

## 三菱电机AC伺服系统

MITSUBISHI ELECTRIC SERVO SYSTEM  
**MELSERVO-J5**

# MR-J5 用户手册 (硬件篇)

---

-MR-J5- \_G\_  
-MR-J5W \_ \_G\_  
-MR-J5- \_G- \_N1  
-MR-J5W \_ \_G- \_N1  
-MR-J5- \_B\_  
-MR-J5W \_ \_B\_  
-MR-J5- \_A\_





# 安全注意事项

使用前请务必阅读。

安装、运行、维护及检查之前，应仔细阅读本手册、使用说明书及附带资料，以便正确使用。应在充分了解设备的相关知识、安全信息及注意事项后使用。





在本手册中，安全注意事项分为“警告”及“注意”两个等级。

 <b>警告</b>	表示错误操作可能造成危险后果，导致死亡或重伤事故。
 <b>注意</b>	表示错误操作可能造成危险后果，导致中度伤害、轻伤事故。

即使是在注意中记载的内容，根据状况也有可能引发严重后果。

两者所记均为重要内容，请务必遵守。

禁止及强制图标的说明如下所示。

	表示禁止（严禁采取的行为）。例如，“严禁烟火”为  .
	表示强制（必须采取的行为）。例如，需要接地时为  .

在本手册中，将会造成设备损失的注意事项及其它功能等的注意事项作为“要点”进行区分。

仔细阅读本手册后请妥善保管，以便使用者可以随时取阅。

## [安装/接线]

---

### 警告

- 应在关闭电源经过15分钟后，再进行接线作业及检查，否则会导致触电。
  - 应对伺服放大器进行接地作业，否则会导致触电。
  - 应由专业技术人员进行接线作业，否则会导致触电。
  - 应在安装伺服放大器后再对其接线，否则会导致触电。
  - 为了防止触电，应将伺服放大器的保护接地（PE）端子连接到控制柜的保护接地（PE）上后接入大地。
  - 请勿触摸导电部位，否则会导致触电。
- 

