

**FANUC AC SPINDLE MOTOR  $\alpha i$  series**

**FANUC AC SPINDLE MOTOR  $\beta i$  series**

**FANUC BUILT-IN SPINDLE MOTOR  $B i$  series**

## 参数说明书

- 本说明书的任何内容不得以任何方式复制。
- 所有参数指标和设计可随时修改，恕不另行通知。

本说明书中所载的商品，属于基于《外汇及对外贸易法》的管制对象。出口上述商品时需要得到日本国政府的许可。此外，某些商品还受到美国政府的再出口管制。出口本商品时请向我公司洽询。

我们试图在本说明书中描述尽可能多的情况。然而，对于那些不必做的和不可能做的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。因此，对于那些在说明书中没有特别描述的情况，可以视为“不可能”的情况。

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

请按照说明内容正确设定本说明书中描述的参数。若没有正确设定这些参数，可能会导致振动或机床预想不到的动作。在设定或改变参数的时，在确认设定值是否正确之前，慢慢加快转速，并采取相应措施以便能够马上执行急停操作，应最优先考虑作业的安全。

## 警告、注意和注释

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

### 警告

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作人员死亡或受重伤。

### 注意

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作人员受轻伤或者仅发生物理上的损坏。

### 注释

指出除警告和注意以外的补充说明。

※ 请仔细阅读本说明书，并加以妥善保管。





# 前言

本说明书就 FANUC 伺服放大器 $\alpha i/\beta i$  系列的主轴放大器及其功能进行描述。其总体构成是这样的：第 I 篇是有关 $\alpha i$  系列主轴  $B i l$  系列主轴的描述，第 II 篇是有关  $\beta i$  系列主轴的描述，第 III 篇是有关 $\alpha C i$  系列主轴的描述，第 IV 篇是有关  $B i S$  系列主轴的描述。

说明文中所使用的参数号，如果没有特别指定，采用 FANUC Series 16*i* 的参数号，因此，如果用户使用的是其他的机型，则请参阅相应的参数号。

此外，参数号中所使用的机型的简称如下所示。

机型名称	文中的简称	表中的简称
FANUC Series 30 <i>i</i>	Series 30 <i>i</i>	30 <i>i</i>
FANUC Series 31 <i>i</i>	Series 31 <i>i</i>	
FANUC Series 32 <i>i</i>	Series 32 <i>i</i>	
FANUC Series 16 <i>i</i>	Series 16 <i>i</i>	16 <i>i</i>
FANUC Series 18 <i>i</i>	Series 18 <i>i</i>	
FANUC Series 21 <i>i</i>	Series 21 <i>i</i>	
FANUC Series 0 <i>i</i>	Series 0 <i>i</i>	
FANUC Series 15 <i>i</i>	Series 15 <i>i</i>	15 <i>i</i>

有关本说明书中描述的功能在哪些机型上使用的详情，请参阅各 CNC 的说明书。特别是组件规格，请参阅 CNC 说明书。

与  $\alpha i/\beta i$  系列主轴相关的，还有下面所示的说明书。

- (1) FANUC AC SPINDLE MOTOR  $\alpha i$  series DESCRIPTIONS (B-65272EN) (规格说明书)
- (2) FANUC AC SPINDLE MOTOR  $\alpha C i$  series DESCRIPTIONS (B-65372EN)(规格说明书)
- (3) FANUC AC SPINDLE MOTOR  $\beta i$  series DESCRIPTIONS (B-65312EN) (规格说明书)
- (4) FANUC SERVO AMPLIFIER  $\alpha i$  series DESCRIPTIONS (B-65282EN) (规格说明书)
- (5) FANUC SERVO AMPLIFIER  $\beta i$  series DESCRIPTIONS (B-65322EN) (规格说明书)
- (6) FANUC SERVO MOTOR  $\alpha i$  series,  
FANUC SPINDLE MOTOR  $\alpha i$  series,  
FANUC SERVO AMPLIFIER  $\alpha i$  series 维修说明书 (B-65285CM)
- (7) FANUC SERVO MOTOR  $\beta i$  series,  
FANUC SPINDLE MOTOR  $\beta i$  series,  
FANUC SERVO AMPLIFIER  $\beta i$  series 维修说明书 (B-65325CM)
- (8) FANUC AC SPINDLE MOTOR  $\alpha i/\beta i$  series 参数说明书 (B-65280CM)
- (9) FANUC AC SPINDLE MOTOR  $\alpha i B$  series DESCRIPTIONS (B-65292EN)(规格说明书)

(10) FANUC SYNCHRONOUS BUILT-IN SPINDLE MOTOR BiS series  
DESCRIPTIONS (B-65342 EN) (规格说明书)

# 目录

警告、注意和注释 .....	s-1
前言 .....	p-1
<b>I. FANUC AC SPINDLE MOTOR <math>\alpha</math>i series</b>	
<b>FANUC BUILT-IN SPINDLE MOTOR BiI series</b>	
<b>1 启动 .....</b>	<b>3</b>
1.1 启动步骤 .....	4
1.2 主轴串行接口 (选项功能) .....	5
1.2.1 与主轴串行输出相关的参数 .....	5
1.2.2 主轴参数的自动初始设定 .....	6
1.2.3 诊断(诊断画面) .....	7
1.2.4 报警 .....	8
1.3 与检测器相关的参数 .....	10
1.3.1 与检测器相关的参数列表 .....	10
1.3.2 与检测器相关的参数细节 .....	11
1.3.3 典型的检测器配置 .....	19
<b>2 运行方式说明 .....</b>	<b>26</b>
2.1 速度控制方式 .....	27
2.1.1 启动步骤 .....	27
2.1.2 概述 .....	27
2.1.3 系统配置 .....	27
2.1.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表 .....	28
2.1.5 相关参数列表 .....	32
2.1.6 相关参数细节 .....	33
2.1.7 故障诊断 .....	45
2.2 位置编码器方式主轴定向 (选项功能) .....	50
2.2.1 启动步骤 .....	50
2.2.2 概述 .....	51
2.2.3 特点 .....	51
2.2.4 系统配置 .....	52
2.2.5 停止位置指定方法 .....	54
2.2.6 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC) .....	55
2.2.7 顺序例 .....	58
2.2.8 相关参数列表 .....	61
2.2.9 相关参数细节 .....	62
2.2.10 定向时的位置增益的求法 .....	67
2.2.11 定向停止位置位移量参数的调整方法 .....	68
2.2.12 定向时间的计算方法 .....	70
2.3 刚性攻丝 (选项功能) .....	73
2.3.1 启动步骤 .....	73
2.3.2 概述 .....	73
2.3.3 系统配置 .....	74
2.3.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表 .....	77

2.3.5	顺序 .....	79
2.3.6	相关参数列表 .....	80
2.3.7	相关参数细节 .....	82
2.3.8	参数设定步骤 .....	88
2.3.9	调整步骤 .....	97
2.3.10	诊断(诊断画面).....	102
2.3.11	报警 .....	103
<b>2.4</b>	<b>Cs 轮廓控制 (选项功能).....</b>	<b>107</b>
2.4.1	启动步骤 .....	107
2.4.2	概述 .....	108
2.4.3	系统配置 .....	108
2.4.4	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表 .....	110
2.4.5	顺序例 .....	112
2.4.6	相关参数列表 .....	114
2.4.7	相关参数细节 .....	115
2.4.8	诊断(诊断画面).....	124
2.4.9	报警 .....	124
<b>2.5</b>	<b>主轴同步控制 (选项功能).....</b>	<b>126</b>
2.5.1	启动步骤 .....	126
2.5.2	概述 .....	127
2.5.3	系统配置 .....	128
2.5.4	操作说明 .....	134
2.5.5	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	135
2.5.6	顺序例 .....	138
2.5.7	相关参数列表 .....	142
2.5.8	相关参数细节 .....	143
2.5.9	主轴同步控制时的错误脉冲量 .....	151
2.5.10	主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法 .....	152
2.5.11	诊断(诊断画面).....	152
2.5.12	报警 .....	153
<b>2.6</b>	<b>全运行方式通用的规格.....</b>	<b>154</b>
2.6.1	概述 .....	154
2.6.2	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表 .....	154
2.6.3	参数列表 .....	159
2.6.4	参数细节 .....	162
2.6.5	诊断(诊断画面).....	172
<b>3</b>	<b>输入/输出信号(CNC↔PMC).....</b>	<b>174</b>
<b>3.1</b>	<b>输入信号(PMC→CNC→SP).....</b>	<b>175</b>
3.1.1	输入信号列表 .....	175
3.1.2	输入信号说明 .....	176
3.1.3	输入信号细节 .....	178
<b>3.2</b>	<b>输出信号(SP→CNC→PMC).....</b>	<b>189</b>
3.2.1	输出信号列表 .....	189
3.2.2	输出信号说明 .....	190
3.2.3	输出信号细节 .....	192
<b>4</b>	<b>调整.....</b>	<b>199</b>
<b>4.1</b>	<b>速度环路增益的设定.....</b>	<b>200</b>
4.1.1	概述 .....	200
4.1.2	参数 .....	200

4.1.3	调整步骤 .....	203
4.1.4	补充说明（关于位置增益的调整） .....	204
<b>4.2</b>	<b>机床共振的抑制 .....</b>	<b>205</b>
4.2.1	扭矩指令过滤器 .....	205
4.2.2	HRV 过滤器 .....	206
4.2.3	外力干扰输入功能 .....	210
<b>4.3</b>	<b>振幅比和相位差补偿功能 .....</b>	<b>215</b>
<b>5</b>	<b>功能说明 .....</b>	<b>220</b>
<b>5.1</b>	<b>输出切换控制 (选项功能) .....</b>	<b>221</b>
5.1.1	概述 .....	221
5.1.2	使用的软件系列版本 .....	221
5.1.3	配置 .....	221
5.1.4	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	222
5.1.5	顺序 .....	225
5.1.6	相关参数列表 .....	227
5.1.7	相关参数细节 .....	227
5.1.8	关于高速特性和低速特性的参数切换 .....	229
<b>5.2</b>	<b>主轴切换控制 .....</b>	<b>231</b>
5.2.1	概述 .....	231
5.2.2	使用的软件系列版本 .....	231
5.2.3	配置 .....	231
5.2.4	规格细节 .....	232
5.2.5	限制 .....	232
5.2.6	输入/输出信号 (CNC↔PMC) .....	233
5.2.7	顺序 .....	235
5.2.8	相关参数列表 .....	237
5.2.9	相关参数细节 .....	237
5.2.10	参数设定步骤 .....	240
5.2.11	参数补充说明 .....	241
<b>5.3</b>	<b>增量指令型主轴定向(主轴旋转次数控制) (选项功能) .....</b>	<b>244</b>
5.3.1	概述 .....	244
5.3.2	使用的软件系列版本 .....	244
5.3.3	系统配置 .....	245
5.3.4	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	248
5.3.5	顺序例 .....	250
5.3.6	相关参数列表 .....	252
5.3.7	相关参数细节 .....	253
<b>5.4</b>	<b>高速定向 (选项功能) .....</b>	<b>254</b>
5.4.1	概述 .....	254
5.4.2	使用的软件系列版本 .....	254
5.4.3	系统配置 .....	254
5.4.4	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	257
5.4.5	顺序 .....	258
5.4.6	相关参数列表 .....	261
5.4.7	相关参数细节 .....	262
5.4.8	用于调整的主轴数据 .....	267
5.4.9	调整步骤 .....	268
<b>5.5</b>	<b>主轴同步控制中定向 (选项功能) .....</b>	<b>273</b>
5.5.1	概述 .....	273
5.5.2	使用的软件系列版本 .....	273

5.5.3	规格 .....	273
5.5.4	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	275
5.5.5	顺序 .....	278
5.5.6	相关参数列表 .....	280
5.5.7	相关参数细节 .....	281
<b>5.6</b>	<b>主轴精密加/减速 (FAD) 功能.....</b>	<b>283</b>
5.6.1	概述 .....	283
5.6.2	可以使用的伺服软件系列/版本.....	283
5.6.3	方框图 .....	284
5.6.4	参数 .....	284
5.6.5	诊断(诊断画面).....	286
5.6.6	状态错误 .....	286
5.6.7	注意事项 .....	287
<b>5.7</b>	<b>异常负载检测功能 (选项功能).....</b>	<b>289</b>
5.7.1	概述 .....	289
5.7.2	使用的软件系列版本.....	289
5.7.3	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	289
5.7.4	相关参数列表 .....	290
5.7.5	相关参数细节 .....	291
5.7.6	参数调整步骤 .....	292
<b>5.8</b>	<b>主轴 EGB(主轴电子齿轮箱) (选项功能).....</b>	<b>294</b>
5.8.1	概述 .....	294
5.8.2	可以使用的伺服软件系列/版本.....	294
5.8.3	系统配置例 .....	295
5.8.4	方框图 .....	298
5.8.5	输入/输出信号 (CNC ↔ PMC) .....	299
5.8.6	顺序例 .....	299
5.8.7	相关参数列表 .....	300
5.8.8	相关参数细节 .....	301
5.8.9	与主轴 EGB 相关的诊断信号.....	304
5.8.10	与主轴 EGB 相关的状态错误.....	305
5.8.11	报警 .....	305
<b>5.9</b>	<b>主轴差速控制.....</b>	<b>306</b>
5.9.1	概述 .....	306
5.9.2	使用的软件系列版本.....	306
5.9.3	配置 .....	307
5.9.4	规格 .....	307
5.9.5	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	308
5.9.6	顺序例 .....	309
5.9.7	相关参数列表 .....	310
5.9.8	相关参数细节 .....	310
5.9.9	与差速控制相关的状态错误.....	310
<b>5.10</b>	<b>双重位置反馈功能 (选项功能).....</b>	<b>311</b>
5.10.1	概述 .....	311
5.10.2	使用的软件系列版本.....	311
5.10.3	方框图 .....	312
5.10.4	相关参数列表 .....	313
5.10.5	相关参数细节 .....	314
5.10.6	主轴报警 .....	317
<b>5.11</b>	<b>扭矩串联控制功能 (选项功能).....</b>	<b>318</b>
5.11.1	概述 .....	318
5.11.2	使用的软件系列版本.....	318

5.11.3	系统配置例 .....	319
5.11.4	输入/输出信号 (CNC ↔ PMC) .....	320
5.11.5	顺序例 .....	323
5.11.6	参数 .....	327
5.11.7	报警和状态错误 .....	330
<b>5.12</b>	<b>磁力传感器方式定向 (选项功能) .....</b>	<b>331</b>
5.12.1	概述 .....	331
5.12.2	使用的软件系列版本 .....	331
5.12.3	系统配置例 .....	331
5.12.4	输入/输出信号 (CNC ↔ PMC) .....	332
5.12.5	顺序例 .....	332
5.12.6	参数 .....	333
<b>5.13</b>	<b>主轴反向间隙加速功能 (选项功能) .....</b>	<b>339</b>
5.13.1	概述 .....	339
5.13.2	使用的软件系列版本 .....	339
5.13.3	方框图 .....	339
5.13.4	参数 .....	340
5.13.5	调整例 .....	341

## II. FANUC AC SPINDLE MOTOR $\beta$ i series

<b>1</b>	<b>启动 .....</b>	<b>347</b>
1.1	启动步骤 .....	348
1.2	主轴串行接口 (选项功能) .....	349
1.2.1	与主轴串行输出相关的参数 .....	349
1.2.2	主轴放大器的初始设定 .....	350
1.2.3	诊断(诊断画面) .....	351
1.2.4	报警 .....	351
1.3	与检测器相关的参数 .....	352
1.3.1	与检测器相关的参数列表 .....	352
1.3.2	与检测器相关的参数细节 .....	352
1.3.3	典型的检测器配置 .....	353
<b>2</b>	<b>运行方式说明 .....</b>	<b>357</b>
2.1	速度控制方式 .....	358
2.1.1	启动步骤 .....	358
2.1.2	概述 .....	358
2.1.3	系统配置 .....	358
2.1.4	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表 .....	358
2.1.5	相关参数列表 .....	358
2.1.6	相关参数细节 .....	358
2.1.7	故障诊断 .....	358
2.2	位置编码器方式主轴定向 (选项功能) .....	359
2.2.1	启动步骤 .....	359
2.2.2	概述 .....	359
2.2.3	特点 .....	359
2.2.4	系统配置 .....	359
2.2.5	停止位置指定方法 .....	361
2.2.6	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	361
2.2.7	顺序例 .....	361

2.2.8	相关参数列表 .....	362
2.2.9	相关参数细节 .....	362
2.2.10	定向停止位置位移量参数的调整方法 .....	362
<b>2.3</b>	<b>刚性攻丝 (选项功能) .....</b>	<b>363</b>
2.3.1	启动步骤 .....	363
2.3.2	概述 .....	363
2.3.3	系统配置 .....	363
2.3.4	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表 .....	365
2.3.5	顺序 .....	365
2.3.6	相关参数列表 .....	365
2.3.7	相关参数细节 .....	366
2.3.8	参数设定步骤 .....	366
2.3.9	调整步骤 .....	366
2.3.10	诊断(诊断画面) .....	366
2.3.11	报警 .....	366
<b>2.4</b>	<b>Cs 轮廓控制 (选项功能) .....</b>	<b>367</b>
2.4.1	启动步骤 .....	367
2.4.2	概述 .....	367
2.4.3	系统配置 .....	367
2.4.4	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表 .....	368
2.4.5	顺序例 .....	368
2.4.6	相关参数列表 .....	368
2.4.7	相关参数细节 .....	369
2.4.8	诊断(诊断画面) .....	370
2.4.9	报警 .....	370
<b>2.5</b>	<b>主轴同步控制 (选项功能) .....</b>	<b>371</b>
2.5.1	启动步骤 .....	371
2.5.2	概述 .....	371
2.5.3	系统配置 .....	372
2.5.4	操作说明 .....	375
2.5.5	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	375
2.5.6	顺序例 .....	375
2.5.7	相关参数列表 .....	375
2.5.8	相关参数细节 .....	375
2.5.9	主轴同步控制时的错误脉冲量 .....	375
2.5.10	主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法 .....	375
2.5.11	诊断(诊断画面) .....	375
2.5.12	报警 .....	375
<b>2.6</b>	<b>全运行方式通用的规格 .....</b>	<b>376</b>
2.6.1	概述 .....	376
2.6.2	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表 .....	376
2.6.3	参数列表 .....	376
2.6.4	参数细节 .....	376
2.6.5	诊断(诊断画面) .....	376
<b>3</b>	<b>输入/输出信号(CNC↔PMC) .....</b>	<b>377</b>
<b>3.1</b>	<b>输入信号(PMC→CNC→SVSP) .....</b>	<b>378</b>
3.1.1	输入信号列表 .....	378
3.1.2	输入信号说明 .....	378
3.1.3	输入信号细节 .....	378
<b>3.2</b>	<b>输出信号(SVSP→CNC→PMC) .....</b>	<b>379</b>
3.2.1	输出信号列表 .....	379



3.2.2	输出信号说明 .....	379
3.2.3	输出信号细节 .....	379
<b>4</b>	<b>调整 .....</b>	<b>380</b>
4.1	速度环路增益的设定 .....	381
4.1.1	概述 .....	381
4.1.2	参数 .....	381
4.1.3	调整步骤 .....	381
4.1.4	补充说明（关于位置增益的调整） .....	381
<b>5</b>	<b>功能说明 .....</b>	<b>382</b>
5.1	增量指令型主轴定向(主轴旋转次数控制) (选项功能).....	383
5.1.1	概述 .....	383
5.1.2	系统配置 .....	383
5.1.3	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	385
5.1.4	顺序例 .....	386
5.1.5	相关参数列表 .....	386
5.1.6	相关参数细节 .....	386
5.2	高速定向 (选项功能).....	387
5.2.1	概述 .....	387
5.2.2	系统配置 .....	387
5.2.3	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	388
5.2.4	顺序 .....	389
5.2.5	相关参数列表 .....	390
5.2.6	相关参数细节 .....	391
5.2.7	用于调整的主轴数据 .....	391
5.2.8	调整步骤 .....	391
5.3	主轴精密加/减速（FAD）功能.....	392
5.3.1	概述 .....	392
5.3.2	可以使用的伺服软件系列/版本 .....	392
5.3.3	方框图 .....	392
5.3.4	参数 .....	393
5.3.5	诊断(诊断画面).....	393
5.3.6	状态错误 .....	393
5.3.7	注意事项 .....	393
5.4	异常负载检测功能 (选项功能).....	394
5.4.1	概述 .....	394
5.4.2	使用的软件系列版本 .....	394
5.4.3	输入/输出信号(CNC↔PMC) .....	394
5.4.4	相关参数列表 .....	394
5.4.5	相关参数细节 .....	395
5.4.6	参数调整步骤 .....	395

### III. FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha$ Ci series

<b>1</b>	<b>启动 .....</b>	<b>399</b>
1.1	启动步骤 .....	400
1.2	主轴串行接口 (选项功能) .....	401
1.2.1	与主轴串行输出相关的参数 .....	401
1.2.2	主轴参数的自动初始设定 .....	401

1.2.3	诊断(诊断画面).....	402
1.2.4	报警 .....	402
<b>1.3</b>	<b>与检测器相关的参数.....</b>	<b>403</b>
1.3.1	与检测器相关的参数列表.....	403
1.3.2	与检测器相关的参数细节.....	403
1.3.3	典型的检测器配置.....	407
<b>2</b>	<b>运行方式说明.....</b>	<b>409</b>
<b>2.1</b>	<b>速度控制方式.....</b>	<b>410</b>
2.1.1	启动步骤 .....	410
2.1.2	概述 .....	410
2.1.3	系统配置 .....	410
2.1.4	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表 .....	411
2.1.5	相关参数列表 .....	415
2.1.6	相关参数细节 .....	416
2.1.7	故障诊断 .....	421
<b>2.2</b>	<b>位置编码器方式主轴定向 (选项功能).....</b>	<b>425</b>
2.2.1	启动步骤 .....	425
2.2.2	概述 .....	426
2.2.3	特点 .....	426
2.2.4	系统配置 .....	426
2.2.5	停止位置指定方法.....	426
2.2.6	输入/输出信号(CNC↔PMC).....	427
2.2.7	顺序例 .....	427
2.2.8	相关参数列表 .....	428
2.2.9	相关参数细节 .....	429
2.2.10	定向停止位置位移量参数的调整方法.....	433
<b>2.3</b>	<b>刚性攻丝 (选项功能).....</b>	<b>434</b>
2.3.1	启动步骤 .....	434
2.3.2	概述 .....	434
2.3.3	系统配置 .....	435
2.3.4	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表 .....	435
2.3.5	顺序 .....	438
2.3.6	相关参数列表 .....	439
2.3.7	相关参数细节 .....	441
2.3.8	参数设定步骤 .....	445
2.3.9	调整步骤 .....	450
2.3.10	诊断(诊断画面).....	450
2.3.11	报警 .....	451
<b>2.4</b>	<b>主轴同步控制 (选项功能).....</b>	<b>452</b>
2.4.1	启动步骤 .....	452
2.4.2	概述 .....	453
2.4.3	系统配置 .....	453
2.4.4	操作说明 .....	454
2.4.5	输入/输出信号(CNC↔PMC).....	454
2.4.6	顺序例 .....	455
2.4.7	相关参数列表 .....	455
2.4.8	相关参数细节 .....	456
2.4.9	主轴同步控制时的错误脉冲量.....	462
2.4.10	主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法 .....	462
2.4.11	诊断(诊断画面).....	462
2.4.12	报警 .....	462

2.5	全运行方式通用的规格	463
2.5.1	概述	463
2.5.2	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表	463
2.5.3	参数列表	468
2.5.4	参数细节	470
2.5.5	诊断(诊断画面)	477
<b>3</b>	<b>输入/输出信号(CNC↔PMC)</b>	<b>478</b>
3.1	输入信号(PMC→CNC→SPMC)	479
3.1.1	输入信号列表	479
3.1.2	输入信号说明	480
3.1.3	输入信号细节	481
3.2	输出信号(SPMC→CNC→PMC)	482
3.2.1	输出信号列表	482
3.2.2	输出信号说明	482
3.2.3	输出信号细节	483
<b>4</b>	<b>调整</b>	<b>484</b>
4.1	速度环路增益的设定	485
4.1.1	概述	485
4.1.2	参数	485
4.1.3	调整步骤	487
4.1.4	补充说明(关于位置增益的调整)	488

## IV. FANUC BUILT-IN SPINDLE MOTOR BiS series

<b>1</b>	<b>启动</b>	<b>491</b>
1.1	启动步骤	492
1.2	主轴串行接口(选项功能)	493
1.2.1	与主轴串行输出相关的参数	493
1.2.2	主轴参数的自动初始设定	493
1.2.3	诊断(诊断画面)	494
1.2.4	报警	494
1.3	与检测器相关的参数	495
1.3.1	与检测器相关的参数列表	495
1.3.2	与检测器相关的参数细节	495
1.3.3	典型的检测器配置	496
1.4	辅助模块 SM	497
1.4.1	概述	497
1.4.2	使用的软件系列版本	497
1.4.3	配置	497
1.4.4	相关参数	498
1.4.5	辅助模块 SM 异常时的停止处理	499
1.4.6	报警和状态错误	500
1.4.7	注意事项	501
1.5	磁极检测	503
1.5.1	概述	503
1.5.2	磁极检测动作	503
1.5.3	AMR 偏置功能	505

1.5.4	输入/输出信号 (CNC ↔ PMC)	507
1.5.5	相关参数	509
1.5.6	顺序	515
1.5.7	主轴报警 65 要因	517
1.5.8	注意事项	517
<b>2</b>	<b>运行方式说明</b>	<b>518</b>
<b>2.1</b>	<b>速度控制方式</b>	<b>519</b>
2.1.1	启动步骤	519
2.1.2	概述	519
2.1.3	系统配置	519
2.1.4	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表	519
2.1.5	相关参数列表	520
2.1.6	相关参数细节	521
2.1.7	故障诊断	529
<b>2.2</b>	<b>位置编码器方式主轴定向 (选项功能)</b>	<b>530</b>
2.2.1	启动步骤	530
2.2.2	概述	530
2.2.3	特点	530
2.2.4	系统配置	530
2.2.5	停止位置指定方法	530
2.2.6	输入/输出信号 (CNC↔PMC)	531
2.2.7	顺序例	531
2.2.8	相关参数列表	531
2.2.9	相关参数细节	532
2.2.10	定向停止位置位移量参数的调整方法	535
<b>2.3</b>	<b>刚性攻丝 (选项功能)</b>	<b>536</b>
2.3.1	启动步骤	536
2.3.2	概述	536
2.3.3	系统配置	536
2.3.4	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表	536
2.3.5	顺序	536
2.3.6	相关参数列表	537
2.3.7	相关参数细节	539
2.3.8	参数设定步骤	543
2.3.9	调整步骤	543
2.3.10	诊断(诊断画面)	547
2.3.11	报警	547
<b>2.4</b>	<b>Cs 轮廓控制 (选项功能)</b>	<b>548</b>
2.4.1	启动步骤	548
2.4.2	概述	548
2.4.3	系统配置	548
2.4.4	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表	548
2.4.5	顺序例	548
2.4.6	相关参数列表	549
2.4.7	相关参数细节	551
2.4.8	诊断(诊断画面)	558
2.4.9	报警	558
<b>2.5</b>	<b>主轴同步控制 (选项功能)</b>	<b>559</b>
2.5.1	启动步骤	559
2.5.2	概述	559
2.5.3	系统配置	559

2.5.4	动作说明 .....	560
2.5.5	输入/输出信号 (CNC↔PMC) .....	560
2.5.6	顺序例 .....	560
2.5.7	相关参数列表 .....	561
2.5.8	相关参数细节 .....	562
2.5.9	主轴同步控制时的错误脉冲量 .....	569
2.5.10	主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法 .....	569
2.5.11	诊断(诊断画面) .....	569
2.5.12	报警 .....	569
<b>2.6</b>	<b>全运行方式通用的规格 .....</b>	<b>570</b>
2.6.1	概述 .....	570
2.6.2	输入/输出信号(CNC↔PMC)列表 .....	570
2.6.3	参数列表 .....	575
2.6.4	参数细节 .....	578
2.6.5	诊断(诊断画面) .....	587
<b>3</b>	<b>输入/输出信号(CNC↔PMC) .....</b>	<b>588</b>
<b>3.1</b>	<b>输入信号(PMC→CNC→SP) .....</b>	<b>589</b>
3.1.1	输入信号列表 .....	589
3.1.2	输入信号说明 .....	590
3.1.3	输入信号细节 .....	592
<b>3.2</b>	<b>输出信号(SP→CNC→PMC) .....</b>	<b>595</b>
3.2.1	输出信号列表 .....	595
3.2.2	输出信号说明 .....	596
3.2.3	输出信号细节 .....	597
<b>4</b>	<b>调整 .....</b>	<b>599</b>
<b>4.1</b>	<b>速度环路增益的设定 .....</b>	<b>600</b>
4.1.1	概述 .....	600
4.1.2	参数 .....	600
4.1.3	调整步骤 .....	600
4.1.4	补充说明 (关于位置增益的调整) .....	600
<b>4.2</b>	<b>机床共振的抑制 .....</b>	<b>600</b>
4.2.1	扭矩指令过滤器 .....	600
4.2.2	HRV 过滤器 .....	600
4.2.3	外力干扰输入功能 .....	600
<b>4.3</b>	<b>振幅比和相位差补偿功能 .....</b>	<b>600</b>
<b>5</b>	<b>功能说明 .....</b>	<b>601</b>
<b>5.1</b>	<b>输出切换控制 (选项功能) .....</b>	<b>602</b>
<b>5.2</b>	<b>主轴切换控制 .....</b>	<b>602</b>
<b>5.3</b>	<b>增量指令型主轴定向(主轴旋转次数控制) (选项功能) .....</b>	<b>603</b>
5.3.1	概述 .....	603
5.3.2	使用的软件系列版本 .....	603
5.3.3	系统配置 .....	603
5.3.4	输入/输出信号 (CNC↔PMC) .....	604
5.3.5	顺序例 .....	605
5.3.6	相关参数列表 .....	605
5.3.7	相关参数细节 .....	605

<b>5.4</b>	<b>高速定向 (选项功能)</b> .....	<b>606</b>
5.4.1	概述 .....	606
5.4.2	使用的软件系列版本.....	606
5.4.3	系统配置 .....	606
5.4.4	输入/输出信号 (CNC↔PMC).....	607
5.4.5	顺序 .....	608
5.4.6	相关参数列表 .....	609
5.4.7	相关参数细节 .....	610
5.4.8	用于调整的主轴数据.....	615
5.4.9	调整步骤 .....	615
<b>5.5</b>	<b>主轴同步控制中定向 (选项功能)</b> .....	<b>620</b>
5.5.1	概述 .....	620
5.5.2	使用的软件系列版本.....	620
5.5.3	规格 .....	620
5.5.4	输入/输出信号 (CNC↔PMC).....	620
5.5.5	顺序 .....	622
5.5.6	相关参数列表 .....	623
5.5.7	相关参数细节 .....	623
<b>5.6</b>	<b>主轴精密加/减速 (FAD) 功能</b> .....	<b>624</b>
5.6.1	概述 .....	624
5.6.2	可以使用的伺服软件系列/版本.....	624
5.6.3	方框图 .....	624
5.6.4	参数 .....	624
5.6.5	诊断(诊断画面).....	624
5.6.6	状态错误 .....	624
5.6.7	注意事项 .....	624
<b>5.7</b>	<b>异常负载检测功能 (选项功能)</b> .....	<b>625</b>
5.7.1	概述 .....	625
5.7.2	使用的软件系列版本.....	625
5.7.3	输入/输出信号 (CNC↔PMC).....	625
5.7.4	相关参数列表 .....	626
5.7.5	相关参数细节 .....	626
5.7.6	参数调整步骤 .....	626
<b>5.8</b>	<b>主轴 EGB(主轴电子齿轮箱) (选项功能)</b> .....	<b>627</b>
5.8.1	概述 .....	627
5.8.2	可以使用的软件系列/版本.....	627
5.8.3	系统配置例 .....	628
5.8.4	方框图 .....	629
5.8.5	输入/输出信号 (CNC ↔ PMC) .....	629
5.8.6	顺序例 .....	629
5.8.7	相关参数列表 .....	630
5.8.8	相关参数细节 .....	631
5.8.9	与主轴 EGB 相关的诊断信号 .....	631
5.8.10	与主轴 EGB 相关的状态错误 .....	631
5.8.11	报警 .....	631
<b>5.9</b>	<b>主轴差速控制</b> .....	<b>632</b>
<b>5.10</b>	<b>双重位置反馈功能 (选项功能)</b> .....	<b>632</b>
<b>5.11</b>	<b>扭矩串联控制功能 (选项功能)</b> .....	<b>632</b>
<b>5.12</b>	<b>磁力传感器方式定向 (选项功能)</b> .....	<b>632</b>
<b>5.13</b>	<b>主轴反向间隙加速功能 (选项功能)</b> .....	<b>633</b>

5.13.1	概述 .....	633
5.13.2	使用的软件系列版本.....	633
5.13.3	方框图 .....	633
5.13.4	参数 .....	633
5.13.5	调整例 .....	633

## 附录

<b>A</b>	<b>主轴参数列表.....</b>	<b>637</b>
A.1	<i>αi</i> 系列主轴 参数列表 .....	638
A.2	<i>αCi</i> 系列主轴 参数列表 .....	649
A.3	<i>BiS</i> 系列主轴 参数列表.....	652
<b>B</b>	<b>主轴参数号对应表.....</b>	<b>658</b>
<b>C</b>	<b>电机型号别参数表.....</b>	<b>663</b>
C.1	主轴电机 <i>αiI</i> 系列 .....	664
C.2	主轴电机 <i>αiIP</i> 系列.....	668
C.3	主轴电机 <i>αiIT</i> 系列 .....	670
C.4	主轴电机 <i>αiI</i> 系列(400V).....	672
C.5	主轴电机 <i>αiIP</i> 系列(400V).....	674
C.6	主轴电机 <i>αiIT</i> 系列(400V).....	675
C.7	主轴电机 <i>βiI</i> 系列.....	677
C.8	主轴电机 <i>βiIP</i> 系列.....	679
C.9	主轴电机 <i>αCi</i> 系列 .....	680
<b>D</b>	<b>报警 / 状态错误列表.....</b>	<b>681</b>
D.1	主轴报警列表.....	682
D.2	主轴状态错误列表.....	685
<b>E</b>	<b>与主轴控制相关的输入/输出信号列表 .....</b>	<b>687</b>
E.1	<i>αi</i> 系列主轴 .....	688
E.1.1	输入信号(PMC→CNC) .....	688
E.1.2	输出信号(CNC→PMC) .....	690
E.2	<i>αCi</i> 系列主轴 .....	693
E.2.1	输入信号(PMC→CNC) .....	693
E.2.2	输出信号(CNC→PMC) .....	695
E.3	<i>BiS</i> 系列主轴.....	698
E.3.1	输入信号(PMC→CNC) .....	698
E.3.2	输出信号(CNC→PMC) .....	700

<b>F</b>	<b>基于 SERVO GUIDE（伺服向导）观测数据.....</b>	<b>703</b>
<b>F.1</b>	<b>可以使用的软件系列版本.....</b>	<b>704</b>
<b>F.2</b>	<b>可通过 SERVO GUIDE 进行观测的主轴数据.....</b>	<b>704</b>
<b>F.2.1</b>	<b>数据列表.....</b>	<b>704</b>
<b>F.2.2</b>	<b>关于主轴控制信号、主轴状态信号.....</b>	<b>706</b>
<b>F.3</b>	<b>数据观测例.....</b>	<b>707</b>
<b>G</b>	<b><math>\alpha i</math> 和 <math>\alpha Ci</math> series 的参数规格的差异.....</b>	<b>713</b>
<b>G.1</b>	<b>含义不同的参数.....</b>	<b>714</b>
<b>H</b>	<b><math>\alpha i</math> 和 <math>BiS</math> series 的参数规格的差异.....</b>	<b>716</b>
<b>H.1</b>	<b>含义不同的参数.....</b>	<b>717</b>



**I. FANUC AC SPINDLE MOTOR *αi* series**  
**FANUC BUILT-IN SPINDLE MOTOR *BiI* series**

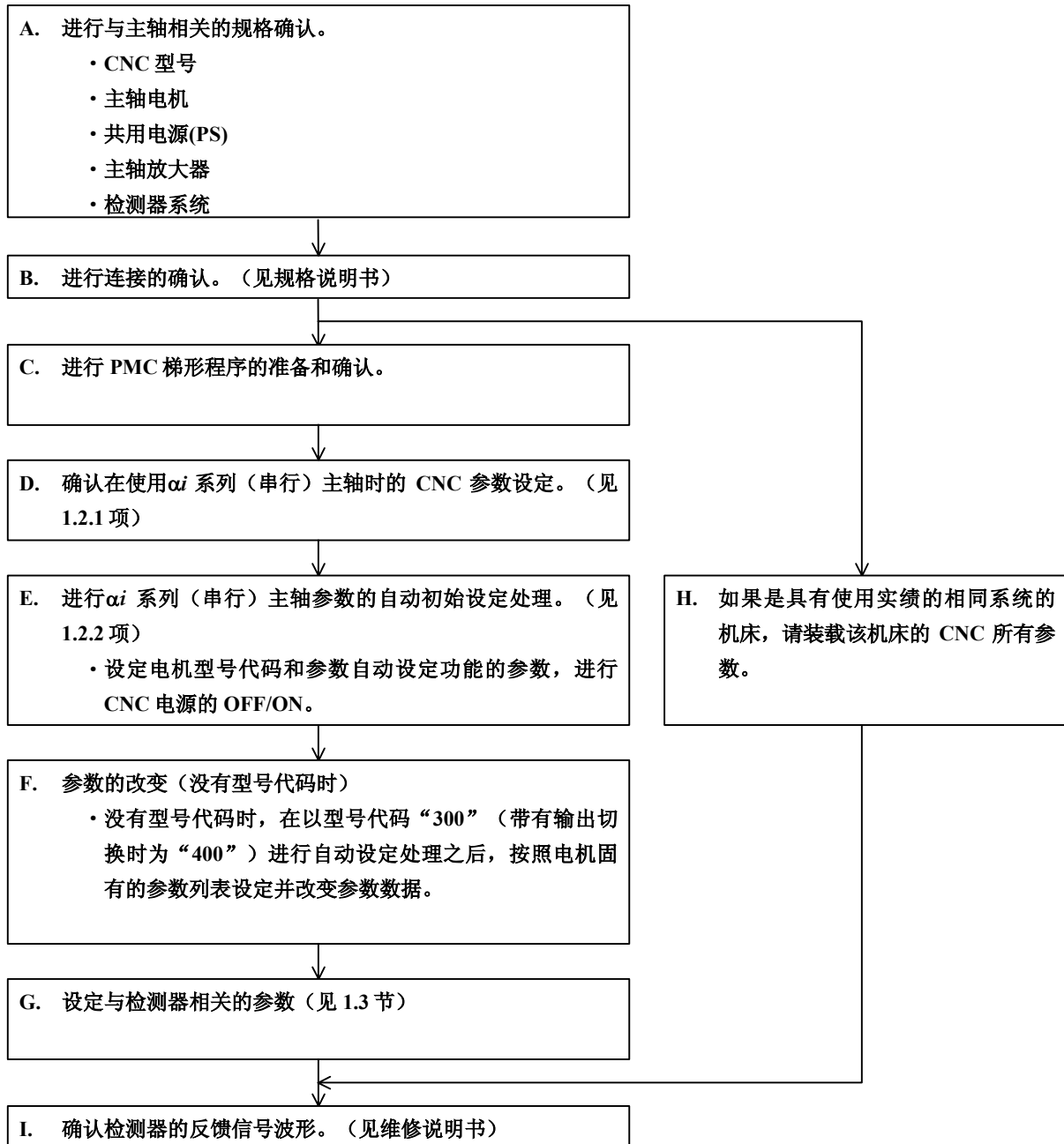


# 1

## 启动

---

# 1.1 启动步骤



## 1.2 主轴串行接口

选项功能

### 1.2.1 与主轴串行输出相关的参数

本项仅描述与主轴串行输出相关的参数列表。有关各参数的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

9.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT/SPINDLE ANALOG OUTPUT (主轴串行输出/主轴模拟输出) ”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT (主轴串行输出) ”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)) : B-63783EN-1

9.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT/SPINDLE ANALOG OUTPUT (主轴串行输出/主轴模拟输出) ”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1

9.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT/SPINDLE ANALOG OUTPUT (主轴串行输出/主轴模拟输出) ”。

参数号			内容
15i	16i	30i	
—	3701#1	—	串行接口的使用/不使用 (请将其设为“0”)
—	—	3716#0	(模拟/串行) 主轴的选择 (请将其设为“1”)
5606#0	—	—	接口(串行/模拟)的选择 (请将其设为“1”)
—	3701#4	—	串行主轴的连接台数 (第 2 串行主轴的使用/不使用)
—	—	3702#1	多主轴控制功能 (多主轴控制功能的使用/不使用)
5841	—	—	各主轴电机的电机号
—	—	3717	各主轴的放大器号
5845	—	3718	主轴显示的下标(主轴)
5846	—	3719	主轴显示的下标(副轴)
5850	—	—	电源接通时/复位时所选的主轴号

## 注释

要使用主轴串行接口，需要 CNC 软件选项。

## 1.2.2 主轴参数的自动初始设定

### (1) 参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
5607#0	4019#7	4019#7	主轴参数的自动设定功能
3133	4133	4133	主轴电机型号代码

### (2) 主轴参数自动设定的步骤

请按照下面的步骤，进行主轴参数的自动初始设定。

- ① 设定进行自动设定的电机用参数的型号代码号。

参数号			设定值
15i	16i	30i	
3133	4133	4133	型号代码

## 注释

\*1 可以在  $\alpha$  i 系列主轴上使用的控制方式，仅限主轴 HRV 控制。不支持以往的控制方式。

\*2 若是没有型号代码的主轴电机，设定型号代码“300”（带有输出切换时为“400”），在自动设定完参数后，按照型号别参数列表手动输入数据。

- ② 将相关参数设定为可进行主轴参数的自动设定处理。

参数号			设定值
15i	16i	30i	
—	4019#7	4019#7	1
5607#0	—	—	0

## 注释

本位（bit）在参数自动设定后复位为原来的值。

- ③ 暂时断开 CNC 的电源然后再通电，由型号代码所指定的主轴参数数据即自动地成为初始设定。

## 1.2.3 诊断(诊断画面)

本项中仅描述与主轴串行输出相关的诊断(诊断画面)显示列表。有关其细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

9.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT/SPINDLE ANALOG OUTPUT (主轴串行输出/主轴模拟输出)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT (主轴串行输出)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1

9.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT/SPINDLE ANALOG OUTPUT (主轴串行输出/主轴模拟输出)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1

9.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT/SPINDLE ANALOG OUTPUT (主轴串行输出/主轴模拟输出)”。

### (1) Series 16i 的情形

地址	内容
400	与主轴控制相关的信息等
408	与主轴串行输出接口通信错误相关的信息
409	与主轴串行输出接口起动相关的信息

### (2) Series 30i 的情形

地址	内容
400	与主轴控制相关的信息等
408	与主轴串行输出接口通信错误相关的信息

### (3) Series 15i 的情形

地址	内容
1500	与主轴串行输出接口通信错误相关的信息

## 1.2.4 报警

本项中仅描述与主轴串行输出相关的报警列表。有关其细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

- (a) Series 16*i*/18*i*/21*i* 的情形  
 请参阅“FANUC Series 16*i* / 18*i* / 21*i* –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1  
 9.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT/SPINDLE ANALOG OUTPUT (主轴串行输出/主轴模拟输出) ”。
- (b) Series 30*i* / 31*i* /32*i* 的情形  
 请参阅“FANUC Series 30*i* / 31*i* / 32*i* –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1  
 11.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT (主轴串行输出) ”。
- (c) Series 15*i* 的情形  
 请参阅“FANUC Series 15*i* –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1  
 9.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT/SPINDLE ANALOG OUTPUT (主轴串行输出/主轴模拟输出) ”。
- (d) Series 0*i* 的情形  
 请参阅“FANUC Series 0*i* –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1  
 9.2. SPINDLE SERIAL OUTPUT/SPINDLE ANALOG OUTPUT (主轴串行输出/主轴模拟输出) ”。

### (1) Series 16*i* 的情形

报警号	内容
749	接通电源后，在系统启动过程中发生串行通信错误。
750	在接通电源时(串行)主轴放大器没有正常起动。

### (2) Series 15*i*, Series 30*i* 的情形

报警号		内容
15 <i>i</i>	30 <i>i</i>	
PS0223	—	在尚未正确设定控制对象的主轴之状态下，执行了使用主轴的指令。
SP0201	—	在参数(No.5841)中重复设定了 0 之外的相同电机号。
SP0202	—	在参数(No.5850)设定了超过主轴数的主轴号。
SP0220	SP1220	连接于串行主轴放大器的电缆断线，或者尚未连接好串行主轴放大器。
SP0221	—	主轴号与电机号之间的对应关系不正确。
SP0225	SP1225	在 CNC—串行主轴放大器之间的通信中发生了 CRC 错误(通信错误)。
SP0226	SP1226	在 CNC—串行主轴放大器之间的通信中发生了成帧误差。
SP0227	SP1227	在 CNC—串行主轴放大器之间的通信中发生了接收错误。
SP0228	SP1228	发生了 CNC—串行主轴放大器之间的通信错误。



报警号		内容
15i	30i	
SP0229	—	在串行主轴放大器间(电机号 1-2 间、或电机号 3-4 间)的通信中发生了通信错误。
—	SP1229	在串行主轴放大器之间(放大器号 奇数号—偶数号之间)的通信中发生了通信错误。
SP0230	—	参数(No.5841)的设定超出范围。
SP0970	—	主轴控制的初始化没有正常结束。
SP0976	—	不能为串行主轴放大器设定放大器号。
SP0978	—	在与串行主轴放大器之间的通信中检测出了超时。
SP0979	—	在与串行主轴之间的通信中, 通信顺序不正确。
SP0980	SP1980 ~SP1984	串行主轴放大器端 SIC-LSI 不良。
SP0981	—	在向串行主轴放大器端 SIC-LSI 写入数据时发生了错误。
SP0982	—	在从串行主轴放大器端 SIC-LSI 读出数据时发生了错误。
SP0983	—	不能清除主轴放大器端的报警。
SP0984	—	在主轴放大器的再初始化中发生了错误。
SP0985	—	参数的自动设定失败了。
SP0987	SP1985 ~SP1987	CNC 端 SIC-LSI 不良。
SP0996	—	主轴、主轴电机的分配非法。
—	SP1245 ~SP1247	在 CNC 侧检测出了通信数据错误。
—	SP1976 ~SP1979	主轴控制软件中发生了错误。
—	SP1988 ~SP1989	主轴控制软件中发生了错误。
—	SP1996	主轴电机的分配非法。请确认下面的参数。(No.3716, No.3717)

## 1.3 与检测器相关的参数

### 注释

\*1 需要注意的是,  $\alpha i$  系列主轴放大器的与检测器相关的参数规格, 与  $\alpha$  系列主轴放大器不同。

\*2 本文中的“电机传感器”、“主轴传感器”, 分别表示连接于下面的连接器上的速度/位置检测器。

(i) 电机传感器 : 连接于连接器 JYA2 的检测器

( $\alpha iM$  传感器、 $\alpha iMZ$  传感器、内装式电机的  $\alpha iBZ$  传感器、内装式电机的  $\alpha iCZ$  传感器)

(ii) 主轴传感器 : 连接于连接器 JYA3 或 JYA4 的检测器

( $\alpha i$  位置编码器、 $\alpha$  位置编码器 S、分离式  $\alpha iBZ$  传感器、分离式  $\alpha iCZ$  传感器等)

### 1.3.1 与检测器相关的参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
—	3706#1,0	—	主轴和位置编码器的齿轮比( $\times 1, \times 2, \times 4, \times 8$ 的情形)
5842	—	3720	位置编码器的脉冲数
3000#0	4000#0	4000#0	主轴和主轴电机的旋转方向
3001#4	4001#4	4001#4	主轴传感器的安装方向
3002#3,2,1,0	4002#3,2,1,0	4002#3,2,1,0	主轴传感器的种类的设定
3003#7,6,5,4	4003#7,6,5,4	4003#7,6,5,4	主轴传感器的轮齿的设定
3004#3,2	4004#3,2	4004#3,2	外部一次旋转信号(接近开关)的设定
3006#1	4006#1	4006#1	齿轮比的设定单位
3007#5	4007#5	4007#5	反馈信号断线检测的有无
3007#6	4007#6	4007#6	与位置反馈信号相关的报警检测(非 Cs 轮廓控制方式)的有无
3010#2,1,0	4010#2,1,0	4010#2,1,0	电机传感器的种类的设定
3011#2,1,0	4011#2,1,0	4011#2,1,0	电机传感器的轮齿的设定
3016#5	4016#5	4016#5	与位置反馈相关的报警(Cs 轮廓控制方式)的有无
3016#6	4016#6	4016#6	与螺纹切削用反馈相关的报警的有无
3016#7	4016#7	4016#7	重新检测每次进入位置控制方式时的一次旋转信号的设定
3394#2	4394#2	4394#2	一次旋转信号检测下限速度的设定
3394#5	4394#5	4394#5	主轴传感器极性错误设定报警检测的有无
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机间的齿轮比数据 (通过主轴控制输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择)
3098	4098	4098	位置反馈信号检测的最高转速
3171 3173	4171 4173	4171 4173	电机传感器与主轴之间任意齿轮比分母 (通过主轴控制输入信号 CTH1A 来选择)
3172 3174	4172 4174	4172 4174	电机传感器与主轴之间任意齿轮比分子 (通过主轴控制输入信号 CTH1A 来选择)
3334	4334	4334	电机传感器任意轮齿

参数号			内容
15i	16i	30i	
3355	4355	4355	电机传感器信号的振幅比补偿
3356	4356	4356	电机传感器信号的相位差补偿
3357	4357	4357	主轴传感器信号的振幅比补偿
3358	4358	4358	主轴传感器信号的相位差补偿
3361	4361	4361	主轴传感器任意轮齿
3500	4500	4500	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (通过主轴控制输入信号 CTH1A 来选择)
3502	4502	4502	
3501	4501	4501	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (通过主轴控制输入信号 CTH1A 来选择)
3503	4503	4503	

## 1.3.2 与检测器相关的参数细节

此项中将就与检测器相关参数中串行主轴参数(16i: 4000~4999 号、30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节进行描述。关于其他参数的细节,请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(b) Series 30i / 31i /32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1 11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3000	4000	4000								ROTA1

ROTA1 主轴和主轴电机的旋转方向的关系

0: 主轴和电机旋转方向相同

1: 主轴和电机旋转方向相反

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3001	4001	4001				SSDIRC				

SSDIRC 主轴传感器的安装方向  
0: 主轴和主轴传感器旋转方向相同  
1: 主轴和主轴传感器旋转方向相反

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3002	4002	4002					SSTYP3	SSTYP2	SSTYP1	SSTYP0

SSTYP3~0 主轴传感器的种类  
设定安装在主轴上的分离式检测器(连接于连接器 JYA3 或 JYA4 的检测器)的种类。

SSTYP3	SSTYP2	SSTYP1	SSTYP0	主轴传感器的种类
0	0	0	0	无(不进行位置控制)
0	0	0	1	将电机传感器使用于位置反馈
0	0	1	0	$\alpha i$ 位置编码器
0	0	1	1	分离式 $\alpha i$ BZ 传感器、 $\alpha i$ CZ 传感器
0	1	0	0	$\alpha$ 位置编码器 S

**注释**

在使用矩形波 A/B 相 1024p/rev 的位置编码器时, 应进行与  $\alpha i$  位置编码器相同的设定 (0,0,1,0)。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003	4003	4003	PCPL2	PCPL1	PCPL0	PCTYPE				

PCPL2、PCPL1、PCPL0、PCTYPE 主轴传感器的轮齿的设定  
设定安装在主轴上的分离式检测器(连接于连接器 JYA3 或 JYA4 的检测器)的轮齿。

PCPL2	PCPL1	PCPL0	PCTYPE	主轴传感器的轮齿
0	0	0	0	256 $\lambda$ /rev
0	0	0	1	128 $\lambda$ /rev
0	1	0	0	512 $\lambda$ /rev
0	1	0	1	64 $\lambda$ /rev
1	0	0	0	768 $\lambda$ /rev
1	0	0	1	1024 $\lambda$ /rev
1	1	0	0	384 $\lambda$ /rev

**注释**

\*1 在主轴传感器上使用  $\alpha i$  位置编码器(No.4002#3,2,1,0=0,0,1,0)、或者  $\alpha$  位置编码器 S(No.4002#3,2,1,0=0,1,0,0)时, 将其设为“0,0,0,0”。

\*2 将电机传感器使用于位置反馈时(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,1), 不需要设定本参数。

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
3004	4004	4004					RFTYPE	EXTRF		

EXTRF、RFTYPE 外部一次旋转信号的设定  
 设定安装在主轴上的外部一次旋转信号(近接)开关(连接于连接器 JYA3)的种类。

RFTYPE	EXTRF	外部一次旋转信号(接近开关)
0	0	无
0	1	检测上升边
1	1	检测下降边

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
3006	4006	4006							GRUNIT	

GRUNIT 齿轮比设定分辨率的设定  
 0: 1/100 单位  
 1: 1/1000 单位  
 从下列中选择齿轮比数据的设定分辨率:  
 (a) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 100 倍的值  
 (b) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 1000 倍的值  
 另外, 可以通过本参数来改变下表的参数设定单位。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据

**注释**

通常请在 1/100 单位(设定值“0”)下使用。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3007	4007	4007		PCALCH	PCLS					

PCLS 反馈信号断线检测的有无

0: 进行断线检测

1: 不进行断线检测

本位为“0”时,系统进行主轴报警 27(位置增益断线)、73(电机传感器断线)、84(主轴传感器断线)的检测。

**注释**

\*1 通常请在设为“0”下使用。

\*2 在进行电机/主轴传感器的反馈信号波形调整时,暂时将其设为“1”,并将断线检测设为无效后进行调整。调整结束后,务须将设定值复位为“0”,并将断线检测设为有效。

PCALCH 与位置反馈信号相关的报警(非 Cs 轮廓控制方式)检测的有无

0: 进行报警检测

1: 不进行报警检测

本位为“0”时,系统进行主轴报警 41、42、47、81、82、83、85、86、87 的检测。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3010	4010	4010						MSTYP2	MSTYP1	MSTYP0

MSTYP2、MSTYP1、MSTYP0 电机传感器的种类

设定内置在电机中的检测器(连接于连接器 JYA2 上的检测器)的种类。

MSTYP2	MSTYP1	MSTYP0	电机传感器的种类
0	0	0	$\alpha$ iM 传感器
0	0	1	$\alpha$ iMZ、 $\alpha$ iBZ、 $\alpha$ iCZ 传感器

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3011	4011	4011						VDT3	VDT2	VDT1

VDT1~VDT3 电机传感器的轮齿的设定

设定内置在电机中的检测器(连接于连接器 JYA2 上的检测器)的轮齿。

VDT3	VDT2	VDT1	电机传感器的轮齿
0	0	0	64 $\lambda$ /rev
0	0	1	128 $\lambda$ /rev
0	1	0	256 $\lambda$ /rev
0	1	1	512 $\lambda$ /rev
1	0	0	192 $\lambda$ /rev
1	0	1	384 $\lambda$ /rev

**注释**  
 若是 $\alpha i$  CZ 传感器 768 $\lambda$ /rev 或 1024 $\lambda$ /rev 的情形, 为本参数设定“0,0,0”, 并为电机传感器任意齿数(No.4334)的参数设定“768 或 1024”。

电机型号与 $\alpha iM$ 传感器、 $\alpha iMZ$ 传感器的对应关系	
电机型号	$\alpha iM$ 传感器、 $\alpha iMZ$ 传感器的检测环的轮齿
$\alpha iI0.5$	64 $\lambda$ /rev
$\alpha iI1 \sim \alpha iI3$	128 $\lambda$ /rev
$\alpha iI6 \sim \alpha iI50$ $\alpha iIP12 \sim \alpha iIP60$	256 $\lambda$ /rev

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3016	4016	4016	RFCHK3	RFCHK2	RFCHK1					

RFCHK1 与位置反馈相关的报警(Cs 轮廓控制方式)检测的有无  
 0: 不进行报警检测  
 1: 进行报警检测  
 本位为“1”时, 进行主轴报警 81、82、85、86 的检测。

RFCHK2 与螺纹切削用位置检测信号反馈相关的报警(主轴报警 46)检测的有无  
 0: 不进行报警检测  
 1: 进行报警检测

RFCHK3 重新检测每次进入位置控制方式时的一次旋转信号的功能  
 0: 不每次进行一次旋转信号错误检测, 一旦进行检测, 在切断电源之前, 不会再次进行检测。  
 1: 每次切换运行方式, 每次都检测一次旋转信号。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3394	4394	4394			A21DEN			ZPHDTC		

ZPHDTC 一次旋转信号检测下限速度的设定  
 0: 主轴速度大于等于 10 $\text{min}^{-1}$  时, 检测一次旋转信号  
 1: 与主轴速度无关地检测一次旋转信号

**注释**

\*1 本参数在 9D50 系列 E(05)版或更新版、9D70 系列 A(01)版、9D80 系列 A(01)版或更新版上有效。

\*2 在主轴传感器为  $\alpha$ i 位置编码器或  $\alpha$  位置编码器 S 的情形下,本参数有效。主轴传感器为  $\alpha$  iMZ/  $\alpha$  iBZ/  $\alpha$  iCZ 传感器时, 不受本参数的设定的限制, 在主轴速度大于等于  $10\text{min}^{-1}$  时都检测一次旋转信号。

A21DEN 主轴传感器极性错误设定报警(主轴报警 21)检测的有无

0: 检测主轴传感器极性错误设定报警

1: 不检测主轴传感器极性错误设定报警

由于下面的原因而错误检测出主轴传感器极性错误设定报警, 设定本位并将报警检测设为无效。

- 主轴与电机机械性分离
- 主轴—电机间的皮带滑动

**注释**

本参数在 9D50 系列 E(05)版或更新版、9D70 系列 A(01)版或更新版、9D80 系列 A(01)版或更新版上有效。

15i	16i	30i
3056	4056	4056
3057	4057	4057
3058	4058	4058
3059	4059	4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100  
(参数 No.4006#1(GRUNIT)=“1”时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。  
比如, 当时主轴旋转一次, 电机旋转 2.5 次时, 请为本参数设定“250”。  
参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。  
齿轮或者咬合状态, 应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。

**注释**

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的动作。务须设定适当的齿轮比。



15i    16i    30i  
3098   4098   4098

位置反馈信号检测最高转速
--------------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$  (参数 No.4006#2(SPDUNT)=1 时  $10\text{min}^{-1}$  单位)

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定可以检测电机/主轴传感器的位置反馈信号的主轴最高转速。

参数为“0”时, 成为可以检测电机最高转速的设定。

<b>注释</b>
-----------

通常情况下请将其设为“0”。
----------------

15i    16i    30i  
3171   4171   4171  
3172   4172   4172  
3173   4173   7143  
3174   4174   4174

电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (HIGH)	CTH1A=0
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子(HIGH)	CTH1A=0
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (LOW)	CTH1A=1
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

在电机传感器( $\alpha iM$  或  $\alpha iMZ$  传感器)的反馈信号上乘以齿轮比, 将其作为主轴位置反馈信号, 设定在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时的变换系数(分子、分母)。

在电机轴转动 P 次时主轴转动 Q 次时(P,Q 为相互间没有公约数的整数), 设定值为

$$\text{No.4171(CTH1A=1 时 No.4173)} = P$$

$$\text{No.4172(CTH1A=1 时 No.4174)} = Q。$$

当本参数被设为“0”时, 分别作为被设为“1”时处理。

<b>注释</b>
-----------

在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请用本参数来设定电机传感器和主轴之间的任意齿轮比, 并使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)。
--

15i	16i	30i
3334	4334	4334

电机传感器任意轮齿

数据单位: 1  $\lambda$  / rev (电机传感器的轮齿)  
 数据范围: 0、32~4096  
 标准设定: 0

电机传感器的轮齿为 64、128、192、256、384、512 之外的值时, 设定本参数。  
 本数据为“0”时, 参数 No.4011#2,1,0 (VDT3,2,1) 的设定有效。

15i	16i	30i
3355	4355	4355
3357	4357	4357

电机传感器信号的振幅比补偿

主轴传感器信号的振幅比补偿

数据单位: 1%  
 数据范围: -8~8  
 标准设定: 0

设定传感器反馈信号(正弦波 A/B 相)的振幅比的补偿值。  
 有关细节, 请参阅“1-4.3 节 振幅比和相位差补偿功能”。

15i	16i	30i
3356	4356	4356
3358	4358	4358

电机传感器信号的相位差补偿

主轴传感器信号的相位差补偿

数据单位: 1%  
 数据范围: -4~4  
 标准设定: 0

设定传感器反馈信号(正弦波 A/B 相)的相位差的补偿值。  
 有关细节, 请参阅“1-4.3 节 振幅比和相位差补偿功能”。

15i	16i	30i
3361	4361	4361

主轴传感器任意轮齿

数据单位: 1  $\lambda$  / rev (主轴传感器的轮齿)  
 数据范围: 0、64~4096  
 标准设定: 0

主轴传感器的轮齿为 64、128、256、384、512、1024 之外的值时, 设定本参数。  
 本数据为“0”时, 参数 No.4003#7,6,5,4 (PCPL2,1,0,PCTYPE) 的设定有效。

15i	16i	30i
3500	4500	4500
3501	4501	4501
3502	4502	4502
3503	4503	4503

主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (HIGH)	CTH1A=0
主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (HIGH)	CTH1A=0
主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (LOW)	CTH1A=1
主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

在主轴传感器( $\alpha i$ 位置编码器、 $\alpha$ 位置编码器S、分离式 $\alpha i$ BZ传感器、分离式 $\alpha i$ CZ传感器)的反馈信号上乘以齿轮比, 将其作为主轴位置反馈信号, 设定使用检测的任意齿轮比功能(DMR功能)时的变换系数(分子、分母)。

在主轴传感器的设置轴转动P次时主轴转动Q次时(P,Q为相互间没有公约数的整数), 设定值为

$$\text{No.4500(CTH1A=1时 No.4502)} = P$$

$$\text{No.4501(CTH1A=1时 No.4503)} = Q。$$

当本参数被设为“0”时, 分别作为被设为“1”时处理。

#### 注释

\*1 本参数在9D50系列F(06)版或更新版、9D70系列A(01)版或更新版、9D80系列A(01)版上有效。

\*2 使用本参数时, 请设定如下参数。

No.4007#6=1: 不检测与位置反馈信号相关的报警(非Cs方式)

No.4016#5=0: 不检测与位置反馈信号相关的报警(Cs方式)

### 1.3.3 典型的检测器配置

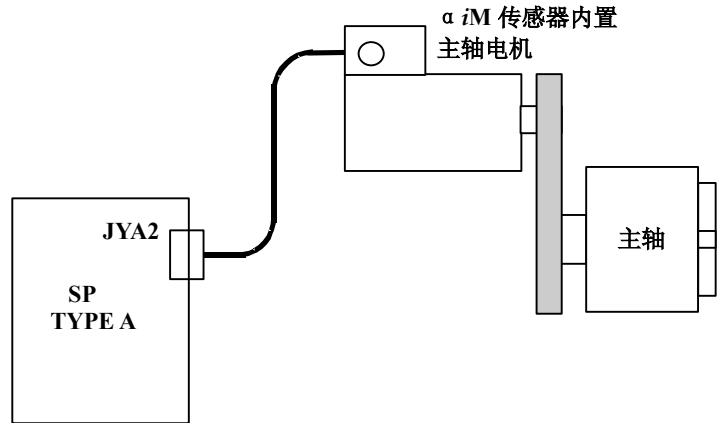
本项将就典型的检测器配置、及其检测器配置中的参数设定步骤进行描述。

在 $\alpha i$ 系列主轴上按照参数设定进行检测电路的硬件设定, 因此, 在设定与检测器相关的参数过程中, 有时断线报警等会错误点亮。

由于进行硬件初始化, 因此, 在设定完与检测器相关的参数后, 需要暂时断开放大器电源。

(1) 不进行位置控制时

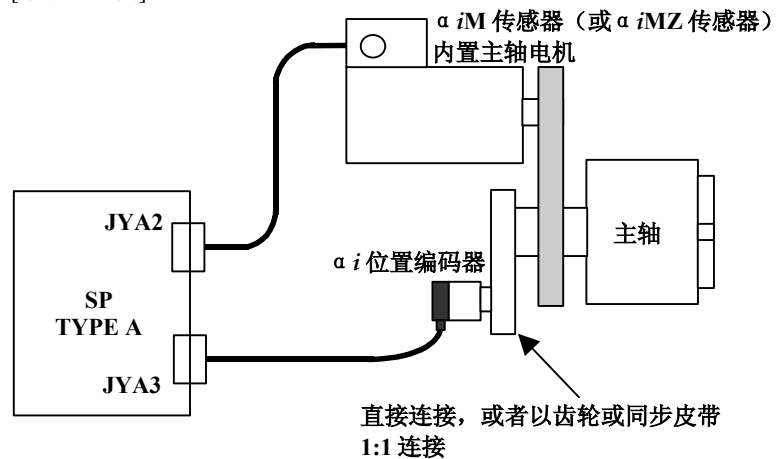
[系统配置例]



参数	设定值	内容
4002 #3,2,1,0	0,0,0,0	不进行位置控制
4010 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器种类の設定
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿の設定

(2) 使用  $\alpha i$  位置编码器时

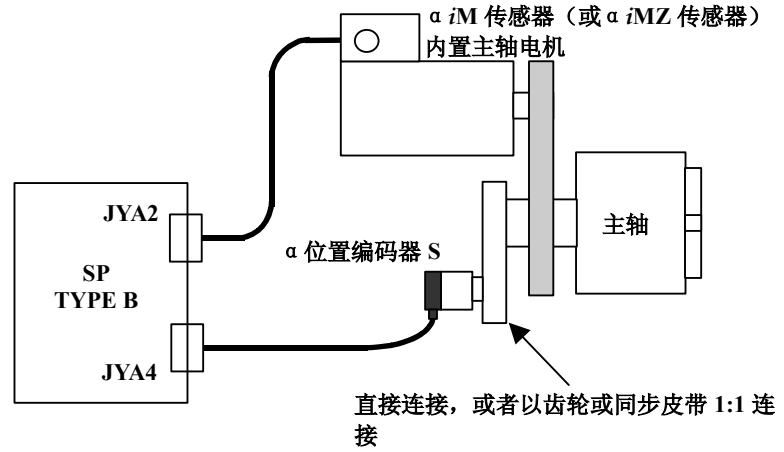
[系统配置例]



参数	设定值	内容
4000 #0	根据配置而定	主轴与电机的旋转方向
4001 #4	根据配置而定	主轴传感器的安装方向
4002 #3,2,1,0	0,0,1,0	在主轴传感器上使用 $\alpha i$ 位置编码器
4003 #7,6,5,4	0,0,0,0	主轴传感器的轮齿の設定
4010 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器种类の設定
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿の設定
4056-4059	根据配置而定	主轴与电机之间的齿轮比

(3) 使用  $\alpha$  位置编码器 S

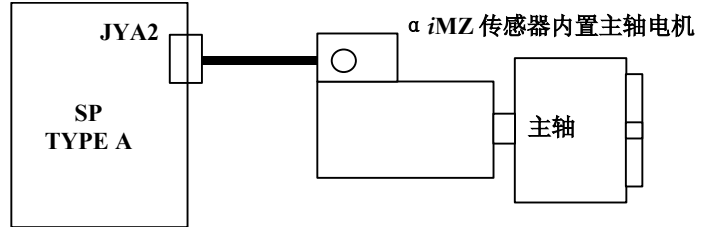
[系统配置例]



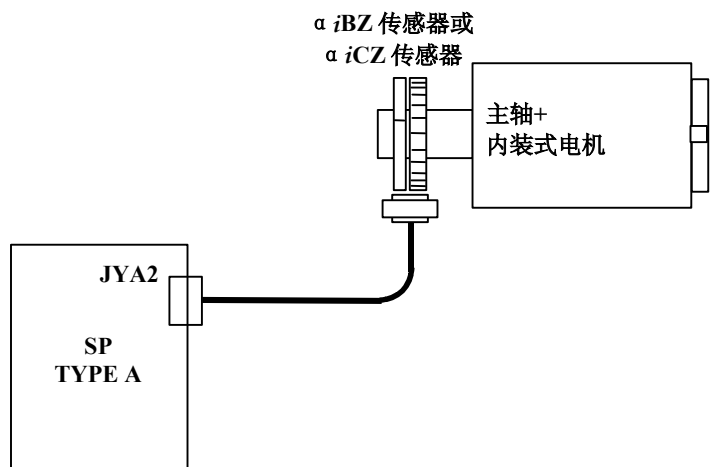
参数	设定值	内容
4000 #0	根据配置而定	主轴与电机的旋转方向
4001 #4	根据配置而定	主轴传感器的安装方向
4002 #3,2,1,0	0,1,0,0	在主轴传感器上使用 $\alpha$ 位置编码器 S
4003 #7,6,5,4	0,0,0,0	主轴传感器的轮齿的设定
4010 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器种类的设定
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿的设定
4056~4059	根据配置而定	主轴与电机之间的齿轮比

(4) 使用  $\alpha$  iMZ 传感器、 $\alpha$  iBZ 传感器、 $\alpha$  iCZ 传感器时

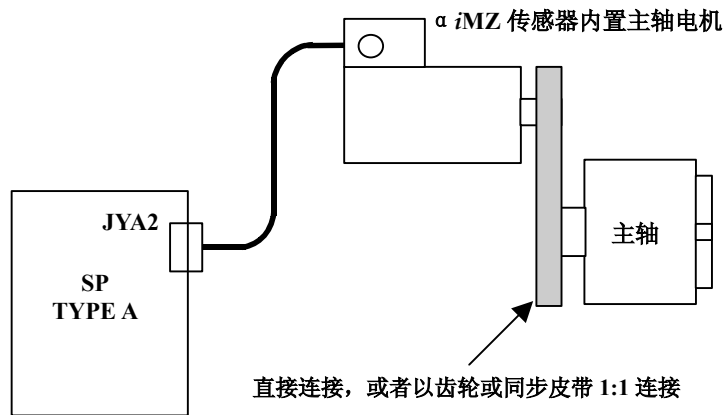
[系统配置例 1]



[系统配置例 2]



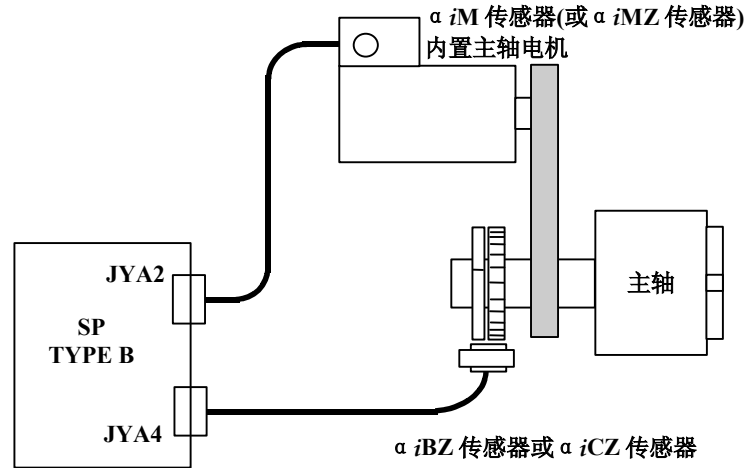
[系统配置例 3]



参数	设定值	内容
4000 #0	0	主轴与电机的旋转方向
4002 #3,2,1,0	0,0,0,1	将电机传感器使用于位置反馈
4010 #2,1,0	0,0,1	在电机传感器中使用 $\alpha$ iMZ 传感器、 $\alpha$ iBZ 传感器、 $\alpha$ iCZ 传感器
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿的设定
4056~4059	100 or 1000	主轴与电机之间的齿轮比为 1:1

(5) 使用分离式  $\alpha iBZ$  传感器、分离式  $\alpha iCZ$  传感器时

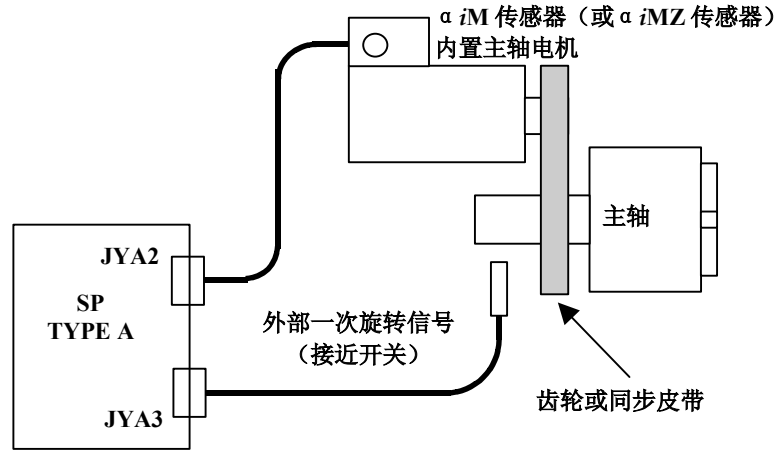
[系统配置例]



参数	设定值	内容
4000 #0	根据配置而定	主轴与电机的旋转方向
4001 #4	根据配置而定	主轴传感器的安装方向
4002 #3,2,1,0	0,0,1,1	在主轴传感器上使用 $\alpha iBZ$ 传感器、 $\alpha iCZ$ 传感器
4003 #7,6,5,4	根据检测器而定	主轴传感器的轮齿的设定
4010 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的种类的设定
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿的设定
4056~4059	根据配置而定	主轴与电机之间的齿轮比

## (6) 使用外部一次旋转信号(接近开关)时

[系统配置例]

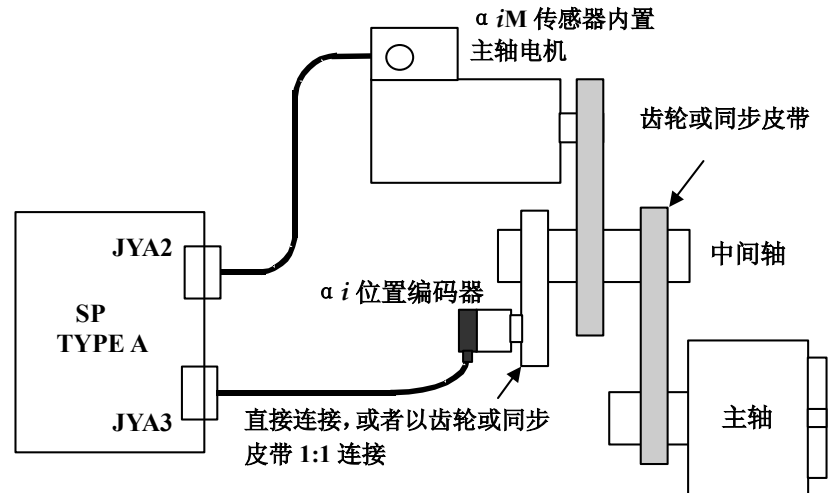


参数	设定值	内容
4000 #0	根据配置而定	主轴与电机的旋转方向
4002 #3,2,1,0	0,0,0,1	将电机传感器使用于位置反馈
4004 #2	1	外部一次旋转信号
4004 #3	根据检测器而定	外部一次旋转信号的类型の設定
4010 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的种类の設定
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿の設定
4056~4059	根据配置而定	主轴与电机之间的齿轮比
4171~4174	根据配置而定	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比



## (7) 设置有主轴传感器的轴与主轴不同时

[系统配置例]



参数	设定值	内容
4000 #0	根据配置而定	主轴与电机的旋转方向
4001 #4	根据配置而定	主轴传感器的安装方向
4002 #3,2,1,0	根据配置而定	主轴传感器的种类
4003 #7,6,5,4	根据检测器而定	主轴传感器的轮齿的设定
4010 #2,1,0	0,0,0	在电机传感器上使用 $\alpha iM$ 传感器
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿的设定
4007#6	1	不检测与位置反馈信号相关的报警(非 Cs 轮廓控制方式)
4016#5	0	不检测与位置反馈信号相关的报警(Cs 轮廓控制方式)
4056~4059	根据配置而定	主轴与电机之间的齿轮比
4500~4503	根据配置而定	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比

## 注释

不能够使用需要定向等一次旋转信号的功能。

# 2

## 运行方式说明

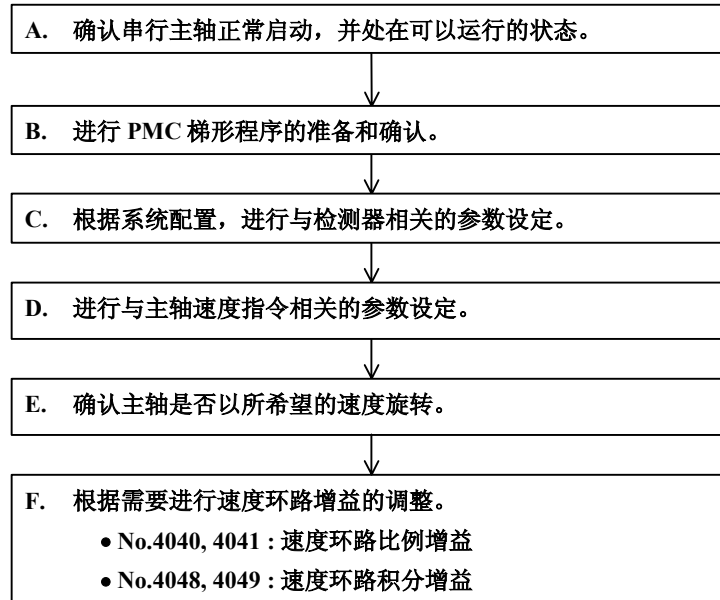
---

## 2.1 速度控制方式

---

### 2.1.1 启动步骤

---



### 2.1.2 概述

---

速度控制方式是根据来自 CNC 的速度指令进行速度控制并使主轴电机旋转的一种功能。

#### 注释

速度控制方式在 CNC 的画面(主轴监视器画面、调整画面等)上表述为“NORMAL OPERATION MODE”(通常运行方式)。

### 2.1.3 系统配置

---

速度控制方式可以在所有的检测器配置中使用。有关具体的系统配置例，请参阅“1.3.3 项 典型的检测器配置”。

## 2.1.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

本项仅就与速度控制方式相关的输入/输出信号的列表进行描述。有关各信号的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63523EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-63943EN-1 11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63783EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-64113EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

有关各 CNC 通用的输入/输出信号的细节，请参阅“1-3 章 输入/输出信号”。

### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)

#### (a) Series 16i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

#### 注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

## (b) Series 30i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

## 注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

## (c) Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G005							FIN	
第 1 主轴	G024	RI7A	RI6A	RI5A	RI4A	RI3A	RI2A	RI1A	RI0A
第 2 主轴	G232	RI7B	RI6B	RI5B	RI4B	RI3B	RI2B	RI1B	RI0B
第 1 主轴	G025	RISGNA			RI12A	RI11A	RI10A	RI9A	RI8A
第 2 主轴	G233	RISGNB			RI12B	RI11B	RI10B	RI9B	RI8B
第 1 主轴	G026		GS4A	GS2A	GS1A				
第 2 主轴	G272		GS4B	GS2B	GS1B				

## (d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA		SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB		SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
第 1 主轴	G226	G071	G071				SOCNA			*ESPA	
第 2 主轴	G234	G075	G075				SOCNB			*ESPB	
第 1 主轴	G229	G072	G072				OVRA				
第 2 主轴	G237	G076	G076				OVRB				

## (2)输出信号(CNC→PMC)

## (a) Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR3O (*1)	GR2O (*1)	GR1O (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O

## 注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

## (b) Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR3O (*1)	GR2O (*1)	GR1O (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O

## 注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

## (c) Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	F008							SF	
所有轴通用	F020	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
所有轴通用	F021	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
所有轴通用	F022	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
所有轴通用	F023	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
所有轴通用	F045			SRSRDY					
第 1 主轴	F010	RO7A	RO6A	RO5A	RO4A	RO3A	RO2A	RO1A	RO0A
第 2 主轴	F320	RO7B	RO6B	RO5B	RO4B	RO3B	RO2B	RO1B	RO0B
第 1 主轴	F11	RO15A	RO14A	RO13A	RO12A	RO11A	RO11A	RO10A	RO9A
第 2 主轴	F321	RO15B	RO14B	RO13B	RO12B	RO11B	RO11B	RO10B	RO9B
第 1 主轴	F014	MR7A	MR6A	MR5A	MR4A	MR3A	MR2A	MR1A	MR0A
第 2 主轴	F324	MR7B	MR6B	MR5B	MR4B	MR3B	MR2B	MR1B	MR0B
第 1 主轴	F015	MR15A	MR14A	MR13A	MR12A	MR11A	MR10A	MR9A	MR8A
第 2 主轴	F325	MR15B	MR14B	MR13B	MR12B	MR11B	MR10B	MR9B	MR8B
第 1 主轴	F234	SSPD7A	SSPD6A	SSPD5A	SSPD4A	SSPD3A	SSPD2A	SSPD1A	SSPD0A
第 2 主轴	F250	SSPD7B	SSPD6B	SSPD5B	SSPD4B	SSPD3B	SSPD2B	SSPD1B	SSPD0B
第 1 主轴	F235	SSPD15A	SSPD14A	SSPD13A	SSPD12A	SSPD11A	SSPD10A	SSPD9A	SSPD8A
第 2 主轴	F251	SSPD15B	SSPD14B	SSPD13B	SSPD12B	SSPD11B	SSPD10B	SSPD9B	SSPD8B
第 1 主轴	F341								SRRDYA
第 2 主轴	F342								SRRDYB

## (d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045		TLMA	LDT2A	LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	
第 2 主轴	F245	F049	F049		TLMB	LDT2B	LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	

## 2.1.5 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
—	3705#0	3705#0	相对于 S 指令的 S 代码和 SF 信号输出的设定
—	3705#2	3705#2	齿轮切换方式(仅限 M 系列)
—	3705#4	3705#4	相对于 S 指令的 S 代码和 SF 信号输出的设定(仅限 T 系列)
—	3705#5	3705#5	圆周速度恒定控制时、S 代码指令时的 SF 信号输出的设定(仅限 M 系列)
—	3705#6	3705#6	SF 信号输出的设定(仅限 M 系列)
—	3706#4	3706#4	主轴齿轮选择方式(仅限 M)
—	3706#7,6	3706#7,6	主轴速度指令的极性(输入信号 SSIN=0 时有效)
—	3709#0	3709#0	主轴转速计算时的取样次数(16i 仅限 T 系列)
—	3735	3735	主轴电机的最低钳制速度(仅限 M 系列)
—	3736	3736	主轴电机的最高钳制速度(仅限 M 系列)
—	3740	3740	检查主轴速度达到信号之前的时间
—	3741	3741	与齿轮 1 对应的主轴的最大转速
—	3742	3742	与齿轮 2 对应的主轴的最大转速
—	3743	3743	与齿轮 3 对应的主轴的最大转速
—	3744	3744	与齿轮 4 对应的主轴的最大转速(仅限 T 系列)
—	3751	3751	齿轮 1-齿轮 2 的切换点的主轴电机速度(仅限 M 系列)
—	3752	3752	齿轮 2-齿轮 3 的切换点的主轴电机速度(仅限 M 系列)
—	3772	3772	主轴上限转速
2031	3031	3031	S 代码的容许位数
2003#1	—	—	S 代码的极性的设定
2204#0	—	—	主轴实际速度显示的设定
2402#6	—	—	在与 G92 相同程序段中指定的 S 代码的设定
5602#3	—	—	利用主轴放大器检测到的报警显示的有无(通常将其设为“0”)
5611	—	—	求出主轴速度的平均时的取样次数
5612	—	—	利用 DO 信号输出的主轴速度的单位
5807#0	—	—	所有主轴的主轴报警(SPxxxx)有效/无效的设定(通常将其设为“0”)
5842	—	3720	位置编码器的脉冲数
5847	—	3721	速度控制时(每转进给、螺纹切削等)的位置编码器端齿轮的轮齿
5848	—	3722	速度控制时(每转进给、螺纹切削等)的主轴端齿轮的轮齿
5850	—	—	通电时/复位时所选择的主轴号
5820#4	—	—	主轴速度的计算方法的设定
3006#5	4006#5	4006#5	模拟倍率范围的设定
3009#4	4009#4	4009#4	加/减速中的负载检测信号(LDT1,LDT2)输出的有无
3009#6	4009#6	4009#6	模拟倍率的类型
3012#7	4012#7	4012#7	主轴 HRV 功能的设定(请将其设为“1”)
5607#0	4019#7	4019#7	主轴参数的自动设定功能
3352#1	4352#1	4352#1	负载表输出的峰值保持功能的设定
3020	4020	4020	电机最高转速
3022	4022	4022	速度达到检测水平



参数号			内容
15i	16i	30i	
3023	4023	4023	速度检测水平
3024	4024	4024	速度零检测水平
3025	4025	4025	扭矩限制值的设定
3026	4026	4026	负载检测水平 1
3027	4027	4027	负载检测水平 2
3028	4028	4028	输出限制模式的设定
3029	4029	4029	输出限制值
3030	4030	4030	软启动/停止设定时间
3040	4040	4040	速度控制方式时的速度环路比例增益
3041	4041	4041	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3048	4048	4048	速度控制方式时的速度环路积分增益
3049	4049	4049	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴和电机的齿轮比数据 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3081	4081	4081	电机动力切断之前的迟延时间
3082	4082	4082	加 / 减速时间的设定
3083	4083	4083	速度控制方式时的电机电压
3136	4136	4136	速度控制方式时的电机电压(输出切换控制的低速特性用)
3171	4171	4171	电机传感器和主轴之间的任意齿轮比分母
3173	4173	4173	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3172	4172	4172	电机传感器和主轴之间的任意齿轮比分子
3174	4174	4174	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3399#2	4399#2	4399#2	软启动停止功能的急停时动作的设定
3508	4508	4508	软启动/停止时加速度变化的比率

## 注释

- \*1 有关与检测器相关的参数，请参阅“1-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 有关速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“1-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.1.6 相关参数细节

本项就与速度控制方式相关的参数中串行主轴(16i: 4000~4999 号、30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节进行描述。关于其他参数的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

## (a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

## (b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

## (c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1

9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

## (d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1

9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3006	4006	4006			ALGOVR					

ALGOVR 主轴模拟倍率的范围的设定  
0: 0~100% (标准设定值)  
1: 0~120%

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3009	4009	4009		OVRTYP		LDTOUT				

LDTOUT 加/减速中的负载检测信号(LDT1、LDT2)的输出的有无  
0: 加/减速中不予输出 (标准设定值)  
1: 加/减速中一旦超过参数设定水平就输出(总是)

OVRTYP 模拟倍率的类型  
0: 1次函数型倍率 (标准设定值)  
1: 2次函数型倍率

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3012	4012	4012	SPHRV							

SPHRV 主轴 HRV 控制功能的设定  
 0: 主轴 HRV 控制无效  
 1: 主轴 HRV 控制有效 (标准设定值)  
 请将其设为“1”。

**注释**

可以在  $\alpha i$  系列主轴中使用可的控制方式，仅限主轴 HRV 控制。不支持以往的控制方式。

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4019	4019	PRLOAD							

PRLOAD 参数自动设定功能  
 0: 不进行参数自动设定 (标准设定值)  
 1: 进行参数自动设定  
 将电机型号代码设定在参数 No.4133 中，并在将本位设为“1”后，暂时断开 CNC 的电源并重新通电，与型号代码对应的  $\alpha i$  系列主轴的一系列参数就会自动地初始化设定在(No.4000~4175)。在自动设定结束后，本位将自动地成为“0”。

**注释**

若是 FS15i 的情形，本功能的参数地址不同，成为 No.5607#0。请注意，设定数据的含义也相反。

0: 进行参数自动设定

1: 不进行参数自动设定

型号代码设定在参数 No.3133 中。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3352	4352	4352							PKHALW	

PKHALW 负载表输出的峰值保持功能的设定  
 0: 无峰值保持功能 (标准设定值)  
 1: 有峰值保持功能

15i 16i 30i  
3020 4020 4020

电机最高转速

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$  (参数 No.4006#2(SPDUNT)=“1”时  $10\text{min}^{-1}$  单位)  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 根据电机型号而定。  
设定主轴电机的最高转速。



**警告**

主轴电机可能会旋转到本参数中所设定的旋转速度，请不要设定超过主轴电机的规格的最高旋转速度的值。

15i 16i 30i  
3022 4022 4022

速度达到检测水平

数据单位: 0.1%  
数据范围: 0~1000  
标准设定: 150  
设定速度达到信号(SARA)的检测范围。  
电机转速达到指令转速的 $\pm$ (设定数据/10)%之内时，速度达到信号(SARA)的状态就被设为“1”。

15i 16i 30i  
3023 4023 4023

速度检测水平

数据单位: 0.1%  
数据范围: 0~1000  
标准设定: 30  
设定速度检测信号(SDTA)的检测范围。  
当电机转速小于等于最高转速的(设定数据/10)%时，速度检测信号(SDTA)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3024 4024 4024

速度零检测水平

数据单位: 0.01%  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 75  
设定速度零检测信号(SSTA)的检测范围。  
当电机转速小于等于最高转速的(设定数据/100)%时，速度零检测信号(SSTA)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3025 4025 4025

扭矩限制值的设定
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 50

对指定了扭矩限制指令 HIGH(TLMHA)或扭矩限制指令 LOW(TLMLA)时的扭矩限制值进行设定。

数据表示假定最大扭矩为 100%时的限制值。

扭矩限制指令 LOW(TLMLA)	扭矩限制指令 HIGH(TLMHA)	内容
0	0	无扭矩限制
0	1	在本参数设定值中限制扭矩
1	0	在本参数设定值的一半的值中限制扭矩
1	1	

15i 16i 30i  
3026 4026 4026

负载检测水平 1
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 83

设定负载检测信号 1(LDT1A)的检测范围。

当主轴电机的输出大于等于最大输出的(设定数据)%时,负载检测信号 1(LDT1A)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3027 4027 4027

负载检测水平 2
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 95

设定负载检测信号 2(LDT2A)的检测范围。

当主轴电机的输出大于等于最大输出的(设定数据)%时,负载检测信号 2(LDT2A)的状态就成为“1”。

15i    16i    30i  
3028   4028   4028

输出限制模式的设定

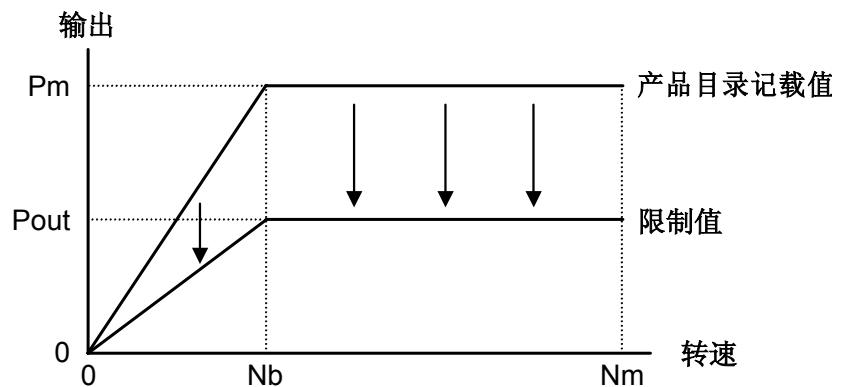
数据单位：  
数据范围： 0~9  
标准设定： 0

从下面选择适当的模式。

- A: 仅在加速和减速时时进行输出限制，慢慢地加速或减速，在稳定旋转时，以额定输出运行时(设定数据： 1, 4, 7)  
(类似于软启动/停止的功能)
- B: 加速和减速在最大输出下进行，在稳定旋转时进行输出限制时(设定数据： 2, 5, 8)
- C: 使用相同的电机和放大器，作为具有不同输出规格的机床时(设定数据： 3, 6, 9)

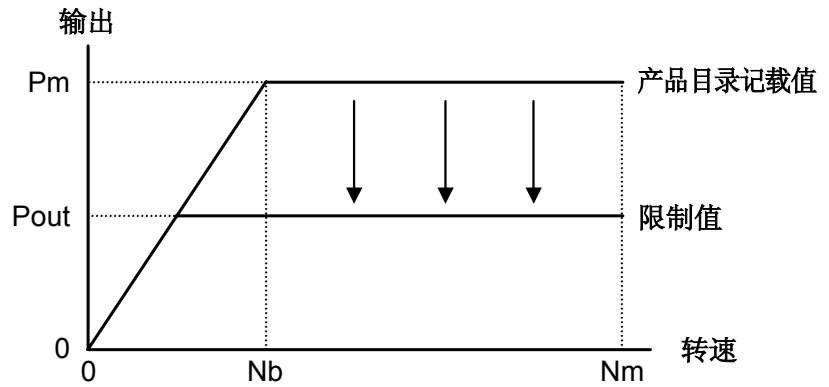
内 容	设定数据		
	模式 1	模式 2	模式 3
不进行输出限制。	0	0	0
A. 仅在加/减速时进行输出限制。	1	4	7
B. 在加/减速时不进行输出限制，在稳定旋转时进行输出限制。	2	5	8
C. 对于所有操作都进行输出限制。	3	6	9

(输出限制模式 1) ---设定数据=1、2、3---



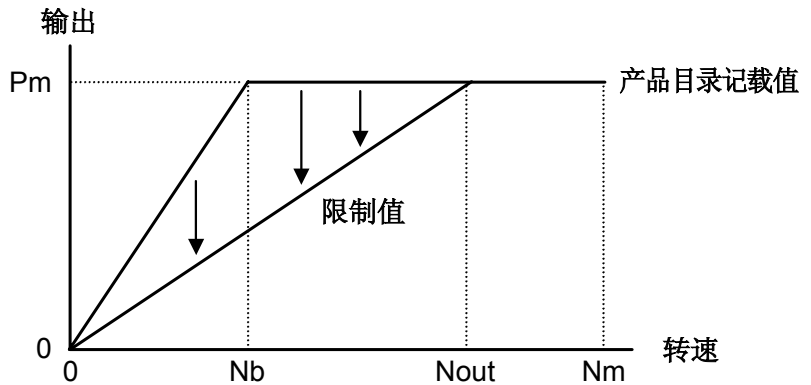
$$P_{out} = \frac{\text{参数 No.4029 的设定值}}{100} \times P_m$$

(输出限制模式 2) ---设定数据=4、5、6---



$$P_{out} = \frac{\text{参数 No.4029 的设定值}}{100} \times P_m$$

(输出限制模式 3) ---设定数据=7、8、9---



$$N_{out} = \frac{100}{\text{参数 No.4029 的设定值}} \times N_b$$

15i    16i    30i  
 3029   4029   4029

输出限制值

数据单位: 1%  
 数据范围: 0~100  
 标准设定: 100

假定最大输出(过载耐量)为 100%，设定一个所需的限制值。  
 本设定值在对通过参数 No.4028 的设定进行输出限制时有效。

15i 16i 30i  
3030 4030 4030

软启动/停止设定时间
------------

数据单位: 1min<sup>-1</sup>/sec (参数 No.4006#2(SPDUNT)=1 时 10min<sup>-1</sup>/sec 单位)

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定软启动/停止功能有效时(软件停止信号 SOCNA=1)的加速度(速度变化的比率)。

**注释**

设定值为“0”时，软启动/停止功能不起作用。

15i 16i 30i  
3040 4040 4040  
3041 4041 4041

速度控制方式时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
------------------------	---------

速度控制方式时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1
-----------------------	---------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

设定速度控制方式时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3048 4048 4048  
3049 4049 4049

速度控制方式时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
------------------------	---------

速度控制方式时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1
-----------------------	---------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

设定速度控制方式时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。



15i 16i 30i  
3056 4056 4056  
3057 4057 4057  
3058 4058 4058  
3059 4059 4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100  
(参数 No.4006#1(GRUNIT)='1'时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如, 当主轴旋转一次, 电机旋转 2.5 次时, 请为本参数设定“250”。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

齿轮或者咬合状态, 应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。

#### 注释

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i 16i 30i  
3081 4081 4081

电机动力切断之前的迟延时间

数据单位: 10ms

数据范围: 0~1000

标准设定: 20(200ms)

SFR/SRV 信号断开时, 对电机停止(检测出速度零检测信号 SSTA=1)后电机的动力被切断之前的时间进行设定。

#### 注释

当为本参数设定较小的值时, 在电机的动力被切断之后, 电机做惯性移动。

15i 16i 30i  
3082 4082 4082

加 / 减速时间的设定
-------------

数据单位: 1sec  
数据范围: 0~255  
标准设定: 10

本参数设定一不进行报警检测的时间，在速度控制方式的加/减速开始后，即使速度偏差超过速度偏差过大报警(主轴报警 02)水平，也将判断为主轴电机处在加/减速中。

在速度控制方式中，由于指定了台阶状的速度指令，因此，主轴电机在加/减速刚刚开始后不会追踪指令，导致速度偏差比速度偏差过大报警水平大。本参数可以用来避免加/减速刚刚开始之后的速度偏差过大报警(主轴报警 02)的错误检测。

<b>注释</b>
-----------

<p>车床等的负载惯量较大的机床，其加速减速时间变长。在这种情况下，为本参数设定一个基于机床的加/减速时间的值。</p>
--

15i 16i 30i  
3083 4083 4083  
3136 4136 4136

速度控制方式时的电机电压的设定
-----------------

速度控制方式时的电机电压（输出切换控制的低速特性用）
----------------------------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 根据电机型号而定

设定速度控制方式中的无载时的电机电压。

根据电机型号而定，但是通常将本参数设为“30”。

在从无载状态突然施加较大的负载而致使电机速度下降时，通过将本参数调整为 50~70 左右的值可改善扭矩的响应性。

但是，当设定较大的值时，无载旋转时的发热和励磁声将会变大。

15i	16i	30i
3171	4171	4171
3172	4172	4172
3173	4173	4173
3174	4174	4174

电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (HIGH)	CTH1A=0
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子(HIGH)	CTH1A=0
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (LOW)	CTH1A=1
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

在电机传感器( $\alpha iM$  传感器)的反馈信号上乘以齿轮比, 将其作为主轴位置反馈信号, 设定在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时的变换系数(分子、分母)。在电机轴转动 P 次时主轴转动 Q 次时(P、Q 为相互间没有公约数的整数), 设定值为

$$\text{No.4171(CTH1A=1 时 No.4173)} = P$$

$$\text{No.4172(CTH1A=1 时 No.4174)} = Q。$$

当本参数被设为“0”时, 分别作为被设为“1”时处理。

**注释**

\*1 使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)进行每转进给时, 请用本参数来设定电机传感器和主轴间的任意齿轮比。

\*2 不支持基于检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)的螺纹切削。

15i	16i	30i
3399	4399	4399

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
					SOSALW		

SOSALW 软启动停止功能的急停时动作的设定

0: 急停(\*ESP=0)时或 MRDY=0 时功能无效 (标准设定)

1: 急停(\*ESP=0)时或 MRDY=0 时功能也有效

**注释**

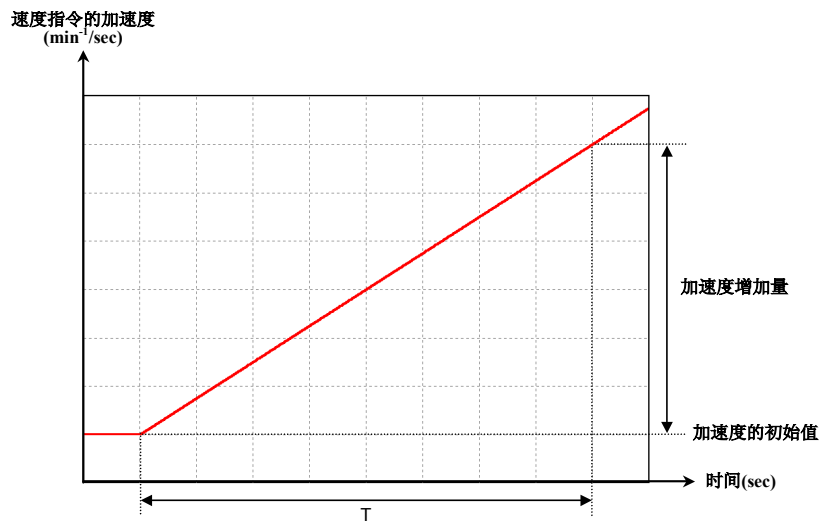
本参数在 9D50 系列 O(15)版、9D70 系列 F(06)版、9D80 系列 A(01)版或更新版上有效。

15i    16i    30i  
 3508   4508   4508

软启动/停止时加速度变化的比率

数据单位:  $10\text{min}^{-1}/\text{sec}^2$   
 数据范围: 0~32767  
 标准设定: 0

设定软启动/停止功能有效时(软启动/停止信号 SOCNA=1)的冲击速度(加速度变化的比率)。



从该时刻起来自 CNC 的速度指令发生变化

加速度增量 =  $10 \times$  参数 No.4508 的设定值  $\times T$   
 加速度的初始值 = 参数 No.4030 的设定值

注释

- \*1 本参数在 9D50 系列 G(07)版、9D70 系列 A(01)版、9D80 系列 A(01)版或更新版上有效。
- \*2 设定值为“0”时，软启动/停止功能有效时的速度指令成为直线型。

## 2.1.7 故障诊断

主轴电机的操作不同寻常时，请参阅下面的项目，对故障状态采取相应的处理办法。

发生报警时的处理办法，请参阅维修说明书。

	故障状态
(i)	电机不旋转时
(ii)	不能在指定的转速下旋转时
(iii)	旋转中产生振动并伴有噪声时
(iv)	出现超程或者振荡时
(v)	切削能力下降时
(vi)	加/减速时间较长时

### (i)电机不旋转时

- (1) 请确认连接。（见规格说明书）
  - (a) 电机动力线的相顺序
  - (b) 反馈信号电缆的连接
  - (c) 通用电源(PS)和主轴放大器的 DC 链路的连接
- (2) 确认参数设定。
  - (a) 电机型号别参数数据
  - (b) 与检测器相关的参数数据(见 1.3.2 项)
  - (c) 电机最高转速的设定

15i	16i	30i	内容
3020	4020	4020	电机最高转速

- (d) 与主轴速度指令相关的参数

Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63523EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-63943EN-1 11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63783EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(3) 确认输入信号。

(a) 主轴控制用输入信号(PMC→CNC)

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA		SFRA	SRVA				
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB		SFRB	SRVB				
第 1 主轴	G226	G071	G071							*ESPA	
第 2 主轴	G234	G075	G075							*ESPB	

(4) 请确认反馈信号。

- (a) 反馈信号的水平 (见维修说明书)
- (b) 屏蔽、地线处理(见规格说明书)

**(ii)不能在指定的转速下旋转时**

(1) 请确认连接。(见规格说明书)

- (a) 电机动力线的连接
- (b) 反馈信号电缆的连接部位

(2) 确认参数设定。

- (a) 电机型号别参数数据
- (b) 与检测器相关的参数数据(见 1.3.2 项)
- (c) 电机最高转速的设定

15i	16i	30i	内容
3020	4020	4020	电机最高转速

## (d) 与主轴速度指令相关的参数

## Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

## Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1 11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

## Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63783EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

## Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

## (3) 请确认反馈信号。

- (a) 反馈信号的水平 (见维修说明书)
- (b) 屏蔽、地线处理(见规格说明书)

## (iii)旋转中产生振动并伴有噪声时

## (1) 请确认反馈信号。

- (a) 反馈信号的水平 (见维修说明书)
- (b) 屏蔽、地线处理(见规格说明书)

## (2) 请确认参数。

可能是速度环路增益较大。请调整下面的参数。

15i	16i	30i	内容	设定数据
3040	4040	4040	速度环路比例增益(HIGH)	改变为较小的值
3041	4041	4041	速度环路比例增益(LOW)	
3048	4048	4048	速度环路积分增益(HIGH)	
3049	4049	4049	速度环路积分增益(LOW)	

- (3) 请与电机惯性移动的情形进行比较。

电机惯性移动时的振动、噪声与电机驱动时相比极短小，会导致控制电路的故障。此外，在噪声没有改变时，可能是因为发生源在于电机、机床端。在电机旋转中拔出自电机中的反馈信号电缆的连接，系统发出报警并惯性移动。当系统进行惯性移动时，请向机床制造商进行确认。有时还会由于顺序而导致制动。

## (iv)出现超程或者振荡时

- (1) 确认参数设定。  
(a) 可能是因为速度环路增益过大。  
请调整下面的参数。

15i	16i	30i	内容	设定数据
3040	4040	4040	速度环路比例增益(HIGH)	改变为较小的值
3041	4041	4041	速度环路比例增益(LOW)	
3048	4048	4048	速度环路积分增益(HIGH)	
3049	4049	4049	速度环路积分增益(LOW)	

## (v)切削能力下降时

- (1) 确认参数设定。  
(a) 电机型号别参数数据  
(b) 输出限制模式以及输出限制值

15i	16i	30i	内容
3028	4028	4028	输出限制模式的设定
3029	4029	4029	输出限制值

- (2) 请确认输入信号。  
(a) 扭矩限制指令(TLMH、TLML)

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070							TLMHA	TLMLA
第2主轴	G235	G074	G074							TLMHB	TLMLB

- (3) 请确认机床端。  
(a) 皮带的张力等



## (vi)加/减速时间常数较长时

- (1) 确认参数设定。
- (a) 电机型号别参数数据
  - (b) 输出限制模式以及输出限制值

15i	16i	30i	内容
3028	4028	4028	输出限制模式的设定
3029	4029	4029	输出限制值

- (c) 再生功率的限制(确认设定与电机型号别参数表的值相同)

15i	16i	30i	内容
3080	4080	4080	再生功率的限制
3166	4166	4166	再生功率的限制(低速特性用)

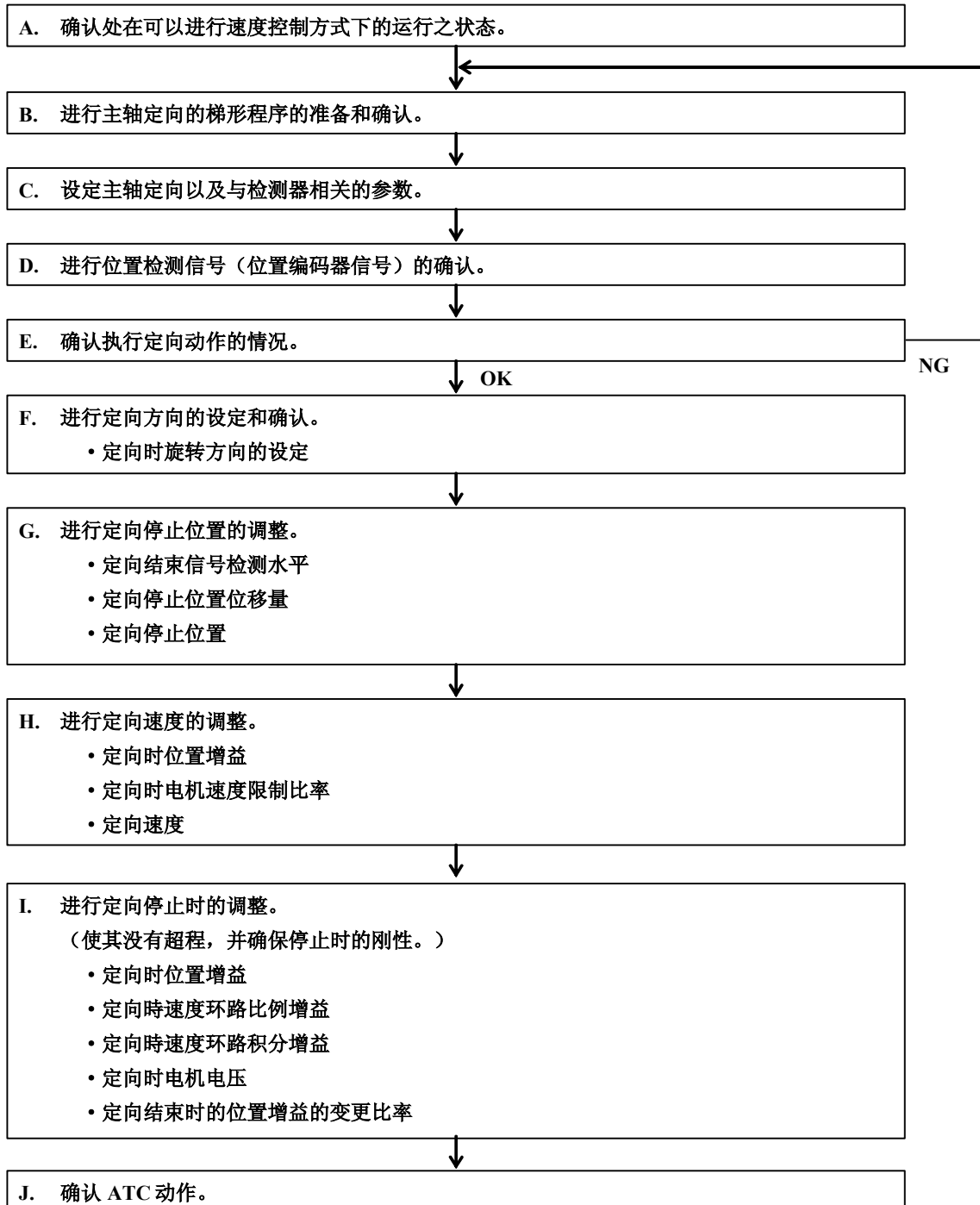
- (2) 请确认输入信号。
- (a) 扭矩限制指令(TLMH、TLML)

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070							TLMHA	TLMLA
第2主轴	G235	G074	G074							TLMHB	TLMLB

## 2.2 位置编码器方式主轴定向

选项功能

### 2.2.1 启动步骤



## 2.2.2 概述

主轴定向与使用制动器使主轴停止在机床的某一预定位置不同，它从安装在机床的主轴上的位置检测器直接进行位置反馈，由此来使主轴停止在某一预定位置。

### 注释

使用本功能，需要具备 CNC 软件选项。

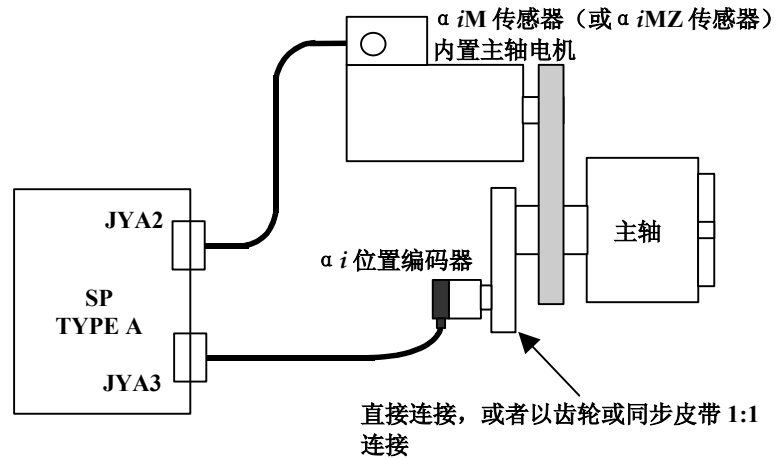
## 2.2.3 特点

- (1) 不需要用于使其停止在预定位置的机械部件  
只要在主轴上连接位置检测器，就可以省去用于主轴定向的使其停止在机床的预定位置的机械部件(制动器、插脚等)。
- (2) 定向时间的缩短  
由于利用连接于主轴的主轴电机，因此，可在高速旋转中直接进行定向而与齿轮位移无关，从而大幅缩短定向时间。
- (3) 强电顺序的简化  
所需的顺序由预定位置停止指令及其结束信号以及咬合 / 齿轮信号组成，完全不需要其他的信号，因此，不需要定向速度指令和扭矩限制指令的顺序。
- (4) 可靠性  
由于采用纯电气方式，因此，即使对于来自外部的冲击，也不会导致机械部件的破损，从而提高其可靠性。
- (5) 高精度和高刚性  
主轴的预定位置停止精度以及刚性，为刀具更换(ATC)提供充足的条件。
- (6) 工件的定位  
可以在为在车床上定位用来对准工件的拆装方向的工件。
- (7) 镗孔加工时的工序数的减少  
在镗孔加工结束时，可以从与主轴的转速中的方向相同方向定位，因此，工件不会因为刀尖而被划伤。  
此外，可以从某一固定方向相对于工件拆装刀尖，因此，编程较为容易进行。

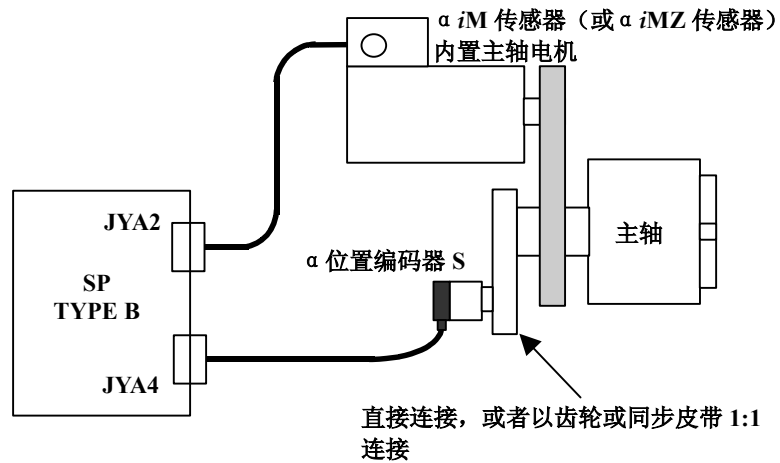
## 2.2.4 系统配置

可以使用位置编码器方式定向功能的系统配置如下所示。

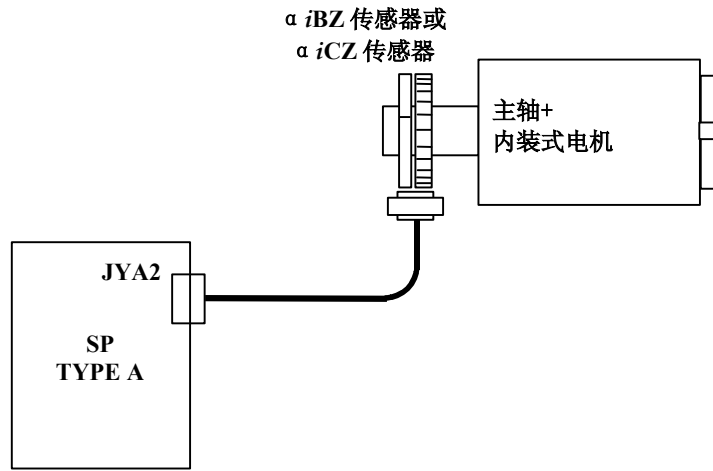
### (1) $\alpha i$ 位置编码器的情形



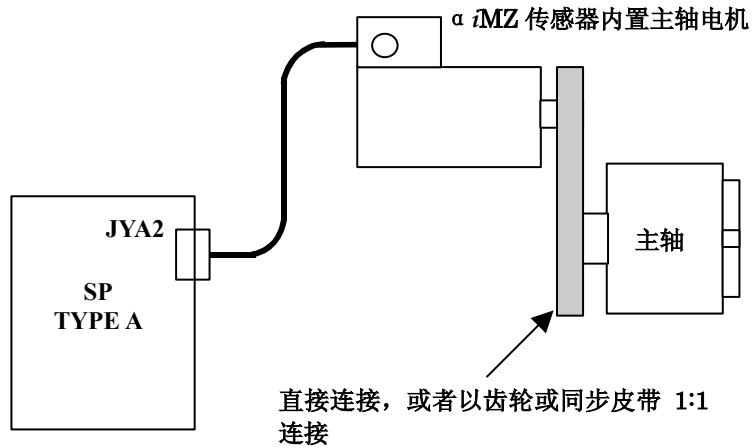
### (2) $\alpha$ 位置编码器 S 的情形



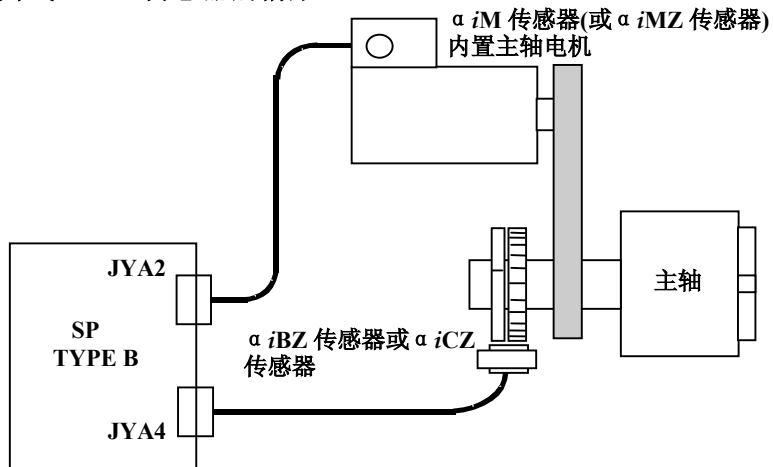
(3) 内装式电机的情形



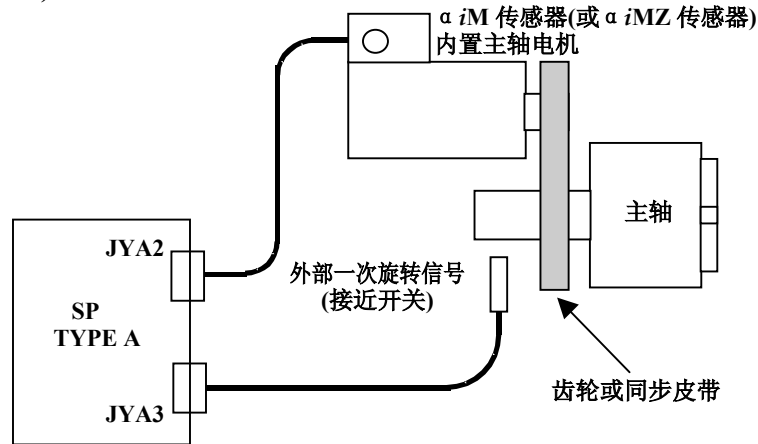
(4)  $\alpha$  iMZ 传感器内置电机的情形



(5) 分离式  $\alpha$  iBZ 传感器、分离式  $\alpha$  iCZ 传感器的情形



## (6) 外部一次旋转信号(接近开关)的情形



## 注释

- \*1 为了稳定地检测一次旋转信号, 请单向固定定向时的旋转方向(No.4003#3,2)。
- \*2 请设定外部一次旋转信号(接近开关)的种类(No.4004#3,2)。
- \*3 为了稳定地检测一次旋转信号, 应根据使用定向速度(No.4038)的外部一次旋转信号(接近开关)的规格而将其设为  $50\sim 100\text{min}^{-1}$ 。
- \*4 一次旋转信号, 是在达到定向速度后开始进行检测的。
- \*5 请设定电机传感器和主轴之间的任意齿轮比分母/分子参数(No.4171~4174)。

## 2.2.5 停止位置指定方法

停止位置的指定方法	内容
基于参数指定	利用参数设定从一次旋转信号到停止位置的脉冲数( $\pm 4095$ 脉冲)( $360^\circ = 4096$ 脉冲)。
停止位置外部设定型	通过 PMC 信号指定从一次旋转信号到停止位置的脉冲数( $0\sim 4095$ 脉冲)( $360^\circ = 4096$ 脉冲)。利用参数设定的脉冲数和通过 PMC 信号指定的脉冲数之和, 就是最终的停止位置。

## 2.2.6 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070		ORCMA			CTH1A	CTH2A		
第 2 主轴	G235	G074	G074		ORCMB			CTH1B	CTH2B		
第 1 主轴	G229	G072	G072						NRROA	ROTAA	INDXA
第 2 主轴	G237	G076	G076						NRROB	ROTAB	INDXB
第 1 主轴	G230	G078	G078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第 2 主轴	G238	G080	G080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第 1 主轴	G231	G079	G079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第 2 主轴	G239	G081	G081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

### (2)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC) 细节

#### (a)定向指令(ORCMA)

- (i) 此信号用于刀具更换或工件拆装的使主轴停止在预定位置的情形。
- (ii) 当为此信号指定“1”时，主轴在旋转中立即减速并停止在预定位置。
- (iii) 为了确保安全而发出定向指令时，请将主轴正向转动 / 反向转动指令 (SFRA/SRVA)以及速度指令设为“0”。由此，ORCMA 即便在刀具更换中被设为“0”，主轴也不会开始转动。
- (iv) 通过刀具更换结束信号或工件拆装结束信号，将此信号设为“0”。
- (v) 通电时，务须将定向指令信号设为“0”。
- (vi) 定向中发生报警或执行急停操作时，务须复位定向指令信号(置于“0”)。通电时，将 ATC 用臂返回到安全位置，以确保即便主轴和刀具旋转也不会导致臂等部位受损。

**(b)咬合 / 齿轮信号(CTH1A, CTH2A)**

- (i) 在主轴和主轴电机之间有 2 档或 2 档以上的变速档时，用来选择主轴控制参数(位置增益、齿轮比、速度环路增益)时使用此信号。
- (ii) 根据咬合或齿轮状态按照如下方式予以设定。HIGH GEAR 等的叫法只是为了方便起见，其与实际齿轮之间对应关系是自由的。

CTH1A	CTH2A	
0	0	HIGH GEAR
0	1	MEDIUM HIGH GEAR
1	0	MEDIUM LOW GEAR
1	1	LOW GEAR

**(c)主轴定向停止位置变更指令(INDXA)**

- (i) 在停止位置外部设定型定向中，在进行主轴定向之后，接着改变为别的定向位置时使用此信号。  
主轴定向指令(ORCMA) = 1 时，此信号有效。
- (ii) 当本信号由“1”改变为“0”时，在由新的停止位置数据(SHA11 ~ 00)所指定的位置(一次旋转中的任意位置：绝对位置指令)，在一次旋转之内进行定向。
- (iii) 定向旋转方向通过快捷指令(NRROA)以及旋转方向指令(ROTAA)来指定。
- (iv) 本功能在设定停止位置外部设定型定向功能的 CNC 参数时有效。

**(d)主轴定向停止位置变更快捷指令(NRROA)**

- (i) 在进行主轴定向之后，在指定改变到别的定向位置时的旋转方向，并以快捷方式( $\pm 180$ 度之内)定位到下一个停止位置时使用此信号。
- (ii) 本信号为“1”时，执行快捷定位，而与主轴定向停止位置变更时旋转方向指令(ROTAA)无关。

**(e)主轴定向停止位置变更时旋转方向指令(ROTAA)**

- (i) 在进行主轴定向之后，进行接着要改变到别的定向位置时的旋转方向的指定。  
信号为“0”时，主轴朝着 CCW(逆时针方向)旋转并停止。  
信号为“1”时，主轴朝着 CW(顺时针方向)旋转并停止。
- (ii) 本信号在主轴定向停止位置变更时快捷指令(NRROA)为“0”时有效。



**(f) 主轴定向外部停止位置指令(SHA11 ~ 00)**

- (i) 通过停止位置外部设定型主轴定向功能来设定停止位置。停止位置如下式所示。此信号成为一次旋转中的绝对位置指令。

$$\text{停止位置 (度)} = \frac{360}{4096} \times \sum_{i=0}^{11} (2^i \times P_i)$$

但是，当  $SHA_i = 0$  时， $P_i = 0$ ， $SHA_i = 1$  时， $P_i = 1$ 。

- (ii) 在使用停止位置外部设定型主轴定向功能时，位置编码器方式主轴定向停止位置设定参数(No.4031)无效。

**(3) 输出信号(CNC→PMC)地址列表**

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045	ORARA							
第 2 主轴	F245	F049	F049	ORARB							

**(4) 输出信号(CNC→PMC) 细节****(a) 定向结束信号(ORARA)**

- (i) 在输入定向指令，主轴停止在所指定的定位置附近(比如 $\pm 1^\circ$ 之内)时，此信号被设为“1”。

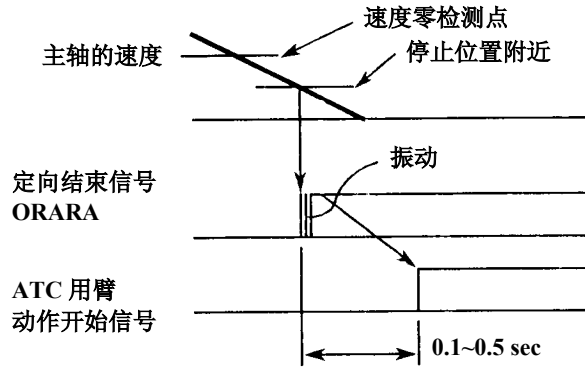
ORARA=“1”的条件为如下所示的 3 个。

- ORCMA=“1”
- SSTA(速度零检测信号)=“1”
- 主轴处在预定位置附近。

预定位置附近的条件由参数(定向结束信号检测水平[No.4075])来设定。只有在上述 3 个条件具备时定向结束信号才会被输出。定向指令被输入后即使经过某一段时间，在尚未输出结束信号的情形下，仍然属于异常状态，请通过强电顺序进行检测并发出定向报警。

- (ii) 请在将此信号设为“1”下开始刀具更换操作和工件的拆装操作。

(iii) 定向结束信号主轴进入预定位置附近后即被送出，它意味着此信号并非完全的停止信号。有的机床，ATC 用的臂在抓住主轴的刀具之前的操作时间较短。在这种情况下，在操作 ATC 用的臂之前，插入一定的时间(0.1 ~ 0.5 秒)，以便在主轴完全停止时，臂抓住刀具。

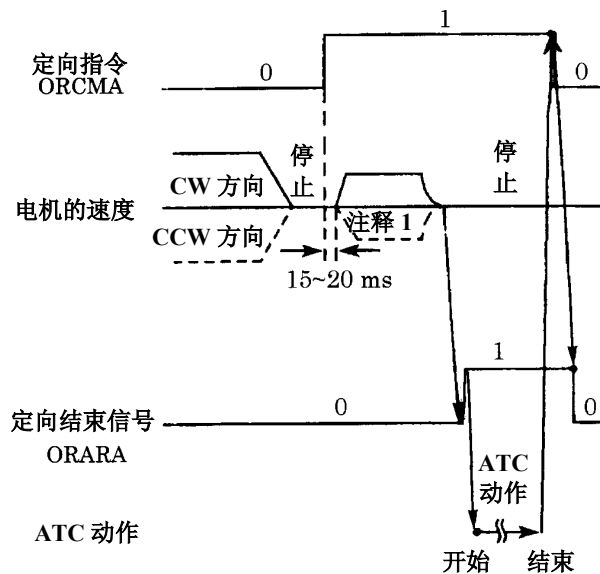


(iv) 在施加外力等时候，当主轴偏离预定位置附近时，此信号被设为“0”。此时，请采用中断刀具更换操作的顺序。但是，不要取消定向指令，而应在结束信号再次出现后，执行刀具更换。

(v) 机床的 ATC 若是由于电路的故障而破损并会导致重大事故的结构时，请使用接近开关创建一个具有可进行自动更换刀具区域的信号，按照强电顺序进行双重安全确认，并进行刀具更换。

## 2.2.7 顺序例

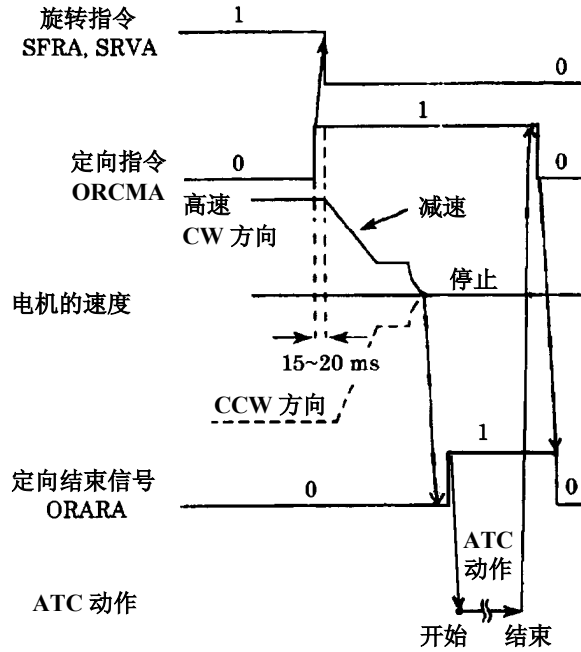
### (1) 停止时的定向指令



注释

主轴电机的旋转方向可由参数设定来选择。在标准设定下，主轴电机停止在与发出定向指令信号之前的旋转方向相同的方向的固定位置。

(2) 高速旋转中的定向指令



(3) 停止位置外部设定型主轴定向

主轴定向指令 ORCMA

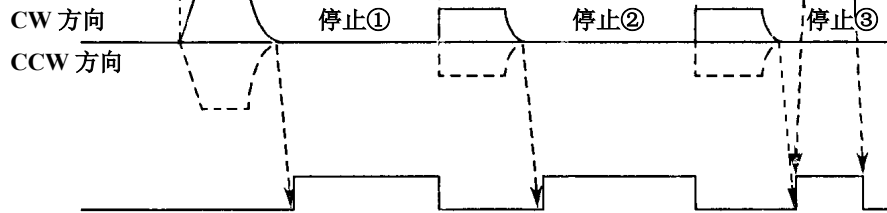
主轴定向  
停止位置指令 SHA00-11

主轴定向  
停止位置变更指令 INDXA

主轴定向  
停止位置变更旋转方向指令  
ROTAA

主轴定向  
停止位置变更时快捷指令  
NRROA

电机速度



(注释) 将 t 设为大于等于 50msec。

- 停止①
- 基于通常的定向指令的预定停止位置。
  - 主轴电机的旋转方向根据参数设定而定。
  - 通电后第 1 次，主轴在定向速度下旋转，在捕捉到一次旋转信号后，停止在预定位置。第 2 次以后，主轴在一次旋转之内停止在预定位置。
  - 在使用停止位置外部设定型主轴定向功能时，第 2 次以后，当主轴定向停止位置指令 SHA00-11 的数据确定时，主轴仅移动主轴定向指令的上升边所读出的停止位置数据的距离后停止在预定位置。
- 停止②, ③
- 基于停止位置外部设定型主轴定向功能的预定停止位置。
  - 主轴电机的旋转方向根据主轴定向停止位置变更时旋转方向指令 ROTAA、主轴定向停止位置变更时快捷指令 NRROA 而定。

注释

主轴定向停止位置变更指令 INDXA 唯在主轴定向指令 ORCMA 为 1 时有效。

## 2.2.8 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3015 #0	4015 #0	4015 #0	主轴定向功能的有无(设为“1”) (需要 CNC 软件选项)
5609#2	3702#3,#2	3729#0	停止位置外部设定形主轴定向功能的有无 (16i 为#2: 第 1 主轴、#3: 第 2 主轴)
3003 #0	4003 #0	4003 #0	定向方式的选择(位置编码器方式下设为“0”)
3003#3,2	4003#3,2	4003#3,2	主轴定向时的旋转方向
3017#7	4017#7	4017#7	在停止状态下指定定向指令时的快捷功能
3031	4031	4031	位置编码器方式定向停止位置 (在停止位置外部设定形以及增量指令外部设定形中, 本参数无效)
3042	4042	4042	定向时的速度环路比例增益
3043	4043	4043	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3050	4050	4050	定向时的速度环路积分增益
3051	4051	4051	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机之间的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3060~3063	4060~4063	4060~4063	定向时的位置增益 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3064	4064	4064	主轴定向结束时的位置增益的变更比率
3075	4075	4075	主轴定向结束信号的检测水平
3076	4076	4076	主轴定向速度的限制比率
3077	4077	4077	主轴定向停止位置位移量
3084	4084	4084	主轴定向时的电机电压
3038	4038	4038	主轴定向速度
3171	4171	4171	电机传感器与主轴之间任意齿轮比分母
3173	4173	4173	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3172	4172	4172	电机传感器与主轴之间任意齿轮比分子
3174	4174	4174	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)

### 注释

- \*1 有关与检测器相关的参数, 请参阅“I-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 有关速度环路比例/积分增益的调整, 请参阅“I-4.1 节 速度环路增益的设定”。
- \*3 在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请单向固定定向时的旋转方向(No.4003#3,2)。
- \*4 在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请设定外部一次旋转信号的种类(No.4004#3,2)。
- \*5 在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 应根据所使用的外部一次旋转信号的规格将定向速度(No.4038)设为  $50\sim 100\text{min}^{-1}$ 。
- \*6 在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请设定电机传感器和主轴之间的任意齿轮比分母/分子(No.4171~4174)。

## 2.2.9 相关参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003	4003	4003					DIRCT2	DIRCT1		PCMGSL

DIRCT2、DIRCT1 主轴定向时的旋转方向

DIRCT2	DIRCT1	旋转方向
0	0	基于紧跟前的旋转方向(通电后第1次为 CCW)
0	1	基于紧跟前的旋转方向(通电后第1次为 CW)
1	0	从电机的轴来看为 CCW
1	1	从电机的轴来看为 CW

### 注释

在使用外部一次旋转信号(接近开关)时,为了稳定地检测一次旋转信号,请将定向时的旋转方向固定于 CCW 或者 CW(No.4003#3,2=1,0 or 1,1)。

PCMGSL 定向方式的选择  
请设为“0”(位置编码器方式)。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3004	4004	4004					RFTYPE	EXTRF		

EXTRF、RFTYPE 外部一次旋转(接近开关)信号的设定

RFTYPE	EXTRF	外部一次旋转信号(接近开关)
0	0	无
0	1	检测上升边
1	1	检测下降边

### 注释

在使用外部一次旋转信号(接近开关)时,请使用本参数设定外部一次旋转信号(接近开关)的种类。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3017	4017	4017	NRROEN							

NRROEN 在停止状态下指定定向指令时的快捷功能

0: 无

1: 有

本数据为“1”时，在满足下列条件下执行快捷操作。

- 参数 No.4016#7(RFCHK3)、“0”。
- 输出信号的速度零检测信号 SST=“1”。
- 输入信号的快捷指令 NRROA=“1”。

15i	16i	30i	
3031	4031	4031	位置编码器方式定向停止位置

数据单位: 1 脉冲(360deg /4096)

数据范围: 0~4096

标准设定: 0

设定位置编码器方式定向的停止位置。

可以按照每(360/4096)度进行设定。

若是停止位置外部设定型以及增量指令外部设定型定向，本参数无效，输入信号的停止位置指令(SHA11~SHA00)有效。

15i	16i	30i	
3038	4038	4038	主轴定向速度

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$ (参数 No.4006#2(SPDUNT)=“1”时  $10\text{min}^{-1}$ )

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定主轴端的定向速度。

本数据为“0”时，从位置增益和定向速度限制比率中确定定向速度。

#### 注释

在使用外部一次旋转信号（接近开关）时，为了稳定地检测出一次旋转信号，应根据所使用的外部一次旋转信号（接近开关）的规格，将定向速度设为  $50\sim 100\text{min}^{-1}$ 。

15i	16i	30i
3042	4042	4042
3043	4043	4043

定向时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
定向时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

设定主轴定向时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A="0"时选择(HIGH), CTH1A="1"时选择(LOW)。

15i	16i	30i
3050	4050	4050
3051	4051	4051

定向时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
定向时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

设定主轴定向时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A="0"时选择(HIGH), CTH1A="1"时选择(LOW)。

15i	16i	30i
3056	4056	4056
3057	4057	4057
3058	4058	4058
3059	4059	4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100

(参数 No.4006#1(GRUNIT)="1"时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如, 当主轴旋转一次, 电机旋转 2.5 次时, 请为本参数设定 "250"。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

齿轮或者咬合状态, 应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。

**注释**

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。



15i	16i	30i	
3060	4060	4060	定向时的位置增益(HIGH) CTH1A=0、CTH2A=0
3061	4061	4061	定向时的位置增益(MEDIUM HIGH) CTH1A=0、CTH2A=1
3062	4062	4062	定向时的位置增益(MEDIUM LOW) CTH1A=1、CTH2A=0
3063	4063	4063	定向时的位置增益(LOW) CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: 0.01sec<sup>-1</sup>

数据范围: 0~32767

标准设定: 1000

设定定向时的位置增益。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

15i	16i	30i	
3064	4064	4064	定向结束时的位置增益的变更比率

数据单位: 1%

数据范围: 0~799

标准设定: 100

设定定向结束时的位置增益的变更比率。

15i	16i	30i	
3075	4075	4075	定向结束信号的检测水平(到位宽度)

数据单位:  $\pm 1$  脉冲(360deg /4096)

数据范围: 0~100

标准设定: 10

设定定向结束信号(ORARA)的检测水平。

定向停止时, 如果主轴的位置处在设定数据范围内, 则定向结束信号(ORARA)成为“1”。

当将定向指令(ORCMA)置于 OFF(=0)时, 定向结束信号(ORARA)成为“0”。

15i 16i 30i  
3076 4076 4076

定向速度的限制比率
-----------

数据单位: 1%

数据范围: 0~100

标准设定: 33

设定定向速度的限制值。

从位置增益(No.4060~4063)和本参数中计算出来的下列值, 成为定向速度、伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的参考点返回速度。

$$\text{定向速度 (电机速度)} = 60 \times \frac{\text{位置增益}}{100} \times \text{齿轮比} \times \frac{\text{速度限制比率}}{100} [\text{min}^{-1}]$$

15i 16i 30i  
3077 4077 4077

定向停止位置位移量
-----------

数据单位:  $\pm 1$  脉冲(360deg /4096)

数据范围: -4095~4095

标准设定: 0

利用位置编码器方式定向, 位移停止位置时予以设定。

主轴沿着 CCW 方向仅位移设定脉冲数, 并通过正(+)的数据停止。

15i 16i 30i  
3084 4084 4084

定向时的电机电压的设定
-------------

数据单位: 1%

数据范围: 0~100

标准设定: 30

设定定向时的电机电压。

根据电机型号不同, 但是通常将其设为“30”。

15i	16i	30i
3171	4171	4171
3172	4172	4172
3173	4173	4173
3174	4174	4174

电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (HIGH)	CTH1A=0
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子(HIGH)	CTH1A=0
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (LOW)	CTH1A=1
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

在电机传感器( $\alpha iM$  或  $\alpha iMZ$  传感器)的反馈信号上乘以齿轮比, 将其作为主轴位置反馈信号, 设定在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时的变换系数(分子、分母)。

在电机轴转动 P 次时主轴转动 Q 次时(P、Q 为相互间没有公约数的整数), 设定值为

$$\text{No.4171(CTH1A=1 时 No.4173)} = P$$

$$\text{No.4172(CTH1A=1 时 No.4174)} = Q。$$

当本参数被设为“0”时, 分别作为被设为“1”时处理。

#### 注释

使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请用本参数设定电机传感器和主轴之间的任意齿轮比。

## 2.2.10 定向时的位置增益的求法

(1) 主轴定向速度的参数(No.4038)设为“0”时, 定向速度由下式确定。

$$\text{Nori} = 60 \times \text{PG} \times \text{Rori} \times \text{GEAR}$$

其中, Nori : 定向速度(电机速度)[ $\text{min}^{-1}$ ]

Rori : 定向速度的限制比率

(参数 No.4076)

PG : 定向时的位置增益[ $\text{sec}^{-1}$ ]

(参数 No.4060 ~No.4063)

GEAR: 主轴与电机之间的齿轮比

(参数 No.4056~No.4059)

(2) 主轴定向时的位置增益由下式求出。

$$\text{PG} \leq \sqrt{\left( \frac{\text{Tm}}{2\pi \times (\text{Jm} + \text{Jl}) \times \text{Rori} \times \text{GEAR}} \right)}$$

其中, PG : 定向时位置增益[ $\text{sec}^{-1}$ ]

(参数 No.4060~No.4063)

Tm : Nori[ $\text{min}^{-1}$ ]中的电机 30 分额定扭矩[Nm]

Jm : 转子惯性[ $\text{kgm}^2$ ]

- $J_l$  : 电机轴换算负载惯量[ $\text{kgm}^2$ ]  
 $R_{ori}$  : 定向速度的限制比率  
 (参数 No.4076)  
 $GEAR$  : 主轴和电机之间的齿轮比  
 (参数 No.4056~No.4059)

(3) 电机型号  $\alpha iI6$  单体时的计算例

$$T_m = \frac{7500[\text{W}]}{1500[\text{min}^{-1}] \times 0.1047} = 47.8[\text{Nm}]$$

$$J_m = 0.0179[\text{kgm}^2]$$

$$R_{ori} = 33[\%]$$

$$\therefore PG \leq \sqrt{\left( \frac{47.8}{2\pi \times 0.0179 \times 0.33} \right)} = 35.9[\text{sec}^{-1}]$$

## 2.2.11 定向停止位置位移量参数的调整方法

可以按照下面的步骤，进行定向停止位置位移量的参数的调整。

(1) 使用诊断画面 No.445（主轴位置数据显示）的调整(16i ,30i)

(a) 如下设定参数。

No.3117#1=1(诊断画面 No.445 的显示功能有效)

No.4016#7=0

No.4031=0(外部设定型时输入信号 SHA11~SHA00=0)

No.4077=0

(b) 输入定向指令(ORCMA)，使定向停止。

(c) 定向停止后，确认诊断画面 No.445 上显示出“0”。

取消定向指令，在急停状态下切断电机励磁。

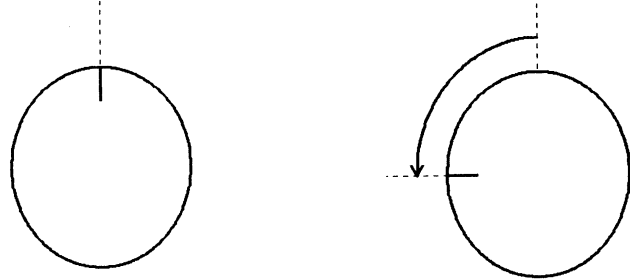
(d) 用手将主轴转动到希望使其停止的位置，读出该时刻的诊断画面上的 No.445 的显示值。

(e) 将(d)的显示值作为定向停止位置位移量(No.4077)的参数予以设定。

[例]

定向停止时  
No.445 的显示值=“0”

将其置于急停状态，以手动方式  
⇒ 使主轴转速时  
No.445 的显示值=“1024”



参数 No.4077 设定值=1024

**注释**

- 1 诊断画面 No.445 的显示功能，是用于维修的功能。调整结束后，将参数 No.3117#1 重新设定为“0”。
- 2 FS15i 中，没有主轴位置数据的显示功能。

## (2) 使用主轴检查板的调整

(a) 如下设定参数。

No.4016#7=0

No.4031=0(外部设定型时输入信号 SHA11~SHA00=0)

No.4077=0

(b) 利用主轴检查板进行下列设定，显示出位置控制时的位置编码器计数器。

d-01=295

d-02=0

d-03=0

d-04=0

(c) 输入定向指令(ORCMA)，使定向停止。

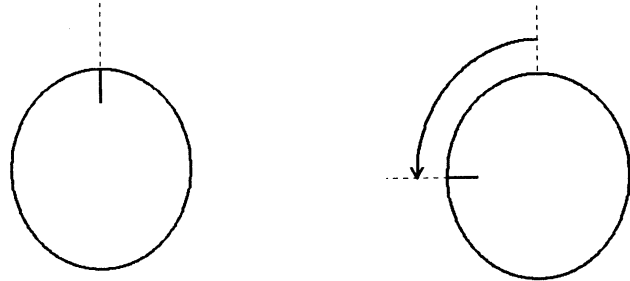
(d) 在定向停止后，确认主轴检查板的显示器上显示有“00000”。

取消定向指令，在急停状态下切断电机励磁。

(e) 用手将主轴转动到希望使其停止的位置，读出该时刻的显示值。

(f) 将(e)的显示值作为定向停止位置位移量的参数予以设定。

[例]

定向停止时  
显示值=“00000”将其置于急停状态，以手动方式  
⇒ 使主轴转速时  
显示值=“01024”

参数 No.4077 的设定值=1024

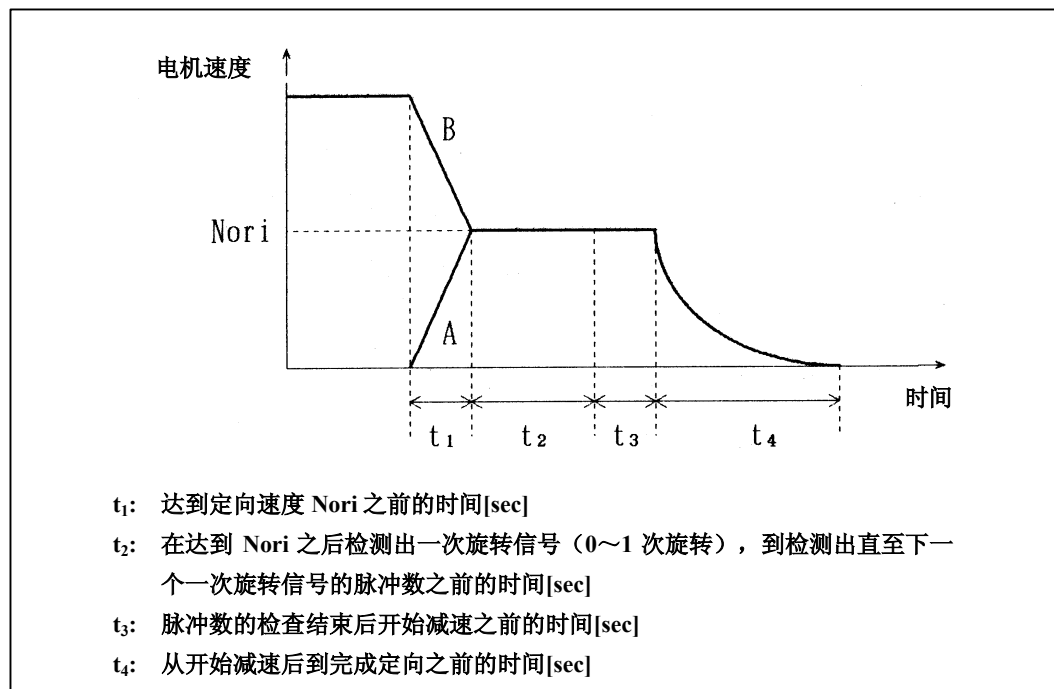
## 2.2.12 定向时间的计算方法

尚未检测出一次旋转信号的情形(第1次定向)、与已经检测出一次旋转信号的情形(第2次以后的定向)，其定向时间不同。

(1) 尚未检测出一次旋转信号的情形(第1次定向)

可以将输入定向指令后到停止为止的时间分割为4个区域来考虑。

在下图中，A表示从静止状态加速并达到定向速度的情形，B表示从旋转状态减速并达到定向速度的情形。



- (a) 通常,
- $t_1$
- 在实际的机床进行测量。

定向速度  $Nori[\text{min}^{-1}]$  从位置增益  $PG[\text{sec}^{-1}]$  和定向时电机速度限制比率  $Rori$  中求出。

$$Nori = PG \times 60 \times Rori$$

- (b)
- $t_2$
- 表示以定向速度
- $Nori[\text{min}^{-1}]$
- 旋转 1~2 圈所需的时间。

$$\frac{1 \times 60}{Nori} \leq t_2 \leq \frac{2 \times 60}{Nori}$$

$$\therefore \frac{1}{PG \times Rori} \leq t_2 \leq \frac{2}{PG \times Rori}$$

- (c)
- $t_3$
- 表示以定向速度
- $Nori[\text{min}^{-1}]$
- 旋转 0~1 圈所需的时间。

$$\frac{0 \times 60}{Nori} \leq t_3 \leq \frac{1 \times 60}{Nori}$$

$$\therefore 0 \leq t_3 \leq \frac{1}{PG \times Rori}$$

- (d)
- $t_4$
- 表示从开始减速起到完成定向的时间。

假定定向结束宽在  $\pm 10$  脉冲之内, 即可通过下式进行计算。

$$t_4 = \frac{1}{PG} \times \ln \frac{4096 \times Rori}{10}$$

- (e) 因此, 定向时间
- $t[\text{sec}] (=t_1+t_2+t_3+t_4)$
- 可以通过下式来表示。

$$t_1 = \frac{1}{PG \times Rori} + \frac{1}{PG} \ln \frac{4096 \times Rori}{10} \leq t \leq t_1 + \frac{3}{PG \times Rori}$$

$$+ \frac{1}{PG} \ln \frac{4096 \times Rori}{10}$$

- (2) 已经检测出一次旋转信号的情形(第 2 次以后的定向)

- (a) 在已经检测出一次旋转信号的情形下, 不再需要用来检测一次旋转信号的时间。

因此, 自旋转状态的定向时间  $t[\text{sec}] (=t_1+t_3+t_4)$  可以用下式来表示。

$$t_1 = \frac{1}{PG} \ln \frac{4096 \times Rori}{10} \leq t \leq t_1 + \frac{1}{PG \times Rori} + \frac{1}{PG} \ln \frac{4096 \times Rori}{10}$$

- (b) 从静止状态开始定向时, 务须在一次旋转之内完成定向并停止。此时的定向时间
- $t[\text{sec}]$
- 可以用下式来表示。

$$0 \leq t \leq \frac{1 - Rori}{PG \times Rori} + \frac{1}{PG} \ln \frac{4096 \times Rori}{10}$$

- (3) 计算例

达到定向速度之前的时间  $t_1=0.5[\text{sec}]$

位置增益  $PG=20[\text{sec}^{-1}]$

定向时电机速度限制值  $Rori=0.33(=33\%)$

- (a) 尚未检测出一次旋转信号时的定向时间

$$0.5 + \frac{1}{20 \times 0.33} + \frac{1}{20} \times \ln \frac{4096 \times 0.33}{10} \leq t \leq 0.5 + \frac{3}{20 \times 0.33}$$

$$+ \frac{1}{20} \times \ln \frac{4096 \times 0.33}{10}$$

$$\therefore 0.896[\text{sec}] \leq t \leq 1.196[\text{sec}]$$

(b) 自旋转状态的定向时间(已经检测出一次旋转信号时)

$$0.5 + \frac{1}{20} \times \ln \frac{4096 \times 0.33}{10} \leq t \leq 0.5 + \frac{1}{20 \times 0.33} + \frac{1}{20} \\ \times \ln \frac{4096 \times 0.33}{10} \\ \therefore 0.746[\text{sec}] \leq t \leq 0.896[\text{sec}]$$

(c) 自停止状态的定向时间(已经检测出一次旋转信号时)

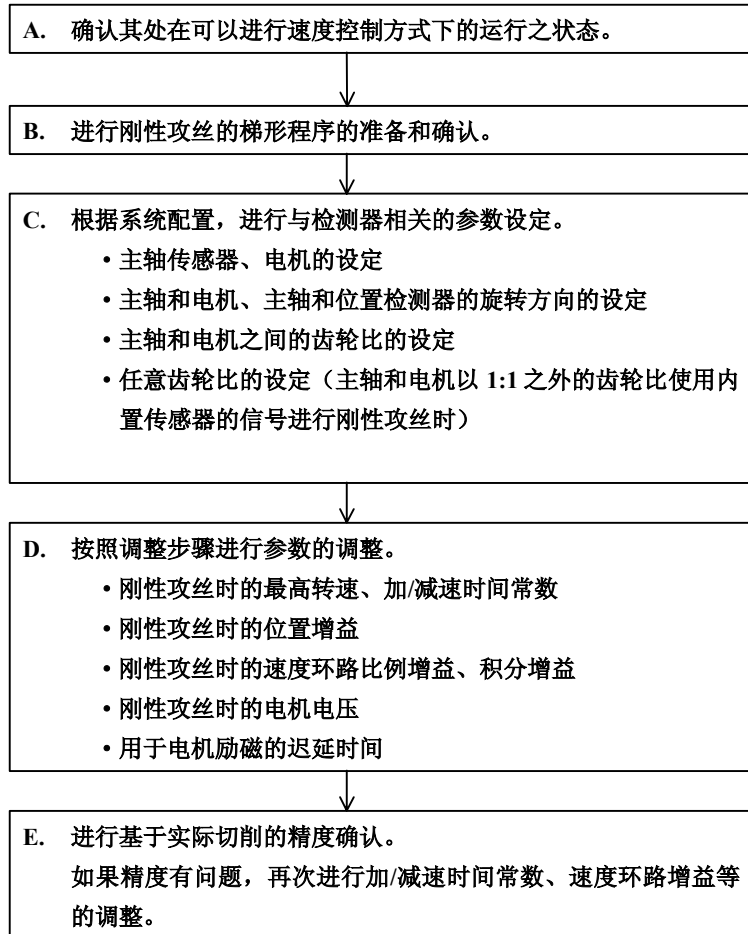
$$0 \leq t \leq \frac{1 - 0.33}{20 \times 0.33} + \frac{1}{20} \ln \frac{4096 \times 0.33}{10} \\ \therefore 0[\text{sec}] \leq t \leq 0.346[\text{sec}]$$



## 2.3 刚性攻丝

选项功能

### 2.3.1 启动步骤



### 2.3.2 概述

刚性攻丝，是以主轴的旋转和攻丝轴的进给总是保持同步的方式进行位置控制并进行高精度攻丝加工的一种功能。

本项就此刚性攻丝功能的与串行主轴相关的规格进行描述。

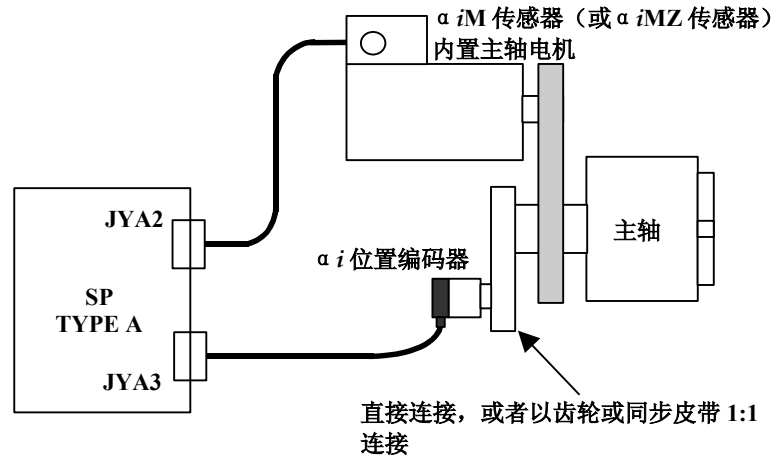
#### 注释

使用本功能，需要具备 CNC 软件选项。

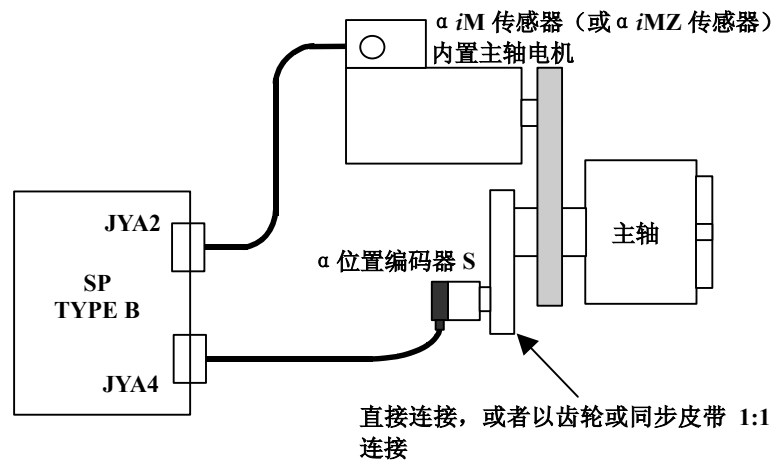
### 2.3.3 系统配置

可以使用刚性攻丝的系统配置如下所示。

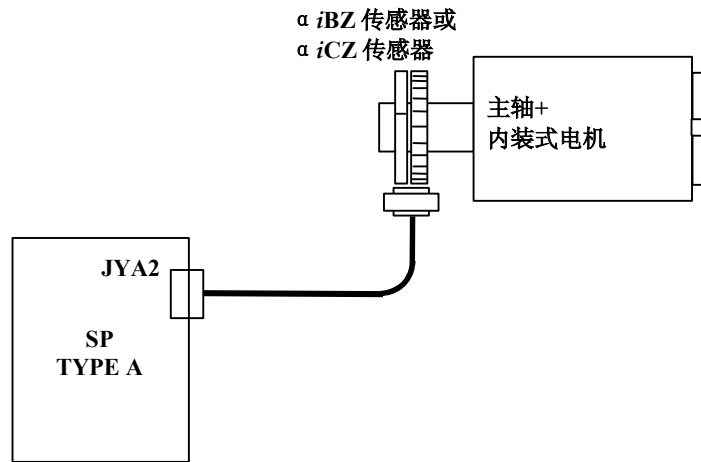
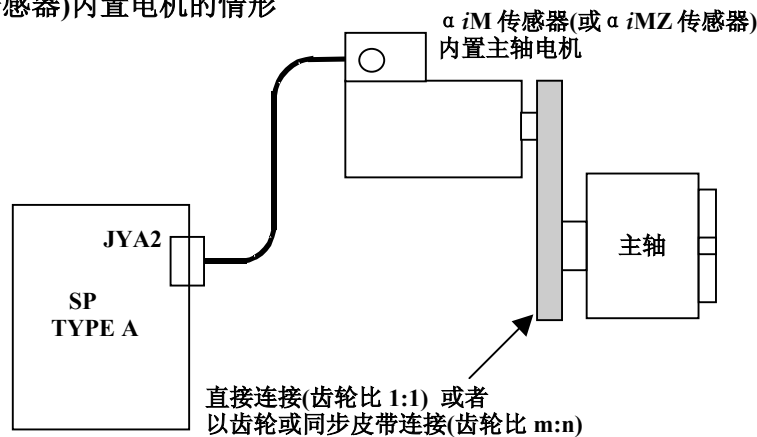
#### (1) $\alpha i$ 位置编码器的情形



#### (2) $\alpha$ 位置编码器 S 的情形

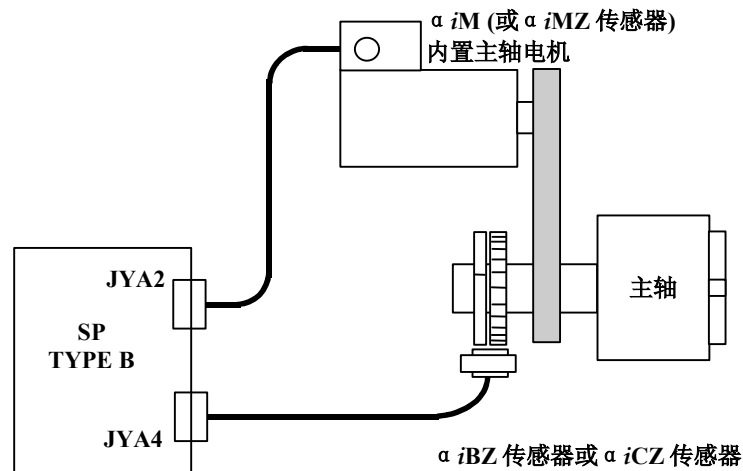


## (3) 内装式电机的情形

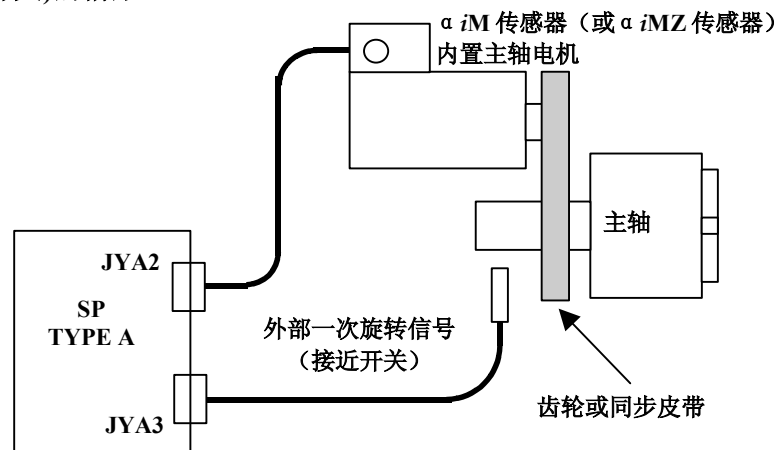
(4)  $\alpha$  iM 传感器(或  $\alpha$  iMZ 传感器)内置电机的情形

## 注释

- \*1 以电机内置传感器作为位置反馈信号进行刚性攻丝时，在电机和主轴之间的齿轮比为 1:1 之外的情形下，请使用下列任一功能。
  - (a) 检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)
  - (b) 指令的任意齿轮比功能(CMR 功能)
- \*2 使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时，
  - 请设定电机传感器和主轴之间的任意齿轮比分母/分子参数(No.4171~4174)。
- \*3 在  $\alpha$  iMZ 传感器内置的电机上使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)，请进行设定(No.4007#6=1)，以便不进行与位置反馈信号相关的报警(非 Cs 轮廓控制时)的检测。
- \*4 在使用由 FS16i 指令的任意齿轮比功能(CMR 功能)时，请进行如下设定：
  - 主轴和位置编码器之间的任意齿轮比有效(No.5200#1=1)
  - 刚性攻丝时指令的任意齿轮比功能(CMR)的设定有效(No4006#7=1)
  - 主轴端的齿轮的轮齿参数(No.5221~5224)
  - 位置编码器端的齿轮的轮齿参数(No.5231~5234)
- \*5 参考点返回仅可在主轴与电机直接连接，或者连接比为 1:1 的情形下进行。

(5) 分离式  $\alpha$ iBZ 传感器、分离式  $\alpha$ iCZ 传感器的情形

## (6) 外部一次旋转信号(接近开关)的情形



## 注释

- \*1 在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)。
- \*2 在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时, 请设定电机传感器和主轴间的任意齿轮比分母/分子参数(No.4171~4174)。
- \*3 请设定外部一次旋转信号(接近开关)的种类(No.4004#3,2)。
- \*4 为了稳定地检测一次旋转信号, 应根据使用参考点返回速度(No.4074)的外部一次旋转信号(接近开关)的规格而将其设为  $50\sim 100\text{min}^{-1}$ 。
- \*5 同时使用外部一次旋转信号方式定向时, 应根据定向速度和方向调节原点返回速度和方向。

## 2.3.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

本项仅就与刚性攻丝相关的输入/输出信号的列表进行描述。有关各信号的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63523EN-1 9.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-63943EN-1 11.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63783EN-1 9.8. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-64113EN-1 9.10. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

有关各 CNC 通用的输入/输出信号的细节，请参阅“1-3 章 输入/输出信号”。

### (1) 输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)

#### (a) Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G027							SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
G028						GR2	GR1	
G029								GR21 (*2)
G061								RGTAP

#### 注释

\*1 可以通过多主轴控制功能，在第 2 主轴上进行刚性攻丝。

SWS1=1 时(SWS2 任何一者均可)，在第 1 主轴上进行刚性攻丝。

SWS1=0、SWS2=1 时，在第 2 主轴上进行刚性攻丝。

\*2 此信号作为在第 2 主轴进行刚性攻丝时的齿轮信号使用。

通过 GR21 信号，使用与第 1 主轴通用的每个齿轮的参数的第 1 级和第 2 级。

(b) Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G027							SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
G028						GR2	GR1	
G029							GR22 (*2)	GR21 (*2)
G061								RGTAP

注释

\*1 可以通过多主轴控制功能，在第 2 主轴上进行刚性攻丝。

SWS1=1 时(SWS2 任何一者均可)，在第 1 主轴上进行刚性攻丝。

SWS1=0、SWS2=1 时，在第 2 主轴上进行刚性攻丝。

\*2 此信号作为在第 2 主轴进行刚性攻丝时的齿轮信号使用。

(c) Series 15i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴 G026								SPSTPA
第 2 主轴 G272								SPSTPB

(d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070			SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A		
第 2 主轴	G235	G074	G074			SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B		

(2) 输出信号(CNC→PMC)

(a) Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F065							RGSPM (*1)	RGSP (*1)
F076					RTAP			

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

## (b) Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F065							RGSPM (*1)	RGSP (*1)
F076					RTAP			

## 注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

## (c) Series 15i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F040				RTAP				
F155						RSPC	RSPM	RSPP

## 2.3.5 顺序

有关刚性攻丝的顺序，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

## (a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1

9.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## (b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)。”

## (c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63783EN-1

9.8. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## (d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-64113EN-1

9.10. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## 2.3.6 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
-	5210	5210	刚性攻丝方式指令 M 代码
5606#6	5202#0 (仅限 M 系列)	5202#0	刚性攻丝开始时的定向(参考点返回)的有无
-	3706#1,0 3707#1,0	-	主轴和位置编码器之间的齿轮比 ( $\times 1, \times 2, \times 4, \times 8$ 的情形)
5842	-	3720	位置编码器的脉冲数
	5200#1	-	主轴和位置编码器之间的任意齿轮比(指令)的选择
5852 5855 5858 5861	5221 5222 5223 5224	5221 5222 5223 5224	任意齿轮比(指令)选择时的主轴端的齿轮的轮齿 (16i/30i: No.5224 仅限 T 系列)
5851 5854 5857 5860	5231 5232 5233 5234	5231 5232 5233 5234	任意齿轮比(指令)选择时的位置编码器端的齿轮的轮齿 (16i/30i: No.5234 仅限 T 系列)
3065~3068	5280 5281~5284	5280 5281~5284	刚性攻丝时的攻丝轴的位置增益 (16i/30i: No.5284 仅限 T 系列)
5605#1	-	-	加/减速类型的选择(将其设为“1”)
5711	5241 5242 5243 5244	5241 5242 5243 5244	刚性攻丝时的主轴最高转速 (16i/30i: No.5244 仅限 T 系列)
5605#2 5757 5886 5889 5892	- - - - -	- - - - -	用来确定刚性攻丝时的切削进给加速度的主轴转速
5605#2 5751 5884 5887 5890 5893	5261 5262 5263 5264	5261 5262 5263 5264	加/减速的时间常数 (16i/30i: No.5264 仅限 T 系列)
5605#2 5752 5885 5888 5891 5894	- - - - - -	- - - - - -	刚性攻丝时的主轴和钻孔轴的加/减速的 FL 速度
-	5200#4	5200#4	拉拔时倍率的选择
5883	5211	5211	拉拔时倍率值
-	5201#2 5271~5274	5201#2 5271~5274	拉拔时的加/减速时间常数 (No.5274 仅限 T 系列)



参数号			内容
15i	16i	30i	
-	-	5203#2	刚性攻丝时的前馈功能
1827	5300	5300	攻丝轴的到位宽度
5875	5301	5301	主轴的到位宽度
1837	5310 5314	5310	攻丝轴的移动中位置偏差量极限值
5876	5311	5311	主轴的移动中位置偏差量极限值
1829	5312	5312	攻丝轴的停止中位置偏差量极限值
5877	5313	5313	主轴的停止中位置偏差量极限值
5853 5856 5859 5862	5321 5322~5324	5321 5322~5324	主轴的反冲量 (16i: No.5322~5324、30i: No.5324 仅限 T 系列)
-	5203#5	5203#5	刚性攻丝铃型加/减速功能的选择(需要有刚性攻丝铃型加/减速的 CNC 软件选项)
- - - -	5365 5366 5367	5365 5366 5367 5368	刚性攻丝时的铃型加/减速时间常数 (16i 仅限在 M 系列上有效, 30i 的 5368 仅限在 T 系列上有效)
3000#4	4000#4	4000#4	伺服方式时参考点返回方向
3002#5	4002#5	4002#5	伺服方式时旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无
3006#7	4006#7	4006#7	刚性攻丝时指令的任意齿轮比功能(CMR)的设定
3016#4	4016#4	4016#4	有关 Cs 轮廓控制、伺服方式时的控制特性的设定
-	-	4037	速度环路前馈系数
3044 3045	4044 4045	4044 4045	伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益 (利用输入信号 CTH1A/B 来选择参数)
3052 3053	4052 4053	4052 4053	伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益 (利用输入信号 CTH1A/B 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机之间的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3065~3068	4065~4068	4065~4068	伺服方式/主轴同步控制时的主轴的位置增益 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3073	4073	4073	伺服方式时栅格位移量
3074	4074	4074	Cs 轮廓控制时/伺服方式时的参考点返回速度
3091	4091	4091	伺服方式参考点返回时位置增益变更比率
3085	4085	4085	伺服方式/主轴同步控制时电机电压(用于输出切换高速特性)
3137	4137	4137	伺服方式/主轴同步控制时电机电压(用于输出切换低速特性)
3099	4099	4099	用于电机励磁的迟延时间
3171 3173	4171 4173	4171 4173	电机传感器与主轴之间任意齿轮比分母 (利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3172 3174	4172 4174	4172 4174	电机传感器与主轴之间任意齿轮比分子 (利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
-	-	4344	先行前馈系数

## 注释

- \*1 有关与检测器相关的参数，请参阅“1-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 有关速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“1-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.3.7 相关参数细节

本项中就与刚性攻丝相关参数中串行主轴参数(16i: 4000~4999 号、30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节进行描述。关于其他参数的细节,请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

## (a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1 9.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## (b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1 11.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## (c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1 9.8. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## (d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1 9.10. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3000	4000	4000				RETSV				

RETSV 伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的零点(参考点)返回方向

0: 主轴从 CCW(逆时针)方向返回参考点。

1: 主轴从 CW(顺时针)方向返回参考点。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3002	4002	4002			SVMDRT					

**SVMDRT** 伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无  
 0: 有旋转方向功能。  
 来自 CNC 的移动指令为正(+)时,  
 (a)输入信号 SFR(G70#5)=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转,  
 (b)输入信号 SRV(G70#4)=1, 主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转。  
 1: 无旋转方向功能。  
 来自 CNC 的移动指令为正(+)时,  
 输入信号 SFR=1 或 SRV=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3006	4006	4006	RGTCMR							

**RGTCMR** 刚性攻丝时指令的任意齿轮比功能(CMR)的设定  
 0: 无指令的任意齿轮比功能。  
 1: 有指令的任意齿轮比功能。  
 将电机内置传感器作为位置反馈信号进行刚性攻丝, 且电机和主轴的齿轮比为 1:1 之外的情形下将其设为“1”。  
 在使用指令的任意齿轮比功能(CMR 功能)时, 请同时设定下列参数:  
 • 主轴和位置编码器之间的任意齿轮比有效(No.5200#1=1)  
 • 主轴端的齿轮的轮齿参数(No.5221~5224)  
 • 位置编码器端的齿轮的轮齿参数(No.5231~5234)

