

BEIJING-FANUC

CNC 连接调试培训教程

FANUC Series 0i -D / 0i Mate -D

北京发那科培训中心

BFTC-205C/01

- 本教材中的任何内容不得以任何方式复制。
- 系统或实验台的外观和规格可能会随着技术改进而有所变更。

我们试图在本教材中叙述尽可能多的情况，但由于篇幅原因无法一一列举。因此，对于那些在本教材中没有列举的情况，请参考 **FANUC** 相关产品的说明书。

我们在教材编写过程中，不可避免的会出现一些错误。如果教材中有和实际产品或者 **FANUC** 产品说明书不一致的内容，请以 **FANUC** 产品说明书或者相关技术文档为准。

本教材中提到的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 TM 标记。

目 录

第 1 章 电源接通与机床接口的设计	1
系统的结构	3
CNC 的结构.....	3
系统的主要规格.....	8
双路径控制.....	10
综合接线图.....	12
系统通电	15
控制电源的连接.....	15
MDI 的连接.....	19
画面的操作.....	21
显示语言的切换.....	26
使用触摸屏.....	27
连接穿孔机/阅读机接口	29
连接穿孔机/阅读机接口.....	29
设定参数	31
参数类型.....	31
CNC 参数输入方法.....	33
CNC 基本设定.....	40
输入输出信号的地址	53
信号说明.....	55
PMC→CNC.....	58
CNC→PMC.....	71
机床接口的设计	85
机床接口的种类.....	85
I/O Link 功能.....	89
0i 用 I/O 单元.....	96
分线盘 I/O 模块.....	108
标准机床操作面板.....	123
I/O Unit MODULEA.....	127
第 2 章 PMC 功能与 PMC 编程器的操作	131
PMC 功能	133
PMC 的基本功能.....	133
PMC 的数据形式.....	135

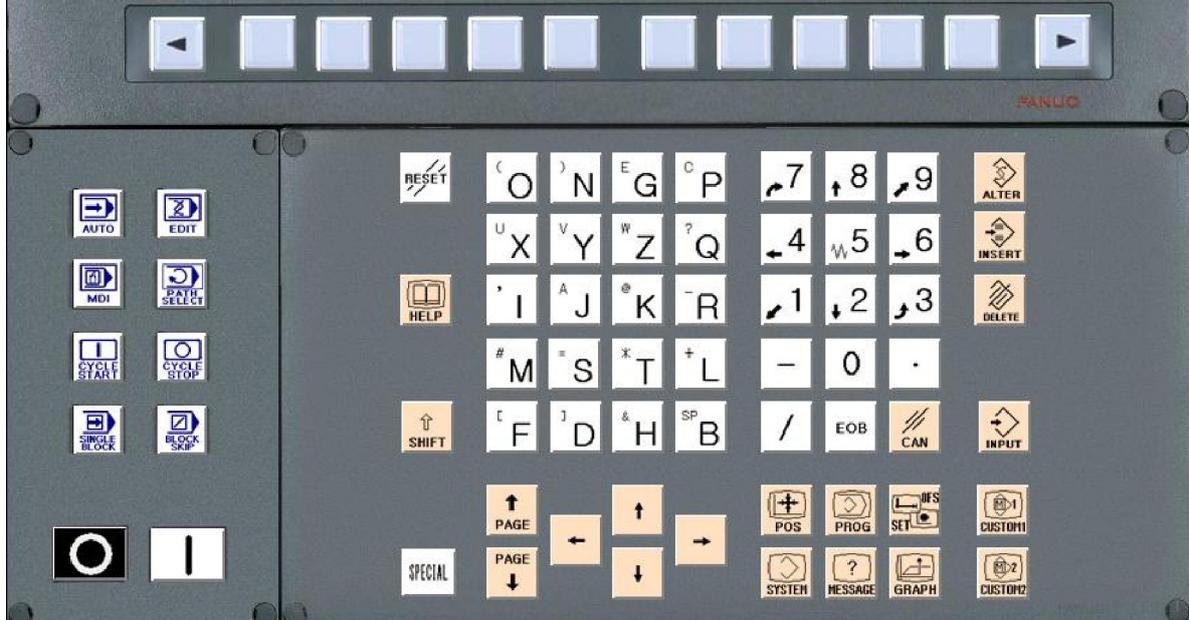
程序级别和输入输出信号处理.....	138
功能指令一览表.....	140
定时器命令.....	143
计数器命令.....	148
数据传送命令.....	152
数值比较命令.....	158
演算命令.....	166
代码变换命令.....	172
运算命令.....	178
CNC 关联指令.....	186
程序控制命令.....	194
回转体控制.....	201
PMC 参数的设定.....	205
PMC 参数的输入条件.....	205
定时器设定画面.....	206
计数器设定画面.....	209
保持型继电器.....	212
数据表.....	217
内置编程器的使用.....	225
内置编程器的启动.....	225
PMC 数据的输入输出.....	226
标题信息的输入.....	229
系统参数设定.....	230
I/O LINK 模块分配.....	233
地址符号和注释的设定.....	236
报警信息的设定.....	240
梯形图的编辑.....	243
程序的编辑方法.....	249
梯形图的启动.....	263
输入输出信号的确认.....	265
I/O 信号的连线.....	265
输入输出信号的确认.....	268
标准机床操作面板.....	274
模拟器的信号地址.....	279
信号的强制输入输出功能.....	280

I/O 诊断画面.....	284
PMC 报警画面.....	288
信号跟踪.....	289
第 3 章 梯形图顺序程序的制作与动作确认.....	293
运行准备.....	295
运行准备.....	295
梯形图的编制.....	304
运行动作确认.....	311
监视梯形图.....	315
梯形图监视画面.....	315
利用选择监视功能显示所选梯形图.....	318
PMC 的状态.....	322
运行方式的切换.....	323
运行方式的切换.....	323
编制顺序程序.....	326
确认运行动作.....	330
连接伺服放大器.....	331
概要.....	331
α i 伺服放大器的连接方法.....	335
β i 伺服放大器的连接方法.....	341
数字伺服参数的初始设定.....	344
伺服轴构成的设定方法.....	353
确认放大器与电机的连接.....	359
伺服信息画面.....	362
手动连续进给.....	365
相关信号.....	365
编制顺序程序.....	376
确认运行动作.....	387
手轮功能.....	395
手轮功能.....	395
梯形图程序编辑.....	401
手摇脉冲发生器的连接.....	404
动作确认.....	406
把电机安装到机床上.....	407
把电机安装到机床上.....	407

直线尺的使用.....	408
加减速时间常数设定.....	413
确认负载惯量比和电流值.....	416
确定参考点.....	419
对准标记设定参考点（绝对脉冲编码器）.....	425
无挡块返回参考点的设定（绝对脉冲编码器）.....	431
使用挡块回参考点.....	437
编辑加工程序.....	443
加工程序的编辑.....	443
动作确认.....	446
自动运行.....	451
执行自动（存储器）运行.....	451
梯形图程序.....	464
执行自动运行.....	470
动作确认.....	473
伺服波形的观测.....	479
波形诊断功能.....	480
设定切削进给的加减速时间常数.....	489
画面的硬拷贝.....	491
执行 M 功能.....	493
控制顺序.....	493
程序控制的 M 代码.....	499
程序的制作.....	501
主轴转速的控制.....	507
程序的编制.....	522
主轴调整画面.....	525
第 4 章 数据的备份.....	529
数据的备份.....	531
参数设定的完成.....	533
在 BOOT 画面下备份全部数据.....	536
IPL 画面.....	541
文本格式文件的保存.....	543
文本格式文件的恢复.....	554
数据的自动备份功能.....	566

第 1 章

电源接通与 机床接口的设计



系统的结构

在讲解连接教程之前，首先介绍一下 CNC 的结构和专业术语。

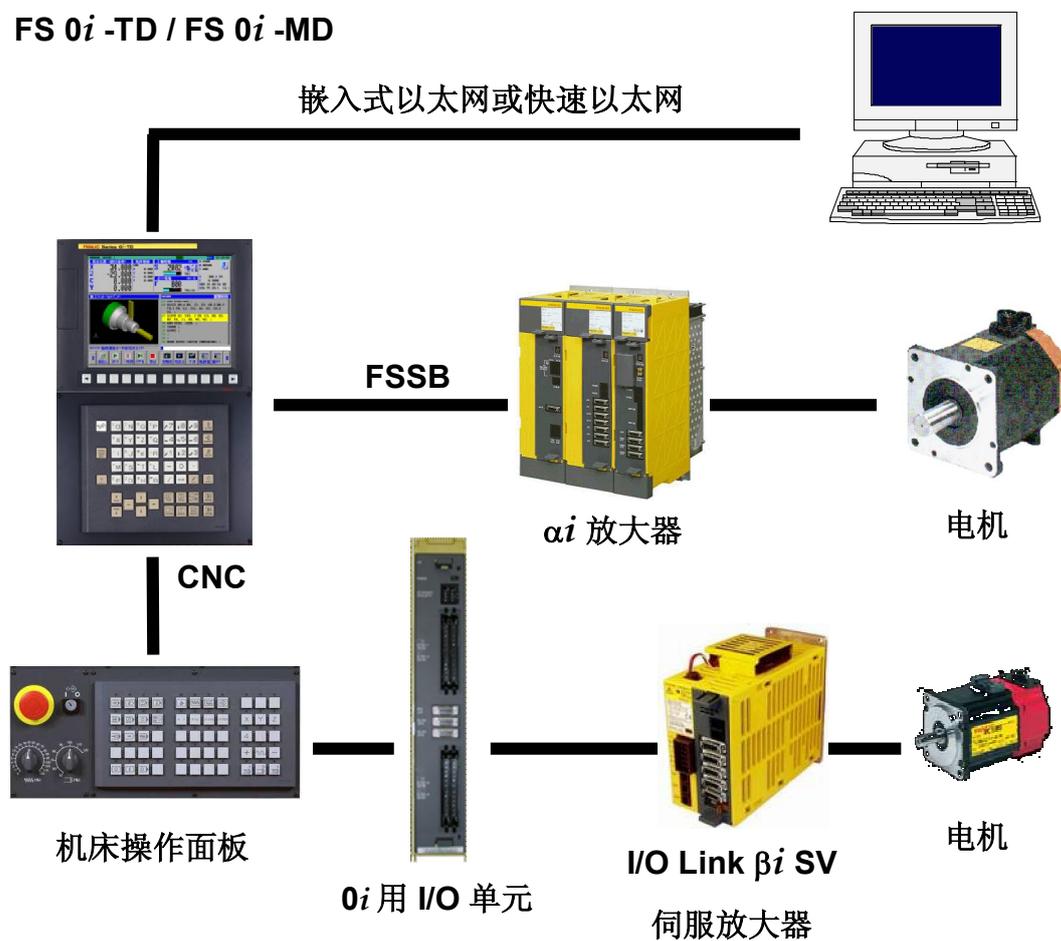
包括以下内容：

- 系统规格和种类
- 双路径控制
- 综合连接图

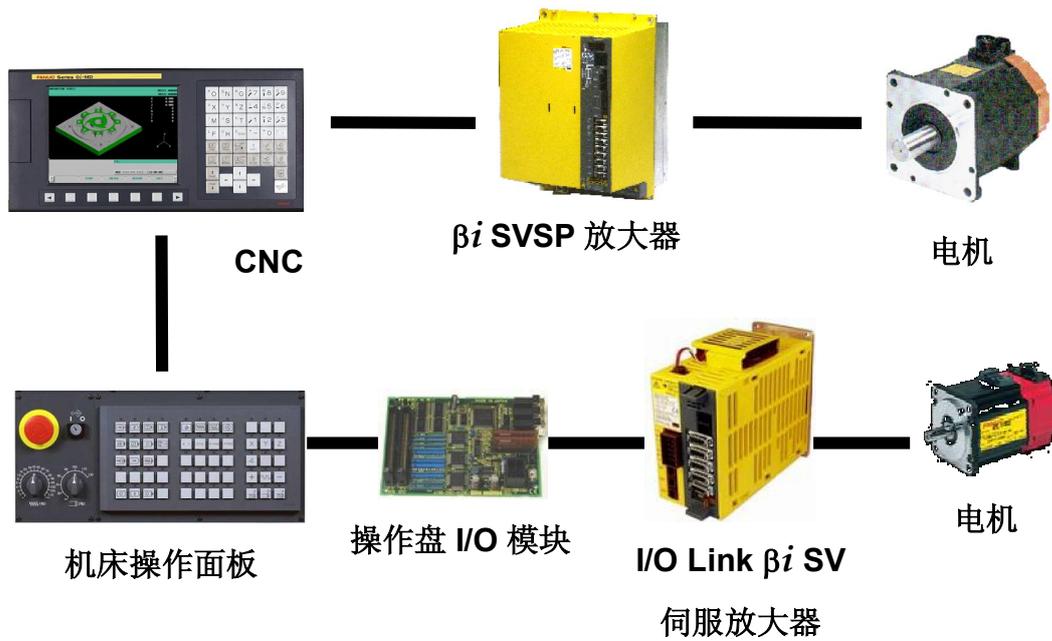
CNC 的结构

● CNC 的结构

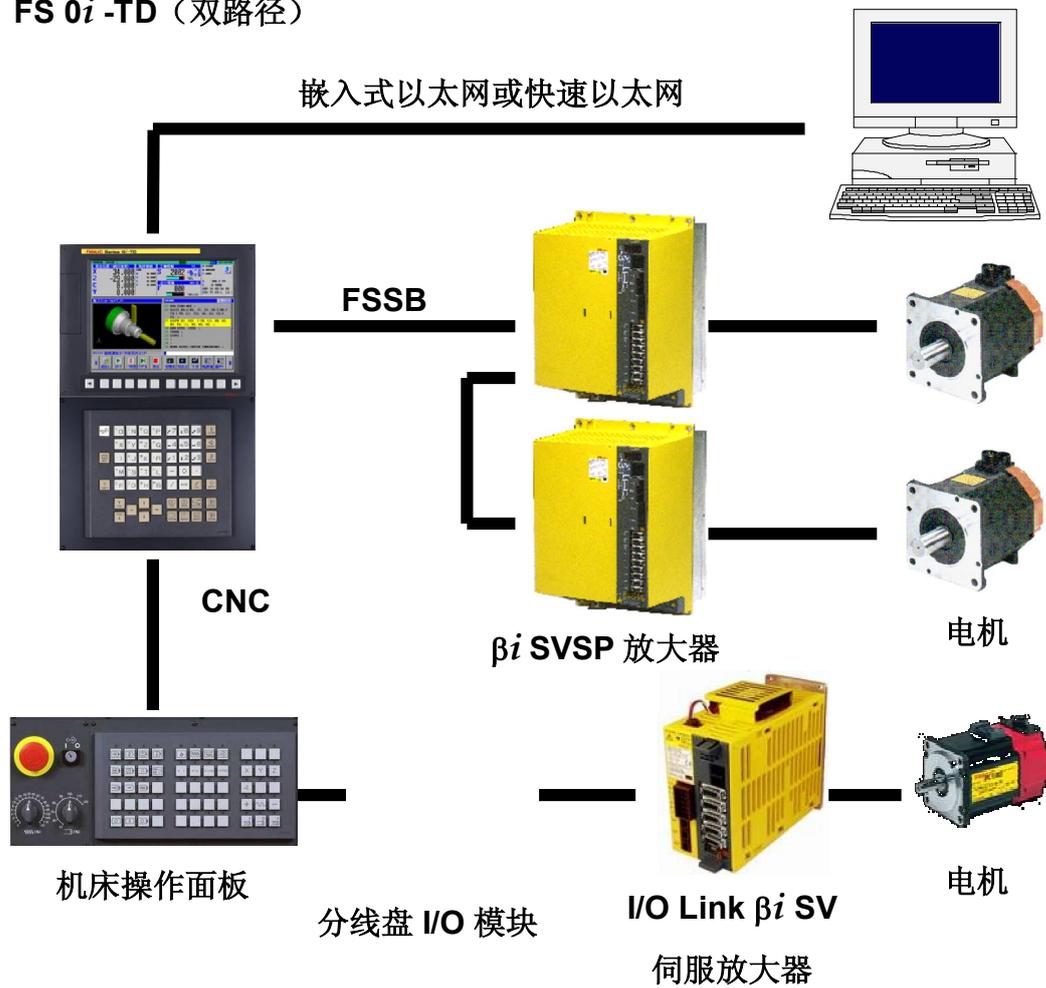
FS 0i -TD / FS 0i -MD



FS 0i Mate -TD / FS 0i Mate -MD

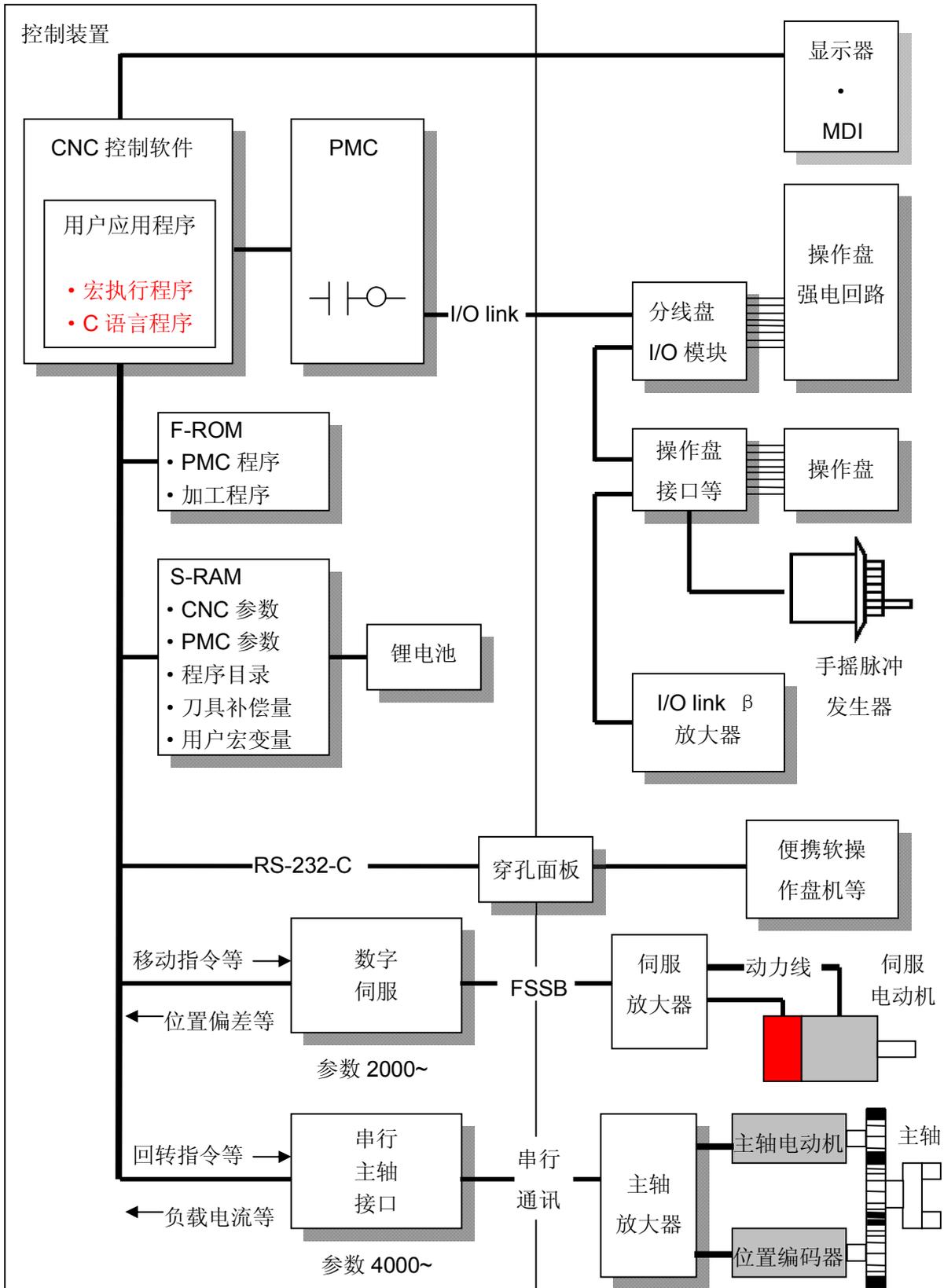


FS 0i -TD (双路径)



● CNC 的功能模块图

FS 0i D 系统的内部功能结构图如下：



- **CNC** 控制工作机械的位置和速度，可用于加工，搬运，印刷机的控制等，运用范围十分广泛。**CNC** 控制软件由发那科公司开发，于出厂前装入 **CNC**，机床生产厂和最终用户都不能修改 **CNC** 控制软件。

📖 使用宏执行程序 and C 语言执行程序时，可附加专用界面和循环加工。

- **PMC** (**Programmable Machine Controller**) 是为机床控制而制作的，装在 **CNC** 内部的顺序控制器。它读取机床操作面板上的 (自动运转启动等) 按钮的状态，指令 (自动运转启动) **CNC**，并根据 **CNC** 的状态 (报警等) 点亮操作盘上的相关指示灯。

- 机床操作面板的开关和指示灯，机床上的限位开关，与 **I/O Link** 进行通讯。根据机床规格和使用目的，由机床生产厂家编制顺序程序。

- **CNC** 控制软件，**PMC** 控制软件和顺序程序等都存在快速只读存储器 **F-ROM** 中。
(**FROM**: 可在电气上把内容全部擦除的 **ROM**)

- 通电时，**BOOT** 系统把这些控制软件传送到 **DRAM** (**Dynamic RAM**) 中并根据程序进行 **CNC** 处理。**DRAM** 在断电后，其中的数据全部消失。

- **CNC** 考虑到了通用性，以便能在各种机床上使用。进给轴的快速速度和轴名称等，不同的机床有不同的值，可以在 **CNC** 参数中进行设定。另外，在 **PMC** 上使用的计时器和计数器等统称为 **PMC** 参数。

此外，设定的刀具长度及半径补偿量等，在机床开发完成后进行修改的数据，均被保存在 **SRAM** 内。

📖 **SRAM** 采用后备电池，因此断电后，其内存的数据不会丢失。

- 记录轴移动指令的加工程序，记录在 **F-ROM** 中。但是加工程序的目录记录在 **SRAM** 中。**CNC** 控制软件读取 **SRAM** 内的加工程序，并经插补处理后把移动指令发给数字伺服软件。

- 数字伺服 **CPU** 控制机床的位置、速度和电机的电流。通常，1 个 **CPU** 控制 4 个轴。由数字伺服 **CPU** 运算的结果通过 **FSSB** 的伺服串行通讯总线送到伺服放大器。伺服放大器对伺服电机通电，驱动电机回转。

📖 给伺服电机施加的电压为正弦波电压，用电压和频率控制扭矩和转速。

- 伺服电机的轴上装有脉冲编码器产生脉冲。由脉冲编码器把电机的移动量和转子角度送给数字伺服 CPU。

脉冲编码器有以下两种：

——断电后还能监视机床位置的绝对脉冲编码器

——上电后检测移动量的增量脉冲编码器

📖 机床上有名为参考点（机械原点）的基准点。绝对编码器，一旦设定参考点完成后，接上电源即可知道机床位置，所以机床可以立即运转。

增量编码器，为了使得机床位置和 CNC 内部的机床坐标一致，每次接通电源后，都要进行返回参考点操作。

- 手摇脉冲发生器（Manual Pulse Generator: MPG）是选择功能。手摇脉冲发生器，通过 I/O Link 进行连接。
- SRAM 中存储的各种数据的输入和输出可以使用阅读机/穿孔机接口（相当于 RS232-C）或者存储卡。

使用阅读机/穿孔机接口时，为便于操作者连接或者脱开输入输出设备，应该安置在机床操作面板附近，并设置名为穿孔面板的连接器的。

系统的主要规格

● 主要规格

FS 0i D 系统的主要规格如下：

功能	0i-MD	0i-TD	0i Mate-MD	0i Mate-TD
最大控制轴数	5	4	4	3
		8 (双路径)		
主轴	2	2	1	1
		3 (双路径)		
最大控制通道数	1	1	1	1
		2 (双路径)		
通道内最大控制轴数	5	4	4	3
		5 (双路径)		
最大同时控制轴数	4	4	3	3
		4 (双路径)		
最大程序容量	320KB A包	320KB A包	512KB	512KB
	512KB B包	512KB B包		
	2MB☆ A包	1MB (双路径)		
PMC规格	0iD PMC/L	0iD PMC/L	0i Mate-D PMC/L	0i Mate-D PMC/L
	B包	B包		
	0iD PMC A包	0iD PMC A包		
PMC最大容量	32000 步	32000 步	8000 步	8000 步
最大I/O点数	2048/2048 (2通道)	2048/2048 (2通道)	256/256 (1通道)	256/256 (1通道)

 如果需要在 NC 上编辑存储卡中的程序，需要追加存储卡编辑加工程序功能。

● 控制器的种类

- FS 0i D 和 FS 0i Mate-D 系列的控制器类型，只有显示器一体型，没有显示器分离型。



8.4" 水平安装彩色 LCD/MDI



8.4" 垂直安装彩色 LCD/MDI



10.4" 垂直安装彩色 LCD/MDI

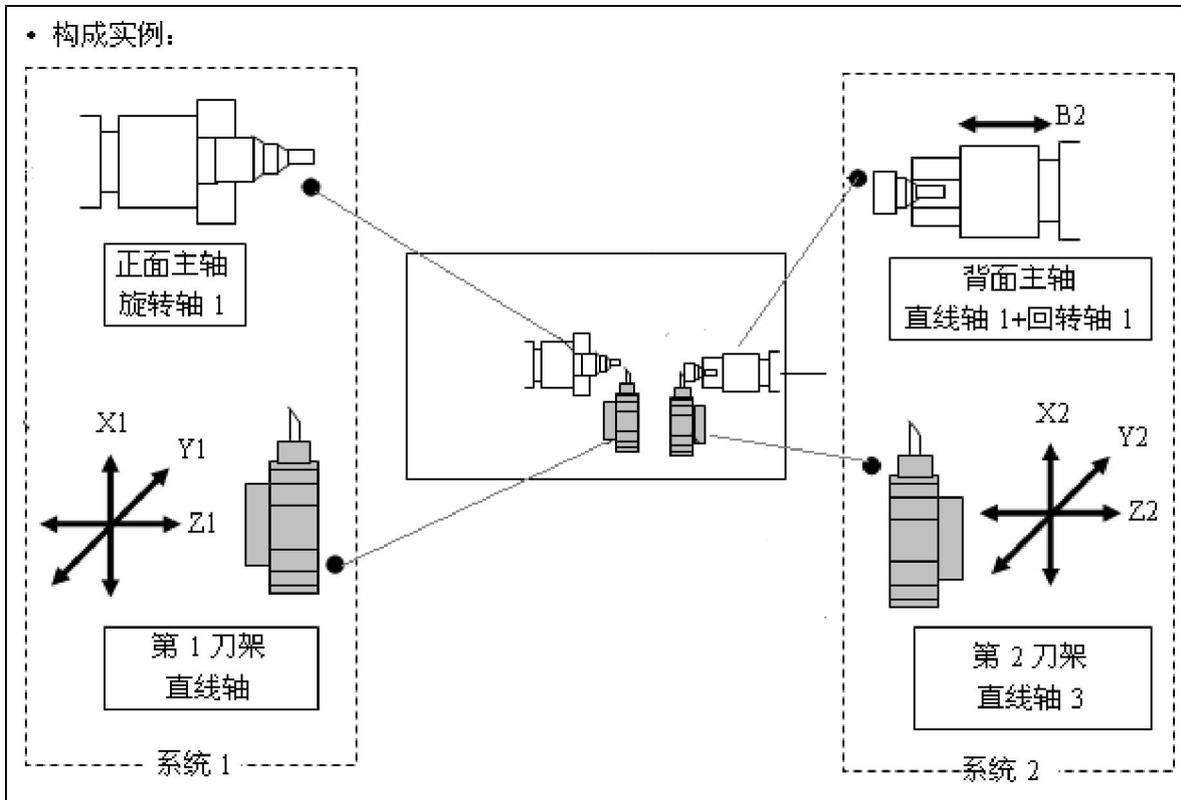


- 控制器的外形尺寸，因使用的选项板的数量不同而不同。

机种		0 槽	2 槽
FS0i D&FS0i Mate-D	8.4 英寸	70mm	120mm
FS0i D	10.4 英寸	70mm	120mm

双路径控制

双路径控制功能，可以实现两个刀具的独立控制。在一个自动车床上可以实现两个刀具同时加工，自动切削、车铣同时进行。



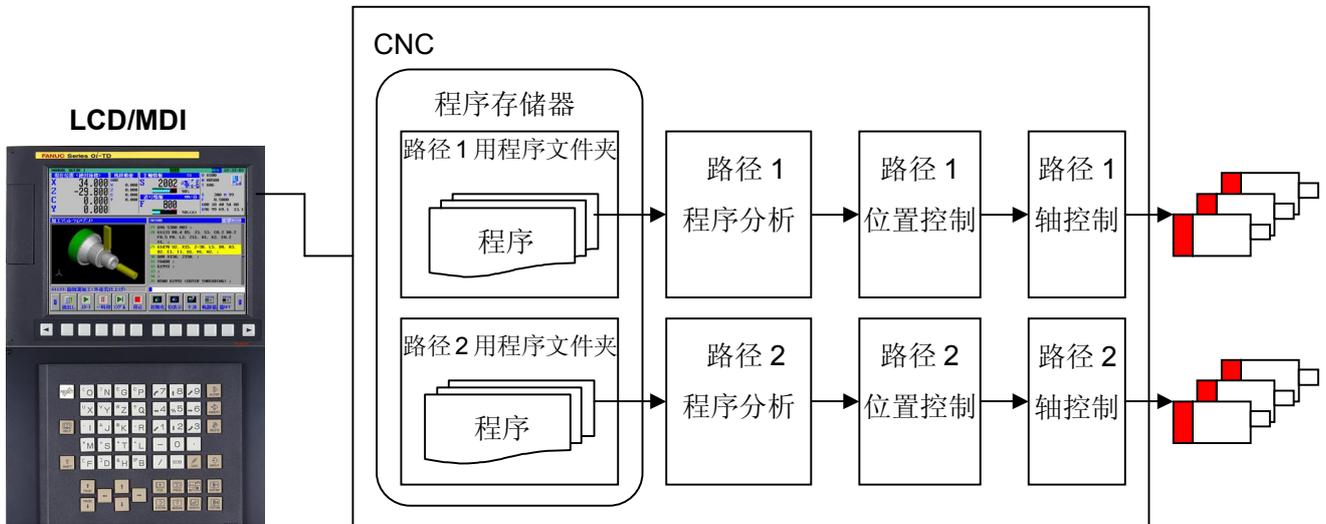
● 控制轴数

项目	FS 0i-MD	FS 0i-TD	FS 0i Mate-MD	FS 0i Mate-TD
最大路径数	1	2	1	1
最大控制伺服轴数	5	4 8 (双路径)	4	3
最大控制伺服轴数/路径	5	4 5 (双路径)	4	3
最大控制主轴数	2	2 3 (双路径)	1	1
最大控制主轴数/路径	2	2	1	1

📖 使用的最大轴数/系统规格均需要进行选择。

● 加工程序

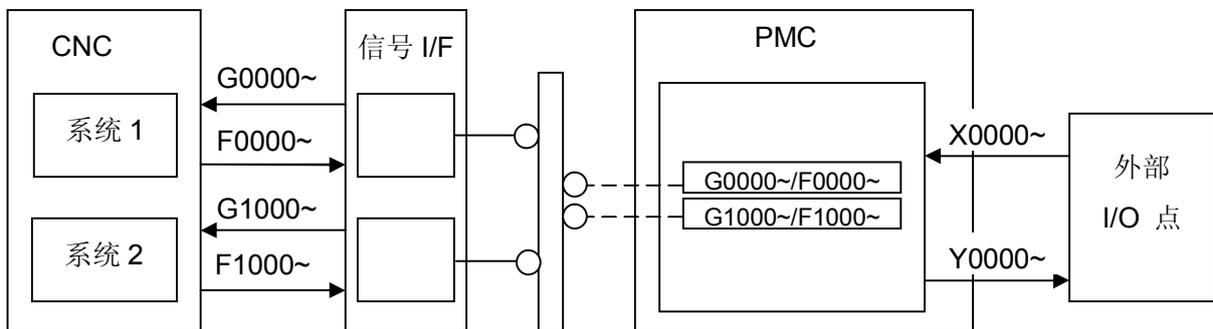
各路径的加工程序，是独立保存的。CNC 在各路径内分别执行各自的加工程序。



📖 各路径程序共用宏变量库，十分方便。

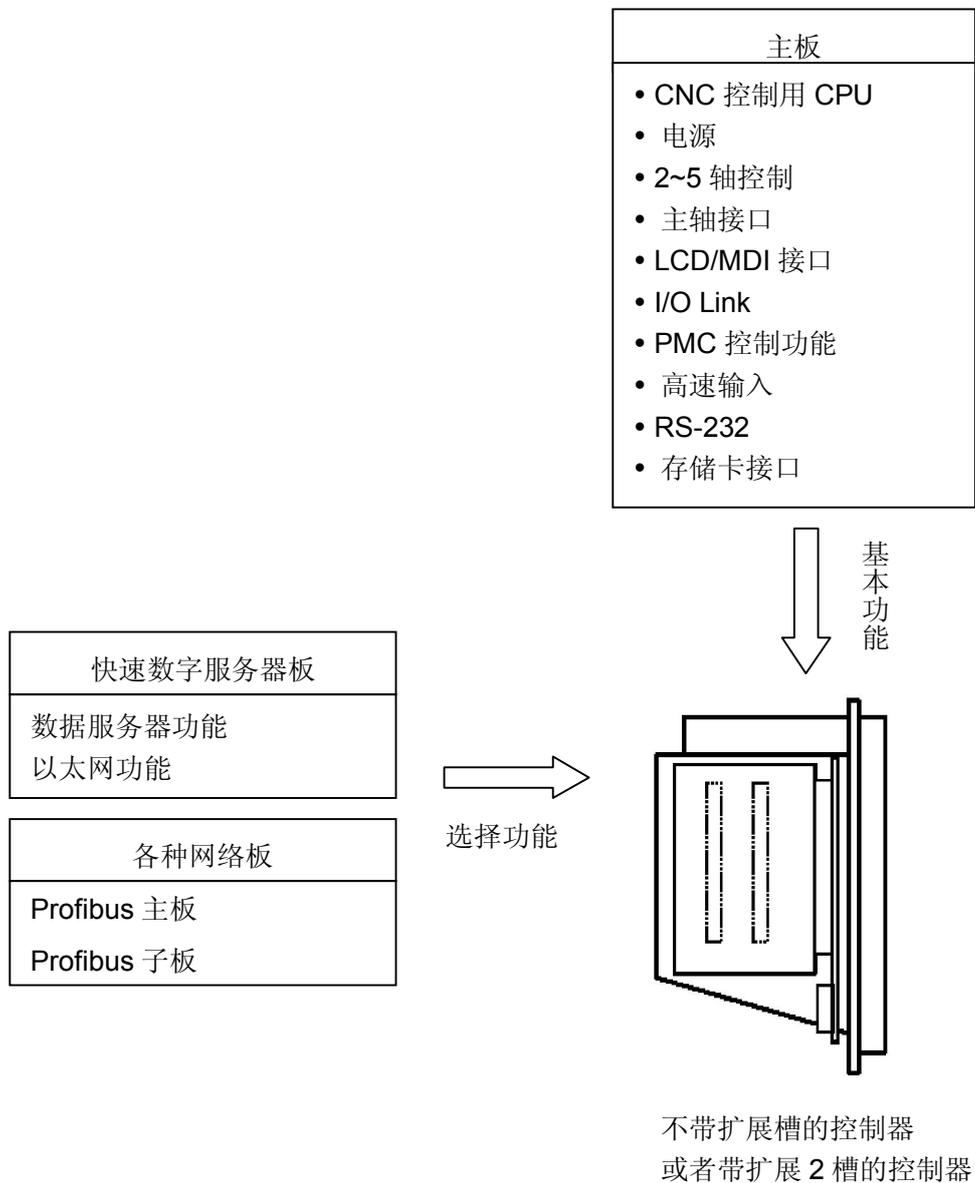
● 输入输出信号

双路径系统 CNC 的所有通道用 1 个 PMC 进行控制。



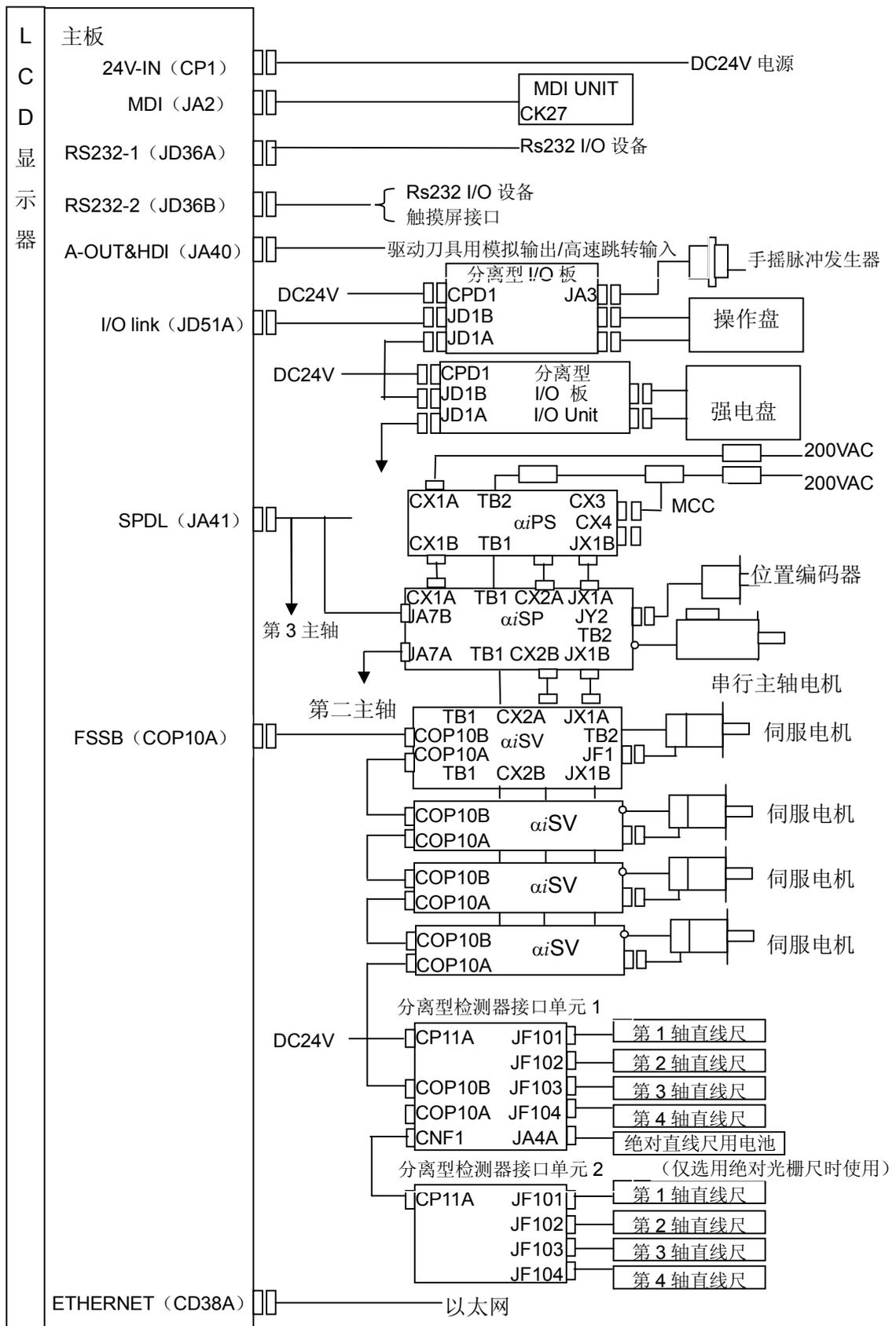
综合接线图

● 硬件的构成

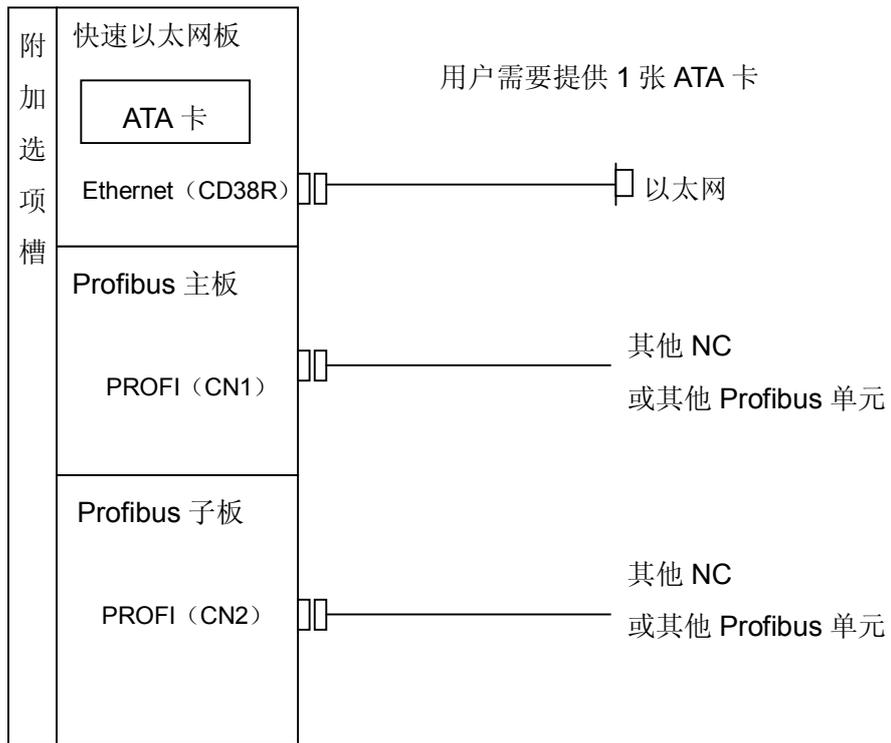


在 FS0i D 带扩展槽的系统单元上，可以追加和槽数同样多的扩展板。
FS0i Mate-D 不支持扩展板。

● 综合接线图



有选项板的场合



系统通电

将 DC24V 连接到主控器，并确认显示出正常的 CNC 画面。另外，检查确认 MDI 按键的动作。

这里讲述以下内容：

- 控制电源的连接
- MDI 的连接
- 画面操作方法
- 显示语言切换的方法
- 触摸面板的位置补偿

控制电源的连接

● 电源容量

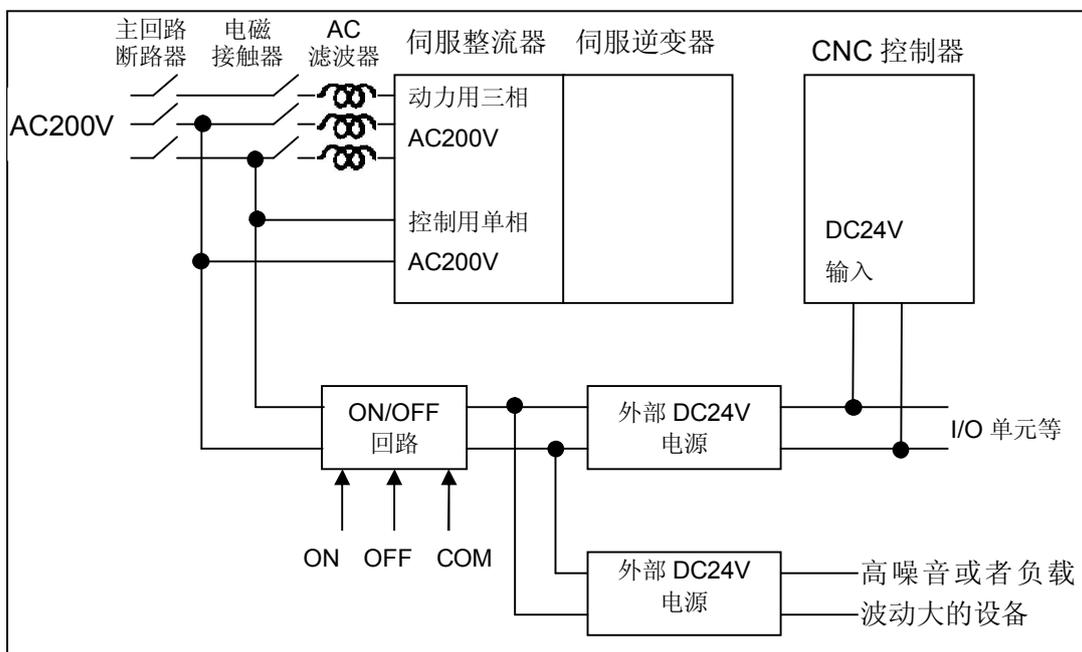
使用的控制单元所必须的电源容量如下表：

单元		电源容量
控制单元	不带扩展槽	1.5A
	带扩展两槽	1.7A
扩展板	快速数据服务器	0.2A
	Profibus 主板	0.2A
	Profibus 子板	0.1A

● 电源的连接

控制器的 DC24V 电源，由外部电源进行供给。交流侧的控制回路的设计如下：

- ☞ 为了避免噪音和电压波动对 CNC 的影响，建议采用独立的电源单元对 CNC 进行供电。
- 另外，在使用 PC 功能的场合，停电等瞬间断电的情况都可能造成数据内容遭到破坏，所以建议考虑配置后备电源。



● 电源的规格

下表为电源规格

项目	规定	备注
输出电压	+24V ± 10%	21.6V ~ 26.4V
输出电流	连续负载电流在 CNC 单元所需电流以上	
负载变动	上述输出电压范围之外	
AC 输入	10msec (-100%时) 20msec (-50%时)	
DC24V	0.5msec (21.6V 未滿)	

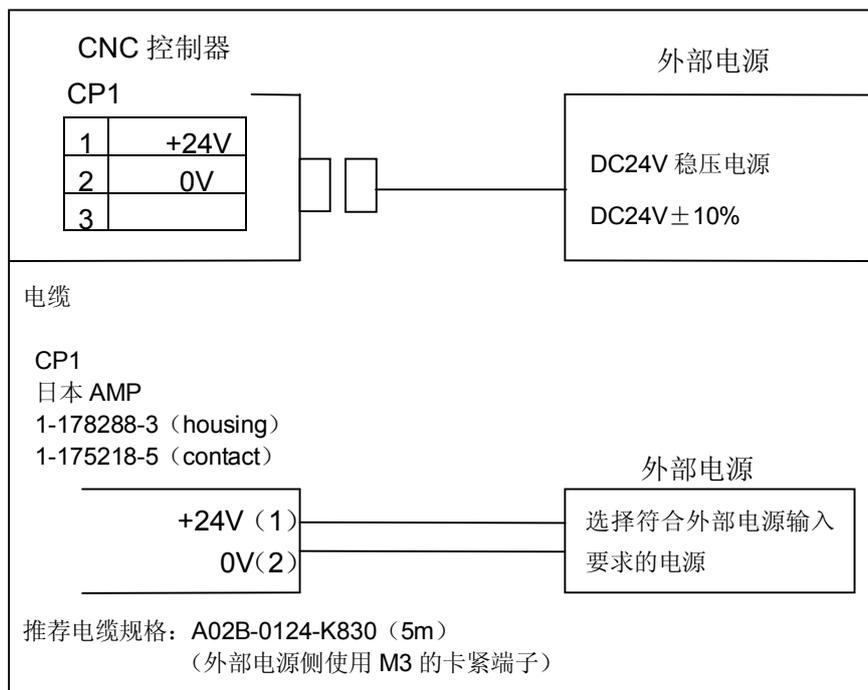
- ☞ 使用重力轴时，停电时重力轴将会有下落，需要选择交流电源切断之后保持时间长的后备直流电源。CNC 的供电电压在 21.6V 以下时伺服励磁将会被关断。AC 电源关断后 DC24V 电源如果保持的时间过短，重力轴的下落量可能较大。所以一般来说，建议选用充足的电源容量。

● 接线

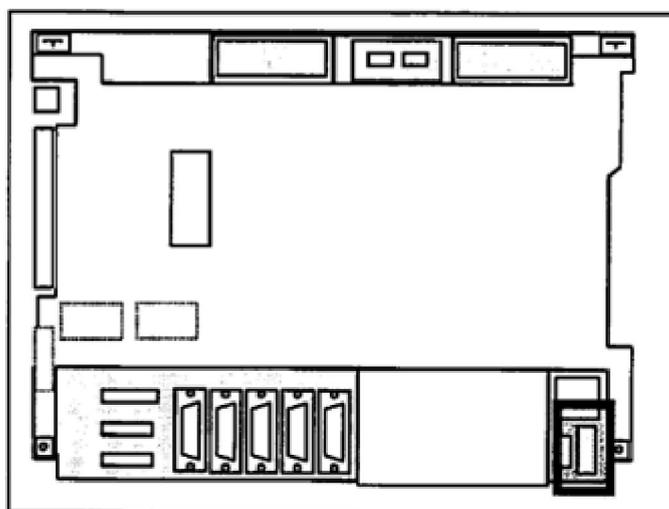
CNC 用电源线的接线图如下：

📖 接线前，请先确认各电源的输出电压。

● 输入：CP1

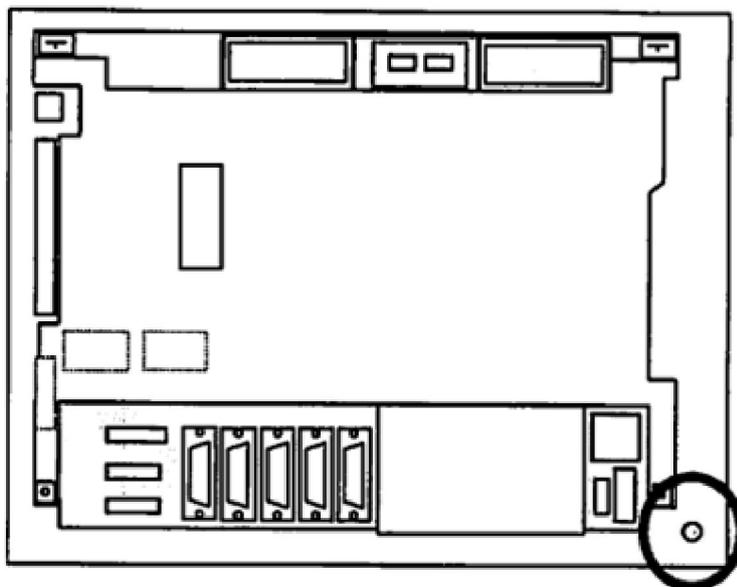


(控制器背面)



● 接地处理

(控制器背面)



📖 使用 M4 螺钉。

● 电源的接入

CNC 的电源的接入。

机种	确认内容
显示器一体型	显示器的 CNC 显示画面的确认

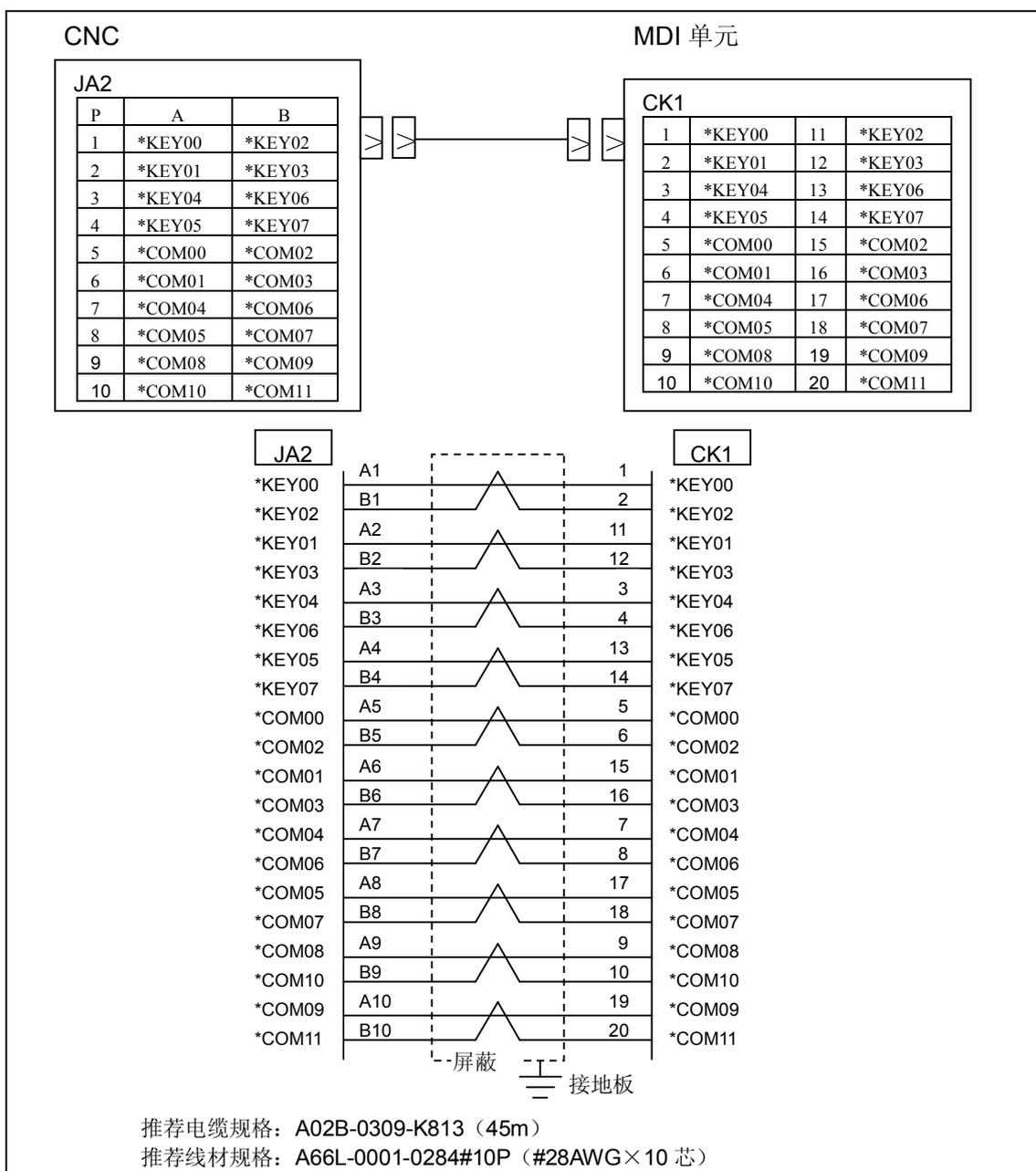
MDI 的连接

● MDI 单元的连接

- 分离型 MDI 单元的种类有以下几种：

MDI 配置	尺寸
10.4” 垂直型	H220×W290
10.4” 水平型	H220×W230

- CNC 侧的接口 JA2 和 MDI 单元的 CK1 进行连接。



由于 MDI 单元的电缆插头在 JA2 侧，故应采用简易的固定装置，确保不得有超过 1kg 的重力附加在插头上。如果电缆长度在 50cm 以内，无需进行屏蔽和卡紧处理。

- 通常，MDI 单元的种类，可进行自动的判别。如果不进行自动判别，可按如下参数设定进行判断。

参数 3160 MDI 单元类别的设定

设定 MDI 单元的类型。

设定	种类
0	随系统类型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：

路径控制器类别	显示器的种类	类别
路径 1 为 车床系统	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
路径 1 为 加工中心系统	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

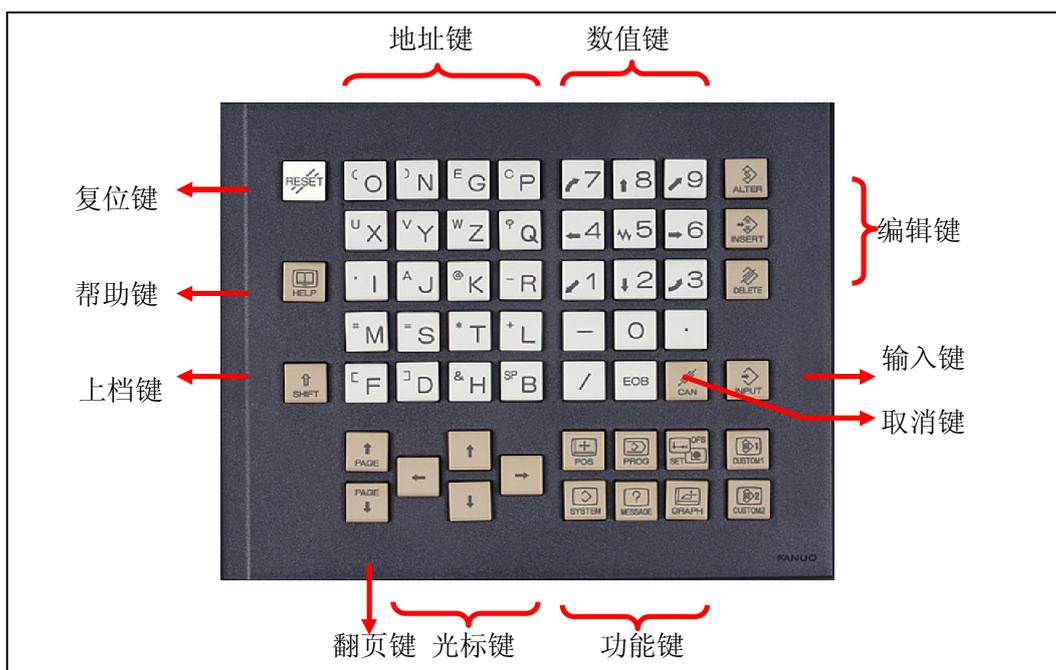
画面的操作

CNC 画面的操作概要说明如下：

● 功能键

用 MDI 单元的功能键选择各功能显示画面。

功能键和主要显示内容如下：



: 绝对坐标等的位置显示以及负载表显示等



: 加工程序的输入和检查



: 刀具补偿量和 SETTING 画面以及用户宏变量等的显示



: CNC 报警画面和 PMC 信息显示



: 加工程序刀具轨迹的图形模拟（选择）



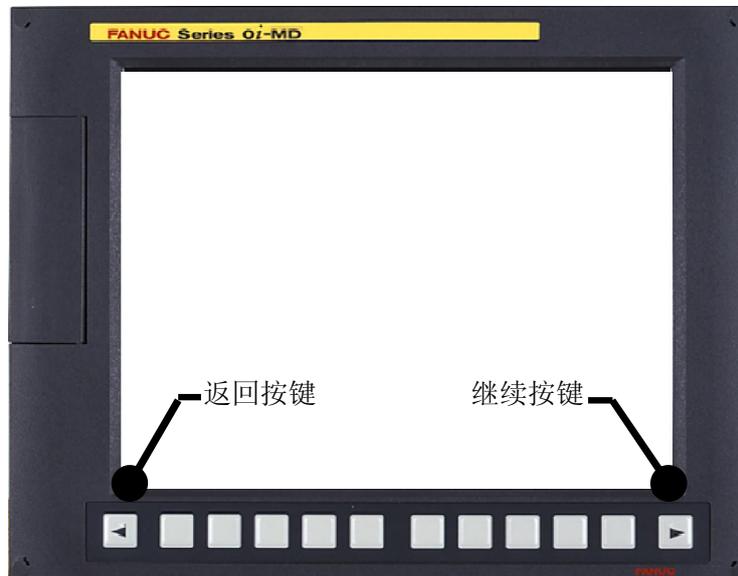
: 显示用宏执行器程序制作的画面（选择）



: CNC 参数和 PMC 等的系统信息的显示

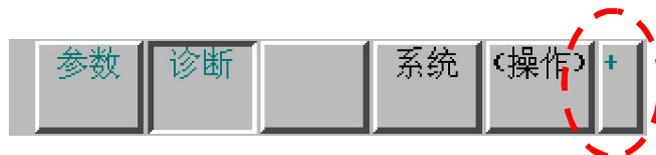
● 软键

横排软键，8.4 英寸 LCD 单元有 7（5+2）个键，10.4 英寸 LCD 单元有 12（10+2）个键。下图为 10.4 英寸 LCD 单元的外形图：



● 继续（菜单继续）按钮

按继续按钮之后，将显示同组中尚未显示的菜单。



📖 当按下继续菜单按钮时，使用频率高的软键菜单将最先显示。

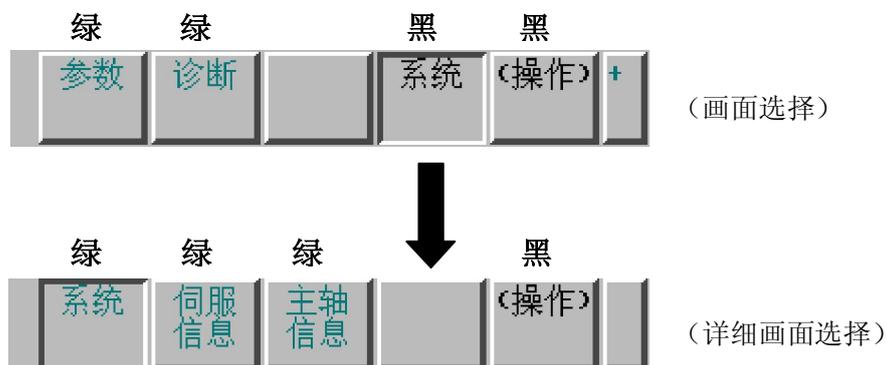
按反方向按钮，将返回上一菜单。如果连续按压继续按钮，菜单将循环显示。

● 软键的外形和颜色

各软件的外形和颜色的含义如下：

软键		意义
外形		用来切换到参数画面的按键
		用来检索号码的操作按键
颜色	绿色 	按下按键之后，将显示更详细的画面。 可进行更详细的画面操作选择
	黑色 	按下按键之后，显示相应的画面， 可进行相关操作。

例如：“系统”键是以黑色显示的，按下该键进行画面选择，之后将显示更详细的画面。
按下指定的键可以显示相应的内容。

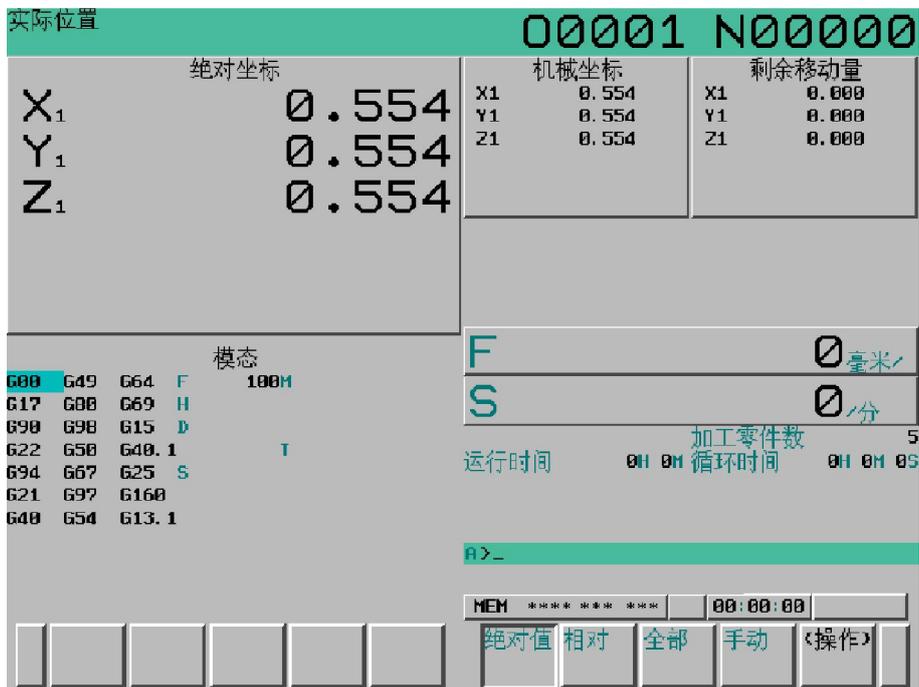


● 软键的层次

如下所示，软键的显示分为若干层次。

通过按软键，菜单依次详细变化。

在相对位置显示画面把相对坐标设定为原点（或 0）时的画面操作过程如下：



① 按  按键数次，选择相对位置（RELATIVE）显示画面。

② 第一层次（画面选择）



③ 第二层次（主操作菜单）



④ 第三层次（操作的执行）



☞ 输入数值后将自动切换到操作菜单，所以可不必按  键。

- 返回（返回菜单）按键

按软键左端的返回（返回菜单）按键后，回到上一层菜单画面。



- 数值、字符输入错误时

按 MDI 键盘上的  键，可以取消刚输入的一个字符。

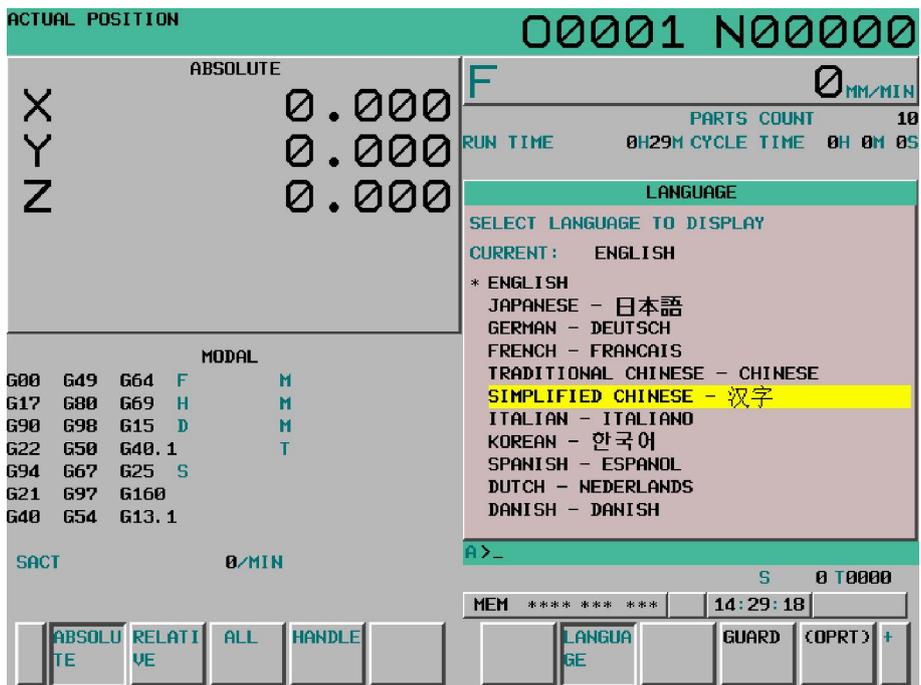
显示语言的切换

CNC 画面的显示语言，可动态的进行切换。

1. 按功能  键。
2. 按数次  软键，找到  (语言) 软键，按下后系统显示语言选择画面。

可以选择显示的语言种类。

 出厂时，默认为英语显示。



3. 移动光标可以选择需要的语言种类。
4. 按下  软键，显示操作菜单。
5. 按下  (确定) 软键选择需要的语言。

 设定语言的种类，也可以通过设定参数 3281 来进行（需要重启系统才有效）。

 参数 3280#0: NLC 为 1 时，动态语言切换无效，必须通过参数 3281 来进行语言切换。

使用触摸屏

在以下情况下，请进行触摸屏的位置补偿。

- 新装上触摸屏时
- 更换触摸屏时
- 对存储器进行全清时

 触摸屏的补偿数据已存储在 CNC 内部的 SRAM 中。
存储器清除和更换主板时，要进行触摸屏的位置补偿。

● 准备

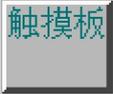
1. 设定显示触摸屏位置补偿画面的参数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	3113		DCL					

#5: DCL 0: 不显示触摸屏的位置补偿画面

1: 显示触摸屏的位置补偿画面

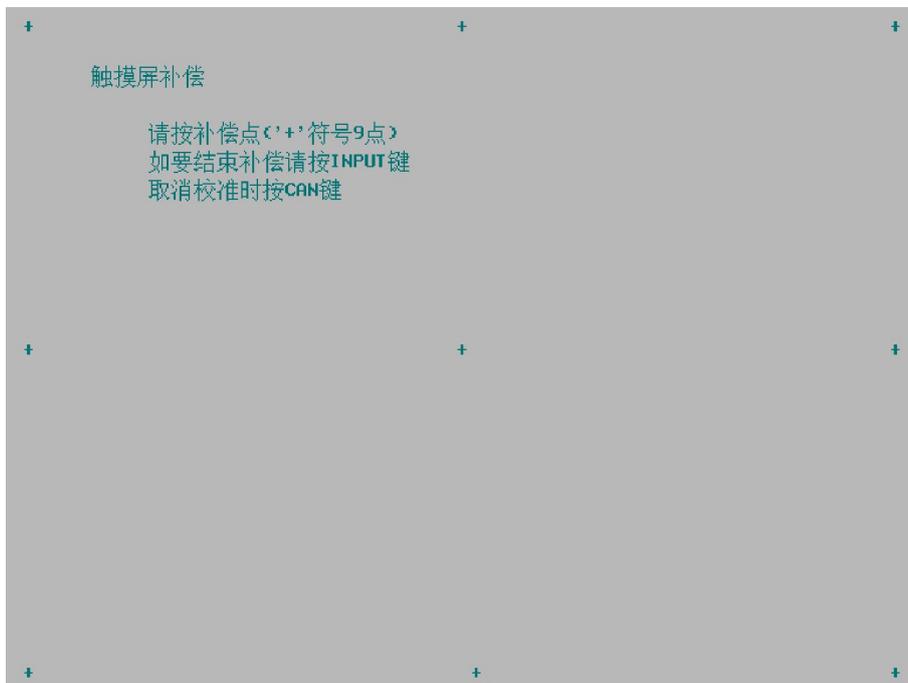
2. 按功能键， 显示系统画面。

3. 按数次  菜单键，再按  软键。

4. 按  (操作)  TP补偿，显示触摸屏补偿画面。

● 触摸屏位置补偿画面

触摸屏位置补偿的设定步骤如下：



1. 用触摸屏专用笔，按“+”标记的补偿点。

📖 9 个补偿点按压顺序随意。

📖 正常按压时，“+” 标记变为闪烁显示。

按压位置偏高时，将显示“偏离+标记，请重新按”的提示，这时，请再按一次。

2. 按完 9 个补偿点之后，再按 MDI 键盘的 键。显示“补偿结束”。

📖 全部 9 个点补偿结束之前，按  键将不起作用。中途取消补偿操作时，按  键。

● 设定完成

CNC 参数如下设定：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	3113		DCL					

#5: DCL 0: 不显示触摸屏的位置补偿画面

1: 显示触摸屏的位置补偿画面

连接穿孔机/阅读机接口

连接穿孔机/阅读机接口（RS232-C），准备读取 CNC 参数和顺序程序等。

讲述以下内容：

- 连接穿孔机/阅读机接口

连接穿孔机/阅读机接口

● 通道

- 最多有 2 个通道的穿孔机/阅读机接口。
 使用触摸屏时，通道 2 被触摸屏使用。

- 设定画面的 I/O 设定和通道编号、控制装置的连接器编号的关系如下：

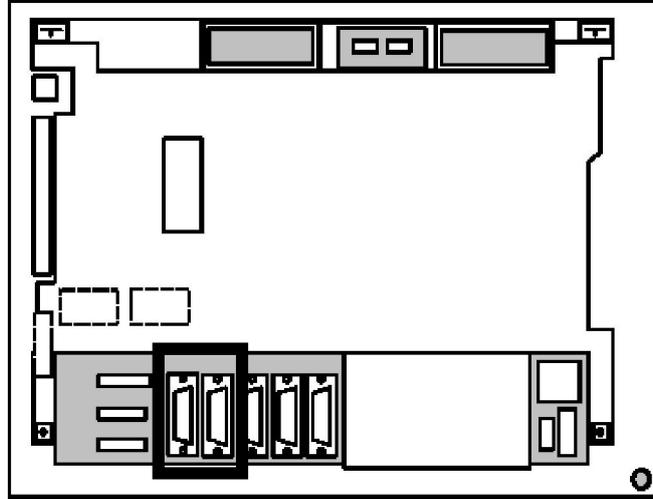
I/O 设定 (参数 0020)	通道	接口号
0	1	JD36A
1		
2	2	JD36B

-  通道 1 预先在 CNC 参数中设定两种通信条件，随后可以在 SETTING 画面上用 I/O 的设定进行切换。

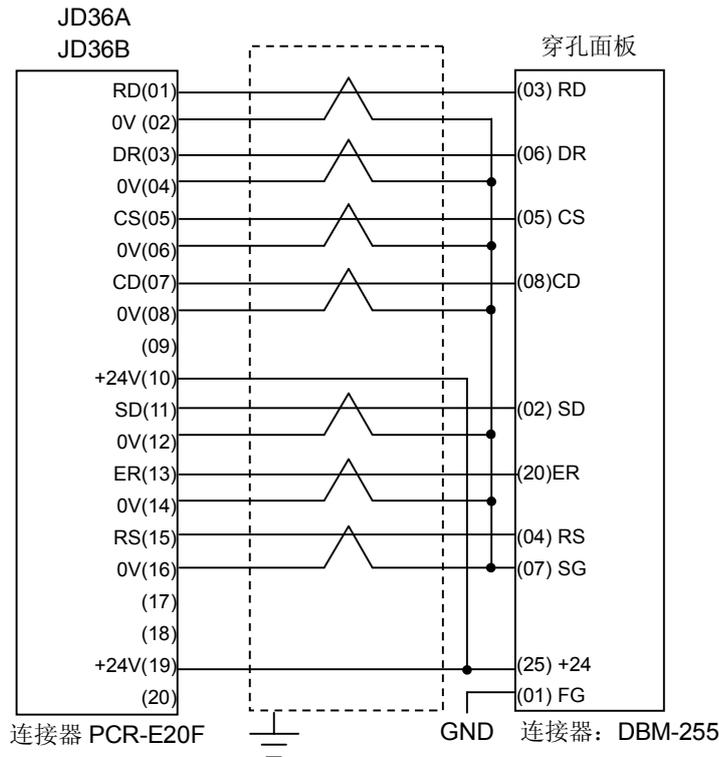
● 穿孔面板的接线

按以下步骤，以便于连接软盘适配器等 I/O 设备的设置，安装穿孔面板。

(系统背面)



JD36A JD36B



推荐线材规格: A66L-0001-0284#10P (#28AWG×10 对)

📖 25 号管脚的+24V 可作为便携软磁盘机等本公司生产的 I/O 设备的电源使用。

设定参数

系统出厂时已设定了标准参数。根据使用的机床设定 CNC 的基本参数。

（其它各个参数，在使用时进行设定）

这里讲述以下内容：

- 参数的类型
- 参数的输入方法
- CNC 参数的初始设定

参数类型

● 参数数据类型

数据类型	设定范围	备注
位型参数	0 或 1	
字节型参数	-128~127 0~255	部分参数数据类型为无符号数据。 可以设定的数据范围决定于各参数。
字型参数	-32768~32767 0~65535	
双字型参数	0~±99999999	
实数型参数	小数点后带数据	

📖 实数型参数的数据范围和设定单位不同。

● 按用途分类

用途分类	用途
路径型	与路径相关的设定
轴型	与控制轴相关的设定
主轴型	与主轴相关的设定

● 路径型参数例

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	0001						FCV		路径

#1: FCV 编程格式
 0: 0 系列标准格式
 1: 15 系列格式

● 轴型参数例

参数	1420	各轴快速移动速度	轴
----	------	----------	---

● 主轴型参数例

参数	0982	各主轴归属路径号	主轴
----	------	----------	----

● 标准型参数例

参数	0020	I/O 通道
----	------	--------

● 注意公制和英制…

距离和速度等参数依赖于公制和英制单位。

这些参数由 MDI 输入时，依赖于输入时的输入单位。

使用存储卡等读入参数时，公制使用 M 地址、英制使用 I 地址来代替通常的 P 地址。

 因为 CNC 内部执行自动变换，无论用那种模式输入都没有关系。

CNC 参数输入方法

● 参数写入的有效方法

可以使用钥匙开关防止错误地修改参数，按以下步骤写入 CNC 参数。

1. NC 置于 MDI 方式，或急停状态。

📖 确认 CNC 画面显示运转方式为“MDI”，或在画面中央下方“EMG”在闪烁。

📖 在系统启动时，如没有装入顺序程序，自动变成该状态。

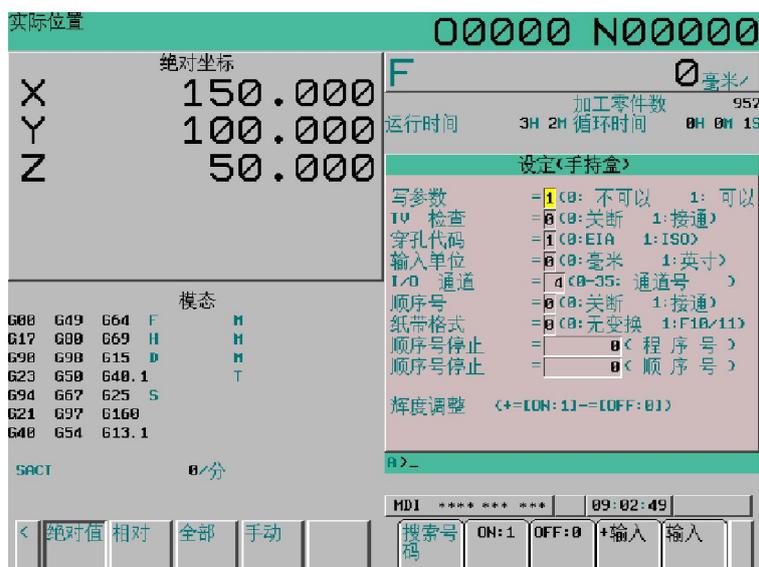


修改参数应在急停状态下进行

调试机床时，可能会频繁修改伺服参数等。为安全起见，应在急停状态下进行参数的设定或修改。

另外，在设定参数后对机床的动作进行确认时，应有所准备，以便能迅速按急停按钮。

2. 按几次 键，显示设定 (SETTING) 画面。



3. 把光标移到“写参数”（PARAMETER WRITE）项上

4. 按顺序按下  和  。

 出现 100 号报警后画面切换到报警画面。

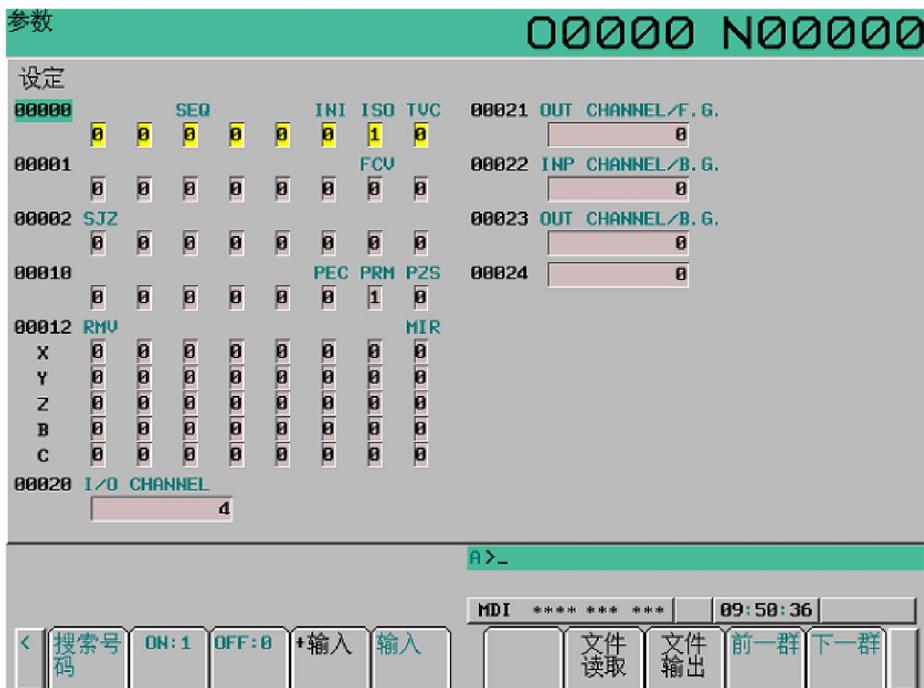
 可以设定参数 3111#7（NPA）为 1，这样出现报警时系统画面不会切换到报警画面。

通常，发生报警时必须让操作者知道，因此上述参数应设成 0。

 在解除急停（运转准备）状态下，同时按  和  时，可解除 100 号报警。

● 使用 MDI 输入参数

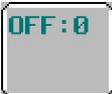
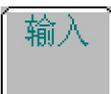
1. 按几次  键，选择参数画面。



2. 输入参数号，按  移动光标。

 使用翻页键和方向键也可以移动光标。

3. 用下面的操作设定 CNC 参数。

光标位置处数据置 1		位型参数
光标位置处数据置 0		
输入数据叠加在原值上	参数值 	
输入数据	参数值 	

 位型参数时，按方向 ← 、 → 键，可把光标挪动 1 位。



参数的便捷输入方法

可采用以下方法便捷正确地输入参数

连续输入数据时，使用 EOB 分隔数据。

例：1234  5678  9999 

 0 1234
 0 → 5678
 0  9999

连续输入相同的数据时使用 

例：1234     

 0 1234
 0 → 1234
 0  1234

● 用 I/O 设备输入参数

1. 系统置于急停状态。
2. 在 CNC 设定画面将“写参数”项置 1。
3. 使用电脑工具软件制作参数文件。

📖 使用存储卡读取参数文件时文件名是“CNC—PARAM.TXT”，文件名是固定的。

```

% LF
N00000 Q1 L1 P00000010 L2 P00000010 LF
N00001 Q1 L1 P00000000 L2 P00000000 LF
N00002 Q1 P00000000 LF
N00012 Q1 A1 P00000000 A2 P00000000... LF
      :           LF
%
```

📖 使用 Windows 的笔记本等工具软件以文本形式制作参数文件。

📖 每一行，ISO 码以 LF 结尾，EIA 码以 CR 结尾。

使用存储卡时，以 LF 来判断，即使带有 CR 码也没关系。在读取时被忽略。

参数数据的格式如下所示。

形式	举例	说明
路径型	Nn Q1 LI $\begin{bmatrix} Pp \\ Mm \\ li \end{bmatrix}$ LI $\begin{bmatrix} Pp \\ Mm \\ ll \end{bmatrix}$... ;	N : 参数编号 Q1: 识别项
轴型	Nn Q1 Aa $\begin{bmatrix} Pp \\ Mm \\ li \end{bmatrix}$ Aa $\begin{bmatrix} Pp \\ Mm \\ ll \end{bmatrix}$... ;	t : 机械组号 l : 路径号 a : 轴号
主轴型	Nn Q1 Ss $\begin{bmatrix} Pp \\ Mm \\ li \end{bmatrix}$ Ss $\begin{bmatrix} Pp \\ Mm \\ ll \end{bmatrix}$... ;	s : 主轴号 p : 与公英制
其他形式	Nn Q1 $\begin{bmatrix} Pp \\ Mm \\ li \end{bmatrix}$... ;	无关数据 m : 公制数据 i : 英制数据

4. 顺序按下功能  键，显示参数画面。

5. 设定与输入输出设备有关的参数。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	0110								IO4

#0: IO4 0: 输入输出设备不执行单独控制

1: 输入输出设备执行单独控制

 参数设为 1，可以将前台的输入输出方和后台的输入输出方设定为不同的设备。

比如，在前台正在执行 DNC 方式运行时，后台可以在编辑方式下执行程序输入输出。

参数	0020	前台输入设备通道号
参数	0021	前台输出设备通道号
参数	0022	后台输入设备通道号
参数	0023	后台输出设备通道号

0: RS-232-C 接口 1 (使用参数 101~103)

1: RS-232-C 接口 1 (使用参数 111~113)

2: RS-232-C 接口 2 (使用参数 121~123)

4: 存储卡接口

5: 数据服务器接口

 选择了存储卡和数据服务器时，不需要设定参数 101 到 123。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	01□1	NFD				ASI			SB2

#7: NFD 0: 数据输出时输出数据前后同步孔

1: 数据输出时不输出数据前后同步孔

#3: ASI 数据输入/输出代码

0: EIA 或 ISO 代码

1: ASCII 代码

#0: SB2 0: 停止位 1 位

1: 停止位 2 位

参数	01□2	输入/输出设备
		0: RS-232-C (使用控制代码 DC1 到 DC4) 1: FANUC CASSETTE ADAPTOR 1 2: FANUC CASSETTE ADAPTOR 3 3: FANUC 手持文件盒 4: RS-232-C (不使用控制代码 DC1 到 DC4) 5: 便携式纸带阅读机 6: FANUC PPR, FSP-G, FSP-H
参数	01□3	波特率
		7 : 600 9 : 2400 11 : 9600 8 : 1200 10 : 4800 12 : 19200

6. 设定输入输出设备以及存储卡等。

📖 使用本公司提供的存储卡适配器（CF 适配器：A02B-0303-K150）时，将 CF 卡插入 LCD 左侧的存储卡插槽中，可以将保护盖合上。



7. 按照以下顺序从 I/O 设备输入参数。

- ① 按几下功能键 ，显示 CNC 参数画面。
- ② 顺序按下软键 。

8. 参数输入结束时发生 PW0000 报警“请关断电源”，请断电后重启。

📖 根据数字伺服控制软件的系列和版本，数字伺服参数（2000 号～）的设定值也有所不同。
执行“伺服参数的初始化设定”。

9. 参数设定结束时，请将 CNC 设定画面的“写参数”设回到 0。

CNC 基本设定

- 有些参数与轴控制有关，因此连接时要设定最低限度所需要的参数。其它参数，与手动连续进给和回参考点等功能有关，可在使用这些功能时再进行设定，比较简单。

- CNC 参数根据使用目的，按参数号进行分类。（主要参数）

功能	起始参数号
设定参数	0000
输入/输出通道参数	0100
轴控制参数	1000
坐标系参数	1200
软限位检测参数	1300
速度参数	1400
加减速参数	1600
伺服参数	1800
输入输出信号参数	3000
显示编辑参数	3100
编程参数	3400
螺补参数	3600
刀具补偿参数	5000
固定循环参数	5100
宏程序参数	6000
跳步功能参数	6200

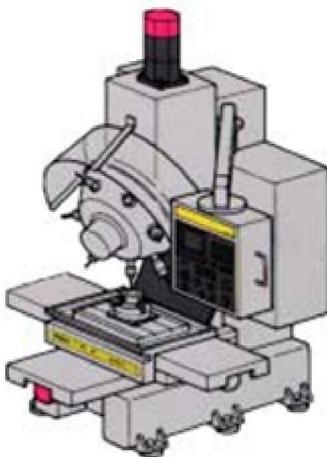
参数的详细内容请参考“参数说明书”。



位型参数设定注意事项

位型参数中，只设定进行了功能说明的部分，由于无关部分的说明被省略了，请注意不要误设定。

● 机械的规格



功能		规格
轴名	铣床用	X, Y, Z
	车床用	X, Z, Y
电机一转工作台移动量		10 mm/rev
快移速度		30000 mm/min (24 m/min)
设定单位 (指令单位)		1/1000 mm
检测单位		1/1000 mm

● 机械控制类型

机械控制类型按以下进行分类。购买 CNC 时，请予以指定。

机床类型	功能
车床	是全部系统作为车床来执行控制的系统。指令的 G 代码是车床系的 G 代码 (A、B、C)。
铣床	是全部系统作为加工中心来执行控制的系统。指令的 G 代码使用的是加工中心系 G 代码。

● 系统

- 最大可以支持 2 个路径（FS0i-TD 选择功能）。
- 在最大控制轴数范围内，各路径的控制轴在参数 981 中设定。

参数 **0981** 各轴归属路径号 轴
 各轴归属路径的设定。

 设定为 0 时，默认为第一路径。

例：总控制轴数为 6，两个路径各控制 3 个轴的设定。

轴编号	系统	轴	981 设定
1	1	1	1
2		2	1
3		3	1
4	2	1	2
5		2	2
6		3	2

例：总控制轴数为 8，第一路径控制 4 个轴，第二路径控制 2 个轴的设定。

轴编号	系统	轴	981 设定
1	1	1	1
2		2	1
3		3	1
4		4	1
5	2	1	2
6		2	2

● 路径名称

各路径名称的 7 个字符在以下参数中设定。

参数	3141	路径名称（第一字符）	路径
参数	3142	路径名称（第二字符）	路径
参数	3143	路径名称（第三字符）	路径
参数	3144	路径名称（第四字符）	路径
参数	3145	路径名称（第五字符）	路径
参数	3146	路径名称（第六字符）	路径
参数	3147	路径名称（第七字符）	路径

📖 参数 3141 设定为 0 时，路径名称显示为“PATH1”，“PATH2”

● 轴控制关系

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

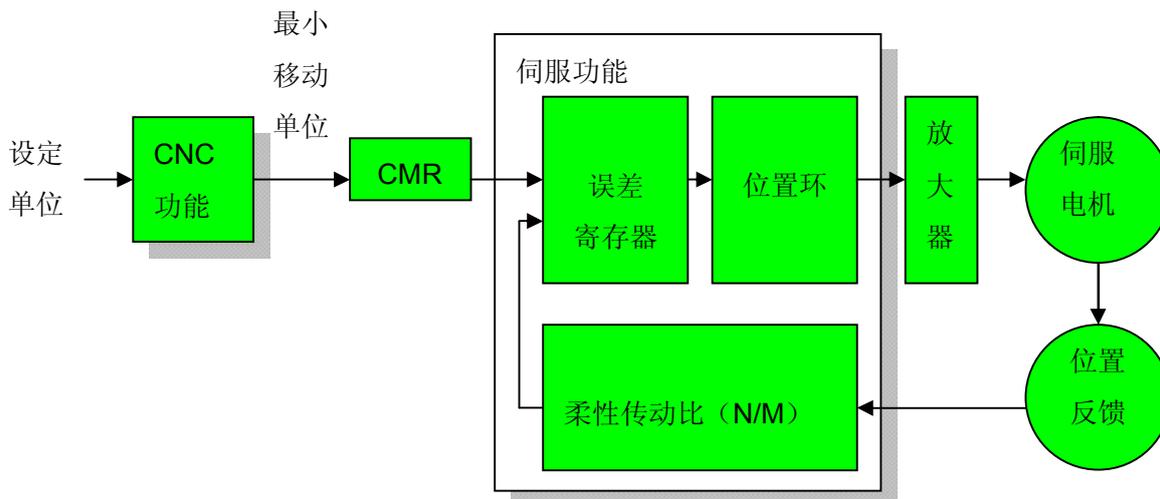
#0: INM 0: 直线轴的最小移动单位为公制

1: 直线轴的最小移动单位为英制

该参数设定机械系统为公制 / 英制。

在设定画面选择程序指令为公制 / 英制。

● 单位系



- 设定单位 : 加工程序指令单位
- 最小移动单位 : CNC 输出到伺服的指令单位
- CMR : 指令单位和检测单位转换系数
- 检测单位 : 伺服分辨率 (误差计数一个脉冲的移动量)

项目	设定例 1	设定例 2	设定例 3
设定单位	1/1000 mm	1/1000 mm	1/1000 mm
最小移动单位	1/1000 mm	1/1000 mm	1/10000 mm
CMR	1	10	1
检测单位	1/1000 mm	1/10000 mm	1/10000 mm

检测单位根据电动机 1 转的移动量和柔性进给变比的设定来决定。

关于柔性进给变比, 在“数字伺服参数的初始设定”中说明。

● 直径/半径指定

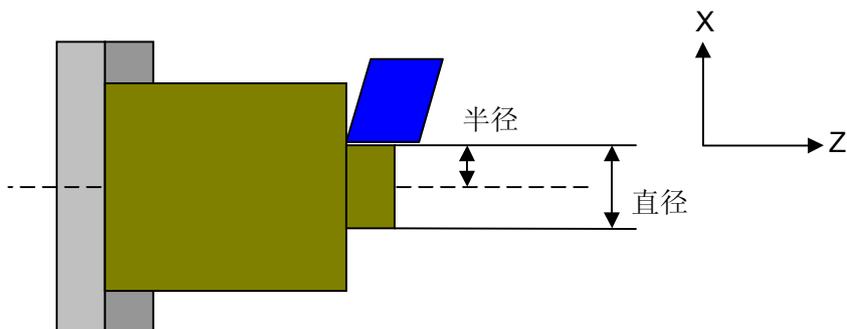
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	轴
参数	1006				DIA				

#3: DIA

0: 移动指令按半径规格指令

1: 移动指令按直径规格指令

📖 在车床上，工件的径向尺寸一般用直径值指定。用参数选择直径值编程时，轴只移动编程值的一半距离。按半径值编程时，轴按指令值移动。
通常把 X 轴设为 1，把 Z 轴设为 0。



📖 直径指定的轴的移动量，自动取指令值的一半。另外，直径指定的轴的检测单位变为半径指定的轴的一半。

(半径指定的轴是 1/1000 mm 时，将变为 5/10000mm)

📖 与 FS0iTC 系统中对选择直径编程的轴其指令倍乘比需要按直径指令方式特殊设定不同，在 FS0iTD 系统中选择直径编程的轴其指令倍乘比按半径指令方式设定。

铣床用		
轴编号	轴名称	设定值
1	X	0
2	Y	0
3	Z	0

车床用		
轴编号	轴名称	设定值
1	X	1
2	Z	0
3	Y	0

● 设定单位

各轴增量系设定。

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

设定单位		1013			
		#3	#2	#1	#0
IS-A	0.01 mm	0	0	0	1
IS-B	0.001 mm	0	0	0	0
IS-C	0.0001 mm	0	0	1	0

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

#7: IPR 指令不带小数点的指令时，各轴最小输入增量

0: 和最小指令增量一致

1: 是最小指令增量的 10 倍

📖 在增量系选择 IS-A 并且参数 3401#0 (DPI) 设定为 1 时，最小输入增量不能设定为最小指令增量的 10 倍。

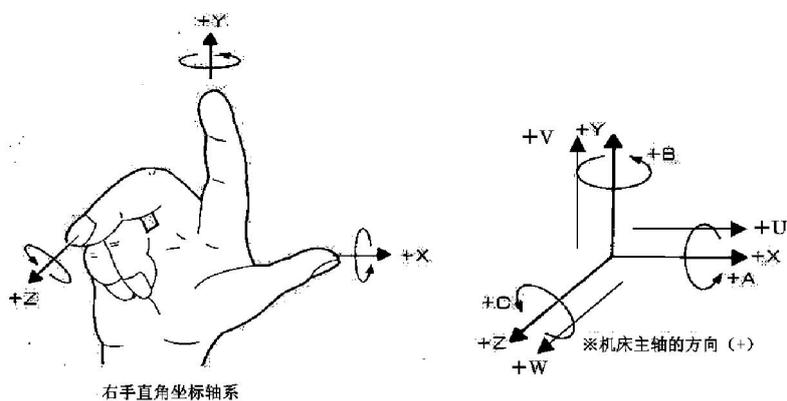
● 轴名称

● 基本轴名称

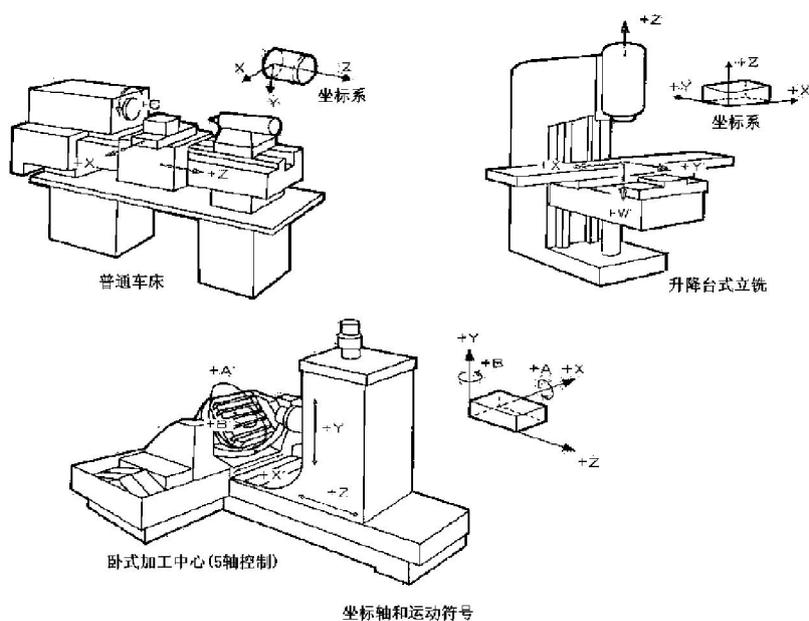
- CNC 基本轴名称设定（包含 PMC 轴）。

参数	1020	各轴轴名
		A: 65 B: 66 C: 67 U: 85 V: 86 W: 87
		X: 88 Y: 89 Z: 90

- CNC 机床轴名称代表的运动方向和右手直角坐标系的关系。



- CNC 机床轴名称代表的运动方向。



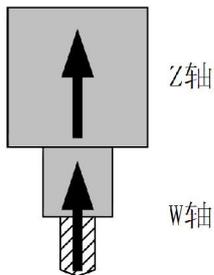
- 📖 同一路径内不能重复指定同一轴名。
- 📖 车床选择 G 代码体系 A 时，U，V 和 W 不能用作轴名。
- 📖 使用切削固定循环时，轴名为 X，Z 和 Y。

● 各轴属性

参数 1022 各轴属性的设定 轴

- 0: 既不是基本轴，也不是基本轴的平行轴
- 1: 基本轴的 X 轴
- 2: 基本轴的 Y 轴
- 3: 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

- 📖 设定错误时，圆弧插补、刀具长度/刀具直径补偿、刀尖圆弧补偿不能正确进行。
- 📖 通常，进行钻孔的轴设定为 Z 轴。
- 📖 回转轴和周边轴设定为 0。
- 📖 龙门机床具备如下图所示的 Z 轴和 W 轴时，Z 轴设定 3，W 轴设定 7。



● 基本轴

所有轴共用的部分参数设定单位随增量系的选择而改变，例如空运行速度和 F1 位进给。由于增量系各轴可分别选择，因此这部分参数的增量系由参考轴的增量系决定，在该参数中设定参考轴。

参数 1031 参考轴 路径

范围：0~控制轴数

- 📖 一般在基本轴中选择增量系最小的轴作为参考轴。

● 回转轴

把任一轴当作回转轴使用时，设定以下参数。

 回转轴的单位为“度”。在以后的说明中请把写为 1/1000 mm 的部分改读为 1/1000 deg。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1006							ROT	轴

#0: ROT 0: 直线轴
1: 旋转轴

 把#0 (ROT) 设定为 1 时，当前位置显示画面的机床坐标将变为回转轴型。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1008					RRL		ROA	轴

#2: RRL 相对坐标
0: 不按每转移动量循环显示
1: 按每转移动量循环显示

 相对坐标是操作者使用的计数器。

该参数设为 1 时，当前位置显示画面的相对坐标将变为回转轴型。

#0: ROA 旋转轴循环显示功能
0: 无效
1: 有效

 绝对坐标是在加工程序中使用的坐标系。

该参数设为 1 时，当前位置显示画面的绝对坐标将变为回转轴型。

 所谓坐标值的归算、循环就是当坐标值达到 1 转的移动量时，即回到 0。

例如：

在归算化设定中，1 转的移动量设为 360 度时，359.999 的下面就是回到 0。

参数	1260	旋转轴每转移动量							轴
----	------	----------	--	--	--	--	--	--	---

 回转轴 (参数 1006#0 (ROT) 为 1) 时有效。

● 有关软限位的参数

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	1300		LZR						

#6: LZR

0: 软限位检测在返回参考点之前检测
1: 软限位检测在返回参考点之后检测

参数	1320	各轴移动范围正极限								轴
----	------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	---

参数	1321	各轴移动范围负极限								轴
----	------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	---

用机床坐标系的坐标值设定各轴的移动范围。

单位：设定单位

 在回参考点之前，设定最大值（参数 1320 = 99999999）和最小值（参数 1321 = -99999999）。

 参数 1320 的设定值小于参数 1321 的设定值时，行程无限大。

● 伺服相关

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	1815			APC				OPT	

#5: APC 位置检测器类型

0: 增量式

1: 绝对式

 设定该参数后，“要求回原点”的报警灯亮。

此时请正确执行返回参考点的操作。

#1: OPT 分离型位置检测器

0: 不使用

1: 使用

 首先，应使用电动机内置的脉冲编码器，确认电机运行正常。

然后安装分离型位置检测器并进行正确设定。

参数 1825 各轴位置环增益 [0.01 sec⁻¹] 轴

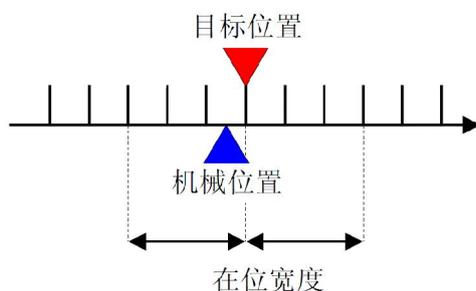
设定伺服响应，标准值设定为 3000。

- ☞ 值越大，伺服的响应越好，但过大时会导致不稳定。
- ☞ 进行插补(2 轴以上控制，移动指定的路径)的轴，设定相同的值。
定位专用轴和刀库，托盘等其它系统驱动的轴，可设定不同的值。
- ☞ 伺服环增益 30 时，伺服时间常数为 33ms。

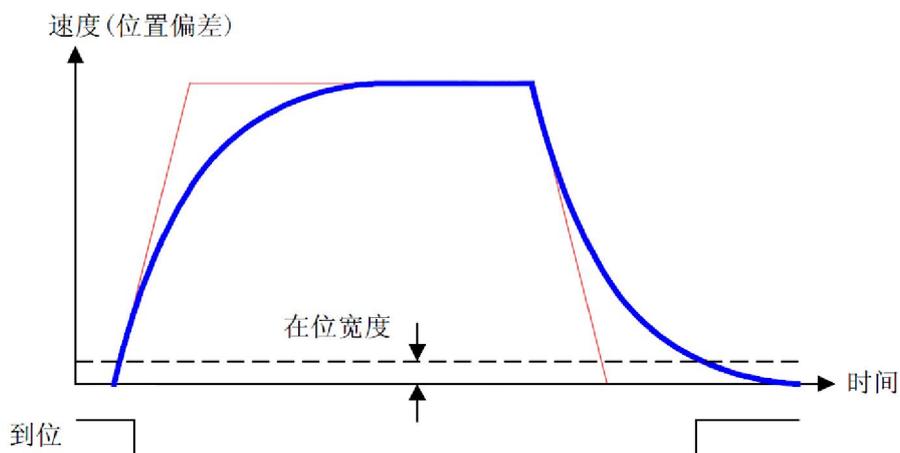
$$\text{伺服时间常数} = \frac{1}{\text{伺服环增益}} = \frac{1}{30} = 0.033 \text{ sec}$$

参数 1826 各轴到位宽度 轴

位置偏差量（诊断号 300 号的值）的绝对值小于该设定值时，
认作定位已结束。



- ☞ 因为位置偏差量与进给速度成正比，所以到位状态可以认为是设定的速度下的状态。
当增大该设定值时，轴就会在没有完全停止时进入下面的动作区(程序例)。



参数

1828

各轴移动位置偏差极限

轴

给出移动指令后，如位置偏差量超出设定值就发出 SV0411 号报警。

- 📖 用检测单位求出快速进给时的位置偏差量，为了使在一定的超程内报警灯不亮，应留有约 20%的余量。
- 📖 通常，在车床上直径指定的轴的检测单位为半径指定的一半。此时，该参数的设定值将是 2 倍。

$$\text{设定值} = \frac{\text{快速移动速度}}{60} \times \frac{1}{\text{伺服环增益}} \times \frac{1}{\text{检测单位}} \times 1.2$$

例：快速进给 : 24000 mm/min

伺服环增益 : 30.00 sec⁻¹

检测单位 : 1/1000 mm 时

$$\text{设定值} = \frac{24000}{60} \times \frac{1}{30} \times \frac{1}{0.001} \times 1.2 = 16000$$

(车床 X 轴设定 32000)

参数

1829

各轴停止位置偏差极限

轴

在没有给出移动指令时，位置偏差量超出该设定值时出现 SV0410 报警。

- 📖 例如，垂直轴上没有装平衡重锤时，如果伺服放大器和伺服电动机没有正常工作时，机械就会因自重而下落。
- 📖 回转轴上定位结束，使用机械锁紧时，使用该参数和伺服关闭信号 (SVF)。

● 切断电源

设定参数出现 PW0000 号报警或报警灯亮时，应切断电源，然后再通电。

- 📖 编写梯形图顺序程序，在出现以下情形时点亮报警指示灯。

SW0100 参数写入保护开关打开

OT0506 (X) + X 轴正向超程

:

OT0507 (X) - X 轴负向超程

:

SV5136 FSSB: 放大器数量不足

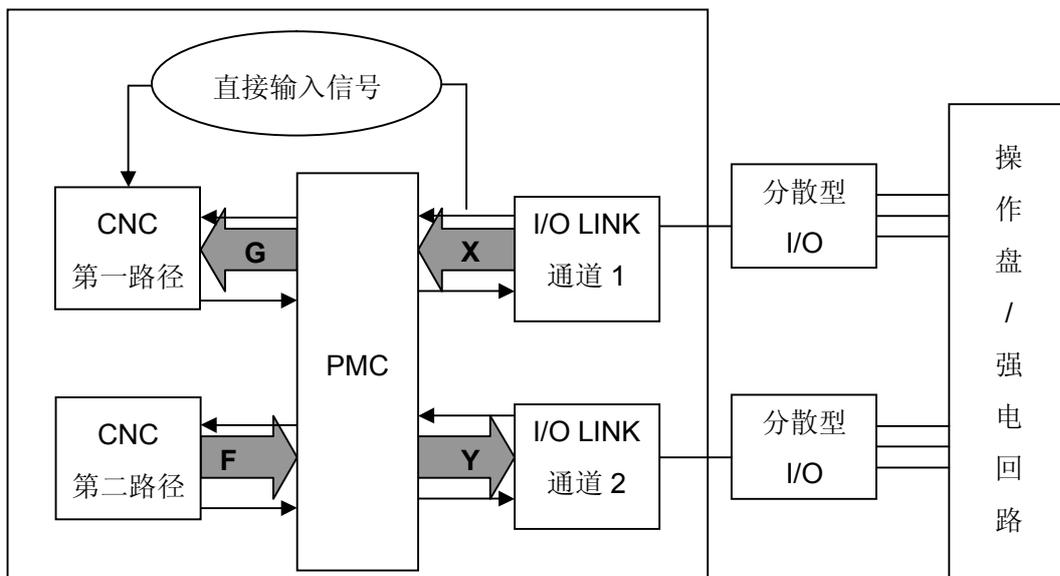
输入输出信号的地址

介绍 CNC 与机床侧的输入输出信号。

这里讲述以下内容

- 机械与 PMC 接口信号
- 系统与 PMC 接口信号

- 输入输出信号的处理如下



- 地址 G 和 F 的信号，由 CNC 控制软件决定其地址。
例如，自动运转起动信号 ST 的地址是 G0007.2。
📖 接口信号和地址的对应关系请参照后面的一览表
- 机械和 PMC 之间的接口信号（地址 X 和 Y）是由机床厂家设计人员分配的。
- 急停信号(*ESP)和跳转信号(SKIP)等，由于受 PMC 扫描时间的影响使处理缓慢，故而是由 CNC 直接进行读取。这些直接输入信号的 X 地址是确定的。对于直接输入信号，请看下项。其他 X 和 Y 的信号地址，可根据实际情况任意定义。

📖 跳转信号 SKIP 使用如下。

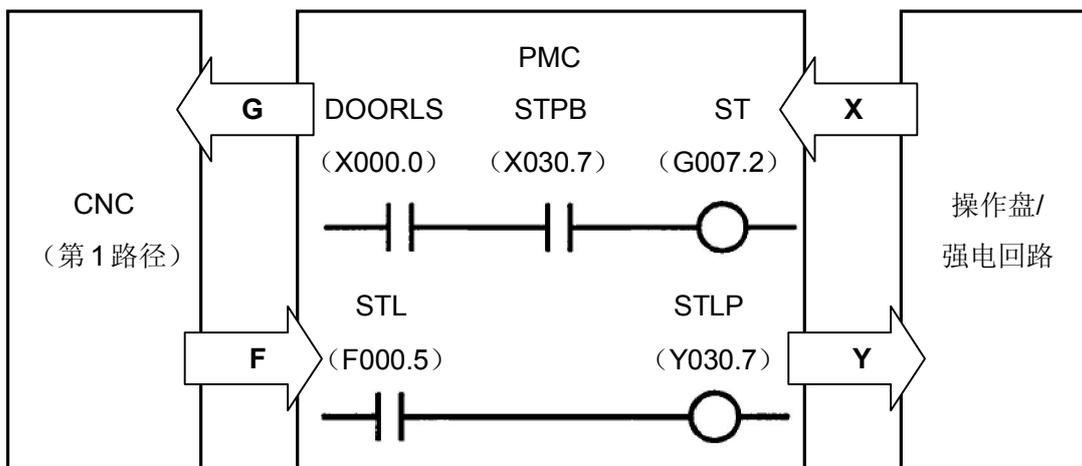
- ① 指令 G31 Xx Yy Zz Ff; (x,y,z 是假想的终点位置)
 - ② 在轴移动过程中输入跳转信号 SKIP 时，立即结束移动。
- 如果不输入跳转信号进给轴将一直移动到终点。

● I/O LINK 的地址范围如下

种类		范围	备注	
X	外部→PMC	X0000~X0127	I/O LINK 输入	通道 1
		X0200~X0327		通道 2
Y	PMC→外部	Y0000~Y0127	I/O LINK 输出	通道 1
		Y0200~Y0327		通道 2
G	PMC→CNC	G0000~	CNC 功能信号	
F	CNC→PMC	F0000~		

● 顺序程序的处理

下例所示为压下自动运行启动按钮的相关处理时序。



信号说明

名称	意义	备注
n	CNC 系统路径号	1~2
#P	各路径独立的信号	
#SV	伺服轴	1~5
#SP	主轴	1~2
#PX	PMC 控制轴	
	路径公用信号	

● CNC 直接处理信号

- 从机床送到 PMC 的信号由 X 地址表示。
- 下表所列的信号是由 CNC 直接读取的，所以不需要 PMC 进行处理。另外，根据地址的分配决定连接线的端子号。
 - 📖 这些信号由 CNC 直接读取。
- 请一定要使用急停信号 (*ESP)。SKIP 等其他信号不使用时，其地址可由其它通用信号使用。
- 前面带“*”的信号是负逻辑信号。例如，急停信号 (*ESP) 通常为 1，处于急停状态时 *ESP 为 0。

● 直接处理信号表

X000									
X001									
X002									
X003									
X004	SKIP ^{#1}	ESKIP ^{#1}	-MIT2 ^{#1}	+MIT2 ^{#1}	-MIT1 ^{#1}	+MIT1 ^{#1}	ZAE ^{#1}	XAE ^{#1}	T
		SKIP6 ^{#1}	SKIP5 ^{#1}	SKIP4 ^{#1}	SKIP3 ^{#1}	SKIP2 ^{#1}	SKIP8 ^{#1}	SKIP7 ^{#1}	
X004	SKIP ^{#1}	ESKIP ^{#1}	SKIP5 ^{#1}	SKIP4 ^{#1}	SKIP3 ^{#1}	ZAE ^{#1}	YAE ^{#1}	XAE ^{#1}	M
		SKIP6 ^{#1}				SKIP2 ^{#1}	SKIP8 ^{#1}	SKIP7 ^{#1}	
X005									
X006									
X007				DEC5 ^{#2}	DEC4 ^{#2}	DEC3 ^{#2}	DEC2 ^{#2}	DEC1 ^{#2}	
X008				*ESP1					
X009				DEC5 ^{#1}	DEC4 ^{#1}	DEC3 ^{#1}	DEC2 ^{#1}	DEC1 ^{#1}	
X010									
X011									
X012									
X013	SKIP ^{#2}	ESKIP ^{#2}	-MIT2 ^{#2}	+MIT2 ^{#2}	-MIT1 ^{#2}	+MIT1 ^{#2}	ZAE ^{#2}	XAE ^{#2}	T
		SKIP6 ^{#2}	SKIP5 ^{#2}	SKIP4 ^{#2}	SKIP3 ^{#2}	SKIP2 ^{#2}	SKIP8 ^{#2}	SKIP7 ^{#2}	
								M	

☞ 把参数 3006#0 设为 1 时，回参考点减速信号 (*DEC) 变为地址 G196。

但此时需要编入顺序程序。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	3006								GDC

#0: GDC 返回参考点减速信号

0: 使用 X0009。

1: 使用 G0196。

● 路径公用信号

● 路径选择信号

各路径对应画面的选择信号如下表所示：

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0063								HEAD

HEAD	选择路径
0	1
1	2

● 与路径无关的信号

功能	信号名称	信号符号	信号地址
路径选择信号		HEAD	G0063.0
自动画面擦除功能	自动画面擦除忽略信号	*CRTOF	G0062.1
画面硬拷贝功能	硬拷贝中止请求信号	HCABT	G0067.6
	硬拷贝中止接受信号	HCAB2	F0061.2
	硬拷贝执行请求信号	HCREQ	G0067.7
	硬拷贝执行中信号	HCEXE	F0061.3
外部键输入功能	外部键输入方式选择信号	ENBKY	G0066.1
	键代码读取信号	EKSET	G0066.7
	键代码信号	EKC0~EKC7	G0098.0~G0098.7
	程序画面显示方式信号	PRGDPL	F0053.1
	键代码读取完成信号	EKENB	F0053.7
	键输入禁止信号	INHKY	F0053.0
程序保护功能	程序保护键信号	KEY1~KEY4	G0046.3~G0046.6
	软操作面板程序保护键信号	KEYO	F0075.6

📖 外部键输入信号的信号地址是 1 个，与系统无关，键输入只对应于被选择的画面有效。

PMC→CNC

G0000	ED7 ^{#P}	ED6 ^{#P}	ED5 ^{#P}	ED4 ^{#P}	ED3 ^{#P}	ED2 ^{#P}	ED1 ^{#P}	ED0 ^{#P}	
G0001	ED15 ^{#P}	ED14 ^{#P}	ED13 ^{#P}	ED12 ^{#P}	ED11 ^{#P}	ED10 ^{#P}	ED09 ^{#P}	ED08 ^{#P}	
G0002	ESTB ^{#P}	EA6 ^{#P}	EA5 ^{#P}	EA4 ^{#P}	EA3 ^{#P}	EA2 ^{#P}	EA1 ^{#P}	EA0 ^{#P}	
G0003									
G0004			MFIN3 ^{#P}	MFIN2 ^{#P}	FIN ^{#P}				
G0005	BFIN ^{#P}	AFL ^{#P}			TFIN ^{#P}	SFIN ^{#P}		MFIN ^{#P}	
G0006		SKIPP ^{#P}		OVC ^{#P}		ABSM ^{#P}		SRN ^{#P}	
G0007	RLS0T ^{#P}	EXLM ^{#P}	*FLWU ^{#P}	RLS0T3 ^{#P}		ST ^{#P}	STLK ^{#P}		
G0008	ERS ^{#P}	RRW ^{#P}	*SP ^{#P}	*ESP ^{#P}	*BSL ^{#P}		*CSL ^{#P}	*IT ^{#P}	
G0009				PN16 ^{#P}	PN8 ^{#P}	PN4 ^{#P}	PN2 ^{#P}	PN1 ^{#P}	
G0010	*JV7 ^{#P}	*JV6 ^{#P}	*JV5 ^{#P}	*JV4 ^{#P}	*JV3 ^{#P}	*JV2 ^{#P}	*JV1 ^{#P}	*JV0 ^{#P}	
G0011	*JV15 ^{#P}	*JV14 ^{#P}	*JV13 ^{#P}	*JV12 ^{#P}	*JV11 ^{#P}	*JV10 ^{#P}	*JV9 ^{#P}	*JV8 ^{#P}	
G0012	*FV7 ^{#P}	*FV6 ^{#P}	*FV5 ^{#P}	*FV4 ^{#P}	*FV3 ^{#P}	*FV2 ^{#P}	*FV1 ^{#P}	*FV0 ^{#P}	
G0013									
G0014							ROV2 ^{#P}	ROV1 ^{#P}	
G0015									
G0016	F1D ^{#P}								T M
G0017									
G0018	HS2D ^{#P}	HS2C ^{#P}	HS2B ^{#P}	HS2A ^{#P}	HS1D ^{#P}	HS1C ^{#P}	HS1B ^{#P}	HS1A ^{#P}	
G0019	RT ^{#P}		MP2 ^{#P}	MP1 ^{#P}	HS3D ^{#P}	HS3C ^{#P}	HS3B ^{#P}	HS3A ^{#P}	T M
G0020									
G0021									
G0022									
G0023					HNDLF ^{#P}				
G0024	EPN7 ^{#P}	EPN6 ^{#P}	EPN5 ^{#P}	EPN4 ^{#P}	EPN3 ^{#P}	EPN2 ^{#P}	EPN1 ^{#P}	EPN0 ^{#P}	
G0025	EPNS ^{#P}		EPN13 ^{#P}	EPN12 ^{#P}	EPN11 ^{#P}	EPN10 ^{#P}	EPN9 ^{#P}	EPN8 ^{#P}	
G0026							PC4SLC ^{#P}	PC3SLC ^{#P}	
G0027	CON ^{#SP}		*SSTP3 ^{#SP}	*SSTP2 ^{#SP}	*SSTP1 ^{#SP}		SWS2 ^{#SP}	SWS1 ^{#SP}	
G0028	PC2SLC ^{#SP}	SPSTPA ^{#SP}	SCPFA ^{#SP}	SUCPFA ^{#SP}		GR2 ^{#SP}	GR1 ^{#SP}		
G0029		SSTP ^{#SP}	SOR ^{#SP}	SAR ^{#SP}			GR22 ^{#SP}	GR21 ^{#SP}	

G0030	SOV7 ^{#SP}	SOV6 ^{#SP}	SOV5 ^{#SP}	SOV4 ^{#SP}	SOV3 ^{#SP}	SOV2 ^{#SP}	SOV1 ^{#SP}	SOV0 ^{#SP}	
G0031									T
	PKESS2 ^{#SP}	PKESS1 ^{#SP}							M
G0032	R08I ^{#SP}	R07I ^{#SP}	R06I ^{#SP}	R05I ^{#SP}	R04I ^{#SP}	R03I ^{#SP}	R02I ^{#SP}	R01I ^{#SP}	
G0033	SIND ^{#SP}	SSIN ^{#SP}	SGN ^{#SP}		R12I ^{#SP}	R11I ^{#SP}	R10I ^{#SP}	R09I ^{#SP}	
G0034	R08I2 ^{#SP}	R07I2 ^{#SP}	R06I2 ^{#SP}	R05I2 ^{#SP}	R04I2 ^{#SP}	R03I2 ^{#SP}	R02I2 ^{#SP}	R01I2 ^{#SP}	
G0035	SIND2 ^{#SP}	SSIN2 ^{#SP}	SGN2 ^{#SP}		R12I2 ^{#SP}	R11I2 ^{#SP}	R10I2 ^{#SP}	R09I2 ^{#SP}	
G0036									
G0037									
G0038			SDPC ^{#P}		SPPHS ^{#SP}	SPSYC ^{#SP}	SBRT ^{#SP}	*PLSST ^{#SP}	T
	*BECLP ^{#P}	*BEUCP ^{#P}							M
G0039	GOQSM ^{#P}	WOQSM ^{#P}	OFN5 ^{#P}	OFN4 ^{#P}	OFN3 ^{#P}	OFN2 ^{#P}	OFN1 ^{#P}	OFN0 ^{#P}	
G0040	WOSET ^{#P}	PRC ^{#P}	S2TLS ^{#P}		OFN9 ^{#P}	OFN8 ^{#P}	OFN7 ^{#P}	OFN6 ^{#P}	T
									M
G0041	HS2ID ^{#P}	HS2IC ^{#P}	HS2IB ^{#P}	HS2IA ^{#P}	HS1ID ^{#P}	HS1IC ^{#P}	HS1IB ^{#P}	HS1IA ^{#P}	
G0042	DMMC ^{#P}				HS3ID ^{#P}	HS3IC ^{#P}	HS3IB ^{#P}	HS3IA ^{#P}	T
									M
G0043	ZRN ^{#P}		DNCI ^{#P}			MD4 ^{#P}	MD2 ^{#P}	MD1 ^{#P}	
G0044							MLK ^{#P}	BDT1 ^{#P}	
G0045	BDT9 ^{#P}	BDT8 ^{#P}	BDT7 ^{#P}	BDT6 ^{#P}	BDT5 ^{#P}	BDT4 ^{#P}	BDT3 ^{#P}	BDT2 ^{#P}	
G0046	DRN ^{#P}	KEY4 ^{#P}	KEY3 ^{#P}	KEY2 ^{#P}	KEY1 ^{#P}		SBK ^{#P}		
G0047	TL128 ^{#P}	TL64 ^{#P}	TL32 ^{#P}	TL16 ^{#P}	TL08 ^{#P}	TL04 ^{#P}	TL02 ^{#P}	TL01 ^{#P}	
G0048		TLRSTI ^{#P}				LFCIV ^{#P}		TL256 ^{#P}	
G0049	*TLV7 ^{#P}	*TLV6 ^{#P}	*TLV5 ^{#P}	*TLV4 ^{#P}	*TLV3 ^{#P}	*TLV2 ^{#P}	*TLV1 ^{#P}	*TLV0 ^{#P}	
G0050							*TLV9 ^{#P}	*TLV8 ^{#P}	
G0051									
G0052									
G0053	CDZ ^{#P}	SMZ ^{#P}	ROVLP ^{#P}		UINT ^{#P}			TMRON ^{#P}	T
									M
G0054	UI007 ^{#P}	UI006 ^{#P}	UI005 ^{#P}	UI004 ^{#P}	UI003 ^{#P}	UI002 ^{#P}	UI001 ^{#P}	UI000 ^{#P}	
G0055	UI015 ^{#P}	UI014 ^{#P}	UI013 ^{#P}	UI012 ^{#P}	UI011 ^{#P}	UI010 ^{#P}	UI009 ^{#P}	UI008 ^{#P}	
G0056									
G0057									
G0058					EXWT ^{#P}	EXSTP ^{#P}	EXRD ^{#P}		

G0059	NSYNCA ^{#P}								
G0060	*TSB ^{#P}								T M
G0061			RGTSP2 ^{#SP}	RGTSP1 ^{#SP}				RGTAP ^{#SP}	T M
G0062									T M
		RTNT ^{#P}							
G0063	NMWT ^{#P}		NOZAGC ^{#P}		SLSPB ^{#P}	SLSPA ^{#P}	NOWT	HEAD	
		INFD ^{#P}							
G0064					SLPCB ^{#P}	SLPCA ^{#P}			T M
		ESRSYC ^{#P}							
G0065									
G0066	EKSET			RTRCT ^{#P}			ENBKY	IGNVRY ^{#P}	
G0067	HCREQ	HCABT			MCHK ^{#P}	MMOD ^{#P}		MTLC ^{#P}	T M
G0068	MTL07 ^{#P}	MTL06 ^{#P}	MTL05 ^{#P}	MTL04 ^{#P}	MTL03 ^{#P}	MTL02 ^{#P}	MTL01 ^{#P}	MTL00 ^{#P}	
G0069	MTL15 ^{#P}	MTL14 ^{#P}	MTL13 ^{#P}	MTL12 ^{#P}	MTL11 ^{#P}	MTL10 ^{#P}	MTL09 ^{#P}	MTL08 ^{#P}	
G0070	MRDYA ^{#SP}	ORCMA ^{#SP}	SFRA ^{#SP}	SRVA ^{#SP}	CTH1A ^{#SP}	CTH2A ^{#SP}	TLMHA ^{#SP}	TLMLA ^{#SP}	
G0071	RCHA ^{#SP}	RSLA ^{#SP}	INTGA ^{#SP}	SOCNA ^{#SP}	MCFNA ^{#SP}	SPSLA ^{#SP}	*ESPA ^{#SP}	ARSTA ^{#SP}	
G0072	RCHGA ^{#SP}	MFNHGA ^{#SP}	INCMDA ^{#SP}	OVRIDA ^{#SP}	DEFMDA ^{#SP}	NRROA ^{#SP}	ROTA ^{#SP}	INDXA ^{#SP}	
G0073						MPOFA ^{#SP}	SLVA ^{#SP}	MORCMA ^{#SP}	
G0074	MRDYB ^{#SP}	ORCMB ^{#SP}	SFRB ^{#SP}	SRVB ^{#SP}	CTH1B ^{#SP}	CTH2B ^{#SP}	TLMHB ^{#SP}	TLMLB ^{#SP}	
G0075	RCHB ^{#SP}	RSLB ^{#SP}	INTGB ^{#SP}	SOCNB ^{#SP}	MCFNB ^{#SP}	SPSLB ^{#SP}	*ESPB ^{#SP}	ARSTB ^{#SP}	
G0076	RCHGB ^{#SP}	MFNHGB ^{#SP}	INCMDB ^{#SP}	OVRIDB ^{#SP}	DEFMDB ^{#SP}	NRROB ^{#SP}	ROTAB ^{#SP}	INDXB ^{#SP}	
G0077						MPOFB ^{#SP}	SLVB ^{#SP}	MORCMB ^{#SP}	
G0078	SH07A ^{#SP}	SH06A ^{#SP}	SH05A ^{#SP}	SH04A ^{#SP}	SH03A ^{#SP}	SH02A ^{#SP}	SH01A ^{#SP}	SH00A ^{#SP}	
G0079					SH11A ^{#SP}	SH10A ^{#SP}	SH09A ^{#SP}	SH08A ^{#SP}	
G0080	SH07B ^{#SP}	SH06B ^{#SP}	SH05B ^{#SP}	SH04B ^{#SP}	SH03B ^{#SP}	SH02B ^{#SP}	SH01B ^{#SP}	SH00B ^{#SP}	
G0081					SH11B ^{#SP}	SH10B ^{#SP}	SH09B ^{#SP}	SH08B ^{#SP}	
G0082	EUI07 ^{#P}	EUI06 ^{#P}	EUI05 ^{#P}	EUI04 ^{#P}	EUI03 ^{#P}	EUI02 ^{#P}	EUI01 ^{#P}	EUI00 ^{#P}	
G0083	EUI15 ^{#P}	EUI14 ^{#P}	EUI13 ^{#P}	EUI12 ^{#P}	EUI11 ^{#P}	EUI10 ^{#P}	EUI09 ^{#P}	EUI08 ^{#P}	
G0084									
G0085									
G0086									

G0087				MP32 ^{#P}	MP31 ^{#P}		MP22 ^{#P}	MP21 ^{#P}	
G0088									
G0089									
G0090						G2RVY ^{#P}	G2RVZ ^{#P}	G2RVX ^{#P}	T M
G0091									
G0092									
G0093									
G0094									
G0095									
G0096	HROV ^{#P}	HROV6 ^{#P}	HROV5 ^{#P}	HROV4 ^{#P}	HROV3 ^{#P}	HROV2 ^{#P}	HROV1 ^{#P}	HROV0 ^{#P}	
G0097									
G0098	EKC7	EKC6	EKC5	EKC4	EKC3	EKC2	EKC1	EKC0	
G0099									
G0100				+J5 ^{#SV}	+J4 ^{#SV}	+J3 ^{#SV}	+J2 ^{#SV}	+J1 ^{#SV}	
G0101				*+ED25 ^{#SV}	*+ED24 ^{#SV}	*+ED23 ^{#SV}	*+ED22 ^{#SV}	*+ED21 ^{#SV}	
G0102				-J5 ^{#SV}	-J4 ^{#SV}	-J3 ^{#SV}	-J2 ^{#SV}	-J1 ^{#SV}	
G0103				*-ED25 ^{#SV} P	*-ED24 ^{#SV}	*-ED23 ^{#SV}	*-ED22 ^{#SV}	*-ED21 ^{#SV}	
G0104				+EXL5 ^{#SV}	+EXL4 ^{#SV}	+EXL3 ^{#SV}	+EXL2 ^{#SV}	+EXL1 ^{#SV}	
G0105				-EXL5 ^{#SV}	-EXL4 ^{#SV}	-EXL3 ^{#SV}	-EXL2 ^{#SV}	-EXL1 ^{#SV}	
G0106				MI5 ^{#SV}	MI4 ^{#SV}	MI3 ^{#SV}	MI2 ^{#SV}	MI1 ^{#SV}	
G0107				*+ED35 ^{#SV}	*+ED34 ^{#SV}	*+ED33 ^{#SV}	*+ED32 ^{#SV}	*+ED31 ^{#SV}	
G0108				MLK5 ^{#SV}	MLK4 ^{#SV}	MLK3 ^{#SV}	MLK2 ^{#SV}	MLK1 ^{#SV}	
G0109				*-ED35 ^{#SV}	*-ED34 ^{#SV}	*-ED33 ^{#SV}	*-ED32 ^{#SV}	*-ED31 ^{#SV}	
G0110				+LM5 ^{#SV}	+LM4 ^{#SV}	+LM3 ^{#SV}	+LM2 ^{#SV}	+LM1 ^{#SV}	
G0111									
G0112				-LM5 ^{#SV}	-LM4 ^{#SV}	-LM3 ^{#SV}	-LM2 ^{#SV}	-LM1 ^{#SV}	
G0113									
G0114				*+L5 ^{#SV}	*+L4 ^{#SV}	*+L3 ^{#SV}	*+L2 ^{#SV}	*+L1 ^{#SV}	
G0115									
G0116				*-L5 ^{#SV}	*-L4 ^{#SV}	*-L3 ^{#SV}	*-L2 ^{#SV}	*-L1 ^{#SV}	
G0117									
G0118				*+ED5 ^{#SV}	*+ED4 ^{#SV}	*+ED3 ^{#SV}	*+ED2 ^{#SV}	*+ED1 ^{#SV}	
G0119									

G0120				*-ED5 ^{#SV}	*-ED4 ^{#SV}	*-ED3 ^{#SV}	*-ED2 ^{#SV}	*-ED1 ^{#SV}	
G0121									
G0122				PK5 ^{#SV}	PK4 ^{#SV}	PK3 ^{#SV}	PK2 ^{#SV}	PK1 ^{#SV}	T M
	PKESS2 ^{#P}	PKESS1 ^{#P}							
G0123									
G0124				DTCH5 ^{#SV}	DTCH4 ^{#SV}	DTCH3 ^{#SV}	DTCH2 ^{#SV}	DTCH1 ^{#SV}	
G0125				IUDD5 ^{#SV}	IUDD4 ^{#SV}	IUDD3 ^{#SV}	IUDD2 ^{#SV}	IUDD1 ^{#SV}	
G0126				SVF5 ^{#SV}	SVF4 ^{#SV}	SVF3 ^{#SV}	SVF2 ^{#SV}	SVF1 ^{#SV}	
G0127									
G0128				MIX5 ^{#SV}	MIX4 ^{#SV}	MIX3 ^{#SV}	MIX2 ^{#SV}	MIX1 ^{#SV}	
G0129									
G0130				*IT5 ^{#SV}	*IT4 ^{#SV}	*IT3 ^{#SV}	*IT2 ^{#SV}	*IT1 ^{#SV}	
G0131									
G0132							+MIT2 ^{#P}	+MIT1 ^{#P}	T M
				+MIT5 ^{#P}	+MIT4 ^{#P}	+MIT3 ^{#P}			
G0133									
G0134							-MIT2 ^{#P}	-MIT1 ^{#P}	T M
				-MIT5 ^{#P}	-MIT4 ^{#P}	-MIT3 ^{#P}			
G0135									
G0136				EAX5 ^{#SV}	EAX4 ^{#SV}	EAX3 ^{#SV}	EAX2 ^{#SV}	EAX1 ^{#SV}	
G0137									
G0138				SYNC5 ^{#SV}	SYNC4 ^{#SV}	SYNC3 ^{#SV}	SYNC2 ^{#SV}	SYNC1 ^{#SV}	
G0139									
G0140				SYNCJ5 ^{#SV}	SYNCJ4 ^{#SV}	SYNCJ3 ^{#SV}	SYNCJ2 ^{#SV}	SYNCJ1 ^{#SV}	
G0141									
G0142	EBUF ^{#PX}	ECLR ^{#PX}	ESTP ^{#PX}	ESOF ^{#PX}	ESBK ^{#PX}	EMBUF ^{#PX}	ELCKZ ^{#PX}	EFIN ^{#PX}	
G0143	EMSBK ^{#PX}	EC6 ^{#PX}	EC5 ^{#PX}	EC4 ^{#PX}	EC3 ^{#PX}	EC2 ^{#PX}	EC1 ^{#PX}	EC0 ^{#PX}	
G0144	EIF7 ^{#PX}	EIF6 ^{#PX}	EIF5 ^{#PX}	EIF4 ^{#PX}	EIF3 ^{#PX}	EIF2 ^{#PX}	EIF1 ^{#PX}	EIF0 ^{#PX}	
G0145	EIF15 ^{#PX}	EIF14 ^{#PX}	EIF13 ^{#PX}	EIF12 ^{#PX}	EIF11 ^{#PX}	EIF10 ^{#PX}	EIF9 ^{#PX}	EIF8 ^{#PX}	
G0146	EID7 ^{#PX}	EID6 ^{#PX}	EID5 ^{#PX}	EID4 ^{#PX}	EID3 ^{#PX}	EID2 ^{#PX}	EID1 ^{#PX}	EID0 ^{#PX}	
G0147	EID15 ^{#PX}	EID14 ^{#PX}	EID13 ^{#PX}	EID12 ^{#PX}	EID11 ^{#PX}	EID10 ^{#PX}	EID9 ^{#PX}	EID8 ^{#PX}	
G0148	EID23 ^{#PX}	EID22 ^{#PX}	EID21 ^{#PX}	EID20 ^{#PX}	EID19 ^{#PX}	EID18 ^{#PX}	EID17 ^{#PX}	EID16 ^{#PX}	
G0149	EID31 ^{#PX}	EID30 ^{#PX}	EID29 ^{#PX}	EID28 ^{#PX}	EID27 ^{#PX}	EID26 ^{#PX}	EID25 ^{#PX}	EID24 ^{#PX}	
G0150	EDRN ^{#P}	ERT ^{#P}	EOVC ^{#P}				EROV2 ^{#P}	EROV1 ^{#P}	

G0151	*EFOV7 ^{#P}	*EFOV6 ^{#PX}	*EFOV5 ^{#P}	*EFOV4 ^{#P}	*EFOV3 ^{#P}	*EFOV2 ^{#P}	*EFOV1 ^{#P}	*EFOV0 ^{#P}
G0152								
G0153								
G0154	EBUF ^{#PX}	ECLR ^{#PX}	ESTP ^{#PX}	ESOF ^{#PX}	ESBK ^{#PX}	EMBUF ^{#PX}	ELCKZ ^{#PX}	EFIN ^{#PX}
G0155	EMSBK ^{#PX}	EC6 ^{#PX}	EC5 ^{#PX}	EC4 ^{#PX}	EC3 ^{#PX}	EC2 ^{#PX}	EC1 ^{#PX}	EC0 ^{#PX}
G0156	EIF7 ^{#PX}	EIF6 ^{#PX}	EIF5 ^{#PX}	EIF4 ^{#PX}	EIF3 ^{#PX}	EIF2 ^{#PX}	EIF1 ^{#PX}	EIF0 ^{#PX}
G0157	EIF15 ^{#PX}	EIF14 ^{#PX}	EIF13 ^{#PX}	EIF12 ^{#PX}	EIF11 ^{#PX}	EIF10 ^{#PX}	EIF9 ^{#PX}	EIF8 ^{#PX}
G0158	EID7 ^{#PX}	EID6 ^{#PX}	EID5 ^{#PX}	EID4 ^{#PX}	EID3 ^{#PX}	EID2 ^{#PX}	EID1 ^{#PX}	EID0 ^{#PX}
G0159	EID15 ^{#PX}	EID14 ^{#PX}	EID13 ^{#PX}	EID12 ^{#PX}	EID11 ^{#PX}	EID10 ^{#PX}	EID9 ^{#PX}	EID8 ^{#PX}
G0160	EID23 ^{#PX}	EID22 ^{#PX}	EID21 ^{#PX}	EID20 ^{#PX}	EID19 ^{#PX}	EID18 ^{#PX}	EID17 ^{#PX}	EID16 ^{#PX}
G0161	EID31 ^{#PX}	EID30 ^{#PX}	EID29 ^{#PX}	EID28 ^{#PX}	EID27 ^{#PX}	EID26 ^{#PX}	EID25 ^{#PX}	EID24 ^{#PX}
G0162			E0VC ^{#P}					
G0163	*EFOV7 ^{#P}	*EFOV6 ^{#P}	*EFOV5 ^{#P}	*EFOV4 ^{#P}	*EFOV3 ^{#P}	*EFOV2 ^{#P}	*EFOV1 ^{#P}	*EFOV0 ^{#P}
G0164								
G0165								
G0166	EBUF ^{#PX}	ECLR ^{#PX}	ESTP ^{#PX}	ESOF ^{#PX}	ESBK ^{#PX}	EMBUF ^{#PX}	ELCKZ ^{#PX}	EFIN ^{#PX}
G0167	EMSBK ^{#PX}	EC6 ^{#PX}	EC5 ^{#PX}	EC4 ^{#PX}	EC3 ^{#PX}	EC2 ^{#PX}	EC1 ^{#PX}	EC0 ^{#PX}
G0168	EIF7 ^{#PX}	EIF6 ^{#PX}	EIF5 ^{#PX}	EIF4 ^{#PX}	EIF3 ^{#PX}	EIF2 ^{#PX}	EIF1 ^{#PX}	EIF0 ^{#PX}
G0169	EIF15 ^{#PX}	EIF14 ^{#PX}	EIF13 ^{#PX}	EIF12 ^{#PX}	EIF11 ^{#PX}	EIF10 ^{#PX}	EIF9 ^{#PX}	EIF8 ^{#PX}
G0170	EID7 ^{#PX}	EID6 ^{#PX}	EID5 ^{#PX}	EID4 ^{#PX}	EID3 ^{#PX}	EID2 ^{#PX}	EID1 ^{#PX}	EID0 ^{#PX}
G0171	EID15 ^{#PX}	EID14 ^{#PX}	EID13 ^{#PX}	EID12 ^{#PX}	EID11 ^{#PX}	EID10 ^{#PX}	EID9 ^{#PX}	EID8 ^{#PX}
G0172	EID23 ^{#PX}	EID22 ^{#PX}	EID21 ^{#PX}	EID20 ^{#PX}	EID19 ^{#PX}	EID18 ^{#PX}	EID17 ^{#PX}	EID16 ^{#PX}
G0173	EID31 ^{#PX}	EID30 ^{#PX}	EID29 ^{#PX}	EID28 ^{#PX}	EID27 ^{#PX}	EID26 ^{#PX}	EID25 ^{#PX}	EID24 ^{#PX}
G0174			E0VC ^{#P}					
G0175	*EFOV7 ^{#P}	*EFOV6 ^{#P}	*EFOV5 ^{#P}	*EFOV4 ^{#P}	*EFOV3 ^{#P}	*EFOV2 ^{#P}	*EFOV1 ^{#P}	*EFOV0 ^{#P}
G0176								
G0177								
G0178	EBUF ^{#PX}	ECLR ^{#PX}	ESTP ^{#PX}	ESOF ^{#PX}	ESBK ^{#PX}	EMBUF ^{#PX}	ELCKZ ^{#PX}	EFIN ^{#PX}
G0179	EMSBK ^{#PX}	EC6 ^{#PX}	EC5 ^{#PX}	EC4 ^{#PX}	EC3 ^{#PX}	EC2 ^{#PX}	EC1 ^{#PX}	EC0 ^{#PX}
G0180	EIF7 ^{#PX}	EIF6 ^{#PX}	EIF5 ^{#PX}	EIF4 ^{#PX}	EIF3 ^{#PX}	EIF2 ^{#PX}	EIF1 ^{#PX}	EIF0 ^{#PX}
G0181	EIF15 ^{#PX}	EIF14 ^{#PX}	EIF13 ^{#PX}	EIF12 ^{#PX}	EIF11 ^{#PX}	EIF10 ^{#PX}	EIF9 ^{#PX}	EIF8 ^{#PX}
G0182	EID7 ^{#PX}	EID6 ^{#PX}	EID5 ^{#PX}	EID4 ^{#PX}	EID3 ^{#PX}	EID2 ^{#PX}	EID1 ^{#PX}	EID0 ^{#PX}
G0183	EID15 ^{#PX}	EID14 ^{#PX}	EID13 ^{#PX}	EID12 ^{#PX}	EID11 ^{#PX}	EID10 ^{#PX}	EID9 ^{#PX}	EID8 ^{#PX}
G0184	EID23 ^{#PX}	EID22 ^{#PX}	EID21 ^{#PX}	EID20 ^{#PX}	EID19 ^{#PX}	EID18 ^{#PX}	EID17 ^{#PX}	EID16 ^{#PX}

