式

G65 H94 P_ Q_ R_ I_ J_ K_ ;

H94 : 表示注释定义。

P_ : 注释字符串的第 1、第 2 个字符的代码

Q_ : 注释字符串的第 3、第 4 个字符的代码

R_ : 注释字符串的第 5、第 6 个字符的代码

I_ : 注释字符串的第 7、第 8 个字符的代码

J_ : 注释字符串的第 9、第 10 个字符的代码

K_ : 注释字符串的第 11、第 12 个字符的代码

字符代码的设定方法，请参照“有关字符代码的设定”。

举例

这是用户宏程序画面的定义例。

用户宏程序: BOLT HOLE			
号.	变量名	值	注释
500	TOOL	1.0000	*BOLT HOLE
501	ORG X	0.0000	CIRCLE*
502	ORG Y	0.0000	SET PATTERN
503	RADIUS	0.0000	DATA TO VAR.
504	S. ANGL	0.0000	NO. 500-505.
505	HOLES NO.	0.0000	
506		0.0000	
507		0.0000	
508		0.0000	
509		0.0000	
510		0.0000	
511		0.0000	

图 12.19 (h) 用户宏程序画面

```

O9501 ;
N1 G65 H92 P066079 Q076084 R032072 I079076 J069032 ;....."BOLT HOLE"
N2 G65 H93 P500 Q084079 R079076 ;....."TOOL"
N3 G65 H93 P501 Q079082 R071032 I08832 ;....."ORG X"
N4 G65 H93 P502 Q079082 R071032 I08932 ;....."ORG Y"
N5 G65 H93 P503 Q082065 R068073 I085035 ;....."RADIUS"
N6 G65 H93 P504 Q083046 R032065 I078071 J076032 ;....."S. ANGL"
N7 G65 H93 P505 Q072079 R076079 I083032 J078079 K046032 ;....."HOLES NO."
N8 G65 H94 P032042 Q066079 R076084 I032072 J079076 K069032 ;...." *BOLT HOLE"
N9 G65 H94 P067073 Q082067 R076069 I042032 ;....."CIRCLE*"
N10 G65 H94 P083069 Q084032 R080065 I084084 J069082 K078032 ;.."SET PATTERN"
N11 G65 H94 P068065 Q084065 R032084 I079032 J086065 K082046 ;.."DATA NO VAR."
N12 G65 H94 P078079 Q046053 R048048 I045053 J048053 K046032 ;.."NO.500-505."
N13 M99 ;

```

有关字符代码的设定

NC 程序的记述不可使用字符。

因此，记述对应字符的代码。

半角字符的情况下为 3 位数的代码，全角字符的情况下为 6 位数的代码。

在 G65 命令的各地址中，分别指定 6 位数的字符代码。

有关字符代码，请参照字符代码对应表。

(例)

- 以半角指定“ABCDEFGH”的情况下，成为如下所示。

已编码的字符串：065 066 067 068 069 070 071 072

P065066 Q067068 R069070 I071072;

AB CD EF GH

注释

- 指定在各地址中的字符代码在 3 位数以下的情况下，在其字符代码前添加空白(032)后予以显示。

(例) P065066 Q067; → " AB C "

显示“ABC”的情况下，最后添加 032(空白)。

P065066 Q067032; → "ABC"

- 存在尚未被定义的地址时，该地址被作为已经定义了 2 个字符的空白的地址予以显示。

(例) P065066 I067068 ; → 成为“AB CD”。

用于模式数据输入功能的字符代码对应表

字符	代码	注释	字符	代码	注释	字符	代码	注释	字符	代码	注释
A	0 6 5		6	0 5 4		ア	1 7 7		ム	2 0 9	
B	0 6 6		7	0 5 5		イ	1 7 8		メ	2 1 0	
C	0 6 7		8	0 5 6		ウ	1 7 9		モ	2 1 1	
D	0 6 8		9	0 5 7		エ	1 8 0		ヤ	2 1 2	
E	0 6 9			0 3 2	空格	オ	1 8 1		ユ	2 1 3	
F	0 7 0		!	0 3 3	感叹号	カ	1 8 2		ヨ	2 1 4	
G	0 7 1		”	0 3 4	引号	キ	1 8 3		ラ	2 1 5	
H	0 7 2		#	0 3 5	井号键	ク	1 8 4		リ	2 1 6	
I	0 7 3		\$	0 3 6	美元号	ケ	1 8 5		ル	2 1 7	
J	0 7 4		%	0 3 7	百分比	コ	1 8 6		レ	2 1 8	
K	0 7 5		&	0 3 8	&号	サ	1 8 7		ロ	2 1 9	
L	0 7 6		'	0 3 9	单引号	シ	1 8 8		ワ	2 2 0	
M	0 7 7		*	0 4 2	星号	ス	1 8 9		ヲ	1 6 6	
N	0 7 8		+	0 4 3	加号	セ	1 9 0		ン	2 2 1	
O	0 7 9		,	0 4 4	逗号	ソ	1 9 1		ァ	1 6 7	
P	0 8 0		-	0 4 5	减号	タ	1 9 2		ィ	1 6 8	
Q	0 8 1		.	0 4 6	句点	チ	1 9 3		ゥ	1 6 9	
R	0 8 2		/	0 4 7	斜杠	ツ	1 9 4		ェ	1 7 0	
S	0 8 3		:	0 5 8	冒号	テ	1 9 5		ォ	1 7 1	
T	0 8 4		;	0 5 9	分号	ト	1 9 6		ャ	1 7 2	
U	0 8 5		<	0 6 0	左尖括号	ナ	1 9 7		ュ	1 7 3	
V	0 8 6		=	0 6 1	等号	ニ	1 9 8		ョ	1 7 4	
W	0 8 7		>	0 6 2	右尖括号	ヌ	1 9 9		ヅ	1 7 5	
X	0 8 8		?	0 6 3	问号	ネ	2 0 0		”	2 2 2	浊音符号
Y	0 8 9		@	0 6 4	@号	ノ	2 0 1		°	2 2 3	半浊音符号
Z	0 9 0		(	0 9 1	左方括号	ハ	2 0 2		。	1 6 1	句号
0	0 4 8		¥	0 9 2	日元符号	ヒ	2 0 3		「	1 6 2	左引号
1	0 4 9		)	0 9 3	右方括号	フ	2 0 4		」	1 6 3	右引号
2	0 5 0		^	0 9 4		へ	2 0 5		、	1 6 4	逗点
3	0 5 1		—	0 9 5	底划线	ホ	2 0 6			1 6 5	间隔号
4	0 5 2					マ	2 0 7			0 0 0	空格
5	0 5 3					ミ	2 0 8				

注释

日文假名的浊音符号、半浊音符号也算一个字符。

如下平假名、汉字使用英文数字的 2 个字符量。

あ	あ	い	い	う	う	え	え	お	お
002 000	002 002	002 004	002 006	002 008	002 010	002 012	002 014	002 016	002 018
か	が	き	ぎ	く	ぐ	け	げ	こ	ご
002 020	002 022	002 024	002 026	002 028	002 030	002 032	002 034	002 036	002 038
さ	ざ	し	じ	す	ず	せ	ぜ	そ	ぞ
002 040	002 042	002 044	002 046	002 048	002 050	002 052	002 054	002 056	002 058
た	だ	ち	ぢ	っ	っ	づ	て	で	と
002 060	002 062	002 064	002 066	002 068	002 070	002 072	002 074	002 076	002 078
ど	な	に	ぬ	ね	の	は	ば	ぱ	ひ
002 080	002 082	002 084	002 086	002 088	002 090	002 092	002 094	002 096	002 098
び	び	ふ	ぶ	ぶ	へ	べ	ぺ	ほ	ぼ
002 100	002 102	002 104	002 106	002 108	002 110	002 112	002 114	002 116	002 118
ぽ	ま	み	む	め	も	ゃ	や	ゆ	ゆ
002 120	002 122	002 124	002 126	002 128	002 130	002 132	002 134	002 136	002 138
よ	よ	ら	り	る	れ	ろ	わ	わ	素
002 140	002 142	002 144	002 146	002 148	002 150	002 152	002 154	002 156	002 158
材	を	ん	種	類	棒	穴	成	形	質
002 160	002 162	002 164	002 166	002 168	002 170	002 172	002 174	002 176	002 178
寸	法	外	径	長	端	面	最	小	内
002 180	002 182	002 184	002 186	002 188	002 190	002 192	002 194	002 196	002 198
大	加	工	切	削	倣	正	途	中	荒
002 200	002 202	002 204	002 206	002 208	002 210	002 212	002 214	002 216	002 218
具	番	号	仕	上	込	点	方	向	速
002 220	002 222	002 224	002 226	002 228	002 230	002 232	002 234	002 236	002 238
度	送	量	開	始	深	主	軸		
002 240	002 242	002 244	002 246	002 248	002 250	002 252	002 254		
回	転	数	位	置	決	直	線	時	円
003 000	003 002	003 004	003 006	003 008	003 010	003 012	003 014	003 016	003 018
反	現	在	指	令	値	領	域	診	断
003 020	003 022	003 024	003 026	003 028	003 030	003 032	003 034	003 036	003 038
操	作	手	引	機	械	残	移	動	次
003 040	003 042	003 044	003 046	003 048	003 050	003 052	003 054	003 056	003 058
早	電	源	投	入	間	分	秒	自	運
003 060	003 062	003 064	003 066	003 068	003 070	003 072	003 074	003 076	003 078
負	荷	実	使	用	寿	命	新	規	除
003 080	003 082	003 084	003 086	003 088	003 090	003 092	003 094	003 096	003 098
隅	取	単	補	能	独	終	了	記	角
003 100	003 102	003 104	003 106	003 108	003 110	003 112	003 114	003 116	003 118
溝	刃	幅	広	設	定	一	覧	表	部
003 120	003 122	003 124	003 126	003 128	003 130	003 132	003 134	003 136	003 138
炭	合	金	鋼	超	硬	先	付	摩	耗
003 140	003 142	003 144	003 146	003 148	003 150	003 152	003 154	003 156	003 158
仮	想	副	行	挿	消	去	山	高	準
003 160	003 162	003 164	003 166	003 168	003 170	003 172	003 174	003 176	003 178
備	完	後	弧	助	扱	無	視	器	原
003 180	003 182	003 184	003 186	003 188	003 190	003 192	003 194	003 196	003 198
登	録	再	処	理	描	画	過	容	編
003 200	003 202	003 204	003 206	003 208	003 210	003 212	003 214	003 216	003 218

集	未	对	相	座	標	示	名	齒	變
003 220	003 222	003 224	003 226	003 228	003 230	003 232	003 234	003 236	003 238
呼	推	馬	力	系	選	達	閉		
003 240	003 242	003 244	003 246	003 248	003 250	003 252	003 254		
禁	復	歸	書	個	析	稼	由	兩	半
004 000	004 002	004 004	004 006	004 008	004 010	004 012	004 014	004 016	004 018
逃	底	逆	下	空	四	觸	平	代	辺
004 020	004 022	004 024	004 026	004 028	004 030	004 032	004 034	004 036	004 038
格	子	周	心	本	群	停	止	巾	微
004 040	004 042	004 044	004 046	004 048	004 050	004 052	004 054	004 056	004 058
狀	路	範	困	倍	率	注	側	特	殊
004 060	004 062	004 064	004 066	004 068	004 070	004 072	004 074	004 076	004 078
距	離	連	統	增	隔	件	初	期	条
004 080	004 082	004 084	004 086	004 088	004 090	004 092	004 094	004 096	004 098
經	握	丘	扱	陰	隱	右	押	橫	黃
004 100	004 102	004 104	004 106	004 108	004 110	004 112	004 114	004 116	004 118
億	屋	化	何	繪	階	概	該	卷	換
004 120	004 122	004 124	004 126	004 128	004 130	004 132	004 134	004 136	004 138
氣	起	軌	技	疑	供	共	境	強	教
004 140	004 142	004 144	004 146	004 148	004 150	004 152	004 154	004 156	004 158
掘	線	係	傾	型	檢	權	研	肩	見
004 160	004 162	004 164	004 166	004 168	004 170	004 172	004 174	004 176	004 178
驗	元	弦	減	孔	巧	控	更	校	構
004 180	004 182	004 184	004 186	004 188	004 190	004 192	004 194	004 196	004 198
根	左	差	雜	參	散	產	算	治	耳
004 200	004 202	004 204	004 206	004 208	004 210	004 212	004 214	004 216	004 218
式	失	修	十	從	勝	商	少	尚	昇
004 220	004 222	004 224	004 226	004 228	004 230	004 232	004 234	004 236	004 238
植	色	食	伸	信	侵	振	浸		
004 240	004 242	004 244	004 246	004 248	004 250	004 252	004 254		
真	暗	以	意	異	影	銳	越	価	可
005 000	005 002	005 004	005 006	005 008	005 010	005 012	005 014	005 016	005 018
科	果	箇	課	各	拈	核	学	掛	漢
005 020	005 022	005 024	005 026	005 028	005 030	005 032	005 034	005 036	005 038
簡	觀	閱	含	却	客	休	急	業	曲
005 040	005 042	005 044	005 046	005 048	005 050	005 052	005 054	005 056	005 058
均	筋	繼	計	輕	言	限	互	降	採
005 060	005 062	005 064	005 066	005 068	005 070	005 072	005 074	005 076	005 078
濟	細	姿	思	写	射	斜	者	車	借
005 080	005 082	005 084	005 086	005 088	005 090	005 092	005 094	005 096	005 098
縱	重	出	述	術	涉	照	省	章	証
005 100	005 102	005 104	005 106	005 108	005 110	005 112	005 114	005 116	005 118
象	身	進	人	凶	違	印	沿	遠	央
005 120	005 122	005 124	005 126	005 128	005 130	005 132	005 134	005 136	005 138
奧	往	応	会	解	改	割	活	願	基
005 140	005 142	005 144	005 146	005 148	005 150	005 152	005 154	005 156	005 158
奇	寄	岐	既	近	区	矩	驅	偶	旧
005 160	005 162	005 164	005 166	005 168	005 170	005 172	005 174	005 176	005 178
求	球	究	級	欠	結	口	語	誤	交
005 180	005 182	005 184	005 186	005 188	005 190	005 192	005 194	005 196	005 198
厚	項	刻	告	黑	財	策	糸	試	資
005 200	005 202	005 204	005 206	005 208	005 210	005 212	005 214	005 216	005 218

事	持	似	积	弱	受	收	純	順	所
005 220	005 222	005 224	005 226	005 228	005 230	005 232	005 234	005 236	005 238
序	剩	場	常	飾	水	錐	据		
005 240	005 242	005 244	005 246	005 248	005 250	005 252	005 254		
制	整	製	前	全	然	則	属	即	他
006 000	006 002	006 004	006 006	006 008	006 010	006 012	006 014	006 016	006 018
多	存	谷	探	短	微	鎮	調	頂	鉄
006 020	006 022	006 024	006 026	006 028	006 030	006 032	006 034	006 036	006 038
添	頭	同	導	道	熱	年	濃	箱	堯
006 040	006 042	006 044	006 046	006 048	006 050	006 052	006 054	006 056	006 058
拔	伴	必	百	複	物	文	聞	併	忘
006 060	006 062	006 064	006 066	006 068	006 070	006 072	006 074	006 076	006 078
末	密	有	余	与	裏	立	略	青	席
006 080	006 082	006 084	006 086	006 088	006 090	006 092	006 094	006 096	006 098
石	積	赤	接	折	粗	創	双	搜	太
006 100	006 102	006 104	006 106	006 108	006 110	006 112	006 114	006 116	006 118
打	体	待	態	替	段	知	地	致	遲
006 120	006 122	006 124	006 126	006 128	006 130	006 132	006 134	006 136	006 138
追	通	伝	得	読	凸	凹	突	鈍	敗
006 140	006 142	006 144	006 146	006 148	006 150	006 152	006 154	006 156	006 158
杯	背	配	品	不	布	並	頁	別	片
006 160	006 162	006 164	006 166	006 168	006 170	006 172	006 174	006 176	006 178
返	勉	弁	保	明	滅	木	目	歪	搖
006 180	006 182	006 184	006 186	006 188	006 190	006 192	006 194	006 196	006 198
樣	溶	要	抑	良	輪	和	話	梓	節
006 200	006 202	006 204	006 206	006 208	006 210	006 212	006 214	006 216	006 218
說	絶	干	專	淺	旋	総	走	退	台
006 220	006 222	006 224	006 226	006 228	006 230	006 232	006 234	006 236	006 238
第	題	卓	室	着	柱	鑄	丁		
006 240	006 242	006 244	006 246	006 248	006 250	006 252	006 254		
低	訂	肉	日	白	薄	比	皮	被	非
007 000	007 002	007 004	007 006	007 008	007 010	007 012	007 014	007 016	007 018
美	普	伏	步	包	門	問	絡	列	万
007 020	007 022	007 024	007 026	007 028	007 030	007 032	007 034	007 036	007 038
利	訊	礼	乱	放	枚	約	練	油	劣
007 040	007 042	007 044	007 046	007 048	007 050	007 052	007 054	007 056	007 058
例	郭	戾	冷	垂	綠	紫	許	測	精
007 060	007 062	007 064	007 066	007 068	007 070	007 072	007 074	007 076	007 078
効	→	↗	↑	↖	←	↘	↓	↙	
007 080	007 082	007 084	007 086	007 088	007 090	007 092	007 094	007 096	007 098
				板	予	〃	家	装	管
007 100	007 102	007 104	007 106	007 108	007 110	007 112	007 114	007 116	007 118
粉	等					貫	安	α	β
007 120	007 122	007 124	007 126	007 128	007 130	007 132	007 134	007 136	007 138
程	抗	張	任	破	損	御	足	守	般
007 140	007 142	007 144	007 146	007 148	007 150	007 152	007 154	007 156	007 158
納	義	丸	汎	固	每	当	的	詳	鳥
007 160	007 162	007 164	007 166	007 168	007 170	007 172	007 174	007 176	007 178
適	論	額	縁	温	給	界	混	監	締
007 180	007 182	007 184	007 186	007 188	007 190	007 192	007 194	007 196	007 198
護	己	称	樹	脂	料	落	確	認	報
007 200	007 202	007 204	007 206	007 208	007 210	007 212	007 214	007 216	007 218

排	性	生	績	判	搬	砥	θ	島	壁
007 220	007 222	007 224	007 226	007 228	007 230	007 232	007 234	007 236	007 238
]	[┆	■		
007 240	007 242	007 244	007 246	007 248	007 250	007 252	007 254		

13

显示/设定/编辑

第 13 章“显示/设定/编辑”由下列内容构成。

13.1	显示/设定	1359
13.1.1	操作时间/零件数显示	1359
13.1.2	软式操作面板	1365
13.1.3	8 级数据保护功能	1375
13.1.4	触摸板控制	1383
13.1.5	外部触摸板接口	1389
13.1.6	参数总和检查功能	1394
13.1.7	触摸板确认信号	1406
13.1.8	CNC 画面双重显示	1409
13.1.9	基于伺服电机的铣削轴的转速显示功能	1412
13.1.10	基于方式的画面切换	1416
13.1.11	路径切换时的画面切换功能	1419
13.1.12	清除画面 / 自动清除画面功能	1420
13.1.13	画面硬拷贝功能	1422
13.2	编辑	1426
13.2.1	存储器保护键	1426
13.2.2	参数写入/存储器保护信号	1428
13.2.3	MDI 键设定	1429
13.2.4	小型 MDI 用键盘输入功能	1430
13.3	2 路径显示和编辑	1432
13.3.1	2 路径显示	1432
13.3.2	2 路径同时程序编辑	1435

13.1 显示/设定

13.1.1 操作时间/零件数显示

概要

在画面上显示通电时间的累计值、自动运行时间的累计值、加工时间的累计值、以及可自由使用的定时器（由 PMC 侧发出的输入信号启动）。自动运行时间的累计值、加工时间的累计值、以及可以自由使用的定时器，可通过 MDI 来进行变更或者预置。

进而，在画面上显示总加工件数、要求工件数以及加工累计数。计数 M02、M30 或者参数中设定的每次执行 M 代码时存储的总加工件数和加工累计数（+1）。

零件的加工在每一个结束时只要创建程序以便执行 M02、M30 或者参数中设定的 M 代码，就可以自动计数已加工的零件数。此外，加工累计数达到要求工件数时，向 PMC 侧输出信号。

要求工件数和加工累计数，可以通过 MDI 进行变更或者预置。

也可以通过参数 NCT (No.8134#7) 来选择不使用本功能。不使用时，在设定的定时器画面上显示加工零件等的项目，但是，计数动作则不予进行。

设定(定时器)	
总加工件数	= 500
要求工件数	= 12
加工累计数	= 6
通电时间	= 36 H 38 M
运行时间	= 2 H 59 M 45 S
加工时间	= 1 H 7 M 43 S
通用时间	= 0 H 0 M 0 S
循环时间	= 0 H 0 M 0 S
日期	= 2008 / 02 / 27
时间	= 14 : 01 : 01

信号

通用累计表起动信号 **TMRON<Gn053.0>**

[分类] 输入信号

[功能] 除了自动运行起动中的时间、加工时间、的累计表外，还在 CNC 内提供一个由 PMC 侧发出的输入信号启动的累计表，可以在画面上显示该累计值。累计值可通过 MDI 的操作来预置。

[动作] 信号被设定为'1'时，累计表启动，累计该时间。

要求工件数到达信号 **PRTSF<Fn062.7>**

[分类] 输出信号

[功能] 通知 PMC 侧加工累计数已经达到所设定的要求工件数的事实。

[输出条件] 下列情形下信号 PRTSF 成为'1'。

- 通过执行 M02、M30 或者参数(No.6710)中设定的 M 代码，加工累计数被计数而达到要求工件数时。

但是，要求工件数为 0（无线大）时则不予输出。

下列情形下 PRTSF 成为'0'。

- 加工累计数没有达到要求工件数时。
- 被复位时。

但是，参数 PRT(No.6700#1)被设定为"1"时即使复位也不会成为'0'。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn053								TMRON
Fn062	PRTSF							

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6700							PRT	PCM

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 PCM 总加工工件数和加工累计数

0: 以 M02、M30 以及由参数（No.6710）设定的 M 代码进行计数。

1: 仅以参数（No.6710）中所设定的 M 代码进行计数。

1 PRT 将要求工件数到达信号(PRTSF)通过复位

0: 设定为“0”。

1: 不设定为“0”。

6710	计数零件数的 M 代码
------	-------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 0 ~ 999999999

执行所设定的 M 代码时，计数(+1)总加工件数和加工累计数。

注释

设定值为 0 时无效（不以 M00 进行计数）。此外，M98、M99 以及 M198（外部设备子程序调用）、子程序调用、作为宏程序调用使用的 M 代码，也不可设定为用来计数的 M 代码。（即使进行设定也被忽略而不予计数。）

6711	加工累计数
------	-------

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 0 ~ 999999999

当指令了 M02, M30 或由参数 (No.6710) 指定的 M 代码时，与总加工件数一起计数(+1)加工累计数。

注释

参数 PCM(No.6700#0)为"1"时，不以 M02、M30 计数零件。

6712	总加工件数
------	-------

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 2 字路径型
 [数据范围] 0 ~ 999999999

此参数设定总加工件数。
 当指令了 M02, M30 或由参数 (No.6710) 指定的 M 代码时，计数(+1)总加工件数。

注释

参数 PCM(No.6700#0)为"1"时，不以 M02、M30 计数零件。

6713	要求工件数
[输入类型]	设定输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据范围]	0 ~ 999999999
	用它设定所需的加工累计数。
	加工累计数达到要求工件数时，向 PMC 输出达到所需零件的信号 PRTSF(F0062.7)。但是，要求工件数为 0 时，视为无限大的零件数，PRTSF 不予输出。
6750	通电时间的累计值
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	min
[数据范围]	0 ~ 999999999
	这是通电时间的累计值。
6751	运行时间（自动运行起动中的时间的累计值）1
[输入类型]	设定输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 59999
6752	运行时间（自动运行起动中的时间的累计值）2
[输入类型]	设定输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	min
[数据范围]	0 ~ 999999999
	这是自动运行起动中（停止中、休止中除外）的时间的累计值。
	参数(No.6751)和参数(No.6752)的时间累加在一起，就是实际的运行时间。
6753	加工时间的累计值 1
[输入类型]	设定输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 59999

6754	加工时间的累计值 2
[输入类型]	设定输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	min
[数据范围]	0 ~ 999999999
	该值表示直线插补(G01)、圆弧插补(G02、G03)等切削进给所需的总的加工时间。
	参数(No.6753)和参数(No.6754)的时间累加在一起，就是实际的加工时间。
6755	通用累计表起动信号 (TMRON) ON 时间的累计值 1
[输入类型]	设定输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 59999
6756	通用累计表起动信号 (TMRON) ON 时间的累计值 2
[输入类型]	设定输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	min
[数据范围]	0 ~ 999999999
	这是来自 PMC 的输入信号 TMRON(G053.0)被置于 ON 的时间的累计值。
	参数 (No.6755) 和参数 (No.6756) 的时间累加在一起，就是实际的累计时间。
6757	运行时间 (一次自动运行起动时间的累计值) 1
[输入类型]	设定输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 59999
6758	运行时间 (一次自动运行起动时间的累计值) 2
[输入类型]	设定输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	min
[数据范围]	0 ~ 999999999
	这是一次自动运行起动时间 (停止中、休止中除外)。
	参数(No.6757)和参数(No.6758)的时间累加在一起，就是实际的自动运行起动时间。
	从通电时以及复位状态执行循环启动操作时，运行时间将被自动预置为 0。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8134	NCT							

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 7 NCT 是否使用操作时间/零件数显示
 0: 使用。
 1: 不使用。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	显示和设定操作时间、零件数及时钟

13.1.2 软式操作面板

概要

通过 MDI 面板的操作，可以替代机械操作面板上的开关功能。也即，通过 MDI 面板上的操作，可以进行方式选择和 JOG 进给倍率的选择，省略在机械操作面板上相应的开关。

可以将下面的组 1~7 的功能的操作开关替换为软式开关。（软式操作面板）有关组 1~7 的操作开关，可以针对每组利用参数来选择机械侧操作面板上的操作开关还是控制装置的软式开关。

进而，还可以追加机床制造商用于自由目的的 8 个或者 16 个通用软式开关。（软式操作面板通用开关）这 16 个通用软式开关的名称可由机床制造商自由命名。

组 1

方式选择

组 2

JOG 进给轴选择、手动快速移动

组 3

手摇脉冲发生器进给轴选择、手动脉冲倍率的选择

组 4

JOG 进给速度倍率、进给速度倍率、快速移动倍率

组 5

可选程序段跳过、单程序段、机床锁住、空运行

组 6

保护键

组 7

进给保持

组 8

通用

所有的软式开关的状态都通过输出信号通知 PMC 侧。PMC 侧必须基于这些输出信号，将与软式开关的功能相关的输入信号置于'1'/'0'。也即，譬如为单程序段运行用所提供的软式开关接通时，控制装置就不会在内部选择单程序段运行。只有 PMC 侧将单程序段运行用的输入信号置于'1'才会选择单程序段运行。

也可以通过参数 NOP（No.8136#3）以及参数 NOW（No.8136#4）来分别选择不使用软式操作面板以及软式操作面板通用开关的各功能。

信号

组	功能	输出信号	相关输入信号
1	方式选择	MD1O <Fn073.0> MD2O <Fn073.1> MD4O <Fn073.2> ZRNO <Fn073.4>	MD1 MD2 MD4 ZRN
2	JOG 进给轴选择	+J10~+J40 -J10~-J40 <Fn081>	+J1~+J4 -J1~-J4
	手动快速移动	RTO <Fn077.6>	RT
3	手摇脉冲发生器 进给轴选择	HS1AO<Fn077.0> HS1BO<Fn077.1> HS1CO<Fn077.2> HS1DO<Fn077.3>	HS1A HS1B HS1C HS1D
	手摇脉冲发生器 倍率选择	MP1O<Fn076.0> MP2O<Fn076.1>	MP1 MP2
4	JOG 进给速度倍率	*JV00~*JV150 <Fn079, Fn080>	*JV0~*JV15
	进给速度倍率	*FV00~*FV70 <Fn078>	*FV0~*FV7
	快速移动倍率	ROV1O <Fn076.4> ROV2O <Fn076.5>	ROV1 ROV2
5	可选程序段跳过	BDTO <Fn075.2>	BDT
	单程序段	SBKO <Fn075.3>	SBK
	机床锁住	MLKO <Fn075.4>	MLK
	空运行	DRNO <Fn075.5>	DRN
6	存储器保护	KEYO ^{*1} <F075.6>	KEY1~KEY4
7	进给保持	SPO <Fn075.7>	*SP
8	通用开关 1~8	OUT0~OUT7 <Fn072>	
	通用开关 9~16	OUT8~OUT15 <Fn074>	

*1: 2 路径系统的情况下, 存储器保护信号 KEYO 在两个路径共同, 都成为 KEYO<F0075.6>。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn072	OUT7	OUT6	OUT5	OUT4	OUT3	OUT2	OUT1	OUT0
Fn073				ZRNO		MD40	MD20	MD10
Fn074	OUT15	OUT14	OUT13	OUT12	OUT11	OUT10	OUT9	OUT8
Fn075	SPO	KEYO*1	DRNO	MLKO	SBKO	BDTO		
Fn076			ROV20	ROV10			MP20	MP10
Fn077		RTO			HS1D0	HS1C0	HS1B0	HS1A0
Fn078	*FV70	*FV60	*FV50	*FV40	*FV30	*FV20	*FV10	*FV00
Fn079	*JV70	*JV60	*JV50	*JV40	*JV30	*JV20	*JV10	*JV00
Fn080	*JV150	*JV140	*JV130	*JV120	*JV110	*JV100	*JV90	*JV80
Fn081	-J40	+J40	-J30	+J30	-J20	+J20	-J10	+J10

*1: 2 路径系统的情况下, 存储器保护信号 KEYO 在两个路径共同, 都成为 KEYO<F0075.6>。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7200		OP7	OP6	OP5	OP4	OP3	OP2	OP1

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

- # 0 **OP1** 是否在软式操作面板上进行方式选择
0: 不进行。
1: 进行。
- # 1 **OP2** 是否在软式操作面板上进行 JOG 进给轴选择、手动快速移动的选择
0: 不进行。
1: 进行。
- # 2 **OP3** 是否在软式操作面板上进行手摇脉冲发生器的轴选择、以及手动脉冲倍率的选择
0: 不进行。
1: 进行。

- # 3 **OP4** 是否在软式操作面板上进行 JOG 进给速度倍率、进给速度倍率、快速移动倍率的选择
0: 不进行。
1: 进行。

- # 4 **OP5** 是否在软式操作面板上进行可选程序段跳过、单程序段、机床锁住、空运行的选择
0: 不进行。
1: 进行。

- # 5 **OP6** 是否在软式操作面板进行保护键的操作
0: 不进行。
1: 进行。

- # 6 **OP7** 是否在软式操作面板上进行进给保持操作
0: 不进行。
1: 进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7201							GPS	JPC

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 0 **JPC** 是否可以在软式操作面板通用开关功能的名称中设定全角字符
0: 不可设定。
1: 可以设定。

- # 1 **GPS** 软式操作面板通用开关的个数
0: 8 个
1: 16 个

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3002				IOV				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

4 IOV 倍率相关的信号逻辑

0: 原样使用。

(负逻辑信号在负逻辑中使用。正逻辑信号在正逻辑中使用。)

1: 反转。

(负逻辑信号在正逻辑中使用。正逻辑信号在负逻辑中使用。)

下列信号受到影响。

负逻辑信号:

进给速度倍率信号 *FV0~*FV7<G0012>

第2进给速度倍率信号 *AFV0~*AFV7<G0013>

送给速度倍率信号(用于PMC轴控制)**EFOV0g~

*EFOV7g<G0151/G0163/G0175/G0187>

软式操作面板信号 *FV00~*FV70<F0078>

正逻辑信号:

快速移动倍率信号 ROV1,ROV2<G0014 bit0,bit1>

软式操作面板信号 ROV10,ROV20<F0076 bit4,bit5>

快速移动倍率信号(用于PMC轴控制) EROV1g,EROV2g<G0150

bit0,bit1/G0162 bit0,bit1/G0174 bit0,bit1/G0186 bit0,bit1>

7210	软式操作面板的 JOG 移动轴和方向 “↑”
7211	软式操作面板的 JOG 移动轴和方向 “↓”
7212	软式操作面板的 JOG 移动轴和方向 “←”
7213	软式操作面板的 JOG 移动轴和方向 “→”
7214	软式操作面板的 JOG 移动轴和方向 “↖”
7215	软式操作面板的 JOG 移动轴和方向 “↗”
7216	软式操作面板的 JOG 移动轴和方向 “↙”
7217	软式操作面板的 JOG 移动轴和方向 “↘”

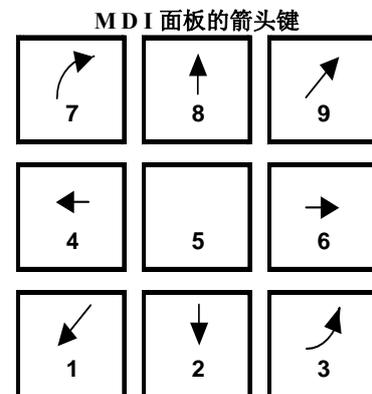
[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 0 ~ 8

在软式操作面板上，设定进行 JOG 进给时的、对应于 MDI 面板的箭头键的进给轴。

设定值	进给轴，方向
0	不移动
1	第 1 轴正方向
2	第 1 轴负方向
3	第 2 轴正方向
4	第 2 轴负方向
5	第 3 轴正方向
6	第 3 轴负方向
7	第 4 轴正方向
8	第 4 轴负方向



举例

在 X,Y,Z 轴的轴配置中, 假设“8↑”为+Z 轴, “2↓”为-Z 轴, “6→”为+X 轴, “4←”为-X 轴, “1↖”为+Y 轴, “9↗”为-Y 轴, 则成为如下所示的情形。

参数 No.7210=5 (Z 轴正方向)
 参数 No.7211=6 (Z 轴负方向)
 参数 No.7212=1 (X 轴正方向)
 参数 No.7213=2 (X 轴负方向)
 参数 No.7214=3 (Y 轴正方向)
 参数 No.7215=4 (Y 轴负方向)
 参数 No.7216=0 (不使用)
 参数 No.7217=0 (不使用)

7220	软式操作面板通用开关 1 的名称 (第 1 个字符)
~	~
7283	软式操作面板通用开关 8 的名称 (第 8 个字符)
~	~
7284	软式操作面板通用开关 9 的名称 (第 1 个字符)
~	~
7299	软式操作面板通用开关 10 的名称 (第 8 个字符)
~	~
7352	软式操作面板通用开关 11 的名称 (第 1 个字符)
~	~
7399	软式操作面板通用开关 16 的名称 (第 8 个字符)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] -128 ~ 127

此参数用字符代码设定软式操作面板通用开关的名称。字符代码根据字符-代码对应表而定。开关的名称最多为 8 个字符。

数据号 7220~7227: 通用开关 1 的名称

数据号 7228~7235: 通用开关 2 的名称

数据号 7236~7243: 通用开关 3 的名称

数据号 7244~7251: 通用开关 4 的名称

数据号 7252~7259: 通用开关 5 的名称

数据号 7260~7267: 通用开关 6 的名称

数据号 7268~7275: 通用开关 7 的名称

数据号 7276~7283: 通用开关 8 的名称

数据号 7284~7291: 通用开关 9 的名称

数据号 7292~7299: 通用开关 10 的名称

数据号 7352~7359: 通用开关 11 的名称

数据号 7360~7367: 通用开关 12 的名称
 数据号 7368~7375: 通用开关 13 的名称
 数据号 7376~7383: 通用开关 14 的名称
 数据号 7384~7391: 通用开关 15 的名称
 数据号 7392~7399: 通用开关 16 的名称

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8136				NOW	NOP			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 3 **NOP** 是否使用软式操作面板
 0: 使用。
 1: 不使用。

- # 4 **NOW** 是否使用软式操作面板通用开关
 0: 使用。
 1: 不使用。

• 字符-代码对应表

字符	代码	字符	代码	字符	代码	字符	代码	字符	代码	字符	代码	字符	代码	字符	代码
A	65	Q	81	6	54	,	44	イ	-78	ヅ	-62	メ	-46	エ	-86
B	66	R	82	7	55	-	45	ウ	-77	〒	-61	モ	-45	オ	-85
C	67	S	83	8	56	.	46	エ	-76	ト	-60	ヤ	-44	カ	-84
D	68	T	84	9	57	/	47	オ	-75	ナ	-59	ユ	-43	ク	-83
E	69	U	85		32	:	58	カ	-74	ニ	-58	ヨ	-42	コ	-82
F	70	V	86	!	33	;	59	キ	-73	ヌ	-57	ラ	-41	シ	-81
G	71	W	87	”	34	<	60	ク	-72	ネ	-56	リ	-40	’	-34
H	72	X	88	#	35	=	61	ケ	-71	ノ	-55	ル	-39	°	-33
I	73	Y	89	\$	36	>	62	コ	-70	ハ	-54	レ	-38	。	-95
J	74	Z	90	%	37	?	63	サ	-69	ヒ	-53	ロ	-37	「	-94
K	75	0	48	&	38	@	64	シ	-68	フ	-52	ワ	-36	」	-93
L	76	1	49	’	39	|	91	ス	-67	ハ	-51	ヲ	-90	、	-92
M	77	2	50	(	40	¥	92	セ	-66	ホ	-50	ソ	-35	・	-91
N	78	3	51	)	41	|	93	ソ	-65	マ	-49	テ	-89		
O	79	4	52	*	42	_	95	タ	-64	ミ	-48	イ	-88		
P	80	5	53	+	43	〒	-79	チ	-63	ム	-47	ウ	-87		

注释
 日文假名的浊音符号、半浊音符号也算一个字符。

注释

注释

- 1 有关方式选择，只提供有用来选择下列方式的软式开关。因此，譬如希望在希望设定 DNC 运行的方式时，可以在机械操作面板上准备所有的方式选择用的操作开关，或者利用通用软式开关，选择 DNC 运行的方式。

提供的方式选择用的软式开关

- 手动数据输入
- 自动运行
- 存储器编辑
- 手控手轮进给/增量进给
- JOG 进给
- 手动参考点返回

- 2 保护键用的软式开关，只提供有一个。对此，保护键用的输入信号提供有 4 个（KEY1,KEY2,KEY3,KEY4），所以一般情况下对于保护键用的软式开关的状态，同时将 4 个输入信号设定为'1'/'0'。

2 路径系统的情形如下所示。这些信号在所有路径上共同。

- KEYO<F0075.6>
- KEY1~KEY4<G0046 bit3~bit6>

- 3 进给保持用的软式开关被“接通”时，输出信号 SPO 成为'1'。此时，PMC 侧需要将自动运行休止信号*SP 设定为'0'。

进给保持用的软式开关被“断开”时，输出信号 SPO 成为'0'。此时，PMC 侧需要将*SP 设定为'1'。有关进给保持以及通用软式开关以外的开关，在通知软式开关的状态的输出信号成为'1'时，需要将对应的输入信号设定为'1'。

可利用 JOG 进给速度倍率的软式开关进行选择的倍率值如下所示。

倍率值(%)	*JV00~*JV150			
	15	8	7	0
0	1111	1111	1111	1111
0.1	1111	1111	1111	0101
0.14	1111	1111	1111	0001
0.2	1111	1111	1110	1011
0.27	1111	1111	1110	0100
0.37	1111	1111	1101	1010
0.52	1111	1111	1100	1011
0.72	1111	1111	1011	0111
1.0	1111	1111	1001	1011
1.4	1111	1111	0111	0011
2.0	1111	1111	0011	0111
2.7	1111	1110	1111	0001
3.7	1111	1110	1000	1101
5.2	1111	1101	1111	0111
7.2	1111	1101	0010	1111
10.0	1111	1100	0001	0111
14.0	1111	1010	1000	0111
20.0	1111	1000	0010	1111
27.0	1111	0101	0111	0011
37.0	1111	0001	1000	1011
52.0	1110	1011	1010	1111
72.0	1110	0011	1101	1111
100.0	1101	1000	1110	1111
140.0	1100	1001	0100	1111
200.0	1011	0001	1101	1111

可利用进给速度倍率的软式开关进行选择的倍率值如下所示。

倍率值(%)	*FV00~*FV70	
	7	0
0	1111	1111
10	1111	0101
20	1110	1011
30	1110	0001
40	1101	0111
50	1100	1101
60	1100	0011
70	1011	1001
80	1010	1111
90	1010	0101
100	1001	1011
110	1001	0001
120	1000	0111
130	0111	1101
140	0111	0011
150	0110	1001
160	0101	1111
170	0101	0101
180	0100	1011
190	0100	0001
200	0011	0111

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	显示和设定软式操作面板

13.1.3 8级数据保护功能

概要

可以为操作 CNC 和 PMC 时的操作级设定 8 个操作级，同时还可以为 CNC 和 PMC 的各类数据设定 8 个保护级。

在变更或者向外部输出 CNC 和 PMC 的各类数据时，对操作级和保护级进行比较，决定是否允许变更或向外部输出。

解释

将参数 NLV(No.8131#4)从"0"设定为"1"时，可以使用本功能。

- 操作级

作为操作 CNC 和 PMC 时的操作级，可以设定 8 个操作级。

操作级 0~3 通过存储器保护键信号选择。

操作级 4~7 通过密码选择。

操作级	设定方法	区分例
7 (高)	密码	—
6	密码	MTB
5	密码	经销商、综合者
4	密码	最终用户
3	存储器保护键信号	用户级 (1 级)
2	存储器保护键信号	用户级 (2 级)
1	存储器保护键信号	用户级 (3 级)
0 (低)	存储器保护键信号	用户级 (4 级)

注释

- 在设定操作级 4~7 时，在执行密码的清除操作之前，该操作级将被保持下来。
(即使断开电源也将被保持下来)
- 操作级 4~6 的密码，在将参数 NLV(No.8131#4)设定为"1"时会被初始化。操作级 4~6 的各密码的初始值如下所示。
 - 操作级 4: "HC3V9ZEP"
 - 操作级 5: "J72WB8YA"
 - 操作级 6: "VLR6T92M"
- 操作级 7 已被预留下来，用来进行 CNC 和 PMC 的维修。

⚠ 注意

添加有本功能时，以往的存储器保护键功能无效。

此外，添加有本功能时，PMC 的程序员保护功能无效。但是，有关顺序程序的密码功能，则可以与本功能组合使用。

数据保护级

可以对下面的各数据，分别设定数据保护级别。

数据保护级别有下列 2 类。

- 变更保护级

设定改变数据时的保护级。

- 输出保护级别

设定向外部输出数据时的保护级。

可以为保护级设定 0（低）~7（高）的值。

保护级在将参数 NLV（No.8131#4）设定为“1”时会被初始化。

CNC 数据的保护级设定项目

数据的种类	保护级的初始值	
	变更	输出
用户宏程序变量数据 (包括宏执行器专用的变量数据)	0	0
定期维护信息数据	0	0
刀具偏置数据 (当存在形状、形状 / 磨损偏置的区别时，针对每类)	0	0
时钟数据	0	0
工件原点偏移量数据	0	0
工件原点偏置数据	0	0
以太网设定数据	0	0
参数数据	0	0
设定数据	0	0
螺距误差补偿数据	0	0
Power Mate CNC 管理器功能参数数据	0	0
各零件程序	0	0
零件程序编辑操作	0	0
绝对坐标值的预置操作	0	0

PMC 数据的保护级设定项目

数据的种类	保护级的初始值	
	变更	输出
构成参数	0	0
设定(在线)	0	0
顺序程序	0	0
PMC 参数	0	0
定时器	0	0
计数器	0	0
保持继电器	0	0
保持继电器(系统)	0	0
数据表	0	0
数据表控制	0	0
PMC 存储器	0	0

• 变更或向外部输出数据

在变更或向外部输出 CNC 以及 PMC 的各类数据时，将设定在对象数据中的变更保护级或者输出保护级与当前的操作级进行比较。

操作级在对象数据中设定的保护级以上时（操作级 \geq 保护级），判断为对象数据可以在当前的操作级下变更或者向外部输出，允许进行变更或向外部输出。

根据需要随时变更操作级。

根据数据的机密度/重要度等设定保护级。

[适用例]

① 事先按照如下方式设定变更保护级。

- 参数 （变更保护级 4）
- 刀具偏置数据 （变更保护级 0）

② 在进行 CNC 以及 PMC 的操作时通过变更操作级，即可对可以变更的数据进行限制。

- 操作级 4
可以变更参数、刀具偏置数据
- 操作级 0
可以变更刀具偏置数据
不可变更参数

操作级 \ 数据	参数	刀具偏置数据
4	○	○
0	×	○

○：可以变更

×：不可变更

注意事项

• 无效化参数 NLV (No.8131#4)

注释

通过将参数 NLV(No.8131#4)设定为“0”，就可以将本功能置于无效，所以在使用本功能时，务必设定保护级以便不能进行参数的变更。

• 刀具偏置数据

注释

- 1 刀具偏置数据，根据使用的刀具补偿量存储器，有效的数据种类不同。请参阅下面的对应表，设定数据保护级。
- 2 刀具偏置数据的输入/输出中，存在未允许变更或向外部输出的数据的种类时，成为如下所示的动作。
 - 输入：未允许变更的数据种类以外的予以变更。
 - 输出：未允许变更的数据种类以外的予以输出。

M

数据的种类 / 刀具补偿量存储器	刀具补偿量存储器 A	刀具补偿量存储器 C
刀具偏置数据	●	—
刀具偏置数据(形状)	—	—
刀具偏置数据(磨损)	—	—
刀具偏置数据(刀具半径、形状)	—	●
刀具偏置数据(刀具半径、磨损)	—	●
刀具偏置数据(刀具长度、形状)	—	●
刀具偏置数据(刀具长度、磨损)	—	●

数据的种类 / 刀具补偿量存储器	假想刀尖方向
刀具偏置数据	●

T

数据的种类 / 刀具补偿量存储器	无刀具形状、磨损补偿	有刀具形状、磨损补偿
刀具偏置数据	●	—
刀具偏置数据(形状)	—	●
刀具偏置数据(磨损)	—	●

数据的种类 / 刀具补偿量存储器	刀尖半径补偿 Y 轴偏置 (无刀具形状、磨损补偿)	刀尖半径补偿 Y 轴偏置 (有刀具形状、磨损补偿)
刀具偏置数据	●	—
刀具偏置数据(形状)	—	●
刀具偏置数据(磨损)	—	●

数据的种类 / 刀具补偿量存储器	假想刀尖方向
刀具偏置数据	●

- 各零件程序、零件程序编辑操作

注释

- 1 各零件程序保护级的变更，不是在保护级设定画面上进行，而是在程序一览画面上进行。请参阅“操作/设定画面”项。
- 2 零件程序的编辑，包含 MDI 方式用的程序编辑。

- 绝对坐标值的预置操作

注释

绝对坐标值的预置操作，保护工件坐标系预置。

- 其它

注释

- 1 有的数据没有输出功能。
- 2 对设定了比当前的操作级更高的保护级的数据，不可改变其保护级。
- 3 不可将数据的保护级变更为比当前的操作级更高的保护级。
- 4 零件程序的编辑，包含 MDI 方式用的程序编辑。
- 5 有关 PMC 数据的保护级别的细节，请参阅“PMC 编程说明书 (B-64393CM)”。
- 6 数据的变更保护检测，原则上以基于 MDI 操作的变更为对象。基于运行等的变更属于对象外。
作为一个例子，基于 G10L52 指令的可编程参数输入，不管操作级/参数的变更保护级如何都可以进行变更。
希望通过非法的程序指令来保护数据时，对于程序编辑操作适当设定变更保护级，避免创建非法的程序。

信号

存储器保护信号 KEY1~KEY4<G0046.3~.6>

[分类] 输入信号

[功能] 选择 8 级数据保护功能的操作级。

信号和操作级，按照如下方式对应。

操作级	KEY4	KEY3	KEY2	KEY1
3	0	1	0	0
2	0	0	1	0
1	0	0	0	1
0	0	0	0	0

※ 进行上述组合以外的设定时，视为操作级 0。

[注意] 在不使用 8 级数据保护功能时，本信号作为存储器保护键来使用。根据 8 级数据保护功能的有无，其含义会发生变化，请予注意。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0046		KEY4	KEY3	KEY2	KEY1			

注释

2 路径系统的情况下，信号地址在所有路径中共同。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8131				NLV				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

4 NLV 是否使用 8 级数据保护

0: 不使用。

1: 使用。

注释

通过将本参数设定为“0”，就可以将本功能置于无效，所以在使用本功能时，务必设定保护级以便不能进行参数的变更。

操作/设定画面

与操作级/保护级相关的各类设定/显示，可从如下画面进行。

- 密码变更画面
- 操作级设定画面
- 保护级设定画面
- 程序一览画面

• 密码变更画面

可从密码变更画面进行如下显示/操作。

- 1) 显示出当前的操作级。
- 2) 可以改变操作级 4~7 的各密码。

注释

- 1 密码字数在 3~8 字符之间，可以使用下面的字符。
 - 英文大写字母
 - 数字
- 2 在输入密码时，画面上不显示所输入字符而显示出“*”号。
- 3 可对当前的操作级进行变更的密码如下所示。
 - 比当前的操作级更高的操作级的密码变更
不可变更。
 - 当前的操作级的密码变更
可以变更。
 - 比当前的操作级更低的操作级的密码变更
可以变更。（即可返回到初始密码）

注意

所设定的密码不予显示。
注意不要忘记密码。

• 操作级设定画面

可从操作级设定画面进行如下显示/操作。

- 1) 显示出当前的操作级。
- 2) 输入密码，即可选择操作级 4~7。
- 3) 取消所输入的密码，即可选择操作级 4~7 以外的操作级。

注释

在输入密码时，画面上不显示所输入字符而显示出“*”号。

• 保护级设定画面

可从保护级设定画面进行如下显示/操作。

- 1) 显示出当前的操作级。
- 2) 显示出各数据的变更保护级和输出保护级。
- 3) 可以改变各数据的变更保护级和输出保护级。

注释

- 1 对设定了比当前的操作级更高的保护级的数据，不可改变其保护级。
- 2 不可将数据的保护级变更为比当前的操作级更高的保护级。

• 程序一览画面

可从程序一览画面进行如下的显示/操作。

- 1) 画面上显示出各零件程序的变更保护级和输出保护级。
- 2) 可以改变各零件程序的变更保护级和输出保护级。

注释

- 1 对设定了比当前的操作级更高的保护级的数据，不可改变其保护级。
- 2 不可将数据的保护级变更为比当前的操作级更高的保护级。

13.1.4 触摸板控制

概要

通过触摸带有触摸板的显示器画面，即可进行软键操作。
此外，可使用 C 语言执行器来创建使用了触摸板的应用程序。

注释

- 占用 RS-232C 串行端口 2(JD36B)。
- 以每 32msec 来读取按下了触摸板的信息。
- 具有±2.5mm 的位置精度。

解释

• C 语言执行器

可以在 C 语言执行器上使用触摸板函数。有关函数的规格，请参阅 C 语言执行器编程说明书。

• 补偿

面板更换时和存储器(SRAM)全部清除时，请按照补偿作业步骤重新设定对触摸板和 LCD 的位置关系进行补偿的数据。

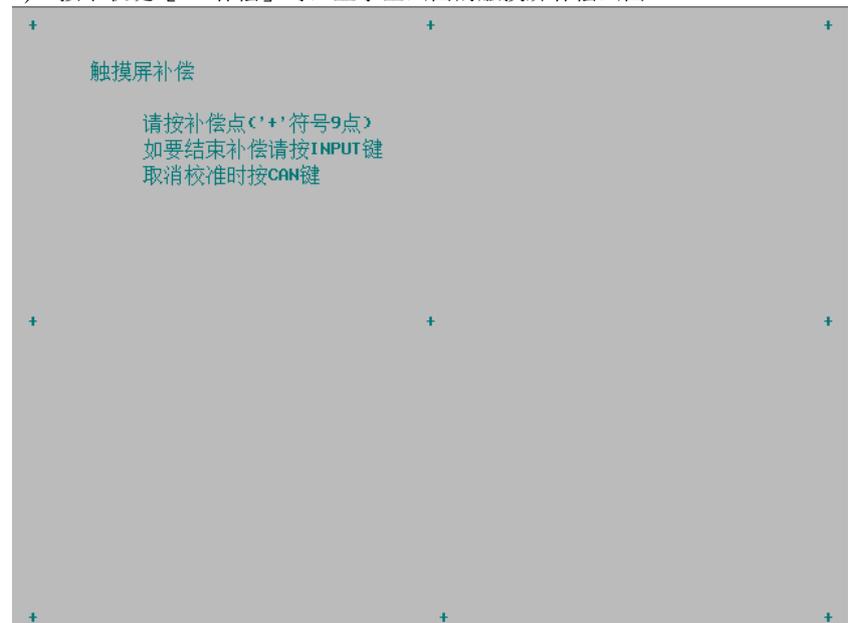
补偿作业步骤

- 1) 将触摸板的补偿画面置于有效。（将参数 DCL (No.3113#5)设定为“1”）。
- 2) 按下功能键 。
- 3) 按下继续菜单键  数次时，显示软键 [触摸板]。

- 4) 按下软键 [触摸板]， [(操作)] 时，显示软键 [TP 补偿]。



- 5) 按下软键 [TP 补偿] 时，显示全画面的触摸屏补偿画面。



- 6) 用专用触笔按下补偿点 (9 点)。正常按下的情况下，“+”号变为“○”号。偏离“+”标记按下时，显示“偏离了+符号。请重按。”的信息。
- 7) 补偿点 (9 点) 输入结束后，按下<INPUT>键时，结束补偿。中止补偿，或者重新进行补偿时，请按下<CAN>键。返回到上一个画面。在输入 9 点补偿点之前，按下<INPUT>键时，补偿即被中断。
- 8) 当正常结束时，显示“定标结束”的信息。
- 9) 补偿作业结束时，为了防止错误操作，将触摸板的补偿画面置于无效。
(将参数 DCL(No.3113#5)设定为"0")

注释

- 1 诸如报警画面那样，通过自动切换画面的功能，从触摸板的补偿画面切换到其它画面时，补偿即被自动中止。
- 2 不管方式如何，都可进行补偿作业。
- 3 补偿作业，请在系统启动后、进行运行等之前迅速进行。

• 同时按下 2 点时的动作

同时按下触摸板的 2 点以上时，获得重心位置，该重心位置考虑了按下的所有点的按下程度。可通过参数 T2P(No.3192#1)来设定此时可以获取的坐标。

- 1) 首先，假设在按下图 13.1.4 (a) 所示的触摸板上的 A 点后，马上按下了 B 点。

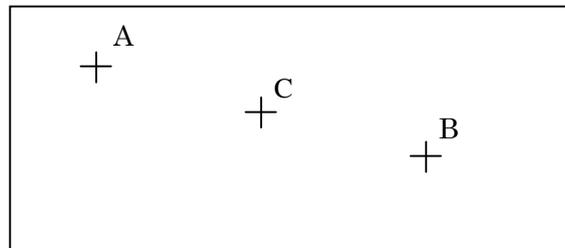


图 13.1.4(a) 触摸板上的被按下的点

- 2) 此时获得的坐标按照图 13.1.4 (b)所示方式变化。



图 13.1.4 (b) 参数 T2P=0 时的坐标

- 3) 参数 T2P="1"时，已被按下的点即使变化为 C 点，也保持按下了 A 的状态（图 13.1.4 (c)）。



图 13.1.4 (c) 参数 T2P="1"时的坐标

拖曳时的动作

拖曳（一边按住一边移动）时的触摸板的动作，也随参数 T2P(No.3192#1) 而变化。C 语言执行器的应用等中使用拖曳功能时，假设 T2P="0"而使用。

- 1) 首先，假设按下图 13.1.4 (d)所示的 A 点，原样拖曳 B,C。

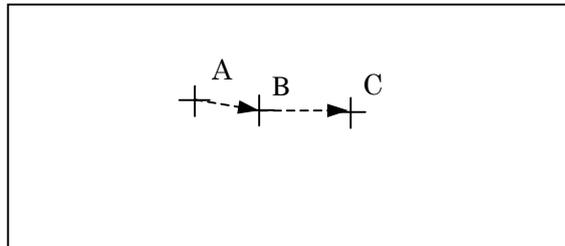


图 13.1.4 (d) 触摸板的拖曳

- 2) 此时获得的坐标按照图 13.1.4 (e)所示方式变化。

ON	继续	继续
A	B	C

图 13.1.4 (e) 参数 T2P="0"时的坐标

- 3) 参数 T2P="1"时，已被按下的点即使变化为 C 点，也保持按下了 A 的状态（图 13.1.4 (f)）。

ON	继续	继续
A	A	A

图 13.1.4 (f) 参数 T2P="1"时的坐标

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3113			DCL					

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位型

5 DCL 触摸板的补偿画面

- 0: 无效。
- 1: 有效。

通常将此参数设定为 0。唯在更换面板、执行存储器全部清除操作时才需要对触摸板进行补偿。只有在对触摸板进行补偿时才将参数设定为"1"，补偿结束后应将其设定为"0"。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3119						DDS		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 2 **DDS** 触摸板
- 0: 有效。
- 1: 无效。
- 启动时希望使触摸板暂时失效时可将此参数设定为"1"。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3192						TRA	T2P	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 1 **T2P** 在触摸板上按下 2 点以上时
- 0: 获取重心位置。
- 1: 获取最初按下的点。

注释

- 1 即使参数 T2P=1, 在触摸板的扫描周期内(32msec)按下 2 点以上时, 即成为按下了重心位置的状态。
- 2 C 语言执行器的应用等中如有触摸板的拖曳(一边按住一边移动)功能时, 请作为 T2P="0"来使用。

- # 2 **TRA** 在参数(No.3197)中所设定时间以上按下触摸板时
- 0: 不发出报警。
- 1: 发出报警(SR5303)。

注释

- 1 在 C 语言执行器的应用等中具有触摸板的重复(持续按住)功能时, 请设定为 TRA="0"。
- 2 开放式 CNC 中, 参数在 CNC 画面显示功能以外的功能中无效。

3197

连续按下触摸板的检测时间

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字型
 [数据单位] sec
 [数据范围] 0 ~ 255

此参数设定连续按住触摸板时到发生报警之前的时间。设定值 0 与设定值 20 等同。

注释

此参数在 TRA(No.3192#2)="1"时有效。

报警和信息

编号	信息	内容
SR5303	触摸板错误	触摸板的连接不正确, 或者通电时不能进行触摸板的初始化。 参数 TRA(No.3192#2)="1"时, 连续按下触摸板时也会发生报警。 排除上述原因, 重新通电。

注意

⚠ 注意

存储器(SRAM)全部清除时, 触摸板的软键尚处在无法使用的状态。因此, 必须使用 MDI (光标键和翻页键等) 进行设定。

13.1.5 外部触摸板接口

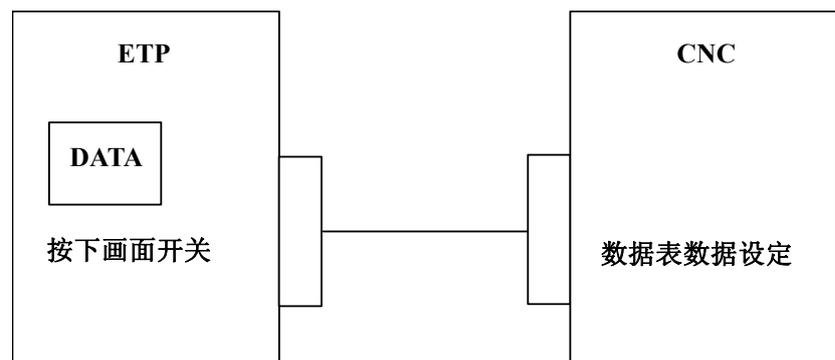
概要

通过本项对应，可以进行对应 FS0i-D 系列 CNC 和 SNP-X 协议的外部触摸板（下称“ETP”）的连接。

ETP 可以读写由 PMC 进行控制的信号（输入信号(X)、输出信号(Y)、内部继电器(R)、保持继电器(K)、数据表(D)、扩展继电器(E)、定时器(T)、计数器(C)），其与机床操作面板类似。

ETP 的特征在于，其可以进行绘图。绘图和地址（信号）的分配，可以由用户来自由进行。

譬如，只要创建分配了数据表设定的画面，即可通过画面上的开关来进行设定数据表的数据的操作。

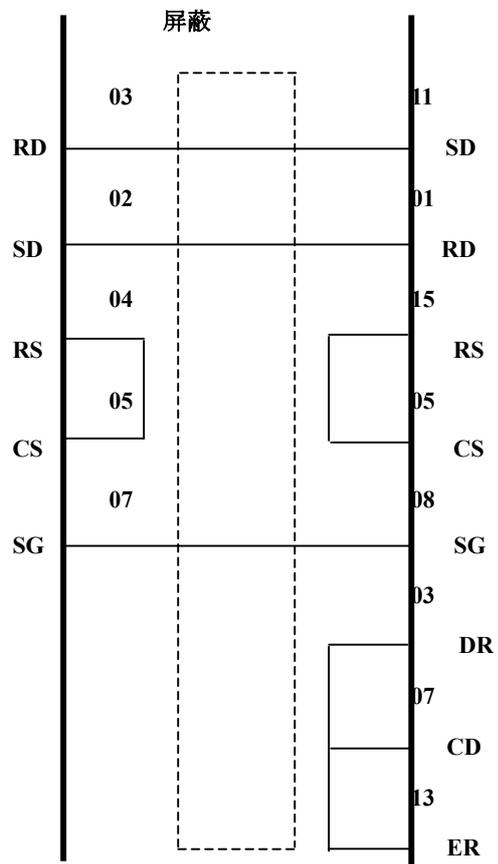
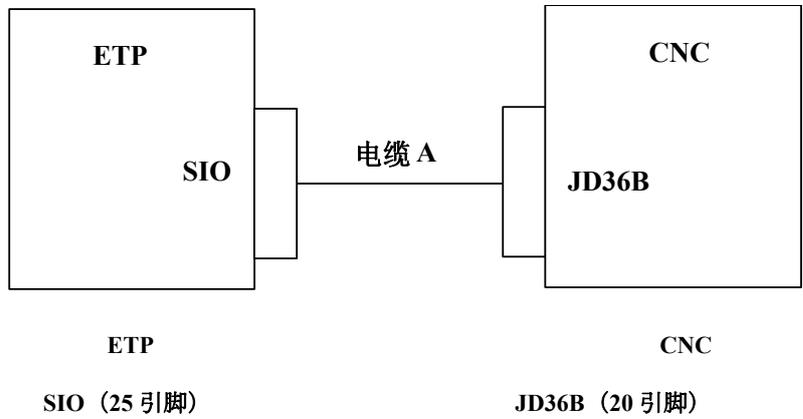


解释

• 连接

CNC 侧，使用主板 RS-232C 串行端口 2（JD36B）。
 电缆 A 采用 RS-232C 规格，由顾客自备。

(1) 直接连接电缆 A (JD36B) 和 ETP 的 SIO 的布线图



请通过电缆夹金属配件来进行屏蔽处理。

- 通电步骤

首先接通 ETP 侧的电源。

- 可从 ETP 侧进行读写的 CNC 侧的数据

下列 CNC 侧的数据，可在 ETP 侧进行读写。

信号的种类	0i-D/0i Mate-D PMC
从机械向 PMC 的输入信号 注释①	X0~X127 X200~X327 X400~X527 X600~X727 X1000~X1127
从 PMC 向机械的输出信号	Y0~Y127 Y200~Y327 Y400~Y527 Y600~Y727 Y1000~Y1127
内部继电器 • 用户区域	R0~R7999
保持继电器 • 用户区域	K0~K99
数据表	D0~D8190 注释②
扩展继电器	E0~E9999
定时器 • 可变定时器	T0~T499
计数器 • 可变计数器 • 固定计数器	C0~C399 C5000~C5199

注释

① 这是只读地址。

② 实际的 PMC 地址的范围为 0000~9999，ETP 上只能处理到 8190。

• 有关 SNP-X 协议

CNC 侧只使用 SNP-X 协议的直接指令。因此，ETP 侧的协议，也只使用 SNP-X 协议的直接指令。

“针对 3BYTE 以上写入请求的处理”，其处理方式与“针对 2BYTE 以下写入请求的处理”相同。

SNP-X 协议的详情（设备代码的规格等），请参阅“SNP-X 协议资料”。

限制

- 1) ETP 无法与 CNC 侧（FS0i-D 系列）的 LCD 上的触摸板同时使用。
- 2) ETP 是株式会社 Digital 公司制造的触摸板。可以与 CNC 连接的 ETP 如下所示。

- GP-450E
- GP-550T
- GP-550S
- GP-2000 SERIES

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3119					TPA			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 3 TPA** 外部触摸板接口的选项有效时，外部触摸板接口连接
- 0: 有效。
- 1: 无效。

外部触摸板(下称 ETP),使用 CNC 侧主板的 RS-232C 串行端口 2(JD36B)。使用 ETP 的情况下，将参数 TPA(No.3119#3)设定为"0"。

由此，JD36B 就成为 ETP 用，其与现有的参数 (No.0020~0023) 的 I/O CHANNEL (I/O 设备的选择) 的设定无关。

其他的 I/O 设备，请使用 JD36A 等。

此外，通过上述设定，现有的参数 (No.0100、No.0121~0123) 的设定，对于通道 2 (JD36B) 无效，成为下面的固定设定。

- 波特率 ····· 19200bps
- 停止位 ····· 1 位
- 奇偶校验 ····· 偶数奇偶校验

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13101							TPB	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 1 **TPB** 在外部触摸板上使用的波特率
 0: 使用固定值 19200bps。
 1: 使用由通道 2 的参数(No.0123)设定的波特率号。

正如参数 TPA(No.3119#3)所记述的那样，通过将 TPA 设定为"0"，即可将波特率固定在 19200bps。

为了能够变更波特率，请将参数 TPB(No.13101#1)设定为"1"。
 由此，就可以使用由通道 2 的参数(No.0123)设定的波特率号。

注释

根据 ETP，可以设定的波特率在某些情况下不同。

13.1.6 参数总和检查功能

概要

这是预先保存 CNC 的参数的总和检查(基准总和检查), 在通电时核实该时刻的总和检查值是否与基准总和检查值一致的功能。

通过这一功能, 可在变更了参数的设定时, 在下次通电时发出报警。因此, 可以防止错误变更参数, 或忘记恢复因调整等而暂时变更后的参数。

解释

将参数 CKS (No.13730#0)由"0"改设为"1"时, 开始进行基准总和检查的计算。之后, 通电时计算参数的总和检查, 与基准总和检查进行比较, 若其值不同, 则发出报警(DS5340)。

报警(DS5340)的解除, 通过  +  操作进行。

通过  +  操作暂时解除报警, 但是, 参数设定值没有恢复时, 在

下次的总和检查比较时(通电时), 再次发出报警

可以设定从总和检查排除在外的参数。此外, 也可以将有些参数事先排除在外。(详情请参阅该项目中的“排除在外的参数”。)

注释

通过将参数 CSR (No.13730#7)设定为"1", 即可只通过  操作, 来解除报警(DS5340)。

参数总和检查信息画面

基准总和检查的值和计算出的日期、通电时计算的总和检查的值，显示在参数总和检查信息画面。



图 13.1.6 (a) 参数总和检查信息画面

参数总和检查设定画面

• 排除在外的参数的设定

可以设定从总和检查排除在外的参数号。

可以在本画面上设定的数据的简要说明，显示在显示框的下部。



图 13.1.6 (b) 设定参数总和检查(号码)画面

• 排除在外的参数的范围

可以在范围内设定从总和检查排除在外的参数号。

可以在本画面上设定的数据的简要说明，显示在显示框的下部。



图 13.1.6 (c) 参数总和检查设定(范围)画面

操作步骤

参数总和检查信息画面的显示步骤、参数总和检查设定画面中的操作步骤如下所示。

• 参数总和检查信息的显示步骤

10.4 英寸显示器的情形

1 按下功能键 。

2 按继续菜单键[+]，直到显示软键[参数总和检查]。



3 按下软键 [参数总和检查]。

4 按下软键[总和检查情报]时，出现如下画面。

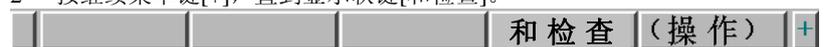


图 13.1.6 (d) 参数总和检查信息画面(10.4 英寸)

8.4 英寸显示器的情形

1 按下功能键 。

2 按继续菜单键[+]，直到显示软键[和检查]。



3 按下软键[和检查]。

4 按下软键[CHKINF]时，出现如下画面。

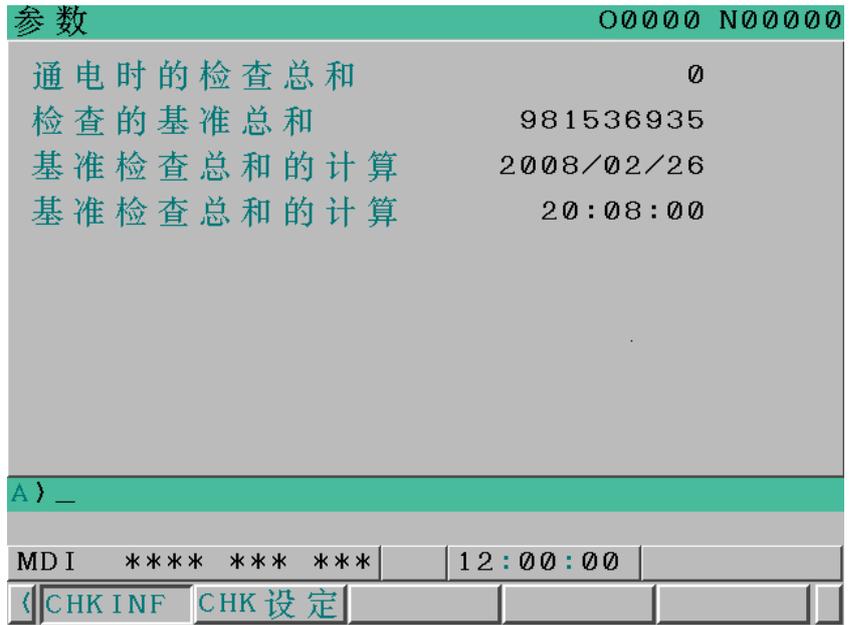


图 13.1.6 (e) 参数总和和检查信息画面(8.4 英寸)

• 排除在外的参数的设定步骤

10.4 英寸显示器的情形

- 1 按下功能键 。
- 2 按继续菜单键[+]，直到显示软键[参数总和和检查]。



- 3 按下软键 [参数总和和检查]。
- 4 按下软键[总和和检查设定]时，出现如下画面。



图 13.1.6 (f) 参数总和和检查设定画面(10.4 英寸)

- 5 按下翻页键  ，设定参数总和检查画面按照如下方式切换。

第 1 页：设定参数检查总和（号码）1/2

设定参数检查总和(号码)			
排除号码		排除号码	
01	<input type="text" value="0"/>	06	<input type="text" value="0"/>
02	<input type="text" value="0"/>	07	<input type="text" value="0"/>
03	<input type="text" value="0"/>	08	<input type="text" value="0"/>
04	<input type="text" value="0"/>	09	<input type="text" value="0"/>
05	<input type="text" value="0"/>	10	<input type="text" value="0"/>

设定排除在总和检查之外的参数号码。

第 2 页：设定参数检查总和（号码）2/2

第 3 页：参数总和检查设定（范围）1/2

参数总和检查设定(范围)			
开始号码		结束号码	
01	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
02	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
03	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
04	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
05	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

设定排除在总和检查之外的参数范围。

第 4 页：参数总和检查设定（范围）2/2

- 6 将光标移动到目标项目。
- 7 输入从总和检查排除在外的参数号码，按下  键或软键[输入]。
- 8 排除在外的参数的设定全都完成时，重新将参数 CKS(No.13730#0)从 "0" 设定为 "1"。

8.4 英寸显示器的情形

- 1 按下功能键 。
- 2 按继续菜单键[+]，直到显示软键[和检查]。
- 3 按下软键[和检查]。
- 4 按下软键[CHK 设定]时，出现如下画面。

设定检查总和(号码)				O0000 N00000			
排除号码				排除号码			
01	0	06	0	07	0	08	0
02	0	09	0	10	0		
03	0						
04	0						
05	0						

设定排除在总和检查之外的参数号码。

A) _

S 0 T0000

MDI	**** * * * *	12:00:00	
(CHK INF)	CHK 设定	(操作)	

图 13.1.6 (g) 参数总和检查设定画面(8.4 英寸)

- 5 之后，与前述 10.4 英寸显示器的情形相同。

注释

- 1 本画面上设定的项目，按如下所示方式与参数 (No.13731)~参数 (No.13770)对应。也可以从参数画面进行设定。
 排除号码 01~20 → 参数 No.13731~No.13750
 排除范围 01~10 → 参数 No.13751~No.13770
- 2 排除号码中设定 0 时无效。
- 3 设定在排除范围的开始号码、结束号码中的号码也被排除在外。
- 4 通过各开始号码和结束号码的组合，在开始号码比结束号码大的情况下(开始号码>结束号码)，总和检查排除号码的设定无效。
- 5 开始号码和结束号码相同的情况下(开始号码=结束号码)，将其号码之一排除在外。

排除在外的参数

总和检查并不是将所有参数都累加在一起，而是将特定的参数排除在外后进行及计算。被排除在外的参数应满足如下之一的条件。

- ① 可以设定输入的参数
- ② 有可能因系统而被变更的参数
- ③ 在设定参数总和检查画面上进行了设定的参数

有关上述②的参数，请参阅下表。

表 13.1.6 (a) 不包含在总和检查中的参数号码

参数号	内容
1320~1327	存储行程检测 1 的边界的坐标值
1330~1348	卡盘尾架屏障
3226	与双重安全检测相关的参数的键盘锁的关键字
4911~4914	主轴变动检测
5130	螺纹切削循环(G96,G92)的倒棱量
5132~5133	复合形固定循环 G71,G72 的进刀量 / 退刀量
5134	复合形车削用固定循环的 G71、G72 的空程量
5135	复合形固定循环 G73 中的 X 轴的退刀量
5136	复合形固定循环 G73 中的 Z 轴的退刀量
5137	复合形固定循环 G73 中的分割次数
5139	复合形固定循环 G74,G75 中的返回量
5140	复合形固定循环 G76 中的最小进刀量
5141	复合形固定循环 G76 中的精切量
5142	复合形固定循环 G76 中的最终精切重复次数
5143	复合形固定循环 G76 中的刀尖角度
6581~6595	VGA 字符颜色号
6750	通电累计时间
7220~7283	软式操作面板通用开关的名称
7310	程序再启动
8210	倾斜角度
8900	PWE
11309	在模式菜单画面上选择的菜单号
14717	模拟中的 C 轴的轴号(MGi 专用)

使用了加工条件选择功能时，下表的参数也被排除在外。

表 13.1.6 (b) 不包括在总和检查中参数号码
(使用加工条件选择功能时)

参数号	内容
1432	先行控制 / AI 先行控制 / AI 轮廓控制方式中每个轴的最大切削进给速度
1769	每个轴的切削进给直线型 / 铃型加/减速的时间常数
1772	插补前铃型加/减速的加速度变化时间
1783	基于拐角的速度差决定速度的允许速度差
13634	先行控制/AI 轮廓控制/AI 轮廓控制的当前选择中的级别

表 13.1.6 (c) 设定不包含在总和检查中的参数号码
参数号码(使用加工条件选择功能时)

参数号
在 No.13628 (使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的属于任意项目 1 的参数号码) 中设定的参数号码
在 No.13629 (使用先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制时的属于任意项目 2 的参数号码) 中设定的参数号码

注释

- 1 不使用加工条件选择功能时，这些参数包含在总和检查中。
- 2 参数(No.13628~13629)中设定的号码的参数被排除在外，参数(No.13628~13629)本身则不被排除在外。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13730	CSR							CKS

[数据类型] 位型

#0 CKS 通电时是否进行参数总和检查的检测

0: 不予进行。

1: 予以进行。

#7 CSR 报警 DS5340 (参数总和检查错误)

0: 通过  +  键来清除。

1: 通过  键来清除。

13731	NC 参数总和检查排除号码 01
13732	NC 参数总和检查排除号码 02
13733	NC 参数总和检查排除号码 03
13734	NC 参数总和检查排除号码 04
13735	NC 参数总和检查排除号码 05
13736	NC 参数总和检查排除号码 06
13737	NC 参数总和检查排除号码 07
13738	NC 参数总和检查排除号码 08
13739	NC 参数总和检查排除号码 09
13740	NC 参数总和检查排除号码 10
13741	NC 参数总和检查排除号码 11
13742	NC 参数总和检查排除号码 12
13743	NC 参数总和检查排除号码 13
13744	NC 参数总和检查排除号码 14
13745	NC 参数总和检查排除号码 15

13746	NC 参数总和和检查排除号码 16
13747	NC 参数总和和检查排除号码 17
13748	NC 参数总和和检查排除号码 18
13749	NC 参数总和和检查排除号码 19
13750	NC 参数总和和检查排除号码 20

[数据类型] 2 字型

[数据范围] 0 ~ 最大参数号

此参数利用参数总和和检查功能设定希望从总和和检查中排除在外的参数号。

13751	NC 参数总和和检查排除范围开始号码 01
13752	NC 参数总和和检查排除范围结束号码 01
13753	NC 参数总和和检查排除范围开始号码 02
13754	NC 参数总和和检查排除范围结束号码 02
13755	NC 参数总和和检查排除范围开始号码 03
13756	NC 参数总和和检查排除范围结束号码 03
13757	NC 参数总和和检查排除范围开始号码 04
13758	NC 参数总和和检查排除范围结束号码 04
13759	NC 参数总和和检查排除范围开始号码 05
13760	NC 参数总和和检查排除范围结束号码 05
13761	NC 参数总和和检查排除范围开始号码 06
13762	NC 参数总和和检查排除范围结束号码 06
13763	NC 参数总和和检查排除范围开始号码 07
13764	NC 参数总和和检查排除范围结束号码 07
13765	NC 参数总和和检查排除范围开始号码 08

13766	NC 参数总和检查排除范围结束号码 08
13767	NC 参数总和检查排除范围开始号码 09
13768	NC 参数总和检查排除范围结束号码 09
13769	NC 参数总和检查排除范围开始号码 10
13770	NC 参数总和检查排除范围结束号码 10

[数据类型] 2 字型

[数据范围] 0 ~ 最大参数号

此参数利用参数总和检查功能指定希望从总和检查中排除在外的参数号码范围。包含在开始号码到结束号码中的参数被从总和检查中排除在外。

注释

- 1 设定在开始号码、结束号码中的号码也被排除在外。
- 2 通过各开始号码和结束号码的组合,在开始号码比结束号码大的情况下(开始号码>结束号码),总和检查排除号码的设定无效。
- 3 开始号码和结束号码相同的情况下(开始号码=结束号码),将其号码之一排除在外。

报警和信息

编号	信息	内容
DS5340	参数总数检查错误	由于参数已被变更,参数的总和检查与基准总和检查没有一致。 将参数恢复为原先的设定,或者重新设定基准总和检查。

13.1.7 触摸板确认信号

概要

本功能是通过信号的输出来通知 PMC 已经按下了虚拟 MDI 键的事实的一种功能。机床制造商通过使用这一功能，即可识别已经按下了虚拟 MDI 键的事实，可用于鸣响蜂鸣器等用途。

说明

按下了虚拟 MDI 键时，输出信号 TPPRS<F006.0>。（图 13.1.7 (a), (b) 中示出输出信号的虚拟 MDI 的区域。）

此外，相关功能中的本功能的动作如下所示。

- CNC 画面显示功能
CNC 画面显示功能中使用虚拟 MDI 键功能时，输出信号。
- 宏执行器
虚拟 MDI 画面上使用宏执行器时，输出信号。
- C 语言执行器
显示有 C 语言执行器画面时，不输出信号。

注释

- 1 本功能在使用虚拟 MDI 功能时有效。
- 2 按下虚拟 MDI 键的时间较短时，连续敲击键盘时，即使输出信号，CNC 侧有时也不会受理键盘输入。

输出信号的区域

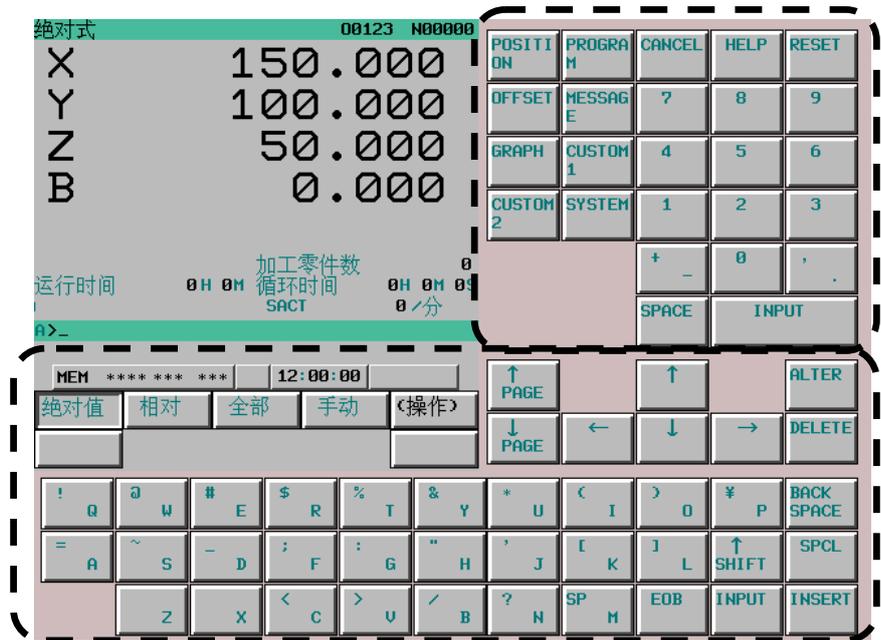


图 13.1.7 (a) 显示 NC 画面时

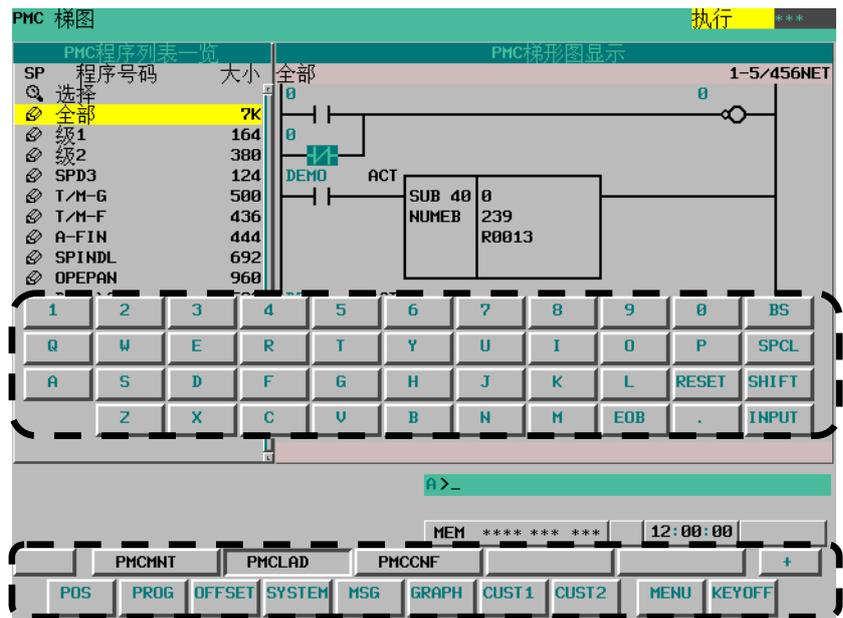


图 13.1.7 (b) 显示 PMC 高精度画面时

按下了图 13.1.7 (a),图 13.1.7 (b)的  上所示的虚拟 MDI 键时，输出信号。

信号

• 触摸板确认信号 TPPRS<F006.0>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知已经按下了虚拟 MDI 键的事实。

[动作] 下列情形下成为'1'。

- 按下了虚拟 MDI 键时。

下列情形下成为'0'。

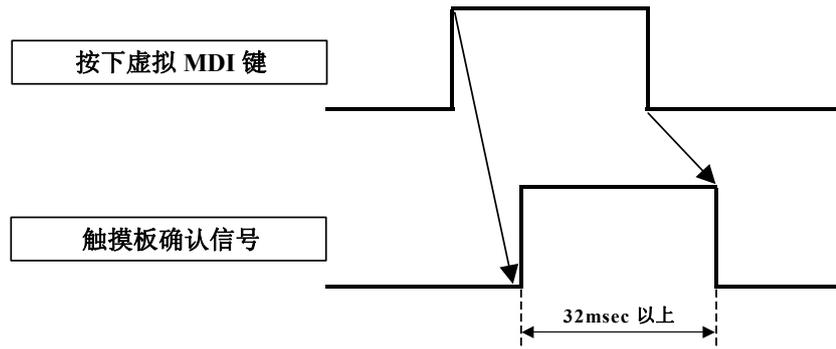
- 松开了虚拟 MDI 键时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F006								TPPRS

• 时间图

下面示出虚拟 MDI 键的按下和触摸板确认信号的时间图。



- 按下虚拟 MDI 键时，信号被输出 32msec 以上。
请以比 32msec 更快的周期的梯形程序来读取信号。
- 继续执行按住 MDI 键的操作时，持续输出信号。
- 从按下虚拟 MDI 键到输出触摸板确认信号为止，有时会发生延迟。松开虚拟 MDI 键时也相同。
- 从按下虚拟 MDI 键到松开虚拟 MDI 键的时间在 50msec 以内时，有的情况不予输出触摸板确认信号。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3207		TPP						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

按下虚拟 MDI 键时，是否输出信号 TPPRS<F006.0>

0: 不予输出。

1: 予以输出。

13.1.8 CNC画面双重显示

概要

使用 CNC 画面显示功能，可以向连接于以太网的电脑和 CNC 同时进行 CNC 画面的显示。CNC 侧的显示器显示有画面时，在电脑侧启动 CNC 画面显示功能时，就成为双重显示。

电脑侧的 CNC 画面显示功能结束时，即返回到 1 台 CNC 侧的显示器进行的显示。

双重显示执行中，为了预备电脑侧因某种原因意外停机的情况，还可以通过 DI 信号强制切断电脑侧 CNC 画面显示功能而结束双重显示。

键盘输入在电脑侧或者 CNC 侧有效，可选择使哪一侧有效。

注释

执行双重显示期间，电脑侧和 CNC 侧显示相同的画面。因电脑的性能，CNC 侧的显示有时会连动于电脑侧而变慢。

解释

• 操作

将参数 NS2(No.3206#7)设定为"1"，CNC 画面双重显示有效。

此时启动电脑侧的 CNC 画面显示功能时，在电脑侧和 CNC 侧上都进行画面的显示。

• 键盘输入的选择

键盘输入时，电脑的键盘或者 CNC 的 MDI 键有效。

键盘输入的选择，通过 DI 信号 CNCKY(G0295.7)进行。

将 CNCKY(G0295.7)设定为'1'时，CNC 的 MDI 键有效，将其设定为'0'时，电脑的键盘有效。

但是，有关 RESET(复位)键，电脑、CNC 的任何一方都始终有效。

带有触摸板的 CNC，通过将参数 S2K(No.3206#5)设定为"1"，按下画面的左上角，即可选择键盘输入。这种情况下，无法进行基于信号的键盘输入的切换。

按动 CNC 的显示画面的左上时，MDI 键有效，点击电脑上的 CNC 画面显示的左上时，电脑的键盘有效。

此外，选择了电脑或者 CNC 中的哪一方的键盘输入，可通过 DO 信号 (F0295.7) 来获知其状态。

键盘输入的选择在尚未执行双重显示时无效。

• 输入/输出数据

将参数 PCM(No.0300#0)设定为"1"时，数据的输入/输出目的地与键盘输入的选择联动。选择了电脑的键盘时，对电脑进行输入/输出，选择了 CNC 的 MDI 键时，CNC 侧的输入/输出有效。

注释

显示所有 I/O 画面时，即使变更键盘输入的选择，数据的输入/输出目的地被变更，所有 I/O 画面上显示的文件一览也不会被自动更新。这种情况下，请按下软键[表示更新]来更新显示。

- 基于 DI 信号的强制切断

CNC 画面双重显示执行中，电脑侧因某种原因出现意外停机的情况下，可以利用 DI 信号从 CNC 侧强制地切断电脑侧的 CNC 画面显示功能。

将 C2SEND(G0295.6)设定为'1'时，电脑侧的 CNC 画面显示功能将被强制地切断。向 DO 信号(F0295.6)输出强制切断处理的状态。

基于 DI 信号的强制切断在尚未执行双重显示时无效。

信号

键盘输入选择信号 CNCKY <G295.7>

- [分类] 输入信号
- [功能] 选择使电脑侧、CNC 侧的哪一方的键盘输入有效。
- [动作] 信号被设定为'0'时，电脑侧的键盘输入有效。
信号被设定为'1'时，来自 CNC 侧的 MDI 的输入有效。

双重显示强制切断请求信号 C2SEND <G295.6>

- [分类] 输入信号
- [功能] 发出电脑侧 CNC 画面显示功能强制切断请求。
- [动作] 信号被设定为'0'时，不发出切断请求。
信号被设定为'1'时，发出切断请求。

键盘输入选择状态信号 CNCKYO <F295.7>

- [分类] 输出信号
- [功能] 表示当前选择了电脑和 CNC 的哪一方的键盘输入。
- [动作] 信号被设定为'0'时，选择了电脑侧的键盘输入。
信号被设定为'1'时，选择了 CNC 侧的 MDI 输入。

双重显示强制切断状态信号 C2SENO <F295.6>

- [分类] 输出信号
- [功能] 表示相对基于双重显示强制切断请求信号的切断请求，处在切断处理的状态。
- [动作] 信号被设定为'0'时，切断处理尚未完成。
信号被设定为'1'时，切断处理已经完成。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G295	CNCKY	C2SEND						

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F295	CNCKYO	C2SENO						

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0300								PCM

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

0 PCM Oi-D/Oi Mate-D 上经由以太网连接有电脑的情况下，在启动 CNC 画面显示功能时

0: 使用 CNC 本体侧的存储卡接口。

1: 使用电脑侧的存储卡接口、或者硬盘。

执行 CNC 画面双重显示时，数据的输入/输出目的地与键盘输入的选择联动。

本参数只有在启动了 CNC 画面显示功能时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3206	NS2		S2K					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

5 S2K CNC 画面双重显示功能中，按键输入的切换

0: 取决于 DI 信号<G0295.7>。

1: 按下画面左上角。（需要有触摸板）

7 NS2 是否使用 CNC 画面双重显示功能

0: 不使用。

1: 使用。

13.1.9 基于伺服电机的铣削轴的转速显示功能

概要

选择任意的伺服电机轴，即可显示考虑了齿轮比的转速。

解释

可以通过输入信号来切换铣削轴的转速显示和主轴转速显示。

- 基于伺服电机的铣削刀具的转速显示切换

对于下图(*1)(*2)的显示，可以通过转速显示切换信号 SDPC<Gn038.5> 来选择铣削轴的转速显示还是主轴转速显示。

- 基于伺服电机的铣削刀具的转速显示

铣削轴的转速显示，显示在伺服电机转速上乘以齿轮比后的值。

$$\text{齿轮比} = \frac{\text{伺服电机轴的齿轮的齿数 (参数 (No.1898))}}{\text{铣削轴的齿轮的齿数 (参数 (No.1899))}}$$

此外，要显示哪个伺服电机轴，请再作为铣削刀具使用的伺服电机轴号（参数(No.1895)）中设定控制轴号。

注释

- 1 尚未设定参数(No.1898, No.1899)的设定值时，齿轮比为 1:1。
- 2 选择了使用线性电机的轴时，无法显示转速。
- 3 铣削轴的转速显示，只是显示的切换，每转进给速度取决于主轴的转速。

• 基于伺服电机的铣削刀具的转速显示例

图 13.1.9 (a) ~ (d)中示出转速显示位置的例。

位置在图中的(*1)和(*2)的部分显示。

另外，(*2)的显示，需要进行参数 DPS(No.3105#2)的设定。

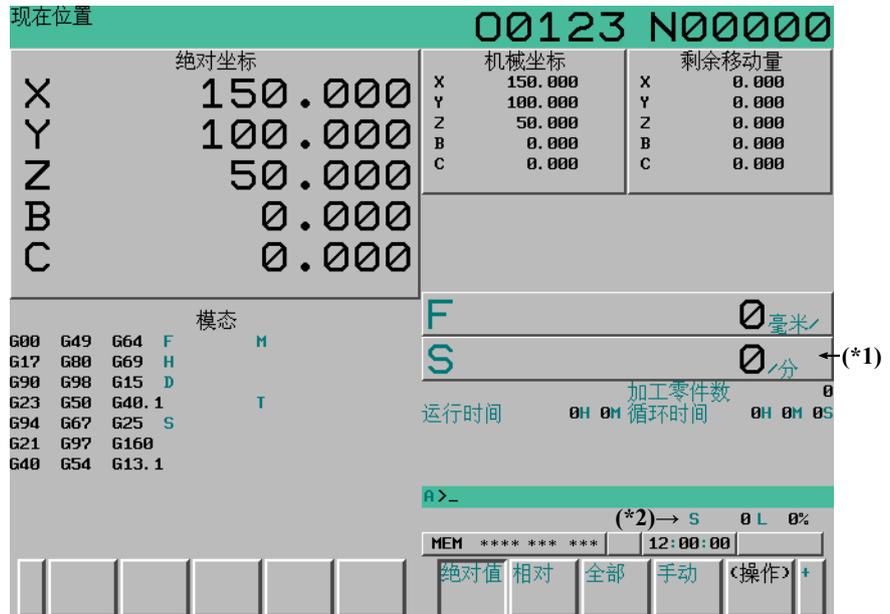


图 13.1.9 (a) 当前位置画面例 (10.4 英寸显示器)

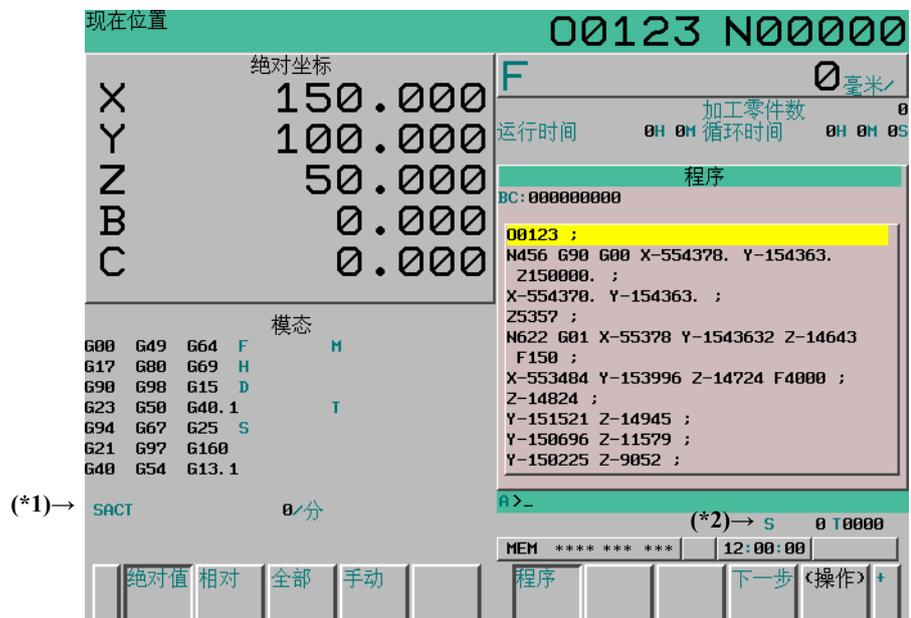


图 13.1.9 (b) 程序画面例 (10.4 英寸显示器)

程序(检查)		O0123 N00000			
O0123 (G70, G71) ;					
G98 G00 G18 X100. Z100. ;					
M0 ;					
G70 P10 Q20 ;					
	绝对坐标	剩余移动量	G00	G94	G80
X	0.000	0.000	G17	G21	G98
Y	0.000	0.000	G90	G40	G50
Z	0.000	0.000	G22	G49	G67
T			H	M	
F			D	M	
		S		M	
实速度		0毫米/	SACT		0/分 ^{←(*1)}
A) _					
(*2)→ S 0 T0000					
MEM	****	***	***	12:00:00	
绝对值		相对		(操作)	

图 13.1.9 (c) 程序检查画面例 (8.4 英寸显示器)

刀具路径图		O0123 N00000	
		X	0.000
		Z	0.000
		C	0.000
		F	0
		S	500 ←(*1)
		T	0
A) _			
(*2)→ S 500 T0000			
MEM	****	***	***
		12:00:00	
参数		图形	扩大 (操作)

图 13.1.9 (d) 图形画面 (刀具路径图) 例 (8.4 英寸显示器)

信号

转速显示切换信号 SDPC<Gn038.5>

- [分类] 输入信号
- [功能] 可以通过本信号来切换显示铣削轴的转速还是主轴转速。
- [动作] 信号被设定'1'时，显示铣削轴的转速。
信号被设定为'0'时，显示主轴转速。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn038			SDPC					

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3105						DPS		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 **DPS** 是否显示实际主轴实际转速
0: 不予显示。
1: 予以显示。

1895	作为铣削刀具使用的伺服电机的轴号
------	------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 1~控制轴数

此参数设定基于伺服电机的铣削刀具的转速显示中的伺服电机的轴号。

1898	伺服电机轴侧的齿轮的齿数
------	--------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 1 ~ 9999

此参数设定基于伺服电机的铣削刀具的转速显示中的伺服电机轴侧的齿轮的齿数。

注释

本参数在参数(No.1895)为 0 以外时有效。

1899	铣削轴侧的齿轮的齿数
------	------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据范围] 1 ~ 9999

此参数设定基于伺服电机的铣削刀具的转速显示中的铣削轴侧的齿轮的齿数。

注释

本参数在参数(No.1895)为 0 以外时有效。

13.1.10 基于方式的画面切换

概要

可在按下功能键  显示的程序编辑、程序检查等的画面上，按照每种方式选择画面。切换方式时，显示在各方式下最后选择的画面。

方式可分为如下 5 类，各方式的刚刚通电后的选择画面如下所示。

MEM : 程序检查画面(MEM 用)

编辑 : 程序编辑画面(EDIT 用)

MDI : 程序编辑画面(MDI 用)

TJOG/THND : 程序编辑画面

其它 : 程序编辑画面

方式切换和画面显示例

• 通电后的方式切换

通电时选择 MEM 方式，按下功能键  时显示程序检查画面。

切换到编辑方式时，显示程序编辑画面。

• 画面操作后的方式切换

在编辑方式下按下软键 [一览]，显示程序一览画面。

切换到 MEM 方式时，显示程序检查画面。

接着切换到编辑方式时，显示程序一览画面。

MEM方式

程序(检查) O0123 N00000

O0123 ;

N10 G00 X0 Y0 Z0 ;

N15 M73 ;

N20 G00 Z100. ;

绝对坐标	剩余移动量	G00	G21	G80
X 0.000	0.000	G97	G40	G67
Z 0.000	0.000	G69	G25	G54
C 0.000	0.000	G99	G22	G64

M

T

F S 500

实速度 0毫米/ SACT 501/分

A) _

MEM ***** ** 12:00:00

绝对值 相对 (操作)



编辑方式

程序 O0123 N00000

O0123 (FG: 只读)

O0123 ;

N10 G00 X0 Y0 Z0 ;

N15 M73 ;

N20 G00 Z100. ;

N30 G01 X100. Y0. Z120. F500. ;

N40 #1=#1+1 ;

N50 #2=#2+1 ;

N60 #3=#3+1 ;

N70 G00 X50. Y50. Z50. ;

N75 G04 X2. ;

N80 M30 ;

A) _

编辑 ***** ** 12:00:00

程序 一览 (操作)

• 画面操作后的方式切换

在编辑方式下按下软键 [一览]，显示程序一览画面。

切换到 MEM 方式时，显示程序检查画面。

接着切换到编辑方式时，显示程序一览画面。

编辑方式

程序一览		O0123 N00000	
		程序数	内存 (KBYTE)
已用:	5	3	
空区:	58	31	
设备: CNC_MEM			
○号码	注释		
@O0123 ()
O9012 ()
O9901 ()
O9902 ()
O9903 ()
A) _			
编辑 *****		12:00:00	
程序	一览 +		(操作)



MEM方式

程序(检查)		O0123 N00000	
O0123 ;			
N10 G00 X0 Y0 Z0 ;			
N15 M73 ;			
N20 G00 Z100. ;			
绝对坐标	剩余移动量	G00	G21 G80
X 0.000	0.000	G97	G40 G67
Z 0.000	0.000	G69	G25 G54
C 0.000	0.000	G99	G22 G64
M			
T	S 500		
F	0毫米 / SACT		501 / 分
A) _			
MEM *****		12:00:00	
绝对值	相对		(操作)



编辑方式

程序一览		O0123 N00000	
		程序数	内存 (KBYTE)
已用:	5	3	
空区:	58	31	
设备: CNC_MEM			
○号码	注释		
@O0123 ()
O9012 ()
O9901 ()
O9902 ()
O9903 ()
A) _			
编辑 *****		12:00:00	
程序	一览 +		(操作)

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11302	CPG							

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 7 **CPG** 是否根据 CNC 的方式切换 PROG 功能的画面选择
 0: 不予切换。
 1: 予以切换。

13.1.11 路径切换时的画面切换功能

概要

即使在切换路径的情况下，也可以显示与之前曾经显示的路径相同的画面和软键。

由此，即使切换路径，也会显示相同的画面，可以节省切换画面的时间。此外，也可以针对每个路径切换到最后所选的画面。

解释

切换路径后，显示当前所选的画面，并只对显示内容进行更新。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3208			PSC					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 5 **PSC** 基于路径切换信号来切换路径时
 0: 作为该路径切换到最后所选的画面。
 1: 显示与切换前的路径相同的画面。
 将本参数设定为"0"时，存储针对每个路径所选的画面。
 由此，显示路径切换时在切换目的地的路径最后所选的画面。

13.1.12 清除画面 / 自动清除画面功能

概要

在画面的相同位置长时间显示相同字符，将会缩短 LCD 的使用寿命。
为了预防这种状态，可以事先清除 CNC 的画面。作为清除的方法有两种：
利用按键操作的清除画面功能和在由参数设定的时间内没有按键操作时自动清除画面的自动清除画面功能。

清除画面的功能

参数(No.3123)中设定 0 时，同时按下  键和任意的功能键（、 等），即可清除 CNC 画面。要再次显示 CNC 画面，按下任意的功能键。

自动清除画面的功能

在参数(No.3123)中设定的时间（分钟）内，如果没有键被按下，则 CNC 画面被自动清除，按下任意键即可重新显示 CNC 画面。

• 通过自动清除画面功能来清除画面

一旦经过在参数（No.3123）中所设定的时间（分钟），只要全部满足下述条件，CNC 画面就被清除。

自动地清除 CNC 画面的条件

- 参数(No.3123)≠0
- 没有进行如下按键操作。
 - MDI 键
 - 软键
 - 外部键盘输入
- 尚未发生报警

• 通过自动清除画面功能来重新显示画面

CNC 画面清除中，只要满足下述条件之一，就会重新显示 CNC 画面。

重新显示 CNC 画面的条件

- 进行如下的按键操作。
 - MDI 键
 - 软键
 - 外部键盘输入
- 发出了报警

• 利用  键+功能键清除画面

将参数(No.3123)设定为 0 以外的情况下,利用  键+功能键的画面清除操作无效。

• 设定时间

参数(No.3123)中设定的时间仅对路径 1 中设定的值有效。

• 其他路径的报警

只有在其中一个路径中发生了报警,画面就不会被清除。

参数

3123	屏幕保护启动时间
[输入类型]	设定输入
[数据类型]	字节路径型
[数据单位]	min
[数据范围]	0 ~ 127

以分为单位设定自动清除画面功能启用的时间。但是,设定值为 0 时,不执行自动清除画面的操作。此外,该参数只对路径 1 中设定的值有效。

注释

- 1 在本参数中设定 0 时,自动清除画面将无效。
- 2 不能与手动清除画面同时使用。本参数中设定了 1 个以上的数值时,手动清除画面无效。

13.1.13 画面硬拷贝功能

概要

本功能是将显示于 CNC 的画面信息变换为位图格式的数据并输出到存储卡的一种功能。已被输出的位图格式的数据，可以在电脑上进行显示和编辑。

解释

使用本功能的情况下，还要进行如下设定。

- 参数 HDC (No.3301#7)="1"
- 参数(No.20)=4

2 路径系统的情况下，请设定第 1 路径的参数 HDC (No.3301#7)。

• 启动 / 中止方法

持续按住  键 5 秒钟，或者将硬拷贝执行请求信号 HCREQ<G067.7>从 '0' 改设为 '1' 来启动画面硬拷贝。此外，按下  键，或者将硬拷贝中止请求信号 HCABT<G067.6>设定为 '1'，也可以中止硬拷贝。

画面硬拷贝过程中，硬拷贝执行中信号 HCEXE<F061.3>成为 '1'，完成硬拷贝时成为 '0'。此外，受理了画面硬拷贝的中止时，硬拷贝中止请求受理信号 HCAB2<F061.2>成为 '1'，并保持 '1' 的状态，直到开始或复位下一次硬拷贝为止。

• 获取和输出画面数据

画面硬拷贝启动时，开始画面数据的获取，在获取完后立即向插入到 LCD 单元上的存储卡输出位图格式的数据。在获取画面数据的过程中，画面静止数秒钟。可以从存储卡画面输出已获取的画面数据。此外，在画面数据输出过程中，状态显示中“输出”闪烁显示。

• 画面数据的文件名

通过本功能创建的位图格式的画面数据文件名，在接通电源后以第 1 次硬拷贝顺序按照如下方式排列。

"HDCPY000.BMP" (电源接通后第 1 次向存储卡输出的文件名)

"HDCPY001.BMP" (电源接通后第 2 次向存储卡输出的文件名)

:

"HDCPY999.BMP" (电源接通后第 1000 次向存储卡输出的文件名)

此外，在输出"HDCPY999.BMP"后再次执行画面硬拷贝时，文件名返回"HDCPY000.BMP"而被输出。但是，与执行画面硬拷贝时输出的文件名相同的文件已经存在于存储卡上时，会有报警(SR1973)发出。此外，超过存储卡的容量时，会有报警(SR1962)发出。

由于在任一情况下都不会输出画面数据，所以需要删除文件，或更换为新的存储卡。

限制

- 无法硬拷贝的画面

无法对 BOOT 画面、IPL 画面、系统报警画面进行硬拷贝。

- 前台 I/O 设备

使用 DNC 运行中等前台用 I/O 设备的过程中，无法进行画面数据的输出。

- 中止硬拷贝

已经在中途中止了硬拷贝时，创建输出到半中间的不完整的位图文件。

信号

硬拷贝中止请求信号 HCABT<G067.6>

[分类] 输入信号

[功能] 请求画面硬拷贝的中止。

[动作] 当信号成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。

- 在执行画面硬拷贝中时，中止操作。
- 未在执行画面硬拷贝中时，没有任何动作。但是，在 HCABT<G067.6>处在'1'的状态下即使将 HCREQ<G067.7>从'0'设定为'1'，也不会执行画面硬拷贝。

注释

将本信号从'0'设定为'1'时，至少应在 64msec 内保持'1'的状态，然后在 PMC 侧将本信号设定为'0'。

硬拷贝执行请求信号 HCREQ<G067.7>

[分类] 输入信号

[功能] 请求画面硬拷贝的执行。

[动作] 信号从'0'变为'1'时，控制装置按照如下方式进行动作。

- 开始硬拷贝。

注释

将本信号从'0'设定为'1'时，至少应在 64msec 内保持'1'的状态，然后在 PMC 侧将本信号设定为'0'。此外，在执行下一个硬拷贝执行请求时，也应至少在 64msec 内保持'0'的状态后执行。

硬拷贝中止请求受理信号 HCAB2<F061.2>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知有画面硬拷贝中止请求的事实。

[动作] 下列情形下成为'1'。

- 通过将 HCABT<G067.6>设定为'1'，或者按下  键，由 CNC 受理了画面硬拷贝的中止的情形。

下列情形下成为'0'。

- 应用了复位的情形。
- 开始了下一个画面硬拷贝的情形。

硬拷贝执行中信号

HCEXE<F061.3>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知画面硬拷贝在执行中的事实。

[动作] 下列情形下成为'1'。

- 通过将 HCREQ<G067.7>从"0"设定为"1"，或者持续按住  键 5 秒钟，开始了画面硬拷贝的情形。

下列情形下成为'0'。

- 画面硬拷贝已经完成的情形。
- 画面硬拷贝已被中止的情形。

记下输入/输出信号的时机。图 13.1.13 (a)示出在画面硬拷贝正常结束时的时间图，图 13.1.13 (b)示出画面硬拷贝中止 / 再开时的时间图。

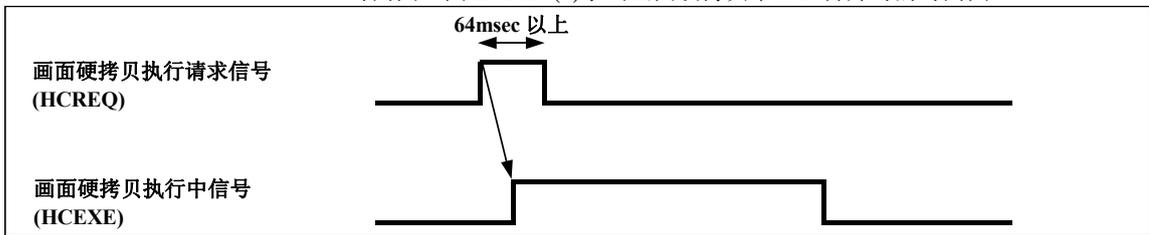


图 13.1.13 (a)画面硬拷贝正常结束时

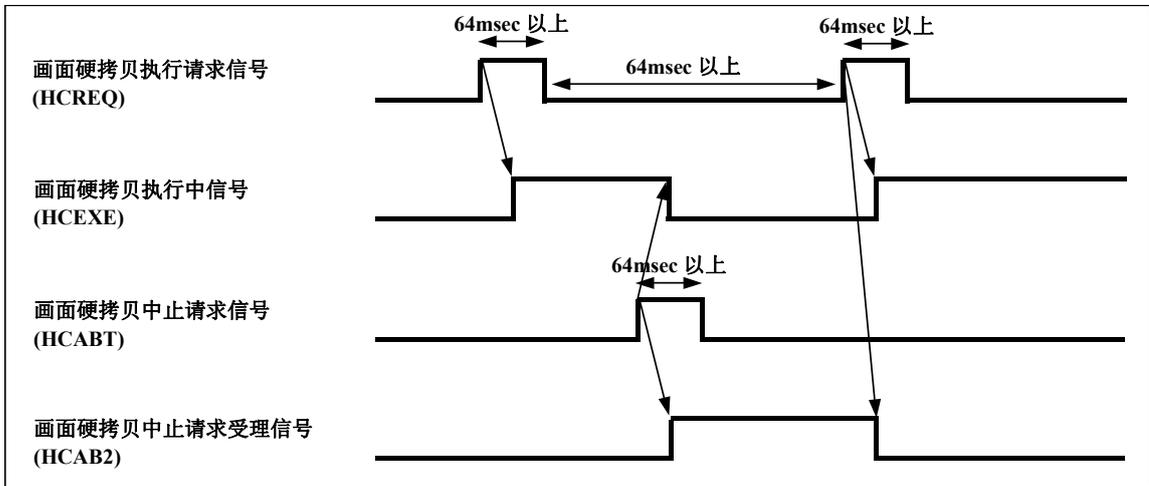


图 13.1.13 (b)画面硬拷贝中止 / 再开时

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G067	HCREQ	HCABT						
F061					HCEXE	HCAB2		

参数

0020	I/O CHANNEL: I/O 设备的选择或前台用输入设备的接口号
------	------------------------------------

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 字节型

[数据范围] 0 ~ 35

此参数设定前台用 I/O 设备的接口号。

将画面硬拷贝功能设定为有效（参数 HDC(No.3301#7)="1"）时，请在本参数中设定 4（存储卡）。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3301	HDC							H16

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 **H16** 画面硬拷贝的位图数据为
0: 256 色。
1: 16 色。

7 **HDC** 画面硬拷贝功能
0: 无效。
1: 有效。

注释

参数 HDC(No.3301#7) 以及参数 H16 (No.3301#0) 在 2 路径系统的情况下，取决于路径 1 的设定。

13.2 编辑

13.2.1 存储器保护键

概要

为了避免程序、偏置量、参数、设定数据被错误登录、设定变更或删除，可定义一个保护键。

2 路径系统的情况下，保护键在所有路径中共同。

信号

存储器保护信号 KEY1~KEY4<G0046 bit3~bit6>

[分类] 输入信号

[功能] 允许变更存储器内容那样的从 MDI 面板进行的操作。有如下 4 类信号，通过参数 KEY(No.3290#7)的设定，成为对象的存储器内容不同。

参数 KEY(No.3290#7)为“0”的情形

KEY1: 允许刀具偏置量、工件原点偏置量、工件坐标系偏移量的输入。

KEY2: 允许设定数据、宏变量、刀具寿命管理数据的输入

KEY3: 允许程序的登录和编辑

KEY4: 允许 PMC 数据（计数器、数据表）的输入

参数 KEY(No.3290#7)为“1”的情形

KEY1: 允许程序的登录、编辑、PMC 数据的输入。

KEY2~KEY4: 不使用。

[动作] 信号被设定为'0'时，禁止对应的操作。

信号被设定为'1'时，允许对应的操作。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0046		KEY4	KEY3	KEY2	KEY1			

注释

2 路径系统的情况下，信号地址在所有路径中共同。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3290	KEY							

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

7 **KEY** 存储器保护键

0: 使用 KEY1、KEY2、KEY3 以及 KEY4 信号。

1: 仅使用 KEY1 信号。

注释

1 KEY 为"0"的情形和 KEY 为"1"的情形下，其信号的用途不同。

KEY 为 0 的情形

- KEY1: 允许刀具偏置量、刀具原点偏置量、工件坐标系偏移量的输入
- KEY2: 允许设定数据、宏变量、刀具寿命管理数据的输入
- KEY3: 允许程序的登录和编辑
- KEY4: 允许 PMC 数据（计数器、数据表）的输入

KEY 为 1 的情形

- KEY1: 允许程序的登录、编辑，并允许 PMC 数据的输入
- KEY2~KEY4: 不使用。

2 2 路径系统的情况下，取决于路径 1 的设定。

13.2.2 参数写入/存储器保护信号

概要

可通过信号来设定参数的写保护 / 允许的选择。本功能的有效/无效的切换由参数 PKY(No.3299#0)进行设定，参数输入的禁止/许可得切换由信号 KEYP<G046.0>进行设定。

以往，在设定画面上进行参数写入的设定，而通过使用本功能，则可以通过外部开关进行参数写入的设定。

信号

存储器保护信号 KEYP<G046.0>

- [分类] 输入信号
 [功能] 禁止或允许从 CNC 参数的 MDI 面板进行的操作。
 [动作] 本信号被设定为'0'时，禁止 CNC 参数的输入。
 本信号被设定为'1'时，允许 CNC 参数的输入。
 唯在参数 PKY(No.3299#0)=“1”时有效。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G046								KEYP

注释

2 路径系统的情况下，信号地址在所有路径中共同。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3299								PKY

- [输入类型] 设定输入
 [数据类型] 位型

- # 0 PKY “写参数”的设定
 0: 在设定画面上进行设定（设定参数 PWE(No.8900#0)）。
 1: 通过存储器保护信号 KEYP<G046.0>进行设定。

注释

务必在确认可以操作存储器保护信号 KEYP<G046.0>后设定本参数。

（补充说明）

存储器保护信号 KEYP<G046.0>无法从'0'进行变更而进行本参数的设定
 时，不再能够改写参数。

注意事项

- 参数 PKY(No.3299#0)=1 时，无法进行基于设定画面的“写参数”的设定。
- 通电时将参数 PKY(No.3299#0)设定为"1"、将参数 PWE (No.8900#0)设定为"0"，运行方式中将信号 KEYP<G046.0>设定为'1'时，会发生报警 (SW0100)，运行停止。

13.2.3 MDI键设定

概要

由于系统自动判断 CNC 的 MDI 键的种类，所以无需对其进行设定。连接机床制造商原制的 MDI 键时，通过参数设定，即可进行正确的键盘输入操作。

参数

3160	MDI 单元类别的设定
------	-------------

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字节型
- [数据范围] 0 ~ 4

不能自动识别 MDI 单元的种类时，进行 MDI 单元类别的设定。

设定值	类别
0	随系统类别以及显示器的种类而定
1	车床系统标准 MDI 单元
2	加工中心系统标准 MDI 单元
3	车床系统小型 MDI 单元
4	加工中心系统小型 MDI 单元

设定值为 0 时的 MDI 单元类别如下表所示。

路径控制型类别	显示器的种类	类别
车床系统的系统	12 个横排软键型	车床系统标准 MDI 单元
	7 个横排软键型	车床系统小型 MDI 单元
加工中心系统的系统	12 个横排软键型	加工中心系统标准 MDI 单元
	7 个横排软键型	加工中心系统小型 MDI 单元

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3204								PAR

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 0 **PAR** 在使用小型 MDI 单元的情况下，是否使用 “[”、“]” 键
- 0: 作为 “[”、“]” 原样使用。
- 1: 作为 “(”、“)” 使用。

注释

2 路径系统的情况下，取决于路径 1 的设定。

13.2.4 小型MDI用键盘输入功能

通过使用这一功能，即可在使用小型 MDI 单元时，从软键输入”@”、”(“、”)”等字符。

操作步骤

1. 按下功能键 。
2. 按下软键[操作]后，按继续菜单键  数次，显示软键[C-EXT]或者[键盘输入]。
3. 按下软键[C-EXT]或者[键盘输入]。
4. 如图 13.2.4 (a)所示，软键上显示”@”、”(“等字符。