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3016	4016	4016				IDLPTN				

**IDLPTN** 有关 Cs 轮廓控制、伺服方式(刚性攻丝)时的控制特性的设定  
 通常将其设为“0”。  
 当为 Cs 轮廓控制时电机电压(No.4086)、伺服方式时的电机电压(No.4085)设定不到 100 的值时, 将本(bit)设为“1”。

-	-	30i								
-	-	4037								

数据单位:  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定: 0

此参数设定使用前馈控制时的速度环路前馈系数。请设定如下的计算式子。

$$\text{设定值} = 214466 \times \frac{\text{[主轴惯量+转子惯量]}(\text{kgm}^2)}{\text{电机最大扭矩}(\text{Nm})}$$

15i 16i 30i  
3044 4044 4044  
3045 4045 4045

伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的速度环路比例增益。  
输入信号的 CTH1A="0"时选择(HIGH), CTH1A="1"时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3052 4052 4052  
3053 4053 4053

伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的速度环路积分增益。  
输入信号的 CTH1A="0"时选择(HIGH), CTH1A="1"时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3056 4056 4056  
3057 4057 4057  
3058 4058 4058  
3059 4059 4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100

(参数 No.4006#1(GRUNIT)="1"时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如, 当主轴旋转一次, 电机旋转 2.5 次时, 请为本参数设定 "250"。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

齿轮或者咬合状态, 应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。

#### 注释

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i	16i	30i		
3065	4065	4065	伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
3066	4066	4066	伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
3067	4067	4067	伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
3068	4068	4068	伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: 0.01sec<sup>-1</sup>

数据范围: 0~32767

标准设定: 1000

设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的位置增益。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

15i	16i	30i	
3073	4073	4073	伺服方式时栅格位移量

数据单位: 1 脉冲(=360°/4096)

数据范围: 0~4095

标准设定: 0

在伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)使零点(参考点)位移时, 使用本参数。

主轴的零点(参考点)仅位移 CCW(逆时针)方向上所设定的脉冲数。

15i	16i	30i	
3074	4074	4074	Cs 轮廓控制时 / 伺服方式时的参考点返回速度

数据单位: 1min<sup>-1</sup>

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

- 设定值为“0”时

从位置增益(No.4065~4068)和定向时速度限制比率(No.4076)中计算出来的下列值, 伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的回零速度。

$$\text{参考点返回速度 (电机速度)} = 60 \times \frac{\text{位置增益}}{100} \times \text{齿轮比} \times \frac{\text{速度限制比率}}{100} \quad [\text{min}^{-1}]$$

- 设定值为“0”之外的值时

本参数的设定值成为伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的参考点返回速度。

#### 注释

在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 为了稳定地检测出一次旋转信号, 应根据使用参考点返回速度(No.4074)的外部一次旋转信号(接近开关)的规格, 将定向速度设为 50~100min<sup>-1</sup>。

15i	16i	30i
3085	4085	4085
3137	4137	4137

伺服方式/主轴同步控制时的电机电压(用于输出切换高速特性)
-------------------------------

伺服方式/主轴同步控制时的电机电压(用于输出切换低速特性)
-------------------------------

数据单位: 1%

数据范围: 0~100

标准设定: 根据电机型号而定。

设定伺服方式(刚性攻丝、主轴定位等)时的电机电压。进行刚性攻丝时,通常将其设为“100”。

当设定一个不到“100”的值时,请与Cs轮廓控制/伺服方式时的控制特性相关的设定(No.4016#4)设为“1”。

15i	16i	30i
3091	4091	4091

伺服方式返回参考点时位置增益变更比率
--------------------

数据单位: 1%

数据范围: 0~100

标准设定: 100

设定伺服方式(刚性攻丝、主轴定位等)下参考点返回时的位置增益的变更比率。

**注释**

由于参考点返回速度过快、主轴惯量较大等的理由,在返回参考点时,会发生超程。在这种情况下,为本参数设定一个较小的值,即可避免超程的发生。

15i	16i	30i
3099	4099	4099

用于电机励磁的延迟时间
-------------

数据单位: 1ms

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定刚性攻丝、Cs轮廓控制时至电机励磁进入稳定阶段的时间。

**注释**

从速度控制方式切换到刚性攻丝时,会间歇地发生停止时误差过大报警。这是由于主轴电机的励磁状态突然变化,电机内部发生过渡状态,电机轴稍许移动之故。

在这种情况下,请设定本参数。

通常将本参数设为“300~400”(300~400msec)左右。

15i	16i	30i
3171	4171	4171
3172	4172	4172
3173	4173	4173
3174	4174	4174

电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (HIGH)	CTH1A=0
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (HIGH)	CTH1A=0
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (LOW)	CTH1A=1
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

在电机传感器( $\alpha iM$  或  $\alpha iMZ$  传感器)的反馈信号上乘以齿轮比, 将其作为主轴位置反馈信号, 设定在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时的变换系数(分子、分母)。

在电机轴转动 P 次时主轴转动 Q 次时(P、Q 为相互间没有公约数的整数), 设定值为

$$\text{No.4171(CTH1A=1 时 No.4173)} = P$$

$$\text{No.4172(CTH1A=1 时 No.4174)} = Q。$$

当本参数被设为“0”时, 分别作为被设为“1”时处理。

#### 注释

在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请用本参数来设定电机传感器和主轴之间的任意齿轮比, 并使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)。

15i	16i	30i
-	-	4344

先行前馈系数

数据单位: 0.01%

数据范围: 0~10000

标准设定: 0

此参数设定使用前馈控制时的前馈系数。请与同时进行插补的伺服轴设定相同的值。

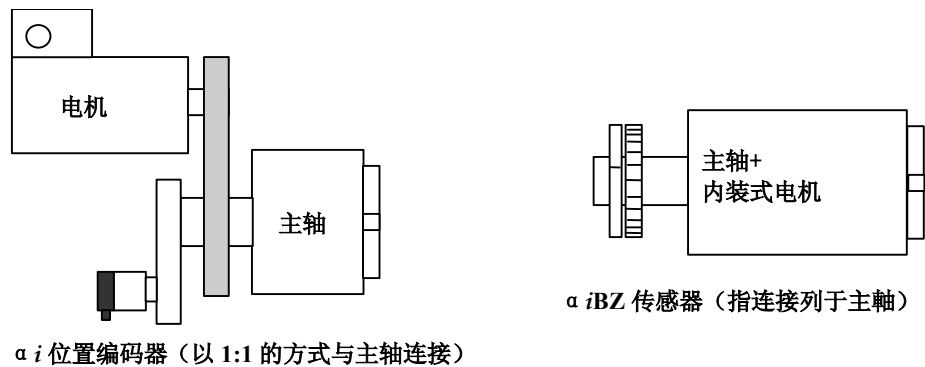
## 2.3.8 参数设定步骤

### (1) 指令的任意齿轮比(CMR)

- (a) 如下列系统配置例 2 所示，将电机的内置传感器使用于位置检测，主轴和电机之间的齿轮比为非 1:1 的配置之情形下，使用指令的任意齿轮比(CMR)。

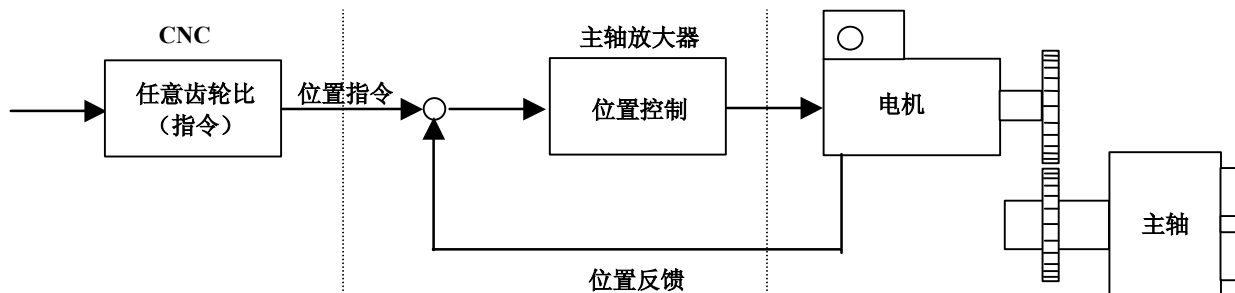
#### [系统配置例 1]

位置检测器与主轴之间不是以 1:1 连接起来时，不使用指令的任意齿轮比(CMR)功能。



#### [系统配置例 2]

在主轴和电机之间的齿轮比为非 1:1 的配置下将电机的内置传感器作为位置检测器使用时，使用指令的任意齿轮比(CMR)功能。



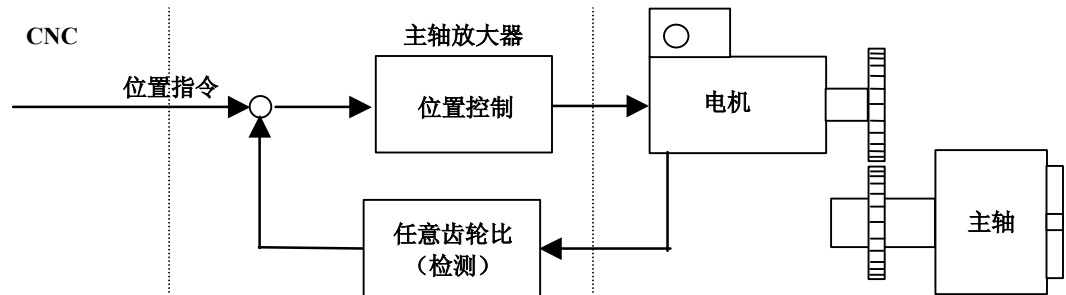
#### 注释

也可以在此系统配置中，使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)。



## [系统配置例 3]

在主轴和电机之间的齿轮比为非 1:1 配置下使用外部一次旋转信号方式定向，由于使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)，因此，不使用指令的任意齿轮比功能(CMR 功能)。



(b)使用指令的任意齿轮比(CMR)时，设定下面的参数。

15i	16i	30i	设定数据
3006#7	4006#7	4006#7	1

0: 不使用指令的任意齿轮比(CMR)功能时

1: 在电机的内置传感器中使用指令任意齿轮比(CMR)功能并进行刚性攻丝时

(c)设定为使指令的任意齿轮比(主轴和位置编码器之间的任意齿轮比)有效的参数。

15i	16i	30i	设定数据
-	5200#1	-	1

(d)根据各 CNC 设定“主轴和位置编码器之间的任意齿轮比”的参数。

[Series 16i 的情形]

(1)设定主轴端的齿轮的轮齿参数。

各参数根据齿轮选择信号予以选择。

M 系列标准：GR3O、GR2O、GR1O

带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项：GR2、GR1

T 系列的第 2 主轴：仅限 GR21(需要多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]

齿轮选择信号			参数号
GR1O	GR2O	GR3O	
1	0	0	5221
0	1	0	5222
0	0	1	5223

[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]

齿轮选择信号			参数号	
第 1 主轴		第 2 主轴	T 系列	M 系列
GR1	GR2	GR21		
0	0	0	5221	
1	0	1	5222	
0	1	—	5223	
1	1	—	5224	5223

(2)设定位置编码器端的齿轮的轮齿参数。

各参数根据齿轮选择信号予以选择。

M 系列标准：GR3O、GR2O、GR1O

带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项：GR2、GR1

T 系列的第 2 主轴：仅限 GR21(需要多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]

齿轮选择信号			参数号
GR1O	GR2O	GR3O	
1	0	0	5231
0	1	0	5232
0	0	1	5233

[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]

齿轮选择信号			参数号	
第 1 主轴		第 2 主轴	T 系列	M 系列
GR1	GR2	GR21		
0	0	0	5231	
1	0	1	5232	
0	1	—	5233	
1	1	—	5234	5233

## [Series 30i 的情形]

- (1) 设定主轴侧的齿轮的轮齿参数。  
各参数根据齿轮选择信号予以选择。  
M 系列标准: GR30、GR20、GR10  
带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项: GR2、GR1  
第 2 主轴: 仅限 GR22、GR21(需要有多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]

齿轮选择信号			参数号
GR10	GR20	GR30	
1	0	0	5221
0	1	0	5222
0	0	1	5223

[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]

齿轮选择信号		参数号	
GRs1*	GRs2*	T 系列	M 系列
0	0	5221	
1	0	5222	
0	1	5223	
1	1	5224	5223

\*第 1 主轴: GR1, GR2、第 2 主轴: GR21, GR22

- (2) 设定位置编码器端的齿轮的轮齿参数。  
各参数根据齿轮选择信号予以选择。  
M 系列标准: GR30、GR20、GR10  
带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项: GR2、GR1  
第 2 主轴: 仅限 GR22、GR21(需要有多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]

齿轮选择信号			参数号
GR10	GR20	GR30	
1	0	0	5231
0	1	0	5232
0	0	1	5233

[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]

齿轮选择信号		参数号	
GRs1*	GRs2*	T 系列	M 系列
0	0	5231	
1	0	5232	
0	1	5233	
1	1	5234	5233

\*第 1 主轴: GR1, GR2、第 2 主轴: GR21, GR22

## [Series 15i 的情形]

齿轮选择信号		参数号	
CTH1A	CTH2A	主轴端的齿轮的轮齿	位置编码器端的齿轮的轮齿
0	0	5852	5851
0	1	5855	5854
1	0	5858	5857
1	1	5861	5860

## (2)主轴与电机的齿轮比

在  $\alpha i$  系列(串行)主轴上不使用环路增益乘数(位置增益乘数)的参数。

而使用“主轴与电机的齿轮比”参数。

各参数根据齿轮选择信号(CTH1A/B、CTH2A/B)予以选择。

[第 1 主轴]					[第 2 主轴]				
齿轮选择信号		参数号			齿轮选择信号		参数号		
CTH1A	CTH2A	15i	16i	30i	CTH1B	CTH2B	15i	16i	30i
0	0	3056(S1)	4056(S1)	4056(S1)	0	0	3056(S2)	4056(S2)	4056(S2)
0	1	3057(S1)	4057(S1)	4057(S1)	0	1	3057(S2)	4057(S2)	4057(S2)
1	0	3058(S1)	4058(S1)	4058(S1)	1	0	3058(S2)	4058(S2)	4058(S2)
1	1	3059(S1)	4059(S1)	4059(S1)	1	1	3059(S2)	4059(S2)	4059(S2)

## (3)位置增益

在刚性攻丝中，攻丝轴和主轴被同步控制，因此，基本上需要将攻丝轴和主轴的位置增益设定一相同的值。

### [Series 16i 的情形]

攻丝轴的刚性攻丝时的位置增益，可根据齿轮选择信号从下表予以选择。

M 系列标准：GR30、GR20、GR10

带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项：GR2、GR1

T 系列的第 2 主轴：仅限 GR21(需要多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]				[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]				
齿轮选择信号			参数号	齿轮选择信号			参数号	
GR10	GR20	GR30		第 1 主轴	第 2 主轴			
			5280 (*1)	GR1	GR2	GR21	T 系列	M 系列
1	0	0	5281	5280(*1)				
0	1	0	5282	0	0	0	5281	
0	0	1	5283	1	0	1	5282	
				0	1		5283	
				1	1		5284	5283


### 注释

\*1 本参数等于 0 时，各齿轮的每一个参数有效。

本参数不等于 0 时，各齿轮的每一个参数都无效，本参数成为所有齿轮通用的位置增益。

主轴的刚性攻丝时的位置增益可根据齿轮选择信号(CTH1A/B、CTH2A/B)从下表予以选择。(T 系列、M 系列通用)

[第 1 主轴]			[第 2 主轴]		
齿轮选择信号		参数号	齿轮选择信号		参数号
CTH1A	CTH2A		CTH1B	CTH2B	
0	0	4065 (S1)	0	0	4065 (S2)
0	1	4066 (S1)	0	1	4066 (S2)
1	0	4067 (S1)	1	0	4067 (S2)
1	1	4068 (S1)	1	1	4068 (S2)

 注意

GR1、GR2、GR21 及 GR10、GR20、GR30 和 CTH1A/B、CTH2A/B 分别独立选择，因此，请根据齿轮状态设定参数，以使攻丝轴和主轴成为相同的位置增益。

[Series 30i 的情形]

攻丝轴的刚性攻丝时的位置增益，可根据齿轮选择信号从下表予以选择。

M 系列标准：GR30、GR20、GR10

带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项：GR2、GR1

第 2 主轴：仅限 GR22、GR21(需要有多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]				[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]			
齿轮选择信号			参数号	齿轮选择信号		参数号	
GR10	GR20	GR30		GRs1*	GRs2*	T 系列	M 系列
1	0	0	5231			5280(*1)	
0	1	0	5232	0	0	5281	
0	0	1	5233	1	0	5282	
				0	1	5283	
				1	1	5284	5283

\*第 1 主轴：GR1, GR2、第 2 主轴：GR21, GR22

注释

\*1 本参数等于 0 时，各齿轮的每一个参数有效。

本参数不等于 0 时，各齿轮的每一个参数都无效，本参数成为所有齿轮通用的位置增益。

主轴的刚性攻丝时的位置增益可根据齿轮选择信号(CTH1A/B、CTH2A/B)从下表予以选择。(T系列、M系列通用)

[第 1 主轴]			[第 2 主轴]		
齿轮选择信号		参数号	齿轮选择信号		参数号
CTH1A	CTH2A		CTH1B	CTH2B	
0	0	4065 (S1)	0	0	4065 (S2)
0	1	4066 (S1)	0	1	4066 (S2)
1	0	4067 (S1)	1	0	4067 (S2)
1	1	4068 (S1)	1	1	4068 (S2)

**⚠ 注意**

GR1、GR2、GR21、GR22 及 GR10、GR20、GR30 和 CTH1A/B、CTH2A/B 分别独立选择，因此，请根据齿轮状态设定参数，以使攻丝轴和主轴成为相同的位置增益。

[Series 15i 的情形]

在进行刚性攻丝时，攻丝轴和主轴的位置增益自动地使用相同地址的数据。每一个齿轮的位置增益，可根据齿轮选择信号(CTH1A、CTH2A)从下表予以选择。

齿轮选择信号		参数号
CTH1A	CTH2A	
0	0	3065
0	1	3066
1	0	3067
1	1	3068

(4)加/减速时间常数

[Series 16i 的情形]

(1)可以为每一个齿轮设定加/减速时间常数。

各参数根据齿轮选择信号予以选择。

此外，通过设定下列位参数，即可将拉拔时的加/减速时间常数设定为与切入时不同设定。

**5201 #2**

0：切入时和拉拔时使用相同的加/减速时间常数。  
(设定在 No.5261~No.5264 中)

1：切入时和拉拔时使用不同的加/减速时间常数。  
切入时的时间常数：No.5261~No.5264  
拉拔时的时间常数：No.5271~No.5274

M 系列标准: GR30、GR20、GR10

带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项: GR2、GR1

T 系列的第 2 主轴: 仅限 GR21(需要多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]

齿轮选择信号			加/减速时间常数 (切入时) 参数号	加/减速时间常数 (拉拔时) 参数号	刚性攻丝时 主轴最高转速 参数号
GR10	GR20	GR30			
1	0	0	5261	5271	5241
0	1	0	5262	5272	5242
0	0	1	5263	5273	5243

[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]

齿轮选择信号			加/减速时间常数 (切入时) 参数号	加/减速时间常数 (拉拔时) 参数号	刚性攻丝 主轴最高转速 参数号	
第 1 主轴		第 2 主轴			T/TT 系列	M 系列
GR1	GR2	GR21				
0	0	0	5261	5271	5241	5241
1	0	1	5262	5272	5242	5242
0	1	—	5263	5273	5243	5243
1	1	—	5264 (*1)	5274 (*1)	5244 (*1)	—

## 注释

\*1 这些信号不可在 M 系列上使用。

(2)拉拔操作时不可应用倍率。

5200 #4

0: 拉拔操作时倍率无效

1: 拉拔操作时倍率有效

(在 No.5211 设定倍率值)

## [Series 30i 的情形]

(1) 可以为每一个齿轮设定加/减速时间常数。

各参数根据齿轮选择信号予以选择。

此外, 通过设定下列位参数, 即可将拉拔时的加/减速时间常数设定为与切入时不同设定。

- 5201 #2** 0: 切入时和拉拔时使用相同的加/减速时间常数。  
(设定在 No.5261~No.5264 中)
- 1: 切入时和拉拔时使用不同的加/减速时间常数。  
切入时的时间常数: No.5261~No.5264  
拉拔时的时间常数: No.5271~No.5274

M 系列标准: GR30、GR20、GR10

带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项: GR2、GR1

第 2 主轴: 仅限 GR22、GR21(需要有多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]

齿轮选择信号			加/减速时间常数 (切入时) 参数号	加/减速时间常数 (拉拔时) 参数号	刚性攻丝时 主轴最高转速 参数号
GR10	GR20	GR30			
1	0	0	5261	5271	5241
0	1	0	5262	5272	5242
0	0	1	5263	5273	5243

[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]

齿轮选择信号		加/减速时间常数 (切入时) 参数号	加/减速时间常数 (拉拔时) 参数号	刚性攻丝 主轴最高转速 参数号	
GRs1*	GRs2*			T 系列	M 系列
0	0	5261	5271	5241	5241
1	0	5262	5272	5242	5242
0	1	5263	5273	5243	5243
1	1	5264 (*1)	5274 (*1)	5244 (*1)	—

\*第 1 主轴: GR1, GR2、第 2 主轴: GR21, GR22

注释

\*1 这些信号不可在 M 系列上使用。

(2) 拉拔操作时不可应用倍率。

- 5200 #4** 0: 拉拔操作时倍率无效
- 1: 拉拔操作时倍率有效  
(在 No.5211 中设定倍率值)



## [Series 15i 的情形]

(1) 设定“加/减速类型”参数。

5605#1	0: 指数函数型加/减速 1: 直线型加/减速
--------	----------------------------

## 注释

通常使用直线型加/减速(No.5605#1=1)。

(2) 设定“刚性攻丝的加/减速时间常数”。

(i) No.5605#2=0 时, 成为固定值。

加/减速时间常数	5751
主轴转速	5757

(ii) No.5605#2=1 时, 根据主轴转速切换为 4 档。

	主轴转速	加/减速时间常数
第 1 档	5886	5884
第 2 档	5889	5887
第 3 档	5892	5890
第 4 档	-	5893

## 2.3.9 调整步骤

### (1) 调整参数

下表示出刚性攻丝的调整时所使用的参数号以及内容。

参数号(FS16i)	内容
5241~5244	刚性攻丝时的主轴最高转速(基于 GR 信号, 5244 仅限 T 系列)
5261~5264	刚性攻丝时的加速减速时间常数(基于 GR 信号, 5264 仅限 T 系列)
5280~5284	刚性攻丝时的攻丝轴的位置增益 (5280 各齿轮通用, 5281~5284 基于 GR 信号, 5284 仅限 T 系列)
4065~4068	刚性攻丝时的主轴的位置增益(基于 CTH1A、CTH2A 信号)
4044~4045	刚性攻丝时的速度环路比例增益(基于 CTH1A 信号)
4052~4053	刚性攻丝时的速度环路积分增益(基于 CTH1A 信号)
4085	刚性攻丝时的电机电压(高速特性用)(通常将其设为 100)
4137	刚性攻丝时的电机电压(低速特性用)(通常将其设为 100)
4099	用于电机励磁的延迟时间(将其设为 300~400 左右的值)
4016#4	刚性攻丝时的控制特性的设定(通常将其设为 0)

## 注释

刚性攻丝的最高转速(电机轴换算)比主轴电机的基本速度快时,请按照下面的式子,为刚性攻丝时的电机电压(No.4085, 4137)设定一个不到“100”的值。

$$\text{电机电压(\%)}=100 \times \frac{\text{主轴电机基本速度}}{\text{刚性攻丝时最高转速(电机轴换算)}}$$

在这种情况下,同时也需要将刚性攻丝时的控制特性相关的设定(No.4016#4)设为“1”。

## (2) 用于调整的主轴数据

使用主轴检查板和示波器,或者使用 SERVO GUIDE (伺服向导),一边观测电机速度、扭矩指令、速度偏差、同步误差等的波形,一边进行参数的调整。下表示出用于观测各波形的主轴检查板的设定值。

检查板的设定地址		设定值	输出信号
输出至 CH1	输出至 CH2		
d-05	d-09	25	速度偏差
d-06	d-10	12	$\pm 5V, \pm 128\text{min}^{-1}$
d-07	d-11	0	d-06(d-10)=13 时 $\pm 5V, \pm 256\text{min}^{-1}$
d-08	d-12	1	
d-05	d-09	90	扭矩指令
d-06	d-10	7	$\pm 5V$ 下土的最大扭矩指令值
d-07	d-11	0	d-06(d-10)=8 时 $\pm 2.5V$ , 土的最大扭矩指令值
d-08	d-12	1	
d-05	d-09	68	同步误差(主轴换算、4096 脉冲/rev)
d-06	d-10	0	$\pm 5V, \pm 128\text{pulse}$
d-07	d-11	0	d-06 (d-10)=1 时 $\pm 5V, \pm 256$ 脉冲
d-08	d-12	1	d-06 (d-10)=2 时 $\pm 5V, \pm 512$ 脉冲
d-05	d-09	19	电机速度
d-06	d-10	18	$\pm 5V, \pm 8192\text{min}^{-1}$
d-07	d-11	0	d-06(d-10)=17 时 $\pm 5V, \pm 4096\text{min}^{-1}$
d-08	d-12	1	d-06(d-10)=16 时 $\pm 5V, \pm 2048\text{min}^{-1}$

## 注释

利用 Series16i 观测同步误差时,请进行下列参数的设定。

No.3700#7=1: 使用同步误差输出(维护功能)。  
(结束后请设定值复原为 0)

No.5203#7=1: 同步误差数据的更新周期的设定  
(结束后请设定值复原为 0)

No.5204#0=0: 在诊断画面上显示同步误差。

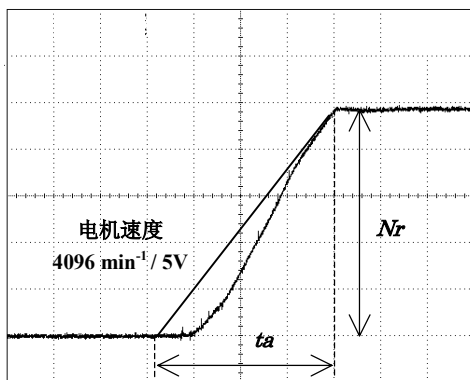
### (3) 调整步骤

#### (3)-1 加/减速时间常数的设定(其 1): 暂定值的设定

有关加/减速时间常数, 在调整最佳值之前, 需要基于增益调整来改善响应性, 首先按照下面的(a)或(b)中的任一方法, 根据目标最高最高转速, 设定一暂定的加/减速时间常数。

##### (a) 基于实际的加/减速时的速度波形进行设定

观测至刚性攻丝最高转速的加速时的电机速度波形(速度控制方式), 进行设定, 以使刚性攻丝的加/减速中的斜率(加速度)成为最高转速附近的相对于电机速度波形的切线斜率的 1/2 左右。显示实际的波形例。



$Nr$  : 刚性攻丝最高转速 (No.5241~5244)

这里设定  $4000 \text{ min}^{-1}$

$ta$  : 以  $Nr$  中的最大扭矩加速时的加速时间

本例中约为  $400 \text{ ms}$

$tr$  : 刚性攻丝加/减速时间常数(No.5261~5264)

这里设定  $ta$  的 2 倍值 ( $800 \text{ ms}$ )

这里将刚性攻丝的最高转速  $Nr$  设为  $4000 \text{ min}^{-1}$ , 观测为确定加/减速时间常数的加速至  $4000 \text{ min}^{-1}$  时的电机速度波形。以  $4000 \text{ min}^{-1}$  的电机最大扭矩加速时, 加速至  $4000 \text{ min}^{-1}$  所需的时间为上图所时的  $ta$  (约  $400 \text{ ms}$ )。此值是不考虑切削负载时可以设定的加/减速时间常数  $tr$  的最小值。考虑切削负载是可以设定的时间常数, 通常将是此值的 1.2~1.5 倍左右, 这里, 作为用来调整增益调整的暂定值, 将其设为 2 倍左右的值( $800 \text{ ms}$ )。

##### (b) 设定从最大扭矩和主轴惯量的关系中计算出来的值。

请使用下面的计算式子进行加/减速时间常数的设定。

$$tr[\text{ms}] = \frac{Jm[\text{kgm}^2] + JL[\text{kgm}^2]}{Tmax(Nr)[\text{Nm}]} \times \frac{2\pi}{60} \times Nr[\text{min}^{-1}] \times GR \times 1000 \times 2$$

$tr$  [ms] : 刚性攻丝时的加/减速时间常数  
(No.5261~5264)

$Nr$  [ $\text{min}^{-1}$ ] : 刚性攻丝时的主轴的最高转速  
(No.5241~5244)

$GR$  : 主轴和电机之间的齿轮比  
(相对于主轴一次旋转的电机的转速)

$Tmax(Nr)$  [Nm] :  $Nr$  下的主轴电机的最大扭矩

$Jm$  [ $\text{kgm}^2$ ] : 主轴电机的转子惯性

$JL$  [ $\text{kgm}^2$ ] : 主轴负载惯量(电机轴换算)

## (3)-2 位置增益的设定

作为初始值，通常将其设为 2000(20 sec<sup>-1</sup>)~3000(30 sec<sup>-1</sup>)左右，请根据需要进行调整。基本上应在主轴和攻丝轴上设定相同的值。

在设定好位置增益后，为了确认主轴是否按照设定操作，请在在刚性攻丝操作中，确认在最高转速下稳定旋转状态下的位置错误量(显示在 CNC 画面上的值)是否与理论值差不多。理论值的计算方法如下所示。当该值与理论值相差较大时，请重新确认与位置增益、齿轮比、检测器相关的参数设定。

$$Perr(Nr)[pulse] = \frac{Nr[\text{min}^{-1}]}{60} \times 4096[pulse/rev] \times \frac{1}{PG[\text{sec}^{-1}]}$$

$Perr(Nr)$  [pulse] : 在  $Nr$  下稳定旋转时的位置错误

$Nr$  [min<sup>-1</sup>] : 刚性攻丝时的最高转速

$PG$  [sec<sup>-1</sup>] : 刚性攻丝时的位置增益

在  $Nr=4000\text{min}^{-1}$ 、 $PG=3000(30\text{ sec}^{-1})$ 的设定下齿轮比为 1:1 时，刚性攻丝操作中的在  $Nr$  下稳定旋转时的位置错误如下式所示：

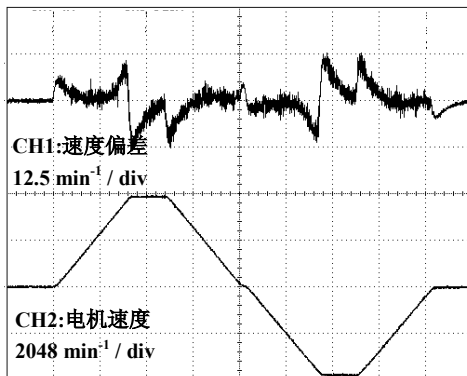
$$Perr(Nr) = \frac{4000}{60} \times 4096 \times \frac{1}{30} = 9102[pulse]$$

## (3)-3 速度环路增益的设定

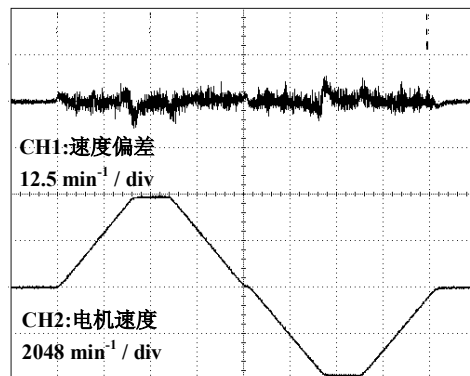
有关速度环路比例/积分增益，请参阅“1-4.1 节 速度环路增益的设定”进行调整，以使电机速度偏差变小。

请一边观测速度偏差和电机速度，一边进行调整，以在不会产生振荡的范围内提高增益。下面示出调整前后的波形例子。

(a) 调整前 (No.4044=10, No.4052=10)



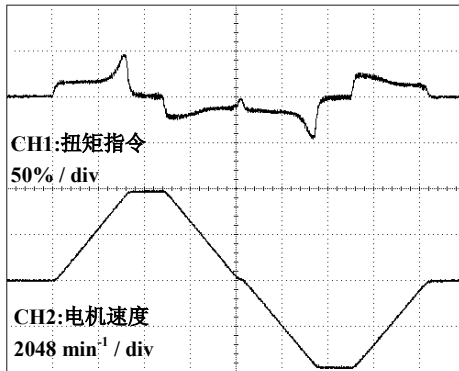
(b) 调整后 (No.4044=20, No.4052=60)



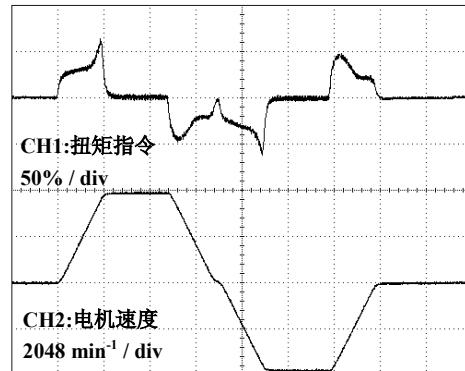
### (3)-4 加/减速时间常数的设定(其 2): 最佳值的调整

一边观测扭矩指令和电机速度，一边进行最终的时间常数调整。请考虑实际切削中的切削负载进行调整，以使无载移动（air cut）时的扭矩指令的峰值成为最大的 70~80%(3.5~4.0V)左右。下面示出调整前后的波形例子。

(a) 调整前 (No.5261 = 800)



(b) 调整后 (No.5261 = 480)



### (3)-5 同步误差的确认

有关主轴的调整，通过上面的调整基本结束。在主轴的调整结束时刻，请确认主轴和伺服轴之间的同步误差。它将成为刚性攻丝精度的大致标准。同步误差是将主轴的位置错误与伺服轴的位置错误换算成相当于主轴的错误量的数据的差分。

$$SYNCER[\text{pulse}] = PERsp[\text{pulse}] - PERsv[\text{pulse}]$$

$SYNCER$  [pulse] : 同步误差 (主轴一次旋转, 4096pulse)

$PERsp$  [pulse] : 主轴的位置错误

$PERsv$  [pulse] : 主轴换算的伺服轴的位置错误

## 2.3.10 诊断(诊断画面)

本项仅就与刚性攻丝相关的诊断(诊断画面)显示列表进行描述。有关其细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63523EN-1 9.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-63943EN-1 11.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63783EN-1 9.8. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-64113EN-1 9.10. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

### (1) Series 16i 的情形

地址	内容	单位
0300	攻丝轴的位置偏差量(错误量)	脉冲
0450	主轴的位置偏差量(错误量)	脉冲
0451	主轴的分配量	脉冲
0454	主轴的分配量累计值	脉冲
0455	主轴换算移动指令之差(瞬时值)	脉冲
0456	主轴换算位置偏差之差(瞬时值)	脉冲
0457	(主轴换算)同步误差之宽(最大值)	脉冲

#### 注释

下面的数据

0455：主轴换算移动指令之差(瞬时值)

0456：主轴换算位置偏差之差(瞬时值)

0457：(主轴换算)同步误差的幅(最大值)

仅在参数 DGN(No.5204#0)的设定值为“0”时显示。通常将其设为“0”。

## (2) Series 30i 的情形

地址	内容	单位
0300	攻丝轴的位置偏差量(错误量)	脉冲
0450	主轴的位置偏差量(错误量)	脉冲
0451	主轴的分配量	脉冲
0454	主轴的分配量累计值	脉冲
0455	主轴换算移动指令之差(瞬时值)	脉冲
0456	主轴换算位置偏差之差(瞬时值)	脉冲
0457	(主轴换算)同步误差之宽(最大值)	脉冲

## 注释

下面的数据

0455: 主轴换算移动指令之差(瞬时值)

0456: 主轴换算位置偏差之差(瞬时值)

0457: (主轴换算)同步误差的幅(最大值)

仅在参数 DGN(No.5204#0)的设定值为“0”时显示。通常将其设为“0”。

## (3) Series 15i 的情形

地址	内容	单位
1600	主轴位置偏差(瞬时值)	脉冲
1601	主轴位置偏差(最大值)	脉冲
1602	攻丝轴位置偏差(瞬时值)	脉冲
1603	攻丝轴位置偏差(最大值)	脉冲
1604	(主轴换算)同步误差(瞬时值)	脉冲
1605	(主轴换算)同步误差(最大值)	脉冲

## 2.3.11 报警

本项仅就与刚性攻丝相关的报警列表进行描述。有关其细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

## (a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1

9.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## (b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## (c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1

9.8. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## (d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1

9.10. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## (1) Series 16i 的情形

## (a)程序报警(P/S 报警)

报警号	内容
200	S 的值超出范围或尚未被指定。
201	F 尚未被指定。
202	主轴的分配量太多。
203	M29 或 S 的指令位置非法。
204	在 M29 与 G84(G74)程序段之间指定了轴移动。
205	指定了 M29, 但执行 G84(G74)程序段时, 刚性方式 DI 信号没有成为 ON。刚性攻丝中刚性方式输入信号成为 OFF(断开)。
206	刚性攻丝中指定了平面切换(仅限 M 系列)。
207	在刚性攻丝中, 螺距过短, 或者过长(仅限 M 系列)。

## (b)伺服报警

报警号	内容
410	攻丝轴停止中的位置偏差量大于设定值。
411	攻丝轴移动中的位置偏差量大于设定值。
413	攻丝轴 LSI 溢出(错误计数器溢出)
740	主轴端的停止中位置决定偏差量大于设定值(No.5313)。
741	主轴侧的移动中位置偏差量比设定值(No.5311)大, 或者同步误差比设定值(No.5214)大。
742	主轴 LSI 溢出(错误计数器溢出)



## (2) Series 30i 的情形

## (a)程序报警(P/S 报警)

报警号	内容
PS0200	S 的值越出范围或尚未被指定。
PS0201	F 尚未被指定。
PS0202	主轴的分配量太多。
PS0203	M29 或 S 的指令位置非法。
PS0204	在 M29 与 G84(G74)程序段之间指定了轴移动。
PS0205	指定了 M29, 但执行 G84(G74)程序段时, 刚性方式 DI 信号没有成为 ON。 刚性攻丝中刚性方式输入信号成为 OFF(断开)。
PS0206	刚性攻丝中指定了平面切换(仅限 M 系列)。
PS0207	在刚性攻丝中, 螺距过短, 或者过长(仅限 M 系列)。

## (b)伺服报警

报警号	内容
SV0410	攻丝轴停止中的位置偏差量大于设定值。
SV0411	攻丝轴移动中的位置偏差量大于设定值。
SV0413	攻丝轴 LSI 溢出(错误计数器溢出)
SP0740	主轴端的停止中位置决定偏差量大于设定值(No.5313)或者同步误差比设定值(No.5214)大。
SP0741	主轴侧的移动中位置偏差量比设定值(No.5311)大。
SP0742	主轴 LSI 溢出(错误计数器溢出)

## (3) Series 15i 的情形

## (a)程序报警(P/S 报警)

报警号	内容
PS0223	在控制对象的主轴尚未正确设定的状态下，执行了使用主轴的指令。
PS0531	在进给速度指令中存在小数点以下的有效数据时就发出报警的设定中，F 指令中存在小数点以下的有效数据。
PS0532	在进给速度指令中存在小数点以下的有效数据时就发出报警的设定中，E 指令中存在小数点以下的有效数据。
PS0533	在每转进给(G95)方式下，由 F 指令/S 指令计算出来的钻孔轴的进给速度过慢。
PS0534	在每转进给(G95)方式下，由 F 指令/S 指令计算出来的钻孔轴的进给速度过快。
PS0535	在每转进给(G95)方式下，由 E 指令/S 指令计算出来的钻孔轴的进给速度过慢。
PS0536	在每转进给(G95)方式下，由 E 指令/S 指令计算出来的钻孔轴的进给速度过快。
PS0537	给 F 指令应用倍率的速度过慢。
PS0538	给 F 指令应用倍率的速度过快。
PS0539	给 E 指令应用倍率的速度过慢。
PS0540	给 E 指令应用倍率的速度过快。
PS0541	S 指令为 0。
PS0542	进给速度(E 指令)为 0。
PS0543	在主轴定位功能、刚性攻丝功能中，主轴和位置编码器之间的齿轮比、或者位置编码器的脉冲数的设定非法。
PS0544	S 指令超过最高主轴转速

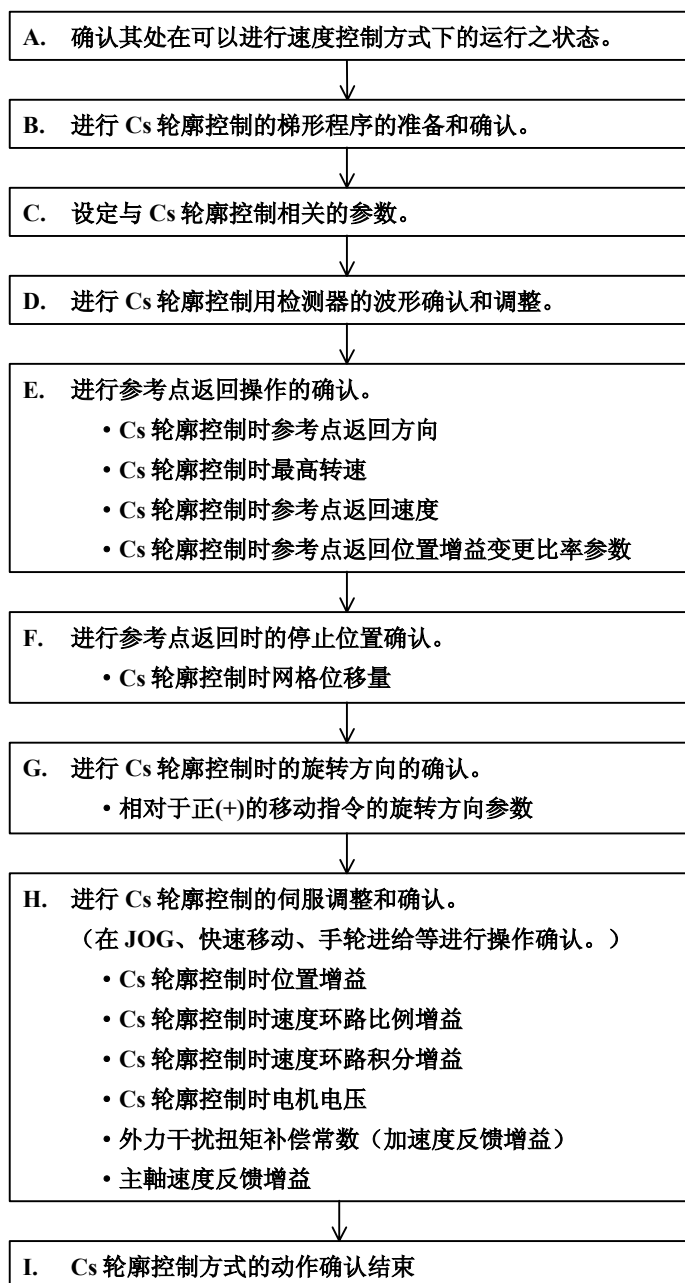
## (b)SP 报警

报警号	内容
SP0224	主轴-位置编码器之间的齿轮比的设定不正确。
SP0231	主轴旋转中的位置偏差量大于参数设定值(No.5876)。
SP0232	主轴停止中的位置偏差量大于参数设定值(No.5877)。
SP0233	位置编码器的错误计数器/速度指令值溢出。
SP0234	栅格位移溢出。
SP0235	定向(参考点返回)速度过快。
SP0238	在刚性攻丝中试图改变主轴方式。

## 2.4 Cs 轮廓控制

选项功能

### 2.4.1 启动步骤



## 2.4.2 概述

Cs 轮廓控制是这样一种功能，它利用  $\alpha$  iMZ 传感器、 $\alpha$  iBZ 传感器、 $\alpha$  iCZ 传感器或者  $\alpha$  位置编码器 S，将主轴作为 CNC 的受控轴处理并进行位置控制。利用该功能，可以在定位和其他的伺服轴之间进行插补。也即，可以在主轴和伺服轴之间指定直线插补、圆弧插补等指令。

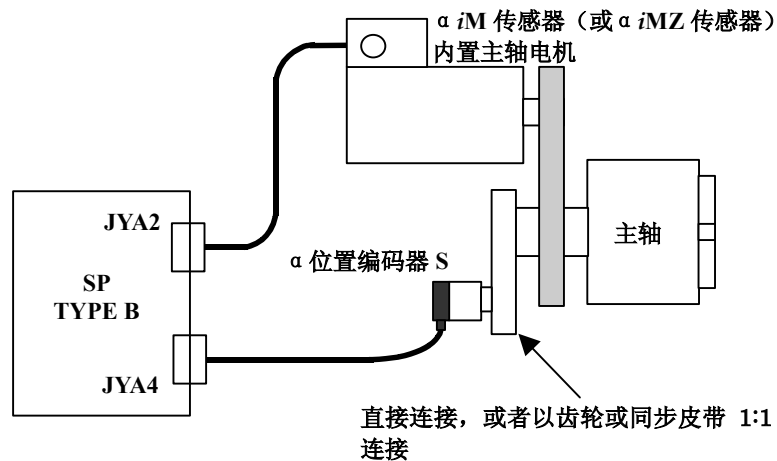
### 注释

使用本功能，需要具备 CNC 软件选项。

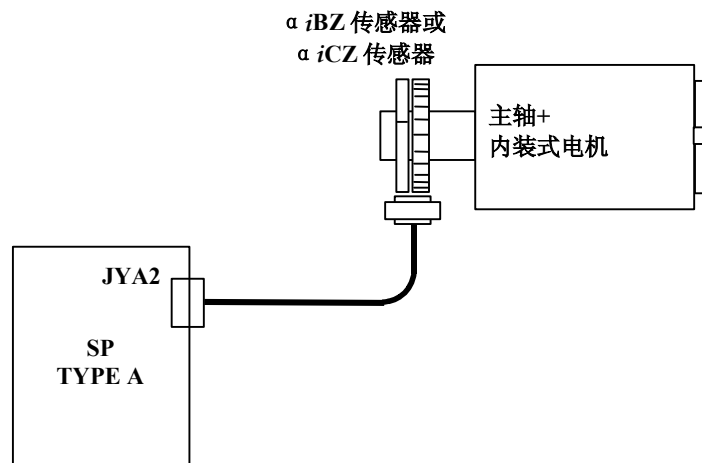
## 2.4.3 系统配置

可以使用 Cs 轮廓控制功能的系统配置如下所示。

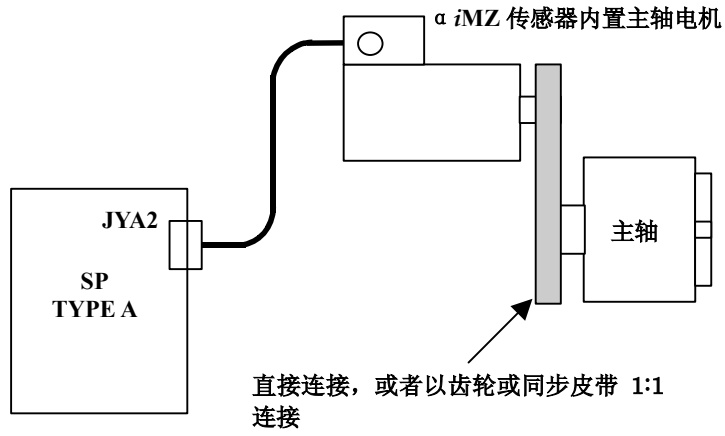
### (1) $\alpha$ 位置编码器 S 的情形



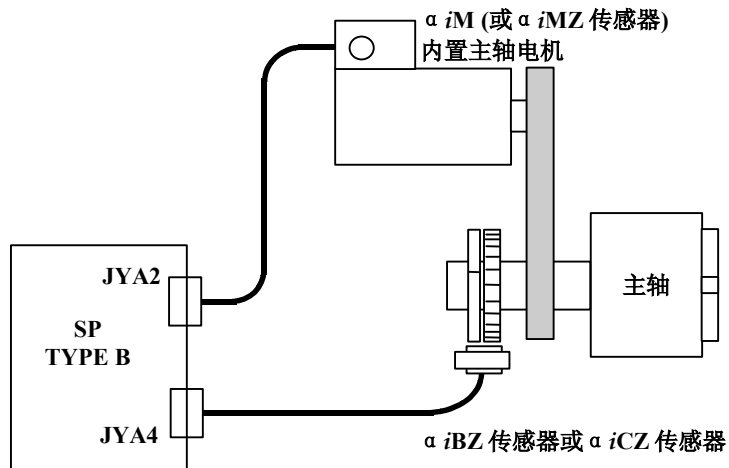
### (2) 内装式电机的情形



(3)  $\alpha iMZ$  传感器内置电机的情形



(4) 分离式  $\alpha iBZ$  传感器、分离式  $\alpha iCZ$  传感器的情形



## 2.4.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

本项仅就与 Cs 轮廓控制相关的输入/输出信号列表进行描述。有关各信号的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63523EN-1 9.9. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-63943EN-1 11.9. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63783EN-1 9.7. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-64113EN-1 9.8. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

有关各 CNC 通用的输入/输出信号的细节，请参阅“1-3 章 输入/输出信号”。

### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)

#### (a)Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G027	CON							
G028						GR2	GR1	

#### (b)Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G027	CON							
G028						GR2	GR1	

#### (c) Series 15i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G067	SCNTR1							
G071	SCNTR2							
:	:							

(d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070			SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A		
第 2 主轴	G235	G074	G074			SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B		
第 1 主轴	G226	G071	G071			INTGA					
第 2 主轴	G234	G075	G075			INTGB					

(2)输出信号(CNC→PMC)

(a)Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F044							FSCSL	
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

(b)Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F044							FSCSL	
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

注释

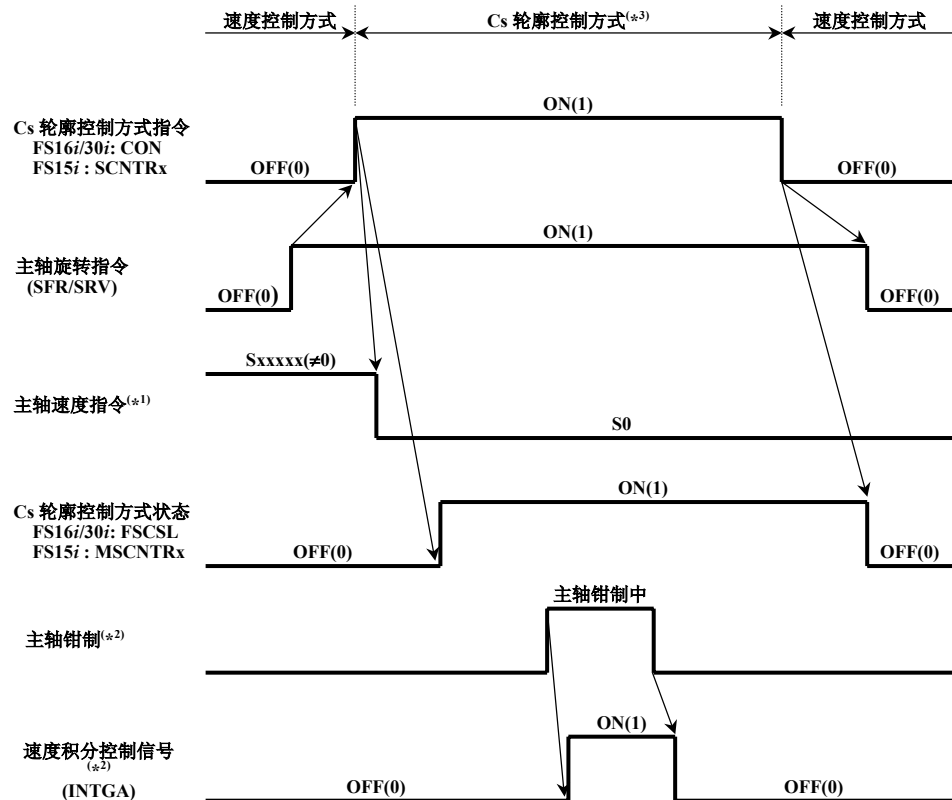
\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

(c)Series 15i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F064								ZP1
F068								ZP2
:								:
F067	MSCNTR1							
F071	MSCNTR2							
:	:							

## 2.4.5 顺序例

## (例 1) 通常运转时

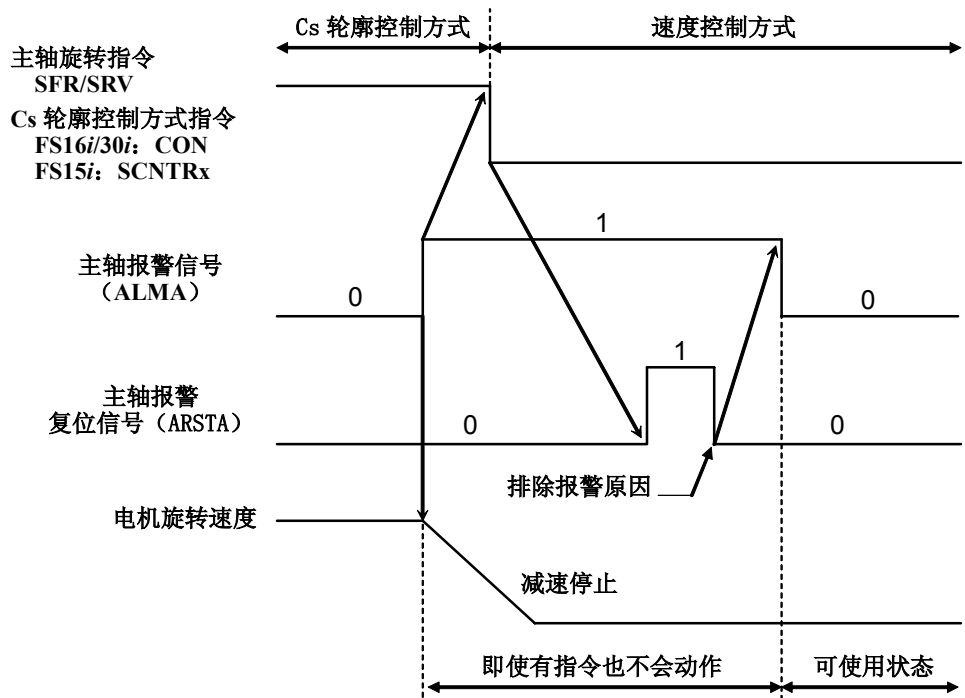


## 注释

- \*1 在 Cs 轮廓控制方式中, 为了确保安全, 请执行主轴速度指令复位(指定  $S_0$ )操作。
- \*2 在基于 Cs 轮廓控制的定位后使主轴钳制并进行钻孔加工等时, 有时主轴会在稍许偏离主轴所指定的位置的状态被钳制起来。此时, 如果通过速度环路的积分功能试图使主轴返回到所指定的位置, 则可能会有过大的电流流过电机。  
为了预防这种现象, 在主轴钳制中, 将速度积分控制信号(INTGA)置于 ON(=1), 将速度环路积分功能设为无效, 或者通过伺服断开信号来切断电机电流。
- \*3 在 Cs 轮廓控制中请勿进行主轴的齿轮切换。需要进行切换时, 务须在速度控制方式下进行。
- \*4 在 Cs 轮廓控制中, 请仅使用 SFR 和 SRV 信号中的其中一方。
- \*5 不要在 Cs 轮廓控制方式中改变 SFR (SRV)信号。



(例 2) 发生主轴报警时



**注释**

- \*1 发生主轴报警时，请解除 Cs 轮廓控制方式。在没有解除方式的状态下进行报警复位并重新开始运转时，可能会导致位置偏移。
- \*2 以下的系列 / 版本中，只有在速度控制方式下报警复位信号有效（在速度控制方式以外的方式下即使输入报警复位信号也不会解除报警）。  
 9D50 系列 P 版（16 版）或更新版  
 9D70 系列 G 版（07 版）或更新版  
 9D80 系列 A 版（01 版）或更新版

## 2.4.6 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
1005#0	1005#0	1005#0	参考点返回功能的有无
1005#2	—	—	自动返回参考点(G28)的设定(将其设为“0”)
1005#3	—	—	手动返回参考点时, 工件坐标系预设的设定(将其设为“1”)
1600#2,1,0	1006#0	1006#0	直线轴/旋转轴的设定(请将其设为“1”)
1600#3	—	—	移动指令的半径指定/旋转轴的设定(请将其设为“0”)
1804#7	—	—	串行主轴中的 Cs 轮廓控制轴的设定(请将其设为“1”)
2203#1	—	—	CRT 上的机床位置显示的设定(请将其设为“1”)
—	3700#1	3700#1	在 Cs 轮廓控制切换后, 有无以最初的 G00 指令执行的参考点返回
—	3712#2	3712#2	Cs 轴坐标建立功能的设定
1012 #3,2,1,0	1004 #1,0	1013 #3,2,1,0	设定单位 (通常请在 IS-B 的设定下使用。)
1020	1020	1020	程序轴名称
—	1022	1022	成为基本坐标系中哪根轴的设定(请将其设为“0”)
1023	1023	1023	伺服轴号(请将其设为“-1”)
1028	—	—	Cs 轮廓控制轴的主轴号
1260	—	1260	旋转轴的每转动 1 圈的移动量(请将其设为“360.0”)
1420	1420	1420	快速移动速度
1620	1620	1620	快速移动的直线型加/减速时间常数
1820	1820	1820	指令乘数(通常将其设定为“2”[=CMR1 倍])
5879	1826	1826	到位宽度
5880	1828	1828	移动中的位置偏差极限值
5881	1829	1829	停止中的位置偏差极限值
5882	—	—	伺服断开中位置偏差极限值
5609#0	—	—	进行 Cs 轮廓控制轴和插补的伺服轴的位置增益的设定 (“0”: 进行自动设定, “1”: 不进行自动设定。通常将其设为“0”)
—	3900 3910 3920 3930 3940	3900 3910 3920 3930 3940	进行 Cs 轮廓控制轴和插补的伺服轴号
—	3901~3904 3911~3914 3921~3924 3931~3934 3941~3944	3901~3904 3911~3914 3921~3924 3931~3934 3941~3944	进行 Cs 轮廓控制轴和插补的伺服轴的位置增益
5843	—	—	Cs 轮廓控制轴用位置检测器的脉冲数
3000#1	4000#1	4000#1	Cs 轮廓控制时: 正(+)的移动指令时的主轴旋转方向
3000#3	4000#3	4000#3	Cs 轮廓控制时的参考点返回方向
3002#4	4002#4	4002#4	Cs 轮廓控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无
3005#0	4005#0	4005#0	Cs 轮廓控制时的检测单位的设定
3016#3	4016#3	4016#3	前馈控制时平顺功能的设定
3016#4	4016#4	4016#4	与 Cs 轮廓控制、伺服方式时的控制特性相关的设定

参数号			内容
15i	16i	30i	
3021	4021	4021	Cs 轮廓控制时主轴最高转速
3036	4036	—	前馈系数
3037	4037	4037	速度环路前馈系数
3046	4046	4046	Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益
3047	4047	4047	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3054	4054	4054	Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益
3055	4055	4055	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3069~3072	4069~4072	4069~4072	Cs 轮廓控制时的位置增益 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3074	4074	4074	Cs 轮廓控制时/伺服方式时的参考点返回速度
3086	4086	4086	Cs 轮廓控制时的电机电压
3092	4092	4092	Cs 轮廓控制时的位置增益变更比率
3094	4094	4094	外力干扰扭矩补偿常数(加速度反馈增益)
3097	4097	4097	主轴速度反馈增益
3099	4099	4099	用于电机励磁的迟延时间
3131	4131	4131	速度检测过滤器时间常数(Cs 轮廓控制时)
3135	4135	4135	Cs 轮廓控制时栅格位移量
3162	4162	4162	Cs 轮廓控制切削进给时的速度环路积分增益
3163	4163	4163	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
—	—	4344	先行前馈系数
—	4353#5	4353#5	Cs 轴位置数据传输功能的设定
3406	4406	4406	Cs 轮廓控制参考点返回时的加/减速时间常数

## 注释

- \*1 有关与检测器相关的参数，请参阅“I-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 有关速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“I-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.4.7 相关参数细节

本项中将与 Cs 轮廓控制相关参数中串行主轴参数(16i: 4000~4999 号、30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节进行描述。关于其他参数的细节,请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

## (a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1 9.9. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1 11.9. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1 9.7. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1 9.8. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
<b>3000</b>	<b>4000</b>	<b>4000</b>					<b>RETRN</b>		<b>ROTA2</b>	

**ROTA2** Cs 轮廓控制时: 正(+)的移动指令时的主轴旋转方向  
 0: 来自 CNC 的移动指令为正(+)时, 主轴沿着 CCW(逆时针方向)旋转  
 1: 来自 CNC 的移动指令为正(+)时, 主轴沿着 CW(顺时针方向)旋转  
 要改变 Cs 轮廓控制时的主轴的旋转方向时, 改变本参数。

**RETRN** Cs 轮廓控制时的参考点返回方向  
 0: 主轴沿着 CCW(逆时针)方向返回参考点  
 1: 主轴沿着 CW(顺时针)方向返回参考点

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
<b>3002</b>	<b>4002</b>	<b>4002</b>				<b>CSDRCT</b>				

**CSDRCT** Cs 轮廓控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无  
 0: 有旋转方向功能  
 (1)No.4000#1(ROTA2)、“0”, 且来自 CNC 的移动指令为正(+)时,  
 (a)输入信号 SFR(G70#5)=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转  
 (b)输入信号 SRV(G70#4)=1, 主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转  
 (2)No.4000#1(ROTA2)、“1”, 且来自 CNC 的移动指令为正(+)时,  
 (a)输入信号 SFR(G70#5)=1, 主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转  
 (b)输入信号 SRV(G70#4)=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转

1: 无旋转方向功能

在 SFR/SRV 信号中不再有旋转方向功能，成为只有将主轴电机的励磁置于 ON 的功能。

(1) No.4000#1(ROTA2)="0"的情形

在来自 CNC 的移动指令为正(+)的情形下，SFR/SRV=1，主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转

(2) No.4000#1(ROTA2)="1"的情形

在来自 CNC 的移动指令为正(+)的情形下，SFR/SRV=1，主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
<b>3005</b>	<b>4005</b>	<b>4005</b>								<b>CS360M</b>

CS360M Cs 轮廓控制时的检测单位的设定

0: 0.001°

1: 0.0001°

通常设定“0”。位置检测器中使用 $\alpha$ iCZ 传感器并在设定单位 IS-C 下使用的情况下，设定“1”。

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
<b>3016</b>	<b>4016</b>	<b>4016</b>				<b>IDLPTN</b>	<b>FFSMTH</b>			

FFSMTH 前馈控制时平顺功能的设定

0: 无平顺功能

1: 有平顺功能

设定在 Cs 轮廓控制下进行前馈控制时有无平顺功能。

IDLPTN 有关 Cs 轮廓控制、伺服方式（刚性攻丝）时的控制特性的设定

通常将其设为“0”。

当为 Cs 轮廓控制时电机电压(No.4086)、伺服方式时的电机电压(No.4085)设定不到 100 的值时，将本 (bit) 设为“1”。

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>								
<b>3021</b>	<b>4021</b>	<b>4021</b>	<b>Cs 轮廓控制时主轴最高转速</b>							

数据单位: 1min<sup>-1</sup>(No.4006#2(SPDUNT)=1 时 10min<sup>-1</sup> 单位)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定 Cs 轮廓控制时的主轴的最高转速。

Cs 轮廓控制时/伺服电机时的参考点返回速度(No.4074)的设定值为“0”时，本参数的设定速度成为参考点返回速度。

15i 16i 30i  
3036 4036 -

前馈系数
------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 0

设定利用 Cs 轮廓控制进行前馈控制时的的前馈系数。

15i 16i 30i  
3037 4037 4037

速度环路前馈系数
----------

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

设定利用 Cs 轮廓控制进行前馈时的速度环路前馈系数。请设定如下的计算式子。

$$\text{设定值} = 214466 \times \frac{\text{[主轴惯量+转子惯量]}(\text{kgm}^2)}{\text{电机最大扭矩}(\text{Nm})}$$

15i 16i 30i  
3046 4046 4046  
3047 4047 4047

Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
-------------------------	---------

Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1
------------------------	---------

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 30

设定 Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A="0"时选择(HIGH), CTH1A="1"时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3054 4054 4054  
3055 4055 4055

Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
-------------------------	---------

Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1
------------------------	---------

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 50

设定 Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A="0"时选择(HIGH), CTH1A="1"时选择(LOW)。

15i	16i	30i		
3056	4056	4056	齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
3057	4057	4057	齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
3058	4058	4058	齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
3059	4059	4059	齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100  
(参数 No.4006#1(GRUNIT)='1'时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如, 当主轴旋转一次, 电机旋转 2.5 次时, 请为本参数设定“250”。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

齿轮或者咬合状态, 应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。

#### 注释

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i	16i	30i		
3069	4069	4069	Cs 轮廓控制时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
3070	4070	4070	Cs 轮廓控制时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
3071	4071	4071	Cs 轮廓控制时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
3072	4072	4072	Cs 轮廓控制时的位置增益(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位:  $0.01\text{sec}^{-1}$

数据范围: 0~32767

标准设定: 3000

设定 Cs 轮廓控制轴时的位置增益。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

15i	16i	30i	
3074	4074	4074	Cs 轮廓控制时 / 伺服方式时的参考点返回速度

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

- 设定值为“0”时

Cs 轮廓控制时主轴最高转速(No.4021)中所设定的值, 成为参考点返回速度。

- 设定值为“0”之外的值时

本参数的设定值成为 Cs 轮廓控制时的参考点返回速度。

**注释**

在 Cs 轮廓控制时主轴最高转速(No.4021)的值下，参考点返回速度过快，在参考点返回时发生超程时，请设定本参数。

15i    16i    30i  
3086   4086   4086

**Cs 轮廓控制时的电机电压**

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 100

设定 Cs 轮廓控制时的电机电压。通常将其设为“100”。

**注释**

Cs 轮廓控制时的最高转速(电机轴换算)比主轴电机的基本速度快时，请按照下面的式子，为本参数设定一个不到“100”的值。

$$\text{电机电压(\%)} = 100 \times \frac{\text{主轴电机基本速度}}{\text{Cs 轮廓控制时时最高转速(电机轴换算)}}$$

在这种情况下，同时也需要将 Cs 轮廓控制的控制特性相关的设定(No.4016#4)设为“1”。

15i    16i    30i  
3092   4092   4092

**Cs 轮廓控制参考点返回时位置增益变更比率**

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 100

设定 Cs 轮廓控制的参考点返回时的位置增益的变更比率。

**注释**

由于参考点返回速度过快、主轴惯量较大等的理由，在返回参考点时，会发生超程。在这种情况下，为本参数设定一个较小的值，即可避免超程的发生。



15i    16i    30i  
3094   4094   4094

外力干扰扭矩补偿常数(加速度反馈增益)
---------------------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定用来补偿 Cs 轮廓控制时的外力干扰扭矩时的常数。

**注释**

通过设定本参数，可以提高切削时的稳定性。

本参数设定值的大致标准为“500”~“2000”。

请勿输入大于等于“4000”的值。

15i    16i    30i  
3097   4097   4097

主轴速度反馈增益
----------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

在主轴和电机以齿轮或者皮带连接的系统中，在进行 Cs 轮廓控制时使主轴的速度反馈并对外力干扰扭矩进行补偿时设定本参数。

**注释**

在主轴和电机以皮带连接时，通过使主轴速度反馈，可以改善控制的稳定性。

作为本参数的设定值的大致标准，应将其设为与速度环路比例增益参数(No.4046)的设定值相同程度(“10”~“50”)或小于该值。

15i    16i    30i  
3099   4099   4099

用于电机励磁的延迟时间
-------------

数据单位: 1ms

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定刚性攻丝、Cs 轮廓控制时至电机励磁进入稳定阶段的时间。

**注释**

从速度控制方式切换到 Cs 轮廓控制方式时，会间歇发生停止时误差过大报警。

这是由于主轴电机的励磁状态突然变化，电机内部发生过渡状态，电机轴稍许移动之故。

在这种情况下，请设定本参数。

通常将本参数设为“300~400”(=300~400msec)左右。

15i    16i    30i  
 3131   4131   4131

速度检测过滤器时间常数(Cs 轮廓控制时)

数据单位:    0.1ms  
 数据范围:    0~10000  
 标准设定:    0

设定 Cs 轮廓控制时的速度反馈信号的过滤器时间常数。通常将其设为“0”。

15i    16i    30i  
 3135   4135   4135

Cs 轮廓控制时栅格位移量

数据单位:    1 脉冲(=0.001°)    (参数 No.4005#0(CS360M)=1 时, 0.0001° )  
 数据范围:    -360,000 ~ +360,000  
                   (参数 No.4005#0(CS360M)=1 时, -3,600,000 ~ +3,600,000)  
 标准设定:    0

在进行 Cs 轮廓控制时，要使机床零点(参考点)位移时使用本参数。  
 主轴的机床零点(参考点)仅位移 CCW(逆时针)方向上所设定的脉冲数。

15i    16i    30i  
 3162   4162   4162  
 3163   4163   4163

Cs 轮廓控制切削进给时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
Cs 轮廓控制切削进给时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:     
 数据范围:    0~32767  
 标准设定:    0

设定 Cs 轮廓控制切削进给(G01、G02、G03)时的速度环路积分增益。  
 输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。

**注释**

本参数的设定值为“0”时，Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益(No.4054、4055)中所设定的值有效。

15i 16i 30i  
 - - 4344

先行的前馈系数

数据单位: 0.01%  
 数据范围: 0~10000  
 标准设定: 0

此参数设定 Cs 轮廓控制时进行前馈控制情形下的前馈系数。

15i 16i 30i  
 - 4353 4353

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		CSPTRE					

CSPTRE Cs 轴位置数据传输功能的设定  
 0: Cs 轴位置数据传输功能无效  
 1: Cs 轴位置数据传输功能有效  
 使用 Cs 轴坐标建立功能情形下将其设定为“1”。

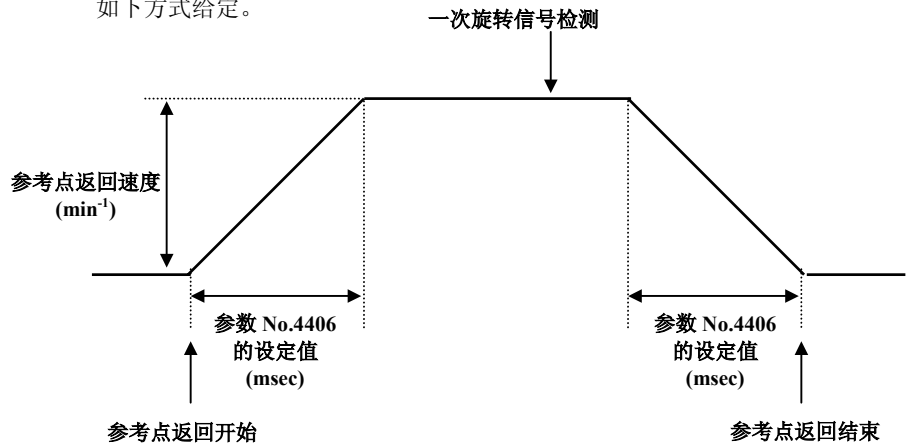
**注释**  
 本参数在 9D50 系列 G(07)版或更新版、9D70 系列 A(01)版、9D80 系列 A(01)版或更新版上有效。

15i 16i 30i  
 3406 4406 4406

Cs 轮廓控制参考点返回时的加/减速时间常数

数据单位: 1msec  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定: 0

设定 Cs 轮廓控制的参考点返回时的加速度。通过使用本参数，可以减轻由于参考点返回时的加/减速而产生冲击。这种情况下参考点返回时的主轴速度指令按如下方式给定。



## 注释

\*1 本参数的设定值为“0”时，速度指令如下：

- 一次旋转信号检测前：参考点返回速度(台阶状速度指令)
- 一次旋转信号检测后：至零点的距离×位置增益

\*2 本参数在软启动/停止信号 SOCNA=1 的情形下有效。

## 2.4.8 诊断(诊断画面)

地址			内容	单位
15i	16i	30i		
—	0418	—	第 1 主轴的位置偏差量	脉冲
1540	—	0418	主轴的位置偏差量	脉冲

## 2.4.9 报警

本项仅就与 Cs 轮廓控制相关的报警列表进行描述。有关其细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63523EN-1  
9.9. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-63943EN-1  
11.9. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63783EN-1  
9.7. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-64113EN-1  
9.8. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

## (1) Series 16i 的情形

报警号	内容
194	在串行主轴同步控制方式中指定了 Cs 轮廓控制的指令。
197	在输入信号 CON(G027#7)OFF 时从程序指定了移动指令。
751	在串行主轴放大器端发生了报警。
752	至 Cs 轮廓控制方式的切换尚未正常结束。

## (2) Series 30i 的情形

报警号	内容
PS0194	在串行主轴同步控制方式中指定了 Cs 轮廓控制的指令。
PS0197	在输入信号 CON(G027#7)OFF 时从程序指定了移动指令。
SP0752	至 Cs 轮廓控制方式的切换尚未正常结束。

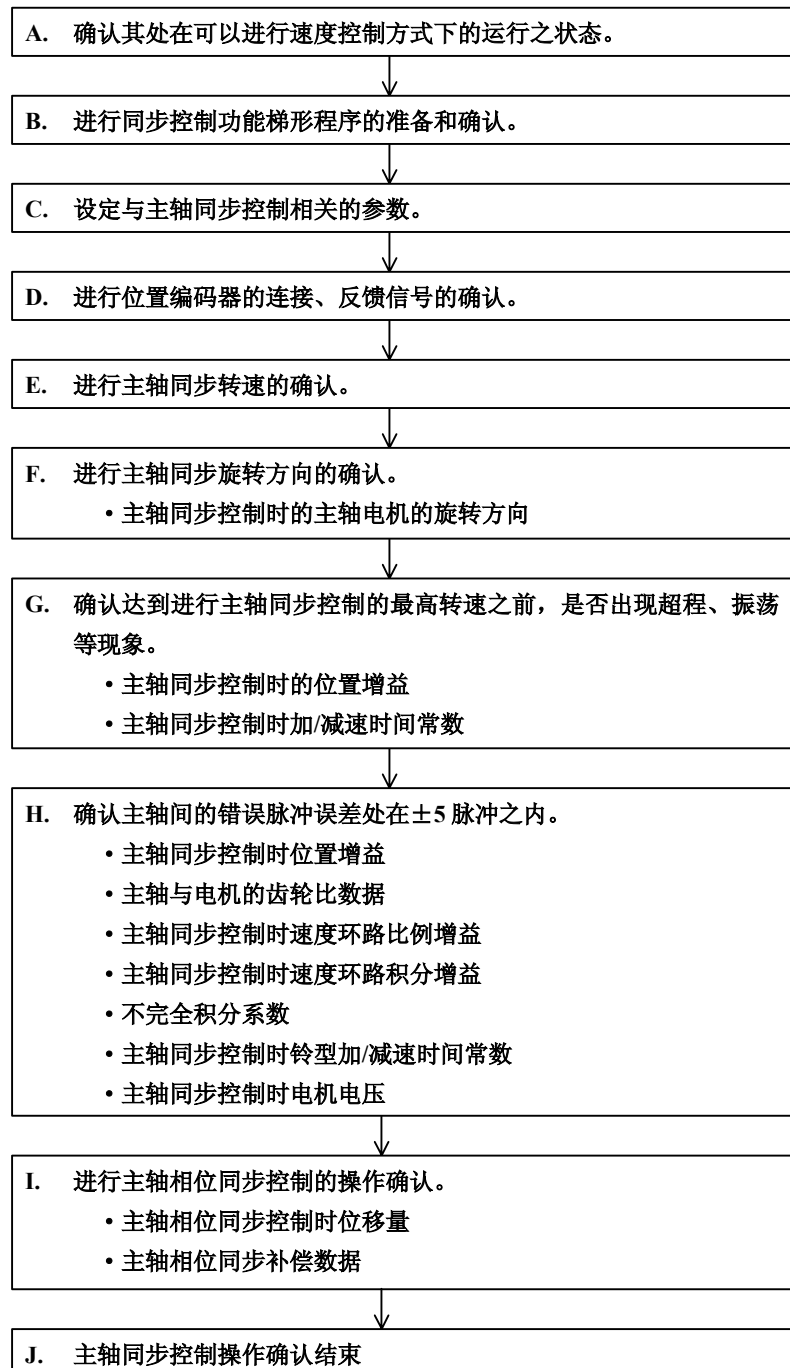
## (3) Series 15i 的情形

报警号	内容
PS0571	对于非 Cs 轮廓控制方式的轴指定了 Cs 轮廓控制的移动指令。
PS0572	对于移动中的轴指定了 Cs 轮廓控制轴的指令。

## 2.5 主轴同步控制

选项功能

### 2.5.1 启动步骤



## 2.5.2 概述

在具有 2 根对置主轴的机床(车床等)中, 要主轴旋转中将由第 1 主轴握持的工件改为由第 2 主轴来握持时, 以及在第 1、第 2 主轴抓住工件的状态下进行加/减速等情形下, 2 根主轴转速必须保持一致。

此外, 在换抓异形工件时, 各自的主轴旋转相位(旋转角)也必须保持一致。

主轴同步控制功能进行对这种情形下的 2 根主轴间的同步控制。

### 注释

\*1 使用本功能, 需要具备 CNC 软件选项。

\*2 不可在 FANUC Series 15i 上使用本功能。

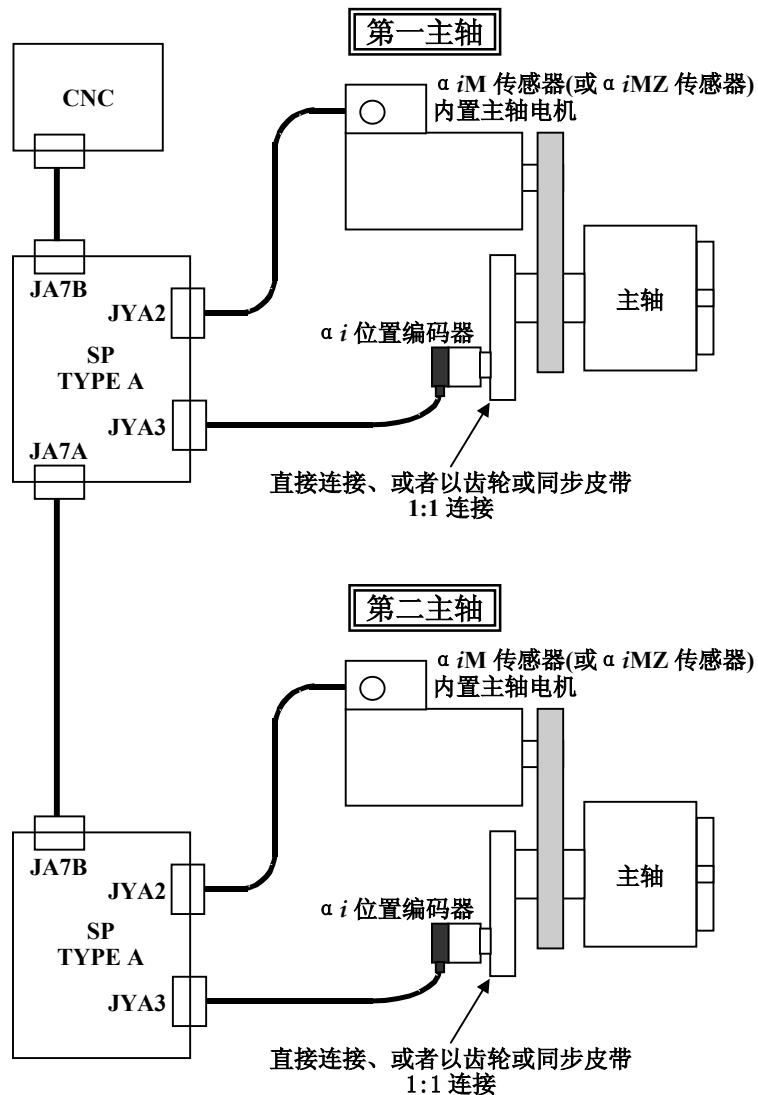
### 2.5.3 系统配置

可以使用主轴同步控制功能的系统配置如下所示。

**注释**

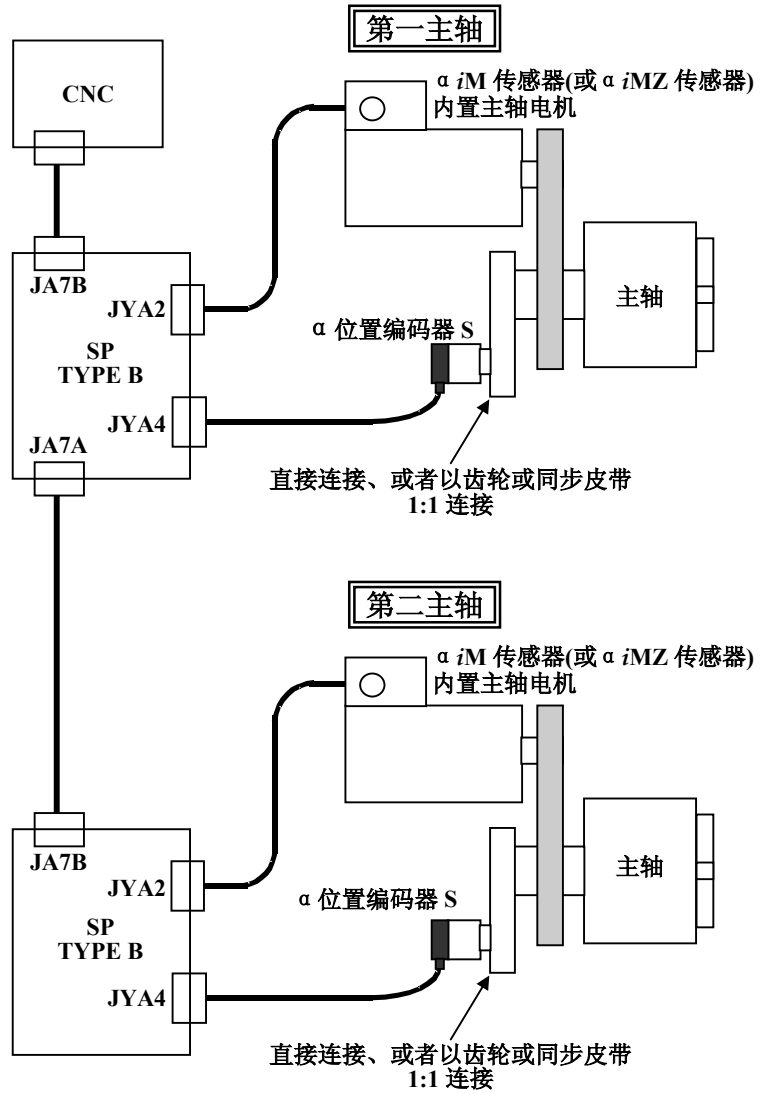
- \*1 也可以进行不同检测器配置的主轴间的主轴同步控制。
- \*2 同时还可以进行不同路径间的主轴同步控制。有关细节，请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1 9.12. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”、“FANUC Series 30i / 31i / 32i-MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION) : B-63943EN-1 11.13. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL”。

(1)  $\alpha i$  位置编码器的情形

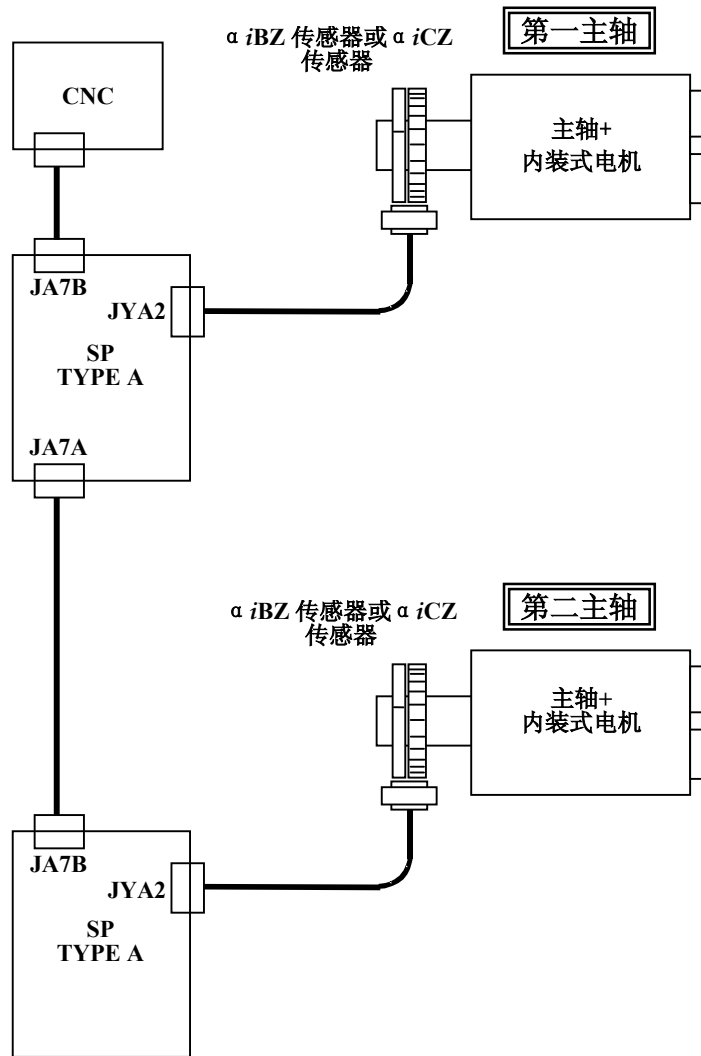




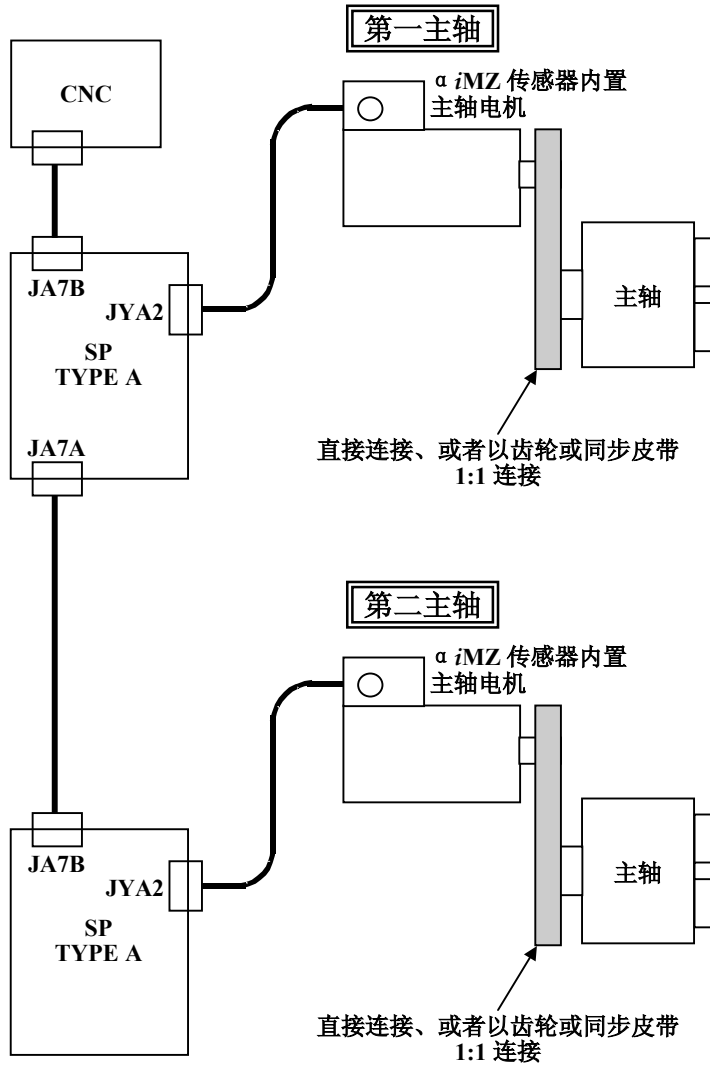
(2)  $\alpha$  位置编码器 S 的情形



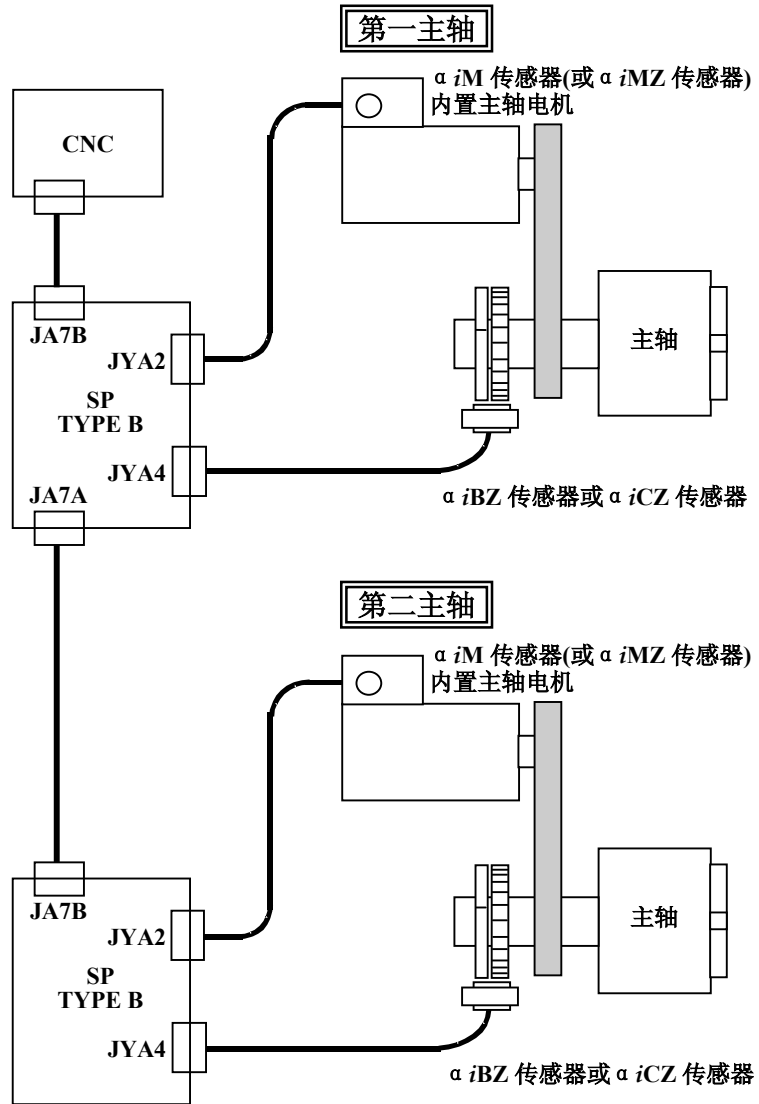
(3) 内装式电机的情形



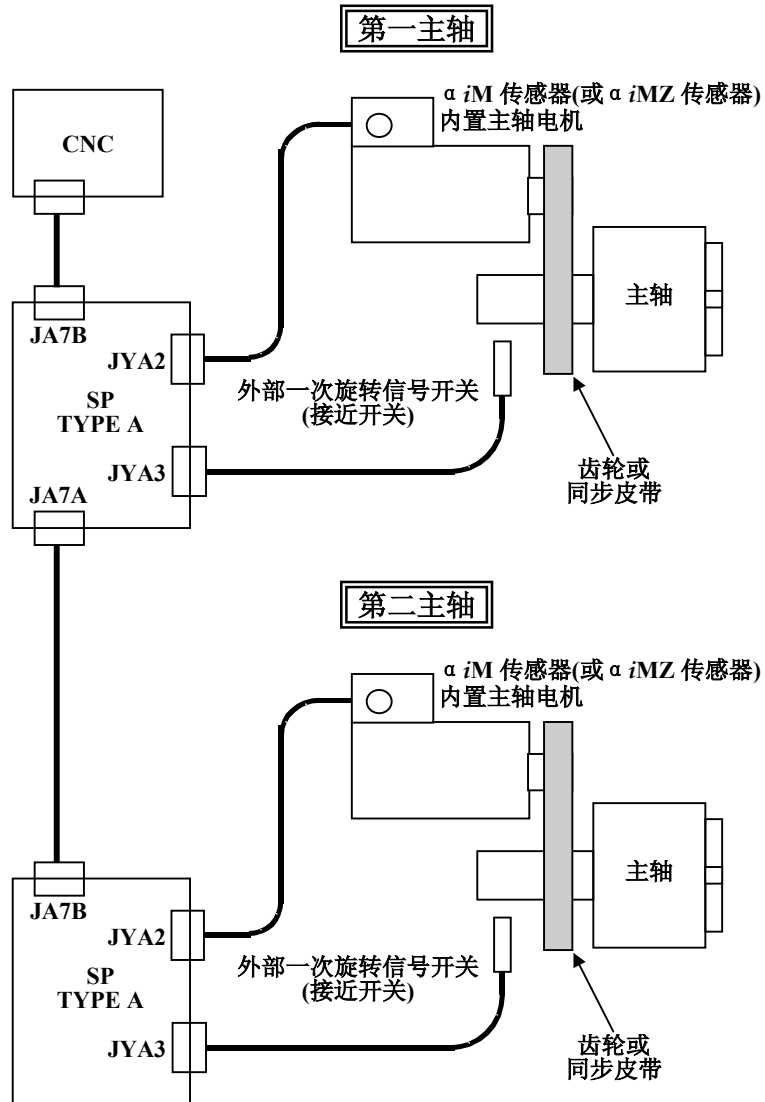
(4)  $\alpha i$ MZ 传感器内置电机的情形



(5) 分离式  $\alpha iBZ$  传感器、分离式  $\alpha iCZ$  传感器的情形



(6) 外部一次旋转信号的情形



**注释**

- \*1 在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)。
- \*2 在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时, 请设定电机传感器和主轴间的任意齿轮比分母/分子参数(No.4171~4174)。
- \*3 请设定外部一次旋转信号(接近开关)的种类(No.4004#3,2)。
- \*4 为了稳定地检测一次旋转信号, 请在进入主轴同步控制方式之前进行主轴定向, 并预先检测一次旋转信号。  
 有关基于外部一次旋转信号的定向, 请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

## 2.5.4 操作说明

- (i) 2 根主轴分别以不同的转速(包含停止状态)旋转时, 当指定主轴同步控制时, 每根主轴都在迅速减速或者减速到所指定的同步转速后, 进入同步控制状态。
- (ii) 在进入同步控制状态后改变同步速度指令值时, 以参数中所设定的加速度一边保持同步控制状态一边进行加/减速, 并达到变更后的指定转速。同步速度指令值为  $0\text{min}^{-1}$  时, 主轴同步停止。
- (iii) 在主轴处在停止状态下, 如果在同步速度指令值为  $0\text{min}^{-1}$  下指定主轴同步控制, 每根主轴为了检测位置编码器一次旋转信号(为作好主轴相位同步控制的准备)自动地转动 2~3 圈, 在检测出一次旋转信号后停止, 进入同步控制状态。  
之后, 当改变同步速度指令值时, 主轴以参数中设定的加速度一边保持同步控制状态一边进行加速, 并达到变更后的指定转速。
- (iv) 在换抓异形工件时, 每根主轴的旋转相位(旋转角)也必须保持一致。  
2 根主轴在同步控制状态下旋转时, 当输入主轴相位同步控制指令时, 每根主轴被控制为具有参数中所设定的旋转相位(此时产生一瞬时速度变动), 而后重新进入同步控制状态。  
通过在参数中预先进行使每根主轴的参考点保持一致的设定, 即可使旋转相位保持一致。
- (v) 同步速度指令值在  $0\text{min}^{-1}$  下进入同步控制状态, 当继续输入相位同步控制指令时, 每根主轴旋转并停止, 以便成为参数中所设定的相位。  
这就好像在主轴停止中执行主轴定位(主轴定向)的操作。结果, 主轴的参考点就保持一致。(相位同步)  
这样, 在用 2 根主轴抓住异形工件后改变同步速度指令值时, 以参数中所设定的加速度一边保持同步控制状态一边进行加速, 并达到变更后的指令转速。
- (vi) 在同步控制状态下, 即使处在 2 根主轴抓住工件的状态, 也可以进行圆周速度恒定控制。  
但是, 即使存在大于等于参数中所设定的加速度的速度变化的指令, 主轴的速度变化也会保持在所设定的加速度范围内。
- (vii) 请勿在同步控制中改变旋转方向指令(SFRA、SRVA)。

### 注释

同时请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1 9.12. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”、“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION): B-63943EN-1 11.13. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL”、“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION): B-64113EN-1 9.11. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL”。

## 2.5.5 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)地址列表

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G038	G038					SPPHS	SPSYC		
所有轴通用	G032	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
所有轴通用	G033	G033			SSGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第1主轴	G070	G070			SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A		
第2主轴	G074	G074			SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B		
第1主轴	G071	G071			INTGA					
第2主轴	G075	G075			INTGB					

### (2)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC) 细节

#### (a)主轴同步控制信号 SPSYC

[功能] 指定至主轴同步控制方式的切换。

[操作] 将本信号设为1时，成为主轴同步控制方式。  
将本信号设为0时，取消主轴同步控制方式。

#### (b)主轴相位同步控制信号 SPPHS

[功能] 指定主轴相位同步控制方式(相位匹配)。

- (i) 主轴同步控制信号 SPSYC 为1时本信号有效。
- (ii) 请在主轴同步速度控制结束信号 FSPSY 成为1后指定本信号。
- (iii) 在捕捉到本信号的上升边后，系统执行主轴相位同步控制操作。因此，只要将本信号设为0，一旦匹配以后的相位就不会再会偏移。  
但是，当重新将本信号从0设为1时，系统就执行相位匹配操作。

[操作] 信号由0变成1时，系统执行主轴相位同步控制。

#### (c) 速度积分控制信号 INTGA

[功能] 指定速度积分控制的有效 / 无效。

[操作] 将本信号设为“1”时  
⇒ 速度环路积分功能无效，产生与在速度环路积分增益中设定“0”值相同的效果。  
将本信号设为“0”时  
⇒ 速度环路积分功能有效。

## 注释

- \*1 以 2 根主轴抓主相同的工件时，由于 2 根主轴都被机械性连接，有时会导致主轴被在距离主轴所指定的位置稍许偏离的状态下固定起来。此时，如果通过速度环路的积分功能试图使主轴返回到所指定的位置，则可能会有过大的电流流过电机。为了防止这一现象，当 2 根主轴被机械性连接时，请将速度积分控制信号 INTGA 置于 ON(=1)，并将速度环路积分功能设为无效。
- \*2 当将速度积分控制信号 INTGA 置于 ON(=1)时，由于速度环路积分功能无效，因此会导致同步误差的增大。2 根主轴不抓住相同的工件时，请将速度积分控制信号 INTGA 置于 OFF(=0)，并将速度环路积分功能设为有效。

## (3)输出信号(CNC→PMC)地址列表

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	F044	F044				SYCAL	FSPPH	FSPSY		
第 1 主轴	F045	F045					SARA			
第 2 主轴	F049	F049					SARB			

## (4)输出信号(CNC→PMC) 细节

## (a)主轴同步速度控制结束信号 FSPSY

## [功能]

本信号通知主轴同步控制(转速同步)已经结束。

## [输出条件]

当下列条件满足时，本信号被设为 1。

- (i) 在主轴同步控制方式中，当 2 根主轴达到相当于主轴同步速度指令的转速，2 根主轴间的转速之差小于等于参数设定值(No.4033)时，本信号即被输出。

当下列条件满足时，本信号被设为 0。

- (i) 在主轴同步控制方式中，2 根主轴尚未达到相当于主轴同步速度指令的转速。
- (ii) 在主轴同步控制方式中，2 根主轴间的转速之差大于参数设定值(No.4033)。
- (iii) 没有处在主轴同步控制方式中。



**注释**

即使本信号曾一度被设为 1，但由于切削负载变动等原因而转速之差大于等于参数设定值(No.4033)时，本信号即被设为 0。

**(b) 主轴相位同步控制结束信号 FSPPH**

## [功能]

通知主轴相位同步控制(相位匹配)已经结束。

## [输出条件]

当下列条件满足时，本信号被设为 1。

- (i) 在主轴同步控制方式中，当 2 根主轴达到相当于主轴同步速度指令的转速后，通过主轴相位同步控制信号，在相位匹配结束时（2 根主轴间的错误脉冲之差小于等于参数设定值(No.4810)时），本信号即被输出。

当下列条件满足时，本信号被设为 0。

- (i) 在主轴同步控制方式中，2 根主轴的相位匹配尚未结束。在主轴同步控制方式中，2 根主轴间的错误脉冲之差大于参数设定值(No.4810)。
- (ii) 没有处在主轴相位同步控制方式中。

**注释**

即使本信号曾一度被设为 1，但由于切削负载变动等原因而转速之差大于等于参数设定值(No.4033)时，本信号即被设为 0。

**(c) 相位误差监视信号 SYCAL**

## [功能]

在主轴同步控制方式中，通知 2 根主轴间的错误脉冲之差已经大于参数设定值。

## [输出条件]

当下列条件满足时，本信号被设为 1。

- (i) 在主轴同步控制方式中，在主轴同步控制结束后，2 根主轴间的错误脉冲之差大于参数设定值(No.4811)。

当下列任一条件满足时，本信号被设为 0。

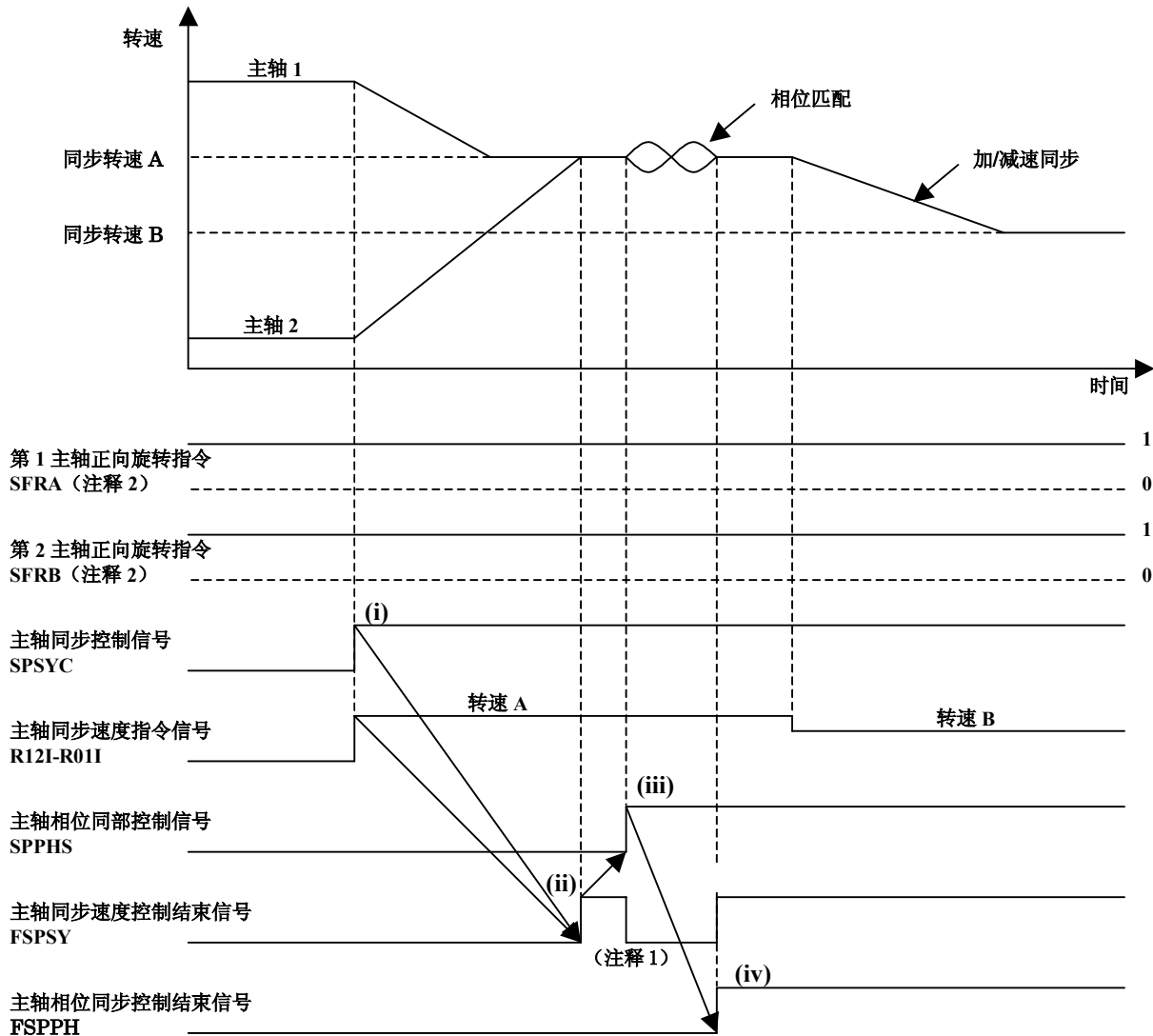
- (i) 在主轴同步控制方式中，主轴间的错误脉冲之差小于等于参数设定值(No.4811)。
- (ii) 没有处在主轴相位同步控制方式中。

**注释**

请在主轴同步控制方式中处理由于某种原因而发生同步误差过大等异常时使用此信号。

## 2.5.6 顺序例

- (1) 主轴 1 处在旋转之中，主轴 2 加速并与主轴 1 同步，系统执行相位匹配。而后，改变同步速度，以使加/减速也保持同步。



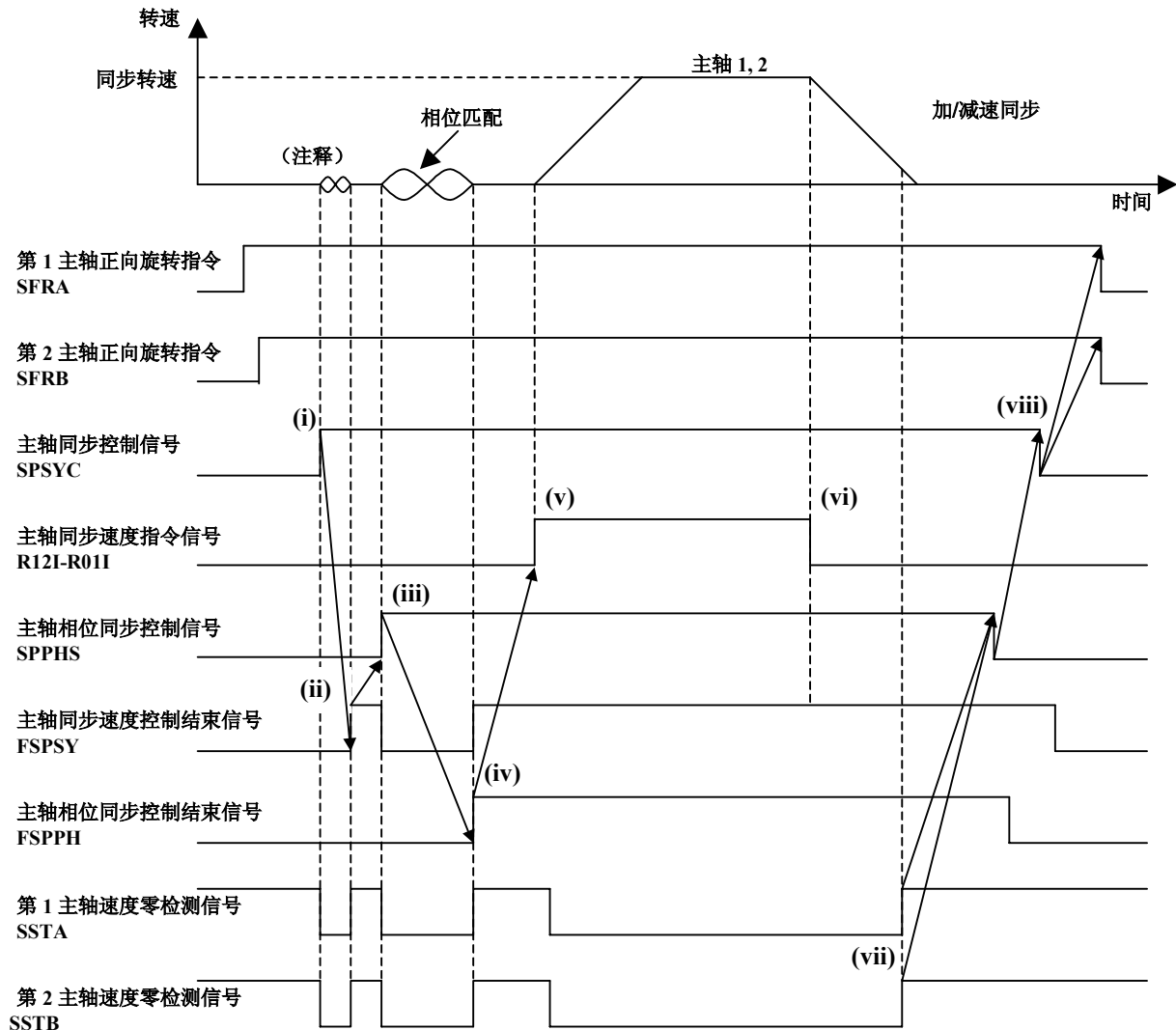
- (i) 输入主轴同步速度指令信号，将主轴同步控制信号 SPSYC 设为“1”。
- (ii) 一直等待，直到主轴同步速度控制结束信号 FSPSY 成为“1”。
- (iii) 将主轴相位同步控制信号 SPPHS 设为“1”。
- (iv) 一直等待，直到主轴相位同步控制结束信号 FSPPH 成为“1”。

## 注释

\*1 当输入了主轴相位同步控制信号时，主轴同步速度控制结束信号暂时被设为“0”，而在相位同步结束时，重新被设为“1”。

\*2 主轴正转指令 SFR（或主轴反转指令 SRV），在主轴同步控制中始终设定为“1”。

(2) 主轴 1 和主轴 2 从停止状态进行相位匹配，而后同步并加速。  
而后同步减速并停止。

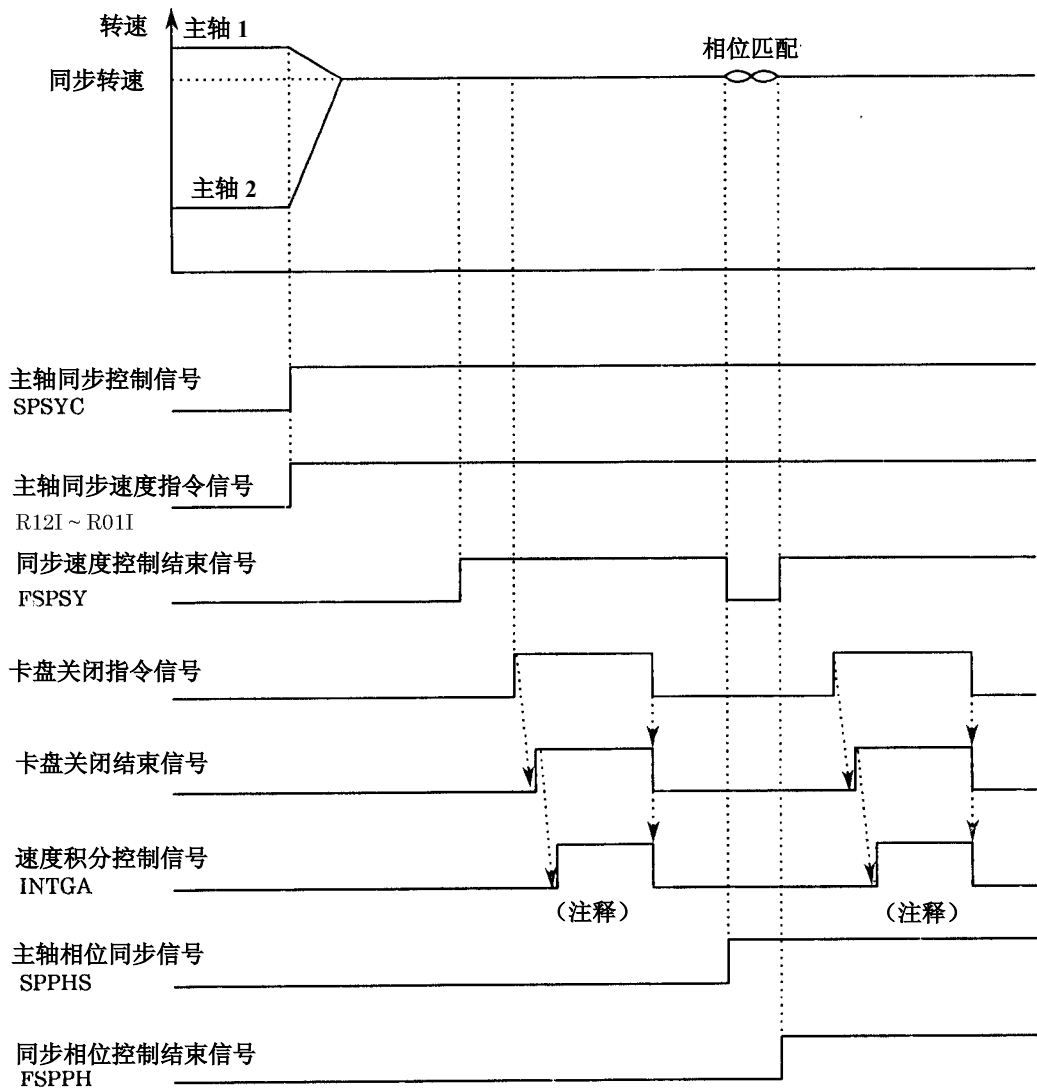


- (i) 将主轴同步速度指令信号设为 0，将主轴同步控制信号 SPSYC 设为“1”。
- (ii) 一直等待，直到主轴同步速度控制结束信号 FSPSY 成为“1”。
- (iii) 将主轴相位同步控制信号 SPPHS 设为“1”。
- (iv) 一直等待，直到主轴相位同步控制结束信号 FSPPH 成为“1”。
- (v) 输入主轴同步控制速度指令信号。
- (vi) 将主轴同步速度指令信号设定为 0。
- (vii) 一直等待，直到两主轴的速度零检测信号成为“1”。
- (viii) 将主轴相位同步控制信号 SPPHS 设定为“0”，并将主轴同步控制信号 SPSYC 设定为“0”后，将两个主轴的正向旋转指令 SFR 设定为“0”。

注释

在一次旋转信号未检测状态下切换到主轴同步控制方式时，由于自动进行一次旋转信号检测动作，即使操作者没有使其旋转的意图，主轴也会自动旋转 2~3 周。两个主轴被机械性连接在一起，当其不能分别执行一次旋转信号检测动作，或不执行主轴相位同步控制时，可以通过参数设定 (No.4006#3)，使其不执行自动检测。

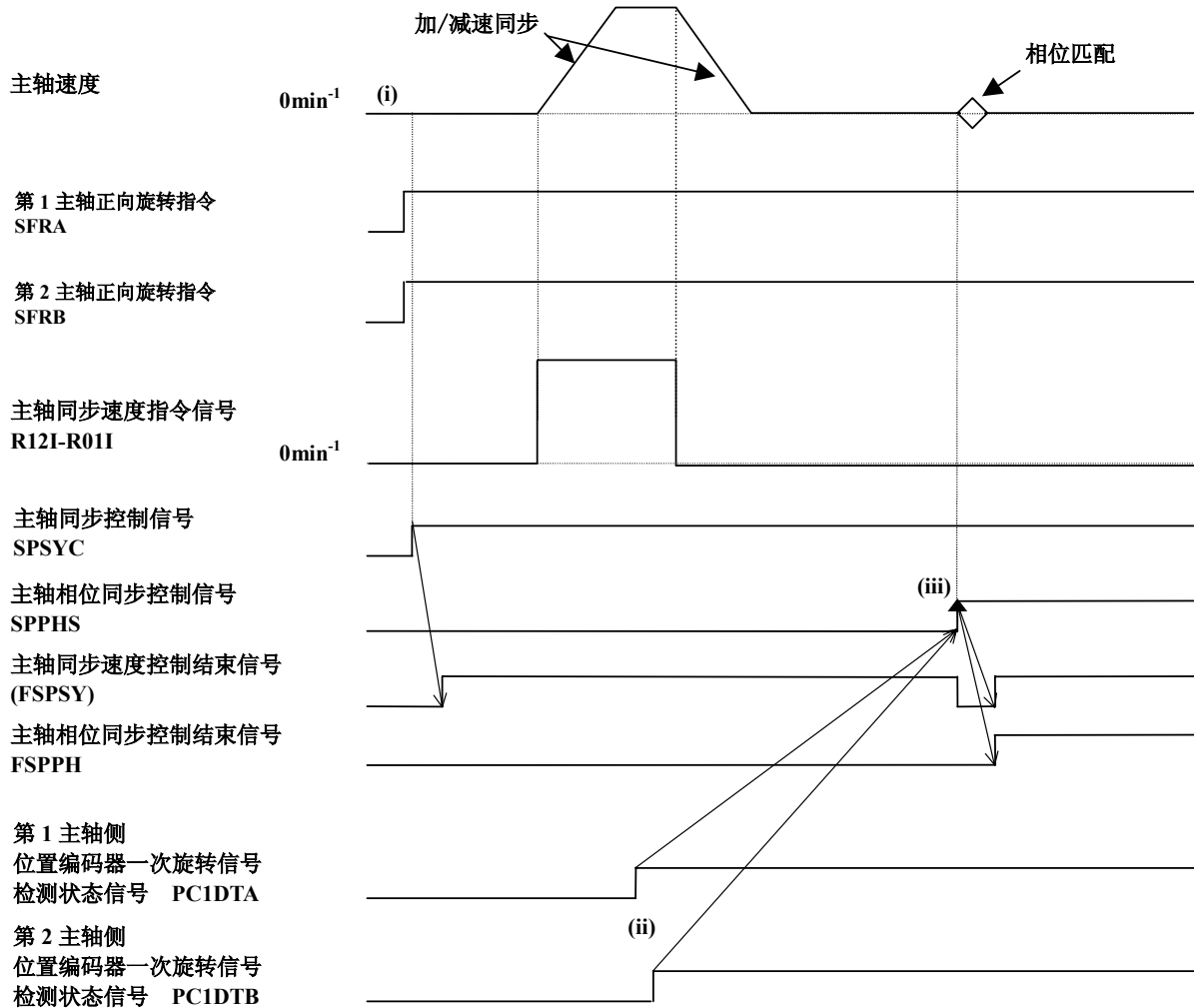
(3) 使用速度积分控制信号时



注释

唯有在主轴抓住相同的工作时，才将速度积分控制信号 INTGA 置于 ON(=1)。若在除此之外的情形下将该信号置于 ON(=1)，由于速度环路积分功能无效，因此会导致同步误差的增大。

## (4) 在不进行一次旋转信号的自动检测的设定(No.4006#3=1)下进行相位同步控制时



- (i) 当输入主轴同步指令时系统不执行一次旋转信号检测操作，主轴处在停止状态。
- (ii) 在大于等于数十  $\text{min}^{-1}$  的速度下旋转中，系统将自动地检测一次旋转信号，位置编码器一次旋转信号检测状态信号将被设为“1”。
- (iii) 请在确认 2 根主轴的位置编码器一次旋转信号检测状态信号已被设为“1”之后，输入相位同步指令。

## 2.5.7 相关参数列表

参数号		内容
16i	30i	
4800#0	—	主轴同步控制时的主轴电机旋转方向(第 1 主轴)
4800#1	—	主轴同步控制时的主轴电机旋转方向(第 2 主轴)
—	4801#0	主轴同步控制时的各主轴电机旋转方向
4810	4810	作为主轴相位同步结束信号的 2 根主轴间的错误脉冲差
4811	4811	输出主相位误差监视信号(SYCAL)的 2 个主轴间的错误脉冲差
4002#6	4002#6	主轴同步控制时旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无
4006#1	4006#1	齿轮比的设定单位
4006#3	4006#3	主轴同步控制方式切换时不进行一次旋转信号的自动检测之设定
4032	4032	主轴同步控制时的加速度 (需要为第 1 主轴和第 2 主轴设定相同的值)
4033	4033	主轴同步转速达到水平
4034	4034	主轴相位同步控制时位移量
4035	4035	主轴相位同步补偿数据
4044	4044	主轴同步控制时速度环路比例增益
4045	4045	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
4052	4052	主轴同步控制时速度环路积分增益
4053	4053	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
4056~4059	4056~4059	主轴和电机的齿轮比数据 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
4065~4068	4065~4068	主轴同步控制时的位置增益 (需要为第 1 主轴和第 2 主轴设定相同的值) (利用 PMC 的输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
4085	4085	主轴同步控制时的电机电压
4171	4171	电机传感器和主轴之间的任意齿轮比分母
4173	4173	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
4172	4172	电机传感器和主轴之间的任意齿轮比分子
4174	4174	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
4336	4336	主轴同步控制时的加速度切换点 (需要为第 1 主轴和第 2 主轴设定相同的值)
4340	4340	主轴同步控制时铃型加/减速时间常数 (需要为第 1 主轴和第 2 主轴设定相同的值)
4346	4346	不完全积分系数
4515	4515	主轴同步控制时的速度偏差过大报警检测水平
4516	4516	主轴同步控制时的位置偏差过大报警检测水平

## 注释

- \*1 有关与检测器相关的参数，请参阅“I-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 有关速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“I-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.5.8 相关参数细节

本项中就与主轴同步控制相关参数中串行主轴(16i/30i: 4000~4999 号)的细节进行描述。关于其他参数的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1

9.12. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11.13. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

(c) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-64113EN-1

9.11. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4002	4002		SYCDRT						

SYCDRT 主轴同步控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无

0: 有旋转方向功能。

来自 CNC 的移动指令为正(+)时，

(a)输入信号 SFR(G70#5)=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转

(b)输入信号 SRV(G70#4)=1, 主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转。

1: 无旋转方向功能。

来自 CNC 的移动指令为正(+)时，

输入信号 SFR=1 或 SRV=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转。

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4006	4006					SYCREF		GRUNIT	

GRUNIT 齿轮比设定分辨率的设定

0: 1/100 单位

1: 1/1000 单位

从下列中选择齿轮比数据的设定分辨率:

(a) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 100 倍的值

(b) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 1000 倍的值

另外，可以通过本参数来改变下表的参数设定单位。

参数号		内容
16i	30i	
4056-4059	4056-4059	主轴与电机的齿轮比数据

**注释**

- \*1 通常请在 1/100 单位(设定值“0”)下使用。
- \*2 齿轮比设定分辨率为 1/100 单位(设定值“0”)时, 由于齿轮比的小数部分的原因, 可能会显示出一个稳态同步误差。  
在这种情况下, 只要将齿轮比设定分辨率设为 1/1000 单位(设定值“1”), 即可改善同步误差。

SYCREF 在主轴同步控制时进行一次旋转信号的自动检测的功能之设定

0: 进行一次旋转信号的自动检测

1: 不进行一次旋转信号的自动检测(不进行主轴相位同步时)

在通电后切换到主轴同步控制方式时, 2 根主轴自动地进行一次旋转信号检测操作。因此, 即使无意使其旋转, 主轴也会自动地旋转 2~3 圈。

这是因为, 要进行主轴相位同步控制, 必须事先检测一次旋转信号。

当 2 根主轴被机械性连接在一起, 不能分别执行一次旋转信号检测操作, 或不执行主轴相位同步控制时, 可以通过将本参数设为“1”, 使其不执行上述操作。

当将本参数设为“1”时, 请在确认已为 2 根主轴进行一次旋转信号的检测(输出信号 PC1DTA=1), 而后输入主轴相位同步控制信号(SPPHS)。

在没有检测到一次旋转信号的情形, 请在主轴同步控制方式下指定大于等于数十  $\text{min}^{-1}$  的速度, 并且等到检测出一次旋转信号为止。(见顺序例(4))

16i 30i  
4032 4032

主轴同步控制时的加速度
-------------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}/\text{sec}$ (参数 No.4006#2(SPDUNT)、“1”时  $10\text{min}^{-1}/\text{sec}$ )

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定主轴同步控制的同步转速指令发生变化时的、直线型加/减速的加速度。

**注释**

- \*1 务须为第 1 主轴、第 2 主轴设定相同的数据。设定为不同的数据时, 不能确保 2 根主轴间的同步。
- \*2 本参数的设定值为“0”时, 主轴不进行加/减速操作。务须设定适当的值。



16i 30i

4033 4033

主轴同步转速达到水平
------------

数据单位: 1min<sup>-1</sup>(参数 No.4006#2(SPDUNT)="1"时 10min<sup>-1</sup>)

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

对于主轴同步控制的同步转速指令, 其与每个主轴电机的速度之偏差没有处在本参数设定范围内时, 主轴同步控制结束信号(FSPSY)的状态就成为“1”。

16i 30i

4034 4034

主轴相位同步控制时位移量
--------------

数据单位: 1 脉冲(360°/4096)

数据范围: 0~4095

标准设定: 0

设定自主轴相位同步控制时的参考点(一次旋转信号)起算的位移量。

16i 30i

4035 4035

主轴相位同步补偿数据
------------

数据单位: 1 脉冲/2msec

数据范围: 0~4095

标准设定: 10

此系在主轴相位同步控制中, 为减小主轴的相位匹配时的速度变动之参数。

本数据为“0”时, 相位匹配量被暂时指定, 导致位置偏差突然变大, 因此, 相位匹配时的速度变动变大。

通过对本参数中设定的脉冲量以每 2msec 独立指定相位匹配量, 即可顺畅地进行相位匹配。

16i 30i

4044 4044

主轴同步控制时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
------------------------	---------

4045 4045

主轴同步控制时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1
-----------------------	---------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

设定主轴同步控制时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A="0"时选择(HIGH), CTH1A="1"时选择(LOW)。

16i 30i  
4052 4052  
4053 4053

主轴同步控制时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
主轴同步控制时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

设定主轴同步控制时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A="0"时选择(HIGH), CTH1A="1"时选择(LOW)。

16i 30i  
4056 4056  
4057 4057  
4058 4058  
4059 4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100

(参数 No.4006#1(GRUNIT)="1"时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如, 当主轴旋转一次, 电机旋转 2.5 次时, 请为本参数设定 "250"。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

齿轮或者咬合状态, 应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。

#### 注释

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

16i 30i  
4065 4065  
4066 4066  
4067 4067  
4068 4068

主轴同步控制时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
主轴同步控制时的位置增益(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: 0.01sec<sup>-1</sup>

数据范围: 0~32767

标准设定: 1000

设定主轴同步控制时的位置增益。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

16i 30i  
4085 4085

主轴同步控制时的电机电压的设定
-----------------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 根据电机型号而定  
设定主轴同步控制时的电机电压。

**注释**

通常设定一个与速度控制方式时的电机电压的设定(No.4083)相同的值。

16i 30i  
4171 4171  
4172 4172  
4173 4173  
4174 4174

电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (HIGH)	CTH1A=0
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (HIGH)	CTH1A=0
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (LOW)	CTH1A=1
电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

在电机传感器( $\alpha iM$  或  $\alpha iMZ$  传感器)的反馈信号上乘以齿轮比, 将其作为主轴位置反馈信号, 设定在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时的变换系数(分子、分母)。

在电机轴转动 P 次时主轴转动 Q 次时(P、Q 为相互间没有公约数的整数), 设定值为

$$\text{No.4171(CTH1A=1 时 No.4173)} = P$$

$$\text{No.4172(CTH1A=1 时 No.4174)} = Q。$$

当本参数被设为“0”时, 分别作为被设为“1”时处理。

**注释**

在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请用本参数来设定电机传感器和主轴之间的任意齿轮比, 并使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)。

16i 30i  
4336 4336

主轴同步控制时的加速度切换点

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$ (参数 No.4006#2(SPDUNT)="1"时  $10\text{min}^{-1}$ )  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

根据设定在本参数中的转速，主轴同步控制时的加速度发生如下变化。

- 主轴转速小于等于设定转速的区域  
主轴同步控制时的加速度恒定（参数 No.4032 中设定的加速度）。
- 主轴转速大于等于设定转速的区域  
主轴同步控制时的加速度，与转速成反比例地减小。

**注释**

- \*1 务须为第 1 主轴、第 2 主轴设定相同的数据。设定为不同的数据时，不能确保 2 根主轴间的同步。
- \*2 本参数的设定值为“0”时，成为直线型加/减速（加速度恒定）。

16i 30i  
4340 4340

主轴同步控制时的铃型加/减速时间常数

数据单位: 1msec  
数据范围: 0~512  
标准设定: 0

此参数设定主轴同步控制时铃型加/减速的时间常数。

本参数被应用到已经应用了“同步控制的加速度”（参数 No.4032）后的移动指令中。

在设定好本参数时，进入主轴同步方式后达到最初的同步速度时的主轴同步速度控制结束信号(FSPSY)的输出，迟延设定值中所设定的时间。

**注释**

- 务须为第 1 主轴、第 2 主轴设定相同的数据。设定为不同的数据时，不能确保 2 根主轴间的同步。

16i 30i  
4346 4346

不完全积分系数
---------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

将速度环路积分控制设为不完全积分时设定本参数。

**注释**

通常不需要调整本参数。

16i 30i  
4515 4515

主轴同步控制时的速度偏差过大报警检测水平
----------------------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$  (参数 No.4006#2( SPDUNT)=“1”时,  $10\text{min}^{-1}$ )

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

此参数设定用来检测主轴同步控制时的速度偏差过大报警的水平。

在主轴同步控制方式中, 从位置偏差(位置错误)以及位置增益计算出的主轴端的速度指令和实际主轴速度之差超过设定在本参数中的值时, 检测主轴同步控制时的速度偏差过大报警(主轴报警 C8)。

本参数设定值为“0”时, 报警检测成为无效。

在使用速度积分控制信号(INTG)的情况下, 因加/减速和切削负载等会导致速度偏差增大。扭矩指令达到饱和的主轴速度偏差如下所示, 以计算值为大致标准设定报警水平。(主轴同步控制中, 请在扭矩指令不饱和的范围内使用。)

$$\text{主轴速度偏差 } [\text{min}^{-1}] = 1024 \times A / P \times B / G$$

其中,

No.4006#1	No.4009#0	A	B
0	0	1	100
0	1	16	100
1	0	1	1000
1	1	16	1000

P : 主轴同步控制时速度环路比例增益 (No.4044, 4045)

G : 齿轮比 (No.4056~4059)

**注释**

本参数在下列主轴软件系列和版本上有效。

9D50 系列: N 版 (14 版) 或更新版

9D70 系列: D 版 (04 版) 或更新版

9D80 系列: A 版 (01 版) 或更新版

16i 30i  
4516 4516

主轴同步控制时的位置偏差过大报警检测水平
----------------------

数据单位: 100 脉冲 (4096 脉冲/rev 的权重)  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定用来检测主轴同步控制时的位置偏差过大报警的水平。  
在主轴同步控制方式中, 发生大于或等于设定在本参数中的值的位置偏差 (位置错误) 时, 检测主轴同步控制时的位置偏差过大报警 (主轴报警 C9)。  
本参数设定值为“0”时, 报警检测成为无效。

请在报警水平中设定比在主轴同步控制方式下指令的相当于主轴速度的位置偏差 (位置错误) 更大的值。相当于主轴速度的位置偏差可通过如下算式计算。

$$\text{位置偏差[脉冲]} = \text{主轴速度}[\text{min}^{-1}] / 60 \times 4096 \times 100 / \text{PG}$$

其中,

PG: 主轴同步控制时位置增益 (No.4065~4068)

#### 注释

本参数在下列主轴软件系列和版本上有效。

9D50 系列: N 版 (14 版) 或更新版

9D70 系列: D 版 (04 版) 或更新版

9D80 系列: A 版 (01 版) 或更新版

## 2.5.9 主轴同步控制时的错误脉冲量

本项中就主轴同步控制方式时的各主轴的错误脉冲(位置偏差)量的计算方法、以及计算值和实际的错误脉冲值存在差异时应该确认项目进行描述。

### (1) 主轴同步控制时的错误脉冲量的计算方法

主轴以恒定速度旋转时的错误脉冲(位置偏差)量的计算值如下所示。

$$\text{错误脉冲量 (pulse)} = \frac{4096}{(\text{pulse/rev})} \times \frac{\text{主轴同步速度}(\text{min}^{-1})}{60(\text{sec})} \times \frac{1}{\text{位置增益}(\text{sec}^{-1})}$$

比如, 主轴同步速度=1000min<sup>-1</sup>, 位置增益=20sec<sup>-1</sup>时, 错误脉冲量为如下所示的值:

$$\text{错误脉冲} = 4096 \times \frac{1000}{60} \times \frac{1}{20} = \text{约 } 3413 \text{ pulse}$$

### (2) 主轴同步控制时的错误脉冲量的确认

当在诊断(诊断画面)上确认的主轴同步控制时的错误脉冲量与计算值相差很大时, 请就下列项目进行确认。

- (a) 主轴转速(可以通过 CNC 的实际旋转速度进行确认)
- (b) 主轴监视器画面、主轴检查板上的电机转速显示
- (c) 在(a)、(b)中确认的主轴转速与从电机转速中求出的主轴和电机间的实际的齿轮比
- (d) 主轴与电机的齿轮比参数(No.4056~4059)
- (e) 位置增益参数(No.4065~4068)
- (f) 齿轮选择信号(CTH1A、CTH2A)的选择状态(可以在主轴监视器画面或 PMC 的信号状态画面上进行确认)

#### 注释

齿轮比设定分辨率为 1/100 单位(No.4006#1=0)时, 由于齿轮比的小数部分的原因, 会导致错误脉冲量与计算值相差数脉冲。

在这种情况下, 只要将齿轮比设定分辨率设为 1/1000 单位(No.4006#1=1), 即可改善与错误脉冲量间的计算值差异。

## 2.5.10 主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法

本项就用来确定为进行主轴相位同步控制时的相位匹配的位移量之方法例进行描述。

- (1) 按照下列条件进行主轴相位同步控制。
  - (a) 在第 1 主轴、第 2 主轴上 SFR(or SRV)均等于 1 :M03(or M04)
  - (b) 主轴同步转速指令=0 min<sup>-1</sup> :S0
  - (c) 在第 1 主轴、第 2 主轴上将主轴相位同步控制时位移量参数 (No.4034)均设为“0”
- (2) 在主轴相位同步结束后，将第 2 主轴的 SFR/SRV 设为“0”，并将主轴监视器的励磁置于 OFF。  
此时，第 2 主轴由于电机动力处在断开状态，因此，可以以手动方式使主轴转动。
- (3) 从(1)的位置到想要使主轴相位同步的位置，手动旋转第 2 主轴，利用诊断(诊断画面)的主轴间的错误脉冲量(No.416)进行确认。  
此值就成为主轴相位同步控制时位移量参数。
- (4) 将(3)中求出的脉冲数作为第 2 主轴端的主轴相位同步控制时位移量参数 (No.4034)数据予以设定。  
原则上应将第 1 主轴端的主轴相位同步控制时位移量参数设为“0”。
- (5) 在取消主轴同步控制指令后，按照下列条件再次进行主轴相位同步操作，确认已经进入所期望的相位同步状态。
  - (a) 在第 1 主轴、第 2 主轴上 SFR(or SRV)均等于 1 :M03(or M04)
  - (b) 主轴同步转速指令=0 min<sup>-1</sup> :S0

## 2.5.11 诊断(诊断画面)

地址	地址	内容	单位
16i	30i		
0414	-	主轴同步控制方式中的位置偏差量(第 1 主轴)	脉冲
0415	-	主轴同步控制方式中的位置偏差量(第 2 主轴)	脉冲
0416	-	第 1 主轴与第 2 主轴间的同步误差的绝对值	脉冲
-	0418	主轴同步控制方式中的各主轴的位置偏差量	脉冲
-	0425	主轴同步控制方式中的各主轴的同步误差	脉冲



## 2.5.12 报警

本项仅就与主轴同步控制相关的报警列表进行描述。有关其细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1  
9.12. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1  
11.13. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

(c) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1  
9.11. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

### (1) Series 16i 的情形

报警号	内容
194	在串行主轴同步控制方式中指定了 Cs 轮廓控制的指令。

### (2) Series 30i 的情形

报警号	内容
PS194	在串行主轴同步控制方式中指定了 Cs 轮廓控制的指令。

## 2.6 全运行方式通用的规格

---

### 2.6.1 概述

---

本节就全运行方式中通用的输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)、参数、诊断信号、报警进行描述。

### 2.6.2 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

---

本项仅就与主轴控制相关的输入/输出信号列表进行描述。有关各信号的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63523EN-1  
9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-63943EN-1  
11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63783EN-1  
9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-64113EN-1  
9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

有关各 CNC 通用的输入/输出信号的细节，请参阅“1-3 章 输入/输出信号”。

## (1)输入信号(PMC→CNC)

## (a)Series 16i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
第1主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第2主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第1主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第2主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

## (b)Series 30i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
第1主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第2主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第1主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第2主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

(c) Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G005							FIN	
第 1 主轴	G024	RI7A	RI6A	RI5A	RI4A	RI3A	RI2A	RI1A	RI0A
第 2 主轴	G232	RI7B	RI6B	RI5B	RI4B	RI3B	RI2B	RI1B	RI0B
第 1 主轴	G025	RISGNA			RI12A	RI11A	RI10A	RI9A	RI8A
第 2 主轴	G233	RISGNB			RI12B	RI11B	RI10B	RI9B	RI8B
第 1 主轴	G026		GS4A	GS2A	GS1A				
第 2 主轴	G272		GS4B	GS2B	GS1B				

(d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA		SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB		SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
第 1 主轴	G226	G071	G071							*ESPA	ARSTA
第 2 主轴	G234	G075	G075							*ESPB	ARSTB
第 1 主轴	G228	G073	G073				DSCNA		MPOFA		
第 2 主轴	G236	G077	G077				DSCNB		MPOFB		

(2)输出信号(CNC→PMC)

(a)Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

## (b)Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O

## 注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

(c) Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	F008							SF	
所有轴通用	F020	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
所有轴通用	F021	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
所有轴通用	F022	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
所有轴通用	F023	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
所有轴通用	F045			SRSRDY					
第1主轴	F010	RO7A	RO6A	RO5A	RO4A	RO3A	RO2A	RO1A	RO0A
第2主轴	F320	RO7B	RO6B	RO5B	RO4B	RO3B	RO2B	RO1B	RO0B
第1主轴	F11	RO15A	RO14A	RO13A	RO12A	RO11A	RO11A	RO10A	RO9A
第2主轴	F321	RO15B	RO14B	RO13B	RO12B	RO11B	RO11B	RO10B	RO9B
第1主轴	F014	MR7A	MR6A	MR5A	MR4A	MR3A	MR2A	MR1A	MR0A
第2主轴	F324	MR7B	MR6B	MR5B	MR4B	MR3B	MR2B	MR1B	MR0B
第1主轴	F015	MR15A	MR14A	MR13A	MR12A	MR11A	MR10A	MR9A	MR8A
第2主轴	F325	MR15B	MR14B	MR13B	MR12B	MR11B	MR10B	MR9B	MR8B
第1主轴	F234	SSPD7A	SSPD6A	SSPD5A	SSPD4A	SSPD3A	SSPD2A	SSPD1A	SSPD0A
第2主轴	F250	SSPD7B	SSPD6B	SSPD5B	SSPD4B	SSPD3B	SSPD2B	SSPD1B	SSPD0B
第1主轴	F235	SSPD15A	SSPD14A	SSPD13A	SSPD12A	SSPD11A	SSPD10A	SSPD9A	SSPD8A
第2主轴	F251	SSPD15B	SSPD14B	SSPD13B	SSPD12B	SSPD11B	SSPD10B	SSPD9B	SSPD8B
第1主轴	F341								SRRDYA
第2主轴	F342								SRRDYB

(d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	F229	F045	F045		TLMA	LDT2A	LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
第2主轴	F245	F049	F049		TLMB	LDT2B	LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
第1主轴	F231	F047	F047				EXOFA				PC1DTA
第2主轴	F247	F051	F051				EXOFB				PC1DTB

## 2.6.3 参数列表

本项按照不同种类描述在全运行方式中通用的参数。

### 注释

有关与检测器相关的参数，请参阅“1-1.3 节 与检测器相关的参数”。

### (1)用来驱动主轴电机的固有参数列表

本项描述用来驱动主轴电机的电机固有的参数(无输出切换的情形)列表。通常不必改变这些参数的设定值。请不加改变地使用电机型号别参数表的值。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3006#2	4006#2	4006#2	速度单位的设定
3008#4	4008#4	4008#4	输出限制方式的设定
3011#3	4011#3	4011#3	电机极数的设定
3011#4	4011#4	4011#4	加 / 减速时间最大输出的设定
3011#7	4011#7	4011#7	电机极数的设定
3012#2,1,0	4012#2,1,0	4012#2,1,0	PWM 载频的设定
3012#7	4012#7	4012#7	主轴 HRV 功能的设定
3013#6~2	4013#6~2	4013#6~2	电流静区数据的设定
3013#7	4013#7	4013#7	输出切换低速特性区域的 PWM 载频的设定
3020	4020	4020	电机最高转速
3039	4039	4039	滑移补偿系数
3080	4080	4080	高速区再生功率限制/再生功率限制
3083	4083	4083	速度控制方式时的电机电压
3084	4084	4084	定向时的电机电压
3085	4085	4085	伺服方式/主轴同步控制时的电机电压
3086	4086	4086	Cs 轮廓控制时的电机电压
3100	4100	4100	电机输出规格的基本速度
3101	4101	4101	用于电机输出规格的扭矩限制值
3102	4102	4102	无负载时励磁电压饱和速度
3103	4103	4103	基本速度限制率
3104	4104	4104	电流环路比例增益
3106	4106	4106	电流环路积分增益
3108	4108	4108	电流环路积分增益零速度
3109	4109	4109	电压指令饱和和处理时的过滤器时间常数
3110	4110	4110	电流变换常数
3111	4111	4111	2 次电流系数
3112	4112	4112	电压指令饱和和判断水平/PWM 指令钳制值
3113	4113	4113	滑移常数

参数号			内容
15i	16i	30i	
3114	4114	4114	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数
3115	4115	4115	减速时 PWM 指令钳制值
3116	4116	4116	电机漏泄常数
3117	4117	4117	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数
3118	4118	4118	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数
3119	4119	4119	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数
3120	4120	4120	静区矩形波成分零电压/静区数据
3127	4127	4127	最大输出时负载表显示值
3128	4128	4128	规格和实际的基本 (base) 间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数
3129	4129	4129	刚性攻丝时 2 次电流系数
3130	4130	4130	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数
3133	4133	4133	电机型号代码
3134	4134	4134	电机过热水平(2 字)
3169	4169	4169	温度监视器时间常数
3362	4362	4362	负载表补偿 1
3363	4363	4363	负载表补偿 2
3364	4364	4364	负载表补偿 3

## (2)与报警检测相关的参数列表

本项描述与报警的检测条件相关的参数列表。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3009#2	4009#2	4009#2	发生 SPM 报警 24(串行数据传输异常)时的电机动力切断方式
3087	4087	4087	超速水平
3088	4088	4088	电机受到束缚时的速度偏差过大检测水平
3089	4089	4089	电机旋转时的速度偏差过大检测水平
3090	4090	4090	过载检测水平
3123	4123	4123	短暂过载检测时间



## (3)其他的参数

本项描述(1)、(2)项中列举外的全运行方式中通用的参数列表。

参数号			内容
15i	16i	30i	
—	3706#1,0	—	主轴和位置编码器的齿轮比(×1,×2,×4,×8 的情形)
5602#3	—	—	是否显示利用主轴放大器检测到的报警(通常将其设为“0”)
5807#0	—	—	所有主轴的主轴报警(SPxxxx)有效/无效的设定(通常将其设为“0”)
5842	—	3720	位置编码器的脉冲数
5850	—	—	通电时/复位时所选的主轴号
3001#0	4001#0	4001#0	是否使用 MRDY 信号(机床准备信号)
3006#1	4006#1	4006#1	齿轮比设定单位
3006#2	4006#2	4006#2	速度单位的设定
3009#0	4009#0	4009#0	速度环路增益设定单位
3009#4	4009#4	4009#4	是否输出加/减速中的负载检测信号(LDT1、LDT2)
3012#7	4012#7	4012#7	主轴 HRV 功能的设定
3019#2	4019#2	4019#2	是否钳制速度零时的扭矩
3019#7	4019#7	4019#7	参数自动设定功能
3352#1	4352#1	4352#1	负载表输出的峰值保持功能的设定
3395#3	4395#3	4395#3	自 CNC 至主轴软件参数传输的设定
3020	4020	4020	电机最高转速
3022	4022	4022	达到速度检测水平
3023	4023	4023	速度检测水平
3024	4024	4024	速度零检测水平
3025	4025	4025	扭矩限制值的设定
3026	4026	4026	负载检测水平 1
3027	4027	4027	负载检测水平 2
3056	4056	4056	齿轮比 (High)
3057	4057	4057	齿轮比 (Medium High)
3058	4058	4058	齿轮比 (Medium Low)
3059	4059	4059	齿轮比 (Low)
3095	4095	4095	速度表输出电压调整值
3096	4096	4096	负载表输出电压调整值
3122	4122	4122	速度检测过滤器时间常数
3170	4170	4170	过载电流报警检测水平
3345	4345	4345	主轴电机速度指令检测水平
3346	4346	4346	不完全积分系数
3351	4351	4351	电流检测偏置补偿

## 2.6.4 参数细节

本项描述全运行方式中通用的参数中串行主轴参数(16i/30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节。关于其他参数的细节, 请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等内容。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1  
9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1  
11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1  
9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1  
9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

### (1)用来驱动主轴电机的固有参数列表

通常不用改变用来驱动主轴电机的电机固有的参数设定值, 这里不再赘述。

### (2)与报警检测相关的参数列表

本项描述与报警的检测条件相关的参数细节。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3009	4009	4009						ALSP		

ALSP 发生主轴报警 24(串行数据传输异常)时的电机动力切断方式

0: 电机减速停止后切断动力

1: 立即切断电机动力

在发生所有的主轴报警时立即切断电机动力时, 将其设为“1”。

15i 16i 30i  
3087 4087 4087

超速水平

数据单位: 1%  
数据范围: 0~115  
标准设定: 115

设定超速检测水平。

当转速大于等于电机最高转速(No.4020)×设定数据%时，系统发出超速报警(主轴报警 07)。



**警告**

确认本参数已被设为标准设定值，不要改变设定值。

15i 16i 30i  
3088 4088 4088

电机受到束缚时的速度偏差过大检测水平

数据单位: 0.01%  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 75

设定电机受到束缚时速度偏差过大(主轴报警 31)检测水平。

电机受到束缚时，当产生大于等于电机最高转速(No.4020)×设定数据%的速度偏差时，系统会发出电机受到束缚报警(主轴报警 31)。

15i 16i 30i  
3089 4089 4089

电机旋转时的速度偏差过大检测水平

数据单位: 0.1%  
数据范围: 0~1000  
标准设定: 200

设定电机旋转时的速度偏差过大检测水平。

当产生大于等于电机最高转速(No.4020)×设定数据%的速度偏差时，系统会发出速度偏差过大报警(主轴报警 02)。

15i 16i 30i  
 3090 4090 4090

过载检测水平
--------

数据单位: 1%  
 数据范围: 0~100  
 标准设定: 90

设定短暂过载报警(主轴报警 29)的检测条件。

主轴电机上外加大于等于设定数据%(电机最大输出[负载表满标度]=100%)的负载状态的持续时间大于等于规定时间(No.4123 中的设定值)时, 系统会发出短暂过载报警(主轴报警 29)。

15i 16i 30i  
 3123 4123 4123

短暂过载检测时间
----------

数据单位: 1sec  
 数据范围: 0~500  
 标准设定: 30

设定短暂过载报警(主轴报警 29)的检测条件。

主轴电机上外加超过规定(设定在 No.4090 中)负载的状态持续时间大于等于本参数的设定时间时, 系统会发出短暂过载报警(主轴报警 29)。

### (3)其他的参数

本项描述(1)、(2)项中列举外的全运行方式中通用的参数细节。

15i 16i 30i  
 3001 4001 4001

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
							MRDY1

MRDY1 是否使用 MRDYA 信号(机床准备就绪信号)  
 0: 不使用(总设为 MRDYA=1)  
 1: 使用

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3006	4006	4006						SPDUNT	GRUNIT	

GRUNIT 齿轮比设定分辨率的设定

0: 1/100 单位

1: 1/1000 单位

从下列中选择齿轮比数据的设定分辨率:

(a) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 100 倍的值

(b) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 1000 倍的值

另外, 可以通过本参数来改变下表的参数设定单位。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据

注释

通常请在 1/100 单位(设定值“0”)下使用。

SPDUNT 速度单位的设定

0: 1min<sup>-1</sup> 单位的设定

1: 10min<sup>-1</sup> 单位的设定

若是电机最高转速超过 32767min<sup>-1</sup> 的类型的电机, 将其设为“1”。

可通过本参数来改变下表的参数设定单位。

参数号			内容	参数设定单位	
15i	16i	30i		1min <sup>-1</sup> 单位	10min <sup>-1</sup> 单位
3020	4020	4020	电机最高转速	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
3021	4021	4021	Cs 轮廓控制时主轴最高转速	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
3030	4030	4030	软启动/停止设定时间	1min <sup>-1</sup> /sec	10min <sup>-1</sup> /sec
3032	4032	4032	主轴同步控制时的加速度	1min <sup>-1</sup> /sec	10min <sup>-1</sup> /sec
3033	4033	4033	主轴同步转速达到水平	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
3074	4074	4074	Cs 轮廓控制时/伺服方式时参考点返回速度	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
3098	4098	4098	位置反馈信号检测的最高转速	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
3100	4100	4100	电机输出规格的基本速度	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
3102	4102	4102	无载时励磁电压饱和速度	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
3108	4108	4108	电流环路积分增益零速度	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
输出切换低速特性参数(具有输出切换功能时)					
3138	4138	4138	电机输出规格的基本速度	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
3140	4140	4140	无载时励磁电压饱和速度	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
3144	4144	4144	电流环路积分增益零速度	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>
3160	4160	4160	速度检测水平的磁滞	1min <sup>-1</sup>	10min <sup>-1</sup>

**注释**  
 \*1 通常请在  $1\text{min}^{-1}$  单位的设定(设定值“0”)下使用。  
 \*2 在改变本参数的设定值的情况下， 请进行 CNC 电源的 OFF/ON 操作。

$15i$	$16i$	$30i$	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3009	4009	4009				LDTOUT				VLPGAN

**VLPGAN** 速度控制环路增益设定单位  
 0: 通常设定  
 1: 将通常设定数据 1/16 倍后予以处理

**注释**  
 通常将本参数设为“0”。

**LDTOUT** 是否输出加/减速中的负载检测信号(LDT1、LDT2)  
 0: 加/减速中不予输出 (标准设定值)  
 1: 加/减速中一旦超过参数设定水平就输出(总是)

$15i$	$16i$	$30i$	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3012	4012	4012	SPHRV							

**SPHRV** 主轴 HRV 控制功能的设定  
 0: 主轴 HRV 控制无效  
 1: 主轴 HRV 控制有效 (标准设定值)  
 请将其设为“1”。

**注释**  
 可以在  $\alpha i$  系列主轴中使用可的控制方式， 仅限主轴 HRV 控制。不支持以往的控制方式。

$15i$	$16i$	$30i$	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3019	4019	4019	PRLOAD					SSTTRQ		

**SSTTRQ** 是否钳制速度零时的扭矩  
 0: 进行钳制  
 1: 不进行钳制

**注释**  
 通常请在不进行钳制的设定(设定值“1”)下使用。

**PRLOAD** 参数自动设定功能  
 0: 不进行参数自动设定 (标准设定值)  
 1: 进行参数自动设定

将电机型号代码设定在参数 No.4133 中, 并在将本位设为“1”后, 暂时断开 CNC 的电源并重新通电, 与型号代码对应的  $\alpha i$  系列主轴的一系列参数就会自动地初始化设定在(No.4000~4175)。在自动设定结束后, 本位将自动地成为“0”。

**注释**  
 若是 FS15i 的情形, 本功能的参数地址不同, 成为 No.5607#0。请注意, 设定数据的含义也相反。  
 0: 进行参数自动设定  
 1: 不进行参数自动设定  
 型号代码设定在参数 No.3133 中。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3352	4352	4352							PKHALW	

**PKHALW** 负载表输出的峰值保持功能的设定  
 0: 无峰值保持功能 (标准设定值)  
 1: 有峰值保持功能

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3395	4395	4395					PRIMED			

**PRIMED** 自 CNC 至主轴软件的参数传输的设定  
 0: 自 CNC 传输过来的参数经过 1 秒后有效(标准设定值)  
 1: 自 CNC 传输过来的参数立即有效

**注释**  
 本参数在 9D50 系列 F(06)版、9D70 系列 A(01)版、9D80 系列 A(01)版或更新版上有效。

15i	16i	30i	电机最高转速
3020	4020	4020	

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$  (参数 No.4006#2(SPDUNT)=“1”时  $10\text{min}^{-1}$  单位)  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定: 根据电机型号而定。  
 设定主轴电机的最高转速。

15i	16i	30i	
3022	4022	4022	速度达到检测水平
	数据单位:	0.1%	
	数据范围:	0~1000	
	标准设定:	150	
		设定速度达到信号(SARA)的检测范围。	
		电机转速达到指令转速的 $\pm$ (设定数据/10)%之内时,速度达到信号(SARA)的状态就被设为“1”。	
15i	16i	30i	
3023	4023	4023	速度检测水平
	数据单位:	0.1%	
	数据范围:	0~1000	
	标准设定:	30	
		设定速度检测信号(SDTA)的检测范围。	
		当电机转速小于等于最高转速的(设定数据/10)%时,速度检测信号(SDTA)的状态就成为“1”。	
15i	16i	30i	
3024	4024	4024	速度零检测水平
	数据单位:	0.01%	
	数据范围:	0~10000	
	标准设定:	75	
		设定速度零检测信号(SSTA)的检测范围。	
		当电机转速小于或等于最高转速的(设定数据/100)%时,速度零检测信号(SSTA)的状态就成为“1”。	
15i	16i	30i	
3025	4025	4025	扭矩限制值的设定
	数据单位:	1%	
	数据范围:	0~100	
	标准设定:	50	
		对指定了扭矩限制指令 HIGH(TLMHA)或扭矩限制指令 LOW(TLMLA)时的扭矩限制值进行设定。	
		数据表示假定最大扭矩为100%时的限制值。	



扭矩限制指令 LOW(TLMLA)	扭矩限制指令 HIGH(TLMHA)	内容
0	0	无扭矩限制
0	1	在本参数设定值中限制扭矩
1	0	在本参数设定值的一半的值中限制扭矩
1	1	

15i 16i 30i  
3026 4026 4026

负载检测水平 1
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 83

设定负载检测信号 1(LDT1A)的检测范围。

当主轴电机的输出大于等于最大输出的(设定数据)%时,负载检测信号 1(LDT1A)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3027 4027 4027

负载检测水平 2
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 95

设定负载检测信号 2(LDT2A)的检测范围。

当主轴电机的输出大于等于最大输出的(设定数据)%时,负载检测信号 2(LDT2A)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3056 4056 4056  
3057 4057 4057  
3058 4058 4058  
3059 4059 4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)×100  
(参数 No.4006#1(GRUNIT)、“1”时, (电机转速)×1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如,当主轴旋转一次,电机旋转 2.5 次时,请为本参数设定“250”。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

齿轮或者咬合状态,应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。

**注释**

在没有为本参数设定适当的值时，会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i    16i    30i  
3095   4095   4095

**速度表输出电压调整值**

数据单位: 0.1%  
数据范围: -1000~+100(-100%~+10%)  
标准设定: 0  
进行速度表输出电压的微调时设定本参数。  
正(+)的数据将会使输出电压增大。

**注释**

通常不需要调整本参数。

15i    16i    30i  
3096   4096   4096

**负载表输出电压调整值**

数据单位: 0.1%  
数据范围: -1000~+100(-100%~+10%)  
标准设定: 0  
进行速度表输出电压的微调时设定本参数。  
正(+)的数据将会使输出电压增大。

**注释**

通常不需要调整本参数。

15i    16i    30i  
3122   4122   4122

**速度检测过滤器时间常数**

数据单位: 0.1ms  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 0  
设定应用到速度反馈信号上的过滤器的时间常数。

**注释**

通常不需要调整本参数。

15i 16i 30i  
3170 4170 4170

过载电流报警检测水平

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定

注释

通常不需要调整本参数。

15i 16i 30i  
3345 4345 4345

主轴电机速度指令检测水平

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定 CNC 的主轴电机速度检测功能的检测水平。

主轴电机的速度指令大于设定值时，从主轴放大器输出到 CNC 的速度指令检测信号的状态就成为“1”。

设定值为“0”时，速度指令检测信号的状态总成为“0”。

15i 16i 30i  
3346 4346 4346

不完全积分系数

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

将速度环路积分控制设为不完全积分时设定本参数。

注释

通常不需要调整本参数。

15i 16i 30i  
3351 4351 4351

电流检测偏置补偿

数据单位:

数据范围: 0~±32767

标准设定: 0

注释

通常不需要调整本参数。

## 2.6.5 诊断(诊断画面)

本项仅就与全运行方式相关的诊断(诊断画面)显示列表进行描述。有关其细节，请参阅各 CNC 的维修说明书。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B 维修说明书: B-63525CM 1.8. 诊断功能”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i –MODEL A MAINTENANCE MANUAL (维修说明书): B-63945EN-1 1.3. DIAGNOSIS FUNCTION (诊断功能)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅““FANUC Series 15i –MODEL B MAINTENANCE MANUAL (维修说明书): B-63785EN 1.3. DIAGNOSIS FUNCTION (诊断功能)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

### (1) Series 16i 的情形

地址	内容
400	与主轴控制相关的信息等
401	第 1 主轴的串行主轴报警状态
402	第 2 主轴的串行主轴报警状态
403	第 1 主轴电机温度[°C] * <sup>1</sup>
404	第 2 主轴电机温度[°C] * <sup>1</sup>
408	与主轴串行输出接口通信错误相关的信息
409	与主轴串行输出接口起动相关的信息
410	第 1 主轴的负载表显示[%]
411	第 1 主轴的速度表显示[ $\text{min}^{-1}$ ]
412	第 2 主轴的负载表显示[%]
413	第 2 主轴的速度表显示[ $\text{min}^{-1}$ ]
417	第 1 主轴的位置编码器的反馈信息[pulse]
419	第 2 主轴的位置编码器的反馈信息[pulse]
445	第 1 主轴的位置数据
446	第 2 主轴的位置数据
710	第 1 主轴的错误状态 * <sup>1</sup>
711	第 2 主轴的错误状态 * <sup>1</sup>
712	第 1 主轴的告警状态 * <sup>1</sup>
713	第 2 主轴的告警状态 * <sup>1</sup>

## 注释

\*1 仅在 MODEL B 的 CNC 与  $\alpha i$  主轴组合的情形下显示该状态。

## (2) Series 30i 的情形

地址	内容
400	与主轴控制相关的信息等
403	主轴电机温度[°C]
408	与主轴串行输出接口通信错误相关的信息
410	主轴的负载表显示[%]
411	主轴的速度表显示[ $\text{min}^{-1}$ ]
417	主轴的位置编码器反馈信息[pulse]
445	主轴的位置数据
710	主轴的错误状态
712	主轴的警告状态

## (3) Series 15i 的情形

地址	内容
1500	与主轴串行输出接口通信错误相关的信息
1504	主轴电机的扭矩数据
1505	主轴电机的转速数据
1561	主轴状态错误号 *1
1562	主轴告警号 *1
1563	主轴电机温度信息 *1

## 注释

\*1 仅在 MODEL B 的 CNC 与  $\alpha i$  主轴组合的情形下显示该状态。

# 3

## 输入/输出信号(CNC⇔PMC)

本章就经由 CNC 从 PMC 直接输入到主轴放大器 (SP) 的信号、以及从主轴放大器 (SP) 直接输出到 PMC 的信号的功能进行描述。有关其他的与主轴相关的输入/输出信号, 请参阅各 CNC 连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能) ”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能) ”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1

9.7 SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能) ”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1

9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能) ”。

## 3.1 输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC $\rightarrow$ SP)

本项就经由 CNC 从 PMC 直接输入到主轴放大器(SP)的信号的功能以及第 1 主轴和第 2 主轴的信号地址进行描述。有关其他的与主轴相关的输入信号, 请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16*i*/18*i*/21*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 16*i* / 18*i* / 21*i* –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1  
9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(b) Series 30*i* / 31*i* / 32*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 30*i* / 31*i* / 32*i* –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1  
11. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(c) Series 15*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 15*i* –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1  
9.7 SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(d) Series 0*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 0*i* –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1  
9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

### 3.1.1 输入信号列表

	15 <i>i</i>	16 <i>i</i>	30 <i>i</i>	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA	ORCMA	SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB	ORCMB	SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
第 1 主轴	G226	G071	G071	RCHA	RSLA	INTGA	SOCNA	MCFNA	SPSLA	*ESPA	ARSTA
第 2 主轴	G234	G075	G075	RCHB	RSLB	INTGB	SOCNB	MCFNB	SPSLB	*ESPB	ARSTB
第 1 主轴	G229	G072	G072	RCHGA	MFNHGA	INCMDA	OVRA	DEFMDA	NRROA	ROTA	INDXA
第 2 主轴	G237	G076	G076	RCHGB	MFNHGB	INCMDB	OVRB	DEFMDB	NRROB	ROTAB	INDXB
第 1 主轴	G228	G073	G073				DSCNA	SORSLA	MPOFA	SLVA	
第 2 主轴	G236	G077	G077				DSCNB	SORSLB	MPOFB	SLVB	

### 3.1.2 输入信号说明

记号	名称	内容															
TLMLA, B	扭矩限制指令 LOW	限制主轴电机的输出扭矩。 限制值设定在主轴参数(No.4025)中。															
TLMHA, B	扭矩限制指令 HIGH	<table border="0"> <tr> <td>TLML</td> <td>TLMH</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>: 无扭矩限制</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>: 受参数中所设定的值限制</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>: 受参数设定值的大约一半的限制</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>: 受参数设定值的大约一半的限制</td> </tr> </table>	TLML	TLMH		0	0	: 无扭矩限制	0	1	: 受参数中所设定的值限制	1	0	: 受参数设定值的大约一半的限制	1	1	: 受参数设定值的大约一半的限制
TLML	TLMH																
0	0	: 无扭矩限制															
0	1	: 受参数中所设定的值限制															
1	0	: 受参数设定值的大约一半的限制															
1	1	: 受参数设定值的大约一半的限制															
CTH1A, B CTH2A, B	咬合/齿轮信号	<p>根据咬合或齿轮的状态设定下列条件。 用于选择主轴控制参数。 HIGH GEAR 等的叫法只是为了方便起见，其与实际齿轮之间对应关系是自由的。</p> <table border="0"> <tr> <td>CTH1</td> <td>CTH2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>: HIGH GEAR</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>: MEDIUM HIGH GEAR</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>: MEDIUM LOW GEAR</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>: LOW GEAR</td> </tr> </table>	CTH1	CTH2		0	0	: HIGH GEAR	0	1	: MEDIUM HIGH GEAR	1	0	: MEDIUM LOW GEAR	1	1	: LOW GEAR
CTH1	CTH2																
0	0	: HIGH GEAR															
0	1	: MEDIUM HIGH GEAR															
1	0	: MEDIUM LOW GEAR															
1	1	: LOW GEAR															
SRVA, B	反向旋转指令	设定从轴端看主轴电机的旋转方向。															
SFRA, B	正向旋转指令	<table border="0"> <tr> <td>SRV</td> <td>SFR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>: 停止</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>: 正向旋转(CCW: 逆时针方向)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>: 反向旋转(CW: 顺时针方向)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>: 停止</td> </tr> </table>	SRV	SFR		0	0	: 停止	0	1	: 正向旋转(CCW: 逆时针方向)	1	0	: 反向旋转(CW: 顺时针方向)	1	1	: 停止
SRV	SFR																
0	0	: 停止															
0	1	: 正向旋转(CCW: 逆时针方向)															
1	0	: 反向旋转(CW: 顺时针方向)															
1	1	: 停止															
ORCMA, B	主轴定向指令	<p>进行主轴定向控制时使用此信号。 0: 主轴定向指令 OFF 1: 进行主轴定向控制。</p>															
MRDYA, B	机床准备就绪信号	<p>0: 电机励磁 OFF 1: 可进行操作的状态</p>															
ARSTA, B	主轴报警复位信号	<p>在复位主轴报警时使用此信号。</p> <p style="text-align: center;"> </p> <p>“1”  “0” 在从“1”变到“0”的位置，进行报警复位。</p>															
*ESPA, B	急停信号	<p>0: 急停 1: 通常运行</p>															
SPSLA, B	主轴切换请求信号	<p>在主轴切换控制中选择主轴电机时使用此信号。 0: 选择 MAIN 主轴电机 1: 选择 SUB 主轴电机</p>															
MCFNA, B	SUB 主轴电机用电磁接触器状态信号	<p>在主轴切换控制中使用此信号。 0: SUB 主轴电机端 MCC 处在 OFF 状态(选择 MAIN 主轴电机) 1: SUB 主轴电机端 MCC 处在 ON 状态(选择 SUB 主轴电机)</p>															

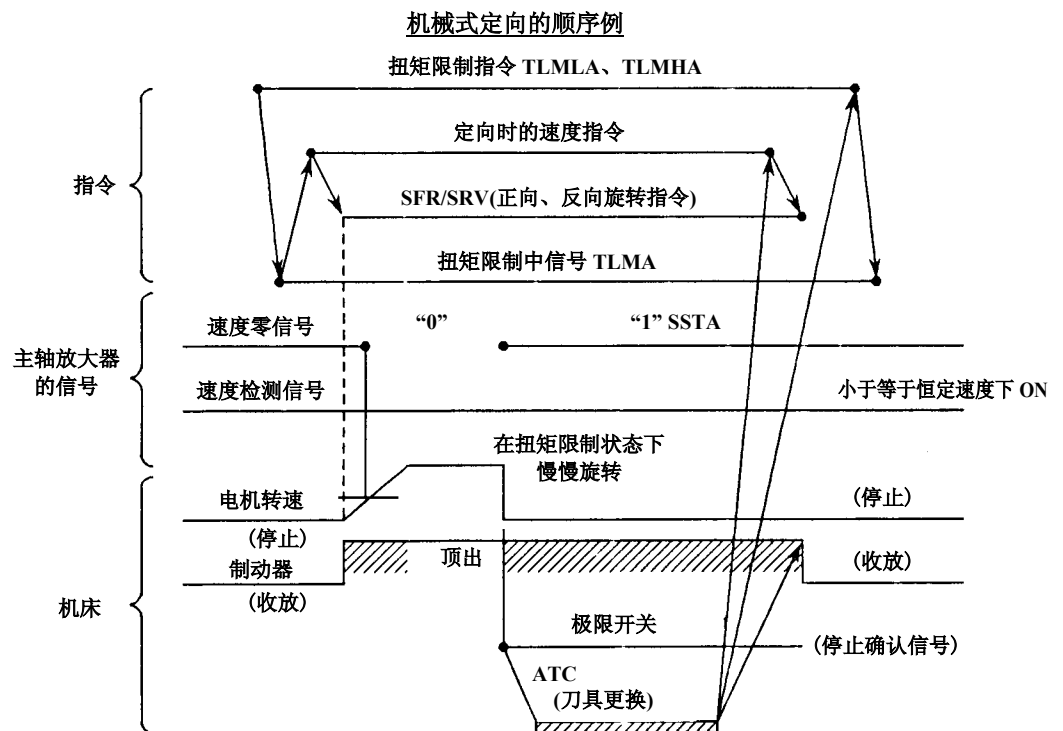


记号	名称	内容
SOCNA, B	软启动/停止信号	0: 软启动/停止功能无效 1: 软启动/停止功能有效
INTGA, B	速度积分控制信号	0: 速度积分控制有效 1: 速度积分控制无效
RSLA, B	输出切换请求信号	在输出切换控制中选择输出特性时使用此信号。 0: 选择高速输出特性。 1: 选择低速输出特性。
RCHA, B	低速特性用电磁接触器状态信号	在输出切换控制中使用此信号。 0: 低速特性端 MCC 处在 OFF 状态(选择高速特性) 1: 低速特性端 MCC 处在 ON 状态(选择低速特性)
INDXA, B	定向停止位置变更指令	“1”  在停止位置外部设定型定向中使用此信号。在从“1”变为“0”的位置，读出新的停止位置数据，移动到新的位置并停止。
ROTA, B	定向停止位置变更时旋转方向指令	在停止位置外部设定型定向中使用此信号。 0: CCW(逆时针方向) 1: CW(顺时针方向)
NRROA, B	定向停止位置变更时快捷指令	在停止位置外部设定型定向中使用此信号。 0: 旋转方向根据 ROTA 信号的设定而定 1: 快捷控制( $\pm 180$ 度以内)
OVRA, B	模拟倍率指令	0: 模拟倍率指令无效 1: 模拟倍率指令有效
INCMDA, B	增量指令	1: 增量指令主轴定向 0: 通常定向
MFNHGA, B	MAIN 主轴电机电磁接触器状态信号	0: MAIN 主轴电机端 MCC 处在 OFF 状态 1: MAIN 主轴电机端 MCC 处在 ON 状态
RCHHGA, B	高速特性用电磁接触器状态信号	0: 高速特性端 MCC 处在 OFF 状态(选择高速特性) 1: 高速特性端 MCC 处在 ON 状态(选择低速特性)
MPOFA, B	电机电源切断信号	1: 电机电源切断
SORSLA, B	同步定向操作请求指令	此系同步定向操作的请求信号。 0: 同步定向解除 1: 同步定向请求
DSCNA, B	断线检测无效信号	在分离放大器和电机之间的反馈电缆的连接时使用此信号。 0: 断线和过热检测有效 1: 断线和过热检测无效
DEFMDA, B	差速方式指令信号	0: 差速方式无效 1: 差速方式有效
SLVA, B	串联运转指令	0: 串联运转无效 1: 串联运转有效