## [设定/调整]

---

### 警告

- 请勿用潮湿的手操作开关，否则会导致触电。
- 

## [运行]

---

### 警告

- 请勿用潮湿的手操作开关，否则会导致触电。
- 

## [维护]

---

### 警告

- 应由专业技术人员进行检查，否则会导致触电。
  - 请勿用潮湿的手操作开关，否则会导致触电。
-



# 关于手册

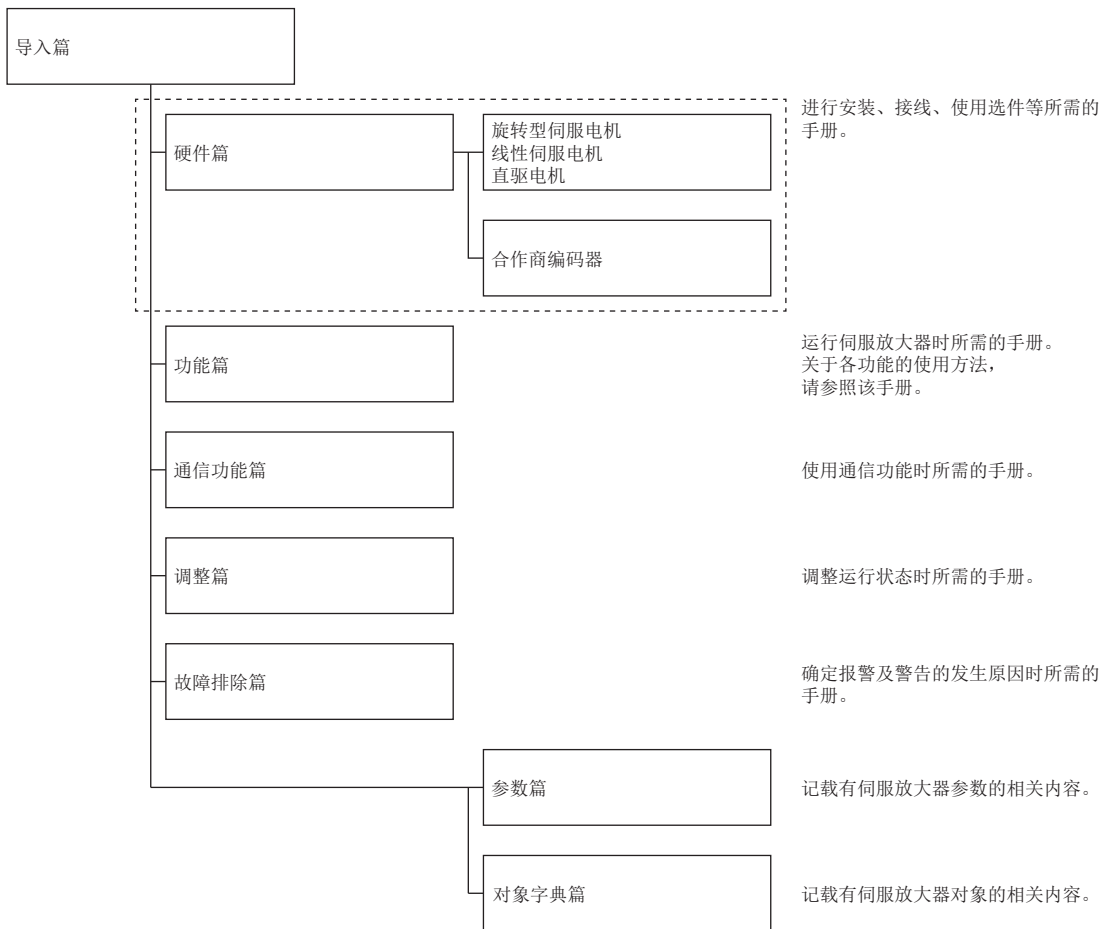
## 要点

e-Manual是指可使用专用工具阅览的三菱电机FA电子书籍手册。

e-Manual有如下所示特点。

- 可以通过一次查找从多个手册中查找出希望搜索的信息（手册横向查找）
- 可以通过手册内的链接参照其他手册
- 可以通过产品插图的各部件阅览希望了解的硬件规格
- 可以将经常浏览的信息添加到收藏夹中
- 可以将样本程序复制到工程工具中

初次使用时，为了安全地使用本伺服应根据需要准备以下相关手册。关于相关手册，请参照用户手册（导入篇）。最新的e-Manual及手册PDF，请向当地三菱电机代理店咨询。



本手册对应以下伺服放大器。

- MR-J5-G /MR-J5W-G /MR-J5-B /MR-J5W-B /MR-J5-A

本文中使用的简称表示相应的伺服放大器。

简称	伺服放大器
[G]	MR-J5-G /MR-J5W-G
[B]	MR-J5-B /MR-J5W-B
[A]	MR-J5-A

## 日本国外标准/法令

所记载的日本国外标准、法令的对应为本资料制作时的信息。可能包含此后将更改或撤销的信息。

# 关于接线使用的电线

本手册中记载的接线用电线以环境温度40℃为标准进行选择。

# 目录

安全注意事项 . . . . .	1
关于手册 . . . . .	3
关于接线使用的电线 . . . . .	4
<b>第1章 前言</b>	<b>12</b>
1.1 接线步骤 . . . . .	12
1.2 伺服放大器与伺服电机的组合 . . . . .	13
旋转型伺服电机 . . . . .	13
线性伺服电机 . . . . .	18
直驱电机 . . . . .	23
1.3 接线的确认 . . . . .	25
电源系统的接线 . . . . .	25
输入输出信号的接线 . . . . .	28
1.4 周围环境 . . . . .	29
<b>第2章 安装</b>	<b>30</b>
2.1 安装方向和间隔 . . . . .	31
2.2 异物的进入 . . . . .	35
2.3 电缆压力 . . . . .	35
2.4 SSCNET III电缆的布线 [B] . . . . .	36
2.5 风扇模块的更换方法 . . . . .	38
风扇模块对应表 . . . . .	38
风扇模块的拆卸方法 . . . . .	39
风扇模块的安装方法 . . . . .	40
2.6 标高超过1000 m但在2000 m以下时的使用限制事项 . . . . .	40
<b>第3章 信号和接线</b>	<b>41</b>
3.1 电源系统电路的连接示例 . . . . .	42
200 V级 . . . . .	43
400 V级 . . . . .	47
通过DC电源输入使用伺服放大器时 . . . . .	49
3.2 输入输出信号的连接示例 . . . . .	51
MR-J5-_G_ . . . . .	51
MR-J5W-_G_ . . . . .	54
MR-J5-_B_ . . . . .	57
MR-J5W-_B_ . . . . .	60
MR-J5-_A_ . . . . .	63
3.3 电源系统的说明 . . . . .	70
信号的说明 . . . . .	70
电源接通步骤 [G] [B] . . . . .	72
电源接通步骤 [A] . . . . .	73
CNP1、CNP2及CNP3的接线方法 . . . . .	74
3.4 连接器和信号排列 . . . . .	78
注意事项 . . . . .	78
连接器和信号排列 [G] . . . . .	79
连接器和信号排列 [B] . . . . .	81
连接器和信号排列 [A] . . . . .	83

<b>3.5</b>	<b>信号（软元件）的说明</b>	<b>86</b>
	输入软元件	86
	输出软元件	95
	输入信号	101
	输出信号	103
	电源	104
<b>3.6</b>	<b>接口</b>	<b>105</b>
	内部连接图 [G]	105
	内部连接图 [B]	109
	内部连接图 [A]	112
	接口的详细说明	115
	源型输入输出接口	119
<b>3.7</b>	<b>带电磁制动器的伺服电机</b>	<b>121</b>
	连接图	121
<b>3.8</b>	<b>SSCNET III电缆的连接 [B]</b>	<b>123</b>
<b>3.9</b>	<b>接地</b>	<b>125</b>