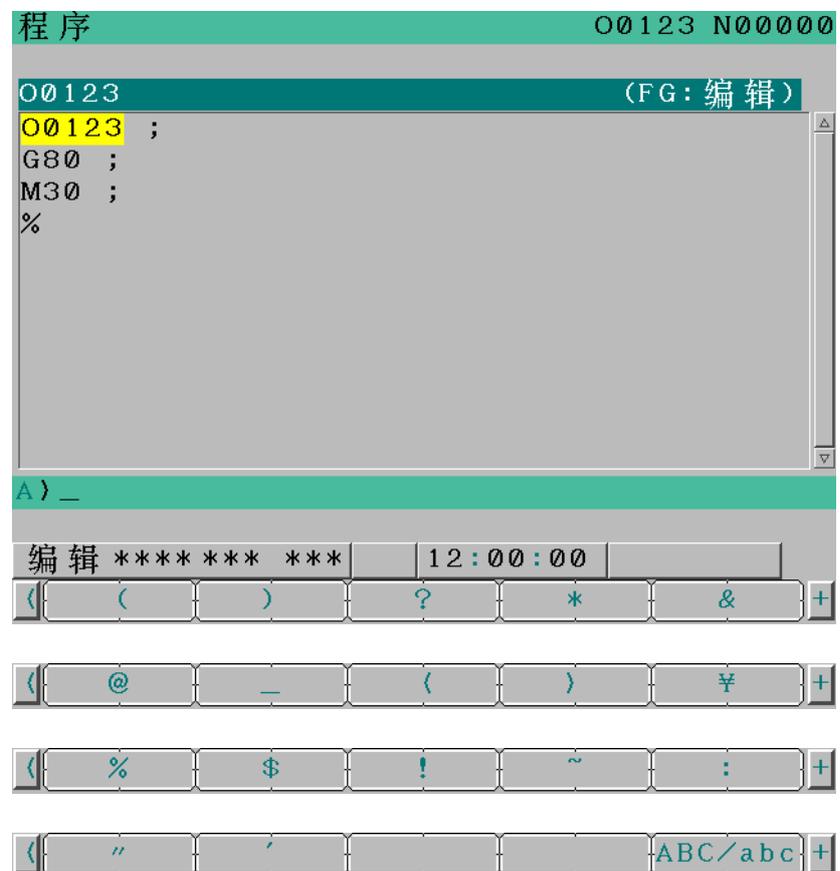


图 13.2.4 (a) 小型 MDI 用键盘输入

5. 按下显示将要输入的字符的软键时，输入键入缓冲器。

可以使用的文字

可通过软键输入如下所示的字符。

表 13.2.4 (a) 可通过软键输入的字符

()	?	*	&
@	_	<	>	¥
%	\$!	~	:
"	'			ABC/abc※

※ 进行英文字母的大写 / 小写输入方式的切换。

对应输入方式，键入缓冲器前的字符变为 A 或者 a。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13115			SI2	SI1				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 4 **SI1** 基于如下字符的软键的输入、以及基于软键的大写字母 / 小写字母输入方式的、切换
 0: 无效。
 1: 有效。

<>¥%\$!~: "'

- # 5 **SI2** 基于如下字符的软键的输入、以及基于软键的大写字母 / 小写字母输入方式的、切换
 0: 无效。
 1: 有效。

()?*&@_

13.3 2 路径显示和编辑

13.3.1 2 路径显示

概要

在 2 路径系统中一边切换成为显示和操作对象的路径，一边进行程序的创建和数据处理等操作。路径的选择通过路径选择信号进行，相对于所选路径，执行 MDI 键的操作。

有关在画面上显示的路径，可通过参数来设定只有在 1 个路径中的显示、或者在 2 个路径中的同时显示。同时显示 2 个路径时，还可根据机械的构成和配置，指定要显示的路径的顺序。此外，还可以通过参数进行选择：在路径切换时显示相同的画面，还是针对每个路径存储最后显示的画面，在选择路径时显示该画面。

解释

2 路径同时显示

在一个画面上同时显示 2 个路径信息。
可同时显示 2 个路径的画面如下所示。

10.4 英寸显示器

- 绝对位置显示画面
- 相对位置显示画面
- 综合位置画面
- 手轮显示画面
- 程序画面
- 程序检查画面
- 报警显示画面
- 刀具路径描绘画面

8.4 英寸显示器

- 程序画面
- 程序检查画面
- 报警显示画面
- 刀具路径描绘画面

相对于由路径选择信号选定的路径，执行 MDI 键的操作。

2 路径同时显示的设定

在 2 路径系统中，将参数 DOP (No.3193#2)设定为"0"时，可以在一个画面上同时显示 2 个路径的信息。

此时，相对于由路径选择信号选定的路径，MDI 键操作有效。

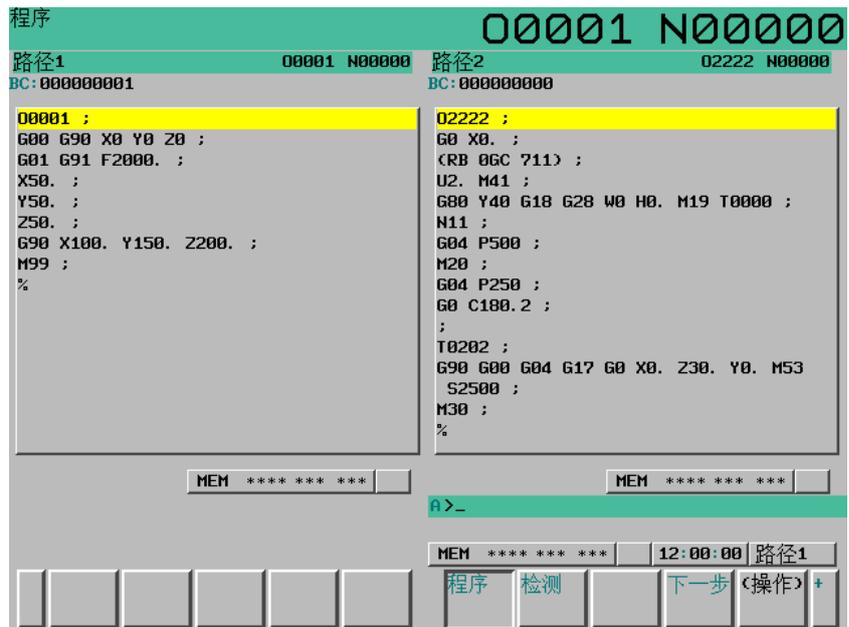


图 13.3.1 2 路径同时显示(10.4 英寸显示器 程序画面)

• 显示顺序号

通过参数(No.13130)来设定在 2 路径控制时同时显示多个路径的画面上进行显示的路径的顺序。

系统	设定值	顺序
2 路径	0	第 1 路径、第 2 路径
	1	第 2 路径、第 1 路径

路径选择信号

路径选择信号切换针对哪个路径进行 LCD/MDI 上的操作和显示。
HEAD<G063.0>=0 时，选择第 1 路径，为 1 时选择第 2 路径。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3208			PSC					

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位型

5 PSC 基于路径切换信号来切换路径时
0: 作为该路径切换到最后所选的画面。
1: 显示与切换前的路径相同的画面。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3193						DOP		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

2 **DOP** 是否进行 2 路径显示
 0: 予以进行。
 1: 不予进行。

13130	2 路径同时显示顺序号
-------	-------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据范围] 0~包含在多路径同时显示组中的路径数
 此参数定义作为多路径同时显示组定义的路径的显示顺序。在以任意的路径顺序进行显示的情况下，改变此顺序号。

信号

路径选择信号 HEAD<G063.0>

[分类] 输入信号
 [功能] 选择相当于哪个路径进行 MDI 上的操作和显示。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G063								HEAD

13.3.2 2 路径同时程序编辑

概要

2 路径同时程序编辑中，根据 2 路径同时显示的参数(No.13130)设定，可在一个画面内同时编辑 2 个路径的程序。

有关参数(No.13130)的详情，请参阅上一项“2 路径显示”。

画面显示

图 13.3.2 (a)为进行 2 路径程序同时编辑的一个示例。

各程序的上部有状态行，显示程序号和表示前台编辑中的“FG: 编辑”的 2 个信息。

成为当前编辑对象的程序，其状态行反相显示。

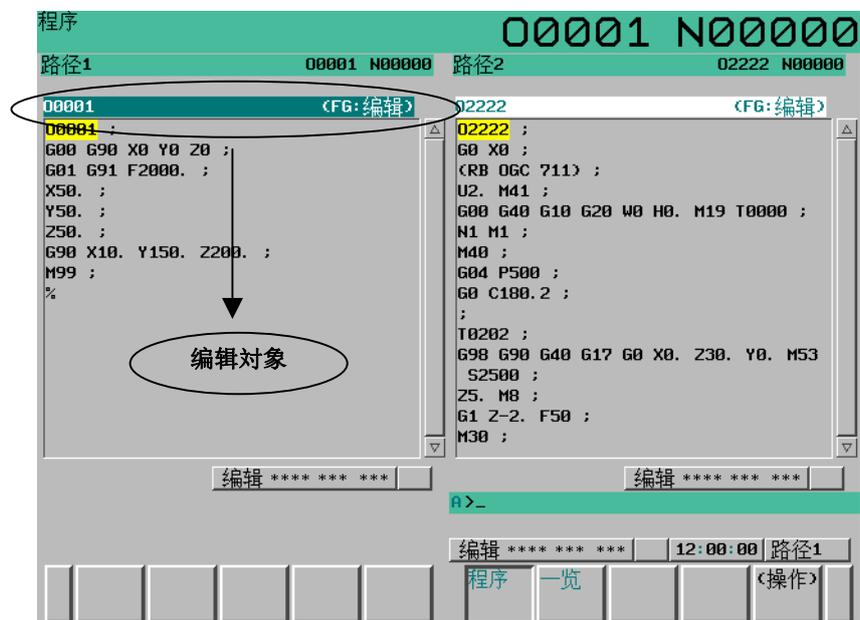


图 13.3.2 (a) 2 路径程序同时编辑画面 (10.4 英寸显示器)

解释

• 方式

只有在两个路径都处在 EDIT 方式、或者 MEM 方式时才同时显示 2 个路径的程序。

• 编辑对象路径的切换

通过路径选择信号选择的路径成为编辑对象。

• 可同时显示、编辑的条件

下列情况下，2 路径程序同时显示和编辑有效。

- 程序画面作为小全画面被选定时。
- 同时显示路径内前台编辑中两个路径的方式全都为 EDIT，或者全都为 MEM 方式以外的条件时。
- 虚拟 MDI 键功能有效

• 8.4 英寸显示器上的同时编辑

在 8.4 英寸显示器上显示进行同时编辑时，字符变小。

编辑区域的每 1 路径的字符数如下所示。

- 非同时显示时，38 位数 10 行显示
- 2 路径同时显示时，35 位数 14 行显示

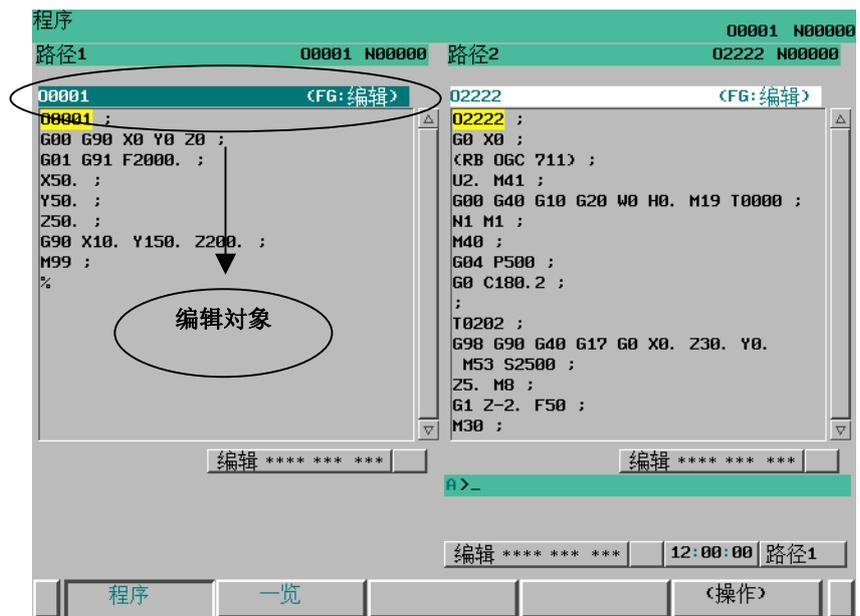


图 13.3.2 (b) 2 路径程序同时编辑画面 (8.4 英寸显示器)

• 后台编辑的 2 路径程序同时编辑

2 路径程序同时编辑设定有效时，在开始后台编辑时，不仅对于执行了操作的路径开始后台编辑，对尚未选定的路径也开始后台编辑，显示后台编集的 2 路径程序同时编辑。（但是，尚未选定的路径在没有程序的状态下开始后台编辑。）后台编辑开始时所指定的编辑方式，对于进行同时编辑的所有路径都有效，所以在同时编辑画面内，无法混用编辑方式、参照方式。此外，在执行后台编辑的结束操作时，不仅结束执行了操作的路径的后台编辑，而且还结束尚未选定的路径的后台编辑。

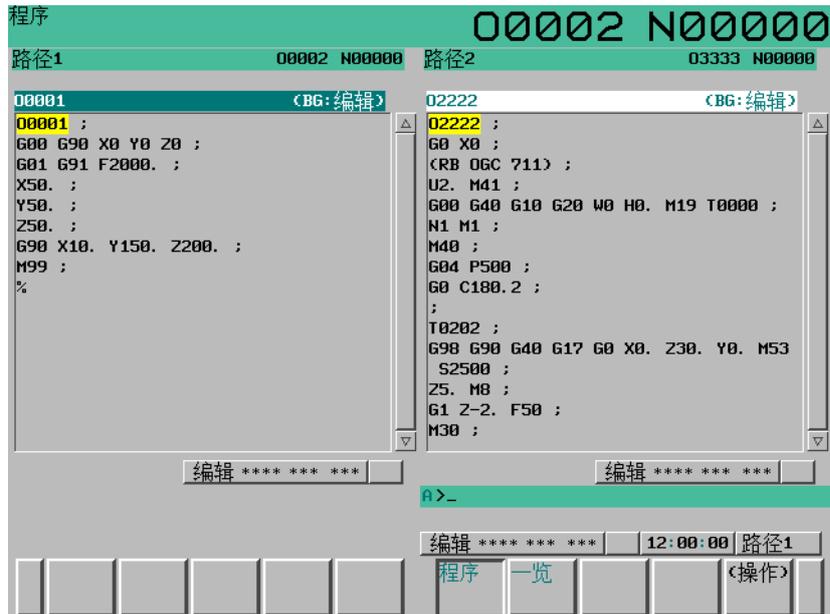


图 13.3.2 (c)后台编辑的 2 路径程序同时编辑

14 输入/输出数据

第 14 章“输入/输出数据”由下列内容构成。

14.1 阅读机 / 穿孔机接口	1439
14.2 I/O 设备外部控制.....	1452

14.1 阅读机 / 穿孔机接口

概要

可通过阅读机 / 穿孔机接口来输入/输出如下所示的数据。

1. 程序
2. 偏置数据
3. 参数
4. 螺距误差补偿数据
5. 用户宏程序公共变量
6. 工件坐标系设定数据
7. 操作履历数据（只限输出），等

也可根据存储卡接口向存储卡输入/输出上述数据。此外，这种情况下，在将程序和参数等 NC 数据写入存储卡时，已经存在相同名称的文件时，可通过操作来选择覆盖该文件，或者取消该文件。

通过参数 COW(No.11308#1)的设定，该功能有效。

通过参数(No.0020)的设定来确定要输入/输出的通道。这种情况下，前台、后台中的数据输入/输出，限定为一个通道。此外，可通过参数 IO4(No.0110#0)的设定进行输入/输出的分离控制。具体来说，可向前台的输入/输出、后台的输入/输出分别分配通道。

解释

为使用 I/O 设备接口（RS-232-C 串行端口）和存储卡接口等与外部 I/O 设备和存储卡等之间进行数据（程序、参数等）的输入/输出，需要设定下面描述的参数。需要由参数(No.0020)来设定使用 RS-232-C 串行端口和其它的通道中连接于哪个通道的 I/O 设备。此外，预先在与各通道对应的参数中设定各 I/O 设备的规格号、波特率、停止位数。另外，有关通道 1 的设定，提供有 2 个用来设定 I/O 设备的参数。

此外，通过参数 IO4(No.0110#0)的设定，可以为前台的输入/输出、后台的输入/输出进行通道设定。此时，由参数(No.0020~0023)来进行通道设定。

下面，示出与各通道对应的接口关联的参数的相关图。

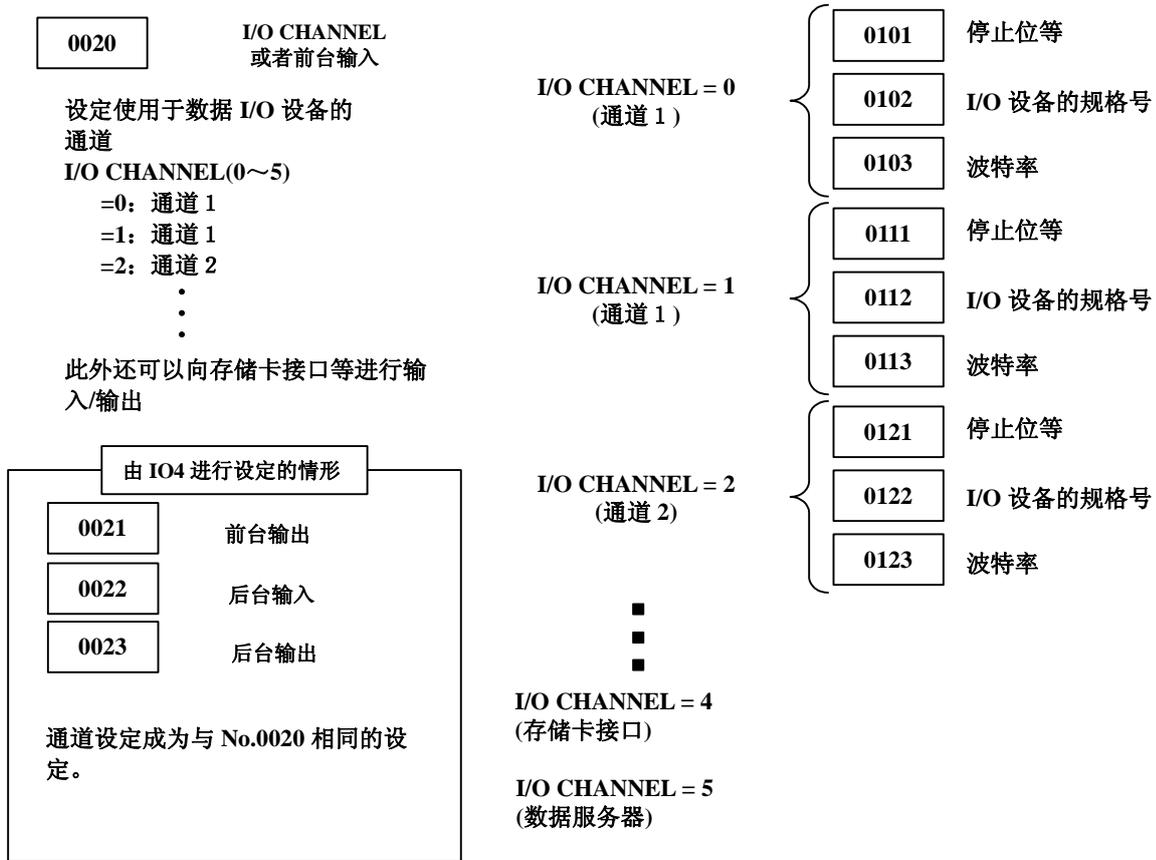


图 14.1 (a) 各通道的参数相关图

诊断显示

• 前台

030 CHARACTER NUMBER DATA
 发生 TH 报警时，以程序段开头的字符数显示引起 TH 报警的字符的位置。

031 TH DATA
 引起 TH 报警的字符数的读取代码

• 后台

032 CHARACTER NUMBER DATA
 发生 TH 报警时，以程序段开头的字符数显示引起 TH 报警的字符的位置。

033 TH DATA
 引起 TH 报警的字符数的读取代码

参数

0020	I/O CHANNEL: I/O 设备的选择或前台用输入设备的接口号
0021	前台输出设备的设定
0022	后台输入设备的设定
0023	后台输出设备的设定

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 字节型

[数据范围] 0 ~ 9

本 CNC 作为与外部 I/O 设备和主机进行数据的输入/输出操作的接口，具有
 I/O 设备接口(RS-232-C 串行端口 1,2)
 存储卡接口
 数据服务器接口
 嵌入式以太网接口

通过参数 IO4(No.0110#0)的设定，可以分开控制数据的输入/输出。具体来说，在没有设定参数 IO4(No.0110#0)的情况下，以参数(No.0020)中所设定的通道进行输入/输出。另一方面，在设定了参数 IO4(No.0110#0)的情况下，可以分别为前台的输入、输出、后台的输入、输出分配通道。

在这些参数中设定连接到哪个接口的 I/O 设备，以及是否进行数据的输入/输出。届时，请参阅下表进行设定。

设定值	内容
0,1	RS-232-C 串行端口 1
2	RS-232-C 串行端口 2
4	存储卡接口
5	数据服务器接口
9	嵌入式以太网接口

注释

- 1 输入设备的选择（参数(No.0020)），也可以在设定画面上进行设定。
- 2 所连接的 I/O 设备的规格（波特率、停止位等），事先在与各接口对应的参数中进行设定。另外，I/O CHANNEL=0 和 I/O CHANNEL=1 都表示与 RS-232-C 串行端口 1 连接的 I/O 设备，但分别提供有设定波特率、停止位等的参数。

• 各通道通用的参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0000							ISO	TVC

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 位路径型

0 TVC 是否进行 TV 检测
 0: 不进行。
 1: 进行。

1 ISO 输出的数据代码为
 0: EIA 代码。
 1: ISO 代码。

注释
 1 存储卡的输入输出设定, 通过参数 ISO(No.0139#0)进行。
 2 数据服务器的输入输出设定, 通过参数 ISO(No.0908#0)进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0010						PEC	PRM	PZS

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 位路径型

0 PZS 零件程序输出时的 O 号
 0: 不进行零抑制。
 1: 进行零抑制。

1 PRM 输出参数时, 是否输出参数值为 0 的参数
 0: 予以输出。
 1: 不予输出。

2 PEC 在输出螺距误差补偿数据时, 是否输出补偿值为 0 的数据
 0: 予以输出。
 1: 不予输出。

0024

与梯形图开发工具(FANUC LADDER-III, 梯形图编辑软件包)之间的通信设定

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 字型

[数据范围] 0 ~ 255

此参数用来设定 PMC 在线连接功能的有效/无效。

通过输入此参数, 即可在不显示 PMC 在线设定画面的情况下改变 PMC 在线连接功能的有效/无效。

设定值	RS-232C	高速接口
0	不改变 PMC 在线设定画面的设定值	
1	使用(通道 1)	不使用
2	使用(通道 2)	不使用
10	不使用	使用
11	使用(通道 1)	使用
12	使用(通道 2)	使用
255	强制结束通信 (与按软键[强制停]相同)	

注释

- 1 此参数的设定, 在通电时以及改变此参数时有效。设定完以后不必再次接通电源。
- 2 在 PMC 在线设定画面上已被改变的设定, 不会反映到此参数中。
- 3 使用 RS-232C 时的波特率等的通信设定, 其在 PMC 在线设定画面上的设定值有效。在 PMC 在线设定画面一次也没有改变设定的情况下, 将成为波特率 9600、无奇偶校验、停止位 2。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0100	ENS	IOP			NCR	CRF	CTV	

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位型

- #1 CTV** 是否在程序的注释节中进行用于 TV 检测的字符计数
0: 进行。
1: 不进行。
- #2 CRF** 利用 ISO 代码输出 EOB (程序段结尾) 时
0: 根据参数 NCR(No.100#3)的设定。
1: 输出“CR”、“LF”。
- #3 NCR** 利用 ISO 代码输出 EOB (程序段结尾) 时
0: 输出“LF”、“CR”、“CR”。
1: 输出“LF”。

6 IOP 通过复位来停止程序的输出和输入操作
 0: 有效。
 1: 无效。
 (通过按下软键“停止”来停止操作始终有效。)

7 ENS 读入 EIA 代码过程中有 NULL 代码时
 0: 发出报警。
 1: 将其忽略。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0110								IO4

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 IO4 是否进行 I/O CHANNEL 号的分离控制
 0: 不进行。
 1: 进行。
 在不对 I/O CHANNEL 进行分离控制的情况下，在参数(No.0020)中设定 I/O 设备。
 在对 I/O CHANNEL 进行分离控制的情况下，在参数(No.0020~0023)中分别设定前台的 I/O 设备、后台的 I/O 设备。
 通过对 I/O CHANNEL 进行分离控制，可以在 DNC 运行中由后台编辑进行程序的输入/输出操作。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0138								MDP

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位型

0 MDP 是否要在要输入输出的文件的扩展名上添加路径号
 0: 不予添加。
 1: 予以添加。

注释
 通过 F 设定指定了文件名时，忽略此参数，不在扩展名上添加路径号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0139								ISO

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位型

- # 0 **ISO** 作为 I/O 设备选择了存储卡的情况下数据的输入输出
 0: 通过 ASCII 代码进行。
 1: 通过 ISO 代码进行。

 警告

- 1 输入 ASCII 代码的数据以外的情况下，请将本参数设定为“1”进行基于 ISO 代码的输入输出。
- 2 基于 ASCII 代码的数据的输入输出中，由于没有包含奇偶性信息，在输入输出中即使万一发生数据损坏也无法检测，十分危险。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0300								PCM

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 0 **PCM** CNC 画面显示功能中，NC 一侧有存储卡接口时
 0: 使用 CNC 侧的存储卡接口。
 1: 使用电脑侧的存储卡接口。
 本参数在参数(No.0020)=4(存储卡接口)的情况下有效。本参数只有在启动了 CNC 画面显示功能时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0908								ISO

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位型

- # 0 **ISO** 作为 I/O 设备选择了数据服务器的情况下数据的输入输出
 0: 通过 ASCII 代码进行。
 1: 通过 ISO 代码进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11308							COW	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 1 COW** 向存储卡输出时，在已经存在所指定名称的文件时
- 0: 不予盖写。
发出报警(SR1973)“文件已经存在”。
- 1: 予以盖写。
即使在 COW="1"的情况下，在盖写之前，显示确认消息，并取消输出。

注释

即使在参数 COW(No.11308#1)="1"的状态下，将被盖写的文件为只读属性的情况下，无法盖写。

• 与通道 1 (I/O CHANNEL=0)相关的参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0101	NFD				ASI			SB2

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

- # 0 SB2** 停止位的位数
- 0: 1 位
1: 2 位
- # 3 ASI** 数据输入时的代码
- 0: EIA 或 ISO 代码 (输入: 自动判别 / 输出: 参数 ISO (No.0000#1)的设置)。
1: 输入 / 输出时均为 ASCII 代码。

注释

将数据的输入 / 输出时的代码设定为 ASCII 代码(设定 ASI 为"1")的情况下，参数 ISO(No.0000#1)也应设定"1"。

- # 7 NFD** 输出数据时，是否在数据前后输出馈送
- 0: 予以输出。
1: 不予输出。
使用 FANUC PPR 以外的 I / O 设备时，请将 NFD 设定为"1"。

0102

I/O 设备的规格号(I/O CHANNEL=0 时)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节型

[数据范围] 0 ~ 6

此参数设定与 I/O CHANNEL=0 对应的 I/O 设备的规格号。

下表表示与规格号和 I/O 设备的规格对应者。

规格号和 I/O 设备的规格对应表	
规格号	I/O 设备的规格
0	RS-232-C(使用控制代码 DC1~DC4)
1	FANUC CASSETTE ADAPTOR 1(FANUC CASSETTE B1/B2)
2	FANUC CASSETTE ADAPTOR 3(FANUC CASSETTE F1)
3	FANUC PROGRAM FILE Mate、FANUC FA Card Adaptor、 FANUC FLOPPY CASSETTE ADAPTOR、FANUC Handy File FANUC SYSTEM P-MODEL H
4	RS-232-C (不使用控制代码 DC1~DC4)
5	便携式读带机
6	FANUC PPR FANUC SYSTEM P-MODEL G、FANUC SYSTEM P-MODEL H

0103

波特率(I/O CHANNEL=0 时)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节型

[数据范围] 1 ~ 12

此参数设定与 I/O CHANNEL=0 对应的 I/O 设备的波特率。

设定时, 请参阅下表。

波特率的设定

设定值	波特率 (bps)	设定值	波特率 (bps)
1	50	8	1200
3	110	9	2400
4	150	10	4800
6	300	11	9600
7	600	12	19200

• 与通道 1 (I/O CHANNEL=1)相关的参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0111	NFD				ASI			SB2

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

0 SB2 停止位的位数

0: 1 位

1: 2 位

3 ASI 数据输入时的代码

0: EIA 或 ISO 代码 (输入: 自动判别 / 输出: 参数 ISO (No.0000#1)的设置)。

1: 输入 / 输出时均为 ASCII 代码。

注释

将数据的输入 / 输出时的代码设定为 ASCII 代码(设定 ASI 为"1")的情况下, 参数 ISO(No.0000#1)也应设定"1"。

7 NFD 输出数据时, 是否在数据前后输出馈送

0: 予以输出。

1: 不予输出。

使用 FANUC PPR 以外的 I / O 设备时, 请将 NFD 设定为 1。

0112	I / O 设备的规格号(I/O CHANNEL=1 时)
-------------	--------------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节型

[数据范围] 0 ~ 6

此参数设定与 I/O CHANNEL=1 对应的 I/O 设备的规格号。

0113	波特率(I/O CHANNEL=1 时)
-------------	-----------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节型

[数据范围] 1 ~ 12

此参数设定与 I/O CHANNEL=1 对应的 I/O 设备的波特率。

• 与通道 2 (I/O CHANNEL=2)相关的参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0121	NFD				ASI			SB2

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

0 SB2 停止位的位数

0: 1 位

1: 2 位

3 ASI 数据输入时的代码

0: EIA 或 ISO 代码 (输入: 自动判别 / 输出: 参数 ISO (No.0000#1)的设定)。

1: 输入 / 输出时均为 ASCII 代码。

注释

将数据的输入 / 输出时的代码设定为 ASCII 代码(设定 ASI 为"1")的情况下, 参数 ISO(No.0000#1)也应设定"1"。

7 NFD 输出数据时, 是否在数据前后输出馈送

0: 予以输出。

1: 不予输出。

0122	I / O 设备的规格号(I/O CHANNEL=2 时)
-------------	--------------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节型

[数据范围] 0 ~ 6

此参数设定与 I/O CHANNEL=2 对应的 I/O 设备的规格号。

0123	波特率(I/O CHANNEL=2 时)
-------------	-----------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节型

[数据范围] 1 ~ 12

此参数设定与 I/O CHANNEL=2 对应的 I/O 设备的波特率。

• 与基于存储卡的 DNC 运行相关的参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0138	MNC		SCH					

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

5 **SCH** 使调度运行功能

0: 无效。

1: 有效。

7 **MNC** 是否从存储卡进行 DNC 运行，或从存储卡进行外部设备子程序调用

0: 不进行。

1: 进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0139								ISO

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位型

0 **ISO** 作为 I/O 设备选择了存储卡的情况下数据的输入输出

0: 通过 ASCII 代码进行。

1: 通过 ISO 代码进行。

 **警告**

1 输入 ASCII 代码的数据以外的情况下，请将本参数设定为“1”并进行基于 ISO 代码的输入输出。

2 基于 ASCII 代码的数据的输入输出中，由于没有包含奇偶性信息，在输入输出中即使万一发生数据损坏也无法检测，十分危险。

报警和信息

编号	信息	内容
SR0001	TH 错误	输入设备的读入过程中检测出了 TH 错误。 引起 TH 错误的读入代码和是从程序段数起的第几个字符，可通过诊断画面进行确认。
SR0002	TV 校验错误	在单程序段的 TV 检测中检测出了错误。 通过将参数 TVC(No.0000#0)设定为"0"可以使系统不进行 TV 检测。
SR1805	输入/输出 I/F 指令非法	试图在 I/O 设备的输入/输出处理中指定非法的指令。
SR1806	设备型式不符	在设定中指定了所选 I/O 设备无法执行的指令。 不是 FANUC 磁盘而指定了倒带到文件开头，就会发出此报警。
SR1807	输入/输出参数设定错误	指定了尚未添加选项的 I/O 接口。 针对与外部 I/O 设备之间的波特率、停止位、通讯协议选择，参数设定有误。
SR1808	有 2 个设备打开	对于输入/输出中的设备，执行了打开操作。
SR1973	文件已经存在	存储卡上已经存在同名文件。

• 通道 1

编号	信息	内容
SR0085	通讯错误	用阅读机/穿孔机接口 1 读入数据时，发生超程、奇偶校验错误或帧错误。输入数据的位数或波特率的设置或 I/O 设备规格号不正确。
SR0086	DR 信号关闭	用阅读机/穿孔机接口 1 输入 / 输出数据时，I/O 设备的动作就绪信号(DR)被切断。可能是因为 I/O 设备的电源被切断，或没有连接电缆线，或印刷电路板不良。
SR0087	缓冲器溢出	用阅读机/穿孔机接口 1 向存储器读入数据时，虽然设定读入停止指令，但是，读 10 个字符后输入不中断。可能是因为 I/O 设备或印刷电路板不良。

• 通道 2

编号	信息	内容
SR1830	DR 信号关闭(2)	用阅读机/穿孔机接口 2 输入 / 输出数据时，I/O 设备的动作就绪信号(DR)被切断。可能是因为 I/O 设备的电源被断开，或没有连接电缆线，或印刷电路板不良。
SR1832	通讯错误(2)	用阅读机/穿孔机接口 2 读入数据时，发生超程、奇偶校验错误或帧错误。输入数据的位数或波特率的设定或 I/O 设备规格号不正确。
SR1834	缓冲器溢出(2)	用阅读机/穿孔机接口 2 向存储器读入数据时，虽然设定读入停止指令，但是，读 10 个字符后输入不中断。可能是因为 I/O 设备或印刷电路板不良。

• DNC 运行

编号	信息	内容
PS0123	GOTO/WHILE/DO 的使用方式非法	DNC 方式的主程序中有 GOTO 语句或者 WHILE-DO 语句。 请修改程序。
PS1081	外设子程序调用方式错误	1. DNC 运行中执行了 M198。请修改程序。 2. 在复合形固定循环的型腔加工过程中，指令了中断型宏程序并执行了 M99。

14.2 I/O设备外部控制

概要

可以从外部指令程序的登录 / 输出。

- 登录
通过外部读入开始信号 EXRD，从外部输入设备使用后台编辑功能将程序登录到程序存储器中。
- 输出
通过外部输出开始信号 EXWT，利用后台编辑功能向外部输出设备输出登录在程序存储器内的所有程序。

信号

外部读入开始信号 EXRD<Gn058.1>

[分类] 输入信号

[功能] 经由阅读机/穿孔机接口将程序登录到程序存储器中。

[动作] 当信号成为'1'时，CNC 按照如下所示方式动作。

- 从外部输入设备利用后台编辑功能，将程序登录到程序存储器中。
- 可通过参数 RAL(No.3201#1)来选择一次性登录文件上的所有程序，还是登录单一的程序。
此外，可通过参数 RDL(No.3201#0)来在登录开始前删除所有的程序。但是，无法删除通过参数 NE8, NE9 (No.3202#0, #4)、属性等设定而被保护的程序。
- 登录中，读入 / 输出中信号 RPBSY 成为'1'。
- 登录中，当外部读入 / 输出停止信号 EXSTP 成为'1'时，停止登录。
- 前台已经使用阅读机/穿孔机接口的情况下（编辑方式的程序输入和输出等），外部读入开始信号 EXRD 一直进行等待，直到前台的使用完成。
- 实际上能否进行程序的登录，还有另外的条件。
譬如，与要登录的程序相同的编号或者文件名的程序，不可在前台处在执行中的状态。

注释

2 路径控制的情况下，请勿在多个路径间重复进行本信号的输入。

外部输出开始信号 EXWT<Gn058.3>

[分类] 输入信号

[功能] 经由阅读机/穿孔机接口将程序存储器中已经登录的程序输出到外部设备中。

[动作] 当信号成为'1'时，CNC 按照如下所示方式动作。

- 利用后台编辑功能向外部输出设备输出登录在程序存储器内的所有程序。
- 输出中，读入 / 输出中信号 RPBSY 将会成为'1'。
- 输出中，外部读入/输出停止信号 EXSTP 成为'1'时，停止输出。
- 前台已经使用阅读机/穿孔机接口的情况下（编辑方式的程序输入和输出等），外部输出开始信号 EXWT 一直进行等待，直到前台的使用完成。

- 实际上能否输出所有程序，还有另外的条件。
譬如，无法输出通过参数 NE8, NE9 (No.3202#0, #4)设定而被保护的程序。

注释

2 路径控制的情况下，请勿在多个路径间重复进行本信号的输入。

外部读入 / 输出停止信号 EXSTP<Gn058.2>

[分类] 输入信号

[功能] 强制结束经由阅读机/穿孔机接口的程序的登录 / 输出。

[动作] 当信号成为'1'时，CNC 按照如下所示方式动作。

- 立即结束基于外部读入开始信号或者外部输出开始信号的程序的登录 / 输出动作。

读入 / 输出中信号 RPBSY<Fn053.2>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知处在基于外部读入开始信号或者外部输出开始信号的程序的登录 / 输出中的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 已经开始基于外部读入开始信号或者外部输出开始信号的程序的登录 / 输出时。

下列情形下成为'0'。

- 已经结束基于外部读入开始信号或者外部输出开始信号的程序的登录 / 输出时。

已经正常结束时和通过外部读入 / 输出停止信号 EXSTP 强制结束时也成为'0'。

读入 / 输出报警信号 RPALM<Fn053.3>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知在基于外部读入开始信号或者外部输出开始信号的程序的登录 / 输出中发生了报警的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 开始基于外部读入开始信号或者外部输出开始信号的程序的登录 / 输出而发出报警时。

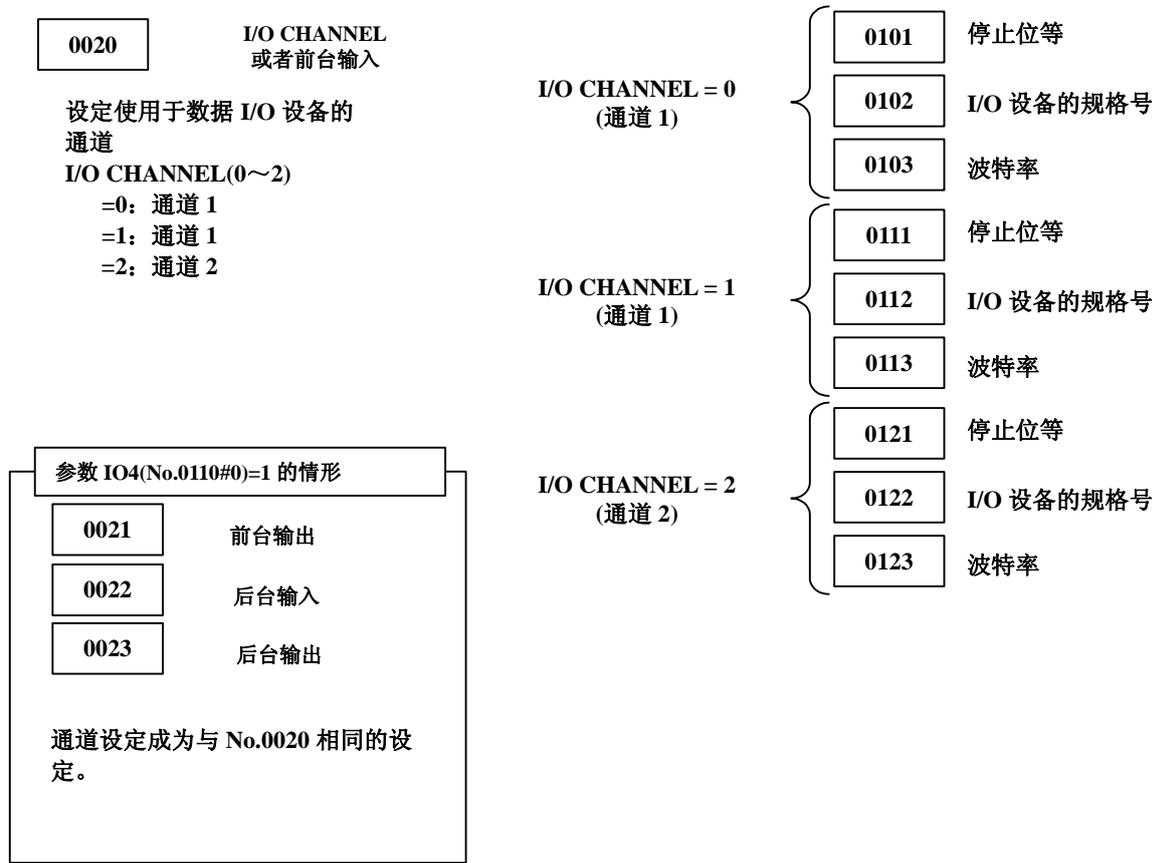
下列情形下成为'0'。

- 输入了复位或者外部读入 / 输出停止信号 EXSTP 时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn058					EXWT	EXSTP	EXRD	
Fn053					RPALM	RPBSY		

参数



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3201		NPE	N99			REP	RAL	RDL

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

0 RDL 通过 I/O 设备外部控制登录程序时
 0: 在删除已被登录的程序后再登录。
 1: 在删除已被登录的所有程序后再登录。
 但是, 已被禁止编辑的程序不会被删除。

注释
 已登录的程序, 被保存在程序一览画面上设定的后台的默认文件夹中。操作本信号时, 请在正确设定后台的默认文件夹后进行。

- # 1 **RAL** 通过 I/O 设备外部控制登录程序时
 0: 登录所有程序。
 1: 只登录一个程序。

注释
 已登录的程序，被保存在程序一览画面上设定的后台的默认文件夹中。操作本信号时，请在正确设定后台的默认文件夹后进行。

- # 2 **REP** 试图登录与所登录的程序具有相同程序号的程序时
 0: 发出报警。
 1: 在删除已被登录的程序后再登录。但是，不会删除禁止编辑的程序而发出报警。

- # 5 **N99** 参数 NPE(No.3201#6)为"0"时，登录程序时在 M99 程序段中
 0: 将其视为登录结束。
 1: 不将其视为登录结束。

- # 6 **NPE** 登录程序时，在 M02、M30 或者 M99 的程序段
 0: 将其视为登录结束。
 1: 不将其视为登录结束。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3202				NE9				NE8

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 0 **NES** 是否禁止 O8000~O8999 的程序编辑
 0: 不禁止。
 1: 禁止。
 将本参数设定为"1"时，就不再能够进行下列编辑操作。
 (1)程序的删除(即使执行删除所有程序的操作，也不会删除 8000~8999 号程序)
 (2)程序的输出(即使执行输出所有程序的操作，也不会输出 8000~8999 号程序)
 (3)程序号检索
 (4)登录程序的编辑
 (5)程序的登录
 (6)程序的核对
 (7)程序的显示

注释
 下面的程序属于对象外。
 (1) 数据服务器上的程序
 (2) 存储卡上的存储卡程序运行编辑程序

4 NE9 是否进行程序号 O9000~O9999 的程序编辑

0: 不禁止。

1: 禁止。

将本参数设定为"1"时, 就不再能够进行下列编辑操作。

(1)程序的删除(即使执行删除所有程序的操作, 也不会删除 9000~9999 号程序)

(2)程序的输出(即使执行输出所有程序的操作, 也不会输出 9000~9999 号程序)

(3)程序号检索

(4)登录程序的编辑

(5)程序的登录

(6)程序的核对

(7)程序的显示

注释

下面的程序属于对象外。

(1) 数据服务器上的程序

(2) 存储卡上的存储卡程序运行编辑程序

报警

编号	信息	内容
BG0070	存储器无程序空间	存储器的存储空间不足。删除不需要的程序, 然后重新进行程序登录。
BG0072	程序太多	登录的程序数超出了 400 个。删除不必要的程序, 重新进行程序登录。
BG0073	程序号已使用	试图登录一个与已被登录的程序号相同的程序号。改变程序号或删除不需要的程序, 重新进行程序登录。
BG0075	保护	试图用被保护的号码登录程序。 在程序的核对中, 加密程序的密码不同。
BG0087	缓冲器溢出	NC 侧接收数据时虽然已经将停止代码 (DC3) 发送到与阅读机/穿孔机接口 1 相连的 I/O 设备, 但是之后接收到了超过 10 个字符的数据。
BG0140	程序号已使用	试图在后台选择或删除前台选择的程序。请正确进行后台编辑的操作。
BG0233	设备忙	试图使用诸如通过 RS-232-C 接口连接的设备时, 别的用户正在使用这些设备。
BG0434	写保护	程序的登录操作处在禁止状态。
BG0435	格式不正确	格式非法 • 请再次确认程序号或者、设定在程序中的文件名的格式。
BG1808	有 2 个设备打开	对于输入/输出中的设备, 执行了打开操作。
BG0085	通讯错误	在从连接于阅读机 / 穿孔机接口 1 的 I/O 设备读取接收到的字符之前, 接收到了下一个字符。
BG1832	通讯错误(2)	在从连接于阅读机 / 穿孔机接口 2 的 I/O 设备读取接收到的字符之前, 接收到了下一个字符。
BG0086	DR 信号关闭	连接于阅读机/穿孔机接口 1 的 I/O 设备的数据设定就绪输入信号 DR 关闭。
BG1830	DR 信号关闭(2)	连接于阅读机/穿孔机接口 2 的 I/O 设备的数据设定就绪输入信号 DR 关闭。
BG1834	缓冲器溢出(2)	NC 侧接收数据时虽然已经将停止代码 (DC3) 发送到与阅读机/穿孔机接口 2 相连的 I/O 设备, 但是之后接收到了超过 10 个字符的数据。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	程序管理
	输入/输出程序

15 测量

第 15 章“测量”由下列内容构成。

15.1	刀具长度测量 (M 系列)	1459
15.2	刀具长度自动测量 (M 系列) / 自动刀具补偿 (T 系列)	1460
15.3	跳过功能	1468
15.3.1	跳过功能	1468
15.3.2	高速跳过信号	1477
15.3.3	多步跳过功能	1482
15.3.4	扭矩极限跳过功能	1490
15.4	补偿量输入	1497
15.4.1	刀具补偿量测量值直接输入 (T 系列)	1497
15.4.2	刀具补偿量测量值直接输入 B (T 系列)	1499
15.4.3	工件原点偏置量测量值直接输入	1516

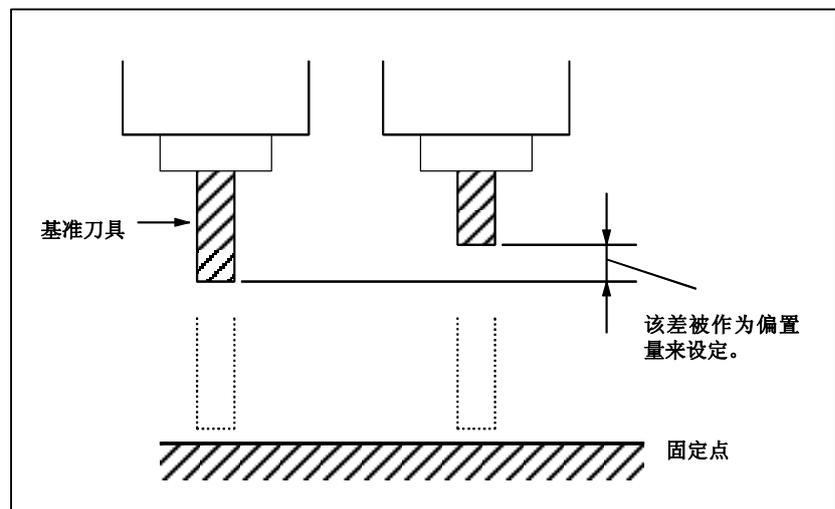
15.1 刀具长度测量 (M系列)

M

概要

可通过软键操作, 将作为相对位置显示而显示的数值作为偏置量设定在偏置存储器中。

在画面上选择偏置量的显示。该画面上还显示相对位置显示。然后选择基准刀具, 以手动方式使基准刀具抵碰于机械固定点。并且, 将显示在画面上的相对位置复位为零。而后, 以手动方式使希望测量的刀具抵碰于相同的机械固定点。此时, 相对位置显示表示基准刀具与希望测量的刀具之差, 可将该相对位置显示的值作为偏置量加以设定。



参考项目

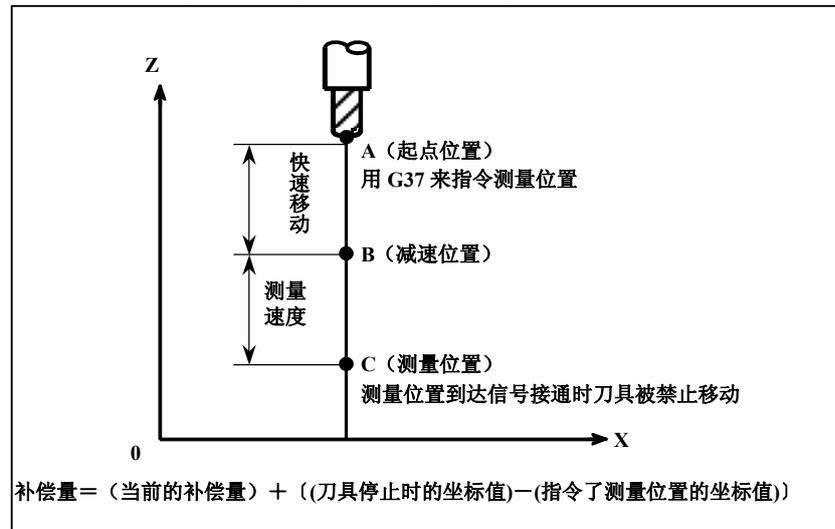
说明书名称	项目名
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	刀具长度测量

15.2 刀具长度自动测量(M系列)/自动刀具补偿 (T系列)

概要

通过向 CNC 发出用于自动测量的指令, CNC 就会自动测量或测定刀具的补偿量。首先发出一个用来测量的指令, 使刀具移动到测量位置。CNC 自动测量测量点的坐标值与被指令 (预想的) 的测量位置坐标值之差, 并以这个差作为该刀具的补偿量。

当刀具已被补偿时, 则在经过补偿的状态下移动到测量位置。将测量点的坐标值与所指令的坐标值的差分累加到当前设定的补偿量上。



注释

使用刀具长度自动测量(M系列)/自动刀具补偿 (T系列) 时, 将参数 IGA(No.6240#7)设定为“0”。

信号

测量位置到达信号

XAE1^{#1}<X004.0>, XAE2^{#1}<X004.1> (M系列/T系列), XAE3^{#1}<X004.2> (仅限 M系列)

XAE1^{#2}<X013.0>, XAE2^{#2}<X013.1> (T系列 (2路径控制))

[分类] 输入信号

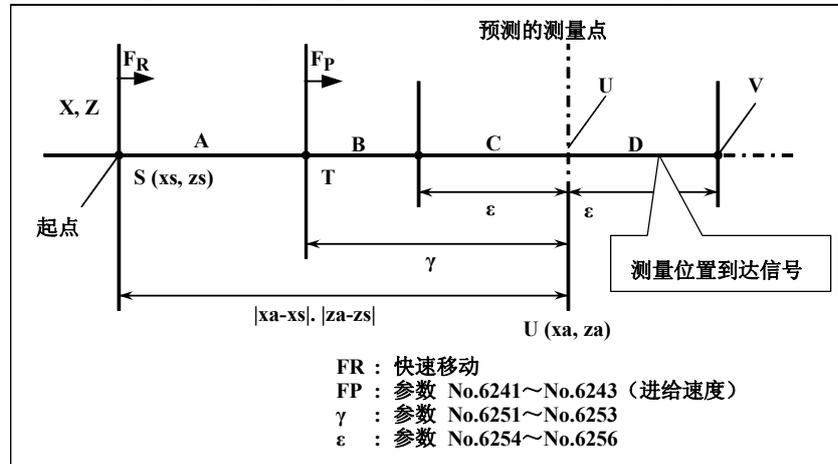
[功能] 希望通过程序指令将刀具移动到某一个测量位置时, 由程序所指令的测量位置与实际上刀具到达的测量位置、换句话说就是测量位置到达信号成为“1”的一瞬间的位置不同时, 该坐标值的差分被累加到当前使用中的刀具补偿量上, 更新为新的补偿量。也即,

G37 (M系列)

G36,G37 (T系列)

在上述任一个代码已被指令的程序段中, 刀具首先以快速移动方式向所指令的测量位置移动。并且, 刀具在离测量位置相距 γ 的跟前暂时减速停止, 而后以由参数(No.6241~6243)设定的测量速度, 移动到测量位置。

进而，在靠近到距离 ϵ 的跟前后，仅在越程距离 ϵ 的期间，当对应该程序指令的测量位置到达信号成为"1"时，进行上述补偿量的更新的同时，结束该程序段的移动指令。如果在从测量位置越程距离 ϵ 而测量位置到达信号没有成为"1"时，控制装置将进入报警状态，不进行补偿量的更新就结束该程序段的移动指令。



指令代码	轴指定		信号输入		有效参数	
	T 系列	M 系列	T 系列	M 系列	T 系列	M 系列
G36	基本第 1 轴		XAE1		6241, 6251, 6254	
G37	基本第 3 轴	基本第 1~3 轴	XAE2	XAE1~XAE3	6242, 6252, 6255	6241~6243, 6251~6253, 6254~6256

注释

在 M 系列中参数(No.6242、No.6243)的设定值为 0 时，参数 (No.6241) 的设定值有效。参数(No.6252、No.6253)的设定值为 0 时，参数(No.6251)的设定值有效。参数(No.6255、No.6256)的设定值为 0 时，参数(No.6254)的设定值有效。

[动作] 当信号成为'1' 时，控制装置执行如下所示动作。

- 若是刀具在 G36 (T 系列)、G37 的程序段，且由程序所指令的测量位置前后的、离开各自的距离 ϵ 的区间移动，而且是对应该程序指令的测量位置到达信号，则读取该时刻的指令轴的当前位置，基于所指令的测量位置和差分，更新在该时刻使用中的补偿量。并且，控制单元使刀具在该位置停止，并结束该程序段的移动指令。
- 若是刀具在 G36 (T 系列)、G37 的程序段，且由程序所指令的测量位置的跟前、从距离 γ 的位置到 ϵ 的位置的区间移动，而且是对应该程序指令的信号，则控制装置发出报警(PS0080)，不进行补偿量的更新就结束程序段的移动指令。

- 测量位置到达信号的监视，并不是在上升沿进行监视，而只是作为状态进行监视。因此，测量位置到达信号保持'1'时，在指令下一个对应的刀具长度自动测量（M 系列）（自动刀具补偿（T 系列））（G36,G37）时，在测量位置的跟前，刀具移动到距离 γ 的位置的时刻，CNC 会发出报警(PS0080)。

注释

- 1 测量位置到达信号的宽幅必须在 10msec 以上。
- 2 测量位置到达信号检测的迟延或偏差，除了 PMC 侧，只有 CNC 侧为 0~2msec。因此，测量误差为在此 2msec 上加上 PMC 侧的测量位置到达信号的传递迟延或偏差（也包含接收器的迟延或偏差）后，乘以由参数 (No.6241)设定的进给速度后的值。
- 3 在检测测量位置到达信号后，使进给停止之前的迟延或偏差为 0~8msec。要计算越程量，还需要考虑加/减速的迟延、伺服的迟延、PMC 侧的迟延。
- 4 因为 CNC 直接读入机械侧发出的信号，所以无需在 PMC 侧处理测量位置到达信号 XAE1~XAE3。
- 5 在不使用刀具长度自动测量的情况下，在 PMC 上将对应测量位置到达信号的信号端子作为通用输入信号来使用。
- 6 在参数 XSG(No.3008#2)被设定为"1"时，可以对参数(No.3019)中所设定的 X 地址任意地分配包含测量位置到达信号的地址 X004。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
X004							XAE2 ^{#1}	XAE1 ^{#1}	(T 系列)
						XAE3 ^{#1}	XAE2 ^{#1}	XAE1 ^{#1}	(M 系列)
X013							XAE2 ^{#2}	XAE1 ^{#2}	(T 系列)

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3008						XSG		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 2 XSG 分配给 X 地址的信号
 0: 属于固定地址。
 1: 可变换为任意的 X 地址。

注释

在将此参数设定为“1”的情况下，请设定参数(No.3012、No.3019)。
没有设定参数(No.3012、No.3019)时，将跳过信号、PMC 轴控制的跳
过信号、测量位置到达信号分配给 X0000。

3019

分配 PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号、刀具补偿量写入信号的地址

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配 X 地址的 PMC 轴控制的跳过信号 ESKIP、测量位置到达信号 (XAE1,XAE2,XAE3 (M 系列)、XAE1,XAE2 (T 系列))、刀具补偿量写入信号 (±MIT1,±MIT2 (T 系列)) 的地址。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6201							SEB	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

1 SEB 在跳过功能或刀具长度自动测量 (M 系列) / 自动刀具补偿 (T 系列) 功能中，是否考虑跳过信号或测量位置到达信号接通时刻的、由于加/减速引起的累积脉冲量以及位置偏差量

0: 不予考虑。

1: 予以考虑并进行补偿。

考虑跳过信号或刀具长度自动测量 (M 系列) / 自动刀具补偿 (T 系列) 功能接通时刻的、由于实际的加/减速引起的累积脉冲量以及位置偏差量，求出已经输入了跳过信号或测量位置到达信号的位置。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6210		MDC						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

6 MDC 将刀具长度自动测量(M 系列)/自动刀具补偿(T 系列)的刀具测量值

0: 加到当前的偏置量上。

1: 从当前的偏置量上减去。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6240	IGA							AE0

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#0 AE0 自动刀具补偿信号 XAE1、XAE2<X004 bit0,bit1>(T 系列)或刀具长度自动测量信号 XAE1、XAE2、XAE3<X004 bit0,bit1,bit2>(M 系列)

0: 为 1 时视为已到达测量位置。

1: 为 0 时视为已到达测量位置。

#7 IGA 是否使用刀具长度自动测量(M 系列)、或者自动刀具补偿(T 系列)

0: 使用。

1: 不使用。

6241	测量自动刀具补偿 (T 系列) 时的进给速度 (用于 XAE1 信号)
	测量刀具长度自动测量 (M 系列) 时的进给速度 (用于 XAE1 信号)

6242	测量自动刀具补偿 (T 系列) 时的进给速度 (用于 XAE2 信号)
	测量刀具长度自动测量 (M 系列) 时的进给速度 (用于 XAE2 信号)

6243	
	测量刀具长度自动测量 (M 系列) 时的进给速度 (用于 XAE3 信号)

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 实数路径型

[数据单位] mm/min、inch/min、度/min (机械单位)

[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。

[数据范围] 见标准参数设定表(C)

(若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0)

此参数设定测量自动刀具补偿 (T 系列)、刀具长度自动测量 (M 系列) 时的进给速度。

注释

参数(No.6242、No.6243)的设定值为 0 时，参数 (No.6241) 的设定值有效。

6251	自动刀具补偿 (T 系列) 中 X 轴的 γ 值
	刀具长度自动测量 (M 系列) 的 γ 值 (用于 XAE1 信号)
6252	自动刀具补偿 (T 系列) 中 Z 轴的 γ 值
	刀具长度自动测量 (M 系列) 的 γ 值 (用于 XAE2 信号)
6253	刀具长度自动测量 (M 系列) 的 γ 值 (用于 XAE3、GAE3 信号)

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	mm、inch、度 (机械单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(A)) (若是 IS-B, 其范围为-999999.999~+999999.999) 此参数依次设定自动刀具补偿功能 (T 系列) 或刀具长度自动测量 (M 系列) 中的 γ 值。

注释

- 1 若是 M 系列的情形, 参数(No.6252、No.6253)的设定值为 0 时, 参数(No.6251)的设定值有效。
- 2 不管是直径指定还是半径指定, 始终以半径值进行设定。

6254	自动刀具补偿 (T 系列) 中 X 轴的 ϵ 值
	刀具长度自动测量 (M 系列) 的 ϵ 值 (用于 XAE1 信号)
6255	自动刀具补偿 (T 系列) 中 Z 轴的 ϵ 值
	刀具长度自动测量 (M 系列) 的 ϵ 值 (用于 XAE2 信号)
6256	刀具长度自动测量 (M 系列) 的 ϵ 值 (用于 XAE3 信号)

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字路径型
[数据单位]	mm、inch、度 (机械单位)
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数 (见标准参数设定表(A)) (若是 IS-B, 其范围为-999999.999~+999999.999) 此参数依次设定自动刀具补偿功能 (T 系列) 或刀具长度自动测量 (M 系列) 中的 ϵ 值。

注释

- 1 若是 M 系列的情形，参数(No.6252、No.6253)的设定值为 0 时，参数(No.6251)的设定值有效。
- 2 不管是直径指定还是半径指定，始终以半径值进行设定。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0080	G37 测量位置到达信号输入错误 (M 系列)	在刀具长度自动测量功能 (G37) 中，测量位置到达信号在由参数 (No.6254)(ϵ 值)指定的区域跟前成为“1”。或者一直到最后也没有成为“1”。
	G37 测量位置到达信号输入错误 (T 系列)	在自动刀具补偿功能(G36、G37)中，在用参数 (No. 6254、6255) (ϵ 值)设定的区域内测量位置到达信号(XAE1、XAE2)不会成为“1”。
PS0081	G37 中 H 代码未指定 (M 系列)	在刀具长度自动测量功能下，没有指令 H 代码就指令了刀具长度自动测量(G37)。请修改程序。
	G37 中 T 代码未指定 (T 系列)	在自动刀具补偿功能中，没有指定 T 代码就指定了自动刀具补偿 (G36、G37)。请修改程序。
PS0082	G37 与 H 代码在同一段指令 (M 系列)	在刀具长度自动测量功能下，H 代码和刀具长度自动测量(G37)被指定在相同程序段中。请修改程序。
	G37 与 T 代码在同一段指令 (T 系列)	在自动刀具补偿功能中，T 代码和自动刀具补偿(G36、G37)指定在相同程序段中。请修改程序。
PS0083	G37 轴指令不正确 (M 系列)	在刀具长度自动测量功能(G37)中，错误地指定了轴指令。或移动指令为增量指令。请修改程序。
	G37 轴指令不正确 (T 系列)	在自动刀具补偿功能(G36、G37)中，错误地指定了轴指令。或指令为增量指令。请修改程序。

注释

注释

- 1 当 H 代码在与 G37 相同的程序段中被指定时，会有报警发出。在 G37 的程序段前面指定 H 代码。
- 2 测量速度 (FP)、 γ 、 ϵ 是由机床制造商作为参数 (FP: No.6241, γ : No.6251, ϵ : No.6254) 设定的。设定数据时应满足： ϵ 必须是正数，且 $\gamma > \epsilon$ 这样的条件。
- 3 补偿量按照下式被更新。
新的补偿量 = (此前的补偿量) + [(测量位置到达信号成为“1”时刻的指令轴的当前位置) - (已被指令的测量位置)]
此外，已被更新的是
 - ① 在 M 系列中，该时刻用 H 代码来选择的与刀具补偿号对应的补偿量
使用补偿存储器 A 时，变更补偿量。
使用补偿存储器 C 时，变更用于 H 代码的磨损补偿量。
 - ② T 系列中，是此时用 T 代码来选择的刀具补偿号，且是与 G36、G37 中的指令轴 (X 轴、Z 轴) 对应的刀具补偿量。
- 4 测量位置到达信号检测的延迟或偏差，除了 PMC 侧，只有 CNC 侧为 0~2msec。因此，测量误差为在此 2msec 上加上 PMC 侧的测量位置到达信号的传递延迟或偏差 (也包含接收器的延迟或偏差) 后，乘以由参数 (No.6241) 设定的进给速度后的值。
- 5 在检测测量位置到达信号后，使进给停止之前的延迟或偏差为 0~8msec。要计算越程量，还需要考虑加/减速的延迟、伺服的延迟、PMC 侧的延迟。
- 6 测量位置到达信号的监视，并不是在上升沿进行监视，而只是作为状态进行监视。因此，测量位置到达信号保持“1”时，在指令下一个对应的刀具长度自动测量 (G37) 时，在测量位置的跟前，刀具移动到距离 γ 的位置的时刻，CNC 会发出报警 (PS0080)。
- 7 使用本功能时，务必将参数 EVO (No.5001#6) 设定为“0”。(在刀具长度补偿 A 或刀具长度补偿 B 中，在偏置方式 (G43、G44) 下改变了刀具补偿量时，从接着指定 G43、G44 或 H 代码的程序段起有效。)

参考项目

说明书名称	项目名
规格说明书 (B-64302CM)	刀具长度自动测量 自动刀具补偿
用户手册 (车床系统) (B-64304CM-1)	自动刀具补偿 (G36、G37)
用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2)	刀具长度自动测量 (G37)

15.3 跳过功能

15.3.1 跳过功能

概要

通过 G31 指令之后的移动指令，可像 G01 那样地指令直线插补。若在执行 G31 的指令时从外部输入跳过信号，则中断 G31 的接续指令而执行下一个程序段。跳过功能，如同磨削加工那样地，加工结束时刻不是通过编程而是由机械侧发出的信号赋予的情况下使用。此外，也可用它来测量工件等的形状尺寸。

接通跳过信号时的坐标值可用于用户宏程序中，这是因为它们被存储于用户宏程序的系统变量(#5061~#5065)中。

#5061: 第 1 轴的坐标值
#5062: 第 2 轴的坐标值
·
·
#5065: 第 5 轴的坐标值

跳过功能的插补后加/减速

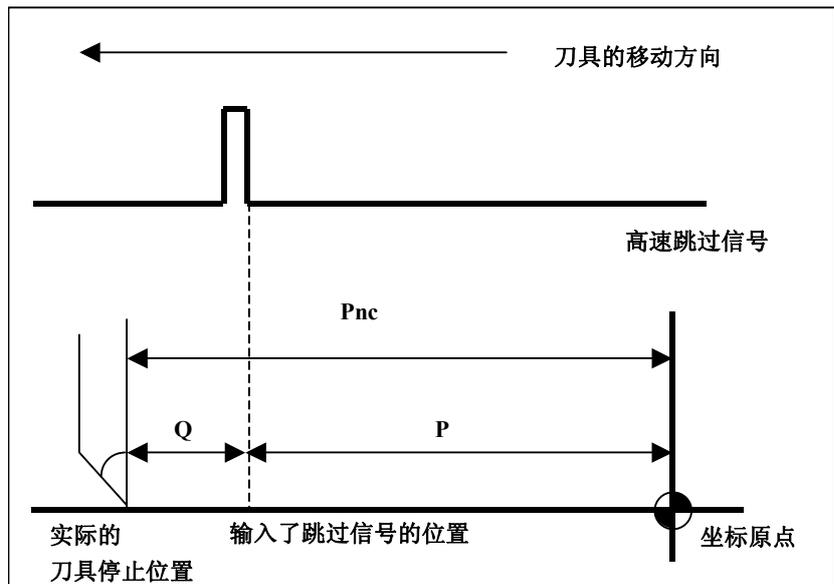
通过在参数 SKF(No.6200#7)中设定"1"，即可相对跳过功能而使切削进给插补后加/减速有效。SKF 中设定了"0"的情况下，加/减速相对跳过功能无效。

SKF 中设定了"1"的情况下，通过用参数 ASL(No.6210#3)、参数 ASB(No.6210#4)设定加/减速类型，用参数 (No.6280)设定时间常数，即可设定与通常的切削进给插补后加/减速不同的、独立的加/减速的类型、时间常数。ASB="0"、ASL="0"时，成为通常的切削进给插补后加/减速。此时的跳过功能的加/减速，其由参数 CTLx(No.1610#0)、参数 CTBx(No.1610#1)设定的加/减速类型有效，由参数 (No.1622)设定的时间常数值有效。

加/减速、伺服延迟量的补偿

跳过功能通过跳过信号在 NC 内部存储该时刻的当前位置。但 NC 内的当前位置含有伺服系统的延迟量，所以实际上与输入了跳过信号输入的位置有一个相应于伺服系统延迟量的偏移。该偏移量可通过伺服侧具有的位置偏差量与 NC 内部进行的进给速度加 / 减速造成的累积量来求得。如果考虑了该偏移量，就不需要在测量误差中包含伺服系统的延迟量。

通过参数 SEB(No.6201#1)，即可将跳过信号接通时的加/减速造成的累积量和位置偏差量作为偏移量进行补偿。



Pnc : 输入跳过信号, 刀具实际停止的位置 [mm/inch]

P : 希望测量的距离 [mm/inch]

Q : 伺服系统的延迟量 [mm/inch]

上图中, 通过参数 SEB(No.6201#1), 在 NC 内部按如下式子进行计算:

$$P = Pnc - Q$$

信号

跳过信号

SKIP<X004.7> SKIPP<Gn006.6> (T 系列/M 系列)

SKIP^{#2}<X013.7> (T 系列 (2 路径控制))

[分类] 输入信号

[功能] 此信号使跳过切削结束。也即，指令程序上，在由 G31 指令的程序段中，将信号成为'1'这一瞬间的位置存储在用户宏程序的变量中，同时结束该程序段的移动指令。

[动作] 当信号成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。

- 若是跳过切削 G31 的程序段，读取并存储该时刻的指令轴的当前位置。而且，控制单元使刀具在该位置停止运动，并取消该程序段的剩余移动量。

注释

- 1 跳过信号的信号宽幅需要 10msec 以上。
- 2 跳过信号检测的迟延或偏差，除了 PMC 侧外，只有 CNC 侧为 0~2msec。因此，测量误差为在此 2msec 上加上 PMC 端的跳过信号传递的迟延或偏差（也包含接收器的迟延或偏差）后，乘以该时刻的进给速度后的值。
- 3 在检测跳过信号后，使进给停止之前的迟延或偏差为 0~8msec。要计算越程量，还需要考虑加/减速的迟延、伺服的迟延、PMC 侧的迟延。
- 4 由于 CNC 直接读入来自机械侧的信号，因此无需在 PMC 侧进行处理跳过信号 SKIP<X004.7>。
- 5 不使用跳过功能 (G31) 时，对应于跳过信号 SKIP<X004.7> 的信号端子，在 PMC 中可作为通用输入信号来使用。
- 6 跳过信号的监视，不是监视其上升沿，而只作为状态进行监视，因此，如果保持“1”，在指令下一个跳过切削时，立即将其视为跳过条件已成立。
- 7 在参数 XSG(No.3008#2)被设定为"1"时，可以对参数(No.3012)和参数(No.3019)中所设定的 X 地址任意地分配包含跳过信号 SKIP<X004.7> 的地址 X004。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X004	SKIP							
X013	SKIP ^{#2}							
Gn006		SKIPP						

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3008						XSG		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 2 XSG 分配给 X 地址的信号
 0: 属于固定地址。
 1: 可变换为任意的 X 地址。

注释

在将此参数设定为“1”的情况下，请设定参数(No.3012、No.3019)。
 没有设定参数(No.3012、No.3019)时，将跳过信号、PMC 轴控制的跳
 过信号、测量位置到达信号分配给 X0000。

3012	分配跳过信号的地址
------	-----------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配 X 地址的跳过信号(SKIPn)的地址。

注释

本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。
 实际可以使用的 X 地址如下所示，它们取决于 I/O Link 的选项配置。
 X0~X127, X200~X327

3019	分配 PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号的地址
------	-----------------------------

注释
在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 字路径型
[数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配 X 地址的 PMC 轴控制的跳过信号 ESKIP、测量位置到达信号 (XAE1,XAE2,XAE3 (M 系列)、XAE1,XAE2 (T 系列)) 的地址。

例 1. 设定了 No.3012=5、No.3019=6 的情形

参数 XSG(No.3008#2)为“1”时，PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号被分配给 X0006，跳过信号被分配给 X0005。

X005	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
	SKIP	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7		(T 系列)
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
	SKIP	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	(M 系列)
X006	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
		ESKIP					XAE2	XAE1		(T 系列)
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
		ESKIP				XAE3	XAE2	XAE1	(M 系列)

例 2. 设定了 No.3012=5、No.3019=5 的情形

参数 XSG(No.3008#2)为“1”时，PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号、跳过信号被分配给 X0005。

X005	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
	SKIP	ESKIP	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7		(T 系列)
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
	SKIP	ESKIP	SKIP5	SKIP4	SKIP3	XAE3	XAE2	XAE1	(M 系列)
		SKIP6				SKIP2	SKIP8	SKIP7	

注释
本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。
实际可以使用的 X 地址如下所示，它们取决于 I/O Link 的选项配置。
X0~X127, X200~X327

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5160								
				TSG				

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

4 TSG 小口径深孔钻削循环(M 系列)的过载扭矩检测信号是否依赖于跳过功能的参数设定

0: 依赖于跳过功能的参数设定。

1: 不依赖于跳过功能的参数设定。

注释

将本参数设定为"1"的情况下,即使将跳过信号的设定置于无效,也可以将 X 地址作为过载扭矩检测信号来使用。此外,此时的参数(No.3012)及参数 SK0(No.6200#1)有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6200	SKF			HSS			SK0	GSK

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 GSK 使跳过信号 SKIPP 作为跳过信号

0: 无效。

1: 有效。

1 SK0 跳过信号 SKIP、多步跳过信号 SKIP2~SKIP8

0: 为'1'时作为信号输入。

1: 为'0'时作为信号输入。

4 HSS 在跳过功能中,是否在跳过信号输入中使用高速跳过信号

0: 不使用。(使用以往类型的跳过信号。)

1: 使用。

7 SKF 针对 G31 的跳过指令,使空运行、倍率、自动加/减速

0: 无效。

1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6201	SPE			IGX			SEB	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- #1 SEB** 在跳过功能或刀具长度自动测量（M 系列）/自动刀具补偿（T 系列）功能中，是否考虑跳过信号或测量位置到达信号接通时刻的、由于加/减速引起的累积脉冲量以及位置偏差量
0: 不予考虑。
1: 予以考虑并进行补偿。
考虑跳过信号或测量位置到达信号接通时刻的、由于实际的加/减速引起的累积脉冲量以及位置偏差量，求出输入了跳过信号或测量位置到达信号的位置。
- #4 IGX** 使用高速跳过信号时，使跳过信号 SKIP、SKIPP、SKIP2~SKIP8 作为跳过信号
0: 有效。
1: 无效。
- #7 SPE** 在跳过功能（G31）中，跳过信号 SKIP
0: 有效。
1: 无效。

关于跳过信号的有效或无效（○：有效、×：无效）

参数	IGX (No.6201#4)	GSK (No.6200#0)	SPE (No.6201#7)	跳过信号 SKIPP	跳过信号 SKIP	多步跳过信号 SKIP2-SKIP8
设定值	0	0	0	×	○	○
	0	1	0	○	○	○
	0	0	1	×	×	○
	0	1	1	○	×	○
	1	0	0	×	×	×
	1	1	0	×	×	×
	1	0	1	×	×	×
	1	1	1	×	×	×

参数 IGX(No.6201#4)在使用了高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为"1"时）、或者使用了高速跳过信号的多步跳过功能（参数 SLS(No.6200#5)为"1"时）中有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6207						SFN	SFP	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 1 **SFP** 在执行跳过功能(G31)过程中的进给速度
 0: 采用由程序指令的 F 代码的速度。
 1: 采用由参数(No.6281)设定的速度。

注释
 有关多步跳过功能、高速跳过功能，请参阅参数 SFN(No.6207#2)。

- # 2 **SFN** 使用了高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为 1 时）、或执行多步跳过功能过程中的进给速度
 0: 采用由程序指令的 F 代码的速度。
 1: 采用由参数(No.6282~No.6285)设定的速度。

注释
 有关非多步跳过功能，而是不使用高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为"0"时），请参阅参数 SFP(No.6207#1)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6210				ASB	ASL			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 3 **ASL**
- # 4 **ASB**

ASB / ASL，按照下表所示方式设定跳过功能的插补后加/减速的类型、以及时间常数。

ASB	ASL	加 / 减速类型	时间常数的参数号
0	1	直线型	参数 No.6280
1	—	铃型	
0	0	本功能无效（注释）	

在指定了铃型加/减速的情况下，将时间常数设定为 T 时，与通常的切削进给插补后加/减速的情形一样成为 T1=T/2、T2=T/2 的没有直线部分的加/减速类型。

注释
 这一设定情况下，加/减速类型的参数(No.1610#0,#1)有效，时间常数的参数(No.1622)有效。

6280	每个轴的跳过功能的插补后加/减速的时间常数
------	-----------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 512

此参数设定每个轴的跳过功能的插补后加/减速的时间常数。
在参数 ASB(No.6210#3)或 ASL(No.6210#4)中设定了"1"的情况下，本参数有效。

6281	跳过功能（G31）的进给速度
------	----------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C)

（若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
此参数设定跳过功能(G31)的进给速度。此参数在参数 SFP(No.6207#1)被设定为 1 时有效。

注释

有关多步跳过功能、高速跳过功能，请参阅参数(No.6282~6285)。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0035	不能指令 G31	<ul style="list-style-type: none"> 处在不可指令 G31 的状态。不能取消组 07 的 G 代码（刀具半径补偿/刀尖半径补偿等）时，会发出此报警。 尚未在扭矩极限跳过指令（G31P98/P99）中进行扭矩极限指令。请在 PMC 窗口等中指定，或者在地址 Q 中进行扭矩极限倍率的指令。

注释

注释

本功能只对与混合控制无关的轴有效。

15.3.2 高速跳过信号

概要

代之以通常的跳过信号，可以使用基于高速跳过信号（HDI0~HDI3：不是经由PMC，而是直接与CNC连接。）的跳过功能。（哪一方都可通过参数HSS(No.6200#4)、IGX(No.6201#4)来选择有效/无效。）使用高速跳过信号时，可以至多输入4个信号。

除了发生在PMC侧的跳过信号输入检测的迟延和偏差外，只有CNC侧为0~2msec。高速跳过信号输入功能可以使此值降低到0.1msec以下，因而可以进行高精度的测量。

信号

高速跳过状态信号 HDO0~HDO3<Fn122.0~Fn122.3>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号向PMC侧通知高速跳过信号的输入状态。

信号与每一位之间的对应关系如下。

高速跳过信号	———	位名称
HDI0	———	HDO0
HDI1	———	HDO1
HDI2	———	HDO2
HDI3	———	HDO3

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 对应的高速跳过信号被设定为'1'时。

下列情形下成为'0'。

- 对应的高速跳过信号被设定为'0'时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn122					HDO3	HDO2	HDO1	HDO0

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6207						SFN		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

2 SFN 使用了高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为"1"时）、或执行多步跳过功能过程中的进给速度
 0: 采用由程序指令的 F 代码的速度。
 1: 采用由参数(No.6282~No.6285)设定的速度。

注释
 有关非多步跳过功能，而是不使用高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为"0"时），请参阅参数 SFP(No.6207#1)。

6282	跳过功能（G31、G31 P1）的进给速度
------	-----------------------

6283	跳过功能（G31 P2）的进给速度
------	-------------------

6284	跳过功能（G31 P3）的进给速度
------	-------------------

6285	跳过功能（G31 P4）的进给速度
------	-------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数为每一个 G 代码设定跳过功能的进给速度。这些参数在参数 SFN(No.6207#2)被设定为"1"时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6200		SRE		HSS				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

4 HSS 在跳过功能中，是否在跳过信号输入中使用高速跳过信号
 0: 不使用。（使用以往类型的跳过信号。）
 1: 使用。

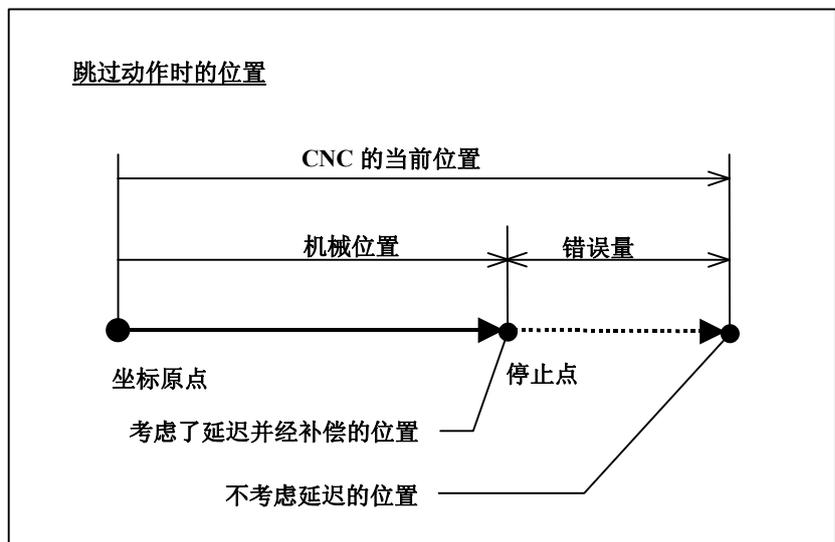
- # 6 **SRE** 在使用高速跳过信号的情况下
 0: 跳过信号在上升沿（接点开→关）被视为信号输入。
 1: 跳过信号在下降沿（接点关→开）被视为信号输入。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6201	SPE			IGX		TSE	SEB	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 1 **SEB** 在跳过功能或刀具长度自动测量（M 系列）/自动刀具补偿（T 系列）功能中，是否考虑跳过信号或测量位置到达信号接通时刻的、由于加/减速引起的累积脉冲冲量以及位置偏差量
 0: 不予考虑。
 1: 予以考虑并进行补偿。
 考虑跳过信号或测量位置到达信号接通时刻的、由于实际的加/减速引起的累积脉冲冲量以及位置偏差量，求出输入了跳过信号或测量位置到达信号的位置。

- # 2 **TSE** 扭矩极限跳过指令(G31P98/P99)中，存储在系统变量(#5061~#5068)中的跳过位置
 0: 是考虑伺服系统的迟延量(位置偏差量)并对其进行补偿的位置。
 1: 是不考虑伺服系统的迟延量的位置。



- # 4 **IGX** 使用高速跳过信号时，使跳过信号 SKIP、SKIPP、SKIP2~SKIP8 作为跳过信号
 0: 有效。
 1: 无效。
- # 7 **SPE** 在跳过指令（G31）中，跳过信号 SKIP
 0: 有效。
 1: 无效。

关于跳过信号的有效或无效（○：有效、×：无效）

参数	IGX (No.6201#4)	GSK (No.6200#0)	SPE (No.6201#7)	跳过信号 SKIPP	跳过信号 SKIP	多步跳过信号 SKIP2-SKIP8
设定值	0	0	0	×	○	○
	0	1	0	○	○	○
	0	0	1	×	×	○
	0	1	1	○	×	○
	1	0	0	×	×	×
	1	1	0	×	×	×
	1	0	1	×	×	×
	1	1	1	×	×	×

参数 IGX(No.6201#4)在使用了高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为"1"时）、或者使用了高速跳过信号的多步跳过功能（参数 SLS(No.6200#5)为"1"时）中有效。

要使用多步跳过信号，需要有多步跳过功能的选项。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6202					1S4	1S3	1S2	1S1

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

1S1~1S4

对 G31 的跳过指令设定哪个高速跳过信号有效。

每一位的输入信号以及指令的对应关系如下表所示。

每一位的设定值具有如下含义。

0: 对应于该位的高速跳过信号无效。

1: 对应于该位的高速跳过信号有效。

参数	高速跳过信号
1S1	HDI0
1S2	HDI1
1S3	HDI2
1S4	HDI3

注释

请勿在别的路径中同时指定相同的信号。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0373	高速跳跃信号选择不正确	在各跳跃指令（G31、G31P1~G31P4）以及暂停指令（G04、G04Q1~G04Q4）中，在不同的路径中选择了相同高速跳跃信号。

注释

注释

本功能只对与混合控制无关的轴有效。

有关使用高速跳过时的注意事项

• 概要

Series Oi-D 的高速跳过信号中,跳过时的接点状态与 Series Oi 不同,请予以注意。

Series Oi-D: 接点从开变为关时, 视为跳过信号输入。

Series Oi-C: 接点从关变为开时, 视为跳过信号输入。

• 详细

Series Oi-D 和 Series Oi-C 的高速跳过信号的差异如下。

• Series Oi-D 的情形

高速跳过信号在输入电压为低电平时视为'1', 高电平时视为'0'。也即, 接点关时, 跳过信号成为'1'。

因此, 接点从开变为关时, 成为跳过信号输入。

• Series Oi-C 的情形

高速跳过信号在输入电压为低电平时视为'0', 高电平时视为'1'。也即, 接点开时, 跳过信号成为'1'。

因此, 接点从关变为开时, 成为跳过信号输入。

在 Series Oi-C 上设计的配线中使用 Series Oi-D 时, 通过设定如下参数, 无需变更布线。

此外, 代之以设定参数, 有时根据用户所使用的检测器, 通过检测器侧的设定, 将输出信号在 A 接点和 B 接点之间进行切换。详情请参阅检测器的说明书。

• 参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6200		SRE						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 6 SRE 在使用高速跳过信号或高速测量位置到达信号的情况下
- 0: 高速跳过信号或高速测量位置到达信号在上升沿(接点开→关)被视为信号输入。
- 1: 高速跳过信号或高速测量位置到达信号在下降沿(接点关→开)被视为信号输入。

• 信号

高速跳过状态信号 HDO0~HDO3<Fn122.0~Fn122.3>

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn122					HDO3	HDO2	HDO1	HDO0

[分类] 输出信号

[功能] 此信号向 PMC 侧通知高速跳过信号的输入状态。

[输出条件] 1: 对应的高速跳过信号接点被设定为“关”时。(输入电压处在低电平)
0: 对应的高速跳过信号接点被设定为“开”时。(输入电压处在高电平)

15.3.3 多步跳过功能

概要

G31 P1~G31 P4 在指令的程序段内，多步跳过功能把输入了跳过信号(4点)时的坐标值存储在用户宏程序的系统变量内，跳过剩余的移动量。此外，在 G04 后指令了 Q1~Q4 的程序段中，在输入了跳过信号(4点)时还可以跳过暂停。通过来自固定尺寸测量设备的跳过信号，可以跳过正在执行中的程序。比如，在切入式磨削时，可以通过在粗削、半精细加工、精细加工或无火花磨削完成时输入各自的跳过信号来自动地完成从半精细加工到无火花磨削的一系列动作。

注释

多步跳过功能属于选项功能。

信号

跳过信号

**SKIPP<Gn006.6>SKIP<X004.7>SKIP2<X004.2>SKIP3<X004.3>SKIP4<X004.4>
SKIP5<X004.5>SKIP6<X004.6>SKIP7<X004.0>SKIP8<X004.1>**

[分类] 输入信号

[功能] 此信号使跳过切削结束。也即，指令程序上，

由 G31P1（即使是 G31 也相同）、G31P2、G31P3、G31P4

任一个指令的程序段中，将信号成为'1'这一瞬间的位置存储在用户宏程序的变量中，同时结束该程序段的移动指令。此外，在由

G04、G04Q1、G04Q2、G04Q3、G04Q4

所指令的程序段中，结束该程序的暂停指令。

上述任一情况下，刀具都在等待相同程序段的其它指令（辅助功能等）完成后进入下一个程序段。

跳过信号中，哪个信号有效，可通过参数(No.6202~6205)来选择。它们之间并不限于 1 对 1 的对应关系，可以以一个跳过信号对多个指令有效的方式进行设定，也可以相反地以多个跳过信号对一个指令有效的方式进行设定。

[动作] 当信号成为'1' 时，控制装置执行如下所示动作。

- 通过在跳过切削（G31, G31P1~G31P4）的程序段设定以及参数选择而设定为对该指令有效时，读取并存储该时刻的指令轴的当前位置。而且，控制单元使刀具在该位置停止运动，并取消该程序段的剩余移动量。
- 通过在暂停（G04, G04P1~G04P4）的程序段设定以及参数选择而设定为对该指令有效时，控制单元在该位置中止暂停，取消剩余的暂停时间。

注释

- 1 跳过信号的信号宽幅需要 10msec 以上。
- 2 跳过信号检测的延迟或偏差，除了 PMC 侧外，只有 CNC 侧为 0~2msec。因此，测量误差为在此 2msec 上加上 PMC 侧的跳过信号传递的延迟或偏差（也包含接收器的延迟或偏差）后，乘以该时刻的进给速度后的值。
- 3 在检测跳过信号后，使进给停止之前的延迟或偏差为 0~8msec。要计算越程量，还需要考虑加/减速的延迟、伺服的延迟、PMC 侧的延迟。
- 4 跳过切削 G31P1、G31P2、G31P3、G31P4，相互间只是与跳过信号的对应不同，其他的都完全相同。G31 等同于 G31P1。
- 5 跳过信号的监视，不是监视其上升沿，而只作为状态进行监视，因此，如果保持“1”，在指令下一个对应的跳过切削或者暂停时，立即将其视为跳过条件已成立。
- 6 在参数 XSG(No.3008#2)被设定为"1"时，可以对参数(No.3012)和参数(No.3019)中所设定的 X 地址任意地分配地址 X004。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
Gn006		SKIPP							
X004	SKIP	ESKIP	-MIT2	+MIT2	-MIT1	+MIT1	XAE2	XAE1	(T 系列)
		SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	
	SKIP	ESKIP	SKIP5	SKIP4	SKIP3	XAE3	XAE2	XAE1	(M 系列)
		SKIP6				SKIP2	SKIP8	SKIP7	
X013	SKIP ^{#2}	ESKIP ^{#2}	SKIP5	SKIP4 ^{#2}	SKIP3 ^{#2}	SKIP2 ^{#2}	XAE2 ^{#2}	XAE1 ^{#2}	(T 系列)
		SKIP6					SKIP8	SKIP7	

⚠ 注意

- SKIP2~SKIP8, 与不同轴向的手动进给互锁信号+MIT1, -MIT1, +MIT2, -MIT2 (刀具补偿量测量值直接输入 B) 及跳过信号 ESKIP (PMC 轴控制) 以及测量位置到达信号 XAE1,XAE2 (自动刀具补偿) 地址相同, 所以在使用两者时, 需要引起注意。(T 系列)
- SKIP2、SKIP6~SKIP8, 与跳过信号 ESKIP (PMC 轴控制) 及测量位置到达信号 XAE1,XAE2,XAE3 (刀具自动长测量) 地址相同, 所以在使用两者时, 需要引起注意。(M 系列)

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3008						XSG		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

注释
 在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

2 XSG 分配给 X 地址的信号
 0: 属于固定地址。
 1: 可变换为任意的 X 地址。

注释
 在将此参数设定为“1”的情况下, 请设定参数(No.3012, No.3019)。没有设定参数(No.3012、No.3019)时, 将跳过信号、PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号分配给 X0000。

3012	分配跳过信号的地址
------	-----------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字路径型
- [数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配 X 地址的跳过信号(SKIPn)的地址。

注释

本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。
 实际可以使用的 X 地址如下所示，它们取决于 I/O Link 的选项配置。
 X0~X127, X200~X327

3019	分配 PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号的地址
------	-----------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 字路径型
- [数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配 X 地址的 PMC 轴控制的跳过信号 ESKIP、测量位置到达信号 (XAE1,XAE2,XAE3 (M 系列)、XAE1,XAE2 (T 系列)) 的地址。

注释

本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。
 实际可以使用的 X 地址如下所示，它们取决于 I/O Link 的选项配置。
 X0~X127, X200~X327

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6200	SKF		SLS				SK0	GSK

- [输入类型] 参数输入
- [数据类型] 位路径型

- # 0 **GSK** 使跳过信号 SKIPP 作为跳过信号
- 0: 无效。
- 1: 有效。

- # 1 **SK0** 跳过信号 SKIP、多步跳过信号 SKIP2~SKIP8
 0: 为"1"时作为信号输入。
 1: 为"0"时作为信号输入。

- # 5 **SLS** 在多步跳过功能中，是否在跳过信号输入中使用高速跳过信号
 0: 不使用。（使用以往类型的跳过信号。）
 1: 使用。

注释
 跳过信号（SKIP, SKIP2~SKIP4）有效而与本参数设定无关。此外，也可通过参数 IGX(No.6201#4)使其无效。

- # 7 **SKF** 针对 G31 的跳过指令，使空运行、倍率、自动加/减速
 0: 无效。
 1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6201	SPE			IGX			SEB	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 1 **SEB** 跳过功能中，是否考虑跳过信号接通时刻的、加/减速引起的累积脉冲量以及位置偏差量
 0: 不予考虑。
 1: 予以考虑并进行补偿。
 考虑跳过信号接通时刻的、由于实际的加/减速引起的累积脉冲量以及位置偏差量，求出输入了跳过信号的位置。

- # 4 **IGX** 使用高速跳过信号时，使跳过信号 SKIP、SKIPP、SKIP2~SKIP8 作为跳过信号
 0: 有效。
 1: 无效。

- # 7 **SPE** 在跳过功能（G31）中，跳过信号 SKIP
 0: 有效。
 1: 无效。

关于跳过信号的有效或无效（○：有效、×：无效）

参数	IGX (No.6201#4)	GSK (No.6200#0)	SKPXE (No.6201#7)	跳过信号 SKIPP	跳过信号 SKIP	多步跳过信号 SKIP2-SKIP8
设定值	0	0	0	×	○	○
	0	1	0	○	○	○
	0	0	1	×	×	○
	0	1	1	○	×	○
	1	0	0	×	×	×
	1	1	0	×	×	×
	1	0	1	×	×	×
	1	1	1	×	×	×

参数 IGX(No.6201#4)在使用了高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为"1"时）、或者使用了高速跳过信号的多步跳过功能（参数 SLS(No.6200#5)为"1"时）中有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6202	1S8	1S7	1S6	1S5	1S4	1S3	1S2	1S1
6203	2S8	2S7	2S6	2S5	2S4	2S3	2S2	2S1
6204	3S8	3S7	3S6	3S5	3S4	3S3	3S2	3S1
6205	4S8	4S7	4S6	4S5	4S4	4S3	4S2	4S1
6206	DS8	DS7	DS6	DS5	DS4	DS3	DS2	DS1

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

1S1~1S8, 2S1~2S8, 3S1~3S8, 4S1~4S8, DS1~DS8

在多步跳过功能中，针对跳过指令(G31,G31P1~G31P4)以及暂停指令(G04、G04Q1~G04Q4)，设定使哪个跳过信号有效。

每一位的输入信号以及指令的对应关系如下表所示。

每一位的设定值具有如下含义。

0: 对应于该位的跳过信号无效。

1: 对应于该位的跳过信号有效。

多步跳过功能

指令 输入信号	G31 G31P1 G04Q1	G31P2 G04Q2	G31P3 G04Q3	G31P4 G04Q4	G04
SKIP/HDI0	1S1	2S1	3S1	4S1	DS1
SKIP2/HDI1	1S2	2S2	3S2	4S2	DS2
SKIP3/HDI2	1S3	2S3	3S3	4S3	DS3
SKIP4/HDI3	1S4	2S4	3S4	4S4	DS4
SKIP5	1S5	2S5	3S5	4S5	DS5
SKIP6	1S6	2S6	3S6	4S6	DS6
SKIP7	1S7	2S7	3S7	4S7	DS7
SKIP8	1S8	2S8	3S8	4S8	DS8

注释

HDI0 ~ HDI3 为高速跳过信号。请勿在别的路径中同时指定相同的信号。

参数 GSK(No.6200#0)为"1"时，通过设定如下参数，即可选择由 SKIPP 信号跳过的指令。

由 SKIPP 信号<G006#6>跳过的指令

参数	跳过的指令
1S1 (No.6202#0) 被设为"1"	G31P1, G04Q1
2S1 (No.6203#0) 被设为"1"	G31P2, G04Q2
3S1 (No.6204#0) 被设为"1"	G31P3, G04Q3
4S1 (No.6205#0) 被设为"1"	G31P4, G04Q4
DS1 (No.6206#6) 被设为"1"	G04, G04Q1, G04Q2, G04Q3, G04Q4

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6207						SFN		

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 2 SFN 使用了高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为"1"时）、或执行多步跳过功能过程中的进给速度
 - 0: 采用由程序指令的 F 代码的速度。
 - 1: 采用由参数(No.6282~No.6285)所设定的速度。

注释

有关非多步跳过功能，而是不使用高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为"0"时），请参阅参数 SFP(No.6207#1)。

6282	跳过功能 (G31、G31 P1) 的进给速度
6283	跳过功能 (G31 P2) 的进给速度
6284	跳过功能 (G31 P3) 的进给速度
6285	跳过功能 (G31 P4) 的进给速度

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数路径型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min (机械单位)
[数据最小单位]	取决于参考轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0)

此参数为每一个 G 代码设定跳过功能的进给速度。这些参数在参数 SFN(No.6207#2)被设定为"1"时有效。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0035	不能指令 G31	<ul style="list-style-type: none"> 处在不可指令 G31 的状态。不能取消组 07 的 G 代码 (刀具半径补偿/刀尖半径补偿等) 时, 会发出此报警。 尚未在扭矩极限跳过指令 (G31P98/P99) 中进行扭矩极限指令。请在 PMC 窗口等中指定, 或者在地址 Q 中进行扭矩极限倍率的指令。
PS0370	G31P/G04Q 不正确	<p>G31 的地址 P 的指令值超出范围。地址 P 的范围在多步跳过功能下为 1~4。</p> <p>G04 的地址 Q 的指令值超出范围。地址 Q 的范围在多步跳过功能下为 1~4。</p> <p>或者虽然没有多步跳过功能的选项而用 G31 指令了 P1-4, 用 G04 指令了 Q1-4。</p>
PS0373	高速跳跃信号选择不正确	在各跳跃指令 (G31、G31P1~G31P4) 以及暂停指令 (G04、G04Q1~G04Q4) 中, 在不同的路径中选择了相同高速跳跃信号。

注释

注释

本功能只对与混合控制无关的轴有效。

15.3.4 扭矩极限跳过功能

概要

在伺服电机的扭矩极限*¹上应用了倍率的状态下，进行跟在 G31P99（或 G31P98）后的移动指令时，可进行与直线插补(G01)相同的切削进给。在该指令的移动中，因按压等导致伺服电机的扭矩达到扭矩极限值（在伺服电机的扭矩极限上应用了倍率的值），或者输入跳过信号（含高速跳过信号）时，系统终止余下的移动指令，执行下一个程序段。（下面的叙述中将终止余下的移动指令而执行下一个程序段的动作叫做跳过动作。）

根据如下指令方法，可以对伺服电机的扭矩极限应用倍率。

(1) 进行 PMC 窗口的扭矩极限倍率指令。

*¹：伺服电机的扭矩极限，自动设定符合电机型号设定的值。

信号

扭矩极限到达信号 TRQL1~~TRQL5<Fn114.0~Fn114.4>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知已经到达扭矩极限的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 已经到达扭矩极限时。

下列情形下成为'0'。

- 尚未到达扭矩极限时。

这是每个控制轴具有的信号。信号名称末尾的数字表示各控制轴的编号。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn114				TRQL5	TRQL4	TRQL3	TRQL2	TRQL1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1803							TQA	TQI

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 TQI 是否在扭矩极限中进行到位检查

0: 进行。

1: 不进行。

1 TQA 是否在扭矩极限中进行停止中/移动中误差过大的检查

0: 进行。

1: 不进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3008						XSG		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 2 XSG 分配给 X 地址的信号
 0: 属于固定地址。
 1: 可变换为任意的 X 地址。

注释

在将此参数设定为“1”的情况下，请设定参数(No.3012、No.3019)。
 没有设定参数(No.3012、No.3019)时，将跳过信号、PMC 轴控制的跳
 过信号、测量位置到达信号分配给 X0000。

3012	分配跳过信号的地址
------	-----------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配 X 地址的跳过信号(SKIPn)的地址。

注释

本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。
 实际可以使用的 X 地址如下所示，它们取决于 I/O Link 的选项配置。
 X0~X127, X200~X327

3019	分配 PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号的地址
------	-----------------------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 327

此参数设定用来分配 X 地址的 PMC 轴控制的跳过信号 ESKIP、测量位置到达信号 (XAE1,XAE2,XAE3 (M 系列)、XAE1,XAE2 (T 系列)) 的地址。

注释

本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。

实际可以使用的 X 地址如下所示，它们取决于 I/O Link 的选项配置。

X0~X127, X200~X327

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6200	SKF			HSS			SK0	GSK

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

0 GSK 使跳过信号 SKIPP 作为跳过信号

0: 无效。

1: 有效。

1 SK0 跳过信号 SKIP、多步跳过信号 SKIP2~SKIP8

0: 为'1'时作为信号输入。

1: 为'0'时作为信号输入。

4 HSS 在跳过功能中，是否在跳过信号输入中使用高速跳过信号

0: 不使用。（使用以往类型的跳过信号。）

1: 使用。

7 SKF 针对 G31 的跳过指令，使空运行、倍率、自动加/减速

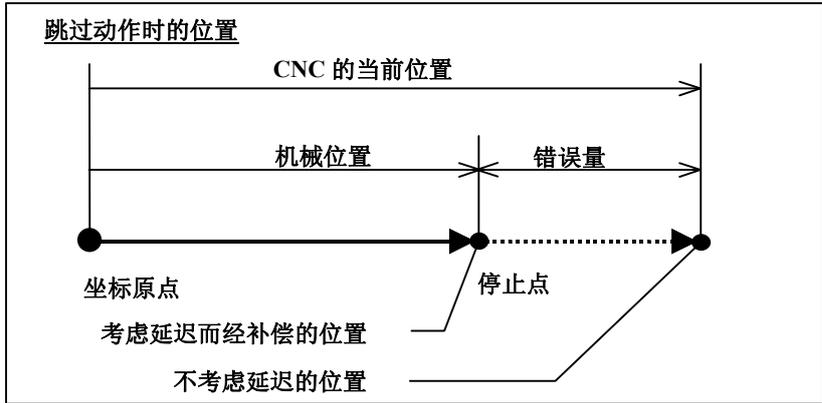
0: 无效。

1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6201	SPE			IGX		TSE		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

2 TSE 扭矩极限跳过指令(G31P98/P99)中, 存储在系统变量(#5061~#5068)中的跳过位置
 0: 是考虑伺服系统的迟延量(位置偏差量)并对其进行补偿的位置。
 1: 是不考虑伺服系统的迟延量的位置。



4 IGX 使用高速跳过信号时, 使跳过信号 SKIP、SKIPP、SKIP2~SKIP8 作为跳过信号
 0: 有效。
 1: 无效。

7 SPE 在跳过功能 (G31) 中, 跳过信号 SKIP
 0: 有效。
 1: 无效。

关于跳过信号的有效或无效 (○: 有效、×: 无效)

参数	IGX (No.6201#4)	GSK (No.6200#0)	SPE (No.6201#7)	跳过信号 SKIPP	跳过信号 SKIP	多步跳过信号 SKIP2-SKIP8
设定值	0	0	0	×	○	○
	0	1	0	○	○	○
	0	0	1	×	×	○
	0	1	1	○	×	○
	1	0	0	×	×	×
	1	1	0	×	×	×
	1	0	1	×	×	×
1	1	1	×	×	×	

参数 IGX(No.6201#4)在使用了高速跳过信号的跳过功能 (参数 HSS(No.6200#4)为"1"时)、或者使用了高速跳过信号的多步跳过功能 (参数 SLS(No.6200#5)为"1"时) 中有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6207						SFN	SFP	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

1 SFP 在执行跳过功能(G31)过程中的进给速度
 0: 采用由程序指令的 F 代码的速度。
 1: 采用由参数(No.6281)设定的速度。

注释
 有关多步跳过功能、高速跳过，请参阅参数 SFN (No.6207#2)。

2 SFN 使用了高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为"1"时）、或执行多步跳过功能过程中的进给速度
 0: 采用由程序指令的 F 代码的速度。
 1: 采用由参数(No.6282~No.6285)设定的速度。

注释
 有关非多步跳过功能，而是不使用高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为"0"时），请参阅参数 SFP(No.6207#1)。

6281	跳过功能（G31）的进给速度
------	----------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0）
 此参数设定跳过功能(G31)的进给速度。此参数在参数 SFP(No.6207#1)被设定为"1"时有效。

注释
 有关多步跳过功能、高速跳过，请参阅参数(No.6282~6285)。

6282	跳过功能 (G31、G31 P1) 的进给速度
6283	跳过功能 (G31 P2) 的进给速度
6284	跳过功能 (G31 P3) 的进给速度
6285	跳过功能 (G31 P4) 的进给速度

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数路径型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min (机械单位)
 [数据最小单位] 取决于参考轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0)
 此参数为每一个 G 代码设定跳过功能的进给速度。这些参数在参数 SFN(No.6207#2)被设定为"1"时有效。

6221	扭矩极限跳过指令的扭矩极限静区时间
------	-------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 65535
 忽略设定了扭矩极限跳过到达信号的时间。
 在用 G31P98 指令的情况下, 扭矩极限跳过到达信号被设定为“1”后, 不执行所设定时间的跳过动作。
 在用 G31P99 指令的情况下, 扭矩极限跳过到达信号被设定为“1”后, 不执行所设定时间的跳过动作。
 但是, 在输入了跳过信号的情况下, 都执行跳过动作而与所设定的时间无关。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6286								TQO

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型
0 TQO 扭矩极限倍率功能
 0: 无效。(倍率 100%)
 1: 有效。

注释
 在使用扭矩极限跳过功能时, 需要将本参数设定为"1"。

6287

扭矩极限跳过时的位置偏差极限值

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字轴型
 [数据单位] 检测单位
 [数据范围] 0 ~ 327670

此参数为每个轴设定扭矩极限跳过指令中的位置偏差极限值。位置偏差量超过位置偏差极限值时，系统发出报警(SV0004)并瞬时停止。

报警和信息

编号	信息	内容
PS0035	不能指令 G31	<ul style="list-style-type: none"> 处在不可指令 G31 的状态。不能取消组 07 的 G 代码（刀具半径补偿/刀尖半径补偿等）时，会发出此报警。 尚未在扭矩极限跳过指令（G31P98/P99）中进行扭矩极限指令。请在 PMC 窗口上进行扭矩极限倍率的指令。
PS0369	G31 格式错误	<ul style="list-style-type: none"> 在扭矩极限跳过指令（G31P98/P99）中，尚未指定轴指令，或者指定了 2 个轴以上的轴指令。
SV0004	G31 误差过大	扭矩极限跳过指令动作中的位置偏差量超出了参数(No.6287)的极限值设定。

注释

注释

本功能只对与混合控制无关的轴有效。

项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	扭矩极限跳过

15.4 补偿量输入

T

15.4.1 刀具补偿量测量值直接输入（T系列）

概要

这是以手动方式尝试切削工件，通过测量所切削的工件的直径，并将该值原样从 MDI 键盘输入而设定偏置量的一种功能。

首先，以手动方式切削工件的长边方向或者端面。切削结束后，将位置记录信号设定为 '1'（机械侧操作面板上设有按钮）时，此时的 X 轴（3 个基本轴的 X 轴）以及 Z 轴（3 个基本轴的 Z 轴）的工件坐标值即被记录在 CNC 内。

而后，退刀，停止主轴，若是长边方向则测量直径，而若是端面则测量离开基准面的长度。（将基准面假设为 Z=0）在偏置量的显示画面输入此测量值时，CNC 就将输入的值与 CNC 中记录的坐标值之差作为偏置量设定到规定的偏置号处。另外，退出刀具时，不使设定偏置量的轴移动，而通过只向另外的轴方向退刀，还可以不使用位置记录信号就设定偏置量。

也可使用偏置量设定用的测量值直接输入来使工件坐标系偏移。这在编程时设想的工件坐标系与实际设定的坐标偏离时使用。其方法与偏置量设定用的测量值直接输入相同，但是其差别在于，使用成为基准的刀具切削并进行测量，在工件偏移画面上输入该测量值。

信号

位置记录信号 PRC<Gn040.6>

[分类] 输入信号

[功能] 这是刀具补偿量测量值直接输入时使用的信号。

通过本信号将尝试切削工件时的位置存储在控制装置内部，通过规定的操作，输入测量实际的工件尺寸的值，将其差分作为规定的刀具补偿量予以存储。

[动作] 当信号成为 '1' 时，控制装置执行如下所示动作。

捕捉本信号的上升沿，存储该瞬间的 X 轴以及 Z 轴的当前位置。



注意

使用本信号时，请将参数 PRC(No.5005#2)设定为 "1"。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn040		PRC						

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5005						PRC		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 2 **PRC** 在刀具位置偏置的补偿量、工件坐标系偏移的直接输入中
 0: 不使用 PRC 信号。
 1: 使用 PRC 信号。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	显示和设定数据

15.4.2 刀具补偿量测量值直接输入B（T系列）

概要

只要装设触摸传感器，在手动运行下使刀具接触到触摸传感器，就可以自动地在刀具补偿存储器中设定刀具补偿量。此外，还可以自动进行工件坐标系偏移量的设定。

解释

• 触摸传感器

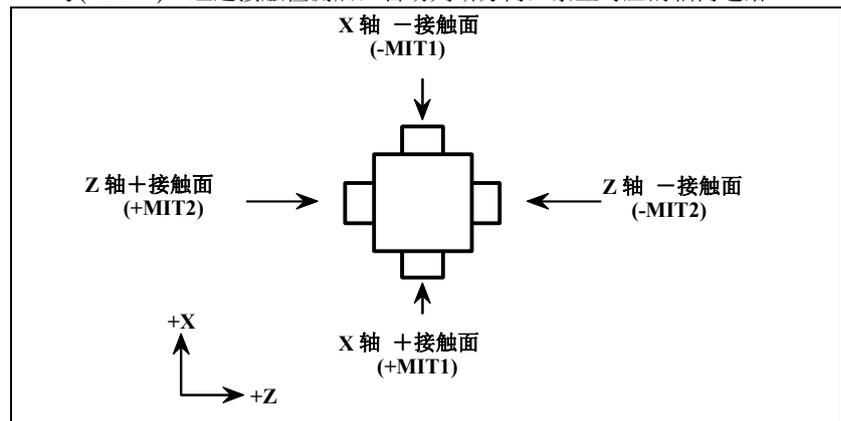
可通过参数的设定来选择如下 2 类触摸传感器。

1) TS1(No.5004#3)="0"的情形

触摸传感器，具有各轴 2 个方向的接触面，通过接触检测，输出 4 个信号(+MIT1, +MIT2, -MIT1, -MIT2)。

2) TS1(No.5004#3)="1"的情形

基于 1 接点输入的触摸传感器，通过基于 1 接点输入的接触检测输出 1 个信号(+MIT1)。经过接触检测后，自动判断方向，禁止对应的轴向进给。



触摸传感器

• 刀具补偿量的设定

将机械上的某一个固有点作为测量基准位置，以从该测量基准位置到测量位置（触摸传感器的接触面）的距离作为基准值，预先在参数(No.5015~5018)中进行设定。

选择希望测量的刀具补偿量的刀具，通过定位在测量位置（接触于触摸传感器），接受来自触摸传感器的接触检测信号（刀具补偿量写入信号），将此时的机械坐标值（=机械基准位置（机械原点）的从测量刀具的刀尖位置到测量位置的距离）和基准值（参数设定值）的差分作为该刀具的刀具形状补偿量，在刀具补偿量存储器中进行设定。对应得刀具磨损补偿量成为 0。

[设定的刀具补偿量] = [刀具补偿量写入信号成为'1'时地机械坐标值] - [对应刀具补偿量写入信号的基准值(参数设定值)]

根据测量基准位置的确定方法，设定的刀具补偿量会有所不同。

• 触摸传感器接触检测为 1 接点输入时

触摸传感器的接触检测为 1 接点输入时（参数 TS1(No.5004#3)="1"的情形），接收到触摸传感器发出的接触检测信号（刀具补偿量写入信号+MIT1）时，系统根据轴移动到其跟前而被存储的数脉冲进行方向的自动判别，预先在参数(No.5021)中设定被存储的脉冲的插补周期次数。

进行方向的自动判别时，系统使对应的轴向进行轴互锁而停止进给，设定在刀具补偿存储器中运算的刀具补偿量。

另外，所存储的脉冲的方向发生离差、伺服动力遮断（伺服关断）中、以及尚未存储因无轴移动等引起的脉冲的情况下，由于无法进行方向判别而发出报警(PS5195)。

此外，刀具沿着 2 个轴（X 轴和 Z 轴）都移动时，也会发出 PS 报警，所以务必使刀具沿着 1 个轴移动。

发出 PS 报警时，刀具补偿量的设定不予进行，2 个轴 4 个方向够进入互锁状态。

注释

- 1 作为自动判别的脉冲的存储，在手动方式下刀具补偿量写入方式选择信号 GOQSM<G039.7>被设定为'1'的期间进行，下列情况下存储的脉冲将会丢失。
 - a. 设定为手动方式以外的方式的情形
 - b. 将刀具补偿量写入方式选择信号 GOQSM<G039.7>设定为'0'的情形。
 - c. 接受触摸传感器发出的接触检测信号，设定了刀具补偿量的情形以及发出了报警(PS5195)的情形。
 - d. 被设定为伺服关断的情形。这种情况下，被设定为伺服关断的轴的存储脉冲丢失。
 - e. 由于 3 个基本轴的 X 轴、Z 轴的一个轴移动，无移动的另外一个轴的已被存储的脉冲丢失。（因 3 个基本轴的 X 轴、Z 轴以外的轴移动而存储的脉冲不会丢失。）
- 2 根据参数自动判别使对应的轴方向的轴互锁以及基于 PS 报警的 2 个轴 4 个方向的互锁，在手动方式以外的方式或者刀具补偿量写入方式选择信号 GOQSM<G039.7>为'0'时即被解除。
复位操作不会导致互锁的解除。

• 4 接点输入中的轴移动方向判别

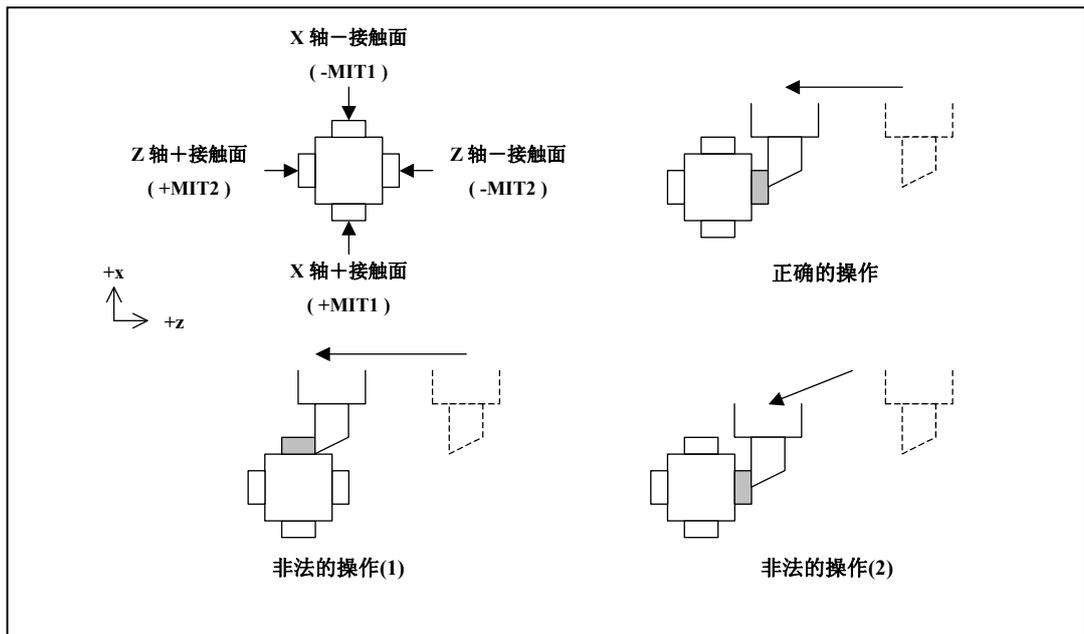
将参数 TS1(No.5004#3)设定为"0", 将 TSD(No.5009#4)设定为"1"。由此, 即可在刀具补偿量写入方式中监视测量时的轴移动方向和触摸传感器发出的输入信号。在被判断为测量操作非法的情况下, 移动轴即被互锁起来, 并有报警(PS5195)发出。

• 被判断为测量操作非法的条件

在刀具补偿量写入方式中($GOQSM < G039.7 \geq '1'$), 监视轴的移动方向和刀具补偿量写入信号(+MIT1,+MIT2,-MIT1,-MIT2)。其结果, 在如下所示的情况下, 判断为操作非法, 轴被互锁起来, 并有报警(PS5195)发出。

- (1) 测量中输入了轴和方向不一致的刀具补偿量写入信号。
- (2) X 轴,Z 轴同时移动中, 输入了刀具补偿量写入信号的其中一个。
- (3) 轴不移动, 输入了刀具补偿量写入信号的其中一个。
- (4) 在判别轴的移动方向中, 轴的移动方向不恒定(*1)。

(*1) 轴的移动方向判别, 在沿着 1 个轴 1 个方向移动相当于参数(No.5021)中所设定的插补周期次数的量时, 视为在沿着该方向移动。



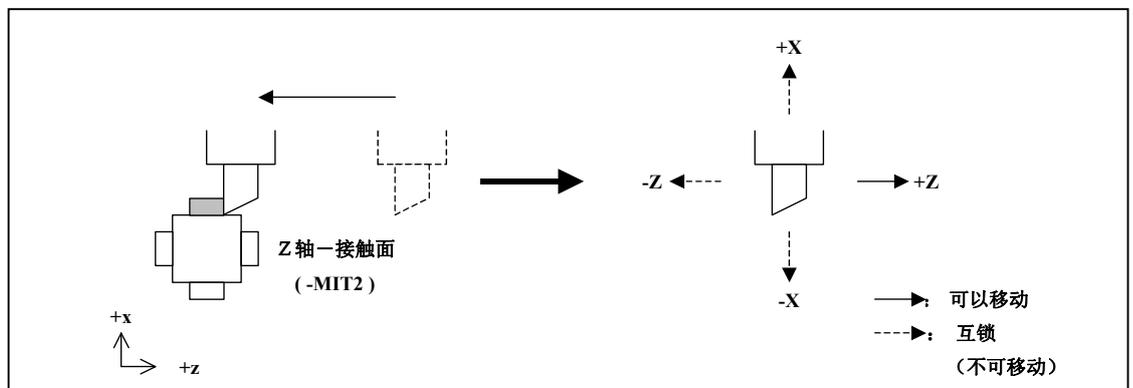
被判为非法操作的例子

• 测量操作非法时的互锁

被判断为测量操作非法的情况下，只能沿着与相对于此前所移动的方向相反的方向移动。也即，与移动方向相反的方向以外的方向被互锁起来。

被互锁起来的例子

- (1) 在 Z 轴沿着一方向移动中输入了 Z 轴一接触面 (-MIT2) 以外的刀具补偿量写入信号时，Z 轴的一方向和 X 轴的+,-方向即被互锁起来。
- (2) 在 X 轴沿着+方向、Z 轴沿着一方向移动中输入了刀具补偿量写入信号的其中一个信号时，X 轴的+方向和 Z 轴的一方向即被互锁起来。
- (3) 轴不移动，在输入刀具补偿量写入信号的其中一个信号时，2 个轴 4 个方向都被互锁起来。