### 3.1.3 输入信号细节

#### (a) 扭矩限制指令信号(TLMLA, TLMHA)

- (1) 扭矩限制(扭矩极限)是在机械式主轴定向等为暂时调小主轴电机的输出扭矩而使主轴电机旋转时使用。
- (2) 请机床制造商针对不同的机型设定定向时的输出扭矩和定向时的转速,以在碰到机床的制动器的情形下减少冲击。
- (3) 定向时的输出扭矩可在参数(No.4025)中进行调整。
- (4) 扭矩限制指令信号为 1 时,系统就进入扭矩限制状态。(即使在电机旋转中时指定,该信号也马上有效。)当成为扭矩限制状态时,系统立即将扭矩限制中信号(TLMA)送到外部。
- (5) 在进行强电顺序设计时,应注意下列事项,以免在加工中心执行 ATC 操作中进行机械式定向时,损坏机床的制动器。
  - ① 定向时的输出扭矩不应过大。
  - ② 定向时的转速不应过大。如进行连锁,以避免在速度检测信号中转速过大时制动器跑出。
  - ③ 在解除扭矩限制时,制动器应切收放在内。



\* 难于满足上述条件时,请采用不使用制动器的纯电气式主轴定向(需要 CNC 软件选项)。

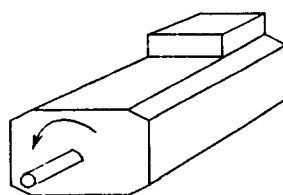
**(b)咬合/齿轮信号(CTH1A、CTH2A)**

- (1) 此信号在主轴和主轴电机之间有 2 档或 2 档别以上的变速档时，在每个齿轮选择主轴控制参数(位置增益、齿轮比、速度环路增益)时使用此信号。此外，在带有输出切换的电机上，在每个绕组上选择控制参数时使用此信号。
- (2) 根据咬合或齿轮状态按照如下方式予以设定。HIGH GEAR 等的叫法只是为了方便起见，其与实际齿轮之间对应关系是自由的。

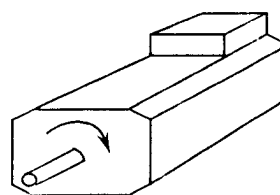
CTH1A	CTH2A	
0	0	HIGH GEAR
0	1	MEDIUM HIGH GEAR
1	0	MEDIUM LOW GEAR
1	1	LOW GEAR

**(c)正向旋转指令信号(SFRA)  
反向旋转指令信号(SRVA)**

- (1) 当下面 4 条件满足时，主轴电机根据速度指令(正值)开始正向旋转或反向旋转。
- ① 急停信号\*ESPA 为 1 时
  - ② 机床准备就绪信号 MRDYA 为 1 时
  - ③ 正向旋转指令信号 SFRA 或者反向旋转指令信号 SRVA 为 1 时
  - ④ 接点信号 ESP-24V 间(共用电源(PS)的 CX4)处在 ON(关闭)时
- (2) 在 SFRA = 1 期间，主轴电机根据指令速度(正值)，沿着从轴端看的逆时针方向(CCW)旋转。
- 在 SRVA = 1 期间，主轴电机根据指令速度(正值)，沿着从轴端看的顺时针(CW)。



SFR=1 时



SRV=1 时

- (3) 当 SFRA=0、或者 SRVA=0 时，主轴电机通过再生制动而停止。在主轴电机停止之后，系统切断功率元件的励磁信号，并停止向主轴电机供应电源。

**注释**

同时指定正向旋转指令信号(SFRA)和反向旋转指令信号(SRVA)时，系统成为主轴状态错误(错误 14)，主轴电机停止。

(d)主轴定向指令(ORCMA)

有关此信号的细节，请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

(e)机床准备就绪信号 (MRDYA)

(1) 根据参数设定，该信号的内容如表中所示。

方式	参数设定	内容
	FS16i : 4001 #0 FS30i : 4001 #0 FS15i : 3001 #0	
A	0	不使用机床准备就绪信号。 此时，只要输入急停信号，主轴电机即可进入可以操作的状态。
B	1	为使主轴通过双重信号做好可以操作的准备，使用机床准备就绪信号。 当 MRDYA = 0 时，通过断开变频器部功率元件的励磁信号来切断电源。

(2) 方式 A

使输入信号最小化时使用该方式。

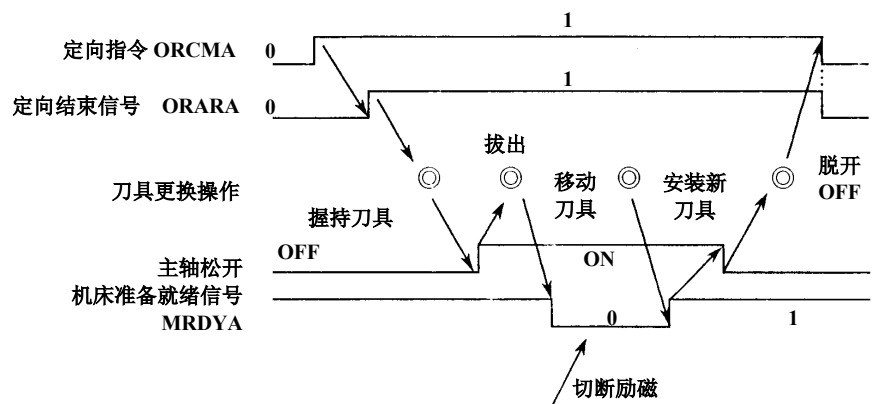
(3) 方式 B

① 自动刀具更换(ATC)的定向操作中，在主轴电机被刀具松开信号控制的机床上，只要稍许偏离定向停止位置，负载表的显示就会变大，从而导致较大的电机电流流过。

为了防止这一现象，设定 MRDYA = 0，在刀具松开中解除定向状态。  
刀具松开结束时，再设定 MRDYA = 1，即可重新回到定向状态。

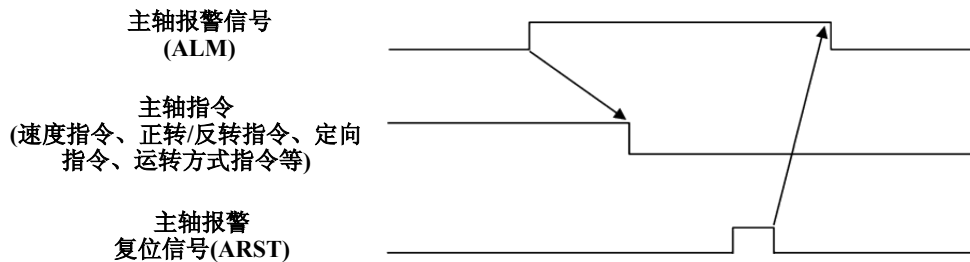
② 在上述①的用途中，如果定向指令信号 ORCMA = 1 而保持不变，即使机床准备就绪信号的 MRDYA = 0/1，只会导致仅偏离停止位置量的移动，因此，不用再通过一次旋转后进行定向。

时序图(方式 B)



**(f)主轴报警复位信号 (ARSTA)**

- (1) 在取消电机的过热、速度偏差过大、超速、过载等报警原因后，输入报警复位信号时，报警即被解除，由此便可以使用主轴。
- (2) 在没有报警的情况下，即使输入此信号也无效。
- (3) 关于由共用电源（PS）检测出的报警和部分主轴报警（过电流等），不可通过本信号来解除。（需要暂时切断电源）
- (4) 发生主轴报警的情况下，请在解除主轴的指令（速度指令、正转/反转指令、定向指令、运转方式指令等）的状态下进行报警复位。

**注释**

以下的系列 / 版本中，只有在速度控制方式下报警复位信号有效（在速度控制方式以外的方式下即使输入报警复位信号也不会解除报警）。

9D50 系列 P 版（16 版）或更新版

9D70 系列 G 版（07 版）或更新版

9D80 系列 A 版（01 版）或更新版

**(g)急停信号 (\*ESPA)**

- (1) 当\*ESPA = 1 时，主轴电机和主轴放大器即进入可以操作的状态。当\*ESPA = 0 时，主轴放大器向共用电源（PS）输出为将 MCC 置于 OFF 的信号，主轴电机不会动作。
- (2) 在电机旋转中设定\*ESPA = 0 时，主轴电机将立即减速并停止。主轴电机停止后，主轴放大器输出为将 MCC 置于 OFF 的信号。
- (3) 当\*ESPA 重新恢复到 1 时，主轴电机进入可以旋转的状态，因此，只要输入旋转指令，主轴电机就会旋转。所以，在输入急停信号的同时，请将至主轴放大器的指令信号(速度指令、正向旋转、反向旋转指令)置于复位状态。
- (4) 本信号(\*ESP)与共用电源（PS）的急停信号(连接器 CX4)对于主轴放大器（SP）作为相同含义的信号发挥作用。

**(h)主轴切换请求信号(SPSLA)**

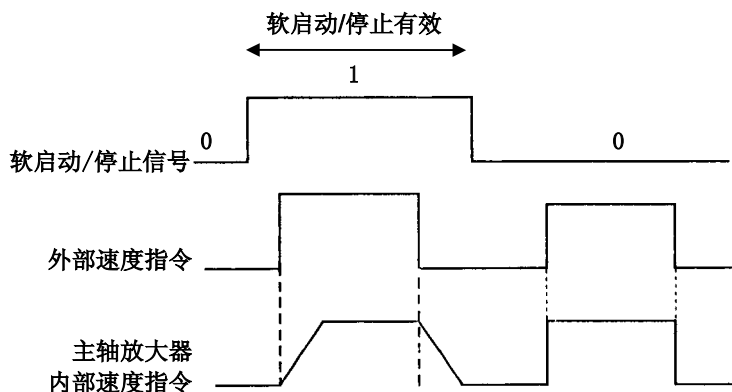
**SUB 主轴电机用电磁接触器状态信号(MCFNA)**

**MAIN 主轴电机用电磁接触器状态信号(MFNHGA)**

有关这些信号的细节，请参阅“1-5.2 节 主轴切换控制”。

(i)软启动/停止信号 (SOCNA)

- (1) 将软启动/停止信号设为 1 时，软启动/停止功能有效，即可以如下所示的方式设定加/减速时的速度指令变化的斜度。



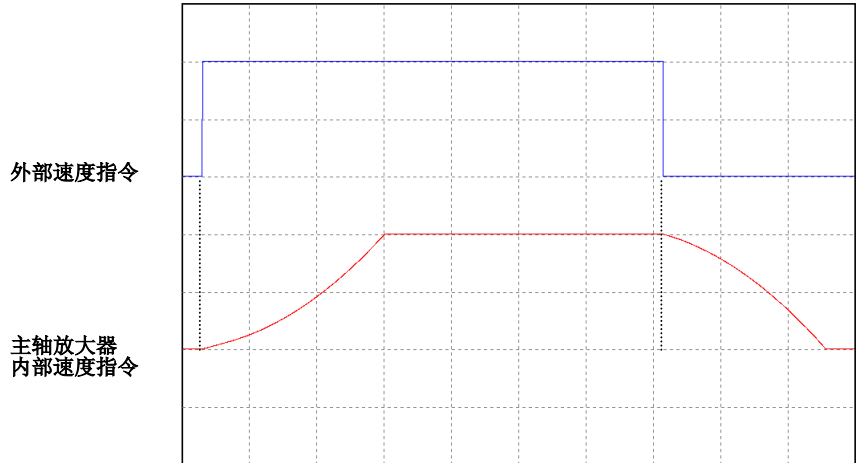
- (2) 软启动停止功能在速度控制方式下有效。  
(3) 急停信号\*ESPA = 0、或者机床准备就绪信号 MRDYA = 0，软启动/停止功能将自动无效。

**注释**

9D50 系列 O (15) 版或更新版  
9D53 系列 G (07) 版或更新版  
9D70 系列 F (06) 版或更新版  
9D80 系列 A (01) 版或更新版  
中若 No.4399#2=1，在\*ESPA = 0、MRDYA = 0 时也有效。

- (4) 速度指令变化的斜度通过参数(No.4030)进行设定。当参数设定值为 0 时，软启动/停止功能无效。

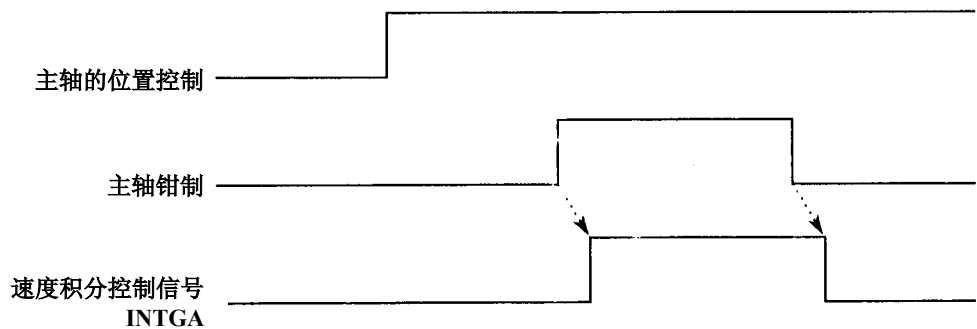
- (5) 通过设定加速度指令的变化的比率(参数 No.4508), 即可将主轴放大器内部的速度指令形状设为 2 次函数型 (2 次函数型软启动/停止功能)。在想要减轻基于加/减速开始时的速度指令变化的冲击时使用此信号。此时的主轴放大器内部的速度指令如下所示。



**注释**  
 2 次函数型软启动停止功能, 可以在  
 9D50 系列 G (07) 版或更新版  
 9D70 系列 A (01) 版或更新版  
 9D80 系列 A (01) 版或更新版  
 上使用。

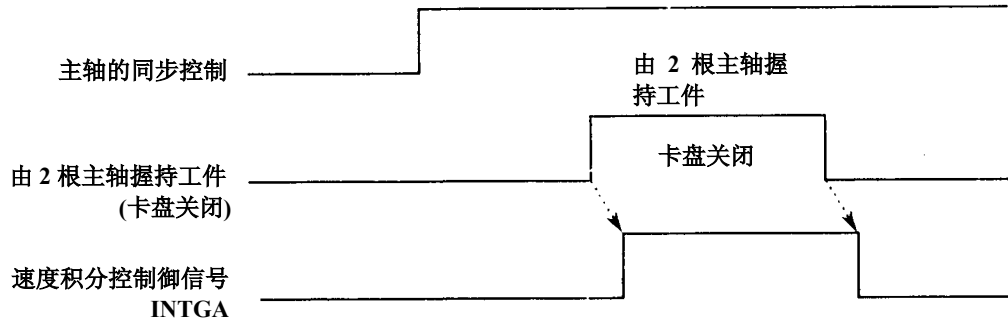
**(j) 主轴速度积分控制(INTGA)**

- (1) 在进行主轴的位置控制(主轴定向控制、主轴定位控制、Cs 轮廓控制等)的状态下, 有时会通过制动器等来钳制(限制)主轴。如果在存在微小的位置偏差下保持钳制状态, 在试图以速度的积分控制将位置偏离降到零时, 电机中就会有过大的电流流过。在这种情况下, 可以通过本信号使速度的积分控制无效, 这样, 即使遇到产生微小的位置偏移之类的情况, 也可防止电机中有过大的电流流过。



- (2) 在主轴同步控制时用 2 根主轴来握持工件时，由于握持时所产生的微小的同步误差，在试图以速度的积分控制将误差降到零时，电机中也会有过大的电流流过。

在这种情况下，可以通过本信号使速度的积分控制无效，这样，即使在遇到产生微小的同步误差之类的情形，也可防止电机中有过大的电流流过。



(k)输出切换请求信号(RSLA)

低速特性用电磁接触器状态信号(RCHA)

高速特性用电磁接触器状态信号(RCHGA)

有关此信号的细节，请参阅“1-5.1 节 输出切换控制”。

(l)定向停止位置变更指令(INDXA)

定向停止位置变更时旋转方向指令(ROTAA)

定向停止位置变更时快捷指令(NRROA)

增量指令(INCMDA)

有关此信号的细节，请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”以及“1-5.3 节 增量指令型主轴定向”。

(m)主轴模拟倍率指令 (OVRA)

- (1) 这是在速度控制方式时通过从外部直接模拟输入到主轴放大器中的电压而在速度指令中应用倍率的一种功能。
- (2) 模拟倍率功能在本信号为“1”时有效。但是，此功能仅在速度控制方式时(包含软启动/停止功能)有效。
- (3) 模拟倍率的上限值(100%、120%)通过下列参数设定。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3006 #5	4006 #5	4006 #5	主轴模拟倍率的输入范围的设定 0: 0 ~ 100% 1: 0 ~ 120%

模拟倍率输入电压的上限值为+4.5V。当乘以倍率的速度指令值超过最高速度参数设定值时，最高速度被钳制起来。



(4) 倍率的类型通过下列参数设定。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3009 #6	4009 #6	4009 #6	倍率的类型的设定 0: 1次函数型倍率 1: 2次函数型倍率

① 1次函数型倍率

对于输入了实际使用的倍率值的倍率值 1:1 对应。

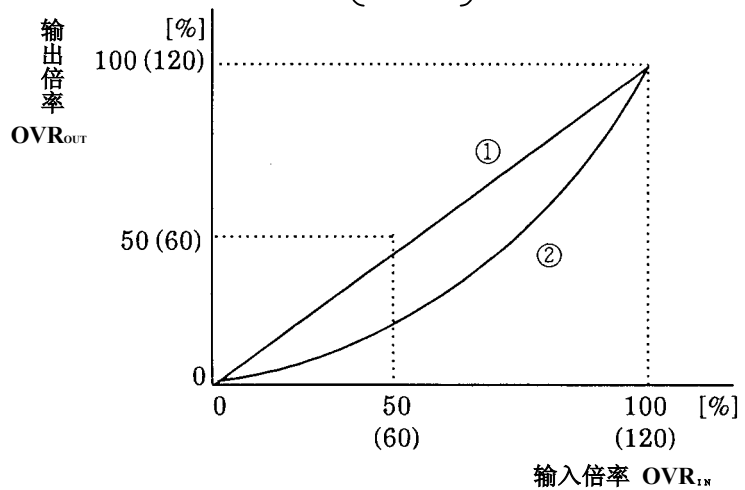
$$OVR_{OUT} = OVR_{IN}$$

② 2次函数型倍率

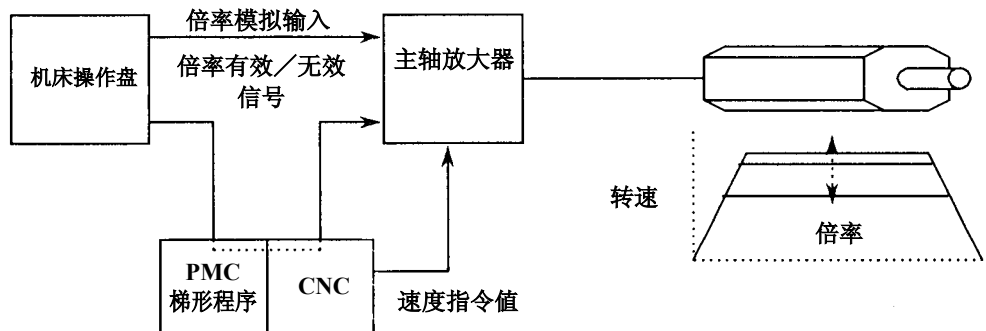
实际使用的倍率值以 2 次函数方式对应输入倍率。

对于输入倍率的速度分辨率与 1 次函数型相比，在高速度区较粗，在低速度区较细。

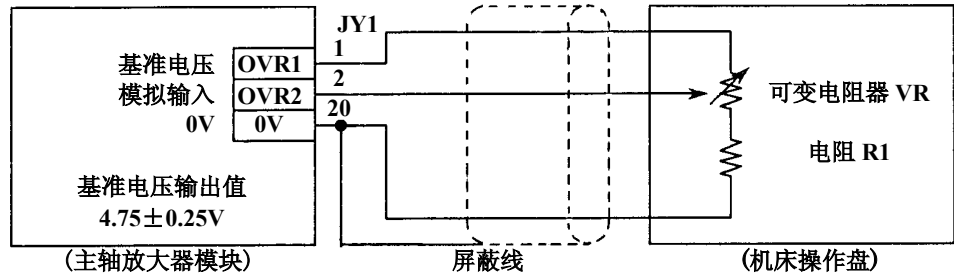
$$OVR_{OUT} = OVR_{MAX} \times \left( \frac{OVR_{IN}}{OVR_{MAX}} \right)^2$$



(5) 侧重于模拟倍率功能上时的系统配置如下图所示。



- (6) 按照下图所示方式的连接进行模拟倍率的输入。相当于倍率上限值(100, 120%)的至 OVR2 的输入电压为 4.5V。倍率的设定值以 1%为刻度进行设定。



电阻(VR + R1)使用 2K $\Omega$  ~ 10K $\Omega$  者。

- (7) 为了防止倍率的变动而使其具有磁滞特性，因此，即使输入电压为 0V，倍率也不会成为 0%。
- (8) 在切换模拟倍率功能有效 / 无效切换信号和倍率上限值参数时，电机的旋转速度有可能变大，因此，请在停止电机后进行切换。

### (n)电机电源断开信号 (MPOFA)

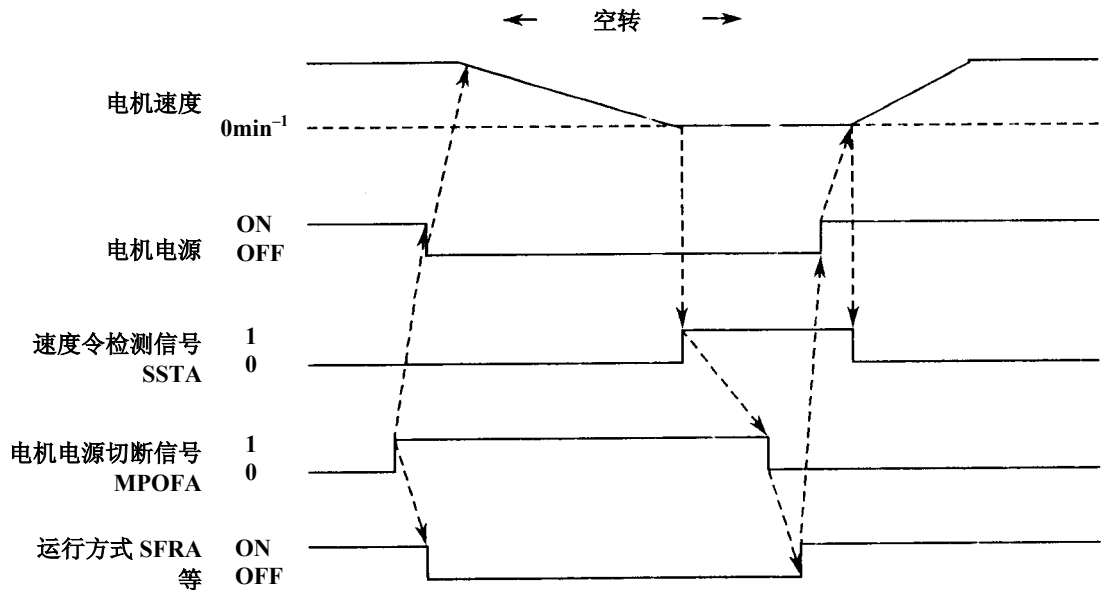
- (1) 在主轴同步控制和齿轮加工机床等的加工中发生异常时等、需要立即切断主轴电机的电源并使其空转时使用本信号。
- (2) 本信号仅可切断电机电源。
- (3) 电机电源可在电机停止(速度零信号 SSTA = 1)后重新接通。即使解除本信号，在电机旋转(SSTA = 0)中不可接通电源。
- (4) 在切断电机电源后，为了确保安全，请解除所有的运行方式。在电机停止(SSTA = 1)后重新指定运行方式。

在位置控制时切断电源时，系统继续将执行位置控制运算，因此，有时会发生位置偏差过大等的报警。

运行方式例

- 正向旋转指令(SFRA)
- 反向旋转指令(SRVA)
- 主轴定向(ORCMA)
- 刚性攻丝(RGTP、RGTAP)
- 主轴同步控制(SPSYC、SPPHS)
- 主轴定位
- Cs 轮廓控制(CON、SCNTR1, 2..)
- 差速方式(DEFMDA)

(5) 顺序例



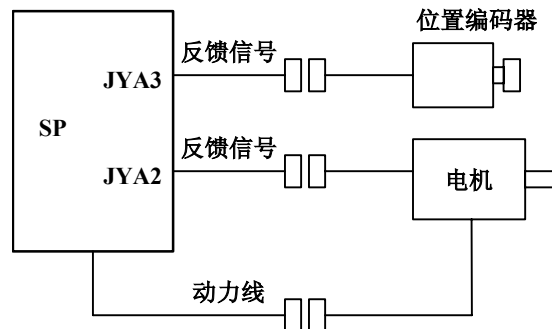
(6) 此外, 由于参数 No.4009#2 = 1 的设定而发生主轴报警 24(串行传输数据异常) 时, 可以立即切断电机电源。通常, 在发生主轴报警 24 时, 主轴电机将会减速并停止。

(o)同步定向操作请求指令(SORSLA)

有关此信号的细节, 请参阅“1-5.5 节 主轴同步控制中定向”。

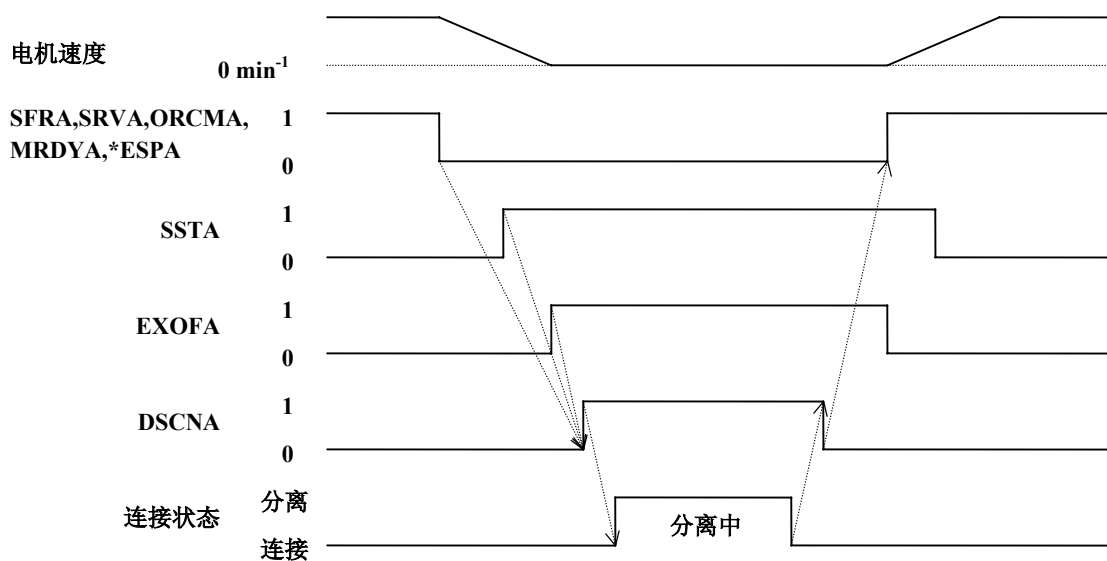
(p)断线检测无效信号 (DSCNA)

(1) 在需要将主轴放大器与主轴电机间的连接暂时分离时使用本信号。



- (2) 通过使用本信号而使反馈信号的连接分离时, 可以防止电机过热和反馈信号断线报警的发生。
- (3) 电机励磁 OFF (断开) 状态确认信号(EXOFA)是在分离动力线的连接之前, 用来确认电机是否已被励磁的信号。
- (4) 将 SFRA/SRVA/ORCMA/MRDYA/\*ESPA 的指令全都设为“0”, 在确认电机励磁 OFF 状态确认信号(EXOFA)已被设为“1”之后, 将本信号设为“1”, 并将反馈信号和动力线分离。再连接结束后, 将本信号复位为“0”。

(5) 顺序例



**(q)差速方式指令信号(DEFMDA)**

有关此信号的细节，请参阅“1-5.9 节 主轴差速控制”。

**(r)串联运转指令(SLVA)**

有关此信号的细节，请参阅“1-5.11 节 扭矩串联控制功能”。

## 3.2 输出信号(SP $\rightarrow$ CNC $\rightarrow$ PMC)

本项就经由 CNC 从主轴放大器(SP)直接输入到 PMC 的信号的功能以及第 1 主轴、第 2 主轴的信号地址进行描述。有关其他的与主轴相关的输入/输出信号，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16*i*/18*i*/21*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 16*i* / 18*i* / 21*i* –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63523EN-1  
9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(b) Series 30*i* / 31*i* / 32*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 30*i* / 31*i* / 32*i* –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-63943EN-1  
11. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(c) Series 15*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 15*i* –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63783EN-1  
9.7 SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(d) Series 0*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 0*i* –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-64113EN-1  
9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

### 3.2.1 输出信号列表

	15 <i>i</i>	16 <i>i</i>	30 <i>i</i>	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045	ORARA	TLMA	LDT2A	LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
第 2 主轴	F245	F049	F049	ORARB	TLMB	LDT2B	LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
第 1 主轴	F228	F046	F046				SLVSA	RCFNA	RCHPA	CFINA	CHPA
第 2 主轴	F244	F050	F050				SLVSB	RCFNB	RCHPB	CFINB	CHPB
第 1 主轴	F231	F047	F047				EXOFA	SORENA		INCSTA	PC1DTA
第 2 主轴	F247	F051	F051				EXOFB	SORENB		INCSTB	PC1DTB
第 1 主轴	F230	F048	F048				CSPENA				
第 2 主轴	F246	F052	F052				CSPENB				

### 3.2.2 输出信号说明

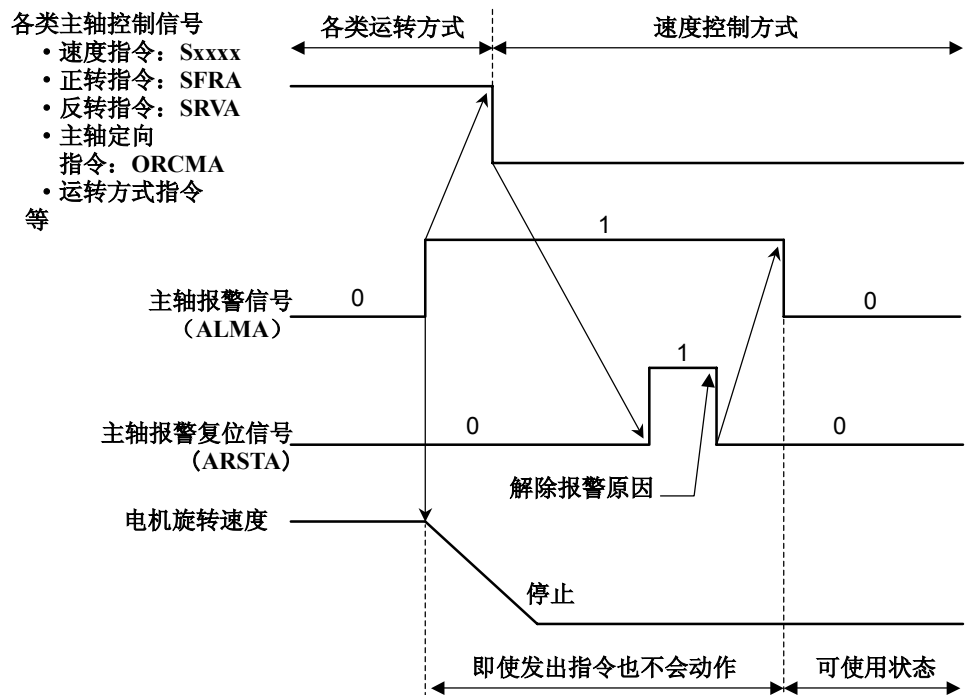
记号	名称	内容
ALMA, B	报警信号	发生主轴报警时输出此信号。 0: 通常状态 1: 报警状态
SSTA, B	速度零检测信号	实际的主轴电机的旋转速度小于等于速度零检测水平时输出此信号。 0: 旋转状态 1: 速度零状态
SDTA, B	速度检测信号	实际的主轴电机的旋转速度小于等于预先设定的旋转速度时输出此信号。 0: 大于等于设定速度 1: 小于等于设定速度
SARA, B	速度达到信号	对于速度指令, 实际的主轴电机的旋转速度达到预先设定的范围内时输出此信号。 0: 速度尚未达到 1: 速度已经达到
LDT1A, B	负载检测信号 1	检测出大于等于所设定的负载检测水平时输出此信号。LDT1A、LDT2A 可以设定不同的水平。
LDT2A, B	负载检测信号 2	0: 小于等于设定负载 1: 大于等于设定负载
TLMA, B	扭矩限制中信号	以 TLMLA 或 TLMHA 信号限制扭矩时输出此信号。 0: 非扭矩限制中 1: 扭矩限制中
ORARA, B	定向结束信号	输入定向指令, 主轴在主轴所指定的固定位置附近停止时输出此信号。 0: 定向尚未结束 1: 定向已经结束
CHPA, B	动力线切换信号	在主轴切换控制中使用。 0: 选择 MAIN 主轴电机端 MCC 1: 选择 SUB 主轴电机端 MCC
CFINA, B	主轴切换结束信号	在主轴切换控制中使用。 0: 控制 MAIN 主轴电机 1: 控制 SUB 主轴电机
RCHPA, B	动力线切换信号	在输出切换控制中使用。 0: 选择高速输出特性端 MCC。 1: 选择择低速输出特性端 MCC。
RCFNA, B	输出切换结束信号	在输出切换控制中使用。 0: 利用高速输出特性进行控制。 1: 利用低速输出特性进行控制。
PC1DTA, B	位置编码器一次旋转信号检测状态信号	此系位置编码器一次旋转信号的检测/未检测的确认信号。 0: 尚未检测出位置编码器一次旋转信号 1: 位置编码器一次旋转信号检测状态

记号	名称	内容
INCSTA, B	增量方式定向信号	此系是否处在增量方式主轴定向中的确认信号 0: 非增量方式主轴定向中 1: 增量方式主轴定向中
SORENA, B	同步定向容许信号	此系用来确认可否进行同步定向的信号。 0: 不可进行同步定向 1: 可以进行同步定向
EXOFA, B	电机励磁断开状态信号	此系用来确认电机励磁是否已经断开的信号。 0: 电机励磁中 1: 电机的励磁已被断开。
SLVSA, B	串联运转状态信号	使用于主轴串联功能。 0: 没有处在串联运转中 1: 处在串联运转中
CSPENA, B	Cs 参考点建立状态信号	表示可以进行 Cs 轴坐标建立处理。 0: 不可进行坐标建立处理 (参考点尚未建立) 1: 可以进行坐标建立处理 (参考点已经建立)

### 3.2.3 输出信号细节

#### (a)主轴报警信号 (ALMA)

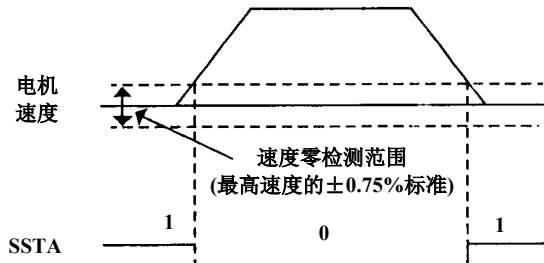
- (1) 当进入不能继续进行主轴电机的运行的状态时，供给主轴电机的电源将被切断，以停止主轴电机。
- (2) 同时，报警信号 ALMA = 1。报警内容可通过主轴放大器的显示部确认。
- (3) 利用报警信号输出，将至主轴放大器的指令信号(速度指令、正向旋转、反向旋转指令、主轴定向指令、运转方式指令等)置于复位状态。在未将其置于复位状态(来自 PMC 装置的信号被全部清零的状态)下，当主轴放大器上的报警被解除时，会导致主轴电机旋转，这是十分危险的。
- (4) 在输出报警信号的同时，主轴电机的电源即被切断，主轴电机做惯性移动。此时，需要在 CNC 或者强电盘端设定急停状态后，将主轴电机置于进给暂停状态。
- (5) 在进入报警状态时，ALMA = 1。在报警信号为 1 的期间，主轴电机进行惯性移动状态，而与来自外部的指令无关。
- (6) 报警信号与报警复位信号的关系，如下图所示。





**(b)速度零检测信号 (SSTA)**

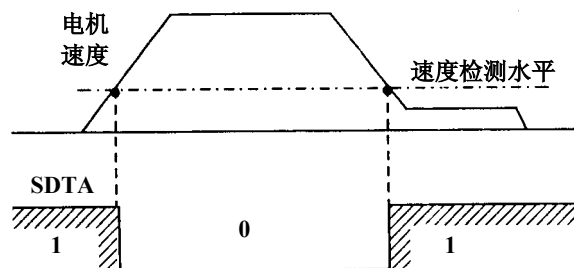
- (1) 对于停止指令，实际的主轴电机的旋转速度下降到小于等于速度零检测水平时，SSTA = 1。



- (2) 速度零检测点为最高速度的 0.75%(参数标准初始化设定)，也即，若是最高速度  $6000\text{min}^{-1}$  的电机的情形，速度零检测点为  $45\text{min}^{-1}$ 。
- (3) 此信号在满足上述条件时即被输出，而与旋转指令(SFR、SRV)无关。
- (4) 此信号的脉冲宽的最小值约为 40ms。

**(c)速度检测信号 (SDTA)**

- (1) 主轴电机的速度小于等于参数中所设定的速度水平时，SDTA = 1。
- (2) 在确认咬合可切换速度或者齿轮可切换能速度等是否小于等于所设定的速度时使用此信号。

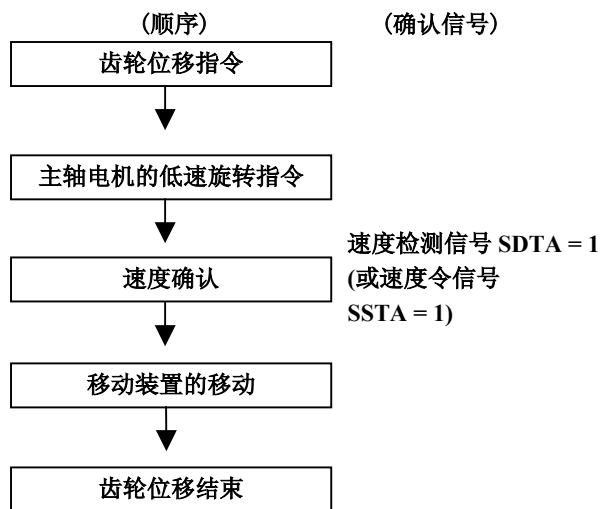


- (3) 输出此信号而与旋转指令(SFR、SRV)无关。

<参考> 齿轮位移的顺序

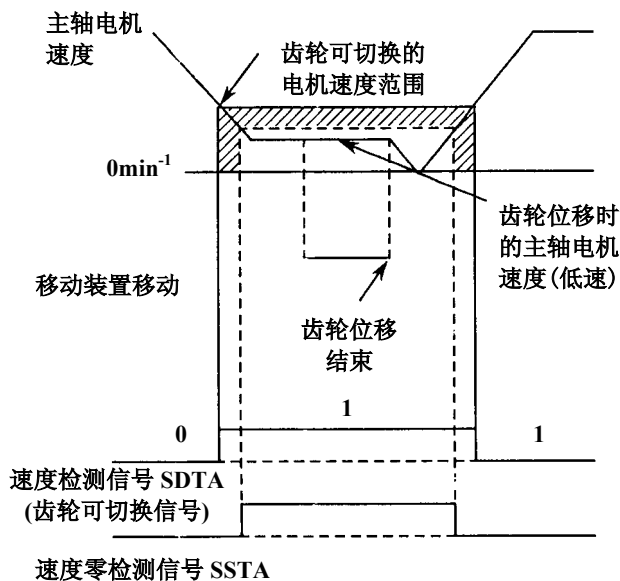
CNC 车床上的齿轮位移，属于顺序控制之一，它在顺序(sequence)上利用电气回路信号，移动机床的重要组成部分即主轴的齿轮部。此时，为了安全地进行齿轮切换，必须确认主轴电机的转速处在低速。

下面示出速度检测信号(齿轮可切换信号)的齿轮位移时的顺序例。请在齿轮位移的强电顺序设计时进行参照。



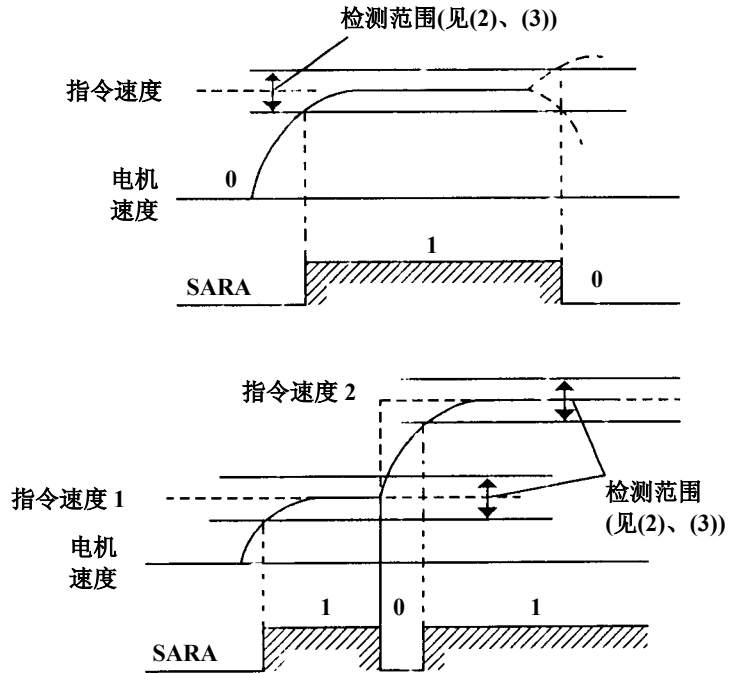
也即，为了安全地进行齿轮切换，在移动装置移动前通过速度检测信号确认主轴电机的转速处在低速。当同时使用速度零信号是，就需要进行双重安全确认。

(需要确认的理由)由于在主轴电机旋转中移动装置移动时，齿轮将被损坏。

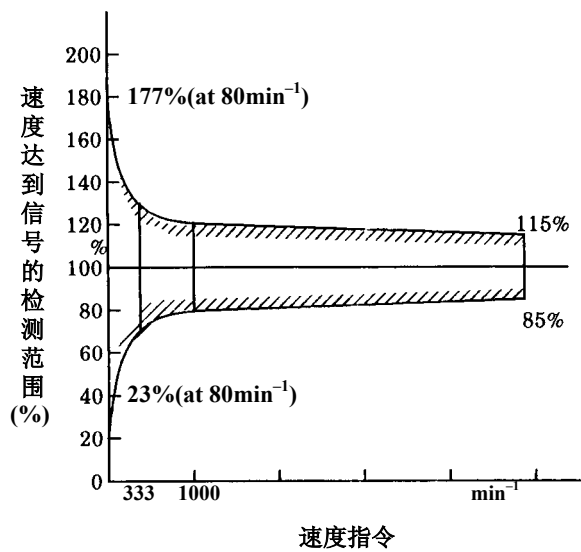


(d)速度达到信号 (SARA)

- (1) 对于速度指令, 实际的主轴电机的旋转速度达到某一设定的范围内时, SARA = 1。

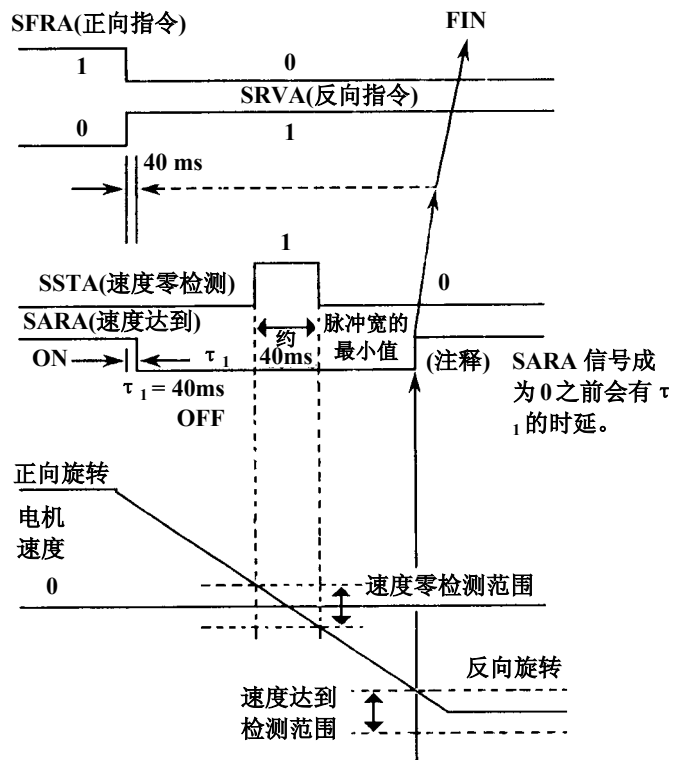


- (2) 设定范围为指令速度的 $\pm 1\sim 100\%$ 。但是, 在小于等于最高旋转速度的 10% 的速度, 检测范围将比所设定的范围大。  
 (3) 标准设定为 $\pm 15\%$ , 而此速度达到信号的检测范围在低速下则如下图所示扩大。



- (4) 当 SFRA 或 SRVA 为 1 时, 此信号即被输出。

(5) 利用此信号，可以进行下图所示的攻丝循环的反向旋转时的控制。

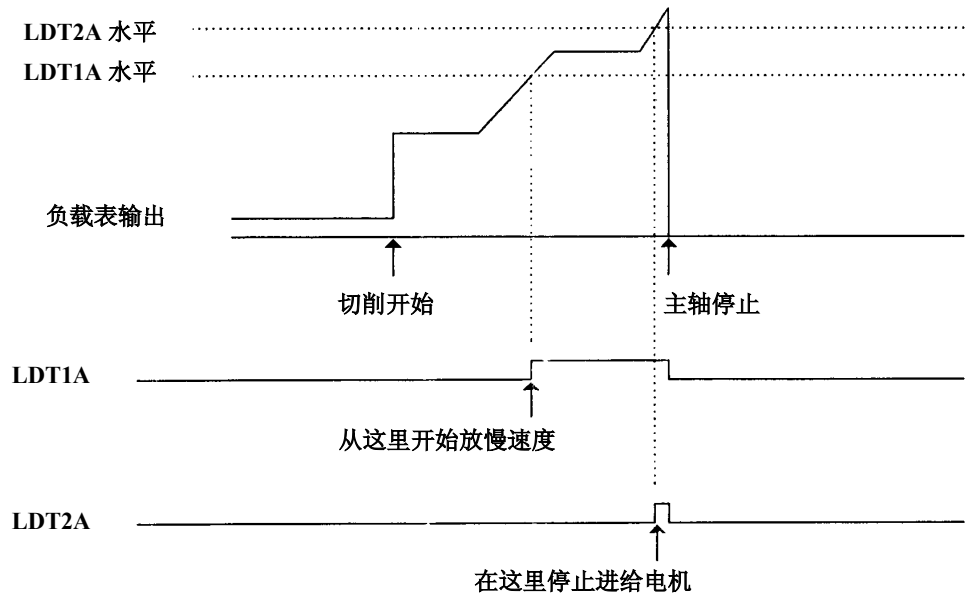


当发出反向旋转指令时，主轴电机开始减速，在 40ms 后达到信号被设为 0，之后当速度达到零时，检测到速度达到信号被设为 1，由此，反向旋转指令结束。

(6) 此信号作为相对于正向旋转(M03)、反向旋转(M04)的指令的确认信号(FIN 信号)使用。

### (e)负载检测信号(LDT1A, LDT2A)

- (1) 假定负载表(LM)的最大输出水平(10V)为 100%，当负载表输出大于等于参数中所设定(%)的值时，负载检测信号即被设为“1”。
- (2) 可以设定 2 个不同的水平(LDT1A 和 LDT2A)。
- (3) 这些信号可以使用于 PMC 控制，如在切削时当主轴上被施加切削过载时，为了防止主轴停止，可使用本信号放慢进给速度，或者停止进给。
- (4) 下面列出测量例子。  
下例是将负载检测水平设为 2 级后进行控制的示例。



- (5) 上例是基于 2 级的控制例，但是，仅使用 1 级而立即停止进给电机等的处理，应根据机床规格进行控制。
- (6) 在速度指令发生变化之后，在 10 秒钟内(基于参数 No.4082)本信号不会被输出。

#### (f) 扭矩限制中信号(TLMA)

有关此信号的细节，请参阅“1-3.2.2 节 输出信号说明”。

#### (g) 定向结束信号(ORARA)

有关此信号的细节，请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

#### (h) 动力线切换信号(CHPA) 主轴切换结束信号(CFINA)

有关这些信号的细节，请参阅“1-5.2 节 主轴切换控制”。

#### (i) 动力线切换信号(RCHPA) 输出切换结束信号(RCFNA)

有关此信号的细节，请参阅“1-5.1 节 输出切换控制”。

#### (j) 位置编码器一次旋转信号检测状态信号(PC1DTA)

有关这些信号的细节，请参阅“1-3.2.2 节 输出信号说明”。

**(k)增量方式定向信号(INCSTA)**

有关此信号的细节，请参阅“1-5.3 节 增量指令型主轴定向”。

**(l)同步定向容许信号(SORENA)**

有关此信号的细节，请参阅“1-5.5 节 主轴同步控制中定向”。

**(m)电机励磁断开状态信号(EXOFA)**

有关此信号的细节，请参阅“1-3.1.3 (p)项 断线检测无效信号”。

**(n)串联运转状态信号(SLVSA)**

有关此信号的细节，请参阅“1-5.11 节 扭矩串联控制功能”。

**(o)Cs 轴参考点建立状态信号(CSPENA)**

这是表示在 Series 16i –MODEL B/ Series 30i –MODEL A 上使用 Cs 轴坐标建立功能的情况下可以进行坐标建立处理的信号。

在参数 No.4353#5=1 的设定中，若在 Cs 方式下进行参考点返回，则称为“0”→“1”，由此便可以进行坐标建立处理。

发生电源 OFF 或者主轴报警时，成为“0”。

**注释**

本信号可以在

9D50 系列 G (07) 版或更新版

9D70 系列 A (01) 版或更新版

9D80 系列 A 版 (01 版) 或更新版

上使用。

# 4

## 调整

---

## 4.1 速度环路增益的设定

### 4.1.1 概述

最佳地调整速度环路增益，直接与位置环路的高增益化相关，它有利于提高外力干扰控制性能，并且有助于提高定位的高速和高精度化，因此，在进行伺服调整中非常重要，也是一开始就应该进行的项目。本节就用于速度环路增益调整的参数和调整步骤进行说明。

### 4.1.2 参数

在主轴控制中，具有速度控制方式、定向、伺服方式（刚性攻丝和主轴定位）、主轴同步控制、Cs 轮廓控制等 5 种运行方式，还具有与各运行方式和咬合/齿轮信号（CTH1A、CTH2A）对应的参数。下面示出每种运行方式的参数。

#### (1) 速度控制方式

15i	16i	30i		
3040	4040	4040	速度控制方式时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
3041	4041	4041	速度控制方式时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位：  
数据范围：0~32767  
标准设定：10

15i	16i	30i		
3048	4048	4048	速度控制方式时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
3049	4049	4049	速度控制方式时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位：  
数据范围：0~32767  
标准设定：10



## (2) 定向

15i	16i	30i		
3042	4042	4042	定向时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
3043	4043	4043	定向时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 10

15i	16i	30i		
3050	4050	4050	定向时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
3051	4051	4051	定向时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 10

## (3) 伺服方式 (刚性攻丝和主轴定位)

15i	16i	30i		
3044	4044	4044	伺服方式时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
3045	4045	4045	伺服方式时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 10

15i	16i	30i		
3052	4052	4052	伺服方式时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
3053	4053	4053	伺服方式时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 10

## (4) 主轴同步控制

15i	16i	30i		
-	4044	4044	主轴同步控制时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
-	4045	4045	主轴同步控制时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 10

15i	16i	30i		
-	4052	4052	主轴同步控制时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
-	4053	4053	主轴同步控制时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 10

## 注释

主轴同步控制时和伺服方式时的速度环路增益，使用通用的参数。

## (5) Cs 轮廓控制

15i	16i	30i		
3046	4046	4046	Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
3047	4047	4047	Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 30

15i	16i	30i		
3054	4054	4054	Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
3055	4055	4055	Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 50

### 4.1.3 调整步骤

#### (1) 各运行方式的启动

作为用来进行调整的准备，在各运行方式下的动作中，必须进行设定，以便在没有超程和振荡下，稳定地进行操作。

请参阅第2章“运行方式说明”，设定为在各运行方式下稳定地操作的临时参数（加/减速时间常数、位置增益等），并进行操作确认。

#### 注释

使用扭矩/惯量比较大的电机（例如：带有输出切换功能的电机的低速绕组）和主轴的刚性较低时，速度环路增益在标准设定值下过高，有时就会导致振荡。在这种情况下，请调低速度环路增益。

#### (2) 调整

在进行速度环路增益的调整时，请确认运行方式和咬合/齿轮信号，改变相应的参数。请按照下列步骤进行参数的调整。

##### ① 确定振荡极限

基本上来说，在电机停止时（定向时则在动作结束后）或小于等于基本速度下的恒定速度下旋转时，请以扭矩指令、位置错误、振动、响声等为标准，确认振荡极限。通常，将比例增益、积分增益的设定值增大5左右，而若是扭矩/惯量比较大的电机，则将设定值增大2左右。当增大设定值时，在大于等于某一设定值下，会出现下列现象，将此时的值判断为振荡极限。

- 机床振动或产生较大的响声。
- 扭矩指令的振动变大。
- 停止时位置偏差值增大。

#### 注释

振荡极限随主轴惯量而变化。对于随所使用的刀具和工件而惯量变大的机床，应在惯量最小的状态进行调整。

##### ② 最终的设定值

请为比例增益设定一个振荡极限的70%左右的值。基本上来说应为积分增益设定一个与比例增益相同的值，但是，在增大设定值时，请以比例增益的2~5倍左右作为大致标准进行调整。

##### ③ 关于机床共振的抑制

在进行速度环路增益的调整时，有时会由于机床共振而没法提高增益。在这种情况下，进行下节中说明的机床共振抑制功能（扭矩指令过滤器、HRV过滤器）的调整，即可在避免共振的同时提高速度环路增益。可根据需要参阅4.2节“机床共振的抑制”并进行调整。

## 4.1.4 补充说明（关于位置增益的调整）

---

位置增益的极限值，基本上由速度环路的特性来决定，但是，不同的运行方式，其设定的标准将存在差异，因此，请参阅第2章“运行方式说明”进行调整。

## 4.2 机床共振的抑制

### 4.2.1 扭矩指令过滤器

#### (1) 概述

扭矩指令过滤器是对于扭矩指令应用 1 次低通滤波器的功能。机床系统以数百 Hz 以上的高频率共振时，可以避免高频率的共振。

#### (2) 可以使用的伺服软件系列 / 版本

9D50 系列 A 版 (01 版) 或更新版

9D70 系列 A 版 (01 版) 或更新版

9D80 系列 A 版 (01 版) 或更新版

#### (3) 详细说明

图 4.2.1 中示出包含扭矩指令过滤器的速度环路的结构。

机床系统具有较高的共振频率时，速度反馈中含有共振成分，该成分有时会随着比例增益 ( $K_p$ ) 而被放大。

扭矩指令过滤器在扭矩指令的比例项中应用 1 次低通滤波器，通过排除扭矩指令的高频成分来防止机床共振。

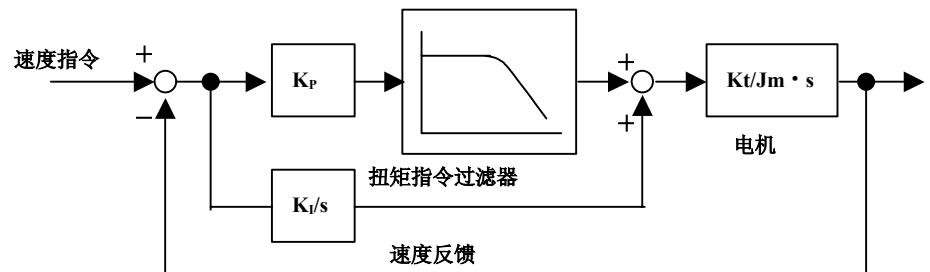


图 4.2.1 包含扭矩指令过滤器的速度环路的配置

#### (4) 参数设定

15i	16i	30i
3121	4121	4121
3157	4157	4157

扭矩指令过滤器时间常数
扭矩指令过滤器时间常数：低速特性用

数据单位： 0.5msec  
数据范围： 0~32767  
标准设定： 5

基本上请在标准设定值的 5 (时间常数 2.5ms) 下使用。需要设定比标准设定大的值时，请以小于等于 15 为大致标准进行调整。当需要输入比 15 大的值时，请调低速度环路增益。

## 4.2.2 HRV 过滤器

### (1) 概述

HRV 过滤器具有衰减某一频带宽的信号之作用。当大于等于 200Hz 的区域中具有较强的共振点而难以提高速度环路增益时，通过使用本过滤器，可以提高速度环路增益。

#### 注释

应根据主轴和电机的连接部的刚性可能会随着时间的推移变化的机床、所使用的刀具和工件，对于主轴惯量变化较大的机床，请使用 HRV 过滤器。

### (2) 可以使用的软件系列版本

9D50 系列 E 版（05 版）或更新版

9D70 系列 A 版（01 版）或更新版

9D80 系列 A 版（01 版）或更新版

### (3) 详细说明

图 4.2.2（a）中示出 HRV 过滤器的配置。

HRV 过滤器应用于在使用了扭矩指令过滤器后的扭矩指令比例项（图 4.2.1 中扭矩指令过滤器后的值），通过使所设定的频率带宽的信号衰减来避免机床共振。总共可以使用 4 级（stage）的过滤器，根据各级的中心频率、带宽、衰减这 3 个参数，设定过滤器的特性。

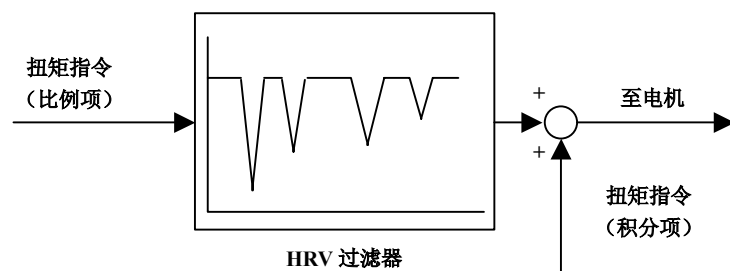


图 4.2.2 (a) HRV 过滤器的配置

## (4) 参数设定

15i	16i	30i	
3391	4391	4391	HRV 过滤器 1/衰减中心频率
3392	4392	4392	HRV 过滤器 1/衰减带宽
3393	4393	4393	HRV 过滤器 1/衰减
15i	16i	30i	
3416	4416	4416	HRV 过滤器 2/衰减中心频率
3417	4417	4417	HRV 过滤器 2/衰减带宽
3418	4418	4418	HRV 过滤器 2/衰减
15i	16i	30i	
3419	4419	4419	HRV 过滤器 3/衰减中心频率
3420	4420	4420	HRV 过滤器 3/衰减带宽
3421	4421	4421	HRV 过滤器 3/衰减
15i	16i	30i	
3422	4422	4422	HRV 过滤器 4/衰减中心频率
3423	4423	4423	HRV 过滤器 4/衰减带宽
3424	4424	4424	HRV 过滤器 4/衰减

衰减中心频率:

数据单位: 1Hz  
 数据范围: 96~3000  
 标准设定: 0

衰减带宽:

数据单位: 1Hz  
 数据范围: 10~3000  
 标准设定: 0

衰减:

数据单位: 1%  
 数据范围: 0~100  
 标准设定: 0

为每级过滤器, 设定衰减中心频率、衰减带宽、衰减这 3 个参数。在不使用过滤器的情形下, 请将 3 个参数均设为 0 (标准设定)。

## (5) 调整

调整中使用外力干扰输入功能(见 4.2.3 项)。在将速度环路增益提高到不会产生振荡的状态下,使用外力干扰输入功能,观测频率(FNCFRQ)和增益(TFUNCG:外力干扰施加前扭矩指令和外力干扰扭矩指令的振幅比)。当有较强的共振时,共振点附近的增益将急剧增大,请将峰值附近的频率作为衰减中心频率予以设定,并进行衰减带宽和衰减的调整。为了减少对其他带宽产生的影响,请以尽可能为衰减带宽设定较小值、尽可能为衰减设定较大值的方式进行调整。

下面示出使用了外力干扰输入功能的 HRV 过滤器的调整例。

调整时需要主轴检查板和示波器。

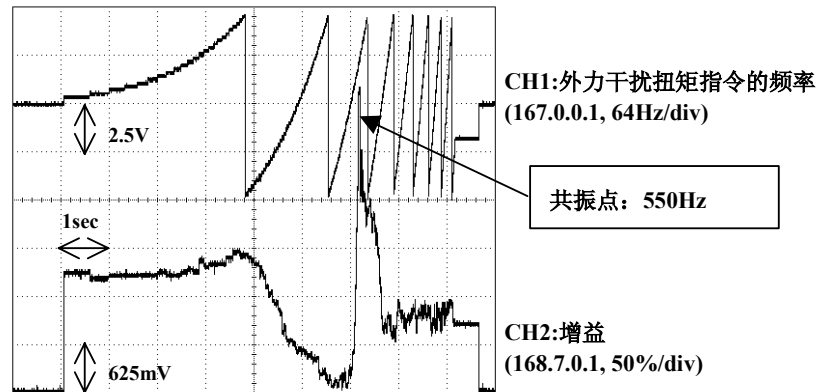


图 4.2.2 (b) 使用 HRV 过滤器前

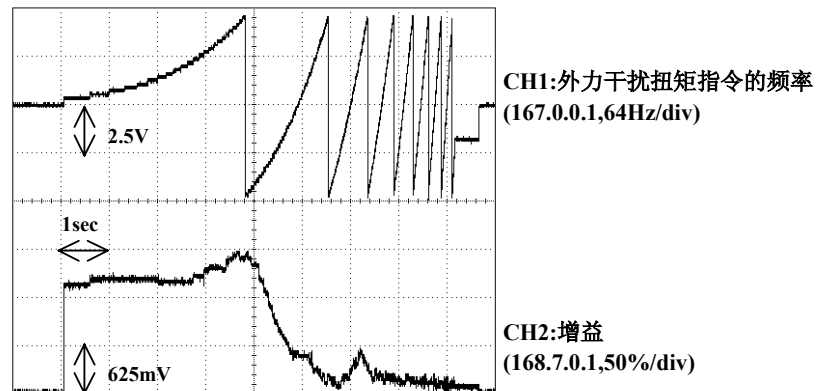


图 4.2.2 (c) 使用 HRV 过滤器后

(衰减中心频率=550Hz,衰减带宽=40Hz,衰减=0%)

※ 关于不外力干扰输入功能时的调整

在不想使用外力干扰输入功能而进行 HRV 过滤器的调整时,在提高速度环路增益至振荡的状态下,观测扭矩指令的振动,将该频率作为衰减中心频率予以设定,并进行衰减带宽和衰减的调整。



## (6) 补充说明（注意事项）

在使用 HRV 过滤器的情况下，若进行不适当的参数设定，速度环路控制将会变得不稳定，由此而引起扭矩指令的异常振荡。在将中心频率设定在“低”、带宽设定在“大”、衰减息数设定在“小”的情况下，导致不稳定的可能性将会增大。

1. 此外，根据振荡的程度，在进行加减速动作时，电机速度会加速到大于或等于速度指令，在使用 HRV 过滤器时，应充分注意下列事项，并进行参数调整。

在中心频率大于等于 200Hz 的情况下使用 HRV 过滤器。

2. 衰减带宽应以小于等于中心频率 30% 为大致标准，尽可能设定较小的值。
3. 衰减系数应尽可能设定较大的值。
4. 机械共振的中心频率小于等于 200Hz 的情况下，应充分注意(2),(3)项内容，一边确认扭矩指令中是否出现异常振荡，一边进行调整。
5. 不使用 HRV 过滤器的情况下，将 HRV 过滤器 1~4 的 3 个参数（衰减中心频率、衰减带宽、衰减）全都设定为“0”。

## 4.2.3 外力干扰输入功能

### (1) 概述

本功能是这样一种功能，它向扭矩指令施加正弦波状的外力干扰扭矩指令，测量对于外力干扰扭矩指令的扭矩指令的频率响应的增益。

通过使用本功能，可以轻而易举地进行 HRV 过滤器的调整。

### (2) 可以使用的软件系列版本

9D50 系列 E 版（05 版）或更新版

9D70 系列 A 版（01 版）或更新版

9D80 系列 A 版（01 版）或更新版

### (3) 详细说明

图 4.2.3(a)示出外力干扰功能的配置。

对于速度环路控制器（含过滤器处理）的输出=扭矩指令（TQCMB），施加正弦波状的外力干扰扭矩指令（DTQCMD），逐渐提高输入频率。一边提高外力干扰扭矩指令的频率，同时观测频率、外力干扰扭矩指令和扭矩指令的振幅比（TQCMB/DTQCMD）=增益，即可测量外力干扰扭矩指令→扭矩指令的频率响应的增益。

当有较强的共振时，可以观测到在共振频率附近的增益急剧变大的现象，以此为致标准，即可轻而易举地进行 HRV 过滤器的调整。

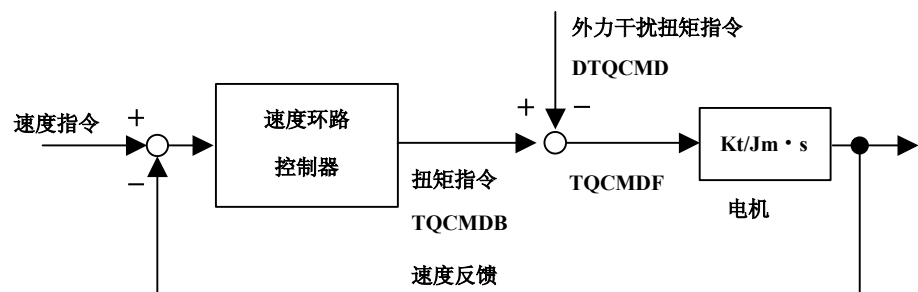


图 4.2.3 (a) 外力干扰输入功能的配置

## (4) 参数

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3395	4395	4395	DTQFNC	DTQTRG						

**DTQFNC** 外力干扰输入功能位  
 0: 外力干扰输入功能无效  
 1: 外力干扰输入功能有效  
 本位唯有在速度控制方式下以 S0 指定时才有效。在除此以外的状态, 本位被设为 1 时, 主轴放大器将成为状态错误 (错误号 32), 主轴电机的励磁机被断开。

**DTQTRG** 外力干扰输入功能位  
 再励磁 ON 状态 (SFR=1 or SRV=1) 下进行本位的 OFF/ON (0→1) 操作系统, 开始测量。在测量中途将置于 OFF, 中断测量。

15i	16i	30i	
3410	4410	4410	测量开始频率

数据单位: 1Hz  
 数据范围: 0~2000  
 标准设定: 0  
 设定开始测量的频率。  
 当设定 0, 则假定该值为 10Hz。

15i	16i	30i	
3411	4411	4411	测量开始/结束波数

数据单位: 1Hz  
 数据范围: 0~2000  
 标准设定: 0  
 设定用来结束设定的频率。  
 当参数值被设为 0 时, 假定该值为 500Hz。

15i	16i	30i	
3412	4412	4412	测量频率间隔

数据单位: 1Hz  
 数据范围: 0~20  
 标准设定: 0  
 设定测量频率的间隔。  
 当参数值被设为 0 时, 假定该值为 5Hz。

15i 16i 30i  
3413 4413 4413

## 每 1 频率的测量次数

数据单位: 1 次  
数据范围: 0~1000  
标准设定: 0

设定每 1 频率的测量次数。  
当参数值被设为 0 时, 假定该值为 5 次。  
通常将其设为 0。

15i 16i 30i  
3414 4414 4414

## 外力干扰扭矩指令的振幅

数据单位: 1% (100%=最大扭矩指令)  
数据范围: 0~50  
标准设定: 0

设定外力干扰扭矩指令的振幅。  
当参数值被设为 0 时, 假定该值为 5%。  
通常将其设为 0。

15i 16i 30i  
3415 4415 4415

## 测量时的电机速度指令

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$  速度设定单位  $10\text{min}^{-1}$  时(No.4006#2=1)为  $10\text{min}^{-1}$   
数据范围: -32768~+32767  
标准设定: 0

设定测量时的电机速度指令。  
该速度被钳制在电机的最高转速上。

15i 16i 30i  
3030 4030 4030

## 测量时的电机速度指令变化的比率

数据单位:  $1\text{min}^{-1}/\text{sec}$  速度设定单位  $10\text{min}^{-1}$  时(No.4006#2=1)为  $10\text{min}^{-1}/\text{sec}$   
数据范围: 0~+32767  
标准设定: 0

在将测量时的电机速度指令设为 0 之外的情形下, 为了避免出现急剧的加/减速, 设定电机速度指令的变化的比率。  
外力干扰输入功能无效时(DTQFNC=0), 本参数被作为软启动/停止设定时间使用, 因此, 测量结束后请将设定值复位到原来的值。

## (5) 测量步骤

请按照下列步骤进行测量。

将运行方式设为速度控制方式。

### ① 参数设定（测量准备）

基本上只要进行 No.4395 的位参数设定即可。

→No.4395#7(DTQFNC)=1, #6(DTQTRG)=0

有关其他的参数，通常只要在默认值下使用就没有问题，也可根据需要进行设定。（共振点的频率较高时，就需要提高测量结束频率的设定值）

### ② 通过 S0 指令将励磁置于 ON（SFR=1 or SRV=1）。

### ③ 当将测量开始触发器 DTQTRG 由 0 改设为 1 时，开始测量。

测量时的电机速度指令（No.4415）中输入 0 之外的值时，在加速到该速度后开始测量，等测量结束后电机减速并停止。

测量中满足下列任一条件时，中断测量，电机减速并停止。

- 测量开始触发器被切断。（DTQTRG=0）
- 主轴电机的励磁被切断。（SFR=0, SRV=0）
- 应用了急停。

### ④ 再次进行测量时，只要将测量开始触发器 DTQTRG 置于 OFF/ON(0→1)，即可重新开始测量。

在 HRV 过滤器的调整中，需要反复测量和参数的变更，请一边反复测量开始（DTQTRG=1）→测量结束→DTQTRG=0→HRV 过滤器的参数变更→测量开始（DTQTRG=1）→……一边进行调整。

### ⑤ 等到测量（调整）结束后，断开电机励磁，并将所有外力干扰输入功能的参数都复位为 0。

## (6) 数据的观测

下表示出利用主轴检查板观测测量用数据的设定方法和观测数据的内容。测量时（调整时）使用主轴检查板和示波器等测量仪器，并观测表中所示的数据。图 4.2.3(b)中示出测量时的数据观测例。

通道	设定地址	设定数据	内容
CH1	d-05(数据号)	167	FNCFRQ: 外力干扰扭矩指令的频率
	d-06(位移量)	0 or 1	位移量 0, $\pm 128\text{Hz}/\pm 5\text{V}$ 位移量 1, $\pm 256\text{Hz}/\pm 5\text{V}$
	d-07(位移方向)	0	
	d-08(偏置)	1	
CH2	d-09(数据号)	168	TFUNCG: TQC MDB 和 DTQC MD 的振幅的比(增益)
	d-10(位移量)	6 or 7	位移量 6, $\pm 200\%/\pm 5\text{V}$ 位移量 7, $\pm 400\%/\pm 5\text{V}$
	d-11(位移方向)	0	
	d-12(偏置)	1	

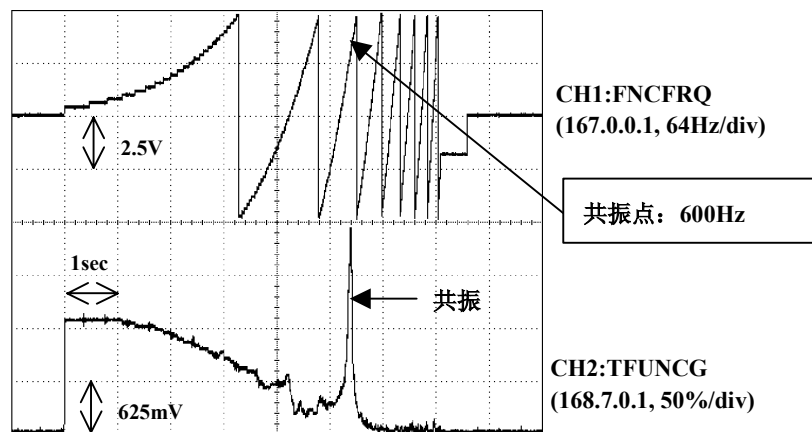


图 4.2.3 (b) 外力干扰输入功能数据观测例

※数据显示，在 600Hz 附近具有较强的共振。

## 4.3 振幅比和相位差补偿功能

### (1) 概述

本功能是这样一种功能，它用来补偿速度和位置检测的误差，这些误差起因于检测速度或位置的传感器的 A/B 相的振幅比和相位差。

通过使用本功能，即可期望达到提高 Cs 轮廓控制时的定位和进给精度等效果。

### (2) 可以使用的伺服软件系列 / 版本

9D50 系列 C 版 (03 版) 或更新版

9D70 系列 A 版 (01 版) 或更新版

9D80 系列 A 版 (01 版) 或更新版

### (3) 详细说明

在主轴放大器中用于速度或位置检测的来自  $\alpha$  iM 传感器、 $\alpha$  iMZ 传感器、 $\alpha$  iBZ 传感器、 $\alpha$  iCZ 传感器的反馈信号，是振幅相同而相位差为  $90^\circ$  的 2 个 (A/B 相) 正弦波信号。基于此 A/B 相的信号，主轴放大器的检测电路生成使用于速度和位置检测的反馈数据。如果反馈信号处在理想的状态 (振幅相同而相位差为  $90^\circ$ )，即可得到正确的反馈数据，而实际上振幅和相位差或多或少地偏离理想的状态，由于这种偏离，使得反馈数据中产生误差，从而导致速度和位置检测的精度下降。

当反馈数据存在上述起因于反馈信号的振幅和相位差偏离的误差时，本功能对于检测点路设定补偿用数据，补偿检测电路的反馈数据生成处理 (内插处理)，以尽可能缩小该误差。

通过使用本功能，速度和位置的检测精度将得到提高，同时也将提高定位和进给的精度，而且对基于速度环路和位置环路的高增益化的刚性的提高，也有望收到理想的效果。

#### 注释

本功能并非直接补偿反馈信号而简化传感器的安装作业的功能。传感器信号本身必须处在规格范围内，因此，在使用本功能之前，应确认反馈信号是否处在规格范围内。

## (4) 参数设定

15i	16i	30i	电机传感器信号的振幅比补偿
3355	4355	4355	
	数据单位:	1%	
	数据范围:	-8~+8	
	标准设定:	0	
15i	16i	30i	电机传感器信号的相位差补偿
3356	4356	4356	
	数据单位:	1°	
	数据范围:	-4~+4	
	标准设定:	0	
15i	16i	30i	主轴传感器信号的振幅比补偿
3357	4357	4357	
	数据单位:	1%	
	数据范围:	-8~+8	
	标准设定:	0	
15i	16i	30i	主轴传感器信号的相位差补偿
3358	4358	4358	
	数据单位:	1°	
	数据范围:	-4~+4	
	标准设定:	0	

对连接于主轴放大器的 JYA2 的电机传感器的反馈信号进行补偿，应进行 No.4355、No.4356 的调整，而对连接于 JYA4 的主轴传感器的反馈信号进行补偿时，应进行 No.4357、No.4358 的调整。

诸如内装式电机那样，其速度传感器和位置传感器相同（将 JYA2 的反馈使用于速度检测和位置检测的情形）时，请仅对 JYA2 进行补偿，而速度传感器和位置传感器不同（将 JYA2 的反馈使用于速度检测，将 JYA4 的反馈使用于位置检测的情形）时，应对 JYA2 和 JYA4 都进行补偿。



## (5) 调整的细节

在进行本功能的调整时，一边在速度控制方式使主轴以恒定速度旋转，一边观测反馈数据，并进行参数的调整。下面就调整时所需的测量仪器，调整时的设定等事项进行说明。

## ① 关于调整所需的测量仪器

进行本功能的调整时，需要使用具有主轴检查板（A06B-6078-H001）和取平均数功能的数字示波器。

## ② 关于调整时的转速和旋转方向

在电机传感器端进行调整时，请指定一速度指令和旋转方向指令（SFR、SRV），使电机以下面所示的转速 N 朝着正方向（CCW 方向）旋转；在主轴传感器端进行调整时，指定命令，使主轴以下面所示的转速 N 朝着正方向（CCW 方向）旋转。

$$N [\text{min}^{-1}] = 4685 / \text{传感器齿轮轮齿} [\lambda / \text{rev}]$$

（例）传感器齿轮轮齿 = 256 [ $\lambda / \text{rev}$ ]的情形

$$N = 4685 / 256 \approx 18 [\text{min}^{-1}]$$

## ③ 关于观测数据的设定

下表示出调整时观测的数据的内容和输出到主轴检查板的设定方法。在进行电机传感器(JYA2)端的调整时，请观测数据号 313 和 231 的数据；在进行主轴传感器(JYA4)端的调整时，请观测数据号 314 和 232 的数据。

通道	设定地址	设定数据	内容
CH1	d-05(数据号)	313	电机传感器反馈增量数据
		314	主轴传感器反馈增量数据
	d-06(位移量)	3~5	此系反馈数据（数据号 231、232）的每 2ms 的增量数据 数据的权重在位移量 4 时为 $1/2^4 \lambda / 10V$
	d-07(位移方向)	0	
	d-08(偏置)	0 or 1	
CH2	d-09(数据号)	231	电机传感器反馈数据
		232	主轴传感器反馈数据
	d-10(位移量)	8	数据的权重为 $1 \lambda / 10V$
	d-11(位移方向)	0	旋转时成为锯齿波状的波形，边缘的间隔相当于传感器齿轮的
	d-12(偏置)	0	$1 \lambda$ 量的数据

## ④ 关于示波器的设定

在下列连接和设定下观测数据。观测将反馈数据的下降边作为触发器并平均化增量数据后的波形，调整参数，以使此波形的振幅最小化。

通道 1：连接于检查板的 CH1 插脚（0.5~1V/div）

通道 2：连接于检查板的 CH2 插脚（5V/div）

测量时间范围：5~10ms/div

触发器设定：通道 2 的下降边

取平均数次数：16~64 次左右

## (6) 调整步骤

等做好上项所示地调整准备后，请参考下列步骤，以 MDI 方式进行参数的调整。

**注释**

请注意， $\alpha i$  系列中没有基于主轴检查板的调整功能。

## ① 在速度控制方式下的旋转

在将参数振幅比和相位差补偿的参数全都设为 0 的状态下，以上项所示的转速 N 和方向，使主轴（电机）在速度控制方式下旋转。

## ② 检查板和示波器的设定调整

在使示波器的取平均数功能无效的状态下，调整 CH1 的位移量和偏置的有无以及示波器的显示设定（见图 4.3(a)），以使增量数据不会溢出检查板的输出范围和（ $\pm 5V$ ）示波器的显示范围。

等检查板和示波器的调整结束后，将取平均数功能设为有效（见图 4.3(b)）。

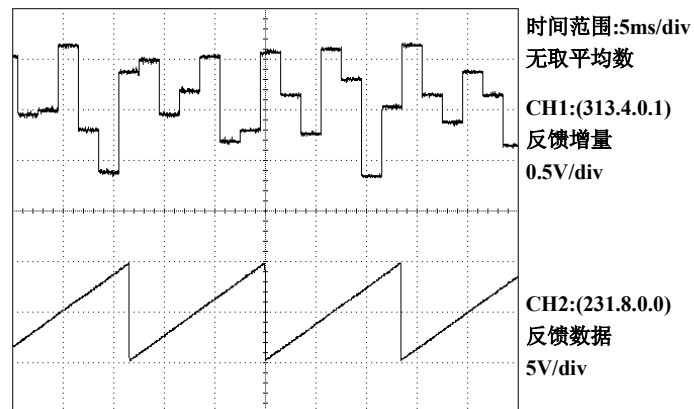


图 4.3 (a) 无取平均数

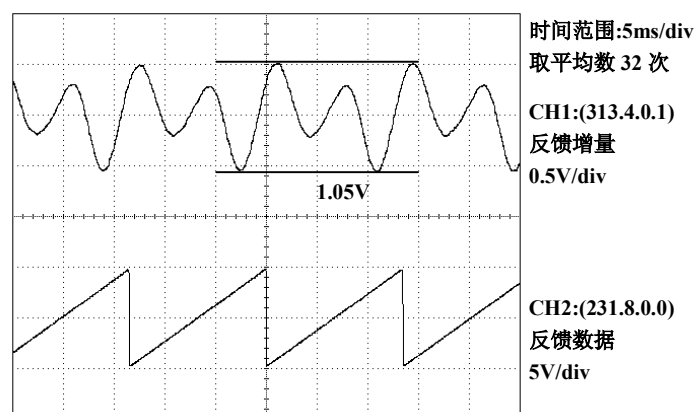


图 4.3 (b) 取平均数 32 次

※ 传感器：256  $\lambda$ /rev、转速 18 $\text{min}^{-1}$

## ③ 相位差补偿参数的调整

在振幅比补偿 (No.4355orNo.4357)=0 的状态下, 进行相位差补偿参数 (No.4356orNo.4358) 的调整。作为调整的大致标准, 设定取平均数后的增量数据的振幅最小化的值。首先确认输入(+)-1 和输入-1 到参数中时的振幅, 在振幅变小的方向以 1 为单位改变参数, 即可轻而易举地弄清最佳值。图 4.3(c)中示出相位差补偿调整后的波形。

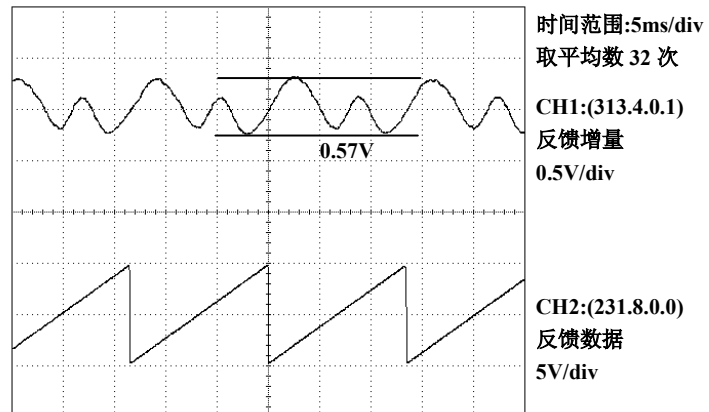


图 4.3 (c) 相位差补偿后

## ④ 振幅比补偿参数的调整

在将相位差补偿调整到最佳的状态下, 进行振幅比补偿的调整。有关调整方法和调整的大致标准, 与相位差补偿一样地进行调整, 以使反馈增量数据的振幅变小。图 4.3(d)中示出振幅比 (+相位差补偿) 调整后的波形。

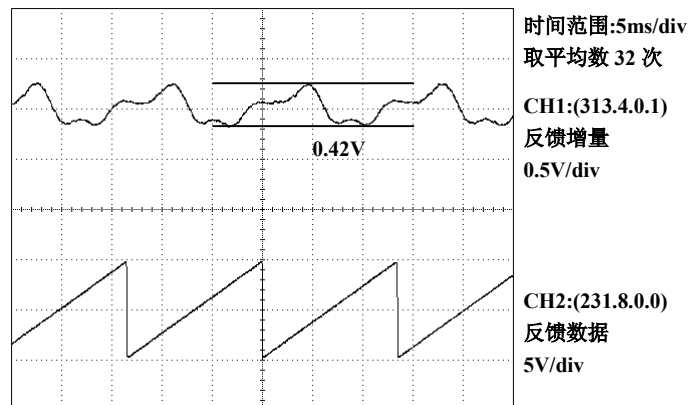


图 4.3 (d) 振幅比(+相位差)补偿后

## 注释

对于振幅比补偿和相位差补偿, 首先调整哪一个, 其结果都一样, 因此, 即使颠倒上述③和④的顺序也无妨。

# 5

## 功能说明

---

## 5.1 输出切换控制

选项功能

### 5.1.1 概述

输出切换控制对于具有低速输出特性用以及高速输出特性用的 2 类绕组的主轴电机(作为输出切换控制用而设计的电机)的输出特性(绕组)进行切换。

#### 注释

使用本功能，需要具备 CNC 软件选项。

### 5.1.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D50 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

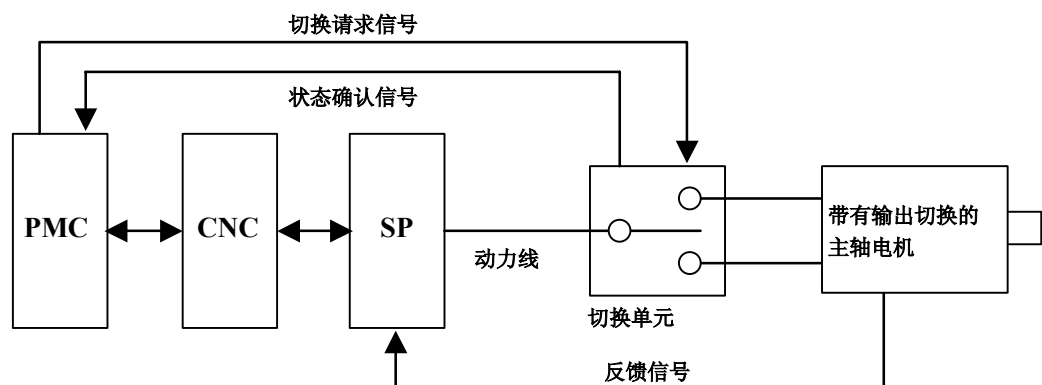
### 5.1.3 配置

下图示出使用输出切换控制时的配置。

输出切换控制除了主轴放大器(SP)外还需要下列配置。

- 切换单元(包含电磁接触器以及驱动用继电器)
- PMC 和切换单元间的信号

有关切换单元的规格以及连接的细节，请参阅“FANUC SERVO AMPLIFIER  $\alpha i$  series Descriptions (规格说明书) (B-65282EN)”。



## 5.1.4 输入/输出信号(CNC↔PMC)

### (1)输入信号(PMC→CNC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070					CTH1A	CTH2A		
第2主轴	G235	G074	G074					CTH1B	CTH2B		
第1主轴	G226	G071	G071	RCHA	RSLA						
第2主轴	G234	G075	G075	RCHB	RSLB						
第1主轴	G229	G072	G072	RCHHGA							
第2主轴	G237	G076	G076	RCHHGB							

### (2)输入信号(PMC→CNC) 细节

#### (a)输出切换请求信号(RSLA)

- (1) 本信号作为选择输出特性的指令信号使用。
  - 0: 选择高速特性。
  - 1: 选择低速特性。
- (2) 根据速度指令(S指令)设定的方法  
 输入本指令信号,以便在速度指令小于等于切换速度时切换至低速特性,速度指令大于等于切换速度时切换至高速特性。在大于等于切换速度的旋转区域,当本信号由0变为1时,马上切换至低速特性。此时,在速度检测信号(SDTA)成为1后,将进行低速特性切换的参数(No.4019#4)设为1。需要事先使速度检测信号(SDTA)的检测水平与切换速度相互匹配。
- (3) 利用速度检测信号(SDTA)的方法  
 根据速度检测信号(SDTA)的输出,输入输出切换请求信号。需要事先使速度检测信号(SDTA)的检测水平与切换速度相互匹配。  
 请注意,在下列情形下,速度检测信号会发生变化。
  - 在圆周速度恒定控制中,电机速度横过(cross)速度检测水平时在低速特性下使用本信号,利用钳制圆周速度恒定控制时的主轴最高转的指令(G50、G92)钳制在切换速度上,可以防止输出切换操作。
  - 利用主轴倍率来改变速度时,电机速度横过速度检测水平时
- (4) 在输出切换操作中,电机的动力被切断,因此,在进入下一个控制方式之前,事先选择任一输出特性,在运行中不要改变输出切换请求信号。
  - 刚性攻丝
  - Cs轮廓控制
  - 主轴同步控制
  - 主轴定位
  - 主轴定向(小于等于定向速度)

**(b)低速特性用电磁接触器状态信号(RCHA)**

- (1) 输入主轴电机的低速特性用电磁接触器(MCC)的开闭状态信号。
  - 0: 低速特性用的电磁接触器处在开(OFF)状态
  - 1: 低速特性用的电磁接触器处在关(ON)状态
- (2) 通常, 原封不动地输入低速特性用电磁接触器的辅助接点(A接点)状态。
- (3) 参数 No.4014#3=0 时, 本信号作为动力线状态确认信号使用, 输入用来切换主轴电机的输出特性的电磁接触器的选择状态。
  - 0: 选择高速特性
  - 1: 选择低速特性

从低速特性切换至高速特性时, 在确认低速特性端的电磁接触器关闭, 高速特性端的电磁接触器打开之后, 使本信号由 1 变为 0。此外, 在从高速特性切换至低速特性时, 在确认高速特性端的电磁接触器关闭, 低速特性端的电磁接触器打开之后, 使本信号由 0 变为 1。

**(c)高速特性用电磁接触器状态信号(RCHHGA)**

- (1) 输入主轴电机的高速特性用电磁接触器(MCC)的开闭状态信号。
  - 0: 高速特性用的电磁接触器处在开(OFF)状态
  - 1: 高速特性用的电磁接触器处在关(ON)状态
- (2) 通常, 原封不动地输入高速特性用电磁接触器的辅助接点(A接点)状态。
- (3) 本信号在参数 No.4014#3=1 时有效。

**(3)输出信号(CNC→PMC)地址列表**

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045						SDTA		
第 2 主轴	F245	F049	F049						SDTB		
第 1 主轴	F228	F046	F046					RCFNA	RCHPA		
第 2 主轴	F244	F050	F050					RCFNB	RCHPB		

**(4)输出信号(CNC→PMC) 细节****(a)动力线切换信号(RCHPA)**

- (1) 此系用来选择主轴电机的输出特性切换用的电磁接触器的指令信号。
  - 0: 选择高速特性用的电磁接触器
  - 1: 选择低速特性用的电磁接触器
- (2) 本信号在接到输出切换请求信号(RSLA)的输入被输出。请根据本信号进行电磁接触器的切换。
- (3) 在从低速特性切换至高速特性时, 本信号在接到输出切换请求信号(RSLA)后, 由 1 变为 0。此时, 电机的动力会自动断开, 因此, 首先断开低速特性用的电磁接触器。接着, 在确认低速特性用的电磁接触器已经断开之后, 打开高速特性用电磁接触器。

- (4) 在从高速特性切换至低速特性时，本信号在接到输出切换请求信号(RSLA)之后，由 0 变为 1。此时，电机的动力会自动断开，因此，首先断开高速特性用的电磁接触器。接着，在确认高速特性用的电磁接触器已经断开之后，打开低速特性用接触器。

#### (b)动力线切换结束信号(RCFNA)

- (1) 主轴电机的输出切换操作结束，输出受哪个输出特性控制的信息。  
0: 受高速特性控制  
1: 受低速特性控制
- (2) 输出切换请求信号(RSLA)发生变化，在确认本信号与输出切换请求信号一致之后，转入下一步操作。

#### (c)速度检测信号(SDTA)

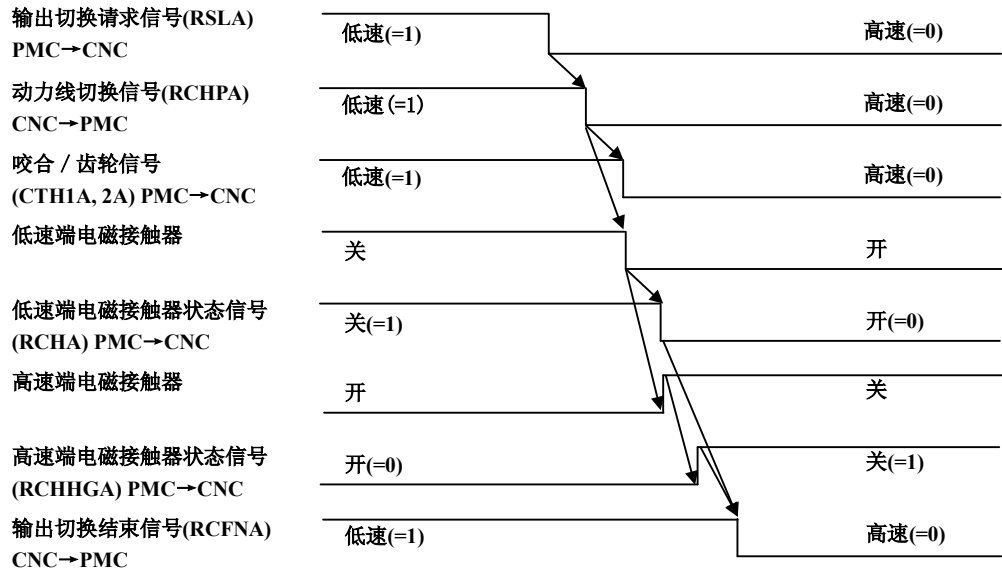
- (1) 输出电机速度是否大于等于或者小于等于参数(No.4023)中所设定的速度水平。  
0: 电机在大于等于设定速度下旋转  
1: 电机在小于等于设定速度下旋转
- (2) 通过将速度检测水平的设定到切换速度上之后，即可将本信号使用于输出切换用速度的检测。
- (3) 请注意，在利用本信号进行输出切换操作时，当在切换速度附近运行时，本信号会由于速度变动等原因而发生变化。
- (4) 本信号具有磁滞特性。磁滞宽在初始化设定下为  $20\text{min}^{-1}$ ，但是可通过参数(No.4160)改变设定。有关设定值，请参阅 5.1.7 项的相关参数细节。



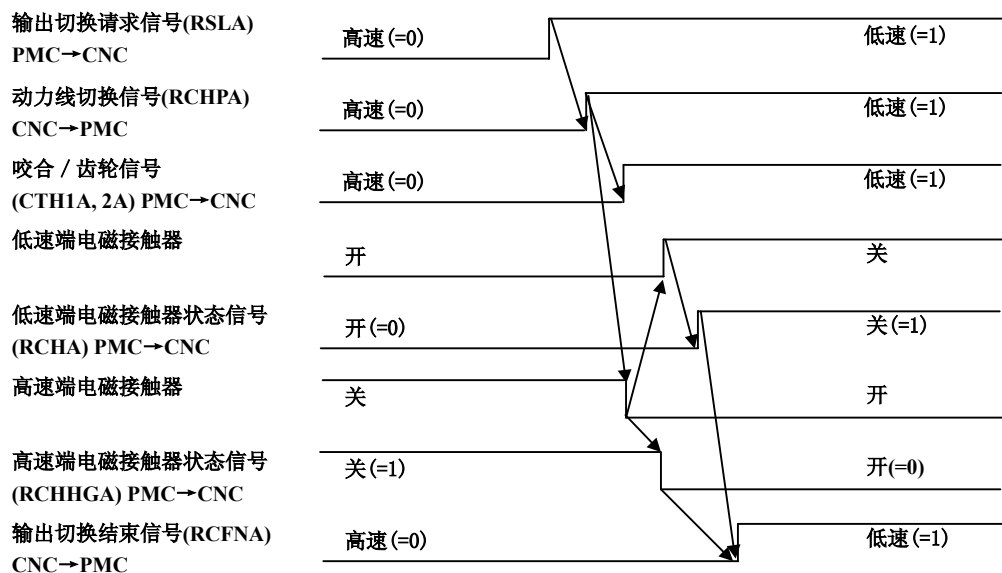
### 5.1.5 顺序

(1)在确认低速特性用电磁接触器状态信号(RCHA)和高速特性用电磁接触器状态信号(RCHHGA)的两接点状态后进行输出切换操作时（参数 No.4014#3=1）

(a)低速特性→高速特性的切换操作

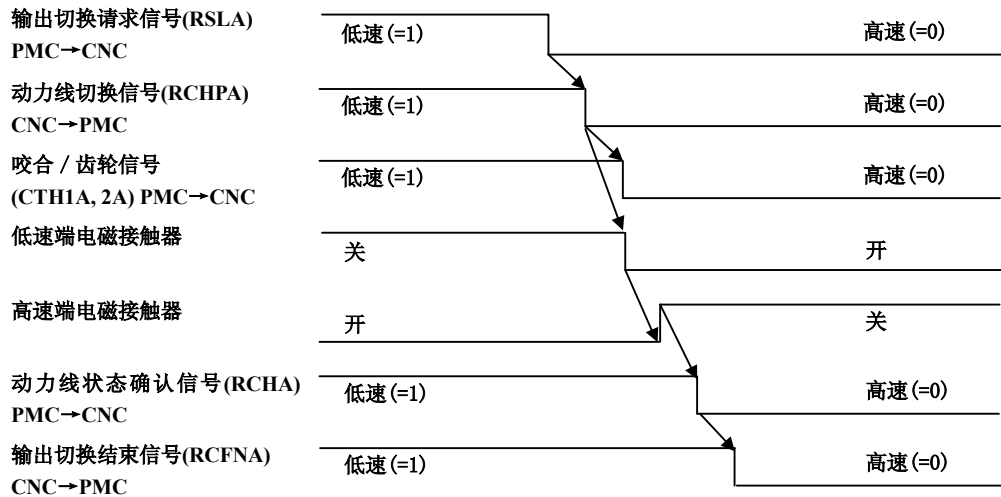


(b)高速特性→低速特性的切换操作

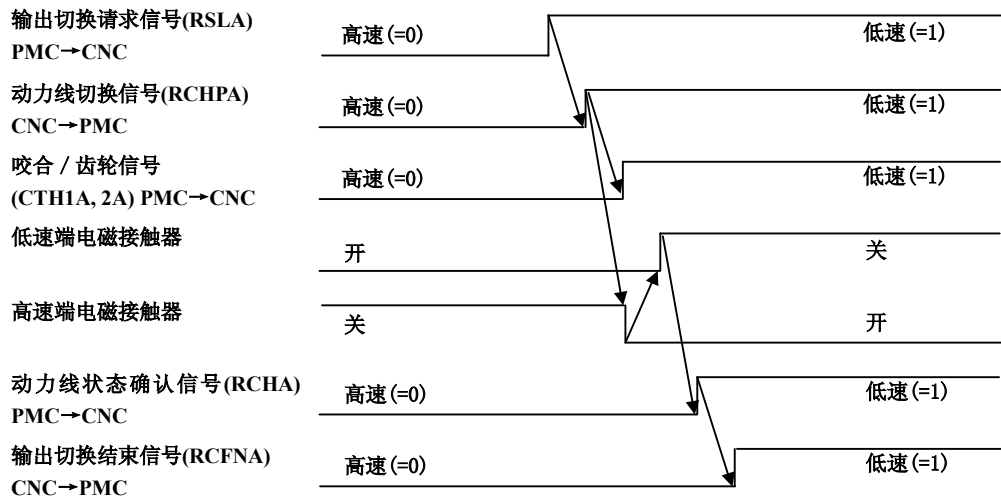


(2)在仅确认动力线状态确认信号(RCHA)后进行输出切换操作时（参数 No.4014#3=0）

(a)低速特性→高速特性的切换操作



(b)高速特性→低速特性的切换操作



注释

- 1 通过参数设定，在大于等于切换速度(速度检测信号 SDTA = 0)下，即使输入切换请求，也不会执行从高速输出特性至低速输出特性的切换。
- 2 请切换咬合 / 齿轮信号(CTH1A、CTH2A)，以便在低速特性和高速特性下分别进行速度环路增益等的设定。
- 3 在输入动力线切换信号之后，在 1sec 之内没有输入电磁接触器状态信号时，会有主轴报警 15 发出，请在动力线切换信号被输出后 1sec 之内，输入电磁接触器状态信号。
- 4 仅利用电磁接触器 MCC1 的辅助接点来确认电磁接触器 MCC1、MCC2 的选择状态时，由于电磁接触器操作的延迟时间等原因，在利用动力线切换信号(RCHPA)进行电磁接触器 MCC1、MCC2 的切换操作后至改变动力线状态确认信号(RCHA)之前，请确保 50msec 或 50msec 以上的延迟时间。

### 5.1.6 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3015 #2	4015 #2	4015 #2	输出切换控制功能的有无（将其设为“1”） （需要 CNC 软件选项）
3014 #3	4014 #3	4014 #3	用来确认输出切换的高速特性 / 低速特性用的两电磁接触器接点的功能
3019 #4	4019 #4	4019 #4	从高速特性切换至低速特性时用来确认速度检测信号的功能
3023	4023	4023	速度检测水平
3160	4160	4160	速度检测水平的磁滞

### 5.1.7 相关参数细节

$15i$	$16i$	$30i$	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3015	4015	4015						SPDSW		

SPDSW 输出切换控制功能的有无（需要 CNC 软件选项）  
 0：无输出切换功能  
 1：有输出切换功能（将其设为“1”）

$15i$	$16i$	$30i$	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3014	4014	4014					CHGSLT			

CHGSLT 输出切换的高速特性 / 低速特性用的两电磁接触器接点的确认功能  
 0：进行基于动力线状态确认信号(RCH)的确认  
 1：进行高速特性 / 低速特性用的两电磁接触器的接点的确认

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3019	4019	4019				SDTCHG				

SDTCHG 在输出切换控制中，在从高速特性切换至低速特性时，确认速度检测信号(SDT)的功能的有无

0：与速度检测信号(SDT)无关地切换

1：在速度检测信号(SDT)成为“1”后切换

本数据为“0”时，与速度检测信号(SDT)的状态无关地由高速特性切换至低速特性。

本数据为“1”时，在速度检测信号(SDT)为“0”的状态下，不执行由高速特性至低速特性的切换。在速度检测信号(SDT)成为“1”后切换。

为在切换速度附近切实地切换至低速特性，请切换速度检测水平（参数No.4023），并将其设定为稍许高于速度水平的值。

15i	16i	30i	
3023	4023	4023	速度检测水平

数据单位： 0.1%

数据范围： 0~1000

标准设定： 0

设定速度检测信号(SDT)的检测水平。

当电机转速大于等于最高转速的（设定数据 / 10）%时，速度检测信号(SDT)成为“1”。

15i	16i	30i	
3160	4160	4160	速度检测水平的磁滞

数据单位：  $1\text{min}^{-1}$ （参数 No.4006#2(SPDUNT)=“1”时  $10\text{min}^{-1}$ ）

数据范围： 0~32767

标准设定： 0

设定速度检测信号(SDT)的检测水平。

速度检测信号(SDT)按照所设定的（检测水平+磁滞）的电机转速，由“1”变为“0”，并按照所设定的（检测水平），由“0”变为“1”。

在本参数小于等于  $20\text{min}^{-1}$  的设定下，磁滞将自动地成为  $20\text{min}^{-1}$ 。

在进行输出切换控制时，在使用速度检测信号（SDT）的情形下，在速度检测水平附近切换回路发生间歇电震时，请将本数据设定得稍许大一些。

作为磁滞宽，实际测量切换时的速度变化，为该值设定一个具有一定余量（大约2倍）的值。

磁滞宽的大致标准可以通过下式计算。（在将切换操作时的电机负载扭矩作为最大输出扭矩的20%来考虑时）

$$\text{磁滞宽}[\text{min}^{-1}] = \frac{\text{输出切换请求}}{\text{达到最高转速前的加速时间}} \times \text{最高转速} \times 0.2$$

## 5.1.8 关于高速特性和低速特性的参数切换

### (1) 咬合 / 齿轮信号(CTH1A、CTH2A)

在输出切换控制中，为切换高速特性和低速特性的速度环路增益、位置增益、齿轮比数据，使用输入信号的咬合 / 齿轮信号(CTH1A、CTH2A)。

通常，咬合 / 齿轮信号为用来选择与所选择的咬合 / 齿轮对应的主轴参数（速度环路增益、位置增益、齿轮比）的信号。

在输出切换控制中，请与绕组的选择联动地进行切换。

CTH1A	CTH2A	咬合 / 齿轮选择状态	绕组选择状态
0	0	HIGH GEAR (HIGH)	高速输出特性绕组
0	1	MEDIUM HIGH GEAR (HIGH)	-
1	0	MEDIUM LOW GEAR (LOW)	-
1	1	LOW GEAR (LOW)	低速输出特性绕组

### (2) 咬合 / 齿轮信号与主轴参数之间的关系

(a) 当选择高速输出特性绕组时 (CTH1A=0、CTH2A=0)

15i	16i	30i	
3040	4040	4040	速度控制方式时的速度环路比例增益 (HIGH)
3042	4042	4042	定向时的速度环路比例增益 (HIGH)
3044	4044	4044	伺服方式时的速度环路比例增益 (HIGH)
3046	4046	4046	Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益 (HIGH)
3048	4048	4048	速度控制方式时的速度环路积分增益 (HIGH)
3050	4050	4050	定向时的速度环路积分增益 (HIGH)
3052	4052	4052	伺服方式时的速度环路积分增益 (HIGH)
3054	4054	4054	Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益 (HIGH)
3060	4060	4060	定向时的位置增益 (HIGH)
3065	4065	4065	伺服方式时的位置增益 (HIGH)
3069	4069	4069	Cs 轮廓控制时的位置增益(HIGH)

(b) 当选择低速输出特性绕组时 (CTH1A=1、CTH2A=1)

15i	16i	30i	
3041	4041	4041	速度控制方式时的速度环路比例增益 (LOW)
3043	4043	4043	定向时的速度环路比例增益 (LOW)
3045	4045	4045	伺服方式时的速度环路比例增益 (LOW)
3047	4047	4047	Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益 (LOW)
3049	4049	4049	速度控制方式时的速度环路积分增益 (LOW)
3051	4051	4051	定向时的速度环路积分增益 (LOW)
3053	4053	4053	伺服方式时的速度环路积分增益 (LOW)
3055	4055	4055	Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益 (LOW)
3063	4063	4063	定向时的位置增益 (LOW)
3068	4068	4068	伺服方式时的位置增益 (LOW)
3072	4072	4072	Cs 轮廓控制时的位置增益 (LOW)

### (3) 注意事项

请注意，Series 15i 的刚性攻丝、Cs 轮廓控制时的进给轴的位置增益、任意齿轮的轮齿、时间常数、反向间隙等的参数，也可通过咬合 / 齿轮信号 (CTH1A、CTH2A) 予以选择。

## 5.2 主轴切换控制

### 5.2.1 概述

主轴切换控制是利用 1 台主轴放大器来切换并驱动 2 台主轴电机的一种功能。此功能可适用于使用不会同时驱动的 2 台主轴电机的机床。

### 5.2.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D50 系列	E 版 (05 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

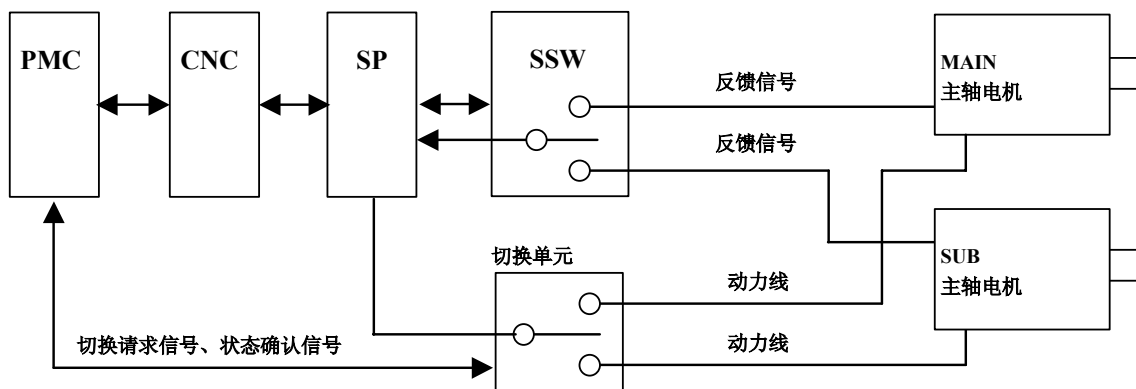
### 5.2.3 配置

下图示出使用主轴切换控制时的配置。

主轴切换控制除了主轴放大器(SP)和 2 台主轴电机外还需要下列配置。

- 辅助模块 SW(SSW)
- 切换单元(包含电磁接触器以及驱动用继电器)
- PMC 和切换单元间的信号

有关辅助模块 SW(以下简称为 SSW)、切换单元的规格以及连接的细节, 请参阅“FANUC SERVO AMPLIFIER  $\alpha$ i series Descriptions (规格说明书) (B-65282EN)”。



## 5.2.4 规格细节

- (1) 使用主轴放大器和 SSW，切换并驱动 2 台主轴电机。不可同时驱动 2 台电机、或者切换使用 200V 输入的电机和 400V 输入(HV)的电机。此外，不可驱动  $\alpha Ci$  系列主轴电机。
- (2) MAIN 主轴电机和 SUB 主轴电机，可以从由主轴放大器驱动的电机中任意组合。

主轴放大器，请使用与 2 台电机对应的放大器中容量较大者。根据电机和放大器的不同组合，有时还需要改变参数。

- (3) 通过来自主轴放大器的切换指令，在 SSW 端进行反馈信号的切换。下面示出可以使用的检测器。

内置于电机中的检测器（速度检测器）：

$\alpha iM$  传感器、 $\alpha iMZ$  传感器、 $\alpha iBZ$  传感器(内装式电机的情形)、 $\alpha iCZ$  传感器（内装式电机的情形）

安装在主轴上的检测器（位置检测器）：

位置编码器、 $\alpha iBZ$  传感器（使用 SP Type B 时）、 $\alpha iCZ$  传感器（使用 SP Type B 时）、接近开关

- (4) 输出切换控制可以在 MAIN 端和 SUB 端上使用。
- (5) 刚性攻丝可以在 MAIN 端和 SUB 端上使用。
- (6) 位置编码器方式定向中有关利用参数来指定停止位置的方法，可以在 MAIN 端和 SUB 端中使用。
- (7) 为了更加切实地检测动力线的状态，可以输入 MAIN 主轴电机和 SUB 主轴电机的电磁接触器的状态。通过设定下列参数，本功能有效。

FS16i: No.4014#2=1

FS30i: No.4014#2=1

FS15i: No.3014#2=1

- (8) 作为切换操作的异常检测功能，在输出动力线切换信号(CHPA)后，如果在 1 秒钟内没有输入电磁接触器状态信号(MCFNA、MFNHGA)，则会有主轴报警 15 发出。

## 5.2.5 限制

- (1) 停止位置外部设定型定向仅可在 MAIN 端上使用。
- (2) 主轴同步控制仅可在 MAIN 端上使用。
- (3) 主轴定位仅可在 MAIN 端上使用。
- (4) Cs 轮廓控制仅可在 MAIN 端上使用。
- (5) SUB 端参数最多可以设定 2 级齿轮切换。
- (6) 双重位置反馈功能，只可在 MAIN 端使用。



## 5.2.6 输入/输出信号 (CNC $\leftrightarrow$ PMC)

### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G226	G071	G071					MCFNA	SPSLA		
第 2 主轴	G234	G075	G075					MCFNB	SPSLB		
第 1 主轴	G229	G072	G072		MFNHGA						
第 2 主轴	G237	G076	G076		MFNHGB						

### (2)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC) 细节

#### (a)主轴切换请求信号(SPSLA)

- 本信号作为选择主轴电机的指令信号使用。
  - 0: 选择 MAIN 主轴电机。
  - 1: 选择 SUB 主轴电机。
- 在停止主轴电机后, 改变本信号。作为用来确认主轴电机停止的输出信号, 备有速度零信号(SSTA)。
- 在进行切换操作时, 需要断开电机的动力, 因此, 请将旋转指令(SFRA、SRVA)和定向指令(ORMCA)设为 0。

#### (b)SUB 主轴电机用接触器状态信号(MCFNA)

- 输入 SUB 主轴电机用接触器(MCC)的开闭状态信号。
  - 0: SUB 主轴电机用的接触器处在开(OFF)状态
  - 1: SUB 主轴电机用的接触器处在关(ON)状态
- 通常, 原封不动地输入 SUB 主轴电机用接触器的辅助接点 (A 接点) 状态。
- 参数 No.4014#2=0 时, 本信号作为动力线状态确认信号使用, 输入用来切换主轴电机的动力线切换的接触器的选择状态。
  - 0: 选择 MAIN 主轴电机
  - 1: 选择 SUB 主轴电机

在从 SUB 电机切换至 MAIN 电机, 在确认 SUB 电机端的接触器关闭, MAIN 电机端的接触器打开后, 将本信号由于 1 变为 0。此外, 在从 MAIN 电机切换至 SUB 电机时, 在确认 MAIN 电机端的接触器关闭, SUB 电机端的接触器打开后, 将本信号由 0 变为 1。

**(c) MAIN 主轴电机用电磁接触器状态信号(MFNHGA)**

- (1) 输入 MAIN 主轴电机用电磁接触器(MCC)的开闭状态信号。
  - 0: MAIN 主轴电机用的电磁接触器处在开(OFF)状态
  - 1: MAIN 主轴电机用的电磁接触器处在关(ON)状态
- (2) 通常, 原封不动地输入 MAIN 主轴电机用电磁接触器的辅助接点(A 接点)状态。
- (3) 本信号在参数 No.4014#2=1 时有效。

**(3)输出信号(CNC→PMC)地址列表**

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045							SSTA	
第 2 主轴	F245	F049	F049							SSTB	
第 1 主轴	F228	F046	F046							CFINA	CHPA
第 2 主轴	F244	F050	F050							CFINB	CHPB

**(4)输出信号(CNC→PMC) 细节****(a)动力线切换信号(CHPA)**

- (1) 此系用来选择主轴电机的动力线切换用的电磁接触器的指令信号。
  - 0: 选择 MAIN 主轴电机用的电磁接触器
  - 1: 选择 SUB 主轴电机用的电磁接触器
- (2) 在确认输入主轴切换请求信号(SPSLA)时, 电机停止, 动力被切断之后, 本信号即被输出。请根据本信号进行电磁接触器的切换。
- (3) 在从 SUB 电机切换至 MAIN 电机时, 当 SUB 电机停止, 动力被断开时, 本信号在接到主轴切换请求信号(SPSLA)后, 由 1 变为 0。由此, 首先关闭 SUB 电机用的电磁接触器。接着, 在确认 SUB 电机用的电磁接触器已经关闭后, 打开 MAIN 电机用电磁接触器。
- (4) 在从 MAIN 电机切换到 SUB 电机时, 当 MAIN 电机停止, 动力被切断时, 本信号在接到主轴切换请求信号(SPSLA)后, 由 0 变为 1。由此, 首先关闭 MAIN 电机用的电磁接触器。接着, 在确认已经关闭 MAIN 电机用的电磁接触器后, 打开 SUB 电机用电磁接触器。

**(b)主轴切换结束信号(CFINA)**

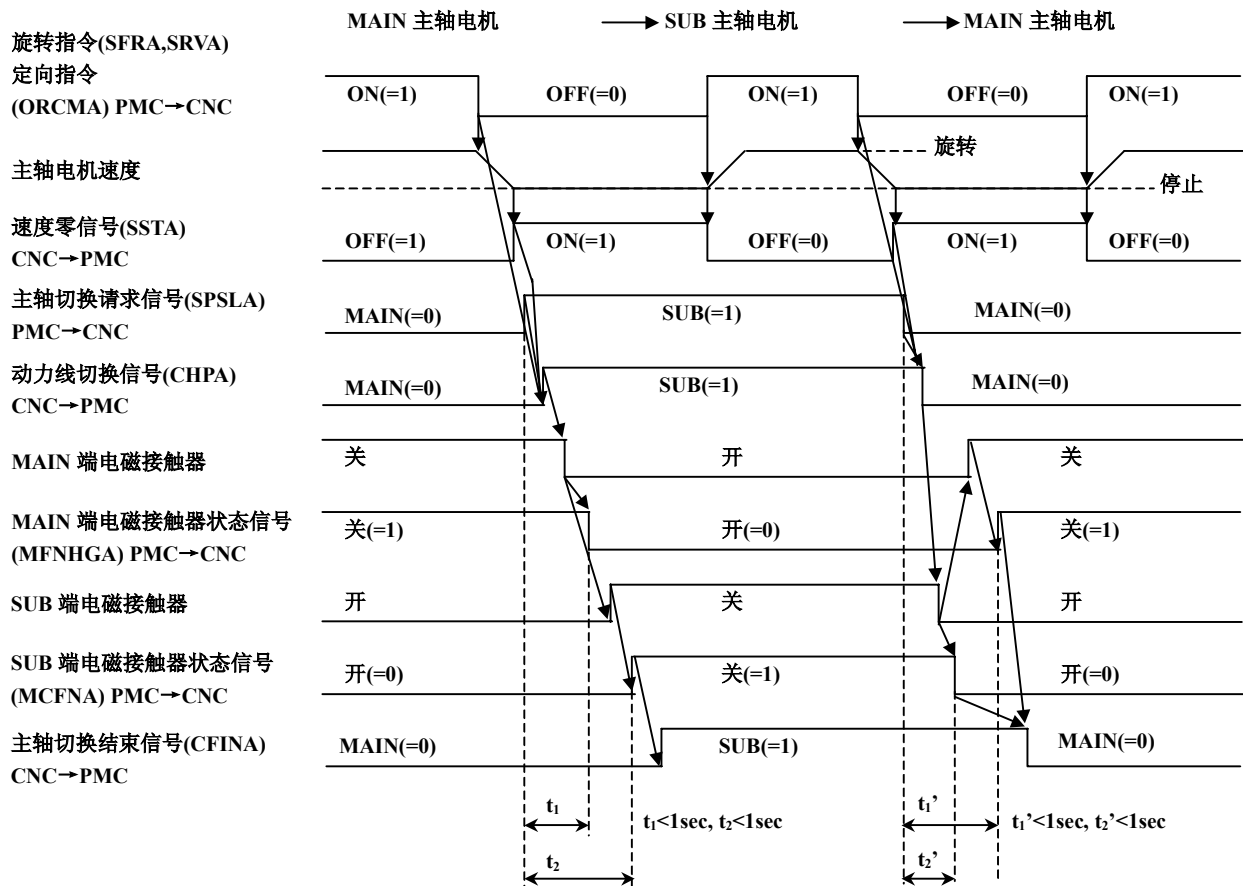
- (1) 主轴切换操作结束, 输出控制哪个主轴电机的信息。
  - 0: 控制 MAIN 主轴电机
  - 1: 控制 SUB 主轴电机
- (2) 主轴切换请求信号(SPSLA)发生变化, 在确认本信号与主轴切换请求信号一致之后, 转入下一步操作。
- (3) 在切换操作中, 需要断开电机的动力, 因此, 请事先切断旋转指令(SFRA、SRVA)以及定向指令(ORCMA)。

(c)速度零信号(SSTA)

- (1) 输出主轴电机速度是否大于等于或者小于等于速度零检测(参数中所设定的速度水平)。
  - 0: 电机在大于等于速度检测水平下旋转
  - 1: 电机在小于等于速度检测水平下停止
- (2) 进行主轴切换时, 需要使电机停下来。请在确认电机是否已经停止时使用本信号。

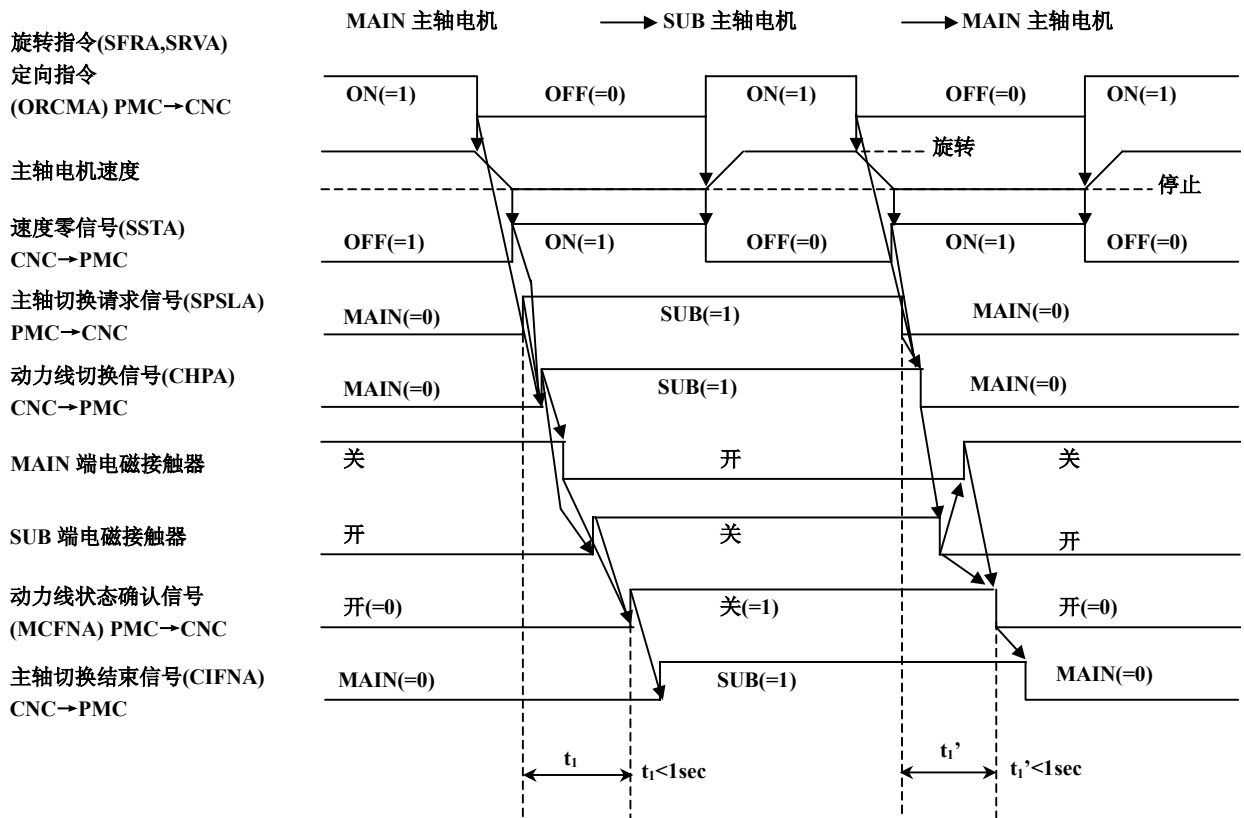
5.2.7 顺序

(1)在利用主轴放大器确认 SUB 主轴电机用电磁接触器状态信号(MCFNA)和 MAIN 主轴电机用电磁接触器状态信号(MFNHGA)的两接点状态后进行主轴切换操作时 (参数 No.4014#2=1 的情形)



**注释**  
在切换请求信号(SPSLA)发生变化后, MAIN 主轴电机用电磁接触器状态信号(MFNPGA)以及 SUB 主轴电机用电磁接触器状态信号(MCFNA)在 1 秒钟内没有变化时, 会有主轴报警 15 发出。

(2) 仅通过与动力线状态确认信号(MCFNA)之间的确认来进行主轴切换操作时 (参数 No.4014#2=0)



注释

- 1 仅利用电磁接触器 MCC1 的辅助接点来确认电磁接触器 MCC1、MCC2 的选择状态时，由于电磁接触器操作的延迟时间等原因，在利用动力线切换信号(CHPA)进行电磁接触器 MCC1、MCC2 的切换操作后至改变动力线状态确认信号(MCFN)之前，请确保 50msec 或 50msec 以上的延迟时间。
- 2 在切换请求信号(SPSLA)发生变化后，当动力线器状态确认信号(MCFNA)在 1 秒钟内没有变化时，会有主轴报警 15 发出。

## 5.2.8 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
5607#0	4019#7	4019#7	参数自动设定功能 (MAIN)
3133	4133	4133	电机型号代码 (MAIN)
5607#0	4195#7	4195#7	参数自动设定功能 (SUB)
3309	4309	4309	电机型号代码 (SUB)
3014#0	4014#0	4014#0	主轴切换功能的有无 (将其设为“1”)
3014#2	4014#2	4014#2	主轴切换 MAIN 端 / SUB 端用的两电磁接触器接点的确认功能
3013 #6~#2	4013 #6~#2	4013 #6~#2	电流静区数据 (MAIN)
3024	4024	4024	速度零检测水平 (MAIN)
3110	4110	4110	电流变换常数 (MAIN/高速特性)
3146	4146	4146	电流变换常数 (MAIN/低速特性)
3189 #6~#2	4189 #6~#2	4189 #6~#2	电流静区数据 (SUB)
3199	4199	4199	速度零检测水平 (SUB)
3264	4264	4264	电流变换常数 (SUB/高速特性)
3294	4294	4294	电流变换常数 (SUB/低速特性)

### 注释

FS15i 的参数自动设定功能, MAIN 和 SUB 通用。

## 5.2.9 相关参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3014	4014	4014						AXSLCT		AXISL

AXISL 主轴切换控制功能的有无  
0: 无主轴切换功能  
1: 有输出切换功能 (将其设为“1”)

AXSLCT 主轴切换 MAIN 端 / SUB 端用的两电磁接触器接点的确认功能  
0: 进行基于动力线状态信号(MCFN)的确认  
1: 进行 MAIN 端 / SUB 端用的两电磁接触器接点(MCFN、MFNHG)的确认

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
MAIN:	3013	4013	4013		DS5	DS4	DS3	DS2	DS1		
SUB:	3189	4189	4189		DS5	DS4	DS3	DS2	DS1		

DS5~DS1 电流静区数据

本参数根据主轴放大器型号而定。

在主轴切换控制中，所使用的放大器型号有时会与对应于电机的放大器不同。此时，请参阅下表，改变为与所使用的放大器相对应的值。

放大器型号		参数设定				
200V 输入	400V 输入	DS5	DS4	DS3	DS2	DS1
$\alpha$ iSP2.2~15	$\alpha$ iSP5.5HV~15HV	0	0	0	1	1
$\alpha$ iSP22~37	$\alpha$ iSP30HV~45HV	1	0	1	0	0
$\alpha$ iSP45~55	$\alpha$ iSP75HV~100HV	0	0	1	1	0

**注释**

请注意，尚未正确设定数据时，可能会损坏功率电路的开关元件。

15i	16i	30i
3024	4024	4024
3199	4199	4199

速度零检测水平 (MAIN 端)

速度零检测水平 (SUB 端)

数据单位: 0.01%

数据范围: 0~10000

标准设定: 75

设定速度零检测信号(SST)的检测水平。

当电机转速小于等于最高转速的（设定数据 / 100）%时，速度零检测信号(SST)成为“1”。

15i	16i	30i
3110	4110	4110
3146	4146	4146
3264	4264	4264
3294	4294	4294

电流变换常数 (MAIN 端, 高速特性)
电流变换常数 (MAIN 端, 低速特性)
电流变换常数 (SUB 端, 高速特性)
电流变换常数 (SUB 端, 低速特性)

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定

此系用来设定电流检测的权重的参数。

当电机与主轴放大器的对应的原来的组合不同时, 需要根据所使用的主轴放大器改变数据。请设定基于下列的变换式计算出来的值。

$$ICONV2 = ICONV1 \times \frac{G1}{G2}$$

其中

ICONV1 : 变更前的电流变换常数

ICONV2 : 变更后的电流变换常数

G1 : 与电机对应的原来的主轴放大器的电流检测增益

G2 : 在主轴切换中使用的主轴放大器的电流检测增益

电流检测增益(G1、G2)因每种放大器型号而不同。下表示出与各放大器型号对应的电流检测增益。

放大器型号		电流检测增益 (G1,G2)
200V 输入	400V 输入	
$\alpha$ iSP2.2, 5.5	$\alpha$ iSP5.5HV, 11HV	60
$\alpha$ iSP11	$\alpha$ iSP15HV	30
$\alpha$ iSP15	$\alpha$ iSP30HV	20
$\alpha$ iSP22	$\alpha$ iSP45HV	15
$\alpha$ iSP26	-	10
$\alpha$ iSP30, 37	$\alpha$ iSP75HV	7.5
$\alpha$ iSP45	$\alpha$ iSP100HV	6.67
$\alpha$ iSP55	-	4.29

#### 注释

尚未正确设定数据时, 就得不到电机规格的输出。此外, 还需要注意的是, 功率电路的的开关元件可能会受到损坏。

## 5.2.10 参数设定步骤

### (1) 电机固有参数的设定

#### ① 电机型号代码的设定

设定进行自动设定的电机用型号代码。若是没有型号代码的电机，请设定为“300”（无输出切换功能的电机）或者“400”（带有输出切换功能的电机）。

CNC	参数号		设定值
	MAIN 端	SUB 端	
15 <i>i</i>	No.3133	No.3309	型号代码
16 <i>i</i>	No.4133	No.4309	
30 <i>i</i>	No.4133	No.4309	

#### ② 参数的自动设定

进行下列参数的设定，暂时断开 CNC 的电源后，再次接通电源。由型号代码所指定的主轴参数即被自动设定。当自动设定结束时，下列参数即复位到原来的值。

CNC	参数号		设定值
	MAIN 端	SUB 端	
15 <i>i</i>	No.5607#0		0
16 <i>i</i>	No.4019#7	No.4195#7	1
30 <i>i</i>	No.4019#7	No.4195#7	1

#### 注释

FS15*i* 的参数自动设定功能用的参数，MAIN 和 SUB 通用。请注意，参数自动设定在 MAIN 和 SUB 同时进行。

#### ③ 固有参数的设定（无型号代码的电机）

若是没有型号代码的电机，在自动设定结束后，请按照每种电机型号的参数表，通过手动输入来改变电机固有参数的设定。

#### 注释

有关 SUB 端的参数，请按照“I-5.2.11 项 参数补充说明”的电机固有参数号对应表进行设定。

### (2) 改变用于主轴切换的设定

电机和主轴放大器不是标准的组合时，请参阅上项，改变电流静区数据和电流变换常数。



## (3) 与检测器相关的参数设定

请根据主轴的系统配置设定与检测器相关的参数。  
有关与检测器相关的参数设定，请参阅 1.3 节。

## 5.2.11 参数补充说明

(1) 主轴放大器根据所选的主轴（主轴切换 MAIN 端或者 SUB 端）切换参数并驱动电机。

有关 MAIN 端和 SUB 端的参数号的对应关系，请参阅“附录 B 主轴参数号对应表”。

(2) MAIN 端和 SUB 端的电机固有参数号的对应关系如下所示。

设定 SUB 端的电机固有参数时，请按照下表进行输入。

参数号						参数的内容
15i		16i		30i		
MAIN	SUB	MAIN	SUB	MAIN	SUB	
3007	3183	4007	4183	4007	4183	位参数
3008	3184	4008	4184	4008	4184	位参数
3009	3185	4009	4185	4009	4185	位参数
3010	3186	4010	4186	4010	4186	位参数
3011	3187	4011	4187	4011	4187	位参数
3012	3188	4012	4188	4012	4188	位参数
3013	3189	4013	4189	4013	4189	位参数
3019	3195	4019	4195	4019	4195	位参数
3020	3196	4020	4196	4020	4196	电机最高转速
3023	3198	4023	4198	4023	4198	速度检测水平
3039	3254	4039	4254	4039	4254	滑移补偿系数 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3080	3231	4080	4231	4080	4231	高速区再生功率限制/再生功率限制 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3083	3236	4083	4236	4083	4236	速度控制方式时的电机电压 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3093	3279	4093	4279	4093	4279	最大输出时负载表显示值 <b>【输出切换低速特性用】</b>
3100	3256	4100	4256	4100	4256	电机输出规格的基本速度 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3101	3257	4101	4257	4101	4257	用于电机输出规格的扭矩限制值 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3102	3258	4102	4258	4102	4258	无载时励磁电压饱和速度 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3103	3259	4103	4259	4103	4259	基本速度限制率 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3104	3260	4104	4260	4104	4260	电流环路比例增益 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3106	3261	4106	4261	4106	4261	电流环路积分增益 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3108	3262	4108	4262	4108	4262	电流环路积分增益零速度 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3109	3263	4109	4263	4109	4263	电压指令饱和时的过滤器时间常数 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3110	3264	4110	4264	4110	4264	电流变换常数 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3111	3265	4111	4265	4111	4265	2 次电流系数 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3112	3266	4112	4266	4112	4266	电压指令饱和和判断水平/PWM 钳制指令 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3113	3267	4113	4267	4113	4267	滑移常数 <b>【输出切换高速特性用】</b>
3114	3268	4114	4268	4114	4268	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数 <b>【输出切换高速特性用】</b>

参数号						参数的内容
15i		16i		30i		
MAIN	SUB	MAIN	SUB	MAIN	SUB	
3115	3269	4115	4269	4115	4269	减速时 PWM 指令钳制值 【输出切换高速特性用】
3116	3270	4116	4270	4116	4270	电机漏泄常数 【输出切换高速特性用】
3117	3271	4117	4271	4117	4271	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数 【输出切换高速特性用】
3118	3272	4118	4272	4118	4272	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数 【输出切换高速特性用】
3119	3280	4119	4280	4119	4280	减速时励磁电流变化时间常数/励磁电流变化时间常数 【输出切换高速特性用】
3127	3274	4127	4274	4127	4274	最大输出时负载表显示值 【输出切换高速特性用】
3128	3275	4128	4275	4128	4275	规格和实际的基本间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数 【输出切换高速特性用】
3129	3276	4129	4276	4129	4276	刚性攻丝时 2 次电流系数 【输出切换高速特性用】
3130	3277	4130	4277	4130	4277	电流环路比例增益速度系数/电流相位迟延补偿常数 【输出切换高速特性用】
3134	3310	4134	4310	4134	4310	电机过热水平
3136	3284	4136	4284	4136	4284	速度控制方式时的电机电压 【输出切换低速特性用】
3138	3286	4138	4286	4138	4286	电机输出规格的基本速度 【输出切换低速特性用】
3139	3287	4139	4287	4139	4287	用于电机输出规格的扭矩限制值 【输出切换低速特性用】
3140	3288	4140	4288	4140	4288	无载时励磁电压饱和速度 【输出切换低速特性用】
3141	3289	4141	4289	4141	4289	基本速度限制率 【输出切换低速特性用】
3142	3290	4142	4290	4142	4290	电流环路比例增益 【输出切换低速特性用】
3143	3291	4143	4291	4143	4291	电流环路积分增益 【输出切换低速特性用】
3144	3292	4144	4292	4144	4292	电流环路积分增益零速度 【输出切换低速特性用】
3145	3293	4145	4293	4145	4293	电压指令饱和时的过滤器时间常数 【输出切换低速特性用】
3146	3294	4146	4294	4146	4294	电流变换常数 【输出切换低速特性用】
3147	3295	4147	4295	4147	4295	2 次电流系数 【输出切换低速特性用】
3148	3296	4148	4296	4148	4296	电压指令饱和和判断水平/PWM 钳制指令 【输出切换低速特性用】
3149	3297	4149	4297	4149	4297	滑移常数 【输出切换低速特性用】
3150	3298	4150	4298	4150	4298	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数 【输出切换低速特性用】
3151	3299	4151	4299	4151	4299	减速时 PWM 指令钳制值 【输出切换低速特性用】
3152	3300	4152	4300	4152	4300	电机漏泄常数 【输出切换低速特性用】
3153	3301	4153	4301	4153	4301	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数 【输出切换低速特性用】
3154	3302	4154	4302	4154	4302	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数 【输出切换低速特性用】
3156	3255	4156	4255	4156	4255	滑移补偿系数 【输出切换低速特性用】
3158	3304	4158	4304	4158	4304	规格和实际的基本间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数 【输出切换低速特性用】
3159	3305	4159	4305	4159	4305	刚性攻丝时 2 次电流系数 【输出切换低速特性用】
3161	3306	4161	4306	4161	4306	电流环路比例增益速度系数/电流相位迟延补偿常数 【输出切换低速特性用】
3165	3308	4165	4308	4165	4308	减速时励磁电流变化时间常数/励磁电流变化时间常数 【输出切换低速特性用】
3166	3307	4166	4307	4166	4307	高速区再生功率限制/再生功率限制 【输出切换低速特性用】
3169	3349	4169	4349	4169	4349	温度监控器时间常数

(3) 下列参数在 MAIN 端和 SUB 端通用，不可在 MAIN 端和 SUB 端分别设定。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3027	4027	4027	负载检测水平 2
3030	4030	4030	软启动/停止设定时间
3087	4087	4087	超速水平
3088	4088	4088	电机受到控制时速度偏差过大检测水平
3089	4089	4089	电机旋转时速度偏差过大检测水平
3090	4090	4090	过载检测水平
3095	4095	4095	速度表输出电压调整值
3096	4096	4096	负载表输出电压调整值
3098	4098	4098	位置反馈信号检测最高速度
3099	4099	4099	用于电机励磁的迟延时间
3123	4123	4123	过载检测时间的设定
3260	4260	4260	速度检测水平的磁滞
3341	4341	4341	异常负载检测水平
3344	4344	4344	先行前馈系数
3346	4346	4346	不完全积分系数

(4) SUB 端的齿轮切换最多可以设定 2 级。通过输入信号 CTH1A 来选择。(MAIN 端为 4 级，由 CTH1A 和 CTH2A 予以选择。)

参数号			内容	CTH1A
15i	16i	30i		
3216	4216	4216	齿轮比 (SUB 端/HIGH)	0
3217	4217	4217	齿轮比 (SUB 端/LOW)	1
3218	4218	4218	定向时位置增益 (SUB 端/HIGH)	0
3219	4219	4219	定向时位置增益 (SUB 端/LOW)	1
3221	4221	4221	伺服方式时位置增益 (SUB 端/HIGH)	0
3222	4222	4222	伺服方式时位置增益 (SUB 端/LOW)	1

(5) SUB 端的速度环路积分增益仅可设定 1 级。不可由 CTH1A 信号进行切换。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3212	4212	4212	速度控制方式时速度环路积分增益 (SUB 端)
3213	4213	4213	定向时速度环路积分增益 (SUB 端)
3214	4214	4214	伺服方式时速度环路积分增益 (SUB 端)

## 5.3 增量指令型主轴定向(主轴旋转次数控制)

选项功能

### 5.3.1 概述

增量指令型主轴定向功能是位置编码器方式停止位置外部设定型主轴定向的扩展功能。

该功能将主轴从主轴定向指令输入时的位置定位到增量指令所指定的位置, 执行下列操作。

主轴从主轴定向指令输入时的位置, 仅仅旋转由 PMC 经由 CNC 所指定的增量指令旋转, 并执行定位操作。在操作结束时, 经由 CNC, 将结束信号发给 PMC。通过使用本功能, 即可使用下列所示的功能。

- (i) 可以进行基于主轴电机的转台分度等操作。
- (ii) 通过将指令乘数(参数设定值)设为“4096”, 即可控制主轴的旋转次数。

**注释**

\*1 使用本功能时, 需要主轴定向的 CNC 软件选项。

\*2 可以指令的主轴的旋转次数的上限如下所示。

9D50 系列 N 版、9D70 系列 E 版或更早版: 120 周

9D50 系列 O 版、9D70 系列 F 版、9D80 系列 A 版或更新版: 30000 周

### 5.3.2 使用的软件系列版本

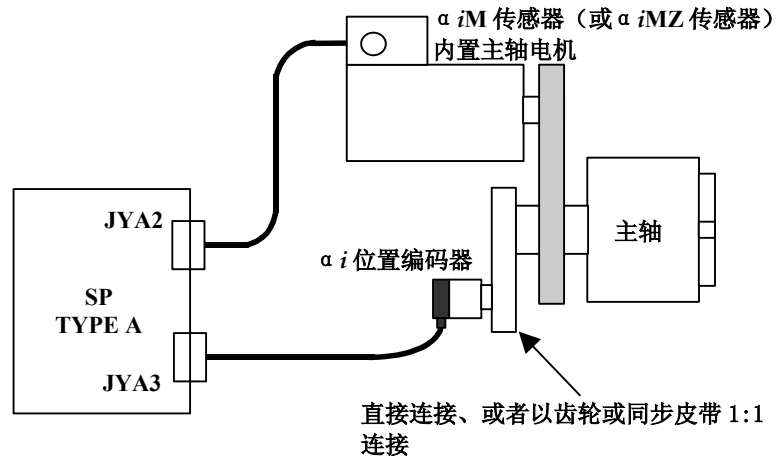
主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D50 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

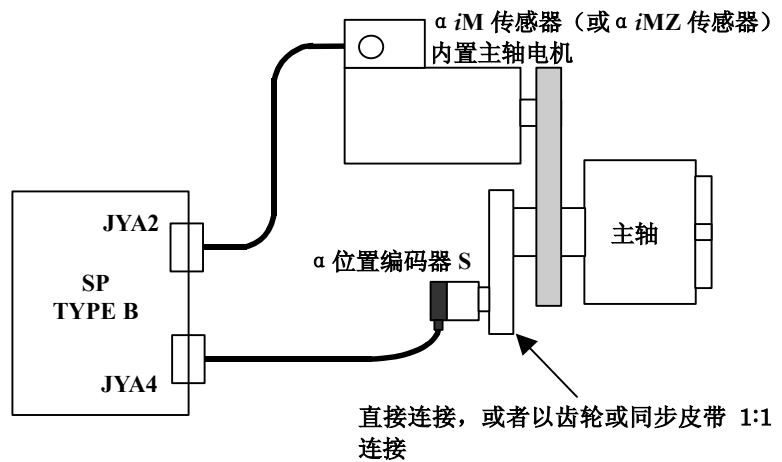
### 5.3.3 系统配置

可以使用增量指令型定向功能的系统配置如下所示。

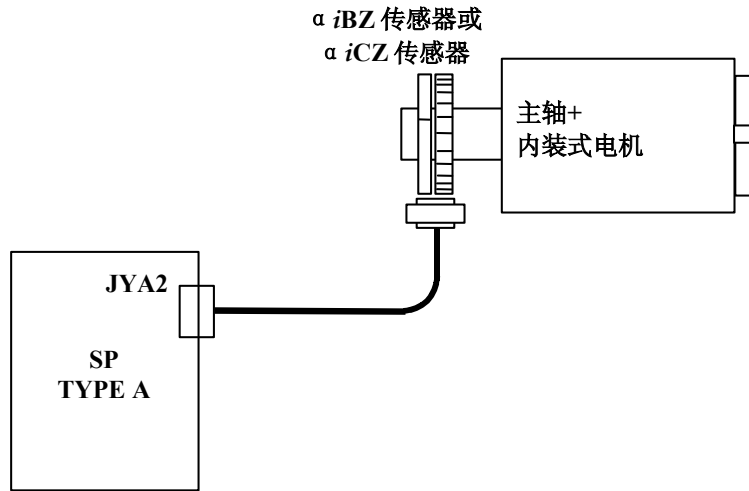
#### (1) $\alpha i$ 位置编码器的情形



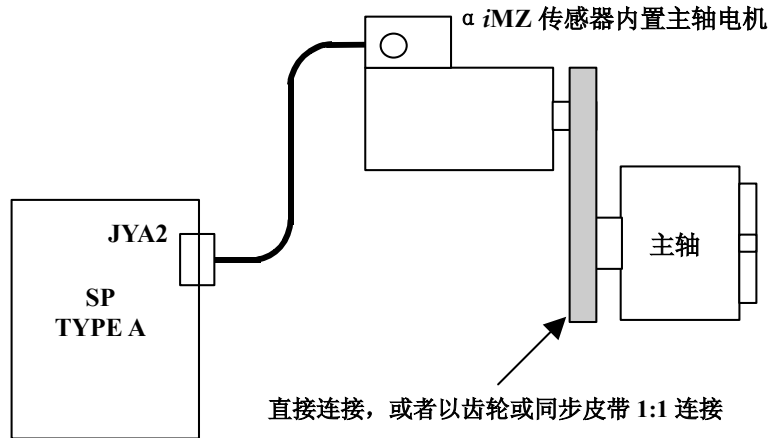
#### (2) $\alpha$ 位置编码器 S 的情形

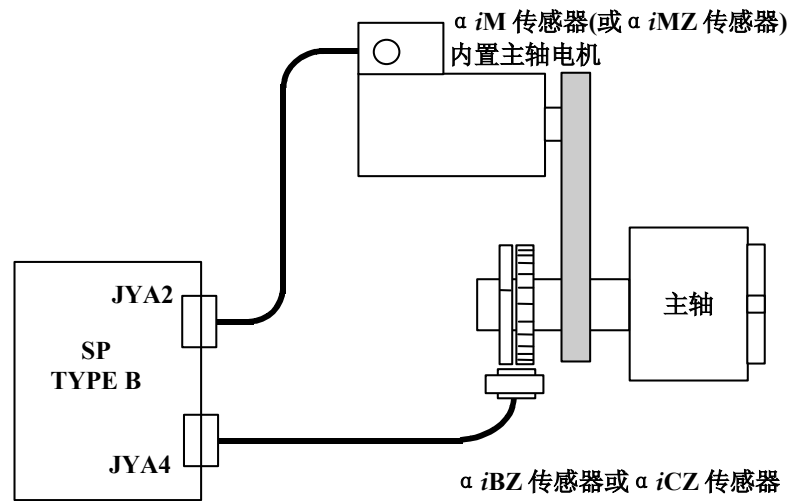


(3) 内装式电机的情形

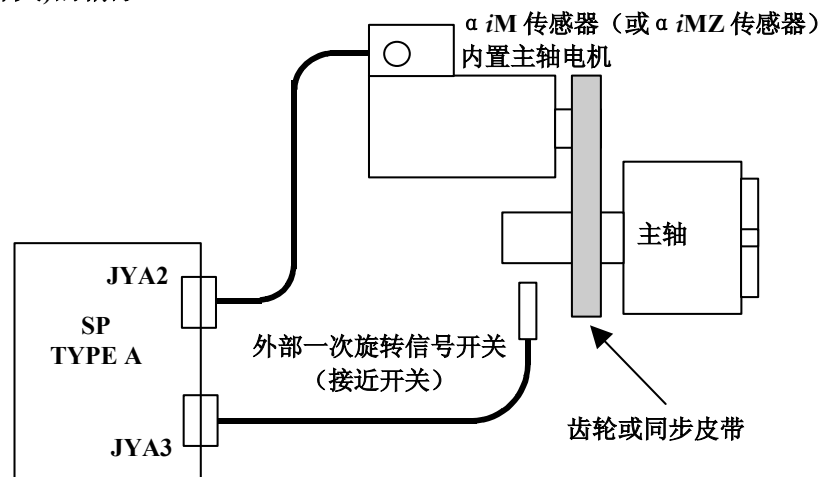


(4)  $\alpha$  iMZ 传感器内置电机的情形



(5) 分离式  $\alpha i$ BZ 传感器、分离式  $\alpha i$ CZ 传感器的情形

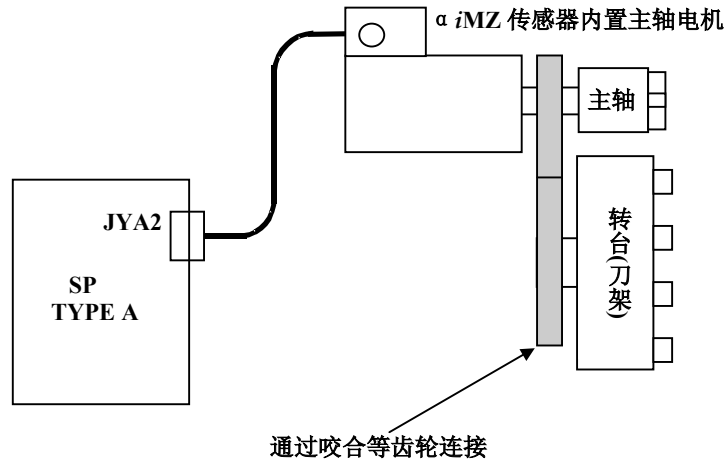
## (6) 外部一次旋转信号(接近开关)的情形



## 注释

- \*1 为了稳定地检测一次旋转信号, 请单向固定定向时的旋转方向 (No.4003#3,2)。
- \*2 请设定外部一次旋转信号(接近开关)的种类(No.4004#3,2)。
- \*3 为了稳定地检测一次旋转信号, 应根据使用定向速度(No.4038)的外部一次旋转信号(接近开关)的规格而将其设为  $50\sim 100\text{min}^{-1}$ 。
- \*4 一次旋转信号, 是在达到定向速度后开始进行检测的。
- \*5 请设定电机传感器和主轴之间的任意齿轮比分母/分子参数 (No.4171~4174)。

(7) 转台和  $\alpha i$ MZ 传感器内置电机通过咬合等进行齿轮连接的系统 (转台分度的情形)



### 5.3.4 输入/输出信号(CNC↔PMC)

(1)输入信号(PMC→CNC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070		ORCMA			CTH1A	CTH2A		
第 2 主轴	G235	G074	G074		ORCMB			CTH1B	CTH2B		
第 1 主轴	G229	G072	G072			INCMDA			NRROA	ROTAA	INDXA
第 2 主轴	G237	G076	G076			INCMDB			NRROB	ROTAB	INDXB
第 1 主轴	G230	G078	G078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第 2 主轴	G238	G080	G080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第 1 主轴	G231	G079	G079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第 2 主轴	G239	G081	G081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08



## (2)输入信号(PMC→CNC)细节

### (a)增量指令数据选择信号(INCMDA)

此系用来选择在停止位置数据或增量指令数据中使用外部设定数据(SHA00-11)的信号。

- 0: 作为停止位置数据使用。
- 1: 作为增量指令数据使用。

### (b)主轴定向停止位置变更快捷指令(NRROA)

在增量指令型定向有效(INCMDA=1)时, 本信号无效。

### (c)定向指令(ORCMA)

### (d)咬合 / 齿轮信号(CTH1A、CTH2A)

### (e)主轴定向停止位置变更指令(INDXA)

### (f)主轴定向停止位置变更时旋转方向指令(ROTAA)

输入信号 ORCMA、CTH1A、CTH2A、INDXA、ROTAA 的功能, 与位置编码器方式定向的情形相同。请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

### (g)主轴定向外部停止位置指令(SHA11 ~ 00)

当 INCMDA=1 时, 这些指令被作为增量指令数据处理。

## (3)输出信号(CNC→PMC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045	ORARA							
第 2 主轴	F245	F049	F049	ORARB							
第 1 主轴	F221	F047	F047							INCSTA	
第 2 主轴	F247	F051	F051							INCSTB	

## (4)输出信号(CNC→PMC)细节

### (a)增量指令方式状态信号(INCSTA)

此系表示 INCMDA(增量指令数据选择信号)状态的信号。

- 0: INCMDA = 0 的状态。
- 1: INCMDA = 1 的状态。

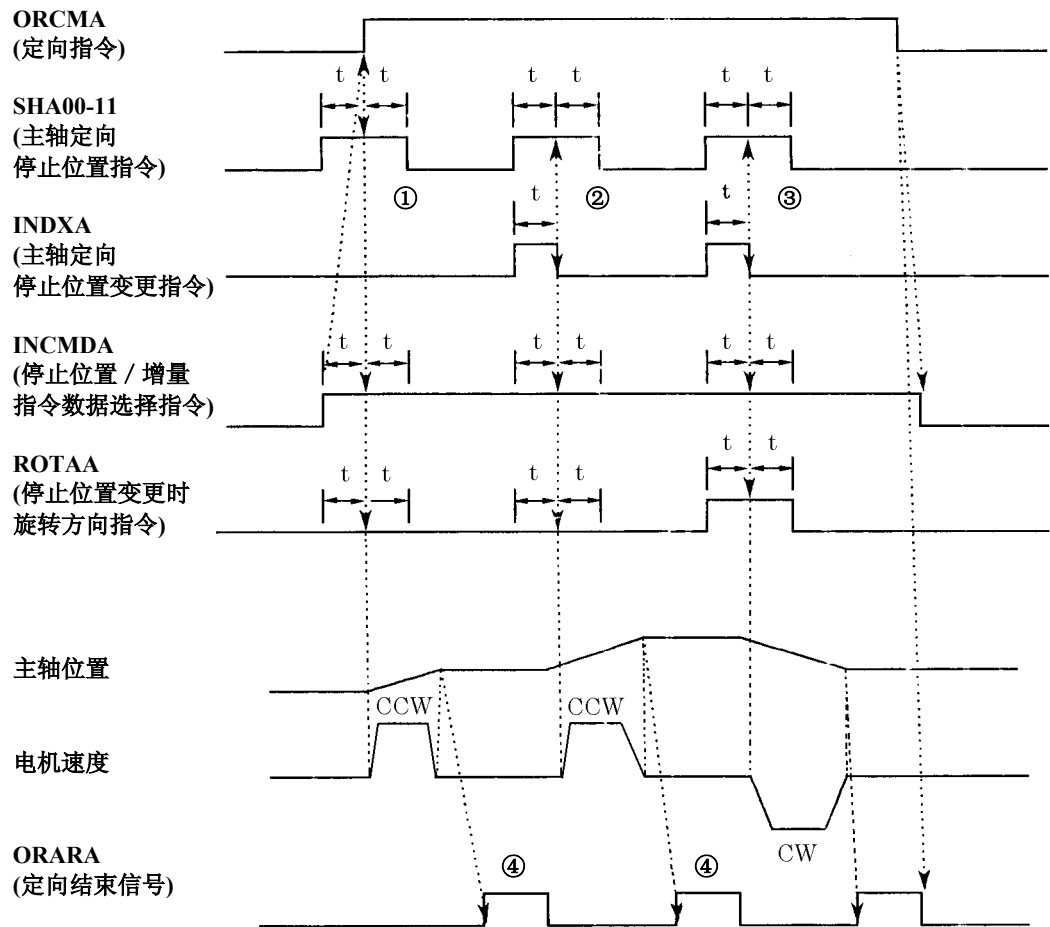
请在确认此信号为“1”后, 执行增量指令型定向。

## (b)定向结束信号(ORARA)

输出信号 ORARA 的功能与位置编码器方式定向的情形相同。请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

## 5.3.5 顺序例

## (1)增量操作



(注释) 为了便于信号确认, 将  $t$  设为大于等于 50msec 的值。

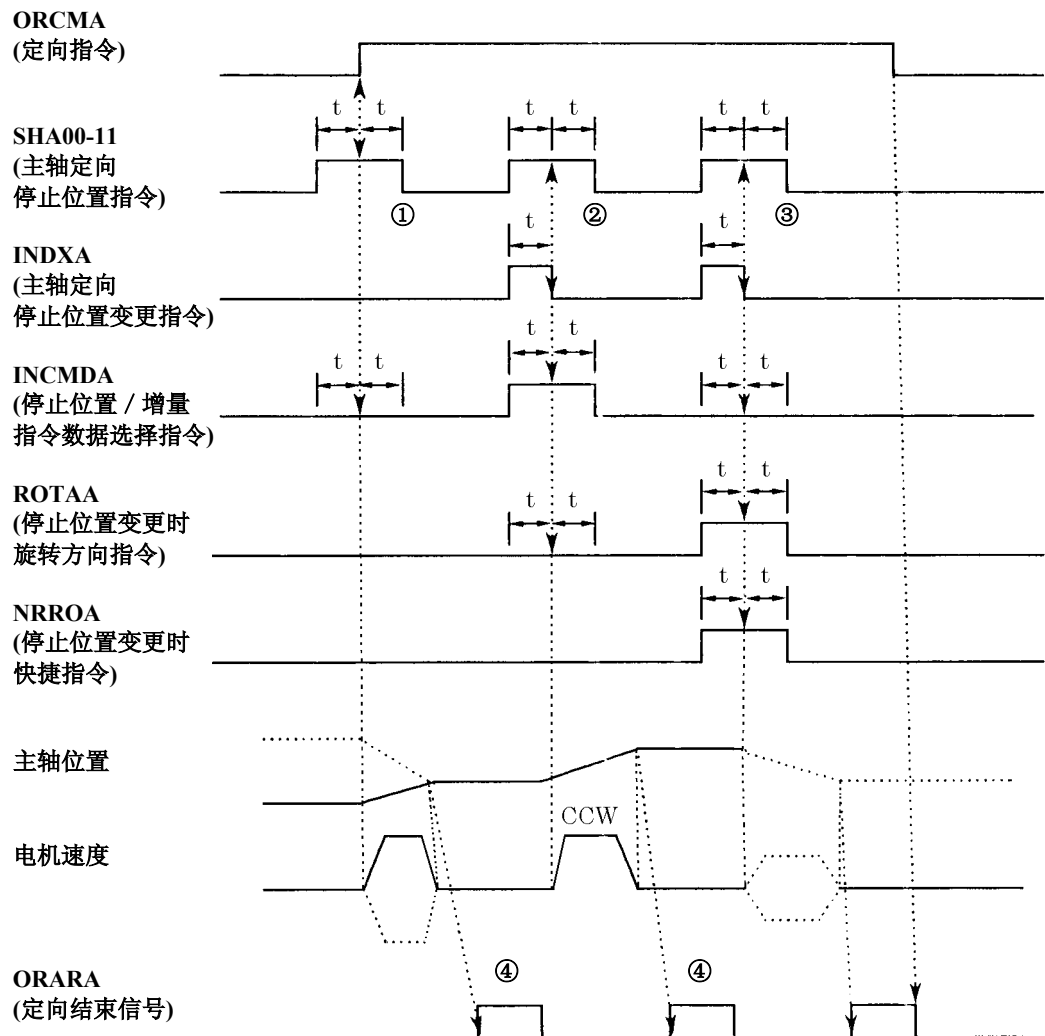
- ① 在主轴停止的状态(速度零检测信号 SSTA = 1)下, 当在 INCMDA = “1”的状态下捕捉到 ORCMA 的上升时, 将 SHA00-11 的数据作为增量指令数据读出。并且, 在仅旋转自停止点所指定的增量指令的量后停止。旋转方向由 ROTAA 来决定。
- ② 继续进行增量操作时, 在 ORCMA = “1”, INCMDA = “1”的状态下捕捉到 INDXA 的上升时, 将 SHA00-11 的数据作为增量指令数据读出。并且, 在仅旋转自停止点所指定的增量指令的量后停止。旋转方向由 ROTAA 来决定。

- ③ 增量指令数据以 1 脉冲单位进行指定。指定范围为 0 ~ +4095 脉冲。  
旋转方向由 ROTAA 来决定。

在设定了指令乘数参数(No.4328)的情形下，主轴在仅旋转[指令乘数参数] × [增量指令数据]的量停止。增量操作时，旋转方向参数(No.4003#2, 3)、NRROA 无效。

- ④ 位置偏差落在参数所设定的范围内时，结束信号 ORARA 即被输出。

## (2)组合使用主轴定向操作和增量操作



(注释) 为了便于信号确认，将 t 设为大于等于 50msec 的值。

- ① 基于通常定向指令的定位置停止
- 在通电后的第一次定向中，在定向速度下旋转，在检测出一次旋转信号后，停止在固定位置。第 2 次之后，主轴在一次旋转之内停止在固定位置。
  - 主轴电机的旋转方向，根据旋转方向参数(No.4003#2, 3)而定。

- 在 INCM DA = “0” 的状态下，当捕捉到 ORCMA 的上升时，主轴将 SHA00-11 的数据作为停止位置指令数据读出。并且，主轴在仅移动 [SHA00-11 的值] + [定向停止位置位移量参数(No.4077)]的量之后停止在位移的位置。
- ② 基于增量指令的定位置停止
  - 关于增量操作，请参阅前述内容。
  - 设定指令乘数参数(No.4328) = 4096 时，可以进行主轴旋转次数控制。
- ③ 基于定位置停止外部设定的定位置停止
  - 在 ORCMA = “1”， INCM DA = “0” 的状态捕捉到 INDXA 的下降边时，主轴将其作为 SHA00-11 的数据停止位置指令数据读出，转到所指定的位置后停止。
  - 旋转方向由 NRROA 和 ROTAA 来决定。当 NRROA = “1” 时，主轴从当前的停止位置到指定的停止位置，朝着较近的方向( $\pm 180^\circ$  之内)旋转。  
NRROA = “0” 时，主轴的旋转方向则由 ROTAA 来决定。
- ④ 当位置偏差落在参数所设定的范围内时，结束信号 ORARA 被输出。

### 5.3.6 相关参数列表

参数号			内容
15 <i>i</i>	16 <i>i</i>	30 <i>i</i>	
3015 #0	4015 #0	4015 #0	主轴定向功能的有无(将其设为 “1” ) (需要 CNC 软件选项)
5609#2	3702#3,#2	3729#0	停止位置外部设定型主轴定向功能的有无(将其设为 “1” ) (16 <i>i</i> 的情形下: #2: 第 1 主轴、#3: 第 2 主轴)
3328	4328	4328	增量指令外部设定数据的指令乘数

#### 注释

本项仅就增量指令型定向中固有的参数进行描述。关于除此之外的与定向相关的参数，请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

## 5.3.7 相关参数细节

本项仅就增量指令型定向中固有的参数细节进行描述。关于除此之外的与定向相关的参数细节，请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

15i	16i	30i
3328	4328	4328

位置编码器方式主轴定向的指令乘数
------------------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定增量指令外部设定型主轴定向功能中的指令乘数。

当本数据为“0”时，指令乘数自动地假定为1。

增量指令

= 增量指令数据(SHA11~00) × 本参数(倍率)

在进行主轴转速次数的控制时，一次旋转为4096脉冲，因此，请将本参数设为“4096”。

注

可以指令的转速次数（增量指令）的上限如下：

120 次旋转 (= 120 × 4096 脉冲)

9D50/N 版, 9D70/E 版或更早版本

30000 次旋转 (= 30000 × 4096 脉冲)

9D50/O 版, 9D70/F 版或更新版, 9D80 系列。

## 5.4 高速定向

选项功能

### 5.4.1 概述

高速定向功能是这样一种功能，它通过

- ① 电机的减速能力的充分活用
- ② 位置环路的高增益化

缩短主轴的定向时间。

**注释**

\*1 使用本功能时，需要主轴定向的 CNC 软件选项。

\*2 本功能不可在主轴同步控制时的定向中使用。

\*3 本功能与速度单位  $10\text{min}^{-1}$  (FS16*i*: No.4006#2=1) 不对应。

### 5.4.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D50 系列	A 版 (01 版)	FS16 <i>i</i> / FS18 <i>i</i> / FS21 <i>i</i> / FS0 <i>i</i> / FS15 <i>i</i>
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30 <i>i</i> / FS31 <i>i</i> / FS32 <i>i</i>
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16 <i>i</i> / FS18 <i>i</i> / FS21 <i>i</i> / FS0 <i>i</i> / FS15 <i>i</i> / FS30 <i>i</i> / FS31 <i>i</i> / FS32 <i>i</i>

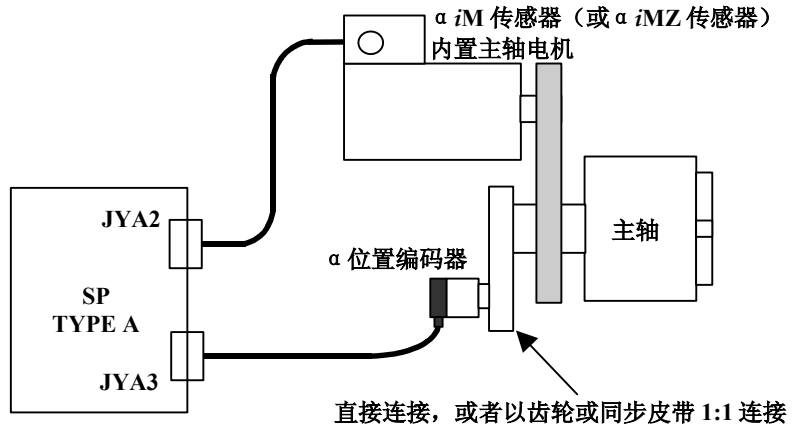
### 5.4.3 系统配置

可以使用高速定向功能的系统配置如下所示。

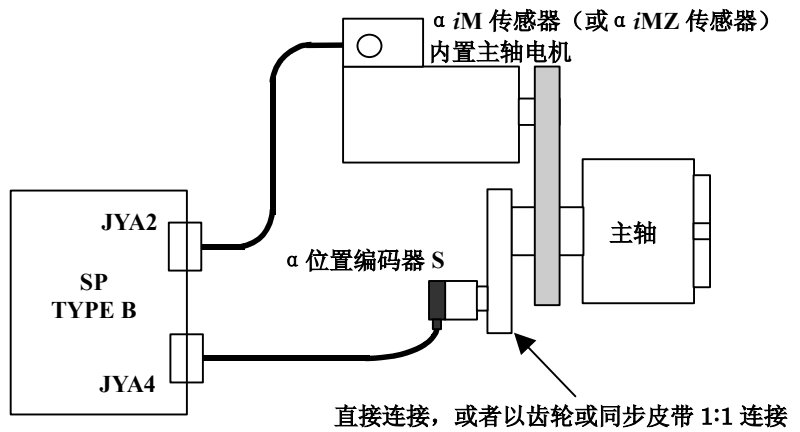
**注释**

本功能不可在使用接近开关的外部一次旋转信号方式定向中使用。

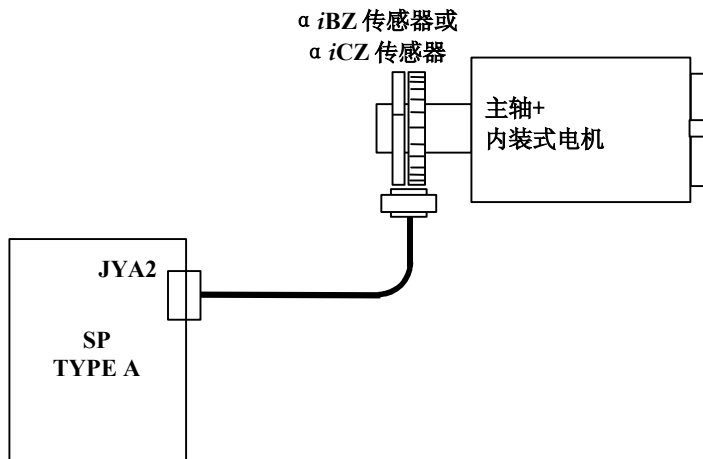
(1)  $\alpha i$  位置编码器的情形



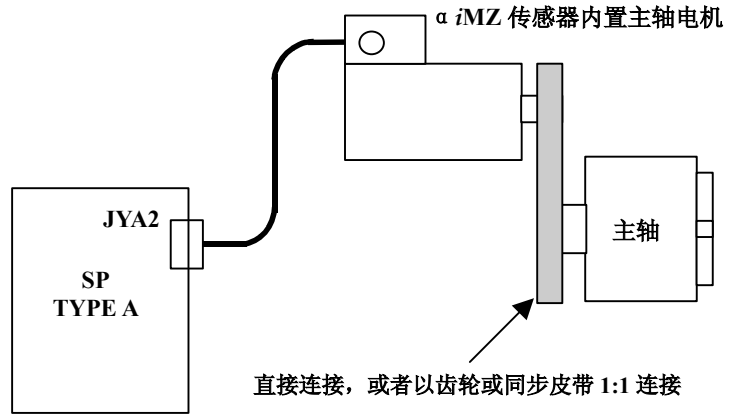
(2)  $\alpha$  位置编码器 S 的情形



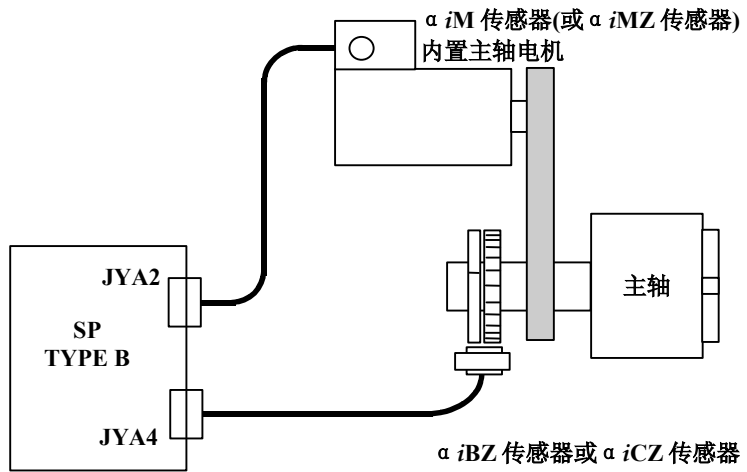
(3) 内装式电机的情形



(4)  $\alpha iMZ$  传感器内置电机的情形



(5) 分离式  $\alpha iBZ$  传感器、分离式  $\alpha iCZ$  传感器的情形





## 5.4.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070		ORCMA			CTH1A	CTH2A		
第2主轴	G235	G074	G074		ORCMB			CTH1B	CTH2B		
第1主轴	G229	G072	G072			INCMDA			NRROA	ROTAA	INDXA
第2主轴	G237	G076	G076			INCMDB			NRROB	ROTAB	INDXB
第1主轴	G230	G078	G078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第2主轴	G238	G080	G080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第1主轴	G231	G079	G079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第2主轴	G239	G081	G081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

### (2)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)细节

- (a)定向指令(ORCMA)
- (b)咬合 / 齿轮信号(CTH1A、CTH2A)
- (c)主轴定向停止位置变更指令(INDXA)
- (d)主轴定向停止位置变更时旋转方向指令(ROTAA)
- (e)主轴定向停止位置变更快捷指令(NRROA)
- (f)增量指令数据选择信号(INCMDA)
- (g)主轴定向外部停止位置指令(SHA11 ~ 00)

输入信号 ORCMA、CTH1A、CTH2A、INDXA、ROTAA、NRROA、INCMDA、SHA11~00 的功能，与位置编码器方式定向和增量指令型定向的情形相同。请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”、以及“1-5.3 节 增量指令型主轴定向”。

### (3)输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	F229	F045	F045	ORARA							
第2主轴	F245	F049	F049	ORARB							
第1主轴	F221	F047	F047							INCSTA	
第2主轴	F247	F051	F051							INCSTB	