## **第4章 外形尺寸图** **126**

<b>4.1</b>	<b>MR-J5-G</b>	<b>126</b>
	200 V级	126
	400 V级	129
<b>4.2</b>	<b>MR-J5W-G</b>	<b>130</b>
<b>4.3</b>	<b>MR-J5-B</b>	<b>132</b>
	200 V级	132
	400 V级	135
<b>4.4</b>	<b>MR-J5W-B</b>	<b>136</b>
<b>4.5</b>	<b>MR-J5-A</b>	<b>138</b>
	200 V级	138
	400 V级	141
<b>4.6</b>	<b>连接器</b>	<b>142</b>
	MR-J5-G	142
	MR-J5-B	145
	MR-J5-A	146

## **第5章 特性** **147**

<b>5.1</b>	<b>过载保护特性</b>	<b>147</b>
<b>5.2</b>	<b>电源设备容量和发生损耗</b>	<b>150</b>
	电源设备容量	150
	发生损耗	161
	通过DC电源输入使用伺服放大器时	162
<b>5.3</b>	<b>动态制动特性</b>	<b>163</b>
	关于动态制动	164
<b>5.4</b>	<b>电缆弯曲寿命</b>	<b>221</b>
<b>5.5</b>	<b>主电路/控制电路电源接通时的冲击电流</b>	<b>222</b>

## **第6章 选件、外围设备** **223**

<b>6.1</b>	<b>电缆和连接器组件</b>	<b>223</b>
	电缆和连接器组件的组合	224
	MR-D05UDL3M-B STO电缆	233
	Ethernet电缆 [G]	234

	SSCNET III电缆 [B]	235
<b>6.2</b>	<b>再生选件</b>	<b>237</b>
	组合和再生功率	237
	再生选件的选定 (1轴伺服放大器)	238
	再生选件的选定 (多轴伺服放大器)	241
	伺服参数的设定	245
	再生选件的连接	245
	安装方向	246
	外形尺寸图	247
<b>6.3</b>	<b>MR-CM简易共直流母线单元</b>	<b>252</b>
	简易共直流母线单元与伺服放大器的组合	252
	使用简易共直流母线单元时的伺服放大器的设定	252
	简易共直流母线单元标准规格	252
	外部接口	254
	信号和接线	257
	外形尺寸图	259
	外围装置	260
	安装方向和间隔	261
<b>6.4</b>	<b>FR-XC-(H) 多功能再生共直流母线单元</b>	<b>262</b>
	注意事项	262
	伺服放大器的设定	262
	容量选定	262
	连接图	265
	电线及外围选件	267
<b>6.5</b>	<b>PS7DW-20V14B-F中继端子台 (推荐产品) (1轴伺服放大器) [G] [B]</b>	<b>271</b>
<b>6.6</b>	<b>MR-TB26A中继端子台 (多轴伺服放大器) [G] [B]</b>	<b>273</b>
<b>6.7</b>	<b>MR-TB50中继端子台 [A]</b>	<b>275</b>
<b>6.8</b>	<b>MR Configurator2</b>	<b>277</b>
	关于工程工具	277
	使用USB通信功能及Ethernet通信功能时的注意事项	277
<b>6.9</b>	<b>电池</b>	<b>278</b>
	电池的选定	278
	MR-BAT6V1SET电池	279
	MR-BAT6V1SET-A电池	282
	MR-BT6VCASE电池盒	285
	MR-BAT6V1电池	291
	电池电缆、电池中继电缆	292
<b>6.10</b>	<b>电线选定示例</b>	<b>293</b>
<b>6.11</b>	<b>无熔丝断路器、熔丝、电磁接触器</b>	<b>296</b>
	选定示例	296
	主电路接线 (1台无熔丝断路器连接多台伺服放大器)	302
	满足IEC/EN/UL 61800-5-1及CSA C22.2 No. 274要求的设定示例	304
<b>6.12</b>	<b>功率因数改善DC电抗器</b>	<b>307</b>
<b>6.13</b>	<b>功率因数改善AC电抗器</b>	<b>313</b>
<b>6.14</b>	<b>继电器 (推荐品)</b>	<b>316</b>
<b>6.15</b>	<b>噪声对策</b>	<b>316</b>
	噪声对策方法	316
	防噪声对策产品	319
<b>6.16</b>	<b>漏电断路器</b>	<b>324</b>
	选定方法	324
	选定示例	327

6.17	EMC滤波器 (推荐品)	329
6.18	MR-J3-D05安全逻辑模块	335
	包装内容	335
	与安全相关的术语说明	335
	注意事项	336
	残留风险	336
	框图和时序图	337
	保养、维护、废弃	337
	功能和构成	338
	信号	341
	LED显示	347
	旋转开关的设定	348
	故障排除	348
	外形尺寸图	349
	安装	350
	电缆连接器组合	350
6.19	J5-CHP07-10P安装控制柜附件	352
	对应机型	352
	外形尺寸图	352
	安装示意图	352
	安装方法	353
	构成部件	354
	安装尺寸图	354
6.20	J5-CHP08接地端子附件	359
	对应机型	359
	限制事项	359
	外观及外形尺寸图	359
	安装示意图	360
	构成部件	361
	安装尺寸图	361
6.21	Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd.生产的电缆	366
	SSCNET III电缆 [B]	366