例(1)中被应用互锁的方向

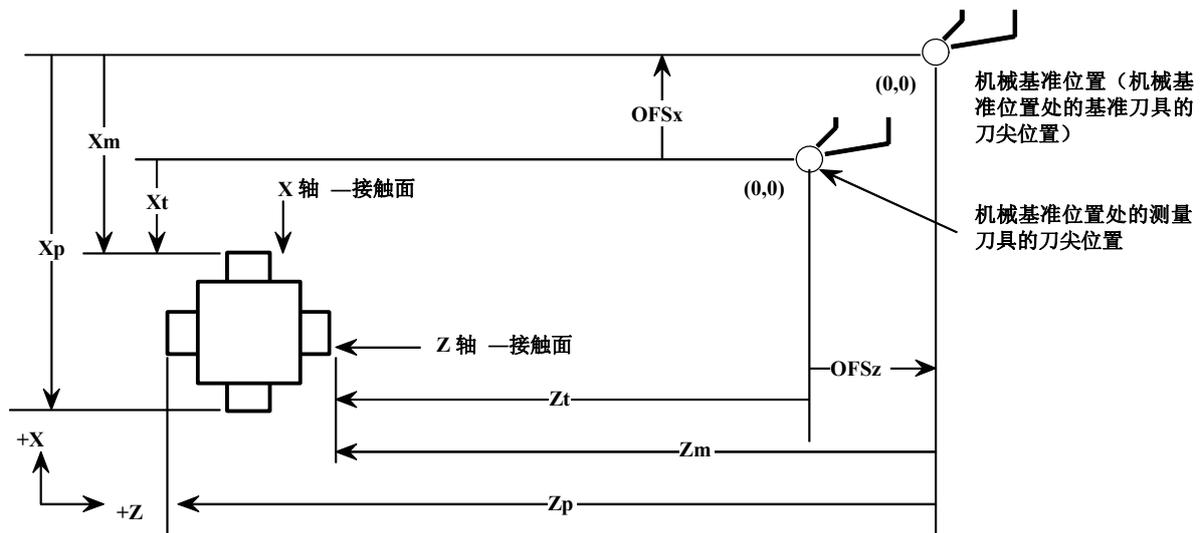
在被判断为测量操作非法而被互锁起来的情况下，在使刀具离开触摸传感器足够的距离后 (+MIT1,+MIT2,-MIT1,-MIT2='0')，通过复位 CNC 即可解除互锁。在刀具尚未离开触摸传感器时，即使复位 CNC 也不会解除互锁。

但是，在被判断为测量操作非法的条件(3),(4)的情况下，对 2 个轴 4 个方向应用互锁，无法原样使轴移动。这样的情况下，通过在取消刀具补偿量写入方式后，复位 CNC，即可解除互锁。将其设定为：刀具补偿量写入方式选择信号 $GOQSM < G039.7 > = '0'$ 或者 MDI 方式、MEM 方式或者 EDIT 方式，即可取消刀具补偿量写入方式。

通过复位操作，也可在解除互锁的同时解除报警。在解除报警和互锁之前，即使输入其它的刀具补偿量写入信号(+MIT1,+MIT2, -MIT1,-MIT2)的其中一个信号，该信号也会被忽略。

举例 1

将机械基准位置（机械原点）处的基准刀具刀尖位置作为测量基准位置，通过在参数中事先设定从测量基准位置到传感器各自的接触面的距离（ X_p , Z_p , X_m , Z_m ），即可将基准刀具刀尖和测量刀具刀尖的位置差作为刀具补偿量予以设定。



X_p : 从测量基准位置到 X 轴 + 接触面的距离 (参数 No. 5015)

X_m : 从测量基准位置到 X 轴 - 接触面的距离 (参数 No. 5016)

Z_p : 从测量基准位置到 Z 轴 + 接触面的距离 (参数 No. 5017)

Z_m : 从测量基准位置到 Z 轴 - 接触面的距离 (参数 No. 5018)

X_t : 到测量刀具的传感器的接触面的 X 轴方向的移动距离 (X 轴机械坐标值)

Z_t : 到测量刀具的传感器的接触面的 Z 轴方向的移动距离 (Z 轴机械坐标值)

(上图的 X_t 、 Z_t 接触于 X 轴 - 接触面、Z 轴 - 接触面的情形)

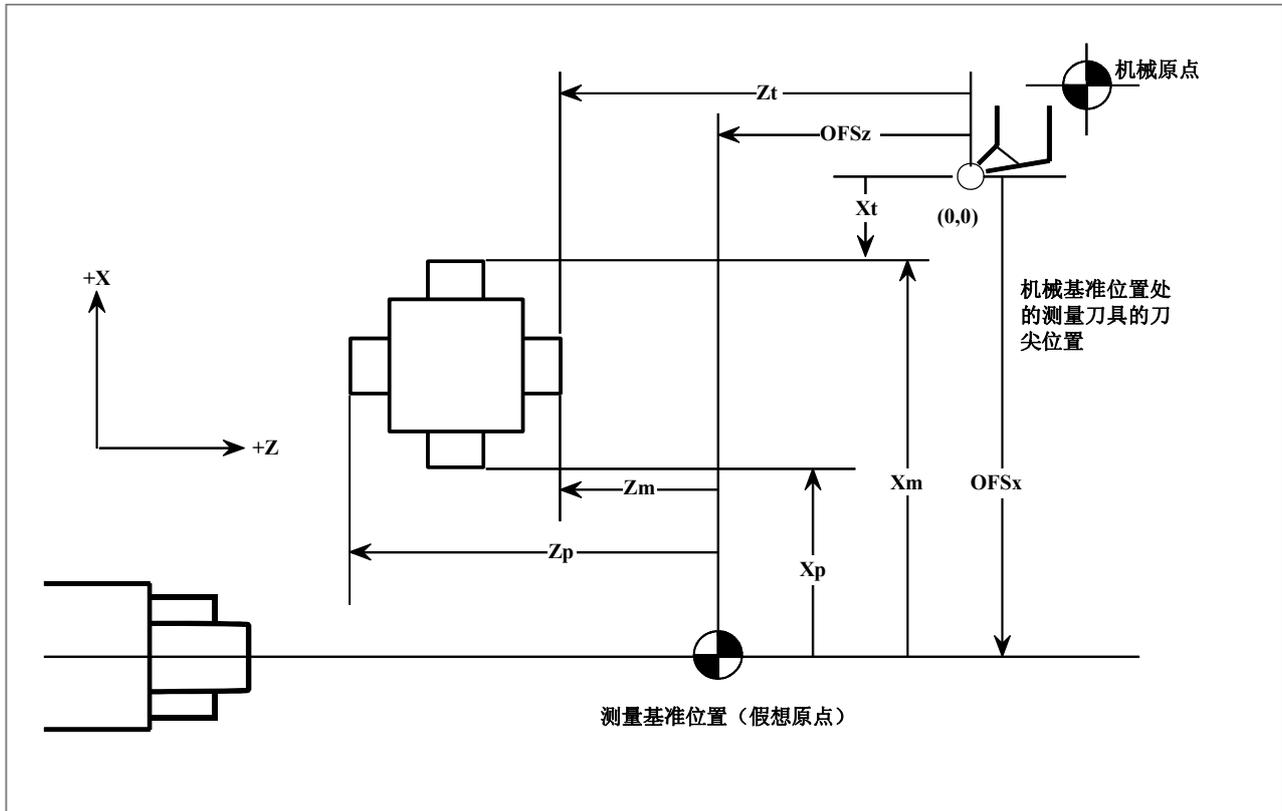
OFS_x : 设定的刀具补偿量 (X 轴) : $OFS_x = X_t - X_m$

OFS_z : 设定的刀具补偿量 (Z 轴) : $OFS_z = Z_t - Z_m$

将基准刀具刀尖位置作为测量基准位置的情形

举例 2

测量基准点如下图所示，也可以是假想的某一个点（假想原点）。通过在参数中事先设定假想原点和传感器的到各自的接触面的距离，即可将假想原点与机械基准位置处的测量刀具的刀尖之间的位置差作为测量刀具的刀具补偿量予以设定。



将假想点作为测量基准位置的情形

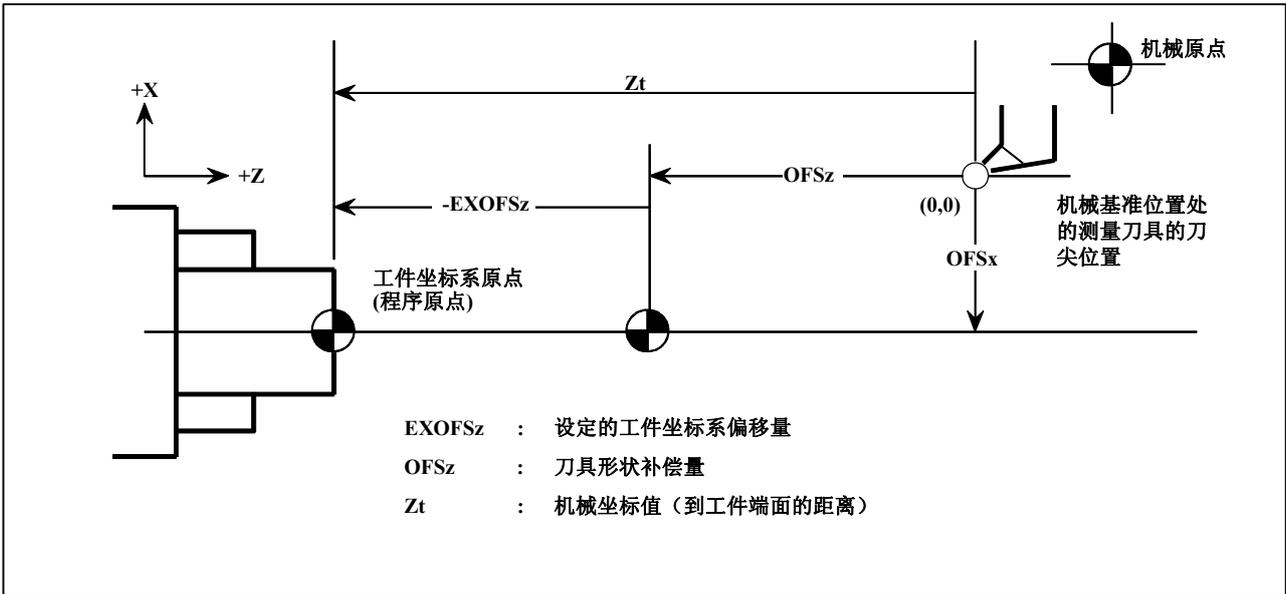
• 设定工件坐标系偏移量

按照如下方法设定 Z 轴的工件坐标系偏移量。通过使刀具接触于工件端面，根据其接触检测信号，将从此时的机械坐标值 (=机械基准位置 (机械原点) 处的测量刀具的从刀尖位置到工件端面的距离) 上减去刀具的刀具形状补偿量 (通过刀具形状补偿进行坐标系偏移的量) 的量作为工件坐标系偏移量加以设定。与刀具对应的刀具形状补偿量假设为已经预先进行了设定。

[设定的 Z 轴工件坐标系偏移量(EXOFSz)]

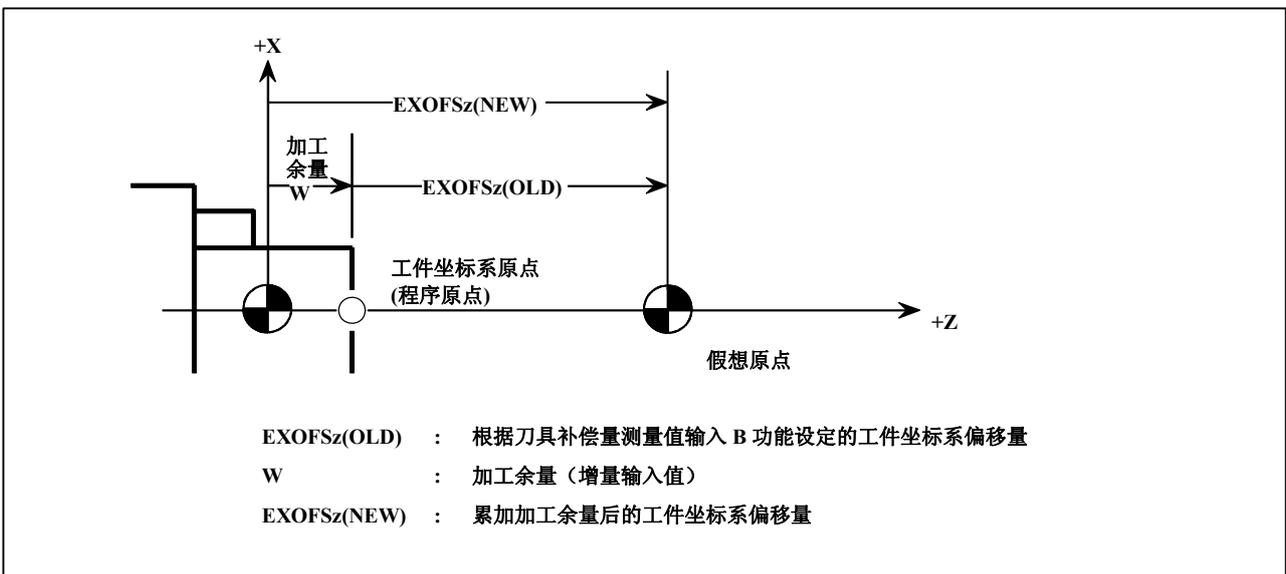
$$=[\text{对应的刀具的 Z 轴刀具形状补偿量}(\text{OFSz})] - [\text{Z 轴机械坐标值}(\text{Zt})]$$

通过以上操作，在通过程序指令 (T 代码) 选择刀具时，即可设定以工件端面 (传感器的接触点) 为 Z 轴的工件坐标系的原点 (程序原点) 的工件坐标系。



设定工件坐标系偏移量

另外，希望使工件坐标系的原点（程序原点）从工件端面偏离时（如在所设定的工件坐标系偏移量上累加加工余量时），通过 MDI 操作的工件坐标系偏移量的增量输入进行。（通过以带有符号的方式输入从程序原点到工件端面的距离，将输入的数值累加到所设定的工件坐标系偏移量上。）



加工余量的设定

• 设定刀具补偿量的基本步骤

- (1) 执行手动参考点返回操作。

通过执行手动参考点返回操作，建立起机械坐标系。刀具补偿量基于刀具的机械坐标值进行计算。

- (2) 选择手控手轮进给方式或者 JOG 进给方式，将刀具补偿量写入方式选择信号 GOQSM 设定为“1”。

画面自动地切换为刀具补偿画面(形状)，画面下面的状态显示“偏置”开始闪烁显示，通知已准备好刀具偏置量的写入方式。

注释

由此以后，在偏置写入方式信号 GOQSM 成为'0'之前，不能切换主轴测量选择信号 S2TLS。

- (3) 选择将要测量的刀具。

- (4) 在光标没有对准在希望设定的刀具补偿号时，利用翻页键及光标键把光标移至希望设定的偏置号。

此外，也可用刀具补偿号输入信号使光标自动地对准在希望设定的刀具补偿号处(参数 QNI(No.5005#5)为“1”时)。

在这种情况下，不能利用翻页键及光标键来在刀具偏置画面上改变光标位置。

- (5) 通过手动运行使刀具接近传感器。

- (6) 利用手控手轮进给，使刀尖接触到传感器表面。

当刀尖接触到传感器时，将刀具偏置量写入信号输入到 CNC 中。

通过参数 TS1(No.5004#3)的设定，刀具补偿量写入信号成为如下所示方式。

"0"时: +MIT1,-MIT1,+MIT2,-MIT2

"1"时: 仅限+MIT1

刀具补偿量写入信号成为'1'，由此

- i) 轴互锁被应用于该方向，进给停止。

- ii) 设定在刀具补偿存储器(刀具形状补偿)中运算的刀具偏置量，该值与光标指示的偏置号相对应。

- (7) 对 X 轴及 Z 轴，都通过(5)~(6)的操作设定补偿量。

- (8) 对于其他所需刀具，重复步骤(3)~(7)的操作。

- (9) 将刀具补偿量写入方式选择信号 GOQSM 设定为“0”。

写入方式被取消，闪烁显示的“偏置”指示灯熄灭。

• 设定工作坐标系偏移量的基本步骤

- (1) 事先设定各刀具的刀具形状补偿量。
- (2) 执行手动参考点返回操作。
通过执行手动参考点返回操作，建立起机械坐标系。
工件坐标系偏移量是基于刀具的机械坐标计算出来的。
- (3) 把工件坐标系偏移量写入方式选择信号 WOQSM 设定为“1”。
画面自动地切换为工件偏移画面，画面下面的状态显示“WSFT”（工件偏移）开始闪烁显示，告诉已准备好工件坐标系偏移量写入方式。

注释

由此以后，在偏置写入方式信号 WOQSM 成为“0”之前，不能切换主轴测量选择信号 S2TLS。

- (4) 选择将要使用于测量的刀具。
- (5) 确认刀具补偿号。
将对应于测量所使用的刀具的刀具补偿号，事先设定在参数（No.5020）中。
此外，还可以通过刀具补偿号输入信号，自动地设定刀具补偿号（参数 QNI(No.5005#5)为“1”时）。
- (6) 通过手动运行使刀具接近工件的端面。
- (7) 利用手控手轮进给，使刀尖接触到工件的端面（传感器）。
当刀尖接触到传感器时，将工件坐标系偏移量写入信号(WOSET)输入到 CNC 中。当工件坐标系偏移量写入信号成为'1'时，自动地设定 Z 轴的工件坐标系偏移量。
- (8) 收回刀具。
- (9) 把工件坐标系偏移量写入方式选择信号 WOQSM 设定为“0”。
写入方式被取消，闪烁显示的“WSFT”指示灯熄灭。

限制

本功能无法与如下功能同时使用。

- 混合控制（T 系列（2 路径控制））
- 对置刀架镜像（T 系列）

信号

刀具补偿量写入方式选择信号 GOQSM<Gn039.7>

[分类] 输入信号

[功能] 选择刀具补偿量的写入方式。

[动作] 在选择了手动运行的方式的状态下信号被设定为'1'时，成为刀具补偿量的写入方式。画面自动地切换为刀具形状补偿量画面，画面下面的状态显示“偏置”开始闪烁显示，通知已准备好刀具补偿量的写入方式。

刀具补偿量写入信号

(1 路径) +MIT1^{#1}, +MIT2^{#1}<X004.2, .4> -MIT1^{#1}, -MIT2^{#1}<X004.3, .5>

(2 路径) +MIT1^{#2}, +MIT2^{#2}<X013.2, .4> -MIT1^{#2}, -MIT2^{#2}<X013.3, .5>

[分类] 输入信号

[功能] 禁止与手动运行对应的轴向进给。刀具补偿量写入方式选择信号 GOQSM 为'1'时，在与禁止手动运行所对应的轴向进给的同时，自动计算对应的轴的刀具形状补偿量，将其设定在刀具补偿量存储器中。

[动作] 刀具补偿量写入方式中信号成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。

- 对与手动运行对应的轴向进给应用互锁。

参数 TS1(No.5004#3)=“0”时

+MIT1：对 X 轴的 + 方向的手动进给应用互锁。

-MIT1：对 X 轴的一方向的手动进给应用互锁。

+MIT2：对 Z 轴的 + 方向的手动进给应用互锁。

-MIT2：对 Z 轴的一方向的手动进给应用互锁。

参数 TS1(No.5004#3)=“1”时

+MIT1：通过自动判别向所对应的方向应用互锁。

-MIT1：未使用。

+MIT2：未使用。

-MIT2：未使用。

- 刀具补偿量写入方式选择信号 GOQSM 为'1'时，自动计算此时光标所指向的刀具补偿量的刀具形状补偿量，将其设定在刀具补偿量存储器中。

注释

1 本信号也可以作为不同轴向的互锁信号来使用。

2 本信号只有在参数 GSC(No.5009#0)为"0"时有效。

3 参数 XSG(No.3008#2)为"1"时，使用分配给参数(No.3019)的地址。

刀具补偿量写入信号 +MIT1~+MIT2<Gn132.0~.1> -MIT1~-MIT2<Gn134.0~.1>

- [分类] 输入信号
- [功能] 禁止与手动运行对应的轴向进给。刀具补偿量写入方式选择信号 GOQSM 为'1'时，在与禁止手动运行所对应的轴向进给的同时，自动计算对应的轴的刀具形状补偿量，将其设定在刀具补偿量存储器中。
- [输出条件] 当信号成为“1”时，控制装置执行如下所示动作。
- 对与手动运行对应的轴向进给应用互锁。
 - 参数 TS1(No.5004#3)="0", X 轴为第 1 轴, Z 轴为第 2 轴时,
 - +MIT1 : 对 X 轴的+方向的手动进给应用互锁。
 - MIT1 : 对 X 轴的一方向的手动进给应用互锁。
 - +MIT2 : 对 Z 轴的+方向的手动进给应用互锁。
 - MIT2 : 对 Z 轴的一方向的手动进给应用互锁。
 - 参数 V10(No.6000#3)="1"时
 - +MIT1 : 通过自动判别对对应的方向应用互锁。
 - MIT1 : 未使用。
 - +MIT2 : 未使用。
 - MIT2 : 未使用。
 - 刀具补偿量写入方式选择信号 GOQSM 为'1'时，自动计算此时光标所指向的刀具补偿号的刀具形状补偿量，将其设定在刀具补偿量存储器中。

注释

本信号只有在参数 GSC(No.5009#0)为"1"时有效。

刀具补偿号选择信号 OFN0~OFN5<Gn039.0~.5>

- [分类] 输入信号
- [功能] 选择刀具补偿号。
- [动作] 已经选择了刀具补偿量写入方式时，将光标自动指向由刀具补偿号输入信号选定的刀具形状补偿号位置。
- 用 6 个代码信号（2 进制代码）来选择刀具补偿号。0~63 的代码信号对应于刀具补偿号 1~64。

注释

本信号只有在参数 QNI(No.5005#5)为"1"时有效。

工件坐标系偏移量写入方式选择信号 WOQSM<Gn039.6>

- [分类] 输入信号
- [功能] 选择工件坐标系偏移量的写入方式。
- [动作] 在选择了手动运行的方式的状态下信号被设定为'1'时，成为工件坐标系偏移量的写入方式。画面自动地切换为工件偏移画面，画面下面的状态显示“WSFT”（工件偏移）开始闪烁显示，通知已进入工件坐标系偏移量写入方式。但是，选择了刀具补偿量写入方式时则被忽略。

工件坐标系偏移量写入信号 **WOSET<Gn040#7>**

[分类] 输入信号

[功能] 自动计算并设定工件坐标系偏移量。

[动作] 在选择了工件坐标系偏移量的写入方式的状态下信号成为'1'时，系统自动计算并设定 Z 轴的工件坐标系偏移量。

信号地址

(路径 1)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X004			-MIT2 ^{#1}	+MIT2 ^{#1}	-MIT1 ^{#1}	+MIT1 ^{#1}		
			SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2		

(路径 2)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X013			-MIT2 ^{#2}	+MIT2 ^{#2}	-MIT1 ^{#2}	+MIT1 ^{#2}		
			SKIP5 ^{#2}	SKIP4 ^{#2}	SKIP3 ^{#2}	SKIP2 ^{#2}		

 **注意**
 +MIT1、-MIT1、+MIT2、-MIT2，与跳过信号 SKIP2~SKIP5（多步跳过功能）使用相同的地址，所以在两者使用时应注意。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn039	GOQSM	WOQSM	OFN5	OFN4	OFN3	OFN2	OFN1	OFN0
Gn040	WOSET							
Gn132							+MIT2	+MIT1
Gn134							-MIT2	-MIT1

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003					DIT			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

3 **DIT** 不同轴向的互锁
 0: 有效。
 1: 无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3008						XSG		

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 2 XSG 分配给 X 地址的信号
 0: 属于固定地址。
 1: 可变换为任意的 X 地址。

注释

在将此参数设定为“1”的情况下，请设定参数(No.3012、No.3019)。
 没有设定参数(No.3012、No.3019)时，将跳过信号、PMC 轴控制的跳
 过信号、测量位置到达信号分配给 X0000。

3019

分配 PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号、刀具补偿量写入信号的地址

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字路径型

[数据范围] 0 ~ 327

设定用来分配 X 地址的 PMC 轴控制的跳过信号 ESKIP、测量位置到达信号
 (XAE1,XAE2,XAE3 (M 系列)、XAE1,XAE2 (T 系列))、刀具补偿量写入
 信号(±MIT1,±MIT2 (T 系列))的地址。

例 1. 设定了 No.3012=5、No.3019=6 的情形

参数 XSG(No.3008#2)被设定为"1"时, PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号、刀具补偿量写入信号被分配给 X0006, 跳过信号被分配给 X0005。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
X005	SKIP	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	(T 系列)
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
X006		ESKIP	-MIT2	+MIT2	-MIT1	+MIT1	XAE2	XAE1	(T 系列)

例 2. 设定了 No.3012=5、No.3019=5 的情形

参数 XSG(No.3008#2)被设定为"1"时, PMC 轴控制的跳过信号、测量位置到达信号、刀具补偿量写入信号、跳过信号被分配给 X0005。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
X005	SKIP	ESKIP	-MIT2	+MIT2	-MIT1	+MIT1	XAE2	XAE1	(T 系列)
		SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
	SKIP	ESKIP	SKIP5	SKIP4	SKIP3	XAE3	XAE2	XAE1	(M 系列)
		SKIP6				SKIP2	SKIP8	SKIP7	

注释

本参数在参数 XSG(No.3008#2)被设定为“1”时有效。
 实际可以使用的 X 地址如下所示, 它们取决于 I/O Link 的选项配置。
 X0~X127, X200~X327

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5004					TS1			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 3 **TS1** 刀具补偿量测量值直接输入 B 功能中的触摸传感器的接触检测
 0: 通过 4 个接点输入进行。
 1: 通过 1 个接点输入进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5005			QNI					

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

- # 5 **QNI** 在刀具长度测量功能或刀具补偿量测量值直接输入 B 中, 刀具补偿号的选择
 0: 通过来自 MDI 的操作 (通过光标进行的操作选择) 进行。
 1: 通过来自 PMC 的信号输入进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5009				TSD				GSC

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

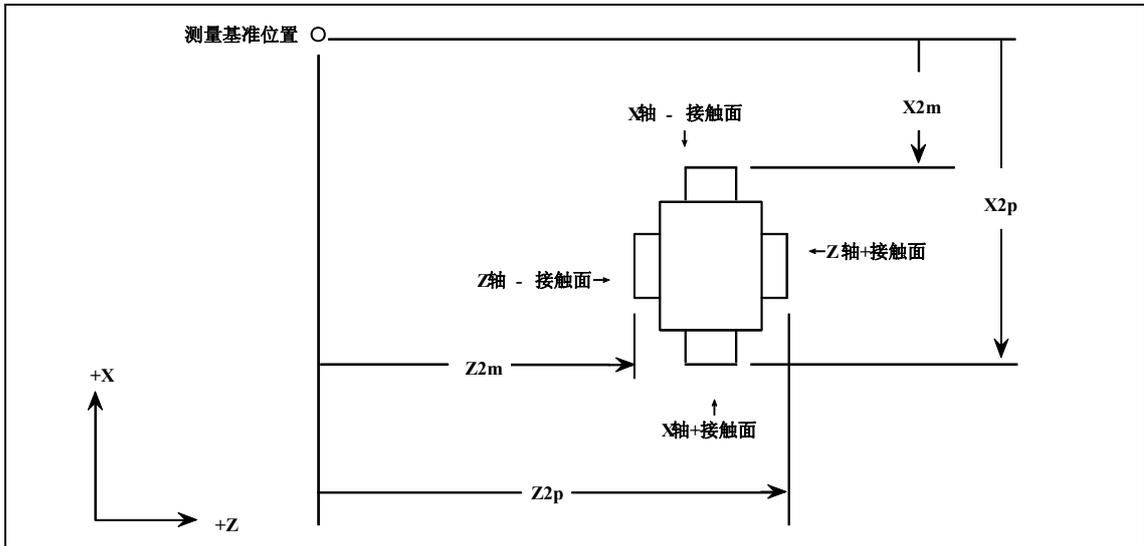
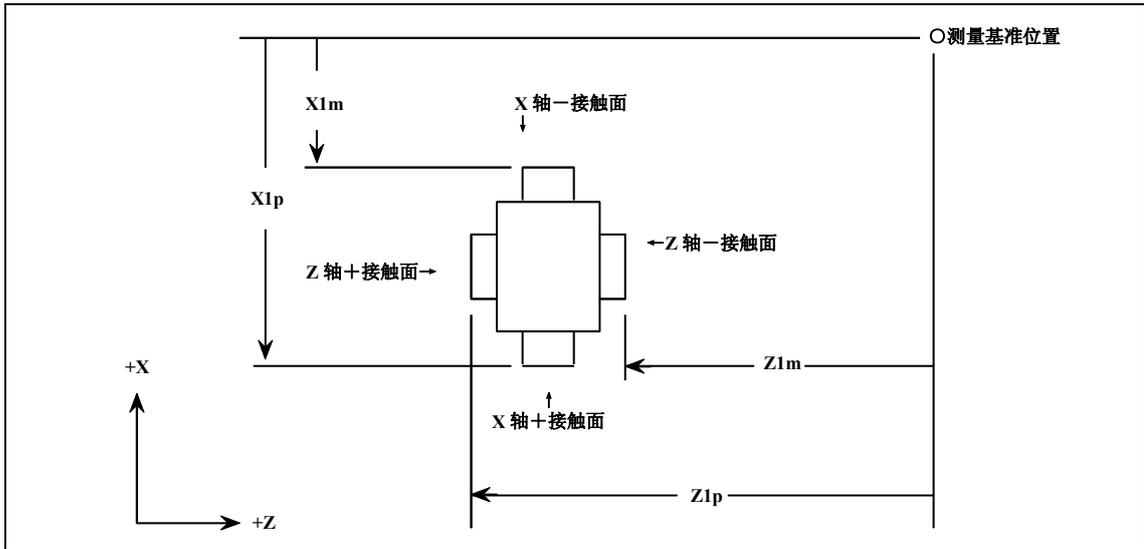
注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 GSC** 刀具补偿量测量值直接输入 B 功能中的偏置写入输入信号
0: 由机械一侧输入。
1: 由 PMC 一侧输入。
在不同轴向的互锁有效的情况下(参数 DIT(No.3003#3)为"0"的情况下)，不同轴向的互锁也同时被从机械一侧的输入切换到 PMC 一侧的输入。
- # 4 TSD** 刀具补偿量测量值直接输入 B 功能中，使移动方向判别规格
0: 无效。
1: 有效。
4 接点输入方式(参数 TS1(No.5004#3)="0")时有效。

5015	至触摸传感器 1 的 X 轴+接触面的距离(X1P)
5016	至触摸传感器 1 的 X 轴-接触面的距离(X1M)
5017	至触摸传感器 1 的 Z 轴+接触面的距离(Z1P)
5018	至触摸传感器 1 的 Z 轴-接触面的距离(Z1M)

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 实数路径型
[数据单位] mm、inch（机械单位）
[数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
[数据范围] 最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)）
这是与刀具补偿量测量值直接输入 B 功能相关的参数。
此参数设定从测量基准位置到传感器的各接触面之间的距离（带有符号）。有关直径指定的轴，以直径值予以设定。
倾斜轴控制的情形下，请设定笛卡尔坐标系中的距离。



5020	刀具补偿量测量值直接输入 B 功能中的刀具偏置号
------	--------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字符串型

[数据范围] 0~刀具补偿个数

此参数设定刀具补偿量测量值直接输入 B 功能（设定工件坐标系偏移值时）中的刀具偏置号。（事先设定针对将要测量的刀具的刀具偏置号。）此参数在不自选刀具偏置号时（参数 QNI(No.5005#5)为"0"时）有效。

5021

快要接触到触摸传感器之前存储的脉冲的插补周期次数

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节路径型
 [数据单位] 无单位
 [数据范围] 0 ~ 8

在刀具补偿量测量值直接输入 B 功能中的 1 个接点输入的触摸传感器的情况下，或者在将移动方向判别规格置于有效的情况下，设定通过手动操作以使刀具在快要接触到触摸传感器之前存储的脉冲的插补周期次数。另外，设定值为 0 的情况下，视为最大值 8。

注释

本参数在参数 TS1(No.5004#3)="1"或者参数 TSD(No.5009#4)="1"时有效。

报警和信息

编号	信息	内容
PS5195	未找到方向	<p>在刀具补偿量测量值直接输入 B 功能中，测量操作非法。</p> <p>[1 接点输入的情形]</p> <ol style="list-style-type: none"> 已被存储的脉冲的方向不一定。 <ul style="list-style-type: none"> 偏置写入方式期间，机械处在停止状态。 处在伺服关断中。 方向发生离差。 刀具在 2 轴（X 轴和 Z 轴）上同时移动中。 <p>[移动方向判别规格的情形]</p> <ol style="list-style-type: none"> 已被存储的脉冲的方向不一定。 <ul style="list-style-type: none"> 偏置写入方式期间，机械处在停止状态。 处在伺服关断中。 方向发生离差。 刀具在 2 轴（X 轴和 Z 轴）上同时移动中。 刀具补偿量写入信号所示方向与轴的移动方向不一致。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	显示和设定数据

15.4.3 工件原点偏置量测量值直接输入

概要

对于编程时假定的工件坐标系和实际工件坐标系之差值，通过直接输入测量值，在光标所在的工件原点偏置量中，输入实际测量值成为指令值的偏置量。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1015		WIC						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 6 WIC** 工件原点偏置量测量值直接输入
- 0: (M 系列)不考虑外部工件原点偏置量。
(T 系列)只有所选的工件坐标系有效。
- 1: (M 系列)考虑外部工件原点偏置量。
(T 系列)所有的坐标系都有效。

注释

T 系列中，本参数为"0"时，只可以对当选所选中的工件坐标系或者外部工件坐标系进行工件原点偏置量测量值直接输入。对除此以外的工件坐标系进行工件原点偏置量测量值直接输入时，显示“写保护”告警。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1207								
								WOL

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 WOL** 工件原点偏置量测量值直接输入的计算方式
- 0: 在刀具长度补偿量中设定与基准刀具之差分的机械中，在安装基准刀具的状态下测量/设定刀具原点偏置量。
(基准刀具的刀具长度假设为 0)
- 1: 在刀具长度补偿量中设定刀具长度本身的机械中，在对应于所安装刀具的刀具长度补偿处在有效的状态下，考虑了刀具长度后测量/设定工件原点偏置量。

注释

只有在 M 系列中参数 DAL(No.3104#6)=“1”的情况下，本参数设定有效。在除此以外的条件下，在将本参数设定为“1”时，成为与将本参数设定为“0”时相同的动作。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3104								
		DAL						

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

6 DAL 绝对位置显示

0: 显示出考虑了刀具长度补偿的实际位置。

1: 显示出排除刀具长度补偿的程序位置。

注释

T 系列的情况下，有关排除了刀具位置偏置的绝对位置显示，随参数 DAP(No.3129#1)的设定而定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3129							DAP	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

1 DAP 绝对位置显示

0: 显示出考虑了刀具位置偏置（刀具移动）的实际位置。

1: 显示出排除了刀具位置偏置（刀具移动）的编程位置。

注释

M 系列的情况下，有关排除了刀具长度补偿的绝对位置显示，取决于参数 DAL(No.3104#6)的设定。

参考项目

说明书名称	项目名
用户手册(B-64304CM)	直接输入工件原点偏置量测量值

16

PMC 控制功能

第 16 章“PMC 控制功能”由下列内容构成。

16.1	PMC 轴控制	1520
16.2	外部数据输入	1601
16.3	扩展的外部机械原点偏移	1616
16.4	外部工件号检索	1619
16.5	外部键盘输入	1622
16.6	一个接触式宏调用	1628

16.1 PMC轴控制

16.1.1 PMC轴控制

概要

对于任意轴，从 CNC 的管理下分离出来，从 PMC 信号直接进行控制。可不使用 NC 程序仅利用信号来控制轴。譬如，可以从 PMC 侧赋予移动量、进给速度等的指令，使得与 CNC 管理下运动中的其他轴独立地进行移动。因此，可以使用 CNC 的任意轴，对转塔、托盘、分度台等周边设备进行控制。

有关各轴，通过输入信号来选择在 CNC 侧或 PMC 侧的管理下进行控制。

表 16.1.1 (a) 可通过 PMC 轴控制来执行的指令

快速移动
切削进给 —— 每分钟进给
切削进给 —— 每转进给
跳过 —— 每分钟进给
暂停
参考点返回
连续进给
第 1~4 参考点返回
外部脉冲同步 —— 位置编码器
外部脉冲同步 —— 手控手轮第 1~3 台（第 3 台仅限 M 系列）
速度指令
扭矩控制指令
辅助功能、辅助功能 2、辅助功能 3
机械坐标系选择
切削进给 —— sec/block 指定

解释

PMC 轴控制中，使用信号进行各类控制。

从 PMC 侧指令可在 PMC 轴控制中执行的指令（表 16.1.1 (a)）的动作，针对每个路径提供有 4 组输入输出信号组，分别叫做 A 组、B 组、C 组、D 组。

PMC 轴控制中使用的这些输入输出信号“组”，是 PMC 轴控制中的控制的单位。每组中控制哪个轴，事先由参数(No.8010)来进行设定。（请参阅 PMC 轴控制的概念图（图 16.1.1 (a)）的补充说明 1）

可以将一组分配给多个轴，使得多个轴进行相同的动作。（同补充说明 2）

此外，通过同时指令多个组，即可独立控制多个轴。（同补充说明 3）

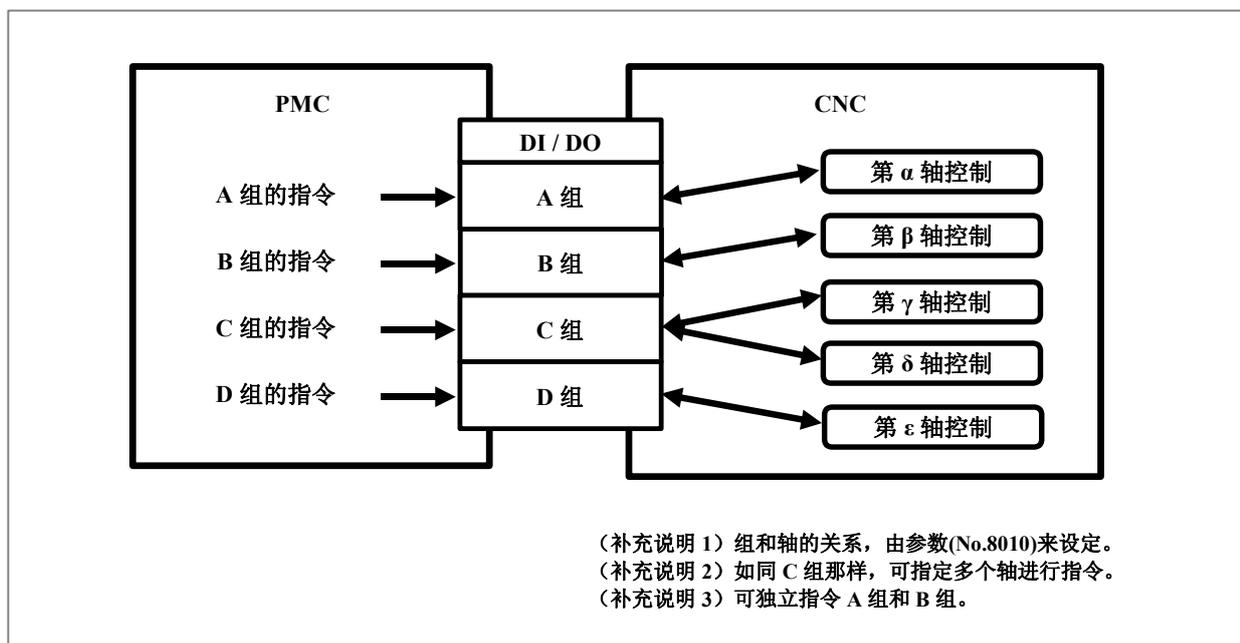


图 16.1.1 (a) PMC 轴控制的概念图

信号的地址，请参阅如下的不同组的信号配置（表 16.1.1 (b)）。

表 16.1.1 (b) 不同组的信号配置

不同组的信号	输入信号地址	输出信号地址
A 组	G142~G149, G150.5, G150.0,1,6,7	F130~F132, F142, F129.5.7
B 组	G154~G161, G162.5, G150.0,1,6,7	F133~F135, F145, F129.5.7
C 组	G166~G173, G174.5, G150.0,1,6,7	F136~F138, F148, F129.5.7
D 组	G178~G185, G186.5, G150.0,1,6,7	F139~F141, F151, F129.5.7

与基于 PMC 的轴控制相关的输入输出信号的名称中出现小写字母 "g"。譬如，轴控制指令读取信号 EBUFg（后述）的 "g" 就是其中一个，实际上并不存在 EBUFg 这一名称的信号。代之以 "g"，实际上存在着改写为 A, B, C, D 的 EBUFA, EBUFB, EBUFC, EBUFD 之类信号，分别相当于 A 组、B 组、C 组、D 组的信号。EBUFg 是代表 EBUFA, EBUFB, EBUFC, EBUFD 的表达方式。

基本步骤

- (1) 是否在 A~D 组的任一个组中使用任意的轴，针对每个轴在参数(No.8010)中进行设定。
另外，在 1 个组中使多个轴进行轴移动而同步时，务必将与进给速度相关的参数设定为相同的条件。（快速移动速度、加/减速时间常数、直径/半径、直线轴/旋转轴等）
- (2) 为从 CNC 的管理下分离出来，由 PMC 来直接控制该轴，将控制轴选择信号 EAX1~EAX5 所对应的位设定为'1'。
- (3) 指定使其执行什么样的动作。
用轴控制指令信号 EC0g~EC6g 来指定动作的种类，进给速度用轴控制进给速度信号 EIF0g~EIF15g 来指定，进而用轴控制数据信号 EID0g~EID31g 来指定移动量等。
包括后述的程序段停止禁止信号 EMSBKg，以轴控制指令信号、轴控制进给速度信号、轴控制数据信号来指定 1 个动作。这相当于在 CNC 的管理下进行自动运行时的 1 个程序段的指令。有时将这些信号总称为轴控制程序段数据信号。（请参阅与 PMC 轴控制 1 个程序段量的数据相关的信号（表 16.1.1 (c)））

表 16.1.1 (c) 与 PMC 轴控制 1 个程序段量的数据相关的信号

总称信号名	信号名	信号缩写	数据类型
轴控制程序段数据信号	程序段停止禁止信号	EMSBKg	位型
	轴控制指令信号	EC0g~EC6g	字节型
	轴控制进给速度信号	EIF0g~EIF15g	字型
	轴控制数据信号	EID0g~EID31g	2 字型

- (4) 只要相当于 1 个程序段量的 1 个动作的指定完成，就使轴控制指令读取信号 EBUFg 的此前的逻辑级反转。也即，此前 EBUFg 若为'0'，则设定为'1'，若为'1'则设定为'0'。但是，作为来自 CNC 侧的输出信号的轴控制指令读取完成信号 EBSYg 若与信号 EBUFg 的逻辑级不同就无法进行反转。
- (5) 基于 PMC 的轴控制功能，由 PMC 连续执行多个动作，所以在 CNC 侧对这些指令程序段进行缓冲处理。

因此，即使正在执行 1 个指令，只要 CNC 侧的缓冲器有空闲，就会将下一个指令程序段读到 CNC 侧。

PMC 轴控制的缓冲（图 16.1.1 (b)）中，在执行指令[1]的过程中将[2]和[3]读到 CNC 的缓冲器中，[4]已经处在完成指令（设定轴控制程序段数据信号）的状态。

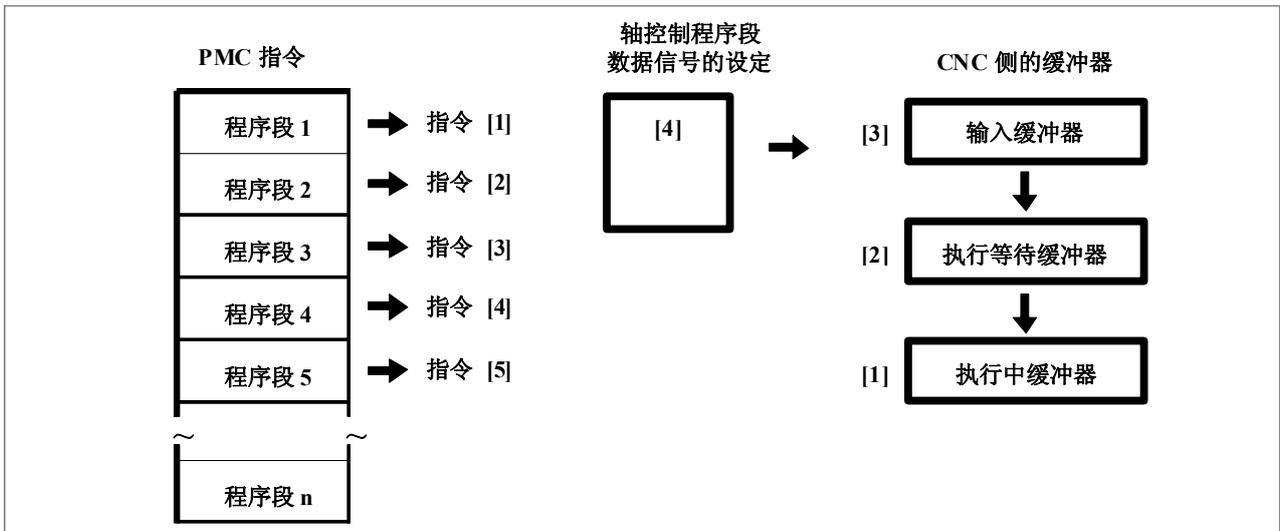


图 16.1.1 (b) PMC 轴控制的缓冲

指令[1]的执行结束时，

指令[2]：执行等待缓冲器 → 执行中缓冲器

指令[3]：输入缓冲器 → 执行等待缓冲器

指令[4]：指令程序段（轴控制程序段数据信号）→ 输入缓冲器

的传输，向指令[4]的输入缓冲器的传输结束后，对 CNC 侧指令（轴控制程序段数据信号的设定）指令[5]。

下面在指令动作的时间图（表 16.1.1 (d)）上示出指令动作的时间图。

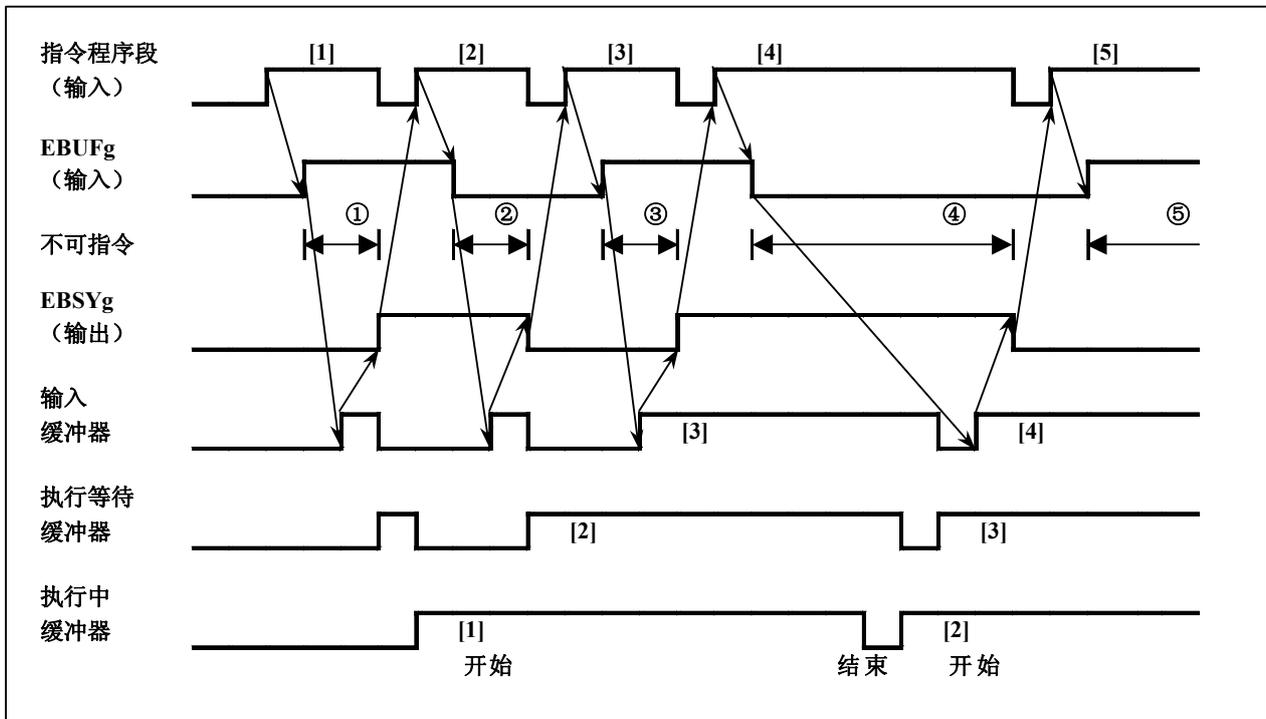


表 16.1.1 (d) 指令动作的时间图

①, ②, ③, ④, ⑤ 的区间 (EBUFg 和 EBSYg 的逻辑级不同的期间) 无法指令下一个程序段。此外, 在④的区间, 缓冲器处在“满”状态。

通过读取作为 PMC 侧发出的输入信号的轴控制指令读取信号 EBUFg 和作为 CNC 侧发出的输出信号的轴控制指令读取完成信号 EBSYg 的按位加 (Exclusive OR), 即可判断 CNC 侧的缓冲器的状态。(PMC 轴控制的缓冲状况 (表 16.1.1 (e)))

表 16.1.1 (e) PMC 轴控制的缓冲状况

EBUFg	EBSYg	按位加 (XOR)	CNC 侧的缓冲器状态
0	0	0	上次的指令程序段的读入已经结束, 可从 PMC 侧进行下一个程序段的指令。
1	1		
0	1	1	上次的指令程序段的读入尚未完成。处在向缓冲器的读入中, 或者缓冲器为“满”的状态, 即等待缓冲器腾空的状态。处在这一状态时, 无法从 PMC 侧指令下一个程序段。此外, 不得进行信号 EBUFg 的反转。若在这一状态下进行反转, 已经指令完毕的程序段将会无效。
1	0		

(6) 依次反复进行(3), (4)的步骤。

最后的程序段的指令交换结束, 之后如不需要进行指令, 就将控制轴选择信号 EAX1~ EAX5 设定为'0'。

但是, 当前执行中的程序段以及执行等待缓冲器和输入缓冲器中输入的程序段结束时, 必须将信号 EAX1~EAX5 设定为'0'。如果有执行中的程序段, 或在执行等待缓冲器和输入缓冲器中输入了程序段时, 将信号 EAX1~EAX5 设定为'0'时会发出报警(PS0139), 执行中的程序段中断动作, 执行等待缓冲器和输入缓冲器的程序段无效。当前执行中的程序段以及执行等待缓冲器和输入缓冲器中没有程序段, 从控制轴选择状态信号*EAXSL 为'0'中进行判断。另外, 诸如控制转塔、托板、ATC 等的轴那样有关不切换 CNC 和 PMC 的管理而始终在 PMC 的管理下进行轴控制的轴, 始终将信号 EAX1~EAX5 设定为'1', 即使指令的交换结束, 也无需以上述条件将信号 EAX1~EAX5 设定为'0'。在全部执行所指令的程序段后, 若不再有应该执行的程序段, 则自动结束执行。

(7) 控制轴选择信号 EAX1~EAX5 从'1'变为'0'时, 返回到 CNC 的管理之下。

指令

指令概略

如基本步骤(3)中所提到的那样，PMC 轴控制指令的 1 个程序段，以轴控制程序段数据信号来进行表述。

PMC 轴控制中，可以进行指令一览（表 16.1.1 (f)）的指令。

指令一览（表 16.1.1 (f)）中，

“指令”表示轴控制指令信号(EC0g~EC6g)，

“数据 1”表示轴控制进给速度信号(EIF0g~EIF15g)，

“数据 2”表示轴控制数据信号(EID0g~EID31g)。

表 16.1.1 (f) 指令一览

编号	指令	动作	数据 1	数据 2	说明
(1)	00h	快速移动	快速移动速度 (注释)	总移动量	执行与 CNC 的"G00"相同的动作。
(2)	01h	切削进给—每分钟进给	切削进给速度	总移动量	执行与 CNC 的"G94 G01"相同的动作。
(3)	02h	切削进给—每转进给	每转动一周的 进给速度	总移动量	执行与 CNC 的"G95 G01"相同的动作。
(4)	03h	跳过—每分钟进给	切削进给速度	总移动量	执行与 CNC 的"G31 G01"相同的动作。
(5)	04h	暂停	——	暂停时间	执行与 CNC 的"G04"相同的动作。
(6)	05h	参考点返回	——	——	以快速移动方式向由参数 ZMIx(No.1006#5) 所设定的参考点返回方向移动后，执行与 CNC 的手动参考点返回相同的动作。
(7)	06h	连续进给	连续进给速度	进给方向 (仅限 EID31g)	向一定方向连续进给控制轴。 执行与基于 CNC 的 JOG 方式的连续进给相 同的动作。
(8)	07h	第 1 参考点返回	快速移动速度 (注释)	——	执行与从 CNC 的"G28"的中间点定位到参考 点相同的动作。
(9)	08h	第 2 参考点返回	快速移动速度 (注释)	——	执行与从 CNC 的"G30 P2"的中间点定位到 参考点相同的动作。
(10)	09h	第 3 参考点返回	快速移动速度 (注释)	——	执行与从 CNC 的"G30 P3"的中间点定位到 参考点相同的动作。
(11)	0Ah	第 4 参考点返回	快速移动速度 (注释)	——	执行与从 CNC 的"G30 P4"的中间点定位到 参考点相同的动作。
(12)	0Bh	外部脉冲同步 —位置编码器	脉冲的权重	——	同步于位置编码器。
(13)	0Dh	外部脉冲同步 —第 1 台手控手轮	脉冲的权重	——	同步于第 1 台手控手轮。
(14)	0Eh	外部脉冲同步 —第 2 台手控手轮	脉冲的权重	——	同步于第 2 台手控手轮。
(15)	0Fh	外部脉冲同步 —第 3 台手控手轮	脉冲的权重	——	同步于第 3 台手控手轮 (M 系列)。
(16)	10h	速度指令	速度指令速度	——	执行基于速度指令的连续进给动作。
(17)	11h	扭矩控制	最高进给速度	扭矩数据	执行基于扭矩控制的连续进给动作。
(18)	12h	辅助功能 1	——	辅助功能代码	执行与 CNC 的辅助功能相同的动作。
(19)	14h	辅助功能 2	——	辅助功能代码	执行与 CNC 的辅助功能相同的动作。
(20)	15h	辅助功能 3	——	辅助功能代码	执行与 CNC 的辅助功能相同的动作。
(21)	20h	机械坐标系选择	快速移动速度 (注释)	机械坐标值	执行与 CNC 的"G53"相同的动作。

编号	指令	动作	数据 1	数据 2	说明
(22)	21h	切削进给 — sec / block 指定	切削进给时间	总移动量	在指定时间内进行切削进给。

注释

快速移动速度在参数 RPD(No.8002#0)被设定为"1"时有效。

指令详细

下面记述每个指令的详细说明。各指令的标题括号内的数字表示轴控制指令信号 EC0g~EC6g 的值。

(1) 快速移动 (00h)

执行与 CNC 的"G00"相同的动作。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	快速移动指令 (00h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	快速移动速度
EID0g~EID31g	G146~149	总移动量

快速移动速度

可以进行选择：通过参数 RPD(No.8002#0)将快速移动速度设定为与 CNC 侧相同的参数(No.1420)，还是使用独立于 CNC 侧的 PMC 轴接口的进给速度 EIF0g~EIF15g。

参数 RPD(No.8002#0)被设定为"1"时，以二进制代码来设定快速移动速度。

[数据单位]

		数据单位	单位
		IS-A~IS-C	
直线轴	公制机械	1	mm/min
	英制机械	0.1	inch/min
旋转轴		1	deg/min

注释

参数 CMI(No.11850#0)被设定为"0"时，由 EIF0g~EIF15g 指令的快速移动速度始终为公制系统。

[数据范围] 1 ~ 65535

总移动量

轴的输入系统单位下的增量移动量，以二进制代码来指定。

[数据单位] 相关轴的最小设定单位（请参阅标准参数设定表(A)）

[数据范围]

IS-A	IS-B~IS-C
-99999999~99999999 (8位数)	-999999999~999999999 (9位数)

另外，基于参数 DIAx(No.1006#3)的直径指定时，可以指定由参数 CDI(No.8005#1)以半径值来指令，还是以直径值来指令。

参数 RPD(No.8002#0)为"1"（快速移动速度中使用 PMC 轴接口）的设定下，快速移动速度的单位，在参数 R10(No.8005#2)被设定为"0"时为 1mm/min，被设定为"1"时为 10mm/min。

利用参数 OVE(No.8001#2)，选择要使用的空运行信号和手动快速移动选择信号。它们的关系如下所示。

参数 OVE(No.8001#2)	空运行信号	手动快速移动信号选择信号
0	DRN<G046.7>	RT<G019.7>
1	EDRN<G150.7>	ERT<G150.6>

空运行信号 DRN/EDRN 被设定为"1"时的速度成为如下所示的关系。

手动快速移动选择信号 (RT/ERT)	快速移动指令时	
	RDE(No.8001#3)="0"	RDE(No.8001#3)="1"
0	快速移动	空运行速度×*JV（注释）
1	快速移动	快速移动

注释

参数 JOV(No.1402#1)被设定为"1"时，不应用手动进给速度倍率信号 *JV，而只应用空运行速度。

相关参数

参数 DIAx(No.1006#3)
 参数 JOV(No.1402#1)
 参数(No.1420)
 参数 OVE(No.8001#2)
 参数 RDE(No.8001#3)
 参数 RPD(No.8002#0)
 参数 CDI(No.8005#1)
 参数 R10(No.8005#2)

相关信号

手动快速移动选择信号 RT<G019.7>
 空运行信号 DRN<Gn046.7>
 手动快速移动选择信号（PMC 轴控制用） ERT<G150.6>
 空运行信号（PMC 轴控制用） EDRN<G150.7>

(2) 切削进给—每分钟进给(01h)

执行与 CNC 的"G94 G01"相同的动作。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143#0~#6	切削进给—每分钟进给指令(01h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	切削进给速度
EID0g~EID31g	G146~149	总移动量

切削进给速度

以二进制代码来设定轴的进给速度。

可通过参数 F10(No.8002#3)使所设定的进给速度成为原先的 10 倍。

参数 EFD(No.8006#4)为"1"时, 速度数据的单位成为原先的 100 倍。

此外, 通过参数 PF1(No.8002#4)、参数 PF2(No.8002#5)的组合, 可以改变进给速度单位。

[数据单位]

参数 F10(No.8002#3)为"0"时

		数据单位			单位
		IS-A	IS-B	IS-C	
直线轴	公制输入	10	1	0.1	mm/min
	英制输入	0.1	0.01	0.001	inch/min
旋转轴		10	1	0.1	deg/min

参数 F10(No.8002#3)为"1"时

		数据单位			单位
		IS-A	IS-B	IS-C	
直线轴	公制输入	100	10	1	mm/min
	英制输入	1	0.1	0.01	inch/min
旋转轴		100	10	1	deg/min

[数据范围]

1 ~ 65535

 注意

- 1 指定了 0 时, 保持缓冲的状态而不进行轴动作。
这种情况下, 请以复位信号 ECLRg 来解除。
- 2 基于切削进给速度的钳制 (参数(No.1430)) 无效。

总移动量

符合快速移动(EC0g~EC6g : 00h)指令的规格。

利用参数 OVE(No.8001#2)，选择要使用的空运行信号和手动快速移动选择信号。它们的关系如下所示。

参数 OVE(No.8001#2)	空运行信号	手动快速移动信号选择信号
"0"	DRN<G046.7>	RT<G019.7>
"1"	EDRN<G150.7>	ERT<G150.6>

空运行信号 DRN/EDRN 被设定为'1'时的速度如下所示。

其与快速移动不同，不依赖于参数 RDE(No.8001#3)的值。

手动快速移动选择信号 (RT/ERT)	切削进给指令时
'0'	空运行速度×*JV (注释)
'1'	切削进给

注释

参数 JOV(No.1402#1)被设定为"1"时，不应用手动进给速度倍率信号 *JV，而只应用空运行速度。

相关参数

参数 DIAx(No.1006#3)

参数 JOV(No.1402#1)

参数 OVE(No.8001#2)

参数 F10(No.8002#3)

参数 PF1(No.8002#4)

参数 PF2(No.8002#5)

参数 CDI(No.8005#1)

参数 EFD(No.8006#4)

相关信号

手动快速移动选择信号 RT<G019.7>

空运行信号 DRN<G046.7>

手动快速移动选择信号 (PMC 轴控制用) ERT<G150.6>

空运行信号 (PMC 轴控制用) EDRN<G150.7>

(3) 切削进给—每转进给 (02h)

执行与 CNC 的"G95 G01"相同的动作。

设定主轴每转动一周使轴进给多少。

M 系列和 T 系列主轴每转动一周的轴进给不同。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	切削—每转进给指令 (02h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	每转动一周的进给速度
EID0g~EID31g	G146~149	总移动量

每转动一周的进给速度

<T 系列的情形>

[数据单位] 根据参数 FR1, FR2(No.8002#6, #7)的设定, 数据单位如下表所示。

参数		公制输入 (mm/rev)	英制输入 (inch/rev)	旋转轴 (deg/rev)
FR2	FR1			
"1"	"1"	0.0001	0.000001	0.0001
"0"	"0"			
"0"	"1"	0.001	0.00001	0.001
"1"	"0"	0.01	0.0001	0.01

[数据范围] 1 ~ 65535
(但是, 必须在下表的指令范围内指令。)

		数据范围	单位
		IS-A~IS-C	
直线轴	公制输入	0.0001~500.0000	mm/rev
	英制输入	0.000001~9.999999	inch/rev
旋转轴		0.0001~500.0000	deg/rev

<M 系列的情形>

[数据单位] 根据参数 FR1, FR2(No.8002#6, #7)的设定, 数据单位如下表所示。

参数		公制输入 (mm/rev)	英制输入 (inch/rev)	旋转轴 (deg/rev)
FR2	FR1			
"1"	"1"	0.01	0.0001	0.01
"0"	"0"			
"0"	"1"	0.1	0.001	0.1
"1"	"0"	1	0.01	1

[数据范围] 1 ~ 65535
(但是, 必须在下表的指令范围内指令)

		数据范围	单位
		IS-A~IS-C	
直线轴	公制输入	0.01~500.00	mm/rev
	英制输入	0.0001~9.9999	inch/rev
旋转轴		0.01~500.00	deg/rev

⚠ 注意

- 1 可通过参数 FR1,FR2(No.8002#6,#7)使所设定的进给速度成为原先的 10 倍、100 倍。
- 2 进给速度的钳制, 将参数(No.8022)的值作为上限后进行。倍率有效。空运行随参数 DRR(No.8005#3)的值而定。

总移动量

符合快速移动(EC0g~EC6g : 00h)指令的规格。

空运行时的动作，符合切削进给—每分钟进给的规格。

相关参数

参数 DRR(No.8005#3)

参数(No.8022)

其它情况下符合切削进给—每分钟进给的规格。

相关信号

符合切削进给—每分钟进给的规格。

(4) 跳过—每分钟进给 (03h)**跳过**

执行与 CNC 的"G31 G01"相同的动作。

另外，无法进行高速跳过。

本跳过信号，对分配给第 1~第 2 路径的轴有效。

对于分配给第 1 路径的轴，ESKIP<X004.6>有效。

对于分配给第 2 路径的轴，ESKIP#2<X013.6>有效。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	跳过指令 (03h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	切削进给速度
EID0g~EID31g	G146~149	总移动量

切削进给速度

符合切削进给(EC0g~EC6g : 01h)指令的规格。

⚠ 注意

进给速度倍率以及空运行无效。

总移动量

符合快速移动(EC0g~EC6g : 00h)指令的规格。

(5) 暂停 (04h)

执行与 CNC 的"G04"相同的动作。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	暂停指令 (04h)
EID0g~EID31g	G146~149	暂停时间

暂停时间

以二进制代码来指定暂停时间。

设定范围	单位
1~9999999	ms

另外，基于参数 DIAx(No.1006#3)的直径指定时，可以指定由参数 CDI(No.8005#1)以半径值来指令，还是以直径值来指令后执行暂停。

设定单位为 IS-C 时，可以通过参数 DWE(No.8002#1)将暂停时间设定为最小设定单位 0.1msec。

相关参数

参数 DIAx(No.1006#3)

参数 DWE(No.8002#1)

参数 CDI(No.8005#1)

(6) 参考点返回 (05h)

以快速移动方式向由参数 ZMIx(No.1006#5)所设定的参考点返回方向移动后，执行与 CNC 的手动参考点返回相同的动作。

无挡块参考点返回

在无挡块参考点返回功能的各轴参数 DLZx(No.1005#1)有效，通电后一次也没有执行参考点返回操作时，以连续进给(EC0g~EC6g :06h)指令使轴向每个轴所确定的方向移动（定位在参考点附近），指令参考点返回(EC0g~EC6g:05h)时，可在没有参考点返回用减速信号下返回到参考点（定位在最靠近当前点的栅格）。另外，在定位于参考点附近时，必须以伺服位置偏差量超过参数(No.1836)中所设定的速度使机械向参考点返回方向移动。

此外，从附近点向栅格的方向，取决于参数 ZMIx(No.1006#5)设定。

参考点建立后，执行参考点返回(EC0g~EC6g : 05h)指令时，与基于参数 ZMIx(No.1006#5)的参考点返回方向无关地执行高速参考点返回操作。

另外，请在取消刀具半径补偿、刀具长度补偿后进行指令。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址（第 1 组）	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	参考点返回指令 (05h)

相关参数

参数 DLZx(No.1005#1)

参数 ZMIx(No.1006#5)

参数(No.1836)

(7) 连续进给(06h)

向一定方向连续进给控制轴。

执行与基于 CNC 的 JOG 方式的连续进给相同的动作。

连续移动，直到复位为止。此时，剩余移动量始终显示 0。

通过将复位信号 ECLRg 设定为'1'，即可结束指令。此时，伺服电机减速停止，轴移动中信号 EGENg 被设定为'0'，控制轴选择状态信号*EAXSL 也被设定为'0'。请在确认控制轴选择状态信号*EAXSL 已被设定为'0'后执行下一个指令。

另外，请在控制轴选择状态信号*EAXSL 被设定为'0'之前，将复位信号 ECLRg 保持在'1'的状态。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	连续进给指令(06h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	连续进给速度
EID31g	G149.7	进给方向(仅以 EID31g 进行指定)

连续进给速度

虽然以与切削进给—每分钟进给(EC0g~EC6g : 01h)相同的方式设定轴的进给速度，但可在连续进给中变更进给速度。

设定进给速度 EIF0g~EIF15g 后使轴控制指令读取信号 EBUFg 的逻辑反转时，连续进给的进给速度成为新设定的速度。

该指令不予缓冲，所以通常进行指令时，无需检测轴控制指令读取完成信号 EBSYg。

此外，可以通过参数 F10(No.8002#3)使所设定的进给速度成为原先的 10 倍，进而还可以通过参数 JFM(No.8004#2)使所设定的进给速度扩展到原先的 200 倍。

⚠ 注意

应用倍率时、和取消倍率时，其最大进给速度不同。各自的情况下的最大进给速度如下所示。

最大进给速度(倍率为 254%时)

	IS-B		IS-C	
	公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)	公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)
1 倍	166458	1664.58	16645	166.45
10 倍	1664589	16645.89	166458	1664.58
200 倍(注释)	19660500	196605.00	1966050	19660.50

最大进给速度(倍率取消时)

	IS-B		IS-C	
	公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)	公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)
1 倍	65535	655.35	6553	65.53
10 倍	655350	6553.5	65535	655.35
200 倍(注释)	13107000	131070	1310700	13107

注释

- 1 使进给速度成为原先的 200 倍，只有在连续进给指令(EC0g~EC6g : 06h)时有效。
- 2 实际速度显示，根据进给速度，有的情况下无法正常显示。

进给方向

以信号 EID31g 来指定连续进给的进给方向。

- 0: 正方向
- 1: 负方向

信号 EID0g~EID30g 不确定。

另外，轴移动中使轴控制指令读取信号 EBUFg 的逻辑反转时，进给速度 EIF0g~EIF15g 将成为新设定的速度。

空运行时的动作，符合切削进给—每分钟进给的规格。

相关参数

- 参数 JOV(No.1402#1)
- 参数 OVE(No.8001#2)
- 参数 F10(No.8002#3)
- 参数 JFM(No.8004#2)

相关信号

符合切削进给—每分钟进给的规格。

(8) 第 1 参考点返回 (07h)

执行与从 CNC 的"G28"的中间点定位到参考点相同的动作。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	第 1 参考点返回指令 (07h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	快速移动速度

快速移动速度

符合快速移动(EC0g~EC6g : 00h)指令的规格。

但是，第 1 参考点返回指令中，通电后一次也没有执行手动参考点返回的情况下，成为参数(No.1424)的手动快速移动速度。

注释

在无挡块参考点返回功能的各轴参数 DLZ(No.1005#1)有效, 通电后一次也没有执行参考点返回操作的情况下, 执行第 1 参考点返回(EC0g~EC6g :07h)指令时, 会有报警(PS0090)发出。

空运行时的动作, 符合快速移动的规格。

相关参数

参数 DLZx(No.1005#1)
 参数(No.1240)
 参数 JOV(No.1402#1)
 参数(No.1420)
 参数(No.1424)
 参数 OVE(No.8001#2)
 参数 RDE(No.8001#3)
 参数 RPD(No.8002#0)

相关信号

符合快速移动指令的规格。

(9) 第 2 参考点返回 (08h)

执行与从 CNC 的"G28 P2"的中间点定位到参考点相同的动作。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	第 2 参考点返回指令(08h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	快速移动速度

快速移动速度

符合快速移动(EC0g~EC6g : 00h)指令的规格。

相关参数

参数 DLZx(No.1005#1)
 参数(No.1241)
 参数 JOV(No.1402#1)
 参数(No.1420)
 参数 OVE(No.8001#2)
 参数 RDE(No.8001#3)
 参数 RPD(No.8002#0)

相关信号

符合快速移动指令的规格。

(10) 第 3 参考点返回 (09h)

执行与从 CNC 的"G28 P3"的中间点定位到参考点相同的动作。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	第 3 参考点返回指令 (09h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	快速移动速度

快速移动速度

符合快速移动(EC0g~EC6g : 00h)指令的规格。

相关参数

参数 DLZx(No.1005#1)

参数(No.1242)

参数 JOV(No.1402#1)

参数(No.1420)

参数 OVE(No.8001#2)

参数 RDE(No.8001#3)

参数 RPD(No.8002#0)

相关信号

符合快速移动指令的规格。

(11) 第 4 参考点返回 (0Ah)

执行与从 CNC 的"G28 P4"的中间点定位到参考点相同的动作。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	第 4 参考点返回指令(0Ah)
EIF0g~EIF15g	G144,145	快速移动速度

快速移动速度

符合快速移动(EC0g~EC6g : 00h)指令的规格。

相关参数

参数 DLZx(No.1005#1)

参数(No.1243)

参数 JOV(No.1402#1)

参数(No.1420)

参数 OVE(No.8001#2)

参数 RDE(No.8001#3)

参数 RPD(No.8002#0)

相关信号

符合快速移动指令的规格。

(12) 外部脉冲同步—位置编码器 (0Bh)

同步于位置编码器。
对于串行主轴的位置编码器也有效。

指令了一个负的外部脉冲值时，向相反方向移动。
剩余移动量始终显示 0。

此外，对于相同轴执行手控手轮中断时，成为累加了外部脉冲和手控手轮中断的脉冲的移动量。

通过将复位信号 ECLRg 设定为'1'，即可结束指令。此时，伺服电机减速停止，轴移动中信号 EGENg 被设定为'0'，控制轴选择状态信号*EAXSL 也被设定为'0'。请在确认控制轴选择状态信号*EAXSL 已被设定为'0'后执行下一个指令。
另外，请在控制轴选择状态信号*EAXSL 被设定为'0'之前，将复位信号 ECLRg 保持在'1'的状态。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	外部脉冲同步—位置编码器指令 (0Bh)
EIF0g~EIF15g	G144,145	脉冲的权重
EID0g~EID7g	G146	要被同步的串行主轴的主轴号 (系统共同) (*1)

*1: 只有在与串行主轴的位置编码器同步时进行设定。

下表示出通过参数设定的要被同步的位置编码器的种类。

ESY (No.8007#3)	EOS (No.8019#0)	G146 的指令	有效的位置编码器
"0"	"0"/"1"	不需要	(非串行主轴) 位置编码器
"1"	"0"	不需要	属于第 1 路径的第 1 主轴的位置编码器 (*2)
"1"	"1"	需要	任意主轴 (用 G146 来设定) 的位置编码器

*2: 只可以对属于第 1 路径的伺服轴进行指令。

脉冲的权重

设定外部脉冲的权重。

设定权重时，以信号的上位 EIF8g~EIF15g 来表述外部脉冲的权重的整数部分，以信号的下位 EIF0g~EIF7g 来表述小数点部分。

有效范围为 $\pm 1/256 \sim \pm 127$ 。

对小数点部分的 EIF0g~EIF7g，指定 1/256 单位的权重。

例)

0.5 的情形下，EIF0g~EIF7g=80h (=80h/100h=128/256=0.5)

0.2 的情形下，EIF0g~EIF7g=33h (=33h/100h=51/256=0.2)

为脉冲的权重设定了负值时，向相反方向进行轴移动。

在基于外部脉冲同步的轴移动中，在设定新脉冲的权重，使轴控制指令读取信号 EBUFg 的状态反转时，以新的脉冲的权重进行轴移动。

该指令不予缓冲，所以通常进行指令时，无需检测轴控制指令读取完成信号 EBSYg。

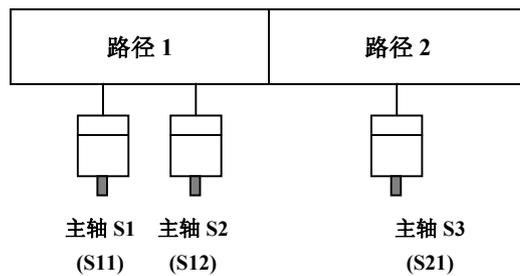
要被同步的串行主轴的主轴号（与串行主轴的位置编码器同步时）

以系统共同的主轴号来设定要被同步的串行主轴。

有效范围为 1~最大控制主轴数。进行了范围外的设定时，外部脉冲同步无效。

例) 各路径的主轴（串行主轴）按照如下所示方式被分配的情形

系统共同的主轴号	路径号+路径内主轴号
第 1 主轴(S1)	第 1 路径第 1 主轴(S11)
第 2 主轴(S2)	第 1 路径第 2 主轴(S12)
第 3 主轴(S3)	第 2 路径第 1 主轴(S21)



注释

- 1 所设定的主轴号为不依赖于路径的、各系统共同的主轴号。
- 2 不存在所设定的串行主轴时，外部脉冲同步无效。
- 3 务必在 EID8g~EID31g（A 组的情形为 G147~G149）设定 0。

相关参数

参数 DIAx(No.1006#3)

参数(No.1424)

参数 CDI(No.8005#1)

参数 ESY(No.8007#3)

参数 EOS(No.8019#0)

⚠ 注意

以每个轴的手动快速移动速度的参数(No.1424)进行钳制。

注释

基于参数 DIAx(No.1006#3)的直径指定时，可以指定由参数 CDI(No.8005#1)以半径值来指令，还是以直径值来指令。此时，属于相同组的所有轴的参数 DIAx(No.1006#3)中要设定相同的值。

- (13) 外部脉冲同步—第 1 台手控手轮 (0Dh)
 (14) 外部脉冲同步—第 2 台手控手轮 (0Eh)
 (15) 外部脉冲同步—第 3 台手控手轮 (0Fh) (M 系列)

与手控手轮同步。

指令了一个负的外部脉冲值时，向相反方向移动。

剩余移动量始终显示 0。

此外，对于相同轴执行手控手轮中断时，成为累加了外部脉冲和手控手轮中断的脉冲的移动量。

基于参数的倍率无效。

通过将复位信号 ECLRg 设定为'1'，即可结束指令。此时，伺服电机减速停止，轴移动中信号 EGENg 被设定为'0'，控制轴选择状态信号*EAXSL 也被设定为'0'。请在确认控制轴选择状态信号*EAXSL 已被设定为'0'后执行下一个指令。

另外，请在控制轴选择状态信号*EAXSL 被设定为'0'之前，将复位信号 ECLRg 保持在'1'的状态。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	外部脉冲同步—手控手轮指令 (第 1 台时, 0Dh) (第 2 台时, 0Eh) (第 3 台时, 0Fh)
EIF0g~EIF15g	G144,145	脉冲的权重

脉冲的权重

符合外部脉冲同步—位置编码器(EC0g~EC6g : 0Bh)指令的规格。

相关参数

符合外部脉冲同步—位置编码器。

⚠ 注意

以每个轴的手动快速移动速度的参数(No.1424)进行钳制。

注释

基于参数 DIAx(No.1006#3)的直径指定时，可以指定由参数 CDI (No.8005#1)以半径值进行指令，还是以直径值进行指令。此时，属于相同组的所有轴的参数 DIAx(No.1006#3)中要设定相同的值。

(16) 速度指令 (10h)

执行基于速度指令的连续进给动作。

执行指令的控制轴，务必以参数 ROTx(No.1006#0)为旋转轴进行设定。

连续进给(EC0g~EC6g: 06h)进行位置控制，但是速度指令(EC0g~EC6g: 10h)可相对于伺服电机进行速度控制，在连续进给中动态变更转速。因此，适合于用伺服电机来驱动旋转刀具的用途。

此外，还可以通过参数(No.8028)，为每个轴设定直线型加/减速的时间常数。

参数 VCP(No.8007#2)="0"时，在基于速度指令的进给过程中更新坐标。(PMC 轴控制的速度指令为 FS10/11 规格)

参数 VCP(No.8007#2)="1"时，PMC 轴控制的速度指令成为 FS0i-C 规格。此时，速度指令由参数 EVP(No.8005#4)来确定。

FS0i-C 规格 (参数 VCP(No.8007#2)="1")，且速度控制 (参数 EVP(No.8005#4)="0") 的情况下，不会更新坐标。

FS0i-C 规格 (参数 VCP(No.8007#2)="1")，且位置控制 (参数 EVP(No.8005#4)="1") 的情况下，更新坐标。

通过将复位信号 ECLRg 设定为'1'，即可结束指令。

此时，伺服电机减速停止，轴移动中信号 EGENg 被设定为'0'。请在确认轴移动中信号 EGENg 已被设定为'0'后执行下一个指令。

另外，请在轴移动中信号 EGENg 被设定为'0'之前，将复位信号 ECLRg 保持在'1'的状态。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	速度指令 (10h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	连续进给速度

连续进给速度

以二进制代码来设定伺服电机的转速。

旋转方向为正转时设定正的值，为反转时设定负的值 (2 的补码)。

此外，为进给速度设定新的伺服电机的转速，使轴控制指令读取信号 EBUFg 的状态反转时，伺服电机加速 (或者减速)，到达新的转速。

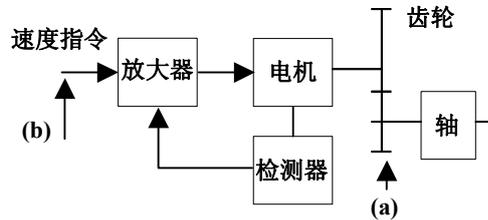
设定范围	单位
-32768~+32767	min ⁻¹

相关参数

参数(No.8028)

注释

1 有关进给速度，产生如下误差。



- (a) PMC 轴控制的速度指令，作为进给速度赋予伺服电机的进给速度，所以当齿轮在轴和伺服电机之间时，若希望指令轴的进给速度，则需要将轴的进给速度换算为伺服电机的进给速度后进行指令。由于进给速度必须以整数值来赋予，所以在换算为电机的进给速度时，会产生舍入的误差。
- (b) 进给速度的最小单位为如下式子所示。另外，值由整数赋予。无法赋予比其更小的指令。

$$F_{\min} = P \div 1000 \quad (\text{mm/min}) \quad \text{以 IS-B 来计算}$$

F_{\min} ：最小的进给速度的单位
 P ：速度返回用的检测器的每旋转一周的脉冲数

此外，速度指令由下式给定。

$$F = N \times P \div 1000 \quad (\text{mm/min}) \quad \text{以 IS-B 来计算}$$

F ：速度指令（整数）
 N ：伺服电机的转速(min^{-1})
 P ：速度返回用的检测器的每旋转一周的脉冲数

- 2 速度指令的方式中，对伺服控制部赋予加/减速后的速度指令。此时，位置控制的环路增益无效。
- 3 机床锁住对速度指令无效。

速度指令 位置控制

通过位置环控制进行 PMC 轴控制的速度指令，不是对放大器输出旋转速度数据，而是对伺服位置控制输出相当于旋转速度的指令脉冲，即可以恒定速度使 PMC 轴动作。

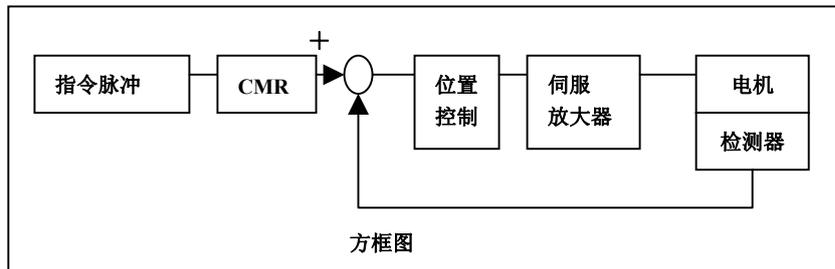
设定为 FS0i-C 规格（参数 VCP(No.8007#2)为"1"），由参数 EVP(No.8005#4)选择以速度环控制还是以位置环控制来进行 PMC 轴控制的速度指令。

速度指令，即使在位置控制的情况下（参数 EVP(No.8005#4)为"1"），也只有在速度指令专用的参数(No.8028)和 PMC 轴控制速度指令连续进给的直线型加/减速的扩展参数（参数 PTC(No.12730#0)为"1"，通过参数(No.12731~12738)）进行加/减速，而不进行通常的加/减速。

位置控制的情况下（参数 EVP(No.8005#4)为"1"），倍率有效。

将最小移动单位下测得的电机每转动一周的移动量设定在每个轴的参数(No.8040)中，以该值执行由速度指令向位置指令的变换。

如下列方框图所示那样，不是对放大器输出旋转速度数据，而是对伺服位置控制输出相当于旋转速度的指令脉冲。



相关参数

- 参数 EVP(No.8005#4)
- 参数 VCP(No.8007#2)
- 参数(No.8040)
- 参数 PTC(No.12730)
- 参数(No.12731)
- 参数(No.12732)
- 参数(No.12733)
- 参数(No.12734)
- 参数(No.12735)
- 参数(No.12736)
- 参数(No.12737)
- 参数(No.12738)

注释

- 执行指令的控制轴，务必以参数 ROTx(No.1006#0)为旋转轴进行设定。
- FS0i-C 规格（参数 VCP(No.8007#2)="1"），且速度控制（参数 EVP(No.8005#4)="0"）的情况下，不会更新坐标。
此外，在执行后，如下信号成为'0'，位置丢失。
参考点建立信号 ZRFx<F120>
请在执行后建立参考点。
- FS0i-C 规格（参数 VCP(No.8007#2)="1"），且位置控制（参数 EVP(No.8005#4)="1"）的情况下，更新坐标。
- FS0i-C 规格（参数 VCP(No.8007#2)="1"），且只有在位置控制（参数 EVP(No.8005#4)="1"）的情况下，进给速度倍率有效。

(17) 扭矩控制 (11h)

执行基于扭矩控制的连续进给动作。

从而可以将执行位置控制的 PMC 控制轴切换为基于扭矩的控制，伺服电机输出 NC 所指令的扭矩。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	扭矩控制指令 (11h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	最高进给速度
EID0g~EID31g	G146~149	扭矩数据

最高进给速度

以 min^{-1} 的单位来指令扭矩控制时的最高速度。

在没有发生扭矩的对象，或者在扭矩控制中移动速度在指令值以上时，发出报警 (SV0422)。

扭矩控制方式中改变所指令的扭矩控制时的最高速度时，请将已经变更的数据设定在信号中，并使轴控制指令完毕信号 EBUFg 的逻辑反转。

设定范围	单位
1~+32767	min^{-1}

注释

使用线性电机时，数据单位为 cm/min 。

扭矩数据

指令扭矩数据。

扭矩方向为正的情况下指令正的值，为负的情况下指令负的值。

扭矩控制方式中改变所指令的扭矩数据时，将已经变更的数据设定在信号中，并使轴控制指令完毕信号 EBUFg 的逻辑反转，由此就可以变更扭矩控制时的扭矩数据。

设定范围	单位
-99999999~+99999999 (9 位数)	0.00001 Nm

注释

使用线性电机时，数据单位为 0.001N。

(1) 从位置控制切换到扭矩控制

a. 扭矩控制轴的设定

在参数 TRQMx(No.2007#7)中设定是否为进行扭矩控制的轴。此外，进行扭矩控制的轴，在扭矩常数的参数(No.2105)中进行设定。该参数在将参数 DGPR(No.2000#1)设定为"0"后接通电源时，自动设定电机固有的标准值。

b. 扭矩控制方式中的位置管理

可以在扭矩控制方式中选择是否通过参数 TQF(No.1803#4)来进行位置跟踪。

进行位置跟踪时（参数 TQF(No.1803#4)="1"），不管是否处在扭矩方式中都进行位置控制。

不进行位置跟踪时（参数 TQF(No.1803#4)="0"），还根据错误计数器更新的有无（参数 TRE(No.1805#1)），其动作不同。

更新错误计数器时（参数 TRE(No.1805#1)="0"），当错误计数器的值大于参数(No.1885)设定值时，发生报警(SV0423)。返回到位置控制时，进行位置跟踪。

不予更新错误计数器时（参数 TRE(No.1805#1)="1"），错误不会累积，所以不会发生伺服报警。但是，超过允许速度时，就会发生报警(SV0422)。

此外，进行本设定时，在返回到位置控制时，要进行原点回归操作。

除了参数 TQF(No.1803#4)被设定为"0"、且参数 TRE(No.1805#1)被设定为"1"的情形外，即使在扭矩控制中 CNC 也对位置进行管理，所以即使从扭矩控制切换到位置控制，也无需进行原点回归操作。

c. 扭矩控制方式中的移动方向和速度

扭矩控制方式中，试图输出以轴控制数据信号 EID0g~EID31g 指令的扭矩，但是在没有产生扭矩的对象期间，或者尚未输出指令扭矩数据期间，刀具沿着与位置控制时相同的方向，根据扭矩数据的+/-移动。移动速度在所指令的速度以上时，发出报警(SV0422)。

d. 向扭矩控制切换的时机

从别的方式向扭矩控制方式的切换，在等待位置偏差量到位后切换。

e. 扭矩控制方式中，扭矩控制中方式信号 TRQMx（详情请参阅“信号详细”）被设定为"1"。

(2) 从扭矩控制向位置控制的切换

(扭矩控制方式的取消)

下列条件成立时，扭矩控制方式结束。

- 1) 将复位信号 ECLRg 设定为'1'时。
- 2) 发生超程报警时。
- 3) 扭矩控制的轴上发生了 OT 报警时。
- 4) 紧急停止时。
- 5) 通过伺服关断信号 ESOFg 进行了伺服关断时。

a. 扭矩控制的取消时机

基于 PMC 轴控制的扭矩控制的取消，根据参数 TQF(No.1803#4)进行位置跟踪的情形和不进行位置跟踪的情形不同。

进行位置跟踪时（参数 TQF(No.1803#4)="1"），进行取消的条件成立时，扭矩控制方式中信号 TRQMx 立即被设定为'0'，返回到位置控制。并且，在等待位置偏差量到位后，执行结束。

此外，不进行位置跟踪时（参数 TQF(No.1803#4)="0"），在进行取消的条件成立时，扭矩控制方式中信号 TRQMx 成为'0'。并且，在更新错误计数器时（参数 TRE(No.1805#1)="0"），以及开始位置跟踪而位置偏差量在取消极限参数(No.1886)以下时，返回到位置控制。并且，在等待位置偏差量到位后，执行结束。不予更新错误计数器时（参数 TRE(No.1805#1)="1"），要返回到位置控制，需要暂时进行原点回归操作。

b. 取消后的指令

扭矩控制方式被取消后，切换到通常的位置控制，而在扭矩控制方式中，进行位置的管理，所以机械坐标不会偏移。但是，由于工件坐标和机械坐标之间发生偏移，所以需要通过工件坐标系设定等来取消偏移量。

下表归纳参数 TQF(No.1803#4)和参数 TRE(No.1805#1)的设定引起的动作差异。

TQF (No.1803#4)	TRE (No.1805#1)	位置控制	TRQ 方式中的动作	原点回归(*)
"1"	"0"/"1"	○	进行位置控制。	不需要
"0"	"0"	○	错误计数器的值大于参数(No.1885)设定值时发生报警(SV0423)	不需要
"0"	"1"	—	不会发出 SV 报警。但是，超过允许速度时，会发生报警(SV0422)	需要

(*) 要从扭矩控制方式返回到位置控制时，是否需要进行原点回归操作

⚠ 注意

- 1 扭矩控制方式中扭矩控制轴发生移动的情况下，请将进行位置跟踪的参数 TQF(No.1803#4)设定为"1"后使用。
- 2 取消扭矩控制时，当扭矩控制轴发生移动时，返回位置控制时会发生机械冲击。速度较大时，冲击也会较大，在进行取消时，应尽量进行减速，或者在停机后进行。
- 3 手动参考点返回完成后指令扭矩控制时，请将进给方向选择信号设定为'0'，或者转换为手动参考点返回方式以外的别的方式后予以指令。
- 4 扭矩控制方式中切换控制轴选择信号 EAXx 时，会发生报警 (SV0139)。切换控制轴选择信号 EAXx 时，请在取消扭矩控制后进行切换。
- 5 请勿在扭矩控制方式中通过制轴拆除信号 DTCHx、或者设定参数执行控制轴拆除操作。
- 6 伺服已经关断的情况下，取消扭矩控制方式，但是系统会保持扭矩控制状态，所以务必将复位信号 ECLRg 设定为'1'。
- 7 机床锁住对扭矩控制指令无效。

相关参数

参数 TQF(No.1803#4)

参数 TRE(No.1805#1)

参数(No.1885)

参数(No.1886)

相关信号

控制轴拆除信号 DTCHx<G124>

(18) 辅助功能 1 (12h)**(19) 辅助功能 2 (14h)****(20) 辅助功能 3 (15h)**

执行与 CNC 的辅助功能相同的动作。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址 (第 1 组)	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	辅助功能指令 (辅助功能 1 指令时, 12h) (辅助功能 2 指令时, 14h) (辅助功能 3 指令时, 15h)
EID0g~EID15g	G146~147	辅助功能代码

辅助功能代码

以二进制代码来指定发送给 PMC 的辅助功能代码。

通过参数 AUX(No.8001#6)，在信号 EID0g~EID15g 中指令 1 字节或者 2 字节。

相关参数

参数 AUX(No.8001#6)

相关信号

辅助功能结束信号 EFING<G142.0>
 辅助功能选通脉冲第 1 信号 EMFg<F131.0> (辅助功能 1 时)
 辅助功能选通脉冲第 2 信号 EMF2g<F131.2> (辅助功能 2 时)
 辅助功能选通脉冲第 3 信号 EMF3g<F131.3> (辅助功能 3 时)
 辅助功能代码信号 EM11~EM48<F132, F142>

(21) 机械坐标系选择 (20h)

执行与 CNC 的"G53"相同的动作。

以绝对方式快速移动到机械坐标系的已被指令的位置。由此，在希望使刀具移动到换刀位置等的机械固有的确定位置时予以指令。

注释

- 1 在 T 系列中进行指令时，应先取消刀具位置偏置、刀尖半径补偿。
- 2 在 M 系列中进行指令时，请取消刀具半径补偿、刀具长度补偿和刀具位置偏置。
- 3 在指定前，必须先设定机械坐标系，因此，接通电源后，必须进行至少一次手动参考点返回操作，或基于 G28 的参考点返回操作。安装有绝对位置检测器时，由于已经将机械位置存储起来，所以无需执行通电后的参考点返回操作。
- 4 可以与工件坐标系的设定（参数 NWZ(No.8136#0)）无关地进行指令。
- 5 即使在没有工件坐标系设定的情况下（参数 NWZ(No.8136#0)="1"）也可以进行指令。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址（第 1 组）	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	机械坐标系选择指令 (20h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	快速移动速度
EID0g~EID31g	G146~149	机械坐标值

快速移动速度

符合快速移动(EC0g~EC6g : 00h)指令的规格。

机械坐标值

直线轴时，以基于绝对值的二进制代码来指定轴的输入系统单位下的机械坐标值。

例：绝对值"10000"的情形

输入单位	inch	1.0000	mm	10.000
输出单位	mm	25.400	inch	0.3937

旋转轴时，可通过参数来选择移动方向。

进行选择时，将参数 ROAx(No.1008#0)设定为"1"后将循环功能置于有效，通过参数 RABx(No.1008#1)来选择按照指令值的符号或者快捷的方向。另外，需要事先在参数(No.1260)中设定每转动一周的移动量。

相关参数

参数 ROTx(No.1006#0)
 参数 ROAx(No.1008#0)
 参数 RABx(No.1008#1)
 参数(No.1260)

(22) 切削进给—sec/block (21h)

在指定时间内进行切削进给。

轴控制程序段数据

信号缩写	信号地址（第1组）	数据
EC0g~EC6g	G143.0~6	切削进给—sec/block 指令 (21h)
EIF0g~EIF15g	G144,145	切削进给时间
EID0g~EID31g	G146~149	总移动量

切削进给时间

指定到程序段结束为止的时间。

[数据单位] 0.1sec

[数据范围] 1 ~ 32767

总移动量

符合快速移动(EC0g~EC6g : 00h)指令的规格。

注释

不应用空运行、倍率，但是刀具在倍率为 0% 下停止。

相关参数和相关信号

原则上符合切削进给—每分钟进给。

与指令相关的事项

- 剩余移动量显示

在指定连续进给(EC0g~EC6g : 06h)指令和外部脉冲同步(EC0g~EC6g : 0Bh, 0Dh~0Fh)指令时，剩余移动量始终显示 0。

- 指令的缓冲

连续进给(EC0g~EC6g : 06h)指令和外部脉冲同步(EC0g~EC6g : 0Bh, 0Dh~0Fh)指令不会被缓冲。因此，通常的指令时，无需检测轴控制指令读取完成信号 EBSYg。

连续进给(EC0g~EC6g : 06h)指令下，通过将值输入到 EIFg 中并使 EBUFg 反转，即变更为指定的速度。（但是方向不变）。

• 有关加/减速

根据指令的种类，有效地加/减速不同。

请参阅有效的加/减速类型（不同指令）（表 16.1.1 (g)）。

表 16.1.1 (g) 有效的加/减速类型（不同指令）

指令	动作	加 / 减速类型
00h	快速移动	NC 中使用的指数函数型、插补后直线型、插补后铃型的快速移动类参数设定有效。
05h	参考点返回	
07h	第 1 参考点返回	
08h	第 2 参考点返回	
09h	第 3 参考点返回	
0Ah	第 4 参考点返回	
20h	机械坐标系选择	
01h	切削进给—每分钟进给	NC 中使用的指数函数型、插补后直线型、插补后铃型的切削类参数设定有效。 但是，参数(No.8030, No.8031)中输入了值时，代之以参数(No.1622, No.1623)，本值有效。
02h	切削进给—每转进给	
03h	跳过	
06h	连续进给	
	外部脉冲	
0Bh	—位置编码器	
0Dh	—第 1 台手控手轮	
0Eh	—第 2 台手控手轮	
0Fh	—第 3 台手控手轮	
21h	切削进给— sec / block	
10h	速度指令	直线型 由参数(No.8028, No.8032)进行设定。

• 有关立即指令

如下指令是不予缓冲的指令。叫做立即指令。

- (1) 连续进给(EC0g~EC6g : 06h)
- (2) 外部脉冲同步—位置编码器 (EC0g~EC6g : 0Bh)
- (3) 外部脉冲同步—第 1 台手控手轮(EC0g~EC6g : 0Dh)
- (4) 外部脉冲同步—第 2 台手控手轮(EC0g~EC6g : 0Eh)
- (5) 外部脉冲同步—第 3 台手控手轮(EC0g~EC6g : 0Fh)
- (6) 速度指令 (EC0g~EC6g : 10h)
- (7) 扭矩控制指令 (EC0g~EC6g : 11h)

执行立即指令的过程中，准备好相同的指令而使轴控制指令读取信号 EBUFg 反转时，执行中的指令结束，马上开始执行下一个指令。

譬如，在执行 100mm/min 的连续进给过程中，只将速度设定为 300mm/min 而使轴控制读取信号 EBUFg 反转时，速度就被设定为 300mm/min。

要结束立即指令，请输入复位信号 ECLRg。

进行与立即指令不同的指令时，请在将复位信号 ECLRg 设定为'1'并确认指令已经结束后，使 EBUFg 反转。

（即使执行中的程序段和准备中的程序段都是立即指令，在指令不同时，暂时将复位信号 ECLRg 置于'1'）

信号

信号一览 (PMC 轴控制)

编号	符号	信号名称
(1)	EAX1~EAX5	控制轴选择信号
(2)	EC0g~EC6g	轴控制指令信号
(3)	EIF0g~EIF15g	轴控制进给速度信号
(4)	EID0g~EID31g	轴控制数据信号
(5)	EBUFg	轴控制指令读取信号
(6)	EBSYg	轴控制指令读取完成信号
(7)	ECLRg	复位信号
(8)	ESTPg	轴控制暂时停止信号
(9)	ESBKg	程序段停止信号
(10)	EMSBKg	程序段停止禁止信号
(11)	EM11g~EM48g	辅助功能代码信号
(12)	EMFg	辅助功能选通脉冲信号
(13)	EMF2g	辅助功能 2 选通脉冲信号
(14)	EMF3g	辅助功能 3 选通脉冲信号
(15)	EFINg	辅助功能完成信号
(16)	ESOFg	伺服关断信号
(17)	EMBUFg	缓冲禁止信号
(18)	*EAXSL	控制轴选择状态信号
(19)	EINPg	到位信号
(20)	ECKZg	累积零检测中信号
(21)	EIALg	报警中信号
(22)	EGENg	轴移动中信号
(23)	EDENg	辅助功能执行中信号
(24)	EOTNg	超程负方向信号
(25)	EOTPg	超程正方向信号
(26)	*EFOV0~*EFOV7	进给速度倍率信号
(27)	EOVC	倍率取消信号
(28)	EROV1, EROV2	快速移动倍率信号
(29)	EDRN	空运行信号
(30)	ERT	手动快速移动选择信号
(31)	EOV0	倍率 0% 信号
(32)	ESKIP	跳过信号
(33)	EADEN1~EADEN5	分配完成信号
(34)	EABUFg	缓冲器满信号
(35)	EACNT1~EACNT5	控制中信号
(36)	ELCKZg	累积零检测信号
(37)	TRQMx	扭矩控制方式中信号

信号一览（相关信号）

编号	符号	信号名称
(1)	*+ED1~*+ED5 *-ED1~*-ED5	外部减速信号 1
(2)	*+ED21~*+ED25 *-ED21~*-ED25	外部减速信号 2
(3)	*+ED31~*+ED35 *-ED31~*-ED35	外部减速信号 3
(4)	*HROV	1%快速移动倍率选择信号
(5)	HROV0~6	1%快速移动倍率信号
(6)	*FHROV	0.1%快速移动倍率选择信号
(7)	FHRO0~9	0.1%快速移动倍率信号
(8)	ROV1,2	快速移动倍率信号
(9)	ZP1	第 1 参考点返回结束信号
(10)	ZP2	第 2 参考点返回结束信号
(11)	ZP3	第 3 参考点返回结束信号
(12)	ZP4	第 4 参考点返回结束信号
(13)	NDCAL1~NDCAL5	A/B 相检测器断线报警忽略信号

信号详细

下面说明各信号的详细。

另外，各信号的标题内的"<>"表示信号地址。

 信号详细 (PMC 轴控制)

(1) 控制轴选择信号 EAX1~EAX5 <G0136.0~G136.4>

[分类] 输入信号

[功能] 执行基于 PMC 轴控制的控制。

[功能] 本信号为'1'期间, PMC 轴控制有效。

本信号为'0'期间, PMC 轴控制无效。另外, 控制轴选择状态信号 *EAXSL 为'0'期间, 可进行基于本信号的轴选择的切换。在控制轴选择状态信号 *EAXSL 为'1'期间进行轴选择的切换时, 发出报警(PS0139), 报警中信号 EIALg 设备定为'1'。参数 NCC(No.8001#5)为'0'时, 在本信号为'1'且控制轴选择状态信号 *EAXSL 为'0'期间, 从 CNC 侧指令相同轴时予以执行, 而参数 NCC(No.8001#5)为'1'时则发出报警(PS0139)。

相反, 在 CNC 侧正在执行时, 将本信号设定为'1'时, 发出报警。

另外, 在控制轴选择状态信号 *EAXSL 为'0', 将本信号设定为'1'而发出报警 (PS0139)时, 报警中信号 EIALg 不会成为'1', 所以 CNC 侧即使在报警中, 也可以进行基于 PMC 轴控制的指令。

另外, 本信号为路径内不同轴的信号。

<p>注释</p> <p>在切换控制轴选择信号 EAX1~EAX5 而从 PMC 进行指令时, 需要 8msec 以上。</p>

(2) 轴控制指令信号 EC0g~EC6g<G143.0~6, G155.0~6, G167.0~6, G179.0~6>

[分类] 输入信号

[功能] 这是轴控制程序段数据信号之一。

[动作] 以 7 位来指定指令的种类。

有关各指令的含义, 请参阅指令一览 (表 16.1.1 (f))。

(3) 控制轴进给信号 EIF0g~EIF15g<G144·145, G156·157, G168·169, G180·181>

[分类] 输入信号

[功能] 这是轴控制程序段数据信号之一。

[动作] 这是 2 字节量的指令接口区域。

根据每个指令, 其含义不同。有关详情, 请参阅指令一览 (表 16.1.1 (f))。

(4) 轴控制数据信号 EID0g~EID31g<G146~149, G158~161, G170~173, G182~185>

[分类] 输入信号

[功能] 这是轴控制程序段数据信号之一。

[动作] 这是 4 字节量的指令接口区域。

根据每个指令, 其含义不同。有关详情, 请参阅指令一览 (表 16.1.1 (f))。

(5) 轴控制指令读取信号 EBUFg <G142.7, G154.7, G166.7, G178.7>

[分类] 输入信号

[功能] 委托 CNC 读取 PMC 轴控制的 1 个程序段量的指令数据。

[动作] 将本信号从'0'设定为'1'，或者从'1'设定为'0'时的动作和步骤等，请参阅表 16.1.1 (d)、表 16.1.1 (e)。

(6) 轴控制指令读取完成信号 EBSYg <F130.7, F133.7, F136.7, F139.7>

[分类] 输入信号

[功能] 通知 CNC 已读取 PMC 轴控制的 1 个程序段量的指令数据并将其存储在输入缓冲器中的事实。

[动作] 将本信号从'0'设定为'1'，或者从'1'设定为'0'时的动作和步骤等，请参阅表 16.1.1 (d)、表 16.1.1 (e)。

(7) 复位信号 ECLRg <G142.6, G154.6, G166.6, G178.6>

[分类] 输入信号

[功能] 针对 PMC 轴控制指令进行复位。

[动作] 将由 PMC 进行控制的轴复位。

将本信号设定为'1'时，

- (1) 轴移动中时 : 使轴减速停止
- (2) 暂停执行中 : 执行停止
- (3) 辅助功能执行中时 : 执行停止

同时使已被缓冲的指令全部无效。

此外，在本信号为'1'期间的控制指令也全部无效。

在指定连续进给(EC0g~EC6g : 06h)指令和外部脉冲同步(EC0g~EC6g : 0Bh, 0Dh~0Fh)指令时，通过将复位信号 ECLRg 设定为'1'，即可结束指令。此时，伺服电机减速停止，轴移动中信号 EGENg 被设定为'0'，控制轴选择状态信号 *EAXSL 也被设定为'0'。

请在确认控制轴选择状态信号 *EAXSL 已被设定为'0'后执行下一个指令。

另外，请在控制轴选择状态信号 *EAXSL 被设定为'0'之前，将复位信号 ECLRg 保持在'1'的状态。

速度指令(EC0g~EC6g : 10h)，也通过将复位信号 ECLRg 设定为'1'，即可结束指令。

此时，伺服电机减速停止，轴移动中信号 EGENg 被设定为'0'。请在确认轴移动中信号 EGENg 已被设定为'0'后执行下一个指令。

另外，请在轴移动中信号 EGENg 被设定为'0'之前，将复位信号 ECLRg 保持在'1'的状态。

(8) 轴控制暂时停止信号 ESTPg<G142.5, G154.5, G166.5, G178.5>

- [分类] 输入信号
- [功能] 在程序段的中途使移动暂时停止。
- [动作] 将本信号设定为'1'时，
 - (1) 轴移动中时 : 使轴减速停止
 - (2) 暂停执行中 : 执行停止
 - (3) 辅助功能执行中时 : 辅助功能完成信号 EFING 的输入时执行停止
 将本信号设定为"0"时，可重新开始已经停止的动作。

(9) 程序段停止信号 ESBKg<G142.3, G154.3, G166.3, G178.3>

(10)程序段停止禁止信号 EMSBKg<G143.7, G155.7, G167.7, G179.7>

- [分类] 输入信号
- [功能] 针对每个指令程序段予以停止。此外，禁止针对每个程序段的停止。
- [动作] 执行 PMC 发出的指令的过程中，将程序段停止信号 ESBKg 设定为'1'时，当前执行中的程序段结束时，停止轴控制。
 将程序段停止信号 ESBKg 设定为'0'时，执行已被缓冲的指令。
 但是，该指令程序段的程序段停止禁止信号 EMSBKg 为'1'时，程序段停止信号 ESBKg 无效。
 程序段停止相关信号的时间图（表 16.1.1 (h)）中示出了指令动作的时间图。

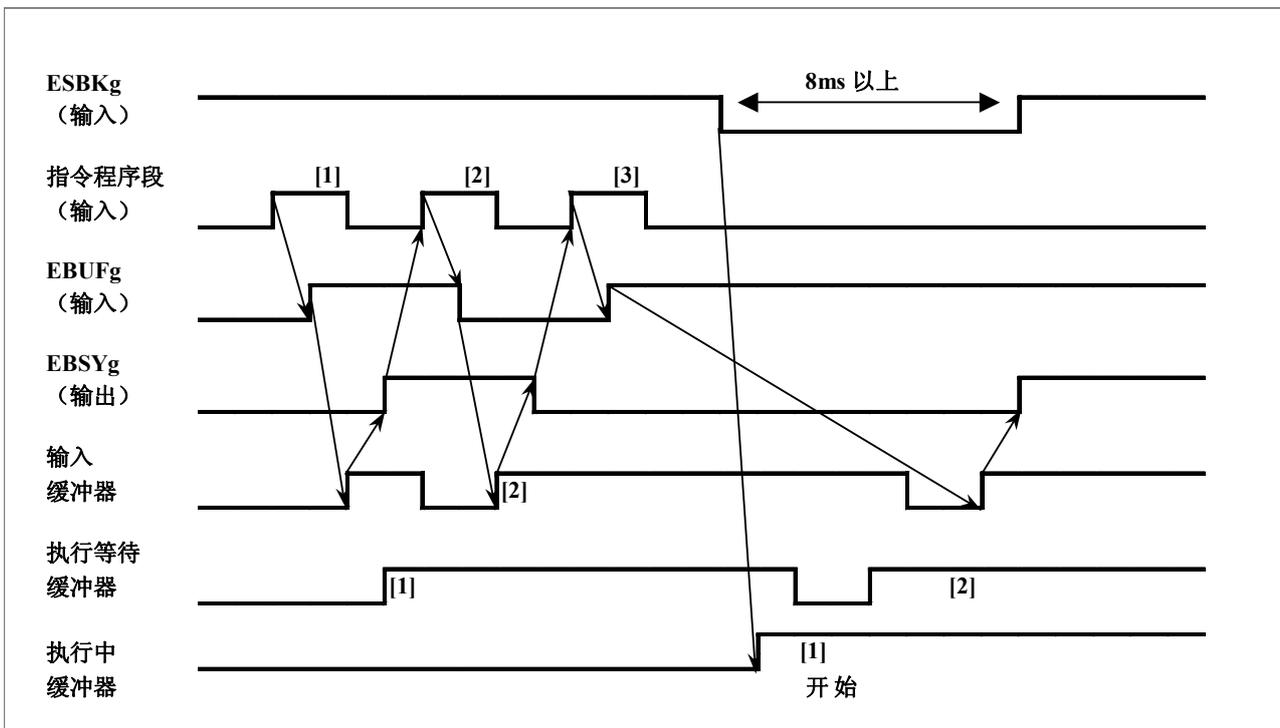


表 16.1.1 (h) 程序段停止相关信号的时间图

(11) 辅助功能代码信号 EM11g~EM48g< F132·F142, F135·F145, F138·F148, F141·F151>[分类] 输出信号

(12) 辅助功能选通脉冲信号 EMFg<F131.0, F134.0, F137.0, F140.0>[分类] 输出信号

(13) 辅助功能 2 选通脉冲信号 EMF2g<F131.2, F134.2, F137.2, F140.2>[分类] 输出信号

(14) 辅助功能 3 选通脉冲信号 EMF3g <F131.3, F134.3, F137.3, F140.3>[分类] 输出信号

(15) 辅助功能完成信号 EFING<G142.0, G154.0, G166.0, G178.0>

[分类] 输出信号

[功能] 表示辅助功能是否已经完成。

[动作] 将本信号设定为'1'时, PMC 发出的指令为辅助功能(EC0g~EC6g: 12h)、辅助功能 2(EC0g~EC6g: 14h)、辅助功能 3(EC0g~EC6g: 15h)时, 可通过参数 AUX(No.8001#6), 以 1 字节(信号 EID0g~EID7g)或者 2 字节(信号 EID0g~EID15g)来指令辅助功能代码。

CNC 将辅助功能代码 EID0g~EID7g、EID8g~EID15g 发送到辅助功能代码信号 EM11g~EM28g, EM31g~EM48g, 等待辅助功能完成信号 EFING。返还辅助功能完成信号 EFING 时, 进入下一个指令程序段。

辅助功能代码信号及辅助功能选通脉冲信号(辅助功能 2 选通脉冲信号、辅助功能 3 选通脉冲信号)的发送、辅助功能完成信号的接收时机, 与 CNC 控制的辅助功能(M 功能)相同。

请参阅“辅助功能执行中信号”。

(16) 伺服关断信号 ESOFg<G142.4, G154.4, G166.4, G178.4>

[分类] 输入信号

[功能] 表示伺服关断状态。

[动作] 将本信号设定为'1'时, 切断由 PMC 控制的轴的激活状态而成为伺服关断的状态。将其设定为'0'时, 伺服接通。

扭矩控制指令(EC0g~EC6g: 11h)时, 伺服已经关断的情况下, 取消扭矩控制方式, 但是系统会保持扭矩控制状态, 所以务必将复位信号 ECLRg 设定为'1'。

(17) 缓冲禁止信号 EMBUFg<G142.2, G154.2, G166.2, G178.2>

[分类] 输入信号

[功能] 表示缓冲的禁止状态。

[动作] 将本信号设定为'1'时, 当前执行中的程序段或者执行等待缓冲器中有程序段时, 无法读入 PMC 侧发出的指令。

此外, 缓冲器中已经有程序段时, 若将信号设定为'1', 则执行缓冲器中的程序段, 而其以后的指令, 则若非缓冲器处在“空”的状态下就无法进行读入。

为判断处于缓冲禁止状态, CNC 在缓冲器处在“空”的状态下读入指令时输出轴控制指令读取完成信号 EBSYg 的时机。

缓冲相关信号的时间图（表 16.1.1 (i)）中示出指令动作的时间图。

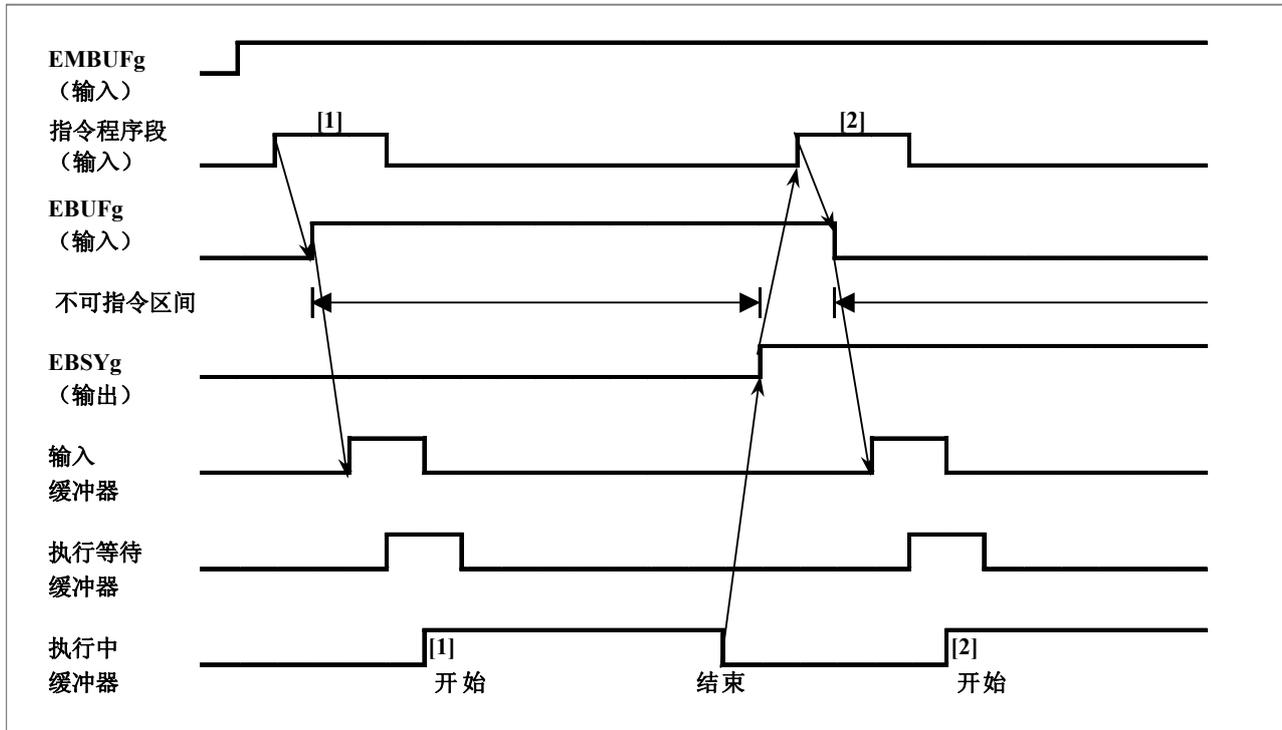


表 16.1.1 (i) 缓冲相关信号的时间图

根据指令，有的与缓冲禁止信号 EMBUFg 无关地始终在缓冲禁止状态下动作。

- (1) 跳过—每分钟进给 (EC0g~EC6g : 03h)
- (2) 参考点返回 (EC0g~EC6g : 05h)
- (3) 第 1 参考点返回 (EC0g~EC6g : 07h)
- (4) 第 2 参考点返回 (EC0g~EC6g : 08h)
- (5) 第 3 参考点返回 (EC0g~EC6g : 09h)
- (6) 第 4 参考点返回 (EC0g~EC6g : 0Ah)
- (7) 机械坐标系选择 (EC0g~EC6g : 20h)

(18) 控制轴选择状态信号 *EAXSL<F129.7>

[分类] 输出信号

[功能] 表示是否处在基于 PMC 轴控制的控制中。

[动作] 本信号为'0'时, 可以进行控制轴选择信号 EAX1~EAX5 的切换。

本信号在

- (1) PMC 控制轴移动中
- (2) 向缓冲器读入程序段中
- (3) 伺服关断信号 ESOFg 为'1'

时成为'1', 控制轴选择信号 EAX1~EAX5 的切换无效, 为'1'期间进行控制轴选择信号 EAX1~EAX5 的切换时, 发出报警(PS0139)。

另外, 伺服关断信号 ESOFg 为'1'时进行控制轴选择信号 EAX1~EAX5 的切换时, 即使将复位信号 ECLRg 设定为'1'也无法解除报警, 所以请复原控制轴选择信号 EAX1~EAX5, 或者在将伺服关断信号 ESOFg 设定为'0'后将复位信号 ECLRg 设定为'1'。

此外, 通过 PMC 轴控制在 A~D 组内哪怕指令 1 组时, 就进入轴选择禁止的状态, 控制轴选择状态信号 *EAXSL 成为'1', 切换控制轴选择信号 EAX1~EAX5 时, 发生报警(PS0139), 但是通过参数 DSL(No.8004#5), 即使在轴选择禁止的状态下, 有关尚未被指令的组, 轴选择也有效。

(19) 到位信号 EINPg<F130.0, F133.0, F136.0, F139.0>

[分类] 输出信号

[功能] 表示到位状态。

[动作] 本信号在由 PMC 控制的轴处于到位状态时成为'1'。

此外, 当成为轴移动的减速状态时, 时刻进行到位检测, 没有到达到位宽幅时, 下一个指令不会有效, 但是可通过参数 NCI(No.8004#6)来对执行中的指令处在减速状态时不进行到位检测。

因此, 可以缩短循环时间。

注释

以非常慢的速度进给时, 即使在移动中, 到位信号有时也会成为'1'。

(20) 累积零检测中信号 ECKZg<F130.1, F133.1, F136.1, F139.1>

[分类] 输出信号

[功能] 表示累积零状态。

[动作] 本信号在由 PMC 控制的轴进行累积零检测或者到位检测时成为'1'。

累积零意味着加/减速延迟量为零。

(21) 报警中信号 EIALg<F130.2, F133.2, F136.2, F139.2>

[分类] 输出信号

[功能] 表示与 PMC 轴控制相关的报警状态。

[动作] 本信号在由 PMC 控制的轴发生伺服报警、超程报警、报警(PS0130, PS0139)时成为'1'。

通过如下操作，解除报警，将复位信号 ECLRg 设定为'1'时，本信号成为'0'。

- 伺服报警

请排除报警原因，复位 CNC。

- 超程报警

请在存储行程极限内使轴移动，复位 CNC。可在超程报警中向存储行程极限内进行轴移动的指令如下所示。

(1) 快速移动 (EC0g~EC6g : 00h)