#### (4)输出信号(CNC→PMC)细节

##### (a)增量指令方式状态信号(INCSTA)

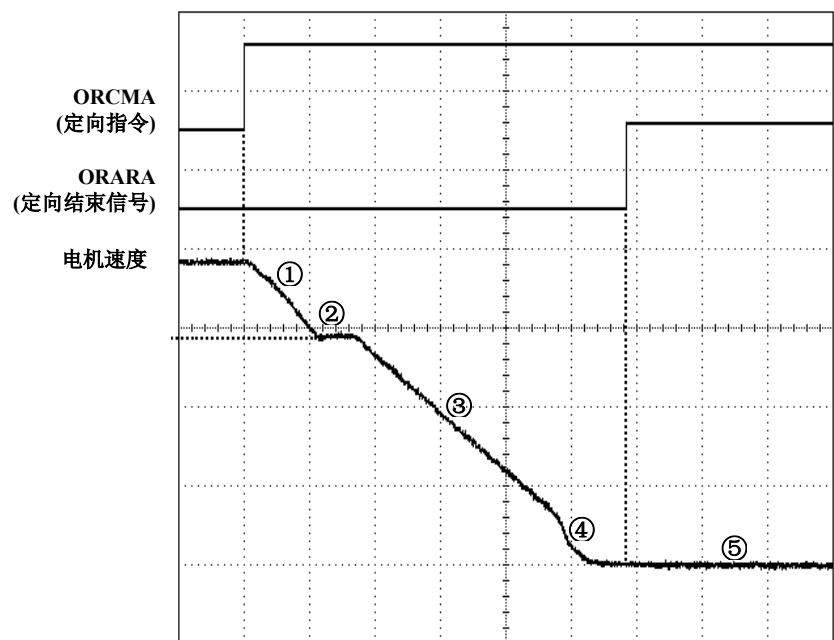
##### (b)定向结束信号(ORARA)

输出信号 ORARA、INCSTA 的功能，与位置编码器方式定向和增量指令型定向的情形相同。请参阅“[I-2.2 节 位置编码器方式主轴定向](#)”、以及“[I-5.3 节 增量指令型主轴定向](#)”。

### 5.4.5 顺序

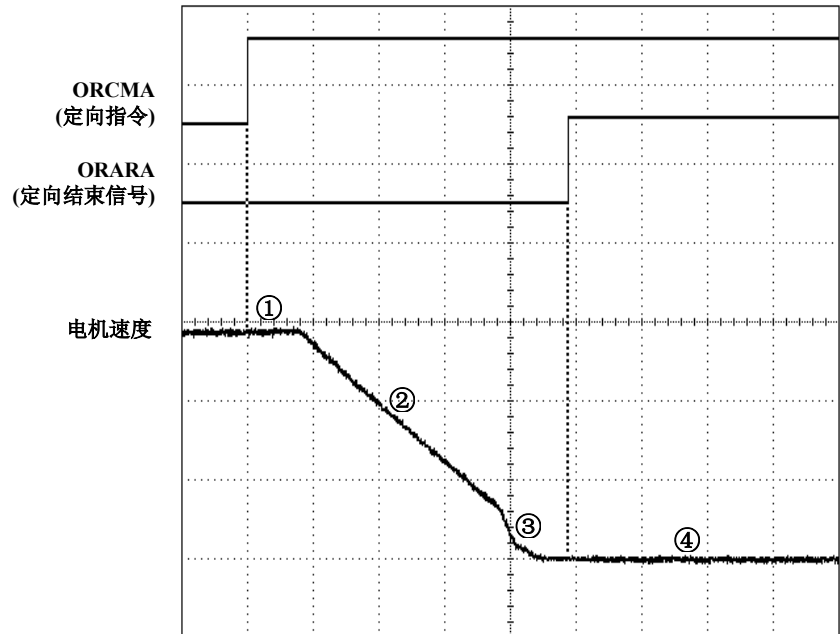
本项仅描述高速定向的操作的说明。有关具体的顺序例，请参阅“[I-2.2 节 位置编码器方式定向](#)”、以及“[I-5.3 节 增量指令型主轴定向](#)”。

#### (1)当主轴从大于等于定向速度上限的转速进入定向操作时



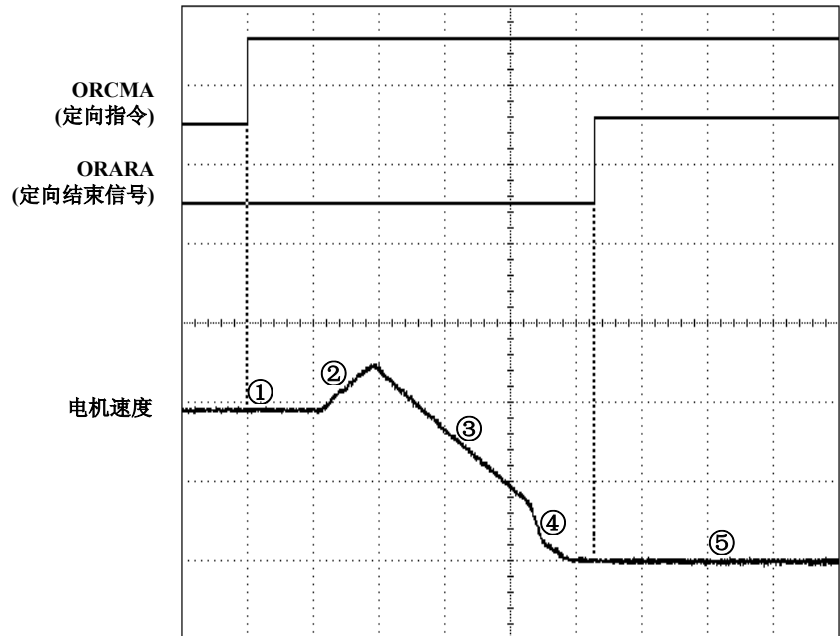
- ① 在从大于等于参数 No.4038：定向速度上限中所设定的速度输入主轴定向指令(ORCMA)时，主轴在达到定向速度上限后减速。
- ② 系统进行一次旋转信号的检测(仅对通电后最初的定向)。
- ③ 主轴以参数 No.4320~4323：电机减速时加速度中所设定的加速度减速。
- ④ 当主轴速度小于等于软件内部计算的数值时，位置环路受到参数 No.4060~4063：定向时位置增益中所设定的位置增益的控制。
- ⑤ 当位置偏差小于等于参数 No.4075：定向结束信号水平中所设定的脉冲数时，主轴定向结束信号(ORARA)即被输出。

(2)当主轴从大于等于定向速度下限、小于等于上限的转速进入定向操作时



- ① 在从小于等于参数 No.4038: 定向速度上限中所设定的速度、大于等于定向速度下限(在软件内部计算)的转速输入主轴定向指令(ORCMA)时, 系统进行一次旋转信号的检测(仅对通电后最初的定向)。
- ② 主轴以参数 No.4320~4323: 电机减速时加速度中所设定的加速度减速。
- ③ 当主轴速度小于等于软件内部计算的数值时, 位置环路受到参数 No.4060~4063: 定向时位置增益中所设定的位置增益的控制。
- ④ 当位置偏差小于等于参数 (No.4075: 定向结束信号水平) 中所设定的脉冲数时, 主轴定向结束信号(ORARA)即被输出。

## (3)当主轴从小于等于定向速度下限的状态进入定向操作时



- ① 当从小于等于定向速度下限(在软件内部计算)的转速输入主轴定向指令(ORCMA)时, 系统进行一次旋转信号的检测(仅对通电后最初的定向)。
- ② 主轴以参数 No.4320~4323: 电机减速时加速度中所设定的加速度加速。
- ③ 主轴以参数 No.4320~4323: 电机减速时加速度中所设定的加速度减速。
- ④ 当速度小于等于软件内部计算的值时, 位置环路受到参数 No.4060~4063: 定向时位置增益中所设定的位置增益的控制。
- ⑤ 当位置偏差小于等于参数 No.4075: 定向结束信号水平中所设定的脉冲数时, 主轴定向结束信号(ORARA)即被输出。

## 5.4.6 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3015 #0	4015 #0	4015 #0	主轴定向功能的有无(将其设为“1”) (需要 CNC 软件选项)
3018 #6	4018 #6	4018 #6	高速定向功能(将其设为“1”)
5609#2	3702#3,#2	3729#0	停止位置外部设定型主轴定向功能的有无 (16i 的情形: #2: 第 1 主轴、#3: 第 2 主轴)
3003 #0	4003#0	4003#0	定向方式的选择(将其设为“0”)
3003#3,2	4003#3,2	4003#3,2	定向时的旋转方向(将其设为“0,0”或者“0,1”)
3017#7	4017#7	4017#7	自停止状态的定向指令时快捷功能
3018#5	4018#5	4018#5	高速定向时速度指令补偿功能的有无
3031	4031	4031	定向停止位置 (在停止位置外部设定型以及增量指令外部设定型中, 本参数无效)
3038	4038	4038	定向速度上限
3042	4042	4042	定向时速度环路比例增益
3043	4043	4043	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3050	4050	4050	定向时速度环路积分增益
3051	4051	4051	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机之间的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3060~3063	4060~4063	4060~4063	定向时位置增益 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3064	4064	4064	减速时加速度限制比率
3075	4075	4075	定向结束信号检测水平
3077	4077	4077	定向停止位置位移量
3084	4084	4084	定向时的电机电压
3320~3223	4320~4323	4320~4323	电机减速时加速度 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3326	4326	4326	减速时加速度限制开始速度
3330	4330	4330	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3328	4328	4328	定向的指令乘数

## 注释

- \*1 有关与检测器相关的参数, 请参阅“I-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 有关速度环路比例/积分增益的调整, 请参阅“I-4.1 节 速度环路增益的设置”。
- \*3 使用高速定向功能时, 将定向时的旋转方向(No.4003#3,2)设定在紧跟前的旋转方向(0,0 or 0,1)中。

## 5.4.7 相关参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3018	4018	4018		HSORI	HSVCM					

HSVCM: 高速定向时的速度指令补偿的有无  
0: 无  
1: 有  
通常将此参数设为“1”。

HSORI: 高速定向功能  
0: 无效  
1: 有效  
将其设为“1”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003	4003	4003					DIRCT2	DIRCT1		PCMGSL

DIRCT1、DIRCT2 定向时旋转方向

DIRCT2	DIRCT1	旋转方向
0	0	基于紧跟前的旋转方向(通电后第1次为CCW)
0	1	基于紧跟前的旋转方向(通电后第1次为CW)
1	0	从电机的轴来看为CCW
1	1	从电机的轴来看为CW

### 注释

使用高速定向时，请将定向时的旋转方向设为紧跟前的旋转方向  
(No.4003#3,2=0,0 or 0,1)。

PCMGSL: 定向方式的选择  
将其设为“0”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3017	4017	4017	NRROEN							

NRROEN: 自停止状态的定向指令时快捷功能  
 0: 无  
 1: 有  
 设定值为“1”时, 在满足下列条件下执行快捷操作。

- i) 参数 No.4016#7(RFCHK3)=0
- ii) 输出信号的速度零检测信号 SST=1
- iii) 输入信号的快捷指令 NRROA=1

15i	16i	30i	
3031	4031	4031	位置编码器方式定向停止位置

数据单位: 1 脉冲(360deg /4096)  
 数据范围: 0~4095  
 标准设定值: 0  
 设定位置编码器方式定向的停止位置。若是停止位置外部设定型或增量指令外部设定型定向, 本参数无效, 输入信号的停止位置指令(SHA11~SHA00)有效。

15i	16i	30i	
3038	4038	4038	主轴定向速度上限

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$   
 数据范围: 0~32767  
 标准设定值: 0  
 设定主轴端的定向速度的上限。设定值为“0”时, 设定将电机无载时励磁电压饱和速度(参数 No.4102, 低速特性 No.4140)换算为主轴端的值。

15i	16i	30i		
3042	4042	4042	定向时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
3043	4043	4043	定向时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定值: 10  
 设定定向时的速度环路比例增益。

15i 16i 30i  
3050 4050 4050  
3051 4051 4051

定向时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
定向时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定值: 10

设定定向时的速度环路积分增益。

15i 16i 30i  
3056 4056 4056  
3057 4057 4057  
3058 4058 4058  
3059 4059 4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: 相对于主轴一次旋转的电机转速×100

(参数 No.4006#1(GRUNIT)=1 时, 电机转速×1000)

数据范围: 3~3000

(参数 No.4006#1(GRUNIT)=1 时为 33~30000)

标准设定值: 100

**注释**

与本功能对应的齿轮比范围为 1:30~30:1。

15i 16i 30i  
3060 4060 4060  
3061 4061 4061  
3062 4062 4062  
3063 4063 4063

定向时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
定向时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
定向时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
定向时的位置增益(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位:  $0.01\text{sec}^{-1}$

数据范围: 0~32767

标准设定值: 1000

设定定向时的位置增益。



15i 16i 30i  
3064 4064 4064

减速时加速度的限制比率
-------------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定值: 100

设定在从小于等于减速时加速度的限制开始速度(参数 No.4326、4330)进行定向时的减速时加速度的限制比率。通常将此参数设为“100”。

15i 16i 30i  
3075 4075 4075

定向结束信号的检测水平(到位宽度)
-------------------

数据单位:  $\pm 1$  脉冲(360deg /4096)  
数据范围: 0~100  
标准设定值: 10

设定定向结束信号(ORARA)的检测水平。当位置偏差处在设定值之内时, ORARA=1。

15i 16i 30i  
3077 4077 4077

定向停止位置位移量
-----------

数据单位:  $\pm 1$  脉冲(360deg /4096)  
数据范围: -4095~4095  
标准设定值: 0

设定定向停止位置的位移量。设定+的值时, 主轴的停止位置向 CCW 方向位移。

15i 16i 30i  
3084 4084 4084

定向时的电机电压的设定
-------------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定值: 根据电机型号而定

设定定向时的电机电压。若是高速定向, 通常将其设为“100”。

15i	16i	30i
3320	4320	4320
3321	4321	4321
3322	4322	4322
3323	4323	4323

电机减速时加速度(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
电机减速时加速度(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
电机减速时加速度(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
电机减速时加速度(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: 10min<sup>-1</sup>/sec  
数据范围: 0~6400  
标准设定值: 0

设定高速定向时的电机减速时的加速度。设定值为“0”时，高速定向功能无效，标准方式的定向功能有效。

本参数的设定值由下式给定。

$$\text{减速时加速度} = \frac{\tau}{J} \times \frac{60}{2\pi} \times (0.8 \sim 0.9)$$

其中

$\tau$  (Nm): 定向速度上限(No.4038)时的电机最大扭矩

$J$  (kgm<sup>2</sup>): 电机惯量+负载惯量

15i	16i	30i
3326	4326	4326
3330	4330	4330

减速时加速度限制开始速度(HIGH)	CTH1A=0
减速时加速度限制开始速度(LOW)	CTH1A=1

数据单位: 1min<sup>-1</sup>  
数据范围: 0~32767  
标准设定值: 0

设定开始减速时加速度限制的电机速度。当设定值为“0”时，在软件内部计算的定向下限速度即被设定。

15i	16i	30i
3328	4328	4328

位置编码器方式主轴定向的指令乘数
------------------

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定值: 0

设定增量指令外部设定型主轴定向功能的指令乘数。设定值为“0”时，假定指定了1。

## 5.4.8 用于调整的主轴数据

下面,就可以使用主轴检查板(A06B-6078-H001)进行观测的与高速定向相关的数据进行说明。有关主轴检查板使用方法的细节,请参阅维修说明书。

### (1)电机速度(数据号 19)、电机速度指令(数据号 16)

此系主轴电机的速度以及速度指令的数据。位移量和检查板输出值的关系如下所示(在设定位移方向为 0, 偏置为 1 时)。

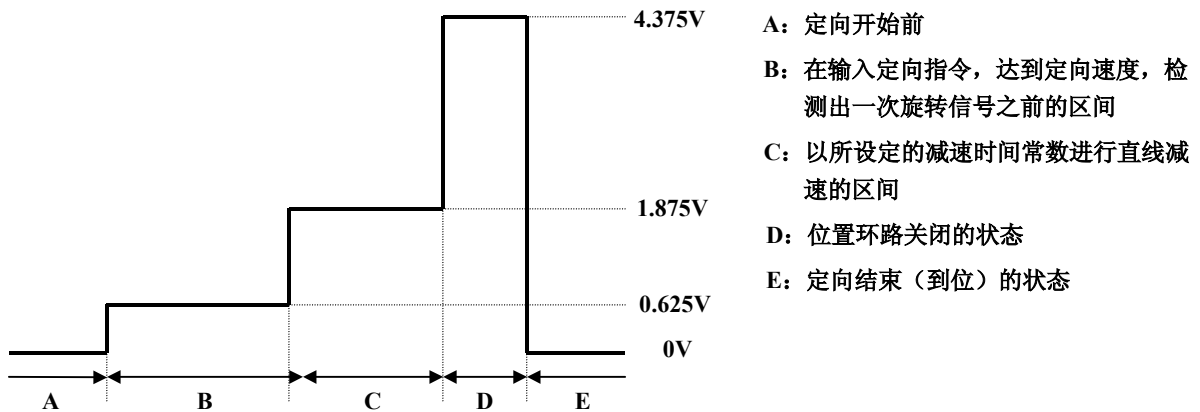
位移量	15	16	17	18	19	20
输出值( $\text{min}^{-1}/5\text{V}$ )	1024	2048	4096	8192	16384	32768

### (2)扭矩指令(数据号 90)

此系电机的扭矩指令的数据。在设定位移量为 8, 位移方向为 0, 偏置为 1 时, 检查板输出值为 100%/2.5V。

### (3)定向顺序(数据号 298)

此系表示高速定向顺序的数据。设定位移量为 4, 位移方向为 1, 偏置为 1 时的检查板输出以及各顺序的状态如下所示。



### (4)位置错误(数据号 136)

此系定向时的位置错误数据(4096 脉冲/rev)。位移量和检查板输出值的关系如下所示(设定位移方向为 0, 偏置为 1 时)。

位移量	0	1	2	3	4	5
输出值(脉冲/5V)	128	256	512	1024	2048	4096

位置错误数据仅在顺序 C、D、E 下输出。在除此之外的状态下, 输出 0。

## (5)定向时间(数据号 305)

此系从输入定向指令到定向结束之前的时间。检查板显示器以 msec 为单位予以显示(设定位移量为 0，位移方向为 0，显示格式为 0 时)。

## 5.4.9 调整步骤

按照下面的步骤进行调整。电机的减速能力随着负载惯量而改变，调整时，请在主轴上安装上具有最大可能惯量的刀具。不能在主轴上安装具有最大惯量的刀具时，请设定一个具有一定余量的减速时加速度。

## (1) 参数的初始设定

按照下表所示方式对与高速定向相关的参数进行初始化设定。

编号	内容	初始设定值
4003#0	定向方式的选择	0
4003#3,2	定向时的旋转方向	选择旋转方向
4006#1	齿轮比设定单位	根据系统配置设定适当的值
4017#7	自停止状态的定向指令时快捷功能	根据用途设定适当的值
4018#5	高速定向时的速度指令补偿功能的有无	1
4018#6	高速定向功能	1
4031	定向停止位置	设定停止位置
4038	定向速度上限	0
4042~4043	定向时速度环路比例增益	10
4050~4051	定向时速度环路积分增益	10
4056~4059	齿轮比	根据系统配置设定适当的值
4060~4063	定向时位置增益	3000
4064	减速时加速度的限制比率	100
4075	定向结束信号的检测水平	根据用途设定适当的值
4077	定向停止位置位移量	设定停止位置
4084	定向时的电机电压	100
4320~4323	电机减速时加速度	通过实际测量进行调整
4326,4330	减速时加速度极限开始速度	0
4328	定向的指令乘数	根据用途设定适当的值

## 注释

- \*1 主轴和电机的旋转方向的关系(No.4000#0)、以及主轴传感器的安装方向(No.4001#4)的设定弄错时，会有主轴报警 21 发出。
- \*2 齿轮比分辨率(No.4006#1)、齿轮比(No.4056~4059)的设定弄错时，会导致定向时间异常长。
- \*3 带有输出切换的电机，在定向指令减速中从高速绕组切换至低速绕组时，作为定向速度上限(No.4038)，请设定小于等于低速绕组的基本速度的值。  
在选择高速绕组中，当顺序成为 C 的状态(以参数中所设定的时间常数进行直线减速的区间)时，会导致定向时间异常长。

## (2)减速时加速度(No.4320~4323)的初始设定

通过实际机床，在速度控制方式(通常运行方式)下，从基本速度  $\omega_B$ (见下式)

$$\text{基本速度 } \omega_B = \text{No.4102} \times \text{No.4117} / 100 \quad (\text{No.4038}=0 \text{ 时})$$

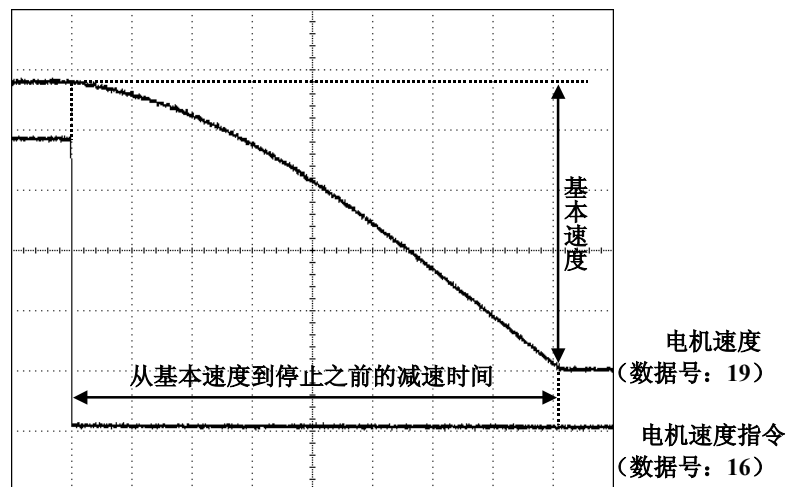
$$= \text{No.4038} \quad (\text{No.4038} \neq 0 \text{ 时})$$

开始减速，从减速时间的测定值中，按照下式设定减速时加速度的初始值  $T_c$ (见下图)。

$$\text{减速时加速度} = \text{基本速度} / \text{从基本速度到停止之前的时间} / 10$$

(单位:  $10\text{min}^{-1}/\text{sec}$ )

减速时加速度的初始值设定例



## (3)速度环路比例(No.4042,4043)、积分增益(No.4050,4051)的调整

关于速度环路比例/积分增益，请一边参阅“1-4.1 节 速度环路增益的设定”一边进行调整。

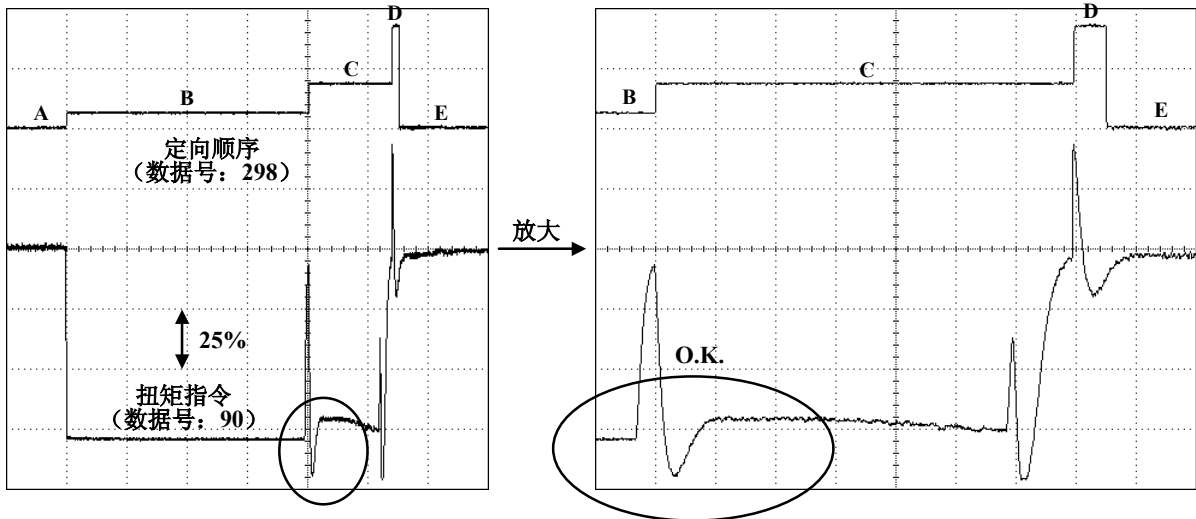
## (4)位置增益的调整

基本上不需要进行调整。提高设定值时，上限不超过 4000。

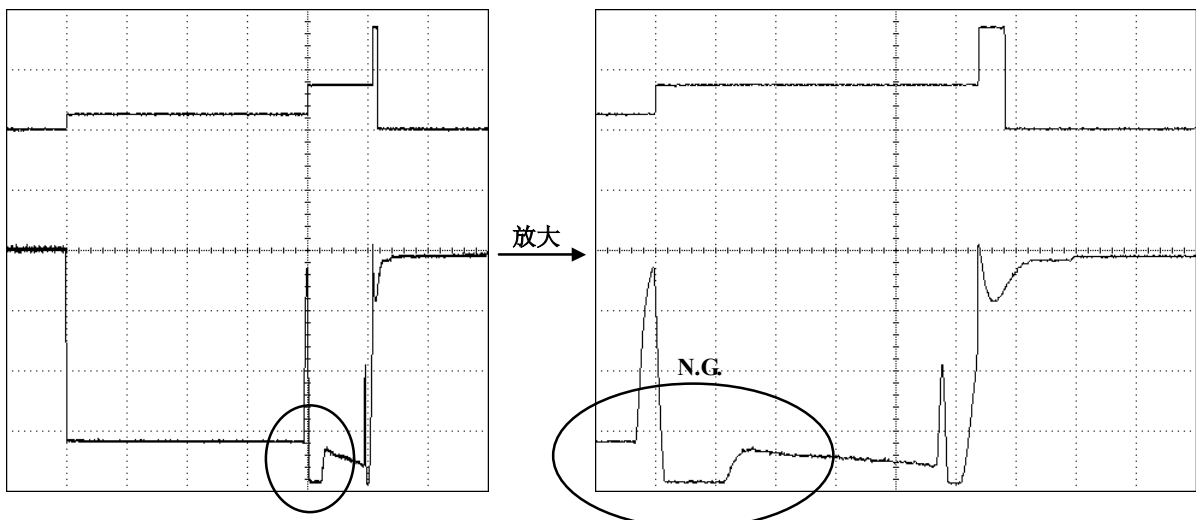
(5)减速时加速度(No.4320~4323)的调整

进行起自主轴最高转速的定向，调整减速时加速度，以使电机开始进行直线减速始时的(顺序 C 的开始部分)的扭矩指令不会饱和(见下图)。

减速时间常数的调整例 1 (好的例子)



减速时间常数的调整例 2 (不好的例子)

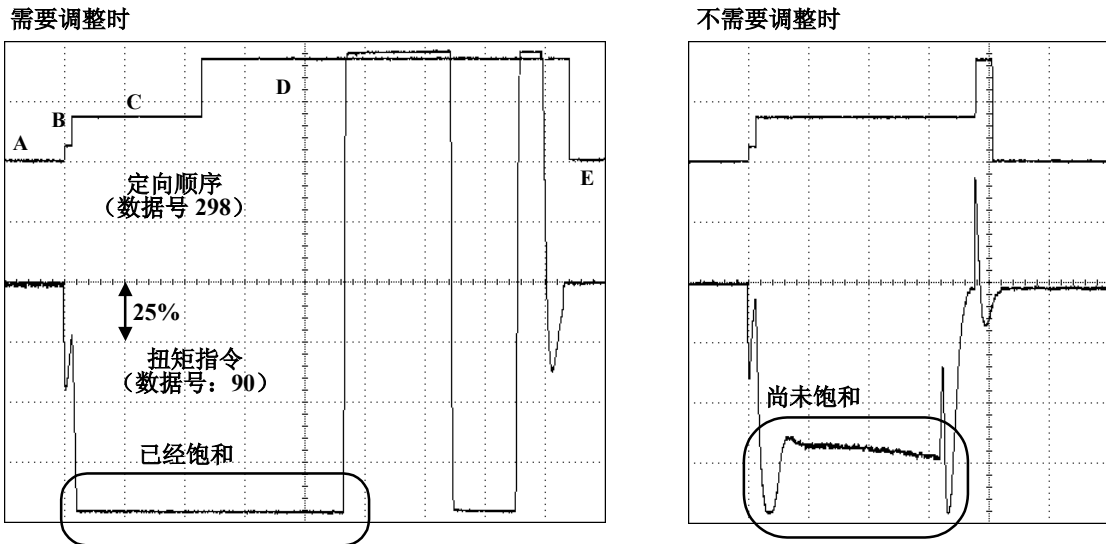


(6)减速时加速度的限制率(No.4064)的调整

(a)判定是否需要进行减速时加速度的限制率的调整

从基本速度 $\omega_B$ 进行定向(见下图)。此时,当顺序C、D的扭矩指令饱和时,就需要调整减速时加速度限制率。

如果扭矩指令没有饱和,则定向的调整结束。

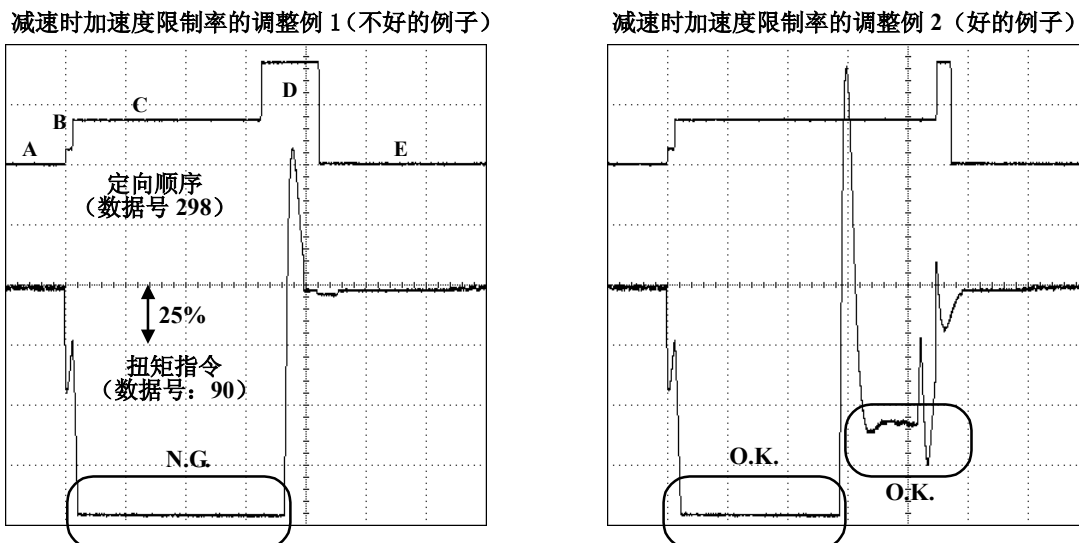


(b)减速时加速度限制率的调整

设定减速时加速度限制开始速度 $\omega_{LS}$ (No.4326, 4330)为

$$\text{减速时加速度限制开始速度 } \omega_{LS} = 1.1 \times \text{基本速度 } \omega_B$$

降低减速时加速度限制率(No.4064)并予以调整,直到扭矩指令在顺序C的结束区间和顺序D中扭矩指令不再饱和。此时,即使在顺序C的开头扭矩指令稍许饱和也不成问题(见下图)。



**(7)减速时加速度限制开始速度(No.4326,4330)的调整**

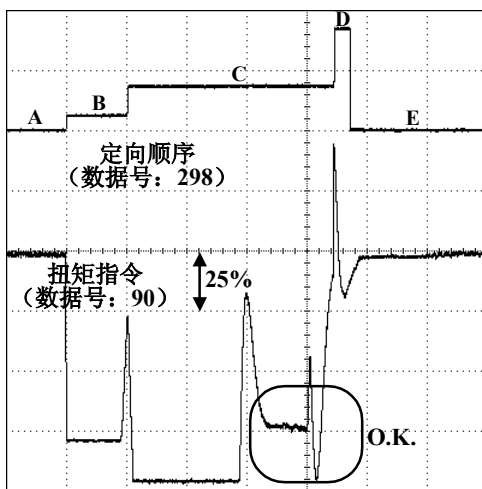
上项中在进行减速时加速度的限制率的调整时,接下来就进行减速时加速度限制开始速度的调整。

**(a)判断是否需要进行减速时加速度的限制开始速度的调整**

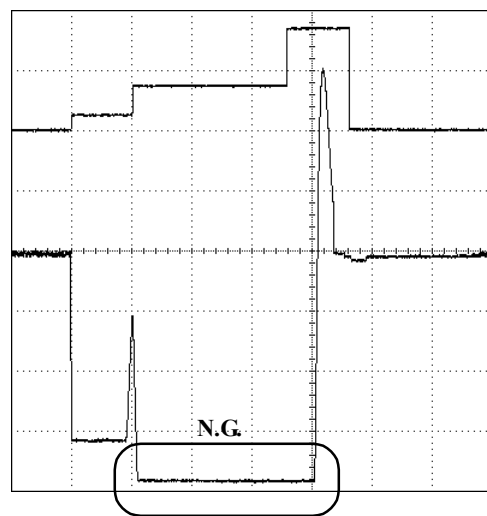
再进行减速时加速度限制率的调整时,从初始设定的减速时加速度限制开始速度  $\omega_{LS} + 10\text{min}^{-1}$  进行定向(见下图)。此时,当顺序 C、D 中扭矩指令饱和时,就需要进行减速时加速度限制率的调整。

如果扭矩指令尚未饱和,则定向的调整结束。

不需要调整时



需要调整时

**(b)减速时加速度限制开始速度的调整**

提高减速时加速度限制开始速度(No.4326,4330)并进行调整,直到扭矩指令即使在从减速时加速度限制开始速度  $\omega_{LS} + 10\text{min}^{-1}$  进行定向,在顺序 C 的结束区间和顺序 D 中不再饱和。与上项一样,即使在顺序 C 的开头扭矩指令稍许饱和也不成问题。



## 5.5 主轴同步控制中定向

选项功能

### 5.5.1 概述

本功能是这样一种功能，它在主轴同步控制中原封不动地保持主轴间的同步，在外部指定的方向 / 停止位置中进行定向停止操作（主轴同步控制中定向）。通过使用主轴同步控制中定向（下面简称同步定向），即可进行下面所示的操作。

- 主轴同步控制中的异形工件的装载 / 卸载
- 在需要握持两个工件（长尺寸工件等）中，执行分度后的端面加工

#### 注释

- \*1 使用本功能，需要具备主轴同步控制的 CNC 软件选项。
- \*2 本功能是追加到主轴同步控制功能上的功能，这里仅就本部分进行描述。
- \*3 在使用本功能时，需要将停止位置外部设定型主轴定向功能设为有效。
- \*4  $\alpha i$  系列主轴放大器上，其部分参数的规格与  $\alpha$  系列不同。详情请参阅“5.5.7 项 相关参数细节”。

### 5.5.2 使用的软件系列版本

系列	版本	对应的 CNC
9D50 系列	E 版 (05 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS30i / FS31i / FS32i

### 5.5.3 规格

#### 同步定向操作

在主轴同步控制中，通过输入同步定向指令（在 SORENA=1 的状态下 SPPHS 的上升边），即可在原封不动地保持两根主轴的同步下进行定向停止操作。

#### 注释

- \*1 钟型加/减速功能即使在同步定向中也可以使用。
- \*2 在进行参数和顺序的变更时，为了确保安全的，请在分离主轴的状态下执行空运行，并对两根主轴的旋转方向、停止位置、同步误差等进行充分的确认。

## 基准位置（相位）设定

在指定同步定向之前，需要设定两根主轴的基准位置（相位）。  
通常，请在主轴相位同步控制下进行两根主轴的基准位置设定。  
在同步速度指令=“0”的状态下指定主轴相位同步时，主轴会停止在下面的位置。

$$[\text{一次旋转信号位置}] + [\text{主轴同步控制时位移量 (No.4034)}]$$

这就是同步定向停止位置的基准位置（SHA11~00 均为“0”时的停止位置）。

### 注释

- \*1 在输入主轴相位同步控制指令（SPPHS）时，应在确认两根主轴达到同步速度，同步已经结束（FSPSY=1）的事实后指定。当在尚未达到指令速度的状态下指定相位同步时，就会发生相位偏移。
- \*2 请在两根主轴分离的状态输入相位同步指令。

## 同步定向停止位置

同步定向操作时的主轴的停止位置由 SHA11~00 来指定。请指定自上述基准位置的位移量。

### 注释

- \*1 指定时，务必使两根主轴保持在相同的停止位置。在没有指定相同的主轴停止位置时，不能保持主轴的同步。
- \*2 同步定向操作时的主轴的旋转方向由 ROTAA 来指定。为保持同步的主轴的旋转方向因机床配置而不同。请根据机床配置正确指定，以保持两根主轴的同步。如果没有正确指定，就不可能保持主轴的同步。
- \*3 请在结束同步定向操作之前保持 SHA11~00、ROTA 的状态。

## 5.5.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)地址列表

#### (a)路径 1 的情形

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	G038	G038					SPPHS	SPSYC		
第 1 主轴	G072	G072							ROTA	
第 2 主轴	G076	G076							ROTAB	
第 1 主轴	G073	G073					SORSLA			
第 2 主轴	G077	G077					SORSLB			
第 1 主轴	G078	G078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第 2 主轴	G080	G080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第 1 主轴	G079	G079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第 2 主轴	G081	G081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

#### (b) 路径 2 的情形

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	G1038	G1038					SPPHS	SPSYC		
第 1 主轴	G1072	G1072							ROTA	
第 2 主轴	G1076	G1076							ROTAB	
第 1 主轴	G1073	G1073					SORSLA			
第 2 主轴	G1077	G1077					SORSLB			
第 1 主轴	G1078	G1078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第 2 主轴	G1080	G1080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第 1 主轴	G1079	G1079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第 2 主轴	G1081	G1081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

**(2)输入信号(PMC→CNC)细节****(a)主轴同步控制指令(SPSYC)**

将本信号设为“1”，指定主轴同步控制方式。务须在 SORSLA(SORSLB)=“0”的状态指定。

在同步定向操作中，请保持 SPSYC=“1”的状态。

**(b)主轴相位同步控制指令、同步定向指令(SPPHS)**

在 SORENA(SORENB)=“0”时，以本信号的上升边指定主轴相位同步控制。（有关相位同步控制，请参阅“1-2.5 主轴同步控制”）

当 SORENA(SORENB)=“1”时，以本信号的上升边指定同步定向。当指定了同步定向时，同步速度指令无效，主轴开始同步定向操作。

在同步定向操作中，请将同步速度指令设为“0”。

在指定同步定向时，请先确认两根主轴均为 SORSLA(SORSLB)=“1”且 SORENA(SORENB)=“1”的状态。

需要注意的时，本信号根据 SORENA(SORENB)的信号状态，其含义发生变化。在从进行了主轴相位同步控制的状态指定同步定向时，需要暂时将本信号复位为“0”。在本信号为“0”期间，主轴相位同步控制结束信号成为“0”。

**(c)同步定向操作请求指令(SORSLA)**

此系同步定向操作的请求信号。

对于本信号，从主轴放大器端输出同步定向容许信号（SORENA、SORENB）。输入 SORSLA(SORSLB)=“1”，在成为 SORENA(SORENB)=“1”时，同步定向指令（SPPHS）有效。

请在同步定向操作结束之前保持本信号的状态。

输入 SORSLA(SORSLB)=“0”，在成为 SORENA(SORENB)=“0”时，同步定向操作即被解除，同步速度指令有效。

**(d)同步定向外部停止位置指令(SHA11~00)**

指定同步定向时的停止位置。

所有的信号都为“0”时停止的位置（基准位置），是同步速度指令=“0”的状态下指定主轴相位同步时的停止位置，按照如下方式确定。

$$[\text{一次旋转信号位置}] + [\text{主轴同步控制时位移量 (No.4034)}]$$

自基准位置的位移量由下式给定。

$$\text{位移量 (度)} = \frac{360}{4096} \times \sum_{i=0}^{11} (SHA_i \times 2^i)$$

本信号在输入同步定向指令的 50msec 或 50msec 之前确定，并在同步定向操作结束之前保持该状态。

**(e)同步定向时旋转方向指令(ROTAA)**

指定同步定向操作时的旋转方向。

0: 在 CCW 方向停止

1: 在 CW 方向停止

为使两根主轴的旋转方向保持一致，必须正确输入本信号。正确的旋转方向因机床配置而不同，请注意主轴和主轴电机的连接和两根主轴的位置关系，并正确指定。

请在输入同步定向指令的 50msec 或 50msec 之前确定，并在同步定向操作结束之前保持该状态。

**(3)输出信号(CNC→PMC)地址列表****(a)路径 1 的情形**

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	F044	F044				SYCAL	FSPPH	FSPSY		
第 1 主轴	F047	F047					SORENA			
第 2 主轴	F051	F051					SORENB			

**(b)路径 2 的情形**

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	F1044	F1044				SYCAL	FSPPH	FSPSY		
第 1 主轴	F1047	F1047					SORENA			
第 2 主轴	F1051	F1051					SORENB			

**(4)输出信号(CNC→PMC)细节****(a)同步定向容许信号(SORENA)**

当本信号为“1”时，以 SPPHS 的上升边指定同步定向。

当本信号为“0”时，以 SPPHS 的上升边指定主轴相位同步。此外，在同步定向中，当本信号成为“0”时，同步定向即被解除。此时，请将两根主轴的同步速度指令都复位为“0”。

如果 SORSLSA(SORSLSB)=“1”，SORENA(SORENB)=“1”被输出；如果 SORSLSA(SORSLSB)=“0”，SORENA(SORENB)=“0”被输出。

**(b)主轴速度同步控制结束信号(FSPSY)**

指定主轴同步控制指令，在两根主轴的速度达到同步速度指令时，本信号就成为“1”。

为了进行基准位置设定，在指定主轴相位同步控制指令时，确认同步速度指令为“0”，本信号为“1”，之后再输入相位同步指令。

两根主轴的速度偏差比参数设定值(No.4033)小时，本信号成为“1”。

**(c)主轴相位同步控制结束信号、同步定向结束信号(FSPPH)**

在指定主轴相位同步控制的情形下，当相位同步结束时，本信号成为“1”。

在指定同步定向情形下，当同步定向结束时，本信号成为“1”。

在 SPPHS（主轴相位同步控制指令、同步定向指令）=“0”期间，本信号成为“0”。

在指定主轴相位同步控制后，当满足下面的 2 个条件时，本信号即被输出。

- 两根主轴的速度偏差比参数设定值（No.4034）小。
- 两根主轴的同步误差比参数设定值（No.4810）小。

在指定同步定向后，当满足下面的 2 个条件时，本信号即被输出。

- 两根主轴的同步误差比参数设定值（No.4810）小。
- 两主轴的位置偏差比参数设定值（No.4075）小。

**(d)相位同步误差监视信号(SYCAL)**

在主轴同步控制方式中，检测同步误差是否变大。

当检测出本信号时，通常在 PMC 端执行报警处理。

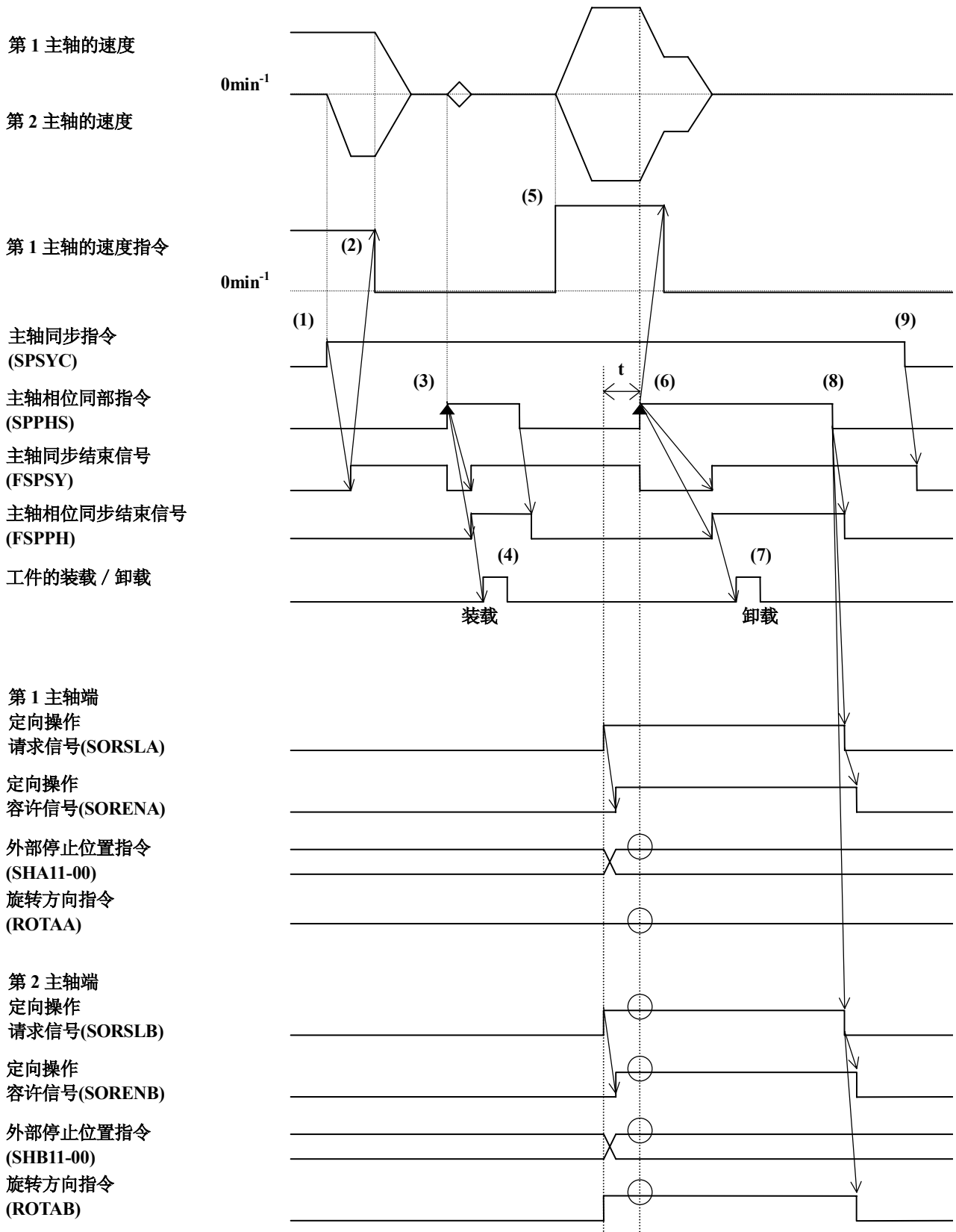
在主轴同步控制方式中，当两根主轴间的同步误差大于等于参数设定值（No.4811）时，本信号成为“1”。

## 5.5.5 顺序

---

下面是使用同步定向的顺序例，在本例中，在第 1 主轴和第 2 主轴之间进行主轴同步控制，执行如下所示的加工。

- (1) 在第 1 主轴旋转，第 2 主轴处在停止的状态下指定主轴同步控制指令。
- (2) 主轴同步结束后，指定同步速度指令=“0”。
- (3) 指定主轴相位同步控制指令，进行基准位置设定。
- (4) 在主轴相位同步结束后，装载工件。
- (5) 重新在主轴同步控制下运行，执行加工。
- (6) 通过同步定向，使主轴停止在固定位置。
- (7) 在同步定向结束后，卸下工件。
- (8) 解除同步定向。
- (9) 解除主轴同步控制。



(注释)为确定信号, 将  $t$  设为大于等于 50ms 的值。

## 5.5.6 相关参数列表

参数号		内容
16i	30i	
4800 #1,#0	4801#0	主轴同步控制时的主轴电机旋转方向 (16i 的情形: #0: 第 1 主轴、#1: 第 2 主轴、30i 的情形: 各主轴)
4810	4810	输出主轴相位同步结束信号的 2 根主轴间的错误脉冲差
4811	4811	输出主轴相位同步误差监视信号的 2 根主轴间的错误脉冲差
3702#3,#2	3729#0	停止位置外部设定型主轴定向功能的有无 (16i 的情形: #2: 第 1 主轴、#3: 第 2 主轴、30i 的情形: 各主轴)
4006#4	4006#4	主轴同步控制方式切换时不进行 1 次旋转信号自动检测的设定
4014#6	4014#6	同步定向功能的有无
4032	4032	主轴同步控制时的加速度 (第 1 主轴和第 2 主轴需要设定相同值)
4033	4033	主轴同步转速达到水平
4034	4034	主轴相位同步控制时位移量
4035	4035	主轴相位同步补偿数据
4044	4044	主轴同步控制时速度环路比例增益
4045	4045	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
4052	4052	主轴同步控制时速度环路积分增益
4053	4053	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
4065~4068	4065~4068	主轴同步控制时位置增益 (第 1 主轴和第 2 主轴需要设定相同值) (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
4075	4075	定向结束信号检测水平
4085	4085	主轴同步控制时的电机电压
4336	4336	主轴同步控制时的加速度磁束切换点 (第 1 主轴和第 2 主轴需要设定相同值)
4340	4340	主轴同步控制时钟型加/减速时常数 (第 1 主轴和第 2 主轴需要设定相同值)
4369	4369	同步定向减速系数

## 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数, 请参阅“I-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 关于速度环路比例/积分增益的调整, 请参阅“I-4.1 节 速度环路增益的设定”。
- \*3 关于与主轴同步控制功能相关的参数, 请参阅有关“功能说明: 主轴同步控制”的说明。



### 5.5.7 相关参数细节

16i	—	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3702	—					OR2	OR1		

OR1: 停止位置外部设定型主轴定向功能（第 1 主轴）  
 0: 无效  
 1: 有效  
 将其设为“1”。

OR2: 停止位置外部设定型主轴定向功能（第 2 主轴）  
 0: 无效  
 1: 有效  
 将其设为“1”。

—	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
—	3729								ORT <sub>S</sub>

ORT<sub>S</sub>: 停止位置外部设定型主轴定向功能  
 0: 无效  
 1: 有效  
 将其设为“1”。

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4014	4014		SYCORI						

SYCORI: 同步定向功能  
 0: 无效  
 1: 有效  
 两根主轴均设为“1”。

16i	30i	定向结束信号检测水平							
4075	4075								

数据单位: 1 脉冲(360deg /4096)  
 数据范围: 0~100  
 标准设定值: 10

设定同步定向时的结束脉冲宽。在指定同步定向指令时，当主轴的停止位置处在设定数据范围内时，同步定向结束信号（FSPPH）成为“1”。  
 请为两根主轴均设定相同值。  
 本参数使用于通常的定向。

16i 30i  
4369 4369

同步定向减速系数
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定值: 0

以相对于主轴同步控制时的加速度(No.4032)的比率设定同步定向时的主轴速度的变化率。设定值=“0”时, 作为 100%处理。(成为设定在 No.4032 中的变化率)

请为两根主轴均设定相同的值。

## 5.6 主轴精密加/减速 (FAD) 功能

### 5.6.1 概述

主轴精密加/减速(FAD)功能是这样一种功能，它在主轴软件内通过加/减速处理，在刚性攻丝、Cs 轮廓控制时实现平顺的加/减速。由此，可以减轻伴随加/减速的机械性冲击。

#### 注释

- \*1 本功能可以组合使用  $\alpha$  i 主轴放大器和 FANUC Series 16i /18i /21i -MODEL B CNC。
- \*2 不能在 FANUC Series 15i -MODEL B 上使用本功能。
- \*3 FANUC Series 30i /31i /32i 上不能使用本功能。
- \*4 不可组合使用本功能和主轴 EGB 功能。

### 5.6.2 可以使用的伺服软件系列/版本

#### 主轴软件

系列	版本	特记事项
9D50 系列	E(05)版或更新版	
9D80 系列	A(01)版或更新版	

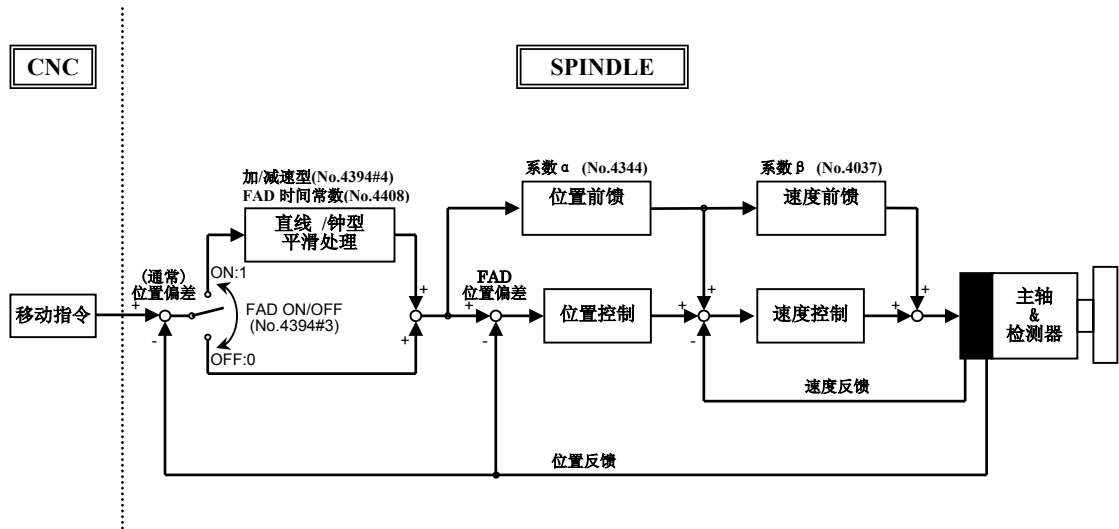
#### CNC 软件

系列	版本	特记事项
B0H1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 16i /160i /160is-MB 用
BDH1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 18i /180i /180is-MB 用
BDH5 系列	C(03)版或更新版	FANUC Series 18i /180i /180is-MB5 用
DDH1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 21i /210i /210is-MB 用
B1H1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 16i /160i /160is-TB 用
BEH1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 18i /180i /180is-TB 用
DEH1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 21i /210i /210is-TB 用

### 5.6.3 方框图

主轴精密加/减速的方框图如下所示。

对于来自 CNC 的移动指令，以主轴软件内部细分的周期，通过执行直线型或者钟型的平滑处理，实现平顺的加/减速。



### 5.6.4 参数

#### (1)相关参数列表

参数号	内容
16i	
5205 #7	刚性攻丝时的精密加/减速的设定
4394#3	主轴精密加/减速功能位
4394#4	主轴精密加/减速时的加/减速类型
4344	精密加/减速时的前馈系数
4037	精密加/减速时的速度环路前馈系数
4408	精密加/减速时间常数
4409	前馈时机调整系数

## (2)与刚性攻丝相关的参数细节

16i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5205	REF							

REF 刚性攻丝时的精密加/减速的设定  
 0: 无精密加/减速 (FAD) 功能  
 1: 有精密加/减速 (FAD) 功能  
 使用主轴精密加/减速(FAD)功能时将其设为“1”。

## (3)与串行主轴相关的参数细节

16i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4394				FADLIN	FADFNC			

FADFNC 主轴精密加/减速(FAD)功能位  
 0: 精密加/减速 (FAD) 功能无效  
 1: 精密加/减速 (FAD) 功能有效  
 使用主轴精密加/减速(FAD)功能时将其设为“1”。

FADLIN 主轴精密加/减速(FAD)时的加/减速类型  
 0: 钟型加/减速  
 1: 直线型加/减速  
 请与同时进行插补的伺服轴设定相同的加/减速类型。

16i	
4344	精密加/减速时的前馈系数

数据单位: 0.01%  
 数据范围: 0~10000  
 标准设定: 0  
 设定主轴精密加/减速(FAD)时的前馈系数。  
 请与同时进行插补的伺服轴设定相同的值。

16i	
4037	精密加/减速时的速度环路前馈系数

数据单位:  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定: 0  
 设定主轴精密加/减速(FAD)时的速度环路前馈系数。请设定如下的计算式子。

$$\text{设定} = 214466 \times \frac{\text{[主轴惯量+转子惯量]}(\text{kgm}^2)}{\text{电机最大扭矩}(\text{Nm})}$$

16*i*

4408

精密加/减速时间常数

数据单位: 1msec

数据范围: 8~64

标准设定: 0

设定主轴精密加/减速(FAD)时的时间常数。当输入超出设定范围的值时, 设定值即被钳制在上限和下限上。

没有切削和快速移动别的时间常数切换功能。

请与同时进行插补的伺服轴(切削轴)设定相同的值。

16*i*

4409

前馈时机调整系数

数据单位: 0.001msec

数据范围: -1000~1000

标准设定: 0

为调整速度指令前馈项的时机, 提高与加/减速中的伺服轴之间的同步精度时使用。

当将其设为-1000时, 将时机推前 1ms, 将其设为+1000, 则将时机推后 1ms。

## 5.6.5 诊断(诊断画面)

地址	内容
16 <i>i</i>	
418	第 1 主轴 (通常)位置偏差
420	第 2 主轴 (通常)位置偏差
422	第 3 主轴 (通常)位置偏差
424	第 4 主轴 (通常)位置偏差
714	第 1 主轴 (FAD)位置偏差
715	第 2 主轴 (FAD)位置偏差
734	第 3 主轴 (FAD)位置偏差
735	第 4 主轴 (FAD)位置偏差

## 5.6.6 状态错误

错误号	内容	处理办法
31	非法的硬件配置。	请确认 CNC 的机型。
34	主轴 FAD 功能和主轴 EGB 功能两者都处在有效状态。	在使用主轴 FAD 功能时, 将主轴 EGB 功能设为无效。

## 5.6.7 注意事项

### (1)关于组合使用伺服轴间的同步功能与精密加/减速(FAD)的时的注意事项

在组合使用伺服轴(下面简称 SV 轴)和主轴轴(下面简称 SP 轴)间的同步功能和精密加/减速(FAD)时,受到如下限制。

功能	可否使用 SV 轴 FAD		有关组合使用的注意事项
	SP 轴 FAD 无效时	SP 轴 FAD 有效时	
刚性攻丝	可以	可以	SP 轴 FAD 无效时:在刚性攻丝中,FAD 以及前馈被断开。 为进行同步匹配,需要改变 SV 轴刚性攻丝用位置增益(No.2209#3 或 No.5280~5284)。(*1) SP 轴 FAD 有效时:需要使 SV 轴(切削时)和 SP 轴的 FAD 时间常数、加/减速类型、前馈系数、位置增益保持一致。
先行控制刚性攻丝	不可以	可以	必须使 SV 轴(切削时)和 SP 轴的 FAD 时间常数、加/减速类型、前馈系数、位置增益保持一致。
Cs 轮廓控制	不可以	可以	必须使 SV 轴(切削时)和 SP 轴的 FAD 时间常数、加/减速类型、前馈系数、位置增益保持一致。
滚刀功能	不可以	不可以	将 SV 轴 FAD 功能设为无效。
EGB 功能	不可以	不可以	将 SV 轴 FAD 功能设为无效。
挠性同步	不可以	可以	必须使 SV 轴(切削时)和 SP 轴的 FAD 时间常数、加/减速类型、前馈系数、位置增益保持一致。

#### 注释

\*1 SP 轴 FAD 无效时,请将 No.2209#3 设为 1,或者将 No.5280~5284 设为比原来高出 1ms 的值。

SP 轴 FAD 有效时,设定 No.2209#3=0,且将 No.5280~5284 设为与主轴轴相同的值。

详情请参阅“FANUC AC SERVO MOTOR  $\alpha i$ S/  $\alpha i$ F/ $\beta i$ S series 参数说明书:B-65270CM”。

**(2)关于位置偏差的注意事项**

在使用主轴精密加/减速(FAD)功能时，由于对于来自 CNC 的移动指令在主轴软件内部执行平滑处理，因此，存在如下 2 类位置偏差。

- 对来自实际的 CNC 的指令之偏差 : (通常)位置偏差
- 在主轴软件内部使用的偏差 : FAD 位置偏差

这些位置偏差分别被使用于下列用途。

- (通常)位置偏差 : 误差过大检测  
  到位检测
- FAD 位置偏差 : 主轴调整画面上的错误显示

**注释**

(通常)位置偏差随着精密加/减速(FAD)的平滑处理的影响而变大。因此，误差过大、到位宽度应设定一个考虑了此影响的值。

因精密加/减速(FAD)的影响而产生的位置偏差的增加量如下所示。

[直线型的情形]

$$\text{偏差增加量} = \text{检测单位} \times \frac{\text{进给速度}(\text{min}^{-1})}{60 \times 1000} \times \left[ \frac{\text{FAD 时间常数}(\text{ms}) + 1}{2} + 1 \right]$$

(pulse)

[钟型的情形]

$$\text{偏差增加量} = \text{检测单位} \times \frac{\text{进给速度}(\text{min}^{-1})}{60 \times 1000} \times \left[ \frac{\text{FAD 时间常数}(\text{ms})}{2} + 1 \right]$$

(pulse)

比如，在刚性攻丝时(检测单位 4096pulse/rev)，FAD 时间常数为 64ms (钟型)，进给速度为 3000min<sup>-1</sup>时，偏差增加量如下式所示：

$$\text{偏差增加量} = 4096 \times \frac{3000}{60 \times 1000} \times \left[ \frac{64}{2} + 1 \right] = 6758$$

(pulse)



## 5.7 异常负载检测功能

选项功能

### 5.7.1 概述

异常负载检测功能是这样一种功能，它排除主轴电机所输出的扭矩中加/减速所需的扭矩，仅抽取摩擦和加工所需的扭矩成分进行监视。可以将本功能应用到刀具的破损检测和寿命管理中。

#### 注释

\*1 使用本功能时，需要异常负载检测功能的 CNC 软件选项。

\*2 根据加工条件，有的情况下可能检测不出刀具的破损或者摩擦。

### 5.7.2 使用的软件系列版本

系列	版本	对应的 CNC
9D50 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

### 5.7.3 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

#### (1)输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)地址列表

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F090	F090					ABTSP3	ABTSP2	ABTSP1	
F091	F091				ABTSP4				
15i									
F155		AQSP2	AQSP1						
F154						AQSP4	AQSP3		

**(2)输出信号(CNC→PMC)细节**

- (a)第 1 主轴异常负载检测信号(ABTSP1、AQSP1)
- (b)第 2 主轴异常负载检测信号(ABTSP2、AQSP2)
- (c)第 3 主轴异常负载检测信号(ABTSP3、AQSP3)
- (d)第 4 主轴异常负载检测信号(ABTSP4、AQSP4)

当主轴的推定负载扭矩大于等于设定水平时上述信号即被输出。  
详情请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

## (a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1  
2.10. ABNORMAL LOAD DETECTION (异常负载检测)”。

## (b) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63783EN-1  
2.9. ABNORMAL LOAD DETECTION (异常负载检测)”。

## (c) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1  
2.9. UNEXPECTED DISTURBANCE TORQUE DETECTION FUNCTION (异常负载检测)”。

## (d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL C CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-64113EN-1  
2.9. ABNORMAL LOAD DETECTION (异常负载检测)”。

**5.7.4 相关参数列表**

参数号			内容
15i	16i	30i	
3015 #1	4015 #1	4015 #1	异常负载检测功能的有无 (需要 CNC 软件选项)
3248	4248	4248	主轴负载扭矩监控器的扭矩常数 (输出切换高速特性用)
3281	4281	4281	主轴负载扭矩监控器的扭矩常数 (输出切换低速特性用)
3249	4249	4249	主轴负载扭矩监控器的观测器增益 1
3250	4250	4250	主轴负载扭矩监控器的观测器增益 2
3341	4341	4341	异常负载检测水平

## 5.7.5 相关参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3015	4015	4015							SPLDMT	

SPLDMT: 异常负载检测功能的有无  
0: 无  
1: 有  
根据软件选项自动设定此参数。

15i	16i	30i	
3248	4248	4248	主轴负载扭矩监控器的扭矩常数（输出切换高速特性用）
3281	4281	4281	主轴负载扭矩监控器的扭矩常数（输出切换低速特性用）

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定:

设定用来计算主轴负载扭矩的扭矩常数  $Kt$ 。请根据下面的计算式子予以设定。

$$Kt = \frac{T_{\max}}{Jm + Jl} \times 4.889$$

$T_{\max}$ : 电机的最大输出扭矩 [Nm] （计算时请以 30 分钟额定扭矩的 120% 作为大致标准）

$Jm$ : 电机的转子惯量 [kgm<sup>2</sup>]

$Jl$ : 主轴惯量（电机轴换算）[kgm<sup>2</sup>]

15i	16i	30i	
3249	4249	4249	主轴负载扭矩监控器的观测器增益 1
3250	4250	4250	主轴负载扭矩监控器的观测器增益 2

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 500  
设定主轴负载扭矩推测观测器的观测器增益。  
通常请将其设为“500”。

15i    16i    30i  
3341   4341   4341

主轴异常负载检测水平
------------

数据单位: 0.01%  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 0

根据相对于电机的最大输出扭矩的比率设定主轴异常负载检测信号的输出水平。当设为“0”时，主轴异常负载检测信号不会被输出。

## 5.7.6 参数调整步骤

### (1)参数的初始设定

按照如下所示方式，对与异常负载检测功能相关的参数进行初始设定。

编号	内容	初始设定值
4015#1	异常负载检测功能的有无（需要软件选项）	1
4248	主轴负载扭矩监控器的扭矩常数	根据主轴惯量设定适当的值（见计算式）
4249	主轴负载扭矩监控器的观测器增益 1	500
4250	主轴负载扭矩监控器的观测器增益 2	500
4341	异常负载检测水平	0（根据用途改变为适当的值）

### (2)扭矩常数(No.4248)的初始设定

根据下面的计算式子，计算出基于主轴惯量的初始设定值，并加以设定。

$$Kt = \frac{T_{\max}}{J_m + J_l} \times 4.889$$

$T_{\max}$  : 电机的最大输出扭矩 [Nm] （计算时请以 30 分钟额定扭矩的 120% 作为大致标准）

$J_m$  : 电机的转子惯量 [kgm<sup>2</sup>]

$J_l$  : 主轴惯量（电机轴换算）[kgm<sup>2</sup>]

例如)  $\alpha i13/10000$  的情形

电机的转子惯量  $J_m$  为 0.0148 kgm<sup>2</sup>

电机的最大输出扭矩  $T_{\max}$  为  $35.0 \times 1.2 = 42.0$  Nm

假定主轴惯量  $J_l$  为 0.0250 kgm<sup>2</sup>，则

$$Kt = 42.0 / (0.0148 + 0.0250) \times 4.889 = 5159.24$$

因此，将 No.4248 设为“5159”。

### (3) 扭矩常数(No.4248)的调整

下面就使用主轴检查板(A06B-6078-H001)，一边观测主轴负载扭矩数据一边调整扭矩常数的方法进行说明。有关主轴检查板使用方法的细节，请参阅维修说明书。

首先，按照如下方式设定主轴检查板。

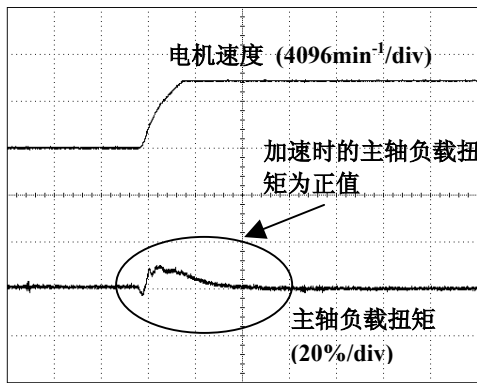
输出端子	输出数据	设定		分辨率
CH1	电机速度	d-05	19	1638.4 min <sup>-1</sup> /V
		d-06	18	
		d-07	0	
		d-08	1	
CH2	主轴负载扭矩	d-09	277	5V = T <sub>max</sub> (电机的最大输出扭矩)
		d-10	7	
		d-11	0	
		d-12	1	

通过上述设定，指定基于实际的加工程序的速度，观测在无载下进行加/减速操作时的主轴负载扭矩。

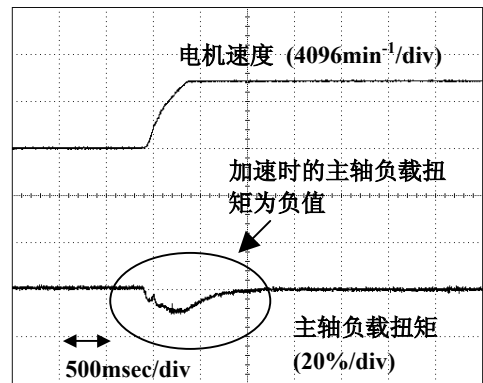
一边观测主轴负载扭矩的波形一边调整扭矩常数的值，一直调整到加速时的主轴负载扭矩接近 0 (变为平坦)。

详情请参阅下图。

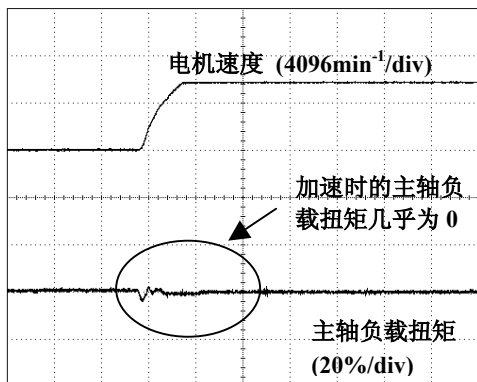
图①：No.4248=10000 的情形



图②：No.4248=15000 的情形



图③：No.4248=12000 (最终调整值) 的情形



## 5.8 主轴 EGB(主轴电子齿轮箱)

选项功能

### 5.8.1 概述

主轴 EGB 功能是这样一种功能，它将 2 根主轴作为刀具轴(主动轴)、工件轴(从动轴)使用，使从动轴以规定的同步比与主动轴的旋转同步。有关本功能的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16*i*/18*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 16*i* / 18*i* / 21*i* –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1

1.14.2. Spindle Electronic Gear Box (M series) (主轴电子齿轮箱(M 系列))”

#### 注释

- \*1 使用本功能，需要具备 CNC 软件选项。
- \*2 使用本功能，主动轴和从动轴均需要 SP TYPE B。
- \*3 主动轴和从动轴上，请使用相同系列/版本的主轴软件。
- \*4 不可组合使用本功能和主轴精密加/减速(FAD)功能。
- \*5 不可组合使用本功能和扭矩串联控制功能。
- \*6 不能在 FANUC Series 15*i* MODEL B 上使用本功能。
- \*7 FANUC Series 30*i* /31*i* /32*i* 上不能使用本功能。
- \*8 主动轴、从动轴的分配没有限制。

本说明书为了方便起见，将

主动轴放大器作为第 1 主轴说明，

从动轴放大器作为第 2 主轴说明。

### 5.8.2 可以使用的伺服软件系列/版本

#### 主轴软件

系列	版本	特记事项
9D50 系列	E(05)版或更新版	
9D80 系列	A(01)版或更新版	

#### CNC 软件

系列	版本	特记事项
B0H1 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 16 <i>i</i> /160 <i>i</i> /160is-MB 用
BDH1 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 18 <i>i</i> /180 <i>i</i> /180is-MB 用
BDH5 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 18 <i>i</i> /180 <i>i</i> /180is-MB5 用

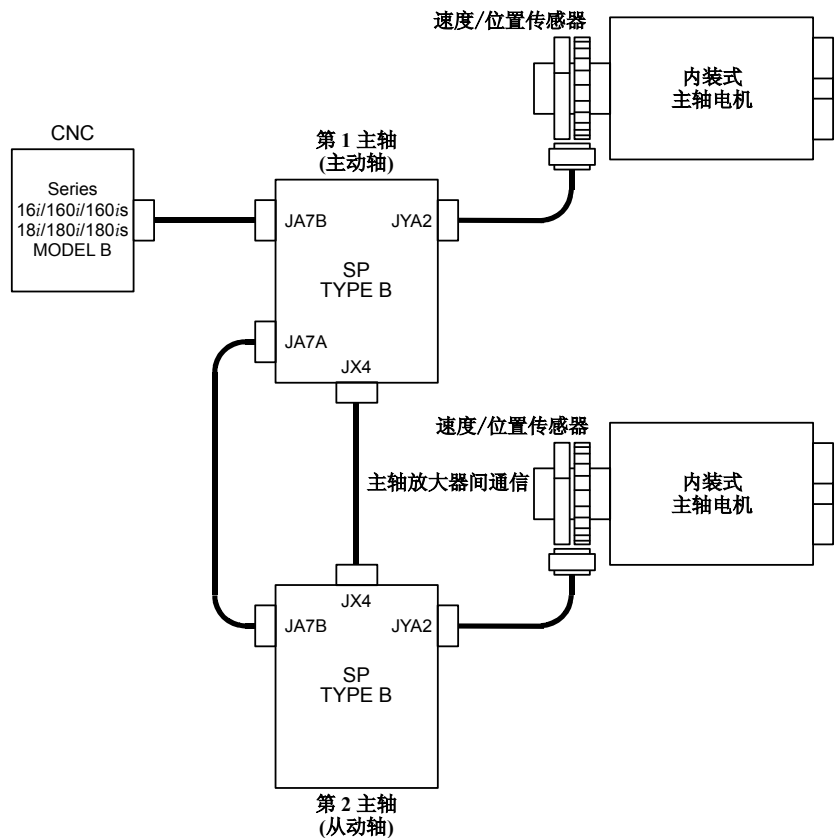
### 5.8.3 系统配置例

可以使用主轴 EGB 功能的系统配置如下所示。

**注释**

主轴 EGB 功能也可以在具有不同检测器配置的主轴间使用。

#### (1) 内装式电机的情形

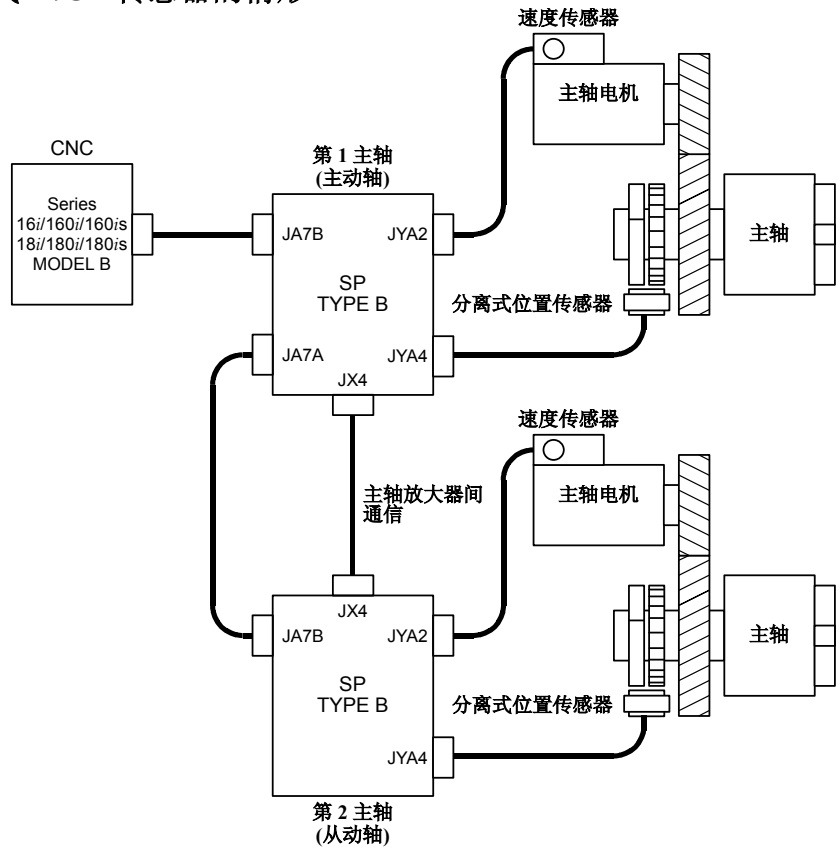


与检测器相关的参数设定

参数	设定值	内容
4000#0	0	主轴与电机的旋转方向相同
4002#3,2,1,0	0,0,0,1	在位置反馈中使用电机传感器
4003#7,6,5,4	0,0,0,0	不需要主轴传感器轮齿的设定
4010#2,1,0	0,0,1	$\alpha$ iMZ / $\alpha$ iBZ / $\alpha$ iCZ 传感器
4011#2,1,0 or 4334	基于传感器	设定电机传感器(速度传感器)的轮齿
4056~4059	100 or 1000	主轴和电机的齿轮比为 1:1 (设定值基于 4006#1:齿轮比设定单位的值)
4386*	基于传感器	设定主动轴的电机传感器 (速度传感器) 的轮齿

\*此系仅在从动轴(第2主轴)上有效的参数。

(2) 分离式  $\alpha$  iBZ 传感器、分离式  $\alpha$  iCZ 传感器的情形



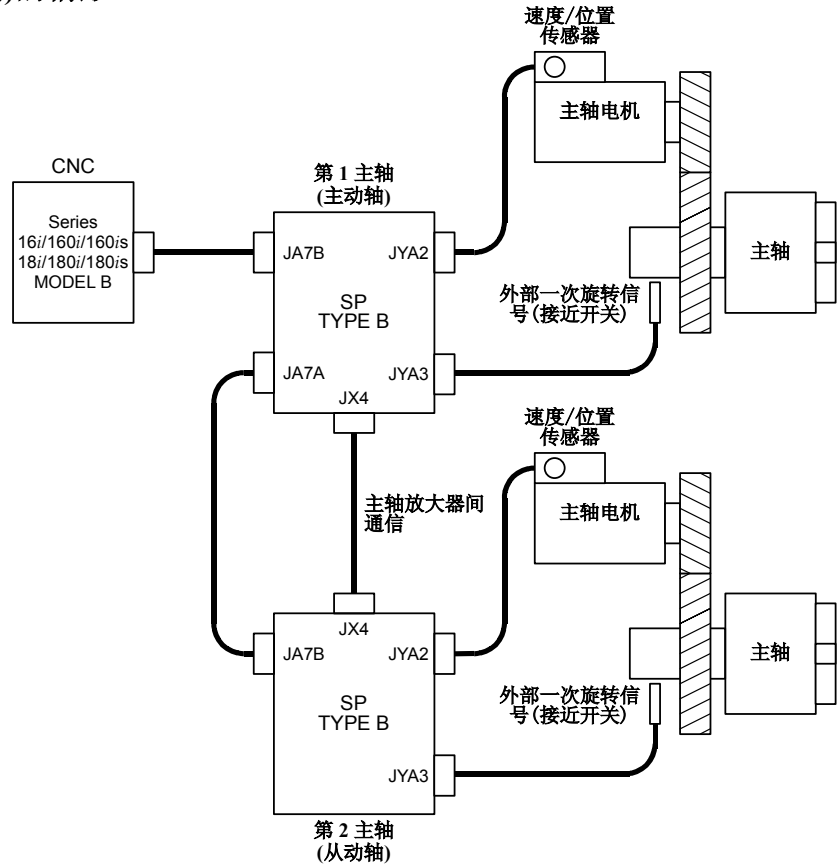
与检测器相关的参数设定

参数	设定值	内容
4000#0	基于主轴配置	设定主轴与电机的旋转方向的关系
4001#4	基于主轴配置	设定主轴传感器的安装方向
4002#3,2,1,0	0,0,1,1	$\alpha$ iBZ 传感器、 $\alpha$ iCZ 传感器
4003#7,6,5,4 or 4361	基于传感器	设定主轴传感器(位置传感器)的轮齿
4010#2,1,0	0,0,0	$\alpha$ iM 传感器
	0,0,1	$\alpha$ iMZ 传感器
4011#2,1,0 or 4334	基于传感器	设定电机传感器(速度传感器)的轮齿
4056~4059	基于主轴配置	设定主轴和电机间的齿轮比
4386*	基于传感器	设定主动轴的电机传感器(速度传感器)的轮齿

\*此系仅在从动轴(第2主轴)上有效的参数。



(3) 外部一次旋转信号(接近开关)的情形



与检测器相关的参数设定

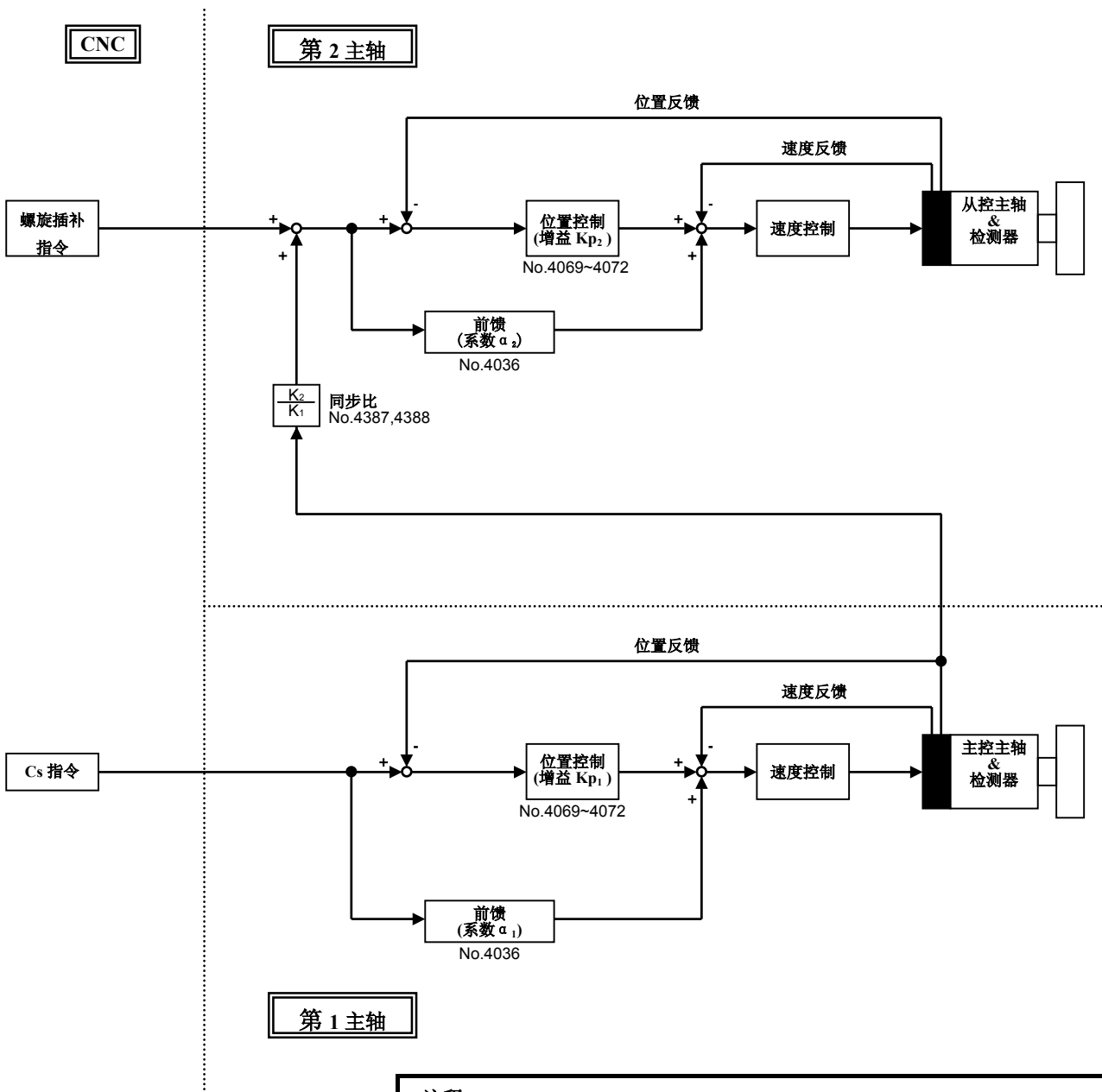
参数	设定值	内容
4000#0	基于主轴配置	设定主轴与电机的旋转方向的关系
4002#3,2,1,0	0,0,0,1	在位置反馈中使用电机传感器
4003#7,6,5,4	0,0,0,0	不需要主轴传感器轮齿的设定
4004#2	1	使用外部一次旋转信号(接近开关)
4004#3	基于传感器	设定外部一次旋转信号(接近开关)的类型
4010#2,1,0	0,0,1	$\alpha$ iMZ / $\alpha$ iBZ / $\alpha$ iCZ 传感器
4011#2,1,0 or 4334	基于传感器	设定电机传感器(速度传感器)的轮齿
4056~4059	基于主轴配置	设定主轴和电机间的齿轮比
4171~4174	基于主轴配置	设定主轴和电机间的齿轮比(任意齿轮比)
4386*	基于传感器	设定主动轴的电机传感器(速度传感器)的轮齿
4498, 4499*	基于主轴配置	设定主动轴的主轴和电机间的齿轮比(任意齿轮比)

\*此系仅在从动轴(第2主轴)上有效的参数。

### 5.8.4 方框图

主轴 EGB 的方框图如下所示。

可以将 2 根主轴作为刀具轴(主动轴)、工件轴(从动轴)使用,使从动轴以规定的同步比与主动轴的转速同步。



**注释**

- \*1 主动轴(第 1 主轴)也可以在速度控制方式驱动。
- \*2 在 Cs 轮廓控制方式中以恒定速度驱动主动轴时, 请通过 PMC 轴控制恒定速度指令位置控制功能驱动。

## 5.8.5 输入/输出信号 (CNC $\leftrightarrow$ PMC)

本项仅就主轴 EGB 相关输入/输出信号的列表进行描述。有关各信号的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1

1.14.2. Spindle Electronic Gear Box (M series) (主轴电子齿轮箱(M 系列))”

### (1)输入信号 (PMC $\rightarrow$ CNC)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G066				RTRCT				

### (2)输出信号 (CNC $\rightarrow$ PMC)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F065		SYNMOD		RTRCTF				

## 5.8.6 顺序例

有关主轴 EGB 的顺序，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1

1.14.2. Spindle Electronic Gear Box (M series) (主轴电子齿轮箱(M 系列))”

## 5.8.7 相关参数列表

参数号	内容
16 <i>i</i>	
7700#0	螺旋补偿的方向
7700#2	基于复位的同步方式解除的设定
7709	螺旋齿轮轴向进给轴的轴号
7710	主轴 EGB 的从动轴轴号
7771	主轴 EGB 的主动轴号
7772	刀具轴(主动轴)每转动 1 圈的位置传感器的发生脉冲量 (若是 IS-B 就设为 360,000)
7773	工件轴(从动轴)每转动 1 圈的位置传感器的发生脉冲量 (若是 IS-B 就设为 360,000)
8005#4	PMC 轴控制 恒定速度指令功能的类型的设定
8028	基于 PMC 的轴控制中每根轴的速度指令连续进给的直线型加/减速的时间常数
8040	PMC 控制轴的主轴每转动 1 圈的位置传感器的发生脉冲量 (若是 IS-B 就设为 360,000)
4016#3	前馈平滑功能的设定
4352#4	前馈的设定
4352#6	主轴放大器间通信从动轴的设定
4352#7	主轴放大器间通信主动轴的设定
4036	前馈系数
4037	速度环路前馈系数
4046	Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益
4047	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
4054	Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益
4055	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
4069~4072	Cs 轮廓控制时的位置增益 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
4386	主动轴的主轴传感器轮齿
4387	同步比的分子
4388	同步比分母
4498	主动轴的电机传感器和主轴间的任意齿轮比 分母
4499	主动轴的电机传感器和主轴间的任意齿轮比 分子

## 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数，请参阅“I-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 关于速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“I-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 5.8.8 相关参数细节

本项就主轴 EGB 相关参数中与串行主轴(16i: 4000~4999 号)的细节和 PMC 轴控制恒定速度指令位置控制功能相关的参数进行概括描述。关于其他的参数细节, 请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等。

### (a) Series 16i/18i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1

1.14.2. Spindle Electronic Gear Box (M series) (主轴电子齿轮箱(M 系列))”。

### (1) 与 PMC 轴控制恒定速度指令位置控制功能相关的参数概要

本项就与 PMC 轴控制恒定速度指令位置控制功能相关的参数概略进行描述。关于本功能和 PMC 轴控制的细节, 请参阅“FANUC Series 16i / 18i PMC Axis Control Function Constant-Speed Command Position Control Function Description (PMC 轴控制功能 恒定速度指令位置控制功能 规格说明书) : A-63542E”以及“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1 15.1 PMC AXIS CONTROL FUNCTION(PMC 轴控制功能)”。

#### 注释

在 Cs 轮廓控制方式中以恒定速度驱动主动轴时, 请通过 PMC 轴控制恒定速度指令位置控制功能驱动。

16i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8005				PMCPOS				

PMCPOS PMC 轴控制 恒定速度指令功能的类型的设定  
0: 速度控制  
1: 位置控制  
请将其设为“1”。

16i	
8028	基于 PMC 的轴控制中每根轴的速度指令连续进给的直线型加/减速的时间常数

数据单位: 1msec / 1000min<sup>-1</sup>

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定 PMC 轴控制轴的直线型加/减速的时间常数。

16*i*

8040

PMC 控制轴的主轴每转动 1 圈的位置传感器的发生脉冲量

数据单位: 最小检测单位

数据范围: 1 ~ 999,999,999

标准设定: 0

设定 PMC 控制轴的主轴每转动 1 圈所发生的位置传感器的脉冲量。  
若是 IS-B, 将其设为“360,000”。

## (2) 与串行主轴相关的参数细节

本项就与主轴 EGB 相关的串行主轴(16*i*: 4000~4999 号)的细节进行描述。关于与 Cs 轮廓控制相关的参数的细节, 请参阅“1-2.4 节 Cs 轮廓控制”。

16*i*

4016

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
				FFSMTH			

FFSMTH 前馈控制时平滑功能的设定

0: 无平滑功能

1: 有平滑功能

设定是否具有以 Cs 轮廓控制进行前馈控制时的平滑功能。

在使用主轴 EGB 控制时, 将其设为“1”。

16*i*

4352

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
MASTER	SLAVE		FFALWS				

MASTER 主轴放大器间通信主动轴的设定

0: 非主轴放大器间通信主动轴

1: 主轴放大器间通信主动轴 (将主动轴设为“1”)

SLAVE 主轴放大器间通信从动轴的设定

0: 非主轴放大器间通信从动轴

1: 主轴放大器间通信从动轴 (将从动轴设为“1”)

FFALWS 前馈的设定

0: 前馈仅在切削进给时有效

1: 前馈总是有效

为主轴 EGB 的主动轴(第 1 主轴)设定“0”, 为从动轴(第 2 主轴)设定“1”。

16i

4036

前馈系数

数据单位: 1%

数据范围: 0~100

标准设定: 0

设定利用 Cs 轮廓控制进行前馈控制时的的前馈系数。  
为主轴 EGB 的从动轴(第 2 主轴)设定“100”。

16i

4037

速度环路前馈系数

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定利用 Cs 轮廓控制进行前馈时的速度环路前馈系数。请设定如下的计算式子。

$$\text{设定值} = 214466 \times \frac{\text{[主轴惯量+转子惯量]}(\text{kgm}^2)}{\text{电机最大扭矩}(\text{Nm})}$$

16i

4386

主动轴的主轴传感器轮齿

数据单位: 1  $\lambda$  / rev

数据范围: 0, 64 ~ 4096

标准设定: 0

设定主动轴的主轴传感器(位置传感器)的轮齿。设为“0”时，EGB 同步比被视为“0”。

注释

此系仅在从动轴(第 2 主轴)上有效的参数。

16i

4387

同步比的分子

数据范围: -32767 ~ 32767

标准设定: 0

设定同步比的分子。

注释

此系仅在从动轴(第 2 主轴)上有效的参数。

16*i*

4388

同步比的分母

数据范围: 1 ~ 65535

标准设定: 0

设定同步比的分子。

**注释**

此系仅在从动轴(第2主轴)上有效的参数。

16*i*

4498

主动轴的电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母

4499

主动轴的电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

在主动轴的电机传感器( $\alpha iM$  或  $\alpha iMZ$  传感器)的反馈信号上乘以齿轮比, 将其作为主动轴主轴位置反馈信号, 设定在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时的变换系数(分子、分母)。

在电机轴转动 P 次时主轴转动 Q 次时(P、Q 为相互间没有公约数的整数), 设定值为

$$\text{No. 4498} = P, \text{ No. 4499} = Q.$$

当本参数被设为“0”时, 分别作为被设为“1”时处理。

**注释**

此系仅在从动轴(第2主轴)上有效的参数。

## 5.8.9 与主轴 EGB 相关的诊断信号

地址	内容	单位
16 <i>i</i>		
0717	主轴 EGB 时的主动轴 / 从动轴的同步错误(错误的权重在从动轴端)	脉冲



## 注释

\*1 为将此数据输出到 CNC 的诊断画面，需要  $\alpha$  i SP TYPE B 以及 i 系列 model B 的 CNC。

\*2 为将此数据输出到 CNC 的诊断画面，需要下面的版本或更新版 CNC 软件。

FS16i /160i /160is-MB : B0H1 系列 R 版(18 版)或更新版

FS18i /180i /180is-MB : BDH1 系列 R 版(18 版)或更新版

FS18i /180i /180is-MB5 : BDH5 系列 H 版(08 版)或更新版

## 5.8.10 与主轴 EGB 相关的状态错误

错误号	内容	处理办法
33	非法的硬件配置。	请确认 CNC 的机型。
34	主轴 EGB 功能和主轴 FAD 功能两者都处在有效状态。	在使用主轴 EGB 功能时，将主轴 FAD 功能设为无效。

## 5.8.11 报警

### (1) 主轴报警

错误号	内容	处理办法
66	主轴放大器间通信发生异常。	请确认电缆 (JX4) 的连接。
80	主轴放大器间通信的连接对方端放大器上发生报警。	请排除连接对方端主轴放大器的报警原因。

### (2) CNC 报警

本项仅就与主轴 EGB 相关的报警列表进行描述。详情请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等。

#### (a) Series 16i/18i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1

1.14.2. Spindle Electronic Gear Box (M series) (主轴电子齿轮箱(M 系列))”。

报警号	内容
010	有关 G81 指令的参数没有正确设定。
181	G81 程序段格式错误。
184	进行了不得在同步过程中的指定。
186	有关 G81 的参数设定的错误：从动轴尚未被作为旋转轴来指定。

## 5.9 主轴差速控制

### 5.9.1 概述

主轴差速控制是这样一种功能，它对于一根主轴（主动轴）的旋转速度，相对地控制另外一根主轴（从动轴）的旋转速度。

通过将本功能使用于刚性攻丝，即可使保持工件的主轴（主动轴）在恒定速度下旋转，从而在工件的中心进行攻丝加工。因此，可以缩短以往需要暂时停止工件轴（主动轴）所需的时间。

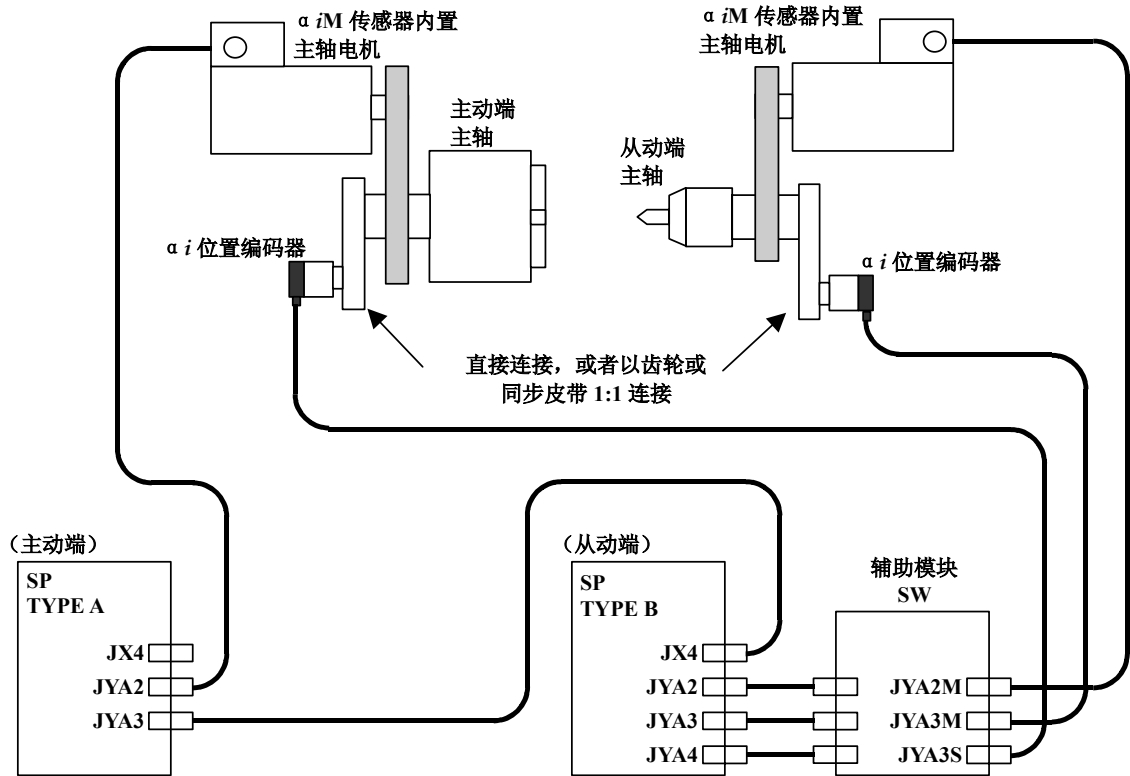
### 5.9.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D50 系列	F 版 (06 版)	FS16 <i>i</i> / FS18 <i>i</i> / FS21 <i>i</i> / FS0 <i>i</i> / FS15 <i>i</i>
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30 <i>i</i> / FS31 <i>i</i> / FS32 <i>i</i>
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16 <i>i</i> / FS18 <i>i</i> / FS21 <i>i</i> / FS0 <i>i</i> / FS15 <i>i</i> / FS30 <i>i</i> / FS31 <i>i</i> / FS32 <i>i</i>

### 5.9.3 配置

下图示出使用差速控制时的配置例。



#### 注释

- \*1 要接收主动端的位置编码器信号，需要有除主轴放大器之外的辅助模块 SW(SSW)。
- \*2 使用连接器 JX4 的位置编码器输出时，主轴放大器(SP)成为 TYPE B（位置编码器的可使用转速上限为  $20000\text{min}^{-1}$ ）。

### 5.9.4 规格

- (1) 需要将位置编码器以 1:1 比率连接到主动端的主轴上。
- (2) 通过 JX4 输出由辅助模块 SW 接收到的主动端的位置编码器信号。
- (3) 差速控制仅在速度控制方式以及刚性攻丝时使用。不可在 Cs 轮廓控制、主轴同步控制、主轴定向中使用差速控制。
- (4) 在刚性攻丝中使用差速控制时（差速刚性攻丝），刚性攻丝指令旋转速度与主动轴的旋转速度之和，不应超过从动端的最高转速。
- (5) 在刚性攻丝中，请将主动端的主轴速度保持恒定。不可执行加/减速操作。
- (6) 电机的输出扭矩通常在高速旋转区域变小，因此，需要将刚性攻丝的加/减速时间常数设定得大一些。

## 5.9.5 输入/输出信号(CNC↔PMC)

### (1)输入信号(PMC→CNC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G229	G072	G072					DEFMDA			
第2主轴	G237	G076	G076					DEFMDB			

### (2)输入信号(PMC→CNC) 细节

#### (a)差速方式指令信号(DEFMDA)

将其作为指定差速方式的信号来使用。

0: 使差速方式无效。

1: 指定差速方式。

在本信号设为“1”期间，主轴在差速方式下受到控制。

差速方式中的从动轴的转速，被主动轴的转速与从动轴的指令转速之和的转速控制。

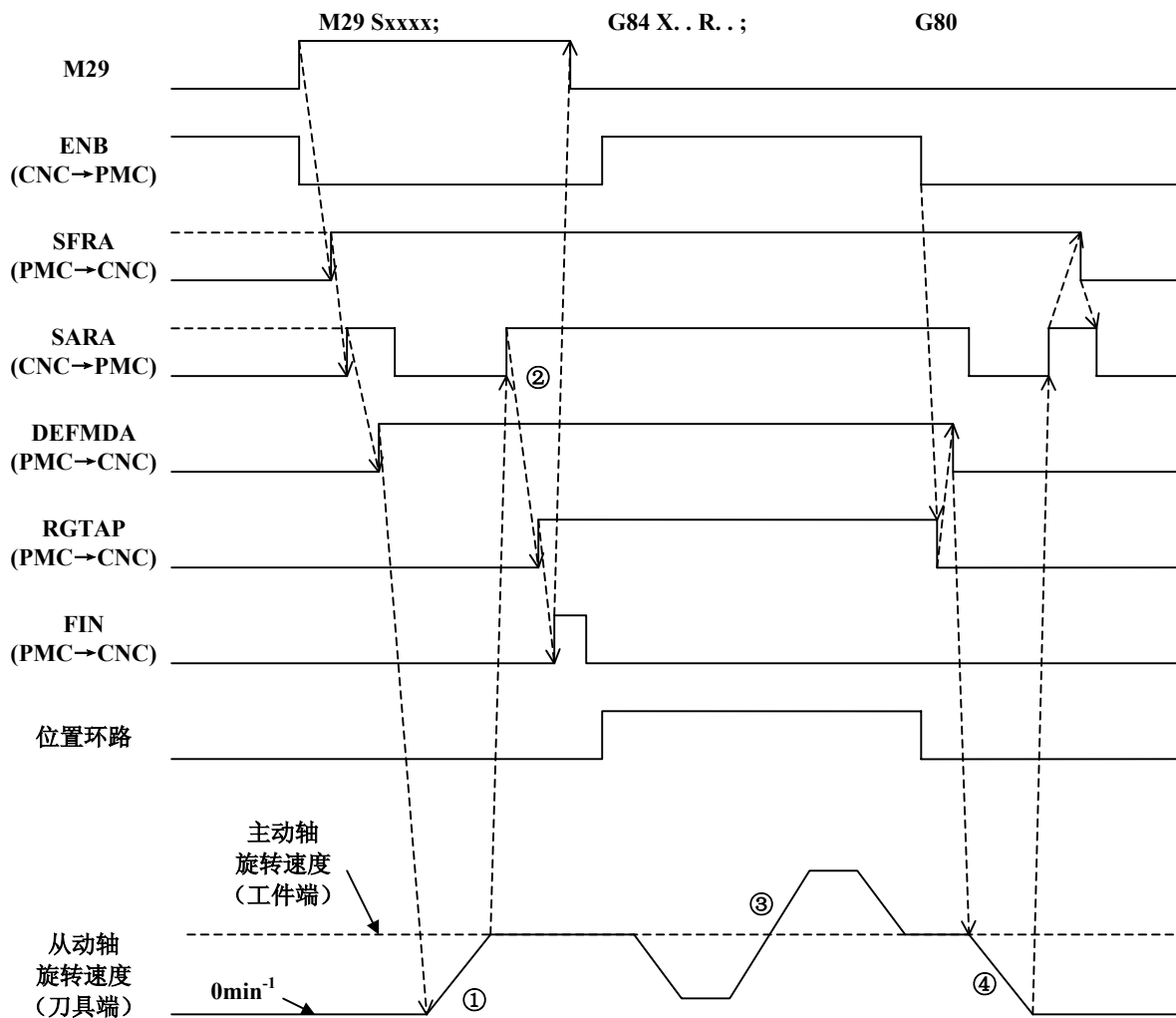
### (3)输出信号(CNC→PMC)

没有输出信号。

## 5.9.6 顺序例

下面示出将第1主轴作为从动轴（刀具端）而进行差速刚性攻丝时的顺序例。

- ① 在从动轴上指定了差速方式时，从动轴一直加速到主动轴的速度。
- ② 在确认从动轴已经达到主动轴的速度后，开始刚性攻丝。
- ③ 执行差速刚性攻丝。
- ④ 从动轴的转速指令为  $0\text{min}^{-1}$  时，在刚性攻丝结束后解除差速方式时，从动轴即停止。在从动轴中输入了  $0\text{min}^{-1}$  之外的转速指令时，从动轴就向着指令转速作加/减速运动。



## 5.9.7 相关参数列表

参数号			内容
15 <i>i</i>	16 <i>i</i>	30 <i>i</i>	
3000 #5	4000 #5	4000 #5	差速控制功能的有无（将其设为“1”）
3000 #6	4000 #6	4000 #6	差速方向的设定
3017#0	4017#0	4017#0	差速控制时速度积分的设定

## 5.9.8 相关参数细节

15 <i>i</i>	16 <i>i</i>	30 <i>i</i>	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3000	4000	4000		DEFDRT	DEFFNC					

DEFFNC 差速控制功能的有无  
0：无差速控制功能  
1：有差速控制功能（将其“1”）

DEFDRT 差速方向（主动端反馈的极性）的设定  
0：与反馈信号方向相同  
1：与反馈信号方向相反

15 <i>i</i>	16 <i>i</i>	30 <i>i</i>	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3017	4017	4017								VINTDC

VINTDC 差速控制时速度积分动作的设定  
请将其设为“1”。

### 注释

本参数在下列版本或其更新版上有效：

9D50 系列 M 版（13 版）

9D70 系列 C 版（03 版）

9D80 系列 A 版（01 版）。

## 5.9.9 与差速控制相关的状态错误

状态错误号	内容	处理办法
10	同时指定了差速方式和 Cs 方式。	请确认顺序。
12	在主轴同步控制中指定了差速方式。	请确认顺序。
13	在主轴定向指定了差速方式。	请确认顺序。
16	在差速控制无效的设定中,指定了差速方式。	请确认参数设定以及顺序。

## 5.10 双重位置反馈功能

选项功能

### 5.10.1 概述

在反向间隙较大的机床上进行基于、Cs 轮廓控制/刚性攻丝的位置控制时，即使  
在半闭环中稳定地操作，而一旦设为全闭环，可能就会产生振动。双重位置反馈  
功能就是将此类机床系统控制成类似半闭环的功能。

#### 注释

\*1 使用本功能，需要 Cs 轮廓控制或刚性攻丝的 CNC 软件选项。

\*2 其中

半闭环包含“基于电机传感器的位置控制”的含义，

全闭环包含“基于主轴传感器的位置控制”的含义。

\*3 在主轴切换控制 SUB 端，不能够使用双重位置反馈功能。

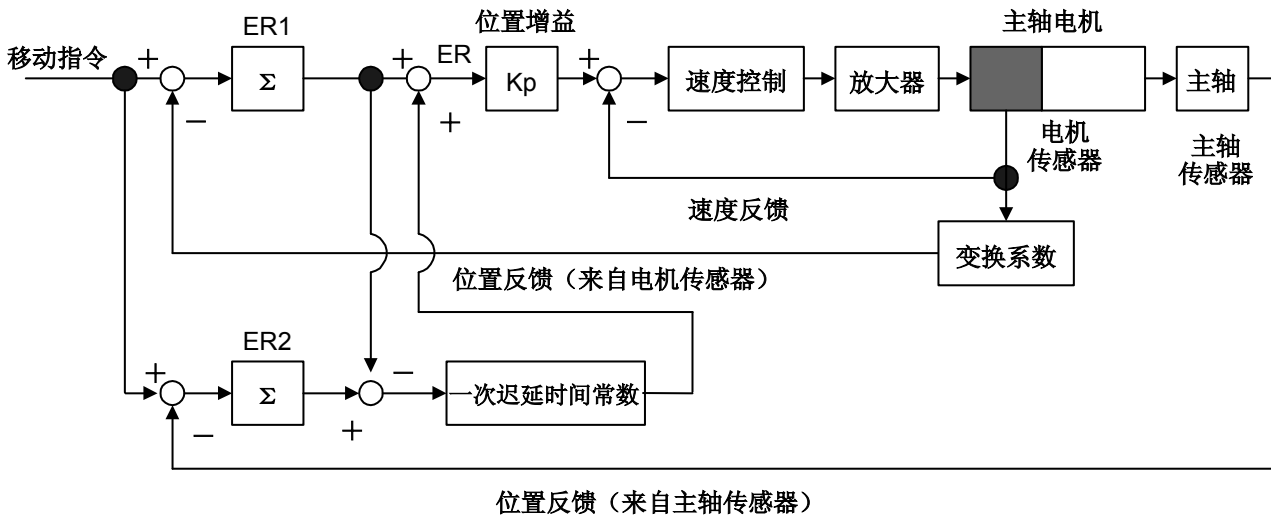
### 5.10.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC	特记事项
9D50 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i /	仅与 Cs 轮廓控制时的双重位置反馈功能对应
	M 版 (13 版)	FS21i / FS0i / FS15i	与伺服方式 (刚性攻丝/主轴定位) 时的双重位置反馈功能对应
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30i / FS31i / FS32i	仅与 Cs 轮廓控制时的双重位置反馈功能对应
	C 版 (03 版)		与伺服方式 (刚性攻丝/主轴定位) 时的双重位置反馈功能对应
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i	

## 5.10.3 方框图

双重位置反馈的方框图如下所示。



如图中所示，准备半闭环的错误计数器 ER1 和全闭环的错误计数器 ER2。此外，一次延迟时间常数通过下式表示。

$$\text{一次延迟时间常数} = (1 + \tau s)^{-1}$$

其中，当考虑基于时间常数的实际错误 ER 时，

$$(1) \text{ 时间常数 } \tau = 0 \text{ 时 } \cdots \cdots (1 + \tau s)^{-1} = 1$$

$$ER = ER1 + (ER2 - ER1) = ER2 \text{ (全闭环的错误计数器)}$$

$$(2) \text{ 时间常数 } \tau = \infty \text{ 时 } \cdots \cdots (1 + \tau s)^{-1} = 0$$

$$ER = ER1 \text{ (半闭环的错误计数器)}$$

根据一次延迟时间常数项，即可利用半闭环控制过渡状态，利用全闭环来控制定位。

根据这一原理，也可以将移动中的振动控制成类似半闭环的方式。



## 5.10.4 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3014#7	4014#7	4014#7	双重位置反馈的设定
3171	4171	4171	变换系数分母
3173	4173	4173	(利用主轴控制输入信号 CTH1A 来选择)
3172	4172	4172	变换系数分子
3174	4174	4174	(利用主轴控制输入信号 CTH1A 来选择)
3215	4215	4215	双重位置反馈一次迟延时间常数 <b>【Cs 轮廓控制时】</b>
3224	4224	4224	双重位置反馈最大振幅 <b>【Cs 轮廓控制时】</b>
3225	4225	4225	双重位置反馈零宽 <b>【Cs 轮廓控制时】</b>
3354	4354	4354	半全误差过大报警检测水平 <b>【Cs 轮廓控制时】</b>
3520	4520	4520	双重位置反馈一次迟延时间常数 <b>【伺服方式时】</b>
3521	4521	4521	双重位置反馈最大振幅 <b>【伺服方式时】</b>
3522	4522	4522	双重位置反馈零宽 <b>【伺服方式时】</b>
3523	4523	4523	半全误差过大报警检测水平 <b>【伺服方式时】</b>

### 注释

\*1 本项仅就双重位置反馈固有的参数进行描述。除此以外的与 Cs 轮廓控制相关的参数，请参阅“I-2.4 节 Cs 轮廓控制”，与刚性攻丝相关的参数，请参阅“I-2.3 节 刚性攻丝”。

\*2 伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的双重位置反馈功能(FS16i: No.4520~4522)，可以在下列版本或其更新版上使用：

9D50 系列 M 版 (13 版)

9D70 系列 C 版 (03 版)

9D80 系列 A 版 (01 版)。

## 5.10.5 相关参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3014	4014	4014	DUALFB							

DUALFB 双重位置反馈的设定  
 0: 双重位置反馈有效  
 1: 双重位置反馈无效  
 使用双重位置反馈功能时将其设为“1”。

15i	16i	30i		
3171	4171	4171	变换系数分母 (HIGH)	CTH1A=0
3172	4172	4172	变换系数分子 (HIGH)	CTH1A=0
3173	4173	4173	变换系数分母 (LOW)	CTH1A=1
3174	4174	4174	变换系数分子 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

此系将主轴转动一圈时的半闭环端位置反馈信号(来自电机传感器的位置反馈信号)换算成主轴转动一圈的反馈量之参数。

在电机轴转动 P 次时主轴转动 Q 次时(P、Q 为相互间没有公约数的整数), 设定值为

$$\text{No.4171(CTH1A=1 时 No.4173)} = P$$

$$\text{No.4172(CTH1A=1 时 No.4174)} = Q。$$

当本参数被设为“0”时, 分别作为被设为“1”时处理。

15i	16i	30i		
3215	4215	4215	双重位置反馈一次迟延时间常数	【Cs 轮廓控制时】

数据单位: 1msec

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

此参数设定 Cs 轮廓控制时的双重位置反馈一次迟延时间常数。

在加/减速中如果出现振荡, 将设定值设定得大一些。

设定值为“0”时, 等同于全闭环 (=双重位置反馈无效)。

设定值为“32767”时, 等同于半闭环。

15i 16i 30i  
3224 4224 4224

双重位置反馈最大振幅

【Cs 轮廓控制时】

数据单位: 64 脉冲(=0.064deg)  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定 Cs 轮廓控制时的双重位置反馈最大振幅。

在半闭环端的位置和全闭环端的位置之间产生大于等于设定值的误差时, 补偿即被钳制起来。

设定值为“0”时, 补偿不会被钳制。

15i 16i 30i  
3225 4225 4225

双重位置反馈零宽

【Cs 轮廓控制时】

数据单位: 1 脉冲(=0.001deg)  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定 Cs 轮廓控制时的双重位置反馈零宽。

执行定位操作, 使得全闭环和半闭环的位置差落在相当于参数中所设定的值脉冲宽内。

一开始设定“0”值, 如果在停止中出现忽快忽慢, 请将设定值设定得大一些。

15i 16i 30i  
3354 4354 4354

半全位置误差过大报警检测水平

【Cs 轮廓控制时】

数据单位: 64 脉冲(=0.064deg)  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定 Cs 轮廓控制时的半全位置误差过大报警 (主轴放大器 61) 的检测水平。

半闭环端的位置和全闭环端的位置之差 (半全位置误差) 大于等于所设定的值时, 系统发出报警 (主轴报警 61)。

15i 16i 30i  
3520 4520 4520

双重位置反馈一次延迟时间常数

【伺服方式时】

数据单位: 1msec  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定伺服方式 (刚性攻丝/主轴定位) 时的双重位置反馈一次延迟时间常数。

在加/减速中如果出现振荡，将设定值设定得大一些。  
设定值为“0”时，与全闭环等同（=双重位置反馈无效）。  
设定值为“32767”时，等同于半闭环。

**注释**

本参数在下列版本或其更新版上有效：

9D50 系列 M 版（13 版）

9D70 系列 C 版（03 版）

9D80 系列 A 版（01 版）。

15i    16i    30i  
3521   4521   4521

双重位置反馈最大振幅

【伺服方式时】

数据单位： 1 脉冲(=360/4096deg)  
数据范围： 0~4095  
标准设定： 0

此参数设定伺服方式（刚性攻丝/主轴定位）时的双重位置反馈最大振幅。  
在半闭环端的位置和全闭环端的位置之间产生大于等于设定值的误差时，补偿即被钳制起来。

设定值为“0”时，补偿不会被钳制。

当输入超出设定范围的值时，设定值即被钳制在上限上。

**注释**

本参数在下列版本或其更新版上有效：

9D50 系列 M 版（13 版）

9D70 系列 C 版（03 版）

9D80 系列 A 版（01 版）。

15i    16i    30i  
3522   4522   4522

双重位置反馈零宽

【伺服方式时】

数据单位： 1 脉冲(=360/4096deg)  
数据范围： 0~4095  
标准设定： 0

此参数设定伺服方式（刚性攻丝/主轴定位）时的双重位置反馈零宽。

执行定位操作，使得全闭环和半闭环的位置差落在相当于参数中所设定值的脉冲宽内。

一开始设定“0”值，如果在停止中出现忽快忽慢，请将设定值设定得大一些。

当输入超出设定范围的值时，设定值即被钳制在上限上。

**注释**

本参数在下列版本或其更新版上有效：

9D50 系列 M 版（13 版）

9D70 系列 C 版（03 版）

9D80 系列 A 版（01 版）。

15i    16i    30i  
3523   4523   4523

半全位置误差过大报警检测水平

【伺服方式时】

数据单位： 1 脉冲(=360/4096deg)

数据范围： 0~4095

标准设定： 0

此参数设定伺服方式（刚性攻丝/主轴定位）时的半全位置误差过大报警（主轴放大器 61）的检测水平。

半闭环端的位置和全闭环端的位置之差（半全位置误差）大于等于所设定的值时，系统发出报警（主轴报警 61）。

当输入超出设定范围的值时，设定值即被钳制在上限上。

**注释**

本参数在下列版本或其更新版上有效：

9D50 系列 M 版（13 版）

9D70 系列 C 版（03 版）

9D80 系列 A 版（01 版）。

## 5.10.6 主轴报警

编号	内容	处理办法
61	半闭环端的位置和全闭环端的位置之差（半全位置误差）大于等于所设定的值。	请排除产生半全位置误差的报警原因。

## 5.11 扭矩串联控制功能

选项功能

### 5.11.1 概述

扭矩串联控制功能，是以相同的扭矩指令驱动机械性连接在一起的 2 台主轴电机的一种控制方式。

#### 注释

- \*1 使用本功能，需要具备 CNC 软件选项（主轴串联控制）。
- \*2 在使用本功能时，需要具备 SP TYPE B。
- \*3 本功能中的主控和从控主轴放大器以及主轴电机必须是相同型号。
- \*4 主动轴和从动轴上，请使用相同系列/版本的主轴软件。
- \*5 不可组合使用本功能和下列功能。
  - 主轴同步控制功能
  - 输出切换功能
  - 主轴切换功能
  - 位置编码器信号输出功能
  - 主轴 EGB 功能
  - 轴学习控制功能
  - 同步主轴电机的驱动
- \*6 主动轴、从动轴的分配没有限制。  
本说明书为了方便起见，将  
    主控主轴放大器作为第 1 主轴说明，  
    从控主轴放大器作为第 2 主轴说明。

### 5.11.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D50 系列	M 版 (13 版)	FS16i / FS18i, FS15i
9D70 系列	C 版 (03 版)	FS30i / FS31i
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

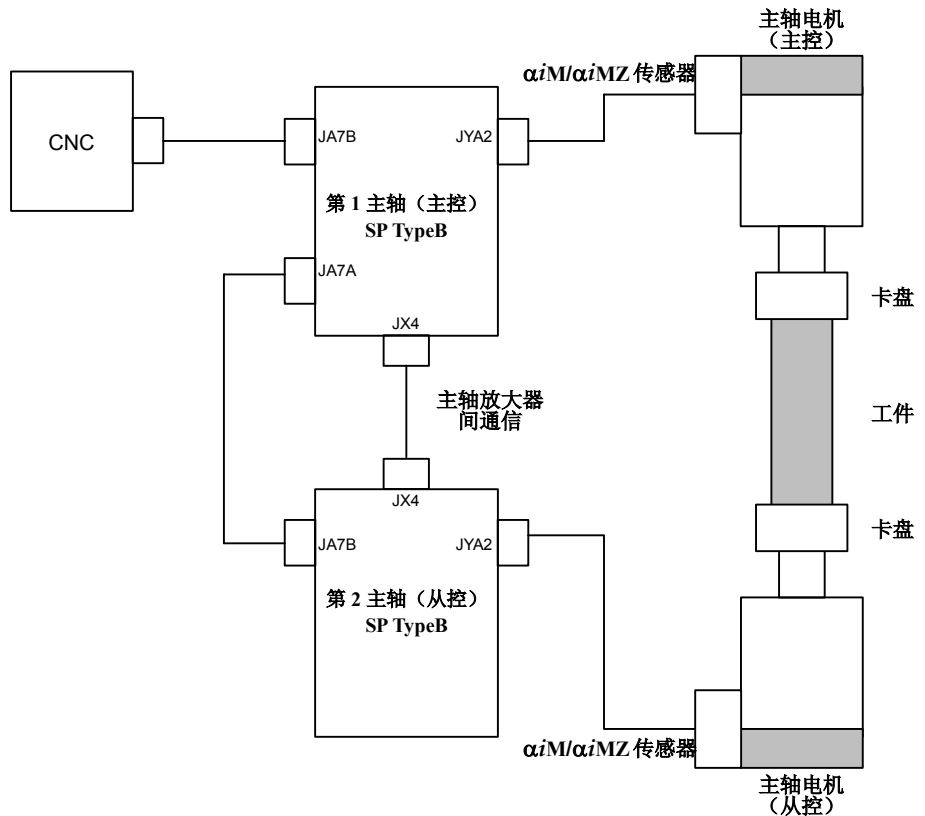
### 5.11.3 系统配置例

**注释**

\*1 有关各电缆的连接细节，请参阅“FANUC SERVO AMPLIFIER  $\alpha i$  series DESCRIPTIONS (规格说明书)：B-65282EN”。

\*2 共用电源 (PS) 的急停信号 (连接器 CX4) 需要对每个共用电源 (PS) 进行输入。

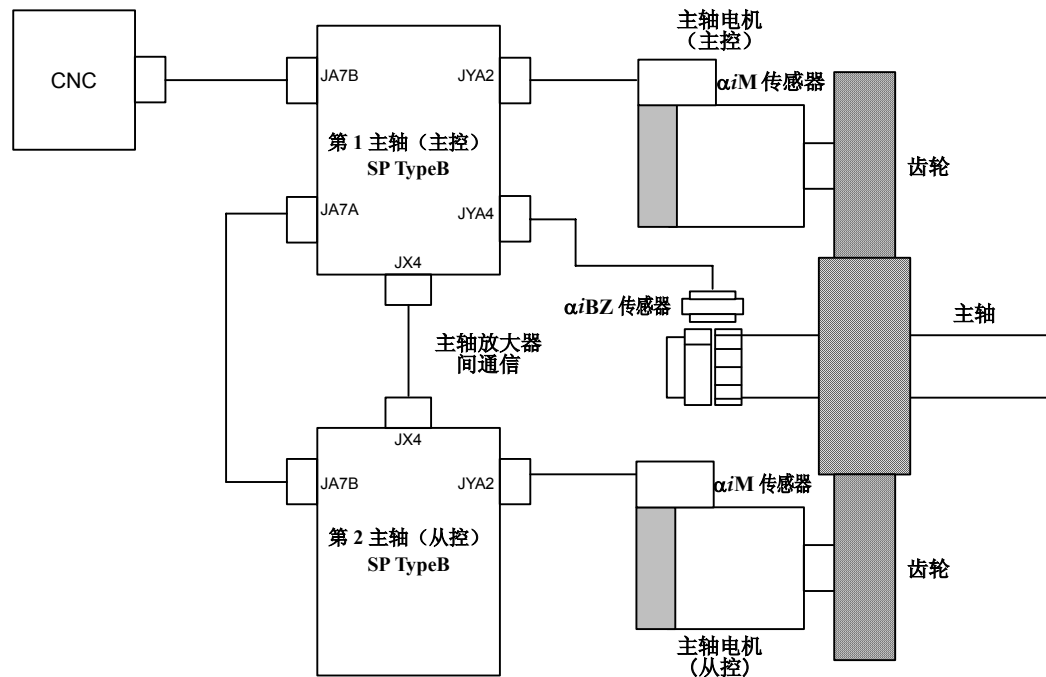
(1) 配置例 1：主控/从控主轴会因工件的拆装而机械性连接/脱开的系统



**注释**

主动轴/从动轴没有处在机械性连接的状态下，不能够使用扭矩串联控制。未连接的情况下，请解除串联运转方式。

## (2) 配置例 2：用 2 台电机驱动工作台轴的系统



## 5.11.4 输入/输出信号 (CNC ↔ PMC)

## 注释

- \*1 串联运转中的向主轴的指令，相对主控主轴放大器进行。  
输入信号的规格，与（不使用扭矩串联功能）通常的主轴相同。  
有关在各控制方式下使用的信号细节，请参阅“1-3. 输入/输出信号”。
- \*2 串联运转中，串联功能从控主轴放大器中需要从 PMC 输入信号。驱动从控主轴放大器所需的输入信号，通过主轴放大器间通信自主控主轴放大器传输。
- \*3 串联运转中，顺序判定（速度到达判定、报警检测等）中请使用主控主轴放大器的输出信号（不需要从控主轴过放大器的输出信号。）



## (1)输入信号(PMC→CNC)

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G226	G071	G071				SOCNA				
第2主轴	G234	G075	G075				SOCNB				

SOCNA 软启动停止信号（用于第1主轴）

SOCNB 软启动停止信号（用于第2主轴）

0：软启动停止功能无效

1：软启动停止功能有效

指令软启动停止功能的有效/无效。

请在为减缓加/减速时的机械冲撞而限制指令的加速度的时使用。

串联运转中（SLVx=1），不必在从控主轴放大器中输入本信号。

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G228	G073	G073						MPOFA	SLVA	
第2主轴	G236	G077	G077						MPOFB	SLVB	

SLVA 串联运转指令（用于第1主轴）

SLVB 串联运转指令（用于第2主轴）

0：请求串联运转无效

1：请求串联运转有效

指令串联运转的有效/无效。

使用扭矩串联功能时，将主动轴和从动轴都设为“1”。

**注释**

\*1 请在主动轴和从动轴都处在停止的状态下切换本信号。

旋转中不会受理本信号。

\*2 请在速度控制方式下切换本信号。处在非速度控制方式的情形下不会受理本信号。

\*3 在主动轴和从动轴没有处在机械性连接状态下，不要将本信号指令为“1”。

MPOFA 电机动力断开信号（用于第1主轴）

MPOFB 电机动力断开信号（用于第2主轴）

0：通常运转

1：断开电机的动力。

指令电机动力的断开。

串联运转中（SLVx=1），不必在从控主轴放大器中输入本信号。

## 注释

在扭矩串联运转处在有效的状态下检测出主动轴/从动轴间速度差过大等异常时，为将机械损坏控制在最小范围内，需要同时断开主控/从控电机的动力。

请使用本信号切实断开电机的动力。

## (2)输出信号(CNC→PMC)

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045							SSTA	
第 2 主轴	F245	F049	F049							SSTB	

SSTA 速度零检测信号（用于第 1 主轴）

SSTB 速度零检测信号（用于第 2 主轴）

0：主轴电机处在旋转状态

1：主轴电机处在速度零（停止）状态

确认本信号在主动轴/从动轴上都是“1”，并切换串联运转指令 SLV<sub>x</sub>。

本信号为“0”时，不会接受串联运转指令。

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F228	F046	F046				SLVSA				
第 2 主轴	F244	F050	F050				SLVSB				

SLVSA 串联运转状态信号（用于第 1 主轴）

SLVSB 串联运转状态信号（用于第 2 主轴）

0：串联运转无效

1：串联运转有效

确认本信号的状态在主动轴和从动轴上都是“1”，并在主控主轴放大器上进行指令。

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F231	F047	F047						MSOVRA		
第 2 主轴	F247	F051	F051						MSOVRB		

MSOVRA 主动轴和从动轴速度差状态信号（用于第 1 主轴）

MSOVRB 主动轴和从动轴速度差状态信号（用于第 2 主轴）

0：主动轴和从动轴的速度差不到设定值

1：主动轴和从动轴的速度差大于等于设定值

表示主动轴电机和从动轴电机之间的速度差不到或者大于等于参数设定值（FS16i: No.4347）。

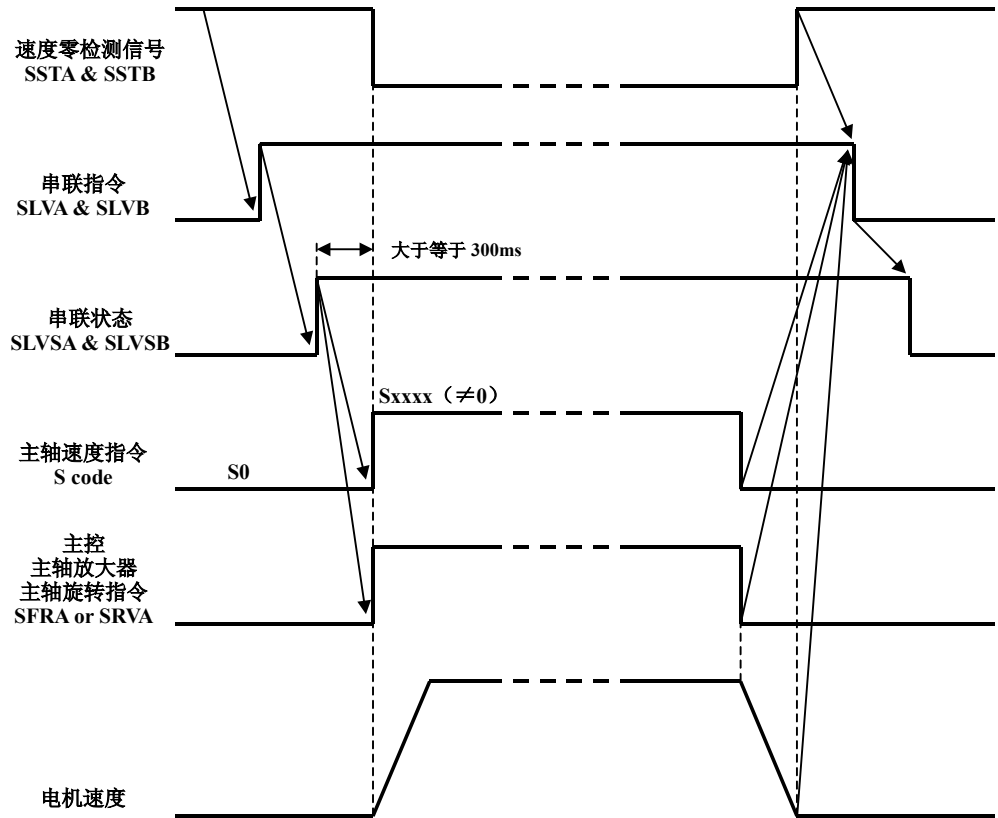
从控主轴放大器的信号不需要进行监视（始终输出“0”）。

注释  
 通过 PMC 来监视此信号状态，发生异常时（“1”的状态持续一定时间的情形等）发出报警。

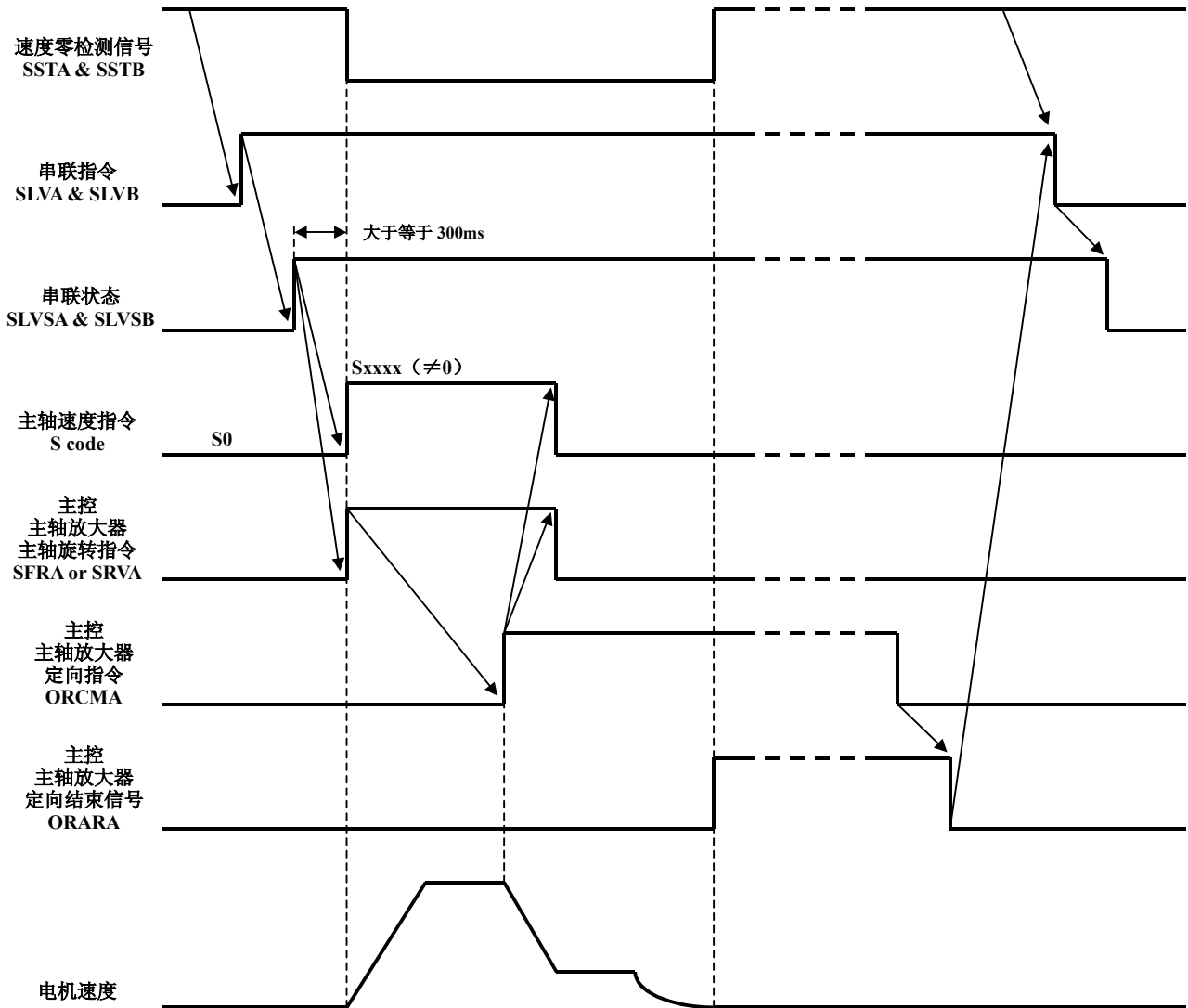
### 5.11.5 顺序例

注释  
 第 1 主轴：主控主轴放大器  
 第 2 主轴：从控主轴放大器  
 针对上述情形下的顺序例进行描述。

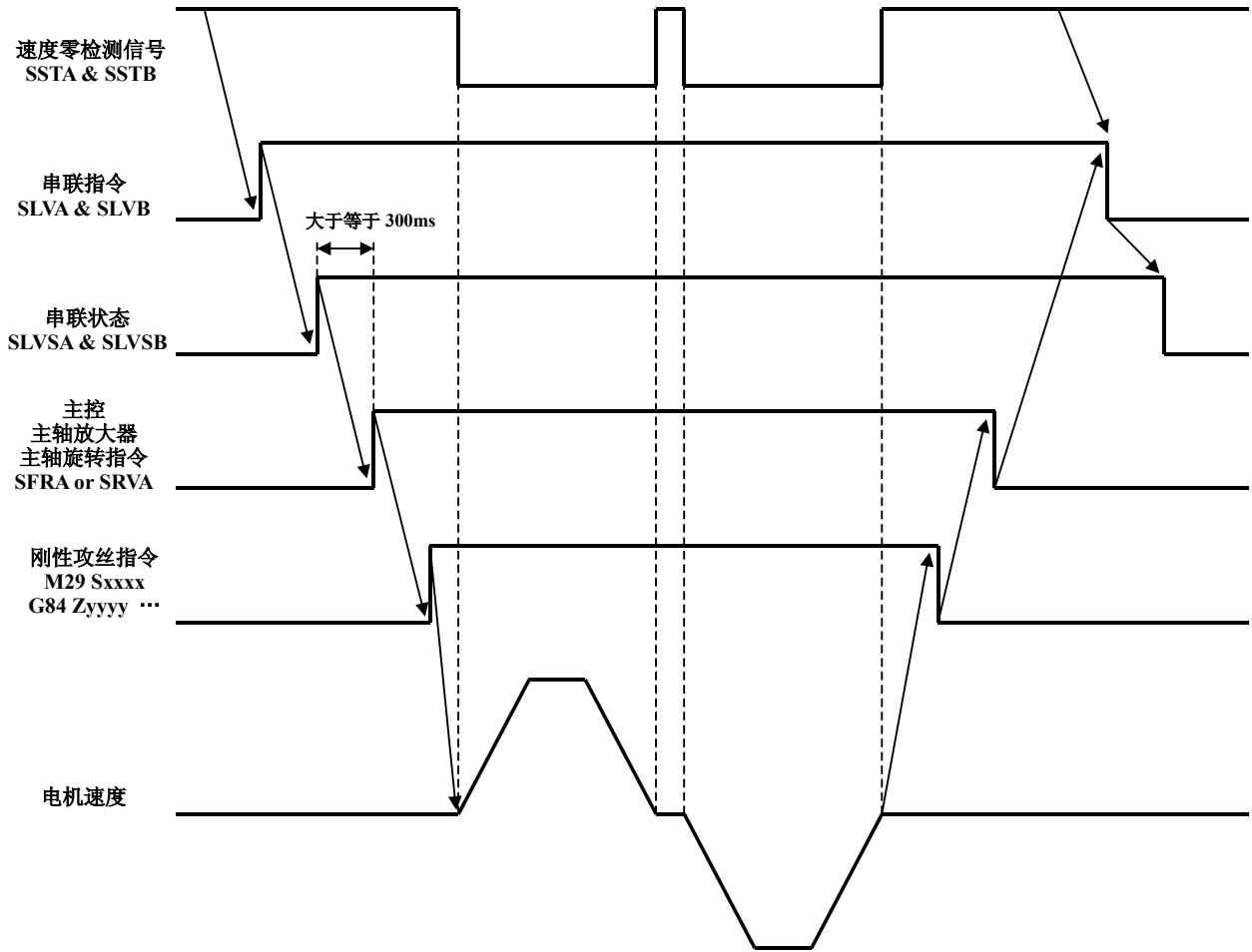
#### (例 1) 速度控制方式



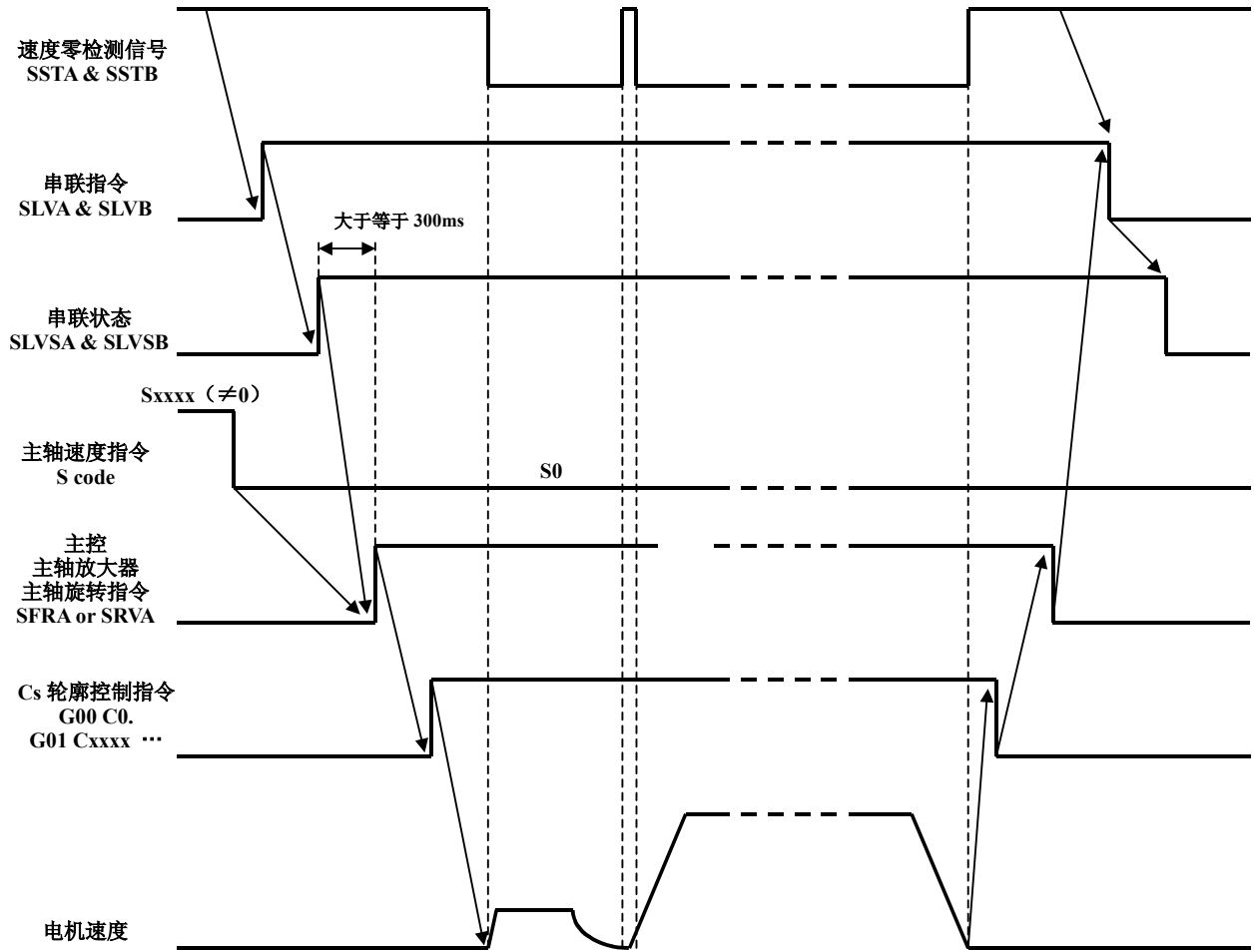
(例 2) 主轴定向



(例 3) 刚性攻丝



(例 4) Cs 轮廓控制



## 5.11.6 参数

### (1) 注意事项

主控和从控主轴放大器中，除下列个别的参数外，请设定相同的参数。

参数号			内容	主控侧设定	从控侧设定
15i	16i	30i			
3002#3~0	4002#3~0	4002#3~0	主轴传感器的种类	基于主轴配置	基于主轴配置
3353#2	4353#2	4353#2	扭矩串联时主控/从控电机旋转方向的关系	基于主轴配置	0
3352#7,6	4352#7,6	4352#7,6	主轴放大器间通信的设定	1, 0	0, 1
3360	4360	4360	预载值	每台机械（调整值）	0

### (2) 参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3009#2	4009#2	4009#2	发生主轴报警 24（串行数据传输异常）电机动力断开方式
3353#2	4353#2	4353#2	扭矩串联时主控/从控电机旋转方向的关系
3015#3	4015#3	4015#3	主轴串联功能的有无
3353#1	4353#1	4353#1	扭矩串联时的速度反馈信号的设定
3398#3	4398#3	4398#3	双重驱动功能的有无
3398#6	4398#6	4398#6	扭矩串联时速度极性异常（主轴报警 d0）检测的有无
3352#6	4352#6	4352#6	主轴放大器间通信从动轴的设定
3352#7	4352#7	4352#7	主轴放大器间通信主动轴的设定
3347	4347	4347	主动轴和从动轴间速度差状态信号输出设定值
3360	4360	4360	预载值

### (3) 参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3009	4009	4009						ALSP		

ALSP 发生主轴报警 24（串行数据传输异常）电机动力断开方式

0：电机减速停止后断开动力

1：立即断开电机动力（请将其设定为“1”）

#### 注释

扭矩串联运转中发生报警的情况下，为了避免机械损坏，需要同时断开主控/从控电机的动力。

CNC—SP 间的通信中发生异常时，电机动力将被立即断开，所以，在使用扭矩串联功能时，将此参数设定为“1”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3015	4015	4015					SPDTDM			

SPDTDM 主轴串联功能的有无（需要 CNC 软件选项）  
0：无主轴串联控制  
1：有主轴串联控制

**注释**

此位设定为“0”的情况下，扭矩串联功能不会正常动作。设定为“0”的情况下，请确认软件选项。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3352	4352	4352	MASTER	SLAVE						

SLAVE 主轴放大器间通信从动轴的设定  
0：非主轴放大器间通信从动轴  
1：主轴放大器间通信从动轴（将从控主轴放大器设为“1”）

MASTER 主轴放大器间通信主动轴的设定  
0：非主轴放大器间通信主动轴  
1：主轴放大器间通信主动轴（将主控主轴放大器设为“1”）

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3353	4353	4353						RVSVC2	VFBAV	

VFBAV 扭矩串联时速度反馈信号的设定  
0：在速度控制中仅使用主控主轴放大器的电机速度  
1：在速度控制中使用主控/从控主轴放大器的平均速度  
通过使用主动轴/从动轴的速度反馈的平均值进行速度控制，在某些情况下可以控制起因于主轴的反向间隙的振动。

RVSVC2 扭矩串联时主控/从控电机旋转方向的关系  
0：主轴旋转时的（从电机轴端看到的）主控/从控电机的旋转方向相同。  
1：主轴旋转时的（从电机轴端看到的）主控/从控电机的旋转方向相反。  
设定扭矩串联时的速度指令以及反馈信号的极性。



**注释**

\*1 不需要在从控主轴放大器端进行设定（主控主轴放大器的设定值通过主轴放大器间通信传输到从控端）。

\*2 此参数的设定不适当的情况下，扭矩串联功能不会正常动作。  
 在这一状态下若使主轴旋转，将会发生扭矩串联时速度极性异常报警（主轴报警 d0）。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3398	4398	4398		A130DN			WNDTDM			

WNDTDM 双重驱动功能的有无  
 请将其设定为“0”。

**注释**

此位设定为“1”的情况下，扭矩串联功能不会正常动作。务须将其设定为“0”。

A130DN 扭矩串联时速度极性异常报警（主轴报警 d0）检测的有无  
 0：予以检测  
 1：不予检测

15i	16i	30i	主动轴和从动轴间速度差状态信号输出设定值
3347	4347	4347	

数据单位：  $1\text{min}^{-1}$  \*No.4006#2 (SPDUNT) =1 的情况下，  $10\text{min}^{-1}$   
 数据范围： 0~32767  
 标准设定： 0  
 此参数设定检测主动轴和从动轴速度差状态信号（MSOVRA:F47#2, MSOVRB:F51#2）的水平。  
 本参数设定为“0”的情况下，视为设定为“100”。

15i	16i	30i	预载值
3360	4360	4360	

数据单位：  $\pm 16384$ ，相当于扭矩指令 100%  
 数据范围： -8192~8192 (-50%~+50%)  
 标准设定： 0  
 此参数设定预载值。  
 在某些情况下可以控制起因于反向间隙的停止时振动。

## 注释

不需要在从控主轴放大器端进行设定（主控主轴放大器的数据通过主轴放大器间通信传输到从控端）。

## 5.11.7 报警和状态错误

### (1) 主轴报警

编号	内容	处理办法
66	主轴放大器间通信发生异常。	请确认电缆（JX4）的连接。
80	主轴放大器间通信连接对方端主轴放大器上发生了报警。	请排除连接对方端主轴放大器的报警原因。
d0	主控电机和从控电机的速度极性的关系异常。	确认旋转方向的关系设定（FS16i: No.4353#2）。

### (2) 主轴放大器状态错误

编号	内容	处理办法
21	主轴同步控制处在有效状态下输入了串联运转指令。	请在解除了主轴同步控制的状态下输入串联运转指令。
22	在串联运转有效的状态下指令了主轴同步控制。	请在解除了扭矩串联运转的状态下指令主轴同步控制。
23	在没有选项的情况下输入了串联运转指令。	扭矩串联控制中需要 CNC 软件选项。请确认选项。
38	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主轴放大器间与通信相关的参数设定有误。</li> <li>• 设定了扭矩串联功能和不可同时使用的功能。</li> </ul>	请确认参数。

## 5.12 磁力传感器方式定向

选项功能

### 5.12.1 概述

磁力传感器方式定向是这样一种功能，它通过从直接连接于机械主轴上的磁力传感器获取位置反馈信号，使得主轴停止在固定位置。

#### 注释

\*1 使用本功能，需要具备 CNC 软件选项（主轴定向）。

\*2 在使用本功能时，需要具备 SP TYPE B。

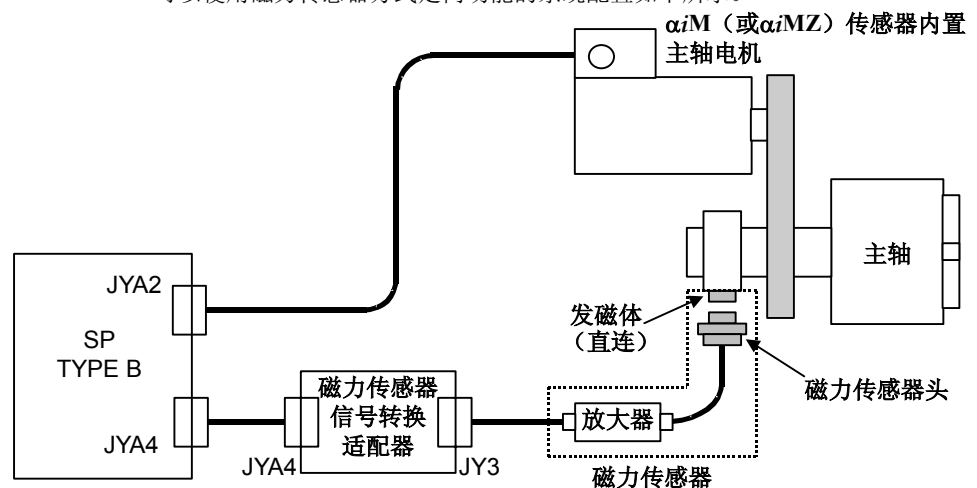
### 5.12.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D50 系列	F 版 (06 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

### 5.12.3 系统配置例

可以使用磁力传感器方式定向功能的系统配置如下所示。



## 注释

磁力传感器、磁力传感器信号变换适配器的硬件规格、以及、各电缆的连接细节，请参阅“FANUC SERVO AMPLIFIER  $\alpha$  i series DESCRIPTIONS（规格说明书）：B-65282EN”。

## 5.12.4 输入/输出信号 (CNC $\leftrightarrow$ PMC)

输入输出信号的规格，与位置编码器方式定向的情形相同。有关详细规格，请参阅“1-2.2：位置编码器方式主轴定向”。

### (1)输入信号列表(PMC $\rightarrow$ CNC)

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070		ORCMA			CTH1A	CTH2A		
第2主轴	G235	G074	G074		ORCMB			CTH1B	CTH2B		

### (2)输出信号列表(CNC $\rightarrow$ PMC)

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	F229	F045	F045	ORARA							
第2主轴	F245	F049	F049	ORARB							

## 5.12.5 顺序例

顺序与位置编码器方式定向的情形相同。有关详细规格，请参阅“1-2.2：位置编码器方式主轴定向”。

## 5.12.6 参数

### (1) 参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3015 #0	4015 #0	4015 #0	主轴定向功能的有无(将其设为“1”) (需要 CNC 软件选项)
3001#3	4001#3	4001#3	磁力传感器的安装方向
3003 #0	4003 #0	4003 #0	位置编码器方式 / 磁力传感器方式主轴定向功能的选择(磁力传感器方式将其设为“1”)
3003#3,2	4003#3,2	4003#3,2	主轴定向时的旋转方向
3042	4042	4042	定向时的速度环路比例增益
3043	4043	4043	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3050	4050	4050	定向时的速度环路积分增益
3051	4051	4051	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴和电机的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3060~3063	4060~4063	4060~4063	定向时的位置增益 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3064	4064	4064	主轴定向结束时的位置增益的变更比率
3075	4075	4075	主轴定向结束信号的检测水平
3076	4076	4076	主轴定向速度的限制比率
3077	4077	4077	主轴定向停止位置位移量
3078	4078	4078	MS 信号常数
3079	4079	4079	MS 信号增益调整
3084	4084	4084	主轴定向时的电机电压
3038	4038	4038	主轴定向速度

(2) 参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3001	4001	4001					MGDIR			

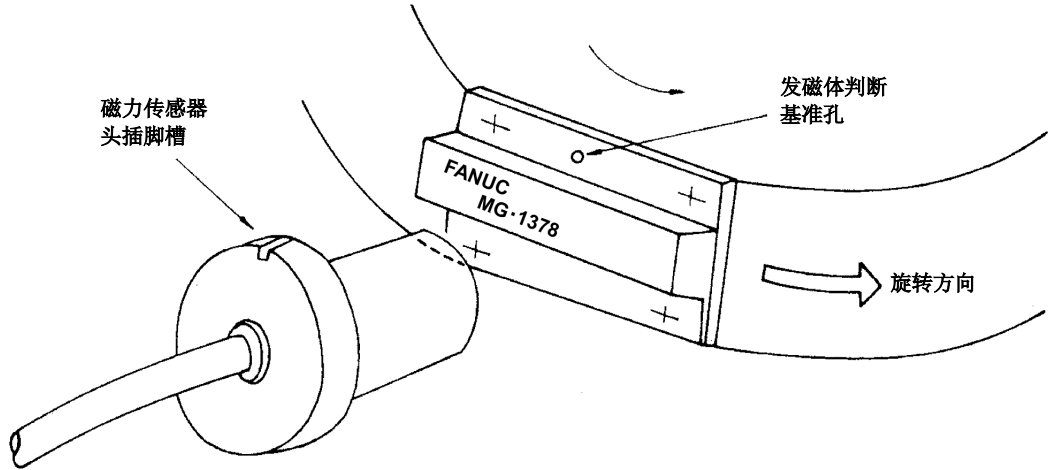
MGDIR 磁力传感器的安装方向

0: 电机和磁力传感器的旋转方向相反

1: 电机和磁力传感器的旋转方向相同

主轴电机在正转指令 SFRA=“1”下从电机轴看向逆时针方向(CCW)旋转。

在 SFRA=“1”下，将发磁体的判别孔和磁力传感器的插脚槽对向配置，使得磁力传感器和发磁体如下图所示的旋转方向。这种情况下将此位设定为“0”。配置与下图所示相反时，将此位设定为“1”。



**注释**  
本参数的规格，与 α 系列不同，应予以注意。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003	4003	4003					DIRCT2	DIRCT1		PCMGSL

DIRCT2, 1 主轴定向时的旋转方向

DIRCT2	DIRCT1	旋转方向
0	0	基于紧跟前的旋转方向(通电后第 1 次为 CCW)
0	1	基于紧跟前的旋转方向(通电后第 1 次为 CW)
1	0	从电机的轴来看为 CCW
1	1	从电机的轴来看为 CW

PCMGSL 定向方式的选择  
请设为“1”(磁力传感器方式)。

15i 16i 30i  
3038 4038 4038

主轴定向速度
--------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$  \*No.4006#2 (SPDUNT) =1 的情形下为  $10\text{min}^{-1}$

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

此参数设定主轴端的定向速度。

本数据为“0”时，从位置增益和定向时电机速度限制比率中确定定向速度。

15i 16i 30i  
3042 4042 4042  
3043 4043 4043

定向时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
定向时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

此参数设定主轴定向时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，为“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3050 4050 4050  
3051 4051 4051

定向时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
定向时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

此参数设定主轴定向时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，为“1”时选择(LOW)。

15i	16i	30i		
3056	4056	4056	齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
3057	4057	4057	齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
3058	4058	4058	齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
3059	4059	4059	齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)×100  
(参数 No.4006#1(GRUNIT)='1'时, (电机转速)×1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

此参数设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

譬如, 主轴旋转一周时, 电机旋转 2.5 周的情况下, 请将本参数设定为“250”。

参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择。

齿轮或者咬合状态, 应与输入信号 CTH1A、CTH2A 对应。

#### 注释

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i	16i	30i		
3060	4060	4060	定向时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
3061	4061	4061	定向时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
3062	4062	4062	定向时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
3063	4063	4063	定向时的位置增益(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: 0.01sec<sup>-1</sup>

数据范围: 0~32767

标准设定: 1000

此参数设定定向时的位置增益。

参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 予以选择。

15i	16i	30i	
3064	4064	4064	定向结束时的位置增益的变更比率

数据单位: 1%

数据范围: 0~1000

标准设定: 100

此参数设定定向结束时的位置增益的变更比率。



15i 16i 30i  
3075 4075 4075

定向结束信号的检测水平(到位宽度)
-------------------

数据单位:  $\pm 0.1 \text{ deg}$   
数据范围: 0~100  
标准设定: 10

此参数设定定向结束信号(ORARA)的检测水平。

定向停止时, 如果主轴的位置处在设定数据范围内, 则定向结束信号(ORARA)成为“1”。

将定向指令(ORCMA)置于 OFF(=0)时, 定向结束信号(ORARA)成为“0”。

15i 16i 30i  
3076 4076 4076

定向速度的限制比率
-----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 33

此参数设定定向速度的限制值。

$$\text{定向速度 (电机速度)} = 60 \times \frac{\text{位置增益}}{100} \times \text{齿轮比} \times \frac{\text{速度限制比率}}{100} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

15i 16i 30i  
3077 4077 4077

定向停止位置位移量
-----------

数据单位:  $\pm 0.01 \text{ deg}$   
数据范围: -100~100  
标准设定: 0

停止位置移位时设定此参数。

主轴沿着 CCW 方向仅位移设定脉冲数, 并通过正(+)的数据停止。

15i 16i 30i  
3078 4078 4078

MS 信号常数
---------

数据单位:

数据范围: 80~1000

标准设定: 200

此参数设定通过下式计算的值。

$$\text{设定值} = \frac{L}{2} \times \frac{1}{2\pi \times H} \times 4096$$

其中 L: 发磁体的长度[mm]

H: 从主轴中心到发磁体的距离[mm]

例 H=100mm, L=50mm 的情形

$$\text{MS 信号常数} = \frac{(50/2)}{2\pi \times 100} \times 4096 \approx 163$$

15i 16i 30i  
3079 4079 4079

MS 信号增益调整
-----------

数据单位:

数据范围: -128~127

标准设定: 0

调整 MS 信号的振幅时使用此参数。通常请使用下表所示值作为标准值。

名称	规格图号	发磁体		MS 信号增益
		类型	长度[mm]	
无指定 标准	A57L-0001-0037	标准 (TYPE II)	50	0
磁力传感器 N	A57L-0001-0037/N			0
磁力传感器 P	A57L-0001-0037/P	小形型 (TYPE III)	50	-20
磁力传感器 Q	A57L-0001-0037/Q	圆径 $\phi$ 40 圆筒形 (TYPE IV)	31	70
磁力传感器 R	A57L-0001-0037/R	圆径 $\phi$ 50 圆筒形 (TYPE V)	37	50
磁力传感器 S	A57L-0001-0037/S	圆径 $\phi$ 60 圆筒形 (TYPE VI)	43	70
磁力传感器 T	A57L-0001-0037/T	圆径 $\phi$ 70 圆筒形 (TYPE VII)	49	40

15i 16i 30i  
3084 4084 4084

定向时的电机电压的设定
-------------

数据单位: 1%

数据范围: 0~100

标准设定: 30

此参数设定定向时的电机电压。

根据电机型号有所不同, 通常将其设定为“30”。

## 5.13 主轴反向间隙加速功能

选项功能

### 5.13.1 概述

主轴反向间隙加速功能是这样一种功能，它可以改善 Cs 轮廓控制轴在反转时的延迟引起的形状误差。

#### 注释

- \*1 使用本功能，需要 Cs 轮廓控制的 CNC 软件选项。
- \*2 本功能在 Cs 轮廓控制方式的先行前馈下成为有效。
- \*3 本功能不可在主轴切换 SUB 端上使用。
- \*4 不可组合使用本功能和主轴 EGB 功能。

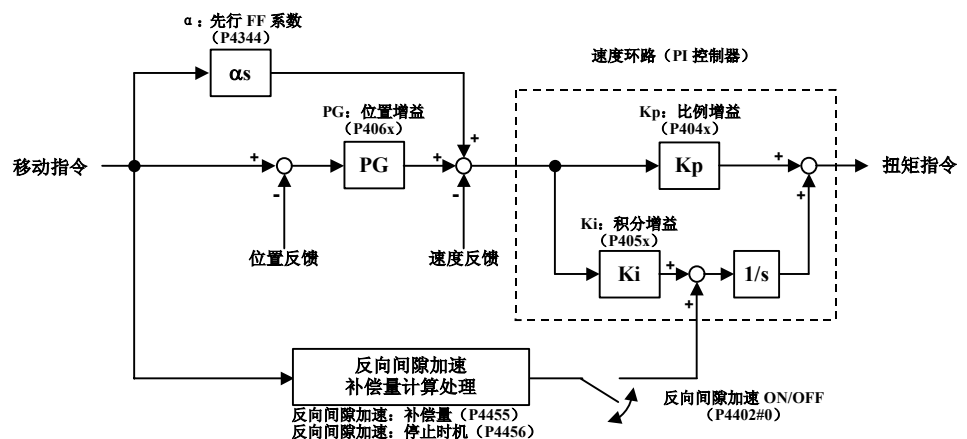
### 5.13.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D50 系列	O 版 (15 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i
9D70 系列	F 版 (06 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

### 5.13.3 方框图

主轴反向间隙加速的方框图如下所示。



## 5.13.4 参数

### (1) 参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3402#0	4402#0	4402#0	反向间隙加速功能的有无
3402#1	4402#1	4402#1	反向间隙加速功能有效时的前馈系数的设定
3455	4455	4455	反向间隙加速：补偿量
3456	4456	4456	反向间隙加速：停止时机

### (2) 参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402	4402	4402							MDLINF	BKAFNC

BKAFNC 反向间隙加速功能的有无  
0：反向间隙加速功能无效  
1：反向间隙加速功能有效

MDLINF 反向间隙加速功能有效时的先行前馈系数的设定  
先行前馈系数不足 100%（P4344≠10000）时将其设定为“0”；  
先行前馈系数为 100%（P4344=10000）时将其设定为“1”。

15i	16i	30i
3455	4455	4455

反向间隙加速：补偿量

数据单位：  
数据范围：0~32767  
标准设定：0  
此参数设定反向间隙加速的补偿量。

15i	16i	30i
3456	4456	4456

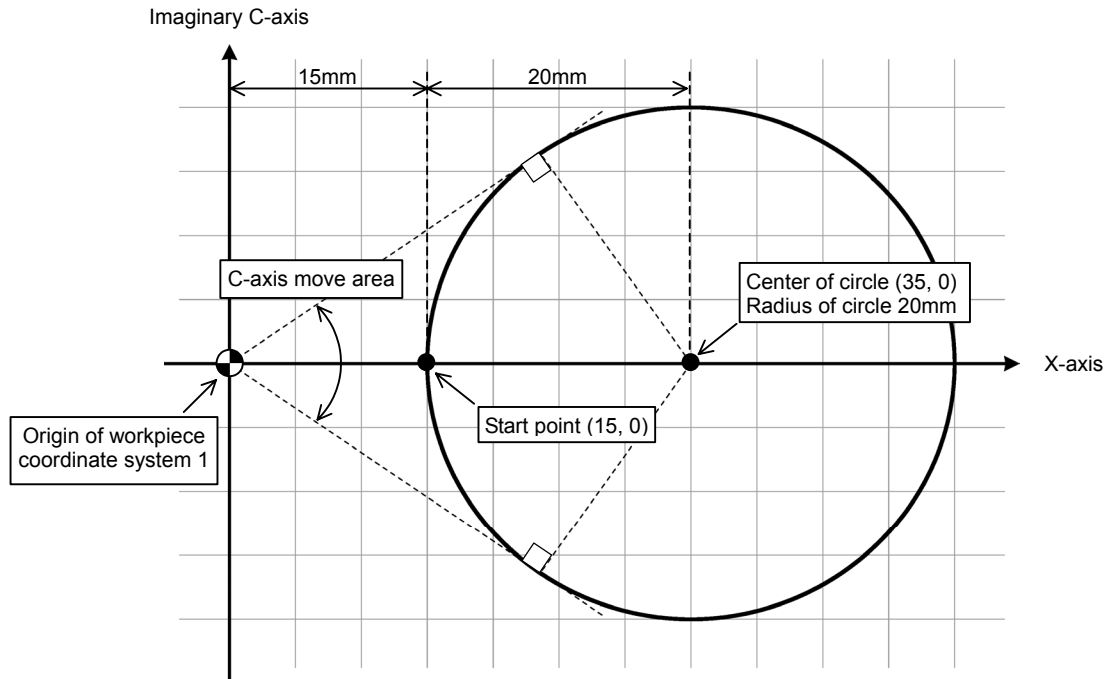
反向间隙加速：停止时机

数据单位：0.001deg  
数据范围：0~32767  
标准设定：0  
此参数设定反向间隙加速结束的时机。

## 5.13.5 调整例

### (1) CNC 程序

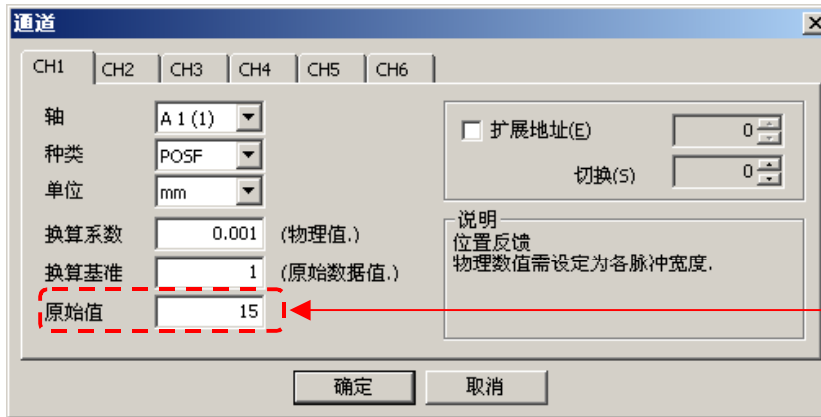
准备如下所示的在极坐标插补中描绘圆弧（偏心圆弧）的程序。



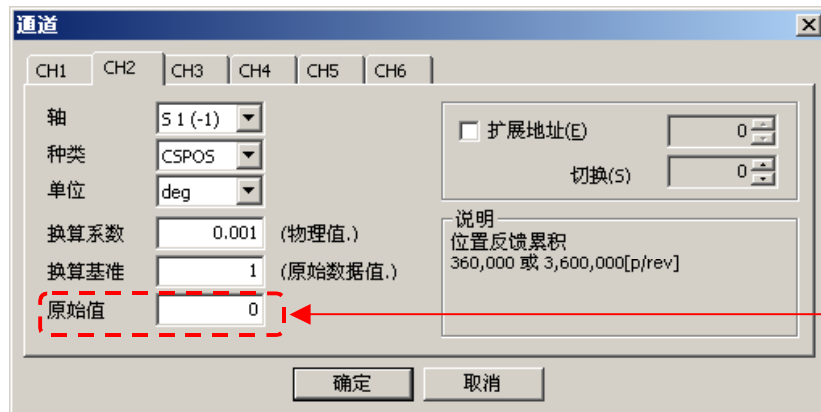
G90	←	绝对
G54	←	选择工件坐标系 1
G00 X15. C0.	←	移动到开始点
G5.1 Q1	←	AI 轮廓控制 ON
G12.1	←	极坐标插补 ON
G04 X5.	←	停刀。按下“ORIGIN”按钮（参照第 3 项）
G02 I20. J0	←	绘制圆弧
G13.1	←	极坐标插补 OFF
G5.1 Q0	←	AI 轮廓 OFF
M99	←	结束

(2) 基于 SERVO GUIDE 进行数据测定的准备

打开 SERVO GUIDE 的图形设定窗口，进行如下所示的通道设定。




设定自开始点的原点的距离。  
 $\sqrt{15^2 + 0^2} = 15(\text{mm})$



设定开始点的角度。  
 $\tan^{-1}(0/15) = 0 (\text{deg})$

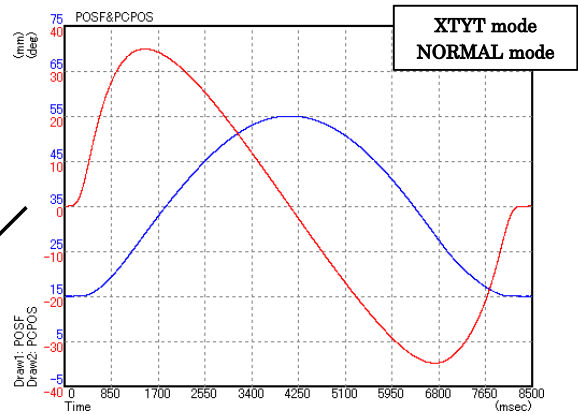
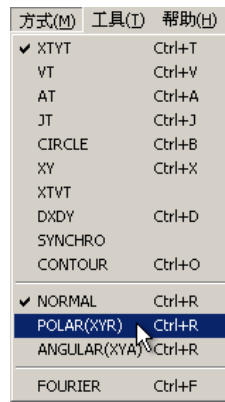
(3) 基于 SERVO GUIDE 进行的数据测量和显示

执行前述程序，在开始点停止期间按下  按钮进行回零操作。

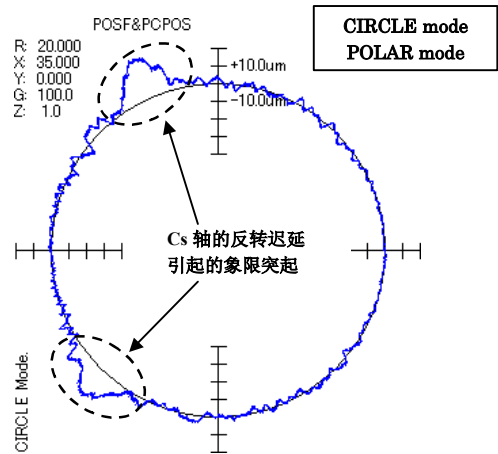
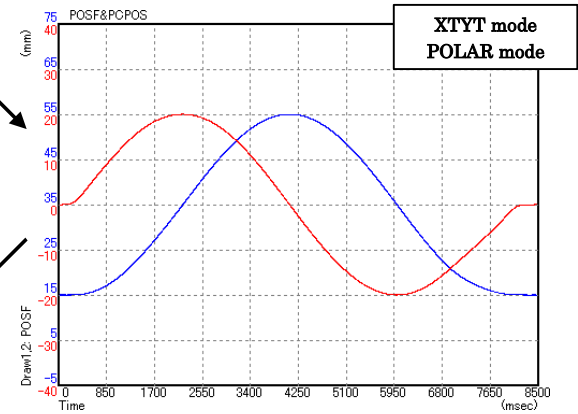
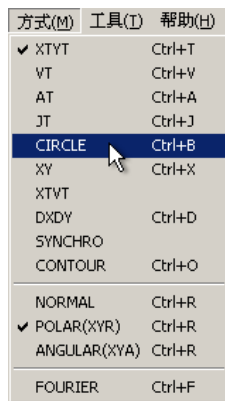
而后，在开始移动之前按下  按钮，开始测量。