## **第7章 绝对位置检测系统 367**

7.1	概要	367
	特点	367
	限制事项 [G]	367
	限制事项 [B]	367
	限制事项 [A]	367
	注意事项 [G] [A]	368
	注意事项 [B]	368
	构成	369
	伺服参数的设定 [G]	369
	伺服参数的设定 [B]	369
	伺服参数的设定 [A]	369
	原点复位 [G] [A]	370
	原点复位 [B]	370
	绝对位置数据检测数据的确认	370
	配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机更换步骤	372
	在不丢失绝对位置数据的情况下更换伺服放大器的步骤 [B]	373

7.2	构成与规格	374
	连接无电池编码器时	374
	连接电池备份式绝对位置编码器时	376
7.3	基于DIO的绝对位置检测系统 [A]	380
	标准连接示例	380
	信号说明	381
	启动步骤	382
	绝对位置数据传送协议	383
	绝对位置数据传送错误	396
7.4	基于通信的绝对位置检测系统 [A]	398
	串行通信指令	398
	绝对位置数据传送协议	398
<b>第8章 使用STO功能时</b>		<b>402</b>
8.1	前言	402
	概要	402
	与安全相关的术语说明	402
	注意	402
	STO功能的残留风险	403
	规格	403
	保养、维护	404
8.2	功能安全输入输出信号用连接器 (CN8) 和信号排列	405
	信号排列	405
	信号 (软元件) 的说明	405
	STO电缆的拔出方法	406
8.3	连接示例	407
	对应停止类别1 (IEC/EN 60204-1) 时的注意事项	407
	对应停止类别0 (IEC/EN 60204-1) 时的注意事项	407
	CN8连接器连接示例	408
	使用MR-J3-D05安全逻辑模块时的外部输入输出信号连接示例	408
	使用外部安全继电器时的外部输入输出信号连接示例	411
8.4	接口的详细说明	413
	漏型输入输出接口	413
	源型输入输出接口	415
<b>第9章 使用功能安全时 [G]</b>		<b>416</b>
9.1	前言	416
9.2	功能框图	417
	基于输入软元件的安全监视功能控制	417
	基于网络的安全监视功能控制	418
9.3	系统构成	419
	基于输入软元件的安全监视功能控制	419
	基于网络的安全监视功能控制	420
9.4	规格	421
9.5	连接器和信号排列	421
9.6	输入输出信号的连接示例	422
	输入信号	422
	输出信号	423
9.7	输入输出接口的连接	424
	源型输入	424

漏型输入 . . . . .	424
<b>9.8 SBC输出的接线 . . . . .</b>	<b>425</b>
<b>9.9 噪声对策 . . . . .</b>	<b>426</b>
<b>9.10 与其他设备连接示例 . . . . .</b>	<b>427</b>
基于输入软元件的安全监视功能控制 . . . . .	427
基于网络的安全监视功能控制 . . . . .	428
<b>第10章 使用线性伺服电机时 . . . . .</b>	<b>429</b>
<hr/>	
<b>10.1 功能和构成 . . . . .</b>	<b>429</b>
概要 . . . . .	429
与外围设备的构成 . . . . .	430
<b>10.2 启动 [G] [B] . . . . .</b>	<b>432</b>
启动步骤 . . . . .	432
设定 . . . . .	433
磁极检测 . . . . .	434
在不进行磁极检测的情况下更换伺服放大器时 . . . . .	443
<b>10.3 启动 [A] . . . . .</b>	<b>444</b>
启动步骤 . . . . .	444
设定 . . . . .	445
磁极检测 . . . . .	447
在不进行磁极检测的情况下更换伺服放大器时 . . . . .	454
<b>10.4 基本功能 . . . . .</b>	<b>455</b>
通过控制器进行运行 . . . . .	455
原点复位 [G] . . . . .	455
原点复位 [B] . . . . .	460
原点复位 [A] . . . . .	464
线性伺服控制异常检测功能 . . . . .	469
关于MR Configurator2 . . . . .	471
<b>10.5 调整 . . . . .</b>	<b>472</b>
自动调谐功能 . . . . .	472
机器分析仪功能 . . . . .	472
<b>10.6 特性 . . . . .</b>	<b>473</b>
过载保护特性 . . . . .	473
电源设备容量和发生损耗 (1轴伺服放大器) . . . . .	477
电源设备容量和发生损耗 (多轴伺服放大器) . . . . .	479
动态制动特性 . . . . .	481
使用动态制动器时的允许负载质量比 . . . . .	483
<b>10.7 绝对位置检测系统 . . . . .</b>	<b>484</b>
<b>第11章 使用直驱电机时 . . . . .</b>	<b>485</b>
<hr/>	
<b>11.1 功能和构成 . . . . .</b>	<b>485</b>
概要 . . . . .	485
与外围设备的构成 . . . . .	486
<b>11.2 启动 [G] [B] . . . . .</b>	<b>487</b>
启动步骤 . . . . .	488
磁极检测 . . . . .	489
<b>11.3 启动 [A] . . . . .</b>	<b>496</b>
启动步骤 . . . . .	497
磁极检测 . . . . .	498
<b>11.4 基本功能 . . . . .</b>	<b>506</b>