(2) 切削进给—每分钟进给 (EC0g~EC6g : 01h)

(3) 切削进给—每转进给 (EC0g~EC6g : 02h)

(4) 连续进给(EC0g~EC6g : 06h)

(5) 外部脉冲同步—第 1 台手控手轮(EC0g~EC6g : 0Dh)

(6) 外部脉冲同步—第 2 台手控手轮(EC0g~EC6g : 0Eh)

(7) 外部脉冲同步—第 3 台手控手轮(EC0g~EC6g : 0Fh)

报警(PS0130, PS0139)

请复位 CNC。

有关详情，请参阅“报警和信息”。

上述的“请复位 CNC。”，无法使用复位信号 ECLRg，所以请使用设定面板的 RESET(复位)按钮或者外部复位信号 ERS、紧急停止信号*ESP。

另外，在与该组无关的轴上即使发生报警，原则上报警中信号 EIALx 信号不会从'0'变为'1'。

(22) 轴移动中信号 EGENg<F130.4, F133.4, F136.4, F139.4>

[分类] 输出信号

[功能] 表示轴的移动状态。

[动作] PMC 发出的指令在快速移动(EC0g~EC6g : 00h)、切削进给(EC0g~EC6g : 01h)等轴处在移动中时成为'1'。

暂停(EC0g~EC6g : 04h)指令时保持'0'的状态。

<p>注释</p> <p>在轴的分配结束的时刻，轴移动中信号成为'0'。(减速中成为'0')。</p>

(23) 辅助功能执行中信号 EDENg<F130.3, F133.3, F136.3, F139.3>

- [分类] 输出信号
- [功能] 表示辅助功能执行状态。
- [动作] PMC 发出的指令为辅助功能(EC0g~EC6g : 12h)、辅助功能 2(EC0g~EC6g : 14h)、辅助功能 3(EC0g~EC6g : 15h)时, 在将辅助功能代码 EID0g~EID15g 发送给辅助功能代码信号 EM11g~EM48g 后, 在尚未返回辅助功能完成信号 EFINg 的状态时, 本信号成为'1'。
 辅助功能相关信号的时间图 (表 16.1.1 (j)) 中示出指令动作的时间图。
 另外, 表中的 TMF, TFIN 由参数(No.3010, No.3011)来设定。

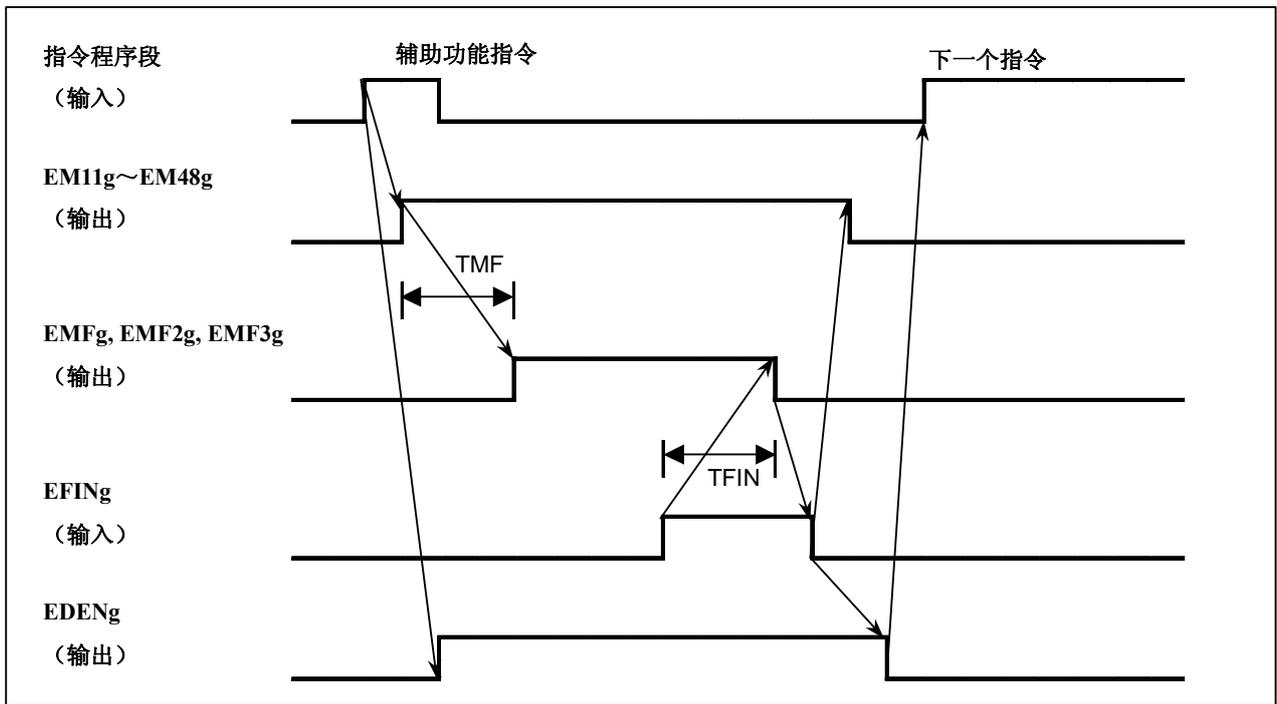


表 16.1.1 (j) 辅助功能相关信号的时间图

(24) 超程负方向信号 EOTNg<F130.6, F133.6, F136.6, F139.6>

(25) 超程正方向信号 EOTPg<F130.5, F133.5, F136.5, F139.5>

- [分类] 输出信号
- [功能] 表示超程状态。
- [动作] 检测出超程报警时,
 超出一侧的行程极限时: 负方向信号 EOTNg
 超出+侧的行程极限时: 正方向信号 EOTPg 成为'1'的同时, 报警信号 EIALg 也成为'1'。
 解除超程报警, 将复位信号 ECLRg 设定为'1'时, 本信号成为'0'。
 另外, 有关超程报警的解除, 请参阅“报警中信号 EIALg”。

(26) 进给速度倍率信号 *EFOV0g~*EFOV7g<G151 (, G163, G175, G187)>

[分类] 输入信号

[功能] 应用切削倍率。

[动作] 与 CNC 的进给速度倍率信号*FV0~*FV4 一样，可通过参数 OVE(No.8001#2)，与 CNC 侧独立地以 1%步在 0~254%的范围内选择切削进给速度的倍率。其属于 8 个 2 进制代码信号，与倍率值按照如下方式对应。

$$\text{倍率值} = \sum_{i=0}^7 |2^i \times V_i| \%$$

其中

*EFOVi 为“1”时，Vi = 0

*EFOVi 为“0”时，Vi = 1

也即，各信号具有如下权重。

*EFOV7 = 128%， *EFOV3 = 8%，

*EFOV6 = 64%， *EFOV2 = 4%，

*EFOV5 = 32%， *EFOV1 = 2%，

*EFOV4 = 16%， *EFOV0 = 1%

所有信号为 '0'的情况下，与所有信号为'1'的情况相同，视为倍率 0%。

参数 IFV(No.8005#5)="0"的情况下，使用各系列的 A 组信号。

参数 IFV(No.8005#5)="1"的情况下，使用各不同组的信号。（不同组的倍率）

(27) 倍率取消信号 EOVCg<G150.5 (, G162.5, G174.5, G186.5)>

[分类] 输入信号

[功能] 使倍率无效。

[动作] 通过参数 OVE(No.8001#2)，与 CNC 侧独立地使倍率有效时，在将本信号设定为 '1'时，切削进给倍率被固定在 100%上。另外，快速移动倍率则不受影响。参数 IFV(No.8005#5)="0"的情况下，使用各系列的 A 组信号。参数 IFV(No.8005#5)="1"的情况下，使用各不同组的信号。（不同组的倍率）

(28) 快速移动倍率信号 EROV1, EROV2<Gn150.0~1>

[分类] 输入信号

[功能] 应用快速移动倍率。

[动作] 可通过参数 OVE(No.8001#2)，与 CNC 控制独立地应用快速移动倍率。

快速移动倍率信号		倍率量
EROV2	EROV1	
'0'	'0'	100%
'0'	'1'	50%
'1'	'0'	25%
'1'	'1'	F0

F0 为参数(No.1421)中所设定的最低的进给速度。

(29) 空运行信号 EDRN<G150.7>**(30) 手动快速移动选择信号 ERT<G150.6>**

[分类] 输入信号

[功能] 应用空运行。此外，选择是否应用空运行。

[动作] 可通过参数 OVE(No.8001#2)，与 CNC 侧独立地进行空运行和手动快速移动。将空运行信号 EDRN 设定为'1'时，指定的快速移动速度、切削进给速度将被忽略，进给速度成为参数(No.1410)中所设定的空运行速度上应用了倍率后的速度。此外，可相对于快速移动，通过参数 RDE(No.8001#3)来切换使空运行有效还是使其无效。

空运行中将手动快速移动选择信号 ERT 设定为'1'时，若是快速移动，则成为快速移动速度。空运行信号 EDRN 为'0'时，返回到指定的快速移动速度、切削进给速度。

手动快速移动选择信号	PMC 发出的指令	
	快速移动时	切削进给时
1	快速移动	切削进给速度
0	空运行速度 JV ※	空运行速度 JV

※标记表示也可通过参数 RDE(No.8001#3)设定为快速移动。

(31) 倍率 0%信号 EOVO<F129.5>

[分类] 输出信号

[功能] 表示倍率是否为 0%。

[动作] 进给速度倍率量处在 0%的状态时信号成为'1'。

(32) 跳过信号 ESKIP<X004.6>, ESKIP#2<X013.6>

[分类] 直接输入信号

[功能] 应用跳过。

[动作] 在跳过切削指令执行中将本信号设定为'1'时，当前执行中的程序段在该时刻结束，执行下一个程序段。本信号是 PMC 轴控制中固有的信号。可通过参数 SKE(No.8001#7)来选择使用与 CNC 侧共同的有效信号 SKIP，还是使用 PMC 独有的跳过信号 ESKIP。

本跳过信号，对分配给第 1~第 2 路径的轴有效。

对于分配给第 1 路径的轴，ESKIP<X004.6>有效。

对于分配给第 2 路径的轴，ESKIP#2<X013.6>有效。

(33) 分配完成信号 EADEN1~EADEN5<F112.0~.4>

[分类] 输出信号

[功能] 表示基于 PMC 轴控制的分配状态。

[动作] 通过 PMC 发出的指令，在轴移动中时信号成为'0'。在轴停止中时信号成为'1'，在移动指令执行中因轴控制暂停信号 ESTPg 而停止时，信号不会成为'1'。

(34) 缓冲器满信号 EABUFg<F131.1, F134.1, F137.1, F140.1>

[分类] 输出信号

[功能] 表示 PMC 轴控制指令的缓冲状态。

[动作] 组的输入缓冲器中存在指令程序段时，信号成为'1'。没有已被缓冲的指令时，信号成为'0'。

(35) 控制中信号 EACNT1~EACNT5<F182.0~.4>

[分类] 输出信号

[功能] 表示处在 PMC 轴控制中。

[动作] 控制轴选择状态信号*EAXSL 为'1'时，对应控制中轴的轴位的信号成为'1'。
伺服关断中信号 ESOFg 为'1'时，信号也成为'1'。

(36) 累积零检测信号 ELCKZg<G142.1, G154.1, G166.1, G178.1>

[分类] 输入信号

[功能] 进行累积零检测。

[动作] 将本信号设定为'1'时，在进行下一个切削进给指令时，执行程序段间的累积零检测。累积零意味着加/减速延迟量为零。

(1) 切削进给—每分钟进给 (EC0g~EC6g : 01h)

(2) 切削进给—每转进给 (EC0g~EC6g : 02h)

(3) 切削进给—sec/block(EC0g~EC6g : 21h)

(37) 扭矩控制方式中信号 TRQMx<F190>

[分类] 输出信号

[功能] 表示扭矩控制方式中的轴。

[动作] 本信号为'1'时，在基于 PMC 轴控制的扭矩控制指令(EC0g~EC6g : 11h)中，哪个轴处在扭矩控制方式。

信号详细（相关信号）

这些信号是与 PMC 轴控制相关的信号说明。

[功能]栏以及[动作]栏中，记述了与 PMC 轴控制相关的事项。有关该信号具有的一般的功能，请参阅各信号的说明。

(1) 外部减速信号 1 $*+ED1 \sim *+ED5 < G118.0 \sim .4 >, *-ED1 \sim *-ED5 < G120.0 \sim .4 >$

(2) 外部减速信号 2 $*+ED21 \sim *+ED25 < G101.0 \sim .4 >, *-ED21 \sim *-ED25 < G103.0 \sim .4 >$

(3) 外部减速信号 3 $*+ED31 \sim *+ED35 < G107.0 \sim .4 >, *-ED31 \sim *-ED35 < G109.0 \sim .4 >$

[分类] 输入信号

[功能] 针对所指定的轴，减速道由参数指定的速度。

[动作] 可以在本信号成为'0'期间，将轴移动中的对应方向的进给速度强制地减速到参数（因指令的种类而不同）中设定的一定速度（外部减速速度）。

但是，进给速度低于外部减速速度时，以所指令的进给速度进给。

另外，信号没有被设定为'0'的其它轴的进给速度不受影响。

详情参阅“7.1.9 外部减速”。

这是各控制轴的存在于各方向的信号，信号名称中的+/-表示方向，末尾的数字表示控制轴的编号。这是与 CNC 共同的信号。

* $\bigcirc ED \triangle \square$

\square : 1 使第 1 轴减速。

2 使第 2 轴减速。

:

5 使第 5 轴减速。

\triangle : 无 外部减速 取决于设定 1。

2 外部减速 取决于设定 2 。

3 外部减速 取决于设定 3 。

\bigcirc : + : 使+方向的进给减速。

- : 使-方向的进给减速。

参数 EDC(No.8005#0)为"1"时，在下一个轴控制指令的情况下，外部减速功能有效。

(1) 快速移动 (EC0g~EC6g : 00h)

(2) 切削进给—每分钟进给 (EC0g~EC6g : 01h)

(3) 参考点返回 (EC0g~EC6g : 05h)

(4) 连续进给(EC0g~EC6g : 06h)

(5) 第 1 参考点返回 (EC0g~EC6g : 07h)

(6) 第 2 参考点返回 (EC0g~EC6g : 08h)

(7) 第 3 参考点返回 (EC0g~EC6g : 09h)

(8) 第 4 参考点返回 (EC0g~EC6g : 0Ah)

(9) 机械坐标系选择 (EC0g~EC6g : 20h)

(10) 切削进给—sec/block(EC0g~EC6g : 21h)

另外，针对上述各指令，每个轴的快速移动时的外部减速速度的设定（参数(No.1427, No.1441, No.1444)）有效。

即使在切削进给—每分钟进给(EC0g~EC6g : 01h)、切削进给—sec/block(EC0g~EC6g : 21h)中，也不适用切削进给时的外部减速速度设定（参数(No.1426, No.1440, No.1443)），而适用快速移动时的设定。

(4) 1%快速移动倍率选择信号 *HROV<G96.7>

[分类] 输入信号

(5) 1%快速移动倍率信号 HROV0~6<G96.0~.6>

[分类] 输入信号、不同路径的信号

[功能] 可以按每步 1%应用倍率。这是与 CNC 共同的信号。

[动作] 参数 OVE(No.8001#2)为"0"时，将 1%快速移动倍率选择信号*HROV<G96.7>设定为'1'时，可通过 1%快速移动倍率信号 HROV0~HROV6<G96.0~.6>，以每步 1%来指定快速移动倍率。

(6) 0.1%快速移动倍率选择信号 *FHROV<G353.7>

[分类] 输入信号

(7) 0.1%快速移动倍率信号 FHRO0~9<G352.0~.7, G353.0~.1>

[分类] 输入信号

[功能] 可以按每步 0.1%应用倍率。这是与 CNC 共同的信号。

[动作] 参数 OVE(No.8001#2)为"0"时，将 1%快速移动倍率选择信号*HROV<G96.7>和 0.1%快速移动倍率选择信号*FHROV<G353.7>设定为'1'时，可通过 0.1%快速移动倍率信号 FHRO0~FHRO9<G352.0~.7, G353.0~.1>，以每步 0.1%来指定快速移动倍率。

(8) 快速移动倍率信号 ROV1<G14.0>, ROV2<G14.1>

[分类] 输入信号

[功能] 对快速移动速度应用倍率。这是与 CNC 共同的信号。

[动作] 这些信号为 2 个代码信号，其倍率值如下表所示。

快速移动倍率信号		倍率值
ROV2	ROV1	
'0'	'0'	100%
'0'	'1'	50%
'1'	'0'	25%
'1'	'1'	F0 (参数(No.1421))

- (9) 第 1 参考点返回完成信号 ZP1~ZP5<F94.0~.4>
 (10) 第 2 参考点返回完成信号 ZP21~ZP25<F96.0~.4>
 (11) 第 3 参考点返回完成信号 ZP31~ZP35<F98.0~.4>
 (12) 第 4 参考点返回完成信号 ZP41~ZP45<F100.0~.4>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知控制轴位于参考点上的事实。这是与 CNC 共同的信号。

[动作] 末尾的数字表示控制轴的编号。

本信号在参考点返回完成并到位时成为'1'。

从参考点移动时，应用紧急停止时，发生伺服报警，本信号成为'0'。

(13) A/B 相检测器断线报警忽略信号 NDCAL1~NDCAL5<G202.0~.4>

[分类] 输入信号

[功能] 不会输出 A/B 相检测器的硬件断线报警。

[动作] 本信号为'1'期间，在基于 PMC 轴控制的速度指令中不会输出 A/B 相检测器的硬件断线报警。A/B 相检测器断线报警忽略信号的时间图（表 16.1.1 (k)）中示出时间图。

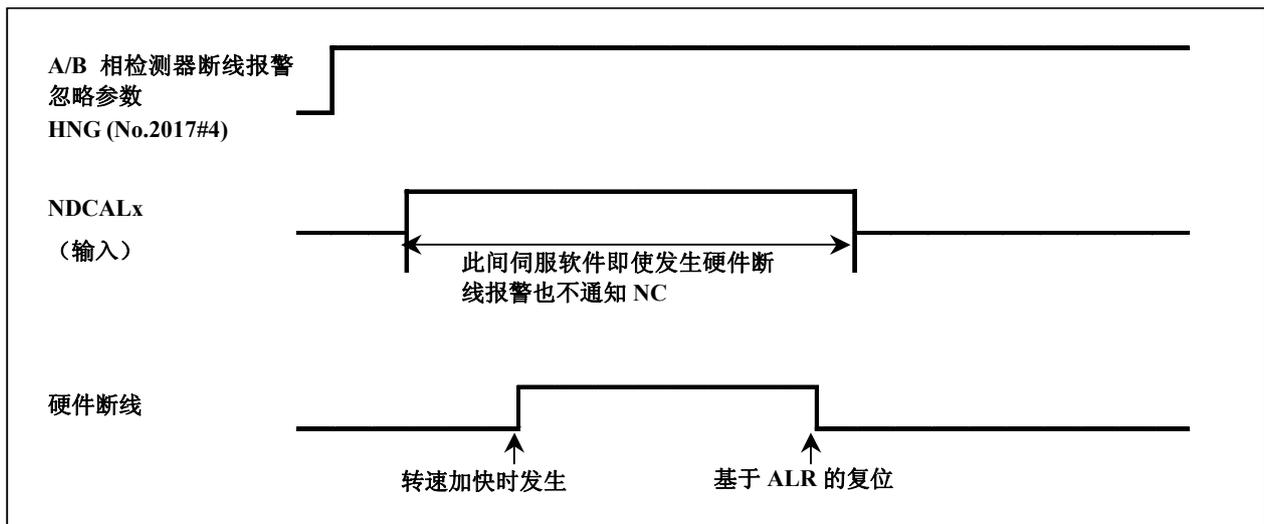


表 16.1.1 (k) A/B 相检测器断线报警忽略信号的时间图

注释

- 1 请在速度指令切换到位置指令之前将本信号'1'改设为'0'。
- 2 在从速度指令切换到位置指令后，使轴移动之前，务必执行手动参考点返回操作。
- 3 本功能在带有绝对位置检测器时无法使用。
- 4 要使本信号有效，请将参数 HTN(No.2017#4)设定为"1"。

信号地址

• PMC 轴控制用信号

DI→CNC

这是 PMC 轴控制用的直接信号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X004		ESKIP						
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X013		ESKIP ^{#2}						

PMC→CNC

下面示出信号一览。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G136				EAX5#1	EAX4#1	EAX3#1	EAX2#1	EAX1#1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G1136				EAX5#2	EAX4#2	EAX3#2	EAX2#2	EAX1#2

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G200				EASIP5	EASIP4	EASIP3	EASIP2	EASIP1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G1200				EASIP13	EASIP12	EASIP11	EASIP10	EASIP9

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G202				NDCAL5	NDCAL4	NDCAL3	NDCAL2	NDCAL1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G1202				NDCAL13	NDCAL12	NDCAL11	NDCAL10	NDCAL9

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G150	EDRN#1	ERT#1	EOVC#1				EROV2#1	EROV1#1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G151	*EFOV7#1	*EFOV6#1	*EFOV5#1	*EFOV4#1	*EFOV3#1	*EFOV2#1	*EFOV1#1	*EFOV0#1

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G1150	EDRN#2	ERT#2	EOVC#2				EROV2#2	EROV1#2
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G1151	*EFOV7#2	*EFOV6#2	*EFOV5#2	*EFOV4#2	*EFOV3#2	*EFOV2#2	*EFOV1#2	*EFOV0#2

注释
EOVC 以及 *EFOV，在参数 IFV(No.8005#5)="1"的情况下，可以将其设定为不同组的信号（不同组的倍率）。

第 1 路径的 A~D 组的信号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0		
A 组 用	G142	EBUFA#1	ECLRA#1	ESTPA#1	ESOFA#1	ESBKA#1	EMBUFA#1	ELCKZA#1	EFINA#1	
	G143	EMSBJA#1	EC6A#1	EC5A#1	EC4A#1	EC3A#1	EC2A#1	EC1A#1	EC0A#1	
	G144	EIF7A#1	EIF6A#1	EIF5A#1	EIF4A#1	EIF3A#1	EIF2A#1	EIF1A#1	EIF0A#1	
	G145	EIF15A#1	EIF14A#1	EIF13A#1	EIF12A#1	EIF11A#1	EIF10A#1	EIF9A#1	EIF8A#1	
	G146	EID7A#1	EID6A#1	EID5A#1	EID4A#1	EID3A#1	EID2A#1	EID1A#1	EID7A#1	
	G147	EID15A#1	EID14A#1	EID13A#1	EID12A#1	EID11A#1	EID10A#1	EID9A#1	EID8A#1	
	G148	EID23A#1	EID22A#1	EID21A#1	EID20A#1	EID19A#1	EID18A#1	EID17A#1	EID16A#1	
	G149	EID31A#1	EID30A#1	EID29A#1	EID28A#1	EID27A#1	EID26A#1	EID25A#1	EID24A#1	
	G150			EOVCA#1						
	G151	*EFOV7A#1	*EFOV6A#1	*EFOV5A#1	*EFOV4A#1	*EFOV3A#1	*EFOV2A#1	*EFOV1A#1	*EFOV0A#1	
	B 组 用	G154	EBUFB#1	ECLRB#1	ESTPB#1	ESOFB#1	ESBKB#1	EMBUFB#1	ELCKZB#1	EFINB#1
		G155	EMSBJB#1	EC6B#1	EC5B#1	EC4B#1	EC3B#1	EC2B#1	EC1B#1	EC0B#1
		G156	EIF7B#1	EIF6B#1	EIF5B#1	EIF4B#1	EIF3B#1	EIF2B#1	EIF1B#1	EIF0B#1
		G157	EIF15B#1	EIF14B#1	EIF13B#1	EIF12B#1	EIF11B#1	EIF10B#1	EIF9B#1	EIF8B#1
		G158	EID7B#1	EID6B#1	EID5B#1	EID4B#1	EID3B#1	EID2B#1	EID1B#1	EID7B#1
G159		EID15B#1	EID14B#1	EID13B#1	EID12B#1	EID11B#1	EID10B#1	EID9B#1	EID8B#1	
G160		EID23B#1	EID22B#1	EID21B#1	EID20B#1	EID19B#1	EID18B#1	EID17B#1	EID16B#1	
G161		EID31B#1	EID30B#1	EID29B#1	EID28B#1	EID27B#1	EID26B#1	EID25B#1	EID24B#1	
G162				EOVCB#1						
G163		*EFOV7B#1	*EFOV6B#1	*EFOV5B#1	*EFOV4B#1	*EFOV3B#1	*EFOV2B#1	*EFOV1B#1	*EFOV0B#1	

C
组
用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G166	EBUFC#1	ECLRC#1	ESTPC#1	ESOFC#1	ESBKC#1	EMBUFC#1	ELCKZC#1	EFINC#1
G167	EMSBKC#1	EC6C#1	EC5C#1	EC4C#1	EC3C#1	EC2C#1	EC1C#1	EC0C#1
G168	EIF7C#1	EIF6C#1	EIF5C#1	EIF4C#1	EIF3C#1	EIF2C#1	EIF1C#1	EIF0C#1
G169	EIF15C#1	EIF14C#1	EIF13C#1	EIF12C#1	EIF11C#1	EIF10C#1	EIF9C#1	EIF8C#1
G170	EID7C#1	EID6C#1	EID5C#1	EID4C#1	EID3C#1	EID2C#1	EID1C#1	EID7C#1
G171	EID15C#1	EID14C#1	EID13C#1	EID12C#1	EID11C#1	EID10C#1	EID9C#1	EID8C#1
G172	EID23C#1	EID22C#1	EID21C#1	EID20C#1	EID19C#1	EID18C#1	EID17C#1	EID16C#1
G173	EID31C#1	EID30C#1	EID29C#1	EID28C#1	EID27C#1	EID26C#1	EID25C#1	EID24C#1
G174			EOVCC#1					
G175	*EFOV7C#1	*EFOV6C#1	*EFOV5C#1	*EFOV4C#1	*EFOV3C#1	*EFOV2C#1	*EFOV1C#1	*EFOV0C#1

D
组
用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G178	EBUFD#1	ECLRD#1	ESTPD#1	ESOFD#1	ESBKD#1	EMBUFD#1	ELCKZD#1	EFIND#1
G179	EMSBKD#1	EC6D#1	EC5D#1	EC4D#1	EC3D#1	EC2D#1	EC1D#1	EC0D#1
G180	EIF7D#1	EIF6D#1	EIF5D#1	EIF4D#1	EIF3D#1	EIF2D#1	EIF1D#1	EIF0D#1
G181	EIF15D#1	EIF14D#1	EIF13D#1	EIF12D#1	EIF11D#1	EIF10D#1	EIF9D#1	EIF8D#1
G182	EID7D#1	EID6D#1	EID5D#1	EID4D#1	EID3D#1	EID2D#1	EID1D#1	EID7D#1
G183	EID15D#1	EID14D#1	EID13D#1	EID12D#1	EID11D#1	EID10D#1	EID9D#1	EID8D#1
G184	EID23D#1	EID22D#1	EID21D#1	EID20D#1	EID19D#1	EID18D#1	EID17D#1	EID16D#1
G185	EID31D#1	EID30D#1	EID29D#1	EID28D#1	EID27D#1	EID26D#1	EID25D#1	EID24D#1
G186			EOVCD#1					
G187	*EFOV7D#1	*EFOV6D#1	*EFOV5D#1	*EFOV4D#1	*EFOV3D#1	*EFOV2D#1	*EFOV1D#1	*EFOV0D#1

第2路径(T系列(2路径控制))的A~D组的信号。

A 组 用	G1142	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EBUFA#2	ECLRA#2	ESTPA#2	ESOFA#2	ESBKA#2	EMBUFA#2	ELCKZA#2	EFINA#2
	G1143	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EMSBKA#2	EC6A#2	EC5A#2	EC4A#2	EC3A#2	EC2A#2	EC1A#2	EC0A#2
	G1144	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EIF7A#2	EIF6A#2	EIF5A#2	EIF4A#2	EIF3A#2	EIF2A#2	EIF1A#2	EIF0A#2
	G1145	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EIF15A#2	EIF14A#2	EIF13A#2	EIF12A#2	EIF11A#2	EIF10A#2	EIF9A#2	EIF8A#2
	G1146	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EID7A#2	EID6A#2	EID5A#2	EID4A#2	EID3A#2	EID2A#2	EID1A#2	EID7A#2
	G1147	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EID15A#2	EID14A#2	EID13A#2	EID12A#2	EID11A#2	EID10A#2	EID9A#2	EID8A#2
	G1148	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EID23A#2	EID22A#2	EID21A#2	EID20A#2	EID19A#2	EID18A#2	EID17A#2	EID16A#2
	G1149	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	EID31A#2	EID30A#2	EID29A#2	EID28A#2	EID27A#2	EID26A#2	EID25A#2	EID24A#2	
G1150	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
			EOVCA#2						
G1151	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
	*EFOV7A#2	*EFOV6A#2	*EFOV5A#2	*EFOV4A#2	*EFOV3A#2	*EFOV2A#2	*EFOV1A#2	*EFOV0A#2	
B 组 用	G1154	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EBUFB#2	ECLRB#2	ESTPB#2	ESOFB#2	ESBKB#2	EMBUFB#2	ELCKZB#2	EFINB#2
	G1155	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EMSBKB#2	EC6B#2	EC5B#2	EC4B#2	EC3B#2	EC2B#2	EC1B#2	EC0B#2
	G1156	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EIF7B#2	EIF6B#2	EIF5B#2	EIF4B#2	EIF3B#2	EIF2B#2	EIF1B#2	EIF0B#2
	G1157	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EIF15B#2	EIF14B#2	EIF13B#2	EIF12B#2	EIF11B#2	EIF10B#2	EIF9B#2	EIF8B#2
	G1158	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EID7B#2	EID6B#2	EID5B#2	EID4B#2	EID3B#2	EID2B#2	EID1B#2	EID7B#2
	G1159	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EID15B#2	EID14B#2	EID13B#2	EID12B#2	EID11B#2	EID10B#2	EID9B#2	EID8B#2
	G1160	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EID23B#2	EID22B#2	EID21B#2	EID20B#2	EID19B#2	EID18B#2	EID17B#2	EID16B#2
	G1161	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	EID31B#2	EID30B#2	EID29B#2	EID28B#2	EID27B#2	EID26B#2	EID25B#2	EID24B#2	
G1162	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
			EOVCB#2						
G1163	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
	*EFOV7B#2	*EFOV6B#2	*EFOV5B#2	*EFOV4B#2	*EFOV3B#2	*EFOV2B#2	*EFOV1B#2	*EFOV0B#2	

C
组
用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G1166	EBUFC#2	ECLRC#2	ESTPC#2	ESOFc#2	ESBKC#2	EMBUFC#2	ELCKZC#2	EFINC#2
G1167	EMSBKC#2	EC6C#2	EC5C#2	EC4C#2	EC3C#2	EC2C#2	EC1C#2	EC0C#2
G1168	EIF7C#2	EIF6C#2	EIF5C#2	EIF4C#2	EIF3C#2	EIF2C#2	EIF1C#2	EIF0C#2
G1169	EIF15C#2	EIF14C#2	EIF13C#2	EIF12C#2	EIF11C#2	EIF10C#2	EIF9C#2	EIF8C#2
G1170	EID7C#2	EID6C#2	EID5C#2	EID4C#2	EID3C#2	EID2C#2	EID1C#2	EID7C#2
G1171	EID15C#2	EID14C#2	EID13C#2	EID12C#2	EID11C#2	EID10C#2	EID9C#2	EID8C#2
G1172	EID23C#2	EID22C#2	EID21C#2	EID20C#2	EID19C#2	EID18C#2	EID17C#2	EID16C#2
G1173	EID31C#2	EID30C#2	EID29C#2	EID28C#2	EID27C#2	EID26C#2	EID25C#2	EID24C#2
G1174			EOVCC#2					
G1175	*EFOV7C#2	*EFOV6C#2	*EFOV5C#2	*EFOV4C#2	*EFOV3C#2	*EFOV2C#2	*EFOV1C#2	*EFOV0C#2

D
组
用

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G1178	EBUFD#2	ECLRD#2	ESTPD#2	ESOFD#2	ESBKD#2	EMBUFD#2	ELCKZD#2	EFIND#2
G1179	EMSBKD#2	EC6D#2	EC5D#2	EC4D#2	EC3D#2	EC2D#2	EC1D#2	EC0D#2
G1180	EIF7D#2	EIF6D#2	EIF5D#2	EIF4D#2	EIF3D#2	EIF2D#2	EIF1D#2	EIF0D#2
G1181	EIF15D#2	EIF14D#2	EIF13D#2	EIF12D#2	EIF11D#2	EIF10D#2	EIF9D#2	EIF8D#2
G1182	EID7D#2	EID6D#2	EID5D#2	EID4D#2	EID3D#2	EID2D#2	EID1D#2	EID7D#2
G1183	EID15D#2	EID14D#2	EID13D#2	EID12D#2	EID11D#2	EID10D#2	EID9D#2	EID8D#2
G1184	EID23D#2	EID22D#2	EID21D#2	EID20D#2	EID19D#2	EID18D#2	EID17D#2	EID16D#2
G1185	EID31D#2	EID30D#2	EID29D#2	EID28D#2	EID27D#2	EID26D#2	EID25D#2	EID24D#2
G1186			EOVCD#2					
G1187	*EFOV7D#2	*EFOV6D#2	*EFOV5D#2	*EFOV4D#2	*EFOV3D#2	*EFOV2D#2	*EFOV1D#2	*EFOV0D#2

注释
EOVC 以及 *EFOV, 在参数 IFV(No.8005#5)="1"的情况下, 可以将其设定为不同组的信号 (不同组的倍率)。

CNC→PMC

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F129	*EAXSL		EOV0					
F112				EADEN5	EADEN4	EADEN3	EADEN2	EADEN1
F182				EACNT5	EACNT4	EACNT3	EACNT2	EACNT1
F190				TRQM5	TRQM4	TRQM3	TRQM2	TRQM1

第 1 路径的 A~D 组的信号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
A 组 用	F130	EBSYA#1	EOTNA#1	EOTPA#1	EGENA#1	EDENA#1	EIALA#1	ECKZA#1	EINPA#1
	F131					EMF3A#1	EMF2A#1	EABUFA#1	EMFA#1
	F132	EM28A#1	EM24A#1	EM22A#1	EM21A#1	EM18A#1	EM14A#1	EM12A#1	EM11A#1
	F142	EM48A#1	EM44A#1	EM42A#1	EM41A#1	EM38A#1	EM34A#1	EM32A#1	EM31A#1
B 组 用	F133	EBSYB#1	EOTNB#1	EOTPB#1	EGENB#1	EDENB#1	EIALB#1	ECKZB#1	EINPB#1
	F134					EMF3B#1	EMF2B#1	EABUFB#1	EMFB#1
	F135	EM28B#1	EM24B#1	EM22B#1	EM21B#1	EM18B#1	EM14B#1	EM12B#1	EM11B#1
	F145	EM48B#1	EM44B#1	EM42B#1	EM41B#1	EM38B#1	EM34B#1	EM32B#1	EM31B#1
C 组 用	F136	EBSYC#1	EOTNC#1	EOTPC#1	EGENC#1	EDENC#1	EIALC#1	ECKZC#1	EINPC#1
	F137					EMF3C#1	EMF2C#1	EABUFC#1	EMFC#1
	F138	EM28C#1	EM24C#1	EM22C#1	EM21C#1	EM18C#1	EM14C#1	EM12C#1	EM11C#1
	F148	EM48C#1	EM44C#1	EM42C#1	EM41C#1	EM38C#1	EM34C#1	EM32C#1	EM31C#1
D 组 用	F139	EBSYD#1	EOTND#1	EOTPD#1	EGEND#1	EDEND#1	EIALD#1	ECKZD#1	EINPD#1
	F140					EMF3D#1	EMF2D#1	EABUFD#1	EMFD#1
	F141	EM28D#1	EM24D#1	EM22D#1	EM21D#1	EM18D#1	EM14D#1	EM12D#1	EM11D#1
	F151	EM48D#1	EM44D#1	EM42D#1	EM41D#1	EM38D#1	EM34D#1	EM32D#1	EM31D#1

第2路径（T系列（2路径控制））的A~D组的信号。

A 组 用	F1130	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EBSYA#2	EOTNA#2	EOTPA#2	EGENA#2	EDENA#2	EIALA#2	ECKZA#2	EINPA#2
	F1131	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
						EMF3A#2	EMF2A#2	EABUFA#2	EMFA#2
	F1132	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EM28A#2	EM24A#2	EM22A#2	EM21A#2	EM18A#2	EM14A#2	EM12A#2	EM11A#2
	F1142	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EM48A#2	EM44A#2	EM42A#2	EM41A#2	EM38A#2	EM34A#2	EM32A#2	EM31A#2

B 组 用	F1133	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EBSYB#2	EOTNB#2	EOTPB#2	EGENB#2	EDENB#2	EIALB#2	ECKZB#2	EINPB#2
	F1134	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
						EMF3B#2	EMF2B#2	EABUFB#2	EMFB#2
	F1135	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EM28B#2	EM24B#2	EM22B#2	EM21B#2	EM18B#2	EM14B#2	EM12B#2	EM11B#2
	F1145	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EM48B#2	EM44B#2	EM42B#2	EM41B#2	EM38B#2	EM34B#2	EM32B#2	EM31B#2

C 组 用	F1136	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EBSYC#2	EOTNC#2	EOTPC#2	EGENC#2	EDENC#2	EIALC#2	ECKZC#2	EINPC#2
	F1137	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
						EMF3C#2	EMF2C#2	EABUFC#2	EMFC#2
	F1138	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EM28C#2	EM24C#2	EM22C#2	EM21C#2	EM18C#2	EM14C#2	EM12C#2	EM11C#2
	F1148	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EM48C#2	EM44C#2	EM42C#2	EM41C#2	EM38C#2	EM34C#2	EM32C#2	EM31C#2

D 组 用	F1139	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EBSYD#2	EOTND#2	EOTPD#2	EGEND#2	EDEND#2	EIALD#2	ECKZD#2	EINPD#2
	F1140	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
						EMF3D#2	EMF2D#2	EABUFD#2	EMFD#2
	F1141	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EM28D#2	EM24D#2	EM22D#2	EM21D#2	EM18D#2	EM14D#2	EM12D#2	EM11D#2
	F1151	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		EM48D#2	EM44D#2	EM42D#2	EM41D#2	EM38D#2	EM34D#2	EM32D#2	EM31D#2

相关信号

DI→CNC

与 PMC 轴控制相关的直接信号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X004	SKIP							
X011	SKIP ^{#3}							
X013	SKIP ^{#2}							

PMC→CNC

与 PMC 轴控制相关的输入信号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G014							ROV2	ROV1
G096	*HROV	HROV6	HROV5	HROV4	HROV3	HROV2	HROV1	HROV0
G101				*+ED25	*+ED24	*+ED23	*+ED22	*+ED21
G103				*-ED25	*-ED24	*-ED23	*-ED22	*-ED21
G106				MI5	MI4	MI3	MI2	MI1
G107				*+ED35	*+ED34	*+ED33	*+ED32	*+ED31
G109				*-ED35	*-ED34	*-ED33	*-ED32	*-ED31
G118				*+ED5	*+ED4	*+ED3	*+ED2	*+ED1
G120				*-ED5	*-ED4	*-ED3	*-ED2	*-ED1
G202				NDCAL5	NDCAL4	NDCAL3	NDCAL2	NDCAL1
G352	FHROV	FHRO6	FHRO5	FHRO4	FHRO3	FHRO2	FHRO1	FHRO0
G353	*FHROV						FHRO9	FHRO8

CNC→PMC

与 PMC 轴控制相关的输出信号。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1
F096	ZP28	ZP27	ZP26	ZP25	ZP24	ZP23	ZP22	ZP21
F098	ZP38	ZP37	ZP36	ZP35	ZP34	ZP33	ZP32	ZP31
F100	ZP48	ZP47	ZP46	ZP45	ZP44	ZP43	ZP42	ZP41

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0000						INI		

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 位路径型

2 **INI** 输入单位为
 0: 公制输入。
 1: 英制输入。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0012								MIRx

[输入类型] 设定输入
 [数据类型] 位轴型

0 **MIRx** 各轴的镜像设定为
 0: 镜像 OFF (标准)
 1: 镜像 ON (镜像)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1001								INM

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

0 **INM** 直线轴的最小移动单位为
 0: 公制单位 (公制机械)。
 1: 英制单位 (英制机械)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1005							DLZx	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

1 DLZx 将无挡块参考点设定功能设定为
 0: 无效。
 1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006			ZMIx		DIAx			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

3 DIAx 各轴的移动指令为
 0: 半径指定。
 1: 直径指定。

注释

FS0i-Ci 的情况下，为实现指令了直径指定的轴的移动量，不仅需要设定参数 DIAx(No.1006#3)，还需要进行如下 2 个中任一个的变更。

- 将指令倍乘比(CMR)设定为 1/2。（检测单位不变）
- 将检测单位设定为 1/2，将柔性进给齿轮(DMR)设定为 2 倍。

相对于此，FS0i-D 的情况下，只要设定参数 DIAx(No.1006#3)，CNC 就会将指令脉冲本身设定为 1/2，所以无需进行上述变更。(不改变检测单位的情形)

另外，在将检测单位设定为 1/2 的情况下，将 CMR 和 DMR 都设定为 2 倍。

5 ZMIx 手动参考点返回方向的设定
 0: 正方向。
 1: 负方向。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1008							RABx	ROAx

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

- # 0 **ROAx** 将旋转轴的循环功能设为
 0: 无效。
 1: 有效。

注释

ROAx 仅对旋转轴(参数 ROTx(No.1006#0)=“1”)有效。

- # 1 **RABx** 绝对指令的旋转方向
 0: 假设为快捷方向。
 1: 取决于指令轴的符号。

注释

RABx 唯在参数 ROAx 等于 1 时才有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1201								ZPR

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 **ZPR** 在进行手动参考点返回操作时，是否进行自动坐标系设定
 0: 不进行。
 1: 进行。

注释

ZPR 在不带工件坐标系时(参数 NWZ(No.8136#0)为“1”)有效。带有工件坐标系时，不管本参数的设定如何，在进行手动参考点返回操作时，始终以工件原点偏置量(参数(No.1220~1226))为基准建立工件坐标系。

1241	第 2 参考点在机械坐标系中的坐标值
1242	第 3 参考点在机械坐标系中的坐标值
1243	第 4 参考点在机械坐标系中的坐标值

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch、度（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定第 2~第 4 参考点在机械坐标系中的坐标值。

1250	进行自动坐标系设定时的参考点的坐标系
------	--------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm、inch、度（输入单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(A)） （若是 IS-B，其范围为-999999.999~+999999.999） 此参数设定在进行自动坐标系设定时各轴的参考点的坐标系。

1260	旋转轴每转动一周的移动量
------	--------------

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	度
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	0 或正的最小设定单位的 9 位数（见标准参数设定表(B)） （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999） 对旋转轴，设定每转动一周的移动量。 对进行圆柱插补的旋转轴，设定标准设定值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1402							JOV	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

1 JOV 将 JOG 倍率设定为
 0: 有效。
 1: 无效。(被固定在 100%上)

1421	每个轴的快速移动倍率的 F0 速度							
------	-------------------	--	--	--	--	--	--	--

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min (机械单位)
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)
 (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0)
 此参数为每个轴设定快速移动倍率的 F0 速度。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1803				TQF				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

4 TQF 是否基于 PMC 轴控制的扭矩控制中进行位置跟踪
 0: 不进行。
 1: 进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1805							TRE	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

#1 TRE 参数 TQF (No.1803#4) 为“0”（不以 PMC 轴控制中的扭矩控制指令进行位置跟踪）时，是否更新伺服的错误计数器

0: 予以更新。

错误值超过允许移动累积值（参数（No.1885））时，发出报警(SV0423)。

1: 不予更新。

错误不会累积，所以不会发出报警(SV0423)。但是，超过允许速度时，就会发出报警(SV0422)。

本参数位为“1”时，再次返回到位置控制时，需要执行参考点返回操作。

1826	每个轴的到位宽幅
------	----------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定到位宽幅。

机械位置和指令位置的偏离（位置偏差量的绝对值）比到位宽幅还要小时，假定机械已经达到指令位置，即视其已经到位。

1827	每个轴的切削进给时的到位宽幅
------	----------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 2 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 99999999

此参数为每个轴设定切削进给时的到位宽幅。

本参数使用于参数 CCI(No.1801 #4) = “1” 的情形。

1836	视为可以进行参考点返回操作的伺服错误量
------	---------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定视为可以进行参考点返回操作的伺服错误量。

通常将此参数设定为 0。（设定值小于 0 时视为 128）

在参考点返回过程中，在松开用于减速的极限开关（减速信号*DEC 恢复为“1”）之前，在一次也没有达到所设定值的进给速度的情况下，将会发出报警(PS0090)“未完成回参考点”。

在参考点返回过程中，在松开用于减速的极限开关（减速信号*DEC 恢复为'1'）之前，在一次也没有达到超过所设定伺服错误量的速度的情况下，将会发出报警(PS0090)“未完成回参考点”。

1885

扭矩控制中的允许移动累积值

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定扭矩控制中的移动累积值(错误计数器的值)的允许值。如果移动累积值大于设定值，则会发出伺服报警(SV0423)。

注释

此参数在参数 TQF(No.1803#3)为”0”时（不在扭矩控制中进行位置跟踪的情形）有效。

1886

扭矩控制被取消时的位置偏差量

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] 检测单位

[数据范围] 1 ~ 32767

此参数设定取消扭矩控制后返回位置偏差时的位置偏差量。等到位置偏差量在此参数的设定值以下后返回位置控制。

注释

此参数在参数 TQF(No.1803#3)为“0”时（不在扭矩控制中进行位置跟踪的情形）有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2000							DGP	

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

注释
 在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

1 DGP 在通电时是否设定电机固有的数字伺服参数
 0: 予以设定。
 1: 不予设定。
 设定电机的型号后，将该参数设定为"0"时，通电时符合电机型号的标准值即被自动设定在参数中，同时本参数也成为"1"。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2007	TRQ							

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

7 TRQ 扭矩控制
 0: 无效。
 1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2017				HTN				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

4 HTN 是否在速度指令方式下检测分离式检测器的硬件断线报警
 0: 予以检测。
 1: 将其忽略。

2105	扭矩常数
------	------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字轴型
 [数据单位] 0.00001Nm/（扭矩指令）
 [数据范围] 1 ~ 32767

注释
 使用线性电机使用时，数据单位为 0.001N/(1 个扭矩指令)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3002				IOV				

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

4 IOV 倍率相关的信号逻辑
 0: 原样使用。
 (负逻辑信号在负逻辑中使用。正逻辑信号在正逻辑中使用。)
 1: 反转。
 (负逻辑信号在正逻辑中使用。正逻辑信号在负逻辑中使用。)

下列信号受到影响。

负逻辑信号:

- 进给速度倍率信号 *FV0~*FV7<G0012>
- 第 2 进给速度倍率信号 *AFV0~*AFV7<G0013>
- 送给速度倍率信号 (用于 PMC 轴控制) *EFOV0g~*EFOV7g
 <G0151/G0163/G0175/G0187>
- 软式操作面板信号 *FV00~*FV70<F0078>

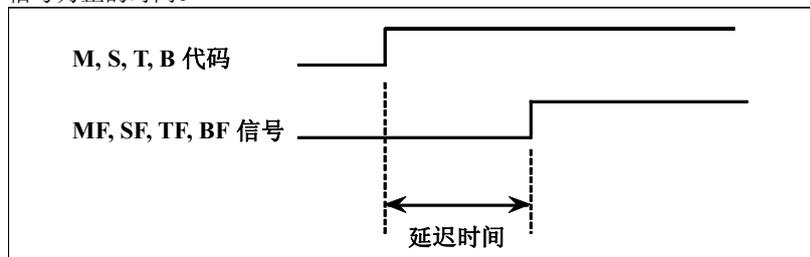
正逻辑信号:

- 快速移动倍率信号 ROV1,ROV2<G0014.0,.1>
- 软式操作面板信号 ROV10,ROV20<F0076.4,.5>
- 快速移动倍率信号 (用于 PMC 轴控制)
 EROV1g,EROV2g<G0150.0,.1/G0162.0,.1/G0174.0,.1/G0186.0,.1>

3010	选通脉冲信号 MF,SF,TF,BF 的延迟时间
------	--------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定从 M、S、T、B 代码送出起到送出选通脉冲信号 MF、SF、TF、BF 信号为止的时间。

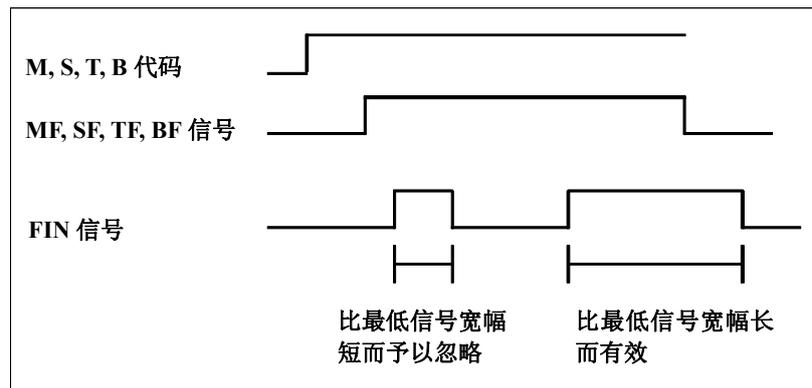


注释
 时间的计数按照每 8ms 进行，不足 8ms 的尾数将被舍入。
 例) 设定值 = 30: 视其为 32ms。
 设定值 = 0: 视其为 8ms。

3011	M,S,T,B 功能完成信号(FIN)的受理宽幅
------	--------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据单位] msec
 [数据范围] 0 ~ 32767

此参数设定将 M、S、T、B 功能结束信号(FIN)视为有效的最低信号宽幅。



注释
 时间的计数按照每 8ms 进行，不足 4ms 的尾数将被舍入。
 例) 设定值 = 30: 视其为 32ms。
 设定值 = 0: 视其为 8ms。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3104					PPD			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

3 **PPD** 是否根据坐标系设定预置相对位置显示
 0: 不进行预置。
 1: 进行预置。

注释
 PPD 为“1”时，
 (1) 手动参考点返回
 (2) 基于 G92(T 系列的 G 代码体系 A 时为 G50) 的坐标系设定
 (3) 基于 G92.1 (T 系列的 G 代码体系 A 时为 G50.3) 的工件坐标系预置
 (4) T 系列的 T 代码指令时相对位置显示和绝对位置显示均被预置为相同的值。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3105							PCF	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 1 **PCF** 是否将 PMC 控制轴的移动加到实际速度显示
 0: 加上去。
 1: 不加上去。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3115					NDFx			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

- # 3 **NDFx** 在实际速度显示的计算中，是否考虑所选轴的移动速度
 0: 予以考虑。
 1: 不予考虑。

注释

在使用电子齿轮箱功能(EGB)(M系列)时，为 EGB 的虚设轴设定"1"，使其不进行位置显示。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8001	SKE	AUX	NCC		RDE	OVE		MLE

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 **MLE** 在 PMC 轴控制中，全轴机床锁住信号 MLK 对 PMC 控制轴
 0: 有效。
 1: 无效。
 各轴的机床锁住信号 MLK_x，随参数 MLS(No.8006#1)的值而定。

- # 2 **OVE** 在 PMC 轴控制中，与空运行、倍率相关的信号
 0: 使用与 CNC 相同的信号。
 1: 使用为 PMC 轴控制指定的信号。

根据本参数位使用的信号如下。

信号	No.8001#2="0" (与 CNC 相同的信号)	No.8001#2="1" (为 PMC 轴控制指定的信号)
进给速度倍率信号	*FV0~*FV7 <G0012>	*EFOV0~*EFOV7 <G0151>
倍率取消信号	OVC <G006.4>	EOVC <G0150.5>
快速移动倍率信号	ROV1,2 <G0014.0,.1>	EROV1,2 <G0150.0,.1>
空运行信号	DRN <G0046.7>	EDRN <G0150.7>
快速移动选择信号	RT <G0019.7>	ERT <G0150.6>

(PMC 选择时的信号地址为第 1 组中的地址)

- # 3 **RDE** 在 PMC 轴控制中，空运行在快速移动指令中
0: 无效。
1: 有效。

- # 5 **NCC** 对于非 PMC 轴控制指令中的 PMC 控制轴（控制轴选择信号*EAX 被设定为“1”的轴），通过程序指令指定了移动指令时
0: CNC 的指令有效。
1: 发出报警(PS0130)。

- # 6 **AUX** 在 PMC 轴控制中，辅助功能指令(12H)输出容量为
0: 1 字节。(0~255)
1: 2 字节。(0~65535)

- # 7 **SKE** 在 PMC 轴控制中，跳过信号
0: 使用与 CNC 相同的信号 SKIP(X004.7、X013.7)。
1: 使用 PMC 控制轴专用的信号 ESKIP(X004.6、X013.6)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8002	FR2	FR1	PF2	PF1	F10		DWE	RPD

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 0 **RPD** 在 PMC 轴控制中，快速移动速度
0: 成为利用参数(No.1420)设定的进给速度。
1: 成为由 PMC 轴控制指令的进给速度数据所指令的进给速度。

- # 1 **DWE** 在 PMC 轴控制中，设定单位为 IS-C 时的暂停指令的单位是
0: 1ms。
1: 0.1ms。

- # 3 **F10** 此参数设定在 PMC 轴控制中切削进给指令（每分钟进给）时的进给速度的指令单位。

参数 PF1 (No.8002#4) 为“0”，且参数 PF2 (No.8002#5) 为“0”时，成为如下设定。

	F10	IS-A	IS-B	IS-C
公制输入时 (mm/min)	"0"	10	1	0.1
	"1"	100	10	1
英制输入时 (inch/min)	"0"	0.1	0.01	0.001
	"1"	1	0.1	0.01

4 PF1

5 PF2 此参数设定在 PMC 轴控制中切削进给指令（每分钟进给）时的进给速度的单位。

参数 PF2(No.8002#5)	参数 PF1(No.8002#4)	速度
"0"	"0"	1 / 1
"0"	"1"	1 / 10
"1"	"0"	1 / 100
"1"	"1"	1 / 1000

6 FR1

7 FR2 此参数设定在 PMC 轴控制中切削进给（每转进给）指令时的进给速度数据的指令单位。

参数 FR2(No.8002#7)	参数 FR1(No.8002#6)	公制输入时 (mm/rev)	英制输入时 (inch/rev)
"0"	"0"	0.0001	0.000001
"1"	"1"		
"0"	"1"	0.001	0.00001
"1"	"0"	0.01	0.0001

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8003					FEX			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位轴型

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

3 FEX PMC 轴控制的切削进给、连续进给时机械所能发挥出的最大速度

0: 不予扩展。

1: 予以扩展。

限制

• 插补后直线型加/减速和插补后铃型加/减速时间常数的参数

根据快速移动、切削进给、手动进给使用插补后直线型加/减速或者插补后铃型加/减速的加/减速类型的情况下，可以设定的时间常数的最大值为以往的最大值的一半。

所属时间常数的参数如下所示。

参数号	参数的含义
1620	每个轴的快速移动直线型加/减速的时间常数 (T)、或者每个轴的快速移动铃型加/减速的时间常数 (T1)
1621	每个轴快速移动的铃型加 / 减速时间常数 (T2)
1622	每个轴的切削进给加/减速的时间常数
1624	每个轴的 JOG 进给加/减速的时间常数
1626	每个轴的螺纹切削循环中的加/减速用时间常数
1769	插补前加/减速方式中的切削进给插补后加/减速的时间常数
5271-5274	刚性攻丝拉拔时的加/减速的时间常数 (第 1 齿轮~第 4 齿轮)
5365-5368	刚性攻丝的铃型加/减速时间常数 (第 1 齿轮~第 4 齿轮)

• VCMD 的波形显示功能

速度变快时，可通过 VCMD 的波形显示获取的数据量变大，某些情况下会导致波形不能正常显示。

⚠ 注意

- 1 在将本功能置于有效的情况下，CMR 为 1，扩展为 PMC 轴控制的切削进给、连续进给时的最大指令值。CMR 比 1 大时，被限制在比最大指令值小的速度。
- 2 根据指令速度，有时会超过电机的最大转速，应予注意。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8004		NCI	DSL			JFM		

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型

2 JFM 此参数设定在 PMC 轴控制中连续进给指令时的进给速度数据的指令单位。

设定单位	参数 JFM(No.8004#2)	公制输入时 (mm/min)	英制输入时 (inch/min)	旋转轴 (min ⁻¹)
IS-B	"0"	1	0.01	0.00023
	"1"	200	2.00	0.046
IS-C	"0"	0.1	0.001	0.000023
	"1"	20	0.200	0.0046

5 DSL PMC 轴控制中进入轴选择禁止状态时，当进行轴选择的切换时
 0: 发出报警(PS0139)。
 1: 未被指令的组不发出报警而使指令有效。

6 NCI 在 PMC 轴控制中，是否在减速时进行到位检查
 0: 进行。
 1: 不进行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8005			IFV	EVP	DRR	R10	CDI	EDC

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 EDC** 在基于 PMC 的轴控制中使外部减速功能
0: 无效。
1: 有效。
- # 1 CDI** 在 PMC 轴控制中，PMC 控制轴为直径指定时
0: 移动量以及进给速度的指令则假设为半径指定。
1: 移动量的指令假设为直径指定，进给速度的指令假设为半径指定。
此参数在参数 DIA(No.1006#3)被设定为“1”（各轴的移动指令为直径指定)时有
效。
- # 2 R10** 参数 RPD(No.8002#0)被设定为“1”时，PMC 轴的快速移动速度的指令单位为
0: 1mm/min。
1: 10mm/min。
- # 3 DRR** 在 PMC 轴控制的每次旋转切削进给中空运行
0: 无效。
1: 有效。
- # 4 EVP** PMC 轴控制的速度指令
0: 通过速度指令执行。
1: 通过位置指令执行。
PMC 轴控制速度指令在 FS0i-C 规格(参数 VCP(No.8007#2)为“1”)的情况下有
效。
- # 5 IFV** 在 PMC 轴控制中，参数 OVE(No.8001#2)被设定为“1”时，进给速度倍率信号
*EFOVx 和进给取消信号 OVC
0: 使用各路径的 A 组。
1: 基于不同的组。（不同组的倍率）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8006	EAL	EZR		EFD			MLS	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 1 MLS** 在 PMC 轴控制中，参数(No.8001#0)被设定为“1”（全轴机床锁住信号无效)时，
各轴机床锁住
0: 无效。
1: 有效。

- # 4 **EFD** 在 PMC 轴控制中进行切削进给(每分钟进给)时，进给速度数据的指令单位
0: 保持不变（1 倍）。
1: 为原来的 100 倍。

注释
本参数为“1”时，参数 F10(No.8002#3)无效。

- # 6 **EZR** 在 PMC 轴控制中，参数 ZRNx(No.1005#0)
0: 无效。
 PMC 控制轴上不会发生报警(PS0224)。
1: 有效。
 PMC 控制轴与 NC 轴一样地根据参数 ZRNx(No.1005#0)检查参考点的返回状态。

- # 7 **EAL** PMC 轴控制中，通过 CNC 的复位操作
0: 不解除 PMC 控制轴的报警。
1: 解除 PMC 控制轴的报警。
 解除 PMC 控制轴的报警时，PMC 控制轴报警中信号(EIALg)成为“0”。

注释
CNC 在如下情况下成为复位状态。
①紧急停止信号(*ESP)成为'0'的情形。
②外部复位信号(ERS)成为'1'的情形。
③复位&倒带信号(RRW)成为'1'的情形。
④按下了 MDI 键的[RESET]键的情形。
①的情形下，可以按照以往的方式相对所有的 PMC 控制轴执行复位操作，解除 PMC 控制轴报警。本参数在②~④的情形下，可通过 CNC 的复位操作，复位发生了 PMC 控制轴报警的 PMC 控制轴，解除 PMC 控制轴报警。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8007					ESY	VCP		

[输入类型] 参数输入
[数据类型] 位路径型

- # 2 **VCP** PMC 轴控制速度指令
0: FS10/11 规格
1: FSOi-C 规格

- # 3 **ESY** 在 PMC 轴控制中，将外部脉冲同步(串行主轴同步)置于
0: 无效。
1: 有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8008								EMRx

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

0 EMRx 处在镜像状态时，在 PMC 轴控制指令中是否考虑镜像
 0: 不予考虑。
 1: 予以考虑。
 处在镜像信号 MI1~MI5(G106.0~4)被设定为“1”，或参数 MIRx(No.0012#0)被设定为“1”的镜像方式时，本参数有效。
 处在本参数被设定为“0”的镜像方式时，通过 CNC 和 PMC 轴控制重复指定一个指令并沿着相同轴移动，将会导致以后的坐标值发生偏移，因此不要进行这样的操作。

8010	PMC 轴控制中每个轴的 DI/DO 组的选择
------	-------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字节轴型
 [数据范围] T 系列的情形：1 ~ 4(1 路径控制时), 1 ~ 8(2 路径控制时)
 M 系列的情形：1 ~ 4
 此参数设定在 PMC 轴控制中对各轴的控制轴指令使用哪个 DI/DO 组。

参数 No.8010	含义
1	使用第 1 路径用 DI/DO A 组 (G142~G153)。
2	使用第 1 路径用 DI/DO B 组 (G154~G165)。
3	使用第 1 路径用 DI/DO C 组 (G166~G177)。
4	使用第 1 路径用 DI/DO D 组 (G178~G189)。
5	使用第 2 路径用 DI/DO A 组 (G1142~G1153)。
6	使用第 2 路径用 DI/DO B 组 (G1154~G1165)。
7	使用第 2 路径用 DI/DO C 组 (G1166~G1177)。
8	使用第 2 路径用 DI/DO D 组 (G1178~G1189)。

注释
 1 若是上述以外的值，就不会成为 PMC 控制轴。
 2 通过第 2 路径进行控制的轴，请使用第 2 路径用 DI/DO (5~8)。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8013					ROP			

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位轴型

3 ROP PMC 轴控制的控制轴在旋转轴的循环功能有效时的参考点返回指令 07H~0AH(等同于 G28,G30P2/P3/P4)中到终点的移动(旋转)方向
 0: 取决于指令轴的符号。
 1: 沿着快捷方向进行。

注释
 ROPx 只有在参数 ROAx(No.1008#0)为"1"且 RABx(No.1008#1)为"0"时有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8019								EOS

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位系统共同型

0 EOS 在 PMC 轴控制的外部脉冲同步 (串行主轴同步)中, 进行同步的串行主轴
 0: 为属于第 1 路经的第 1 主轴。
 1: 为任意的主轴。

注释
 参数 EOS="0"时, 只可以在属于第 1 路经的伺服轴中指令。

8020	每个 PMC 轴控制中的轴的参考点返回时的 FL 速度
------	-----------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 实数轴型
 [数据单位] mm/min、inch/min、度/min (机械单位)
 [数据最小单位] 取决于该轴的设定单位。
 [数据范围] 见标准参数设定表(C)

(若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0)
 此参数为每个轴设定 PMC 轴控制中的参考点返回时的、减速后的进给速度 (FL 速度)。

注释
 设定为 0 时, 使用参数(No.14252)的值。

8022	PMC 轴控制中的每转进给的上限速度
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) （若是 IS-B，其范围为 0.0~+999000.0） 此参数设定 PMC 轴控制中的每转进给的上限速度。
8028	用于计算 PMC 轴控制速度指令中的加/减速的时间
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 32767 可以在 PMC 轴控制的速度指令中设定参数（No.8032） / 本参数的加/减速。参数（No.8032）被设定为 0 时，视其为 1000min ⁻¹ 。此外，本参数被设定为 0 时，速度指令中的加/减速功能无效。
8030	PMC 轴控制中的切削进给或连续进给的指数函数型加/减速时间常数
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	msec
[数据范围]	0 ~ 4000 此参数为每个轴设定在 PMC 轴控制中切削进给或连续进给的指数函数型加/减速时间常数。
<p>注释</p> <p>在此参数中设定 0 时，使用参数(No.1622)的值。 此外，执行切削插补后直线型加/减速操作时，也使用参数(No.1622)的值。</p>	

8031	PMC 轴控制中的切削进给或连续进给的指数函数型加/减速的 FL 速度
------	-------------------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	实数轴型
[数据单位]	mm/min、inch/min、度/min（机械单位）
[数据最小单位]	取决于该轴的设定单位。
[数据范围]	见标准参数设定表(C) (若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999000.0)

此参数为每个轴设定 PMC 轴控制中的切削进给或连续进给的指数函数型加/减速的下限速度 (FL 速度)。

注释

在此参数中设定 0 时, 使用参数(No.1623)的值。

但是, 除了特殊用途外, 务须在本参数和参数(No.1623)中为所有轴都设定 0 值。设定除此以外的值时, 不会进行正常的进给。

8032	用于计算 PMC 轴控制速度指令中的加/减速的进给速度
------	-----------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 32767

可以在 PMC 轴控制的速度指令中设定本参数/参数 (No.8028) 的加/减速。本参数被设定为 0 时, 视其为 1000min⁻¹。此外, 本参数(No.8028)被设定为 0 时, 速度指令中的加/减速功能无效。

8040	在 PMC 轴控制速度指令中进行位置控制时, 基于最小移动单位的电机每转动一周的移动量
------	---------------------------------------------

[输入类型]	参数输入
[数据类型]	2 字轴型
[数据单位]	mm, inch, 度 (机械单位)
[数据范围]	0 ~ 99999999

通过 PMC 轴控制速度指令执行位置控制时, 设定基于最小移动单位的电机每转动一周的移动量。

只有在 PMC 轴控制速度指令为 FS0i-C 规格(参数 VCP(No.8007#2)为“1”)且通过位置指令执行 PMC 轴控制的速度指令(参数 EVP(No.8005#4)为“1”)的情况下有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11850								CMI

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 CMI** PMC 轴控制中, 在将参数 RPD(No.8002#0)设定为“1”, 根据轴控制程序段数据信号指令了快速移动速度时, 快速移动速度
- 0: 始终作为公制单位处理。
1: 根据参数 INM(1001#0)的设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
12730								PTC

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 0 PTC** 是否进行与 PMC 轴控制中的速度指令连续进给的直线型加/减速时间常数的扩展
- 0: 不予进行
1: 予以进行
- PMC 轴控制速度指令在 FS0i-C 规格(参数 VCP(No.8007#2)为“1”)的情况下有效。

12731	基于 PMC 的轴控制中速度指令连续进给的直线型加/减速的时间常数 2
-------	-------------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] msec/1000rpm

[数据范围] 0 ~ 32767

指定了 0 的情况下, 在该速度下的时间常数无效而不进行加/减速。

只有在 PMC 轴控制速度指令为 FS0i-C(参数 VCP(No.8007#2)为“1”), 且进行 PMC 轴控制的速度指令连续进给的直线型加/减速时间常数的扩展(参数 PTC(No.12730#0)为“1”)的情况下有效。

12732	基于 PMC 的轴控制中速度指令连续进给的直线型加/减速的时间常数 3
-------	-------------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] msec/1000rpm

[数据范围] 0 ~ 32767

指定了 0 的情况下, 在该速度下的时间常数无效而不进行加/减速。

只有在 PMC 轴控制速度指令为 FS0i-C(参数 VCP(No.8007#2)为“1”), 且进行 PMC 轴控制的速度指令连续进给的直线型加/减速时间常数的扩展(参数 PTC(No.12730#0)为“1”)的情况下有效。

12733	基于 PMC 的轴控制中速度指令连续进给的直线型加/减速的时间常数 4
-------	--------------------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] msec/1000rpm

[数据范围] 0 ~ 32767

指定了 0 的情况下, 在该速度下的时间常数无效而不进行加/减速。

只有在 PMC 轴控制速度指令为 FS0i-C(参数 VCP(No.8007#2)为“1”), 且进行 PMC 轴控制的速度指令连续进给的直线型加/减速时间常数的扩展(参数 PTC(No.12730#0)为“1”)的情况下有效。

12734	基于 PMC 的轴控制中速度指令连续进给的直线型加/减速的时间常数 5
-------	--------------------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] msec/1000rpm

[数据范围] 0 ~ 32767

指定了 0 的情况下, 在该速度下的时间常数无效而不进行加/减速。

只有在 PMC 轴控制速度指令为 FS0i-C(参数 VCP(No.8007#2)为“1”), 且进行 PMC 轴控制的速度指令连续进给的直线型加/减速时间常数的扩展(参数 PTC(No.12730#0)为“1”)的情况下有效。

12735	基于 PMC 的轴控制中速度指令连续进给的时间常数切换速度 1
-------	----------------------------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字轴型

[数据单位] min⁻¹

[数据范围] 0 ~ 32767

必须由 12735 < 12736 < 12737 < 12738 来进行速度的指定。

只有在 PMC 轴控制速度指令为 FS0i-C(参数 VCP(No.8007#2)为“1”), 且进行 PMC 轴控制的速度指令连续进给的直线型加/减速时间常数的扩展(参数 PTC(No.12730#0)为“1”)的情况下有效。

12736	基于 PMC 的轴控制中速度指令连续进给的时间常数切换速度 2
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 32767
	<p>必须由 12735 < 12736 < 12737 < 12738 来进行速度的指定。</p> <p>只有在 PMC 轴控制速度指令为 FS0i-C(参数 VCP(No.8007#2)为“1”), 且进行 PMC 轴控制的速度指令连续进给的直线型加/减速时间常数的扩展(参数 PTC(No.12730#0)为“1”)的情况下有效。</p>
12737	基于 PMC 的轴控制中速度指令连续进给的时间常数切换速度 3
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 32767
	<p>必须由 12735 < 12736 < 12737 < 12738 来进行速度的指定。</p> <p>只有在 PMC 轴控制速度指令为 FS0i-C(参数 VCP(No.8007#2)为“1”), 且进行 PMC 轴控制的速度指令连续进给的直线型加/减速时间常数的扩展(参数 PTC(No.12730#0)为“1”)的情况下有效。</p>
12738	基于 PMC 的轴控制中速度指令连续进给的时间常数切换速度 4
[输入类型]	参数输入
[数据类型]	字轴型
[数据单位]	min ⁻¹
[数据范围]	0 ~ 32767
	<p>必须参数(No.12735) < (No.12736) < (No.12737) < (No.12738)来进行速度的指定。</p> <p>只有在 PMC 轴控制速度指令为 FS0i-C(参数 VCP(No.8007#2)为“1”), 且进行 PMC 轴控制的速度指令连续进给的直线型加/减速时间常数的扩展(参数 PTC(No.12730#0)为“1”)的情况下有效。</p>

报警和信息

与 CNC 控制轴一样地检测基于 PMC 的轴控制的伺服报警以及超程报警。发生报警时,除了通常的报警处理外,将报警中信号 EIALg 设定为'1'后通知 PMC 侧。

(超程报警时,超程负方向信号 EOTNg 或者超程正方向信号 EOTPg 也成为'1'.)

报警中信号 EIALg, 通过复位信号 ECLRg 来解除。

⚠ 注意

通过 PMC 轴控制指令发出报警时,或者因与 PMC 轴控制的关系而发出报警时,不仅要基于 NC 进行复位,还务必将复位信号 ECLRg 设定为'1'。

• 与 NC 间的竞争相关的报警

报警(PS0130)

原则上, CNC 和 PMC 同时控制该轴时,会发生报警(PS0130)。

下面,举出几个发生本报警的例子。

- 相关轴在进行以倍率 0% 的切削进给中以及暂停中(轴控制暂停信号 ESTP 为'1'时)发出报警。(进给保持中、单程序段停止中,PMC 轴控制指令不会发出报警而有效。)
- 对于 PMC 进行控制的轴,从 CNC 发出指令时。
- 极坐标插补方式中(指令 G12.1),对极坐标插补平面上的轴,从 PMC 侧发出移动指令时。

报警(PS5131)

在 PMC 轴控制中执行与极坐标插补相关的指令时,会发生报警(PS5131)。

• PMC 轴控制执行中,因改变设定而引发的报警

报警(PS0139)

以 PMC 轴控制进行控制中,改变参数(No.8010)时,或者以 PMC 轴控制改变控制中轴的控制轴选择信号 EAXx 时,会发生报警(PS0139)。

• 其他报警

报警(PS0224)

参数 ZRNx(No.1005#0)为"0"时,通电后一次也没有执行原点回归操作就进行 PMC 轴控制指令时,会发生报警(PS0224)。

报警(PS5065)

在相同组中指定具有不同设定单位的轴而执行 PMC 轴控制指令时,会发生报警(PS5065)。

编号	信息	内容
PS0130	NC 和 PMC 的轴控指令发生竞争	NC 指令和 PMC 轴控制指令相互竞争。请修改程序或者梯形程序。
PS0139	不能改变 PMC 控制轴	针对 PMC 轴控制中的轴进行了 PMC 轴的选择。
PS0224	回零未结束	在自动运行开始之前,没有执行参考点返回操作。 (限于参数 ZRNx(No.1005#0)为“0”时) 请执行参考点返回操作。
PS5065	指令轴设定单位不同	在基于 PMC 的轴控制中,为相同的 DI/DO 组设定了采用不同设定单位的轴。请修改参数(No.8010)。
PS5131	NC 指令不兼容	同时指令了 PMC 轴控制和极坐标插补。请修改程序或者梯形程序。
PS0220	同步方式中的指令非法	在同步运行中,对同步轴的移动指令是由 NC 程序或 PMC 轴控制发出的。请修改程序或者检查 PMC 梯形程序。
SV0417	伺服非法 DGTL 参数	数字伺服参数的设定值不正确。

编号	信息	内容
SV0422	转矩控制超速	超出了扭矩控制中指定的允许速度。
SV0423	转矩控制误差太大	在扭矩控制中，超出了作为参数设定的允许移动积累值。

注意

注意

- 1 对于方式选择、CNC 复位等 CNC 的状态没有影响。
- 2 CNC 控制的进给保持*SP 以及单程序段停止 SBK、复位信号 ERS、全轴或者各轴互锁，对于 PMC 轴控制无效，而通过对基于 PMC 的信号 (ESTP、ESBK、ECLR) 进行操作，可以进行同样的控制。
- 3 紧急停止有效。
- 4 切削进给的程序段连续时，在程序段间不予减速（但是进给速度的指定变动时，则应用加/减速），并且不等待到位的状态就进入下一个程序段。在切削进给的程序段外的程序段中，在程序段的终点暂时减速，减速结束后，继续等待到位的状态，执行下一个程序段。另外，通过将参数 NCI(No.8004#6) 设定为 "1"，即可不针对每个程序段执行到位检测而转移到下一个程序段。
- 5 PMC 轴控制始终为手动绝对 ON。因此，手动绝对信号*ABSM 为 '1' 时，在自动运行中进行手动干预（JOG 进给和手控手轮进给等）后，通过 PMC 执行轴控制时，进入手动绝对 ON 的状态。
- 6 PMC 轴控制中，所有指令都被作为轴指令来处理，所以即使在辅助功能的情况下，到位检测也有效。
- 7 在基于 PMC 轴控制指令的轴移动中，由 CNC 侧指令工件坐标系设定（G54~G59）时，坐标系不会被正确设定。
- 8 因参数(No.8010)的变更而发生报警(PS0139)时，在所有路径都辉发生报警，所以在解除报警后，请就所有的组，暂时接通复位信号 ECLR，而后再启动。

⚠ 注意

9 NC 自动运行中通过 PMC 轴控制执行移动指令后，相同的运行中针对该轴在 NC 程序段中执行绝对指令时，务必在阻止缓冲的 M 代码的 FIN 信号等待期间进行该 PMC 轴指令。并且，只有在该 PMC 轴指令结束后，才返还阻止缓冲的 M 代码的 FIN 信号。

譬如，下列程序中，PMC 轴控制指令来使 Y 轴移动后，在进行绝对指令(N40)时，必须在阻止缓冲的 M 代码(N20 程序段)内进行 PMC 轴指令的控制。

O0001

N10 G94 G90 G01 X20. Y30. F3000 ;

N20 M55 ; →这里，通过 PMC 轴指令来使得 Y 轴增量 100。

N30 X70. ;

N40 Y50. ;

N50 M02 ;

因此，请按照如下条件进行控制。

- 将 M55 的程序段设定为阻止缓冲的 M 代码（在参数 (No.3411~3420)的其中一个中设定 55）
- 进入 M55 后，开始 PMC 轴指令。并且，在指令结束后，返还 M55 的 FIN 信号

此外，即使 NC 程序为增量指令的情况下，在 PMC 轴动作后执行自动运行的进给保持和单程序段停止，然后再启动时，需要将基于 PMC 轴控制的移动量反映到程序的坐标系中。

10 有关以 PMC 轴控制进行控制的轴，先行前馈和前馈都无效。

注释**注释**

- 1 实际速度显示，可通过参数 NDF(No.3115#3)设定而不予考虑 PMC 控制轴的移动量地进行显示。
- 2 通过使用绝对位置脉冲编码器，曾被一度设定的参考点，即使在切断电源后也会被保持下来。
- 3 无法对分度台分度轴进行 PMC 轴控制指令。
- 4 辅助功能的个别输出，追加了用于个别输出的信号，辅助功能的控制、指令动作的时间图等没有变更，符合通常的 PMC 轴控制功能的辅助功能的规格。

16.2 外部数据输入

概要

外部数据输入功能是从机械侧等外部向 CNC 发送数据并执行规定动作的一种功能。

外部数据输入功能有如下一些。

- 外部刀具补偿
- 外部程序号检索
- 外部工件坐标系偏移
- 外部机械原点偏移
- 外部报警信息
- 外部操作信息
- 加工件计数、要求工件数代入

解释

• 外部数据输入的基本步骤

使用下面所示的信号，从 PMC 侧向 CNC 侧发送数据。

信号名	输入信号	输出信号
地址信号	EA0~EA6	
数据信号	ED0~ED31	
读取信号	ESTB	
读取完成信号		EREND
检索完成信号		ESEND

基本的外部数据输入步骤如下。

- ① PMC 侧设定表示数据种类的地址 EA0~EA6 以及数据 ED0~ED31。
- ② PMC 侧接着将读取信号 ESTB 设定为'1'。
- ③ 当 ESTB 成为'1'时，CNC 读取地址、数据。
- ④ 读取完成时，CNC 将读取完成信号 EREND 设定为'1'。
- ⑤ 当 EREND 成为'1'时，PMC 侧将 ESTB 设定为'0'。
- ⑥ 当 ESTB 成为'0'时，CNC 将 EREND 设定为'0'。由此，完成一系列的数据输入步骤，并可以进行新的数据输入。

以时间图来表示上述情形时，如图 16.2 (a)所示。

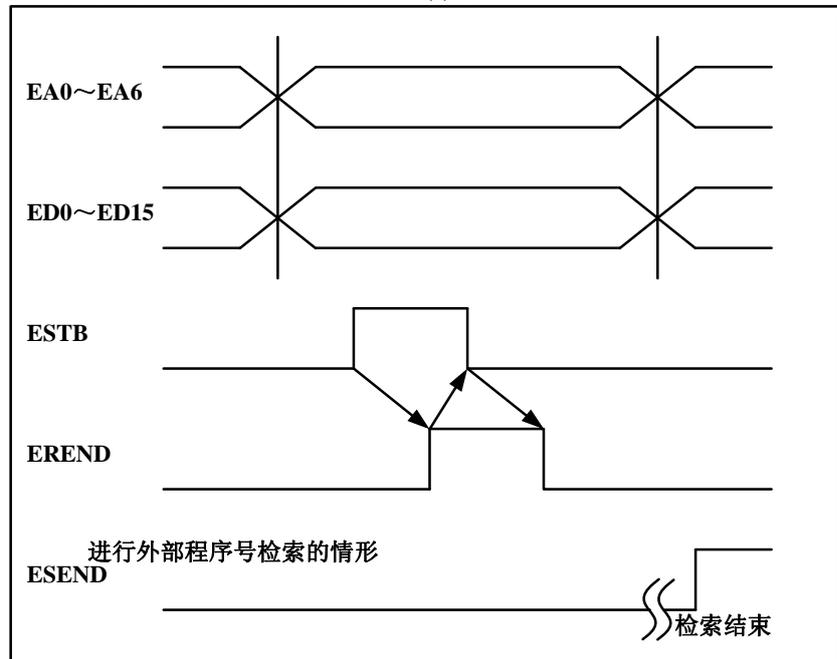


图 16.2 (a) 外部数据输入时间图

编号	项目	E	E	E	E	E	E	E	E	ED31~ED16	ED15~ED0
		S	A	A	A	A	A	A	A		
		T	6	5	4	3	2	1	0		
1	外部程序号检索	1	0	0	0	X	X	X	X	—	程序号 (不带符号的 BCD 4 位数)
2	外部刀具补偿	1	0	0	1	X	X	X	X	偏置量 (带有符号的 BCD 8 位数) <small>※注释 1</small>	
3	外部工件坐标系偏移	1	0	1	0	轴选择			偏移量 (带有符号的 BCD 8 位数) <small>※注释 1</small>		
4	外部机械原点偏移	1	0	1	1	轴选择			—	机械原点偏移量 (binary) ±0~9999 <small>※注释 2</small>	
5	报警设定	1	1	0	0	0	0	0	0	—	报警 No. (binary) 0~999 (0~4095)
	报警清除	1	1	0	0	0	0	0	1	—	报警 No. (binary) 0~999 (0~4095)
	操作信息设定	1	1	0	0	0	1	0	0	—	信息 No. (binary) 0~999 (0~4095)
	操作信息清除	1	1	0	0	0	1	0	1	—	信息 No. (binary) 0~999 (0~4095)
	信息	1	1	0	0	0	X	1	1	—	字符 (字符代码)
6	要求工件数代入	1	1	1	0	0	0	0	0	—	要求工件数 (不带符号 BCD 4 位数)
	加工件计数代入	1	1	1	0	0	0	0	1	—	加工件计数 (不带符号 BCD 4 位数)

BCD (Binary Coded Decimal)

使用 4 位数的 2 进制数的值，表达 10 进制数中的 1 位数值的方法

注释

- 1 参数 EED(No.6301#3)="0"时,为 BCD 4 位数。将参数 EED(No.6301#3) 设定为"1", 即可使用 ED0~ED31 来指令偏置量/偏移量±0~79999999。
- 2 通过将参数 EEX(No.6300#7)设定为 1, 即可使用 ED0~ED31 来指令偏移量±0~99999999。

注释

轴选择请按照下表进行输入。

轴	EA3	EA2	EA1	EA0
第 1 轴	0	0	0	0
第 2 轴	0	0	0	1
第 3 轴	0	0	1	0
第 4 轴	0	0	1	1
第 5 轴	0	1	0	0
第 6 轴	0	1	0	1
第 7 轴	0	1	1	0
第 8 轴	0	1	1	1

• 外部程序号检索

这是由机械侧等外部向 CNC 赋予在 1~9999 之间的任一程序号来,从 CNC 存储器中调用该程序的一种功能。

机械上带有自动加载几种工件的功能时,可通过该功能,自动选定并执行对应工件的程序。

不管方式如何都受理外部程序号检索的数据,而检索动作的执行,只有在 MEM 方式下处于复位状态时执行。

执行外部程序号检索时,在检索末尾信号 ESEND 从'0'变为'1'。该信号在输入循环启动信号、复位信号,或者进行下一个检索之前不会成为'0'。检索后执行启动操作时,请使用本信号创建循环启动信号。

检索动作的执行,在 MEM 方式下一直持续等待到成为复位状态为止,在只限于外部数据输入用检索完成信号 ESEND 的检测中进行自动运行的起动的顺序的情况下,在 CNC 运行中(OP='1')指令外部程序号检索时,在自动运行刚刚结束后就应用程序的启动。

因此,也可以通过参数 ESC(No.6300#3)来取消基于 CNC 的复位的外部程序号检索。具体而言,在输入外部数据输入用读取信号 ESTB 后,执行检索之前的期间输入了复位的情况下,若参数 ESC(No.6300#3)的设定值为"1",则不执行检索。同时,控制装置使用外部数据输入用检索取消信号 ESCAN,通知 PMC 检索已被取消的事实。

由于检索处理本身已被取消,因而外部数据输入用检索完成信号 ESEND 不会成为'1'。

控制装置,就从外部数据输入用读取信号 ESTB 的上升到检索开始位置的期间的复位输入,根据 NC 复位中信号 RST 的状态作出判断。具体而言,此间哪怕 NC 复位中信号 RST 只要在一瞬间为'1',控制装置也会取消外部程序号检索。

外部数据输入用检索取消信号 ESCAN 的上升在检索开始时进行,但是外部数据输入用检索取消信号 ESCAN 的下降,与外部数据输入用检索完成信号 ESEND 下降一样,在输入了循环启动信号时,或者在输入了复位信号时,在接着执行检索时进行。

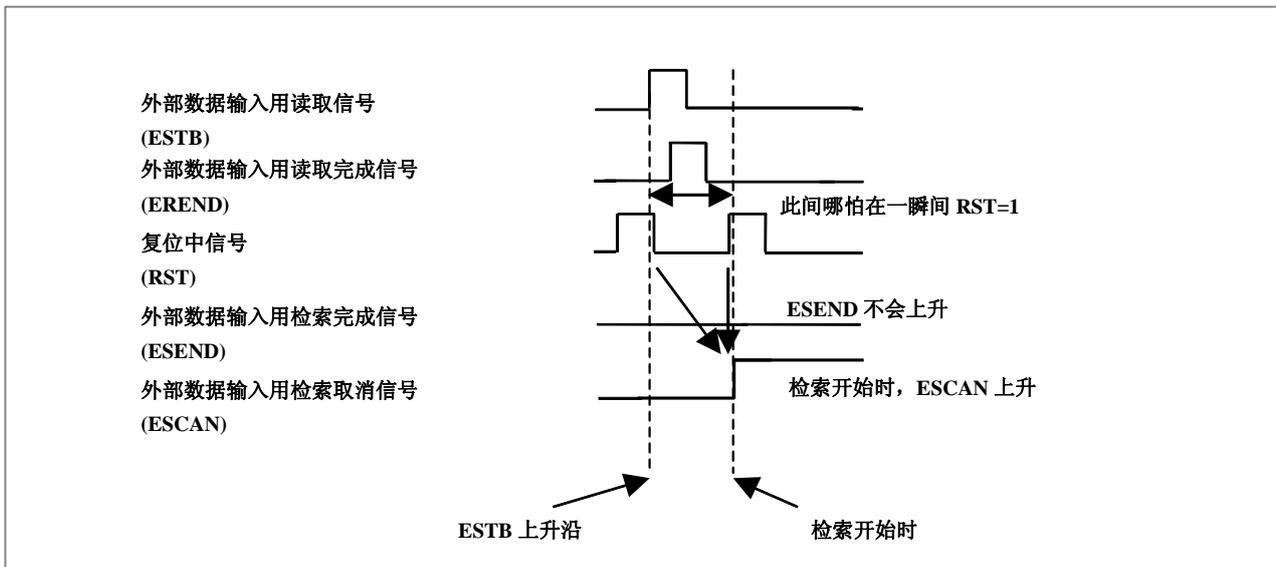


图 16.2 (b)

注释

- 1 外部程序号检索，在参数 ESR(No.6300#4)为"1"时有效。
- 2 复位状态就是在自动运行中指示灯熄灭的状态。处在自动运行停止状态或者休止状态时，不执行程序的检索，即使按下启动按钮，也从当前执行的指针所指向的位置开始执行。
- 3 与所设定的程序号对应的程序尚未被存储在存储器中时，会发出报警(DS1128)。
- 4 将程序号设定为 0 的程序检索，会发出报警(DS0059)。
- 5 不管方式如何都受理外部程序号检索的数据，而检索动作的执行，只有在 MEM 方式下处于复位状态时执行。因此，在只限于外部数据输入用检索完成信号的检测中进行自动运行的起动的顺序的情况下，连续 2 次指令外部程序号检索时，程序的启动也连续进行 2 次。(CNC 即使通过外部复位等进入复位状态，一度受理的指令也不会被取消。) (见图 16.2 (c))

复位后的程序启动有问题时，请针对顺序采取相应对策，如在复位后不启动自动运行启动信号等。

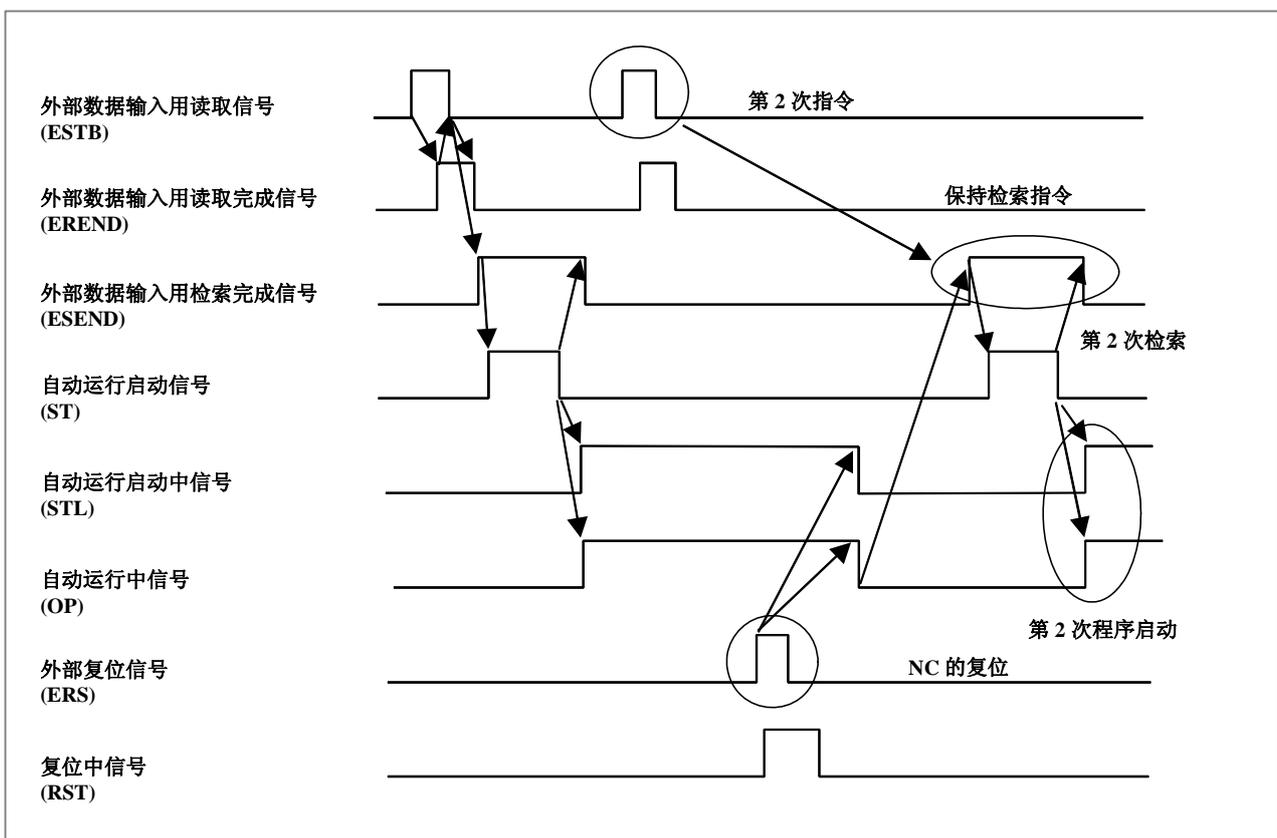


图 16.2 (c) 外部程序号检索和复位后的程序启动

• 外部刀具补偿

这是经由 PMC 变更刀具补偿量的功能，在从 PMC 输入刀具补偿量的时刻将输入数据累加到由程序所指定的偏置号的偏置量上。此外，还可以通过输入信号的指定，将偏置量设定为输入数据本身。

机械上附带有刀具和工件的自动测量功能时，与正确值之间的误差即可利用该功能经由 PMC 输入到 CNC，将偏置量变更为正确的值。

T 系列情形下在程序中选择了偏置号 0 时，也即在偏置取消时，从外部输入刀具补偿量时，工件坐标系仅偏移所输入的数据量。

可利用外部刀具补偿功能进行指定的数据为 0~±79999999。（※注释 3）

但是，单位和设定范围随刀具偏置量的设定单位和设定范围的设定而定。

注释

- 1 指定刀具偏置量的设定范围外的数据时，发出报警(DS1128)。
- 2 向尚未通过参数设定设定为有效的功能的写入指定会导致报警(DS1121)的发出。
- 3 通过将参数 EED(No.6301#3)设定为"1"，即可将数据区域的大小设定为 32bit。此时可以指定的数据为±0~79999999。

基于外部刀具补偿的数据的指定方法(M 系列)

地址							数据 ^{※注释}				
E	E	E	E	E	E	E	E	E	...	E	E
A	A	A	A	A	A	A	D	D		D	D
6	5	4	3	2	1	0	31	30		1	0
0	0	1	a/i	g/w	0	r/l	符号	← 偏置量 →			

0: + 以 BCD 代码 8 位数来指定
1: - (0~±79999999)^{※注释}

a/i	0	增量值指定
	1	绝对值指定
g/w	0	磨损补偿指定
	1	形状补偿指定
r/l	0	刀具长度补偿指定
	1	刀具半径补偿指定

※注释: 将参数 EED(No.6301#3)设定为"0"时, 用 ED0~ED14 来指定偏置量, 用 ED15 来指定符号, 数据范围为 0~±7999。

基于外部刀具补偿的数据的指定方法(T 系列)

地址						数据 ^{※注释}				
E	E	E	E	E	E	E	E	...	E	E
A	A	A	A	A	A	D	D		D	D
6	5	4	3	2	1	31	30		1	0
0	0	1	a/i	g/w	X/Z/R	符号	← 偏置量 →			

0: + 以 BCD 代码 8 位数来指定
1: - (0~±79999999)^{※注释}

a/i	0	增量值指定
	1	绝对值指定
g/w	0	磨损补偿指定
	1	形状补偿指定
X/Z/R	EA1=0, EA0=0	X 轴偏置指定
	EA1=0, EA0=1	Z 轴偏置指定
	EA1=1, EA0=0	刀尖半径补偿量指定

※注释: 参数 EED(No.6301#3)="0"时, 用 ED0~ED14 来指定偏置量, 用 ED15 来指定符号, 数据范围为 0~±7999。

• 外部工件坐标系偏移

外部工件坐标系偏移, 是利用来自外部的偏移量使共同的工件坐标系偏移的一种功能。

该偏移量存在于每一个轴(参数(No.1220)), 其偏移量将被累加到所有的工件坐标系上使用。

该偏移量在电源切断时不会丢失。该偏移量可以将输入值累加到当前的补偿量, 也可以将输入值与当前的补偿量进行置换。可以指定的偏移量为 $0 \sim \pm 79999999$ 。单位和设定范围随刀具偏置量的设定单位和设定范围的设定而定。

注释

通过将参数 EED(No.6301#3)设定为"1", 即可将数据区域的大小设定为 32bit。此时可以指定的数据为 $0 \sim \pm 79999999$ 。

• 外部机械原点偏移

可以输入偏移量而使机械原点偏移。输入偏移量时, 立即向对应的轴应用补偿, 机械运动。只要将该功能与传感器组合起来, 就可以进一步提高位置精度。

要使其偏移的轴的指定方法, 与外部工件坐标系偏移的情形相同。

补偿量以检测单位为单位, 在信号 ED0~ED15 中以 $0 \sim \pm 9999$ 范围内的 2 进制代码予以指定。该补偿量始终是一个绝对量, 输入时机械实际移动的量将是与上次的差分。

本功能在参考点建立时有效。参考点建立之前输入了偏移量的情况下, 机械不会移动, 但是偏移量则被存储下来。参考点建立时, 机械移动, 其移动量为已被存储的偏移量。

注释

通过将参数 EEX(No.6300#7)设定为"1", 即可将数据区域的大小设定为 32bit。此时可以指定的数据为 $0 \sim \pm 99999999$ 。

注意

一旦应用较大的补偿, 某些情况下会在停止时发出误差过大等报警, 遇到这种情况时, 可分几次进行输入。

• 外部信息

(a) 外部报警信息

所谓外部报警信息，就是通过从外部发送报警号，将 CNC 置于报警状态，并进一步从外部向 CNC 发送信息，将该信息显示在 CNC 上的一种功能。报警状态的解除，也通过来自外部的数据进行。

可以一次发送的报警号以及信息的数量至多为 4 件（参数 M16(No.11931#1) = "1" 时为 16 件），可相对一个报警号发送的信息长度为 32 个字符以内。

2 路径系统的情况下，可以针对每个路径设定或解除报警。

报警号的范围以及显示格式，可通过参数 EXA(No.6301#0) 的设定进行选择。

参数 EXA 为 "0" 的情形

可以发出的报警号为 0~999。CNC 为了将其与一般的报警号区分开来，在此编号上加 1000 后予以显示。

参数 EXA 为 "1" 的情形

可以发出的报警号为 0~4095。CNC 在报警号前附加字符串 "EX" 后予以显示。

(b) 外部操作信息

所谓外部操作信息，就是从外部向 CNC 发送针对操作者的信息，在 CNC 的画面上显示该信息的一种功能。操作信息的清除，通过来自外部的数据进行。

可以一次发送的信息号的数量至多为 4 件（参数 M16(No.11931#1) = "1" 时为 16 件），可相对一个信息号发送的信息长度为 256 个字符以内。

多路径系统的情况下，为每个机械组设定信息。输入输出用的信号使用机械组内的最初的路径。

信息号的范围以及显示格式，可通过参数 EXM(No.6301#1) 的设定进行选择。

参数 EXM 为 "0" 的情形

可以发出的信息号为 0~999。

0~99 的信息与编号一起显示在画面上。CNC 为将其区分开来而在此编号上加 2000 后予以显示。100~999 的信息号不在画面上显示，仅在画面上显示信息。

参数 EXM 为 "1" 的情形

可以发出的信息号为 0~4095。

0~99 的信息与编号一起显示在画面上。CNC 在信息号前附加字符串 "EX" 后予以显示。100~4095 的信息号不在画面上显示，仅在画面上显示信息。

外部信息中的数据的规定方法

项目	E A 6	E A 5	E A 4	E A 3	E A 2	E A 1	E A 0	ED15~ED0(binary)
报警设定	1	0	0	0	0	0	0	报警 No.
报警清除	1	0	0	0	0	0	1	报警 No.
操作信息列表	1	0	0	0	1	0	0	信息 No.
操作信息清除	1	0	0	0	1	0	1	信息 No.
信息	1	0	0	0	X	1	1	字符 (注释)

注释

每次发送 2 个字符。

ED15~ED8

第 1 个字符的字符代码(见字符代码表)

ED7~ED0

第 2 个字符的字符代码(见字符代码表)

另外, 忽略比代码 20H 小的代码 (0AH 除外)。只发送 1 个字符时, 请在 ED15~ED8 中指定比代码 20H 小的代码。

信号

外部数据输入用地址信号 EA6~EA0<Gn002.6~Gn002.0>

[分类] 输入信号

[功能] 表示输入的外部数据的数据种类。

外部数据输入用数据信号 ED31~ED0<Gn211,Gn210,Gn001,Gn000>

[分类] 输入信号

[功能] 表示输入的外部数据的数据本身。其为 32 个（或者 16 个）代码信号，其使用方法因数据种类而不同。

外部数据输入用读取信号 ESTB<Gn002.7>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号通知外部数据输入的地址、数据已准备好的事实。CNC 在该信号成为'1'的时刻，读取外部数据输入的地址、数据。

外部数据输入用读取完成信号 EREND<Fn060.0>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知 CNC 已经读取完外部数据输入的事实。

外部数据输入用检索完成信号 ESEND<Fn060.1>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知通过外部数据输入指令的、程序号检索已经完成的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 通过外部数据输入指令的程序号检索已经完成时。

下列情形下成为'0'。

- 进行了自动运行的启动时。
- 被复位时。

外部数据输入用检索取消信号 ESCAN<Fn060.2>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知 PMC 程序号检索已被取消的事实。

[输出条件] 在外部程序号检索功能中，在输入外部数据输入用读取信号 ESTB 后，执行检索之前的期间输入了复位的情况下，若参数 ESC(No.6300#3)的设定值为"1"，则不执行检索。此时，控制装置不将外部数据输入用检索完成信号 ESEND 设定为'1'，而将外部数据输入用检索取消信号 ESCAN 设定为'1'。

注释

本信号在参数 ESC(No.6300#3)="1"时有效。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn000	ED7	ED6	ED5	ED4	ED3	ED2	ED1	ED0
Gn001	ED15	ED14	ED13	ED12	ED11	ED10	ED9	ED8
Gn002	ESTB	EA6	EA5	EA4	EA3	EA2	EA1	EA0
Gn210	ED23	ED22	ED21	ED20	ED19	ED18	ED17	ED16
Gn211	ED31	ED30	ED29	ED28	ED27	ED26	ED25	ED24
Fn060						ESCAN	ESEND	EREND

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6300	EEX			ESR	ESC			

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位路径型

- # 3 ESC** 在外部程序号检索功能中，在从输入了用于外部数据输入的读取信号 ESTB 后到开始检索之前，在输入了复位的情况下
 0: 进行检索。
 1: 不进行检索。
- # 4 ESR** 外部程序号检索
 0: 无效。
 1: 有效。
- # 7 EEX** PMC 的 EXIN 功能
 0: 属于以往的规格。
 1: 属于扩展规格。
 若是在不能通过以往规格的 PMC/EXIN 命令进行处理的处理 ±10000 以上的偏移量的外部机械原点偏移的情况下，请将其设定为 1。
 在 2 路径中使用的情况下，路径 1 的设定有效。
 有关 EXIN 的详情和梯形程序软件的变更，请参阅 PMC 的说明书。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6301						NNO	EXM	EXA

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位机械组型

- # 0 EXA** 选择外部报警信息的规格。
- 0: 可以发出的报警号为 0~999。CNC 显示在字符串“EX”后在该编号上加 1000 的报警号。
- 1: 可以发出的报警号为 0~4095。CNC 在报警号前附加字符串“EX”后予以显示。
- # 1 EXM** 选择外部操作信息的规格。
- 0: 可以发出的信息号为 0~999。
0~99 的信息随同编号一起显示。为区分 CNC 而在此编号上加 2000 后予以显示。100~999 的信息号不在画面上显示, 仅在画面上显示信息。
- 1: 可以发出的信息号为 0~4095。
0~99 的信息随同编号一起显示。CNC 在信息号前附加字符串“EX”后予以显示。100~4095 的信息号不在画面上显示, 仅在画面上显示信息。
- # 2 NNO** 通过外部数据输入设定操作信息的情况下, 是否在通过不同编号设定的信息之间
- 0: 换行。
- 1: 不换行。

6310	外部操作信息的编号附加设定
------	---------------

注释

在设定完此参数后, 需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字机械组型

[数据范围] 0 ~ 4095

在外部操作信息的显示中, 设定在信息前显示信息号的个数。

设定值为 0 时, 执行与设定值为 100 时相同的动作。

[例]在参数设定值为 500 的情况下, 0~499 的信息随同编号一起显示在画面上。500 号以后的信息号不在画面上显示, 仅在画面上显示信息。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
11931							M16	

注释

在设定完此参数后，需要暂时切断电源。

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位系统共同型

1 M16 外部数据输入或外部消息中，可以显示外部报警信息和外部操作信息的信息数为
0: 至多 4 个
1: 至多 16 个

报警和信息

编号	信息	内容
DS0059	指定的程序号未找到	程序号、顺序号检索中找不到指定的编号。
DS0131	外部信息量太大	在外部报警信息或外部操作信息中发生 5 个以上的报警。参考 PMC 梯形图，找出原因。
DS0132	信息号未找到	在外部报警信息或外部操作信息的清除中，没有相应的信息号。请确认 PMC 梯形图。
DS0133	信息号太大	在外部报警信息中或外部操作信息中，信息号有误。请确认 PMC 梯形图。
DS1120	未指定地址（高位）	外部数据输入接口的地址高位 3 位(EA4~EA6)的值非法。请确认 PMC 梯形图。
DS1121	未指定地址（低位）	外部数据输入接口的地址低位 4 位(EA0~EA3)的值非法。请确认 PMC 梯形图。
DS1128	外部数据超限（低位）	由外部数据输入用数据信号 ED0~ED31 输入的数值超出了允许范围。
DS1130	查找顺序不对	处在不能受理程序号、顺序号检索请求的状态。因为系统没有处在存储器方式或者复位状态。
DS1131	外部数据错误（其它）	[外部数据输入 / 输出] 试图通过 G10 在登录过程中输入基于刀具号的刀具偏置的刀具数据。

16.3 扩展的外部机械原点偏移

概要

通常的外部机械原点偏移，无法使多个轴同时偏移。

通过使用本功能，则可以同时进行相当于控制轴数量的外部机械原点偏移。外部机械原点偏移量，在由参数设定确定的 R 区域中进行设定。偏移量采用二进制代码，设定范围为-32767~32767 的绝对值指令。

解释

• 设定

通过在参数 EMS(No.1203#0)中设定"1"，本功能有效。请将外部机械原点偏移量输入到参数(No.1280)中设定的地址（PMC 的 R 区域）中。

譬如，在参数(No.1280)中设定 100 的情况下，请在 PMC 的 R100~中输入偏移量。请为参数(No.1280)设定偶数值。

例) 参数(No.1280)中设定了 100 的情形

R0100	第 1 轴的外部机械原点偏移量 (Low)
R0101	第 1 轴的外部机械原点偏移量 (High)
R0102	第 2 轴的外部机械原点偏移量 (Low)
R0103	第 2 轴的外部机械原点偏移量 (High)
:	:
R(0100+2(n-1))	第 n 轴的外部机械原点偏移量 (Low)
R(0100+2(n-1)+1)	第 n 轴的外部机械原点偏移量 (High)

• 偏移量

每一个轴以 2 字节的二进制代码来给出偏移量。

设定范围为-32767~32767。

偏移量视为由绝对值指令的值。

单位为检测单位。

例) 设定单位 IS-B, 公制机械系统 (参数 INM(No.1001#0)=0)

检测单位 0.0002mm (CMR (参数(No.1820))=10)

将参数(No.1280)设定为 100 时，写入

R102 = 11001100 (CCh)

R103 = 11101101 (EDh) 时，

第 2 轴的机械位置偏移，此时的偏移量为：

$$\text{EDCCh}[\text{脉冲}] * 0.0002[\text{mm}/\text{脉冲}] = -0.932\text{mm}$$

• 与误差补偿功能的相关性

本功能，与螺距误差补偿、直线度补偿等误差补偿功能重叠输出。

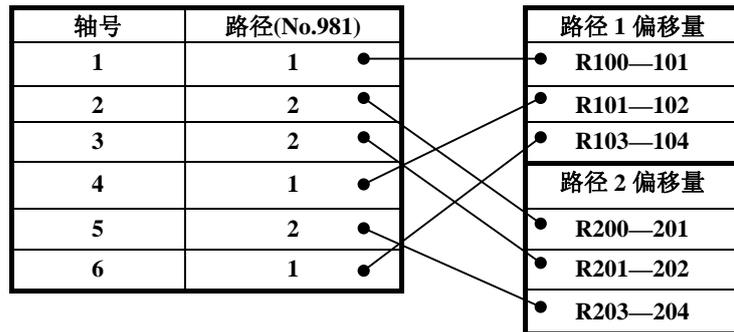
• 坐标值

机械因本功能而移动时，不进行坐标值的更新。

• 2 路径控制

2 路径控制中，如下例所示那样，以路径内的轴号从小到大的顺序使用 R 区域。

例) 参数(No.1280)的设定值为，路径 1: 100, 路径 2: 200 时



信号

扩展的外部机械原点偏移信号 EMZ0~EMZ15 <Rn~Rn+2*控制轴数-1>

- [分类] 输入信号
- [功能] 设定外部机械原点偏移量。
- [动作] 在本信号中设定外部机械原点偏移量时，机械位置偏移相应的量。
设定的值被视为绝对值。
有关信号地址，请通过参数(No.1280)指定任意的 R 地址。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Rn	EMZ7	EMZ0	EMZ0	EMZ0	EMZ0	EMZ0	EMZ0	EMZ0
Rn+1	EMZ15	EMZ14	EMZ13	EMZ12	EMZ11	EMZ10	EMZ9	EMZ8
:								
Rn+2*控制 轴数-1	EMZ15	EMZ14	EMZ13	EMZ12	EMZ11	EMZ10	EMZ9	EMZ8

n 为参数(No.1280)的设定值。

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1203								EMS

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 位路径型
 #0 EMS 扩展的外部机械原点偏移功能
 0: 无效。
 1: 有效。

注释

- 1 要使用扩展的外部机械原点偏移功能，必须具备外部机械原点偏移功能或者外部数据输入功能。
- 2 在将扩展的机械原点偏移功能设定为有效的情况下，以往的外部机械原点偏移功能将无效。

1280	在扩展的外部机械原点偏移功能中使用的信号组的开头地址
------	----------------------------

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 字路径型
 [数据范围] 0~32767 内的偶数值

此参数设定在扩展的外部机械原点偏移功能中使用的信号组的开头地址。设定了不存在的值时，本功能将无效。
 譬如，在设定了 100 的情况下，R100~在本功能中使用。所使用的最后的 R 地址因控制轴数而不同。若是 5 轴控制的情形，使用 R100~R109。

注释

- 在设定了不存在的 R 地址或系统区域地址的情况下，本功能将无效。
- 请在本参数中设定偶数值。

注意事项

警告

- 将外部机械原点偏移量写入到 R 区域时，每一轴的偏移量，请以字单位进行写入。在将 1 个轴的数据分割为 2 次每次以 1 个字节进行写入时，有的情况下将不会正确偏移。
- 通过 PMC 和 FOCAS2 函数进行写入时，从 1 次写入到下一次写入，应间隔 8ms 左右的时间。在其以下的周期进行写入时，有的情况将不会正确偏移。
- 请为参数(No.1280)设定偶数值。

16.4 外部工件号检索

概要

预先在程序存储器中存储几个加工程序，以来自外部的信号启动该程序。

在复位状态下，以存储器运行方式启动自动运行时，从所指定的工件号起检索程序，并从开头执行程序。

机械上带有自动加载几种工件的功能时，可通过该功能，自动选定并执行对应工件的程序。

信号

外部工件号检索信号 PN1,PN2,PN4,PN8,PN16 <G0009.0~G0009.4>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号指定存储器运行方式下执行的工件号。

它们是5个代码信号，与工件号对应，如下表所示。(2进制代码)

工件号检索信号					工件号
PN16	PN8	PN4	PN2	PN1	
0	0	0	0	0	00
0	0	0	0	1	01
0	0	0	1	0	02
中间省略					
1	1	1	1	0	30
1	1	1	1	1	31

这些信号中，工件号00使用于“不进行检索”这一特殊的指定。因此，作为工件号可以指定01~31的范围。

注释

本信号在外部程序输入中，也使用于进行文件开头的搜寻时的文件号的指定。

[动作] 下列情况下，检索由该信号指定的与工件号对应的程序号。

自动运行处在复位状态（自动运行中信号OP为'0'）时，在存储器运行方式下启动自动运行时（将自动运行起动信号ST由'1'设定为'0'时）

但是，工件号为00时不进行检索。

如下情况下使用检索的程序。

- 存储器运行方式下的自动运行
- 存储器编辑方式下的前台编辑

扩展外部工件号检索信号 EPN0~EPN13 <G0024.0~G0025.5>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号指定存储器运行方式下执行的工件号。

按照下表所示方式与工件号对应。(2进制代码)

工件号检索信号														工件号
E P N 13	E P N 12	E P N 11	E P N 10	E P N 9	E P N 8	E P N 7	E P N 6	E P N 5	E P N 4	E P N 3	E P N 2	E P N 1	E P N 0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0001
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0002
中间省略														
1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	9998
1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	9999

这些信号中，工件号 0000 使用于“不进行检索”这一特殊的指定。因此，作为工件号可以指定 0001~9999 的范围。

在通过参数 EPN(No.3006#1)选择信号时代替外部工件号检索信号 PN1~PN16 而使用这些信号。

[动作] 动作与外部工件号检索信号相同。

外部工件号检索启动信号 **EPNS <G0025.7>**

[分类] 输入信号

[功能] 这是只执行工件号检索的检索功能而不执行自动运行的信号。该信号从'1'变为'0'时执行检索功能。

将参数 EPS(No.3006#2)设定为"1"时该信号有效，基于 ST 的检索功能无效。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0009				PN16	PN8	PN4	PN2	PN1
G0024	EPN7	EPN6	EPN5	EPN4	EPN3	EPN2	EPN1	EPN0
G0025	EPNS		EPN13	EPN12	EPN11	EPN10	EPN9	EPN8

参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3006						EPS	EPN	

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 位型

1 **EPN** 在外部工件号检索中，指定工件号的信号
 0: 使用外部工件号检索信号 PN1~PN16（可指定 1~31）。
 1: 使用扩展的外部工件号检索信号 EPN0~EPN13（可指定 1~9999）。

2 **EPS** 外部工件号检索的启动信号
 0: 使用自动运行启动信号 ST。在启动自动运行（存储器运行）时进行检索。
 1: 使用外部工件号检索启动信号 EPNS。ST 不会进行检索。

报警和信息

编号	信息	内容
DS0059	指定的程序号未找到	找不到与指定的工件号对应的程序。

16.5 外部键盘输入

概要

从 PMC 通过接口信号向 CNC 通知 MDI 键控代码，操作员可如同进行 MDI 键的输入操作一样地控制 CNC。

信号

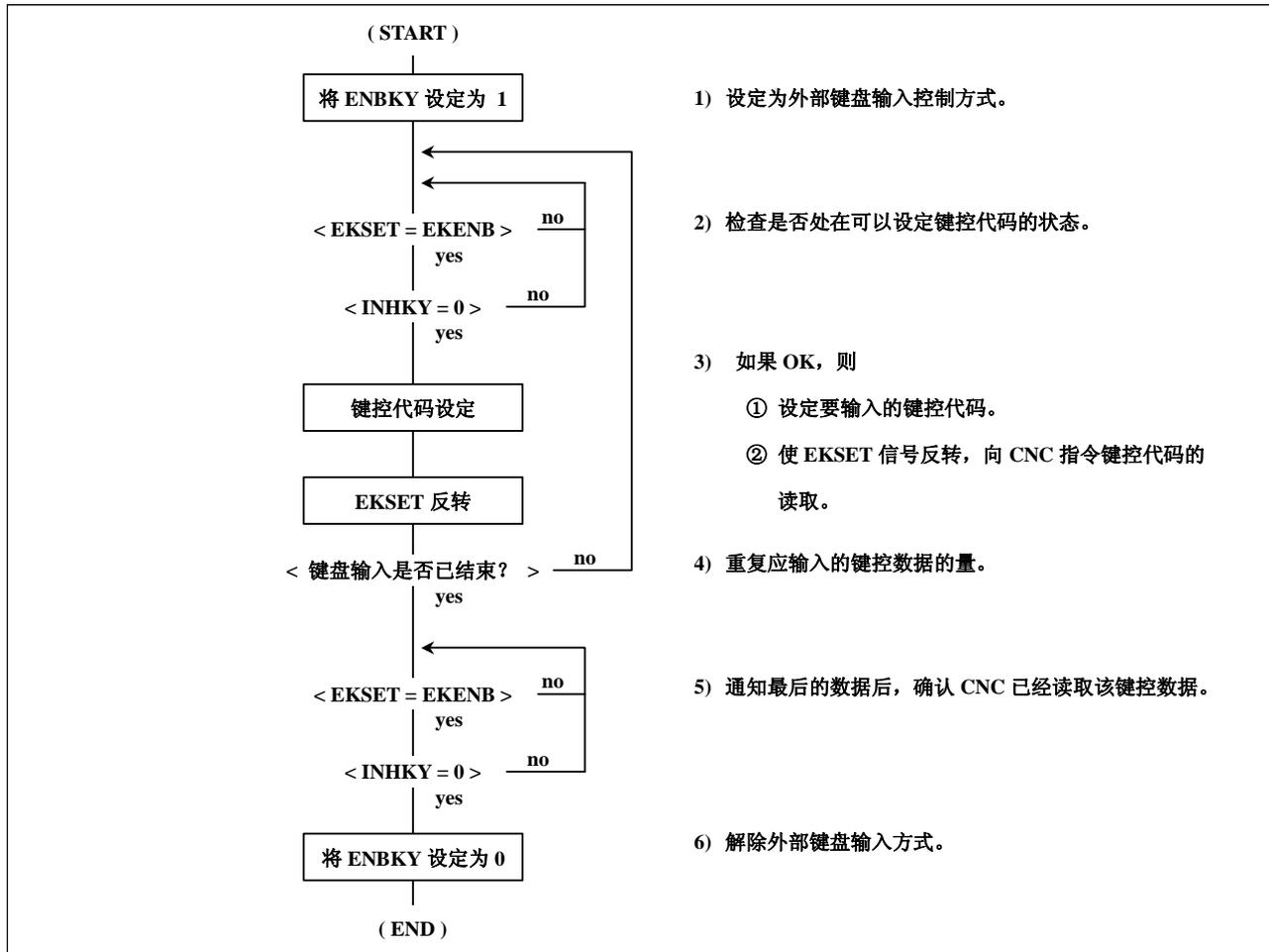
• 信号一览

在 PMC 和 CNC 之间，使用下列接口信号进行控制。

信号名	信号缩写
外部键盘输入方式选择信号（输入）	ENBKY
键控代码信号（输入）	EKC0~EKC7
键控代码读取信号（输入）	EKSET
键控代码读取完成信号（输出）	EKENB
键盘输入无效信号（输出）	INHKY
程序画面显示中信号（输出）	PRGDPL

• 信号详细

PMC 侧的处理流程如下所示。



注释

键控代码读取信号(EKSET)和读取完成信号(EKENB)，通过其按位加(XOR)执行读取处理。也即，(EKSET)和(EKENB)的逻辑不同时，CNC进行输入代码的读取，在读取处理的完成时使(EKENB)反转，使得逻辑相同。

相反，PMC在(EKSET)和(EKENB)的逻辑不同的状态下无法设定新的键控代码。

外部键盘输入方式选择信号 ENBKY<G066.1>

[分类] 输入信号

[功能] 本信号为'1'时，可以进行外部键盘输入控制。
此时，忽略MDI的按键操作。

注释

- ENBKY为"1"而可以进行外部键盘输入控制时，同时忽略基于C语言执行器函数的键控代码的输入。
- 通过外部键盘输入功能输入的键控代码，可通过宏执行器以及C语言执行器来读取。