等数据测量结束后，将图形窗口显示方式切换为如下所示方式后显示圆弧。

通过菜单改变方式



通过菜单改变方式



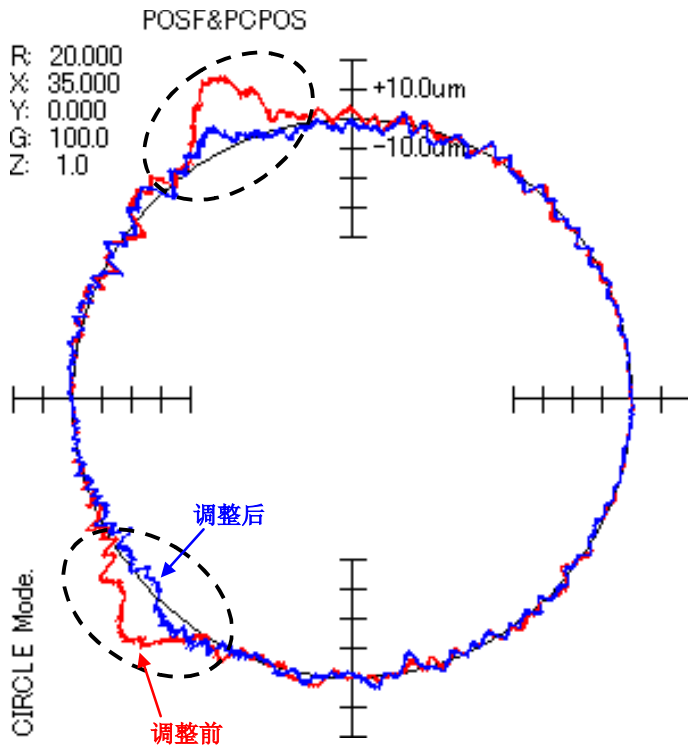
#### (4) 调整

在图形窗口的 CIRCLE 方式下一边观测圆弧形状，一边按照如下步骤进行调整。

- (a) 在补偿量 (No.4455)、停止时机 (P4456) 中分别设定如下初始值。  
反向间隙加速补偿量 (No.4455) : 5  
反向间隙加速停止时机 (No.4456) : 100

- (b) 逐渐增大补偿量 (No.4455)，使得象限突起的峰值成为最小。  
产生过切时，减小设定值。

- (c) 逐渐增大停止时机，使得象限突起成为最小。  
产生过切时，减小设定值。





## **II. FANUC AC SPINDLE MOTOR $\beta i$ series**



# 1

## 启动

---

## 1.1 启动步骤

---

有关本项，请参阅“1-1.1 启动步骤”。

**注释**

可以使用于 $\beta i$  SVSP 的 CNC 为 0i/0i Mate-MODEL B 或 0i/0i Mate-MODEL C。

## 1.2 主轴串行接口

选项功能

### 1.2.1 与主轴串行输出相关的参数

有关本项，请参阅“1-1.2.1 与主轴串行输出相关的参数”。

## 1.2.2 主轴放大器的初始设定

### (1) 参数列表

参数号(0i)	内容
4019#7	主轴参数的自动设定功能
4133	主轴电机型号代码

### (2) 主轴参数初始设定的步骤

请按照下面的步骤，进行主轴参数的初始设定。

- ① 设定进行自动设定的电机用参数的型号代码号。

参数号(0i)	设定值
4133	型号代码

#### 注释

若是没有型号代码的主轴电机，设定型号代码“300”，在自动设定完参数后，按照型号别参数列表手动输入数据。

- ② 将其设定为可进行主轴参数的自动设定处理。

参数号(0i)	设定值
4019#7	1

#### 注释

此位 (bit) 在参数自动设定后复位为原来的值。

- ③ 暂时断开 CNC 的电源然后再通电，由型号代码所指定的主轴参数数据即自动地成为初始设定。
- ④ 根据检测器配置，设定与检测器相关的参数。
- ⑤ 在 NO. 4090 (过载检测水平) 中设定  $\beta i$  系列主轴电机的标准设定值。

参数号(0i)	设定值
4090	95

### 1.2.3 诊断(诊断画面)

---

有关本项，请参阅“1-1.2.3 诊断（诊断画面）”。

### 1.2.4 报警

---

有关本项，请参阅“1-1.2.4 报警”。

## 1.3 与检测器相关的参数

可以使用于  $\beta i$  SVSP 的检测器配置如下所示。

电机传感器	主轴传感器
$\alpha iM$ 传感器	无
$\alpha iM$ 传感器	$\alpha i$ 位置编码器
$\alpha iMZ$ 传感器	无
$\alpha iMZ$ 传感器	外部一次旋转信号

### 注释

\*1  $\beta i$  SVSP 由于放大器的硬件规格不同,可以使用的检测器配置受到限制。

\*2 可以在 SVSP 上使用的主轴传感器仅限位置编码器或外部一次旋转信号。(所谓主轴传感器,是指连接于连接器 JYA3 上的检测器。)

### 1.3.1 与检测器相关的参数列表

有关本项,请参阅“1-1.3.1 与检测器相关的参数列表”。

### 1.3.2 与检测器相关的参数细节

有关本项,请参阅“1-1.3.2 与检测器相关的参数细节”。



### 1.3.3 典型的检测器配置

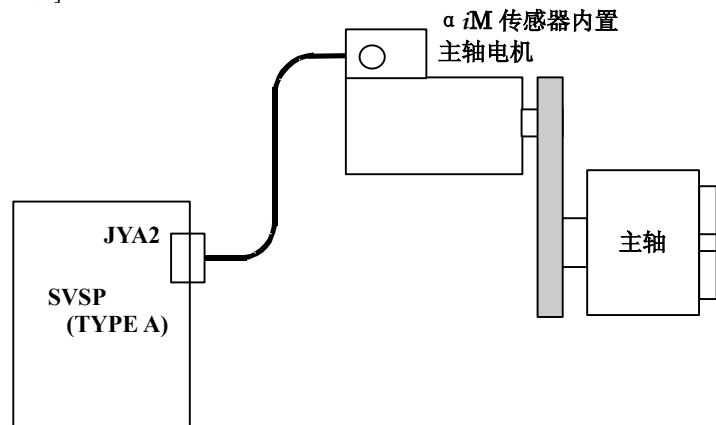
本项将就可以使用于  $\beta$  iSVSP 的主轴的检测器配置、及其检测器配置中的参数设定步骤进行描述。

在  $\beta$  iSVSP 上按照参数设定进行检测电路的硬件设定，因此，在设定与检测器相关的参数过程中，有时断线报警等会错误点亮。

由于进行硬件初始化，因此，在设定完与检测器相关的参数后，需要暂时断开放大器电源。

#### (1) 不进行位置控制时

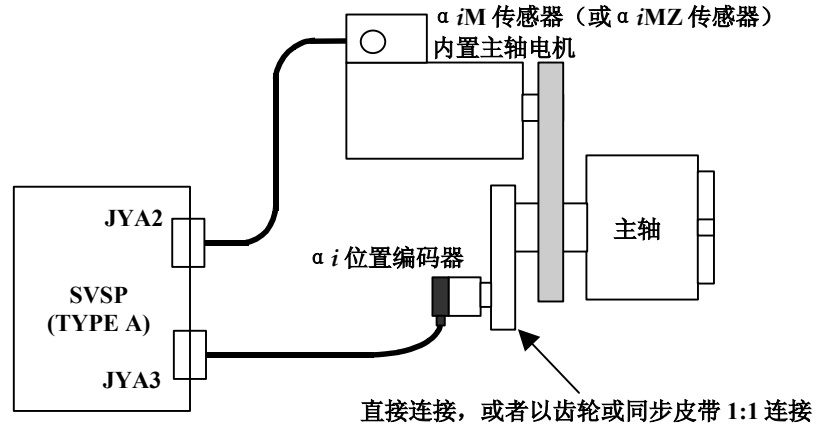
[系统配置例]



参数(0i)	设定值	内容
4002 #3,2,1,0	0,0,0,0	不进行位置控制
4010 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器种类的设定
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿的设定

(2) 使用  $\alpha i$  位置编码器时

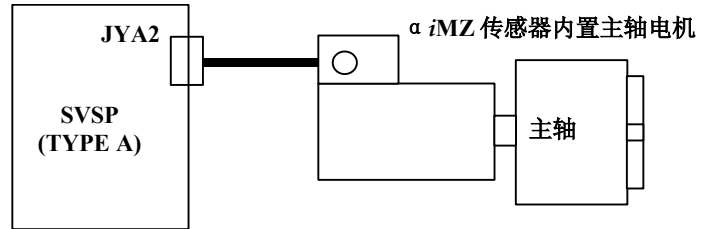
[系统配置例]



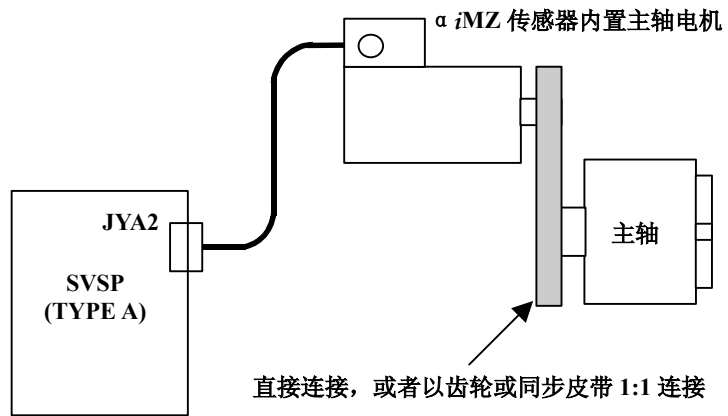
参数(0i)	设定值	内容
4000 #0	根据配置而定	主轴与电机的旋转方向
4001 #4	根据配置而定	主轴传感器的安装方向
4002 #3,2,1,0	0,0,1,0	在主轴传感器上使用 $\alpha i$ 位置编码器
4003 #7,6,5,4	0,0,0,0	主轴传感器的轮齿的设定
4010 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器种类的设定
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿的设定
4056~4059	根据配置而定	主轴与电机之间的齿轮比

(3) 使用 α iMZ 传感器时

[系统配置例 1]



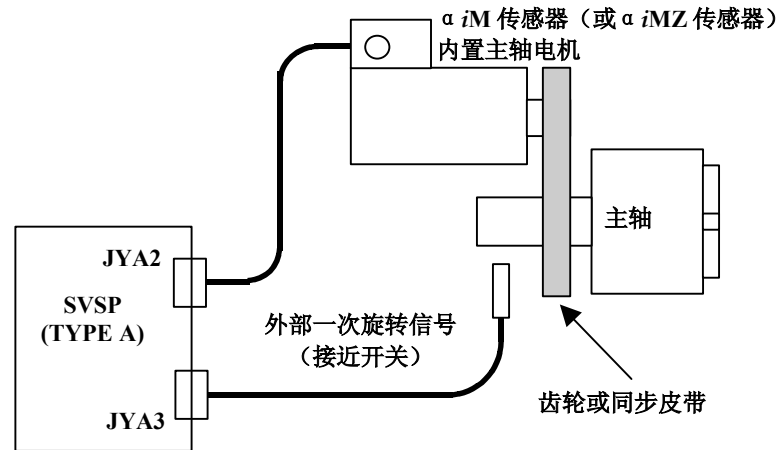
[系统配置例 2]



参数(0i)	设定值	内容
4000 #0	0	主轴与电机的旋转方向
4002 #3,2,1,0	0,0,0,1	在位置反馈中使用电机传感器
4010 #2,1,0	0,0,1	在电机传感器中使用 α iMZ 传感器、α iBZ 传感器
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿的设定
4056~4059	100 or 1000	主轴与电机之间的齿轮比为 1:1

## (4) 使用外部一次旋转信号(接近开关)时

[系统配置例]



参数(0i)	设定值	内容
4000 #0	根据配置而定	主轴与电机的旋转方向
4002 #3,2,1,0	0,0,0,1	在位置反馈中使用电机传感器
4004 #2	1	外部一次旋转信号
4004 #3	根据检测器而定	外部一次旋转信号的类型の設定
4010 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的种类の設定
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿の設定
4056~4059	根据配置而定	主轴与电机之间的齿轮比
4171~4174	根据配置而定	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比

# 2

## 运行方式说明

---

## 2.1 速度控制方式

---

### 2.1.1 启动步骤

---

有关本项，请参阅“1-2.1.1 项 启动步骤”。

### 2.1.2 概述

---

有关本项，请参阅“1-2.1.2 项 概述”。

### 2.1.3 系统配置

---

速度控制方式可以在所有的检测器配置中使用。有关具体的系统配置例，请参阅“11-1.3.3 项 典型的检测器配置”。

### 2.1.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

---

有关本项，请参阅“1-2.1.4 项 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表”。

### 2.1.5 相关参数列表

---

有关本项，请参阅“1-2.1.5 项 相关参数列表”。

### 2.1.6 相关参数细节

---

有关本项，请参阅“1-2.1.6 项 相关参数细节”。

### 2.1.7 故障诊断

---

有关本项，请参阅“1-2.1.7 项 故障诊断”。

## 2.2 位置编码器方式主轴定向

选项功能

### 2.2.1 启动步骤

有关本项，请参阅“1-2.2.1 项 启动步骤”。

### 2.2.2 概述

有关本项，请参阅“1-2.2.2 概述”。

### 2.2.3 特点

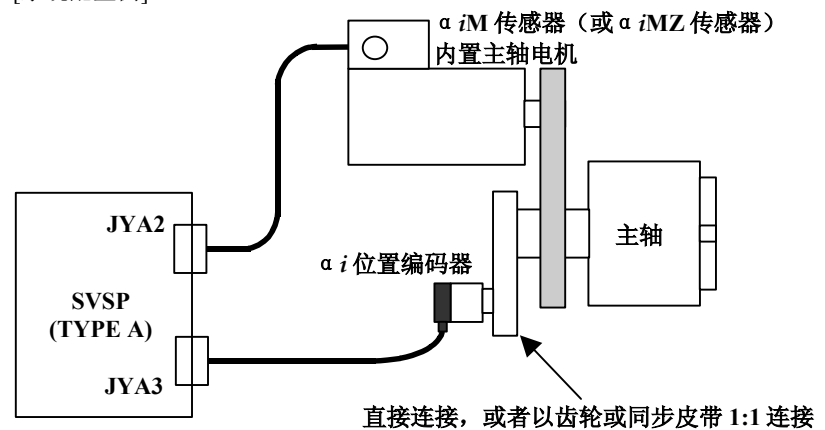
有关本项，请参阅“1-2.2.3 特点”。

### 2.2.4 系统配置

可以使用位置编码器方式定向功能的系统配置如下所示。

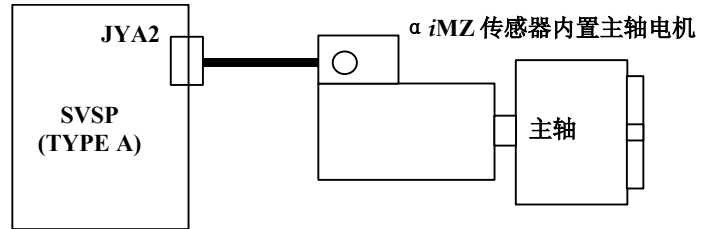
#### (1) $\alpha i$ 位置编码器的情形

[系统配置例]

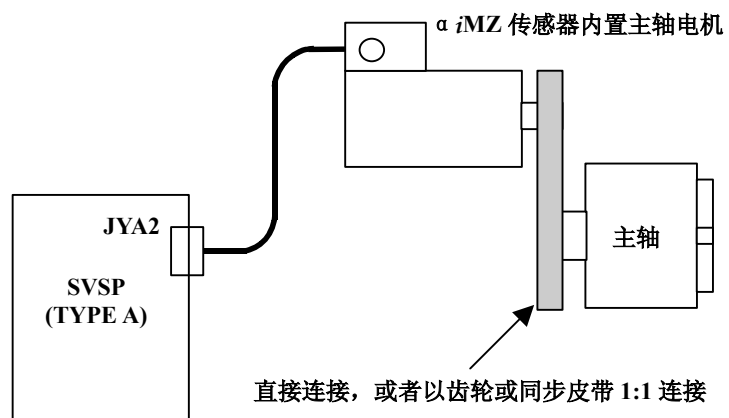


(2) 使用  $\alpha$  iMZ 传感器时

[系统配置例 1]



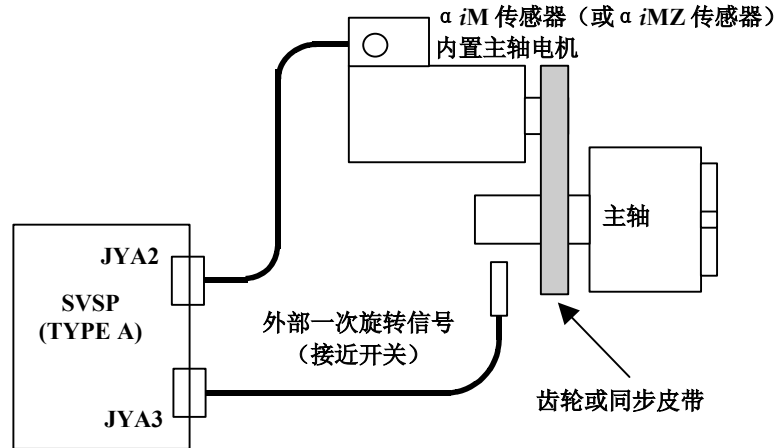
[系统配置例 2]





## (3) 使用外部一次旋转信号(接近开关)时

[系统配置例]



## 注释

- \*1 为了稳定地检测一次旋转信号，请单向固定定向时的旋转方向 (No.4003#3,2)。
- \*2 请设定外部一次旋转信号(接近开关)的种类(No.4004#3,2)。
- \*3 为了稳定地检测一次旋转信号，应根据使用定向速度(No.4038)的外部一次旋转信号(接近开关)的规格而将其设为  $50\sim 100\text{min}^{-1}$ 。
- \*4 一次旋转信号，是在达到定向速度后开始进行检测的。
- \*5 请设定电机传感器和主轴之间的任意齿轮比分母/分子参数 (No.4171~4174)。

## 2.2.5 停止位置指定方法

有关本项，请参阅“1-2.2.5 停止位置指定方法”。

## 2.2.6 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

有关本项，请参阅“1-2.2.6 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)”。

## 2.2.7 顺序例

有关本项，请参阅“1-2.2.7 顺序例”。

## 2.2.8 相关参数列表

---

有关本项，请参阅“1-2.2.8 相关参数列表”。

## 2.2.9 相关参数细节

---

有关本项，请参阅“1-2.2.9 相关参数细节”。

## 2.2.10 定向停止位置位移量参数的调整方法

---

有关本项，请参阅“1-2.2.11 定向停止位置位移量参数的调整方法”。

## 2.3 刚性攻丝

选项功能

### 2.3.1 启动步骤

有关本项，请参阅“1-2.3.1 启动步骤”。

### 2.3.2 概述

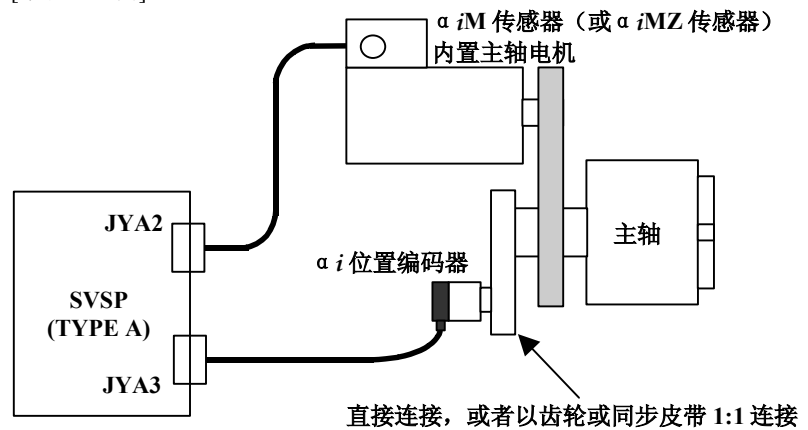
有关本项，请参阅“1-2.3.2 概述”。

### 2.3.3 系统配置

可以使用刚性攻丝的系统配置如下所示。

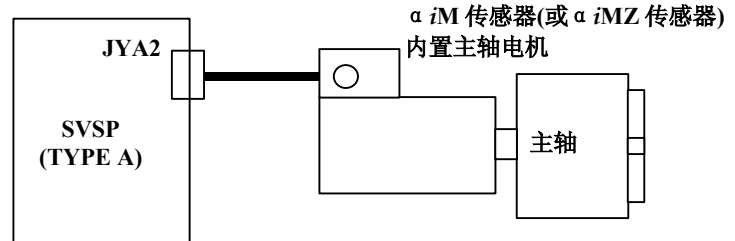
#### (1) $\alpha i$ 位置编码器的情形

[系统配置例]

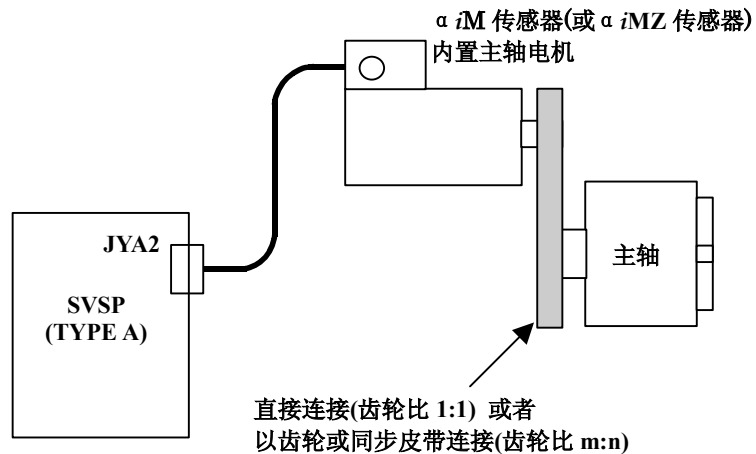


(2) 使用  $\alpha$  iM 传感器(或  $\alpha$  iMZ 传感器)内置电机时

[系统配置例 1]



[系统配置例 2]

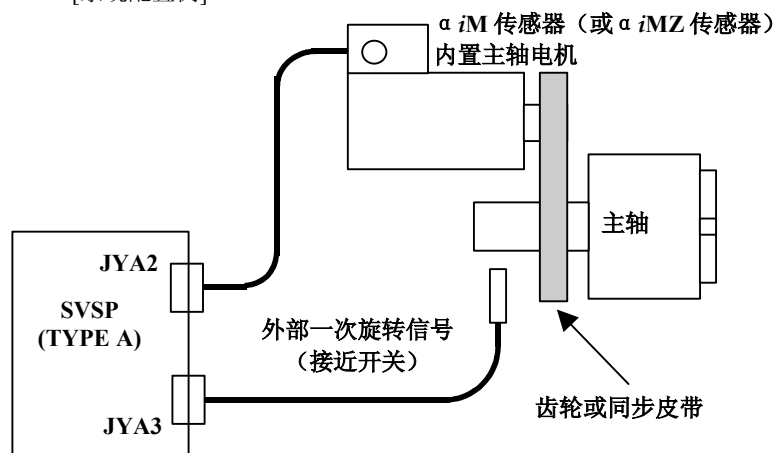


## 注释

- \*1 以电机内置传感器作为位置反馈信号进行刚性攻丝时，在电机和主轴之间的齿轮比为 1:1 之外的情形下，请使用下列任一功能。
  - (a) 检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)
  - (b) 指令的任意齿轮比功能(CMR 功能)
- \*2 在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时，请设定
  - 电机传感器和主轴间的任意齿轮比分母/分子参数(No.4171~4174)。
- \*3 在  $\alpha$  iMZ 传感器内置的电机上使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)，请进行设定 (No.4007#6=1)，以便不进行与位置反馈信号相关的报警(非 Cs 轮廓控制时)的检测。
- \*4 在使用指令的任意齿轮比功能(CMR 功能)时，请设定下列参数：
  - 主轴和位置编码器之间的任意齿轮比有效(No.5200#1=1)
  - 刚性攻丝时指令的任意齿轮比功能(CMR)的设定有效(No.4006#7=1)
  - 主轴端的齿轮的轮齿参数(No.5221~5224)
  - 位置编码器端的齿轮的轮齿参数(No.5231~5234)
- \*5 参考点返回仅可在主轴与电机直接连接，或者连接比为 1:1 的情形下进行。

### (3) 使用外部一次旋转信号(接近开关)时

[系统配置例]



#### 注释

- \*1 在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)。
- \*2 在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时, 请设定电机传感器和主轴间的任意齿轮比分母/分子参数(No.4171~4174)。
- \*3 请设定外部一次旋转信号(接近开关)的种类(No.4004#3,2)。
- \*4 为了稳定地检测一次旋转信号, 应根据使用参考点返回速度(No.4074)的外部一次旋转信号(接近开关)的规格而将其设为  $50\sim 100\text{min}^{-1}$ 。
- \*5 同时使用外部一次旋转信号方式定向时, 应根据定向速度和方向调节原点返回速度和方向。

## 2.3.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

有关本项, 请参阅“1-2.3.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表”。

## 2.3.5 顺序

有关本项, 请参阅“1-2.3.5 顺序”。

## 2.3.6 相关参数列表

有关本项, 请参阅“1-2.3.6 相关参数列表”。

---

### 2.3.7 相关参数细节

---

有关本项，请参阅“1-2.3.7 相关参数细节”。

---

### 2.3.8 参数设定步骤

---

有关本项，请参阅“1-2.3.8 参数设定步骤”。

---

### 2.3.9 调整步骤

---

有关本项，请参阅“1-2.3.9 调整步骤”。

---

### 2.3.10 诊断(诊断画面)

---

有关本项，请参阅“1-2.3.10 诊断（诊断画面）”。

---

### 2.3.11 报警

---

有关本项，请参阅“1-2.3.11 报警”。

## 2.4 Cs 轮廓控制

选项功能

### 2.4.1 启动步骤

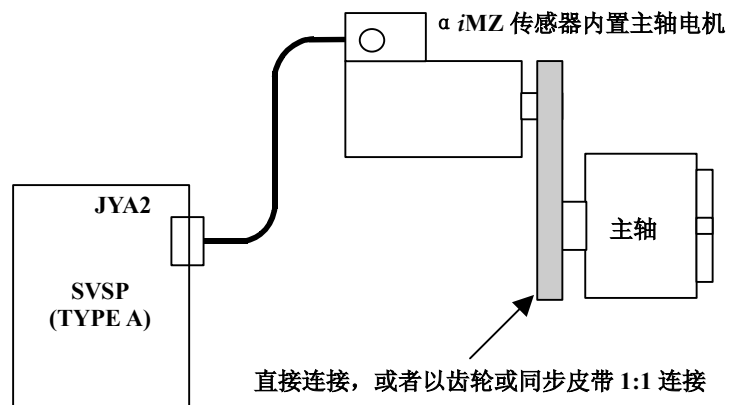
有关本项，请参阅“1-2.4.1 启动步骤”。

### 2.4.2 概述

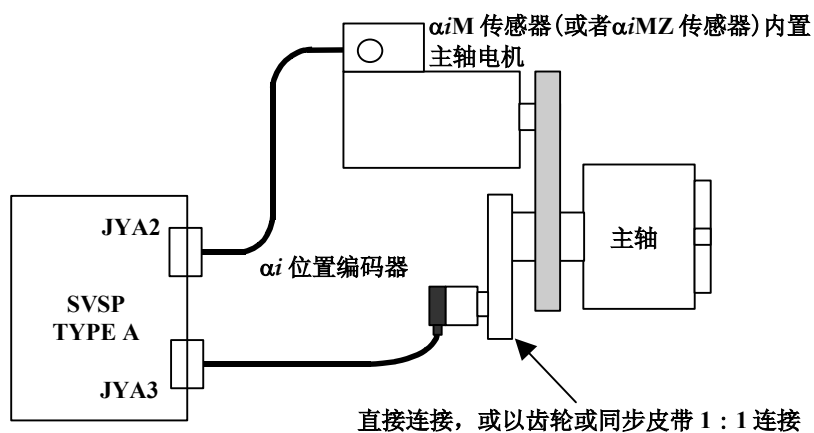
有关本项，请参阅“1-2.4.2 概述”。

### 2.4.3 系统配置

#### (1) $\alpha$ iMZ 传感器内置电机的情形



参数(0i)	设定值	内容
4000 #0	0	主轴与电机的旋转方向
4002 #3,2,1,0	0,0,0,1	在位置反馈中使用电机传感器
4010 #2,1,0	0,0,1	在电机传感器中使用 $\alpha$ iMZ 传感器
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿的设定
4056~4059	100 or 1000	主轴与电机之间的齿轮比为 1:1

(2)  $\alpha$ i 位置编码器的情形

参数( $\alpha$ i)	设定值	内容
4002 #3,2,1,0	0,0,1,0	$\alpha$ i 位置编码器
4003 #7,6,5,1	0,0,0,0	$\alpha$ i 位置编码器
4010 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器种类的设定
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿的设定
4056~4059	根据配置而定	主轴与电机之间的齿轮比
4171~4174	根据配置而定	使用位置编码器反馈插补功能时，设定主轴和电机间的齿轮比。
4398#0	建议使用“1”	位置编码器反馈插补功能的设定

## 2.4.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

有关本项，请参阅“I-2.4.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表”。

## 2.4.5 顺序例

有关本项，请参阅“I-2.4.5 顺序例”。

## 2.4.6 相关参数列表

有关本项，请参阅“I-2.4.6 相关参数列表”。



## 2.4.7 相关参数细节

有关本项，请参阅“1-2.4.7 相关参数细节”。

但是， $\beta i$  系列主轴电机中，可以在位置传感器上使用  $\alpha i$  位置编码器的系统中进行 Cs 轮廓控制，这种情况下通过设定下列参数，使用“位置编码器反馈插补功能”，就可期望提高低速进给的平滑等控制性能。

$0i$	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4398								PCCSCM

PCCSCM 位置编码器反馈插补功能的设定

0：位置编码器反馈插补功能无效

1：位置编码器反馈插补功能有效

本功能是这样一种功能，它在主轴位置反馈中使用  $\alpha i$  位置编码器，在进行 Cs 轮廓控制的情况下，通过使用分辨率高的电机端反馈对位置编码器反馈脉冲间进行插补，由此来提高控制性能。使用本功能时，请将参数设为“1”。

本功能仅在主轴传感器为  $\alpha i$  位置编码器的情形下有效。

另外，主轴与电机间的齿轮比为 1:1 以外的情形时，务须设定主轴与电机间的任意齿轮比(No.4171~No.4174)。

### 注释

- 1 本参数在 9D50 系列 H 版(08 版)或更新版上有效。
- 2 在位置传感器中使用  $\alpha i$  位置编码器的系统中进行 Cs 轮廓控制时，位置反馈的分辨率成为 0.088 度，根据指令位置，在某些情况下位置错误不会收敛于“0”，所以需要在到位宽度(No.1826)中设定大于等于 88 脉冲(0.088 度)的值。

$0i$		
4171	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (HIGH)	CTH1A=0
4172	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子(HIGH)	CTH1A=0
4173	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分母 (LOW)	CTH1A=1
4174	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比分子 (LOW)	CTH1A=1

数据单位：

数据范围：0~32767

标准设定：0

在电机传感器( $\alpha i$ M 传感器)的反馈信号上乘以齿轮比，将其作为主轴位置反馈信号，设定在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时的变换系数(分子、分母)。在电机轴旋转 P 轴期间主轴转动 Q 周时(P、Q 为相互间没有公约数的整数)，设定值为

$$\text{No.4171(CTH1A=1 时 No.4173)} = P$$

$$\text{No.4172(CTH1A=1 时 No.4174)} = Q.$$

当本参数被设定为“0”时，分别作为被设为“1”时处理。

**注释**

本参数中没有设定适当的值时，位置编码器反馈插补功能不会正常发挥作用，请予注意。

## 2.4.8 诊断(诊断画面)

---

有关本项，请参阅“1-2.4.8 诊断（诊断画面）”。

## 2.4.9 报警

---

有关本项，请参阅“1-2.4.9 报警”。

---

## 2.5 主轴同步控制

---

选项功能

### 2.5.1 启动步骤

---

有关本项，请参阅“1-2.5.1 启动步骤”。

### 2.5.2 概述

---

有关本项，请参阅“1-2.5.2 概述”。

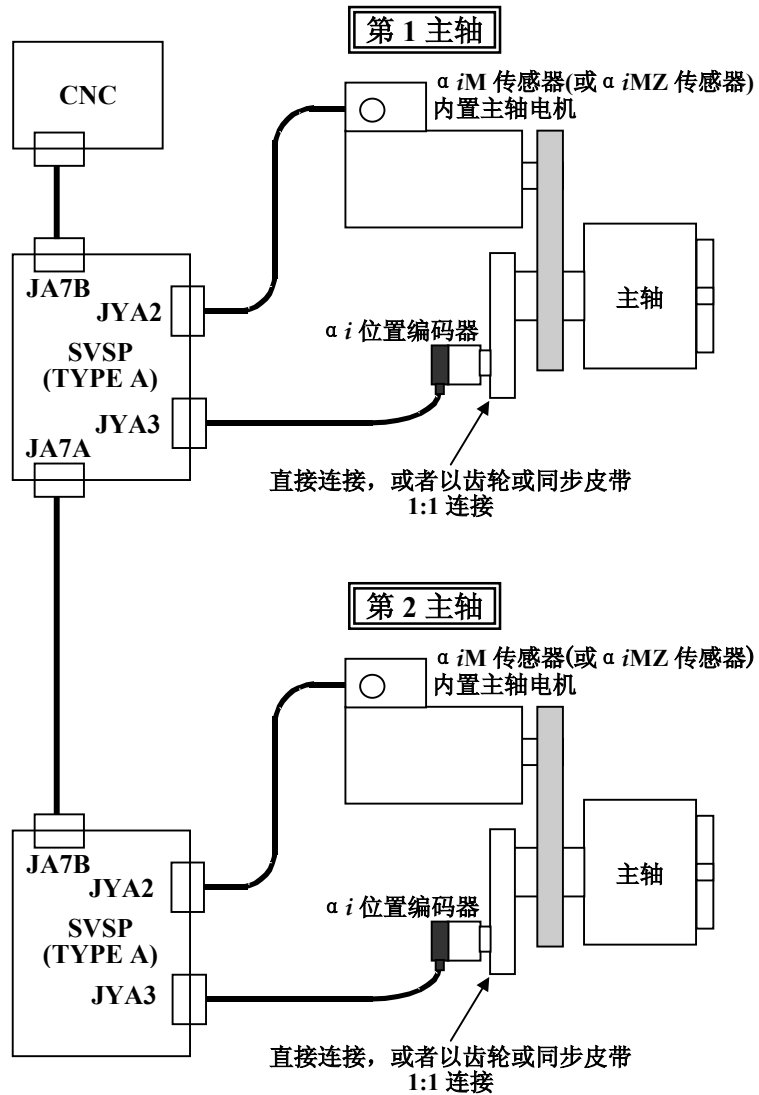
### 2.5.3 系统配置

可以使用主轴同步控制功能的系统配置如下所示。

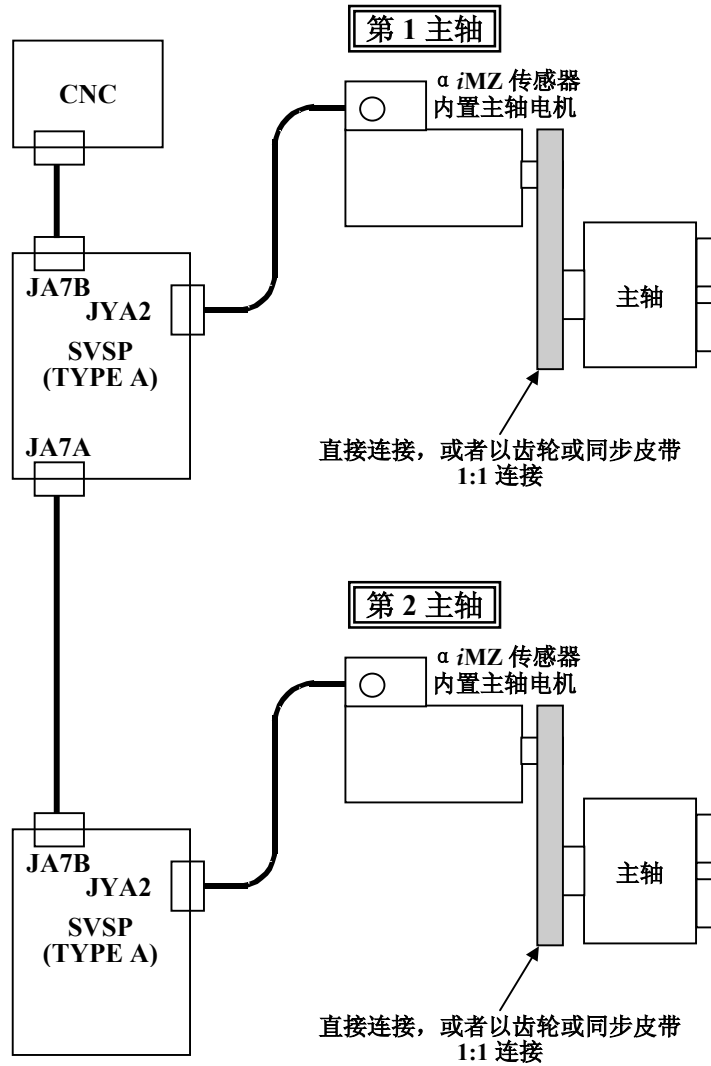
注释

\*1 也可以进行不同检测器配置的主轴间的主轴同步控制。

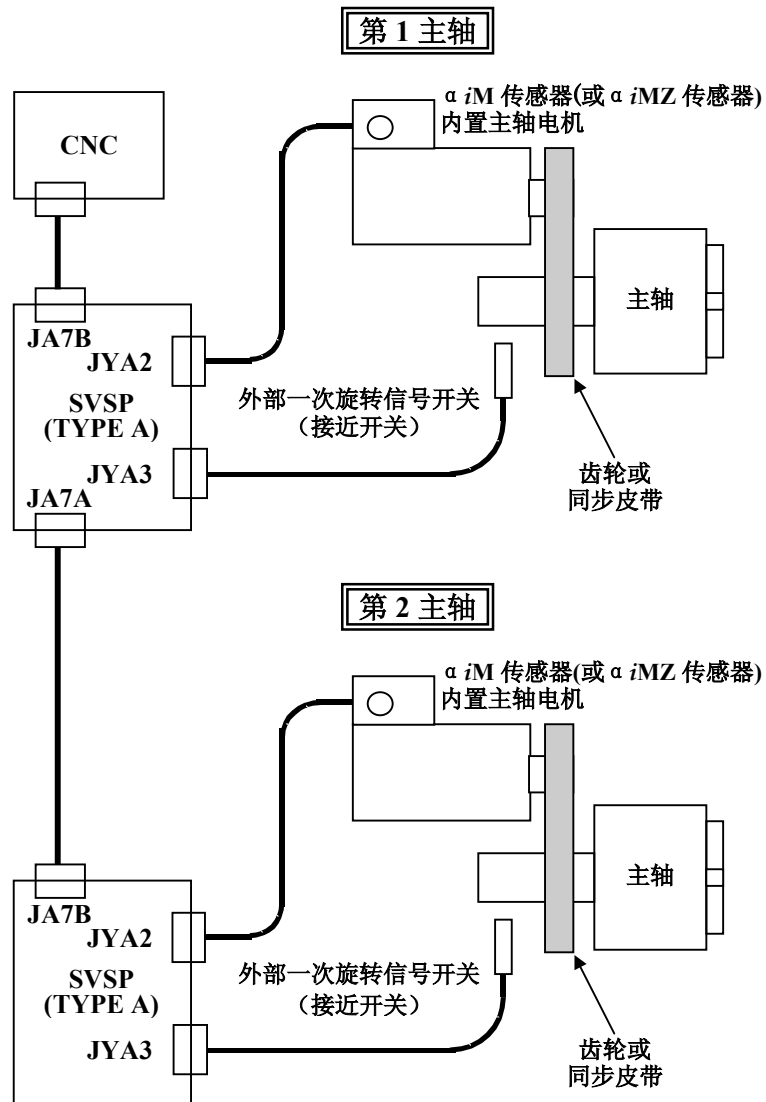
#### (1) $\alpha i$ 位置编码器的情形



(2)  $\alpha$  iMZ 传感器内置电机的情形



## (3) 外部一次旋转信号的情形



## 注释

- \*1 在使用外部一次旋转信号(接近开关)时, 请使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)。
- \*2 在使用检测的任意齿轮比功能(DMR 功能)时, 请设定电机传感器和主轴间的任意齿轮比分母/分子参数(No.4171~4174)。
- \*3 请设定外部一次旋转信号(接近开关)的种类(No.4004#3,2)。
- \*4 为了稳定地检测一次旋转信号, 请在进入主轴同步控制方式之前进行主轴定向, 并预先检测一次旋转信号。  
有关基于外部一次旋转信号的定向, 请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

---

## 2.5.4 操作说明

---

有关本项，请参阅“1-2.5.4 操作说明”。

---

## 2.5.5 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

---

有关本项，请参阅“1-2.5.5 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)”。

---

## 2.5.6 顺序例

---

有关本项，请参阅“1-2.5.6 顺序例”。

---

## 2.5.7 相关参数列表

---

有关本项，请参阅“1-2.5.7 相关参数列表”。

---

## 2.5.8 相关参数细节

---

有关本项，请参阅“1-2.5.8 相关参数细节”。

---

## 2.5.9 主轴同步控制时的错误脉冲量

---

有关本项，请参阅“1-2.5.9 主轴同步控制时的错误脉冲量”。

---

## 2.5.10 主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法

---

有关本项，请参阅“1-2.5.10 主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法”。

---

## 2.5.11 诊断(诊断画面)

---

有关本项，请参阅“1-2.5.11 诊断（诊断画面）”。

---

## 2.5.12 报警

---

有关本项，请参阅“1-2.5.12 报警”。

## 2.6 全运行方式通用的规格

---

### 2.6.1 概述

---

有关本项，请参阅“1-2.6.1 概述”。

### 2.6.2 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

---

有关本项，请参阅“1-2.6.2 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表”。

### 2.6.3 参数列表

---

有关本项，请参阅“1-2.6.3 参数列表”。

### 2.6.4 参数细节

---

有关本项，请参阅“1-2.6.4 参数细节”。

但是，需要注意的是，在 $\beta i$ 系列主轴电机中，下列参数的标准设定值不同。

$0i$   
4090

过载检测水平
--------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 95

设定短暂过载报警(主轴报警 29)的检测条件。

主轴电机上外加大于等于设定数据%(电机最大输出[负载表满标度]=100%)的负载状态的持续时间大于等于规定时间(No.4123 中的设定值)时，系统会发出短暂过载报警(主轴报警 29)。

### 2.6.5 诊断(诊断画面)

---

有关本项，请参阅“1-2.6.5 诊断（诊断画面）”。



# 3

## 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

---

本章就经由 CNC 从 PMC 直接输入到 SVSP 的信号、以及从 SVSP 直接输出到 PMC 的信号的功能进行描述。有关其他的与主轴相关的输入/输出信号，请参阅各 CNC 的说明书。

## 3.1 输入信号(PMC→CNC→SVSP)

本项就经由 CNC 从 PMC 直接输入到 SVSP 的信号的功能进行描述。有关其他的与主轴相关的输入信号，请参阅各 CNC 的说明书。

### 3.1.1 输入信号列表

	<i>oi</i>	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G070	MRDYA	ORCMA	SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
第 2 主轴	G074	MRDYB	ORCMB	SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
第 1 主轴	G071			INTGA	SOCNA			*ESPA	ARSTA
第 2 主轴	G075			INTGB	SOCNB			*ESPB	ARSTB
第 1 主轴	G072			INCMDA	OVRA		NRROA	ROTAA	INDXA
第 2 主轴	G076			INCMDB	OVRA		NRROB	ROTAB	INDXB
第 1 主轴	G073				DSCNA		MPOFA		
第 2 主轴	G077				DSCNB		MPOFB		

### 3.1.2 输入信号说明

有关“II-3.1.1 输入信号列表”中列出名称的信号，请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。

有关“II-3.1.1 输入信号列表”中没有列出名称的信号，在βi SVSP中尚未对应。

### 3.1.3 输入信号细节

有关“II-3.1.1 输入信号列表”中列出名称的信号，请参阅“I-3.1.3 输入信号细节”。

有关“II-3.1.1 输入信号列表”中尚未列出名称的信号，在βi SVSP中尚未对应。

## 3.2 输出信号(SVSP $\rightarrow$ CNC $\rightarrow$ PMC)

本项就经由 CNC 从 SVSP 直接输出至 PMC 的信号的功能进行描述。有关其他的与主轴相关的输出信号，请参阅各 CNC 的说明书。

### 3.2.1 输出信号列表

	<i>oi</i>	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F045	ORARA	TLMA	LDT2A	LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
第 2 主轴	F049	ORARB	TLMB	LDT2B	LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
第 1 主轴	F047				EXOFA			INCSTA	PC1DTA
第 2 主轴	F051				EXOFB			INCSTB	PC1DTB

### 3.2.2 输出信号说明

有关“II-3.2.1 输出信号列表”中列出名称的信号，请参阅“I-3.2.2 输出信号说明”。

有关“II-3.2.1 输出信号列表”中尚未列出名称的信号，在  $\beta$  *i* SVSP 中尚未对应。

### 3.2.3 输出信号细节

有关“II-3.2.1 输出信号列表”中列出名称的信号，请参阅“I-3.2.3 输出信号细节”。

有关“II-3.2.1 输出信号列表”中尚未列出名称的信号，在  $\beta$  *i* SVSP 中尚未对应。

# 4

## 调整

---

## 4.1 速度环路增益的设定

---

### 4.1.1 概述

---

有关本项，请参阅“1-4.1.1 概述”。

### 4.1.2 参数

---

有关本项，请参阅“1-4.1.2 参数”。

### 4.1.3 调整步骤

---

有关本项，请参阅“1-4.1.3 调整步骤”。

### 4.1.4 补充说明（关于位置增益的调整）

---

有关本项，请参阅“1-4.1.4 补充说明（关于位置增益的调整）”。

# 5

## 功能说明

---

## 5.1 增量指令型主轴定向(主轴旋转次数控制)

选项功能

### 5.1.1 概述

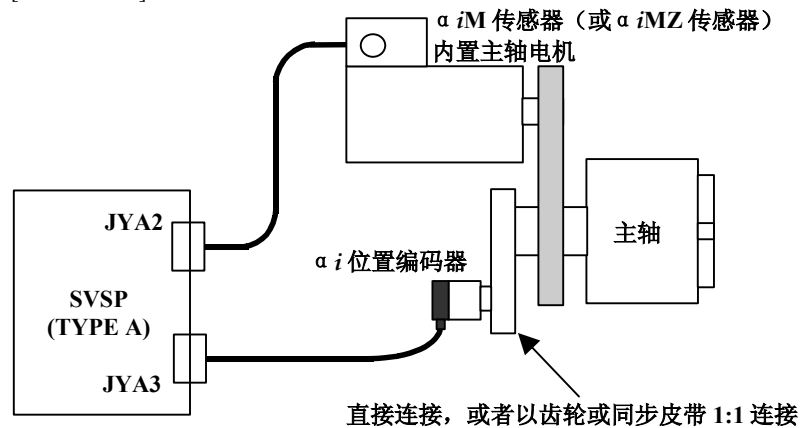
有关本项，请参阅“1-5.3.1 概述”。

### 5.1.2 系统配置

可以使用增量指令型定向功能的系统配置如下所示。

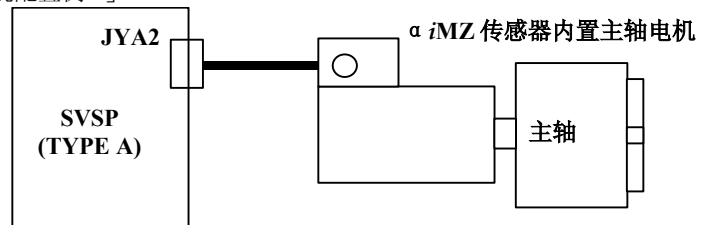
#### (1) $\alpha i$ 位置编码器的情形

[系统配置例]

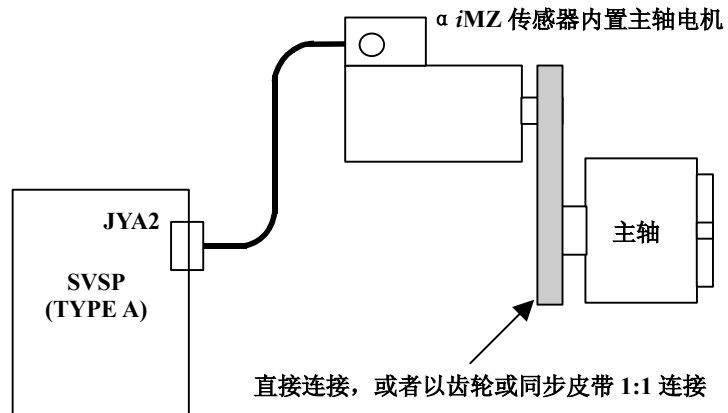


#### (2) 使用 $\alpha iMZ$ 传感器时

[系统配置例 1]

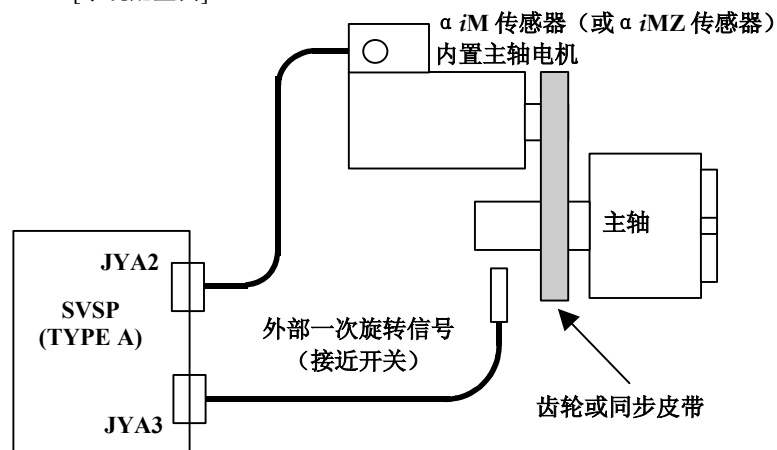


[系统配置例 2]



## (3) 使用外部一次旋转信号(接近开关)时

[系统配置例]



## 注释

- \*1 为了稳定地检测一次旋转信号, 请单向固定定向时的旋转方向 (No.4003#3,2)。
- \*2 请设定外部一次旋转信号(接近开关)的种类(No.4004#3,2)。
- \*3 为了稳定地检测一次旋转信号, 应根据使用定向速度(No.4038)的外部一次旋转信号(接近开关)的规格而将其设为  $50\sim 100\text{min}^{-1}$ 。
- \*4 一次旋转信号, 是在达到定向速度后开始进行检测的。
- \*5 请设定电机传感器和主轴之间的任意齿轮比分母/分子参数 (No.4171~4174)。



### 5.1.3 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

#### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)地址列表

	$0i$	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G070		ORCMA			CTH1A	CTH2A		
第2主轴	G074		ORCMB			CTH1B	CTH2B		
第1主轴	G072			INCMDA			NRROA	ROTAA	INDXA
第2主轴	G076			INCMDB			NRROB	ROTAB	INDXB
第1主轴	G078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第2主轴	G080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第1主轴	G079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第2主轴	G081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

#### (2)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC) 细节

有关本项, 请参阅“I-5.3.4 (2) 输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)细节”。

#### (3)输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)地址列表

	$0i$	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	F045	ORARA							
第2主轴	F049	ORARB							
第1主轴	F047							INCSTA	
第2主轴	F051							INCSTB	

#### (4)输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)细节

有关本项, 请参阅“I-5.3.4 (4) 输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)细节”。

## 5.1.4 顺序例

有关本项，请参阅“I-5.3.5 顺序例”。

## 5.1.5 相关参数列表

参数号	内容
$0i$	
4015 #0	主轴定向功能的有无(将其设为“1”) (需要 CNC 软件选项)
3702#3,#2	停止位置外部设定型主轴定向功能的有无(设为“1”) (#2: 第 1 主轴、#3: 第 2 主轴)
4328	增量指令外部设定数据的指令乘数

### 注释

本项仅就增量指令型定向中固有的参数进行描述。关于除此之外的与定向相关的参数，请参阅“I-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

## 5.1.6 相关参数细节

有关本项，请参阅“I-5.3.7 相关参数细节”。

## 5.2 高速定向

选项功能

### 5.2.1 概述

有关本项，请参阅“I-5.4.1 概述”。

### 5.2.2 系统配置

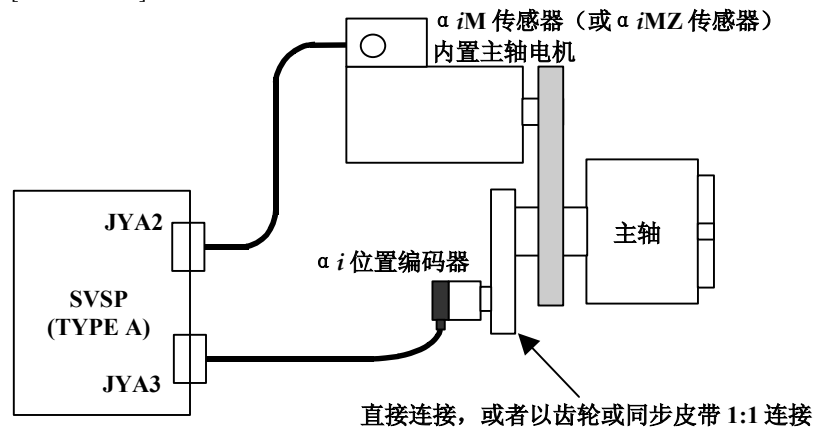
可以使用高速定向功能的系统配置如下所示。

#### 注释

本功能不可在使用接近开关的外部一次旋转信号方式定向中使用。

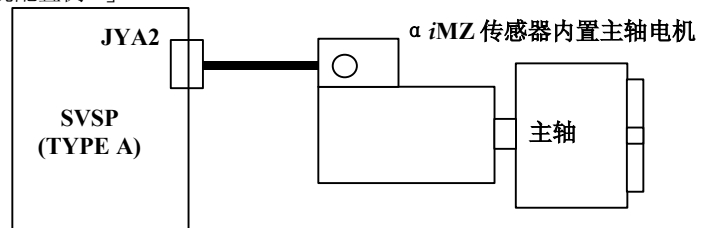
#### (1) $\alpha$ i 位置编码器的情形

[系统配置例]

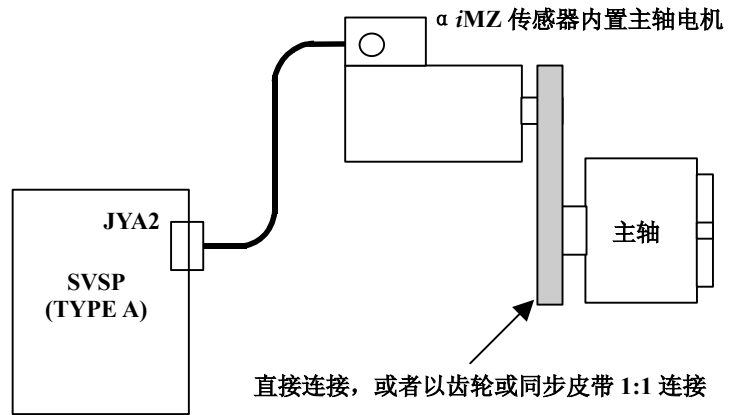


#### (2) 使用 $\alpha$ iMZ 传感器时

[系统配置例 1]



[系统配置例 2]



### 5.2.3 输入/输出信号(CNC↔PMC)

(1)输入信号(PMC→CNC)地址列表

	<i>0i</i>	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G070		ORCMA			CTH1A	CTH2A		
第 2 主轴	G074		ORCMB			CTH1B	CTH2B		
第 1 主轴	G072			INCMDA			NRROA	ROTAA	INDXA
第 2 主轴	G076			INCMDB			NRROB	ROTAB	INDXB
第 1 主轴	G078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第 2 主轴	G080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第 1 主轴	G079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第 2 主轴	G081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

## (2)输入信号(PMC→CNC)细节

- (a)定向指令(ORCMA)
- (b)咬合 / 齿轮信号(CTH1A、CTH2A)
- (c)主轴定向停止位置变更指令(INDXA)
- (d)主轴定向停止位置变更时旋转方向指令(ROTA A)
- (e)主轴定向停止位置变更快捷指令(NRROA)
- (f)增量指令数据选择信号(INCMDA)
- (g)主轴定向外部停止位置指令(SHA11 ~ 00)

输入信号 ORCMA、CTH1A、CTH2A、INDXA、ROTA A、NRROA、INCMDA、SHA11~00 的功能，与位置编码器方式定向和增量指令型定向的情形相同。请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”、以及“1-5.3 节 增量指令型主轴定向”。

## (3)输出信号(CNC→PMC)地址列表

	$0i$	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F045	ORARA							
第 2 主轴	F049	ORARB							
第 1 主轴	F047							INCSTA	
第 2 主轴	F051							INCSTB	

## (4)输出信号(CNC→PMC)细节

- (a)增量指令方式状态信号(INCSTA)
- (b)定向结束信号(ORARA)

输出信号 ORARA、INCSTA 的功能，与位置编码器方式定向和增量指令型定向的情形相同。请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”、以及“1-5.3 节 增量指令型主轴定向”。

## 5.2.4 顺序

有关本项，请参阅“1-5.4.5 顺序”。

## 5.2.5 相关参数列表

参数号	内容
$0i$	
4015 #0	主轴定向功能的有无(将其设为“1”) (需要 CNC 软件选项)
4018 #6	高速定向功能(将其设为“1”)
3702#3,#2	停止位置外部设定型主轴定向功能的有无 (#2: 第 1 主轴、#3: 第 2 主轴)
4003#0	定向方式的选择(将其设为“0”)
4003#3,2	定向时的旋转方向(将其设为“0,0”或者“0,1”)
4017#7	自停止状态的定向指令时快捷功能
4018#5	高速定向时速度指令补偿功能的有无
4031	定向停止位置 (在停止位置外部设定型以及增量指令外部设定型中, 本参数无效)
4038	定向速度上限
4042	定向时速度环路积分增益
4043	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
4050	定向时速度环路积分增益
4051	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
4056~4059	主轴和电机的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
4060~4063	定向时位置增益 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
4064	减速时加速度限制比率
4075	定向结束信号检测水平
4077	定向停止位置位移量
4084	定向时的电机电压
4320~4323	电机减速时加速度 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
4326	减速时加速度限制开始速度
4330	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
4328	定向的指令乘数

### 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数, 请参阅“I-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 关于速度环路比例/积分增益的调整, 请参阅“I-4.1 节 速度环路增益的设定”。
- \*3 使用高速定向功能时, 将定向时的旋转方向(No.4003#3,2)设定在紧跟前的旋转方向(0,0 or 0,1)中。

## 5.2.6 相关参数细节

---

有关本项，请参阅“1-5.4.7 相关参数细节”。

## 5.2.7 用于调整的主轴数据

---

有关本项，请参阅“1-5.4.8 用于调整的主轴数据”。

## 5.2.8 调整步骤

---

有关本项，请参阅“1-5.4.9 调整步骤”。

## 5.3 主轴精密加/减速（FAD）功能

### 5.3.1 概述

主轴精密加/减速(FAD)功能是这样一种功能，它在主轴软件内通过加/减速处理，在刚性攻丝、Cs 轮廓控制时实现平顺的加/减速。由此，可以减轻伴随加/减速的机械性冲击。

#### 注释

可以在  $\beta$  i SVSP 和 FANUC Series 0i / 0i Mate-MODEL B 或 FANUC Series 0i / 0i Mate-MODEL C CNC 组合中使用本功能。

### 5.3.2 可以使用的伺服软件系列/版本

#### 主轴软件

系列	版本	特记事项
9D50 系列	E(05)版或更新版	

#### CNC 软件

系列	版本	特记事项
D4A1 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 0i-MB 用
D501 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 0i Mate-MB 用
D6A1 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 0i-TB 用
D701 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 0i Mate-TB 用
D4B1 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 0i-MC 用
D511 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 0i Mate-MC 用
D6B1 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 0i-TC 用
D711 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 0i Mate-TC 用

### 5.3.3 方框图

有关本项，请参阅“1-5.6.3 方框图”。



## 5.3.4 参数

### (1)相关参数列表

参数号	内容
$0i$	
5205 #7	刚性攻丝时的精密加/减速的设定
4394#3	主轴精密加/减速功能位
4394#4	主轴精密加/减速时的加/减速类型
4344	精密加/减速时的前馈系数
4037	精密加/减速时的速度环路前馈系数
4408	精密加/减速时间常数

### (2)与刚性攻丝相关的参数细节

有关本项，请参阅“1-5.6.4 (2) 与刚性攻丝相关的参数细节”。

### (3)与串行主轴相关的参数细节

有关本项，请参阅“1-5.6.4 (3) 与串行主轴相关的参数细节”。

## 5.3.5 诊断(诊断画面)

地址	内容
$0i$	
418	第 1 主轴 (通常)位置偏差
420	第 2 主轴 (通常)位置偏差
714	第 1 主轴 (FAD)位置偏差
715	第 2 主轴 (FAD)位置偏差

## 5.3.6 状态错误

有关本项，请参阅“1-5.6.6 状态错误”。

## 5.3.7 注意事项

有关本项，请参阅“1-5.6.7 注意事项”。

## 5.4 异常负载检测功能

选项功能

### 5.4.1 概述

有关本项，请参阅“1-5.7.1 概述”。

### 5.4.2 使用的软件系列版本

有关本项，请参阅“1-5.7.2 使用的软件系列版本”。

### 5.4.3 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

#### (1)输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)地址列表

$0i$	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F090						ABTSP2	ABTSP1	

#### (2)输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)细节

(a)第 1 主轴异常负载检测信号(ABTSP1、AQSP1)

(b)第 2 主轴异常负载检测信号(ABTSP2、AQSP2)

当主轴的推测负载扭矩大于等于设定水平时，上述信号即被输出。  
详情请参阅各 CNC 的说明书。

### 5.4.4 相关参数列表

参数号	内容
$0i$	
4015 #1	异常负载检测功能的有无 (需要 CNC 软件选项)
4248	主轴负载扭矩监控器的扭矩常数
4249	主轴负载扭矩监控器的观测器增益 1
4250	主轴负载扭矩监控器的观测器增益 2
4341	异常负载检测水平

## 5.4.5 相关参数细节

---

有关本项，请参阅“1-5.7.5 相关参数细节”。

## 5.4.6 参数调整步骤

---

有关本项，请参阅“1-5.7.6 参数调整步骤”。



### **III. FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha$ Ci series**

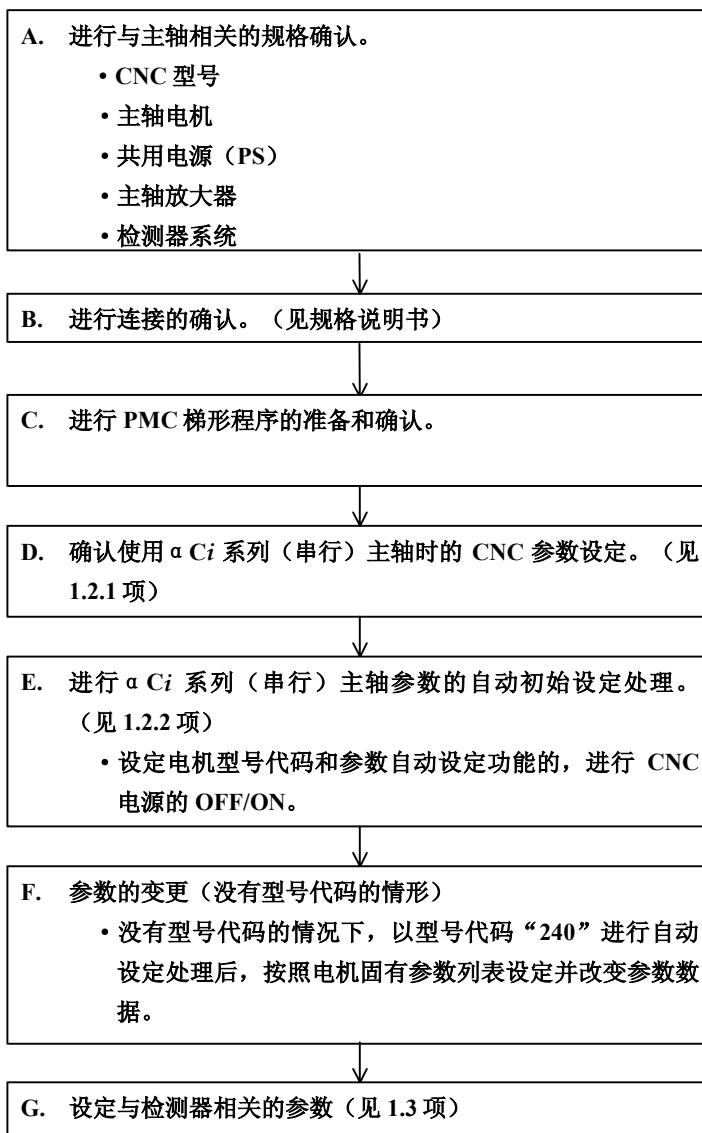


# 1

## 启动

---

## 1.1 启动步骤





## 1.2 主轴串行接口

选项功能

### 1.2.1 与主轴串行输出相关的参数

有关本项，请参阅“1-1.2.1 与主轴串行输出相关的参数”。

### 1.2.2 主轴参数的自动初始设定

#### (1) 参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
5607#0	4019#7	4019#7	主轴参数的自动设定功能
3133	4133	4133	主轴电机型号代码

#### (2) 主轴参数自动设定的步骤

请按照下面的步骤，进行主轴参数的自动初始设定。

- ① 设定进行自动设定的电机用参数的型号代码号。

参数号			设定值
15i	16i	30i	
3133	4133	4133	型号代码

#### 注释

若是没有型号代码的主轴电机，设定型号代码“240”，在自动设定完参数后，按照型号别参数列表手动输入数据。

- ② 将相关参数设定为可进行主轴参数的自动设定处理。

参数号			设定值
15i	16i	30i	
—	4019#7	4019#7	1
5607#0	—	—	0

#### 注释

此位 (bit) 在参数自动设定后复位为原来的值。

- ③ 暂时断开 CNC 的电源然后再通电，由型号代码所指定的主轴参数数据即自动地成为初始设定。

### 1.2.3 诊断(诊断画面)

---

有关本项，请参阅“1-1.2.3 诊断（诊断画面）”。

### 1.2.4 报警

---

有关本项，请参阅“1-1.2.4 报警”。

## 1.3 与检测器相关的参数

### 注释

- \*1 需要注意的是， $\alpha$  Ci 系列主轴放大器的与检测器相关的参数规格，与  $\alpha$  C 系列主轴放大器不同。
- \*2 可以在  $\alpha$  Ci 系列主轴放大器上使用的主轴传感器（分离式检测器）仅限位置编码器。（所谓主轴传感器，是指连接于连接器 JYA3 上的检测器。）

### 1.3.1 与检测器相关的参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
—	3706#1,0	—	主轴和位置编码器的齿轮比( $\times 1, \times 2, \times 4, \times 8$ 的情形)
5842	—	3720	位置编码器的脉冲数
3000 #0	4000 #0	4000 #0	主轴和主轴电机的旋转方向
3001 #4	4001 #4	4001 #4	主轴传感器（位置编码器）的安装方向
3002#3,2,1,0	4002#3,2,1,0	4002#3,2,1,0	主轴传感器的种类的设定（位置增益的有无）
3003#7,6,5,4	4003#7,6,5,4	4003#7,6,5,4	主轴传感器（位置增益）的轮齿的设定（将其设为 0,0,0,0）
3005 #0	4005 #0	4005 #0	速度反馈方式的设定
3006 #1	4006 #1	4006 #1	齿轮比的设定单位
3007 #5	4007 #5	4007 #5	反馈信号断线检测的有无
3007 #6	4007 #6	4007 #6	位置反馈信号相关的报警检测的有无
3016 #6	4016 #6	4016 #6	与螺纹切削用反馈相关的报警的有无
3016 #7	4016 #7	4016 #7	重新检测每次进入位置控制方式时的一次旋转信号的设定
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴和电机间的齿轮比数据 (利用主轴控制输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择)
3098	4098	4098	位置反馈信号检测的最高转速

### 1.3.2 与检测器相关的参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3000	4000	4000								ROTA1

- ROTA1 主轴和主轴电机的旋转方向的关系
- 0: 主轴和电机旋转方向相同
- 1: 主轴和电机旋转方向相反

### 注释

使用位置编码器时，务须设定此参数。尚未正确设定时，有时会检测出速度偏差过大报警(主轴报警 02)、电机受到束缚报警(主轴报警 31)、齿轮比参数错误设定报警(主轴报警 35)。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3001	4001	4001				SSDIRC				

SSDIRC 主轴传感器（位置编码器）的安装方向  
 0: 主轴和主轴传感器（位置编码器）旋转方向相同  
 1: 主轴和主轴传感器（位置编码器）旋转方向相反

**注释**  
 使用位置编码器时，务须设定此参数。尚未正确设定时，有时会检测出速度偏差过大报警(主轴报警 02)、电机受到束缚报警(主轴报警 31)、齿轮比参数错误设定报警(主轴报警 35)。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3002	4002	4002					SSTYP3	SSTYP2	SSTYP1	SSTYP0

SSTYP3~0 主轴传感器的種類（位置编码器的有无）  
 设定安装在主轴上的分离式检测器(连接于连接器 JYA3 的检测器)的种类。  
 可以在 α Ci 系列主轴上使用的分离式检测器仅限位置编码器。

SSTYP3	SSTYP2	SSTYP1	SSTYP0	主轴传感器的种类
0	0	0	0	无(不进行位置控制)
0	0	1	0	α i 位置编码器

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003	4003	4003	PCPL2	PCPL1	PCPL0	PCTYPE				

PCPL2、PCPL1、PCPL0、PCTYPE 主轴传感器（位置编码器）的轮齿的设定  
 通常将其设为“0,0,0,0”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3005	4005	4005								VCTLPC

VCTLPC 速度反馈方式的设定  
 0: 仅在推测速度下进行速度控制  
 1: 在速度控制中使用由位置编码器信号计算出来的速度  
 将以 1:1 的比率安装在主轴上的位置编码器的反馈信号换算成电机速度数据，即可将其用于速度控制。  
 在使用定向、刚性攻丝、主轴同步控制时，将此位设为“1”。  
 通过在通常的速度控制中也将此位设为“1”，即可改善速度控制的稳定性和响应性。

**注释**

\*1 由于主轴和主轴电机、主轴和位置编码器之间的连接比以及连接部的刚性和位置编码器的安装精度等原因，有时不能充分发挥本功能。

\*2 在具有齿轮切换机构的主轴上将此位设为“1”时，在齿轮切换开始时需要输入扭矩限制指令信号（TLMLA）。详情请参阅“III-3 输入/输出信号”。

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
3006	4006	4006							GRUNIT	

**GRUNIT** 齿轮比设定分辨率的设定

0: 1/100 单位  
 1: 1/1000 单位

从下列中选择齿轮比数据的设定分辨率：

(a) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 100 倍的值  
 (b) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 1000 倍的值

另外，可以通过本参数来改变下表的参数设定单位。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据

**注释**

通常请在 1/100 单位(设定值“0”)下使用。

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
3007	4007	4007		PCALCH	PCLS					

**PCLS** 反馈信号断线检测的有无

0: 进行断线检测  
 1: 不进行断线检测

此位为“0”时，进行位置编码器断线报警（主轴报警 27）的检测。

**注释**

通常请在设为“0”下使用。

**PCALCH** 与位置反馈信号相关的报警检测的有无

0: 进行报警检测  
 1: 不进行报警检测

此位为“0”时，进行主轴报警 41、主轴报警 42、主轴报警 47 的检测。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3016	4016	4016	RFCHK3	RFCHK2						

RFCHK2 与螺纹切削用位置检测信号反馈相关的报警(主轴报警 46)检测的有无  
 0: 不进行报警检测  
 1: 进行报警检测

RFCHK3 重新检测每次进入位置控制方式时的一次旋转信号的功能  
 0: 不每次进行一次旋转信号错误检测,一旦进行检测,在切断电源之前,不会再次进行检测。  
 1: 每次切换运行方式,每次都检测一次旋转信号。

15i	16i	30i		
3056	4056	4056	齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
3057	4057	4057	齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
3058	4058	4058	齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
3059	4059	4059	齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100  
 (参数 No.4006#1(GRUNIT)=“1”时,(电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100  
 设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。  
 比如,当时主轴旋转一次,电机旋转 2.5 次时,请为本参数设定“250”。  
 参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。  
 齿轮或者咬合状态,应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。

**注释**

\*1 在使用位置编码器时,务须设定本参数。尚未正确设定时,有时会检测出速度偏差过大报警(主轴报警 02)、电机受到束缚报警(主轴报警 31)、齿轮比参数错误设定报警(主轴报警 35)。

\*2 在没有为本参数设定适当的值时,会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i    16i    30i  
3098   4098   4098

位置反馈信号检测最高转速

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$   
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

设定可以检测电机/主轴传感器(位置编码器)的位置反馈信号的主轴最高转速。  
参数为“0”时,成为可以检测电机最高转速的设定。

注释

通常将其设为“0”。

### 1.3.3 典型的检测器配置

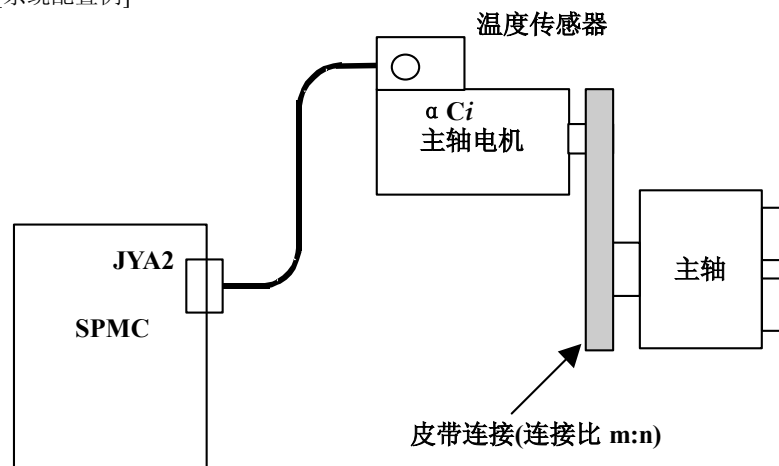
本项将就典型的检测器配置、及其检测器配置中的参数设定步骤进行描述。

在 $\alpha Ci$ 系列主轴上按照参数设定进行检测电路的硬件设定,因此,在设定与检测器相关的参数过程中,有时断线报警等会错误点亮。

由于进行硬件初始化,因此,在设定完与检测器相关的参数后,需要暂时断开放大器电源。

#### (1) 不进行位置控制时

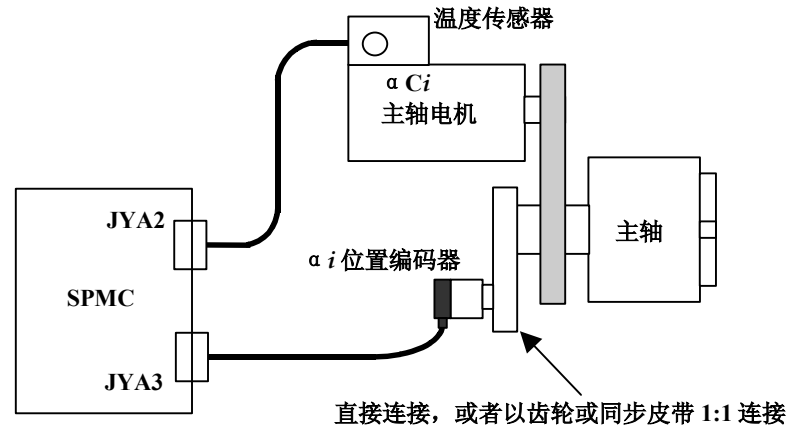
[系统配置例]



参数	设定值	内容
4002 #3,2,1,0	0,0,0,0	不进行位置控制(无位置编码器)
4005#0	0	仅在推测速度下进行速度控制
4056~4059	根据配置而定	主轴与电机之间的齿轮比

(2) 使用  $\alpha i$  位置编码器时

[系统配置例]



参数	设定值	内容
4000 #0	根据配置而定	主轴与电机的旋转方向
4001 #4	根据配置而定	主轴传感器的安装方向
4002 #3,2,1,0	0,0,1,0	在主轴传感器上使用 $\alpha i$ 位置编码器
4003 #7,6,5,4	0,0,0,0	主轴传感器的轮齿的设定
4005#0	1	在速度控制中使用由位置编码器信号计算出来的速度
4056~4059	根据配置而定	主轴与电机之间的齿轮比



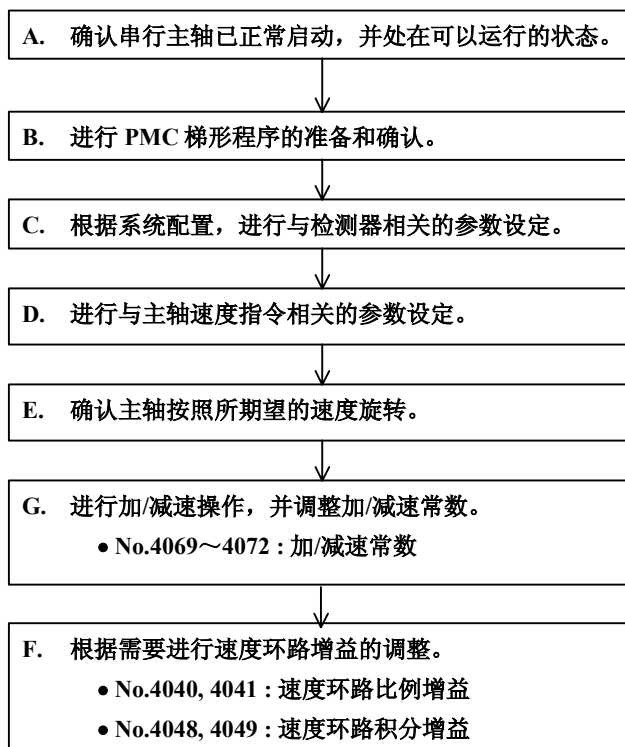
# 2

## 运行方式说明

---

## 2.1 速度控制方式

### 2.1.1 启动步骤



### 2.1.2 概述

速度控制方式是根据来自 CNC 的速度指令进行速度控制并使主轴按照所期望的转速旋转的一种功能。

#### 注释

速度控制方式在 CNC 的画面(主轴监视器画面、调整画面等)上表述为“NORMAL OPERATION MODE”(通常运行方式)。

### 2.1.3 系统配置

速度控制方式可以在所有的检测器配置中使用。有关具体的系统配置例，请参阅“III-1.3.3 项 典型的检测器配置”。

## 2.1.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

本项仅就与速度控制方式相关的输入/输出信号的列表进行描述。有关各信号的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))： B-63523EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63943EN-1 11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))： B-63783EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63833EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

有关各 CNC 通用的输入/输出信号的细节，请参阅“1-3 章 输入/输出信号”。

### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)

(a) Series 16i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
第 1 主轴	G032	R081	R071	R061	R051	R041	R031	R021	R011
第 2 主轴	G034	R0812	R0712	R0612	R0512	R0412	R0312	R0212	R0112
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R121	R111	R101	R091
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R1212	R1112	R1012	R0912

注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

(b) Series 30i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

(c) Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G005							FIN	
第 1 主轴	G024	RI7A	RI6A	RI5A	RI4A	RI3A	RI2A	RI1A	RI0A
第 2 主轴	G232	RI7B	RI6B	RI5B	RI4B	RI3B	RI2B	RI1B	RI0B
第 1 主轴	G025	RISGNA			RI12A	RI11A	RI10A	RI9A	RI8A
第 2 主轴	G233	RISGNB			RI12B	RI11B	RI10B	RI9B	RI8B
第 1 主轴	G026		GS4A	GS2A	GS1A				
第 2 主轴	G272		GS4B	GS2B	GS1B				

(d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA		SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB		SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
第 1 主轴	G226	G071	G071							*ESPA	
第 2 主轴	G234	G075	G075							*ESPB	
第 1 主轴	G229	G072	G072				OVRA				
第 2 主轴	G237	G076	G076				OVRB				

## (2)输出信号(CNC→PMC)

## (a) Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O

## 注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

## (b) Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O

## 注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

(c) Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	F008							SF	
所有轴通用	F020	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
所有轴通用	F021	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
所有轴通用	F022	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
所有轴通用	F023	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
所有轴通用	F045			SRSRDY					
第 1 主轴	F010	RO7A	RO6A	RO5A	RO4A	RO3A	RO2A	RO1A	RO0A
第 2 主轴	F320	RO7B	RO6B	RO5B	RO4B	RO3B	RO2B	RO1B	RO0B
第 1 主轴	F11	RO15A	RO14A	RO13A	RO12A	RO11A	RO11A	RO10A	RO9A
第 2 主轴	F321	RO15B	RO14B	RO13B	RO12B	RO11B	RO11B	RO10B	RO9B
第 1 主轴	F014	MR7A	MR6A	MR5A	MR4A	MR3A	MR2A	MR1A	MR0A
第 2 主轴	F324	MR7B	MR6B	MR5B	MR4B	MR3B	MR2B	MR1B	MR0B
第 1 主轴	F015	MR15A	MR14A	MR13A	MR12A	MR11A	MR10A	MR9A	MR8A
第 2 主轴	F325	MR15B	MR14B	MR13B	MR12B	MR11B	MR10B	MR9B	MR8B
第 1 主轴	F234	SSPD7A	SSPD6A	SSPD5A	SSPD4A	SSPD3A	SSPD2A	SSPD1A	SSPD0A
第 2 主轴	F250	SSPD7B	SSPD6B	SSPD5B	SSPD4B	SSPD3B	SSPD2B	SSPD1B	SSPD0B
第 1 主轴	F235	SSPD15A	SSPD14A	SSPD13A	SSPD12A	SSPD11A	SSPD10A	SSPD9A	SSPD8A
第 2 主轴	F251	SSPD15B	SSPD14B	SSPD13B	SSPD12B	SSPD11B	SSPD10B	SSPD9B	SSPD8B
第 1 主轴	F341								SRRDYA
第 2 主轴	F342								SRRDYB

(d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045		TLMA		LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	
第 2 主轴	F245	F049	F049		TLMB		LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	

## 2.1.5 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
—	3705#0	3705#0	相对于 S 指令的 S 代码和 SF 信号输出的设定
—	3705#2	3705#2	齿轮切换方式(仅限 M 系列)
—	3705#4	3705#4	相对于 S 指令的 S 代码和 SF 信号输出的设定(仅限 T 系列)
—	3705#5	3705#5	圆周速度恒定控制时、S 代码指令时的 SF 信号输出的设定(仅限 M 系列)
—	3705#6	3705#6	SF 信号输出的设定(仅限 M 系列)
—	3706#4	3706#4	主轴齿轮选择方式(仅限 M 系列)
—	3706#7,6	3706#7,6	主轴速度指令的极性(输入信号 SSIN=0 时有效)
—	3709#0	3709#0	主轴转速计算时的取样次数(16i 仅限 T 系列)
—	3735	3735	主轴电机的最低钳制速度(仅限 M 系列)
—	3736	3736	主轴电机的最高钳制速度(仅限 M 系列)
—	3740	3740	检查主轴速度达到信号之前的时间
—	3741	3741	与齿轮 1 对应的主轴的最大转速
—	3742	3742	与齿轮 2 对应的主轴的最大转速
—	3743	3743	与齿轮 3 对应的主轴的最大转速
—	3744	3744	与齿轮 4 对应的主轴的最大转速(仅限 T 系列)
—	3751	3751	齿轮 1-齿轮 2 的切换点的主轴电机速度(仅限 M 系列)
—	3752	3752	齿轮 2-齿轮 3 的切换点的主轴电机速度(仅限 M 系列)
—	3772	3772	主轴上限转速
2031	3031	3031	S 代码的容许位数
2003#1	—	—	S 代码的极性的设定
2204#0	—	—	主轴实际速度显示的设定
2402#6	—	—	在与 G92 相同程序段中指定的 S 代码的设定
5602#3	—	—	是否显示利用主轴放大器检测到的报警(通常将其设为“0”)
5611	—	—	求出主轴速度的平均时的取样次数
5612	—	—	利用 DO 信号输出的主轴速度的单位
5807#0	—	—	所有主轴的主轴报警(SPxxxx)有效/无效的设定(通常将其设为“0”)
5842	—	3720	位置编码器的脉冲数
5847	—	3721	速度控制时(每转进给、螺纹切削等)的位置编码器端齿轮的轮齿
5848	—	3722	速度控制时(每转进给、螺纹切削等)的主轴端齿轮的轮齿
5850	—	—	通电时/复位时所选的主轴号
5820#4	—	—	主轴速度的计算方法的设定
3006#5	4006#5	4006#5	模拟倍率范围的设定
3009#4	4009#4	4009#4	加/减速中的负载检测信号(LDT1)输出的有无
3009#6	4009#6	4009#6	模拟倍率的类型
5607#0	4019#7	4019#7	主轴参数的自动设定功能
3020	4020	4020	电机最高转速
3040	4040	4040	速度控制方式时的速度环路比例增益
3041	4041	4041	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3048	4048	4048	速度控制方式时的速度环路积分增益
3049	4049	4049	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)

参数号			内容
15i	16i	30i	
3069~3072	4069~4072	4069~4072	加/减速常数 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3081	4081	4081	电机动力切断之前的迟延时间
3082	4082	4082	加 / 减速时间的设定
3083	4083	4083	速度控制方式时的电机电压

## 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数，请参阅“III-1.3 节 与检测器相关的参数”。  
\*2 关于速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“III-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.1.6 相关参数细节

本项就与速度控制方式相关的参数中串行主轴(16i/30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节进行描述。关于其他的参数细节，请参阅各 CNC 的参数说明书。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3006	4006	4006			ALGOVR					

ALGOVR 主轴模拟倍率的范围的设定  
0: 0~100% (标准设定值)  
1: 0~120%

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3009	4009	4009		OVRTYP		LDTOUT				

LDTOUT 是否输出加/减速中的负载检测信号(LDT1A)  
0: 加/减速中不予输出 (标准设定值)  
1: 加/减速中一旦超过参数设定水平就输出(总是)

OVRTYP 模拟倍率的类型  
0: 1 次函数型倍率 (标准设定值)  
1: 2 次函数型倍率



16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4019	4019	PRLOAD							

PRLOAD 参数自动设定功能

0: 不进行参数自动设定 (标准设定值)

1: 进行参数自动设定

将电机型号代码设定在参数 No.4133 中, 并在将本位设为“1”后, 暂时断开 CNC 的电源并重新通电, 与型号代码对应的  $\alpha$  Ci 系列主轴的一系列参数就会自动地初始设定在 (No.4000~4175)。在自动设定结束后, 本位将自动地成为“0”。

#### 注释

若是 FS15i 的情形, 本功能的参数地址不同, 成为 No.5607#0。请注意, 设定数据的含义也相反。

0: 进行参数自动设定

1: 不进行参数自动设定

型号代码设定在参数 No.3133 中。

15i	16i	30i
3020	4020	4020

电机最高转速

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。  
设定主轴电机的最高转速。

#### 警告

主轴电机可能会旋转到本参数中所设定的旋转速度, 请不要设定超过主轴电机的规格的最高旋转速度的值。

15i	16i	30i
3040	4040	4040
3041	4041	4041

速度控制方式时的速度环路比例增益 (HIGH)

CTH1A=0

速度控制方式时的速度环路比例增益 (LOW)

CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。  
设定速度控制方式时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3048 4048 4048  
3049 4049 4049

速度控制方式时的速度环路积分增益 (HIGH)	CTH1A=0
速度控制方式时的速度环路积分增益 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

设定速度控制方式时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3056 4056 4056  
3057 4057 4057  
3058 4058 4058  
3059 4059 4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100

(参数 No.4006#1(GRUNIT)=“1”时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如, 当主轴旋转一次, 电机旋转 2.5 次时, 请为本参数设定“250”。

#### 注释

- \*1 本参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择。齿轮或者咬合的状态, 应与输入信号 CTH1A、CTH2A 对应。在没有正确输入信号的情况下, 会有过电流报警(主轴报警 12)发出。
- \*2 在使用位置编码器时, 务须设定本参数。尚未正确设定时, 有时会检测出速度偏差过大报警(主轴报警 02)、电机受到束缚报警(主轴报警 31)、齿轮比参数错误设定报警(主轴报警 35)。
- \*3 在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i	16i	30i
3069	4069	4069
3070	4070	4070
3071	4071	4071
3072	4072	4072

加/减速常数(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
加/减速常数(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
加/减速常数(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
加/减速常数(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位:  $1\text{min}^{-1}/\text{sec}$

数据范围: 0~32767

标准设定: 900

设定从电机输出扭矩和主轴系统的惯量中计算出来的加/减速常数，调整加/减速时间。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

初始设定“900”，假定象对于电机的转子惯量附加 3 倍的惯量后以电机最高转速下的 30 分钟额定扭矩进行直线型加/减速时的情形，该值可以满足所有的  $\alpha Ci$  系列主轴电机。因此，电机型号为具有一定余量的值。

针对每种机床求出负载惯量，代入下式，计算并设定加/减速常数。

$$\begin{aligned} T_c &= T / (J_m + J_l) \times (60 / 2\pi) \\ &= P / N \times (60 / 2\pi) / (J_m + J_l) \times (60 / 2\pi) \\ &= P / N / (J_m + J_l) \times (60 / 2\pi)^2 \end{aligned}$$

$T_c$  [ $\text{min}^{-1}/\text{sec}$ ]: 加/减速常数  
 $J_m$  [ $\text{kgm}^2$ ]: 电机的转子惯量  
 $J_l$  [ $\text{kgm}^2$ ]: 电机轴换算负载惯量  
 $T$  [ $\text{Nm}$ ]: 30 分钟额定扭矩  
 $P$  [ $\text{kW}$ ]: 30 分钟额定输出  
 $N$  [ $\text{min}^{-1}$ ]: 电机转速

(标准型号的转子惯量和扭矩的数据)

电机型号	$\alpha C1i$	$\alpha C2i$	$\alpha C3i$	$\alpha C6i$	$\alpha C8i$	$\alpha C12i$	$\alpha C15i$
转子惯量 $J_m$ [ $\text{kgm}^2$ ]	0.003	0.0078	0.0148	0.0179	0.0275	0.07	0.09
基本速度下的 30 分钟 额定扭矩 $T$ [ $\text{Nm}$ ]	14.01	23.55	35.01	47.75	70.03	95.49	117.77

#### 注释

\*1 初始设定值满足作为  $N = \text{最高转速}$ 、 $J_l = J_m \times 3$  而计算出来的值。

\*2 可以设定的加/减速常数的上限为  $N = \text{基本速度下的情形}$ 。

15i 16i 30i  
3081 4081 4081

电机动力切断之前的延迟时间

数据单位: 10ms  
数据范围: 0~1000  
标准设定: 20(200ms)

SFRA/SRVA 信号断开时,对电机停止(检测出速度零检测信号 SSTA=1)后电机的动力被切断之前的时间进行设定。

**注释**

当为本参数设定较小的值时,在电机的动力被切断之后,电机会做惯性移动。

15i 16i 30i  
3082 4082 4082

加 / 减速时间的设定

数据单位: 1sec  
数据范围: 0~255  
标准设定: 10

本参数设定一不进行报警检测的时间,在速度控制方式的加/减速开始后,即使速度偏差超过速度偏差过大报警(主轴报警 02)水平,也将判断为主轴电机处在加/减速中。

在速度控制方式中,由于指定了台阶状的速度指令,因此,主轴电机在加/减速刚刚开始后不会追踪指令,导致速度偏差比速度偏差过大报警水平大。本参数可以用来避免加/减速刚刚开始之后的速度偏差过大报警(主轴报警 02)的错误检测。

**注释**

车床等的负载惯量较大的机床,其加/减速时间变长。在这种情况下,为本参数设定一个基于机床的加/减速时间的值。

15i 16i 30i  
3083 4083 4083

速度控制方式时的电机电压的设定

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 60

设定速度控制方式时的电机电压。

通常不需要进行调整。请在标准设定值下使用。

## 2.1.7 故障诊断

主轴电机的操作不同寻常时，请参阅下面的项目，对故障状态采取相应的处理办法。

发生报警时的处理办法，请参阅维修说明书。

	故障状态
(i)	电机不旋转时
(ii)	不能在指定的转速下旋转时
(iii)	旋转中产生振动并伴有噪声时
(iv)	出现超程或者振荡时
(v)	切削能力下降时
(vi)	加/减速时间较长时

### (i)电机不旋转时

- (1) 请确认连接。（见规格说明书。）
  - (a) 电机动力线的相顺序
  - (b) 位置编码器信号电缆的连接（屏蔽、接地处理）
  - (c) 共用电源（PS）和放大器的DC链路的连接
- (2) 确认参数设定。
  - (a) 电机型号别参数
  - (b) 与检测器相关的参数（见III-1.3项。）
  - (c) 电机最高转速的设定

15i	16i	30i	内容
3020	4020	4020	电机最高转速

- (d) 与主轴速度指令相关的参数（见III-2.1.5项。）

- (3) 请确认输入信号。
  - (a) 主轴控制用输入信号(PMC→CNC)

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070	MRDYA		SFRA	SRVA				
第2主轴	G235	G074	G074	MRDYB		SFRB	SRVB				
第1主轴	G226	G071	G071							*ESPA	
第2主轴	G234	G075	G075							*ESPB	

## (ii)不能在指定的转速下旋转时

- (1) 请确认连接。（见规格说明书。）
  - (a) 电机动力线的连接
  - (b) 位置编码器信号电缆的连接（屏蔽、接地处理）
- (2) 确认参数设定。
  - (a) 电机型号别参数
  - (b) 与检测器相关的参数（见III-1.3项。）
  - (c) 电机最高转速的设定

15i	16i	30i	内容
3020	4020	4020	电机最高转速

- (d) 与主轴速度指令相关的参数

Series 16i / 18i / 21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63523EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL（主轴速度控制）”。

Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63943EN-1 11.3. SPINDLE SPEED CONTROL（主轴速度控制）”。

Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63783EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL（主轴速度控制）”。

Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63833EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL（主轴速度控制）”。

**(iii)旋转中产生振动并伴有噪声时**

- (1) 请确认连接。(见规格说明书。)
- (a) 位置编码器信号电缆的连接(屏蔽、接地处理)
- (2) 请确认参数。  
可能是速度环路增益较大。请调整下面的参数。

15i	16i	30i	内容	设定数据
3040	4040	4040	速度环路比例增益(HIGH)	改变为较小的值
3041	4041	4041	速度环路比例增益(LOW)	
3048	4048	4048	速度环路积分增益(HIGH)	
3049	4049	4049	速度环路积分增益(LOW)	

- (3) 请与电机惯性移动的情形进行比较。  
电机惯性移动时的振动、噪声与电机驱动时相比极端小,会导致控制电路的故障。此外,在噪声没有改变时,可能是因为发生源在于电机、机床端。在电机旋转中拔出自电机的反馈信号电缆的连接,系统发出报警并惯性移动。当系统进行惯性移动时,请向机床制造商进行确认。有时还会由于顺序而导致制动。

**(iv)出现超程或者振荡时**

- (1) 确认参数设定。
- (a) 可能是因为速度环路增益过大。  
请调整下面的参数。

15i	16i	30i	内容	设定数据
3040	4040	4040	速度环路比例增益(HIGH)	改变为较小的值
3041	4041	4041	速度环路比例增益(LOW)	
3048	4048	4048	速度环路积分增益(HIGH)	
3049	4049	4049	速度环路积分增益(LOW)	

- (b) 可能是因为加/减速常数过大。  
请调整下面的参数。

15i	16i	30i	内容	设定数据
3069	4069	4069	加/减速常数(HIGH)	改变为较小的值
3070	4070	4070	加/减速常数(MIDIUM HIGH)	
3071	4071	4071	加/减速常数(MIDIUM LOW)	
3072	4072	4072	加/减速常数(LOW)	

## (v)切削能力下降时

- (1) 确认参数设定。
  - (a) 电机型号别参数
- (2) 请确认输入信号。
  - (a) 扭矩限制指令(TLMHA)

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070							TLMHA	
第2主轴	G235	G074	G074							TLMHB	

- (3) 请确认机床端。
  - (a) 皮带的张力等

## (vi)加/减速时间常数较长时

- (1) 确认参数设定。
  - (a) 电机型号别参数
  - (b) 可能是因为加/减速常数过小。  
请调整下面的参数。

15i	16i	30i	内容	设定数据
3069	4069	4069	加/减速常数(HIGH)	改变为较大的值
3070	4070	4070	加/减速常数(MIDIUM HIGH)	
3071	4071	4071	加/减速常数(MIDIUM LOW)	
3072	4072	4072	加/减速常数(LOW)	

- (c) 再生电源的限制(确认是否设定了与电机型号别参数表中的值相同的值。)

15i	16i	30i	内容
3080	4080	4080	再生功率的限制

- (2) 请确认输入信号。
  - (a) 扭矩限制指令(TLMHA)

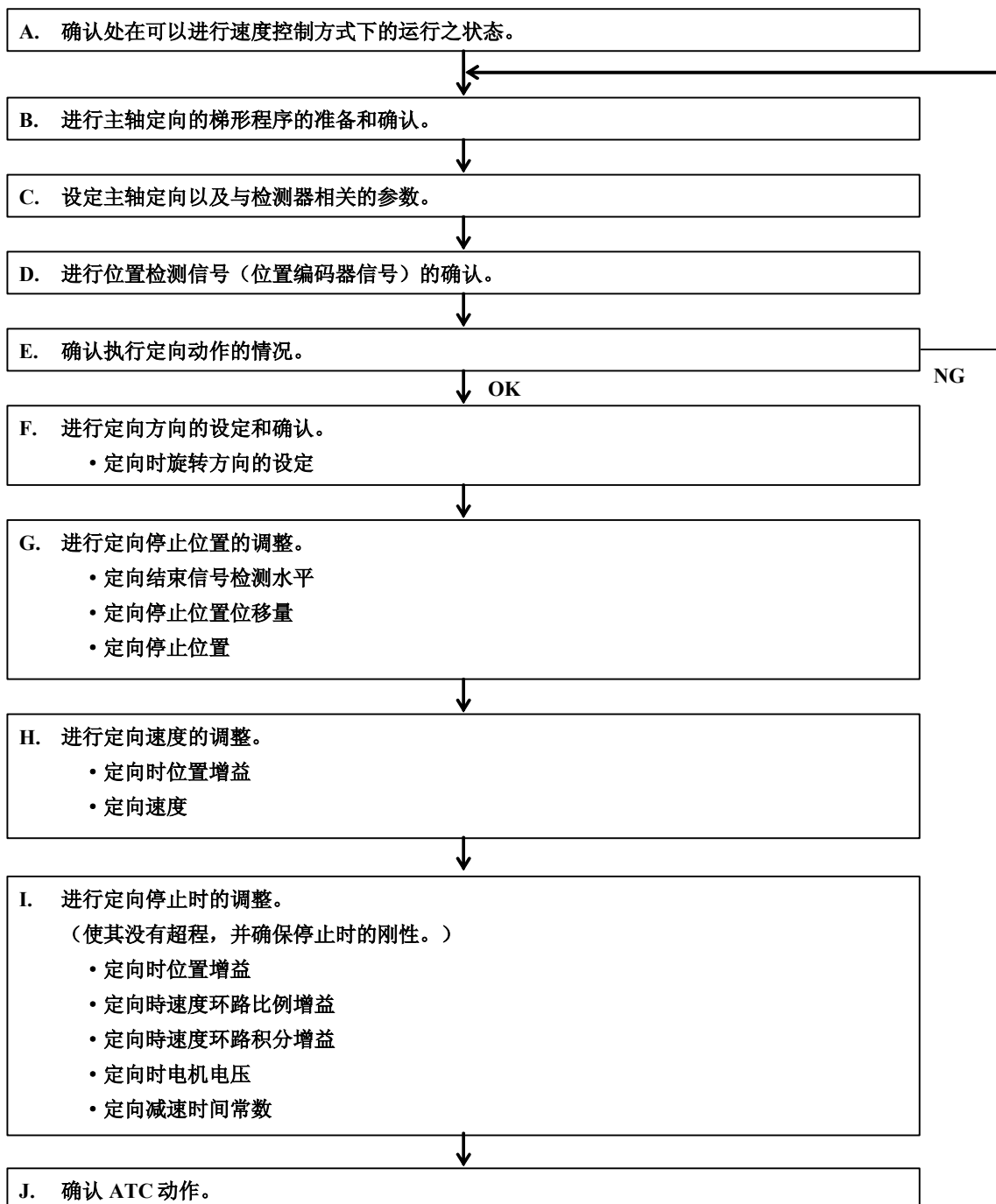
	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070							TLMHA	
第2主轴	G235	G074	G074							TLMHB	



## 2.2 位置编码器方式主轴定向

选项功能

### 2.2.1 启动步骤



## 2.2.2 概述

有关本项，请参阅“1-2.2.2 概述”。

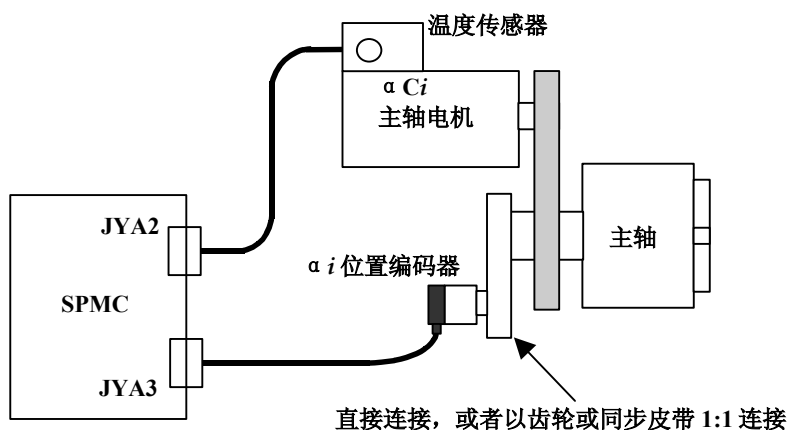
## 2.2.3 特点

有关本项，请参阅“1-2.2.3 特点”。

## 2.2.4 系统配置

可以使用位置编码器方式定向功能的系统配置如下所示。

### (1) $\alpha i$ 位置编码器的情形



#### 注释

可以在  $\alpha Ci$  系列主轴放大器上使用的主轴传感器（分离式检测器）仅限位置编码器。

## 2.2.5 停止位置指定方法

有关本项，请参阅“1-2.2.5 停止位置指定方法”。

## 2.2.6 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070		ORCMA			CTH1A	CTH2A		
第2主轴	G235	G074	G074		ORCMB			CTH1B	CTH2B		
第1主轴	G229	G072	G072						NRROA	ROTAA	INDXA
第2主轴	G237	G076	G076						NRROB	ROTAB	INDXB
第1主轴	G230	G078	G078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第2主轴	G238	G080	G080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第1主轴	G231	G079	G079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第2主轴	G239	G081	G081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

### (2)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC) 细节

上一项的信号在  $\alpha$  Ci 系列中有效。有关各信号的细节，请参阅“1-2.2.6 (2) 输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)细节”。

### (3)输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	F229	F045	F045	ORARA							
第2主轴	F245	F049	F049	ORARB							

### (4)输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)细节

上一项的信号在  $\alpha$  Ci 系列中有效。有关各信号的细节，请参阅“1-2.2.6 (4) 输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)细节”。

## 2.2.7 顺序例

有关本项，请参阅“1-2.2.7 顺序例”。

## 2.2.8 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3015 #0	4015 #0	4015 #0	主轴定向功能的有无(将其设为“1”) (需要 CNC 软件选项)
5609#2	3702#3,#2	3729#0	停止位置外部设定型主轴定向功能的有无 (16i 的情形 #2:第 1 主轴、#3:第 2 主轴)
3003#3,#2	4003#3,#2	4003#3,#2	主轴定向时的旋转方向(将其设为“0,0”或者“0,1”)
3005#0	4005#0	4005#0	速度反馈方式的设定(将其设为“1”)
3017#7	4017#7	4017#7	自停止状态的定向指令时快捷功能
3031	4031	4031	位置编码器方式定向停止位置 (在停止位置外部设定型以及增量指令外部设定型中, 本参数无效)
3038	4038	4038	主轴定向速度
3042	4042	4042	定向时的速度环路比例增益
3043	4043	4043	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3050	4050	4050	定向时的速度环路积分增益
3051	4051	4051	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴和电机的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3060~3063	4060~4063	4060~4063	定向时的位置增益 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3064	4064	4064	减速时加速度的限制比率(将其设为“100”)
3075	4075	4075	主轴定向结束信号的检测水平
3077	4077	4077	主轴定向停止位置位移量
3084	4084	4084	主轴定向时的电机电压
3320~3323	4320~4323	4320~4323	定向减速时加速度 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)

### 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数, 请参阅“III-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 关于速度环路比例/积分增益的调整, 请参阅“III-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.2.9 相关参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003	4003	4003					DIRCT2	DIRCT1		

DIRCT2, DIRCT1 主轴定向时的旋转方向

DIRCT2	DIRCT1	旋转方向
0	0	基于紧跟前的旋转方向(通电后第1次为 CCW)
0	1	基于紧跟前的旋转方向(通电后第1次为 CW)

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3005	4005	4005								VCTLPC

VCTLPC 速度反馈方式的设定

0: 仅在推测速度下进行速度控制

1: 在速度控制中使用由位置编码器信号计算出来的速度  
请将其设为“1”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3017	4017	4017	NRROEN							

NRROEN 自停止状态的定向指令时快捷功能

0: 无

1: 有

本数据为“1”时，在满足下列条件下执行快捷操作。

- 参数 No.4016#7(RFCHK3)、“0”。
- 输出信号的速度零检测信号 SST=“1”。
- 输入信号的快捷指令 NRROA=“1”。

15i	16i	30i	位置编码器方式定向停止位置							
3031	4031	4031								

数据单位: 1 脉冲(360deg /4096)

数据范围: 0~4096

标准设定: 0

设定位置编码器方式定向的停止位置。

可以按照每(360/4096)度进行设定。

若是停止位置外部设定型以及增量指令外部设定型定向，本参数无效，输入信号的停止位置指令(SHA11~SHA00)有效。

15i 16i 30i  
3038 4038 4038

主轴定向速度
--------

数据单位: 1min<sup>-1</sup>  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

设定主轴端的定向速度。

本数据为“0”时，参数值被设定为 200min<sup>-1</sup>。

15i 16i 30i  
3042 4042 4042  
3043 4043 4043

定向时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
定向时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 根据电机型号而定。

设定主轴定向时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3050 4050 4050  
3051 4051 4051

定向时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
定向时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 根据电机型号而定。

设定主轴定向时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
 3056 4056 4056  
 3057 4057 4057  
 3058 4058 4058  
 3059 4059 4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100  
 (参数 No.4006#1(GRUNIT)="1"时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如, 当主轴旋转一次, 电机旋转 2.5 次时, 请为本参数设定“250”。

#### 注释

- \*1 本参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择。齿轮或者咬合状态, 应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。在没有正确输入信号的情况下, 会有过电流报警(主轴报警 12)发出。
- \*2 在使用位置编码器时, 务须设定本参数。尚未正确设定时, 有时会检测出速度偏差过大报警(主轴报警 02)、电机受到束缚报警(主轴报警 31)、齿轮比参数错误设定报警(主轴报警 35)。
- \*3 在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i 16i 30i  
 3060 4060 4060  
 3061 4061 4061  
 3062 4062 4062  
 3063 4063 4063

定向时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
定向时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
定向时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
定向时的位置增益(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位:  $0.01\text{sec}^{-1}$

数据范围: 0~32767

标准设定: 1000

设定定向时的位置增益。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

15i 16i 30i  
3064 4064 4064

减速时的加速度限制比率
-------------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 100  
将其设为“100”。

15i 16i 30i  
3075 4075 4075

定向结束信号的检测水平(到位宽度)
-------------------

数据单位:  $\pm 1$  脉冲(360deg /4096)  
数据范围: 0~100  
标准设定: 10  
设定定向结束信号(ORARA)的检测水平。  
定向停止时, 如果主轴的位置处在设定数据范围内, 则定向结束信号(ORARA)成为“1”。  
当将定向指令(ORCMA)置于 OFF(=0)时, 定向结束信号(ORARA)成为“0”。

15i 16i 30i  
3075 4077 4077

定向停止位置位移量
-----------

数据单位:  $\pm 1$  脉冲(360deg /4096)  
数据范围: -4095~4095  
标准设定: 0  
利用位置编码器方式定向, 位移停止位置时予以设定。  
主轴沿着 CCW 方向仅位移设定脉冲数, 并通过正(+)的数据停止。

15i 16i 30i  
3084 4084 4084

定向时的电机电压的设定
-------------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 60  
设定定向时的电机电压。  
通常将此参数设为“60”。



15i	16i	30i		
3320	4320	4320	定向减速时加速度(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
3321	4321	4321	定向减速时加速度(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
3322	4322	4322	定位减速时加速度(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
3323	4323	4323	定向减速时加速度(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位:  $10\text{min}^{-1}/\text{sec}$

数据范围: 0~6400

标准设定: 0

设定定向时的电机减速时加速度。设定值为“0”时，设定  $520\text{min}^{-1}/\text{sec}$ （相当于设定值=52，该值等同于  $\alpha$  C 系列主轴的标准设定值）的加速度。

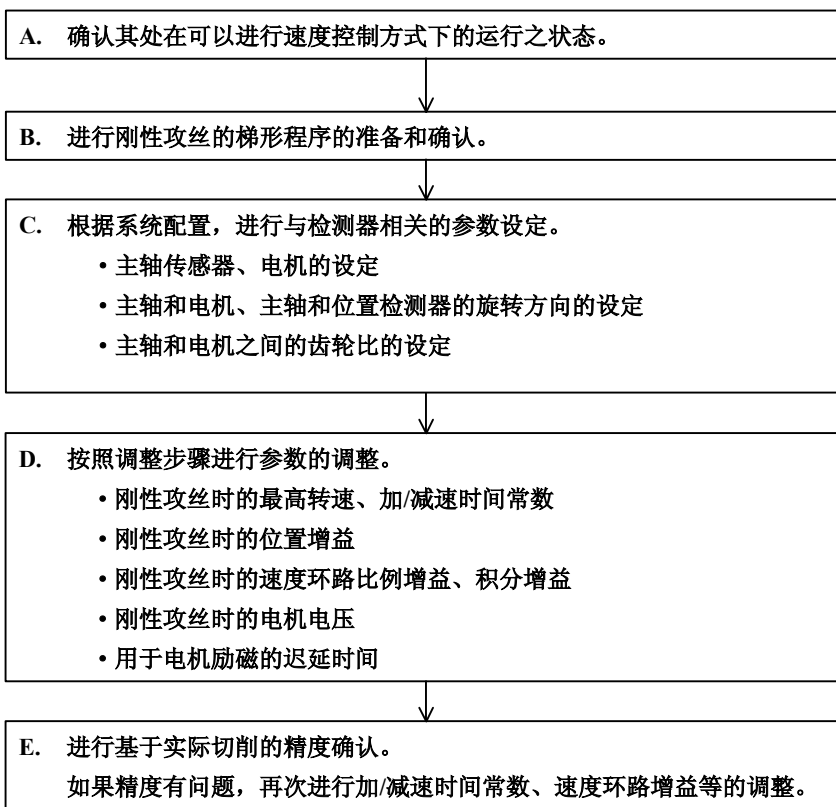
## 2.2.10 定向停止位置位移量参数的调整方法

有关本项，请参阅“1-2.2.11 定向停止位置位移量参数的调整方法”。

## 2.3 刚性攻丝

选项功能

### 2.3.1 启动步骤



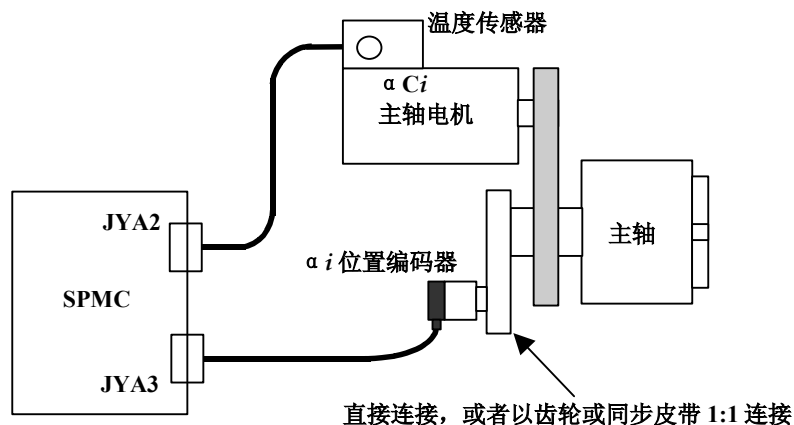
### 2.3.2 概述

有关本项，请参阅“1-2.3.2 概述”。

### 2.3.3 系统配置

可以使用刚性攻丝的系统配置如下所示。

#### (1) $\alpha i$ 位置编码器的情形



#### 注释

可以在  $\alpha Ci$  系列主轴放大器上使用的主轴传感器（分离式检测器）仅限位置编码器。

### 2.3.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

本项仅就与刚性攻丝相关的输入/输出信号的列表进行描述。有关各信号的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

#### (a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63523EN-1 9.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

#### (b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))：B-63943EN-1 11.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

#### (c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))：B-63783EN-1 9.8. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

## (d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63833EN-1 9.10. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

有关各 CNC 通用的输入/输出信号的细节, 请参阅“1-3 章 输入/输出信号”。

## (1)输入信号(PMC→CNC)

## (a) Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G027							SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
G028						GR2	GR1	
G029								GR21 (*2)
G061								RGTAP

## 注释

\*1 可以通过多主轴控制功能, 在第 2 主轴上进行刚性攻丝。

SWS1=1 时(SWS2 任何一者均可), 在第 1 主轴上进行刚性攻丝。

SWS1=0、SWS2=1 时, 在第 2 主轴上进行刚性攻丝。

\*2 此信号作为在第 2 主轴进行刚性攻丝时的齿轮信号使用。

通过 GR21 信号, 使用与第 1 主轴通用的每个齿轮的参数的第 1 级和第 2 级。

## (b) Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G027							SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
G028						GR2	GR1	
G029							GR22 (*2)	GR21 (*2)
G061								RGTAP

## 注释

\*1 可以通过多主轴控制功能, 在第 2 主轴上进行刚性攻丝。

SWS1=1 时(SWS2 任何一者均可), 在第 1 主轴上进行刚性攻丝。

SWS1=0、SWS2=1 时, 在第 2 主轴上进行刚性攻丝。

\*2 此信号作为在第 2 主轴进行刚性攻丝时的齿轮信号使用。

(c) Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G026								SPSTPA
第 2 主轴	G272								SPSTPB

(d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070			SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A		
第 2 主轴	G235	G074	G074			SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B		

(2)输出信号(CNC→PMC)

(a) Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F065							RGSPM (*1)	RGSP (*1)
F076					RTAP			

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

(b) Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F065							RGSPM (*1)	RGSP (*1)
F076					RTAP			

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

(c) Series 15i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F040				RTAP				
F155						RSPC	RSPM	RSPP

## 2.3.5 顺序

有关刚性攻丝的顺序，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1

9.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝) ”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝) ”。

(c) Series 15i 的情形

“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)) : B-63783EN-1

9.8. RIGID TAPPING (刚性攻丝) ”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63833EN-1

9.10. RIGID TAPPING (刚性攻丝) ”。

## 2.3.6 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
-	5210	5210	刚性攻丝方式指令 M 代码
5606#6	5202#0 (仅限 M 系列)	5202#0	刚性攻丝开始时的定向(参考点返回)的有无
-	3706#1,0 3707#1,0	-	主轴和位置编码器之间的齿轮比 ( $\times 1, \times 2, \times 4, \times 8$ 的情形)
5842	-	3720	位置编码器的脉冲数
3065~3068	5280 5281~5284	5280 5281~5284	刚性攻丝时的攻丝轴的位置增益 (16i/30i: No.5284 仅限 T 系列)
5605#1	-	-	加/减速类型的选择(将其设为“1”)
5711	5241 5242 5243 5244	5241 5242 5243 5244	刚性攻丝时的主轴最高转速 (16i: No.5244 仅限 T 系列)
5605#2 5757 5886 5889 5892	- - - - -	- - - - -	用来确定刚性攻丝时的切削进给加速度的主轴转速
5605#2 5751 5884 5887 5890 5893	5261 5262 5263 5264	5261 5262 5263 5264	加/减速的时间常数 (16i: No.5264 仅限 T 系列)
5605#2 5752 5885 5888 5891 5894	- - - - - -	- - - - - -	刚性攻丝时的主轴和钻孔轴的加/减速的 FL 速度
-	5200#4	5200#4	拉拔时倍率的选择
5883	5211	5211	拉拔时倍率值
-	5201#2 5271~5274	5201#2 5271~5274	拉拔时的加/减速时间常数 (No.5274 仅限 T 系列)
1827	5300	5300	攻丝轴的到位宽度
5875	5301	5301	主轴的到位宽度
1837	5310 5314	5310	攻丝轴的移动中位置偏差量极限值
5876	5311	5311	主轴的移动中位置偏差量极限值
1829	5312	5312	攻丝轴的停止中位置偏差量极限值
5877	5313	5313	主轴的停止中位置偏差量极限值
5853 5856 5859 5862	5321 5322~5324	5321 5322~5324	主轴的反向间隙量 (16i: No.5322~5324、30i: No.5324 仅限 T 系列)

参数号			内容
15i	16i	30i	
3000#4	4000#4	4000#4	伺服方式时参考点返回方向
3002#5	4002#5	4002#5	伺服方式时旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无
3005#0	4005#0	4005#0	速度反馈方式的设定 (将其设为“1”)
3044 3045	4044 4045	4044 4045	伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益 (利用输入信号 CTH1A/B 来选择参数)
3052 3053	4052 4053	4052 4053	伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益 (利用输入信号 CTH1A/B 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3065~3068	4065~4068	4065~4068	伺服方式/主轴同步控制时的主轴的位置增益 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3073	4073	4073	伺服方式时栅格位移量
3074	4074	4074	伺服方式时的参考点返回速度
3091	4091	4091	伺服方式返回参考点时位置增益变更比率
3085	4085	4085	伺服方式/主轴同步控制时的电机电压
3099	4099	4099	用于电机励磁的迟延时间

## 注释

\*1 关于与检测器相关的参数，请参阅“III-1.3 节 与检测器相关的参数”。

\*2 关于速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“III-4.1 节 速度环路增益的设定”。



## 2.3.7 相关参数细节

本项中就与刚性攻丝相关的参数中串行主轴参数(16i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节进行描述。关于其他的参数细节, 请参阅各 CNC 的参数说明书。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3000	4000	4000				RETSV				

RETSV 伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的零点(参考点)返回方向

0: 主轴从 CCW(逆时针)方向返回参考点。

1: 主轴从 CW(顺时针)方向返回参考点。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3002	4002	4002			SVMDRT					

SVMDRT 伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无

0: 有旋转方向功能。

来自 CNC 的移动指令为正(+)时,

(a)输入信号 SFR(G70#5)=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转

(b)输入信号 SRV(G70#4)=1, 主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转。

1: 无旋转方向功能。

来自 CNC 的移动指令为正(+)时,

输入信号 SFR=1 或 SRV=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3005	4005	4005								VCTLPC

VCTLPC 速度反馈方式的设定

0: 仅在推测速度下进行速度控制

1: 在速度控制中使用由位置编码器信号计算出来的速度  
请将其设为“1”。

15i	16i	30i
3044	4044	4044
3045	4045	4045

伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i	16i	30i
3052	4052	4052
3053	4053	4053

伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

#### 注释

主轴同步控制时和伺服方式时的速度环路增益设定, 使用通用的参数。

15i	16i	30i
3056	4056	4056
3057	4057	4057
3058	4058	4058
3059	4059	4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100

(参数 No.4006#1(GRUNIT)、“1”时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如, 当主轴旋转一次, 电机旋转 2.5 次时, 请为本参数设定 “250”。

## 注释

- \*1 本参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择。齿轮或者咬合状态，应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。在没有正确输入信号的情况下，会有过电流报警（主轴报警 12）发出。
- \*2 在使用位置编码器时，务须设定本参数。尚未正确设定时，有时会检测出速度偏差过大报警(主轴报警 02)、电机受到束缚报警(主轴报警 31)、齿轮比参数错误设定报警(主轴报警 35)。

15i 16i 30i  
3065 4065 4065  
3066 4066 4066  
3067 4067 4067  
3068 4068 4068

伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: 0.01sec<sup>-1</sup>  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 1000

设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的位置增益。  
参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

## 注释

主轴同步控制时和伺服方式时的位置增益设定，使用通用的参数。

15i 16i 30i  
3073 4073 4073

伺服方式时栅格位移量

数据单位: 1 脉冲(=360°/4096)  
数据范围: 0~4095  
标准设定: 0

在伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)使零点(参考点)位移时，使用本参数。  
主轴的零点(参考点)仅位移 CCW(逆时针)方向上所设定的脉冲数。

15i 16i 30i  
3074 4074 4074

伺服方式时的参考点返回速度

数据单位: 1min<sup>-1</sup>  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

进行参考点返回操作时，请为本参数设定参考点返回速度。

15i 16i 30i  
3085 4085 4085

伺服方式/主轴同步控制时的电机电压

数据单位: 1%

数据范围: 0~100

标准设定: 60

设定刚性攻丝时的电机电压。

通常将此参数设为“60”。

15i 16i 30i  
3091 4091 4091

伺服方式返回参考点时位置增益变更比率

数据单位: 1%

数据范围: 0~100

标准设定: 100

设定伺服方式(刚性攻丝、主轴定位等)下参考点返回时的位置增益的变更比率。

#### 注释

由于参考点返回速度过快、主轴惯量较大等的理由，在返回参考点时，会发生超程。在这种情况下，为本参数设定一个较小的值，即可避免超程的发生。

15i 16i 30i  
3099 4099 4099

用于电机励磁的迟延时间

数据单位: 1ms

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定刚性攻丝时至电机励磁进入稳定阶段的时间。

#### 注释

从速度控制方式切换到刚性攻丝时，会间歇地发生停止时误差过大报警。这是由于主轴电机的励磁状态突然变化，电机内部发生过渡状态，电机轴稍许移动之故。

在这种情况下，请设定本参数。

通常将本参数设为“300~400”(300~400msec)左右。

## 2.3.8 参数设定步骤

### (1) 主轴与电机的齿轮比

在  $\alpha$  Ci 系列(串行)主轴上不使用环路增益乘数(位置增益乘数)的参数。  
而使用“主轴和电机的齿轮比”参数。  
各参数根据齿轮选择信号(CTH1A/B、CTH2A/B)予以选择。

[第 1 主轴]

齿轮选择信号		参数号		
CTH1A	CTH2A	15i	16i	30i
0	0	3056(S1)	4056(S1)	4056(S1)
0	1	3057(S1)	4057(S1)	4057(S1)
1	0	3058(S1)	4058(S1)	4058(S1)
1	1	3059(S1)	4059(S1)	4059(S1)

[第 2 主轴]

齿轮选择信号		参数号		
CTH1B	CTH2B	15i	16i	30i
0	0	3056(S2)	4056(S2)	4056(S2)
0	1	3057(S2)	4057(S2)	4057(S2)
1	0	3058(S2)	4058(S2)	4058(S2)
1	1	3059(S2)	4059(S2)	4059(S2)

### (2) 位置增益

在刚性攻丝中，攻丝轴和主轴被同步控制，因此，基本上需要将攻丝轴和主轴的位置增益设定一相同的值。

#### [Series 16i 的情形]

攻丝轴的刚性攻丝时的位置增益，可根据齿轮选择信号从下表予以选择。

M 系列标准： GR30、GR20、GR10

带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项： GR2、GR1

T 系列的第 2 主轴： 仅限 GR21(需要多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]

齿轮选择信号			参数号
GR10	GR20	GR30	
			5280 (*1)
1	0	0	5281
0	1	0	5282
0	0	1	5283

[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]

齿轮选择信号			参数号	
第 1 主轴		第 2 主轴		
GR1	GR2	GR21	T 系列	M 系列
			5280(*1)	
0	0	0	5281	
1	0	1	5282	
0	1		5283	
1	1		5284	5283

#### 注释

\*1 本参数等于 0 时，各齿轮的每一个参数有效。

本参数不等于 0 时，各齿轮的每一个参数都无效，本参数成为所有齿轮通用的位置增益。

主轴的刚性攻丝时的位置增益可根据齿轮选择信号(CTH1A/B、CTH2A/B)从下表予以选择。(T 系列、M 系列通用)

[第 1 主轴]			[第 2 主轴]		
齿轮选择信号		参数号	齿轮选择信号		参数号
CTH1A	CTH2A		CTH1B	CTH2B	
0	0	4065 (S1)	0	0	4065 (S2)
0	1	4066 (S1)	0	1	4066 (S2)
1	0	4067 (S1)	1	0	4067 (S2)
1	1	4068 (S1)	1	1	4068 (S2)

**⚠ 注意**

GR1、GR2、GR21 及 GR10、GR20、GR30 和 CTH1A/B、CTH2A/B 分别独立选择，因此，请根据齿轮状态设定参数，以使攻丝轴和主轴成为相同的位置增益。

**[Series 30i 的情形]**

攻丝轴的刚性攻丝时的位置增益，可根据齿轮选择信号从下表予以选择。

M 系列标准： GR30、GR20、GR10

带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项： GR2、GR1

第 2 主轴： GR22、GR21(需要有多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]

齿轮选择信号			参数号
GR10	GR20	GR30	
1	0	0	5231
0	1	0	5232
0	0	1	5233

[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]

齿轮选择信号		参数号	
GRs1*	GRs2*	T 系列	M 系列
		5280(*1)	
0	0	5281	
1	0	5282	
0	1	5283	
1	1	5284	5283

\*第 1 主轴： GR1, GR2、第 2 主轴： GR21, GR22

**注释**

\*1 本参数等于 0 时，各齿轮的每一个参数成为有效。

本参数不等于 0 时，各齿轮的每一个参数都成为无效，本参数成为所有齿轮通用的位置增益。

主轴的刚性攻丝时的位置增益可根据齿轮选择信号(CTH1A/B、CTH2A/B)从下表予以选择。(T系列、M系列通用)

[第1主轴]			[第2主轴]		
齿轮选择信号		参数号	齿轮选择信号		参数号
CTH1A	CTH2A		CTH1B	CTH2B	
0	0	4065 (S1)	0	0	4065 (S2)
0	1	4066 (S1)	0	1	4066 (S2)
1	0	4067 (S1)	1	0	4067 (S2)
1	1	4068 (S1)	1	1	4068 (S2)

**⚠ 注意**

GR1、GR2、GR21、GR22 及 GR10、GR20、GR30 和 CTH1A/B、CTH2A/B 分别独立选择，因此，请根据齿轮状态设定参数，以使攻丝轴和主轴成为相同的位置增益。

### [Series 15i 的情形]

在进行刚性攻丝时，攻丝轴和主轴的位置增益自动地使用相同地址的数据。每一个齿轮的位置增益，可根据齿轮选择信号(CTH1A、CTH2A)从下表予以选择。

齿轮选择信号		参数号
CTH1A	CTH2A	
0	0	3065
0	1	3066
1	0	3067
1	1	3068

### (3)加/减速时间常数

#### [Series 16i 的情形]

(1)可以为每一个齿轮设定加/减速时间常数。

各参数根据齿轮选择信号予以选择。

此外，通过设定下列位参数，即可将拉拔时的加/减速时间常数设定为与切入时不同设定。

**5201 #2**

- 0: 切入时和拉拔时使用相同的加/减速时间常数。  
(设定在 No.5261~No.5264 中)
- 1: 切入时和拉拔时使用不同的加/减速时间常数。  
切入时的时间常数: No.5261~No.5264  
拉拔时的时间常数: No.5271~No.5274

M 系列标准: GR30、GR20、GR10

带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项: GR2、GR1

T 系列的第 2 主轴：仅限 GR21(需要多主轴控制功能选项)

[M 系列标准]

齿轮选择信号			加/减速时间常数 (切入时) 参数号	加/减速时间常数 (拉拔时) 参数号	刚性攻丝时 主轴最高转速 参数号
GR10	GR20	GR30			
1	0	0	5261	5271	5241
0	1	0	5262	5272	5242
0	0	1	5263	5273	5243

[带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]

齿轮选择信号			加/减速时间常数 (切入时) 参数号	加/减速时间常数 (拉拔时) 参数号	刚性攻丝时 主轴最高转速 参数号	
第 1 主轴		第 2 主轴			T 系列	M 系列
GR1	GR2	GR21				
0	0	0	5261	5271	5241	5241
1	0	1	5262	5272	5242	5242
0	1	—	5263	5273	5243	5243
1	1	—	5264 (*1)	5274 (*1)	5244 (*1)	—

## 注释

\*1 这些信号不可在 M 系列上使用。

(2)拉拔操作时可以应用倍率。

**5200 #4** 0: 拉拔操作时倍率无效  
1: 拉拔操作时倍率有效  
(在 No.5211 中设定倍率值)

## [Series 30i 的情形]

(1) 可以为每一个齿轮设定加/减速时间常数。

各参数根据齿轮选择信号予以选择。

此外，通过设定下列位参数，即可将拉拔时的加/减速时间常数设定为与切入时不同设定。

**5201 #2** 0: 切入时和拉拔时使用相同的加/减速时间常数。  
(设定在 No.5261~No.5264 中)  
1: 切入时和拉拔时使用不同的加/减速时间常数。  
切入时的时间常数: No.5261~No.5264  
拉拔时的时间常数: No.5271~No.5274

M 系列标准: GR30、GR20、GR10

带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项: GR2、GR1

第 2 主轴: GR22、GR21(需要有多主轴控制功能选项)



## [M 系列标准]

齿轮选择信号			加/减速时间常数 (切入时) 参数号	加/减速时间常数 (拉拔时) 参数号	刚性攻丝时 主轴最高转速 参数号
GR10	GR20	GR30			
1	0	0	5261	5271	5241
0	1	0	5262	5272	5242
0	0	1	5263	5273	5243

## [带有 T 系列以及 M 系列圆周速度恒定控制选项]

齿轮选择信号		加/减速时间常数 (切入时) 参数号	加/减速时间常数 (拉拔时) 参数号	刚性攻丝时 主轴最高转速 参数号	
GRs1*	GRs2*			T 系列	M 系列
0	0	5261	5271	5241	5241
1	0	5262	5272	5242	5242
0	1	5263	5273	5243	5243
1	1	5264 (*1)	5274 (*1)	5244 (*1)	—

\*第 1 主轴: GR1, GR2、第 2 主轴: GR21, GR22

## 注释

\*1 这些信号不可在 M 系列上使用。

(2) 拉拔操作时可以应用倍率。

5200 #4

0: 拉拔操作时倍率无效

1: 拉拔操作时倍率有效

(在 No.5211 中设定倍率值)

## [Series 15i 的情形]

(1) 设定“加/减速类型”参数。

5605#1

0: 指数函数型加/减速

1: 直线型加/减速

## 注释

通常使用直线型加/减速(No.5605#1=1)。

(2) 设定“刚性攻丝的加/减速时间常数”。

(i) No.5605#2=0 时, 成为固定值。

加/减速时间常数	5751
主轴转速	5757

(ii) No.5605#2=1 时，根据主轴转速切换为 4 档。

	主轴转速	加/减速时间常数
第 1 档	5886	5884
第 2 档	5889	5887
第 3 档	5892	5890
第 4 档	-	5893

## 2.3.9 调整步骤

### (1) 调整参数

下表示出刚性攻丝的调整时所使用的主要参数号以及内容。

参数号(FS16i)	内容
5241~5244	刚性攻丝时的主轴最高转速(基于 GR 信号, 5244 仅限 T 系列)
5261~5264	刚性攻丝时的加速减速时间常数(基于 GR 信号, 5264 仅限 T 系列)
5280~5284	刚性攻丝时的攻丝轴的位置增益 (5280 各齿轮通用, 5281~5284 基于 GR 信号, 5284 仅限 T 系列)
4065~4068	刚性攻丝时的主轴的位置增益(基于 CTH1A、CTH2A 信号)
4044~4045	刚性攻丝时的速度环路比例增益(基于 CTH1A 信号)
4052~4053	刚性攻丝时的速度环路积分增益(基于 CTH1A 信号)
4085	刚性攻丝时的电机电压(通常将其设为“60”。)
4099	用于电机励磁的迟延时间(将其设为 300~400 左右的值。)

### (2) 用于调整的主轴数据

有关本项，请参阅“1-2.3.9(2)用于调整的主轴数据”。

### (3) 调整步骤

有关本项，请参阅“1-2.3.9 (3) 调整步骤”。

## 2.3.10 诊断(诊断画面)

有关本项，请参阅“1-2.3.10 诊断（诊断画面）”。

## 2.3.11 报警

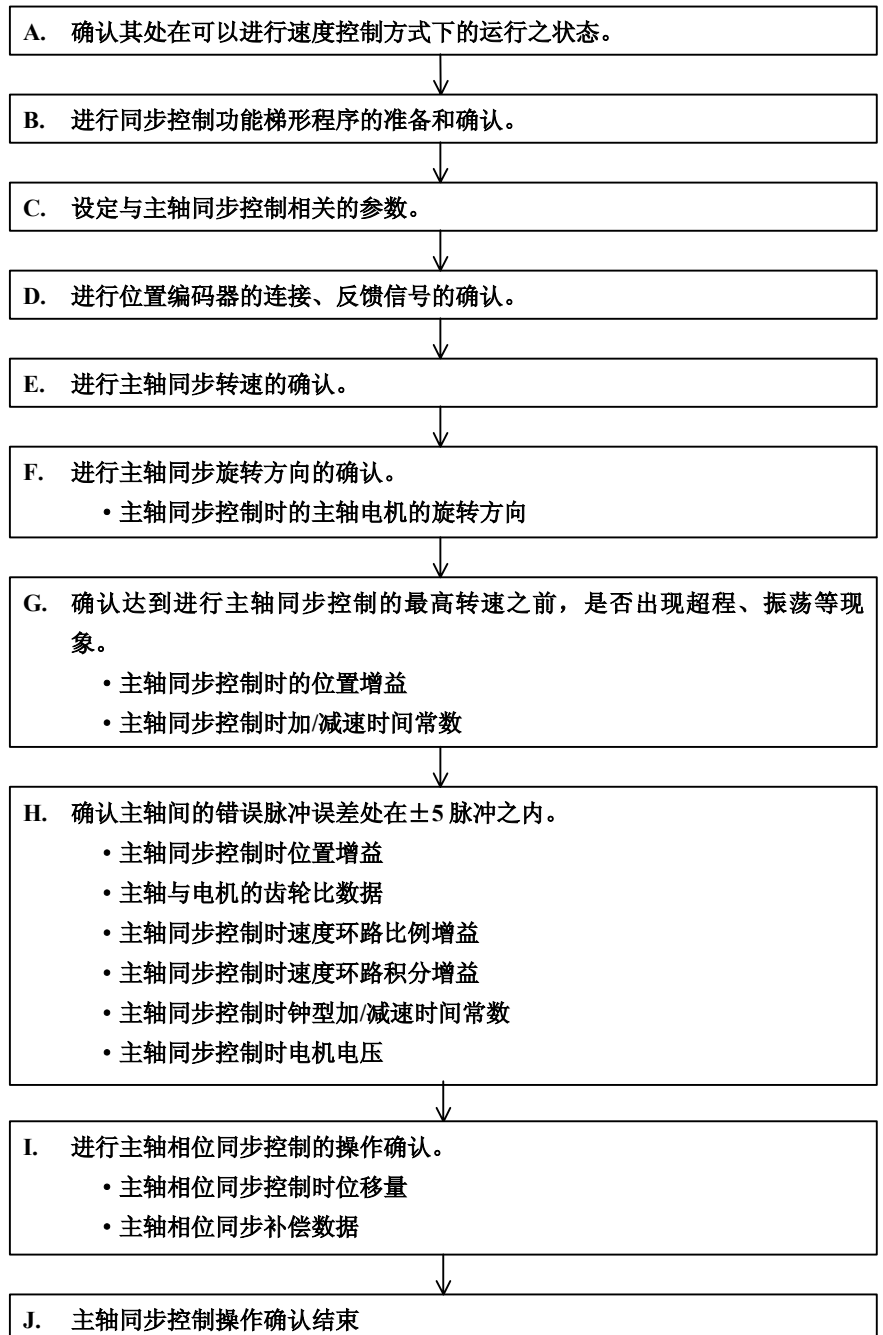
---

有关本项，请参阅“1-2.3.11 报警”。

## 2.4 主轴同步控制

选项功能

### 2.4.1 启动步骤



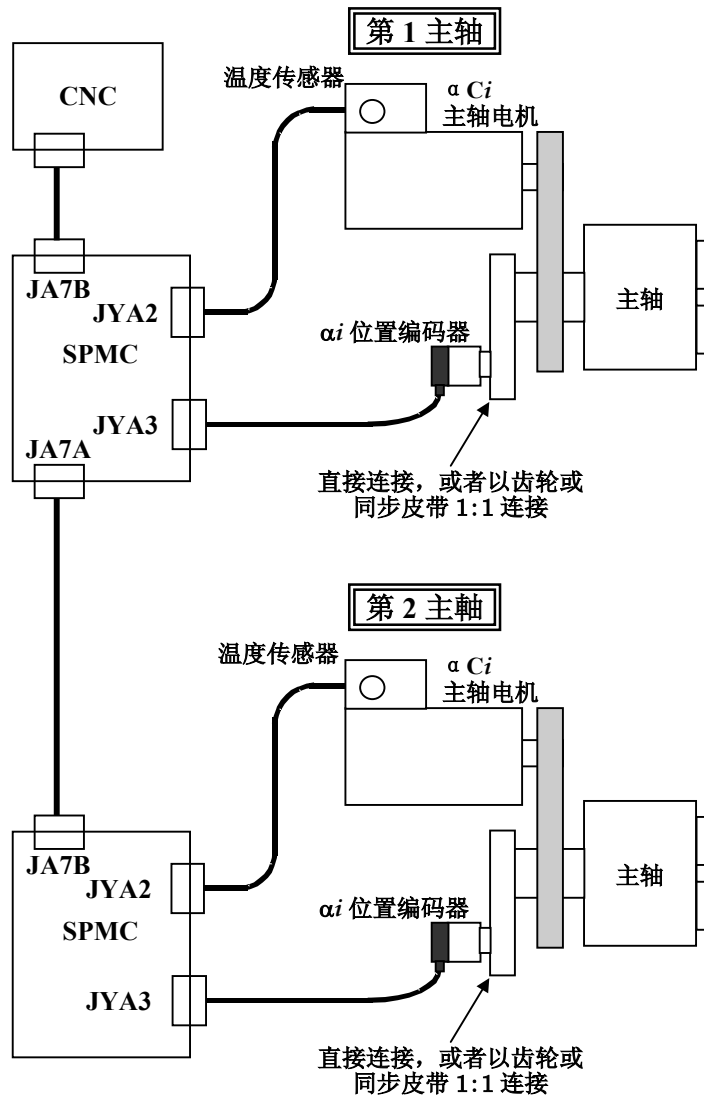
## 2.4.2 概述

有关本项，请参阅“1-2.5.2 概述”。

## 2.4.3 系统配置

可以使用主轴同步控制功能的系统配置如下所示。

### (1) $\alpha i$ 位置编码器的情形



#### 注释

可以在  $\alpha Ci$  系列主轴放大器上使用的主轴传感器（分离式检测器）仅限位置编码器。

## 2.4.4 操作说明

有关本项，请参阅“1-2.5.4 操作说明”。

## 2.4.5 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)

### (1)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)地址列表

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G038	G038					SPPHS	SPSYC		
所有轴通用	G032	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
所有轴通用	G033	G033			SSGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第1主轴	G070	G070			SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A		
第2主轴	G074	G074			SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B		
第1主轴	G071	G071			INTGA					
第2主轴	G075	G075			INTGB					

### (2)输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC) 细节

上一项的信号在 $\alpha$ Ci系列中有效。有关各信号的细节，请参阅“1-2.5.5 (2) 输入信号(PMC $\rightarrow$ CNC)细节”。

### (3)输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)地址列表

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	F044	F044				SYCAL	FSPPH	FSPSY		
第1主轴	F045	F045					SARA			
第2主轴	F049	F049					SARB			

### (4)输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)细节

上一项的信号在 $\alpha$ Ci系列中有效。有关各信号的细节，请参阅“1-2.5.5 (4) 输出信号(CNC $\rightarrow$ PMC)细节”。

## 2.4.6 顺序例

有关本项，请参阅“1-2.5.6 顺序例”。

## 2.4.7 相关参数列表

参数号		内容
16i	30i	
4800#0	—	主轴同步控制时的主轴电机旋转方向(第1主轴)
4800#1	—	主轴同步控制时的主轴电机旋转方向(第2主轴)
—	4801#0	主轴同步控制时的各主轴电机旋转方向
4810	4810	作为主轴相位同步结束信号的2根主轴间的错误脉冲差
4811	4811	作为主轴同步控制中报警的2根主轴间的错误脉冲差
4002#6	4002#6	主轴同步控制时旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无
4005#0	4005#0	速度反馈方式的设定
4006#1	4006#1	齿轮比的设定单位
4006#3	4006#3	主轴同步控制方式切换时不进行一次旋转信号的自动检测之设定
4032	4032	主轴同步控制时加速度 (第1主轴和第2主轴需要设定相同的值)
4033	4033	主轴同步转速达到水平
4034	4034	主轴相位同步控制时位移量
4035	4035	主轴相位同步补偿数据
4044	4044	主轴同步控制时速度环路比例增益
4045	4045	(利用PMC的输入信号CTH1A来选择参数)
4052	4052	主轴同步控制时速度环路积分增益
4053	4053	(利用PMC的输入信号CTH1A来选择参数)
4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据 (利用PMC的输入信号CTH1A、CTH2A来选择参数)
4065~4068	4065~4068	主轴同步控制时的位置增益 (需要为第1主轴和第2主轴设定相同的值) (利用PMC的输入信号CTH1A、CTH2A来选择参数)
4085	4085	主轴同步控制时的电机电压
4336	4336	主轴同步控制时的加速度切换点 (第1主轴和第2主轴需要设定相同的值)
4340	4340	主轴同步控制时钟型加/减速时间常数 (第1主轴和第2主轴需要设定相同的值)

### 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数，请参阅“III-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 关于速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“III-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.4.8 相关参数细节

本项中就与主轴同步控制相关的参数中串行主轴(16i/30i: 4000~4999 号)的细节进行描述。关于其他的参数细节, 请参阅各 CNC 的参数说明书

(a) Series 16i / 18i / 21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

9.12. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

9.13. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

(c) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63833EN-1

9.11. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4002	4002		SYCDRT						

SYCDRT 主轴同步控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无

0: 有旋转方向功能。

来自 CNC 的移动指令为正(+)时,

(a)输入信号 SFR(G70#5)=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转

(b)输入信号 SRV(G70#4)=1, 主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转。

1: 无旋转方向功能。

来自 CNC 的移动指令为正(+)时,

输入信号 SFR=1 或 SRV=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转。

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4005	4005								VCTLPC

VCTLPC 速度反馈方式的设定

0: 仅在推测速度下进行速度控制

1: 在速度控制中使用由位置编码器信号计算出来的速度  
请将其设为“1”。



16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4006	4006					SYCREF		GRUNIT	

GRUNIT 齿轮比设定分辨率的设定

0: 1/100 单位

1: 1/1000 单位

从下列中选择齿轮比数据的设定分辨率:

(a) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 100 倍的值

(b) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 1000 倍的值

另外, 可以通过本参数来改变下表的参数设定单位。

参数号		内容
16i	30i	
4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据

#### 注释

\*1 通常请在 1/100 单位(设定值“0”)下使用。

\*2 齿轮比设定分辨率为 1/100 单位(设定值“0”)时, 由于齿轮比的小数部分的原因, 可能会显示出一个稳态同步误差。

在这种情况下, 只要将齿轮比设定分辨率设为 1/1000 单位(设定值“1”), 即可改善同步误差。

SYCREF 在主轴同步控制时进行一次旋转信号的自动检测的功能之设定

0: 进行一次旋转信号的自动检测

1: 不进行一次旋转信号的自动检测(不进行主轴相位同步时)

在通电后切换到主轴同步控制方式时, 2 根主轴自动地进行一次旋转信号检测操作。因此, 即使无意使其旋转, 主轴也会自动地旋转 2~3 圈。

这是因为, 要进行主轴相位同步控制, 必须事先检测一次旋转信号。

当 2 根主轴被机械性连接在一起, 不能分别执行一次旋转信号检测操作, 或不执行主轴相位同步控制时, 可以通过将本参数设为“1”, 使其不执行上述操作。

当将本参数设为“1”时, 请在确认已为 2 根主轴进行一次旋转信号的检测(输出信号 PC1DTA=1), 而后输入主轴相位同步控制信号(SPPHS)。

在没有检测到一次旋转信号的情形, 请在主轴同步控制方式下指定大于等于数十  $\text{min}^{-1}$  的速度, 并且等到检测出一次旋转信号为止。(请参阅顺序例(4)。)

16i 30i

4032 4032

主轴同步控制时的加速度
-------------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}/\text{sec}$ 

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定主轴同步控制的同步转速指令发生变化时的、直线型加/减速的加速度。

注释
----

<p>*1 务须为第 1 主轴、第 2 主轴设定相同的数据。设定为不同的数据时，不能确保 2 根主轴间的同步。</p>
---

<p>*2 本参数的设定值为“0”时，主轴不进行加/减速操作。务须设定适当的值。</p>
--

16i 30i

4033 4033

主轴同步转速达到水平
------------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$ 

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

对于主轴同步控制的同步转速指令，其与每个主轴电机的速度之偏差没有处在本参数设定范围内时，主轴同步控制结束信号(FSPSY)的状态就成为“1”。

16i 30i

4034 4034

主轴相位同步控制时位移量
--------------

数据单位: 1 脉冲( $360^\circ/4096$ )

数据范围: 0~4095

标准设定: 0

设定自主轴相位同步控制时的参考点(一次旋转信号)起算的位移量。

16i 30i

4035 4035

主轴相位同步补偿数据
------------

数据单位: 1 脉冲/2msec

数据范围: 0~4095

标准设定: 10

此系在主轴相位同步控制中，为减小主轴的相位匹配时的速度变动之参数。

本数据为“0”时，相位匹配量被暂时指定，导致位置偏差突然变大，因此，相位匹配时的速度变动变大。

通过对本参数中设定的脉冲量以每 2msec 独立指定相位匹配量，即可顺畅地进行相位匹配。

16i 30i

4044 4044

伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
-----------------------------	---------

4045 4045

伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1
----------------------------	---------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。

16i 30i

4052 4052

伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
-----------------------------	---------

4053 4053

伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1
----------------------------	---------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。

<b>注释</b>
-----------

主轴同步控制时和伺服方式时的速度环路增益设定，使用通用的参数。
---------------------------------

16i 30i

4056 4056

齿轮比(HIGH)

CTH1A=0、CTH2A=0

4057 4057

齿轮比(MEDIUM HIGH)

CTH1A=0、CTH2A=1

4058 4058

齿轮比(MEDIUM LOW)

CTH1A=1、CTH2A=0

4059 4059

齿轮比(LOW)

CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位:

(相对于主轴一次旋转的电机转速)/100

(参数 No.4006#1(GRUNIT)=“1”时, (电机转速)/1000)

数据范围:

0~32767

标准设定:

100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如, 当主轴旋转一次, 电机旋转 2.5 次时, 请为本参数设定“250”。

## 注释

\*1 本参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择。齿轮或者咬合状态, 应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。在没有正确输入信号的情况下, 会有过电流报警(主轴报警 12)发出。

\*2 在使用位置编码器时, 务必设定本参数。尚未正确设定时, 有时会检测出速度偏差过大报警(主轴报警 02)、电机受到束缚报警(主轴报警 31)、齿轮比参数错误设定报警(主轴报警 35)。

16i 30i

4065 4065

伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(HIGH)

CTH1A=0、CTH2A=0

4066 4066

伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM HIGH)

CTH1A=0、CTH2A=1

4067 4067

伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM LOW)

CTH1A=1、CTH2A=0

4068 4068

伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(LOW)

CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位:

0.01sec<sup>-1</sup>

数据范围:

0~32767

标准设定:

1000

设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的位置增益。

参数通过输入信号的 CTH1A、CTH2A 予以选择。

## 注释

主轴同步控制时和伺服方式时的位置增益设定, 使用通用的参数。

16i 30i

4085 4085

主轴同步控制时的电机电压的设定
-----------------

数据单位: 1%

数据范围: 0~100

标准设定: 60

设定主轴同步控制时的电机电压。

通常将此参数设为“60”。

16i 30i

4336 4336

主轴同步控制时的加速度切换点
----------------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$ 

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

设定主轴同步控制时的加速度的切换转速。

- 小于等于设定转速的区域

以主轴同步控制时的加速度参数(No.4032)中所设定的加速度进行直线型加/减速操作。

- 大于等于设定转速的区域

加速度随主轴电机的扭矩特性而变化。

<b>注释</b>
-----------

*1 务须为第 1 主轴、第 2 主轴设定相同的数据。设定为不同的数据时，不能确保 2 根主轴间的同步。
--

*2 本参数的设定值为“0”时，成为直线型加/减速。
----------------------------

16i 30i

4340 4340

主轴同步控制时的钟型加/减速时间常数
--------------------

数据单位: 1msec

数据范围: 0~512

标准设定: 0

设定主轴同步控制时的同步转速指令发生变化时的钟型加/减速时间常数。

本参数被应用到已经应用了“同步控制的加速度”(参数 No.4032)后的移动指令中。因本参数 No.4032 为“0”时，根据本参数中所设定的时间常数，系统执行直线型加/减速操作。

在设定好本参数时，进入主轴同步方式后达到最初的同步速度时的主轴同步速度控制结束信号(FSPSY)的输出，延迟设定值中所设定的时间。

**注释**

务须为第 1 主轴、第 2 主轴设定相同的数据。设定为不同的数据时，不能确保 2 根主轴间的同步。

## 2.4.9 主轴同步控制时的错误脉冲量

---

有关本项，请参阅“1-2.5.9 主轴同步控制时的错误脉冲量”。

## 2.4.10 主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法

---

有关本项，请参阅“1-2.5.10 主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法”。

## 2.4.11 诊断(诊断画面)

---

有关本项，请参阅“1-2.5.11 诊断（诊断画面）”。

## 2.4.12 报警

---

有关本项，请参阅“1-2.5.12 报警”。

## 2.5 全运行方式通用的规格

---

### 2.5.1 概述

---

本节就全运行方式中通用的输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)、参数、诊断信号、报警进行描述。

### 2.5.2 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

---

本项仅就与主轴控制相关的输入/输出信号列表进行描述。有关各信号的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))： B-63523EN-1

9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63943EN-1

11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))： B-63783EN-1

9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63833EN-1

9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

有关各 CNC 通用的输入/输出信号的细节，请参阅“1-3 章 输入/输出信号”。

## (1)输入信号(PMC→CNC)

## (a)Series 16i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

## 注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

## (b)Series 30i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

## 注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。



## (c)Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G005							FIN	
第 1 主轴	G024	RI7A	RI6A	RI5A	RI4A	RI3A	RI2A	RI1A	RI0A
第 2 主轴	G232	RI7B	RI6B	RI5B	RI4B	RI3B	RI2B	RI1B	RI0B
第 1 主轴	G025	RISGNA			RI12A	RI11A	RI10A	RI9A	RI8A
第 2 主轴	G233	RISGNB			RI12B	RI11B	RI10B	RI9B	RI8B
第 1 主轴	G026		GS4A	GS2A	GS1A				
第 2 主轴	G272		GS4B	GS2B	GS1B				

## (d)各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA		SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA (*1)
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB		SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB (*1)
第 1 主轴	G226	G071	G071							*ESPA	ARSTA
第 2 主轴	G234	G075	G075							*ESPB	ARSTB
第 1 主轴	G228	G073	G073						MPOFA		
第 2 主轴	G236	G077	G077						MPOFB		

## 注释

\*1 若是  $\alpha Ci$  系列，其信号的功能与  $\alpha i$  系列不同。详情请参阅“III-3 输入/输出信号”。

## (2)输出信号(CNC→PMC)

## (a)Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O

## 注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

## (b)Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O

## 注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

(c)Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	F008							SF	
所有轴通用	F020	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
所有轴通用	F021	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
所有轴通用	F022	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
所有轴通用	F023	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
所有轴通用	F045			SRSRDY					
第 1 主轴	F010	RO7A	RO6A	RO5A	RO4A	RO3A	RO2A	RO1A	RO0A
第 2 主轴	F320	RO7B	RO6B	RO5B	RO4B	RO3B	RO2B	RO1B	RO0B
第 1 主轴	F11	RO15A	RO14A	RO13A	RO12A	RO11A	RO11A	RO10A	RO9A
第 2 主轴	F321	RO15B	RO14B	RO13B	RO12B	RO11B	RO11B	RO10B	RO9B
第 1 主轴	F014	MR7A	MR6A	MR5A	MR4A	MR3A	MR2A	MR1A	MR0A
第 2 主轴	F324	MR7B	MR6B	MR5B	MR4B	MR3B	MR2B	MR1B	MR0B
第 1 主轴	F015	MR15A	MR14A	MR13A	MR12A	MR11A	MR10A	MR9A	MR8A
第 2 主轴	F325	MR15B	MR14B	MR13B	MR12B	MR11B	MR10B	MR9B	MR8B
第 1 主轴	F234	SSPD7A	SSPD6A	SSPD5A	SSPD4A	SSPD3A	SSPD2A	SSPD1A	SSPD0A
第 2 主轴	F250	SSPD7B	SSPD6B	SSPD5B	SSPD4B	SSPD3B	SSPD2B	SSPD1B	SSPD0B
第 1 主轴	F235	SSPD15A	SSPD14A	SSPD13A	SSPD12A	SSPD11A	SSPD10A	SSPD9A	SSPD8A
第 2 主轴	F251	SSPD15B	SSPD14B	SSPD13B	SSPD12B	SSPD11B	SSPD10B	SSPD9B	SSPD8B
第 1 主轴	F341								SRRDYA
第 2 主轴	F342								SRRDYB

(d)各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045		TLMA		LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
第 2 主轴	F245	F049	F049		TLMB		LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
第 1 主轴	F231	F047	F047								PC1DTA
第 2 主轴	F247	F051	F051								PC1DTB

## 2.5.3 参数列表

本项按照不同种类描述在全运行方式中通用的参数。

### 注释

关于与检测器相关的参数，请参阅“III-1.3 节 与检测器相关的参数”。

### (1)用来驱动主轴电机的固有参数列表

本项描述用来驱动主轴电机的电机固有的参数列表。通常不必改变这些参数的设定值。请不加改变地使用电机型号别参数表的值。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3011#3	4011#3	4011#3	电机极数的设定
3011#4	4011#4	4011#4	加 / 减速时最大输出的设定
3011#7	4011#7	4011#7	电机极数的设定
3012#2,1,0	4012#2,1,0	4012#2,1,0	PWM 载频的设定
3013#6~2	4013#6~2	4013#6~2	电流静区数据的设定
3020	4020	4020	电机最高转速
3080	4080	4080	高速区再生功率限制/再生功率限制
3083	4083	4083	速度控制方式时的电机电压
3100	4100	4100	电机输出规格的基本速度
3101	4101	4101	用于电机输出规格的扭矩限制值
3102	4102	4102	无载时励磁电压饱和速度
3103	4103	4103	电阻量补偿数据
3104	4104	4104	电流环路比例增益
3105	4105	4105	电流环路积分增益
3106	4106	4106	D 轴电流环路增益
3107	4107	4107	Q 轴电流环路增益
3108	4108	4108	Q 轴电流偏差限制系数
3109	4109	4109	电压指令饱和处理时的过滤器时间常数
3110	4110	4110	电流变换常数
3111	4111	4111	2 次电流系数
3112	4112	4112	电压指令饱和判断水平/PWM 指令钳制值
3113	4113	4113	滑移常数
3115	4115	4115	减速时 PWM 指令钳制值
3116	4116	4116	电机漏泄常数
3117	4117	4117	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数
3118	4118	4118	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数
3119	4119	4119	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数
3120	4120	4120	静区补偿数据
3127	4127	4127	最大输出时负载表显示值
3128	4128	4128	规格和实际的基本 (base) 间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数

参数号			内容
15i	16i	30i	
3130	4130	4130	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数
3131	4131	4131	静区补偿磁滞
3133	4133	4133	电机型号代码
3134	4134	4134	电机过热水平(2字)

## (2)与报警检测相关的参数列表

本项描述与报警的检测条件相关的参数列表。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3009#2	4009#2	4009#2	发生串行数据传输异常(主轴报警 24)时的电动力切断方式
3086	4086	4086	齿轮比参数错误设定报警(主轴报警 35)检测水平
3088	4088	4088	电机受到控制时速度偏差过大检测水平
3089	4089	4089	电机旋转时速度偏差过大检测水平
3090	4090	4090	过载检测水平
3123	4123	4123	短暂过载检测时间

## (3)其他的参数

本项描述(1)、(2)项中列举外的全运行方式中通用的参数列表。

参数号			内容
15i	16i	30i	
—	3706#1,0	—	主轴和位置编码器的齿轮比( $\times 1, \times 2, \times 4, \times 8$ 的情形)
5602#3	—	—	是否显示利用主轴放大器检测到的报警(通常将其设为“0”)
5807#0	—	—	所有主轴的主轴报警(SPxxxx)有效/无效的设定(通常将其设为“0”)
5842	—	3720	位置编码器的脉冲数
5850	—	—	通电时/复位时所选的主轴号
3001#0	4001#0	4001#0	是否使用 MRDYA 信号(机床准备信号)
3002#4	4002#4	4002#4	SM 端子输出数据的选择
3005#0	4005#0	4005#0	速度反馈方式的设定
3006#1	4006#1	4006#1	齿轮比设定单位
3006#2	4006#2	4006#2	速度单位的设定
3009#4	4009#4	4009#4	是否输出加/减速中的负载检测信号(LDT1A)
3019#7	4019#7	4019#7	参数自动设定功能
3020	4020	4020	电机最高转速
3022	4022	4022	速度达到检测水平
3023	4023	4023	速度检测水平
3024	4024	4024	速度零检测水平

参数号			内容
15i	16i	30i	
3025	4025	4025	扭矩限制值的设定
3026	4026	4026	负载检测水平 1
3056	4056	4056	齿轮比 (High)
3057	4057	4057	齿轮比 (Medium High)
3058	4058	4058	齿轮比 (Medium Low)
3059	4059	4059	齿轮比 (Low)
3078	4078	4078	齿轮切换计时器
3095	4095	4095	速度表输出电压调整值
3121	4121	4121	扭矩变化的时间常数 (扭矩指令过滤器时间常数)

## 2.5.4 参数细节

本项描述全运行方式中通用的参数中串行主轴参数(16i/30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节。关于其他的参数细节, 请参阅各 CNC 的参数说明书。

### (1)用来驱动主轴电机的固有参数列表

通常不用改变用来驱动主轴电机的电机固有的参数设定值, 这里不再赘述。

### (2)与报警检测相关的参数列表

本项描述与报警的检测条件相关的参数细节。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3009	4009	4009						ALSP		

ALSP 发生串行数据传输异常(主轴报警 24)时的电机动力切断方式

0: 电机减速停止后切断动力

1: 立即切断电机动力

在发生所有的主轴报警时立即切断电机动力时, 将其设为“1”。

15i 16i 30i  
3086 4086 4086

齿轮比参数错误设定报警（主轴报警 35）检测水平
--------------------------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$   
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0（相当于  $500\text{min}^{-1}$ ）

设定齿轮比参数错误设定报警（主轴报警 35）的检测水平。

当由位置编码器反馈和齿轮比参数（No.4056~4059）计算出来的电机速度与由控制软件计算出来的电机的推测速度之差大于等于设定值时，就会有齿轮比参数错误设定报警（主轴报警 35）发出。

若是标准设定值（设为“0”的情形），就假定设定值为  $500\text{min}^{-1}$ 。

15i 16i 30i  
3088 4088 4088

电机受到束缚时速度偏差过大检测水平
-------------------

数据单位: 0.01%  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 75

设定电机受到束缚时速度偏差过大(主轴报警 31)检测水平。

电机受到束缚时，当产生大于等于电机最高转速(No.4020)×设定数据%的速度偏差时，系统会发出电机受到束缚报警(主轴报警 31)。

15i 16i 30i  
3089 4089 4089

电机旋转时速度偏差过大检测水平
-----------------

数据单位: 0.1%  
数据范围: 0~1000  
标准设定: 200

设定电机旋转时的速度偏差过大检测水平。

当产生大于等于电机最高转速(No.4020)×设定数据%的速度偏差时，系统会发出速度偏差过大报警(主轴报警 02)。

15i 16i 30i  
3090 4090 4090

过载检测水平
--------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 90

设定短暂过载报警(主轴报警 29)的检测条件。

主轴电机上外加大于等于设定数据%(电机最大输出=100%)的负载状态的持续时间大于等于规定时间(No.4123 中的设定值)时，系统会发出短暂过载报警(主轴报警 29)。

15i 16i 30i  
3123 4123 4123

短暂过载检测时间
----------

数据单位: 1sec  
数据范围: 0~500  
标准设定: 30

设定短暂过载报警(主轴报警 29)的检测条件。

主轴电机上外加规定(设定在 No.4090 中)负载或以上的状态持续时间大于等于本参数的设定时间时，系统会发出短暂过载报警(主轴报警 29)。

### (3)其他的参数

本项描述(1)、(2)项中列举外的全运行方式中通用的参数细节。

15i 16i 30i  
3001 4001 4001

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
							MRDY1

MRDY1 是否使用 MRDYA 信号(机床准备就绪信号)  
0: 不使用(总设为 MRDYA=1)  
1: 使用

15i 16i 30i  
3002 4002 4002

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
			SMORLM				

SMORLM SM 端子输出数据的选择  
0: 速度表数据  
1: 负载表数据

15i 16i 30i  
3005 4005 4005

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
							VCTLPC

VCTLPC 速度反馈方式的设定  
0: 仅在推测速度下进行速度控制  
1: 在速度控制中使用由位置编码器信号计算出来的速度  
将以 1:1 的比率安装在主轴上的位置编码器的反馈信号换算成电机速度数据，即可将其用于速度控制。  
在使用定向、刚性攻丝、主轴同步控制时，将本位设为“1”。  
通过在通常的速度控制中也将本位设为“1”，即可改善速度控制的稳定性和响应性。



**注释**

\*1 由于主轴和主轴电机、主轴和位置编码器之间的连接比以及连接部的刚性和位置编码器的安装精度等原因，有时不能充分发挥本功能。

\*2 在具有齿轮切换机构的主轴上将本位设为“1”时，在齿轮切换开始时需要输入扭矩限制指令信号（TLMLA）。详情请参阅“III-3 输入/输出信号”。

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
3006	4006	4006						SPDUNT	GRUNIT	

GRUNIT 齿轮比设定分辨率的设定

0: 1/100 单位

1: 1/1000 单位

从下列中选择齿轮比数据的设定分辨率：

(a) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 100 倍的值

(b) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 1000 倍的值

另外，可以通过本参数来改变下表的参数设定单位。

参数号		内容
15i	16i	
3056~3059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据

**注释**

通常请在 1/100 单位(设定值“0”)下使用。

SPDUNT 速度单位的设定

请将其设为“0”。

<b>15i</b>	<b>16i</b>	<b>30i</b>	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
3009	4009	4009				LDTOUT				

LDTOUT 是否输出加/减速中的负载检测信号(LDT1A)

0: 加/减速中不予输出 (标准设定值)

1: 加/减速中一旦超过参数设定水平就输出(总是)

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3019	4019	4019	PRLOAD					SSTTRQ		

SSTTRQ 是否钳制速度零时的扭矩  
 0: 进行钳制  
 1: 不进行钳制

**注释**  
 通常请在不进行钳制的设定(设定值“1”)下使用。

PRLOAD 参数自动设定功能  
 0: 不进行参数自动设定 (标准设定值)  
 1: 进行参数自动设定  
 将电机型号代码设定在参数 No.4133 中, 并在将本位设为“1”后, 暂时断开 CNC 的电源并重新通电, 与型号代码对应的 α Ci 系列主轴的一系列参数就会自动地初始设定在(No.4000~4175)。在自动设定结束后, 本位将自动地成为“0”。

**注释**  
 若是 FS15i 的情形, 本功能的参数地址不同, 成为 No.5607#0。请注意, 设定数据的含义也相反。  
 0: 进行参数自动设定  
 1: 不进行参数自动设定  
 型号代码设定在参数 No.3133 中。

15i	16i	30i	
3020	4020	4020	电机最高转速

数据单位: 1min<sup>-1</sup>  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定: 根据电机型号而定。  
 设定主轴电机的最高转速。

15i	16i	30i	
3022	4022	4022	速度达到检测水平

数据单位: 0.1%  
 数据范围: 0~1000  
 标准设定: 150  
 设定速度达到信号(SARA)的检测范围。  
 电机速度(推测值)达到指令速度的±(设定数据/10)%之内时, 速度达到信号(SARA)的状态就被设为“1”。

15i 16i 30i  
3023 4023 4023

速度检测水平
--------

数据单位: 0.1%  
数据范围: 0~1000  
标准设定: 30

设定速度检测信号(SDTA)的检测范围。

当电机速度(推测值)小于等于最高转速的(设定数据 / 10) %时, 速度达到信号(SDTA)的状态即被设为“1”。

15i 16i 30i  
3024 4024 4024

速度零检测水平
---------

数据单位: 0.01%  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 75

设定速度零检测信号(SSTA)的检测范围。

当电机速度(推测值)小于或等于最高转速的(设定数据 / 100) %时, 速度零检测信号(SSTA)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3025 4025 4025

扭矩限制值的设定
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 50

对指定了扭矩限制指令 HIGH(TLMHA)时的扭矩限制值进行设定。

数据表示假定最大扭矩为 100%时的限制值。

扭矩限制指令 HIGH(TLMHA)	内容
0	无扭矩限制
1	在本参数设定值中限制扭矩

15i 16i 30i  
3026 4026 4026

负载检测水平 1
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 83

设定负载检测信号 1(LDT1A)的检测范围。

当主轴电机的输出大于等于最大输出的(设定数据)%时,负载检测信号 1(LDT1A)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3056 4056 4056  
3057 4057 4057  
3058 4058 4058  
3059 4059 4059

齿轮比(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100  
(参数 No.4006#1(GRUNIT)='1'时, (电机转速)/1000)  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 100

设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

比如,当主轴旋转一次,电机旋转 2.5 次时,请为本参数设定“250”。

#### 注释

- \*1 本参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择。齿轮或者咬合状态,应与输入信号的 CTH1A、CTH2A 对应。在没有正确输入信号的情况下,会有过电流报警(主轴报警 12)发出。
- \*2 在使用位置编码器时,务须设定本参数。尚未正确设定时,有时会检测出速度偏差过大报警(主轴报警 02)、电机受到束缚报警(主轴报警 31)、齿轮比参数错误设定报警(主轴报警 35)。
- \*3 在没有为本参数设定适当的值时,会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i 16i 30i  
3078 4078 4078

齿轮切换计时器
---------

数据单位: 1sec

数据范围: 0~500

标准设定: 0

在备有齿轮切换机构的主轴中, 设定自齿轮切换顺序开始(输入 TLML 信号后)、到齿轮位移器实际启动之前的时间。详情请参阅“III-3 输入/输出信号”。

若是没有齿轮切换机构的主轴, 将其设为“0”。

15i 16i 30i  
3095 4095 4095

速度表输出电压调整值
------------

数据单位: 0.1%

数据范围: -1000~+100(-100%~+10%)

标准设定: 0

进行速度表端子输出电压的微调时设定本参数。正(+)的数据将会使输出电压增大。

注释
----

通常不需要调整本参数。
-------------

15i 16i 30i  
3121 4121 4121

扭矩指令过滤器时间常数
-------------

数据单位: 0.5msec

数据范围: 0~32767

标准设定: 5

基本上请在标准设定值的 5 (时间常数 2.5ms) 下使用。

## 2.5.5 诊断(诊断画面)

有关本项, 请参阅“1-2.6.5 诊断(诊断画面)”。

# 3

## 输入/输出信号(CNC⇔PMC)

本章就经由 CNC 从 PMC 直接输入到 SPMC 的信号、以及从 SPMC 直接输出到 PMC 的信号的功能进行描述。有关其他的与主轴相关的输入/输出信号，请参阅各 CNC 连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63523EN-1  
9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1  
11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇)) : B-63783EN-1  
9.7 SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63833EN-1  
9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

## 3.1 输入信号(PMC→CNC→SPMC)

本项就经由 CNC 从 PMC 直接输入到 SPMC 的信号的功能进行描述。有关其他的与主轴相关的输入信号，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))： B-63523EN-1

9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63943EN-1

11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))： B-63783EN-1

9.7. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63833EN-1

9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

### 3.1.1 输入信号列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA	ORCMA	SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB	ORCMB	SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
第 1 主轴	G226	G071	G071			INTGA				*ESPA	ARSTA
第 2 主轴	G234	G075	G075			INTGB				*ESPB	ARSTB
第 1 主轴	G229	G072	G072			INCMDA	OVRA		NRROA	ROTA	INDXA
第 2 主轴	G237	G076	G076			INCMDB	OVRB		NRROB	ROTAB	INDXB
第 1 主轴	G228	G073	G073						MPOFA		
第 2 主轴	G236	G077	G077						MPOFB		

### 3.1.2 输入信号说明

有关“III-3.1.1 输入信号列表”中列出名称的信号，请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。

有关“III-3.1.1 输入信号列表”中没有列出名称的信号，在 $\alpha$ Ci系列主轴中尚未对应。

下面，仅就在 $\alpha$ Ci主轴中规格不同的信号进行说明。

记号	名称	内容
TLMLA, B	扭矩限制指令 LOW	齿轮切换操作时切换至基于推测速度的速度控制。 0: — 1: 仅在推测速度下进行速度控制（但是，迟延齿轮切换计时器[No.4078]中所设定的时间。）