通过控制器进行运行 . . . . .	506
伺服控制异常检测功能 . . . . .	506
<b>11.5 特性 . . . . .</b>	<b>508</b>
过载保护特性 . . . . .	508
电源设备容量和发生损耗 (1轴伺服放大器). . . . .	510
电源设备容量和发生损耗 (多轴伺服放大器). . . . .	511
动态制动特性 . . . . .	513
使用动态制动器时的允许负载转动惯量 . . . . .	515
<b>11.6 绝对位置检测系统 [G] [B] . . . . .</b>	<b>515</b>
<b>11.7 绝对位置检测系统 [A] . . . . .</b>	<b>515</b>
<b>第12章 使用全闭环系统时 . . . . .</b>	<b>517</b>
<b>12.1 注意事项 . . . . .</b>	<b>517</b>
<b>12.2 功能和构成 . . . . .</b>	<b>518</b>
概要 . . . . .	518
功能框图 . . . . .	519
运行模式与机械侧编码器的组合 [G] [A] . . . . .	521
运行模式与机械侧编码器的组合 [B] . . . . .	521
系统构成 . . . . .	522
<b>12.3 信号和接线 . . . . .</b>	<b>524</b>
编码器电缆构成图 . . . . .	524
<b>12.4 启动 . . . . .</b>	<b>526</b>
伺服参数设定 . . . . .	526
机械侧编码器位置数据的确认 . . . . .	534
<b>12.5 基本功能 . . . . .</b>	<b>535</b>
原点复位 [G] [A] . . . . .	535
原点复位 [B] . . . . .	539
通过控制器进行运行 . . . . .	542
全闭环控制异常检测功能 . . . . .	542
关于MR Configurator2 . . . . .	544
<b>12.6 选件、外围设备 . . . . .</b>	<b>546</b>
MR-J4FCCBL03M分支电缆. . . . .	546
<b>12.7 绝对位置检测系统 . . . . .</b>	<b>547</b>
修订记录 . . . . .	548
质保 . . . . .	549
商标 . . . . .	550

# 1 前言

## 1.1 接线步骤

步骤	内容	参照章节
1. 安装	安装伺服放大器。	☞ 30页 安装
2. 电源系统电路的连接	连接电源系统电路。	☞ 42页 电源系统电路的连接示例
3. 输入输出信号的连接	连接输入输出信号。	☞ 51页 输入输出信号的连接示例
4. 与伺服电机的连接	连接伺服放大器与伺服电机。 使用线性伺服电机时，应连接伺服放大器与线性编码器。 用于全闭环系统时，应连接伺服放大器与线性编码器或旋转编码器。	☞ 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5） ☞ 429页 使用线性伺服电机时 ☞ 485页 使用直驱电机时 ☞ 517页 使用全闭环系统时
5. 选件的连接	连接选件。	☞ 223页 选件、外围设备
6. 其他	使用绝对位置检测系统及功能安全时，应根据需要进行接线及设定。	☞ 367页 绝对位置检测系统 ☞ 402页 使用ST0功能时 ☞ 416页 使用功能安全时 [G]
7. 接线的确认	应通过目测或使用D0强制输出功能等确认伺服放大器及伺服电机的接线是否正确。	☞ 25页 接线的确认
8. 周围环境的确认	应确认伺服放大器及伺服电机周围的环境。	☞ 29页 周围环境

## 1.2 伺服放大器与伺服电机的组合

通过与大容量伺服放大器组合，可以将最大转矩增大至400 %或450 %。

### 旋转型伺服电机

#### HK-KT系列

附带减速机的伺服电机与伺服放大器的组合，如下表所示。但是，附带减速机的伺服电机的情况下，即使与表中的转矩提升组合的伺服放大器组合，最大转矩也不增加。

#### ■200 V级伺服放大器

• 1轴伺服放大器

○：标准转矩 ◎：转矩提升

旋转型伺服电机			伺服放大器 MR-J5-							
			10_	20_	40_	60_	70_	100_	200_	350_
HK-KT_W	□40	HK-KT053W	○	◎	◎	—	—	—	—	—
		HK-KT13W	○	◎	◎	—	—	—	—	—
		HK-KT1M3W	—	○	◎	◎	—	—	—	—
	□60	HK-KT13UW	○	◎	◎	—	—	—	—	—
		HK-KT23W	—	○	◎	◎	—	—	—	—
		HK-KT43W	—	—	○	○	◎	—	—	—
		HK-KT63W	—	—	—	—	○	○	◎	—
	□80	HK-KT23UW	—	○	◎	◎	—	—	—	—
		HK-KT43UW	—	—	○	○	◎	—	—	—
		HK-KT7M3W	—	—	—	—	○	○	◎	—
		HK-KT103W	—	—	—	—	—	○	◎	◎
	□90	HK-KT63UW	—	—	—	○	◎	◎	—	—
		HK-KT7M3UW	—	—	—	—	○	○	◎	—
		HK-KT103UW	—	—	—	—	—	○	◎	◎
		HK-KT153W	—	—	—	—	—	—	○	◎
		HK-KT203W	—	—	—	—	—	—	○	◎
HK-KT202W	—	—	—	—	—	—	○	◎		
HK-KT_4_W	□60	HK-KT434W	—	○	◎	◎	—	—	—	—
		HK-KT634W	—	—	○	○	◎	—	—	—
	□80	HK-KT7M34W	—	—	○	○	◎	—	—	—
		HK-KT1034W	—	—	—	○	◎	◎	—	—
	□90	HK-KT1534W	—	—	—	—	○	○	◎	—
		HK-KT2034W	—	—	—	—	—	○	◎	◎
HK-KT2024W		—	—	—	—	—	○	○	○	