输入输出信号的地址

G0185	EID31 ^{#PX}	EID30 ^{#PX}	EID29 ^{#PX}	EID28 ^{#PX}	EID27 ^{#PX}	EID26 ^{#PX}	EID25 ^{#PX}	EID24 ^{#PX}
G0186			EOVC ^{#P}					
G0187	*EFOV7 ^{#P}	*EFOV6 ^{#P}	*EFOV5 ^{#P}	*EFOV4 ^{#P}	*EFOV3 ^{#P}	*EFOV2 ^{#P}	*EFOV1 ^{#P}	*EFOV0 ^{#P}
G0188								
G0189								
G0190				OVLS5 ^{#SV}	OVLS4 ^{#SV}	OVLS3 ^{#SV}	OVLS2 ^{#SV}	OVLS1 ^{#SV}
G0191								
G0192				IGVRY5 ^{#SV}	IGVRY4 ^{#SV}	IGVRY3 ^{#SV}	IGVRY2 ^{#SV}	IGVRY1 ^{#SV}
G0193								
G0194								
G0195								
G0196				*DEC5 ^{#SV}	*DEC4 ^{#SV}	*DEC3 ^{#SV}	*DEC2 ^{#SV}	*DEC1 ^{#SV}
G0197								
G0198				NPOS5 ^{#SV}	NPOS4 ^{#SV}	NPOS3 ^{#SV}	NPOS2 ^{#SV}	NPOS1 ^{#SV}
G0199							IOLBH2	IOLBH1
G0200	EASIP8 ^{#SV}	EASIP7 ^{#SV}	EASIP6 ^{#SV}	EASIP5 ^{#SV}	EASIP4 ^{#SV}	EASIP3 ^{#SV}	EASIP2 ^{#SV}	EASIP1 ^{#SV}
G0201								
G0202	NDCAL8 ^{#SV}	NDCAL7 ^{#SV}	NDCAL6 ^{#SV}	NDCAL5 ^{#SV}	NDCAL4 ^{#SV}	NDCAL3 ^{#SV}	NDCAL2 ^{#SV}	NDCAL1 ^{#SV}
G0203								
G0204								
G0205								
G0206								
G0207								
G0208								
G0209								
G0210	ED23 ^{#P}	ED22 ^{#P}	ED21 ^{#P}	ED20 ^{#P}	ED19 ^{#P}	ED18 ^{#P}	ED17 ^{#P}	ED16 ^{#P}
G0211	ED31 ^{#P}	ED30 ^{#P}	ED29 ^{#P}	ED28 ^{#P}	ED27 ^{#P}	ED26 ^{#P}	ED25 ^{#P}	ED24 ^{#P}
G0212								
G0213								
G0214								
G0215								
G0216								
G0217								
G0218								

G0251									
G0263									
G0264									T
							ESSYC2 ^{#SP}	ESSYC1 ^{#SP}	M
G0265									T
							PKESE2 ^{#SP}	PKESE1 ^{#SP}	M
G0266									
G0267									
G0268									
G0269									
G0270									
G0271									
G0272									
G0273									
G0274			CSFI2 ^{#SP}	CSFI1 ^{#SP}			CONS2 ^{#SP}	CONS1 ^{#SP}	
G0275									
G0276	UI107 ^{#P}	UI106 ^{#P}	UI105 ^{#P}	UI104 ^{#P}	UI103 ^{#P}	UI102 ^{#P}	UI101 ^{#P}	UI100 ^{#P}	
G0277	UI115 ^{#P}	UI114 ^{#P}	UI113 ^{#P}	UI112 ^{#P}	UI111 ^{#P}	UI110 ^{#P}	UI109 ^{#P}	UI108 ^{#P}	
G0278	UI123 ^{#P}	UI122 ^{#P}	UI121 ^{#P}	UI120 ^{#P}	UI119 ^{#P}	UI118 ^{#P}	UI117 ^{#P}	UI116 ^{#P}	
G0279	UI131 ^{#P}	UI130 ^{#P}	UI129 ^{#P}	UI128 ^{#P}	UI127 ^{#P}	UI126 ^{#P}	UI125 ^{#P}	UI124 ^{#P}	
G0280	UI207 ^{#P}	UI206 ^{#P}	UI205 ^{#P}	UI204 ^{#P}	UI203 ^{#P}	UI202 ^{#P}	UI201 ^{#P}	UI200 ^{#P}	
G0281	UI215 ^{#P}	UI214 ^{#P}	UI213 ^{#P}	UI212 ^{#P}	UI211 ^{#P}	UI210 ^{#P}	UI209 ^{#P}	UI208 ^{#P}	
G0282	UI223 ^{#P}	UI222 ^{#P}	UI221 ^{#P}	UI220 ^{#P}	UI219 ^{#P}	UI218 ^{#P}	UI217 ^{#P}	UI216 ^{#P}	
G0283	UI231 ^{#P}	UI230 ^{#P}	UI229 ^{#P}	UI228 ^{#P}	UI227 ^{#P}	UI226 ^{#P}	UI225 ^{#P}	UI224 ^{#P}	
G0284	UI307 ^{#P}	UI306 ^{#P}	UI305 ^{#P}	UI304 ^{#P}	UI303 ^{#P}	UI302 ^{#P}	UI301 ^{#P}	UI300 ^{#P}	
G0285	UI315 ^{#P}	UI314 ^{#P}	UI313 ^{#P}	UI312 ^{#P}	UI311 ^{#P}	UI310 ^{#P}	UI309 ^{#P}	UI308 ^{#P}	
G0286	UI323 ^{#P}	UI322 ^{#P}	UI321 ^{#P}	UI320 ^{#P}	UI319 ^{#P}	UI318 ^{#P}	UI317 ^{#P}	UI316 ^{#P}	
G0287	UI331 ^{#P}	UI330 ^{#P}	UI329 ^{#P}	UI328 ^{#P}	UI327 ^{#P}	UI326 ^{#P}	UI325 ^{#P}	UI324 ^{#P}	
G0288							SPSYC2 ^{#SP}	SPSYC1 ^{#SP}	
G0289							SPPHS2 ^{#SP}	SPPHS1 ^{#SP}	
G0290									
G0291									
G0292									
G0293									

G0294								
G0295	CNCKY	C2SEND						
G0296								
G0297								
G0298								
G0299								
G0300								
G0301								
G0302								
G0303								
G0304								
G0305								
G0306								
G0307								
G0308								
G0309								
G0310								
G0311								
G0312								
G0313								
G0314								
G0315								
G0316								
G0317								
G0318								
G0319								
G0320								
G0321								
G0322								
G0323								
G0324								
G0325								
G0326								
G0327								

G0328								
G0329								
G0330								
G0331								
G0332								
G0333								
G0334								
G0335								
G0336								
G0337								
G0338								
G0339								
G0340								
G0341								
G0342								
G0343								
G0344								
G0345								
G0346								
G0347							HDN ^{#P}	
G0348								
G0349								
G0350								
G0351								
G0352	*FHR07 ^{#P}	*FHR06 ^{#P}	*FHR05 ^{#P}	*FHR04 ^{#P}	*FHR03 ^{#P}	*FHR02 ^{#P}	*FHR01 ^{#P}	*FHR00 ^{#P}
G0353	FHROV ^{#P}						*FHR09 ^{#P}	*FHR08 ^{#P}
G0354								
G0355								
G0356								
G0357	:	:	:	:	:	:	:	:
G0358				WPRST5 ^{#SV}	WPRST4 ^{#SV}	WPRST3 ^{#SV}	WPRST2 ^{#SV}	WPRST1 ^{#SV}
:								
G0375	:	:	:	:	:	:	:	:
G0376	SOV27	SOV26	SOV25	SOV24	SOV23	SOV22	SOV21	SOV20

输入输出信号的地址

G0395								
G0396								
G0397								
G0398								
G0399								
G0400							*SUCPFB ^{#SP}	
G0401							*SUPFB ^{#SP}	
G0402							SPSTPB ^{#SP}	
G0403								
G0404								
G0405								
G0406								
G0407								
G0408								STCHK ^{#P}
G0409								
G0410								
G0411								
G0412								
G0413								
G0414								
G0415								
G0416								
G0417								
G0418								
G0419								
G0420								
G0421								
G0422								
G0423								
G0424								
G0425								
G0426								
G0427								
G0428								

G0429								
G0430								
G0431								
G0432								
G0433								
G0434								
G0435								
G0436								
G0437								
G0438								
G0439								
G0440								
G0441								
G0442								
G0443								
G0444								
G0445								
G0446								
G0512	MCST8 ^{#P}	MCST7 ^{#P}	MCST6 ^{#P}	MCST5 ^{#P}	MCST4 ^{#P}	MCST3 ^{#P}	MCST2 ^{#P}	MCST1 ^{#P}
G0513	MCST16 ^{#P}	MCST15 ^{#P}	MCST14 ^{#P}	MCST13 ^{#P}	MCST12 ^{#P}	MCST11 ^{#P}	MCST10 ^{#P}	MCST9 ^{#P}
G0514								MCFIN ^{#P}
G0515								
G0516								
G0517						GAE3 ^{#P}	GAE2 ^{#P}	GAE1 ^{#P}
G0518								
G0519								
G0520								
G0521				SRVON5	SRVON4	SRVON3	SRVON2	SRVON1
G0522								
G0523				SVRVS5	SVRVS4	SVRVS3	SVRVS2	SVRVS1
G0524								
G0525	MT8N07 ^{#P}	MT8N06 ^{#P}	MT8N05 ^{#P}	MT8N04 ^{#P}	MT8N03 ^{#P}	MT8N02 ^{#P}	MT8N01 ^{#P}	MT8N00 ^{#P}
G0526	MT8N15 ^{#P}	MT8N14 ^{#P}	MT8N13 ^{#P}	MT8N12 ^{#P}	MT8N11 ^{#P}	MT8N10 ^{#P}	MT8N09 ^{#P}	MT8N08 ^{#P}

T
M

输入输出信号的地址

G0527	MT8N23 ^{#P}	MT8N22 ^{#P}	MT8N21 ^{#P}	MT8N20 ^{#P}	MT8N19 ^{#P}	MT8N18 ^{#P}	MT8N17 ^{#P}	MT8N16 ^{#P}
G0528	MT8N31 ^{#P}	MT8N30 ^{#P}	MT8N29 ^{#P}	MT8N28 ^{#P}	MT8N27 ^{#P}	MT8N26 ^{#P}	MT8N25 ^{#P}	MT8N24 ^{#P}
:								
G0531							MRVM ^{#P}	FWSTP ^{#P}
G0532								
G0533								
G0534								
G0535								
G0536	SPSP ^{#P}							
:								
G0544								
G0545								
G0546								
G0547								
G0548								
:								
G0767								

CNC→PMC

F0000	OP ^{#P}	SA ^{#P}	STL ^{#P}	SPL ^{#P}				RWD ^{#P}
F0001	MA ^{#P}		TAP ^{#P}	ENB ^{#P}	DEN ^{#P}	BAL ^{#P}	RST ^{#P}	AL ^{#P}
F0002	MDRN ^{#P}	CUT ^{#P}		SRNMV ^{#P}	THRD ^{#P}	CSS ^{#P}	RPDO ^{#P}	INCH ^{#P}
F0003		MEDT ^{#P}	MMEM ^{#P}	MRMT ^{#P}	MMDI ^{#P}	MJ ^{#P}	MH ^{#P}	MINC ^{#P}
F0004			MREF ^{#P}	MAFL ^{#P}	MSBK ^{#P}	MABS ^{#P}	MMLK ^{#P}	MBDT1 ^{#P}
F0005	MBDT9 ^{#P}	MBDT8 ^{#P}	MBDT7 ^{#P}	MBDT6 ^{#P}	MBDT5 ^{#P}	MBDT4 ^{#P}	MBDT3 ^{#P}	MBDT2 ^{#P}
F0006						ERTVA ^{#P}	MDIRST ^{#P}	TPPRS
F0007	BF ^{#P}				TF ^{#P}	SF ^{#P}		MF ^{#P}
F0008			MF3 ^{#P}	MF2 ^{#P}				
F0009	DM00 ^{#P}	DM01 ^{#P}	DM02 ^{#P}	DM30 ^{#P}				
F0010	M07 ^{#P}	M06 ^{#P}	M05 ^{#P}	M04 ^{#P}	M03 ^{#P}	M02 ^{#P}	M01 ^{#P}	M00 ^{#P}
F0011	M15 ^{#P}	M14 ^{#P}	M13 ^{#P}	M12 ^{#P}	M11 ^{#P}	M10 ^{#P}	M09 ^{#P}	M08 ^{#P}
F0012	M23 ^{#P}	M22 ^{#P}	M21 ^{#P}	M20 ^{#P}	M19 ^{#P}	M18 ^{#P}	M17 ^{#P}	M16 ^{#P}
F0013	M31 ^{#P}	M30 ^{#P}	M29 ^{#P}	M28 ^{#P}	M27 ^{#P}	M26 ^{#P}	M25 ^{#P}	M24 ^{#P}
F0014	M207 ^{#P}	M206 ^{#P}	M205 ^{#P}	M204 ^{#P}	M203 ^{#P}	M202 ^{#P}	M201 ^{#P}	M200 ^{#P}
F0015	M215 ^{#P}	M214 ^{#P}	M213 ^{#P}	M212 ^{#P}	M211 ^{#P}	M210 ^{#P}	M209 ^{#P}	M208 ^{#P}
F0016	M307 ^{#P}	M306 ^{#P}	M305 ^{#P}	M304 ^{#P}	M303 ^{#P}	M302 ^{#P}	M301 ^{#P}	M300 ^{#P}
F0017	M315 ^{#P}	M314 ^{#P}	M313 ^{#P}	M312 ^{#P}	M311 ^{#P}	M310 ^{#P}	M309 ^{#P}	M308 ^{#P}
F0018								
F0019								
F0020								
F0021								
F0022	S07 ^{#P}	S06 ^{#P}	S05 ^{#P}	S04 ^{#P}	S03 ^{#P}	S02 ^{#P}	S01 ^{#P}	S00 ^{#P}
F0023	S15 ^{#P}	S14 ^{#P}	S13 ^{#P}	S12 ^{#P}	S11 ^{#P}	S10 ^{#P}	S09 ^{#P}	S08 ^{#P}
F0024	S23 ^{#P}	S22 ^{#P}	S21 ^{#P}	S20 ^{#P}	S19 ^{#P}	S18 ^{#P}	S17 ^{#P}	S16 ^{#P}
F0025	S31 ^{#P}	S30 ^{#P}	S29 ^{#P}	S28 ^{#P}	S27 ^{#P}	S26 ^{#P}	S25 ^{#P}	S24 ^{#P}
F0026	T07 ^{#P}	T06 ^{#P}	T05 ^{#P}	T04 ^{#P}	T03 ^{#P}	T02 ^{#P}	T01 ^{#P}	T00 ^{#P}
F0027	T15 ^{#P}	T14 ^{#P}	T13 ^{#P}	T12 ^{#P}	T11 ^{#P}	T10 ^{#P}	T09 ^{#P}	T08 ^{#P}
F0028	T23 ^{#P}	T22 ^{#P}	T21 ^{#P}	T20 ^{#P}	T19 ^{#P}	T18 ^{#P}	T17 ^{#P}	T16 ^{#P}
F0029	T31 ^{#P}	T30 ^{#P}	T29 ^{#P}	T28 ^{#P}	T27 ^{#P}	T26 ^{#P}	T25 ^{#P}	T24 ^{#P}
F0030	B07 ^{#P}	B06 ^{#P}	B05 ^{#P}	B04 ^{#P}	B03 ^{#P}	B02 ^{#P}	B01 ^{#P}	B00 ^{#P}
F0031	B15 ^{#P}	B14 ^{#P}	B13 ^{#P}	B12 ^{#P}	B11 ^{#P}	B10 ^{#P}	B09 ^{#P}	B08 ^{#P}

F0032	B23 ^{#P}	B22 ^{#P}	B21 ^{#P}	B20 ^{#P}	B19 ^{#P}	B18 ^{#P}	B17 ^{#P}	B16 ^{#P}	
F0033	B31 ^{#P}	B30 ^{#P}	B29 ^{#P}	B28 ^{#P}	B27 ^{#P}	B26 ^{#P}	B25 ^{#P}	B24 ^{#P}	
F0034	SRSRDY ^{#SP}	SRSP1R ^{#SP}	SRSP2R ^{#SP}						T
						GR30 ^{#P}	GR20 ^{#P}	GR10 ^{#P}	M
F0035								SPAL ^{#P}	
F0036	R080 ^{#SP}	R070 ^{#SP}	R060 ^{#SP}	R050 ^{#SP}	R040 ^{#SP}	R030 ^{#SP}	R020 ^{#SP}	R010 ^{#SP}	
F0037					R120 ^{#SP}	R110 ^{#SP}	R100 ^{#SP}	R090 ^{#SP}	
F0038						ENB2 ^{#SP}	SUCLPA ^{#SP}	SCLPA ^{#SP}	
F0039								MSPOSA ^{#SP}	
F0040	AR07 ^{#SP}	AR06 ^{#SP}	AR05 ^{#SP}	AR04 ^{#SP}	AR03 ^{#SP}	AR02 ^{#SP}	AR01 ^{#SP}	AR00 ^{#SP}	
F0041	AR15 ^{#SP}	AR14 ^{#SP}	AR13 ^{#SP}	AR12 ^{#SP}	AR11 ^{#SP}	AR10 ^{#SP}	AR09 ^{#SP}	AR08 ^{#SP}	
F0042									
F0043									T
							SYCLA2 ^{#SP}	SYCLA1 ^{#SP}	M
F0044									T
				SYCAL ^{#P}	FSPPH ^{#P}	FSPSYC ^{#P}	FSCSL ^{#P}		M
F0045	ORARA ^{#SP}	TLMA ^{#SP}	LDT2A ^{#SP}	LDT1A ^{#SP}	SARA ^{#SP}	SDTA ^{#SP}	SSTA ^{#SP}	ALMA ^{#SP}	
F0046	MORA2A ^{#SP}	MORA1A ^{#SP}	PORA2A ^{#SP}	SLVSA ^{#SP}	RCFNA ^{#SP}	RCHPA ^{#SP}	CFINA ^{#SP}	CHIPA ^{#SP}	
F0047							INCSTA ^{#SP}	PCIDEA ^{#SP}	
F0048				CSPENA ^{#SP}					
F0049	ORARB ^{#SP}	TLMB ^{#SP}	LDT2B ^{#SP}	LDT1B ^{#SP}	SARB ^{#SP}	SDTB ^{#SP}	SSTB ^{#SP}	ALMB ^{#SP}	
F0050	MORA2B ^{#SP}	MORA1B ^{#SP}	PORA2B ^{#SP}	SLVSB ^{#SP}	RCFNB ^{#SP}	RCHPB ^{#SP}	CFINB ^{#SP}	CHIPB ^{#SP}	
F0051							INCSTB ^{#SP}	PCIDEB ^{#SP}	
F0052				CSPENB ^{#SP}					
F0053	EKENB				RPALM ^{#P}	RPBSY ^{#P}	PRGDPL	INHKY	
F0054	U0007 ^{#P}	U0006 ^{#P}	U0006 ^{#P}	U0005 ^{#P}	U0004 ^{#P}	U0003 ^{#P}	U0002 ^{#P}	U0001 ^{#P}	
F0055	U0015 ^{#P}	U0014 ^{#P}	U0013 ^{#P}	U0012 ^{#P}	U0011 ^{#P}	U0010 ^{#P}	U0009 ^{#P}	U0008 ^{#P}	
F0056	U0107 ^{#P}	U0106 ^{#P}	U0105 ^{#P}	U0104 ^{#P}	U0103 ^{#P}	U0102 ^{#P}	U0101 ^{#P}	U0100 ^{#P}	
F0057	U0115 ^{#P}	U0114 ^{#P}	U0113 ^{#P}	U0112 ^{#P}	U0111 ^{#P}	U0110 ^{#P}	U0109 ^{#P}	U0108 ^{#P}	
F0058	U0123 ^{#P}	U0122 ^{#P}	U0121 ^{#P}	U0120 ^{#P}	U0119 ^{#P}	U0118 ^{#P}	U0117 ^{#P}	U0116 ^{#P}	
F0059	U0131 ^{#P}	U0130 ^{#P}	U0129 ^{#P}	U0128 ^{#P}	U0127 ^{#P}	U0126 ^{#P}	U0125 ^{#P}	U0124 ^{#P}	
F0060						ESCAN ^{#P}	ESEND ^{#P}	EREND ^{#P}	
F0061			MTLA ^{#P}	MTLANG ^{#P}					T
					HCEXE	HGAB2		*BCLP ^{#P}	*BCULP ^{#P}	M

F0062	PRTSF ^{#P}							AICC ^{#P}	
F0063	PSYN ^{#P}	WATO ^{#P}		COSP2 ^{#P}	COSP1 ^{#P}	PSAR ^{#P}	PSE2 ^{#P}	PSE1 ^{#P}	
F0064	TIALM ^{#P}	TICHK ^{#P}	COSP ^{#P}			TLCHI ^{#P}	TLNW ^{#P}		T M
F0065		SYNMOD ^{#P}		RTRCTF ^{#P}		RSMAX ^{#P}	RSPM ^{#P}	RSPP ^{#P}	
F0066									T M
			PECK2 ^{#P}				RPT ^{#P}		
F0068									
F0069									
F0070	PSW08 ^{#P}	PSW07 ^{#P}	PSW06 ^{#P}	PSW05 ^{#P}	PSW04 ^{#P}	PSW03 ^{#P}	PSW02 ^{#P}	PSW01 ^{#P}	
F0071	PSW16 ^{#P}	PSW15 ^{#P}	PSW14 ^{#P}	PSW13 ^{#P}	PSW12 ^{#P}	PSW11 ^{#P}	PSW10 ^{#P}	PSW09 ^{#P}	
F0072	OUT7 ^{#P}	OUT6 ^{#P}	OUT5 ^{#P}	OUT4 ^{#P}	OUT3 ^{#P}	OUT2 ^{#P}	OUT1 ^{#P}	OUT0 ^{#P}	
F0073				ZRNO ^{#P}		MD40 ^{#P}	MD20 ^{#P}	MD10 ^{#P}	
F0074	OUT15 ^{#P}	OUT14 ^{#P}	OUT13 ^{#P}	OUT12 ^{#P}	OUT11 ^{#P}	OUT10 ^{#P}	OUT9 ^{#P}	OUT8 ^{#P}	
F0075	SPO ^{#P}	KEY0	DRNO ^{#P}	MLK0 ^{#P}	SBK0 ^{#P}	BDT0 ^{#P}			
F0076			ROV20 ^{#P}	ROV10 ^{#P}	RTAP ^{#P}		MP20 ^{#P}	MP10 ^{#P}	
F0077		RT0 ^{#P}			HS1D0 ^{#P}	HS1C0 ^{#P}	HS1B0 ^{#P}	HS1A0 ^{#P}	
F0078	*FV70 ^{#P}	*FV60 ^{#P}	*FV50 ^{#P}	*FV40 ^{#P}	*FV30 ^{#P}	*FV20 ^{#P}	*FV10 ^{#P}	*FV00 ^{#P}	
F0079	*JV70 ^{#P}	*JV60 ^{#P}	*JV50 ^{#P}	*JV40 ^{#P}	*JV30 ^{#P}	*JV20 ^{#P}	*JV10 ^{#P}	*JV00 ^{#P}	
F0080	*JV150 ^{#P}	*JV140 ^{#P}	*JV130 ^{#P}	*JV120 ^{#P}	*JV110 ^{#P}	*JV100 ^{#P}	*JV90 ^{#P}	*JV80 ^{#P}	
F0081	-J40 ^{#P}	+J40 ^{#P}	-J30 ^{#P}	+J30 ^{#P}	-J20 ^{#P}	+J20 ^{#P}	-J10 ^{#P}	+J10 ^{#P}	
F0082									
F0083									
F0084	EU007 ^{#P}	EU006 ^{#P}	EU005 ^{#P}	EU004 ^{#P}	EU003 ^{#P}	EU002 ^{#P}	EU001 ^{#P}	EU000 ^{#P}	
F0085	EU015 ^{#P}	EU014 ^{#P}	EU013 ^{#P}	EU012 ^{#P}	EU011 ^{#P}	EU010 ^{#P}	EU009 ^{#P}	EU008 ^{#P}	
F0086									
F0087									
F0088									
F0090						ABTSP2 ^{#SP}	ABTSP1 ^{#SP}	ABTOSV ^{#SP}	
F0091					MMMOD ^{#P}	MRVSP ^{#P}	MNCHG ^{#P}	MRVMD ^{#P}	
F0092									
F0093	SVWRN4 ^{#P}	SVWRN3 ^{#P}	SVWRN2 ^{#P}	SVWRN1 ^{#P}		LFCIF ^{#P}			
F0094				ZP5 ^{#SV}	ZP4 ^{#SV}	ZP3 ^{#SV}	ZP2 ^{#SV}	ZP1 ^{#SV}	
F0095									

输入输出信号的地址

F0096				ZP25 ^{#SV}	ZP24 ^{#SV}	ZP23 ^{#SV}	ZP22 ^{#SV}	ZP21 ^{#SV}
F0097								
F0098				ZP35 ^{#SV}	ZP34 ^{#SV}	ZP33 ^{#SV}	ZP32 ^{#SV}	ZP31 ^{#SV}
F0099								
F0100				ZP45 ^{#SV}	ZP44 ^{#SV}	ZP43 ^{#SV}	ZP42 ^{#SV}	ZP41 ^{#SV}
F0101								
F0102				MV5 ^{#SV}	MV4 ^{#SV}	MV3 ^{#SV}	MV2 ^{#SV}	MV1 ^{#SV}
F0103								
F0104				INP5 ^{#SV}	INP4 ^{#SV}	INP3 ^{#SV}	INP2 ^{#SV}	INP1 ^{#SV}
F0105								
F0106				MVD5 ^{#SV}	MVD4 ^{#SV}	MVD3 ^{#SV}	MVD2 ^{#SV}	MVD1 ^{#SV}
F0107								
F0108				MMI5 ^{#SV}	MMI4 ^{#SV}	MMI3 ^{#SV}	MMI2 ^{#SV}	MMI1 ^{#SV}
F0109								
F0110				MDTCH5 ^{#SV}	MDTCH4 ^{#SV}	MDTCH3 ^{#SV}	MDTCH2 ^{#SV}	MDTCH1 ^{#SV}
F0111								
F0112				EADEN5 ^{#SV}	EADEN4 ^{#SV}	EADEN3 ^{#SV}	EADEN2 ^{#SV}	EADEN1 ^{#SV}
F0113								
F0114				TRQL5 ^{#SV}	TRQL4 ^{#SV}	TRQL3 ^{#SV}	TRQL2 ^{#SV}	TRQL1 ^{#SV}
F0115								
F0116				FRP5 ^{#SV}	FRP4 ^{#SV}	FRP3 ^{#SV}	FRP2 ^{#SV}	FRP1 ^{#SV}
F0117								
F0118				SYN50 ^{#SV}	SYN40 ^{#SV}	SYN30 ^{#SV}	SYN20 ^{#SV}	SYN10 ^{#SV}
F0119								
F0120				ZRF5 ^{#SV}	ZRF4 ^{#SV}	ZRF3 ^{#SV}	ZRF2 ^{#SV}	ZRF1 ^{#SV}
F0121								
F0122					HD03 ^{#P}	HD02 ^{#P}	HD01 ^{#P}	HD00 ^{#P}
F0123								
F0124				+OT5 ^{#SV}	+OT4 ^{#SV}	+OT3 ^{#SV}	+OT2 ^{#SV}	+OT1 ^{#SV}
F0125								
F0126				-OT5 ^{#SV}	-OT4 ^{#SV}	-OT3 ^{#SV}	-OT2 ^{#SV}	-OT1 ^{#SV}
F0127								
F0128								
F0129	*EAXSL ^{#P}		EOVO ^{#P}					

F0130	EBSYA ^{#PX}	EOTNA ^{#PX}	EOTPA ^{#PX}	EGENA ^{#PX}	EDENA ^{#PX}	E1ALA ^{#PX}	ECKZA ^{#PX}	EINPA ^{#PX}
F0131					EMF3A ^{#PX}	EMF2A ^{#PX}	EABUFA ^{#PX}	EMFA ^{#PX}
F0132	EM28A ^{#PX}	EM24A ^{#PX}	EM22A ^{#PX}	EM21A ^{#PX}	EM18A ^{#PX}	EM14A ^{#PX}	EM12A ^{#PX}	EM11A ^{#PX}
F0133	EBSYB ^{#PX}	EOTNB ^{#PX}	EOTPB ^{#PX}	EGENB ^{#PX}	EDENB ^{#PX}	E1ALB ^{#PX}	ECKZB ^{#PX}	EINPB ^{#PX}
F0134					EMF3B ^{#PX}	EMF2B ^{#PX}	EABUFB ^{#PX}	EMFB ^{#PX}
F0135	EM28B ^{#PX}	EM24B ^{#PX}	EM22B ^{#PX}	EM21B ^{#PX}	EM18B ^{#PX}	EM14B ^{#PX}	EM12B ^{#PX}	EM11B ^{#PX}
F0136	EBSYC ^{#PX}	EOTNC ^{#PX}	EOTPC ^{#PX}	EGENC ^{#PX}	EDENC ^{#PX}	E1ALC ^{#PX}	ECKZC ^{#PX}	EINPC ^{#PX}
F0137					EMF3C ^{#PX}	EMF2C ^{#PX}	EABUFC ^{#PX}	EMFC ^{#PX}
F0138	EM28C ^{#PX}	EM24C ^{#PX}	EM22C ^{#PX}	EM21C ^{#PX}	EM18C ^{#PX}	EM14C ^{#PX}	EM12C ^{#PX}	EM11C ^{#PX}
F0139	EBSYD ^{#PX}	EOTND ^{#PX}	EOTPD ^{#PX}	EGEND ^{#PX}	EDEND ^{#PX}	E1ALD ^{#PX}	ECKZD ^{#PX}	EINPD ^{#PX}
F0140					EMF3D ^{#PX}	EMF2D ^{#PX}	EABUFD ^{#PX}	EMFD ^{#PX}
F0141	EM28D ^{#PX}	EM24D ^{#PX}	EM22D ^{#PX}	EM21D ^{#PX}	EM18D ^{#PX}	EM14D ^{#PX}	EM12D ^{#PX}	EM11D ^{#PX}
F0142	EM48A ^{#PX}	EM44A ^{#PX}	EM42A ^{#PX}	EM41A ^{#PX}	EM38A ^{#PX}	EM34A ^{#PX}	EM32A ^{#PX}	EM31A ^{#PX}
F0143								
F0144								
F0145	EM48B ^{#PX}	EM44B ^{#PX}	EM42B ^{#PX}	EM41B ^{#PX}	EM38B ^{#PX}	EM34B ^{#PX}	EM32B ^{#PX}	EM31B ^{#PX}
F0146								
F0147								
F0148	EM48C ^{#PX}	EM44C ^{#PX}	EM42C ^{#PX}	EM41C ^{#PX}	EM38C ^{#PX}	EM34C ^{#PX}	EM32C ^{#PX}	EM31C ^{#PX}
F0149								
F0150								
F0151	EM48D ^{#PX}	EM44D ^{#PX}	EM42D ^{#PX}	EM41D ^{#PX}	EM38D ^{#PX}	EM34D ^{#PX}	EM32D ^{#PX}	EM31D ^{#PX}
F0152								
F0153								
F0154								TLAL
F0155								
F0156								
F0157								
F0158								
F0159								
F0160	MSP07 ^{#P}	MSP06 ^{#P}	MSP05 ^{#P}	MSP04 ^{#P}	MSP03 ^{#P}	MSP02 ^{#P}	MSP01 ^{#P}	MSP00 ^{#P}
F0161	MSP15 ^{#P}	MSP14 ^{#P}	MSP13 ^{#P}	MSP12 ^{#P}	MSP11 ^{#P}	MSP10 ^{#P}	MSP09 ^{#P}	MSP08 ^{#P}
F0162								
F0163								

输入输出信号的地址

F0164								
F0166								
F0167								
F0168								
F0169								
F0170								
F0171								
F0172	PBATL ^{#P}	PBATZ ^{#P}						
F0173								
F0174								
F0175								
F0176								
F0177								
F0178								
F0179								
F0180				CLRCH5 ^{#SV}	CLRCH4 ^{#SV}	CLRCH3 ^{#SV}	CLRCH2 ^{#SV}	CLRCH1 ^{#SV}
F0181								
F0182				EACNT5 ^{#SV}	EACNT4 ^{#SV}	EACNT3 ^{#SV}	EACNT2 ^{#SV}	EACNT1 ^{#SV}
F0183								
F0184				ABDT5 ^{#SV}	ABDT4 ^{#SV}	ABDT3 ^{#SV}	ABDT2 ^{#SV}	ABDT1 ^{#SV}
F0185								
F0186								
F0187								
F0188				AMRST5 ^{#SV}	AMRST4 ^{#SV}	AMRST3 ^{#SV}	AMRST2 ^{#SV}	AMRST1 ^{#SV}
F0189								
F0190				TRQM5 ^{#SV}	TRQM4 ^{#SV}	TRQM3 ^{#SV}	TRQM2 ^{#SV}	TRQM1 ^{#SV}
F0191								
F0192								
F0193								
F0194								
F0195								
F0196								
F0197								
F0198								

F0199								
F0200	R0802 ^{#SP}	R0702 ^{#SP}	R0602 ^{#SP}	R0502 ^{#SP}	R0402 ^{#SP}	R0302 ^{#SP}	R0202 ^{#SP}	R0102 ^{#SP}
F0201					R1202 ^{#SP}	R1102 ^{#SP}	R1002 ^{#SP}	R0902 ^{#SP}
F0202	AR072 ^{#SP}	AR062 ^{#SP}	AR052 ^{#SP}	AR042 ^{#SP}	AR032 ^{#SP}	AR022 ^{#SP}	AR012 ^{#SP}	AR002 ^{#SP}
F0203	AR152 ^{#SP}	AR142 ^{#SP}	AR132 ^{#SP}	AR122 ^{#SP}	AR112 ^{#SP}	AR102 ^{#SP}	AR092 ^{#SP}	AR082 ^{#SP}
F0204	R0803 ^{#SP}	R0703 ^{#SP}	R0603 ^{#SP}	R0503 ^{#SP}	R0403 ^{#SP}	R0303 ^{#SP}	R0203 ^{#SP}	R0103 ^{#SP}
F0205					R1203 ^{#SP}	R1103 ^{#SP}	R1003 ^{#SP}	R0903 ^{#SP}
F0206								
F0207								
F0208								
F0209								
F0210				SYNMT5 ^{#P}	SYNMT4 ^{#P}	SYNMT3 ^{#P}	SYNMT2 ^{#P}	SYNMT1 ^{#P}
F0211				SYNOF5 ^{#P}	SYNOF4 ^{#P}	SYNOF3 ^{#P}	SYNOF2 ^{#P}	SYNOF1 ^{#P}
F0212								
F0213								
F0214								
F0215								
F0216								
F0217								
F0218								
F0242								
F0243								
F0244								
F0245								
F0246								
F0247								
F0248								
F0249								
F0250								
F0251								
F0252								
F0253								
F0254								
F0255								

输入输出信号的地址

F0256								
F0258								
F0259								
F0260								
F0261								
F0262								
F0263								
F0264	SPWRN8 ^{#P}	SPWRN7 ^{#P}	SPWRN6 ^{#P}	SPWRN5 ^{#P}	SPWRN4 ^{#P}	SPWRN3 ^{#P}	SPWRN2 ^{#P}	SPWRN1 ^{#P}
F0265								SPWRN9 ^{#P}
F0266								
F0267								
F0268								
F0269								
F0270								
F0271								
F0272								
F0273								
F0274			CSF02 ^{#SP}	CSF01 ^{#SP}			FCSS2 ^{#SP}	FCSS1 ^{#SP}
F0275								
F0276	U0023 ^{#P}	U0022 ^{#P}	U0021 ^{#P}	U0020 ^{#P}	U0019 ^{#P}	U0018 ^{#P}	U0017 ^{#P}	U0016 ^{#P}
F0277	U0031 ^{#P}	U0030 ^{#P}	U0029 ^{#P}	U0028 ^{#P}	U0027 ^{#P}	U0026 ^{#P}	U0025 ^{#P}	U0024 ^{#P}
F0278								
F0279								
F0280	U0207 ^{#P}	U0206 ^{#P}	U0205 ^{#P}	U0204 ^{#P}	U0203 ^{#P}	U0202 ^{#P}	U0201 ^{#P}	U0200 ^{#P}
F0281	U0215 ^{#P}	U0214 ^{#P}	U0213 ^{#P}	U0212 ^{#P}	U0211 ^{#P}	U0210 ^{#P}	U0209 ^{#P}	U0208 ^{#P}
F0282	U0223 ^{#P}	U0222 ^{#P}	U0221 ^{#P}	U0220 ^{#P}	U0219 ^{#P}	U0218 ^{#P}	U0217 ^{#P}	U0216 ^{#P}
F0283	U0231 ^{#P}	U0230 ^{#P}	U0229 ^{#P}	U0228 ^{#P}	U0227 ^{#P}	U0226 ^{#P}	U0225 ^{#P}	U0224 ^{#P}
F0284	U0307 ^{#P}	U0306 ^{#P}	U0305 ^{#P}	U0304 ^{#P}	U0303 ^{#P}	U0302 ^{#P}	U0301 ^{#P}	U0300 ^{#P}
F0285	U0315 ^{#P}	U0314 ^{#P}	U0313 ^{#P}	U0312 ^{#P}	U0311 ^{#P}	U0310 ^{#P}	U0309 ^{#P}	U0308 ^{#P}
F0286	U0323 ^{#P}	U0322 ^{#P}	U0321 ^{#P}	U0320 ^{#P}	U0319 ^{#P}	U0318 ^{#P}	U0317 ^{#P}	U0316 ^{#P}
F0287	U0331 ^{#P}	U0330 ^{#P}	U0329 ^{#P}	U0328 ^{#P}	U0327 ^{#P}	U0326 ^{#P}	U0325 ^{#P}	U0324 ^{#P}
F0288							FSPSY2 ^{#SP}	FSPSY1 ^{#SP}
F0289							FSPPH2 ^{#SP}	FSPPH1 ^{#SP}
F0290								

F0291								
F0292								
F0293								
F0294								
F0295	CNCKYO	C2SENO						
F0296								
F0297								
F0298								
F0299								
F0300								
F0301								
F0302								
F0303								
F0304								
F0305								
F0306								
F0307								
F0308								
F0309								
F0310								
F0311								
F0312								
F0313								
F0314								
F0315								
F0316								
F0317								
F0318								
F0319								
F0320								
F0321								
F0322								
F0323								
F0324								

输入输出信号的地址

F0325									
F0326									
F0327									
F0328									
F0329									
F0330									
F0331									
F0332									
F0333									
F0334									
F0335									
F0336									
F0338									
F0339									
F0340									
F0341					SYCM4 ^{#SV}	SYCM3 ^{#SV}	SYCM2 ^{#SV}	SYCM1 ^{#SV}	
F0342					SYCS4 ^{#SV}	SYCS3 ^{#SV}	SYCS2 ^{#SV}	SYCS1 ^{#SV}	
F0343					MIX04 ^{#SV}	MIX03 ^{#SV}	MIX02 ^{#SV}	MIX01 ^{#SV}	
F0344					OVM04 ^{#SV}	OVM03 ^{#SV}	OVM02 ^{#SV}	OVM01 ^{#SV}	
F0345					OVS04 ^{#SV}	OVS03 ^{#SV}	OVS02 ^{#SV}	OVS01 ^{#SV}	
F0346					SMPK4 ^{#SV}	SMPK3 ^{#SV}	SMPK2 ^{#SV}	SMPK1 ^{#SV}	
F0347									
F0348									
F0349									
F0350									
F0351									
F0352									
F0353									
F0354									
F0355									
F0356									
F0358					WPSF5 ^{#SV}	WPSF4 ^{#SV}	WPSF3 ^{#SV}	WPSF2 ^{#SV}	WPSF1 ^{#SV}
F0395									
F0396									

F0397								
F0398								
F0399								
F0400							SUCLPB ^{#SP}	
F0401							SCLPB ^{#SP}	
F0402							MSPOSB ^{#SP}	
F0403								SYNER ^{#P}
F0404								
F0405								
F0406								
F0407								
F0408								
F0409								
F0410								
F0411								
F0412								
F0413								
F0414								
F0415								
F0416								
F0417								
F0418								
:								
F0511								
F0512						MCSP ^{#P}	MCRQ ^{#P}	MCEXE ^{#P}
F0513	ZRNR ^{#P}		DNCIR ^{#P}			MD4R ^{#P}	MD2R ^{#P}	MD1R ^{#P}
F0514	MCEX8 ^{#P}	MCEX7 ^{#P}	MCEX6 ^{#P}	MCEX5 ^{#P}	MCEX4 ^{#P}	MCEX3 ^{#P}	MCEX2 ^{#P}	MCEX1 ^{#P}
F0515	MCEX16 ^{#P}	MCEX15 ^{#P}	MCEX14 ^{#P}	MCEX13 ^{#P}	MCEX12 ^{#P}	MCEX11 ^{#P}	MCEX10 ^{#P}	MCEX9 ^{#P}
F0516								
F0517								
F0518								
F0519								
F0520								ATBK
F0521				SVREV5	SVREV4	SVREV3	SVREV2	SVREV1

输入输出信号的地址

F0522				SPP5	SPP4	SPP3	SPP2	SPP1
:								
F0531								
F0532				SYN05 ^{#SV}	SYN04 ^{#SV}	SYN03 ^{#SV}	SYN02 ^{#SV}	SYN01 ^{#SV}
F0533								
:								
F0767								

● 直接读取信号地址的改变

CNC 直接读取信号地址是固定的，如果需要修改请设定以下参数。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3008						XSG			路径

#2: XSG 0: CNC 直接读取固定地址的信号状态

1: CNC 读取指定地址的信号状态

📖 XSG 设定为 1 后，在参数 3012, 3014, 3015 和 3019 中设定指定的地址。

● 跳转信号

参数	3012	跳转信号的指定地址								路径
----	------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	----

设定跳转信号 SKIP~SKIP8 的指定地址。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	X□□□	SKIP	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7

● 参考点返回减速信号

参数	3013	各轴参考点返回减速信号的指定地址								轴
----	------	------------------	--	--	--	--	--	--	--	---

参数	3014	各轴参考点返回减速信号的指定位地址								轴
----	------	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	---

● PMC 轴跳转信号及测量位置到达信号

参数	3019	PMC 轴跳转信号及测量位置到达信号的指定地址								路径
----	------	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	----

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
地址	X□□□		ESKIP	-MIT2	+MIT2	-MIT1	+MIT1	ZAE	XAE	T
						ZAE	YAE	XAE	M	

机床接口的设计

PMC 和机床的接口说明，有以下内容：

- 机床接口的种类
- I/O Link 功能
- Oi 用 I/O 单元
- 分线盘 I/O 模块
- 标准机床操作面板
- I/O Unit MODEL-A

机床接口的种类

- 机床接口的种类

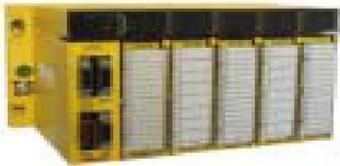
- FS0i-D 上使用的接口有以下几种。

根据输入输出信号点数（机床操作盘用，机床限位开关）等来进行选择。

- 手摇脉冲器经由 I/O link 进行连接。

当选用手摇脉冲发生器时，请选择带有一个以上手摇脉冲发生器接口的 I/O 装置。

- 在输出信号上，为了安全起见，建议使用源极型。

装置名	概要说明	手摇脉冲发生器接口	信号点数
			输入/输出
FANUC I/O UNIT - MODEL A	<p>是一种模块结构的 I/O 装置。 能够适应机床强电回路输入输出的要求，并可进行模块间的任意组合</p> 	无	最大 256/256
FANUC I/O UNIT - MODEL B	<p>是一种分散型的 I/O 装置。 能够适应机床强电回路输入输出的要求，并可进行模块间的任意组合</p>	无	最大 224/256
手持机床操作盒	<p>是一种手持式机床操作盘，除配有手摇脉冲发生器之外，还装有用 PMC 控制的按钮和显示屏。</p> 	有	—
分线盘用 I/O 模块	<p>是一种分散型的 I/O 模块。 能够适应机床强电回路输入输出的要求，并可进行任意组合</p> 	有 (3 台)	最大 96/64
操作盘用 I/O 模块 (矩阵输入)	<p>为带有机床操作盘接口的装置。 矩阵为 5V 输入</p>		通用 DI: 16 矩阵 DI: 56 DO: 56

装置名	概要说明	手摇脉冲发生器接口	信号点数
			输入/输出
操作盘用 I/O 模块	<p>带有机床操作盘接口的装置。 可以适应强电回路对输入输出信号的要求。</p> <p>带有手摇脉冲发生器接口。</p> 	有	48/32
强电盘 I/O 模块	<p>具有强电接口，可以适应强电回路对输入输出信号的要求，和操作盘用 I/O 不同，不带有手摇脉冲发生器接口。</p>	无	48/32
I/O Link	<p>结合 I/O Link 的控制状况情况，相互传送输入输出信号的单元</p>	无	最大 256/256
βi 系列 SVU (I/O Link 用)	<p>是用 I/O Link 连接 CNC 后控制伺服电机的装置</p> 	无	—
标准机床操作面板	<p>装于机床操作盘上，带有矩阵排列的按钮和 LED 及手摇脉冲发生器的装置</p> <p>可随意组合键帽</p> 	有 (3 台)	最大 256/256

📖 伺服单元 β i 系列 SVU 有 FSSB 接口和 I/O Link 接口两种。

I/O Link 接口控制轴用于刀库控制等辅助轴。

另外，除了 CNC 控制轴以外，参数均被保存在伺服放大器内。

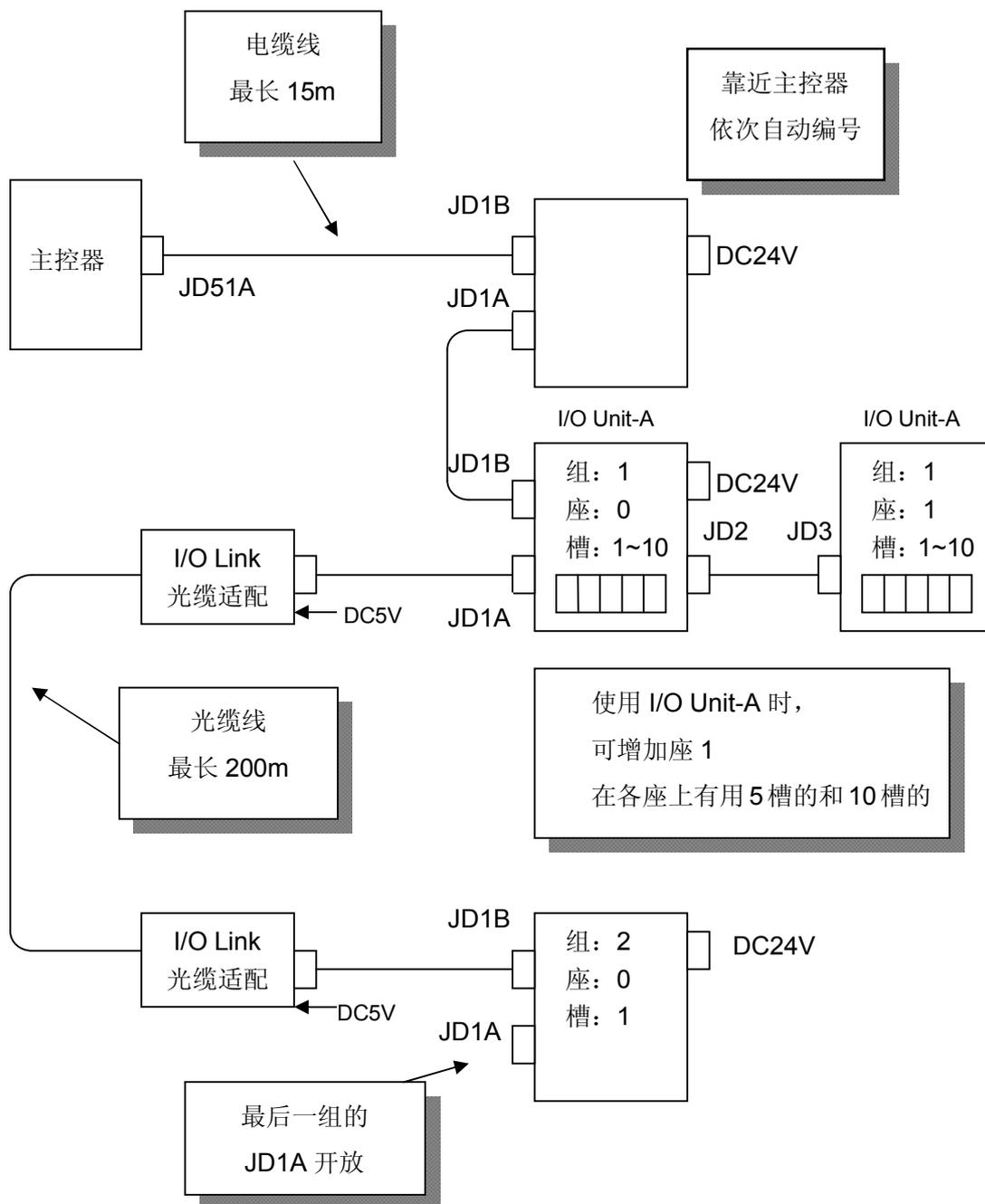
请提前设定 CNC 管理功能的相关参数。

📖 用 CNC 控制轴控制辅助轴的时候，请开启 PMC 轴控制功能。

I/O Link 功能

● I/O Link 的构成

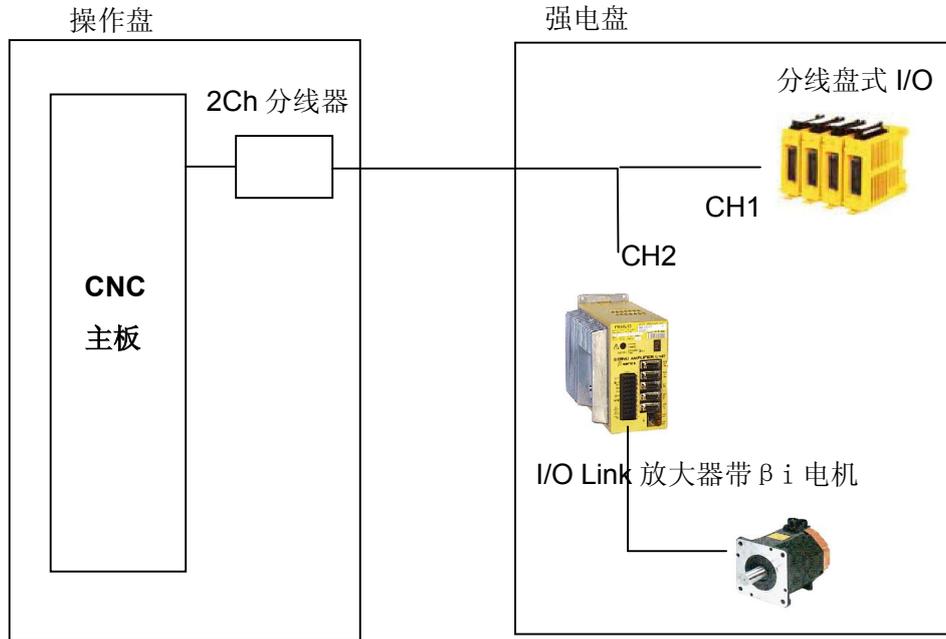
- I/O Link 是由一台主控器和每个通道最多 16 组的从控制器组成的。
- 下图为 I/O Link 连接示意：



📖 由于 I/O Link 光缆适配器需要 5V 驱动电源（内部驱动, 无需外接电源），所以与之相连的 I/O Link 电缆线和普通 I/O Link 线相比要多出对应的一根内部电源线。

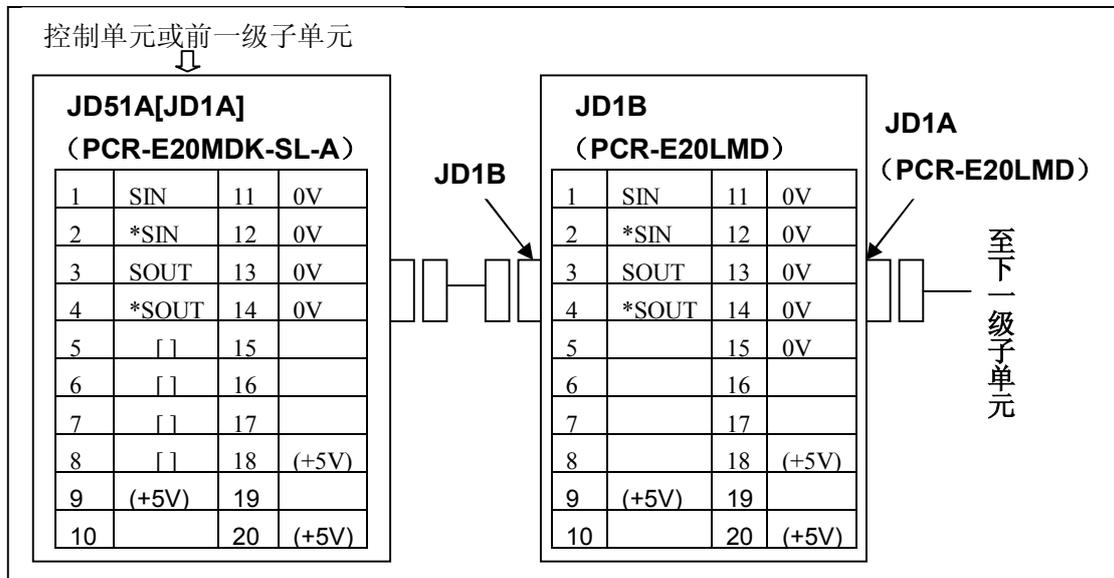
● I/O Link 的接线

I/O Link 接口 JD51A（可分为 2 通道）是位于主控器上的。



📖 I/O Link 的 2 通道为 Oi-D 系统选项功能，Oi-mate-D 系列不可选。

● 使用通道 1 时

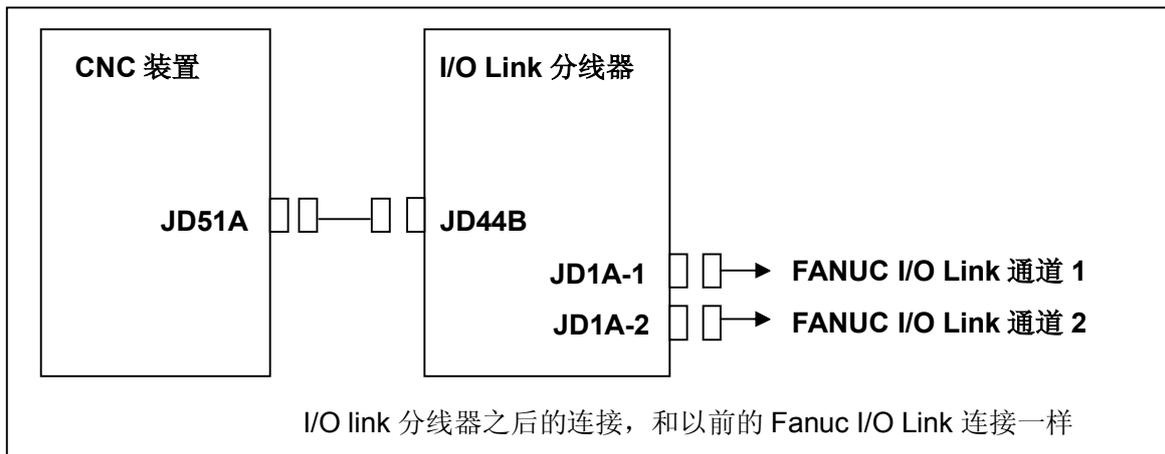


📖 5V 端子是 I/O Link 光缆适配器驱动用。

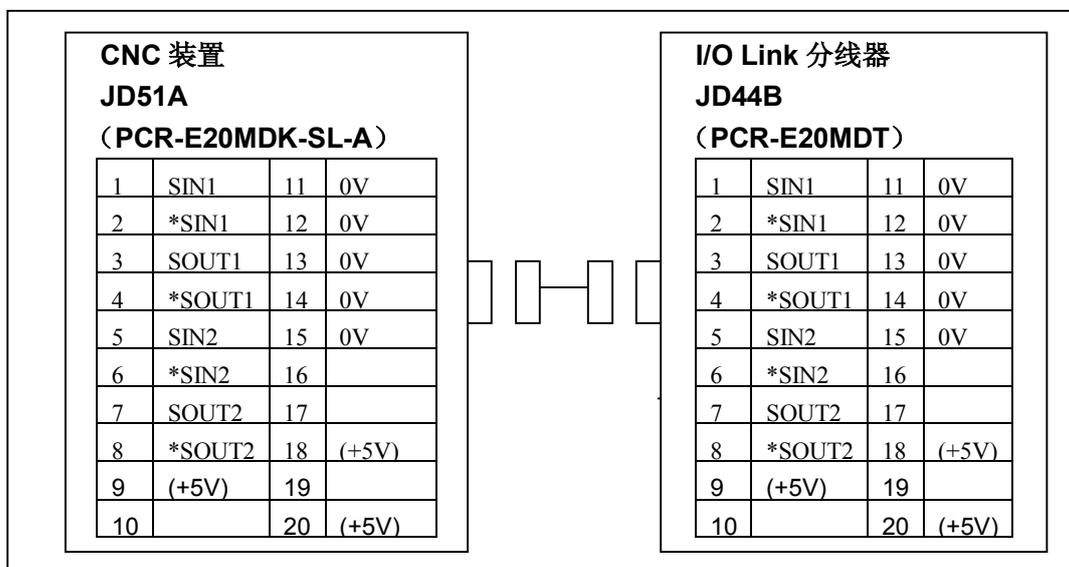
📖 [] 中管脚信号为 I/O Link 通道 2 连接时使用。

● 使用通道 2 时

使用通道 2 时，利用 2 通道 I/O Link 分线器，分离 I/O Link 通道。



2 通道分线器的规格号为：A20B-1007-0680



📖 CNC 装置的 JD51A 接口和 I/O Link 分线器 JD44B 接口间的电缆长度，I/O Link 分线器 (JD44A, JD1A) 和 I/O 模块 JD1B 间电缆长度之和必须在 10m 以下。
但是在同一电柜内使用电缆连接时，电缆长度可以扩展到 15m。

- I/O Link 电缆，从主控器到从控器，连接顺序为从主控器的接口 JD51A (1 通道用) 或者 JD1A (2 通道用)，到从控器接口 JD1B。
- 各 I/O 组在连上电源之后，按照靠近主控器的顺序依次从 0 到 15 自动编号。

- 主从控制器应该同时接通电源或者从控制器先接通电源。

通讯中切断电源，将立即发出通讯报警，系统停止运行。

- 📖 想要接通或者切断彼此电源时，使用 **FL-net** 等网络功能。
- 📖 通讯报警时，请先切断电源，然后再重启系统。

- 被控模块，具有 I/O Link 通讯功能的模块叫做基础模块 0，另外在基础模块上附加的扩展单元叫做基础模块 1。

- 📖 印刷板型 I/O 的座号常为 0

- 像 I/O UNIT-A 那样，在基本架上安装了各种单元模块，把各单元实际安装的模块用槽号来表示。

槽号 0 1 2 3 4 5



- 📖 印刷板型 I/O 的槽号，常为 1。

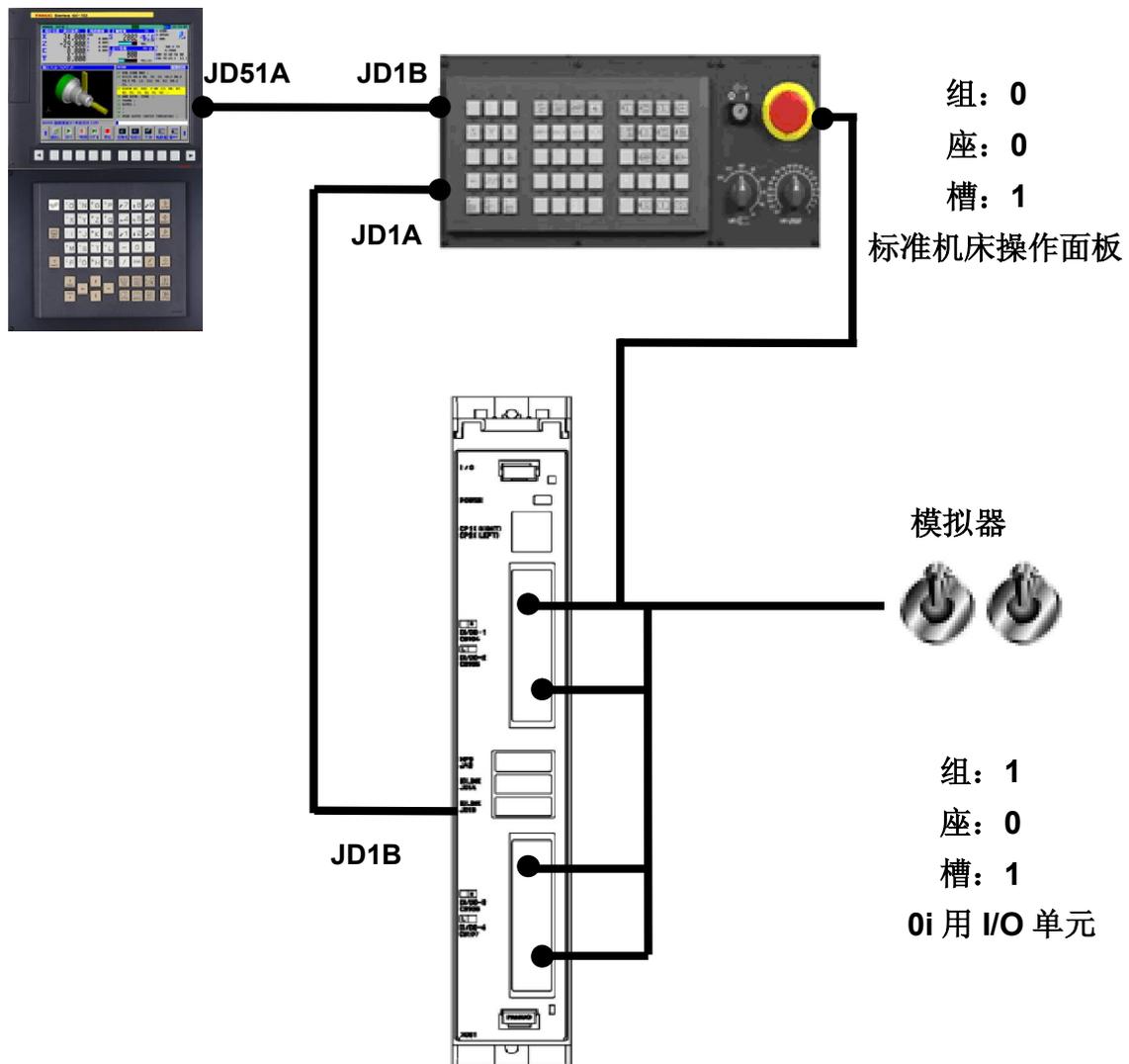
● I/O Link 的信号点数

- I/O Link 每个通道的 I/O 点数，输入输出均为 1024 点。
- 每组的最大 I/O 点数，输入输出均为 256 点。
- 各装置的 PMC 地址，可以在“地址分配”画面（MODULE）上任意分配。

● 实习机连接范例

● I/O Link 的连接

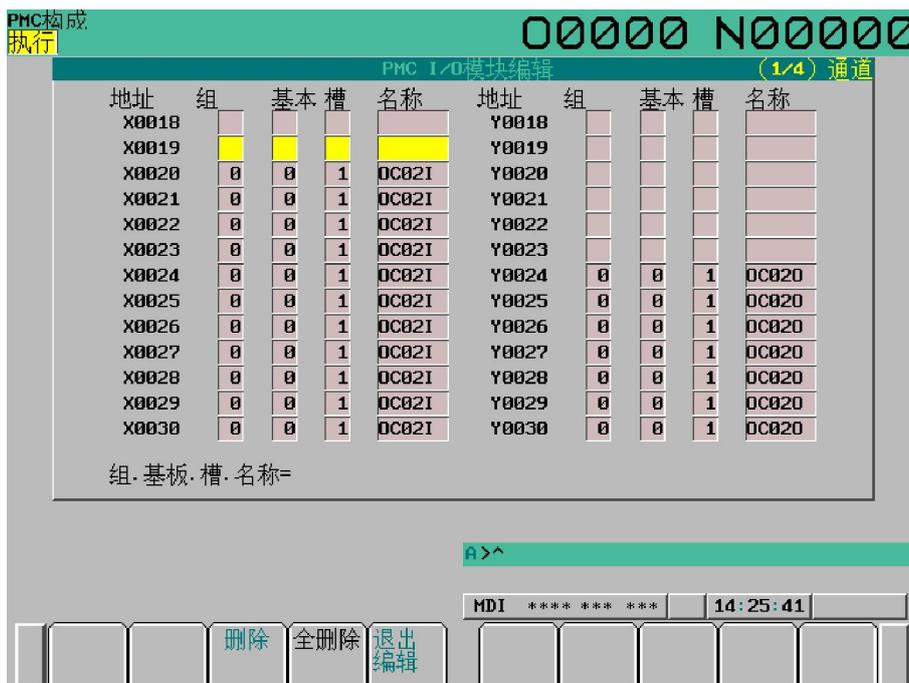
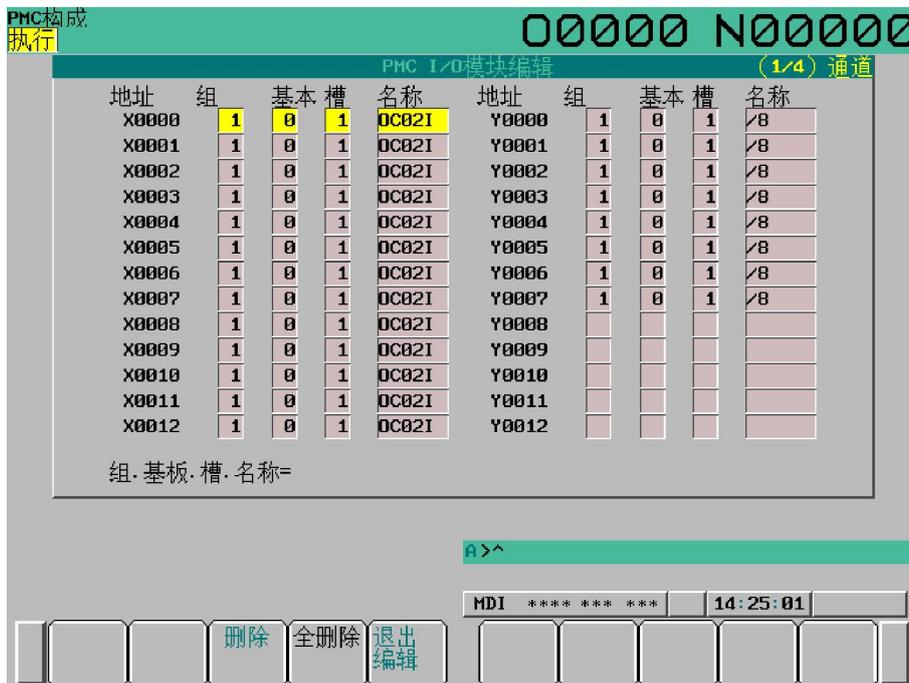
实习机的机床接口如下图：



- 📖 机床操作面板上的急停按钮信号输入到连接器 CNA1，将机床侧的急停信号串接后，再接到 0i 用 I/O 单元。
- 📖 印刷板或单元型的 I/O 其座号常为 0，槽号常为 1。

● 地址的分配

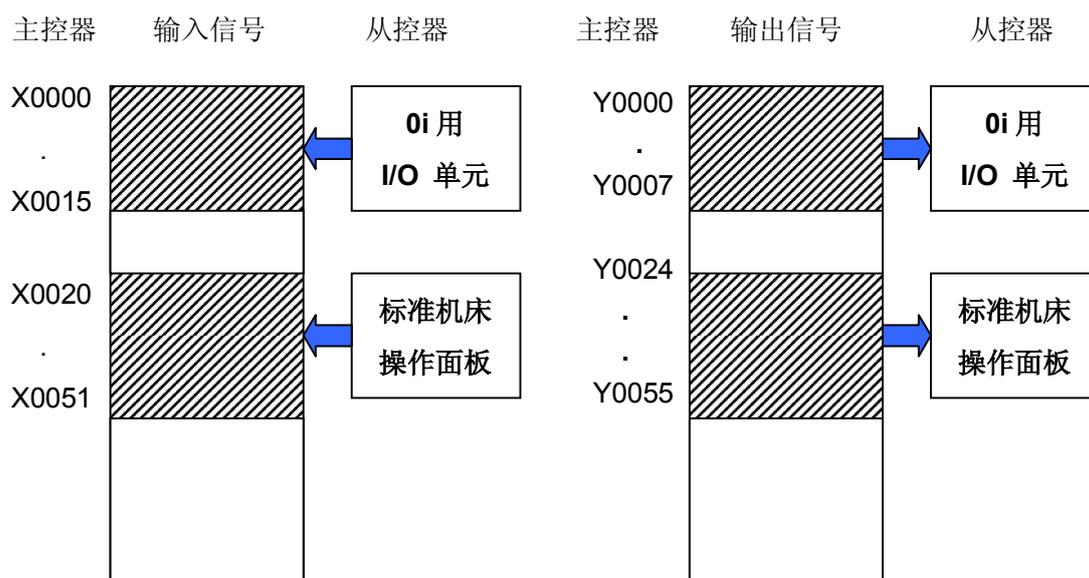
在 NC 的 PMC 模块画面 (MODULE) 上分配模块的信号地址。



如上图，实习机上，标准机床操作面板和 Oi 用 I/O 单元地址按如下分配：

区分	地址	组	座	槽	名称	数据长度
输入	X0000	1	0	1	OC02I	16
	X0020	0	0	1	OC02I	16
输出	Y0000	1	0	1	/8	8
	Y0024	0	0	1	OC02O	16

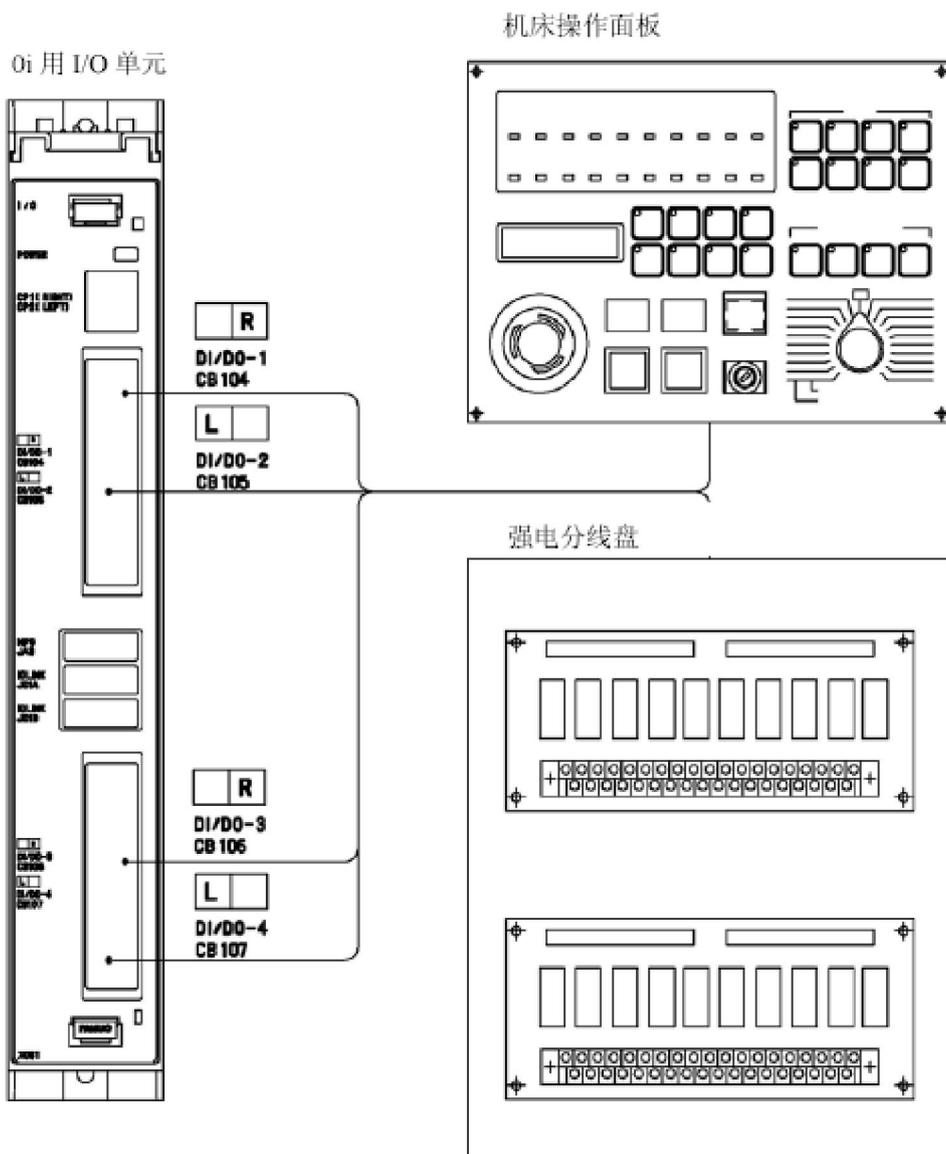
📖 数据长度由模块名称来确定。



0i 用 I/O 单元

● 构成图

- 由 4 组 I/O 接口组成, 每组 24/16 个输入输出点, 共 96/64 个输入输出点。可通过 I/O Link 电缆和主控器或者其他 I/O 设备连接。



- 📖 为了简化连接, 使用 MIL 规格的扁平电缆把 0i 用 I/O 单元和强电盘分线器或其他 I/O 设备进行连接。
- 📖 0i 用 I/O 模块 Oi-mate 系统也可以使用。

● 管脚图

CB104 HIROSE 50PIN			CB105 HIROSE 50PIN			CB106 HIROSE 50PIN			CB107 HIROSE 50PIN		
	A	B		A	B		A	B		A	B
01	0V	24V	01	0V	24V	01	0V	24V	01	0V	24V
02	Xm+0.0	Xm+0.1	02	Xm+3.0	Xm+3.1	02	Xm+4.0	Xm+4.1	02	Xm+7.0	Xm+7.1
03	Xm+0.2	Xm+0.3	03	Xm+3.2	Xm+3.3	03	Xm+4.2	Xm+4.3	03	Xm+7.2	Xm+7.3
04	Xm+0.4	Xm+0.5	04	Xm+3.4	Xm+3.5	04	Xm+4.4	Xm+4.5	04	Xm+7.4	Xm+7.5
05	Xm+0.6	Xm+0.7	05	Xm+3.6	Xm+9.7	05	Xm+4.6	Xm+4.7	05	Xm+7.6	Xm+7.7
06	Xm+1.0	Xm+1.1	06	Xm+8.0	Xm+8.1	06	Xm+5.0	Xm+5.1	06	Xm+10.0	Xm+10.1
07	Xm+1.2	Xm+1.3	07	Xm+8.2	Xm+8.3	07	Xm+5.2	Xm+5.3	07	Xm+10.2	Xm+10.3
08	Xm+1.4	Xm+1.5	08	Xm+8.4	Xm+8.5	08	Xm+5.4	Xm+5.5	08	Xm+10.4	Xm+10.5
09	Xm+1.6	Xm+1.7	09	Xm+8.6	Xm+8.7	09	Xm+5.6	Xm+5.7	09	Xm+10.6	Xm+10.7
10	Xm+2.0	Xm+2.1	10	Xm+9.0	Xm+9.1	10	Xm+6.0	Xm+6.1	10	Xm+11.0	Xm+11.1
11	Xm+2.2	Xm+2.3	11	Xm+9.2	Xm+9.3	11	Xm+6.2	Xm+6.3	11	Xm+11.2	Xm+11.3
12	Xm+2.4	Xm+2.5	12	Xm+9.4	Xm+9.5	12	Xm+6.4	Xm+6.5	12	Xm+11.4	Xm+11.5
13	Xm+2.6	Xm+2.7	13	Xm+9.6	Xm+9.7	13	Xm+6.6	Xm+6.7	13	Xm+11.6	Xm+11.7
14			14			14	COM4		14		
15			15			15			15		
16	Yn+0.0	Yn+0.1	16	Yn+2.0	Yn+2.1	16	Yn+4.0	Yn+4.1	16	Yn+6.0	Yn+6.1
17	Yn+0.2	Yn+0.3	17	Yn+2.2	Yn+2.3	17	Yn+4.2	Yn+4.3	17	Yn+6.2	Yn+6.3
18	Yn+0.4	Yn+0.5	18	Yn+2.4	Yn+2.5	18	Yn+4.4	Yn+4.5	18	Yn+6.4	Yn+6.5
19	Yn+0.6	Yn+0.7	19	Yn+2.6	Yn+2.7	19	Yn+4.6	Yn+4.7	19	Yn+6.6	Yn+6.7
20	Yn+1.0	Yn+1.1	20	Yn+3.0	Yn+3.1	20	Yn+5.0	Yn+5.1	20	Yn+7.0	Yn+7.1
21	Yn+1.2	Yn+1.3	21	Yn+3.2	Yn+3.3	21	Yn+5.2	Yn+5.3	21	Yn+7.2	Yn+7.3
22	Yn+1.4	Yn+1.5	22	Yn+3.4	Yn+3.5	22	Yn+5.4	Yn+5.5	22	Yn+7.4	Yn+7.5
23	Yn+1.6	Yn+1.7	23	Yn+3.6	Yn+3.7	23	Yn+5.6	Yn+5.7	23	Yn+7.6	Yn+7.7
24	DOCOM	DOCOM	24	DOCOM	DOCOM	24	DOCOM	DOCOM	24	DOCOM	DOCOM
25	DOCOM	DOCOM	25	DOCOM	DOCOM	25	DOCOM	DOCOM	25	DOCOM	DOCOM

☞ 上图连接器 CB104, CB105, CB106, CB107 管脚图中的 B01 脚+24V 是输出信号, 该管脚输出 24V, 不要将外部 24V 接入到该管脚。

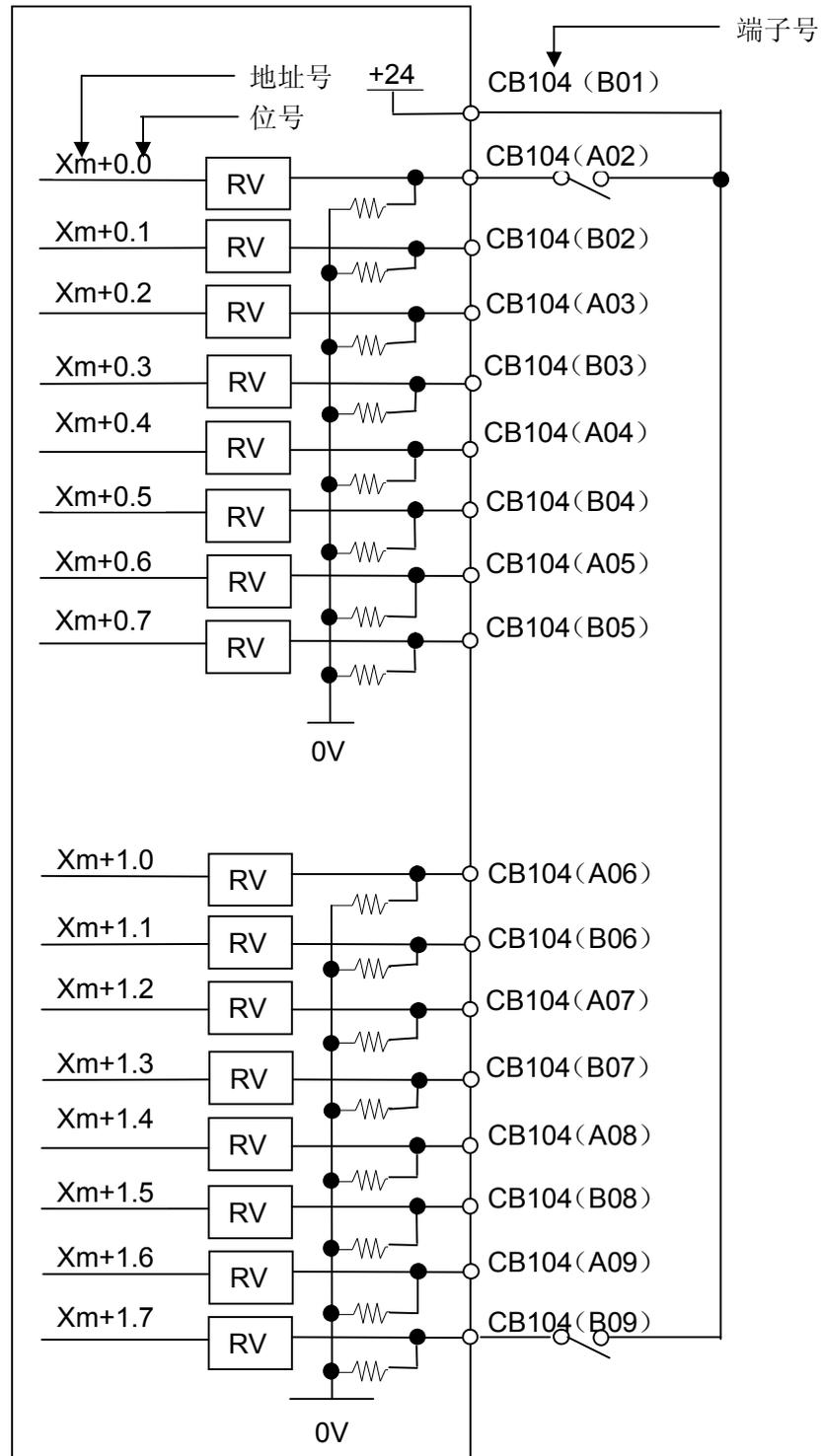
☞ 如果需要使用连接器的 Y 信号, 请将 24V 输入到 DOCOM 管脚。

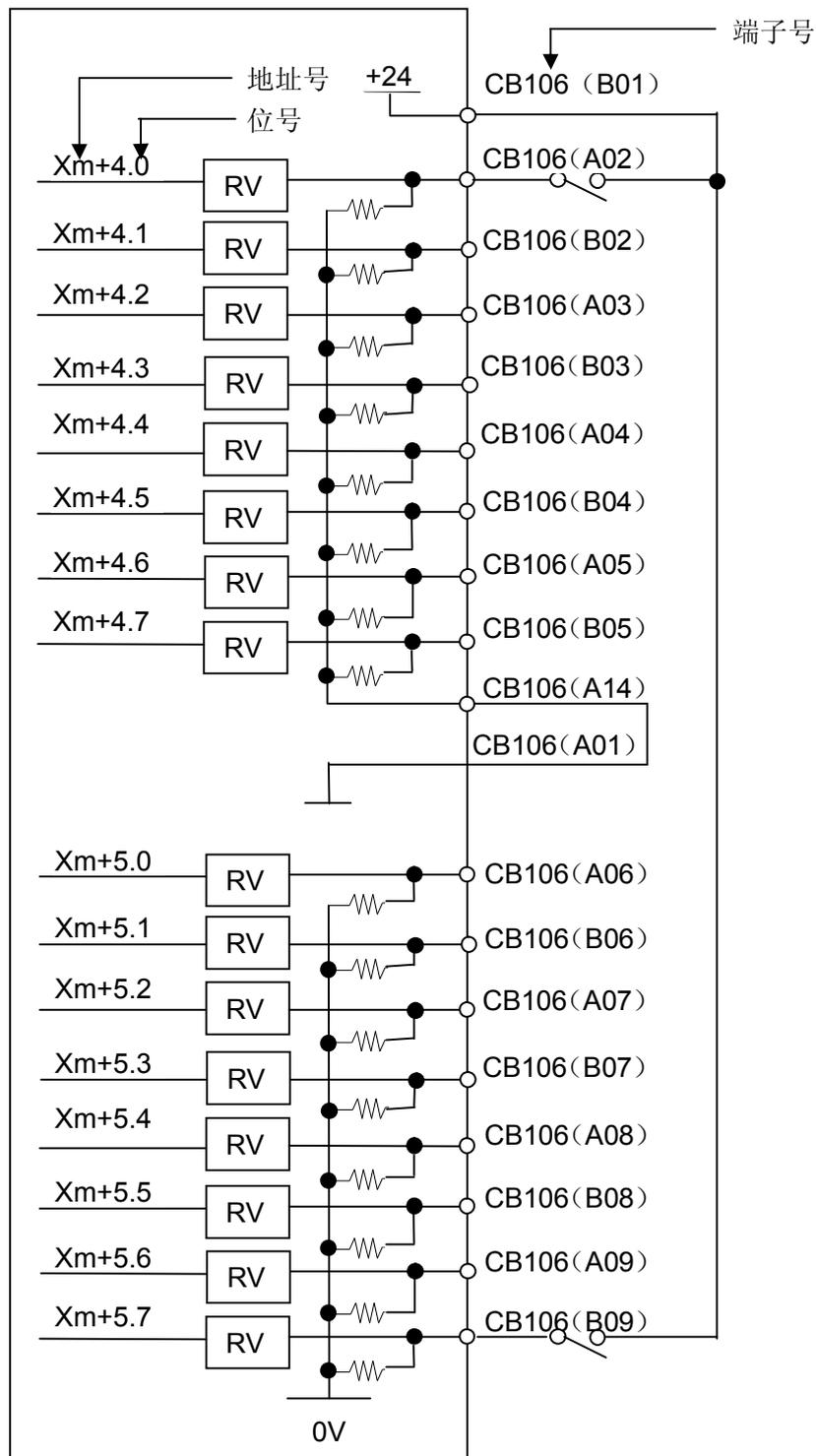
☞ 如果需要使用 Xm+4 的地址, 请不要悬空 COM4 管脚, 建议将 0V 接入 COM4 管脚。

☞ 表中的 m, n 为对该模块进行地址分配时“MODULE”界面的首地址。

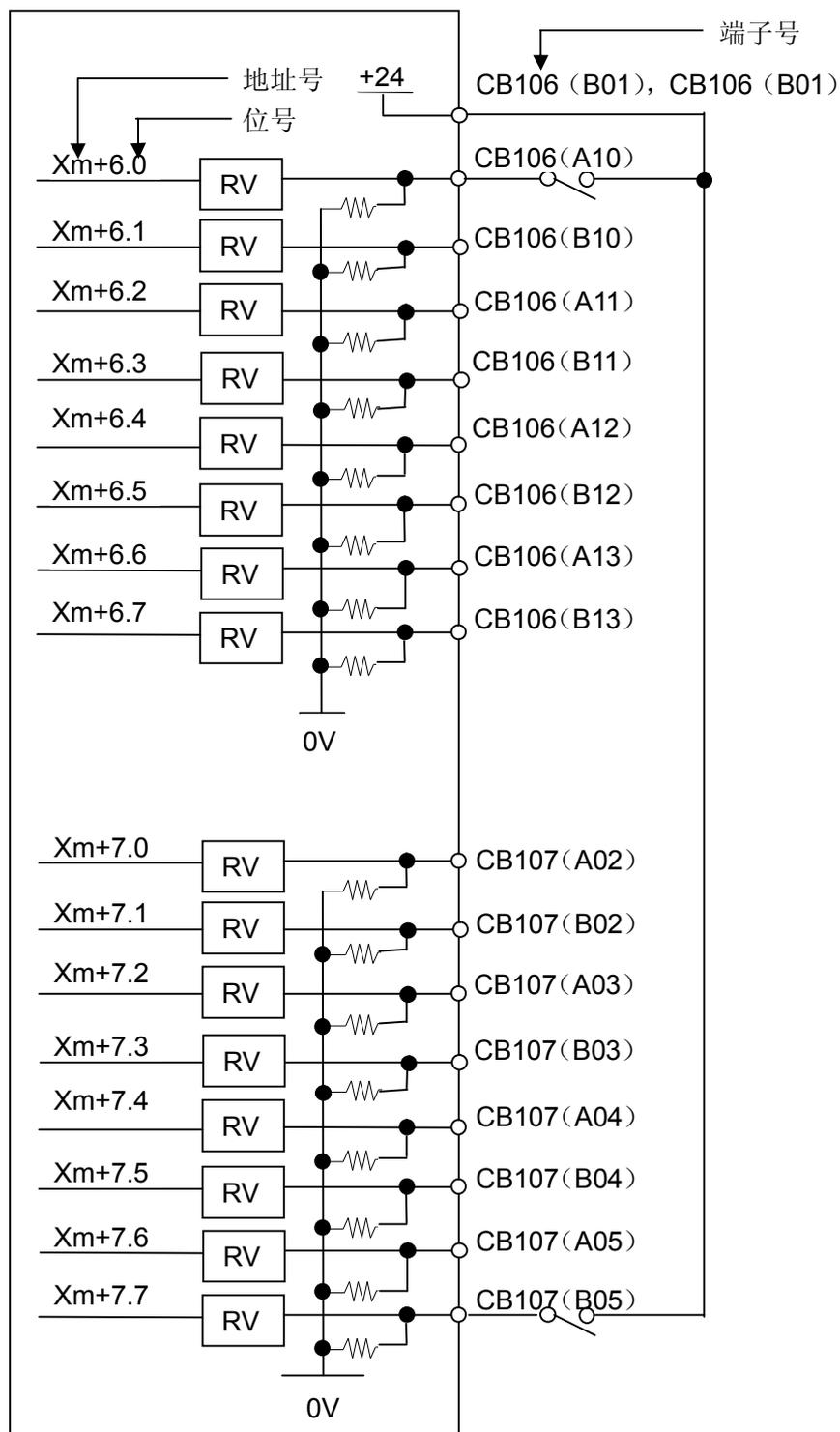
例如实习机中, m=0, n=0.

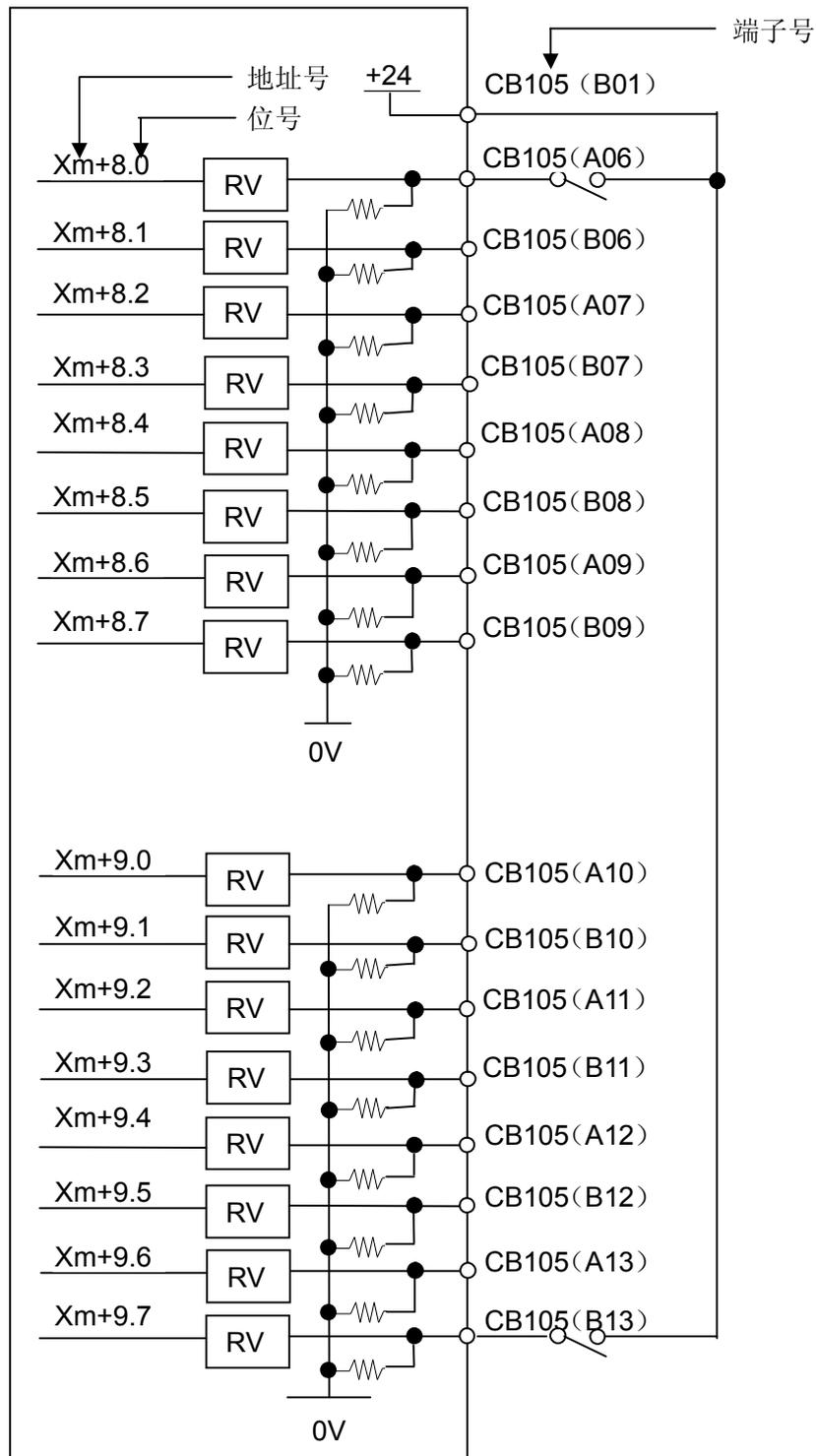
● 输入信号的连接

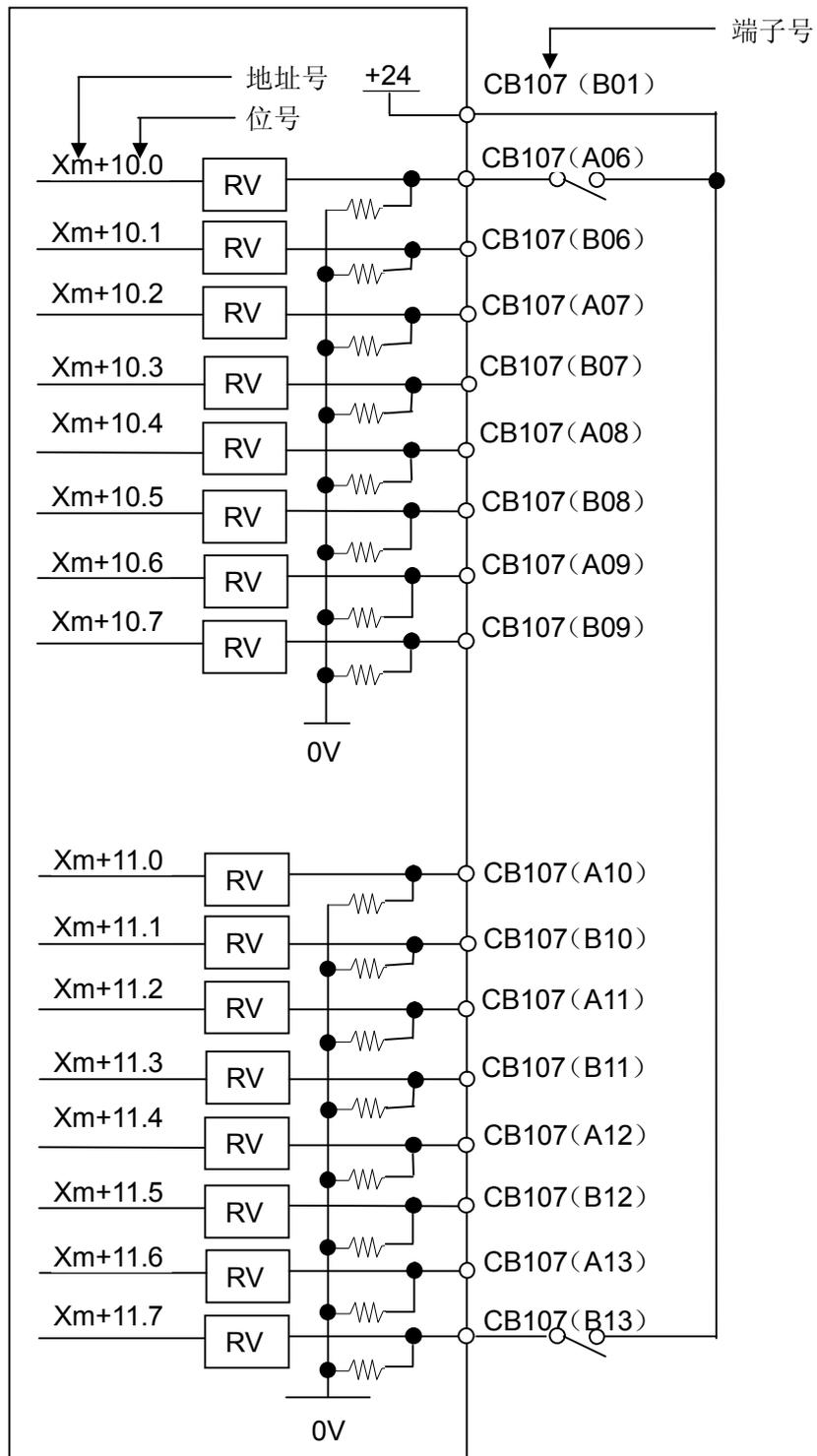




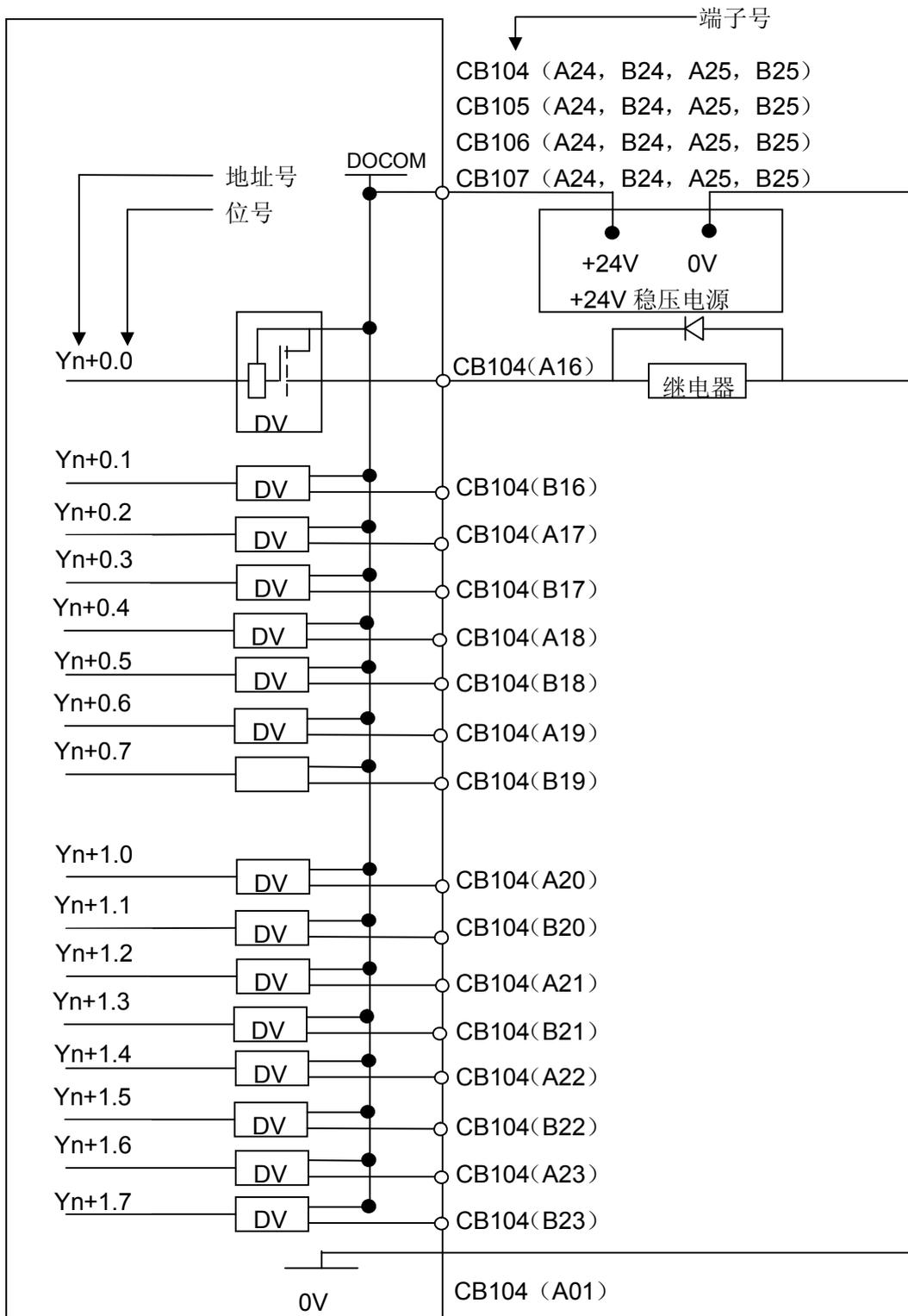
☞ 如图所示，使用 X_m+4 地址时，不要悬空 COM4 管脚，从安全角度看，建议使用漏极型信号，将 0V 接入 COM4 管脚。

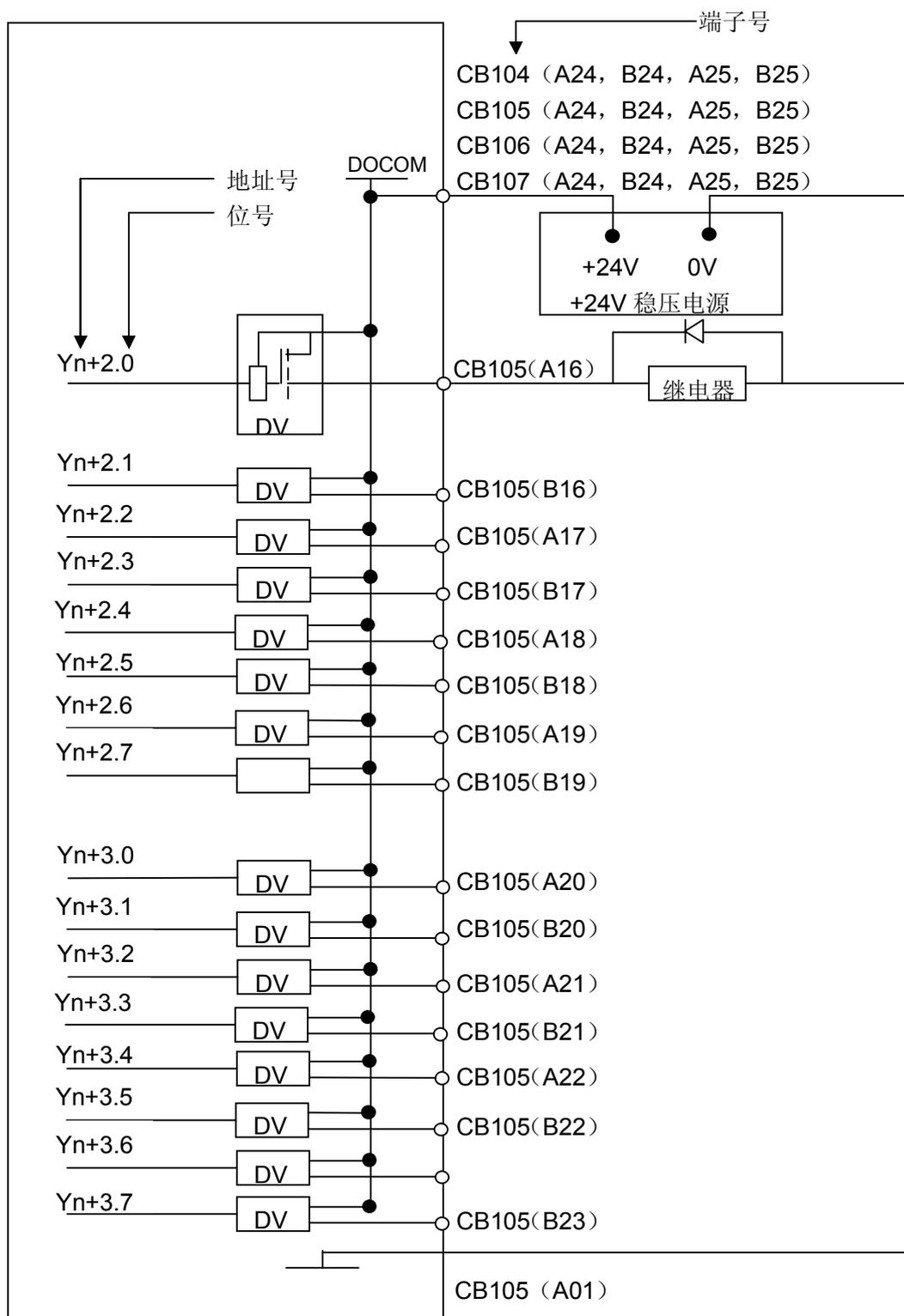


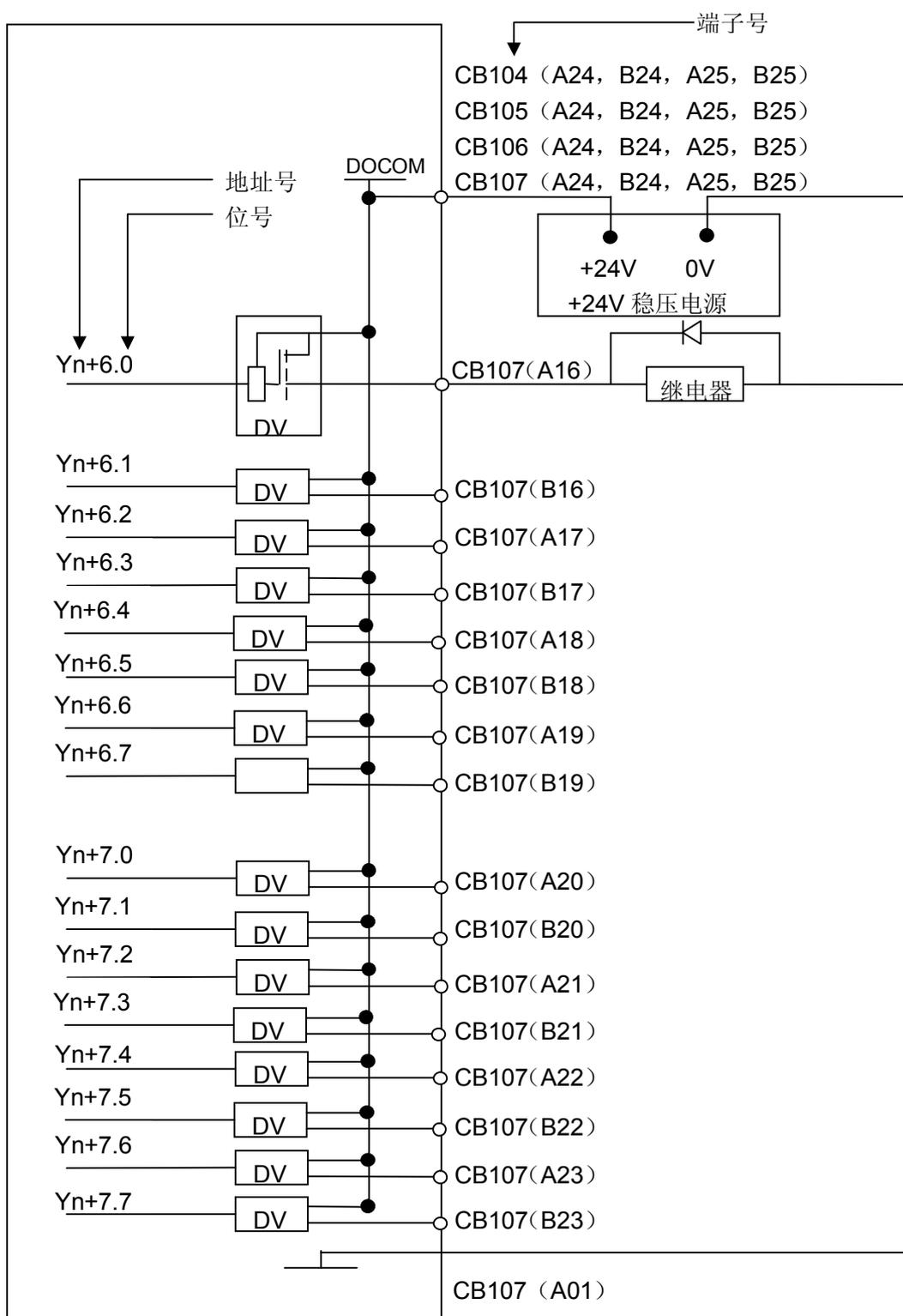




● 输出信号的连接



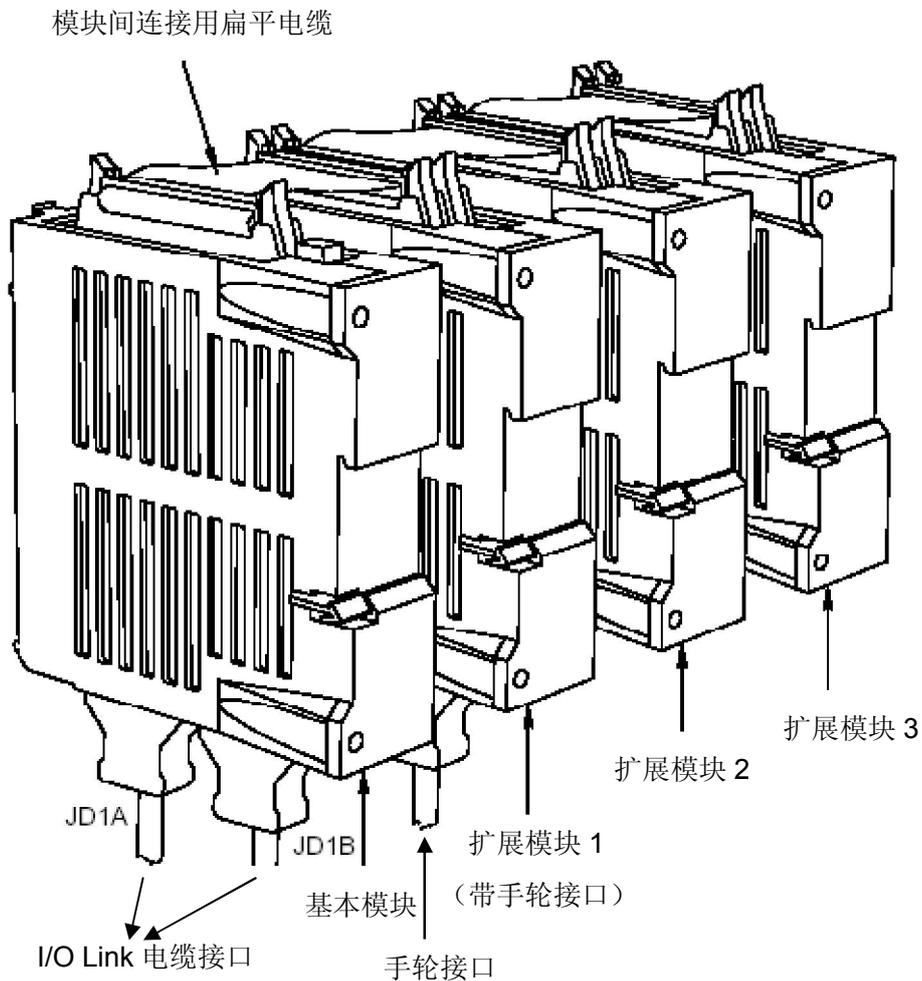




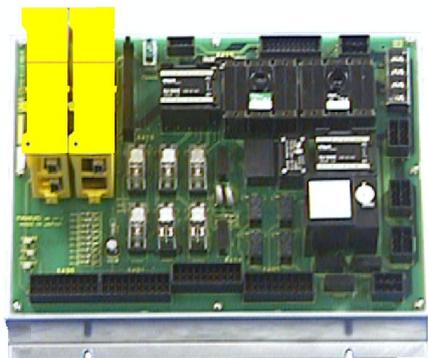
分线盘 I/O 模块

● 构成图

- 在分线盘式 I/O 模块中含有基本模块和扩展模块。对于扩展模块，分为除输入输出外还带有手摇脉冲发生器接口的扩展模块和只有输入输出的扩展模块。



- 下图为分线盘 I/O 安装示意:



名称	规格	备注
基本模块	A03B-0815-C001	I/O Link 接口 DI/DO: 24/16
扩展模块 (带手轮接口)	A03B-0815-C002	DI/DO: 24/16 手摇脉冲发生器×3 台
扩展模块 (无手轮接口)	A03B-0815-C003	DI/DO: 24/16
2A 输出模块	A03B-0815-C004	DI: 16 (2A)
模拟输入模块	A03B-0815-C005	模拟输入 4 通道
保险 (备件)	A03B-0815-K002	1A
模块间扁平电缆	A03B-0815-K100	电缆长: 20mm 用于模块间隔 32mm 的场合

- 📖 1 个基本模块最多可以接 3 个扩展模块
最大输入点数为 96 点, 最大输出点数为 64 点
- 📖 当使用带手轮接口的扩展模块时, 必须将之安装在基本模块的下一级模块,
即扩展模块 1 的位置。
- 📖 在 I/O UNIT MODULE-A 上, 还备有通用性更高的接口模块。



● 信号规定

● 直流输入信号规定（漏极输入，局部可切换为源极）

接点容量	DC30V, 16mA 以上
开路时接点间的漏电流	1mA 以下（电压 26.4V）
闭路时接点间的电压降	2V 以下（包括电缆的电压降）
延迟时间	接受的延迟时间：2ms（最大） 还要考虑 I/O link 的传送时间（最大 2ms） 和梯形图的扫描时间

● 直流输出信号规定（源极输入：DC24V/0.2A）

接通时的最大负载电流	包括瞬间 200mA 以下
接通时的饱和电压	负载电流 200mA 时 1V（最大）
耐压	包括瞬间 24V+20%以下
关闭时的漏电流	20uA 以下
延迟时间	驱动器延迟时间：50us（最大） 还要考虑 I/O Link 的传送时间（最大 2ms） 和梯形图的扫描时间

☞ 并联输入信号时，最大电流为 400mA，但是信号关闭后的漏极电流也可能升高两倍到 40uA。

☞ 输出信号用的驱动器 IC 有过电流检测功能和驱动器自身的温度检测功能。

当由于电缆接地等原因而导致负载电流异常增大时，输出信号（8 点）将启动保护电路，并且在排除故障原因之前输出信号一直保持关闭状态。

把发生异常的地址用输入信号的地址 Xm+15 通知 PMC，所以可进行信息显示等的处理。

● 2A 输出模块信号规格（源极输出：DC24V/2A）

接通时的最大负载电流	每点 2A，整个模块最大 12A（包括瞬间）
耐压	包括瞬间 24V+20%以下
关闭时的漏电流	100uA 以下
延迟时间	还要考虑 I/O Link 的传送时间（最大 2ms） 和梯形图的扫描时间

☞ 安装在过电流保护回路中。

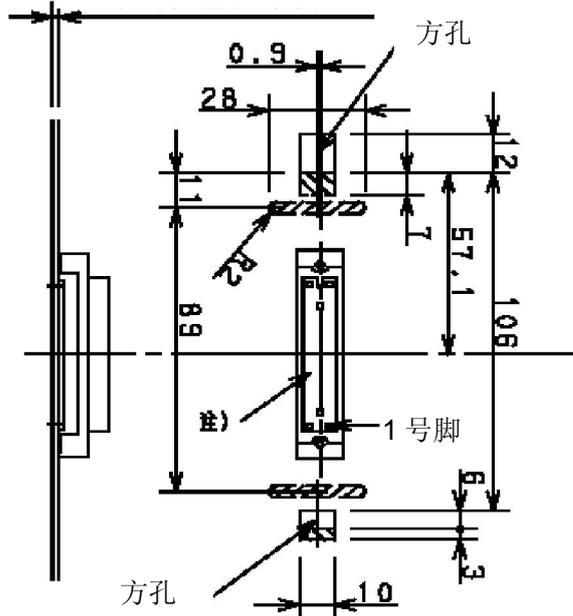
● 模块的安装方法

● 直接安装在分线印制板上的方法

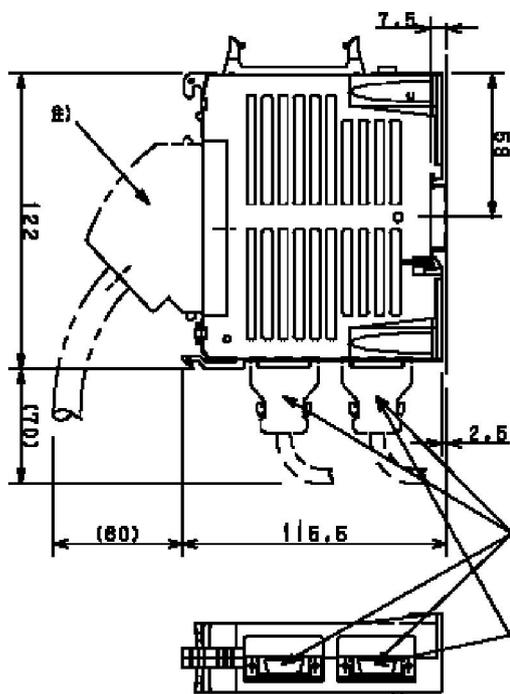
如下图所示，在分线盘上加工安装孔：

分线印制板加工尺寸

印刷板基板厚度 1.6mm

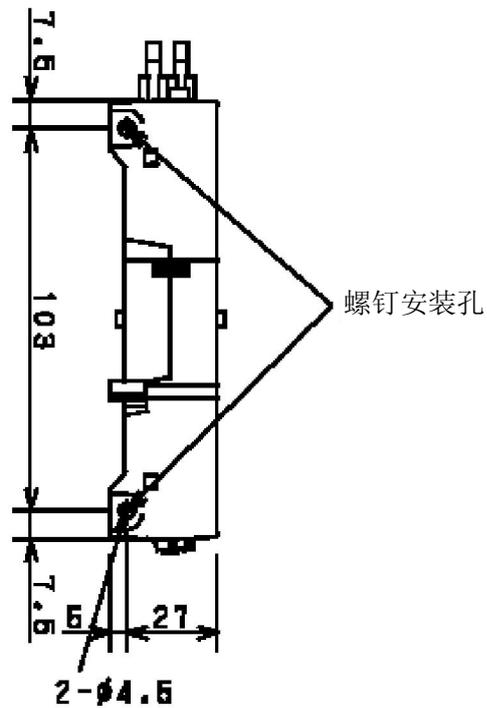


● 安装在 DIN 滑轨上的方法



● 用螺钉安装

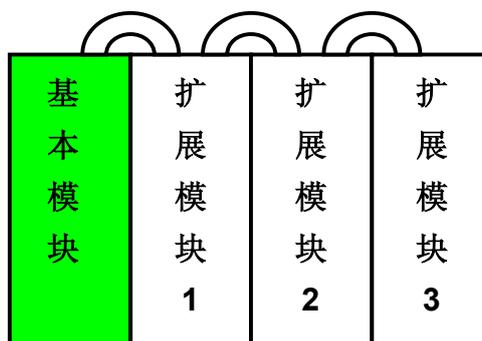
如下图所示，使用螺钉安装孔安装模块。



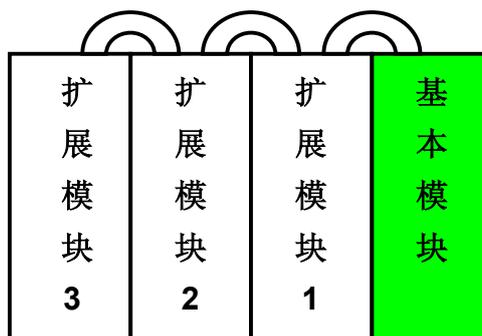
● 注意安装位置

安装分线盘 I/O 模块时，基本模块和扩展模块的安装步骤如下图：

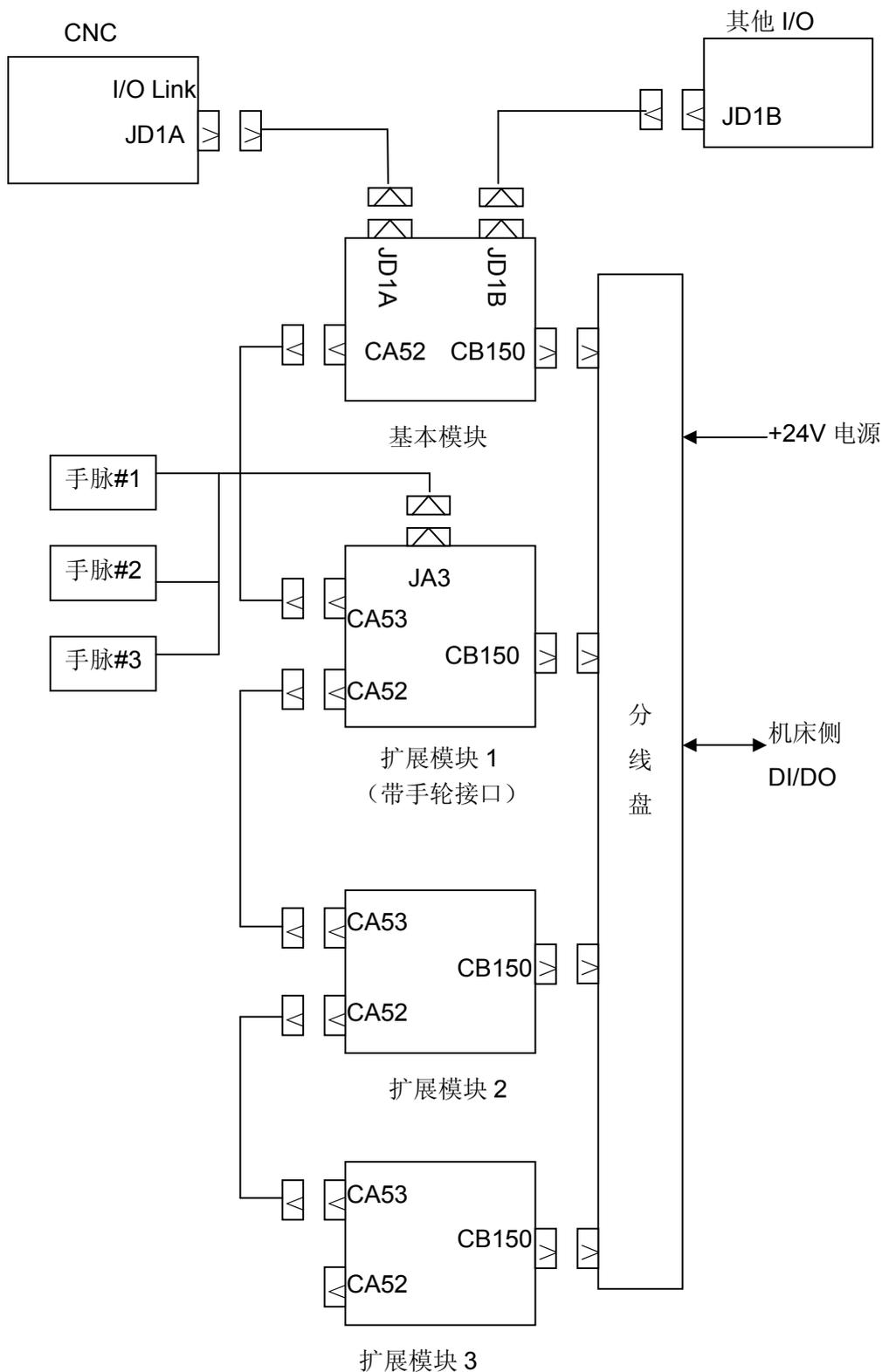
- 安装在分线印制板上时（从正面看，从左边开始安装）



- 安装在 DIN 滑轨或用螺钉安装时（从正面看，从右边开始安装）

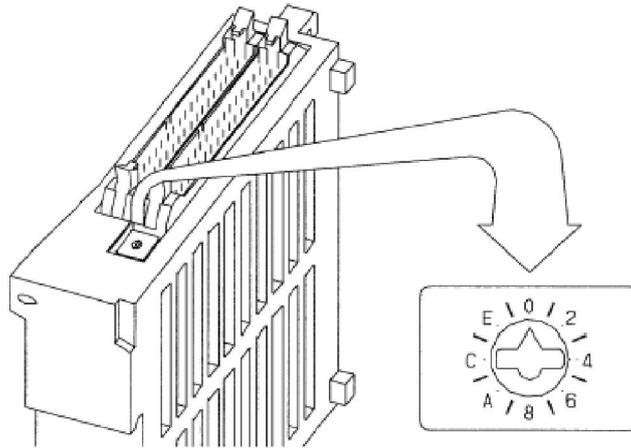


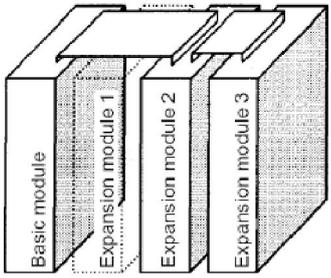
● 接线图



带手摇脉冲发生器接口的扩展模块如图所示安装在最靠近基本模块的位置。

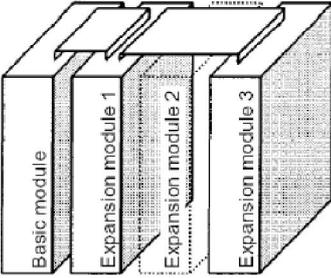
通过改变扩展模块上的旋转开关，可以屏蔽一个或者多个扩展模块。如下图所示，每个扩展模块都有一个旋转开关，用 2.5mm 的一字改锥可以拧动开关，改变其设定。当要屏蔽扩展模块时，可通过设定其下级模块的旋钮开关来实现。没有屏蔽扩展模块时，通常都设定为 0。





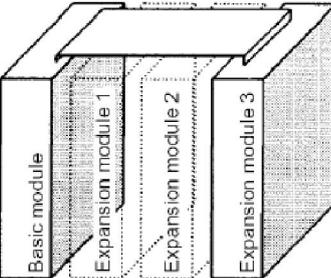
(扩展模块 1 被屏蔽)

扩展模块 2 的旋钮设定=1
扩展模块 3 的旋钮设定=0



(扩展模块 2 被屏蔽)

扩展模块 3 的旋钮设定=1
扩展模块 1 的旋钮设定=0



扩展模块 3 的旋钮设定=2

● 基本模块，扩展模块的连接

● 接器的管脚定义

- 连接器 CB150 的管脚定义如下，Xm 和 Yn 中的下标值，是通过 PMC 地址分配画面的设定来决定的。

CB150 (HONDA MR-50RMA)

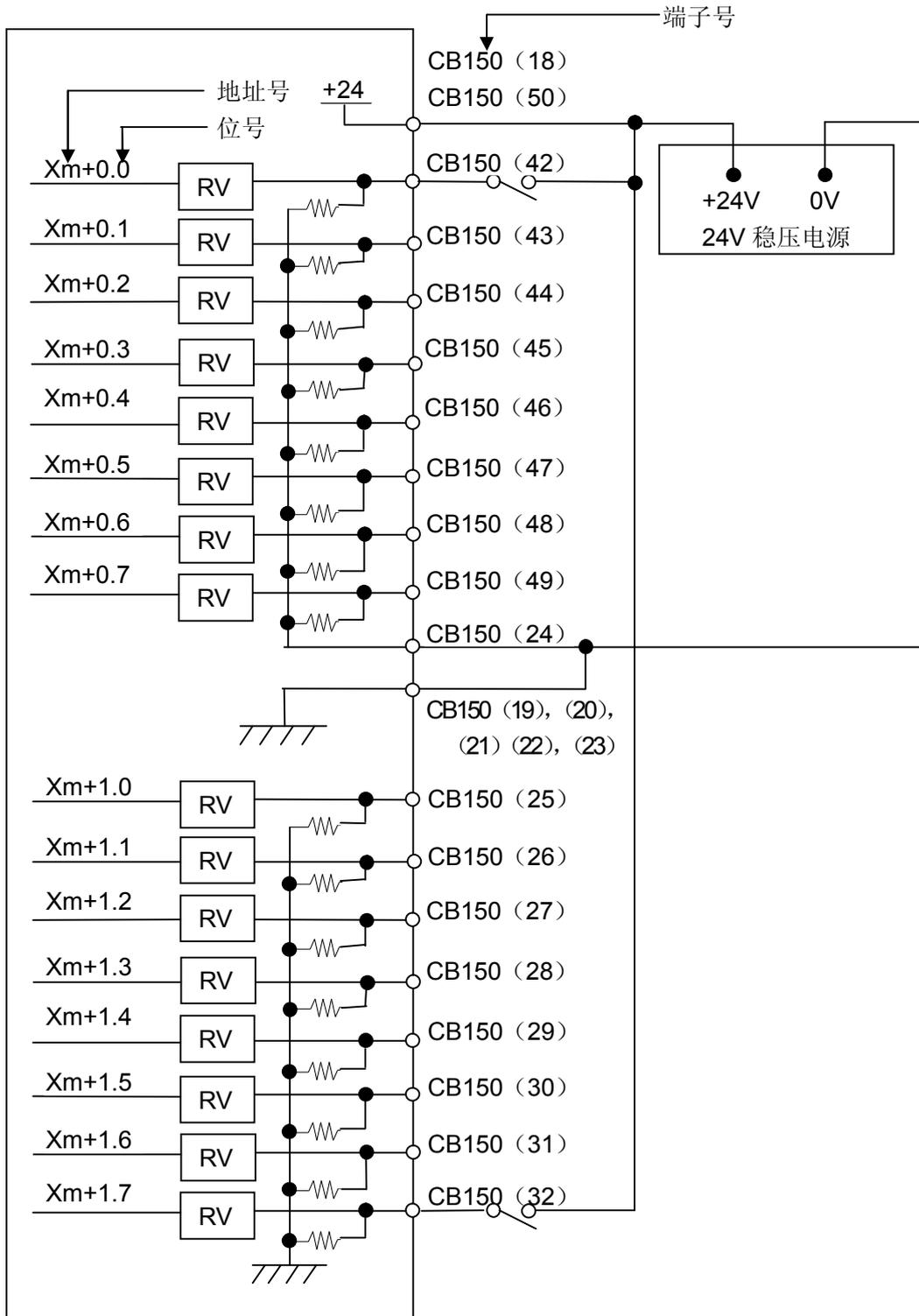
33	DOCOM			01	DOCOM
34	Yn+0.0			02	Yn+1.0
35	Yn+0.1	19	0V	03	Yn+1.1
36	Yn+0.2	20	0V	04	Yn+1.2
37	Yn+0.3	21	0V	05	Yn+1.3
38	Yn+0.4	22	0V	06	Yn+1.4
39	Yn+0.5	23	0V	07	Yn+1.5
40	Yn+0.6	24	DICOM0	08	Yn+1.6
41	Yn+0.7	25	Xm+1.0	09	Yn+1.7
42	Xm+0.0	26	Xm+1.1	10	Xm+2.0
43	Xm+0.1	27	Xm+1.2	11	Xm+2.1
44	Xm+0.2	28	Xm+1.3	12	Xm+2.2
45	Xm+0.3	29	Xm+1.4	13	Xm+2.3
46	Xm+0.4	30	Xm+1.5	14	Xm+2.4
47	Xm+0.5	31	Xm+1.6	15	Xm+2.5
48	Xm+0.6	32	Xm+1.7	16	Xm+2.6
49	Xm+0.7			17	Xm+2.7
50	+24V			18	+24V

50 脚（针）
带连接器盖固定元件

- 当首地址分别分配在 X0000 和 Y0000 的时候时，则地址分配如下表：

模块	输入信号		输出信号	
基本模块	X0000~X0002	m=0	Y0000~Y0001	n=0
扩展模块 1	X0003~X0005	m=3	Y0002~Y0003	n=2
扩展模块 2	X0006~X0008	m=6	Y0004~Y0005	n=4
扩展模块 3	X0009~X0011	m=9	Y0006~Y0007	n=6

● 输入信号的连接



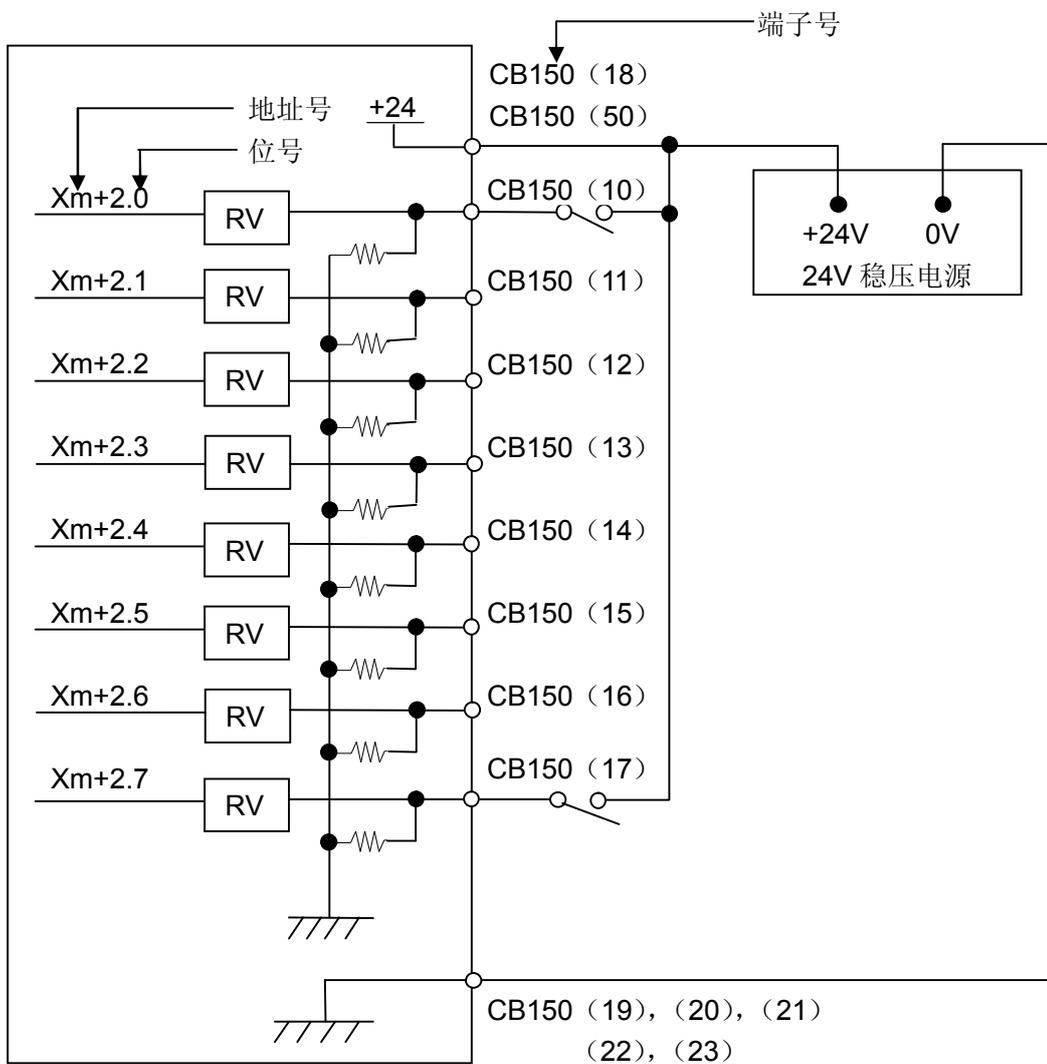
☞ 上述接线为漏极型接入方式。

通过切换公共端子 DICOM0, Xm+0 的 8 位信号可以切换为源极型输入

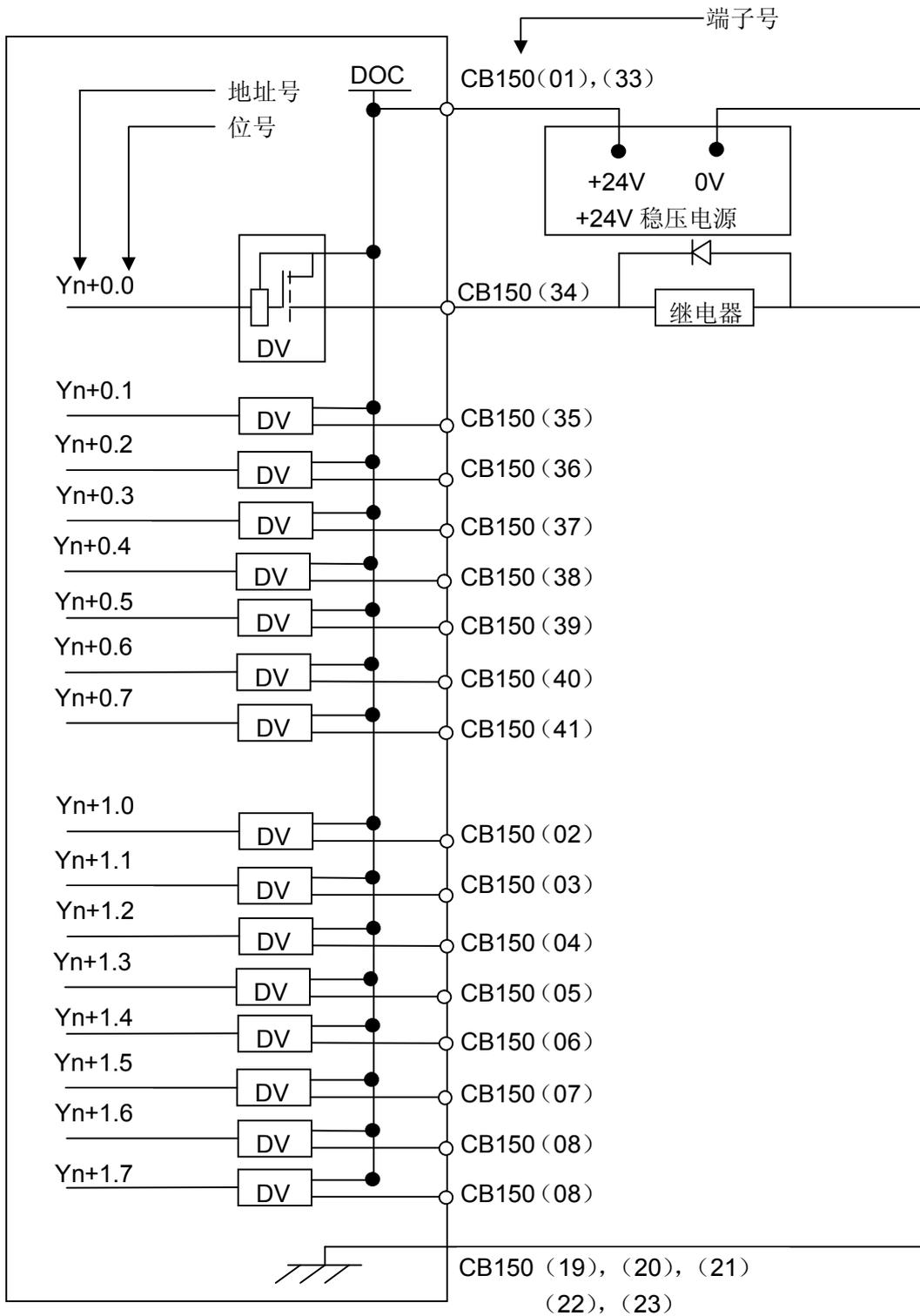
在此情况下, 将 DICOM0 管脚接+24V, 开关接 0V

基于安全性的考虑, 建议为漏极型输入方式。

公共端 DICOM0 断开时，没有配线的 $Xm+0$ 的信号地址逻辑不固定。



● 输出信号的连接



 源极型驱动元件详细说明：

每个输出用驱动元件有 8 个输出点回路。

当输出信号接通时，如有输出短路等过电流状态，输出信号会暂时关断一次，之后再接通。

如短路状态持续下去，则会反复执行接通、关断动作。

持续保持过电流状态时，驱动元件呈加热状态，内装于元件中的电子保险动作，关断这一元件（8 点）。

一旦电源切断后，电子保险自动恢复原状。

电子保险的动作状态可以通过 PMC 的输入信号 X_{m+15} 进行读取。请通过 PMC 点亮报警灯或是显示报警信息等方式进行处理。

● 2A 输出模块的连接

● 连接器的管脚配置

CB154 (HONDA MR-50RMA)