### 3.1.3 输入信号细节

有关“III-3.1.1 输入信号列表”中列出名称的信号，请参阅“I-3.1.3 输入信号细节”。

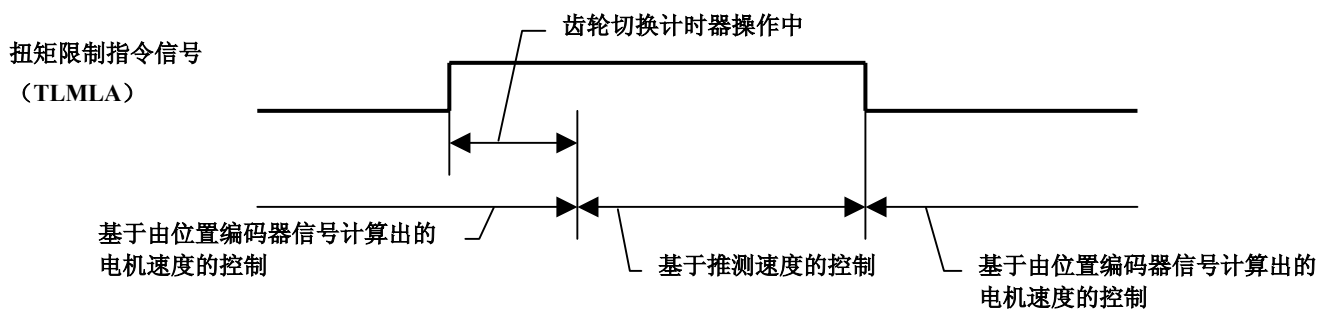
有关“III-3.1.1 输入信号列表”中没有列出名称的信号，在 $\alpha$ Ci系列主轴中尚未对应。

下面，仅就在 $\alpha$ Ci主轴中规格不同的信号进行说明。

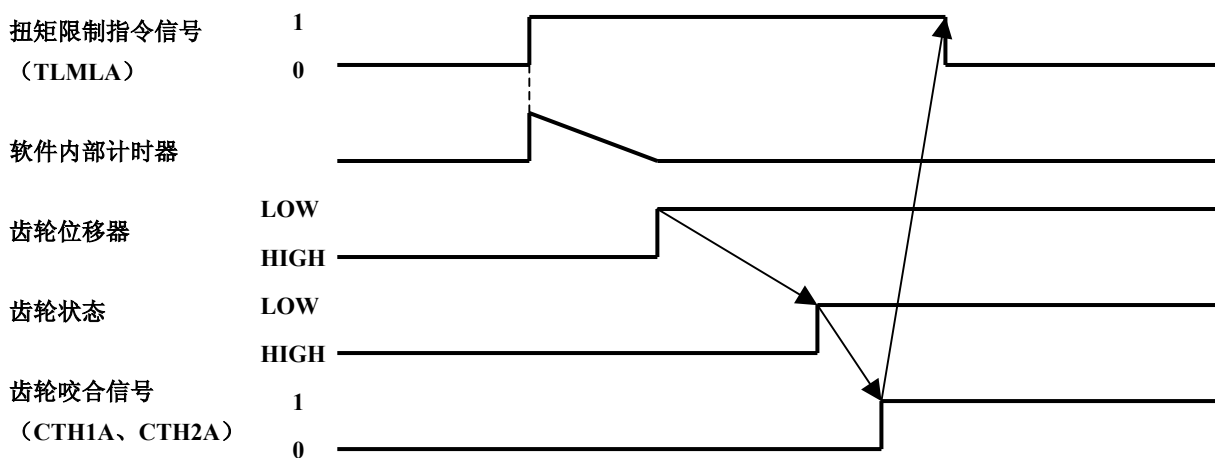
#### (a) 扭矩限制指令信号(TLMLA)

当以将由位置编码器信号计算出来的电机速度使用于速度控制的设定

(No.4005#0=“1”)进行齿轮切换操作时，机床的齿轮状态和齿轮比参数的状态有可能不一致，由于在错误的速度数据下执行速度控制，很有可能发生报警。因此，通过在齿轮切换开始时输入扭矩限制指令信号(TLMLA)，即可在齿轮切换中切换至基于推测速度的控制，从而顺利地进行齿轮切换。此外，请将齿轮切换顺序开始到齿轮位移器实际启动之前的时间设定在参数No.4078(齿轮切换计时器)中。(见下图。)



(推荐顺序例)



## 3.2 输出信号(SPMC→CNC→PMC)

本项就经由 CNC 从 SPMC 直接输出至 PMC 的信号的功能进行描述。有关其他的与主轴相关的输出信号，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i/21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))： B-63523EN-1

9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63943EN-1

11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度功能)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION) (连接说明书(功能篇))： B-63783EN-1

9.7. SPINDLE SPEED UNCTION (主轴速度功能)”。

(d) Series 0i 的情形

请参阅“FANUC Series 0i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇))： B-63833EN-1

9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

### 3.2.1 输出信号列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045	ORARA	TLMA		LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
第 2 主轴	F245	F049	F049	ORARB	TLMB		LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
第 1 主轴	F231	F047	F047							INCSTA	PC1DTA
第 2 主轴	F247	F051	F051							INCSTB	PC1DTB

### 3.2.2 输出信号说明

有关“III-3.2.1 输出信号列表”中列出名称的信号，请参阅“I-3.2.2 输出信号说明”。

有关“III-3.2.1 输出信号列表”中没有列出名称的信号，在 α Ci 系列主轴中尚未对应。

### 3.2.3 输出信号细节

---

有关“III-3.2.1 输出信号列表”中列出名称的信号，请参阅“I-3.2.3 输出信号细节”。

有关“III-3.2.1 输出信号列表”中没有列出名称的信号，在 $\alpha$ Ci系列主轴中尚未对应。

# 4

## 调整

---

## 4.1 速度环路增益的设定

### 4.1.1 概述

最佳地调整速度环路增益，直接与位置环路的高增益化相关，它有利于提高外力干扰控制性能，并且有助于提高位置控制的高速和高精度化，因此，在进行伺服调整中非常重要，也是一开始就应该进行的项目。本节就用于速度环路增益调整的参数和调整步骤进行说明。

要观测扭矩指令、位置错误等的波形，需要使用主轴检查板和示波器、或 SERVO GUIDE（见附录 F）。

### 4.1.2 参数

在主轴控制中，具有速度控制方式、定向、伺服方式（刚性攻丝和主轴定位）、主轴同步控制等 4 种运行方式，还具有与各运行方式和咬合/齿轮信号（CTH1A、CTH2A）对应的参数。下面示出每种运行方式的参数。

#### (1) 速度控制方式

15i	16i	30i		
3040	4040	4040	速度控制方式时的速度环路比例增益 (HIGH)	CTH1A=0
3041	4041	4041	速度控制方式时的速度环路比例增益 (LOW)	CTH1A=1

数据单位：  
 数据范围：0~32767  
 标准设定：根据电机型号而定。

15i	16i	30i		
3047	4047	4047	速度控制方式时的速度环路积分增益 (HIGH)	CTH1A=0
3048	4048	4048	速度控制方式时的速度环路积分增益 (LOW)	CTH1A=1

数据单位：  
 数据范围：0~32767  
 标准设定：根据电机型号而定。

## (2) 定向

15i	16i	30i		
3042	4042	4042	定向时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
3043	4043	4043	定向时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

15i	16i	30i		
3050	4050	4050	定向时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
3051	4051	4051	定向时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

## (3) 伺服方式（刚性攻丝和主轴定位）

15i	16i	30i		
3044	4044	4044	伺服方式时的速度环路比例增益 (HIGH)	CTH1A=0
3045	4045	4045	伺服方式时的速度环路比例增益 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

15i	16i	30i		
3052	4052	4052	伺服方式时的速度环路积分增益 (HIGH)	CTH1A=0
3053	4053	4053	伺服方式时的速度环路积分增益 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

#### (4) 主轴同步控制

15i	16i	30i		
-	4044	4044	主轴同步控制时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
-	4045	4045	主轴同步控制时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

15i	16i	30i		
-	4052	4052	主轴同步控制时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
-	4053	4053	主轴同步控制时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

**注释**

主轴同步控制时和伺服方式时的速度环路增益设定, 使用通用的参数。

### 4.1.3 调整步骤

#### (1) 各运行方式的启动

作为用来进行调整的准备, 在各运行方式下的动作中, 必须进行设定, 以便在没有超程和振荡下, 稳定地进行操作。

请参阅第2章“运行方式说明”, 设定为在各运行方式下稳定地操作的临时参数(加/减速时间常数、位置增益等), 并进行操作确认。

**注释**

主轴的刚性较低时, 速度环路增益在标准设定值下过高, 有时会导致振荡。在这种情况下请调低速度环路增益。

## (2) 调整

在进行速度环路增益的调整时，请确认运行方式和咬合/齿轮信号，改变相应的参数。请按照下面的步骤进行参数的调整。

### ① 确定振荡极限

基本上来说，在电机停止时（定向时则在动作结束后）或小于等于基本速度下的恒定速度下旋转时，请以扭矩指令、位置错误、振动、响声等为标准，确认振荡极限。通常以 10 为单位逐渐增大比例增益、积分增益的设定值。当增大设定值时，在大于等于某一设定值下，会出现下列现象，将此时的值判断为振荡极限。

- 机床振动或产生较大的响声。
- 扭矩指令的振动变大。
- 停止时位置偏差值增大。

#### 注释

振荡极限随主轴惯量而变化。对于随所使用的刀具和工件而惯量变大的机床，应在惯量最小的状态下进行调整。

### ② 最终的设定值

请为比例增益设定一个振荡极限的 70%左右的值。请以比例增益的 4~10 倍程度的值作为大致标准来调整积分增益。

## 4.1.4 补充说明（关于位置增益的调整）

位置增益的极限值，基本上由速度环路的特性来决定，但是，不同的运行方式，其设定的标准将存在差异，因此，请参阅第 2 章“运行方式说明”进行调整。



## **IV. FANUC BUILT-IN SPINDLE MOTOR *Bi*S series**

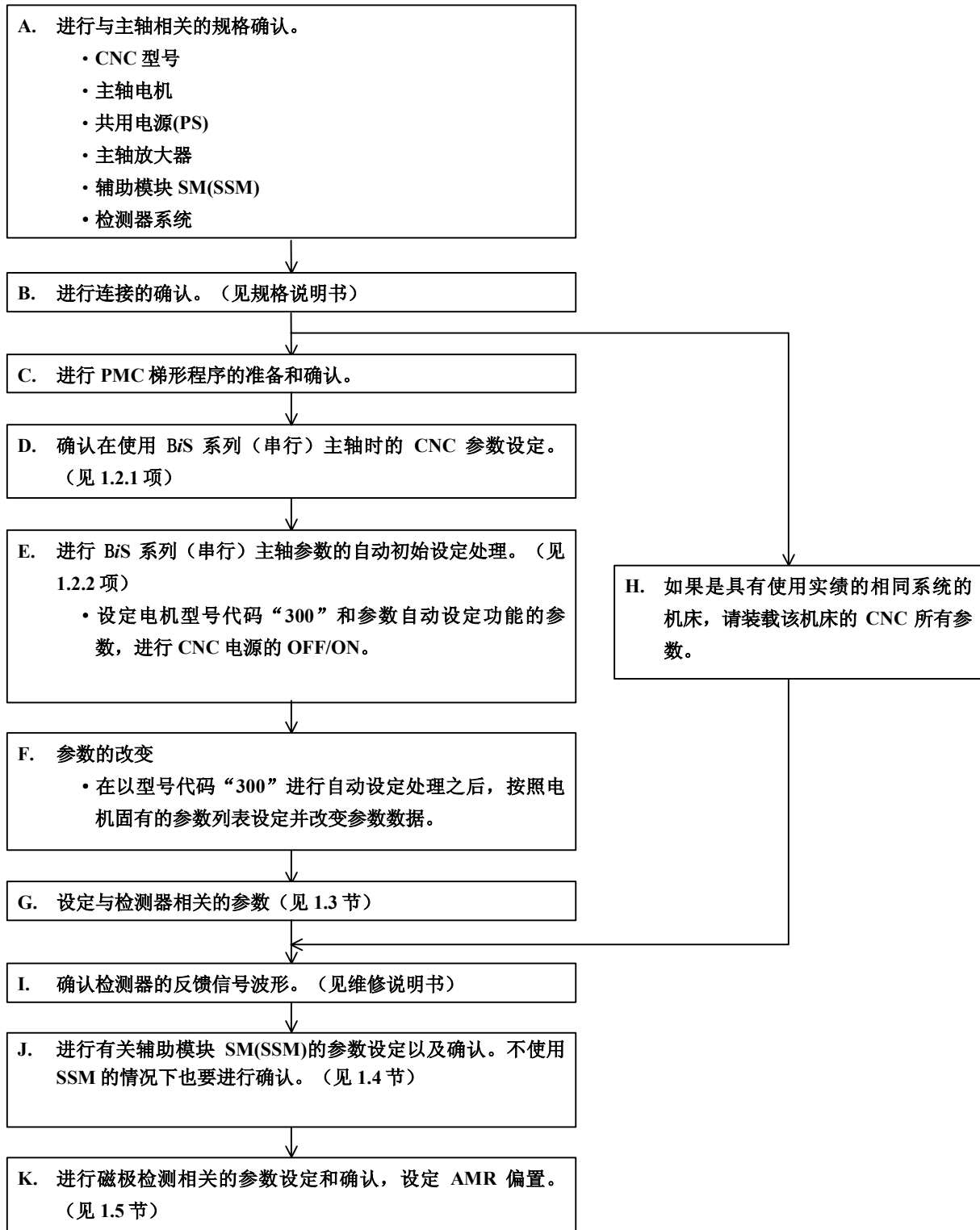


# 1

## 启动

---

# 1.1 启动步骤



## 1.2 主轴串行接口

选项功能

### 1.2.1 与主轴串行输出相关的参数

有关本项，请参阅“1-1.2.1 与主轴串行输出相关的参数”。

### 1.2.2 主轴参数的自动初始设定

#### (1)参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
5607#0	4019#7	4019#7	主轴参数的自动设定功能
3133	4133	4133	主轴电机型号代码

#### (2)主轴参数自动设定的步骤

请按照下面的步骤，进行主轴参数的初始设定。

- ① 设定型号代码“300”。

参数号			设定值
15i	16i	30i	
3133	4133	4133	型号代码

- ② 将相关参数设定为可进行主轴参数的自动设定处理。

参数号			设定值
15i	16i	30i	
—	4019#7	4019#7	1
5607#0	—	—	0

#### 注释

此位 (bit) 在参数自动设定后复位为原来的值。

- ③ 暂时断开 CNC 的电源然后再通电，自动地进行各型号通用的主轴参数数据的初始设定。
- ④ 按照型号别参数列表，手动输入参数。
- ⑤ 根据检测器配置，设定与检测器相关的参数。

### 1.2.3 诊断(诊断画面)

---

有关本项，请参阅“1-1.2.3 诊断（诊断画面）”。

### 1.2.4 报警

---

有关本项，请参阅“1-1.2.4 报警”。

## 1.3 与检测器相关的参数

---

### 注释

- \*1 需要注意的是,  $\alpha i$  系列主轴放大器的与检测器相关的参数规格, 与  $\alpha$  系列主轴放大器不同。
- \*2 在 BiS 系列主轴上使用的传感器, 为  $\alpha iBZ$  传感器或  $\alpha iCZ$  传感器。

### 1.3.1 与检测器相关的参数列表

---

有关本项, 请参阅“1-1.3.1 与检测器相关的参数列表”。

### 1.3.2 与检测器相关的参数细节

---

有关本项, 请参阅“1-1.3.2 与检测器相关的参数细节”。

### 1.3.3 典型的检测器配置

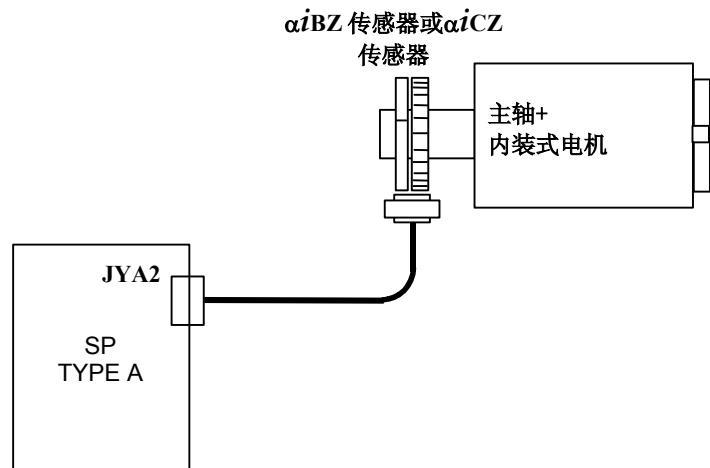
本项将就 BiS 系列主轴的检测器配置、及其检测器配置中的参数设定步骤进行描述。

在 BiS 系列主轴上按照参数设定进行检测电路的硬件设定，因此，在设定与检测器相关的参数过程中，有时断线报警等会错误点亮。

由于进行硬件初始化，因此，在设定完与检测器相关的参数后，需要暂时断开放大器电源。

#### (1) 使用 $\alpha iBZ$ 传感器、 $\alpha iCZ$ 传感器

[系统配置例]



参数	设定值	内容
4000 #0	0	主轴与电机的旋转方向
4002 #3,2,1,0	0,0,0,1	在位置反馈中使用电机传感器
4010 #2,1,0	0,0,1	电机传感器使用 $\alpha iBZ$ 传感器和 $\alpha iCZ$ 传感器
4011 #2,1,0	根据检测器而定	电机传感器的轮齿的设定
4056-4059	100 or 1000	主轴与电机之间的齿轮比为 1:1



## 1.4 辅助模块 SM

### 1.4.1 概述

辅助模块 SM (SSM) 是为了在发生主轴电机报警等时通过 BiS 系列主轴电机 (同步主轴电机) 的电机反电动势来保护放大器和电机免受电压影响的装置。

为了安全使用, 建议用户连接辅助模块 SM。不使用 SSM 的情况下, 需要对最高转速进行限制。(有关最高转速的限制, 请参阅 1.4.4。)

#### ⚠ 注意

本章对于如何安全使用 BiS 系列主轴 (同步主轴电机) 极为重要。即使在不使用辅助模块 SM (SSM) 的情况下, 也务须阅读本章节的内容。

### 1.4.2 使用的软件系列版本

9D53 系列 B 版 (02 版) 或更新版

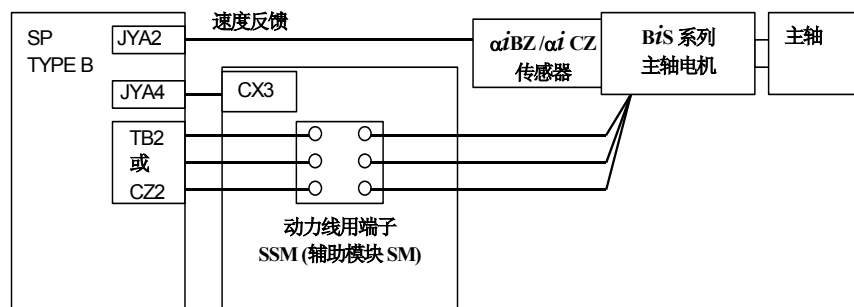
9D70 系列 A 版 (01 版) 或更新版

9D80 系列 B 版 (02 版) 或更新版

### 1.4.3 配置

下图示出使用辅助模块 SM 时的配置。

有关辅助模块 SM 的规格以及连接的细节, 请参阅“FANUC SERVO AMPLIFIER  $\alpha$  i series DESCRIPTIONS (规格说明书) (B-65282EN)”。



#### 注释

使用辅助模块 SM 的情况下, 主轴放大器 (SP) 请使用 TYPE B。

## 1.4.4 相关参数

### ⚠ 注意

本项描述与辅助模块 SM(SSM)相关的参数。  
不使用 SSM 的情况下，需要对最高转速(No.4020)进行限制。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3008	4008	4008			SSMUSE					

SSMUSE 辅助模块 SM (SSM) 的有无

- 0：无辅助模块 SM
- 1：有辅助模块 SM

为了安全使用同步主轴电机，建议用户将此位设定为“1”的状态下使用 SSM。  
另外，在不使用 SSM 的情况下，将此位设定为“0”，并需要对电机最高转速(参数 No.4020)进行限制。

15i	16i	30i
3020	4020	4020

电机最高转速

数据单位：1min<sup>-1</sup>  
数据范围：0~32767  
标准设定：根据电机型号而定。

此参数设定主轴电机最高转速。

不使用 SSM 的情况下，需要对主轴电机最高转速进行限制，以便在检测出超速报警（主轴报警 07）的速度下的反电动势成为小于等于下列 2 个允许电压电平的较小一方的值。

- ① 主轴放大器（SP）的允许最大电压：V<sub>a</sub>
- ② 电机的允许最大端子电压（电机耐压）：V<sub>m</sub>

超速报警检测水平的标准设定值为 115%，所以电机最高转速必须满足下式。

$$(\text{电机最高转速}) \times 1.15 \times K_e / 1000 \leq \text{Minimum} (V_a, V_m)$$

SP 的允许最大电压：V<sub>a</sub> = 636V<sub>rms</sub>（400V 系列 SP）  
V<sub>a</sub> = 318V<sub>rms</sub>  
电机耐压：V<sub>m</sub> = 100V<sub>rms</sub>（线间）  
电机反电动势系数：K<sub>e</sub> [V<sub>rms</sub>/1000min<sup>-1</sup>]（线间）

例) 在反电动势系数  $K_e=139[V_{rms}/1000min^{-1}]$  (线间) 下, 通过 400V 系列主轴放大器 (SP) 驱动电机耐压为 450Vrms (线间) 的同步主轴电机, 可在电机最高转速 (参数 No.4020) 设定的上限值如下所示。

SP 的允许最大电压  $V_a=636 V_{rms}$  (400V 系列 SP)

电机耐压  $V_m=450 V_{rms}$  (线间)

电机反电动势系数  $K_e=139 V_{rms}/1000min^{-1}$  (线间)

$$\begin{aligned} (\text{No.4020 的上限值}) &= \text{Minimum}(636, 450) / 139 \times 1000 / 1.15 \\ &= 450 / 139 \times 1000 / 1.15 \\ &= 2815 [min^{-1}] \end{aligned}$$

## 1.4.5 辅助模块 SM 异常时的停止处理



注意

本项就辅助模块 SM(SSM)异常时的停止处理进行描述。

SSM 中发生异常时, 主轴报警时的放大器保护功能将不能够正常动作。SSM 发生异常时, 请按照本项所载内容停止电机。

### (a) 输出信号(CNC→PMC)

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F230	F048	F048					SSMBRKA			
第 2 主轴	F246	F052	F052					SSMBRKB			

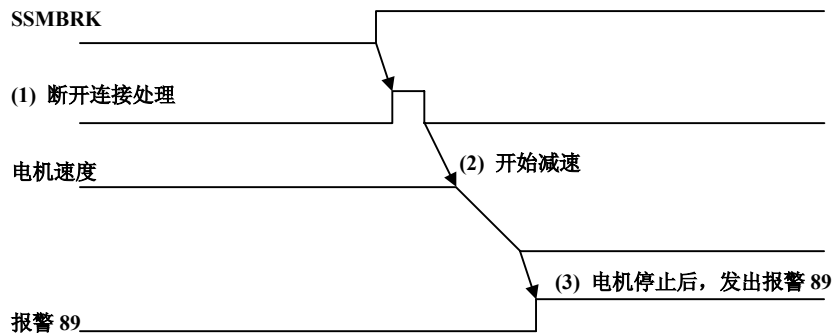
符号	名称	内容
SSMBRKA, B	辅助模块 SM(SSM)异常状态信号	检测出辅助模块 SM (SSM) 的异常时输出此信号。 0: 通常状态 1: 辅助模块 SM (SSM) 处在异常状态

### (b) 停止处理

检测出 SSM 异常时, SSM 异常信号 SSMBRK 将被设定为“1”, 主轴放大器 (SP) 上状态错误 36 点亮。此时, 请按照如下步骤安全减速并停止电机。

- (1) 请断开发生了 SSM 异常的主轴与其他轴之间的机械连接。这是为了预防主轴电机的减速给其他轴带来机械性冲撞。
- (2) 然后, 减速停止发生异常的主轴。
- (3) 电机减速, 其速度下降到零(SST=1)时, 将会发生主轴报警 89。

(时序图)



## 1.4.6 报警和状态错误

### (a) 主轴报警

报警号			LED 显示	报警内容	处理办法
15i	16i	30i	主轴放大器		
SP0089	9089	SP9089	89	SSM 异常。 (1) 主轴放大器 (SP) 不对应 SSM (2) 未搭载或未连接 SSM (3) 主轴放大器 (SP) 和 SSM 之间的接口信号断线 (4) SSM 的故障	报警 89 不能复位。  切断电源后, 确认是否与 SP 对应、SSM 的连接、SSM 和 SP 之间的连接等是否正确。 SSM 发生故障的情况下, 更换 SSM。

### (b) 状态错误

状态错误号	内容	处理办法
36	SSM 异常。 (1) 主轴放大器 (SP) 和 SSM 之间的接口信号断线 (2) SSM 的故障	错误 36 不能复位。 有关发生错误 36 时的 PMC 端的处理办法, 请参阅“IV-1.4.5 辅助模块 SM 异常时的停止处理”项。

## 1.4.7 注意事项

### ⚠ 注意

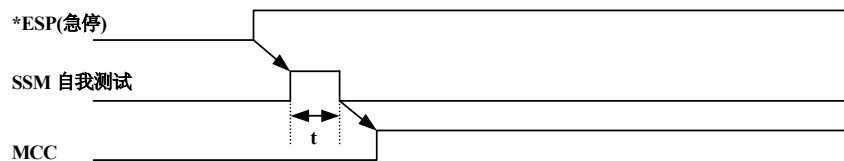
本项就如何安全使用 BiS 系列主轴的注意事项进行描述。应在充分理解本项内容的基础上使用 BiS 系列主轴。

### (1) 无辅助模块 SM(SSM)的情形

- (1) 不使用 SSM 的情况下，需要对电机最高转速(No.4020)进行限制。在超过应该限制的转速驱动时，可能会损坏主轴放大器（SP）。设定详情，请参阅“IV-1.4.4 相关参数”项。

### (2) 有辅助模块 SM(SSM)的情形

- (1) 为了确认 SSM 正常动作，至少每日一次进行 SSM 的自我测试。SSM 的自我测试，在急停信号\*ESP 的上升沿执行。自我测试的执行时间（相当于下图的“t”）约为 450msec（9D53 系列 H(08)版、9D70 系列 G(07)、9D80 系列 B(02)版或更新版的情形。早于此版本的情况下约为 250msec）。



MCC: MCC 连接在电源和共用电源（PS）之间，MCC 的切换信号线连接在共用电源（PS）的 CX3 上。MCC 根据急停\*ESP (G071#1)被接通/断开。

- (2) 安装 SSM 后至少执行一次测试，请确认 SSM 的自我测试功能正确动作。在不进行本测试的情况下，SSM 的放大器、电机的保护功能将会丢失，譬如，由于停电等原因，可能会导致放大器和电机损坏。
- Step 1. 切断机床的电源。
- Step 2. 为了避免在测试过程中错误接通电机的电源，请拆下连接在 SSM 的共用电源(PS)上的连接器 CX3 以及辅助模块 SM 上的连接器 CX31。
- Step 3. 接通机床的电源。
- Step 4. CNC 启动，主轴放大器（SP）上的显示变为“—”点亮，请将急停信号（\*ESP）设定为 1。
- Step 5. 解除急停时，只要主轴报警 89 点亮就属于正常。在没有显示报警的情况下，说明电缆、参数、或者主轴放大器（SP）上发生异常。
- Step 6. 断开机床的电源，切实装回连接器 CX3 和 CX31。
- (3) 在主轴放大器（SP）检测出主轴报警发生和动力断开信号（MPOF）输入的情况下，SSM 启动，电机减速停止。但是，此时的减速是因为 SSM 而造成电机端子短路，动态制动动作，与通常的减速有所不同。此时 SSM 已经发生故障的情况下，可能会导致主轴放大器（SP）损坏。

- (4) 在 SSM 已经起动的情况下，速度零状态“速度零信号 SST=1”自起动后持续 5sec 或更长时间（9D53 系列 G(07)、9D70 系列 F(06)版、9D80 系列 B(02)版或更新版。早于此版本的情况下自起动经过 120sec 期间）主轴放大器（SP）忽略报警复位。此外，为复位报警，系统必须处在速度零状态(SST=1)。
- (5) SSM 起动后，在(4)项所载时间内忽略报警复位。SSM 已经起动的情况下，请在经过这一时间后执行报警复位。此外，在输入了指令的状态下复位报警时，电机有可能突然间旋转，因此，在发生报警发生时以及输入 MPOF 时，应清除所有指令并按照一定顺序，以便在完成复位后重新指令。
- (6) 在输入了电机动力断开信号 MPOF 的情况下，由于要起动 SSM，不是自由运转停止，而成为减速停止（与通常的减速不同，动态制动动作）。
- (7) 在 SSM 已经发生故障的状态下输入动力断开信号 MPOF 时，可能会导致主轴放大器（SP）损坏。因此，请勿在需要 SSM 的高速旋转区域输入 MPOF。
- (8) 主轴放大器（SP）和同步主轴电机间的动力线上不要插入电磁接触器等的开关元件。旋转过程中动力线被切断时，可能会导致放大器或电机损坏。

## 1.5 磁极检测

---

### 1.5.1 概述

---

同步主轴电机的控制，需要有转子的磁极位置（相位）信息。检测转子的磁极位置（相位）的动作，称作“磁极检测”。在刚刚通电之后、或因报警等原因而磁极位置的信息丢失的情况下，驱动电机前需要进行磁极检测。

磁极检测方式有如下 3 种。

- 微小动作方式（9D53 系列 I 版、9D70 系列 H 版、9D80 系列 B 版或更新版）
- 自动选择方式（9D53 系列 C 版、9D70 系列 B 版、9D80 系列 B 版或更新版）
- 直流励磁方式

在参数中事先设定转子的磁极位置（相位）与一次旋转信号发生位置之间的相位差，在进行一次旋转信号检测后，即可以一次旋转信号位置和参数中设定的偏置量为基准进行控制（AMR 偏置功能）。

### 1.5.2 磁极检测动作

---

#### (1) 微小动作方式的情形（可在 9D53 系列 I 版、9D70 系列 H 版、9D80 系列 B 版或更新版上使用）

微小动作方式，是一边微小幅度运动电机一边检测磁极的方式。在电机处在锁定状态的情形下，从原理上来讲不能进行检测（成为主轴报警 65）。

**通常情况下，建议用户在这一方式下使用。**

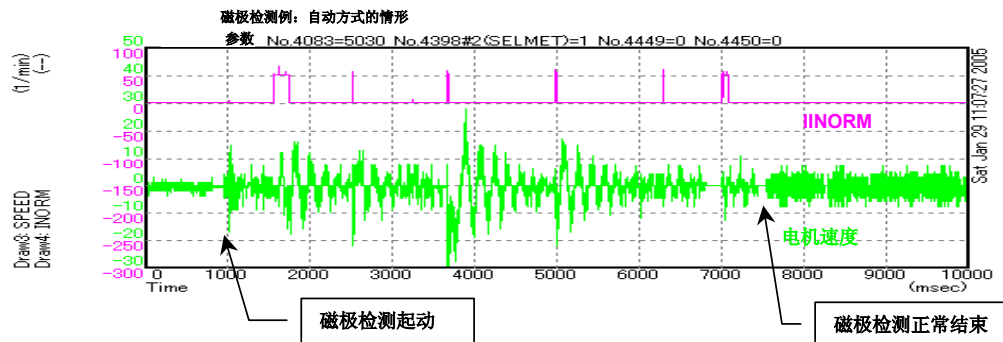
#### (2) 自动选择方式的情形（可在 9D53 系列 C 版、9D70 系列 B 版、9D80 系列 B 版或更新版上使用）

自动选择方式是通过主轴放大器（SP）自动切换下列 2 种方式并进行磁极检测的方式。

微小动作方式：系电机一边微小运动，一边进行磁极检测的方式。

停止方式：系即使电机处在锁定状态也可以进行磁极检测的方式。

自动选择方式的情形下，以微小动作方式开始磁极检测，在判断电机处在锁定状态的情况下，切换到停止方式，检测磁极。



## 注释

由于自动选择方式中具有停止方式，即使在电机处在锁定的状态下，也可进行磁极检测。但是，要使用停止方式，必须满足如下条件。

- 电机的凸极性足够大 ( $L_q - L_d > 1\text{mH}$ )
- 在最大电流的 70% 左右下发生 5% 或以上的磁饱和（扭矩常数下降 5% 或以上）。

不符合该条件时，会导致精度下降，或者不能够进行检测。因此，在使用自动选择方式的情况下，应事先确认停止方式的动作可以正常进行后再使用。

使用微小动作方式、或者自动选择方式时，有时会因噪声而导致速度反馈超过参数 No.4450（速度反馈阈值），出现不开始进行磁极检测、或者不会结束磁极检测这样的现象。在这种情况下，应按照如下方式采取相应对策。

- ① 首先，确认速度反馈的噪声级。
- ② 速度反馈的噪声在  $5.5\text{min}^{-1}$  或以下的情形下，将 No.4450 的后 2 位数（速度反馈阈值）的设定置于标准值“0 ( $11\text{min}^{-1}$ )”。
- ③ 速度反馈的噪声超过  $5.5\text{min}^{-1}$  的情况下，首先采取噪声对策，设法减少噪声。如果想尽一切办法后仍然不能排除噪声，则进行 No.4450 的后 2 位数（速度反馈阈值）的设定，以使 2 倍左右的噪声级成为阈值。

## (3)直流励磁方式的情形

直流励磁方式下，电机一边大幅度振动一边进行磁极检测。

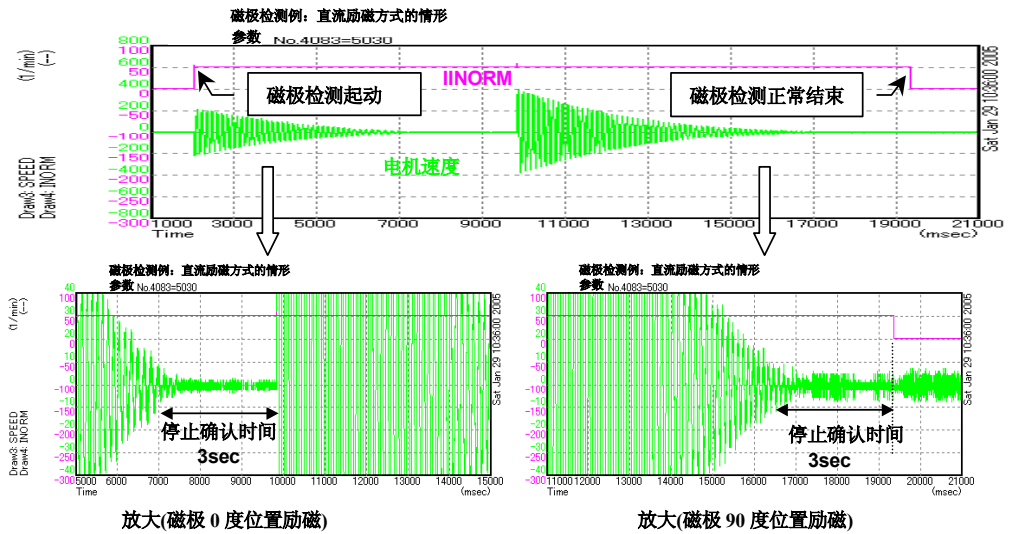
电机处在锁定的状态下，不能进行磁极检测。

直流励磁方式的动作步骤如下所示。

- ① 在电角 0 度的相位下进行直流励磁。
- ② 进行电机停止的确认。在电机速度成为  $5\text{min}^{-1}$  或以下后，经过停止确认时间（通过参数 No.4083 的后 2 位数指定）的情况下，视为电机停止。
- ③ 确认电机停止后，对电角 90 度的相位进行直流励磁。
- ④ 进行电机停止的确认。
- ⑤ 停止确认结束后，在电角 0 度以及 90 度下进行直流励磁时的转子的相位差处在  $80\sim 100$  度的范围外的情形下，发出主轴报警 65。

从开始磁极检测到结束为止的最大移动量，以电角计为 270 度。





### 1.5.3 AMR 偏置功能

主轴放大器以磁极检测中推测的初始磁极位置为基准对电机进行控制。因此，在推测磁极位置和实际磁极位置之间误差较大的情况下，会产生正转时和反转时的加减速时间不同（正转时和反转时的扭矩特性不同）等的影响。

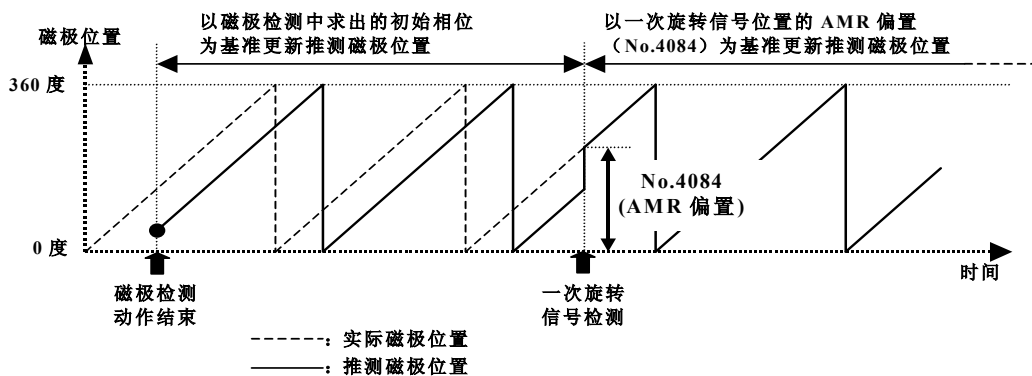
AMR 偏置功能，可以将这一磁极的偏移控制在最小范围内。

建议用户参考本项内容使用 AMR 偏置功能。

**注释**  
本功能在 9D53 系列 C(03)版、9D70 系列 B(02)版、9D80 系列 B(02)版或更新版上有效。

#### (1)有关 AMR 偏置功能的动作

在 AMR 偏置功能有效的情况下，主轴放大器的推测磁极位置按如下所示方式求取。



- ① 通电后，进行磁极检测。  
“推测磁极位置的精度 = 磁极检测的精度”。因此，推测初始磁极位置和实际位置之间产生相当于磁极检测误差的误差。
- ② 输入旋转指令时，电机旋转，以①中求出的初始磁极位置为基准，利用电机传感器的反馈数据，更新推测磁极位置。因此，①中求出的初始值误差，原样成为推测磁极位置的误差。
- ③ 在将 AMR 偏置置于有效(No.4008#6=0 且 No.4084=调整值≠0)的情况下，通过进行下列处理来修正上述磁极检测时的偏移。  
电机旋转，在检测出一次旋转信号的时刻，以 AMR 偏置数据(No.4084)强制置换推测磁极位置。AMR 偏置处理，仅在磁极检测后的最初的一次旋转信号检测时执行。

## (2)AMR 偏置相关参数的设定

按照如下步骤进行设定。

- ① 进行设定，使 No.4008#6(NEGREF)=0，No.4084(AMR 偏置)=0。
- ② 在进行磁极检测后，使其大致旋转  $100\text{min}^{-1}$  左右，确认检测出一次旋转信号时刻的磁极位置。当进行一次旋转信号检测时，数据由“0”改变为“一次旋转信号检测时刻的磁极位置”。

### (\* ) 1 旋转信号检测时刻的磁极位置确认

• 诊断画面显示的情形：

将参数 No.4532 设定为“2”。显示在诊断画面的 No.720(第 1 主轴)上。  
有的主轴软件的版本上不能使用。详细内容请参阅 1.5.5-(2)。

• 主轴检查板的情形：

进行显示输出的设定。(d-01=977, d-02=0, d03=0, d-04=0)

- ③ 经过确认的磁极位置中含有检测误差，所以进行数次步骤②的确认，求出平均值。
- ④ 断开励磁后，将步骤③中求出的平均值设定在 No.4084 中。

### 注释

AMR 偏置(No.4084)中设定了不适当值的情况下，会导致电机执行意想不到的动作。因此，在进行参数设定时，必须严格遵守以下事项。

- 在急停输入状态下进行参数设定。
- 确认所设定的值与步骤③中求出的平均值一致。

- ⑤ 断开 / 接通电源后，进行磁极检测，在  $100\text{min}^{-1}$  左右的时间内进行正转、反转的加减速，确认电机是否正常旋转。
- ⑥ 在最高转速下，通过 SERVO GUIDE 或者主轴检查板测量正转(SFR)、以及反转(SRV)时执行加减速动作时的扭矩指令、实际速度、以及恒定旋转时的扭矩指令。
- ⑦ 将正转时和反转时的扭矩指令与实际速度进行比较，确认 AMR 偏置的设定值是否适当。只要正转 / 反转时的加速时间、减速时间、以及扭矩指令的大小相同，所设定的 AMR 偏置数据(No.4084)就视为适当。

- ⑧ 如果正转 / 反转时的加速时间、减速时间、以及扭矩指令的大小不同，则所设定的 AMR 偏置数据(No.4084)视为不合适。这种情形下，调整 AMR 偏置的确认微调用参数 No.4085，使得正转 / 反转时的加速时间、减速时间、以及扭矩指令的大小相同。
- ⑨ 调整结束后，在参数 No.4084, No.4085 中设定如下值。  
 No.4084 (新) = No.4084 (旧) + No.4085 (旧)  
 No.4085 (新) = 0

**注释**

与步骤④的注释一样，在进行参数设定时，必须严格遵守如下事项。

- 在急停输入状态下进行参数设定。
- 确认所设定的值与步骤⑨的值一致。

- ⑩ 请暂时断开电源。

**注释**

AMR 偏置是表示电机和电机传感器的相位关系的参数。由于电机传感器的更换等原因而导致相位关系不同时，请重新调整 AMR 偏置。

## 1.5.4 输入/输出信号 (CNC ↔ PMC)

### (1)输入信号(PMC→CNC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA		SFRA	SRVA				
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB		SFRB	SRVB				
第 1 主轴	G226	G071	G071							*ESPA	
第 2 主轴	G234	G075	G075							*ESPB	
第 1 主轴	G228	G073	G073	EPFSTRA					MPOFA		
第 2 主轴	G236	G077	G077	EPFSTRB					MPOFB		

### (2)输入信号(PMC→CNC) 细节

本项仅描述与磁极检测相关的内容。请同时参阅IV. 3.1 输入信号(PMC→CNC→SP)。

#### (a)机床准备就绪信号(MRDYA)

起动磁极检测前，将此信号设定为“1”。

### (b)正向旋转指令信号(SFRA) 反向旋转指令信号(SRVA)

- (1) EPFSIG (No.4007#7) =0 的情形  
本信号成·磁极· . . . 作的起·信号。 . . . 入 SFRA/SRVA 信号中的其中一个信号。  
在磁极未· . . 状· (EPFIX=0) 下忽略指令, 但在磁极· . . 束 (EPFIX=1) 式, 指令成·有效。
- (2) EPFSIG (No.4007#7) =1 的情形  
处在这一设定时, 本信号不作·磁极· . . 的起·信号·作, 而单纯作为用来将励磁置于 ON 的信号动作。起动磁极检测动作 (EPFSTR=1) 前, 请输入 SFR/SRV 中的其中一个信号。

### (c)急停信号(\*ESPA)

起动磁极检测前, 将此信号设定为“1”。

### (d)磁极检测动作起动信号(EPFSTRA)

- (1) EPFSIG (No.4007#7) =0 的情形  
本信号无效。始·将此信号设定为“0”。
- (2) EPFSIG (No.4007#7) =1 的情形  
本信号成·磁极· . . . 作的起·信号。希望使操作者意识到磁极检测动作的情况下, 可以与 EPFIX (磁极检测状态信号) 组合使用。输入了本信号的期间, 主轴软件忽略指令, 显示错误 30(显示于主轴放大器 (SP))。因此, 当 EPFIX = 1 时, 将此信号置于 OFF。

### (e)动力断开信号(MPOFA)

在磁极检测的动作中, 请勿输入本信号。否则将会导致电机不会被励磁而不能进行磁极检测。

## (3)输出信号(CNC→PMC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F230	F048	F048	EPFIXA							
第 2 主轴	F246	F052	F052	EPFIXB							

#### (4)输出信号(CNC→PMC)细节

##### (a)磁极检测状态信号(EPFIXA)

这是表示磁极检测状态的信号。

0：磁极未检测状态。

处在这一状态时，通过起动信号开始磁极检测动作。

1：磁极检测结束状态。

发生电机传感器断线等磁极丢失的主轴报警的情况下，本信号将被复位为“0”。

只要将此信号状态通过指示灯显示于操作盘上，就可以使操作者意识到磁极检测状态。

发生下列主轴报警时，主轴放大器（SP）的磁极将会丢失，将磁极检测状态信号置于 OFF(EPFIX=0)。

主轴报警号： 01, 24, 26, 37, 65, 73

## 1.5.5 相关参数

### (1) 与磁极检测相关的参数

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3007	4007	4007	EPFSIG							

EPFSIG 磁极检测动作的起动信号选择

0：作为磁极检测动作的起动信号使用 SFR 或 SRV。

1：作为磁极检测动作的起动信号使用 EPFSTR。

根据所使用的起动信号进行设定。

15i	16i	30i	
3083	4083	4083	磁极检测动作时的电流比率 / 电机停止确认时间

前 2 位数（千位、百位）的数字表示磁极检测时的电流比率，后 2 位数（十位、个位）的数字表示电机停止确认时间。

磁极检测时的电流比率（前 2 位数）

数据单位： 1%

数据范围： 0~99

标准设定： 根据电机型号而定

此参数以相对于最大电流的比率设定磁极检测动作时的电流指令值的大小。

本参数在微小动作方式和直流励磁方式下有效。

电机停止确认时间（后 2 位数）

数据单位： 0.1sec

数据范围： 0~99

标准设定： 根据电机型号而定

此参数设定直流励磁方式动作时用来进行电机的停止确认的时间。

本参数仅在直流励磁方式下有效。

**注释**

因摩擦等的影响而磁极检测位置的精度不够充分时，可能会导致电机输出扭矩下降。在这种情况下，需要进行本参数的调整。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3398	4398	4398						SELMET		

SELMET 磁极检测方式的选择

0： 在直流励磁方式下进行磁极检测。

1： 在自动选择方式或微小动作方式下进行磁极检测。

通常情况下，请在设定 1（自动选择方式或微小动作方式下）的状态下使用。

**注释**

本参数在 9D53 系列 C(03)版、9D70 系列 B(02)版、9D80 系列 B(02)版或更新版上有效。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3399	4399	4399		MINUTE						

MINUTE 磁极检测方式的选择

0： 自动选择方式（微小动作方式+停止方式）

1： 微小动作方式

通常情况下，请在设定 1（微小动作方式）的状态下使用。

**注释**

本参数在 9D53 系列 I(09)版、9D70 系列 H(08)版、9D80 系列 B(02)版或更新版上有效。

15i 16i 30i  
3449 4449 4449

方向检测电流 / 极性判别电流
-----------------

前 3 位数（万位、千位、百位）的数字表示方向检测电流，  
后 2 位数（十位、个位）的数字表示极性判别电流。

方向检测电流（前 3 位数）

数据单位： 1%

数据范围： 0~320

标准设定： 0

此参数设定磁极检测动作时用来检测磁极方向的检测电流。设定值为“0”的情形下，设定 100%。

本参数仅在停止方式下有效。

极性判别电流（后 2 位数）

数据单位： 1%

数据范围： 0~99

标准设定： 0

此参数将用来判别磁极极性的检测电流作为相对于最大电流的比率进行设定。设定值为“0”的情形下，在系统内部设定 70%。

本参数仅在停止方式下有效。

注释
----

本参数在 9D53 系列 C(03)版、9D70 系列 B(02)版、9D80 系列 B(02)版或更新版上有效。
---

15i 16i 30i  
3450 4450 4450

移动量允许倍率 / 速度反馈阈值
------------------

前 3 位数（万位、千位、百位）的数字表示移动量允许倍率，  
后 2 位数（十位、个位）的数字表示速度反馈阈值。

移动量允许倍率（前 3 位数）

数据单位： 1%

数据范围： 0~200

标准设定： 0

此参数设定移动量允许倍率。将机械角 5 度作为 100%，设定该比率。设定值为“0”的情形下，在系统内部设定 100%（机械角 5 度）。

本参数仅在微小动作方式下有效。

速度反馈阈值（后 2 位数）

数据单位： 1%

数据范围： 0~99

标准设定： 0

此参数将电机停止判定用速度反馈阈值作为 100%=110min<sup>-1</sup>加以设定。设定值为“0”的情形下，在系统内部设定 10%（11min<sup>-1</sup>）。

本参数仅在微小动作方式下有效。

**注释**

本参数在 9D53 系列 C(03)版、9D70 系列 B(02)版、9D80 系列 B(02)版或更新版上有效。

**(2) 与 AMR 偏置有关的参数**

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3008	4008	4008		NEGREF						

NEGREF 作为磁极基准位置使用电机传感器的一次旋转信号的设定

0：作为磁极基准位置，使用电机传感器的一次旋转信号位置

1：作为磁极基准位置，不使用电机传感器的一次旋转信号位置

本参数设定值为“1”的情形下，与电机传感器的一次旋转信号位置无关地以磁极检测动作中检测到的初始磁极位置为基准进行操作。

通常情况下，请在 0（使用 AMR 偏置功能）设定下使用。

15i	16i	30i
3084	4084	4084

**AMR 偏置**

数据单位： 1 脉冲（8192 脉冲=电角 360deg）

数据范围： 0、1~8192

标准设定： 0

此参数设定 AMR 偏置。本参数在参数 NEGREF（No.4008#6）=0 时有效。请求初调整值并加以设定。

本参数=0 的情形下，AMR 偏置功能成为无效。在 AMR 片之中设定 0 脉冲的情况下，将其设定为“8192”。

请针对每台电机，参考“1.5.3 AMR 偏置功能”进行调整。



## 注释

- \*1 本参数需要对每台电机分别进行调整。加载其他机床的参数的情况下，加载完后应清除本参数并重新进行调整。
- \*2 本参数是表示电机和电机传感器的相位关系的参数。由于电机传感器的更换等原因而导致相位关系不同时，请重新调整 AMR 偏置。
- \*3 本参数在 9D53 系列 C(03)版、9D70 系列 B(02)版、9D80 系列 B(02)版或更新版上有效。
- \*4 主轴软件版本早于上述版本的情形下，请在将本参数设定为“0”的状态下使用。

15i    16i    30i  
3085   4085   4085

## AMR 偏置调整值

数据单位: 1 脉冲 (8192 脉冲 = 电角 360deg)  
 数据范围: -300 ~ +300 (电角 -13.2deg ~ +13.2deg)  
 标准设定: 0

进行 AMR 偏置的时使用此参数。可以使 AMR 偏置位移所设定的脉冲量。为了防止直接改变 AMR 偏置 (参数 No.4084) 引起的错误动作而将参数设定范围限制在-300~+300 脉冲内。  
 观察在相同转速下使其正转 / 反转时的扭矩指令和实际速度, 以使相同扭矩指令成为相同加速时间、减速时间的方式进行调整, 并且将其调整到恒定旋转时的扭矩指令成为相同程度的值。

## 注释

- \*1 在进行本参数的调整后, 将最佳值累加到 No.4084 的设定值上并在 No.4084 中进行设定, 同时在本参数 No.4085 设定“0”。
- \*2 本参数在 9D53 系列 C(03)版、9D70 系列 B(02)版或更新版、9D80 系列 B(02)版上有效。
- \*3 主轴软件版本早于上述版本的情形下, 请在将本参数设定为“0”的状态下使用。

15i    16i    30i  
3532   4532   4532

任意数据输出功能编号
------------

数据单位:

数据范围: 0 ~ 32767

标准设定: 0

在 CNC 的诊断画面上确认 AMR 偏置候补值的情形下, 将本参数中设定为“2”。  
可以通过 CNC 的诊断画面的下列编号确认 AMR 偏置候补值 (以进行了磁极检测的位置为基准计数的对应一次旋转信号位置的磁极位置)。

	诊断号 (16i)	诊断号 (30i)
第 1 主轴	720	720
第 2 主轴	721	720
第 3 主轴	740	720
第 4 主轴	741	720

#### 注释

\*1 使用本功能时, 主轴软件和 CNC 软件必须为如下所示的组合。

主轴软件 9D53 系列 F 版、9D80 系列 B 版或更新版的情形

FS16i /160i /160is-TB: B1HA 系列 V 版(22 版)或更新版

FS16i /160i /160is-MB: B0HA 系列 P 版(16 版)或更新版

FS18i /180i /180is-TB: BEHA 系列 V 版(22 版)或更新版

FS18i /180i /160is-MB: BDHA 系列 P 版(16 版)或更新版

FS18i /180i /180is-MB5: BDHE 系列 F 版(06 版)或更新版

FS21i /210i /210is-TB: DEHA 系列 V 版(22 版)或更新版

FS21i /210i /210is-MB: DDHA 系列 P 版(16 版)或更新版

主轴软件 9D70 系列 E 版、9D80 系列 B 版或更新版的情形

FS30i /300i /300is-A: G002, G012, G022 系列 F 版(6.0 版)或更新版

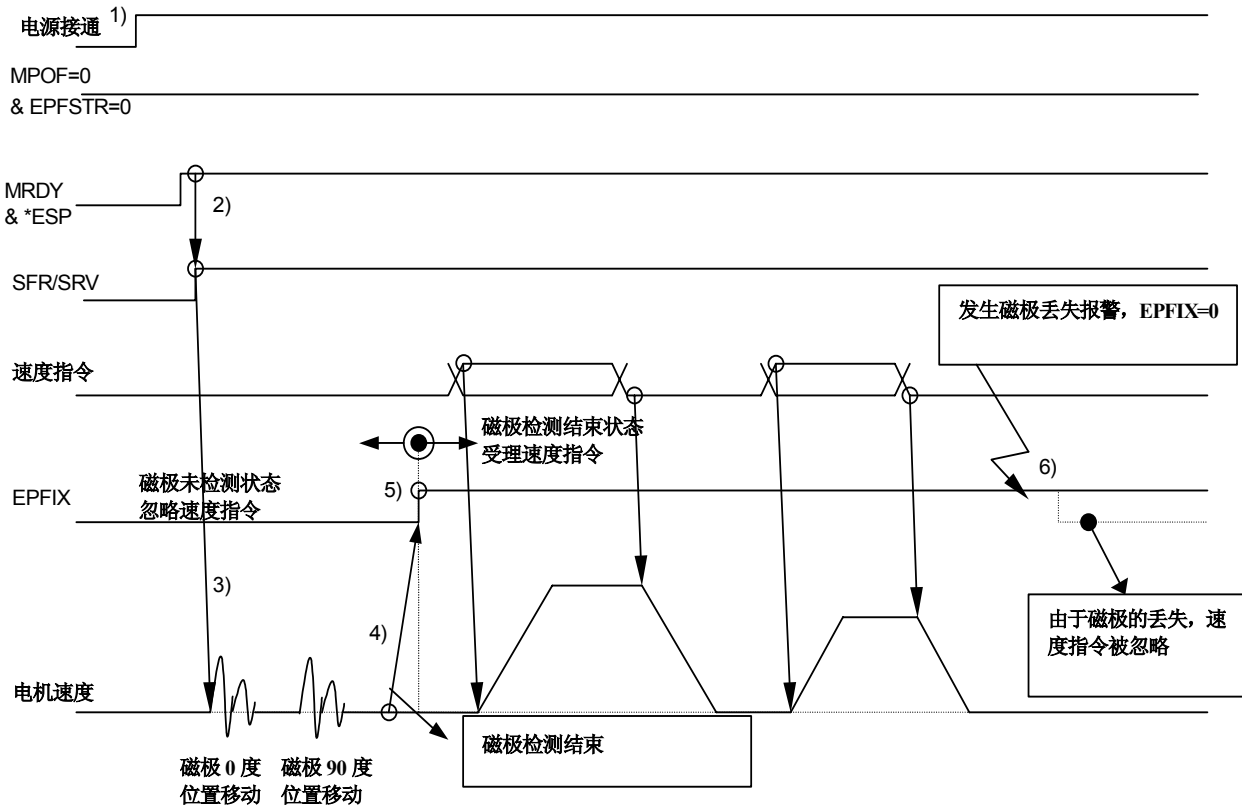
FS31i /310i /310is-A5: G121, G131 系列 F 版(6.0 版)或更新版

FS31i /310i /310is-A: G101, G111 系列 F 版(6.0 版)或更新版

FS32i /320i /320is-A: G201 系列 F 版(6.0 版)或更新版

## 1.5.6 顺序

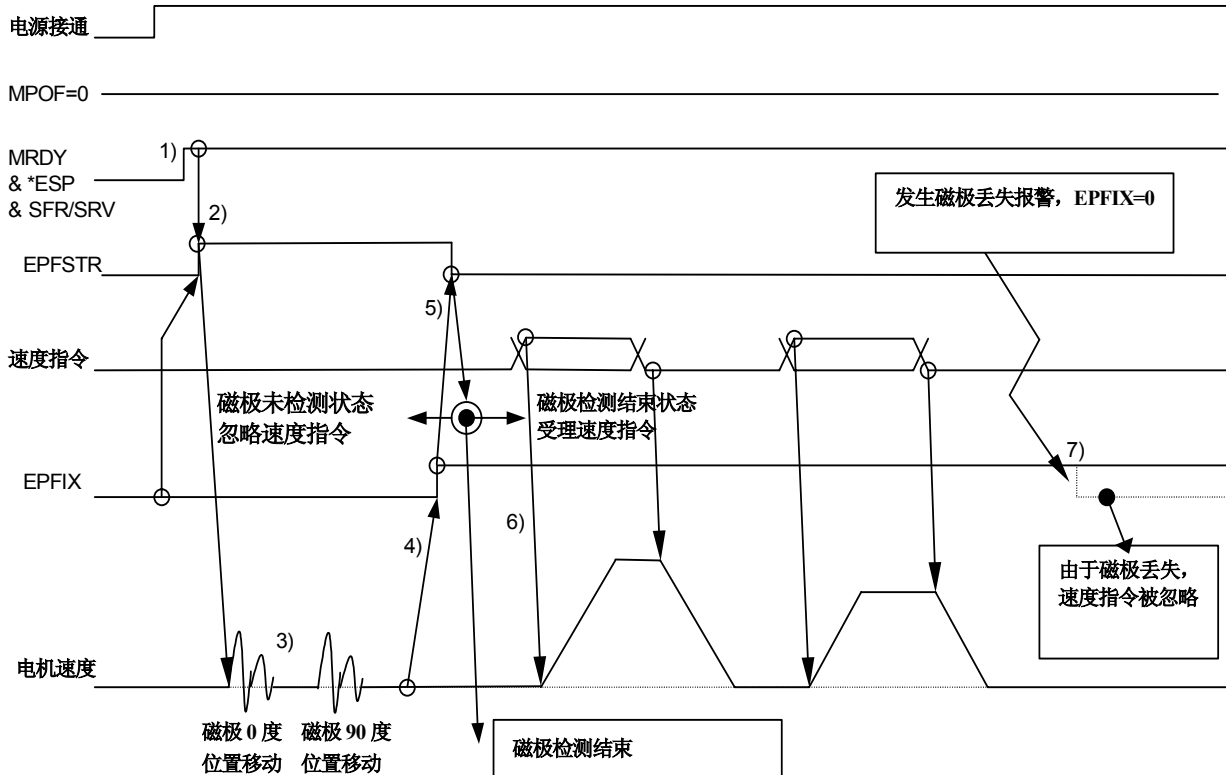
### (1)作为起动信号使用 SFR/SRV 的情形 (参数 No.4007#7:EPFSIG=0)



在磁极未检测状态(EPFIX=0)下输入 SFR/SRV 时, 忽略速度指令, 磁极检测启动。速度指令在磁极检测结束(EPFIX=1)后成为有效。请勿在磁极检测动作中输入 MPOF(动力断开信号)以及 EPFSTR(磁极检测起动信号)。

- (1) 通电后, 操作者做好可以励磁电机的准备。
- (2) 完成准备后, 将 SFR 设定为 1 (或将 SRV 设定为 1)。
- (3) 在磁极未检测状态(EPFIX=0)下, 磁极检测自动启动。
- (4) 磁极检测动作启动时, 电机移动到磁极 0 度位置, 然后再移动到磁极 90 度位置(机械角为 90 度/极对数)后停止, 确定磁极。(直流励磁方式)
- (5) 磁极确定后, 成为磁极检测结束状态(EPFIXA=1), 由此便可以驱动电机。在磁极检测过程中输入了指令的情形下, 电机在磁极确定的同时开始旋转。操作者可能会认为这是预料之外的动作。因此, 在磁极检测尚未结束的状态(EPFIX=0)下, 请采取互锁对策, 以便不能输入旋转指令。
- (6) 发生磁极位置丢失的主轴报警时, 成为磁极未检测状态(EPFIX=0)。在发出下次旋转指令时, 请从最初的顺序重新开始执行。

## (2)作为起动信号使用 EPFSTR 的情形 (参数 No.4007#7:EPFSIG=1)



磁极确定状态信号 EPFIX、以及磁极确定动作起动信号 EPFSTR，与操作盘上的指示灯以及按钮对应。请勿在磁极检测动作中输入 MPOF(动力断开信号)。

- (1) 操作者识别 EPFIX=0(操作盘上的指示灯熄灭)，做好磁极检测动作的准备。
- (2) 准备结束后，将 EPFSTR 设定为 1(将操作盘上的按钮置于 ON)，起动磁极确定动作。
- (3) 电机移动到磁极 0 度位置，然后再移动到磁极 90 度位置(机械角为 90 度/极对数)后停止，确定磁极。
- (4) 磁极确定后，EPFIX=1(操作盘上的指示灯亮起)。
- (5) 操作者识别磁极检测动作的结束，将 EPFSTR 置于 0(将操作盘上的按钮置于 OFF)。
- (6) 当 EPFSTR=0 时，可以受理速度指令。旋转指令和移动指令的输入，应在确认磁极检测结束状态(EPFIX=1)且 EPFSTR=0 后进行
- (7) 发生磁极位置丢失的主轴报警时，EPFIX=0(操作盘上的指示灯熄灭)。需要从最初的顺序重新进行操作。

## 1.5.7 主轴报警 65 要因

磁极检测失败的情况下，发出主轴报警 65。这一报警可能是由于下列原因引发的。发出主轴报警 65 时，应确认下列事项。

- (1) 下列参数设定不正确的情形  
No.4011#2,1,0、No.4334(电机传感器的轮齿)  
No.4011#7,3、No.4368(电机极数)
- (2) 磁极检测时的励磁电流比率变小，由于摩擦的影响而不能自由运动的情形  
在这一状况下发出主轴报警 65 时，请为参数 No.4083 的前 2 位数 (励磁电流比例)设定更大的值。
- (3) 电机停止确认时间(参数 No.4083 的后 2 位数)较短的情形  
由于电机在一边振动下一边停止，若此设定过短，系统将识别错误的磁极位置。需要为停止确认留出充分的时间。
- (4) 电机反馈信号因噪声的影响而错误计数的情形
- (5) 电机受到机械性束缚而不能运动的情形
- (6) 尚未连接电机动力线的情况下（或者主轴放大器和电机之间连接有电磁接触器的情况下，说明其连接已脱开）
- (7) 电机动力线的相序和电机反馈的连接相序不一致的情形。

## 1.5.8 注意事项

### 注意

本项描述了与磁极检测相关的注意事项。为了确保安全使用，请在充分理解本项内容的基础上使用。

- (1) 通电后或者发生磁极位置丢失报警后，需要进行磁极检测。
- (2) 直流励磁方式和微小动作方式都是通过电机运动来检测磁极的。因此，在电机受到束缚的状态下不能进行检测。所以，应该在电机可以运动的状态下进行磁极检测。
- (3) 磁极检测的精度较低的情况下，电机的输出扭矩将会变小。
- (4) 在磁极检测尚未完成的状态下输入的旋转指令和移动指令，都将被忽略，完成磁极检测时，这些指令成为有效。因此，在磁极未检测状态下输入指令并保持该状态时，在完成磁极检测的同时，电机将会出现预料之外的旋转，十分危险。应在确认磁极确定状态信号 F048#7(EPPFIXA)=“1”后进行指令的输入。

# 2

## 运行方式说明

---

## 2.1 速度控制方式

---

### 2.1.1 启动步骤

---

有关本项，请参阅“1-2.1.1 项 启动步骤”。

### 2.1.2 概述

---

有关本项，请参阅“1-2.1.2 项 概述”。

### 2.1.3 系统配置

---

速度控制方式可以在所有的检测器配置中使用。有关具体的系统配置例，请参阅“IV-1.3.3 项 典型的检测器配置”。

### 2.1.4 输入/输出信号(CNC↔PMC)列表

---

有关本项，请参阅“1-2.1.4 项 输入/输出信号(CNC↔PMC)列表”。

## 2.1.5 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
—	3705#0	3705#0	相对于 S 指令的 S 代码和 SF 信号输出的设定
—	3705#2	3705#2	齿轮切换方式(仅限 M 系列)
—	3705#4	3705#4	相对于 S 指令的 S 代码和 SF 信号输出的设定(仅限 T 系列)
—	3705#5	3705#5	圆周速度恒定控制时、S 代码指令时的 SF 信号输出的设定(仅限 M 系列)
—	3705#6	3705#6	SF 信号输出的设定(仅限 M 系列)
—	3706#4	3706#4	主轴齿轮选择方式(仅限 M 系列)
—	3706#7,6	3706#7,6	主轴速度指令的极性(输入信号 SSIN=0 时有效)
—	3709#0	3709#0	主轴转速计算时的取样次数(16i 仅限 T 系列)
—	3735	3735	主轴电机的最低钳制速度(仅限 M 系列)
—	3736	3736	主轴电机的最高钳制速度(仅限 M 系列)
—	3740	3740	检查主轴速度到达信号之前的时间
—	3741	3741	与齿轮 1 对应的主轴的最大转速
—	3742	3742	与齿轮 2 对应的主轴的最大转速
—	3743	3743	与齿轮 3 对应的主轴的最大转速
—	3744	3744	与齿轮 4 对应的主轴的最大转速(仅限 T 系列)
—	3751	3751	齿轮 1-齿轮 2 的切换点的主轴电机速度(仅限 M 系列)
—	3752	3752	齿轮 2-齿轮 3 的切换点的主轴电机速度(仅限 M 系列)
—	3772	3772	主轴上限转速
2031	3031	3031	S 代码的容许位数
2003#1	—	—	S 代码的极性的设定
2204#0	—	—	主轴实际速度显示的设定
2402#6	—	—	在与 G92 相同程序段中指定的 S 代码的设定
5602#3	—	—	是否显示利用主轴放大器检测到的报警(通常将其设为“0”)
5611	—	—	求出主轴速度的平均时的取样次数
5612	—	—	利用 DO 信号输出的主轴速度的单位
5807#0	—	—	所有主轴的主轴报警(SPxxxx)有效/无效的设定(通常将其设为“0”)
5842	—	3720	位置编码器的脉冲数
5847	—	3721	速度控制时(每转进给、螺纹切削等)的位置编码器端齿轮的轮齿
5848	—	3722	速度控制时(每转进给、螺纹切削等)的主轴端齿轮的轮齿
5850	—	—	通电时/复位时所选的主轴号
5820#4	—	—	主轴速度的计算方法的设定
3006#5	4006#5	4006#5	模拟倍率范围的设定
3009#4	4009#4	4009#4	加/减速中的负载检测信号(LDT1,LDT2)输出的有无
3009#6	4009#6	4009#6	模拟倍率的类型
3012#6	4012#6	4012#6	同步主轴电机驱动的设定(请将其设为“1”)
3012#7	4012#7	4012#7	主轴 HRV 功能的设定(请将其设为“1”)
5607#0	4019#7	4019#7	主轴参数的自动设定功能
3352#1	4352#1	4352#1	负载表输出的峰值保持功能的设定
3020	4020	4020	电机最高转速
3022	4022	4022	速度达到检测水平



参数号			内容
15i	16i	30i	
3023	4023	4023	速度检测水平
3024	4024	4024	速度零检测水平
3025	4025	4025	扭矩限制值的设定
3026	4026	4026	负载检测水平 1
3027	4027	4027	负载检测水平 2
3030	4030	4030	软启动停止设定时间
3040	4040	4040	速度控制方式时的速度环路比例增益
3041	4041	4041	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3048	4048	4048	速度控制方式时的速度环路积分增益
3049	4049	4049	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴和电机的齿轮比数据 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3081	4081	4081	电机动力断开之前的迟延时间
3082	4082	4082	加 / 减速时间的设定
3508	4508	4508	软启动停止时加速度变化的比率

#### 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数，请参阅“IV-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 关于速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“IV-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.1.6 相关参数细节

本项就与速度控制方式相关的参数中串行主轴参数(16i: 4000~4999 号、30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节进行描述。关于其他参数的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等。

#### (a) Series 16i / 18i / 21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

#### (b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1 11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

#### (c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3006	4006	4006			ALGOVR					

ALGOVR 主轴模拟倍率的范围的设定  
 0: 0~100% (标准设定值)  
 1: 0~120%

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3008	4008	4008			SSMUSE					

SSMUSE 辅助模块 SM (SSM) 的有无  
 0: 不使用辅助模块 SM  
 1: 使用辅助模块 SM

**注释**

不使用 SSM (SSMUSE=0) 的情况下, 需要限制电机最高转速 (参数 No.4020), 以免超过来自同步主轴电机的反电动势主轴放大器 (SP) 的过电压报警水平。超过限制使用的情况下, 可能会导致主轴放大器 (SP) 损坏。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3009	4009	4009		OVRTYP		LDTOUT				

LDTOUT 加/减速中的负载检测信号(LDT1、LDT2)输出的有无  
 0: 加/减速中不予输出 (标准设定值)  
 1: 加/减速中一旦超过参数设定水平就输出(总是)

OVRTYP 模拟倍率的类型  
 0: 1 次函数型倍率 (标准设定值)  
 1: 2 次函数型倍率

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3012	4012	4012	SPHRV	SYSP						

SYSP 同步主轴电机驱动的设置  
 0: 感应主轴电机驱动有效(标准设定值)  
 1: 同步主轴电机驱动有效  
 请将其设定为“1”。

SPHRV 主轴 HRV 控制功能的设定  
 0: 主轴 HRV 控制无效  
 1: 主轴 HRV 控制有效 (标准设定值)  
 请将其设定为“1”。

**注释**

在驱动 BiS 系列主轴(同步主轴电机)的情况下, 务必将 SYSP 和 SPHRV 两位都设定为“1”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
-	4019	4019	PRLOAD							

PRLOAD 参数自动设定功能  
 0: 不进行参数自动设定 (标准设定值)  
 1: 进行参数自动设定  
 将电机型号代码设定在参数 No.4133 中, 并在将此位设为“1”后, 暂时断开 CNC 的电源并重新通电, 与型号代码对应的  $\alpha i$  系列主轴的一系列参数就会自动地初始设定在(No.4000~4175)。在自动设定结束后, 此位将自动地成为“0”。

**注释**

若是 FS15i 的情形, 本功能的参数地址不同, 成为 No.5607#0。请注意, 设定数据的含义也相反。

0: 进行参数自动设定

1: 不进行参数自动设定

型号代码设定在参数 No.3133 中。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3352	4352	4352							PKHALW	

PKHALW 负载表输出的峰值保持功能的设定  
 0: 无峰值保持功能 (标准设定值)  
 1: 有峰值保持功能

15i 16i 30i  
3020 4020 4020

电机最高转速

数据单位: 1min<sup>-1</sup>  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 根据电机型号而定。  
此参数设定主轴电机最高转速。

 警告

- \*1 主轴电机可能会旋转到本参数中所设定的旋转速度, 请不要设定超过主轴电机的规格的最高旋转速度的值。
- \*2 不使用辅助模块 SM(SSM)的情况下, 需要对最高转速进行限制。请参阅“IV-1.4 辅助模块 SM”对最高转速进行限制。

15i 16i 30i  
3022 4022 4022

速度达到检测水平

数据单位: 0.1%  
数据范围: 0~1000  
标准设定: 150  
此参数设定速度达到信号(SARA)的检测范围。  
电机转速达到指令转速的±(设定数据/10)%之内时, 速度达到信号(SARA)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3023 4023 4023

速度检测水平

数据单位: 0.1%  
数据范围: 0~1000  
标准设定: 30  
此参数设定速度检测信号(SDTA)的检测范围。  
当电机转速小于等于最高转速的(设定数据/10)%时, 速度检测信号(SDTA)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3024 4024 4024

速度零检测水平
---------

数据单位: 0.01%  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 75

此参数设定速度零检测信号(SSTA)的检测范围。

当电机转速小于或等于最高转速的(设定数据/100)%时,速度零检测信号(SSTA)的状态就成为“1”。

注释
----

速度零检测水平的计算值超过 $200\text{min}^{-1}$ 的情况下,速度零检测水平将被钳制在 $200\text{min}^{-1}$ 上。(9D53 系列 B 版(02 版)或更新版、9D70 系列 A 版(01 版)或更新版、9D80 系列 B 版(02 版)或更新版)
---

15i 16i 30i  
3025 4025 4025

扭矩限制值的设定
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 50

此参数对指定了扭矩限制指令 HIGH(TLMHA)或扭矩限制指令 LOW(TLMLA)时的扭矩限制值进行设定。

数据表示假定最大扭矩为 100%时的限制值。

扭矩限制指令 LOW(TLMLA)	扭矩限制指令 HIGH(TLMHA)	内容
0	0	无扭矩限制
0	1	在本参数设定值中限制扭矩
1	0	在本参数设定值的一半的值中限制扭矩
1	1	

15i 16i 30i  
3026 4026 4026

负载检测水平 1
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 83

此参数设定负载检测信号 1(LDT1A)的检测范围。

当主轴电机的输出大于等于最大输出的(设定数据)%时,负载检测信号 1(LDT1A)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3027 4027 4027

负载检测水平 2
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 95

此参数设定负载检测信号 2(LDT2A)的检测范围。

当主轴电机的输出大于等于最大输出的(设定数据)%时,负载检测信号 2(LDT2A)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3030 4030 4030

软启动停止设定时间
-----------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}/\text{sec}$   
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定软启动停止功能有效时(软启动停止信号 SOCNA=1)的加速度(速度变化的比率)。

<b>注释</b>
-----------

设定值为“0”时,软启动停止功能不起作用。
-----------------------

15i 16i 30i  
3040 4040 4040  
3041 4041 4041

速度控制方式时的速度环路比例增益 (HIGH)	CTH1A=0
-------------------------	---------

速度控制方式时的速度环路比例增益 (LOW)	CTH1A=1
------------------------	---------

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 10

此参数设定速度控制方式时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3048 4048 4048  
3049 4049 4049

速度控制方式时的速度环路积分增益 (HIGH)	CTH1A=0
-------------------------	---------

速度控制方式时的速度环路积分增益 (LOW)	CTH1A=1
------------------------	---------

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 10

此参数设定速度控制方式时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
 3056 4056 4056  
 3057 4057 4057  
 3058 4058 4058  
 3059 4059 4059

齿轮比 (HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比 (LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100  
 (参数 No.4006#1(GRUNIT)=“1”时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

此参数设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。  
 通常情况下请将其设为“100”。

#### 注释

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i 16i 30i  
 3081 4081 4081

电机动力断开之前的迟延时间

数据单位: 10ms

数据范围: 0~1000

标准设定: 20(200ms)

SFR/SRV 信号断开时, 对电机停止(检测出速度零检测信号 SSTA=1)后电机的动力被断开之前的时间进行设定。

#### 注释

当为本参数设定较小的值时, 在电机的动力被切断之后, 电机会做惯性移动。

15i    16i    30i  
3082   4082   4082

加 / 减速时间的设定
-------------

数据单位: 1sec  
数据范围: 0~255  
标准设定: 10

此参数设定一不进行报警检测的时间，在速度控制方式的加/减速开始后，即使速度偏差超过速度偏差过大报警(主轴报警 02)水平，也将判断为主轴电机处在加/减速中。

在速度控制方式中，由于指定了梯级的速度指令，因此，主轴电机在加/减速刚开始后不会追踪指令，导致速度偏差比速度偏差过大报警水平大。本参数可以用来避免加/减速刚开始之后的速度偏差过大报警(主轴报警 02)的错误检测。

<b>注释</b>
-----------

车床等的负载惯量较大的机床，其加/减速时间变长。在这种情况下，为本参数设定一个基于机床的加/减速时间的值。
---



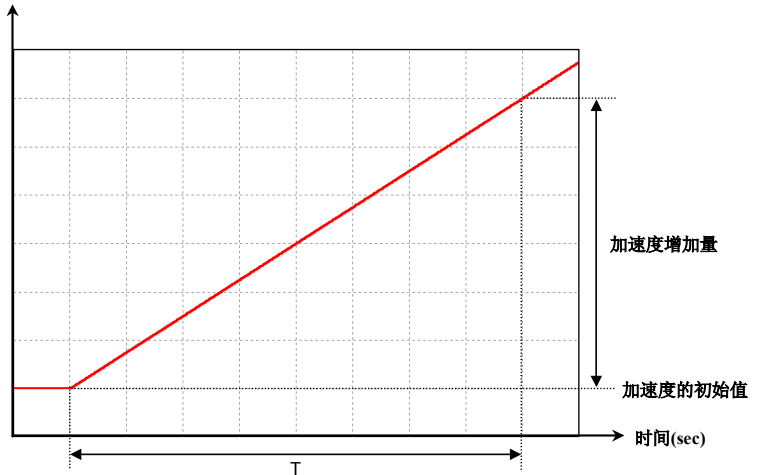
15i	16i	30i
3508	4508	4508

软启动停止时加速度变化的比率
----------------

数据单位:  $10\text{min}^{-1}/\text{sec}^2$   
 数据范围: 0~32767  
 标准设定: 0

此参数设定软启动停止功能有效时(软启动停止信号 SOCNA=1)的加加速度(加速度变化的比率)。

速度指令的加速度  
( $\text{min}^{-1}/\text{sec}$ )



在此时刻来自 CNC  
的速度指令变化

加速度增加量=10×参数 No.4508 的设定值×T  
 加速度的初始值=参数 No.4030 的设定值

#### 注释

\*1 本参数在 9D53 系列 B(02)版或更新版、9D70 系列 A(01)版或更新版、9D80 系列 B(02)版或更新版上有效。

\*2 设定值为“0”时，软启动停止功能有效时的速度指令成为直线型。

## 2.1.7 故障诊断

有关本项，请参阅“1-2.1.7 项 故障诊断”。

## 2.2 位置编码器方式主轴定向

选项功能

### 2.2.1 启动步骤

有关本项，请参阅“1-2.2.1 项 启动步骤”。

### 2.2.2 概述

有关本项，请参阅“1-2.2.2 概述”。

### 2.2.3 特点

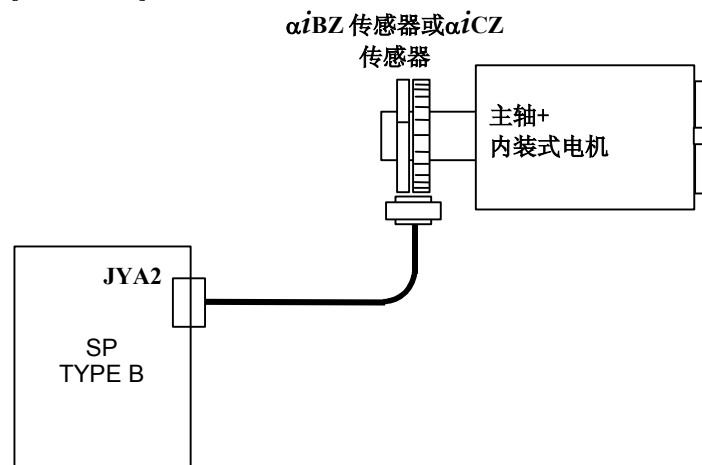
有关本项，请参阅“1-2.2.3 特点”。

### 2.2.4 系统配置

可以使用位置编码器方式定向功能的系统配置如下所示。

#### (1) 使用 $\alpha$ *i*BZ 传感器、 $\alpha$ *i*CZ 传感器

[系统配置例]



### 2.2.5 停止位置指定方法

有关本项，请参阅“1-2.2.5 停止位置指定方法”。

## 2.2.6 输入/输出信号 (CNC↔PMC)

有关本项，请参阅“1-2.2.6 输入/输出信号(CNC↔PMC)”。

## 2.2.7 顺序例

有关本项，请参阅“1-2.2.7 顺序例”。

## 2.2.8 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3015 #0	4015 #0	4015 #0	主轴定向功能的有无(将其设为“1”) (需要 CNC 软件选项)
5609#2	3702#3,#2	3729#0	停止位置外部设定型主轴定向功能的有无 (16i, #2: 第 1 主轴、#3: 第 2 主轴)
3003#0	4003#0	4003#0	定向方式的选择(将其设为“0”)
3003#3,2	4003#3,2	4003#3,2	主轴定向时的旋转方向
3017#7	4017#7	4017#7	自停止状态的定向指令时快捷功能
3031	4031	4031	位置编码器方式定向停止位置 (在停止位置外部设定型以及增量指令外部设定型中，本参数无效)
3042	4042	4042	定向时的速度环路比例增益
3043	4043	4043	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3050	4050	4050	定向时的速度环路积分增益
3051	4051	4051	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴和电机的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3060~3063	4060~4063	4060~4063	定向时的位置增益 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3064	4064	4064	主轴定向结束时的位置增益的变更比率
3075	4075	4075	主轴定向结束信号的检测水平
3076	4076	4076	主轴定向速度的限制比率
3077	4077	4077	主轴定向停止位置位移量
3038	4038	4038	主轴定向速度

### 注释

\*1 关于与检测器相关的参数，请参阅“1V-1.3 节 与检测器相关的参数”。

\*2 关于速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“1V-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.2.9 相关参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003	4003	4003					DIRCT2	DIRCT1		PCMGSL

DIRCT2、DIRCT1 主轴定向时的旋转方向

DIRCT2	DIRCT1	旋转方向
0	0	基于紧跟前的旋转方向(通电后第1次为 CCW)
0	1	基于紧跟前的旋转方向(通电后第1次为 CW)
1	0	从电机的轴来看为 CCW
1	1	从电机的轴来看为 CW

PCMGSL 定向方式的选择  
请将其设为“0”(位置编码器方式)。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3017	4017	4017	NRROEN							

NRROEN 自停止状态的定向指令时快捷功能  
0: 无  
1: 有  
本数据为“1”时, 在满足下列条件下执行快捷操作。

- 参数 NO.4016#7(RFCHK3)=“0”。
- 输出信号的速度零检测信号 SST=“1”。
- 输入信号的快捷指令 NRROA=“1”。

15i	16i	30i	
3031	4031	4031	位置编码器方式定向停止位置

数据单位: 1 脉冲(360deg /4096)  
数据范围: 0~4096  
标准设定: 0

此参数设定位置编码器方式定向的停止位置。

可以按照每(360/4096)度进行设定。

若是停止位置外部设定型以及增量指令外部设定型定向, 本参数成为无效, 输入信号的停止位置指令(SHA11~SHA00)成为有效。

15i 16i 30i  
3038 4038 4038

主轴定向速度
--------

数据单位: 1min<sup>-1</sup>  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定主轴端的定向速度。

本数据为“0”时，从位置增益和定向速度限制比率中确定定向速度。

15i 16i 30i  
3042 4042 4042  
3043 4043 4043

定向时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
定向时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 10

此参数设定主轴定向时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3050 4050 4050  
3051 4051 4051

定向时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
定向时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 10

此参数设定主轴定向时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
 3056 4056 4056  
 3057 4057 4057  
 3058 4058 4058  
 3059 4059 4059

齿轮比 (HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比 (LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100  
 (参数 No.4006#1(GRUNIT)=“1”时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

此参数设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。  
 通常情况下请将其设为“100”。

#### 注释

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i 16i 30i  
 3060 4060 4060  
 3061 4061 4061  
 3062 4062 4062  
 3063 4063 4063

定向时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
定向时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
定向时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
定向时的位置增益(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位:  $0.01\text{sec}^{-1}$

数据范围: 0~32767

标准设定: 1000

此参数设定定向时的位置增益。  
 参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 予以选择。

15i 16i 30i  
 3064 4064 4064

定向结束时的位置增益的变更比率
-----------------

数据单位: 1%

数据范围: 0~799

标准设定: 100

此参数设定定向结束时的位置增益的变更比率。

15i 16i 30i  
3075 4075 4075

定向结束信号的检测水平(到位宽度)
-------------------

数据单位: ±1 脉冲(360deg /4096)  
数据范围: 0~100  
标准设定: 10

此参数设定定向结束信号(ORARA)的检测水平。

定向停止时, 如果主轴的位置处在设定数据范围内, 则定向结束信号(ORARA)成为“1”。

当将定向指令(ORCMA)置于 OFF(=0)时, 定向结束信号(ORARA)成为“0”。

15i 16i 30i  
3076 4076 4076

定向速度的限制比率
-----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 33

此参数定向速度的限制值。

从位置增益(No.4060~4063)和本参数中计算出来的下列值, 成为定向速度、以及伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的参考点返回速度。

$$\text{定向速度 (电机速度)} = 60 \times \frac{\text{位置增益}}{100} \times \text{齿轮比} \times \frac{\text{速度限制比率}}{100} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

15i 16i 30i  
3077 4077 4077

定向停止位置位移量
-----------

数据单位: ±1 脉冲(360deg /4096)  
数据范围: -4095~4095  
标准设定: 0

利用位置编码器方式定向, 位移停止位置时予以设定。

主轴沿着 CCW 方向仅位移设定脉冲数, 并通过正(+)的数据停止。

## 2.2.10 定向停止位置位移量参数的调整方法

有关本项, 请参阅“1-2.2.11 定向停止位置位移量参数的调整方法”。

## 2.3 刚性攻丝

选项功能

### 2.3.1 启动步骤

有关本项，请参阅“1-2.3.1 启动步骤”。

### 2.3.2 概述

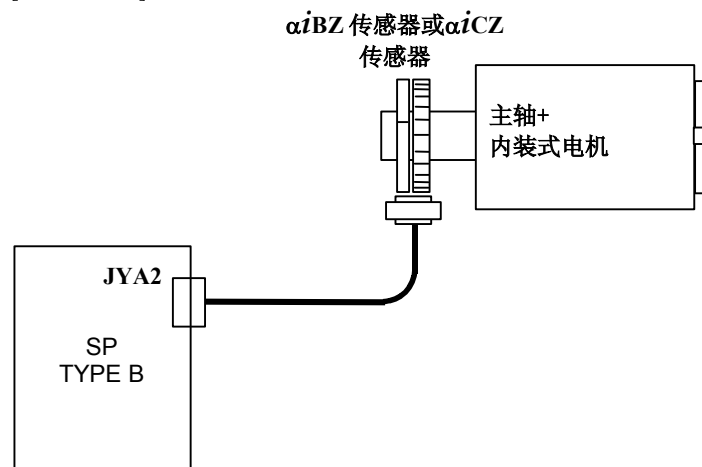
有关本项，请参阅“1-2.3.2 概述”。

### 2.3.3 系统配置

可以使用刚性攻丝的系统配置如下所示。

#### (1) 使用 $\alpha$ iBZ 传感器、 $\alpha$ iCZ 传感器

[系统配置例]



### 2.3.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表

有关本项，请参阅“1-2.3.4 输入/输出信号(CNC $\leftrightarrow$ PMC)列表”。

### 2.3.5 顺序

有关本项，请参阅“1-2.3.5 顺序”。



## 2.3.6 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
-	5210	5210	刚性攻丝方式指令 M 代码
5606#6	5202#0 (仅限 M 系列)	5202#0	刚性攻丝开始时的定向(参考点返回)的有无
-	3706#1,0 3707#1,0	-	主轴和位置编码器之间的齿轮比 (×1,×2,×4,×8 的情形)
5842	-	3720	位置编码器的脉冲数
	5200#1	-	主轴和位置编码器之间的任意齿轮比(指令)的选择
5852 5855 5858 5861	5221 5222 5223 5224	5221 5222 5223 5224	选择任意齿轮比(指令)时的主轴端的齿轮的轮齿 (16i /30i: No.5224 仅限 T 系列)
5851 5854 5857 5860	5231 5232 5233 5234	5231 5232 5233 5234	选择任意齿轮比(指令)时的位置编码器端的齿轮的轮齿 (16i /30i: No.5234 仅限 T 系列)
3065~3068	5280 5281~5284	5280 5281~5284	刚性攻丝时的攻丝轴的位置增益 (16i /30i: No.5284 仅限 T 系列)
5605#1	-	-	加/减速类型的选择(将其设为“1”)
5711	5241 5242 5243 5244	5241 5242 5243 5244	刚性攻丝时的主轴最高转速 (16i /30i: No.5244 仅限 T 系列)
5605#2 5757 5886 5889 5892	- - - - -	- - - - -	用来确定刚性攻丝时的切削进给加速度的主轴转速
5605#2 5751 5884 5887 5890 5893	5261 5262 5263 5264	5261 5262 5263 5264	加减速的时间常数 (16i /30i: No.5264 仅限 T 系列)
5605#2 5752 5885 5888 5891 5894	- - - - - -	- - - - - -	刚性攻丝时的主轴和钻孔轴的加/减速的 FL 速度
-	5200#4	5200#4	拉拔时倍率的选择
5883	5211	5211	拉拔时倍率值
-	5201#2 5271~5274	5201#2 5271~5274	拉拔时的加/减速时间常数 (No.5274 仅限 T 系列)
-	-	5203#2	刚性攻丝时的前馈功能
1827	5300	5300	攻丝轴的到位宽度

参数号			内容
15i	16i	30i	
5875	5301	5301	主轴的到位宽度
1837	5310 5314	5310	攻丝轴的移动中位置偏差量极限值
5876	5311	5311	主轴的移动中位置偏差量极限值
1829	5312	5312	攻丝轴的停止中位置偏差量极限值
5877	5313	5313	主轴的停止中位置偏差量极限值
5853 5856 5859 5862	5321 5322~5324	5321 5322~5324	主轴的反向间隙量 (16i: No.5322~5324、30i: No.5324 仅限 T 系列)
3000#4	4000#4	4000#4	伺服方式时参考点返回方向
3002#5	4002#5	4002#5	伺服方式时旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无
3006#7	4006#7	4006#7	刚性攻丝时指令的任意齿轮比功能(CMR)的设定
-	-	4037	速度环路前馈系数
3044 3045	4044 4045	4044 4045	伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益 (利用输入信号 CTH1A/B 来选择参数)
3052 3053	4052 4053	4052 4053	伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益 (利用输入信号 CTH1A/B 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3065~3068	4065~4068	4065~4068	伺服方式/主轴同步控制时的主轴位置增益 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3073	4073	4073	伺服方式时栅格位移量
3074	4074	4074	Cs 轮廓控制时/伺服方式时的参考点返回速度
3091	4091	4091	伺服方式参考点返回时位置增益变更比率
-	-	4344	先行前馈系数

## 注释

\*1 关于与检测器相关的参数，请参阅“I-1.3 节 与检测器相关的参数”。

\*2 关于速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“I-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.3.7 相关参数细节

本项中就与刚性攻丝相关的参数中串行主轴参数(16i: 4000~4999 号、30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节进行描述。关于其他参数的细节, 请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等。

(a) Series 16i / 18i / 21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1 9.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1 11.11. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1 9.8. RIGID TAPPING (刚性攻丝)”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3000	4000	4000				RETSV				

RETSV 伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的原点(参考点)返回方向

0: 主轴从 CCW(逆时针)方向参考点返回。

1: 主轴从 CW(顺时针)方向参考点返回。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3002	4002	4002			SVMDRT					

SVMDRT 伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无

0: 有旋转方向功能。

来自 CNC 的移动指令为正(+)时,

(a)输入信号 SFR(G70#5)=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转

(b)输入信号 SRV(G70#4)=1, 主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转。

1: 无旋转方向功能。

来自 CNC 的移动指令为正(+)时,

输入信号 SFR=1 或 SRV=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3006	4006	4006	RGTCMR							

RGTCMR 刚性攻丝时指令的任意齿轮比功能(CMR)的设定

0: 无指令的任意齿轮比功能。

1: 有指令的任意齿轮比功能。

将电机内置传感器作为位置反馈信号进行刚性攻丝，且电机和主轴的齿轮比为1:1之外的情形下将其设为“1”。

在使用指令的任意齿轮比功能(CMR 功能)时，请设定下列参数：

- 主轴和位置编码器之间的任意齿轮比有效(No.5200#1=1)
- 主轴端的齿轮的轮齿参数(No.5221~5224)
- 位置编码器端的齿轮的轮齿参数(No.5231~5234)

15i	16i	30i	
-	-	4037	速度环路前馈系数

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

此参数设定使用前馈控制时的速度环路前馈系数。请设定如下的计算式子。

$$\text{设定值} = 214466 \times \frac{\text{[主轴惯量+转子惯量]}(\text{kgm}^2)}{\text{电机最大扭矩}(\text{Nm})}$$

15i	16i	30i		
3044	4044	4044	伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
3045	4045	4045	伺服方式/主轴同步控制时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

此参数设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3052 4052 4052  
3053 4053 4053

伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
伺服方式/主轴同步控制时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

此参数设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i 16i 30i  
3056 4056 4056  
3057 4057 4057  
3058 4058 4058  
3059 4059 4059

齿轮比 (HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比 (LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100

(参数 No.4006#1(GRUNIT)=“1”时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

此参数设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

通常情况下请将其设为“100”。

#### 注释

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i 16i 30i  
3065 4065 4065  
3066 4066 4066  
3067 4067 4067  
3068 4068 4068

伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: 0.01sec<sup>-1</sup>

数据范围: 0~32767

标准设定: 1000

此参数设定伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时、主轴同步控制时的位置增益。

参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 予以选择。

15i 16i 30i  
3073 4073 4073

伺服方式时栅格位移量
------------

数据单位: 1 脉冲(=360°/4096)  
数据范围: 0~4095  
标准设定: 0

在伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)使原点(参考点)位移时, 使用本参数。  
主轴的原点(参考点)仅位移 CCW(逆时针)方向上所设定的脉冲数。

15i 16i 30i  
3074 4074 4074

Cs 轮廓控制时 / 伺服方式时的参考点返回速度
--------------------------

数据单位: 1min<sup>-1</sup>  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

- 设定值为“0”的情况下  
从位置增益(No.4065~4068)和定向时速度限制比率(No.4076)中计算出的下列值, 成为伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的参考点返回速度。

$$\text{参考点返回速度 (电机速度)} = 60 \times \frac{\text{位置增益}}{100} \times \text{齿轮比} \times \frac{\text{速度限制比率}}{100} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

- 设定值为“0”以外的情况下  
本参数的设定值成为伺服方式(刚性攻丝/主轴定位)时的参考点返回速度。

15i 16i 30i  
3091 4091 4091

伺服方式参考点返回时位置增益变更比率
--------------------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 100

此参数设定伺服方式(刚性攻丝、主轴定位等)下参考点返回时的位置增益的变更比率。

注释
----

由于参考点返回速度过快、主轴惯量较大等的理由, 在参考点返回时, 会发生超程。在这种情况下, 为本参数设定一个较小的值, 即可避免超程的发生。

15i    16i    30i  
-       -       4344

先行的前馈系数
---------

数据单位: 0.01%  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 0

此参数设定使用前馈控制时的前馈系数。请与同时进行插补的伺服轴设定相同的值。

## 2.3.8 参数设定步骤

有关本项，请参阅“1-2.3.8 参数设定步骤”。

## 2.3.9 调整步骤

### (1) 调整参数

下表示出刚性攻丝的调整时所使用的的主要参数号以及内容。

参数号(FS16i)	内容
5241~5244	刚性攻丝时的主轴最高转速(基于 GR 信号, 5244 仅限 T 系列)
5261~5264	刚性攻丝时的加/减速时间常数(基于 GR 信号, 5264 仅限 T 系列)
5280~5284	刚性攻丝时的攻丝轴的位置增益 (5280 各齿轮通用, 5281~5284 基于 GR 信号, 5284 仅限 T 系列)
4065~4068	刚性攻丝时的主轴的位置增益(基于 CTH1A、CTH2A 信号)
4044~4045	刚性攻丝时的速度环路比例增益(基于 CTH1A 信号)
4052~4053	刚性攻丝时的速度环路积分增益(基于 CTH1A 信号)

## (2) 用于调整的主轴数据

使用主轴检查板和示波器，或者使用 SERVO GUIDE（伺服向导），一边观测电机速度、扭矩指令、速度偏差、同步误差等的波形，一边进行参数的调整。下表示出用于观测各波形的主轴检查板的设定值。

检查板的设定地址		设定值	输出信号
输出至 CH1	输出至 CH2		
d-05	d-09	25	速度偏差
d-06	d-10	12	±5V, ±128min <sup>-1</sup>
d-07	d-11	0	d-06(d-10)=13 时±5V, ±256min <sup>-1</sup>
d-08	d-12	1	
d-05	d-09	90	扭矩指令
d-06	d-10	7	±5V 下土的最大扭矩指令值
d-07	d-11	0	d-06(d-10)=8 时±2.5V, ±的最大扭矩指令值
d-08	d-12	1	
d-05	d-09	68	同步误差(主轴换算、4096 脉冲/rev)
d-06	d-10	0	±5V, ±128pulse
d-07	d-11	0	d-06 (d-10)=1 时±5V, ±256 脉冲
d-08	d-12	1	d-06 (d-10)=2 时±5V, ±512 脉冲
d-05	d-09	19	电机速度
d-06	d-10	18	±5V, ±8192min <sup>-1</sup>
d-07	d-11	0	d-06(d-10)=17 时±5V, ±4096min <sup>-1</sup>
d-08	d-12	1	d-06(d-10)=16 时±5V, ±2048min <sup>-1</sup>

## 注释

利用 Series16i 观测同步误差时，请进行下列参数的设定。

No.3700#7=1：使用同步误差输出(维护功能)。  
(结束后请将设定值复原为 0)

No.5203#7=1：同步误差数据的更新周期的设定  
(结束后请将设定值复原为 0)

No.5204#0=0：在诊断画面上显示同步误差。



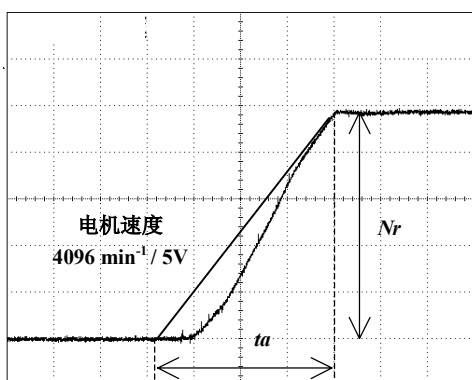
### (3) 调整步骤

#### (3)-1 加/减速时间常数的设定(其 1): 暂定值的设定

有关加/减速时间常数, 在调整最佳值之前, 需要基于增益调整来改善响应性, 首先按照下面的(a)或(b)中的任一方法, 根据目标最高转速, 设定一暂定的加/减速时间常数。

##### (a) 基于实际的加/减速时的速度波形进行设定

观测至刚性攻丝最高转速的加速时的电机速度波形(速度控制方式), 进行设定, 以使刚性攻丝的加/减速中的斜率(加速度)成为最高转速附近的相对于电机速度波形的切线斜率的 1/2 左右。显示实际的波形例。



**Nr** : 刚性攻丝最高转速 (No.5241~5244)

这里设定  $4000\text{min}^{-1}$

**ta** : Nr 中的最大扭矩下加速时的加速时间

本例中约为 400ms

**tr** : 刚性攻丝加/减速时间常数(No.5261~5264)

这里设定 ta 的 2 倍数即 800ms

这里将刚性攻丝的最高转速  $Nr$  设为  $4000\text{min}^{-1}$ , 观测为确定加/减速时间常数的加速至  $4000\text{min}^{-1}$  时的电机速度波形。以  $4000\text{min}^{-1}$  的电机最大扭矩加速时, 加速至  $4000\text{min}^{-1}$  所需的时间为上图所示的  $ta$  (约 400ms)。此值是不考虑切削负载时可以设定的加/减速时间常数  $tr$  的最小值。考虑切削负载时可以设定的时间常数, 通常将是此值的 1.2~1.5 倍左右, 这里, 作为用来调整增益调整的暂定值, 将其设为 2 倍左右的值(800ms)。

##### (b) 设定从最大扭矩和主轴惯量的关系中计算出来的值。

请使用下面的计算式子进行加/减速时间常数的设定。

$$tr[\text{ms}] = \frac{Jm[\text{kgm}^2] + JL[\text{kgm}^2]}{T \max(Nr)[\text{Nm}]} \times \frac{2\pi}{60} \times Nr[\text{min}^{-1}] \times GR \times 1000 \times 2$$

$tr$  [ms] : 刚性攻丝时的加/减速时间常数  
(No.5261~5264)

$Nr$  [ $\text{min}^{-1}$ ] : 刚性攻丝时的主轴的最高转速  
(No.5241~5244)

$GR$  : 主轴和电机之间的齿轮比  
(相对于主轴一次旋转的电机的转速)

$T \max(Nr)$  [Nm] :  $Nr$  下的主轴电机的最大扭矩

$Jm$  [ $\text{kgm}^2$ ] : 主轴电机的转子惯性

$JL$  [ $\text{kgm}^2$ ] : 主轴负载惯量(电机轴换算)

### (3)-2 位置增益的设定

作为初始值，通常将其设为 2000(20 sec<sup>-1</sup>)~3000(30 sec<sup>-1</sup>)左右，请根据需要进行调整。基本上应在主轴和攻丝轴上设定相同的值。

在设定好位置增益后，为了确认主轴是否按照设定操作，请在在刚性攻丝操作中，确认在最高转速下稳定旋转状态下的位置错误量(显示在 CNC 画面上的值)是否与理论值差不多。理论值的计算方法如下所示。当该值与理论值相差较大时，请重新确认与位置增益、齿轮比、检测器相关的参数设定。

$$Perr(Nr)[pulse] = \frac{Nr[\text{min}^{-1}]}{60} \times 4096[pulse/rev] \times \frac{1}{PG[\text{sec}^{-1}]}$$

$Perr(Nr)$  [pulse] : 在  $Nr$  下稳定旋转时的位置错误

$Nr$  [min<sup>-1</sup>] : 刚性攻丝时的最高转速

$PG$  [sec<sup>-1</sup>] : 刚性攻丝时的位置增益

在  $Nr=4000\text{min}^{-1}$ 、 $PG=3000(30\text{ sec}^{-1})$ 的设定下齿轮比为 1: 1 时，刚性攻丝操作中的在  $Nr$  下稳定旋转时的位置错误如下式所示:

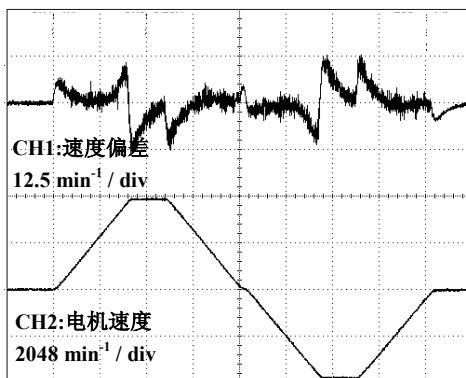
$$Perr(Nr) = \frac{4000}{60} \times 4096 \times \frac{1}{30} = 9102[pulse]$$

### (3)-3 速度环路增益的设定

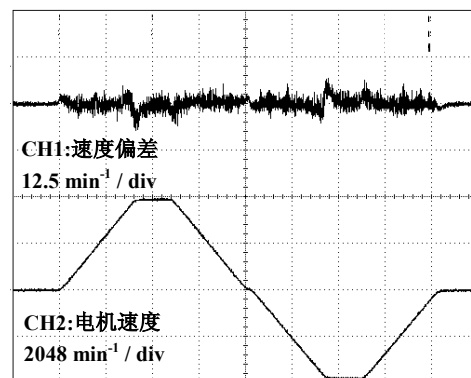
有关速度环路比例/积分增益，请参阅“1-4.1 节 速度环路增益的设定”进行调整，以使电机速度偏差变小。

请一边观测速度偏差和电机速度，一边进行调整，以在不会产生振荡的范围内提高增益。下面示出调整前后的波形例子。

(a) 调整前 (No.4044=10, No.4052=10)



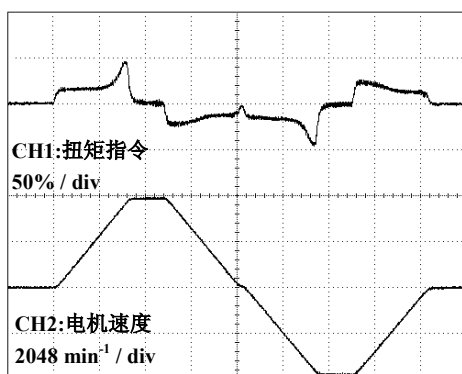
(b) 调整后 (No.4044=20, No.4052=60)



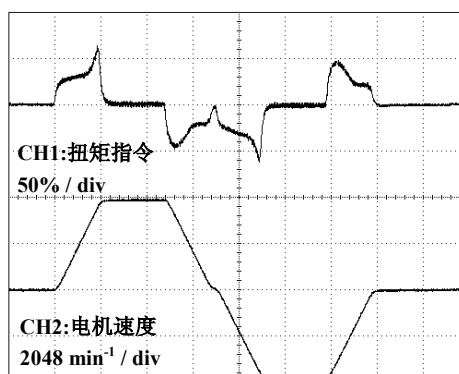
### (3)-4 加/减速时间常数的设定(其 2): 最佳值的调整

一边观测扭矩指令和电机速度，一边进行最终的时间常数调整。请考虑实际切削中的切削负载进行调整，以使无载移动（air cut）时的扭矩指令的峰值成为最大的 70~80%(3.5~4.0V)左右。下面示出调整前后的波形例子。

(a) 调整前 (No.5261 = 800)



(b) 调整后 (No.5261 = 480)



### (3)-5 同步误差的确认

有关主轴的调整，通过上面的调整基本结束。在主轴的调整结束时刻，请确认主轴和伺服轴之间的同步误差。它将成为刚性攻丝精度的大致标准。同步误差是将主轴的位置错误与伺服轴的位置错误换算成相当于主轴的错误量的数据的差分。

$$SYNCER[pulse] = PERsp[pulse] - PERsv[pulse]$$

SYNCER [pulse] : 同步误差 (主轴一次旋转, 4096pulse)

PERsp [pulse] : 主轴的位置错误

PERsv [pulse] : 主轴换算的伺服轴的位置错误

## 2.3.10 诊断(诊断画面)

有关本项，请参阅“1-2.3.10 诊断（诊断画面）”。

## 2.3.11 报警

有关本项，请参阅“1-2.3.11 报警”。

## 2.4 Cs 轮廓控制

选项功能

### 2.4.1 启动步骤

有关本项，请参阅“1-2.4.1 启动步骤”。

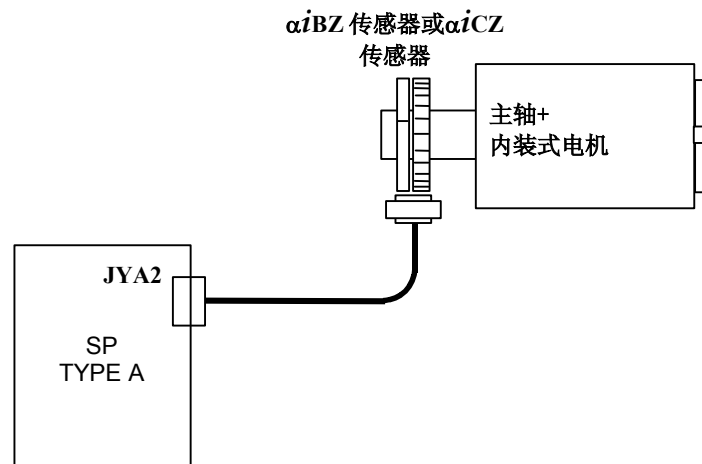
### 2.4.2 概述

有关本项，请参阅“1-2.4.2 概述”。

### 2.4.3 系统配置

可以使用 Cs 轮廓控制功能的系统配置如下所示。

[系统配置例]



### 2.4.4 输入/输出信号(CNC↔PMC)列表

有关本项，请参阅“1-2.4.4 输入/输出信号(CNC↔PMC)列表”。

### 2.4.5 顺序例

有关本项，请参阅“1-2.4.5 顺序例”。

## 2.4.6 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
1005#0	1005#0	1005#0	参考点返回功能的有无
1005#2	—	—	自动返回参考点(G28)的设定(将其设为“0”)
1005#3	—	—	手动返回参考点时,工件坐标系预置的设定(将其设为“1”)
1600#2,1,0	1006#0	1006#0	直线轴/旋转轴的设定(请将其设为“1”)
1600#3	—	—	移动指令的半径指定/旋转轴的设定(请将其设为“0”)
1804#7	—	—	串行主轴中的Cs轮廓控制轴的设定(请将其设为“1”)
2203#1	—	—	CRT上的机床位置显示的设定(请将其设为“1”)
—	3700#1	3700#1	在Cs轮廓控制切换后,有无以最初的G00指令执行的参考点返回
—	3712#2	3712#2	Cs轴坐标建立功能的设定
1012 #3,2,1,0	1004 #1,0	1013 #3,2,1,0	设定单位 (通常请在IS-B的设定下使用。)
1020	1020	1020	程序轴名称
—	1022	1022	成为基本坐标系中哪根轴的设定(请将其设为“0”)
1023	1023	1023	伺服轴号(请将其设为“-1”)
1028	—	—	Cs轮廓控制轴的主轴号
1260	—	1260	旋转轴的每转动1圈的移动量(请将其设为“360.0”)
1420	1420	1420	快速移动速度
1620	1620	1620	快速移动的直线型加/减速时间常数
1820	1820	1820	指令倍乘比(请将其设为“2” [=CMR1倍])
5879	1826	1826	到位宽度
5880	1828	1828	移动中的位置偏差极限值
5881	1829	1829	停止中的位置偏差极限值
5882	—	—	伺服关断中位置偏差极限值
5609#0	—	—	进行Cs轮廓控制轴和插补的伺服轴的位置增益的设定 (“0”:进行自动设定,“1”:不进行自动设定。通常情况下请将其设为“0”)
—	3900 3910 3920 3930 3940	3900 3910 3920 3930 3940	进行Cs轮廓控制轴和插补的伺服轴号
—	3901~3904 3911~3914 3921~3924 3931~3934 3941~3944	3901~3904 3911~3914 3921~3924 3931~3934 3941~3944	进行Cs轮廓控制轴和插补的伺服轴的位置增益
5843	—	—	Cs轮廓控制轴用位置检测器的脉冲数
3000#1	4000#1	4000#1	Cs轮廓控制时:正(+ )的移动指令时的主轴旋转方向
3000#3	4000#3	4000#3	Cs轮廓控制时的参考点返回方向
3002#4	4002#4	4002#4	Cs轮廓控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无

参数号			内容
15i	16i	30i	
3005#0	4005#0	—	Cs 轮廓控制时的检测单位的设定
3016#3	4016#3	4016#3	前馈控制时平滑加工功能的设定
3021	4021	4021	Cs 轮廓控制时主轴最高转速
3036	4036	—	前馈系数
3037	4037	4037	速度环路前馈系数
3046	4046	4046	Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益
3047	4047	4047	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3054	4054	4054	Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益
3055	4055	4055	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴和电机的齿轮比数据 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3069~3072	4069~4072	4069~4072	Cs 轮廓控制时的位置增益 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
3074	4074	4074	Cs 轮廓控制时/伺服方式时的参考点返回速度
3092	4092	4092	Cs 轮廓控制时的位置增益变更比率
3094	4094	4094	外力干扰扭矩补偿常数(加速度反馈增益)
3131	4131	4131	速度检测过滤器时间常数(Cs 轮廓控制时)
3135	4135	4135	Cs 轮廓控制时栅格位移量
3162	4162	4162	Cs 轮廓控制切削进给时的速度环路积分增益
3163	4163	4163	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
—	—	4344	先行前馈系数
—	4353#5	4353#5	Cs 轴位置数据传输功能的设定
3406	4406	4406	Cs 轮廓控制参考点返回时的加/减速时间常数

## 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数，请参阅“IV-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 关于速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“IV-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 2.4.7 相关参数细节

本项中将与 Cs 轮廓控制相关参数中串行主轴参数(16i/30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节进行描述。关于其他的参数细节, 请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等。

(a) Series 16i / 18i / 21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1 9.9. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1 11.9. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1 9.7. Cs CONTOUR CONTROL (Cs 轮廓控制)”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3000	4000	4000					RETRN		ROTA2	

ROTA2 Cs 轮廓控制时: 正(+)的移动指令时的主轴旋转方向

0: 来自 CNC 的移动指令为正(+)时, 主轴沿着 CCW(逆时针方向)旋转

1: 来自 CNC 的移动指令为正(+)时, 主轴沿着 CW(顺时针方向)旋转

要改变 Cs 轮廓控制时的主轴的旋转方向时, 改变本参数。

RETRN Cs 轮廓控制时的参考点返回方向

0: 主轴沿着 CCW(逆时针)方向参考点返回

1: 主轴沿着 CW(顺时针)方向参考点返回

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3002	4002	4002				CSDRCT				

CSDRCT Cs 轮廓控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无

0: 有旋转方向功能

- (1) No.4000#1(ROTA2)=“0”，且来自 CNC 的移动指令为正(+)时，
  - (a) 输入信号 SFR(G70#5)=1，主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转
  - (b) 输入信号 SRV(G70#4)=1，主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转
- (2) No.4000#1(ROTA2)=“1”，且来自 CNC 的移动指令为正(+)时，
  - (a) 输入信号 SFR(G70#5)=1，主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转
  - (b) 输入信号 SRV(G70#4)=1，主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转

1: 无旋转方向功能

在 SFR/SRV 信号中不再有旋转方向功能，成为只有将主轴电机的励磁置于 ON 的功能。

(1) No.4000#1(ROTA2)=“0”的情形

在来自 CNC 的移动指令为正(+)的情形下，SFR/SRV=1，主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转

(2) No.4000#1(ROTA2)=“1”的情形

在来自 CNC 的移动指令为正(+)的情形下，SFR/SRV=1，主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3005	4005	4005								CS360M

CS360M Cs 轮廓控制时的检测单位的设定

0: 0.001°

1: 0.0001°

通常将其设为“0”。位置检测器中使用  $\alpha$  iCZ 传感器并在设定单位 IS-C 下使用的情况下，设定“1”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3016	4016	4016					FFSMTH			

FFSMTH 前馈控制时平滑加工功能的设定

0: 无平滑加工功能

1: 有平滑加工功能

此参数设定是否具有以 Cs 轮廓控制进行前馈控制时的平滑加工功能。



15i 16i 30i  
3021 4021 4021

Cs 轮廓控制时主轴最高转速
----------------

数据单位: 1min<sup>-1</sup>  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 100

此参数设定 Cs 轮廓控制时的主轴的最高转速。

Cs 轮廓控制时/伺服电机时的参考点返回速度(No.4074)的设定值为“0”时，本参数的设定速度成为参考点返回速度。

15i 16i 30i  
3036 4036 -

前馈系数
------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 0

此参数设定利用 Cs 轮廓控制进行前馈控制时的前馈系数。

15i 16i 30i  
3037 4037 4037

速度环路前馈系数
----------

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定利用 Cs 轮廓控制进行前馈时的速度环路前馈系数。请设定如下的计算式子。

$$\text{设定值} = 214466 \times \frac{\text{[主轴惯量+转子惯量]}(\text{kgm}^2)}{\text{电机最大扭矩}(\text{Nm})}$$

15i 16i 30i  
3046 4046 4046  
3047 4047 4047

Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益 (HIGH)	CTH1A=0
Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 30

此参数设定 Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i	16i	30i
3054	4054	4054
3055	4055	4055

Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益 (HIGH)	CTH1A=0
Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益 (LOW)	CTH1A=1

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 50

此参数设定 Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

15i	16i	30i
3056	4056	4056
3057	4057	4057
3058	4058	4058
3059	4059	4059

齿轮比 (HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比 (LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100

(参数 No.4006#1(GRUNIT)=“1”时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

此参数设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。

通常情况下请将其设为“100”。

#### 注释

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i	16i	30i
3069	4069	4069
3070	4070	4070
3071	4071	4071
3072	4072	4072

Cs 轮廓控制时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
Cs 轮廓控制时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
Cs 轮廓控制时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
Cs 轮廓控制时的位置增益 (LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: 0.01sec<sup>-1</sup>

数据范围: 0~32767

标准设定: 3000

此参数设定 Cs 轮廓控制轴时的位置增益。

参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 予以选择。

15i 16i 30i  
3074 4074 4074

Cs 轮廓控制时 / 伺服方式时的参考点返回速度

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$   
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

- 设定值为“0”的情况下  
Cs 轮廓控制时主轴最高转速(No.4021)中所设定的值, 成为参考点返回速度。
- 设定值为“0”以外的情况下  
本参数的设定值成为 Cs 轮廓控制时的参考点返回速度。

#### 注释

在 Cs 轮廓控制时主轴最高转速(No.4021)的值下, 参考点返回速度过快, 在参考点返回时发生超程时, 请设定本参数。

15i 16i 30i  
3092 4092 4092

Cs 轮廓控制参考点返回时位置增益变更比率

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 100

此参数设定 Cs 轮廓控制的参考点返回时的位置增益的变更比率。

#### 注释

由于参考点返回速度过快、主轴惯量较大等的理由, 在参考点返回时, 会发生超程。在这种情况下, 为本参数设定一个较小的值, 即可避免超程的发生。

15i 16i 30i  
3094 4094 4094

外力干扰扭矩补偿常数(加速度反馈增益)

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定用来补偿 Cs 轮廓控制时的外力干扰扭矩时的常数。

#### 注释

通过设定本参数, 可以提高切削时的稳定性。  
本参数的设定值大致标准为“500”~“2000”。  
请勿设定大于等于“4000”的值。

15i 16i 30i  
3131 4131 4131

速度检测过滤器时间常数(Cs 轮廓控制时)
-----------------------

数据单位: 0.1ms  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 0

此参数设定 Cs 轮廓控制时的速度反馈信号的过滤器时间常数。通常情况下请将其设为“0”。

15i 16i 30i  
3135 4135 4135

Cs 轮廓控制时栅格位移量
---------------

数据单位: 1 脉冲(=0.001°) (参数 No.4005#0(CS360M)=1 时, 0.0001°)  
数据范围: -360,000 ~ +360,000  
(参数 No.4005#0(CS360M)=1 时, -3,600,000 ~ +3,600,000)  
标准设定: 0

在进行 Cs 轮廓控制时, 要使机床原点(参考点)位移时使用本参数。  
主轴的机床原点(参考点)仅位移 CCW(逆时针)方向上所设定的脉冲数。

15i 16i 30i  
3162 4162 4162  
3163 4163 4163

Cs 轮廓控制切削进给时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
-----------------------------	---------

Cs 轮廓控制切削进给时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1
----------------------------	---------

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定 Cs 轮廓控制切削进给(G01、G02、G03)时的速度环路积分增益。  
输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH), CTH1A=“1”时选择(LOW)。

#### 注释

本参数的设定值为“0”时, Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益(No.4054、4055)中所设定的值有效。

15i 16i 30i  
- - 4344

先行前馈系数
--------

数据单位: 0.01%  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 0

此参数设定利用 Cs 轮廓控制进行前馈控制时的前馈系数。

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4353	4353			CSPTRE					

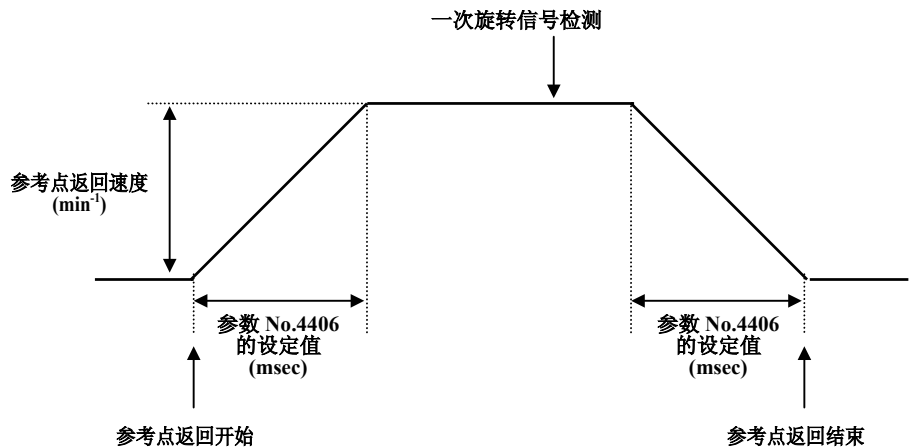
CSPTRE Cs 轴位置数据传输功能的设定  
 0: Cs 轴位置数据传输功能无效  
 1: Cs 轴位置数据传输功能有效  
 使用 Cs 轴坐标建立功能情形下将其设定为“1”。

**注释**  
 本参数在下列版本或其更新版上有效：  
 9D53 系列 B 版（02 版）  
 9D70 系列 A 版（01 版）  
 9D80 系列 B 版（02 版）

15i	16i	30i	
3406	4406	4406	Cs 轮廓控制参考点返回时的加/减速时间常数

数据单位: 1msec  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定: 0

此参数设定 Cs 轮廓控制的参考点返回时的加速度。通过使用本参数，可以减轻由于参考点返回时的加/减速而产生冲击。这种情况下参考点返回时的主轴速度指令按如下方式给定。



**注释**  
 \*1 本参数的设定值为“0”时，速度指令如下：  
 • 一次旋转检测前：参考点返回速度(梯级速度指令)  
 • 一次旋转检测后：至原点的距离×位置增益  
 \*2 本参数在软启动停止信号 SOCNA=1 的情形下有效。

## 2.4.8 诊断(诊断画面)

---

有关本项，请参阅“1-2.4.8 诊断（诊断画面）”。

## 2.4.9 报警

---

有关本项，请参阅“1-2.4.9 报警”。

## 2.5 主轴同步控制

选项功能

### 2.5.1 启动步骤

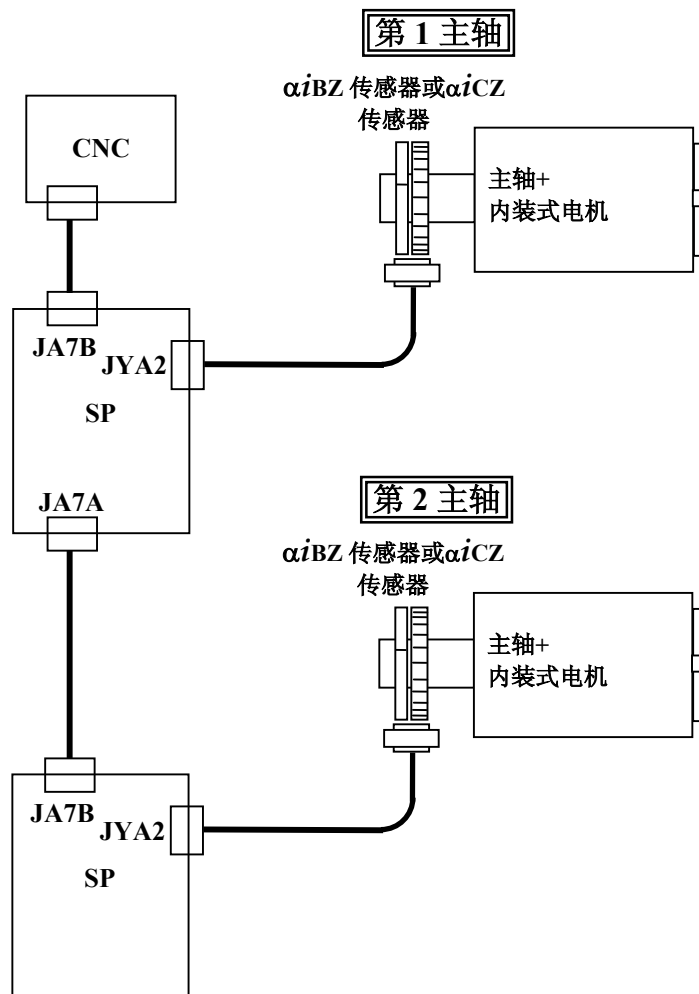
有关本项，请参阅“1-2.5.1 启动步骤”。

### 2.5.2 概述

有关本项，请参阅“1-2.5.2 概述”。

### 2.5.3 系统配置

可以使用主轴同步控制功能的系统配置如下所示。



## 2.5.4 动作说明

---

有关本项，请参阅“1-2.5.4 操作说明”。

## 2.5.5 输入/输出信号 (CNC↔PMC)

---

有关本项，请参阅“1-2.5.5 输入/输出信号(CNC↔PMC)”。

## 2.5.6 顺序例

---

有关本项，请参阅“1-2.5.6 顺序例”。



## 2.5.7 相关参数列表

参数号		内容
16i	30i	
4800#0	—	主轴同步控制时的主轴电机旋转方向(第1主轴)
4800#1	—	主轴同步控制时的主轴电机旋转方向(第2主轴)
—	4801#0	主轴同步控制时的各主轴电机旋转方向
4810	4810	输出主轴相位同步结束信号的2个主轴间的错误脉冲差
4811	4811	输出主相位误差监视信号(STCAL)的2个主轴间的错误脉冲差
4002#6	4002#6	主轴同步控制时旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无
4006#1	4006#1	齿轮比的设定单位
4006#3	4006#3	主轴同步控制方式切换时不进行一次旋转信号的自动检测之设定
4032	4032	主轴同步控制时的加速度 (需要为第1主轴和第2主轴设定相同的值)
4033	4033	主轴同步转速达到水平
4034	4034	主轴相位同步控制时位移量
4035	4035	主轴相位同步补偿数据
4044	4044	主轴同步控制时速度环路比例增益
4045	4045	(利用PMC的输入信号CTH1A来选择参数)
4052	4052	主轴同步控制时速度环路积分增益
4053	4053	(利用PMC的输入信号CTH1A来选择参数)
4056~4059	4056~4059	主轴和电机的齿轮比数据 (利用PMC的输入信号CTH1A、CTH2A来选择参数)
4065~4068	4065~4068	主轴同步控制时的位置增益 (需要为第1主轴和第2主轴设定相同的值) (利用PMC的输入信号CTH1A、CTH2A来选择参数)
4336	4336	主轴同步控制时的加速度切换点 (需要为第1主轴和第2主轴设定相同的值)
4340	4340	主轴同步控制时铃型加/减速时间常数 (需要为第1主轴和第2主轴设定相同的值)
4346	4346	不完全积分系数
4515	4515	主轴同步控制时的速度偏差过大报警检测水平
4516	4516	主轴同步控制时的位置偏差过大报警检测水平

### 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数，请参阅“IV-1.3节 与检测器相关的参数”。
- \*2 关于速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“IV-4.1节 速度环路增益的设定”。

## 2.5.8 相关参数细节

本项中就与主轴同步控制相关的参数中串行主轴参数(16i /30i: 4000~4999 号)的细节进行描述。关于其他参数的细节, 请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等。

(a) Series 16i / 18i / 21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

9.12. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

9.13. SPINDLE SYNCHRONOUS CONTROL (主轴同步控制)”。

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4002	4002		SYCDRT						

SYCDRT 主轴同步控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无

0: 有旋转方向功能。

来自 CNC 的移动指令为正(+)时,

(a)输入信号 SFR(G70#5)=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转

(b)输入信号 SRV(G70#4)=1, 主轴沿着 CW(顺时针)方向旋转。

1: 无旋转方向功能。

来自 CNC 的移动指令为正(+)时,

输入信号 SFR=1 或 SRV=1, 主轴沿着 CCW(逆时针)方向旋转。

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4006	4006					SYCREF		GRUNIT	

GRUNIT 齿轮比设定分辨率的设定

0: 1/100 单位

1: 1/1000 单位

从下列中选择齿轮比数据的设定分辨率:

- (a) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 100 倍的值
- (b) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 1000 倍的值

另外, 可以通过本参数来改变下表的参数设定单位。

参数号		内容
16i	30i	
4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据

#### 注释

\*1 通常请在 1/100 单位(设定值“0”)下使用。

\*2 齿轮比设定分辨率为 1/100 单位(设定值“0”)时, 由于齿轮比的小数部分的原因, 可能会显示出一个稳态同步误差。

在这种情况下, 只要将齿轮比设定分辨率设为 1/1000 单位(设定值“1”), 即可改善同步误差。

SYCREF 在主轴同步控制时进行一次旋转信号的自动检测的功能之设定

0: 进行一次旋转信号的自动检测

1: 不进行一次旋转信号的自动检测(不进行主轴相位同步时)

在通电后切换到主轴同步控制方式时, 2 个主轴自动地进行一次旋转信号检测操作。因此, 即使无意使其旋转, 主轴也会自动地旋转 2~3 圈。

这是因为, 要进行主轴相位同步控制, 必须事先检测一次旋转信号。

当 2 个主轴被机械性连接在一起, 不能分别执行一次旋转信号检测操作, 或不执行主轴相位同步控制时, 可以通过将本参数设为“1”, 使其不执行上述操作。

当将本参数设为“1”时, 请在确认已为 2 个主轴进行一次旋转信号的检测(输出信号 PC1DTA=1), 而后输入主轴相位同步控制信号(SPPHS)。

在没有检测到一次旋转信号的情形, 请在主轴同步控制方式下指定大于等于数十  $\text{min}^{-1}$  的速度, 并等到检测出一次旋转信号为止。(见顺序例(4))

16i 30i

4032 4032

主轴同步控制时的加速度
-------------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}/\text{sec}$ 

数据范围: 0~32767

标准设定: 0

此参数设定主轴同步控制的同步转速指令发生变化时的、直线型加/减速的加速度。

**注释**

\*1 务须为第 1 主轴、第 2 主轴设定相同的数据。设定为不同的数据时，不能确保 2 个主轴间的同步。

\*2 本参数的设定值为“0”时，主轴不进行加/减速操作。务须设定适当的值。

16i 30i

4033 4033

主轴同步转速达到水平
------------

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$ 

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

对于主轴同步控制的同步转速指令，其与每个主轴电机的速度之偏差没有处在本参数设定范围内时，主轴同步控制结束信号(FSPSY)的状态就成为“1”。

16i 30i

4034 4034

主轴相位同步控制时位移量
--------------

数据单位: 1 脉冲( $360^\circ/4096$ )

数据范围: 0~4095

标准设定: 0

此参数设定自主轴相位同步控制时的参考点(一次旋转信号)起算的位移量。

16i 30i

4035 4035

主轴相位同步补偿数据
------------

数据单位: 1 脉冲/2msec

数据范围: 0~4095

标准设定: 10

此系在主轴相位同步控制中，为减小主轴的相位匹配时的速度变动之参数。

本数据为“0”时，相位匹配量被暂时指定，导致位置偏差突然变大，因此，相位匹配时的速度变动增大。

通过对本参数中设定的脉冲量以每 2msec 独立指定相位匹配量，即可顺畅地进行相位匹配。

16i 30i

4044 4044

主轴同步控制时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
------------------------	---------

4045 4045

主轴同步控制时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1
-----------------------	---------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

此参数设定主轴同步控制时的速度环路比例增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。

16i 30i

4052 4052

主轴同步控制时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
------------------------	---------

4053 4053

主轴同步控制时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1
-----------------------	---------

数据单位:

数据范围: 0~32767

标准设定: 10

此参数设定主轴同步控制时的速度环路积分增益。

输入信号的 CTH1A=“0”时选择(HIGH)，CTH1A=“1”时选择(LOW)。

16i 30i

4056 4056

齿轮比 (HIGH)

CTH1A=0、CTH2A=0

4057 4057

齿轮比(MEDIUM HIGH)

CTH1A=0、CTH2A=1

4058 4058

齿轮比(MEDIUM LOW)

CTH1A=1、CTH2A=0

4059 4059

齿轮比 (LOW)

CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100  
(参数 No.4006#1(GRUNIT)=“1”时, (电机转速)/1000)

数据范围: 0~32767

标准设定: 100

此参数设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。  
通常情况下请将其设为“100”。

**注释**

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

16i 30i

4065 4065

主轴同步控制时的位置增益(HIGH)

CTH1A=0、CTH2A=0

4066 4066

主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM HIGH)

CTH1A=0、CTH2A=1

4067 4067

主轴同步控制时的位置增益(MEDIUM LOW)

CTH1A=1、CTH2A=0

4068 4068

主轴同步控制时的位置增益(LOW)

CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位:  $0.01\text{sec}^{-1}$ 

数据范围: 0~32767

标准设定: 1000

此参数设定主轴同步控制时的位置增益。  
参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 予以选择。

16i 30i  
4336 4336

主轴同步控制时的加速度切换点

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$   
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

根据设定在本参数中的转速，主轴同步控制时的加速度发生如下变化。

- 主轴转速小于等于设定转速的区域  
主轴同步控制时的加速度成为恒定（参数 No.4032 中设定的加速度）。
- 主轴转速大于等于设定转速的区域  
主轴同步控制时的加速度，与转速成反比例地减小。

**注释**

- \*1 务须为第 1 主轴、第 2 主轴设定相同的数据。设定为不同的数据时，不能确保 2 个主轴间的同步。
- \*2 本参数的设定值为“0”时，成为直线型加/减速（加速度恒定）。

16i 30i  
4340 4340

主轴同步控制时的铃型加/减速时间常数

数据单位: 1msec  
数据范围: 0~512  
标准设定: 0

此参数设定主轴同步控制时铃型加/减速的时间常数。

本参数被应用到已经应用了“同步控制的加速度”（参数 No.4032）后的移动指令中。

在设定了本参数的情形下，进入主轴同步方式后达到最初的同步速度时的主轴同步速度控制结束信号(FSPSY)的输出，延迟设定值中所设定的时间。

**注释**

- 务须为第 1 主轴、第 2 主轴设定相同的数据。设定为不同的数据时，不能确保 2 个主轴间的同步。

16i 30i  
4346 4346

不完全积分系数
---------

数据单位：  
数据范围：0~32767  
标准设定：0

将速度环路积分控制设为不完全积分时设定本参数。

<b>注释</b>
-----------

通常不需要调整本参数。
-------------

16i 30i  
4515 4515

主轴同步控制时的速度偏差过大报警检测水平
----------------------

数据单位： $1\text{min}^{-1}$   
数据范围：0~32767  
标准设定：0

此参数设定用来检测主轴同步控制时的速度偏差过大报警的水平。

在主轴同步控制方式中，从位置偏差（位置错误）以及位置增益计算出的主轴端的速度指令和实际主轴速度之差超过设定在本参数中的值时，检测主轴同步控制时的速度偏差过大报警（主轴报警 C8）。

本参数设定值为“0”时，报警检测成为无效。

在使用速度积分控制信号（INTG）的情况下，因加/减速和切削负载等会导致速度偏差增大。扭矩指令达到饱和的主轴速度偏差如下所示，以计算值为大致标准设定报警水平。（主轴同步控制中，请在扭矩指令不饱和的范围内使用。）

$$\text{主轴速度偏差 } [\text{min}^{-1}] = 1024 \times A / P \times B / G$$

其中，

No.4006#1	No.4009#0	A	B
0	0	1	100
0	1	16	100
1	0	1	1000
1	1	16	1000

P : 主轴同步控制时速度环路比例增益 (No.4044, 4045)

G : 齿轮比 (No.4056~4059)

<b>注释</b>
-----------

本参数在下列主轴软件系列和版本上有效：
---------------------

9D53 系列 E 版 (05 版) 或更新版
-------------------------

9D70 系列 D 版 (04 版) 或更新版
-------------------------

9D80 系列 B 版 (02 版) 或更新版
-------------------------



16i 30i  
4516 4516

主轴同步控制时的位置偏差过大报警检测水平
----------------------

数据单位: 100 脉冲 (4096 脉冲/rev 的权重)  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定用来检测主轴同步控制时的位置偏差过大报警的水平。  
在主轴同步控制方式中, 发生大于或等于设定在本参数中的值的位置偏差 (位置错误) 时, 检测主轴同步控制时的位置偏差过大报警 (主轴报警 C9)。  
本参数设定值为“0”时, 报警检测成为无效。

请在报警水平中设定比在主轴同步控制方式下指令的相当于主轴速度的位置偏差 (位置错误) 更大的值。相当于主轴速度的位置偏差可通过如下算式计算。

$$\text{位置偏差[脉冲]} = \text{主轴速度}[\text{min}^{-1}] / 60 \times 4096 \times 100 / \text{PG}$$

其中,

PG: 主轴同步控制时位置增益 (No.4065~4068)

#### 注释

本参数在下列主轴软件系列和版本上有效:

9D53 系列 E 版 (05 版) 或更新版

9D70 系列 D 版 (04 版) 或更新版

9D80 系列 B 版 (02 版) 或更新版

## 2.5.9 主轴同步控制时的错误脉冲量

有关本项, 请参阅“1-2.5.9 主轴同步控制时的错误脉冲量”。

## 2.5.10 主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法

有关本项, 请参阅“1-2.5.10 主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法”。

## 2.5.11 诊断(诊断画面)

有关本项, 请参阅“1-2.5.11 诊断 (诊断画面)”。

## 2.5.12 报警

有关本项, 请参阅“1-2.5.12 报警”。

## 2.6 全运行方式通用的规格

---

### 2.6.1 概述

---

有关本项，请参阅“1-2.6.1 概述”。

### 2.6.2 输入/输出信号(CNC↔PMC)列表

---

本项仅就与主轴控制相关的输入/输出信号列表进行描述。有关各信号的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i / 18i / 21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1 11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

有关各 CNC 通用的输入/输出信号的细节，请参阅“IV-3 章 输入/输出信号”。

## (1)输入信号(PMC→CNC)

## (a)Series 16i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

## (b)Series 30i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

## (c) Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G005							FIN	
第1主轴	G024	RI7A	RI6A	RI5A	RI4A	RI3A	RI2A	RI1A	RI0A
第2主轴	G232	RI7B	RI6B	RI5B	RI4B	RI3B	RI2B	RI1B	RI0B
第1主轴	G025	RISGNA			RI12A	RI11A	RI10A	RI9A	RI8A
第2主轴	G233	RISGNB			RI12B	RI11B	RI10B	RI9B	RI8B
第1主轴	G026		GS4A	GS2A	GS1A				
第2主轴	G272		GS4B	GS2B	GS1B				

## (d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070	MRDYA		SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
第2主轴	G235	G074	G074	MRDYB		SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
第1主轴	G226	G071	G071							*ESPA	ARSTA
第2主轴	G234	G075	G075							*ESPB	ARSTB
第1主轴	G228	G073	G073	EPFSIRA			DSCNA		MPOFA		
第2主轴	G236	G077	G077	EPFSIRB			DSCNB		MPOFB		

## (2)输出信号(CNC→PMC)

## (a)Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR3O (*1)	GR2O (*1)	GR1O (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O

## 注释

1\* 这些信号仅在 M 系列中有效。

## (b)Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR3O (*1)	GR2O (*1)	GR1O (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O

## 注释

1\* 这些信号仅在 M 系列中有效。

(c) Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	F008							SF	
所有轴通用	F020	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
所有轴通用	F021	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
所有轴通用	F022	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
所有轴通用	F023	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
所有轴通用	F045			SRSRDY					
第 1 主轴	F010	RO7A	RO6A	RO5A	RO4A	RO3A	RO2A	RO1A	RO0A
第 2 主轴	F320	RO7B	RO6B	RO5B	RO4B	RO3B	RO2B	RO1B	RO0B
第 1 主轴	F11	RO15A	RO14A	RO13A	RO12A	RO11A	RO11A	RO10A	RO9A
第 2 主轴	F321	RO15B	RO14B	RO13B	RO12B	RO11B	RO11B	RO10B	RO9B
第 1 主轴	F014	MR7A	MR6A	MR5A	MR4A	MR3A	MR2A	MR1A	MR0A
第 2 主轴	F324	MR7B	MR6B	MR5B	MR4B	MR3B	MR2B	MR1B	MR0B
第 1 主轴	F015	MR15A	MR14A	MR13A	MR12A	MR11A	MR10A	MR9A	MR8A
第 2 主轴	F325	MR15B	MR14B	MR13B	MR12B	MR11B	MR10B	MR9B	MR8B
第 1 主轴	F234	SSPD7A	SSPD6A	SSPD5A	SSPD4A	SSPD3A	SSPD2A	SSPD1A	SSPD0A
第 2 主轴	F250	SSPD7B	SSPD6B	SSPD5B	SSPD4B	SSPD3B	SSPD2B	SSPD1B	SSPD0B
第 1 主轴	F235	SSPD15A	SSPD14A	SSPD13A	SSPD12A	SSPD11A	SSPD10A	SSPD9A	SSPD8A
第 2 主轴	F251	SSPD15B	SSPD14B	SSPD13B	SSPD12B	SSPD11B	SSPD10B	SSPD9B	SSPD8B
第 1 主轴	F341								SRRDYA
第 2 主轴	F342								SRRDYB

(d) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045		TLMA	LDT2A	LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
第 2 主轴	F245	F049	F049		TLMB	LDT2B	LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
第 1 主轴	F231	F047	F047				EXOFA				PC1DTA
第 2 主轴	F247	F051	F051				EXOFB				PC1DTB
第 1 主轴	F230	F048	F048	EPFIXA				SSMBRKA			
第 2 主轴	F246	F052	F052	EPFIXB				SSMBRKB			

## 2.6.3 参数列表

本项按照不同种类描述在全运行方式中通用的参数。

### 注释

关于与检测器相关的参数，请参阅“IV-1.3 节 与检测器相关的参数”。

### (1)用来驱动同步主轴电机的固有参数列表

本项描述用来驱动同步主轴电机的电机固有的参数列表。通常不必改变这些参数的设定值。请原样使用电机型号别参数表的值。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3006#4	4006#4	4006#4	有关 d 相电流指令的设定
3008#3	4008#3	4008#3	有关任意形状的设定
3008#4	4008#4	4008#4	输出限制方式的设定
3009#5	4009#5	4009#5	有关基本速度的设定(BiS160L4/6000 用)
3011#3	4011#3	4011#3	电机电极数的设定
3011#4	4011#4	4011#4	加 / 减速时最大输出的设定
3011#7	4011#7	4011#7	电机电极数的设定
3012#2,1,0	4012#2,1,0	4012#2,1,0	PWM 载频的设定
3012#6	4012#6	4012#6	同步主轴电机驱动的设定
3012#7	4012#7	4012#7	主轴 HRV 功能的设定
3013#6~2	4013#6~2	4013#6~2	电流静区数据的设定
3020	4020	4020	电机最高转速
3080	4080	4080	再生功率限制
3083	4083	4083	电流梯级选择/磁极检测时的励磁电流比率/停止确认时间
3084	4084	4084	AMR 偏置
3085	4085	4085	AMR 偏置微调
3086	4086	4086	电感比
3100	4100	4100	电机输出规格的基本速度
3101	4101	4101	用于电机输出规格的扭矩限制值
3102	4102	4102	最大负载时基本速度
3103	4103	4103	磁束减弱开始速度
3104	4104	4104	电流环路比例增益
3106	4106	4106	电流环路积分增益
3108	4108	4108	电流环路积分增益零速度
3109	4109	4109	电压指令饱和和处理时的过滤器时间常数
3110	4110	4110	电流变换常数
3111	4111	4111	最大电流系数
3112	4112	4112	电压指令饱和和判断水平/PWM 指令钳制值
3113	4113	4113	为使磁束减弱的电流系数
3115	4115	4115	减速时 PWM 指令钳制值

参数号			内容
15i	16i	30i	
3116	4116	4116	反电动势补偿系数
3117	4117	4117	干涉电压补偿系数
3119	4119	4119	干涉电压补偿
3120	4120	4120	静区矩形波成分零电压/静区数据
3127	4127	4127	最大输出时负载表显示值
3130	4130	4130	电流相位迟延补偿常数
3133	4133	4133	电机型号代码
3134	4134	4134	电机过热水平(2字)
3362	4362	4362	负载表补偿 1
3363	4363	4363	负载表补偿 2
3364	4364	4364	负载表补偿 3

## (2)与报警检测相关的参数列表

本项描述与报警的检测条件相关的参数列表。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3009#2	4009#2	4009#2	发生主轴报警 24(串行数据传输异常)时的电机动动力断开方式
3087	4087	4087	超速水平
3088	4088	4088	电机受到束缚时速度偏差过大检测水平
3089	4089	4089	电机旋转时速度偏差过大检测水平
3090	4090	4090	过载检测水平
3123	4123	4123	短暂过载检测时间



## (3)其他参数

本项描述(1)、(2)项中列举外的全运行方式中通用的参数列表。

参数号			内容
15i	16i	30i	
—	3706#1,0	—	主轴和位置编码器的齿轮比(×1,×2,×4,×8 的情形)
5602#3	—	—	是否显示利用主轴放大器检测到的报警(通常将其设为“0”)
5807#0	—	—	所有主轴的主轴报警(SPxxxx)有效/无效的设定(通常将其设为“0”)
5842	—	3720	位置编码器的脉冲数
5850	—	—	通电时/复位时所选的主轴号
3001#0	4001#0	4001#0	是否使用 MRDY 信号(机床准备信号)使用
3006#1	4006#1	4006#1	齿轮比设定单位
3009#0	4009#0	4009#0	速度环路增益设定单位
3009#4	4009#4	4009#4	是否输出加/减速中的负载检测信号(LDT1、LDT2)
3012#6	4012#6	4012#6	同步主轴电机驱动的设置
3012#7	4012#7	4012#7	主轴 HRV 功能的设定
3019#2	4019#2	4019#2	是否钳制速度零时的扭矩
3019#7	4019#7	4019#7	参数自动设定功能
3352#1	4352#1	4352#1	负载表输出的峰值保持功能的设定
3395#3	4395#3	4395#3	自 CNC 至主轴软件参数传输的设定
3020	4020	4020	电机最高转速
3022	4022	4022	速度达到检测水平
3023	4023	4023	速度检测水平
3024	4024	4024	速度零检测水平
3025	4025	4025	扭矩限制值的设定
3026	4026	4026	负载检测水平 1
3027	4027	4027	负载检测水平 2
3056	4056	4056	齿轮比(High)
3057	4057	4057	齿轮比(Medium High)
3058	4058	4058	齿轮比(Medium Low)
3059	4059	4059	齿轮比(Low)
3095	4095	4095	速度表输出电压调整值
3096	4096	4096	负载表输出电压调整值
3122	4122	4122	速度检测过滤器时间常数
3170	4170	4170	过载电流报警检测水平
3345	4345	4345	主轴电机速度指令检测水平
3346	4346	4346	不完全积分系数
3351	4351	4351	电流检测偏置补偿

## 2.6.4 参数细节

本项描述全运行方式中通用的参数中串行主轴参数(16i、30i: 4000~4999 号、15i: 3000~3999 号)的细节。关于其他的参数细节, 请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)等。

(a) Series 16i / 18i / 21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1 11.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1 9.3. SPINDLE SPEED CONTROL (主轴速度控制)”。

### (1)用来驱动主轴电机的固有参数列表

通常不用改变用来驱动同步主轴电机的电机固有的参数设定值, 这里不再赘述。

### (2)与报警检测相关的参数列表

本项描述与报警的检测条件相关的参数细节。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3009	4009	4009						ALSP		

ALSP 发生主轴报警 24(串行数据传输异常)时的电机动力断开方式

0: 电机减速停止后断开动力

1: 立即断开电机动力

在发生所有的主轴报警时立即断开电机动力时, 将其设为“1”。

15i 16i 30i  
3087 4087 4087

超速水平

数据单位: 1%  
数据范围: 0~115  
标准设定: 115

此参数设定超速水平。

当转速大于等于电机最高转速(No.4020)×设定数据%时，系统发出超速报警(主轴报警 07)。



**警告**

确认本参数已被设为标准设定值，不要改变设定值。

15i 16i 30i  
3088 4088 4088

电机受到束缚时速度偏差过大检测水平

数据单位: 0.01%  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 75

此参数设定电机受到束缚时速度偏差过大(主轴报警 31)检测水平。

电机受到束缚时，当产生大于等于电机最高转速(No.4020)×设定数据%的速度偏差时，系统会发出电机受到束缚报警(主轴报警 31)。

15i 16i 30i  
3089 4089 4089

电机旋转时速度偏差过大检测水平

数据单位: 0.1%  
数据范围: 0~1000  
标准设定: 200

此参数设定电机旋转时的速度偏差过大检测水平。

当产生大于等于电机最高转速(No.4020)×设定数据%的速度偏差时，系统会发出速度偏差过大报警(主轴报警 02)。

15i 16i 30i  
3090 4090 4090

过载检测水平

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 90

此参数设定短暂过载报警(主轴报警 29)的检测条件。

主轴电机上外加大于等于设定数据%(电机最大输出[负载表满标度]=100%)的负载状态持续规定时间(No.4123 中的设定值)或以上时，系统会发出短暂过载报警(主轴报警 29)。

15i 16i 30i  
3123 4123 4123

短暂过载检测时间
----------

数据单位: 1sec  
数据范围: 0~500  
标准设定: 30

此参数设定短暂过载报警(主轴报警 29)的检测条件。  
主轴电机上外加超过规定(设定在 No.4090 中)负载的状态持续时间本参数的设定时间或以上时，系统会发出短暂过载报警(主轴报警 29)。

(3)其他参数

本项描述(1)、(2)项中列举外的全运行方式中通用的参数细节。

15i 16i 30i  
3001 4001 4001

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
							MRDY1

MRDY1 是否使用 MRDYA 信号(机床准备就绪信号)  
0: 不使用(始终将 MRDYA 设为 1)  
1: 使用

15i 16i 30i  
3006 4006 4006

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
						GRUNIT	

GRUNIT 齿轮比设定分辨率的设定  
0: 1/100 单位  
1: 1/1000 单位  
从下列中选择齿轮比数据的设定分辨率:  
(a) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 100 倍的值  
(b) 使相对于主轴一次旋转的电机的转速增大 1000 倍的值  
另外，可以通过本参数来改变下表的参数设定单位。

参数号			内容
15i	16i	30i	
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据

<p>注释 通常请在 1/100 单位(设定值“0”)下使用。</p>
---

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3009	4009	4009				LDTOUT				VLPGAN

VLPGAN 速度控制环路增益设定单位

0: 通常设定

1: 通常将设定数据 1/16 倍后予以处理

**注释**

通常在设定值“0”的状态下使用。

LDTOUT 加/减速中的负载检测信号(LDT1、LDT2)输出的有无

0: 加/减速中不予输出 (标准设定值)

1: 加/减速中一旦超过参数设定水平就输出(总是)

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3012	4012	4012	SPHRV	SYSP						

SYSP 同步主轴电机驱动的设置

0: 感应主轴电机驱动有效(标准设定值)

1: 同步主轴电机驱动有效

请将其设定为“1”。

SPHRV 主轴 HRV 控制功能的设定

0: 主轴 HRV 控制无效

1: 主轴 HRV 控制有效 (标准设定值)

请将其设定为“1”。

**注释**

在驱动 BiS 系列主轴(同步主轴电机)的情况下, 务必将 SYSP 和 SPHRV 两位都设定为“1”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3019	4019	4019	PRLOAD					SSTTRQ		

SSTTRQ 是否钳制速度零时的扭矩

0: 进行钳制

1: 不进行钳制

**注释**

通常请在不进行钳制的设定(设定值“1”)下使用。

PRLOAD 参数自动设定功能

0: 不进行参数自动设定 (标准设定值)

1: 进行参数自动设定

将电机型号代码设定在参数 No.4133 中, 并在将此位设为“1”后, 暂时断开 CNC 的电源并重新通电, 与型号代码对应的  $\alpha i$  系列主轴的一系列参数就会自动地初始设定在(No.4000~4175)。在自动设定结束后, 此位将自动地成为“0”。

**注释**

若是 FS15i 的情形, 本功能的参数地址不同, 成为 No.5607#0。请注意, 设定数据的含义也相反。

0: 进行参数自动设定

1: 不进行参数自动设定

型号代码设定在参数 No.3133 中。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3352	4352	4352							PKHALW	

PKHALW 负载表输出的峰值保持功能的设定

0: 无峰值保持功能 (标准设定值)

1: 有峰值保持功能

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3395	4395	4395					PRIMED			

PRIMED 自 CNC 至主轴软件的参数传输的设定

0: 自 CNC 传输过来的参数经过 1 秒后有效(标准设定值)

1: 自 CNC 传输过来的参数立即有效

**注释**

本参数在 9D53 系列 B(02)版或更新版、9D70 系列 A(01)版或更新版、9D80 系列 B(02)版或更新版上有效。

15i	16i	30i	电机最高转速
3020	4020	4020	

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$

数据范围: 0~32767

标准设定: 根据电机型号而定。

此参数设定主轴电机最高转速。

**注释**

不使用辅助模块 SM(SSM)的情况下，需要对最高转速进行限制。请参阅“IV-1.4 辅助模块 SM”对最高转速进行限制。

15i 16i 30i  
3022 4022 4022

**速度达到检测水平**

数据单位: 0.1%

数据范围: 0~1000

标准设定: 150

此参数设定速度达到信号(SARA)的检测范围。

电机转速达到指令转速的±(设定数据/10)%之内时，速度达到信号(SARA)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3023 4023 4023

**速度检测水平**

数据单位: 0.1%

数据范围: 0~1000

标准设定: 30

此参数设定速度检测信号(SDTA)的检测范围。

当电机转速小于等于最高转速的（设定数据 / 10）%时，速度检测信号(SDTA)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3024 4024 4024

**速度零检测水平**

数据单位: 0.01%

数据范围: 0~10000

标准设定: 75

此参数设定速度零检测信号(SSTA)的检测范围。

当电机转速小于或等于最高转速的（设定数据 / 100）%时，速度零检测信号(SSTA)的状态就成为“1”。

**注释**

速度零检测水平的计算值超过  $200\text{min}^{-1}$  的情况下，速度零检测水平将被钳制在  $200\text{min}^{-1}$  上。（9D53 系列 B(02 版)或更新版、9D70 系列 A(01)版或更新版、9D80 系列 B(02)版或更新版）

15i 16i 30i  
3025 4025 4025

扭矩限制值的设定
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 50

此参数对指定了扭矩限制指令 HIGH(TLMHA)或扭矩限制指令 LOW(TLMLA)时的扭矩限制值进行设定。

数据表示假定最大扭矩为 100%时的限制值。

扭矩限制指令 LOW(TLMLA)	扭矩限制指令 HIGH(TLMHA)	内容
0	0	无扭矩限制
0	1	在本参数设定值中限制扭矩
1	0	在本参数设定值的一半的值中限制扭矩
1	1	

15i 16i 30i  
3026 4026 4026

负载检测水平 1
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 83

此参数设定负载检测信号 1(LDT1A)的检测范围。

当主轴电机的输出大于等于最大输出的(设定数据)%时,负载检测信号 1(LDT1A)的状态就成为“1”。

15i 16i 30i  
3027 4027 4027

负载检测水平 2
----------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定: 95

此参数设定负载检测信号 2(LDT2A)的检测范围。

当主轴电机的输出大于等于最大输出的(设定数据)%时,负载检测信号 2(LDT2A)的状态就成为“1”。



15i 16i 30i  
 3056 4056 4056  
 3057 4057 4057  
 3058 4058 4058  
 3059 4059 4059

齿轮比 (HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
齿轮比 (LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: (相对于主轴一次旋转的电机转速)/100  
 (参数 No.4006#1(GRUNIT)=“1”时, (电机转速)/1000)  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定: 100

此参数设定主轴和主轴电机之间的齿轮比。  
 比如, 当主轴旋转一圈, 电机旋转 2.5 圈时, 请将本参数设为“250”。  
 参数通过输入信号 CTH1A、CTH2A 予以选择。  
 齿轮或者咬合状态, 应与输入信号 CTH1A、CTH2A 对应。

**注释**

在没有为本参数设定适当的值时, 会导致在定向时主轴持续旋转而不会停下等预料之外的操作。务须设定适当的齿轮比。

15i 16i 30i  
 3095 4095 4095

速度表输出电压调整值
------------

数据单位: 0.1%  
 数据范围: -1000~+100(-100%~+10%)  
 标准设定: 0

进行速度表输出电压的微调时设定本参数。  
 正(+)的数据将会使输出电压增大。

**注释**

通常不需要调整本参数。

15i 16i 30i  
 3096 4096 4096

负载表输出电压调整值
------------

数据单位: 0.1%  
 数据范围: -1000~+100(-100%~+10%)  
 标准设定: 0

进行速度表输出电压的微调时设定本参数。  
 正(+)的数据将会使输出电压增大。

**注释**

通常不需要调整本参数。

15i 16i 30i  
3122 4122 4122

速度检测过滤器时间常数

数据单位: 0.1ms  
数据范围: 0~10000  
标准设定: 0

此参数设定应用到速度反馈信号上的过滤器的时间常数。

**注释**

通常不需要调整本参数。

15i 16i 30i  
3170 4170 4170

过载电流报警检测水平

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 根据电机型号而定

**注释**

通常不需要调整本参数。

15i 16i 30i  
3345 4345 4345

主轴电机速度指令检测水平

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$   
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

此参数设定 CNC 的主轴电机速度检测功能的检测水平。

主轴电机的速度指令大于设定值时，从主轴放大器输出到 CNC 的速度指令检测信号的状态就成为“1”。

设定值为“0”的情况下，速度指令检测信号的状态始终成为“0”。

15i 16i 30i  
3346 4346 4346

不完全积分系数

数据单位:  
数据范围: 0~32767  
标准设定: 0

将速度环路积分控制设为不完全积分时设定此参数。

**注释**

通常不需要调整本参数。

15i    16i    30i  
3351   4351   4351

电流检测偏置补偿

数据单位:

数据范围: 0~±32767

标准设定: 0

注释

通常不需要调整本参数。

## 2.6.5 诊断(诊断画面)

有关本项, 请参阅“1-2.6.5 诊断(诊断画面)”。

# 3

## 输入/输出信号(CNC⇔PMC)

本章就经由 CNC 从 PMC 直接输入到主轴放大器 (SP) 的信号、以及从主轴放大器 (SP) 直接输出到 PMC 的信号的功能进行描述。有关其他的与主轴相关的输入/输出信号, 请参阅各 CNC 连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i / 18i / 21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能) ”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能) ”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1

9.7. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能) ”。

## 3.1 输入信号(PMC→CNC→SP)

本项就经由 CNC 从 PMC 直接输入到主轴放大器 (SP) 的信号的功能进行描述。有关其他的与主轴相关的输入信号, 请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i / 18i / 21i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(b) Series 30i / 31i / 32i 的情形

请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(c) Series 15i 的情形

请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1

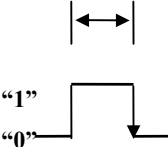
9.7. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

### 3.1.1 输入信号列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA	ORCMA	SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB	ORCMB	SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
第 1 主轴	G226	G071	G071			INTGA	SOCNA			*ESPA	ARSTA
第 2 主轴	G234	G075	G075			INTGB	SOCNB			*ESPB	ARSTB
第 1 主轴	G229	G072	G072			INCMDA	OVRA		NRROA	ROTA	INDXA
第 2 主轴	G237	G076	G076			INCMDB	OVRB		NRROB	ROTAB	INDXB
第 1 主轴	G228	G073	G073	EPFSTRA			DSCNA	SORSLA	MPOFA		
第 2 主轴	G236	G077	G077	EPFSTRB			DSCNB	SORSLB	MPOFB		

### 3.1.2 输入信号说明

有关“IV-3.1.1 输入信号列表”中没有列出名称的信号，在 BiS 系列主轴中尚未对应。

符号	名称	内容
TLMLA, B	扭矩限制指令 LOW	限制主轴电机的输出扭矩。 限制值设定在主轴参数(No.4025)中。
TLML	TLMH	
0	0	: 无扭矩限制
0	1	: 受参数中所设定的值限制
1	0	: 受参数设定值的大约一半的限制
1	1	: 受参数设定值的大约一半的限制
CTH1A, B CTH2A, B	咬合/齿轮信号	根据咬合或齿轮的状态设定下列条件。 用于选择主轴控制参数。 HIGH GEAR 等的叫法只是为了方便起见，其与实际齿轮之间对应关系是任意的。
CTH1	CTH2	
0	0	: HIGH GEAR
0	1	: MEDIUM HIGH GEAR
1	0	: MEDIUM LOW GEAR
1	1	: LOW GEAR
SRVA, B	反向旋转指令	设定从轴端看主轴电机的旋转方向。
SFRA, B	正向旋转指令	
SRV	SFR	
0	0	: 停止
0	1	: 正向旋转(CCW: 逆时针方向)
1	0	: 反向旋转(CW: 顺时针方向)
1	1	: 停止
ORCMA, B	主轴定向指令	进行主轴定向控制时使用此信号。 0: 主轴定向指令 OFF 1: 进行主轴定向控制。
MRDYA, B	机床准备就绪信号	0: 电机励磁 OFF 1: 可进行操作的状态
ARSTA, B	主轴报警复位信号	在复位主轴报警时使用此信号。  32 msec min. “1” “0” 在从“1”变为“0”的位置进行报警复位。
*ESPA, B	急停信号	0: 急停 1: 通常运行
SOCNA, B	软启动停止信号	0: 软启动停止功能无效 1: 软启动停止功能有效

符号	名称	内容
INTGA, B	速度积分控制信号	0: 速度积分控制有效 1: 速度积分控制无效
INDXA, B	定向停止位置变更指令	 <p>在停止位置外部设定型定向中使用此信号。在从“1”变为“0”的位置，读出新的停止位置数据，移动到新的位置并停止。</p>
ROTA, B	定向停止位置变更时旋转方向指令	<p>在停止位置外部设定型定向中使用此信号。</p> <p>0: CCW(逆时针方向) 1: CW(顺时针方向)</p>
NRROA, B	定向停止位置变更时快捷指令	<p>在停止位置外部设定型定向中使用此信号。</p> <p>0: 旋转方向根据 ROTA 信号的设定而定 1: 快捷控制(±180 度以内)</p>
OVRA, B	模拟倍率指令	<p>0: 模拟倍率指令无效 1: 模拟倍率指令有效</p>
INCMDA, B	增量指令	<p>1: 增量指令主轴定向 0: 通常定向</p>
MPOFA, B	电机动力断开信号	1: 电机动力断开
SORSLA, B	同步定向操作请求指令	<p>此系同步定向操作的请求信号。</p> <p>0: 同步定向解除 1: 同步定向请求</p>
DSCNA, B	断线检测无效信号	<p>在分离放大器和电机之间的反馈电缆的连接时使用此信号。</p> <p>0: 断线和过热检测有效 1: 断线和过热检测无效</p>
EPFSTRA, B	磁极检测动作起动信号	<p>此系磁极检测动作的起动信号。</p> <p>0: 磁极检测动作解除 1: 磁极检测动作请求</p>

### 3.1.3 输入信号细节

---

**(a)扭矩限制指令信号(TLMLA, TLMHA)**

详情请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。

**(b)咬合/齿轮信号(CTH1A、CTH2A)**

详情请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。

**(c)正向旋转指令信号(SFRA)  
反向旋转指令信号(SRVA)**

详情请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。

有关此信号，同时请参阅“IV-1.5 节 磁极检测”。

**(d)主轴定向指令(ORCMA)**

详情请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。

**(e)机床准备就绪信号 (MRDYA)**

详情请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。

有关此信号，同时请参阅“IV-1.5 节 磁极检测”。

**(f)主轴报警复位信号 (ARSTA)**

详情请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。

**(g)急停信号 (\*ESPA)**

详情请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。

有关此信号，同时请参阅“IV-1.5 节 磁极检测”。

**(h)软启动/停止信号 (SOCNA)**

详情请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。

**(i)速度积分控制信号(INTGA)**

详情请参阅“I-3.1.2 输入信号说明”。



- (j)定向停止位置变更指令(INDXA)
- 定向停止位置变更时旋转方向指令(ROTA A)
- 定向停止位置变更时快捷指令(NRROA)
- 增量指令(INCMDA)

有关此信号的细节，请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”以及“1-5.3 增量指令型主轴定向”。

- (k)主轴模拟倍率指令 (OVRA)

详情请参阅“1-3.1.2 输入信号说明”。

- (l)电机动力断开信号 (MPOFA)

**注释**

本信号与感应主轴电机在部分规格上不同。

详情请参阅“1-3.1.2 输入信号说明”。此外，与感应主轴电机在规格上有所不同，有关辅助模块 SM、以及磁极需要引起注意，所以请同时参阅“IV-1.4 节 辅助模块 SM”、“IV-1.5 节 磁极检测”。

- (m)同步定向操作请求指令(SORSLA)

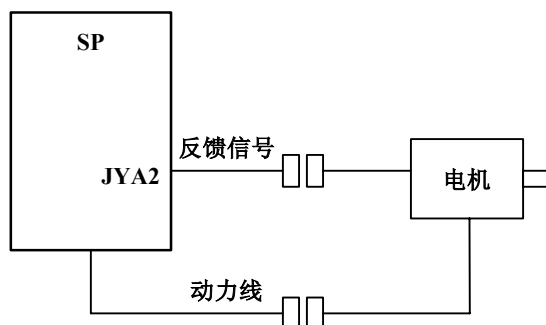
有关此信号的细节，请参阅“1-5.5 节 主轴同步控制中定向”。

- (n)断线检测无效信号 (DSCNA)

**注释**

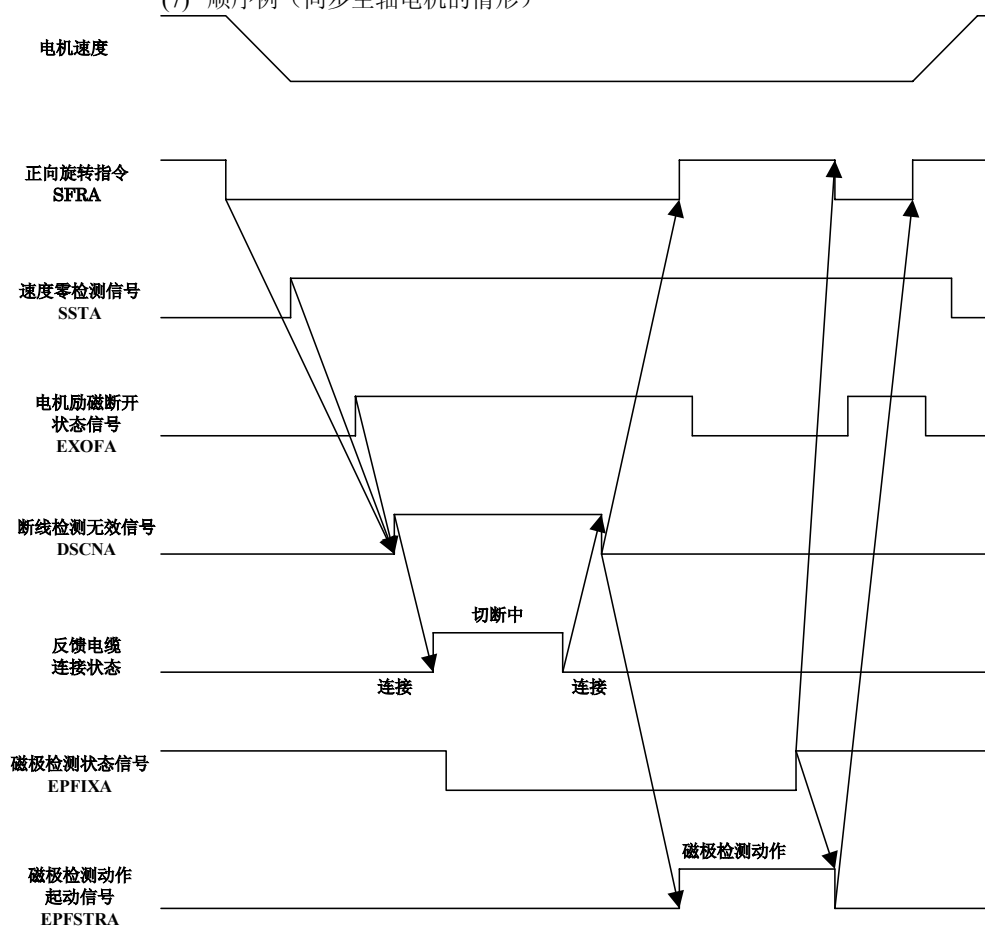
本信号与感应主轴电机在部分规格上不同。

- (1) 在需要将主轴放大器与主轴电机间的连接暂时分离时使用本信号。



- (2) 通过使用本信号而使反馈信号的连接分离时，可以防止电机过热和反馈信号断线报警的发生。

- (3) 电机励磁 OFF（断开）状态确认信号(EXOFA)是在分离动力线的连接之前，用来确认电机是否已被励磁的信号。
- (4) 将 SFRA/SRVA/ORCMA/MRDYA/\*ESPA 的指令全都设为“0”，在确认电机励磁 OFF 状态确认信号(EXOFA)已被设为“1”之后，将本信号设为“1”，并将反馈信号和动力线分离。再次连接结束后，将本信号复位为“0”。
- (5) 同步主轴电机的情形下，即使本信号为“1”，励磁中电机传感器断线报警（主轴报警 73）成为有效。
- (6) 同步主轴电机的情形下，本信号设定为“1”期间也对电机传感器反馈的断线进行监视，当检测出断线状态时，成为磁极位置未检测状态(EPFIXA=0)。因此，本信号被设定为“1”期间（但励磁中除外），即使检测出电机传感器反馈的断线状态，也不会检测电机传感器断线报警（主轴报警 73），而成为磁极位置未检测状态。
- (7) 顺序例（同步主轴电机的情形）



### (o)磁极检测动作起动信号(EPFSTRA)

有关此信号的细节，请参阅“IV-1.5 节 磁极检测”。

## 3.2 输出信号(SP→CNC→PMC)

本项就经由 CNC 从主轴放大器 (SP) 直接输出至 PMC 的信号的功能进行描述。有关其他的与主轴相关的输出信号, 请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16*i* / 18*i* / 21*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 16*i* / 18*i* / 21*i* –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

9. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(b) Series 30*i* / 31*i* / 32*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 30*i* / 31*i* / 32*i* –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1

11. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

(b) Series 15*i* 的情形

请参阅“FANUC Series 15*i* –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1

9.7. SPINDLE SPEED FUNCTION (主轴速度功能)”。

### 3.2.1 输出信号列表

	15 <i>i</i>	16 <i>i</i>	30 <i>i</i>	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045	ORARA	TLMA	LDT2A	LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
第 2 主轴	F245	F049	F049	ORARB	TLMB	LDT2B	LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
第 1 主轴	F231	F047	F047				EXOFA	SORENA		INCSTA	PC1DTA
第 2 主轴	F247	F051	F051				EXOFB	SORENB		INCSTB	PC1DTB
第 1 主轴	F230	F048	F048	EPFIXA			CSPENA	SSMBRKA			
第 2 主轴	F246	F052	F052	EPFIXB			CSPENB	SSMBRKB			

## 3.2.2 输出信号说明

有关“IV-3.2.1 输出信号列表”中没有列出名称的信号，在 BiS 系列主轴中尚未对应。

符号	名称	内容
ALMA, B	报警信号	发生主轴报警时输出此信号。 0: 通常状态 1: 报警状态
SSTA, B	速度零检测信号	实际的主轴电机的旋转速度小于等于速度零检测水平时输出此信号。 0: 旋转状态 1: 速度零状态
SDTA, B	速度检测信号	实际的主轴电机的旋转速度小于等于预先设定的旋转速度时输出此信号。 0: 大于等于设定速度 1: 小于等于设定速度
SARA, B	速度到达信号	对于速度指令,实际的主轴电机的旋转速度达到预先设定的范围内时输出此信号。 0: 速度尚未达到 1: 速度已经达到
LDT1A, B	负载检测信号 1	检测出大于等于所设定的负载检测水平时输出此信号。LDT1A、LDT2A 可以设定不同的水平。 0: 小于等于设定负载 1: 大于等于设定负载
LDT2A, B	负载检测信号 2	
TLMA, B	扭矩限制中信号	以 TLMLA 或 TLMHA 信号限制扭矩时输出此信号。 0: 非扭矩限制中 1: 扭矩限制中
ORARA, B	定向结束信号	输入定向指令, 主轴在主轴所指定的固定位置附近停止时输出此信号。 0: 定向尚未结束 1: 定向已经结束
PCIDTA, B	位置编码器一次旋转信号检测状态信号	此系位置编码器一次旋转信号的检测/未检测的确认信号。 0: 尚未检测出位置编码器一次旋转信号 1: 位置编码器一次旋转信号检测状态
INCSTA, B	增量方式定向信号	此系是否处在增量方式主轴定向中的确认信号 0: 非增量方式主轴定向中 1: 增量方式主轴定向中
SORENA, B	同步定向容许信号	此系用来确认可否进行同步定向的信号。 0: 不可进行同步定向 1: 可以进行同步定向
EXOFA, B	电机励磁断开状态信号	此系用来确认电机励磁是否已经断开的信号。 0: 电机励磁中 1: 电机的励磁已被断开。
SSMBRKA, B	辅助模块 SM(SSM)异常状态信号	此系用来确认辅助模块 SM(SSM)的异常状态的信号。 0: SSM 处在正常状态。 1: SSM 处在异常状态。
CSPENA, B	Cs 参考点建立状态信号	表示可以进行 Cs 轴坐标建立处理。

符号	名称	内容
		0: 不可进行坐标建立处理 (参考点尚未建立) 1: 可以进行坐标建立处理 (参考点已经建立)
EPFIXA, B	磁极检测状态信号	此系用来确认磁极检测尚未结束/已经结束状态的信号。 0: 磁极检测尚未结束状态 1: 磁极检测已经结束状态

### 3.2.3 输出信号细节

#### (a)主轴报警信号 (ALMA)

详情请参阅“I-3.2.2 输出信号说明”。

#### (b)速度零检测信号 (SSTA)

详情请参阅“I-3.2.2 输出信号说明”。

#### (c)速度检测信号(SDTA)

详情请参阅“I-3.2.2 输出信号说明”。

#### (d)速度达到信号 (SARA)

详情请参阅“I-3.2.2 输出信号说明”。

#### (e)负载检测信号(LDT1A, LDT2A)

详情请参阅“I-3.2.2 输出信号说明”。

#### (f)扭矩限制中信号(TLMA)

详情请参阅“I-3.2.2 输出信号说明”。

#### (g)定向结束信号(ORARA)

详情请参阅“I-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

#### (h)位置编码器一次旋转信号检测状态信号(PC1DTA)

详情请参阅“I-3.2.2 输出信号说明”。

#### (i)增量方式定向信号(INCSTA)

详情请参阅“I-5.3 节 增量指令型主轴定向”。

**(j)同步定向容许信号(SORENA)**

详情请参阅“I-5.5 节 主轴同步控制中定向”。

**(k)电机励磁断开状态信号(EXOFA)**

详情请参阅“I-3.1.3 (p)项 断线检测无效信号”。

**(l)辅助模块 SM(SSM)异常状态信号信号(SSMBRKA)**

详情请参阅“IV-1.4 节 辅助模块 SM”。

**(m)Cs 参考点建立状态信号(CSPENA)**

详情请参阅“I-3.2.2 输出信号说明”。

**(n)磁极检测状态信号(EPLIXA)**

详情请参阅“IV-1.5 磁极检测”。

# 4

## 调整

---

---

## 4.1 速度环路增益的设定

---

### 4.1.1 概述

---

有关本项，请参阅“1-4.1.1 概述”。

### 4.1.2 参数

---

有关本项，请参阅“1-4.1.2 参数”。

### 4.1.3 调整步骤

---

有关本项，请参阅“1-4.1.3 调整步骤”。

### 4.1.4 补充说明（关于位置增益的调整）

---

有关本项，请参阅“1-4.1.4 补充说明（关于位置增益的调整）”。

---

## 4.2 机床共振的抑制

---

### 4.2.1 扭矩指令过滤器

---

有关本项，请参阅“1-4.2.1 扭矩指令过滤器”。

### 4.2.2 HRV 过滤器

---

有关本项，请参阅“1-4.2.2 HRV 过滤器”。

### 4.2.3 外力干扰输入功能

---

有关本项，请参阅“1-4.2.3 外力干扰输入功能”。

---

## 4.3 振幅比和相位差补偿功能

---

有关本项，请参阅“1-4.3 振幅比和相位差补偿功能”。



# 5

## 功能说明

---

## 5.1 输出切换控制

选项功能

BiS 系列主轴（同步主轴电机）尚未对应本功能。

## 5.2 主轴切换控制

BiS 系列主轴（同步主轴电机）尚未对应本功能。

## 5.3 增量指令型主轴定向(主轴旋转次数控制)

选项功能

### 5.3.1 概述

有关本项，请参阅“1-5.3.1 概述”。

### 5.3.2 使用的软件系列版本

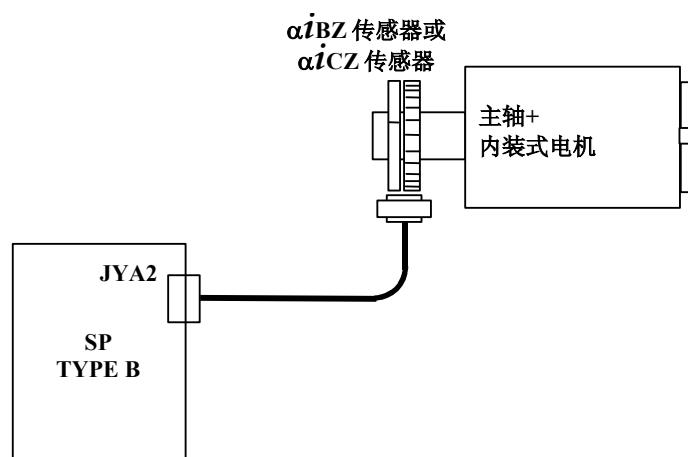
主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D53 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	B 版 (02 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

### 5.3.3 系统配置

可以使用增量指令型定向功能的系统配置如下所示。

#### (1) 使用 $\alpha$ iBZ 传感器、 $\alpha$ iCZ 传感器



### 5.3.4 输入/输出信号 (CNC↔PMC)

#### (1)输入信号(PMC→CNC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070		ORCMA			CTH1A	CTH2A		
第2主轴	G235	G074	G074		ORCMB			CTH1B	CTH2B		
第1主轴	G229	G072	G072			INCMDA			NRROA	ROTAA	INDXA
第2主轴	G237	G076	G076			INCMDB			NRROB	ROTAB	INDXB
第1主轴	G230	G078	G078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第2主轴	G238	G080	G080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第1主轴	G231	G079	G079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第2主轴	G239	G081	G081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

#### (2)输入信号(PMC→CNC) 细节

有关本项，请参阅“I-5.3.4 (2) 输入信号(PMC→CNC)细节”。

#### (3)输出信号(CNC→PMC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	F229	F045	F045	ORARA							
第2主轴	F245	F049	F049	ORARB							
第1主轴	F221	F047	F047							INCSTA	
第2主轴	F247	F051	F051							INCSTB	

#### (4)输出信号(CNC→PMC)细节

有关本项，请参阅“I-5.3.4 (4) 输出信号(CNC→PMC)细节”。

### 5.3.5 顺序例

有关本项，请参阅“1-5.3.5 顺序例”。

### 5.3.6 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3015 #0	4015 #0	4015 #0	主轴定向功能的有无(将其设为“1”) (需要 CNC 软件选项)
5609#2	3702#3,#2	3702#3,#2	停止位置外部设定主轴定向功能的有无(将其设为“1”) (#2: 第1主轴、#3: 第2主轴)
3328	4328	4328	增量指令外部设定数据的指令倍乘比

#### 注释

本项仅就增量指令型定向中固有的参数进行描述。关于除此之外的与定向相关的参数，请参阅“IV-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”。

### 5.3.7 相关参数细节

有关本项，请参阅“1-5.3.7 相关参数细节”。

## 5.4 高速定向

选项功能

### 5.4.1 概述

有关本项，请参阅“1-5.4.1 概述”。

### 5.4.2 使用的软件系列版本

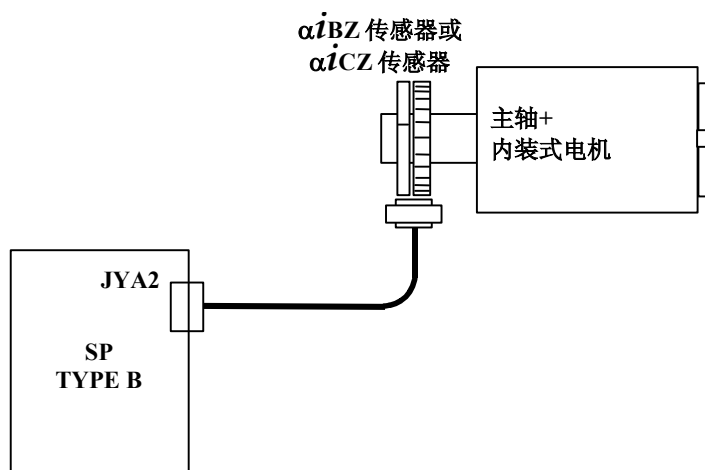
主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D53 系列	A 版 (01 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	B 版 (02 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

### 5.4.3 系统配置

可以使用高速定向功能的系统配置如下所示。

#### (1) 使用 $\alpha$ iBZ 传感器、 $\alpha$ iCZ 传感器



## 5.4.4 输入/输出信号 (CNC↔PMC)

### (1)输入信号(PMC→CNC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	G227	G070	G070		ORCMA			CTH1A	CTH2A		
第2主轴	G235	G074	G074		ORCMB			CTH1B	CTH2B		
第1主轴	G229	G072	G072			INCMDA			NRROA	ROTAA	INDXA
第2主轴	G237	G076	G076			INCMDB			NRROB	ROTAB	INDXB
第1主轴	G230	G078	G078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第2主轴	G238	G080	G080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第1主轴	G231	G079	G079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第2主轴	G239	G081	G081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

### (2)输入信号(PMC→CNC) 细节

- (a)定向指令(ORCMA)
- (b)咬合 / 齿轮信号(CTH1A、CTH2A)
- (c)主轴定向停止位置变更指令(INDXA)
- (d)主轴定向停止位置变更时旋转方向指令(ROTAA)
- (e)主轴定向停止位置变更快捷指令(NRROA)
- (f)增量指令数据选择信号(INCMDA)
- (g)主轴定向外部停止位置指令(SHA11 ~ 00)

输入信号 ORCMA、CTH1A、CTH2A、INDXA、ROTAA、NRROA、INCMDA、SHA11~00 的功能，与位置编码器方式定向和增量指令型定向的情形相同。请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”、以及“1-5.3 节 增量指令型主轴定向”。

## (3)输出信号(CNC→PMC)地址列表

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第1主轴	F229	F045	F045	ORARA							
第2主轴	F245	F049	F049	ORARB							
第1主轴	F221	F047	F047							INCSTA	
第2主轴	F247	F051	F051							INCSTB	

## (4)输出信号(CNC→PMC)细节

(a)增量指令方式状态信号(INCSTA)

(b)定向结束信号(ORARA)

输出信号 ORARA、INCSTA 的功能，与位置编码器方式定向和增量指令型定向的情形相同。请参阅“1-2.2 节 位置编码器方式主轴定向”、以及“1-5.3 节 增量指令型主轴定向”。

## 5.4.5 顺序

有关本项，请参阅“1-5.4.5 顺序”。



## 5.4.6 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3015 #0	4015 #0	4015 #0	主轴定向功能的有无(将其设为“1”) (需要 CNC 软件选项)
3018 #6	4018 #6	4018 #6	高速定向功能(将其设为“1”)
5609#2	3702#3,#2	3729#0	停止位置外部设定型主轴定向功能的有无 (16i 的情形: #2: 第 1 主轴、#3: 第 2 主轴)
3003 #0	4003#0	4003#0	定向方式的选择(将其设为“0”)
3003#3,2	4003#3,2	4003#3,2	定向时的旋转方向(将其设为“0.0”或者“0.1”)
3017#7	4017#7	4017#7	自停止状态的定向指令时快捷功能
3018#5	4018#5	4018#5	高速定向时速度指令补偿功能的有无
3031	4031	4031	定向停止位置 (在停止位置外部设定型以及增量指令外部设定型中, 本参数无效)
3038	4038	4038	定向速度上限
3042	4042	4042	定向时速度环路比例增益
3043	4043	4043	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3050	4050	4050	定向时速度环路积分增益
3051	4051	4051	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3056~3059	4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3060~3063	4060~4063	4060~4063	定向时位置增益 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3064	4064	4064	减速时加速度限制比率
3075	4075	4075	定向结束信号检测水平
3077	4077	4077	定向停止位置位移量
3320~3223	4320~4323	4320~4323	电机减速时加速度 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
3326	4326	4326	减速时加速度限制开始速度
3330	4330	4330	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
3328	4328	4328	定向的指令倍乘比

### 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数, 请参阅“IV-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 关于速度环路比例/积分增益的调整, 请参阅“IV-4.1 节 速度环路增益的设定”。
- \*3 使用高速定向功能时, 将定向时的旋转方向(No.4003#3,2)设定在紧跟前的旋转方向(0,0 或 0,1)中。

## 5.4.7 相关参数细节

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3018	4018	4018		HSORI	HSVCM					

HSVCM: 高速定向时的速度指令补偿的有无  
 0: 无  
 1: 有  
 通常将其设为“1”。

HSORI: 高速定向功能  
 0: 无效  
 1: 有效  
 将其设为“1”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3003	4003	4003					DIRCT2	DIRCT1		PCMGSL

DIRCT1、DIRCT2 定向时旋转方向

DIRCT2	DIRCT1	旋转方向
0	0	基于紧跟前的旋转方向(通电后第1次为CCW)
0	1	基于紧跟前的旋转方向(通电后第1次为CW)
1	0	从电机的轴来看为CCW
1	1	从电机的轴来看为CW

### 注释

使用高速定向时，请将定向时的旋转方向设为紧跟前的旋转方向  
 (No.4003#3,2=0,0 或 0,1)。

PCMGSL: 定向方式的选择  
 将其设为“0”。

15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3017	4017	4017	NRROEN							

NRROEN: 自停止状态的定向指令时快捷功能  
 0: 无  
 1: 有  
 设定值为“1”时, 在满足下列条件下执行快捷操作。

- i) 参数 No.4016#7(RFCHK3)=0
- ii) 输出信号的速度零检测信号 SST=1
- iii) 输入信号的快捷指令 NRROA=1

15i	16i	30i	
3031	4031	4031	位置编码器方式定向停止位置

数据单位: 1 脉冲(360deg /4096)  
 数据范围: 0~4095  
 标准设定值: 0  
 此参数设定位置编码器方式定向的停止位置。若是停止位置外部设定型或增量指令外部设定型定向, 本参数成为无效, 输入信号的停止位置指令(SHA11~SHA00)成为有效。

15i	16i	30i	
3038	4038	4038	主轴定向速度上限

数据单位:  $1\text{min}^{-1}$   
 数据范围: 0~32767  
 标准设定值: 0  
 此参数设定主轴端的定向速度的上限。设定值为“0”时, 设定将电机无载时励磁电压饱和速度(参数 No.4102, 低速特性 No.4140)换算为主轴端的值。

15i	16i	30i		
3042	4042	4042	定向时的速度环路比例增益(HIGH)	CTH1A=0
3043	4043	4043	定向时的速度环路比例增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位:  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定值: 10  
 此参数设定定向时的速度环路比例增益。

15i	16i	30i		
3050	4050	4050	定向时的速度环路积分增益(HIGH)	CTH1A=0
3051	4051	4051	定向时的速度环路积分增益(LOW)	CTH1A=1

数据单位：  
 数据范围：0~32767  
 标准设定值：10  
 此参数设定定向时的速度环路积分增益。

15i	16i	30i		
3056	4056	4056	齿轮比 (HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
3057	4057	4057	齿轮比(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
3058	4058	4058	齿轮比(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
3059	4059	4059	齿轮比 (LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位：相对于主轴一次旋转的电机转速/100  
 (参数 No.4006#1(GRUNIT)=1 时, 成为电机转速/1000)  
 数据范围：3~3000  
 (参数 No.4006#1(GRUNIT)=1 时成为 33~30000)  
 标准设定值：100

**注释**

与本功能对应的齿轮比范围为 1:30~30:1。

15i	16i	30i		
3060	4060	4060	定向时的位置增益(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
3061	4061	4061	定向时的位置增益(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
3062	4062	4062	定向时的位置增益(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
3063	4063	4063	定向时的位置增益(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位：0.01sec<sup>-1</sup>  
 数据范围：0~32767  
 标准设定值：1000  
 此参数设定定向时的位置增益。

15i 16i 30i  
3064 4064 4064

减速时加速度的限制比率
-------------

数据单位: 1%  
数据范围: 0~100  
标准设定值: 100

此参数设定在从小于等于减速时加速度的限制开始速度(参数 No.4326、4330)进行定向时的减速时加速度的限制比率。通常将其设为“100”。

15i 16i 30i  
3075 4075 4075

定向结束信号的检测水平(到位宽度)
-------------------

数据单位:  $\pm 1$  脉冲(360deg /4096)  
数据范围: 0~100  
标准设定值: 10

此参数设定定向结束信号(ORARA)的检测水平。当位置偏差处在设定值之内时, ORARA=1。

15i 16i 30i  
3077 4077 4077

定向停止位置位移量
-----------

数据单位:  $\pm 1$  脉冲(360deg /4096)  
数据范围: -4095~4095  
标准设定值: 0

此参数设定定向停止位置的位移量。设定+的值时, 主轴的停止位置向 CCW 方向位移。

15i	16i	30i
3320	4320	4320
3321	4321	4321
3322	4322	4322
3323	4323	4323

电机减速时加速度(HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=0
电机减速时加速度(MEDIUM HIGH)	CTH1A=0、CTH2A=1
电机减速时加速度(MEDIUM LOW)	CTH1A=1、CTH2A=0
电机减速时加速度(LOW)	CTH1A=1、CTH2A=1

数据单位: 10min<sup>-1</sup>/sec  
 数据范围: 0~6400  
 标准设定值: 0

此参数设定高速定向时的电机减速时的加速度。设定值为“0”时，高速定向功能无效，标准方式的定向功能有效。

本参数的设定值由下式给定。

$$\text{减速时加速度} = \frac{\tau}{J} \times \frac{60}{2\pi} \times (0.8 \sim 0.9)$$

其中

$\tau$  (Nm): 定向速度上限(No.4038)时的电机最大扭矩

$J$  (kgm<sup>2</sup>): 电机惯量+负载惯量

15i	16i	30i
3326	4326	4326
3330	4330	4330

减速时加速度限制开始速度(HIGH)	CTH1A=0
减速时加速度限制开始速度(LOW)	CTH1A=1

数据单位: 1min<sup>-1</sup>  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定值: 0

此参数设定开始减速时加速度限制的电机速度。当设定值为“0”时，在软件内部计算的定向下限速度即被设定。

15i	16i	30i
3328	4328	4328

位置编码器方式主轴定向的指令倍乘比
-------------------

数据单位:  
 数据范围: 0~32767  
 标准设定值: 0

此参数设定增量指令外部设定型主轴定向功能的指令倍乘比。设定值为“0”时，假定指定了1。

## 5.4.8 用于调整的主轴数据

有关本项，请参阅“1-5.4.8 用于调整的主轴数据”。

## 5.4.9 调整步骤

按照下面的步骤进行调整。电机的减速能力随着负载惯量而改变，调整时，请在主轴上安装上具有最大可能惯量的刀具。不能在主轴上安装具有最大惯量的刀具时，请设定一个具有一定余量的减速时加速度。

### (1) 伺服参数的初始设定

按照下表所示方式对与高速定向相关的参数进行初始化设定。

No.	内容	初始设定值
4003#0	定向方式的选择	0
4003#3,2	定向时的旋转方向	选择旋转方向
4006#1	齿轮比设定单位	根据系统配置设定适当的值
4017#7	自停止状态的定向指令时快捷功能	根据用途设定适当的值
4018#5	高速定向时的速度指令补偿功能的有无	1
4018#6	高速定向功能	1
4031	定向停止位置	设定停止位置
4038	定向速度上限	0
4042~4043	定向时速度环路比例增益	10
4050~4051	定向时速度环路积分增益	10
4056~4059	齿轮比	根据系统配置设定适当的值
4060~4063	定向时位置增益	3000
4064	减速时加速度的限制比率	100
4075	定向结束信号的检测水平	根据用途设定适当的值
4077	定向停止位置位移量	设定停止位置
4320~4323	电机减速时加速度	通过实际测量进行调整
4326,4330	减速时加速度极限开始速度	0
4328	定向的指令倍乘比	根据用途设定适当的值

#### 注释

\*1 主轴和电机的旋转方向的关系(No.4000#0)、以及主轴传感器的安装方向(No.4001#4)的设定弄错时，会有主轴报警 21 发出。

\*2 齿轮比分辨率(No.4006#1)、齿轮比(No.4056~4059)的设定弄错时，会导致定向时间异常长。

**(2)减速时加速度(No.4320~4323)的初始设定**

通过实际机床，在速度控制方式(通常运行方式)下，从基本速度 $\omega_B$ (见下式)

基本速度 $\omega_B = \text{No.4102}$  (No.4038=0 的情形)

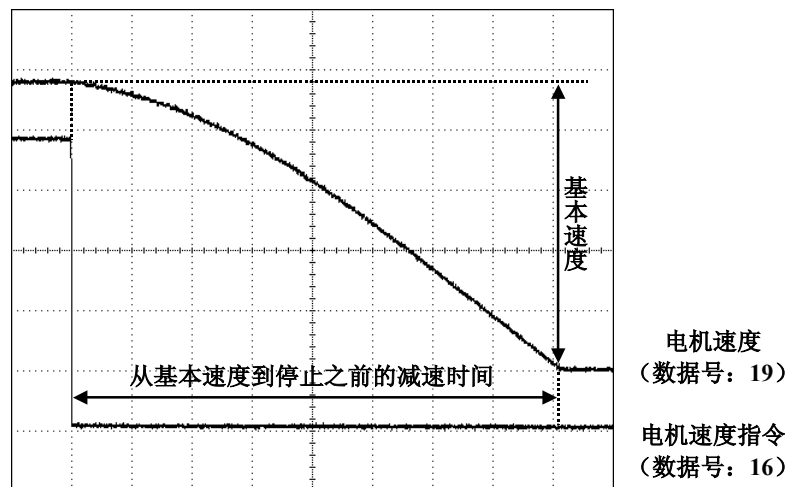
$= \text{No.4038}$  (No.4038≠0 的情形)

开始减速，从减速时间的测定值中，按照下式设定减速时加速度的初始值 $T_c$ (见下图)。

减速时加速度 = 基本速度 / 从基本速度到停止之前的时间 / 10

(单位:  $10\text{min}^{-1}/\text{sec}$ )

减速时加速度的初始值设定例

**(3)速度环路比例(No.4042,4043)、积分增益(No.4050,4051)的调整**

关于速度环路比例/积分增益，请一边参阅“1-4.1 节 速度环路增益的设定”一边进行调整。

**(4)位置增益的调整**

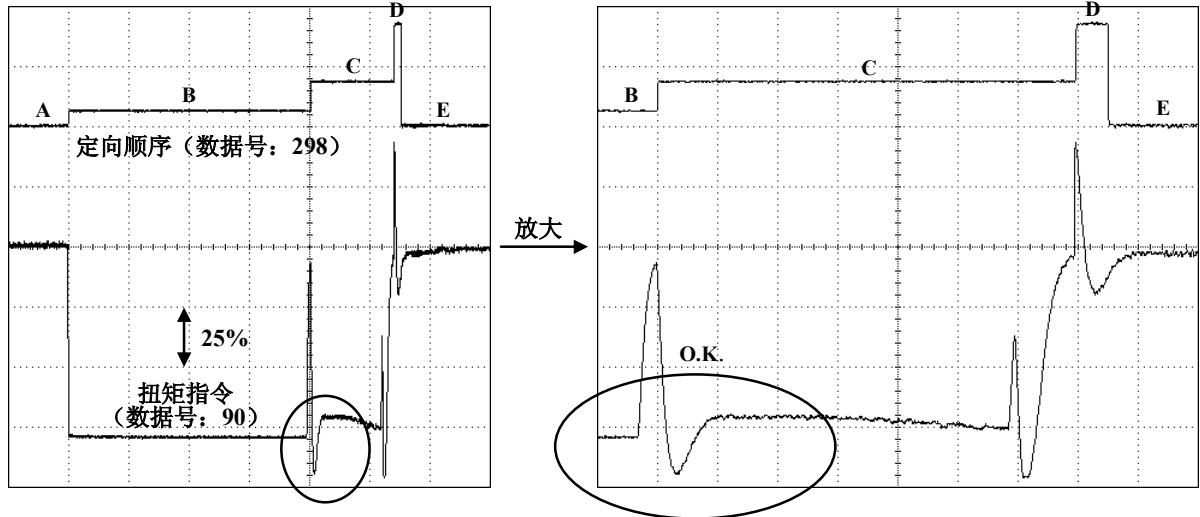
基本上不需要进行调整。提高设定值时，上限不超过 4000。



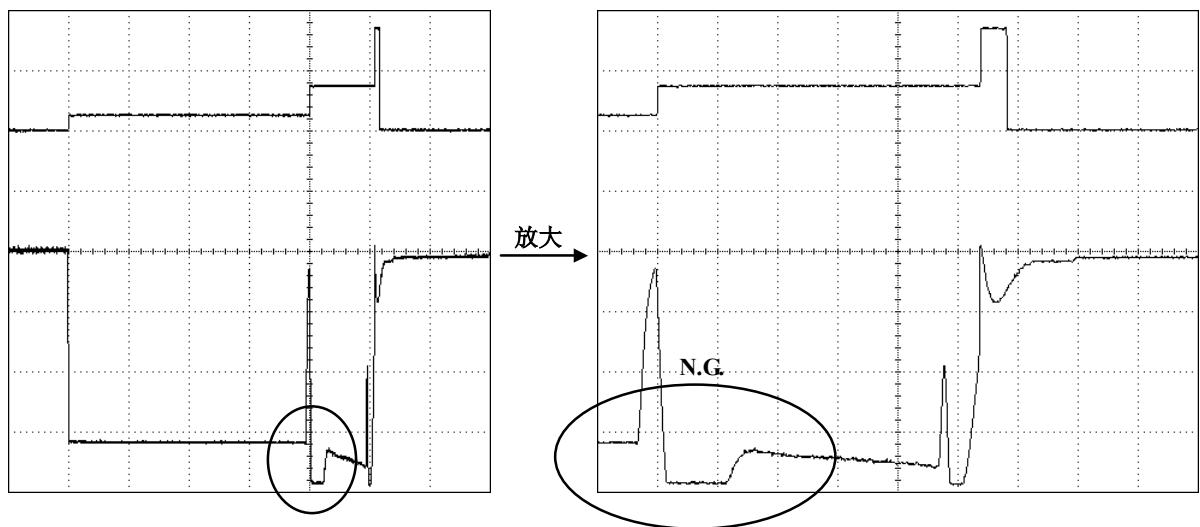
### (5)减速时加速度(No.4320~4323)的调整

进行起自主轴最高转速的定向，调整减速时加速度，以使电机开始进行直线减速时的(顺序 C 的开始部分)的扭矩指令不会饱和(见下图)。

减速时间常数的调整例 1 (好的例子)



减速时间常数的调整例 2 (不好的例子)



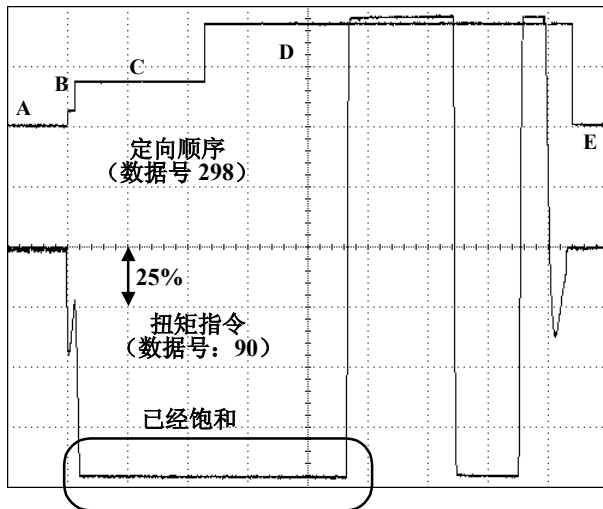
(6)减速时加速度的限制率(No.4064)的调整

(a)判定是否需要进行减速时加速度的限制率的调整

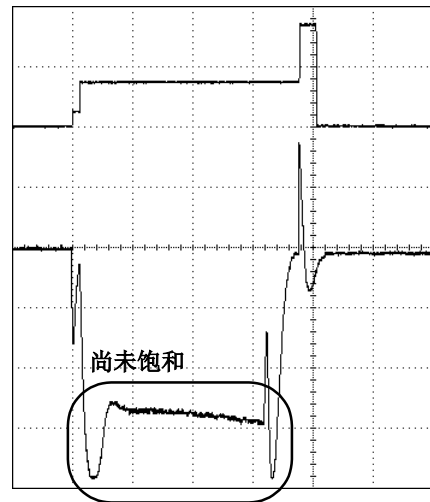
从基本速度 $\omega_B$ 进行定向(见下图)。此时，当顺序 C、D 的扭矩指令饱和时，就需要调整减速时加速度限制率。

如果扭矩指令尚未饱和，则定向的调整结束。

需要调整时



不需要调整时



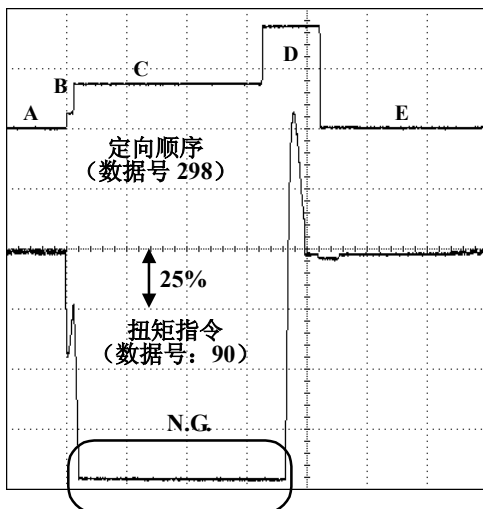
(b)减速时加速度限制率的调整

设定减速时加速度限制开始速度  $\omega_{LS}$ (No.4326, 4330)为

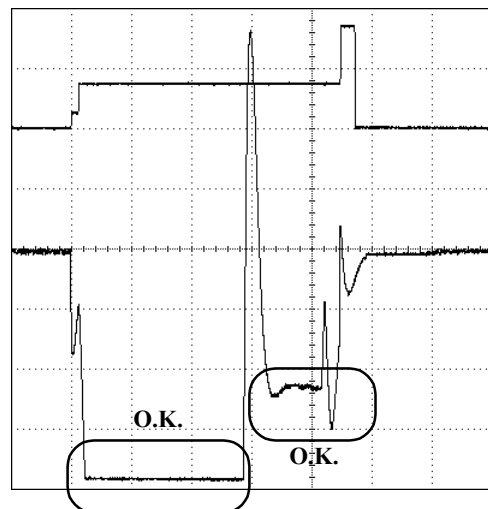
减速时加速度限制开始速度  $\omega_{LS} = 1.1 \times$  基本速度  $\omega_B$

降低减速时加速度限制率(No.4064)并予以调整，直到扭矩指令在顺序 C 的结束区间和顺序 D 中扭矩指令不再饱和。此时，即使在顺序 C 的开头扭矩指令稍许饱和也不成问题(见下图)。

减速时加速度限制率的调整例 1(不好的例子)



减速时加速度限制率的调整例 2(好的例子)



### (7)减速时加速度限制开始速度(No.4326,4330)的调整

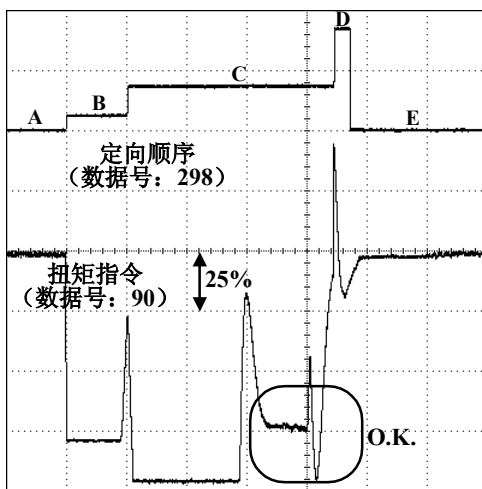
上项中在进行减速时加速度的限制率的调整时,接下来就进行减速时加速度限制开始速度的调整。

#### (a)判断是否需要进行减速时加速度的限制开始速度的调整

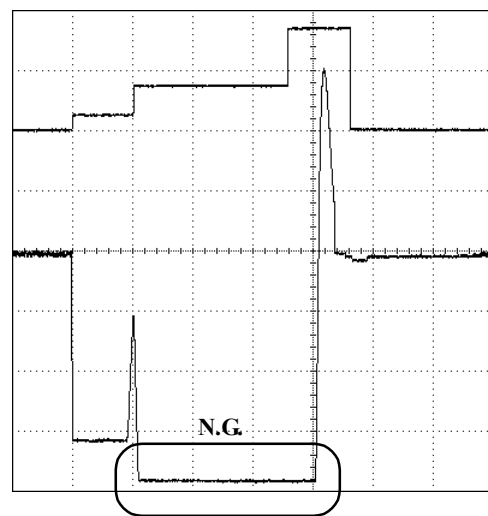
在进行减速时加速度限制率的调整时,从初始设定的减速时加速度限制开始速度  $\omega_{LS} + 10\text{min}^{-1}$  进行定向(见下图)。此时,当顺序 C、D 中扭矩指令饱和时,就需要进行减速时加速度限制率的调整。

如果扭矩指令尚未饱和,则定向的调整结束。

不需要调整时



需要调整时



#### (b)减速时加速度限制开始速度的调整

提高减速时加速度限制开始速度(No.4326,4330)并进行调整,直到扭矩指令即使在从减速时加速度限制开始速度  $\omega_{LS} + 10\text{min}^{-1}$  进行定向,在顺序 C 的结束区间和顺序 D 中也不再饱和为止。与上项一样,即使在顺序 C 的开头扭矩指令稍许饱和也不成问题。

## 5.5 主轴同步控制中定向

选项功能

### 5.5.1 概述

有关本项，请参阅“I-5.5.1 概述”。

### 5.5.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D53 系列	B 版 (02 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i
9D70 系列	A 版 (01 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	B 版 (02 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0iFS30i / FS31i / FS32i

### 5.5.3 规格

有关本项，请参阅“I-5.5.3 规格”。

### 5.5.4 输入/输出信号 (CNC↔PMC)

#### (1)输入信号(PMC→CNC)地址列表

##### (a)路径 1 的情形

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	G038	G038					SPPHS	SPSYC		
第 1 主轴	G072	G072							ROTAA	
第 2 主轴	G076	G076							ROTAB	
第 1 主轴	G073	G073					SORSLA			
第 2 主轴	G077	G077					SORSLB			
第 1 主轴	G078	G078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第 2 主轴	G080	G080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第 1 主轴	G079	G079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第 2 主轴	G081	G081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

## (b)路径 2 的情形

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	G1038	G1038					SPPHS	SPSYC		
第 1 主轴	G1072	G1072							ROTAA	
第 2 主轴	G1076	G1076							ROTAB	
第 1 主轴	G1073	G1073					SORSLA			
第 2 主轴	G1077	G1077					SORSLB			
第 1 主轴	G1078	G1078	SHA07	SHA06	SHA05	SHA04	SHA03	SHA02	SHA01	SHA00
第 2 主轴	G1080	G1080	SHB07	SHB06	SHB05	SHB04	SHB03	SHB02	SHB01	SHB00
第 1 主轴	G1079	G1079					SHA11	SHA10	SHA09	SHA08
第 2 主轴	G1081	G1081					SHB11	SHB10	SHB09	SHB08

## (2)输入信号(PMC→CNC) 细节

- (a)主轴同步控制指令(SPSYC)
- (b)主轴相位同步控制指令、同步定向指令(SPPHS)
- (c)同步定向操作请求指令(SORSLA)
- (d)同步定向外部停止位置指令(SHA11~00)
- (e)同步定向时旋转方向指令(ROTAA)

有关输入信号 SPSYC、SPPHS、SORSLA、SHA11~00、ROTAA，请参阅“I-5.5.4-(2) 输入信号(PMC→CNC)细节”。

## (3)输出信号(CNC→PMC)地址列表

## (a)路径 1 的情形

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	F044	F044				SYCAL	FSPPH	FSPSY		
第 1 主轴	F047	F047					SORENA			
第 2 主轴	F051	F051					SORENB			

## (b)路径 2 的情形

	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	F1044	F1044				SYCAL	FSPPH	FSPSY		
第 1 主轴	F1047	F1047					SORENA			
第 2 主轴	F1051	F1051					SORENB			

## (4)输出信号(CNC→PMC)细节

- (a)同步定向容许信号(SORENA)
- (b)主轴速度同步控制结束信号(FSPSY)
- (c)主轴相位同步控制结束信号、同步定向结束信号(FSPPH)
- (d)相位同步误差监视信号(SYCAL)

有关输出信号 SORENA、FSPSY、FSPPH、SYCAL，请参阅“I-5.5.4 (4) 输出信号(CNC→PMC)细节”。

## 5.5.5 顺序

有关本项，请参阅“I-5.5.5 顺序”。

## 5.5.6 相关参数列表

参数号		内容
16i	30i	
4800 #1,#0	4801#0	主轴同步控制时的主轴电机旋转方向 (16i 的情形: #0: 第 1 主轴、#1: 第 2 主轴, 30i 的情形: 各主轴)
4810	4810	输出主轴相位同步结束信号的 2 个主轴间的错误脉冲差
4811	4811	输出主轴相位同步误差监视信号的 2 个主轴间的错误脉冲差
3702#3,#2	3729#0	停止位置外部设定型主轴定向功能的有无 (16i 的情形: #2: 第 1 主轴、#3: 第 2 主轴, 30i 的情形: 各主轴)
4006#4	4006#4	主轴同步控制方式切换时不进行一次旋转信号自动检测的设定
4014#6	4014#6	同步定向功能的有无
4032	4032	主轴同步控制时的加速度 (第 1 主轴和第 2 主轴需要设定相同值)
4033	4033	主轴同步转速达到水平
4034	4034	主轴相位同步控制时位移量
4035	4035	主轴相位同步补偿数据
4044	4044	主轴同步控制时速度环路比例增益
4045	4045	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
4052	4052	主轴同步控制时速度环路积分增益
4053	4053	(利用输入信号 CTH1A 来选择参数)
4056~4059	4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据 (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
4065~4068	4065~4068	主轴同步控制时位置增益 (第 1 主轴和第 2 主轴需要设定相同值) (利用输入信号 CTH1A、CTH2A 来选择参数)
4075	4075	定向结束信号检测水平
4336	4336	主轴同步控制时的加速度磁束切换点(第 1 主轴和第 2 主轴需要设定相同值)
4340	4340	主轴同步控制时铃型加/减速时常数 (第 1 主轴和第 2 主轴需要设定相同值)
4369	4369	同步定向减速系数

### 注释

- \*1 关于与检测器相关的参数, 请参阅“IV-1.3 节 与检测器相关的参数”。
- \*2 关于速度环路比例/积分增益的调整, 请参阅“IV-4.1 节 速度环路增益的设定”。
- \*3 关于与主轴同步控制功能相关的参数, 请参阅有关“功能说明: 主轴同步控制”的说明。

## 5.5.7 相关参数细节

有关本项, 请参阅“1-5.5.7 相关参数细节”。

## 5.6 主轴精密加/减速（FAD）功能

### 5.6.1 概述

有关本项，请参阅“I-5.6.1 概述”。

### 5.6.2 可以使用的伺服软件系列/版本

#### 主轴软件

系列	版本	特记事项
9D53 系列	B(02)版或更新版	
9D80 系列	B(02)版或更新版	

#### CNC 软件

系列	版本	特记事项
B0H1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 16i /160i /160is-MB 用
BDH1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 18i /180i /180is-MB 用
BDH5 系列	C(03)版或更新版	FANUC Series 18i /180i /180is-MB5 用
DDH1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 21i /210i /210is-MB 用
B1H1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 16i /160i /160is-TB 用
BEH1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 18i /180i /180is-TB 用
DEH1 系列	M(13)版或更新版	FANUC Series 21i /210i /210is-TB 用

### 5.6.3 方框图

有关本项，请参阅“I-5.6.3 方框图”。

### 5.6.4 参数

有关本项，请参阅“I-5.6.4 参数”。

### 5.6.5 诊断(诊断画面)

有关本项，请参阅“I-5.6.5 诊断（诊断画面）”。

### 5.6.6 状态错误

有关本项，请参阅“I-5.6.6 状态错误”。

### 5.6.7 注意事项

有关本项，请参阅“I-5.6.7 注意事项”。



## 5.7 异常负载检测功能

选项功能

### 5.7.1 概述

有关本项，请参阅“1-5.7.1 概述”。

### 5.7.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D53 系列	E 版 (05 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i
9D70 系列	D 版 (04 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	B 版 (02 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

### 5.7.3 输入/输出信号 (CNC↔PMC)

#### (1)输出信号(CNC→PMC)地址列表

16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F090	F090					ABTSP3	ABTSP2	ABTSP1	
F091	F091				ABTSP4				
15i									
F155		AQSP2	AQSP1						
F154						AQSP4	AQSP3		

#### (2)输出信号(CNC→PMC)细节

- (a)第 1 主轴异常负载检测信号(ABTSP1、AQSP1)
- (b)第 2 主轴异常负载检测信号(ABTSP2、AQSP2)
- (c)第 3 主轴异常负载检测信号(ABTSP3、AQSP3)
- (d)第 4 主轴异常负载检测信号(ABTSP4、AQSP4)

当主轴的推测负载扭矩大于等于设定水平时，上述信号即被输出。  
详情请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

- (a) Series 16i / 18i / 21i 的情形  
 请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1  
 2.10. ABNORMAL LOAD DETECTION (异常负载检测)”。
- (b) Series 30i / 31i / 32i 的情形  
 请参阅“FANUC Series 30i / 31i / 32i –MODEL A CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63943EN-1  
 2.9. UNEXPECTED DISTURBANCE TORQUE DETECTION FUNCTION (异常负载检测)”。
- (c) Series 15i 的情形  
 请参阅“FANUC Series 15i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63783EN-1  
 2.9. ABNORMAL LOAD DETECTION (异常负载检测)”。

## 5.7.4 相关参数列表

参数号			内容
15i	16i	30i	
3015 #1	4015 #1	4015 #1	异常负载检测功能的有无 (需要 CNC 软件选项)
3248	4248	4248	主轴负载扭矩监控器的扭矩常数 (用于输出切换高速特性)
3281	4281	4281	主轴负载扭矩监控器的扭矩常数 (用于输出切换低速特性)
3249	4249	4249	主轴负载扭矩监控器的观测器增益 1
3250	4250	4250	主轴负载扭矩监控器的观测器增益 2
3341	4341	4341	异常负载检测水平

## 5.7.5 相关参数细节

有关本项，请参阅“1-5.7.5 相关参数细节”。

## 5.7.6 参数调整步骤

有关本项，请参阅“1-5.7.6 参数调整步骤”。

## 5.8 主轴 EGB(主轴电子齿轮箱)

选项功能

### 5.8.1 概述

主轴 EGB 功能是这样一种功能，它将 2 个主轴作为刀具轴(主动轴)、工件轴(从动轴)使用，使从动轴以规定的同步比与主动轴的旋转同步。有关本功能的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

1.14.2 Spindle Electronic Gear Box (主轴电子齿轮箱)”。

#### 注释

- \*1 使用本功能，需要具备 CNC 软件选项。
- \*2 使用本功能，主动轴和从动轴均需要主轴放大器 (SP) TYPE B。
- \*3 主动轴和从动轴上，请使用相同系列/版本的主轴软件。
- \*4 不可组合使用本功能和主轴精密加/减速(FAD)功能。
- \*5 不可组合使用本功能和扭矩串联控制功能。
- \*6 不能在 FANUC Series 15i MODEL B 上使用本功能。
- \*7 不能在 FANUC Series 30i /31i /32i 上使用本功能。
- \*8 主动轴、从动轴的分配没有限制。

本说明书为了方便起见，将

主动轴放大器作为第 1 主轴说明，

从动轴放大器作为第 2 主轴说明。

### 5.8.2 可以使用的软件系列/版本

#### 主轴软件

系列	版本	特记事项
9D53 系列	B(02)版以降	
9D80 系列	B(02)版以降	

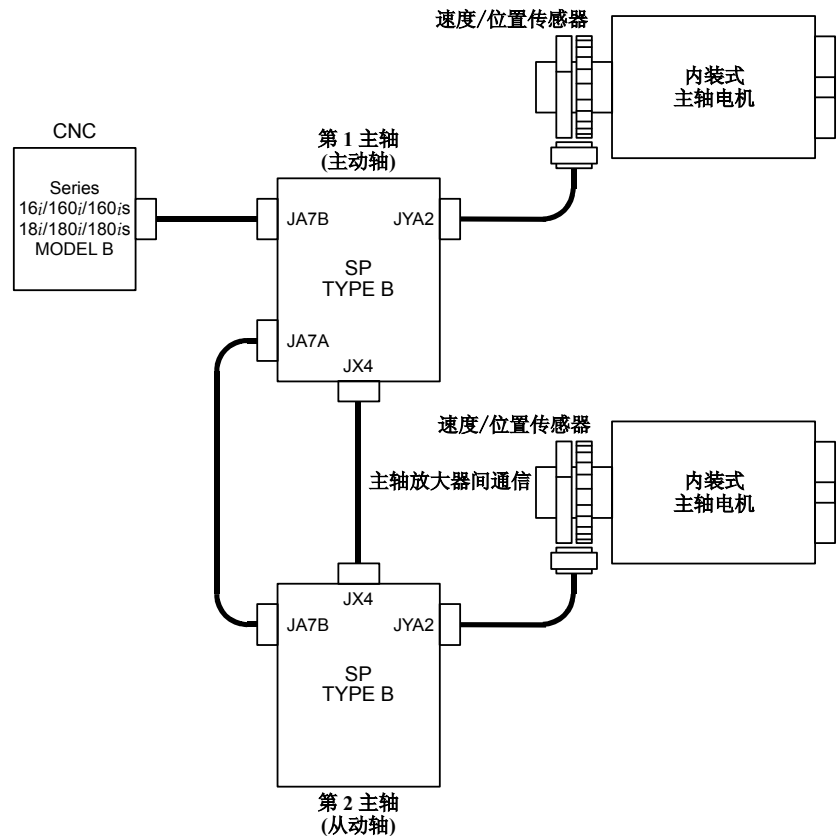
#### CNC 软件

系列	版本	特记事项
B0H1 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 16i /160i /160is-MB 用
BDH1 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 18i /180i /180is-MB 用
BDH5 系列	A(01)版或更新版	FANUC Series 18i /180i /180is-MB5 用

### 5.8.3 系统配置例

可以使用主轴 EGB 功能的系统配置如下所示。

#### (1) 内装式电机的情形



与检测器相关的参数设定

参数	设定值	内容
4000#0	0	主轴与电机的旋转方向相同
4002#3,2,1,0	0,0,0,1	在位置反馈中使用电机传感器
4003#7,6,5,4	0,0,0,0	不需要主轴传感器轮齿的设定
4010#2,1,0	0,0,1	$\alpha$ iMZ / $\alpha$ iBZ / $\alpha$ iCZ 传感器
4011#2,1,0 或 4334	基于传感器	设定电机传感器(速度传感器)的轮齿
4056~4059	100 or 1000	主轴与电机之间的齿轮比为 1:1 (设定值基于 4006#1:齿轮比设定单位的值)
4386*	基于传感器	设定主动轴的电机传感器(速度传感器)的轮齿

\*此系仅在从动轴(第2主轴)上有效的参数。

## 5.8.4 方框图

有关本项，请参阅“1-5.8.4 方框图”。

## 5.8.5 输入/输出信号 (CNC ↔ PMC)

本项仅就主轴 EGB 相关输入/输出信号的列表进行描述。有关各信号的细节，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

1.14.2 Spindle Electronic Gear Box (M series) (主轴电子齿轮箱(M 系列))”。

### (1)输入信号 (PMC → CNC)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G066				RTRCT				

### (2) 输出信号 (CNC → PMC)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F065		SYNMOD		RTRCTF				

## 5.8.6 顺序例

有关主轴 EGB 的顺序，请参阅各 CNC 的连接说明书(功能篇)。

(a) Series 16i/18i 的情形

请参阅“FANUC Series 16i / 18i / 21i –MODEL B CONNECTION MANUAL (FUNCTION)(连接说明书(功能篇)): B-63523EN-1

1.14.2 Spindle Electronic Gear Box (M series) (主轴电子齿轮箱(M 系列))”。

## 5.8.7 相关参数列表

参数号	内容
16i	
7700#0	螺旋补偿的方向
7700#2	基于复位的同步方式解除的设定
7709	螺旋齿轮轴向进给轴的轴号
7710	主轴 EGB 的从动轴轴号
7771	主轴 EGB 的主动轴号
7772	刀具轴（主动轴）每转动 1 圈的位置传感器的发生脉冲量 (若是 IS-B 就设为 360,000)
7773	刀具轴（从动轴）每转动 1 圈的位置传感器的发生脉冲量 (若是 IS-B 就设为 360,000)
8005#4	PMC 轴控制 恒定速度指令功能的类型的设定
8028	基于 PMC 的轴控制中每个轴的速度指令连续进给的直线型加/减速的时间常数
8040	PCM 受控轴的主轴每转动 1 圈的位置传感器的发生脉冲量 (若是 IS-B 就设为 360,000)
4016#3	前馈平滑加工功能的设定
4352#4	前馈的设定
4352#6	主轴 EGB 功能从动轴的设定
4352#7	主轴 EGB 功能主动轴的设定
4036	前馈系数
4037	速度环路前馈系数
4046	Cs 轮廓控制时的速度环路比例增益
4047	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
4054	Cs 轮廓控制时的速度环路积分增益
4055	(利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
4069~4072	Cs 轮廓控制时的位置增益 (利用 PMC 的输入信号 CTH1A 来选择参数)
4386	主动轴的主轴传感器轮齿
4387	同步比的分子
4388	同步比分母
4498	主动轴的电机传感器和主轴间的任意齿轮比 分母
4499	主动轴的电机传感器和主轴间的任意齿轮比 分子

### 注释

\*1 关于与检测器相关的参数，请参阅“IV-1.3 节 与检测器相关的参数”。

\*2 关于速度环路比例/积分增益的调整，请参阅“IV-4.1 节 速度环路增益的设定”。

## 5.8.8 相关参数细节

有关本项，请参阅“1-5.8.8 相关参数细节”。

## 5.8.9 与主轴 EGB 相关的诊断信号

地址	内容	单位
16i		
0717	主轴 EGB 时的主动轴 / 从动轴间的同步错误(错误的权重在从动轴端)	脉冲

### 注释

\*1 为将此数据输出到 CNC 的诊断画面，需要  $\alpha$  i 主轴放大器(SP)TYPE B 以及 i 系列 model B 的 CNC。

\*2 为将此数据输出到 CNC 的诊断画面，需要下面的版本或更新版的 CNC 软件。

FS16i /160i /160is-MB : B0H1 系列 R 版(18 版)或更新版

FS18i /180i /180is-MB : BDH1 系列 R 版(18 版)或更新版

FS18i /180i /180is-MB5 : BDH5 系列 H 版(08 版)或更新版

## 5.8.10 与主轴 EGB 相关的状态错误

错误号	内容	处理办法
33	非法的硬件配置。	确认 CNC 的机型。
34	主轴 EGB 功能和主轴 FAD 功能两者都处在有效状态。	在使用主轴 EGB 功能时，将主轴 FAD 功能设为无效。

## 5.8.11 报警

有关本项，请参阅“1-5.8.11 报警”。

## 5.9 主轴差速控制

---

BiS 系列主轴（同步主轴电机）尚未对应本功能。

## 5.10 双重位置反馈功能

---

选项功能

BiS 系列主轴（同步主轴电机）尚未对应本功能。

## 5.11 扭矩串联控制功能

---

选项功能

BiS 系列主轴（同步主轴电机）尚未对应本功能。

## 5.12 磁力传感器方式定向

---

选项功能

BiS 系列主轴（同步主轴电机）尚未对应本功能。



## 5.13 主轴反向间隙加速功能

选项功能

### 5.13.1 概述

有关本项，请参阅“1-5.13.1 概述”。

### 5.13.2 使用的软件系列版本

主轴软件

系列	版本	对应的 CNC
9D53 系列	G 版 (07 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i
9D70 系列	F 版 (06 版)	FS30i / FS31i / FS32i
9D80 系列	B 版 (02 版)	FS16i / FS18i / FS21i / FS0i / FS15i / FS30i / FS31i / FS32i

### 5.13.3 方框图

有关本项，请参阅“1-5.13.3 方框图”。

### 5.13.4 参数

有关本项，请参阅“1-5.13.4 参数”。

### 5.13.5 调整例

有关本项，请参阅“1-5.13.5 调整例”。



## 附录



# A

## 主轴参数列表

---

# A.1 $\alpha i$ 系列主轴 参数列表

$\alpha i$  系列主轴参数的分类如下所示。

- A: 有关检测器的设定的参数
- B: 有关各类功能（运行方式）的设定的参数
- C: 用来驱动主轴电机的固有参数  
(请设定为电机型号别参数表的值。)
- D: 有关报警检测条件的设定的参数

表中的 MH、ML、SH、SL 分别表示

- MH: 主轴切换 Main 端、输出切换高速特性用(标准电机用)参数
- ML: 主轴切换 Main 端、输出切换低速特性用参数
- SH: 主轴切换 Sub 端、输出切换高速特性用参数
- SL: 主轴切换 Sub 端、输出切换低速特性用参数

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目
							MH	ML	SH	SL		
0H	3000	4000	4000	#0	0	主轴和电机的旋转方向的关系	○	○			A	I-1.3.2
				#1	0	Cs 轮廓控制时：正(+)的移动指令时的主轴旋转方向	○	○			B	I-2.4.7
				#3	0	Cs 轮廓控制时的参考点返回方向	○	○			B	I-2.4.7
				#4	0	伺服方式时的参考点返回方向	○	○			B	I-2.3.7
				#5	0	差速控制功能的有无	○	○			B	I-5.9.8
				#6	0	差速控制时的差速方向的设定	○	○			B	I-5.9.8
0L	3001	4001	4001	#0	1	是否使用 MRDY 信号（机床准备信号）使用	○	○			B	I-2.6.4
				#3	0	磁力传感器的安装方向	○	○			B	I-5.12.6
				#4	0	主轴传感器安装方向	○	○			A	I-1.3.2
1H	3002	4002	4002	#0	0	主轴传感器的种类	○	○			A	I-1.3.2
				#1	0	主轴传感器的种类	○	○			A	I-1.3.2
				#2	0	主轴传感器的种类	○	○			A	I-1.3.2
				#3	0	主轴传感器的种类	○	○			A	I-1.3.2
				#4	0	Cs 轮廓控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无	○	○			B	I-2.4.7
				#5	0	伺服方式时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无	○	○			B	I-2.3.7
				#6	0	主轴同步控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无	○	○			B	I-2.5.8
#7	0	伺服方式时 CMR（伺服方式 Cs 轮廓）功能的有无	○	○			B					
1L	3003	4003	4003	#0	0	主轴定向的方式	○	○			B	I-2.2.9
				#2	0	主轴定向时的旋转方向的设定	○	○			B	I-2.2.9
				#3	0	主轴定向时的旋转方向的设定	○	○			B	I-2.2.9
				#4	0	主轴传感器轮齿的设定	○	○			A	I-1.3.2
				#5	0	主轴传感器轮齿的设定	○	○			A	I-1.3.2
				#6	0	主轴传感器轮齿的设定	○	○			A	I-1.3.2
				#7	0	主轴传感器轮齿的设定	○	○			A	I-1.3.2
2H	3004	4004	4004	#2	0	外部一次旋转信号的设定	○	○			A	I-1.3.2
				#3	0	外部一次旋转信号的设定	○	○			A	I-1.3.2
2L	3005	4005	4005	#0	0	Cs 轮廓控制时的指令分辨率	○	○			B	I-2.4.7
3H	3006	4006	4006	#1	0	齿轮比设定单位	○	○			A	I-1.3.2
				#2	型号别	速度单位的设定	○	○			C	I-2.6.4
				#3	0	主轴同步控制时的一次旋转信号自动检测操作的设定	○	○			B	I-2.5.8
				#5	0	模拟倍率范围的设定	○	○			B	I-2.1.6
3L	3007	4007	4007	#7	0	刚性攻丝时指令端任意齿轮比(CMR)功能的有无	○	○			B	I-2.3.7
				#5	0	反馈信号断线检测的有无	○	○			A	I-1.3.2
				#6	0	(非 Cs 轮廓控制方式时)与位置反馈信号相关的报警 (主轴报警 41, 42, 47, 81, 82, 83, 85, 86, 87) 检测的有无	○	○			A	I-1.3.2

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目		
							MH	ML	SH	SL				
4H	3008	4008	4008	#0	0	Reserved	○				C			
				#1	0	Reserved		○				C		
				#2	0	Reserved	○	○					C	
				#4	型号别	输出限制方式的设定	○	○					C	I-2.6.4
4L	3009	4009	4009	#0	0	速度环路增益设定单位	○	○			B	I-2.6.4		
				#2	0	发生主轴报警 24(串行数据传输异常)时的电机动力切断方式	○	○				D	I-2.6.4	
				#4	0	是否输出加/减速中的负载检测信号 (LDT1、LDT2)	○	○				B	I-2.1.6	
				#6	0	模拟倍率的类型	○	○				B	I-2.1.6	
5H	3010	4010	4010	#0	型号别	电机传感器的种类	○	○			A	I-1.3.2		
				#1	型号别	电机传感器的种类	○	○				A	I-1.3.2	
				#2	型号别	电机传感器的种类	○	○				A	I-1.3.2	
5L	3011	4011	4011	#0	型号别	电机传感器的轮齿的设定	○	○			A	I-1.3.2		
				#1	型号别	电机传感器的轮齿的设定	○	○				A	I-1.3.2	
				#2	型号别	电机传感器的轮齿的设定	○	○				A	I-1.3.2	
				#3	型号别	电机极数的设定	○	○				C	I-2.6.4	
				#4	型号别	加 / 减速时最大输出的设定	○	○			C	I-2.6.4		
				#7	型号别	电机极数的设定	○	○				C	I-2.6.4	
				#0	型号别	PWM 载频的设定	○	○				C	I-2.6.4	
				#1	型号别	PWM 载频的设定	○	○				C	I-2.6.4	
				#2	型号别	PWM 载频的设定	○	○			C	I-2.6.4		
				#7	1	主轴 HRV 功能的设定	○	○	○	○		C	I-2.6.4	
				#2	型号别	电流静区数据的设定	○	○				C	I-2.6.4	
				#3	型号别	电流静区数据的设定	○	○				C	I-2.6.4	
				#4	型号别	电流静区数据的设定	○	○			C	I-2.6.4		
				#5	型号别	电流静区数据的设定	○	○				C	I-2.6.4	
				#6	型号别	电流静区数据的设定	○	○				C	I-2.6.4	
				#7	型号别	输出切换低速特性区域的 PWM 载频的设定		○				C	I-2.6.4	
7H	3014	4014	4014	#0	0	主轴切换功能的有无	○	○	○	○	B	I-5.2.9		
				#2	0	主轴切换 Main/Sub 两电磁接触器接点确认的有无	○	○	○	○		B	I-5.2.9	
				#3	0	输出切换高速特性/低速特性两电磁接触器接点确认的有无	○	○	○	○		B	I-5.1.7	
				#6	0	主轴同步控制中的定向功能的有无	○	○				B	I-5.5.6	
				#7	0	双重位置反馈的设定	○	○				B	I-5.10.4	
7L	3015	4015	4015	#0	0	主轴定向功能的有无	○	○	○	○	B	I-2.2.9		
				#1	0	异常负载检测功能的有无	○	○	○	○		B	I-5.7.5	
				#2	0	输出切换功能的有无	○	○	○	○		B	I-5.1.7	
				#3	0	主轴串联功能的有无	○	○	○	○		B	I-5.11.6	
8H	3016	4016	4016	#3	0	前馈控制时平滑功能的设定	○	○			B	I-2.4.7 I-5.8.7		
				#4	0	与 Cs 轮廓控制、伺服方式时的控制特性相关的设定	○	○				B	I-2.3.7 I-2.4.7	
				#5	0	(Cs 轮廓控制方式时) 与位置反馈相关的报警 (主轴报警 81,82,85,86) 检测的有无	○	○				A	I-1.3.2	
				#6	0	与螺纹切削用位置检测信号反馈相关的报警 (主轴报警 46) 检测的有无	○	○				A	I-1.3.2	
				#7	0	重新检测每次进入位置控制方式时的一次旋转信号的功能	○	○				A	I-1.3.2	
8L	3017	4017	4017	#0	0	差速控制时速度积分动作的设定	○	○			B	I-5.9.8		
				#7	0	在位置编码器方式主轴定向下, 以快捷方式进行自停止状态的定向的设定	○	○				B	I-2.2.9	
9H	3018	4018	4018	#5	0	高速定向时速度指令补偿的有无	○	○			B	I-5.4.6		
				#6	0	高速定向功能	○	○				B	I-5.4.6	
9L	3019	4019	4019	#2	1	是否钳制速度零时的扭矩	○	○			B	I-2.6.4		
				#4	0	输出切换时, 在从高速特性切换至低速特性的情形下, 在速度检测信号 SDT="1" 下进行切换的功能的设定	○	○				B	I-5.1.7	
				#7	0	参数自动设定功能 (16i)	○	○				B	I-1.1.2 I-2.6.4	
10	3020	4020	4020		型号别	电机最高转速	○	○			C	I-2.6.4		
11	3021	4021	4021		100	Cs 轮廓控制时主轴最高转速	○	○			B	I-2.4.7		

内部 编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目
							MH	ML	SH	SL		
12	3022	4022	4022		150	速度达到检测水平 (SAR)	○	○			B	I-2.6.4
13	3023	4023	4023		30	速度检测水平 (SDT)	○	○			B	I-2.6.4
14	3024	4024	4024		75	速度零检测水平 (SST)	○	○			B	I-2.6.4
15	3025	4025	4025		50	扭矩制限值的设定 (TLMH、TLML)	○	○			B	I-2.6.4
16	3026	4026	4026		83	负载检测水平 1 (LDT1)	○	○			B	I-2.6.4
17	3027	4027	4027		95	负载检测水平 2 (LDT2)	○	○	○	○	B	I-2.6.4
18	3028	4028	4028		0	输出限制模式的设定	○	○			B	I-2.1.6
19	3029	4029	4029		100	输出限制值	○	○			B	I-2.1.6
20	3030	4030	4030		0	软启动/停止设定时间 (SOCN)	○	○	○	○	B	I-2.1.6
21	3031	4031	4031		0	位置编码器方式定向停止位置	○	○			B	I-2.2.9
22	3032	4032	4032		0	主轴同步控制时的加速度	○	○			B	I-2.5.8
23	3033	4033	4033		10	主轴同步转速达到水平	○	○			B	I-2.5.8
24	3034	4034	4034		0	主轴相位同步控制时位移量	○	○			B	I-2.5.8
25	3035	4035	4035		10	主轴相位同步补偿数据	○	○			B	I-2.5.8
26	3036	4036	4036		0	前馈系数	○	○			B	I-2.4.7 I-5.8.8
27	3037	4037	4037		0	速度环路前馈系数	○				B	I-2.4.7 I-5.6.4 I-5.8.8
28	3038	4038	4038		0	主轴定向速度	○	○			B	I-2.2.9 I-5.4.6
29	3039	4039	4039		型号别	滑移补偿系数	○				C	I-2.6.4
30	3040	4040	4040		10	速度控制方式时的速度环路比例增益 (High)	○	○			B	I-2.1.6
31	3041	4041	4041		10	速度控制方式时的速度环路比例增益 (Low)	○	○			B	I-2.1.6
32	3042	4042	4042		10	定向时速度环路比例增益 (High)	○	○			B	I-2.2.9
33	3043	4043	4043		10	定向时速度环路比例增益 (Low)	○	○			B	I-2.2.9
34	3044	4044	4044		10	伺服方式/主轴同步控制时速度环路比例增益 (High)	○	○			B	I-2.3.7 I-2.5.8
35	3045	4045	4045		10	伺服方式/主轴同步控制时速度环路比例增益 (Low)	○	○			B	I-2.3.7 I-2.5.8
36	3046	4046	4046		30	Cs 轮廓控制时速度环路比例增益 (High)	○	○			B	I-2.4.7
37	3047	4047	4047		30	Cs 轮廓控制时速度环路比例增益 (Low)	○	○			B	I-2.4.7
38	3048	4048	4048		10	速度控制方式时的速度环路积分增益 (High)	○	○			B	I-2.1.6
39	3049	4049	4049		10	速度控制方式时的速度环路积分增益 (Low)	○	○			B	I-2.1.6
40	3050	4050	4050		10	定向时速度环路积分增益 (High)	○	○			B	I-2.2.9
41	3051	4051	4051		10	定向时速度环路积分增益 (Low)	○	○			B	I-2.2.9
42	3052	4052	4052		10	伺服方式/主轴同步控制时速度环路积分增益 (High)	○	○			B	I-2.3.7 I-2.5.8
43	3053	4053	4053		10	伺服方式/主轴同步控制时速度环路积分增益 (Low)	○	○			B	I-2.3.7 I-2.5.8
44	3054	4054	4054		50	Cs 轮廓控制时速度环路积分增益 (High)	○	○			B	I-2.4.7
45	3055	4055	4055		50	Cs 轮廓控制时速度环路积分增益 (Low)	○	○			B	I-2.4.7
46	3056	4056	4056		100	齿轮比 (High)	○	○			A	I-1.3.2
47	3057	4057	4057		100	齿轮比 (Medium High)	○	○			A	I-1.3.2
48	3058	4058	4058		100	齿轮比 (Medium Low)	○	○			A	I-1.3.2
49	3059	4059	4059		100	齿轮比 (Low)	○	○			A	I-1.3.2
50	3060	4060	4060		1000	定向时位置增益 (High)	○	○			B	I-2.2.9
51	3061	4061	4061		1000	定向时位置增益 (Medium High)	○	○			B	I-2.2.9
52	3062	4062	4062		1000	定向时位置增益 (Medium Low)	○	○			B	I-2.2.9
53	3063	4063	4063		1000	定向时位置增益 (Low)	○	○			B	I-2.2.9
54	3064	4064	4064		100	通常定向: 定向结束时位置增益变更比率 高速定向: 减速时加速度限制比率	○	○			B	I-2.2.9 I-5.4.6
55	3065	4065	4065		1000	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (High)	○	○			B	I-2.3.7 I-2.5.8
56	3066	4066	4066		1000	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (Medium High)	○	○			B	I-2.3.7 I-2.5.8
57	3067	4067	4067		1000	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (Medium Low)	○	○			B	I-2.3.7 I-2.5.8



内部 编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目
							MH	ML	SH	SL		
58	3068	4068	4068		1000	伺服方式 / 主轴同步控制时位置增益 (Low)	○	○			B	I-2.3.7 I-2.5.8
59	3069	4069	4069		3000	Cs 轮廓控制时位置增益 (High)	○	○			B	I-2.4.7
60	3070	4070	4070		3000	Cs 轮廓控制时位置增益 (Medium High)	○	○			B	I-2.4.7
61	3071	4071	4071		3000	Cs 轮廓控制时位置增益 (Medium Low)	○	○			B	I-2.4.7
62	3072	4072	4072		3000	Cs 轮廓控制时位置增益 (Low)	○	○			B	I-2.4.7
63	3073	4073	4073		0	伺服方式时栅格位移量	○	○			B	I-2.3.7
64	3074	4074	4074		0	Cs 轮廓控制时/伺服方式时参考点返回速度	○	○	○	○	B	I-2.3.7 I-2.4.7
65	3075	4075	4075		10	定向结束信号检测水平 (ORAR)	○	○			B	I-2.2.9
66	3076	4076	4076		33	通常定向: 定向速度的限制比率 高速定向: Reserved	○	○			B	I-2.2.9
67	3077	4077	4077		0	定向停止位置位移量	○	○			B	I-2.2.9
68	3078	4078	4078		200	MS 信号常数	○	○			B	I-5.12.6
69	3079	4079	4079		0	MS 信号增益调整	○	○			B	I-5.12.6
70	3080	4080	4080		型号别	高速区再生功率限制/再生功率限制	○				C	I-2.6.4
71	3081	4081	4081		20	电动力切断之前的迟延时间	○	○			B	I-2.1.6
72	3082	4082	4082		10	加/减速中时间的设定	○	○			B	I-2.1.6
73	3083	4083	4083		型号别	速度控制方式时的电机电压	○				C	I-2.1.6
74	3084	4084	4084		型号别	定向时的电机电压	○	○			C	I-2.2.9 I-5.4.6
75	3085	4085	4085		型号别	伺服方式/主轴同步控制时的电机电压	○				C	I-2.3.7 I-2.5.8
76	3086	4086	4086		100	Cs 轮廓控制时的电机电压	○	○			C	I-2.4.7
77	3087	4087	4087		115	超速水平	○	○	○	○	D	I-2.6.4
78	3088	4088	4088		75	电机受到束缚时速度偏差过大检测水平	○	○	○	○	D	I-2.6.4
79	3089	4089	4089		200	电机旋转时速度偏差过大检测水平	○	○	○	○	D	I-2.6.4
80	3090	4090	4090		90	过载检测水平	○	○	○	○	D	I-2.6.4
81	3091	4091	4091		100	伺服方式下返回参考点时的位置增益变更比率	○	○			B	I-2.3.7
82	3092	4092	4092		100	Cs 轮廓控制时返回参考点时的位置增益变更比率	○	○			B	I-2.4.7
83	3093	4093	4093		型号别	最大输出时负载表显示值		○			C	附录 B
84	3094	4094	4094		0	外力干扰扭矩补偿常数(加速度反馈增益)	○	○			B	I-2.4.7
85	3095	4095	4095		0	速度表输出电压调整值	○	○	○	○	B	I-2.6.4
86	3096	4096	4096		0	负载表输出电压调整值	○	○	○	○	B	I-2.6.4
87	3097	4097	4097		0	主轴速度反馈增益	○	○			B	I-2.4.7
88	3098	4098	4098		0	位置反馈信号检测的最高转速	○	○	○	○	A	I-1.3.2
89	3099	4099	4099		0	用于电机励磁的迟延时间	○	○	○	○	B	I-2.3.7 I-2.4.7
90	3100	4100	4100		型号别	电机输出规格的基本速度	○				C	I-2.6.4
91	3101	4101	4101		型号别	用于电机输出规格的扭矩限制值	○				C	I-2.6.4
92	3102	4102	4102		型号别	无载时励磁电压饱和速度	○				C	I-2.6.4
93	3103	4103	4103		型号别	基本速度限制率	○				C	I-2.6.4
94	3104	4104	4104		型号别	电流环路比例增益	○				C	I-2.6.4
95	3105	4105	4105		0	Reserved	○				C	
96	3106	4106	4106		型号别	电流环路积分增益	○				C	I-2.6.4
97	3107	4107	4107		0	Reserved	○				C	
98	3108	4108	4108		型号别	电流环路积分增益零速度	○				C	I-2.6.4
99	3109	4109	4109		型号别	电压指令饱和处理时的过滤器时间常数	○				C	I-2.6.4
100	3110	4110	4110		型号别	电流变换常数	○				C	I-2.6.4
101	3111	4111	4111		型号别	2 次电流系数	○				C	I-2.6.4
102	3112	4112	4112		型号别	电压指令饱和和判断水平/PWM 指令钳制值	○				C	I-2.6.4
103	3113	4113	4113		型号别	滑移常数	○				C	I-2.6.4
104	3114	4114	4114		型号别	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数	○				C	I-2.6.4
105	3115	4115	4115		型号别	减速时 PWM 指令钳制值	○				C	I-2.6.4
106	3116	4116	4116		型号别	电机漏泄常数	○				C	I-2.6.4
107	3117	4117	4117		型号别	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数	○				C	I-2.6.4
108	3118	4118	4118		型号别	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数	○				C	I-2.6.4

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目
							MH	ML	SH	SL		
109	3119	4119	4119		型号别	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数	○				C	I-2.6.4
110	3120	4120	4120		型号别	静区矩形波成分零电压/静区数据	○	○	○	○	C	I-2.6.4
111	3121	4121	4121		5	扭矩变化的时间常数（扭矩指令过滤器时间常数）	○				B	I-4.2.1
112	3122	4122	4122		0	速度检测过滤器时间常数	○	○			B	I-2.6.4
113	3123	4123	4123		30	短暂过载检测时间	○	○	○	○	D	I-2.6.4
114	3124	4124	4124		0	Reserved	○				C	
117	3127	4127	4127		型号别	最大输出时负载表显示值	○				C	I-2.6.4
118	3128	4128	4128		型号别	规格和实际的基本（base）间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数	○				C	I-2.6.4
119	3129	4129	4129		型号别	刚性攻丝时 2 次电流系数	○				C	I-2.6.4
120	3130	4130	4130		型号别	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数	○				C	I-2.6.4
121	3131	4131	4131		0	速度检测过滤器时间常数(Cs 轮廓控制时)	○	○			B	I-2.4.7
123	3133	4133	4133		型号别	电机型号代码	○	○			C	I-1.1.2 I-2.6.4
124 125	3134	4134	4134		型号别	电机过热水平(2 字)	○	○			C	I-2.6.4
126 127	3135	4135	4135		0	Cs 轮廓控制时栅格位移量（2 字）	○	○			B	I-2.4.7
128	3136	4136	4136		型号别	速度控制方式时的电机电压		○			C	附录 B
129	3137	4137	4137		型号别	伺服方式/主轴同步控制时的电机电压		○			C	附录 B
130	3138	4138	4138		型号别	电机输出规格的基本速度		○			C	附录 B
131	3139	4139	4139		型号别	用于电机输出规格的扭矩限制值		○			C	附录 B
132	3140	4140	4140		型号别	无载时励磁电压饱和速度		○			C	附录 B
133	3141	4141	4141		型号别	基本速度限制率		○			C	附录 B
134	3142	4142	4142		型号别	电流环路比例增益		○			C	附录 B
135	3143	4143	4143		型号别	电流环路积分增益		○			C	附录 B
136	3144	4144	4144		型号别	电流环路积分增益零速度		○			C	附录 B
137	3145	4145	4145		型号别	电压指令饱和处理时的过滤器时间常数		○			C	附录 B
138	3146	4146	4146		型号别	电流变换常数		○			C	附录 B
139	3147	4147	4147		型号别	2 次电流系数		○			C	附录 B
140	3148	4148	4148		型号别	电压指令饱和和判断水平/PWM 指令钳制值		○			C	附录 B
141	3149	4149	4149		型号别	滑移常数		○			C	附录 B
142	3150	4150	4150		型号别	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数		○			C	附录 B
143	3151	4151	4151		型号别	减速时 PWM 指令钳制值		○			C	附录 B
144	3152	4152	4152		型号别	电机漏泄常数		○			C	附录 B
145	3153	4153	4153		型号别	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数		○			C	附录 B
146	3154	4154	4154		型号别	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数		○			C	附录 B
147	3155	4155	4155		0	Reserved		○			C	附录 B
148	3156	4156	4156		型号别	滑移补偿系数		○			C	附录 B
149	3157	4157	4157		5	扭矩变化的时间常数（扭矩指令过滤器时间常数）		○			B	附录 B
150	3158	4158	4158		型号别	规格和实际的基本（base）间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数		○			C	附录 B
151	3159	4159	4159		型号别	刚性攻丝时 2 次电流系数		○			C	附录 B
152	3160	4160	4160		0	速度检测水平的磁滞	○	○	○	○	B	I-5.1.7
153	3161	4161	4161		型号别	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数		○			C	附录 B
154	3162	4162	4162		0	Cs 轮廓控制切削进给时速度环路积分增益（High）	○	○			B	I-2.4.7
155	3163	4163	4163		0	Cs 轮廓控制切削进给时速度环路积分增益（Low）	○	○			B	I-2.4.7
157	3165	4165	4165		型号别	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数		○			C	附录 B
158	3166	4166	4166		型号别	高速区再生功率限制/再生功率限制		○			C	附录 B
160	3168	4168	4168		0	过载电流报警检测水平		○			D	附录 B
161	3169	4169	4169		型号别	温度监控器时间常数	○	○			C	I-2.6.4
162	3170	4170	4170		0	过载电流报警检测水平	○				D	I-2.6.4
163	3171	4171	4171		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母（High）	○	○			A	I-1.3.2
164	3172	4172	4172		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子（High）	○	○			A	I-1.3.2
165	3173	4173	4173		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母（Low）	○	○			A	I-1.3.2
166	3174	4174	4174		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子（Low）	○	○			A	I-1.3.2
168H	3176	4176	4176	#0	0	主轴和电机的旋转方向的关系			○	○	A	附录 B
				#4	0	伺服方式时的参考点返回方向			○	○	B	附录 B

内部 编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目
							MH	ML	SH	SL		
168L	3177	4177	4177	#0	1	是否使用 MRDY 信号（机床准备信号）使用			○	○	B	附录 B
				#3	0	磁力传感器的安装方向	○	○			B	附录 B
				#4	0	主轴传感器安装方向			○	○	A	附录 B
169H	3178	4178	4178	#0	0	主轴传感器的种类			○	○	A	附录 B
				#1	0	主轴传感器的种类			○	○	A	附录 B
				#2	0	主轴传感器的种类			○	○	A	附录 B
				#3	0	主轴传感器的种类			○	○	A	附录 B
				#5	0	伺服方式时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无			○	○	B	附录 B
169L	3179	4179	4179	#0	0	主轴定向的方式			○	○	B	附录 B
				#2	0	主轴定向时的旋转方向的设定			○	○	B	附录 B
				#3	0	主轴定向时的旋转方向的设定			○	○	B	附录 B
				#4	0	主轴传感器轮齿的设定			○	○	A	附录 B
				#5	0	主轴传感器轮齿的设定			○	○	A	附录 B
				#6	0	主轴传感器轮齿的设定			○	○	A	附录 B
				#7	0	主轴传感器轮齿的设定			○	○	A	附录 B
170H	3180	4180	4180	#2	0	外部一次旋转信号的设定			○	○	A	附录 B
				#3	0	外部一次旋转信号的设定			○	○	A	附录 B
171H	3182	4182	4182	#1	0	齿轮比设定单位			○	○	A	附录 B
				#2	型号别	速度单位的设定			○	○	C	附录 B
				#5	0	模拟倍率范围的设定			○	○	B	附录 B
				#7	0	刚性攻丝时指令端任意齿轮比(CMR)功能的有无			○	○	B	附录 B
171L	3183	4183	4183	#5	0	反馈信号断线检测的有无			○	○	A	附录 B
				#6	0	(非 Cs 轮廓控制方式时)与位置反馈信号相关的报警 (主轴报警 41, 42, 47, 81, 82, 83, 85, 86, 87) 检测的有无			○	○	A	附录 B
172H	3184	4184	4184	#0	0	Reserved			○		C	
				#1	0	Reserved				○	C	
				#2	0	Reserved			○	○	C	
				#4	型号别	输出限制方式的设定			○	○	C	附录 B
172L	3185	4185	4185	#0	0	速度环路增益设定单位			○	○	B	附录 B
				#2	0	发生主轴报警 24(串行数据传输异常)时的电机电力切断方式			○	○	D	附录 B
				#4	0	是否输出加/减速中的负载检测信号 (LDT1、LDT2)			○	○	B	附录 B
				#6	0	模拟倍率的类型			○	○	B	附录 B
173H	3186	4186	4186	#0	型号别	电机传感器的种类			○	○	A	附录 B
				#1	型号别	电机传感器的种类			○	○	A	附录 B
				#2	型号别	电机传感器的种类			○	○	A	附录 B
173L	3187	4187	4187	#0	型号别	电机传感器的轮齿的设定			○	○	A	附录 B
				#1	型号别	电机传感器的轮齿的设定			○	○	A	附录 B
				#2	型号别	电机传感器的轮齿的设定			○	○	A	附录 B
				#3	型号别	电机极数的设定			○	○	C	附录 B
				#4	型号别	加 / 减速时最大输出的设定			○	○	C	附录 B
				#7	型号别	电机极数的设定			○	○	C	附录 B
174H	3188	4188	4188	#0	型号别	PWM 载频的设定			○	○	C	附录 B
				#1	型号别	PWM 载频的设定			○	○	C	附录 B
				#2	型号别	PWM 载频的设定			○	○	C	附录 B
174L	3189	4189	4189	#2	型号别	电流静区数据的设定			○	○	C	附录 B
				#3	型号别	电流静区数据的设定			○	○	C	附录 B
				#4	型号别	电流静区数据的设定			○	○	C	附录 B
				#5	型号别	电流静区数据的设定			○	○	C	附录 B
				#6	型号别	电流静区数据的设定			○	○	C	附录 B
				#7	型号别	输出切换低速特性区域的 PWM 载频的设定			○	○	C	附录 B
176L	3191	4191	4191	#0	0	主轴定向功能的有无					B	
				#1	0	主轴负载检测功能的有无					B	
				#2	0	输出切换功能的有无					B	
				#3	0	主轴串联功能的有无					B	
176H	3192	4192	4192	#3	0	前馈控制时平滑功能的设定			○	○	B	附录 B
				#4	0	与伺服方式时的控制特性相关的设定			○	○	B	附录 B

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目
							MH	ML	SH	SL		
				#6	0	与螺纹切削用位置检测信号反馈相关的报警 (主轴报警 46) 检测的有无			○	○	A	附录 B
				#7	0	重新检测每次进入位置控制方式时的一次旋转信号的功能			○	○	A	附录 B
176L	3193	4193	4193	#7	0	在位置编码器方式主轴定向下, 以快捷方式进行自停止状态的定向的设定			○	○	B	附录 B
177H	3194	4194	4194	#5	0	高速定向时速度指令补偿的有无			○	○	B	附录 B
				#6	0	高速定向功能			○	○	B	附录 B
177L	3195	4195	4195	#2	1	是否钳制速度零时的扭矩			○	○	B	附录 B
				#4	0	输出切换时, 在从高速特性切换至低速特性的情形下, 在速度检测信号 SDT=“1”下进行切换的功能的设定			○	○	B	附录 B
				#7	0	参数自动设定功能 (16i/30i)			○	○	B	附录 B
178	3196	4196	4196		型号别	电机最高转速			○	○	C	附录 B
179	3197	4197	4197		150	速度达到检测水平 (SAR)			○	○	B	附录 B
180	3198	4198	4198		30	速度检测水平 (SDT)			○	○	B	附录 B
181	3199	4199	4199		75	速度零检测水平 (SST)			○	○	B	附录 B
182	3200	4200	4200		50	扭矩制限值的设定 (TLMH、TLML)			○	○	B	附录 B
183	3201	4201	4201		83	负载检测水平 1 (LDT1)			○	○	B	附录 B
184	3202	4202	4202		0	输出限制模式的设定			○	○	B	附录 B
185	3203	4203	4203		100	输出限制值			○	○	B	附录 B
186	3204	4204	4204		0	位置编码器方式定向停止位置			○	○	B	附录 B
187	3205	4205	4205		0	主轴定向速度			○	○	B	附录 B
188	3206	4206	4206		10	速度控制方式时的速度环路比例增益 (High)			○	○	B	附录 B
189	3207	4207	4207		10	速度控制方式时的速度环路比例增益 (Low)			○	○	B	附录 B
190	3208	4208	4208		10	定向时速度环路比例增益 (High)			○	○	B	附录 B
191	3209	4209	4209		10	定向时速度环路比例增益 (Low)			○	○	B	附录 B
192	3210	4210	4210		10	伺服方式时速度环路比例增益 (High)			○	○	B	附录 B
193	3211	4211	4211		10	伺服方式时速度环路比例增益 (Low)			○	○	B	附录 B
194	3212	4212	4212		10	速度控制方式时的速度环路积分增益 (High/Low 通用)			○	○	B	附录 B
195	3213	4213	4213		10	定向时速度环路积分增益 (High/Low 通用)			○	○	B	附录 B
196	3214	4214	4214		10	伺服方式时速度环路积分增益 (High/Low 通用)			○	○	B	附录 B
197	3215	4215	4215		0	双重位置反馈一次延迟时间常数【Cs 轮廓控制时】	○	○			B	I-1.5.10
198	3216	4216	4216		100	齿轮比 (High)			○	○	A	附录 B
199	3217	4217	4217		100	齿轮比 (Low)			○	○	A	附录 B
200	3218	4218	4218		1000	定向时位置增益 (High)			○	○	B	附录 B
201	3219	4219	4219		1000	定向时位置增益 (Low)			○	○	B	附录 B
202	3220	4220	4220		100	通常定向: 定向结束时位置增益变更比率 高速定向: 减速时加速度限制比率			○	○	B	附录 B
203	3221	4221	4221		1000	伺服方式时位置增益 (High)			○	○	B	附录 B
204	3222	4222	4222		1000	伺服方式时位置增益 (Low)			○	○	B	附录 B
205	3223	4223	4223		0	伺服方式时栅格位移量			○	○	B	附录 B
206	3224	4224	4224		0	双重位置反馈最大振幅【Cs 轮廓控制时】	○	○			B	I-1.5.10
207	3225	4225	4225		0	双重位置反馈零宽【Cs 轮廓控制时】	○	○			B	I-1.5.10
208	3226	4226	4226		10	定向结束信号检测水平 (ORAR)			○	○	B	附录 B
209	3227	4227	4227		33	通常定向: 定向速度的限制比率 高速定向: Reserved			○	○	B	附录 B
210	3228	4228	4228		0	定向停止位置位移量			○	○	B	附录 B
211	3229	4229	4229		200	MS 信号常数			○	○	B	附录 B
212	3230	4230	4230		0	MS 信号增益调整			○	○	B	附录 B
213	3231	4231	4231		型号别	高速区再生功率限制/再生功率限制			○		C	附录 B
214	3232	4232	4232		20	电机动力切断之前的延迟时间			○	○	B	附录 B
215	3233	4233	4233		10	加/减速中时间的设定			○	○	B	附录 B
216	3234	4234	4234		0	主轴负载监控器观测器增益 1			○	○	B	附录 B
217	3235	4235	4235		0	主轴负载监控器观测器增益 2			○	○	B	附录 B
218	3236	4236	4236		型号别	速度控制方式时的电机电压			○		C	附录 B
219	3237	4237	4237		型号别	定向时的电机电压			○	○	C	附录 B
220	3238	4238	4238		型号别	伺服方式时的电机电压			○		C	附录 B
221	3239	4239	4239		100	伺服方式下返回参考点时的位置增益变更比率			○	○	B	附录 B

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目
							MH	ML	SH	SL		
222	3240	4240	4240		0	前馈系数			○	○	B	附录 B
223	3241	4241	4241		0	速度环路前馈系数			○		B	附录 B
225	3243	4243	4243		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母 (High)			○	○	A	附录 B
226	3244	4244	4244		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子 (High)			○	○	A	附录 B
227	3245	4245	4245		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母 (Low)			○	○	A	附录 B
228	3246	4246	4246		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子 (Low)			○	○	A	附录 B
230	3248	4248	4248		0	主轴负载监控器扭矩常数	○				B	I-5.7.5
231	3249	4249	4249		0	主轴负载监控器观测器增益 1	○	○			B	I-5.7.5
232	3250	4250	4250		0	主轴负载监控器观测器增益 2	○	○			B	I-5.7.5
236	3254	4254	4254		型号别	滑移补偿系数			○		C	附录 B
237	3255	4255	4255		型号别	滑移补偿系数				○	C	附录 B
238	3256	4256	4256		型号别	电机输出规格的基本速度			○		C	附录 B
239	3257	4257	4257		型号别	用于电机输出规格的扭矩限制值			○		C	附录 B
240	3258	4258	4258		型号别	无载时励磁电压饱和速度			○		C	附录 B
241	3259	4259	4259		型号别	基本速度限制率			○		C	附录 B
242	3260	4260	4260		型号别	电流环路比例增益			○		C	附录 B
243	3261	4261	4261		型号别	电流环路积分增益			○		C	附录 B
244	3262	4262	4262		型号别	电流环路积分增益零速度			○		C	附录 B
245	3263	4263	4263		型号别	电压指令饱和处理时的过滤器时间常数			○		C	附录 B
246	3264	4264	4264		型号别	电流变换常数			○		C	附录 B
247	3265	4265	4265		型号别	2 次电流系数			○		C	附录 B
248	3266	4266	4266		型号别	电压指令饱和判断水平/PWM 指令钳制值			○		C	附录 B
249	3267	4267	4267		型号别	滑移常数			○		C	附录 B
250	3268	4268	4268		型号别	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数			○		C	附录 B
251	3269	4269	4269		型号别	减速时 PWM 指令钳制值			○		C	附录 B
252	3270	4270	4270		型号别	电机漏泄常数			○		C	附录 B
253	3271	4271	4271		型号别	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数			○		C	附录 B
254	3272	4272	4272		型号别	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数			○		C	附录 B
255	3273	4273	4273		5	扭矩变化的时间常数 (扭矩指令过滤器时间常数)			○		B	附录 B
256	3274	4274	4274		型号别	最大输出时负载表显示值			○		C	附录 B
257	3275	4275	4275		型号别	规格和实际的基本 (base) 间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数			○		C	附录 B
258	3276	4276	4276		型号别	刚性攻丝时 2 次电流系数			○		C	附录 B
259	3277	4277	4277		型号别	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数			○		C	附录 B
260	3278	4278	4278		0	速度检测过滤器时间常数			○	○	B	附录 B
261	3279	4279	4279		型号别	最大输出时负载表显示值				○	C	附录 B
262	3280	4280	4280		型号别	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数			○		C	附录 B
263	3281	4281	4281		0	主轴负载监控器扭矩常数		○			B	附录 B
264	3282	4282	4282		0	主轴负载监控器扭矩常数		○			B	附录 B
265	3283	4283	4283		0	主轴负载监控器扭矩常数				○	B	附录 B
266	3284	4284	4284		型号别	速度控制方式时的电机电压				○	C	附录 B
267	3285	4285	4285		型号别	伺服方式时的电机电压				○	C	附录 B
268	3286	4286	4286		型号别	电机输出规格的基本速度			○		C	附录 B
269	3287	4287	4287		型号别	用于电机输出规格的扭矩限制值				○	C	附录 B
270	3288	4288	4288		型号别	无载时励磁电压饱和速度				○	C	附录 B
271	3289	4289	4289		型号别	基本速度限制率				○	C	附录 B
272	3290	4290	4290		型号别	电流环路比例增益				○	C	附录 B
273	3291	4291	4291		型号别	电流环路积分增益				○	C	附录 B
274	3292	4292	4292		型号别	电流环路积分增益零速度				○	C	附录 B
275	3293	4293	4293		型号别	电压指令饱和处理时的过滤器时间常数				○	C	附录 B
276	3294	4294	4294		型号别	电流变换常数				○	C	附录 B
277	3295	4295	4295		型号别	2 次电流系数				○	C	附录 B
278	3296	4296	4296		型号别	电压指令饱和判断水平/PWM 指令钳制值				○	C	附录 B
279	3297	4297	4297		型号别	滑移常数				○	C	附录 B
280	3298	4298	4298		型号别	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数				○	C	附录 B
281	3299	4299	4299		型号别	减速时 PWM 指令钳制值				○	C	附录 B
282	3300	4300	4300		型号别	电机漏泄常数				○	C	附录 B

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目
							MH	ML	SH	SL		
283	3301	4301	4301		型号别	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数				○	C	附录 B
284	3302	4302	4302		型号别	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数				○	C	附录 B
285	3303	4303	4303		5	扭矩变化的时间常数 (扭矩指令过滤器时间常数)				○	B	附录 B
286	3304	4304	4304		型号别	规格和实际的基本 (base) 间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数				○	C	附录 B
287	3305	4305	4305		型号别	刚性攻丝时 2 次电流系数				○	C	附录 B
288	3306	4306	4306		型号别	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数				○	C	附录 B
289	3307	4307	4307		型号别	高速区再生功率限制/再生功率限制				○	C	附录 B
290	3308	4308	4308		型号别	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数				○	C	附录 B
291	3309	4309	4309		型号别	电机型号代码			○	○	C	附录 B
292 293	3310	4310	4310		型号别	电机过热水平(2 字)			○	○	C	附录 B
304	3320	4320	4320		0	电机减速时加速度(High)	○	○			B	I-5.4.6
305	3321	4321	4321		0	电机减速时加速度(Medium High)	○	○			B	I-5.4.6
306	3322	4322	4322		0	电机减速时加速度(Medium Low)	○	○			B	I-5.4.6
307	3323	4323	4323		0	电机减速时加速度(Low)	○	○			B	I-5.4.6
308	3324	4324	4324		0	电机减速时加速度(High)			○	○	B	附录 B
309	3325	4325	4325		0	电机减速时加速度(Low)			○	○	B	附录 B
310	3326	4326	4326		0	减速时加速度的限制开始速度 (High)	○	○			B	I-5.4.6
311	3327	4327	4327		0	减速时加速度的限制开始速度 (High)			○	○	B	附录 B
312	3328	4328	4328		0	位置编码器方式定向的指令乘数	○	○			B	I-5.3.6
313	3329	4329	4329		0	位置编码器方式定向的指令乘数			○	○	B	附录 B
314	3330	4330	4330		0	减速时加速度的限制开始速度 (Low)	○	○			B	I-5.4.6
315	3331	4331	4331		0	减速时加速度的限制开始速度 (Low)			○	○	B	附录 B
316	3332	4332	4332		0	Reserved			○		C	
317	3333	4333	4333		0	Reserved				○	C	
318	3334	4334	4334		0	电机传感器任意轮齿	○	○			A	I-1.3.2
319	3335	4335	4335		0	电机传感器任意轮齿			○	○	A	附录 B
320	3336	4336	4336		0	主轴同步控制时的加速度切换点	○	○	○	○	B	I-2.5.8
324	3340	4340	4340		0	主轴同步控制时钟型加/减速时间常数	○	○	○	○	B	I-2.5.8
325	3341	4341	4341		0	异常负载检测水平	○	○	○	○	B	I-5.7.5
328	3344	4344	4344		0	先行前馈系数	○	○	○	○	B	I-5.6.4
329	3344	4345	4345		0	主轴电机速度指令检测水平	○	○	○	○	B	I-2.6.4
330	3346	4346	4346		0	不完全积分系数	○	○	○	○	B	I-2.5.8 I-2.6.4
331	3347	4347	4347		0	主动轴和从动轴间速度差状态信号输出设定值	○	○			B	I-5.11.6
332	3348	4348	4348		0	过载电流报警检测水平				○	D	附录 B
333	3349	4349	4349		型号别	温度监控器时间常数			○	○	C	附录 B
334	3350	4350	4350		0	过载电流报警检测水平			○		D	附录 B
335	3351	4351	4351		0	电流检测偏置补偿	○	○	○	○	B	I-2.6.4
336H	3352	4352	4352	#1	0	负载表输出的峰值保持功能的设定	○	○			B	I-2.1.6
				#4	0	前馈总是有效/无效的设定	○	○			B	I-5.8.8
				#6	0	主轴放大器间通信间通信从动轴的设定	○	○			B	I-5.8.8 I-5.11.6
				#7	0	主轴放大器间通信间通信主动轴的设定	○	○			B	I-5.8.8 I-5.11.6
336L	4353	4353	4353	#1	0	扭矩串联时的速度反馈信号的设定	○	○			B	I-5.11.6
				#2	0	扭矩串联时主控/从控电机旋转方向的关系	○	○			B	I-5.11.6
337	3354	4354	4354		0	半全位置误差过大报警检测水平【Cs 轮廓控制时】	○	○			B	I-5.10.5
338	3355	4355	4355		0	电机传感器信号的振幅比补偿	○	○			A	I-1.3.2 I-4.3
339	3356	4356	4356		0	电机传感器信号的相位差补偿	○	○			A	I-1.3.2 I-4.3
340	3357	4357	4357		0	主轴传感器信号的振幅比补偿	○	○			A	I-1.3.2 I-4.3
341	3358	4358	4358		0	主轴传感器信号的相位差补偿	○	○			A	I-1.3.2 I-4.3
343	4460	4360	4360		0	预载值	○	○			B	I-5.10.6
344	3361	4361	4361		0	主轴传感器任意轮齿	○	○			A	I-1.3.2

内部 编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目
							MH	ML	SH	SL		
345	3362	4362	4362		0	负载表补偿 1	○				C	I-2.6.4
346	3363	4363	4363		0	负载表补偿 2	○				C	I-2.6.4
347	3364	4364	4364		0	负载表补偿 3	○				C	I-2.6.4
348	3365	4365	4365		0	负载表补偿 1		○			C	附录 B
349	3366	4366	4366		0	负载表补偿 2		○			C	附录 B
350	3367	4367	4367		0	负载表补偿 3		○			C	附录 B
352	3369	4369	4369		0	主轴同步定向减速系数	○	○			B	I-5.5.6
356H	3373	4373	4373	#1	0	负载表输出的峰值保持功能的设定			○	○	B	附录 B
358	3376	4376	4376		0	负载表补偿 1			○		C	附录 B
359	3377	4377	4377		0	负载表补偿 2			○		C	附录 B
360	3378	4378	4378		0	负载表补偿 3			○		C	附录 B
361	3379	4379	4379		0	负载表补偿 1				○	C	附录 B
362	3380	4380	4380		0	负载表补偿 2				○	C	附录 B
363	3381	4381	4381		0	负载表补偿 3				○	C	附录 B
366	3384	4384	4384		0	主轴 EGB 自动相位匹配时加减速的最大速度(16i)	○	○			B	I-5.8.8
367	3385	4385	4385		0	主轴 EGB 自运行相位匹配时的时间常数(16i)	○	○			B	I-5.8.8
368	3386	4386	4386		0	主轴 EGB 主动端检测器脉冲数	○	○			B	I-5.8.8
369	3387	4387	4387		0	主轴 EGB 同步比 分子	○	○			B	I-5.8.8
370	3388	4388	4388		0	主轴 EGB 同步比 分母	○	○			B	I-5.8.8
373	3391	4391	4391		0	减振过滤器 1/衰减中心频率	○	○			B	I-4.2.2
374	3392	4392	4392		0	减振过滤器 1/衰减带宽	○	○			B	I-4.2.2
375	3393	4393	4393		0	减振过滤器 1/衰减	○	○			B	I-4.2.2
376H	3394	4394	4394	#2	0	一次旋转信号检测下限速度的设定	○	○			A	I-1.3.2
				#3	0	精密加/减速 (FAD) 功能的设定(16i)	○	○			B	I-5.6.4
				#4	0	精密加/减速(FAD)时的加/减速类型(16i)	○	○			B	I-5.6.4
				#5	0	主轴传感器极性错误设定报警检测的有无	○	○			A	I-1.3.2
376L	3395	4395	4395	#3	0	自 CNC 至主轴软件的参数传输的设定	○	○	○	○	B	I-2.6.4
				#6	0	外力干扰输入功能 (励振功能) 的触发器	○	○			B	I-4.2.3
				#7	0	外力干扰输入功能 (励振功能) 的设定	○	○			B	I-4.2.3
378H	3398	4398	4398	#3	0	双重驱动功能的有无	○	○			B	I-5.10.6
				#6	0	扭矩串联时速度极性异常 (主轴报警 d0) 检测的有无	○	○			B	I-5.10.6
383	3406	4406	4406		0	Cs 轮廓控制参考点返回时的加/减速时间常数	○	○			B	I-2.4.7
385	3408	4408	4408		0	精密加/减速时间常数(16i)	○	○	○	○	B	I-5.6.4
386	3409	4409	4409		0	前馈时机调整系数	○	○			B	I-5.6.4
387	3410	4410	4410		0	外力干扰输入功能: 测量开始频率	○	○	○	○	B	I-4.2.3
388	3411	4411	4411		0	外力干扰输入功能: 测量结束频率	○	○	○	○	B	I-4.2.3
389	3412	4412	4412		0	外力干扰输入功能: 测量频率间隔	○	○	○	○	B	I-4.2.3
390	3413	4413	4413		0	外力干扰输入功能: 每 1 频率的测量次数	○	○	○	○	B	I-4.2.3
391	3414	4414	4414		0	外力干扰输入功能: 外力干扰扭矩指令的振幅	○	○	○	○	B	I-4.2.3
392	3415	4415	4415		0	外力干扰输入功能: 测量时的电机速度指令	○	○	○	○	B	I-4.2.3
393	3416	4416	4416		0	减振过滤器 2/衰减中心频率	○	○			B	I-4.2.2
394	3417	4417	4417		0	减振过滤器 2/衰减带宽	○	○			B	I-4.2.2
395	3418	4418	4418		0	减振过滤器 2/衰减	○	○			B	I-4.2.2
396	3419	4419	4419		0	减振过滤器 3/衰减中心频率	○	○			B	I-4.2.2
397	3420	4420	4420		0	减振过滤器 3/衰减带宽	○	○			B	I-4.2.2
398	3421	4421	4421		0	减振过滤器 3/衰减	○	○			B	I-4.2.2
399	3422	4422	4422		0	减振过滤器 4/衰减中心频率	○	○			B	I-4.2.2
400	3423	4423	4423		0	减振过滤器 4/衰减带宽	○	○			B	I-4.2.2
401	3424	4424	4424		0	减振过滤器 4/衰减	○	○			B	I-4.2.2
420	3443	4443	4443		0	速度环路前馈系数		○			B	附录 B
444H	3467	4467	4467	#2	0	一次旋转信号检测下限速度的设定			○	○	A	附录 B
				#3	0	精密加/减速 (FAD) 功能的设定(16i)			○	○	B	附录 B
				#4	0	精密加/减速(FAD)时的加/减速类型(16i)			○	○	B	附录 B
				#5	0	主轴传感器极性错误设定报警检测的有无			○	○	A	附录 B
444L	3468	4468	4468	#6	0	外力干扰输入功能 (励振功能) 的触发器			○	○	B	附录 B
				#7	0	外力干扰输入功能 (励振功能) 的设定			○	○	B	附录 B

内部 编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	使用绕组				分类	参照 项目
							MH	ML	SH	SL		
453	3481	4481	4481		0	前馈时机调整系数			○	○	B	附录 B
458	3486	4486	4486		0	速度环路前馈系数				○	B	附录 B
470	3498	4498	4498		0	主轴 EGB 主动轴电机传感器和主轴间的任意齿轮比 分母	○	○			B	I-5.8.8
471	3499	4499	4499		0	主轴 EGB 主动轴电机传感器和主轴间的任意齿轮比 分子	○	○			B	I-5.8.8
472	3500	4500	4500		0	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母 (High)	○	○			A	I-1.3.2
473	3501	4501	4501		0	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子 (High)	○	○			A	I-1.3.2
474	3502	4502	4502		0	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母 (Low)	○	○			A	I-1.3.2
475	3503	4503	4503		0	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子 (Low)	○	○			A	I-1.3.2
480	3508	4508	4508		0	软启动/停止时加速度变化的比率	○	○	○	○	B	I-2.1.6
487	3515	4515	4515		0	主轴同步控制时速度偏差过大报警检测水平	○	○			D	I-2.5.8
488	3516	4516	4516		0	主轴同步控制时位置偏差过大报警检测水平	○	○			D	I-2.5.8
492	3520	4520	4520		0	双重位置反馈一次延迟时间常数【伺服方式时】	○	○			B	I-5.10.5
493	3521	4521	4521		0	双重位置反馈最大振幅【伺服方式时】	○	○			B	I-5.10.5
494	3522	4522	4522		0	双重位置反馈零宽【伺服方式时】	○	○			B	I-5.10.5
495	3523	4523	4523		0	半全位置误差过大报警检测水平【伺服方式时】	○	○			B	I-1.5.10



## A.2 α Ci 系列主轴 参数列表

主轴参数的分类如下所示。

- A: 有关检测器的设定的参数
- B: 有关各类功能（运行方式）的设定的参数
- C: 用来驱动主轴电机的固有参数  
(请设定在电机型号别参数表的值中。)
- D: 有关报警检测条件的设定的参数

内部 编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	分类	参照 项目
0H	3000	4000	4000	#0	0	主轴和电机的旋转方向的关系	A	III-1.3.2
				#4	0	伺服方式时的参考点返回方向	B	III-2.3.7
0L	3001	4001	4001	#0	1	是否使用 MRDY 信号（机床准备信号）使用	B	III-2.5.4
				#4	0	主轴传感器位置编码器安装方向	A	III-1.3.2
1H	3002	4002	4002	#0	0	主轴传感器的种类	A	III-1.3.2
				#1	0	主轴传感器的种类	A	III-1.3.2
				#2	0	主轴传感器的种类	A	III-1.3.2
				#3	0	主轴传感器的种类	A	III-1.3.2
				#4	0	SM 端子输出数据的选择	B	III-2.5.4
				#5	0	伺服方式时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无	B	III-2.3.7
				#6	0	主轴同步控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无	B	III-2.4.8
1L	3003	4003	4003	#2	0	主轴定向时的旋转方向的设定	B	III-2.2.9
				#3	0	主轴定向时的旋转方向的设定	B	III-2.2.9
				#4	0	主轴传感器轮齿的设定	A	III-1.3.2
				#5	0	主轴传感器轮齿的设定	A	III-1.3.2
				#6	0	主轴传感器轮齿的设定	A	III-1.3.2
				#7	0	主轴传感器轮齿的设定	A	III-1.3.2
2L	3005	4005	4005	#0	0	速度反馈方式的设定	A	III-1.3.2
3H	3006	4006	4006	#1	0	齿轮比设定单位	A	III-1.3.2
				#2	0	速度单位的设定	C	III-2.5.4
				#3	0	主轴同步控制时的 1 回轉信号自動检测動作的设定	B	III-2.4.8
				#5	0	模拟倍率范围的设定	B	III-2.1.6
3L	3007	4007	4007	#5	0	反馈信号断线检测的有无	A	III-1.3.2
				#6	0	与位置反馈信号相关的报警（主轴报警 41, 42, 47）检测的有无	A	III-1.3.2
4L	3009	4009	4009	#2	0	发生串行传输数据异常报警（主轴报警 24）时的电机电力切断方式	D	III-2.5.4
				#4	0	是否输出加/减速中的负载检测信号（LDT1）	B	III-2.1.6
				#6	0	模拟倍率的类型	B	III-2.1.6
5L	3011	4011	4011	#3	1	电机极数的设定	C	III-2.5.3
				#4	型号别	加 / 减速时最大输出的设定	C	III-2.5.3
				#7	0	电机极数的设定	C	III-2.5.3
6H	3012	4012	4012	#0	0	PWM 载频的设定	C	III-2.5.3
				#1	0	PWM 载频的设定	C	III-2.5.3
				#2	0	PWM 载频的设定	C	III-2.5.3
6L	3013	4013	4013	#2	型号别	电流静区数据的设定	C	III-2.5.3
				#3	型号别	电流静区数据的设定	C	III-2.5.3
				#4	型号别	电流静区数据的设定	C	III-2.5.3
				#5	型号别	电流静区数据的设定	C	III-2.5.3
				#6	型号别	电流静区数据的设定	C	III-2.5.3
7L	3015	4015	4015	#0	0	主轴定向功能的有无	B	III-2.2.8
8H	3016	4016	4016	#6	0	与螺纹切削用位置检测信号反馈相关的报警(主轴报警 46)检测的有无	A	III-1.3.2
				#7	0	重新检测每次进入位置控制方式时的一次旋转信号的功能	A	III-1.3.2
8L	3017	4017	4017	#7	0	在位置编码器方式主轴定向下，以快捷方式进行自停止状态的定向之设定	B	III-2.2.9

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	分类	参照 项目
9L	3019	4019	4019	#2	1	是否钳制速度零时的扭矩	B	III-2.5.4
				#7	0	参数自动设定功能 (16i)	B	III-2.1.6
10	3020	4020	4020		6000	电机最高转速	C	III-2.1.6
12	3022	4022	4022		150	速度达到检测水平 (SAR)	B	III-2.5.4
13	3023	4023	4023		30	速度检测水平 (SDT)	B	III-2.5.4
14	3024	4024	4024		75	速度零检测水平 (SST)	B	III-2.5.4
15	3025	4025	4025		50	扭矩制限值的设定 (TLMH)	B	III-2.5.4
16	3026	4026	4026		83	负载检测水平 1 (LDT1)	B	III-2.5.4
21	3031	4031	4031		0	位置编码器方式定向停止位置	B	III-2.2.9
22	3032	4032	4032		0	主轴同步控制时加速度	B	III-2.4.8
23	3033	4033	4033		10	主轴同步转速达到水平	B	III-2.4.8
24	3034	4034	4034		0	主轴相位同步控制时位移量	B	III-2.4.8
25	3035	4035	4035		0	主轴相位同步补偿数据	B	III-2.4.8
28	3038	4038	4038		0	主轴定向速度	B	III-2.2.9
30	3040	4040	4040		型号别	速度控制方式时的速度环路比例增益 (High)	B	III-2.1.6
31	3041	4041	4041		型号别	速度控制方式时的速度环路比例增益 (Low)	B	III-2.1.6
32	3042	4042	4042		型号别	定向时速度环路比例增益 (High)	B	III-2.2.9
33	3043	4043	4043		型号别	定向时速度环路比例增益 (Low)	B	III-2.2.9
34	3044	4044	4044		型号别	伺服方式/主轴同步控制时速度环路比例增益 (High)	B	III-2.3.7 III-2.4.8
35	3045	4045	4045		型号别	伺服方式/主轴同步控制时速度环路比例增益 (Low)	B	III-2.3.7 III-2.4.8
38	3048	4048	4048		型号别	速度控制方式时的速度环路积分增益 (High)	B	III-2.1.6
39	3049	4049	4049		型号别	速度控制方式时的速度环路积分增益 (Low)	B	III-2.1.6
40	3050	4050	4050		型号别	定向时速度环路积分增益(High)	B	III-2.2.9
41	3051	4051	4051		型号别	定向时速度环路积分增益(Low)	B	III-2.2.9
42	3052	4052	4052		型号别	伺服方式/主轴同步控制时速度环路积分增益 (High)	B	III-2.3.7 III-2.4.8
43	3053	4053	4053		型号别	伺服方式/主轴同步控制时速度环路积分增益 (Low)	B	III-2.3.7 III-2.4.8
46	3056	4056	4056		100	齿轮比 (High)	A	III-1.3.2
47	3057	4057	4057		100	齿轮比 (Medium High)	A	III-1.3.2
48	3058	4058	4058		100	齿轮比 (Medium Low)	A	III-1.3.2
49	3059	4059	4059		100	齿轮比 (Low)	A	III-1.3.2
50	3060	4060	4060		1000	定向时位置增益 (High)	B	III-2.2.9
51	3061	4061	4061		1000	定向时位置增益 (Medium High)	B	III-2.2.9
52	3062	4062	4062		1000	定向时位置增益 (Medium Low)	B	III-2.2.9
53	3063	4063	4063		1000	定向时位置增益 (Low)	B	III-2.2.9
54	3064	4064	4064		100	减速时加速度的限制比率	B	III-2.2.9
55	3065	4065	4065		1000	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (High)	B	III-2.3.7 III-2.4.8
56	3066	4066	4066		1000	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (Medium High)	B	III-2.3.7 III-2.4.8
57	3067	4067	4067		1000	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (Medium Low)	B	III-2.3.7 III-2.4.8
58	3068	4068	4068		1000	伺服方式 / 主轴同步控制时位置增益 (Low)	B	III-2.3.7 III-2.4.8
59	3069	4069	4069		900	加/减速常数(High)	B	III-2.1.6
60	3070	4070	4070		900	加/减速常数 (Medium High)	B	III-2.1.6
61	3071	4071	4071		900	加/减速常数(Medium Low)	B	III-2.1.6
62	3072	4072	4072		900	加/减速常数(Low)	B	III-2.1.6
63	3073	4073	4073		0	伺服方式时栅格位移量	B	III-2.3.7
64	3074	4074	4074		0	伺服方式时参考点返回速度	B	III-2.3.7
65	3075	4075	4075		10	定向结束信号检测水平	B	III-2.2.9
67	3077	4077	4077		0	定向停止位置位移量	B	III-2.2.9
68	3078	4078	4078		0	齿轮切换计时器	B	III-2.5.4

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	分类	参照 项目
70	3080	4080	4080		型号别	高速区再生功率限制/再生功率限制	B	III-2.5.3
71	3081	4081	4081	20		电机电力切断之前的延迟时间	B	III-2.1.6
72	3082	4082	4082	10		加速/减速中时间的设定	B	III-2.1.6
73	3083	4083	4083	60		速度控制方式时的电机电压	C	III-2.1.6
74	3084	4084	4084	60		定向时的电机电压	C	III-2.2.9
75	3085	4085	4085	60		伺服方式/主轴同步控制时的电机电压	C	III-2.3.7 III-2.4.8
76	3086	4086	4086	0		齿轮比参数错误设定报警(主轴报警 35)检测水平	D	III-2.5.4
78	3088	4088	4088	75		电机受到束缚时速度偏差过大检测水平	D	III-2.5.4
79	3089	4089	4089	200		电机旋转时速度偏差过大检测水平	D	III-2.5.4
80	3090	4090	4090	90		过载检测水平	D	III-2.5.4
81	3091	4091	4091	100		伺服方式下返回参考点时的位置增益变更比率	B	III-2.3.7
85	3095	4095	4095	0		速度表端子输出电压调整值	B	III-2.5.4
88	3098	4098	4098	0		位置编码器信号检测的最高转速	A	III-1.3.2
89	3099	4099	4099	0		用于电机励磁的延迟时间	B	III-2.3.7
90	3100	4100	4100		型号别	电机输出规格的基本速度	C	III-2.5.3
91	3101	4101	4101		型号别	用于电机输出规格的扭矩限制值	C	III-2.5.3
92	3102	4102	4102		型号别	无载时励磁电压饱和速度	C	III-2.5.3
93	3103	4103	4103		型号别	电阻量补偿数据	C	III-2.5.3
94	3104	4104	4104		型号别	电流环路比例增益	C	III-2.5.3
95	3105	4105	4105		型号别	电流环路积分增益	C	III-2.5.3
96	3106	4106	4106		型号别	D 轴电流环路增益	C	III-2.5.3
97	3107	4107	4107		型号别	Q 轴电流环路增益	C	III-2.5.3
98	3108	4108	4108		型号别	Q 轴电流偏差限制系数	C	III-2.5.3
99	3109	4109	4109		型号别	电压指令饱和处理时的过滤器时间常数	C	III-2.5.3
100	3110	4110	4110		型号别	电流变换常数	C	III-2.5.3
101	3111	4111	4111		型号别	2 次电流系数	C	III-2.5.3
102	3112	4112	4112		型号别	电压指令饱和和判断水平/PWM 指令钳制值	C	III-2.5.3
103	3113	4113	4113		型号别	滑移常数	C	III-2.5.3
105	3115	4115	4115		型号别	减速时 PWM 指令钳制值	C	III-2.5.3
106	3116	4116	4116		型号别	电机漏泄常数	C	III-2.5.3
107	3117	4117	4117		型号别	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数	C	III-2.5.3
108	3118	4118	4118		型号别	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数	C	III-2.5.3
109	3119	4119	4119		型号别	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数	C	III-2.5.3
110	3120	4120	4120		型号别	静区补偿数据	C	III-2.5.3
111	3121	4121	4121	5		扭矩变化的时间常数(扭矩指令过滤器时间常数)	B	III-2.5.4
113	3123	4123	4123	30		短暂过载检测时间	D	III-2.5.4
117	3127	4127	4127		型号别	最大输出时负载表显示值	C	III-2.5.3
118	3128	4128	4128		型号别	规格和实际的基本(base)间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数	C	III-2.5.3
120	3130	4130	4130		型号别	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数	C	III-2.5.3
121	3131	4131	4131		型号别	静区补偿磁滞	B	III-2.5.3
123	3133	4133	4133		型号别	电机型号代码	C	III-2.5.3
124 125	3134	4134	4134		型号别	电机过热水平(2 字)	C	III-2.5.3
152	3160	4160	4160	0		速度检测水平的磁滞	B	I-5.1.7
304	3320	4320	4320	0		定向减速时加速度(High)	B	III-2.2.9
305	3321	4321	4321	0		定向减速时加速度(Medium High)	B	III-2.2.9
306	3322	4322	4322	0		定位减速时加速度(Medium Low)	B	III-2.2.9
307	3323	4323	4323	0		定向减速时加速度(Low)	B	III-2.2.9
312	3328	4328	4328	0		位置编码器方式定向的指令乘数	B	I-5.3.6
320	3336	4336	4336	0		主轴同步控制时的加速度切换点	B	III-2.4.8
324	3340	4340	4340	0		主轴同步控制时钟型加/减速时间常数	B	III-2.4.8

## A.3 BiS 系列主轴 参数列表

主轴参数的分类如下所示。

- A: 有关检测器的设定的参数
- B: 有关各类功能（运行方式）的设定的参数
- C: 为驱动主轴电机的固有参数  
(请将其设定为电机型号别参数表的值。)
- D: 有关报警检测条件的设定的参数

内部 编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	分类	参照 项目
0H	3000	4000	4000	#0	0	主轴和电机的旋转方向的关系	A	IV-1.3.2
				#1	0	Cs 轮廓控制时：正(+)的移动指令时的主轴旋转方向	B	IV-2.4.7
				#3	0	Cs 轮廓控制时的参考点返回方向	B	IV-2.4.7
				#4	0	伺服方式时的参考点返回方向	B	IV-2.3.7
0L	3001	4001	4001	#0	1	是否使用 MRDY 信号（机床准备信号）使用	B	IV-2.6.4
				#4	0	主轴传感器安装方向	A	IV-1.3.2
1H	3002	4002	4002	#0	0	主轴传感器的种类	A	IV-1.3.2
				#1	0	主轴传感器的种类	A	IV-1.3.2
				#2	0	主轴传感器的种类	A	IV-1.3.2
				#3	0	主轴传感器的种类	A	IV-1.3.2
				#4	0	Cs 轮廓控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无	B	IV-2.4.7
				#5	0	伺服方式时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无	B	IV-2.3.7
				#6	0	主轴同步控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无	B	IV-2.5.8
1L	3003	4003	4003	#0	0	主轴定向的方式	B	IV-2.2.9
				#2	0	主轴定向时的旋转方向的设定	B	IV-2.2.9
				#3	0	主轴定向时的旋转方向的设定	B	IV-2.2.9
				#4	0	主轴传感器轮齿的设定	A	IV-1.3.2
				#5	0	主轴传感器轮齿的设定	A	IV-1.3.2
				#6	0	主轴传感器轮齿的设定	A	IV-1.3.2
				#7	0	主轴传感器轮齿的设定	A	IV-1.3.2
2L	3005	4005	4005	#0	0	Cs 轮廓控制时的指令分辨率	B	IV-2.4.7
3H	3006	4006	4006	#1	0	齿轮比设定单位	A	IV-1.3.2
				#3	0	主轴同步控制时的一次旋转信号自动检测动作的设定	B	IV-2.5.8
				#4	0	有关 d 相电流指令的设定	C	IV-2.6.3
				#5	0	模拟倍率范围的设定	B	IV-2.1.6
3L	3007	4007	4007	#7	0	刚性攻丝时指令端任意齿轮比(CMR)功能的有无	B	IV-2.3.7
				#5	0	反馈信号断线检测的有无	A	IV-1.3.2
				#6	0	(非 Cs 轮廓控制方式时)位置反馈信号相关报警 (主轴报警 41, 42, 47, 81, 82, 83, 85, 86, 87) 检测的有无	A	IV-1.3.2
4H	3008	4008	4008	#7	0	磁极检测起动信号的选择	B	IV-1.5.3
				#0	0	Reserved	C	
				#1	0	Reserved	C	
				#2	0	Reserved	C	
				#3	0	有关电流指令的设定	C	IV-2.6.3
				#4	型号别	输出限制方式的设定	C	IV-2.6.3
4L	3009	4009	4009	#5	0	SSM 的有无	B	IV-1.4.4
				#6	0	磁极基准位置的选择(AMR 偏置的有无)	B	IV-1.5.3 IV-1.5.5
				#0	0	速度环路增益设定单位	B	IV-2.6.4
				#2	0	发生主轴报警 24(串行数据传输异常)时的电机动力断开方式	D	IV-2.6.4
				#4	0	是否输出加/减速中的负载检测信号 (LDT1、LDT2)	B	IV-2.1.6

内部 编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	分类	参照 项目
				#5	型号别	有关磁束减弱速度的设定	C	IV-2.6.3
				#6	0	模拟倍率的类型	B	IV-2.1.6
5H	3010	4010	4010	#0	型号别	电机传感器的种类	A	IV-1.3.2
				#1	型号别	电机传感器的种类	A	IV-1.3.2
				#2	型号别	电机传感器的种类	A	IV-1.3.2
5L	3011	4011	4011	#0	型号别	电机传感器的轮齿的设定	A	IV-1.3.2
				#1	型号别	电机传感器的轮齿的设定	A	IV-1.3.2
				#2	型号别	电机传感器的轮齿的设定	A	IV-1.3.2
				#3	型号别	电机极数的设定	C	IV-2.6.3
				#4	型号别	加 / 减速时最大输出的设定	C	IV-2.6.3
				#7	型号别	电机极数的设定	C	IV-2.6.3
6H	3012	4012	4012	#0	型号别	PWM 载频的设定	C	IV-2.6.3
				#1	型号别	PWM 载频的设定	C	IV-2.6.3
				#2	型号别	PWM 载频的设定	C	IV-2.6.3
				#6	1	同步主轴电机的设定	C	IV-2.6.3
				#7	1	主轴 HRV 功能的设定	C	IV-2.6.3
6L	3013	4013	4013	#2	型号别	电流静区数据的设定	C	IV-2.6.3
				#3	型号别	电流静区数据的设定	C	IV-2.6.3
				#4	型号别	电流静区数据的设定	C	IV-2.6.3
				#5	型号别	电流静区数据的设定	C	IV-2.6.3
				#6	型号别	电流静区数据的设定	C	IV-2.6.3
7H	3014	4014	4014	#6	0	主轴同步控制中的定向功能的有无	B	IV-5.5.6
7L	3015	4015	4015	#0	0	主轴定向功能的有无	B	IV-2.2.9
				#1	0	异常负载检测功能的有无	B	IV-5.7.5
8H	3016	4016	4016	#3	0	前馈控制时平滑加工功能的设定	B	IV-2.4.7 IV-5.8.7
				#4	0	与 Cs 轮廓控制、伺服方式时的控制特性相关的设定	B	IV-2.3.7 IV-2.4.7
				#5	0	(Cs 轮廓控制方式时) 位置反馈相关报警 (主轴报警 81,82,85,86) 检测的有无	A	IV-1.3.2
				#6	0	螺纹切削用位置检测信号反馈相关报警(主轴报警 46)检测的有无	A	IV-1.3.2
				#7	0	重新检测每次进入位置控制方式时的一次旋转信号的功能	A	IV-1.3.2
8L	3017	4017	4017	#7	0	在位置编码器方式主轴定向下, 以快捷方式进行自停止状态的定向之设定	B	IV-2.2.9
9H	3018	4018	4018	#5	0	高速定向时速度指令补偿的有无	B	IV-5.4.6
				#6	0	高速定向功能	B	IV-5.4.6
9L	3019	4019	4019	#2	1	是否钳制速度零时的扭矩	B	IV-2.6.4
				#7	0	参数自动设定功能 (16i)	B	IV-1.1.2 IV-2.6.4
10	3020	4020	4020		型号别	电机最高转速	C	IV-1.4.4 IV-2.6.3
11	3021	4021	4021		100	Cs 轮廓控制时主轴最高转速	B	IV-2.4.7
12	3022	4022	4022		150	速度达到检测水平 (SAR)	B	IV-2.6.4
13	3023	4023	4023		30	速度检测水平 (SDT)	B	IV-2.6.4
14	3024	4024	4024		75	速度零检测水平 (SST)	B	IV-2.6.4
15	3025	4025	4025		50	扭矩制限值的设定 (TLMH、TLML)	B	IV-2.6.4
16	3026	4026	4026		83	负载检测水平 1 (LDT1)	B	IV-2.6.4
17	3027	4027	4027		95	负载检测水平 2 (LDT2)	B	IV-2.6.4
20	3030	4030	4030		0	软启动/停止设定时间 (SOCN)	B	IV-2.1.6
21	3031	4031	4031		0	位置编码器方式定向停止位置	B	IV-2.2.9
22	3032	4032	4032		0	主轴同步控制时的加速度	B	IV-2.5.8
23	3033	4033	4033		10	主轴同步转速达到水平	B	IV-2.5.8
24	3034	4034	4034		0	主轴相位同步控制时位移量	B	IV-2.5.8
25	3035	4035	4035		10	主轴相位同步补偿数据	B	IV-2.5.8
26	3036	4036	4036		0	前馈系数	B	IV-2.4.7 IV-5.8.8
27	3037	4037	4037		0	速度环路前馈系数	B	IV-2.4.7 IV-5.6.4 IV-5.8.8

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	分类	参照 项目
28	3038	4038	4038		0	主轴定向速度	B	IV-2.2.9 IV-5.4.6
29	3039	4039	4039		0	Reserved	C	
30	3040	4040	4040		10	速度控制方式时的速度环路比例增益 (High)	B	IV-2.1.6
31	3041	4041	4041		10	速度控制方式时的速度环路比例增益 (Low)	B	IV-2.1.6
32	3042	4042	4042		10	定向时速度环路比例增益 (High)	B	IV-2.2.9
33	3043	4043	4043		10	定向时速度环路比例增益 (Low)	B	IV-2.2.9
34	3044	4044	4044		10	伺服方式/主轴同步控制时速度环路比例增益 (High)	B	IV-2.3.7 IV-2.5.8
35	3045	4045	4045		10	伺服方式/主轴同步控制时速度环路比例增益 (Low)	B	IV-2.3.7 IV-2.5.8
36	3046	4046	4046		30	Cs 轮廓控制时速度环路比例增益 (High)	B	IV-2.4.7
37	3047	4047	4047		30	Cs 轮廓控制时速度环路比例增益 (Low)	B	IV-2.4.7
38	3048	4048	4048		10	速度控制方式时的速度环路积分增益 (High)	B	IV-2.1.6
39	3049	4049	4049		10	速度控制方式时的速度环路积分增益 (Low)	B	IV-2.1.6
40	3050	4050	4050		10	定向时速度环路积分增益(High)	B	IV-2.2.9
41	3051	4051	4051		10	定向时速度环路积分增益(Low)	B	IV-2.2.9
42	3052	4052	4052		10	伺服方式/主轴同步控制时速度环路积分增益 (High)	B	IV-2.3.7 IV-2.5.8
43	3053	4053	4053		10	伺服方式/主轴同步控制时速度环路积分增益 (Low)	B	IV-2.3.7 IV-2.5.8
44	3054	4054	4054		50	Cs 轮廓控制时速度环路积分增益 (High)	B	IV-2.4.7
45	3055	4055	4055		50	Cs 轮廓控制时速度环路积分增益 (Low)	B	IV-2.4.7
46	3056	4056	4056		100	齿轮比 (High)	A	IV-1.3.2
47	3057	4057	4057		100	齿轮比 (Medium High)	A	IV-1.3.2
48	3058	4058	4058		100	齿轮比 (Medium Low)	A	IV-1.3.2
49	3059	4059	4059		100	齿轮比 (Low)	A	IV-1.3.2
50	3060	4060	4060		1000	定向时位置增益 (High)	B	IV-2.2.9
51	3061	4061	4061		1000	定向时位置增益 (Medium High)	B	IV-2.2.9
52	3062	4062	4062		1000	定向时位置增益 (Medium Low)	B	IV-2.2.9
53	3063	4063	4063		1000	定向时位置增益 (Low)	B	IV-2.2.9
54	3064	4064	4064		100	通常定向: 定向结束时位置增益变更比率 高速定向: 减速时加速度限制比率	B	IV-2.2.9 IV-5.4.6
55	3065	4065	4065		1000	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (High)	B	IV-2.3.7 IV-2.5.8
56	3066	4066	4066		1000	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (Medium High)	B	IV-2.3.7 IV-2.5.8
57	3067	4067	4067		1000	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (Medium Low)	B	IV-2.3.7 IV-2.5.8
58	3068	4068	4068		1000	伺服方式 / 主轴同步控制时位置增益 (Low)	B	IV-2.3.7 IV-2.5.8
59	3069	4069	4069		3000	Cs 轮廓控制时位置增益 (High)	B	IV-2.4.7
60	3070	4070	4070		3000	Cs 轮廓控制时位置增益 (Medium High)	B	IV-2.4.7
61	3071	4071	4071		3000	Cs 轮廓控制时位置增益 (Medium Low)	B	IV-2.4.7
62	3072	4072	4072		3000	Cs 轮廓控制时位置增益 (Low)	B	IV-2.4.7
63	3073	4073	4073		0	伺服方式时栅格位移量	B	IV-2.3.7
64	3074	4074	4074		0	Cs 轮廓控制时/伺服方式时参考点返回速度	B	IV-2.3.7 IV-2.4.7
65	3075	4075	4075		10	定向结束信号检测水平 (ORAR)	B	IV-2.2.9
66	3076	4076	4076		33	通常定向: 定向速度的限制比率 高速定向: Reserved	B	IV-2.2.9
67	3077	4077	4077		0	定向停止位置位移量	B	IV-2.2.9
70	3080	4080	4080		型号别	高速区再生功率限制/再生功率限制	C	IV-2.6.3
71	3081	4081	4081		20	电机动力断开之前的延迟时间	B	IV-2.1.6
72	3082	4082	4082		10	加速/减速中时间的设定	B	IV-2.1.6
73	3083	4083	4083		0	磁极检测动作时的电流比率 / 电机停止确认时间	C	IV-1.5.5 IV-2.6.3

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	分类	参照 项目
74	3084	4084	4084		0	AMR 偏置	C	IV-1.5.3 IV-1.5.5 IV-2.6.3
75	3085	4085	4085		0	AMR 偏置微调	C	IV-1.5.3 IV-1.5.5 IV-2.6.3
76	3086	4086	4086		型号别	电感比	C	IV-2.6.3
77	3087	4087	4087		115	超速水平	D	IV-2.6.4
78	3088	4088	4088		75	电机受到束缚时速度偏差过大检测水平	D	IV-2.6.4
79	3089	4089	4089		200	电机旋转时速度偏差过大检测水平	D	IV-2.6.4
80	3090	4090	4090		90	过载检测水平	D	IV-2.6.4
81	3091	4091	4091		100	伺服方式下参考点返回时的位置增益变更比率	B	IV-2.3.7
82	3092	4092	4092		100	Cs 轮廓控制时参考点返回时的位置增益变更比率	B	IV-2.4.7
84	3094	4094	4094		0	外力干扰扭矩补偿常数(加速度反馈增益)	B	IV-2.4.7
85	3095	4095	4095		0	速度表输出电压调整值	B	IV-2.6.4
86	3096	4096	4096		0	负载表输出电压调整值	B	IV-2.6.4
88	3098	4098	4098		0	位置反馈信号检测的最高转速	A	IV-1.3.2
89	3099	4099	4099		0	用于电机励磁的延迟时间	B	IV-2.3.7 IV-2.4.7
90	3100	4100	4100		型号别	电机输出规格的基本速度	C	IV-2.6.3
91	3101	4101	4101		型号别	用于电机输出规格的扭矩限制值	C	IV-2.6.3
92	3102	4102	4102		型号别	基本转速	C	IV-2.6.3
93	3103	4103	4103		型号别	最大负载时磁速减弱转速	C	IV-2.6.3
94	3104	4104	4104		型号别	电流环路比例增益	C	IV-2.6.3
95	3105	4105	4105		0	Reserved	C	
96	3106	4106	4106		型号别	电流环路积分增益	C	IV-2.6.3
97	3107	4107	4107		0	Reserved	C	
98	3108	4108	4108		型号别	电流环路积分增益零速度	C	IV-2.6.3
99	3109	4109	4109		0	Reserved	C	IV-2.6.3
100	3110	4110	4110		型号别	电流变换常数	C	IV-2.6.3
101	3111	4111	4111		型号别	最大电流定数	C	IV-2.6.3
102	3112	4112	4112		型号别	PWM 指令钳制值	C	IV-2.6.3
103	3113	4113	4113		型号别	为使磁束减弱的电流系数	C	IV-2.6.3
104	3114	4114	4114		0	Reserved	C	
105	3115	4115	4115		型号别	减速时 PWM 指令钳制值	C	IV-2.6.3
106	3116	4116	4116		型号别	最大负载时磁束减弱转速下的反电势补偿常数	C	IV-2.6.3
107	3117	4117	4117		型号别	最大负载时磁束减弱转速下的干扰电压补偿常数	C	IV-2.6.3
108	3118	4118	4118		0	Reserved	C	
109	3119	4119	4119		型号别	干扰电压补偿	C	IV-2.6.3
110	3120	4120	4120		型号别	静区矩形波成分零电压/静区数据	C	IV-2.6.3
111	3121	4121	4121		5	扭矩变化的时间常数(扭矩指令过滤器时间常数)	B	IV-4.2.1
112	3122	4122	4122		0	速度检测过滤器时间常数	B	IV-2.6.4
113	3123	4123	4123		30	短暂过载检测时间	D	IV-2.6.4
114	3124	4124	4124		0	Reserved	C	
117	3127	4127	4127		型号别	最大输出时负载显示值	C	IV-2.6.3
118	3128	4128	4128		0	Reserved	C	
119	3129	4129	4129		0	Reserved	C	
120	3130	4130	4130		型号别	电流相位延迟补偿常数	C	IV-2.6.3
121	3131	4131	4131		0	速度检测过滤器时间常数(Cs 轮廓控制时)	B	IV-2.4.7
123	3133	4133	4133		型号别	电机型号代码	C	IV-1.1.2 IV-2.6.3
124 125	3134	4134	4134		型号别	电机过热水平(2 字)	C	IV-2.6.3
126 127	3135	4135	4135		0	Cs 轮廓控制时栅格位移量(2 字)	B	IV-2.4.7
152	3160	4160	4160		0	速度检测水平的磁滞	B	IV-5.1.7

内部编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	分类	参照 项目
154	3162	4162	4162		0	Cs 轮廓控制切削进给时速度环路积分增益 (High)	B	IV-2.4.7
155	3163	4163	4163		0	Cs 轮廓控制切削进给时速度环路积分增益 (Low)	B	IV-2.4.7
161	3169	4169	4169		型号别	温度监控器时间常数	C	IV-2.6.4
162	3170	4170	4170		0	过载电流报警检测水平	D	IV-2.6.4
163	3171	4171	4171		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母 (High)	A	IV-1.3.2
164	3172	4172	4172		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子 (High)	A	IV-1.3.2
165	3173	4173	4173		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母 (Low)	A	IV-1.3.2
166	3174	4174	4174		0	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子 (Low)	A	IV-1.3.2
230	3248	4248	4248		0	主轴负载监控器扭矩常数	B	IV-5.7.5
231	3249	4249	4249		0	主轴负载监控器观测器增益 1	B	IV-5.7.5
232	3250	4250	4250		0	主轴负载监控器观测器增益 2	B	IV-5.7.5
304	3320	4320	4320		0	电机减速时加速度(High)	B	IV-5.4.6
305	3321	4321	4321		0	电机减速时加速度(Medium High)	B	IV-5.4.6
306	3322	4322	4322		0	电机减速时加速度(Medium Low)	B	IV-5.4.6
307	3323	4323	4323		0	电机减速时加速度(Low)	B	IV-5.4.6
310	3326	4326	4326		0	减速时加速度的限制开始速度 (High)	B	IV-5.4.6
312	3328	4328	4328		0	位置编码器方式定向的指令倍乘比	B	IV-5.3.6
314	3330	4330	4330		0	减速时加速度的限制开始速度 (Low)	B	IV-5.4.6
318	3334	4334	4334		0	电机传感器任意轮齿	A	IV-1.3.2
320	3336	4336	4336		0	主轴同步控制时的加速度切换点	B	IV-2.5.8
324	3340	4340	4340		0	主轴同步控制时铃型加/减速时间常数	B	IV-2.5.8
325	3341	4341	4341		0	异常负载检测水平	B	IV-5.7.5
328	3344	4344	4344		0	先行前馈系数	B	IV-5.6.4
329	3344	4345	4345		0	主轴电机速度指令检测水平	B	IV-2.6.4
330	3346	4346	4346		0	不完全积分系数	B	IV-2.5.8 IV-2.6.4
335	3351	4351	4351		0	电流检测偏置补偿	B	IV-2.6.4
336H	3352	4352	4352	#1	0	负载表输出的峰值保持功能的设定	B	IV-2.1.6
				#4	0	前馈始终有效/无效的设定	B	IV-5.8.8
				#6	0	主轴放大器间通信从动轴的设定	B	IV-5.8.8
				#7	0	主轴放大器间通信主动轴的设定	B	IV-5.8.8
338	3355	4355	4355		0	电机传感器信号的振幅比补偿	A	IV-1.3.2 IV-4.3
339	3356	4356	4356		0	电机传感器信号的相位差补偿	A	IV-1.3.2 IV-4.3
345	3362	4362	4362		0	负载表补偿 1	C	IV-2.6.3
346	3363	4363	4363		0	负载表补偿 2	C	IV-2.6.3
347	3364	4364	4364		0	负载表补偿 3	C	IV-2.6.3
352	3369	4369	4369		0	主轴同步定向减速系数	B	IV-5.5.6
366	3384	4384	4384		0	主轴 EGB 自动相位匹配时加/减速的最大速度(16i)	B	IV-5.8.8
367	3385	4385	4385		0	主轴 EGB 自动相位匹配时的时间常数(16i)	B	IV-5.8.8
368	3386	4386	4386		0	主轴 EGB 主动端检测器脉冲数	B	IV-5.8.8
369	3387	4387	4387		0	主轴 EGB 同步比 分子	B	IV-5.8.8
370	3388	4388	4388		0	主轴 EGB 同步比 分母	B	IV-5.8.8
373	3391	4391	4391		0	减振过滤器 1/衰减中心频率	B	IV-4.2.2
374	3392	4392	4392		0	减振过滤器 1/衰减带宽	B	IV-4.2.2
375	3393	4393	4393		0	减振过滤器 1/衰减	B	IV-4.2.2
376H	3394	4394	4394	#2	0	一次旋转信号检测下限速度的设定	A	IV-1.3.2
				#3	0	精密加/减速 (FAD) 功能的设定(16i)	B	IV-5.6.4
				#4	0	精密加/减速(FAD)时的加/减速类型(16i)	B	IV-5.6.4
				#5	0	主轴传感器极性错误设定报警检测的有无	A	IV-1.3.2
376L	3395	4395	4395	#3	0	自 CNC 至主轴软件的参数传输的设定	B	IV-2.6.4
				#6	0	外力干扰输入功能 (励振功能) 的触发器	B	IV-4.2.3
				#7	0	外力干扰输入功能 (励振功能) 的设定	B	IV-4.2.3
378H	3398	4398	4398	#2	0	磁极检测方式的选择	C	IV-1.5.5
378L	3399	4399	4399	#6	0	磁极检测方式的选择	C	IV-1.5.5



内部 编号 F-xxx	15i	16i	30i	bit	标准 初始设定 数据	参数的内容	分类	参照 项目
383	3406	4406	4406		0	Cs 轮廓控制参考点返回时的加/减速时间常数	B	IV-2.4.7
385	3408	4408	4408		0	精密加/减速时间常数(16i)	B	IV-5.6.4
386	3409	4409	4409		0	前馈时机调整系数	B	IV-5.6.4
387	3410	4410	4410		0	外力干扰输入功能: 测量开始频率	B	IV-4.2.3
388	3411	4411	4411		0	外力干扰输入功能: 测量结束频率	B	IV-4.2.3
389	3412	4412	4412		0	外力干扰输入功能: 测量频率间隔	B	IV-4.2.3
390	3413	4413	4413		0	外力干扰输入功能: 每 1 频率的测量次数	B	IV-4.2.3
391	3414	4414	4414		0	外力干扰输入功能: 外力干扰扭矩指令的振幅	B	IV-4.2.3
392	3415	4415	4415		0	外力干扰输入功能: 测量时的电机速度指令	B	IV-4.2.3
393	3416	4416	4416		0	减振过滤器 2/衰减中心频率	B	IV-4.2.2
394	3417	4417	4417		0	减振过滤器 2/衰减带宽	B	IV-4.2.2
395	3418	4418	4418		0	减振过滤器 2/衰减	B	IV-4.2.2
396	3419	4419	4419		0	减振过滤器 3/衰减中心频率	B	IV-4.2.2
397	3420	4420	4420		0	减振过滤器 3/衰减带宽	B	IV-4.2.2
398	3421	4421	4421		0	减振过滤器 3/衰减	B	IV-4.2.2
399	3422	4422	4422		0	减振过滤器 4/衰减中心频率	B	IV-4.2.2
400	3423	4423	4423		0	减振过滤器 4/衰减带宽	B	IV-4.2.2
401	3424	4424	4424		0	减振过滤器 4/衰减	B	IV-4.2.2
426	3449	4449	4449		0	方向检测电流 / 极性判别电流	C	IV-1.5.5
427	3450	4450	4450		0	移动量允许倍率 / 速度反馈阈值	C	IV-1.5.5
428	3451	4451	4451		0	Reserved		
470	3498	4498	4498		0	主轴 EGB 主动轴电机传感器和主轴间的任意齿轮比 分母	B	IV-5.8.8
471	3499	4499	4499		0	主轴 EGB 主动轴电机传感器和主轴间的任意齿轮比 分子	B	IV-5.8.8
480	3508	4508	4508		0	软启动停止时加速度变化的比率	B	IV-2.1.6
487	3515	4515	4515		0	主轴同步控制时速度偏差过大报警检测水平	D	IV-2.5.8
488	3516	4516	4516		0	主轴同步控制时位置偏差过大报警检测水平	D	IV-2.5.8
504	-	4532	4532		0	任意数据输出功能编号	B	IV-1.5.5

# B

## 主轴参数号对应表

主轴参数的输出切换高速/低速特性、主轴切换的 Main/Sub 之间的参数号的对应关系如下所示。

表中的 MH、ML、SH、SL 分别表示

MH: 主轴切换 Main 端、高速特性用(标准电机用)参数

ML: 主轴切换 Main 端、低速特性用参数

SH: 主轴切换 Sub 端、高速特性用参数

SL: 主轴切换 Sub 端、低速特性用参数

15i				16i				30i				参数的内容
MH	ML	SH	SL	MH	ML	SH	SL	MH	ML	SH	SL	
3000	←	3176	←	4000	←	4176	←	4000	←	4176	←	位参数
3001	←	3177	←	4001	←	4177	←	4001	←	4177	←	位参数
3002	←	3178	←	4002	←	4178	←	4002	←	4178	←	位参数
3003	←	3179	←	4003	←	4179	←	4003	←	4179	←	位参数
3004	←	3180	←	4004	←	4180	←	4004	←	4180	←	位参数
3005	←	3181	←	4005	←	4181	←	4005	←	4181	←	位参数
3006	←	3182	←	4006	←	4182	←	4006	←	4182	←	位参数
3007	←	3183	←	4007	←	4183	←	4007	←	4183	←	位参数
3008	←	3184	←	4008	←	4184	←	4008	←	4184	←	位参数
3009	←	3185	←	4009	←	4185	←	4009	←	4185	←	位参数
3010	←	3186	←	4010	←	4186	←	4010	←	4186	←	位参数
3011	←	3187	←	4011	←	4187	←	4011	←	4187	←	位参数
3012	←	3188	←	4012	←	4188	←	4012	←	4188	←	位参数
3013	←	3189	←	4013	←	4189	←	4013	←	4189	←	位参数
3014	←	←	←	4014	←	←	←	4014	←	←	←	位参数
3015	←	←	←	4015	←	←	←	4015	←	←	←	位参数
3016	←	3192	←	4016	←	4192	←	4016	←	4192	←	位参数
3017	←	3193	←	4017	←	4193	←	4017	←	4193	←	位参数
3018	←	3194	←	4018	←	4194	←	4018	←	4194	←	位参数
3019	←	3195	←	4019	←	4195	←	4019	←	4195	←	位参数
3020	←	3196	←	4020	←	4196	←	4020	←	4196	←	电机最高转速
3021	←	无	无	4021	←	无	无	4021	←	无	无	Cs 轮廓控制时主轴最高转速
3022	←	3197	←	4022	←	4197	←	4022	←	4197	←	速度达到检测水平
3023	←	3198	←	4023	←	4198	←	4023	←	4198	←	速度检测水平
3024	←	3199	←	4024	←	4199	←	4024	←	4199	←	速度零检测水平
3025	←	3200	←	4025	←	4200	←	4025	←	4200	←	扭矩限制值的设定
3026	←	3201	←	4026	←	4201	←	4026	←	4201	←	负载检测水平 1
3027	←	←	←	4027	←	←	←	4027	←	←	←	负载检测水平 2
3028	←	3202	←	4028	←	4202	←	4028	←	4202	←	输出限制模式的设定
3029	←	3203	←	4029	←	4203	←	4029	←	4203	←	输出限制值
3030	←	←	←	4030	←	←	←	4030	←	←	←	软启动/停止设定时间
3031	←	3204	←	4031	←	4204	←	4031	←	4204	←	位置编码器方式定向停止位置
3032	←	无	无	4032	←	无	无	4032	←	无	无	主轴同步控制时的加速度
3033	←	无	无	4033	←	无	无	4033	←	无	无	主轴同步转速达到水平
3034	←	无	无	4034	←	无	无	4034	←	无	无	主轴相位同步控制时位移量
3035	←	无	无	4035	←	无	无	4035	←	无	无	主轴相位同步补偿数据

15i				16i				30i				参数的内容
MH	ML	SH	SL	MH	ML	SH	SL	MH	ML	SH	SL	
3036	←	3240	←	4036	←	4240	←	4036	←	4240	←	前馈系数
3037	3443	3241	3486	4037	4443	4241	4486	4037	4443	4241	4486	速度环路前馈系数
3038	←	3205	←	4038	←	4205	←	4038	←	4205	←	主轴定向速度
3039	3156	3254	3255	4039	4156	4254	4255	4039	4156	4254	4255	滑移补偿系数
3040	←	3206	←	4040	←	4206	←	4040	←	4206	←	速度控制方式时的速度环路比例增益 (High)
3041	←	3207	←	4041	←	4207	←	4041	←	4207	←	速度控制方式时的速度环路比例增益 (Low)
3042	←	3208	←	4042	←	4208	←	4042	←	4208	←	定向时速度环路比例增益 (High)
3043	←	3209	←	4043	←	4209	←	4043	←	4209	←	定向时速度环路比例增益 (Low)
3044	←	3210	←	4044	←	4210	←	4044	←	4210	←	伺服方式/主轴同步控制时速度环路比例增益 (High)
3045	←	3211	←	4045	←	4211	←	4045	←	4211	←	伺服方式/主轴同步控制时速度环路比例增益 (Low)
3046	←	无	无	4046	←	无	无	4046	←	无	无	Cs 轮廓控制时速度环路比例增益 (High)
3047	←	无	无	4047	←	无	无	4047	←	无	无	Cs 轮廓控制时速度环路比例增益 (Low)
3048	←	3212	←	4048	←	4212	←	4048	←	4212	←	速度控制方式时的速度环路积分增益 (High)
3049	←	↑	↑	4049	←	↑	↑	4049	←	↑	↑	速度控制方式时的速度环路积分增益 (Low)
3050	←	3213	←	4050	←	4213	←	4050	←	4213	←	定向时速度环路积分增益 (High)
3051	←	↑	↑	4051	←	↑	↑	4051	←	↑	↑	定向时速度环路积分增益 (Low)
3052	←	3214	←	4052	←	4214	←	4052	←	4214	←	伺服方式/主轴同步控制时速度环路积分增益 (High)
3053	←	↑	↑	4053	←	↑	↑	4053	←	↑	↑	伺服方式/主轴同步控制时速度环路积分增益 (Low)
3054	←	无	无	4054	←	无	无	4054	←	无	无	Cs 轮廓控制时速度环路积分增益 (High)
3055	←	无	无	4055	←	无	无	4055	←	无	无	Cs 轮廓控制时速度环路积分增益 (Low)
3056	←	3216	←	4056	←	4216	←	4056	←	4216	←	齿轮比 (High)
3057	←	↑	↑	4057	←	↑	↑	4057	←	↑	↑	齿轮比 (Medium High)
3058	←	↓	↓	4058	←	↓	↓	4058	←	↓	↓	齿轮比 (Medium Low)
3059	←	3217	←	4059	←	4217	←	4059	←	4217	←	齿轮比 (Low)
3060	←	3218	←	4060	←	4218	←	4060	←	4218	←	定向时位置增益 (High)
3061	←	↑	↑	4061	←	↑	↑	4061	←	↑	↑	定向时位置增益 (Medium High)
3062	←	↓	↓	4062	←	↓	↓	4062	←	↓	↓	定向时位置增益 (Medium Low)
3063	←	3219	←	4063	←	4219	←	4063	←	4219	←	定向时位置增益 (Low)
3064	←	3220	←	4064	←	4220	←	4064	←	4220	←	通常定向：定向结束时位置增益变更比率 高速定向：减速时加速度限制比率
3065	←	3221	←	4065	←	4221	←	4065	←	4221	←	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (High)
3066	←	↑	↑	4066	←	↑	↑	4066	←	↑	↑	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (Medium High)
3067	←	↓	↓	4067	←	↓	↓	4067	←	↓	↓	伺服方式/主轴同步控制时位置增益 (Medium Low)
3068	←	3222	←	4068	←	4222	←	4068	←	4222	←	伺服方式 / 主轴同步控制时位置增益 (Low)
3069	←	无	无	4069	←	无	无	4069	←	无	无	Cs 轮廓控制时位置增益 (High)
3070	←	无	无	4070	←	无	无	4070	←	无	无	Cs 轮廓控制时位置增益 (Medium High)
3071	←	无	无	4071	←	无	无	4071	←	无	无	Cs 轮廓控制时位置增益 (Medium Low)
3072	←	无	无	4072	←	无	无	4072	←	无	无	Cs 轮廓控制时位置增益 (Low)
3073	←	3223	←	4073	←	4223	←	4073	←	4223	←	伺服方式时栅格位移量
3074	←	←	←	4074	←	←	←	4074	←	←	←	Cs 轮廓控制时/伺服方式时参考点返回速度
3075	←	3226	←	4075	←	4226	←	4075	←	4226	←	定向结束信号检测水平
3076	←	3227	←	4076	←	4227	←	4076	←	4227	←	通常定向：定向速度的限制比率 高速定向：Reserved
3077	←	3228	←	4077	←	4228	←	4077	←	4228	←	定向停止位置位移量
3078	←	3229	←	4078	←	4229	←	4078	←	4229	←	MS 信号常数
3079	←	3230	←	4079	←	4230	←	4079	←	4230	←	MS 信号增益调整
3080	3166	3231	3307	4080	4166	4231	4307	4080	4166	4231	4307	高速区再生功率限制/再生功率限制
3081	←	3232	←	4081	←	4232	←	4081	←	4232	←	电机动力切断之前的迟延时间
3082	←	3233	←	4082	←	4233	←	4082	←	4233	←	加速/减速中时间的设定
3083	3136	3236	3284	4083	4136	4236	4284	4083	4136	4236	4284	速度控制方式时的电机电压
3084	←	3237	←	4084	←	4237	←	4084	←	4237	←	定向时的电机电压
3085	3137	3238	3285	4085	4137	4238	4285	4085	4137	4238	4285	伺服方式/主轴同步控制时的电机电压
3086	←	无	无	4086	←	无	无	4086	←	无	无	Cs 轮廓控制时的电机电压
3087	←	←	←	4087	←	←	←	4087	←	←	←	超速水平
3088	←	←	←	4088	←	←	←	4088	←	←	←	电机受到束缚时速度偏差过大检测水平
3089	←	←	←	4089	←	←	←	4089	←	←	←	电机旋转时速度偏差过大检测水平
3090	←	←	←	4090	←	←	←	4090	←	←	←	过载检测水平

15i				16i				30i				参数的内容
MH	ML	SH	SL	MH	ML	SH	SL	MH	ML	SH	SL	
3091	←	3239	←	4091	←	4239	←	4091	←	4239	←	伺服方式下返回参考点时的位置增益变更比率
3092	←	无	无	4092	←	无	无	4092	←	无	无	Cs 轮廓控制时返回参考点时的位置增益变更比率
3094	←	无	无	4094	←	无	无	4094	←	无	无	外力干扰扭矩补偿常数(加速度反馈增益)
3095	←	←	←	4095	←	←	←	4095	←	←	←	速度表输出电压调整值
3096	←	←	←	4096	←	←	←	4096	←	←	←	负载表输出电压调整值
3097	←	无	无	4097	←	无	无	4097	←	无	无	主轴速度反馈增益
3098	←	←	←	4098	←	←	←	4098	←	←	←	位置反馈信号检测的最高转速
3099	←	←	←	4099	←	←	←	4099	←	←	←	用于电机励磁的延迟时间
3100	3138	3256	3286	4100	4138	4256	4286	4100	4138	4256	4286	电机输出规格的基本速度
3101	3139	3257	3287	4101	4139	4257	4287	4101	4139	4257	4287	用于电机输出规格的扭矩限制值
3102	3140	3258	3288	4102	4140	4258	4288	4102	4140	4258	4288	无载时励磁电压饱和速度
3103	3141	3259	3289	4103	4141	4259	4289	4103	4141	4259	4289	基本速度限制率
3104	3142	3260	3290	4104	4142	4260	4290	4104	4142	4260	4290	电流环路比例增益
3106	3143	3261	3291	4106	4143	4261	4291	4106	4143	4261	4291	电流环路积分增益
3108	3144	3262	3292	4108	4144	4262	4292	4108	4144	4262	4292	电流环路积分增益零速度
3109	3145	3263	3293	4109	4145	4263	4293	4109	4145	4263	4293	电压指令饱和和处理时的过滤器时间常数
3110	3146	3264	3294	4110	4146	4264	4294	4110	4146	4264	4294	电流变换常数
3111	3147	3265	3295	4111	4147	4265	4295	4111	4147	4265	4295	2 次电流系数
3112	3148	3266	3296	4112	4148	4266	4296	4112	4148	4266	4296	电压指令饱和和判断水平/PWM 指令钳制值
3113	3149	3267	3297	4113	4149	4267	4297	4113	4149	4267	4297	滑移常数
3114	3150	3268	3298	4114	4150	4268	4298	4114	4150	4268	4298	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数
3115	3151	3269	3299	4115	4151	4269	4299	4115	4151	4269	4299	减速时 PWM 指令钳制值
3116	3152	3270	3300	4116	4152	4270	4300	4116	4152	4270	4300	电机漏泄常数
3117	3153	3271	3301	4117	4153	4271	4301	4117	4153	4271	4301	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数
3118	3154	3272	3302	4118	4154	4272	4302	4118	4154	4272	4302	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数
3119	3165	3280	3308	4119	4165	4280	4308	4119	4165	4280	4308	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数
3120	←	←	←	4120	←	←	←	4120	←	←	←	静区矩形波成分零电压/静区数据
3121	3157	3273	3303	4121	4157	4273	4303	4121	4157	4273	4303	扭矩变化的时间常数(扭矩指令过滤器时间常数)
3122	←	3278	←	4122	←	4278	←	4122	←	4278	←	速度检测过滤器时间常数
3123	←	←	←	4123	←	←	←	4123	←	←	←	短暂过载检测时间
3127	3093	3274	3279	4127	4093	4274	4279	4127	4093	4274	4279	最大输出时负载表显示值
3128	3158	3275	3304	4128	4158	4275	4304	4128	4158	4275	4304	规格和实际的基本(base)间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数
3129	3159	3276	3305	4129	4159	4276	4305	4129	4159	4276	4305	刚性攻丝时 2 次电流系数
3130	3161	3277	3306	4130	4161	4277	4306	4130	4161	4277	4306	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数
3131	←	无	无	4131	←	无	无	4131	←	无	无	速度检测过滤器时间常数(Cs 轮廓控制时)
3133	←	3309	←	4133	←	4309	←	4133	←	4309	←	电机型号代码
3134	←	3310	←	4134	←	4310	←	4134	←	4310	←	电机过热水平(2 字)
3135	←	无	无	4135	←	无	无	4135	←	无	无	Cs 轮廓控制时栅格位移量(2 字)
3160	←	←	←	4160	←	←	←	4160	←	←	←	速度检测水平的磁滞
3162	←	无	无	4162	←	无	无	4162	←	无	无	Cs 轮廓控制切削进给时速度环路积分增益(High)
3163	←	无	无	4163	←	无	无	4163	←	无	无	Cs 轮廓控制切削进给时速度环路积分增益(Low)
3169	←	3349	←	4169	←	4349	←	4169	←	4349	←	温度监控器时间常数
3170	3168	3350	3348	4170	4168	4350	4348	4170	4168	4350	4348	过载电流报警检测水平
3171	←	3243	←	4171	←	4243	←	4171	←	4243	←	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母(High)
3172	←	3244	←	4172	←	4244	←	4172	←	4244	←	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子(High)
3173	←	3245	←	4173	←	4245	←	4173	←	4245	←	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母(Low)
3174	←	3246	←	4174	←	4246	←	4174	←	4246	←	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子(Low)
3215	←	无	无	4215	←	无	无	4215	←	无	无	双重位置反馈一次延迟时间常数【Cs 轮廓控制时】
3224	←	无	无	4224	←	无	无	4224	←	无	无	双重位置反馈最大振幅【Cs 轮廓控制时】
3225	←	无	无	4225	←	无	无	4225	←	无	无	双重位置反馈零宽【Cs 轮廓控制时】
3248	3281	3282	3283	4248	4281	4282	4283	4248	4281	4282	4283	主轴负载监控器扭矩常数
3249	←	3234	←	4249	←	4234	←	4249	←	4234	←	主轴负载监控器观测器增益 1
3250	←	3235	←	4250	←	4235	←	4250	←	4235	←	主轴负载监控器观测器增益 2
3320	←	3324	←	4320	←	4324	←	4320	←	4324	←	电机减速时加速度(High)
3321	←	↑	↑	4321	←	↑	↑	4321	←	↑	↑	电机减速时加速度(Medium High)
3322	←	↓	↓	4322	←	↓	↓	4322	←	↓	↓	电机减速时加速度(Medium Low)

15i				16i				30i				参数的内容
MH	ML	SH	SL	MH	ML	SH	SL	MH	ML	SH	SL	
3323	←	3325	←	4323	←	4325	←	4323	←	4325	←	电机减速时加速度 (Low)
3326	←	3327	←	4326	←	4327	←	4326	←	4327	←	减速时加速度的限制开始速度 (High)
3328	←	3329	←	4328	←	4329	←	4328	←	4329	←	位置编码器方式定向的指令乘数
3330	←	3331	←	4330	←	4331	←	4330	←	4331	←	减速时加速度的限制开始速度 (Low)
3334	←	3335	←	4334	←	4335	←	4334	←	4335	←	电机传感器任意轮齿
3336	←	无	无	4336	←	无	无	4336	←	无	无	主轴同步控制时的加速度切换点
3340	←	无	无	4340	←	无	无	4340	←	无	无	主轴同步控制时钟型加/减速时间常数
3341	←	←	←	4341	←	←	←	4341	←	←	←	异常负载检测水平
3344	←	←	←	4344	←	←	←	4344	←	←	←	前瞻前馈系数
3345	←	←	←	4345	←	←	←	4345	←	←	←	主轴电机速度指令检测水平
3346	←	←	←	4346	←	←	←	4346	←	←	←	不完全积分系数
3347	←	无	无	4347	←	无	无	4347	←	无	无	主动轴和从动轴间速度差状态信号设定值
3351	←	←	←	4351	←	←	←	4351	←	←	←	电流检测偏置补偿
3352	←	3373	←	4352	←	4373	←	4352	←	4373	←	位参数
3353	←	3374	←	4353	←	4374	←	4353	←	4374	←	位参数
3354	←	无	无	4354	←	无	无	4354	←	无	无	半全位置误差过大报警检测水平【Cs 轮廓控制时】
3355	←	无	无	4355	←	无	无	4355	←	无	无	电机传感器信号的振幅比补偿
3356	←	无	无	4356	←	无	无	4356	←	无	无	电机传感器信号的相位差补偿
3357	←	无	无	4357	←	无	无	4357	←	无	无	主轴传感器信号的振幅比补偿
3358	←	无	无	4358	←	无	无	4358	←	无	无	主轴传感器信号的相位差补偿
3360	←	无	无	4360	←	无	无	4360	←	无	无	预载值
3361	←	无	无	4361	←	无	无	4361	←	无	无	主轴传感器任意轮齿
3362	3365	3376	3379	4362	4365	4376	4379	4362	4365	4376	4379	负载表补偿 1
3363	3366	3377	3380	4363	4366	4377	4380	4363	4366	4377	4380	负载表补偿 2
3364	3367	3378	3381	4364	4367	4378	4381	4364	4367	4378	4381	负载表补偿 3
3369	←	无	无	4369	←	无	无	4369	←	无	无	主轴同步定向减速系数
3384	←	无	无	4384	←	无	无	4384	←	无	无	主轴 EGB 自动相位匹配时加/减速的最大速度
3385	←	无	无	4385	←	无	无	4385	←	无	无	主轴 EGB 自运行相位匹配时的时间常数
3386	←	无	无	4386	←	无	无	4386	←	无	无	主轴 EGB 主动端检测器脉冲数
3387	←	无	无	4387	←	无	无	4387	←	无	无	主轴 EGB 同步比 分子
3388	←	无	无	4388	←	无	无	4388	←	无	无	主轴 EGB 同步比 分母
3391	←	无	无	4391	←	无	无	4391	←	无	无	减振过滤器 1/衰减中心频率
3392	←	无	无	4392	←	无	无	4392	←	无	无	减振过滤器 1/衰减带宽
3393	←	无	无	4393	←	无	无	4393	←	无	无	减振过滤器 1/衰减
3394	←	3467	←	4394	←	4467	←	4394	←	4467	←	位参数
3395	←	3468	←	4395	←	4468	←	4395	←	4468	←	位参数
3396	←	3469	←	4396	←	4469	←	4396	←	4469	←	位参数
3397	←	3470	←	4397	←	4470	←	4397	←	4470	←	位参数
3398	←	3471	←	4398	←	4471	←	4398	←	4471	←	位参数
3399	←	3472	←	4399	←	4472	←	4399	←	4472	←	位参数
3400	←	3473	←	4400	←	4473	←	4400	←	4473	←	位参数
3401	←	3474	←	4401	←	4474	←	4401	←	4474	←	位参数
3402	←	3475	←	4402	←	4475	←	4402	←	4475	←	位参数
3403	←	3476	←	4403	←	4476	←	4403	←	4476	←	位参数
3406	←	无	无	4406	←	无	无	4406	←	无	无	Cs 轮廓控制参考点返回时的加/减速时间常数
3408	←	←	←	4408	←	←	←	4408	←	←	←	精密加/减速时间常数
3409	←	3481	←	4409	←	4481	←	4409	←	4481	←	前瞻时机调整系数
3410	←	←	←	4410	←	←	←	4410	←	←	←	外力干扰输入功能: 测量开始频率
3411	←	←	←	4411	←	←	←	4411	←	←	←	外力干扰输入功能: 测量结束频率
3412	←	←	←	4412	←	←	←	4412	←	←	←	外力干扰输入功能: 测量频率间隔
3413	←	←	←	4413	←	←	←	4413	←	←	←	外力干扰输入功能: 每 1 频率的测量次数
3414	←	←	←	4414	←	←	←	4414	←	←	←	外力干扰输入功能: 外力干扰扭矩指令的振幅
3415	←	←	←	4415	←	←	←	4415	←	←	←	外力干扰输入功能: 测量时的电机速度指令
3416	←	无	无	4416	←	无	无	4416	←	无	无	减振过滤器 2/衰减中心频率
3417	←	无	无	4417	←	无	无	4417	←	无	无	减振过滤器 2/衰减带宽
3418	←	无	无	4418	←	无	无	4418	←	无	无	减振过滤器 2/衰减

15i				16i				30i				参数的内容
MH	ML	SH	SL	MH	ML	SH	SL	MH	ML	SH	SL	
3419	←	无	无	4419	←	无	无	4419	←	无	无	减振过滤器 3/衰减中心频率
3420	←	无	无	4420	←	无	无	4420	←	无	无	减振过滤器 3/衰减带宽
3421	←	无	无	4421	←	无	无	4421	←	无	无	减振过滤器 3/衰减
3422	←	无	无	4422	←	无	无	4422	←	无	无	减振过滤器 4/衰减中心频率
3423	←	无	无	4423	←	无	无	4423	←	无	无	减振过滤器 4/衰减带宽
3424	←	无	无	4424	←	无	无	4424	←	无	无	减振过滤器 4/衰减
3498	←	无	无	4498	←	无	无	4498	←	无	无	主轴 EGB 主动轴电机传感器和主轴间的任意齿轮比 分母
3499	←	无	无	4499	←	无	无	4499	←	无	无	主轴 EGB 主动轴电机传感器和主轴间的任意齿轮比 分子
3500	←	无	无	4500	←	无	无	4500	←	无	无	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母 (High)
3501	←	无	无	4501	←	无	无	4501	←	无	无	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子 (High)
3502	←	无	无	4502	←	无	无	4502	←	无	无	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母 (Low)
3503	←	无	无	4503	←	无	无	4503	←	无	无	主轴传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子 (Low)
3508	←	←	←	4508	←	←	←	4508	←	←	←	软启动/停止时加速度变化的比率
3520	←	无	无	4520	←	无	无	4520	←	无	无	双重位置反馈一次延迟时间常数【伺服方式时】
3521	←	无	无	4521	←	无	无	4521	←	无	无	双重位置反馈最大振幅【伺服方式时】
3522	←	无	无	4522	←	无	无	4522	←	无	无	双重位置反馈零宽【伺服方式时】
3523	←	无	无	4523	←	无	无	4523	←	无	无	半全位置误差过大报警检测水平【伺服方式时】