• 即使在可进行外部键盘输入控制的情况下，持续按MDI键的  键5秒钟时，也可以进行画面硬拷贝。

此外，画面硬拷贝中按下  键时，可以中止画面硬拷贝。

相反，即使通过外部键盘输入功能输入  键的键控代码，也无法中止画面硬拷贝。

详情请参阅“画面硬拷贝功能”。

键控代码读取信号 EKSET<G066.7>

[分类] 输入信号

[功能] 通过本信号来向CNC指令键控代码的读取。

本信号与键控代码读取完成信号EKENB的逻辑相反时，指令键控代码的读取。

键控代码信号 EKC0~EKC7<G098>

[分类] 输入信号

[功能] 设定输入键控代码。

键盘输入无效信号 INHKY<F053.0>

[分类] 输出信号

[功能] 本信号为'1'期间，不受理外部键盘输入的键控代码。

[输出条件] 在进行程序的编辑操作中以及程序的输入输出时，信号成为'1'。

程序画面显示中信号 PRGDPL<F053.1>

- [分类] 输出信号
 [功能] 此信号通知 CNC 是否处在程序画面的显示中。
 [输出条件] 显示有程序画面时，信号成为'1'。

键控代码读取完成信号 EKENB<F053.7>

- [分类] 输出信号
 [功能] 此信号通知 CNC 已经完成键控代码读取的事实。
 [输出条件] CNC 完成键控代码的读取时，使本信号的逻辑与键控代码读取信号 EKSET 相同。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G066	EKSET						ENBKY	
G098	EKC7	EKC6	EKC5	EKC4	EKC3	EKC2	EKC1	EKC0
F053	EKENB						PRGDPL	INHKY

有关 MDI 键控代码

代码表为采用 16 进制的代码。

譬如

 在 16 进制下为 41H

 在 16 进制下为 90H

• MDI 键控代码表 (00H~7FH)

	0	1	2	3	4	5	6	7
0			Space	0	@	P		
1				1	A	Q		
2				2	B	R		
3			#	3	C	S		
4				4	D	T		
5				5	E	U		
6			&	6	F	V		
7				7	G	W		
8			(	8	H	X		
9			)	9	I	Y		
A	;		*		J	Z		
(EOB)								
B			+		K	[
C			,		L			
D			-	=	M]		
(Minus)								
E			.		N			
F			/	?	O	-		
(Underline)								

• MDI 键控代码表 (80H~FFH)

	8	9	A	B	C	D	E	F
0		RESET						[F0] (注释 2)
1								[F1] (注释 2)
2								[F2] (注释 2)
3								[F3] (注释 2)
4		INSERT						[F4] (注释 2)
5		DELETE						[F5] (注释 2)
6	CAN	ALTER						[F6] (注释 2)
7								[F7] (注释 2)
8	光标 →	INPUT					POS	[F8] (注释 2)
9	光标 ←						PROG	[F9] (注释 2)
A	光标 ↓	HELP					OFFSET SETTING	
B	光标 ↑						SYSTEM	
C							MESSAGE	
D							GRAPH (CUSTOM) (注释 1)	
E	PAGE ↓						CUSTOM (注释 1)	[FR] (注释 2)
F	PAGE ↑						FAPT	[FL] (注释 2)

注释

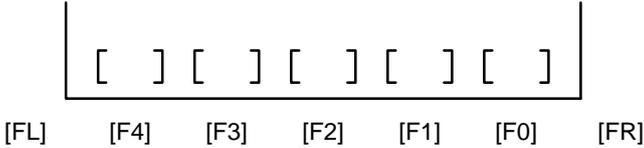
1 小型键盘时, 0EDH 分配给  键。

标准键盘时, 0EDH 分配给 , 0EEH 分配给  键。

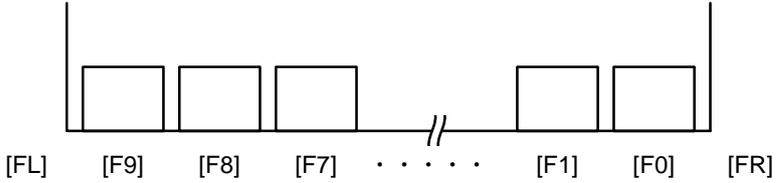
2 有关软键的处理

键控代码表的[F0]~[F9]以及[FR],[FL]为软键的键控代码。与 MDI 键的对应关系如下所述。

5+2 个键盘配置 (7 个软键类型) 的情形
 ([F0]~[F4]以及[FR],[FL])



10+2 个按键配置 (12 个软键类型) 的情形
 ([F0]~[F9]以及[FR],[FL])



16.6 一个接触式宏调用

概要

本功能通过按下安装在机械上的开关，执行

- ① 向 MEM 方式的变更
- ② 登录在存储器中的宏程序的执行
- ③ 返回到执行前的方式。自动选择执行前所选的程序

这 3 个动作，只要进行最小限度的梯形程序变更即可做到。

本功能只有在复位状态（非复位中）时有效。也即，无法在自动运行中（也包括自动运行休止中、自动运行停止中）、复位中或者紧急停止中使用本功能。

解释

• PMC/CNC 之间的顺序

PMC/CNC 之间，按照如下步骤处理信号。

启动

- ① 基于安装在机械上的宏调用开关发出的信号，从 PMC 向 CNC 输入宏调用启动信号(MCSTx)。

方式切换

- ② CNC 检测出宏调用起动信号(MCSTx)时，输出用来通知方式切换请求信号(MCRQ)和、切换到哪个方式的方式通知信号。（通知 MEM 方式。）同时，输出宏调用执行中信号(MCEXE)和调用程序确认信号(MCEXx)。
- ③ PMC 基于上述②中输出的信号，切换方式。
- ④ 方式切换完成后，相对 CNC 将方式切换完成信号(MCFIN)设定为'1'。此时的方式与②步中由 CNC 指定的方式不同时，或者处在复位中的情况下，发出报警(PS5306)。

宏程序的执行

- ⑤ 方式切换完成信号(MCFIN)成为'1'时，CNC 检索要执行的程序，并执行宏程序。

宏程序的结束

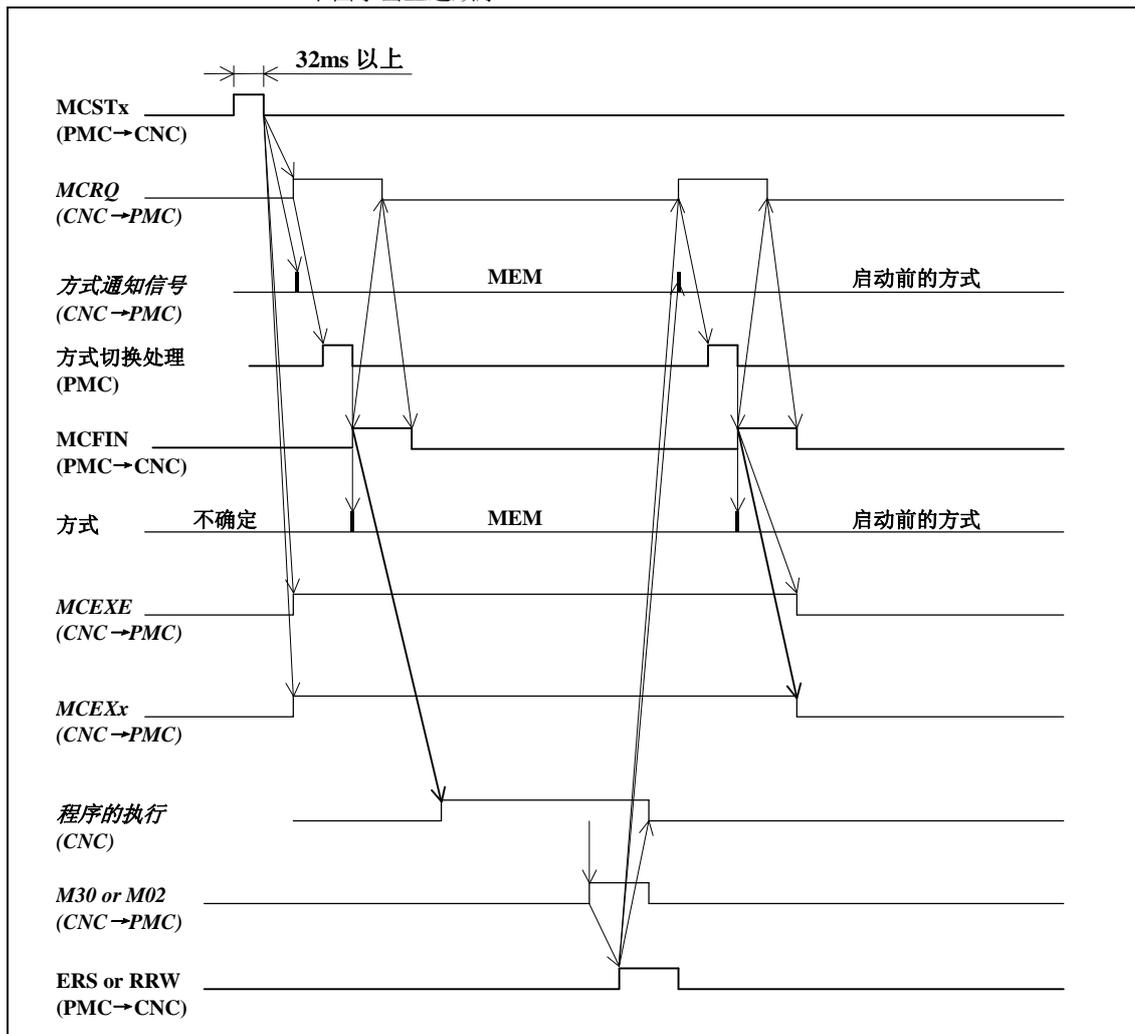
- ⑥ 请在宏程序的最后，指令 M02 或者 M30。
此外，请在 PMC 侧，利用 M02 或者 M30，输入外部复位（或者复位&倒带）信号。
复位完成时，自动选择执行宏之前所选的程序。同时，输出方式切换请求信号(MCRQ)和方式通知信号。此时，通知输入了宏调用启动信号(MCSTx)时的方式。

方式的返回

- ⑦ PMC 基于上述⑥步中输出的信号，切换方式。

- ⑧ 方式切换完成后，相对 CNC 将方式切换完成信号(MCFIN)设定为'1'。CNC 在方式切换完成信号(MCFIN)成为'1'的同时，将方式切换请求信号(MCRQ)、宏调用执行中信号(MCEXE)、调用程序确认信号(MCEXx)设定为'0'。
方式返回时，不进行报警(PS5306)的检测。

下图示出上述顺序。



• 顺序的中断

复位、紧急停止引起的中断

宏程序启动后、完成前因复位或者紧急停止而中断时，宏调用异常信号(MCSP)成为'1'，中止程序的执行。然后，在复位完成或者紧急停止被解除时，在 MEM 方式的情况下，执行为返回到方式的方式切换请求信号(MCRQ)和方式通知信号的输出、以及选择程序的返回操作。(MEM 方式以外的情况下，等待到成为 MEM 方式。)在 PMC 侧，不管是否返回方式，务必将方式切换确认信号(MCFIN)设定为'1'，完成顺序。

进给保持、单程序段

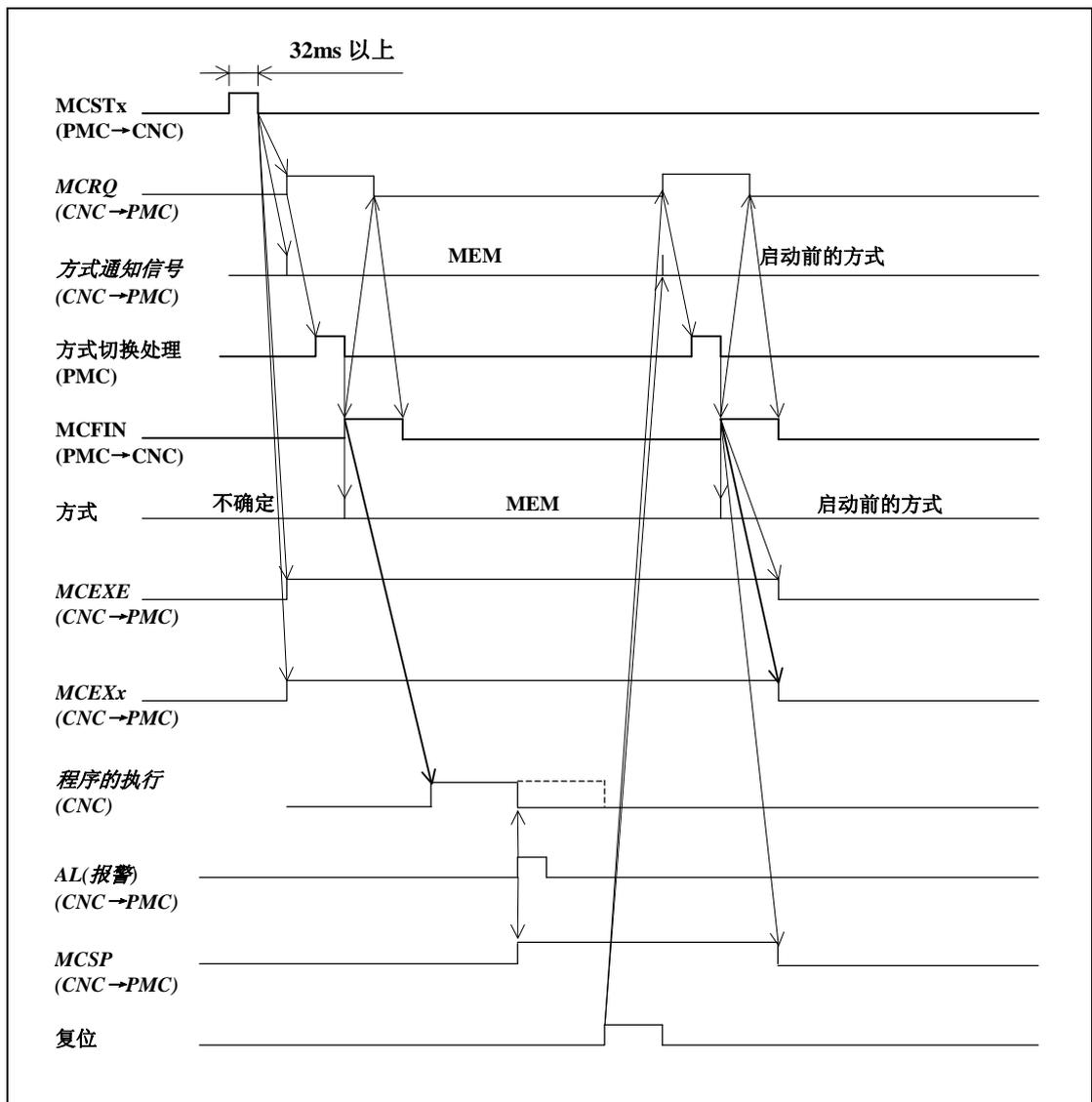
宏程序执行中通过进给保持和单程序段使其停止时，不输出宏调用异常信号(MCSP)。在该状态下执行循环启动信号的 ON/OFF 操作时，执行宏程序的后续部分。

即使在该状态下执行宏调用启动信号(MCSTx)的 ON/OFF 操作也将被忽略。在该状态下执行复位和紧急停止操作时，成为上述“复位、紧急停止引起的中断”中所述的动作。

报警引起的停止

宏程序执行中发生报警而程序停止时，输出宏调用异常信号(MCSP)。在该状态下执行复位或者紧急停止操作时，成为上述“复位、紧急停止引起的中断”中所述的动作。

下图示出因报警而停止时的各信号的时间图。



注释

注释

- 1 即使在宏调用执行中，方式选择信号(MD1, MD2, MD4)也有效。因此，执行方式切换时发生故障的情况下，请变更梯形程序，以便在宏调用执行中信号(MCEXE)为'1'时将方式切换置于无效。
- 2 宏调用起动信号(MCSTx)只有在复位状态下有效。自动运行中（自动运行停止状态、自动运行休止状态、或者自动运行起动状态）、复位中、以及紧急停止中，无法启动宏调用。在自动运行中、复位中、以及紧急停止中进行宏程序的启动时，会发出报警(PS5306)。
- 3 务必以 M02 或者 M30 来结束被调用的宏程序。此外，在执行这些 M 代码时，请从 PMC 侧输入外部复位信号(ERS)或者复位&倒带信号(RRW)。如果没有处在这样的状态的情况下时，在程序结束后，不会执行方式的返回和程序号的返回。
- 4 存储器内尚未登录有所指定的程序时，会发出报警(DS0059)。这种情况下的动作，将成为“报警引起的停止”项中所示的动作。

信号

宏调用启动信号 MCSTx <Gn512.0~Gn513.7>

[分类] 输入信号

[功能] 启动宏程序。

检测出本信号的下降时，CNC 执行对应的宏程序的启动。

通过 MCST1 信号而被启动程序的 O 号，由参数(No.6096)来指定。有关信号和被调用的程序号的关系，请参阅参数项。

[动作] 开始一个接触式宏调用的顺序。

方式切换完成信号 MCFIN <Gn514.0>

[分类] 输入信号

[功能] 此信号通知 CNC 方式切换已经完成的事实。

[动作] CNC 开始宏程序的执行。或者完成顺序。

宏调用执行中信号 MCEXE <Fn512.0>

[分类] 输出信号

[功能] 此信号通知处在宏调用功能执行中的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'。

- 检测出宏调用启动信号 MCSTx 的下降时。

下列情形下成为'0'。

- 宏的执行结束、或者因复位、紧急停止、报警而被中断后，方式切换完成信号 MCFIN 成为'1'，顺序完成时。

方式切换请求信号 MCRQ <Fn512.1>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号请求方式的切换。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 检测出宏调用启动信号 MCSTx 的下降时。
 - 在宏程序中执行 M30 或 M02，输入了外部复位信号(ERS)或者复位&倒带信号(RRW)时。
 - 顺序因复位、紧急停止、报警而被中断时。
- 下列情形下成为'0'。
- 方式切换完成信号 MCFIN 成为'1'时。

**方式通知信号 MD1R,MD2R,MD4R,DNCIR,ZRNR
<Fn513.0, Fn513.1, Fn513.2, Fn513.5, Fn513.7>**

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知应该切换的方式。
- [输出条件] 在下列情形下输出信号。
- 检测出宏调用启动信号 MCSTx 的下降时。
 - 在宏程序中执行 M30 或 M02，输入了外部复位信号(ERS)或者复位&倒带信号(RRW)时。
 - 顺序因复位、紧急停止、报警而被中断时。

宏调用异常信号 MCSP <Fn512.2>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知宏调用的顺序已经异常结束的事实。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 顺序因复位、紧急停止、报警而被中断时。
- 下列情形下成为'0'。
- 方式切换完成信号 MCFIN 成为'1'，顺序完成时。

调用程序确认信号 MCEXx <Fn514.0~Fn515.7>

- [分类] 输出信号
- [功能] 此信号通知通过宏调用而被调用的程序号。
输出与宏调用启动信号 MCSTx 一对一对应的信号。
- [输出条件] 下列情形下成为'1'。
- 顺序执行中时。
- 下列情形下成为'0'。
- 顺序已完成时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Gn512	MCST8	MCST7	MCST6	MCST5	MCST4	MCST3	MCST2	MCST1
Gn513	MCST16	MCST15	MCST14	MCST13	MCST12	MCST11	MCST10	MCST9
Gn514								MCFIN
Fn512						MCSP	MCRQ	MCEXE
Fn513	ZRNR		DNCIR			MD4R	MD2R	MD1R
Fn514	MCEX8	MCEX7	MCEX6	MCEX5	MCEX4	MCEX3	MCEX2	MCEX1
Fn515	MCEX16	MCEX15	MCEX14	MCEX13	MCEX12	MCEX11	MCEX10	MCEX9

参数

6095	一个接触式宏调用功能中使用的程序个数
------	--------------------

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字节路径型

[数据范围] 0 ~ 16

此参数登录在一个接触式宏调用功能中使用的程序个数。

譬如，在设定了3的情况下，宏调用启动信号 MCST1, MCST2, MCST3 有效。

指定了0的情况下，本功能无效。

6096

一个接触式宏调用功能中使用的程序群的开头程序号

[输入类型] 参数输入
 [数据类型] 2 字节路径型
 [数据范围] 1 ~ 9999

此参数登录一个接触式宏调用功能中使用的程序开头的 O 号。

譬如，在设定了 9000 的情况下，宏调用启动信号 MCSTx、和通过该信号被启动的程序号的关系如下所示。

MCST1 信号：启动 O9000(参数(No.6095)在 1 以上时)

MCST2 信号：启动 O9001(参数(No.6095)在 2 以上时)

MCST3 信号：启动 O9002(参数(No.6095)在 3 以上时)

:::

MCST15 信号：启动 O9014(参数(No.6095)在 15 以上时)

MCST16 信号：启动 O9015(参数(No.6095)在 16 时)

报警

编号	信息	内容
DS0021	启动错误（一个接触式宏）	无法受理宏程序的启动。 ①自动运行休止信号*SP 为 LOW。 ②处在报警中。 ③SRN 信号上升
DS0059	指定的程序号未找到	指定的 O 号的程序尚未登录在存储器中。
PS5306	方式转换错误	没有正确执行启动时的方式切换。 没有处在复位状态时，在复位中以及紧急停止中执行了一个接触式宏。

17

嵌入式以太网功能

本章就嵌入式以太网功能进行描述。

第 17 章“嵌入式以太网功能”由下列内容构成。

17.1 内置以太网端口和 PCMCIA 以太网卡.....	1636
17.2 设定嵌入式以太网功能.....	1637
17.3 变更嵌入式以太网的设备.....	1655
17.4 嵌入式以太网的再启动.....	1656
17.5 嵌入式以太网的维护画面.....	1657
17.6 嵌入式以太网的记录画面.....	1662

17.1 内置以太网端口和PCMCIA以太网卡

通过选择内置以太网端口和 PCMCIA 以太网卡的 2 个连接部位的其中之一，即可使用嵌入式以太网功能。此外，还可以选择使嵌入式以太网功能停止。将 PCMCIA 以太网卡插入到存储卡插槽中，即可进行临时通信。

⚠ 注意

- 首次使用内置以太网功能时，请向贵公司的网络管理员咨询，注意 IP 地址等的设定，并进行充分的通信测试。
需要注意的是，如果弄错 IP 地址等的设定，将有可能使通信故障等的影响波及到整个网络。
- 即便是非 CNC 的通信对方的电脑等装置处在相同的网络上，也会增大 CNC 的通信处理负载。
应避免连接到整个工厂的网络上，请使用路由器等装置，将连接 CNC 的网络和连接除此之外的网络分离开来。

注释

- PCMCIA 以太网卡请使用发那科公司的指定产品。不能使用市面上出售的产品。
- PCMCIA 以太网卡使用于 FANUC LADDER-III 和 SERVO GUIDE（伺服向导）。
- PCMCIA 以太网卡，如上项所述用于临时通信，不要将其用在常规的通信中。
- 由于需要将 PCMCIA 以太网卡插入到存储卡插槽中使用，因此，在使用时，卡主体部分处在鼓出的状态。在使用 PCMCIA 以太网卡时，一定要注意勿使物体碰撞卡或损坏卡。
此外，使用完以后要尽快拔出，以免网卡被损坏。

相关的 NC 参数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
14880								ETH

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位型

- #0 ETH** 是否使用嵌入式以太网功能（内置端口/PCMCIA 以太网卡）
0: 使用。
1: 不使用。

17.2 设定嵌入式以太网功能

下面就嵌入式以太网功能的每个参数设定进行说明。

17.2.1 FOCAS2/Ethernet功能的设定

下面就嵌入式以太网功能中，用来使 FOCAS2/Ethernet 功能动作的所需设定进行说明。

首次使用 FOCAS2/Ethernet 功能时的注意事项

注释

- 1 使用 FOCAS2/Ethernet 功能，由客户独自创建的应用软件，应使用内置以太网端口。
- 2 FOCAS2/Ethernet 功能最多允许 5 台 FOCAS2/Ethernet 客户机连接到每台 CNC 上。
- 3 如果从多个应用软件或者多台电脑同时执行存取操作，CNC 一侧的通信负荷将会加大，这样就会导致通信速度减慢。

17.2.1.1 FOCAS2/Ethernet设定画面的操作

在以太网参数设定画面上，设定用来操作 FOCAS2/Ethernet 功能的参数。

步骤

- 1 按下功能键 。
- 2 软键上显示 [内嵌] 和 [PCMCIA]（没有软键时，按下继续键。）。
- 3 按下软键 [内嵌]，出现用于内置以太网端口的“以太网设定画面”。按下软键 [PCMCIA]，出现用于 PCMCIA 以太网卡的“以太网设定画面”。
- 4 按下软键 [公共] 和 [FOCAS2]，在各自显示的设定项目中输入参数。

注释

- 1 内置以太网端口和 PCMCIA 以太网卡的参数均为独立的参数。
- 2 用于 PCMCIA 以太网卡的 FOCAS2/Ethernet 功能的设定，在连接伺服向导和 FANUC LADDER-III 的情况下进行设定。

公共画面（基本）

按下软键 [公共] 时，出现公共画面（基本）。

嵌入以太设定 [内嵌]		00000 N00000
公共：以太网（内嵌）		
基本		
MAC 地址		00E0E4000001
IP 地址		192.168.0.100
子网掩码		255.255.255.0
路由器地址		192.168.0.253
设备有效		内置板 1 / 2
A) _		
		S 0 T0000
MDI	**** ** *	12:00:00
[公共]	FOCAS2	FTP 传送 (操作) +

公共画面（基本）

设定项目

项目	解释
IP 地址	指定嵌入式以太网的 IP 地址。 (指定格式例：“192.168.0.100”)
子网掩码	指定网络的 IP 地址的子网掩码地址。(指定格式例：“255.255.255.0”)
路由器地址	指定路由器的 IP 地址。 当网络中存在路由器时指定此项。(指定格式例：“192.168.0.253”)

显示项目

项目	解释
MAC 地址	嵌入式以太网的 MAC 地址
设备有效	嵌入式以太网的当前有效的设备 显示嵌入式以太网或 PCMCIA 以太网卡。

FOCAS2 画面

按下软键 [FOCAS2]，出现 FOCAS2 画面。

嵌入以太网设定 [内嵌]		00000 N00000
FOCAS2/以太网：设定 [内嵌]		
基本		
口编号 (TCP)		8193
口编号 (UDP)		0
时间间隔		0
设备有效		内置板 1 / 1
A) _		
		S 0 T0000
MDI	**** **	12:00:00
[公共]	FOCAS2	FTP传送
		(操作) +

FOCAS2 画面

设定项目

项目	解释
口编号(TCP)	指定在 FOCAS2/Ethernet 功能上使用的端口号。输入范围为 5001~65535。
口编号(UDP)	作为 FOCAS2/Ethernet 功能使用时，设定 0。
时间间隔	作为 FOCAS2/Ethernet 功能使用时，设定 0。

注释

- 1 在与 CIMPLICITY *i* CELL 连接的情况下，用于上述 UDP 的端口号和时间间隔应按照 FANUC CIMPLICITY *i* CELL Operator's Manual (操作说明书) (B-75074) 执行。
- 2 时间间隔单位为 10ms。输入范围为 10~65535。不能进行不足 100ms 的设定。
- 3 当设定较小的时间间隔时，通信负荷将会增大，有可能影响到网络的性能。

例) 100: 每经过 1 秒 [1000ms] (= 100×10) 发送广播数据。

PCMCIA 以太网卡的初始设定

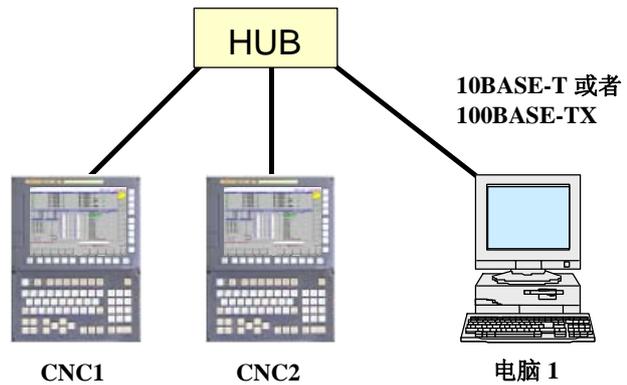
为便于伺服向导和 FANUC LADDER-III 之间的连接，PCMCIA 以太网卡在出厂时，已经设定了如下默认值。

IP 地址	: 192.168.1.1
子网掩码	: 255.255.255.0
路由器地址	: 无
口编号(TCP)	: 8193
口编号(UDP)	: 0
时间间隔	: 0

一旦设定完以后，如果在 IP 地址中设定空白（空格），则会返回到默认值。
内置以太网端口没有默认值。

17.2.1.2 FOCAS2/Ethernet功能的设定例

下面示出为使 FOCAS2/Ethernet 功能操作的设定例。
 通过此设定，1 台电脑通过 FOCAS2/Ethernet 与 2 台 CNC 连接。



	CNC 1	CNC 2
IP 地址	192.168.0.100	192.168.0.101
子网掩码	255.255.255.0	255.255.255.0
路由器地址	无	无
口编号(TCP)	8193	8193
口编号(UDP)	0	0
时间间隔	0	0

在“以太网参数画面”上设定。

		电脑 1
IP 地址		192.168.0.200
子网掩码		255.255.255.0
默认网关		无
CNC 1	NC IP 地址	192.168.0.100
	NC TCP 端口号	8193
CNC 2	NC IP 地址	192.168.0.101
	NC TCP 端口号	8193

在电脑(Windows 2000/XP/Vista)的“Microsoft TCP/IP 的属性”中设定。

在数据窗口程序库函数“cnc_allclibhdl3 的自变量”中指定。

17.2.2 FTP文件传送功能的设定

下面就嵌入式以太网功能中，用来使 FTP 文件传送功能动作的所需设定进行说明。

首次使用 FTP 文件传送功能时的注意事项

注释

- 1 在使用 FTP 文件传送功能时，应使用内置以太网端口。
- 2 在 FTP 文件传送功能中，每台 CNC 可以连接的 FTP 通信数为 1。

17.2.2.1 FTP文件传送设定画面的操作

在以太网设定画面上，设定用来操作 FTP 文件传送功能的参数。

步骤

- 1 按下功能键 。
- 2 软键上显示 [内嵌]（没有软键时，按下继续键）。
- 3 按下软键 [内嵌]，出现用于内置以太网端口的“以太网设定画面”。
- 4 按下软键 [公共] 和 [FTP 传送]，在各自显示的设定项目中输入参数。

注释

内置以太网端口和 PCMCIA 以太网卡的参数均为独立的参数。
按下软键 [PCMCIA]，即可进行用于 PCMCIA 以太网卡的设定，但是这是用于维护的设定，通常情况下不必设定。

公共画面（基本）

按下软键 [公共] 时，出现公共画面（基本）。

公共画面（基本）

设定项目

项目	解释
IP 地址	指定嵌入式以太网的 IP 地址。 (指定格式例：“192.168.0.100”)
子网掩码	指定网络的 IP 地址的子网掩码地址。(指定格式例：“255.255.255.0”)
路由器地址	指定路由器的 IP 地址。 当网络中存在路由器时指定此项。(指定格式例：“192.168.0.253”)

显示项目

项目	解释
MAC 地址	嵌入式以太网的 MAC 地址
设备有效	嵌入式以太网的当前有效的设备 显示嵌入式以太网端口或 PCMCIA 以太网卡。

FTP 传送画面（连接 1、连接 2、连接 3）

按下软键 [FTP 传送]，出现 FTP 传送画面。

通过翻页键   可进行连接 1、2、3 共 3 台主机的设定。

嵌入以太设定 [内嵌]		00000 N00000	
FTP 传送: 以太网设定 (内嵌)			
连接 1			
主机名 (IP地址)	192.168.0.200		
端口号	21		
用户名	user		
密码	****		
设备有效	内置板	1 / 6	
A) _			
		S	0 T0000
MDI	**** ** *	12:00:00	
<	公共	FOCAS2	FTP 传送 (操作) +

FTP 传送画面 (第 1 页)

嵌入以太设定 [内嵌]		00000 N00000	
FTP 传送: 以太网设定 (内嵌)			
连接 1			
登录地址	/ncdata		
设备有效	内置板	2 / 6	
A) _			
		S	0 T0000
MDI	**** ** *	12:00:00	
<	公共	FOCAS2	FTP 传送 (操作) +

FTP 传送画面 (第 2 页)

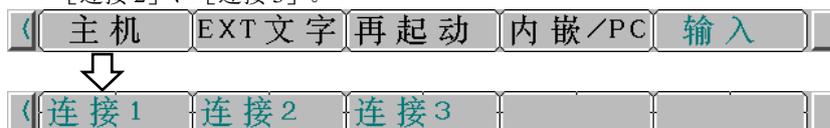
设定项目

项目	解释
主机名	指定主机的 IP 地址。 (指定格式例: “192.168.0.200”)
端口号	指定在 FTP 文件传送功能上使用的端口号。由于使用 FTP 通信, 通常指定“21”。
用户名	在主机中指定在 FTP 中登录的用户名(最多可以指定 31 个字符)。
密码	指定上述用户名的密码(最多可以指定 31 个字符)。务须设定密码。
登录地址	指定登录到主机时的工作目录(最多可以指定 127 个字符)。 什么也没有设定时, 则使用主机中设定的本地目录登录。

操作

选择连接。

- 1 按下软键 [操作] 时, 显示 [主机]。按下此键, 显示软键 [连接 1]、[连接 2]、[连接 3]。



- 2 根据希望连接的主机, 按下软键 [连接 1]、[连接 2]、或 [连接 3], 画面标头的连接 1、2、3 将反相显示。画面标头已被反相显示的连接就是主机的连接目标。

连接 1 → **连接 1**

选择了连接 1 的情形

注释

通常设定“0”。

设定“1”而不进行基于PING的服务器存在确认时，若网络中没有服务器，在能够识别错误前有时需要数十秒钟的时间。

主要是由于安全方面的问题，有时将电脑一侧设定为对PING指令不予应答。与如此设定的电脑进行通信时，设定“1”。

14890	主机 1 的连接 OS
14891	主机 2 的连接 OS
14892	主机 3 的连接 OS

[输入类型] 参数输入

[数据类型] 字型

[数据范围] 0 ~ 2

0: 与 Windows 2000/XP/Vista 连接

1: 与 UNIX, VMS 连接

2: 与 Linux 连接

注释

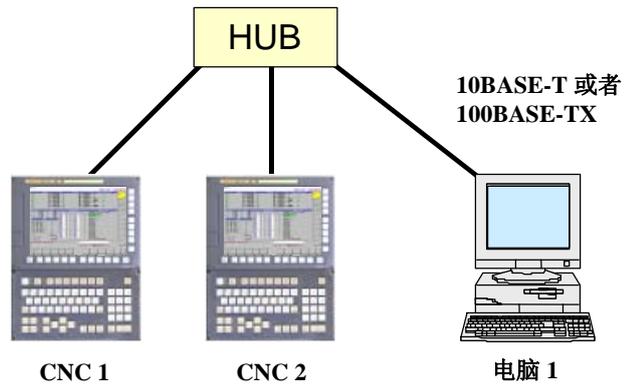
根据要使用的 FTP 服务器的软件，有的情况下不依赖于 OS，有的情况下不能在上述设定下正确进行文件列表显示。

17.2.2.3 FTP文件传送功能的设定例

下面示出为使 FTP 文件传送功能操作的设定例（电脑的 OS 使用 WindowsXP Professional）。

通过此设定，1 台电脑通过 FTP 文件传送功能与 2 台 CNC 连接。

- 在电脑 1 上，FTP 服务器功能操作。
- 在 CNC1、CNC2 上，作为 FTP 文件传送功能，FTP 客户机操作。



	CNC 1	CNC 2
IP 地址	192.168.0.100	192.168.0.101
子网掩码	255.255.255.0	255.255.255.0
路由器地址	无	无
连接主机 1	端口号	21
	IP 地址	192.168.0.200
	用户名	user
	密码	user
	登录地址	无
NC 参数 No.20	9	9

在“以太网参数画面”上设定。

在“参数画面”上设定。

	电脑 1
IP 地址	192.168.0.200
子网掩码	255.255.255.0
默认网关	无
用户名	user
密码	user
本地目录	默认值

在电脑(Windows 2000/XP/Vista)的“Microsoft TCP/IP 的属性”中设定。

在电脑(Windows 2000/XP/Vista)的“用户帐户”中设定。

在电脑(Windows 2000/XP)的“因特网服务管理器”中设定。
Windows Vista 在“FTP Publishing Service”中进行设定

17.2.3 设定DNS/DHCP功能

DNS/DHCP 功能通过使用公共画面（详情）和 NC 参数进行设定。

17.2.3.1 设定DNS

步骤

下面说明为使 DNS 操作的设定步骤

- 1 参考后述的“相关的 NC 参数”，将 DNS 功能设定为有效。
- 2 设置主机的 DNS 服务器。
- 3 与 DNS 服务器运行的主机（下称 DNS 服务器）连接，重新启动 CNC，按下功能键 。
- 4 按下软键 [内嵌]，接着再按下 [公共]，显示“公共画面（详情）”。
- 5 在 DNS IP 地址中输入 DNS 服务器的 IP 地址。

公共画面（详情）

按下软键 [公共]，按下翻页键  ，出现公共画面（详情）。对设定项目的 DNS IP 地址进行设定。



嵌入以太设定 [内嵌] 00000 N00000
公共：以太网 (内嵌)
详情
DNS IP 地址 1 192.168.0.251
DNS IP 地址 2 192.168.0.252
主机名
NC-00E0E4000001
域
设备有效 内置板 2 / 2
A) _
S 0 T0000
MDI **** * 12:00:00
(公共) FOCAS2 FTP 传送 (操作) +

公共画面（详情）

设定项目

项目	解释
DNS IP 地址 1,2	最多可以设定 2 个 DNS 服务器的 IP 地址。 CNC 按照 DNS IP 地址 1、2 的顺序搜索 DNS 服务器。

17.2.3.2 设定DHCP

下面说明为使 DHCP 操作的设定步骤

步骤

- 1 参考后述的“相关的 NC 参数”，将 DHCP 功能设定为有效。
 - 2 设置主机的 DHCP 服务器。
 - 3 与 DHCP 服务器运行的主机（下称 DHCP 服务器）连接，重新启动 CNC，按下功能键 。
 - 4 按下软键 [内嵌]，接着再按下 [公共]，显示“公共画面”。
 - 5 当 CNC 的 DHCP 功能有效而与 DHCP 服务器之间的连接成功时，DHCP 服务器将自动设定如下项目。
 - IP 地址
 - 子网掩码
 - 路由器地址
 - DNS IP 地址
 - 域
- 与 DHCP 服务器之间的连接失败时，“DHCP ERROR（错误）”显示在各项目中。
- 6 当 DNS 功能同时有效，DHCP 服务器和 DNS 服务器协同工作时（DNS 服务器支持动态 DNS 时），输入主机名。

公共画面（基本、详情）

按下软键 [公共]，按下翻页键  ，出现以太网公共设定画面（基本、详情）。

在与 DHCP 服务器之间的连接成功，可以获取设定数据时，出现如下所示画面。

嵌入以太设定 [内嵌]		00000 N00000
公共：以太网（内嵌）		
基本		
MAC 地址		00E0E4000001
IP 地址		192.168.0.100
子网掩码		255.255.255.0
路由器地址		192.168.0.253
设备有效	内置板	1 / 2
A) _		
		S 0 T0000
MDI	**** **	12:00:00
<	公共	FOCAS2 FTP 传送 (操作) +

与 DHCP 服务器之间的连接成功的情形（第一页）

嵌入以太设定 [内嵌]		00000 N00000
公共：以太网（内嵌）		
详情		
DNS IP 地址 1		192.168.0.251
DNS IP 地址 2		192.168.0.252
主机名	DNC-1	
域	FACTORY	
设备有效	内置板	2 / 2
A) _		
		S 0 T0000
MDI	**** **	12:00:00
<	公共	FOCAS2 FTP 传送 (操作) +

与 DHCP 服务器之间的连接成功的情形（第二页）

在没有设定主机名的情况下，CNC 以“NC-＜MAC 地址＞”这样的格式自动设定主机名。

主机名	NC-00E0E4000001
-----	-----------------

被自动设定的主机名的例子

与 DHCP 服务器之间的连接失败时，出现如下所示画面。

嵌入以太设定 [内嵌]		00000 N00000
公共：以太网 (内嵌)		
基本		
MAC 地址	00E0E4000001	
IP 地址	DHCP ERROR	
子网掩码	DHCP ERROR	
路由器地址	DHCP ERROR	
设备有效		内置板 1 / 2
A) _		
		S 0 T0000
MDI	**** ** *	12:00:00
公共 FOCAS2		FTP 传送 (操作) +

与 DHCP 服务器之间的连接失败的情形 (第一页)

嵌入以太设定 [内嵌]		00000 N00000
公共：以太网 (内嵌)		
详情		
DNS IP 地址 1	DHCP ERROR	
DNS IP 地址 2	DHCP ERROR	
主机名	DNC-1	
域	DHCP ERROR	
设备有效		内置板 2 / 2
A) _		
		S 0 T0000
MDI	**** ** *	12:00:00
公共 FOCAS2		FTP 传送 (操作) +

与 DHCP 服务器之间的连接失败的情形 (第二页)

检查项目

项目	解释
IP 地址	与 DHCP 服务器之间成功连接时，显示从 DHCP 服务器获取的数据。
子网掩码	
路由器地址	与 DHCP 服务器之间的连接失败时，显示“DHCP ERROR”。
DNS IP 地址 1,2	
域	

设定项目

项目	解释
主机名	<p>输入 CNC 的主机名。</p> <p>DHCP 服务器与 DNS 服务器协同工作时，此主机名由 DHCP 服务器通知 DNS 服务器。</p> <p>主机名为空白时，“NC- <MAC 地址>”将被自动设定。</p> <p>被自动设定的主机名的例子： NC-00E0E4000001</p>

显示项目

项目	解释
MAC 地址	嵌入式以太网的 MAC 地址

17.2.3.3 相关的NC参数

内置以太网端口的情形

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
14880		DHC	DNS		D1E			

[输入类型] 设定输入

[数据类型] 位型

- # 3 D1E** 在内置端口使用 DHCP 功能时，
- 0: 设定用于 FOCAS2/Ethernet 功能的默认参数。
- 口编号(TCP) : 8193
- 口编号(UDP) : 0
- 时间间隔 : 0
- 1: 设定 CIMPLICITY iCELL 通信用默认参数。
- 口编号(TCP) : 8193
- 口编号(UDP) : 8192
- 时间间隔 : 50
- # 5 DNS** 是否在内置端口中使用 DNS 客户机功能
- 0: 不使用。
- 1: 使用。
- # 6 DHC** 是否在内置端口使用 DHCP 客户机功能
- 0: 不使用。
- 1: 使用。

在改变这些参数时，需要切断电源或者重新启动嵌入式以太网。

17.3 变更嵌入式以太网的设备

嵌入式以太网有两种：内置以太网端口和 PCMCIA 以太网卡。
要切换这两种设备，需要进行画面操作。

步骤

- 1 按下功能键 。
- 2 软键上显示 [内嵌] 和 [PCMCIA]。（没有软键时，按下继续键。）
- 3 按下软键 [内嵌] 或者 [PCMCIA]，再按下软键 [公共]，接着按下 [(操作)]，显示软键 [内嵌/PCMCIA]。
- 4 每次按下软键 [内嵌/PCMCIA]，即切换有效的设备。

注释

已经切换的设备信息被存储在非易失性存储器中。
因此，下次接通电源时，可以原封不动地利用上次所选的设备。

17.4 嵌入式以太网的再启动

可以再启动嵌入式以太网的通信。

步骤

- 1 按下功能键 。
- 2 软键上显示 [内嵌] 和 [PCMCIA]。（没有软键时，按下继续键。）
- 3 按下软键 [内嵌] 或者 [PCMCIA]，再按下软键 [公共]，接着按下 [(操作)]，显示软键 [再启动]。
- 4 按下软键 [再启动]，在复位嵌入式以太网的通信处理之后，重新启动。

注释

- 1 按下软键 [再启动] 时，即使存在正在执行中的通信处理，系统也将被强制中断。
- 2 本功能是基于软件执行的再启动操作。因此，根据条件，有的情况下不能再启动。

17.5 嵌入式以太网的维护画面

嵌入式以太网功能备有专用的维护画面。

可以在维护画面上进行嵌入式以太网功能的操作检查等。

PING 画面的显示和操作

手順

- 1 按下功能键 。
- 2 软键上显示 [内嵌] 和 [PCMCIA]。（没有软键时，按下继续键。）
- 3 按下软键 [内嵌]，出现用于内置以太网端口的“以太网设定画面”。按下 [PCMCIA]，出现用于 PCMCIA 以太网卡的“以太网设定画面”。
- 4 按下软键 [PING]，接着按下 [(操作)]。
- 5 按下软键 [P.FTP1]，向 FTP 文件传送目的地 1 发送 PING 指令。同样，[P.FTP2]、[P.FTP3] 分别向连接 2、3 发送 PING 指令。



- 6 希望向任意的对方发送 PING 指令时，将发送目的地地址输入到 PING 设定画面。(通过翻页键   进行切换。)

嵌入以太设定 [内嵌]		O0000 N00000	
PING [内嵌板]			
设定			
主机名 (IP地址)			
192.168.0.251			
执行次数			3
设备有效			内置板 2 / 2
A) _			
		S 0 T0000	
MDI	**** ** *	12:00:00	
<	PING	通信状	任务状
		(操作)	+

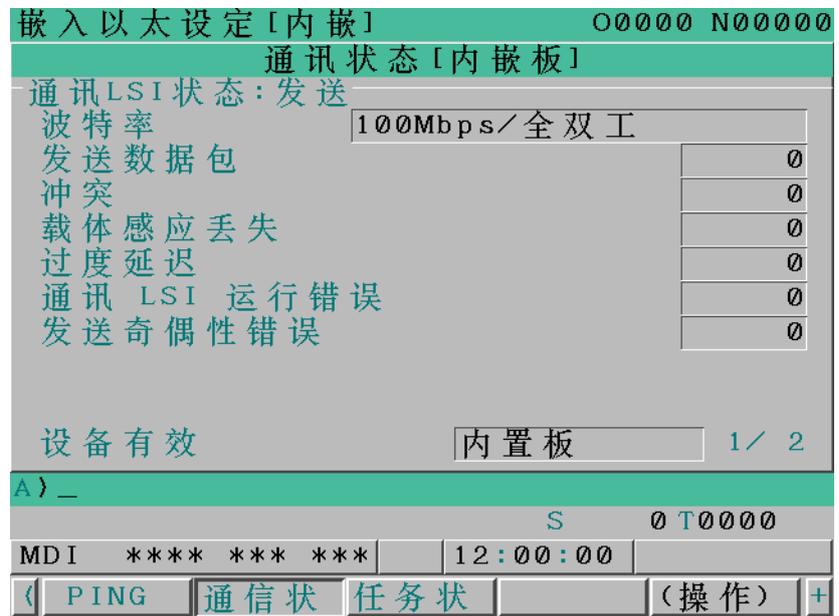
PING 设定画面

- 7 输入地址和执行次数后，按下软键 [PING 执]，向已经输入的对方发送相当于执行次数的 PING 指令。
- 8 在中途停止 PING 指令的发送时，按下软键 [PING 消]。

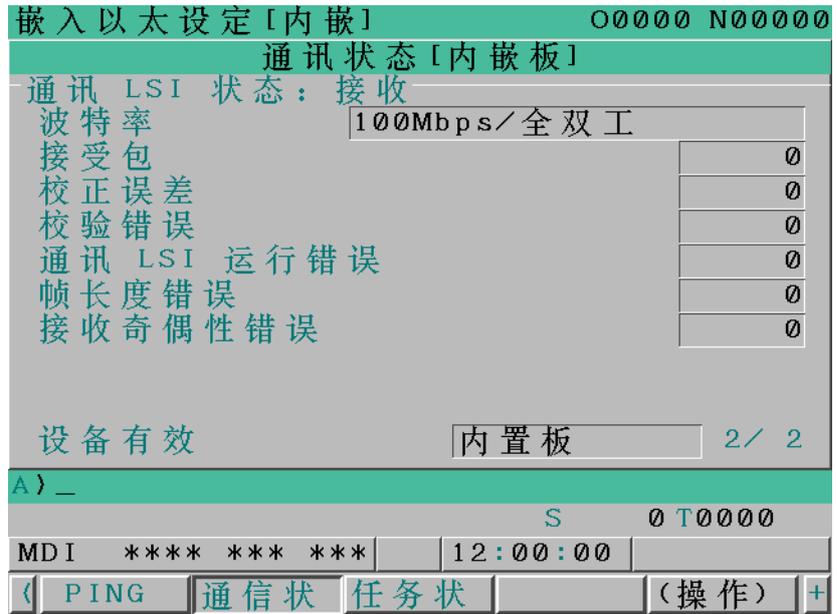
显示通讯状态画面

步骤

- 1 按下功能键 。
- 2 软键上显示 [内嵌] 和 [PCMCIA]。（没有软键时，按下继续键。）
- 3 按下软键 [内嵌]，出现用于内置以太网端口的“以太网设定画面”。按下 [PCMCIA]，出现用于 PCMCIA 以太网的“以太网设定画面”。
- 4 按下软键 [通信状]，显示以太网的通信状态。
通过按下翻页键  ，即可切换显示发送状态和接收状态。



通讯状态画面 (第 1 页)



通讯状态画面 (第 2 页)

任务状态画面的显示

步骤

- 1 按下功能键 。
- 2 软键上显示 [内嵌] 和 [PCMCIA]。(没有软键时, 按下继续键。)
- 3 按下软键 [内嵌], 出现用于内置以太网端口的“以太网设定画面”。按下 [PCMCIA], 出现用于 PCMCIA 以太网卡的“以太网设定画面”。
- 4 按下软键 [任务状], 显示以太网的通信状态。



任务状态画面

各符号的含义如下所示。

	符号和含义
FOCAS2 #0	C : 等待来自主机的连接 W : 数据处理中 (其 1) D : 数据处理中 (其 2) N : 不能执行 FOCAS2
FOCAS2 #1,#2	W : 数据处理中 (其 1) D : 数据处理中 (其 2) X : 尚未执行
PMC	W : 数据处理中 (其 1) D : 数据处理中 (其 2) X : 尚未执行
UDP	W : 数据处理中 (其 1) D : 数据处理中 (其 2) X : 尚未执行
FTP	C : 等待执行 W : 数据处理中 (其 1) D : 数据处理中 (其 2) X : 尚未执行

17.6 嵌入式以太网的记录画面

该画面显示有关嵌入式以太网功能的记录。

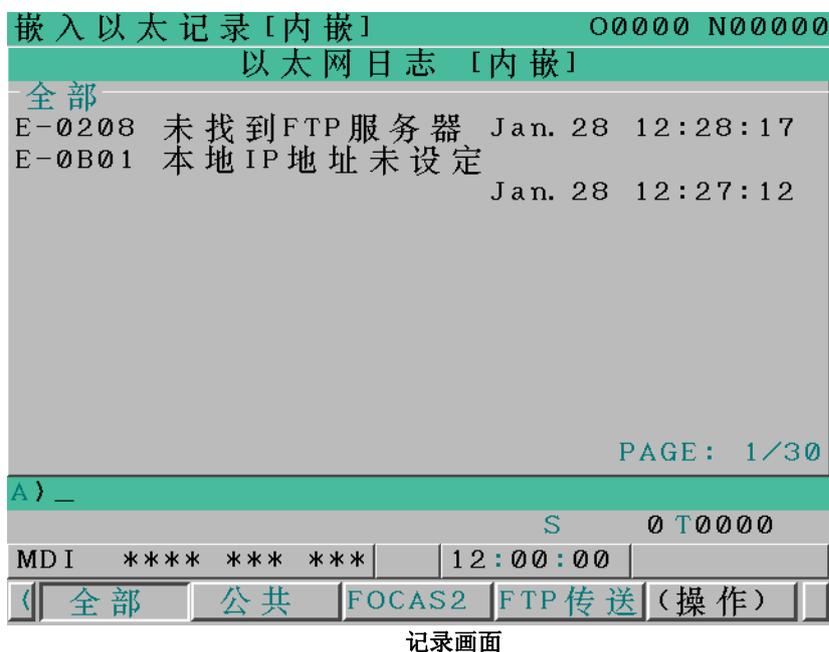
注释

基于嵌入式以太网功能的数据传送中发生报警(SR2032)“嵌入式以太网/数据服务器错误”的情况下，请在嵌入式以太网的记录画面上确认详细错误。

显示记录画面

步骤

- 1 按下功能键 。
- 2 按下软键 [内嵌板日志]，出现用于内置以太网端口的“记录画面”。按下 [PCMCIA 日志]，出现用于 PCMCIA 以太网卡的“记录画面”。（没有软键时，按下继续键。）



最新的错误记录显示在画面的最上面。错误记录的右边为发生该错误时的日期和时刻。日期和时刻的显示格式以“MMM.DD hh:mm:ss”显示月(MMM)日(DD)时(hh)分(mm)秒(ss)。

上图上段的例子表示“1月28日12时28分17秒”。

要清除记录，在按下软键 [(操作)] 之后，按下软键 [清除]。



通过操作嵌入式以太网记录画面的软键，按照每一功能显示记录。

- (1) 软键 [全部]
显示有关嵌入式以太网的所有记录。
- (2) 软键 [公共]
显示有关嵌入式以太网功能的参数设定和基本的通信功能的记录。
- (3) 软键 [FOCAS2]
显示有关 FOCAS2/Ethernet 功能的记录。
- (4) 软键 [FTP 传送]
显示与 FTP 文件传送相关的记录。

错误和信息

错误号	记录信息	含义与处理方法
E-0118 E-0119	等待 FOCAS2 pdu 时发生错误	由于下列任一原因而发生了通信错误。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 网络的质量下降，不再能够接收来自通信对方的电脑的数据，逻辑通信线路被切断。 ✓ 通信对方电脑上的软件强制地切断了逻辑通信线路。 ✓ 以太网电缆脱落。
E-011A	所有的通讯通道忙	FOCAS2/Ethernet 的通信线路都在使用之中。
E-0200	收到来自 FTP 服务器的信息	原样显示由 FTP 服务器传送过来的信息。
E-0202	连接 FTP 服务器失败	有可能 FTP 服务器的软件尚未运行。请运行 FTP 服务器的软件。
E-0207	未找到路由器	可能是由于路由器的 IP 地址错误，或者路由器的电源尚未接通。确认路由器的 IP 地址，并确认路由器是否已经接通电源。
E-0208	未找到 FTP 服务器	可能是由于 FTP 服务器的 IP 地址错误，或者 FTP 服务器的电源尚未接通。确认 FTP 服务器的 IP 地址，并确认 FTP 服务器是否已经接通电源。
E-020B	不能登录到 FTP 服务器	确认用于登录 FTP 服务器的用户名和密码。
E-020C	FTP 服务器参数错误	确认用于登录 FTP 服务器的用户名和密码。
E-020D	改变主机的工作目录失败	确认登录 FTP 的作业文件夹。
E-041A	帧传送失败 (TCP)	由于下列任一原因而发生了通信错误。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 网络的质量下降，不再能够接收来自通信对方的电脑的数据，逻辑通信线路被切断。 ✓ 通信对方电脑上的软件强制地切断了逻辑通信线路。 ✓ 以太网电缆脱落。
E-0901	不能读取 MAC 地址	可能是由于硬件中没有写入 MAC 地址。或者硬件已经损坏。
E-0A06	网络太忙	网络中流过过量的数据。 需要采取分割网络的对策。
E-0B00	本地 IP 地址错误	按照 IP 地址的指定格式，设定 IP 地址。
E-0B01	本地 IP 地址未设定	设定 IP 地址。

错误号	记录信息	含义与处理方法
E-0B02	子网掩码错误	按照子网掩码的指定格式，设定子网掩码。
E-0B03	未设定子网掩码	设定子网掩码。
E-0B04	路由器 IP 地址错误	可能是由于本地节点的 IP 地址和路由器的 IP 地址的等级不匹配。
E-0B05	DNS 服务器的 IP 地址错误	可能是由于本地节点的 IP 地址和 DNS 服务器的 IP 地址的等级不匹配。
E-0B06	本地主机名错误	确认主机名的设定。
E-0B07	本地域名错误	确认域名的设定。
E-0B08	TCP 端口号错误	可能是由于设定了设定范围外的值。
E-0B09	UDP 端口号错误	可能是由于设定了设定范围外的值。
E-0B0B	远程 FTP 服务器的 IP 地址错误	按照 IP 地址的指定格式，设定 IP 地址。
E-0B0C	远程 FTP 服务器的端口号错误	可能是由于设定了设定范围外的值。
E-0B0D	远程 FTP 服务器的用户名错误	可能是由于在用户名中设定了不可使用的字符。
E-0B0E	远程 FTP 服务器的密码错误	可能是由于在密码中设定了不可使用的字符。
E-0B0F	远程 FTP 服务器的登陆目录错误	可能是由于在登录目录中设定了不可使用的字符。
E-0B18	由于 DHCP 有效所以不能设定	要使其能够设定，应将 DHCP 客户机功能设定为无效。
E-0B19 E-0B1A	未找到内嵌以太网口	不能识别嵌入式以太网的软件或者硬件。确认是否已经安装软件。确认硬件是否故障。
E-XXXX	(无信息)	这是系统内部错误。 请告知错误号。

18

诊断功能

第 18 章“诊断功能”由下列内容构成。

18.1 伺服的警告接口	1666
18.2 主轴的警告接口	1667

18.1 伺服的警告接口

概要

在伺服系统中，有关下列对象报警，可在发生报警之前通知警告状态。
 进入警告状态时，系统通知 PMC。

此信号，譬如在发生警告到成为伺服报警之前的期间，可在机械一侧执行退刀操作。

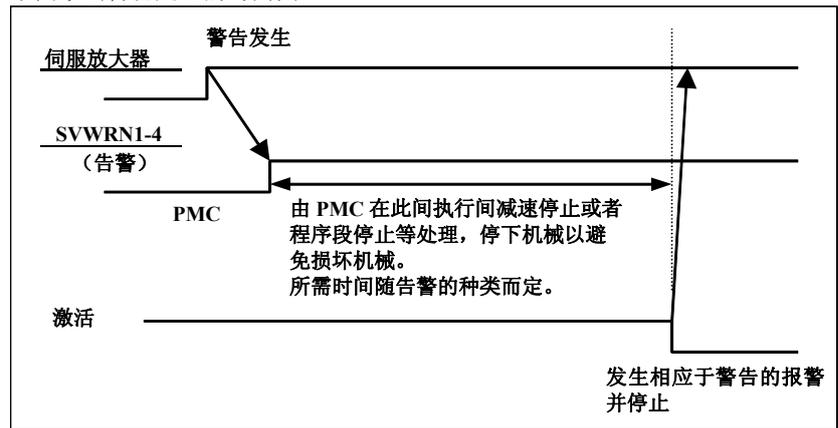
信号

伺服警告详细信号 SVWRN1~4<Fn093.4~.7>

- [分类] 输出信号
- [功能] 根据伺服放大器的状态，通知对应的警告信号。
- [动作] 下面示出伺服放大器的警告状态和对应的警告信号。

对应的报警信息	警告状态信号				警告状态信号发生后， 到发出报警之前的时间
	SVWRN4 (Fn093.7)	SVWRN3 (Fn093.6)	SVWRN2 (Fn093.5)	SVWRN1 (Fn093.4)	
SV0444：逆变器冷却风扇故障	1	0	0	0	发生过热之前（不确定）
SV0601：逆变器散热风扇故障	1	0	0	1	发生过热之前（不确定）
SV0443：变频器冷却风扇故障	1	1	0	0	1分钟
SV0606：变频器散热扇停转	1	1	0	1	发生过热之前（不确定）
SV0431：变换器回路过载	1	1	1	0	1分钟
SV0607：变频器主电源缺相	1	1	1	1	PSMR：5秒、PSM：1分钟

下面示出警告处理的时间图。



信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn093	SVWRN4	SVWRN3	SVWRN2	SVWRN1				

18.2 主轴的警告接口

概要

可以在发生报警之前，通知警告状态。进入警告状态时，系统通知 PMC。
此信号，譬如在从发出警告到成为过热报警的期间，用来减轻切削负载或者退出刀具。另外，诊断信息中还会显示警告号。

信号

主轴警告详细信号 SPWRN1~9<Fn264.0~.7,Fn265.0>

- [分类] 输出信号
[功能] 根据主轴放大器的状态，通知对应的警告号。
[动作] 当主轴放大器进入警告状态时，通过 SPWRN1~SPWRN9 输出警告号，作为 9bit 的二进制数据。
多个主轴放大器中发出警告时，输出轴号最小的主轴的警告号。

警告号与内容的对应关系如下所示。

警告号	内容	详细
56	冷却风扇故障	内部冷却风扇停止时输出警告信号。此时主轴将继续运行，应根据需要，利用 PMC 进行适当处理。 在输出警告信号后的大约 1 分钟内发出报警。
88	散热风扇故障	散热器冷却风扇停止时输出警告信号。此时主轴将继续运行，应根据需要，利用 PMC 进行适当处理。 主回路过热时就发出报警。
04	变频器主电源缺相	主电源缺相时就输出警告信号。此时主轴将继续运行，应根据需要，利用 PMC 进行适当处理。 输出警告信号后， αiPS 的情况下大约 1 分钟后发出报警； αiPS_R 的情况下则在大约 5 秒钟后发出报警。
58	变换器回路过载	共同电源(PS)的主回路过载时就输出警告信号。此时主轴将继续运行，应根据需要，利用 PMC 进行适当处理。 在输出警告信号后的大约 1 分钟内发出报警。
59	变频器冷却风扇故障	共同电源(PS)的冷却风扇停止时就输出警告信号。此时主轴将继续运行，应根据需要，利用 PMC 进行适当处理。 在输出警告信号后的大约 1 分钟内发出报警。
113	变频器冷却风扇故障	共同电源(PS)的散热器冷却风扇停止时就输出警告信号。此时主轴将继续运行，应根据需要，利用 PMC 进行适当处理。 共同电源(PS)主回路过热时就发出报警。
01	电机过热	电机温度超出过热警告检测水平(通过参数设定)时，输出警告信号。此时主轴将继续运行，应根据需要，利用 PMC 进行适当处理。 电机温度达到过热报警检测水平时，发出报警。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn264	SPWRN8	SPWRN7	SPWRN6	SPWRN4	SPWRN4	SPWRN3	SPWRN2	SPWRN1
Fn265								SPWRN9

诊断显示

警告的状态显示在如下诊断显示上。

712	主轴的警告状态
------------	---------

[数据类型] 字主轴型
 显示发生在各主轴中的警告号。
 尚未发生警告的情况下显示 0。

附录

A

CNC 和 PMC 之间的接口

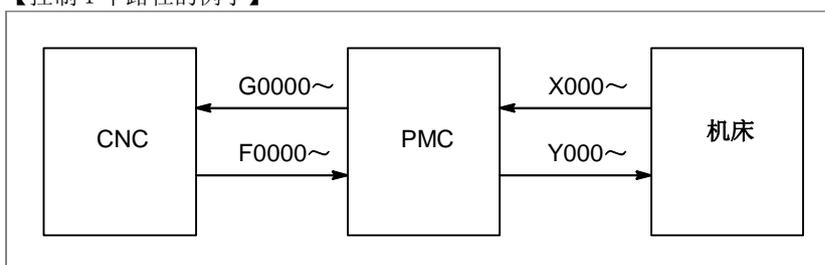
附录 A “CNC 和 PMC 之间的接口” 由下列内容构成。

A.1 地址一览表	1672
A.2 信号一览表	1709
A.2.1 信号一览表（功能顺序）	1709
A.2.2 信号一览表（符号顺序）	1724
A.2.3 信号一览表（地址顺序）	1738

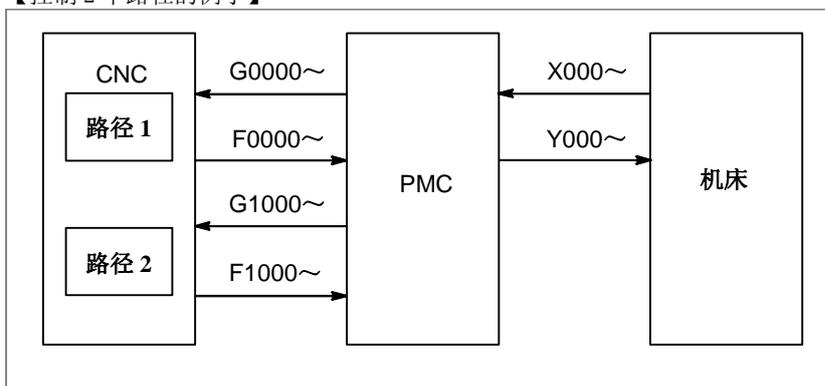
A.1 地址一览表

CNC 和 PMC 间的接口信号的地址关系如下所示。

【控制 1 个路径的例子】



【控制 2 个路径的例子】



• 信号的表达方式

地址	符号 (#0~#7 表示位 (bit) 位置。)							
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Fn000	OP	SA	STL	SPL				RWD

在 T 系列和 M 系列通用的项目中，如果是只在其中之一机型上有效的信号，在下例所示的不可使用的机型上，标记有底纹()。

地址	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	(T 系列) (M 系列)
	Gn053	*CDZ		ROVLP		UINT				TMRON

[例 1] *CDZ 表示只属于车床系统的信号，其他的信号表示 T 系列和 M 系列通用的信号。

地址	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	(T 系列) (M 系列)
	Gn040					OFN9	OFN8	OFN7		OFN6

[例 2] OFN6~OFN9 表示仅限 M 系列的信号。

注释

- 有关表中的 X 地址，紧急停止信号成为 *ESP<X008.4>。
- 2 路径控制的情况下，根据信号的类型，符号的右旁带有如下后缀。
 - 路径型(CNC 侧) : #P
 - 路径控制轴型 (CNC 侧) : #SV
 - 路径主轴型 (CNC 侧) : #SP
 表中的 G,F 地址中，#P,#SV,#SP 分别表示为 CNC 侧的各路径、各控制轴、各主轴提供的信号。
 - PMC 轴控制组型 : #PX
 #PX 表示为每个 PMC 轴控制组提供的信号。
- 针对每个地址以 8 位 (具有 8 个不同含义的信号) 来配置信号。
- 各地址的表述中的“n”如下所示表示在 CNC 侧的各路径中使用的地址位置。
 - 第 1 路径: n=0 (0~999 号)
 - 第 2 路径: n=1 (1000~1999 号)

MT → CNC

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
X000								
X001								
X002								
X003								
X004 T 系列	SKIP #1	ESKIP	-MIT2#1	+MIT2#1	-MIT1#1	+MIT1#1	XAE2	XAE1
		SKIP6 #1	SKIP5 #1	SKIP4 #1	SKIP3 #1	SKIP2 #1	SKIP8 #1	SKIP7 #1
X004 M 系列	SKIP #1	ESKIP	SKIP5 #1	SKIP4 #1	SKIP3 #1	XAE3	XAE2	XAE1
		SKIP6 #1				SKIP2 #1	SKIP8 #1	SKIP7 #1
X005								
X006								
X007				*DEC5#2	*DEC4#2	*DEC3#2	*DEC2#2	*DEC1#2
X008				*ESP				
X009				*DEC5#1	*DEC4#1	*DEC3#1	*DEC2#1	*DEC1#1
X010								
X011 T 系列								
X011 M 系列								
X012								
X013 T 系列	SKIP #2	ESKIP#2	-MIT2#2	+MIT2#2	-MIT1#2	+MIT1#2		
		SKIP6 #2	SKIP5 #2	SKIP4 #2	SKIP3 #2	SKIP2 #2	SKIP8 #2	SKIP7 #2
X013 M 系列	SKIP #2	ESKIP#2	SKIP5 #2	SKIP4 #2	SKIP3 #2			
		SKIP6 #2				SKIP2 #2	SKIP8 #2	SKIP7 #2

PMC → CNC

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn000	ED7 ^{#P}	ED6 ^{#P}	ED5 ^{#P}	ED4 ^{#P}	ED3 ^{#P}	ED2 ^{#P}	ED1 ^{#P}	ED0 ^{#P}
Gn001	ED15 ^{#P}	ED14 ^{#P}	ED13 ^{#P}	ED12 ^{#P}	ED11 ^{#P}	ED10 ^{#P}	ED9 ^{#P}	ED8 ^{#P}
Gn002	ESTB ^{#P}	EA6 ^{#P}	EA5 ^{#P}	EA4 ^{#P}	EA3 ^{#P}	EA2 ^{#P}	EA1 ^{#P}	EA0 ^{#P}
Gn003								
Gn004			MFIN3 ^{#P}	MFIN2 ^{#P}	FIN ^{#P}			
Gn005	BFIN ^{#P}	AFL ^{#P}			TFIN ^{#P}	SFIN ^{#P}		MFIN ^{#P}
Gn006		SKIPP ^{#P}		OVC ^{#P}		*ABSM ^{#P}		SRN ^{#P}
Gn007	RLSOT ^{#P}	EXLM ^{#P}	*FLWU ^{#P}	RLSOT3 ^{#P}		ST ^{#P}	STLK ^{#P}	
Gn008	ERS ^{#P}	RRW ^{#P}	*SP ^{#P}	*ESP ^{#P}	*BSL ^{#P}		*CSL ^{#P}	*IT ^{#P}
Gn009				PN16 ^{#P}	PN8 ^{#P}	PN4 ^{#P}	PN2 ^{#P}	PN1 ^{#P}
Gn010	*JV7 ^{#P}	*JV6 ^{#P}	*JV5 ^{#P}	*JV4 ^{#P}	*JV3 ^{#P}	*JV2 ^{#P}	*JV1 ^{#P}	*JV0 ^{#P}
Gn011	*JV15 ^{#P}	*JV14 ^{#P}	*JV13 ^{#P}	*JV12 ^{#P}	*JV11 ^{#P}	*JV10 ^{#P}	*JV9 ^{#P}	*JV8 ^{#P}
Gn012	*FV7 ^{#P}	*FV6 ^{#P}	*FV5 ^{#P}	*FV4 ^{#P}	*FV3 ^{#P}	*FV2 ^{#P}	*FV1 ^{#P}	*FV0 ^{#P}
Gn013								
Gn014							ROV2 ^{#P}	ROV1 ^{#P}
Gn015								
Gn016	F1D ^{#P}							
Gn017								
Gn018	HS2D ^{#P}	HS2C ^{#P}	HS2B ^{#P}	HS2A ^{#P}	HS1D ^{#P}	HS1C ^{#P}	HS1B ^{#P}	HS1A ^{#P}
Gn019	RT ^{#P}		MP2 ^{#P}	MP1 ^{#P}	HS3D ^{#P}	HS3C ^{#P}	HS3B ^{#P}	HS3A ^{#P}
Gn020								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn021								
Gn022								
Gn023					HNDLF ^{#P}			
Gn024	EPN7 ^{#P}	EPN6 ^{#P}	EPN5 ^{#P}	EPN4 ^{#P}	EPN3 ^{#P}	EPN2 ^{#P}	EPN1 ^{#P}	EPN0 ^{#P}
Gn025	EPNS ^{#P}		EPN13 ^{#P}	EPN12 ^{#P}	EPN11 ^{#P}	EPN10 ^{#P}	EPN9 ^{#P}	EPN8 ^{#P}
Gn026							PC4SLC ^{#P}	PC3SLC ^{#P}
Gn027	CON ^{#P}		*SSTP3 ^{#SP}	*SSTP2 ^{#SP}	*SSTP1 ^{#SP}		SWS2 ^{#P}	SWS1 ^{#P}
Gn028	PC2SLC ^{#P}	SPSTPA ^{#SP}	*SCPFA ^{#SP}	*SUCPFA ^{#SP}		GR2 ^{#SP}	GR1 ^{#SP}	
Gn029		*SSTP ^{#P}	SOR ^{#P}	SAR ^{#P}			GR22 ^{#SP}	GR21 ^{#SP}
Gn030	SOV7 ^{#P}	SOV6 ^{#P}	SOV5 ^{#P}	SOV4 ^{#P}	SOV3 ^{#P}	SOV2 ^{#P}	SOV1 ^{#P}	SOV0 ^{#P}
Gn031	PKESS2 ^{#P}	PKESS1 ^{#P}						
Gn032	R081 ^{#SP}	R071 ^{#SP}	R061 ^{#SP}	R051 ^{#SP}	R041 ^{#SP}	R031 ^{#SP}	R021 ^{#SP}	R011 ^{#SP}
Gn033	SIND ^{#SP}	SSIN ^{#SP}	SGN ^{#SP}		R121 ^{#SP}	R111 ^{#SP}	R101 ^{#SP}	R091 ^{#SP}
Gn034	R0812 ^{#SP}	R0712 ^{#SP}	R0612 ^{#SP}	R0512 ^{#SP}	R0412 ^{#SP}	R0312 ^{#SP}	R0212 ^{#SP}	R0112 ^{#SP}
Gn035	SIND2 ^{#SP}	SSIN2 ^{#SP}	SGN2 ^{#SP}		R1212 ^{#SP}	R1112 ^{#SP}	R1012 ^{#SP}	R0912 ^{#SP}
Gn036								
Gn037								
Gn038	*BECLP ^{#P}	*BEUCP ^{#P}	SDPC ^{#P}		SPPHS ^{#P}	SPSYC ^{#P}	SBRT ^{#P}	*PLSST ^{#P}
Gn039	GOQSM ^{#P}	WOQSM ^{#P}	OFN5 ^{#P}	OFN4 ^{#P}	OFN3 ^{#P}	OFN2 ^{#P}	OFN1 ^{#P}	OFN0 ^{#P}
Gn040	WOSET ^{#P}	PRC ^{#P}	S2TLS ^{#P}		OFN9 ^{#P}	OFN8 ^{#P}	OFN7 ^{#P}	OFN6 ^{#P}
Gn041	HS2ID ^{#P}	HS2IC ^{#P}	HS2IB ^{#P}	HS2IA ^{#P}	HS1ID ^{#P}	HS1IC ^{#P}	HS1IB ^{#P}	HS1IA ^{#P}
Gn042	DMMC ^{#P}				HS3ID ^{#P}	HS3IC ^{#P}	HS3IB ^{#P}	HS3IA ^{#P}

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn043	ZRN ^{#P}		DNCI ^{#P}			MD4 ^{#P}	MD2 ^{#P}	MD1 ^{#P}
Gn044							MLK ^{#P}	BDT1 ^{#P}
Gn045	BDT9 ^{#P}	BDT8 ^{#P}	BDT7 ^{#P}	BDT6 ^{#P}	BDT5 ^{#P}	BDT4 ^{#P}	BDT3 ^{#P}	BDT2 ^{#P}
Gn046	DRN ^{#P}	KEY4	KEY3	KEY2	KEY1		SBK ^{#P}	KEYP
Gn047	TL128 ^{#P}	TL64 ^{#P}	TL32 ^{#P}	TL16 ^{#P}	TL08 ^{#P}	TL04 ^{#P}	TL02 ^{#P}	TL01 ^{#P}
Gn048		TLRSTI ^{#P}				LFCIV ^{#P}		TL256 ^{#P}
Gn049	*TLV7 ^{#P}	*TLV6 ^{#P}	*TLV5 ^{#P}	*TLV4 ^{#P}	*TLV3 ^{#P}	*TLV2 ^{#P}	*TLV1 ^{#P}	*TLV0 ^{#P}
Gn050							*TLV9 ^{#P}	*TLV8 ^{#P}
Gn051								
Gn052								
Gn053	*CDZ ^{#P}	SMZ ^{#P}	ROVLP ^{#P}		UINT ^{#P}			TMRON ^{#P}
Gn054	UI007 ^{#P}	UI006 ^{#P}	UI005 ^{#P}	UI004 ^{#P}	UI003 ^{#P}	UI002 ^{#P}	UI001 ^{#P}	UI000 ^{#P}
Gn055	UI015 ^{#P}	UI014 ^{#P}	UI013 ^{#P}	UI012 ^{#P}	UI011 ^{#P}	UI010 ^{#P}	UI009 ^{#P}	UI008 ^{#P}
Gn056								
Gn057								
Gn058					EXWT ^{#P}	EXSTP ^{#P}	EXRD ^{#P}	
Gn059	NSYNCA ^{#P}							
Gn060	*TSB ^{#P}							
Gn061			RGTSP2 ^{#SP}	RGTSP1 ^{#SP}				RGTAP ^{#P}
Gn062		RTNT ^{#P}						
Gn063	NMWT ^{#P}	INFD ^{#P}	NOZAGC ^{#P}		SLSPB ^{#P}	SLSPA ^{#P}	NOWT	HEAD
Gn064		ESRSYC ^{#P}			SLPCB ^{#P}	SLSPA ^{#P}		

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn065								
Gn066	EKSET			RTRCT ^{#P}			ENBKY	IGNVRY ^{#P}
Gn067	HCREQ	HCABT			MCHK ^{#P}	MMOD ^{#P}		MTLC ^{#P}
Gn068	MTL07 ^{#P}	MTL06 ^{#P}	MTL05 ^{#P}	MTL04 ^{#P}	MTL03 ^{#P}	MTL02 ^{#P}	MTL01 ^{#P}	MTL00 ^{#P}
Gn069	MTL15 ^{#P}	MTL14 ^{#P}	MTL13 ^{#P}	MTL12 ^{#P}	MTL11 ^{#P}	MTL10 ^{#P}	MTL09 ^{#P}	MTL08 ^{#P}
Gn070	MRDYA ^{#SP}	ORCMA ^{#SP}	SFRA ^{#SP}	SRVA ^{#SP}	CTH1A ^{#SP}	CTH2A ^{#SP}	TLMHA ^{#SP}	TLMLA ^{#SP}
Gn071	RCHA ^{#SP}	RSLA ^{#SP}	INTGA ^{#SP}	SOCNA ^{#SP}	MCFNA ^{#SP}	SPSLA ^{#SP}	*ESPA ^{#SP}	ARSTA ^{#SP}
Gn072	RCHGA ^{#SP}	MFNHGA ^{#SP}	INCMDA ^{#SP}	OVRIDA ^{#SP}	DEFMDA ^{#SP}	NRROA ^{#SP}	ROTA ^{#SP}	INDXA ^{#SP}
Gn073						MPOFA ^{#SP}	SLVA ^{#SP}	MORCMA ^{#SP}
Gn074	MRDYB ^{#SP}	ORCMB ^{#SP}	SFRB ^{#SP}	SRVB ^{#SP}	CTH1B ^{#SP}	CTH2B ^{#SP}	TLMHB ^{#SP}	TLMLB ^{#SP}
Gn075	RCHB ^{#SP}	RSLB ^{#SP}	INTGB ^{#SP}	SOCNB ^{#SP}	MCFNB ^{#SP}	SPSLB ^{#SP}	*ESPB ^{#SP}	ARSTB ^{#SP}
Gn076	RCHGB ^{#SP}	MFNHGB ^{#SP}	INCMDB ^{#SP}	OVRIDB ^{#SP}	DEFMDB ^{#SP}	NRROB ^{#SP}	ROTAB ^{#SP}	INDXB ^{#SP}
Gn077						MPOFB ^{#SP}	SLVB ^{#SP}	MORCMB ^{#SP}
Gn078	SH07A ^{#SP}	SH06A ^{#SP}	SH05A ^{#SP}	SH04A ^{#SP}	SH03A ^{#SP}	SH02A ^{#SP}	SH01A ^{#SP}	SH00A ^{#SP}
Gn079					SH11A ^{#SP}	SH10A ^{#SP}	SH09A ^{#SP}	SH08A ^{#SP}
Gn080	SH07B ^{#SP}	SH06B ^{#SP}	SH05B ^{#SP}	SH04B ^{#SP}	SH03B ^{#SP}	SH02B ^{#SP}	SH01B ^{#SP}	SH00B ^{#SP}
Gn081					SH11B ^{#SP}	SH10B ^{#SP}	SH09B ^{#SP}	SH08B ^{#SP}
Gn082	EUI07 ^{#P}	EUI06 ^{#P}	EUI05 ^{#P}	EUI04 ^{#P}	EUI03 ^{#P}	EUI02 ^{#P}	EUI01 ^{#P}	EUI00 ^{#P}
Gn083	EUI15 ^{#P}	EUI14 ^{#P}	EUI13 ^{#P}	EUI12 ^{#P}	EUI11 ^{#P}	EUI10 ^{#P}	EUI09 ^{#P}	EUI08 ^{#P}
Gn084								
Gn085								
Gn086								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn087				MP32 ^{#P}	MP31 ^{#P}		MP22 ^{#P}	MP21 ^{#P}
Gn088								
Gn089								
Gn090						G2RVY ^{#P}	G2RVZ ^{#P}	G2RVX ^{#P}
Gn091								
Gn092								
Gn093								
Gn094								
Gn095								
Gn096	HROV ^{#P}	*HROV6 ^{#P}	*HROV5 ^{#P}	*HROV4 ^{#P}	*HROV3 ^{#P}	*HROV2 ^{#P}	*HROV1 ^{#P}	*HROV0 ^{#P}
Gn097								
Gn098	EKC7	EKC6	EKC5	EKC4	EKC3	EKC2	EKC1	EKC0
Gn099								
Gn100				+J5 ^{#SV}	+J4 ^{#SV}	+J3 ^{#SV}	+J2 ^{#SV}	+J1 ^{#SV}
Gn101				*+ED25 ^{#SV}	*+ED24 ^{#SV}	*+ED23 ^{#SV}	*+ED22 ^{#SV}	*+ED21 ^{#SV}
Gn102				-J5 ^{#SV}	-J4 ^{#SV}	-J3 ^{#SV}	-J2 ^{#SV}	-J1 ^{#SV}
Gn103				*-ED25 ^{#SV}	*-ED24 ^{#SV}	*-ED23 ^{#SV}	*-ED22 ^{#SV}	*-ED21 ^{#SV}
Gn104				+EXL5 ^{#SV}	+EXL4 ^{#SV}	+EXL3 ^{#SV}	+EXL2 ^{#SV}	+EXL1 ^{#SV}
Gn105				-EXL5 ^{#SV}	-EXL4 ^{#SV}	-EXL3 ^{#SV}	-EXL2 ^{#SV}	-EXL1 ^{#SV}
Gn106				MI5 ^{#SV}	MI4 ^{#SV}	MI3 ^{#SV}	MI2 ^{#SV}	MI1 ^{#SV}
Gn107				*+ED35 ^{#SV}	*+ED34 ^{#SV}	*+ED33 ^{#SV}	*+ED32 ^{#SV}	*+ED31 ^{#SV}
Gn108				MLK5 ^{#SV}	MLK4 ^{#SV}	MLK3 ^{#SV}	MLK2 ^{#SV}	MLK1 ^{#SV}

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn109				*-ED35 ^{#SV}	*-ED34 ^{#SV}	*-ED33 ^{#SV}	*-ED32 ^{#SV}	*-ED31 ^{#SV}
Gn110				+LM5 ^{#SV}	+LM4 ^{#SV}	+LM3 ^{#SV}	+LM2 ^{#SV}	+LM1 ^{#SV}
Gn111								
Gn112				-LM5 ^{#SV}	-LM4 ^{#SV}	-LM3 ^{#SV}	-LM2 ^{#SV}	-LM1 ^{#SV}
Gn113								
Gn114				*+L5 ^{#SV}	*+L4 ^{#SV}	*+L3 ^{#SV}	*+L2 ^{#SV}	*+L1 ^{#SV}
Gn115								
Gn116				*-L5 ^{#SV}	*-L4 ^{#SV}	*-L3 ^{#SV}	*-L2 ^{#SV}	*-L1 ^{#SV}
Gn117								
Gn118				*+ED5 ^{#SV}	*+ED4 ^{#SV}	*+ED3 ^{#SV}	*+ED2 ^{#SV}	*+ED1 ^{#SV}
Gn119								
Gn120				*-ED5 ^{#SV}	*-ED4 ^{#SV}	*-ED3 ^{#SV}	*-ED2 ^{#SV}	*-ED1 ^{#SV}
Gn121								
Gn122	PKESS2 ^{#P}	PKESS1 ^{#P}		PK5 ^{#SV}	PK4 ^{#SV}	PK3 ^{#SV}	PK2 ^{#SV}	PK1 ^{#SV}
Gn123								
Gn124				DTCH5 ^{#SV}	DTCH4 ^{#SV}	DTCH3 ^{#SV}	DTCH2 ^{#SV}	DTCH1 ^{#SV}
Gn125				IUDD5 ^{#SV}	IUDD4 ^{#SV}	IUDD3 ^{#SV}	IUDD2 ^{#SV}	IUDD1 ^{#SV}
Gn126				SVF5 ^{#SV}	SVF4 ^{#SV}	SVF3 ^{#SV}	SVF2 ^{#SV}	SVF1 ^{#SV}
Gn127								
Gn128				MIX5 ^{#SV}	MIX4 ^{#SV}	MIX3 ^{#SV}	MIX2 ^{#SV}	MIX1 ^{#SV}
Gn129								
Gn130				*IT5 ^{#SV}	*IT4 ^{#SV}	*IT3 ^{#SV}	*IT2 ^{#SV}	*IT1 ^{#SV}

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn131								
Gn132				+MIT5 ^{#P}	+MIT4 ^{#P}	+MIT3 ^{#P}	+MIT2 ^{#P}	+MIT1 ^{#P}
Gn133								
Gn134				-MIT5 ^{#P}	-MIT4 ^{#P}	-MIT3 ^{#P}	-MIT2 ^{#P}	-MIT1 ^{#P}
Gn135								
Gn136				EAX5 ^{#SV}	EAX4 ^{#SV}	EAX3 ^{#SV}	EAX2 ^{#SV}	EAX1 ^{#SV}
Gn137								
Gn138				SYNC5 ^{#SV}	SYNC4 ^{#SV}	SYNC3 ^{#SV}	SYNC2 ^{#SV}	SYNC1 ^{#SV}
Gn139								
Gn140				SYNCJ5 ^{#SV}	SYNCJ4 ^{#SV}	SYNCJ3 ^{#SV}	SYNCJ2 ^{#SV}	SYNCJ1 ^{#SV}
Gn141								
Gn142	EUBFA ^{#PX}	ECLRA ^{#PX}	ESTPA ^{#PX}	ESOFA ^{#PX}	ESBKA ^{#PX}	EMBUFA ^{#PX}	ELCKZA ^{#PX}	EFINA ^{#PX}
Gn143	EMSBKA ^{#PX}	EC6A ^{#PX}	EC5A ^{#PX}	EC4A ^{#PX}	EC3A ^{#PX}	EC2A ^{#PX}	EC1A ^{#PX}	EC0A ^{#PX}
Gn144	EIF7A ^{#PX}	EIF6A ^{#PX}	EIF5A ^{#PX}	EIF4A ^{#PX}	EIF3A ^{#PX}	EIF2A ^{#PX}	EIF1A ^{#PX}	EIF0A ^{#PX}
Gn145	EIF15A ^{#PX}	EIF14A ^{#PX}	EIF13A ^{#PX}	EIF12A ^{#PX}	EIF11A ^{#PX}	EIF10A ^{#PX}	EIF9A ^{#PX}	EIF8A ^{#PX}
Gn146	EID7A ^{#PX}	EID6A ^{#PX}	EID5A ^{#PX}	EID4A ^{#PX}	EID3A ^{#PX}	EID2A ^{#PX}	EID1A ^{#PX}	EID0A ^{#PX}
Gn147	EID15A ^{#PX}	EID14A ^{#PX}	EID13A ^{#PX}	EID12A ^{#PX}	EID11A ^{#PX}	EID10A ^{#PX}	EID9A ^{#PX}	EID8A ^{#PX}
Gn148	EID23A ^{#PX}	EID22A ^{#PX}	EID21A ^{#PX}	EID20A ^{#PX}	EID19A ^{#PX}	EID18A ^{#PX}	EID17A ^{#PX}	EID16A ^{#PX}
Gn149	EID31A ^{#PX}	EID30A ^{#PX}	EID29A ^{#PX}	EID28A ^{#PX}	EID27A ^{#PX}	EID26A ^{#PX}	EID25A ^{#PX}	EID24A ^{#PX}
Gn150	EDRN ^{#P}	ERT ^{#P}	EOVC ^{#P}				EROV2 ^{#P}	EROV1 ^{#P}
Gn151	*EFOV7 ^{#P}	*EFOV6 ^{#P}	*EFOV5 ^{#P}	*EFOV4 ^{#P}	*EFOV3 ^{#P}	*EFOV2 ^{#P}	*EFOV1 ^{#P}	*EFOV0 ^{#P}
Gn152								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn153								
Gn154	EBUFB ^{#PX}	ECLRB ^{#PX}	ESTPB ^{#PX}	ESOFB ^{#PX}	ESBKB ^{#PX}	EMBUFB ^{#PX}	ELCKZB ^{#PX}	EFINB ^{#PX}
Gn155	EMSBKB ^{#PX}	EC6B ^{#PX}	EC5B ^{#PX}	EC4B ^{#PX}	EC3B ^{#PX}	EC2B ^{#PX}	EC1B ^{#PX}	EC0B ^{#PX}
Gn156	EIF7B ^{#PX}	EIF6B ^{#PX}	EIF5B ^{#PX}	EIF4B ^{#PX}	EIF3B ^{#PX}	EIF2B ^{#PX}	EIF1B ^{#PX}	EIF0B ^{#PX}
Gn157	EIF15B ^{#PX}	EIF14B ^{#PX}	EIF13B ^{#PX}	EIF12B ^{#PX}	EIF11B ^{#PX}	EIF10B ^{#PX}	EIF9B ^{#PX}	EIF8B ^{#PX}
Gn158	EID7B ^{#PX}	EID6B ^{#PX}	EID5B ^{#PX}	EID4B ^{#PX}	EID3B ^{#PX}	EID2B ^{#PX}	EID1B ^{#PX}	EID0B ^{#PX}
Gn159	EID15B ^{#PX}	EID14B ^{#PX}	EID13B ^{#PX}	EID12B ^{#PX}	EID11B ^{#PX}	EID10B ^{#PX}	EID9B ^{#PX}	EID8B ^{#PX}
Gn160	EID23B ^{#PX}	EID22B ^{#PX}	EID21B ^{#PX}	EID20B ^{#PX}	EID19B ^{#PX}	EID18B ^{#PX}	EID17B ^{#PX}	EID16B ^{#PX}
Gn161	EID31B ^{#PX}	EID30B ^{#PX}	EID29B ^{#PX}	EID28B ^{#PX}	EID27B ^{#PX}	EID26B ^{#PX}	EID25B ^{#PX}	EID24B ^{#PX}
Gn162			EOVCB ^{#PX}					
Gn163	*EFOV7B ^{#PX}	*EFOV6B ^{#PX}	*EFOV5B ^{#PX}	*EFOV4B ^{#PX}	*EFOV3B ^{#PX}	*EFOV2B ^{#PX}	*EFOV1B ^{#PX}	*EFOV0B ^{#PX}
Gn164								
Gn165								
Gn166	EBUFC ^{#PX}	ECLRC ^{#PX}	ESTPC ^{#PX}	ESOFC ^{#PX}	ESBKC ^{#PX}	EMBUFC ^{#PX}	ELCKZC ^{#PX}	EFINC ^{#PX}
Gn167	EMSBKC ^{#PX}	EC6C ^{#PX}	EC5C ^{#PX}	EC4C ^{#PX}	EC3C ^{#PX}	EC2C ^{#PX}	EC1C ^{#PX}	EC0C ^{#PX}
Gn168	EIF7C ^{#PX}	EIF6C ^{#PX}	EIF5C ^{#PX}	EIF4C ^{#PX}	EIF3C ^{#PX}	EIF2C ^{#PX}	EIF1C ^{#PX}	EIF0C ^{#PX}
Gn169	EIF15C ^{#PX}	EIF14C ^{#PX}	EIF13C ^{#PX}	EIF12C ^{#PX}	EIF11C ^{#PX}	EIF10C ^{#PX}	EIF9C ^{#PX}	EIF8C ^{#PX}
Gn170	EID7C ^{#PX}	EID6C ^{#PX}	EID5C ^{#PX}	EID4C ^{#PX}	EID3C ^{#PX}	EID2C ^{#PX}	EID1C ^{#PX}	EID0C ^{#PX}
Gn171	EID15C ^{#PX}	EID14C ^{#PX}	EID13C ^{#PX}	EID12C ^{#PX}	EID11C ^{#PX}	EID10C ^{#PX}	EID9C ^{#PX}	EID8C ^{#PX}
Gn172	EID23C ^{#PX}	EID22C ^{#PX}	EID21C ^{#PX}	EID20C ^{#PX}	EID19C ^{#PX}	EID18C ^{#PX}	EID17C ^{#PX}	EID16C ^{#PX}
Gn173	EID31C ^{#PX}	EID30C ^{#PX}	EID29C ^{#PX}	EID28C ^{#PX}	EID27C ^{#PX}	EID26C ^{#PX}	EID25C ^{#PX}	EID24C ^{#PX}
Gn174			EOVCC ^{#PX}					

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn175	*EFOV7C#PX	*EFOV6C#PX	*EFOV5C#PX	*EFOV4C#PX	*EFOV3C#PX	*EFOV2C#PX	*EFOV1C#PX	*EFOV0C#PX
Gn176								
Gn177								
Gn178	EBUFD#PX	ECLRD#PX	ESTPD#PX	ESOFD#PX	ESBKD#PX	EMBUFD#PX	ELCKZD#PX	EFIND#PX
Gn179	EMSBKD#PX	EC6D#PX	EC5D#PX	EC4D#PX	EC3D#PX	EC2D#PX	EC1D#PX	EC0D#PX
Gn180	EIF7D#PX	EIF6D#PX	EIF5D#PX	EIF4D#PX	EIF3D#PX	EIF2D#PX	EIF1D#PX	EIF0D#PX
Gn181	EIF15D#PX	EIF14D#PX	EIF13D#PX	EIF12D#PX	EIF11D#PX	EIF10D#PX	EIF9D#PX	EIF8D#PX
Gn182	EID7D#PX	EID6D#PX	EID5D#PX	EID4D#PX	EID3D#PX	EID2D#PX	EID1D#PX	EID0D#PX
Gn183	EID15D#PX	EID14D#PX	EID13D#PX	EID12D#PX	EID11D#PX	EID10D#PX	EID9D#PX	EID8D#PX
Gn184	EID23D#PX	EID22D#PX	EID21D#PX	EID20D#PX	EID19D#PX	EID18D#PX	EID17D#PX	EID16D#PX
Gn185	EID31D#PX	EID30D#PX	EID29D#PX	EID28D#PX	EID27D#PX	EID26D#PX	EID25D#PX	EID24D#PX
Gn186			EOVCD#PX					
Gn187	*EFOV7D#PX	*EFOV6D#PX	*EFOV5D#PX	*EFOV4D#PX	*EFOV3D#PX	*EFOV2D#PX	*EFOV1D#PX	*EFOV0D#PX
Gn188								
Gn189								
Gn190				OVLS5#SV	OVLS4#SV	OVLS3#SV	OVLS2#SV	OVLS1#SV
Gn191								
Gn192				IGVRY5#SV	IGVRY4#SV	IGVRY3#SV	IGVRY2#SV	IGVRY1#SV
Gn193								
Gn194								
Gn195								
Gn196				*DEC5#SV	*DEC4#SV	*DEC3#SV	*DEC2#SV	*DEC1#SV

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn197								
Gn198				NPOS5 ^{#SV}	NPOS4 ^{#SV}	NPOS3 ^{#SV}	NPOS2 ^{#SV}	NPOS1 ^{#SV}
Gn199							IOLBH2	IOLBH1
Gn200	EASIP8 ^{#SV}	EASIP7 ^{#SV}	EASIP6 ^{#SV}	EASIP5 ^{#SV}	EASIP4 ^{#SV}	EASIP3 ^{#SV}	EASIP2 ^{#SV}	EASIP1 ^{#SV}
Gn201								
Gn202	NDCAL8 ^{#SV}	NDCAL7 ^{#SV}	NDCAL6 ^{#SV}	NDCAL5 ^{#SV}	NDCAL4 ^{#SV}	NDCAL3 ^{#SV}	NDCAL2 ^{#SV}	NDCAL1 ^{#SV}
Gn203								
Gn204								
Gn205								
Gn206								
Gn207								
Gn208								
Gn209								
Gn210	ED23 ^{#P}	ED22 ^{#P}	ED21 ^{#P}	ED20 ^{#P}	ED19 ^{#P}	ED18 ^{#P}	ED17 ^{#P}	ED16 ^{#P}
Gn211	ED31 ^{#P}	ED30 ^{#P}	ED29 ^{#P}	ED28 ^{#P}	ED27 ^{#P}	ED26 ^{#P}	ED25 ^{#P}	ED24 ^{#P}
Gn212								
Gn213								
Gn214								
Gn215								
Gn216								
Gn217								
Gn220								
Gn251								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn263								
Gn264							ESSYC2 ^{#SP}	ESSYC1 ^{#SP}
Gn265							PKESE2 ^{#SP}	PKESE1 ^{#SP}
Gn266								
Gn267								
Gn268								
Gn269								
Gn270								
Gn271								
Gn272								
Gn273								
Gn274			CSFI2 ^{#SP}	CSFI1 ^{#SP}			CONS2 ^{#SP}	CONS1 ^{#SP}
Gn275								
Gn276								
Gn277								
Gn278								
Gn279								
Gn280								
Gn281								
Gn282								
Gn283								
Gn284								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn285								
Gn286								
Gn287								
Gn288							SPSYC2 ^{#SP}	SPSYC1 ^{#SP}
Gn289							SPPHS2 ^{#SP}	SPPHS1 ^{#SP}
Gn290								
Gn291								
Gn292								
Gn293								
Gn294								
Gn295	CNCKY	C2SEND						
Gn296								
Gn297								
Gn298								
Gn299								
Gn300								
Gn301								
Gn302								
Gn303								
Gn304								
Gn305								
Gn306								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn307								
Gn308								
Gn309								
Gn310								
Gn311								
Gn312								
Gn313								
Gn314								
Gn315								
Gn316								
Gn317								
Gn318								
Gn319								
Gn320								
Gn321								
Gn322								
Gn323								
Gn324								
Gn325								
Gn326								
Gn327								
Gn328								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn329								
Gn330								
Gn331								
Gn332								
Gn333								
Gn334								
Gn335								
Gn336								
Gn337								
Gn338								
Gn339								
Gn340								
Gn341								
Gn342								
Gn343								
Gn344								
Gn345								
Gn346								
Gn347							HDN#P	
Gn348								
Gn349								
Gn350								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn351								
Gn352	*FHRO7 ^{#P}	*FHRO6 ^{#P}	*FHRO5 ^{#P}	*FHRO4 ^{#P}	*FHRO3 ^{#P}	*FHRO2 ^{#P}	*FHRO1 ^{#P}	*FHRO0 ^{#P}
Gn353	FHROV ^{#P}						*FHRO9 ^{#P}	*FHRO8 ^{#P}
Gn354								
Gn355								
Gn356								
Gn357								
Gn358				WPRST5 ^{#SV}	WPRST4 ^{#SV}	WPRST3 ^{#SV}	WPRST2 ^{#SV}	WPRST1 ^{#SV}
~								
Gn375								
Gn376	SOV27	SOV26	SOV25	SOV24	SOV23	SOV22	SOV21	SOV20
Gn377								
Gn378								
Gn379								
Gn380								
Gn381								
Gn382								
Gn383								
Gn384								
Gn385								
Gn386								
Gn387								
Gn388								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn389								
Gn390								
Gn391								
Gn392								
Gn393								
Gn394								
Gn395								
Gn396								
Gn397								
Gn398								
Gn399								
Gn400							*SUCPFB ^{#SP}	
Gn401							*SCPFB ^{#SP}	
Gn402							SPSTPB ^{#SP}	
Gn403								
Gn404								
Gn405								
Gn406								
Gn407								
Gn408								STCHK ^{#P}
Gn409								
Gn410								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn411								
Gn412								
~								
Gn512	MCST8 ^{#P}	MCST7 ^{#P}	MCST6 ^{#P}	MCST5 ^{#P}	MCST4 ^{#P}	MCST3 ^{#P}	MCST2 ^{#P}	MCST1 ^{#P}
Gn513	MCST16 ^{#P}	MCST15 ^{#P}	MCST14 ^{#P}	MCST13 ^{#P}	MCST12 ^{#P}	MCST11 ^{#P}	MCST10 ^{#P}	MCST9 ^{#P}
Gn514								MCFIN ^{#P}
Gn515								
Gn516								
Gn517						GAE3 ^{#P}	GAE2 ^{#P}	GAE1 ^{#P}
Gn518								
Gn519								
Gn520								
Gn521				SRVON5	SRVON4	SRVON3	SRVON2	SRVON1
Gn522								
Gn523				SVRVS5	SVRVS4	SVRVS3	SVRVS2	SVRVS1
Gn524								
Gn525	MT8N07 ^{#P}	MT8N06 ^{#P}	MT8N05 ^{#P}	MT8N04 ^{#P}	MT8N03 ^{#P}	MT8N02 ^{#P}	MT8N01 ^{#P}	MT8N00 ^{#P}
Gn526	MT8N15 ^{#P}	MT8N14 ^{#P}	MT8N13 ^{#P}	MT8N12 ^{#P}	MT8N11 ^{#P}	MT8N10 ^{#P}	MT8N09 ^{#P}	MT8N08 ^{#P}
Gn527	MT8N23 ^{#P}	MT8N22 ^{#P}	MT8N21 ^{#P}	MT8N20 ^{#P}	MT8N19 ^{#P}	MT8N18 ^{#P}	MT8N17 ^{#P}	MT8N16 ^{#P}
Gn528	MT8N31 ^{#P}	MT8N30 ^{#P}	MT8N29 ^{#P}	MT8N28 ^{#P}	MT8N27 ^{#P}	MT8N26 ^{#P}	MT8N25 ^{#P}	MT8N24 ^{#P}
~								
Gn531							MRVM ^{#P}	FWSTP ^{#P}
Gn532								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Gn533								
Gn534								
Gn535								
Gn536	SPSP#P							
~								
Gn544								
Gn545								
Gn546								
Gn547								
Gn548								
~								
Gn767								

CNC → PMC

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn000	OP ^{#P}	SA ^{#P}	STL ^{#P}	SPL ^{#P}				RWD ^{#P}
Fn001	MA ^{#P}		TAP ^{#P}	ENB ^{#SP}	DEN ^{#P}	BAL ^{#P}	RST ^{#P}	AL ^{#P}
Fn002	MDRN ^{#P}	CUT ^{#P}		SRNMV ^{#P}	THRD ^{#P}	CSS ^{#P}	RPDO ^{#P}	INCH ^{#P}
Fn003		MEDT ^{#P}	MMEM ^{#P}	MRMT ^{#P}	MMDI ^{#P}	MJ ^{#P}	MH ^{#P}	MINC ^{#P}
Fn004			MREF ^{#P}	MAFL ^{#P}	MSBK ^{#P}	MABSM ^{#P}	MMLK ^{#P}	MBDT1 ^{#P}
Fn005	MBDT9 ^{#P}	MBDT8 ^{#P}	MBDT7 ^{#P}	MBDT6 ^{#P}	MBDT5 ^{#P}	MBDT4 ^{#P}	MBDT3 ^{#P}	MBDT2 ^{#P}
Fn006						ERTVA ^{#P}	MDIRST ^{#P}	TPPRS
Fn007	BF ^{#P}				TF ^{#P}	SF ^{#P}		MF ^{#P}
Fn008			MF3 ^{#P}	MF2 ^{#P}				
Fn009	DM00 ^{#P}	DM01 ^{#P}	DM02 ^{#P}	DM30 ^{#P}				
Fn010	M07 ^{#P}	M06 ^{#P}	M05 ^{#P}	M04 ^{#P}	M03 ^{#P}	M02 ^{#P}	M01 ^{#P}	M00 ^{#P}
Fn011	M15 ^{#P}	M14 ^{#P}	M13 ^{#P}	M12 ^{#P}	M11 ^{#P}	M10 ^{#P}	M09 ^{#P}	M08 ^{#P}
Fn012	M23 ^{#P}	M22 ^{#P}	M21 ^{#P}	M20 ^{#P}	M19 ^{#P}	M18 ^{#P}	M17 ^{#P}	M16 ^{#P}
Fn013	M31 ^{#P}	M30 ^{#P}	M29 ^{#P}	M28 ^{#P}	M27 ^{#P}	M26 ^{#P}	M25 ^{#P}	M24 ^{#P}
Fn014	M207 ^{#P}	M206 ^{#P}	M205 ^{#P}	M204 ^{#P}	M203 ^{#P}	M202 ^{#P}	M201 ^{#P}	M200 ^{#P}
Fn015	M215 ^{#P}	M214 ^{#P}	M213 ^{#P}	M212 ^{#P}	M211 ^{#P}	M210 ^{#P}	M209 ^{#P}	M208 ^{#P}
Fn016	M307 ^{#P}	M306 ^{#P}	M305 ^{#P}	M304 ^{#P}	M303 ^{#P}	M302 ^{#P}	M301 ^{#P}	M300 ^{#P}
Fn017	M315 ^{#P}	M314 ^{#P}	M313 ^{#P}	M312 ^{#P}	M311 ^{#P}	M310 ^{#P}	M309 ^{#P}	M308 ^{#P}
Fn018								
Fn019								
Fn020								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn021								
Fn022	S07 ^{#P}	S06 ^{#P}	S05 ^{#P}	S04 ^{#P}	S03 ^{#P}	S02 ^{#P}	S01 ^{#P}	S00 ^{#P}
Fn023	S15 ^{#P}	S14 ^{#P}	S13 ^{#P}	S12 ^{#P}	S11 ^{#P}	S10 ^{#P}	S09 ^{#P}	S08 ^{#P}
Fn024	S23 ^{#P}	S22 ^{#P}	S21 ^{#P}	S20 ^{#P}	S19 ^{#P}	S18 ^{#P}	S17 ^{#P}	S16 ^{#P}
Fn025	S31 ^{#P}	S30 ^{#P}	S29 ^{#P}	S28 ^{#P}	S27 ^{#P}	S26 ^{#P}	S25 ^{#P}	S24 ^{#P}
Fn026	T07 ^{#P}	T06 ^{#P}	T05 ^{#P}	T04 ^{#P}	T03 ^{#P}	T02 ^{#P}	T01 ^{#P}	T00 ^{#P}
Fn027	T15 ^{#P}	T14 ^{#P}	T13 ^{#P}	T12 ^{#P}	T11 ^{#P}	T10 ^{#P}	T09 ^{#P}	T08 ^{#P}
Fn028	T23 ^{#P}	T22 ^{#P}	T21 ^{#P}	T20 ^{#P}	T19 ^{#P}	T18 ^{#P}	T17 ^{#P}	T16 ^{#P}
Fn029	T31 ^{#P}	T30 ^{#P}	T29 ^{#P}	T28 ^{#P}	T27 ^{#P}	T26 ^{#P}	T25 ^{#P}	T24 ^{#P}
Fn030	B07 ^{#P}	B06 ^{#P}	B05 ^{#P}	B04 ^{#P}	B03 ^{#P}	B02 ^{#P}	B01 ^{#P}	B00 ^{#P}
Fn031	B15 ^{#P}	B14 ^{#P}	B13 ^{#P}	B12 ^{#P}	B11 ^{#P}	B10 ^{#P}	B09 ^{#P}	B08 ^{#P}
Fn032	B23 ^{#P}	B22 ^{#P}	B21 ^{#P}	B20 ^{#P}	B19 ^{#P}	B18 ^{#P}	B17 ^{#P}	B16 ^{#P}
Fn033	B31 ^{#P}	B30 ^{#P}	B29 ^{#P}	B28 ^{#P}	B27 ^{#P}	B26 ^{#P}	B25 ^{#P}	B24 ^{#P}
Fn034	SRSRDY ^{#P}	SRSP1R ^{#SP}	SRSP2R ^{#SP}			GR30 ^{#P}	GR20 ^{#P}	GR10 ^{#P}
Fn035								SPAL ^{#P}
Fn036	R08O ^{#SP}	R07O ^{#SP}	R06O ^{#SP}	R05O ^{#SP}	R04O ^{#SP}	R03O ^{#SP}	R02O ^{#SP}	R01O ^{#SP}
Fn037					R12O ^{#SP}	R11O ^{#SP}	R10O ^{#SP}	R09O ^{#SP}
Fn038						ENB2 ^{#SP}	SUCLPA ^{#SP}	SCLPA ^{#SP}
Fn039								MSPOSA ^{#SP}
Fn040	AR07 ^{#SP}	AR06 ^{#SP}	AR05 ^{#SP}	AR04 ^{#SP}	AR03 ^{#SP}	AR02 ^{#SP}	AR01 ^{#SP}	AR00 ^{#SP}
Fn041	AR15 ^{#SP}	AR14 ^{#SP}	AR13 ^{#SP}	AR12 ^{#SP}	AR11 ^{#SP}	AR10 ^{#SP}	AR09 ^{#SP}	AR08 ^{#SP}
Fn042								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn043							SYCAL2 ^{#SP}	SYCAL1 ^{#SP}
Fn044				SYCAL ^{#P}	FSPPH ^{#P}	FSPSY ^{#P}	FSCSL ^{#P}	
Fn045	ORARA ^{#SP}	TLMA ^{#SP}	LDT2A ^{#SP}	LDT1A ^{#SP}	SARA ^{#SP}	SDTA ^{#SP}	SSTA ^{#SP}	ALMA ^{#SP}
Fn046	MORA2A ^{#SP}	MORA1A ^{#SP}	PORA2A ^{#SP}	SLVSA ^{#SP}	RCFNA ^{#SP}	RCHPA ^{#SP}	CFINA ^{#SP}	CHIPA ^{#SP}
Fn047							INCSTA ^{#SP}	PC1DEA ^{#SP}
Fn048				CSPENA ^{#SP}				
Fn049	ORARB ^{#SP}	TLMB ^{#SP}	LDT2B ^{#SP}	LDT1B ^{#SP}	SARB ^{#SP}	SDTB ^{#SP}	SSTB ^{#SP}	ALMB ^{#SP}
Fn050	MORA2B ^{#SP}	MORA1B ^{#SP}	PORA2B ^{#SP}	SLVSB ^{#SP}	RCFNB ^{#SP}	RCHPB ^{#SP}	CFINB ^{#SP}	CHIPB ^{#SP}
Fn051							INCSTB ^{#SP}	PC1DEB ^{#SP}
Fn052				CSPENB ^{#SP}				
Fn053	EKENB				RPALM ^{#P}	RPBSY ^{#P}	PRGDPL	INHKY
Fn054	UO007 ^{#P}	UO006 ^{#P}	UO005 ^{#P}	UO004 ^{#P}	UO003 ^{#P}	UO002 ^{#P}	UO001 ^{#P}	UO000 ^{#P}
Fn055	UO015 ^{#P}	UO014 ^{#P}	UO013 ^{#P}	UO012 ^{#P}	UO011 ^{#P}	UO010 ^{#P}	UO009 ^{#P}	UO008 ^{#P}
Fn056	UO107 ^{#P}	UO106 ^{#P}	UO105 ^{#P}	UO104 ^{#P}	UO103 ^{#P}	UO102 ^{#P}	UO101 ^{#P}	UO100 ^{#P}
Fn057	UO115 ^{#P}	UO114 ^{#P}	UO113 ^{#P}	UO112 ^{#P}	UO111 ^{#P}	UO110 ^{#P}	UO109 ^{#P}	UO108 ^{#P}
Fn058	UO123 ^{#P}	UO122 ^{#P}	UO121 ^{#P}	UO120 ^{#P}	UO119 ^{#P}	UO118 ^{#P}	UO117 ^{#P}	UO116 ^{#P}
Fn059	UO131 ^{#P}	UO130 ^{#P}	UO129 ^{#P}	UO128 ^{#P}	UO127 ^{#P}	UO126 ^{#P}	UO125 ^{#P}	UO124 ^{#P}
Fn060						ESCAN ^{#P}	ESEND ^{#P}	EREND ^{#P}
Fn061			MTLA ^{#P}	MTLANG ^{#P}	HCEXE	HCAB2	BCLP ^{#P}	BUCLP ^{#P}
Fn062	PRTSF ^{#P}							AICC ^{#P}
Fn063	PSYN ^{#P}	WATO ^{#P}		COSP2 ^{#P}	COSP1 ^{#P}	PSAR ^{#P}	PSE2 ^{#P}	PSE1 ^{#P}
Fn064	TIALM ^{#P}	TICLK ^{#P}	COSP ^{#P}			TLCHI ^{#P}	TLNW ^{#P}	

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn065		SYNMOD ^{#P}		RTRCTF ^{#P}		RSMAX ^{#P}	RGSPM ^{#P}	RGSP ^{#P}
Fn066			PECK2 ^{#P}				RTPT ^{#P}	
Fn067								
Fn068								
Fn069								
Fn070	PSW08 ^{#P}	PSW07 ^{#P}	PSW06 ^{#P}	PSW05 ^{#P}	PSW04 ^{#P}	PSW03 ^{#P}	PSW02 ^{#P}	PSW01 ^{#P}
Fn071	PSW16 ^{#P}	PSW15 ^{#P}	PSW14 ^{#P}	PSW13 ^{#P}	PSW12 ^{#P}	PSW11 ^{#P}	PSW10 ^{#P}	PSW09 ^{#P}
Fn072	OUT7 ^{#P}	OUT6 ^{#P}	OUT5 ^{#P}	OUT4 ^{#P}	OUT3 ^{#P}	OUT2 ^{#P}	OUT1 ^{#P}	OUT0 ^{#P}
Fn073				ZRNO ^{#P}		MD40 ^{#P}	MD20 ^{#P}	MD10 ^{#P}
Fn074	OUT15 ^{#P}	OUT14 ^{#P}	OUT13 ^{#P}	OUT12 ^{#P}	OUT11 ^{#P}	OUT10 ^{#P}	OUT9 ^{#P}	OUT8 ^{#P}
Fn075	SPO ^{#P}	KEYO	DRNO ^{#P}	MLKO ^{#P}	SBKO ^{#P}	BDO ^{#P}		
Fn076			ROV20 ^{#P}	ROV10 ^{#P}	RTAP ^{#P}		MP20 ^{#P}	MP10 ^{#P}
Fn077		RTO ^{#P}			HS1DO ^{#P}	HS1CO ^{#P}	HS1BO ^{#P}	HS1AO ^{#P}
Fn078	*FV70 ^{#P}	*FV60 ^{#P}	*FV50 ^{#P}	*FV40 ^{#P}	*FV30 ^{#P}	*FV20 ^{#P}	*FV10 ^{#P}	*FV00 ^{#P}
Fn079	*JV70 ^{#P}	*JV60 ^{#P}	*JV50 ^{#P}	*JV40 ^{#P}	*JV30 ^{#P}	*JV20 ^{#P}	*JV10 ^{#P}	*JV00 ^{#P}
Fn080	*JV150 ^{#P}	*JV140 ^{#P}	*JV130 ^{#P}	*JV120 ^{#P}	*JV110 ^{#P}	*JV100 ^{#P}	*JV90 ^{#P}	*JV80 ^{#P}
Fn081	-J40 ^{#P}	+J40 ^{#P}	-J30 ^{#P}	+J30 ^{#P}	-J20 ^{#P}	+J20 ^{#P}	-J10 ^{#P}	+J10 ^{#P}
Fn082								
Fn083								
Fn084	EUO07 ^{#P}	EUO06 ^{#P}	EUO05 ^{#P}	EUO04 ^{#P}	EUO03 ^{#P}	EUO02 ^{#P}	EUO01 ^{#P}	EUO00 ^{#P}
Fn085	EUO15 ^{#P}	EUO14 ^{#P}	EUO13 ^{#P}	EUO12 ^{#P}	EUO11 ^{#P}	EUO10 ^{#P}	EUO09 ^{#P}	EUO08 ^{#P}
Fn086								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn087								
Fn088								
Fn089								
Fn090						ABTSP2 ^{#SP}	ABTSP1 ^{#SP}	ABTQSV ^{#P}
Fn091					MMMOD ^{#P}	MRVSP ^{#P}	MNCHG ^{#P}	MRVMD ^{#P}
Fn092								
Fn093	SVWRN4 ^{#P}	SVWRN3 ^{#P}	SVWRN2 ^{#P}	SVWRN1 ^{#P}		LFCIF ^{#P}		
Fn094				ZP5 ^{#SV}	ZP4 ^{#SV}	ZP3 ^{#SV}	ZP2 ^{#SV}	ZP1 ^{#SV}
Fn095								
Fn096				ZP25 ^{#SV}	ZP24 ^{#SV}	ZP23 ^{#SV}	ZP22 ^{#SV}	ZP21 ^{#SV}
Fn097								
Fn098				ZP35 ^{#SV}	ZP34 ^{#SV}	ZP33 ^{#SV}	ZP32 ^{#SV}	ZP31 ^{#SV}
Fn099								
Fn100				ZP45 ^{#SV}	ZP44 ^{#SV}	ZP43 ^{#SV}	ZP42 ^{#SV}	ZP41 ^{#SV}
Fn101								
Fn102				MV5 ^{#SV}	MV4 ^{#SV}	MV3 ^{#SV}	MV2 ^{#SV}	MV1 ^{#SV}
Fn103								
Fn104				INP5 ^{#SV}	INP4 ^{#SV}	INP3 ^{#SV}	INP2 ^{#SV}	INP1 ^{#SV}
Fn105								
Fn106				MVD5 ^{#SV}	MVD4 ^{#SV}	MVD3 ^{#SV}	MVD2 ^{#SV}	MVD1 ^{#SV}
Fn107								
Fn108				MMI5 ^{#SV}	MMI4 ^{#SV}	MMI3 ^{#SV}	MMI2 ^{#SV}	MMI1 ^{#SV}

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn109								
Fn110				MDTCH5 ^{#SV}	MDTCH4 ^{#SV}	MDTCH3 ^{#SV}	MDTCH2 ^{#SV}	MDTCH1 ^{#SV}
Fn111								
Fn112				EADEN5 ^{#SV}	EADEN4 ^{#SV}	EADEN3 ^{#SV}	EADEN2 ^{#SV}	EADEN1 ^{#SV}
Fn113								
Fn114				TRQL5 ^{#SV}	TRQL4 ^{#SV}	TRQL3 ^{#SV}	TRQL2 ^{#SV}	TRQL1 ^{#SV}
Fn115								
Fn116								
Fn117								
Fn118				SYN50 ^{#SV}	SYN40 ^{#SV}	SYN30 ^{#SV}	SYN20 ^{#SV}	SYN10 ^{#SV}
Fn119								
Fn120				ZRF5 ^{#SV}	ZRF4 ^{#SV}	ZRF3 ^{#SV}	ZRF2 ^{#SV}	ZRF1 ^{#SV}
Fn121								
Fn122					HDO3 ^{#P}	HDO2 ^{#P}	HDO1 ^{#P}	HDO0 ^{#P}
Fn123								
Fn124				+OT5 ^{#SV}	+OT4 ^{#SV}	+OT3 ^{#SV}	+OT2 ^{#SV}	+OT1 ^{#SV}
Fn125								
Fn126				-OT5 ^{#SV}	-OT4 ^{#SV}	-OT3 ^{#SV}	-OT2 ^{#SV}	-OT1 ^{#SV}
Fn127								
Fn128								
Fn129	*EAXSL ^{#P}		EOV0 ^{#P}					
Fn130	EBSYA ^{#PX}	EOTNA ^{#PX}	EOTPA ^{#PX}	EGENA ^{#PX}	EDENA ^{#PX}	EIALA ^{#PX}	ECKZA ^{#PX}	EINPA ^{#PX}