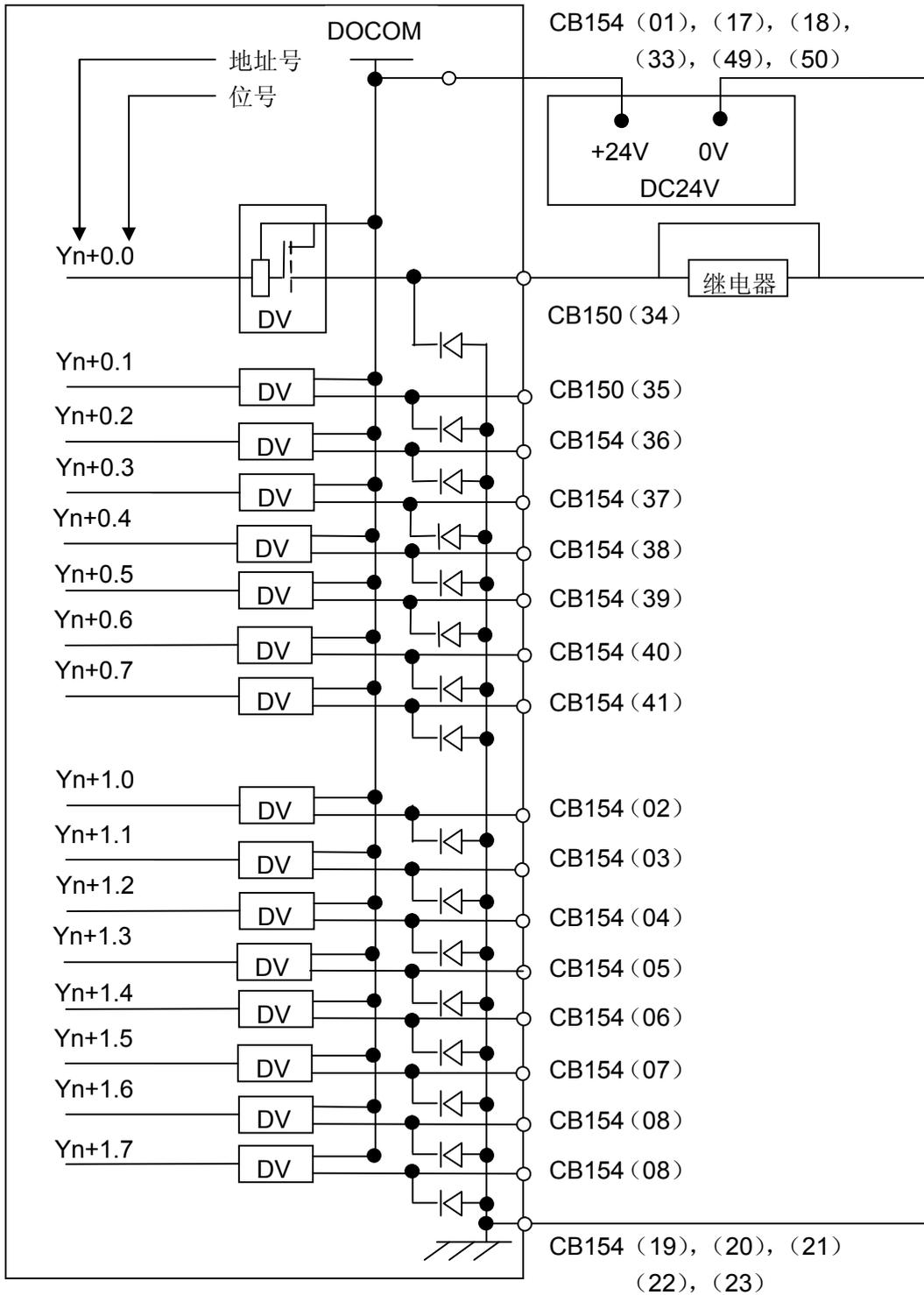
33	DOCOM			01	DOCOM
34	Yn+0.0			02	Yn+1.0
35	Yn+0.1	19	GNDA	03	Yn+1.1
36	Yn+0.2	20	GNDA	04	Yn+1.2
37	Yn+0.3	21	GNDA	05	Yn+1.3
38	Yn+0.4	22	GNDA	06	Yn+1.4
39	Yn+0.5	23	GNDA	07	Yn+1.5
40	Yn+0.6	24		08	Yn+1.6
41	Yn+0.7	25		09	Yn+1.7
42		26		10	
43		27		11	
44		28		12	
45		29		13	
46		30		14	
47		31		15	
48		32		16	
49	DOCOM			17	DOCOM
50	DOCOM			18	DOCOM

50 脚（针）

带连接器盖固定元件

 2A 输出模块没有电子保险功能。

● 2A 输出模块输出信号的连接



● 地址的分配

- 分线盘 I/O 模块的地址分配如下：

输入信号			输出信号		
Xm+0	(+0)		Yn+0	(+0)	基本模块
Xm+1	(+1)	基本模块	Yn+1	(+1)	
Xm+2	(+2)		Yn+2	(+0)	扩展模块 1
Xm+3	(+0)		Yn+3	(+1)	
Xm+4	(+1)	扩展模块 1	Yn+4	(+0)	扩展模块 2
Xm+5	(+2)		Yn+5	(+1)	
Xm+6	(+0)		Yn+6	(+0)	扩展模块 3
Xm+7	(+1)	扩展模块 2	Yn+7	(+1)	
Xm+8	(+2)				
Xm+9	(+0)	扩展模块 3			
Xm+10	(+1)				
Xm+11	(+2)				
Xm+12		扩展模块 1 (手摇脉冲发生器)			
Xm+13					
Xm+14					
Xm+15		电子报警			

☞ 上述地址中的 m 和 n 为各模块的首地址，由【地址分配画面】的实际地址号来决定。

☞ Xm+12~Xm+14 的手轮脉冲发生器信号由 CNC 直接处理，所以在梯形图上无须读该程序。

- 在 PMC 的地址分配画面上使用的输入输出地址的模块名如下所示

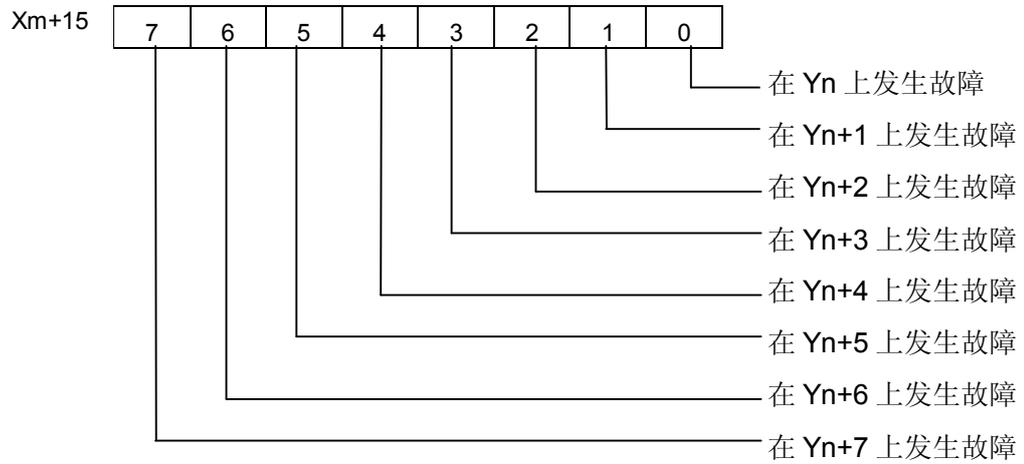
信号	模块名	字节数
输入	CM16I	16
输出	CM08O	8

☞ 基本模块和扩展模块的输入和输出信号地址是连续的，地址被分配在同一组，均为 0 座 1 槽。

☞ 不使用扩展模块的场合，为了确保能够输出电子保险信号，建议使用上述模块名进行定义。

📖 输出信号电子保险的信号状态（DO报警）

输出信号用的驱动器发生故障时，通过读取输入信号地址 X_{m+15} ，就可以知道在哪个输出信号地址上出现了故障。



📖 在 2A 输出模块上没有电子保险报警功能。

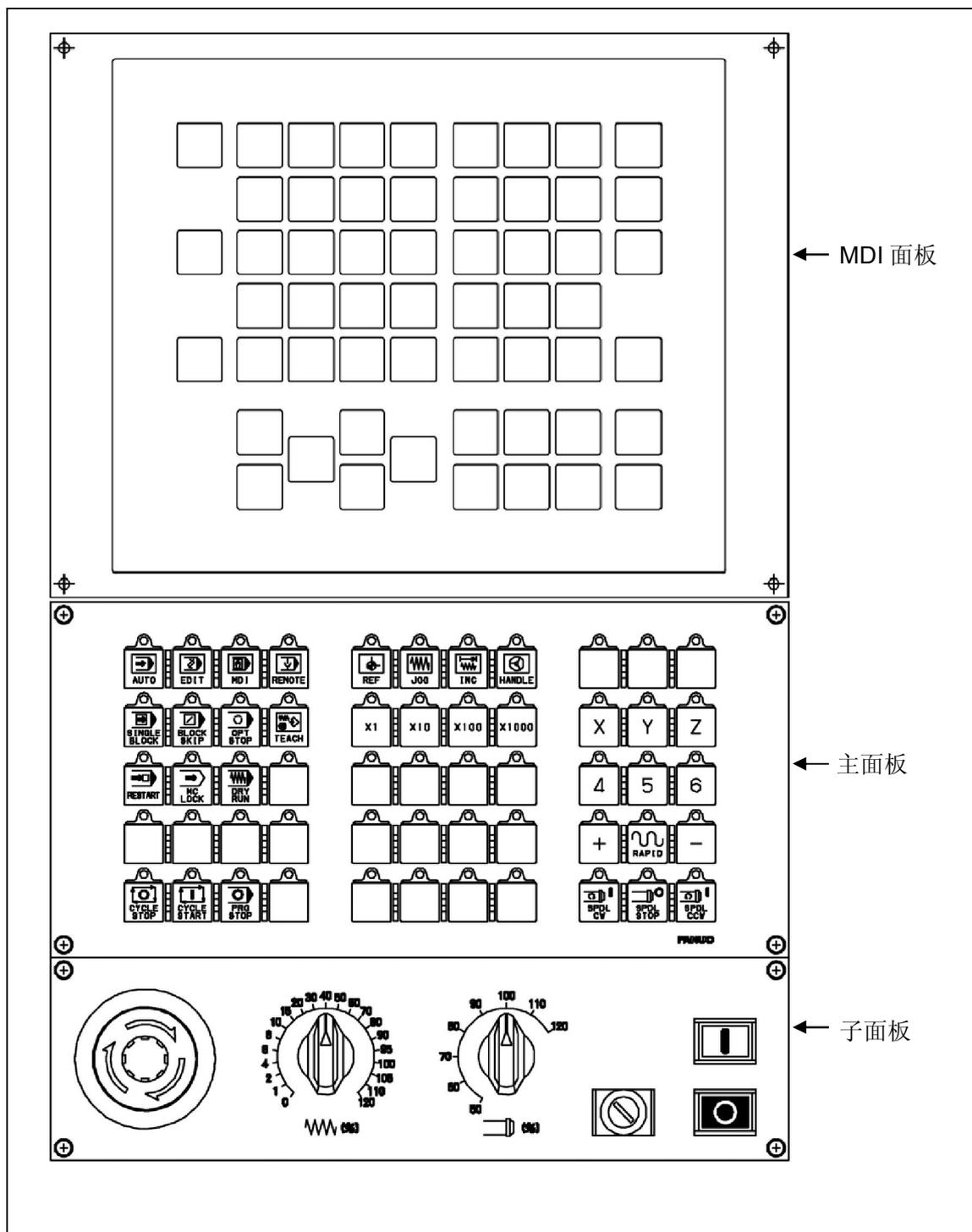


不要忘记处理电子保险报警信号！

梯形图程序中可以监视电子保险的状态，当信号为 1 时急停，并进行信息显示。如果不对信号进行处理，CNC 仍将继续运行。

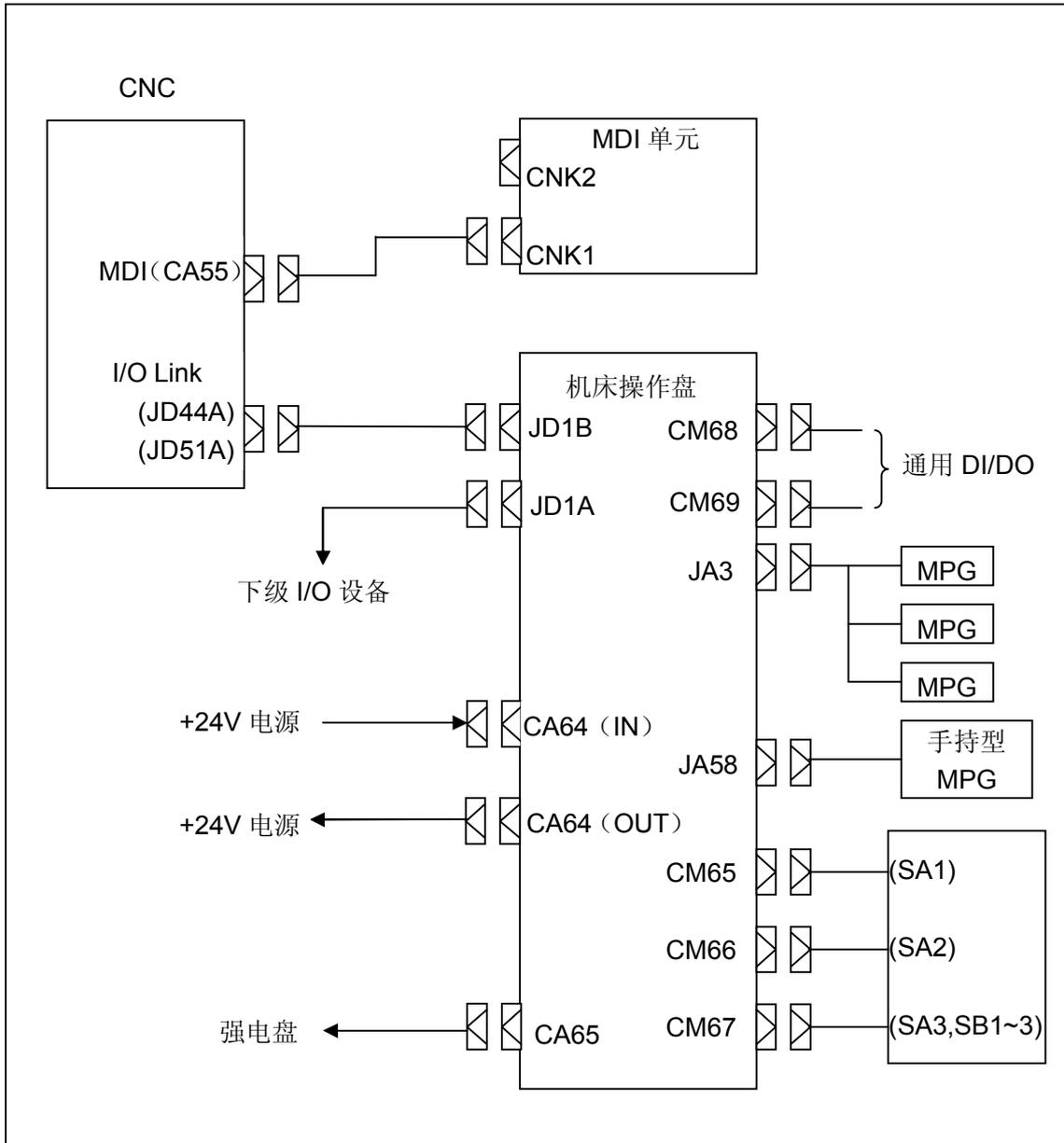
标准机床操作面板

● 构成



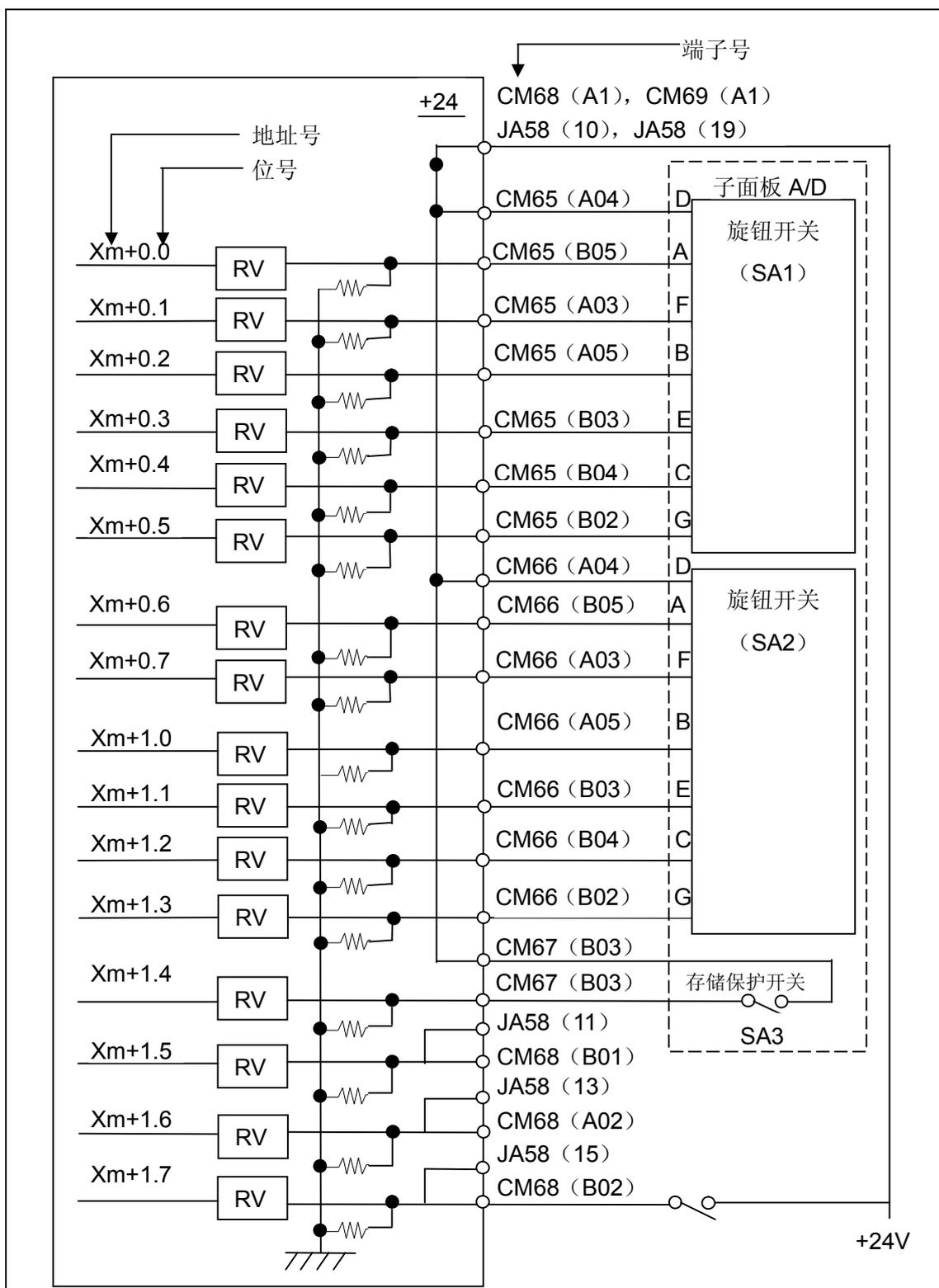
📖 标准机床操作面板是通过 IO Link 电缆和控制单元连接。

● 综合接线图



- 📖 手摇脉冲发生器可以通过 JA3 或者 JA58 接口之一进行连接，但两接口不能同时接手轮。
- 📖 急停按钮接口，输出到 CA65 接口。实习机中，将此信号作为机床侧急停信号，连接到 Oi 用 I/O 单元。

● 输入信号的连接

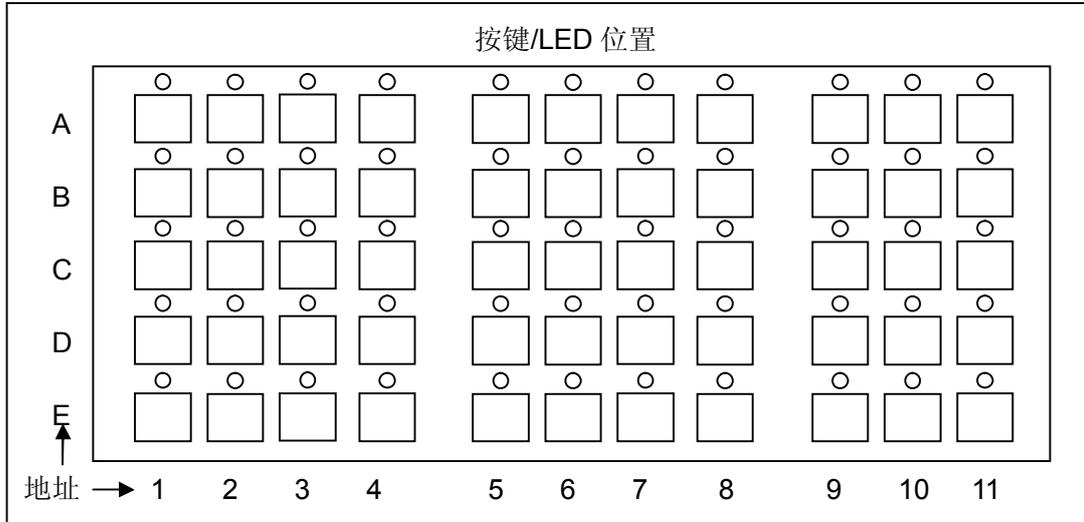


☞ 旋钮开关 SA1，为切削进给倍率和手动进给倍率信号，而旋转开关 SA2 为主轴倍率信号。

☞ 旋钮开关 SA1 和 SA2 同为格雷码输出。

● 地址表

● 按钮和 LED



位 键/LED	7	6	5	4	3	2	1	0
Xm+4/Yn+0	B4	B3	B2	B1	A4	A3	A2	A1
Xm+5/Yn+1	D4	D3	D2	D1	D4	C3	C2	C1
Xm+6/Yn+2	A8	A7	A6	A5	E4	E3	E2	E1
Xm+7/Yn+3	C8	C7	C6	C5	B8	B7	B6	B5
Xm+8/Yn+4	E8	E7	E6	E5	D8	D7	D6	D5
Xm+9/Yn+5		B11	B10	B9		A11	A10	A9
Xm+10/Yn+6		D11	D10	D9		C11	C10	C9
Xm+11/Yn+7						E11	E10	E9

● 旋钮开关 SA1: 进给速度倍率用

%	0	1	2	4	6	8	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100	105	110	120
Xm+0.0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
Xm+0.1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Xm+0.2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Xm+0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Xm+0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Xm+0.5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

📖 Xm+0.5 是奇偶校验位

● 旋钮开关 SA2: 主轴倍率用

%	50	60	70	80	90	100	110	120
Xm+1.2	0	1	0	1	0	1	0	1
Xm+1.1	0	0	0	0	0	0	0	0
Xm+1.0	0	0	0	0	1	1	1	1
Xm+0.7	0	0	1	1	1	1	0	0
Xm+0.6	0	1	1	0	0	1	1	0

📖 Xm+1.2 是奇偶校验位

I/O Unit MODULE-A

该模块可以和 I/O Link 连接的 I/O 模块通用。

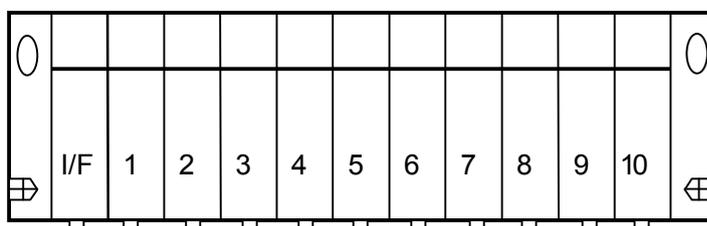
● 机座的种类

有以下四种：

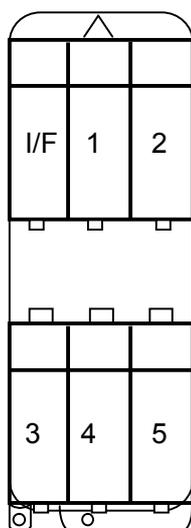
(1) 卧式 5 槽



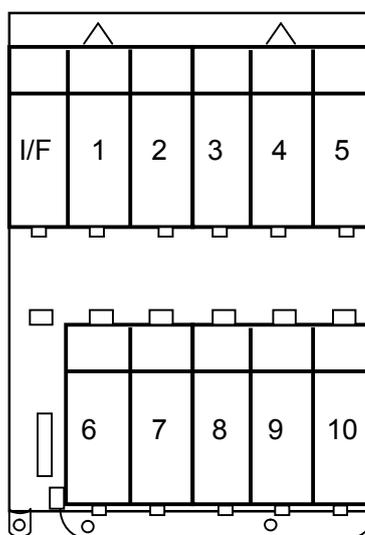
(2) 卧式 10 槽



(3) 立式 5 槽



(4) 立式 10 槽



☞ 接口模块 AIF01A 装在槽 0 (I/F) 里

☞ 除基本单元 (座 0) 外, 还可以连接一个扩展单元 (座 1)。

在扩展单元的槽 0 上安装接口模块 AIF01B

● 数值输出模块

模块名	输出方式	额定电压	最大电流	极性	连接	LED	保险	
AOD32A1	非隔离型 DC 输出	DC5~ 24V	0.3A	漏	连接器	无	无	
AOD08C	隔离型 DC 输出	DC12~ 24V	2A	漏	端子台	有	有	
AOD08D				源			保护	
AOD08DP			0.5A	漏			无	
AOD16C				源			保护	
AOD16D			0.3A	漏	连接器 A	无	无	
AOD16DP								源	连接器 B
AOD32C1				源	连接器 A			
AOD32C2								连接器 B
AOD32D1			源	连接器 A				
AOD32D2					连接器 B			
AOA05E	AC 输出	AC100~ 240V	2A	—	端子台	有	有	
AOA08E		AC100~ 120V	1A					
AOA12F			0.5A					
AOR08G	继电器输出	最大 AC250V	4A		—	端子台	有	无
AOR16G		DC30V	2A					
AOR16H2		最大 DC30V				连接器 B	无	

📖 模块名内的数字是输出信号点数

📖 连接器 A 为多通道工业制 MR 连接器
连接器 B 为扁平电缆用连接器

📖 AOD08DP 和 AOD16DP，内置过电流保护回路（电子保险）。

通过增加 8 点或者 16 点的输出信号，分配 1 个字节的 X 地址信号来读取过电流保护回路的信号状态。

● 数值输入模块

模块名	输入形式	额定电压	额定电流	极性	响应时间	连接	LED		
AID32A1	非隔离型 DC 输入	DC24V	7.5mA	两	最大 20ms	连接器 A	无		
AID32B1					最大 2ms				
AID32H1					最大 2ms×8 最大 20ms×24				
AID16C	隔离形 DC 输入			源	漏	两	最大 20ms	端子台	有
AID16D								连接器 A	无
AID32E1				两	源	漏	最大 2ms	连接器 B		有
AID32E2								连接器 A	
AID32F1				源	漏	两	最大 2ms	连接器 B	有
AID32F2								端子台	
AID16K				源	漏	两	最大 2ms	端子台	有
AID16L		源	漏	两	最大 2ms	端子台	有		
AIA16G		AC 输入	AC100~ 120V	10.5mA AC120V	—	开: 最大 35ms 关: 最大 45ms	端子台	有	

📖 模块内的数字是输出信号点数

📖 连接器 A 为多通道工业制 MR 连接器

连接器 B 为扁平电缆用连接器

● 其他模块

模拟输入模块	AAD04A	4 通道 (±10V) 输入 / 12 位二进制输出
模拟输出模块	ADA02A	2 通道 12 位二进制输入 / ±10V 输出
高速计数模块	ACT01A	

● 地址分配方法

I/O Module A 的地址分配，

下表给出了 5 槽配置的情况下地址分配的示例：



槽号	模块名	输入信号	输出信号
0	AIF01A2	—	—
1	AID16C	X0000, X0001	—
2	AOR08G	—	Y0005
3	AID16G	X0020, X0021	—
4	AOD08DP	(X0100)	Y0000
5	AID16D	X0008, X0009	—

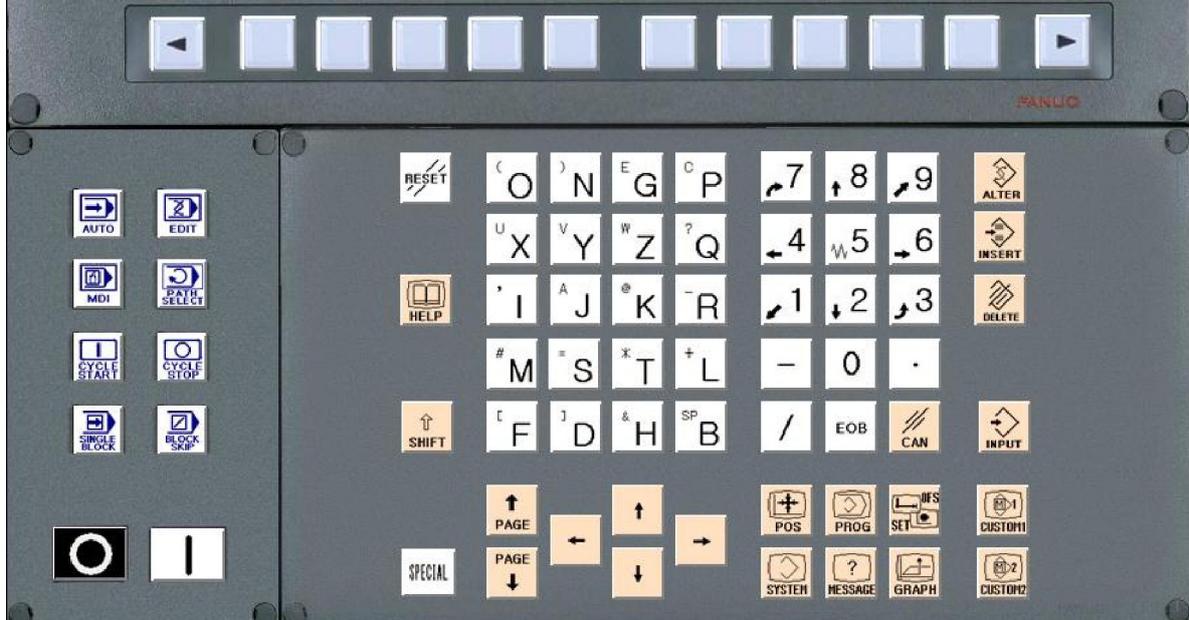
📖 接口模块 AIF01A2 无需进行设定，AIF01A 的电源插头为 HONDA 公司制造，AIF01A2 为 AMP 公司制造。

📖 AOD08DP 内置过电流保护回路。

分配 1 个字节的输入信号来读取过电流保护回路的信号状态。

第 2 章

PMC 功能与 PMC 编程器的操作



PMC 功能

讲述 PMC 功能和 PMC 程序编写的基本事项

这里讲述以下内容：

- PMC 的基本功能
- 功能指令一览

PMC 的基本功能

● 种类

项目		0i-D PMC	PMC/L
编程语言		梯形图	
级数		3	3
第一级执行周期		4/8msec	
基本指令处理速度		25nsec/step	1µsec/step
I/O Link 最大信号点数		2048/2048	1024/1024
0i-D		○	○B
0i-Mate D		—	○
符号	基本规格	16 字符	
	扩展规格	40 字符	
指令	基本规格	30 字符	
	扩展规格	255 字符	

📖 ○B 为软件包 B 包的标准配置。

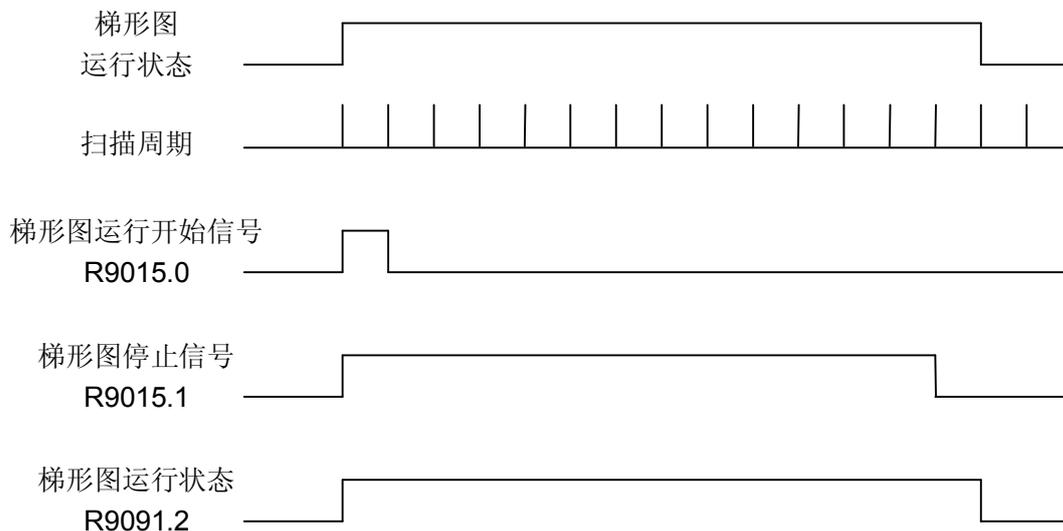
📖 I/O Link 第二通道功能，为选项功能，需要指定。

📖 使用符号和指令扩展规格时，需要使用 FANUC LADDER-III 软件。

● 系统信号

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	R9091		FL	FL2			RUN	ON	OFF
	FL	: 1 秒周期信号		(ON/OFF 比 1: 1)					
	FL2	: 0.2 秒周期信号		(ON/OFF 比 1: 1)					
	RUN	: PMC 运行							
	ON	: 常 1 信号							
	OFF	: 常 0 信号							

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	R9015							STPR	RUNR
	STPR	: 梯形图停止信号							
	RUNR	: 梯形图运行信号							



PMC 的数据形式

PMC 的数据形式分为二进制形式、BCD 码形式和位型三种。

📖 CNC 和 PMC 间的接口信号为二进制形式。一般来说，PMC 数据也采用二进制形式。

● 带符号的二进制形式 (Binary)

- 可进行 1 字节，2 字节，4 字节的二进制处理
- 可使用的数值范围如下

数据长度	数据范围 (十进制换算)	备注
1 字节	-128~+127	采用 2 的补码表示
2 字节	-32768~+32767	
4 字节	-2147483648~+2147483647	

- 在顺序程序中指令数据的长度和初始地址
- 在诊断画面 (PMCDGN) 确认 2 字节，4 字节的地址数据时，地址号大的为高位地址。

📖 由 R100 指定 4 字节长的数据时地址和位的对应关系如下：

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	R100	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
地址	R101	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8
地址	R102	2^{23}	2^{22}	2^{21}	2^{20}	2^{19}	2^{18}	2^{17}	2^{16}
地址	R103	±	2^{30}	2^{29}	2^{28}	2^{27}	2^{26}	2^{25}	2^{24}

- 用 2 字节表示-100 和+100 时

十进制数		100	-100	
2 进制	+0	01100100	10011100	最高位数 为 1 时为负数
	+1	00000000	11111111	
	+2	00000000	11111111	
	+3	00000000	11111111	

● BCD 形式: Binary Coded Decimal

- 在十进制数的二-十进制中，用 4 位的二进制码表示十进数的各位。
- 可处理 2 位或 4 位的十进制数，符号用其他信号进行处理。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
+0	10 位				个位			
	80	40	20	10	8	4	2	1
+1	1000 位				100 位			
	8000	4000	2000	1000	800	400	200	100

- 例：63 和 1234 的 BCD 码表示。

十进制数		63	1234
BCD 码	+0	01100011	00110100
	+1	—	00010010

📖 BCD 码和二进制的变换通过 DCNV, DCNVB 指令来进行。

● 位型: Bit

- 处理 1 位信号和数据时，在地址之后指令小数点的位号

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	xxxxx		V					

- 例：X0001.2（地址 X0001 的第二位）

📖 可以以位为单位来读写数据表的部分数据部分。

● 格雷码

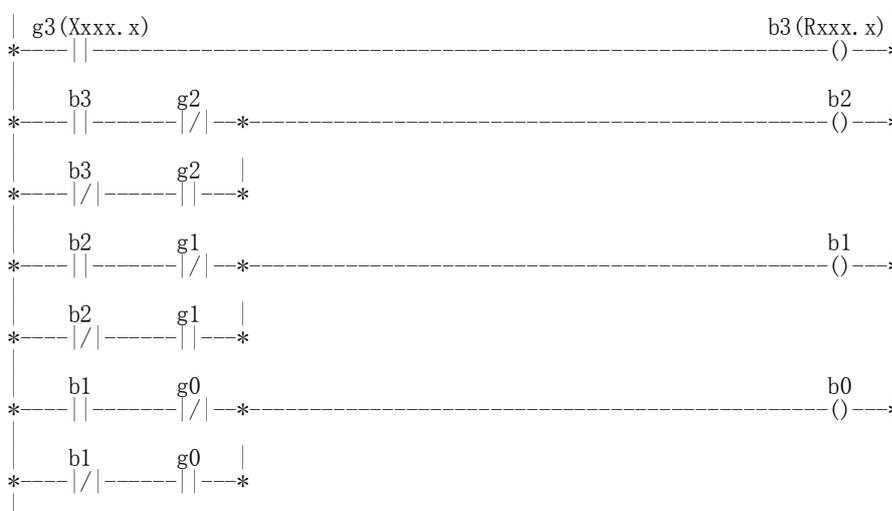
- 0~15 的 4 位二进制表示如下。如果旋钮开关的触点信号使用二进制代码来表示，在切换触点时，存在有 2 位数据同时变化的情况，造成变化的不连续性。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
b3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
b2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
b1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
b0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

- 如下所示，如果采用 4 位格雷码表示，在旋钮开关触点进行切换时，相邻的触点只有一位数据进行变化，不存在不连续的现象。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
g3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
G2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
G1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
G0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0

- 把由旋钮开关输入的格雷码信号转换为二进制数据，可成为正常处理用数值，这样程序更容易书写。



- 格雷码和二进制按照上述规律进行变换，使用格雷码旋钮开关，可以提高安全性。

程序级别和输入输出信号处理

● 第 1 级

程序的开头到 **END1** 命令之间为第一级程序，系统每 4/8msec 执行一次。
主要是处理急停、跳转、超程等信号。

📖 第 1 级程序中，如果没有输入信号，只需要编写 **END1** 功能指令。

● 第 2 级

END1 命令之后，**END2** 命令之前的顺序程序为第二级程序。
第二级程序通常包括机床操作面板、**ATC**（自动换刀装置）程序等。

📖 **sequence** 是“顺序”的意思。

📖 在第二级程序上因为有同步输入信号存储器，所以输入脉冲信号时，其信号带宽应大于扫描信号时间。

扫描时间显示在 **PMC** 诊断画面的标题栏上。

● 第 3 级

END2 命令和 **END3** 命令之间的程序为第三级程序。
第三级程序主要处理低速响应的信号。

📖 在编写顺序程序时可选择是否使用第 3 级程序，本教材不使用第 3 级。

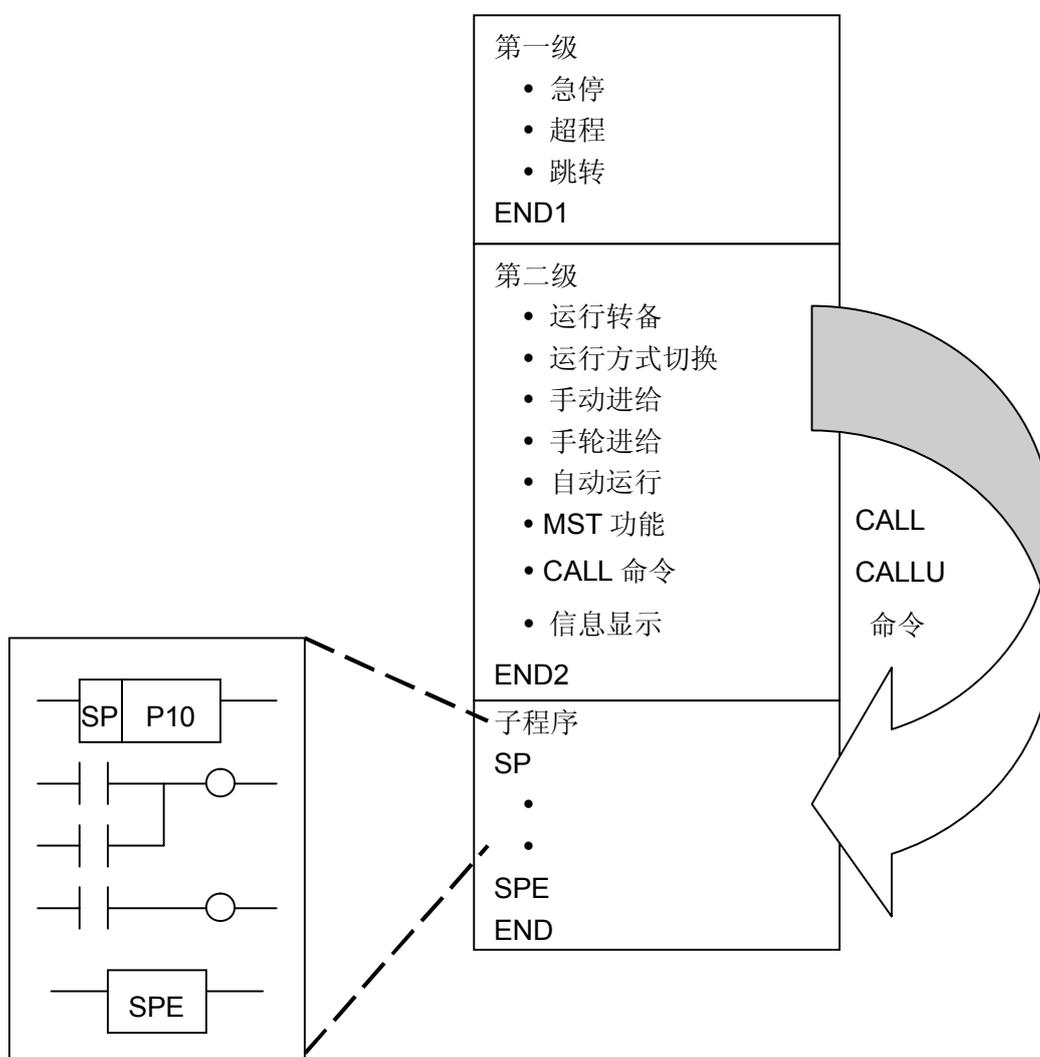
● 子程序

- 将重复执行处理和模块化的程序作为子程序登录。
- 子程序功能指令登录在 **END3** 命令和 **END** 命令之间。

子程序顺序程序，从 **SP** 命令开始到 **SPE** 命令结束，作为 1 组。可以登录 5000 或者 512 个子程序。

- 📖 不使用第 3 级时，子程序在 **END** 和 **END2** 之间进行编辑。
- 📖 顺序程序为附加选择功能，可选择将子程序用梯形图语言或顺序程序任何一种进行记述。

- 在第 2 级程序中可使用条件调用命令 **CALL** 或无条件调用命令 **CALLU** 来调用子程序。
 - 📖 第 1 级程序中不能调用子程序。



功能指令一览表

功能名	命令号	处理内容
定时器		
TMR	SUB3	定时器处理
TMRB	SUB24	固定定时器处理
TMRC	SUB54	追加定时器
TMRBF	SUB77	延时关断定时器
计数器		
CTR	SUB5	计数器
CTRB	SUB56	追加计数器
CTRC	SUB55	追加计数器
数据传送		
MOVB	SUB43	1 字节数据传送
MOVW	SUB44	2 字节数据传送
MOVD	SUB47	4 字节数据传送
MOVN	SUB45	任意字节数据传送
MOVE	SUB8	逻辑乘后数据传送
MOVOR	SUB28	逻辑加后数据传送
XMOVB	SUB35	二进制变址修改数据传送
XMOV	SUB18	BCD 变址修改数据传送
数值比较		
COMPB	SUB32	二进制数据比较
COMP	SUB15	BCD 数据比较
COIN	SUB16	BCD 一致性判断
EQB	SUB200	1 字节长二进制比较 (=)
EQW	SUB201	2 字节长二进制比较 (=)
EQD	SUB202	4 字节长二进制比较 (=)
NEB	SUB203	1 字节长二进制比较 (≠)
NEW	SUB204	2 字节长二进制比较 (≠)
NED	SUB205	4 字节长二进制比较 (≠)
GTB	SUB206	1 字节长二进制比较 (>)
GTW	SUB207	2 字节长二进制比较 (>)
GTD	SUB208	4 字节长二进制比较 (>)
LTB	SUB209	1 字节长二进制比较 (<)
LTW	SUB210	2 字节长二进制比较 (<)
LTD	SUB211	4 字节长二进制比较 (<)

功能名	命令号	处理内容
GEB	SUB212	1 字节长二进制比较 (\geq)
GEW	SUB213	2 字节长二进制比较 (\geq)
GED	SUB214	4 字节长二进制比较 (\geq)
LEB	SUB215	1 字节长二进制比较 (\leq)
LEW	SUB216	2 字节长二进制比较 (\leq)
LED	SUB217	4 字节长二进制比较 (\leq)
RNGB	SUB218	1 字节长二进制比较 (范围)
RNGW	SUB219	2 字节长二进制比较 (范围)
RNGD	SUB220	4 字节长二进制比较 (范围)
数据处理		
DSCHB	SUB34	二进制数据检索
DSCH	SUB17	BCD 数据检索
DIFU	SUB57	上升沿输出
DIFD	SUB58	下降沿输出
EOR	SUB59	异或
AND	SUB60	逻辑乘
OR	SUB61	逻辑和
NOT	SUB62	逻辑非
PARI	SUB11	奇偶校验
SFT	SUB33	移位寄存器
COD	SUB7	BCD 码变换
CODB	SUB27	二进制码变换
DCNV	SUB14	数据转换
DCNVB	SUB31	扩展数据转换
DEC	SUB4	BCD 译码
DECB	SUB25	二进制译码
演算命令		
ADDB	SUB36	二进制加法运算
SUBB	SUB37	二进制减法运算
MULB	SUB38	二进制乘法运算
DIVB	SUB39	二进制除法运算
ADD	SUB19	BCD 加法运算
SUB	SUB20	BCD 减法运算
MUL	SUB21	BCD 乘法运算
DIV	SUB22	BCD 除法运算
NUMEB	SUB40	二进制常数赋值

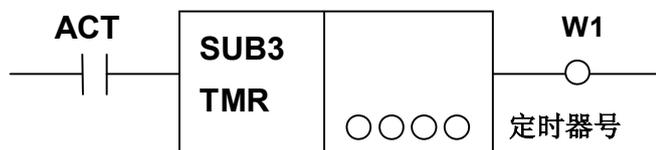
功能名	命令号	处理内容
NUME	SUB23	BCD 常数赋值
CNC 相关		
DISPB	SUB41	信息显示
EXIN	SUB42	外部数据输入
WINDR	SUB51	CNC 数据读取
WINDW	SUB52	CNC 数据写入
AXCTL	SUB53	PMC 轴控制指令
PSGNL	SUB50	位置信号
PSGN2	SUB63	位置信号
程序控制		
COM	SUB9	公共线控制开始
COME	SUB29	公共线控制结束
JMP	SUB10	跳转
JMPE	SUB30	跳转结束
JMPB	SUB68	标号跳转 1
JMPC	SUB73	标号跳转 2
LBL	SUB69	标号
CALL	SUB65	有条件子程序调用
CALLU	SUB66	无条件子程序调用
CS	SUB74	选择调用开始
CM	SUB75	选择子程序调用
CE	SUB76	选择调用结束
SP	SUB71	子程序开始
SPE	SUB72	子程序结束
END1	SUB1	第 1 级程序结束
END2	SUB2	第 2 级程序结束
END3	SUB48	第 3 级程序结束
END	SUB64	程序结束
NOP	SUB	无操作
回转控制		
ROT	SUB6	BCD 回转控制
ROTB	SUB26	二进制回转控制

☞ 上述功能指令仅为 0i-D 系统的部分常用功能指令，其余的功能指令详见相关说明书。

定时器命令

● 延时定时器（上升沿触发）：SUB3/TMR

ACT 为 1 并经过设定的时间后，输出 W1 为 1。时间在 PMC 参数画面进行设定，所以顺序程序编写完成后，用户也可以变更设定时间。ACT 为 0 后，W1 马上变为 0。



【控制条件】

- ACT =0 : 定时器输出 W1 为 0
- =1 : 启动定时器

【定时器号】（初始状态）

- 1~8 : 以 48ms 为单位，最大设定时间 1572.8 秒
- 9 以上 : 以 8ms 为单位，最大设定时间 262.1 秒

📖 在定时器命令中指定定时器号。定时器设定时间在 PMC 维修画面的定时器画面进行设定。

所以顺序程序在编写完成之后，也可以方便的变更时间。

📖 定时器的个数根据 PMC 不同而不同。

定时器初始设定时间	0i-D PMC	0i-D/0i Mate-D PMC/L
48ms 定时器	1 到 8	1 到 8
8ms 定时器	9 到 250	9 到 40

📖 使用定时器号的自动分配功能时，可将没有使用的定时器号自动分配，非常方便。

📖 上述的定时器设定时间为原始值。软件操作时，可以根据下表的单位进行转换。

种类	设定时间范围	备注
1msec	1msec~32.7 秒	
8msec	8msec~262.1 秒	定时器 9 以上初始值
10msec	10msec~327.7 秒	
48msec	48msec~1572.8 秒	定时器 1~8 初始值
100msec	100msec~54.6 分	
1 秒	1 秒~546 分	
1 分	1 分~546 小时	

📖 定时器的定时器精度，对应存储在 T9000~T9499 中，设值含义如下：

- 0 : 缺省 (8msec/48msec)
- 1 : 1msec
- 2 : 10msec
- 3 : 100msec
- 4 : 1 秒
- 5 : 1 分

【输出】

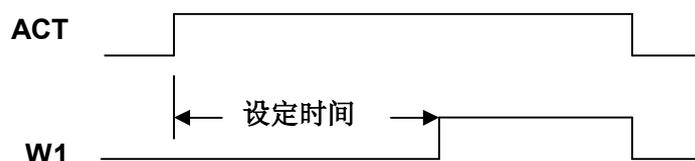
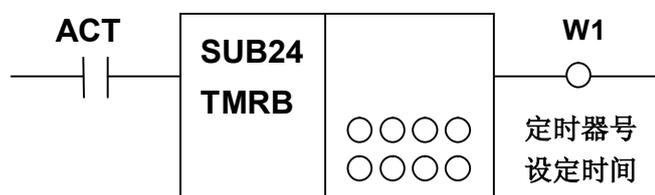
W1 : ACT 接通后，经过定时器设定的时间后，输出即接通为 1。

● 固定延时定时器（上升沿触发）：**SUB24/TMRB**

ACT 为 1 后经过设定的时间，接通 W1 为 1。在命令控制参数中指定设定时间。

主要用于程序编写完成之后，用户无需变更设定时间的情况。

ACT 为 0 时，输出 W1 为 0。



【控制条件】

- ACT =0 : 定时器输出 W1 为 0
- =1 : 启动定时器

【控制参数】

- 定时器号 : 1~500
- 设定时间 : 以毫秒为单位进行设定（最大 32,767,000）
- 📖 定时器的个数根据 PMC 类型不同而不同。

定时器初始设定数据	0i-D PMC	0i-D/0i Mate-D PMC/L
定时器号	1 到 500	1 到 100
设定时间	1 到 32,760,000（毫秒）	1 到 32,760,000（毫秒）

📖 固定延时定时器（上升沿触发）TMRB 和固定延时定时器（下降沿触发）TMRBF 共用定时器号，注意不要重复。建议使用自动分配功能，更加方便。

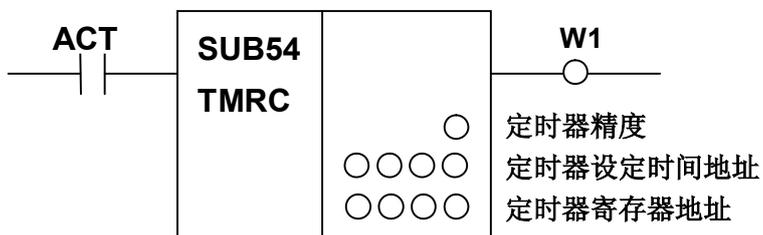
【输出】

- W1 : ACT 接通后，经过定时器设定的时间后，输出即接通为 1。

● 延时定时器（上升沿触发）：**SUB54/TMRC**

定时器精度范围扩展为以分为单位，可作为长时间定时器使用。

在控制参数中可以自由的指定定时器设定时间地址，所以没有定时器个数限制。



【控制条件】

- ACT =0 : 定时器输出 W1 为 0
- =1 : 启动定时器

【控制参数】

定时器精度 :

种类	定时器精度	设定时间范围
1msec	5	1msec~32.7 秒
8msec	0	8msec~262.1 秒
10msec	6	10msec~327.7 秒
48msec	1	48msec~1572.8 秒
100msec	7	100msec~54.6 分
1 秒	2	1 秒~546 分
10 秒	3	10 秒~91 小时
1 分	4	1 分~546 小时

【定时器设定时间地址】

- : 指定用于存储定时器设定值 2 字节长地址的首地址。
(通常使用 D 地址)

【定时器寄存器地址】

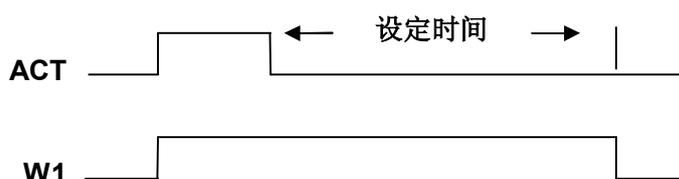
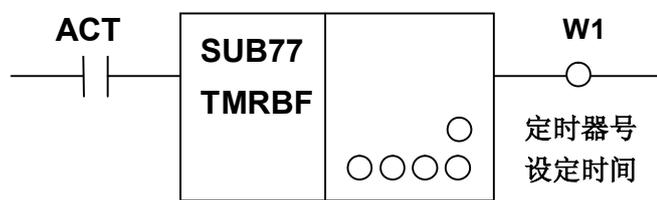
- : 指定使用该命令时的 4 字节长地址的首地址。(通常使用 R 地址)

【输出】

- W1 : ACT 为 1 经过定时器设定的时间后，输出即接通为 1。

● 固定延时定时器（下降沿触发）：**SUB77/TMRBF**

固定延时定时器设定的时间是固定的，因此定时器的设定时间和顺序程序一同写入到 F-ROM 中。



【控制条件】

- ACT =0 : 定时器输出 W1 为 0
- ACT =1 : 启动定时器

【控制参数】

- 定时器号 : 1~500
- 设定时间 : 以 msec 为单位进行设定（最大 32,767,000）

📖 定时器的个数根据 PMC 类型不同而不同

定时器初始设定数据	0i-D PMC	0i-D/0i Mate-D PMC/L
定时器号	1 到 500	1 到 100
设定时间	1 到 32,760,000（毫秒）	1 到 32,760,000（毫秒）

📖 固定延时定时器（上升沿触发）TMRB 和固定延时定时器（下降沿触发）TMRBF 共用定时器号，注意不要重复。建议使用自动分配功能，更加方便。

【输出】

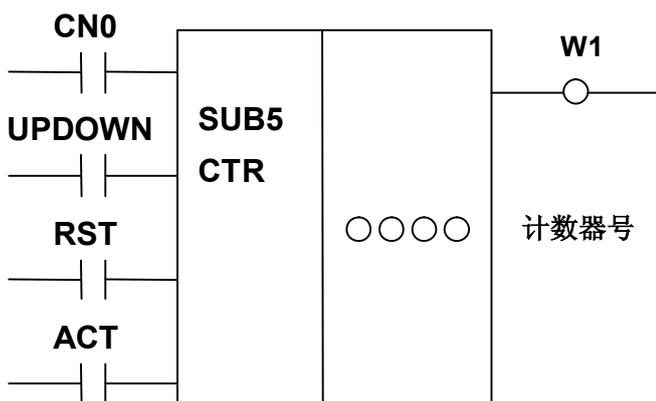
- W1 : ACT 为 1 后输出 W1 马上变为 1。
ACT 为 0 后经过设定时间，输出 W1 才为 0。

计数器命令

● 计数器：SUB5/CTR

是进行加减计数的计数器。作为预置型计数器时，首先设定计数器的计数上限，当计数值和设定值相同的时候，输出信号。此外还可作为环形计数器，重复计数。

📖 PMC 参数画面的计数器数值为十进制表示，当内部数据形式为 BCD 和二进制形式时，可通过系统参数画面进行选择。



【控制条件】

- CN0 =0 : 计数器的初始值为 0
 =1 : 计数器的初始值为 1
- UPDOWN
 =0 : 为加计数器
 =1 : 为减计数器
- RST =1 : 将计数器复位为初始值

📖 加计数器时，复位为 CN0 设定的初始值；减计数器时，复位为计数器预置值。

- ACT =1 : 收到信号的上升沿时进行 1 次计数，并更新计数值。

【控制参数】

- 计数器号 : 指定计数器号。
 计数器的最大值和当前值均在 PMC 参数画面进行显示和设定。

📖 计数器号的最大值，根据 PMC 类型不同而不同。

	0i-D PMC	0i-D/0i Mate-D PMC/L
定时器号	1 到 100	1 到 20

📖 计数器的数据形式为二进制时，计数范围为 0~32767。为 BCD 形式时，计数范围为 0~9999。

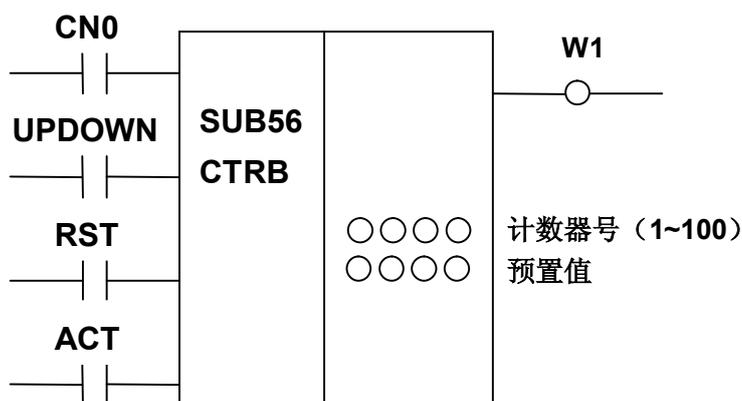
📖 计数器号使用自动分配功能时，将未使用的计数器号进行分配，十分方便。

【输出】

W1 =1 : 为计数器输出信号。
加计数到最大值，减计数到最小值时输出为 1。

● **固定计数器：SUB56/CTRB**

在控制参数中指定预置值的计数器。计数值为二进制形式。



【控制条件】

CN0 =1 : 计数器的初始值为 1
=0 : 计数器的初始值为 0

UPDOWN =0 : 为加计数器
=1 : 为减计数器

RST =1 : 将计数器复位为初始值

📖 加计数器时，复位为 CN0 设定的初始值；减计数器时，复位为计数器预置值。

ACT =1 : 收到信号的上升沿时进行 1 次计数，并更新计数值。

【控制参数】

计数器号 :

	0i-D PMC	0i-D/0i Mate-D PMC/L
定时器号	1 到 100	1 到 20

预置值 : 在 0~32767 内进行预置值指定。

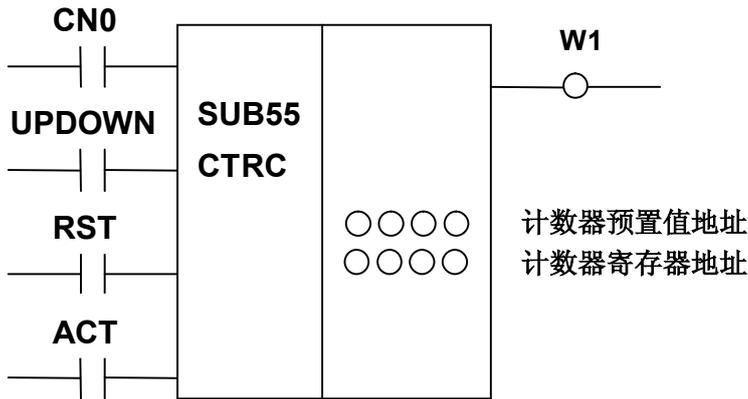
📖 CTRB 命令的计数值，在地址 C5000 以内，均占用 2 个字节。

【输出】

W1 =1 : 为计数器结束输出。
加计数到最大值，减计数到最小值时输出为 1。

● **计数器：SUB55/CTRC**

为标准计数器的扩展形式。可利用数据表进行设置的计数器，计数值为二进制形式。



【控制条件】

CN0 =1 : 计数器的初始值为 1
=0 : 计数器的初始值为 0

UPDOWN
=0 : 为加计数器
=1 : 为减计数器

RST =1 : 将计数器复位为初始值

📖 加计数器时，复位为 CN0 设定的初始值；减计数器时，复位为计数器预置值。

ACT =1 : 为 1 时进行计数。

【控制参数】

计数器预置值地址

: 指定 2 字节的存储器的首地址。(通常指令为 D 地址)

计数器寄存器地址

: 指定连续的 4 字节存储器的起始地址。

电源关断时仍需保存计数值，使用 D 地址指定；

无需保存时，使用 R 地址。

📖 使用 R 地址指令计数器寄存器地址时，当电源接通时，计数器的累计值为 0

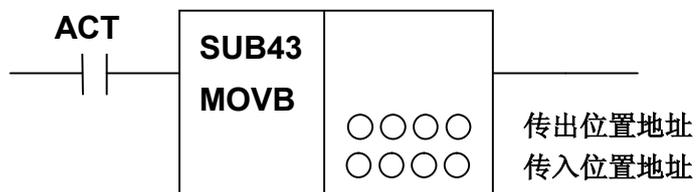
【输出】

W1 =1 : 为计数器输出。加计数到最大值，减计数到最小值时输出为 1。

数据传送命令

● 1 字节长数据传送：SUB43/MOVB

把 1 字节的数据从被指令的传出位置地址传送到指定的传入位置地址。



【控制条件】

ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

传出位置地址

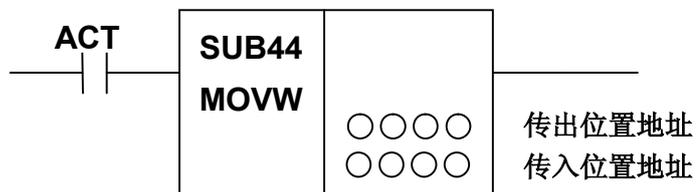
: 1 字节数据的存储位置地址

传入位置地址

: 1 字节数据的传入位置地址

● 2 字节长数据传送：SUB44/MOVW

把 2 字节的数据从被指令的传出位置地址传送到指定的传入位置地址。



【控制条件】

ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

传出位置地址

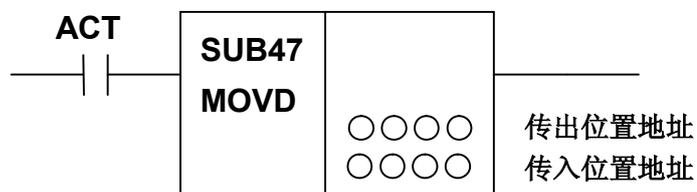
: 2 字节数据的存储位置地址

传入位置地址

: 2 字节数据的传入位置地址

● 4 字节长数据传送：SUB47/MOVD

把 4 字节长的数据从被指令的传出位置地址传送到指定的传入位置地址。



【控制条件】

ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

传出位置地址

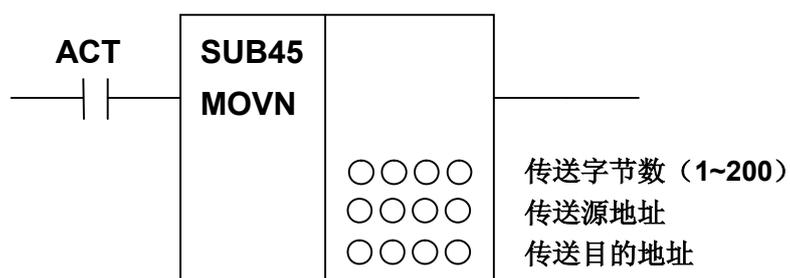
: 4 字节数据的存储位置地址

传入位置地址

: 4 字节数据的传入位置地址

● 任意字节长数据传送：SUB45/MOVN

传送指定长度（1~200）的数据从指令源地址到目的地址。



【控制条件】

ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

传送字节数 : 指令需要传送的字节长度（1~200）

传送源地址 : 传送字节数据的存储位置地址。

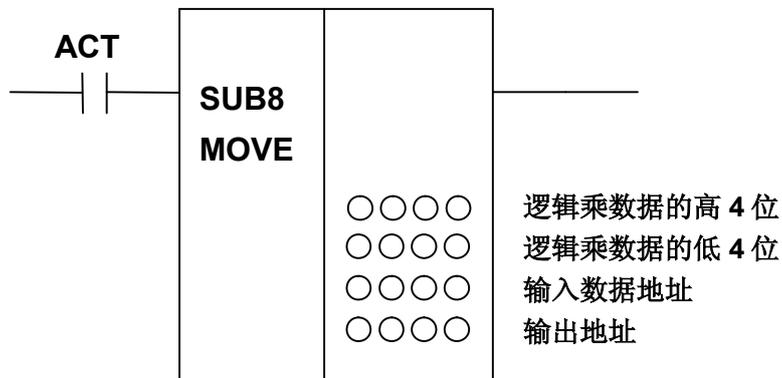
传送目的地址

: 传送字节数据的传入位置地址。

● 逻辑乘后数据传送：SUB8/MOVE

将逻辑乘数据和输入数据进行逻辑乘（AND）运算，并将结果输出至指定地址。

还可以用来从指定地址中排除不需要的位数。



【控制条件】

ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

逻辑乘数据 : 逻辑乘

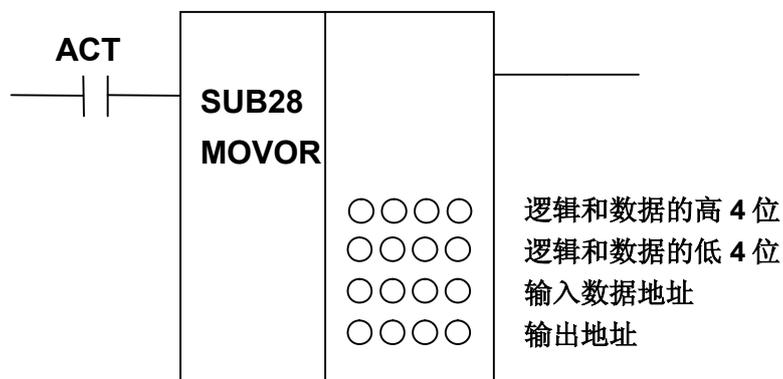
输入数据地址

: 进行逻辑乘操作的数据

输出地址 : 指定输入数据进行逻辑乘运算之后的结果输出地址

● 逻辑和后数据传送：SUB28/MOVOR

将指定的 1 个字节的输入数据和逻辑和数据根据控制参数进行逻辑和（OR）运算，并将结果输出至指定地址。



【控制条件】

ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

逻辑和数据 : 指定进行逻辑和运算的常数

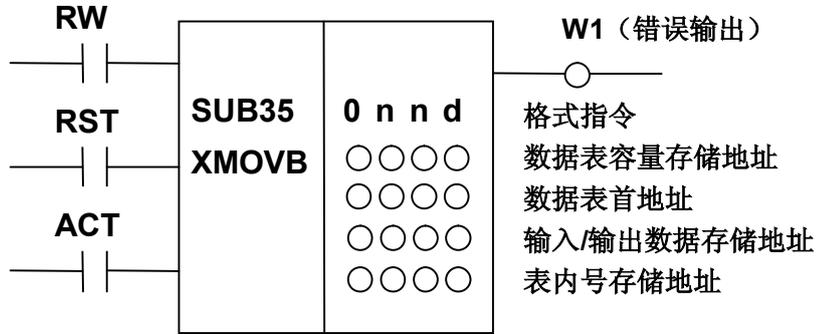
输入数据地址

: 指定输入数据地址

输出地址 : 指定输入数据进行逻辑和运算之后的结果输出地址

● 二进制变址数据传送：SUB35/XMOVB

对指定地址的数据表的数据进行读取或写入操作。数据形式为二进制。此外，数据表的数据个数使用地址进行指定，程序完成之后，数据个数可进行变更。控制参数的设定，分为基本规格和扩展规格 2 种。使用扩展规格时，1 个命令可一次操作多个数据。



【控制条件】

- RW =0 : 从数据表中读出数据
 =1 : 向数据表中读入数据
 RST =1 : 复位并输出 W1=0
 ACT =1 : 执行指令

【控制参数】

- 格式指定 n n : 索引表内数据数 (00~99)
 设定 00 或 01, 默认为标准设置一致
 设定 02 及以上, 作为扩展规格, 读取 nn 长度的数据到数据表中。
 d : 指定数据长度 (1, 2, 4)

数据表容量存储地址

- : 用于存储数据表的数据数目, 所占用的字节数需符合格式指定中的设定, 数据表的数据数有效范围由 d 指定的数据长度决定。

数据表首地址

- : 设定数据表的表头地址

输入/输出数据存储地址

- : 输入输出时, 设定输入数据或读出结果的存放地址。

表内号存储地址

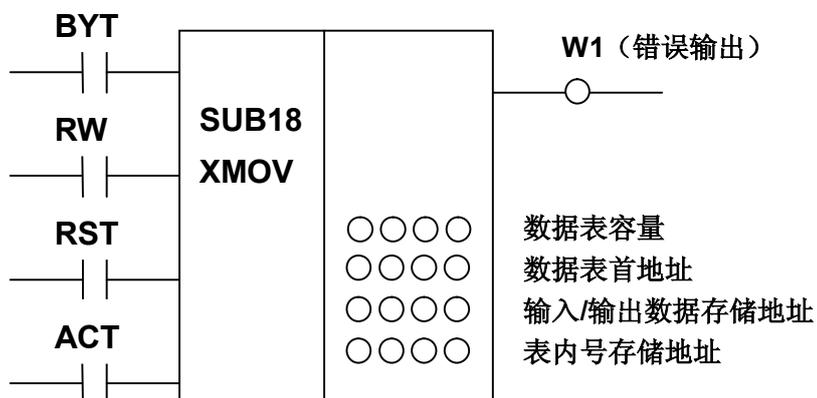
- : 用于存储被读取或写入的数据的表内号。

【输出】

- W1 : 表内号超过“数据表容量存储地址”中的值时, 输出 W1=1。

● 变址数据传送：SUB18/XMOV

对指定地址的数据表的数据进行读取或写入操作，适用于 2 或者 4 字节 BCD 数据。



【控制条件】

- BYT =0 : 数据表中存储的数据为 BCD 两位。
 =1 : 数据表中存储的数据为 BCD 四位。
- RW =0 : 从数据表中读取数据。
 =1 : 向数据表中写入数据。
- RST =1 : 复位，输出 W1=0。
- ACT =1 : 执行命令。

【控制参数】

- 数据表容量 : 指定数据表的数据数目。
 如果表头为 0，表尾为 n，则数据表容量设定为 n+1。
- 数据表首地址
 : 设定数据表的表头地址
- 输入/输出数据存储地址
 : 输入输出时，设定输入数据或读出结果的存放地址。
- 表内号存储地址
 : 用于存储被读取或写入的数据的表内号。

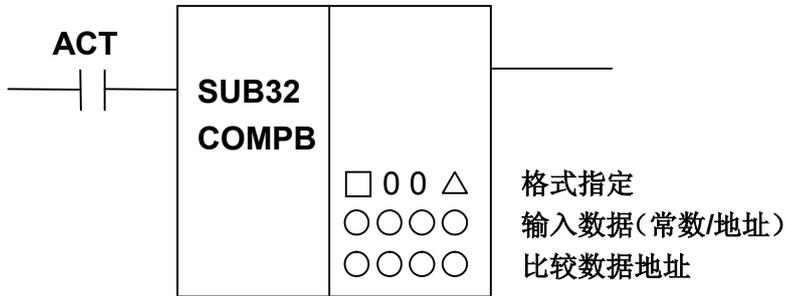
【输出】

- W1 : 如果表内号超过编程指定的数据表容量，产生错误输出，W1=1。

数值比较命令

● 二进制大小比较：SUB32/COMPB

1~4 字节长的二进制数据之间的大小比较。



【控制条件】

ACT =1 : 执行命令。

【控制参数】

输入数据格式指定

=0 : 输入数据为常数。

=1 : 输入数据为地址指定。

△ : 指定数据长度 (1, 2, 4)

输入数据 : 用于比较的基准数据, 输入数据的形式取决于上述的指定。

比较数据地址

: 指定用于存放比较数据的地址。

【输出】

比较结果输出至 R9000 寄存器, 直接进行运算结果确认。

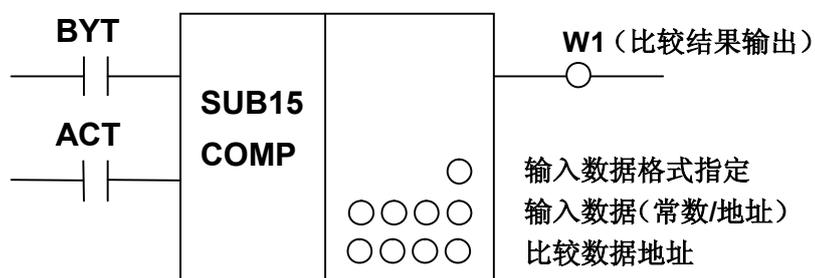
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
R9000							N	Z

N =1: 输入数据 < 比较数据

=0: 输入数据 = 比较数据

● 大小比较：SUB15/COMP

2 位或 4 位 BCD 数据的数值比较，比较结果输出到 W1。



【控制条件】

- BYT =0 : 输入和比较数据均为 BCD 两位数据。
 =1 : 输入和比较数据均为 BCD 四位数据。
 ACT =1 : 执行指令。

【控制参数】

输入数据格式指定

- =0 : 输入数据用常数来指定。
 =1 : 输入数据用地址来指定。

输入数据 : 比较用的基准数据，格式取决于上述的指定。

比较数据地址

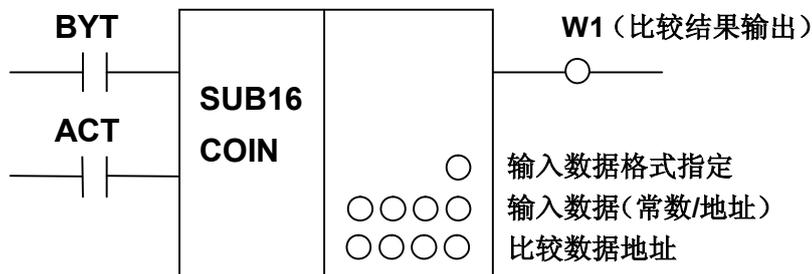
- : 指定用于存放比较数据的地址。

【输出】

- W1 =0 : 输入数据 > 比较数据
 =1 : 输入数据 ≤ 比较数据

● 一致性判断：SUB16/COIN

2 位或 4 位 BCD 数据的数值比较。



【控制条件】

- BYT =0 : 输入和比较数据均为 BCD 两位数据。
- =1 : 输入和比较数据均为 BCD 四位数据。
- ACT =1 : 执行指令。

【控制参数】

输入数据格式指定

- =0 : 输入数据用常数来指定。
- =1 : 输入数据用地址来指定。

输入数据 : 比较用的基准数据，格式取决于上述的指定。

比较数据地址

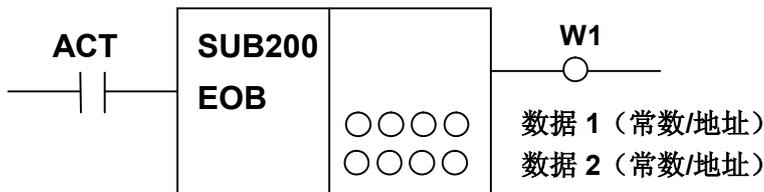
- : 指定用于存放比较数据的地址。

【输出】

- W1 =0 : 输入数据 ≠ 比较数据
- =1 : 输入数据 = 比较数据

- 带符号的二进制数据比较 (=): **SUB200/EQB**
SUB201/EQW
SUB202/EQD
- 带符号的二进制数据比较 (\neq): **SUB203/NEB**
SUB204/NEW
SUB205/NED
- 带符号的二进制数据比较 ($>$): **SUB206/GTB**
SUB207/GTW
SUB208/GTD
- 带符号的二进制数据比较 ($<$): **SUB209/LTB**
SUB210/LTW
SUB211/LTD
- 带符号的二进制数据比较 (\geq): **SUB212/GEB**
SUB213/GEW
SUB214/GED
- 带符号的二进制数据比较 (\leq): **SUB215/LEB**
SUB216/LEW
SUB217/LED

1~4 字节长度的二进制数据数值比较。



【控制条件】

ACT =1 : 执行指令。

【控制参数】

数据 1 : 指定进行比较的 1 号数据的地址或者常数值

数据 2 : 指定进行比较的 2 号数据的地址或者常数值

📖 数据 1 和数据 2 可以为常数或用地址指定，编辑梯形图程序时，输入用数字构成的字符时，视为数值，可用地址进行输入。

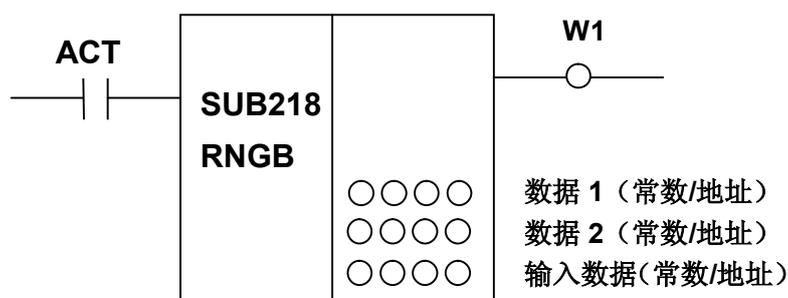
【输出】

如下条件时，W1 输出为 1

- EQB, EQW, EQD 1= 数据 1=数据 2
- NEB, NEW, BED 1= 数据 1≠数据 2
- GTB, GTW, GTD 1= 数据 1>数据 2
- LTB, LTW, LTD 1= 数据 1<数据 2
- GEB, GEW, GED 1= 数据 1≥数据 2
- LEB, LEW, LED 1= 数据 1≤数据 2

- 带符号的二进制数据比较（范围）： **SUB218/RNGB**
SUB219/RNGW
SUB220/RNGD

判断 1~4 字节长度的二进制数据是否在指定范围内。



【控制条件】

ACT =1 : 执行命令。

【控制参数】

数据 1 : 指定进行比较的 1 号数据的地址或者常数值。

数据 2 : 指定进行比较的 1 号数据的地址或者常数值。

输入数据 : 指定进行比较的数据的地址或者常数

📖 数据 1 和数据 2 可以为常数或用地址指定，编辑梯形图程序时，输入用数字构成的字符时，视为数值，可用地址进行输入。

【输出】

W1 =1: 比较数据 1 ≤ 输入数据 ≤ 比较数据 2

比较数据 2 ≤ 输入数据 ≤ 比较数据 1

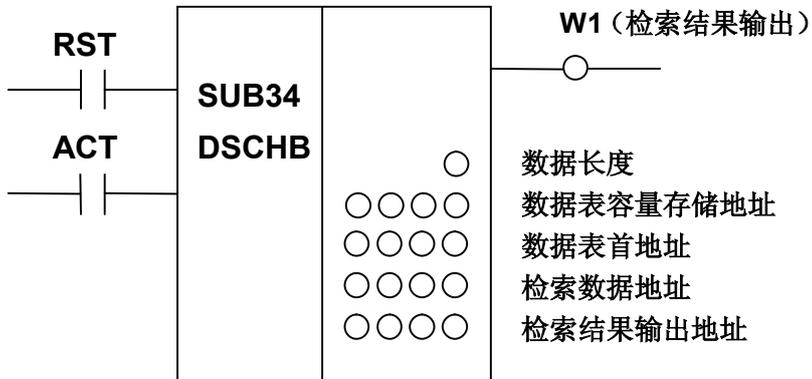
=0: 除上以外

● 二进制数据检索：SUB34/DSCHB

检索指定数据表的数据，检索到后输出首地址。

和 DSCH 命令不同，数据值为二进制形式，数据表的数据用地址进行指定。

即使程序完成之后，也可以变更表容量。



【控制条件】

RST =1 : 检索结果 W1 输出为 0

ACT =1 : 执行命令。

【控制参数】

数据长度 : 指定检索数据长度 (1, 2, 4)

数据表容量存储地址

: 指定存储数据表容量的地址。
根据指定字节长度分配所需字节数的存储区。

数据表首地址

: 设定数据表的表头地址

检索数据地址

: 设定检索数据输入地址

检索结果输出地址

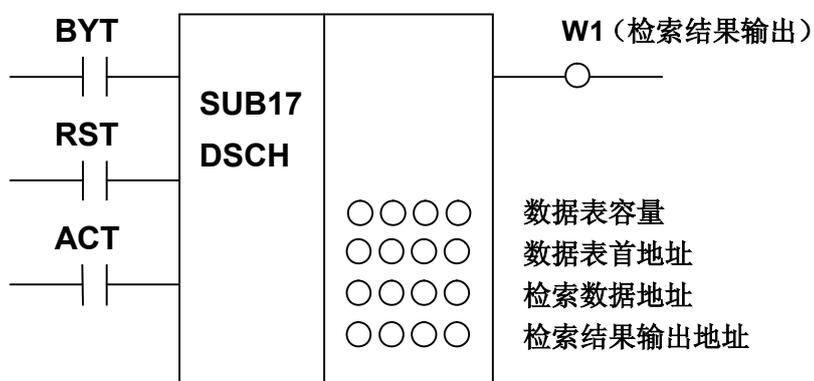
: 经过检索，如果找到被检索数据，输出表内号至检索结果的地址。

【输出】

W1 : 没有找到待检索数据时输出 W1 为 1。

● 数据检索：SUB17/DSCH

数据检索指令仅适用于 PMC 的数据表，DSCH 指令在数据表中检索指定的数据，并输出其表内号，如未找到指定数据，则输出 W1 为 1。



【控制条件】

- BYT =0 : 数据表中存储的数据为 BCD 两位
 =1 : 数据表中存储的数据为 BCD 四位
- RST =1 : 检索结果 W1 输出为 0
- ACT =1 : 执行指令。

【控制参数】

- 数据表容量
 : 指定检索对象数据表大小。
- 数据表首地址
 : 指定数据表的表头地址。
- 检索数据地址
 : 设定检索数据输入地址。
- 检索结果输出地址
 : 经过检索，如果找到被检索数据，输出表内号至检索结果的地址。

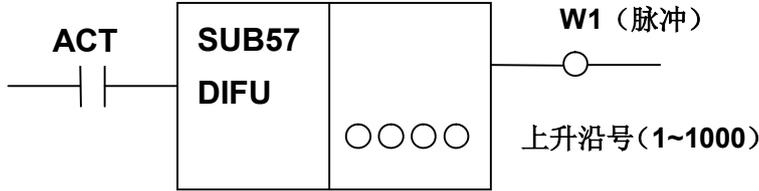
【输出】

- W1 : 如若没有找到待检索数据，输出为 1

演算命令

● 上升沿输出：SUB57/DIFU

取输入信号的上升沿，并在 1 个扫描周期内输出信号 W1 为 1。



【控制条件】

ACT : 上升沿输出信号指定。

【控制参数】

上升沿号 : 指定上升沿输出指令的上升沿号

📖 上升沿号的个数，根据 PMC 的不同而不同。

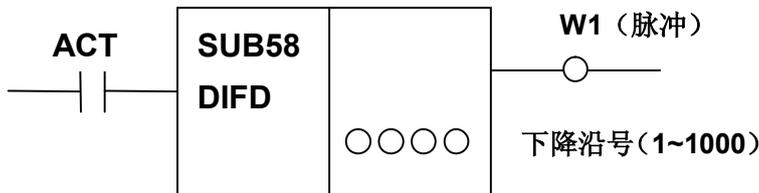
PMC 类型	上升沿号
0i-D PMC	1 到 1000
0i-D/0i Mate-D PMC/L	1 到 256

📖 上升沿输出 DIFU 和下降沿输出 DIFD 双方共用沿号，注意不要重复。

使用自动分配功能，可以将未使用的沿号自动分配，十分方便。

● 下降沿输出：SUB58/DIFD

取输入信号的上升沿，并在 1 个扫描周期内输出信号 W1 为 1。



【控制条件】

ACT : 下降沿输出信号指定。

【控制参数】

下降沿号 : 指定下降沿输出指令的下降沿号。

📖 下降沿号的个数，根据 PMC 的不同而不同。

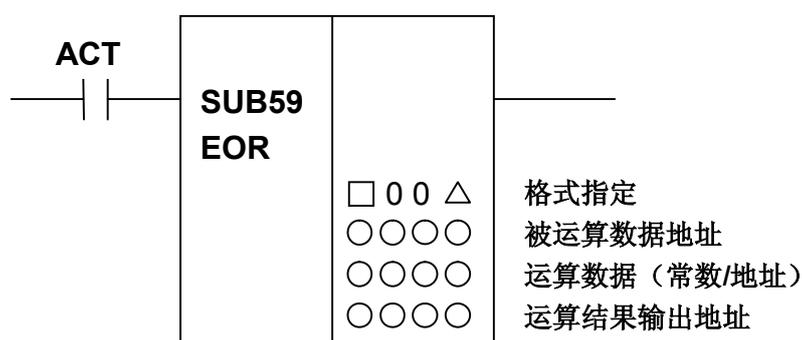
PMC 类型	下降沿号
0i-D PMC	1 到 1000
0i-D/0i Mate-D PMC/L	1 到 256

📖 上升沿输出 DIFU 和下降沿输出 DIFD 双方共用沿号，注意不要重复。

使用自动分配功能，可以将未使用的沿号自动分配，十分方便。

● 异或运算：SUB59/EOR (XOR)

对指定的 2 个数据进行异或运算 (XOR)。



【控制条件】

ACT =1 : 执行指令。

【控制参数】

格式指定

=0 : 运算数据为常数

=1 : 运算数据为地址指定

△ : 指令运算数据字节长度 (1, 2, 4)

被运算输入数据

: 由此地址开始并且数据长度和格式指定中一致的数据作为输入数据，是被异或的数据。

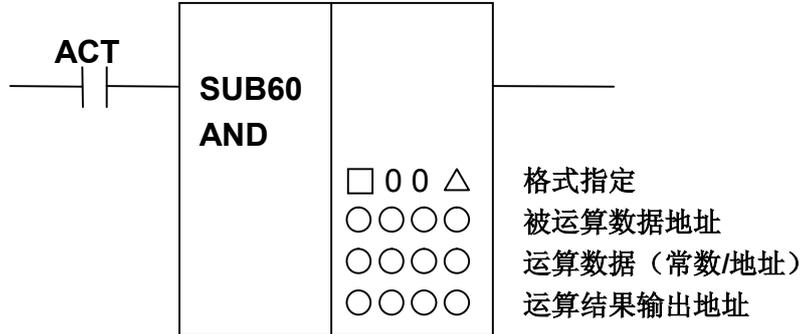
运算数据 : 由地址或者参数直接给出。

运算结果输出地址

: 用来存储异或操作后结果的地址。数据长度在格式指定中给出。

● 逻辑乘：SUB60/AND

将指定的的 2 种数据进行逻辑和 AND 操作，输出。



【控制条件】

ACT =1 : 执行指令。

【控制参数】

格式指定

=0 : 运算数据为常数

=1 : 运算数据为地址指定

△ : 指令运算数据字节长度 (1, 2, 4)

被运算输入数据

: 由此地址开始并且数据长度和格式指定一致的数据作为输入数据，是被逻辑乘的数据。

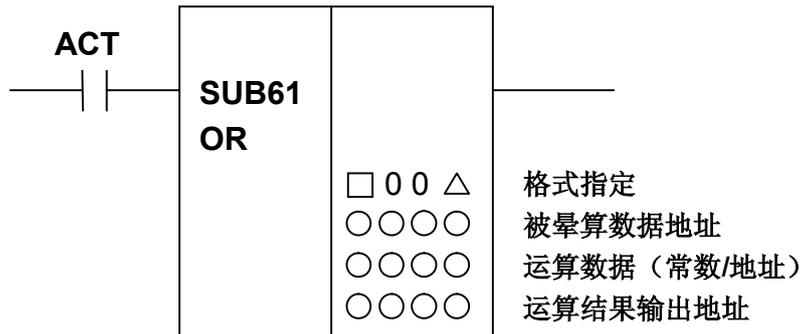
运算数据 : 由地址或者参数直接给出。

运算结果输出地址

: 用来存储逻辑乘操作后结果的地址。数据长度在格式指定中给出。

● 逻辑或：SUB61/OR

将指定的的 2 种数据进行 OR 操作，输出。



【控制条件】

ACT =1 : 执行指令。

【控制参数】

格式指定

- =0 : 运算数据为常数
- =1 : 运算数据为地址指定
- △ : 指令运算数据字节长度 (1, 2, 4)

被运算输入数据

: 由此地址开始并且数据长度和格式指定一致的数据作为输入数据，是被逻辑或的数据。

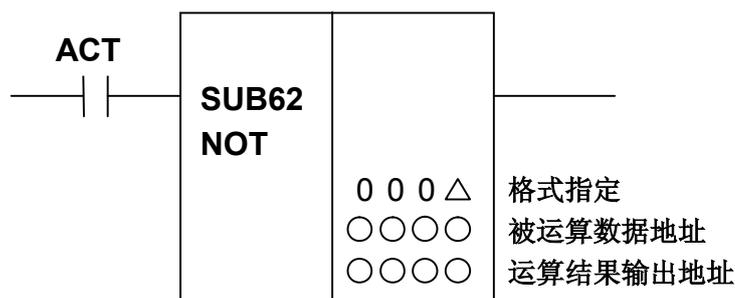
运算数据 : 由地址或者参数直接给出。

运算结果输出地址

: 用来存储逻辑或操作后结果的地址。数据长度在格式指定中给出。

● **逻辑非: SUB62/NOT**

将指定地址的数据进行 NOT 运算，输出到运算结果输出地址。



【控制条件】

ACT =1 : 执行指令。

【控制参数】

格式指定 : 指令运算数据字节长度 (1, 2, 4)

被运算数据地址

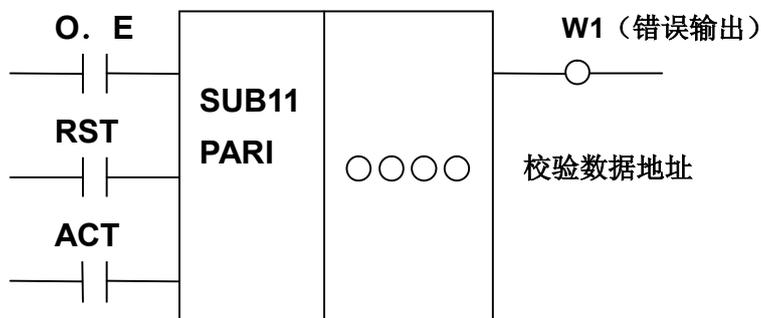
: 被逐位取反的输入数据。

运算结果输出地址

: 用来存储逻辑非操作后结果的地址。数据长度在格式指定中给出。

● 奇偶校验：SUB11/PARI

对 1 个字节的指定数据进行奇偶校验，检测到不正常时输出错误报警，可以指定是奇校验还是偶校验。



【控制条件】

- OE =0 : 偶校验
- OE =1 : 奇校验
- RST =1 : 发生奇偶校验错误时，若 RST=1，则输出 W1=0
- ACT =1 : 执行奇偶校验命令。

【控制参数】

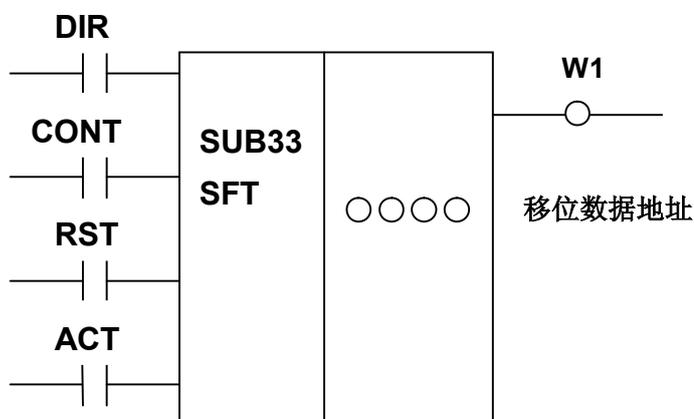
- 校验数据地址 : 指定进行奇偶校验的数据的存储地址。

【输出】

- W1 : 在执行指令之后如果结果不正常，输出 W1 为 1。

● 寄存器移位：SUB33/SFT

该指令可使 2 个字节的数据左移或者右移 1 位。当数据“1”在最左方（第 15 位）时如果执行左移指令，或者数据“1”在最右方（第 0 位）执行右移指令时，输出 W1 为 1。



【控制条件】

- DIR =0 : 左移
 =1 : 右移
- CONT =0 : 向指令的方向偏移 1 位，每位的状态都被相邻位取代。
 =1 : 向指令的方向偏移 1 位，保留原本状态是 1 的位状态。
- RST =1 : 复位输出数据 W1=0。
- ACT =1 : 执行移位指令。

【控制参数】

- 移位数据地址
 : 指定连续 2 个字节移位数据的首地址。

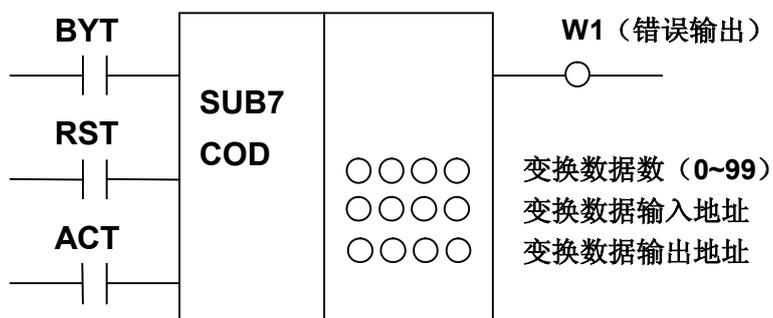
【输出】

- W1 =0 : 移位操作后，没有“1”状态移出
 =1 : 移位操作后，有“1”状态移出

代码变换命令

● 代码变换：SUB7/COD

在该命令的内置变换表中设置数值，表号（0~99）用 2 位 BCD 码指定，数据值写入变换数据输出地址。所用数据均为 BCD 码表示。



【控制条件】

- BYT =0 : 指定变换表中数据位 BCD 两位
- =1 : 指定变换表中数据位 BCD 四位
- RST =1 : 复位输出 W1=0
- ACT =1 : 执行 COD 指令

【控制参数】

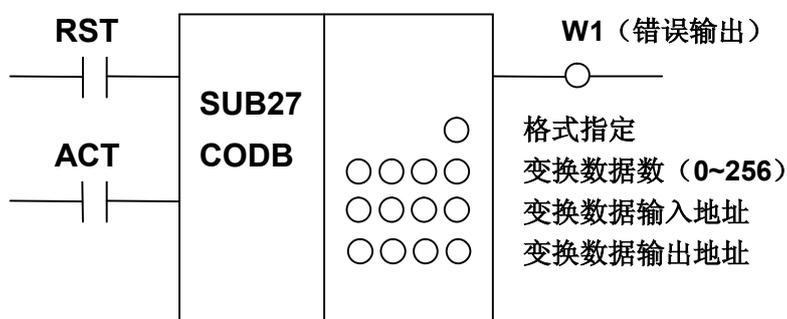
- 变化数据数 : 指定变换的数据容量，范围为 0~99。
- 变换数据输入地址 : 存储变换表数据，需要指定为 1 字节（2 位 BCD 码）数据。
- 变换数据输出地址 : 变换完成之后，存储由数据表输出的数据。

【输出】

- W1 : 执行 COD 指令时，如果转换输入地址出现错误，输出为 1。

● 二进制代码转换：SUB27/CODB

在该命令的内置变换表中设置数值，表号（0~255）用二进制数据指定。
数据值写入变换数据输出地址。所用数据均为二进制码表示。



【控制条件】

- RST =1 : 复位输出 W1=0
ACT =1 : 执行 COD 指令。

【控制参数】

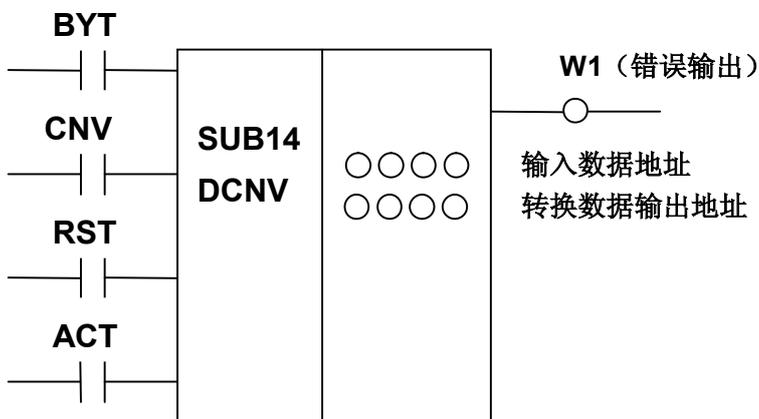
- 格式指定 : 指定变换数据长度（1，2，4 字节）
变化数据数 : 指定变换的数据容量，范围为 0~256。
变换数据输入地址
: 变换表的数据可以根据指定表号取出，存储变换表表号的地址称为变换数据输入地址，需要指定为 1 字节数据。
变换数据输出地址
: 变换完成之后，存储由数据表输出的数据。

【输出】

- W1 : 执行 CODB 指令时，如果转换输入地址出现错误，输出为 1。

● 数据转换：SUB14/DCNV

1 或者 2 个字节的二进制数据和 BCD 数据间的互相转换。



【控制条件】

- BYT =0 : 处理数据长度为 1 个字节
- BYT =1 : 处理数据长度为 2 个字节
- CNV =0 : 二进制代码转换为 BCD 代码
- CNV =1 : BCD 代码转换为二进制代码
- RST =1 : 复位错误输出线圈 W1, 即此时 W1=0
- ACT =1 : 执行 DNCV 指令

【控制参数】

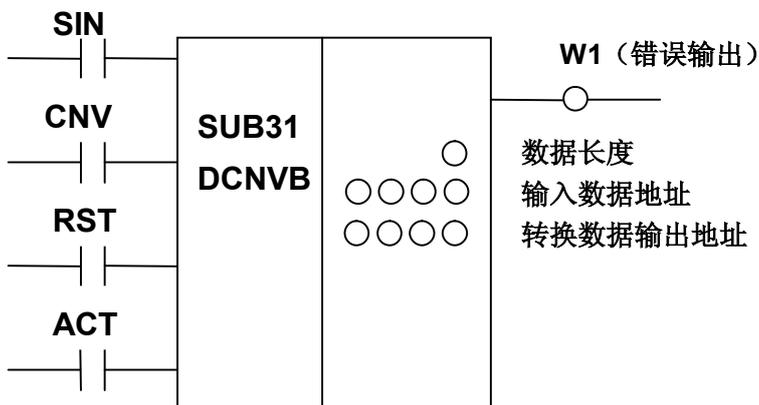
- 输入数据地址 : 指定待转换数据的存储地址
- 转换数据输出地址 : 指定转换完成之后数据的输出地址

【输出】

- W1 : 当被转换数据应为 BCD 码数据但实际是二进制数据时,或者二进制转换为 BCD 码数据转换数据超过预先指定的数据大小时,输出 W1=1。

● 扩展数据变换：SUB31/DCNVB

1~4 字节长度的二进制代码和 BCD 代码之间的相互转换。



【控制条件】

- SIN =0 : 输入的 BCD 代码数据符号为正
- SIN =1 : 输入的 BCD 代码数据符号为负
- CNV =0 : 二进制代码转换为 BCD 代码
- CNV =1 : BCD 代码转换为二进制代码
- RST =1 : 复位错误输出线圈 W1, 即此时 W1=0
- ACT =1 : 执行 DNCV 指令

【控制参数】

- 数据长度 : 指定待转换数据的数据长度 (1, 2, 4 字节)
- 输入数据地址: 指定待转换数据的存储地址
- 转换数据输出地址 : 指定转换完成之后数据的输出地址

【输出】

- W1 : 转换结果出错时输出

【运算结果】

确认二进制代码和 BCD 码转换时的符号和溢出状况。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
R9000			V				N	

V =1: 溢出

N =0: 符号为正

=1: 符号为负

● BCD 译码：SUB4/DEC

两位 BCD 代码和给定定数据进行判定，一致时输出 W1 为 1，不一致时输出为 0。



【控制条件】

- ACT =0 : 译码输出结果 W1 为 0
- ACT =1 : 执行译码指令

【控制参数】

BCD 译码数据地址

: 指定 1 字节长 BCD 译码数据的存储地址

译码指令

: 指定译码相关的数据和译码位数

n n d d nn 指定译码值

dd 译码位数指定 01 = 只译低位，高位为 0

10 = 只译高位，低位为 0

11 = 高低位均译

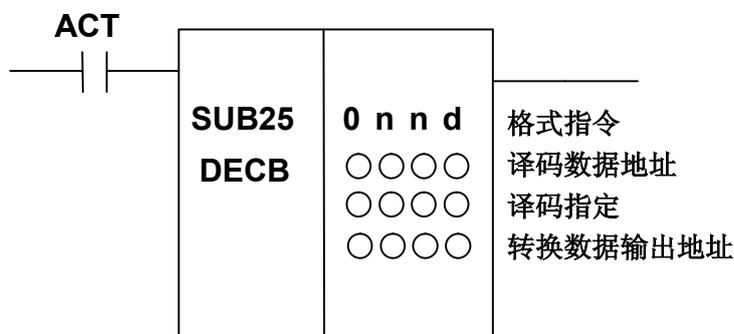
【输出】

W1 : ACT 为 1 时，当指定的 BCD 译码数据地址中的数据 and 译码值相同时，输出 W1 为 1，不相同输出为 0。

📖 ACT 为 0 时，输出 W1 为 0

● 二进制译码：SUB25/DECB

1~4 字节的二进制代码数据译码，所指令的连续 8 位数据之一与待译码数据相同时，输出信号 W1 为 1。



【控制条件】

- ACT =0 : 将所有输出复位为 0
- ACT =1 : 执行译码指令

【控制参数】

- 格式指定 : 指定 1~4 字节长二进制译码数据的存储首地址
- 0nnd d 代表待译码数据的字节长度 (1, 2, 4 字节)
- nn 代表组数 (指定为 0 时, 视为 1 组 8 个)

译码数据地址

- : 指定 1~4 字节二进制译码数据的首地址

译码指定 : 给出要译码的连续 8 个数字的第一个

译码数据输出地址

- : 指定译码数据的输出地址

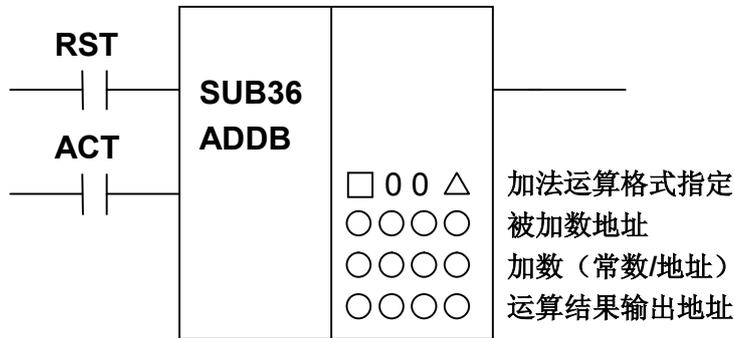
1 组使用 1 个字节

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
输出地址+0	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+1	+0
+1	+15	+14	+13	+12	+11	+10	+9	+8
+2	+23	+22	+21	+20	+19	+18	+17	+16
·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·
+98	+791	+790	+789	+788	+787	+786	+785	+784

运算命令

● 二进制加法运算：SUB36/ADDB

用于 1~4 字节长的二进制数据的加法运算。



【控制条件】

- RST =1 : 复位 W1 输出为 0
- ACT =1 : 执行指令

【控制参数】

加法运算格式指定

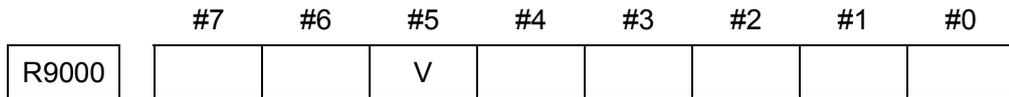
- =0 : 加数直接用常数指定
- =1 : 加数用地址指定
- △ : 参与加法运算的数据长度指定 (1, 2, 4 字节)

被加数地址 : 指定存储加法运算的被加数的地址

加数 : 指定加数的存储地址或常数值。

运算结果输出地址

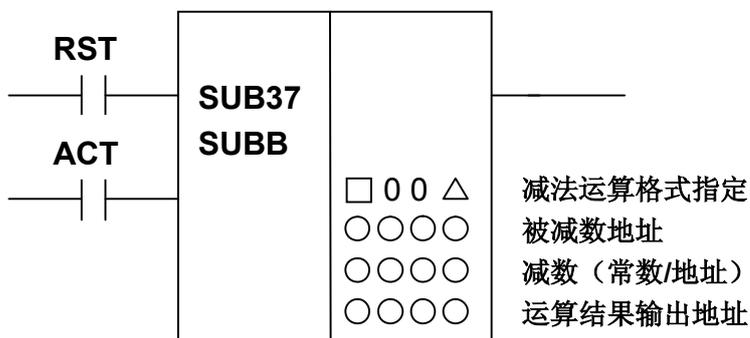
: 指定加法运算的输出数据存储地址



V =1: 加法运算的结果产生溢出。

● 二进制减法运算：SUB37/SUBB

用于 1~4 字节长度的二进制数据减法运算。



【控制条件】

- RST =1 : 复位 W1 输出为 0
- ACT =1 : 执行指令

【控制参数】

减法运算格式指定

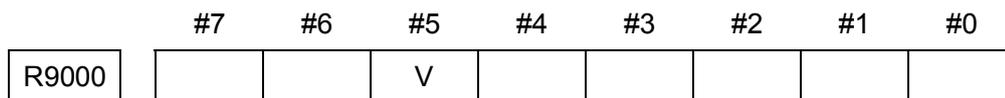
- =0 : 减数直接用常数指定
- =1 : 减数用地址指定
- △ : 参与减法运算的数据长度指定 (1, 2, 4 字节)

被减数地址 : 指定存储减法运算的被减数的地址

减数 : 指定减数的存储地址或常数值。

运算结果输出地址

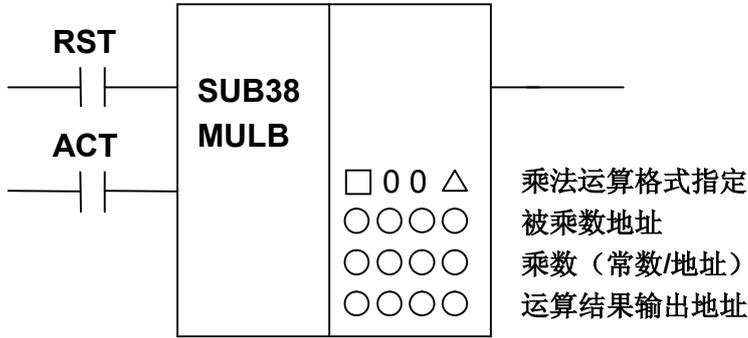
: 指定减法运算的输出数据存储地址



V =1: 减法运算结果产生溢出

● 二进制乘法：SUB38/MULB

用于 1~4 字节长的二进制数据的乘法运算。



【控制条件】

- RST =1 : 复位 W1 输出为 0
- ACT =1 : 执行指令

【控制参数】

乘法运算格式指定

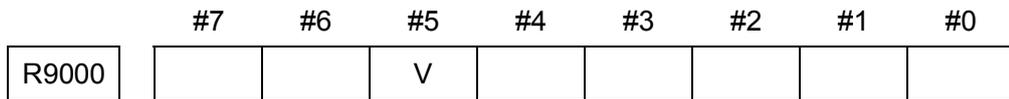
- =0 : 乘数直接用常数指定
- =1 : 乘数用地址指定
- △ : 参与乘法运算的数据长度指定 (1, 2, 4 字节)

被乘数地址 : 指定存储乘法运算的被乘数的地址

乘数 : 指定乘数的存储地址或者常数值。

运算结果输出地址

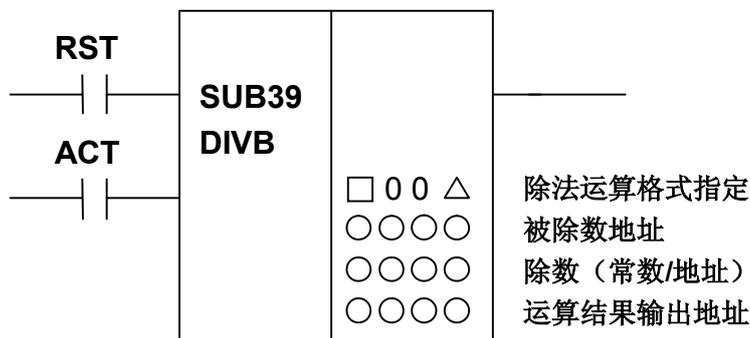
: 指定乘法运算的输出数据存储地址



V =1: 乘法运算结果产生溢出

● 二进制除法：SUB39/DIVB

用于 1~4 字节长的二进制数据的除法运算。



【控制条件】

- RST =1 : 复位 W1 输出为 0
- ACT =1 : 执行指令

【控制参数】

除法运算格式指定

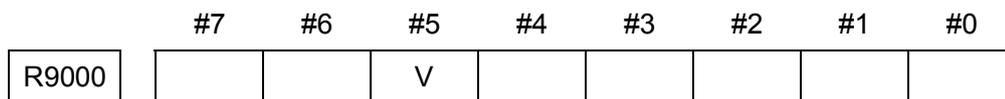
- =0 : 除数直接用常数指定
- =1 : 除数用地址指定
- △ : 参与除法运算的数据长度指定 (1, 2, 4 字节)

被除数地址 : 指定存储除法运算的被除数的地址

除数 : 指定除数的存储地址或者常数值

运算结果输出地址

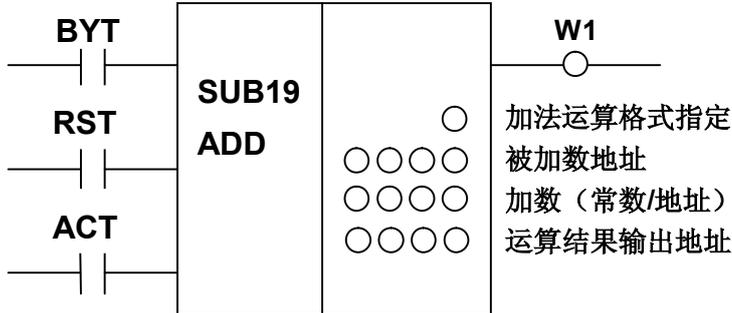
: 指定除法运算的输出数据存储地址



V =1: 除法运算的结果产生溢出。

● BCD 加法: SUB19/ADD

BCD 两位或者 4 位数据的加法运算。



【控制条件】

- BYT =0 : 处理数据为 BCD 两位
- BYT =1 : 处理数据为 BCD 四位
- RST =1 : 复位 W1 输出为 0
- ACT =1 : 执行指令

【控制参数】

加法运算格式指定

- =0 : 加数为常数
- =1 : 加数用地址进行指定

被加数地址 : 指定存储参与加法运算的被加数地址

加数 : 指定加数的存储地址或者常数值

运算结果输出地址

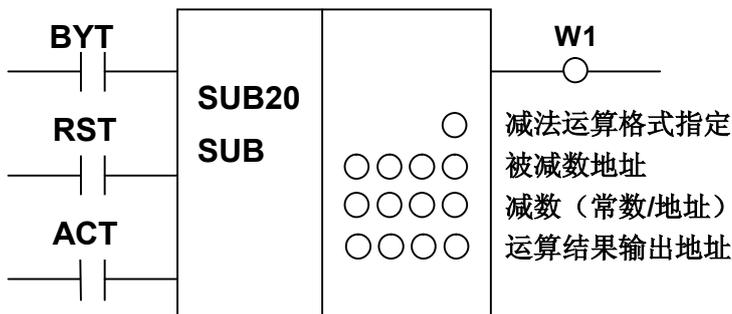
: 指定加法运算的结果输出地址

【输出】

W1 : 在加法运算中, 当运算结果超出了指定的数据长度, 输出 W1=1

● BCD 减法: SUB20/SUB

BCD 两位或者 4 位数据的加法运算。



【控制条件】

- BYT =0 : 处理数据为 BCD 两位
- =1 : 处理数据为 BCD 四位
- RST =1 : 复位输出 W1 为 0
- ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

减法运算格式指定

- =0 : 减数用常数指定
- =1 : 减数用地址指定

被减数地址 : 指定参与减法运算的被减数的存储地址

减数 : 指定参与减法运算的减数的存储地址或者常数值

运算结果输出地址

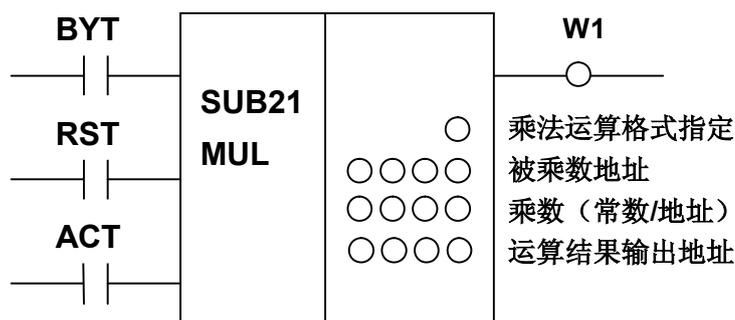
: 指定减法运算结果的输出地址。

【输出】

- W1 : 在减法运算中，当运算结果为负时，输出 W1=1

● BCD 乘法: SUB21/MUL

BCD 两位或者 4 位数据的加法运算。



【控制条件】

- BYT =0 : 处理数据为 BCD 两位
- =1 : 处理数据为 BCD 四位
- RST =1 : 复位输出 W1 为 0
- ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

乘法运算格式指定

- =0 : 乘数为常数
- =1 : 乘数为地址指定

被乘数地址 : 指定参与乘法运算的被乘数的存储地址

乘数 : 指定参与乘法运算的乘数的存储地址或者常数值
 运算结果输出地址

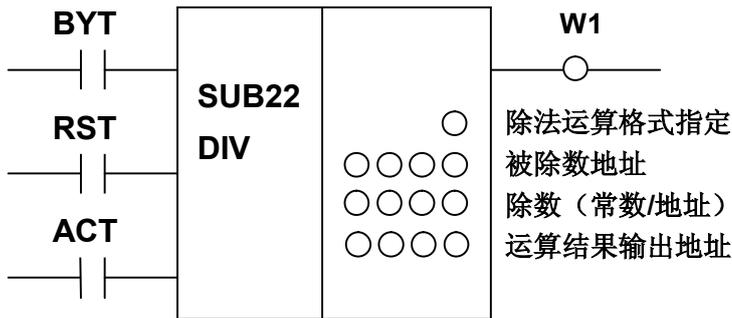
: 指定乘法运算的结果输出地址

【输出】

W1 : 在乘法运算中，当运算结果超出了指定的数据长度，输出 W1=1

● **BCD 除法: SUB22/DIV**

BCD 两位或者 4 位数据的加法运算。



【控制条件】

BYT =0 : 处理数据为 BCD 两位
 =1 : 处理数据为 BCD 四位
 RST =1 : 复位输出 W1 为 0
 ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

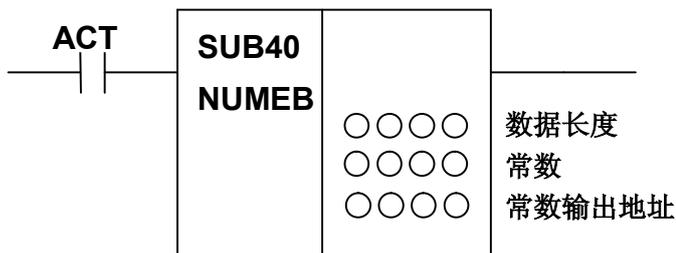
除法运算格式指定
 =0 : 除数为常数
 =1 : 除数用地址进行指定
 被除数地址 : 指定参与除法运算的被除数的存储地址
 除数 : 指定参与除法运算的除数的存储地址或常数值
 运算结果输出地址
 : 指定除法运算的结果输出地址

【输出】

W1 : 在除法运算中，当运算结果超出了指定的数据长度，输出 W1=1

● 二进制常数定义：SUB40/NUMEB

1~4 字节长度的二进制常数定义。



【控制条件】

ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

数据长度 : 指令二进制数据长度（1, 2, 4 字节）

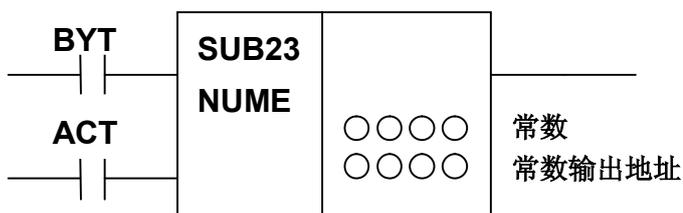
常数 : 用十进制指定常数

常数输出地址

: 定义二进制常数赋值输出的首地址

● BCD 常数定义：SUB23/NUME

两位或 4 位 BCD 常数赋值。



【控制条件】

BYT =0 : BCD 两位数据

=1 : BCD 四位数据

ACT =1 : 执行命令

【控制参数】

常数 : 定义 BCD 常数

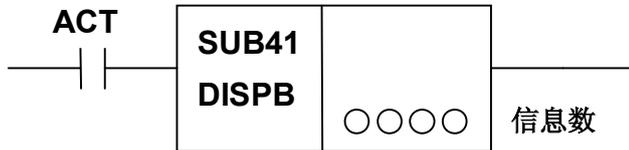
常数输出地址

: 定义 BCD 常数的输出地址

CNC 关联指令

● 扩展信息显示：SUB41/DISPB

在 CNC 画面显示在 PMC 信息画面登录的文字信息。



【控制条件】

ACT =1 : 执行 DISPB 指令

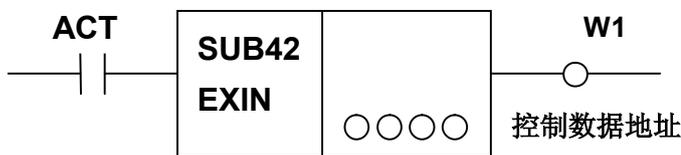
【控制参数】

信息数 : 指定为非 0 的数

● 外部数据输入：SUB42/EXIN

外部数据输入功能使用于：外部刀具补偿，外部信息功能，外部程序号检索，外部工件坐标系偏移，外部原点偏移等。

📖 当信息显示命令和外部数据输入命令同时使用时，必须使用此命令。



【控制条件】

ACT =1 : 执行指令

📖 结束信号 W1 为 1 之前 ACT 一直为 1。

【控制参数】

控制数据地址

: 指定 4 字节或者 6 字节长外部输入数据的首地址

📖 当控制数据地址使用 6 字节长度的扩展规格时，需要设定 CNC 参数 6300#7 为 1。

控制数据地址	+0	Head (0=主, 1=子)	Head (0=主, 1=子)
	+1	ED7~ED0	ED7~ED0
	+2	ED15~ED8	ED15~ED8
	+3	STB, EAx	ED23~ED16
	+4		ED31~ED24
	+5		STB, EAx

☞ 控制数据地址 EAx 的地址为 G0000，ED0~ED15 的地址为 G0001~G0002，ED16~ED31 的地址对应为 G0210~G0211。

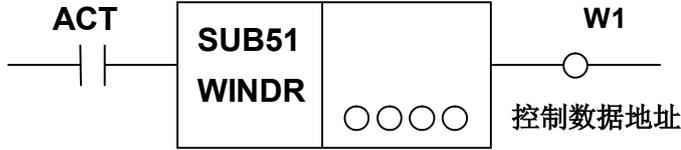
功能	EAx	ED15~ED0
外部程序号检索	s000 xxxx	程序号 (BCD 4 位)
外部刀具补偿	s001 xxxx	补偿量 (带符号 BCD 4 位)
外部工件坐标系偏移	s010 aaaa	偏移量 (带符号 BCD 4 位)
外部机床坐标系偏移	s011 aaaa	偏移量 (带符号 BCD 4 位)
置入所需零件数	s110 0000	所需数 (BCD 4 位)
置入加工零件数	s110 0001	加工数 (BCD 4 位)

☞ 表中的 s 为选通信号 ESTB，aaaa 为轴号，如下表：

aaaa: 轴	第 1 轴	0000
	第 2 轴	0001
	第 3 轴	0010
	第 4 轴	0011
	第 5 轴	0100
	第 6 轴	0101
	第 7 轴	0110
	第 8 轴	0111

● 读 CNC 窗口数据：SUB51/WINDR

读取机械坐标信息或刀具信息等 CNC 信息。



【控制条件】

ACT =1 : 读取 CNC 相应数据

📖 低速响应功能时，结束信号 W1 为 1 后需要复位 ACT 的状态为 0。

【控制参数】

控制数据地址

: 指定存储 CNC 读窗口功能的控制数据的首地址

控制数据	数据	备注
+0	功能代码	数据种类
+2	结束代码	
+4	数据长度	
+6	数据号	参数号
+8	数据属性	轴号
+10 以上	读入数据	

📖 读取数据的数据长度，因数据类型的不同而不同。

【输出】

W1 =1 : 数据读取完成之后输出为 1

【运算结果】

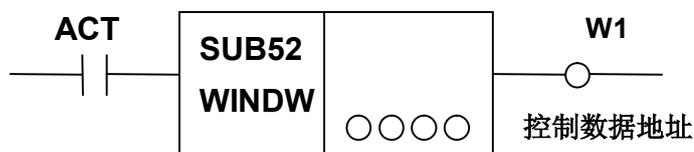
执行 WINDR 命令后，确认命令是否正常执行

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
R9000								E

E =1: WINDR 命令执行发生错误时为 1

● 写 CNC 窗口数据：SUB52/WINDOW

执行对 CNC 参数等可变数据的写入操作。



【控制条件】

ACT =1 : 执行 CNC 数据写入操作

📖 低速响应功能时，结束信号 W1 为 1 后需要复位 ACT 的状态为 0。

【控制参数】

控制数据地址

: 指定存储 CNC 读窗口功能的控制数据的首地址

控制数据	数据	备注
+0	功能代码	数据种类
+2	结束代码	
+4	数据长度	
+6	数据号	参数号
+8	数据属性	轴号
+10 以上	写入数据	

📖 读取数据的数据长度，因数据类型的不同而不同。

【输出】

W1 =1 : 数据写入完成之后输出为 1

【运算结果】

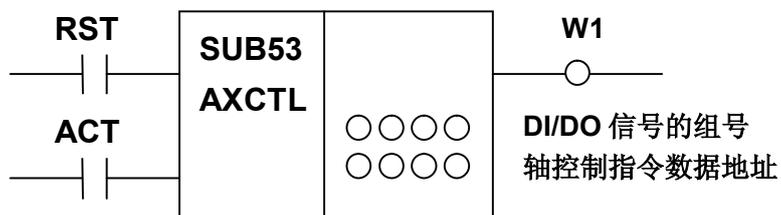
执行 WINDOW 命令后，确认命令是否正常执行

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
R9000								E

E =1: WINDOW 命令执行发生错误时为 1

● PMC 轴控制：SUB53/AXCTL

PMC 轴控制功能命令简化了 PMC 控制轴控制信号的处理。



【控制条件】

- RST =1 : 将复位信号 ECLR_x 置为 1，停止执行中的命令
- ACT =1 : 执行 AXCTL 命令

【控制参数】

DI/DO 信号的组号

: 指定 PMC 控制轴信号的组号。

轴控制信号组的选择在参数 8010 中进行设定。

DI/DO 信号的组号不正确时，输出 R9000.0 为 1。

轴控制指令数据地址

:

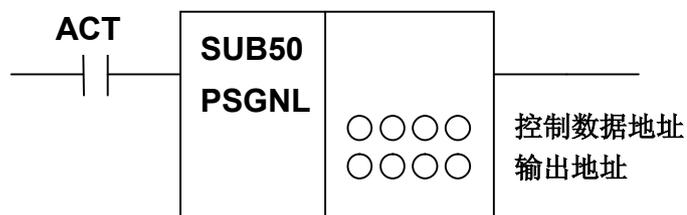
控制数据	数据	备注
+0	常为 0	
+1	轴控制指令	指令的详细说明请参照连接功能说明书中的 PMC 轴控制
+2	指令数据 1	
+4	指令数据 2	

【输出】

- W1 =1 : PMC 控制轴命令写入完成后输出为 1，之后立即处理 ACT 为 0

● 位置信号：SUB50/PSGNL

机械坐标的坐标值划分为 8 个区域，判断当前位置所处区域。



【控制条件】

ACT =1 : 执行指令

【控制参数】

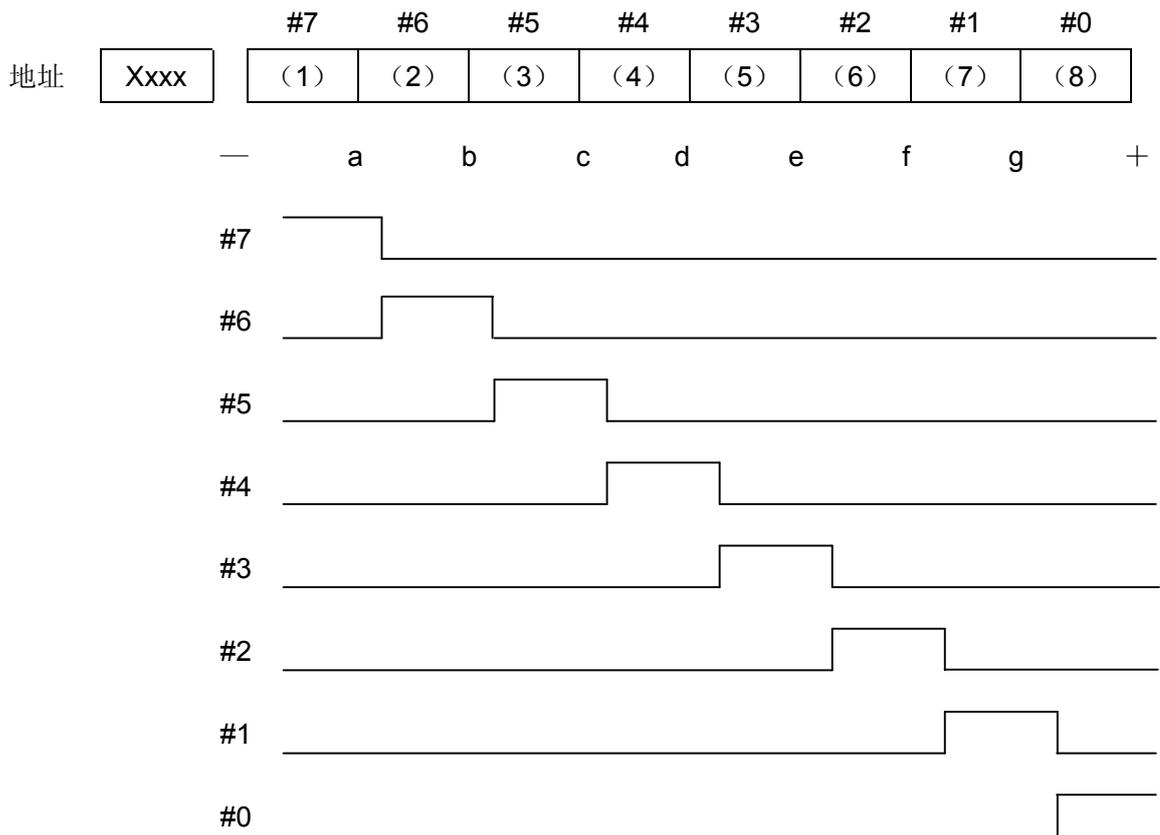
控制数据地址

: 指定控制数据（29 字节）的首地址

控制数据	数据	备注
+0	轴号	
+1 (4 字节)	位置数据 a	机械坐标
+5 (4 字节)	位置数据 b	机械坐标
+9 (4 字节)	位置数据 c	机械坐标
+13 (4 字节)	位置数据 d	机械坐标
+17 (4 字节)	位置数据 e	机械坐标
+21 (4 字节)	位置数据 f	机械坐标
+25 (4 字节)	位置数据 g	机械坐标

输出地址 : 指定 1 个字节的的结果输出地址

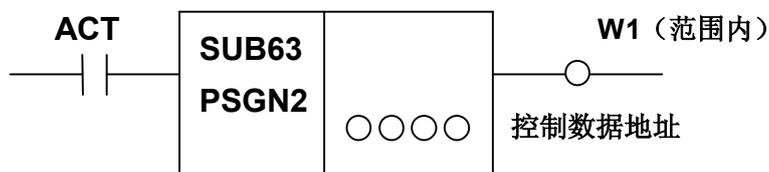
当控制地址在指定范围内，输出所处区域的对应位为 1。



- 📖 位置数据位于临界点时，低位输出为 1。例如信号 (2)， $a < \text{机械坐标} \leq b$ 时输出为 1。
- 📖 命令执行时，如果出现错误，输出信号 R9000.0 为 1。

● 位置信号 2: SUB63/PSGN2

机械坐标的坐标值在控制数据地址指定的范围内时，输出 W1 为 1。



【控制条件】

ACT =1 : 执行指令

【控制参数】

控制数据地址: 指定控制数据的首地址

1 系统用

控制数据	数据	备注
+0	轴号	
+1 (4 字节)	位置数据 a	机械坐标
+5 (4 字节)	位置数据 b	机械坐标

多系统用

控制数据	数据	备注
+0 (2 字节)	常为 0	
+2 (1 字节)	系统号	
+3 (1 字节)	轴号	
+1 (4 字节)	位置数据 a	机械坐标
+5 (4 字节)	位置数据 b	机械坐标

📖 a<b 时设定位置数据，因此，以设定的单位输入机械坐标的值。

【输出】

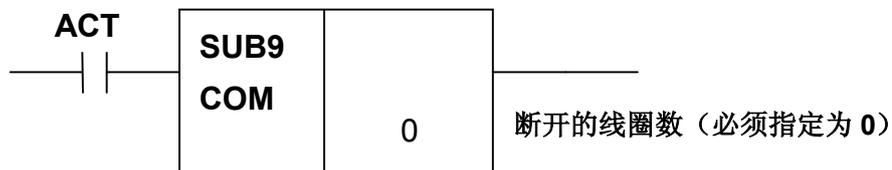
W1 =1 : $a \leq \text{机械坐标} \leq b$

📖 命令执行时，如果出现错误，输出 R9000.0 为 1。

程序控制命令

● 公共线控制：SUB9/COM

ACT 为 0 时，COM 命令和 COME 命令之间的线圈均输出为 0。



【控制条件】

- ACT =0 : 无条件执行 COM 指令
- ACT =1 : 什么都不做

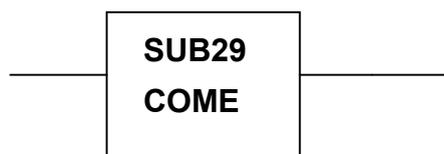
【控制参数】

断开的线圈数
: 必须指定为 0

- 📖 COM 指定的范围内的功能命令的运行情况，由 COM 命令的 ACT 的状态来决定。
当 COM 命令的 ACT 为 0 时，功能指令的运行结果无条件的输出为 0。
- 📖 COM 指令的范围内，不允许再使用别的 COM 命令。

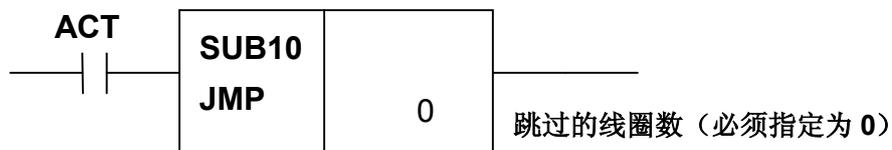
● 公共线控制结束：SUB29/COME

指令公共线命令 COM 强制线圈输出为 0 的控制范围。



● 跳转：SUB10/JMP

和 JMPE 指令搭配使用。



【控制条件】

ACT =0 : 不执行跳转，程序从 JMP 的下一段开始执行

=1 : 执行跳转，程序从 JMPE 指令后开始执行

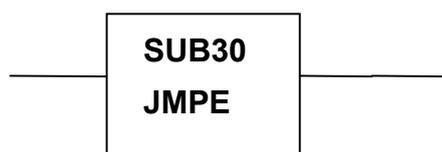
【控制参数】

跳过的线圈数

: 指定为 0

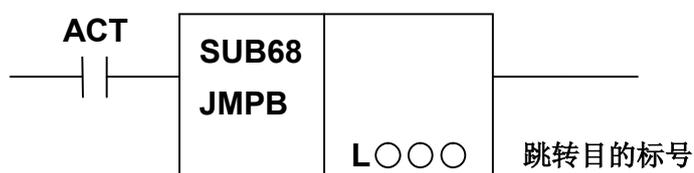
● 跳转结束：SUB30/JMPE

JMP 命令结束指令。



● 标号跳转：SUB68/JMPB

指定跳入位置的目标标号。



【控制条件】

ACT =0 : 不跳转，执行下面的命令

=1 : 跳转到指定的标号执行

【控制参数】

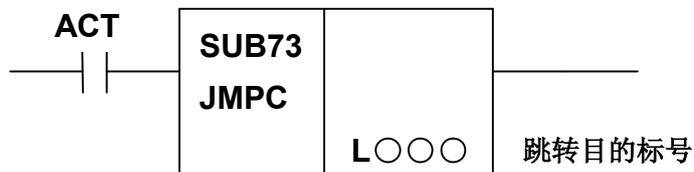
跳转目的标号

: 指定范围为 L1~L9999

📖 向前跳转时可以使用该指令，但是要注意无限循环的产生。

● 跳转标号 2: SUB73/JMPC

指定进行跳转的程序的目標标号



【控制条件】

- ACT =0 : 不跳转, 执行 JMPC 指令后的程序
- ACT =1 : 跳转到指定标号后执行程序

【控制参数】

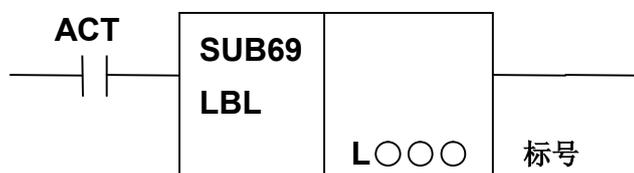
跳转目的标号

- : 指定跳转的目的标号, 跳转的标号必须以 L 地址的形式指定, 指定范围为 L1~L9999

📖 向前跳转时可以使用该指令, 但是要注意无限循环的产生。

● 标号: SUB69/LBL

定义标号。

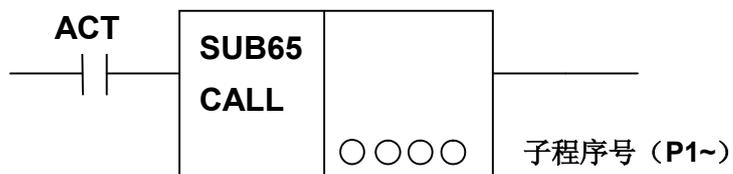


【控制参数】

- 标号 ; 指定 L1~L9999

● 条件调用子程序：SUB65/CALL

在控制条件为 1 的情况下，调用指定的子程序。



【控制条件】

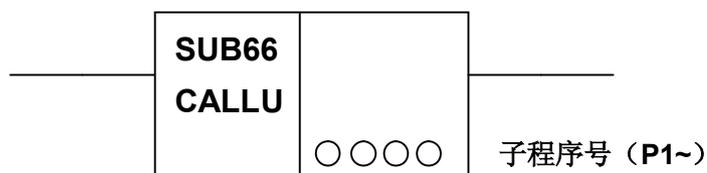
ACT =1 : 调用指定的子程序

【控制参数】

子程序号 : 指定被调用的子程序号

● 无条件调用子程序：SUB66/CALLU

无条件调用指定的子程序。



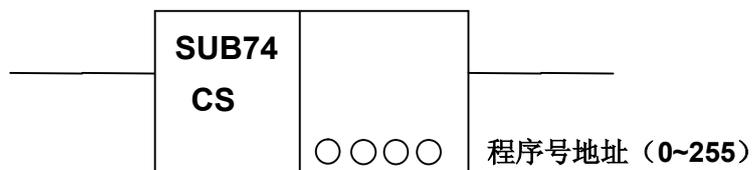
【控制条件】

子程序号 : 指定被调用的子程序号

● 选择调用开始：SUB74/CS

功能指令 CS，CM，CE 组合起来，构成条件调用子程序。

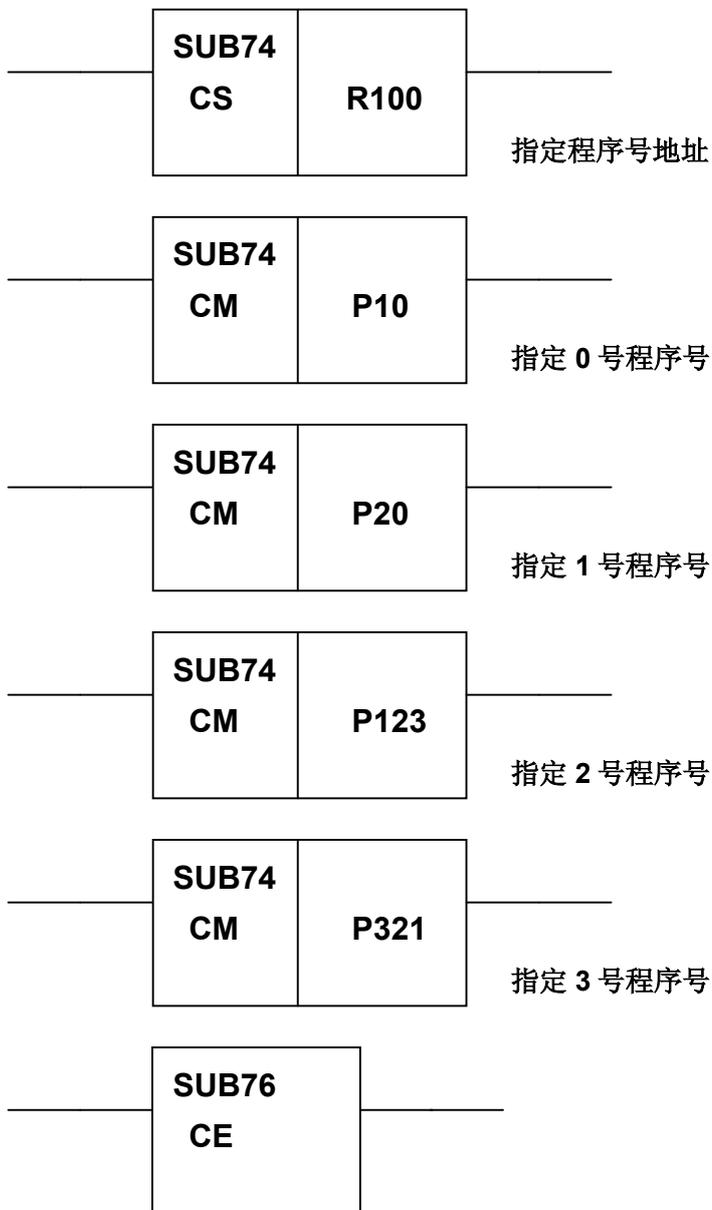
条件调用子程序开始命令 CS 中，指令条件调用的子程序号。



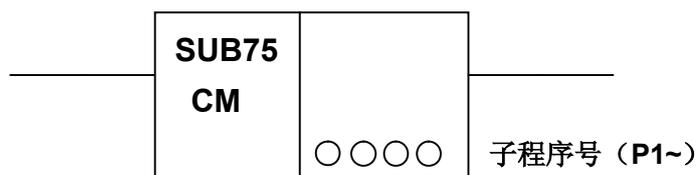
【控制参数】

程序号地址 : 选择一个使得 CM 指令有效的程序号, 对应的子程序将被调用。
子程序号可以在 0~255 中进行指定。

执行条件调用子程序功能时, 在 CS 功能模块的控制参数中指定调用子程序号的存储地址。指令一个使得 CM 指令有效的程序号, 选择命令 CM 调用指令的程序。



● **SUB75/CM**

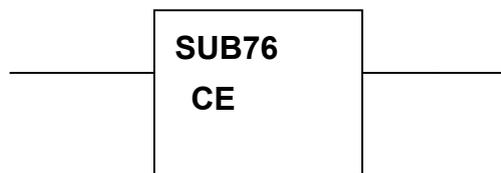


【控制条件】

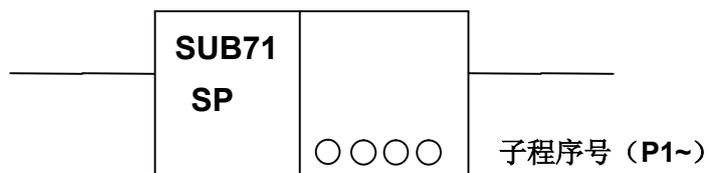
子程序号 : 指定被调用的子程序号

● **SUB76/CE**

调用结束命令。



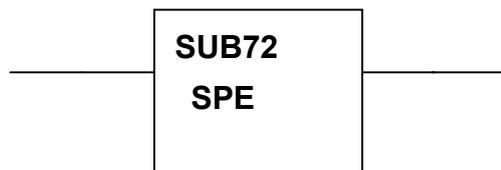
● **子程序开始: SUB71/SP**



【控制条件】

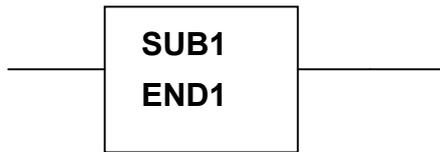
子程序号 : 指定被调用子程序号

● **子程序结束: SUB72/SPE**



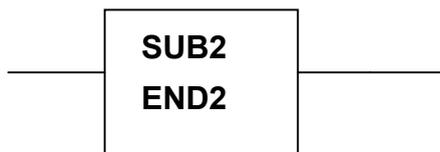
- **第一级程序结束：SUB1/END1**

第 1 级 PMC 顺序程序结束。



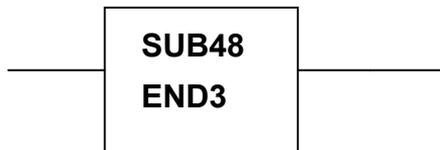
- **第二级程序结束：SUB2/END2**

第 2 级 PMC 顺序程序结束。



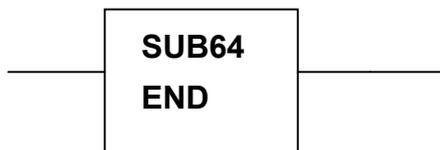
- **第三级程序结束：SUB48/END3**

第 3 级 PMC 顺序程序结束。



- **梯形图程序结束：SUB64/END**

PMC 顺序程序结束。



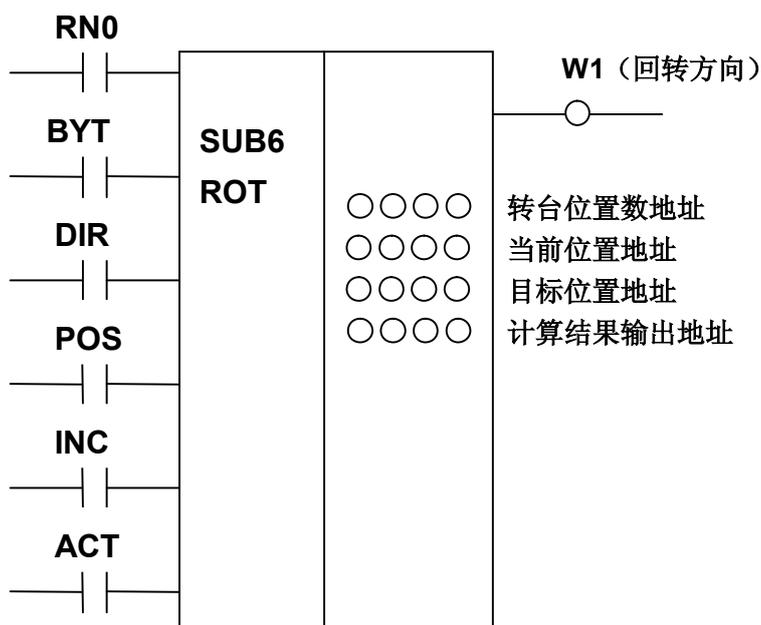
📖 通常来说，在顺序程序结尾会自动的添加上该命令。

回转体控制

● 回转体控制：SUB6/ROT

用于旋转部件控制，如 ATC，旋转工作台等。可以计算出由当前位置到目标位置的旋转步数，并给出旋转方向。

可以用来做回转方向判断，计算目标前一位置的位置到目标位置前一位置的步数。数据格式为 BCD 格式。



【控制条件】

- | | | | |
|-----|----|---|-----------------------|
| RN0 | =0 | : | 转台的最小位置号从 0 开始 |
| | =1 | : | 转台的最小位置号从 1 开始 |
| BYT | =0 | : | 位置数据为 2 位 BCD 码 |
| | =1 | : | 位置数据为 4 位 BCD 码 |
| DIR | =0 | : | 不选择最短路径旋转方向（旋转方向仅为正向） |
| | =1 | : | 选择最短路径旋转方向（方向由 W1 输出） |
| POS | =0 | : | 计算目标位置 |
| | =1 | : | 计算目标前一位置的位置 |
| INC | =0 | : | 计算位置号 |
| | =1 | : | 计算步数 |
| ACT | =1 | : | 执行 ROT 指令 |

【控制参数】

转台位置数地址

: 指定回转体的转台位置总数

当前位置地址

: 指定当前位置的存储地址

目标位置地址

: 指定目标位置的存储地址

计算结果输出地址

: 指定计算步数结果输出的地址

【输出】

W1 : DIR 为 1 时选择最短路径回转方向，输出至 W1.