• 多轴伺服放大器

**要点**

只要是对应伺服放大器的伺服电机，便可使伺服电机的系列、容量、旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机混在一起组合使用。

○：标准转矩 ◎：转矩提升

旋转型伺服电机			伺服放大器 MR-J5W2-				伺服放大器 MR-J5W3-	
			22_	44_	77_	1010_	222_	444_
HK-KT_W	□40	HK-KT053W	◎	◎	—	—	◎	◎
		HK-KT13W	◎	◎	—	—	◎	◎
		HK-KT1M3W	○	◎	—	—	○	◎
	□60	HK-KT13UW	◎	◎	—	—	◎	◎
		HK-KT23W	○	◎	—	—	○	◎
		HK-KT43W	—	○	◎	◎	—	○
		HK-KT63W	—	—	○	○	—	—
	□80	HK-KT23UW	○	◎	—	—	○	◎
		HK-KT43UW	—	○	◎	◎	—	○
		HK-KT7M3W	—	—	○	○	—	—
		HK-KT103W	—	—	—	○	—	—
	□90	HK-KT63UW	—	—	◎	◎	—	—
HK-KT7M3UW		—	—	○	○	—	—	
HK-KT103UW		—	—	—	○	—	—	
HK-KT_4_W	□60	HK-KT434W	○	◎	—	—	○	◎
		HK-KT634W	—	○	◎	◎	—	○
	□80	HK-KT7M34W	—	○	◎	◎	—	○
		HK-KT1034W	—	—	◎	◎	—	—
	□90	HK-KT1534W	—	—	○	○	—	—
		HK-KT2034W	—	—	—	○	—	—
		HK-KT2024W	—	—	—	○	—	—
		—	—	—	—	—	—	—

**■400 V级伺服放大器**

• 1轴伺服放大器

○：标准转矩 ◎：转矩提升

旋转型伺服电机			伺服放大器 MR-J5-			
			60_4_	100_4_	200_4_	350_4_
HK-KT_W	□40	HK-KT053W *1	○	◎	—	—
		HK-KT13W *1	○	◎	—	—
		HK-KT1M3W *1	○	◎	—	—
HK-KT_4_W	□60	HK-KT434W *1	○	◎	◎	—
		HK-KT634W *1	—	○	◎	◎
	□80	HK-KT7M34W *1	—	○	◎	◎
		HK-KT1034W *1	—	○	◎	◎
	□90	HK-KT634UW	○	◎	◎	—
		HK-KT1034UW	—	○	◎	◎
		HK-KT1534W *1	—	—	○	◎
		HK-KT2034W *1	—	—	○	◎
		HK-KT2024W *1	—	—	○	◎

\*1 应使用2020年9月开始生产的旋转型伺服电机。使用了在此之前生产的旋转型伺服电机时，会发生报警。

## HK-MT系列

应使用固件版本C2版以上的伺服放大器。使用了固件版本低于此版本的伺服放大器时，会发生 [AL. 01A 伺服电机组异常]。

### ■200 V级伺服放大器

• 1轴伺服放大器

○：标准转矩 ◎：转矩提升

旋转型伺服电机			伺服放大器 MR-J5- <u>  </u>							
			10_	20_	40_	60_	70_	100_	200_	350_
HK-MT_W	□40	HK-MT053W	○	◎	◎	—	—	—	—	—
		HK-MT13W	○	◎	◎	—	—	—	—	—
		HK-MT1M3W	—	○	◎	—	—	—	—	—
	□60	HK-MT23W	—	○	◎	—	—	—	—	—
		HK-MT43W	—	—	○	—	◎	—	—	—
		HK-MT63W	—	—	—	—	○	—	◎	—
	□80	HK-MT7M3W	—	—	—	—	○	—	◎	—
		HK-MT103W	—	—	—	—	—	○	◎	—
	HK-MT_VW	□40	HK-MT053VW	○	◎	◎	—	—	—	—
HK-MT13VW			○	◎	◎	—	—	—	—	—
HK-MT1M3VW			—	○	◎	—	—	—	—	—
□60		HK-MT23VW	—	○	◎	—	—	—	—	—
		HK-MT43VW	—	—	—	○	◎	—	—	—
		HK-MT63VW	—	—	—	—	○	—	◎	—
□80		HK-MT7M3VW	—	—	—	—	○	—	◎	—
		HK-MT103VW	—	—	—	—	—	—	○	◎

• 多轴伺服放大器

### 要点

只要是对应伺服放大器的伺服电机，便可使伺服电机的系列、容量、旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机混在一起组合使用。