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn131					EMF3A ^{#PX}	EMF2A ^{#PX}	EABUFA ^{#PX}	EMFA ^{#PX}
Fn132	EM28A ^{#PX}	EM24A ^{#PX}	EM22A ^{#PX}	EM21A ^{#PX}	EM18A ^{#PX}	EM14A ^{#PX}	EM12A ^{#PX}	EM11A ^{#PX}
Fn133	EBSYB ^{#PX}	EOTNB ^{#PX}	EOTPB ^{#PX}	EGENB ^{#PX}	EDENB ^{#PX}	EIALB ^{#PX}	ECKZB ^{#PX}	EINPB ^{#PX}
Fn134					EMF3B ^{#PX}	EMF2B ^{#PX}	EABUFB ^{#PX}	EMFB ^{#PX}
Fn135	EM28B ^{#PX}	EM24B ^{#PX}	EM22B ^{#PX}	EM21B ^{#PX}	EM18B ^{#PX}	EM14B ^{#PX}	EM12B ^{#PX}	EM11B ^{#PX}
Fn136	EBSYC ^{#PX}	EOTNC ^{#PX}	EOTPC ^{#PX}	EGENC ^{#PX}	EDENC ^{#PX}	EIALC ^{#PX}	ECKZC ^{#PX}	EINPC ^{#PX}
Fn137					EMF3C ^{#PX}	EMF2C ^{#PX}	EABUFC ^{#PX}	EMFC ^{#PX}
Fn138	EM28C ^{#PX}	EM24C ^{#PX}	EM22C ^{#PX}	EM21C ^{#PX}	EM18C ^{#PX}	EM14C ^{#PX}	EM12C ^{#PX}	EM11C ^{#PX}
Fn139	EBSYD ^{#PX}	EOTND ^{#PX}	EOTPD ^{#PX}	EGEND ^{#PX}	EDEND ^{#PX}	EIALD ^{#PX}	ECKZD ^{#PX}	EINPD ^{#PX}
Fn140					EMF3D ^{#PX}	EMF2D ^{#PX}	EABUFD ^{#PX}	EMFD ^{#PX}
Fn141	EM28D ^{#PX}	EM24D ^{#PX}	EM22D ^{#PX}	EM21D ^{#PX}	EM18D ^{#PX}	EM14D ^{#PX}	EM12D ^{#PX}	EM11D ^{#PX}
Fn142	EM48A ^{#PX}	EM44A ^{#PX}	EM42A ^{#PX}	EM41A ^{#PX}	EM38A ^{#PX}	EM34A ^{#PX}	EM32A ^{#PX}	EM31A ^{#PX}
Fn143								
Fn144								
Fn145	EM48B ^{#PX}	EM44B ^{#PX}	EM42B ^{#PX}	EM41B ^{#PX}	EM38B ^{#PX}	EM34B ^{#PX}	EM32B ^{#PX}	EM31B ^{#PX}
Fn146								
Fn147								
Fn148	EM48C ^{#PX}	EM44C ^{#PX}	EM42C ^{#PX}	EM41C ^{#PX}	EM38C ^{#PX}	EM34C ^{#PX}	EM32C ^{#PX}	EM31C ^{#PX}
Fn149								
Fn150								
Fn151	EM48D ^{#PX}	EM44D ^{#PX}	EM42D ^{#PX}	EM41D ^{#PX}	EM38D ^{#PX}	EM34D ^{#PX}	EM32D ^{#PX}	EM31D ^{#PX}
Fn152								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn153								
Fn154								TLAL
Fn155								
Fn156								
Fn157								
Fn158								
Fn159								
Fn160	MSP07 ^{#P}	MSP06 ^{#P}	MSP05 ^{#P}	MSP04 ^{#P}	MSP03 ^{#P}	MSP02 ^{#P}	MSP01 ^{#P}	MSP00 ^{#P}
Fn161	MSP15 ^{#P}	MSP14 ^{#P}	MSP13 ^{#P}	MSP12 ^{#P}	MSP11 ^{#P}	MSP10 ^{#P}	MSP09 ^{#P}	MSP08 ^{#P}
Fn162								
Fn163								
Fn164								
Fn165								
Fn166								
Fn167								
Fn168								
Fn169								
Fn170								
Fn171								
Fn172	PBATL ^{#P}	PBATZ ^{#P}						
Fn173								
Fn174								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn175								
Fn176								
Fn177								
Fn178								
Fn179								
Fn180				CLRCH5 ^{#SV}	CLRCH4 ^{#SV}	CLRCH3 ^{#SV}	CLRCH2 ^{#SV}	CLRCH1 ^{#SV}
Fn181								
Fn182				EACNT5 ^{#SV}	EACNT4 ^{#SV}	EACNT3 ^{#SV}	EACNT2 ^{#SV}	EACNT1 ^{#SV}
Fn183								
Fn184				ABDT5 ^{#SV}	ABDT4 ^{#SV}	ABDT3 ^{#SV}	ABDT2 ^{#SV}	ABDT1 ^{#SV}
Fn185								
Fn186								
Fn187								
Fn188				AMRST5 ^{#SV}	AMRST4 ^{#SV}	AMRST3 ^{#SV}	AMRST2 ^{#SV}	AMRST1 ^{#SV}
Fn189								
Fn190				TRQM5 ^{#SV}	TRQM4 ^{#SV}	TRQM3 ^{#SV}	TRQM2 ^{#SV}	TRQM1 ^{#SV}
Fn191								
Fn192								
Fn193								
Fn194								
Fn195								
Fn196								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn197								
Fn198								
Fn199								
Fn200	R08O2 ^{#SP}	R07O2 ^{#SP}	R06O2 ^{#SP}	R05O2 ^{#SP}	R04O2 ^{#SP}	R03O2 ^{#SP}	R02O2 ^{#SP}	R01O2 ^{#SP}
Fn201					R12O2 ^{#SP}	R11O2 ^{#SP}	R10O2 ^{#SP}	R09O2 ^{#SP}
Fn202	AR072 ^{#SP}	AR062 ^{#SP}	AR052 ^{#SP}	AR042 ^{#SP}	AR032 ^{#SP}	AR022 ^{#SP}	AR012 ^{#SP}	AR002 ^{#SP}
Fn203	AR152 ^{#SP}	AR142 ^{#SP}	AR132 ^{#SP}	AR122 ^{#SP}	AR112 ^{#SP}	AR102 ^{#SP}	AR092 ^{#SP}	AR082 ^{#SP}
Fn204	R08O3 ^{#SP}	R07O3 ^{#SP}	R06O3 ^{#SP}	R05O3 ^{#SP}	R04O3 ^{#SP}	R03O3 ^{#SP}	R02O3 ^{#SP}	R01O3 ^{#SP}
Fn205					R12O3 ^{#SP}	R11O3 ^{#SP}	R10O3 ^{#SP}	R09O3 ^{#SP}
Fn206								
Fn207								
Fn208								
Fn209								
Fn210				SYNMT5 ^{#P}	SYNMT4 ^{#P}	SYNMT3 ^{#P}	SYNMT2 ^{#P}	SYNMT1 ^{#P}
Fn211				SYNOF5 ^{#P}	SYNOF4 ^{#P}	SYNOF3 ^{#P}	SYNOF2 ^{#P}	SYNOF1 ^{#P}
Fn212								
Fn213								
Fn214								
Fn215								
Fn216								
Fn217								
Fn218								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn263								
Fn264	SPWRN8 ^{#P}	SPWRN7 ^{#P}	SPWRN6 ^{#P}	SPWRN5 ^{#P}	SPWRN4 ^{#P}	SPWRN3 ^{#P}	SPWRN2 ^{#P}	SPWRN1 ^{#P}
Fn265								SPWRN9 ^{#P}
Fn266								
Fn267								
Fn268								
Fn269								
Fn270	R08O4 ^{#SP}	R07O4 ^{#SP}	R06O4 ^{#SP}	R05O4 ^{#SP}	R04O4 ^{#SP}	R03O4 ^{#SP}	R02O4 ^{#SP}	R01O4 ^{#SP}
Fn271					R12O4 ^{#SP}	R11O4 ^{#SP}	R10O4 ^{#SP}	R09O4 ^{#SP}
Fn272								
Fn273								
Fn274			CSFO2 ^{#SP}	CSFO1 ^{#SP}			FCSS2 ^{#SP}	FCSS1 ^{#SP}
Fn275								
Fn276								
Fn277								
Fn278								
Fn279								
Fn280								
Fn281								
Fn282								
Fn283								
Fn284								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn285								
Fn286								
Fn287								
Fn288							FSPSY2 ^{#SP}	FSPSY1 ^{#SP}
Fn289							FSPPH2 ^{#SP}	FSPPH1 ^{#SP}
Fn290								
Fn291								
Fn292								
Fn293								
Fn294								
Fn295	CNCKYO	C2SENO						
Fn296								
Fn297								
Fn298								
Fn299								
Fn300								
Fn301								
Fn302								
Fn303								
Fn304								
Fn305								
Fn306								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn307								
Fn308								
Fn309								
Fn310								
Fn311								
Fn312								
Fn313								
Fn314								
Fn315								
Fn316								
Fn317								
Fn318								
Fn319								
Fn320								
Fn321								
Fn322								
Fn323								
Fn324								
Fn325								
Fn326								
Fn327								
Fn328								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn329								
Fn330								
Fn331								
Fn332								
Fn333								
Fn334								
Fn335								
Fn336								
Fn337								
Fn338								
Fn339								
Fn340								
Fn341				SYCM5 ^{#SV}	SYCM4 ^{#SV}	SYCM3 ^{#SV}	SYCM2 ^{#SV}	SYCM1 ^{#SV}
Fn342				SYCS5 ^{#SV}	SYCS4 ^{#SV}	SYCS3 ^{#SV}	SYCS2 ^{#SV}	SYCS1 ^{#SV}
Fn343				MIXO5 ^{#SV}	MIXO4 ^{#SV}	MIXO3 ^{#SV}	MIXO2 ^{#SV}	MIXO1 ^{#SV}
Fn344				OVMO5 ^{#SV}	OVMO4 ^{#SV}	OVMO3 ^{#SV}	OVMO2 ^{#SV}	OVMO1 ^{#SV}
Fn345				OVSO5 ^{#SV}	OVSO4 ^{#SV}	OVSO3 ^{#SV}	OVSO2 ^{#SV}	OVSO1 ^{#SV}
Fn346				SMPK5 ^{#SV}	SMPK4 ^{#SV}	SMPK3 ^{#SV}	SMPK2 ^{#SV}	SMPK1 ^{#SV}
Fn347								
Fn348								
Fn349								
Fn350								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn356								
Fn358				WPSF5 ^{#SV}	WPSF4 ^{#SV}	WPSF3 ^{#SV}	WPSF2 ^{#SV}	WPSF1 ^{#SV}
Fn395								
Fn396								
Fn397								
Fn398								
Fn399								
Fn400							SUCLPB ^{#SP}	
Fn401							SCLPB ^{#SP}	
Fn402							MSPOB ^{#SP}	
Fn403								SYNER ^{#P}
Fn404								
Fn405								
Fn406								
Fn407								
Fn408								
Fn409								
Fn410								
Fn411								
Fn412								
Fn413								
Fn414								

地址	位号							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Fn415								
Fn416								
Fn417								
Fn418								
~								
Fn511								
Fn512						MCSP ^{#P}	MCRQ ^{#P}	MCEX ^{#P}
Fn513	ZRNR ^{#P}		DNCIR ^{#P}			MD4R ^{#P}	MD2R ^{#P}	MD1R ^{#P}
Fn514	MCEX8 ^{#P}	MCEX7 ^{#P}	MCEX6 ^{#P}	MCEX5 ^{#P}	MCEX4 ^{#P}	MCEX3 ^{#P}	MCEX2 ^{#P}	MCEX1 ^{#P}
Fn515	MCEX16 ^{#P}	MCEX15 ^{#P}	MCEX14 ^{#P}	MCEX13 ^{#P}	MCEX12 ^{#P}	MCEX11 ^{#P}	MCEX10 ^{#P}	MCEX9 ^{#P}
Fn516								
Fn517								
Fn518								
Fn519								
Fn520								ATBK
Fn521				SVREV5	SVREV4	SVREV3	SVREV2	SVREV1
Fn522				SPP5	SPP4	SPP3	SPP2	SPP1
~								
Fn531								
Fn532				SYNO5 ^{#SV}	SYNO4 ^{#SV}	SYNO3 ^{#SV}	SYNO2 ^{#SV}	SYNO1 ^{#SV}
Fn533								
~								
Fn767								

A.2 信号一览

A.2.1 信号一览表（功能顺序）

○：可以使用
●：只可在多路径控制中使用
—：不可使用

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
I/O Link β 手控手轮接口（外围设备控制）	手控手轮进给发生器选择信号	IOLBH1, IOLBH2	G199.0, G199.1	○	○	3.4
I/O 设备外部控制	外部读入开始信号	EXRD	G058.1	○	○	14.2
	外部读入 / 输出停止信号	EXSTP	G058.2	○	○	
	外部输出开始信号	EXWT	G058.3	○	○	
	读入 / 输出中信号	RPBSY	F053.2	○	○	
	读入 / 输出报警信号	RPALM	F053.3	○	○	
钻孔用固定循环	小口径深孔加工钻削循环执行中信号	PECK2	F066.5	—	○	12.7
	攻丝中信号	TAP	F001.5	○	○	
报警信号	报警中信号	AL	F001.0	○	○	2.4
	电池报警信号	BAL	F001.2	○	○	
异常负载检测	异常负载检测忽略信号	IUDD1~IUDD5	G125.0~G125.4	○	○	2.9
	异常负载检测信号	ABDT1~ABDT5	F184.0~F184.4	○	○	
	伺服轴异常负载检测信号	ABTQSV	F090.0	○	○	
	第 1 主轴异常负载检测信号	ABTSP1	F090.1	○	○	
	第 2 主轴异常负载检测信号	ABTSP2	F090.2	○	○	
1 程序段複数 M 代码	第 2M 功能代码信号	M200~M215	F014, F015	○	○	9.3
	第 3M 功能代码信号	M300~M315	F016, F017	○	○	
	第 2M 功能选通脉冲信号	MF2	F008.4	○	○	
	第 3M 功能选通脉冲信号	MF3	F008.5	○	○	
互锁	起锁信号	STLK	G007.1	○	○	2.5
	所有轴互锁信号	*IT	G008.0	○	○	
	各轴互锁信号	*IT1~*IT5	G130.0~G130.4	○	○	
	不同轴向的互锁信号	+MIT1~+MIT5 -MIT1~-MIT5	G132.0~G132.4 G134.0~G134.4	—	○	
	切削程序段开始互锁信号	*CSL	G008.1	○	○	
程序段开始互锁信号	*BSL	G008.3	○	○		
英制/公制转换	英制输入信号	INCH	F002.0	○	○	12.5
分度台分度	B 轴钳制信号	BCLP	F061.1	—	○	12.12
	B 轴钳制完成信号	*BECLP	G038.7	—	○	
	B 轴松开信号	BUCLP	F061.0	—	○	
	B 轴松开完成信号	*BEUCP	G038.6	—	○	
横向进给控制（磨床用）	横向进给控制进刀开始信号	INFD	G063.6	—	○	12.9
到位检测	到位信号	INP1~INP5	F104.0~F104.4	○	○	7.2.5
	到位检测信号	SMZ	G053.6	○	○	
AI 轮廓控制 I·II	AI 轮廓控制方式中信号	AICC	F062.0	○	○	7.1.11
F1 位进给	F1 位进给选择信号	FID	G016.7	—	○	7.1.5
超程	超程信号	*+L1~*+L5	G114.0~G114.4	○	○	2.3.1
		-L1~-L5	G116.0~G116.4	○	○	
倍率取消	倍率取消信号	OVC	G006.4	○	○	7.1.7.3

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
基于开放式 CNC 的直接运行	直接运行选择信号	DMMC	G042.7	○	○	5.12
进给轴同步控制	进给轴同步控制手动进给选择信号	SYN CJ1~SYN CJ5	G140.0~G140.4	○	○	1.6
	机械坐标一致状态输出信号	SYN MT1~SYN MT5	F210.0~F210.4	○	○	
	进给轴同步控制中信号	SYN O1~SYN O5	F532.0~F532.4	○	○	
	可进行同步调整的状态输出信号	SYN OF1~SYN OF5	F211.0~F211.4	○	○	
	同步控制位置偏差量误差报警信号	SYNER	F403.0	○	○	
	同步控制选择信号	SYN C1~SYN C5	G138.0~G138.4	○	○	
	同步控制扭矩差报警检测无效信号	NSYN CA	G059.7	○	○	
进给速度倍率	进给速度倍率信号	*FV0~*FV7	G012	○	○	7.1.7.2
可选程序段跳过/可选程序段跳过追加	可选程序段跳过信号	BDT1	G044.0	○	○	5.5
		BDT2~BDT9	G045	○	○	
	可选程序段跳过确认信号	MBDT1	F004.0	○	○	
		MBDT2~MBDT9	F005	○	○	
外部键盘输入	外部键盘输入方式选择信号	ENBKY	G066.1	○	○	16.5
	键控代码信号	EKC0~EKC7	G098	○	○	
	键控代码读取信号	EKSET	G066.7	○	○	
	键控代码读取完成信号	EKENB	F053.7	○	○	
	键盘输入无效信号	INH KY	F053.0	○	○	
	程序画面显示中信号	PRGDPL	F053.1	○	○	
外部减速	外部减速信号 1	*+ED1~*+ED5	G118.0~G118.4	○	○	7.1.9
		-ED1~-ED5	G120.0~G120.4	○	○	
	外部减速信号 2	*+ED21~*+ED25	G101.0~G101.4	○	○	
		-ED21~-ED25	G103.0~G103.4	○	○	
	外部减速信号 3	*+ED31~*+ED35	G107.0~G107.4	○	○	
		-ED31~-ED35	G109.0~G109.4	○	○	
外部数据输入	外部数据输入用地址信号	EA6~EA0	G002.6~G002.0	○	○	16.2
	外部数据输入用数据信号	ED31~ED0	G211,G210, G001,G000	○	○	
	外部数据输入用读取信号	ESTB	G002.7	○	○	
	外部数据输入用读取完成信号	EREND	F060.0	○	○	
	外部数据输入用检索完成信号	ESEND	F060.1	○	○	
	外部数据输入用检索取消信号	ESCAN	F060.2	○	○	
外部工件号检索	外部工件号检索信号	PN1,PN2,PN4,PN8, PN16	G009.0~G009.4	○	○	16.4
	扩展外部工件号检索信号	EPN0~EPN13	G024.0~G025.5	○	○	
	外部工件号检索启动信号	EPNS	G025.7	○	○	

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
各轴工件坐标系预置信号	各轴工件坐标系预置信号	WPRST1~ WPRST5	G358.0~G358.4	○	○	15.2.6
	各轴工件坐标系预置完成信号	WPSF1~WPSF5	F358.0~F358.4	○	○	
扩展的外部机械原点偏移	扩展的外部机械原点偏移信号	EMZ0~EMZ15	由参数 No.1280 来指定	○	○	16.3
用户宏程序	用户宏程序用输入信号	UI000~UI031	G054~G057	○	○	12.6
		UI100~UI131	G276~G279	○	○	
		UI200~UI231	G280~G283	○	○	
		UI300~UI331	G284~G287	○	○	
	用户宏程序用输出信号	UO000~UO031	F054,F055, F276,F277	○	○	
		UO100~UO131	F056~F059	○	○	
		UO200~UO231	F280~F283	○	○	
工作时间/零件数显示	要求工件数到达信号	PRTSF	F062.7	○	○	13.1.1
	通用累计表起动信号	TMRON	G053.0	○	○	
清除画面	自动画面清除状态中信号	ERTVA	F006.2	○	○	13.1.12
画面硬拷贝	硬拷贝中止请求信号	HCABT	G067.6	○	○	13.1.13
	硬拷贝执行请求信号	HCREQ	G067.7	○	○	
	硬拷贝中止请求受理信号	HCAB2	F061.2	○	○	
	硬拷贝执行中信号	HCEXE	F061.3	○	○	
干涉检测	路径间干涉检测中信号	TICLK	F064.6	●	—	8.3
	路径间干涉报警信号	TIALM	F064.7	●	—	
倾斜轴控制	正交轴倾斜轴控制无效信号	NOZAGC	G063.5	○	○	1.8
路径间主轴控制	路径间主轴指令选择信号	SLSPA,SLSPB, SLSPC,SLSPD	G063.2,G063.3, G403.0,G403.1	●	●	8.8
	路径间主轴反馈选择信号	SLPCA,SLPCB, SLPCC,SLPCD	G064.2,G064.3, G403.4,G403.5	●	●	
	路径间主轴指令确认信号	COSP	F064.5	●	●	
	路径间主轴指令确认信号	COSP1 COSP2	F063.3 F063.4	● ●	● ●	
路径选择	路径选择信号 (刀架选择信号)	HEAD	G063.0	●	●	8.11, 13.3
刀具补偿量测量值直接输入	位置记录信号	PRC	G040.6	○	—	15.4.1
刀具补偿量测量值直接输入 B	刀具补偿号选择信号	OFN0~OFN5, OFN6~OFN9	G039.0~G039.5, G040.0~G040.3	○	—	15.4.2
	刀具补偿量写入方式选择信号	GOQSM	G039.7	○	—	
	工件坐标系偏移量写入方式选择信号	WOQSM	G039.6	○	—	
	刀具补偿量写入信号	+MIT1,-MIT1 +MIT2,-MIT2	X004.2,X004.3 X004.4,X004.5	○	—	
		+MIT1~+MIT2 -MIT1~-MIT2	G132.0~G132.1 G134.0~G134.1			
	主轴测量选择信号	S2TLS	G040.5	○	—	
工件坐标系偏移量写入信号	WOSET	G040.7	○	—		

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
刀具寿命管理	换刀信号	TLCH	F064.0	○	○	11.4
	换刀复位信号	TLRST	G048.7	○	○	
	逐把刀具更换信号	TLCHI	F064.2	○	○	
	逐把刀具更换复位信号	TLRSTI	G048.6	○	○	
	刀具跳过信号	TLSKP	G048.5	○	○	
	新刀具选择信号	TLNW	F064.1	○	○	
	刀具组号选择信号	TL01~TL128	G047.0~G047.7	○	○	
	刀具寿命计数倍率信号	*TLV0~*TLV9	G049.0~G050.1	○	○	
	刀具寿命预告信号	TLCHB	F064.3	○	○	
	刀具寿命计数无效信号	LFCIV	G048.2	○	○	
	刀具寿命计数无效中信号	LFCIF	F093.2	○	○	
刀具剩余数量通知信号	TLAL	F154.0	—	○		
高速 M/S/T/B 接口	辅助功能结束信号	MFIN	G005.0	○	○	9.4
	主轴功能完成信号	SFIN	G005.2	○	○	
	刀具功能完成信号	TFIN	G005.3	○	○	
	第 2 辅助功能结束信号	BFIN	G005.7	○	○	
	第 2M 功能完成信号	MFIN2	G004.4	○	○	
第 3M 功能完成信号	MFIN3	G004.5	○	○		
高速跳过信号	高速跳过状态信号	HDO0~HDO3	F122.0~F122.3	○	○	15.3.2
误操作防止功能	开始检测信号	STCHK	G408.0	○	○	2.12
伺服关断/机械手轮进给	伺服关断信号	SVF1~SVF5	G126.0~G126.4	○	○	1.2.8
伺服轴控制	伺服警告详细信号	SVWRN1	F093.4	○	○	18.1
		SVWRN2	F093.5	○	○	
		SVWRN3	F093.6	○	○	
		SVWRN4	F093.7	○	○	
基于伺服电机的主轴控制功能	SV 旋转控制方式信号	SRVON1~SRVON6	G521.0~G521.5	○	○	10.19
	SV 反转信号	SVRVS1~SVRVS6	G523.0~G523.5	○	○	
	SV 旋转控制方式中信号	SVREV1~SVREV6	F521.0~F521.5	○	○	
	各轴的主轴分度中信号	SPP1~SPP6	F522.0~F522.5	○	○	
基于伺服电机的铣削轴的转速显示功能	转速显示切换信号	SDPC	G38.5	○	○	13.1.9
循环启动/进给保持	自动运行启动信号	ST	G007.2	○	○	5.1
	自动运行休止信号	*SP	G008.5	○	○	
	自动运行中信号	OP	F000.7	○	○	
	自动运行启动中信号	STL	F000.5	○	○	
	自动运行休止中信号	SPL	F000.4	○	○	
Cs 轮廓控制	Cs 轮廓控制切换信号	CON	G027.7	○	○	10.11
	Cs 轮廓控制切换信号(各主轴用)	CONS1	G274.0	○	○	
		CONS2	G274.1	○	○	
	Cs 轮廓控制切换完成信号	FSCSL	F044.1	○	○	
	Cs 轮廓控制切换完成信号(各主轴用)	FCSS1	F274.0	○	○	
FCSS2		F274.1	○	○		
Cs 轮廓控制轴坐标建立	Cs 轴坐标建立请求信号	CSFI1	G274.4	○	○	10.11.3
		CSFI2	G274.5	○	○	
	Cs 轴坐标建立报警信号	CSFO1	F274.4	○	○	
		CSFO2	F274.5	○	○	
	Cs 轴原点建立状态信号	CSPENA	F048.4	○	○	
		CSPENB	F052.4	○	○	

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
CNC 画面双重显示	键盘输入选择信号	CNCKY	G295.7	○	○	13.1.8
	双重显示强制切断请求信号	C2SEND	G295.6	○	○	
	键盘输入选择状态信号	CNCNYO	F295.7	○	○	
	双重显示强制切断状态信号	C2SENO	F295.6	○	○	
轴移动状态输出	轴移动过程中信号	MV1~MV5	F102.0~F102.4	○	○	1.2.5
	轴移动方向信号	MVD1~MVD5	F106.0~F106.4	○	○	
轴隐藏	轴隐藏信号	NPOS1~NPOS5	G198.0~G198.4	○	○	
实际主轴速度输出	实际主轴速度信号	AR00~AR15	F040,F041	○	○	10.9
		AR002~AR152	F202,F203	○	○	
自动数据备份	自动数据备份执行中信号	ATBK	F520.0	○	○	
周速恒定控制	周速恒定中信号	CSS	F002.2	○	○	10.8
主轴定位	主轴停止完成信号	SPSTPA	G028.6	○	○	10.10
		SPSTPB	G402.1	○	○	
	主轴松开信号	SUCLPA	F038.1	○	○	
		SUCLPB	F400.1	○	○	
	主轴松开完成信号	*SUCPFA	G028.4	○	○	
		*SUCPFB	G400.1	○	○	
	主轴钳制完成信号	*SCPFA	G028.5	○	○	
		*SCPFB	G401.1	○	○	
主轴钳制信号	SCLPA	F038.0	○	○		
	SCLPB	F401.1	○	○		
主轴定位方式中信号	MSPOSA	F039.0	○	○	10.15	
	MSPOSB	F402.1	○	○		
主轴定向	主轴定向外部停止位置指令信号	SH00A~SH11A	G078.0~G079.3	○	○	10.15
		SH00B~SH11B	G080.0~G081.3	○	○	
主轴简易同步控制	主轴简易同步控制信号	ESRSYC	G064.6	○	○	10.17
	主轴简易同步控制信号（各主轴）	ESSYC1	G264.0	○	○	
		ESSYC2	G264.1	○	○	
	第 1 主轴驻留信号	PKESS1	G122.6 (G031.6)	○	○	
	第 2 主轴驻留信号	PKESS2	G122.7 (G031.7)	○	○	
	主轴简易同步驻留信号（各主轴）	PKESE1	G265.0	○	○	
		PKESE2	G265.1	○	○	
	相位误差监视信号	SYCAL	F044.4	○	○	
相位误差监视信号（各主轴）	SYCAL1	F043.0	○	○		
	SYCAL2	F043.1	○	○		
主轴间多边形加工	多边形主轴停止信号	*PLSST	G038.0	○	○	6.9.2
	多边形主轴速度到达信号	PSAR	F063.2	○	○	
	多边形主控轴未到达信号	PSE1	F063.0	○	○	
	多边形同步轴未到达信号	PSE2	F063.1	○	○	
主轴串行输出	扭矩限制指令 LOW 信号（串行主轴）	TLMLA	G070.0	○	○	10.3
		TLMLB	G074.0	○	○	
	扭矩限制指令 HIGH 信号（串行主轴）	TLMHA	G070.1	○	○	
		TLMHB	G074.1	○	○	
	咬合/齿轮信号（串行主轴）	CTH1A,CTH2A	G070.3,G070.2	○	○	
		CTH1B,CTH2B	G074.3,G074.2	○	○	
反向旋转指令信号（串行主轴）	SRVA	G070.4	○	○		
	SRVB	G074.4	○	○		

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目	
主轴串行输出	正向旋转指令信号 (串行主轴)	SFRA	G070.5	○	○	10.3	
		SFRB	G074.5	○	○		
	定向指令信号 (串行主轴)	ORCMA	G070.6	○	○	10.3	
		ORCMB	G074.6	○	○	10.15	
	机械准备就绪信号 (串行主轴)	MRDYA	G070.7	○	○	10.3	
		MRDYB	G074.7	○	○		
	报警复位信号 (串行主轴)	ARSTA	G071.0	○	○		
		ARSTB	G075.0	○	○		
	紧急停止信号 (串行主轴)	*ESPA	G071.1	○	○		
		*ESPB	G075.1	○	○		
	主轴选择信号 (串行主轴)	SPSLA	G071.2	○	○		
		SPSLB	G075.2	○	○		
	动力线切换完成信号 (串行主轴)	MCFNA	G071.3	○	○		
		MCFNB	G075.3	○	○		
	软启动停止取消信号 (串行主轴)	SOCNA	G071.4	○	○		
		SOCNB	G075.4	○	○		
	速度积分控制信号 (串行主轴)	INTGA	G071.5	○	○		
		INTGB	G075.5	○	○		
	输出切换请求信号 (串行主轴)	RSLA	G071.6	○	○		
		RSLB	G075.6	○	○		
	动力线状态确认信号 (串行主轴)	RCHA	G071.7	○	○		
		RCHB	G075.7	○	○		
	定向停止位置变更指令信号 (串行主轴)	INDXA	G072.0	○	○		
		INDXB	G076.0	○	○		
	定向停止位置变更时旋转 方向指令信号 (串行主轴)	ROTA	G072.1	○	○		
		ROTAB	G076.1	○	○		
	定向停止位置变更时快捷 指令信号 (串行主轴)	NRROA	G072.2	○	○		10.3
		NRROB	G076.2	○	○		
	差速方式指令信号 (串行主轴)	DEFMDA	G072.3	○	○		
		DEFMDB	G076.3	○	○		
	模拟倍率信号 (串行主轴)	OVRA	G072.4	○	○		
		OVRB	G076.4	○	○		
	增量指令外部设定型定向 信号 (串行主轴)	INCMDA	G072.5	○	○		
	INCMDB	G076.5	○	○			
主轴切换 MAIN 侧 MCC 接 点状态信号 (串行主轴)	MFNHGA	G072.6	○	○			
	MFNHGB	G076.6	○	○			
主轴切换 HIGH 侧 MCC 接 点状态信号 (串行主轴)	RCHHGA	G072.7	○	○			
	RCHHGB	G076.7	○	○			
磁力传感器方式定向指令 信号 (串行主轴)	MORCMA	G073.0	○	○			
	MORCMB	G077.0	○	○			
从属运行方式指令信号 (串行主轴)	SLVA	G073.1	○	○			
	SLVB	G077.1	○	○			
电机动力遮断指令信号 (串行主轴)	MPOFA	G073.2	○	○			
	MPOFB	G077.2	○	○			
报警信号 (串行主轴)	ALMA	F045.0	○	○			
	ALMB	F049.0	○	○			

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
主轴串行输出	速度零信号 (串行主轴)	SSTA	F045.1	○	○	10.3
		SSTB	F049.1	○	○	
	速度检测信号 (串行主轴)	SDTA	F045.2	○	○	
		SDTB	F049.2	○	○	
	速度到达信号 (串行主轴)	SARA	F045.3	○	○	
		SARB	F049.3	○	○	
	负载检测信号 1 (串行主轴)	LDT1A	F045.4	○	○	
		LDT1B	F049.4	○	○	
	负载检测信号 2 (串行主轴)	LDT2A	F045.5	○	○	
		LDT2B	F049.5	○	○	
	扭矩限制中信号 (串行主轴)	TLMA	F045.6	○	○	
		TLMB	F049.6	○	○	
	定向完成信号 (串行主轴)	ORARA	F045.7	○	○	
		ORARB	F049.7	○	○	
	动力线切换信号 (串行主轴)	CHPA	F046.0	○	○	
		CHPB	F050.0	○	○	
	主轴切换完成信号 (串行主轴)	CFINA	F046.1	○	○	
		CFINB	F050.1	○	○	
	输出切换信号 (串行主轴)	RCHPA	F046.2	○	○	
		RCHPB	F050.2	○	○	
	输出切换完成信号 (串行主轴)	RCFNA	F046.3	○	○	
		RCFNB	F050.3	○	○	
	从属运行状态信号 (串行主轴)	SLVSA	F046.4	○	○	
		SLVSB	F050.4	○	○	
	位置编码器方式定向附近 信号 (串行主轴)	PORA2A	F046.5	○	○	
		PORA2B	F050.5	○	○	
	磁力传感器方式定向完成 信号 (串行主轴)	MORA1A	F046.6	○	○	
		MORA1B	F050.6	○	○	
	磁力传感器方式定向附近 信号 (串行主轴)	MORA2A	F046.7	○	○	
		MORA2B	F050.7	○	○	
位置编码器旋转一周信号 检测状态信号 (串行主轴)	PC1DEA	F047.0	○	○		
	PC1DEB	F051.0	○	○		
增量方式定向方式信号 (串行主轴)	INCSTA	F047.1	○	○		
	INCSTB	F051.1	○	○		
全串行主轴准备就绪信号	SRSRDY	F034.7	○	○		
第 1 串行主轴运行准备就绪 信号	SRSP1R	F034.6	○	○		
第 2 串行主轴运行准备就绪 信号	SRSP2R	F034.5	○	○		
主轴警告详细信号 1~9	SPWRN1~ SPWRN9	F264.0~F265.0	○	○		
主轴控制	主轴停止信号	*SSTP	G029.6	○	○	10.6
	主轴定向信号	SOR	G029.5	○	○	
	主轴速度倍率信号	SOV0~SOV7	G030	○	○	
	速度到达信号	SAR	G029.4	○	○	
	主轴作动信号	ENB	F001.4	○	○	
	齿轮选择信号 (输出)	GR10,GR20, GR30	F034.0~F034.2	—	○	

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
主轴控制	齿轮选择信号 (输入)	GR1	G028.1	○	○	10.6
		GR2	G028.2	○	○	
	S12 位代码信号	R010-R120	F036.0-F037.3	○	○	
主轴速度变动检测	主轴变动检测报警信号	SPAL	F035.0	○	○	10.18
主轴同步控制	主轴同步控制信号	SPSY	G038.2	○	○	10.14
	主轴同步控制信号 (各主轴)	SPSY1	G288.0	○	○	
		SPSY2	G288.1	○	○	
	主轴相位同步控制信号	SPPHS	G038.3	○	○	
	主轴相位同步控制信号 (各主轴)	SPPHS1	G289.0	○	○	
		SPPHS2	G289.1	○	○	
	主轴同步速度控制完成信号	FSPSY	F044.2	○	○	
	主轴同步速度控制完成信号 (各主轴)	FSPSY1	F288.0	○	○	
		FSPSY2	F288.1	○	○	
	主轴相位同步控制完成信号	FSPPH	F044.3	○	○	
	主轴相位同步控制完成信号 (各主轴)	FSPPH1	F289.0	○	○	
		FSPPH2	F289.1	○	○	
	相位误差监视信号	SYCAL	F044.4	○	○	
相位误差监视信号 (各主轴)	SYCAL1	F043.0	○	○		
	SYCAL2	F043.1	○	○		
主轴同步转速比控制钳制信号	RSMAX	F065.2	○	○		
主轴同步转速比控制信号	SBRT	G038.1	○	○		
手动刀具补偿	手动刀具补偿、刀具号信号 (4 位数)	MTLN00-MTLN15	G068,G069	○	—	11.1.4
	手动刀具补偿、刀具号信号 (8 位数)	MT8N00-MT8N31	G525-G528	○	—	
	手动刀具补偿、补偿指令号	MTLC	G067.0	○	—	
	手动刀具补偿、补偿完成信号	MTLA	F061.5	○	—	
	手动刀具补偿、补偿未完成信号	MTLANG	F061.4	○	—	
手控手轮进给	手控手轮进给轴选择信号	HS1A-HS1D	G018.0-G018.3	○	○	3.2
		HS2A-HS2D	G018.4-G018.7	○	○	
		HS3A-HS3D	G019.0-G019.3	—	○	
	手控手轮进给移动量选择信号 (增量进给信号)	MP1,MP2	G019.4,G019.5	○	○	3.2, 3.5
	手控手轮进给移动量选择信号	MP21, MP22 MP31, MP32	G087.0,G087.1 G087.3,G087.4	○	○	3.2
	手控手轮进给最大速度切换信号	HNDLF	G023.3	○	○	3.2 7.1.9
手控手轮进给方向转向信号	HDN	G347.1	○	○	3.2	
手控手轮回退	检查方式信号	MMOD	G067.2	○	○	3.5
	手控手轮检查信号	MCHK	G067.3	○	○	
	正向移动禁止信号	FWSTP	G531.0	○	○	
	反向移动禁止信号	MRVM	G531.1	○	○	
	反向移动中信号	MRVMD	F091.0	○	○	
	禁止转向中信号	MNCHG	F091.1	○	○	
	反向移动禁止中信号	MRVSP	F091.2	○	○	

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
手控手轮回退	检查方式中信号	MMMOD	F091.3	○	○	3.5
手控手轮中断	手控手轮中断轴选择信号	HS11A~HS11D	G041.0~G041.3	○	○	3.3
		HS21A~HS21D	G041.4~G041.7	○	○	
		HS31A~HS31D	G042.0~G042.3	○	○	
手动参考点返回	手动参考点返回选择信号	ZRN	G043.7	○	○	4.1
	手动参考点返回选择确认信号	MREF	F004.5	○	○	
	参考点返回用减速信号	*DEC1~*DEC5	G196.0~G196.4	○	○	
			X009.0~X009.4	○	○	
	参考点返回完成信号	ZP1~ZP5	F094.0~F094.4	○	○	
参考点建立信号	ZRF1~ZRF5	F120.0~F120.4	○	○		
JOG 进给/增量进给	进给轴方向选择信号	+J1~+J5	G100.0~G100.4	○	○	3.1
		-J1~-J5	G102.0~G102.4	○	○	
	手动进给速度倍率信号	*JV0~*JV15	G010,G011	○	○	
	手动快速移动选择信号	RT	G019.7	○	○	
准备就绪信号	准备就绪信号	MA	F001.7	○	○	2.2
	伺服准备就绪信号	SA	F000.6	○	○	
状态输出信号	快速移动中信号	RPDO	F002.1	○	○	2.7,7.1.1
	切削进给中信号	CUT	F002.6	○	○	2.7
单程序段	单程序段信号	SBK	G046.1	○	○	5.3.3
	单程序段确认信号	MSBK	F004.3	○	○	
跳过功能	跳过信号	SKIPP	G006.6	○	○	15.3
		SKIP	X004.7	○	○	
存储行程检测	轴方向别存储行程极限 1 切换信号	+EXL1~+EXL5	G104.0~G104.4	○	○	2.3.2
		-EXL1~-EXL5	G105.0~G105.4	○	○	
	存储行程极限 1 切换信号	EXLM	G007.6	○	○	
	行程极限 1 释放信号	RLSOT	G007.7	○	○	
	超程报警中信号		+OT1~+OT5	F124.0~F124.4	○	
-OT1~-OT5			F126.0~F126.4	○	○	
存储行程检测 2,3	行程极限 3 释放信号	RLSOT3	G007.4	○	○	2.3.3
行程极限外部设定	行程极限外部设定信号	+LM1~+LM5	G110.0~G110.4	○	○	2.3.5
		-LM1~-LM5	G112.0~G112.4	○	○	
控制轴拆除	控制轴拆除信号	DTCH1~DTCH5	G124.0~G124.4	○	○	1.2.4
	控制轴拆除中信号	MDTCH1~ D TCH5	F110.0~F110.4	○	○	
绝对位置检测	绝对位置检测器电池电压零报警信号	PBATZ	F172.6	○	○	1.4.2
	绝对位置检测器电池电压下降报警信号	PBATL	F172.7	○	○	
软式操作面板	软式操作面板信号 (MD1)	MD1O	F073.0	○	○	13.1.2
	软式操作面板信号 (MD2)	MD2O	F073.1	○	○	
	软式操作面板信号 (MD4)	MD4O	F073.2	○	○	
	软式操作面板信号 (ZRN)	ZRNO	F073.4	○	○	
	软式操作面板信号 (+J1~+J4)	+J1O~+J4O	F081.0,F081.2, F081.4,F081.6	○	○	
	软式操作面板信号 (-J1~-J4)	-J1O~-J4O	F081.1,F081.3, F081.5,F081.7	○	○	
	软式操作面板信号 (RT)	RTO	F077.6	○	○	
软式操作面板信号 (HS1A)	HS1AO	F077.0	○	○		

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
软式操作面板	软式操作面板信号 (HS1B)	HS1BO	F077.1	○	○	13.1.2
	软式操作面板信号 (HS1C)	HS1CO	F077.2	○	○	
	软式操作面板信号 (HS1D)	HS1DO	F077.3	○	○	
	软式操作面板信号 (MP1)	MP1O	F076.0	○	○	
	软式操作面板信号 (MP2)	MP2O	F076.1	○	○	
	软式操作面板信号 (*JV0~*JV15)	*JV00~*JV15O	F079,F080	○	○	
	软式操作面板信号 (*FV0~*FV7)	*FV00~*FV7O	F078	○	○	
	软式操作面板信号 (ROV1)	ROV1O	F076.4	○	○	
	软式操作面板信号 (ROV2)	ROV2O	F076.5	○	○	
	软式操作面板信号 (BDT)	BDTO	F075.2	○	○	
	软式操作面板信号 (SBK)	SBKO	F075.3	○	○	
	软式操作面板信号 (MLK)	MLKO	F075.4	○	○	
	软式操作面板信号 (DRN)	DRNO	F075.5	○	○	
	软式操作面板信号 (KEY1~KEY4)	KEYO	F075.6	○	○	
	软式操作面板信号 (*SP)	SPO	F075.7	○	○	
软式操作面板通用开关信号	OUT0~OUT15	F072,F074	○	○		
第 2 参考点返回/第 3,第 4 参考点返回	第 2 参考点返回完成信号	ZP21~ZP25	F096.0~F096.4	○	○	4.4
	第 3 参考点返回完成信号	ZP31~ZP35	F098.0~F098.4	○	○	
	第 4 参考点返回完成信号	ZP41~ZP45	F100.0~F100.4	○	○	
多步跳过功能	跳过信号	SKIPP	G006.6	○	○	15.3.3
		SKIP	X004.7	○	○	
		SKIP2~SKIP6, SKIP7,SKIP8	X004.2~X004.6 X004.0,X004.1	○	○	
触摸板确认信号	触摸板确认信号	TPPRS	F006.0	○	○	13.1.7
单一形固定循环/复合形固定循环	倒棱信号	*CDZ	G053.7	○	—	12.8
卡盘—尾架屏障	尾架屏障选择信号	*TSB	G060.7	○	—	2.3.6
重叠控制	重叠控制轴选择信号	OVLS1~OVLS5	G190.0~G190.4	○	○	8.6
	重叠主控轴确认信号	OVM01~OVM05	F344.0~F344.4	○	○	
	重叠从控轴确认信号	OVS01~OVS05	F345.0~F345.4	○	○	
	同步/混合/重叠控制中信号	SYN10~SYN50	F118.0~F118.4	○	○	
撞块式参考点返回设定	撞块式参考点设定用扭矩限制到达信号	CLRCH1~CLRCH5	F180.0~F180.4	○	○	4.5
DNC 运行	DNC 运行选择信号	DNCI	G043.5	○	○	5.10
	DNC 运行选择确认信号	MRMT	F003.4	○	○	5.10, 5.12
电子齿轮箱	回退信号	RTRCT	G066.4	○	○	1.9, 6.12
	回退完成信号	RTRCTF	F065.4	○	○	
	EGB 方式中信号	SYNMOD	F065.6	○	○	1.9
同步控制/混合控制	混合控制轴选择信号	MIX1~MIX5	G128.0~G128.4	○	○	8.5
	混合轴确认信号	MIX01~MIX05	F343.0~F343.4	○	○	
	同步控制轴选择信号	SYNC1~SYNC5	G138.0~G138.4	○	○	
	同步主控轴确认信号	SYCM1~SYCM5	F341.0~F341.4	○	○	
	同步从控轴确认信号	SYCS1~SYCS5	F342.0~F342.4	○	○	
	同步/混合/重叠控制中信号	SYN10~SYN50	F118.0~F118.4	○	○	
	驻留信号	PK1~PK5	G122.0~G122.4	○	○	
	驻留轴确认信号	SMPK1~SMPK5	F346.0~F346.4	○	○	

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
空运行	空运行信号	DRN	G046.7	○	○	5.3.2
	空运行确认信号	MDRN	F002.7	○	○	
扭矩极限跳过	扭矩极限到达信号	TRQL1~TRQL5	F114.0~F114.4	○	○	15.3.4
螺纹切削	螺纹切削中信号	THRD	F002.3	○	○	6.5
快速移动倍率	快速移动倍率信号	ROV1,ROV2	G014.0,G014.1	○	○	7.1.7.1
	1%快速移动倍率选择信号	HROV	G096.7	○	○	
	1%快速移动倍率信号	*HROV0~*HROV6	G096.0~G096.6	○	○	
	0.1%快速移动倍率选择信号	FHROV	G353.7	○	○	
	0.1%快速移动倍率信号	*FHRO0~*FHRO9	G352.0~G352.7 G353.0~G353.1	○	○	
快速移动程序段重叠	快速移动程序段重叠无效信号	ROVLP	G053.5	○	○	7.2.1.2
PMC 轴控制/PMC 轴控制速度指令功能	控制轴选择信号 (PMC 轴控制)	EAX1~EAX5	G136.0~G136.4	○	○	16.1
	轴控制指令信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EC0A~EC6A	G143.0~G143.6	○	○	
		EC0B~EC6B	G155.0~G155.6	○	○	
		EC0C~EC6C	G167.0~G167.6	○	○	
		EC0D~EC6D	G179.0~G179.6	○	○	
	轴控制进给速度信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EIF0A~EIF15A	G144~G145	○	○	
		EIF0B~EIF15B	G156~G157	○	○	
		EIF0C~EIF15C	G168~G169	○	○	
		EIF0D~EIF15D	G180~G181	○	○	
	轴控制指令读取信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EBUFA	G142.7	○	○	
		EBUFB	G154.7	○	○	
		EBUFC	G166.7	○	○	
		EBUFD	G178.7	○	○	
	轴控制数据信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EID0A~EID31A	G146~G149	○	○	
		EID0B~EID31B	G158~G161	○	○	
		EID0C~EID31C	G170~G173	○	○	
		EID0D~EID31D	G182~G185	○	○	
	轴控制指令读取完成信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EBSYA	F130.7	○	○	
		EBSYB	F133.7	○	○	
		EBSYC	F136.7	○	○	
		EBSYD	F139.7	○	○	
	复位信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	ECLRA	G142.6	○	○	
		ECLRB	G154.6	○	○	
		ECLRC	G166.6	○	○	
		ECLRD	G178.6	○	○	
	轴控制暂时停止信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	ESTPA	G142.5	○	○	
		ESTPB	G154.5	○	○	
		ESTPC	G166.5	○	○	
		ESTPD	G178.5	○	○	
	程序段停止信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	ESBKA	G142.3	○	○	
		ESBKB	G154.3	○	○	
		ESBKC	G166.3	○	○	
ESBKD		G178.3	○	○		
程序段停止禁止信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EMSBKA	G143.7	○	○		
	EMSBKB	G155.7	○	○		
	EMSBKC	G167.7	○	○		
	EMSBKD	G179.7	○	○		

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
PMC 轴控制/PMC 轴控制速度指令功能	辅助功能代码信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EM11A~EM48A	F132,F142	○	○	16.1
		EM11B~EM48B	F135,F145	○	○	
		EM11C~EM48C	F138,F148	○	○	
		EM11D~EM48D	F141,F151	○	○	
	辅助功能选通脉冲信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EMFA	F131.0	○	○	
		EMFB	F134.0	○	○	
		EMFC	F137.0	○	○	
		EMFD	F140.0	○	○	
	辅助功能第 2 选通脉冲信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EMF2A	F131.2	○	○	
		EMF2B	F134.2	○	○	
		EMF2C	F137.2	○	○	
		EMF2D	F140.2	○	○	
	辅助功能第 3 选通脉冲信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EMF3A	F131.3	○	○	
		EMF3B	F134.3	○	○	
		EMF3C	F137.3	○	○	
		EMF3D	F140.3	○	○	
	辅助功能完成信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EFINA	G142.0	○	○	
		EFINB	G154.0	○	○	
		EFINC	G166.0	○	○	
		EFIND	G178.0	○	○	
	伺服关断信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	ESOFA	G142.4	○	○	
		ESOFB	G154.4	○	○	
		ESOF C	G166.4	○	○	
		ESOFD	G178.4	○	○	
	缓冲禁止信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EMBUFA	G142.2	○	○	
		EMBUFB	G154.2	○	○	
		EMBUFC	G166.2	○	○	
		EMBUFD	G178.2	○	○	
	控制轴状态选择信号 (PMC 轴控制)	*EAXSL	F129.7	○	○	
	到位信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EINPA	F130.0	○	○	
		EINPB	F133.0	○	○	
		EINPC	F136.0	○	○	
		EINPD	F139.0	○	○	
	累积零检测中信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	ECKZA	F130.1	○	○	
		ECKZB	F133.1	○	○	
		ECKZC	F136.1	○	○	
		ECKZD	F139.1	○	○	
	报警中信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EIALA	F130.2	○	○	
		EIALB	F133.2	○	○	
		EIALC	F136.2	○	○	
		EIALD	F139.2	○	○	
	轴移动中信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EGENA	F130.4	○	○	
		EGENB	F133.4	○	○	
		EGENC	F136.4	○	○	
EGEND		F139.4	○	○		
辅助功能执行中信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EDENA	F130.3	○	○		
	EDENB	F133.3	○	○		
	EDENC	F136.3	○	○		
	EDEND	F139.3	○	○		

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
PMC 轴控制/PMC 轴控制速度指令功能	超程负方向信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EOTNA	F130.6	○	○	16.1
		EOTNB	F133.6	○	○	
		EOTNC	F136.6	○	○	
	超程正方向信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EOTND	F139.6	○	○	
		EOTPA	F130.5	○	○	
		EOTPB	F133.5	○	○	
	进给速度倍率信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EOTPC	F136.5	○	○	
		EOTPD	F139.5	○	○	
		*EFOV0~*EFOV7	G151	○	○	
		*EFOV0B~*EFOV7B	G163	○	○	
	倍率取消信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	*EFOV0C~*EFOV7C	G175	○	○	
		*EFOV0D~*EFOV7D	G187	○	○	
		EOVC	G150.5	○	○	
		EOVCB	G162.5	○	○	
	快速移动倍率信号 (PMC 轴控制)	EOVCC	G174.5	○	○	
		EOVCD	G186.5	○	○	
		EROV1,EROV2	G150.0,G150.1	○	○	
	空运行信号 (PMC 轴控制)	EDRN	G150.7	○	○	
	手动快速移动选择信号 (PMC 轴控制)	ERT	G150.6	○	○	
	倍率 0% 信号 (PMC 轴控制)	EOV0	F129.5	○	○	
	跳过信号 (PMC 轴控制)	ESKIP	X004.6	○	○	
	分配完成信号 (PMC 轴控制)	EADEN1~EADEN5	F112.0~F112.4	○	○	
	缓冲器满信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	EABUFA	F131.1	○	○	
		EABUFB	F134.1	○	○	
		EABUFC	F137.1	○	○	
		EABUFD	F140.1	○	○	
	控制中信号 (PMC 轴控制)	EACNT1~EACNT5	F182.0~F182.4	○	○	
	轴控制重叠指令信号 (PMC 轴控制)	EASIP1~EASIP8	G200	○	○	
	累积零检测信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	ELCKZA	G142.1	○	○	
		ELCKZB	G154.1	○	○	
ELCKZC		G166.1	○	○		
ELCKZD		G178.1	○	○		
扭矩控制方式中信号 (PMC 轴控制)	TRQM1~TRQM8	F190	○	○		
A/B 相检测器断线报警忽略 信号 (PMC 轴控制)	NDCAL1~NDCAL8	G202	○	○		
基于 PMC 的主轴输出 控制	主轴电机速度指令选择 信号	SIND	G033.7	○	○	10.7
		SIND2	G035.7	○	○	
	主轴电机速度指令信号	R01I~R12I	G032.0~G033.3	○	○	
		R01I2~R12I2	G034.0~G035.3	○	○	
	主轴电机指令极性选择 信号	SSIN	G033.6	○	○	
SSIN2		G035.6	○	○		

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
基于 PMC 的主轴输出控制	主轴电机指令极性指令信号	SGN	G033.5	○	○	10.7
		SGN2	G035.5	○	○	
紧急停止	紧急停止信号	*ESP	G008.4	○	○	2.1
			X008.4, .0, .1	○	○	
VRDY OFF 报警忽略信号	所有轴 VRDY OFF 报警忽略信号	IGNVRY	G066.0	○	○	2.8
	各轴 VRDY OFF 报警忽略信号	IGVRY1~IGVRY5	G192.0~G192.4	○	○	
位置跟踪	位置跟踪信号	*FLWU	G007.5	○	○	1.2.7
程序再启动	程序再启动信号	SRN	G006.0	○	○	5.7
	程序再启动中信号	SRNMV	F002.4	○	○	
位置开关	位置开关信号	PSW01~PSW16	F070,F071	○	○	1.2.9
辅助功能/第 2 辅助功能	辅助功能代码信号	M00~M31	F010~F013	○	○	9.1
	辅助功能选通脉冲信号	MF	F007.0	○	○	
	M 解码信号	DM00	F009.7	○	○	
		DM01	F009.6	○	○	
		DM02	F009.5	○	○	
		DM30	F009.4	○	○	
	主轴功能代码信号	S00~S31	F022~F025	○	○	
	主轴功能选通脉冲信号	SF	F007.2	○	○	
	刀具功能代码信号	T00~T31	F026~F029	○	○	
	刀具功能选通脉冲信号	TF	F007.3	○	○	
	第 2 辅助功能代码信号	B00~B31	F030~F033	○	○	
	第 2 辅助功能选通脉冲信号	BF	F007.7	○	○	
完成信号	FIN	G004.3	○	○		
分配结束信号	DEN	F001.3	○	○		
辅助功能锁住	辅助功能锁住信号	AFL	G005.6	○	○	9.2
	辅助功能锁住确认信号	MAFL	F004.4	○	○	
多边形加工	多边形同步中信号	PSYN	F063.7	○	○	6.9
宏执行器	P 代码宏程序用输入信号	EUI00~EUI15	G082,G083	○	○	12.15
	P 代码宏程序用输出信号	EUO00~EUO15	F084,F085	○	○	
机床锁住	所有轴机床锁住信号	MLK	G044.1	○	○	5.3.1
	各轴机床锁住信号	MLK1~MLK5	G108.0~G108.4	○	○	
	所有轴机床锁住确认信号	MMLK	F004.1	○	○	
等待 M 代码	等待忽略信号	NOWT	G063.1	●	●	8.2
	等待忽略信号	NMWT	G063.7	●	●	
	等待中信号	WATO	F063.6	●	●	
手动绝对 ON/OFF	手动绝对信号	*ABSM	G006.2	○	○	5.4
	手动绝对确认信号	MABSM	F004.2	○	○	
多主轴	主轴选择信号	SWS1	G027.0	○	○	10.12
		SWS2	G027.1	○	○	
	各主轴停止信号	*SSTP1	G027.3	○	○	
		*SSTP2	G027.4	○	○	
	齿轮选择信号 (输入)	GR21,GR22	G029.0,G029.1	○	○	
	第 2 位置编码器选择信号	PC2SLC	G028.7	○	○	
	第 3 位置编码器选择信号	PC3SLC	G026.0	○	○	
	第 4 位置编码器选择信号	PC4SLC	G026.1	○	○	
第 2 主轴速度倍率信号	SOV20~SOV27	G376	○	○		
主轴指令路径指定信号	SPSP	G536.7	○	○		
主轴动作信号	ENB2	F038.2	○	○		

功能	信号名称	符号	地址	T 系列	M 系列	项目
多主轴	S12 位代码信号	R01O2~R12O2	F200.0~F201.3	○	○	10.12
		R01O3~R12O3	F204.0~F205.3	○	○	
		R01O4~R12O4	F270.0~F271.3	○	○	
	多主轴地址 P 信号	MSP00~MSP15	F160,F161	○	○	
镜像	镜像信号	MI1~MI5	G106.0~G106.4	○	○	1.2.6
	镜像确认信号	MMI1~MMI5	F108.0~F108.4	○	○	
存储器保护键	存储器保护信号	KEY1~KEY4	G046.3~G046.6	○	○	13.2.1
		KEYP	G046.0	○	○	13.2.2
方式选择	方式选择信号	MD1,MD2,MD4	G043.0~G0432	○	○	2.6
	手动数据输入选择确认信号	MMDI	F003.3	○	○	
	自动运行选择确认信号	MMEM	F003.5	○	○	
	存储器编辑选择确认信号	MEDT	F003.6	○	○	
	手控手轮进给选择确认信号	MH	F003.1	○	○	
	增量进给选择确认信号	MINC	F003.0	○	○	
	JOG 进给选择确认信号	MJ	F003.2	○	○	
刚性攻丝	刚性攻丝信号	RGTAP	G061.0	○	○	10.13
	主轴旋转方向信号	RGSP	F065.0	○	○	
		RGSPM	F065.1	○	○	
	刚性攻丝方式中信号	RTAP	F076.3	○	○	
刚性攻丝主轴选择信号	RGTSP1~RGTSP2	G061.4~G061.5	○	—		
刚性攻丝返回	攻丝返回启动信号	RTNT	G062.6	—	○	5.9
	攻丝返回完成信号	RTPT	F066.1	—	○	
复位/倒带	外部复位信号	ERS	G008.7	○	○	5.2
	基于 MDI 的复位确认信号	MDIRST	F006.1	○	○	
	复位&倒带信号	RRW	G008.6	○	○	
	复位中信号	RST	F001.1	○	○	
	倒带中信号	RWD	F000.0	○	○	
中断型用户宏程序	用户宏程序中断信号	UINT	G053.3	○	○	12.6.2
一个接触式宏调用	宏调用启动信号	MCST1~MCST16	G512,G513	○	○	16.6
	方式切换完成信号	MCFIN	G514.0	○	○	
	宏调用执行中信号	MCEXE	F512.0	○	○	
	方式切换请求信号	MCRQ	F512.1	○	○	
	方式通知信号	MD1R	F513.0	○	○	
		MD2R	F513.1	○	○	
		MD4R	F513.2	○	○	
		DNCIR	F513.5	○	○	
		ZRNR	F513.7	○	○	
宏调用异常信号	MCSP	F512.2	○	○		
调用程序确认信号	MCEX1~MCEX16	F514,F515	○	○		

A.2.2 信号一览表（符号顺序）

○：可以使用
 ●：只可在多路径控制中使用
 -：不可使用

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
	*ABSM	手动绝对信号	G006.2	○	○	5.4
	+ED1~+ED5	外部减速信号 1	G118.0~G118.4	○	○	7.1.9
	+ED21~+ED25	外部减速信号 2	G101.0~G101.4	○	○	7.1.9
	+ED31~+ED35	外部减速信号 3	G107.0~G107.4	○	○	7.1.9
	+L1~+L5	超程信号	G114.0~G114.4	○	○	2.3.1
	-ED1~-ED5	外部减速信号 1	G120.0~G120.4	○	○	7.1.9
	-ED21~-ED25	外部减速信号 2	G103.0~G103.4	○	○	7.1.9
	-ED31~-ED35	外部减速信号 3	G109.0~G109.4	○	○	7.1.9
	-L1~-L5	超程信号	G116.0~G116.4	○	○	2.3.1
	*BSL	程序段开始互锁信号	G008.3	○	○	2.5
	*BECLP	B 轴钳制完成信号	G038.7	-	○	12.12
	*BEUCP	B 轴松开完成信号	G038.6	-	○	12.12
	*CDZ	倒棱信号	G053.7	○	-	12.8
	*CSL	切削程序段开始互锁信号	G008.1	○	○	2.5
	*DEC1~*DEC5	参考点返回用减速信号	X009.0~X009.4 G196.0~G196.4	○ ○	○ ○	4.1
	*EAXSL	控制轴选择状态信号 (PMC 轴控制)	F129.7	○	○	16.1
	*ESP	紧急停止信号	X008.4, .0, .1 G008.4	○ ○	○ ○	2.1
	*ESPA	紧急停止信号	G071.1	○	○	10.3
	*ESPB	(串行主轴)	G075.1	○	○	
*	*FHRO0~*FHRV9	0.1%快速移动倍率信号	G352.0~G352.7 G353.0~G353.1	○	○	7.1.7.1
	*FLWU	位置跟踪信号	G007.5	○	○	1.2.7
	*FV0~*FV7	进给速度倍率信号	G012	○	○	7.1.7.2
	*EFOV0~*EFOV7	进给速度倍率信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G151	○	○	16.1
	*EFOV0B~*EFOV7B		G163	○	○	
	*EFOV0C~*EFOV7C		G175	○	○	
	*EFOV0D~*EFOV7D		G187	○	○	
	*FV00~*FV70	软式操作面板信号 (*FV0~*FV7)	F078	○	○	13.1.2
	*HROV0~*HROV6	1%快速移动倍率信号	G096.0~G096.6	○	○	7.1.7.1
	*IT	所有轴互锁信号	G008.0	○	○	2.5
	*IT1~*It5	各轴互锁信号	G130.0~G130.4	○	○	2.5
	*JV0~*JV15	手动进给速度倍率信号	G010,G011	○	○	3.1
	*JV00~*JV150	软式操作面板信号 (*JV0~*JV15)	F079,F080	○	○	13.1.2
	*PLSST	多边形主轴停止信号	G038.0	○	○	6.9.2
	*SCPFA	主轴钳制完成信号	G028.5	○	○	10.10
	*SCPFB		G401.1	○	○	
	*SP	自动运行停止信号	G008.5	○	○	5.1
	*SSTP	主轴停止信号	G029.6	○	○	10.6
	*SSTP1	各主轴停止信号	G027.3	○	○	10.12
	*SSTP2		G027.4	○	○	

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
*	*SUCPFA	主轴松开完成信号	G028.4	○	○	10.10
	*SUCPFB		G400.1	○	○	
	*TLV0~*TLV9	刀具寿命计数倍率信号	G049.0~G050.1	○	○	11.4
	*TSB	尾架屏障选择信号	G060.7	○	—	2.3.6
+	+EXL1~+EXL5	轴方向别存储行程极限切换信号	G104.0~G104.4	○	○	2.3.2
	+J1~+J5	进给轴方向选择信号	G100.0~G100.4	○	○	3.1
	+J10~+J40	软式操作面板信号 (+J1~+J4)	F081.0,F081.2, F081.4,F081.6	○	○	13.1.2
	+LM1~+LM5	行程极限外部设定信号	G110.0~G110.4	○	○	2.3.5
	+MIT1,+MIT2	刀具补偿量写入信号	X004.2,X004.4 G132.0,G132.1	○	—	15.4.2
	+MIT1~+MIT5	不同轴向的互锁信号	G132.0~G132.4	—	○	2.5
	+OT1~+OT5	超程报警中信号	F124.0~F124.4	○	○	2.3.2
-	-EXL1~-EXL5	轴方向别存储行程极限切换信号	G105.0~G105.4	○	○	2.3.2
	-J1~-J5	进给轴方向选择信号	G102.0~G102.4	○	○	3.1
	-J10~-J40	软式操作面板信号 (-J1~J4)	F081.1,F081.3, F081.5,F081.7	○	○	13.1.2
	-Jg,-Ja	进给轴方向选择信号	G086.1,G086.3	○	○	3.4
	-LM1~-LM5	行程极限外部设定信号	G112.0~G112.4	○	○	2.3.5
	-MIT1,-MIT2	刀具补偿量写入信号	X004.3,X004.5 G134.0,G134.1	○	—	15.4.2
	-MIT1~-MIT5	不同轴向的互锁信号	G134.0~G134.4	—	○	2.5
	-OT1~-OT5	超程报警中信号	F126.0~F126.4	○	○	2.3.2
A	ABDT1~ABDT5	异常负载检测信号	F184.0~F184.4	○	○	2.9
	ABTQSV	伺服轴异常负载检测信号	F090.0	○	○	2.9
	ABTSP1	第 1 主轴异常负载检测信号	F090.1	○	○	2.9
	ABTSP2	第 2 主轴异常负载检测信号	F090.2	○	○	2.9
	ADCO	辅助功能输出程序段反转有效输出信号	F091.5	○	○	3.10
	AFL	辅助功能锁住信号	G005.6	○	○	9.2
	AICC	AI 轮廓控制方式中信号	F062.0	○	○	7.1.11
	AL	报警中信号	F001.0	○	○	2.4
	ALMA	报警信号 (串行主轴)	F045.0	○	○	10.3
	ALMB		F049.0	○	○	
	AR00~AR15	实际主轴速度信号	F040,F041	○	○	10.9
	AR002~AR152		F202,F203	○	○	
	ARSTA	报警复位信号 (串行主轴)	G071.0	○	○	10.3
	ARSTB		G075.0	○	○	
ATBK	自动数据备份执行中信号	F520.0	○	○		
B	B00~B31	第 2 辅助功能代码信号	F030~F033	○	○	9.1
	BAL	电池报警信号	F001.2	○	○	2.4
	BCAN	程序段取消信号	G297.0	○	○	5.9
	BCLP	B 轴钳制信号	F061.1	—	○	12.12
	BDT1	可选程序段跳过信号	G044.0	○	○	5.5
	BDT2~BDT9		G045	○	○	
	BDTO	软式操作面板信号 (BDT)	F075.2	○	○	13.1.2
	BF	第 2 辅助功能选通脉冲信号	F007.7	○	○	9.1
	BFIN	第 2 辅助功能结束信号	G005.7	○	○	9.4
	BUCLP	B 轴松开信号	F061.0	—	○	12.12

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
C	C2SEND	双重显示强制切断请求信号	G295.6	○	○	13.1.8
	C2SENO	双重显示强制切断状态信号	F295.6	○	○	13.1.8
	CFINA	主轴切换完成信号	F046.1	○	○	10.3
	CFINB	(串行主轴)	F050.1	○	○	
	CHPA	动力线切换信号	F046.0	○	○	10.3
	CHPB	(串行主轴)	F050.0	○	○	
	CLRCH1~CLRCH5	撞块式参考点设定用扭矩限制到达信号	F180.0~F180.4	○	○	4.5
	CNCKY	键盘输入选择信号	G295.7	○	○	13.1.8
	CNCKYO	键盘输入选择状态信号	F295.7	○	○	13.1.8
	CON	Cs 轮廓控制切换信号	G027.7	○	○	10.11
	CONS1	Cs 轮廓控制切换信号	G274.0	○	○	10.11
	CONS2	(各主轴)	G274.1	○	○	
	COSP	路径间主轴指令确认信号	F064.5	●	●	8.8
	COSP1	路径间主轴指令确认信号	F063.3	●	●	8.8
	COSP2		F063.4	●	●	
	CSFI1	Cs 轴坐标建立请求信号	G274.4	○	○	10.11.3
	CSFI2		G274.5	○	○	
	CSFO1	Cs 轴坐标建立报警信号	F274.4	○	○	
	CSFO2		F274.5	○	○	
	CSPENA	Cs 轴原点建立状态信号	F048.4	○	○	
	CSPENB		F052.4	○	○	
	CSS	周速恒定中信号	F002.2	○	○	10.8
CTH1A,CTH2A	咬合/齿轮信号	G070.3,G070.2	○	○	10.3	
CTH1B,CTH2B	(串行主轴)	G074.3,G074.2	○	○		
CUT	切削进给中信号	F002.6	○	○	2.7	
D	DEFMDA	差速方式指令信号	G072.3	○	○	10.3
	DEFMDB	(串行主轴)	G076.3	○	○	
	DEN	分配结束信号	F001.3	○	○	9.1
	DM00	M 解码信号	F009.7	○	○	9.1
	DM01		F009.6	○	○	
	DM02		F009.5	○	○	
	DM30		F009.4	○	○	
	DMMC	直接运行选择信号	G042.7	○	○	5.12
	DNCI	DNC 运行选择信号	G043.5	○	○	5.10
	DNCIR	方式通知信号	F513.5	○	○	16.6
	DRN	空运行信号	G046.7	○	○	5.3.2
	DRNO	软式操作面板信号 (DRN)	F075.5	○	○	13.1.2
DTCH1~DTCH5	控制轴拆除信号	G124.0~G124.4	○	○	1.2.4	
E	EA6~EA0	外部数据输入用地址信号	G002.6~G002.0	○	○	16.2
	EABUFA	缓冲器满信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F131.1	○	○	16.1
	EABUFB		F134.1	○	○	
	EABUFC		F137.1	○	○	
	EABUFD		F140.1	○	○	
	EACNT1~EACNT5	控制中信号 (PMC 轴控制)	F182.0~F182.4	○	○	16.1
	EADEN1~EADEN5	分配完成信号 (PMC 轴控制)	F112.0~F112.4	○	○	16.1
	EAX1~EAX5	控制轴选择信号 (PMC 轴控制)	G136.0~G136.4	○	○	16.1
	EASIP1~EASIP8	轴控制重叠指令信号 (PMC 轴控制)	G200	○	○	16.1

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
E	EBSYA	轴控制指令读取完成信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F130.7	○	○	16.1
	EBSYB		F133.7	○	○	
	EBSYC		F136.7	○	○	
	EBSYD		F139.7	○	○	
	EBUFA	轴控制指令读取信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G142.7	○	○	16.1
	EBUFB		G154.7	○	○	
	EBUFC		G166.7	○	○	
	EBUFD		G178.7	○	○	
	EC0A~EC6A	轴控制指令信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G143.0~G143.6	○	○	16.1
	EC0B~EC6B		G155.0~G155.6	○	○	
	EC0C~EC6C		G167.0~G167.6	○	○	
	EC0D~EC6D		G179.0~G179.6	○	○	
	ECKZA	累积零检测中信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F130.1	○	○	16.1
	ECKZB		F133.1	○	○	
	ECKZC		F136.1	○	○	
	ECKZD		F139.1	○	○	
	ECLRA	复位信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G142.6	○	○	16.1
	ECLRB		G154.6	○	○	
	ECLRC		G166.6	○	○	
	ECLRD		G178.6	○	○	
	ED31~ED0	外部数据输入用数据信号	G211,G210, G001,G000	○	○	16.2
	EDENA	辅助功能执行中信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F130.3	○	○	16.1
	EDENB		F133.3	○	○	
	EDENC		F136.3	○	○	
	EDEND		F139.3	○	○	
	EDRN	空运行信号 (PMC 轴控制)	G150.7	○	○	16.1
	EFINA	辅助功能完成信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G142.0	○	○	16.1
	EFINB		G154.0	○	○	
	EFINC		G166.0	○	○	
	EFIND		G178.0	○	○	
	EGENA	轴移动中信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F130.4	○	○	16.1
	EGENB		F133.4	○	○	
	EGENC		F136.4	○	○	
	EGEND		F139.4	○	○	
	EIALA	报警中信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F130.2	○	○	16.1
	EIALB		F133.2	○	○	
	EIALC		F136.2	○	○	
	EIALD		F139.2	○	○	
	EID0A~EID31A	轴控制数据信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G146~G149	○	○	16.1
	EID0B~EID31B		G158~G161	○	○	
EID0C~EID31C	G170~G173		○	○		
EID0D~EID31D	G182~G185		○	○		
EIF0A~EIF15A	轴控制进给速度信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G144,G145	○	○	16.1	
EIF0B~EIF15B		G156,G157	○	○		
EIF0C~EIF15C		G168,G169	○	○		
EIF0D~EIF15D		G180,G181	○	○		
EINPA	到位信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F130.0	○	○	16.1	
EINPB		F133.0	○	○		
EINPC		F136.0	○	○		
EINPD		F139.0	○	○		
EKC0~EKC7	键控代码信号	G098	○	○	16.5	

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
E	EKENB	键控代码读取完成信号	F053.7	○	○	16.5
	EKSET	键控代码读取信号	G066.7	○	○	16.5
	ELCKZA	累积零检测信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G142.1	○	○	16.1
	ELCKZB		G154.1	○	○	
	ELCKZC		G166.1	○	○	
	ELCKZD		G178.1	○	○	
	EM11A~EM48A	辅助功能代码信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F132,F142	○	○	16.1
	EM11B~EM48B		F135,F145	○	○	
	EM11C~EM48C		F138,F148	○	○	
	EM11D~EM48D		F141,F151	○	○	
	EMBUFA	缓冲禁止信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G142.2	○	○	16.1
	EMBUFB		G154.2	○	○	
	EMBUFC		G166.2	○	○	
	EMBUFD		G178.2	○	○	
	EMFA	辅助功能选通脉冲信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F131.0	○	○	16.1
	EMFB		F134.0	○	○	
	EMFC		F137.0	○	○	
	EMFD		F140.0	○	○	
	EMF2A	辅助功能第 2 选通脉冲信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F131.2	○	○	16.1
	EMF2B		F134.2	○	○	
	EMF2C		F137.2	○	○	
	EMF2D		F140.2	○	○	
	EMF3A	辅助功能第 3 选通脉冲信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F131.3	○	○	16.1
	EMF3B		F134.3	○	○	
	EMF3C		F137.3	○	○	
	EMF3D		F140.3	○	○	
	EMSBKA	程序段停止禁止信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G143.7	○	○	16.1
	EMSBKB		G155.7	○	○	
	EMSBKC		G167.7	○	○	
	EMSBKD		G179.7	○	○	
	EMZ0~EMZ15	扩展的外部机械原点偏移信号	参数 1280	○	○	16.3
	ENB	主轴作动信号	F001.4	○	○	10.6
	ENB2		F038.2	○	○	10.12
	ENBKY	外部键盘输入方式选择信号	G066.1	○	○	16.5
	EOTNA	超程负方向信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F130.6	○	○	16.1
	EOTNB		F133.6	○	○	
	EOTNC		F136.6	○	○	
	EOTND		F139.6	○	○	
	EOTPA	超程正方向信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	F130.5	○	○	16.1
	EOTPB		F133.5	○	○	
EOTPC	F136.5		○	○		
EOTPD	F139.5		○	○		
EOV0	倍率 0% 信号 (PMC 轴控制)	F129.5	○	○	16.1	
EOVC	倍率取消信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G150.5	○	○	16.1	
EOVCB		G162.5	○	○		
EOVCC		G174.5	○	○		
EOVCD		G186.5	○	○		
EPN0~EPN13	扩展外部工件号检索信号	G024.0~G025.5	○	○	16.4	
EPNS	外部工件号检索启动信号	G025.7	○	○	16.4	

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
E	EREND	外部数据输入用读取完成信号	F060.0	○	○	16.2
	EROV1,EROV2	快速移动倍率信号 (PMC 轴控制)	G150.0,G150.1	○	○	16.1
	ERS	外部复位信号	G008.7	○	○	5.2
	ERT	手动快速移动选择信号 (PMC 轴控制)	G150.6	○	○	16.1
	ERTVA	自动画面清除状态中信号	F006.2	○	○	13.1.12
	ESBKA	程序段停止信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G142.3	○	○	16.1
	ESBKB		G154.3	○	○	
	ESBKC		G166.3	○	○	
	ESBKD		G178.3	○	○	
	ESCAN	外部数据输入用检索取消信号	F060.2	○	○	16.2
	ESEND	外部数据输入用检索完成信号	F060.1	○	○	16.2
	ESKIP	跳过信号 (PMC 轴控制)	X004.6	○	○	16.1
	ESOFA	伺服关断信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G142.4	○	○	16.1
	ESOFB		G154.4	○	○	
	ESOFC		G166.4	○	○	
	ESOFD		G178.4	○	○	
	ESRSYC	主轴简易同步控制	G064.6	○	○	10.17
	ESSYC1	主轴简易同步控制信号 (各主轴)	G264.0	○	○	10.17
	ESSYC2		G264.1	○	○	
	ESTB	外部数据输入用读取信号	G002.7	○	○	16.2
	ESTPA	轴控制暂时停止信号 第 1~4 组用 (PMC 轴控制)	G142.5	○	○	16.1
	ESTPB		G154.5	○	○	
	ESTPC		G166.5	○	○	
	ESTPD		G178.5	○	○	
	EUI00~EUI15	P 代码宏程序用输入信号	G082,G083	○	○	12.15
	EU000~EU015	P 代码宏程序用输出信号	F084,F085	○	○	12.15
	EXLM	存储行程极限 1 切换信号	G007.6	○	○	2.3.2
	EXRD	外部读入开始信号	G058.1	○	○	14.2
	EXSTP	外部读入 / 输出停止信号	G058.2	○	○	14.2
	EXWT	外部输出开始信号	G058.3	○	○	14.2
F	F1D	F1 位进给选择信号	G016.7	—	○	7.1.5
	FHROV	0.1%快速移动倍率选择信号	G353.7	○	○	7.1.7.1
	FIN	完成信号	G004.3	○	○	9.1
	FCSS1	Cs 轮廓控制切换完成信号 (各主轴)	F274.0	○	○	10.11
	FCSS2		F274.1	○	○	
	FSCSL	Cs 轮廓控制切换完成信号	F044.1	○	○	10.11
	FSPPH	主轴相位同步控制完成信号	F044.3	○	○	10.14
	FSPPH1	主轴相位同步控制完成信号 (各主轴)	F289.0	○	○	10.14
	FSPPH2		F289.1	○	○	
	FSPSY	主轴同步速度控制完成信号	F044.2	○	○	10.14
	FSPSY1	主轴同步速度控制完成信号 (各主轴)	F288.0	○	○	10.14
	FSPSY2		F288.1	○	○	
	FWSTP	正向移动禁止信号	G531.0	○	○	3.5
	G	GOQSM	刀具补偿量测量方式选择信号	G039.7	○	○	15.4.2
GR1,GR2		齿轮选择信号 (输入)	G028.1,G028.2	○	○	10.6
GR10,GR20,GR30		齿轮选择信号 (输出)	F034.0~F034.2	—	○	10.6
GR21,GR22		齿轮选择信号 (输入)	G029.0,G029.1	○	○	10.12

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
H	HCAB2	硬拷贝中止请求受理信号	F061.2	○	○	13.1.13
	HCABT	硬拷贝中止请求信号	G067.6	○	○	13.1.13
	HCEXE	硬拷贝执行中信号	F061.3	○	○	13.1.13
	HCREQ	硬拷贝执行请求信号	G067.7	○	○	13.1.13
	HDO0~HDO3	高速跳过状态信号	F122.0~F122.3	○	○	15.3.2
	HEAD	路径选择信号 (刀架选择信号)	G063.0	●	●	8.11, 13.3
	HNDLF	手控手轮进给最大速度切换信号	G023.3	○	○	3.2 7.1.9
	HDN	手控手轮进给方向转向信号	G347.1	○	○	3.2
	HROV	1%快速移动倍率选择信号	G096.7	○	○	7.1.7.1
	HS1A~HS1D	手控手轮进给轴选择信号	G018.0~G018.3	○	○	3.2
	HS1AO	软式操作面板信号 (HS1A)	F077.0	○	○	13.1.2
	HS1BO	软式操作面板信号 (HS1B)	F077.1	○	○	13.1.2
	HS1CO	软式操作面板信号 (HS1C)	F077.2	○	○	13.1.2
	HS1DO	软式操作面板信号 (HS1D)	F077.3	○	○	13.1.2
	HS1IA~HS1ID	手控手轮中断轴选择信号	G041.0~G041.3	○	○	3.3
	HS2A~HS2D	手控手轮进给轴选择信号	G018.4~G018.7	○	○	3.2
	HS2IA~HS2ID	手控手轮中断轴选择信号	G041.4~G041.7	○	○	3.3
	HS3A~HS3D	手控手轮进给轴选择信号	G019.0~G019.3	—	○	3.2
HS3IA~HS3ID	手控手轮中断轴选择信号	G042.0~G042.3	○	○	3.3	
I	IGNVRY	所有轴 VRDY OFF 报警忽略信号	G066.0	○	○	2.8
	IGVRY1~IGVRY5	各轴 VRDY OFF 报警忽略信号	G192.0~G192.4	○	○	2.8
	INCH	英制输入信号	F002.0	○	○	12.5
	INCMDA	增量指令外部设定型定向信号	G072.5	○	○	10.3
	INCMDB	(串行主轴)	G076.5	○	○	
	INCSTA	增量方式定向方式信号	F047.1	○	○	10.3
	INCSTB	(串行主轴)	F051.1	○	○	
	INDXA	定向停止位置变更指令信号	G072.0	○	○	10.3
	INDXB	(串行主轴)	G076.0	○	○	
	INFD	横向进给控制进刀开始信号	G063.6	—	○	12.9
	INHKY	键盘输入无效信号	F053.0	○	○	16.5
	INP1~INP5	到位信号	F104.0~F104.4	○	○	7.2.5
	INTGA	速度积分控制信号	G071.5	○	○	10.3
	INTGB	(串行主轴)	G075.5	○	○	
	IOLBH1, IOLBH2	手控手轮进给发生器选择信号	G199.0, G199.1	○	○	3.4
IUDD1~IUDD5	异常负载检测忽略信号	G125.0~G125.4	○	○	2.9	
K	KEY1~KEY4	存储器保护信号	G046.3~G046.6	○	○	13.2.1
	KEYO	软式操作面板信号 (KEY1~KEY4)	F075.6	○	○	13.1.2
	KEYP	存储器保护信号	G046.0	○	○	13.2.2
L	LDT1A	负载检测信号 1	F045.4	○	○	10.3
	LDT1B	(串行主轴)	F049.4	○	○	
	LDT2A	负载检测信号 2	F045.5	○	○	10.3
	LDT2B	(串行主轴)	F049.5	○	○	
	LFCIF	刀具寿命计数无效中信号	F093.2	○	○	11.4
	LFCIV	刀具寿命计数无效信号	G048.2	○	○	11.4

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
M	M00~M31	辅助功能代码信号	F010~F013	○	○	9.1
	M200~M215	第 2M 功能代码信号	F014~F015	○	○	9.3
	M300~M315	第 3M 功能代码信号	F016~F017	○	○	9.3
	MA	准备就绪信号	F001.7	○	○	2.2
	MABSM	手动绝对确认信号	F004.2	○	○	5.4
	MAFL	辅助功能锁住确认信号	F004.4	○	○	9.2
	MBCAN	程序段取消确认信号	F297.0	○	○	5.9
	MBDT1	可选程序段跳过确认信号	F004.0	○	○	5.5
	MBDT2~MBDT9		F005	○	○	
	MCEX1~MCEX16	调用程序确认信号	F514,F515	○	○	16.6
	MCEXE	宏调用执行中信号	F512.0	○	○	16.6
	MCFIN	方式切换完成信号	G514.0	○	○	16.6
	MCFNA	动力线切换完成信号 (串行主轴)	G071.3	○	○	10.3
	MCFNB		G075.3	○	○	
	MCHK	手控手轮检查信号	G067.3	○	○	3.5
	MCRQ	方式切换请求信号	F512.1	○	○	16.6
	MCSP	宏调用异常信号	F512.2	○	○	16.6
	MCST1~MCST16	宏调用启动信号	G512,G513	○	○	16.6
	MD1,MD2,MD4	方式选择信号	G043.0~G043.2	○	○	2.6
	MD1O	软式操作面板信号 (MD1)	F073.0	○	○	13.1.2
	MD1R	方式通知信号	F513.0	○	○	16.6
	MD2O	软式操作面板信号 (MD2)	F073.1	○	○	13.1.2
	MD2R	方式通知信号	F513.1	○	○	16.6
	MD4O	软式操作面板信号 (MD4)	F073.2	○	○	13.1.2
	MD4R	方式通知信号	F513.2	○	○	16.6
	MDIRST	基于 MDI 的复位确认信号	F006.1	○	○	5.2
	MDRN	空运行确认信号	F002.7	○	○	5.3.2
	MDTCH1~ MDTCH5	控制轴拆除中信号	F110.0~F110.4	○	○	1.2.4
	MEDT	存储器编辑选择确认信号	F003.6	○	○	2.6
	MF	辅助功能选通脉冲信号	F007.0	○	○	9.1
	MF2	第 2M 功能选通脉冲信号	F008.4	○	○	9.3
	MF3	第 3M 功能选通脉冲信号	F008.5	○	○	9.3
	MFIN	辅助功能结束信号	G005.0	○	○	9.4
	MFIN2	第 2M 功能完成信号	G004.4	○	○	9.4
	MFIN3	第 3M 功能完成信号	G004.5	○	○	9.4
	MFNHGA	主轴切换 MAIN 侧 MCC 接点状 态信号 (串行主轴)	G072.6	○	○	10.3
	MFNHGB		G076.6	○	○	
	MH	手控手轮进给选择确认信号	F003.1	○	○	2.6
	MI1~MI5	镜像信号	G106.0~G106.4	○	○	1.2.6
	MINC	增量进给选择确认信号	F003.0	○	○	2.6
	MIT	刀具补偿量写入信号	X004.2~X004.5	○	—	15.4.2
	MIX1~MIX5	混合控制轴选择信号	G128.0~G128.4	○	○	8.5
MIXO1~MIXO5	混合轴确认信号	F343.0~F343.4	○	○	8.5	
MJ	JOG 进给选择确认信号	F003.2	○	○	2.6	
MLK	所有轴机床锁住信号	G044.1	○	○	5.3.1	
MLK1~MLK5	各轴机床锁住信号	G108.0~G108.4	○	○	5.3.1	

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
M	MLKO	软式操作面板信号 (MLK)	F075.4	○	○	13.1.2
	MMDI	手动数据输入选择确认信号	F003.3	○	○	2.6
	MMEM	自动运行选择确认信号	F003.5	○	○	2.6
	MMI1~MMI5	镜像确认信号	F108.0~F108.4	○	○	1.2.6
	MMLK	所有轴机床锁住确认信号	F004.1	○	○	5.3.1
	MMMOD	检查方式中信号	F091.3	○	○	3.5
	MMOD	检查方式信号	G067.2	○	○	3.5
	MNCHG	禁止转向中信号	F091.1	○	○	3.5
	MORA1A	磁力传感器方式定向完成信号 (串行主轴)	F046.6	○	○	10.3
	MORA1B		F050.6	○	○	
	MORA2A	磁力传感器方式定向附近信号 (串行主轴)	F046.7	○	○	10.3
	MORA2B		F050.7	○	○	
	MORCMA	磁力传感器方式定向指令信号 (串行主轴)	G073.0	○	○	10.3
	MORCMB		G077.0	○	○	
	MP1,MP2	手控手轮进给移动量选择信号 (增量进给信号)	G019.4,G019.5	○	○	3.2, 3.5
	MP21,MP22 MP31,MP32	手控手轮进给移动量选择信号	G087.0,G087.1 G087.3,G087.4	○	○	3.2
	MP1O	软式操作面板信号 (MP1)	F076.0	○	○	13.1.2
	MP2O	软式操作面板信号 (MP2)	F076.1	○	○	13.1.2
	MPOFA	电动机动力遮断指令信号 (串行主轴)	G073.2	○	○	10.3
	MPOFB		G077.2	○	○	
	MRDYA	机械准备就绪信号 (串行主轴)	G070.7	○	○	10.3
	MRDYB		G074.7	○	○	
	MREF	手动参考点返回选择确认信号	F004.5	○	○	4.1
	MRMT	DNC 运行选择确认信号	F003.4	○	○	5.10, 5.12
	MRVM	反向移动禁止信号	G531.1	○	○	3.5
	MRVMD	反向移动中信号	F091.0	○	○	3.5
	MRVSP	反向移动禁止中信号	F091.2	○	○	3.5
	MSBK	单程序段确认信号	F004.3	○	○	5.3.3
	MSP00~MSP15	多主轴地址 P 信号	F160,F161	○	○	10.12
	MSPOSA	主轴定位方式中信号	F039.0	○	○	10.10
	MSPOSB		F402.1	○	○	
	MT8N00~MT8N31	手动刀具补偿、刀具号信号 (8 位)	G525~G528	○	—	11.1.4
MTLA	手动刀具补偿、补偿完成信号	F061.5	○	—	11.1.4	
MTLANG	手动刀具补偿、补偿未完成信号	F061.4	○	—	11.1.4	
MTLC	手动刀具补偿、补偿指令号	G067.0	○	—	11.1.4	
MTLN00~MTLN15	手动刀具补偿、刀具号信号 (4 位数)	G068,G069	○	—	11.1.4	
MV1~MV5	轴移动中信号	F102.0~F102.4	○	○	1.2.5	
MVD1~MVD5	轴移动方向信号	F106.0~F106.4	○	○	1.2.5	
N	NDCAL1~NDCAL8	A/B 相检测器断线报警忽略信号 (PMC 轴控制)	G202	○	○	16.1
	NMWT	等待忽略信号	G063.7	●	●	8.2
	NOWT	等待忽略信号	G063.1	●	●	8.2
	NOZAGC	正交轴倾斜轴控制无效信号	G063.5	○	○	1.8
	NPOS1~NPOS5	轴隐藏信号	G198.0~G198.4	○	○	10.3
	NRROA	定向停止位置变更时快捷指令信号 (串行主轴)	G072.2	○	○	
	NRROB		G076.2	○	○	
NSYNCA	同步控制扭矩差报警检测无效信号	G059.7	○	○	1.6	

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
O	OFN0~OFN5, OFN6~OFN9	刀具补偿号选择信号	G039.0~G039.5, G040.0~G040.3	○	○	15.4.2
	OP	自动运行中信号	F000.7	○	○	5.1
	ORARA	定向完成信号	F045.7	○	○	10.3
	ORARB	(串行主轴)	F049.7	○	○	
	ORCMA	定向指令信号	G070.6	○	○	10.3
	ORCMB	(串行主轴)	G074.6	○	○	10.15
	OUT0~OUT15	软式操作面板通用开关信号	F072,F074	○	○	13.1.2
	OVC	倍率取消信号	G006.4	○	○	7.1.7.3
	OVL51~OVL55	重叠控制轴选择信号	G190.0~G190.4	○	○	8.6
	OVM01~OVM05	重叠主控轴确认信号	F344.0~F344.4	○	○	8.6
	OVRA	模拟倍率信号	G072.4	○	○	10.3
	OVRB	(串行主轴)	G076.4	○	○	
	OVS01~OVS05	重叠从控轴确认信号	F345.0~F345.4	○	○	8.6
P	PBATL	绝对位置检测器电池电压下降报警信号	F172.7	○	○	1.4.2
	PBATZ	绝对位置检测器电池电压零报警信号	F172.6	○	○	1.4.2
	PC1DEA	位置编码器旋转一周信号检测状态信号	F047.0	○	○	10.3
	PC1DEB	(串行主轴)	F051.0	○	○	
	PC2SLC	第 2 位置编码器选择信号	G028.7	○	○	10.12
	PC3SLC	第 3 位置编码器选择信号	G026.0	○	○	10.12
	PC4SLC	第 4 位置编码器选择信号	G026.1	○	○	10.12
	PECK2	小口径深孔加工钻削循环执行中信号	F066.5	—	○	12.7
	PK1~PK5	驻留信号	G122.0~G122.4	○	○	8.5
	PKESS1	第 1 主轴驻留信号	G122.6 (G031.6)	○	○	10.17
	PKESS2	第 2 主轴驻留信号	G122.7 (G031.7)	○	○	10.17
	PKESE1	主轴简易同步驻留信号(各主轴)	G265.0	○	○	10.17
	PKESE2		G265.1	○	○	
	PN1,PN2,PN4, PN16	外部工件号检索信号	G009.0~G009.4	○	○	16.4
	PORA2A	位置编码器方式定向附近信号	F046.5	○	○	10.3
	PORA2B	(串行主轴)	F050.5	○	○	
	PRC	位置记录信号	G040.6	○	—	15.4.1
	PRGDPL	程序画面显示中信号	F053.1	○	○	16.5
	PRTSF	要求工件数到达信号	F062.7	○	○	13.1.1
	PSAR	多边形主轴速度到达信号	F063.2	○	○	6.9.2
	PSE1	多边形主控轴未到达信号	F063.0	○	○	6.9.2
	PSE2	多边形同步轴未到达信号	F063.1	○	○	6.9.2
	PSW01~PSW16	位置开关信号	F070,F071	○	○	1.2.9
PSYN	多边形同步中信号	F063.7	○	○	6.9	

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
R	R01I~R12I	主轴电机速度指令信号	G032.0~G033.3	○	○	10.7
	R01I2~R12I2		G034.0~G035.3	○	○	
	R01O~R12O	S12 位代码信号	F036.0~F037.3	○	○	10.6
	R01O2~R12O2		F200.0~F201.3	○	○	10.12
	R01O3~R12O3		F204.0~F205.3	○	○	
	R01O4~R12O4		F270.0~F271.3	○	○	
	RCFNA	输出切换完成信号 (串行主轴)	F046.3	○	○	10.3
	RCFNB		F050.3	○	○	
	RCHA	动力线状态确认信号 (串行主轴)	G071.7	○	○	10.3
	RCHB		G075.7	○	○	
	RCHHGA	主轴切换 HIGH 侧 MCC 接点状 态信号 (串行主轴)	G072.7	○	○	10.3
	RCHHGB		G076.7	○	○	
	RCHPA	输出切换信号 (串行主轴)	F046.2	○	○	10.3
	RCHPB		F050.2	○	○	
	RGHTH	刀具轴直角方向进给方式信号	G023.6	○	○	9.3.5.2
	RGSPM	主轴旋转方向信号	F065.1	○	○	10.13
	RGSPP		F065.0	○	○	
	RGTAP	刚性攻丝信号	G061.0	○	○	10.13
	RGTSP1~RGTSP2	刚性攻丝主轴选择信号	G061.4~G061.5	○	—	10.13
	RLSOT	行程极限 1 释放信号	G007.7	○	○	2.3.2
	RLSOT3	行程极限 3 释放信号	G007.4	○	○	2.3.3
	ROTAA	定向停止位置变更时旋转方向指 令信号 (串行主轴)	G072.1	○	○	10.3
	ROTAB		G076.1	○	○	
	ROV1,ROV2	快速移动倍率信号	G014.0,G014.1	○	○	7.1.7.1
	ROV1O	软式操作面板信号 (ROV1)	F076.4	○	○	13.1.2
	ROV2O	软式操作面板信号 (ROV2)	F076.5	○	○	13.1.2
	ROVLP	快速移动程序段重叠无效信号	G053.5	○	○	7.2.1.2
	RPALM	读入 / 输出报警信号	F053.3	○	○	14.2
	RPBSY	读入 / 输出中信号	F053.2	○	○	14.2
	RPDO	快速移动中信号	F002.1	○	○	2.7.7.1.1
	RRW	复位 & 倒带信号	G008.6	○	○	5.2
	RSLA	输出切换请求信号 (串行主轴)	G071.6	○	○	10.3
	RSLB		G075.6	○	○	
	RSMAX	主轴同步转速比控制钳制信号	F065.2	○	○	10.14
	RST	复位中信号	F001.1	○	○	5.2
	RT	手动快速移动选择信号	G019.7	○	○	3.1
	RTAP	刚性攻丝方式中信号	F076.3	○	○	10.13
	RTNT	攻丝返回起动信号	G062.6	—	○	5.9
	RTO	软式操作面板信号 (RT)	F077.6	○	○	13.1.2
	RTPT	攻丝返回完成信号	F066.1	—	○	5.9
RTRCT	回退信号	G066.4	○	○	1.9, 6.12	
RTRCTF	回退完成信号	F065.4	○	○	1.9, 6.12	
RWD	倒带中信号	F000.0	○	○	5.2	
S	S00~S31	主轴功能代码信号	F022~F025	○	○	9.1
	S2TLS	主轴测量选择信号	G040.5	○	—	15.4.2
	SA	伺服准备就绪信号	F000.6	○	○	2.2
	SAR	速度到达信号	G029.4	○	○	10.6
	SARA	速度到达信号 (串行主轴)	F045.3	○	○	10.3
	SARB		F049.3	○	○	
	SBK	单程序段信号	G046.1	○	○	5.3.3

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
S	SBKO	软式操作面板信号 (SBK)	F075.3	○	○	13.1.2
	SBRT	主轴同步转速比控制信号	G038.1	○	○	10.14
	SCLPA	主轴钳制信号	F038.0	○	○	10.10
	SCLPB		F401.1	○	○	
	SDTA	速度检测信号	F045.2	○	○	10.3
	SDTB	(串行主轴)	F049.2	○	○	
	SF	主轴功能选通脉冲信号	F007.2	○	○	9.1
	SFIN	主轴功能完成信号	G005.2	○	○	9.4
	SFRA	正向旋转指令信号	G070.5	○	○	10.3
	SFRB	(串行主轴)	G074.5	○	○	
	SGN	主轴电机指令极性指令信号	G033.5	○	○	10.7
	SGN2		G035.5	○	○	
	SH00A~SH11A	主轴定向外部停止位置指令信号	G078.0~G079.3	○	○	10.15
	SH00B~SH11B		G080.0~G081.3	○	○	
	SIND	主轴电机速度指令选择信号	G033.7	○	○	10.7
	SIND2		G035.7	○	○	
	SKIP	跳过信号	X004.7	○	○	15.3
	SKIP2~SKIP6, SKIP7,SKIP8	跳过信号	X004.2~X004.6, X004.0,X004.1	○	○	15.3.3
	SKIPP	跳过信号	G006.6	○	○	15.3
	SLPCA	路径间主轴反馈选择信号	G064.2	○	○	8.8
	SLPCB		G064.3	○	○	
	SLSPA	路径间主轴指令选择信号	G063.2	○	○	8.8
	SLSPB		G063.3	○	○	
	SLVA	从属运行方式指令信号	G073.1	○	○	10.3
	SLVB	(串行主轴)	G077.1	○	○	
	SLVSA	从属运行状态信号	F046.4	○	○	10.3
	SLVSB	(串行主轴)	F050.4	○	○	
	SMPK1~SMPK5	驻留轴确认信号	F346.0~F346.4	○	○	8.5
	SMZ	到位检测信号	G053.6	○	○	7.2.5
	SOCNA	软启动停止取消信号	G071.4	○	○	10.3
	SOCNB	(串行主轴)	G075.4	○	○	
	SOR	主轴定向信号	G029.5	○	○	10.6
	SOV0~SOV7	主轴速度倍率信号	G030	○	○	10.6
	SOV20~SOV27	第 2 主轴速度倍率信号	G376	○	○	10.12
	SPAL	主轴变动检测报警信号	F035.0	○	○	10.18
	SPL	自动运行休止中信号	F000.4	○	○	5.1
	SPO	软式操作面板信号 (*SP)	F075.7	○	○	13.1.2
	SPP1~SPP5	各轴的主轴分度中信号	F522.0~F522.4	○	○	10.19
	SPPHS	主轴相位同步控制信号	G038.3	○	○	10.14
	SPPHS1	主轴相位同步控制信号 (各主轴)	G289.0	○	○	10.14
	SPPHS2		G289.1	○	○	
	SPSLA	主轴选择信号	G071.2	○	○	10.3
SPSLB	(串行主轴)	G075.2	○	○		
SPSP	主轴指令路径指定信号	G536.7	○	○	10.12	
SPSTPA	主轴停止完成信号	G028.6	○	○	10.10	
SPSTPB		G402.1	○	○		
SPSYC	主轴同步控制信号	G038.2	○	○	10.14	
SPSYC1	主轴同步控制信号 (各主轴)	G288.0	○	○	10.14	
SPSYC2		G288.1	○	○		

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
S	SPWRN1~ SPWRN9	主轴告警详细信号 1~9	F264.0~F265.0	○	○	10.3
	SRN	程序再启动信号	G006.0	○	○	5.7
	SRNMV	程序再启动中信号	F002.4	○	○	5.7
	SRSP1R	第 1 串行主轴运行准备就绪信号	F034.6	○	○	10.3
	SRSP2R	第 2 串行主轴运行准备就绪信号	F034.5	○	○	10.3
	SRSRDY	全串行主轴准备就绪信号	F034.7	○	○	10.3
	SRVA	反向旋转指令信号 (串行主轴)	G070.4	○	○	10.3
	SRVB		G074.4	○	○	
	SRVON1~ SRVON5	SV 旋转控制方式信号	G521.0~G521.4	○	○	10.19
	SSIN	主轴电机指令极性选择信号	G033.6	○	○	10.7
	SSIN2		G035.6	○	○	
	SSTA	速度零信号 (串行主轴)	F045.1	○	○	10.3
	SSTB		F049.1	○	○	
	ST	自动运行启动信号	G007.2	○	○	5.1
	STCHK	开始检测信号	G408.0	○	○	2.12
	STL	自动运行起动中信号	F000.5	○	○	5.1
	STLK	起动锁停信号	G007.1	○	○	2.5
	SUCLPA	主轴松开信号	F038.1	○	○	10.10
	SUCLPB		F400.1	○	○	
	SVF1~SVF5	伺服关断信号	G126.0~G126.4	○	○	1.2.8
	SVREV1~SVREV5	SV 旋转控制方式中信号	F521.0~F521.4	○	○	10.19
	SVRVS1~SVRVS5	SV 反转信号	G523.0~G523.4	○	○	10.19
	SVWRN1	伺服警告详细信号	F093.4	○	○	18.1
	SVWRN2		F093.5	○	○	
	SVWRN3		F093.6	○	○	
	SVWRN4		F093.7	○	○	
	SWS1	主轴选择信号	G027.0	○	○	10.12
	SWS2		G027.1	○	○	
	SYCAL	相位误差监视信号	F044.4	○	○	10.14,10.17
	SYCAL1	相位误差监视信号 (各主轴)	F043.0	○	○	10.14
	SYCAL2		F043.1	○	○	10.17
	SYCM1~SYCM5	同步主控轴确认信号	F341.0~F341.4	○	○	8.5
	SYCS1~SYCS5	同步从控轴确认信号	F342.0~F342.4	○	○	8.5
SYN10~SYN50	同步/混合/重叠控制中信号	F118.0~F118.4	○	○	8.5,8.6	
SYNC1~SYNC5	同步控制轴选择信号	G138.0~G138.4	○	○	1.6,8.5	
SYNCJ1~SYNCJ5	进给轴同步手动进给轴选择信号	G140.0~G140.4	○	○	1.6	
SYNER	同步控制位置偏差量误差报警信号	F403.0	○	○	1.6	
SYNMOD	EGB 方式中信号	F065.6	○	○	1.9	
SYNMT1~SYNMT 5	机械坐标一致状态输出信号	F210.0~F210.4	○	○	1.6	
SYNO1~SYNO5	进给轴同步控制中信号	F532.0~F532.4	○	○	1.6	
SYNOF1~SYNOF5	可进行同步调整的状态输出信号	F211.0~F211.4	○	○	1.6	

组	符号	信号名称	地址	T 系列	M 系列	项目
T	T00~T31	刀具功能代码信号	F026~F029	○	○	9.1
	TAP	攻丝中信号	F001.5	○	○	12.7
	TF	刀具功能选通脉冲信号	F007.3	○	○	9.1
	TFIN	刀具功能完成信号	G005.3	○	○	9.4
	THRD	螺纹切削中信号	F002.3	○	○	6.5
	TIALM	路径间干涉报警信号	F064.7	●	—	8.3
	TICHK	路径间干涉检测中信号	F064.6	●	—	8.3
	TL01~TL128	刀具组号选择信号	G047.0~G047.7	○	○	11.4
	TLAL	刀具剩余数量通知信号	F154.0	—	○	11.4
	TLCH	换刀信号	F064.0	○	○	11.4
	TLCHB	刀具寿命到达预告信号	F064.3	○	○	11.4
	TLCHI	逐把刀具更换信号	F064.2	○	○	11.4
	TLMA	扭矩限制中信号 (串行主轴)	F045.6	○	○	10.3
	TLMB		F049.6	○	○	
	TLMHA	扭矩限制指令 HIGH 信号 (串行主轴)	G070.1	○	○	10.3
	TLMHB		G074.1	○	○	
	TLMLA	扭矩限制指令 LOW 信号 (串行主轴)	G070.0	○	○	10.3
	TLMLB		G074.0	○	○	
	TLMSRH	刀具检索中信号	F315.1	○	○	
	TLNW	新刀具选择信号	F064.1	○	○	11.4
	TLRST	换刀复位信号	G048.7	○	○	11.4
	TLRSTI	逐把刀具更换复位信号	G048.6	○	○	11.4
	TLSKP	刀具跳过信号	G048.5	○	○	11.4
	TMRON	通用累计表起动信号	G053.0	○	○	13.1.1
	TPPRS	触摸板确认信号	F006.0	○	○	13.1.7
	TRQL1~TRQL5	扭矩极限到达信号	F114.0~F114.4	○	○	15.3.4
	TRQM1~TRQM8	扭矩控制方式中信号 (PMC 轴控制)	F190	○	○	16.1
U	UI000~UI015	用户宏程序用输入信号	G054~G055	○	○	12.6
	UINT	用户宏程序中信号	G053.3	○	○	12.6.2
	UO000~UO031	用户宏程序用输出信号	F054,F055, F276,F277	○	○	12.6
	UO100~UO131		F056~F059	○	○	
W	WATO	等待中信号	F063.6	●	●	8.2
	WOQSM	工件原点补偿量测量方式选择信号	G039.6	○	○	15.4.2
	WOSET	工件坐标系偏移量写入信号	G040.7	○	—	15.4.2
	WPRST1~ WPRST5	各轴工件坐标系预置信号	G358.0~G358.4	○	○	1.5.2.6
	WPSF1~WPSF5	各轴工件坐标系预置完成信号	F358.0~F358.4	○	○	1.5.2.6
Z	ZP1~ZP5	参考点返回完成信号	F094.0~F094.4	○	○	4.1
	ZP21~ZP25	第 2 参考点返回完成信号	F096.0~F096.4	○	○	4.4
	ZP31~ZP35	第 3 参考点返回完成信号	F098.0~F098.4	○	○	4.4
	ZP41~ZP45	第 4 参考点返回完成信号	F100.0~F100.4	○	○	4.4
	ZRF1~ZRF5	参考点建立信号	F120.0~F120.4	○	○	4.1
	ZRN	手动参考点返回选择信号	G043.7	○	○	4.1
	ZRNO	软式操作面板信号 (ZRN)	F073.4	○	○	13.1.2
	ZRNR	方式通知信号	F513.7	○	○	16.6

A.2.3 信号一览表（地址顺序）

○：可以使用
●：只可在 2 路径控制中使用
—：不可使用

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
X004.2~X004.6, X004.0,X004.1	跳过信号	SKIP2~SKIP6, SKIP7,SKIP8	○	○	15.3.3
X004.2~X004.6	刀具补偿量写入信号	+MIT1,-MIT1 +MIT2,-MIT2	○	—	15.4.2
X004.6	跳过信号（PMC 轴控制）	ESKIP	○	○	16.1
X004.7	跳过信号	SKIP	○	○	15.3
X008.0	紧急停止信号	*ESP	○	○	2.1
X008.1			○	○	2.1
X008.4			○	○	2.1
X009.0~X009.4	参考点返回用减速信号	*DEC1~*DEC5	○	○	4.1
G000~G001	外部数据输入用数据信号	ED15~ED0	○	○	16.2
G002.6~G002.0	外部数据输入用地址信号	EA6~EA0	○	○	16.2
G002.7	外部数据输入用读取信号	ESTB	○	○	16.2
G004.3	完成信号	FIN	○	○	9.1
G004.4	第 2M 功能完成信号	MFIN2	○	○	9.4
G004.5	第 3M 功能完成信号	MFIN3	○	○	9.4
G005.0	辅助功能结束信号	MFIN	○	○	9.4
G005.2	主轴功能完成信号	SFIN	○	○	9.4
G005.3	刀具功能完成信号	TFIN	○	○	9.4
G005.6	辅助功能锁住信号	AFL	○	○	9.2
G005.7	第 2 辅助功能结束信号	BFIN	○	○	9.4
G006.0	程序再启动信号	SRN	○	○	5.7
G006.2	手动绝对信号	*ABSM	○	○	5.4
G006.4	倍率取消信号	OVC	○	○	7.1.7.3
G006.6	跳过信号	SKIPP	○	○	15.3
G007.1	起动锁停信号	STLK	○	○	2.5
G007.2	自动运行启动信号	ST	○	○	5.1
G007.4	行程极限 3 释放信号	RLSOT3	○	○	2.3.3
G007.5	位置跟踪信号	*FLWU	○	○	1.2.7
G007.6	存储行程极限 1 切换信号	EXLM	○	○	2.3.2
G007.7	行程极限释放信号	RLSOT	○	○	2.3.2
G008.0	所有轴互锁信号	*IT	○	○	2.5
G008.1	切削程序段开始互锁信号	*CSL	○	○	2.5
G008.3	程序段开始互锁信号	*BSL	○	○	2.5
G008.4	紧急停止信号	*ESP	○	○	2.1
G008.5	自动运行停止信号	*SP	○	○	5.1
G008.6	复位&倒带信号	RRW	○	○	5.2
G008.7	外部复位信号	ERS	○	○	5.2
G009.0~G009.4	外部工件号检索信号	PN1,PN2,PN4,PN8, PN16	○	○	16.4
G010,G011	手动进给速度倍率信号	*JV0~*JV15	○	○	3.1
G012	进给速度倍率信号	*FV0~*FV7	○	○	7.1.7.2
G014.0,G014.1	快速移动倍率信号	ROV1,ROV2	○	○	7.1.7.1
G016.7	F1 位进给选择信号	F1D	—	○	7.1.5
G018.0~G018.3	手控手轮进给轴选择信号	HS1A~HS1D	○	○	3.2
G018.4~G018.7		HS2A~HS2D	○	○	
G019.0~G019.3		HS3A~HS3D	—	○	

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
G019.4,G019.5	手动手轮进给移动量选择信号(增量进给信号)	MP1,MP2	○	○	3.2, 3.5
G019.7	手动快速移动选择信号	RT	○	○	3.1
G023.3	手动手轮进给最大速度切换信号	HNDLF	○	○	3.2, 7.1.9
G024.0~G025.5	扩展外部工件号检索信号	EPN0~EPN13	○	○	16.4
G025.7	外部工件号检索启动信号	EPNS	○	○	16.4
G026.0	位置编码器选择信号	PC3SLC	○	○	10.12
G026.1		PC4SLC	○	○	
G027.0	主轴选择信号	SWS1	○	○	10.12
G027.1		SWS2	○	○	
G027.2		SWS3	○	○	
G027.3	各主轴停止信号	*SSTP1	○	○	10.12
G027.4		*SSTP2	○	○	
G027.5		*SSTP3	○	○	
G027.7	Cs 轮廓控制切换信号	CON	○	○	10.11
G028.1,G028.2	齿轮选择信号 (输入)	GR1,GR2	○	○	10.6
G028.4	主轴松开完成信号	*SUCPFA	○	○	10.10
G028.5	主轴钳制完成信号	*SCPFA	○	○	10.10
G028.6	主轴停止完成信号	SPSTPA	○	○	10.10
G028.7	第 2 位置编码器选择信号	PC2SLC	○	○	10.12
G029.0	齿轮选择信号 (输入)	GR21	○	○	10.12
G029.1		GR22	○	○	
G029.4	速度到达信号	SAR	○	○	10.6
G029.5	主轴定向信号	SOR	○	○	10.6
G029.6	主轴停止信号	*SSTP	○	○	10.6
G030	主轴速度倍率信号	SOV0~SOV7	○	○	10.6
G031.6	第 1 主轴驻留信号	PKESS1	○	○	10.17
G031.7	第 2 主轴驻留信号	PKESS2	○	○	10.17
G032.0~G033.3	主轴电机速度指令信号	R01I~R12I	○	○	10.7
G033.5	主轴电机指令极性指令信号	SGN	○	○	10.7
G033.6	主轴电机指令极性选择信号	SSIN	○	○	10.7
G033.7	主轴电机速度指令选择信号	SIND	○	○	10.7
G034.0~G035.3	主轴电机速度指令信号	R01I2~R12I2	○	○	10.7
G035.5	主轴电机指令极性指令信号	SGN2	○	○	10.7
G035.6	主轴电机指令极性选择信号	SSIN2	○	○	10.7
G035.7	主轴电机速度指令选择信号	SIND2	○	○	10.7
G036.0~G037.3	主轴电机速度指令信号	R01I3~R12I3	○	○	10.7
G037.5	主轴电机指令极性指令信号	SGN3	○	○	10.7
G037.6	主轴电机指令极性选择信号	SSIN3	○	○	10.7
G037.7	主轴电机速度指令选择信号	SIND3	○	○	10.7
G038.0	多边形主轴停止信号	*PLSST	○	○	6.9.2
G038.1	主轴同步转速比控制信号	SBRT	○	○	10.14
G038.2	主轴同步控制信号	SPSYC	○	○	10.14
G038.3	主轴相位同步控制信号	SPPHS	○	○	10.14
G038.6	B 轴松开完成信号	*BEUCP	—	○	12.12
G038.7	B 轴钳制完成信号	*BECLP	—	○	12.12
G039.0~G039.5	刀具补偿号选择信号	OFN0~OFN5	○	○	15.4.2
G040.0~G040.3		OFN6~OFN9	○	○	
G039.6	工件原点补偿量测量方式选择信号	WOQSM	○	○	15.4.2
G039.7	刀具补偿量测量方式选择信号	GOQSM	○	○	15.4.2
G040.5	主轴测量选择信号	S2TLS	○	—	15.4.2
G040.6	位置记录信号	PRC	○	—	15.4.1

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
G040.7	工件坐标系偏移量写入信号	WOSSET	○	—	15.4.2
G041.0~G041.3	手控手轮中断轴选择信号	HS1IA~HS1ID	○	○	3.3
G041.4~G041.7		HS2IA~HS2ID	○	○	
G042.0~G042.3		HS3IA~HS3ID	○	○	
G042.7	直接运行选择信号	DMMC	○	○	5.12
G043.0~G043.2	方式选择信号	MD1,MD2,MD4	○	○	2.6
G043.5	DNC 运行选择信号	DNCI	○	○	5.9, 5.10
G043.7	手动参考点返回选择信号	ZRN	○	○	4.1
G044.0	可选程序段跳过信号	BDT1	○	○	5.5
G045		BDT2~BDT9	○	○	
G044.1	所有轴机床锁住信号	MLK	○	○	5.3.1
G046.0	存储器保护信号	KEYP	○	○	13.2.2
G046.1	单程序段信号	SBK	○	○	5.3.3
G046.3~G046.6	存储器保护信号	KEY1~KEY4	○	○	13.2.1
G046.7	空运行信号	DRN	○	○	5.3.2
G047.0~G047.7	刀具组号选择信号	TL01~TL128	○	○	11.4
G048.2	刀具寿命计数无效信号	LFCIV	○	○	11.4
G048.5	刀具跳过信号	TLSKP	○	○	11.4
G048.6	逐把刀具更换复位信号	TLRSTI	○	○	11.4
G048.7	换刀复位信号	TLRST	○	○	11.4
G049.0~G050.1	刀具寿命计数倍率信号	*TLV0~*TLV9	○	○	11.4
G053.0	通用累计表起动信号	TMRON	○	○	13.1.1
G053.3	用户宏程序中中断信号	UINT	○	○	12.6.2
G053.5	快速移动程序段重叠无效信号	ROVLP	○	○	7.2.1.2
G053.6	到位检测信号	SMZ	○	○	7.2.5
G053.7	倒棱信号	*CDZ	○	—	12.8
G054~G055	用户宏程序用输入信号	UI000~UI015	○	○	12.6
G058.1	外部读入开始信号	EXRD	○	○	14.2
G058.2	外部读入 / 输出停止信号	EXSTP	○	○	14.2
G058.3	外部输出开始信号	EXWT	○	○	14.2
G059.7	同步控制扭矩差报警检测无效信号	NSYNCA	○	○	1.6
G060.7	尾架屏障选择信号	*TSB	○	—	2.3.6
G061.0	刚性攻丝信号	RGTAP	○	○	10.13
G061.4~G061.5	刚性攻丝主轴选择信号	RGTSP1~RGTSP2	○	—	10.13
G062.6	攻丝返回起动信号	RTNT	—	○	5.9
G063.0	路径选择信号 (刀架选择信号)	HEAD	●	●	8.11, 13.3
G063.1	等待忽略信号	NOWT	●	●	8.2
G063.2,G063.3	路径间主轴指令选择信号	SLSPA,SLSPB	●	●	8.8
G063.5	正交轴倾斜轴控制无效信号	NOZAGC	○	○	1.8
G063.6	横向进给控制进刀开始信号	INFD	—	○	12.9
G063.7	等待忽略信号	NMWT	●	●	8.2
G064.2,G064.3	路径间主轴反馈选择信号	SLPCA,SLPCB	○	○	8.8
G064.6	主轴简易同步控制	ESRSYC	○	○	10.17
G066.0	所有轴 VRDY OFF 报警忽略信号	IGNVRY	○	○	2.8
G066.1	外部键盘输入方式选择信号	ENBKY	○	○	16.5
G066.4	回退信号	RTRCT	○	○	1.9, 6.12
G066.7	键控代码读取信号	EKSET	○	○	16.5
G067.0	手动刀具补偿、补偿指令号	MTLC	○	—	11.1.4
G067.2	检查方式信号	MMOD	○	○	3.5
G067.3	手控手轮检查信号	MCHK	○	○	3.5
G067.6	硬拷贝中止请求信号	HCABT	○	○	13.1.13
G067.7	硬拷贝执行请求信号	HCREQ	○	○	13.1.13