=0 : 正方向旋转

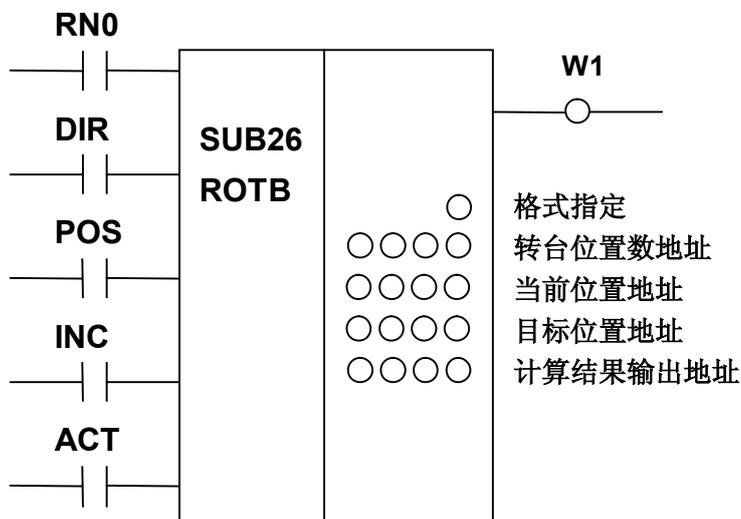
=1 : 负方向旋转

● 二进制回转体控制：SUB26/ROTB

用于旋转部件控制，如 ATC，旋转工作台等。可以计算出由当前位置到目标位置的旋转步数，并给出旋转方向。

可以用来做回转方向判断，计算目标前一位置的位置到目标位置前一位置的步数。

数据形式为二进制形式，其余功能和 ROT 命令一样。



【控制条件】

- | | | | |
|-----|----|---|-----------------------|
| RN0 | =0 | : | 转台的最小位置号从 0 开始 |
| | =1 | : | 转台的最小位置号从 1 开始 |
| DIR | =0 | : | 不选择最短路径旋转方向（旋转方向仅为正向） |
| | =1 | : | 选择最短路径旋转方向（方向由 W1 输出） |
| POS | =0 | : | 计算目标位置 |
| | =1 | : | 计数目标前一位置的位置 |
| INC | =0 | : | 计算位置号 |
| | =1 | : | 计算步数 |
| ACT | =1 | : | 执行 ROT 指令 |

【控制参数】

格式指定 : 指定二进制数据长度 (1, 2, 4 字节)

转台位置数地址

: 指定回转体的转台位置总数

当前位置地址

: 指定当前位置的存储地址

目标位置地址

: 指定目标位置的存储地址

计算结果输出地址

: 指定计算步数结果输出的地址

【输出】

W1 : DIR 为 1 时选择最短路径回转方向, 输出至 W1.

=0 : 正方向旋转

=1 : 负方向旋转

PMC 参数的设定

PMC 参数的种类、设定方法的说明

具体内容

- PMC 参数的输入方法
- PMC 参数的初始设定

PMC 参数的输入条件

1. 系统处于 MDI 方式或急停状态下。
2. 功能键  按压数次，进入 CNC 设定画面。
3. “参数写入” 设定为 1。



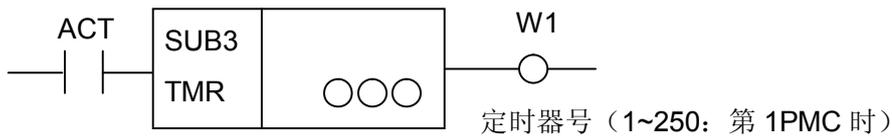
📖 当 PMC 的 key4 信号有效时，也可以进行计数器和数据表的设定，不需要设定“写参数”有效。

定时器设定画面

● 可变定时器命令

实际机床控制中，对时间的设定是经常变化时，可以在顺序程序中使用 **TMR** 可变定时器指令实现。

📖 当不需要经常性变更设定的时间时，可以在顺序程序中使用 **TMRB** 固定定时器指令。



● 定时器设定画面

- 按功能键 ，再按软键   显示可变定时器设定画面。

- 在此画面中设定顺序程序中指定的定时器号所对应的定时器的时间。时间单位毫秒。

号.	地址	设定时间	精度	号.	地址	设定时间	精度
1	T0000	0	48	15	T0028	0	8
2	T0002	0	48	16	T0030	0	8
3	T0004	0	48	17	T0032	0	8
4	T0006	0	48	18	T0034	0	8
5	T0008	0	48	19	T0036	0	8
6	T0010	0	48	20	T0038	0	8
7	T0012	0	48	21	T0040	0	8
8	T0014	0	48	22	T0042	0	8
9	T0016	0	8	23	T0044	0	8
10	T0018	0	8	24	T0046	0	8
11	T0020	0	8	25	T0048	0	8
12	T0022	0	8	26	T0050	0	8
13	T0024	0	8	27	T0052	0	8
14	T0026	0	8	28	T0054	0	8

- 按软键   ，可以选择光标所在位置定时器的精度。

 初始状态下定时器的精度为，定时器号 1~8 是 48ms，9 号以后的是 8ms。

按下  ，执行光标所在位置的定时器精度的初始状态设定。

 定时器的精度种类如下表所示。

种类	设定时间范围	备注
1msec	1msec~32.7 秒	
8msec	8msec~262.1 秒	定时器号 9 以下的初始值
10msec	10msec~327.7 秒	
48msec	48msec~1572.8 秒	定时器号 1~8 的初始值
100msec	100msec~54.6 秒	
1 秒	1 秒~546 分	
1 分	1 分~546 时	

 时分秒的设定格式为，“时” H “分” M “秒” S。

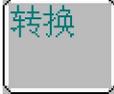
例如：1 小时 23 分 45 秒设定时，格式为“1H23M45S”输入。

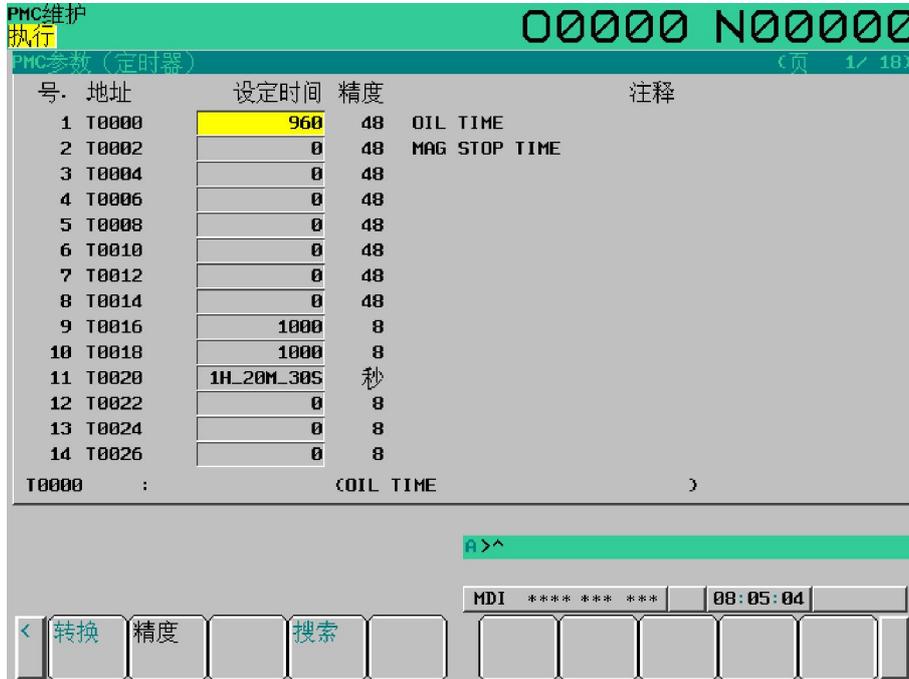
对于每个定时器的精度，可以通过对 T9000~T9499 的设定而定义。

 T9000~T9499 设定值与精度的对应关系如下

- 0: 初始值设定（定时器号 1~8 为 48ms，9 以后为 8ms）
- 1: 1msec
- 2: 10msec
- 3: 100msec
- 4: 1 秒
- 5: 1 分

● 注释画面

软键  按下可以显示带有注释的定时器画面，各定时器的注释显示如下。



定时器的注释信息首先需要在顺序程序中的符号中进行设定。

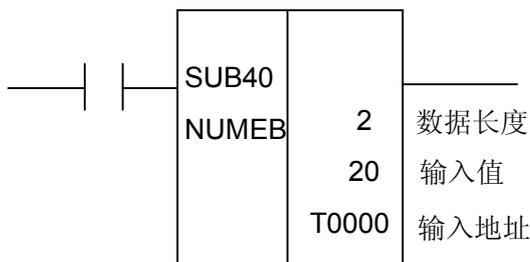
● 梯形图中设定定时器的时间

对于定时器的时间设定，可以在梯形图中通过相应定时器号所对应的 T 地址进行时间的设定，时间需要参照对应的定时器的精度而设定。

例如定时器 1 号，精度是 48msec，需设定时间为 960msec。

则梯形图中设定的时间为 $960/48=20$ 。

通过二进制赋值指令对 T0~T1（一个定时器占用两个字节）进行赋值。

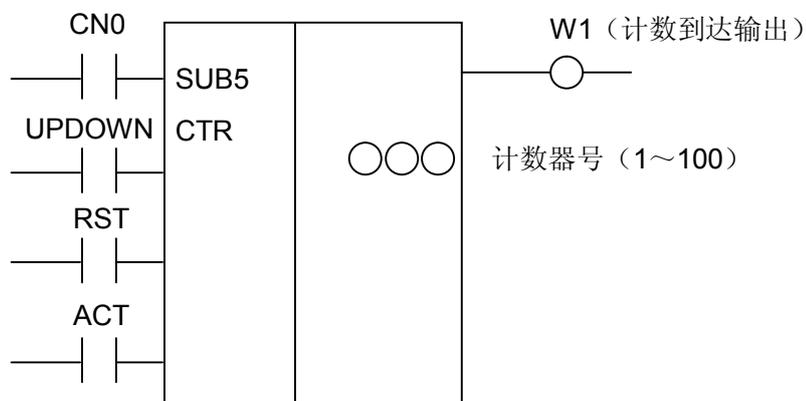


定时器的精度可以通过 T9000~读取和定义。

计数器设定画面

在计数器设定画面设定计数最大值和当前值

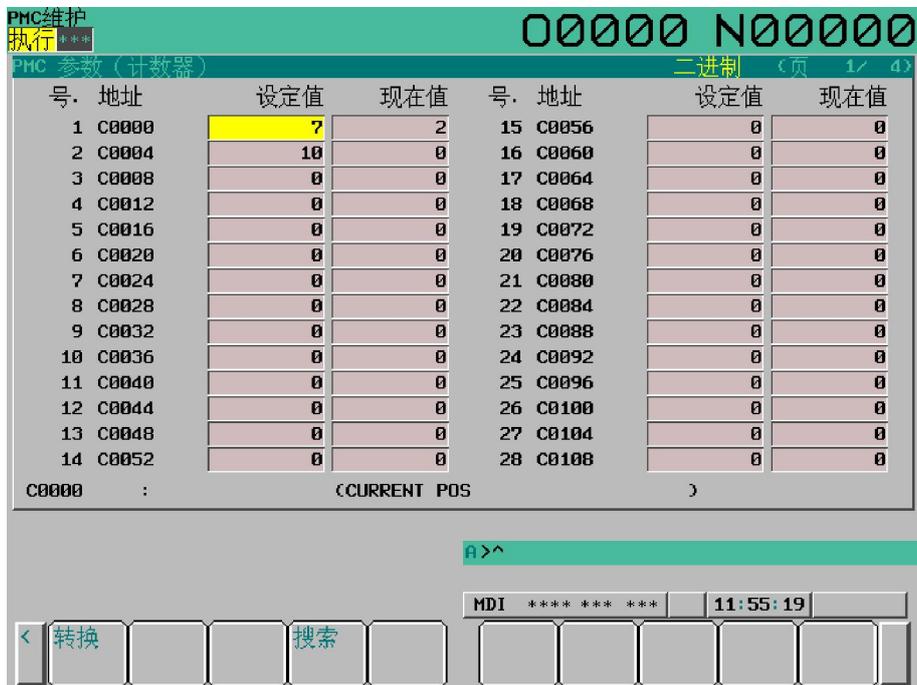
● 定时器指令



- 控制条件 **CN0** 决定计数的最小值，当 **CN0** 为 0 时计数最小值为 0，当 **CN0** 为 1 时计数最小值为 1。
 - 📖 计数器根据用途其最小值基本上是确定的，因此其最小值可以通过 **CN0** 在程序中确定。而最大值根据机械形式的不同，可以在计数器设定画面中的“设定值”中设定。
- 控制条件 **UPDOWN** 决定计数的方式，并可以在两种方式之间进行转换。为 0 时表示为加计数、为 1 时表示为减计数。
- 控制条件 **RST** 可对计数器的当前值进行初始化设定。加计数时初始化值为 **CN0** 所设定的最小值，减计数时初始化值为计数器设定画面上的“设定值”（即计数的最大值）
- 控制条件 **ACT** 的上升沿计数，根据指定的计数器号和控制参数进行加减计数。
- 输出 **W1** 是计数到达信号。加计数时，当计数达到计数器设定画面中的“设定值”（即计数的最大值）时输出为 1。减计数时，根据控制条件 **CN0** 来决定减小到计数的最小值时输出为 1。

● 计数器画面（标准）

- 按功能键 ，再按软键  **PMC 维护**  **计数器**，显示计数器设定画面。



- “设定值”为设定的计数器的上限值，“现在值”显示为当前的计数值。

 设定值、当前值的设定数据为两个字节的长度

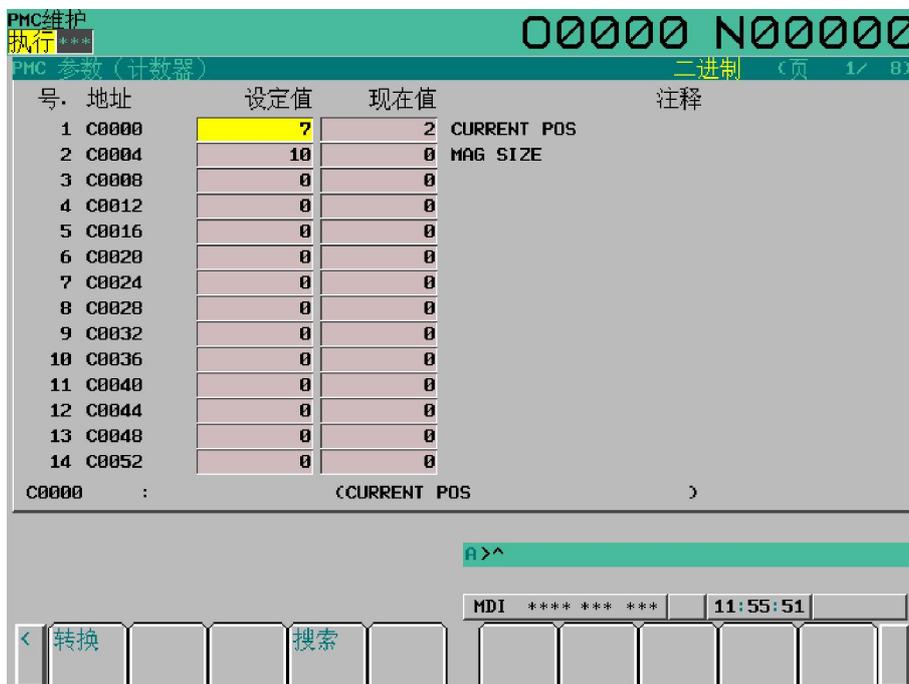
例如 1 号定时器的设定值存储在 C0~C1 中，当前值存储在 C2~C3 中。

 计数器内部的数据形式分成二进制和 BCD 两种，在 PMC 系统参数的设定画面下进行选择，标准设定为二进制形式。

选择二进制形式时的数据范围是 0~65535，BCD 的数据范围是 0~9999

● 注释画面

按  ，可切换显示带有注释的计数器画面。

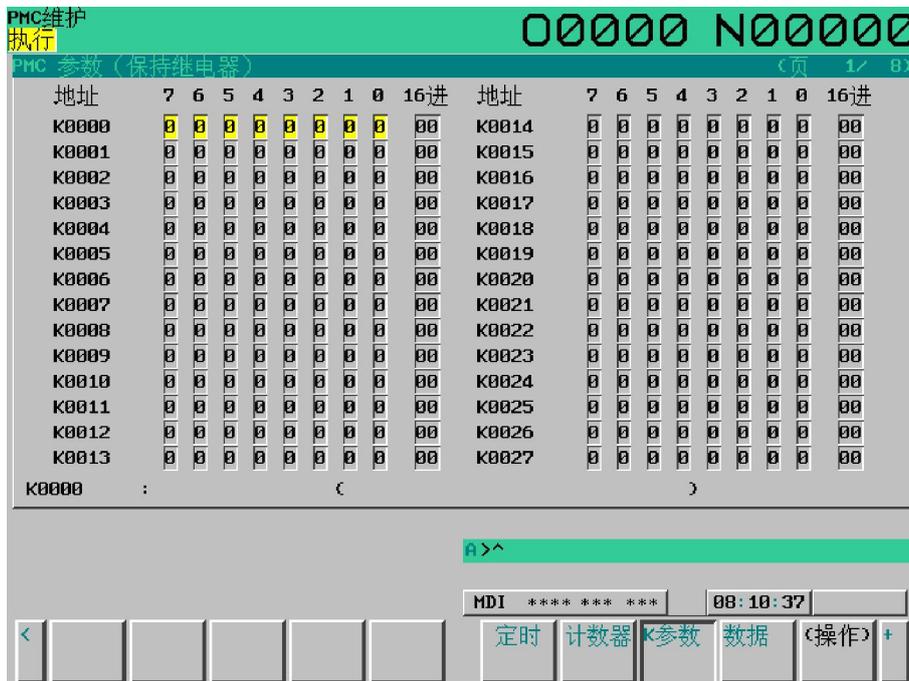


计数器画面如图，像 C0~C4 等计数器会显示其编写的注释含义。

保持型继电器

在保持型继电器画面中，可以显示位型的保持型继电器并可以对其进行设定，在断电后其状态会记忆。

按功能键 ，再按软键  **PMC 维护**  **K参数**，画面显示如下。



- 📖 按左右光标键将高亮条切换到按位显示，并可以对其相应位进行 0、1 设定。
- 📖 将光标移动到“16 进”处，可以将 8 位数字量转化成 16 进制数值进行设定。

● **K900**

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	K0900								
	#7	“数据表控制画面设定显示”							
		0: 数据表控制画面显示							
		1: 数据表控制画面不显示							
	#4	“RAM 写入允许” (PMC 诊断画面的 “FORCE” 功能有效)							
		0: RAM 写入不允许							
		1: RAM 写入允许							
	#2	“PMC 程序启动”							
		0: 电源接通时, PMC 程序自动启动							
		1: 电源接通后, 需手动启动 PMC 程序运行							
	#1	“编程器功能有效”							
		0: 内置编程器功能无效							
		1: 内置编程器功能有效							

● **K901**

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	K0901								
	#6	“编辑功能有效”							
		0: 编辑功能无效							
		1: 编辑功能有效							

● K902

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	K0902							
#7	“PMC 参数修改禁止” PMC 参数的设定和外部的输入 0: 不禁止 1: 禁止							
#6	“PMC 参数显示禁止” PMC 参数的显示和外部的输出 0: 不禁止 1: 禁止							
#2	“PMC 停止操作” 0: PMC 手动停止不允许 1: PMC 手动停止允许							
#0	“编辑后保存” 在 PMC 编辑画面下进行编辑退出后，是否提示“写入 F-ROM”保存 0: 需在 I/O 画面下手动进行保存 1: 编辑结束退出时，自动提示写入 F-ROM 保存（提示确认）							

● K906

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	K0906							
#6	“保持型继电器” 0: K900 以下的保持型继电器画面不显示 1: K900 以下的保持型继电器画面显示							
#5	“追踪功能的启动” 0: 在追踪画面通过“启动”键启动信号追踪 1: 上电后自动执行信号追踪							
#3	0: 在 I/O 画面，当 PMC 参数输出时 E 地址也输出 1: 在 I/O 画面，当 PMC 参数输出时 E 地址不输出							
#2	0: I/O LINK 连接检查功能有效 1: I/O LINK 连接检查功能无效							

- #1 “I/O LINK 组选择功能有效”
0: I/O LINK 组选择功能无效
1: I/O LINK 组选择功能有效
- #0 “倍率有效”
0: 无效
1: 有效

● K909: 停电检查

此保持型继电器是用在防止一些机床移动部件（例如换刀装置），在进行刀具交换更新实际位置时，因机床断电而造成的位置混乱等特殊情况下而使用的。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	K0909	MWRTF2	MWRTF						

- ① 在进行类似的刀具交换前将 K909.6: MWRTF 置 1，刀具交换完成后将 K909.6: MWRTF 置 0，这些动作需要由编辑 PMC 程序来执行。

 在刀具交换中因电源异常切断 K909.6 未置 0，再上电时 K909.7 自动置为 1。

- ② 上电时，如果 K909.7 为 1，可通过 PMC 程序强制点亮报警灯，并产生相应的报警信息提示
- ③ 根据实际的机械位置处理 PMC 中所记忆的相关位置资料，使之一致后，恢复 K909.7 与 K909.6 为 0。

 将 K909.6 和 K909.7 置 0 的方法可以通过 MDI 装置输入，也可以通过机床操作面板的开关由 PMC 程序置 0。

● **K916~K919: 信息转换**

地址	K0916	信息转换开始的地址（低位）
	K0917	信息转换开始的地址（高位）
	K0918	信息转换的数据（低位）
	K0919	信息转换的数据（高位）

● **K920~K927: I/O LINK 组任意分配功能的设定**

地址	K0920	I/O LINK 组任意分配功能的设定值（通道 1: 低位）
	:	
地址	K0927	I/O LINK 组任意分配功能的设定值（通道 4: 高位）

● **PMC 设定画面**

K900 以上的各种功能使用的有无可以简单地通过 PMC 设定画面进行设定。

按功能键 ，再按软键 ，显示 PMC 设定画面。



数据表

- 根据数据表的使用目的的不同，可以通过组的形式来定义和管理。
- 下表显示的就是不同的使用场合下组的定义

组号	用途	地址	数据长度	个数
1	刀库刀套号以及对应的 刀具号	D0000 : D0010	1 个字节 (带有符号表示)	11
2	齿轮换档时 主轴转速	D0100 : D0109	2 个字节	5
3	软限位	D0200 : D0279	4 个字节	20
4	位型存储	D0300 : D0309	位型	10

- 按功能键 ，再按软键 ，显示数据表画面。

● 控制画面

PMC 数据表的控制画面作用是来进行数据表的分组管理和数据类型的设定的操作。



1. 输入设定的组数，按软键 **(操作)** **GRP数**，画面上部会显示数据表设定的组数。



📖 数据表组数的最大设定值为 100 组。

2. 在“地址”栏中，设定每组起始的数据寄存器的地址。



☞ 设定数据的个数不能超过最大值（标准是 10000 个，从 D0 开始）。

如果组的起始地址设定为 D0 以外的地址后，其使用的数据个数也要相应的减少。

3. 在“参数”栏可以对数据表进行保护、数据形式等的设定。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数								

#3 0: 数据形式为带符号形式

1: 数据形式为不带符号形式

#2 0: 数据形式为#0 设定的形式

1: 数据形式为 16 进制形式

#1 0: MDI 面板输入数据允许

1: MDI 面板输入数据禁止

#0 0: 数据形式为二进制形式

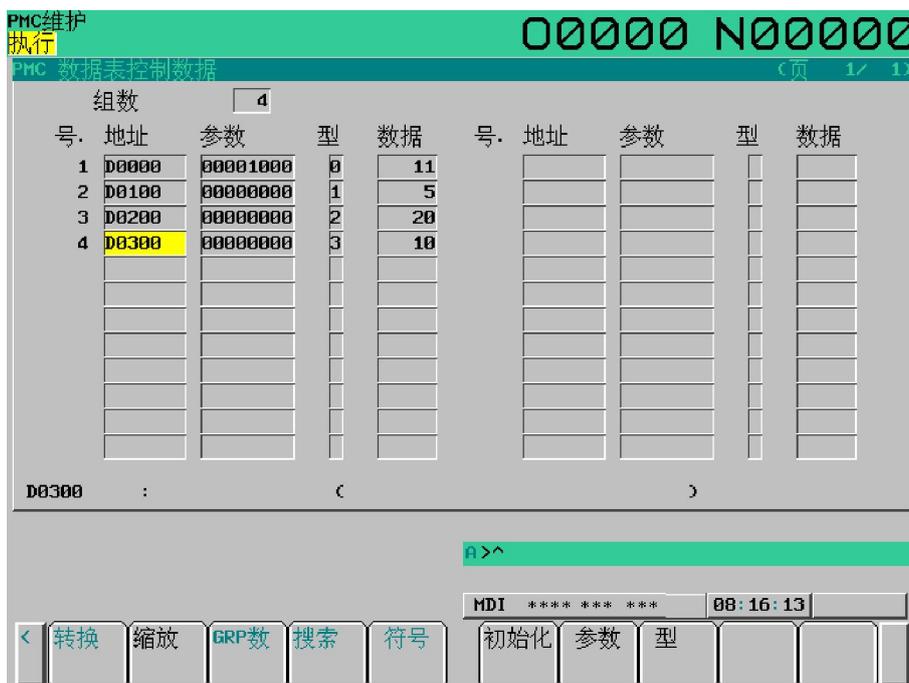
1: 数据形式为 BCD 形式

☞ 按软键“参数”，可以通过相应的菜单键输入相应的参数设定

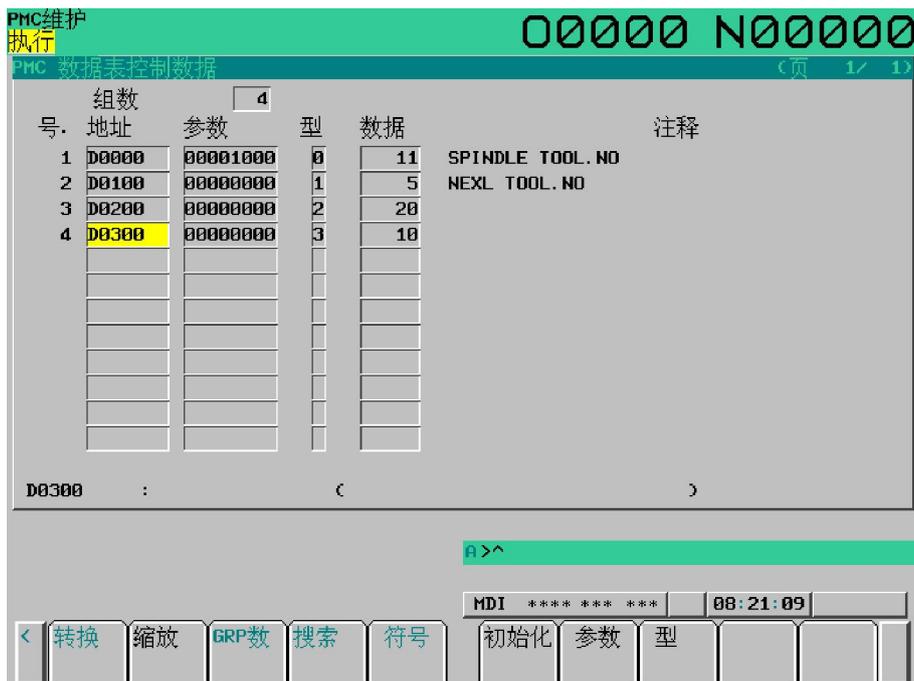
4. 通过“型”栏可以设定数据类型。

类型	设定值	软键
1 个字节	0	字节
2 个字节	1	字
4 个字节	2	双字
位型	3	二进制

5. 通过“数据”栏可以设定每组的数据个数。



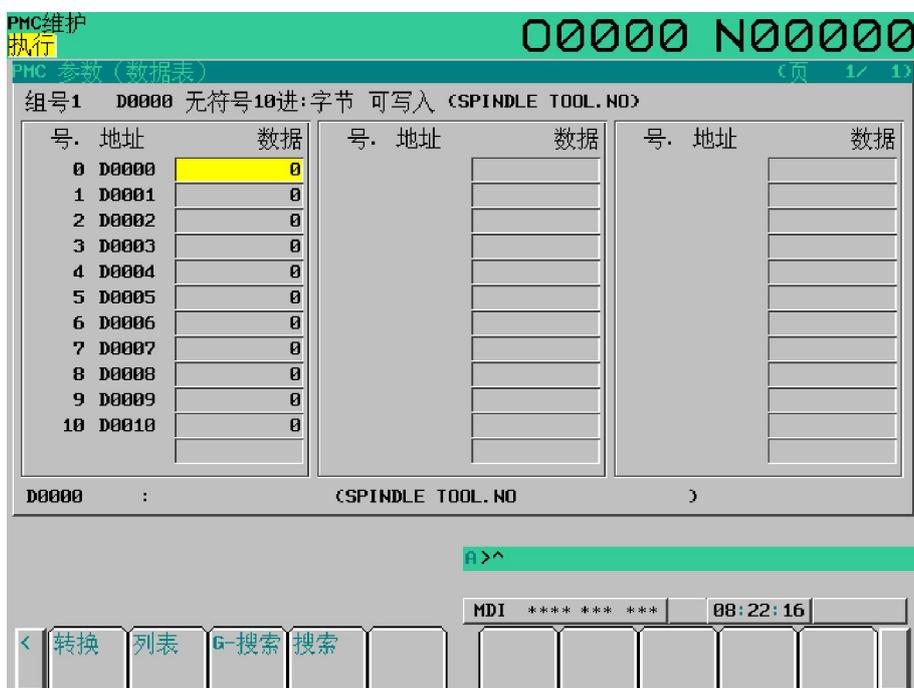
按软键 **转换**，可以显示带有注释的数据表画面（注释需在符号的编辑画面下生成）



● 数据画面

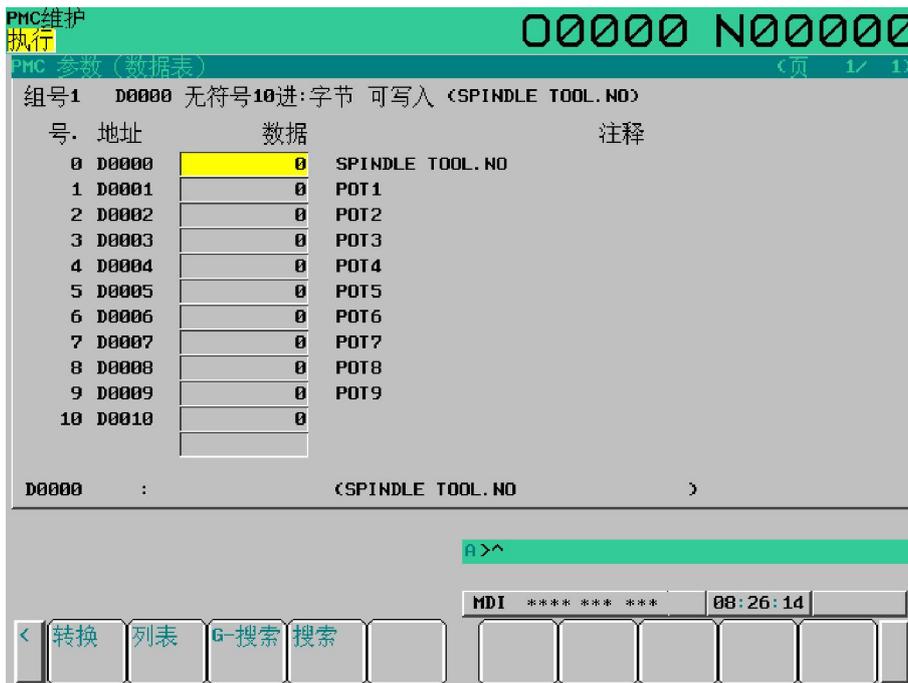
移动光标到相应的数据地址，输入设定值。按软键 **缩放**，进入数据设定画面。

按 **列表** 软键返回数据表控制画面。



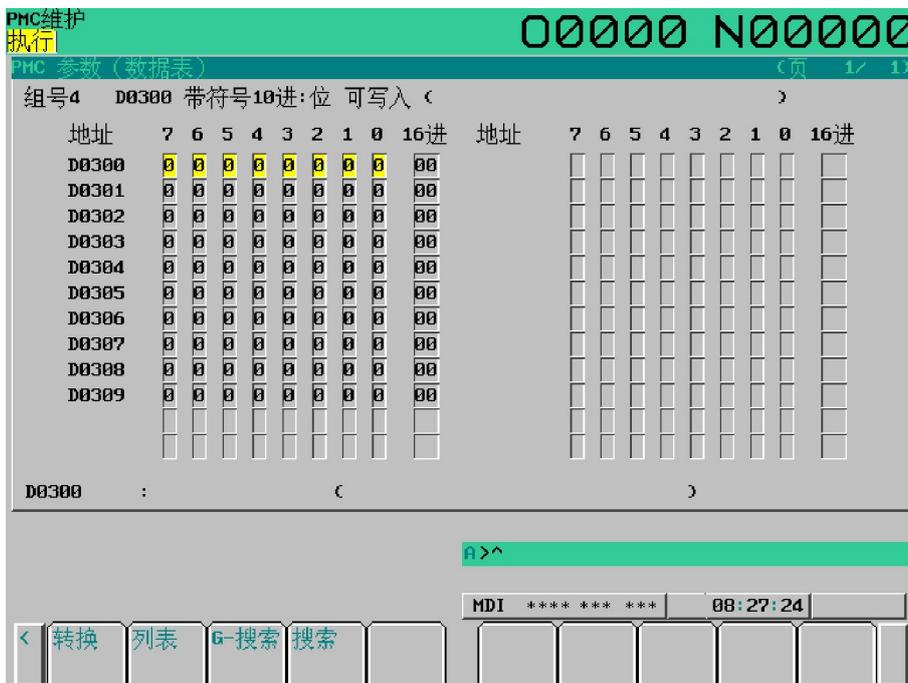
画面左侧为数据表序号（序号为从 0 开始），可以按数据表的序号呼叫搜索。

按软键 ，可以显示带有注释的数据画面。



按下软键 ，数据类型为“位型”的数据会按位的形式显示和输入。

并可以通过光标移动到“16进”位置，可以把8位二进制数按16进制形式进行输入。



● 部分数据组的输入禁止

数据画面执行输入后进行以下的操作，可以将特定的组内的数据进行保护。

📖 如果保护全部数据，可以将 KEY4 信号（G46.6）置为 0

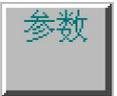
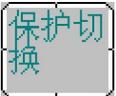
📖 通过 PMC 程序中信号不能起到很好的保护作用。

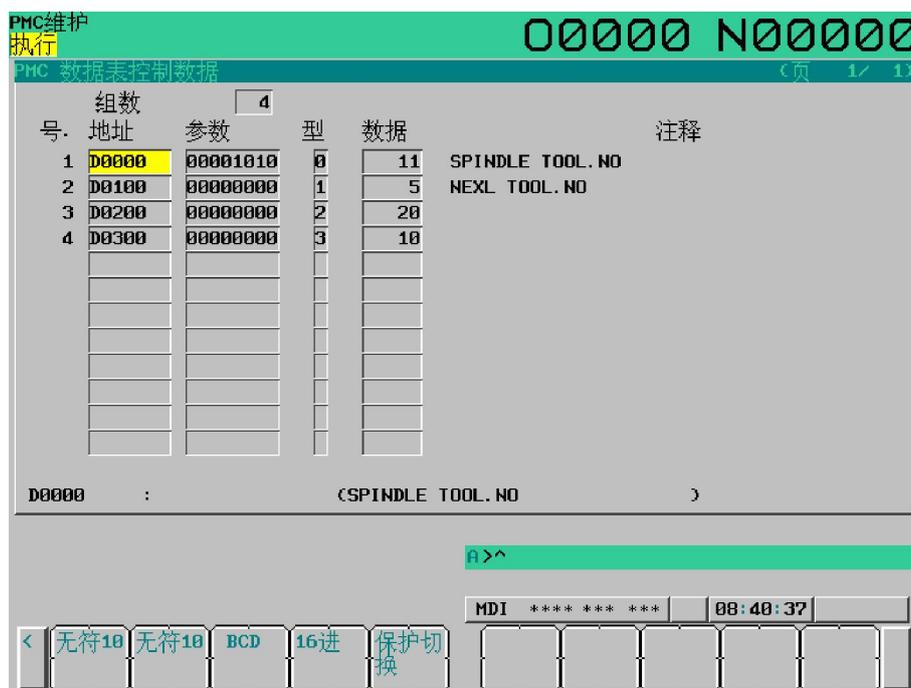
当信号无效后，所有的 D 数据就可以进行读写了。

1. 在数据画面进行数据输入。

2. 按软键  进入数据表控制画面。

3. 移动光标到需要进行数据保护的相应的组“参数”设定上。

4. 按软键  ，将相应的二进制数据第 1 位保护位设 1。

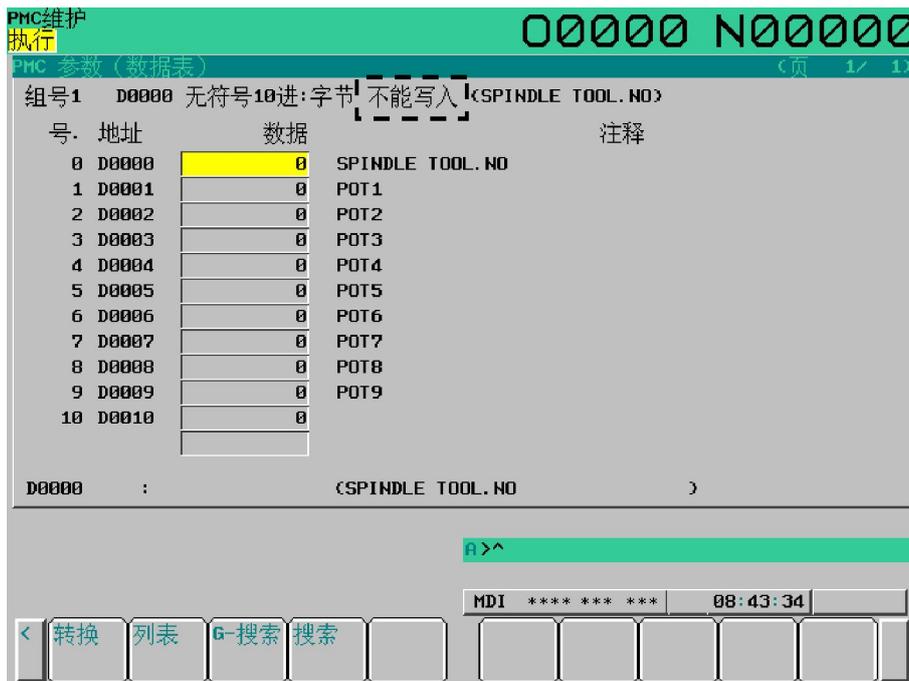


5. 按功能键 ，再按软键  ，显示 PMC 设定画面。

6. 将“数据表控制画面显示”设定为“不”，将数据表控制画面显示隐藏。



如果在数据画面显示数据保护的组时，画面的上部显示“不能写入”。



内置编程器的使用

讲述如何使用内置编程器进行顺序程序的编写和快速 ROM（F-ROM）的写入。

具体内容

- 内置编程器的启动方法
- 顺序程序、PMC 参数的输入/输出
- PMC 配置参数的设定方法
- 顺序程序的编写

内置编程器的启动

1. 按功能键 ，再按软键  ，显示 PMC 设定画面。



2. 设定以下项目

“编辑后保存” : “是”

“编程器功能有效” : “是”

PMC 数据的输入输出

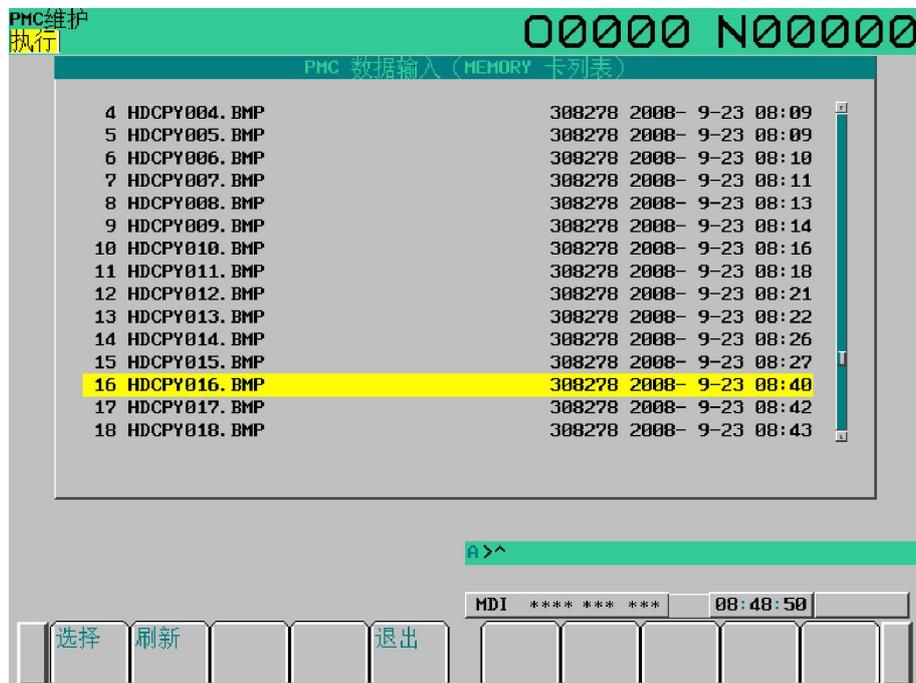
可以通过选择相应的菜单和文件，执行顺序程序和 PMC 参数的输入和输出。
 通过以下的操作顺序为例，说明如何将存储卡中的顺序程序输入到 PMC 的存储区，以及对 F-ROM 执行顺序程序的固化写入。

1. 按功能键 ，再按软键   ，显示输入输出画面。

2. 移动光标，进行如下各项操作的选择。



3. 将光标移动到“文件名”选项上，按软键   ，
显示存储设备上的文件清单。



4. 在列表画面移动光标到选定的输入文件上，按软键  选定，画面跳转到 I/O 画面，选定的文件登录到“文件名”栏。

 中止时，按软键  ，返回初始画面。

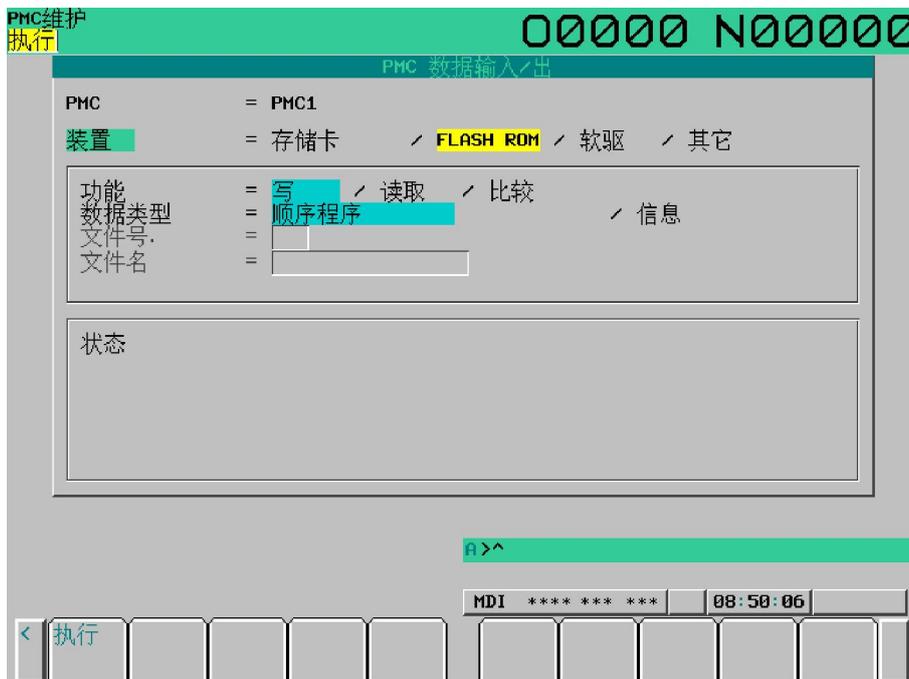
5. 执行 PMC 参数的输入输出时，按如下方式进行操作。

执行顺序	条件
启动执行输入输出	① 输入时，CNC 的“SETTING”画面的“参数写入”需设定为 1。 ② 在急停状态的同时，EDIT 模式有效。
输入时程序停止	PMC 配置画面停止程序运行。

6. 按软键 ，启动输入输出。

 执行顺序程序输入时，会显示<读取、不读取>的确认画面，按“是”键确认执行输入。

7. 顺序程序输入完成后，必须执行 F-ROM 的写入保存。



8. 顺序程序输入保存完成后，切断电源再上电。

 输入新的程序后执行重新上电，可以使内部的中间继电器 R 的区域执行初始化，保证实现其正确的逻辑状态。

标题信息的输入

定义顺序程序的名称、PMC 的版本号、相关的机械制造信息。

1. 按功能键 ，再按软键   ，标题信息画面显示如下。



-  “顺序程序号”为 4 个字，“版号”为 2 个字。为了便于顺序程序的维修管理应当进行设定。
-  “注释”中所设定的文字会在顺序程序的梯形图监控画面上显示。

2. 按软键  ，进入标题信息的编辑。

按软键 ，文字的输入方式切换到单个文字顺序输入的插入或改写方式。

按软键 ，可以删除光标所在位置的文字。

3. 按软键 ，结束标题的编辑。

系统参数设定

1. 按功能键 ，再按软键    。

显示 PMC 系统参数设定画面。

2. 按软键  ，设定相应的 PMC 系统参数。

 如果 PMC 在运行中，进入编辑方式时，系统会提示“停止 PMC，是或否？”。

3. 第一页设定项目



“计数器形式”，选择计数器中数据类型（二进制/BCD）

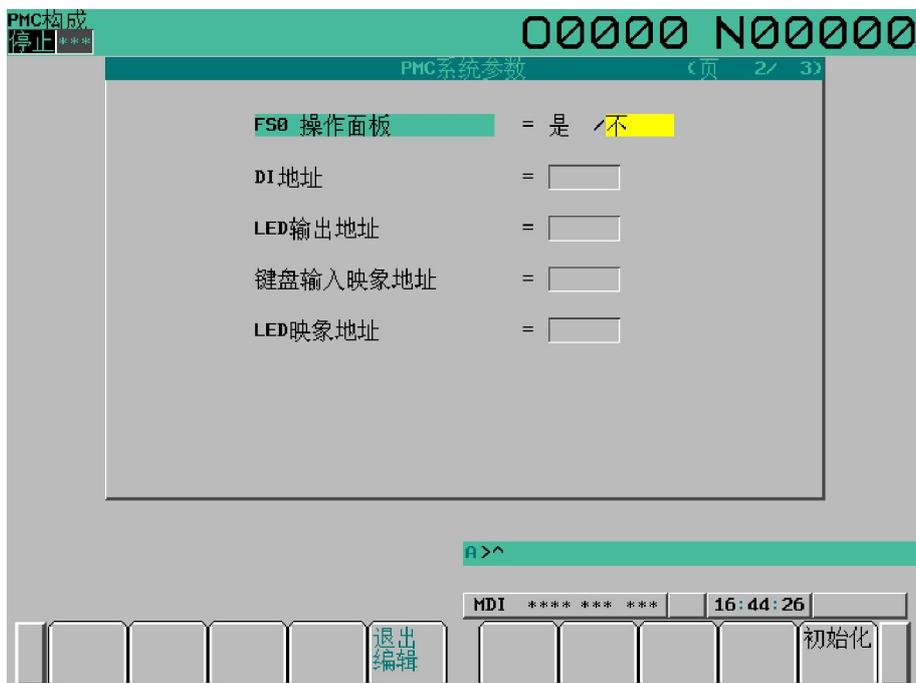
 二进制时，计数器设定的最大值为 32767。

 BCD 时，计数器最大值为 9999。

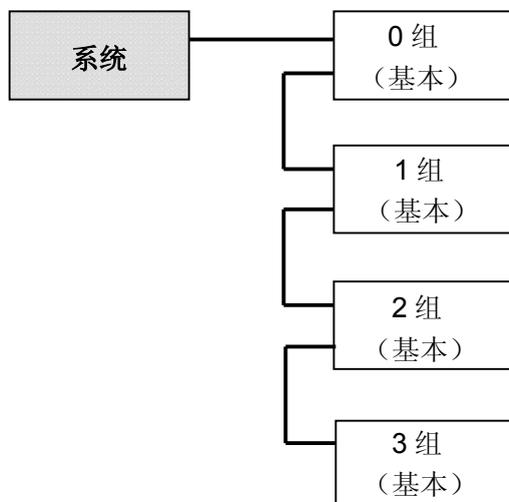
但是，无论是哪种形式的设定，在计数器画面都是以 10 进制的形式显示。

4. 第二页的设定项目

设定是否使用 FS0 的操作面板，以及相应的输入输出地址的转换。



5. 第三页的设定项目 “I/O LINK 组设定功能”



实际的 I/O 单元必须安装好。如果安装错误，会产生 ER97 的 PMC 报警。

当实际机床没有按照 I/O LINK 设定而连接时，将相应通道的分配功能设定为有效，同时，在基本组的设定栏设定必须连接的基本组数。

(定义的基本组必须是从 0 组开始连续的组)



例如上图所描述的，第 0 组和第 1 组为机床连接的基本组，则在基本组数栏设定 2。

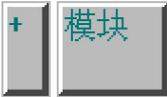
其他的 I/O 单元实际安装的有无，可以通过 PMC 设定画面来定义是否使用。

6. 按软键 ，结束设定。

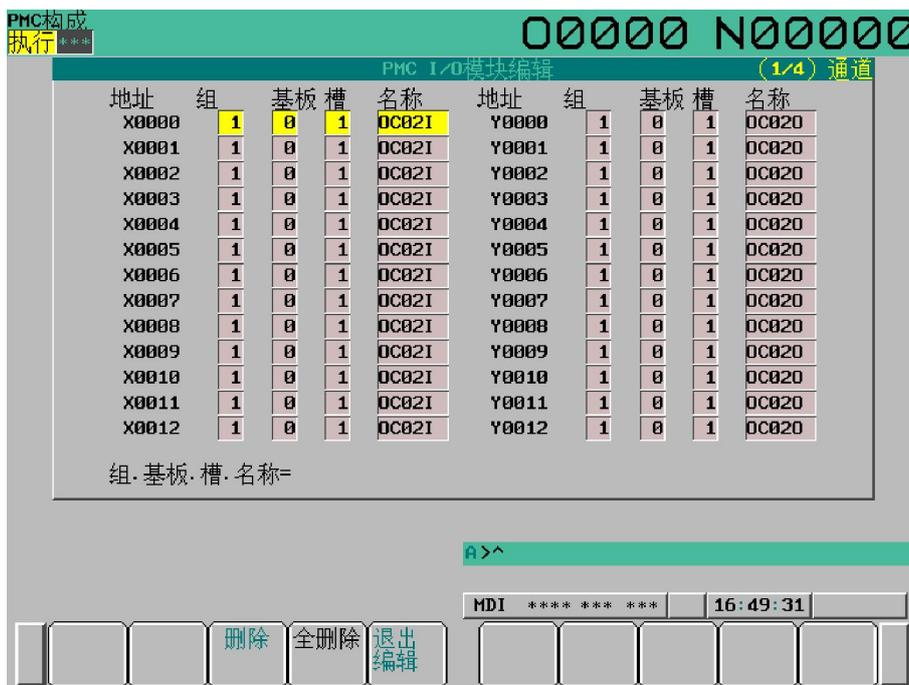
如果编辑开始前 PMC 是启动时，编辑结束后系统会提示“允许系统 PMC 启动，是或不是？”的询问。

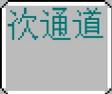
I/O LINK 模块分配

按照 I/O LINK 的连接设定输入输出 X/Y 的地址。

1. 按功能键 ，再按软键  。

PMC I/O 模块画面显示如下：



2. 第二 I/O LINK 通道使用时，按软键  切换模块设定画面。

第 1 系统的地址范围是：X0000~X0127、Y0000~Y0127

第 2 系统的地址范围是：X0200~X0327、Y0200~Y0327

3. 按软键 ，进入编辑状态。

4. 将光标移动到设定的地址上进行设定。
5. 按“组·基座·槽·模块名称”的格式顺序进行输入设定。
6. 按软键 ，设定完成。



地址分配有效。。。

模块地址分配后，需断电后再上电才有效。

● 模块名称一览表

进行模块分配可以使用的名称如下。

模块名称	字节长		模块	备注
	输入	输出		
ID32A	4	—	I/O UNIT-A	非隔离型 DC 输入
ID32B	4	—		
ID16C	2	—		隔离型 DC 输入
ID16D	2			
ID32E	4			
ID32F	4			
IA16G	2	—		非隔离型 AC 输入
OD08C	—	1		隔离型 DC 输出
OD08D		1		
OD16C		2		
OD16D		2		
OD32C		4		
OD32D		4		
OA05E		—			1	AC 输出 (～240V)
OA08E	1			
OA12F	—	2		AC 输出 (～120V)
OR08G	—	1	转换输出	
OR16G		2		
AD04A	8	—	模拟输入	
DA02A	—	4	模拟输出	
#n	N	N	I/O UNIT-B	N: 1～10 字节
##	4	4		电源输入状态
FS04A	4	4	CNC 装置	Power Mate FS0 系
FS08A	8	8		
OC01I	8	—	• 分线盘用 I/O 单元 • 机床操作面板 • CNC 装置	
OC02I	16			
OC03I	32			
OC01O	—	8		
OC02O		16		
OC03O		32		
/n※	n	—	特殊模块	—
/n※	—	n		
CM16I	16	—	分线盘 I/O 单元	—
CM08O	—	8		

📖 特殊模块设定时，/n 中的 n 代表模块所占用的字节数。

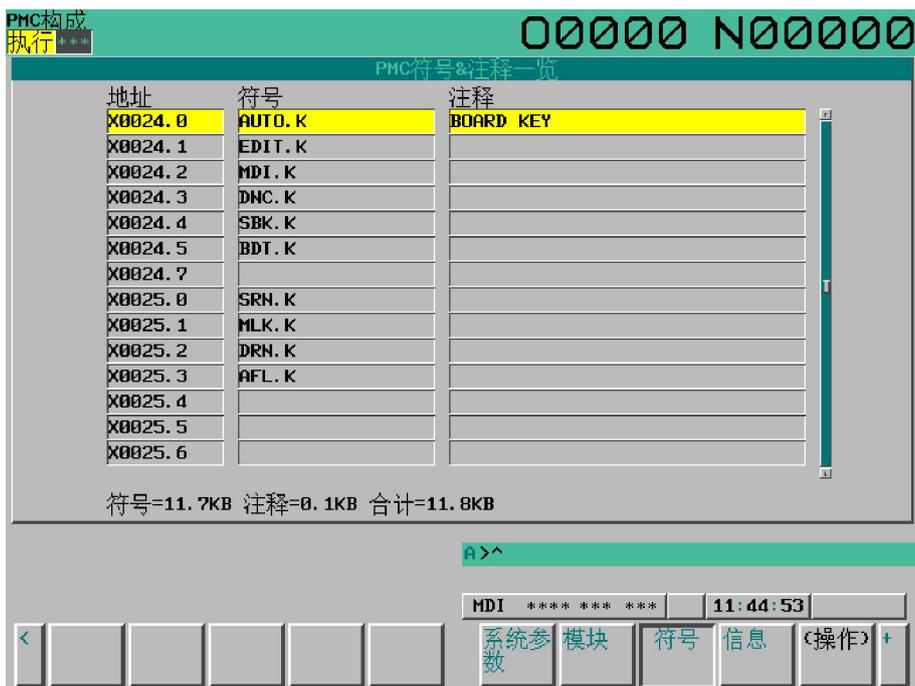
可以使用 /1～/8、/12、/16、/20、/24、/28、/32 名称设定。

地址符号和注释的设定

通过设定地址的符号和注释，在观察顺序程序和信号诊断时，了解地址的含义，便于分析程序。

● 符号和注释的显示与编辑

1. 按功能键 ，再按软键  **PMC配置**  **符号**。进入 PMC 符号和注释画面。



 地址：可以按位或字节的形式定义。例：X24.0 或 X24。

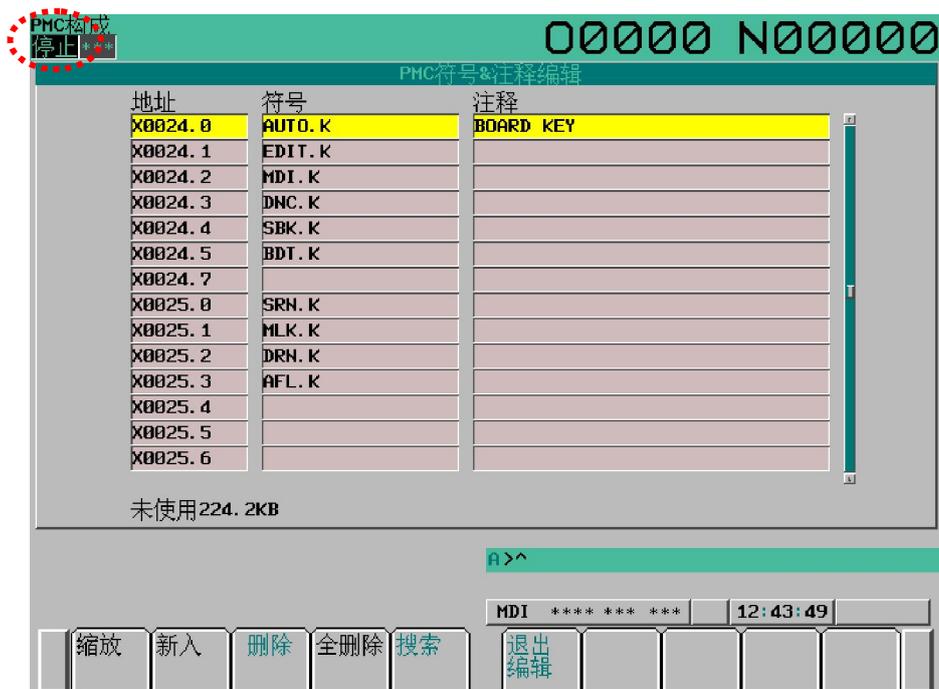
 符号：最长可以定义 16 个字符。

 注释：最长可以定义 30 个字符。

2. 按软键  **操作**，进入符号操作画面。

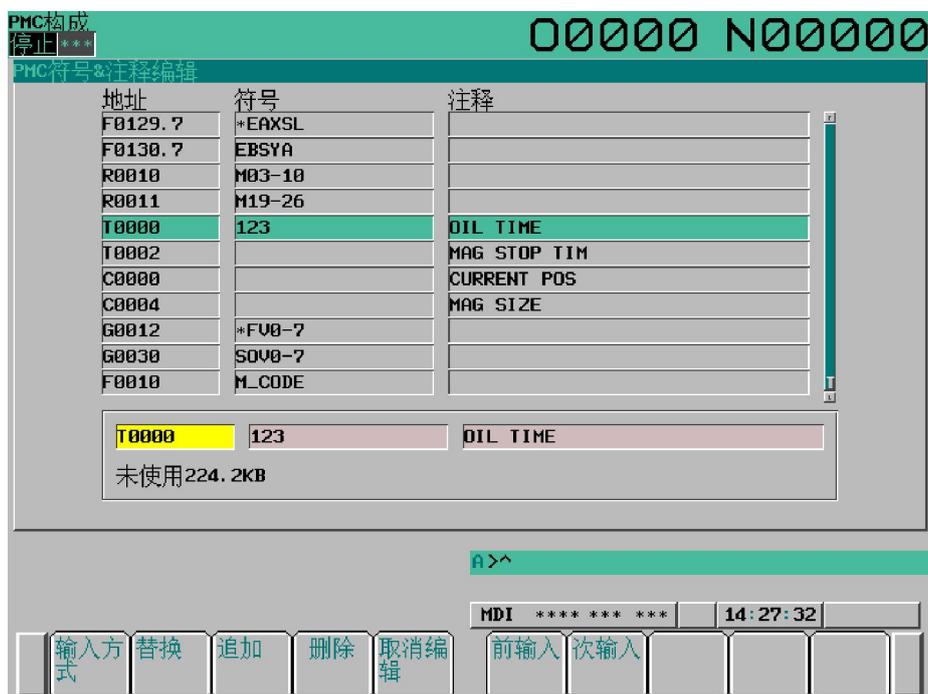


3. 按软键 ，进入符号注释编辑画面，画面显示如下。



进入编辑画面时，系统提示需停止顺序程序，选择[是]或[否]以确定操作。机床正常运行中需小心操作。

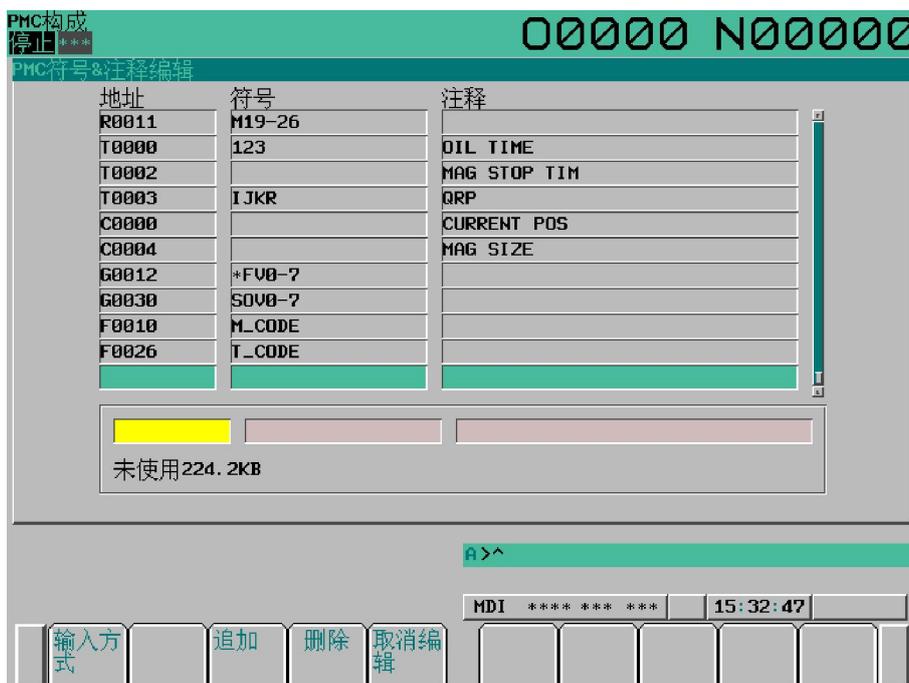
4. 按软键 ，对光标所在位置的地址进行符号编辑修改。



- 使用软键 **输入方式**，可以进行替换与插入的编辑切换。
- 可以通过 **前输入** 与 **次输入**，改变所修改的地址。

5. 按软键 **替换** 或 **追加** 输入所修改的内容。

6. 按软键 **新入**，可以登录新的地址进行编辑符号。



7. 编辑完成后，按软键 **追加** 输入新加的内容。

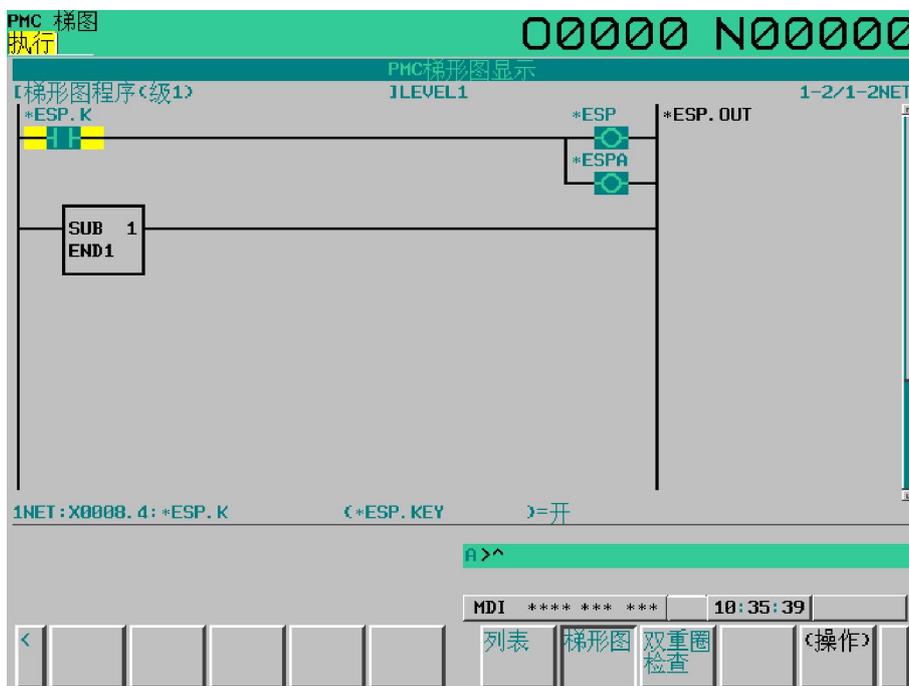
8. 编辑完成后，按软键 **取消编辑**，退出编辑画面。

- 符号编辑完成后，需执行 FROM 的固化操作。如果在[设定]画面设定自动固化有效时，退出编辑画面时，系统提示是否执行固化。反之，须在[IO]画面执行 FROM 固化进行保存。
- 如果在进行编辑符号之前 PMC 处于运行状态，则退出编辑时系统提示是否运行顺序程序。

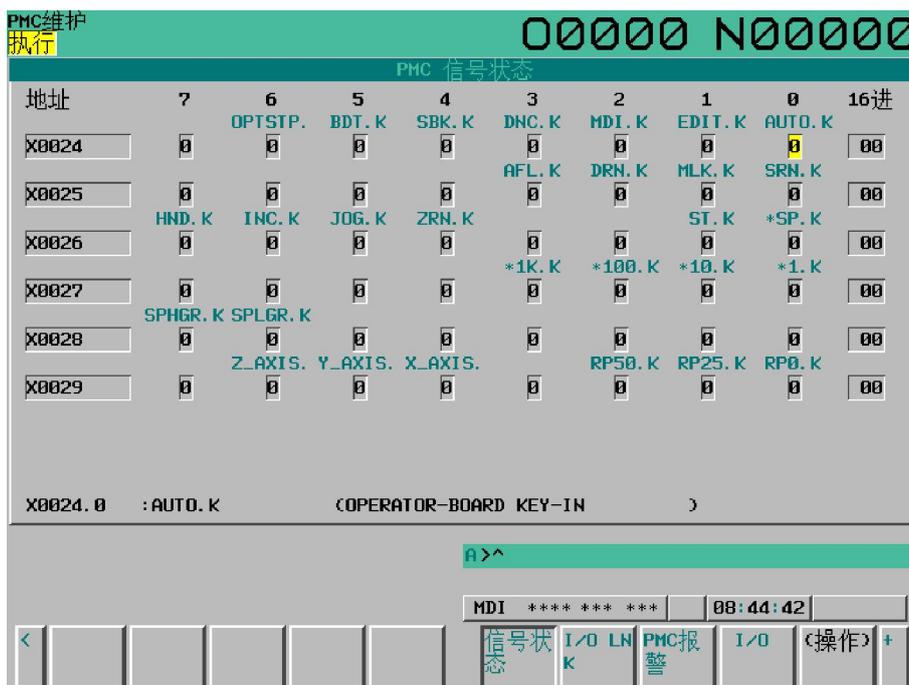
● 梯形图画面和状态画面的符号与注释的显示

梯形图画面以及状态画面设定符号与注释显示如下。

● 梯形图画面



● 状态画面

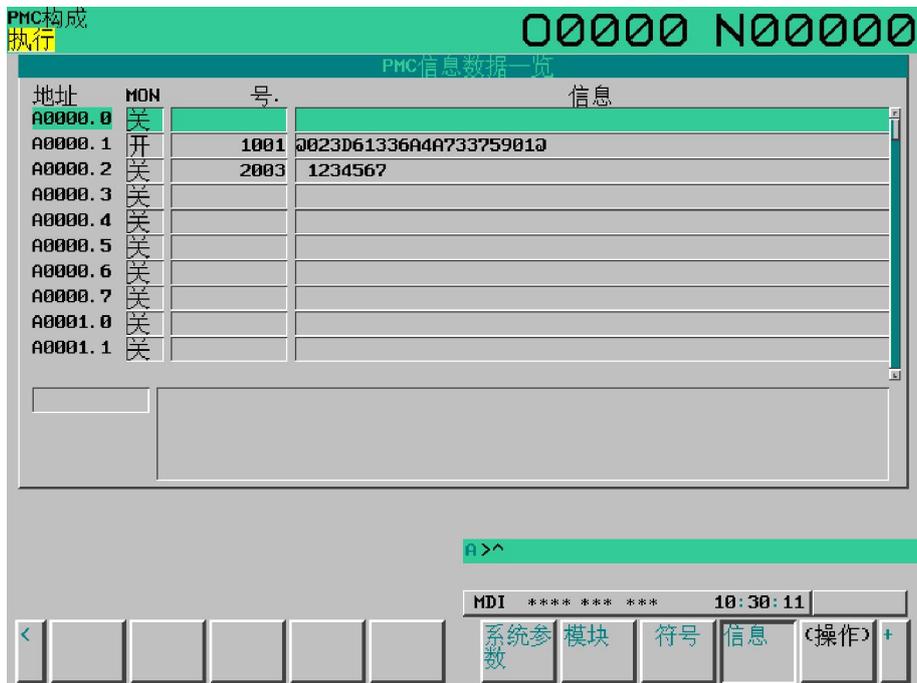


- 📖 画面上符号显示以 7 个文字长度的符号显示。
- 📖 附加的信息行中的地址号、符号、注释信息显示在下部。
- 📖 当附加信息中的注释信息长度很长时，注释信息的最后的信息文字忽略。

报警信息的设定

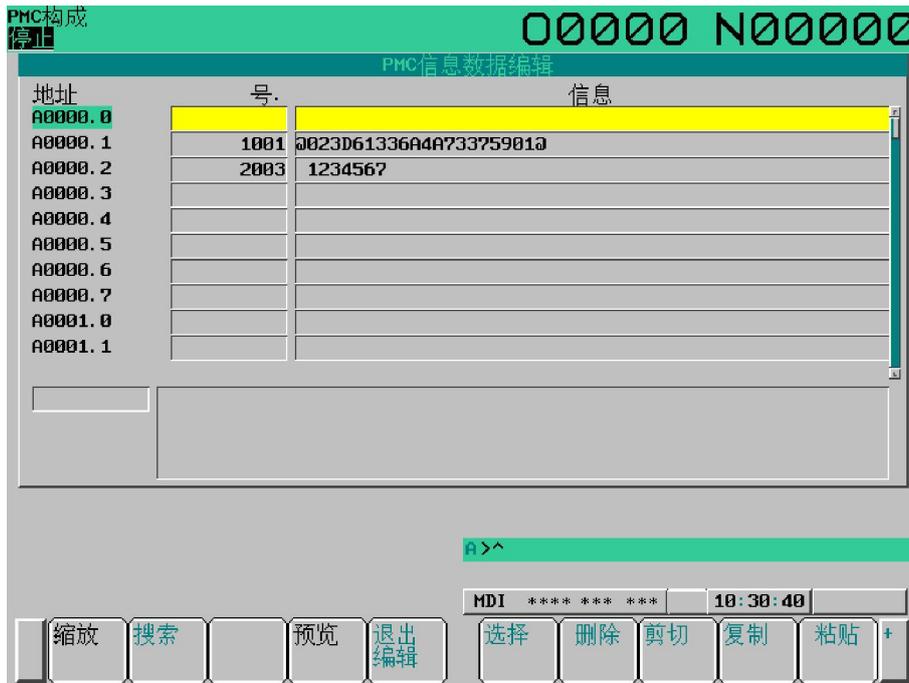
介绍如何输入设定 CNC 画面所显示的报警信息和操作信息的文字列。

1. 按功能键 ，再按软键  ，PMC 信息画面的显示如下。



 当前画面显示的信息，在条件导通的条件下信息会显示在“信息”画面下。

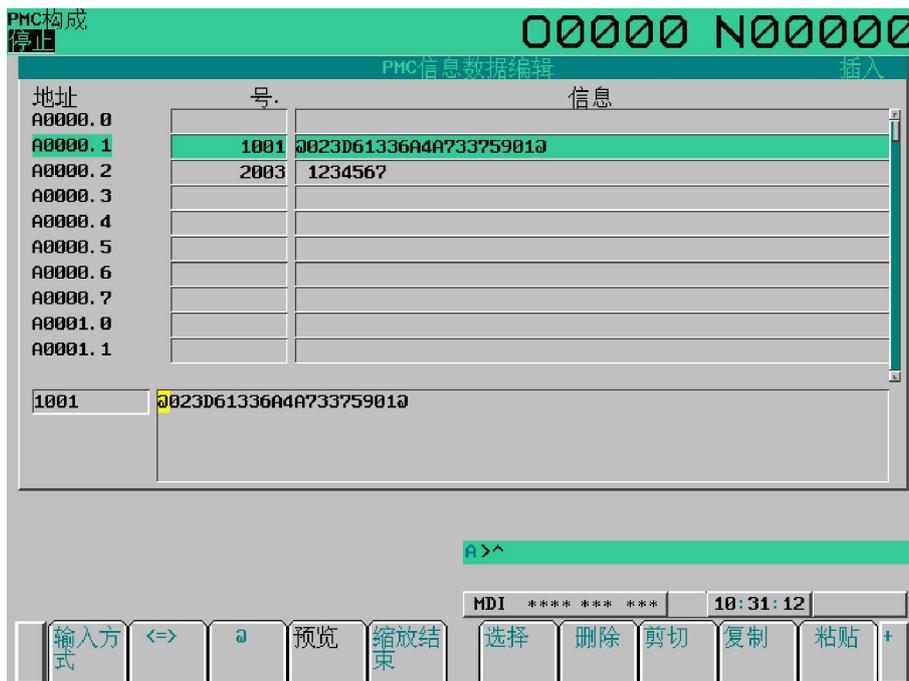
2. 按软键  



如果 PMC 在启动中，则进入编辑时会显示“PMC 程序停止”的提示。

3. 光标移动到要输入信息的地址上。

4. 按软键 ，进入信息输入方式。



5. 输入信息的序号以及相应的文本信息，按  输入。

 按软键 ，可以切换序号和文本信息的输入区域。

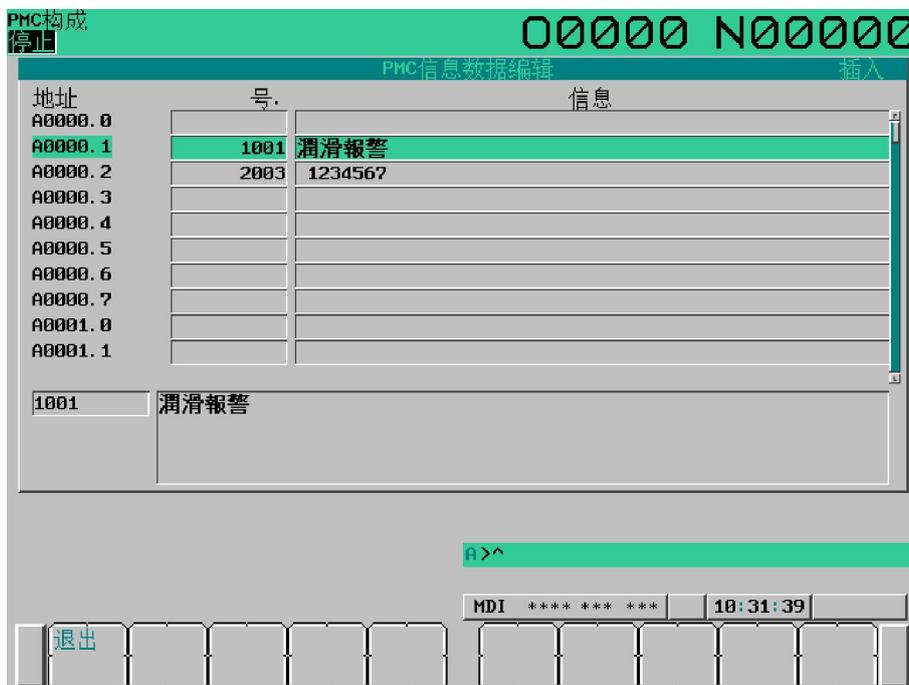
 在编辑画面中，不能直接输入日文（假名汉字）。

内部顺序程序中的汉字输入需要使用 LADDERIII 软件转换输入。

具体的汉字代码可以参照《PMC 编程说明书》的汉字代码表。

 按软键 ，可以显示输入的汉字代码所表示的汉字。

按软键  则恢复显示汉字代码。



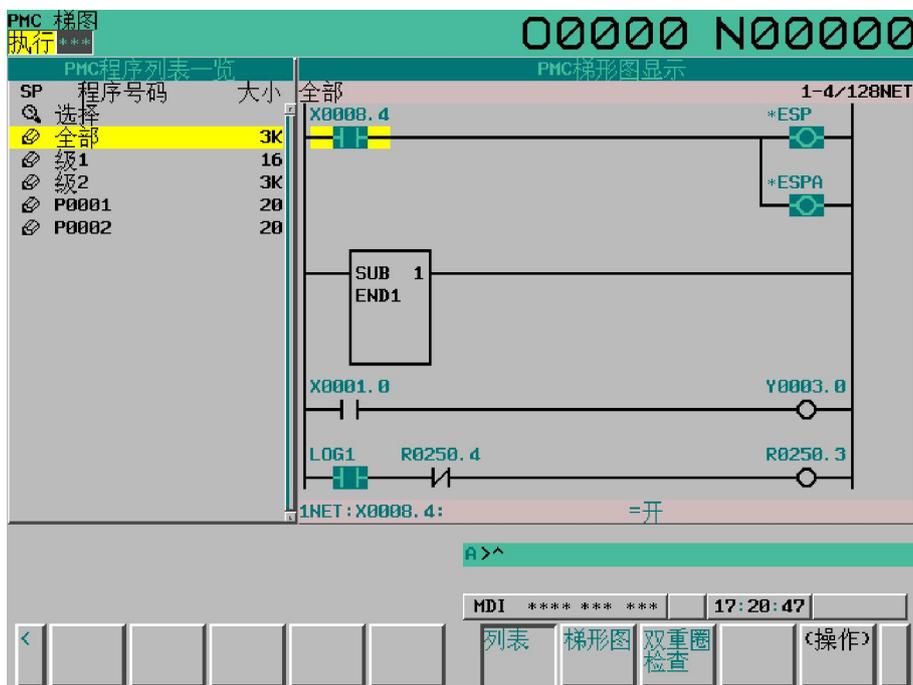
6. 按软键 ，结束信息的窗口编辑。

 按下  前，按下软键 ，则编辑内容被取消。

 退出编辑时，系统会提示[要允许程序启动]信息，选择“是”或“不”。

梯形图的编辑

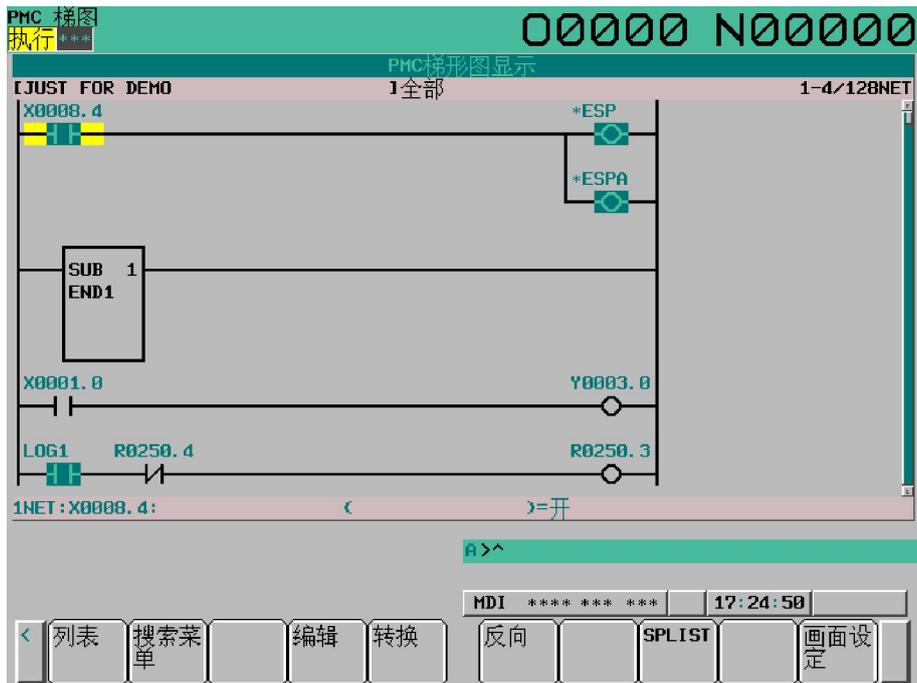
1. 按功能键 ，再按软键  ，PMC 梯形图画面显示如下。
2. PMC 程序列表画面，通过光标的移动选择相应的程序区。



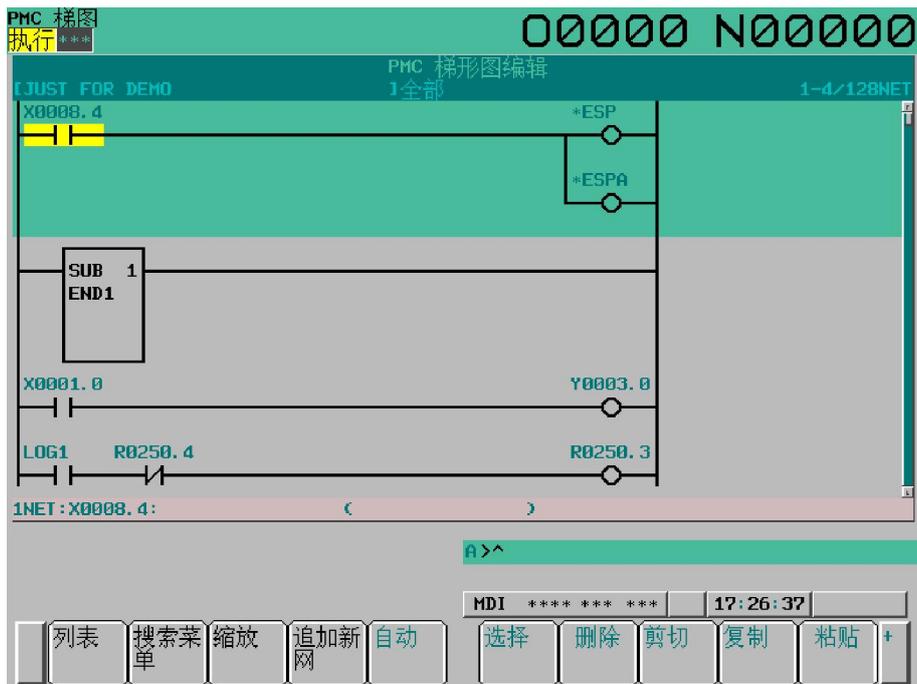
 软键  按下，显示梯形图的一览画面。

 顺序程序初始状态时，其显示程序结构分为“选择”、“全部”、“2级程序”。

3. 按软键 **(操作)** **缩放** 或 **梯形图**，进入梯形图显示画面。



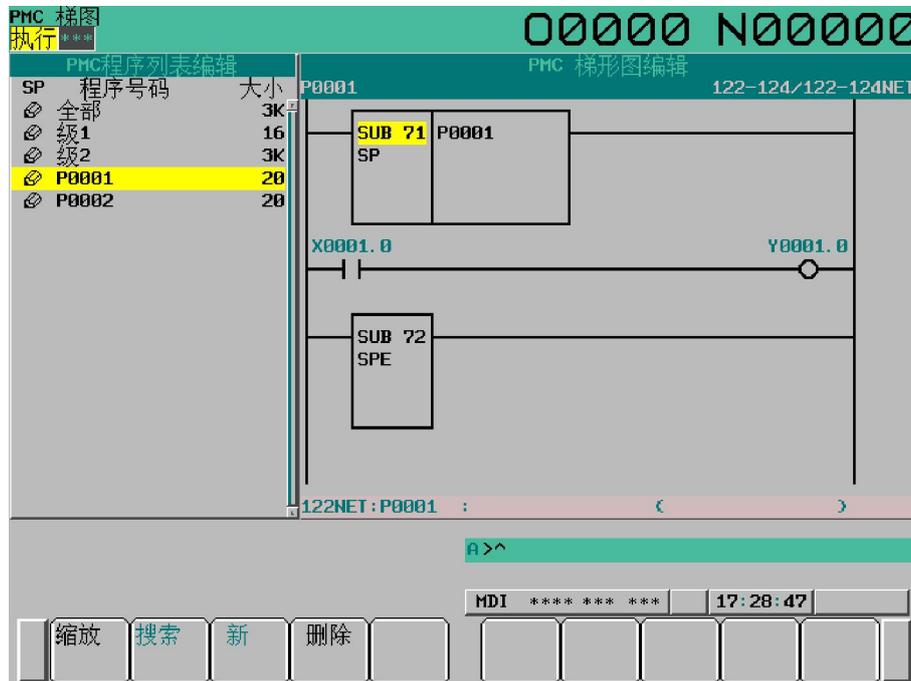
4. 按软键 **编辑**，进入梯形图编辑画面。



PMC 设定画面下的“内置编程器有效”设定后，才有 **编辑** 软键的显示。

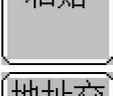
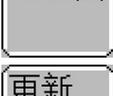
进入编辑画面后，按  软键进入列表画面，输入“P+ 子程序号”，
按  生成子程序。

在梯形图画面，子程序的开始和结尾指令分别用 SP 与 SPE 生成。



子程序结构生成后，按“缩放”软键进入子程序的梯形图画面，
按“追加新网格”软键进行编辑。

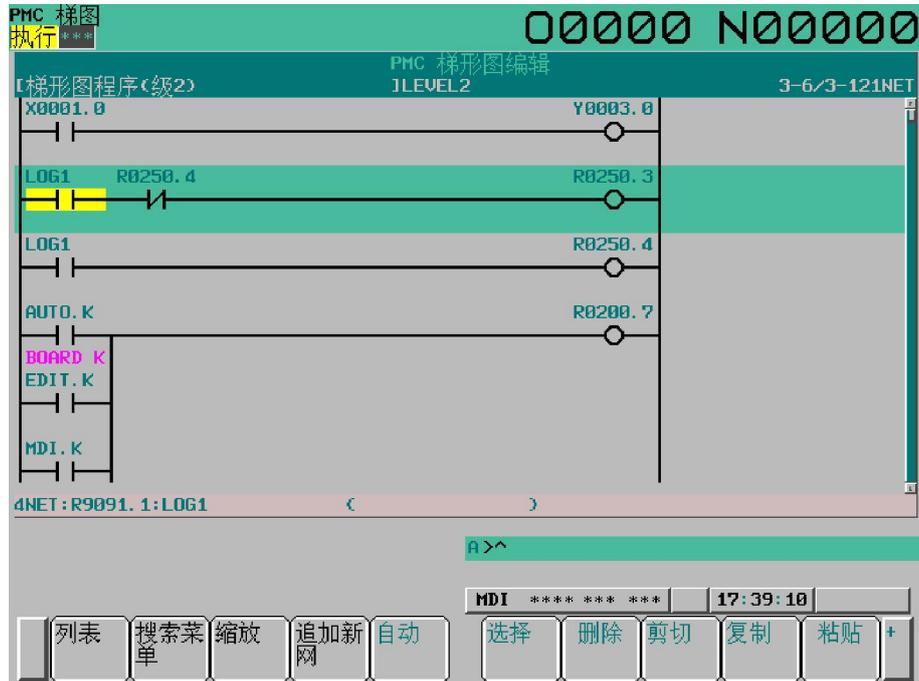
梯形图编辑画面下按键的种类。

-  列表 : 显示程序结构的组成
-  搜索菜单 : 进入检索方式的按键
-  缩放 : 修改光标所在位置的网格
-  追加新网 : 在光标位置之前编辑新的网格
-  自动 : 地址号自动分配（避免出现重复使用地址号的现象）
-  选择 : 选择需复制、删除、剪切的程序
-  删除 : 删除所选择的程序
-  剪切 : 剪切所选择的程序
-  复制 : 复制所选择的程序
-  粘贴 : 粘贴所复制、剪切的程序到光标所在的位置
-  地址交换 : 批量更换地址号
-  地址图 : 显示程序所使用的地址分布
-  更新 : 编辑完成后更新程序的 RAM 区
-  恢复 : 恢复更改前的原程序（更新之前有效）
-  停止 : 停止 PMC 的运行
-  退出编辑 : 编辑完成后退出

 只有在选择了  软键后，才可以通过功能键切换画面。

● 编辑网络的演示画面

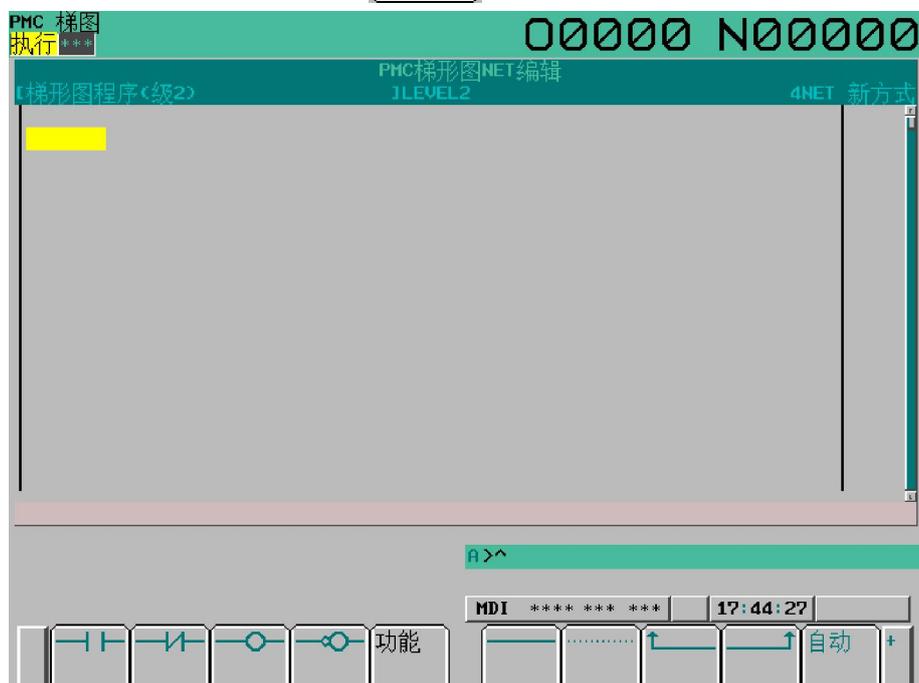
1. 在梯形图编辑画面，移动光标选择需追加或修改的网络。



2. 通过软键的操作，梯形图的网格编辑画面如下所示。

- 新网络的追加

梯形图编辑画面中，按软键 ，梯形图网格编辑画面显示如下。

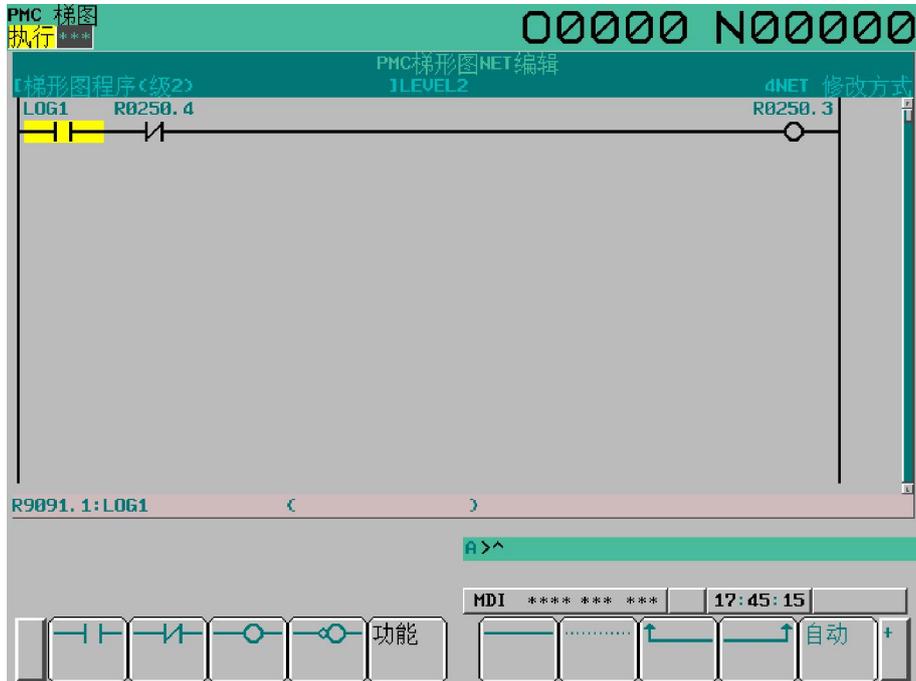


- 修改原梯形图的网格

在梯形图编辑画面下，按软键



梯形图网格编辑画面显示如下，光标所在的网格也显示出来。



3. 使用屏幕下方的软键进行接点和线圈的输入

📖 具体的程序编辑方法，见后述。

4. 追加插入的网格完成后，按软键



，追加的网格加入原程序。

程序的编辑方法

● 软键的种类

顺序程序编辑中所使用的软键的种类如下。

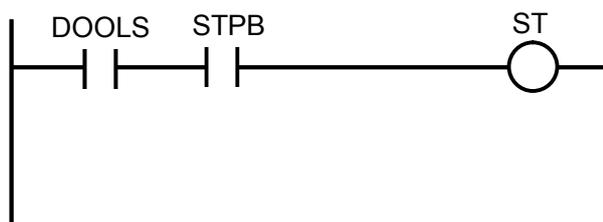


● 梯形图的输入

- ① 光标移动到要输入网格接点的位置。



- ② 输入相应的信号地址或符号。
- ③ 按相应的软键输入接点或输出线圈元素符号。



上图按键输入顺序是，DOOLS STPB ST .

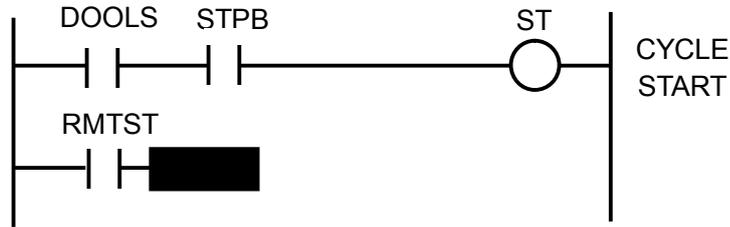
注意不要采用先按元素符号，然后再通过“input”键输入地址符号的输入顺序。

R、D、E 内部地址，没有使用的信号可以自动分配。

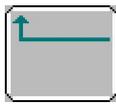
- ① 输入未使用的首地址，按软键“自动”，能够记忆未使用地址的首地址。
 - ② 输入地址的时候，输入地址的种类（R、D、E），按软键“自动”。
未使用的地址自动按顺序插入。
- ※ 如果不输入地址就按[自动]，默认输入 R 地址。
 - ※ 不能自动插入字节地址。

● 连接线的编辑

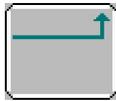
① 光标移动到需连接的位置。



② 按相应的连接元素符号软键。



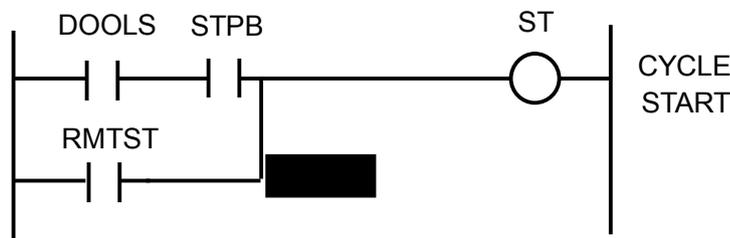
: 光标左侧连接



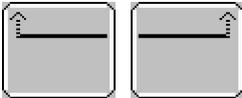
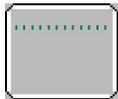
: 光标右侧连接



③ 按  , 连接横线。





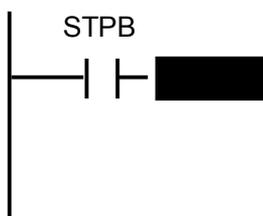
删除的要点
<p>连接线和接点的删除</p> <p>连接线的删除</p> <p>① 光标移动到要删除的连接线的位置。</p> <p>② 按软键  删除连接线。</p> <p>接点和网格的删除</p> <p>① 光标移动到要删除的位置。</p> <p>② 按软键  删除接点或网格。</p>

● 功能指令的输入

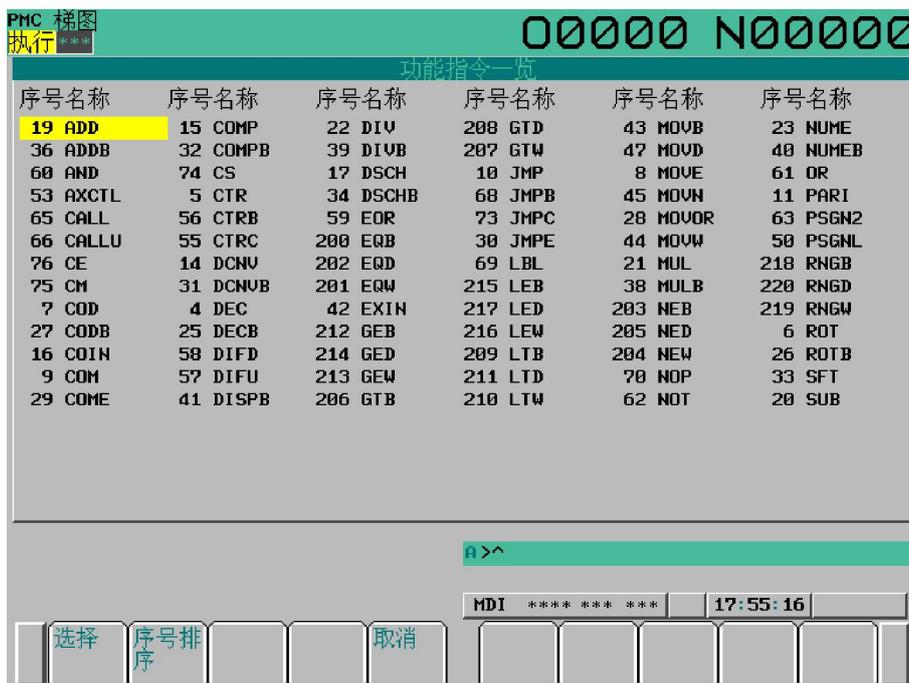
- ① 光标移动到输入功能指令的位置。



- ② 输入功能指令的控制条件。

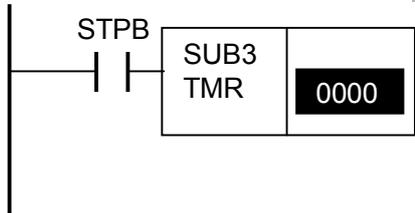


- ③ 按下软键 ，显示功能指令的列表。

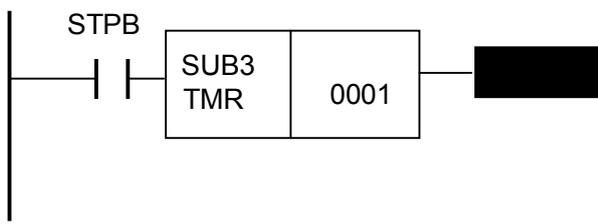


-  软键 按下，从功能指令输入画面返回编辑画面。

- ④ 移动光标到相应的位置，按软键  输入功能指令。



- ⑤ 按  输入功能指令的控制参数



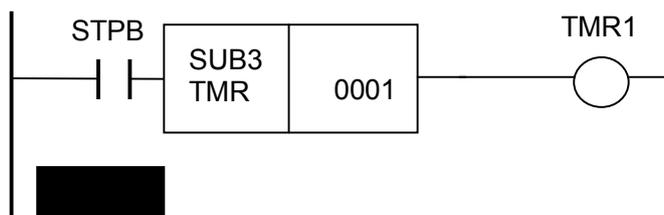
有的功能指令不需要输入控制参数。

编辑 DIFU、DIFD、定时器、计数器等指令的控制参数号时，可以不使用控制参数号，而通

过软键 ，可以按顺序自动设定控制参数号。

但是，使用定时器自动参数号设定范围只能是 9 号以上。

⑥ 输入输出线圈。



有的功能指令也不需要设定输出线圈。



简单的功能指令输入方法

执行功能指令的操作时，可以在功能指令列表中选择后输入，也可用下述方法。

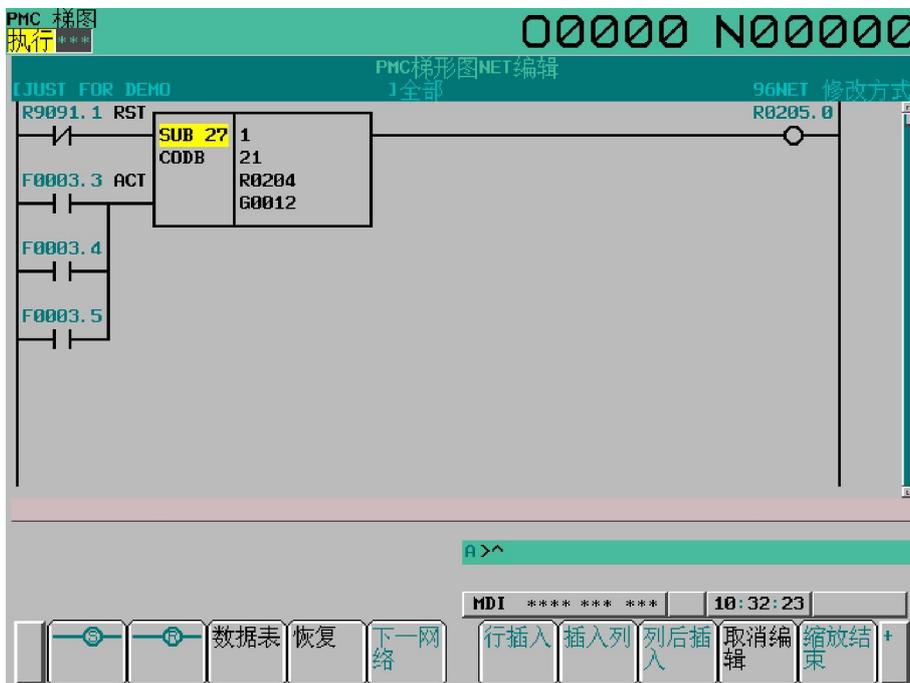
输入功能指令号，按软键  输入。

输入功能指令名称，按软键  输入。

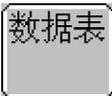
● CODB 转换指令的数据表的输入

数据转换指令 CODB 的数据转换表的输入操作如下所示。

- ① 光标移动到数据转换指令位置上。



- ② 继续菜单操作按下  软键，显示第二页的软键画面。

- ③ 按下  软键，显示“数据表编辑”画面。



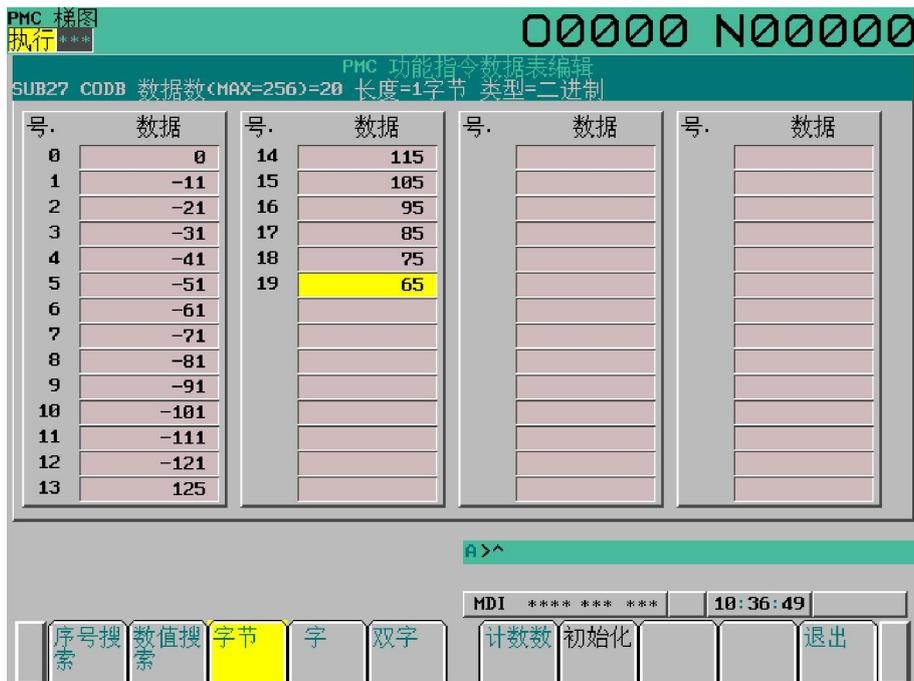
- ④ 设定数据表的数据转换数量。

按软键 ，输入数据表转换数的数值。

- ⑤ 转换表数据的数值大小，可以通过软键    来选择。

- ⑥ 数据表数值的输入。

输入数值，按  键输入至数据表中。



PMC 功能指令数据表编辑

SUB27 CODB 数据数(MAX=256)=20 长度=1字节 类型=二进制

号.	数据	号.	数据	号.	数据	号.	数据
0	0	14	115				
1	-11	15	105				
2	-21	16	95				
3	-31	17	85				
4	-41	18	75				
5	-51	19	65				
6	-61						
7	-71						
8	-81						
9	-91						
10	-101						
11	-111						
12	-121						
13	125						

MDI ***** 10:36:49

序号搜索 数值搜索 字节 字 双字 计数数 初始化 退出

● 地址的变更

不追加、删除接点或线圈，只是其地址的变更时，可以采用以下操作。

- ① 光标移动到要变更的网格位置。
- ② 输入新的地址

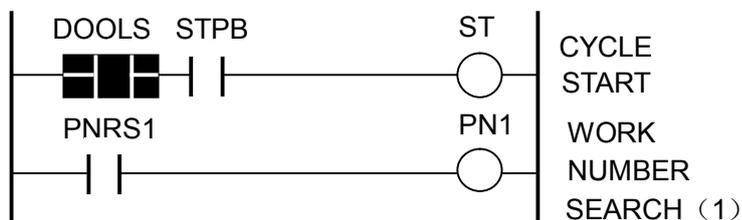
- ③ 按  输入。

 在编辑模式下，即使不在追加网格和缩放（窗口）画面下，也可以进行地址修改。

● 网格的删除

● 单个网格的删除

- ① 光标移动到要删除的网格的位置。



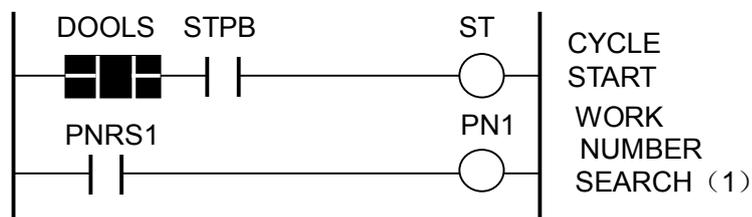
- ② 按软键 ，将当前光标位置的网格删除。

 进行删除时，系统不会有确认信息提示出现，所以要十分注意。

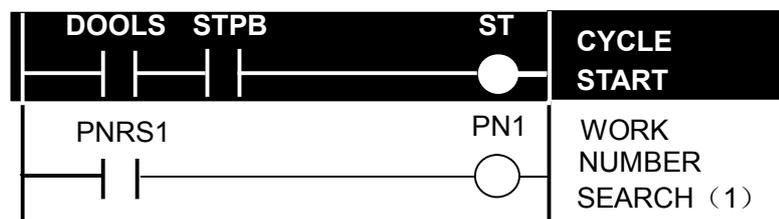
 当要放弃先前的操作时，按  软键。

● 多网格的删除

- ① 光标移动到要删除的第一个网格的位置。



- ② 按  软键。



- ③ 通过光标键移动或检索功能，决定删除范围。

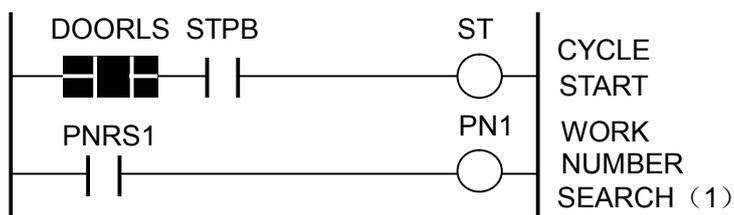
 在选择中，软键  呈黄色显示。当中止选择时可以再次按压  软键。

- ④ 按软键  ，将指定范围梯形图删除。

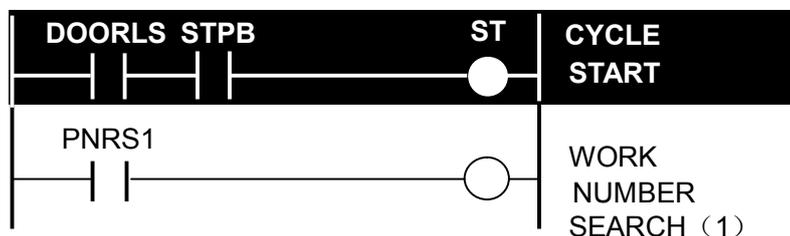
● 程序的复制和移动

顺序程序的复制和移动，可以采用以下操作。

1. 光标移动到需复制/移动范围的开头位置。



2. 软键  按下。



 在选择中，软键  呈黄色显示。当中止选择时再次按压  软键。

3. 通过光标移动或检索功能，将光标移动到最后的范围。

4. 复制时，按软键  ，移动时，按软键  。

 当按下软键  后，选择范围的内容以内部参数的形式被记忆。

5. 通过光标移动或检索功能，将光标移动到复制/移动的位置。

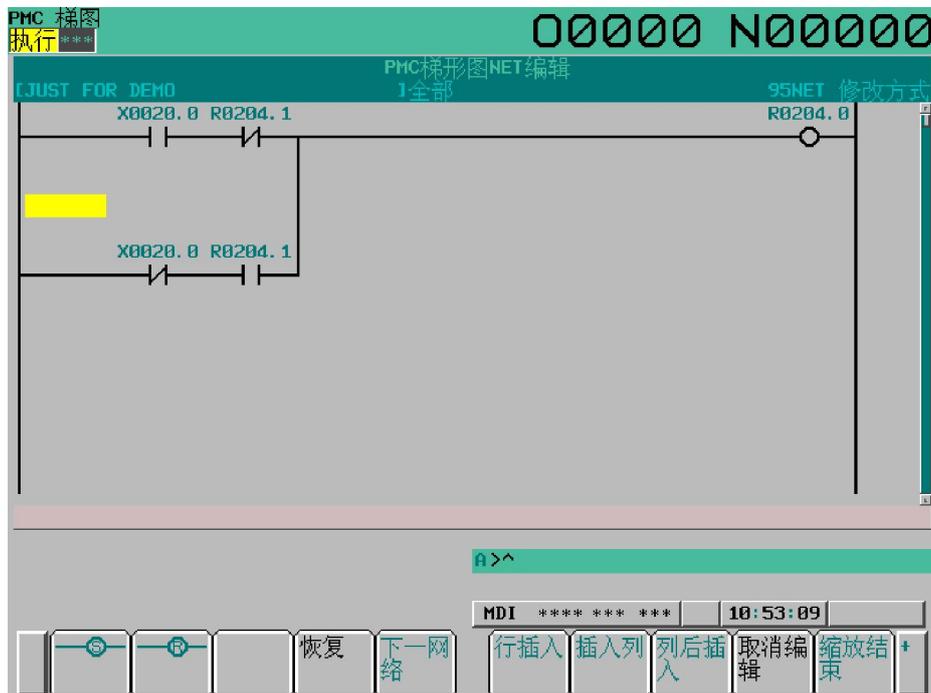
 光标位置的网格前，执行复制/移动的插入。

6. 按软键  执行插入。

● 接点或线圈的追加

通过下列软键的使用，可以在空白的地方进行接点和线圈的插入。

软键	动作
	光标所在位置前插入行
	光标所在位置左侧插入列
	光标所在位置右侧插入列



● 地址图的显示

- 使用地址图可以显示程序中所使用地址的情况。

按软键 ，显示地址图画画。

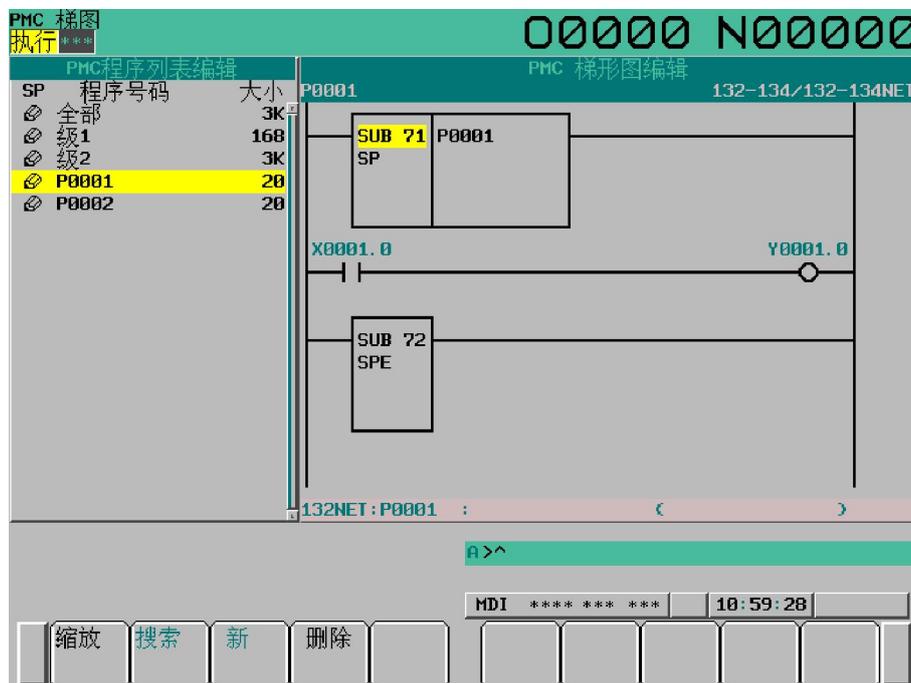


记号	含义	备注
空白	未使用的位	
*	使用过的位	地址图的左侧显示出该位所对应的字节地址。
S	定义了符号	定义了地址符号或注释，但在程序中没有使用。

- 光标移动到使用的位按  软键，画面会跳转到程序中使用该地址的位置。

● 程序单元的删除

1. 按软键 ，程序的列表画面显示。



 进入编辑模式后选择列表画面，软键  才会显示出来。

 在监视模式下的列表画面，软键  不会显示出来。

2. 光标移动到要删除的程序的位置。

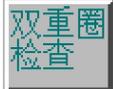
3. 按软键 。

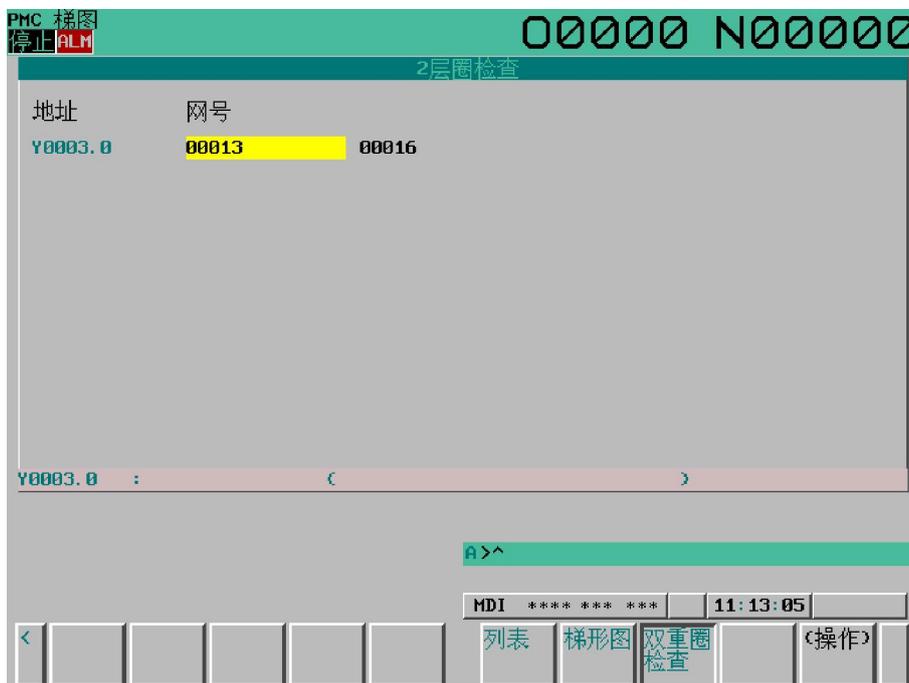
4. 系统会提示“删除程序吗？”

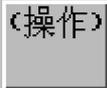
按软键  ，进行确定。

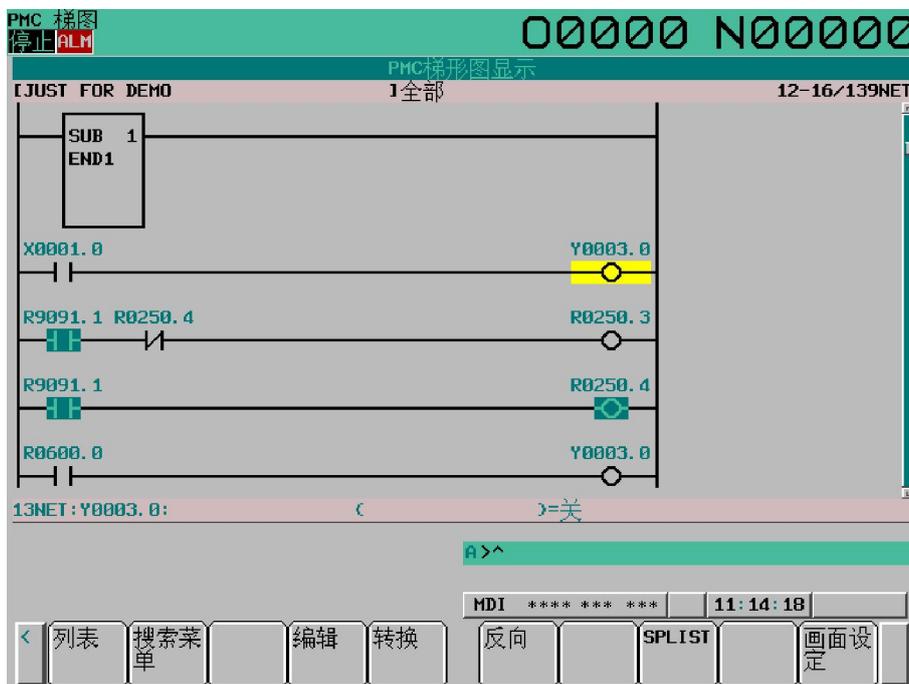
 编辑退出前可以选择恢复，恢复先前的程序。

● 双重线圈检查

1. 按软键   ，进入双线圈输出检查画面。



2. 按软键   ，跳转到相应的梯形图画画。

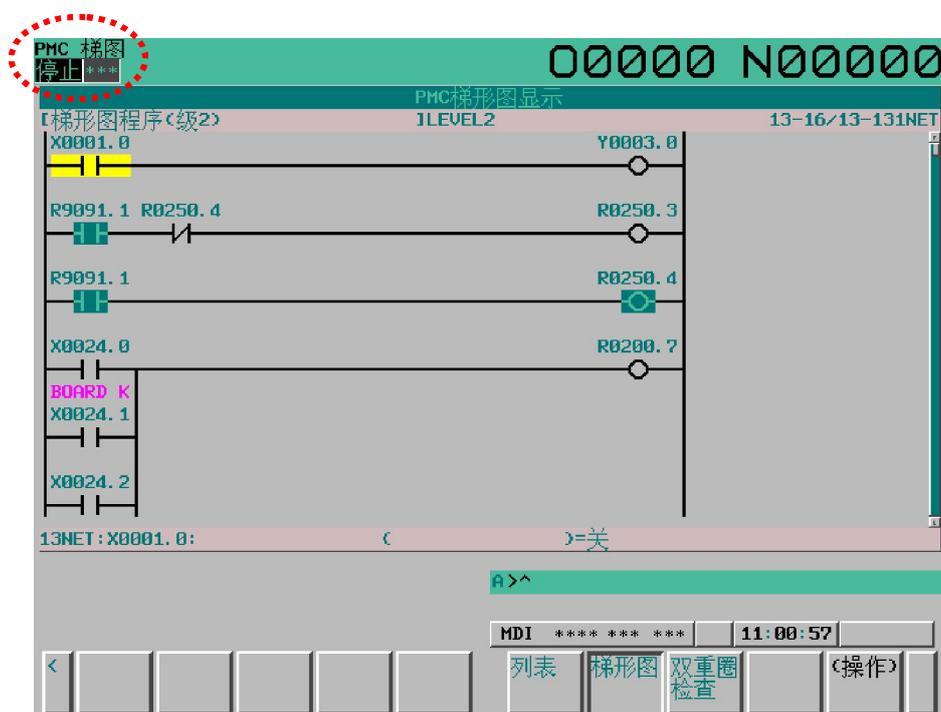


梯形图的启动

顺序程序编辑退出后，顺序程序处于停止状态，需执行顺序程序的启动操作。

1. 功能键  按下。
2. 依次按软键  **PMC 配置** **PMC 状态** **(操作)**。
3. 按软键  **启动**，顺序程序启动。

 启动和停止状态时，在 PMC 画面左上角会有对应的显示。



电源投入时梯形图的执行

通常情况下，顺序程序编辑完成后，当电源再次上电后自动运行顺序程序。

同时也可以通过参数或地址的设定进行选择

PMC 设定画面“PMC 程序的执行”（LADDER START）→ “自动”参数设定，或通过 K900.2=1 设定。

输入输出信号的确认

连接与机床侧输入输出信号的电缆，在 PMC 信号诊断画面上进行输入输出信号的确认。

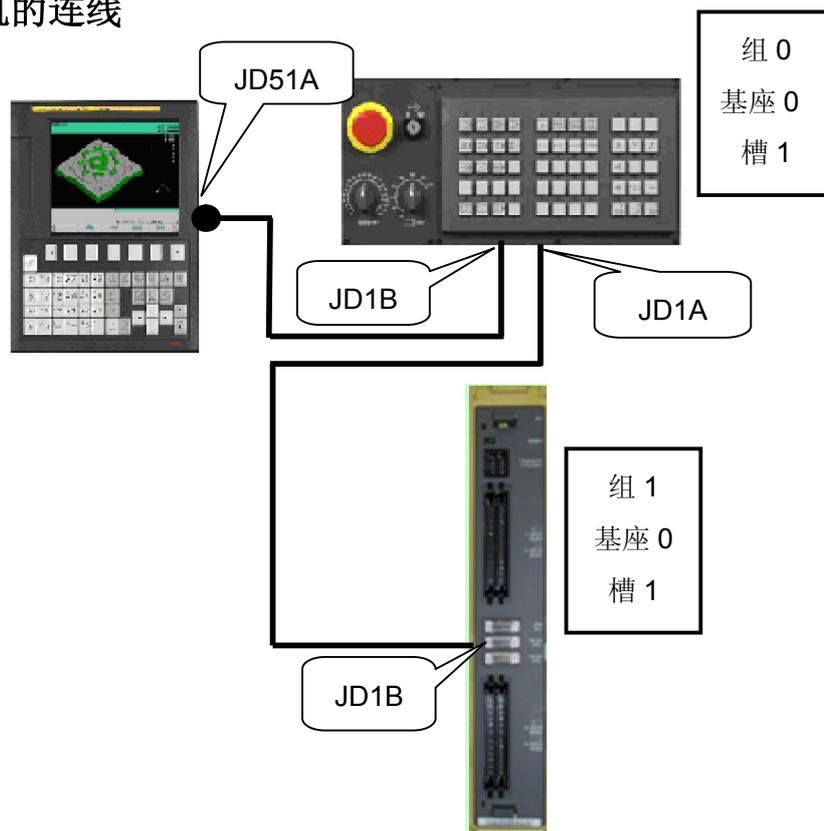
具体内容

- I/O 的信号连线
- 输入输出信号的确认方法
- 信号强制输入输出的功能
- I/O 诊断画面信号组的表示方法
- 信号追踪的方法

I/O 信号的连线

按照以下步骤连接与机床进行通讯的电缆。

● 实习机的连线

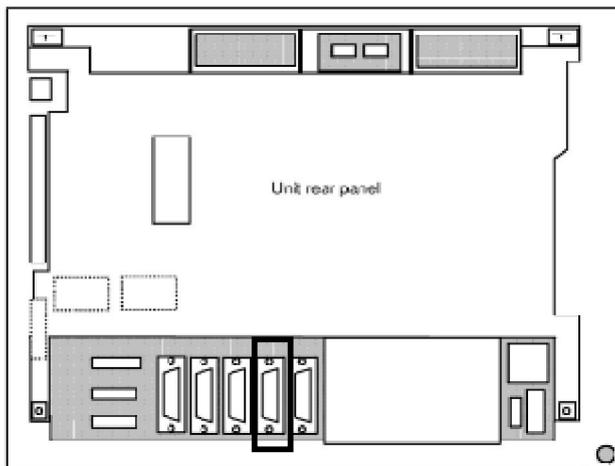


📖 机床操作面板的急停按钮是连接在 01C 用 I/O 单元上的。

1. CNC 控制单元的 I/O LINK 连接端口 JD51 的连接如下。

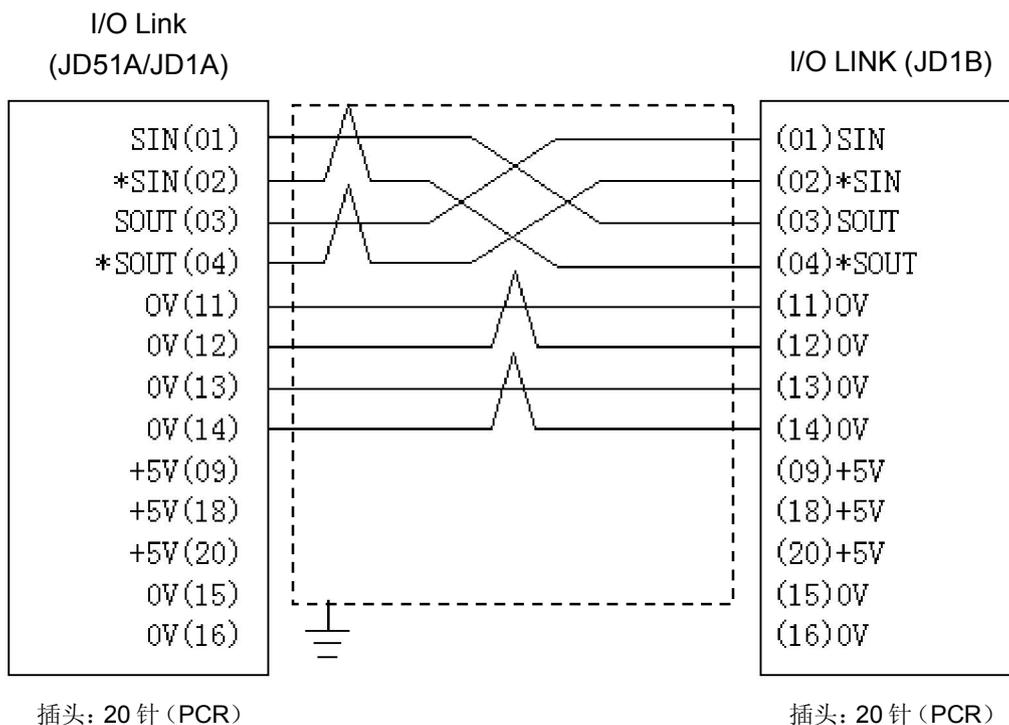
● 连接端口的位置

连接端口 JD51 的位置如图所示。



● 使用的通讯屏蔽电缆的接线图

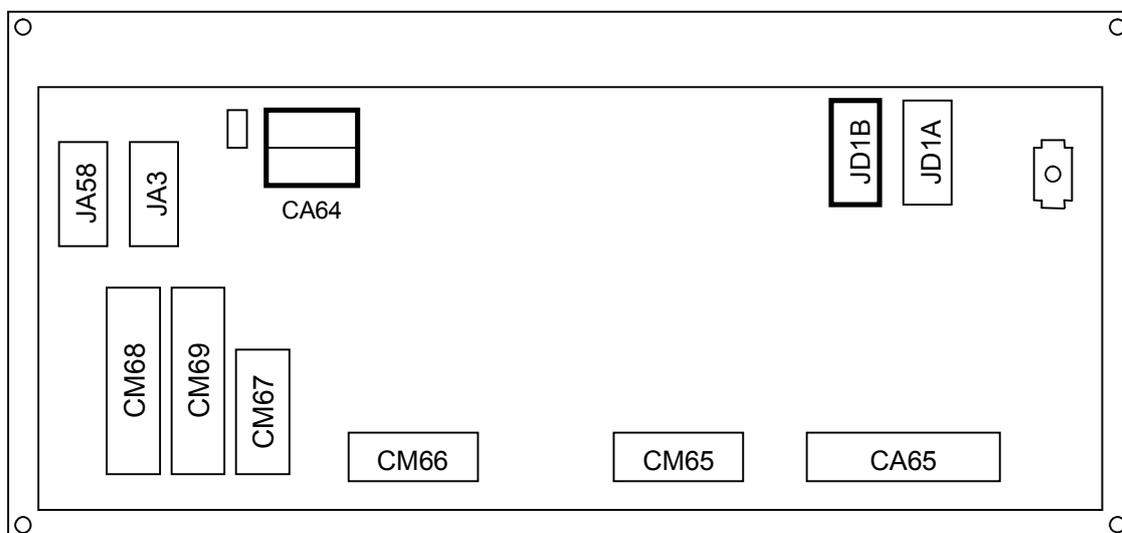
注意端口 JD51 中有两个通道 I/O LINK 的通讯连接。但是，在实习机上只使用了一个通道的连接。端口 JD51 的一通道与 JD1A 的连接如图所示。



推荐电缆：A66L-0001-0284

2. 标准机床操作面板的 JD1B 与系统的 JD51A 相连（标准机床操作面板为 0 组）。

标准机床操作面板的端口连接位置如下图所示



3. 标准操作面板的电源连接到 CA64 端口。（端口的实际位置参照上图）

4. 连接 0iC 专用 IO 模块的 JD1B 与操作面板的 JD1A 相连。（0iC 专用 IO 模块为 1 组）



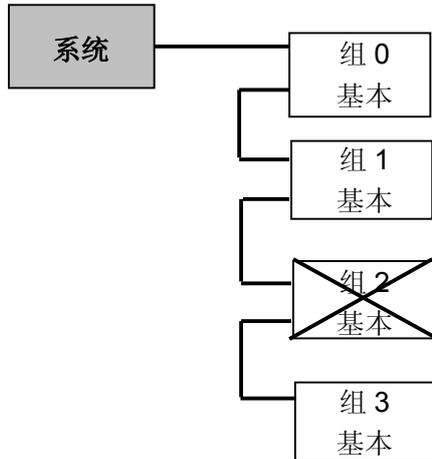
5. 0iC 专用 IO 模块输入输出连接器为 CB104~CB107，通过 50 芯电缆 50 芯连接外部输入输出设备。

📖 当进行 IO 模块的连线时，注意其内部的 DICOM 与 DOCOM 公共端的连接，没有连接或连接不当时，不能保证信号正确的输入输出。

输入输出信号的确认

● I/O LINK 选择分配功能的设定画面

当实际机床使用的结构如下图所示时，可以通过此功能任意的设定 I/O 模块的有无。
 通常在实际机床编辑的顺序程序中已设定了标准的 I/O 地址分配。当在实际应用的外部 I/O 单元连接发生变化时（如图），通过选择分配功能设定，比改变顺序程序模块设定要方便得多。



📖 I/O LINK 选择分配功能画面，需要系统参数的设定功能有效。

同时在 PMC 的设定画面的“I/O LINK 组选择画面”设定为“显示”。

1. 按功能键 ，再按软键 ，按 MDI 。

地址范围	功能有效	基本组数
X0000/Y0000	是	2 (0-16)
X0200/Y0200	不	0 (0-16)
X0400/Y0400	不	0 (0-16)
X0600/Y0600	不	0 (0-16)