○：标准转矩 ◎：转矩提升

旋转型伺服电机			伺服放大器 MR-J5W2- <u>  </u>				伺服放大器 MR-J5W3- <u>  </u>	
			22_	44_	77_	1010_	222_	444_
HK-MT_W	□40	HK-MT053W	◎	◎	—	—	◎	◎
		HK-MT13W	◎	◎	—	—	◎	◎
		HK-MT1M3W	○	◎	—	—	○	◎
	□60	HK-MT23W	○	◎	—	—	○	◎
		HK-MT43W	—	○	◎	◎	—	○
		HK-MT63W	—	—	○	○	—	—
	□80	HK-MT7M3W	—	—	○	○	—	—
		HK-MT103W	—	—	—	○	—	—
	HK-MT_VW	□40	HK-MT053VW	◎	◎	—	—	◎
HK-MT13VW			◎	◎	—	—	◎	◎
HK-MT1M3VW			○	◎	—	—	○	◎
□60		HK-MT23VW	○	◎	—	—	○	◎
		HK-MT43VW	—	—	◎	◎	—	—
		HK-MT63VW	—	—	○	○	—	—
□80		HK-MT7M3VW	—	—	○	○	—	—

## HK-ST系列

附带减速机的伺服电机与伺服放大器的组合，如下表所示。但是，附带减速机的伺服电机的情况下，即使与表中的转矩提升组合的伺服放大器组合，最大转矩也不增加。

### ■200 V级 伺服放大器

• 1轴伺服放大器

○：标准转矩 ◎：转矩提升

旋转型伺服电机			伺服放大器 MR-J5-							
			40_	60_	70_	100_	200_	350_	500_	700_
HK-ST_W *1	□130	HK-ST52W	—	○	◎	◎	—	—	—	—
		HK-ST102W	—	—	—	○	◎	◎	—	—
		HK-ST172W	—	—	—	—	○	○	—	—
		HK-ST202AW	—	—	—	—	○	◎	—	—
		HK-ST302W	—	—	—	—	—	○	◎ *2	—
		HK-ST353W	—	—	—	—	—	○	◎	—
		HK-ST503W	—	—	—	—	—	—	○	◎
	□176	HK-ST7M2UW	—	—	○	○	◎	—	—	—
		HK-ST172UW	—	—	—	—	○	◎	—	—
		HK-ST202W	—	—	—	—	○	◎	—	—
		HK-ST352W	—	—	—	—	—	○	◎ *2	—
		HK-ST502W	—	—	—	—	—	—	○	◎
	HK-ST702W	—	—	—	—	—	—	—	○	
	HK-ST_4_W *1	□130	HK-ST524W	○	○	○	—	—	—	—
HK-ST1024W			—	○	◎	◎	—	—	—	—
HK-ST1724W			—	—	—	○	○	○	—	—
HK-ST2024AW			—	—	—	○	○	○	—	—
HK-ST3024W			—	—	—	—	○	○	—	—
□176		HK-ST2024W	—	—	—	—	○	○	—	—
		HK-ST3524W	—	—	—	—	○	◎	—	—
		HK-ST5024W	—	—	—	—	—	○	○ *2	—
		HK-ST7024W	—	—	—	—	—	—	○	○
		—	—	—	—	—	—	—	—	—

\*1 HK-ST152(4)\_G\_的伺服放大器组合与HK-ST172(4)W相同。

\*2 应使用2020年12月开始生产的旋转型伺服电机。使用了在此之前生产的旋转型伺服电机时，会发生报警。

• 多轴伺服放大器

### 要点

只要是对应伺服放大器的伺服电机，便可使伺服电机的系列、容量、旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机混在一起组合使用。

○：标准转矩 ◎：转矩提升

旋转型伺服电机			伺服放大器 MR-J5W2-			伺服放大器 MR-J5W3-
			44_	77_	1010_	444_
HK-ST_W	□130	HK-ST52W	—	◎	◎	—
		HK-ST102W	—	—	○	—
	□176	HK-ST7M2UW	—	○	○	—
HK-ST_4_W	□130	HK-ST524W	○	○	—	○
		HK-ST1024W	—	◎	◎	—
		HK-ST1724W	—	—	○	—
		HK-ST2024AW	—	—	○	—

## ■400 V级 伺服放大器

○：标准转矩 ◎：转矩提升

旋转型伺服电机			伺服放大器 MR-J5-			
			60_4_	100_4_	200_4_	350_4_
HK-ST_4_W *1	□130	HK-ST524W *2	○	◎	◎	—
		HK-ST1024W *2	—	○	◎	◎
		HK-ST1724W *2	—	—	○	○
		HK-ST2024AW *2	—	—	○	◎
		HK-ST3024W *2	—	—	—	○
		HK-ST3534W	—	—	—	○
	□176	HK-ST2024W *2	—	—	○	◎
		HK-ST3524W *2	—	—	—	○

\*1 HK-ST1524\_G\_的伺服放大器组合情况与HK-ST1724W相同。

\*2 应使用2020年12月开始生产的旋转型伺服电机。使用了在此之前生产的旋转型伺服电机时，会发生报警。

## HK-RT系列

### ■200 V级伺服放大器

○：标准转矩 ◎：转矩提升

旋转型伺服电机			伺服放大器 MR-J5-					伺服放大器 MR-J5W2-
			100_	200_	350_	500_	700_	1010G
HK-RT_W	□90	HK-RT103W	○ *2	◎	—	—	—	○
		HK-RT153W *1	—	○	—	◎	—	—
		HK-RT203W	—	○	◎	—	—	—
	□130	HK-RT353W	—	—	○	◎	—	—
		HK-RT503W	—	—	—	○	◎	—
		HK-RT703W	—	—	—	—	○	—