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
G68,G69	手动刀具补偿、刀具号信号 (4 位数)	MTLN00~MTLN15	○	—	11.1.4
G070.0	扭矩限制指令 LOW 信号 (串行主轴)	TLMLA	○	○	10.3
G070.1	扭矩限制指令 HIGH 信号 (串行主轴)	TLMHA	○	○	10.3
G070.3,G070.2	咬合/齿轮信号 (串行主轴)	CTH1A,CTH2A	○	○	10.3
G070.4	反向旋转指令信号 (串行主轴)	SRVA	○	○	10.3
G070.5	正向旋转指令信号 (串行主轴)	SFRA	○	○	10.3
G070.6	定向指令信号 (串行主轴)	ORCMA	○	○	10.3 10.15
G070.7	机械准备就绪信号 (串行主轴)	MRDYA	○	○	10.3
G071.0	报警复位信号 (串行主轴)	ARSTA	○	○	10.3
G071.1	紧急停止信号 (串行主轴)	*ESPA	○	○	10.3
G071.2	主轴选择信号 (串行主轴)	SPSLA	○	○	10.3
G071.3	动力线切换完成信号 (串行主轴)	MCFNA	○	○	10.3
G071.4	软启动停止取消信号 (串行主轴)	SOCNA	○	○	10.3
G071.5	速度积分控制信号 (串行主轴)	INTGA	○	○	10.3
G071.6	输出切换请求信号 (串行主轴)	RSLA	○	○	10.3
G071.7	动力线状态确认信号 (串行主轴)	RCHA	○	○	10.3
G072.0	定向停止位置变更指令信号 (串行主轴)	INDXA	○	○	10.3
G072.1	定向停止位置变更时旋转方向指令信号 (串行主轴)	ROTAA	○	○	10.3
G072.2	定向停止位置变更时快捷指令信号 (串行主轴)	NRROA	○	○	10.3
G072.3	差速方式指令信号 (串行主轴)	DEFMDA	○	○	10.3
G072.4	模拟倍率信号 (串行主轴)	OVRA	○	○	10.3
G072.5	增量指令外部设定型定向信号 (串行主轴)	INCMDA	○	○	10.3
G072.6	主轴切换 MAIN 侧 MCC 接点状态信号 (串行主轴)	MFNHGA	○	○	10.3
G072.7	主轴切换 HIGH 侧 MCC 接点状态信号 (串行主轴)	RCHHGA	○	○	10.3
G073.0	磁力传感器方式定向指令信号 (串行主轴)	MORCMA	○	○	10.3
G073.1	从属运行方式指令信号 (串行主轴)	SLVA	○	○	10.3
G073.2	电机动力遮断指令信号 (串行主轴)	MPOFA	○	○	10.3
G074.0	扭矩限制指令 LOW 信号 (串行主轴)	TLMLB	○	○	10.3
G074.1	扭矩限制指令 HIGH 信号 (串行主轴)	TLMHB	○	○	10.3
G074.3,G074.2	咬合/齿轮信号 (串行主轴)	CTH1B,CTH2B	○	○	10.3
G074.4	反向旋转指令信号 (串行主轴)	SRVB	○	○	10.3
G074.5	正向旋转指令信号 (串行主轴)	SFRB	○	○	10.3
G074.6	定向指令信号 (串行主轴)	ORCMB	○	○	10.3 10.15
G074.7	机械准备就绪信号 (串行主轴)	MRDYB	○	○	10.3
G075.0	报警复位信号 (串行主轴)	ARSTB	○	○	10.3
G075.1	紧急停止信号 (串行主轴)	*ESPB	○	○	10.3
G075.2	主轴选择信号 (串行主轴)	SPSLB	○	○	10.3
G075.3	动力线切换完成信号 (串行主轴)	MCFNB	○	○	10.3
G075.4	软启动停止取消信号 (串行主轴)	SOCNB	○	○	10.3
G075.5	速度积分控制信号 (串行主轴)	INTGB	○	○	10.3
G075.6	输出切换请求信号 (串行主轴)	RSLB	○	○	10.3
G075.7	动力线状态确认信号 (串行主轴)	RCHB	○	○	10.3
G076.0	定向停止位置变更指令信号 (串行主轴)	INDXB	○	○	10.3
G076.1	定向停止位置变更时旋转方向指令信号 (串行主轴)	ROTAB	○	○	10.3

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
G076.2	定向停止位置变更时快捷指令信号(串行主轴)	NRROB	○	○	10.3
G076.3	差速方式指令信号(串行主轴)	DEFMDB	○	○	10.3
G076.4	模拟倍率信号(串行主轴)	OVRB	○	○	10.3
G076.5	增量指令外部设定型定向信号(串行主轴)	INCMDB	○	○	10.3
G076.6	主轴切换 MAIN 侧 MCC 接点状态信号(串行主轴)	MFNHGB	○	○	10.3
G076.7	主轴切换 HIGH 侧 MCC 接点状态信号(串行主轴)	RCHHGB	○	○	10.3
G077.0	磁力传感器方式定向指令信号(串行主轴)	MORCMB	○	○	10.3
G077.1	从属运行方式指令信号(串行主轴)	SLVB	○	○	10.3
G077.2	电机动力遮断指令信号(串行主轴)	MPOFB	○	○	10.3
G078.0~G079.3	主轴定向外部停止位置指令信号	SH00A~SH11A	○	○	10.15
G080.0~G081.3		SH00B~SH11B	○	○	10.15
G082,G083	P 代码宏程序用输入信号	EUI00~EUI15	○	○	
G087.0,G087.1	手控手轮进给移动量选择信号	MP21,MP22	○	○	3.2
G087.3,G087.4		MP31,MP32	—	○	
G096.0~G096.6	1%快速移动倍率信号	*HROV0~*HROV6	○	○	7.1.7.1
G096.7	1%快速移动倍率选择信号	HROV	○	○	7.1.7.1
G098	键控代码信号	EKC0~EKC7	○	○	16.5
G100.0~G100.4	进给轴方向选择信号	+J1~+J5	○	○	3.1
G101.0~G101.4	外部减速信号 2	*+ED21~*+ED25	○	○	7.1.9
G102.0~G102.4	进给轴方向选择信号	-J1~-J5	○	○	3.1
G103.0~G103.4	外部减速信号 2	*-ED21~*-ED25	○	○	7.1.9
G104.0~G104.4	轴方向别存储行程极限 1 切换信号	+EXL1~+EXL5	○	○	2.3.2
G105.0~G105.4		-EXL1~-EXL5	○	○	2.3.2
G106.0~G106.4	镜像信号	MI1~MI5	○	○	1.2.6
G107.0~G107.4	外部减速信号 3	*+ED31~*+ED35	○	○	7.1.9
G108.0~G108.4	各轴机床锁住信号	MLK1~MLK5	○	○	5.3.1
G109.0~G109.4	外部减速信号 3	*-ED31~*-ED35	○	○	7.1.9
G110.0~G110.4	行程极限外部设定信号	+LM1~+LM5	○	○	2.3.5
G112.0~G112.4		-LM1~-LM5	○	○	
G114.0~G114.4	超程信号	*+L1~*+L5	○	○	2.3.1
G116.0~G116.4		*-L1~*-L5	○	○	
G118.0~G118.4	外部减速信号 1	*+ED1~*+ED5	○	○	7.1.9
G120.0~G120.4		*-ED1~*-ED5	○	○	
G122.0~G122.4	驻留信号	PK1~PK5	○	○	8.5
G122.6(G031.6)	第 1 主轴驻留信号	PKESS1	○	○	10.17
G122.7(G031.7)	第 2 主轴驻留信号	PKESS2	○	○	10.17
G124.0~G124.4	控制轴拆除信号	DTCH1~DTCH5	○	○	1.2.4
G125.0~G125.4	异常负载检测忽略信号	IUDD1~IUDD5	○	○	2.9
G126.0~G126.4	伺服关断信号	SVF1~SVF5	○	○	1.2.8
G128.0~G128.4	混合控制选择信号	MIX1~MIX5	○	○	8.5
G130.0~G130.4	各轴互锁信号	*IT1~*IT5	○	○	2.5
G132.0~G132.4	不同轴向的互锁信号	+MIT1~+MIT5	—	○	2.5
G134.0~G134.4		-MIT1~-MIT5			
G132.0,G132.1	刀具补偿量写入信号	+MIT1,+MIT2	○	—	15.4.2
G134.0,G134.1	刀具补偿量写入信号	-MIT1,-MIT2	○	—	15.4.2
G136.0~G136.4	控制轴选择信号(PMC 轴控制)	EAX1~EAX5	○	○	16.1
G138.0~G138.4	同步控制选择信号	SYNC1~SYNC5	○	○	1.6,8.5
G140.0~G140.4	进给轴同步手动进给轴选择信号	SYNCJ1~SYNCJ5	○	○	1.6

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
G142.0	辅助功能完成信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	EFINA	○	○	16.1
G142.1	累积零检测信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	ELCKZA	○	○	16.1
G142.2	缓冲禁止信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	EMBUFA	○	○	16.1
G142.3	程序段停止信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	ESBKA	○	○	16.1
G142.4	伺服关断信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	ESOFA	○	○	16.1
G142.5	轴控制暂时停止信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	ESTPA	○	○	16.1
G142.6	复位信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	ECLRA	○	○	16.1
G142.7	轴控制指令读取信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	EBUFA	○	○	16.1
G143.0~G143.6	轴控制指令信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	EC0A~EC6A	○	○	16.1
G143.7	程序段停止禁止信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	EMSBKA	○	○	16.1
G144,G145	轴控制进给速度信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	EIF0A~EIF15A	○	○	16.1
G146~G149	轴控制数据信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	EID0A~EID31A	○	○	16.1
G150.0,G150.1	快速移动倍率信号 (PMC 轴控制)	EROV1,EROV2	○	○	16.1
G150.5	倍率取消信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	EOVC	○	○	16.1
G150.6	手动快速移动选择信号 (PMC 轴控制)	ERT	○	○	16.1
G150.7	空运行信号 (PMC 轴控制)	EDRN	○	○	16.1
G151	进给速度倍率信号 第 1 组用 (PMC 轴控制)	*EFOV0~*EFOV7	○	○	16.1
G154.0	辅助功能完成信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	EFINB	○	○	16.1
G154.1	累积零检测信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	ELCKZB	○	○	16.1
G154.2	缓冲禁止信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	EMBUFB	○	○	16.1
G154.3	程序段停止信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	ESBKB	○	○	16.1
G154.4	伺服关断信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	ESOFB	○	○	16.1
G154.5	轴控制暂时停止信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	ESTPB	○	○	16.1
G154.6	复位信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	ECLRB	○	○	16.1
G154.7	控制轴指令读取信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	EBUFB	○	○	16.1
G155.0~G155.6	轴控制指令信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	EC0B~EC6B	○	○	16.1
G155.7	程序段停止禁止信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	EMSBKB	○	○	16.1
G156,G157	轴控制进给速度信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	EIF0B~EIF15B	○	○	16.1

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
G158-G161	轴控制数据信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	EID0B~EID31B	○	○	16.1
G162.5	倍率取消信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	EOVCB	○	○	16.1
G163	进给速度倍率信号 第 2 组用 (PMC 轴控制)	*EFOV0B~*EFOV7 B	○	○	16.1
G166.0	辅助功能完成信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	EFINC	○	○	16.1
G166.1	累积零检测信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	ELCKZC	○	○	16.1
G166.2	缓冲禁止信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	EMBUFC	○	○	16.1
G166.3	程序段停止信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	ESBKC	○	○	16.1
G166.4	伺服关断信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	ESOFc	○	○	16.1
G166.5	轴控制暂时停止信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	ESTPC	○	○	16.1
G166.6	复位信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	ECLRC	○	○	16.1
G166.7	控制轴指令读取信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	EBUFC	○	○	16.1
G167.0~G167.6	轴控制指令信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	EC0C~EC6C	○	○	16.1
G167.7	程序段停止禁止信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	EMSBKC	○	○	16.1
G168,G169	轴控制进给速度信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	EIF0C~EIF15C	○	○	16.1
G170~G173	轴控制数据信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	EID0C~EID31C	○	○	16.1
G174.5	倍率取消信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	EOVCC	○	○	16.1
G175	进给速度倍率信号 第 3 组用 (PMC 轴控制)	*EFOV0C~*EFOV7C	○	○	16.1
G178.0	程序段停止信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	EFIND	○	○	16.1
G178.1	累积零检测信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	ELCKZD	○	○	16.1
G178.2	缓冲禁止信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	EMBUFD	○	○	16.1
G178.3	程序段停止信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	ESBKD	○	○	16.1
G178.4	伺服关断信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	ESOFD	○	○	16.1
G178.5	轴控制一时停止信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	ESTPD	○	○	16.1
G178.6	复位信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	ECLRD	○	○	16.1
G178.7	控制轴指令读取信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	EBUFD	○	○	16.1
G179.0~G179.6	轴控制指令信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	EC0D~EC6D	○	○	16.1

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
G179.7	程序段停止禁止信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	EMSBKD	○	○	16.1
G180,G181	轴控制进给速度信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	EIF0D~EIF15D	○	○	16.1
G182~G185	轴控制数据信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	EID0D~EID31D	○	○	16.1
G186.5	倍率取消信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	EOVCD	○	○	16.1
G187	进给速度倍率信号 第 4 组用 (PMC 轴控制)	*EFOV0D~*EFOV7D	○	○	16.1
G190.0~G190.4	重叠控制轴选择信号	OVLS1~OVLS5	○	○	8.6
G192.0~G192.4	各轴 VRDY OFF 报警忽略信号	IGVRY1~IGVRY5	○	○	2.8
G196.0~G196.4	参考点返回用减速信号	*DEC1~*DEC5	○	○	4.1
G199.0,G199.1	手控手轮进给发生器选择信号	IOLBH1, IOLBH2	○	○	3.4
G200.0~G200.4	轴控制重叠指令信号 (PMC 轴控制)	EASIP1~EASIP5	○	○	16.1
G202	A/B 相检测器断线报警忽略信号 (PMC 轴控制)	NDCAL1~NDCAL8	○	○	16.1
G204.0	扭矩限制指令 LOW 信号 (串行主轴)	TLMLC	○	○	10.3
G210~G211	外部数据输入用数据信号	ED31~ED16	○	○	16.2
G264.0~G264.1	主轴简易同步控制信号 (各主轴)	ESSYC1~ESSYC2	○	○	10.17
G265.0~G265.1	主轴简易同步驻留信号 (各主轴)	PKESE1~PKESE2	○	○	10.17
G274.0~G274.1	Cs 轮廓控制切换信号 (各主轴)	CONS1~CONS2	○	○	10.11
G274.4~G274.5	Cs 轴坐标建立请求信号 (各主轴)	CSFI1~CSFI2	○	○	10.11.3
G288.0~G288.1	主轴同步控制信号 (各主轴)	SPSYC1~SPSYC2	○	○	10.14
G289.0~G289.1	主轴相位同步控制信号 (各主轴)	SPPHS1~SPPHS2	○	○	10.14
G295.6	双重显示强制切断请求信号	C2SEND	○	○	13.1.8
G295.7	键盘输入选择信号	CNCKY	○	○	13.1.8
G352.0~G353.1	0.1%快速移动倍率信号	*FHRO0~*FHRO9	○	○	7.1.7.1
G353.7	0.1%快速移动倍率选择信号	FHROV	○	○	7.1.7.1
G358.0~G358.4	各轴工件坐标系预置信号	WPRST1~WPRST5	○	○	1.5.2.6
G376	第 2 主轴倍率信号	SOV20~SOV27	○	○	10.12
G400.1	主轴松开完成信号	*SUCPFB	○	○	10.10
G401.1	主轴钳制完成信号	*SCPFB	○	○	10.10
G402.1	主轴停止确认信号	SPSTPB	○	○	10.10
G403.0,G403.1	路径间主轴指令选择信号	SLSPC,SLSPD	●	●	8.8
G403.4,G403.5	路径间主轴反馈选择信号	SLPCC,SLPCD	●	●	8.8
G408.0	开始检测信号	STCHK	○	○	2.12
G512,G513	宏调用启动信号	MCST1~MCST16	○	○	16.6
G514.0	方式切换完成信号	MCFIN	○	○	16.6
G521.0~G521.4	SV 旋转控制方式信号	SRVON1~SRVON5	○	○	10.19
G523.0~G523.4	SV 反转信号	SVRVS1~SVRVS5	○	○	10.19
G525~G528	手动刀具补偿、刀具号信号 (8 位数)	MT8N00~MT8N31	○	—	11.1.4
G531.0	正向移动禁止信号	FWSTP	○	○	3.5
G531.1	反向移动禁止信号	MRVM	○	○	3.5
G536.7	主轴指令路径指定信号	SPSP	○	○	10.12

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
F000.0	倒带中信号	RWD	○	○	5.2
F000.4	自动运行休止中信号	SPL	○	○	5.1
F000.5	自动运行起动中信号	STL	○	○	5.1
F000.6	伺服准备就绪信号	SA	○	○	2.2
F000.7	自动运行中信号	OP	○	○	5.1
F001.0	报警中信号	AL	○	○	2.4
F001.1	复位中信号	RST	○	○	5.2
F001.2	电池报警信号	BAL	○	○	2.4
F001.3	分配结束信号	DEN	○	○	9.1
F001.4	主轴作动信号	ENB	○	○	10.6
F001.5	攻丝中信号	TAP	○	○	12.7
F001.7	准备就绪信号	MA	○	○	2.2
F002.0	英制输入信号	INCH	○	○	12.5
F002.1	快速移动中信号	RPDO	○	○	2.7,7.1.1
F002.2	周速恒定中信号	CSS	○	○	10.8
F002.3	螺纹切削中信号	THRD	○	○	6.5
F002.4	程序再启动中信号	SRNMV	○	○	5.7
F002.6	切削进给中信号	CUT	○	○	2.7
F002.7	空运行确认信号	MDRN	○	○	5.3.2
F003.0	增量进给选择确认信号	MINC	○	○	2.6
F003.1	手控手轮进给选择确认信号	MH	○	○	2.6
F003.2	JOG 进给选择确认信号	MJ	○	○	2.6
F003.3	手动数据输入选择确认信号	MMDI	○	○	2.6
F003.4	DNC 运行选择确认信号	MRMT	○	○	5.9, 5.10
F003.5	自动运行选择确认信号	MMEM	○	○	2.6
F003.6	存储器编辑选择确认信号	MEDT	○	○	2.6
F004.0	可选程序段跳过确认信号	MBDT1	○	○	5.5
F005		MBDT2~MBDT9	○	○	
F004.1	所有轴机床锁住确认信号	MMLK	○	○	5.3.1
F004.2	手动绝对确认信号	MABSM	○	○	5.4
F004.3	单程序段确认信号	MSBK	○	○	5.3.3
F004.4	辅助功能锁住确认信号	MAFL	○	○	9.2
F004.5	手动参考点返回选择确认信号	MREF	○	○	4.1
F006.0	触摸板确认信号	TPPRS	○	○	13.1.7
F006.1	基于 MDI 的复位确认信号	MDIRST	○	○	5.2
F006.2	自动画面清除状态中信号	ERTVA	○	○	13.1.12
F007.0	辅助功能选通脉冲信号	MF	○	○	9.1
F007.2	主轴功能选通脉冲信号	SF	○	○	9.1
F007.3	刀具功能选通脉冲信号	TF	○	○	9.1
F007.7	第 2 辅助功能选通脉冲信号	BF	○	○	9.1
F008.4	第 2M 功能选通脉冲信号	MF2	○	○	9.3
F008.5	第 3M 功能选通脉冲信号	MF3	○	○	9.3
F009.4	M 解码信号	DM30	○	○	9.1
F009.5		DM02	○	○	
F009.6		DM01	○	○	
F009.7		DM00	○	○	
F010~F013	辅助功能代码信号	M00~M31	○	○	9.1
F014~F015	第 2M 功能代码信号	M200~M215	○	○	9.3
F016~F017	第 3M 功能代码信号	M300~M315	○	○	9.3
F022~F025	主轴功能代码信号	S00~S31	○	○	9.1
F026~F029	刀具功能代码信号	T00~T31	○	○	9.1
F030~F033	第 2 辅助功能代码信号	B00~B31	○	○	9.1

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
F034.0~F034.2	齿轮选择信号 (输出)	GR10,GR20,GR30	—	○	10.6
F034.3	第 4 串行主轴运行准备就绪信号	SRSP4R	○	○	10.3
F034.4	第 3 串行主轴运行准备就绪信号	SRSP3R	○	○	10.3
F034.5	第 2 串行主轴运行准备就绪信号	SRSP2R	○	○	10.3
F034.6	第 1 串行主轴运行准备就绪信号	SRSP1R	○	○	10.3
F034.7	全串行主轴准备就绪信号	SRSRDY	○	○	10.3
F035.0	主轴变动检测报警信号	SPAL	○	○	10.18
F036.0~F037.3	12 位代码信号	R010~R120	○	○	10.6
F038.0	主轴钳制信号	SCLPA	○	○	10.10
F038.1	主轴松开信号	SUCLPA	○	○	10.10
F038.2	主轴作动信号	ENB2	○	○	10.12
F039.0	主轴定位方式中信号	MSPOSA	○	○	10.10
F040,F041	实际主轴速度信号	AR00~AR15	○	○	10.9
F043.0~F043.3	相位误差监视信号 (各主轴)	SYCAL1~SYCAL4	○	○	10.14,10.17
F044.1	Cs 轮廓控制切换完成信号	FSCSL	○	○	10.11
F044.2	主轴同步速度控制完成信号	FSPSY	○	○	10.14
F044.3	主轴相位同步控制完成信号	FSPPH	○	○	10.14
F044.4	相位误差监视信号	SYCAL	○	○	10.14,10.17
F045.0	报警信号 (串行主轴)	ALMA	○	○	10.3
F045.1	速度零信号 (串行主轴)	SSTA	○	○	10.3
F045.2	速度检测信号 (串行主轴)	SDTA	○	○	10.3
F045.3	速度到达信号 (串行主轴)	SARA	○	○	10.3
F045.4	负载检测信号 1 (串行主轴)	LDT1A	○	○	10.3
F045.5	负载检测信号 2 (串行主轴)	LDT2A	○	○	10.3
F045.6	扭矩限制中信号 (串行主轴)	TLMA	○	○	10.3
F045.7	定向完成信号 (串行主轴)	ORARA	○	○	10.3
F046.0	动力线切换信号 (串行主轴)	CHPA	○	○	10.3
F046.1	主轴切换完成信号 (串行主轴)	CFINA	○	○	10.3
F046.2	输出切换信号 (串行主轴)	RCHPA	○	○	10.3
F046.3	输出切换完成信号 (串行主轴)	RCFNA	○	○	10.3
F046.4	从属运行状态信号 (串行主轴)	SLVSA	○	○	10.3
F046.5	位置编码器方式定向附近信号 (串行主轴)	PORA2A	○	○	10.3
F046.6	磁力传感器方式定向完成信号 (串行主轴)	MORA1A	○	○	10.3
F046.7	磁力传感器方式定向附近信号 (串行主轴)	MORA2A	○	○	10.3
F047.0	位置编码器一转信号检测状态信号 (串行主轴)	PC1DEA	○	○	10.3
F047.1	增量方式定向方式信号 (串行主轴)	INCSTA	○	○	10.3
F048.4	Cs 轴原点建立状态信号	CSPENA	○	○	10.11.3
F049.0	报警信号 (串行主轴)	ALMB	○	○	10.3
F049.1	速度零信号 (串行主轴)	SSTB	○	○	10.3
F049.2	速度检测信号 (串行主轴)	SDTB	○	○	10.3
F049.3	速度到达信号 (串行主轴)	SARB	○	○	10.3
F049.4	负载检测信号 1 (串行主轴)	LDT1B	○	○	10.3
F049.5	负载检测信号 2 (串行主轴)	LDT2B	○	○	10.3
F049.6	扭矩限制中信号 (串行主轴)	TLMB	○	○	10.3
F049.7	定向完成信号 (串行主轴)	ORARB	○	○	10.3
F050.0	动力线切换信号 (串行主轴)	CHPB	○	○	10.3
F050.1	主轴切换完成信号 (串行主轴)	CFINB	○	○	10.3
F050.2	输出切换信号 (串行主轴)	RCHPB	○	○	10.3
F050.3	输出切换完成信号 (串行主轴)	RCFNB	○	○	10.3
F050.4	从属运行状态信号 (串行主轴)	SLVSB	○	○	10.3
F050.5	位置编码器方式定向附近信号 (串行主轴)	PORA2B	○	○	10.3

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
F050.6	磁力传感器方式定向完成信号 (串行主轴)	MORA1B	○	○	10.3
F050.7	磁力传感器方式定向附近信号 (串行主轴)	MORA2B	○	○	10.3
F051.0	位置编码器 1 旋转信号检测状态信号 (串行主轴)	PC1DEB	○	○	10.3
F051.1	增量方式定向方式信号 (串行主轴)	INCSTB	○	○	10.3
F052.4	Cs 轴原点建立状态信号	CSPENB	○	○	10.11.3
F053.0	键盘输入无效信号	INHKY	○	○	16.5
F053.1	程序画面显示中信号	PRGDPL	○	○	16.5
F053.2	读入 / 输出中信号	PRBSY	○	○	14.2
F053.3	读入 / 输出报警信号	PRALM	○	○	14.2
F053.7	键控代码读取完成信号	EKENB	○	○	16.5
F054,F055	用户宏程序用输出信号	UO000~UO015	○	○	12.6
F056~F059		UO100~UO131	○	○	
F060.0	外部数据输入用读取完成信号	EREND	○	○	16.2
F060.1	外部数据输入用检索完成信号	ESEND	○	○	16.2
F060.2	外部数据输入用检索取消信号	ESCAN	○	○	16.2
F061.0	B 轴松开信号	BUCLP	—	○	12.12
F061.1	B 轴钳制信号	BCLP	—	○	12.12
F061.4	手动刀具补偿、补偿未完成信号	MTLANG	○	—	11.1.4
F061.5	手动刀具补偿、补偿完成信号	MTLA	○	—	11.1.4
F062.0	AI 轮廓控制方式中信号	AICC	○	○	7.1.11
F062.7	所需零件数到达信号	PRTSF	○	○	13.1.1
F063.0	多边形主控轴未到达信号	PSE1	○	○	6.9.2
F063.1	多边形同步轴未到达信号	PSE2	○	○	6.9.2
F063.2	多边形主轴速度到达信号	PSAR	○	○	6.9.2
F063.3	路径间主轴指令确认信号	COSP1	●	●	8.8
F063.4		COSP2	●	●	
F063.6	等待中信号	WATO	●	●	8.2
F063.7	多边形同步中信号	PSYN	○	○	6.9
F064.0	换刀信号	TLCH	○	○	11.4
F064.1	新刀具选择信号	TLNW	○	○	11.4
F064.2	逐把刀具更换信号	TLCHI	○	○	11.4
F064.3	刀具寿命预告信号	TLCHB	○	○	11.4
F064.5	路径间主轴指令确认信号	COSP	●	●	8.8
F064.6	路径间干涉检测中信号	TICHK	●	—	8.3
F064.7	路径间干涉报警信号	TIALM	●	—	8.3
F065.0	主轴旋转方向信号	RGSP	○	○	10.13
F065.1		RGSPM	○	○	
F065.2	主轴同步转速比控制钳制信号	RSMAX	○	○	10.14
F065.4	回退完成信号	RTRCTF	○	○	1.9, 6.12
F065.6	EGB 方式中信号	SYNMOD	○	○	1.9
F066.1	攻丝返回完成信号	RTPT	—	○	5.9
F066.3	加工开始点信号	RTNMVS	○	○	
F066.5	小口径深孔加工钻削循环执行中信号	PECK2	—	○	12.7
F070,F071	位置开关信号	PSW01~PSW16	○	○	1.2.9
F072	软式操作面板通用开关信号	OUT0~OUT7	○	○	13.1.2
F073.0	软式操作面板信号 (MD1)	MD10	○	○	13.1.2
F073.1	软式操作面板信号 (MD2)	MD20	○	○	13.1.2
F073.2	软式操作面板信号 (MD4)	MD40	○	○	13.1.2
F073.4	软式操作面板信号 (ZRN)	ZRNO	○	○	13.1.2
F074	软式操作面板通用开关信号	OUT8~OUT15	○	○	13.1.2
F075.2	软式操作面板信号 (BDT)	BDTO	○	○	13.1.2

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
F075.3	软式操作面板信号 (SBK)	SBKO	○	○	13.1.2
F075.4	软式操作面板信号 (MLK)	MLKO	○	○	13.1.2
F075.5	软式操作面板信号 (DRN)	DRNO	○	○	13.1.2
F075.6	软式操作面板信号 (KEY1~KEY4)	KEYO	○	○	13.1.2
F075.7	软式操作面板信号 (*SP)	SPO	○	○	13.1.2
F076.0	软式操作面板信号 (MP1)	MP1O	○	○	13.1.2
F076.1	软式操作面板信号 (MP2)	MP2O	○	○	13.1.2
F076.3	刚性攻丝方式中信号	RTAP	○	○	10.13
F076.4	软式操作面板信号 (ROV1)	ROV1O	○	○	13.1.2
F076.5	软式操作面板信号 (ROV2)	ROV2O	○	○	13.1.2
F077.0	软式操作面板信号 (HS1A)	HS1AO	○	○	13.1.2
F077.1	软式操作面板信号 (HS1B)	HS1BO	○	○	13.1.2
F077.2	软式操作面板信号 (HS1C)	HS1CO	○	○	13.1.2
F077.3	软式操作面板信号 (HS1D)	HS1DO	○	○	13.1.2
F077.6	软式操作面板信号 (RT)	RTO	○	○	13.1.2
F078	软式操作面板信号 (*FV0~*FV7)	*FV0O~*FV7O	○	○	13.1.2
F079,F080	软式操作面板信号 (*JV0~*JV15)	*JV0O~*JV15O	○	○	13.1.2
F081.0,F081.2, F081.4,F081.6	软式操作面板信号 (+J1~+J4)	+J1O~+J4O	○	○	13.1.2
F081.1,F081.3, F081.5,F081.7	软式操作面板信号 (-J1~J4)	-J1O~J4O	○	○	13.1.2
F084,F085	P 代码宏程序用输出信号	EUO00~EUO15	○	○	
F090.0	伺服轴异常负载检测信号	ABTQSV	○	○	2.9
F090.1	第 1 主轴异常负载检测信号	ABTSP1	○	○	2.9
F090.2	第 2 主轴异常负载检测信号	ABTSP2	○	○	2.9
F091.0	反向移动中信号	MRVMD	○	○	3.5
F091.1	禁止转向中信号	MNCHG	○	○	3.5
F091.2	反向移动禁止中信号	MRVSP	○	○	3.5
F091.3	检查方式中信号	MMMOD	○	○	3.5
F093.2	刀具寿命计数无效中信号	LFCIF	○	○	11.4
F093.4	伺服警告详细信号	SVWRN1	○	○	18.1
F093.5		SVWRN2	○	○	
F093.6		SVWRN3	○	○	
F093.7		SVWRN4	○	○	
F094.0~F094.4	参考点返回完成信号	ZP1~ZP5	○	○	4.1
F096.0~F096.4	第 2 参考点返回完成信号	ZP21~ZP25	○	○	4.4
F098.0~F098.4	第 3 参考点返回完成信号	ZP31~ZP35	○	○	4.4
F100.0~F100.4	第 4 参考点返回完成信号	ZP41~ZP45	○	○	4.4
F102.0~F102.4	轴移动中信号	MV1~MV5	○	○	1.2.5
F104.0~F104.4	到位信号	INP1~INP5	○	○	7.2.5
F106.0~F106.4	轴移动方向别信号	MVD1~MVD5	○	○	1.2.5
F108.0~F108.4	镜像确认信号	MMI1~MMI5	○	○	1.2.6
F110.0~F110.4	控制轴拆除中信号	MDTCH1~MDTCH5	○	○	1.2.4
F112.0~F112.4	分配完成信号 (PMC 轴控制)	EADEN1~EADEN5	○	○	16.1
F114.0~F114.4	扭矩极限到达信号	TRQL1~TRQL5	○	○	15.3.3
F118.0~F118.4	同步/混合/重叠控制中信号	SYN10~SYN50	○	○	8.5,8.6
F120.0~F120.4	参考点建立信号	ZRF1~ZRF5	○	○	4.1
F122.0~F122.3	高速跳过状态信号	HDO0~HDO3	○	○	15.3.2
F124.0~F124.4	超程报警中信号	+OT1~+OT5	○	○	2.3.2
F126.0~F126.4		-OT1~OT5	○	○	2.3.2
F129.5	倍率 0% 信号 (PMC 轴控制)	EOV0	○	○	16.1

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
F129.7	控制轴选择状态信号 (PMC 轴控制)	*EAXSL	○	○	16.1
F130.0	到位信号 (PMC 轴控制)	EINPA	○	○	16.1
F130.1	累积零检测中信号 (PMC 轴控制)	ECKZA	○	○	16.1
F130.2	报警中信号 (PMC 轴控制)	EIALA	○	○	16.1
F130.3	辅助功能执行中信号 (PMC 轴控制)	EDENA	○	○	16.1
F130.4	轴移动中信号 (PMC 轴控制)	EGENA	○	○	16.1
F130.5	超程正方向信号 (PMC 轴控制)	EOTPA	○	○	16.1
F130.6	超程负方向信号 (PMC 轴控制)	EOTNA	○	○	16.1
F130.7	轴控制指令读取完成信号 (PMC 轴控制)	EBSYA	○	○	16.1
F131.0	辅助功能选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMFA	○	○	16.1
F131.1	缓冲器满信号 (PMC 轴控制)	EABUFA	○	○	16.1
F131.2	辅助功能第 2 选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMF2A	○	○	16.1
F131.3	辅助功能第 3 选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMF3A	○	○	16.1
F132,F142	辅助功能代码信号 (PMC 轴控制)	EM11A~EM48A	○	○	16.1
F133.0	到位信号 (PMC 轴控制)	EINPB	○	○	16.1
F133.1	累积零检测中信号 (PMC 轴控制)	ECKZB	○	○	16.1
F133.2	报警中信号 (PMC 轴控制)	EIALB	○	○	16.1
F133.3	辅助功能执行中信号 (PMC 轴控制)	EDENB	○	○	16.1
F133.4	轴移动中信号 (PMC 轴控制)	EGENB	○	○	16.1
F133.5	超程正方向信号 (PMC 轴控制)	EOTPB	○	○	16.1
F133.6	超程负方向信号 (PMC 轴控制)	EOTNB	○	○	16.1
F133.7	轴控制指令读取完成信号 (PMC 轴控制)	EBSYB	○	○	16.1
F134.0	辅助功能选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMFB	○	○	16.1
F134.1	缓冲器满信号 (PMC 轴控制)	EABUFB	○	○	16.1
F134.2	辅助功能第 2 选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMF2B	○	○	16.1
F134.3	辅助功能第 3 选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMF3B	○	○	16.1
F135,F145	辅助功能代码信号 (PMC 轴控制)	EM11B~EM48B	○	○	16.1
F136.0	到位信号 (PMC 轴控制)	EINPC	○	○	16.1
F136.1	累积零检测中信号 (PMC 轴控制)	ECKZC	○	○	16.1
F136.2	报警中信号 (PMC 轴控制)	EIALC	○	○	16.1
F136.3	辅助功能执行中信号 (PMC 轴控制)	EDENC	○	○	16.1
F136.4	轴移动中信号 (PMC 轴控制)	EGENC	○	○	16.1
F136.5	超程正方向信号 (PMC 轴控制)	EOTPC	○	○	16.1
F136.6	超程负方向信号 (PMC 轴控制)	EOTNC	○	○	16.1
F136.7	轴控制指令读取完成信号 (PMC 轴控制)	EBSYC	○	○	16.1
F137.0	辅助功能选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMFC	○	○	16.1
F137.1	缓冲器满信号 (PMC 轴控制)	EABUFC	○	○	16.1
F137.2	辅助功能第 2 选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMF2C	○	○	16.1
F137.3	辅助功能第 3 选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMF3C	○	○	16.1
F138,F148	辅助功能代码信号 (PMC 轴控制)	EM11C~EM48C	○	○	16.1
F139.0	到位信号 (PMC 轴控制)	EINPD	○	○	16.1
F139.1	累积零检测中信号 (PMC 轴控制)	ECKZD	○	○	16.1
F139.2	报警中信号 (PMC 轴控制)	EIALD	○	○	16.1
F139.3	辅助功能执行中信号 (PMC 轴控制)	EDEND	○	○	16.1
F139.4	轴移动中信号 (PMC 轴控制)	EGEND	○	○	16.1
F139.5	超程正方向信号 (PMC 轴控制)	EOTPD	○	○	16.1

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
F139.6	超程负方向信号 (PMC 轴控制)	EOTND	○	○	16.1
F139.7	轴控制指令读取完成信号 (PMC 轴控制)	EBSYD	○	○	16.1
F140.0	辅助功能选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMFD	○	○	16.1
F140.1	缓冲器满信号 (PMC 轴控制)	EABUFD	○	○	16.1
F140.2	辅助功能第 2 选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMF2D	○	○	16.1
F140.3	辅助功能第 3 选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMF3D	○	○	16.1
F141,F151	辅助功能代码信号 (PMC 轴控制)	EM11D~EM48D	○	○	16.1
F154.0	刀具剩余数量通知信号	TLAL	—	○	11.4
F160,F161	多主轴地址 P 信号	MSP00~MSP15	○	○	10.12
F172.6	绝对位置检测器电池电压零报警信号	PBATZ	○	○	1.4.2
F172.7	绝对位置检测器电池电压低下报警信号	PBATL	○	○	1.4.2
F180.0~F180.4	撞块式参考点设定用扭矩限制到达信号	CLRCH1~CLRCH5	○	○	4.5
F182.0~F182.4	控制中信号 (PMC 轴控制)	EACNT1~EACNT5	○	○	16.1
F184.0~F184.4	异常负载检测信号	ABDT1~ABDT5	○	○	2.9
F190	扭矩控制方式中信号 (PMC 轴控制)	TRQM1~TRQM8	○	○	16.1
F200.0~F201.3	S12 位代码信号	R01O2~R12O2	○	○	10.12
F202,F203	实际主轴速度信号	AR002~AR152	○	○	10.9
F204.0~F205.3	S12 位代码信号	R01O3~R12O3	○	○	10.12
F210.0~F210.4	机械坐标一致状态输出信号	SYNMT1~SYNMT5	○	○	1.6
F211.0~F211.4	可进行同步调整的状态输出信号	SYNOF1~SYNOF5	○	○	1.6
F264.0~F265.0	主轴告警详细信号 1~9	SPWRN1~SPWRN9	○	○	10.3
F270.0~F271.3	S12 位代码信号	R01O4~R12O4	○	○	10.12
F274.0~F274.1	Cs 轮廓控制切换完成信号 (各主轴)	FCSS1~FCSS2	○	○	10.11
F274.4~F274.5	Cs 轴坐标建立报警信号 (各主轴)	CSFO1~CSFO2	○	○	10.11.3
F288.0~F288.1	主轴同步速度控制完成信号 (各主轴)	FSPSY1~FSPSY2	○	○	10.14
F289.0~F289.1	主轴相位同步控制完成信号 (各主轴)	FSPPH1~FSPPH2	○	○	10.14
F295.6	双重显示强制切断状态信号	C2SENO	○	○	13.1.8
F295.7	键盘输入选择状态信号	CNCKYO	○	○	13.1.8
F341.0~F341.4	同步主控轴确认信号	SYCM1~SYCM5	○	○	8.5
F342.0~F342.4	同步从控轴确认信号	SYCS1~SYCS5	○	○	8.5
F343.0~F343.4	混合轴确认信号	MIXO1~MIXO5	○	○	8.5
F344.0~F344.4	重叠主控轴确认信号	OVM01~OVM05	○	○	8.6
F345.0~F345.4	重叠从控轴确认信号	OVS01~OVS05	○	○	8.6
F346.0~F346.4	驻留轴确认信号	SMPK1~SMPK5	○	○	8.5
F358.0~F358.4	各轴工件坐标系预置完成信号	WPSF1~WPSF5	○	○	1.5.2.6
F400.1	主轴松开信号	SUCLPB	○	○	10.10
F401.1	主轴钳制信号	SCLPB	○	○	10.10
F402.1	主轴定位方式中信号	MSPOSB	○	○	10.10
F403.0	同步控制位置偏差量误差报警信号	SYNER	○	○	1.6
F512.0	宏调用执行中信号	MCEXE	○	○	16.6
F512.1	方式切换请求信号	MCRQ	○	○	16.6
F512.2	宏调用异常信号	MCSP	○	○	16.6
F513.0	方式通知信号	MD1R	○	○	16.6
F513.1		MD2R	○	○	
F513.2		MD4R	○	○	
F513.5		DNCIR	○	○	
F513.7		ZRNR	○	○	
F514,F515	调用程序确认信号	MCEX1~MCEX16	○	○	16.6
F520.0	自动数据备份执行中信号	ATBK	○	○	
F521.0~F521.4	SV 旋转控制方式信号	SVREV1~SVREV5	○	○	10.19

地址	信号名称	符号	T 系列	M 系列	项目
F522.0~F522.4	各轴的主轴分度中信号	SPP1~SPP5	○	○	10.19
F531.3	MDI 选择确认信号	MMDISL	○	○	13.1.6
F532.0~F532.4	进给轴同步控制中信号	SYNO1~SYNO5	○	○	1.6

B

与 Series 0i-C 的差异

附录 B “与 Series 0i-C 的差异” 由如下内容构成。

B.1 设定单位	1755
B.2 存储型螺距误差补偿	1756
B.3 工件坐标系	1757
B.4 局部坐标系	1758
B.5 进给轴同步控制	1760
B.6 倾斜轴控制	1766
B.7 存储行程检测	1767
B.8 卡盘尾架屏障 (T 系列)	1769
B.9 加工条件选择功能	1770
B.10 手轮进给	1772
B.11 参考点返回	1774
B.12 复位/倒带	1777
B.13 单向定位 (M 系列)	1778
B.14 手动绝对 ON/OFF	1779
B.15 圆弧插补	1780
B.16 螺纹切削循环回退 (单一形车削用固定循环/复合形车削用固定循环) (T 系列)	1781
B.17 螺旋插补	1782
B.18 极坐标插补 (T 系列)	1783
B.19 先行控制 (T 系列) /AI 先行控制 (M 系列) /AI 轮廓控制 (M 系列) ...	1786
B.20 等待 M 代码 (T 系列 (2 路径控制))	1788
B.21 路径间干涉检测 (T 系列 (2 路径控制))	1789
B.22 同步/混合控制 (T 系列 (2 路径控制))	1790
B.23 重叠控制 (T 系列 (2 路径控制))	1795
B.24 辅助功能/第 2 辅助功能	1797
B.25 串行/模拟主轴控制	1798
B.26 周速恒定控制	1799
B.27 主轴定位 (T 系列)	1800
B.28 Cs 轮廓控制	1802
B.29 多主轴	1803
B.30 刀具功能	1804
B.31 刀具偏置存储器	1806
B.32 Y 轴偏置 (T 系列)	1808
B.33 刀具半径补偿/刀尖半径补偿	1809
B.34 用户宏程序	1816
B.35 中断型用户宏程序	1819

B.36 钻孔用固定循环	1820
B.37 单一形固定循环 (T 系列) / 复合形固定循环 (T 系列)	1823
B.38 磨削用固定循环	1824
B.39 复合形车削固定循环 (T 系列)	1826
B.40 任意角度的倒角/拐角 R (M 系列)	1830
B.41 倒角/拐角 R (T 系列)	1831
B.42 图纸尺寸直接输入 (T 系列)	1832
B.43 工作时间/零件数显示	1833
B.44 清除画面 / 自动清除画面功能	1834
B.45 参数写入/存储器保护信号	1835
B.46 刀具长度自动测量 (M 系列) / 自动刀具补偿 (T 系列)	1836
B.47 跳过功能	1840
B.48 刀具补偿量测量值直接输入 B (T 系列)	1843
B.49 PMC 轴控制	1845
B.50 外部数据输入	1851
B.51 顺序号检索	1854
B.52 到位检测	1855
B.53 数据服务器功能	1856
B.54 Power Mate CNC 管理器	1857
B.55 可编程参数输入 (G10)	1858
B.56 外部子程序调用(M198)	1859

B.1 设定单位

B.1.1 与规格相关的差异

功能	说明
各轴的移动指令 有关直径/半径指定	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 DIAx(No.1006#3)进行选择。 <p>参数 DIAx(No.1006#3)</p> <p>各轴的移动指令为</p> <p>0: 半径指定。</p> <p>1: 直径指定。</p> <p>Series 0i-C 的情况下, 为实现指令了直径指定轴的移动量, 不仅需要将参数 DIAx(No.1006#3)设定为“1”, 还需要进行如下 2 个中任一个的变更。</p> <ul style="list-style-type: none"> 将指令倍乘比(CMR)设定为 1/2。(检测单位不变。) 将检测单位设定为 1/2, 将柔性进给齿轮(DMR)设定为 2 倍。 <p>相对于此, Series 0i-D 的情况下, 只要将参数 DIAx(No.1006#3)设定为“1”, CNC 就会将指令脉冲本身设定为 1/2, 所以无需进行上述变更。(不改变检测单位的情形)</p> <p>另外, 在将检测单位设定为 1/2 的情况下, 将 CMR 和 DMR 都设定为 2 倍。</p>

B.1.2 与信号相关的差异

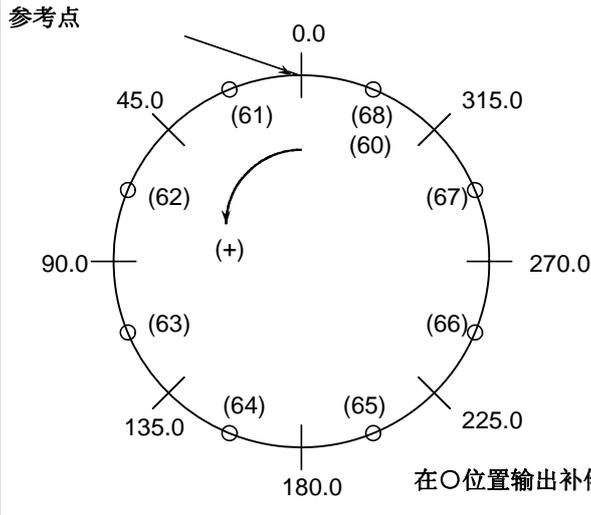
没有。

B.1.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.2 存储型螺距误差补偿

B.2.1 与规格相关的差异

功能	说明																					
旋转轴 (A 类型) 的设置中的、参数(No.3621) 的设置值	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>参考点</p>  <p style="text-align: right;">在○位置输出补偿量。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 每旋转 1 周的移动量：360° • 螺距误差补偿点的间隔：45° • 参考点的补偿点的编号：60 <p>上述情况下，参数的设定值成为如下所示情形。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">参数</th> <th style="width: 35%;">Series 0i-C</th> <th style="width: 35%;">Series 0i-D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No.3620：参考点的补偿号</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>No.3621：最-侧的补偿点号</td> <td>60</td> <td>61</td> </tr> <tr> <td>No.3622：最+的补偿点号</td> <td>68</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>No.3623：补偿倍率</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>No.3624：补偿点间隔</td> <td>45000</td> <td>45000</td> </tr> <tr> <td>No.3625：每旋转 1 周的移动量</td> <td>360000</td> <td>360000</td> </tr> </tbody> </table> <p>参数(No.3621)的设定值成为：</p> <p style="margin-left: 20px;">Series 0i-C = 参考点的补偿点的编号 (参数(No.3620))</p> <p style="margin-left: 20px;">Series 0i-D = 参考点的补偿点的编号 (参数(No.3620)) + 1</p> </div>	参数	Series 0i-C	Series 0i-D	No.3620：参考点的补偿号	60	60	No.3621：最-侧的补偿点号	60	61	No.3622：最+的补偿点号	68	68	No.3623：补偿倍率	1	1	No.3624：补偿点间隔	45000	45000	No.3625：每旋转 1 周的移动量	360000	360000
参数	Series 0i-C	Series 0i-D																				
No.3620：参考点的补偿号	60	60																				
No.3621：最-侧的补偿点号	60	61																				
No.3622：最+的补偿点号	68	68																				
No.3623：补偿倍率	1	1																				
No.3624：补偿点间隔	45000	45000																				
No.3625：每旋转 1 周的移动量	360000	360000																				

B.2.2 与信号相关的差异

没有。

B.2.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.3 工件坐标系

B.3.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
变更已经变更了工件原点偏置量时的绝对位置显示	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 AWK(No.1201#5)进行选择。 <p><u>参数 AWK(No.1201#5)</u></p> <p>在已经变更了工件原点偏置量的值时，</p> <p>0: 在下一步执行缓冲的程序段时变更绝对位置显示。</p> <p>1: 立即变更绝对位置显示。</p> <p>任一情况下变更后的值从下一步缓冲的程序段起实际有效。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 AWK(No.1201#5)。 <p>始终进行 AWK=“1” 状态的动作。</p>

B.3.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
各轴工件坐标系预置信号 WPRST1~WPRST5 <Gn358.0~Gn358.4>	无法使用。	可以使用。
各轴工件坐标系预置完成信号 WPSF1~WPSF5 <Fn358.0~Fn358.4>	无法使用。	可以使用。

B.3.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.4 局部坐标系

B.4.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
清除伺服报警解除后的局部坐标系	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 SNC, RLC(No.1202#5, #3)的设定而定。 <p><u>参数 RLC(No.1202#3)</u> 是否通过复位, 取消局部坐标系 0: 不予取消。 1: 予以取消。</p> <p><u>参数 SNC(No.1202#5)</u> 是否在伺服报警解除后清除局部坐标系 0: 予以清除。 1: 不予清除。</p> <p>※注释 参数 RLC=“1”的情况下, 即使 SNC=“1”, 局部坐标系也会被清除。</p>	<p>随参数 WZR(No.1201#7), RLC(No.1202#3), CLR(No.3402#6), C14(No.3407#6)的设定而定。 没有参数 SNC(No.1202#5)。</p> <p><u>参数 WZR(No.1201#7)</u> 参数 CLR(No.3402#6)=“0”时, 通过 MDI 面板的 RESET (复位) 键、外部复位信号、复位&倒带信号、或紧急停止信号复位 CNC 时, 是否将组号 14 (工件坐标系) 的 G 代码设定为复位状态 0: 设定为复位状态。 1: 不设定为复位状态。</p> <p>※注释 参数 CLR(No.3402#6)=“1”时, 随参数 C14(No.3407#6)设定而定。</p> <p><u>参数 RLC(No.1202#3)</u> 是否通过复位, 取消局部坐标系 0: 不予取消。 1: 予以取消。</p> <p>※注释 <ul style="list-style-type: none"> 参数 CLR(No.3402#6)=“0”且参数 WZR(No.1201#7)=“1”时, 不管本参数的设定如何都将被取消。 参数 CLR(No.3402#6)=“1”且参数 C14(No.3407#6)=“0”时, 不管本参数的设定如何都将被取消。 </p> <p><u>参数 CLR(No.3402#6)</u> 通过 MDI 面板上的 RESET 键、外部复位信号、复位&倒带信号、以及紧急停止, 0: 设定为复位状态。 1: 设定为清除状态。</p>

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
		<p><u>参数 C14(No.3407#6)</u></p> <p>参数 CLR(No.3402#6)=“1”时,通过 MDI 面板的 RESET 键、外部复位信号、复位 & 倒带信号、或紧急停止信号复位 CNC 时,是否将组号 14 (工件坐标系)的 G 代码设定为清除状态</p> <p>0: 设定为清除状态。</p> <p>1: 不设定为清除状态。</p>

M

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
局部坐标系设定 (G52) 中的动作	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 G52(No.1202#4)进行选择。 <p><u>参数 G52(No.1202#4)</u></p> <p>①在应用刀具半径补偿而指令 G52 前,没有移动的程序段有 2 个程序段以上时,或者,在保持偏置矢量的状态下将刀具半径补偿方式置于 OFF 后,指令 G52 时,局部坐标系设定</p> <p>0: 不考虑刀具半径补偿矢量地执行。</p> <p>1: 考虑刀具半径补偿矢量后执行。</p> <p>②指令 G52 时,局部坐标系设定</p> <p>0: 在全轴上进行。</p> <p>1: 只有在 G52 指令程序段中有指令地址的轴上进行。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 G52(No.1202#4)。 <p>始终是与 G52=“1”等同的规格。</p>

B.4.2 与信号相关的差异

没有。

B.4.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.5 进给轴同步控制

B.5.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
功能名称	<ul style="list-style-type: none"> • 这是简易同步控制。 	<ul style="list-style-type: none"> • 这是进给轴同步控制。
始终为同步运行的设定	<ul style="list-style-type: none"> • 无法进行。 	<ul style="list-style-type: none"> • 随从控轴的参数 SCA (No.8304#5)设定而定。设定值为 0 的情况下，成为与 Series 0i-C 等同的动作。 <p><u>参数 SCA(No.8304#5)</u> 在进给轴同步控制中</p> <p>0: 从孔轴的进给轴同步控制选择信号 SYNCx 或进给轴同步控制手动进给选择信号 SYNCJx 为“1”时，执行同步运行。</p> <p>1: 始终执行同步运行。 与信号 SYNCx / SYNCJx 无关地始终成为同步运行。</p>
使多个从控轴相对主控轴进行同步运行的设定	<ul style="list-style-type: none"> • 无法进行。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能够进行。 可以在作为从控的多个轴的参数 (No.8311)中设定同一主控轴号。
相对主控轴和从控轴设定同一轴名称的情形	<ul style="list-style-type: none"> • 无法设定同一轴名称。 	<ul style="list-style-type: none"> • 可以设定同一轴名称。但是，在这种情况下，正常运行下无法进行自动运行，只可以进行手动运行。(即使进行自动运行，也不会发生报警)
设定进行简易同步控制(进给轴同步控制)的轴	<p>T</p> <ul style="list-style-type: none"> • 参数(No.8311)的设定方法与 M 系列不同。详情请参阅 Series 0i-C 的 CONNECTION MANUAL(连接说明书)(B-64113EN-1)等。 <p>M</p> <ul style="list-style-type: none"> • 设定在参数(No.8311)中的主控轴的轴号，必须比从控轴的轴号小。 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有设定在参数(No.8311)中的主控轴的轴号必须比从控轴的轴号小这一限制。 • 参数(No.8311)的设定方法统一为 Series 0i-C 的 M 系列的方法。

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
基于位置偏差量的同步误差检测	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 监视主控轴和从控轴的伺服的位置偏差量，同步组数为 1 组时超过设定在参数 (No.8313)中的极限值时，以及同步组数 2 组时超过设定在从控轴的参数(No.8323)的极限值时，发出报警(PS0213)。 另外，参数(No.8323)的数据范围如下所示。 [数据范围] 0~32767。 	<ul style="list-style-type: none"> 监视主控轴和从控轴的伺服的位置偏差量，当超过从控轴的参数(No.8323)中设定的极限值时，在发出报警(DS0001)的同时，输出进给轴同步控制位置偏差量误差报警信号 SYNER<F403.0>。(没有参数(No.8313)。与组数无关地在参数(No.8323)中进行设定) 另外，参数(No.8323)的数据范围如下所示。 [数据范围] 0~99999999。
基于机械坐标值的同步误差检测	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 对主控轴和从控轴的机械坐标值进行比较，在该差比从控轴的参数(No.8314)的值大的情况下，发出报警(SV0407)，并立即停止电机。 另外，参数(No.8314)的数据范围如下所示。 [数据范围] 0~32767。 	<ul style="list-style-type: none"> 对主控轴和从控轴的机械坐标值进行比较，在该差比从控轴的参数(No.8314)的值大的情况下，发出报警(SV0005)，并立即停止电机。 另外，参数(No.8314)的数据范围如下所示。 [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数。(若是 IS-B，其范围为 0.0~+999999.999)
设定同步调整	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法进行同步调整。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 同步组数为 1 组时将参数 SOF (No.8301#7)设定为 1，同步组数为 2 组时将主控轴的参数 SOF (No.8303#7)设定为 1，就使得同步调整有效。 	<ul style="list-style-type: none"> 将从控轴的参数 SOF(No.8303#7)设定为 1，使得同步调整有效。 (没有参数 SOF(No.8301#7)。与组数无关地在参数 SOF(No.8303#7)中进行设定)
同步调整的执行时机	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法进行同步调整。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 在如下情况下进行同步调整。 <ol style="list-style-type: none"> 使用绝对位置检测器的情况下通电时 非常停止解除时 	<ul style="list-style-type: none"> 在如下情况下进行同步调整。 <ol style="list-style-type: none"> 使用绝对位置检测器情况下通电时 手动参考点返回时 伺服的位置控制从 OFF 切换到 ON 时 (譬如，紧急停止解除时，伺服报警解除时，伺服关断解除时等。但是，轴拆除解除时则不予进行)

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
同步调整的最大补偿量	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法进行同步调整。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 同步组数为 1 组时在参数(No.8315)中进行设定, 同步组数为 2 组时在主控轴的参数(No.8325)中进行设定。 补偿量超过这些参数时, 发生报警(SV0410)。 另外, 参数(No.8315,8325)的数据单位和数据范围如下所示。 [数据单位] 检测单位。 [数据范围] 0~32767。 	<ul style="list-style-type: none"> 在从控轴的参数(No.8325)中进行设定。补偿量超过该参数时, 发生报警(SV0001)。(没有参数(No.8315)。与组数无关地在参数(No.8325)中进行设定) 另外, 参数(No.8325)的数据单位和数据范围如下所示。 [数据单位] 机械单位。 [数据范围] 0 或正的最小设定单位的 9 位数。(若是 IS-B, 其范围为 0.0~+999999.999)
设定栅格位置调整自动设定	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法进行栅格位置调整的自动设定。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 同步组数为 1 组时将参数 ATE(No.8302#0) 设定为 1, 同步组数为 2 组时将主控轴的参数 ATE(No.8303#0)设定为 1, 就使得栅格位置调整自动设定有效。 同步组数为 1 组时将参数 ATS(No.8302#1) 设定为 1, 同步组数为 2 组时将主控轴的参数 ATS(No.8303#1)设定为 1, 就开始栅格位置调整自动设定。 	<ul style="list-style-type: none"> 将从控轴的参数 ATE(No.8303#0)设定为 1, 使得栅格位置调整自动设定有效。(没有参数 ATE(No.8302#0)。与组数无关地在参数 ATE(No.8303#0)中进行设定) 将从控轴的参数 ATS(No.8303#1)设定为 1, 开始栅格位置调整自动设定。(没有参数 ATS(No.8302#1)。与组数无关地在参数 ATS(No.8303#1)中进行设定)
根据栅格位置调整自动设定求出的主控轴和从控轴的参考计数器的差	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法进行栅格位置调整的自动设定。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 同步组数为 1 组时在参数(No.8316)中进行设定, 同步组数为 2 组时在主控轴的参数(No.8326)中进行设定。 	<ul style="list-style-type: none"> 在从控轴的参数(No.8326)中进行设定。(没有参数(No.8316)。与组数无关地在参数(No.8326)中进行设定)
利用扭矩差报警检测功能在从伺服准备就绪信号 SA<F000.6>成为 1 起到开始扭矩差报警的检测为止的时间	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法进行扭矩差报警检测。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 同步组数为 1 组时在参数(No.8317)中进行设定, 同步组数为 2 组时在主控轴的参数(No.8327)中进行设定。 	<ul style="list-style-type: none"> 在从控轴的参数(No.8327)中进行设定。(没有参数(No.8317)。与组数无关地在参数(No.8327)中进行设定)

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
相对从控轴使用外部机械坐标系偏移功能的设定	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法使用。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 通过将从控轴的参数 SSE(No.8302#3)设定为 1, 并向主控轴设定了外部机械坐标系偏移的情况下, 也可以使从控轴同时偏移。另外, 本参数在所有组中通用。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 SSE(No.8302#3)。 <p>通过将从控轴的参数 SYE(No.8304#7)设定为 1, 并向相应的主控轴设定外部机械坐标系偏移的情况下, 也可以使从控轴同时偏移。</p> <p>另外, 本参数在各从控轴中被独立使用。</p>
不将从控轴的移动加到实际速度显示上的设定	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法进行。始终加到实际速度显示上。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 通过将参数 SMF(No.3105#7)设定为 1, 即可不将从控轴的移动加到实际速度显示上。另外, 本参数在所有组中通用。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 SMF(No.3105#7)。 <p>通过将从控轴的参数 SAF(No.8303#2)设定为 0, 即可不将从控轴的移动加到实际速度显示上。(注意, 其与参数 SMF(No.3105#7)的意思将会颠倒过来)</p> <p>另外, 本参数在各从控轴中被独立使用。</p>
在程序指令中切换同步状态的情形	<ul style="list-style-type: none"> 务必指令不会缓冲的 M 代码。使用该 M 代码, 从 PMC 侧切换输入信号 SYNCx<G138>, SYNCJx<G140>。 	<ul style="list-style-type: none"> 务必指令切换同步状态的 M 代码(参数(No.8337,8338))。 <p>通过利用此 M 代码切换从 PMC 侧切换输入信号 SYNCx<G138>, SYNCJx<G140>, 也就能够在程序指令中切换同步状态。</p> <p><u>参数(No.8337)</u> 指定从同步运行切换为正常运行的 M 代码。</p> <p><u>参数(No.8338)</u> 指定从正常运行切换为同步运行的 M 代码。</p>
从控轴参数自动设定功能	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 将主控轴的参数 TRP(No.12762#4)设定为 1 即有效。 <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 将主控轴的参数 SYP(No.8303#4)设定为 1 即有效。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 TRP(No.12762#4)。 <p>将主控轴以及从控轴的参数 SYP(No.8303#4)设定为 1 即有效。</p>

T

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
同步运行的组数	• 1 组。(M 系列为 2 组)	• 2 组。(M 系列也为 2 组)
手动运行时的同步运行	• JOG、手轮和增量进给的情况下，无法进行同步运行。	• 通过将进给轴同步控制手动进给选择信号 SYNCJx 设定为 1，即使在 JOG、手轮、增量进给的情况下，也可以进行同步运行。此外，如果参数 SCA(No.8304#5)=1，无论 SYNCJx 设定如何都可以进行同步运行。

M

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
针对从控轴的镜像	• 无法对简易同步控制时的从控轴进行镜像处理。只有 T 系列可以对简易同步控制时的从控轴进行镜像处理。	• 可以根据从控轴的参数(No.8312)的设定，对进给轴同步控制时的从控轴进行镜像处理。 <u>参数(No.8312)</u> 此参数进行从动轴的镜像的设定。设定值在 100 以上时，对同步进行镜像处理。
在同步调整执行中不监视主控轴和从控轴的位置偏差量之差的设定	• 随参数 SYE(No.8301#5)设定而定。 <u>参数 SYE(No.8301#5)</u> 是否进行同步调整执行中的位置偏差量极限值检测 0: 予以进行。 1: 不予进行。	• 没有。 因此，没有参数 SYE(No.8301#5)。时刻监视位置偏差量之差，所以没有参数(No.8318)。 <u>参数(No.8318)</u> 设定同步调整功能中从输出相对从控轴的补偿脉冲起到开始主控轴和从控轴的位置偏差极限值检测为止的时间。

B.5.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
扭矩差报警检测无效信号	• 没有。	• 有。(NSYNCA<Gn059.7>) 将本信号设定为 1 时，将扭矩差报警的检测置于无效。
进给轴同步控制中信号	• 没有。	• 有。(SYNO1~SYNO5<Fn532.0~4>) 向进给轴同步控制中的从控轴输出。

B.5.3 与诊断显示相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
----	-------------	-------------

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
主控轴和从控轴的位置偏差量的差	• 同步组数为 1 组时, 显示在 主控轴的 诊断(No.540)中; 同步组数为 2 组时则显示在 主控轴的 诊断(No.541)中。	• 显示在从控轴的 诊断(No.3500)中。 (与组数无关地显示在 诊断(No.3500)中)

B.6 倾斜轴控制

B.6.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D																				
参数(No.8211, 8212)中 设定了非法值时的倾 斜轴和正交轴	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Series 0i-C</th> <th colspan="2">Series 0i-D</th> </tr> <tr> <th></th> <th>倾斜轴</th> <th>正交轴</th> <th>倾斜轴</th> <th>正交轴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M系 列</td> <td>Y轴(2轴目)</td> <td>Z轴(第3轴)</td> <td>3个基本轴的Y轴 (参数(No.1022)被 设定为2的轴)</td> <td>3个基本轴的Z轴 (参数(No.1022)被 设定为3的轴)</td> </tr> <tr> <td>T系 列</td> <td>X轴(第1轴)</td> <td>Z轴(第2轴)</td> <td>3个基本轴的X轴 (参数(No.1022)被 设定为1的轴)</td> <td>3个基本轴的Z轴 (参数(No.1022)被 设定为3的轴)</td> </tr> </tbody> </table>			Series 0i-C		Series 0i-D			倾斜轴	正交轴	倾斜轴	正交轴	M系 列	Y轴(2轴目)	Z轴(第3轴)	3个基本轴的Y轴 (参数(No.1022)被 设定为2的轴)	3个基本轴的Z轴 (参数(No.1022)被 设定为3的轴)	T系 列	X轴(第1轴)	Z轴(第2轴)	3个基本轴的X轴 (参数(No.1022)被 设定为1的轴)	3个基本轴的Z轴 (参数(No.1022)被 设定为3的轴)
		Series 0i-C		Series 0i-D																		
		倾斜轴	正交轴	倾斜轴	正交轴																	
M系 列	Y轴(2轴目)	Z轴(第3轴)	3个基本轴的Y轴 (参数(No.1022)被 设定为2的轴)	3个基本轴的Z轴 (参数(No.1022)被 设定为3的轴)																		
T系 列	X轴(第1轴)	Z轴(第2轴)	3个基本轴的X轴 (参数(No.1022)被 设定为1的轴)	3个基本轴的Z轴 (参数(No.1022)被 设定为3的轴)																		
正交轴由于倾斜轴的 移动而移动时的正交 轴的参考点返回完成 信号 ZP <Fn094, Fn096, Fn098, Fn100>	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 AZP(No.8200#3)来进行信号选择。 “0”时, 不将 ZP 设定为“0”。 (不予清除。) “1”时, 不将 ZP 设定为“0”。 (予以清除。) 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 AZP(No.8200#3)。 始终将 ZP 设定为“0”。(予以清除。) 																				
倾斜轴控制中的机械 坐标系选择(G53)中存 在倾斜轴的单独指令 时	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 A53(No.8201#6)选择正交轴的动作。 “0”时, 正交轴也移动。 “1”时, 只有倾斜轴也移动。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 A53(No.8201#6)。 始终只有倾斜轴移动。 																				
倾斜轴控制中的 G30 指令	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 A30(No.8202#0)选择动作。 “0”时, 设定为笛卡尔坐标系中的动作。 “1”时, 设定为倾斜坐标系中的动作。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 A30(No.8202#0)。 始终成为倾斜坐标系中的动作。 																				

B.6.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
参考点返回完成信号 ZP <Fn094, Fn096, Fn098, Fn100>	请参阅“与规格相关的差异”项。	

B.6.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.7 存储行程检测

B.7.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
刚刚通电后的存储行程检测	<ul style="list-style-type: none"> 这是对全轴始终有效的功能。 	<ul style="list-style-type: none"> 可由参数 DOT(No.1311#0)为每个轴选择有效/无效。 <p>参数 DOT(No.1311#0) 刚刚通电后的存储行程限位检测</p> <p>0: 无效。 1: 有效。</p> <p>※注释 本功能通过软件来存储机械坐标，所以会给系统带来负荷。有关无需本功能的轴，请勿进行设定。在切断电源期间移动的量，在刚刚通电后不会反映于机械坐标。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 通电时设定机械坐标。 绝对坐标、相对坐标则不予设定。 (带有绝对位置位置检测器时予以设定。) 	<ul style="list-style-type: none"> 通电时设定机械坐标。 由该机械坐标设定绝对坐标和相对坐标。
由 G22 指令地址 Y, J	<p><input type="checkbox"/> T 无法使用。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> M 可以使用。</p>	<ul style="list-style-type: none"> T 系列、M 系列上都可以使用。
超程报警	<ul style="list-style-type: none"> 存储行程检测 2 与参数 BFA(No.1300#7)不对应。 因此，发生干涉报警时，进入禁止区域后停止。 因此，实际上需要将禁止区域稍许设定得大一些。 	<ul style="list-style-type: none"> 存储行程检测 2 也与参数 BFA(No.1300#7)对应。 通过在 BFA 中设定“1”，即可在禁止区域跟前停止，所以无需将禁止区域设定得稍许大一些。 <p>参数 BFA(No.1300#7) 发生存储行程检测 1,2,3 的报警时，以及在路径间干涉检测功能 (T 系列) 中发生干涉报警时，以及在卡盘尾架屏障 (T 系列) 中发生报警时，</p> <p>0: 刀具在进入禁止区域后停止。 1: 刀具停在禁止区域前。</p>
在执行自动运行的绝对指令中发生软件 OT1 报警时的报警自动解除后的运行继续动作	<ul style="list-style-type: none"> 运行再启动时，执行相当于已经成为软件 OT 的程序段的剩余移动量的移动，通过手动干预移动剩余移动量以上时，可以继续运行程序。 	<ul style="list-style-type: none"> 运行再启动时，向着已经成为软件 OT 的程序段的终点位置进行移动，再次发出软件 OT 报警，不再能够继续运行程序。 详情请参阅连接说明书(功能篇) (B-64303CM-1) “存储行程检测 1”。

M

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
判定 AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的存储行程限位中的距离的程序段	<ul style="list-style-type: none"> • 可通过参数 ODA(No.7055#5)进行选择。 <p>参数 ODA(No.7055#5)</p> <p>AI 先行控制/AI 轮廓控制方式中的到存储行程限位的距离判定</p> <p>0: 对在当前程序段和下一个程序段中所指令的轴进行上述判定。</p> <p>1: 对在当前程序段中所指令的轴进行上述判定。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 没有参数 ODA(No.7055#5)。 <p>始终对在当前程序段中所指令的轴进行上述判定。</p>

B.7.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
行程检测 1 释放信号 RLSOT<Gn007.7>	<p><input type="checkbox"/> T</p> <p>无法使用。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <p>可以使用。</p>	T 系列、M 系列上都可以使用。
超程报警中信号 +OT1~+OT5 <Fn124.0~Fn124.4> -OT1~-OT5 <Fn126.0~Fn126.4>	<p><input type="checkbox"/> T</p> <p>无法使用。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <p>可以使用。</p>	T 系列、M 系列上都可以使用。

B.7.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.8 卡盘尾架屏障（T系列）

T

B.8.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
超程报警	<ul style="list-style-type: none"> 与参数 BFA(No.1300#7)不对应。 因此，发生干涉报警时，进入禁止区域后停止。 由于这个原因，实际上需要将禁止区域稍许设定得大一些。	<ul style="list-style-type: none"> 与参数 BFA(No.1300#7)对应。 通过在 BFA 中设定“1”，即可在禁止区域跟前停止，所以无需将禁止区域设定得稍许大一些。 <u>参数 BFA(No.1300#7)</u> 发生存储行程检测 1,2,3 的报警时，以及在路径间干涉检测功能（T 系列）中发生干涉报警时，以及在卡盘尾架屏障（T 系列）中发生报警时， 0: 刀具在进入禁止区域后停止。 1: 刀具停在禁止区域前。

B.8.2 与信号相关的差异

没有。

B.8.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.9 加工条件选择功能

B.9.1 与规格相关的差异

先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制共同的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
通过设定项目“BIPL 加速度”设定的参数 (加工参数调整画面)	<ul style="list-style-type: none"> 根据精度级别, 设定如下参数。 [参数(No.1770)] 插补前直线加/减速中的最大加工速度 [参数(No.1771)] 成为插补前直线加/减速中的最大加工速度 (参数(No.1770))之前的时间 	<ul style="list-style-type: none"> 根据精度级别, 设定如下参数。 [参数(No.1660)] 插补前加/减速中各轴的允许最大加速度 (Series 0i-D 中没有参数(No.1770) (No.1771))
通过设定项目“最大加速度”设定的参数 1 (加工参数调整画面)	<ul style="list-style-type: none"> 根据精度级别, 设定如下参数。 [参数(No.1730)] 基于圆弧半径的进给速度钳制下的进给速度上限值 [参数(No.1731)] 与基于圆弧半径的进给速度钳制下的进给速度上限值(参数(No.1730))对应的圆弧半径值 	<ul style="list-style-type: none"> 根据精度级别, 设定如下参数。 [参数(No.1735)] 基于圆弧插补的加速度的速度控制下的允许加速度 (Series 0i-D 中没有参数(No.1730) (No.1731)。此外, “基于圆弧半径的进给速度钳制”改名为“基于圆弧插补的加速度的速度控制”)

M

AI 先行控制 / AI 轮廓控制的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
通过设定项目“最大加速度”设定的参数 2 (加工参数调整画面)	<ul style="list-style-type: none"> 根据精度级别, 设定如下参数。 [参数(No.1432)] 最大切削进给速度 [参数(No.1785)] 成为最大切削进给速度(参数(No.1432))之前的时间 (为决定基于加速度的进给速度钳制下的允许加速度而进行设定) 	<ul style="list-style-type: none"> 根据精度级别, 设定如下参数。 [参数(No.1737)] 基于各轴的加速度的速度控制下的允许加速度 (Series 0i-D 中没有参数(No.1785)。此外, “基于加速度的进给速度钳制”改名为“基于各轴的加速度的速度控制”)

B.9.2 与信号相关的差异

没有。

B.9.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.10 手轮进给

B.10.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
超过快速移动速度量的手动脉冲	指令了超过快速移动速度的手轮进给时，是忽略超过快速移动速度量的手动脉冲，还是不予以忽略地将其累积在 CNC 内部 • 随参数 HPF(No.7100#4)设定而定。累积量在参数(No.7117)中进行设定。	• 没有参数 HPF(No.7100#4)。是忽略还是累积，由累计量参数(No.7117)的设定值来确定。 [参数(No.7117)=0 时] 予以忽略。 [参数(No.7117)>0 时] 不予忽略地累积在 CNC 内部。
手轮进给的允许流量	• 参数(No.7117)的设定范围为 0~99999999 (8 位数)。	• 参数(No.7117)的设定范围为 0~999999999 (9 位数)。

T

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
手摇脉冲发生器的使用数量	• 在参数(No.7110)中进行设定。	• 没有参数(No.7110)。即使不设定参数，也可以至多使用 2 台。
手轮进给的倍率参数的设定范围	• 参数(No.7113), (No.7131), (No.12350)的倍率为 1~127, 参数(No.7114), (No.7132), (No.12351)的倍率为 1~1000。 <u>参数(No.7113)</u> 手轮进给移动量选择信号 MP1=0、MP2=1 时的倍率 [参数 MPX(No.7100#5)=0 时] 路径内的所有台上共同使用的倍率。 [参数 MPX(No.7100#5)=1 时] 路径内第 1 台上使用的倍率。	• 参数(No.7113), (No.7114), (No.7131), (No.7132), (No.12350), (No.12351)的倍率为 1~2000。 <u>参数(No.7114)</u> 手轮进给的移动量选择信号 MP1=1、MP2=1 时的倍率
	<u>参数(No.7131)</u> 手轮进给的移动量选择信号 MP21=0、MP22=1 时的倍率 参数 MPX(No.7100#5)=1 时，成为路径内的第 2 台上使用的倍率。	<u>参数(No.7132)</u> 手轮进给的移动量选择信号 MP21=1、MP22=1 时的倍率
	<u>参数(No.12350)</u> 每个轴的手轮进给移动量选择信号 MP1=0、MP2=1 时的倍率	<u>参数(No.12351)</u> 每个轴的手轮进给移动量选择信号 MP1=1、MP2=1 时的倍率

M

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
手摇脉冲发生器的使用数量	• 在参数(No.7110)中进行设定。	• 没有参数(No.7110)。 即使不设定参数，也可以至多使用 3 台。
手轮进给的倍率参数的设定范围	• 参数(No.7113), (No.7131), (No.7133), (No.12350) 的倍率为 1~127, 参数(No.7114), (No.7132), (No.7134), (No.12351)的倍率为 1~1000。	• 参数(No.7113), (No.7114), (No.7131), (No.7132), (No.7133), (No.7134), (No.12350), (No.12351)的倍率为 1~2000。
	参数(No.7133) 手轮进给移动量选择信号 MP31=0、MP32=1 时的倍率	参数(No.7134) 手轮进给移动量选择信号 MP31=1、MP32=1 时的倍率
	参数 MPX(No.7100#5)=1 时，成为路径内的第 3 台上使用的倍率。	
※ 另外，有关参数(No.7113),(No.7114),(No.7131),(No.7132),(No.12350),(No.12351)，请参阅与 T 系列的相同功能相关的说明。		

B.10.2 与信号相关的差异

没有。

B.10.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.11 参考点返回

B.11.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
在进给保持中执行手动参考点返回操作的条件	在自动运行休止状态(进给保持停止状态),且符合下列任一条件的情况下,执行手动参考点返回操作时, <条件> (1) 有剩余移动量。 (2) 正在执行辅助功能(M 功能,S 功能,T 功能,B 功能)时。 (3) 处在暂停、或固定循环等的循环中时。	
	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 OZR(No.1800#2)设定而定。 [OZR=0 的情形下] 发出报警(PS0091),不执行手动参考点返回操作。 [OZR=1 的情形] 不发出报警,执行手动参考点返回操作。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 OZR(No.1800#2)。 发出报警(PS0091),不执行手动参考点返回操作。
切换了英制 / 公制的情形	<ul style="list-style-type: none"> 参考点丢失。 (成为参考点未建立状态) 	<ul style="list-style-type: none"> 参考点不会丢失。 (保持参考点建立状态)
设定全轴无挡块参考点	<ul style="list-style-type: none"> 将参数 DLZ(No.1002#1)设定为 1。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 DLZ(No.1002#1)。 在全轴设定各轴无挡块参考点设定 DLZx(No.1005#1)。
在绝对位置检测参考点尚未建立时,进行无挡块参考点设定 2 次以上的功能	<ul style="list-style-type: none"> 没有。 	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 GRD(No.1007#4)设定而定。 <u>参数 GRD(No.1007#4)</u> 进行绝对位置检测的轴,在机械位置和绝对位置检测器之间的位置对应尚未完成状态下,进行无挡块参考点设定时,是否进行 2 次以上的设定 0: 不予进行。 1: 予以进行。

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
在尚未建立参考点的旋转轴，在保持踩下减速挡块的状态开始手动参考点返回时的动作	<p>T</p> <ul style="list-style-type: none"> [参数 RTLx(No.1007#0)=0 的情形] 在建立栅格之前，以快速移动速度移动。在尚未建立栅格的状态下松开减速挡块时，保持快速移动速度旋转 1 周，建立栅格。并且，重新踩下减速挡块，建立参考点。 [参数 RTLx(No.1007#0)=1 的情形] 即使没有建立栅格，以参考点返回速度 FL 速度移动。 在没有建立栅格的状态下松开减速挡块时，发出报警(PS0090)。 <p>M</p> <ul style="list-style-type: none"> 随参数 RTLx(No.1007#0)设定而定。 即使尚未建立栅格，也以参考点返回速度 FL 速度移动。 在没有建立栅格的状态下松开减速挡块时，发出报警(PS0090)。 	<ul style="list-style-type: none"> [旋转轴 A 类型、且参数 RTLx(No.1007#0)=0 的情形] 即使没有建立栅格，也以参考点返回速度 FL 速度移动。 在没有建立栅格的状态下松开减速挡块时，发出报警(PS0090)。 [旋转轴 A 类型、且参数 RTLx(No.1007#0)=1 的情形] 在建立栅格之前，以快速移动速度移动。在尚未建立栅格的状态下松开减速挡块时，保持快速移动速度旋转 1 周，建立栅格。并且，重新踩下减速挡块，建立参考点。 [旋转轴 B 类型的情形] 不随参数 RTLx(No.1007#0)设定而定。 即使尚未建立栅格，也以参考点返回速度 FL 速度移动。 在没有建立栅格的状态下松开减速挡块时，发出报警(PS0090)。
参考点偏移功能	<ul style="list-style-type: none"> Series 0i-C 以前的机型，只可以在 M 系列上使用。 	<ul style="list-style-type: none"> Series 0i-D，可以在所有系列中使用。
设定参考点偏移功能	<ul style="list-style-type: none"> 将参数 SFD(No.1002#2)设定为 1，全轴有效。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 SFD(No.1002#2)。 设定每个轴的参数 SFDx(No.1008#4)。
高速手动参考点返回时设定是否进行坐标系预置	<ul style="list-style-type: none"> 没有。 不进行坐标系的预置。 	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 HZP(No.1206#1)设定而定。 <p><u>参数 HZP(No.1206#1)</u> 高速手动参考点返回时，是否进行坐标系的预置</p> <p>0: 予以进行。 1: 不予进行。(FS0i-C 兼容规格)</p>

M

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
坐标旋转 / 比例缩放 / 可编程镜像方式中的 G28 / G30 指令	<ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 请在取消方式后进行。 	<ul style="list-style-type: none"> 只要满足如下所有条件的情况下即可进行。 尚未满足条件的情况下，发出报警 (PS0412)。 <p><条件></p> <p>[指令前所需的条件]</p> <ol style="list-style-type: none"> 在坐标旋转 / 比例缩放 / 可编程镜像的变换对称轴中指定了绝对指令。 对于坐标旋转 / 比例缩放 / 可编程镜像的变换对称轴中因参考点返回而有移动的轴，尚未应用刀具长度补偿。 已经取消了刀具半径补偿。 <p>[指令时所需的条件]</p> <ol style="list-style-type: none"> 增量指令中，中间点的移动量为 0。 <p>[指令后所需的条件]</p> <ol style="list-style-type: none"> 相对坐标旋转 / 比例缩放 / 可编程镜像的变换对称轴的最初的移动指令，指定了绝对指令。

B.11.2 与信号相关的差异

没有。

B.11.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.12 复位/倒带

B.12.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
在程序段的执行过程中复位时的模态信息	<ul style="list-style-type: none"> 在程序段的执行过程中复位的情况下，由该程序段指令的模态 G 代码、模态地址（N, F, S, T, M 等）的状态被保持下来。 	<p>不被保持下来。返回到紧之前的程序段中所指令的模态信息。 （完全执行了指令程序段后，更新模态信息。）</p> <p>例）在如下程序中，在 N2 的程序段完成定位之前复位时，T 代码和偏置返回到上一把刀具（T0101）的信息。</p> <pre>N1 G00 X120. Z0. T0101 ; ; N2 G00 X180. Z20. T0202 ; ;</pre>
自动运行中复位时的、被预读的程序段的信息（缓冲器的内容）	<ul style="list-style-type: none"> 根据是否为 MDI 方式，成为如下所示动作。 <ul style="list-style-type: none"> <u>MDI 方式时</u> 保持程序段的信息。 <u>MDI 方式以外的方式时</u> 不保持程序段的信息。 	<ul style="list-style-type: none"> 与是否为 MDI 方式无关，不保持程序段的信息。

B.12.2 与信号相关的差异

没有。

B.12.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.13 单向定位 (M系列)

M

B.13.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
直线插补型定位和镜像同时使用时的动作	使用直线插补型定位时(参数 LRP(No.1401#1=1)、预读单向定位的程序段时, 以及开始该程序段的执行时的镜像状态不同的情况下, 分别发生如下报警。	
	• 发生报警(PS5254)。	• 发生报警(DS0025)。

B.13.2 与信号相关的差异

没有。

B.13.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.14 手动绝对ON/OFF

B.14.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
刀具补偿量自动变更时的绝对坐标	<ul style="list-style-type: none"> • 手动绝对信号 *ABSM(Gn006.2)=“1”时，进行了刀具补偿量自动变更的情况下，绝对坐标不发生变化。 	绝对坐标发生相当于坐标偏移引起的刀具补偿量的变化。

B.14.2 与信号相关的差异

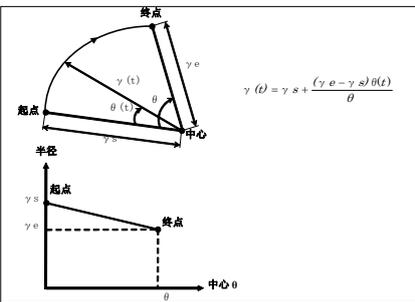
没有。

B.14.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.15 圆弧插补

B.15.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
圆弧终点不在圆弧上时的插补方法	<p>圆弧的起点和终点处的半径值差在通过参数(No.3410)设定的值以上的情况下，发出报警(PS0020)，不到设定值的情况下(终点不在圆弧上的情形)，分别按照如下方式进行圆弧插补。</p> <ul style="list-style-type: none"> 利用起点处的半径值进行圆弧插补，1 个轴到达终点后，进行直线移动。 <p>参数(No.3410) 此参数利用圆弧插补指令，设定能够允许的限制值，作为“起点的半径值”和“终点的半径值”之差。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 进行下图所示的螺旋插补。  <p>也即，圆弧半径按照中心角 $\theta(t)$ 呈线性变化。通过指定起点处的圆弧半径和终点处的圆弧半径不同的圆弧指令，即可进行螺旋插补。进行螺旋插补的情况下，在圆弧半径误差极限值的参数(No.3410)中设定较大的值。</p>

B.15.2 与信号相关的差异

没有。

B.15.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.16 螺纹切削循环回退（单一形车削用固定循环/复合形车削用固定循环）（T系列）

T

B.16.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
复合形螺纹切削循环(G76)的倒角后的返回位置	<ul style="list-style-type: none"> 返回到该时刻的循环的起始点。也即，第 n 次循环的情况下，返回到切削 n 次的位置。 	<ul style="list-style-type: none"> 返回到螺纹切削循环的出发点。也即，无论是第几次循环都返回到切削前的位置。
倒角后的退刀动作	<ul style="list-style-type: none"> 成为如下规格。 <ul style="list-style-type: none"> [加/减速的类型] 使用螺纹切削时的插补后加/减速。 [时间常数] 使用螺纹切削的时间常数(参数(No.1626))。 [进给速度] 使用参数(No.1466)的进给速度。 	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 CFR(No.1611#0)设定而定。设定值为 0 的情况下，成为与 Series 0i-C 等同的动作。 <p>参数 CFR(No.1611#0) 在螺纹切削循环 G92,G76 中，完成螺纹倒角后的退刀动作</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: 属于螺纹切削时的插补后加/减速类型，使用螺纹切削的时间常数（参数(No.1626)）、参数(No.1466)的进给速度。 1: 属于快速移动的插补后加/减速类型，使用快速移动的时间常数、快速移动速度。

B.16.2 与信号相关的差异

没有。

B.16.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.17 螺旋插补

B.17.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
指定进给速度	<ul style="list-style-type: none"> 指令沿着圆弧的进给速度。因此，直线轴的速度为： $F \times \frac{\text{直线轴的长度}}{\text{圆弧的弧长}}$	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 HTG(No.1403#5)进行选择。 0: 同左。 1: 指令—包括直线轴的沿着刀具轨迹的进给速度。因此，圆弧的切线速度为： $F \times \frac{\text{圆弧的弧长}}{\sqrt{(\text{圆弧的弧长})^2 + (\text{直线轴长})^2}}$ <p>此外，直线轴的速度为：</p> $F \times \frac{\text{直线轴的长度}}{\sqrt{(\text{圆弧的弧长})^2 + (\text{直线轴长})^2}}$ <p>详情请参阅连接说明书（功能篇）(B-64303CM-1)“螺旋插补”。</p>
钳制螺旋切削的进给速度	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 HFC(No.1404#0)进行选择。 0: 圆弧和直线轴的进给速度被参数(No.1422 或 No.1430)钳制起来。 1: 沿着包括一直线轴的刀具轨迹的合成速度被参数(No.1422)钳制起来。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 HFC(No.1404#0)。 圆弧和直线轴的进给速度被参数(No.1430)钳制起来。

B.17.2 与信号相关的差异

没有。

B.17.3 与诊断显示相关的差异

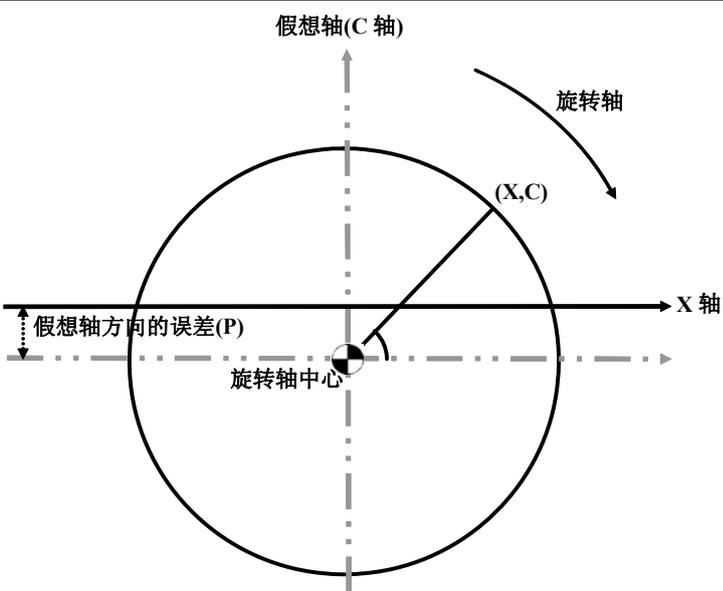
没有。

B.18 极坐标插补（T系列）

T

B.18.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
极坐标插补中的坐标系偏移（极坐标插补偏移功能）	<ul style="list-style-type: none"> 无法使用。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 PLS(No.5450#2)设定有效/无效。 <p>参数 PLS(No.5450#2) 是否使用极坐标插补偏移功能</p> <p>0: 不使用。 1: 使用。</p> <p>可以在极坐标插补期间，在以非旋转轴中心的任意的位置为工件坐标系原点的工件坐标中进行指令。</p> <p>详情请参阅用户手册（车床系统）(B-64304CM-1)“极坐标插补”。</p>

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
极坐标插补中的假想轴方向的补偿	<p>• 平面第 1 轴自旋转轴中心在假想轴方向上时，也即，旋转轴的中心不在 X 轴上时，通过使用极坐标插补方式中的假想轴方向补偿功能，系统在考虑该误差后进行极坐标插补。误差量在参数 (No.5464) 中进行设定。</p> <div data-bbox="531 495 1313 1355" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p>(X,C) X-C 平面上的点(将旋转轴中心作为 X-C 平面的原点。)</p> <p>X X-C 平面中的 X 轴坐标值</p> <p>C X-C 平面中的假想轴坐标值</p> <p>P 假想轴方向的误差量 (通过参数 No.5464 进行设定。)</p> </div>	<p>• 可以使用本功能。</p>
极坐标插补时的最大切削进给速度、速度钳制	<p>• 在参数(No.5462)中进行设定。 设定值为 0 时，被参数(No.1422)钳制起来。</p>	<p>• 没有参数(No.5462)。 在参数(No.1430)中进行设定。</p>
极坐标插补中的自动倍率、自动速度钳制	<p>• 通过参数 AFC(No.5450#1)设定有效/无效。</p> <p><u>参数 AFC(No.5450#1)</u> 是否在极坐标方式中进行自动倍率、自动速度钳制</p> <p>0: 不予进行。 1: 予以进行。</p>	<p>• 没有参数 AFC(No.5450#1)。 始终进行自动倍率、自动速度钳制。</p>

B.18.2 与信号相关的差异

没有。

B.18.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.19 先行控制（T系列）/AI先行控制（M系列）/AI轮廓控制（M系列）

B.19.1 与规格相关的差异

先行控制/AI 先行控制/AI 轮廓控制共同的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
功能名称	按照如下所示方式变更部分功能名称。	
	<ul style="list-style-type: none"> • 自动拐角减速 • 基于圆弧半径进行的进给速度钳制 	<ul style="list-style-type: none"> • 基于各轴的速度差进行的速度控制 • 基于圆弧插补的加速度进行的速度控制
将快速移动铃型加/减速置于有效的设定	<ul style="list-style-type: none"> • 通过将参数 RBL(No.1603#6)设定为 1, 即成为快速移动铃型加/减速。 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有参数 RBL(No.1603#6)。 通过设定快速移动插补后铃型加/减速的时间常数参数(No.1621)、或者快速移动插补前铃型加/减速的加速度变化时间参数(No.1672), 就成为快速移动铃型加/减速。
选择快速移动插补前加/减速 / 快速移动插补后加/减速	<ul style="list-style-type: none"> • 通过组合参数 AIR(No.7054#1)和参数 LRP(No.1401#1), 确定插补前加/减速 / 插补后加/减速。 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有参数 AIR(No.7054#1)。 通过组合参数 FRP(No.19501#5)和参数 LRP(No.1401#1), 确定插补前加/减速 / 插补后加/减速。详情请参阅参数说明书(B-64310CM)。
设定预读插补前直线加/减速的加速度	<ul style="list-style-type: none"> • 在参数(No.1770)中设定插补前直线加/减速中的最大加工速度, 在参数(No.1771)中设定成为插补前直线加/减速中的最大加工速度之前的时间, 设定加速度。 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有参数(No.1770,1771)。 在参数(No.1660)中设定插补前加/减速中各轴的允许最大加速度。
设定切削进给插补后直线型/铃型加/减速的全轴共同的时间常数	<ul style="list-style-type: none"> • 在参数(No.1768)中进行设定。 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有参数(No.1768)。 在各轴的时间常数设定参数(No.1769)中进行设定。
设定切削进给插补后指数函数型加/减速的各轴的时间常数	<ul style="list-style-type: none"> • 在参数(No.1762)中进行设定。(在参数(No.1769)中设定直线型/铃型)。 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有参数(No.1762)。 在参数(No.1769)中进行设定。(直线型/铃型/指数函数型, 全都在参数(No.1769)中进行设定)。
基于角度差的自动拐角减速	<ul style="list-style-type: none"> • 将参数 CSD(No.1602#4)设定为 0 即有效。在参数(No.1777)中设定下限速度, 在参数(No.1779)中设定 2 程序段间所成的临界角度。 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有基于角度差的自动拐角减速。因此, 没有参数 CSD(No.1602#4)、参数(No.1777,1779)。
基于速度差的自动拐角减速(基于各轴的速度差的速度控制)的全轴共同的允许速度差	<ul style="list-style-type: none"> • 在参数(No.1780)中进行设定。 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有参数(No.1780)。 在各轴的允许速度差参数(No.1783)中进行设定。

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
设定基于圆弧半径的进给速度钳制(基于圆弧插补的加速度的速度控制)	<ul style="list-style-type: none"> 在参数(No.1730,1731)中设定进给速度上限值以及与此对应的圆弧半径值。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数(No.1730,1731)。 在参数(No.1735)中设定各轴的允许加速度。
设定全轴共同的最大切削进给速度	<ul style="list-style-type: none"> 在参数(No.1431)中进行设定。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数(No.1431)。 在各轴的最大切削进给速度参数(No.1432)中进行设定。
快速移动程序段重叠	<ul style="list-style-type: none"> 先行控制(T 系列) / AI 先行控制(M 系列) / AI 轮廓控制(M 系列)方式中无效。 	<ul style="list-style-type: none"> 先行控制(T 系列) / AI 先行控制(M 系列) / AI 轮廓控制(M 系列)方式中只有在使用插补后加/减速时有效。

M

AI 先行控制 / AI 轮廓控制的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
功能名称	按照如下所示方式变更部分功能名称。	
	<ul style="list-style-type: none"> 给予加速度的进给速度钳制 	<ul style="list-style-type: none"> 基于各轴的加速度的速度控制
设定基于加速度的进给速度钳制(基于各轴的加速度的速度控制)	<ul style="list-style-type: none"> 在参数(No.1785)中设定成为最大切削进给速度之前的时间,即设定允许加速度。最大切削进给速度使用参数(No.1432)。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数(No.1785)。 在参数(No.1737)中设定各轴的允许加速度。

AI 轮廓控制的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
AI 轮廓控制方式中的快速移动加/减速的时间常数	<ul style="list-style-type: none"> 在参数(No.1773,1774)中进行设定。尚未设定这些参数的情况下,使用参数(No.1620,1621)。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数(No.1773,1774)。 快速移动插补前加/减速的情况下,在参数(No.1660,1672)中进行设定。 快速移动插补后加/减速的情况下,在参数(No.1620,1621)中进行设定。
使预读插补前铃型加/减速有效的设定	<ul style="list-style-type: none"> 通过将参数 BEL(No.1603#7)设定为 1,即成为插补前铃型加/减速。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 BEL(No.1603#7)。 通过设定插补前铃型加/减速的加速度变换时间参数(No.1772),就成为插补前铃型加/减速。

B.19.2 与信号相关的差异

没有。

B.19.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.20 等待M代码（T系列（2 路径控制））

T

B.20.1 与规格相关的差异

没有。

B.20.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-TTC	Series 0i-D
等待忽略信号	<p>路径间共同的信号。</p> <p>等待忽略信号 NOWT<G063.1></p> <p>等待中信号 WATO<F063.6></p>	<p>• 可通过参数 MWT(No.8103#0)来选择设定为路径单独的信号，还是设定为路径间共同的信号。</p> <p>参数 MWT(No.8103#0) 等待 M 代码的接口</p> <p>0: 使用路径单独信号接口。 此时的各信号如下。 等待忽略信号 NMWT<Gn063.7> 等待中信号 WATO<Fn063.6></p> <p>1: 使用路径间共同信号接口。 此时的各信号如下。 等待忽略信号 NOWT<G063.1> 等待中信号 WATO<F063.6></p> <p>将参数 MWT(No.8103#0)设定为"1"的情况下与 Series 0i-TTC 相同。有关详情请参阅连接说明书（功能篇）(B-64303CM-1)的 8.2 · “等待 M 代码”。</p>
等待中信号		

B.20.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.21 路径间干涉检测（T系列（2 路径控制））

T

B.21.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
干涉报警	<ul style="list-style-type: none"> 与参数 BFA(No.1300#7)不对应。 因此，发生干涉报警时，进入禁止区域后停止。 由于这个原因，实际上需要将禁止区域稍许设定得大一些。	<ul style="list-style-type: none"> 与参数 BFA(No.1300#7)对应。 通过在 BFA 中设定 1，即可在禁止区域跟前停止，所以无需将禁止区域设定得稍许大一些。 <u>参数 BFA(No.1300#7)</u> 发生存储行程检测 1,2,3 的报警时，以及在路径间干涉检测功能（T 系列）中发生干涉报警时，以及在卡盘尾架屏障（T 系列）中发生报警时， 0: 刀具在进入禁止区域后停止。 1: 刀具停在禁止区域前。

B.21.2 与信号相关的差异

没有。

B.21.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.22 同步/混合控制（T系列（2 路径控制））

T

B.22.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-TTC	Series 0i-D
进给轴同步控制 (Series 0i-C: 简易同步控制)	<ul style="list-style-type: none"> 附加了同步、混合控制时, 简易同步控制无效。 	<ul style="list-style-type: none"> 即使附加同步、混合控制, 进给轴同步控制也不会无效。 无法将进给轴同步控制的主控轴以及从控轴作为同步控制的轴来使用。 进给轴同步控制的主控轴可以进行混合控制, 但是从控轴则不可以进行混合控制。
相对其它路径的同步轴、混合轴的前馈功能及切削/快速移动别切换功能	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 SVF(No.8165#1)进行选择。 <p><u>参数 SVF(No.8165#1)</u> 在同步/混合控制中, 相对其它路径的同步轴、混合轴, 使前馈功能以及切削和快速移动别切换功能</p> <p>0: 无效。 1: 有效。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 SVF(No.8165#1)。 <p>始终是 SVF=“1”的规格。 (相对其它路径的同步轴、混合轴, 前馈功能及切削/快速移动别切换功能有效。)</p>
非同步/混合控制中时的移动指令	<ul style="list-style-type: none"> 不予禁止。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 NUMx(No.8163#7)进行选择。 <p><u>参数 NUMx(No.8163#7)</u> 非同步/混合控制中时, 对于设定了本参数的轴是否禁止移动指令</p> <p>0: 不予禁止。 1: 予以禁止。(发出报警(PS0353)。)</p>
发生与同步/混合控制相关的报警时的动作	<ul style="list-style-type: none"> 将两个路径都置于进给保持状态。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 MPA(No.8168#0)进行选择。 <p><u>参数 MPA(No.8168#0)</u> 发生与同步/混合/重叠控制相关的报警时,</p> <p>0: 将两个路径都置于进给保持状态。 1: 仅将包含与同步/混合/重叠控制相关的轴的路径置于进给保持状态。 譬如, 相同路径内的同步控制的情况下, 只有发生报警的路径成为进给保持状态。另外一方的路径, 依赖于参数 IAL(No.8100#1)的设定。</p>

功能	Series 0i-TTC	Series 0i-D
同步/混合控制中的轴发生超程时	<ul style="list-style-type: none"> 解除同步/混合控制方式。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 NCS(No.8160#5)进行选择。 <p><u>参数 NCSx(No.8160#5)</u> 在同步/混合/重叠控制中的轴超程时</p> <p>0: 解除同步/混合/重叠控制。 1: 不解除同步/混合/重叠控制。</p>
切换自动运行中的、同步控制轴选择信号、混合控制轴选择信号	<ul style="list-style-type: none"> 可以在任意时机进行切换。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过 M 代码指令进行切换。务必在 M 代码的前后, 指令一个等待 M 代码(不缓冲的 M 代码)。在同一路径内进行同步/混合控制的情况下, 务必在进行同步/混合控制的开始和解除的 M 代码前后, 指令不缓冲的 M 代码等, 以禁止预读。

同步控制

项目	Series 0i-TTC	Series 0i-D
从控驻留中的 G28	<ul style="list-style-type: none"> 尚未建立从控轴的参考点时, 机械坐标移动到参数(No.1240)设定的坐标值, 完成参考点返回。 	<ul style="list-style-type: none"> 尚未建立从控轴的参考点时, 发出报警(PS0354)。
是否进行同步控制中的从控轴的工件坐标以及相对坐标的更新	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 SPNx(No.8164#4)进行选择。 <p><u>参数 SPNx(No.8164#4)</u> 是否进行同步控制中的从控轴的工件坐标以及相对坐标的更新</p> <p>0: 予以进行。 1: 不予进行。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 SPN(No.8164#4)。始终是 SPNx=“0”的规格。(进行更新)
在同一路径内进行同步控制时的同步偏移检测(参数 SER(No.8162#1)=“1”)	<ul style="list-style-type: none"> 不进行同步偏移检测。 	<ul style="list-style-type: none"> 进行同步偏移检测。
相对主控轴的手轮中断量或镜像方式	<ul style="list-style-type: none"> 始终同时反映于从控轴。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 SMIX(No.8163#5)选择是否使其反映于从控轴。 <p><u>参数 SMIX(No.8163#5)</u> 在同步控制中, 将相对主控轴的手轮中断量或者镜像方式</p> <p>0: 反映于从控轴。 1: 不反映于从控轴。</p>

项目	Series 0i-TTC	Series 0i-D
相对同步控制结束时的从控轴自动设定工件坐标系	<ul style="list-style-type: none"> 不进行相对从控轴的工件坐标系的自动设定。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 SPVx(No.8167#6)进行选择。 <p><u>参数 SPVx(No.8167#6)</u> 在同步控制结束时是否对从控轴进行工件坐标系的自动设定</p> <p>0: 不予进行。 1: 予以进行。</p> <p>设定的工件坐标系, 根据该时刻的机械坐标值和参数(No.1250)的各轴的参考点中的工件坐标值进行计算。</p>

混合控制

项目	Series 0i-TTC	Series 0i-D
混合控制中的 G28	<ul style="list-style-type: none"> 尚未建立混合中的其它路径的轴的参考点时, 机械坐标移动到参数(No.1240)设定的坐标值, 完成参考点返回。 	<ul style="list-style-type: none"> 尚未建立混合中的其它路径的参考点时, 发出报警(PS0359)。
对 Cs 轮廓轴相互间进行混合控制时, 对 Cs 轮廓轴原点返回指令进行混合控制	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 CZMx(No.8161#1)选择是否使用 Cs 轮廓轴原点返回指令的混合控制。 <p><u>参数 CZMx(No.8161#1)</u> 对 Cs 轮廓轴相互间进行混合控制时, 是否使用 Cs 轮廓轴原点返回指令的混合控制</p> <p>0: 不使用。 1: 使用。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 CZMx(No.8161#1)。 <p>始终是参数 CZMx=“1”的规格。(使用混合控制。)</p>
相对混合轴的手轮中断	<ul style="list-style-type: none"> 无效。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 MMIx(No.8163#6)选择有效/无效。 <p><u>参数 MMIx(No.8163#6)</u> 混合控制中的手轮中断对于混合轴</p> <p>0: 有效。 1: 无效。</p>
混合控制中的当前位置显示(绝对/相对坐标)	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 MDXx(No.8163#0)进行选择。 <p><u>参数 MDXx(No.8163#0)</u> 混合控制中的当前位置显示(绝对/相对坐标)</p> <p>0: 显示本地路径的坐标值。 1: 显示混合中的其他路径的对方坐标值。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 MDXx(No.8163#0)。 <p>始终是 MDXx=“1”的规格。(显示本地路径的坐标值。)</p>

项目	Series 0i-TTC	Series 0i-D
混合控制中的 G53	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 CPMx(No.8165#2)进行选择。 <p><u>参数 CPMx(No.8165#2)</u> 混合控制中，使机械坐标系选择(G53)</p> <p>0: 无效。 1: 有效。 (计算移动量，以便通过混合对象路径的机械坐标系选择进行移动。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 CPMx(No.8165#2)。 <p>始终是 CPMx=“1”的规格。 (G53 有效。)</p>
相对混合控制中的轴的直线插补型快速移动的加速时间恒定加减速(参数 RPT (No.1603#4))	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 NLSx(No.8167#0)进行选择。 <p><u>参数 NLSx(No.8167#0)</u> 相对混合控制中的轴，使直线插补型快速移动的加速时间恒定加减速(参数 RPT (No.1603#4))</p> <p>0: 有效。 1: 无效。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 NLSx(No.8167#0)。 <p>始终是 NLSx=“1”的规格。 (加速时间恒定加减速有效。)</p>
混合控制中的机械坐标	<ul style="list-style-type: none"> 显示本地路径的坐标值。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 MDMx(No.8169#0)进行选择。 <p><u>参数 MDMx(No.8169#0)</u> 混合控制中的机械坐标</p> <p>0: 显示本地路径的坐标值。 1: 显示混合对方的机械坐标值。</p>
读取混合控制中的机械坐标值(#5021~)	<ul style="list-style-type: none"> 读取本地路径的机械坐标值。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 MVMx(No.8169#1)进行选择。 <p><u>参数 MVMx(No.8169#1)</u> 混合控制中的机械坐标值(#5021~)的读取</p> <p>0: 读取本地路径的机械坐标值。 1: 读取混合对方的机械坐标值。</p>
混合控制中的快速移动速度	<ul style="list-style-type: none"> 使用指令轴的快速移动速度。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 MRFx(No.8169#2)进行选择。 <p><u>参数 MRFx(No.8169#2)</u> 混合控制中，快速移动速度</p> <p>0: 使用指令轴的快速移动速度。 1: 使用移动轴的快速移动速度。</p>

B.22.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-TTC	Series 0i-D
基于程序指令的相对于同步/混合控制中的轴的、基于 DI 信号的同步/混合控制	发出 P/S 报警 No.225。	不会发出报警。 也可进行基于 DI 信号的控制。

B.22.3 与诊断显示相关的差异

项目	Series 0i-TTC	Series 0i-D
显示每个轴的同步误差量	• 显示在参数(No.8182)中。	• 显示在诊断的 No.3502 中。

B.23 重叠控制（T系列（2 路径控制））

T

B.23.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-TTC	Series 0i-D
进给轴同步控制 (Series 0i: 简易同步控制)	<ul style="list-style-type: none"> 附加重叠控制时, 简易同步控制无效。 	<ul style="list-style-type: none"> 即使附加重叠控制, 进给轴同步控制也不会无效。 进给轴同步控制的主控轴和重叠控制的主控轴可以通用。
发生与重叠控制相关的报警时的进给保持	<ul style="list-style-type: none"> 将两个路径都置于进给保持状态。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 MPA(No.8168#0)进行选择。 <p><u>参数 AXS(No.8160#4)</u> 重叠控制中的从控轴移动中信号 <Fn102>、或轴移动方向别信号<Fn106></p> <p>0: 将两个路径都置于进给保持状态。 1: 仅将包含与重叠控制相关的轴的路径置于进给保持状态。（譬如, 同一路径内的重叠控制的情况下, 只有发生报警的路径成为进给保持状态。）</p>
相对重叠控制中的从控轴的参考点返回	<ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 	<ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 发出报警(PS0363)。
多个从控轴	<ul style="list-style-type: none"> 无法进行一个主控轴、多个从控轴这样的重叠控制。 	<ul style="list-style-type: none"> 可以进行一个主控轴、多个从控轴这样的重叠控制。
重叠控制中的从控轴的轴移动中信号、轴移动方向别信号	<ul style="list-style-type: none"> 根据累加重叠的移动脉冲的结果执行状态输出。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 AXS(No.8160#4)进行选择。 <p><u>参数 AXS(No.8160#4)</u> 重叠控制中的从控轴移动中信号 <Fn102>、或轴移动方向别信号<Fn106></p> <p>0: 根据累加重叠的移动脉冲的结果执行状态输出。 1: 不管累加重叠的移动脉冲如何, 根据各自的轴移动结果, 执行状态输出。</p>
重叠控制中的轴超程	<ul style="list-style-type: none"> 解除重叠控制方式。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 NCS(No.8160#5)进行选择。 <p><u>参数 NCS(No.8160#5)</u> 在同步/混合/重叠控制中的轴超程时</p> <p>0: 解除同步/混合/重叠控制。 1: 不解除同步/混合/重叠控制。</p>

功能	Series 0i-TTC	Series 0i-D
切换自动运行中的重叠控制轴选择信号	<ul style="list-style-type: none"> 可以在任意时机进行切换。但是，必须是主控轴、从控轴都已经停止。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过 M 代码指令进行切换。务必在 M 代码的前后，指令一个等待 M 代码（不缓冲的 M 代码）。在同一路径内进行重叠控制的情况下，务必在进行重叠控制的开始和解除的 M 代码前后，指令不缓冲的 M 代码等，以禁止预读。

B.23.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-TTC	Series 0i-D
基于程序指令的重叠控制中的相对于轴的、基于 DI 信号的重叠控制	发出 P/S 报警 No.225。	不会发出报警。 也可进行基于 DI 信号的控制。

B.23.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.24 辅助功能/第 2 辅助功能

B.24.1 与规格相关的差异

没有。

B.24.2 与信号相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
第 2 辅助功能完成信号 BFIN	<ul style="list-style-type: none"> • T 系列和 M 系列中信号的地址不同。 <div style="margin-left: 20px;"> T _____ BFIN<Gn005.4> </div> <div style="margin-left: 20px; margin-top: 10px;"> M _____ BFIN<Gn005.7> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • T 系列和 M 系列都是如下的地址。 BFIN<Gn005.7>
第 2 辅助功能选通脉冲 信号 BF	<ul style="list-style-type: none"> • T 系列和 M 系列中信号的地址不同。 <div style="margin-left: 20px;"> T _____ BF<Fn007.4> </div> <div style="margin-left: 20px; margin-top: 10px;"> M _____ BF<Fn007.7> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • T 系列和 M 系列都是如下的地址。 BF<Fn007.7>

B.24.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.25 串行/模拟主轴控制

B.25.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
模拟主轴的主轴号	<ul style="list-style-type: none"> 在同一路径内，同时控制 1 个串行主轴和 1 个模拟主轴（串行/模拟主轴控制）时，模拟主轴的主轴号成为第 3 主轴。 	成为第 2 主轴。 有关参数等的详细设定，请参阅连接说明书（功能篇）(B-64303CM-1)的“串行/模拟主轴控制”。

B.25.2 与信号相关的差异

没有。

B.25.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.26 周速恒定控制

B.26.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
不带位置编码器的周速恒定控制	<ul style="list-style-type: none"> 这是 T 系列的选项功能。M 系列上无法进行指定。 	<ul style="list-style-type: none"> 这是 M 系列、T 系列的基本功能。将周速恒定控制设定为有效（参数 SSC (No.8133#0)="1"），将参数 PCL(No.1405#2)设定为“1”就可使用该功能。
	<ul style="list-style-type: none"> 主轴速度被参数 PSSCL(No.1407#0)钳制在最大转速参数(No.3772)上时，选择每转进给中的轴的进给速度的钳制的有效/无效。 <p><u>参数 PSSCL(No.1407#0)</u></p> <p>不带位置编码器的周速恒定控制中，主轴速度被钳制在最大转速参数的情况下，是否将每转进给的轴的进给速度钳制起来</p> <p>0: 不予钳制。</p> <p>1: 予以钳制。</p> <p>将本参数设定为“1”的情况下，通过位置编码器选择信号来选择每转进给中要使用的主轴。（要使用位置编码器选择信号，必须将多主轴控制功能设定为有效。）</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 PSSCL(No.1407#0)。进给轴速度始终被钳制起来。通过位置编码器选择信号来选择每转进给所使用的主轴。（要使用位置编码器选择信号，必须将多主轴控制功能设定为有效。）

B.26.2 与信号相关的差异

没有。

B.26.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.27 主轴定位（T系列）

T

B.27.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
主轴定位轴的机械坐标值的显示单位	<ul style="list-style-type: none"> 为脉冲单位。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 DMD(No.4959#0)进行选择。 <p>参数 DMD(No.4959#0) 主轴定位轴的机械坐标的显示单位 0: 设定为 deg 单位。 1: 设定为脉冲单位。</p>
基于第 2 主轴的主轴定位	<ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 	<ul style="list-style-type: none"> 将多主轴控制设定为有效的情况下，可以进行基于第 2 主轴的主轴定位。
用来指令主轴定位角度的 M 代码的个数	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 ESI(No.4950#6)进行选择。 <p>参数 ESI(No.4950#6) 进行主轴定位的规格选择。 （位型） 0: 采用以往规格。 1: 采用扩展规格。 采用扩展规格的情况下，指令主轴定位角度的 M 代码的个数，通过参数(No.4964)的设定，可以从固定为 6 个改变为在 1~255 个的范围任意选择。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 与参数 ESI(No.4950#6)的设定值无关，参数(No.4964)的设定值有效。
主轴定位时的快速移动速度单位	<ul style="list-style-type: none"> 通过将参数 ESI(No.4950#6)设定为“1”，选择扩展规格，主轴定位的快速移动速度的设定值上限即从 240000 扩展为 269000（单位：10deg/min）。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 ESI(No.4950#6)进行选择。 <p>参数 ESI(No.4950#6) 进行主轴定位轴的定位时快速移动速度单位的选择。（位主轴型） 0: 不将其设定为 10 倍。（单位：deg/min） 1: 将其设定为 10 倍。（单位：10deg/min）</p>
模拟主轴的情况下，主轴定向时的快速移动速度	<ul style="list-style-type: none"> 参数(No.1420)的速度有效。 	<ul style="list-style-type: none"> 参数(No.1428)的速度有效。 参数(No.1428)的设定值为 0 时，参数(No.1420)的设定值有效。

B.27.2 与信号相关的差异

没有。

B.27.3 与诊断显示相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
表示主轴定位的顺序状态的诊断信息（主轴形）	• 没有。	• 诊断 No.1544
表示卡紧/松开顺序状态的诊断信息（伺服型）	• 没有。	• 诊断 No.5207

B.28 Cs轮廓控制

B.28.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
Cs 轮廓控制方式 OFF 时的到位检测	<ul style="list-style-type: none"> 不进行到位检测。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 CSNs(No.3729#2)进行选择。 <p><u>参数 CSNs(No.3729#2)</u> 在 Cs 轮廓控制方式 OFF 时是否进行到位检测</p> <p>0: 予以进行。 1: 不予进行。 将本参数设定为“1”，即成为与 Series 0i-C 等同的动作。</p>

B.28.2 与信号相关的差异

没有。

B.28.3 与诊断显示相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
Cs 轮廓控制轴的位置错误显示	第 1 主轴在诊断显示(No.418)中显示，第 2 主轴在诊断显示(No.420)中显示。	第 1 主轴、第 2 主轴都在表示主轴型的诊断显示的诊断显示(No.418)中显示。

B.29 多主轴

B.29.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
各主轴的齿轮的段数	<ul style="list-style-type: none"> 第 1 主轴为 4 段，对应各齿轮的最大转速设定在参数(No.3741~3744)中。 第 2 主轴为 2 段，对应各齿轮的最大转速设定在参数(No.3811,3812)中。 	<ul style="list-style-type: none"> 第 1,第 2 主轴均为 4 段，对应各齿轮的最大转速设定在参数(No.3741~3744)中。 (参数(No.3741~3744)为主轴型)
在多主轴控制类型 C 中使用各主轴倍率功能时的主轴倍率	<p>在多主轴控制类型 C 中使用各主轴倍率功能时，攻丝循环方式中(G84,G88)和螺纹切削方式中(G32,G92,G76)的主轴倍率成为如下所示规格。</p> <ul style="list-style-type: none"> 没有将主轴倍率固定于 100%的功能。(不随参数 TSO(No.3708#6)设定而定) 根据需要，通过梯形图进行处理。 	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 TSO(No.3708#6)设定而定。 <p>参数 TSO(No.3708#6) 螺纹切削、攻丝循环中的主轴倍率 0: 无效。(被固定在 100%上) 1: 有效。</p>

B.29.2 与信号相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
主轴指令路径指定信号	<ul style="list-style-type: none"> 没有主轴指令路径指定信号 SPSP<G536.7>。 指令基于地址 P 的主轴选择时，可从两个路径进行指令。 	<ul style="list-style-type: none"> [SPSP<G536.7>=0 的情形] 指令基于地址 P 的主轴选择时，可从两个路径进行指令。 [SPSP<G536.7>=1 的情形] 指令基于地址 P 的主轴选择时，可以设定针对每个主轴能够指令的路径。

B.29.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.30 刀具功能

B.30.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
G50 (T 系列) 以外的 00 组的 G 代码和 T 代码的同一程序段指令	• 无法进行。	• 无法进行。 指令这样的代码时, 会有报警(PS0245)发出。