📖 进入编辑方式，将分配功能设定为有效，退出编辑后进行 FROM 的固化操作。

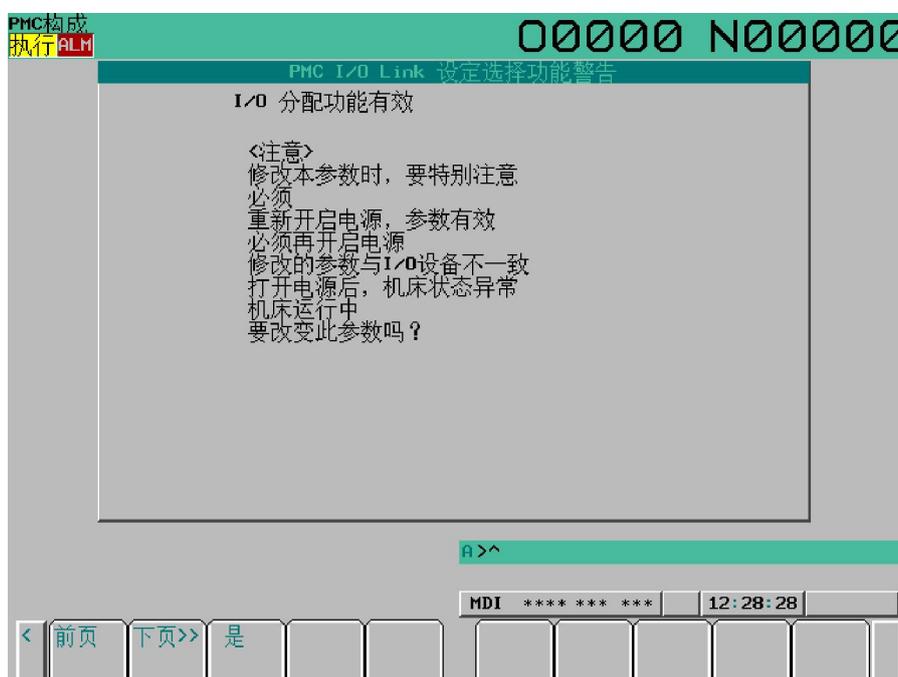
2. 按功能键 ，再按软键   ，显示 PMC 的设置画面。



3. 将“I/O 组选择画面”设定为显示。

 “编程器功能有效”设定为“是”时，上面的设定可以省略。

4. 按软键  ，“I/O LINK 组选择分配功能”的确认画面显示出来。

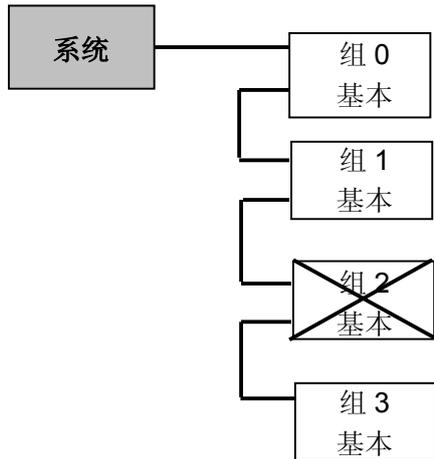


5. 按软键 ，I/O LINK 选择分配功能画面显示出来。



 必须安装的模块以“*”表示出来，上例中设定有两个基本模块，所以按顺序组 0 和组 1 的设定通过 * 号表示出来。

6. 实际的机床连接如图所示。



上例中，实际安装时组 2 模块没有安装而组 3 安装，在 I/O LINK 选择分配功能画面，设定第 2 组为 0、第 3 组为 1 即可。



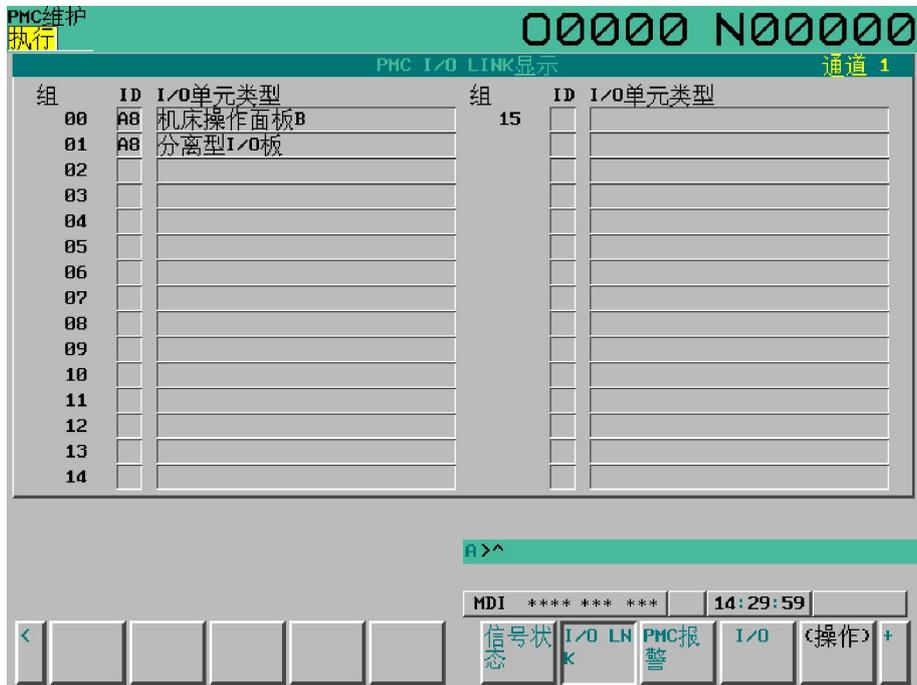
此画面的设定位对应于 PMC 参数的 K0920~K0927 的输入。

7. 设定完成后，断电后再上电设定有效。

● I/O LINK 的连接状态的确认

功能键  按下，再按软键    。

I/O LINK 的各通道的模块连接顺序显示出来。



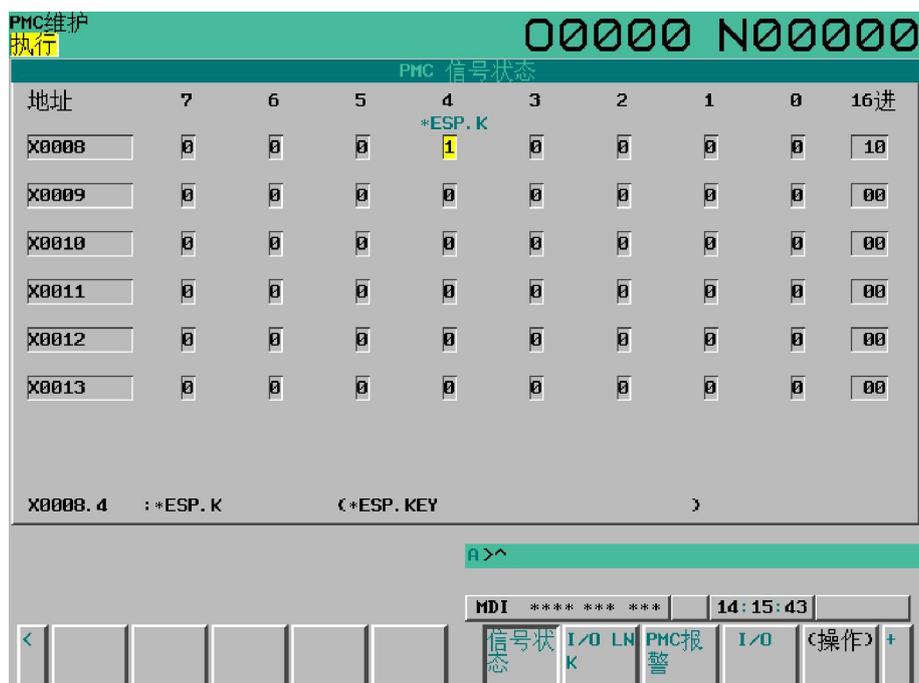
“模块”画面的设定内容和实际的连接状态不同时，PMC 有 ER97 的报警出现。

● 信号状态画面

可以通过此画面确认信号的状态。

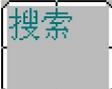
1. 按功能键  按下，再按软键    。

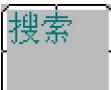
进入信号诊断显示画面。



2. 当光标以按位显示在信号上时，画面的下部信号的地址、符号和注释也会随之显示。
3. 画面的右端，一个字节所对应的信号状态也会以 16 进制数、10 进制数的形式显示。

按软键   ，切换 10 进制和 16 进制的显示转换。

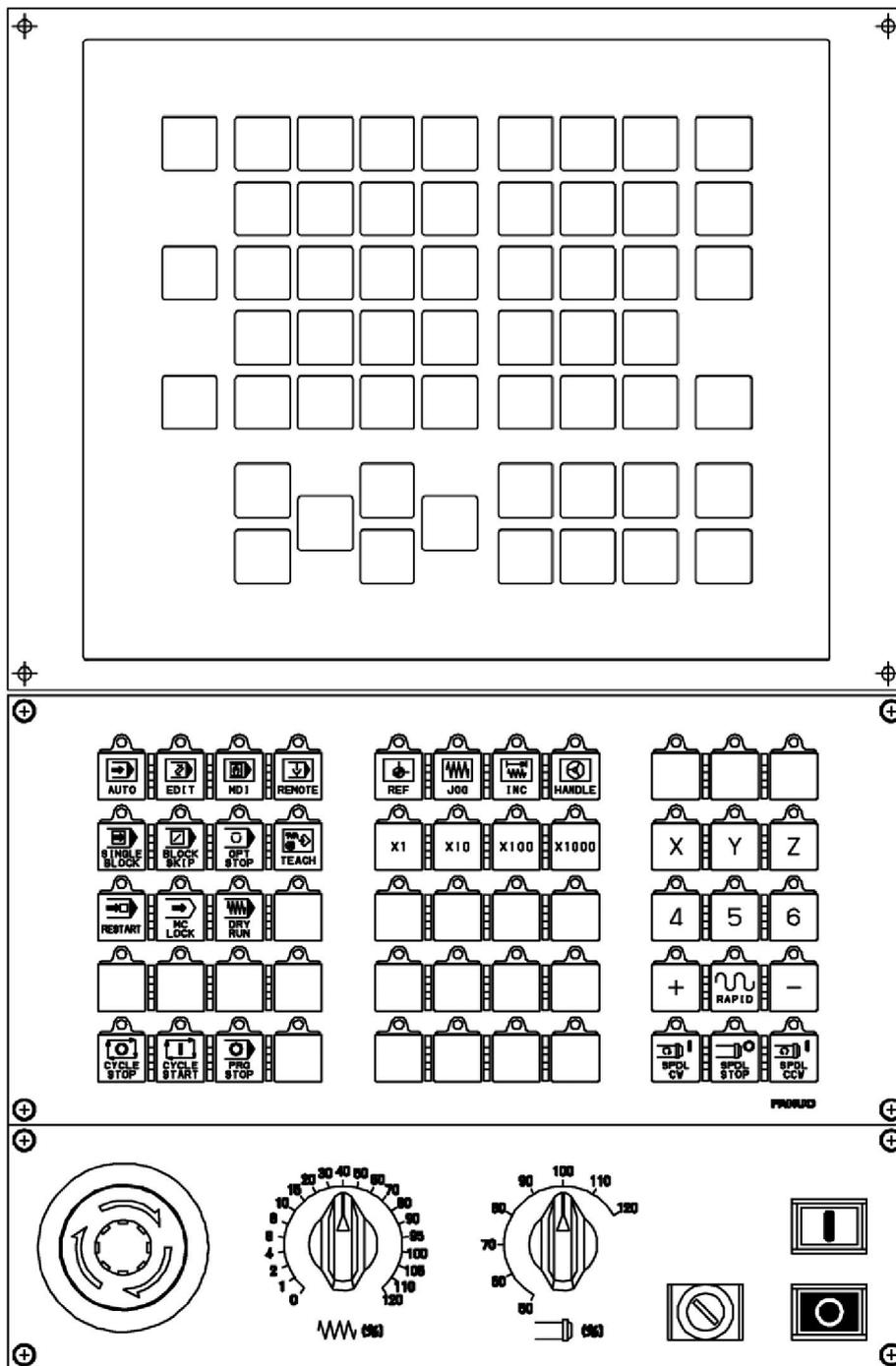
4. 输入信号的地址或定义的符号，按软键  进行信号的搜索。

地址搜索例：X0 

信号搜索例：ST-B 

标准机床操作面板

机床操作面板的按钮依次按压，通过信号诊断画面确认信号地址。



● 实习机的地址

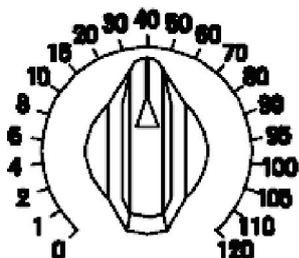
		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	X0020	SOV2_C	SOV1_C	OVP_C	OV16_C	OV8_C	OV4_C	OV2_C	OV1_C
		主轴倍率			手动/切削倍率				
地址	X0021				KEY_S	SOV1_C	SOVP_C	SOV8_C	SOV4_C
		钥匙				主轴倍率			
地址	X0022								
地址	X0023								
地址	X0024	DRN_B	MLK_B	BDT_B	SBK_B	RMT_B	MDI_B	EDIT_B	AUTO_B
		空运行 按钮	机床锁 按钮	块跳过 按钮	单段 按钮	DNC 模式	MDI 模式	编辑 模式	自动 模式
地址	X0025					CAT_B	COF_B	CON_B	AFL_B
						切削液 自动钮	切削液 OFF	切削液 ON	辅助 功能锁
地址	X0026	HND_B	INC_B	JOG_B	REF_B	RST-B	OSTP_B	ST_B	SP_B
		手轮 模式	增量 模式	JOG 模式	参考点 模式	复位 按钮	选择跳 步按钮	循环启 动按钮	循环停 止按钮
地址	X0027	R100_B	R50_B	R25_B	RF0_B	HIRT_B	MP3_B	MP2_B	MP1_B
		快速 100%	快速 50%	快速 25%	快速 F0	手轮 插入	手轮 倍率 3	手轮 倍率 2	手轮 倍率 1
地址	X0028								

地址	X0029		AX3_B	AX2_B	AX1_B		-PA_B	PZRN_B	+PA_B
			第 3 轴	第 2 轴	第 1 轴		PMC 轴	PMC 轴	PMC 轴
			选择	选择	选择		正向	复归	负向

地址	X0030		-J_B	RPD_B	+J_B		AX6_B	AX5_B	AX4_B
			手动+	手动	手动-		第 6 轴	第 5 轴	第 4 轴
			按钮	快速	按钮		选择	选择	选择

地址	X0031						SRV_B	SST_B	SFR_B
							主轴	主轴	主轴
							反转	停止	正转

- 速度倍率修调使用的是旋转开关，采用的格雷码进行编码。
其最高位是校验位，可以检测数据位是否出错。
- 旋转开关各位的输入值的编码表如下所示。



N0	OVP_C	OV16_C	OV8_C	OV4_C	OV2_C	OV1_C
0	×	×	×	×	×	×
1	○	×	×	×	×	○
2	×	×	×	×	○	○
3	○	×	×	×	○	×
4	×	×	×	○	○	×
5	○	×	×	○	○	○
6	×	×	×	○	×	○
7	○	×	×	○	×	×
8	×	×	○	○	×	×
9	○	×	○	○	×	○
10	×	×	○	○	○	○
11	○	×	○	○	○	×
12	×	×	○	×	○	×
13	○	×	○	×	○	○
14	×	×	○	×	×	○
15	○	×	○	×	×	×
16	×	○	○	×	×	×
17	○	○	○	×	×	○
18	×	○	○	×	○	○
19	○	○	○	×	○	×
20	×	○	○	○	○	×

● 输出指示灯地址

地址	Y0024	DRN_L	MLK_L	BDT_L	SBK_L	RMT_L	MDI_L	EDIT_L	AUO_L
		空运行灯	机床锁住等	块跳过灯	单段灯	RMT模式灯	MDI模式灯	EDIT模式灯	自动运行灯
地址	Y0025					CAT_L	COF_L	CON_L	AFL_L
						切削液自动灯	切削液OFF灯	切削液ON灯	辅助功能锁住
地址	Y0026	HND_L	INC_L	JOG_L	REF_L	RST_L	OSTP_L	ST_L	SP_L
		手轮模式灯	增量模式灯	JOG模式灯	原点模式灯	复位灯	选择停灯	自动运行灯	自动停止灯
地址	Y0027	R100_L	R50_L	R25_L	RF0_L	HIRT_L	MP3_L	MP2_L	MP1_L
		快速100%灯	快速50%灯	快速25%灯	快速F0灯	手轮插入灯	手轮倍率3灯	手轮倍率2灯	手轮倍率1灯
地址	Y0028								
地址	Y0029		AX3_L	AX2_L	AX1_L		-PA_L	PZRN_L	+PA_L
			第3轴选择灯	第2轴选择灯	第1轴选择灯		PMC轴负向灯	PMC轴复归灯	PMC轴正向灯
地址	Y0030		-J_L	RPD_L	+J_L		AX6_L	AX5_L	AX4_L
			手动负向灯	快速灯	手动正向灯		第6轴选择灯	第5轴选择灯	第4轴选择灯
地址	Y0031						SRV_L	SST_L	SFR_L
							主轴反转灯	主轴停止灯	主轴正转灯

模拟器的信号地址

● 开关地址

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	X0000		STCHK	*CSL	*BSL	*IT_I	*IT3_I	*IT2_I	*IT1_I
地址	X0001						EAX3_I	EAX2_I	EAX1_I
地址	X0002						GR3_I	GR2_I	GR1_I
地址	X0003					PN8_I	PN4_I	PN2_I	PN1_I
地址	X0004	SKIP							
地址	X0005								

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	X0008				*ESP_I				
地址	X0009					*DEC4_I	*DECZ_I	*DECY_I	*DECX_I
地址	X0011	*-L4_I	*-LZ_I	*-LY_I	*-LX_I	*+L4_I	*+LZ_I	*+LY_I	*+LX_I

灰色显示的地址为直接输入系统的高速输入信号。`12



***号地址注意**

带“*”号标记的地址为负逻辑（B 接点）信号。
 例：*ESP_I 正常时为 1。信号变成 0 时系统产生急停报警。

● 指示灯的地址（通用）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Y0000	MA_O	SA_O	ZP6_O	ZP5_O	ZP4_O	ZP3_O	ZP2_O	ZP1_O
地址	Y0001	AL_O	RST_O	ZRF6_O	ZRF5_O	ZRF4_O	ZRF3_O	ZRF2_O	ZRF1_O
地址	Y0002	OP_O	*EAX_O	PCAX_O	BAL_O	GRSFT_O	GR3_O	GR2_O	GR1_O
地址	Y0003								
地址	Y0007	T8_L	T7_L	T6_L	T5_L	T4_L	T3-L	T2_L	T1_L

信号的强制输入输出功能

信号的强制输入输出方法有强制和自锁强制两种。

机能	强制 FORCING	自锁强制 OVERRIDE
强制能力	可强制信号 ON 或 OFF，但 PMC 程序如果使用此信号时，即恢复实际状态。	可强制信号 ON 或 OFF，即使 PMC 使用此信号，也维持强制状态。
使用范围	适用于所有信号地址	只适用于 X/Y 信号地址
备注	分配过的 X/Y 信号不能使用此功能。 “内置编程器功能”有效时可以使用。	“内置编程器功能”有效、PMC 设定参数有效可以使用。

 Oi-D 使用 PMC/L 时，OVERRIDE 功能无效。

● 强制的使用

1. PMC 设定画面“内置编程器功能”有效。

2. 光标移动到需强制的信号地址上。

 左右移动光标可以将光标变成按位显示。

3. 软键  按下。

4. 按软键   强制信号的输入输出。

 也可以通过 MDI 输入 1 或 0，按  强制信号。

 位单位输入数值，当  按下后，信号 ON 或 OFF 的状态翻转。

 移动光标到画面的右端可以按 10 或 16 进制的数进行字节的强制。

5. 软键  按下，退出强制操作。

● 自锁强制的使用

📖 FS0i-D 使用 PMC/L 时，自锁强制功能无效。

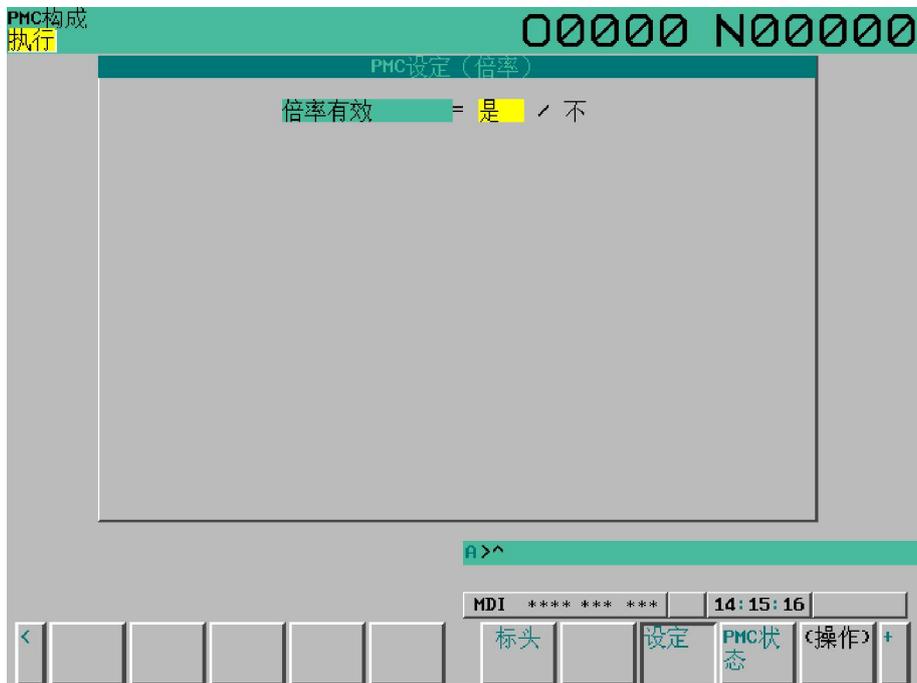
● 自锁强制的参数设定画面

自锁强制功能的使用必须要首先设定“倍率有效”参数为有效。

① 按功能键 ，软键    顺序按下，显示出设定画面。

② 按压数次“翻页”键，显示“倍率有效”的设定画面。

③ “倍率有效”设定为“是”



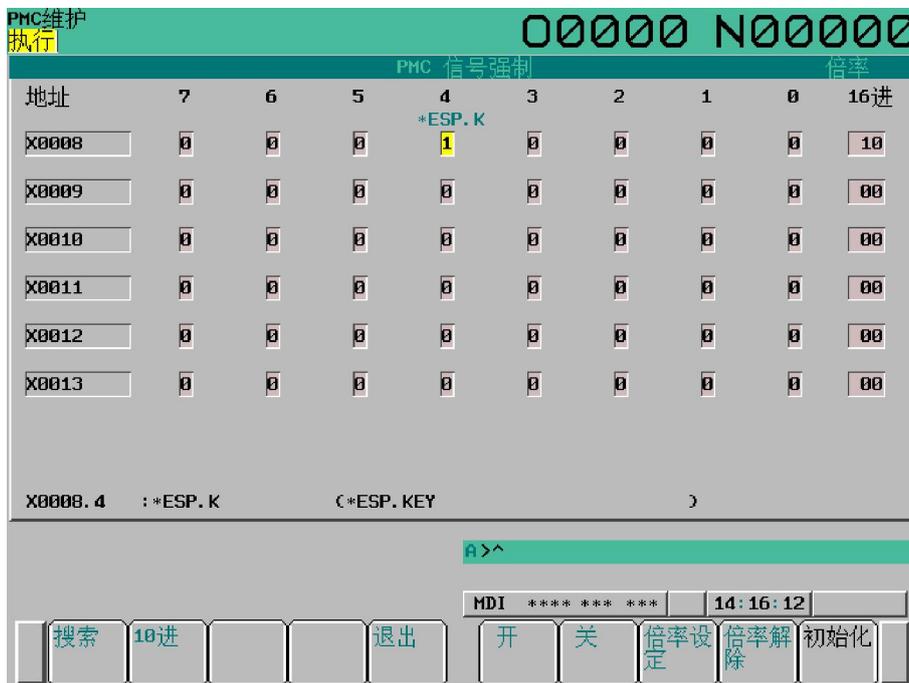
📖 设定值对应 K906.0。

④ 切断电源后再次上电，自锁强制功能有效。

● 自锁强制信号的使用

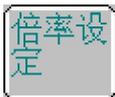
① PMC 信号状态画面的显示

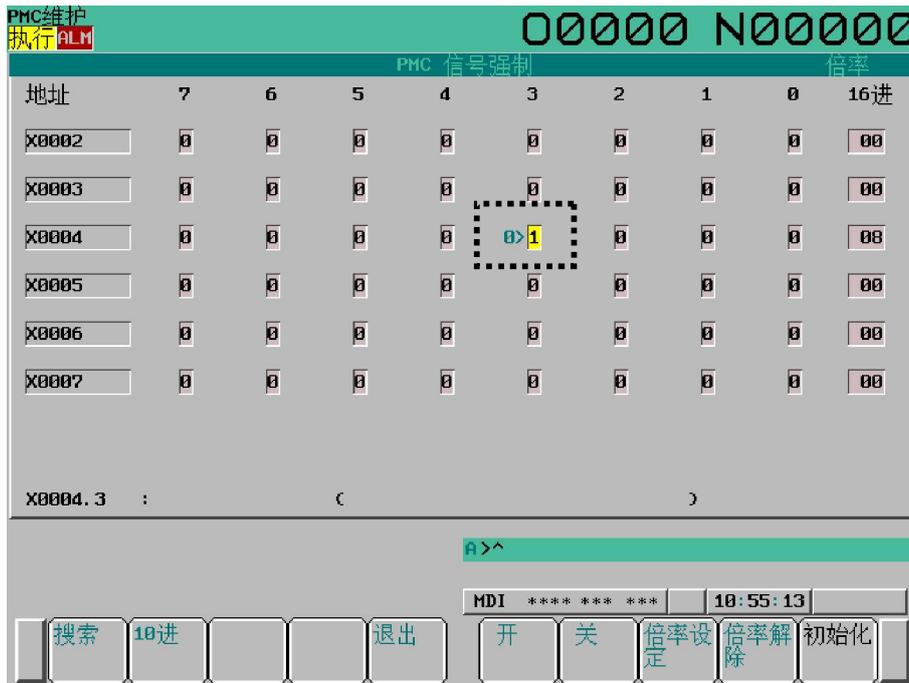
按下功能键 ，再按软键   ，显示出信号状态画面。



② 移动光标到需强制的信号地址上。

③ 按软键 。

④ 按软键 。



显示的含义是，“信号原始状态>强制输入状态”。原始信号会根据实际情况而变化。

⑤ 按软键 ，进行信号的强制通断。

⑥ 强制输入输出操作结束时，按软键 。

解除所有信号的强制操作时，可以按软键 进行。

同时系统会显示“自锁强制解除”的提示，按 结束恢复信号原始状态。

⑦ 按软键 ，自锁强制结束。

⑧ PMC 设定画面的“倍率有效”设定为“否”。

I/O 诊断画面

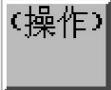
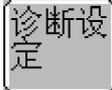
I/O 诊断画面可以监控在 PMC 中定义了符号和注释的信号状态，同时还可以监控网路的配置和通信状态。

📖 网络通信包括 I/O LINK 和 Profibus 两种类型。

● 组显示分类的设定

1. 按功能键 ，再按软键    。

显示 PMC 的 I/O 诊断画面。

2. 依次按下按软键   依次按下。

I/O 诊断画面的 I/O 诊断显示内容的功能设定画面显示如下。



- 3.** 在“组显示”项目栏，可以设定在 I/O 诊断画面显示分组时，每组的特定字符串。便于在诊断画面分组显示时信号说明简单明了。

例如：像“ST_B”，在操作盘按键里，按照“_B”为共同的字符时，在定界符设定“_”，在域里设定“2”，则定义了名称为“B”的信号组。

📖 在划分的文字里，把划分的文字列叫域。

“定界符”

在以域进行信号分组中设定使用的文字。以此文字为分界限，以域所定义的字符进行信号的分组显示。

📖 如果没有进行任何设定，组显示功能无效。

“域号”

设定组文字列加载的域号。（确定以定界符为基准所组成的文字列）

📖 设定 1 时，表示分组的文字列是由符号开头的文字到第 1 定界符前一个字符组成。

📖 设定 n 时，表示分组的文字列是由 n-1 个定界符后一个字符到第 n 定界符前一个字符或结束字符（如果没有第 n 个定界符）。

📖 设定 0 时，组表示功能无效。

- 4.** 在“强制输入输出功能”中，选择强制输入输出的有效和无效。

📖 在下述情况下，强制输入输出功能不能使用。

- PMC 设定画面“编程器功能有效”设定为“无效”和“RAM 可写入”设定为“否”时。
- 8 级保护功能的“PMC 编辑”受保护时。

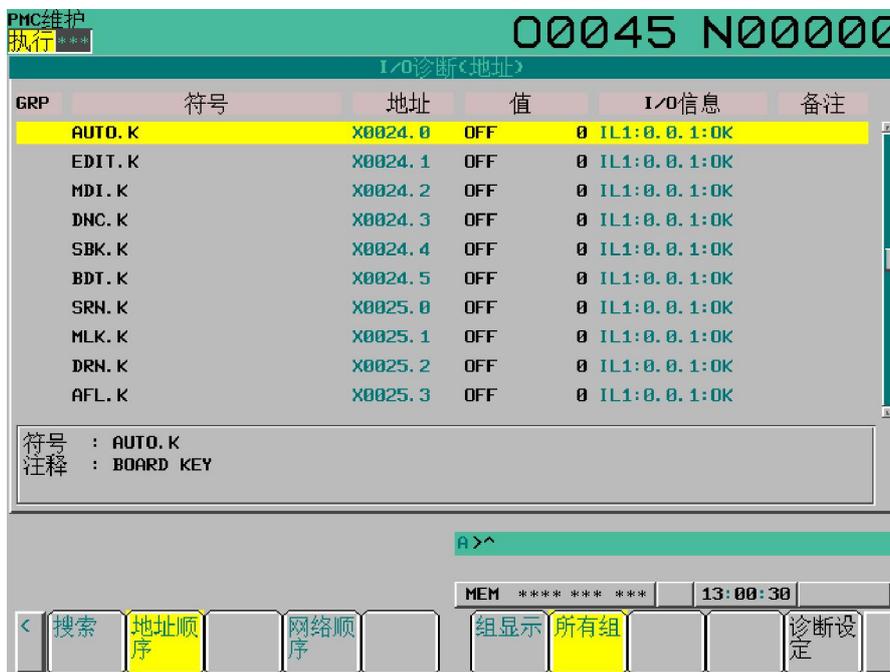
- 5.** 按软键



返回 I/O 诊断画面。

● 以组的形式显示信号

1. 按软键 所有组，显示 I/O 诊断画面。



● 在“I/O 信息”里，显示关于网络的信息。

区分	种类	标记
输入出	输入模块	I
	输出模块	O
	其他模块	*
网络类型	Profibus	P
	I/O LINK	Ln ※
网络地址	Profibus	从动装置号、插槽号
	I/O LINK	组号、基座号、插槽号

📖 Profibus 时，电源接通后变更网络的设定，在电源再次接通之前不能显示出变更 I/O 情报。

📖 I/O LINK 时，组成参数的“机器信号接口”的设定和 I/Olink 分配选择功能只有在有效的情况下，I/O LINK 的分配信息才可以显示。

📖 I/O LINK 时，下述设定变更，在电源再次接通之前，不能反映 I/O 情报的变化。

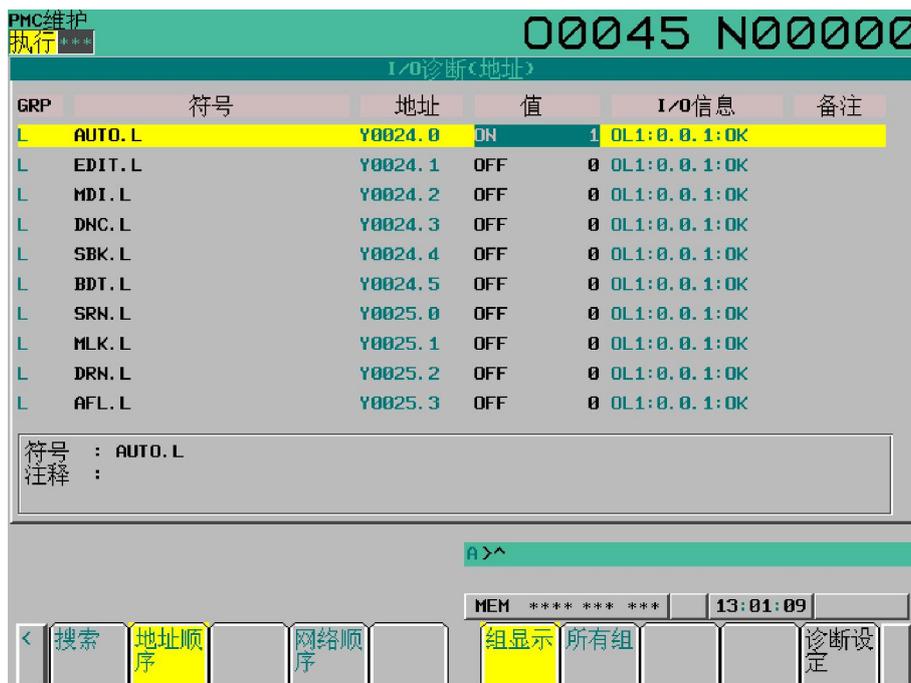
- I/O LINK 分配数据后
- 设定组成参数中的“机床信号接口”时
- 进行了 I/O LINK 的选择功能时

📖 I/O LINK 时，输入顺序程序改变了 I/O LINK 的设定后，电源再次接通后生效。

- 在“备注”栏中，显示检测地址的注释。
 - ☞ 注释显示最大 8 个字符。另外，“备注”栏显示的注释信息，可以使用 FANUC LADDER-III，在注释的属性中设定为 100 来进行定义。

2. I/O 诊断设定画面下，指定每组信号的所设定的字符，来显示特定的组。

输入组名（例如“L”），请按软键  将特定的组显示出来。



☞ 如果要显示全部的信号，请按软键 。

☞ 组的设定是通过 I/O 诊断画面的“组表示”设定。
 设定的分配文字和最多的 4 个文字的文字列定义为组。

PMC 报警画面

显示 PMC 的报警画面。

📖 I/O LINK 通讯产生严重错误时，CNC 系统画面会有 SYS_ALM 报警显示。

如下图所示，当顺序程序中一般的报警通过 PMC 报警画面显示，在系统画面不显示。

按功能键 ，再按软键    依次按下显示 PMC 的报警画面。



📖 排除故障原因后，PMC 的报警自动消失。

信号跟踪

记录信号的变化，可分为记录变化状态的“信号变化”方式，和显示随时间变化的“周期”方式。

1. 按功能键 ，再按软键   ，显示信号追踪参数设定画面。

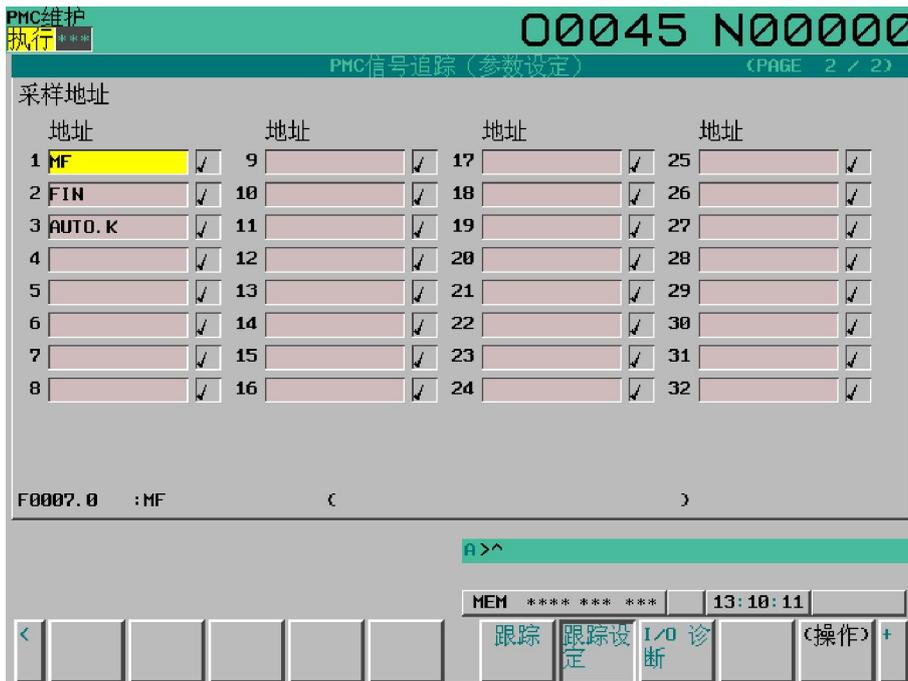


组	项目		含义
采样	方式	周期	每隔一定时间记录信号
		信号变化	信号变化时记录
	分辨率		采样周期的设定
	时间		设定周期方式的采样时间
	帧		设定信号变化方式下的记录次数
停止条件	条件	无	用软键停止
		缓冲区满	用时间或帧指定的次数停止
		触发	指定信号的状态变化时停止
	触发	设定触发停止条件时的信号状态	
取样条件			设定信号变化方式下的采样条件

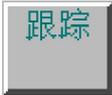
- 📖 停止时光标位置，输入采样时间或数量比例用来指定当触发条件有效时光标所处的位置。
 如果想在触发之前检查信号，在参数里设定比较大的值。
 如果想在触发之后检查信号，在参数里设定一个比较小的值。

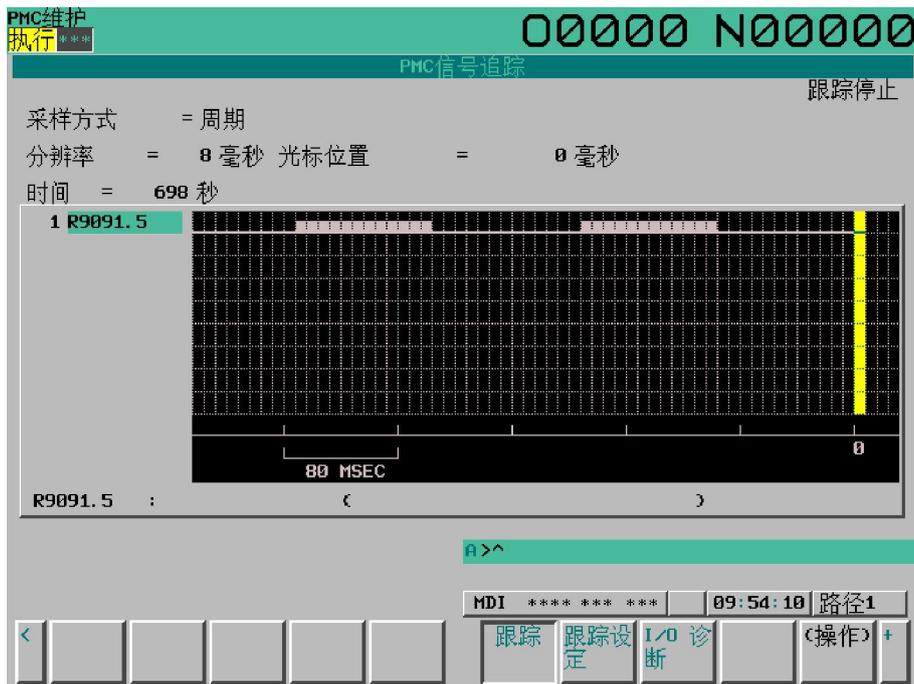
2. 按翻页键，信号记录参数画面第二页显示出来，设定记录的信号。

- 📖 记录信号的最大数量是 32 个。FS0i-D 用 PMC/L 时，信号的最大点数是 16 个。



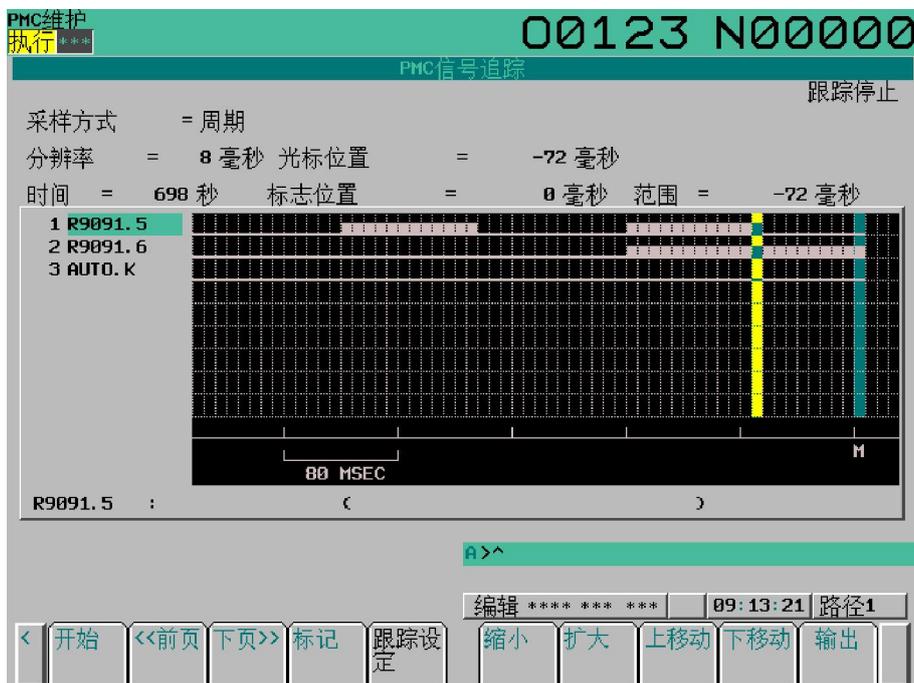
- 📖 可以通过软键 上移动 下移动 来改变输入信号的排列顺序。

3. 设定完成后按软键 ，进入信号追踪画面。



4. 依次按下软键  ，启动信号追踪。

5. 按下软键  或设定的停止条件满足时，可以停止信号的追踪。



6. 通过以下软键的操作，可以进行显示位置的调整。

-  : 显示信号追踪的前一页
-  : 显示信号追踪的下一页
-  : 在图形光标位置显示标记

 在画面的上部，以输入触发信号动作时刻或停止时刻为基准，标记位置的相对时间会显示。并且，随着光标的移动，[范围]所显示的标记点位置的相对时间也会随之变化显示。

-  : 时间轴缩小
-  : 时间轴放大
-  : 光标位置的信号与上一信号交换移动
-  : 光标位置的信号与下一信号交换移动
-  : 将追踪的数据文件输出

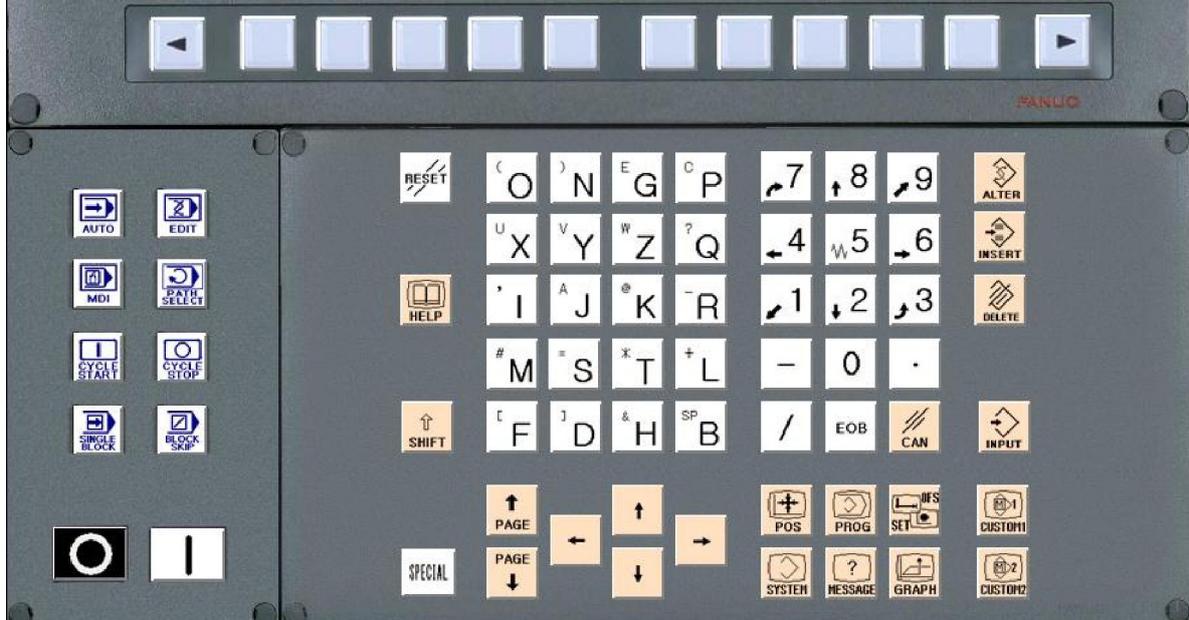


电源接通后自动执行信号追踪

在 PMC 参数设定画面中，将“追踪启动”设定为“自动”，或者将保持型继电器的 K906.5 设定为 1 后，在电源接通后能够自动执行信号追踪功能。

第 3 章

梯形图顺序程序的制作 与动作确认



运行准备

把紧急停止信号和超程信号输入 CNC，使 CNC 处于运行准备状态。

另外，用指示灯指示伺服准备完成和 CNC 报警等的 CNC 状态。

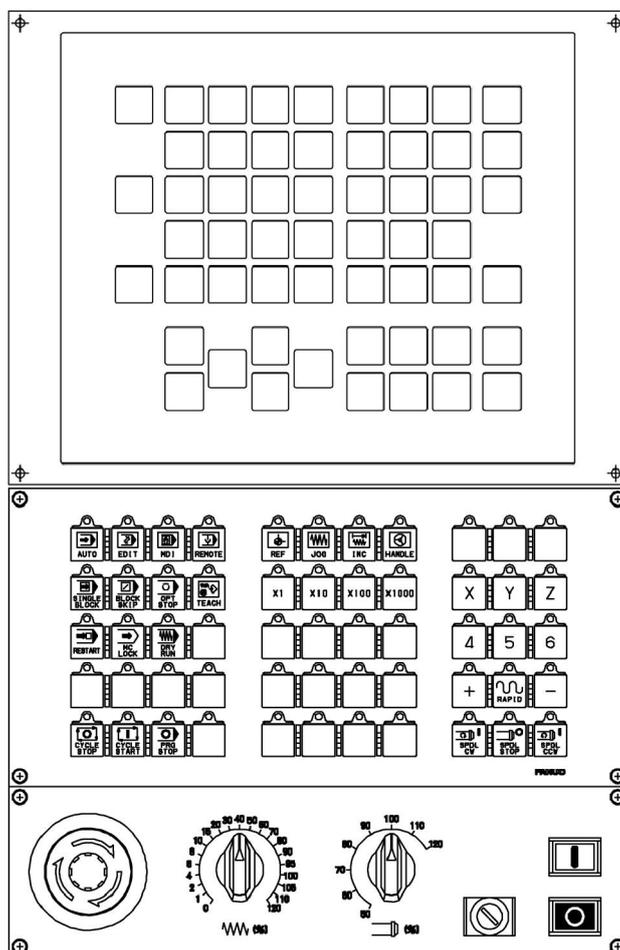
本章节内容：

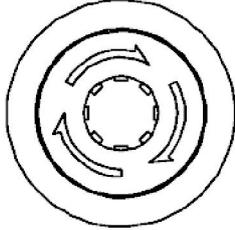
- 进行运行准备的信号
- CNC 的状态信号
- 确认运行动作

运行准备

● 机床操作面板

操作面板上与操作有关的按键、指示灯如下：



按键/LED 指示灯	名称	用途
	EMERGENCY STOP	按下此按键后机床就处于急停状态

● 控制装置准备完成信号：**MA**（ **Machine Ready** ）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0001	MA							

- 电源接通后，CNC 控制软件正常运行准备完成后，该信号变为 1。

 发生系统错误时，该信号变为 0。

- 通知上级控制装置电源已经接通，并可以作为动作的累计时间计数器使用。
- 该信号可以作为常开信号使用。

● 紧急停止信号：*ESP（Emergency Stop）

- 紧急停止信号有硬件信号和软件信号 2 种类型。

硬件信号		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	X0008				*ESP_1				

软件信号		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0008				*ESP				

- CNC 直接读取机床信号 X0008.4 和 PMC 的输入信号 G0008.4, 两个信号中任意一个信号为 0 时, 进入紧急停止状态。

📖 急停按钮和进给轴的急停限位开关接到硬件紧急停止 X0008.4 信号上。由 PMC 中发出的软件紧急停止信号 G0008.4 根据机床的状态（自动运行状态下的开门等）进行控制。

- 进入紧急停止状态下时, 伺服放大器的电磁接触器 MCC 将断开, 并且伺服电机动态制动。

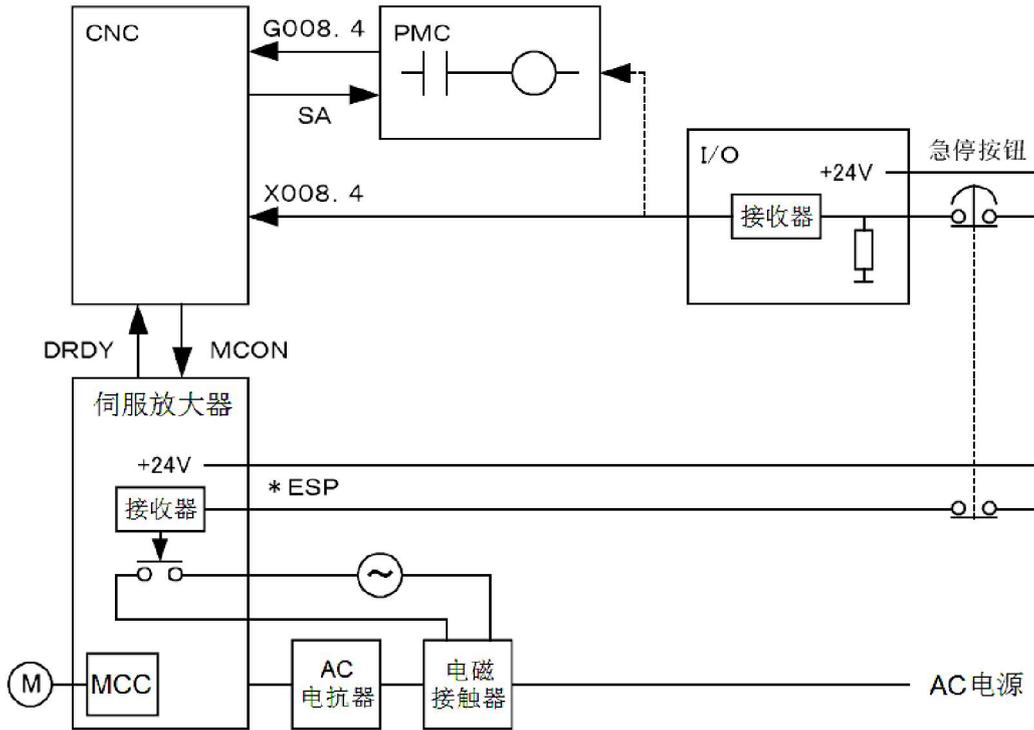
📖 动态制动是一种切断伺服放大器与伺服电机之间的动力, 并将伺服电机的动力线进行相间短路, 利用伺服电机旋转产生的反电动势产生制动的功能。

- 移动中的轴瞬时（CNC 不进行加减速处理）停止, CNC 进入复位状态。

- 紧急停止中, CNC 会对机械位置进行跟踪。

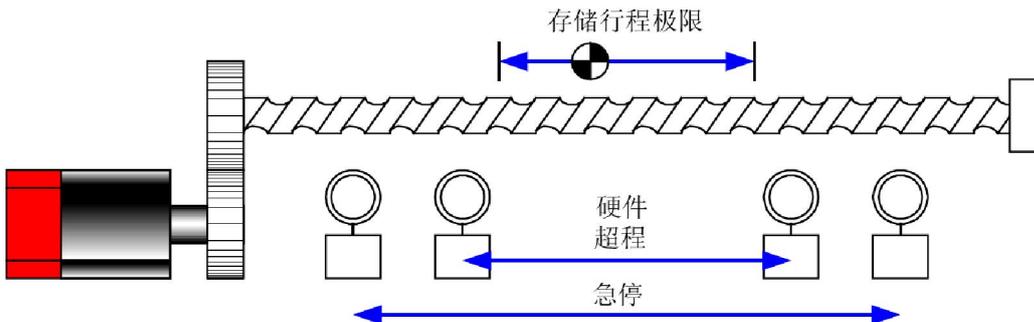
📖 在紧急停止状态下, 机械由于外力会发生移动的情况下, CNC 当前显示的位置会根据机械的移动进行更新。

- 紧急停止按钮使用双回路型或辅助继电器。
一支回路与 CNC 连接，另一支回路与伺服放大器连接



- 📖 使用辅助继电器时，使用正逻辑（A 接点）
- 📖 发生位置偏差过大等伺服报警时，从 CNC 发出的 MCON 信号断开，并且伺服放大器的电磁接触器 MCC 断开。
- 📖 由 CNC 把 MCON 信号送到伺服放大器后，如果不能从伺服放大器接收到 DRDY 信号时，就会出现 SV0401 报警。
- 📖 使用伺服准备完成信号 SA 可以用于对防止重力轴下落中的制动器进行控制。

- 为了确保安全，建议在进给轴的两端设置紧急停止限位开关。



- 📖 紧急停止限位开关使用 B 接点，并且应当与紧急停止按钮 X0008.4 串联连接。

● 超程信号：*±Lx (Limit)

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0114	*+L8	*+L7	*+L6	*+L5	*+L4	*+L3	*+L2	*+L1
地址	G0116	*-L8	*-L7	*-L6	*-L5	*-L4	*-L3	*-L2	*-L1

- 该信号是由硬件超程开关发出的信号，该信号通知 CNC 进给轴已经达到行程的终端。
- 该信号为 0 时，报警 OT0506、OT0507（超程报警）指示灯亮。

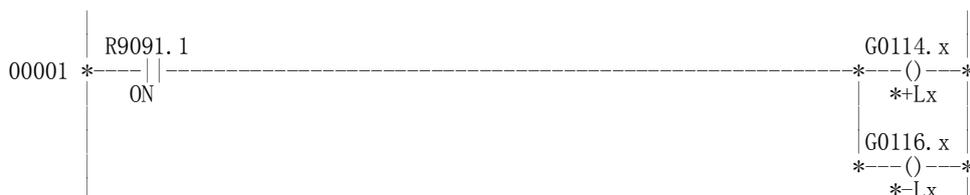
- 📖 超程限位开关使用 B 接点。
- 📖 自动运行中，当任意一轴发生超程报警时，所有进给轴都将减速停止。
- 📖 手动运行中，仅对于报警轴的报警方向不能进行移动，但是可以向相反的方向移动。

- 不使用硬件超程信号时，设定以下系统参数。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3004			OTH					1	路径

- #5: OTH 0: 使用硬件超程信号。
1: 所有轴都不使用硬件超程信号。

- 📖 上述系统参数设定后，同一系统内所有轴的超程信号都将变为无效。
- 📖 在回转轴等部分特殊轴上，不使用超程信号，应该用如下的梯形图进行处理。
- 📖 使用 0i-TD 双通道系统时，必须在不同通道对该参数进行分别的设定。



● 超程中信号：±OT（Over Travel）

移动轴在移动中超出行程后，系统发出超程报警。此时，该信号输出。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1301		OTS							路径

#6: OTS 0: 发生超程报警时，不向 PMC 输出信号。

1: 发生超程报警时，向 PMC 输出超程报警中信号。

📖 使用 0i-TD 双通道系统时，必须在不同通道对该参数进行分别的设定。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0124	+OT8	+OT7	+OT6	+OT5	+OT4	+OT3	+OT2	+OT1

📖 报警 OT0500, OT0502, OT0504, OT0506, OT0510 发生时，该地址信号变为 1。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0126	-OT8	-OT7	-OT6	-OT5	-OT4	-OT3	-OT2	-OT1

📖 报警 OT0501, OT0503, OT0505, OT0507, OT0511 发生时，该地址信号变为 1。

● 伺服准备完成信号：SA（Servo Ready）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0000		SA						

- 紧急停止解除后，伺服系统准备完成后，伺服准备完成信号 SA 变为 1。

- 在使用重力轴的情况下，用该信号来释放防止重力轴下落中的制动器。

📖 在接通伺服放大器之前，伺服准备完成信号 SA 不能输出。

● 复位中信号：RST（Reset）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0001							RST	

- CNC 处于复位状态中时，该信号输出为 1。

 在 PMC 侧可以通过该信号得知系统处于复位状态。

- 在以下任意状态，CNC 将复位。

状态	信号地址
紧急停止信号*ESP 被输入（0）时	X0008.4
外部复位信号（ERS）被输入时	G0008.7
复位&倒带信号 RRW 被输入时	G0008.6
MDI 面板上复位按键被按下时	—

- 当 PMC 的扫描周期较长时，梯形图中的复位信号 RST 不能被及时读取，设定以下参数：

参数	3017	复位中信号 RST 的延长时间	[×16msec]	路径
----	------	-----------------	-----------	----

 设定与 PMC 的扫描周期时间同样长的时间。

 使用 0i-TD 双通道系统时，必须在不同通道对该参数进行分别的设定。

● 控制装置报警信号：AL（Alarm）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0001								AL

- CNC 处于报警状态中时，CRT 上显示报警信息的同时，该信号变为 1。

 为了告知操作者报警情况，可以使用该信号鸣响报警器，同时使报警灯点亮。

● 电池报警信号：**BAL**（**Battery Alarm**）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0001						BAL		

- 该信号是用来告知控制装置单元的 **SRAM** 存储区后备电池电压过低。

同时，在 CNC 显示画面下方，电池电压过低的标识 **BAT** 会进行闪烁。

交换锂电池后，按下 MDI 面板上的“RESET”键，解除该报警。

接通 CNC 电源 30 秒以上，并在切断电源后 30 分钟内更换电池。

（内置 PC 型系统，请在 10 分中进行更换。）

● 绝对式脉冲编码器电池电量低信号

： **PBATL**（**Pulse coder BATery Low**）

： **PBATZ**（**Pulse coder BATery Zero**）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0172	PBATL	PBATZ						

- **PBATL**：APC 电池电量低信号

绝对式脉冲编码器使用的电池额定电压为 6V，当电池电压低于 4.5V 时，该信号变为 1。

CNC 电源切断后，再次通电时，系统发出报警 DS0307 “APC 报警：电池电压低 1”

同时，CNC 显示画面下方出现 **APC** 报警提示的闪烁。

交换电池后，按下 MDI 面板上 RESET 按键，报警解除。

- **PBATZ**：APC 电池电量为 0

绝对式脉冲编码器使用的电池额定电压为 6V，当电池电压低于 3.5V 时，该信号变为 1。

CNC 电源通电时，系统发出报警 DS0300 “APC 报警：需要返回参考点”

和 DS0306 “APC 报警：电池电压为 0”。

● 伺服警告接口：SVWRN1~4

- ai 伺服系统在发生以下目标报警之前，可以作出警告状态报告。

可以通过 PMC 信号确认这些警告信息。

例如，此信号可用于机床使刀具从产生警告开始到伺服报警期间进行回退。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0093	SVWRN4	SVWRN3	SVWRN2	SVWRN1				

报警	SVWRN 信号				从警告状态到报警发生的时间
	4	3	2	1	
SV444: SVM 内部冷却风扇停转	1	0	0	0	直到过热产生
SV601: SVM 外部散热风扇停转	1	0	0	1	直到过热产生
SV443: PSM 内部冷却风扇停转	1	1	0	0	1 分钟
SV606: PSM 外部散热风扇停转	1	1	0	1	直到过热产生
SV431: PSM 主回路超过载	1	1	1	0	1 分钟
SV607: PSM 主电源缺相	1	1	1	1	PSMR: 5 秒 PSM: 1 分钟

梯形图的编制

- 梯形图的编制是以标准操作面板为例的。机床采用 4 轴控制。
- 在 0i-Mate D PMC/L 类型梯形图中，某些功能语句无法使用。需要对部分内容进行修改。
- 下述的梯形图仅供学习使用，主要是为了便于理解梯形图的各个功能实现。
例如，互锁等安全保护功能，轴禁止移动的条件等并没有编入梯形图中。
在实际使用的机床中，应该加入适当的条件，以保证机床能够正确的移动。
- 助记符 (Symbol) 的含义列写如下：

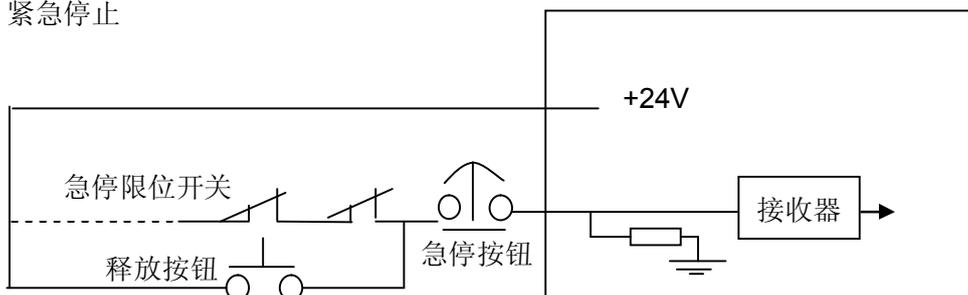
助记符名 (Symbol)	用 途	信号地址
?_I	操作台上的波段开关	X0000~X0009
?_B	机床操作面板上的按钮	X0020~
?_S	机床操作面板上的钥匙开关	X0021.4
?_O	操作台上的 LED 指示灯	Y0000~Y0004
?_L	机床操作面板上的 LED 指示灯	Y0024~Y0055
?_K	继电器的保持型数据	K0000~K0009
?_P	继电器上的参数	K0010~K0019

- 线圈注释中 (* *) 概略的说明了梯形图的基本功能和含义。梯形图各个功能的实现请参照该注释后面梯形图实现。

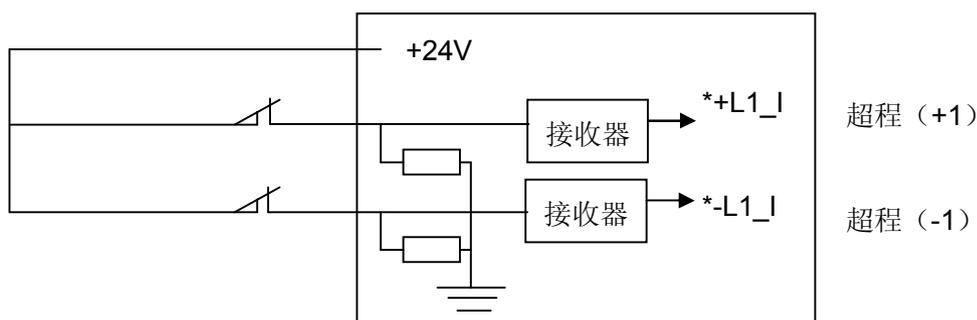
 线圈注释需要使用 FANUC LADDER-III 软件进行输入。
CNC 的内置梯形图编辑功能无法对线圈注释进行添加。

● 机床接口

● 紧急停止



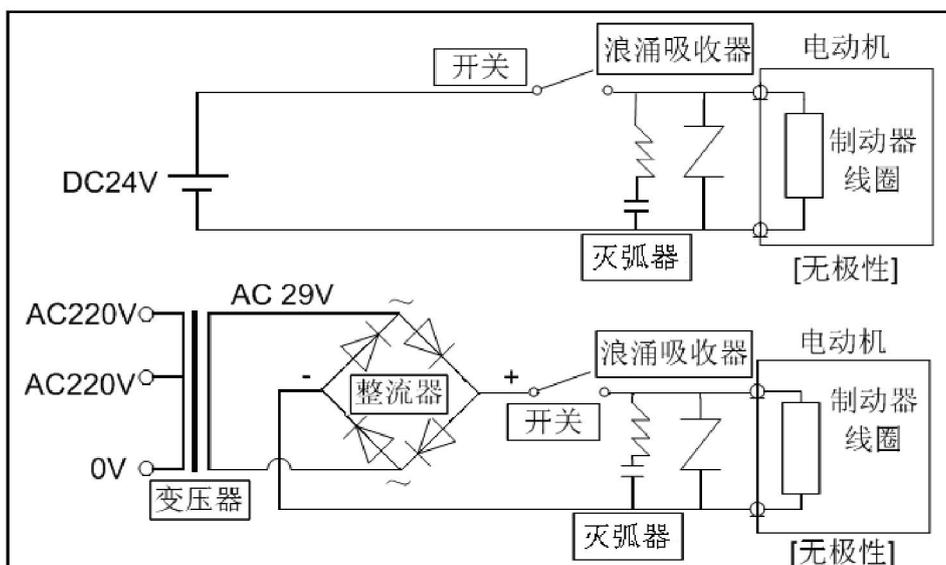
● 超程



📖 超程信号根据所需要的轴数准备并且用 B 接点的信号。

不需要超程信号的轴，在 PMC 程序中使用 R9091.1 将其始终置为 1。

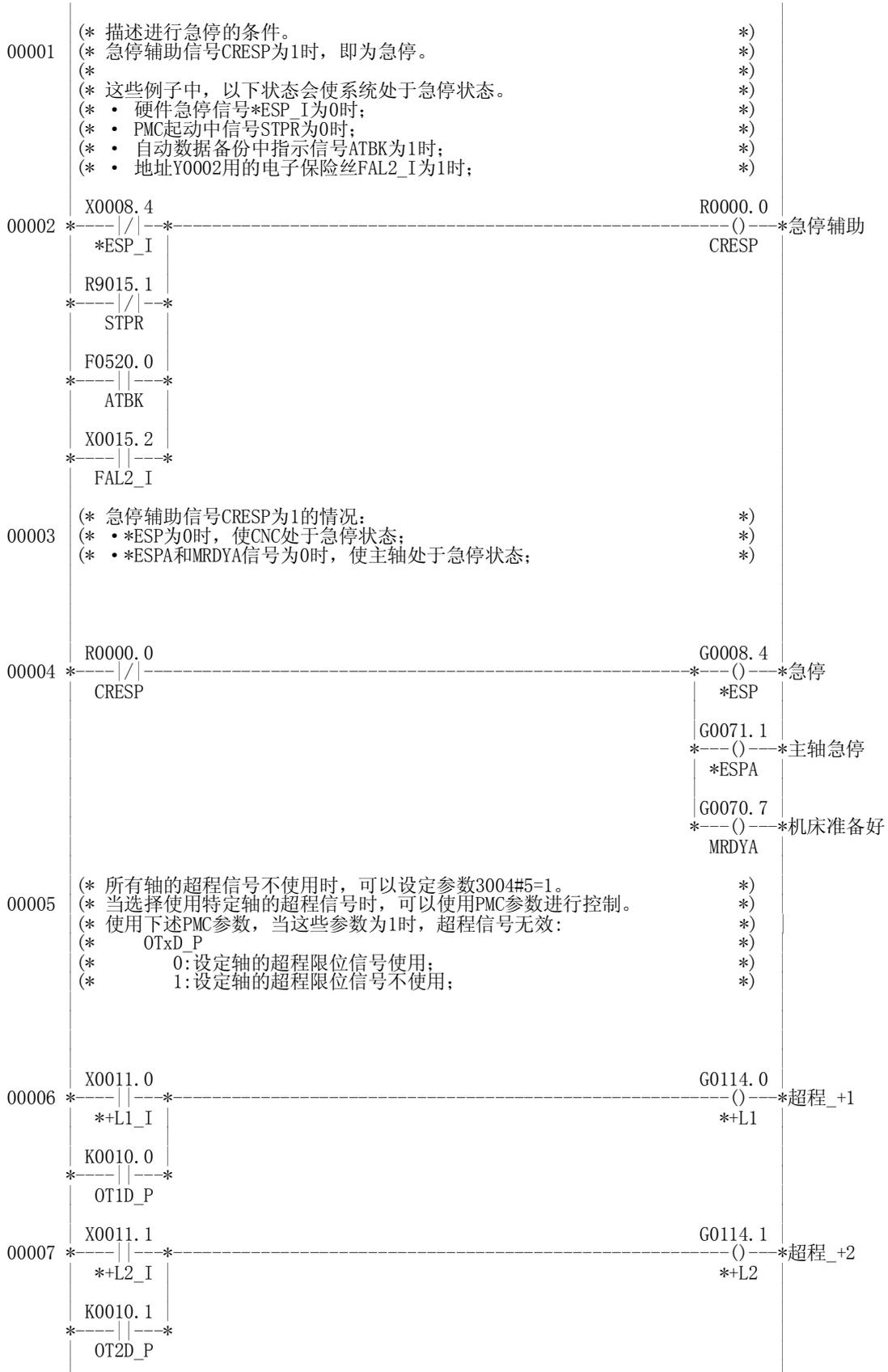
● 输出信号

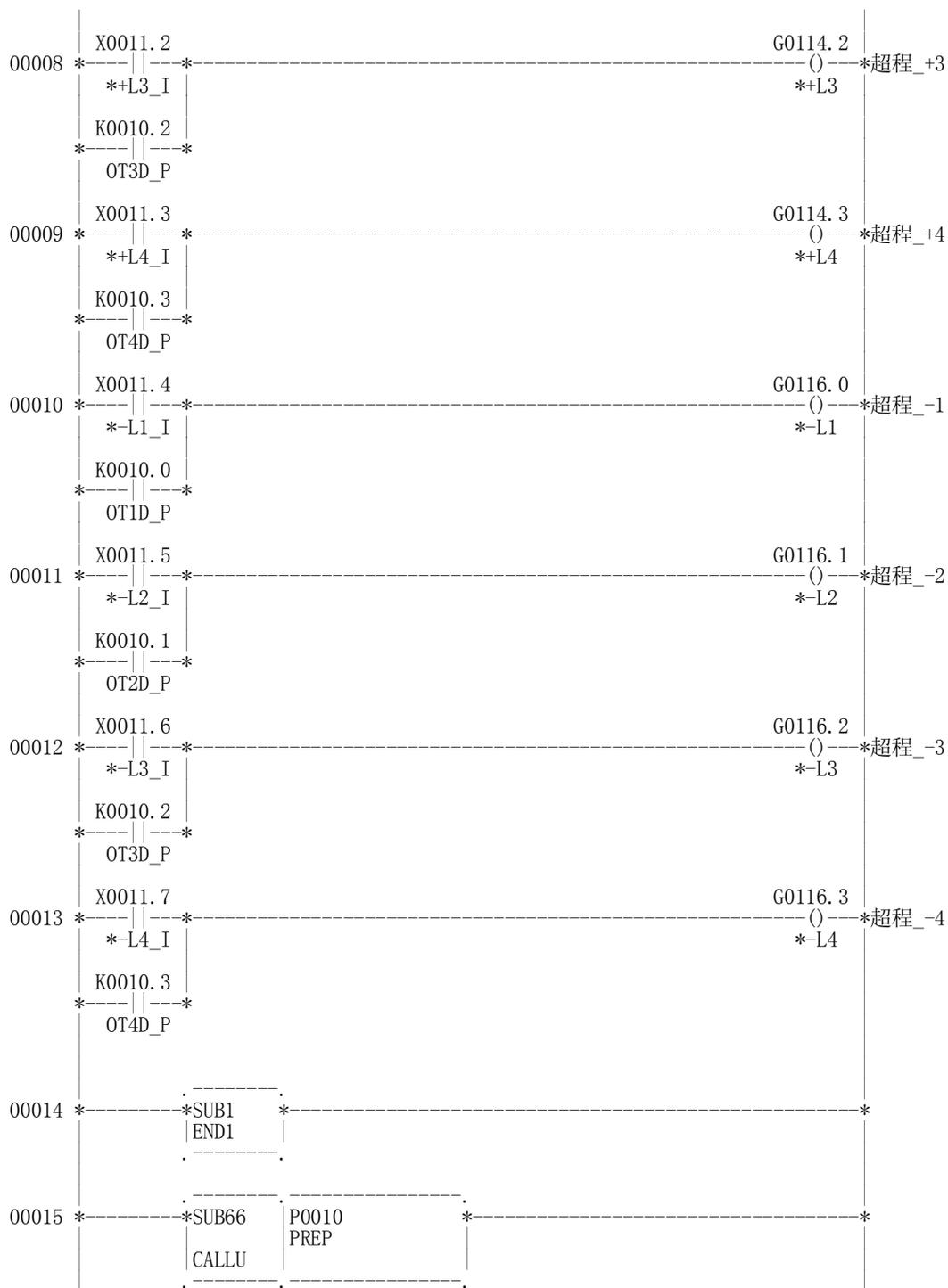


📖 上图中的“开关”可以用 SA 信号进行置换。

📖 电机内置制动器控制电源电压为 DC24V，在安装伺服放大器前，不要连接制动器电源电缆。

● 顺序程序编制例



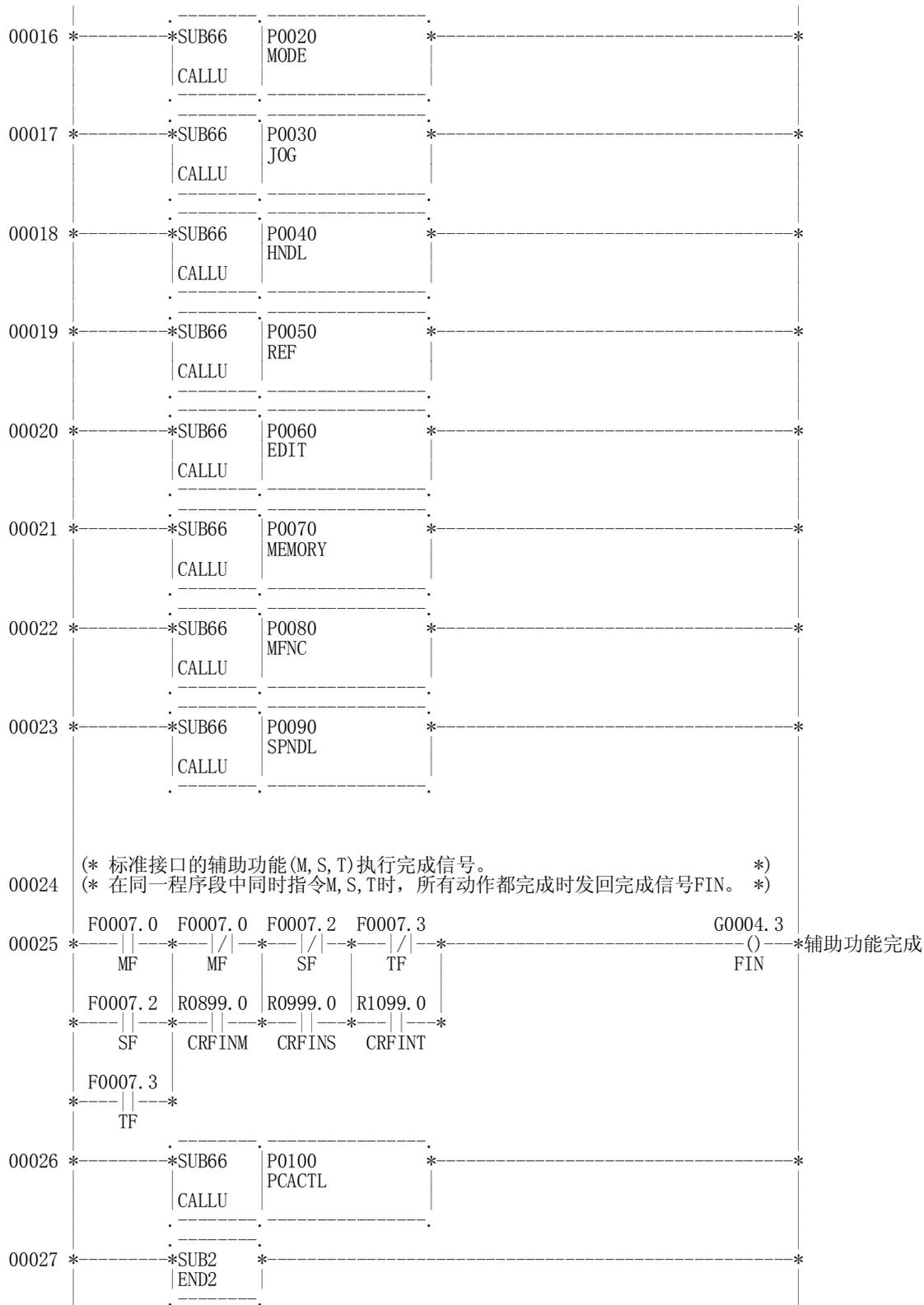


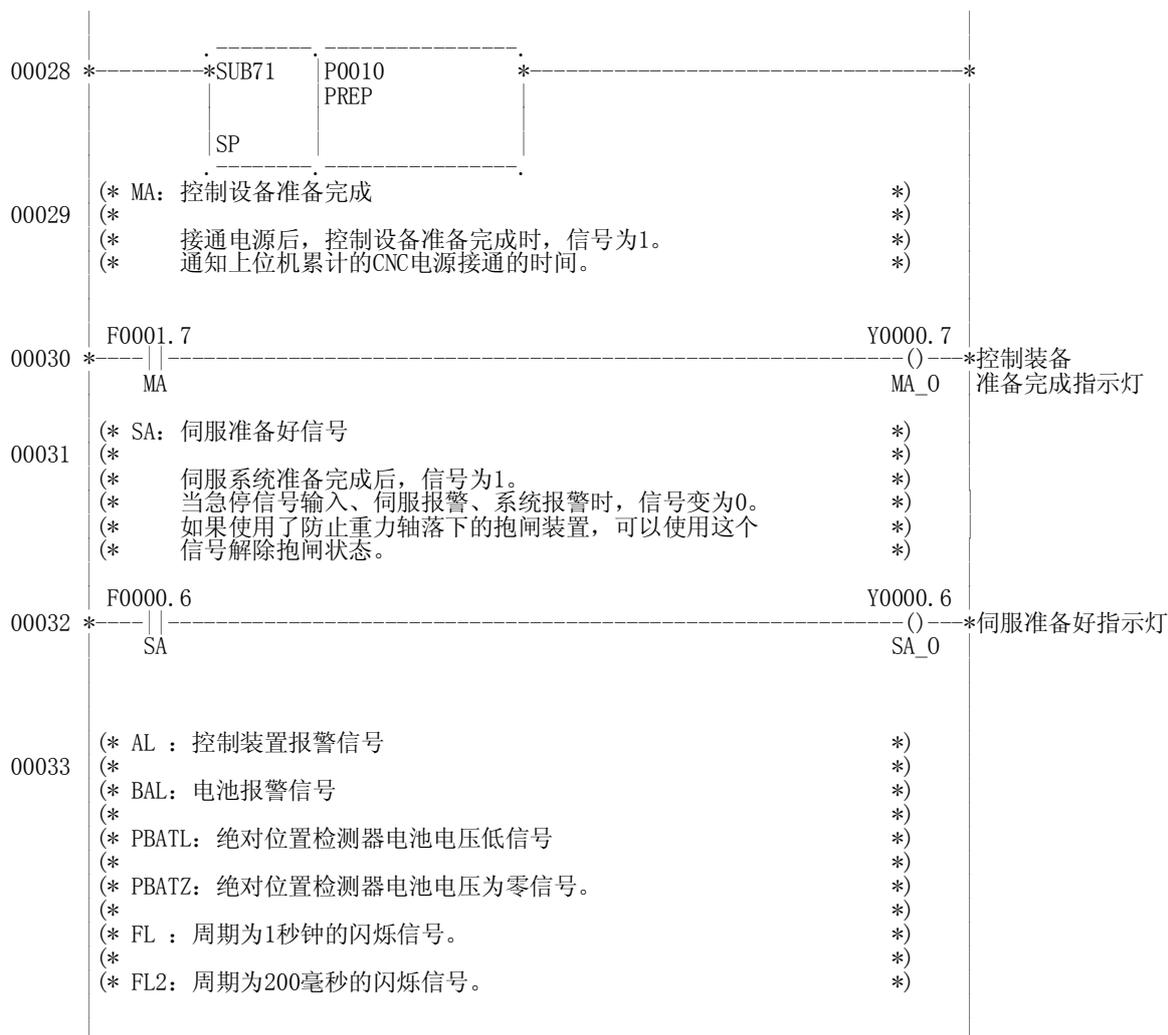
N0016-N0027 行子程序调用说明

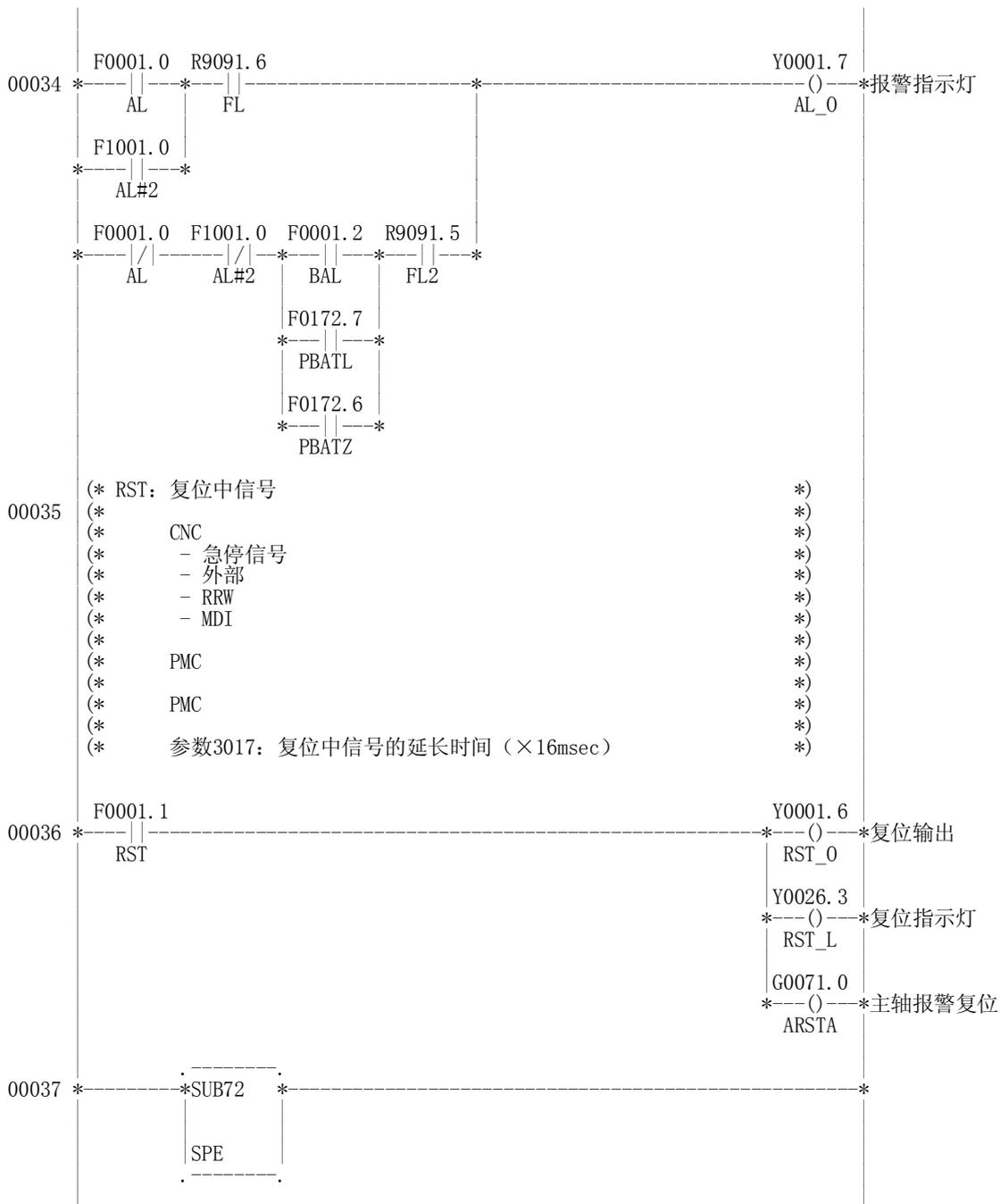
运行准备部分的输入到此为止，N0016-N0027 行程序可以不用输入。

CALL 与 CALLU 语句是用来进行子程序调用的。调用的子程序需要在编辑相应的子程序顺序程序。

下面的子程序，除了 P10 以外，其他子程序都没有进行编制。若需要调用相应的功能，需要在子程序中输入顺序程序。







运行动作确认

按以下步骤，确认与运行准备相关的一系列运行动作。

1. CNC 参数设定确认。

参数 3004 = x x 0 x x x x x (硬件超程有效)

参数 3017 = 2 (复位中信号的延长时间)

2. 接通硬件超程的限位开关。

*+XOT, *-XOT, *+YOT, *-YOT, *+ZOT, *-ZOT : 

3. 输入顺序程序 (PMC 程序)。

 顺序程序的输入方法请参照“内置式编程器使用”相关项目。

4. 把顺序程序写入到 FROM 当中。

5. 将顺序程序启动。

按下系统的 MDI 面板上的  键，

再依次按下    (操作)  启动 PMC。

 在顺序程序运行过程中，无法对顺序程序进行修改。

6. 硬件超程信号的使用，各个轴的硬件超程信号是否起作用，可以通过 PMC 参数中的 K0010.0~K0010.3 来设定。

- 📖 在 PMC 参数中的 K 继电器画面中进行设定时，需要将机床处于急停状态下。
- 📖 在梯形图中可以各个信号点进行强制为 1 (ON) 或者 0 (OFF) 的操作，请参见相关说明。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	K0010				OT4D_P	OT3D_P	OT2D_P	OT1D_P
					第 4 轴	第 3 轴	第 2 轴	第 1 轴
					OT 无效	OT 无效	OT 无效	OT 无效

7. CNC 电源接通后，控制装置准备完成信号 MA 由 PMC 发出，同时，机床准备好指示灯亮。

8. 急停发生时，在系统画面下部的“-EMG-”标示处于急停状态。

① 按下 MDI 面板上的功能键 ，CNC 显示坐标画面。

② 按下急停按钮，确认机床处于急停状态。

③ 解除急停按钮，急停状态取消。

📖 伺服放大器若没有与系统连接，会出现 SV5136 报警“FSSB: 伺服放大器数量不足”。同时，伺服准备好信号 SA 不发出。

9. 复位中信号 RST 状态的确认。

① 在急停按钮按下时，复位中信号 RST 指示灯有没有点亮？

② 急停按钮解除后，按下 MDI 面板上的  按键，复位中信号 RST 指示灯有没有点亮？

10. 确认超程动作（在实际操作中，需要用手压下限位开关来确认其动作）。

*+XOT, *-XOT, *+YOT, *-YOT, *+ZOT, *-ZOT : 

- ① 将操作台上的超程开关合上。
- ② 确认在信息画面上显示报警 OT0506 (+方向) 或者 OT0507 (-方向), 且操作台上指示灯亮。
- ③ 确认各轴正负方向上移动正确。

11. 用操作台上的 LED 指示灯确认 CNC 报警的状态。

超程报警发生时, CNC 处于报警状态时, 报警指示灯 (AL) 是否点亮?

12. 运行准备的状态下, 按下 MDI 面板上的  + , 可以将 SW100 号报警消除。

 急停状态下, 上述操作无效。

监视梯形图

利用 PMC 的梯形图界面确认顺序程序的执行状态。

本章介绍以下内容：

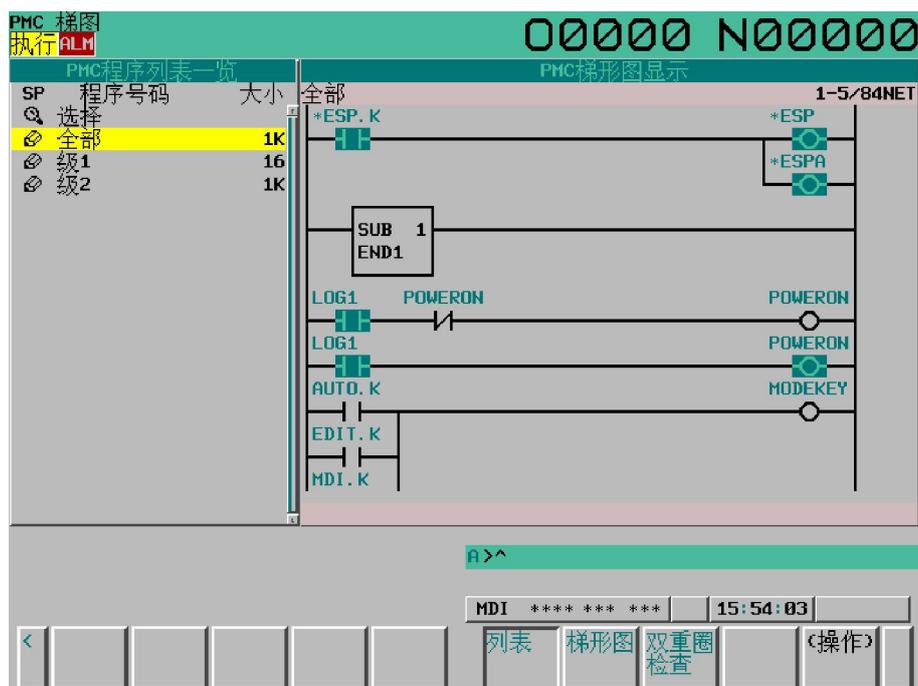
- 梯形图监视画面
- 选择显示功能

梯形图监视画面

● 画面一览

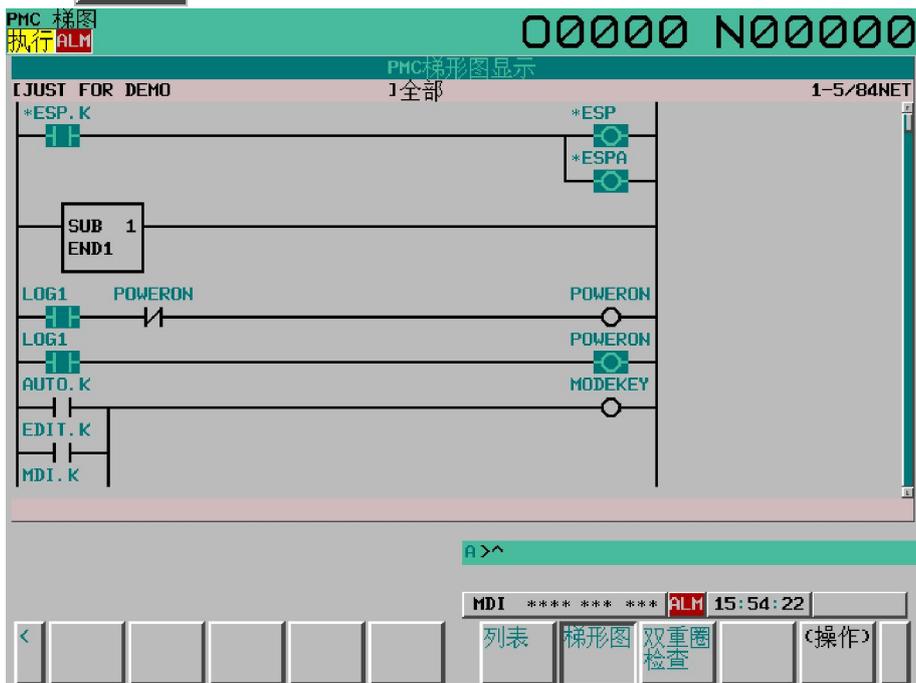
1. 按下 MDI 面板上功能键 ，依次按下  。PMC 梯形图画面进行显示。

2. PMC 程序一览画面如下图，光标可以在各个程序之间进行移动。



 若需显示程序列表画面，可以通过按下软键  来显示。

3. 按下  软键后，顺序程序就将全屏幕显示。



 通过按下软键  可以切换至程序列表画面。

4. 通过按下软键 ，进入梯形图设定画面，对画面的表示形式进行变更。

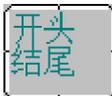


如上图，亮色行表示可以对地址表的表示形式进行变更。

 在梯形图设定画面中，“显示光标”中选择“是”，则在梯形图显示画面光标所处位置的信号可以使用“搜索”软键直接搜索、并可以利用强制功能对该信号进行强制输入输出。

5. 通过按下软键  进入检索菜单。

下表中列出了几种不同的搜索方式。

操 作	动 作
	显示程序头/尾
<u>地址/信号名</u> 	无条件检索
<u>地址/信号名</u> 	仅检索输出线圈
<u>命令号/命令名</u> 	检索功能指令
 / 	之前搜索动作的重复以及下一次搜索

- ☞ 在梯形图设定画面中，选择“光标显示”为“是”时，光标被显示在梯形图上。
不输入地址而进行检索时，检索与光标位置相同的地址。
- ☞ 此外，当反复检索同一地址时，将光标移动至需要检索的地址上，使用软键进行该地址前、后相同的地址的搜索较为方便。

利用选择监视功能显示所选梯形图

使用选择监视功能时，仅显示梯形图中指定的部分。

因为不显示其余的梯形图，所以操作效率得以提高。

 选择监视画面的显示是在梯形图画面中，按下软键 ，在列表画面中再选择  进行显示。

● 选取指定部分梯形图的方法

1. 从梯形图画面中利用光标进行选择的顺序如下。

① 按下 MDI 面板上的功能键 ，软键依次按下   显示梯形图画面。

② 按下软键中的   ，显示梯形图的设定画面。

③ 选择使用光标进行表示，并确定。

④ 设定完成后，按下软键 ，再次显示梯形图画面。

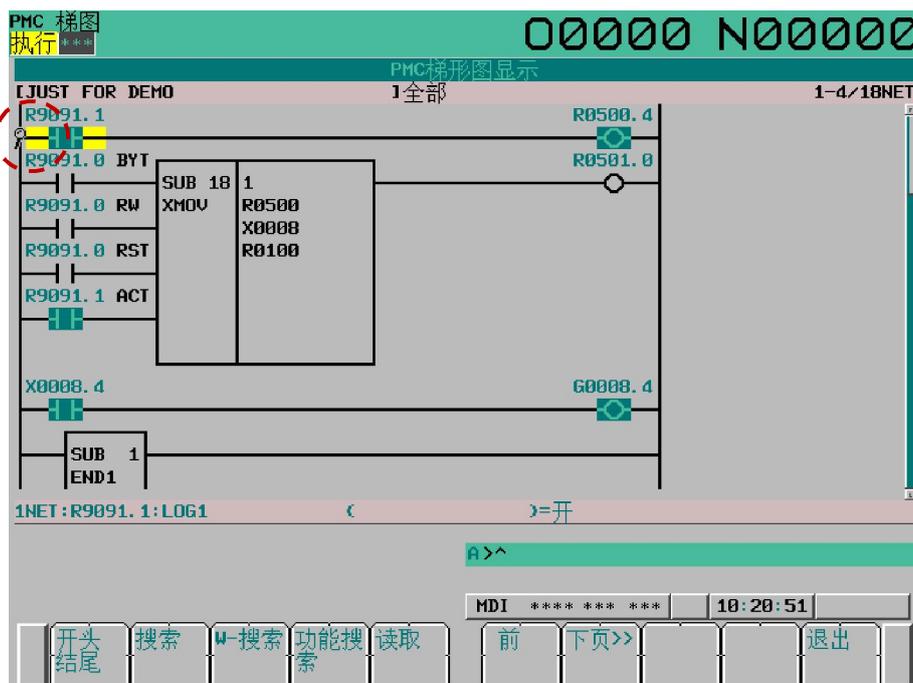
 在没有使用“光标表示”的画面下，使用软键  无法选取梯形图。

2. 按下  软键，显示出检索菜单。

3. 利用光标的移动选择需要在选择监视画面下显示的梯形图部分。

4. 按下  软键，所选择的梯形图就显示到选择监视画面中。

在梯形图中，进行监视的程序行，在其最左端会显示出“放大”图标。



在选择监视画面中，梯形图按照选择的顺序从下到上进行显示。

（最后选择的程序行显示在最上方）

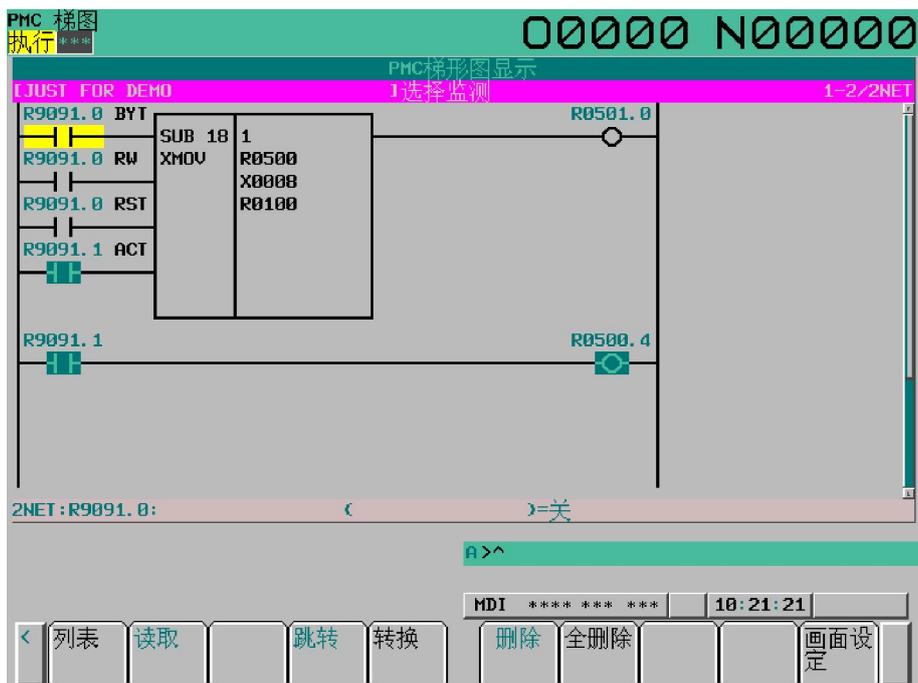
注意，选择的程序行不是按照梯形图中程序行的先后顺序进行显示的。

另外，最多可以选择 256 行梯形图程序进行监视，若超过 256 行，则只会显示最新选择的 256 行程序。

当系统电源切断后，选择监视画面中的梯形图就会丢失。

5. 按下  软键，退出检索菜单。

6. 按下  软键，显示选择监视画面。

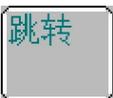
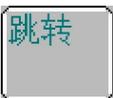


 按下  软键，梯形图画面与选择监视画面可以进行切换显示。

 按下  软键，光标选择的程序行将被从选择监视画面中删除。

(梯形图中的程序行不会被删除)。

 若想将所有的梯形图行从选择监视画面中清除，请按下  软键。

 在选择监视画面中，按下软键  时，会显示梯形图画面中相应的程序行。

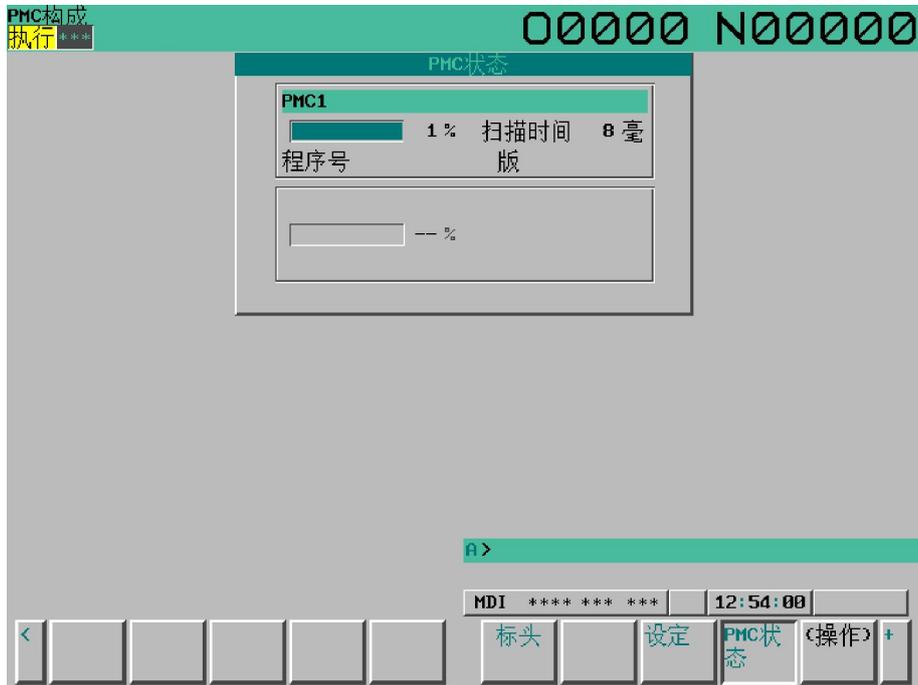
● 选取指定地址的方法

- 1.** 软键  按下后，显示选择监视画面。
- 2.** 地址的输入是通过使用线圈输入的，通过光标移动至继电器接点。
- 3.** 按下  软键，指定的信号线圈所在的网格行（顺序程序的行）被选取。

 最后选择的网格行（顺序程序的行）显示在屏幕的最上方。

PMC 的状态

按下 MDI 面板上的功能键 ，依次按下下列软键  ，显示 PMC 状态画面。



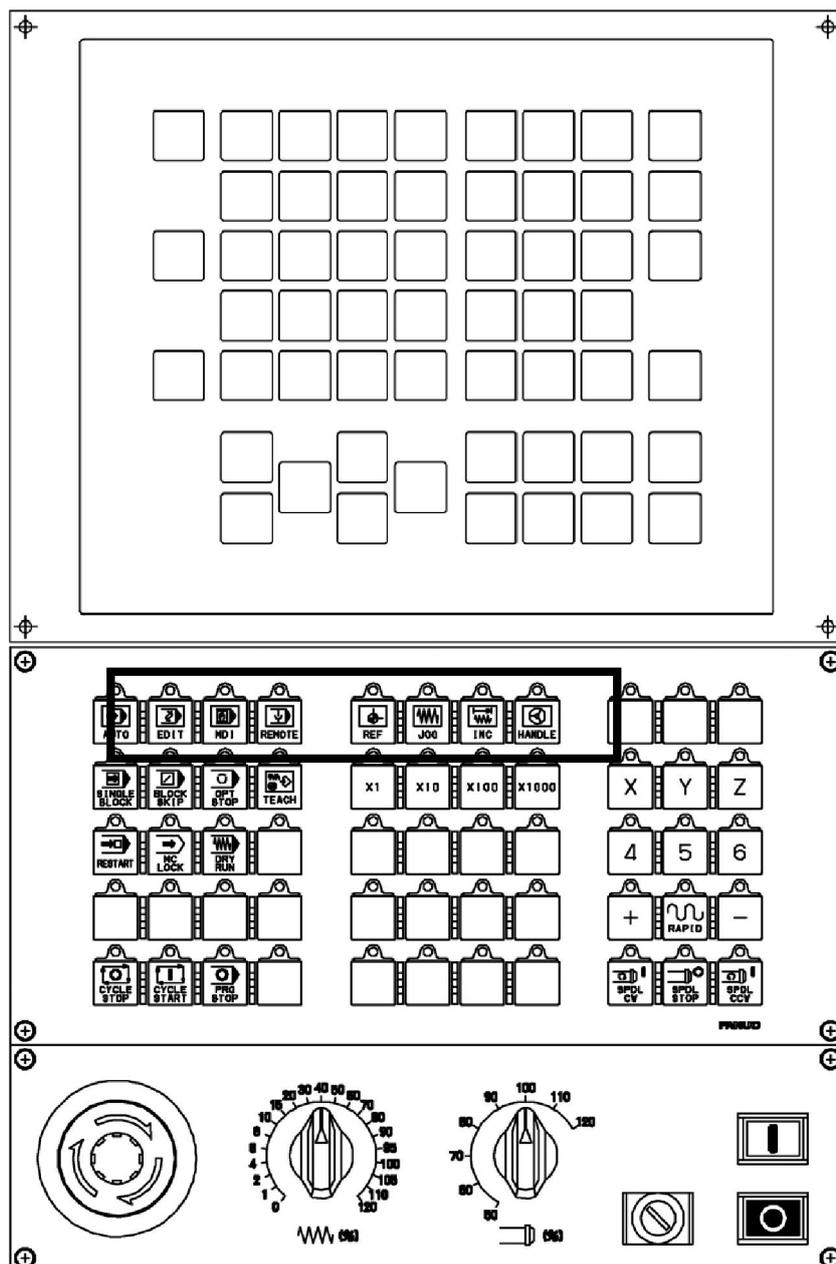
在上述图表显示中，Level1 和 Level2 的状态是一并显示出来的。

运行方式的切换

利用方式切换信号控制 CNC 的运行方式。

运行方式的切换

在标准机床操作面板上，按下方式切换按钮即可切换 CNC 的运行方式。



CNC 的基本运行方式有以下几种：

自动运行		自动运行方式	执行存储于存储器的加工程序
		编辑运行方式	进行加工程序的编辑和 CNC 数据的输入输出。
		手动数据输入运行方式 (MDI 方式)	用 MDI 键盘输入加工程序直接进行运行。运行结束后，加工程序被清空。
		在线加工运行方式 (DNC 方式)	在该方式下，可以一边从 RS-232-C 接口或者 CF 卡接口中读取程序，一边进行机械加工。
手动运行		手动返回参考点 运行方式	用手动操作返回到由机床确定的基准点（参考点）。
		手动连续进给 运行方式	按下手动进给按钮 (+,-) 时，轴便朝着该方向进行移动。
		手轮进给运行方式	转动手摇脉冲发生器使轴进行移动。

● 运行方式切换信号：MD1 - MD4 (Mode)

- 用下面 5 种信号切换 CNC 的运行方式：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
地址	G0043	ZRN		DNCI			MD4	MD2	MD1
		原点返回信号		DNC 运行			方式切换信号		

- CNC 运行方式与信号的组合如下：

运行方式	选择状态显示	ZRN	DNCI	MD4	MD2	MD1
程序编辑	EDIT	—	—	0	1	1
存储器运行	MEM	—	0	0	0	1
远程运行	RMT		1			
手动数据输入	MDI	—	—	0	0	0
手轮进给	HND	—	—	1	0	0
手动连续进给	JOG	0	—	1	0	1
手动返回参考点	REF	1				

📖 手轮进给为选项功能。

没有追加手轮进给功能时，为增量进给方式 (INC)

● 运行方式确认信号

- 用以下信号，可以读取在 CNC 上选定的运行方式的状态。

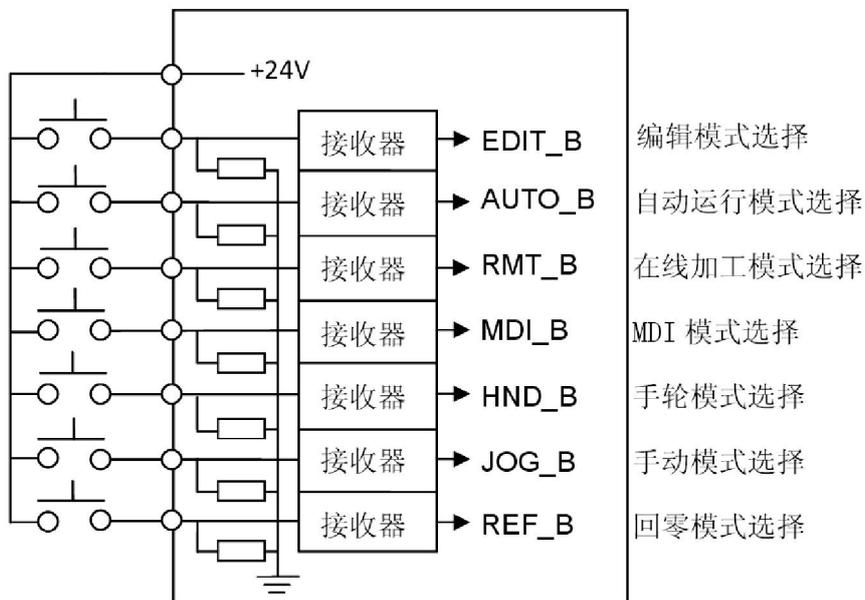
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
地址	F0003		MEDT	MMEM	MRMT	MMDI	MJ	MH	MINC
地址	F0004		MREF						

📖 读取 CNC 的状态信号，并使操作面板上的指示灯点亮，则安全性更高。

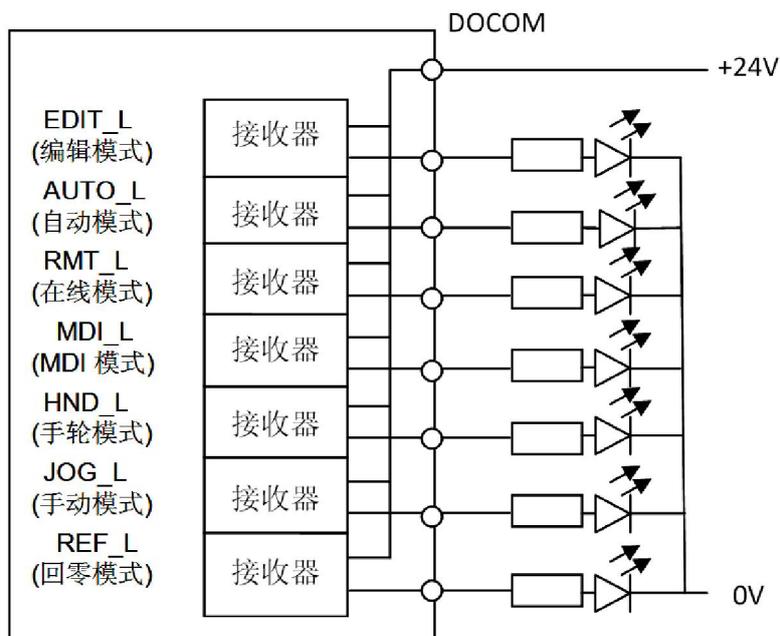
编制顺序程序

● 机床接口

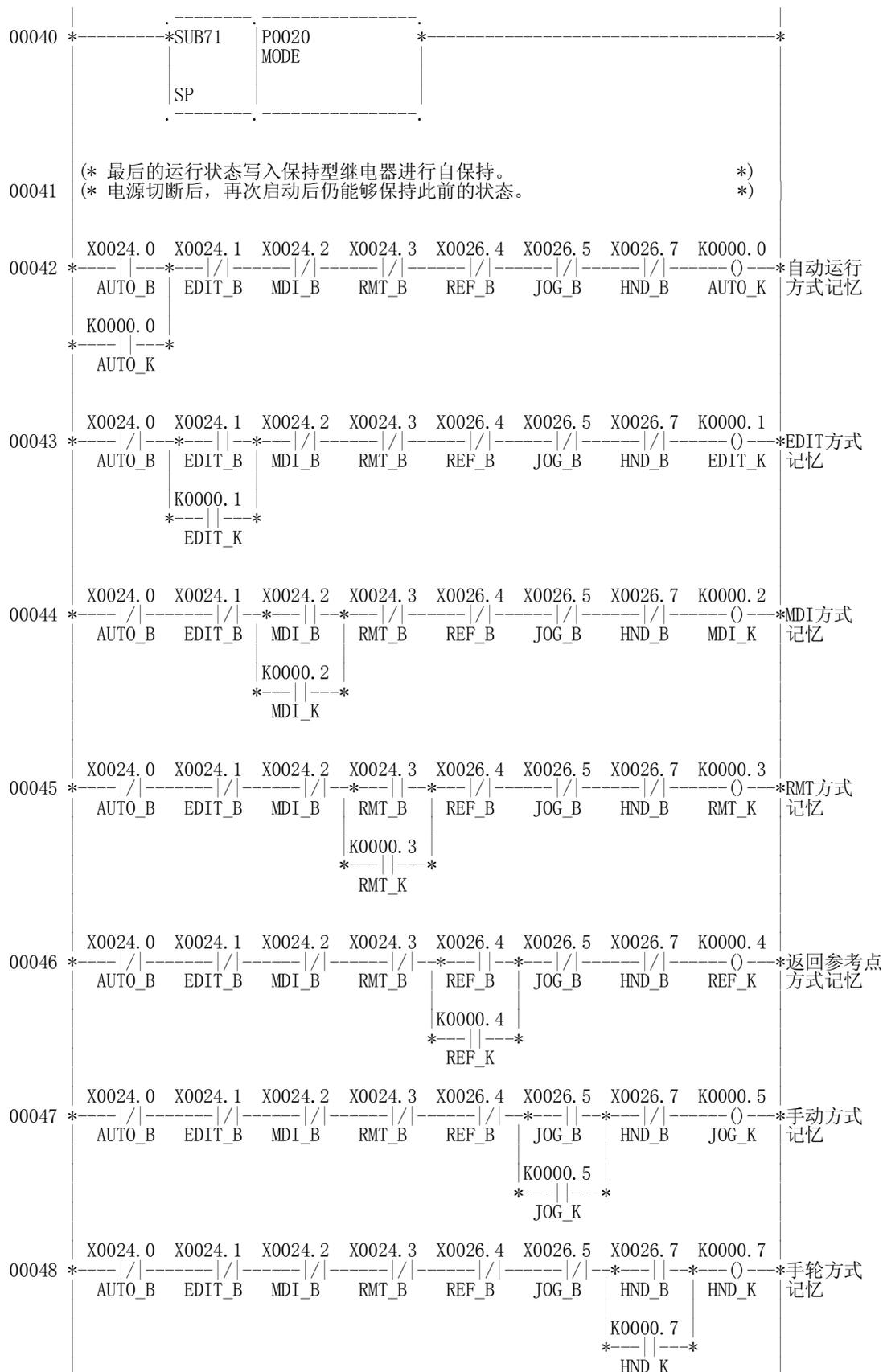
● 输入信号



● 输出信号



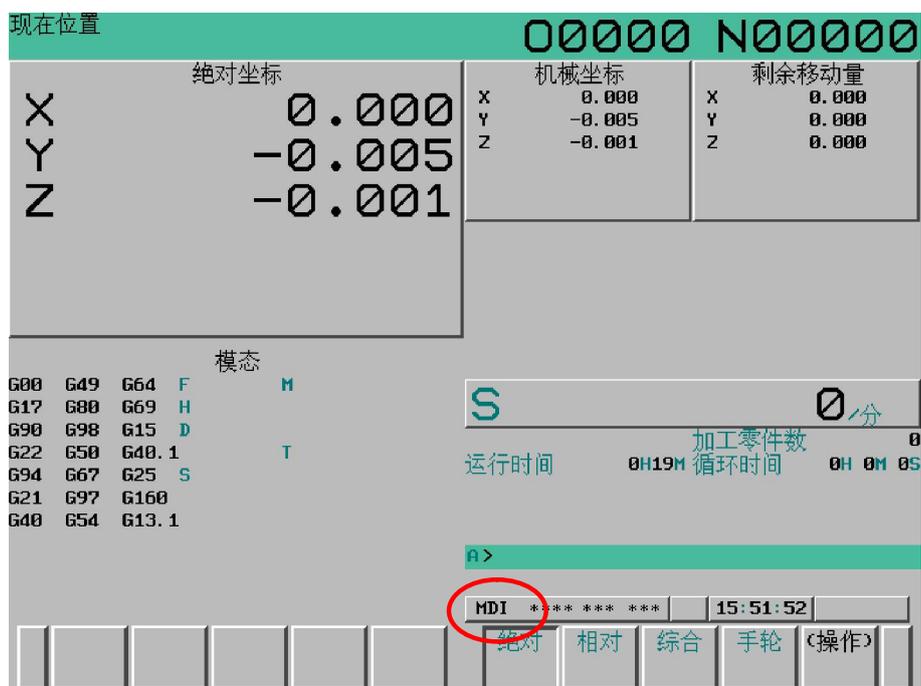
● 顺序程序



00049	(*)	ZRN	DNCI	MD4	MD2	MD1	方式	(*)
	(*)	—	—	0	1	1	程序编辑方式	(*)
	(*)	—	0	0	0	1	存储器运行方式	(*)
	(*)	—	1	0	0	1	DNC 方式	(*)
	(*)	—	—	0	0	0	手动数据输入方式	(*)
	(*)	—	—	1	0	0	手轮方式	(*)
	(*)	0	—	1	0	1	手动连续进给方式	(*)
	(*)	1	—	1	0	1	手动返回参考点方式	(*)
	(*)	参数 7100#0 (JHD)						(*)
	(*)	0: JOG方式下, 手轮无效						(*)
	(*)	1: JOG方式下, 手轮有效						(*)
00050	*	K0000.7						G0043.2
		HND_K						()
								MD4
	*	K0000.5						
		JOG_K						
	*	K0000.4						
		REF_K						
00051	*	K0000.1						G0043.1
		EDIT_K						()
								MD2
00052	*	K0000.1						G0043.0
		EDIT_K						()
								MD1
	*	K0000.0						
		AUTO_K						
	*	K0000.3						
		RMT_K						
	*	K0000.5						
		JOG_K						
	*	K0000.4						
		REF_K						
00053	*	K0000.4						G0043.7
		REF_K						()
								ZRN
00054	*	K0000.3						G0043.5
		RMT_K						()
								DNCI
00055	(*)	使用CNC输出的运行状态确认信号点亮状态指示灯。						(*)
00056	*	F0003.5						Y0024.0
		MMEM						()
								AUTO_L

确认运行动作

1. 解除急停。
2. 按下机床操作面板的运行方式切换按钮。
在 CNC 画面的下方，确认运行方式的状态。



在复位状态下，不能进行切换方式的转换。

3. 切断电源，再次接通电源。
确认电源接通后，显示的运行方式选择状态与电源切断前相同。

连接伺服放大器

使用 FSSB（FANUC Serial Servo Bus）连接控制装置与伺服放大器。
利用伺服电动机的种类以及电动机的每转移动量，设定数字伺服的初始参数。

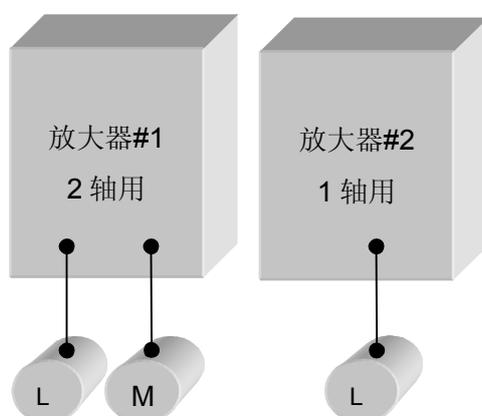
本章介绍以下内容：

- 设定 FSSB 设定画面中各轴的顺序
- 伺服放大器的连接
- 数字伺服参数的初始化设定
- 伺服放大器与伺服电机的连接以及确认方法
- 伺服诊断画面

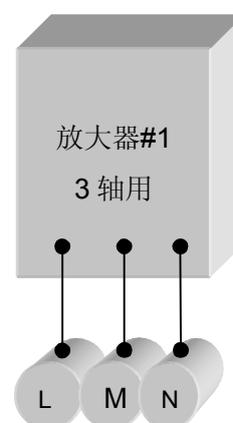
概要

实验台上伺服放大器与伺服电机的连接方式采用了如下的连接方式。

【 α i 系列 3 轴用】



【 β i 系列 3 轴用】



📖 放大器内第一轴用 L 轴表示，M 轴表示第二轴，N 轴表示第三轴。

● HRV 控制方式

- HRV 控制方式有如下几种类型：

HRV 控制	电流周期	速度控制周期	位置控制周期
HRV2	125 μ s	250 μ s	1ms
HRV3	62.5 μ s	125 μ s	1ms

 FS0i-MD/TD 所使用的伺服放大器模块可以是 α i 系列 SVM 和 β i 系列 SVM/SVSP。

FS0i-Mate MD/TD 所使用的伺服放大器模块是 β i 系列 SVM/SVSP。

● 线长

- 每根电缆的最大线长，下表中列出。

区间	线长
总线长度	500m 以下
CNC~第一个从属模块	50m 以下
从属模块之间	40m 以下

- 光缆的不同种类的最大线长，下表中列出。

区分	规格	备注
内线用	A02B-0236-K851~K856 (A66L-6001-0023)	10m 以下
外线用	A66L-6001-0026	50m 以下 (从属模块之间 40m 以下)

● 分离式检测器接口

连接分离式脉冲编码器和直线尺的位置反馈信号的 FSSB 使用分离式检测器接口单元接收。

有以下种类：

分离式检测器接口单元 1 (SDU1)	可以连接 4 个轴的分离式检测器
分离式检测器接口单元 2 (SDU2)	可另外连接 4 个轴的分离式检测器

📖 分离式检测器接口单元，可任意连接在 FSSB 上。

📖 单元 2 为超过 5 轴时做增补用，不能单独使用。

单元 1 与单元 2 之间通过扁平电缆连接后使用。

M1 用扁平电缆连接单元 1 和单元 2。该连接方法有两种，即最多连接 8 个轴的分离式检测器，和 M1 与 M2 分别连接 4 个轴的方法。

📖 一个 FSSB 通道中，最多可以连接 2 个 SDU。

📖 分离式检测器接口单元，对于 FS0i-D 需要进行指定：

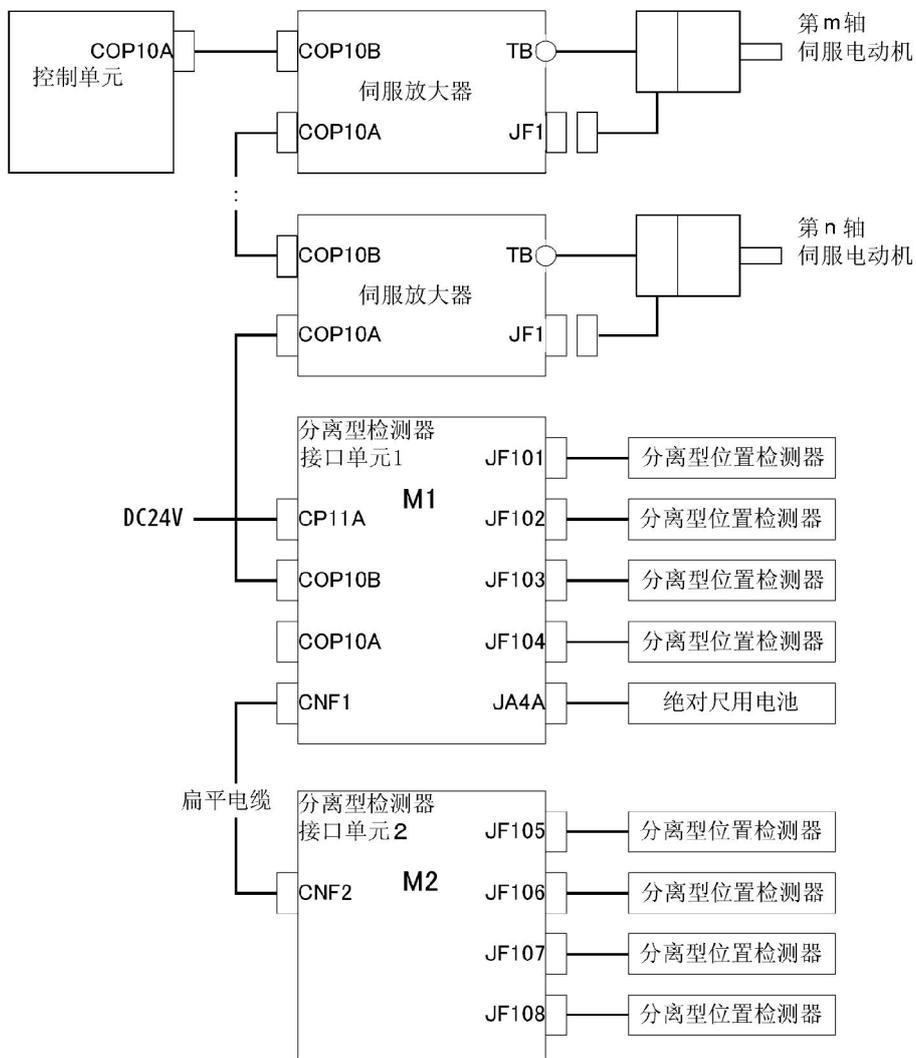
基本组件 (AB 相信号或 FANUC 串行信号)：A02B-0303-C205

附加组件 (AB 相信号或 FANUC 串行信号)：A02B-0236-C204

模拟输入组件 (1Vpp 信号)：A06B-6061-C201

● FSSB 电缆连接

- 用光缆连接控制单元的伺服轴控制卡的 COP10A 与第一台伺服放大器的接口 COP10B。



📖 连接多个伺服放大器时，用光缆连接前段的伺服放大器接口 COP10A 与后段伺服放大器接口 COP10B。

📖 在最后的伺服放大器接口 COP10A 上，需要装上盖板，防止光缆连接器内部被污染。

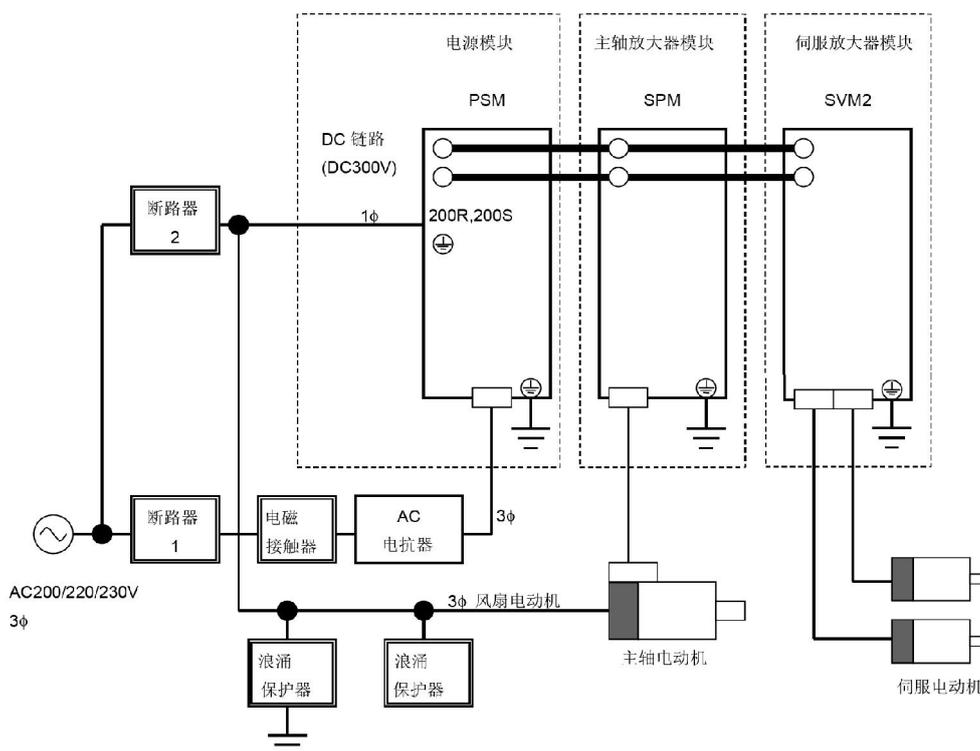
αi 伺服放大器的连接方法

下面介绍的是伺服放大器的连接方法。

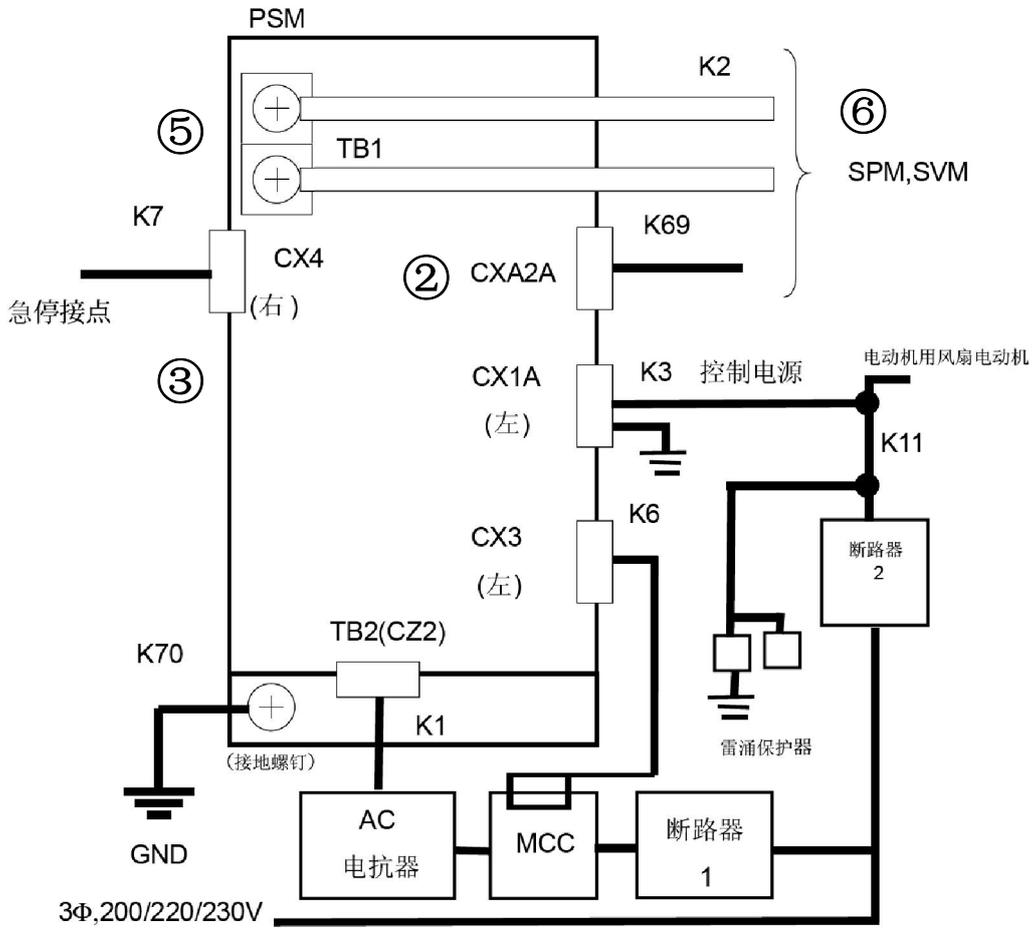
📖 下面的描述是针对 αi 伺服放大器的连接案例进行说明的。
 具体的连接方法以及差异请参照规格说明书进行。



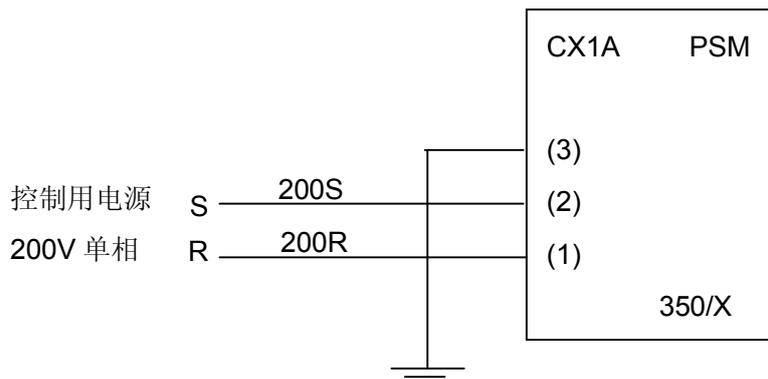
● 连接框图



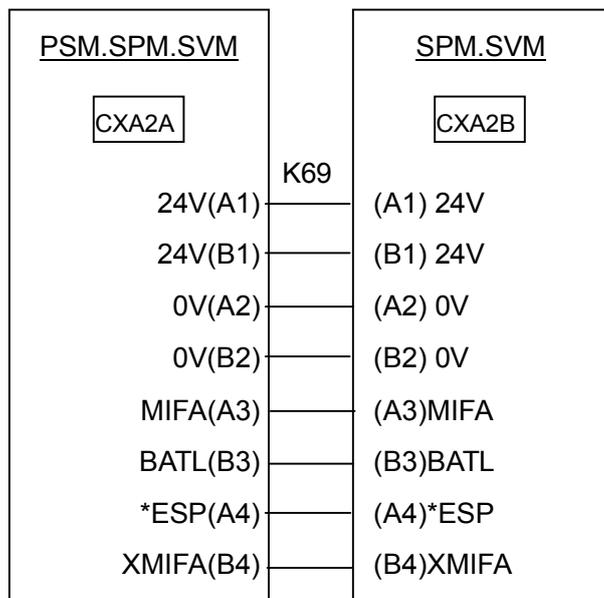
● PSM 接线图



① 主断路器接通后，CX1A 接口输入伺服放大器控制用 AC200V 电压。

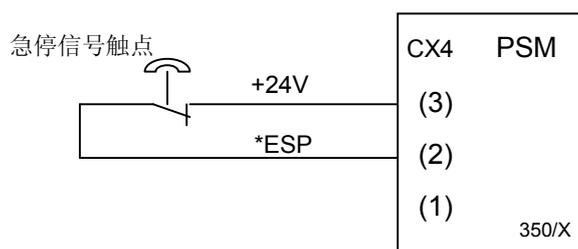


- ② 通过 PSM 的 AC200V 引入 DC24V，作为控制电源。
通过 CXA2A、CXA2B 接口，向各个模块供给 DC24V。

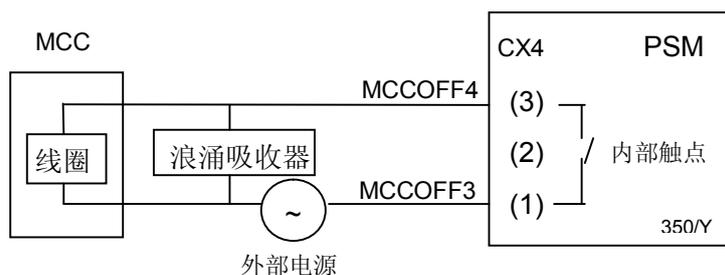


各个模块将 PSM 供给的 DC24V 变为 5V 电压，用作控制电压使用。

- ③ CNC 的电源接通，解除急停后，通过 FSSB 光缆发出 MCC 吸合信号 MCON。同时，通过伺服放大器接口 CX4，解除伺服放大器的急停信号。

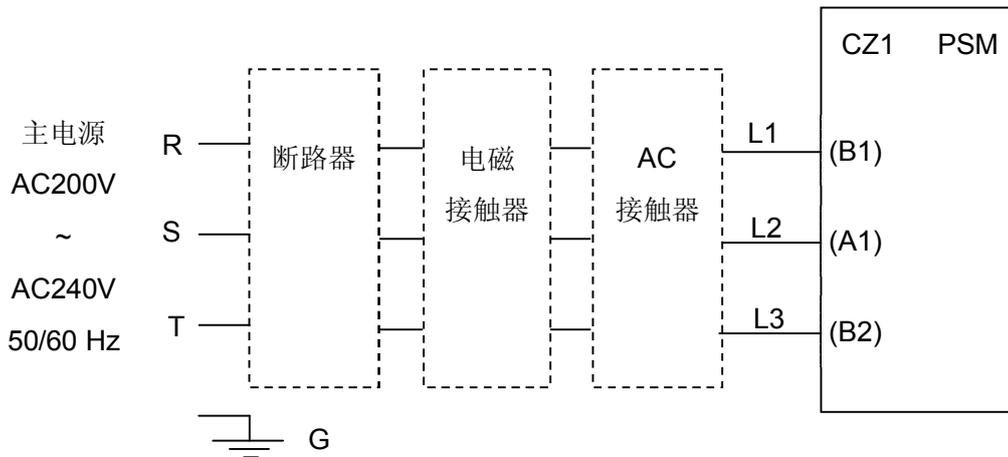


- ④ CX3 接口是用来使得内部 MCC 吸合，从而控制外围的动力电缆。



(必须复合外围电路线圈的电压)

- ⑤ PSM 的端子 TB2/CZ1 输入 AC200V 动力电源，PSM 内经过整流后，通过 TB1 端子进行 DC300V 的输出。



- 📖 PSM 的种类不同，TB2 与 CZ1 端子台有所差异。

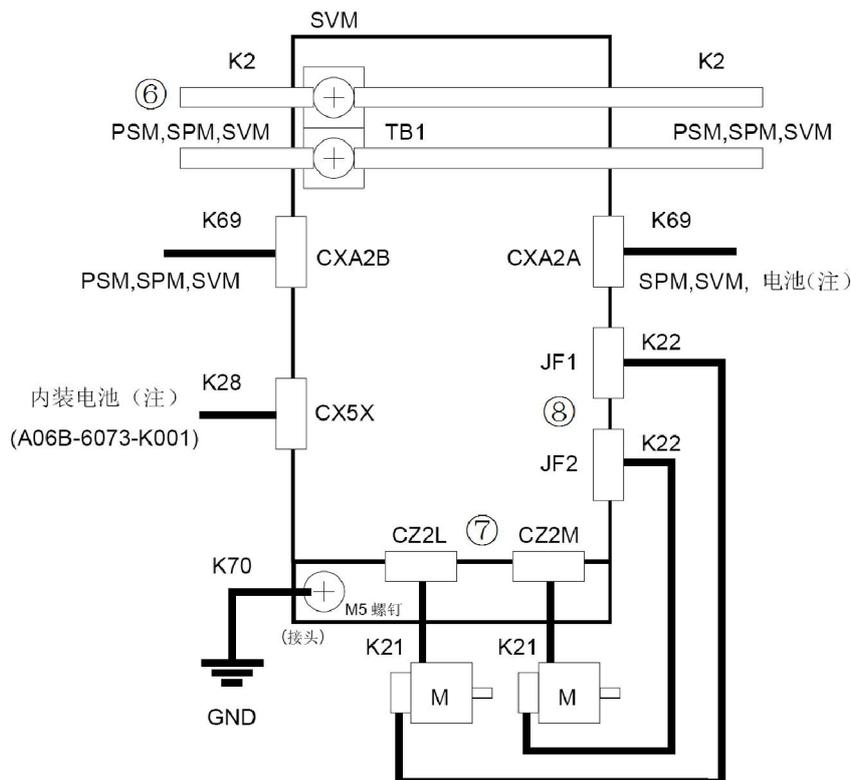
- ⑥ PSM 的端子台 TB1 与 SVM 的端子台 TB1 使用短路棒进行连接。



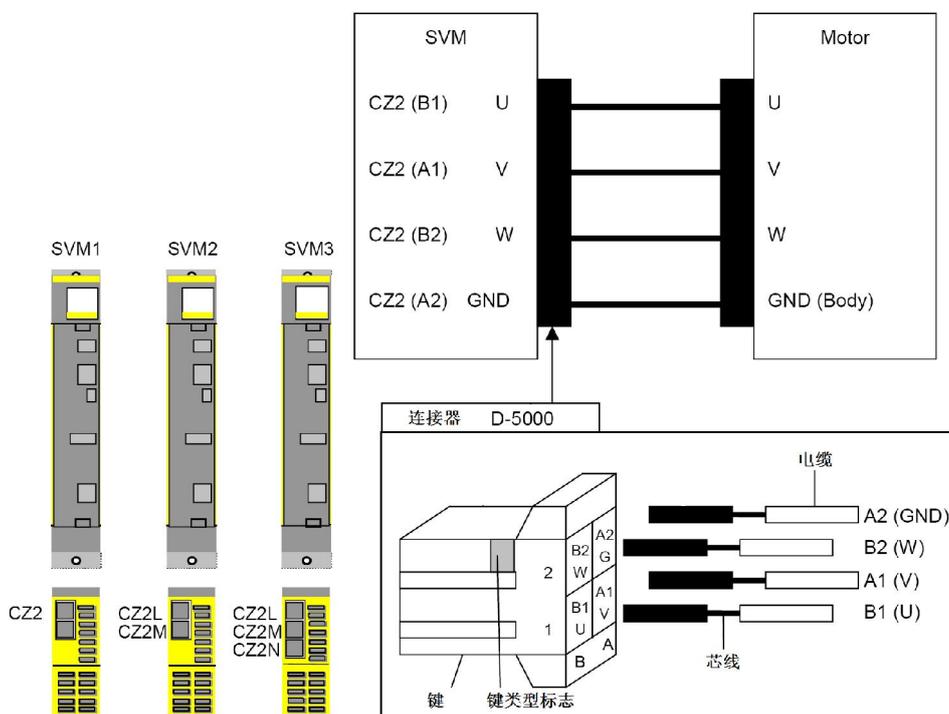
DC Link 电压注意事项！

电源接通后，PSM 中 DC300V 接通的时间大约为 3 秒。电源切断后，放电时间需要 20 分钟以上。电源切断后，需要注意接触端子台有危险。

● SVM 接线图



- ⑦ DC300V 由 TB1 输出，SVM 内的输出是通过闭合 MCC 来控制的。
 伺服电机用的动力端子 CZ2L/CZ2M/CZ2N 输出伺服电机驱动用的电压。



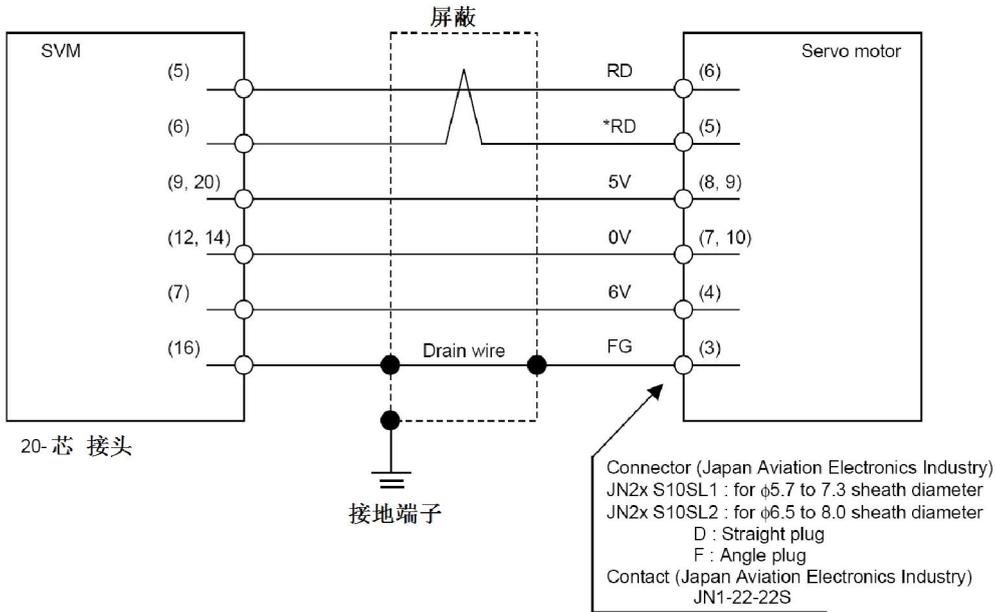
- 📖 放大器内的第 1 轴用 L 轴、第 2 轴用 M 轴、第 3 轴用 N 轴进行命名。
- 📖 连接器的类型，L 轴的键型为 X-X 型，M 轴为 X-Y 型，N 轴为 Y-Y 型。



伺服电机的动力线不要连接

将控制单元与伺服放大器连接完成后，不要将伺服电机的动力电缆连接至放大器。需要将控制部分的顺序执行程序的手动进给部分内容编写完成后再将伺服电机的动力电缆连接至放大器。

- ⑧ JF1/JF2/JF3 的接线主要是伺服电机的反馈信号，包括伺服电机的位置、速度、旋转角度的检测信号。



- ⑨ 反馈信号与 FSSB 光缆信号的处理过程是通过控制单元内的伺服 CPU 进行通知的。

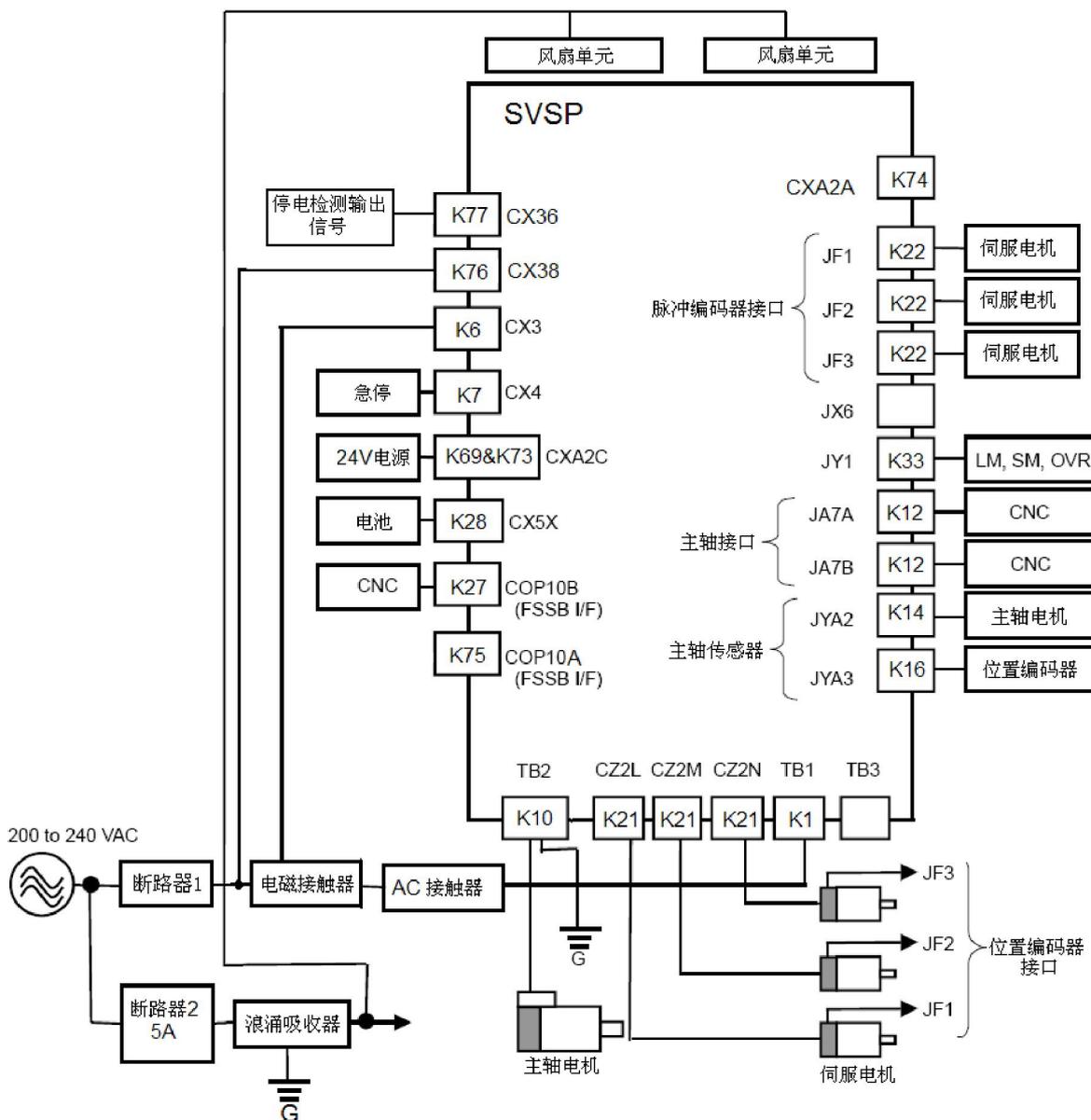
βi 伺服放大器的连接方法

下面介绍的是 βi 伺服放大器的连接方法。

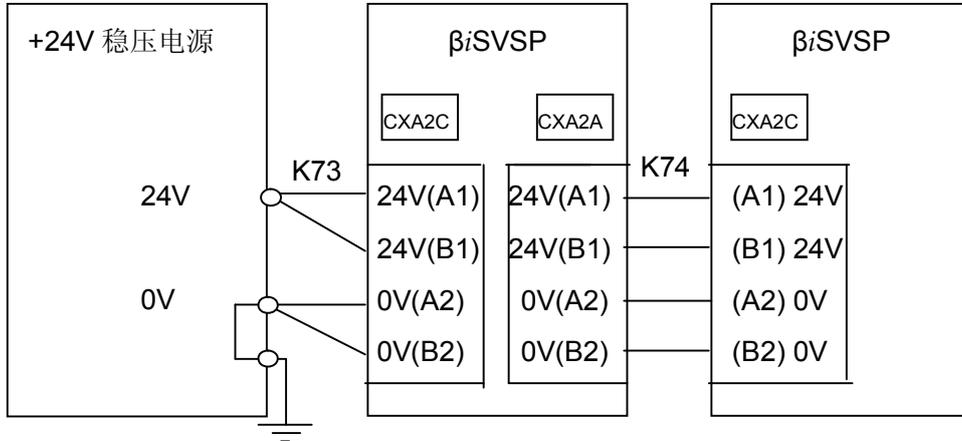
📖 下面的描述是针对 βi 伺服放大器的连接案例进行说明的。

具体的连接方法以及差异请参照规格说明书进行。

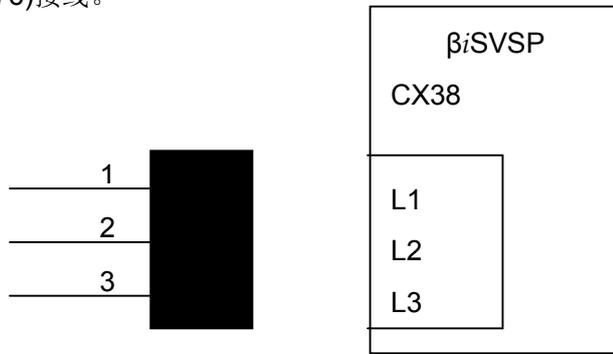
● 连接框图



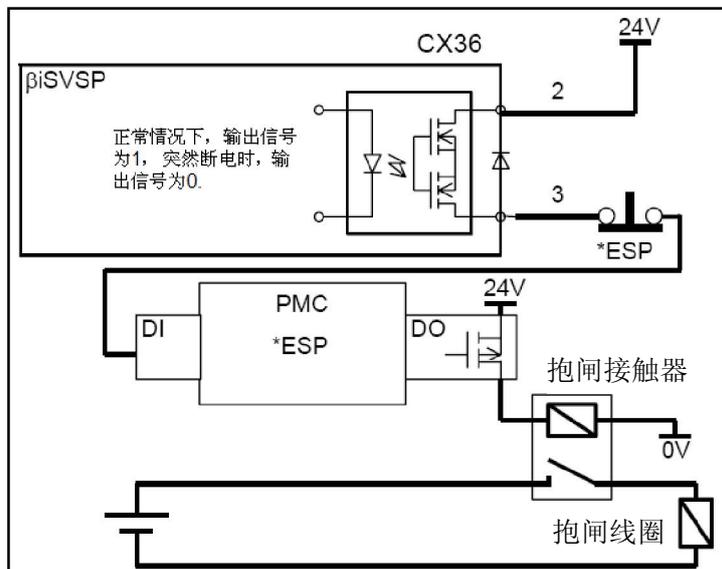
- ① 主断路器接通后，TB1 接口输入伺服放大器控制用 AC200V 电压。
见后页图示：L1、L2、L3。
- ② 通过 AC200V 引入 DC24V，作为控制电源。
通过 CXA2A、CXA2C 接口，向各个模块供给 DC24V。



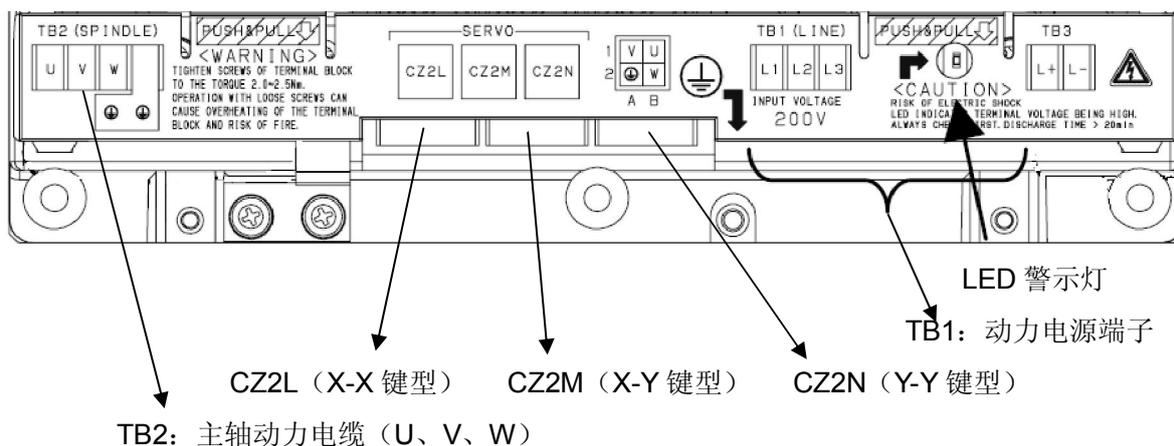
- ③ CX38(K76)接线。



- ④ 通过 AC200V 引入 DC24V，作为控制电源。



- ⑤ CZ2L/CZ2M/CZ2N (K21)是用来驱动伺服电机进行旋转的接口。
- ⑥ TB2 为主轴动力电缆的输入端 (U、V、W 相)。



- ⑦ 其他。
*ESP (CX4)、MCC (CX3)、电机反馈 JF1/JF2/JF3 (K22) 均参考 α i 放大器连接示意图。

- 📖 JF1/JF2/JF3 的接线主要是伺服电机的反馈信号，包括伺服电机的位置、速度、旋转角度的检测信号。
- 📖 反馈信号与 FSSB 光缆信号的处理过程是通过控制单元内的伺服 CPU 进行通知的。
- 📖 CNC 的电源接通，解除急停后，通过 FSSB 光缆发出 MCC 吸合信号 MCON。
同时，通过伺服放大器接口 CX4，解除伺服放大器的急停信号。
- 📖 CX3 接口是用来使得内部 MCC 吸合，从而控制外围的动力电缆。



DC Link 电压注意事项！

在 β i 放大器上，并没有 α i 系列放大器中 PSM 上直流 300V 的短路棒。但是，放大器内部依然会将输入放大器的交流 200V 电源转换为 DC300V 电压，放大器上有专用的 LED 指示灯进行表示。电源切断后，放电时间需要 20 分钟以上。电源切断后，需要注意接触端子台有危险。

数字伺服参数的初始设定

利用数字伺服参数的初始设定来进行电机的一转移动量以及电机种类的设定。

● 伺服设定画面的表示

1. 主回路断路器接通。
2. 确认伺服放大器电源接通后，伺服放大器的 LED 指示灯显示为“—”。
3. 在急停状态下接通 CNC 电源。
4. CNC 与伺服放大器之间的开始通信时，伺服放大器的 LED 指示灯显示为“U”。
5. 设定显示伺服设定画面用的参数。

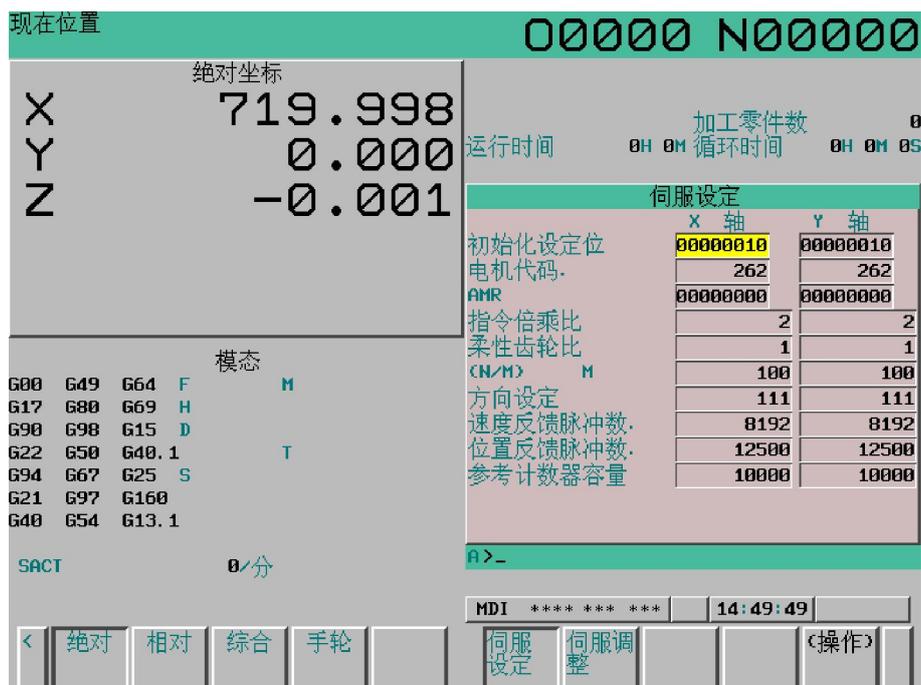
		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3111								SVS	路径

#0: SVS 0: 不显示伺服设定/伺服调整画面。
 1: 显示伺服设定/伺服调整画面。

调整结束后，请将该参数置为 0。

6. 按照下列的步骤显示伺服参数的设定画面（伺服设定画面）。

- ① 按下功能按键 。
- ② 按下右侧扩展按键 。
- ③ 按下软键 。



📖 伺服设定画面的各项目，在对应的参数号中直接输入数值。

初始设定位	: 参数 2000
电机代码	: 参数 2020
AMR	: 参数 2001
CMR	: 参数 1820
柔性齿轮比	: 参数 2084,2085
移动方向	: 参数 2022
速度脉冲数	: 参数 2023
位置脉冲数	: 参数 2024
参考计数器	: 参数 1821

● 伺服参数的初始设定

1. 按照下图设定“初始化设定位”。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
初始化设定位							DGP		轴

- #1: DGP 0: 进行伺服参数的初始设定。
 1: 结束伺服参数的初始设定。

- 📖 初始化设定完成后，第一位自动变为 1。
- 📖 这里，虽然发生 000 号报警，但是还不切断电源。

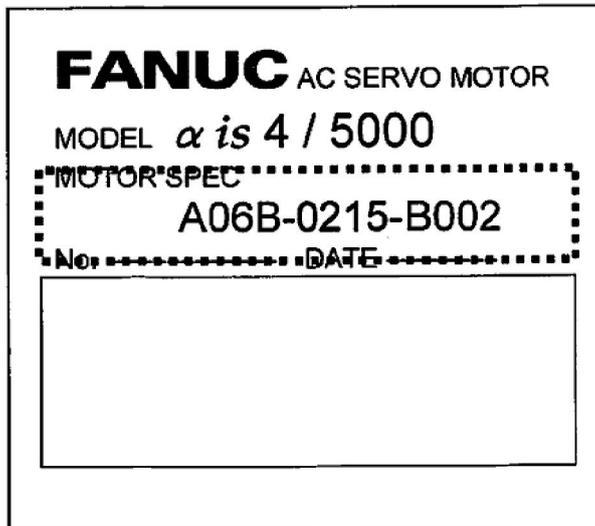
按下功能按键 ，找到伺服设定画面。

- 📖 注意，请不要修改该参数的其他位参数。

2. 按照下表设定“电机代码”。

读取伺服电机标签上的电机规格号（A06B-xxxx-Byyyy）的中间 4 位数字（xxxx）和电机型号名。

从下表中得到“电机代码”。



● **ais** 系列

电机型号名称	电机规格	电机代码
ais2/5000	0212	262
ais2/6000	0234	284
ais4/5000	0215	265
ais8/6000	0240	240
ai12/4000	0238	288
ais22/4000	0265	315
ais30/4000	0268	318
ais40/4000	0272	322
ais50/5000	0274	324
ais50/3000 FAN	0275-B□1□	325
ais100/2500	0285	335
ais200/2500	0288	338
ais300/2000	0292	342
ais500/2000	0295	345

● **βis** 系列

电机型号名称	电机规格	电机代码
βis 0.2/5000	0111	260
βis 0.3/5000	0112	261
βis 0.4/5000	0114	280
βis 0.5/6000	0115	281
βis 1/6000	0116	282
βis 2/4000	0061	253
βis 4/4000	0063	256
βis 8/3000	0075	258
βis 12/3000	0078	272
βis 22/2000	0085	274

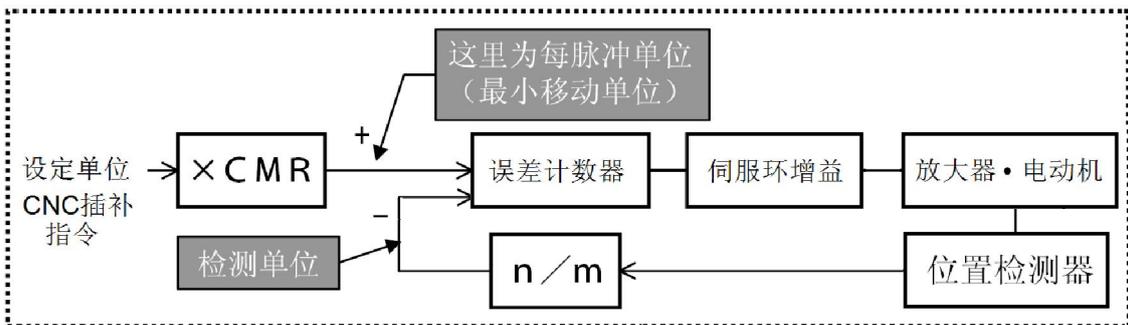
📖 所用伺服电机未列入此表中时，参见《伺服电机参数说明书》。

3. 按照下表设定 AMR。(电机的磁极对数设定)

电机类型	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
ais 电机	0	0	0	0	0	0	0	0
βis 电机	0	0	0	0	0	0	0	0

4. 利用 CMR 使得 CNC 的最小移动单位和伺服的检测单位相匹配。

📖 旋转轴的设定需要使用圆周率，圆周率按照 $\pi = 355/113$ 进行计算。



(1) 按照下式求 CMR:

$$CMR = \frac{\text{最小移动单位 (CNC侧)}}{\text{检测单位 (伺服侧)}}$$

(2) 按下式求 CMR 的设定值:

• CMR 为 1~48 时

$$\text{设定值} = CMR \times 2$$

• CMR 为 1/2~1/27 时

$$\text{设定值} = \frac{1}{CMR} + 100$$



当 CMR 为 1 倍关系时设定值为 2 的方法!