# C

## 电机型号别参数表

---

# C.1 主轴电机αiI 系列

电机型号			αi 1 0.5/10000	αi 1 1/10000	αi 1 1.5/10000	αi 1 2/10000	αi 1 3/10000	αi 1 6/10000	αi 1 8/8000	αi 1 12/7000
使用的放大器			αi SP2.2	αi SP2.2	αi SP5.5	αi SP5.5	αi SP5.5	αi SP11	αi SP11	αi SP15
型号代码			301	302	304	306	308	310	312	314
使用的软件系列版本			9D50/F	9D50/D	9D50/D	9D50/D	9D50/D	9D50/F	9D50/D	9D50/D
低速端输出特性			—	—	—	—	—	—	—	—
高速端输出特性			0.55/1.1kW 3000/10000min <sup>-1</sup>	1.5/2.2kW 3000/10000min <sup>-1</sup>	1.1/3.7kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	2.2/3.7kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	3.7/5.5kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	5.5/7.5kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	7.5/11kW 1500/8000min <sup>-1</sup>	11/15kW 1500/7000min <sup>-1</sup>
FS15 i	FS16 i	FS30 i								
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3011	4011	4011	00011000	00011001	00011001	00011001	00011001	00011010	00011010	00011010
3012	4012	4012	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010
3013	4013	4013	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	10000	10000	10000	10000	10000	10000	8000	7000
3023	4023	4023								
3039	4039	4039	0	0	0	0	0	0	0	0
3040	4040	4040								
3041	4041	4041								
3048	4048	4048								
3049	4049	4049								
3080	4080	4080	90	83 80(*1)	85 65(*1)	77 70(*1)	60 65(*1)	66	75	70
3083	4083	4083	30	30	30	30	30	30	30	30
3093	4093	4093	0	0	0	0	0	0	0	0
3100	4100	4100	3400	3100	1650	1550	1600	1550	1600	1500
3101	4101	4101	100	100	100	100	100	96	100	100
3102	4102	4102	6500	3557	2767	2567	1967	2630	1656	1500
3103	4103	4103	46 0(*1)	87 0(*1)	60 0(*1)	68 0(*1)	75 0(*1)	60	0	0
3104	4104	4104	3000	6000	6000	6000	7000	6000	8000	7000
3105	4105	4105	0	0	0	0	0	0	0	0
3106	4106	4106	7500	6000	6000	6000	7000	6000	8000	7000
3107	4107	4107	0	0	0	0	0	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0	0	0	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25	25	25	25	25	25
3110	4110	4110	1571	690	563	474	475	754	503	595
3111	4111	4111	260	102	217	175	200	260	170	173
3112	4112	4112	200	200	200	200	19400	200	200	200
3113	4113	4113	2077	2100	1635	1192	1077	620	790	311
3114	4114	4114	23040	17920	0	0	0	20480	19200	23040
3115	4115	4115	100	100	100	100	100	100	100	100
3116	4116	4116	13760	10018	9598	9300	7950	8803	8118	5000
3117	4117	4117	90	90	90	90	28250	90	90	90
3118	4118	4118	100	100	100	100	110	100	100	100
3119	4119	4119	5	5	5	8	5	15	12	31
3120	4120	4120	0	0	0	0	0	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0	0	0	0	0	0
3127	4127	4127	240	176	404	202	178	164	176	164
3128	4128	4128	120	0	115	90	0	109	117	0
3129	4129	4129	0	0	0	0	0	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700
3134	4134	4134	110	110	110	110	110	130	130	130
3136	4136	4136	0	0	0	0	0	0	0	0
3138	4138	4138	0	0	0	0	0	0	0	0
3139	4139	4139	0	0	0	0	0	0	0	0
3140	4140	4140	0	0	0	0	0	0	0	0
3141	4141	4141	0	0	0	0	0	0	0	0
3142	4142	4142	0	0	0	0	0	0	0	0
3143	4143	4143	0	0	0	0	0	0	0	0
3144	4144	4144	0	0	0	0	0	0	0	0
3145	4145	4145	0	0	0	0	0	0	0	0
3146	4146	4146	0	0	0	0	0	0	0	0
3147	4147	4147	0	0	0	0	0	0	0	0
3148	4148	4148	0	0	0	0	0	0	0	0
3149	4149	4149	0	0	0	0	0	0	0	0
3150	4150	4150	0	0	0	0	0	0	0	0
3151	4151	4151	0	0	0	0	0	0	0	0
3152	4152	4152	0	0	0	0	0	0	0	0
3153	4153	4153	0	0	0	0	0	0	0	0
3154	4154	4154	0	0	0	0	0	0	0	0
3155	4155	4155	0	0	0	0	0	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0	0	0	0	0	0
3158	4158	4158	0	0	0	0	0	0	0	0
3159	4159	4159	0	0	0	0	0	0	0	0
3161	4161	4161	0	0	0	0	0	0	0	0
3165	4165	4165	0	0	0	0	0	0	0	0
3166	4166	4166	0	0	0	0	0	0	0	0
3169	4169	4169	0	0	0	0	0	0	0	0
加速时最大输出 (PS 选择用)			1.32kW 2.60kW(*1)	2.64kW 2.87kW(*1)	4.44kW 6.7kW(*1)	4.44kW 6.4kW(*1)	6.6kW 7.9kW(*1)	9.0kW	13.2kW	18.0kW
电机型号 (旧名称)			α0.5/10000 i	α1/10000 i	α1.5/10000 i	α2/10000 i	α3/10000 i	α6/10000 i	α8/8000 i	α12/7000 i
使用放大器 (旧名称)			SPM-2.2 i	SPM-2.2 i	SPM-5.5 i	SPM-5.5 i	SPM-5.5 i	SPM-11 i	SPM-11 i	SPM-15 i

(\*1) 通过进行本设定，加速时的最大输出将会增大，加速时间将会缩短。



电机型号			$\alpha i 1$ 15/7000	$\alpha i 1$ 18/7000	$\alpha i 1$ 22/7000	$\alpha i 1$ 30/6000	$\alpha i 1$ 40/6000	$\alpha i 1$ 50/4500	$\alpha i 1$ 1.5/15000
使用的放大器			$\alpha i$ SP22	$\alpha i$ SP22	$\alpha i$ SP26	$\alpha i$ SP45	$\alpha i$ SP45	$\alpha i$ SP55	$\alpha i$ SP15
型号代码			316	318	320	322	323	324	305
使用的软件系列版本			9D50/D	9D50/F	9D50/D	9D50/E	9D50/E	9D50/F	9D50/I
低速端输出特性			—	—	—	—	—	—	—
高速端输出特性			15/18.5kW 1500/7000min <sup>-1</sup>	18.5/22kW 1500/7000min <sup>-1</sup>	22/26kW 1500/7000min <sup>-1</sup>	30/37kW 1150/6000min <sup>-1</sup>	37/45kW 1500/6000min <sup>-1</sup>	45/55kW 1150/4500min <sup>-1</sup>	1.5/2.2kW 3000/15000min <sup>-1</sup>
FS15 <i>i</i>	FS16 <i>i</i>	FS30 <i>i</i>							
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3011	4011	4011	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011001
3012	4012	4012	10000010	10000010	10000010	10000010	10000000	10000000	10000010
3013	4013	4013	01010000	01010000	01010000	00011000	00011000	00011000	00001100
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	7000	7000	7000	6000	6000	4500	15000
3023	4023	4023							
3039	4039	4039	0	0	0	0	0	0	0
3040	4040	4040							
3041	4041	4041							
3048	4048	4048							
3049	4049	4049							
3080	4080	4080	20555	11615	80	77	80	80	14165
3083	4083	4083	30	30	30	30	30	30	10
3093	4093	4093	0	0	0	0	0	0	0
3100	4100	4100	1500	1520	1500	1387	1740	1200	3250
3101	4101	4101	95	100	95	100	100	85	33
3102	4102	4102	1710	1813	1756	1387	1740	1201	7145
3103	4103	4103	0	84	0	0	0	89	75
3104	4104	4104	5500	3000	4500	6000	3000	3000	2300
3105	4105	4105	0	0	0	0	0	0	0
3106	4106	4106	5500	10000	4500	6000	3000	4500	8700
3107	4107	4107	0	0	0	0	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0	0	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25	25	25	25	25
3110	4110	4110	794	943	924	1145	970	1260	629
3111	4111	4111	243	333	252	286	286	320	180
3112	4112	4112	200	200	200	200	200	200	200
3113	4113	4113	304	308	290	189	190	170	2227
3114	4114	4114	23040	0	0	20480	23040	23040	0
3115	4115	4115	100	100	100	100	100	100	90
3116	4116	4116	5177	3600	5564	6071	6128	5800	10289
3117	4117	4117	90	90	29530	90	90	90	90
3118	4118	4118	100	100	110	100	100	100	100
3119	4119	4119	31	31	29	51	48	56	5
3120	4120	4120	0	0	0	0	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0	0	0	0	0
3127	4127	4127	148	143	142	148	146	146	176
3128	4128	4128	105	0	105	0	0	114	73
3129	4129	4129	0	0	0	0	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700
3134	4134	4134	130	130	130	130	130	130	110
3136	4136	4136	0	0	0	0	0	0	0
3138	4138	4138	0	0	0	0	0	0	0
3139	4139	4139	0	0	0	0	0	0	0
3140	4140	4140	0	0	0	0	0	0	0
3141	4141	4141	0	0	0	0	0	0	0
3142	4142	4142	0	0	0	0	0	0	0
3143	4143	4143	0	0	0	0	0	0	0
3144	4144	4144	0	0	0	0	0	0	0
3145	4145	4145	0	0	0	0	0	0	0
3146	4146	4146	0	0	0	0	0	0	0
3147	4147	4147	0	0	0	0	0	0	0
3148	4148	4148	0	0	0	0	0	0	0
3149	4149	4149	0	0	0	0	0	0	0
3150	4150	4150	0	0	0	0	0	0	0
3151	4151	4151	0	0	0	0	0	0	0
3152	4152	4152	0	0	0	0	0	0	0
3153	4153	4153	0	0	0	0	0	0	0
3154	4154	4154	0	0	0	0	0	0	0
3155	4155	4155	0	0	0	0	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0	0	0	0	0
3158	4158	4158	0	0	0	0	0	0	0
3159	4159	4159	0	0	0	0	0	0	0
3161	4161	4161	0	0	0	0	0	0	0
3165	4165	4165	0	0	0	0	0	0	0
3166	4166	4166	0	0	0	0	0	0	0
3169	4169	4169	0	0	0	0	0	0	0
加速时最大输出 (PS 选择用)			22.2kW	26.4kW	31.2kW	44.4kW	54.0kW	66.0kW	13.0kW
电机型号 (旧名称)			$\alpha 15/7000 i$	$\alpha 18/7000 i$	$\alpha 22/7000 i$	$\alpha 30/6000 i$	$\alpha 40/6000 i$	$\alpha 50/4500 i$	$\alpha 1.5/15000 i$
使用放大器 (旧名称)			SPM-22 <i>i</i>	SPM-22 <i>i</i>	SPM-26 <i>i</i>	SPM-45 <i>i</i>	SPM-45 <i>i</i>	SPM-55 <i>i</i>	SPM-15 <i>i</i>

电机型号			α1 2/15000	α1 3/12000	α1 6/12000	α1 6/12000(*4)	α1 8/10000	α1 8/10000(*4)	α1 12/10000	α1 12/10000(*4)
使用的放大器			α1 SP22	α1 SP11	α1 SP11	α1 SP11	α1 SP11	α1 SP11	α1 SP15	α1 SP15
型号代码			307	309	401	—	402	—	403	—
使用的软件系列版本			9D50/D	9D50/F	9D50/D	—	9D50/F	—	9D50/F	—
低速端输出特性			—	—	5.5/7.5kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	5.5/7.5kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	7.5/11kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	7.5/11kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	11/15kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	11/15kW 1500/10000min <sup>-1</sup>
高速端输出特性			2.2/3.7kW 3000/15000min <sup>-1</sup>	3.7/5.5kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	5.5/7.5kW 4000/12000min <sup>-1</sup>	—	7.5/11kW 4000/10000min <sup>-1</sup>	—	11/15kW 4000/10000min <sup>-1</sup>	—
FS15i	FS16i	FS30i								
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3011	4011	4011	00011001	00011001	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010
3012	4012	4012	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010
3013	4013	4013	01010000	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	15000	12000	12000	12000	10000	10000	10000	10000
3023	4023	4023	—	—	333(*2)	—	400(*2)	—	400(*2)	—
3039	4039	4039	0	0	0	0	0	0	0	0
3040	4040	4040	—	—	—	6(*3)	—	—	6(*3)	—
3041	4041	4041	—	—	6(*3)	—	—	—	6(*3)	—
3048	4048	4048	—	—	—	6(*3)	—	—	6(*3)	—
3049	4049	4049	—	—	6(*3)	—	—	—	6(*3)	—
3080	4080	4080	12122	16720	78(*1)	66	12880	14168	75	70
3083	4083	4083	10	30	30	30	30	30	30	30
3093	4093	4093	0	0	164	0	176	0	164	0
3100	4100	4100	3200	1500	4000	1550	3538	1600	3900	1500
3101	4101	4101	45	87	81	96	100	100	80	100
3102	4102	4102	6432	3015	4561	2630	3538	1656	3593	1500
3103	4103	4103	92	82	0(*1)	60	0	0	90	0
3104	4104	4104	3000	3200	4000	6000	2200	6000	1800	7000
3105	4105	4105	0	0	0	0	0	0	0	0
3106	4106	4106	3000	7500	4000	6000	8000	18000	6500	7000
3107	4107	4107	0	0	0	0	0	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0	0	0	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25	25	25	25	25	25
3110	4110	4110	588	559	431	754	503	503	595	595
3111	4111	4111	175	190	125	260	165	170	173	173
3112	4112	4112	200	200	200	200	200	200	200	200
3113	4113	4113	1800	900	650	620	480	790	280	311
3114	4114	4114	0	19200	20480	20480	0	19200	0	23040
3115	4115	4115	100	100	100	100	100	100	100	100
3116	4116	4116	16564	7376	8986	8803	5734	8118	5280	5000
3117	4117	4117	90	90	90	90	100	90	90	90
3118	4118	4118	100	100	100	100	100	100	100	100
3119	4119	4119	2	9	15	15	20	12	34	31
3120	4120	4120	0	0	0	0	0	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0	0	0	0	0	0
3127	4127	4127	202	178	164	164	176	176	164	164
3128	4128	4128	85	0	95	109	0	117	0	0
3129	4129	4129	0	0	0	0	0	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700
3134	4134	4134	110	110	130	130	130	130	130	130
3136	4136	4136	0	0	30	0	30	0	30	0
3138	4138	4138	0	0	1550	0	1600	0	1500	0
3139	4139	4139	0	0	96	0	100	0	100	0
3140	4140	4140	0	0	2630	0	1656	0	1500	0
3141	4141	4141	0	0	60	0	0	0	0	0
3142	4142	4142	0	0	6000	0	6000	0	7000	0
3143	4143	4143	0	0	6000	0	18000	0	7000	0
3144	4144	4144	0	0	0	0	0	0	0	0
3145	4145	4145	0	0	25	0	25	0	25	0
3146	4146	4146	0	0	754	0	503	0	595	0
3147	4147	4147	0	0	280	0	170	0	173	0
3148	4148	4148	0	0	200	0	200	0	200	0
3149	4149	4149	0	0	620	0	790	0	311	0
3150	4150	4150	0	0	20480	0	19200	0	23040	0
3151	4151	4151	0	0	100	0	100	0	100	0
3152	4152	4152	0	0	8803	0	8118	0	5000	0
3153	4153	4153	0	0	90	0	90	0	90	0
3154	4154	4154	0	0	100	0	100	0	100	0
3155	4155	4155	0	0	0	0	0	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0	0	0	0	0	0
3158	4158	4158	0	0	109	0	117	0	0	0
3159	4159	4159	0	0	0	0	0	0	0	0
3161	4161	4161	0	0	25700	0	25700	0	25700	0
3165	4165	4165	0	0	15	0	12	0	31	0
3166	4166	4166	0	0	66	0	14168	0	70	0
3169	4169	4169	0	0	0	0	0	0	0	0
加速时最大输出 (PS 选择用)			20.0kW	13.0kW	9.0kW 14.0kW(*1)	9.0kW	13.2kW	13.2kW	18.0kW	18.0kW
电机型号(旧名称)			α2/15000 i	α3/12000 i	α6/12000 i	α6/12000 i	α8/10000 i	α8/10000 i	α12/10000 i	α12/10000 i
使用放大器(旧名称)			SPM-22 i	SPM-11 i	SPM-11 i	SPM-11 i	SPM-11 i	SPM-11 i	SPM-15 i	SPM-15 i

- (\*1) 通过进行本设定，加速时的最大输出将会增大，加速时间将会缩短。
- (\*2) 使用 SDT 信号时，在参数自动设定后，以手动输入方式予以变更。
- (\*3) 用于输出切换低速特性的速度环路增益，应将此值作为初始值设定。
- (\*4) 这是在带有输出切换的电机上不进行输出切换而在仅连接低速绕组下使用的设定。

电机型号			$\alpha I$ 15/10000	$\alpha I$ 15/10000(*4)	$\alpha I$ 18/10000	$\alpha I$ 18/10000(*4)	$\alpha I$ 22/10000	$\alpha I$ 22/10000(*4)
使用的放大器			$\alpha I$ SP22	$\alpha I$ SP22	$\alpha I$ SP22	$\alpha I$ SP22	$\alpha I$ SP26	$\alpha I$ SP26
型号代码			404	—	405	—	406	—
使用的软件系列版本			9D50/F	—	9D50/F	—	9D50/E	—
低速端输出特性			15/18.5kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	15/18.5kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	18.5/22kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	18.5/22kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	22/26kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	22/26kW 1500/10000min <sup>-1</sup>
高速端输出特性			15/18.5kW 4000/10000min <sup>-1</sup>	—	18.5/22kW 4000/10000min <sup>-1</sup>	—	22/26kW 4000/10000min <sup>-1</sup>	—
FS15 <i>i</i>	FS16 <i>i</i>	FS30 <i>i</i>						
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3011	4011	4011	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010
3012	4012	4012	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010
3013	4013	4013	01010000	01010000	01010000	01010000	01010000	01010000
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	10000	10000	10000	10000	10000	10000
3023	4023	4023	400(*2)	—	400(*2)	—	400(*2)	—
3039	4039	4039	0	0	0	0	0	0
3040	4040	4040	—	—	—	—	—	—
3041	4041	4041	—	—	—	—	—	—
3048	4048	4048	—	—	—	—	—	—
3049	4049	4049	—	—	—	—	—	—
3080	4080	4080	80	20555	80	11615	75	56
3083	4083	4083	30	30	30	30	30	30
3093	4093	4093	148	0	143	0	142	0
3100	4100	4100	4000	1500	4100	1520	4000	1440
3101	4101	4101	62	95	100	100	83	96
3102	4102	4102	3482	1710	4582	1813	3504	1709
3103	4103	4103	75	70	89	84	0	96
3104	4104	4104	1700	5500	1300	3000	2800	5000
3105	4105	4105	0	0	0	0	0	0
3106	4106	4106	5500	5500	5000	10000	2800	5000
3107	4107	4107	0	0	0	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25	25	25	25
3110	4110	4110	575	794	754	943	603	823
3111	4111	4111	193	243	260	333	143	213
3112	4112	4112	200	200	200	200	200	200
3113	4113	4113	275	304	319	308	265	300
3114	4114	4114	23040	23040	0	0	24320	19200
3115	4115	4115	100	100	100	100	100	100
3116	4116	4116	5126	5177	4100	3600	5523	5593
3117	4117	4117	90	90	90	90	90	90
3118	4118	4118	90	100	100	100	100	100
3119	4119	4119	35	31	30	31	36	341
3120	4120	4120	0	0	0	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0	0	0	0
3127	4127	4127	148	148	143	143	142	142
3128	4128	4128	0	105	102	0	0	0
3129	4129	4129	0	0	0	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700	25700	25700
3134	4134	4134	130	130	130	130	130	130
3136	4136	4136	30	0	30	0	30	0
3138	4138	4138	1500	0	1520	0	1440	0
3139	4139	4139	95	0	100	0	96	0
3140	4140	4140	1710	0	1813	0	1709	0
3141	4141	4141	70	0	84	0	96	0
3142	4142	4142	5500	0	3000	0	5000	0
3143	4143	4143	5500	0	10000	0	5000	0
3144	4144	4144	0	0	0	0	0	0
3145	4145	4145	25	0	25	0	25	0
3146	4146	4146	794	0	943	0	823	0
3147	4147	4147	243	0	333	0	213	0
3148	4148	4148	200	0	200	0	200	0
3149	4149	4149	304	0	308	0	300	0
3150	4150	4150	23040	0	0	0	19200	0
3151	4151	4151	100	0	100	0	100	0
3152	4152	4152	5177	0	3600	0	5593	0
3153	4153	4153	90	0	90	0	90	0
3154	4154	4154	100	0	100	0	100	0
3155	4155	4155	0	0	0	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0	0	0	0
3158	4158	4158	105	0	0	0	0	0
3159	4159	4159	0	0	0	0	0	0
3161	4161	4161	25700	0	25700	0	25700	0
3165	4165	4165	31	0	31	0	341	0
3166	4166	4166	20555	0	11615	0	56	0
3169	4169	4169	0	0	0	0	0	0
加速时最大输出 (PS 选择用)			22.2kW	22.2kW	26.4kW	26.4kW	31.2kW	31.2kW
电机型号 (旧名称)			$\alpha 15/10000 i$	$\alpha 15/10000 i$	$\alpha 18/10000 i$	$\alpha 18/10000 i$	$\alpha 22/10000 i$	$\alpha 22/10000 i$
使用放大器 (旧名称)			SPM-22 <i>i</i>	SPM-22 <i>i</i>	SPM-22 <i>i</i>	SPM-22 <i>i</i>	SPM-26 <i>i</i>	SPM-26 <i>i</i>

(\*2) 使用 SDT 信号时, 在参数自动设定后, 以手动输入方式予以变更。

(\*4) 这是在带有输出切换的电机上不进行输出切换而在仅连接低速绕组下使用的设定。

# C.2 主轴电机 $\alpha i P$ 系列

电机型号			$\alpha i P$ 12/6000	$\alpha i P$ 12/8000	$\alpha i P$ 15/6000	$\alpha i P$ 15/8000	$\alpha i P$ 18/6000	$\alpha i P$ 18/8000	$\alpha i P$ 22/6000	$\alpha i P$ 22/8000
使用的放大器			$\alpha i$ SP11	$\alpha i$ SP11	$\alpha i$ SP15	$\alpha i$ SP15	$\alpha i$ SP15	$\alpha i$ SP15	$\alpha i$ SP22	$\alpha i$ SP22
型号代码			407	—	408	—	409	—	410	—
使用的软件系列版本			9D50/F	—	9D50/F	—	9D50/F	—	9D50/F	—
低速端输出特性			3.7/7.5kW 500/1500min <sup>-1</sup>	3.7/7.5kW 500/1500min <sup>-1</sup>	5/9kW 500/1500min <sup>-1</sup>	5/9kW 500/1500min <sup>-1</sup>	6/11kW 500/1500min <sup>-1</sup>	6/11kW 500/1500min <sup>-1</sup>	7.5/15kW 500/1500min <sup>-1</sup>	7.5/15kW 500/1500min <sup>-1</sup>
高速端输出特性			5.5/7.5kW 750/6000min <sup>-1</sup>	5.5/7.5kW 750/8000min <sup>-1</sup>	7.5/9kW 750/6000min <sup>-1</sup>	7.5/9kW 750/8000min <sup>-1</sup>	9/11kW 750/6000min <sup>-1</sup>	9/11kW 750/8000min <sup>-1</sup>	11/15kW 750/6000min <sup>-1</sup>	11/15kW 750/8000min <sup>-1</sup>
FS15 i	FS16 i	FS30 i								
3007	4007	4007	00000000	—	00000000	—	00000000	—	00000000	—
3008	4008	4008	00000000	—	00000000	—	00000000	—	00000000	—
3009	4009	4009	00000000	—	00000000	—	00000000	—	00000000	—
3010	4010	4010	00000000	—	00000000	—	00000000	—	00000000	—
3011	4011	4011	00011010	—	00011010	—	00011010	—	00011010	—
3012	4012	4012	10000010	—	10000010	—	10000010	—	10000010	—
3013	4013	4013	00001100	—	00001100	—	00001100	—	01010000	—
3019	4019	4019	00000100	—	00000100	—	00000100	—	00000100	—
3020	4020	4020	6000	8000	6000	8000	6000	8000	6000	8000
3023	4023	4023	125(*2)	94(*2)	125(*2)	94(*2)	125(*2)	94(*2)	125(*2)	94(*2)
3039	4039	4039	0	—	0	—	0	—	0	—
3040	4040	4040								
3041	4041	4041								
3048	4048	4048								
3049	4049	4049								
3080	4080	4080	11610	—	16730	—	75	—	18000	—
3083	4083	4083	30	—	30	—	30	—	30	—
3093	4093	4093	243	—	216	—	220	—	240	—
3100	4100	4100	750	—	750	—	740	—	800	—
3101	4101	4101	100	—	90	—	100	—	100	—
3102	4102	4102	1488	—	1431	—	1261	—	1342	—
3103	4103	4103	75	—	65	—	70	—	65	—
3104	4104	4104	4000	—	3800	—	5500	—	5500	—
3105	4105	4105	0	—	0	—	0	—	0	—
3106	4106	4106	10000	—	11000	—	17000	—	5500	—
3107	4107	4107	0	—	0	—	0	—	0	—
3108	4108	4108	0	—	0	—	0	—	0	—
3109	4109	4109	25	—	25	—	25	—	25	—
3110	4110	4110	815	—	1043	—	754	—	914	—
3111	4111	4111	297	—	326	—	225	—	300	—
3112	4112	4112	200	—	200	—	200	—	200	—
3113	4113	4113	240	—	270	—	300	—	300	—
3114	4114	4114	23040	—	23040	—	0	—	23040	—
3115	4115	4115	100	—	100	—	100	—	100	—
3116	4116	4116	5307	—	5171	—	5671	—	6196	—
3117	4117	4117	90	—	90	—	90	—	90	—
3118	4118	4118	100	—	100	—	100	—	100	—
3119	4119	4119	40	—	35	—	32	—	301	—
3120	4120	4120	0	—	0	—	0	—	0	—
3124	4124	4124	0	—	0	—	0	—	0	—
3127	4127	4127	164	—	144	—	147	—	164	—
3128	4128	4128	105	—	105	—	105	—	110	—
3129	4129	4129	0	—	0	—	0	—	0	—
3130	4130	4130	25700	—	25700	—	25700	—	25700	—
3134	4134	4134	130	—	130	—	130	—	130	—
3136	4136	4136	30	—	30	—	30	—	30	—
3138	4138	4138	530	—	560	—	500	—	530	—
3139	4139	4139	90	—	100	—	90	—	100	—
3140	4140	4140	887	—	1143	—	755	—	930	—
3141	4141	4141	0	—	80	—	60	—	0	—
3142	4142	4142	6500	—	5000	—	8000	—	6500	—
3143	4143	4143	15000	—	13000	—	23000	—	15000	—
3144	4144	4144	0	—	0	—	0	—	0	—
3145	4145	4145	25	—	25	—	25	—	25	—
3146	4146	4146	1494	—	2514	—	1489	—	1886	—
3147	4147	4147	565	—	816	—	476	—	617	—
3148	4148	4148	200	—	200	—	200	—	200	—
3149	4149	4149	270	—	280	—	315	—	327	—
3150	4150	4150	23040	—	23040	—	0	—	20480	—
3151	4151	4151	100	—	100	—	100	—	100	—
3152	4152	4152	5268	—	5170	—	5660	—	4813	—
3153	4153	4153	90	—	90	—	90	—	90	—
3154	4154	4154	100	—	100	—	115	—	110	—
3155	4155	4155	0	—	0	—	0	—	0	—
3156	4156	4156	0	—	0	—	0	—	0	—
3158	4158	4158	110	—	105	—	0	—	90	—
3159	4159	4159	0	—	0	—	0	—	0	—
3161	4161	4161	25700	—	25700	—	25700	—	25700	—
3165	4165	4165	15	—	34	—	10	—	20	—
3166	4166	4166	70	—	70	—	77	—	75	—
3169	4169	4169	0	—	0	—	0	—	0	—
加速时最大输出 (PS 选择用)			12.3kW	12.3kW	13.5kW	13.5kW	15.1kW	15.1kW	20.0kW	20.0kW
电机型号 (旧名称)			$\alpha$ 12/6000 i P	$\alpha$ 12/8000 i P	$\alpha$ 15/6000 i P	$\alpha$ 15/8000 i P	$\alpha$ 18/6000 i P	$\alpha$ 18/8000 i P	$\alpha$ 22/6000 i P	$\alpha$ 22/8000 i P
使用放大器 (旧名称)			SPM-11 i	SPM-11 i	SPM-15 i	SPM-15 i	SPM-15 i	SPM-15 i	SPM-22 i	SPM-22 i

(\*2) 使用 SDT 信号时, 在参数自动设定后, 以手动输入方式予以变更。

电机型号			$\alpha i$ Ip 30/6000	$\alpha i$ Ip 40/6000	$\alpha i$ Ip 50/6000	$\alpha i$ Ip 60/4500
型号代码			$\alpha i$ SP22	$\alpha i$ SP26	$\alpha i$ SP26	$\alpha i$ SP30
型号代码			411	412	413	414
使用的软件系列版本			9D50/E	9D50/F	9D50/E	9D50/F
低速端输出特性			11/18.5kW 400/1500min <sup>-1</sup>	13/22kW 400/1500min <sup>-1</sup>	22/30kW 575/1500min <sup>-1</sup>	18.5/30kW 400/1500min <sup>-1</sup>
高速端输出特性			15/18.5kW 575/6000min <sup>-1</sup>	18.5/22kW 575/6000min <sup>-1</sup>	22/30kW 1200/6000min <sup>-1</sup>	22/30kW 750/4500min <sup>-1</sup>
FS15i	FS16i	FS30i				
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000000	00000000	00000000	00000000
3011	4011	4011	00011010	00011010	00011010	00011010
3012	4012	4012	10000010	10000000	10000010	10000000
3013	4013	4013	01010000	01010000	01010000	01010000
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	6000	6000	6000	4500
3023	4023	4023	96(*2)	96(*2)	200(*2)	167(*2)
3039	4039	4039	0	0	0	0
3040	4040	4040				
3041	4041	4041				
3048	4048	4048				
3049	4049	4049				
3080	4080	4080	19280	65	75	75
3083	4083	4083	30	30	30	30
3093	4093	4093	202	203	164	195
3100	4100	4100	590	590	1107	750
3101	4101	4101	100	100	100	84
3102	4102	4102	889	835	1107	861
3103	4103	4103	85	80	0	80
3104	4104	4104	10000	3500	8000	5000
3105	4105	4105	0	0	0	0
3106	4106	4106	10000	6500	8000	9000
3107	4107	4107	0	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25	25
3110	4110	4110	750	1052	686	1018
3111	4111	4111	267	312	175	280
3112	4112	4112	150	200	200	200
3113	4113	4113	198	170	180	196
3114	4114	4114	21760	0	25600	0
3115	4115	4115	100	100	100	100
3116	4116	4116	6050	4500	6150	5050
3117	4117	4117	90	90	90	90
3118	4118	4118	100	100	100	100
3119	4119	4119	48	56	53	49
3120	4120	4120	0	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0	0
3127	4127	4127	148	143	164	164
3128	4128	4128	105	85	100	0
3129	4129	4129	0	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700
3134	4134	4134	130	130	130	130
3136	4136	4136	30	30	30	30
3138	4138	4138	400	430	608	420
3139	4139	4139	100	100	100	85
3140	4140	4140	684	713	608	497
3141	4141	4141	0	56	0	0
3142	4142	4142	13000	5000	21000	8000
3143	4143	4143	13000	7000	21000	12000
3144	4144	4144	0	0	0	0
3145	4145	4145	25	25	25	25
3146	4146	4146	2011	2155	1131	1764
3147	4147	4147	733	655	317	510
3148	4148	4148	200	200	200	200
3149	4149	4149	165	200	195	195
3150	4150	4150	0	0	23040	0
3151	4151	4151	100	100	100	100
3152	4152	4152	6008	5200	6191	5045
3153	4153	4153	28250	90	90	90
3154	4154	4154	100	100	100	100
3155	4155	4155	0	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0	0
3158	4158	4158	90	0	110	0
3159	4159	4159	0	0	0	0
3161	4161	4161	25700	25700	25700	25700
3165	4165	4165	58	48	49	20
3166	4166	4166	50	17232	65	45
3169	4169	4169	0	0	0	0
加速时最大输出 (Ps 选择用)			25.0kW	29.0kW	35.4kW	36kW
电机型号 (旧名称)			$\alpha$ 30/6000 i <sub>P</sub>	$\alpha$ 40/6000 i <sub>P</sub>	$\alpha$ 50/6000 i <sub>P</sub>	$\alpha$ 60/4500 i <sub>P</sub>
使用放大器 (旧名称)			SPM-22 i	SPM-26 i	SPM-26 i	SPM-30 i

(\*2) 使用 SDT 信号时, 在参数自动设定后, 以手动输入方式予以变更。

# C.3 主轴电机 $\alpha i T$ 系列

电机型号			$\alpha i T$ 1.5/15000	$\alpha i T$ 2/15000	$\alpha i T$ 3/12000	$\alpha i T$ 6/12000	$\alpha i T$ 6/12000(*4)	$\alpha i T$ 8/12000	$\alpha i T$ 8/12000(*4)
使用的放大器			$\alpha i$ SP15	$\alpha i$ SP22	$\alpha i$ SP11	$\alpha i$ SP15	$\alpha i$ SP15	$\alpha i$ SP15	$\alpha i$ SP15
型号代码			-	-	-	-	-	-	-
使用的软件系列版本			-	-	-	-	-	-	-
低速端输出特性			-	-	-	5.5/7.5kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	5.5/7.5kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	7.5/11kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	7.5/11kW 1500/12000min <sup>-1</sup>
高速端输出特性			1.5/2.2kW 3000/15000min <sup>-1</sup>	2.2/3.7kW 3000/15000min <sup>-1</sup>	3.7/5.5kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	5.5/7.5kW 4000/12000min <sup>-1</sup>	-	7.5/11kW 4000/12000min <sup>-1</sup>	-
FS15 i	FS16 i	FS30 i							
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001
3011	4011	4011	00011001	00011001	00011001	00011010	00011010	00011010	00011010
3012	4012	4012	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010
3013	4013	4013	00001100	01010000	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	15000	15000	12000	12000	12000	12000	12000
3023	4023	4023				333(*2)		333(*2)	
3039	4039	4039	0	0	0	0	0	0	0
3040	4040	4040							
3041	4041	4041				6(*3)		6(*3)	
3048	4048	4048							
3049	4049	4049				6(*3)		6(*3)	
3080	4080	4080	14165	12122	16720	81	58	70	49
3083	4083	4083	10	10	30	30	30	30	30
3093	4093	4093	0	0	0	164	0	176	0
3100	4100	4100	3250	3200	1500	4200	1500	3580	1500
3101	4101	4101	33	45	87	50	71	100	89
3102	4102	4102	7145	6432	3015	4561	2630	3580	1642
3103	4103	4103	75	92	82	70	70	0	77
3104	4104	4104	2300	3000	3200	3000	5500	2300	5000
3105	4105	4105	0	0	0	0	0	0	0
3106	4106	4106	8700	3000	7500	3000	5500	2300	5000
3107	4107	4107	0	0	0	0	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0	0	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25	25	25	25	25
3110	4110	4110	629	588	559	646	1131	421	566
3111	4111	4111	180	175	190	185	353	100	162
3112	4112	4112	200	200	200	200	200	200	200
3113	4113	4113	2227	1800	900	650	620	980	1090
3114	4114	4114	0	0	19200	20480	20480	0	19200
3115	4115	4115	90	100	100	100	100	100	100
3116	4116	4116	10289	16564	7376	10783	8803	11031	8000
3117	4117	4117	90	90	90	90	90	90	90
3118	4118	4118	100	100	100	100	100	100	100
3119	4119	4119	5	2	9	15	527	522	521
3120	4120	4120	0	0	0	0	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0	0	0	0	0
3127	4127	4127	176	202	178	164	164	176	176
3128	4128	4128	73	85	0	95	105	0	0
3129	4129	4129	0	0	0	0	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700
3134	4134	4134	110	110	110	130	130	130	130
3136	4136	4136	0	0	0	30	0	30	0
3138	4138	4138	0	0	0	1500	0	1500	0
3139	4139	4139	0	0	0	71	0	89	0
3140	4140	4140	0	0	0	2630	0	1642	0
3141	4141	4141	0	0	0	70	0	77	0
3142	4142	4142	0	0	0	5500	0	5000	0
3143	4143	4143	0	0	0	5500	0	5000	0
3144	4144	4144	0	0	0	0	0	0	0
3145	4145	4145	0	0	0	25	0	25	0
3146	4146	4146	0	0	0	1131	0	566	0
3147	4147	4147	0	0	0	353	0	162	0
3148	4148	4148	0	0	0	200	0	200	0
3149	4149	4149	0	0	0	620	0	1090	0
3150	4150	4150	0	0	0	20480	0	19200	0
3151	4151	4151	0	0	0	100	0	100	0
3152	4152	4152	0	0	0	8803	0	8000	0
3153	4153	4153	0	0	0	90	0	90	0
3154	4154	4154	0	0	0	100	0	100	0
3155	4155	4155	0	0	0	0	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0	0	0	0	0
3158	4158	4158	0	0	0	105	0	0	0
3159	4159	4159	0	0	0	0	0	0	0
3161	4161	4161	0	0	0	25700	0	25700	0
3165	4165	4165	0	0	0	527	0	521	0
3166	4166	4166	0	0	0	58	0	49	0
3169	4169	4169	0	0	0	0	0	0	0
加速时最大输出 (PS 选择用)			13.0kW	20kW	13kW	13kW	13kW	13.2kW	13.2kW
电机型号(旧名称)			$\alpha 1.5/15000 i T$	$\alpha 2/15000 i T$	$\alpha 3/12000 i T$	$\alpha 6/12000 i T$	$\alpha 6/12000 i T$	$\alpha 8/12000 i T$	$\alpha 8/12000 i T$
使用放大器(旧名称)			SPM-15 i	SPM-22 i	SPM-11 i	SPM-15 i	SPM-15 i	SPM-15 i	SPM-15 i

(\*2) 使用 SDT 信号时, 在参数自动设定后, 以手动输入方式予以变更。

(\*3) 这是在带有输出切换的电机上不进行输出切换而在仅连接低速绕组下使用的设定。

电机型号			$\alpha I_T$ 8/15000	$\alpha I_T$ 8/15000(*4)	$\alpha I_T$ 15/10000	$\alpha I_T$ 15/10000(*4)	$\alpha I_T$ 15/12000	$\alpha I_T$ 15/12000(*4)	$\alpha I_T$ 22/10000	$\alpha I_T$ 22/10000(*4)
使用的放大器			$\alpha I$ SP26	$\alpha I$ SP26	$\alpha I$ SP22	$\alpha I$ SP22	$\alpha I$ SP30	$\alpha I$ SP30	$\alpha I$ SP26	$\alpha I$ SP26
型号代码			—	—	—	—	—	—	—	—
使用的软件系列版本			—	—	—	—	—	—	—	—
低速端输出特性			7.5/11/15kW 1500/4000min <sup>-1</sup>	7.5/11/15kW 1500/4000min <sup>-1</sup>	15/18.5kW 1500/1000min <sup>-1</sup>	15/18.5kW 1500/1000min <sup>-1</sup>	15/18.5/22kW 1400/4000min <sup>-1</sup>	15/18.5/22kW 1400/4000min <sup>-1</sup>	22/26kW 1500/1000min <sup>-1</sup>	22/26kW 1500/1000min <sup>-1</sup>
高速端输出特性			7.5/11/15kW 4000/15000min <sup>-1</sup>	—	15/18.5kW 4000/10000min <sup>-1</sup>	—	15/18.5/22kW 5000/12000min <sup>-1</sup>	—	22/26kW 4000/10000min <sup>-1</sup>	—
FS15 <sub>i</sub>	FS16 <sub>i</sub>	FS30 <sub>i</sub>								
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001
3011	4011	4011	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010
3012	4012	4012	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010
3013	4013	4013	01010000	01010000	01010000	01010000	01010000	01010000	01010000	01010000
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	15000	4000	10000	10000	12000	4000	10000	10000
3023	4023	4023	267(*2)		400(*2)		292(*2)		400(*2)	
3039	4039	4039	0	0	0	0	0	0	0	0
3040	4040	4040								
3041	4041	4041	4(*3)							
3048	4048	4048								
3049	4049	4049	4(*3)							
3080	4080	4080	18774	95	80	20555	85	65	75	56
3083	4083	4083	30	30	30	30	30	30	30	30
3093	4093	4093	240	0	148	0	176	0	142	0
3100	4100	4100	4040	1570	4000	1500	4500	1450	4000	1440
3101	4101	4101	84	90	62	95	65	70	83	96
3102	4102	4102	5161	2592	3482	1710	5392	1783	3504	1709
3103	4103	4103	0	0	75	70	82	93	0	96
3104	4104	4104	2700	5000	1700	5500	3500	7000	2800	5000
3105	4105	4105	0	0	0	0	0	0	0	0
3106	4106	4106	9200	16000	5500	5500	3500	7000	2800	5000
3107	4107	4107	0	0	0	0	0	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0	0	0	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25	25	25	25	25	25
3110	4110	4110	503	754	575	794	887	2155	603	823
3111	4111	4111	105	192	193	243	255	650	143	213
3112	4112	4112	200	200	200	200	200	200	200	200
3113	4113	4113	1000	1050	275	304	380	380	265	300
3114	4114	4114	28180	0	23040	23040	0	0	24320	19200
3115	4115	4115	100	100	100	100	100	100	100	100
3116	4116	4116	10984	11083	5126	5177	9314	2000	5523	5593
3117	4117	4117	90	90	90	90	90	90	90	90
3118	4118	4118	90	100	90	100	90	90	100	100
3119	4119	4119	10	15	35	31	25	25	36	341
3120	4120	4120	0	0	0	0	0	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0	0	0	0	0	0
3127	4127	4127	240	240	148	148	176	176	142	142
3128	4128	4128	0	110	0	105	0	0	0	0
3129	4129	4129	0	0	0	0	0	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700
3134	4134	4134	130	130	130	130	130	130	130	130
3136	4136	4136	30	0	30	0	30	0	30	0
3138	4138	4138	1570	0	1500	0	1450	0	1440	0
3139	4139	4139	90	0	95	0	70	0	96	0
3140	4140	4140	2592	0	1710	0	1783	0	1709	0
3141	4141	4141	0	0	70	0	93	0	96	0
3142	4142	4142	5000	0	5500	0	7000	0	5000	0
3143	4143	4143	16000	0	5500	0	7000	0	5000	0
3144	4144	4144	0	0	0	0	0	0	0	0
3145	4145	4145	25	0	25	0	25	0	25	0
3146	4146	4146	754	0	794	0	2155	0	823	0
3147	4147	4147	192	0	243	0	650	0	213	0
3148	4148	4148	200	0	200	0	200	0	200	0
3149	4149	4149	1050	0	304	0	380	0	300	0
3150	4150	4150	0	0	23040	0	0	0	19200	0
3151	4151	4151	100	0	100	0	100	0	100	0
3152	4152	4152	11083	0	5177	0	2000	0	5593	0
3153	4153	4153	90	0	90	0	90	0	90	0
3154	4154	4154	100	0	100	0	90	0	100	0
3155	4155	4155	0	0	0	0	0	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0	0	0	0	0	0
3158	4158	4158	110	0	105	0	0	0	0	0
3159	4159	4159	0	0	0	0	0	0	0	0
3161	4161	4161	25700	0	25700	0	25700	0	25700	0
3165	4165	4165	15	0	31	0	25	0	341	0
3166	4166	4166	95	0	20555	0	65	0	56	0
3169	4169	4169	0	0	0	0	0	0	0	0
加速时最大输出 (PS 选择用)			28kW	28kW	22.2kW	22.2kW	38kW	38kW	31.2kW	31.2kW
电机型号 (旧名称)			$\alpha 8/15000 I_T$	$\alpha 8/15000 I_T$	$\alpha 15/10000 I_T$	$\alpha 15/10000 I_T$	$\alpha 15/12000 I_T$	$\alpha 15/12000 I_T$	$\alpha 22/10000 I_T$	$\alpha 22/10000 I_T$
使用放大器 (旧名称)			SPM-26 <sub>i</sub>	SPM-26 <sub>i</sub>	SPM-22 <sub>i</sub>	SPM-22 <sub>i</sub>	SPM-30 <sub>i</sub>	SPM-30 <sub>i</sub>	SPM-26 <sub>i</sub>	SPM-26 <sub>i</sub>

- (\*2) 使用 SDT 信号时, 在参数自动设定后, 以手动输入方式予以变更。
- (\*3) 用于输出切换低速特性的速度环路增益, 应将其值作为初始值设定。
- (\*4) 这是在带有输出切换的电机上不进行输出切换而在仅连接低速绕组下使用的设定。

# C.4 主轴电机αiI 系列(400V)

电机型号			αi1 0.5/10000HV	αi1 1/10000HV	αi1 1.5/10000HV	αi1 2/10000HV	αi1 3/10000HV	αi1 6/10000HV	αi1 8/8000HV	αi1 12/7000HV	
使用的放大器			αi SP5.5HV	αi SP5.5HV	αi SP5.5HV	αi SP5.5HV	αi SP5.5HV	αi SP11HV	αi SP11HV	αi SP15HV	
型号代码			311	313	315	317	319	321	325	326	
使用的软件系列版本			9D50/F	9D50/F	9D50/F	9D50/F	9D50/F	9D50/F	9D50/F	9D50/F	
低速端输出特性			—	—	—	—	—	—	—	—	
高速端输出特性			0.55/1.1kW 3000/10000min <sup>-1</sup>	1.5/2.2kW 3000/10000min <sup>-1</sup>	1.1/3.7kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	2.2/3.7kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	3.7/5.5kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	5.5/7.5kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	7.5/11kW 1500/8000min <sup>-1</sup>	11/15kW 1500/7000min <sup>-1</sup>	
FS15i	FS16i	FS30i									
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
3010	4010	4010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
3011	4011	4011	00011000	00011001	00011001	00011001	00011001	00011010	00011010	00011010	
3012	4012	4012	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000000	
3013	4013	4013	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	
3020	4020	4020	10000	10000	10000	10000	10000	10000	8000	7000	
3023	4023	4023									
3039	4039	4039	0	0	0	0	0	0	0	0	
3040	4040	4040									
3041	4041	4041									
3048	4048	4048									
3049	4049	4049									
3080	4080	4080	85	20565 20570(*1)	14173 14170(*1)	80 65(*1)	85 75(*1)	85 65(*1)	70	88 85(*1)	
3083	4083	4083	30	30	30	30	30	30	30	30	
3093	4093	4093	0	0	0	0	0	0	0	0	
3100	4100	4100	3250	2600	1610	1500	1400	1500	1800	1550	
3101	4101	4101	100	85	100	100	100	100	100	100	
3102	4102	4102	6503	3600	2745	4421	2288	3000	2323	1754	
3103	4103	4103	45 0(*1)	83 0(*1)	65 0(*1)	50 0(*1)	61 0(*1)	58 0(*1)	85 0(*1)	88 0(*1)	
3104	4104	4104	4500	6000	5000	5000	7000	5000	7000	2000	
3105	4105	4105	0	0	0	0	0	0	0	0	
3106	4106	4106	4500	6000	12000	5000	7000	5000	7000	4500	
3107	4107	4107	0	0	0	0	0	0	0	0	
3108	4108	4108	0	0	0	0	0	0	0	0	
3109	4109	4109	25	25	25	25	25	25	25	25	
3110	4110	4110	3143	1423	1109	1397	1077	754	629	1077	
3111	4111	4111	245	103	220	318	237	272	229	250	
3112	4112	4112	200	200	200	200	200	200	200	200	
3113	4113	4113	2058	2200	2400	935	873	878	723	275	
3114	4114	4114	23040	14080	17920	110	20480	23040	23040	0	
3115	4115	4115	100	100	100	100	100	100	100	100	
3116	4116	4116	13641	17300	10218	10519	9908	9016	8734	5800	
3117	4117	4117	90	90	90	90	90	90	90	90	
3118	4118	4118	100	100	100	100	100	100	100	100	
3119	4119	4119	5	4	4	10	11	11	13	35	
3120	4120	4120	0	0	0	0	0	0	0	0	
3124	4124	4124	0	0	0	0	0	0	0	0	
3127	4127	4127	240	176	404	202	178	164	176	164	
3128	4128	4128	120	75	107	90	90	0	0	108	
3129	4129	4129	0	0	0	0	0	0	0	0	
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700	
3134	4134	4134	110	110	110	110	110	130	130	130	
3136	4136	4136	0	0	0	0	0	0	0	0	
3138	4138	4138	0	0	0	0	0	0	0	0	
3139	4139	4139	0	0	0	0	0	0	0	0	
3140	4140	4140	0	0	0	0	0	0	0	0	
3141	4141	4141	0	0	0	0	0	0	0	0	
3142	4142	4142	0	0	0	0	0	0	0	0	
3143	4143	4143	0	0	0	0	0	0	0	0	
3144	4144	4144	0	0	0	0	0	0	0	0	
3145	4145	4145	0	0	0	0	0	0	0	0	
3146	4146	4146	0	0	0	0	0	0	0	0	
3147	4147	4147	0	0	0	0	0	0	0	0	
3148	4148	4148	0	0	0	0	0	0	0	0	
3149	4149	4149	0	0	0	0	0	0	0	0	
3150	4150	4150	0	0	0	0	0	0	0	0	
3151	4151	4151	0	0	0	0	0	0	0	0	
3152	4152	4152	0	0	0	0	0	0	0	0	
3153	4153	4153	0	0	0	0	0	0	0	0	
3154	4154	4154	0	0	0	0	0	0	0	0	
3155	4155	4155	0	0	0	0	0	0	0	0	
3156	4156	4156	0	0	0	0	0	0	0	0	
3158	4158	4158	0	0	0	0	0	0	0	0	
3159	4159	4159	0	0	0	0	0	0	0	0	
3161	4161	4161	0	0	0	0	0	0	0	0	
3165	4165	4165	0	0	0	0	0	0	0	0	
3166	4166	4166	0	0	0	0	0	0	0	0	
3169	4169	4169	0	0	0	0	0	0	0	0	
加速时最大输出 (PS 选择用)			1.32kW 2.59kW(*1)	2.64kW 3.0kW(*1)	4.44kW 6.3kW(*1)	4.44kW 7.5kW(*1)	6.6kW 8.9kW(*1)	9.0kW 15.4kW(*1)	13.2kW 15.8kW(*1)	18.0kW 20.3kW(*1)	
电机型号 (旧名称)				α0.5/10000HV i	α1/10000HV i	α1.5/10000HV i	α2/10000HV i	α3/10000HV i	α6/10000HV i	α8/8000HV i	α12/7000HV i
使用放大器 (旧名称)				SPM-5.5HV i	SPM-5.5HV i	SPM-5.5HV i	SPM-5.5HV i	SPM-11HV i	SPM-11HV i	SPM-11HV i	SPM-15HV i

(\*1) 通过进行本设定, 加速时的最大输出将会增大, 加速时间将会缩短。



电机型号			αi 15/7000HV	αi 1 22/7000HV	αi 1 30/6000HV	αi 1 40/6000HV	αi 1 60/4500HV	αi 1 100/4000HV	αi 1 100/4000HV(*4)
使用的放大器			αi SP30HV	αi SP30HV	αi SP45HV	αi SP45HV	αi SP75HV	αi SP75HV	αi SP75HV
型号代码			327	328	329	—	—	415	—
使用的软件系列版本			9D50/F	9D50/F	9D50/F	—	—	9D50/F	—
低速端输出特性			—	—	—	—	—	100kW 1000/3000min <sup>-1</sup>	100kW 1000/3000min <sup>-1</sup>
高速端输出特性			15/18.5kW 1500/7000min <sup>-1</sup>	22/26kW 1500/7000min <sup>-1</sup>	30/37kW 1150/6000min <sup>-1</sup>	37/45 kW 1500/6000 min <sup>-1</sup>	60/75 kW 1150/4500 min <sup>-1</sup>	100kW 2000/4000min <sup>-1</sup>	—
FS15i	FS16i	FS30i							
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00010000	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000001
3011	4011	4011	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010
3012	4012	4012	10000010	10000010	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
3013	4013	4013	01010000	01010000	01010000	01010000	00011000	00011000	00011000
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	7000	7000	6000	6000	4500	4000	3000
3023	4023	4023						500(*2)	
3039	4039	4039	0	0	0	0	0	0	0
3040	4040	4040							
3041	4041	4041							
3048	4048	4048							
3049	4049	4049							
3080	4080	4080	65	75	98	82	90	80	72
3083	4083	4083	30	30	30	30	30	30	30
3093	4093	4093	0	0	0	0	0	120	0
3100	4100	4100	1500	1595	1230	1600	1130	2007	835
3101	4101	4101	73	100	85	100	100	100	100
3102	4102	4102	1972	1595	1617	1940	1491	2007	835
3103	4103	4103	65	0	55	0	85	0	0
3104	4104	4104	4500	5000	2500	2500	3500	2500	6000
3105	4105	4105	0	0	0	0	0	0	0
3106	4106	4106	4500	5000	4000	2800	7000	3000	7500
3107	4107	4107	0	0	0	0	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0	0	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25	25	25	25	25
3110	4110	4110	1499	838	1257	718	1174	754	823
3111	4111	4111	425	223	455	252	345	215	239
3112	4112	4112	200	200	200	200	200	200	200
3113	4113	4113	280	325	180	175	193	185	215
3114	4114	4114	23040	20480	0	0	0	0	0
3115	4115	4115	100	100	100	100	100	100	100
3116	4116	4116	5153	5572	5056	6212	5042	6516	6532
3117	4117	4117	90	90	90	90	90	105	105
3118	4118	4118	100	100	100	100	100	105	105
3119	4119	4119	34	29	60	54	49	39	20
3120	4120	4120	0	0	0	0	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0	0	0	0	0
3127	4127	4127	148	142	148	146	150	120	120
3128	4128	4128	0	0	110	115	0	0	0
3129	4129	4129	0	0	0	0	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700
3134	4134	4134	130	130	130	130	130	140	140
3136	4136	4136	0	0	0	0	0	30	0
3138	4138	4138	0	0	0	0	0	835	0
3139	4139	4139	0	0	0	0	0	100	0
3140	4140	4140	0	0	0	0	0	835	0
3141	4141	4141	0	0	0	0	0	0	0
3142	4142	4142	0	0	0	0	0	6000	0
3143	4143	4143	0	0	0	0	0	7500	0
3144	4144	4144	0	0	0	0	0	0	0
3145	4145	4145	0	0	0	0	0	25	0
3146	4146	4146	0	0	0	0	0	823	0
3147	4147	4147	0	0	0	0	0	239	0
3148	4148	4148	0	0	0	0	0	200	0
3149	4149	4149	0	0	0	0	0	215	0
3150	4150	4150	0	0	0	0	0	0	0
3151	4151	4151	0	0	0	0	0	100	0
3152	4152	4152	0	0	0	0	0	6532	0
3153	4153	4153	0	0	0	0	0	105	0
3154	4154	4154	0	0	0	0	0	105	0
3155	4155	4155	0	0	0	0	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0	0	0	0	0
3158	4158	4158	0	0	0	0	0	0	0
3159	4159	4159	0	0	0	0	0	0	0
3161	4161	4161	0	0	0	0	0	25700	0
3165	4165	4165	0	0	0	0	0	20	0
3166	4166	4166	0	0	0	0	0	72	0
3169	4169	4169	0	0	0	0	0	0	0
加速时最大输出 (PS 选择用)			22.2kW	31.2kW	44.4kW	54kW	90kW	117kW	117kW
电机型号(旧名称)			α15/7000HV i	α22/7000HV i	α30/6000HV i	α40/6000HV i	α60/4500HV i	α100/4000HV i	α100/4000HV i
使用放大器(旧名称)			SPM-30HV i	SPM-30HV i	SPM-45HV i	SPM-45HV i	SPM-75HV i	SPM-75HV i	SPM-75HV i

(\*2) 使用 SDT 信号时，在参数自动设定后，以手动输入方式予以变更。

(\*4) 这是在带有输出切换的电机上不进行输出切换而在仅连接低速绕组下使用的设定。

# C.5 主轴电机αiP系列(400V)

电机型号			αiP 15/6000HV	αiP 40/6000HV	αiP 50/6000HV
使用的放大器			αiSP15HV	αiSP30HV	αiSP30HV
型号代码			—	418	—
使用的软件系列版本			—	9D50/F,9D70/A	—
低速端输出特性			5/9kW 500/1500min <sup>-1</sup>	13/22kW 400/1500min <sup>-1</sup>	22/30kW 575/1500min <sup>-1</sup>
高速端输出特性			7.5/9kW 750/6000min <sup>-1</sup>	18.5/22kW 575/6000min <sup>-1</sup>	22/30kW 1200/6000min <sup>-1</sup>
FS15i	FS16i	FS30i			
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000000	00000000	00000000
3011	4011	4011	00011010	00011010	00011010
3012	4012	4012	10000010	10000000	10000010
3013	4013	4013	00001100	01010000	01010000
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	6000	6000	6000
3023	4023	4023	125	96(*2)	167
3039	4039	4039	0	0	0
3040	4040	4040			
3041	4041	4041			
3048	4048	4048			
3049	4049	4049			
3080	4080	4080	95	73	80
3083	4083	4083	30	30	30
3093	4093	4093	216	203	164
3100	4100	4100	760	600	1120
3101	4101	4101	90	100	100
3102	4102	4102	1460	889	1356
3103	4103	4103	60	75	85
3104	4104	4104	5000	6400	6000
3105	4105	4105	0	0	0
3106	4106	4106	12000	6400	16000
3107	4107	4107	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25
3110	4110	4110	1384	1098	838
3111	4111	4111	330	304	225
3112	4112	4112	200	200	200
3113	4113	4113	260	180	201
3114	4114	4114	0	20480	0
3115	4115	4115	100	100	100
3116	4116	4116	4600	6043	6202
3117	4117	4117	90	90	90
3118	4118	4118	100	90	100
3119	4119	4119	37	53	48
3120	4120	4120	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0
3127	4127	4127	144	143	164
3128	4128	4128	103	115	104
3129	4129	4129	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700
3134	4134	4134	130	130	130
3136	4136	4136	30	30	30
3138	4138	4138	530	430	699
3139	4139	4139	75	100	95
3140	4140	4140	726	661	699
3141	4141	4141	75	60	95
3142	4142	4142	10000	8600	10000
3143	4143	4143	28000	8600	24000
3144	4144	4144	0	0	0
3145	4145	4145	25	25	25
3146	4146	4146	1934	2514	1374
3147	4147	4147	465	726	395
3148	4148	4148	200	200	200
3149	4149	4149	330	185	188
3150	4150	4150	0	23040	0
3151	4151	4151	100	100	100
3152	4152	4152	5167	6040	6203
3153	4153	4153	90	90	90
3154	4154	4154	100	90	100
3155	4155	4155	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0
3158	4158	4158	0	0	120
3159	4159	4159	0	0	0
3161	4161	4161	25700	25700	25700
3165	4165	4165	29	52	51
3166	4166	4166	80	65	63
3169	4169	4169	0	0	0
加速时最大输出 (PS 选择用)			13.5kW	29.0kW	35.4kW
电机型号(旧名称)			α15/6000HV iP	α40/6000HV iP	α50/6000HV iP
使用放大器(旧名称)			SPM-15HV i	SPM-30HV i	SPM-30HV i

(\*2) 使用 SDT 信号时, 在参数自动设定后, 以手动输入方式予以变更。

# C.6 主轴电机αiIT 系列(400V)

电机型号			αiIT 1.5/15000HV	αiIT 3/12000HV	αiIT 6/12000HV	αiIT 6/12000HV(*4)	αiIT 8/12000HV	αiIT 8/12000HV(*4)	αiIT 8/15000HV	αiIT 8/15000HV(*4)
使用的放大器			αi SP15HV	αi SP11HV	αi SP15HV	αi SP15HV	αi SP15HV	αi SP15HV	αi SP30HV	αi SP30HV
型号代码			—	—	—	—	—	—	—	—
使用的软件系列版本			—	—	—	—	—	—	—	—
低速端输出特性			—	—	5.5/7.5kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	5.5/7.5kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	7.5/11kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	7.5/11kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	7.5/11/15kW 1500/4000min <sup>-1</sup>	7.5/11/15kW 1500/4000min <sup>-1</sup>
高速端输出特性			1.5/2.2kW 3000/15000min <sup>-1</sup>	3.7/5.5kW 1500/12000min <sup>-1</sup>	5.5/7.5kW 4000/12000min <sup>-1</sup>	—	7.5/11kW 4000/12000min <sup>-1</sup>	—	7.5/11/15kW 4000/15000min <sup>-1</sup>	—
FS15i	FS16i	FS30i								
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001
3011	4011	4011	00011001	00011001	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010
3012	4012	4012	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010	10000010
3013	4013	4013	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	01010000	01010000
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	15000	12000	12000	12000	12000	12000	15000	4000
3023	4023	4023			333(*2)		333(*2)		267(*2)	
3039	4039	4039	0	0	0	0	0	0	0	0
3040	4040	4040						6(*3)		4(*3)
3041	4041	4041					6(*3)		4(*3)	
3048	4048	4048						6(*3)		4(*3)
3049	4049	4049					6(*3)		4(*3)	
3080	4080	4080	9045	90	96	19807	9050	14938	98	92
3083	4083	4083	10	30	30	30	30	30	30	30
3093	4093	4093	0	0	164	0	176	0	240	0
3100	4100	4100	3500	1550	4030	1570	3750	1550	4000	1630
3101	4101	4101	33	82	51	67	85	84	81	93
3102	4102	4102	7257	2864	4526	2475	3798	1957	5660	2913
3103	4103	4103	80	90	67	68	89	74	86	85
3104	4104	4104	3500	4000	2700	4600	3800	7000	3000	5500
3105	4105	4105	0	0	0	0	0	0	0	0
3106	4106	4106	3500	14000	7000	12000	10000	18000	3000	5500
3107	4107	4107	0	0	0	0	0	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0	0	0	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25	25	25	25	25	25
3110	4110	4110	1005	559	862	1508	569	838	646	984
3111	4111	4111	233	190	190	360	100	186	166	282
3112	4112	4112	200	200	200	200	200	200	200	200
3113	4113	4113	2000	850	750	730	950	1000	950	1100
3114	4114	4114	0	0	19200	19200	0	0	0	0
3115	4115	4115	100	100	100	100	100	100	100	100
3116	4116	4116	9815	7377	8202	8202	8736	8737	8703	8708
3117	4117	4117	90	90	90	90	90	90	90	90
3118	4118	4118	100	110	90	100	90	90	90	90
3119	4119	4119	5	11	13	13	10	266	266	9
3120	4120	4120	0	0	0	0	0	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0	0	0	0	0	0
3127	4127	4127	176	178	164	164	176	176	240	240
3128	4128	4128	90	0	105	113	0	0	105	106
3129	4129	4129	0	0	0	0	0	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700	25700
3134	4134	4134	110	110	130	130	130	130	130	130
3136	4136	4136	0	0	30	0	30	0	30	0
3138	4138	4138	0	0	1570	0	1550	0	1630	0
3139	4139	4139	0	0	67	0	84	0	93	0
3140	4140	4140	0	0	2475	0	1957	0	2913	0
3141	4141	4141	0	0	68	0	74	0	85	0
3142	4142	4142	0	0	4600	0	7000	0	5500	0
3143	4143	4143	0	0	12000	0	18000	0	5500	0
3144	4144	4144	0	0	0	0	0	0	0	0
3145	4145	4145	0	0	25	0	25	0	25	0
3146	4146	4146	0	0	1508	0	838	0	984	0
3147	4147	4147	0	0	360	0	186	0	282	0
3148	4148	4148	0	0	200	0	200	0	200	0
3149	4149	4149	0	0	730	0	1000	0	1100	0
3150	4150	4150	0	0	19200	0	0	0	0	0
3151	4151	4151	0	0	100	0	100	0	100	0
3152	4152	4152	0	0	8202	0	8737	0	8708	0
3153	4153	4153	0	0	90	0	90	0	90	0
3154	4154	4154	0	0	100	0	90	0	90	0
3155	4155	4155	0	0	0	0	0	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0	0	0	0	0	0
3158	4158	4158	0	0	113	0	0	0	106	0
3159	4159	4159	0	0	0	0	0	0	0	0
3161	4161	4161	0	0	25700	0	25700	0	25700	0
3165	4165	4165	0	0	13	0	266	0	9	0
3166	4166	4166	0	0	19807	0	14938	0	92	0
3169	4169	4169	0	0	0	0	0	0	0	0
加速时最大输出 (PS 选择用)			13kW	13kW	13kW	13kW	13.2kW	13.2kW	28kW	28kW
电机型号 (旧名称)			α1.5/15000HV i <sub>T</sub>	α3/12000HV i <sub>T</sub>	α6/12000HV i <sub>T</sub>	α6/12000HV i <sub>T</sub>	α8/12000HV i <sub>T</sub>	α8/12000HV i <sub>T</sub>	α8/15000HV i <sub>T</sub>	α8/15000HV i <sub>T</sub>
使用放大器 (旧名称)			SPM-15HV i	SPM-11HV i	SPM-15HV i	SPM-15HV i	SPM-15HV i	SPM-15HV i	SPM-30HV i	SPM-30HV i

(\*2) 使用 SDT 信号时，在参数自动设定后，以手动输入方式予以变更。  
 (\*3) 用于输出切换低速特性的速度环路增益，应将其值作为初始值设定。  
 (\*4) 这是在带有输出切换的电机上不进行输出切换而在仅连接低速绕组下使用的设定。

电机型号			$\alpha i I_T$ 15/1000HV	$\alpha i I_T$ 15/1000HV(*4)	$\alpha i I_T$ 15/12000HV	$\alpha i I_T$ 15/12000HV(*4)	$\alpha i I_T$ 22/10000HV	$\alpha i I_T$ 22/10000HV(*4)
使用的放大器			$\alpha i$ SP30HV	$\alpha i$ SP30HV	$\alpha i$ SP30HV	$\alpha i$ SP30HV	$\alpha i$ SP30HV	$\alpha i$ SP30HV
型号代码			—	—	—	—	—	—
使用的软件系列版本			—	—	—	—	—	—
低速端输出特性			15/18.5kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	15/18.5kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	15/18.5/22kW 1400/4000min <sup>-1</sup>	15/18.5/22kW 1400/4000min <sup>-1</sup>	22/26kW 1500/10000min <sup>-1</sup>	22/26kW 1500/10000min <sup>-1</sup>
高速端输出特性			15/18.5kW 4000/10000min <sup>-1</sup>	—	15/18.5/22kW 5000/12000min <sup>-1</sup>	—	22/26kW 4000/10000min <sup>-1</sup>	—
FS15i	FS16i	FS30i						
3007	4007	4007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3008	4008	4008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3009	4009	4009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3010	4010	4010	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001
3011	4011	4011	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010	00011010
3012	4012	4012	10000010	10000010	10000000	10000000	10000010	10000010
3013	4013	4013	01010000	01010000	01010000	01010000	01010000	01010000
3019	4019	4019	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
3020	4020	4020	10000	10000	12000	4000	10000	10000
3023	4023	4023	400(*2)		292(*2)		400(*2)	
3039	4039	4039	0	0	0	0	0	0
3040	4040	4040						
3041	4041	4041						
3048	4048	4048						
3049	4049	4049						
3080	4080	4080	80	65	67	11354	83	18517
3083	4083	4083	30	30	30	30	30	30
3093	4093	4093	148	0	176	0	142	0
3100	4100	4100	4000	1500	4600	1500	3630	1500
3101	4101	4101	53	73	59	96	74	84
3102	4102	4102	3464	1972	4937	2494	3318	1669
3103	4103	4103	70	65	94	0	93	82
3104	4104	4104	2800	4500	1800	3600	2100	4000
3105	4105	4105	0	0	0	0	0	0
3106	4106	4106	2800	4500	3000	5500	6300	12000
3107	4107	4107	0	0	0	0	0	0
3108	4108	4108	0	0	0	0	0	0
3109	4109	4109	25	25	25	25	25	25
3110	4110	4110	857	1499	870	1331	666	984
3111	4111	4111	229	425	295	470	160	270
3112	4112	4112	200	200	120	200	200	200
3113	4113	4113	280	280	400	440	265	275
3114	4114	4114	0	23040	0	0	0	0
3115	4115	4115	100	100	100	100	100	100
3116	4116	4116	5184	5153	9570	9567	5000	4991
3117	4117	4117	90	90	90	90	90	90
3118	4118	4118	100	100	90	90	90	90
3119	4119	4119	34	34	1048	22	50	70
3120	4120	4120	0	0	0	0	0	0
3124	4124	4124	0	0	0	0	0	0
3127	4127	4127	148	148	176	176	142	142
3128	4128	4128	0	0	0	0	98	103
3129	4129	4129	0	0	0	0	0	0
3130	4130	4130	25700	25700	25700	25700	25700	25700
3134	4134	4134	130	130	130	130	130	130
3136	4136	4136	30	0	30	0	30	0
3138	4138	4138	1500	0	1500	0	1500	0
3139	4139	4139	73	0	96	0	84	0
3140	4140	4140	1972	0	2494	0	1669	0
3141	4141	4141	65	0	0	0	82	0
3142	4142	4142	4500	0	3600	0	4000	0
3143	4143	4143	4500	0	5500	0	12000	0
3144	4144	4144	0	0	0	0	0	0
3145	4145	4145	25	0	25	0	25	0
3146	4146	4146	1499	0	1331	0	984	0
3147	4147	4147	425	0	470	0	270	0
3148	4148	4148	200	0	200	0	200	0
3149	4149	4149	280	0	440	0	275	0
3150	4150	4150	23040	0	0	0	0	0
3151	4151	4151	100	0	100	0	100	0
3152	4152	4152	5153	0	9567	0	4991	0
3153	4153	4153	90	0	90	0	90	0
3154	4154	4154	100	0	90	0	90	0
3155	4155	4155	0	0	0	0	0	0
3156	4156	4156	0	0	0	0	0	0
3158	4158	4158	0	0	0	0	103	0
3159	4159	4159	0	0	0	0	0	0
3161	4161	4161	25700	0	25700	0	25700	0
3165	4165	4165	34	0	22	0	70	0
3166	4166	4166	65	0	11354	0	18517	0
3169	4169	4169	0	0	0	0	0	0
加速时最大输出 (PS 选择用)			22.2kW	22.2kW	38kW	38kW	31.2kW	31.2kW
电机型号 (旧名称)			$\alpha i$ 15/10000HV $i_T$	$\alpha i$ 15/10000HV $i_T$	$\alpha i$ 15/12000HV $i_T$	$\alpha i$ 15/12000HV $i_T$	$\alpha i$ 22/10000HV $i_T$	$\alpha i$ 22/10000HV $i_T$
使用放大器 (旧名称)			SPM-30HV $i$	SPM-30HV $i$	SPM-30HV $i$	SPM-30HV $i$	SPM-30HV $i$	SPM-30HV $i$

(\*2) 使用 SDT 信号时, 在参数自动设定后, 以手动输入方式予以变更。  
 (\*3) 用于输出切换低速特性的速度环路增益, 应将该值作为初始值设定。  
 (\*4) 这是在带有输出切换的电机上不进行输出切换而在仅连接低速绕组下使用的设定。

# C.7 主轴电机βiI 系列

电机型号	βi I 3/10000	βi I 3/10000	βi I 3/10000	βi I 6/10000	βi I 6/10000	βi I 8/8000	βi I 8/8000	βi I 8/10000	βi I 8/10000
使用的放大器	βi SVSPx-5.5	βi SVSPx-11	βi SVSPx-15	βi SVSPx-11	βi SVSPx-15	βi SVSPx-11	βi SVSPx-15	βi SVSPx-11	βi SVSPx-15
型号代码	332	337	338	333	339	334	340	341	342
使用的软件系列版本	9D50/I 3.7kW	9D50/Q 3.7kW	9D50/Q 3.7kW	9D50/I 5.5kW	9D50/Q 5.5kW	9D50/I 7.5kW	9D50/Q 7.5kW	9D50/Q 7.5kW	9D50/Q 7.5kW
连续额定输出特性	2000/10000min <sup>-1</sup> 5.5kW	2000/10000min <sup>-1</sup> 5.5kW	2000/10000min <sup>-1</sup> 5.5kW	2000/10000min <sup>-1</sup> 7.5kW	2000/10000min <sup>-1</sup> 7.5kW	2000/8000min <sup>-1</sup> 11kW	2000/8000min <sup>-1</sup> 11kW	2000/10000min <sup>-1</sup> 11kW	2000/10000min <sup>-1</sup> 11kW
15分钟额定输出特性	1500/10000min <sup>-1</sup>	1500/10000min <sup>-1</sup>	1500/10000min <sup>-1</sup>	1500/10000min <sup>-1</sup>	1500/10000min <sup>-1</sup>	1500/8000min <sup>-1</sup>	1500/8000min <sup>-1</sup>	1500/10000min <sup>-1</sup>	1500/10000min <sup>-1</sup>
FS0:									
4007	00000000	--	--	00000000	--	00000000	--	--	--
4008	00000000	--	--	00000000	--	00000000	--	--	--
4009	00000000	--	--	00000000	--	00000000	--	--	--
4010	00010000	--	--	00010000	--	00010000	--	--	--
4011	00011001	--	--	00011001	--	00011010	--	--	--
4012	10000000	--	--	10000000	--	10000000	--	--	--
4013	00001100	--	--	00001100	--	00001100	--	--	--
4019	00000100	--	--	00000100	--	00000100	--	--	--
4020	10000	--	--	10000	--	8000	--	10000	--
4023									
4039	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4041									
4049									
4080	13412	--	--	14170	--	75	--	--	--
4083	30	--	--	30	--	30	--	--	--
4093	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4100	1700	--	--	1550	--	1500	--	--	--
4101	90	--	--	90	--	95	--	--	--
4102	2154	--	--	2621	--	2602	--	--	--
4103	72	--	--	58	--	64	--	--	--
4104	2500	--	--	2000	--	2000	--	--	--
4105	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4106	6600	--	--	5500	--	6000	--	--	--
4107	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4108	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4109	25	--	--	25	--	25	--	--	--
4110	718	1436	2154	520	780	887	1331	887	1331
4111	318	--	--	208	--	381	--	--	--
4112	200	--	--	200	--	200	--	--	--
4113	850	--	--	800	--	500	--	--	--
4114	21760	--	--	0	--	0	--	--	--
4115	100	--	--	100	--	100	--	--	--
4116	7978	--	--	7395	--	8000	--	--	--
4117	90	--	--	90	--	90	--	--	--
4118	100	--	--	100	--	100	--	--	--
4119	11	--	--	12	--	19	--	--	--
4120	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4124	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4127	164	--	--	150	--	161	--	--	--
4128	120	--	--	115	--	78	--	--	--
4129	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4130	25700	--	--	25700	--	25700	--	--	--
4134	110	--	--	110	--	110	--	--	--
4136	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4138	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4139	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4140	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4141	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4142	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4143	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4144	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4145	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4146	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4147	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4148	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4149	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4150	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4151	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4152	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4153	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4154	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4155	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4156	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4158	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4159	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4161	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4165	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4166	0	--	--	0	--	0	--	--	--
4169	0	--	--	0	--	0	--	--	--
加速时最大输出	6.1kW	6.1kW	6.1kW	8.3kW	8.3kW	12.1kW	12.1kW	12.1kW	12.1kW
电机型号(旧名称)	β3/10000 i	β3/10000 i	β3/10000 i	β6/10000 i	β6/10000 i	β8/8000 i	β8/8000 i	β8/10000 i	β8/10000 i
使用放大器(旧名称)	SVPMx-5.5 i	SVPMx-11 i	SVPMx-15 i	SVPMx-11 i	SVPMx-15 i	SVPMx-11 i	SVPMx-15 i	SVPMx-11 i	SVPMx-15 i

电机型号	$\beta i 12/7000$	$\beta i 12/8000$
使用的放大器	$\beta i$ SVSPx-15	$\beta i$ SVSPx-15
型号代码	335	343
使用的软件系列版本	9D50/I	9D50/Q
连续额定输出特性	11kW 2000/7000min <sup>-1</sup>	11kW 2000/8000min <sup>-1</sup>
15分钟额定输出特性	15kW 1500/7000min <sup>-1</sup>	15kW 1500/8000min <sup>-1</sup>
FS0 <i>i</i>		
4007	00000000	--
4008	00000000	--
4009	00000000	--
4010	00010000	--
4011	00011010	--
4012	10000000	--
4013	00001100	--
4019	00000100	--
4020	7000	8000
4023		
4039	0	--
4041		
4049		
4080	60	--
4083	30	--
4093	0	--
4100	1550	--
4101	82	--
4102	1844	--
4103	80	--
4104	3000	--
4105	0	--
4106	8000	--
4107	0	--
4108	0	--
4109	25	--
4110	1031	--
4111	355	--
4112	200	--
4113	705	--
4114	23040	--
4115	100	--
4116	6300	--
4117	90	--
4118	100	--
4119	14	--
4120	0	--
4124	0	--
4127	150	--
4128	95	--
4129	0	--
4130	25700	--
4134	110	--
4136	0	--
4138	0	--
4139	0	--
4140	0	--
4141	0	--
4142	0	--
4143	0	--
4144	0	--
4145	0	--
4146	0	--
4147	0	--
4148	0	--
4149	0	--
4150	0	--
4151	0	--
4152	0	--
4153	0	--
4154	0	--
4155	0	--
4156	0	--
4158	0	--
4159	0	--
4161	0	--
4165	0	--
4166	0	--
4169	0	--
加速时最大输出	16.5kW	16.5kW
电机主轴 (旧名称)	$\beta 12/7000 i$	$\beta 12/8000 i$
使用放大器 (旧名称)	SVPMx-15 <i>i</i>	SVPMx-15 <i>i</i>

## C.8 主轴电机 $\beta i P$ 系列

电机型号	$\beta i P$ 15/6000	$\beta i P$ 18/6000
使用的放大器	$\beta i$ SVSPx-15	$\beta i$ SVSPx-15
型号代码	351	352
使用的软件系列版本	9D50/Q	9D50/Q
连续额定输出特性	7.5kW 1200/6000min <sup>-1</sup>	9kW 1000/6000min <sup>-1</sup>
15分钟额定输出特性	9kW 750/6000min <sup>-1</sup>	11kW 750/6000min <sup>-1</sup>
FS0i		
4007	00000000	00000000
4008	00010000	00010000
4009	00000000	00000000
4010	00010000	00010000
4011	00001010	00001010
4012	10000000	10000000
4013	00001100	00001100
4019	00000100	00000100
4020	6000	6000
4023		
4039	0	0
4041		
4049		
4080	20575	21845
4083	30	30
4093	0	0
4100	750	750
4101	79	79
4102	1566	1191
4103	0	0
4104	2000	3000
4105	0	0
4106	7000	7000
4107	0	0
4108	0	0
4109	25	25
4110	1414	1190
4111	503	410
4112	200	200
4113	228	268
4114	0	0
4115	100	100
4116	5307	4194
4117	90	90
4118	100	100
4119	42	36
4120	0	0
4124	0	0
4127	132	134
4128	90	105
4129	0	0
4130	25700	25700
4134	130	130
4136	0	0
4138	0	0
4139	0	0
4140	0	0
4141	0	0
4142	0	0
4143	0	0
4144	0	0
4145	0	0
4146	0	0
4147	0	0
4148	0	0
4149	0	0
4150	0	0
4151	0	0
4152	0	0
4153	0	0
4154	0	0
4155	0	0
4156	0	0
4158	0	0
4159	0	0
4161	0	0
4165	0	0
4166	0	0
4169	0	0
加速时最大输出	9.9kW	12.1kW
电机型号 (旧名称)	-	-
使用放大器 (旧名称)	-	-

## C.9 主轴电机 $\alpha Ci$ 系列

电机型号名称		$\alpha C1/6000i$	$\alpha C2/6000i$	$\alpha C3/6000i$	$\alpha C6/6000i$	$\alpha C8/6000i$	$\alpha C12/6000i$	$\alpha C15/6000i$	
使用的放大器		SPMC-2.2i	SPMC-5.5i	SPMC-5.5i	SPMC-11i	SPMC-11i	SPMC-15i	SPMC-22i	
型号代码 (使用的软件)		240 (9D60/C)	241 (9D60/C)	242 (9D60/C)	243 (9D60/C)	244 (9D60/C)	245 (9D60/C)	246 (9D60/C)	
参数号	输出规格		1.5/2.2 kW 3000/6000 min <sup>-1</sup>	2.2/3.7 kW 1500/6000 min <sup>-1</sup>	3.7/5.5 kW 1500/6000 min <sup>-1</sup>	5.5/7.5 kW 1500/6000 min <sup>-1</sup>	7.5/11 kW 1500/6000 min <sup>-1</sup>	11/15 kW 1500/6000 min <sup>-1</sup>	15/18.5 kW 1500/6000 min <sup>-1</sup>
	FS15i	FS16i							
3001	4001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	00000001	
3002	4002	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
3010	4010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
3011	4011	00011000	00011000	00011000	00011000	00011000	00011000	00011000	
3012	4012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
3013	4013	00001100	00001100	00001100	00001100	00001100	01010000	01010000	
3019	4019	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
3020	4020	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	
3040,3041	4040,4041	50	60	90	50	60	150	120	
3042~3045	4042~4045	100	100	150	100	100	250	200	
3048,3049	4048,4049	360	240	360	200	240	600	480	
3050~3053	4050~4053	600	400	600	400	400	1000	800	
3080	4080	90	75	100	80	100	100	100	
3083	4083	60	60	60	60	60	60	60	
3100	4100	3300	1700	1800	1700	1900	1700	1500	
3101	4101	100	100	100	100	100	100	100	
3102	4102	4000	2600	1800	2500	1900	1700	1750	
3103	4103	91	87	86	73	96	89	53	
3104	4104	1300	500	800	400	600	600	500	
3105	4105	100	30	30	20	20	15	10	
3106	4106	200	200	200	400	200	100	200	
3107	4107	1000	800	800	800	800	1000	600	
3108	4108	200	200	200	200	200	200	500	
3109	4109	25	25	25	25	25	25	25	
3110	4110	629	503	419	686	539	808	862	
3111	4111	75	188	147	244	202	252	262	
3112	4112	200	200	200	200	200	200	200	
3113	4113	2439	1192	1077	690	819	311	304	
3114	4114	0	0	0	0	0	0	0	
3115	4115	100	100	100	100	100	100	100	
3116	4116	10494	10580	9938	8803	8118	5000	5177	
3117	4117	90	90	32090	90	32090	32090	32090	
3118	4118	100	100	110	100	110	110	110	
3119	4119	4	8	9	14	12	31	31	
3120	4120	15	15	15	15	15	50	50	
3124	4124	0	0	0	0	0	0	0	
3127	4127	176	202	178	164	176	164	148	
3128	4128	0	0	0	0	0	0	0	
3129	4129	0	0	0	0	0	0	0	
3130	4130	100	100	100	100	100	100	100	
3131	4131	5220	12900	12900	12900	10355	5235	5235	
3134	4134	110	110	110	130	130	130	130	
加速时最大输出 (PS 选择用)		2.64kW	4.44kW	6.6kW	9.0kW	13.2kW	18.0kW	22.2kW	



# D

## 报警 / 状态错误列表

---

## D.1 主轴报警列表

本项描述主轴报警的列表。有关报警的细节和处理办法，请参阅“FANUC SERVO MOTOR  $\alpha$  i series 维修说明书(B-65285CM)II 篇 故障排除和处理办法”。

报警号			LED 显示		报警内容
15i	16i	30i	SP	PS	
SP097x	749	SP12xx	A		程序 ROM 异常
SP097x	749	SP12xx	A1		程序 ROM 异常
SP097x	749	SP12xx	A2		程序 ROM 异常
SP0001	9001	SP9001	01		电机过热
SP0002	9002	SP9002	02		速度偏差过大
SP0003	9003	SP9003	03		DC 链路部保险丝熔断
SP0004	9004	SP9004	04	E	转换器主电源却相
SP0006	9006	SP9005	06		温度传感器断线
SP0007	9007	SP9006	07		超速
SP0009	9009	SP9009	09		主电路过载/IPM 过热
SP0010	9010	SP9010	10		输入电源低电压
SP0011	9011	SP9011	11	7	转换器 DC 链路部过电压
SP0012	9012	SP9012	12		DC 链路部过电流/IPM 报警
SP098x	750	SP12xx	13		CPU 内部数据存储器异常
SP0014	9014	SP9014	14		放大器 ID 尚未登录
SP0015	9015	SP9015	15		输出切换/主轴切换报警
	9016	SP9016	16		RAM 异常
SP0017	9017	SP9017	17		放大器 ID 数据异常
SP098x	750	SP12xx	18		程序检查和异常
SP098x	750	SP12xx	19		U 相电流检测电路偏移过大
SP098x	750	SP12xx	20		V 相电流检测电路偏移过大
SP0021	9021	SP9021	21		位置传感器的极性错误设定
SP0022	9022	SP9022	22		主轴放大器过载电流
SP022x	749	SP12xx	24		串行传输数据异常
SP0027	9027	SP9027	27		位置编码器断线
SP0029	9029	SP9029	29		短暂过载
SP0030	9030	SP9030	30	1	转换器输入电路过电流
SP0031	9031	SP9031	31		电机受到束缚报警
SP0032	9032	SP9032	32		串行通信 LSI 的 RAM 异常
SP0033	9033	SP9033	33	5	转换器 DC 链路充电异常
SP0034	9034	SP9034	34		参数数据超出容许的范围
SP0035	9035	SP9035	35		齿轮比参数错误设定
SP0036	9036	SP9036	36		错误计数器溢出
SP0037	9037	SP9037	37		速度检测器参数错误设定
SP0041	9041	SP9041	41		位置编码器一次旋转信号错误检测

报警号			LED 显示		报警内容
15i	16i	30i	SP	PS	
SP0042	9042	SP9042	42		尚未检测出位置编码器一次旋转信号
SP0043	9043	SP9043	43		差速方式用位置编码器信号断线
SP0046	9046	SP9046	46		螺纹切削用位置传感器一次旋转信号错误检测
SP0047	9047	SP9047	47		位置编码器信号异常
SP0049	9049	SP9049	49		差速控制时的电机速度换算值溢出
SP0050	9050	SP9050	50		主轴同步控制的速度指令计算值过大
SP0051	9051	SP9051	51	4	转换器 DC 链路部低电压
SP0052	9052	SP9052	52		ITP 信号的异常 I
SP0053	9053	SP9053	53		ITP 信号的异常 II
SP0054	9054	SP9054	54		过载电流报警
SP0055	9055	SP9055	55		动力线的切换状态异常
SP0056	9056	SP9056	56		内部冷却风扇停止
SP0057	9057	SP9057	57	H	转换器减速电力过大
SP0058	9058	SP9058	58	3	转换器主电路过载
SP0059	9059	SP9059	59	2	转换器冷却风扇停止
SP0061	9061	SP9061	61		半全位置误差过大报警
SP0065	9065	SP9065	65		磁极确定动作时移动量异常
SP0066	9066	SP9066	66		主轴放大器间通信报警
SP0067	9067	SP9067	67		EGB 方式中的参考点返回指令
	9069	SP9069	69		超过安全速度
	9070	SP9070	70		非法的轴数据
	9071	SP9071	71		安全参数异常
	9072	SP9072	72		电机速度判定不一致
SP0073	9073	SP9073	73		电机传感器断线
	9074	SP9074	74		CPU 检测报警
	9075	SP9075	75		CRC 检测报警
	9076	SP9076	76		未执行安全功能
	9077	SP9077	77		轴号判定不一致
	9078	SP9078	78		安全参数判定不一致
	9079	SP9079	79		初始测试动作异常
SP0080	9080	SP9080	80		主轴放大器间通信的连接对方端放大器异常
SP0081	9081	SP9081	81		电机传感器一次旋转信号错误检测
SP0082	9082	SP9082	82		尚未检测出电机传感器一次旋转信号
SP0083	9083	SP9083	83		电机传感器信号异常
SP0084	9084	SP9084	84		主轴传感器断线
SP0085	9085	SP9085	85		主轴传感器一次旋转信号错误检测
SP0086	9086	SP9086	86		尚未检测出主轴传感器一次旋转信号
SP0087	9087	SP9087	87		主轴传感器信号异常
SP0088	9088	SP9088	88		散热器冷却风扇停止
SP0089	9089	SP9089	89		辅助模块 SM(SSM)异常
SP0110	9110	SP9110	b0		放大器模块之间通信异常

报警号			LED 显示		报警内容
15i	16i	30i	SP	PS	
SP0111	9111	SP9111	b1	6	转换器控制电流低电压
SP0112	9112	SP9112	b2	8	转换器再生电流过大
SP0113	9113	SP9113	b3	A	转换器散热器冷却风扇停止
SP0120	9120	SP9120	C0		通信数据报警
SP0121	9121	SP9121	C1		通信数据报警
SP0122	9122	SP9122	C2		通信数据报警
SP0123	9123	SP9123	C3		主轴切换电路异常
SP0126	9126	SP9126	C6		主轴速度超过
SP0128	9128	SP9128	C8		主轴同步控制时速度偏差过大报警
SP0129	9129	SP9129	C9		主轴同步控制时位置偏差过大报警
SP0130	9130	SP9130	d0		扭矩串联时速度极性异常
		SP9135	d5		安全速度零监视异常
		SP9136	d6		安全速度零监视判定不一致
SP0137	9137	SP9137	d7		设备通信异常

## D.2 主轴状态错误列表

参数设定有误及顺序有问题时，主轴放大器模块（SP）的显示部分误差 LED(黄色)将点亮，并显示误差号。

主轴电机的操作不正常时，请确认放大器显示器上的误差号后，进行如下处理。

显示	错误状态的描述	处理办法
01	没有输入*ESP(急停信号)(输入信号和共用电源(PS)接点信号)和MRDY(设备准备就绪信号)，却输入了SFR(正向旋转指令)/SRV(反向旋转指令)/ORCM(定向指令)。	请检查*ESP、MRDY的顺序。 有关MRDY，要注意MRDY信号的使用/不使用的参数设定(NO.4001#0)。
03	参数设定虽为没有位置传感器(不进行位置控制)(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0)，却输入了Cs轮廓控制指令。 此时电机不会被激活。	请确认参数设定。
04	参数设定虽为没有位置传感器(不进行位置控制)(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0)，却输入了主轴方式(刚性攻丝、主轴定位等)、主轴同步控制的指令。 此时电机不会被激活。	请确认参数设定。
05	虽然没有设定定向功能的可选参数，却输入了ORCM(定向指令)。	定向功能的确认参数设定。
06	没有设定输出切换控制功能的可选参数，却选择了低速特性绕组(RCH=1)。	请确认输出切换控制功能的参数设定和动力线状态确认信号(RCH)。
07	虽然输入了Cs轮廓控制指令，却没有输入SFR(正向旋转指令)/SRV(反向旋转指令)。	请确认顺序。
08	虽然输入了伺服方式(刚性攻丝、主轴定位等)控制指令，却没有输入SFR(正向旋转指令)/SRV(反向旋转指令)。	请确认顺序。
09	虽然输入了主轴同步控制指令，却没有输入SFR(正向旋转指令)/SRV(反向旋转指令)。	请确认顺序。
10	虽然输入了Cs轮廓控制指令，却指定了其他方式(伺服方式、主轴同步控制、定向)。	Cs轮廓控制指令中请勿选择其他方式。 转移到其他方式时，请解除Cs轮廓控制指令后再进行。
11	虽然输入了伺服方式(刚性攻丝、主轴定位等)指令，却指定了其他方式(Cs轮廓控制、主轴同步控制、定向)。	伺服电机指令中不要选择其他方式。 转移到其他方式时请解除伺服电机指令再进行。
12	虽然输入了主轴同步控制指令，却指定了其他方式(Cs轮廓控制、伺服方式、定向)。	主轴同步控制指令中不要选择其他方式。 转移到其他方式时请解除主轴同步控制指令再进行。
13	虽然输入了定向指令，却指定了其他方式(Cs轮廓控制、伺服方式、主轴同步控制)。	定向指令中不要采用其他方式。 转移到其他方式时请解除定向指令再进行。
14	同时输入了SFR(正向旋转指令)和SRV(反向旋转指令)。	请指定某一方。
16	虽然是没有差速控制功能的参数设定(No.4000#5=0)，却输入了DEFMD(差速方式指令)。	请确认参数设定和差速方式指令。
17	速度检测器的参数设定(NO.4011#2,1,0)不恰当。没有与设定相符的速度检测器。	确认参数设定。

显示	错误状态的描述	处理办法
18	参数设定虽为没有位置传感器(不进行位置控制)(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0), 却指定了位置编码器方式定向。	请确认参数设定和输入信号。
19	虽然输入了磁性传感器方式定向指令, 却指定了其他方式(Cs轮廓控制、伺服方式、主轴同步控制)。	请勿在定向指令中选择其他方式。 在转入其他方式时, 请先解除定向指令。
21	主轴同步控制处在有效状态下输入了串联运转指令。	请在解除了主轴同步控制的状态下输入串联运转指令。
22	在串联运转有效的状态下指令了主轴同步控制。	请在解除了扭矩串联运转的状态下指令主轴同步控制。
23	在没有选项的情况下输入了串联运转指令。	扭矩串联控制中需要 CNC 软件选项。请确认选项。
24	在位置编码器方式定向中连续进行分度时, 在进行最初的增量动作(INCMD=1)后, 紧接着输入了绝对位置指令(INCMD=0)。	请确认 INCMD(增量指令)。 接着给出绝对位置指令时, 一定要先进行绝对位置指令定向。
26	处在主轴切换和 3 级输出切换都使用的设定。	请确认参数设定和输入信号。
29	参数设定为使用最短时间定向功能(No.4018#6=0, No.4320~4323≠0)	α i 系列主轴放大器无法使用最短时间定向功能。 请使用通常方式的定向。
30	虽然处在磁极未检测状态, 却输入了指令。	在磁极检测未结束状态(EPFIXA=0)下即使输入指令, 也不能驱动电机。指令的输入应在磁极检测结束状态(EPFIXA=1)下进行。 EPFSTR=1 期间, 即使在磁极检测结束状态下, 指令也将被忽略而显示本错误。等磁极检测结束后, 将 EPFSTR 设定为 0。
31	硬件配置为不能使用主轴 FAD 功能。 此时电机不会被激活。	请确认 CNC 的机型。
32	虽然不是速度方式下指令 S0 的状态, 外力干扰输入功能被设定为有效(No.4395#7=1)。	在将外力干扰输入功能设定为有效(No.4395#7=1)之前, 在速度方式下指令 S0。
33	硬件配置为不能使用主轴 EGB 功能。 此时电机不会被激活。	请确认 CNC 的机型。
34	主轴 FAD 功能和主轴 EGB 功能两者都处在有效状态。 此时电机不会被激活。	不能同时使用两种功能。请仅将其中一种功能设为有效。
35	不能获取主轴放大器的 ID 信息。	请更换为正确写入了 ID 信息的主轴放大器。
36	辅助模块 SM(SSM)异常。 *1)主轴放大器和 SSM 之间的接口信号断线 *2)SSM 的故障	有关此状态错误的处理办法, 请参阅“IV-1.4 辅助模块 SM”。
37	电流环路的设定(No.4012)已被更改。	请在确认参数 No.4012 的设定后重新执行 off/on 操作。
38	主轴放大器间通信相关参数设定有误。 设定了不可与扭矩串联功能同时使用的功能。	请确认参数。
39	在输入了 SFR(正向旋转指令)或 SRV(反向旋转指令)或 ORCM(定向指令)的状态下, 输入了 DSCN(断线检测无效信号)。	请确认顺序。 请勿在输入激励电机的指令过程中输入 DSCN(断线检测无效信号)。

# E

## 与主轴控制相关的输入/输出信号列表

---

## E.1 $\alpha i$ 系列主轴

### E.1.1 输入信号(PMC→CNC)

#### (1)Series 16i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027	CON			*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
所有轴通用	G038					SPPHS	SPSYC		
所有轴通用	G061								RGTAP
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

#### (2)Series 30i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027	CON			*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
所有轴通用	G038					SPPHS	SPSYC		
所有轴通用	G061								RGTAP
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。



(3)Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G005							FIN	
	G067	SCNTR1							
	G071	SCNTR2							
	:	:							
第 1 主轴	G024	RI7A	RI6A	RI5A	RI4A	RI3A	RI2A	RI1A	RI0A
	第 2 主轴	G232	RI7B	RI6B	RI5B	RI4B	RI3B	RI2B	RI0B
第 1 主轴	G025	RISGNA			RI12A	RI11A	RI10A	RI9A	RI8A
	第 2 主轴	G233	RISGNB			RI12B	RI11B	RI10B	RI9B
第 1 主轴	G026		GS4A	GS2A	GS1A				SPSTPA
	第 2 主轴	G272		GS4B	GS2B	GS1B			SPSTPA

(4)各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA	ORCMA	SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB	ORCMB	SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB
第 1 主轴	G226	G071	G071	RCHA	RSLA	INTGA	SOCNA	MCFNA	SPSLA	*ESPA	ARSTA
	第 2 主轴	G234	G075	G075	RCHB	RSLB	INTGB	SOCNB	MCFNB	SPSLB	*ESPB
第 1 主轴	G229	G072	G072	RCHHG A	MFNHG A	INCMDA	OVRA	DEFMDA	NRROA	ROTA	INDXA
第 2 主轴	G237	G076	G076	RCHHGB	MFNHG B	INCMDB	OVRB	DEFMDB	NRROB	ROTAB	INDXB
第 1 主轴	G228	G073	G073				DSCNA	SORSLA	MPOFA	SLVA	
	第 2 主轴	G236	G077	G077			DSCNB	SORSLB	MPOFB	SLVB	

**E.1.2 输出信号(CNC→PMC)****(1)Series 16i**

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O
F044				SYCAL	FSPPH	FSPSY	FSCSL	
F065							RGSPM (*1)	RGSP (*1)
F076					RTAP			
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

**(2)Series 30i**

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O
F044				SYCAL	FSPPH	FSPSY	FSCSL	
F065							RGSPM (*1)	RGSP (*1)
F076					RTAP			
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

(3)Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	F008							SF	
所有轴通用	F020	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
所有轴通用	F021	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
所有轴通用	F022	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
所有轴通用	F023	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
所有轴通用	F040				RTAP				
所有轴通用	F045			SRSRDY					
	F064								ZP1
	F068								ZP2
	:								:
	F067	MSCNTR1							
	F071	MSCNTR2							
	:	:							
所有轴通用	F155						RSPC	RSPM	RSPD
第 1 主轴	F010	RO7A	RO6A	RO5A	RO4A	RO3A	RO2A	RO1A	RO0A
第 2 主轴	F320	RO7B	RO6B	RO5B	RO4B	RO3B	RO2B	RO1B	RO0B
第 1 主轴	F011	RO15A	RO14A	RO13A	RO12A	RO11A	RO10A	RO9A	RO8A
第 2 主轴	F321	RO15B	RO14B	RO13B	RO12B	RO11B	RO10B	RO9B	RO8B
第 1 主轴	F014	MR7A	MR6A	MR5A	MR4A	MR3A	MR2A	MR1A	MR0A
第 2 主轴	F324	MR7B	MR6B	MR5B	MR4B	MR3B	MR2B	MR1B	MR0B
第 1 主轴	F015	MR15A	MR14A	MR13A	MR12A	MR11A	MR10A	MR9A	MR8A
第 2 主轴	F325	MR15B	MR14B	MR13B	MR12B	MR11B	MR10B	MR9B	MR8B
第 1 主轴	F234	SSPD7A	SSPD6A	SSPD5A	SSPD4A	SSPD3A	SSPD2A	SSPD1A	SSPD0A
第 2 主轴	F250	SSPD7B	SSPD6B	SSPD5B	SSPD4B	SSPD3B	SSPD2B	SSPD1B	SSPD0B
第 1 主轴	F235	SSPD15A	SSPD14A	SSPD13A	SSPD12A	SSPD11A	SSPD10A	SSPD9A	SSPD8A
第 2 主轴	F251	SSPD15B	SSPD14B	SSPD13B	SSPD12B	SSPD11B	SSPD10B	SSPD9B	SSPD8B
第 1 主轴	F341								SRRDYA
第 2 主轴	F342								SRRDYB

## (4)各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045	ORARA	TLMA	LDT2A	LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
第 2 主轴	F245	F049	F049	ORARB	TLMB	LDT2B	LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
第 1 主轴	F228	F046	F046				SLVSA	RCFNA	RCHPA	CFINA	CHPA
第 2 主轴	F244	F050	F050				SLVSB	RCFNB	RCHPB	CFINB	CHPB
第 1 主轴	F231	F047	F047				EXOFA	SORENA		INCSTA	PC1DTA
第 2 主轴	F247	F051	F051				EXOFB	SORENB		INCSTB	PC1DTB
第 1 主轴	F230	F048	F048				CSPENA				
第 2 主轴	F246	F052	F052				CSPENB				

## E.2 α Ci 系列主轴

### E.2.1 输入信号(PMC→CNC)

#### (1)Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
G028						GR2	GR1	
G029		*SSTP	SOR	SAR				
G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
G038					SPPHS	SPSYC		
G061								RGTAP

注释

\*1 这些信号仅在 T 系列中有效。

#### (2)Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G027				*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
G028						GR2	GR1	
G029		*SSTP	SOR	SAR				
G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
G038					SPPHS	SPSYC		
G061								RGTAP

注释

\*1 这些信号仅在 T 系列中有效。

(3)Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G005							FIN	
	G067	SCNTR1							
	G071	SCNTR2							
	:	:							
第 1 主轴	G024	RI7A	RI6A	RI5A	RI4A	RI3A	RI2A	RI1A	RI0A
	第 2 主轴	G232	RI7B	RI6B	RI5B	RI4B	RI3B	RI2B	RI0B
第 1 主轴	G025	RISGNA			RI12A	RI11A	RI10A	RI9A	RI8A
	第 2 主轴	G233	RISGNB			RI12B	RI11B	RI10B	RI9B
第 1 主轴	G026		GS4A	GS2A	GS1A				SPSTPA
	第 2 主轴	G272		GS4B	GS2B	GS1B			SPSTPA

(4) 各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA	ORCMA	SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA (*1)
第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB	ORCMB	SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB	TLMLB (*1)
第 1 主轴	G226	G071	G071			INTGA				*ESPA	ARSTA
第 2 主轴	G234	G075	G075			INTGB				*ESPB	ARSTB
第 1 主轴	G229	G072	G072			INCMDA	OVRA		NRROA	ROTA A	INDXA
第 2 主轴	G237	G076	G076			INCMDB	OVRB		NRROB	ROTA B	INDXB
第 1 主轴	G228	G073	G073						MPOFA		
第 2 主轴	G236	G077	G077						MPOFB		

注释

\*1 若是 α Ci 系列，其信号的功能与 α i 系列不同。详情请参阅“III-3 输入/输出信号”。

## E.2.2 输出信号(CNC→PMC)

### (1)Series 16i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O
F044				SYCAL	FSPPH	FSPSY	FSCSL	
F065							RGSPM (*1)	RGSP (*1)
F076					RTAP			
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

### (2)Series 30i

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O
F044				SYCAL	FSPPH	FSPSY	FSCSL	
F065							RGSPM (*1)	RGSP (*1)
F076					RTAP			
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

(3)Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	F008							SF	
所有轴通用	F020	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
所有轴通用	F021	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
所有轴通用	F022	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
所有轴通用	F023	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
所有轴通用	F040				RTAP				
所有轴通用	F045			SRSRDY					
	F064								ZP1
	F068								ZP2
	:								:
	F067	MSCNTR1							
	F071	MSCNTR2							
	:	:							
所有轴通用	F155						RSPC	RSPM	RSPD
第 1 主轴	F010	RO7A	RO6A	RO5A	RO4A	RO3A	RO2A	RO1A	RO0A
第 2 主轴	F320	RO7B	RO6B	RO5B	RO4B	RO3B	RO2B	RO1B	RO0B
第 1 主轴	F011	RO15A	RO14A	RO13A	RO12A	RO11A	RO10A	RO9A	RO8A
第 2 主轴	F321	RO15B	RO14B	RO13B	RO12B	RO11B	RO10B	RO9B	RO8B
第 1 主轴	F014	MR7A	MR6A	MR5A	MR4A	MR3A	MR2A	MR1A	MR0A
第 2 主轴	F324	MR7B	MR6B	MR5B	MR4B	MR3B	MR2B	MR1B	MR0B
第 1 主轴	F015	MR15A	MR14A	MR13A	MR12A	MR11A	MR10A	MR9A	MR8A
第 2 主轴	F325	MR15B	MR14B	MR13B	MR12B	MR11B	MR10B	MR9B	MR8B
第 1 主轴	F234	SSPD7A	SSPD6A	SSPD5A	SSPD4A	SSPD3A	SSPD2A	SSPD1A	SSPD0A
第 2 主轴	F250	SSPD7B	SSPD6B	SSPD5B	SSPD4B	SSPD3B	SSPD2B	SSPD1B	SSPD0B
第 1 主轴	F235	SSPD15A	SSPD14A	SSPD13A	SSPD12A	SSPD11A	SSPD10A	SSPD9A	SSPD8A
第 2 主轴	F251	SSPD15B	SSPD14B	SSPD13B	SSPD12B	SSPD11B	SSPD10B	SSPD9B	SSPD8B
第 1 主轴	F341								SRRDYA
第 2 主轴	F342								SRRDYB



## (4)各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045	ORARA	TLMA		LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
第 2 主轴	F245	F049	F049	ORARB	TLMB		LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
第 1 主轴	F231	F047	F047							INCSTA	PC1DTA
第 2 主轴	F247	F051	F051							INCSTB	PC1DTB

## E.3 BiS 系列主轴

### E.3.1 输入信号(PMC→CNC)

#### (1)Series 16i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027	CON			*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
所有轴通用	G038					SPPHS	SPSYC		
所有轴通用	G061								RGTAP
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

#### (2)Series 30i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G027	CON			*SSTP2 (*1)	*SSTP1 (*1)		SWS2 (*1)	SWS1 (*1)
所有轴通用	G028						GR2	GR1	
所有轴通用	G029		*SSTP	SOR	SAR				
所有轴通用	G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
所有轴通用	G038					SPPHS	SPSYC		
所有轴通用	G061								RGTAP
第 1 主轴	G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
第 2 主轴	G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 1 主轴	G033	SIND	SSIN	SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 2 主轴	G035	SIND2	SSIN2	SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2

注释

\*1 这些信号在多主轴控制中有效。

(3)Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	G005							FIN	
	G067	SCNTR1							
	G071	SCNTR2							
	:	:							
第 1 主轴	G024	RI7A	RI6A	RI5A	RI4A	RI3A	RI2A	RI1A	RI0A
	第 2 主轴	G232	RI7B	RI6B	RI5B	RI4B	RI3B	RI2B	RI0B
第 1 主轴	G025	RISGNA			RI12A	RI11A	RI10A	RI9A	RI8A
	第 2 主轴	G233	RISGNB			RI12B	RI11B	RI10B	RI9B
第 1 主轴	G026		GS4A	GS2A	GS1A				SPSTPA
	第 2 主轴	G272		GS4B	GS2B	GS1B			SPSTPA

(4)各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G227	G070	G070	MRDYA	ORCMA	SFRA	SRVA	CTH1A	CTH2A	TLMHA	TLMLA
	第 2 主轴	G235	G074	G074	MRDYB	ORCMB	SFRB	SRVB	CTH1B	CTH2B	TLMHB
第 1 主轴	G226	G071	G071			INTGA	SOCNA			*ESPA	ARSTA
	第 2 主轴	G234	G075	G075			INTGB	SOCNB		*ESPB	ARSTB
第 1 主轴	G229	G072	G072			INCMDA	OVRA	DEFMDA	NRROA	ROTA	INDXA
	第 2 主轴	G237	G076	G076			INCMDB	OVRB	DEFMDB	NRROB	ROTAB
第 1 主轴	G228	G073	G073	EPFSIRA			DSCNA	SORSLA	MPOFA		
	第 2 主轴	G236	G077	G077	EPFSIRB			DSCNB	SORSLB	MPOFB	

**E.3.2 输出信号(CNC→PMC)****(1)Series 16i**

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O
F044				SYCAL	FSPPH	FSPSY	FSCSL	
F065							RGSPM (*1)	RGSP (*1)
F076					RTAP			
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

**(2)Series 30i**

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
F007						SF		
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F034						GR30 (*1)	GR20 (*1)	GR10 (*1)
F036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
F037					R12O	R11O	R10O	R09O
F044				SYCAL	FSPPH	FSPSY	FSCSL	
F065							RGSPM (*1)	RGSP (*1)
F076					RTAP			
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

注释

\*1 这些信号仅在 M 系列中有效。

(3)Series 15i

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
所有轴通用	F008							SF	
所有轴通用	F020	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
所有轴通用	F021	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
所有轴通用	F022	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
所有轴通用	F023	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
所有轴通用	F040				RTAP				
所有轴通用	F045			SRSRDY					
	F064								ZP1
	F068								ZP2
	:								:
	F067	MSCNTR1							
	F071	MSCNTR2							
	:	:							
所有轴通用	F155						RSPC	RSPM	RSPD
第 1 主轴	F010	RO7A	RO6A	RO5A	RO4A	RO3A	RO2A	RO1A	RO0A
第 2 主轴	F320	RO7B	RO6B	RO5B	RO4B	RO3B	RO2B	RO1B	RO0B
第 1 主轴	F11	RO15A	RO14A	RO13A	RO12A	RO11A	RO10A	RO9A	RO8A
第 2 主轴	F321	RO15B	RO14B	RO13B	RO12B	RO11B	RO10B	RO9B	RO8B
第 1 主轴	F014	MR7A	MR6A	MR5A	MR4A	MR3A	MR2A	MR1A	MR0A
第 2 主轴	F324	MR7B	MR6B	MR5B	MR4B	MR3B	MR2B	MR1B	MR0B
第 1 主轴	F015	MR15A	MR14A	MR13A	MR12A	MR11A	MR10A	MR9A	MR8A
第 2 主轴	F325	MR15B	MR14B	MR13B	MR12B	MR11B	MR10B	MR9B	MR8B
第 1 主轴	F234	SSPD7A	SSPD6A	SSPD5A	SSPD4A	SSPD3A	SSPD2A	SSPD1A	SSPD0A
第 2 主轴	F250	SSPD7B	SSPD6B	SSPD5B	SSPD4B	SSPD3B	SSPD2B	SSPD1B	SSPD0B
第 1 主轴	F235	SSPD15A	SSPD14A	SSPD13A	SSPD12A	SSPD11A	SSPD10A	SSPD9A	SSPD8A
第 2 主轴	F251	SSPD15B	SSPD14B	SSPD13B	SSPD12B	SSPD11B	SSPD10B	SSPD9B	SSPD8B
第 1 主轴	F341								SRRDYA
第 2 主轴	F342								SRRDYB

(4)各 CNC 通用

	15i	16i	30i	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	F229	F045	F045	ORARA	TLMA	LDT2A	LDT1A	SARA	SDTA	SSTA	ALMA
第 2 主轴	F245	F049	F049	ORARB	TLMB	LDT2B	LDT1B	SARB	SDTB	SSTB	ALMB
第 1 主轴	F231	F047	F047				EXOFA	SORENA		INCSTA	PC1DTA
第 2 主轴	F247	F051	F051				EXOFB	SORENB		INCSTB	PC1DTB
第 1 主轴	F230	F048	F048	EPFIXA			CSPENA	SSMBRKA			
第 2 主轴	F246	F052	F052	EPFIXB			CSPENB	SSMBRKB			

# F

## 基于 SERVO GUIDE (伺服向导) 观测数据

通过使用伺服调整工具“SERVO GUIDE”，即可观测主轴的内部数据。  
本章示出可以用 SERVO GUIDE 进行观测的主轴数据和数据观测例。有关 SERVO GUIDE 的使用方法等细节。请参阅“FANUC SERVO GUIDE 操作说明书：B-65404CM”或伺服向导的联机说明书。

## F.1 可以使用的软件系列版本

9D50 系列 B 版 (02 版) 或更新版  
 9D53 系列 A 版 (01 版) 或更新版  
 9D70 系列 A 版 (01 版) 或更新版  
 9D80 系列 A 版 (01 版) 或更新版

## F.2 可通过 SERVO GUIDE 进行观测的主轴数据

### F.2.1 数据列表

下表表示出可通过 SERVO GUIDE 进行观测的主轴数据。

数据种类	数据内容	备注
SPEED	电机速度	
INORM	电机电流的振幅	
TCMD	扭矩指令	
VCMD	电机速度指令	
VERR	速度偏差	
MCMD	每个通信周期的移动指令	
ERR	位置偏差	9D50/11 或更新版*1
ERRC	位置偏差(CNC)	
SYNC	同步误差	9D50/11 或更新版*1
ORERR	定向时的位置错误	
ORSEQ	定向顺序数据	
PCPOS	位置反馈累计值	
CSPOS	位置反馈累计值	
WMDAT	每个位置环路的移动指令	
ERR2	位置偏差 2	
ERR2C	位置偏差 2(CNC)	9D50/11 或更新版*1
SPCMD	来自 CNC 的速度指令数据	
SPSPD	主轴速度	9D50/11 或更新版*1
SPCT1	主轴控制信号 1	
SPCT2	主轴控制信号 2	
SPCT3	主轴控制信号 3	9D50/11 或更新版*1
SPST1	主轴状态信号 1	
SPST2	主轴状态信号 2	
SFLG1	主轴标志 1	9D50/11 或更新版*1
SPPOS	主轴位置数据	9D50/12 或更新版*2
LMDAT	负载表数据	9D50/11 或更新版*1
DTRQ	主轴负载扭矩 (异常负载检测功能)	9D50/11 或更新版*1



数据种类	数据内容	备注
FREQ	外力干扰扭矩指令的频率 (外力干扰输入功能)	9D50/11 或更新版*1
GAIN	增益 (外力干扰输入功能)	9D50/11 或更新版*1
MTTMP	电机绕组温度	9D50/11 或更新版*1
MFBD	电机端反馈差分数据 (用于振幅比和相位差补偿调整)	9D50/11 或更新版*1
SFBD	主轴端反馈差分数据 (用于振幅比和相位差补偿调整)	9D50/11 或更新版*1
PA1	电机传感器 A 相的 A/D 值	9D50/11 或更新版*1
PB1	电机传感器 B 相的 A/D 值	9D50/11 或更新版*1
PA2	主轴传感器 A 相的 A/D 值	9D50/11 或更新版*1
PB2	主轴传感器 B 相的 A/D 值	9D50/11 或更新版*1
VDC	DC 链路电压	9D50/11 或更新版*1
SFERR	半全误差 (双重位置反馈功能)	9D50/11 或更新版*1
SMERR	半闭环端位置误差 (双重位置反馈功能)	9D50/11 或更新版*1

注释

\*1 9D53 系列在 9D53/03 或更新版上有效, 9D70 系列在 9D70/02 或更新版上有效, 9D80 系列在 9D80/01 或更新版上有效。

\*2 9D53 系列在 9D53/04 或更新版上有效, 9D70 系列在 9D70/03 或更新版上有效, 9D80 系列在 9D80/01 或更新版上有效。

\*3 要观测\*1,\*2 的数据, 需要具备 Servo Guide Ver.3.0 或更新版。

## F.2.2 关于主轴控制信号、主轴状态信号

如上一项所示，利用 SERVO GUID，可以观测主轴所使用的 PMC 信号（主轴控制信号 1、2、3 以及主轴状态信号 1、2）。

下面示出主轴控制信号 1、2、3 以及主轴状态信号 1、2 的数据。有关各信号的内容，请参阅第 3 章 输入/输出信号（CNC⇔PMC）。

### (a) 主轴控制信号 1(SPCT1)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
RCH	RSL	INTG	SOCN	MCFN	SPSL	*ESP	ARST
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
MRDY	ORCM	SFR	SRV	CTH1	CTH2	TLMH	TLML

### (b) 主轴控制信号 2(SPCT2)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
			DSCN	SORSL	MPOF	SLV	
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
RCHHG	MFNHG	INCMD	OVR	DEFMD	NRRO	ROTA	INDX

### (c) 主轴控制信号 3(SPCT3)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0

### (d) 主轴状态信号 1(SPST1)

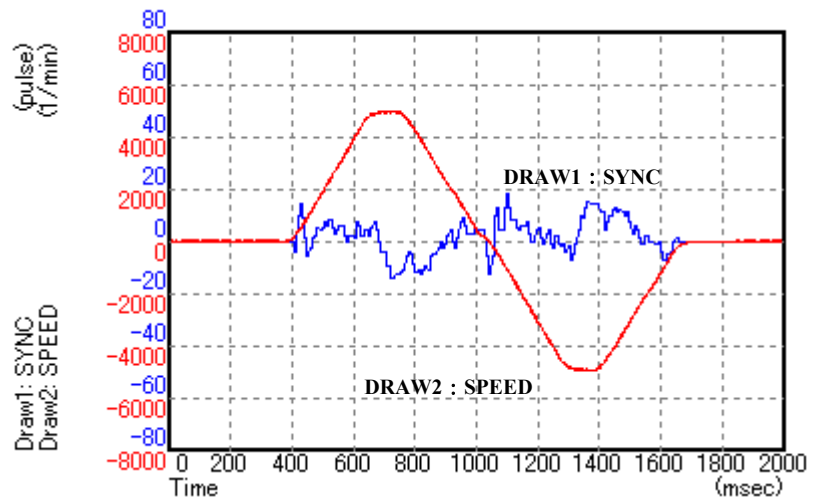
#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
			SLVS	RCFN	RCHP	CFIN	CHP
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
ORAR	TLM	LDT2	LDT1	SAR	SDT	SST	ALM

### (e) 主轴状态信号 2(SPST2)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
			CSPEN				
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
			EXOF	SOREN		INCST	PC1DT

## F.3 数据观测例

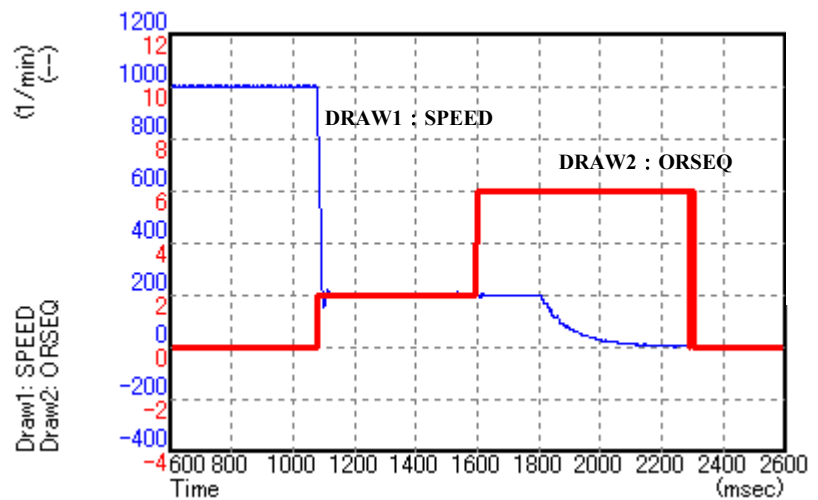
(1) 刚性攻丝时的同步误差和电机速度



DRAW1: SYNC (同步误差)

DRAW2: SPEED (电机速度)

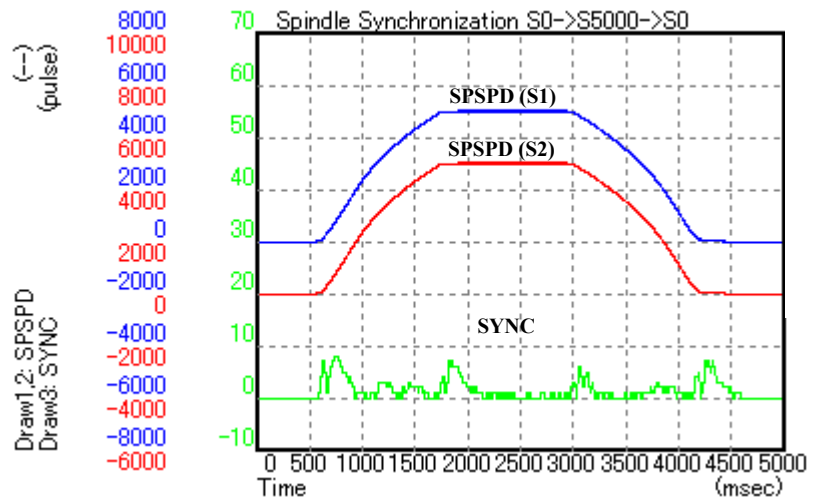
(2) 定向时的电机速度和定向顺序



DRAW1: SPEED (电机速度)

DRAW2: ORSEQ (定向顺序)

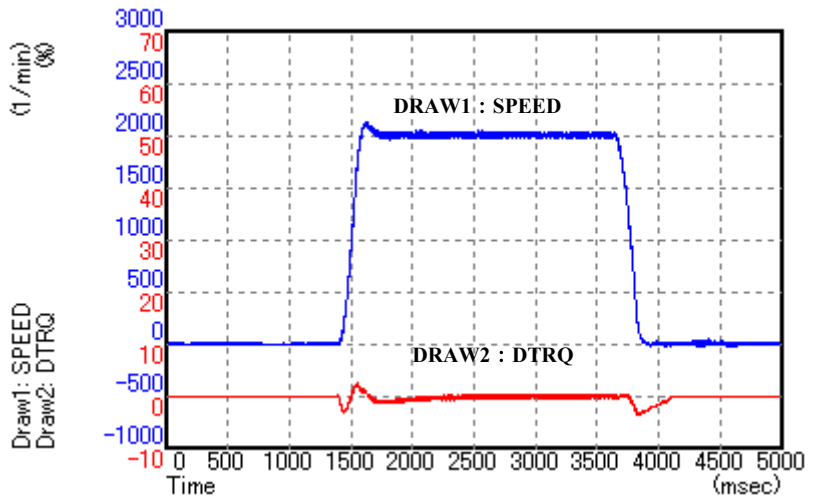
(3) 主轴同步控制时的主轴速度和同步误差



DRAW1, 2: SPSPD (S1, S2 主轴速度)

DRAW3: SYNC (同步误差)

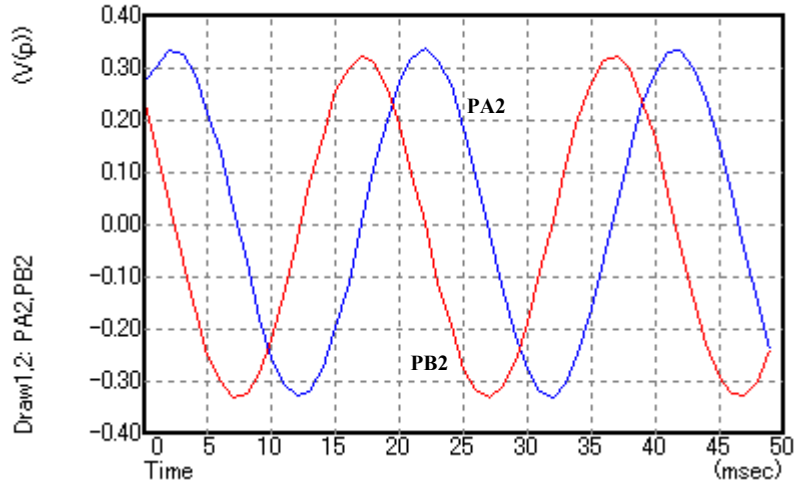
(4) 电机速度和推测负载扭矩数据



DRAW1: SPEED (电机速度)

DRAW2: DTRQ (推测负载扭矩)

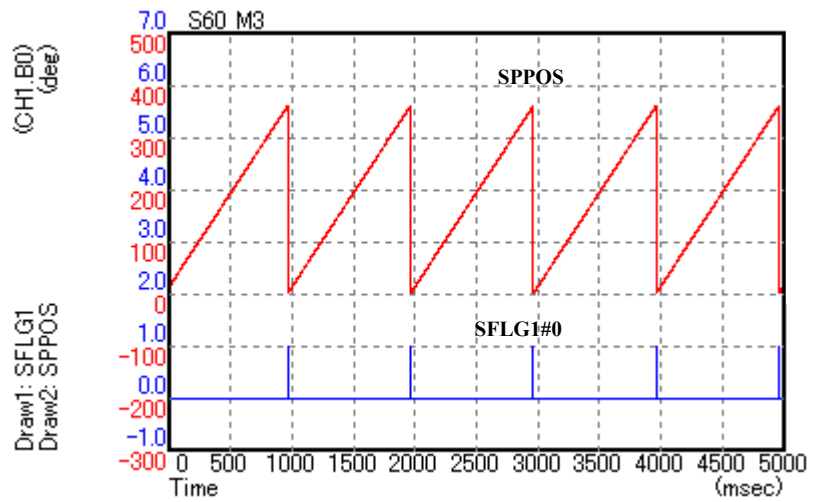
(5)  $\alpha$  iBZ 传感器的 A/B 相反馈信号



DRAW1: PA2 (分离式  $\alpha$  iBZ 传感器 A 相信号)

DRAW2: PB2 (分离式  $\alpha$  iBZ 传感器 B 相信号)

(6) 主轴位置数据和一次旋转信号

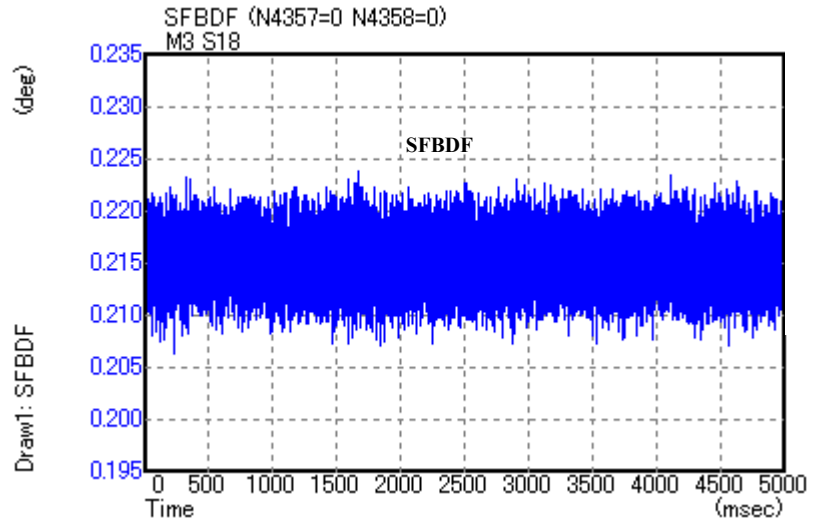


DRAW1, 2: SPPOS (主轴位置数据)

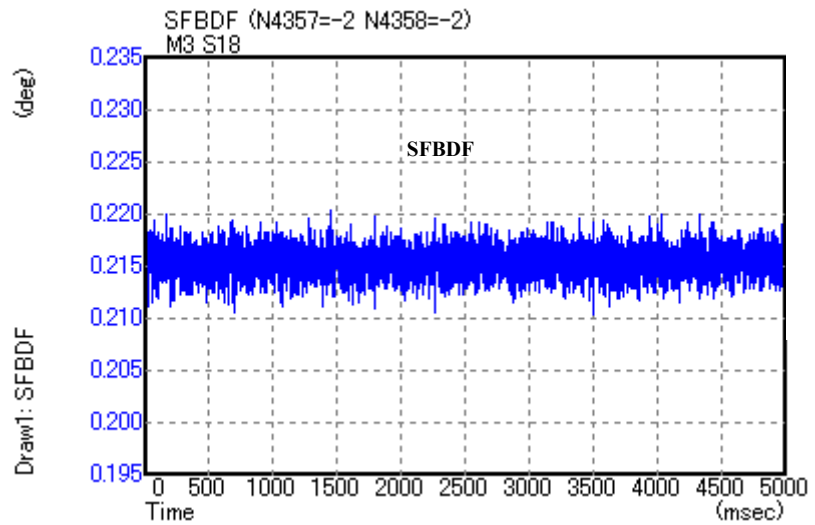
DRAW3: SFLG1#0 (FGRD: 一次旋转信号检测标志)

(7) 振幅比/位相差补偿数据的调整

(a) 调整前 (No.4357=0、No.4358=0)



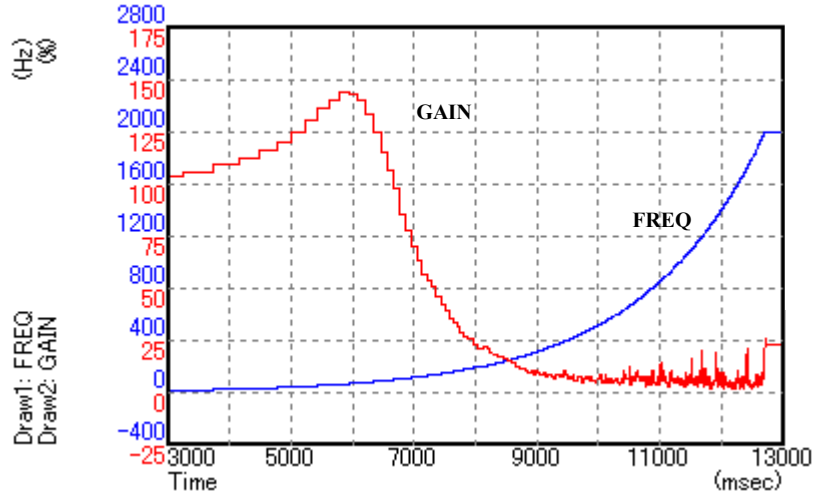
(b) 调整后 (No.4357=-2、No.4358=-2)



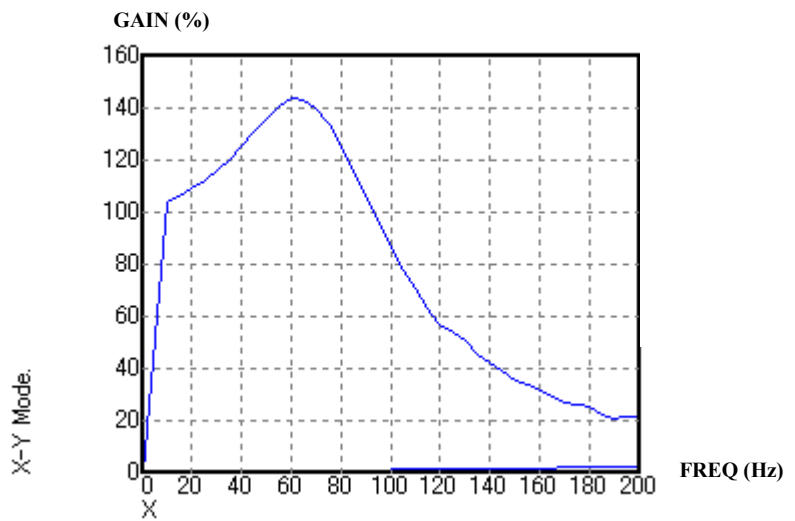
DRAW1: SFBDF (主轴反馈差分数据)

(8) 使用外力干扰功能的频率特性的测量

(a) XTYT 显示



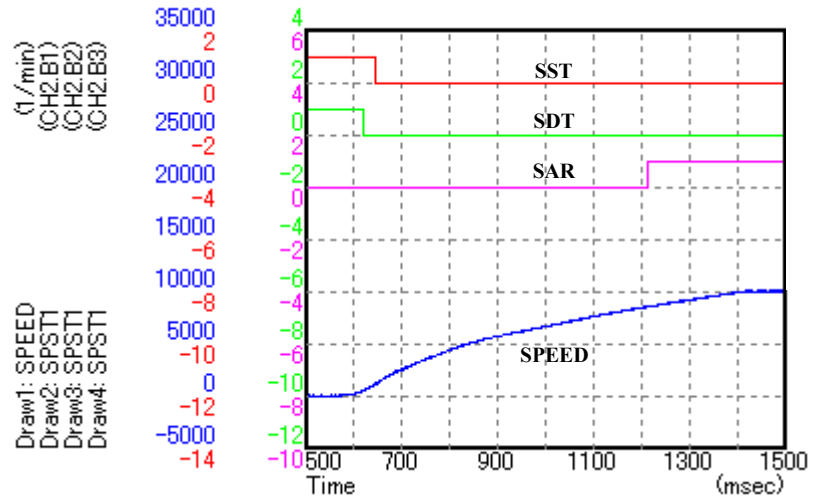
(b) X-Y 显示



DRAW1: FREQ (外力干扰扭矩指令的频率)

DRAW2: GAIN (增益)

(9) 主轴状态信号的观测



- DRAW1: SPEED (电机速度)
- DRAW2: SPST1#1 (SST: 速度零检测信号)
- DRAW3: SPST1#2 (SDT: 速度检测信号)
- DRAW4: SPST1#3 (SAR: 速度达到信号)



# G

## $\alpha i$ 和 $\alpha Ci$ series 的参数规格的差异

---

本章就  $\alpha i$  系列和  $\alpha Ci$  系列之间的参数规格的差异进行描述。

$\alpha i$  系列和  $\alpha Ci$  系列，其部分参数的规格不同，即便是相同的参数号，其含义也不同，在设定参数时需要引起充分的注意。

# G.1 含义不同的参数

15i	16i	30i	参数的内容	
			$\alpha i$ 系列	$\alpha Ci$ 系列
3000#1	4000#1	4000#1	Cs 轮廓控制时: 正(+ )的移动指令时的主轴旋转方向	未使用 (请将其设为“0”。)
3000#3	4000#3	4000#3	Cs 轮廓控制时的参考点返回方向	未使用 (请将其设为“0”。)
3002#4	4002#4	4002#4	Cs 轮廓控制时的旋转方向信号(SFR/SRV)功能的有无	SM 端子输出数据的选择
3002#7	4002#7	4002#7	伺服方式时 CMR (伺服方式 Cs 轮廓) 功能的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3003#3	4003#3	4003#3	主轴定向时的旋转方向的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3004#2	4004#2	4004#2	外部一次旋转信号的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3004#3	4004#3	4004#3	外部一次旋转信号的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3005#0	4005#0	4005#0	未使用 (请将其设为“0”。)	速度反馈方式的设定
3009#0	4009#0	4009#0	速度环路增益设定单位	未使用 (请将其设为“0”。)
3010#0	4010#0	4010#0	电机传感器的种类	未使用 (请将其设为“0”。)
3010#1	4010#1	4010#1	电机传感器的种类	未使用 (请将其设为“0”。)
3010#2	4010#2	4010#2	电机传感器的种类	未使用 (请将其设为“0”。)
3011#0	4011#0	4011#0	电机传感器的轮齿的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3011#1	4011#1	4011#1	电机传感器的轮齿的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3011#2	4011#2	4011#2	电机传感器的轮齿的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3012#7	4012#7	4012#7	主轴 HRV 功能的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3013#7	4013#7	4013#7	输出切换低速特性区域的 PWM 载频的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3014#0	4014#0	4014#0	主轴切换功能的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3014#2	4014#2	4014#2	主轴切换 Main/Sub 两电磁接触器接点确认的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3014#3	4014#3	4014#3	输出切换高速绕组/低速绕组两电磁接触器接点确认的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3014#6	4014#6	4014#6	主轴同步控制中的定向功能的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3016#4	4016#4	4016#4	与 Cs 轮廓控制、伺服方式时的控制特性相关的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3016#5	4016#5	4016#5	(Cs 轮廓控制方式时) 与位置反馈相关的报警 (SPM 报警 82,83,85,86) 检测的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3018#5	4018#5	4018#5	高速定向时速度指令补偿的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3018#6	4018#6	4018#6	高速定向功能	未使用 (请将其设为“0”。)
3019#4	4019#4	4019#4	进行输出切换时, 在由高速特性切换至低速特性的情形下, 利用速度检测信号 SDT=“1” 进行切换的功能之设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3021	4021	4021	Cs 轮廓控制时主轴最高转速	未使用 (请将其设为“0”。)
3027	4027	4027	负载检测水平 2	未使用 (请将其设为“0”。)
3028	4028	4028	输出限制模式的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3029	4029	4029	输出限制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3030	4030	4030	软启动/停止设定时间	未使用 (请将其设为“0”。)
3038	4038	4038	定向速度(*1)	定向速度(*1)
3039	4039	4039	滑移补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3046	4046	4046	Cs 轮廓控制时速度环路比例增益 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3047	4047	4047	Cs 轮廓控制时速度环路比例增益 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3054	4054	4054	Cs 轮廓控制时速度环路积分增益 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3055	4055	4055	Cs 轮廓控制时速度环路积分增益 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3064	4064	4064	定向结束时位置增益变更比率 / 减速时加速度制限比率	减速时加速度的限制比率
3069	4069	4069	Cs 轮廓控制时位置增益 (High)	加/减速常数(High)
3070	4070	4070	Cs 轮廓控制时位置增益 (Medium High)	加/减速常数 (Medium High)
3071	4071	4071	Cs 轮廓控制时位置增益 (Medium Low)	加/减速常数(Medium Low)
3072	4072	4072	Cs 轮廓控制时位置增益 (Low)	加/减速常数(Low)
3076	4076	4076	定向时电机速度限制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3078	4078	4078	未使用 (请将其设为“200”。)	齿轮切换计时器
3086	4086	4086	Cs 轮廓控制时的电机电压	齿轮比参数错误设定报警 (SPM 报警 35) 检测水平
3087	4087	4087	超速水平	未使用 (请将其设为“0”。)
3092	4092	4092	Cs 轮廓控制时返回参考点时的位置增益变更比率	未使用 (请将其设为“0”。)
3093	4093	4093	最大输出时负载表显示值	未使用 (请将其设为“0”。)

15i	16i	30i	参数的内容	
			$\alpha i$ 系列	$\alpha Ci$ 系列
3094	4094	4094	外力干扰扭矩补偿常数(加速度反馈增益)	未使用 (请将其设为“0”。)
3096	4096	4096	负载表输出电压调整值	未使用 (请将其设为“0”。)
3097	4097	4097	主轴速度反馈增益	未使用 (请将其设为“0”。)
3103	4103	4103	基本速度限制率	电阻量补偿数据
3104	4104	4104	电流环路比例增益(*1)	电流环路比例增益(*1)
3105	4105	4105	未使用 (请将其设为“0”。)	电流环路积分增益
3106	4106	4106	电流环路积分增益	D 轴电流环路增益
3107	4107	4107	未使用 (请将其设为“0”。)	Q 轴电流环路增益
3108	4108	4108	电流环路积分增益零速度	Q 轴电流偏差限制系数
3114	4114	4114	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3120	4120	4120	静区矩形波成分零电压/静区数据	静区补偿数据
3129	4129	4129	刚性攻丝时 2 次电流系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3131	4131	4131	速度检测过滤器时间常数(Cs 轮廓控制时)	静区补偿磁滞
3135	4135	4135	Cs 轮廓控制时栅格位移量 (2 字)	未使用 (请将其设为“0”。)
3320	4320	4320	电机减速时加速度(High)	定向减速时加速度(High)
3321	4321	4321	电机减速时加速度(Medium High)	定向减速时加速度(Medium High)
3322	4322	4322	电机减速时加速度(Medium Low)	定位减速时加速度(Medium Low)
3323	4323	4323	电机减速时加速度(Low)	定向减速时加速度(Low)

## 注释

\*1 参数名称虽然相同, 但是其部分规格不同。

# H

## $\alpha$ i 和 BiS series 的参数规格的差异

---

本章就  $\alpha$  i 系列和 BiS 系列之间的参数规格的差异进行描述。

$\alpha$ i 系列和 BiS 系列，其部分参数的规格不同，即便是相同的参数号，其含义也不同，在设定参数时需要引起充分的注意。

# H.1 含义不同的参数

## 注释

带有 (\*1) 者，其参数名称虽然相同，但是其部分规格不同。

15i	16i	30i	参数的内容	
			$\alpha$ i 系列	BiS 系列
3006#2	4006#2	4006#2	速度单位的设定	未使用 (请将其设为 "0"。)
3006#4	4006#4	4006#4	Reserved	有关 d 相电流指令的设定
3007#5	4007#5	4007#5	反馈信号断线检测的有无 (*1)	反馈信号断线检测的有无 (*1)
3007#7	4007#7	4007#7	Reserved	磁极检测的起动信号选择
3008#3	4008#3	4008#3	Reserved	有关电流指令的设定
3008#5	4008#5	4008#5	Reserved	使用辅助模块 SM 的设定
3008#6	4008#6	4008#6	Reserved	磁极基准位置的选择
3009#5	4009#5	4009#5	Reserved	有关磁束减弱速度的设定
3012#6	4012#6	4012#6	未使用 (请将其设为 "0"。)	同步主轴电机驱动力的设定
3012#7	4012#7	4012#7	主轴 HRV 功能的设定	主轴 HRV 功能的设定
3013#7	4013#7	4013#7	输出切换低速特性区域的 PWM 载频的设定	未使用 (请将其设为 "0"。)
3014#0	4014#0	4014#0	主轴切换功能的有无	未使用 (请将其设为 "0"。)
3014#2	4014#2	4014#2	主轴切换 Main/Sub 两电磁接触器接点确认的有无	未使用 (请将其设为 "0"。)
3014#3	4014#3	4014#3	输出切换高速特性/低速特性两电磁接触器接点确认的有无	未使用 (请将其设为 "0"。)
3015#2	4015#2	4015#2	输出切换功能的有无	未使用 (请将其设为 "0"。)
3015#3	4015#3	4015#3	主轴串联功能的有无	未使用 (请将其设为 "0"。)
3016#4	4016#4	4016#4	与 Cs 轮廓控制、伺服方式时的控制特性相关的设定	未使用 (请将其设为 "0"。)
3017#0	4017#0	4017#0	差速控制时速度积分动作的设定	未使用 (请将其设为 "0"。)
3019#4	4019#4	4019#4	进行输出切换时，在由高速特性切换至低速特性的情形下，利用速度检测信号 SDT="1" 进行切换的功能之设定	未使用 (请将其设为 "0"。)
3024	4024	4024	速度零检测水平 (SST) (*1)	速度零检测水平 (SST) (*1)
3039	4039	4039	滑移补偿系数	未使用 (请将其设为 "0"。)
3080	4080	4080	高速区再生功率限制/再生功率限制	再生功率限制
3083	4083	4083	速度控制方式时的电机电压	磁极检测动作时的电流比率 / 电机停止确认时间
3084	4084	4084	定向时的电机电压	AMR 偏置
3085	4085	4085	伺服方式/主轴同步控制时的电机电压	AMR 偏置微量
3086	4086	4086	Cs 轮廓控制时的电机电压	电感比
3097	4097	4097	主轴速度反馈增益	未使用 (请将其设为 "0"。)
3102	4102	4102	无载时励磁电压饱和速度	基本转速
3103	4103	4103	基本速度限制率	最大负载时磁束减弱转速
3109	4109	4109	电压指令饱和和处理时的过滤器时间常数	未使用 (请将其设为 "0"。)
3111	4111	4111	2 次电流系数	最大电流常数
3113	4113	4113	滑移常数	为使磁束减弱的电流系数
3114	4114	4114	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数	未使用 (请将其设为 "0"。)
3116	4116	4116	电机漏泄常数	最大负载时磁束减弱转速下的反电动势补偿常数
3117	4117	4117	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数	最大负载时磁束减弱转速下的干扰电压补偿常数
3118	4118	4118	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数	未使用 (请将其设为 "0"。)
3119	4119	4119	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数	干扰电压补偿
3128	4128	4128	规格和实际的基本间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数	未使用 (请将其设为 "0"。)
3129	4129	4129	刚性攻丝时 2 次电流系数	未使用 (请将其设为 "0"。)
3130	4130	4130	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数	电流相位延迟补偿常数
3136	4136	4136	速度控制方式时的电机电压	未使用 (请将其设为 "0"。)
3137	4137	4137	伺服方式/主轴同步控制时的电机电压	未使用 (请将其设为 "0"。)
3138	4138	4138	电机输出规格的基本速度	未使用 (请将其设为 "0"。)
3139	4139	4139	用于电机输出规格的扭矩限制值	未使用 (请将其设为 "0"。)
3140	4140	4140	无载时励磁电压饱和速度	未使用 (请将其设为 "0"。)

15i	16i	30i	参数的内容	
			αi 系列	BiS 系列
3141	4141	4141	基本速度限制率	未使用 (请将其设为“0”。)
3142	4142	4142	电流环路比例增益	未使用 (请将其设为“0”。)
3143	4143	4143	电流环路积分增益	未使用 (请将其设为“0”。)
3144	4144	4144	电流环路积分增益零速度	未使用 (请将其设为“0”。)
3145	4145	4145	电压指令饱和和处理时的过滤器时间常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3146	4146	4146	电流变换常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3147	4147	4147	2 次电流系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3148	4148	4148	电压指令饱和和判断水平/PWM 指令钳制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3149	4149	4149	滑移常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3150	4150	4150	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3151	4151	4151	减速时 PWM 指令钳制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3152	4152	4152	电机漏泄常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3153	4153	4153	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3154	4154	4154	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3156	4156	4156	滑移补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3157	4157	4157	扭矩变化的时间常数 (扭矩指令过滤器时间常数)	未使用 (请将其设为“0”。)
3158	4158	4158	规格和实际的基本间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3159	4159	4159	刚性攻丝时 2 次电流系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3161	4161	4161	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3163	4163	4163	Cs 轮廓控制切削进给时速度环路积分增益 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3165	4165	4165	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3166	4166	4166	高速区再生功率限制/再生功率限制	未使用 (请将其设为“0”。)
3168	4168	4168	过载电流报警检测水平	未使用 (请将其设为“0”。)
3176#0	4176#0	4176#0	主轴和电机的旋转方向的关系	未使用 (请将其设为“0”。)
3176#4	4176#4	4176#4	伺服方式时的参考点返回方向	未使用 (请将其设为“0”。)
3177#0	4177#0	4177#0	是否使用 MRDY 信号 (机床准备信号)	未使用 (请将其设为“0”。)
3177#3	4177#3	4177#3	磁力传感器的安装方向	未使用 (请将其设为“0”。)
3177#4	4177#4	4177#4	主轴传感器安装方向	未使用 (请将其设为“0”。)
3178#0	4178#0	4178#0	主轴传感器的种类	未使用 (请将其设为“0”。)
3178#1	4178#1	4178#1	主轴传感器的种类	未使用 (请将其设为“0”。)
3178#2	4178#2	4178#2	主轴传感器的种类	未使用 (请将其设为“0”。)
3178#3	4178#3	4178#3	主轴传感器的种类	未使用 (请将其设为“0”。)
3178#5	4178#5	4178#5	伺服方式时的旋转方向信号 (SFR/SRV) 功能的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3179#0	4179#0	4179#0	主轴定向的方式	未使用 (请将其设为“0”。)
3179#2	4179#2	4179#2	主轴定向时的旋转方向的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3179#3	4179#3	4179#3	主轴定向时的旋转方向的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3179#4	4179#4	4179#4	主轴传感器轮齿的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3179#5	4179#5	4179#5	主轴传感器轮齿的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3179#6	4179#6	4179#6	主轴传感器轮齿的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3179#7	4179#7	4179#7	主轴传感器轮齿的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3180#2	4180#2	4180#2	外部一次旋转信号的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3180#3	4180#3	4180#3	外部一次旋转信号的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3182#1	4182#1	4182#1	齿轮比设定单位	未使用 (请将其设为“0”。)
3182#2	4182#2	4182#2	速度单位的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3182#5	4182#5	4182#5	模拟倍率范围的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3182#7	4182#7	4182#7	刚性攻丝时指令端任意齿轮比 (CMR) 功能的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3183#5	4183#5	4183#5	反馈信号断线检测的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3183#6	4183#6	4183#6	(非 Cs 轮廓控制方式时) 位置反馈信号相关报警 (主轴报警 41, 42, 47, 81, 82, 83, 85, 86, 87) 检测的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3184#4	4184#4	4184#4	输出限制方式的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3185#0	4185#0	4185#0	速度环路增益设定单位	未使用 (请将其设为“0”。)
3185#2	4185#2	4185#2	发生主轴报警 24 (串行数据传输异常) 时的电机动力断开方式	未使用 (请将其设为“0”。)
3185#4	4185#4	4185#4	是否输出加/减速中的负载检测信号 (LDT1、LDT2)	未使用 (请将其设为“0”。)
3185#6	4185#6	4185#6	模拟倍率的类型	未使用 (请将其设为“0”。)
3186#0	4186#0	4186#0	电机传感器的种类	未使用 (请将其设为“0”。)
3186#1	4186#1	4186#1	电机传感器的种类	未使用 (请将其设为“0”。)

15i	16i	30i	参数的内容	
			$\alpha$ i 系列	BiS 系列
3186#2	4186#2	4186#2	电机传感器的种类	未使用 (请将其设为“0”。)
3187#0	4187#0	4187#0	电机传感器的轮齿的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3187#1	4187#1	4187#1	电机传感器的轮齿的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3187#2	4187#2	4187#2	电机传感器的轮齿的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3187#3	4187#3	4187#3	电机极数的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3187#4	4187#4	4187#4	加 / 减速时最大输出的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3187#7	4187#7	4187#7	电机极数的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3188#0	4188#0	4188#0	PWM 载频的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3188#1	4188#1	4188#1	PWM 载频的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3188#2	4188#2	4188#2	PWM 载频的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3189#2	4189#2	4189#2	电流静区数据的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3189#3	4189#3	4189#3	电流静区数据的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3189#4	4189#4	4189#4	电流静区数据的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3189#5	4189#5	4189#5	电流静区数据的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3189#6	4189#6	4189#6	电流静区数据的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3189#7	4189#7	4189#7	输出切换低速特性区域的 PWM 载频的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3192#3	4192#3	4192#3	前馈控制时平滑加工功能的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3192#4	4192#4	4192#4	与伺服方式时的控制特性相关的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3192#6	4192#6	4192#6	螺紋切削用位置检测信号反馈相关报警 (主轴报警 46) 检测的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3192#7	4192#7	4192#7	重新检测每次进入位置控制方式时的一次旋转信号的功能	未使用 (请将其设为“0”。)
3193#0	4193#0	4193#0	差速控制时速度积分动作的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3193#7	4193#7	4193#7	在位置编码器方式主轴定向下, 以快捷方式进行自停止状态的定向之设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3194#5	4194#5	4194#5	高速定向时速度指令补偿的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3194#6	4194#6	4194#6	高速定向功能	未使用 (请将其设为“0”。)
3195#2	4195#2	4195#2	是否钳制速度零时的扭矩	未使用 (请将其设为“0”。)
3195#4	4195#4	4195#4	进行输出切换时, 在由高速特性切换至低速特性的情形下, 利用速度检测信号 SDT="1" 进行切换的功能之设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3195#7	4195#7	4195#7	参数自动设定功能 (16i/30i)	未使用 (请将其设为“0”。)
3196	4196	4196	电机最高转速	未使用 (请将其设为“0”。)
3197	4197	4197	速度达到检测水平 (SAR)	未使用 (请将其设为“0”。)
3198	4198	4198	速度检测水平 (SDT)	未使用 (请将其设为“0”。)
3199	4199	4199	速度零检测水平 (SST)	未使用 (请将其设为“0”。)
3200	4200	4200	扭矩制限值的设定 (TLMH、TLML)	未使用 (请将其设为“0”。)
3201	4201	4201	负载检测水平 1 (LDT1)	未使用 (请将其设为“0”。)
3202	4202	4202	输出限制模式的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3203	4203	4203	输出限制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3204	4204	4204	位置编码器方式定向停止位置	未使用 (请将其设为“0”。)
3205	4205	4205	主轴定向速度	未使用 (请将其设为“0”。)
3206	4206	4206	速度控制方式时的速度环路比例增益 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3207	4207	4207	速度控制方式时的速度环路比例增益 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3208	4208	4208	定向时速度环路比例增益 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3209	4209	4209	定向时速度环路比例增益 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3210	4210	4210	伺服方式时速度环路比例增益 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3211	4211	4211	伺服方式时速度环路比例增益 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3212	4212	4212	速度控制方式时的速度环路积分增益 (High/Low 通用)	未使用 (请将其设为“0”。)
3213	4213	4213	定向时速度环路积分增益 (High/Low 通用)	未使用 (请将其设为“0”。)
3214	4214	4214	伺服方式时速度环路积分增益 (High/Low 通用)	未使用 (请将其设为“0”。)
3216	4216	4216	齿轮比 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3217	4217	4217	齿轮比 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3218	4218	4218	定向时位置增益 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3219	4219	4219	定向时位置增益 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3220	4220	4220	通常定向: 定向结束时位置增益变更比率 高速定向: 减速时加速度限制比率	未使用 (请将其设为“0”。)
3221	4221	4221	伺服方式时位置增益 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3222	4222	4222	伺服方式时位置增益 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3223	4223	4223	伺服方式时栅格位移量	未使用 (请将其设为“0”。)

15i	16i	30i	参数的内容	
			αi 系列	BiS 系列
3226	4226	4226	定向结束信号检测水平 (ORAR)	未使用 (请将其设为“0”。)
3227	4227	4227	通常定向: 定向速度的限制比率 高速定向: Reserved	未使用 (请将其设为“0”。)
3228	4228	4228	定向停止位置位移量	未使用 (请将其设为“0”。)
3229	4229	4229	MS 信号常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3230	4230	4230	MS 信号增益调整	未使用 (请将其设为“0”。)
3231	4231	4231	高速区再生功率限制/再生功率限制	未使用 (请将其设为“0”。)
3232	4232	4232	电机动力断开之前的延迟时间	未使用 (请将其设为“0”。)
3233	4233	4233	加速/减速中时间的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3234	4234	4234	主轴负载监控器观测器增益 1	未使用 (请将其设为“0”。)
3235	4235	4235	主轴负载监控器观测器增益 2	未使用 (请将其设为“0”。)
3236	4236	4236	速度控制方式时的电机电压	未使用 (请将其设为“0”。)
3237	4237	4237	定向时的电机电压	未使用 (请将其设为“0”。)
3238	4238	4238	伺服方式时的电机电压	未使用 (请将其设为“0”。)
3239	4239	4239	伺服方式下参考点返回时的位置增益变更比率	未使用 (请将其设为“0”。)
3240	4240	4240	前馈系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3241	4241	4241	速度环路前馈系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3243	4243	4243	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3244	4244	4244	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3245	4245	4245	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分母 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3246	4246	4246	电机传感器与主轴之间的任意齿轮比 分子 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3254	4254	4254	滑移补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3255	4255	4255	滑移补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3256	4256	4256	电机输出规格的基本速度	未使用 (请将其设为“0”。)
3257	4257	4257	用于电机输出规格的扭矩限制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3258	4258	4258	无载时励磁电压饱和速度	未使用 (请将其设为“0”。)
3259	4259	4259	基本速度限制率	未使用 (请将其设为“0”。)
3260	4260	4260	电流环路比例增益	未使用 (请将其设为“0”。)
3261	4261	4261	电流环路积分增益	未使用 (请将其设为“0”。)
3262	4262	4262	电流环路积分增益零速度	未使用 (请将其设为“0”。)
3263	4263	4263	电压指令饱和和处理时的过滤器时间常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3264	4264	4264	电流变换常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3265	4265	4265	2 次电流系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3266	4266	4266	电压指令饱和和判断水平/PWM 指令钳制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3267	4267	4267	滑移常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3268	4268	4268	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3269	4269	4269	减速时 PWM 指令钳制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3270	4270	4270	电机漏泄常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3271	4271	4271	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3272	4272	4272	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3273	4273	4273	扭矩变化的时间常数 (扭矩指令过滤器时间常数)	未使用 (请将其设为“0”。)
3274	4274	4274	最大输出时负载表显示值	未使用 (请将其设为“0”。)
3275	4275	4275	规格和实际的基本回补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3276	4276	4276	刚性攻丝时 2 次电流系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3277	4277	4277	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3278	4278	4278	速度检测过滤器时间常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3279	4279	4279	最大输出时负载表显示值	未使用 (请将其设为“0”。)
3280	4280	4280	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3281	4281	4281	主轴负载监控器扭矩常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3282	4282	4282	主轴负载监控器扭矩常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3283	4283	4283	主轴负载监控器扭矩常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3284	4284	4284	速度控制方式时的电机电压	未使用 (请将其设为“0”。)
3285	4285	4285	伺服方式时的电机电压	未使用 (请将其设为“0”。)
3286	4286	4286	电机输出规格的基本速度	未使用 (请将其设为“0”。)
3287	4287	4287	用于电机输出规格的扭矩限制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3288	4288	4288	无载时励磁电压饱和速度	未使用 (请将其设为“0”。)
3289	4289	4289	基本速度限制率	未使用 (请将其设为“0”。)



15i	16i	30i	参数的内容	
			$\alpha$ i 系列	BiS 系列
3290	4290	4290	电流环路比例增益	未使用 (请将其设为“0”。)
3291	4291	4291	电流环路积分增益	未使用 (请将其设为“0”。)
3292	4292	4292	电流环路积分增益零速度	未使用 (请将其设为“0”。)
3293	4293	4293	电压指令饱和和处理时的过滤器时间常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3294	4294	4294	电流变换常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3295	4295	4295	2 次电流系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3296	4296	4296	电压指令饱和和判断水平/PWM 指令钳制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3297	4297	4297	滑移常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3298	4298	4298	高速区的滑移补偿系数/减速时的滑移补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3299	4299	4299	减速时 PWM 指令钳制值	未使用 (请将其设为“0”。)
3300	4300	4300	电机漏泄常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3301	4301	4301	稳定时高速区的电压补偿系数/稳定时电机电压系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3302	4302	4302	加速时高速区的电压补偿系数/加速时电机电压系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3303	4303	4303	扭矩变化的时间常数 (扭矩指令过滤器时间常数)	未使用 (请将其设为“0”。)
3304	4304	4304	规格和实际的基本间补偿系数/最大扭矩曲线补偿系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3305	4305	4305	刚性攻丝时 2 次电流系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3306	4306	4306	电流环路比例增益速度系数/电流相位延迟补偿常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3307	4307	4307	高速区再生功率限制/再生功率限制	未使用 (请将其设为“0”。)
3308	4308	4308	减速时励磁电流变化的时间常数/励磁电流变化的时间常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3309	4309	4309	电机型号代码	未使用 (请将其设为“0”。)
3310	4310	4310	电机过热水平 (2 字)	未使用 (请将其设为“0”。)
3324	4324	4324	电机减速时加速度 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3325	4325	4325	电机减速时加速度 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3327	4327	4327	减速时加速度的限制开始速度 (High)	未使用 (请将其设为“0”。)
3329	4329	4329	位置编码器方式定向的指令倍乘比	未使用 (请将其设为“0”。)
3331	4331	4331	减速时加速度的限制开始速度 (Low)	未使用 (请将其设为“0”。)
3335	4335	4335	电机传感器任意轮齿	未使用 (请将其设为“0”。)
3347	4347	4347	主动轴和从动轴间速度差状态信号输出设定值	未使用 (请将其设为“0”。)
3348	4348	4348	过载电流报警检测水平	未使用 (请将其设为“0”。)
3349	4349	4349	温度监控器时间常数	未使用 (请将其设为“0”。)
3350	4350	4350	过载电流报警检测水平	未使用 (请将其设为“0”。)
3353#1	4353#1	4353#1	扭矩串联时的速度反馈信号的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3353#2	4353#2	4353#2	扭矩串联时主控/从控电机旋转方向的关系	未使用 (请将其设为“0”。)
3360	4360	4360	预载值	未使用 (请将其设为“0”。)
3365	4365	4365	负载表补偿 1	未使用 (请将其设为“0”。)
3366	4366	4366	负载表补偿 2	未使用 (请将其设为“0”。)
3367	4367	4367	负载表补偿 3	未使用 (请将其设为“0”。)
3373#1	4373#1	4373#1	负载表输出的峰值保持功能的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3376	4376	4376	负载表补偿 1	未使用 (请将其设为“0”。)
3377	4377	4377	负载表补偿 2	未使用 (请将其设为“0”。)
3378	4378	4378	负载表补偿 3	未使用 (请将其设为“0”。)
3379	4379	4379	负载表补偿 1	未使用 (请将其设为“0”。)
3380	4380	4380	负载表补偿 2	未使用 (请将其设为“0”。)
3381	4381	4381	负载表补偿 3	未使用 (请将其设为“0”。)
3398#3	4398#3	4398#3	双重驱动功能的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3398#6	4398#6	4398#6	扭矩串联时速度极性异常 (主轴报警 d0) 检测的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3443	4443	4443	速度环路前馈系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3467#2	4467#2	4467#2	一次旋转信号检测下限速度的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3467#3	4467#3	4467#3	精密加/减速 (FAD) 功能的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3467#4	4467#4	4467#4	精密加/减速 (FAD) 时的加/减速类型	未使用 (请将其设为“0”。)
3467#5	4467#5	4467#5	主轴传感器极性错误设定报警检测的有无	未使用 (请将其设为“0”。)
3468#6	4468#6	4468#6	外力干扰输入功能 (励振功能) 的触发器	未使用 (请将其设为“0”。)
3468#7	4468#7	4468#7	外力干扰输入功能 (励振功能) 的设定	未使用 (请将其设为“0”。)
3481	4481	4481	前馈时机调整系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3486	4486	4486	速度环路前馈系数	未使用 (请将其设为“0”。)
3520	4520	4520	双重位置反馈一次延迟时间常数【伺服方式时】	未使用 (请将其设为“0”。)

15i	16i	30i	参数的内容	
			αi 系列	BiS 系列
3521	4521	4521	双重位置反馈最大振幅【伺服方式时】	未使用（请将其设为“0”。）
3522	4522	4522	双重位置反馈零幅【伺服方式时】	未使用（请将其设为“0”。）
3523	4523	4523	半全位置误差过大报警检测水平【伺服方式时】	未使用（请将其设为“0”。）

## 索引

## &lt;符号&gt;

- α Ci 系列主轴 ..... 693
- α Ci 系列主轴 参数列表 ..... 649
- α i 和 α Ci series 的参数规格的差异 ..... 713
- α i 和 BiS series 的参数规格的差异 ..... 716
- α i 系列主轴 ..... 688
- α i 系列主轴 参数列表 ..... 638

## &lt;A&gt;

- AMR 偏置功能 ..... 505

## &lt;B&gt;

- BiS 系列主轴 ..... 698
- BiS 系列主轴 参数列表 ..... 652
- 报警 ..... 8, 103, 124, 153, 305, 351, 366, 370, 375, 402, 451, 462, 494, 547, 558, 569, 631
- 报警 / 状态错误列表 ..... 681
- 报警和状态错误 ..... 330, 500
- 补充说明（关于位置增益的调整） ... 204, 381, 488, 600

## &lt;C&gt;

- Cs 轮廓控制 ..... 107, 367, 548
- 参数 ..... 200, 284, 327, 333, 340, 381, 393, 485, 600, 624, 633
- 参数补充说明 ..... 241
- 参数列表 ..... 159, 376, 468, 575
- 参数设定步骤 ..... 88, 240, 366, 445, 543
- 参数调整步骤 ..... 292, 395, 626
- 参数细节 ..... 162, 376, 470, 578
- 操作说明 ..... 134, 375, 454
- 磁极检测 ..... 503
- 磁极检测动作 ..... 503
- 磁力传感器方式定向 ..... 331, 632

## &lt;D&gt;

- 典型的检测器配置 ..... 19, 353, 407, 496
- 电机型号别参数表 ..... 663
- 定向时的位置增益的求法 ..... 67
- 定向时间的计算方法 ..... 70
- 定向停止位置位移量参数的调整方法 ..... 68, 362, 433, 535
- 动作说明 ..... 560

## &lt;F&gt;

- 方框图 ..... 284, 298, 312, 339, 392, 624, 629, 633
- 辅助模块 SM ..... 497
- 辅助模块 SM 异常时的停止处理 ..... 499

## &lt;G&gt;

- 概述 ..... 27, 51, 73, 108, 127, 154, 200, 221, 231, 244, 254, 273, 283, 289, 294, 306, 311, 318, 331, 339, 358, 359, 363, 367, 371, 376, 381, 383, 387, 392, 394, 410, 426, 434, 453, 463, 485, 497, 503, 519, 530, 536, 548, 559, 570, 600, 603, 606, 620, 624, 625, 627, 633
- 刚性攻丝 ..... 73, 363, 434, 536
- 高速定向 ..... 254, 387, 606
- 功能说明 ..... 220, 382, 601
- 故障诊断 ..... 45, 358, 421, 529
- 关于高速特性和低速特性的参数切换 ..... 229
- 关于主轴控制信号、主轴状态信号 ..... 706
- 规格 ..... 273, 307, 620
- 规格细节 ..... 232

## &lt;H&gt;

- HRV 过滤器 ..... 206, 600
- 含义不同的参数 ..... 714, 717

## &lt;J&gt;

- 机床共振的抑制 ..... 205, 600
- 基于 SERVO GUIDE（伺服向导）观测数据 ..... 703
- 警告、注意和注释 ..... s-1

## &lt;K&gt;

- 可通过 SERVO GUIDE 进行观测的主轴数据 ..... 704
- 可以使用的软件系列/版本 ..... 627
- 可以使用的软件系列版本 ..... 704
- 可以使用的伺服软件系列/版本 ..... 283, 294, 392, 624

## &lt;N&gt;

- 扭矩串联控制功能 ..... 318, 632
- 扭矩指令过滤器 ..... 205, 600

## &lt;P&gt;

- 配置 ..... 221, 231, 307, 497

## &lt; Q &gt;

- 启动..... 3, 347, 399, 491
- 启动步骤..... 4, 27, 50, 73, 107, 126, 348, 358, 359, 363, 367, 371, 400, 410, 425, 434, 452, 492, 519, 530, 536, 548, 559
- 前言..... p-1
- 全运行方式通用的规格..... 154, 376, 463, 570

## &lt; S &gt;

- 使用的软件系列版本..... 221, 231, 244, 254, 273, 289, 306, 311, 318, 331, 339, 394, 497, 603, 606, 620, 625, 633
- 输出切换控制..... 221, 602
- 输出信号(CNC→PMC)..... 690, 695, 700
- 输出信号(SP→CNC→PMC)..... 189, 595
- 输出信号(SPMC→CNC→PMC)..... 482
- 输出信号(SVSP→CNC→PMC)..... 379
- 输出信号列表..... 189, 379, 482, 595
- 输出信号说明..... 190, 379, 482, 596
- 输出信号细节..... 192, 379, 483, 597
- 输入/输出信号(CNC↔PMC)..... 55, 135, 174, 222, 233, 248, 257, 275, 289, 299, 308, 320, 332, 361, 375, 377, 385, 388, 394, 427, 454, 478, 507, 531, 560, 588, 604, 607, 620, 625, 629
- 输入/输出信号(CNC↔PMC)列表..... 28, 77, 110, 154, 358, 365, 368, 376, 411, 435, 463, 519, 536, 548, 570
- 输入信号(PMC→CNC)..... 688, 693, 698
- 输入信号(PMC→CNC→SP)..... 175, 589
- 输入信号(PMC→CNC→SPMC)..... 479
- 输入信号(PMC→CNC→SVSP)..... 378
- 输入信号列表..... 175, 378, 479, 589
- 输入信号说明..... 176, 378, 480, 590
- 输入信号细节..... 178, 378, 481, 592
- 数据观测例..... 707
- 数据列表..... 704
- 双重位置反馈功能..... 311, 632
- 顺序..... 79, 225, 235, 258, 278, 365, 389, 438, 515, 536, 608, 622
- 顺序例..... 58, 112, 138, 250, 299, 309, 323, 332, 361, 368, 375, 386, 427, 455, 531, 548, 560, 605, 629
- 速度环路增益的设定..... 200, 381, 485, 600
- 速度控制方式..... 27, 358, 410, 519

## &lt; T &gt;

- 特点..... 51, 359, 426, 530

- 调整..... 199, 380, 484, 599
- 调整步骤..... 97, 203, 268, 366, 381, 391, 450, 487, 543, 600, 615
- 调整例..... 341, 633
- 停止位置指定方法..... 54, 361, 426, 530

## &lt; W &gt;

- 外力干扰输入功能..... 210, 600
- 位置编码器方式主轴定向..... 50, 359, 425, 530

## &lt; X &gt;

- 系统配置..... 27, 52, 74, 108, 128, 245, 254, 358, 359, 363, 367, 372, 383, 387, 410, 426, 435, 453, 519, 530, 536, 548, 559, 603, 606
- 系统配置例..... 295, 319, 331, 628
- 限制..... 232
- 相关参数..... 498, 509
- 相关参数列表..... 32, 61, 80, 114, 142, 227, 237, 252, 261, 280, 290, 300, 310, 313, 358, 362, 365, 368, 375, 386, 390, 394, 415, 428, 439, 455, 520, 531, 537, 549, 561, 605, 609, 623, 626, 630
- 相关参数细节..... 33, 62, 82, 115, 143, 227, 237, 253, 262, 281, 291, 301, 310, 314, 358, 362, 366, 369, 375, 386, 391, 395, 416, 429, 441, 456, 521, 532, 539, 551, 562, 605, 610, 623, 626, 631

## &lt; Y &gt;

- 异常负载检测功能..... 289, 394, 625
- 用于调整的主轴数据..... 267, 391, 615
- 与差速控制相关的状态错误..... 310
- 与检测器相关的参数..... 10, 352, 403, 495
- 与检测器相关的参数列表..... 10, 352, 403, 495
- 与检测器相关的参数细节..... 11, 352, 403, 495
- 与主轴 EGB 相关的诊断信号..... 304, 631
- 与主轴 EGB 相关的状态错误..... 305, 631
- 与主轴串行输出相关的参数..... 5, 349, 401, 493
- 与主轴控制相关的输入/输出信号列表..... 687
- 运行方式说明..... 26, 357, 409, 518

## &lt; Z &gt;

- 增量指令型主轴定向..... 244
- 增量指令型主轴定向(主轴旋转次数控制)..... 383, 603
- 诊断(诊断画面)..... 7, 102, 124, 152, 172, 286, 351, 366, 370, 375, 376, 393, 402, 450, 462, 477, 494, 547, 558, 569, 587, 624
- 振幅比和相位差补偿功能..... 215, 600

主轴 EGB(主轴电子齿轮箱) .....	294, 627	主轴电机 $\alpha i I$ 系列(400V) .....	672
主轴报警 .....	317	主轴电机 $\beta i P$ 系列 .....	679
主轴报警 65 要因 .....	517	主轴电机 $\beta i I$ 系列 .....	677
主轴报警列表 .....	682	主轴反向间隙加速功能 .....	339, 633
主轴参数的自动初始设定 .....	6, 401, 493	主轴放大器的初始设定 .....	350
主轴参数号对应表 .....	658	主轴精密加/减速 (FAD) 功能 .....	283, 392, 624
主轴参数列表 .....	637	主轴切换控制 .....	231, 602
主轴差速控制 .....	306, 632	主轴同步控制 .....	126, 371, 452, 559
主轴串行接口 .....	5, 349, 401, 493	主轴同步控制时的错误脉冲量 .....	151, 375, 462, 569
主轴电机 $\alpha C i$ 系列 .....	680	主轴同步控制中定向 .....	273, 620
主轴电机 $\alpha i P$ 系列 .....	668	主轴相位同步控制时位移量参数的决定方法 .....	152, 375, 462, 569
主轴电机 $\alpha i P$ 系列(400V) .....	674	主轴状态错误列表 .....	685
主轴电机 $\alpha i T$ 系列 .....	670	注意事项 .....	287, 393, 501, 517, 624
主轴电机 $\alpha i T$ 系列(400V) .....	675	状态错误 .....	286, 393, 624
主轴电机 $\alpha i I$ 系列 .....	664		



## 说明书改版履历

### FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha$ i/ $\beta$ i series、BUILT-IN SPINDLE MOTOR Bi series 参数说明书 (B-65280CM)

05	—	—	—	—	—	—	—
04	2004年9月	—	—	—	—	—	—
03	—	—	—	—	—	—	—
02	—	—	—	—	—	—	—
01	—	—	06	2006年8月	—	—	—
版本	年月	变更内容	版本	年月	变更内容		

- 对应 Series 30i
- 追加 Bis 系列
- 变更型号名称
- 追加主轴反向间隙加速功能