T

功能	Series 0i-C	Series 0i-D																																
T 代码指令中的偏置号位数	• 通过参数 LD1(No.5002#0)进行设定。	• 没有参数 LD1(No.5002#0)。 通过参数(No.5028)进行设定。																																
磨损补偿中的补偿方法	• 参数 LWT(No.5002#2)=“1”, 且参数 LGT(No.5002#4)=“1”时的磨损补偿中的补偿方法 是基于刀具移动的补偿。	是基于坐标偏移的补偿。																																
通过复位取消偏置	• 通过参数 LVC(No.5006#3)、TGC(No.5003#7)选择取消的动作。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">校正方法</th> <th colspan="4">参数</th> </tr> <tr> <th>LVC="0" TGC="0"</th> <th>LVC="1" TGC="0"</th> <th>LVC="0" TGC="1"</th> <th>LVC="1" TGC="1"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">刀具移动</td> <td>磨损补偿</td> <td>×</td> <td>○ (轴移动时)</td> <td>×</td> <td>○ (轴移动时)</td> </tr> <tr> <td>形状补偿</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">坐标偏移</td> <td>磨损补偿</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>形状补偿</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>※</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>○: 被取消。 ×: 不被取消。</p> <p>“※”的项目的动作, Series 0i-C 和 Series 0i-D 不同。 Series 0i-C: × (不予取消。) Series 0i-D: ○ (予以取消。)</p>		校正方法		参数				LVC="0" TGC="0"	LVC="1" TGC="0"	LVC="0" TGC="1"	LVC="1" TGC="1"	刀具移动	磨损补偿	×	○ (轴移动时)	×	○ (轴移动时)	形状补偿					坐标偏移	磨损补偿	×	○	×	○	形状补偿	×	×	※	○
校正方法		参数																																
		LVC="0" TGC="0"	LVC="1" TGC="0"	LVC="0" TGC="1"	LVC="1" TGC="1"																													
刀具移动	磨损补偿	×	○ (轴移动时)	×	○ (轴移动时)																													
	形状补偿																																	
坐标偏移	磨损补偿	×	○	×	○																													
	形状补偿	×	×	※	○																													

M

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
G49 和 G40 被指令在同一程序段时的动作	• 通过参数 GCS(No.5008#6)进行选择。 参数 GCS(No.5008#6) G49 (刀具长度补偿取消) 和 G40 (刀具半径补偿取消) 被指令在同一程序段时, 0: 刀具长度补偿取消在下一个程序段执行。 1: 刀具长度补偿取消在指令程序段执行。	• 没有参数 GCS(No.5008#6)。 始终进行与参数 GCS(No.5008#6)="1"等同的动作。

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
有关刀具长度补偿量 (通过 H 代码选择补偿量号)的指定	<ul style="list-style-type: none"> 指令多个 H 代码时, 根据下列①~③的条件, 成为有效的补偿量号发生变化。 ①刀具长度补偿指令方式 (通过参数 TLC, TLB(No.5001#0, #1)选择方式 A/B/C。) ②是否处在刀具半径补偿方式中 ③参数 OFH(No.5001#2)的设定 详情请参阅操作说明书(B-64124CM)的 14.1 节“刀具长度偏置”。	<ul style="list-style-type: none"> 即使指令多个 H 代码, 成为有效的补偿量号也不依赖于左边所示的条件①~②。 (Series 0i-D 中没有③的参数 OFH(No.5001#2)。) 详情请参阅用户手册 (加工中心系统) (B-64304CM-2) 的 6.1 节“刀具长度补偿”。
有关在刀具长度补偿中恢复指令 G53, G28, G30 而被取消的刀具长度补偿矢量	<ul style="list-style-type: none"> 根据参数 OFH(No.5001#2)的设定、或者是否在刀具半径补偿方式中, 恢复的条件不同。详情请参阅操作说明书(B-64124CM)的 14.1 节“刀具长度偏置”。 	<ul style="list-style-type: none"> 不依赖于参数 OFH(No.5001#2)、以及刀具半径补偿方式。 只依赖于参数 EVO(No.5001#6)。 <p>参数 EVO(No.5001#6) 在刀具长度补偿 A、或者刀具长度补偿 B 中, 在偏置方式(G43,G44)下改变了刀具补偿量时</p> <p>0: 从接着指令 G43,G44 或 H 代码的程序段起有效。</p> <p>1: 从接着进行缓冲处理的程序段起有效。</p>

B.30.2 与信号相关的差异

没有。

B.30.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.31 刀具偏置存储器

B.31.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D																																
刀具补偿量的单位和设定范围	<ul style="list-style-type: none"> 根据设定单位确定刀具补偿量的单位和设定范围。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 OFA, OFC(No.5042#0, #1) 进行设定。 <p>参数 OFA, OFC(No.5042#0, #1) 选择刀具偏置量的设定单位和设定范围。</p> <p>公制输入的情形</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>OFC</th> <th>OFA</th> <th>单位</th> <th>设定范围</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.01mm</td> <td>±9999.99mm</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.001mm</td> <td>±9999.999mm</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0.0001mm</td> <td>±9999.9999mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>英制输入的情形</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>OFC</th> <th>OFA</th> <th>单位</th> <th>设定范围</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.001inch</td> <td>±999.999inch</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0001inch</td> <td>±999.9999inch</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0.00001inch</td> <td>±999.99999inch</td> </tr> </tbody> </table>	OFC	OFA	单位	设定范围	0	1	0.01mm	±9999.99mm	0	0	0.001mm	±9999.999mm	1	0	0.0001mm	±9999.9999mm	OFC	OFA	单位	设定范围	0	1	0.001inch	±999.999inch	0	0	0.0001inch	±999.9999inch	1	0	0.00001inch	±999.99999inch
OFC	OFA	单位	设定范围																															
0	1	0.01mm	±9999.99mm																															
0	0	0.001mm	±9999.999mm																															
1	0	0.0001mm	±9999.9999mm																															
OFC	OFA	单位	设定范围																															
0	1	0.001inch	±999.999inch																															
0	0	0.0001inch	±999.9999inch																															
1	0	0.00001inch	±999.99999inch																															
自动切换已经进行了英制 / 公制切换时的刀具补偿量	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 OIM(No.5006#0) 进行选择。 <p>参数 OIM(No.5006#0) 是否自动切换已经进行了英制 / 公制切换时的刀具补偿量</p> <p>0: 不予进行。 1: 予以进行。</p> <p>在变更了本参数的设定的情况下, 重新设定刀具补偿数据。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 OIM(No.5006#0)。 <p>始终进行自动变换。</p>																																

T

功能	Series 0i-TTC	Series 0i-D
2 路径控制时的各路径的刀具补偿个数	<ul style="list-style-type: none"> 各路径可以使用 64 个。 	<ul style="list-style-type: none"> 系统整体可以使用 200 个，通过路径型参数 (No.5024)，设定分配给各路径的刀具补偿个数。
2 路径控制时的路径间通用的刀具补偿存储器	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 COF(No.8100#5) 进行设定。可以在路径间通用所有刀具补偿存储器。但是，有一部分无法通用。 <p><u>参数 COF(No.8100#5)</u> 是否在路径 1、路径 2 通用刀具补偿存储器</p> <p>0: 不予通用。 1: 予以通用。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数(No.5029)进行设定。可以任意设定通用的刀具补偿存储器的个数。

B.31.2 与信号相关的差异

没有。

B.31.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.32 Y轴偏置 (T系列)

T

B.32.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
使用 Y 轴偏置的轴号	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 Y03(No.5004#7)进行选择。 <p><u>参数 Y03(No.5004#7)</u></p> <p>Y 轴偏置</p> <p>0: 在第 4 轴上使用。</p> <p>1: 在第 3 轴上使用。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数(No.5043)进行选择。 <p>设定值为 0 或在数据范围外时, 在 3 个基本轴 (X 轴、Y 轴、Z 轴) 的 Y 轴上使用。</p>

B.32.2 与信号相关的差异

没有。

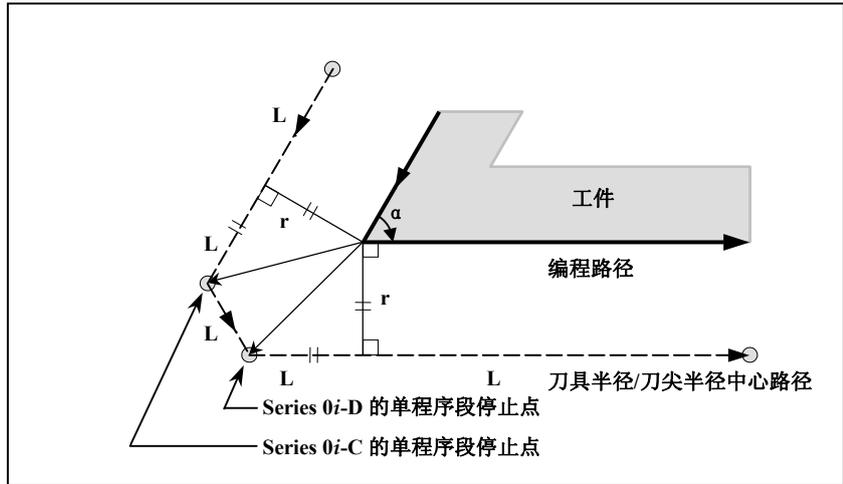
B.32.3 与诊断显示相关的差异

没有。

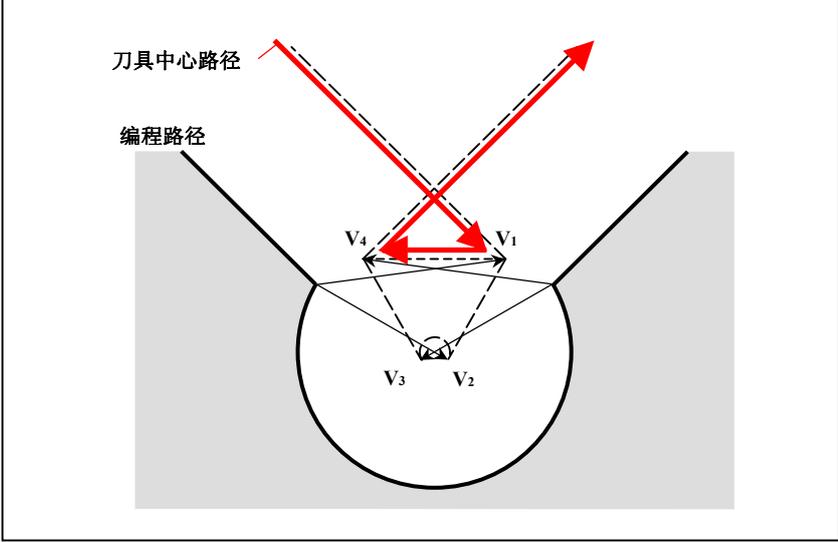
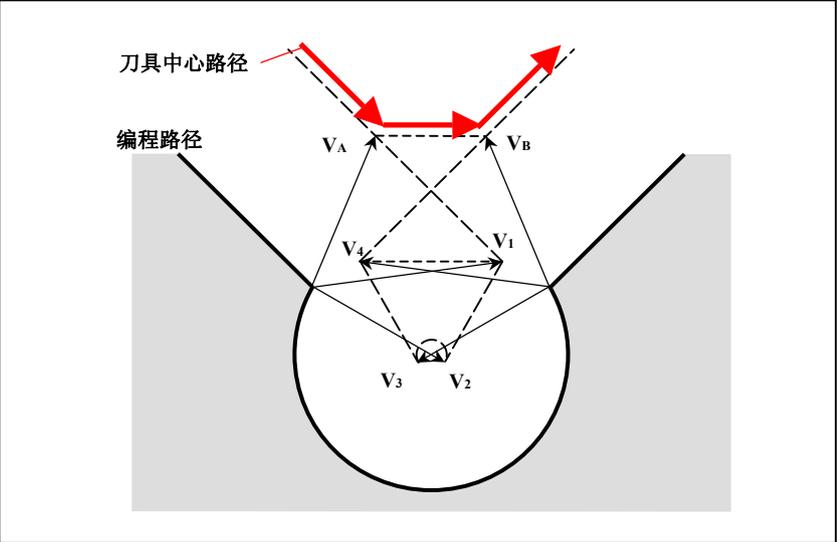
B.33 刀具半径补偿/刀尖半径补偿

B.33.1 与规格相关的差异

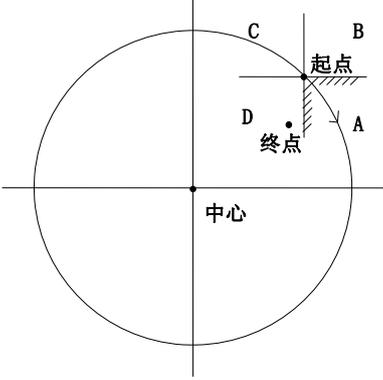
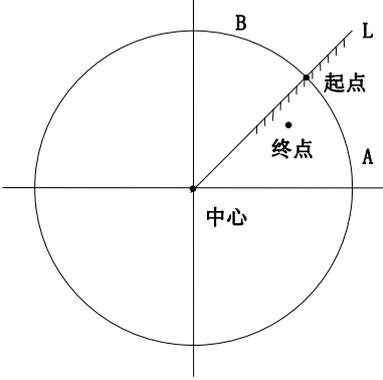
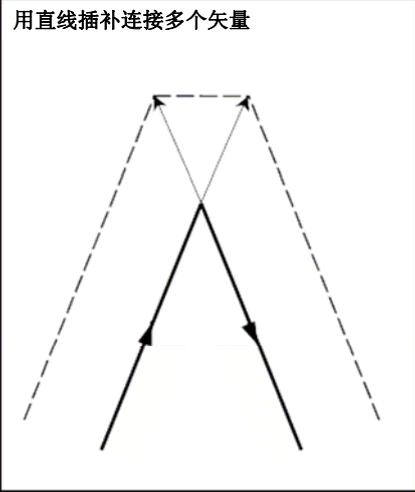
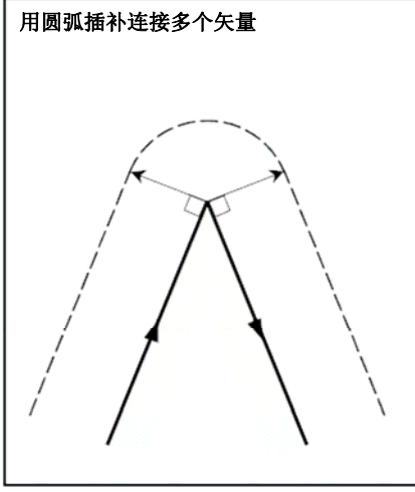
功能	Series 0i-C	Series 0i-D
刀具半径补偿/刀尖半径补偿	<ul style="list-style-type: none"> Series 0i-D 中, 将 Series 0i-C 的刀具半径补偿 C(M 系列)和刀尖半径补偿(T 系列)合称为刀具半径/刀尖半径补偿。 	
拐角圆弧插补(G39)	<ul style="list-style-type: none"> 没有。 将参数 G39(No.5008#2)设定为 1 即有效。 	<ul style="list-style-type: none"> 有。 包含在刀具半径/刀尖半径补偿中。 拐角圆弧插补(G39)始终有效, 所以没有参数 G39(No.5008#2)。
MDI 运行中的刀具半径补偿/刀尖半径补偿	<ul style="list-style-type: none"> MDI 运行中, 都不应用刀具半径补偿 C/刀尖半径补偿。 	<ul style="list-style-type: none"> 即使在 MDI 运行中, 也应用刀具半径/刀尖半径补偿。
刀具半径/刀尖半径补偿方式中的单程序段停止位置	<ul style="list-style-type: none"> 如下例所示那样, 单程序段停止位置不同。 	
有意识地改变补偿方向的功能(IJ 类型矢量、KI 类型矢量、JK 类型矢量)	<ul style="list-style-type: none"> 没有。 	<ul style="list-style-type: none"> 在开始刀具半径/刀尖半径补偿时或在该方式下, 通过在 G00 或 G01 的程序段中指令 I,J,K, 即可使该程序段终点位置的补偿矢量与由 I,J,K 所指定的方向垂直。由此, 就可以有意识地改变补偿方向。



功能	Series 0i-C	Series 0i-D
<p>发生过切报警造成的停止位置</p>	<p>• 如下例所示那样，指令的圆弧插补的半径值比刀具半径/刀尖半径补偿的半径值小时，利用刀具半径/刀尖半径补偿对内侧进行补偿时，会发生过切，发出报警而停止，但是该停止位置不同。</p> <div data-bbox="544 499 1390 1003" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> </div> <p>[Series 0i-C 的情形] N1 程序段不是单程序段停止的情况下，在刚刚执行 N2 程序段后(图中的 P₂)停止，可以防止过切，但是 N1 程序段为单程序段停止的情况下，移动到 N2 程序段的终点(图中的 P₃)，有可能发生过切。</p> <p>[Series 0i-D 的情形] 不管 N1 程序段的单程序段状态如何，在 N2 程序段的起始点(图中的 P₁)停止，所以可防止过切。</p>	<p>• 随参数 SBK(No.5000#0)设定而定。</p> <p>参数 SBK(No.5000#0) 为进行刀具半径补偿/刀尖半径补偿而在内部的创建的程序段中 0: 不执行单程序段停止。 1: 执行单程序段停止。 此设定使用于包含刀具半径/刀尖半径补偿的程序检测中。</p>
<p>为进行刀具半径补偿/刀尖半径补偿而在内部的创建的程序段中的单程序段停止</p>	<p>• 无法进行。</p>	<p>• 随参数 SBK(No.5000#0)设定而定。</p> <p>参数 SBK(No.5000#0) 为进行刀具半径补偿/刀尖半径补偿而在内部的创建的程序段中 0: 不执行单程序段停止。 1: 执行单程序段停止。 此设定使用于包含刀具半径/刀尖半径补偿的程序检测中。</p>

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
<p>使干涉检测无效且擦除干涉矢量的设定</p>	<ul style="list-style-type: none"> 将参数 CNI(No.5008#0)设定为 1。 下例的情况下，由于通过 V_1 和 V_4 内侧的矢量进行干涉检测，擦除干涉的矢量，所以刀具中心路径经过 V_1 矢量表示的点和 V_4 矢量表示的点。 <p>[Series 0i-C 的情形]</p>  <p>[Series 0i-D 的情形]</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 没有。(没有参数 CNI(No.5008#0)) 为了避免过切，使用干涉检测回避功能(参数 CAV(No.19607#5))。 下例的情况下，V_1 和 V_4、V_2 和 V_3 都发生干涉，创建矢量 V_A 和 V_B。刀具中心路径经过 V_A 矢量表示的点和 V_B 矢量表示的点。
<p>刀具半径/刀尖半径补偿方式下的读入程序段数</p>	<ul style="list-style-type: none"> 始终为 3 个程序段。 	<ul style="list-style-type: none"> 可以在参数(No.19625)中进行设定。成为 3~8 个程序段的设定。 没有设定的情况下(设定值为 0 的情形)，与 Series 0i-C 等同(3 个程序段)。

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
刀具半径/刀尖半径补偿方式中指令了中心和起点或终点一致的圆弧插补的情形	<ul style="list-style-type: none"> 发生报警(PS0038)，在圆弧插补程序段前的程序段终点停止。 	<ul style="list-style-type: none"> 发生报警(PS0041)，在圆弧插补程序段前的程序段起点停止。
刀具半径/刀尖半径补偿方式中指令了自动参考点返回时的动作	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 CCN(No.5003#2)设定而定。 <p>[CCN=0 的情形]</p> <p>向中间点移动时取消偏置矢量。 此外，从参考点执行起刀动作。</p> <div data-bbox="549 707 1385 1084" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a tool path starting from a point labeled 'S'. It moves to an '中间点' (Intermediate Point) labeled 'S' via a G28 command. At this intermediate point, the compensation vector 'r' is cancelled. The tool then moves to a '参考点' (Reference Point) labeled 'S' via a G00 command. From the reference point, it moves to a final 'S' point via a G01 command. A dashed line indicates the original path, and a solid line shows the compensated path. The label '(G42 G01)' is at the bottom left.</p> </div> <p>[CCN=1 的情形][Series 0i-D 的情形]</p> <p>向中间点移动时不取消偏置矢量，向参考点移动取消偏置矢量。 此外，不是从参考点起刀，而是计算通常的偏置矢量。</p> <div data-bbox="549 1272 1385 1648" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a tool path starting from a point labeled 'S'. It moves to an '中间点' (Intermediate Point) labeled 'S' via a G28 command. The compensation vector 'r' is maintained. The tool then moves to a '参考点' (Reference Point) labeled 'S' via a G00 command. At this reference point, the compensation vector 'r' is cancelled. From the reference point, it moves to a final 'S' point via a G01 command. A dashed line indicates the original path, and a solid line shows the compensated path. The label '(G42 G01)' is at the bottom left.</p> </div>	

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
刀具半径/刀尖半径补偿中的圆弧插补的移动距离判定方式	<p>• 随参数 QCR(No.5008#5)设定而定。</p> <p>[QCR=0 的情形]</p>  <p>终点从起点看若在 A 侧，则成为微小移动。若在 B,C,D 侧，则成为近似一周的移动。</p>	<p>• 没有参数 QCR(No.5008#5)。始终为 QCR=1 时的动作。</p> <p>[QCR=1 的情形][Series 0i-D 的情形]</p>  <p>终点若在比连接起点和中心的直线 L 更靠 A 侧，则成为微小移动。若在 B 侧，则成为近似一周的移动。</p>
刀具半径/刀尖半径补偿方式中围绕外侧拐角时的补偿矢量间的连接方式	<p>• 通过直线插补进行连接。</p> <p>[CCC=0 的情形][Series 0i-C 的情形]</p> <p>用直线插补连接多个矢量</p> 	<p>• 随参数 CCC(No.19607#2)设定而定。</p> <p>[CCC=1 的情形]</p> <p>用圆弧插补连接多个矢量</p> 

T

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
假想刀尖方向和平面选择	<ul style="list-style-type: none"> 可以使用假想刀尖方向 1~8 的，仅限于 G18(Z-X)平面。 假想刀尖方向若为 0 或 9，则也可以在 G17,G19 平面上进行补偿。 	<ul style="list-style-type: none"> 所有的假想刀尖方向都可以在 G17,G18,G19 平面上使用。
单一形固定循环 (G90,G94)时的刀尖半径补偿中的刀尖半径中心路径	<ul style="list-style-type: none"> [外径、内径车削循环(G90)] <div data-bbox="486 645 954 1099"> <p>刀尖半径中心路径</p> <p>编程路径</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> [端面切削循环(G94)] <div data-bbox="486 1176 954 1630"> <p>刀尖半径中心路径</p> <p>编程路径</p> </div> <p>※ 图中的 0~8 的数字，表示假想刀尖号。</p>	<ul style="list-style-type: none"> [外径、内径车削循环(G90)] <div data-bbox="981 645 1449 1099"> <p>刀尖半径中心路径</p> <p>编程路径</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> [端面切削循环(G94)] <div data-bbox="981 1176 1449 1630"> <p>刀尖半径中心路径</p> <p>编程路径</p> </div>
刀尖半径补偿的起刀/取消的类型	<ul style="list-style-type: none"> 无法设定起刀/取消的类型。 	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 SUP(No.5003#0)、SUV(No.5003#1) 设定而定。 设定为 SUV,SUP=0,1(类型 B)时，成为与 Series 0i-C 等同的动作。

B.33.2 与信号相关的差异

没有。

B.33.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.34 用户宏程序

B.34.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
保持型公共变量 (#500~#999)	<ul style="list-style-type: none"> 初始值为<空>。 没有 Series 0i-D 的功能（右边记述）。 	<ul style="list-style-type: none"> 初始值为 0。 针对通过参数(No.6031, 6032)指定的范围，可以设定为写入禁止状态（只读）。
读取机械坐标值的系统变量#5021~#5025	<ul style="list-style-type: none"> 始终以机械单位（输出单位）读取机械坐标值。 	<ul style="list-style-type: none"> 始终以输入单位读取机械坐标值。 例）通过设定单位：IS-B、输入单位：英寸、机械单位：毫米 的设定，X 轴（第 1 轴）为下述坐标值的情况下， 机械坐标 = 30.000 (mm) #5021 的值，由于可通过输入单位（英寸）来读取，为#5021 = 1.1811。
条件判定语句内的逻辑运算	<ul style="list-style-type: none"> 通过将参数 MLG(No.6006#0)设定为“1”即可使用。 <p>参数 MLG(No.6006#0) 用户宏程序的条件判定语句内的逻辑运算 0: 无法使用。（发出 P/S 报警(No.114)。） 1: 可以使用。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 MLG(No.6006#0)。始终可以使用。
顺序号不在程序段的开头时的 GOTO 语句的动作	<ul style="list-style-type: none"> 执行该程序段的顺序号以后（顺序号的右侧）的指令。 <p>※请在程序段的开头使用顺序号。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 顺序号之前（左侧）有移动指令时，发出报警(PS0128)。 顺序号之前（左侧）没有移动指令时，自程序段的开头执行有顺序号的程序段。
有顺序号 N0 时的“GOTO 0”的动作	<ul style="list-style-type: none"> 转移到 N0 的程序段。 <p>※请勿使用顺序号 N0。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 不予转移。 发出报警(PS1128)。
G65 的程序段、或者基于 M 代码的宏调用的 M 代码的程序段中有其他的 NC 指令的情形 例)G01 X100. G65 P9001 ;	<ul style="list-style-type: none"> (例)中所示那样的程序时，由 G01 将 G 代码组变更为 01，但是不执行 X100.的移动指令。X100.被识别为 G65 的自变量。 	<ul style="list-style-type: none"> 无法执行(例)中所示那样的程序段。发出报警(PS0127)。 请在程序段的开头（所有自变量之前）指令 G65、基于 M 代码的宏调用的 M 代码。

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
<p>将基于 T 代码的子程序调用和基于 M 代码的子程序调用组合起来时的动作</p>	<p>• 在如下条件和程序中运行的情形</p> <p>【条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 基于 T 代码的子程序调用有效 (参数 TCS(No.6001#5)="1") • 调用程序号 9001 的子程序的 M 代码为 M06 (参数(No.6071)=6) <p>【程序】</p> <pre>O0001; T100; ① M06 T200; ② T300 M06; ③ M30; %</pre>	<p>FS0i-D 中, 在①~③的程序段中成为如下所示的动作。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 调用 O9000 后执行 ② 发生报警(PS1091) ③ 发生报警(PS1091) (删除②的程序段后执行的情形)
<p>包含“M98 Pxxxx”或“M99”, 不包含除 O, N, P, L 外的地址的程序段</p>	<p>T</p> <ul style="list-style-type: none"> • 可以通过参数 NPS(No.3450#4)选择具有作为 NC 语句的性质, 还是具有作为宏语句的性质。 <p>参数 NPS(No.3450#4)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: 具有没有移动的 1 个程序段的 NC 语句的性质。(执行单程序段停止。) 1: 具有与宏语句有相同的性质。(不执行单程序段停止。) <p>M</p> <ul style="list-style-type: none"> • 没有参数 NPS(No.3450#4)。始终具有与宏语句有相同的性质。(不执行单程序段停止。) 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有参数 NPS(No.3450#4)。始终具有与宏语句有相同的性质。(不执行单程序段停止。)
<p>※有关宏语句和 NC 语句的详情, 请参阅用户手册(B-64304CM) 14.4“宏语句和 NC 语句”。</p>		

功能	Series 0i-C	Series 0i-D																		
宏调用 子程序调用	<ul style="list-style-type: none"> 调用的嵌套按如下所示方式不同。 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">机型 调用方法</th> <th colspan="2">Series 0i-C</th> <th colspan="2">Series 0i-D</th> </tr> <tr> <th>单独的嵌套</th> <th>合计</th> <th>单独的嵌套</th> <th>合计</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>宏调用 (G65/G66)</td> <td>共 4 层</td> <td rowspan="2">(G65/G66/M98) 共 8 层</td> <td>共 5 层</td> <td rowspan="2">(G65/G66/M98) 共 15 层</td> </tr> <tr> <td>子程序 调用 (M98)</td> <td>4 层</td> <td>10 层</td> </tr> </tbody> </table>			机型 调用方法	Series 0i-C		Series 0i-D		单独的嵌套	合计	单独的嵌套	合计	宏调用 (G65/G66)	共 4 层	(G65/G66/M98) 共 8 层	共 5 层	(G65/G66/M98) 共 15 层	子程序 调用 (M98)	4 层	10 层
机型 调用方法	Series 0i-C		Series 0i-D																	
	单独的嵌套	合计	单独的嵌套	合计																
宏调用 (G65/G66)	共 4 层	(G65/G66/M98) 共 8 层	共 5 层	(G65/G66/M98) 共 15 层																
子程序 调用 (M98)	4 层		10 层																	
基于复位的局部变量的 清除动作	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 CLV(No.6001#7)进行选择。 <p><u>参数 CLV(No.6001#7)</u> 用户宏程序的局部变量通过复位</p> <p>0: 被清除为<空>。 1: 不被清除。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 CLV(No.6001#7)。 <p>通过复位，局部变量始终被清除为<空>。</p>																		

B.34.2 与信号相关的差异

没有。

B.34.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.34.4 其他

Series 0i-D，可通过参数 F0C(No.6008#0)来变更与各变量的最大值和最小值相关的规格、以及与精度相关的规格。参数 F0C (No.6008#0)被设定为“1”时，成为与 Series 0i-C 等同的规格。详情请参阅用户手册 (B-64304CM)第 14 章“用户宏程序”章节。

B.35 中断型用户宏程序

B.35.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
DNC 运行中的中断型用户宏程序	• 无法使用。	• 可以使用。
程序再启动	• 通过程序再启动，在再启动程序段的检索后，在空运行的返回中执行中断型用户宏程序的情形	
	全轴在再启动结束后执行中断型用户宏程序。	发出报警(DS0024)。

B.35.2 与信号相关的差异

没有。

B.35.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.36 钻孔用固定循环

B.36.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
攻丝循环中的 M05 输出	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 M5T(No.5101#6)进行选择。 <p><u>参数 M5T(No.5101#6)</u> 在攻丝循环 G84/G74 (M 系列)、G84/G88 (T 系列) 中, 主轴的旋转方向由正转变为反转, 或从反转变为正转时, 在输出 M04 或 M03 之前, 是否输出 M05</p> <p><input type="checkbox"/> T</p> <p>0: 不输出 M05。 1: 输出 M05。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <p>0: 输出 M05。 1: 不输出 M05。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 M5T(No.5105#3)进行选择。 <p><u>参数 M5T(No.5105#3)</u> 在攻丝循环 G84/G74 (M 系列)、G84/G88 (T 系列) 中, 主轴的旋转方向由正转变为反转, 或从反转变为正转时, 在输出 M04 或 M03 之前, 是否输出 M05</p> <p>0: 输出 M05。 1: 不输出 M05。</p> <p>※注释 本参数相当于 Series 0i-C 的参数 M5T(No.5101#6)。 T 系列的情况下, Series 0i-C 与 “0” / “1” 的逻辑相反。</p>
通过重复次数 K 指令了 K0 时的动作	<p><input type="checkbox"/> T</p> <ul style="list-style-type: none"> 通过参数 K0E(No.5102#5)进行选择。 <p><u>参数 K0E(No.5102#5)</u> 在钻孔用固定循环(G80~G89)中指令了 K0 时</p> <p>0: 执行一次钻孔操作。 1: 不执行钻孔操作而仅存储孔加工数据。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> M</p> <ul style="list-style-type: none"> 不执行钻孔动作而仅存储孔加工数据。 	<ul style="list-style-type: none"> T 系列、M 系列都可以通过参数 K0D (No.5105#4)进行选择。 <p><u>参数 K0D(No.5105#4)</u> 在钻孔用固定循环(G80~G89)中指令了 K0 时</p> <p>0: 不执行钻孔操作而仅存储孔加工数据。 1: 执行一次钻孔操作。</p> <p>※注释 T 系列的情况下, Series 0i-C 的参数 K0E(No.5102#5)和 “0” / “1” 的逻辑相反。</p>
固定循环中的 Cs 轮廓控制轴的最初的定位指令 (G00) 的动作	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 NRF(No.3700#1)选择动作。 <p><u>参数 NRF(No.3700#1)</u> 在将串行主轴切换为 Cs 轮廓控制轴后的最初的移动指令中</p> <p>0: 在进行了一次参考点返回动作后, 进行定位动作。 1: 进行通常的定位动作。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 存在参数 NRF(No.3700#1), 但是在固定循环中, 不依赖于参数 NRF(No.3700#1)的设置, 进行通常的定位动作。

T

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
镗孔循环 (G85, G89) 的退刀动作	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 BCR(No.5104#1)选择退刀动作。 <p><u>参数 BCR(No.5104#1)</u></p> <p>镗孔循环中, 退刀动作</p> <p>0: 进行切削进给。 此时, 可以相对退刀动作的切削速度, 应用由参数(No.5121)所设定的倍率。倍率范围是 100%~2000%。</p> <p>1: 进行快速移动。 此时, 快速移动倍率也有效。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 BCR(No.5104#1)。 <p>退刀动作始终为切削进给。 此时, 可以相对退刀动作的切削速度, 应用由参数(No.5149)所设定的倍率。倍率范围是 1%~2000%。</p>
深孔钻削循环的空程量	<ul style="list-style-type: none"> 在参数(No.5114)中进行设定。 	<ul style="list-style-type: none"> 在参数(No.5115)中进行设定。
Series 10/11 格式的钻孔轴	<ul style="list-style-type: none"> 无法将 Y 轴作为钻孔轴。否则会发出 P/S 报警(No.028)。 	<ul style="list-style-type: none"> 可以将 Y 轴作为钻孔轴。

M

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
小口径深孔加工钻削循环 (G83) 的前进/后退时的速度	<ul style="list-style-type: none"> 省略 I 指令 (前进以及后退速度), 进而在参数(No.5172, No.5173)的设定值也是 0 的情况下, 前进/后退时的速度成为 0。 	成为与 F 指令相同的速度。
精镗循环 (G76)、反镗循环 (G87) 中使刀具退出的方向	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 RD2, RD1(No.5101#5, #4)的组合进行设定。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 RD2, RD1(No.5101#5, #4)。 <p>在轴型参数, 即参数(No.5148)中进行设定。</p>
高速深孔钻削循环 (G73)、深孔钻削循环 (G83)、小口径深孔加工钻削循环 (G83) 中的地址 Q 指令	<ul style="list-style-type: none"> 高速深孔钻削循环 (G73)、深孔钻削循环 (G83)、小口径深孔加工钻削循环 (G83) 中, 没有指令地址 Q (每次的切削量) 时, 或者指令了 Q0 时, <p>通过参数 QZA(No.5103#1)选择动作。</p> <p><u>参数 QZA(No.5103#1)</u></p> <p>0: 不进行切削, 反复进行在相同位置的上下移动。</p> <p>1: 发出 P/S 报警(No.045)。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 QZA(No.5103#1)。 <p>始终成为与参数 QZA(No.5103#1)=“1”等同的动作。 (发出报警(PS0045)。)</p>
选择刀具长度补偿 C 时 (参数 TLC (No.5001#0)、“1”) 的、固定循环中的刀具长度补偿 (G43, G44)	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 TCE(No.5006#4)选择时刀具长度补偿有效的轴。 <p><u>参数 TCE(No.5006#4)</u></p> <p>固定循环中指令了刀具长度补偿 (G43, G44) 时, 使刀具长度补偿有效的轴</p> <p>0: 取决于刀具长度补偿 C 的规格。</p> <p>1: 成为钻孔轴</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 TCE(No.5006#4)。 <p>始终成为与参数 TCE(No.5006#4)=“1”等同的动作。 (成为钻孔轴。)</p>

B.36.2 与信号相关的差异

没有。

B.36.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.37 单一形固定循环（T系列） / 复合形固定循环（T系列）

T

B.37.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
加工平面	<ul style="list-style-type: none"> 进行固定循环的平面固定为 ZX 平面。 	<ul style="list-style-type: none"> 进行车削固定循环的平面，可以选择任意平面（包含平行轴）。但是，在 G 代码体系 A 时，无法将轴名称为 U, V, W 的轴设定为平行轴。
地址 R 的设定单位 (Series 10/11 格式时为地址 I, J, K)	<ul style="list-style-type: none"> 取决全轴通用的设定单位。 	<ul style="list-style-type: none"> 根据加工平面以及指令，成为设定单位对象的轴发生变化。 G90/G92 为加工平面构成轴的第 2 轴， G94 为加工平面构成轴的第 1 轴
有关刀尖半径补偿的应用方法	<ul style="list-style-type: none"> 请参阅用户手册(T系列)(B-64304CM-1)的 4.1.5 节“单一形固定循环和刀尖半径补偿”。有关规格的差异，记载有详细说明。 	
基于地址 E 的英制螺纹切削 (Series 10/11 格式)	<ul style="list-style-type: none"> 视为地址 F 的螺纹的导程指令，进行螺纹切削。 	<ul style="list-style-type: none"> 进行英制螺纹切削。
固定循环中的 Cs 轮廓控制轴的最初的定位指令 (G00) 的动作	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 NRF(No.3700#1)选择动作。 <u>参数 NRF(No.3700#1)</u> 在将串行主轴切换为 Cs 轮廓控制轴后的最初的移动指令中 0: 在进行了一次参考点返回动作后，进行定位动作。 1: 进行通常的定位动作。 	<ul style="list-style-type: none"> 存在参数 NRF(No.3700#1)，但是在固定循环中，不依赖于参数 NRF(No.3700#1)的设定，进行通常的定位动作。

B.37.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
倒棱信号的名称	为 CDZ。	为*CDZ。
	名称虽然颠倒，但是含义并没有颠倒。两者都以 0 进位。	

B.37.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.38 磨削用固定循环

B.38.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
指定磨削轴	<p>T</p> <ul style="list-style-type: none"> 磨削轴固定为 Z 轴。 <p>M</p> <ul style="list-style-type: none"> 磨削轴位为 X 轴、或 Z 轴。 	<ul style="list-style-type: none"> 在参数(No.5176~No.5179)中设定各磨削用固定循环的磨削轴。 在本参数中指定与切削轴相同的轴编号时，或者，设定值为 0 的状态下执行磨削用固定循环时，发出报警(PS0456)。
固定循环中的 Cs 轮廓控制轴的最初的定位指令 (G00) 的动作	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 NRF(No.3700#1)选择动作。 <p><u>参数 NRF(No.3700#1)</u></p> <p>在将串行主轴切换为 Cs 轮廓控制轴后的最初的移动指令中</p> <p>0: 在进行了一次参考点返回动作后，进行定位动作。</p> <p>1: 进行通常的定位动作。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 存在参数 NRF(No.3700#1)，但是在固定循环中，不依赖于参数 NRF(No.3700#1)的设定，进行通常的定位动作。

T

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
与复合形固定循环（标准功能）之间的不相容	<ul style="list-style-type: none"> 指定了磨削用固定循环的选项时，无法使用复合形固定循环（标准功能）。 	<ul style="list-style-type: none"> 指定了磨削用固定循环的选项时，通过参数 GFX(No.5106#0)选择使用复合形固定循环（标准功能），还是使用磨削用固定循环。 <p><u>参数 GFX(No.5106#0)</u></p> <p>指定了磨削用固定循环的选项的情况下，G71, G72, G73, G74 的指令</p> <p>0: 为复合形固定循环的指令。</p> <p>1: 为磨削形固定循环的指令。</p>

M

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
指定修整轴	<ul style="list-style-type: none"> 修整轴固定为第 4 轴。 	<ul style="list-style-type: none"> 在参数(No.5180~No.5183)中设定各磨削用固定循环的修整轴。 在本参数中指定与切削轴和磨削轴相同的轴编号时，或者，设定值为 0 的状态下执行磨削用固定循环时，发出报警(PS0456)。

B.38.2 与信号相关的差异

没有。

B.38.3 与诊断显示相关的差异

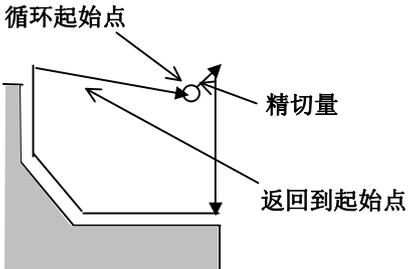
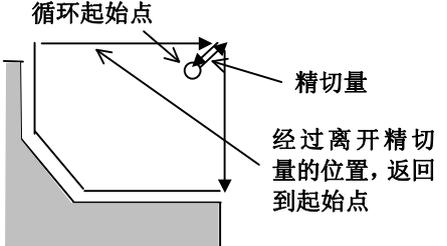
没有。

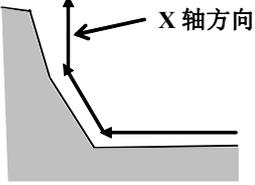
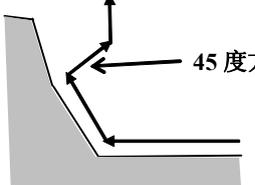
B.39 复合形车削固定循环 (T系列)

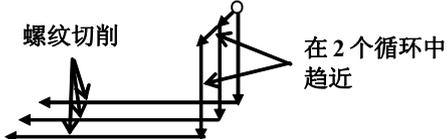
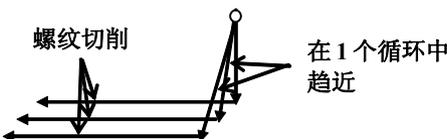
T

B.39.1 与规格相关的差异

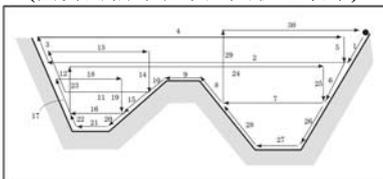
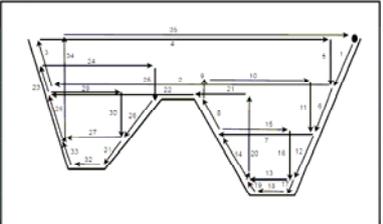
Series 0 标准格式 / Series 10/11 格式共同的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
可以指令的平面	<ul style="list-style-type: none"> 可以在将 X 轴设定为第 1 轴, 将 Z 轴设定为第 2 轴的 Z-X 平面中指令。 	<ul style="list-style-type: none"> 可以在通过 3 个基本轴和这些平行轴选择的任意的平面中指令。
向包含平行轴的平面的指令	<ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 	<ul style="list-style-type: none"> G 代码体系 A 的情况下, 平行轴的轴名称若不是 U,V,W 就可以指令。 (不允许在 G 代码体系 A 上将 U,V,W 作为轴名称来使用)
固定循环中的 Cs 轮廓控制轴的最初的定位指令 (G00) 的动作	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 NRF(No.3700#1)选择动作。 <p><u>参数 NRF(No.3700#1)</u> 在将串行主轴切换为 Cs 轮廓控制轴后的最初的移动指令中</p> <p>0: 在进行了一次参考点返回动作后, 进行定位动作。 1: 进行通常的定位动作。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 存在参数 NRF(No.3700#1), 但是在固定循环中, 不依赖于参数 NRF(No.3700#1)的设置, 进行通常的定位动作。
在 G71/G72 中指定了精切量时的向循环起始点的返回路径	<ul style="list-style-type: none"> 直接返回到循环起始点。  <p>循环起始点</p> <p>精切量</p> <p>返回到起始点</p>	<ul style="list-style-type: none"> 经过离开精切量的位置, 返回到循环起始点。  <p>循环起始点</p> <p>精切量</p> <p>经过离开精切量的位置, 返回到起始点</p>
G71/G72 类型 I 中的单调增加 / 单调减少的检测(复合形车削用固定循环)	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 MRC(No.5102#1)设定而定。 <p><u>参数 MRC(No.5102#1)</u> 在复合形车削用固定循环中(G71,G72)指令的加工形状不是单调增加或单调减小时,</p> <p>0: 不发出报警。 1: 发生报警(PS0064)。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 MRC(No.5102#1)。 <p>平面第 1 轴方向若不是单调增加 / 单调减少, 发生报警(PS0064); 平面第 2 轴方向若不是单调增加 / 单调减少, 发生报警(PS0329)。</p> <p>另外, 通过在参数(No.5145,5146)中设定允许量, 即使不遵循单调增加 / 单调减少, 只要在该允许量内, 也可以使其不发出报警。</p>

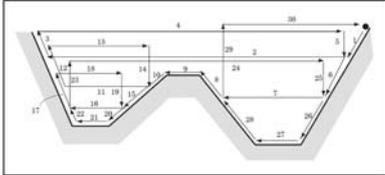
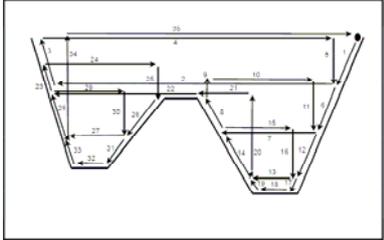
功能	Series 0i-C	Series 0i-D
G71/G72 类型 II 中的单调增加 / 单调减少的检测(复合形车削用固定循环 II)	<ul style="list-style-type: none"> 不进行检测。 参数 MRC(No.5102#1)对复合形车削用固定循环 II(类型 II)无效。 	<ul style="list-style-type: none"> 始终进行检测。 平面第 1 轴方向若不是单调增加 / 单调减少, 就发生报警(PS0064)。 另外, 通过在参数(No.5145)中设定允许量, 即使不遵循单调增加 / 单调减少, 只要在该允许量内, 也可以使其不发出报警。
G71/G72 中返回起始点后的粗精加工切削	<ul style="list-style-type: none"> 不予进行。 	<ul style="list-style-type: none"> [复合形车削用固定循环(类型 I)的情形] 随参数 RF1(No.5105#1)设定而定。 [复合形车削用固定循环(类型 II)的情形] 随参数 RF2(No.5105#2)设定而定。
	<p><u>参数 RF1(No.5105#1)</u></p> <p>在复合形固定循环(T 系列)G71,G72 的类型 I 中, 是否进行粗精加工切削</p> <p>0: 予以进行。</p> <p>1: 不予进行。</p>	<p><u>参数 RF2(No.5105#2)</u></p> <p>在复合形固定循环(T 系列)G71,G72 的类型 II 中, 是否进行粗精加工切削</p> <p>0: 予以进行。</p> <p>1: 不予进行。</p>
G71/G72 类型 II 中的孔底位置的退刀动作(复合形车削用固定循环 II)	<ul style="list-style-type: none"> 倒角后, 向 X 轴方向退刀。 	<ul style="list-style-type: none"> 倒角后, 暂时向 45 度方向退刀, 而后向平面第 2 轴方向退刀。 
在刀尖半径补偿方式中的 G70~G76 指令	<ul style="list-style-type: none"> [G70 指令] 应用刀尖半径补偿。 [G71~G73 指令] 不应用刀尖半径补偿, 但是可以通过参数 RFC(No.5102#4), 部分应用刀尖半径补偿。 <p><u>参数 RFC(No.5102#4)</u></p> <p>对于 G71,G72 的中精加工形状以及 G73 的切削模式</p> <p>0: 不应用刀尖半径补偿。</p> <p>1: 应用刀尖半径补偿。</p> <p>[G74~G76 指令] 不应用刀尖半径补偿。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 RFC(No.5102#4)。 [G70~G73 指令] 应用刀尖半径补偿。 [G74~G76 指令] 不应用刀尖半径补偿。
G70~G76 的循环动作中的定位	<ul style="list-style-type: none"> 不管参数 LRP(No.1401#1)设定如何, 始终为非直线插补型定位。 	<ul style="list-style-type: none"> [向 G70 中的起始点的返回动作] 始终为非直线插补型定位。 [除此以外的定位] 取决于参数 LRP(No.1401#1)。
指令在与 G74/G75 相同程序段中的 T 代码	<ul style="list-style-type: none"> 无效。 	<ul style="list-style-type: none"> 有效。

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
相对精车形状程序的倒角/拐角 R 指令、图纸尺寸直接输入指令	<ul style="list-style-type: none"> 无法指令。 	<ul style="list-style-type: none"> 可以指令。 但是，精车形状程序的最后的程序段不得在倒角/拐角 R 指令、图纸尺寸直接输入指令的中途。
向 G76 中的螺纹切削起始点趋近	<ul style="list-style-type: none"> 在 2 个循环中趋近。  <p>螺纹切削</p> <p>在 2 个循环中趋近</p>	<ul style="list-style-type: none"> 在 1 个循环中趋近。  <p>螺纹切削</p> <p>在 1 个循环中趋近</p>

Series 0 标准格式的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
G71/G72 类型 II 中的型腔加工路径(复合形车削用固定循环 II)	<ul style="list-style-type: none"> 每次切削，连续不断地移动型腔进行加工。 (图内的编号表示刀具轨迹顺序) 	<ul style="list-style-type: none"> 完成 1 个型腔加工后，对下一个型腔进行加工。 (图内的编号表示刀具轨迹顺序) 
G71/G72 类型 II 中的型腔数限制(复合形车削用固定循环 II)	<ul style="list-style-type: none"> 最多 10 个。 如果指令 11 个以上，就会有报警(PS0068)发生。	<ul style="list-style-type: none"> 没有限制。
G73 中的分割次数	<ul style="list-style-type: none"> 即使使用 R1 指令，也成为 2 次。R2 指令以后，成为由 R 所指令的次数。 	<ul style="list-style-type: none"> 成为由 R 所指令的次数。

Series 10/11 格式的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
G71/G72 类型 II 中的型腔加工路径(复合形车削用固定循环 II)	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 P15(No.5103#2)设定而定。 [P15=0 的情形] 每次切削,连续不断地移动型腔进行加工。 (图内的编号表示刀具轨迹顺序)  <ul style="list-style-type: none"> [P15=1 的情形] 完成 1 个型腔加工后,对下一个型腔进行加工。(见右图) 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 P15(No.5103#2)。 完成 1 个型腔加工后,对下一个型腔进行加工。 (图内的编号表示刀具轨迹顺序) 
G71/G72 类型 II 中的型腔数限制(复合形车削用固定循环 II)	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 P15(No.5103#2)设定而定。 [P15=0 的情形] 至多 10 个。 如果指令 11 个以上,就会有报警(PS0068)发生。 [P15=1 的情形] 没有限制。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 P15(No.5103#2)。 没有限制。
指定 G71/G72 中的粗糙切量	<ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 即使指令也将被忽略。 	<ul style="list-style-type: none"> 能够进行。
G73 中的分割次数	<ul style="list-style-type: none"> 即使使用 D1 指令,也成为 2 次。D2 指令以后,成为由 D 所指令的次数。 	<ul style="list-style-type: none"> 成为由 D 所指令的次数。
G76 中的地址 E 指令	<ul style="list-style-type: none"> 视为地址 F 的螺纹的导程指令,进行螺纹切削。 	<ul style="list-style-type: none"> 进行英制螺纹切削。

B.39.2 与信号相关的差异

Series 0 标准格式 / Series 10/11 格式共同的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
倒棱信号的名称	<ul style="list-style-type: none"> 为 CDZ。 	<ul style="list-style-type: none"> 为*CDZ。
名称虽然颠倒,但是含义并没有颠倒。两者都以 0 进位。		

B.39.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.40 任意角度的倒角/拐角R (M系列)

M

B.40.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
包含平行轴的平面内的任意角度的倒角/拐角 R 指令	<ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 发生报警(PS0212)。 	<ul style="list-style-type: none"> 能够进行。
单程序段运行时的动作	<ul style="list-style-type: none"> 不在所插入的任意角度的倒角/拐角 R 程序段的起点进行单程序段停止。 	<ul style="list-style-type: none"> 是否在所插入的程序段的起点进行单程序段停止, 随参数 SBC(No.5105#0)设定而定。 <p>参数 SBC(No.5105#0) 在钻孔用固定循环、倒角/拐角 R(T 系列)、任意角度倒角/拐角 R(M 系列)的各个循环中</p> <p>0: 不执行单程序段停止。 1: 执行单程序段停止。</p>
通过,C_或,R_指令指令了负值的情形	<ul style="list-style-type: none"> 假设为指令正值。 	<ul style="list-style-type: none"> 发生报警(PS0006)。
可以在进行任意角度的倒角/拐角 R 的 2 个程序段之间插入的暂停数	<ul style="list-style-type: none"> 没有限制。 	<ul style="list-style-type: none"> 只可以插入一个程序段。 插入多个程序段时, 发生报警(PS0051)。
DNC 运行	<ul style="list-style-type: none"> 任意角度的倒角/拐角 R 无法在 DNC 运行中使用。 	<ul style="list-style-type: none"> 任意角度的倒角/拐角 R 也可以在 DNC 运行中使用。

B.40.2 与信号相关的差异

没有。

B.40.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.41 倒角/拐角R (T系列)

T

B.41.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
Z-X 平面以外的平面上的倒角/拐角 R 指令	<ul style="list-style-type: none"> 无法进行。发生报警(PS0212)。 	<ul style="list-style-type: none"> 能够进行。可以在包含平行轴的任意平面上指令。
单程序段运行时的动作	<ul style="list-style-type: none"> [倒角] 在所插入的倒角程序段的起点不进行单程序段停止。 [拐角 R] 在所插入的拐角 R 程序段的起点进行单程序段停止。 	<ul style="list-style-type: none"> [倒角/拐角 R 共同] 是否在所插入的程序段的起点进行单程序段停止，随参数 SBC(No.5105#0)设定而定。 <p>参数 SBC(No.5105#0) 在钻孔用固定循环、倒角/拐角 R(T 系列)、任意角度倒角/拐角 R(M 系列)的各个循环中</p> <p>0: 不执行单程序段停止。 1: 执行单程序段停止。</p>

B.41.2 与信号相关的差异

没有。

B.41.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.42 图纸尺寸直接输入（T系列）

T

B.42.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
指令在 Z-X 平面以外位置的图纸尺寸直接输入	<ul style="list-style-type: none"> • 发出 P/S 报警(No.212)。 	<ul style="list-style-type: none"> • 不会发出报警。 即使在 Z-X 平面以外的位置也可以指令。
在连续的图纸尺寸直接输入指令中，如果指令之间存在 2 个以上没有移动的程序段的情形	<ul style="list-style-type: none"> • 不会发出报警。 	<ul style="list-style-type: none"> • 发出报警(PS0312)。

B.42.2 与信号相关的差异

没有。

B.42.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.43 工作时间/零件数显示

B.43.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
用来计数零件数的 M 代码的数据范围	参数(No.6710) 计数零件数的 M 代码	
	的数据范围 • 0~255。	
所要零件数的数据范围	参数(No.6713) 所需零件数	
	的数据范围 • 0~9999。	
加工零件数/ 加工零件总数的数据范围	参数(No.6711) 加工零件数	
	的数据范围 • 0~99999999(8 位数)。	
通电时间/ 自动运行启动中时间/ 切削时间/ 输入信号 TMRON 的 ON 时间/ 每次的自动运行启动时间的数据范围	参数(No.6750) 参数(No.6752) 参数(No.6754) 通电时间的累计值 自动运行启动中时间的累计值 切削时间的累计值	
	参数(No.6756) 输入信号 TMRON(G053.0)ON 接通时间的累计值 参数(No.6758) 每次的自动运行启动时间	
	的数据范围 • 0~99999999(8 位数)。	
	• 0~99999999(9 位数)。	

B.43.2 与信号相关的差异

没有。

B.43.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.44 清除画面 / 自动清除画面功能

B.44.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
发生报警的状态下的手动清除画面功能（“<CAN>+ 功能键”）的动作	<ul style="list-style-type: none"> 发生报警的状态（包含其它路径）下，手动清除画面功能动作。（通过“<CAN>+ 功能键”清除画面。） 	<ul style="list-style-type: none"> 发生报警的状态（包含其它路径）下，手动清除画面功能不动作。（通过“<CAN>+ 功能键”不会清除画面。）
再次显示方式切换的画面	<ul style="list-style-type: none"> 清除画面状态中进行运行方式的切换时，不进行画面的再次显示。（保持清除状态。） 	<ul style="list-style-type: none"> 进行画面的再次显示。
清除画面 / 显示画面时的功能键输入	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 NFU(No.3209#2)选择动作。 <u>参数 NFU(No.3209#2)</u> 在清除画面 / 自动清除画面功能中，作为清除画面和进行显示的操作按下功能键时，是否进行基于功能键的画面切换 0: 予以进行。 1: 不予进行。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 NFU(No.3209#2)。始终成为与参数 NFU(No.3209#2)=“1”相同的动作。（不执行基于功能键的画面切换。）
自动清除画面功能动作之前的时间	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数(No.3123)进行设定。 设定范围为 1~255（分）。 	<ul style="list-style-type: none"> 设定范围为 1~127（分）。

B.44.2 与信号相关的差异

没有。

B.44.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.45 参数写入/存储器保护信号

T

B.45.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-TTC	Series 0i-D
参数写入/存储器保护信号 KEYP, KEY1~KEY4<G046.0, 3~6>	• 这是不同路径的信号。	• 这是路径间通用的信号。
使信号 KEYP 有效的参数	• 通过 PK5(No.3292#7)设定有效/无效。这是位路径型参数。	• 通过 PKY(No.3299#0)设定有效/无效。这是位系统通用型参数。

B.45.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-TTC	Series 0i-D
参数写入/存储器保护信号 KEYP, KEY1~KEY4 <G046.0, 3~6>	B.45.1 请参阅“与规格相关的差异”项。	

B.45.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.46 刀具长度自动测量 (M系列) / 自动刀具补偿 (T系列)

M

B.46.1 刀具长度自动测量 (M系列)

B.46.1.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
运算相对测量值的当前偏置量	<ul style="list-style-type: none"> 进行累加。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 MDC(No.6210#6)选择累加和减去。 <p>参数 MDC(No.6210#6) 将刀具长度自动测量(M系列)/自动刀具补偿(T系列)的刀具测量值</p> <p>0: 累加到当前的偏置量上。 1: 从当前的偏置量上减去。</p>
设定测量时的进给速度	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数(No.6241)进行设定。 这是测量位置到达信号(XAE, YAE, ZAE)共同的参数。 	<ul style="list-style-type: none"> 参数(No.6241) 这是测量位置到达信号(XAE1, GAE1)用的参数。 参数(No.6242) 这是测量位置到达信号(XAE2, GAE2)用的参数。 参数(No.6243) 这是测量位置到达信号(XAE3, GAE3)用的参数。 <p>※注释 参数(No.6242, 6243)的值为 0 时, 参数(No.6241)的值有效。</p>
设定 γ 值	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数(No.6251)进行设定。 这是测量位置到达信号(XAE, YAE, ZAE)共同的参数。 	<ul style="list-style-type: none"> 参数(No.6251) 这是测量位置到达信号(XAE1, GAE1)用的参数。 参数(No.6252) 这是测量位置到达信号(XAE2, GAE2)用的参数。 参数(No.6253) 这是测量位置到达信号(XAE3, GAE3)用的参数。 <p>※注释 参数(No.6252, 6253)的值为 0 时, 参数(No.6251)的值有效。</p>

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
设定 ε 值	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数(No.6254)进行设定。 这是测量位置到达信号(XAE, YAE, ZAE)共同的参数。	<ul style="list-style-type: none"> 参数(No.6254) 这是测量位置到达信号(XAE1, GAE1)用的参数。 <ul style="list-style-type: none"> 参数(No.6255) 这是测量位置到达信号(XAE2, GAE2)用的参数。 <ul style="list-style-type: none"> 参数(No.6256) 这是测量位置到达信号(XAE3, GAE3)用的参数。 ※注释 参数(No.6255, 6256)的值为 0 时, 参数(No.62454)的值有效。

B.46.1.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
测量位置到达信号名称	XAE, YAE, ZAE	XAE1, XAE2, XAE3
G 地址的测量位置到达信号 GAE1~GAE3<Gn517.0, 1, 2>	无法使用。	可以使用。

B.46.1.3 与诊断显示相关的差异

没有。

T

B.46.2 自动刀具补偿 (T系列)

B.46.2.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
运算相对测量值的当前偏置量	<ul style="list-style-type: none"> 进行累加。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过参数 MDC(No.6210#6)选择累加和减去。 <p><u>参数 MDC(No.6210#6)</u> 将刀具长度自动测量(M 系列)/自动刀具补偿(T 系列)的刀具测量值</p> <p>0: 累加到当前的偏置量上。 1: 从当前的偏置量上减去。</p>
设定测量时的进给速度	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数(No.6241)进行设定。 这是测量位置到达信号(XAE, ZAE)共同的参数。 	<ul style="list-style-type: none"> <u>参数(No.6241)</u> 这是测量位置到达信号(XAE1, GAE1)用的参数。 <u>参数(No.6242)</u> 这是测量位置到达信号(XAE2, GAE2)用的参数。 <p>※注释 参数(No.6242)的值为 0 时, 参数(No.6241)的值有效。</p>
设定 X 轴的 Y 值	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数(No.6251)进行设定。 这是测量位置到达信号(XAE, ZAE)共同的参数。 	<ul style="list-style-type: none"> <u>参数(No.6251)</u> 这是测量位置到达信号(XAE1, GAE1)用的参数。 <u>参数(No.6252)</u> 这是测量位置到达信号(XAE2, GAE2)用的参数。 <p>※注释 参数(No.6252)的值为 0 时, 参数(No.6251)的值有效。</p>
设定 X 轴的 ε 值	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数(No.6254)进行设定。 这是测量位置到达信号(XAE, ZAE)共同的参数。 	<ul style="list-style-type: none"> <u>参数(No.6254)</u> 这是测量位置到达信号(XAE1, GAE1)用的参数。 <u>参数(No.6255)</u> 这是测量位置到达信号(XAE2, GAE2)用的参数。 <p>※注释 参数(No.6255)的值为 0 时, 参数(No.6254)的值有效。</p>

B.46.2.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
测量位置到达信号名称	XAE, ZAE	XAE1, XAE2
G 地址的测量位置到达信号 GAE1,GAE2 <Gn517.0, 1>	无法使用。	可以使用。

B.46.2.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.47 跳过功能

B.47.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D																	
多步跳过功能有效的情况下设定为使高速跳过信号对通常跳过(G31)有效	• 将参数 SLS(No.6200#5)设定为 1。	• 将参数 HSS(No.6200#4)设定为 1。																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">多步跳过功能</th> <th rowspan="2">指令</th> <th colspan="2">确定使用高速跳过信号的参数</th> </tr> <tr> <th>FS0i-C</th> <th>FS0i-D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>无效</td> <td>G31 (通常跳过)</td> <td>HSS</td> <td>HSS</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">有效</td> <td>G31 (通常跳过)</td> <td>SLS</td> <td>HSS</td> </tr> <tr> <td>G31P1~G31P4 (多步跳过)</td> <td>SLS</td> <td>SLS</td> </tr> </tbody> </table>		多步跳过功能	指令	确定使用高速跳过信号的参数		FS0i-C	FS0i-D	无效	G31 (通常跳过)	HSS	HSS	有效	G31 (通常跳过)	SLS	HSS	G31P1~G31P4 (多步跳过)	SLS	SLS
	多步跳过功能	指令			确定使用高速跳过信号的参数														
			FS0i-C	FS0i-D															
无效	G31 (通常跳过)	HSS	HSS																
有效	G31 (通常跳过)	SLS	HSS																
	G31P1~G31P4 (多步跳过)	SLS	SLS																
对加/减速和伺服系统的延迟量进行补偿的对象	• 对高速跳过信号成为 1 时取得的跳过坐标进行补偿。	• 对跳过信号和高速跳过信号成为 1 时取得的跳过坐标进行补偿。																	
对加/减速和伺服系统的延迟量进行补偿的方法	<ul style="list-style-type: none"> 有如下两种补偿方法。 <ul style="list-style-type: none"> [对通过切削时间常数和伺服时间常数计算出来的值进行补偿的方法] 将参数 SEA(No.6201#0)设定为 1 就进行补偿。 [对基于加/减速的累积量和位置偏差量进行补偿的方法] 将参数 SEB(No.6201#1)设定为 1 就进行补偿。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 SEA(No.6201#0)。 有如下 1 种补偿方法。 <ul style="list-style-type: none"> [对基于加/减速的累积量和位置偏差量进行补偿的方法] 将参数 SEB(No.6201#1)设定为 1 就进行补偿。 																	
跳过切削时的进给速度(通常跳过)	• 成为由程序的 F 所指令的进给速度。	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 SFP(No.6207#1)设定而定。设定值为 0 的情况下,成为与 Series 0i-C 等同的动作。 <p>参数 SFP(No.6207#1) 在执行跳过功能(G31)过程中的进给速度</p> <p>0: 采用程序所指令的 F 代码的速度。 1: 采用由参数(No.6281)设定的速度。</p>																	

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
跳过切削时的进给速度 (使用了高速跳过信号的跳过、多步跳过)	<ul style="list-style-type: none"> 成为由程序的 F 所指令的进给速度。 	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 SFN(No.6207#2)设定而定。设定值为 0 的情况下，成为与 Series 0i-C 等同的动作。 <p><u>参数 SFP(No.6207#2)</u> 使用了高速跳过信号的跳过功能（参数 HSS(No.6200#4)为 1 时）、或执行多级跳过功能过程中的进给速度 0: 采用程序所指令的 F 代码的速度。 1: 采用由参数(No.6282~No.6285)设定的速度。</p>
监视扭矩极限到达的轴(扭矩极限跳过)	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 TSA(No.6201#3)设定而定。 <p><u>参数 TSA(No.6201#3)</u> 扭矩极限跳过功能(G31 P99/98)中, 监视扭矩极限到达的轴 0: 为所有的轴。 1: 仅为与 G31 P99/98 在同一程序段中指令的轴。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 TSA(No.6201#3)。 <p>仅为与 G31 P99/98 在同一程序段中指令的轴。</p>
相对于 G31 P99 指令的高速跳过信号输入(扭矩极限跳过)	<p>在相对于 G31 P99 指令的跳过信号输入中使用高速跳过信号</p> <ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 	<ul style="list-style-type: none"> 能够进行。
设定扭矩极限跳过指令中的位置偏差极限值(扭矩极限跳过)	<ul style="list-style-type: none"> 没有扭矩极限跳过专用的位置偏差极限值参数。 	<ul style="list-style-type: none"> 可以在参数(No.6287)中进行设定。 <p><u>参数(No.6287)</u> 对每个轴设定扭矩极限跳过指令中的位置偏差极限值。</p>
没有预先指令扭矩极限而指令了 G31 P99/98 的情形(扭矩极限跳过)	<ul style="list-style-type: none"> 原样执行 G31 P99/98 指令。 (不会发生报警) 	<ul style="list-style-type: none"> 发生报警(PS0035)。

B.47.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
跳过信号 SKIP 的信号地址	<ul style="list-style-type: none"> • [第 1 路径] 固定在<X004.7>上。 <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; margin: 5px 0; text-align: center; line-height: 15px;">T</div> <ul style="list-style-type: none"> • [第 2 路径] 固定在<X013.7>上。 	<ul style="list-style-type: none"> • 随参数 XSG(No.3008#2)设定而定。设定值为 0 的情况下，成为与 Series 0i-C 等同的动作。 <p><u>参数 XSG(No.3008#2)</u> 分配给 X 地址的信号</p> <p>0: 属于固定地址。 1: 可变更为任意的 X 地址。 在参数(No.3012)中设定分配地址。</p>

T

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
将刀具补偿量写入信号 ± MIT1, ± MIT2 作为跳过信号使用时 (通常跳过)	<ul style="list-style-type: none"> • 将参数 MIT(No.6200#3)设定为 1。 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有参数 MIT(No.6200#3)。 <p>无法将刀具补偿量写入信号作为跳过信号来使用。</p>

B.47.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.48 刀具补偿量测量值直接输入B (T系列)

T

B.48.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
X,Z 轴的设定	<ul style="list-style-type: none"> 需要将 X 轴设定为第 1 轴, 将 Z 轴设定为第 2 轴。 	<ul style="list-style-type: none"> 需要将 X 轴设定为 3 个基本轴的 X 轴 (参数(No.1022)=1), 将 Z 轴设定为 3 个基本轴的 Z 轴, (参数(No.1022)=3)。
与倾斜轴控制之间的关系	<ul style="list-style-type: none"> 通过将参数 QSA(No.5009#3)设定为 1, 即可与倾斜轴控制同时使用。 	<ul style="list-style-type: none"> 无法与倾斜轴控制同时使用。倾斜轴控制中的倾斜轴中, 尚未设定正确的值。
与混合控制之间的关系	<ul style="list-style-type: none"> 通过结合机械构成适当设定参数 MXC(No.8160#0), XSI(No.8160#1), ZSI(No.8160#2), 即可与混合控制同时使用。 	<ul style="list-style-type: none"> 无法与混合控制同时使用。混合控制中的混合轴中, 尚未设定正确的值。

B.48.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
刀具补偿号选择信号的范围	<ul style="list-style-type: none"> [1 路径系统的情形] 使用到 G39.0~G39.5。 (可以选择到刀具补偿号 64) [2 路径系统的情形] 使用到 G39.0~G39.5(第 1 路径), G1039.0~G1039.5(第 2 路径)。 (在各路径中可以选择到刀具补偿号 64) 	<ul style="list-style-type: none"> [1 路径系统的情形] 使用到 G39.0~G39.5,G40.0。 (可以选择到刀具补偿号 99) [2 路径系统的情形] 使用到 G39.0~G39.5,G40.0~G40.1。 (可以选择到刀具补偿号 200)
刀具补偿量写入信号 ± MIT1, ± MIT2 的信号地址	<ul style="list-style-type: none"> [第 1 路径] 固定在<X004.2~5>上。 [第 2 路径] 固定在<X013.2~5>上。 	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 XSG(No.3008#2)设定而定。设定值为 0 的情况下, 成为与 Series 0i-C 等同的动作。 <p><u>参数 XSG(No.3008#2)</u> 分配给 X 地址的信号</p> <p>0: 属于固定地址。 1: 可变更为任意的 X 地址。 在参数(No.3019)中设定分配地址。</p>
将刀具补偿量写入信号 ± MIT1, ± MIT2 作为跳过信号使用时	<ul style="list-style-type: none"> 将参数 MIT(No.6200#3)设定为 1。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 MIT(No.6200#3)。无法将刀具补偿量写入信号作为跳过信号来使用。

B.48.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.49 PMC轴控制

B.49.1 与规格相关的差异

1 路径控制 / 2 路径控制共同的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D																																											
使用第 1 路径的信号地址(G0xxx,F0xxx)的组的名称	<ul style="list-style-type: none"> 从 A 组到 D 组。 每个路径中使用从 A 组到 D 组的名称。 	<ul style="list-style-type: none"> 从 1 组到 4 组。 																																											
与同步控制(同步/混合控制的同步控制)之间的关系	<ul style="list-style-type: none"> 若是同步从控轴以外的轴, 则可以使用 PMC 轴控制。 	<ul style="list-style-type: none"> 无法针对同步控制的轴使用 PMC 轴控制。 																																											
与前馈/先行前馈功能之间的关系	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 NAH(No.1819#7)、参数 G8C(No.8004#3)、参数 G8R(No.8004#4) 的组合, 切换有效 / 无效。 	<ul style="list-style-type: none"> 有关通过 PMC 轴控制进行控制的轴, 前馈/先行前馈功能都无效。 没有参数 G8C(No.8004#3)和参数 G8R(No.8004#4)。 																																											
快速移动(00h)、第 1~4 参考点返回(07h~0Ah)、机械坐标系选择(20h)中的快速移动速度的数据范围	<ul style="list-style-type: none"> 如下所示。 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">数据范围</th> <th>单位</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>IS-B</th> <th>IS-C</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">直线轴</td> <td>公制系统的机械</td> <td>30 ~ 15000</td> <td>30 ~ 12000</td> <td>mm/min</td> </tr> <tr> <td>英制系统的机械</td> <td>30 ~ 6000</td> <td>30 ~ 4800</td> <td>inch/min</td> </tr> <tr> <td colspan="2">旋转轴</td> <td>30 ~ 15000</td> <td>30 ~ 12000</td> <td>deg/min</td> </tr> </tbody> </table>			数据范围		单位			IS-B	IS-C		直线轴	公制系统的机械	30 ~ 15000	30 ~ 12000	mm/min	英制系统的机械	30 ~ 6000	30 ~ 4800	inch/min	旋转轴		30 ~ 15000	30 ~ 12000	deg/min	<ul style="list-style-type: none"> 1~65535。 另外, 数据单位如下所示。 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>数据单位</th> <th>单位</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>IS-A~IS-C</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">直线轴</td> <td>公制系统的机械</td> <td>1</td> <td>mm/min</td> </tr> <tr> <td>英制系统的机械</td> <td>0.1</td> <td>inch/min</td> </tr> <tr> <td colspan="2">旋转轴</td> <td>1</td> <td>deg/min</td> </tr> </tbody> </table>			数据单位	单位			IS-A~IS-C		直线轴	公制系统的机械	1	mm/min	英制系统的机械	0.1	inch/min	旋转轴		1	deg/min
		数据范围		单位																																									
		IS-B	IS-C																																										
直线轴	公制系统的机械	30 ~ 15000	30 ~ 12000	mm/min																																									
	英制系统的机械	30 ~ 6000	30 ~ 4800	inch/min																																									
旋转轴		30 ~ 15000	30 ~ 12000	deg/min																																									
		数据单位	单位																																										
		IS-A~IS-C																																											
直线轴	公制系统的机械	1	mm/min																																										
	英制系统的机械	0.1	inch/min																																										
旋转轴		1	deg/min																																										
快速移动(00h)、切削进给—每分钟进给(01h)、切削进给—每转进给(02h)、跳过—每分钟进给(03h)中的总移动量的数据范围	<ul style="list-style-type: none"> 如下所示。 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>IS-B</th> <th>IS-C</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mm 单位输入</td> <td>± 99999.999</td> <td>± 9999.9999</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>deg 单位输入</td> <td></td> <td></td> <td>deg</td> </tr> <tr> <td>inch 单位输入</td> <td>± 9999.9999</td> <td>± 999.99999</td> <td>inch</td> </tr> </tbody> </table>		IS-B	IS-C	单位	mm 单位输入	± 99999.999	± 9999.9999	mm	deg 单位输入			deg	inch 单位输入	± 9999.9999	± 999.99999	inch	<ul style="list-style-type: none"> 如下所示。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>IS-A</th> <th>IS-B,IS-C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>.99999999~99999999 (8 位数)</td> <td>.999999999~999999999 (9 位数)</td> </tr> </tbody> </table> <p>另外, 数据单位为相应轴的最小设定单位。(请参照下表)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>设定单位</th> <th>数据最小单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IS-A</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>IS-B</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td>IS-C</td> <td>0.0001</td> </tr> </tbody> </table>	IS-A	IS-B,IS-C	.99999999~99999999 (8 位数)	.999999999~999999999 (9 位数)	设定单位	数据最小单位	IS-A	0.01	IS-B	0.001	IS-C	0.0001															
	IS-B	IS-C	单位																																										
mm 单位输入	± 99999.999	± 9999.9999	mm																																										
deg 单位输入			deg																																										
inch 单位输入	± 9999.9999	± 999.99999	inch																																										
IS-A	IS-B,IS-C																																												
.99999999~99999999 (8 位数)	.999999999~999999999 (9 位数)																																												
设定单位	数据最小单位																																												
IS-A	0.01																																												
IS-B	0.001																																												
IS-C	0.0001																																												
切削进给—每分钟进给(01h)、跳过—每分钟进给(03h)中的切削进给速度的数据范围	<ul style="list-style-type: none"> 1~65535。 但是, 必须在下表的指令范围内指令。 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">数据范围</th> <th>单位</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>IS-B</th> <th>IS-C</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">直线轴</td> <td>公制输入</td> <td>1 ~ 100000</td> <td>0.1 ~ 12000.0</td> <td>mm/min</td> </tr> <tr> <td>英制输入</td> <td>0.01 ~ 4000.00</td> <td>0.001 ~ 480.000</td> <td>inch/min</td> </tr> <tr> <td colspan="2">旋转轴</td> <td>1 ~ 100000</td> <td>0.1 ~ 12000.0</td> <td>deg/min</td> </tr> </tbody> </table>			数据范围		单位			IS-B	IS-C		直线轴	公制输入	1 ~ 100000	0.1 ~ 12000.0	mm/min	英制输入	0.01 ~ 4000.00	0.001 ~ 480.000	inch/min	旋转轴		1 ~ 100000	0.1 ~ 12000.0	deg/min	<ul style="list-style-type: none"> 1~65535。 																			
		数据范围		单位																																									
		IS-B	IS-C																																										
直线轴	公制输入	1 ~ 100000	0.1 ~ 12000.0	mm/min																																									
	英制输入	0.01 ~ 4000.00	0.001 ~ 480.000	inch/min																																									
旋转轴		1 ~ 100000	0.1 ~ 12000.0	deg/min																																									

功能	Series 0i-C	Series 0i-D																																																																																						
连续进给(06h)中的连续进给速度的指令单位 200 倍功能	<ul style="list-style-type: none"> 没有。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过将参数 JFM(No.8004#2)设定为 1，即可将指令单位设定为 200 倍。 <p>参数 JFM(No.8004#2) 此参数设定在 PMC 轴控制中连续进给指令时的进给速度数据的指令单位。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>设定单位</th> <th>P8004#2 (JFM)</th> <th>公制输入时 (mm/min)</th> <th>英制输入时 (inch/min)</th> <th>旋转轴 (min⁻¹)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">IS-B</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.01</td> <td>0.00023</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>200</td> <td>2.00</td> <td>0.046</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">IS-C</td> <td>0</td> <td>0.1</td> <td>0.001</td> <td>0.000023</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>20</td> <td>0.200</td> <td>0.0046</td> </tr> </tbody> </table>	设定单位	P8004#2 (JFM)	公制输入时 (mm/min)	英制输入时 (inch/min)	旋转轴 (min ⁻¹)	IS-B	0	1	0.01	0.00023	1	200	2.00	0.046	IS-C	0	0.1	0.001	0.000023	1	20	0.200	0.0046																																																															
设定单位	P8004#2 (JFM)	公制输入时 (mm/min)	英制输入时 (inch/min)	旋转轴 (min ⁻¹)																																																																																				
IS-B	0	1	0.01	0.00023																																																																																				
	1	200	2.00	0.046																																																																																				
IS-C	0	0.1	0.001	0.000023																																																																																				
	1	20	0.200	0.0046																																																																																				
连续进给(06h)中的连续进给速度的最大进给速度	<ul style="list-style-type: none"> 倍率 254%时 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">IS-B</th> <th colspan="2">IS-C</th> </tr> <tr> <th>公制输入</th> <th>英制输入</th> <th>公制输入</th> <th>英制输入</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1倍</td> <td>166458mm/min</td> <td>1664.58inch/min</td> <td>16645mm/min</td> <td>166.45inch/min</td> </tr> <tr> <td>10倍</td> <td>1664589mm/min</td> <td>16645.89inch/min</td> <td>166458mm/min</td> <td>1664.58inch/min</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 倍率取消时 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">IS-B</th> <th colspan="2">IS-C</th> </tr> <tr> <th>公制输入</th> <th>英制输入</th> <th>公制输入</th> <th>英制输入</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1倍</td> <td>65535mm/min</td> <td>655.35inch/min</td> <td>6553mm/min</td> <td>65.53inch/min</td> </tr> <tr> <td>10倍</td> <td>655350mm/min</td> <td>6553.50inch/min</td> <td>65535mm/min</td> <td>655.35inch/min</td> </tr> </tbody> </table>		IS-B		IS-C		公制输入	英制输入	公制输入	英制输入	1倍	166458mm/min	1664.58inch/min	16645mm/min	166.45inch/min	10倍	1664589mm/min	16645.89inch/min	166458mm/min	1664.58inch/min		IS-B		IS-C		公制输入	英制输入	公制输入	英制输入	1倍	65535mm/min	655.35inch/min	6553mm/min	65.53inch/min	10倍	655350mm/min	6553.50inch/min	65535mm/min	655.35inch/min	<ul style="list-style-type: none"> 倍率 254%时 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">IS-B</th> <th colspan="2">IS-C</th> </tr> <tr> <th>公制输入 (mm/min)</th> <th>英制输入 (inch/min)</th> <th>公制输入 (mm/min)</th> <th>英制输入 (inch/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1倍</td> <td>166458</td> <td>1664.58</td> <td>16645</td> <td>166.46</td> </tr> <tr> <td>10倍</td> <td>999000</td> <td>16645.89</td> <td>99900</td> <td>1664.58</td> </tr> <tr> <td>200倍</td> <td>999000</td> <td>39330.0</td> <td>99900</td> <td>3933.0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 倍率取消时 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">IS-B</th> <th colspan="2">IS-C</th> </tr> <tr> <th>公制输入 (mm/min)</th> <th>英制输入 (inch/min)</th> <th>公制输入 (mm/min)</th> <th>英制输入 (inch/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1倍</td> <td>65535</td> <td>655.35</td> <td>6553</td> <td>65.53</td> </tr> <tr> <td>10倍</td> <td>655350</td> <td>6553.5</td> <td>65535</td> <td>655.35</td> </tr> <tr> <td>200倍</td> <td>999000</td> <td>39330.0</td> <td>999000</td> <td>3933.0</td> </tr> </tbody> </table>		IS-B		IS-C		公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)	公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)	1倍	166458	1664.58	16645	166.46	10倍	999000	16645.89	99900	1664.58	200倍	999000	39330.0	99900	3933.0		IS-B		IS-C		公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)	公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)	1倍	65535	655.35	6553	65.53	10倍	655350	6553.5	65535	655.35	200倍	999000	39330.0	999000	3933.0
	IS-B		IS-C																																																																																					
	公制输入	英制输入	公制输入	英制输入																																																																																				
1倍	166458mm/min	1664.58inch/min	16645mm/min	166.45inch/min																																																																																				
10倍	1664589mm/min	16645.89inch/min	166458mm/min	1664.58inch/min																																																																																				
	IS-B		IS-C																																																																																					
	公制输入	英制输入	公制输入	英制输入																																																																																				
1倍	65535mm/min	655.35inch/min	6553mm/min	65.53inch/min																																																																																				
10倍	655350mm/min	6553.50inch/min	65535mm/min	655.35inch/min																																																																																				
	IS-B		IS-C																																																																																					
	公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)	公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)																																																																																				
1倍	166458	1664.58	16645	166.46																																																																																				
10倍	999000	16645.89	99900	1664.58																																																																																				
200倍	999000	39330.0	99900	3933.0																																																																																				
	IS-B		IS-C																																																																																					
	公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)	公制输入 (mm/min)	英制输入 (inch/min)																																																																																				
1倍	65535	655.35	6553	65.53																																																																																				
10倍	655350	6553.5	65535	655.35																																																																																				
200倍	999000	39330.0	999000	3933.0																																																																																				
速度指令(10h)中的进给速度的最小单位	<p>进给速度的最小单位为如下式子所示。另外，值由整数赋予。无法赋予比其更小的指令。</p> <p>利用 IS-B 进行计算 Fmin：最小的进给速度单位 P：速度反馈用的检测器每旋转 1 周的脉冲数</p> <ul style="list-style-type: none"> Fmin = P ÷ 7500 (mm/min) 	<ul style="list-style-type: none"> Fmin = P ÷ 1000 (mm/min) 																																																																																						
速度指令(10h)中的速度指令	<p>速度指令由下式给定。</p> <p>利用 IS-B 进行计算 F：速度指令 (整数) N：主轴电机转速 (min⁻¹) P：速度反馈用的检测器每旋转 1 周的脉冲数</p> <ul style="list-style-type: none"> F = N × P ÷ 7500 (mm/min) 	<ul style="list-style-type: none"> F = N × P ÷ 1000 (mm/min) 																																																																																						
扭矩控制(11h)中的扭矩数据的设定范围	<ul style="list-style-type: none"> 如下所示。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>设定范围</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-99999999~+99999999</td> <td>0.00001 Nm</td> </tr> </tbody> </table>	设定范围	单位	-99999999~+99999999	0.00001 Nm	<ul style="list-style-type: none"> 如下所示。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>设定范围</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-999999999~+999999999 (9 位数)</td> <td>0.00001 Nm</td> </tr> </tbody> </table>	设定范围	单位	-999999999~+999999999 (9 位数)	0.00001 Nm																																																																														
设定范围	单位																																																																																							
-99999999~+99999999	0.00001 Nm																																																																																							
设定范围	单位																																																																																							
-999999999~+999999999 (9 位数)	0.00001 Nm																																																																																							

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
对于在自动运行中进行了 PMC 轴控制的轴由程序进行绝对指令时的注意事项	<p>• [Series 0i-D 的情形]</p> <p>对于在自动运行中切换为 PMC 轴控制并进行了移动指令的轴，在之后再次切换为 NC 轴控制并由程序进行绝对指令而使用的情况下，该 PMC 轴指令必须要由不缓冲的 M 代码来进行指定。</p> <p>譬如，如下列程序所示，对 Y 轴进行了 PMC 轴控制之后，在 N40 程序段进行绝对指令时，PMC 轴控制必须在不缓冲的 M 代码(N20 程序段)内进行控制。</p> <pre>O0001 ; N10 G94 G90 G01 X20. Y30. F3000 ; N20 M55 ; → 这里，相对 Y 轴进行 PMC 轴控制 N30 X70. ; N40 Y50. ; N50 M30 ;</pre> <p>另外，PMC 轴控制按照如下步骤进行。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在输出对应 M55 的辅助功能选通信号 MF 之后，开始 PMC 轴控制。 2. PMC 轴控制完成后，输入对应 M55 的完成信号 FIN。 <p>• [Series 0i-C 的情形]</p> <p>没有必要由不缓冲的 M 代码来进行控制。</p>	
通过外部脉冲同步(0Bh,0Dh~0Fh)进行的与外部脉冲同步的轴的加/减速控制	<p>• 随参数 SUE(No.8002#2)设定而定。</p> <p><u>参数 SUE(No.8002#2)</u></p> <p>基于 PMC 的轴控制中的外部脉冲同步指令的情况下，是否进行与外部脉冲同步的轴的加/减速控制</p> <p>0: 予以进行。(指数函数型加/减速)</p> <p>1: 不予进行。</p>	<p>• 没有参数 SUE(No.8002#2)。</p> <p>进行与外部脉冲同步的轴的加/减速控制。(指数函数型加/减速)</p>
相对仅由 PMC 轴控制进行控制的直线轴的英制/公制变换	<p>• 随参数 PIM(No.8003#0)设定而定。</p> <p><u>参数 PIM(No.8003#0)</u></p> <p>在仅由 PMC 轴控制进行控制的轴(见参数(No.1010))中，直线轴的情形下，是否受到英制/公制输入的影响</p> <p>0: 受到影响。</p> <p>1: 不受影响。</p>	<p>• 没有参数 PIM(No.8003#0)。也没有参数(No.1010)。</p> <p>对于仅由 PMC 轴控制进行控制的直线轴，设定为旋转轴 B 类型(参数(No.1006#1,#0=1,1))，使得其不受英制/公制输入的影响。</p>
设定全轴为 CNC 轴/全轴为 PMC 轴	<p>• 随参数 PAX(No.8003#1)设定而定。</p> <p><u>参数 PAX(No.8003#1)</u></p> <p>CNC 控制轴数(参数(No.1010))的设定值为 0 的情况下，</p> <p>0: 将全轴设定为 CNC 轴。</p> <p>1: 将全轴设定为 PMC 轴。</p>	<p>• 没有参数 PAX(No.8003#1)。也没有参数(No.1010)。</p> <p>没有将全轴设定为 PMC 轴的参数。</p>

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
从 CNC 侧指令了移动指令和辅助功能, 在结束所指令的轴的移动后进入辅助功能完成信号等待状态时, 在对同一轴从 PMC 侧进行轴控制指令的情形	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 CMV(No.8004#0)设定而定。 <p><u>参数 CMV(No.8004#0)</u></p> <p>从 CNC 侧指令了移动指令和辅助功能, 在结束所指令的轴的移动后进入辅助功能完成信号等待状态时, 在对同一轴从 PMC 侧进行轴控制指令的情况下</p> <p>0: 发出报警(PS0130)。 1: 执行来自 PMC 侧的轴控制指令。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 CMV(No.8004#0)。 <p>执行来自 PMC 侧的轴控制指令。</p>
通过来自 PMC 侧的轴控制指令在轴移动中相对同一轴从 CNC 侧进行了指令的情形	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 NMT(No.8004#1)设定而定。 <p><u>参数 NMT(No.8004#1)</u></p> <p>通过来自 PMC 侧的轴控制指令在轴移动中相对同一轴从 CNC 侧进行了指令时</p> <p>0: 发出报警(PS0130)。 1: 不伴随轴移动的指令, 不发出报警就执行。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 NMT(No.8004#1)。 <p>不伴随轴移动的指令, 不发出报警就执行。(伴随轴的移动的指令则发出报警(PS0130))</p>
设定 PMC 控制轴为直径指定时的移动量以及进给速度指令的直径指定/半径指定	<ul style="list-style-type: none"> 通过参数 NDI(No.8004#7)和参数 CDI(No.8005#1)的组合来确定。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 NDI(No.8004#7)。由参数 CDI(No.8005#1)来确定。 <p><u>参数 CDI(No.8005#1)</u></p> <p>在 PMC 轴控制中, PMC 控制轴为直径指定时</p> <p>0: 移动量以及进给速度的指令则假设为半径指定。 1: 移动量的指令假设为直径指定, 进给速度的指令假设为半径指定。</p>
辅助功能的个别输出	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 MFD(No.8005#7)设定而定。 <p><u>参数 MFD(No.8005#7)</u></p> <p>PMC 轴控制功能的辅助功能的个别输出</p> <p>0: 无效。 1: 有效。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 MFD(No.8005#7)。 <p>PMC 轴控制功能的辅助功能的个别输出有效。</p>
对速度指令(10h)进行位置控制的功能	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 EVP(No.8005#4)设定而定。 <p><u>参数 EVP(No.8005#4)</u></p> <p>PMC 轴控制的速度指令</p> <p>0: 通过速度指令执行。 1: 通过位置指令执行。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 EVP(No.8005#4)设定而定, 但是为将 EVP=1 的设定置于有效, 需要将参数 VCP(No.8007#2)设定为 1。 <p><u>参数 VCP(No.8007#2)</u></p> <p>PMC 轴控制速度指令</p> <p>0: 采用 FS10/11 规格。 1: 采用 FS0 规格。</p>

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
仅由 PMC 轴控制进行控制的轴的到位检测	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 IPA(No.8006#2)设定而定。 <p><u>参数 IPA(No.8006#2)</u> 在仅由 PMC 轴控制进行控制的轴(见参数(No.1010))的情况下,</p> <p>0: PMC 轴上没有移动指令时执行到位检测。</p> <p>1: 始终不进行到位检测。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 IPA(No.8006#2)。也没有参数(No.1010)。 <p>PMC 轴上没有移动指令时进行到位检测,有移动指令时,随参数 NCI(No.8004#6)设定而定。</p> <p><u>参数 NCI(No.8004#6)</u> 在 PMC 轴控制中,是否在减速时进行到位检测</p> <p>0: 予以进行。</p> <p>1: 不予进行。</p>
相对 PMC 控制轴的到位检测无效信号、各轴到位检测无效信号	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 NIS(No.8007#0)设定而定。 <p><u>参数 NIS(No.8007#0)</u> 使到位检测无效信号 NOINPS<G023.5>、各轴的到位检测无效信号 NOINP1~NOINP5<G359>在 PMC 轴的到位检测中</p> <p>0: 无效。</p> <p>1: 有效。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 NIS(No.8007#0)。 <p>到位检测无效信号 NOINPS<G023.5>、各轴到位检测无效信号 NOINP1~NOINP5<G359>在 PMC 轴的到位检测中无效。</p>
PMC 轴控制中的快速移动倍率的最低速度	<ul style="list-style-type: none"> 在参数(No.8021)中进行设定。 	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数(No.8021)。 <p>无法设定快速移动倍率的最低速度。</p>

T

2 路径控制的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
与混合控制之间的关系	<ul style="list-style-type: none"> 也可以针对混合控制的轴使用 PMC 轴控制。 	<ul style="list-style-type: none"> 无法针对混合控制的轴使用 PMC 轴控制。
使用第 2 路径的 A 组~D 组的设定	<ul style="list-style-type: none"> 在第 2 路径的参数(No.8010)中设定 1(A 组)~4(D 组)。 	<ul style="list-style-type: none"> 在第 2 路径中进行控制的轴的参数(No.8010)中,设定 5(第 2 路径的 A 组)~8(第 2 路径的 D 组)。 <p><u>参数(No.8010)</u> 设定在 PMC 轴控制中对各轴的控制轴指令使用哪个 DI/DO 组。</p>

B.49.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
进给速度倍率信号的名称	• *FV0E~*FV7E。	• *EFOV0~*EFOV7。
	只是名称变更。地址和功能没有差异。	
倍率取消信号的名称	• OVCE。	• EOVC。
	只是名称变更。地址和功能没有差异。	
快速移动倍率信号的名称	• ROV1E,ROV2E。	• EROV1,EROV2。
	只是名称变更。地址和功能没有差异。	
空运行信号的名称	• DRNE。	• EDRN。
	只是名称变更。地址和功能没有差异。	
手动快速移动选择信号的名称	• RTE。	• ERT。
	只是名称变更。地址和功能没有差异。	

B.49.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.50 外部数据输入

B.50.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
外部报警消息的消息数和消息长	<ul style="list-style-type: none"> [一次可以发送的消息数] 至多 4 件。 [每 1 件的消息长] 32 个字符以内。 	<ul style="list-style-type: none"> [一次可以发送的消息数] 随参数 M16(No.11931#1)设定而定。设定值为 0 的情况下，成为与 Series 0i-C 等同的动作。 <p><u>参数 M16(No.11931#1)</u> 外部数据输入或外部消息中，可以显示外部报警消息和外部操作消息的消息数为</p> <p>0: 至多 4 件。 1: 至多 16 件。</p> <p>[每 1 件的消息长] 32 个字符以内。</p>
外部报警消息的显示格式	<ul style="list-style-type: none"> [可以发送的报警号] 0~999。 [区别于一般报警号的方法] 在发送的编号上加 1000 后显示。 	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 EXA(No.6301#0)设定而定。 <p><u>参数 EXA(No.6301#0)</u> 选择外部报警消息的规格。</p> <p>0: 可以发送的报警号为 0~999。CNC 显示在字符串“EX”后在该编号上加 1000 的报警号。 1: 可以发送的报警号为 0~4095。CNC 在报警号前附加字符串“EX”后予以显示。</p>
外部操作消息的消息数和消息长	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 OM4(No.3207#0)设定而定。 <p><u>参数 OM4(No.3207#0)</u> 外部操作消息画面的消息</p> <p>0: 最多 256 个字符，最多 1 件。 1: 最多 64 个字符，最多 4 件。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 OM4(No.3207#0)。 <p>[一次可以发送的消息数] 随参数 M16(No.11931#1)设定而定。至多 4 件或 16 件。 [每 1 件的消息长] 至多 256 个字符。</p>

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
外部操作信息的显示格式	<ul style="list-style-type: none"> • [可以发送的消息号] 0~999。 [区别于报警等编号的方法] <u>0~99 的消息</u> 与编号一起显示在画面上。CNC 为将其区分开来而在此编号上加 2000 后予以显示。 <u>100~999 的消息</u> 编号不在画面上显示，仅在画面上显示消息。 	<ul style="list-style-type: none"> • 随参数 EXM(No.6301#1)设定而定。设定值为 0 的情况下，成为与 Series 0i-C 等同的动作。 <u>参数 EXM(No.6301#1)</u> 选择外部操作消息的规格。 0: 可以发送的消息号为 0~999。 0~99 的消息随同编号一起显示。CNC 为将其区分开来而在此编号上加 2000 后予以显示。 100~999 的消息号不在画面上显示，仅在画面上显示消息。 1: 可以发送的消息号为 0~4095。 0~99 的消息随同编号一起显示。CNC 在消息号前附加字符串“EX”后予以显示。 100~4095 的消息号不在画面上显示，仅在画面上显示消息。
外部操作消息的编号赋予设定的数据范围	<p><u>参数(No.6310)</u> 外部操作消息的编号赋予设定的数据范围</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0~1000。 	<ul style="list-style-type: none"> • 0~4096。
外部程序号检索中将程序号设定为 0 执行了检索的情形	<ul style="list-style-type: none"> • 不发出报警，也不进行检索。 	<ul style="list-style-type: none"> • 发出报警(DS0059)。
相对于无效功能的补偿量输入了外部刀具补偿的情形	<ul style="list-style-type: none"> • 不发出报警而被忽略。 	<ul style="list-style-type: none"> • 发出报警(DS1121)。
外部操作消息履历的消息数和消息长	<ul style="list-style-type: none"> • 从基于参数 MS1,MS0(No.3113#7,#6)的组合中进行选择。 	<ul style="list-style-type: none"> • 没有参数 MS1,MS0(No.3113#7,#6)。 [履历消息数] 至多 32 件。 [每 1 件的履历消息长] 至多 256 个字符。

B.50.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
外部刀具补偿和外部工件坐标系偏移的外部数据输入用数据信号	<ul style="list-style-type: none"> [信号地址] ED15~ED0<G001,G000>。 [数据范围] 0~±7999。 	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 EED(No.6301#3)设定而定。设定值为 0 的情况下,成为与 Series 0i-C 等同的动作。 参数 EED(No.6301#3) 外部刀具补偿以及外部工件坐标系偏移的数据 0: 由信号 ED15~ED0<G001,G000>来指定。 (可以指定的刀具补偿量以及工件坐标系偏移量为 0~±7999) 1: 由信号 ED31~ED0<G211,G210,G001,G000>来指定。 (可以指定的刀具补偿量以及工件坐标系偏移量为 0~±79999999)

M

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
外部刀具补偿的指定对象补偿量	<ul style="list-style-type: none"> 只可以进行刀具长度补偿的磨损补偿量的改写。 	<ul style="list-style-type: none"> 可通过外部数据输入用地址信号 EA2,EA0<G002.2,G002.0>, 改写如下的补偿量。 [刀具长度补偿] 磨损补偿量以及形状补偿量 [刀具半径补偿] 磨损补偿量以及形状补偿量

B.50.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.51 顺序号检索

B.51.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
从子程序返回到调用源的程序时，对执行指定了顺序号的返回 (M99 Pxxxx) 时的顺序号进行检索	<ul style="list-style-type: none"> 从开头检索调用源的程序，返回到最初出现的顺序号 Nxxxx 的程序段。 	<ul style="list-style-type: none"> 向前检索进行了子程序调用的程序段以后的部分，返回到最初出现的顺序号 Nxxxx 的程序段。 没有相应顺序号的情况下，从开头检索调用源的程序，返回到最初出现的顺序号 Nxxxx 的程序段。
	例) 主程序 O0001 ; N100 ; ① N100 ; ② M98 P9001 ; N100 ; ③ N100 ; ④ M30 ; <ul style="list-style-type: none"> [Series 0i-C 的情形] 返回到①的程序段。 <p> 警告 另外，在一个程序中设定多个具有同一编号的顺序号，有可能导致检索预料外的程序段，切勿行之。</p>	子程序 O9001 ; M99 P100 ; <ul style="list-style-type: none"> [Series 0i-D 的情形] 返回到③的程序段。

B.51.2 与信号相关的差异

没有。

B.51.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.52 到位检测

B.52.1 与规格相关的差异

没有。

B.52.2 与信号相关的差异

项目	Series 0i-C	Series 0i-D
到位信号 INP1~INP5 <Fn104.0~4>成为 1 的条件	<ul style="list-style-type: none"> 即使在移动中，只要对应的控制轴的伺服的错误在一定限度(到位宽幅)内，就会成为 1。 	<ul style="list-style-type: none"> 即使对应的控制轴的伺服错误在一定限度(到位宽幅)内，对应的控制轴处在移动中，或者有加/减速的累积时，不会成为 1。

B.52.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.53 数据服务器功能

B.53.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
存储器运行方式	<ul style="list-style-type: none"> 没有存储器运行方式。 	<ul style="list-style-type: none"> 存储器运行方式下，可以针对登录在数据服务器上的程序，进行如下操作。 <ol style="list-style-type: none"> 可以将数据服务器上的程序作为主程序选择，并在存储器方式下运行。 可以调用在数据服务器上的存放与主程序相同目录中的子程序 / 用户宏程序。 可以进行字的插入、删除和替换之类的程序编辑。

T

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
2 路径同时调用	<p>2 路径系统的情形下，从两个路径同时将数据服务器上的程序进行外部子程序调用(M198)</p> <ul style="list-style-type: none"> 只要在如下限制内就可以进行。 <p>[存储方式的情形] 两个路径中作业目录必须相同。</p> <p>[FTP 方式的情形] 两个路径中连接主机必须相同。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 无法进行。 通过存储器运行方式的子程序 / 用户宏程序调用来代替。

B.53.2 与信号相关的差异

没有。

B.53.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.54 Power Mate CNC管理器

B.54.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
4 个从控装置显示功能	<ul style="list-style-type: none"> 通过将参数 SLV(No.0960#0)设定为“1”，将画面进行 4 分割，可以显示多个从控装置（最多 4 个）。 <p><u>参数 SLV(No.0960#0)</u> 选择 Power Mate CNC 管理器时的画面</p> <p>0: 显示一个从控装置。 1: 将画面进行 4 分割，显示多个从控装置（最多 4 个）。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 没有参数 SLV(No.0960#0)。始终显示一个从控装置。带有多个从控装置时，通过软键操作切换要激活的从控装置。

B.54.2 与信号相关的差异

没有。

B.54.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.55 可编程参数输入 (G10)

B.55.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
设定参数输入方式	• 指令 G10 L50。	• 指令 G10 L52。

B.55.2 与信号相关的差异

没有。

B.55.3 与诊断显示相关的差异

没有。

B.56 外部子程序调用(M198)

B.56.1 与规格相关的差异

功能	Series 0i-C	Series 0i-D
调用存储卡上的子程序时的地址 P 的格式(文件号指定/程序号指定)	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 SBP(No.3404#2)设定而定。 <p>参数 SBP(No.3404#2)</p> 外部设备子程序调用 M198 中的地址 P 的格式为 0: 文件号指定。 1: 程序号指定。	<ul style="list-style-type: none"> 务必通过地址 P 指定程序号后进行调用。调用存储卡上的子程序时,不依赖于参数 SBP(No.3404#2)的设定。
多重调用时的报警	从通过外部子程序调用被调用的子程序进一步指令外部子程序调用时,分别发生如下报警。	
	<ul style="list-style-type: none"> 发生报警(PS0210)。 	<ul style="list-style-type: none"> 发生报警(PS1080)。
MDI 方式下的外部子程序调用	<ul style="list-style-type: none"> 有效。 	<ul style="list-style-type: none"> 随参数 MDE(No.11630#1)设定而定。 <p>参数 MDE(No.11630#1)</p> MDI 方式下的外部设备子程序调用 (M198 指令) 0: 无效。(发生报警(PS1081)。) 1: 有效。

B.56.2 与信号相关的差异

没有。

B.56.3 与诊断显示相关的差异

没有。

索引

<数字>

2 路径用功能.....	666
2 路径同时程序编辑.....	1435
2 路径显示.....	1432
2 路径显示和编辑.....	1432
2 路径控制.....	660, 661

< B >

比例缩放 (M 系列).....	1323
报警信号.....	243
编辑.....	1426
变更嵌入式以太网的设备.....	1655
变螺距螺纹切削 (T 系列).....	522
倍率.....	588, 984
倍率取消.....	595
补偿量输入.....	1497

< C >

CNC 和 PMC 之间的接口.....	1671
CNC 画面双重显示.....	1409
CNC 数据显示、设定、输入输出.....	666
Cs 轮廓控制.....	1802
Cs 轮廓控制.....	920
Cs 轮廓控制扭矩极限跳过.....	944
Cs 轮廓控制轴坐标建立功能.....	947
操作时间/零件数显示.....	1359
参考点返回.....	987, 1774
参考点建立.....	349
参数.....	1043
参数写入/存储器保护信号.....	1428, 1835
参数总和检查功能.....	1394
测试运行.....	458
测量.....	1458
插补功能.....	495
插补后加/减速.....	983
超程信号.....	208
超程检测.....	208
程序再启动.....	472
程序存储容量 / 登录程序个数.....	1239
程序的构成.....	1236

程序指令.....	1224
重叠控制.....	742
重叠控制 (T 系列 (2 路径控制)).....	1795
触摸板控制.....	1383
触摸板确认信号.....	1406
串行/模拟主轴控制.....	826, 1798
串联控制.....	157
从控轴参数自动设定.....	141
存储行程检测.....	1767
存储行程检测 1.....	211
存储行程检测 2, 3.....	218
存储型螺距误差补偿.....	26, 1756
存储器保护键.....	1426

< D >

DNC 运行.....	488
单一形固定循环 (T 系列) / 复合形固定循环 (T 系列).....	1289
单一形固定循环 (T 系列) / 复合形固定循环 (T 系列).....	1823
单向定位 (M 系列).....	498, 1778
单程序段.....	463
刀具长度自动测量 (M 系列).....	1836
刀具长度自动测量(M 系列)/自动刀具补偿 (T 系列).....	1460
刀具长度自动测量 (M 系列) / 自动刀具补偿 (T 系列).....	1836
刀具长度补偿.....	1196
刀具长度补偿偏移类型.....	1198
刀具长度测量 (M 系列).....	1459
刀具功能.....	1163, 1804
刀具半径补偿(M 系列)/刀尖半径补偿(T 系列).....	1186
刀具半径补偿/刀尖半径补偿.....	1809
刀具位置补偿.....	1165
刀具位置补偿功能的自动变更 (T 功能).....	1174
刀具寿命管理.....	1204
刀具形状偏置和刀具磨损偏置.....	1165
刀具补偿功能.....	1186
刀具补偿存储器.....	1179
刀具补偿量测量值直接输入 (T 系列).....	1497
刀具补偿量测量值直接输入 B (T 系列).....	1499, 1843

- 刀具偏置存储器..... 1806
 地址一览表..... 1672
 多主轴..... 956, 1803
 多主轴控制..... 990
 多边形加工..... 535
 多边形加工 (T 系列) 534
 多步跳过功能..... 1482
 对应没有转速数据的旋转直线尺的绝对位置检测.... 433
 对置刀架镜像 (T 系列) 1309
 电子齿轮箱 (M 系列)..... 181
 倒角/拐角 R (T 系列) 1336, 1831
 到位检测..... 655, 1855
 到位检测信号..... 654
 定位..... 496
 等待 M 代码 675
 第 2 参考点返回/第 3、第 4 参考点返回..... 389
- < F >**
- F1 位进给 (M 系列) 584
 FOCAS2/Ethernet 功能的设定..... 1637
 FOCAS2/Ethernet 功能的设定例..... 1641
 FOCAS2/Ethernet 设定画面的操作..... 1637
 FS10/11 格式指令 988
 FSSB 设定..... 69
 FTP 文件传送功能的设定 1642
 FTP 文件传送功能的设定例 1648
 FTP 文件传送设定画面的操作 1642
 法线方向控制 (M 系列) 563
 反比时间进给 (M 系列) 587
 反向间隙补偿..... 34
 方式选择..... 250
 分度台分度 (M 系列) 1312
 附加工件坐标系/工件坐标系组数..... 110
 附加工件坐标系组数(G54.1 或 G54)(M 系列)..... 115
 附带绝对地址参照标记的直线尺 398
 附带绝对地址参照标记的直线尺扩展功能 423
 附带绝对地址原点的直线尺 412
 辅助功能..... 780
 辅助功能/第 2 辅助功能..... 781, 1797
 辅助功能锁住..... 795
 复合形车削固定循环 (T 系列) 1826
 复位/倒带..... 454, 1777
- < G >**
- G 代码体系..... 1227
- 刚刚通电后的存储行程极限检测..... 226
 刚性攻丝 975
 刚性攻丝中的规格 981
 刚性攻丝功能的信号 1013
 刚性攻丝返回(M 系列) 481
 刚性攻丝最佳加/减速 995
 高速 M/S/T/B 接口 799
 高速高精度功能(先行控制(T 系列)/AI 先行控制(M 系列)/AI 轮廓控制(M 系列))..... 608
 高速跳过信号 1477
 各轴工件坐标系预置信号 122
 各轴的设定 3
 工件坐标系 110, 1757
 工件坐标系预置 113
 工件坐标系偏移(T 系列) 117
 工件原点偏置量测量值直接输入..... 1516
 工作时间/零件数显示 1833
 拐角控制..... 654
 关于海德汉公司制旋转直线尺 RCN223, 723, 220 的使用 445
 关于旋转轴的类型和可动范围引起的差异..... 434
- < H >**
- 横向进给控制(磨床用) (M 系列) 1301
 宏编译器/宏执行器 1334
 画面硬拷贝功能 1422
 混合控制..... 699
- < I >**
- I/O Link β 手控手轮接口 323
 I/O 设备外部控制 1452
- < J >**
- JOG 进给/增量进给 296
 基于 C 语言执行器的直接运行..... 494
 基于 G00 指令建立参考点 424
 基于 JOG 进给来建立参考点 429
 基于 PMC 的主轴输出控制 861, 1162
 基于方式的画面切换 1416
 基于伺服电机的主轴控制 1125
 基于伺服电机的主轴控制功能..... 1122
 基于伺服电机的刚性攻丝 1154
 基于伺服电机的铣削轴的转速显示功能..... 1412
 基于其它路径主轴的刚性攻丝 (T 系列 (2 路径控制)) 990
 基于圆弧插补的加速度的速度控制..... 606

- 基于程序指令的同步/混合/重叠控制 758
- 机床锁住 458
- 机械坐标系 108
- 级数据保护功能 1375
- 极坐标插补 (T 系列) 526
- 极坐标插补 (T 系列) 1783
- 假想 Cs 轴控制 737
- 加/减速控制 638
- 加工中心系统的 G 代码一览 1230
- 加工条件选择功能 272, 1770
- 简易直线度补偿 (M 系列) 40
- 解除刚性攻丝方式的时机 1041
- 紧急停止 205
- 进给速度倍率 593
- 进给速度控制 576
- 进给速度控制/加/减速控制 575
- 进给轴同步控制 131, 1760
- 进给轴同步控制扭矩差报警 139
- 进给轴同步控制的轴构成 132
- 镜像 17
- 警告、注意和注释 s-1
- 局部坐标系 126, 1758
- 绝对位置检测 63
- 均衡切削 688
- < K >**
- 卡盘尾架屏障 (T 系列) 229
- 卡盘尾架屏障 (T 系列) 1769
- 可选程序段跳过/可选程序段跳过追加 468
- 可编程参数输入 (G10) 1858
- 空运行 460
- 控制主轴数 805
- 控制轴拆除 12
- 控制轴数 2
- 快速移动前馈 659
- 快速移动倍率 588
- 快速移动速度 576
- 快速移动铃型加/减速 645
- 快速移动程序段重叠 643
- 扩展的外部机械原点偏移 1616
- < L >**
- 连续螺纹切削 (T 系列) 523
- 临时绝对坐标设定 105
- 路径切换时的画面切换功能 1419
- 路径间干涉检测 678
- 路径间干涉检测 (T 系列 (2 路径控制)) 1789
- 路径间公共存储器 772
- 路径间主轴控制功能 760
- 路径间单程序段检测功能 776
- 路径选择/任意路径名称显示 778
- 螺纹切削 509
- 螺纹切削循环回退 (单一形车削用固定循环/复合形车削用固定循环) (T 系列) 1781
- 螺纹切削循环回退 (单一形固定循环) (T 系列) 514
- 螺纹切削循环回退 (复合形固定循环) (T 系列) 518
- 螺旋插补 524, 1782
- < M >**
- MDI 键设定 1429
- M 系列系统的刀具功能 1178
- 每分钟进给 580
- 每分钟进给和每转进给中的指令 982
- 每转进给 1160
- 每转进给/手动每转进给 582
- 磨削用固定循环 1824
- 磨削用固定循环 (磨床用) 1303
- 模式数据输入 1342
- < N >**
- 内侧拐角倍率 (G62) 596
- 内侧圆弧切削速度变更 598
- 内置以太网端口和 PCMCIA 以太网卡 1636
- 扭矩极限跳过功能 1490
- < P >**
- PMC 轴控制 1845
- PMC 轴控制 1520
- PMC 控制功能 1519
- Power Mate CNC 管理器 1857
- 平滑反向间隙 36
- 偏置的动作 1166
- < Q >**
- 其他 1818
- 起动锁停 / 互锁 244
- 前言 p-1
- 嵌入式以太网功能 1635
- 嵌入式以太网的记录画面 1662
- 嵌入式以太网的再启动 1656

- 嵌入式以太网的维护画面 1657
- 切削/快速移动别到位检测 657
- 切削进给速度钳制 579
- 切削进给插补后直线型加/减速 648
- 切削进给插补后铃型加/减速 (M 系列) 651
- 清除画面 / 自动清除画面功能 1420, 1834
- 倾斜轴控制 1766
- < R >
- 任意角度的倒角/拐角 R (M 系列) 1830
- 任意角度倒角/拐角 R (M 系列) 1335
- 软式操作面板 1365
- < S >
- Series Oi-C 兼容设定 89
- Series Oi-D 专用设定 69
- 栅格位置调整的自动设定 136
- 手动干预和返回 491
- 手动运行 295
- 手动参考点返回 350
- 手动绝对 ON/OFF 466, 1779
- 手轮进给 1772
- 手控手轮中断 317
- 手控手轮回退功能 328
- 手控手轮进给 304
- 设定 DHCP 1650
- 设定 DNS 1649
- 设定 DNS/DHCP 功能 1649
- 设定单位 5, 1755
- 设定嵌入式以太网功能 1637
- 实际主轴速度输出 (T 系列) 880
- 数据服务器功能 1856
- 输入/输出数据 1438
- 双向螺距误差补偿 47
- 顺序号核对停止 471
- 顺序号检索 1854
- 伺服关断 (机械手轮) 21
- 伺服的警告接口 1666
- 松开的 M 代码的时机 (T 系列) 1041
- < T >
- T 系列系统的刀具功能 1164
- T 系列的 G 代码列表 1227
- 跳过功能 1468, 1840
- 通用回退 569
- 通过参数将 G84/G74 设定为刚性攻丝的 G 代码的情形 1031
- 通过参数将 G84/G88 设定为刚性攻丝的 G 代码的情形 1039
- 通过检测同步误差量恢复报警的方法 138
- 同步/混合控制 691
- 同步/混合控制 (T 系列 (2 路径控制)) 1790
- 同步误差量的检测 137
- 同步调整 134
- 同步控制 693
- 图纸尺寸直接输入 (T 系列) 1339, 1832
- < V >
- VRDY OFF 报警忽略信号 259
- < W >
- 外部子程序调用 (M198) 1859
- 外部工件号检索 1619
- 外部减速 601
- 外部数据输入 1601, 1851
- 外部触摸板接口 1389
- 外部键盘输入 1622
- 位置开关 23
- 位置控制环路增益和参数切换 1012
- 位置跟踪 19
- 无挡块参考点设定 375
- 误动作防止功能 278
- 误差补偿 26
- 误操作防止功能 281
- < X >
- 小型 MDI 用键盘输入功能 1430
- 小数点输入/计算器型小数点输入 1225
- 先行控制 (T 系列) /AI 先行控制 (M 系列) /AI 轮廓控制 (M 系列) 1786
- 信号 1013
- 信号一览 1709
- 信号一览表 (功能顺序) 1709
- 信号一览表 (地址顺序) 1738
- 信号一览表 (符号顺序) 1724
- 行程极限外部设定 (M 系列) 228
- 显示/设定 1359
- 显示/设定/编辑 1358
- 相关的 NC 参数 1646, 1654
- 斜度补偿 43
- 斜轴控制 167

- 旋转轴 A 类型的情形 444
 旋转轴 B 类型, 可动范围一转未满的情形 435
 旋转轴 B 类型, 可动范围在一转以上的情形 441
 旋转轴的翻转 128
 旋转轴指定 8
 循环启动/进给保持 449
- < Y >
- Y 轴偏置 (T 系列) 1808
 一个接触式宏调用 1628
 移动前行程极限检测 240
 异常负载检测 261
 英制/公制转换 1241
 用户宏程序 1246, 1816
 有关螺距误差补偿/简易直线度补偿/斜度补偿的差异
 (参考) 54
 与 2 路径控制相关的注意事项 668
 与 PMC 之间的接口的注意事项 1020
 与 Series Oi-C 的差异 1753
 与 S 代码输出相关的信号 1014
 与伺服相关参数 56
 与伺服控制轴相关的设定 56
 与坐标系相关的设定 108
 与诊断显示相关的差异 1755, 1756, 1757, 1759, 1765,
 1766, 1768, 1769, 1771, 1773, 1776, 1777, 1778, 1779,
 1780, 1781, 1782, 1785, 1787, 1788, 1789, 1794, 1796,
 1797, 1798, 1799, 1801, 1802, 1803, 1805, 1807, 1808,
 1815, 1818, 1819, 1822, 1823, 1825, 1829, 1830, 1831,
 1832, 1833, 1834, 1835, 1837, 1839, 1842, 1844, 1850,
 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859
 与规格相关的差异 1755, 1756, 1757, 1758, 1760,
 1766, 1767, 1769, 1770, 1772, 1774, 1777, 1778, 1779,
 1780, 1781, 1782, 1783, 1786, 1788, 1789, 1790, 1795,
 1797, 1798, 1799, 1800, 1802, 1803, 1804, 1806, 1808,
 1809, 1816, 1819, 1820, 1823, 1824, 1826, 1830, 1831,
 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1838, 1840, 1843, 1845,
 1851, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859
 与齿轮切换相关的信号 1015
 与信号相关的差异 1755, 1756, 1757, 1759, 1764,
 1766, 1768, 1769, 1770, 1773, 1776, 1777, 1778, 1779,
 1780, 1781, 1782, 1784, 1787, 1788, 1789, 1794, 1796,
 1797, 1798, 1799, 1800, 1802, 1803, 1805, 1807, 1808,
 1814, 1818, 1819, 1822, 1823, 1825, 1829, 1830, 1831,
 1832, 1833, 1834, 1835, 1837, 1839, 1842, 1843, 1850,
 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859
- 与添加有多主轴控制的情形相关的信号 1016
- 圆弧插补 505, 1780
 圆柱插补 530
 阅读机 / 穿孔机接口 1439
 运行准备 204
- < Z >
- 在 G84/G74 前指令 M29 的情形 1023
 在 G84/G88 前指令 M29 的情形 1035
 在一个程序段中有多个 M 代码指令 796
 在相同程序段指令 M29 和 G84/G74 的情形 1027
 在相同程序段指令 M29 和 G84/G88 的情形 1037
 中断型用户宏程序 1266, 1819
 直线插补 502
 直线插补型 G28,G30,G53 567
 指令刚性攻丝时的时间图 1022
 指令格式 1007
 轴名称 3
 轴控制 1
 轴移动状态输出 15
 主轴分度功能 1148
 主轴功能 803
 主轴功能(S 代码输出) 804
 主轴同步控制 1073
 主轴串行输出 810
 主轴间多边形加工 544
 主轴和主轴电机以及位置编码器的连接 977
 主轴定向 1095
 主轴定位(T 系列) 881
 主轴定位 (T 系列) 1800
 主轴的警告接口 1667
 主轴速度变动检测(T 系列) 1113
 主轴控制 830
 主轴简易同步控制 (M 系列) 1101
 主轴输出切换 1099
 主轴模拟输出 822
 注意事项 1002, 1069
 诊断功能 1665
 诊断显示 1003
 周速恒定控制 869, 1799
 准备就绪信号 207
 准确停止/准确停止方式/攻丝方式/切削方式 479
 状态输出信号 257
 撞块式参考点设定 392

自动刀具补偿 (T 系列)	1838	自动拐角倍率 (M 系列)	595
自动加/减速	638	钻孔用固定循环	1270, 1820
自动坐标系设定	116	最小设定单位 C 下的速度指令的扩展	635
自动运行	448	坐标旋转 (M 系列)	1332
自动参考点返回和从参考点返回	384		

B-64303CM-1/01



* B - 6 4 3 0 3 C M - 1 / 0 1 *