CMR 为 1 时 (CNC 的最小移动单位与伺服的检测单位相同), CMR 的设定值应该设定为 2。

📖 检测单位由后文讲述的进给变比 (柔性齿轮比) 的设定和电动机每转的机床移动量决定。

📖 对于车床, 由参数 1006 设定使用直径编程时, 若检测单位为 $0.5 \mu\text{m}$, CMR 应该为 1 (设定值为 2); 检测单位为 $1 \mu\text{m}$ 时, CMR 应该为 1/2 (设定值为 102)。

5. 由电动机每转的移动量和“进给变比”的设定，确定机床的检测单位。

$$\frac{\text{进给变比N}}{\text{进给变比M}} = \frac{\text{电机每转的反馈脉冲数}}{100\text{万}}$$

$$= \frac{\text{电机每转的移动量/检测单位}}{100\text{万}}$$

📖 不论使用何种脉冲编码器，计算公式相同。

📖 M、N均为32767以下的值，分式约为真分数。

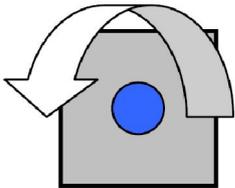
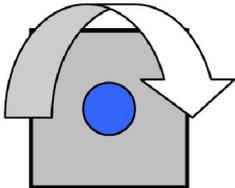
📖 例：电机每转的移动量：12 mm/rev

检测单位：1/1000 mm

$$\frac{N}{M} = \frac{12/0.001}{1000000} = \frac{12000}{1000000} = \frac{12}{1000} = \frac{3}{250}$$

📖 车床系统通常使用直径编程，因此检测单位为5/10000 mm，计算后，上述N/M值为12/500

6. “移动方向”的设定（机床正向移动时伺服电机的旋转方向的设定）

逆时针方向旋转时	顺时针方向旋转时
设定值 = 111	设定值 = -111
	

📖 设定的旋转方向应该是从电机轴这一侧看的旋转方向。

📖 伺服电机的反馈电缆不需要改变。使用光栅尺时，需要改变电缆的连接。

详细请参考“把电机安装到机床上”。

7. 按照下表设定“速度脉冲数”和“位置脉冲数”。

设定项目	半闭环	全闭环		
		并行	串行直线光栅尺	串行旋转编码器
检测单位	1 μm, 0.1 μm			
初始设定 #0	0			
速度脉冲数	8192			
位置脉冲数	12500	后述	后述	后述

📖 全闭环的情况是指使用安装在机床上的直线尺进行位置控制的位置控制方法。

📖 半闭环的情况是指使用电机内置的脉冲编码器进行位置控制的位置控制方法。

8. “参考计数器”的设定。设定返回参考点（零点）的计数器容量。

用栅格（电机的一转信号）信号设定。

📖 通常，设定为电机每转的位置脉冲数（或者其整数分之一）。

例如：电机每转移动 12 mm，检测单位为 1/1000 mm 时，设定为 12000（6000,4000）。

📖 车床系统上，指定直径轴的检测单位为 5/10000 mm 时，在上例中设定值变为 24000。

● 参考计数器容量不为整数时的处理方法

- （例） 丝杠螺距 : 20 mm
 减速比 : 1/17
 检测单位 : 1 μm
 电机一转需要脉冲数为 20000/17 个。

【参考计数器容量为分数时的设定方法】

参数	1821	参考计数器容量的分子（0~99999999）	轴
参数	2179	参考计数器容量的分母（0~32767）	轴

上例中，参数 1821 设定为 20000，参数 2179 设定为 17。

📖 参考计数器容量设定为约数时，栅格点的位置会有电机一转以内的偏差，使用改变检测单位的方法对栅格点误差进行补偿。

【改变检测单位的方法】

检测单位为 $1/17\mu\text{m}$ 。因此，需要将用检测单位设定的参数都增大 17 倍。

设定如下参数，对检测单位进行修改。

设定项目	设定画面
柔性齿轮比	伺服设定画面
CMR	
参考计数器容量	
到位宽度	参数 1826、1827
移动时位置偏差量极限值	参数 1828
停止时位置偏差量极限值	参数 1829
反向间隙量	参数 1851、1852

☞ 除了上述情形外，还有其他以检测单位设定的参数需要变更。

● 设定值汇总

电机每转移动 12 mm，设定单位为 1/1000 mm 时的设定举例：

设定项目	加工中心用	车床用		备注
		X 轴	Z、Y 轴	
直径/半径指定	—	直径指定	半径指定	参数 1006#3
初始设定位	xxxxxx00	xxxxxx00	xxxxxx00	
电机代码	()	()	()	根据电机类型
AMR	00000000	00000000	00000000	
CMR	2	2	2	倍率=1
柔性齿轮比 N	12	12	12	
柔性齿轮比 M	1000	500	1000	
旋转方向	111/-111	111/-111	111/-111	
速度脉冲数	8192	8192	8192	半闭环、 0.001mm 时
位置脉冲数	12500	12500	12500	
参考计数器	12000	24000	12000	电机 1 转的脉 冲数

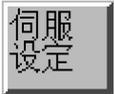
☞ 上述车床系统中，直径指定的轴检测单位为 5/10000mm。

9. 切断电源，再接通电源。

10. 按照以下顺序操作，显示伺服设定画面，确认初始设定为 1。（完成设定）

① 按下  功能键。

② 按下数次右侧扩展按键 。

③ 按下软键 。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	轴
初始化设定位							DGP		
	0	0	0	X	(1)	0	1	0	

 第 3 位自动变为 1。



SV0417 报警时

系统发生 SV0417 报警时，是由于伺服参数没有正确的初始化。此时，参考系统诊断画面的 DGN280，排除故障。（需要再次进行初始化操作）
详细的处理方法请参阅“伺服电机参数说明书”。



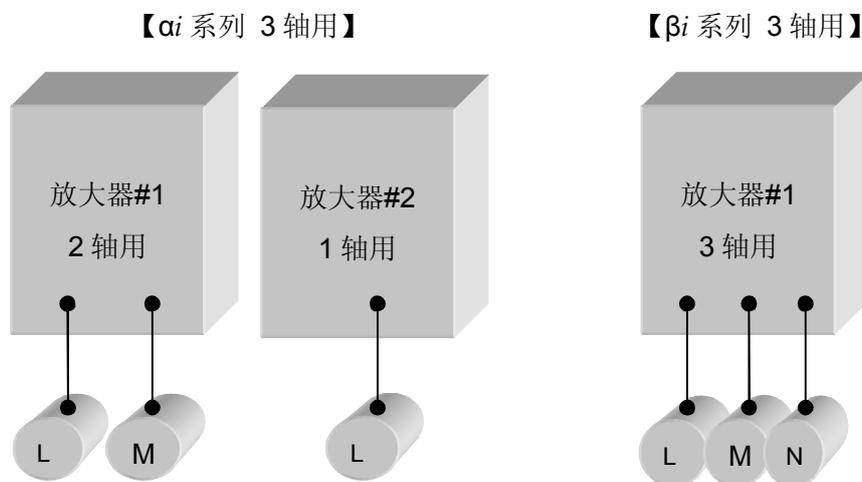
伺服放大器与伺服电机未连接时

对于未连接伺服放大器与伺服电机的轴，使用串行脉冲编码器短接功能较为方便。
参数 2009#1 设定为 1 的轴，伺服放大器与伺服电机将成为非控制对象。
同时，参数 2165 也应该设定为 0。

伺服轴构成的设定方法

在 FSSB 设定画面上，确定连接 FSSB 的伺服放大器与控制轴之间的关系。

在实习机上，伺服放大器与伺服电机之间的连接如下：



📖 放大器内第一轴用 L 轴表示，M 轴表示第二轴，N 轴表示第三轴。

1. 按下急停按钮后，接通电源。

2. 设定参数 1902#1、#0 为 0。

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

#1: ASE FSSB 的设定方式为自动设定方式（参数 1902#0 = 0）

0: 自动设定未完成。

1: 自动设定已经完成。

#0: FMD 0: FSSB 的设定方式为自动方式。

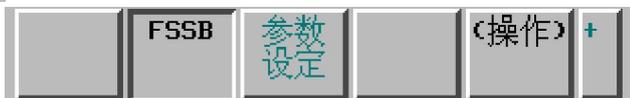
1: FSSB 的设定方式为手动方式。

📖 设定完成后，需要将电源重新上电。

3. 按照以下步骤，设定 FSSB 的“放大器设定画面”。

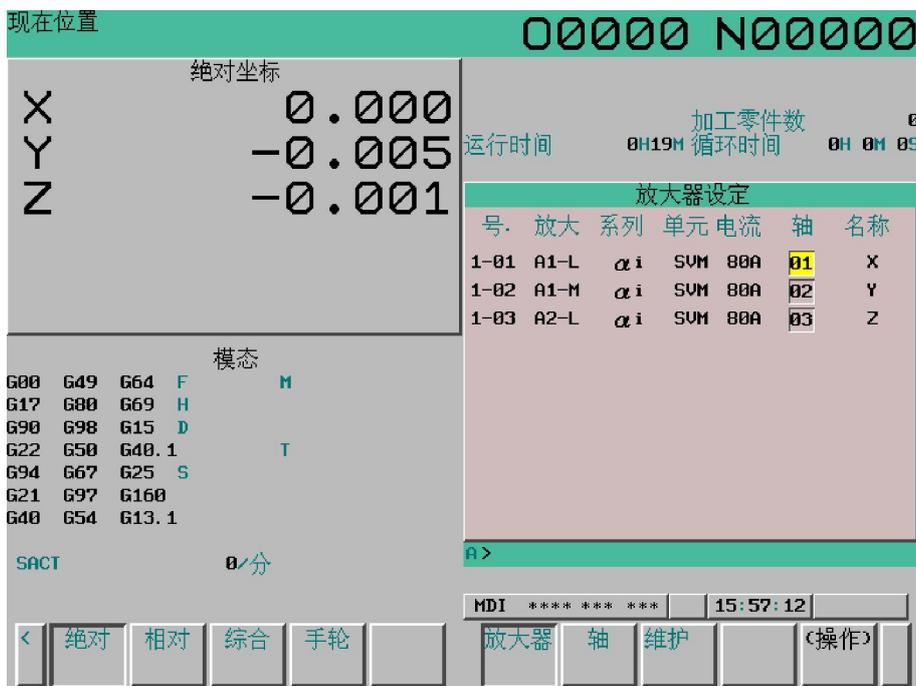
① 按下  功能键，显示系统画面。

② 数次按下右扩展键 。

③ 按下“FSSB”软键：。

④ 按下“放大器”软键：。

放大器显示画面被显示，按照连接 FSSB 的顺序显示伺服放大器的信息。



“号”栏中用 n-m 的形式进行表示，分别为 FSSB 通道号与从属设备号。

- n : FSSB 的通道号
1 = 连接接口为 COP10A-1
- m : 从属设备号

“放大器”栏用显示的是连接到 FSSB 的伺服放大器的信息。显示的项目如下：

- An-x
- n : 放大器号（连接 FSSB 的序号）
- x : 放大器内的轴号
L = 放大器内的第 1 轴。
M = 放大器内的第 2 轴。
N = 放大器内的第 3 轴。

- 📖 “电流” 栏显示伺服放大器的最大电流值。
- 📖 在画面下方，显示的是检测器的连接信息。
靠近控制单元一侧的为 M1、M2。
当连接分离式检测器模块时，用“DETECTOR (nAXIS)” 显示轴数。

4. 当光标显示于放大器设定画面的“轴” 栏时，输入与各机床轴对应的 CNC 的轴号。

- 📖 参数 14340~14375 中设定的为相对应的轴号。
- 📖 画面右侧的“名称” 栏中，显示的是 CNC 的轴名称（参数 1020）。
同时，扩展的轴名称功能有效，参数 1025 和 1026 设定轴名称的其他字母。
若控制轴号码设为为 0 时，用“-” 表示。

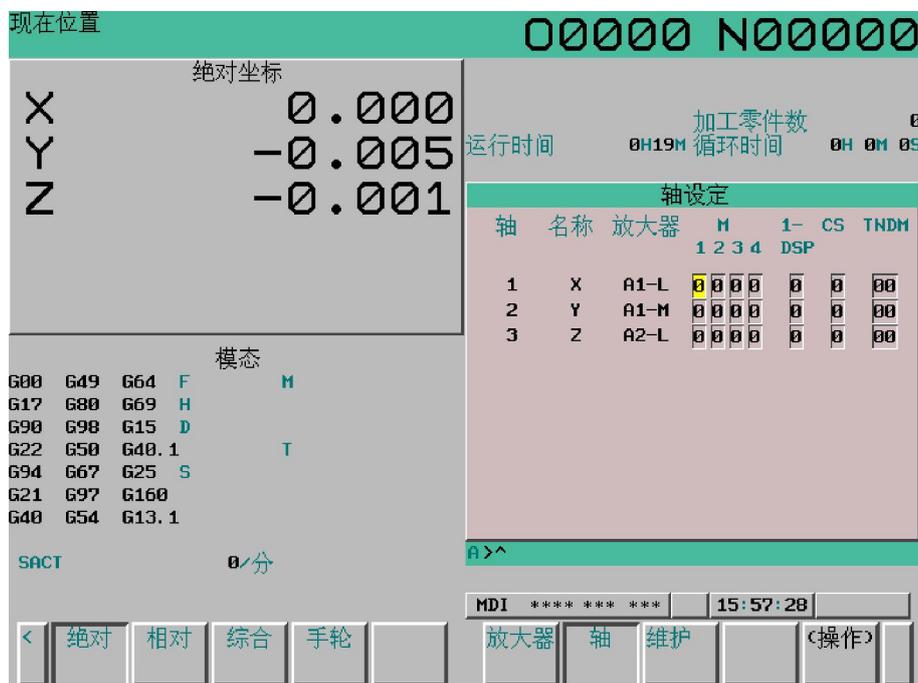
5. 按下软键 。

- 📖 此时发生 PW0000 报警（电源需要切断），按下  功能键可以继续进行操作。

- 📖 设定重复的轴号或者 0 时，显示“数据超出范围”。

- 📖 按下软键  时，立即恢复参数设定之前的数据。

6. 在 FSSB 画面上按下软键  后，显示轴设定画面。



现在位置 00000 N00000

绝对坐标

X	0.000
Y	-0.005
Z	-0.001

运行时间 0H19M 加工零件数 0
循环时间 0H 0M 0S

轴设定

轴	名称	放大器	M				1- DSP	CS	TNDM
			1	2	3	4			
1	X	A1-L	0	0	0	0	0	00	
2	Y	A1-M	0	0	0	0	0	00	
3	Z	A2-L	0	0	0	0	0	00	

模式

G00	G49	G64	F	M
G17	G80	G69	H	
G90	G98	G15	D	
G22	G50	G40.1	T	
G94	G67	G25	S	
G21	G97	G160		
G40	G54	G13.1		

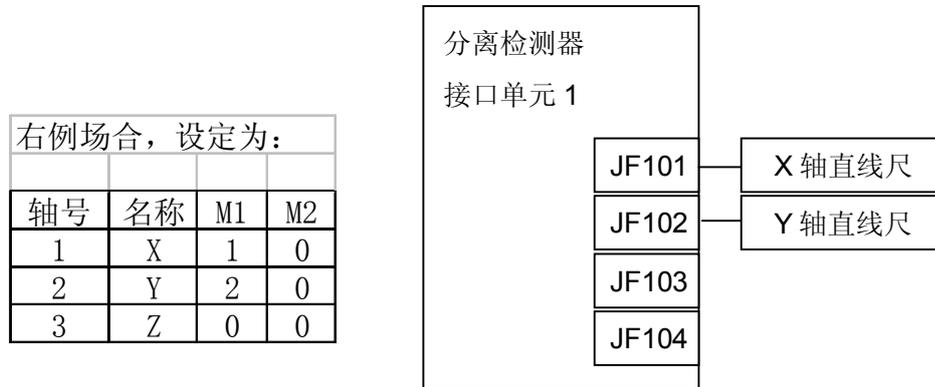
SACT 0/分

MDI ***** 15:57:28

绝对 相对 综合 手轮 放大器 轴 维护 (操作)

7. 设定分离式检测器接口单元的连接号与 Cs 轮廓控制功能。

- ① 使用分离式检测器接口单元时，在 M1 和 M2 上设定对应各轴的连接号。



📖 不使用分离式检测器接口单元的轴，请设定为 0。

📖 使用分离式检测器的轴，请修改参数 1815#1 = 1。

- ② Cs 轮廓控制轴，要在该轴的“CS”项下设为 1。

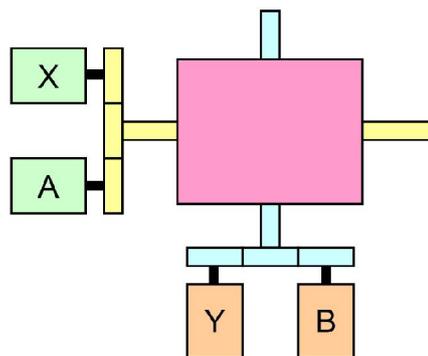
📖 控制主轴电机的位置而将该轴作为进给轴使用的功能，成为“Cs 轮廓控制”，主要用在车床系统上。

- ③ 进行串联运动控制的轴（Tandem），设定为“TNDM”为 1，主动轴设定为奇数，从动轴设定为偶数。

📖 在一个坐标轴上安装两个伺服电机，使得该方向上移动力量倍增的功能，成为 Tandem 控制，进行位置控制的轴成为主动轴，附加提供转矩的轴成为从动轴。

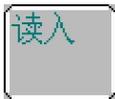
右图中示，X轴与A轴、Y轴与B轴进行 Tandem 控制。参数设定如下：

轴号	名称	Tandem
1	X	1
2	Y	3
3	Z	0
4	A	2
5	B	4



8. 按下软键 。

- 📖 自动设定结束时，参数 1902#1 自动变为 1。
- 📖 忘记按下软键“设定”时，显示“报警 SV5138：轴设定未完成。”
- 📖 发生报警时，确认一下内容：
 - 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~M4 的两个或者更多个中设定了 0 以外的值。
 - 针对某一轴，“CS”和“TNDM”中均设定了 0 以外的值。
 - 针对某一轴，在“1-DSP”设定了 1，而在“TNDM”中设定了 0 以外的值。
 - 针对某一轴，在“1-DSP”设定了 3，而在“TNDM”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“M3”中设定了重复的值。
 - 在“M4”中设定了重复的值。
 - 在“CS”中设定了重复的值。
 - 在“TNDM”中设定了重复的值。
 - 在“TNDM”中没有正确设定主动轴与从动轴的配对。

- 📖 按下软键 ，立即恢复参数设定之前的数据。

9. 切断电源，再接通。

10. FSSB 的设定结束，通过参数 1902#1: ASE 变为 1 来确认。

- 📖 FSSB 的设定进行变更时，请将参数 1902#1: ASE 设定为 0，在进行一次这样的操作。
- 📖 电源接通时，进行伺服放大器与伺服电机的组合确认。
组合不正确时，会发出报警 SV0466 “电机/放大器不匹配”。

11. 下述的参数设定值请进行确认。

- 参数 1023、1905、1936-1939, 14340-14407



在多轴用 SVM 上有一个轴不使用时…

在 FSSB 功能的多轴（2/3 轴用）伺服放大器上，部分轴不用而启动系统的步骤说明如下：

- ① 制作使 11 号引脚与 12 号引脚短路的短接插头。
- ② 在多轴伺服放大器未连接电机轴的反馈端子 JFx 上，安装该短接插头。

确认放大器与电机的连接

- 1.** 为防止垂直轴掉落而使用伺服电机内装式制动器时，连接制动器的电源线。
 - 📖 使用外置式制动器时，在把伺服电机安装在机床上之前请不要接通电源。

- 2.** 在按下急停的状态下，接通电源。

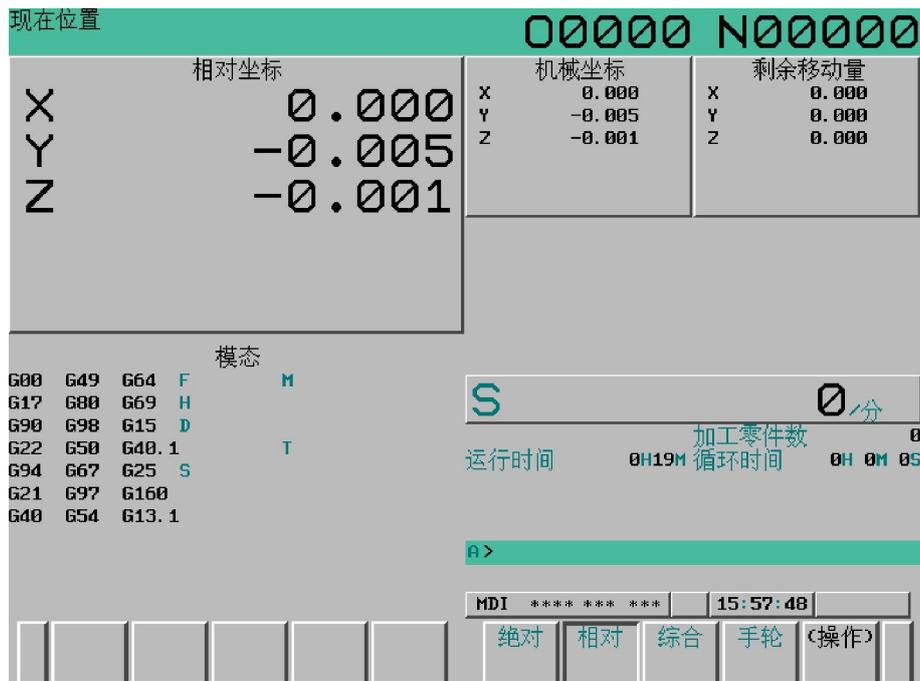
- 3.** 解除急停的状态，确认伺服放大器的电磁接触器能够动作。
 - 📖 用伺服放大器的 LED 显示，确认伺服准备完成状态。
 - αi 伺服放大器的 LED 由“-”变为“0”。
 - 📖 伺服准备未完成时，显示报警 SV401。
 - 对于 2 轴或者 3 轴放大器而言，如果放大器内所有轴的 MCC 未接通，则显示报警 SV401。

- 4.** 伺服准备完成信号 SA 输出的确认。

- 5.** 使用位置跟踪功能（Follow Up），确认伺服电机送出的反馈信号。
 - ① 解除急停，完成伺服准备。
 - 📖 使伺服准备状态有效一次后，位置跟踪功能才能生效。

 - ② 按下急停，使处于急停状态。

- ③ 按下功能键  数次，显示相对坐标画面。



- ④ 依次按下软键 、、，将相对坐标位置置为 0。

 6轴以上系统时，当按下  显示相对坐标时，只能显示 5 轴的坐标。

- ⑤ 确认位置反馈信号。

用手转动伺服电机的轴，用当前位置的显示值，进行如下确认：

- 伺服电机与控制轴的组合是否正确？
- 电机每转的移动量是否正确？
- 旋转方向与当前位置显示的符号是否正确？

 轴的组组合不正确时，请再确认“FSSB”设定画面。

移动量与旋转方向不正确时，请在确认“伺服参数设定”画面的设定。

 车床用直径值指定的轴，显示 2 倍的移动量的值。



确认伺服放大器的输出电压

电机的动力电缆未连接至伺服放大器时，伺服放大器准备好。此时，电压输出至伺服放大器的电机动力线用端子座。

用万用表等测量伺服放大器输出电压，请确认放大器是否完好。（使用 DC 档进行测量）

电机轴转动 1 转，伺服放大器的输出电压在 $-280V \sim +280V$ 的范围内成正弦波状变化 4 次。（在 U-V, V-W, W-U 各相间测量 3 次）

伺服信息画面

在 *ais* 伺服系统中，可以由系统获取各连接设备输出的 ID 信息，显示在 CNC 画面上。

● 伺服信息的显示

1. 确认以下参数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	13112						SVI		路径

#1: SVI 0: 显示伺服信息画面。
 1: 不显示伺服信息画面。

2. 按照下面的顺序进行操作，显示伺服信息画面。

- ① 按下功能键 。
- ②
- ③

现在位置
00000 N00000

<p style="text-align: center;">绝对坐标</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">X</td><td style="width: 100px;">0.000</td></tr> <tr><td>Y</td><td>-0.005</td></tr> <tr><td>Z</td><td>-0.001</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">模态</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>G00</td><td>G49</td><td>G64</td><td>F</td><td>M</td></tr> <tr><td>G17</td><td>G80</td><td>G69</td><td>H</td><td></td></tr> <tr><td>G90</td><td>G98</td><td>G15</td><td>D</td><td></td></tr> <tr><td>G22</td><td>G50</td><td>G40.1</td><td>T</td><td></td></tr> <tr><td>G94</td><td>G67</td><td>G25</td><td>S</td><td></td></tr> <tr><td>G21</td><td>G97</td><td>G160</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G40</td><td>G54</td><td>G13.1</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>SACT 0/分</p>	X	0.000	Y	-0.005	Z	-0.001	G00	G49	G64	F	M	G17	G80	G69	H		G90	G98	G15	D		G22	G50	G40.1	T		G94	G67	G25	S		G21	G97	G160			G40	G54	G13.1			<p style="text-align: right;">加工零件数 0</p> <p>运行时间 0H19M 循环时间 0H 0M 0S</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e0f2f1;">伺服信息</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">X 轴</td><td></td></tr> <tr><td>伺服电机规格</td><td>A06B-0235-B000</td></tr> <tr><td>伺服电机S/N</td><td>C072D8372</td></tr> <tr><td>脉冲编码器规格</td><td>A060-2000-T301</td></tr> <tr><td>脉冲编码器S/N</td><td>07021812</td></tr> <tr><td>伺服放大器规格</td><td>A06B-6117-H259</td></tr> <tr><td>伺服放大器S/N</td><td>U07243771</td></tr> <tr><td>PSM 规格</td><td>A06B-6110-H015</td></tr> <tr><td>PSM S/N</td><td>U02513874</td></tr> </table> </div> <p style="text-align: center; background-color: #e0f2f1; margin-top: 5px;">A></p>	X 轴		伺服电机规格	A06B-0235-B000	伺服电机S/N	C072D8372	脉冲编码器规格	A060-2000-T301	脉冲编码器S/N	07021812	伺服放大器规格	A06B-6117-H259	伺服放大器S/N	U07243771	PSM 规格	A06B-6110-H015	PSM S/N	U02513874
X	0.000																																																											
Y	-0.005																																																											
Z	-0.001																																																											
G00	G49	G64	F	M																																																								
G17	G80	G69	H																																																									
G90	G98	G15	D																																																									
G22	G50	G40.1	T																																																									
G94	G67	G25	S																																																									
G21	G97	G160																																																										
G40	G54	G13.1																																																										
X 轴																																																												
伺服电机规格	A06B-0235-B000																																																											
伺服电机S/N	C072D8372																																																											
脉冲编码器规格	A060-2000-T301																																																											
脉冲编码器S/N	07021812																																																											
伺服放大器规格	A06B-6117-H259																																																											
伺服放大器S/N	U07243771																																																											
PSM 规格	A06B-6110-H015																																																											
PSM S/N	U02513874																																																											

MDI *****
15:51:09

< 绝对 相对 综合 手轮
系统 伺服信息 主轴信息 (操作)

📖 伺服电机、伺服放大器模块、脉冲编码器、电源模块的 ID 信息可以被读取。

但是在某些情况下，即使是上述设备，也无法取得其 ID 信息。

● 伺服信息的一致性检查与修正

CNC 首次启动时，自动地从各连接设备读出并记录 ID 信息。从下一次起，对首次记录的信息和当前读出的 ID 信息进行比较，由此就可以监视所有所连接的设备变更情况。当记录与实际情况不一致时，显示出表示警告的标记“*”。

📖 伺服信息是记录在 F-ROM 中的。当画面上显示的 ID 信息与实际的 ID 信息不一致时，在该项目的左侧用 * 标记进行表示。

1. 选择 MDI 方式。

2. 参数 13112#0: IDW 设定为 1。

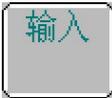
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	13112							IDW	路径
#0: IDW	0: 禁止对伺服或者主轴信息画面进行编辑。								
	1: <u>允许对伺服或者主轴信息画面进行编辑。</u>								

3. 伺服信息画面不一致时的修正。（当信息一致时，该操作无效）

① 将画面切换至伺服信息画面，光标能够进行上下移动。

② 按下软键 ，获取 ID 信息。

取得的信息变为缓冲区的字符串。

③ 按下软键 ，将所选中的光标位置的连接设备具有的 ID 信息输入到缓冲器。

4. 按下软键   ， ID 信息被保存在 F-ROM 中的 MAINTINF 文件中。

 前，按下软键  ， F-ROM 中原有的 ID 信息被重新加载。

5. 参数 13112#0: IDW 为 0 时。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	13112								IDW	路径

#0: IDW 0: 禁止对伺服或者主轴信息画面进行编辑。

1: 允许对伺服或者主轴信息画面进行编辑。

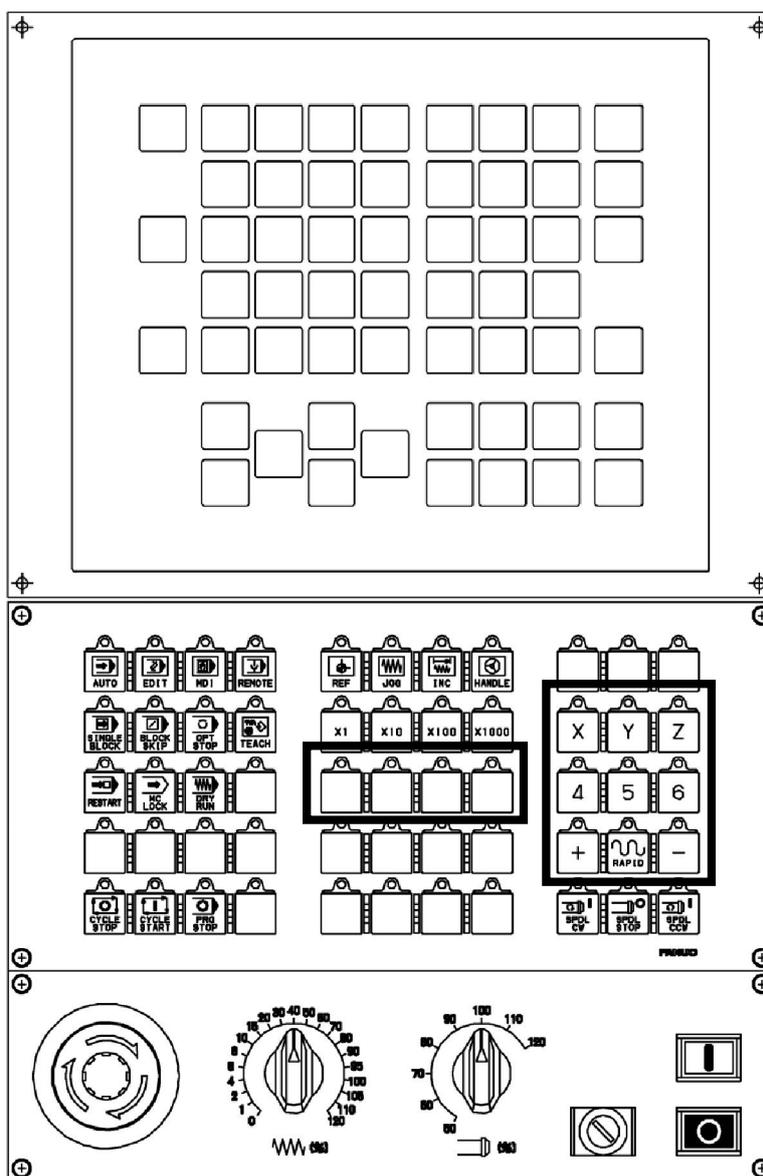
手动连续进给

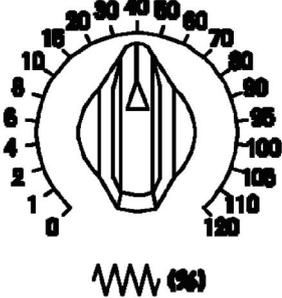
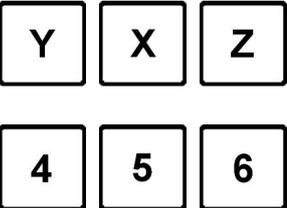
选择手动连续进给（JOG）方式，进行手动连续进给。

相关信号

● 机床操作面板

机床操作面板上与手动连续进给相关的按钮如下：



按钮 / 指示灯	名 称	实习机规格
	进给速度倍率开关	选择手动连续进给的进给速度
	快速移动	按此按钮, 选择快速进给速度
	快速移动速度倍率开关 (选择)	4 级快速移动速度切换
	轴选择按键	手动进给/手轮移动时, 选择需要移动的轴
	手动轴移动	按此按钮, 使轴沿正/负向移动

● 手动进给速度

- 手动进给速度的进给速度按下表确定：

快速进给 	基准速度	倍率信号 (%)
0	参数 1423	手动进给倍率 (JV) (0~655.34%)
1	参数 1420, 1424	快速进给倍率 (ROV) (100%, 50%, 25%, F0)

- 各轴手动连续进给速度

参数 各轴手动连续进给 (JOG 进给) 时的进给速度 [mm/min] 轴

 该数设定的为手动进给速度的基准速度，需要与倍率信号*JV 进行相乘，得出的速度为实际的手动进给速度。

- 快速移动速度

参数 快速移动时的速度 [mm/min] 轴

 快速移动速度受参数设定的最大值，进给电机的最高转速，机械性能等因素的限制。

 在自动运行方式下，程序指令 G00 以及固定循环的定位等，均以此速度移动。

 车床上，无论是以直径指定还是半径指定，均以该值为快速移动速度。

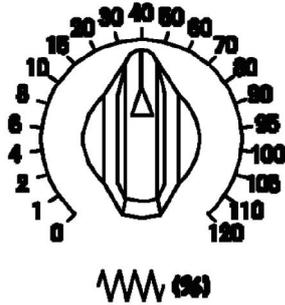
- 各轴手动快速移动速度

参数 各轴手动快速移动时的速度 [mm/min] 轴

 设为 0 时，使用 1420 参数的设定值。

● 手动进给速度的倍率信号：*JVx (JOG Override)

- 在机械操作面板上，使用旋转开关选择手动进给时的进给速度。



- 采用以下 16 位的信号（二进制），对于在参数 1423 上设定的进给速度，以 0.01%为单
位在 0~655.34%的范围内乘以倍率。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0010	*JV7	*JV6	*JV5	*JV4	*JV3	*JV2	*JV1	*JV0
地址	G0011	*JV15	*JV14	*JV13	*JV12	*JV11	*JV10	*JV9	*JV8

- 各信号的值与倍率的关系如下：

%	速度 mm/min (基准=4000)	JV 信号	*JV 信号	
			Gn011	Gn010
0	0	0	11111111	11111111
1	40	100	11111111	10011011
2	80	200	11111111	00110111
4	160	400	11111110	01101111
6	240	600	11111101	10100111
8	320	800	11111100	11011111
10	400	1000	11111100	00010111
15	600	1500	11111010	00100011
20	800	2000	11111000	00101111
30	1200	3000	11110100	01000111
40	1600	4000	11110000	01011111
50	2000	5000	11101100	01011111
60	2400	6000	11101000	10001111
70	2800	7000	11100100	10100111
80	3200	8000	11100000	10111111
90	3600	9000	11011100	11010111
95	3800	9500	11011010	11100011
100	4000	10000	11011000	11101111
105	4200	10500	11010110	11111011
110	4400	11000	11010101	00000111
120	4800	12000	11010001	00011111

📖 上述说明中，请不要使手动进给速度超过基准速度（100%）。

● 手动快速移动信号

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0019	RT						

- 手动快速移动信号 RT 为 1 时，机床以参数中设定的快速移动速度进行移动。

- 📖 手动快速移动速度设定为 0 时，自动运行中的快速移动是不能进行移动的。
- 📖 手动快速移动信号 RT 为 0 时，可以用手动进给速度进行移动。
- 📖 在轴移动过程中，可将该信号由 0 变为 1，或从 1 变为 0，移动速度也因此而改变。

- 按照下述的操作步骤进行手动快速移动的操作。

① 选择手动连续进给方式，按下 。

② 按下轴选择信号 ，选择需要手动移动的轴。

③ 按下手动进给轴按键 ，进行手动快速移动。

- 使用下面的参数可以在进行返回参考点之前进行轴的快速移动操作。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	1401							RPD <small>路径</small>

- #0: RPD 0: 参考点未确立时，手动快速移动无效。
 1: 参考点未确立时，手动快速移动有效。



软行程极限的注意事项！

在参考点未建立的时候，软行程极限不起作用。
 调整机床时，将该参数设定为 1 比较方便。但是在用户处使用时，需要注意做适合机床行程的调整。

● **快速移动倍率信号：ROV1，ROV2（Rapid Override）**

- 机床操作面板上的快速移动倍率按键分别表示

100%

50%

25%

F0

 的快速移动速度。

该倍率信号在手动快速移动信号 RT 输入时，以及自动运行方式中的 G00 模式下有效。

- 快速进给倍率有 3 种类型，下面 2 个信号用于选择快速进给倍率信号。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0096	HROV							
地址	G0353	FHROV							

HROV	FHROV	功能	参考
0	0	4 段倍率切换	ROV1、ROV2
1	0	以 1%为最小单位	HROV、*HROVn
1	1	以 0.1%为最小单位	FHROV、*FHROn

- 4 段倍率切换

使用 ROV1 与 ROV2 信号，快速移动速度分为 4 种倍率。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0014							ROV2	ROV1

ROV2	ROV1	倍率值
0	0	100%
0	1	50%
1	0	25%
1	1	F0（参数 1421 设定）

下面的参数设定快速移动倍率的最低速度。

参数	1421	快速移动速度的最低速度 F0 [mm/min]	轴
----	------	-------------------------	---

- 1%为最小单位

*HROV6~*HROV0 共 7 个信号。设定范围为 0~100%，以最小 1%为倍率单位。
7 位信号，按照负逻辑进行输入。同时，若输入倍率值超过 100，按照 100 处理。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0		
地址	G0096	HROV	*HROV6	*HROV5	*HROV4	*HROV3	*HROV2	*HROV1	*HROV0	路径

- 0.1%为最小单位

*FHRO9~*FHRO0 共 10 个信号。设定范围为 0.0~100.0%，以最小 0.1%为倍率单位。
10 位信号，按照负逻辑进行输入。同时，若输入倍率值超过 1000，按照 1000（100.0%）
处理。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0		
地址	G0352	*FHRO7	*FHRO6	*FHRO5	*FHRO4	*FHRO3	*FHRO2	*FHRO1	*FHRO0	路径
地址	G0353	FHROV						*FHRO9	*FHRO8	路径

● 进给轴方向选择信号：±Jx (Jog)

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0100	+J8	+J7	+J6	+J5	+J4	+J3	+J2	+J1
地址	G0102	-J8	-J7	-J6	-J5	-J4	-J3	-J2	-J1

- 手动连续进给模式 JOG 下，上述信号为 1 的时候，该轴沿该方向进行移动。

- 在按下轴选择信号

X

Y

Z

4

5

6

 后，再同时按下两

个手动连续进给方向按键

+

-

 ，轴移动无效。

- 要同时移动 2 轴以及更多轴时，设定以下参数。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	1002								JAX 路径

#0: JAX 0: 手动连续进给控制轴数为 1 轴。

1: 手动连续进给控制轴数为 3 轴。



注意事项!

手动连续进给方式下 JOG 选择后，移动轴的进给信号从 0 变为 1 时，轴才能开始移动。

同一轴正、负方向移动信号同时为 1 时，轴不能移动。

● 互锁信号：*IT（Interlock）

- 使用互锁信号时，可以禁止轴的移动。

📖 在自动换刀装置（ATC）和托盘交换装置（APC）等动作的过程中，可以用该信号禁止轴的移动。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0008								*IT
地址	G0130	*IT8	*IT7	*IT6	*IT5	*IT4	*IT3	*IT2	*IT1

- 互锁信号有以下几种：

信号名称		信号地址	禁止移动轴
*IT	所有轴的互锁信号	G0008.0	全部轴
*ITx	各个轴的互锁信号	G0130	各个轴

- 下列参数可以选择使用的互锁种类。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	3003						ITX		ITL

- #2: ITX 0: 使用各轴的互锁信号*ITx。
 1: 不使用各轴的互锁信号*ITx。
- #0: ITL 0: 使用所有轴的互锁信号*IT。
 1: 不使用所有轴的互锁信号*IT。

- 上述信号为 0 时，对应轴的移动被禁止。移动中的轴也进行减速停止。信号变为 1 时，重新启动轴的移动。

📖 自动运行中，没有轴移动而只有辅助功能（M、S、T）时，程序的执行与此信号无关。



还可以完成的工作...

- 手动绝对值 (*ABSM)

该信号置 1 时，用手动驱动的移动量不加入到绝对坐标（工件坐标）上。可用手动操作将机床坐标与绝对坐标（工件坐标）错开。
- 外部减速 (*+EDx、*-EDx)

将该信号置为 0 时，将按照参数设定的外部减速速度进行减速。不同的轴不同的方向均有相对应的信号。

使用在托盘交换装置等设备上时，仅在接近时减速到安全速度，而在退出时，可以不减速。
- 轴移动状态输出

用信号输出进给轴的移动状态。

 - 轴移动中信号：MVx、IPLx
 - 轴移动中方向信号：MVDx
 - 到位信号：INPx
- 伺服断开信号 (SVFx)

将该信号置为 1 时，对应轴的伺服电机励磁将被切断。用于机械夹紧和机械手轮进给等。
- 位置跟踪 (*FLWU)

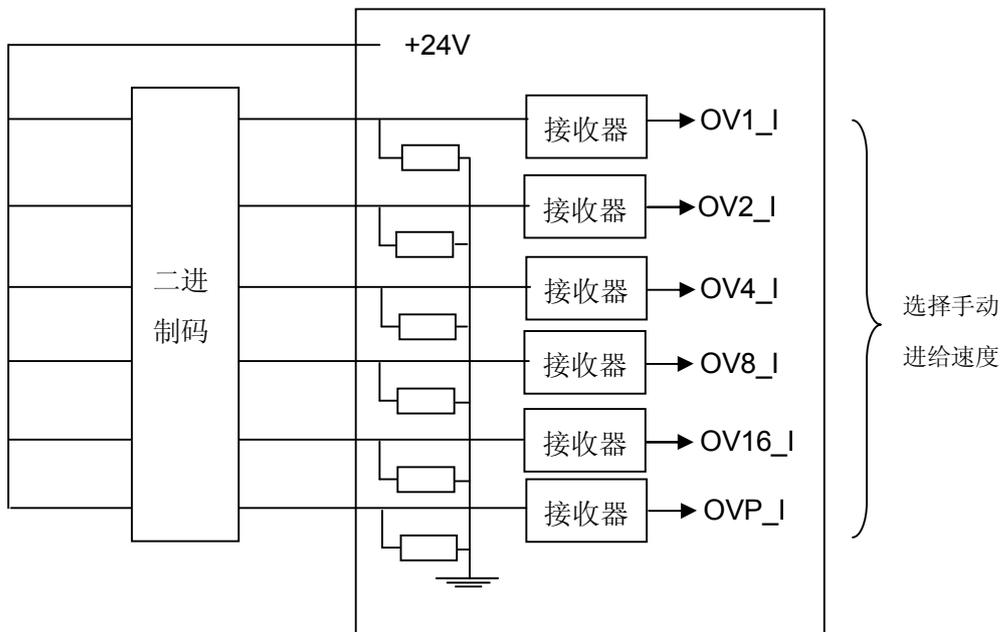
在伺服断开状态将该信号置为 0 时，更新当前的位置，以消除因外力产生的位置偏差。用于机械手轮进给。
- 轴各方向互锁 (+MITx、-MITx)

禁止各个轴正负方向移动。用于手动测量刀具长度。

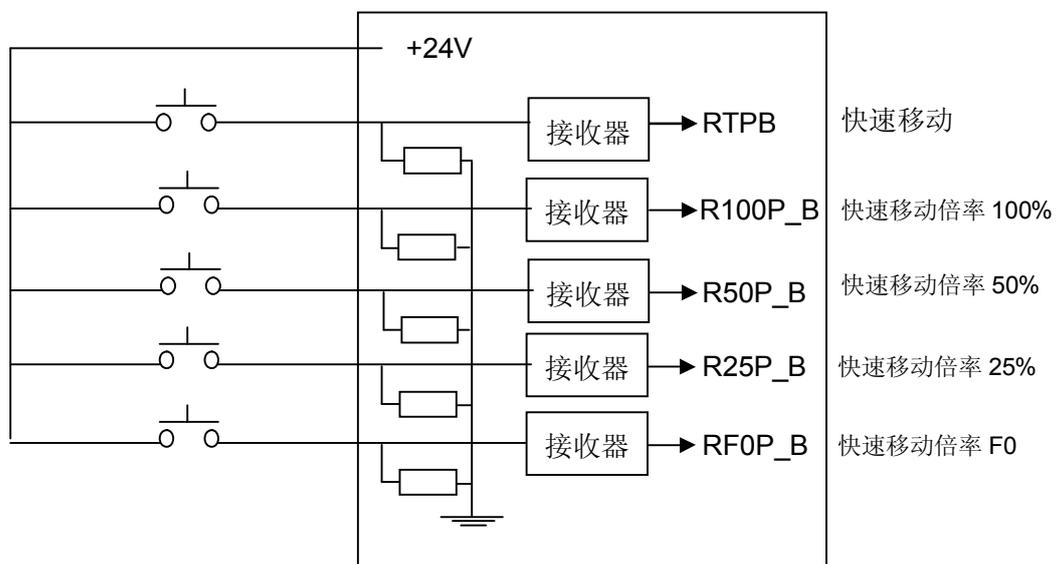
编制顺序程序

● 机床接口

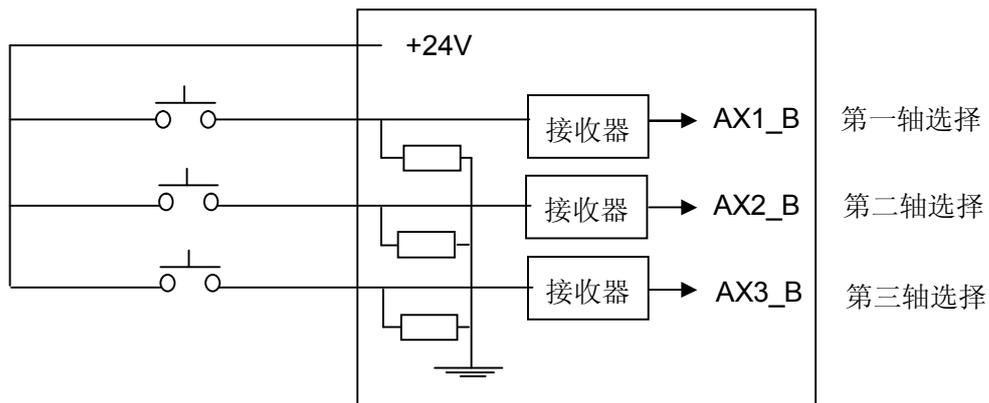
- 选择手动进给速度



- 快速移动速度选择

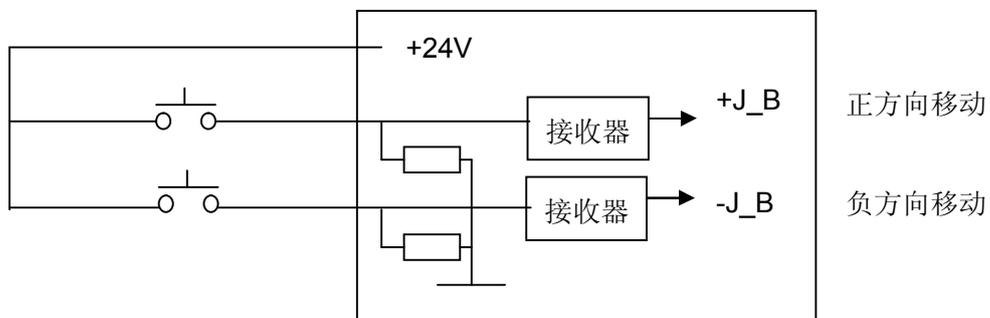


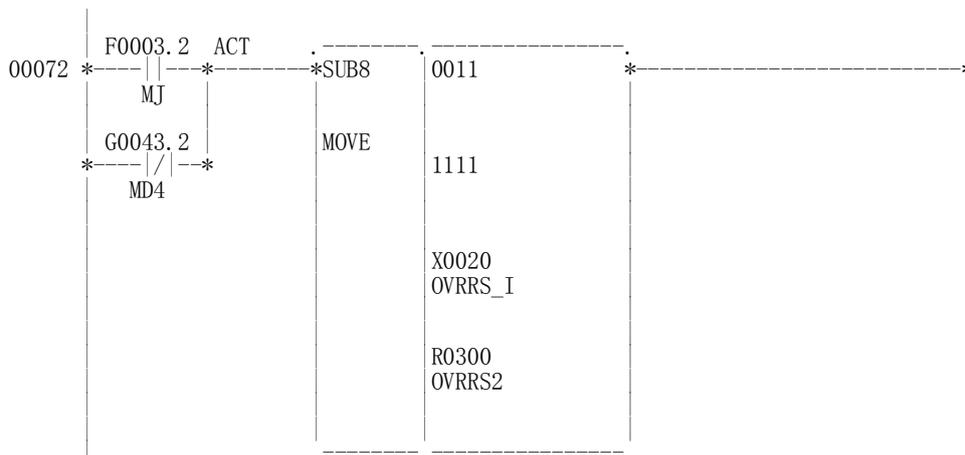
● 进给轴选择



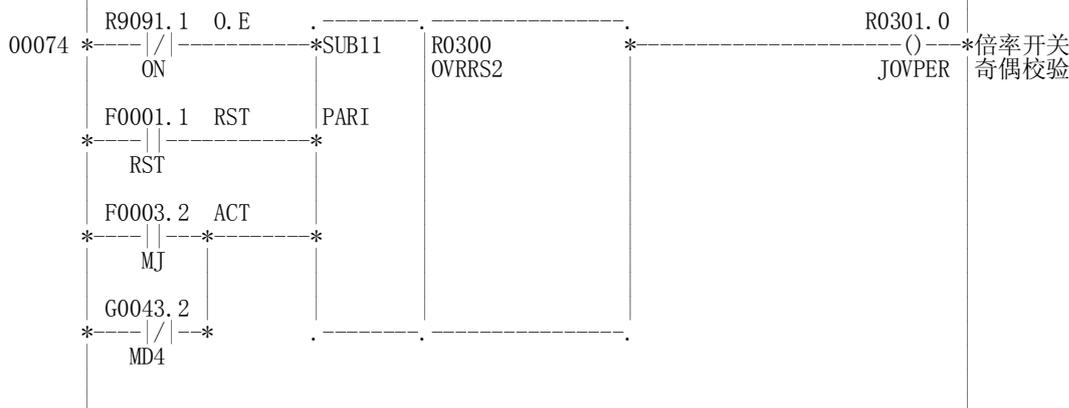
📖 进给轴选择按键与手轮轴选择信号相同。

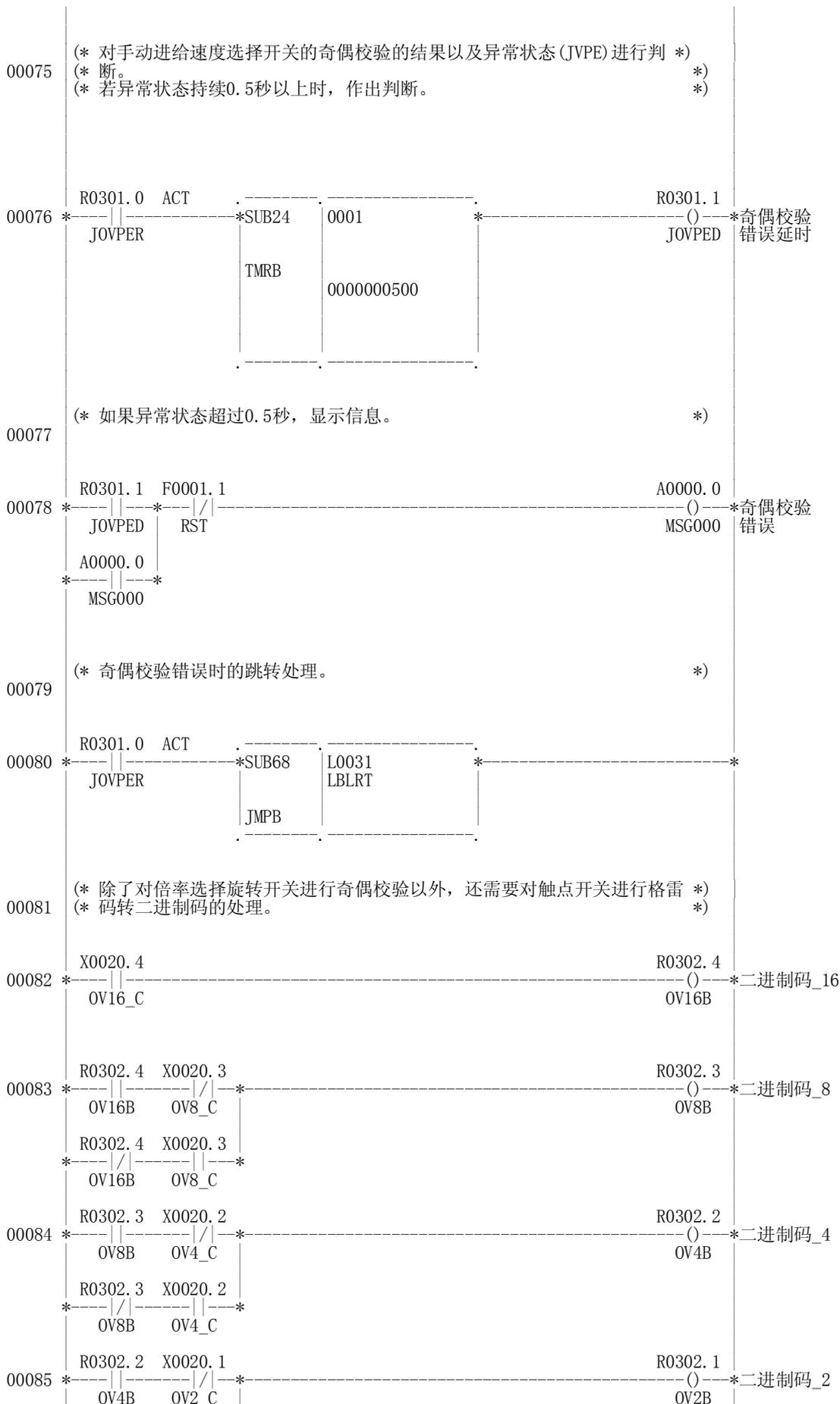
● 手动进给方向按键

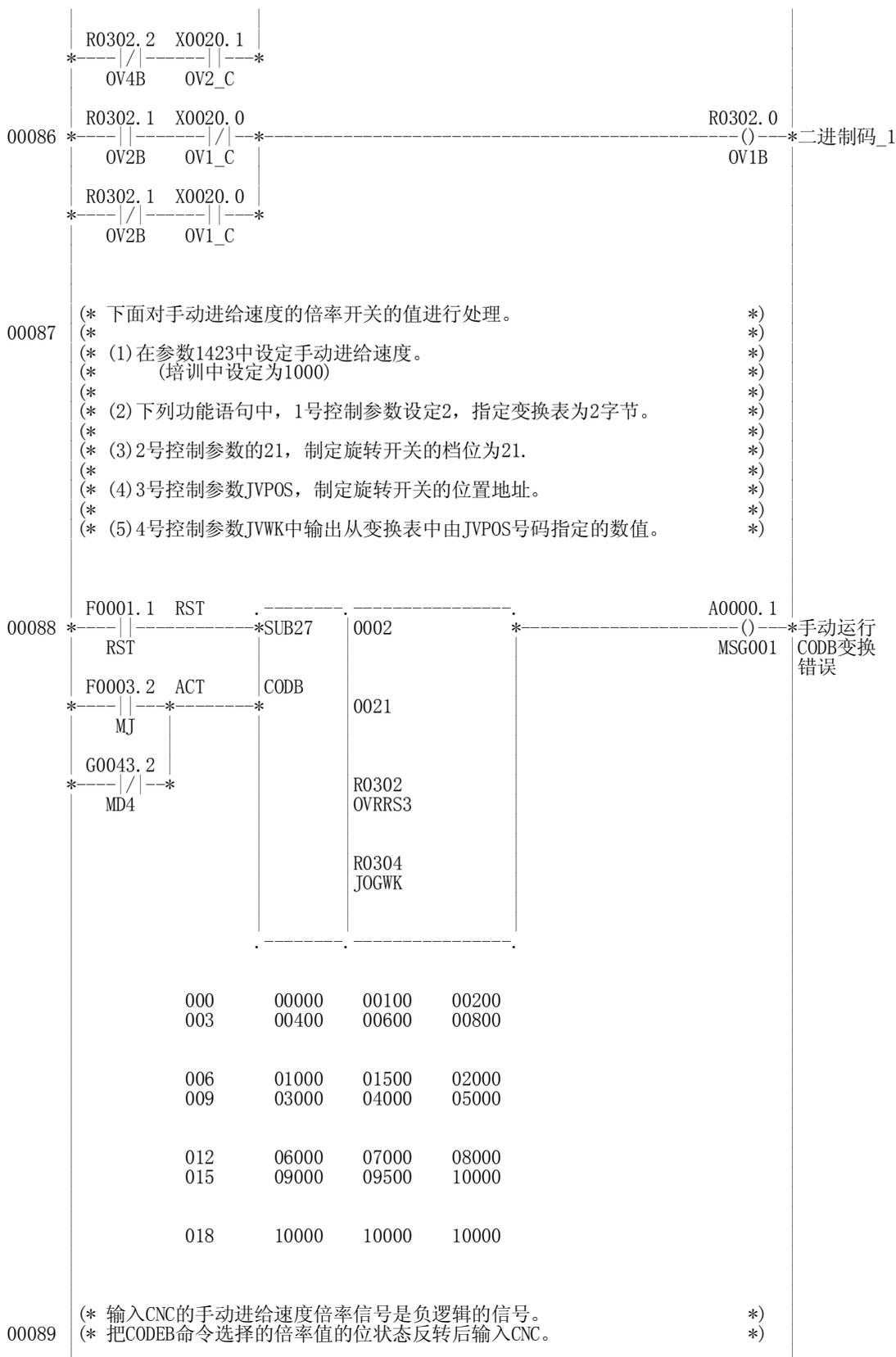


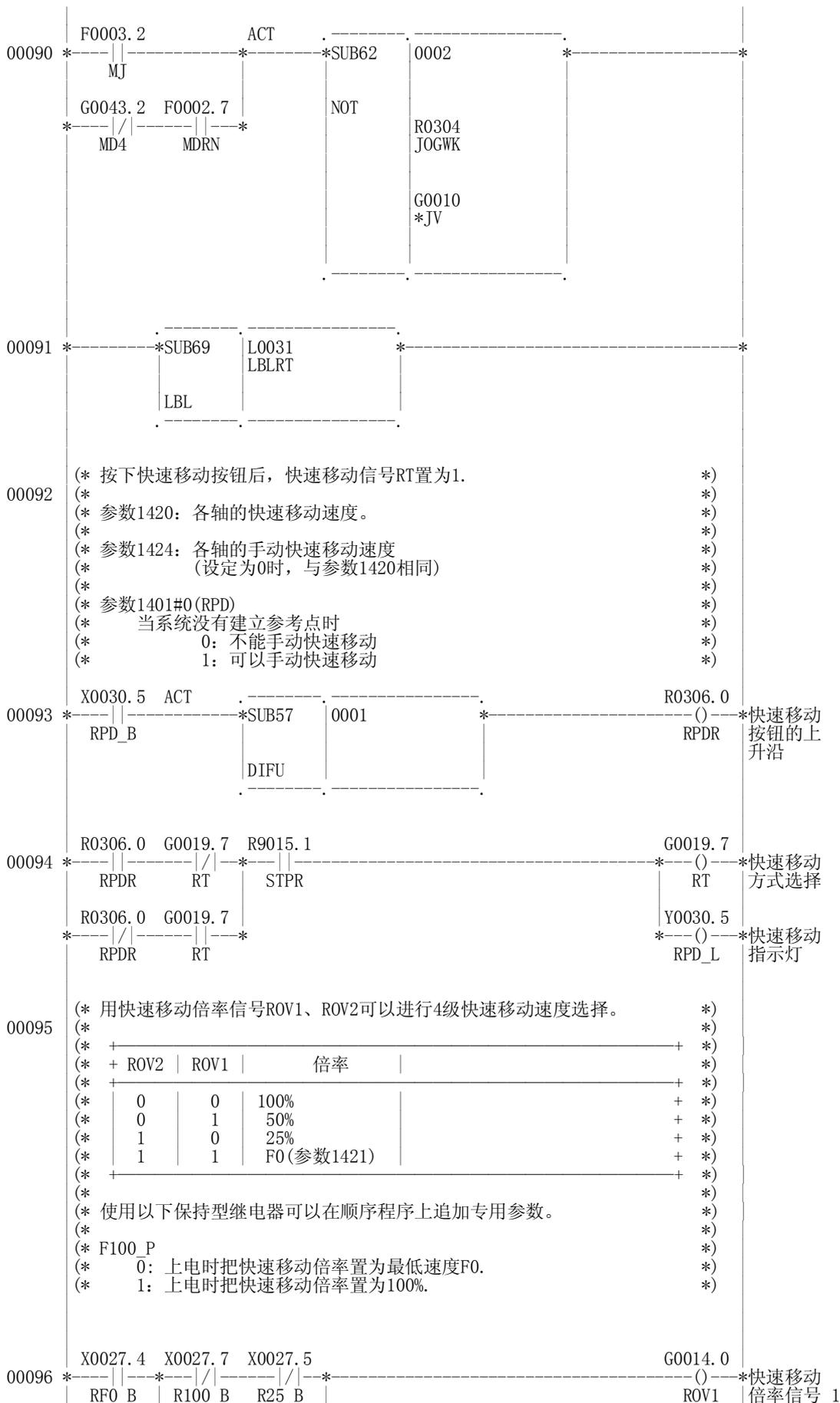


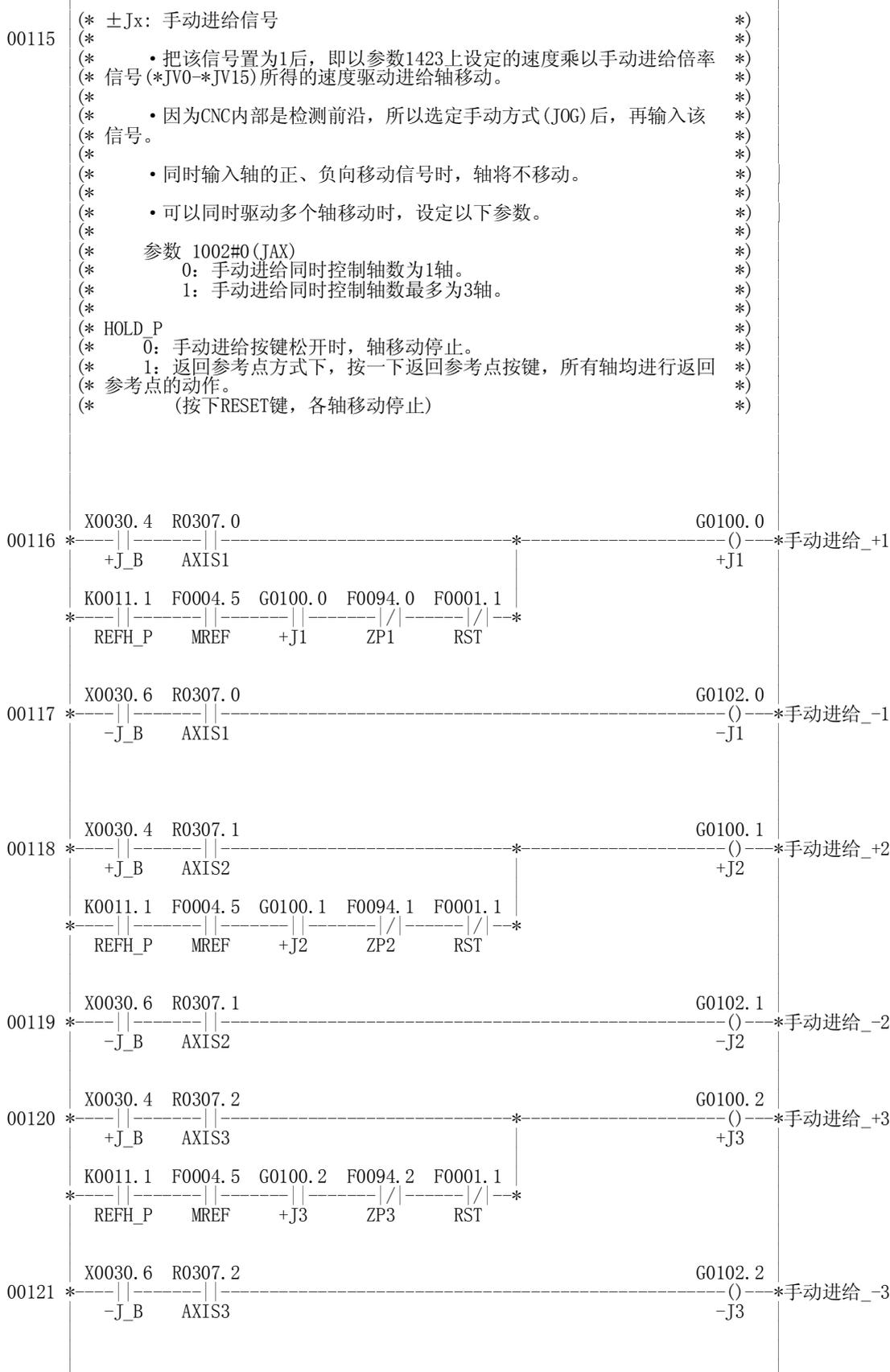
00073 (* 对选择手动进给速度旋转开关进行奇偶校验。*)
 (* 旋转开关各个档位的信号状态如下表：*)
 (* *)
 (* 触点 #5 #4 #3 #2 #1 #0 (#5: 奇偶校验) *)
 (* 0 × × × × × × *)
 (* 1 ○ × × × × × ○ *)
 (* 2 × × × × × ○ ○ *)
 (* 3 ○ × × × × ○ × *)
 (* 4 × × × × ○ ○ × *)
 (* 5 ○ × × × ○ ○ ○ *)
 (* 6 × × × × ○ × ○ *)
 (* 7 ○ × × × ○ × × *)
 (* 8 × × × ○ ○ × × *)
 (* 9 ○ × × ○ ○ × ○ *)
 (* 10 × × × ○ ○ ○ ○ *)
 (* 11 ○ × × ○ ○ ○ × *)
 (* 12 × × × × × ○ × *)
 (* 13 ○ × × ○ × ○ ○ *)
 (* 14 × × × × × ○ ○ *)
 (* 15 ○ × × × × × × *)
 (* 16 × × ○ × × × ○ *)
 (* 17 ○ ○ ○ × × × ○ *)
 (* 18 × ○ ○ × × ○ ○ *)
 (* 19 ○ ○ ○ × ○ ○ × *)
 (* 20 × ○ ○ ○ ○ ○ × *)
 (* *)
 (* *)
 (* 对手动方式时,或自动运行启动中空运行方式时的回转开关接点的接通数*)
 (* 是否为偶数进行校验。奇数时,输出线圈JVPE为1. *)
 (* *)











确认运行动作

● 手动移动准备

1. 确认以下参数。

参数 1002 = xxxx xxx1	(同时 3 轴手动进给)
参数 1401 = xxxx xxx1	(参考点确立前快速移动进给有效)
参数 1420 = 24000.000	(快速移动速度)
参数 1421 = 60.000	(快速移动倍率的低速 F0)
参数 1423 = 1000.000	(手动进给速度基准值)
参数 1424 = 6000.000	(手动快速移动速度)
参数 3003 = xxxx x0x0	(所有轴和各轴互锁有效)

2. 实验台上互锁信号的确认。

所有轴互锁信号 (*IT)



各轴互锁信号 (*IT1, *IT2, *IT3) :



3. 解除急停按钮。

4. 按下机床操作面板上的 JOG 方式键 ，选择手动操作方式。

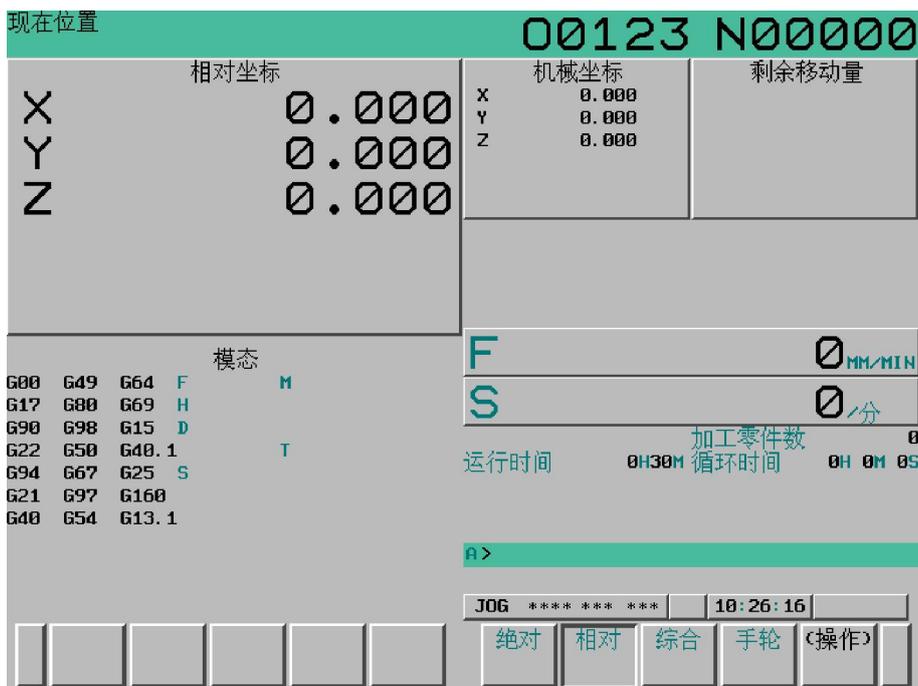
5. 确认顺序程序。

● 手动进给指令的确认

1. 将机床操作面板上的手动进给速度倍率开关拨至 10% (400mm/min)。

 伺服报警发生后，伺服报警解除前，没有必要将主回路的断路器切断。

2. 按下数次功能键 ，显示相对坐标画面。



3. 按下软键 , , ，相对坐标值清为 0。

4. 选择快速移动速度时，按下快速移动按键 。

5. 按下手动进给轴选择按键 , , ，选择移动轴。

6. 按下机床操作面板上的移动方向键  ，观察机床坐标轴坐标是否变化，确认操作状态。

-  手动连续移动时，移动误差超过参数 1828 中设定值时，发生 SV0411 报警（移动中位置误差过大）。
-  轴移动过程中，松开手动连续进给按键时，发生 SV0410 报警（停止时误差过大）。
-  在运行准备状态下，按下手动连续进给按键，轴移动指令不会发出。
-  在报警 SV0410、SV0411 发生时，位置跟踪功能生效，画面显示的位置表示现在机械所处的实际位置。

● 电机的平稳运行

1. 按照下面的顺序，逐轴确认各轴电机的运行状态是否平稳。



手不要离开急停按钮！

为了安全起见，请逐轴进行确认。

接通电源的时候，手不要离开急停按钮，如果伺服电机发生旋转，在转满一转以上之前，请立即按下急停按钮。

伺服电机动力线的相序接错时，很可能一发出进给指令，电机就会急速进行旋转。

- ① 断开主断路器。
- ② 把伺服电机的动力线连接到伺服放大器的端子座上。

 L轴连接 X-X 键、M 轴连接 X-Y 键、N 轴连接 Y-Y 键。

③ 在急停按钮按下的状态下接通电源。

④ 松开急停按钮。（此时，手不要离开按钮）

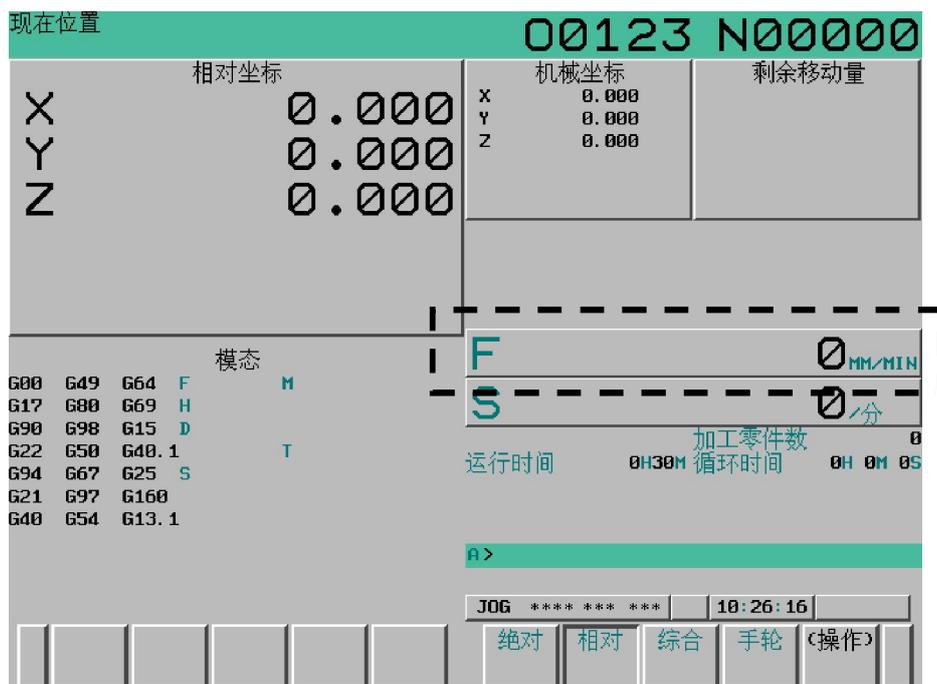
⑤ 按下手动进给轴选择按键    ，选择移动轴。

⑥ 按下轴移动方向键   ，使伺服电机移动一转以上进行确认。

2. 按照下面的顺序，确认手动连续进给速度。

① 按下机床操作面板上的快速移动按键  ，使其灯灭，快速移动无效。

- ② 设定参数 3105#0: DPF 为 1, 在当前位置显示画面显示实际速度。



- ③ 使手动进给速度倍率选择开关从最低速度（0%）到最高速度（100%）进行依次变化，使轴进行移动。

确认印刷在倍率开关上的当前位置值与当前位置画面上显示的实际速度。

📖 实习操作台上的手动进给速度的基准值为 4000mm/min。

📖 当不一致时，请确认参数 1423 中手动进给速度的设定基准值与手动进给速度倍率值（地址 Gn010、Gn011），以及快速移动速度（参数 1420、1424）。

📖 速度的表示由于对计算结果进行了四舍五入，因此速度的显示往往比实际的速度低。

3. 按照下面的顺序，确认快速移动的动作。

- ① 按下快速移动按钮 ，指示灯点亮。
- ② 按下机床操作面板上的快速移动倍率按钮 ，选择 100% 倍率。
- ③ 按下手动轴移动方向键  ，确认对选择轴进行快速移动。

📖 手动快速移动速度以参数 1424 为基准值。

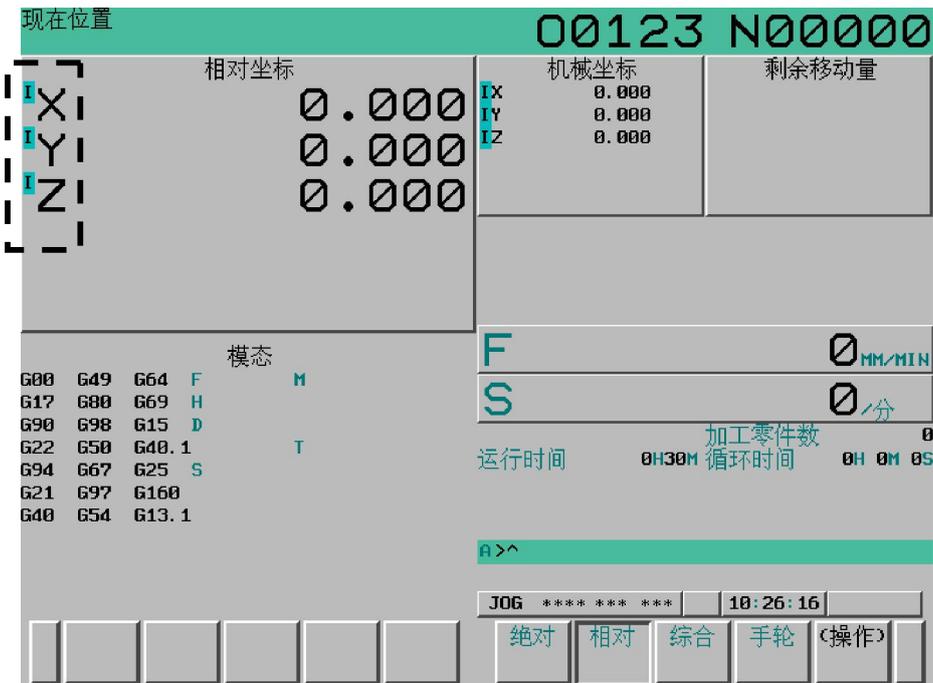
- ④ 分别选择快速移动倍率 **100%** **50%** **25%** **F0** 切换，进行快速移动。

确认快速移动倍率有效。

 F0 的速度是由参数 1421 设定的。

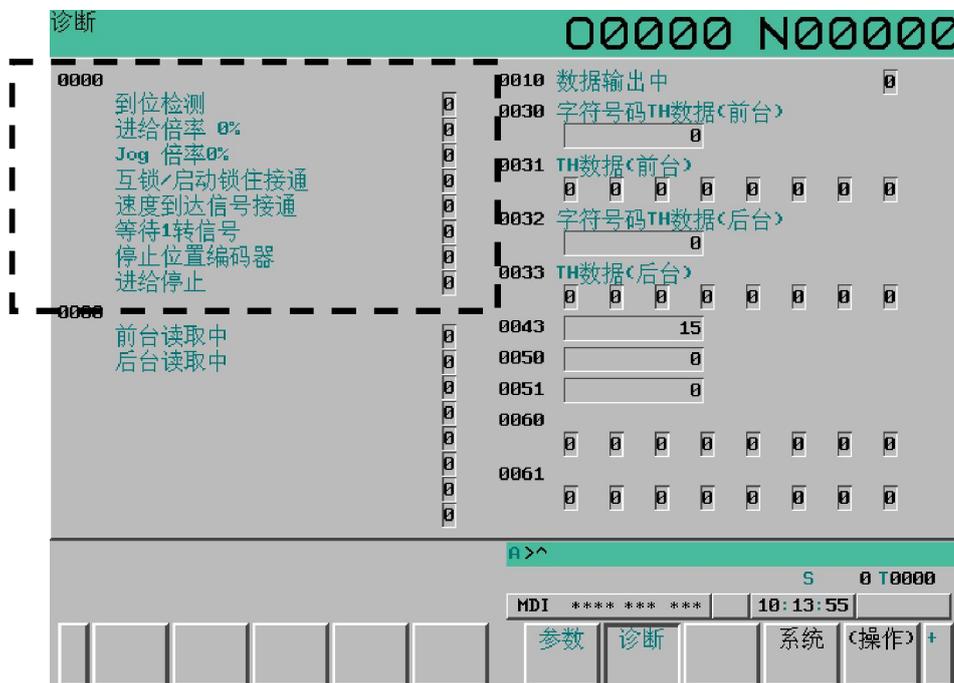
4. 确认互锁信号的动作。

- ① 将实验台上的全轴互锁波段开关 *IT 置于“0”状态 ，确认所有轴均不能进行手动连续进给。
- ② 将实验台上的各轴互锁波段开关 *IT 置于“0”状态 ，确认对应轴不能进行手动连续进给。
- ③ 当互锁信号有效时，在 POS 画面上，被互锁的轴在其轴名的左上角用“1”字母进行表示。



5. 利用诊断画面，可以对各轴不能进行移动的原因进行诊断，并找到原因。

- ① 按下 MDI 面板上功能键 ，在按下屏幕下方软键 。
- 诊断画面显示如下：



- ② 诊断号 0000 表示轴不移动的原因。
- ③ 将实验台上的全轴互锁信号 *IT 与各轴互锁信号 *IT1、*IT2、*IT3 全部置为

“0” 状态。在按下手动轴移动方向键 。

在按下手动轴移动方向按键的过程中，诊断号 0000 中“互锁/启动锁住接通”项显示为 1。

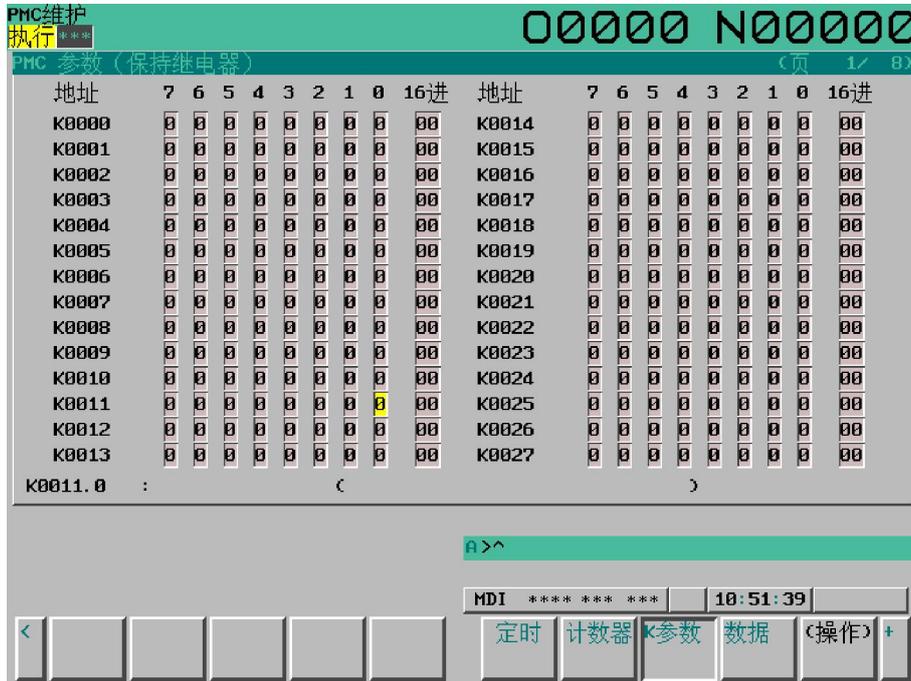
- ④ 将机床操作面板上手动进给倍率置为 0%。
- ⑤ 按下手动轴移动方向按键的过程中，诊断号 0000 中“Jog 倍率 0%”项，显示为 1。

 诊断画面中详细解释请参见维修说明书。

6. PMC 参数中的 K11.0 的设定值可以选择在电源接通时，快速倍率是否可以切换。

- ① 按下 MDI 面板上功能键 ，依次按下软键 、、，

保持继电器设定画面显示如下：



- ② 设定 K11.0 为 0。
- ③ 切断电源，再次接通电源。
- ④ 确认在电源接通时，系统选择了快速移动倍率 F0。
- ⑤ 在急停状态下，将 K11.0 置为 1。
- ⑥ 切断电源，再次接通电源。
- ⑦ 确认电源在接通时，快速移动倍率为 100%。

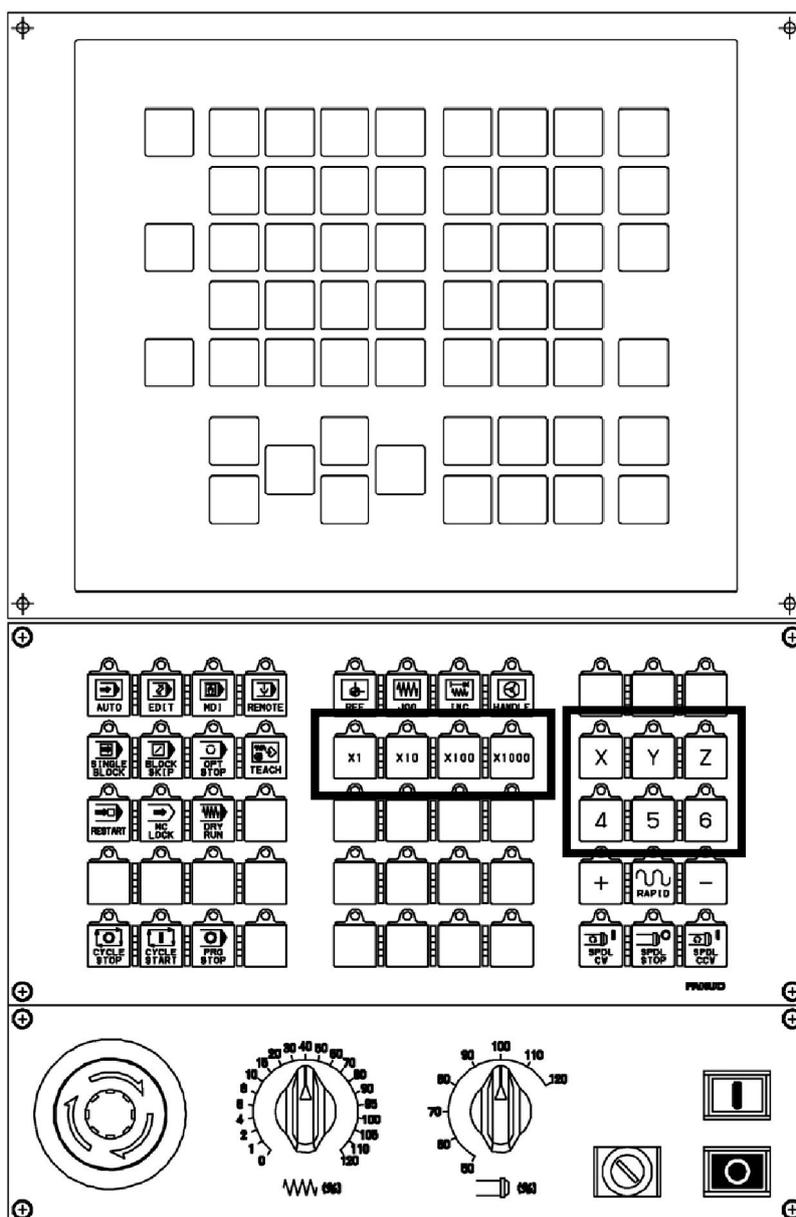
手轮功能

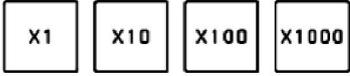
使用手摇脉冲发生器控制轴移动，轴选择信号以及倍率信号的设定。

手轮功能

● 机床操作面板

在 FANUC 标准操作面板。面板上手轮相关功能按键位置如下：



按键符号	名称	功能
	手轮轴选择	选择手轮控制的轴
	手轮倍率选择	选择手轮方式移动速度的倍率

 车床系统，手轮轴选择按键顺序为 X、Z 在前。



0i-D 系列手轮有效的参数

要使用手控手轮进给，请将参数 HPG (No.8131#0) 设定为“1”。

● 运行方式

在手动（JOG）方式或者手轮方式可以通过以下参数选择是否使用手轮进给和增量进给

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	7100								JHD	路径

#0: JHD 0: 在 JOG 方式，手轮进给不可以使用

1: 在 JOG 方式，手轮进给可以使用

动作	JHD=0		JHD=1	
	手动方式	手轮方式	手动方式	手轮方式
手动进给（JOG）	○	×	○	×
手轮进给	×	○	○	○
增量进给	×	×	×	○

● 手轮控制轴选择信号：HSn α （手轮选择）

- 手轮控制轴选择信号

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
地址	G0018	HS2D	HS2C	HS2B	HS2A	HS1D	HS1C	HS1B	HS1A	路径
地址	G0019					HS3D	HS3D	HS3B	HS3A	路径

HSnD	HSnC	HSnB	HSnA	对应控制轴
0	0	0	0	没有选择
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
...

- 按下机床操作面板上的

X

Y

Z

 按键，可选择相应的控制轴。

● 手轮倍率信号：MP1、MP2（多组）

- 按机床操作面板上的

x1

x10

x100

x1000

 键，选择对应的手轮移动速度倍率。

- 手轮倍率信号地址以及指定方法如下：

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
地址	G0019			MP2	MP1					路径
地址	G0087				MP32	MP31		MP22	MP21	路径

MP1	MP2	倍率
0	0	×1
0	1	×10
1	0	×m
1	1	×n

- 手轮进给速度倍率系数设定

手轮数目	MPX=0			MPX=1		
	信号	倍率系数		信号	倍率系数	
		m	n		m	N
第1手轮	MP1 MP2	7113	7114	MP1	7113	7114
第2手轮				MP2		
第3手轮				MP31	7133	7134
	MP32					

- 手轮进给倍率系数设定参数

参数	7113	手轮进给倍率 m	路径
参数	7114	手轮进给倍率 n	路径

设定范围：1~2000

- 多手轮进给倍率信号设定，是否使用不同手轮的倍率选择信号

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	7100			MPX						路径

- #5: MPX 0: 使用统一的手轮进给倍率选择信号
 1: 各个手轮使用不同的进给倍率选择信号

当使用不同的手轮进给倍率选择信号时，由参数 7131~7138 设定对应的倍率值。

参数	7131	第 2 手轮进给倍率 m2								路径
参数	7132	第 2 手轮进给倍率 n2								路径
参数	7133	第 3 手轮进给倍率 m3								路径
参数	7134	第 3 手轮进给倍率 n3								路径

设定范围：1~2000

- 当参数 MPX=0 时，可以设定各轴不同的手轮进给倍率值 m 和 n。

参数	12350	各轴手轮进给倍率 m								轴
参数	12351	各轴手轮进给倍率 n								轴

设定范围：1~2000

📖 当此参数设为 0 时，使用参数 7113 和 7114 设定的手轮进给倍率数值。

- 手轮进给倍率 10 倍设定

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	7103						HNT			路径

- #2: HNT 手轮进给倍率
 0: 使用手轮进给倍率信号选择的数值
 1: 使用手轮进给倍率信号选择数值的 10 倍数值

● 手轮方式速度控制信号

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
地址	G0023				HNDLF				路径

#3: HCLP 手轮进给最大速度选择

0: 快速移动速度 (参数 1424)

1: 手轮进给最大速度 (参数 1434)

参数	1434	各轴手轮进给最大速度							轴
		单位: mm/min							

参数	7117	手轮进给时允许的累计脉冲量							路径
----	------	---------------	--	--	--	--	--	--	----

单位: 脉冲

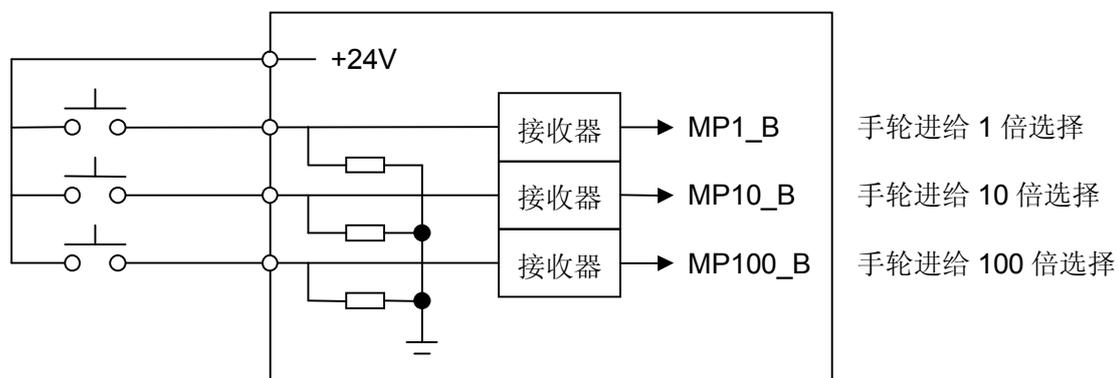
范围: 0~999999999

在手轮进给方式, 当手轮输入脉冲数超过允许的最大速度时, 此参数用于设定超出部分脉冲数可累计的数量。

当这个参数设为 0 时, 超过最大速度的脉冲将被忽略。

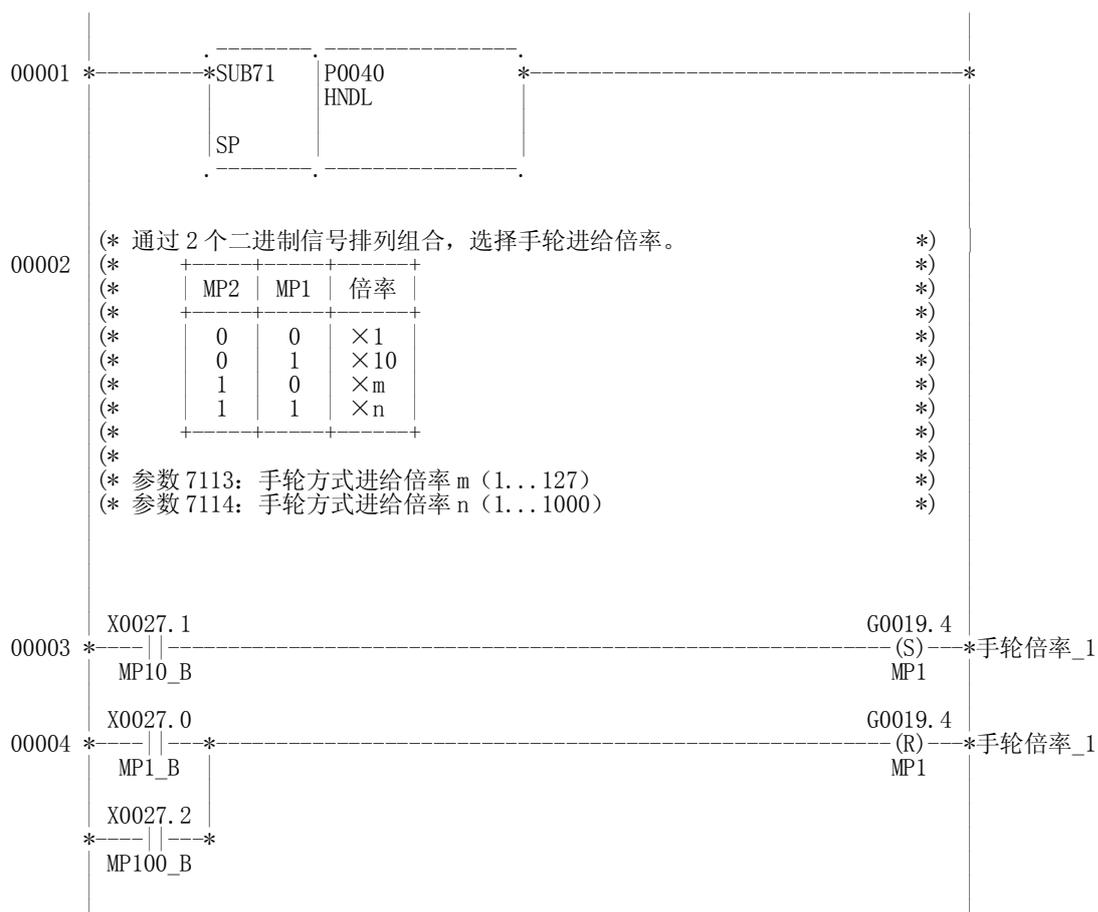
梯形图程序编辑

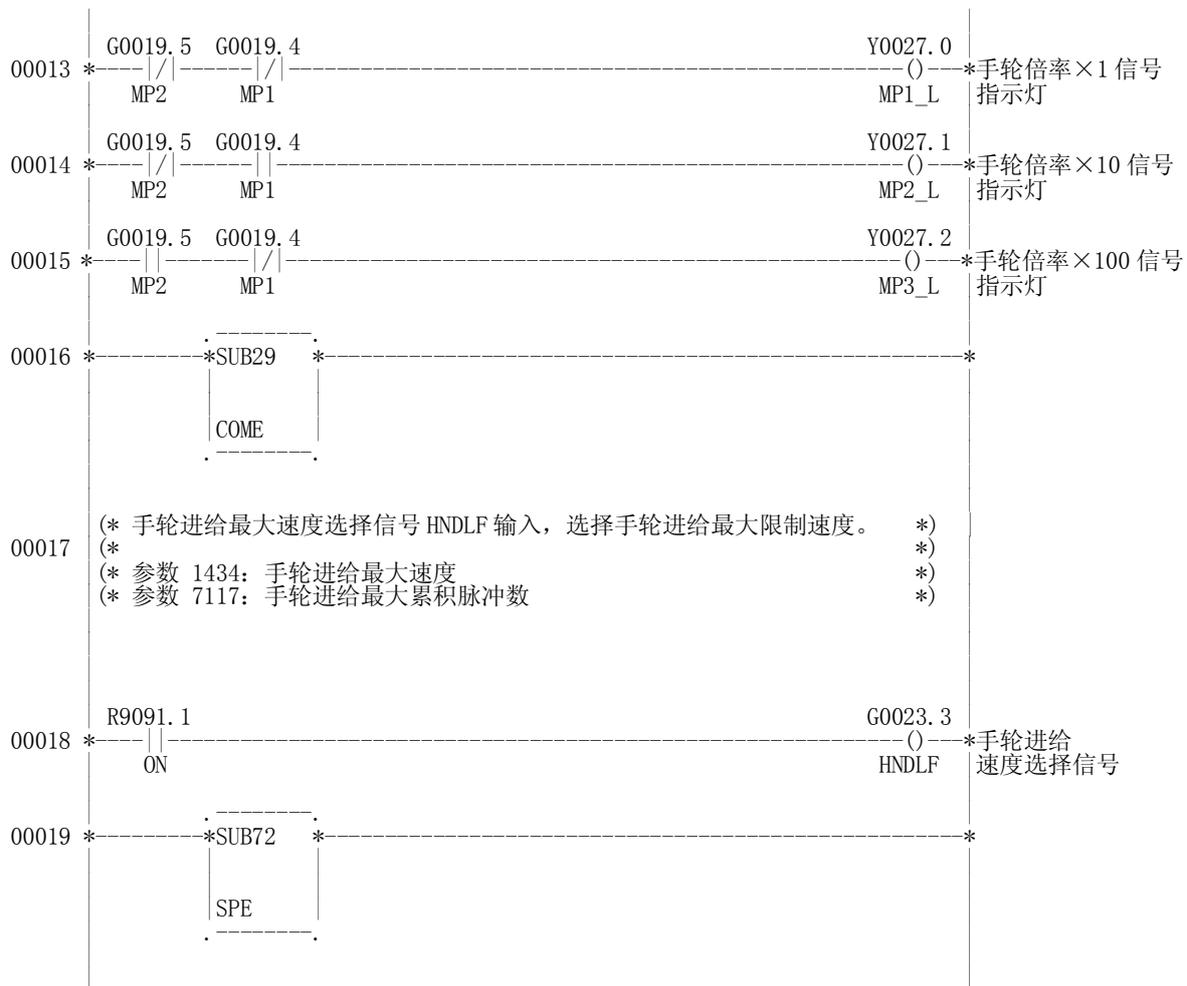
● 机械连接



📖 手轮进给轴选择和手动进给轴选择共用这个例子。

● 梯形图程序





手摇脉冲发生器的连接

手摇脉冲发生器一般通过 I/O Link 连接到系统。I/O Link 设备上使用手摇脉冲发生器的接口对应编号如下表。

设备模块名称	接口编号
分线盘 I/O 模块	JA3
机床操作面板 I/O 模块	JA3
标准机床操作面板	JA3 / JA58

 使用标准操作面板时，手轮通常连接在 JA3 接口。

如果使用手轮上的轴选择、倍率选择信号则接入 JA58。

● 手摇脉冲发生器的连接

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	7105							HDX	

#1: HDX I/O Link 连接手轮设定方式

0: 自动设定

1: 手动设定

 自动设定方式，I/O Link 手轮选择组号最小的从属装置连接。

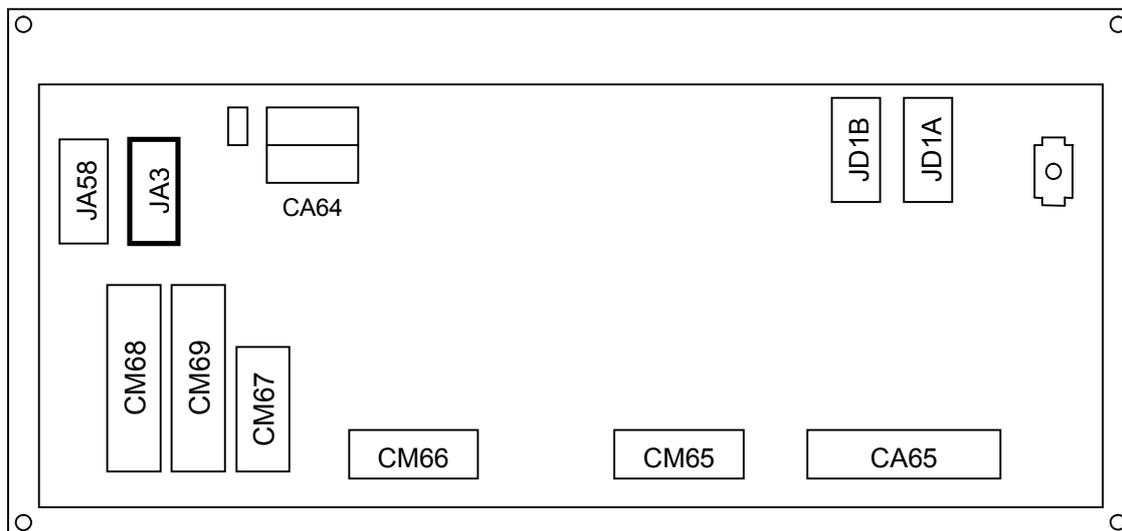
参数 12300~12304 自动设定。

手动设定时，需要设定以下参数。

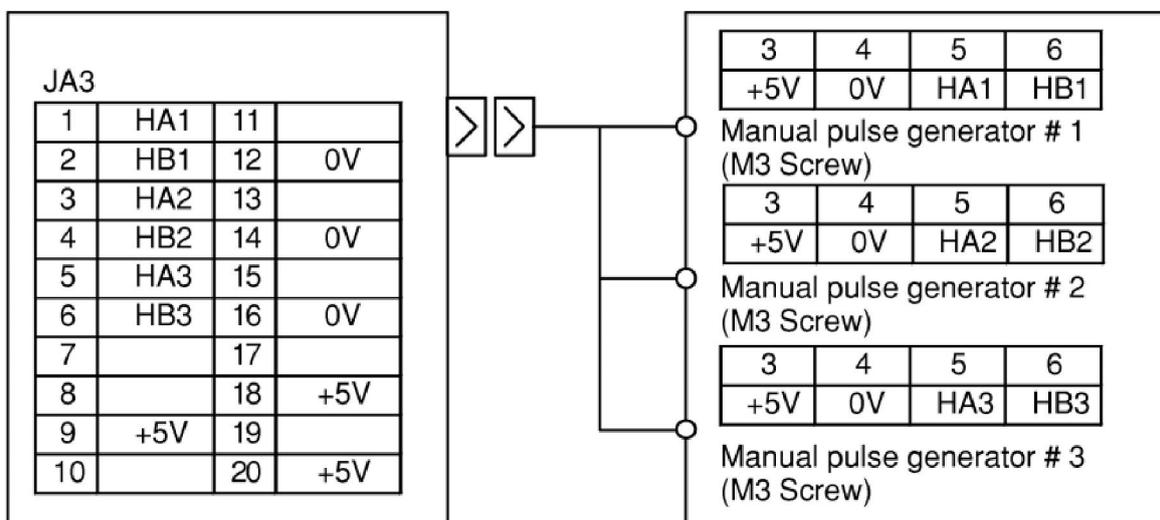
参数	12300	第 1 手轮对应的 X 地址
参数	12301	第 2 手轮对应的 X 地址
参数	12302	第 3 手轮对应的 X 地址

设定范围：0~127

- 标准机床操作面板上手摇脉冲发生器安装位置，JA3 的实际位置示意图（背面视图）



- JA3 接线图



推荐电缆线材： A66L-0001-0286 (#20AWG×6 + #24AWG×3 对)

推荐连接器： A02B-0120-K303 (包含以下的连接器和外壳)
 (连接器部分：HIROSE FI40-2015S 焊接型)
 (外壳部分：HIROSE FI40-20-CV5)

电缆订货号： A02B-0120-K841 (3 台手轮：7m)
 A02B-0120-K848 (2 台手轮：7m)
 A02B-0120-K847 (1 台手轮：7m)

动作确认

1. 检查以下参数的设定。

参数 1434 = 4000.0	(手轮进给最大速度)
参数 7110 = 1	(手摇脉冲发生器台数)
参数 7113 = 100	(手轮进给倍率×m 倍)
参数 7114 = 0	(手轮进给倍率×n 倍)
参数 7117 = 0	(手轮进给时允许的累计脉冲量)

2. 编写梯形图程序。

3. 按操作面板的 按键，选择手轮方式。

4. 按 键，选择手轮方式的进给轴。

5. 转动手摇脉冲发生器，确认轴的移动。

 快速转动手摇脉冲发生器，确认其速度不会达到由参数设定的快速进给速度。

另外，对于手轮进给指令，其加减速时间常数与手动进给相同。

6. 按 键，选择手轮进给倍率。

7. 转动手摇脉冲发生器，在仅发出一个脉冲的情况下，确认动作。

8. 当选择手轮方式以外的运行方式时，确认手轮进给轴选择和倍率选择指示灯自动切断。

9. 快速摇的手轮，确认手轮进给的速度不会超过参数 1434 的设定的最大速度。

还可以完成的工作

● 手轮中断功能（选择功能）

在自动运行中，使用中断信号 HS11A~HS31D 选择相应的轴，手摇脉冲发生器移动量将附加到自动运行的移动量中。

把电机安装到机床上

确认电动机单独运转平稳后，把电动机安装到机床上，确认其动作。
然后，设定负载惯量比和加减速时间常数。

这里讲述以下内容：

- 把电动机安装到机床上
- 使用直线尺
- 确认负载惯量比的设定和负载电流
- 确定手动进给和快速进给的加减速时间

把电机安装到机床上

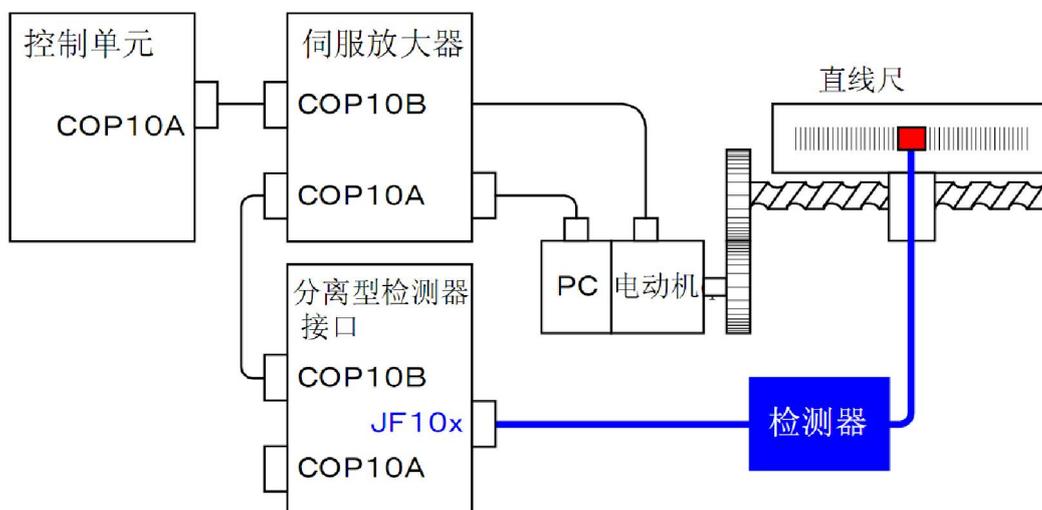
- 1.** 把电机安装到机床上。
- 2.** 在垂直轴上使用外置型防落制动器时，应当注意制动器的电源线的连接。当伺服准备完成时（SA 信号导通），制动器才可以松开。

 关于 SA 信号请看“进行运转准备”。
- 3.** 确认已按下急停按钮后，接通电源。
- 4.** 做好能立即按急停按钮的准备后，再解除急停按钮。
- 5.** 用手动进给方式，低速驱动机床，确认无振动和噪声产生。
- 6.** 使用硬件超程限位开关和急停限位开关时，用低速驱动机床移动到轴行程终端，确认运转动作正确。

直线尺的使用

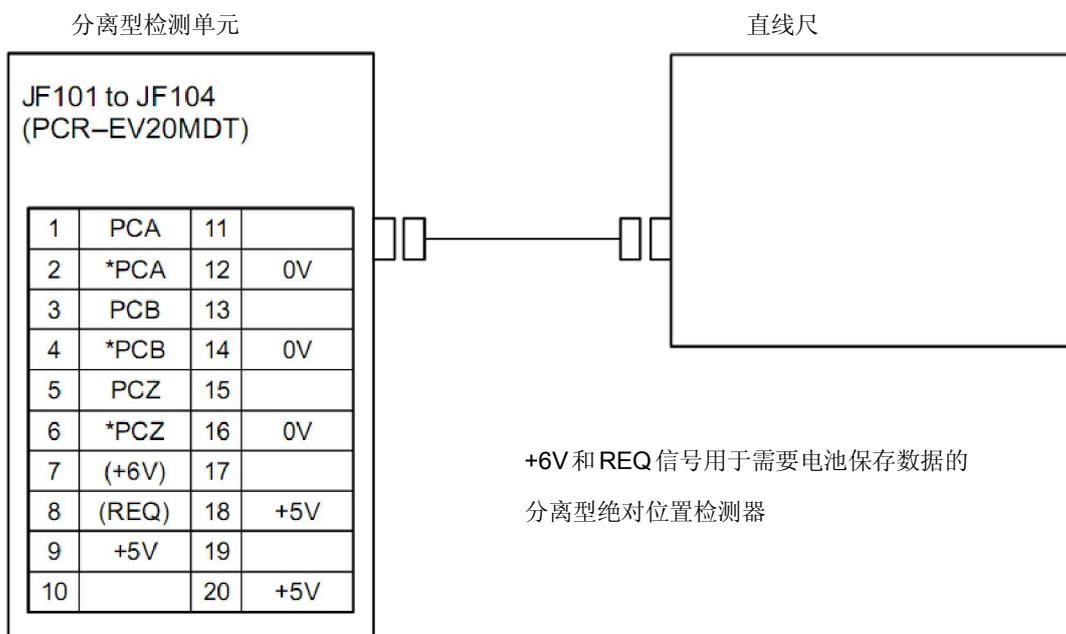
当使用分离型脉冲编码器、直线尺等设备进行全闭环控制时，还需要完成以下工作。

1. 切断电源，把直线尺位置反馈信号的电缆连接到分离型检测单元的 JF10x 接口上。

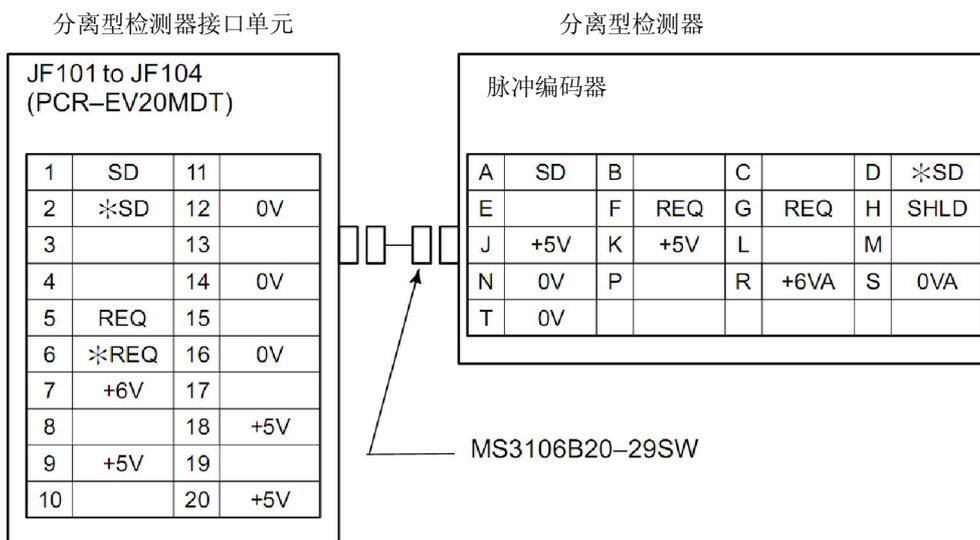


- 按照“伺服放大器的连接”中“伺服轴组成设定”的相关内容，设定直线尺反馈线电缆的连接插头号。

- 分离型检测单元接口和直线尺反馈线的连接示意图（AB 相信号）



- 分离型检测单元接口和分离型串行编码器反馈线的连接示意图（串行信号）

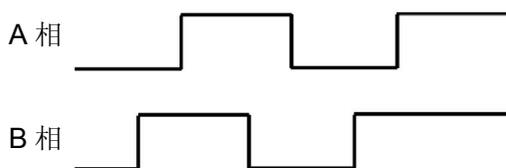


📖 串行信号或 AB 相信号不用设定，系统可以自动判断。

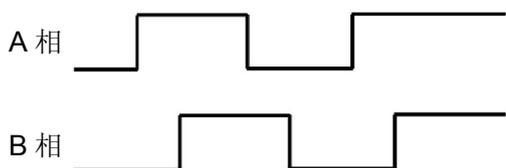
2. 使机床正向移动，确认连接反馈线的 A 相和 B 相信号按下面图示变化。

（用半闭环驱动，观测直线尺的信号波形比较方便）

- 伺服设定画面的回转方向的设定为 111 时（机床正向移动时，电动机逆时针方向旋转）



- 伺服设定画面的回转方向的设定为 -111 时（机床正向移动时，电动机顺时针方向旋转）



📖 移动方向与 A 相/B 相的关系不正确时，应交换 PCA 和 PCB, *PCA 和 *PCB 的接线。

根据直线尺检测器的类型，有些需要更改引脚设定。

或者修改系统参数 2018#0，详情可以参考《αi 伺服电机参数说明书》

📖 如果设定错误，SV0448（反馈不一致）报警灯点亮。

3. 设定使用直线尺的参数

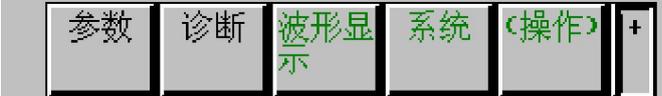
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1815						OPT		轴

#1: OPT 0: 使用电动机内置的脉冲编码器检测位置。
 1: 使用直线尺检测位置。

4. 按以下步骤，进入伺服设定画面。

重新设定 CMR、柔性齿轮比 (N/M)、位置反馈脉冲数和参考计数器容量。

① 按下功能键 。

② 

③ 

00000 N00000

<p>现在位置</p> <p style="text-align: center;">绝对坐标</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">X</td><td style="width: 20px;">0.000</td></tr> <tr><td>Y</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>Z</td><td>0.000</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">模态</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>G00</td><td>G49</td><td>G64</td><td>F</td><td>M</td></tr> <tr><td>G17</td><td>G80</td><td>G69</td><td>H</td><td>M</td></tr> <tr><td>G90</td><td>G98</td><td>G15</td><td>D</td><td>M</td></tr> <tr><td>G22</td><td>G50</td><td>G40.1</td><td>T</td><td>T</td></tr> <tr><td>G94</td><td>G67</td><td>G25</td><td>S</td><td></td></tr> <tr><td>G21</td><td>G97</td><td>G160</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G40</td><td>G54</td><td>G13.1</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>SACT 0/分</p>	X	0.000	Y	0.000	Z	0.000	G00	G49	G64	F	M	G17	G80	G69	H	M	G90	G98	G15	D	M	G22	G50	G40.1	T	T	G94	G67	G25	S		G21	G97	G160			G40	G54	G13.1			<p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">F</p> <p style="text-align: right;">加工零件数 7</p> <p>运行时间 0H20M 循环时间 0H 0M 0S</p> <p style="text-align: center; border-top: 1px solid black;">伺服设定</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">X 轴</th> <th style="text-align: center;">Y 轴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>初始化设定位</td><td style="text-align: center;">00000000</td><td style="text-align: center;">00000000</td></tr> <tr><td>电机代码.</td><td style="text-align: center;">285</td><td style="text-align: center;">285</td></tr> <tr><td>AMR</td><td style="text-align: center;">00000000</td><td style="text-align: center;">00000000</td></tr> <tr><td>指令倍乘比</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>柔性齿轮比</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>(N/M) M</td><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">100</td></tr> <tr><td>方向设定</td><td style="text-align: center;">111</td><td style="text-align: center;">111</td></tr> <tr><td>速度反馈脉冲数.</td><td style="text-align: center;">8192</td><td style="text-align: center;">8192</td></tr> <tr><td>位置反馈脉冲数.</td><td style="text-align: center;">12500</td><td style="text-align: center;">12500</td></tr> <tr><td>参考计数器容量</td><td style="text-align: center;">10000</td><td style="text-align: center;">10000</td></tr> </tbody> </table> <p style="border-top: 1px solid black;">A>_ S 0 T0000</p> <p style="text-align: right;">MDI ***** 13:58:44</p>		X 轴	Y 轴	初始化设定位	00000000	00000000	电机代码.	285	285	AMR	00000000	00000000	指令倍乘比	2	2	柔性齿轮比	1	1	(N/M) M	100	100	方向设定	111	111	速度反馈脉冲数.	8192	8192	位置反馈脉冲数.	12500	12500	参考计数器容量	10000	10000
X	0.000																																																																										
Y	0.000																																																																										
Z	0.000																																																																										
G00	G49	G64	F	M																																																																							
G17	G80	G69	H	M																																																																							
G90	G98	G15	D	M																																																																							
G22	G50	G40.1	T	T																																																																							
G94	G67	G25	S																																																																								
G21	G97	G160																																																																									
G40	G54	G13.1																																																																									
	X 轴	Y 轴																																																																									
初始化设定位	00000000	00000000																																																																									
电机代码.	285	285																																																																									
AMR	00000000	00000000																																																																									
指令倍乘比	2	2																																																																									
柔性齿轮比	1	1																																																																									
(N/M) M	100	100																																																																									
方向设定	111	111																																																																									
速度反馈脉冲数.	8192	8192																																																																									
位置反馈脉冲数.	12500	12500																																																																									
参考计数器容量	10000	10000																																																																									

< 绝对
相对
综合
手轮
菜单
切换
+

5. “柔性齿轮比 N / M” 按照如下方式设定。

$$\frac{N}{M} = \frac{\text{电机每转需要的脉冲数}}{\text{电机每转由直线尺输入的反馈脉冲数}}$$

$$= \frac{\text{电机每转的移动量/检测单位}}{\text{电机每转由直线尺输入的反馈脉冲数}}$$

例：直线尺的 A/B 相每 1 个脉冲 : 5/10000mm (检测单位 0.5 μ m)

电机每 1 转移动量 : 12mm/rev

检测单位 : 1/1000mm

$$\frac{N}{M} = \frac{12/0.001}{12/0.0005} = \frac{1}{2}$$

6. “位置反馈脉冲数” 按照如下方式设定

设定项目	半闭环	全闭环		
		并行信号	串行信号输出 直线尺	串行信号输出 旋转编码器
检测单位	1 μ m 或 0.1 μ m			
初始设定 #0	0			
速度反馈脉冲数	8192			
位置反馈脉冲数	12500	公式 1	公式 1	公式 2

 全闭环方式的位置控制使用机床上安装的直线尺的位置反馈信号。

半闭环方式的位置控制则使用电机内置编码器的反馈信号。

● 位置反馈脉冲数计算公式 1

电机每 1 转，分离型检测器输入的反馈脉冲数设定。

(例) 电机 1 转移动量 : 12mm

每 1 个脉冲分辨率 : 0.5 μ m

位置反馈脉冲数 = $12/0.0005 = 24000$

 位置反馈脉冲数超过 32767 时，可以使用位置反馈脉冲变换系数。

参数

2185

位置反馈脉冲变换系数

轴

实际“位置反馈脉冲数”是位置反馈脉冲数（参数 2024）和位置反馈脉冲系数的乘积。

(例) 电机 1 转移动量 : 16mm
 每 1 个脉冲分辨率 : $0.1 \mu\text{m}$
 位置反馈脉冲数 = $16 / 0.0001 = 160000 (> 32767) = 10000 \times 16$

参数 2024 = 10000

参数 2185 = 16

📖 当使用 αi 脉冲编码器时, 此参数请尽量设定为 2 的乘方值 (2、4、8、16、32、…), 软件内部处理的位置增益将更加准确

● 位置反馈脉冲数计算公式 2

FANUC 标准的串行旋转编码器, 每转 100 万个脉冲分辨率, 用以下公式计算。

位置反馈脉冲数 = $12500 \times$ 电机和工作台之间的减速比

(例) 电机和工作台之间的减速比为 1:10

位置反馈脉冲数 = $12500 \times (1/10) = 1250$

7. “参考计数器容量”按照如下方式设定

- 直线尺的参考标记只有 1 个时, 可以设定任意值。



- 直线尺参考标记有 2 个以上时, 设定值为参考标记间隔的整数分之一。



- ## 8. 检测单位改变时, 移动中的位置偏差极限值 (参数 1828) 等和检测单位相关的参数也需要重新设定。

📖 详细请看“设定参数”。

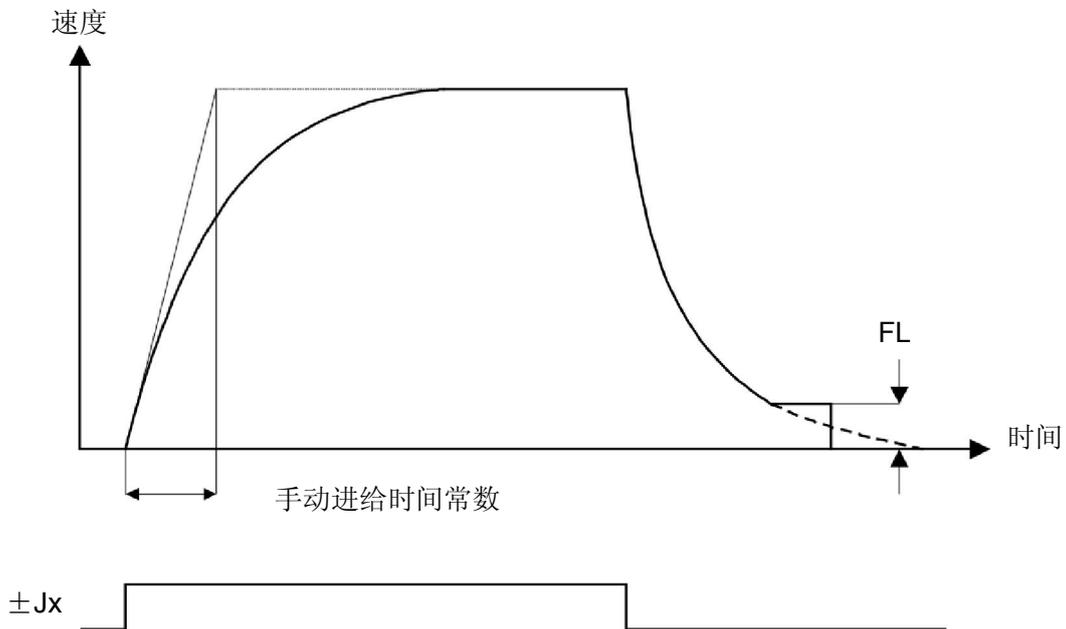
9. 切断电源, 再接通电源

10. 用手动进给方式移动机床, 确认机械动作。

加减速时间常数设定

● 手动进给加减速时间常数

- 通常，在手动进给中使用指数函数形加减速。



📖 用参数 1610#4，可设定直线形或钟形加减速。

- 设定手动进给的加减速时间常数。

参数 **1624** 各轴手动连续进给指数函数形加减速时间常数 [msec] 轴

设定每轴的手动连续进给指数函数形加减速时间。

📖 此时间常数也用作手轮进给、自动运转的切削方式的时间常数。

- 设定当松开手动进给按钮时，能让机床很快停止 FL 速度。

参数 **1625** 轴的手动连续进给指数形加减速 FL 速度 [mm/min] 轴

📖 设定合适的速度，保证机床不产生振动。

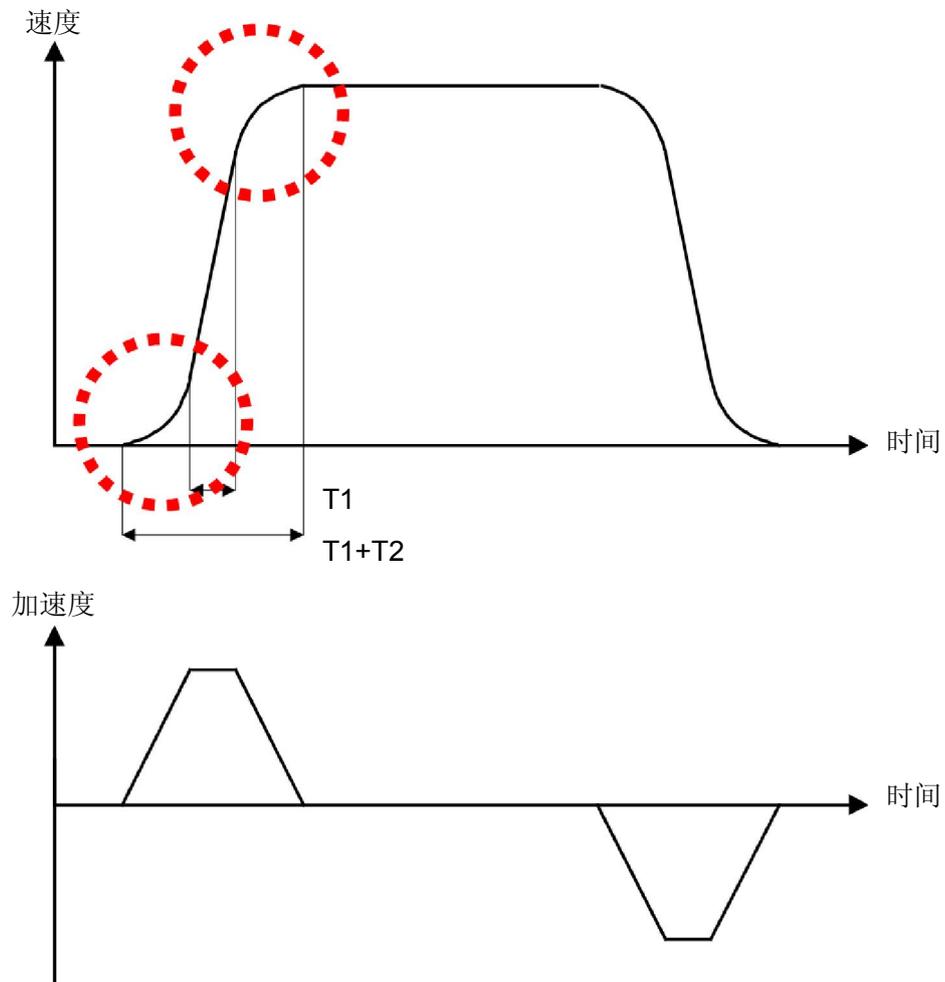
● 快速移动加减速时间常数



务必确认电机负载电流！

收入 FANUC 公司“伺服选定资料”的加减速时间常数，只是一个大致目标值。实际加减速时的电动机电流值，最好使用伺服波形显示功能和检测板进行观测。详细内容，请参考“确认伺服波形”。

- 快速进给钟形加减速，按下图所示进行加速和减速。因为加速度呈直线形变化，所以加速前后速度的变化比较平缓，因而可减小机床的振动。



📖 快速进给的加减速时间常数，与手动快速是共用的。

- 按以下步骤，设定快速进给钟形加减速时间常数。

① 将参数 1621 设置 0。

② 观测加减速时的电动机电流，按照电动机的加速能力设定参数 1620。

（决定直线的斜率）

参数	1620	快速移动铃形加减速时间常数 T1 [msec]	轴
----	------	-------------------------	---

 此时间常数也用作手轮进给、自动运转的切削方式的时间常数。

③ 为缓和加减速时机床的振动，设定参数 1621。

（使加减速的开始和结束为圆弧形）

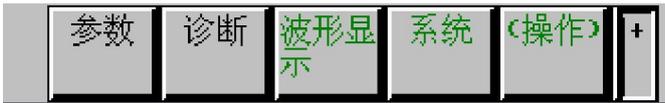
参数	1621	快速移动铃形加减速时间常数 T2 [msec]	轴
----	------	-------------------------	---

确认负载惯量比和电流值

● 设定负载惯量比

把电动机安装到机床上，设定伺服电动机惯量与机床负载惯量之比。

1. 按以下步骤进入伺服调整画面。

- ① 按下功能键 。
- ② 
- ③ 
- ④ 

 参数 3110#0: SVS 设定为 1, 可显示伺服调整画面。

现在位置 00000 N00000

X	绝对坐标	0.000			
Y		0.000		加工零件数	0
			运行时间	0H19M	循环时间 0H 0M 0S

伺服电动机调整

X 轴	(参数)	(监视)	
功能位	00001000	报警 1	00000000
位置环增益	3000	报警 2	00000000
调整开始位	0	报警 3	00000000
设定周期	0	报警 4	00000000
积分增益	33	报警 5	00000000
比例增益	-294	位置环增益	0
滤波	0	位置误差	0
速度增益	100	电流 (%)	0
		电流 (A)	0
		速度 (RPM)	0

SACT 0/分

MDI ***** 13:52:27

<
绝对
相对
综合
手轮
伺服设定
伺服调整
(操作)

2. 把光标移动到“速度增益”上（对应参数 2021）。

3. 按以下公式计算速度增益

$$\text{速度增益} = \frac{\text{电机惯量} + \text{负载惯量}}{\text{电机惯量}} \times 100$$

例：伺服电机 α iS 8/4000 的惯量 : 0.0012Kgm²

负载惯量 : 0.0020Kgm²

$$\text{速度增益} = \frac{0.0012 + 0.0020}{0.0012} \times 100 = 267$$

☞ 设定值是假定电机与机床处于刚性联结（完全连接）的状态。

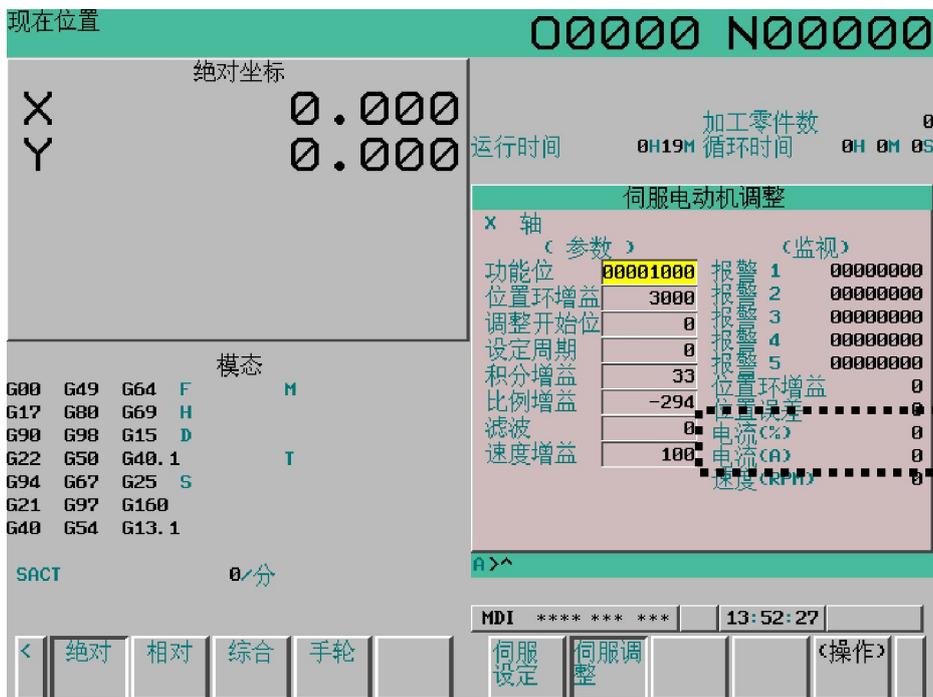
实际机床因刚性、摩擦、间隙等因素影响，往往与计算值有出入。

☞ 电机不带负载时设定 100。

● 测定电机的负载电流

- 伺服电机的实际电流显示在伺服调整画面的右下方，可用来测定电机在轴移动和停止时的电流值。

☞ 显示值是额定电流值的百分比。



☞ 实际电流超过 100%时，也可以短时间过按照一定的过载比率进行加工。

- 以一定速度驱动轴移动，测定实际电流。

📖 在以一定速度移动或停止时，负载电流一般不能超过 100%。

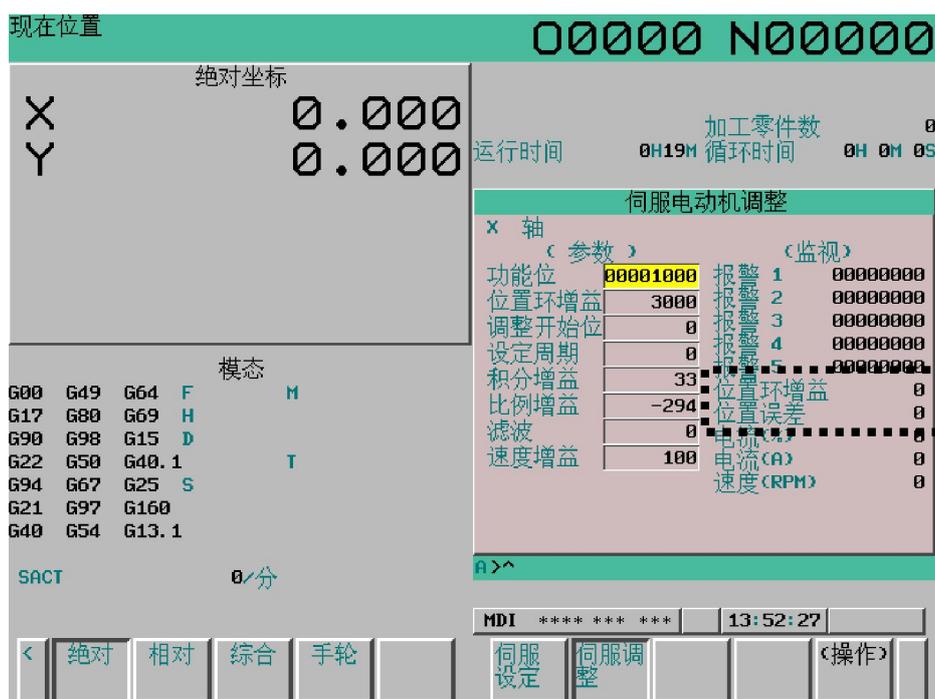
当负载电流超过 100%时，必须按照伺服电机规格说明书中规定的过载断续运行时间运行。

📖 参数 2201#6 设定为 1，可保持 3 秒钟的电流峰值。用于加减速时电流值的确认。

📖 停止时电流显示是实际电流的 1~0.86 倍。

● 确认位置环增益

- 以一定速度驱动机床移动，观察伺服调整画面右侧的“位置环增益”，确认位置环增益显示数值是否正确。



- 确认画面显示的位置环增益，一般情况下应该和参数 1825 设定值一致。

参数

1825

各轴伺服位置环增益

轴

- 📖 进行插补的各个伺服轴位置环增益必须设定一致
只做定位控制的伺服轴位置环增益可以不同。

确定参考点

返回参考点的方法和返回参考点的步骤说明

这里介绍以下内容：

- 对准标记设定参考点
- 栅格方式无挡块设定参考点
- 栅格方式有挡块返回参考点

● 返回参考点的目的

把机械移动到机床的固定点（参考点、原点），使机床位置与 CNC 的机械坐标位置重合的操作，称为参考点设定。

- 📖 增量式脉冲编码器只能检测 CNC 电源接通后的移动量。由于 CNC 电源切断时机械位置会丢失，所以电源重新接通后需进行返回参考点的操作。
- 📖 绝对式脉冲编码器，即使 CNC 电源切断也仍能用电池工作。只要装机调试时设定好参考点，就不会丢失机械位置，所以可省去电源接通后返回参考点的操作。

● 参考点的设定方法

参考点的设定方法有以下几种：

返回参考点的方法		减速挡块	脉冲编码器	
			绝对式	增量式
对准标记设定参考点		无	△	◎
栅格 方式	无挡块参考点的设定	无	△	◎
	有挡块方式参考点返回	必须	◎	○

- 📖 此外还有“撞块式回参考点”等方法，这些方法请参考《连接说明书（功能篇）》。

● 不使用返回参考点功能时

不使用回参考点功能时需设定以下参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1005							ZRN	轴

- #0: ZRN 0: 使用参考点返回功能。
 1: 不使用参考点返回功能。

 设定为 0 时，不回参考点而执行自动运行则会产生 PS0224 报警。

● 机床操作面板

机床操作盘上与手动回参考点有关的信号如下。

LED	名称	用途
ZP1~ZP6 ●	ZERO POSITION	返回参考点完成后点亮。
		返回第 2~第 4 参考点完成后闪烁。

● 参考点返回完成信号：ZPx（Zero Position）

- 手动返回参考点或自动返回参考点（G28）完毕时，返回参考点完成信号（ZPx）变为 1。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Fn094			ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

 用手动进给或自动运行从参考点开始移动，或者按急停按钮等，将使返回参考点完成信号（ZPx）变为 0。

 即使用手动进给或手轮进给使机床移动到参考点，返回参考点完成信号（ZPx）也不变为 1。

- 使用以下参数，可以设定回参考点完成时预置的机床坐标值。

参数	1240	各轴第 1 参考点的机床坐标值	轴
----	------	-----------------	---

● 第 2~4 参考点返回完成信号：ZP2x~ZP4x

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0096				ZP25	ZP24	ZP23	ZP22	ZP21
地址	F0098				ZP35	ZP34	ZP33	ZP32	ZP31
地址	F0100				ZP45	ZP45	ZP43	ZP42	ZP41

📖 ZPnA: n = 参考点号 A = 轴号

- 除第 1 参考点外，还可以设置用于刀具交换或者工作台交换的基准点。

在自动运转方式，使用 G30 指令返回第 2~第 4 参考点。

功 能	格 式
返回第 2 参考点	G30 (P2) Xx Yy Zz;
返回第 3 参考点	G30 P3 Xx Yy Zz;
返回第 4 参考点	G30 P4 Xx Yy Zz;

📖 第 3、第 4 参考点返回为选择功能。第 1 参考点建立以后，才可以返回第 2~第 4 参考点，

- 使用以下参数，可以设定第 2~第 4 参考点的机床坐标。

参数	1241	各轴第 2 参考点的机床坐标值	轴
参数	1242	各轴第 3 参考点的机床坐标值	轴
参数	1243	各轴第 4 参考点的机床坐标值	轴

● 参考点建立信号：ZRFx (Zero Reference)

- 建立参考点过程中，当显示的位置坐标和机械原点位置一致时，此信号变为 1。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0120				ZRF5	ZRF4	ZRF3	ZRF2	ZRF1

📖 使用增量脉冲编码器时，电源接通后进行 1 次返回参考点后就变为 1。

并且在切断电源之前（除了脉冲编码器报警等情况）均为 1。

📖 使用绝对脉冲编码器时，建立参考点（参数 1815#4: APZ 为 1）后，就变为 1。

● 参考点位置输出信号：RP11～RP28 (Ref. Point)

机床坐标系的坐标值和参考点一致时该信号输出为 1。

📖 这个功能是选择功能。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1205			R20	R10					路径

#5: R20 0: 使用第 2 参考点位置输出信号。

1: 不使用第 2 参考点位置输出信号。

#4: R10 0: 使用第 1 参考点位置输出信号。

1: 不使用第 1 参考点位置输出信号。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
地址	F0517				RP15	RP14	RP13	RP12	RP11	路径

各轴第 1 参考点位置输出信号地址

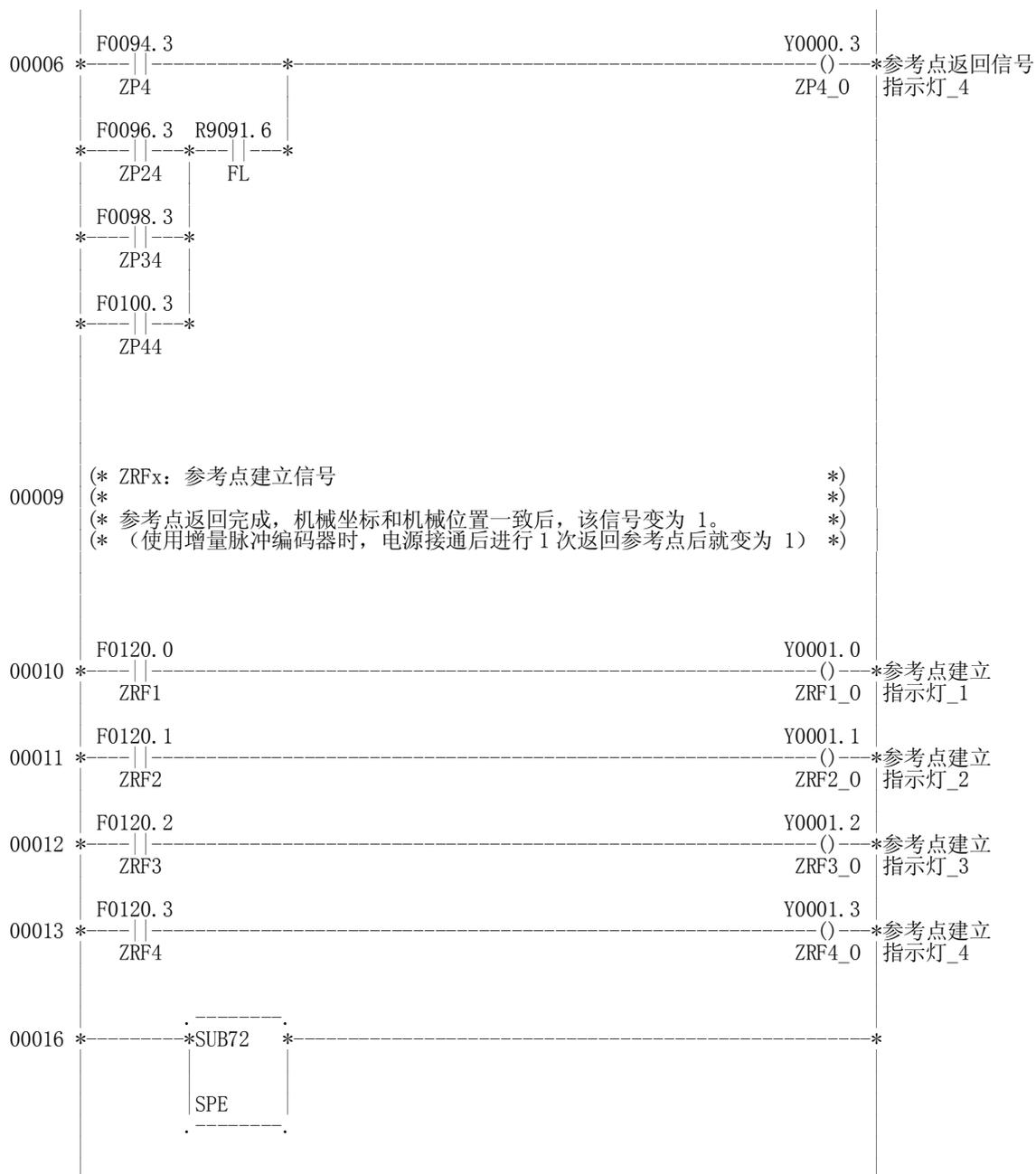
		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
地址	F0518				RP25	RP24	RP23	RP22	RP21	路径

各轴第 2 参考点位置输出信号地址

📖 这些信号不考虑加减速延迟，不执行到位检查。

● 梯形图程序





对准标记设定参考点 (绝对脉冲编码器)

对准标记设定参考点，是一种使机床移动到标记的位置，从而简单设定参考点的方法。

 使用绝对位置脉冲编码器，建立参考点完成后，切断电源再通电，机械位置不会丢失。



务必安装对准标记

此方法可简单地设定参考点。但是，如果在机床上不设置对准标记，就不能恢复参考点位置。
没有安装对准标记或者不能从外部简单确认的机床，请按照“无挡块参考点设定”方法操作。



倾斜轴不能使用

对于磨床，在使用倾斜轴控制功能的轴上，不能使用本功能。

● 准备工作

- 1.** 设定以下参数，返回参考点就不需要使用减速信号*DEC。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1005							DLZ		轴

#1: DLZ

0: 各轴返回参考点使用挡块方式。

1: 各轴返回参考点不使用挡块方式。

2. 设定参数，使绝对脉冲编码器功能有效。

① 设定以下参数。

参数	1815	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	轴
				APC	APZ					

#5: APC 0: 使用增量式脉冲编码器

1: 使用绝对式脉冲编码器

#4: APZ 绝对脉冲编码器原点位置，

0: 未确立

1: 已确立

参数	1006	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	轴
				ZMI						

#5: ZMI 0: 返回参考点方向为正向。

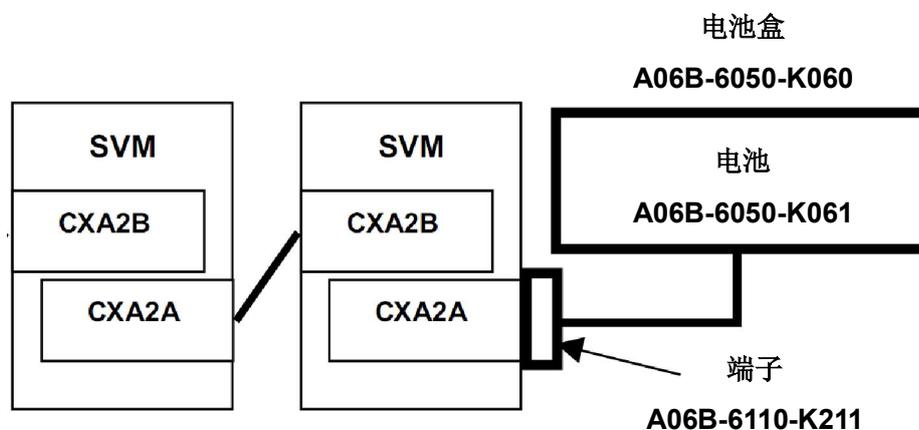
1: 返回参考点方向为负向。

② 切断电源。

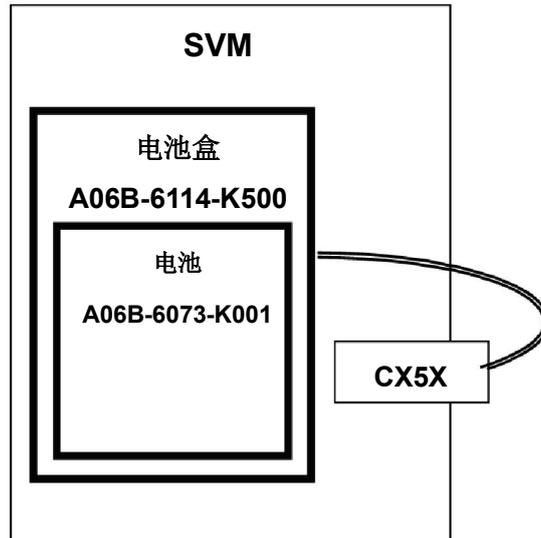
③ 断开主断路器。

④ 把绝对脉冲编码器的电池连接到伺服放大器。

【1个电池盒给多台 SVM 供电的连接方法】



【各个 SVM 锂电池的安装方法】



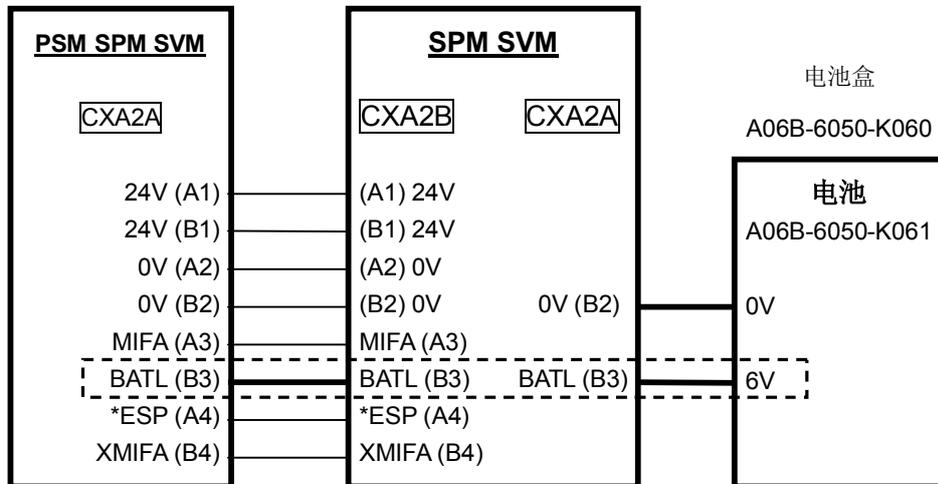
📖 α *iF* / α *iS* 系列伺服电机以及 β *iS* 系列伺服电机（编码器型号 β *64iA* / β *128iA*），绝对脉冲编码器内置电容器，所以即使取出电池，也能维持 10 分钟左右。



注意 CXA2 的 B3 端子

- 请注意，CXA2A 和 CXA2B 之间的电缆，使用电池盒和锂电池的接线不同。
- 使用电池盒给多台 SVM 供电，需要连接 B3 端子。
- 各个 SVM 使用锂电池单独供电，不要连接 B3 端子。

（如果连接了 B3 端子，将造成不同 SVM 间的电池并联，可能会造成电池温度升高，十分危险）



⑤ 接通电源。

3. 按以下步骤操作，自动检测编码器基准点。

- ① 用手动进给或手轮进给，使机床电动机转动 1 转以上的距离。
- ② 切断电源，再接通电源。

 此时速度和移动方向不受限制。



PS0090 报警

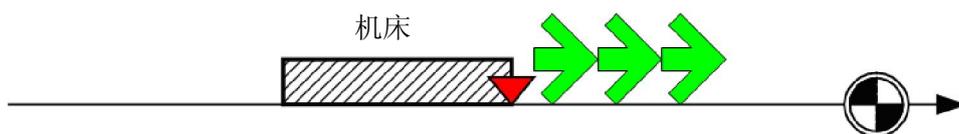
没有进行这项操作而返回参考点时，将出现 PS0090 号报警。

● 设定参考点

1. 按机床操作面板的  键，选择手动进给方式。
2. 按机床操作面板的  键，并按  键，选择 100% 快速移动倍率。
3. 按机床操作面板的    键，选择相应返回参考点的轴。
4. 先按参数 1006#5 (ZMI) 设定的返回参考点方向的相反方向移动机床，离开参考点。



5. 按参数 1006#5 (ZMI) 设定的返回参考点方向移动机床。



 实验机的返回参考点方向为正方向。

6. 使用手动方式将机床移动到参考点位置。



📖 在即将到达期望的参考点位置时，使用手轮移动机床，进行位置微调。

7. 按机床操作面板的  键，选择 MDI 方式。

8. 通过 MDI 按键操作，将参数 1815#4: APZ 设为 1。

当前位置将记忆为参考点位置。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1815			APZ					轴

#4: APZ 绝对脉冲编码器原点位置，

0: 未确立

1: 已确立

● 当参考点建立时的动作

在使用绝对脉冲编码器建立参考点后，再次返回参考点，可以按以下操作步骤进行：

1. 在急停按钮按下的状态，接通机床电源。
2. 解除急停状态。当前机床位置显示自动更新。
3. 按机床操作面板的  键，选择返回参考点方式。
4. 按机床操作面板的    键，选择相应返回参考点的轴。
5. 按机床操作面板的正方向手动进给  键，使轴向参考点方向以快速进给的速度移动。



注意移动的方向

请小心注意，无论按正方向还是负方向按键，机床都往接近参考点的方向移动。

-  手动进给信号中途被切断时，轴停止移动。
-  即使在输入手动进给信号的情况下，轴到达参考点后就不再移动。

无挡块返回参考点的设定 (绝对脉冲编码器)

本节介绍不使用减速挡块的栅格方式参考点设定方法。

 绝对脉冲编码器，只要设定过一次参考点，一般在电源断开后机械位置不会丢失。
使用无挡块返回参考点功能时，不需要安装挡块和限位开关。

● 无挡块参考点的设定

按照以下顺序，进行参考点设定。

1. 设定以下参数，选择使用无挡块方式参考点设定。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1005							DLZ		轴
	#1: DLZ	0: 返回参考点使用挡块方式								
		1: <u>返回参考点不使用挡块方式</u>								

2. 设定以下参数，使用绝对脉冲编码器功能。

① 设定参数。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1815			APC	APZ					轴
	#5: APC	0: 使用增量式脉冲编码器								
		1: <u>使用绝对式脉冲编码器</u>								
	#4: APZ	绝对脉冲编码器原点位置								
		0: <u>未确立</u>								
		1: 已确立								

② 切断电源。

③ 断开主断路器。

- ④ 把绝对脉冲编码器电池连接到伺服放大器。
- ⑤ 接通电源。

3. 用手动进给或手轮进给，使机床电动机转动 1 转以上的距离。

 此时速度和移动方向不受限制。



PS0090 报警

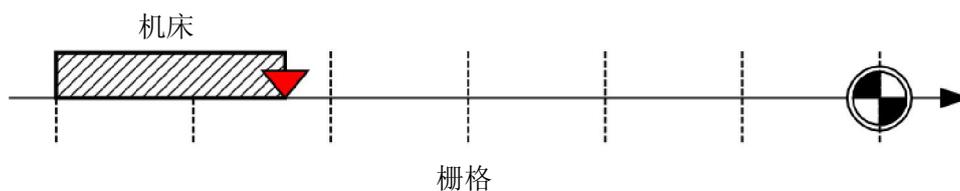
没有进行这项操作而返回参考点时，将出现 PS0090 报警。

4. 切断电源，再接通电源。

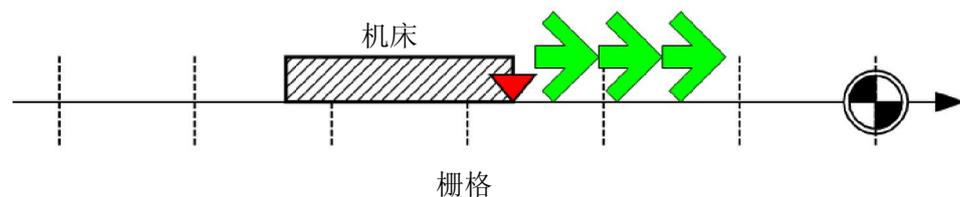
5. 按机床操作面板的 键，选择手动进给方式。

6. 按机床操作面板的 键，选择相应返回参考点的轴。

7. 使机床先离开参考点。



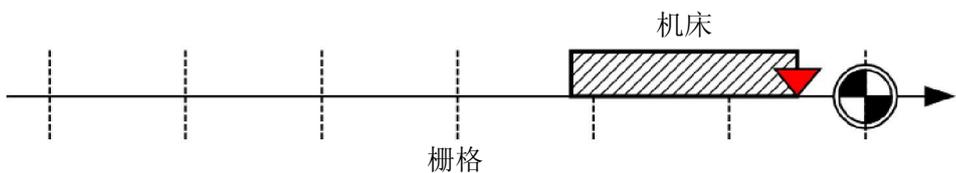
8. 按手动进给按钮，使轴按参数 1006#5 (ZMI) 设定的返回参考点方向移动。



此时，如不满足以下条件，会产生 PS0090 报警。

项目	条件
速度	300mm/min 以上
方向	参数 1006#5 设定的方向
距离	电机转动 1 转以上

9. 把轴移动到欲定为参考点的位置之前，大约 1/2 栅格。



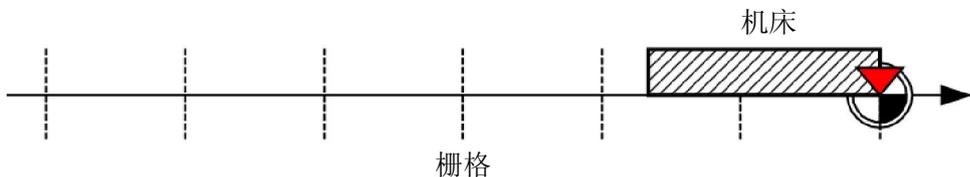
📖 移动超过时，也可沿反方向返回。

10. 按机床操作面板的  键，选择返回参考点方式。

11. 按机床操作面板的    键，选择相应返回参考点的轴。

12. 按手动进给  按钮，以参数 1425 设定的返回参考点 FL 速度，使轴沿返回参考点方向移动。

13. 到达参考点位置时，轴停止移动，返回参考点完成信号 ZPx 变为 1。



📖 参考点建立时，参数 1815#4: APZ 自动变为 1。

● 参考点建立时的动作

在使用绝对脉冲编码器建立参考点后，再次返回参考点，可以按以下操作步骤进行：

1. 在急停按钮按下的状态，接通机床电源。
2. 解除急停状态，当前位置坐标更新。
3. 按机床操作面板的  键，选择返回参考点方式。
4. 按机床操作面板的    键，选择相应返回参考点的轴。
5. 按机床操作面板的正方向手动进给  键，使轴向参考点方向以快速进给的速度移动。



注意移动方向

请小心注意，无论按正方向还是负方向按键，机床都往接近参考点的方向移动。

-  手动进给信号中途被切断时，轴停止移动。
-  即使在输入手动进给信号的情况下，轴到达参考点后就不再移动。

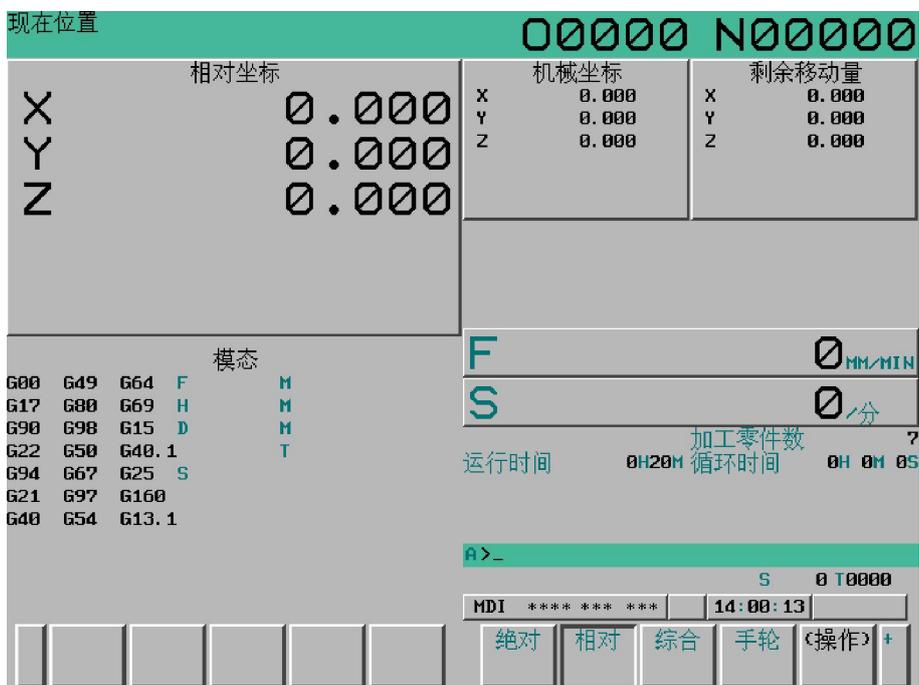
● 调整参考点的位置

使用参数的栅格偏移功能，可在 1 个栅格的范围内微调参考点位置。

- 📖 通常，1 个栅格与电机 1 转的移动量相同。
- 📖 使参考点位置错开 1 个栅格以上时，可使用改变挡块的安装位置（有挡块时），或修改参考点的设定（无挡块时）等方法。

1. 使机床回到参考点（此位置作为临时原点）。

2. 按功能键  数次，显示相对坐标画面。



3. 按以下顺序按    软键，将相对坐标值归零。

4. 一边观察机床的位置，一边用手轮进给把轴移动到希望的参考点位置。

5. 读取相对坐标值。

6. 在参数中设定栅格偏移量。

参数 轴

 如果已经设定了栅格偏移量。设定参数值时，使用软键  比较方便。

 对于车床用直径指定的轴，需注意在画面上显示实际移动量 2 倍的值。

7. 切断电源。

8. 接通电源。

9. 再次回参考点，确认参考点位置是否正确。

使用挡块回参考点

本节介绍使用减速挡块返回参考点的方法。

☞ 这种方式使用 CNC 内部设计的栅格（每隔一定距离的信号）进行停止，也称为栅格方式。
1 个栅格的距离，等于检测单位×参考计数器容量。

● 返回参考点减速信号：*DECx（Deceleration）

- 这个信号是设置在参考点之前的减速开关发出的信号。

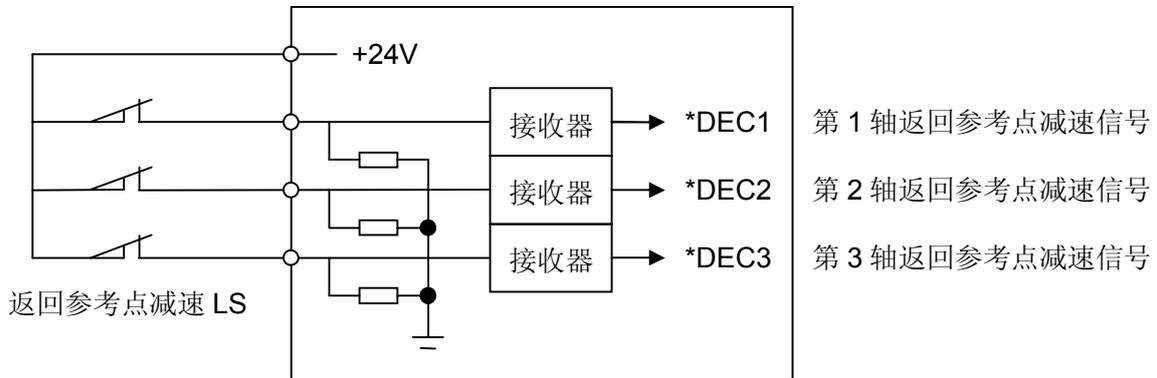
由 CNC 直接读取该信号，故无需 PMC 的处理。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	X0009			*DEC5	*DEC4	*DEC3	*DEC2	*DEC1

☞ 将参数 3006#0: GDC 置 1 时，可把返回参考点减速信号的地址改为 G196。
此时，必须编制顺序程序。

☞ 当轴数超过 8 轴时，可将参数 3008#2: XSG 置为 1。
此时，返回参考点减速信号的 X 地址可由参数 3013、3014 设定。

- 返回参考点减速信号的限位开关例。



☞ 通常使用 B 接点的限位开关。

- 在向返回参考点方向快速移动中，当此信号变为 0，移动将减速。
此后，则以参数 1425 设定的返回参考点 FL 速度，继续向参考点方向移动。

● 设定参考点

📖 首先，使用减速挡块找到参考点大致位置，再使用栅格偏移功能进行微调。

1. 设定相关参数。

- 设定返回参考点使用减速挡块。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	轴
参数	1005						DLZ		
#1: DLZ	0: 返回参考点使用挡块方式 1: 返回参考点不使用挡块方式								

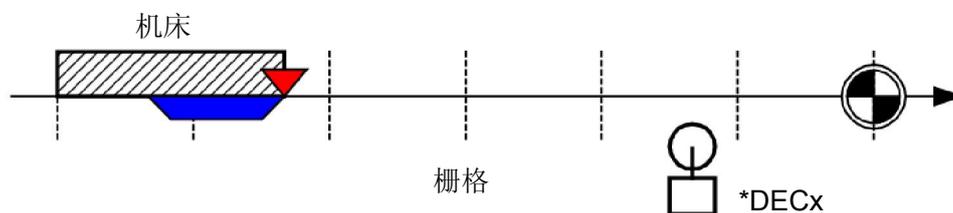
- 设定返回参考点的方向。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	轴
参数	1006		ZMI						
#5: ZMI	0: 返回参考点方向为正向。 1: 返回参考点方向为负向。								

- 返回参考点减速信号（*DEC）输入后，设定返回参考点的低速进给速度（FL）。

参数	1425	返回参考点的 FL 速度	[mm/min]	轴
----	------	--------------	----------	---

2. 选择手动连续进给方式，使机床离开参考点。

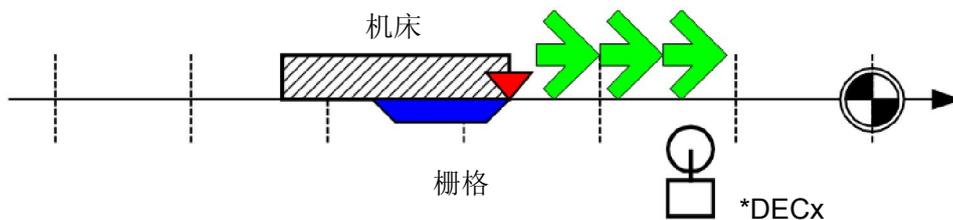


3. 按机床操作面板的  键，选择手动进给方式。

4. 选择快速进给倍率 。

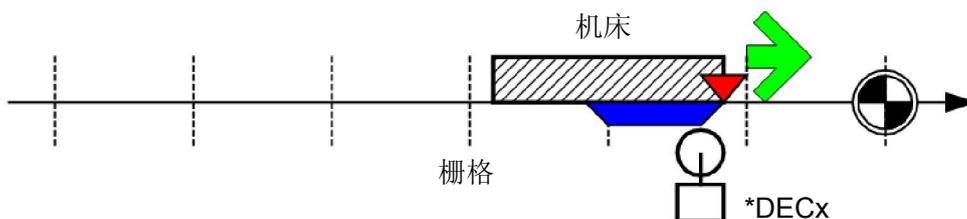
5. 按机床操作面板的    键，选择相应返回参考点的轴。

6. 按机床操作面板的正方向手动进给  键，发出返回参考点方向移动的指令。使轴向参考点方向以快速进给的速度移动。

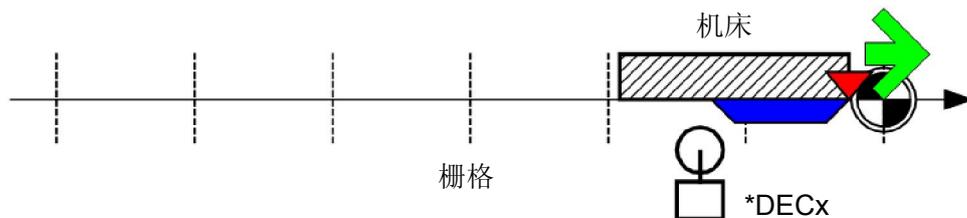


 按住轴移动按钮直至回到参考点。

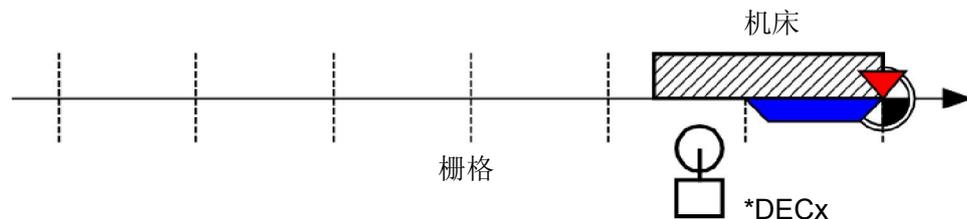
7. 返回参考点减速信号 (*DECx) 变为 0 时，轴以参数 1425 的 FL 速度减速移动。



8. 返回参考点减速信号 (*DECx) 变回 1 后，轴继续的移动。



9. 然后，轴停在第 1 个栅格上，机床操作面板上的返回参考点完毕指示灯点亮。



 参考点确立信号 (ZRFx) 变为 1。

 通过改变回参考点减速挡块的安装位置，可以栅格单位修改参考点位置。

 1 栅格内的位置微调，用栅格偏移功能 (参数 1850) 进行。

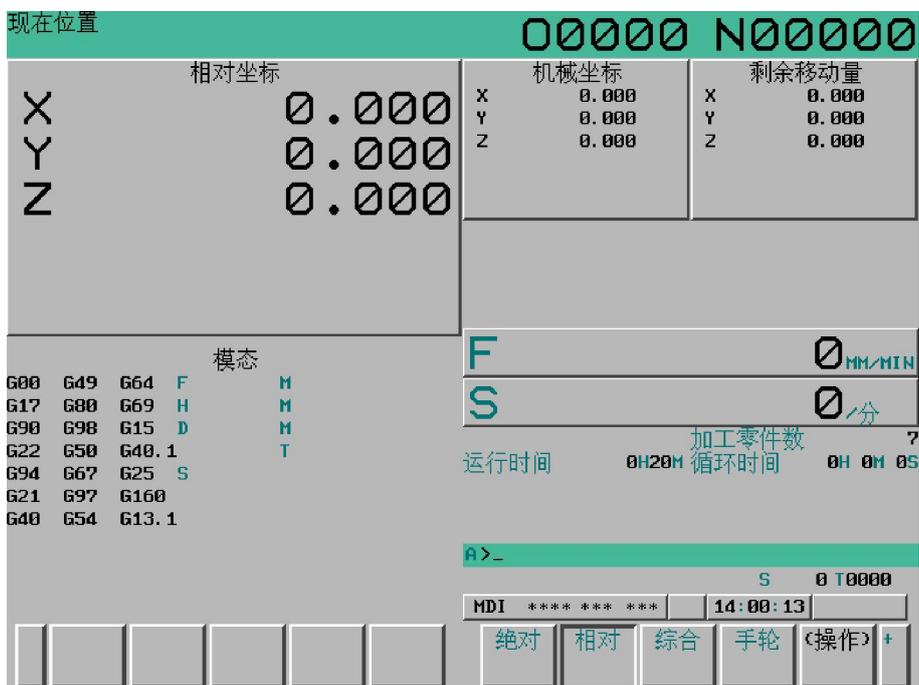
● 微调参考点位置

使用参数的栅格偏移功能，可在 1 个栅格的范围内微调参考点位置。

- 📖 通常，1 个栅格与电机 1 转的移动量相同。
- 📖 使参考点位置错开 1 个栅格以上时，可使用改变挡块的安装位置（有挡块时），或修改参考点的设定（无挡块时）等方法。

1. 使机床回到参考点（此位置作为临时原点）。

2. 按功能键  数次，显示相对坐标画面。



3. 按以下顺序按    软键，将相对坐标值归零。

4. 一边观察机床的位置，一边用手轮进给把轴移动到希望的参考点位置。

5. 读取相对坐标值。

6. 在参数中设定栅格偏移量。

参数 轴

 如果已经设定了栅格偏移量。设定参数值时，使用软键  比较方便。

 对于车床用直径指定的轴，需注意在画面上显示实际移动量 2 倍的值。

7. 切断电源。

8. 接通电源。

9. 再次回参考点，确认参考点位置是否正确。

10. 最后，微调挡块的安装位置。

在参考点前大约 1/2 栅格的位置进行调整，使返回参考点减速信号 (*DEC) 恢复原状。

 按功能键  进入诊断画面。根据诊断 302 号，可以确认在脱开减速挡块后至第一栅格（参考点）的距离。



还可以完成的工作

- 高速手动回参考点
使参数 1005#3: HJZ = 1, 参数 0002#7: SJZ = 0 时,
即为高速手动回参考点。
从第 2 次开始, 手动回参考点不使用减速挡块, 而直接高速在参考点定位。
- 反向回参考点
有些机床, 因其结构原因使用反向回参考点功能更为方便。
 - ① 选择回参考点方式。
 - ② 在参考点 (或其附近), 按与返回参考点方向相反方向的轴移动按钮。
 - ③ 在反方向移动中工作台越过参考点减速挡块后, 反向移动。
 - ④ 然后, 执行使用减速挡块返回参考点的动作。

编辑加工程序

与编辑方式有关信号的处理，把加工（CNC）程序登录到存储器。

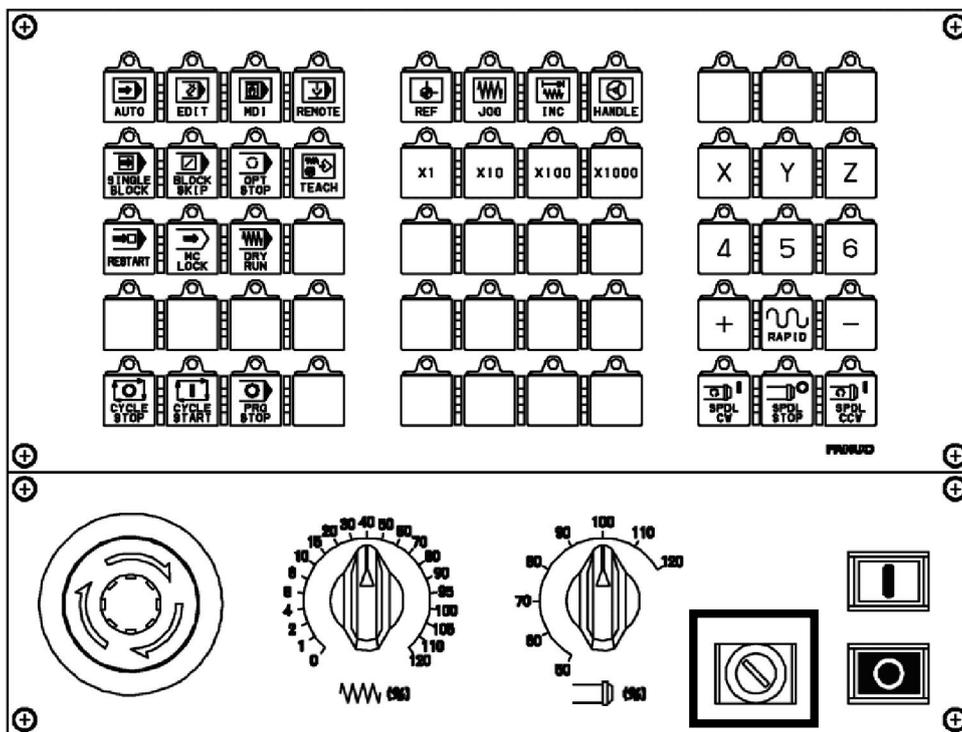
这里介绍以下内容：

- 保护信号
- 加工程序编辑操作方法

加工程序的编辑

● 机床操作面板

机床操作面板上和加工程序编辑（EDIT）方式相关的信号如下：



按钮 / 灯	名称	功能
	程序保护 Program Protect	此开关处于“O”时(断开), 可以编辑加工程序

● 程序保护信号：KEYx (Key)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0		
地址	G0046		KEY4	KEY3	KEY2	KEY1				公共

 程序保护信号是通用信号，和路径无关。

此信号为 1 时，可进行加工程序的编辑、SETTING 参数和 PMC 参数（部分）的修改等。

KEY 信号的种类和可以解除保护的数据如下：

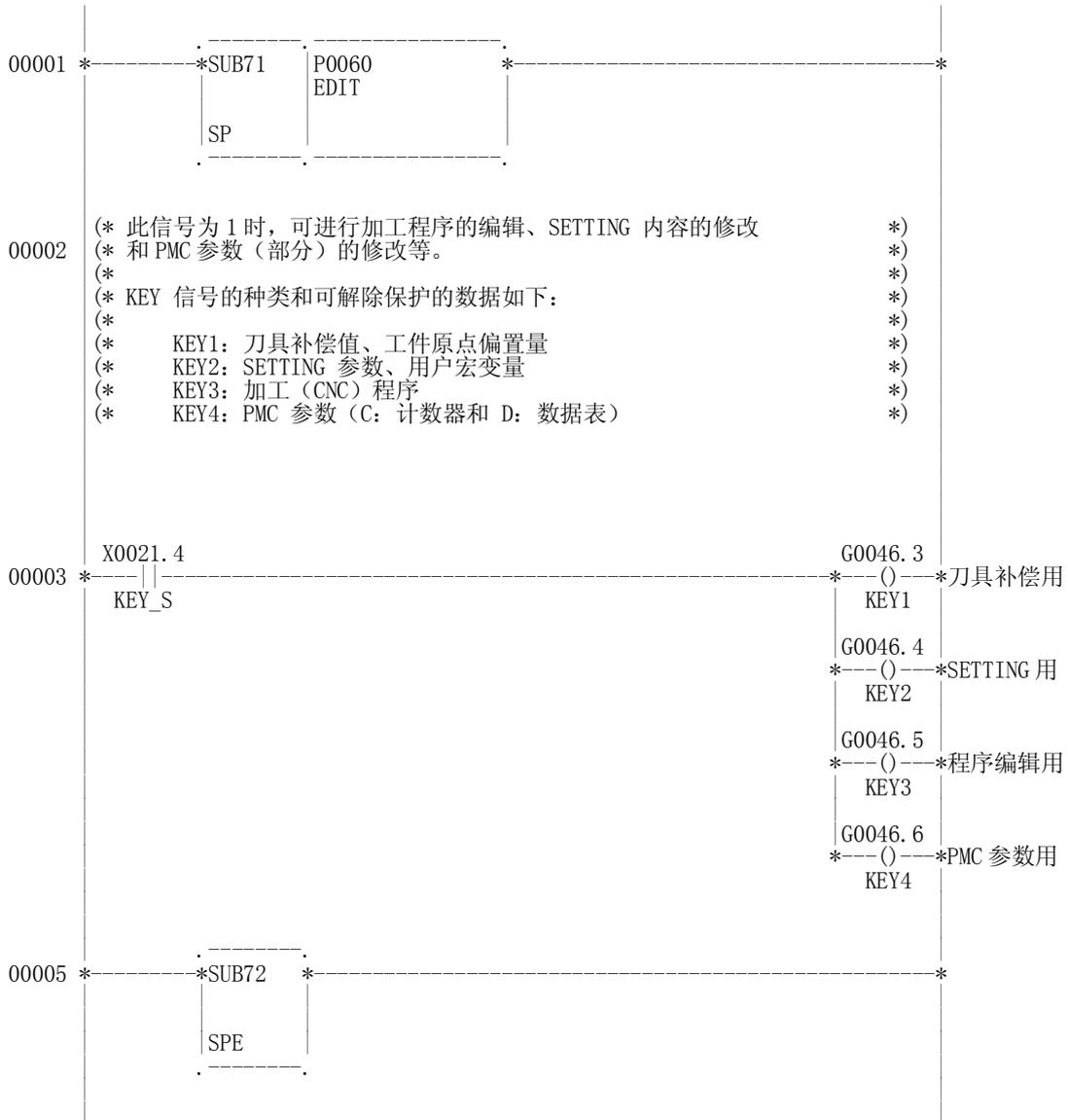
KEY1	刀具补偿值、工件原点偏置量
KEY2	SETTING 参数、用户宏变量
KEY3	加工（CNC）程序
KEY4	PMC 参数（C：计数器和 D：数据表）



还可以完成的工作

- 只用 1 个 KEY 信号
将参数 3290#7 (KEY) 置 1 时，KEY1 信号成为程序保护信号。
KEY2~KEY4 信号无效。
此时，刀具补偿量、用户宏变量、SETTING 数据将失去保护。
- 输入字符扩展功能
在小型 MDI 上没有 (.), @ 键。
将参数 3204#2 (EKK) 置 1，就可用软键输入这些字符。
- 8 级数据保护
8 级数据保护功能，将 CNC 的操作和数据分别设为 8 个等级进行保护。可以根据不同的要求限制使用人员的操作。

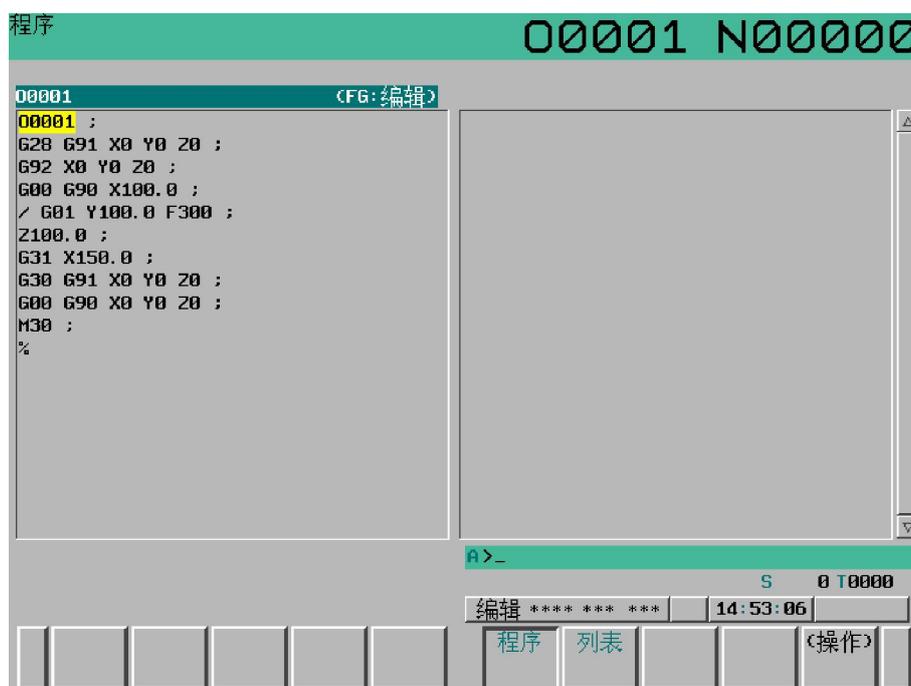
● 梯形图程序



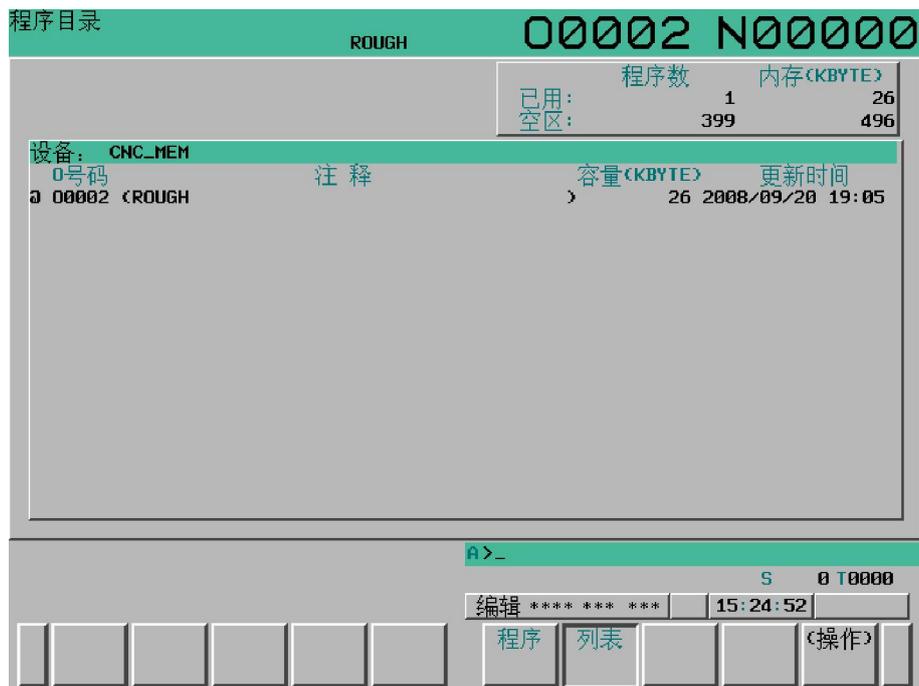
动作确认

输入以下加工程序，确认可进行编辑操作。

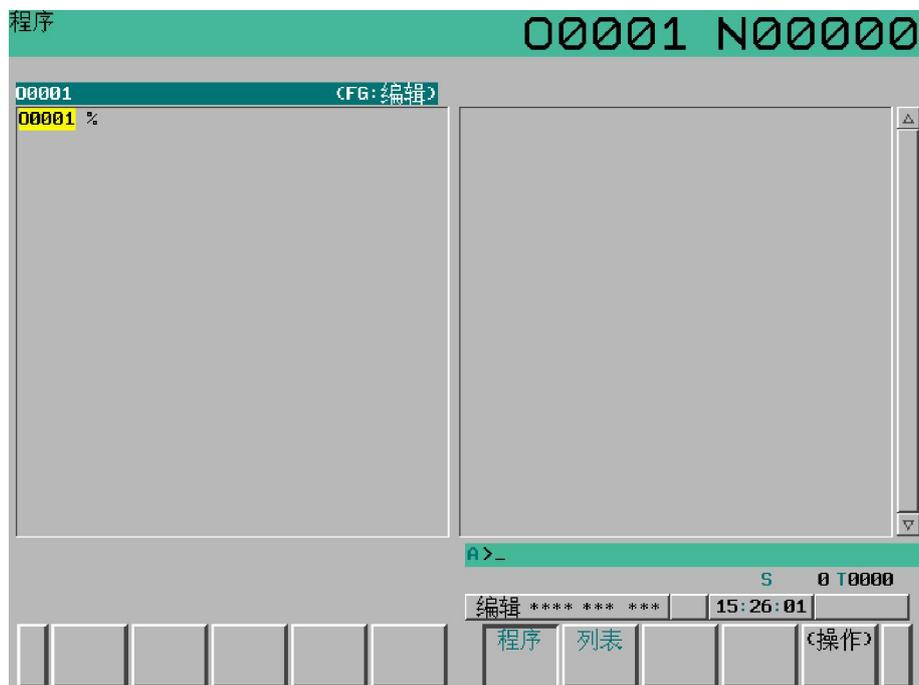
1. 按机床操作面板的  键，把运转方式置于 EDIT（编辑）。
2. 把机床操作盘的存储器保护键  置于关闭（O 侧）。
3. 按  键，显示程序画面。



4. 按  软键，进入程序目录显示画面。



5. 按  键并输入程序号（例如 O0001），然后按  键。
登录一个新程序 O0001，并进入程序编辑画面。



📖 创建的新程序自动默认为自动运行的主程序。在程序目录画面中，程序左侧加“@”标记。

📖 如果在程序号后面输入了 ，将显示“格式错误”。

📖 如果创建的程序号和已有程序号相同，将显示“指定的程序已存在”。

6. 将程序登录到系统中。

📖 程序段末尾的“；”叫做EOB，在字符编辑方式下，使用  键。

📖 程序输入时，字段和字段之间的空格不用输入。

用于铣床	动作说明
O0001 ;	
G28 G91 X0 Y0 Z0 ;	所有轴返回参考点
G92 X0 Y0 Z0 ;	绝对坐标预置 0
G00 G90 X100.0 ;	快速移动定位于 X100.0
/ G01 Y100.0 F300 ;	以 300 mm/min 的速度移动到 Y100.0
Z100.0 ;	移动到 Z100.0
G31 X150.0 ;	前进直至跳转信号输入
G30 G91 X0 Y0 Z0 ;	定位于第 2 参考点
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;	定位于加工起始点
M30;	程序结束

用于车床	动作说明
O0001	
G28 U0 W0 ;	所有轴返回参考点
G50 X0 Z0 ;	绝对坐标预置 0
G00 X100.0 ;	快速移动定位于 X100.0
/ G98 G01 Z100.0 F300 ;	以 300 mm/min 的速度移动到 Z100.0
G31 X150.0 ;	前进直至跳转信号输入
G30 U0 W0 ;	定位于第 2 参考点
G00 X0 Z0 ;	定位于加工起始点
M30 ;	程序结束

📖 加工程序的详细说明，请参考《用户手册》相关内容。



还可以完成的工作

- 存储卡编辑（选择功能，R642）

含有名称为“FANUCPRG.BIN”文件的存储卡，称为程序存储卡。程序存储卡插入系统存储卡槽中，可以扩展系统加工程序的存储空间，最多可登录 63 个程序。

在电脑上制作 FANUCPRG.BIN 文件，需要使用存储卡程序编辑工具（订货号 A08B-9010-J700#ZZ11）
- DNC 运行

选择远程方式（REM）时，可经串口（RS-232-C）读取 CNC 程序，一边读取一边进行加工。

连接手持文件盒（Handy File）或个人计算机时，可进行长时间的连续运行。
- 外部存储子程序调用

用 CNC 程序指令 M198，可把存储卡或者手持文件盒（Handy File）中的文件作为子程序调用。
- 计划运行

使手持文件盒（Handy File）中的文件按预先登录的计划运行。
- 外部 I/O 设备控制

通过使用来自 PMC 的信号 EXRD、EXWT，不需要画面操作即可通过输入输出接口传输 CNC 程序。

自动运行

运行由编辑方式（EDIT）登录的加工程序。

处理自动运行所需信号及程序检查用到的信号。

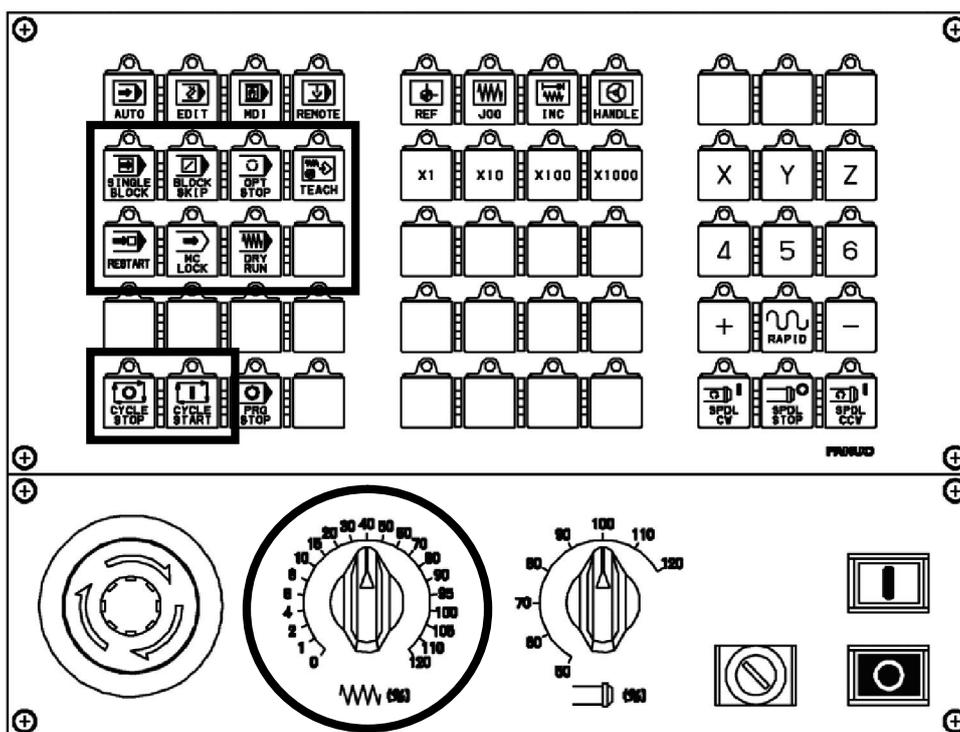
这里介绍以下内容：

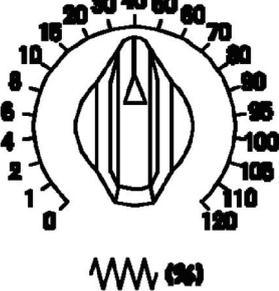
- 与自动运行有关的信号
- 与程序检查有关的信号
- 自动运行动作的确认方法
- 切削进给加减速时间常数的设定

执行自动（存储器）运行

- 机床操作面板

机床操作面板上和自动运行（存储器、MEMORY）方式相关的信号如下：



按钮 / 灯	名称	功能
	<p>CYCLE START 自动运行起动</p>	<p>此按钮按一下即开始自动运行。自动运行开始后，指示灯点亮。</p>
	<p>CYCLE STOP 进给暂停</p>	<p>按此按钮时，自动运行暂停。并且在自动运行暂停时，指示灯仍然点亮。</p>
	<p>SINGLE BLOCK 单程序段运行</p>	<p>用于逐段执行加工程序的情况。</p>
	<p>MC LOCK 机床锁住</p>	<p>用于检查程序。接通此按钮时，CNC 画面上的位置显示变化，但机床不动。</p>
	<p>DRY RUN 空运行</p>	<p>接通此按钮时，切削进给变为手动连续进给速度。</p>
	<p>BLOCK SKIP 程序段跳过</p>	<p>接通此按钮时，从“/”跳读到“EOB”。</p>
	<p>FEEDRATE OVERRIDE (%) 进给倍率 (%)</p>	<p>加工程序指令的切削进给速度乘以倍率。</p>

● 自动运行起动信号：ST (Start)

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
地址	G0007						ST			路径

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3001							SON		路径

#1: SON 自动运行起动，使用信号 ST 的

0: 下降沿 (“1” → “0”)

1: 上升沿 (“0” → “1”)

- 选择自动运行 (MEM) 方式或者 MDI 方式，按下  按钮，即开始自动运行。

- 以下情况，自动运行信号将被忽略。
 - 不在自动运行方式、MDI 方式时
 - 自动运行暂停信号 (*SP) 为 0 时
 - 急停信号 (*ESP) 为 0 时
 - 外部复位信号 (ERS) 为 1 时
 - 顺序号检索中时
 - 报警状态时
 - MDI 运行方式的指令未结束时
 - “NOT READY” (未就绪) 状态时
 - 自动运行起动中时
 - 前一指令的轴移动未结束时

● 起动检查信号：STCHK

- 执行程序段开始前，移动量和模态数据的确认。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0408								STCHK

- 当此信号为 1 时，输入自动运行起动信号 (G0007.2) 后，先显示移动量和模态数据，程序段不执行，再输入自动运行起动信号，程序段执行。

● 程序段起动互锁信号：*BSL

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0008					*BSL			
参数	3004								BSL 系统

#0: BSL 程序段起动互锁信号（*BSL）和切削程序段起动互锁信号（*CSL）
 0: 无效
 1: 有效

- 此信号为 0 时，自动运行中的下一个程序段不能执行。
 - 📖 该信号只对下一个程序段有效，当前程序段如果已经开始执行，则不受影响。
- 此信号为 1 时，下一个程序段开始执行。
 - 📖 对于固定循环内部的程序段，该信号只对第 1 个程序段有效。
当信号为 0 时，中间程序段仍然可以运行。

● 切削程序段起动互锁信号：*CSL

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0008							*CSL	
参数	3004								BSL 系统

#0: BSL 程序段起动互锁信号（*BSL）和切削程序段起动互锁信号（*CSL）
 0: 无效
 1: 有效

- 此信号为 0 时，自动运行中除定位以外的轴移动指令不能执行。
 - 📖 该信号只对下一个程序段有效，当前程序段如果已经开始执行，则不受影响。
- 此信号为 1 时，切削程序段开始执行。
 - 📖 当主轴速度变化时，该信号变为 0，直到主轴速度到达，才可以进行下一程序段的切削。
 - 📖 对于固定循环内部切削进给程序段，该信号仍然有效。

● 自动运行起动中信号：**STL (Cycle Start Lamp)**

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0000			STL					

- 自动运行执行期间，此信号为 1。
- 以下情况，自动运行将停止或暂停。
 - 自动运行暂停信号 (*SP) 为 0 时
 - 急停信号 (*ESP) 为 0 时
 - 外部复位信号 (ERS) 为 1 时
 - MDI 的  键被按下时
 - MDI 运行指令结束时
 - 报警状态时
 - 切换到手动运行方式（手动连续进给或手轮进给）时



查找自动运行中停机原因的方法

自动运行中停止时，用系统诊断画面查找 020 号以后的诊断号，即可知道其原因。查找加工过程中发生瞬间输入急停信号，之后又恢复的故障更加方便。

● 自动运行暂停信号：***SP (Stop)**

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0008			*SP					

- 自动运行时按  键，将自动运行暂停信号 (*SP) 置 0，即进入自动运行暂停状态。

此时自动运行中（循环起动）指示灯灭，而自动运行暂停（进给保持）指示灯亮。

- 执行只有辅助功能（M、S、T）的程序段时，把该信号置 0 后，自动工作起动指示灯灭，进给暂停指示灯亮。然后，由 PMC 输入辅助功能完成信号（FIN），并与单程序段一样使程序停止。

 机床动作是否停止，由梯形图程序决定。

- 在切螺纹或攻丝循环中，此信号为 0 时，进给暂停指示灯立即点亮，但机床继续进行加工。在加工结束回到起始点或 R 点后，停止轴的移动。



还可以完成的工作
<ul style="list-style-type: none"> ● 螺纹切削退刀（车床用） 在切削螺纹过程中按进给暂停按钮时，可以在切削螺纹中途结束螺纹切削而退回（退刀）。

● 自动运行暂停中信号：SPL（Stop Lamp）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0000				SPL				

在自动运行暂停的状态时，此信号为 1。

● 自动运行中信号：OP（Operation）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0000	OP							

- 自动运行开始后，此信号变为 1。

- 在自动运行结束（M30 等）或按 MDI 的  键，使 CNC 复位时，此信号变为 0。

 主要在 PMC 内部使用，或用于通知上位控制装置现在正处于自动运行中。

- CNC 有以下 4 种运行状态。

运行状态	OP	STL	SPL	状态
复位	0	0	0	执行复位操作后的状态
自动运行起动	1	1	0	执行自动运行的状态
自动运行暂停	1	0	1	在程序段中途暂停的状态
自动运行停止	1	0	0	程序结束，自动停止的状态

☞ 主要在 PMC 内部使用，或用于通知上位控制装置现在正处于自动运行中。

● 单程序段信号：SBK (Single Block)

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0046							SBK	

- 按  键，指示灯点亮时，将此信号置 1。
- 当此信号为 1，自动运行的 1 个程序段动作结束时，自动运行指示灯 (STL) 灭，进入自动运行停止状态。

☞ 进入自动运行停止状态后，输入自动运行起动信号 (ST) 时，执行下一个程序段。

- 系统路径间单程序段检查功能

使用系统路径间单程序段检查功能，当一个路径单程序段停止时，另一个路径进入自动运行暂停状态。使用这个功能，可以实现对系统路径间的加工程序同步动作的确认。

☞ 当系统处于螺纹切削、用户宏程序等禁止单程序段或者禁止自动运行暂停的状态时，这些状态解除以前，单程序段运行不会停止。

☞ 系统路径之间不能同步处理，另一个路径自动运行暂停状态时的停止位置可能不一致。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	8100		DSB						

- #6: DSB
- 0: 不使用路径间单程序段检查功能
 - 1: 使用系统路径间单程序段检查功能

机械

● 切削进给倍率信号：*FV（Feedrate Override）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0012	*FV7	*FV6	*FV5	*FV4	*FV3	*FV2	*FV1	*FV0

- 自动运行的切削进给速度值（F 代码），可以在 0~254% 的范围内，乘上以 1% 为单位的倍率。
- 切削进给倍率与信号的对应（典型举例），如下所示。

切削进给倍率	*FV7	*FV6	*FV5	*FV4	*FV3	*FV2	*FV1	*FV0
0%	1	1	1	1	1	1	1	1
10%	1	1	1	1	0	0	0	1
20%	1	1	1	0	1	1	1	1
30%	1	1	1	0	0	0	0	1
40%	1	1	0	1	0	1	1	1
50%	1	1	0	0	1	0	0	1
80%	1	0	1	0	1	1	1	1
100	1	0	0	1	1	1	1	1
120%	1	0	0	0	0	1	1	1

- 使用以下参数，设定切削进给的最大速度。

参数	1430	各轴切削进给最大速度 [mm/min]	轴
----	------	---------------------	---

 加工程序指令的切削进给速度，乘以切削进给倍率后，所得的数值超过此设定值时，将被钳制于该值。



还可以完成的工作

- 第 2 切削进给倍率（选择功能）
可在切削进给倍率（0~254%）的基础上，再乘以 0~254% 的第 2 切削进给倍率。据此可设定更精确的切削条件。

● 机床锁住信号：MLK (Machine Lock)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0044						MLK	

- 按下  键，机床进入锁住状态。可以用来进行程序检查。
- 当此信号为 1，并且发出轴移动指令时，CNC 画面显示的当前位置发生变化。但因为没有向伺服发出轴移动指令，所以机床不动。
 - 📖 机床锁住信号不影响辅助功能 (M、S、T) 的执行。
 - 📖 要想不执行辅助功能，可合用辅助功能忽略信号 (AFL)。

● 空运行信号：DRN (Dry run)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0046	DRN						

- 按下  键，机床进入空运行状态。
- 空运行信号 (DRN) 为 1 时，不使用程序指令的切削进给速度，而以参数 1410 的空运行速度乘以手动进给倍率 (*JV0~*JV15) 所得的速度，控制进给轴移动。
- 设定手动进给倍率 100% 时的空运转速度。

参数	1410	各轴切削进给最大速度 [mm/min]	路径
----	------	---------------------	----

- 📖 在空运行速度 (参数 1410) 上，设定与手动连续进给速度 (参数 1423) 相同的值时，空运行速度就变为手动连续进给速度。

- 以下参数，设定快速进给（G00）时是否使用空运行速度。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1401		RDR							路径

- #6: RDR 0: 快速移动不使用空运行速度
 1: 快速移动使用空运行速度

📖 通常使用 0。行程短的机床，进行程序检查而需要降低进给速度时设定 1。

- 进给速度选择如下。

空运行 DRN	快速移动 RT	程序指令	
		快速移动（G00）	切削进给（G01 等）
0	-	快速移动速度 (参数 1420)	
1	0	参数 1401#6 = 0	快速移动速度 (参数 1420)
		参数 1401#6 = 1	空运行速度 (参数 1410) × 手动进给倍率
	1	快速移动速度 (参数 1420)	
		最大切削速度 (参数 1430)	

● 程序段跳过信号：BDT（Block Delete）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0044								BDT
地址	G0045	BDT9	BDT8	BDT7	BDT6	BDT5	BDT4	BDT3	BDT2

📖 BDT2~BDT9 是选择功能。

- 按  键，进入单程序段跳过状态。

- 此信号为 1 时，不执行加工程序的从 “/” 到 “EOB (;)” 的之间程序。

 在加工程序上指令 “/N1 G00 X100.0;” 时，把 BDT 信号置 1，可跳过此程序段。

 使用 BDT2~BDT9 信号时，使用 “/2” ~ “/9” 表示。

- 在自动运行中切换此信号，如果使用了缓冲（预读）功能，可使已读入缓冲区的程序段无效。

● 程序结束：DM30（Decoded M30）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	F0009				DM30				

- 加工程序执行结束时（程序结束：M30），此信号变为 1。
- 通常使用外部复位（ERS），结束自动运行。

● 外部复位：ERS（External Reset）

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0008	ERS							

- 将此信号置 1 时，CNC 就变成复位状态。
- 程序执行结束（M30 或 M02）后将此信号置 1，CNC 复位，光标回到程序开头。

- 起动检索

使用以下参数，起动检索的程序。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	3006					EPS		

- #2: EPS 外部工件号检索起动信号
- 0: 使用自动运行起动信号 ST
- 1: 使用外部工件号检索起动信号 EPNS

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0007					ST		

路径

自动运行起动

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	G0025	EPNS						

路径

检索起动

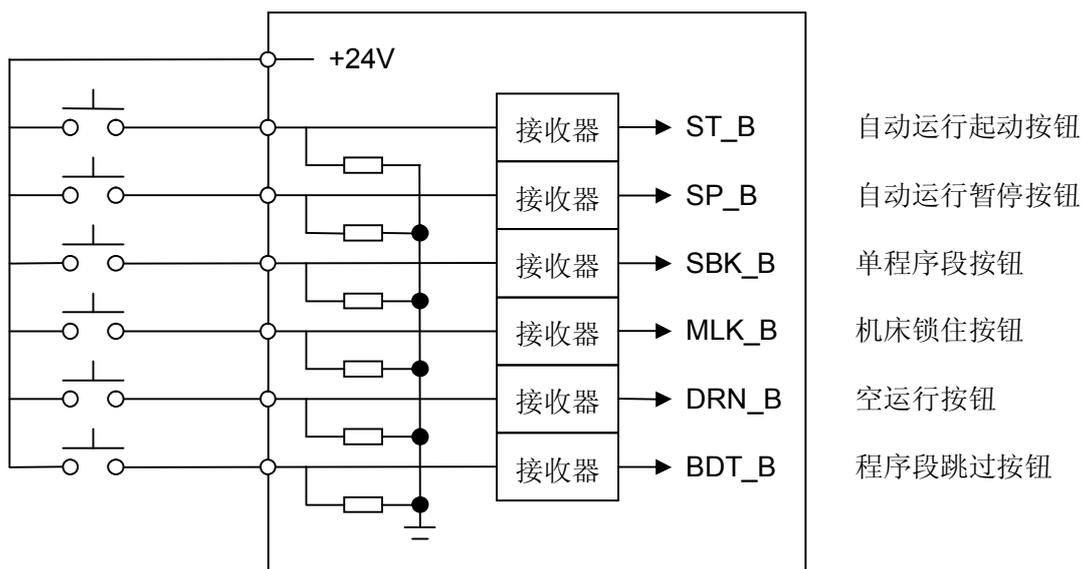
梯形图程序

● 机械连接

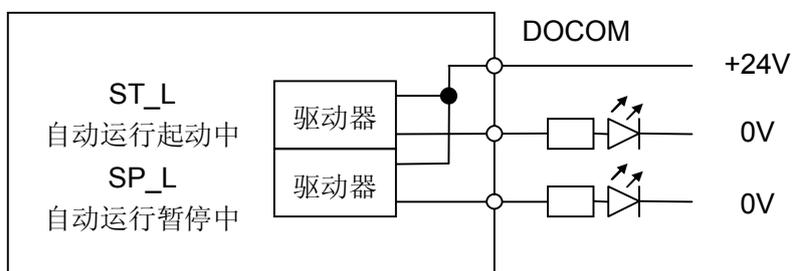
● 切削进给倍率

切削进给倍率和手动进给倍率共用一个倍率开关。

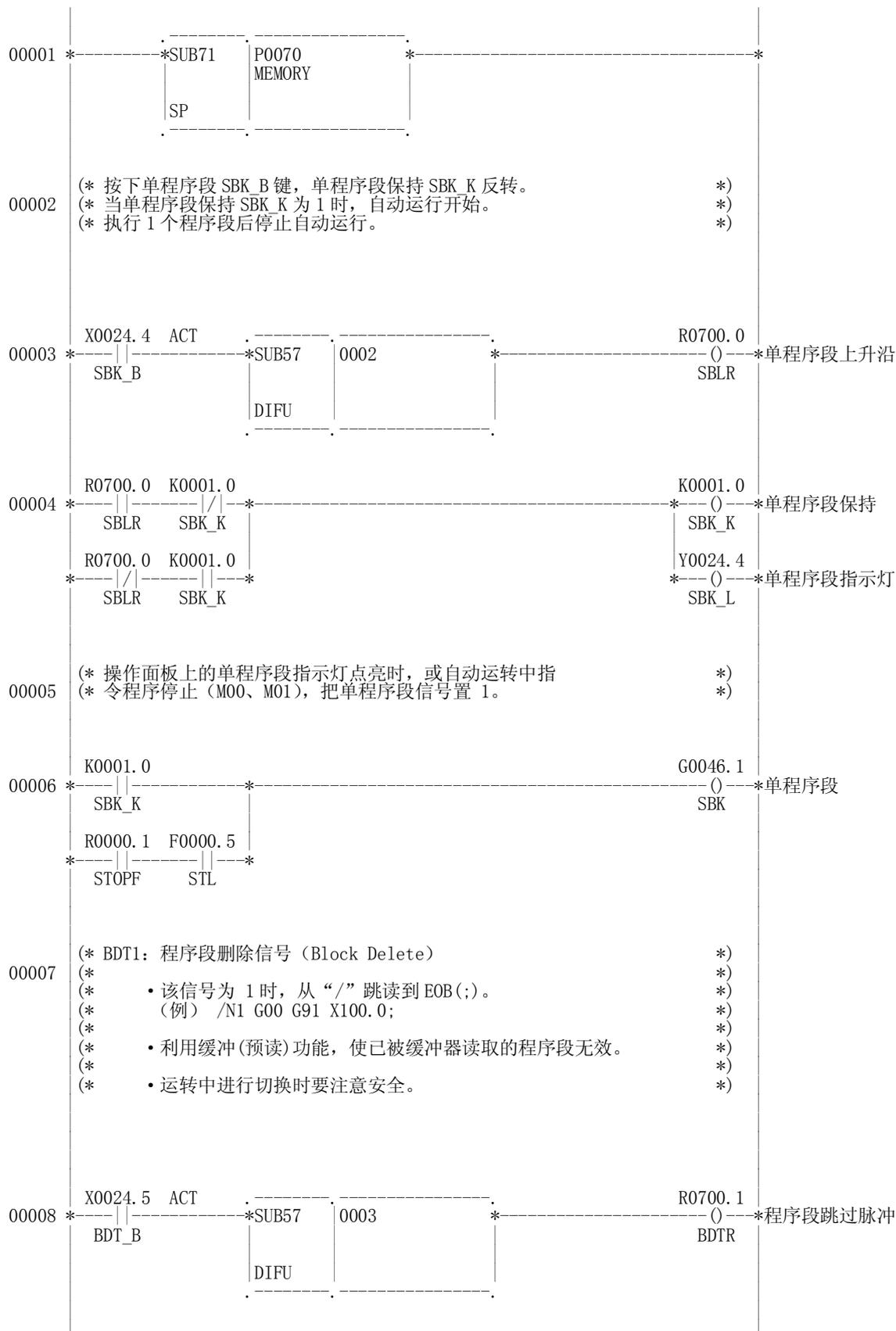
● 程序控制

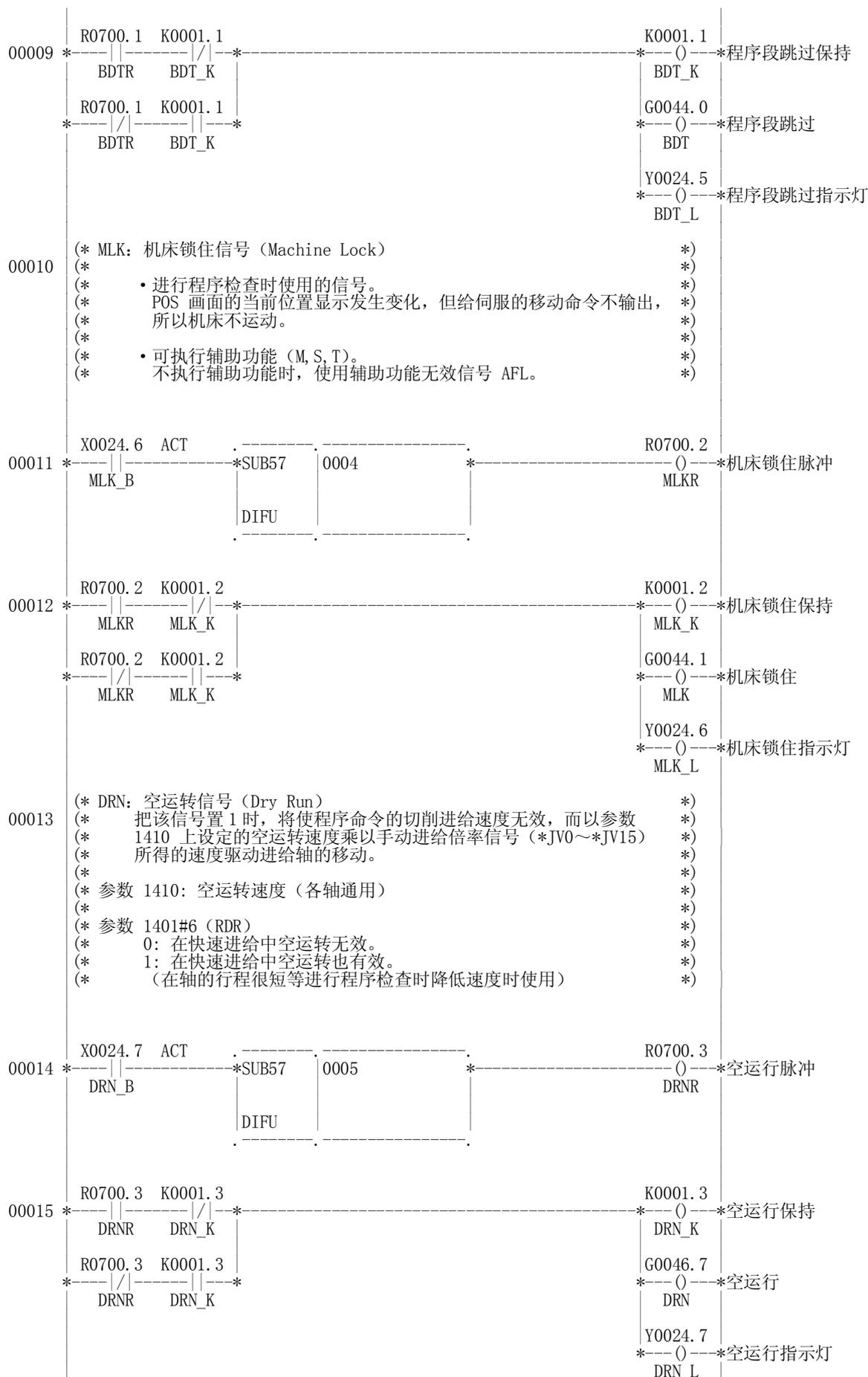


● 指示灯显示

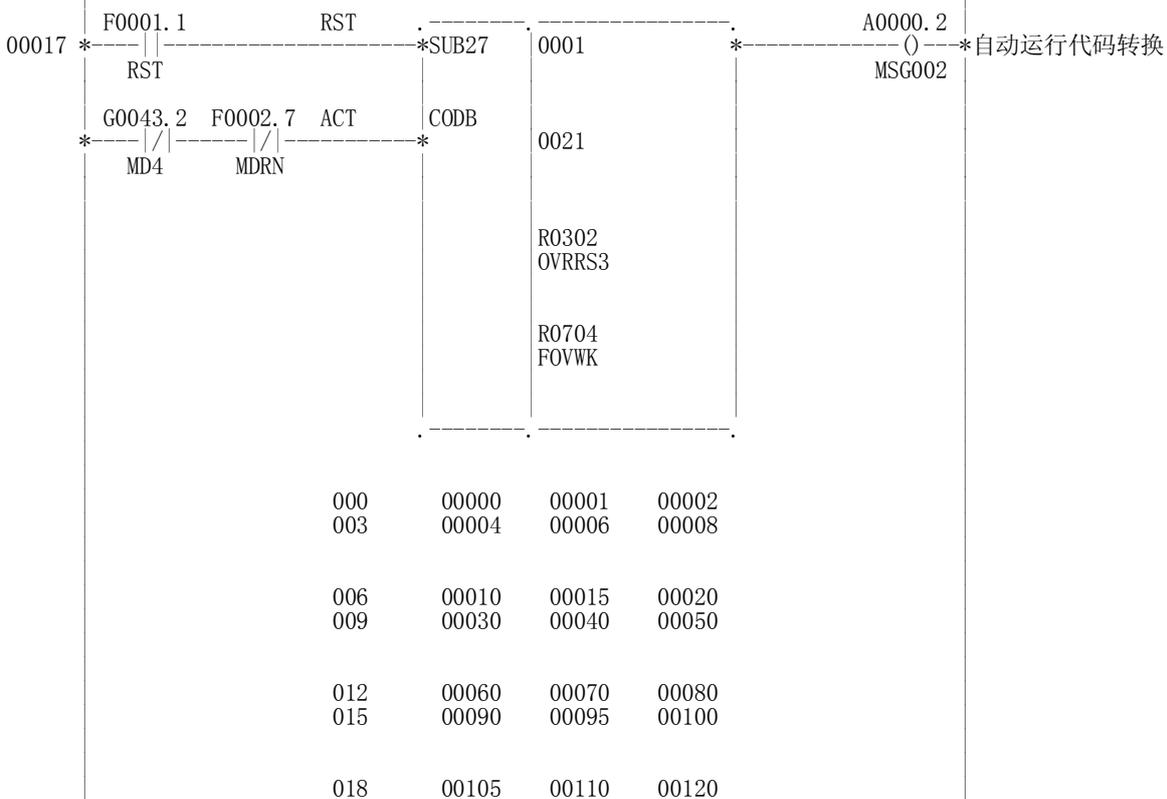


● 梯形图程序

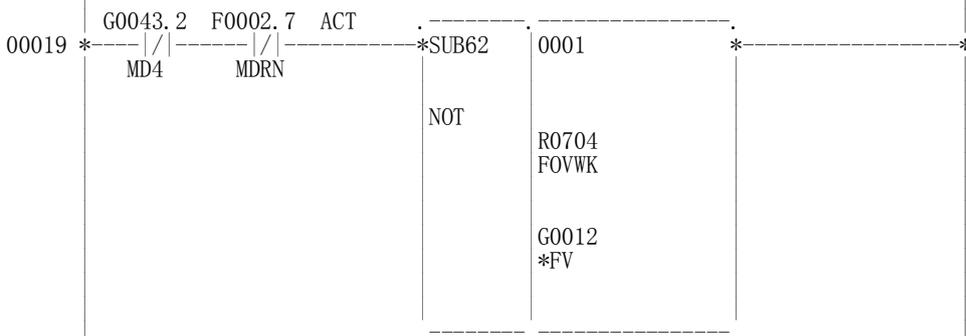




- 00016 (* 切削进给倍率的设定。*)
 (* 机床操作面板上的手动连续进给倍率和切削进给倍率使用同一个旋转波段*)
 (* 开关。*)
 (* *)
 (* (1) 第 1 个控制参数设定 1, 指定变换表为 1 个字节 (8 位)。*)
 (* *)
 (* (2) 第 2 个控制参数设定 21, 指定旋转波段开关的波段数为 21。*)
 (* *)
 (* (3) 第 3 个参数 OVRRS3 是旋转波段开关的位置地址。*)
 (* *)
 (* (4) 第 4 个参数 FVOWK, 为变换表中输出的, 由 OVRRS3 指定的表内*)
 (* 序号所对应的数值。*)
 (* *)
 (* (5) 变换表的数值, 由操作面板的刻度确定。*)



00018 (* CNC 侧的切削进给速度倍率信号是负逻辑的信号, 把位状态翻转后写入。*)



执行自动运行

按以下步骤，执行自动运行。



报警时不能执行自动运行

处于报警状态时，不能执行自动运行。

发生 SW0100 报警（参数可写入）时，在解除急停的状态下，同时按



和



键，只要系统没有断电，可暂时消除 SW0100 报警。

1. 设定以下参数。

参数 1401 = x0xxxxxx （快速移动不使用空运行速度）

参数 1410 = 4000.0 （空运行速度）

参数 1430 = 4000.0 （各轴切削进给最大速度）

参数 3004 = xxxxxxx1 （程序段起动互锁信号有效）

参数 6300 = xxx0xxxx （不使用外部程序号检索功能）

2. 确认梯形图程序。

3. 程序段起动互锁信号（*BSL）和切削程序段起动互锁信号（*CSL）开关 ，处于打开的状态。

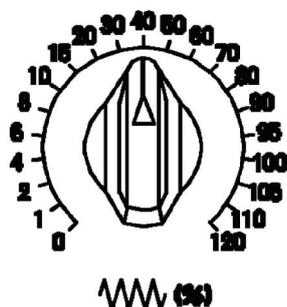
4. 如果需要返回参考点，则先执行返回参考点操作。

5. 按机床操作面板的 键，选择自动运行方式。

6. 机床操作面板的 等按键，均处于断开状态。

7. 设定倍率开关

- ① 把切削进给倍率设为 100%。



- ② 按机床操作面板“快速移动倍率 (%)”的 **100%** 按键选择快速移动倍率为 100%。

8. 按照以下步骤，选择运行的程序。

- ① 按功能键 ，再按软键 。

程序目录 00007 N00000

		程序数	内存(KBYTE)
		已用: 7	33
		空区: 393	489

设备: CNC_MEM

O 号码	注释	容量(KBYTE)	更新时间
00001 (	)	1	2009/02/02 16:38
00002 (ROUGH	)	26	2008/09/20 19:05
00003 (	)	3	2009/02/02 16:37
00004 (	)	1	2009/02/02 16:37
00005 (	)	2	2009/02/02 16:37
00006 (	)	1	2009/02/02 16:37
00007 (	)	1	2009/02/02 16:38

A>_ S 0 T0000

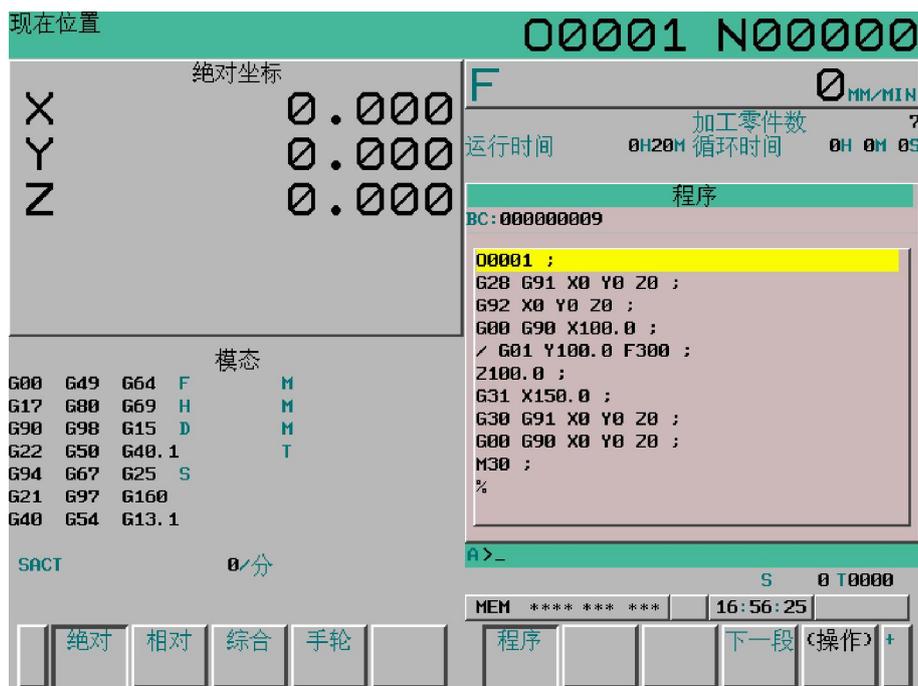
编辑 ***** 16:41:34

程序
列表
(操作)

② 选择运行的程序号，按软键 。

 可以通过程序号左侧的“@”标记确认。

9. 按再按软键 ，显示程序检查画面。



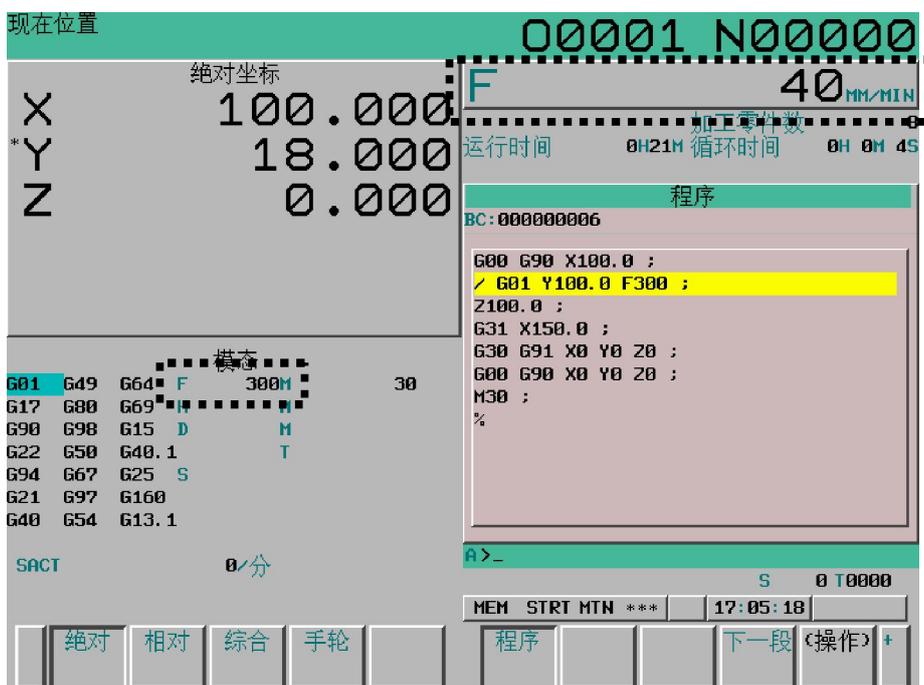
10. 按操作面板的自动运行起动按钮 ，开始自动运行。

11. 使用程序检查画面，确认工作正常。

动作确认

按照以下步骤，确认自动运行信号。

1. 按操作面板的自动运行起动按钮 ，开始自动运行。
2. 在自动运行起动中，自动运行起动中信号（Cycle Start）是否点亮？
3. 在自动运行起动中，按自动运行暂停按钮  时，是否进入自动运行暂停状态？
4. 在自动运行暂停状态时，自动运行暂停指示灯（Feed Hold）是否点亮？
5. 在自动运行暂停状态时，CNC 画面状态是否显示了“HOLD”？
6. 按机床操作盘的单程序段按钮  时，点亮指示灯。执行自动运行时，是否每段程序自动停止运行？
7. 确认机床操作面板的切削进给倍率正确有效。



 快速进给（G00）或空运行开关接通时，切削进给倍率开关不起作用。

8. 用模拟机的指示灯，确认自动运行中信号（OP）的动作。

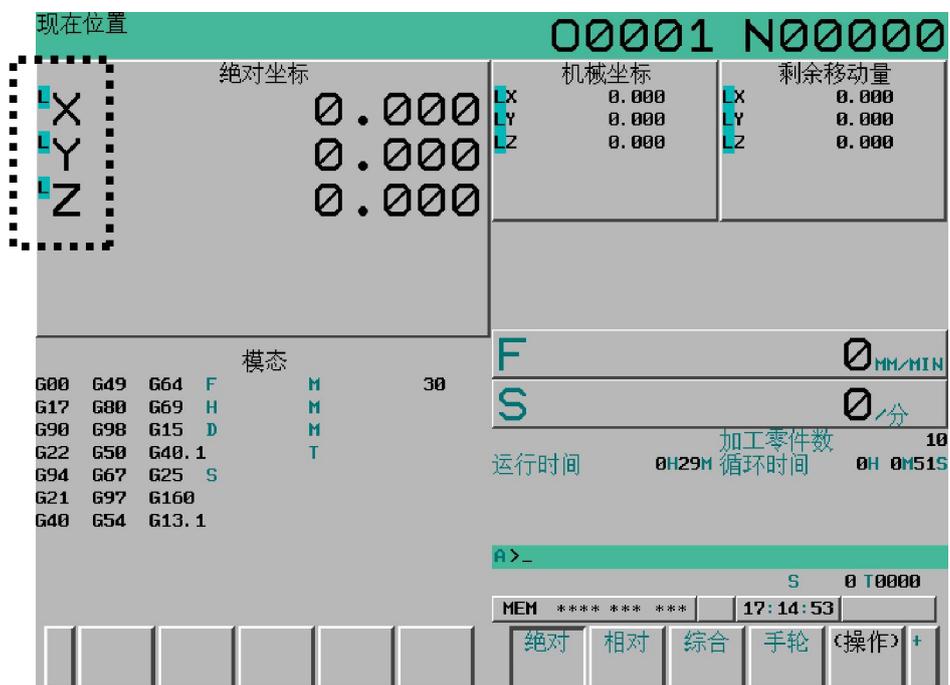
操作	OP 信号	状态
复位后	0	复位状态
按下 	1	自动运行起动状态
按下 	1	自动运行暂停状态
按下 	1	自动运行起动状态
程序执行结束后 M30	0	复位状态

9. 按机床操作面板的机床锁住  键，点亮指示灯。

- 在自动运行时，观察当前坐标是否变化，而电机不运转。

- 按功能键  ，显示当前位置坐标画面。

处于机床锁住状态时，会在轴名称的左侧显示一个“L”。



现在位置 00001 N00000

绝对坐标		机械坐标		剩余移动量	
L X	0.0000	LX	0.000	LX	0.000
L Y	0.0000	LY	0.000	LY	0.000
L Z	0.0000	LZ	0.000	LZ	0.000

模式 M 30

F 0 MM/MIN

S 0 /分

加工零件数 10

运行时间 0H29M 循环时间 0H 0M51S

A>_ S 0 T0000

MEM ***** 17:14:53

绝对 相对 综合 手轮 (操作) +

10. 按机床操作面板的空运行  键，点亮指示灯。

自动运行切削进给（G01）程序段，检查进给速度，是否为手动连续进给速度，而不是加工程序 F 代码指定的速度？

用程序检查画面的“实际速度”显示进行确认。

11. 按下机床操作盘的空运行  键，和快速进给  键，点亮指示灯。

切削进给（G01）程序段的进给速度，是否为参数 1422 上设定的最大切削进给速度？

12. 在执行“G31”程序段中将跳转信号 SKIP（X0004.7）接通时，是否删除剩余移动量而进入下一个程序段？

有多级跳转功能时，应设定相应的跳转信号选择参数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	6202							1S1	路径

#0: 1S1

0: 在 G31 指令中，不使用跳转 SKIP 信号。

1: 在 G31 指令中，使用跳转 SKIP 信号。

 跳转功能用于刀具长度测量和工作装卸等移动量不固定的情况。

在程序中，程序的指令为：“G31 Xx Yy Zz Ff;”。

x、y、z 是各轴的移动命令。当没有输入跳转信号时，向此位置移动。

 有用户宏程序功能时，可使用用户宏变量#5061～#5068 读取跳转信号输入时的工作台位置。

13. “G30” 返回第 2 参考点指令动作确认。

① 动作处理完成后，是否移动到参数 1241 设定的位置？

使用当前位置的机床坐标确认。

② 第 2 参考点到达后，返回参考点完成信号是否闪烁？

14. 确认程序段起动互锁信号的动作。

- ① 程序段起动互锁信号*BSL 置于关闭  的位置。
- ② 按机床操作面板的自动运行起动按键 ，在自动运行起动中，执行处理状态暂停。
- ③ 将程序段起动互锁信号*BSL 打开 ，自动运行开始。
- ④ 切削程序段起动互锁信号*CSL 置于关闭  的位置。
- ⑤ 按机床操作面板的自动运行起动按键 ，在自动运行起动中，执行到包含切削指令的程序段时，执行处理状态暂停。
- ⑥ 将切削程序段起动程序段起动互锁信号*CSL 打开 ，包含切削进给的程序段自动运行开始运行。

15. 确认起动检查信号 STCHK。

将起动检查信号 STCHK 打开 ，按下机床操作面板的自动运行起动  按键，显示程序执行之前的确认信息。

● 程序的重复的工件号检索功能

1. 在编辑（EDIT）方式下，输入以下程序。

< 用于加工中心（M） >	< 用于车床（T） >
O0002 ;	O0002 ;
G28 G91 X0 Y0 ;	G28 U0 W0 ;
G92 X0 Y0 ;	G50 X0 Z0 ;
N3 G01 G91 X100.0 F300 ;	N3 G01 G98 U100.0 F300 ;
Y100.0 ;	W100.0 ;
X-100.0 ;	U-100.0 ;
Y-100.0 ;	W-100.0 ;
/ M99 P3 ;	/ M99 P3 ;
M30 ;	M30 ;

2. 按操作面板的程序段跳过  键，点亮指示灯。

3. 按操作面板的自动运行起动  键，执行程序 O0002，确认程序段跳过信号动作。

程序段跳过	动作
断开	执行 M99 P3，所以重复执行程序。
接通	不执行 M99 P3，所以程序结束。

4. 工件号检索动作确认。

- ① 在复位状态（OP 信号为 0）下，调整模拟机的工件号检索信号。

检索的程序	PN8	PN4	PN2	PN1
O0001				
O0002				
不检索时				

- ② 按机床操作面板的自动运行起动  键，确认执行了选定程序号的程序。

伺服波形的观测

观测移动指令和伺服电机的电流值等内容，确认机械冲击振动和加减速时间是否合适。

这里讲述以下内容：

- 波形诊断功能
- 画面的硬拷贝



报警时不能执行自动运行必须检查确认电机电流

由“伺服选择资料”提示的加减速时间常数等只是一个参考值。用以下方法观测伺服电机的电流值，确认对机床和电机无异常之处。

伺服波形的观测通常有以下 2 种方法。

下面主要对波形诊断功能进行详细说明。

波形诊断功能 (伺服波形显示)	除了观测移动指令、转矩指令、电机实际电流外、在画面上还显示了与主轴电机的同步、进给轴与信号的时序等。
SERVO GUIDE	Windows 个人电脑上用的伺服参数调整 CNC 和计算机之间通过以太网连接，通过在计算机侧的操作可以进行伺服参数的调整和伺服波形的显示。

波形诊断功能

● 编制往复运动的程序

- 以快速进给速度使轴往复移动，观测加速时电机电流的峰值和加速后有无过冲。
- 选择 EDIT（编辑）方式，输入以下程序。

📖 X 轴在快速进给速度下 100mm 或者 200mm 往复运动。

这个动作重复 5 次后停止。

铣床用

```
O0001;  
#1=0;  
WHILE [ #1 LT 5] DO1;  
G00 G91 X100.0;  
G04 X0.5;  
X-100.;  
G04 X0.5;  
#1=#1+1;  
END1;  
M30;
```

车床用

```
O0001;  
#1=0;  
WHILE [ #1 LT 5] DO1;  
G00 U200.;  
G04 X0.5;  
U-200.  
G04 X0.5;  
#1=#1+1;  
END1;  
M30;
```

📖 程序号可以适当的改变。

- 观测移动指令和转矩指令（TCMD），检查以下两点
 - 加速时是否达到极限值
 - 加速后是否出现凹陷（过冲）
- 出现任何一种现象，均调整加减速时间常数。

● 准备

1. 使用波形诊断功能（伺服波形显示）时，设定以下参数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3112							SGD	公共

#0: SGD 0: 通常的图形显示画面

1: 伺服波形显示画面

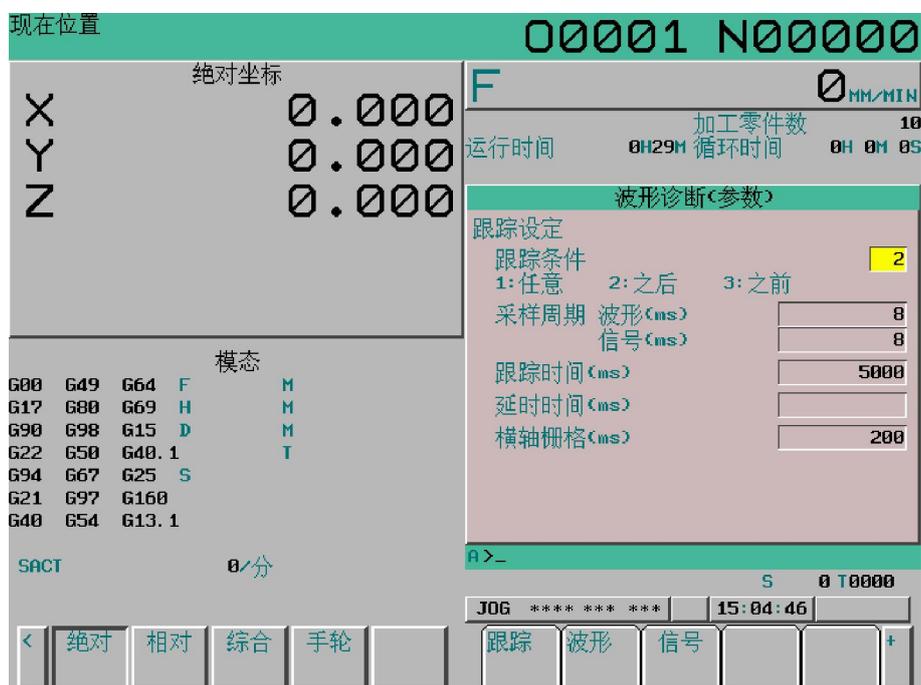
使用波形诊断时，不能进行通常的图形显示。伺服波形调整后，将该参数改回 0。

2. 断开电源，再接通电源。

● 波形诊断画面

按照以下的顺序，进行波形诊断的跟踪设定。

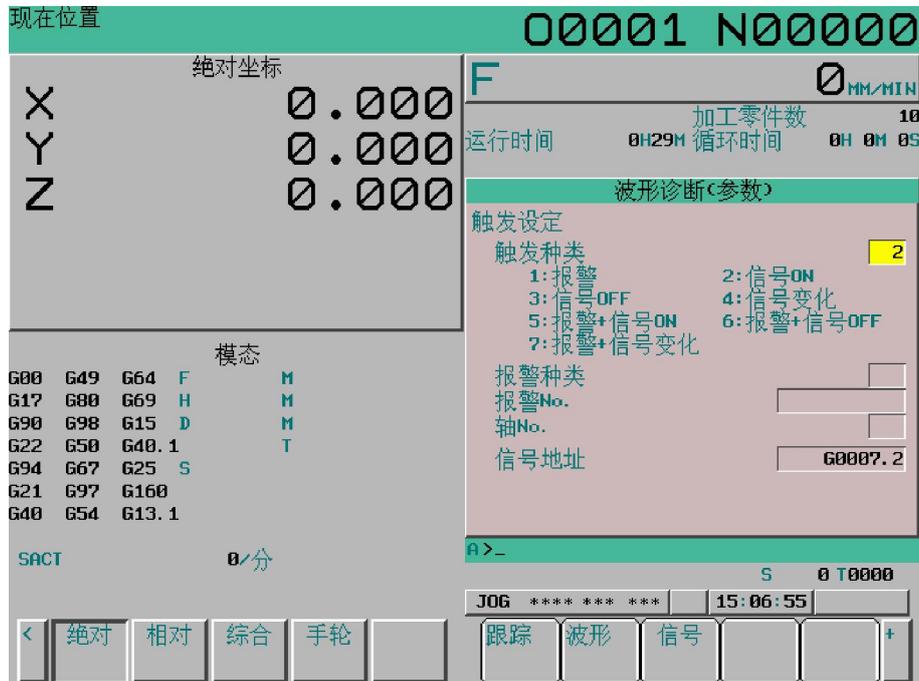
1. 按下功能键 ，再按软键 。
2. 按下软键 ，显示波形诊断的参数画面。
3. 按下软键 ，选择“跟踪设定”画面，设定跟踪条件。



项目	设定值	参考
跟踪 设定	1: 任意 按下软键  后, 马上开始记录。	
	2: 触发后 按下软键  后, 一旦满足触发条件即开始记录。	
	3: 触发前 按下软键  后开始记录, 键后开始记录, 一旦满足触发条件则记录结束。	
采样 周期	波形	设定用来记录波形的采样周期。 设定范围: 2~4096msec (2 的倍数)
	信号	设定用来记录信号的采样周期。 设定范围: 2~4096msec (2 的倍数)
跟踪 时间	设定记录信号的时间。 设定范围: 2~133939200 (此处设为 5000)	
延迟 时间	设定记录信号的时间。 设定范围: 2~133939200 (此处设为 5000) (8 倍数)	
横坐标 单位	设定水平轴一个刻度的单位。 设定范围: 0~10000000 (此处设为 500)	

 可能跟踪的数据点数大约是 32700。使用每采样周期内记录的波形的通道数的数据。但是, 与信号的记录点数无关, 每个周期内 1 个数据。因此, 跟踪时间的最大值随着通道数的增加而减少、采样时间的延长二增加。

4. 要在跟踪设定画面使用触发条件时（设定为 2 或 3），操作翻页键显示出发设定画面。
设定触发条件。

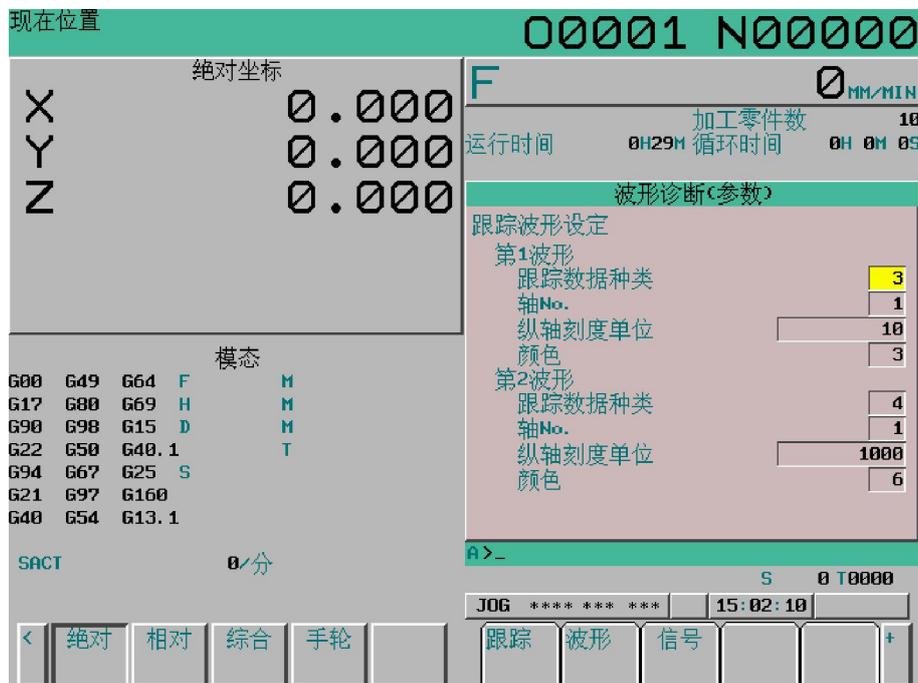


项目	设定值
触发设定	1: 报警 发生报警
	2: 信号 ON 指定的信号成为 1 的时候
	3: 信号 OFF 指定的信号成为 0 的时候
	4: 信号变化 指定的信号发生变化
	5: 报警+信号 ON 发生报警、指定的信号为 1
	6: 报警+信号 OFF 发生报警、指定的信号为 0
	7: 报警+信号变化 发生报警、指定的信号变化
报警种类	1: PW 要求切断电源 2: IO 与存储卡文件相关 3: PS 与程序相关 4: OT 与硬超程相关 5: OH 与过热相关 6: SV 与伺服相关 (由报警号确定) 7: SR 与通信相关 8: MC 宏程序报警 9: SP 与主轴相关 (由报警号确定) 10: DS 其他的报警 11: IE 与防止误动作相关 12: BG 与后台编辑相关 14: EX 外部报警 15: PC 与 PMC 相关
报警号	在“报警种类”中选择 6: SV 报警和 9: 主轴报警、在“报警号”中设定要监视的报警号 (1~9999)。然后在[轴号]中指定监视的轴号。不在所选轴之列的设定为-1。
轴号	
信号地址	在“跟踪种类”中添加跟踪信号的条件、设定跟踪型号的地址。 (例如设定自动运行启动 ST: G0007.2)

📖 对于多系统 PMC，指定 PMC 系统番号。顺序输入“PMC 系统序号”+“:”+“地址”。
 比如，要设定第 2PMC 的 F1.1 地址时，输入“2: 1.1”。
 另外，MDI 键中没有“:”时，用“;”或者“/”代替。

5. 按下软键 ，显示跟踪波形设定画面。

设定所记录波形的种类。



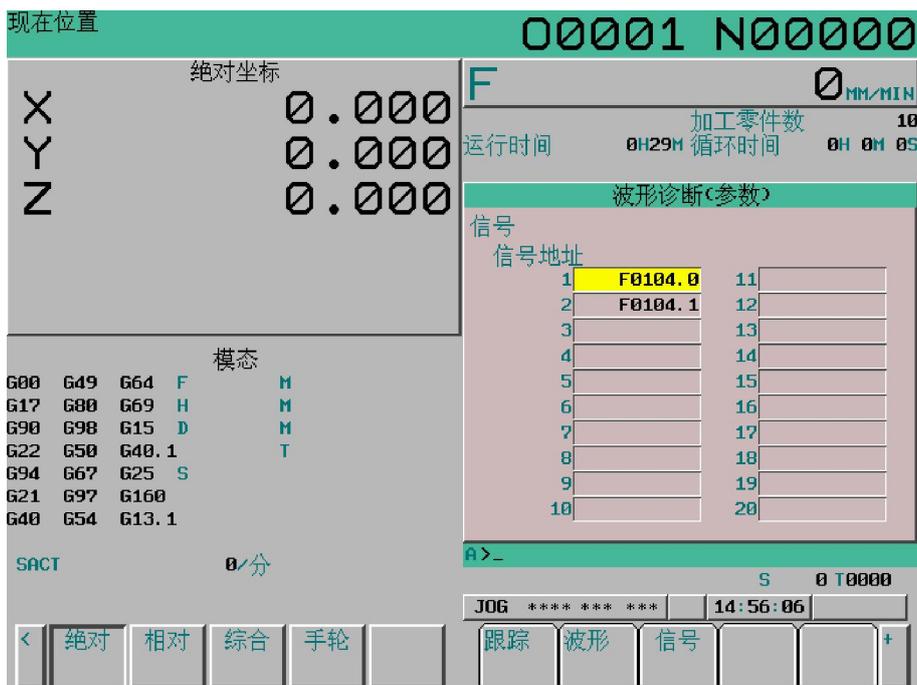
项目	设定值	参考
跟踪数据种类	1: 伺服位置偏差量	[检测单位]
	2: 插补后的移动指令	[检测单位]
	3: 伺服转矩	%
	4: 加减速后的移动指令	[检测单位]
	5: 伺服速度	[检测单位]
	6: 伺服电流指令	%
	7: 热模拟时的数据	%
	8: 所有轴的合成速度	mm/min、min ⁻¹
	9: 主轴速度	min ⁻¹
	10: 主轴负载表	%
	11: 主轴转换位置偏差	[检测单位]
轴号	在“跟踪种类”中添加跟踪信号的条件、设定跟踪型号的地址。	
纵轴刻度单位	轴刻度单位：设定纵轴每 1 个刻度单位的值 设定单位：1~100000000	
波形颜色	设定波形绘图的颜色	

当选择“跟踪数据种类”后按下软键 说明，跟踪数据的种类一览显示出来。



6. 按下软键 信号，显示波形诊断参数信号画面。设定波形和同步记录的信号地址。

最大可以设定 32 个地址。



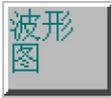
对于多系统 PMC，指定 PMC 系统番号。顺序输入“PMC 系统番号”+“:”+“地址”。

比如，要设定第 2PMC 的 F1.1 地址时，输入“2: 1.1”。

另外，MDI 键中没有“:”时，用“;”或者“/”代替。

● 记录

1. 按下软键 ，显示波形诊断图形画面。

 如果没有看到软键 ，则按下返回键 。

2. 按下软键 ，开始记录。

 在跟踪的开始条件中设定跟踪信号、跟踪条件后，跟踪等待。

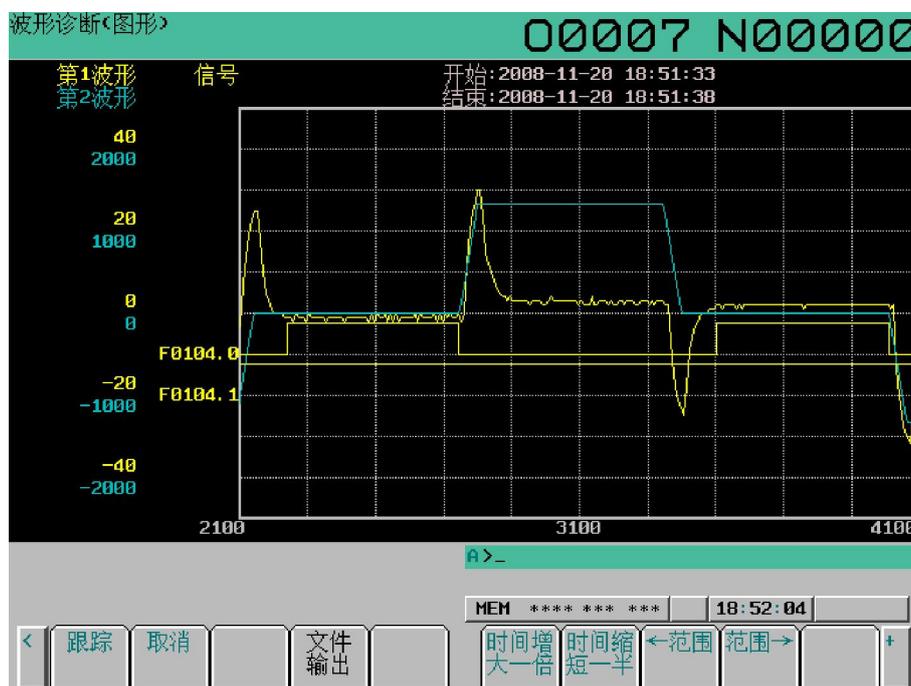
3. 按下机床操作面板上的 ，开始循环启动。

 跟踪开始，画面中央出现“Now Samping...”

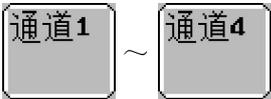
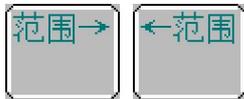
 跟踪过程中切换到其他画面，跟踪继续。

按下软键 ，终止跟踪。

4. 跟踪结束以后，所记录的波形显示如下。



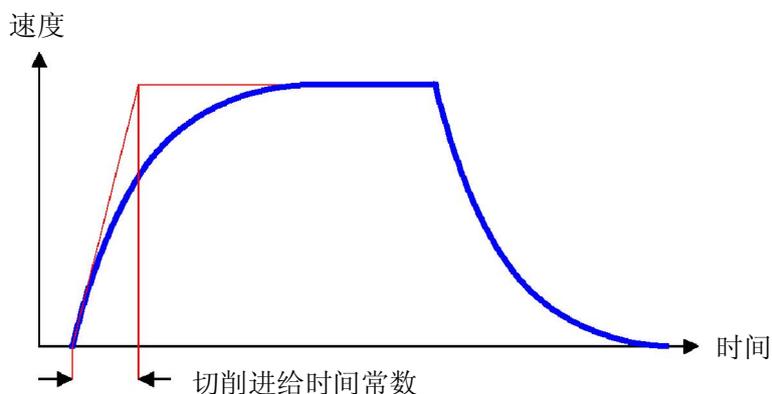
5. 使用软键，可以对画面上的波形大小进行调整。

软键	功能
	选择操作的波形
	上下移动所选择的波形
	扩大或缩小所选择的波形
	扩大或缩小时间轴
	左右移动波形 (对扩大的时间轴有效)

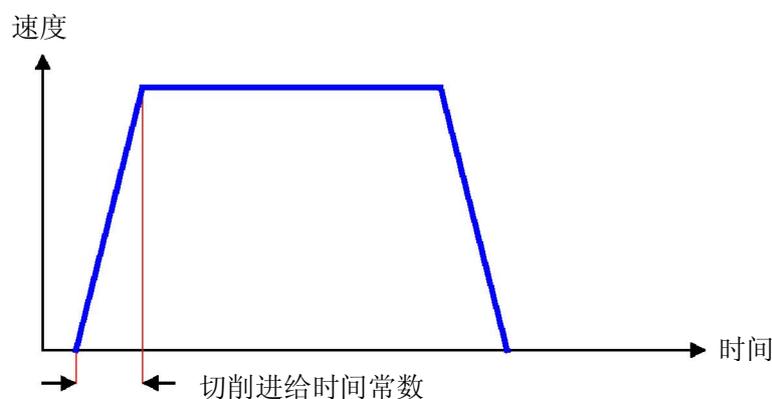
设定切削进给的加减速时间常数

在切削进给加减速时，为不使机床产生冲击振动而设定加减速时间常数。

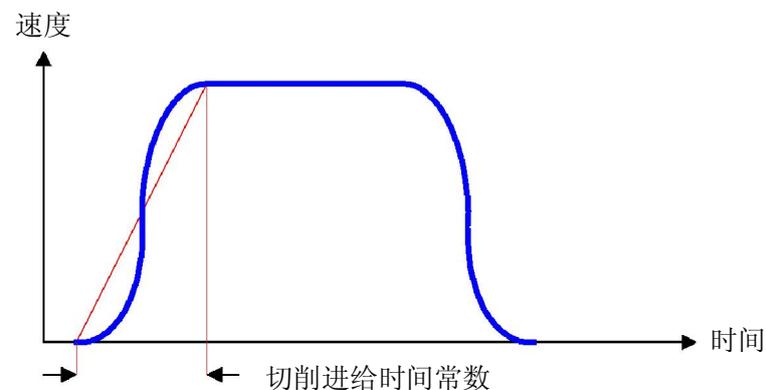
● 切削进给指数型加减速



● 切削进给直线型加减速



● 切削进给钟型加减速



📖 使用切削进给直线型加减速、切削进给钟型加减速时，由于减小了加减速引起的延迟量，故可以进行高精度加工。

● 参数

- 下列参数进行加减速类型的选择。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1610							CTB	CTL	轴

加减速类型	#1: CTB	#0: CTL
指数型	0	0
直线型	0	1
钟型	1	—

📖 #1: CTB 设定为 1 时，与#0: CTL 的设定没有关系。

- 下面的参数设定切削进给的加减速时间常数。

参数	1622	切削进给加减速时间常数 [msec]	轴
----	------	----------------------	---

📖 进行插补（控制 2 轴以上，使沿指定路径移动的控制功能）时，各轴的加减速时间参数设定相同值。刀库和托盘等外部轴，可以设定不同值。

参数	1623	切削进给指数函数型加减速的 FL 速度 [mm/min]	轴
----	------	--------------------------------	---

📖 进行加工的轴必须为 0（若不为 0 就会产生轮廓形状误差）。
用于工件搬运等定位的场合，可设定任意值。

画面的硬拷贝

使用 VGA 标准的显示器, CNC 的画面可以以 640X480 分辨率的位图形式输出到存储卡。
输出的位图形式的数据可以在计算机上显示。

1. 设定下面的参数

参数	0020	I/O 通道								
		4: 输出到存储卡								
		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3301	HDC								公共
		#7: HDC	0: 不使用硬拷贝功能							
			1: 使用硬拷贝功能							

2. 把存储卡插入到显示器左侧的存储卡插槽中。

3. 按下 MDI 键盘上的 键 5 秒钟以上。

-  硬拷贝过程中, 画面停止。
-  存储卡上的文件的文件名为“HDCPY000.BMP”。
当存储多个文件时, 文件名中的 000 的部分自动加 1。
-  “硬拷贝功能”的详细说明请参考《操作说明书》。

执行 M 功能

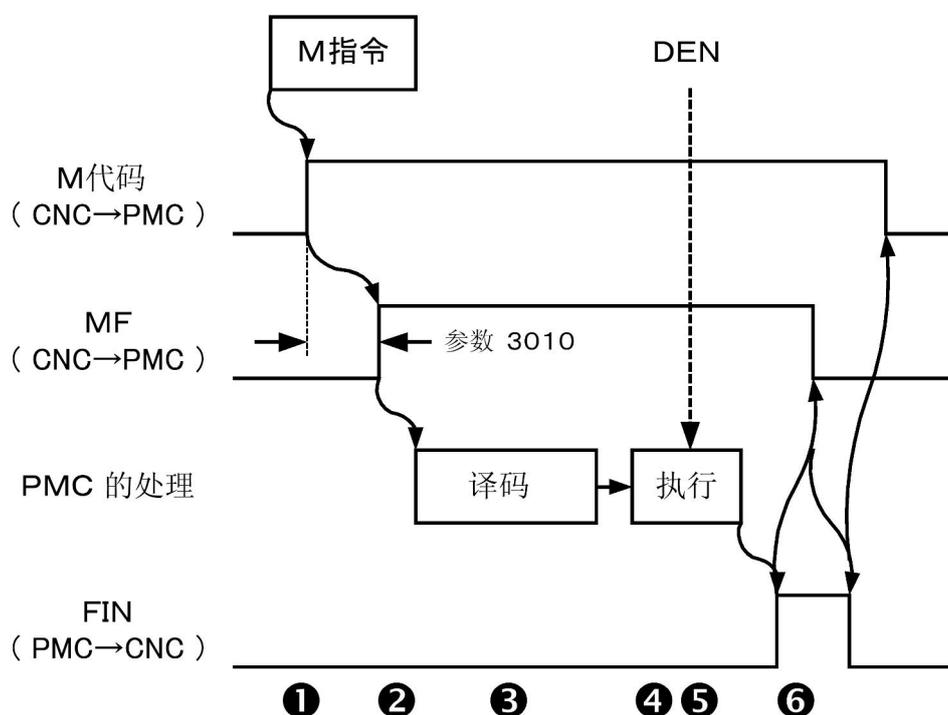
编制 M 功能顺序程序，控制主轴的正转/反转、冷却系统的接通/断开等
此外，还说明 M00，M30 等加工程序的控制。

这里介绍以下内容：

- M 功能的控制顺序
- 程序控制的 M 功能

控制顺序

- 说明 M 功能的控制顺序



- 用以下参数设定 M 代码的允许位数

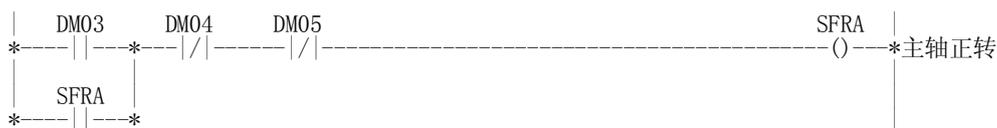
参数	3030	M 代码的允许位数	路径
----	------	-----------	----

指令超过设定的位数的 M 代码时，出现 003 号报警

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	R801	DM10	DM09	DM08	DM07	DM06	DM05	DM04	DM03
地址	R802	DM18	DM17	DM16	DM15	DM14	DM13	DM12	DM11
地址	R803	DM26	DM25	DM24	DM23	DM22	DM21	DM20	DM19
地址	R804	DM34	DM33	DM32	DM31	—	DM29	DM28	DM27
地址	R805	DM42	DM41	DM40	DM39	DM38	DM37	DM36	DM35
地址	R806	DM50	DM49	DM48	DM47	DM46	DM45	DM44	DM43
地址	R807	DM58	DM57	DM56	DM55	DM54	DM53	DM52	DM51
地址	R808	DM66	DM65	DM64	DM63	DM62	DM61	DM60	DM59
地址	R809	DM74	DM73	DM72	DM71	DM70	DM69	DM68	DM67
地址	R810	DM82	DM81	DM80	DM79	DM78	DM77	DM76	DM75
地址	R811	DM90	DM80	DM88	DM87	DM86	DM85	DM84	DM83
地址	R812	—	DM97	DM96	DM95	DM94	DM93	DM92	DM91

☞ 指令主轴正转（M03）时，R0801.0：DM03 信号为 1。

4. PMC 执行 M 功能

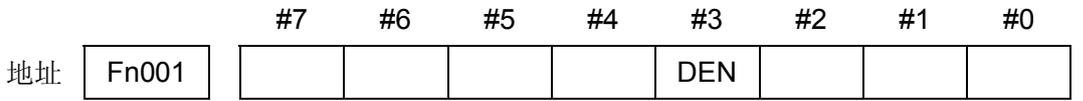


☞ 一旦执行主轴正转指令 M03，主轴正转信号 SFR 变为 1。M 功能结束后 M 代码变为 0，M 代码编码后的 DM03 信号也变为 0。鉴于此，要使用 SFR 信号做成保持回路。

☞ 主轴反转指令 M04 或主轴停止指令 M05 实行时，主轴正转信号 SFRA 变为 0。

5. 在同一段程序中有轴移动指令，又有辅助功能（M、S、T 功能）指令时，轴移动结束后分配完成信号（DEN）变为 1。

可把此信号加到执行条件上，在轴移动结束时才执行辅助功能。



☞ 以上顺序程序的场合。

G00 X100.0 M09;

或

G00 X100.0;

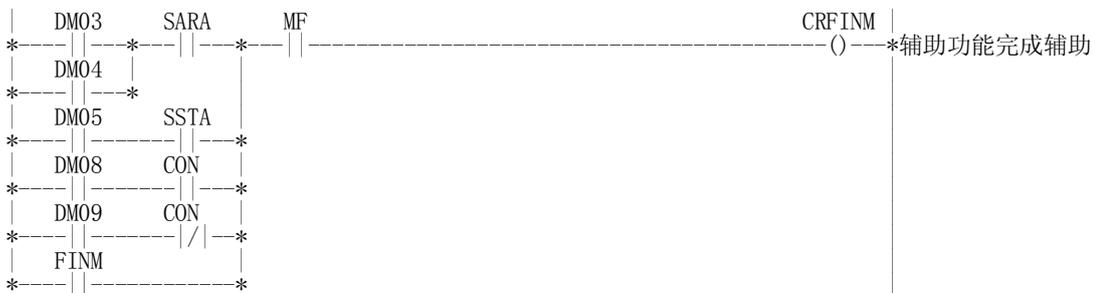
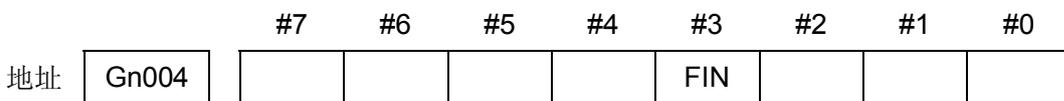
M09;

动作效果相同。

请做好安全准备，以免换刀（M06）指令等被错误指令时损坏机床。

☞ 执行无轴移动而只有辅助功能的程序段时，已分配完成结束 DEN 立即变为 1。

6. M 功能执行结束后，把辅助功能结束信号（FIN）送至 CNC。



☞ SARA 为从主轴放大器得到的速度到达信号，SSTA 为主轴停止信号。

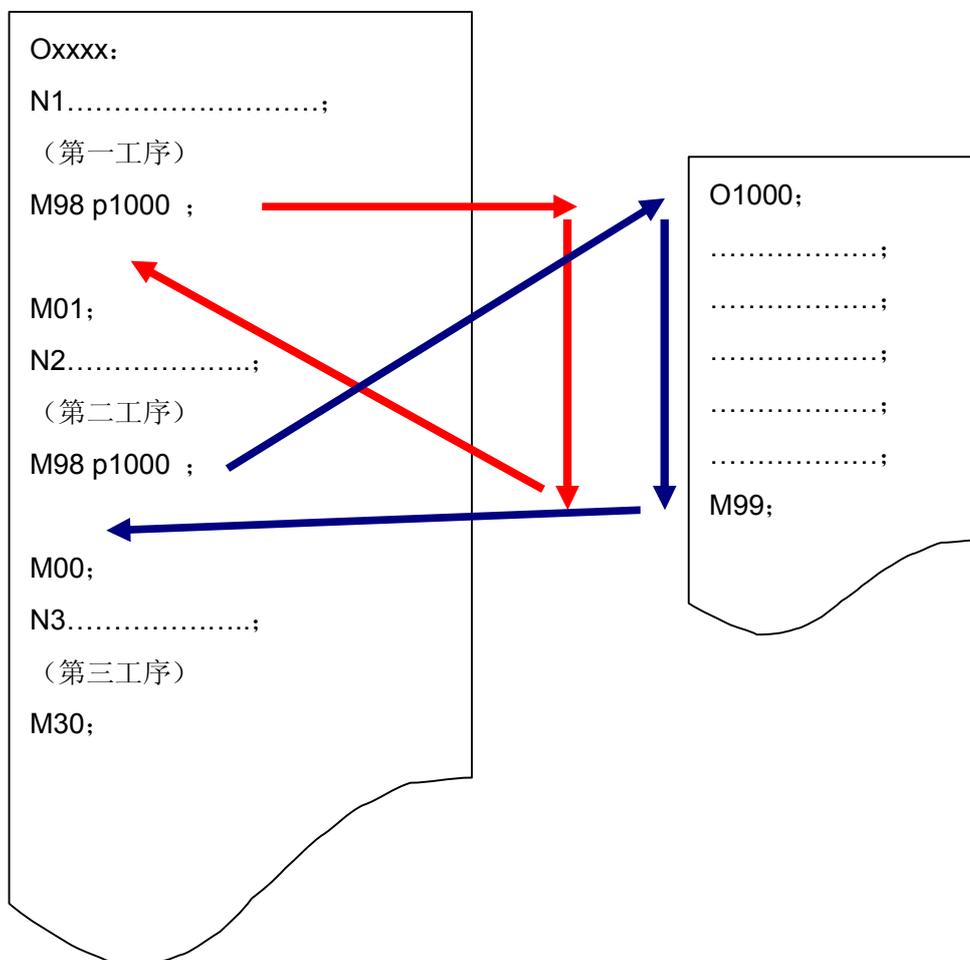
● 常用 M 代码（参考）

M 代码	功能	用途
M00	程序停止	中断程序执行的功能 程序段内的完成后，主轴及冷却停止。这以前的状态被保存，按自动运行按钮时，可重新启动自动运行。
M01	选择停止	只要操作者按接通机床操作面板上的选择停止按钮，就可进行与程序停止相同的动作。选择停止按钮断开时，此指令被忽略。
M02	程序停止	指示加工程序结束的指令。在完成该程序段的动作后，主轴及冷却停止，控制系统和机床复位。
M03	主轴顺时针方向旋转	驱动主轴按顺时针方向旋转的指令。
M04	主轴逆时针方向旋转	驱动主轴按逆时针方向旋转的指令。
M05	主轴停止	使主轴停止的指令，冷却也停止。
M06	换刀	执行换刀的指令，但不含刀具选择。使用此指令也不可以停止主轴和冷却。
M07	冷却 1	开冷却（冷却液）的指令
M08	冷却 2	开冷却（喷雾）的指令
M09	冷却停止	关掉冷却的指令
M10 M11	夹紧 松开	执行机床滑板、工件、夹具、主轴等夹紧和松开的指令。
M19	主轴固定位置停止	使主轴在预定角度停止的指令。（主轴定向）
M29	刚性攻丝	用主轴和进给电机进行插补攻丝加工。在攻丝循环（G84）或逆攻丝循环（G74）之前的指令。
M30	程序结束	是指示加工程序结束的指令。在结束该程序段的动作后，主轴及冷却停止。控制系统和机床复位。程序光标回到程序段头。

程序控制的 M 代码

程序控制的 M 代码有以下几种：

M 功能	名称	动作
M00	程序停止	停止自动运行
M01	选择停止	接通机床操作面板上的选择停止按钮时，与 M00 功能相同。
M02	程序结束	程序的结束。自动运行时，回到程序头。
M30		
M98	子程序调用	调用子程序。
M99	子程序结束	回到调用子程序的程序段的下一个程序段。



● M00, M01 的处理

指令程序停止 (M00) 或选择停止 (M01) 后, 要使程序处于停止状态, 可把单段程序信号 (SBK) 置 1, 然后送回辅助功能完成信号 (FIN)。

📖 在自动运行停止状态, 可以使用顺序号检索功能, 改变接着要执行的程序段。

● M02, M30 的处理

把复位信号送回 CNC。

M 功能	复位信号	信号地址
M02	ERS (External Reset)	Gn008.7
M30	RRW (Reset & Rewind)	Gn008.6

📖 不需要送回辅助功能完成信号 FIN。

● M98 , M99 的处理

是在 CNC 内部进行处理的, 不需要 PMC 进行处理。

📖 也不输出 MF 和 M 代码。

● 专用信号

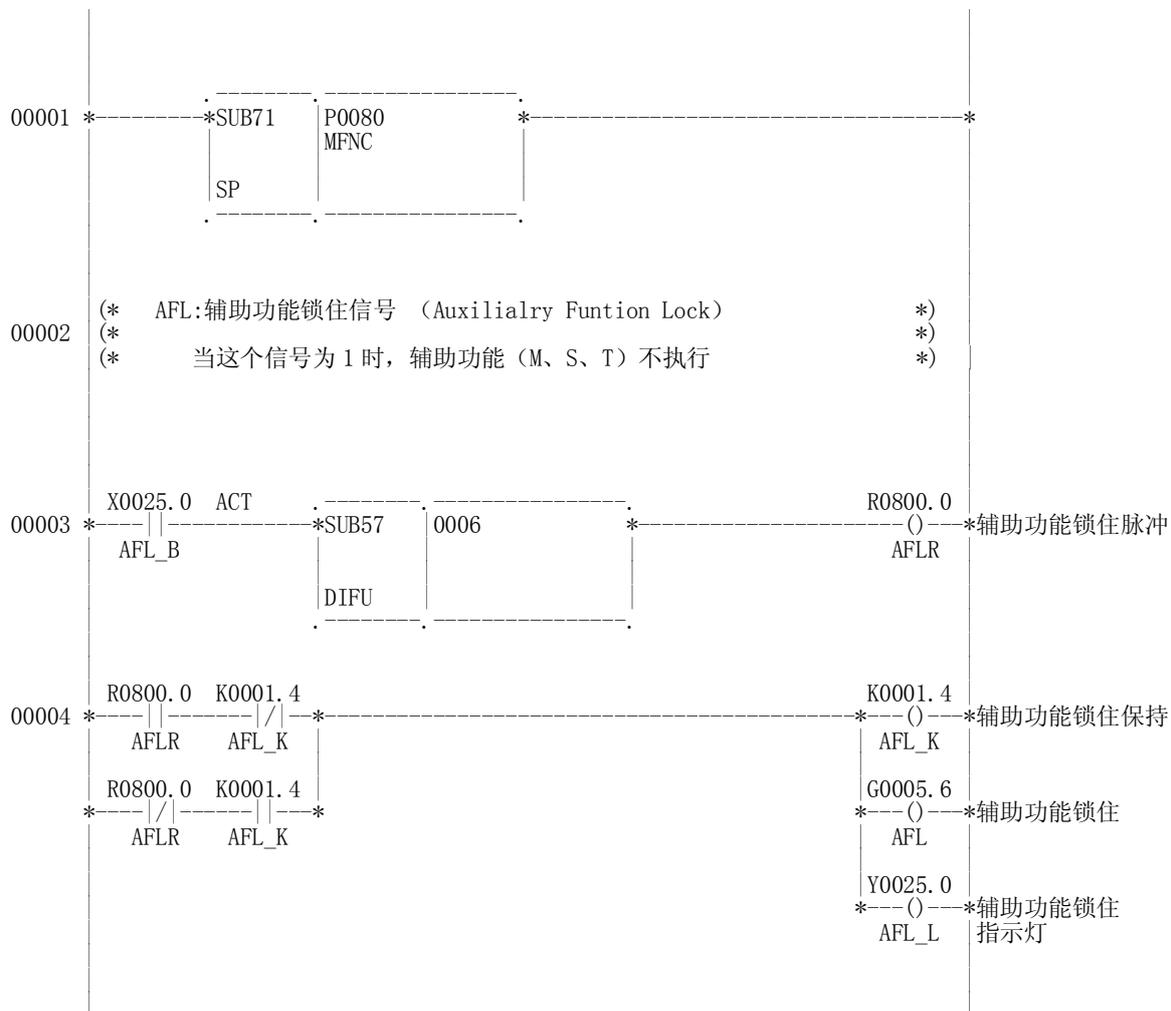
M00, M01, M02, M30 4 个 M 代码, 由 CNC 直接输出, 不需要 PMC 译码处理。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Fn009	DM00	DM01	DM02	DM30			

📖 32 位的 M 代码信号 (地址 F0010~F0013) 也可以输出, 使用哪一种都可以。

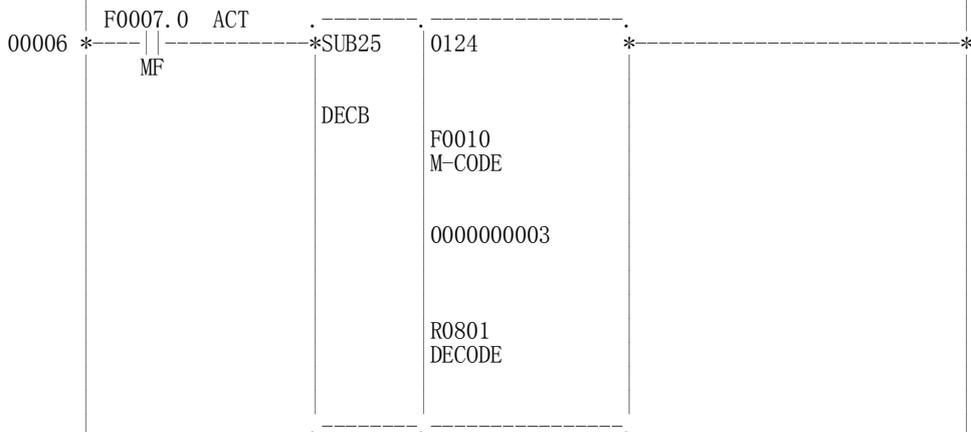
程序的制作

● 顺序程序

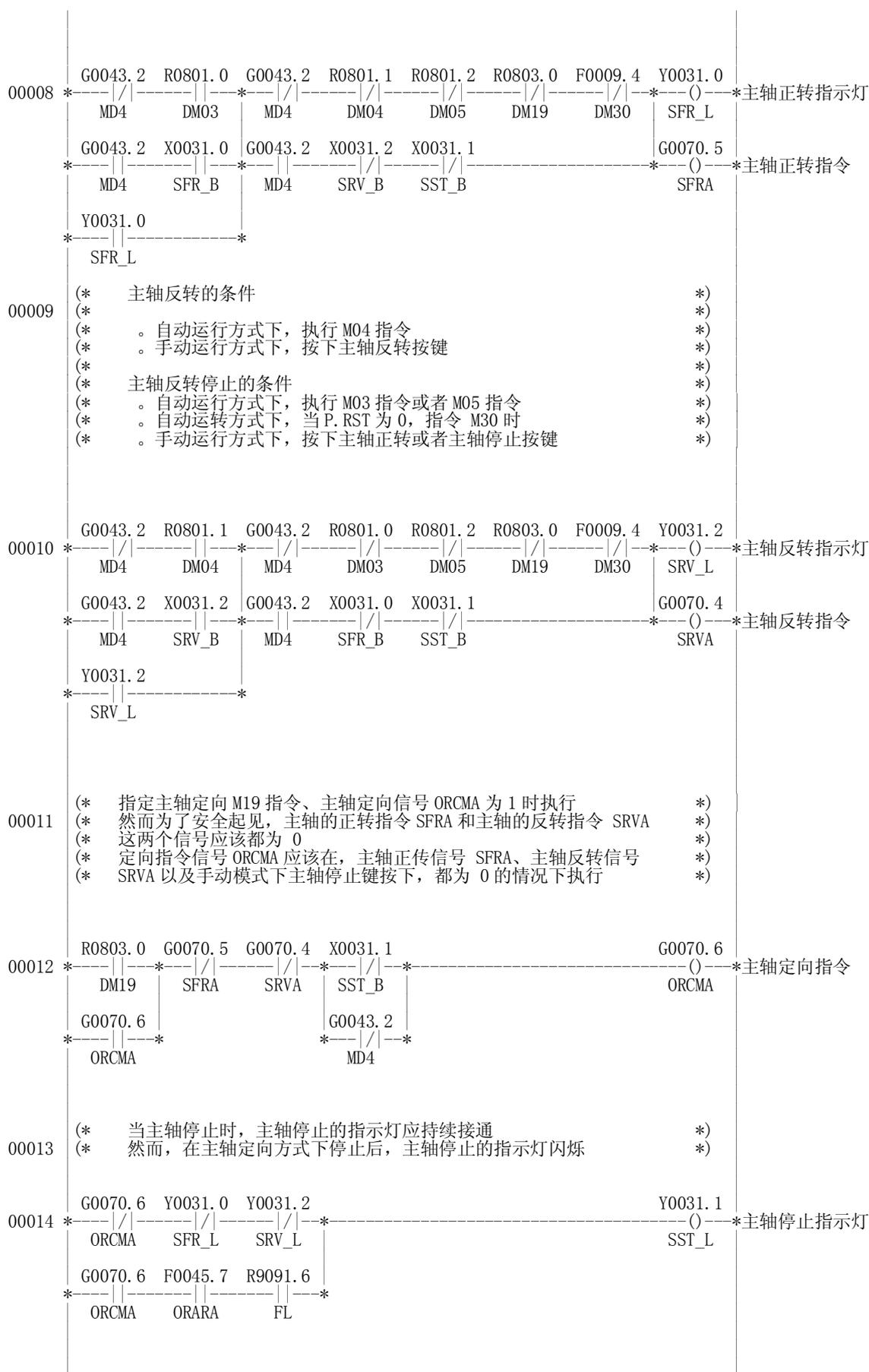


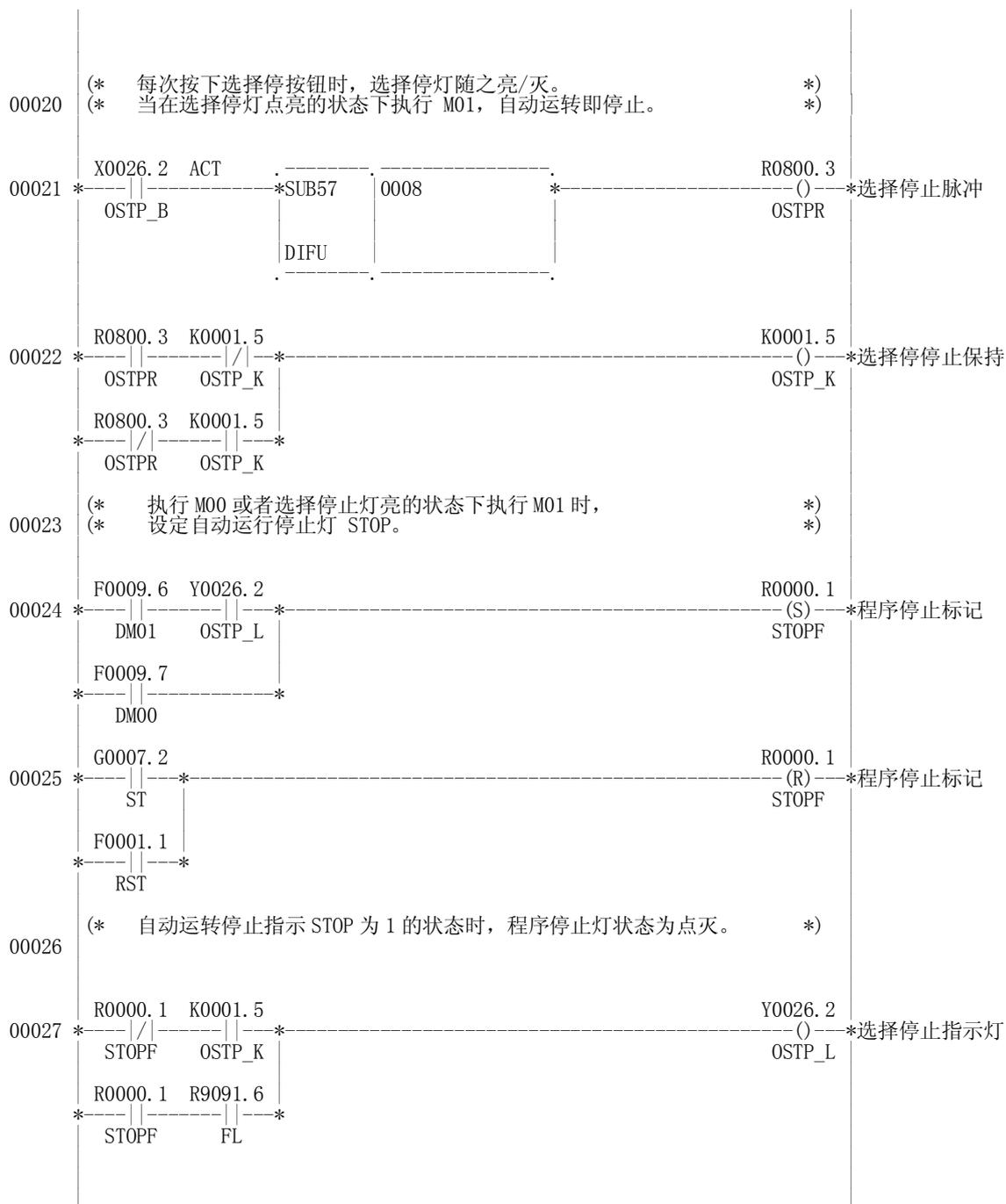
00005

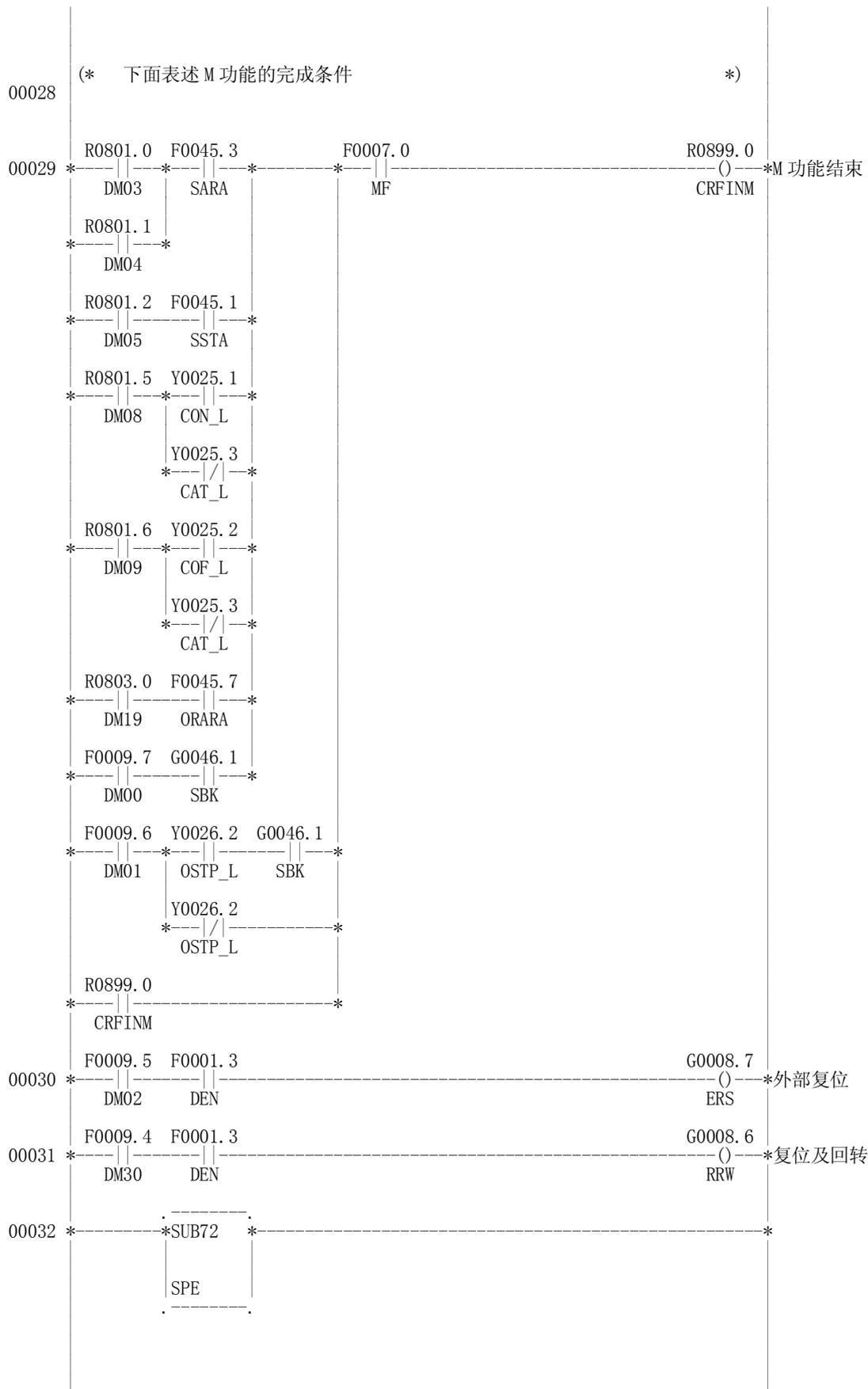
(* 当 MF 为 1 时, 对 M 代码 (地址 F0010——F0013 的 4 个字节) 进行译码 *)
 (* 译码指示 (3 到 97), 译码结果输出到 R801 到 R812 中, 与相关 M 代码 *)
 (* 所对应的位变为 1 *)
 (* *)
 (* #7 #6 #5 #4 #3 #2 #1 #0 *)
 (* *)
 (* R801 | DM10 | DM09 | DM08 | DM07 | DM06 | DM05 | DM04 | DM03 | *)
 (* *)
 (* R802 | DM18 | DM17 | DM16 | DM15 | DM14 | DM13 | DM12 | DM11 | *)
 (* *)
 (* R803 | DM26 | DM25 | DM24 | DM23 | DM22 | DM21 | DM20 | DM19 | *)
 (* *)
 (* R804 | DM34 | DM33 | DM32 | DM31 | | DM29 | DM28 | DM27 | *)
 (* *)
 (* R805 | DM42 | DM41 | DM40 | DM39 | DM38 | DM37 | DM36 | DM36 | *)
 (* *)
 (* R806 | DM50 | DM49 | DM48 | DM47 | DM46 | DM45 | DM44 | DM43 | *)
 (* *)
 (* R807 | DM58 | DM57 | DM56 | DM55 | DM54 | DM53 | DM52 | DM51 | *)
 (* *)
 (* R808 | DM66 | DM65 | DM64 | DM63 | DM62 | DM61 | DM60 | DM59 | *)
 (* *)
 (* R809 | DM74 | DM73 | DM72 | DM71 | DM70 | DM69 | DM68 | DM67 | *)
 (* *)
 (* R810 | DM82 | DM81 | DM80 | DM79 | DM78 | DM77 | DM76 | DM75 | *)
 (* *)
 (* R811 | DM90 | DM89 | DM88 | DM87 | DM86 | DM85 | DM84 | DM83 | *)
 (* *)
 (* R812 | | DM97 | DM96 | DM95 | DM94 | DM93 | DM92 | DM91 | *)
 (* *)



- 00007
- (* 主轴正转的条件 *)
 (* *)
 (* 。自动运行方式下, 执行 M03 指令 *)
 (* 。手动运行方式下, 按下主轴正转按键 *)
 (* *)
 (* 主轴反转停止的条件 *)
 (* *)
 (* 。自动运行方式下, 执行 M04 指令或者 M05 指令 *)
 (* 。自动运转方式下, 当 P.RST 为 0, 指令 M30 时 *)
 (* 。手动运行方式下, 按下主轴反转或者主轴停止按键 *)
 (* *)



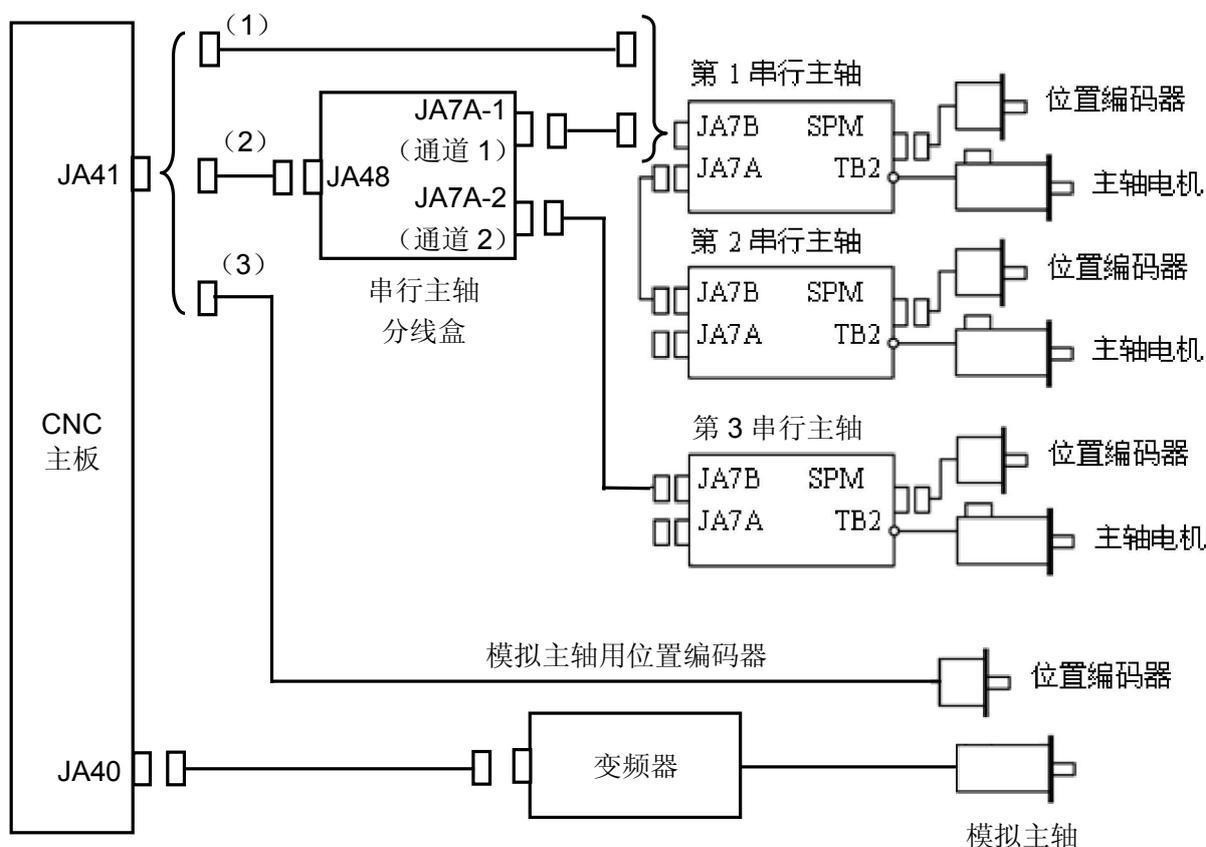




主轴转速的控制

编制 S 功能的顺序程序、控制主轴的转速。

● 主轴的连接



注：

- (1) 当使用 1 个串行主轴时，直接从 NC 的 JA41 连接到主轴放大器。当使用 2 个主轴时，从第 1 主轴放大器的 JA7A 到第 2 主轴放大器。
- (2) 当使用第 3 串行主轴时，使用主轴指令分线盒。从 NC 的 JA41 到分线盒。从分线盒上的 JA7A-1 到第 1 主轴放大器。从分线盒上的 JA7A-2 到第 3 主轴放大器。
- (3) 模拟主轴使用位置编码器时，编码器直接连接到 JA41。

● 参数的设定

- 各主轴所属通道时的参数设定

参数 0982 各主轴所属的通道号 主轴

 但该参数设定为 0 时，该主轴属于第一通道。

参数 3717 各主轴对应的放大器号 主轴

数据范围：0~最大控制主轴数
各主轴所对应的放大器号的设定

0: 放大器没有连接
1: 使用连接于 1 号放大器的主轴电机
2: 使用连接于 2 号放大器的主轴电机
~
n: 使用连接于 n 号放大器的主轴电机

 在参数画面，主轴电机分别用 S1, S2……表示
 仅使用模拟主轴时设定为 1

- 所使用的主轴放大器的种类选择

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
----	----	----	----	----	----	----	----

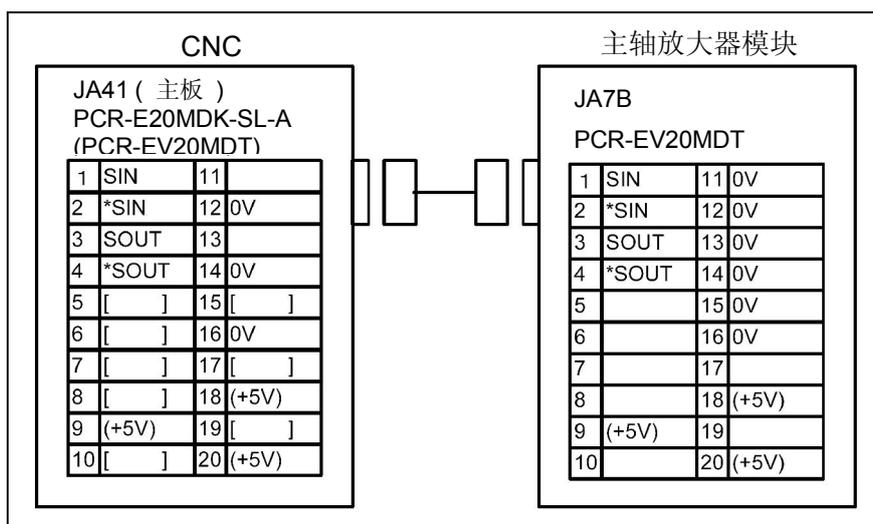
参数 3716

							A/S
--	--	--	--	--	--	--	-----

主轴

#0: A/S 0: 使用模拟主轴
1: 使用串行主轴

● 2 个主轴的连接



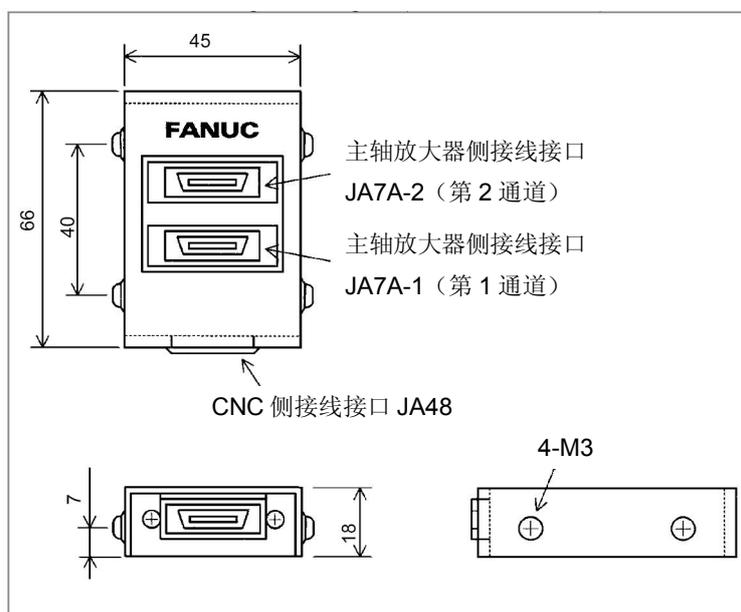
☞ (+5V) 为在 NC 和主轴放大器之间通过光缆连接情况下，光缆适配器工作所需要的电源信号。不使用光缆的场合，该信号无需连接。

[] 表示的管脚号为功能扩展时预留的信号管脚。

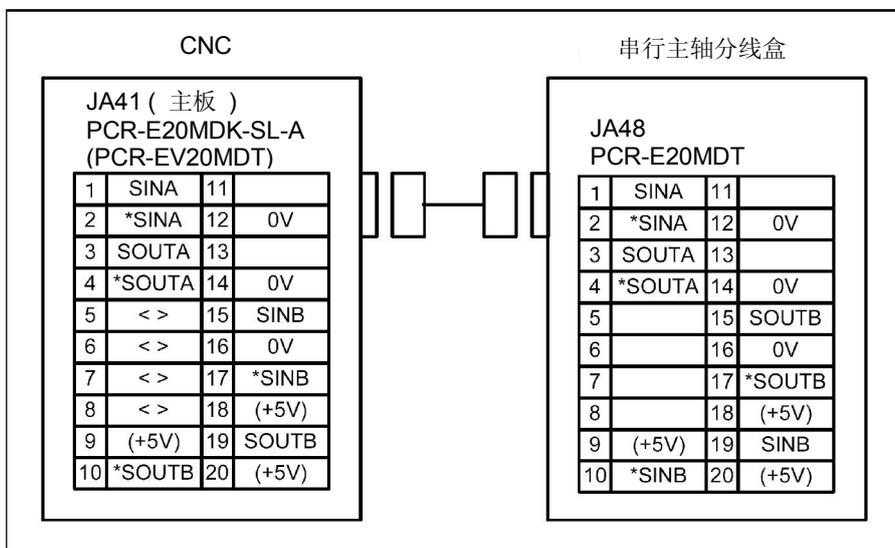
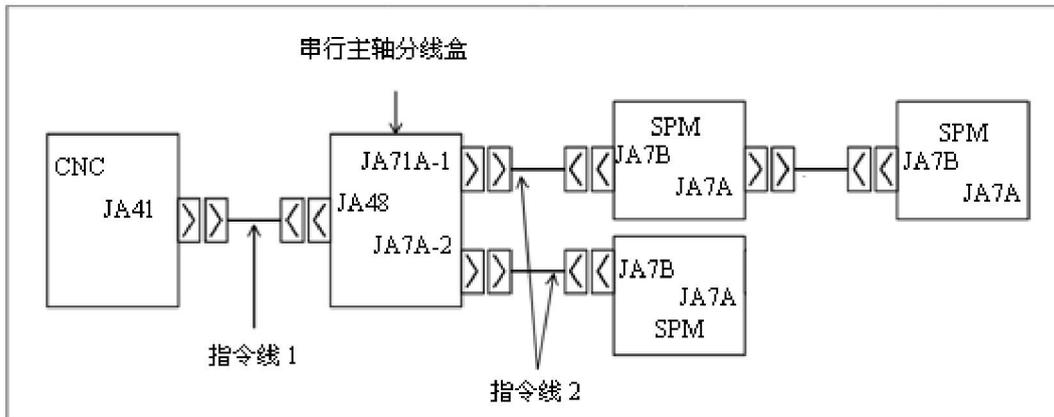
☞ 第 2 串行主轴的接线从第 1 主轴放大器上连接出来。

● 3 个主轴的连接

当最大要连接 3 个串行主轴时，需要串行主轴分线盒（A13B-0180-B001）进行连接。

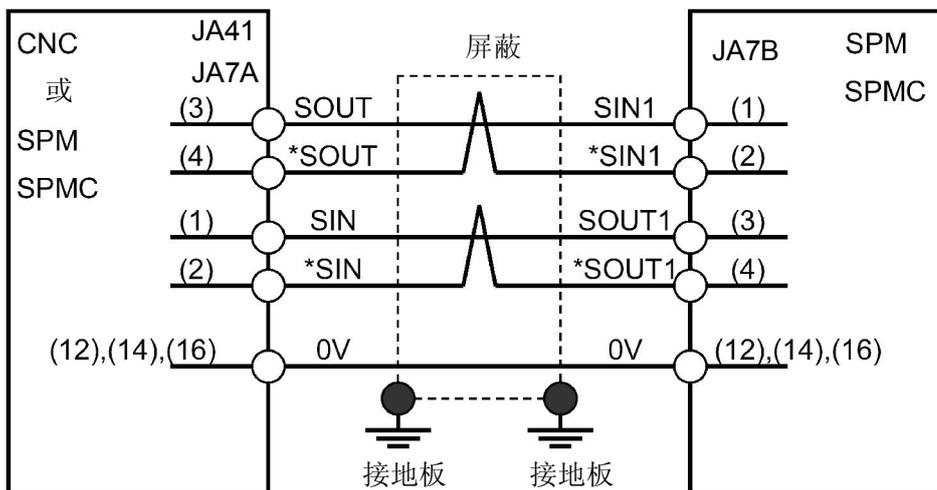


- ☞ 串行主轴分线盒不是密封结构的，需要同 CNC 一样安置在密封的柜体内。而且盒子应该用螺钉固定，必须进行接地处理。

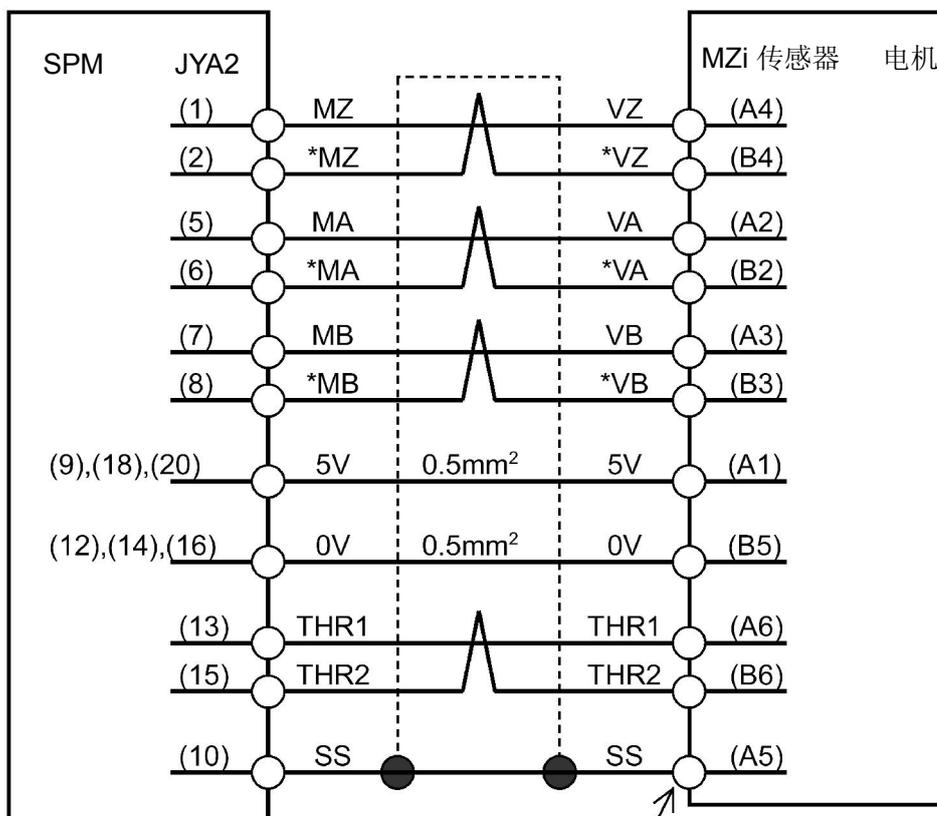


- ☞ (+5V) 为在 NC 和主轴放大器之间通过光缆连接情况下，光缆适配器工作所需要的电源信号。不使用光缆的场合，该信号无需连接。
- ☞ <> 表示的管脚号为功能扩展时预留的信号管脚。

- 从 CNC 的 JA41 或者 SPM 的 JA7A 到 SPM 的 JA7B 的接线。



- 电机内置速度检测器 MZi 传感器和主轴放大器模块 SPM 的 JYA2 之间电缆的接线图。



由 tyco 电子 AMP 制造
 外壳: 178289—6
 插头: 1—175217—2

● 串行主轴的初始化设定

按照下面的操作，进行主轴参数（参数 4000 号以后）的初始化设定

1. 在下面的参数设定主轴电机的电机代码

参数	4133	主轴电机代码	主轴
----	------	--------	----

 电机代码一览表请查看电机参数说明书

例如：α i 1/10000 的电机代码为 302。

2. 下面的参数设定为 1

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	4019	PRL								主轴

#7: PRL 0: 不执行主轴电机参数初始化

1: 执行主轴电机参数初始化

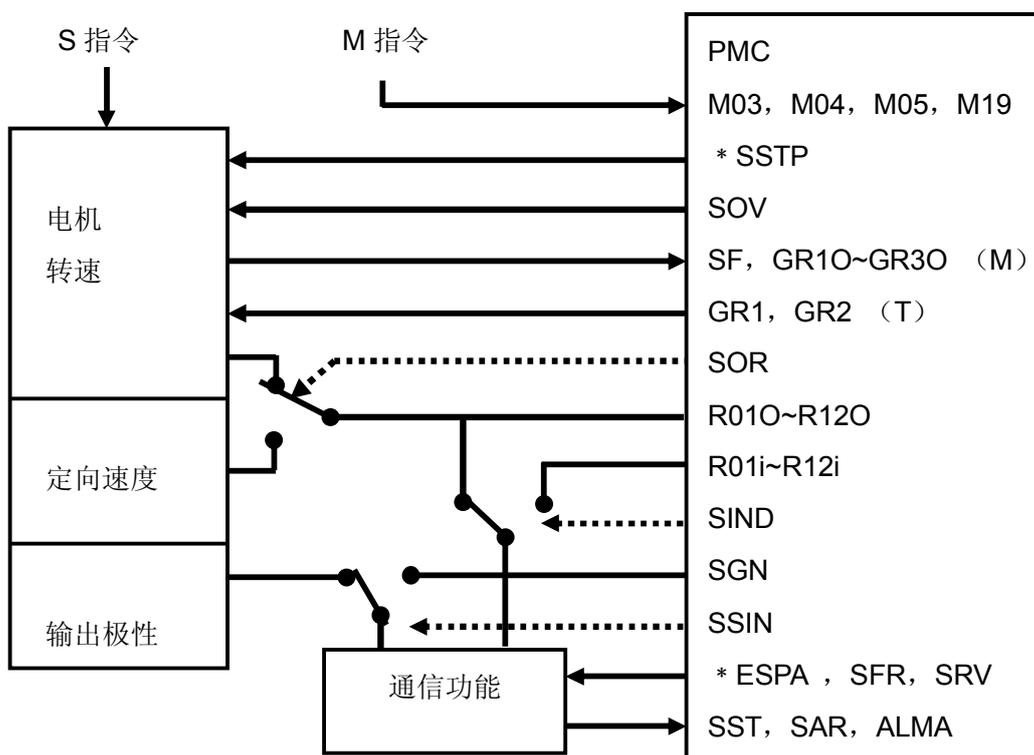
3. 断开所有电源、然后再上电。

● 主轴的控制方法

主轴的控制方法主要有以下三种。

名称	功能
串行接口	用于连接本公司的主轴电机/放大器。主轴放大器和 CNC 之间进行串行通信，交换转速和控制信号。
模拟接口	用模拟电压控制主轴电机转速的方法。
12 位二进制	用 12 位二进制代码控制主轴电机转速的方法。

📖 3 种方法，控制主轴的转速基本相同。



● 主轴电机的转速控制

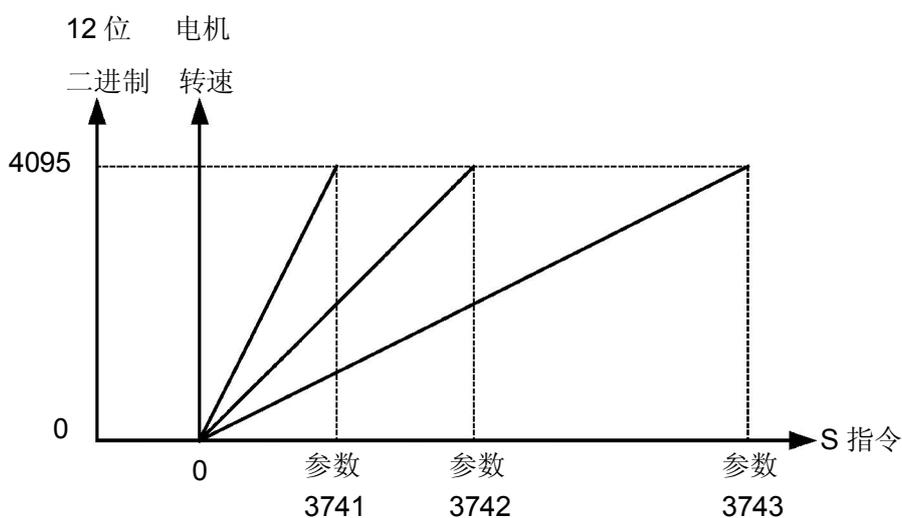
CNC 控制软件, 根据由加工程序指令的 S 代码和在参数上设定的主轴电机和主轴的传动比, 求得主轴电机的转速。

● 允许位数的设定

参数	3031	S 代码允许的位数	路径
----	------	-----------	----

● 设定主轴电机和主轴的传动比

主轴电机以额定转速旋转时, 用参数设定各变速档对应的主轴转速。



参数	3741	第 1 档主轴最高转速	[rpm]	主轴
参数	3742	第 2 档主轴最高转速	[rpm]	主轴
参数	3743	第 3 档主轴最高转速	[rpm]	主轴
参数	3744	第 4 档主轴最高转速	[rpm]	主轴

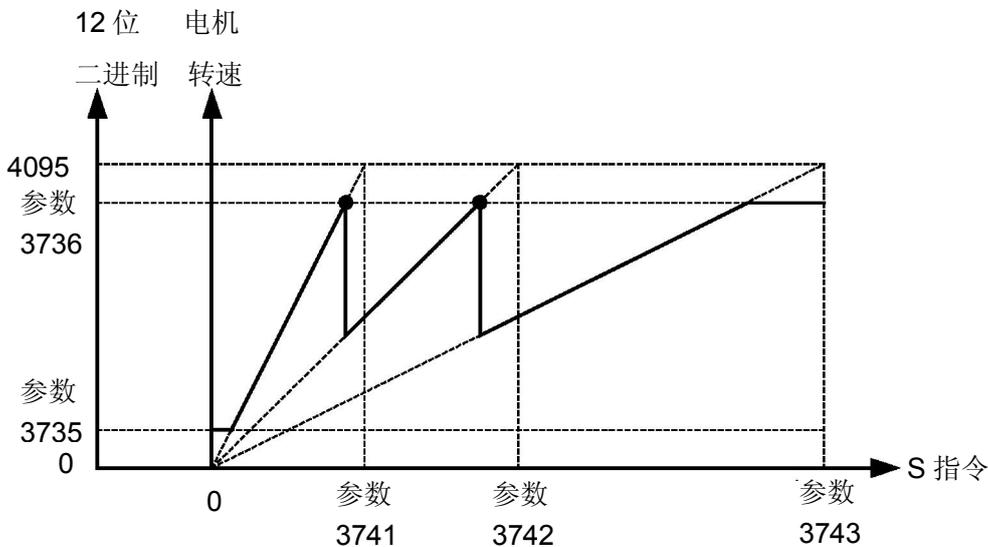
📖 铣床系统可以使用 3 档变速, 车床系统可以使用 4 档变速。

📖 不使用相关档位的参数设定为 0。

● 铣床系统用变速装置，档位切换方式 A（参数 3705#2 = 0）

设定 主轴电机的上限转速（所有档位通用）

📖 此参数对铣床系统有效。



参数	3736	主轴电机的上限转速 [rpm]	主轴
----	------	-------------------	----

$$\text{设定值} = \frac{\text{主轴电机的上限转速}}{\text{主轴电机的最高转速}} \times 4095$$

📖 额定 10000 rpm 的电机在 8000 rpm 以下使用时的设定。

$$\frac{8000}{10000} \times 4095 = 3276$$

📖 不使用功能时设定 4095。

参数	3735	主轴电机的下限转速 [rpm]	主轴
----	------	-------------------	----

$$\text{设定值} = \frac{\text{主轴电机的下限转速}}{\text{主轴电机的最高转速}} \times 4095$$

📖 额定 10000 rpm 的电机在 100 rpm 以上使用时的设定。

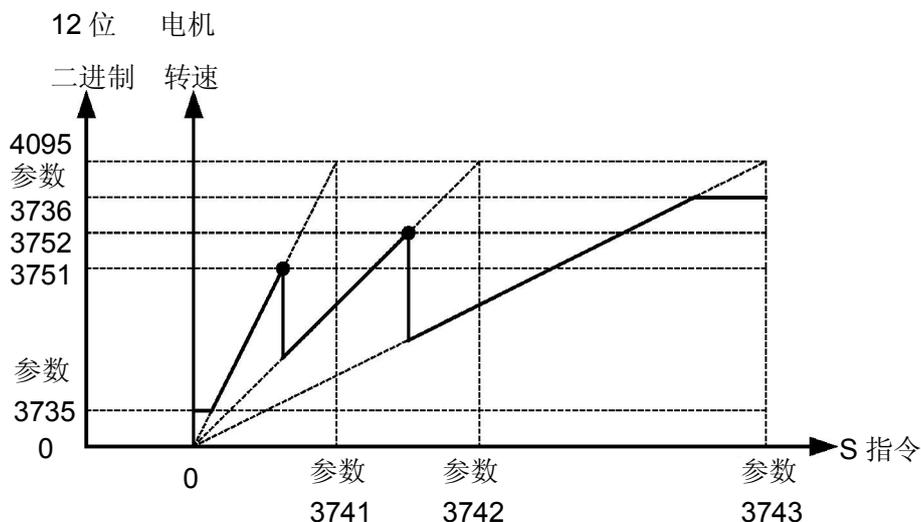
$$\frac{100}{10000} \times 4095 = 41$$

📖 不使用功能时设定 0。

● 铣床系统用变速装置，档位切换方式 B（参数 3705#2 = 1）

设定主轴各档的上限转速

📖 此参数对铣床系统有效。



参数	3751	主轴电机 1~2 档换档转速	[rpm]	主轴
参数	3752	主轴电机 2~3 档换档转速	[rpm]	主轴
参数	3736	主轴电机最高钳制转速	[rpm]	主轴

$$\text{设定值} = \frac{\text{齿轮切换点的主轴电机转速}}{\text{主轴电机的最高转速}} \times 4095$$

📖 下限转速与换档方式 A 相同。

● 车床用主轴最高转速

车床用主轴最高转速，在加工程序中使用坐标系设定指令 G50 进行设定。

● 主轴停止信号：*SSTP

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Gn029		*SSTP						

此信号为 1 时，主轴速度指令输出到主轴放大器。

用于门打开时停止主轴旋转等方面。

📖 此信号一般不使用，在顺序程序中始终使其为 1。

● 主轴速度倍率：SOV

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Gn030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0

可对指令的主轴转速，以 1%为间隔乘以范围在在 0~254%内的倍率。

☞ 铣床系统用的换挡信号（GR10~GR30），由指令的 S 代码确定，不受主轴速度倍率的影响。

● 铣床用换挡信号：GR10，GR20，GR30，SF

- 在加工程序上用 S 功能指令主轴转速时，CNC 控制软件按参数求得主轴电机转速和换挡信号进行控制。

换挡信号输出到 PMC。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Fn034						GR30	GR20	GR10

- PMC 根据 SF 信号选择所指令的档位。档位选择后送回辅助功能完成信号（FIN）。
- 用以下参数可设定输出 SF 的条件。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	3705		SFA						主轴

- #6: SFA 0: 只在档位切换时输出 SF（F0007.2）。
 1: 执行 S 指令时输出 SF（F0007.2）。

● 车床用换挡信号

车床上，在加工程序中使用 M 代码功能进行档位切换。

用以下信号把选择的档位输入到 CNC。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Gn028						GR2	GR1	
						档位 1	0	0	
						档位 2	0	1	
						档位 3	1	0	
						档位 4	1	1	

● 由 PMC 控制主轴的速度

● 输出主轴电机速度指令：R010 ~ R120

由 CNC 控制软件求得的主轴电机转速指令，以 12 位 2 进制值通知 PMC。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Fn036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
地址	Fn037	—	—	—	—	R12O	R11O	R10O	R09O

● 主轴电机速度指令选择信号：SIND

此信号置 1 时，可由 PMC 输入的 12 位 2 进制值控制主轴电机的转速。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Gn033	SIND							

● 主轴电机速度指令极性指令信号：SGN

用此信号可切换由 PMC 输入的主轴电机速度指令的符号。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Gn033			SGN					

● 主轴电机速度指令信号：R01I~R12I

用以下 12 位信号，可由 PMC 直接控制主轴电机转速。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Gn032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
地址	Gn033	—	—	—	—	R12I	R11I	R10I	R09I

● 串行接口

● CNC → 串行主轴放大器

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Gn070	MRDYA	ORCMA	SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	ORCMA	
地址	Gn071							*ESPA	ARSTA

信号名	名称	含义		
MRDYA	机床准备好	0: MCC 断开	1: MCC 接通	
ORCMA	主轴定向	0: 通常指令	1: 定向	
SFRA	主轴正转指令	0: 停止	1: 正转	
SRVA	主轴反转指令	0: 停止	1: 反转	
CTH1A CTH2A	离合器/档位选择	CTH1A	CTH2A	
		0	0	高档
		0	1	中高档
		1	0	中低档
		1	1	低档
*ESPA	主轴停止	0: 急停	1: 运行准备	
ARSTA	报警复位	从 1 到 0 下降沿复位		

● 串行主轴放大器→CNC

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Fn045	ORARA	TLMA	LDT2	LDT1	SARA	SDTA	SSTA	ALMA

信号名	名称	备注
ORARA	定向完成	参数 4075
TLMA	转矩限制中	
LDT2	负载检测信号 2	在参数 4027 的值以上的负载状态为 1
LDT1	负载检测信号 1	在参数 4026 的值以上的负载状态为 1
SARA	主轴速度到达	在参数 4022 的值以内为 1
SDTA	速度检测	在参数 4023 的值以内为 1
SSTA	主轴停止	在参数 4024 的值以内为 1
ALMA	报警中	—

● 主轴速度到达信号

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Gn029				SAR				

- 该信号为告知主轴转速到达指令转速的信号。通过设定参数，可把此信号作为切削进给的开始条件。
- 检测主轴速度到达信号（SAR）的条件如下。
 - 快速进给方式后的第一个切削进给程序段开始时
 - S 代码被指令后的第一个切削进给程序段开始时
 - 📖 轴移动指令和 S 指令在同一程序段时，输出 S 代码后，等待速度到达 SAR 信号，在准备开始切削进给。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	3708							SAT	SAR

- #1: SAT 开始执行螺纹切削程序段，对主轴速度到达信号 SAR 的检测为
- 0: 按#0 的设定
- 1: 必须进行检测
- #0: SAR 0: 不检测主轴速度到达信号 SAR
- 1: 检测主轴速度到达信号 SAR

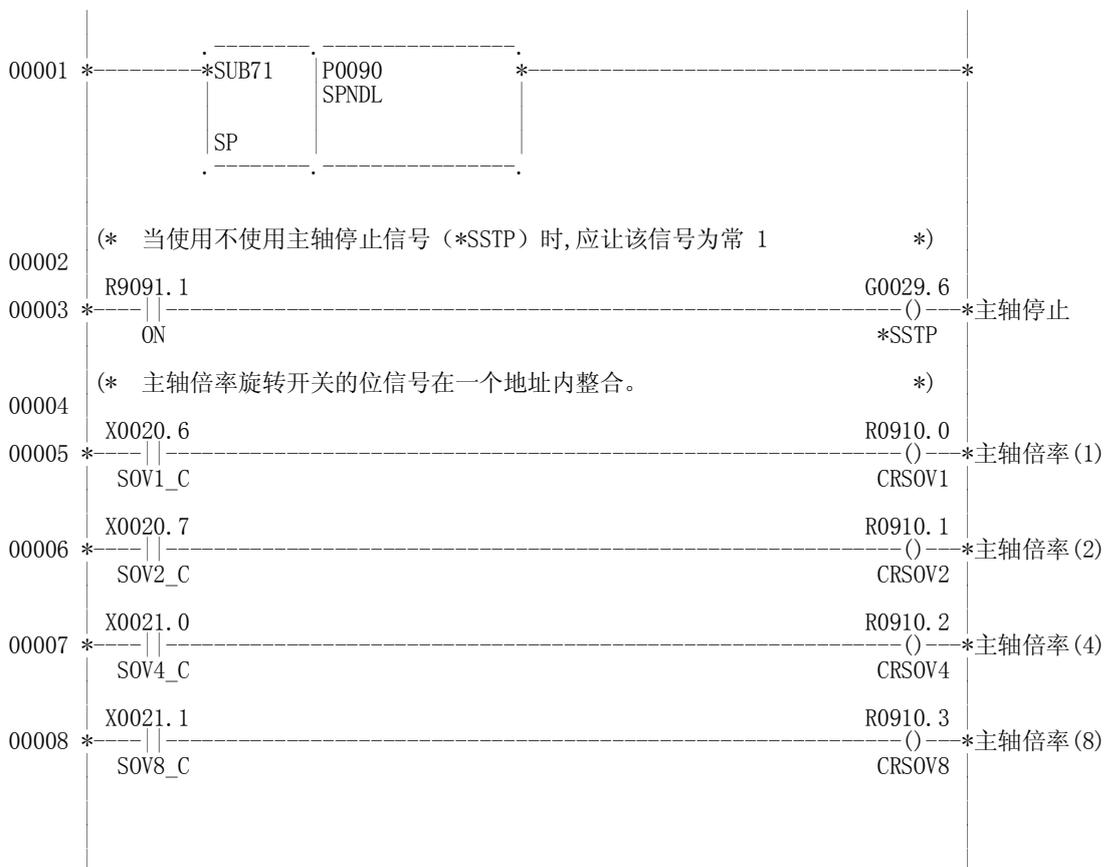
参数	3740	到检测到主轴速度到达信号 [msec]							主轴
----	------	---------------------	--	--	--	--	--	--	----

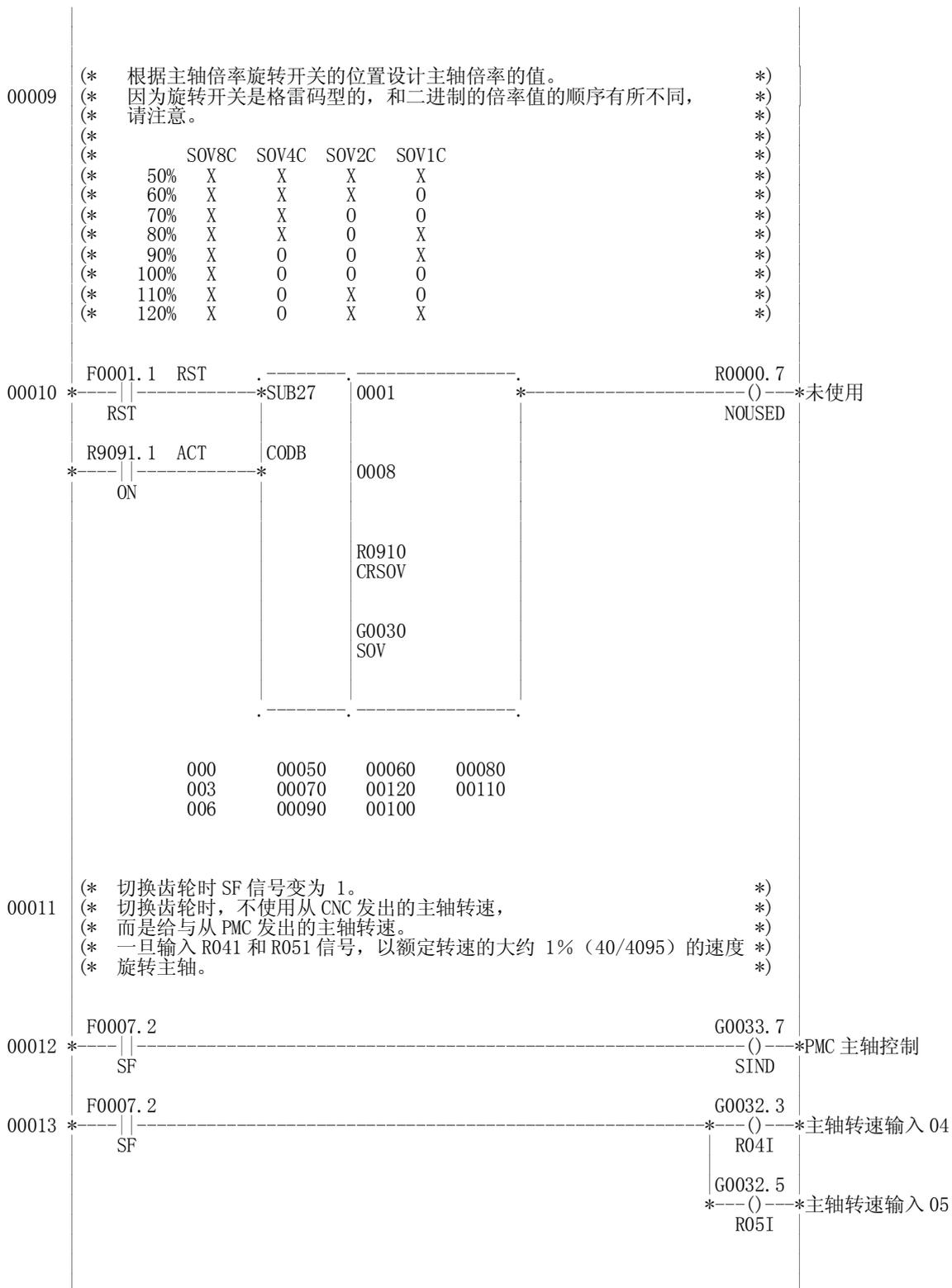
参数 3708#0 (SAR) 为 1 时有效。

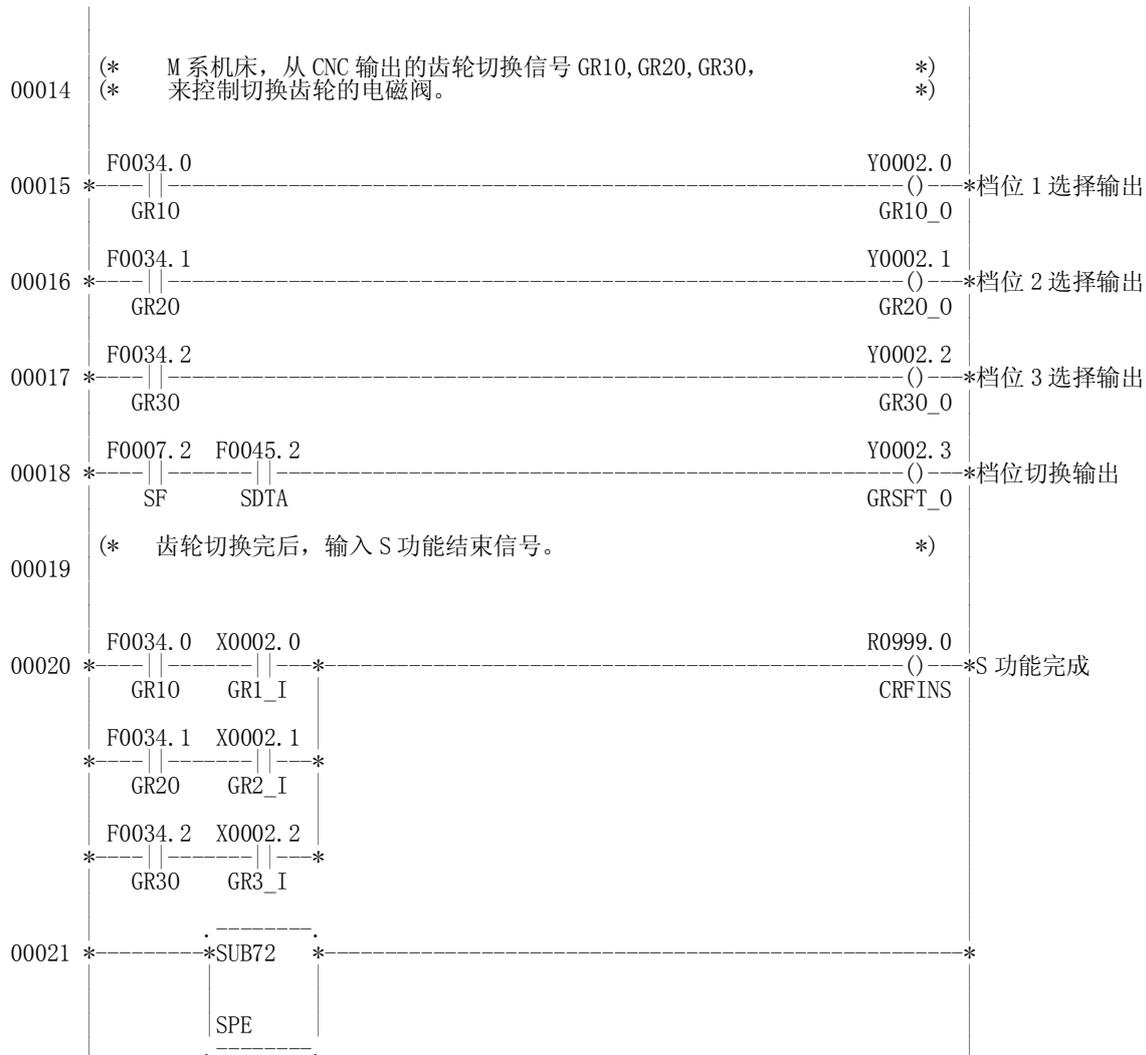
程序的编制

● 顺序程序（档位的自动选择）

以下为铣床系统用的主轴控制程序示例。







主轴调整画面

使用主轴的调整画面，可以进行主轴参数的调整以及主轴负载的监控。

1. 设定下面的参数。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3111							SPS		路径

- #0: SPS 0: 不显示主轴调整画面
 1: 显示主轴调整画面

2. 按照下面的步骤，显示主轴调整画面。

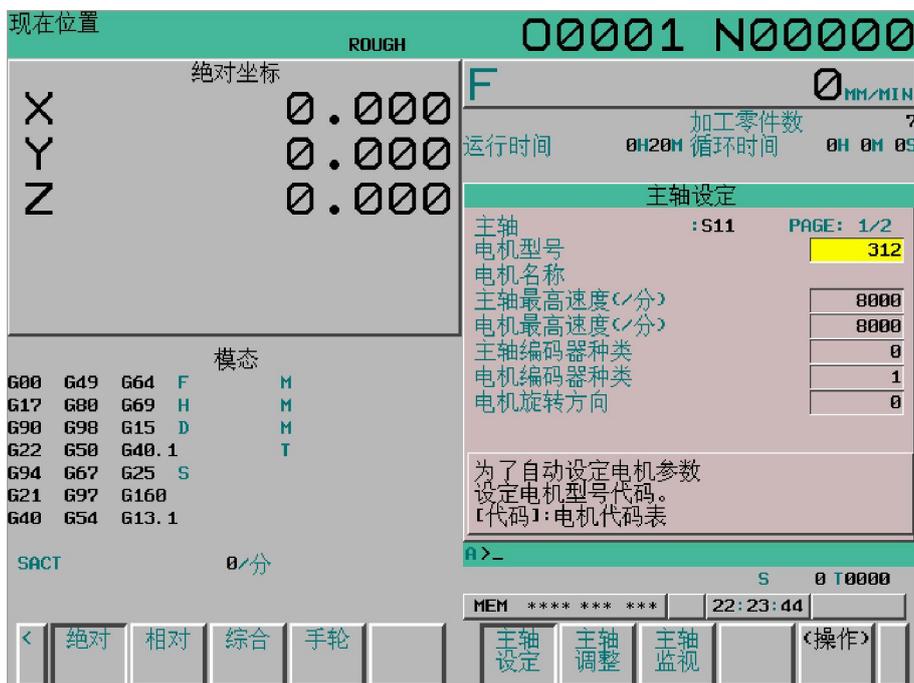
① 按下功能键 。

② 按下软键  。

● 主轴设定画面

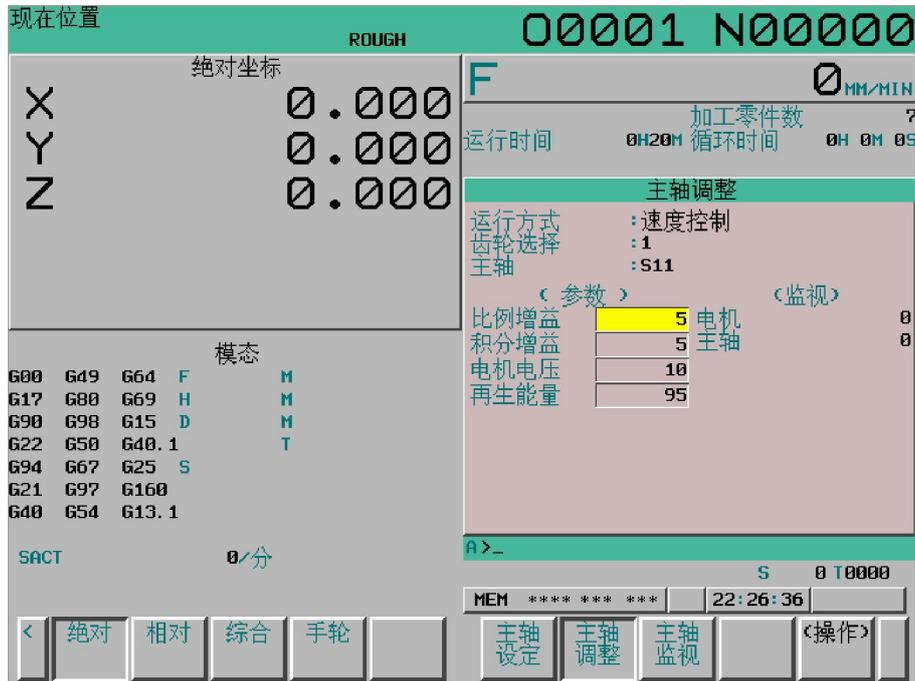
按下软键 。显示主轴设定画面。与档位相关的参数显示出来。

 切换到 MDI 方式，可以进行参数的修改。



● 主轴调整画面

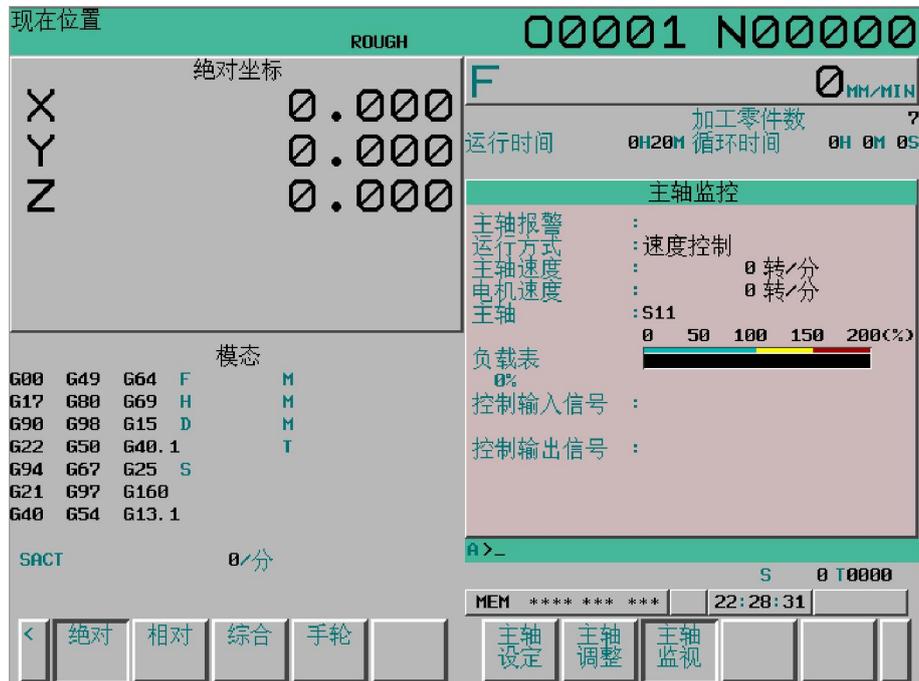
按下软键 。显示主轴调整画面。与运转方式和档位选择的参数显示出来。



● 主轴监视画面

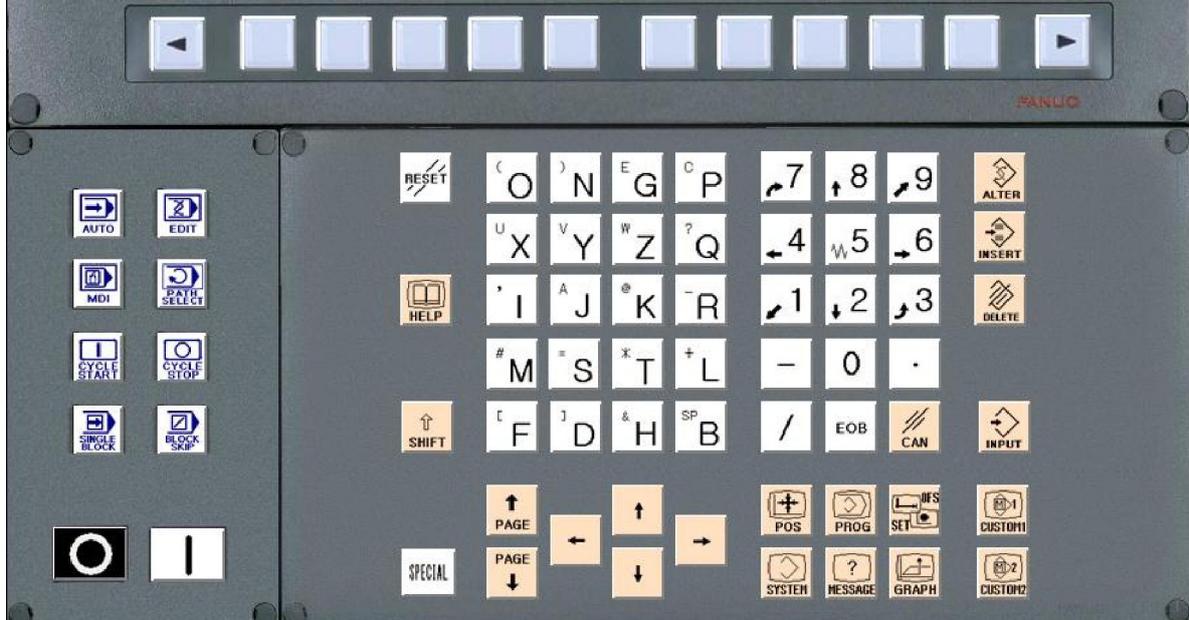
按下软键 。显示主轴监控画面。

电机的转速和负载表、以及 CNC 和主轴放大器。之间的接口信号在画面上显示出来。



第 4 章

数据的备份



数据的备份

动作确认和伺服调整结束后，为防止数据丢失，把存在 SRAM 中的 CNC 参数等数据用软盘或存储卡之类保出来。

这里介绍以下内容：

- 全部数据的保存和恢复（二进制形式）
- IPL 画面
- 个别数据的保存（文本格式）
- 数据的自动备份

● 存储于 CNC 的数据

CNC 内部数据的种类和保存处如下：

数据的种类	保存处	备注
CNC 参数	SRAM	
PMC 参数	SRAM	
顺序程序	F-ROM	
螺距误差补偿量	SRAM	选择功能
加工程序	SRAM F-ROM	
刀具补偿量	SRAM	
用户宏变量	SRAM	选择功能
宏 P—CODE 程序	F-ROM	宏执行器
宏 P—CODE 变量	SRAM	（选择功能）
C 语言执行器应用程序	F-ROM	C 语言执行器
SRAM 变量	SRAM	（选择功能）

📖 CNC 参数、PMC 参数、顺序程序、螺距误差补偿量 4 中数据随机床出厂。

● SRAM 数据的输入输出方法

对存储于 CNC 中的数据进行保存/恢复的方法，有个别数据输入输出方法和整体数据的输入输出方法。

项目	分别备份	整体备份
输入输出方式	存储卡 RS-232-C 以太网	存储卡
数据形式	文本格式	2 进制形式
操作	多画面切换	简单
用途	设计、调整	维修时

- 📖 以文本形式输出的数据，可利用个人计算机打开文件。
- 📖 以二进制形式把 SRAM 数据存储到存储卡上时，不能用个人计算机修改文件内容。但可把整个文件复制到个人计算机的硬盘等上面。

参数设定的完成

通常情况下，当参数设定完成后，为了提高安全性，可以关闭“伺服参数设定画面”等功能，相关参数设定如下。

● CNC 参数

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1401								RPD	轴
	#0: RPD	参考点建立之前								
		0: 不能执行手动快速								
		1: 可以执行手动快速								
		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3111							SPS	SVS	路径
	#0: SVS	0: 不显示伺服设定/伺服调整画面								
		1: 显示伺服设定/伺服调整画面								
	#1: SPS	0: 不显示主轴设定画面								
		1: 显示主轴设定画面								
		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3112								SGD	公共
	#0: SGD	0: 不显示波形诊断画面								
		1: 显示波形诊断画面								
		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3113			DCL						
	#5: DCL	0: 不显示触摸屏的校正画面								
		1: 显示触摸屏的校正画面								

● PMC 编程功能

PMC 设定画面的“编程器功能有效”设定为 0。

1. 按功能键 。

2. 依次按下   ，出现 PMC 设定画面。

3. “编程器功能有效”设定为 0（不）。



● 参数可写入无效

在参数设定完成以后，SETTING 画面的“写参数”设定为 0。

1. 按下功能键  几次，出现设定数据的画面。

2. 把光标移动到“写参数”项上。



3. 把参数可写入设定为 0。

4. 按下 MDI 上的  键，消除 SW0100 号报警。

在 BOOT 画面下备份全部数据

说明使用 BOOT 功能，把 CNC 参数和 PMC 参数等存储于 SRAM 的数据，通过存储卡一次性全部备份，操作简单。

📖 使用此功能的目的是缩短更换控制单元的作业时间。

由于是以二进制的形式输出到存储卡，故不能用个人计算机修改所备份数据的内容。

● 系统监控功能

BOOT 的系统监控有以下几个功能。

1	END	结束监控系统
2	USER DATA LOADING	把存储卡中的用户文件读取出来，写入到 F-ROM 中。
3	SYSTEM DATA LOADING	把存储卡中的系统文件读取出来，写入到 F-ROM 中。
4	SYSTEM DATA CHECK	显示写入到 F-ROM 中的文件。
5	SYSTEM DATA DELETE	删除 F-ROM 中的顺序程序和用户文件。
6	SYSTEM DATA SAVE	把写入到 F-ROM 中的顺序程序和用户文件用存储卡一次性备份。
7	SRAM DATA UTILITY	把存储于 SRAM 中的 CNC 参数和加工程序用存储卡备份/回复。
8	MEMORY CARD FORMAT	进行存储卡的格式化。

📖 使用的存储卡为 FLASH ATA 卡。敝公司推荐存储卡详情请参照注释列表。

📖 读取或者写入 MEMORY CARD 内的文件，是存放在根目录下的文件。

📖 Flash ATA 卡的格式化，是清除文件位置目录和根目录的目录信息的快速格式化。使用没有格式化的 FLASH ATA 卡时，请预先在电脑上进行格式化。

📖 “SYSTEM DATA LOADING” 和 “USER DATA LOADING” 的区别在于，选择文件后有无文件内容的确认。

● 显示系统监控画面

1. 按住以下两个键接通电源，显示系统监控画面。

软键：按下最右端两个键。

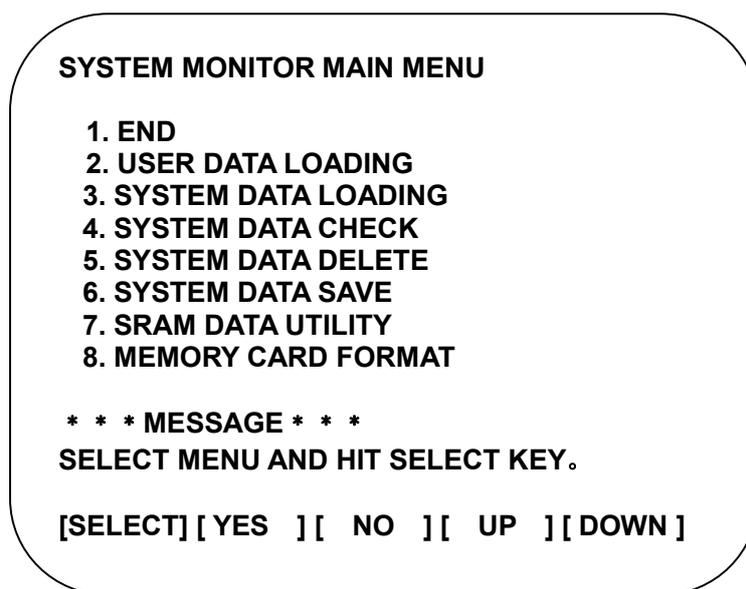


十键（数字键）：按下 MDI 键盘上的 **6** 和 **7**。

📖 在画面上显示出“FROM ID”等信息之后，放开按钮。

📖 当 F-ROM 中没有写入 CNC 软件，或文件损坏时，BOOT 系统自动启动。

2. 插入存储卡。
3. 用软键或数字键 1~7 进行操作。



📖 上面是系统启动时，使用软键操作进入的系统监控画面。

如果在系统启动时，使用数字键进入监控画面，各菜单使用数字键操作。

另外，软键和数字键不可以组合使用。

软键和数字键的对应关系如下图所示

显示	键	动作
<	1	在当前画面不能显示时，返回前一画面。
SELECT	2	选择光标位置的功能。
YES	3	确认执行时，用“是”回答。
NO	4	不确认执行时，用“不”回答。
UP	5	光标上移一行。
DOWN	6	光标下移一行。
>	7	在当前画面不能显示时，转向下一画面。

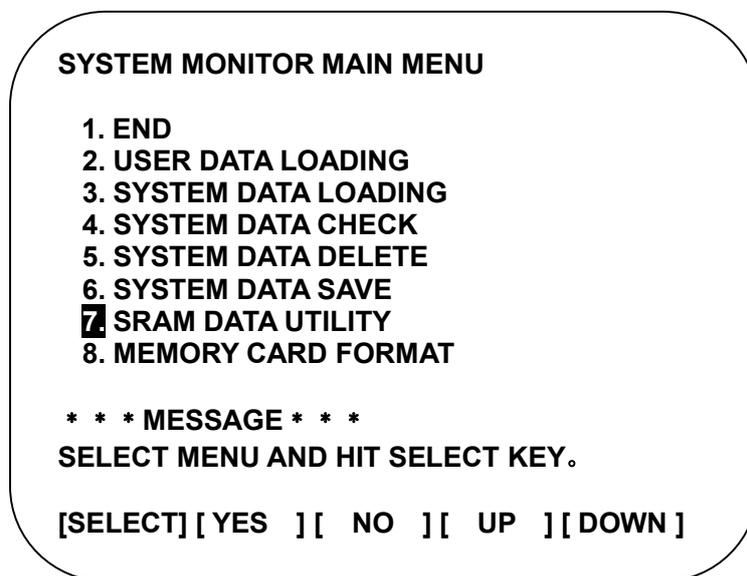
● 基本的操作方法

- ① “UP”和“DOWN”移动光标
- ② 按下“SELECT”选择处理的内容
- ③ 用“YES”和“NO”进行确认
- ④ 处理结束后按下“SELECT”键

● 通过存储卡把 SRAM 中数据全部备份/恢复

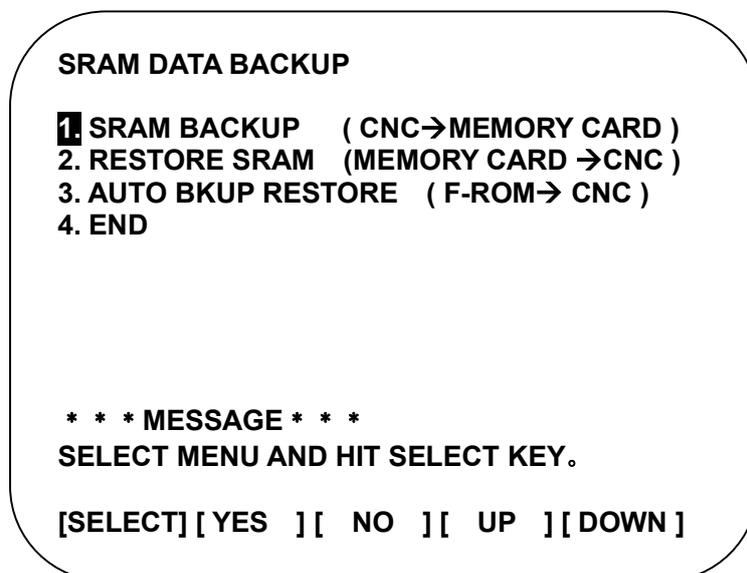
1. 在系统监控画面，按照下面的顺序选择 SRAM 数据备份画面

① 按下软键“UP”或“DOWN”，把光标移动到“7. SRAM DATA UNILITY”。



② 按下“SELECT”键。

显示 SRAM DATA UTILITY 画面。



2. 按下软键“UP”或“DOWN”，进行功能的选择。

使用存储卡备份数据 : SRAM BACKUP

向 SRAM 恢复数据 : RESTORE SRAM

自动备份数据的恢复 : AUTO BKUP RESTORE

3. 按下软键“SELECT”。

☞ 选择 SRAM BACKUP，SRAM 数据中加上 FROM 中加工程序一起输出。

菜单中间“SRAM+ATA PROGRAM FILE”中可以显示文件总容量。

☞ 当选择 SRAM RESTORE 时，显示出“SET MEMERY CARD INCLUDING SRAM_BAK.001”信息，将第一张存储卡插入卡槽。

☞ 当选择 AUTO BACKUP RESTORE 时，显示自动备份到 FROM 中的文件的文件名(BACKUP DATA1~3:FILE 数字以 10342 号参数设定来进行区分)。选择其中想要恢复的文件，按下“SELECT”键。

4. 按下软键“YES”，执行数据的备份和恢复。

☞ 执行“SRAM BUCKUP”时，如果在存储卡上已经有了同名的文件，会询问“OVER WRITE OK? ”，可以覆盖时，按下“YES”键继续操作。

☞ SRAM BACKUP 操作，文件最大可以分割存放在 999 块存储卡中，在 BACKUP 中表示“SET MEMERY CARD NO.xxx”时，不关断电源交换存储卡后，按下“YES”键继续操作。保存的文件名为：SRAM_BAK.xxx（xxx 为 001~999）。

☞ 当执行 SRAM RESTORE，FILE 被分割为复数保存在存储卡中时，恢复的过程中会显示要求更换存储卡的信息，按照指示进行操作。

另外，使用了绝对位置编码器时，必须再重新设定原点位置。

☞ 执行中，画面右下方表示进展情况。

5. 执行结束后，显示“…COMPLETE.HIT SELECT KEY”信息。按下“SELECT”软键，返回主菜单。

IPL 画面

使用 IPL（初始程序加载）画面，可以执行 CNC 内部文件的清除，以及系统报警信息通过存储卡备份。

● IPL 画面的显示

在 CNC 电源接通时同时按下  和  。

IPL 画面显示出来。

 一直按住两个键，直到 IPL 菜单显示出来。

 当 CNC 的电源接通后发生系统报警时、按下  键，可以显示 IPL 画面。但是菜单的显示有些不同。

IPL MENU

- 0. END IPL
- 1. DUMP MEMORY
- 3. CLEAR FILE
- 4. MEMORY CARD UTILITY
- 5. SYSTEM ALARM UTILITY
- 6. FILE SRAM CHECK UTILITY
- 7. MACRO COMPILER UTILITY
- 8. SYSTEM SETTING UTILITY
- 9. CERTIFYCATION UTILITY
- 11. OPTION RESTORE
- ?

● 文件的清除

SRAM 中的参数和刀具补偿用的文件可以清除。

- ① 在 IPL 菜单中依次按下 和  键，选择删除文件。

FILE CLEAR MENU

- 0. END
- 1. ALL FILE
- 2. PARAMETER FILE
- 3. OFFSET FILE
- 4. PROGRAM/DIRECTORY FILE
- 5. PMC PARAMETER FILE
- 6. PMC BOARD FILE

CLEAR FILE NUMBER

- ② 输入需要删除的文件号，按下  键。

 选择 0，退出 IPL MENU 画面。

- ③ 系统提示“CLEAR FILE OK? (NO=0 YES=1)”。

按下 进行删除。

选择的文件就被删除。

文本格式文件的保存

对以文本格式向存储卡输出 CNC 参数等操作的流程进行说明。

- 📖 输出文本格式文件，可以用电脑编辑器显示文件内容或者进行编辑。
- 📖 进行加工程序的编辑以及数据的输入输出等操作时要在 EDIT 模式下，由 MDI 键输入参数时要在 MDI 模式下，这是原则。请注意运行模式。
- 📖 CNC 处于报警状态下也能进行数据的输出。不过，在输入数据时如发生报警，虽然参数等可以输入，但是不能输入加工程序，这点请注意。

1. 相关的参数设定

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	0100					NCR	CRF		

#3: NCR 利用 ISO 代码输出 EOB（程序段结束）时，

0: 输出 LF+CR+CR

1: 输出 LF

#2: CRF 利用 ISO 代码输出 EOB（程序段结束）时，

0: 根据 NCR（100#3）的设定

1: 输出 LF+CR

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	0110								IO4

#0: IO4 0: I/O 通道号由参数 20 号来确定

1: I/O 通道号由参数 20~23 号分别来确定

- 📖 当此参数设定为 1 时，前台输入/输出设备、后台输入/输出设备可以分别设定。
例如，前台执行 DNC 加工过程中，可以在后台编辑下进行程序的输入输出操作。

参数	0020	I/O 通道的选择 (前台输入设备接口号)
参数	0021	前台输出设备接口号
参数	0022	后台输入设备接口号
参数	0023	后台输出设备接口号

- 0: RS-232-C 通道 1 (使用参数 101~103)
- 1: RS-232-C 通道 1 (使用参数 111~113)
- 2: RS-232-C 通道 2 (使用参数 121~133)
- 4: 存储卡
- 5: 数据服务器

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	01□1	NFD			ASI			SB2

- #7: NFD
- 0: 输出 Feed 代码
 - 1: 不输出 Feed 代码

- #3: ASI
- 数据输入时的代码
- 0: EIA 或者 ISO 代码 (自动识别)
 - 1: ASC II 代码

- #0: SB2
- 0: 停止位为 1 位
 - 1: 停止位为 2 位

参数	01□2	输入输出设备号
----	------	---------

- 0: RS-232-C 通道 (使用控制代码 DC1~DC4)
- 1: 纸带机 B1/B2
- 2: 软盘机 F1 (2DD)
- 3: 手持文件盒、软盘机
- 4: RS-232-C (不使用控制代码 DC1~DC4)
- 5: 便携式纸带阅读机
- 6: FANUC PPR, FSP-G, FSP-H

参数	01□3	波特率 (传输速度) 的设定
----	------	----------------

- | | | |
|---------|---------|-----------|
| 7: 600 | 9: 2400 | 11: 9600 |
| 8: 1200 | 0: 4800 | 12: 19200 |

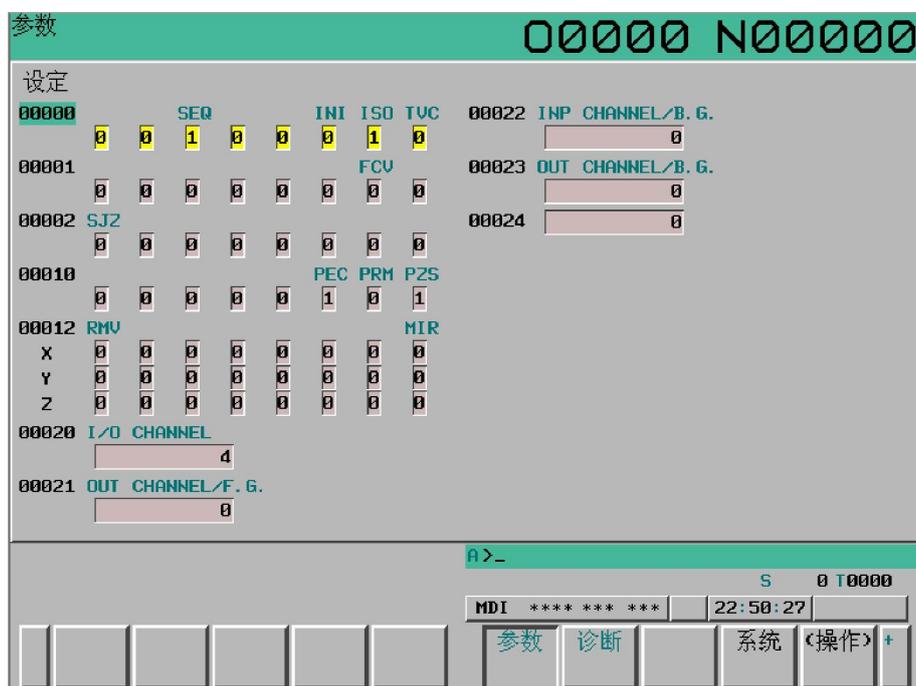
2. 插入存储卡，对存储卡进行格式化

- 📖 在电源断电再上电后，进入 BOOT 画面，选择“MEMORY CARD FORMAT”菜单可以对存储卡进行格式化操作。

3. CNC 参数的输出

- ① 解除急停
- ② 在机床操作面板上选择方式为 EDIT（编辑）

- ③ 依次按下功能键  软键 ，出现参数画面。



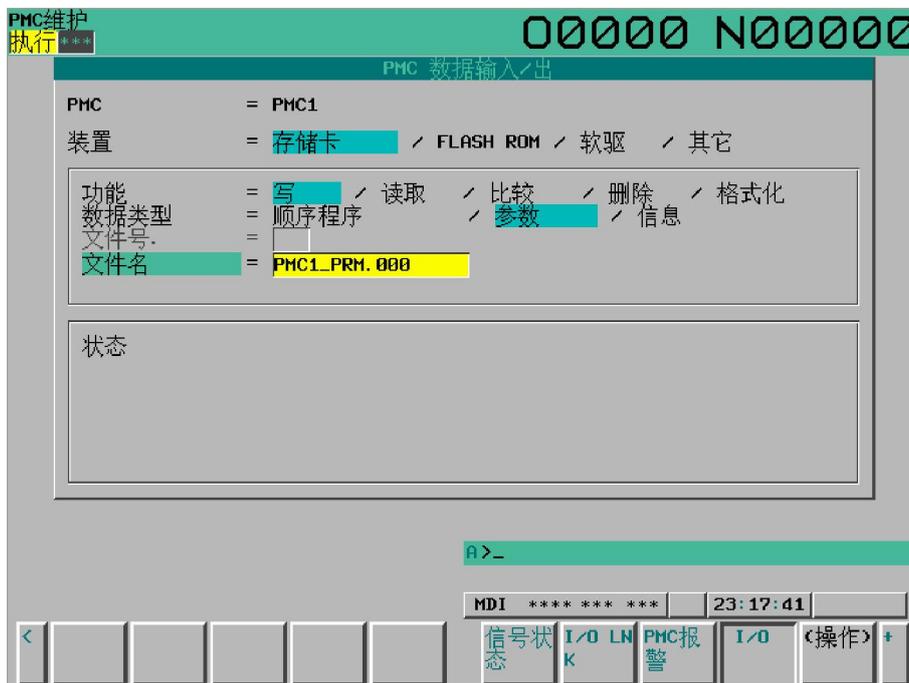
- ④ 依次按下软键    ，输出 CNC 参数。

📖 输出文件名为“CNC-PARA.TXT”

4. PMC 时间继电器和计数器参数的输出。

- ① 依次按下功能键  软键   。

显示 PMC 的输入输出画面。



- ② 输出 PMC 参数时，按照如下设定。

PMC : 选择 PMC
 装置 : 存储卡
 功能 : 写
 数据种类 : 参数
 文件名 : (*标准)

- ③ 按下软键   出现 PMC 参数。

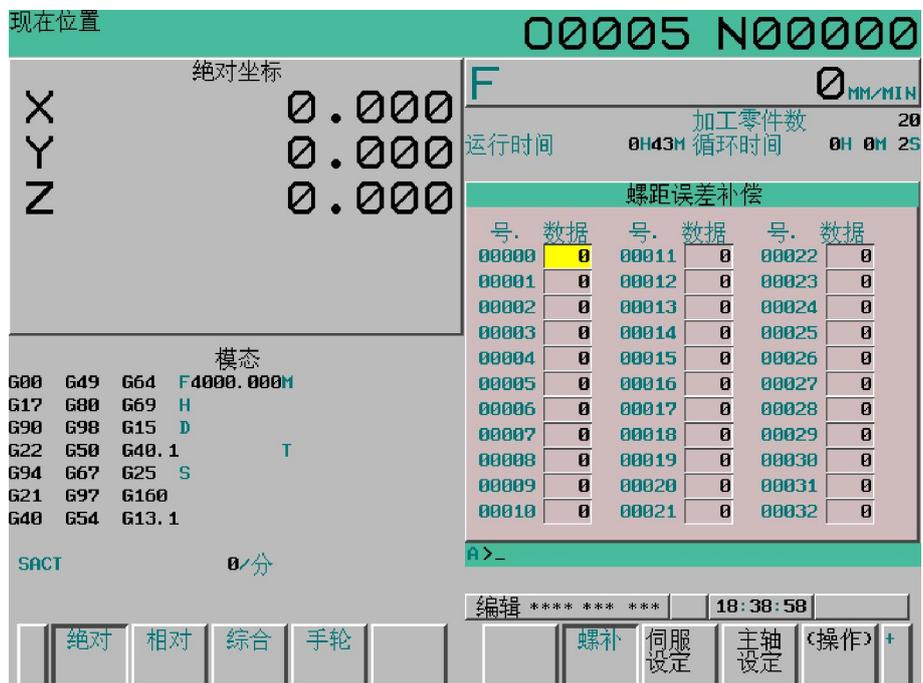
 输出“PMCn_PRM.000”。(n 为 PMC 号，后缀名为文件号)

- ④ 在数据种类中选择“顺序程序”，可以把顺序程序传出。

 顺序程序的默认文件名为“PMCn_LAD.000”。(后缀名为文件号)

5. 螺距误差补偿的输出

① 依次按下功能键  和软键   ，显示螺距误差补偿画面。



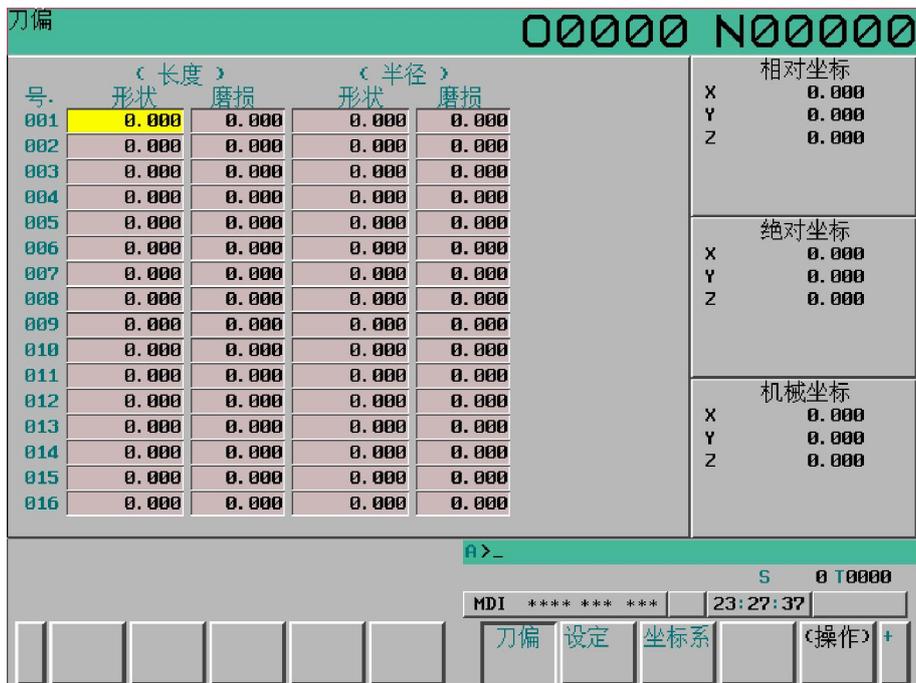
② 依次按下     ，输出螺距误差补偿量。

 输出文件名为“PITCH.TXT”

6. 刀具补偿量的输出

① 按下功能键 。

② 按下软键  出现刀偏画面。



③ 依次按下软键   ，输出刀偏量。

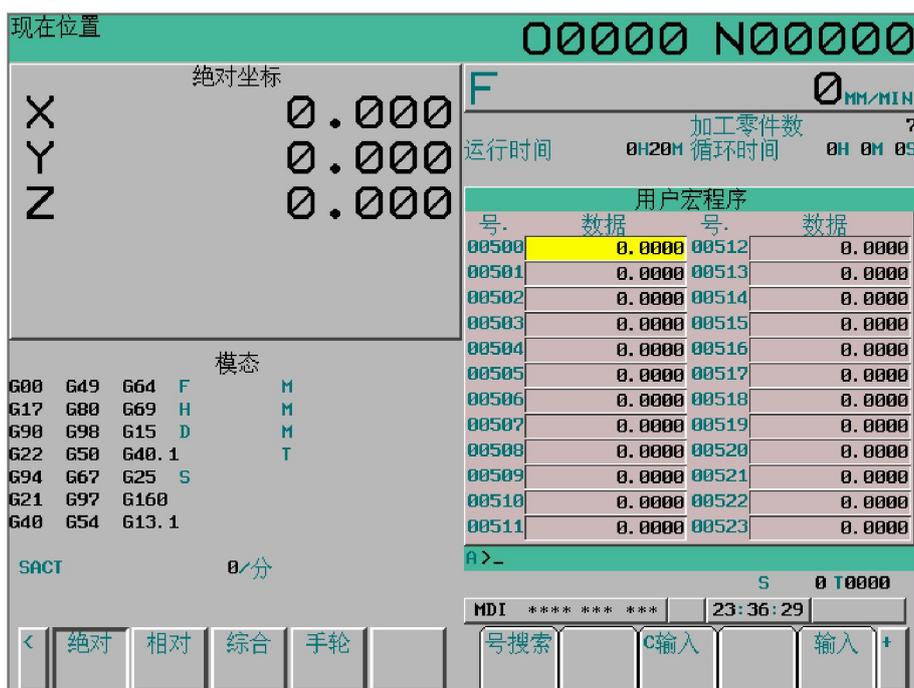
 输出文件名为“TOOLOFST.TXT”。

7. 用户宏变量的变量值的输出。

📖 当选择了附加用户宏变量功能，可以保存变量号#500以后的变量。

① 按下功能键  。

② 依次按下软键   ，出现宏变量画面。



📖 输出的是变量号#500以后的变量，而不是当前页面显示的变量。

③ 依次按下软键     ，输出用户宏变量。

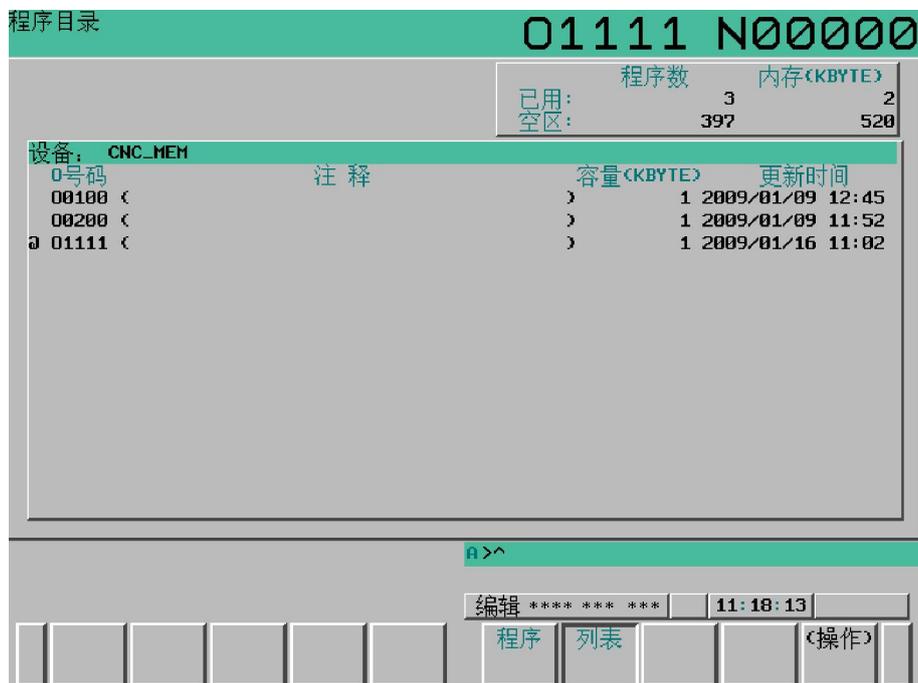
📖 输出文件名为“MACRO.TXT”。

8. 加工程序的输出。

- ① 设定下面的参数，8000 号以上和 9000 号以上的加工程序将不能输出。
如要传出改程序，应设定为。

参数	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	路径
3202				NE9				NE8	
#4: NE9	0: 可以编辑 9000 多号的程序								
	1: 不可以编辑 9000 多号的程序								
#0: NE8	0: 可以编辑 8000 多号的程序								
	1: 不可以编辑 8000 多号的程序								

- ② 依次按下功能键  和软键 ，显示程序列表画面。



- ③ 按下软键  
- ④ 从 MDI 键盘上输入保存到存储卡中的文件名称，按软键 。
- ⑤ 从 MDI 键盘上输入要输出的程序号，按软键 。

⑥ 按下软键 ，输出加工程序。

 当全部程序输出时，输入 O-9999，再按软键 。
输出文件名称为“ALL-PROG.TXT”。

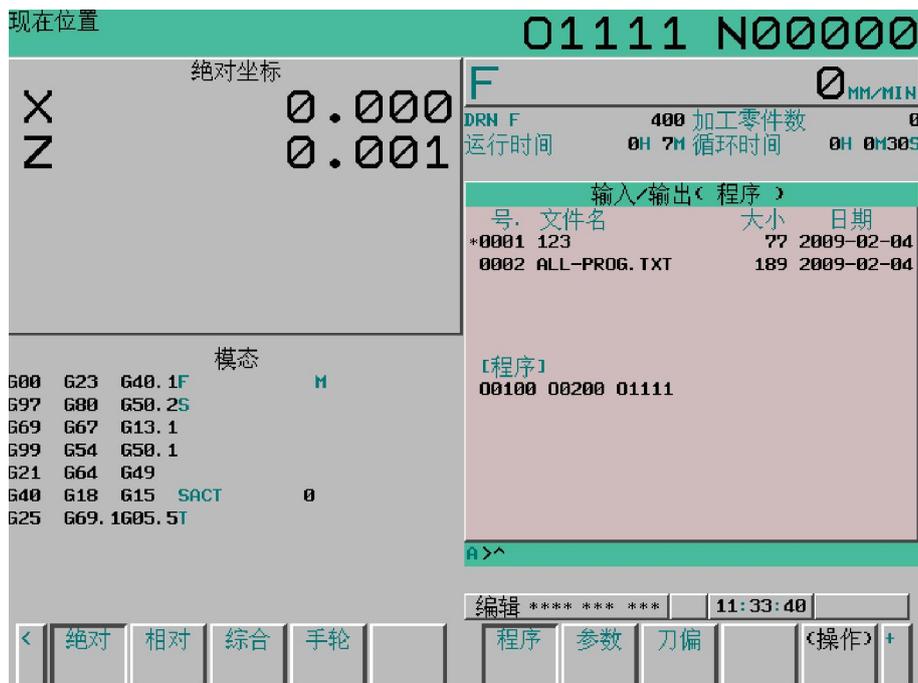
⑦ 改变参数 3202 的设定，恢复成原来的值。

9. 在 ALL I/O 画面，确认存储卡数据可以写入。

① 按下功能键 

② 按下   软键，显示所有 I/O（ALL I/O）画面。

存储卡中的文件全部显现出来。



● 数据的输出形式

分别备份出来的数据（文本格式），其格式如下：

● CNC 参数（CNC-PARA.TXT）

```
%  
N0000 L1 P00000010 L2 P00000010  
N0001 L1 P00000000 L2 P00000000  
N0002 Q1 P00000000  
N0012 Q1 A1 P00000000 A2 P00000000.....  
  
:
```

● PMC 参数（PMCn-PRM.xxx）

```
%  
(PMC=30i-A,MSID=1)  
N600000 P20..... 定时器设定时间  
N600002 P120  
N600004 P0  
  
:  
N609000 P20..... 定时器精度  
N609002 P120  
N609004 P0  
  
:  
N610000 P10..... 计数器最大值和当前值  
N610002 P3  
  
:  
N620000 P00000000..... KEEPLE  
N620002 P00000000  
  
:  
N630000 P1..... 数据表控制参数  
N630002 P00000000  
N630004 P1860  
N630006 P1  
  
:  
N640000 P3..... 数据表数据  
N640001 P6  
  
:
```

- 顺序程序 (PMcN-LAD.xxx)

```
S004000000FB  
S224280000000200000000000005AA5  
:
```

📖 显示和编辑顺序程序的内容时，需要在个人电脑上使用软件 FANUC LADDEER-III。

- 螺距误差补偿 (PITCH.TXT)

```
%  
N10000 Q0 P1  
N10001 Q0 P0  
N10002 Q0 P0  
N10003 Q0 P2  
:
```

- 刀具偏置量 (TOOLOFST.TXT)

```
%  
G10 G90 L10 P1 R0.000  
G10 G90 L11 P1 R0.000  
:
```

- 用户宏变量值 (MACRO.TXT)

```
%  
G10 L85 P500 (0000000000000000)  
G10 L85 P501 (0000000000000000)  
:
```

- 加工程序 (ALL-PROG.TXT)

```
%  
:0001  
G28 G91 X0 Y0 Z0  
:
```

文本格式文件的恢复

恢复用存储卡保存的文本格式的数据，操作方法说明如下。

1. 交换控制单元时，清空 SRAM。

- ① 上电时同时按住  和  。

 一直按到出现提示信息“ALL FILE INITIALIZE?”为止。

- ② 清空 SRAM，按下  键。显示“ALL FILE INITIALIZING : END”。

- ③ 提示“NC SYSTEM TYPE (0)”

- ④ 显示 IPL 菜单

按   键，结束 IPL 画面。

显示 CNC 画面。

 在把参数设定完成之前，硬超程报警和伺服报警

 被清除的数据种类如下表所示。

数据种类	存储器
系统标签	SRAM
C 语言执行器相关联的数据 (SRAM 磁盘数据)	SRAM
宏语言执行器相关联的数据 (P-CODE 变量, 扩展 P-CODE 变量, 用户文件数据等)	SRAM
NC 参数	SRAM
螺距误差补偿数据	SRAM
用户宏变量值、变量名	SRAM
PMC 相关联的数据 (参数、保持型继电器等)	SRAM
部分程序关联数据 (程序本体、文件夹数据等)	SRAM F-ROM
刀具偏置数据	SRAM

数据种类	存储器
默认的文件夹数据	SRAM
工件坐标系组数追加数据	SRAM
刀具寿命管理数据	SRAM
转台动态定位器偏置	SRAM
系统报警履历数据	SRAM
软操作面板数据	SRAM
三维误差补偿数据	SRAM
扩展保持型存储器数据	SRAM
插补型直线度补偿数据	SRAM
M 代码分组数据	SRAM
快速数据服务器/快速以太网相关联的数据（参数等）	SRAM
操作履历数据	SRAM
双向螺距误差补偿数据，补偿点扩张数据	SRAM
触摸屏数据	SRAM
Profi-BUS Master、Slave 功能数据	SRAM
用户板卡相关数据	SRAM
DeviceNet Master 功能数据	SRAM
FL-NET 功能数据	SRAM
刚性攻丝回退数据	SRAM
Y 轴偏置数据	SRAM
刀尖半径补偿量数据	SRAM
刀具半径补偿	SRAM
第二刀具形状补偿	SRAM
系统间干涉检测	SRAM
工件偏移量数据	SRAM
嵌入式以太网数据	SRAM
8 级密码保护数据	SRAM
刀具管理功能各种数据	SRAM
实时用户宏程序	SRAM
FSSB 数据	SRAM
双安全检测数据	SRAM

2. I/O 设备通道号的设定

① 使系统处于急停状态。

② 按下功能键  和软键 ，出现设定画面。

“PARAMETER WRITE” 确定其设定为 1。

 当 SRAM 被全清后，“PARAMETER WRITE ” 自动设定为 1。

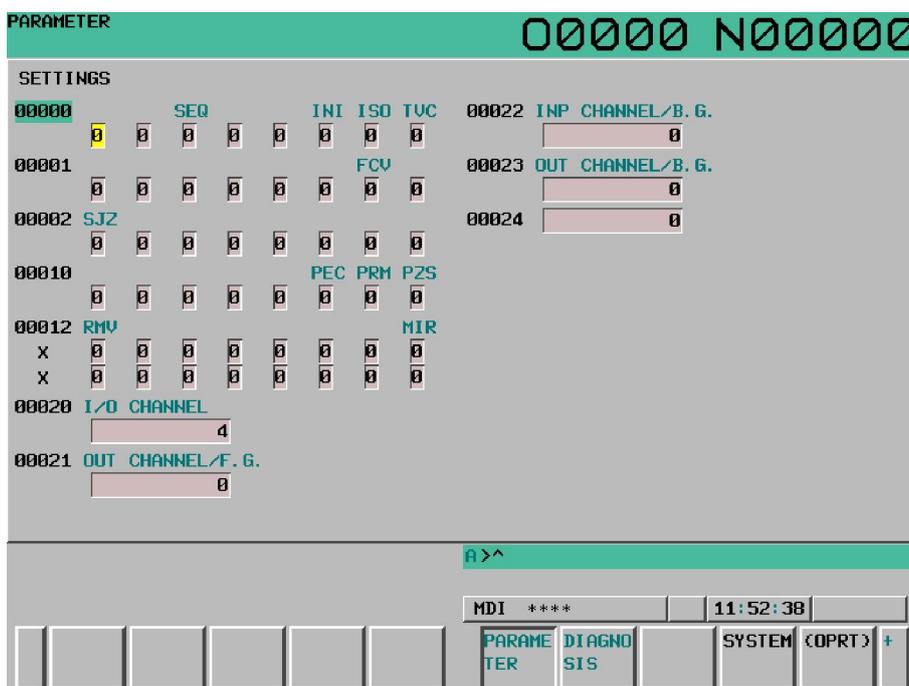
③ 按下功能键 ，出现参数画面。

④ 设定下面的参数。

参数	0020	I/O 通道
		4: 存储卡

3. CNC 参数的输入

① 依次按下功能键  和软键  出现参数画面。



 SRAM 全清后，显示画面为英语。

- ② 依次按下软键   ，输入 CNC 参数。

 文件名固定为“CNC-PARA.TXT”。输入时，不能指定文件名。

- ③ 输入结束后出现 PW000 报警（POWER MUST BE OFF），全部断电再上电。
- ④ 使用绝对式脉冲编码器时，当再次上电时，报警灯亮，显示“DS300 参考点返回请求”。下面的参数设定为 0 时，消除该报警。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	1815		APC						轴

5 : APC 0: 使用增量式脉冲编码器

1: 使用绝对式脉冲编码器

 在全部数据恢复后，再进行参考点的确定。

然而，在改变上述设定后，CNC 电源需要断电再上电。

4. PMC 参数计时器和计数器等的输入。

① 依次按下功能键  和软键    。

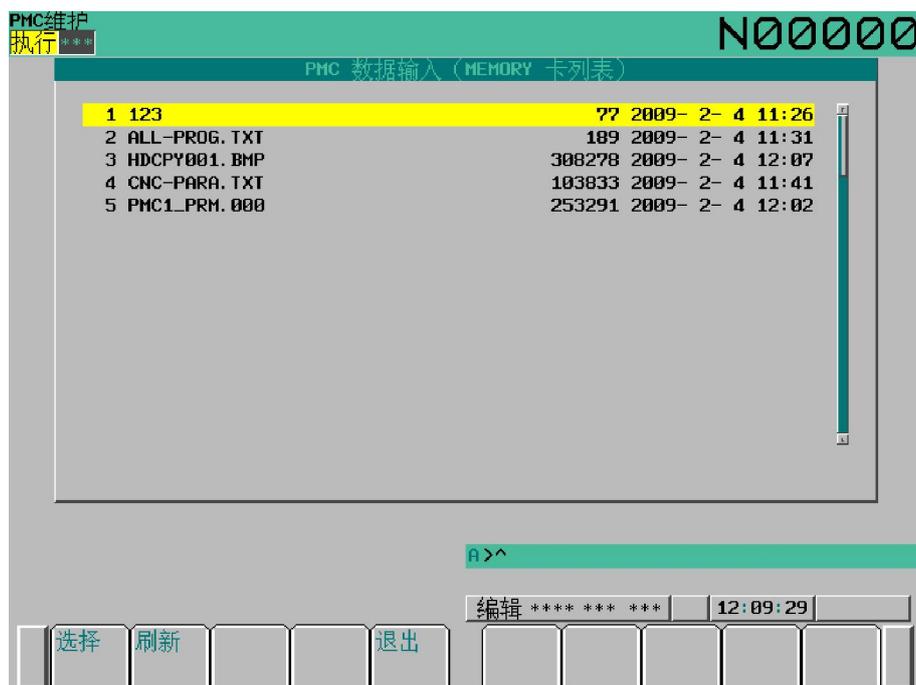
显示 PMC 输入输出画面。



② 按照如下设定。
装置：存储卡
功能：读取

③ 光标移动到“文件名”上。

- ④ 按下软键  ，显示存储卡中的文件列表。



- ⑤ 把光标移动到要选择的文件上，按下软键 。

- ⑥ 按下软键 ，重新回到输入输出画面。

- ⑦ 按下软键 ，输入 PMC 参数。

- ⑧ 出现确认信息提示。

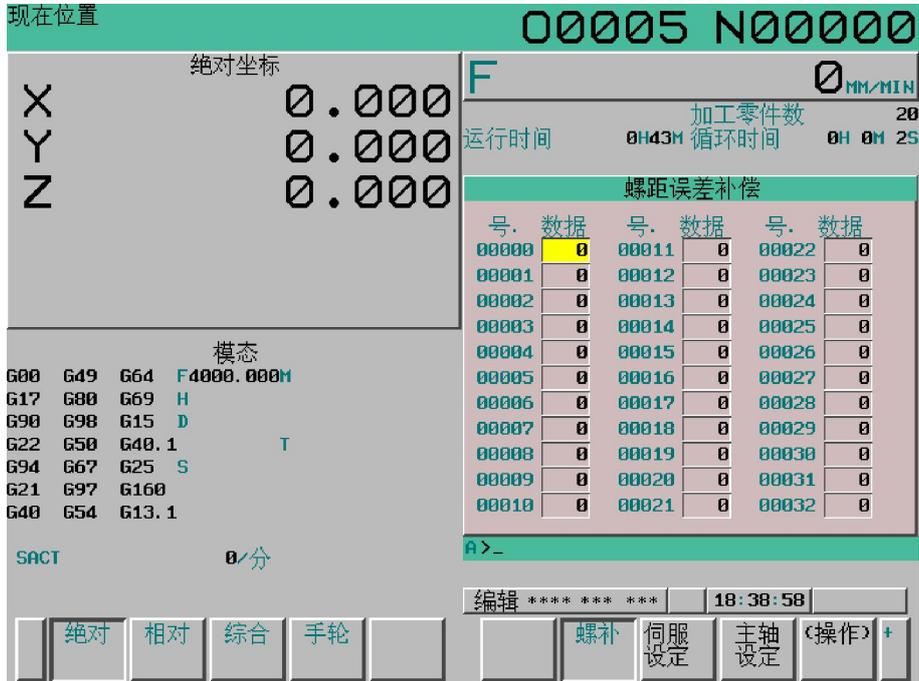
内容确认，按下软键 。

 输入过程中，出现“正在读 PMC 参数”的确认提示。

5. 螺距误差补偿量的输入。

 螺距误差补偿功能为追加的选择功能，这个操作不是必要操作。

① 依次按下功能键  和软键  ，显示螺距误差补偿设定画面。



② 依次按下软键    ，输入螺距误差补偿量。

③ 选择 MDI 方式。

④ 设定画面的“写参数”设定为 0。

 如报警灯点亮，从这之后的操作无法执行。

6. 刀偏量的输入

① 解除急停。

📖 当出现报警时，不能进行该项操作。

SW100 号报警产生时，解除急停状态，同时按下



消除报警。

② 在操作面板上选择 EDIT 方式。

③ 按下功能键  和软键 ，出现刀具刀偏画面。

刀偏					ROUGH			00001 N00000		
号.	〈长度〉		〈半径〉		相对坐标					
	形状	磨损	形状	磨损	X	Y	Z			
001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			

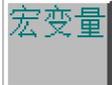
绝对坐标	
X	0.000
Y	0.000
Z	0.000

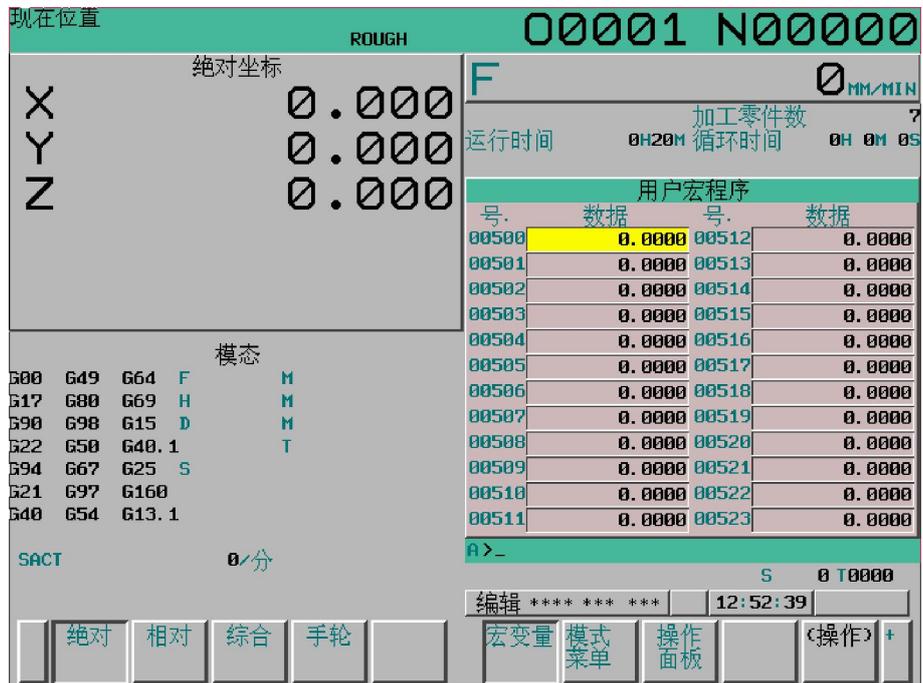
机械坐标	
X	0.000
Y	0.000
Z	0.000

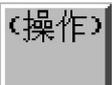
A>_		S	0 T0000
编辑	**** * * * *	12:47:20	
刀偏	设定	坐标系	(操作) +

④ 依次按下软键   ，输入刀具偏置量。

7. 用户宏变量的输入

- ① 按下功能将  软键  ，显示用户宏变量画面。



- ② 依次按下软键    ，输入用户宏变量。

8. 加工程序的输入

① 输入全部程序时，下面的参数需要进行修改。

 设定和修改时，切换到 MDI 方式。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3201		NPE							路径

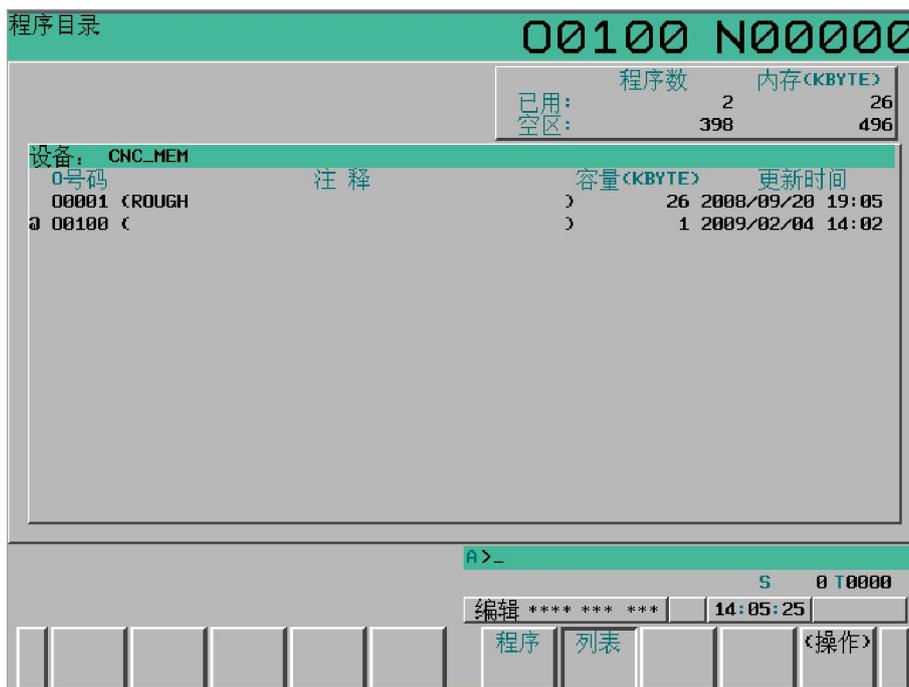
#6: NPE 0: 在输入程序段 M02、M30、M99 时，认为程序结束
 1: 在输入%时，认为程序结束

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
参数	3202				NE9				NE8	路径

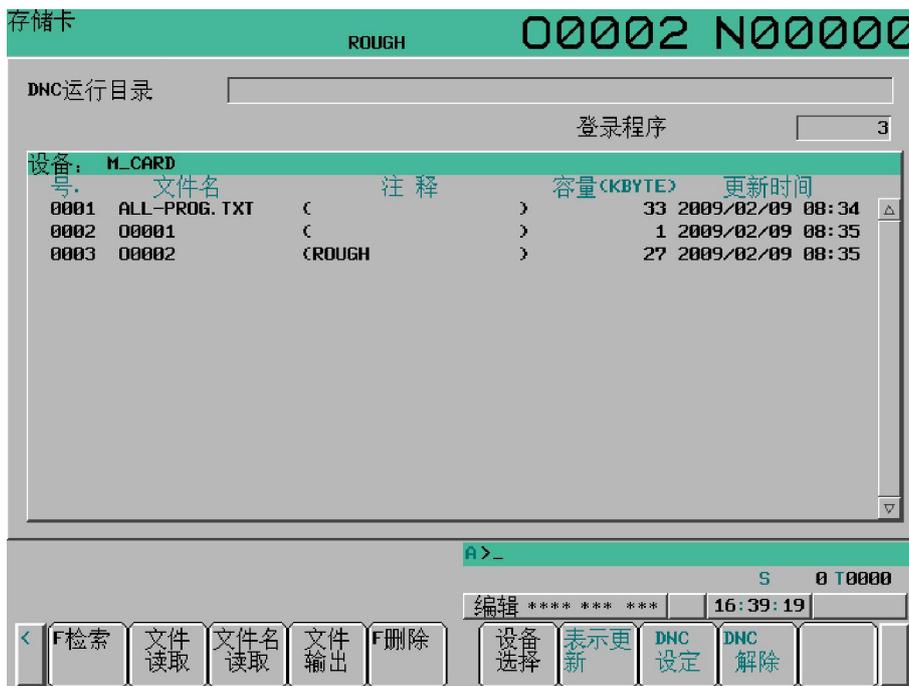
#4: NE9 0: 可以编辑 9000 多号的程序
 1: 不可以编辑 9000 多号的程序
 #0: NE8 0: 可以编辑 8000 多号的程序
 1: 不可以编辑 8000 多号的程序

② 选择 EDIT 方式。

③ 按下功能键  软键 ，出现程序列表画面。



- ④ 按软键 **(操作)** **设备选择** **存储卡**，设定存储卡做为输入输出的设备。



- ⑤ 按软键 **文件名读取** 或 **文件读取**。

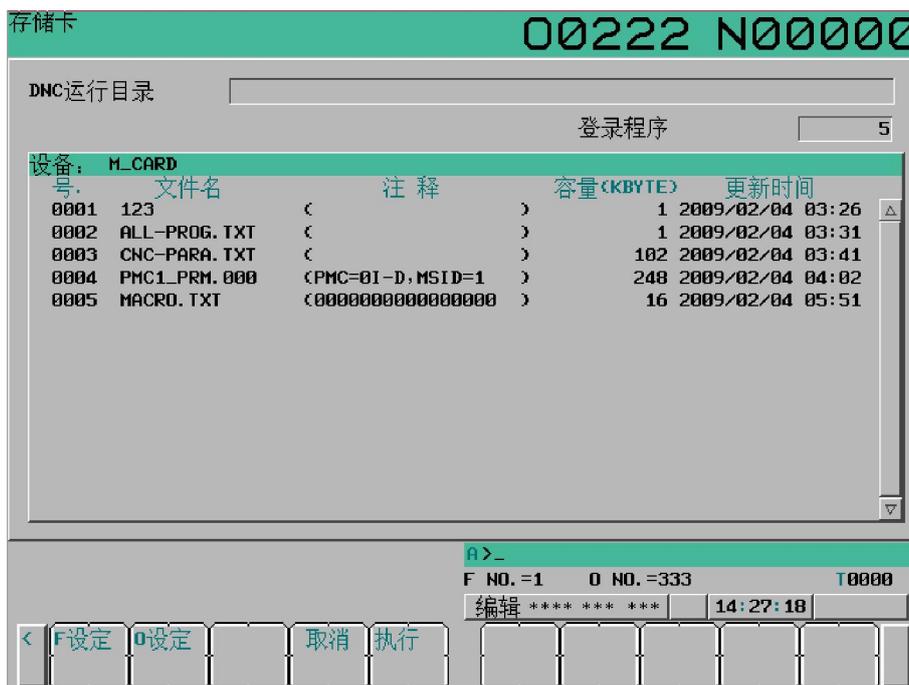
文件名读取：为按照存储卡中存储文件的名称进行选择读取。

文件读取：为按照存储卡中存储文件的文件号进行读取。

- ⑥ 输入从存储卡中读取的文件名称或文件号，按软键 **F名称**。

- ⑦ 输入读取文件对应的 CNC 程序号，按软键 **0设定**。

- ⑧ 按软键 **执行**，读取程序。



- ⑧ 设定修改的参数 3201 和 3202 需要恢复原状。

9. 使用绝对式脉冲编码器，参考点需要再次设定。

- ① 下面的参数需要恢复原状。

参数	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	轴
1815				APC					

- # 5: APC 0: 使用增量式脉冲编码器
 1: 使用绝对式脉冲编码器

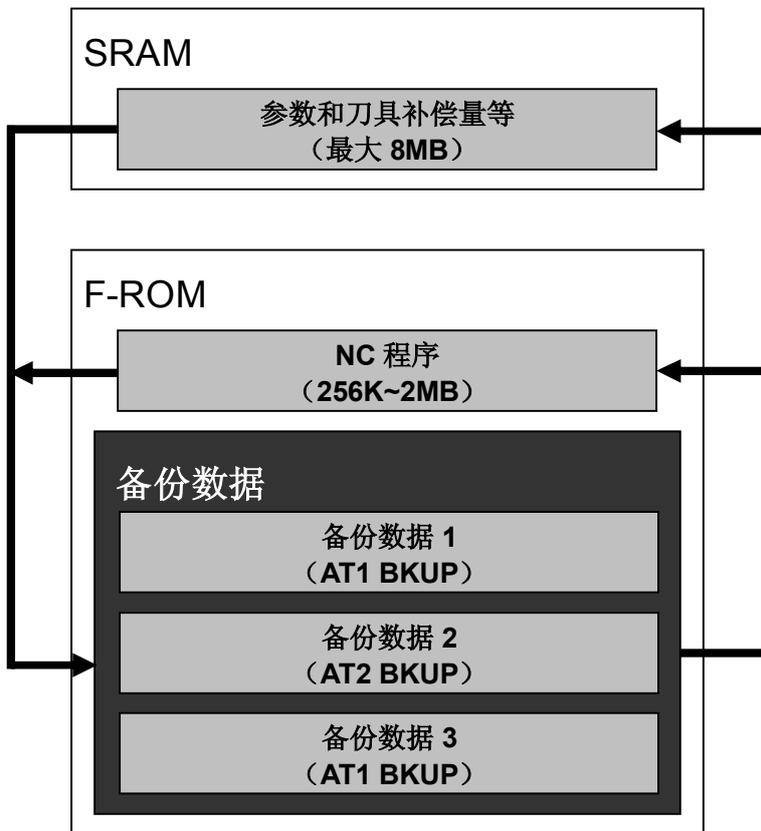
- ② 设定参考点。

数据的自动备份功能

CNC 的 SRAM 和 F-ROM 内的数据可以自动备份到 F-ROM 中。

☞ 进行备份时，执行内存的 PARITY CHECK。

如果 SRAM 发生 PARITY ERRER 时，不进行备份。



备份过程中，切勿断电！

备份过程中和恢复过程中，切勿断开 CNC 的电源。

● 备份次数的设定

备份数据时最大可以备份 3 个备份数据。

参数	10342	备份数据的个数（1~3 个）
----	-------	----------------

☞ 事先确认 F-ROM 内有足够的空的容量。

F-ROM 内空的容量可以在 BOOT 系统的“SYSTEM DATA CHECK”画面中进行确认。

☞ 执行原始数据的备份时，设定 2 以上的值

☞ 设为 0 时，不进行备份。

● 可以备份的数据是...

- 以下数据可以在 F-ROM 中进行备份
 - 在 SRAM 中保存的参数和刀具补偿量。
 - 写在 F-ROM 中的加工程序和目录信息。
- 要备份加工程序和目录信息，设定如下参数。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	10340						AAP		

#2: AAP 开启电源时，对 F-ROM 中的加工程序和目录信息

0: 不备份

1: 备份

● 备份的方法

备份的方法有以下 3 种

时期	方法	参数
电源开启时	自动	参数 10340#0 参数 10341
	初始数据	参数 10340#1, #6
急停时	手动操作	参数 10340#7

● 备份原始数据

可以将出厂时或机床调整后的状态作为原始数据进行保存。

📖 要使用这一功能时，保存备份数据的次数（参数 10342）请预先设为 2 以上的值。

📖 “原始数据”保存在备份数据 1 区域。

电源开启时自动数据备份不对这一数据进行改写。

1. 设定下面的参数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数 10340		EIB					ABI	

#6: EIB 下次开启电源时是否将数据写入备份数据区域 1 内

0: 不写入

1: 写入

📖 备份数据后，这一参数自动恢复为 0。

#1: ABI 0: 备份数据区域 1 可以覆盖写入

1: 禁止备份数据区域 1 覆盖写入

📖 这一参数一旦设定，备份数据区域 1 即为原始数据专用。

2. 切断电源并重新开启。

📖 下一次开启电源时，数据写入备份数据区域 1。

备份数据区域 1，通常不会自动数据备份。

● 开启电源时自动备份...

- 要进行开机自动备份，设定以下参数。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数 10340								ABP

#0: ABP 开启电源时自动数据备份功能

0: 不使用

1: 使用

📖 开启电源时备份数据期间，显示“**AUTO BACKUP……END**”。

(……表示备份进展情况。)

- 设定了以下参数，每隔指定的天数，进行数据的备份。

参数	10341	执行周期性备份的间隔 [天]
----	-------	------------------

 从上回备份执行之日起，经过了设定的天数之后，开启电源时，执行数据的备份。

设为 0 时，每当开启电源时执行数据的备份。

● 手动进行备份

在急停状态下执行了以下操作，可以不切断电源进行数据备份的手动操作。

1. 参数可写入有效。

 按下功能键 、按下软键 ，显示 CNC 的设定画面。

2. 置于急停状态。

3. 以下参数设为 1，则开始数据的备份。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
参数	10340	EEB						

#7: EEB 0: 不进行数据备份。

1: 开始进行数据备份。

 一旦开始备份数据，这一参数马上恢复为 0。

 备份的进展情况，可以通过 CNC1016 号诊断参数。

或者自动数据备份执行中信号 ATBK（地址 F0520.0）来进行确认。

● 确认备份进展情况

● 开启电源时自动备份

- ① 开启电源后，画面中表示“**AUTO BACKUP**”
- ② 备份进展度由“……”表示，从 1 到 10 逐一增加。
- ③ 备份结束后以“**END**”表示。

● 诊断 1016 号（手动备份时）

急停状态下，改写参数手动备份数据时，参考 CNC 诊断画面的 1016 号诊断，可以确认备份的进展情况。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
诊断	1016	ANG	ACM			DT3	DT2	DT1	AEX

- #7: ANG 自动备份数据时发生错误。
- #6: ACM 自动数据备份执行完毕。
- #3: DT3 上一次的备份在数据区域 3 进行更新。
- #2: DT2 上一次的备份在数据区域 2 进行更新。
- #1: DT2 上一次的备份在数据区域 1 进行更新。
- #0: AEX 正在执行数据备份。

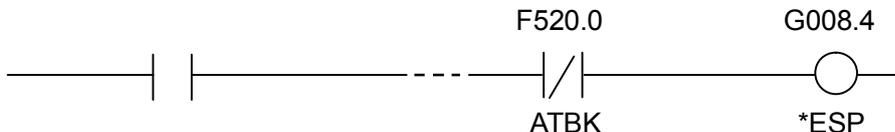
● 确认“数据备份中信号”（手动备份时）

- 紧急停止状态时，改写参数手动进行数据备份的期间，输出“数据备份中信号 ATBK”。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
地址	Fn520								ATBK

📖 开启电源时的自动数据备份，由于 PMC 尚未有动作，无法确认该信号。

- 为了数据的完整性，该信号为 1 的期间紧急停止不能解除，请以此为目的设计顺序程序。



● 重新装载备份的数据...

通过自动备份功能保存在 F-ROM 内的数据，使用 BOOT 系统恢复。

1. 启动 BOOT 系统。
2. 选择菜单的“7.SRAM DATA UTILITY”。

显示出以下菜单。

```

SRAM DATA UTILITY
 1. SRAM BACKUP   (CNC→MEMORY CARD)
 2. SRAM RESTORE  (MEMORY CARD→ CNC)
 3. AUTO BKUP RESTORE (FROM→CNC)
 4. END
  
```

3. 选择“3.SRAM RESTORE (FROM->CNC AUTOBAK)”。

显示 F-ROM 内备份的文件一览。

```

SRAM RESTORE
 1. BACKUP DATA3 yyyy-mm-dd  **.*.*
 2. BACKUP DATA3 yyyy-mm-dd  **.*.*
 3. BACKUP DATA3 yyyy-mm-dd  **.*.*
 4. END
  
```

 上述为备份区域数设为 3 的情况的举例。

4. 选择好想要“恢复”的数据，按下“SELECT”软键。
5. 提示“ARE YOU SURE?”时，一旦按下“YES”软键，开始进行恢复。

 按下软键“YES”，测试 SRAM 后恢复 SRAM 数据。另外，参数 10340#2 设 1 获取备份，备份数据中包含 F-ROM 内的加工程序和路径信息时，加工程序也被恢复。

6. 按下软键“SELECT”，回到 MAIN MENU。

说明书改版履历

《CNC 连接调试培训教程 FANUC Series 0i -D/0i Mate -D》(BFTC-205C)

01	2009-02-17						
版本	修改时间	修改内容	版本	修改时间	修改内容	版本	修改内容