\*1 HK-RT153W在MR-J5-350\_中无法驱动。

\*2 比HG-RR103和MR-J4-200\_组合时，动态制动时间常数会变长。需要与HG-RR103和MR-J4-200\_的组合相同的动态制动时间常数时，应将HK-RT103W和MR-J5-200\_组合使用。关于惯性移动距离的计算方法，请参照下述章节。

☞ 163页 动态制动特性

### ■400 V级伺服放大器

○：标准转矩 ◎：转矩提升

旋转型伺服电机			伺服放大器 MR-J5-		
			100_4_	200_4_	350_4_
HK-RT_4W	□90	HK-RT1034W	○	◎	—
		HK-RT1534W	—	○	—
		HK-RT2034W	—	○	◎
	□130	HK-RT3534W	—	—	○

# 线性伺服电机

应根据使用的线性伺服电机设定 [Pr. PA17] 及 [Pr. PA18.0-3]。

线性伺服电机在400 V伺服放大器中无法驱动。

## LM-H3系列

### ■1轴伺服放大器

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5_			
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	40_	70_	200_	350_
LM-H3P2A-07P-BSS0	LM-H3S20-288-BSS0 LM-H3S20-384-BSS0 LM-H3S20-480-BSS0 LM-H3S20-768-BSS0	○	—	—	—
LM-H3P3A-12P-CSS0	LM-H3S30-288-CSS0	○	—	—	—
LM-H3P3B-24P-CSS0	LM-H3S30-384-CSS0	—	○	—	—
LM-H3P3C-36P-CSS0	LM-H3S30-480-CSS0	—	○	—	—
LM-H3P3D-48P-CSS0	LM-H3S30-768-CSS0	—	—	○	—
LM-H3P7A-24P-ASS0	LM-H3S70-288-ASS0	—	○	—	—
LM-H3P7B-48P-ASS0	LM-H3S70-384-ASS0	—	—	○	—
LM-H3P7C-72P-ASS0	LM-H3S70-480-ASS0	—	—	○	—
LM-H3P7D-96P-ASS0	LM-H3S70-768-ASS0	—	—	—	○

### ■多轴伺服放大器

#### 要点

只要是对应伺服放大器的伺服电机，便可使伺服电机的系列、容量、旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机混在一起组合使用。

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5W2_			伺服放大器 MR-J5W3_
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	44_	77_	1010_	444_
LM-H3P2A-07P-BSS0	LM-H3S20-288-BSS0 LM-H3S20-384-BSS0 LM-H3S20-480-BSS0 LM-H3S20-768-BSS0	○	○	○	○
LM-H3P3A-12P-CSS0	LM-H3S30-288-CSS0	○	○	○	○
LM-H3P3B-24P-CSS0	LM-H3S30-384-CSS0	—	○	○	—
LM-H3P3C-36P-CSS0	LM-H3S30-480-CSS0	—	○	○	—
LM-H3P3D-48P-CSS0	LM-H3S30-768-CSS0	—	—	—	—
LM-H3P7A-24P-ASS0	LM-H3S70-288-ASS0 LM-H3S70-384-ASS0 LM-H3S70-480-ASS0 LM-H3S70-768-ASS0	—	○	○	—



## LM-U2系列

## ■1轴伺服放大器

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5- <u>  </u>						
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	20_	40_	60_	70_	200_	350_	500_
LM-U2PAB-05M-OSS0	LM-U2SA0-240-OSS0	○	—	—	—	—	—	—
LM-U2PAD-10M-OSS0	LM-U2SA0-300-OSS0	—	○	—	—	—	—	—
LM-U2PAF-15M-OSS0	LM-U2SA0-420-OSS0	—	○	—	—	—	—	—
LM-U2PBB-07M-1SS0	LM-U2SB0-240-1SS1	○	—	—	—	—	—	—
LM-U2PBD-15M-1SS0	LM-U2SB0-300-1SS1	—	—	○	—	—	—	—
LM-U2PBF-22M-1SS0	LM-U2SB0-420-1SS1	—	—	—	○	—	—	—
LM-U2P2B-40M-2SS0	LM-U2S20-300-2SS1	—	—	—	—	○	—	—
LM-U2P2C-60M-2SS0	LM-U2S20-480-2SS1	—	—	—	—	—	○	—
LM-U2P2D-80M-2SS0		—	—	—	—	—	—	○

## ■多轴伺服放大器

要点 

只要是对应伺服放大器的伺服电机，便可使伺服电机的系列、容量、旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机混在一起组合使用。

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5W2- <u>  </u>				伺服放大器 MR-J5W3- <u>  </u>	
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	22_	44_	77_	1010_	222_	444_
LM-U2PAB-05M-OSS0	LM-U2SA0-240-OSS0	○	○	—	—	○	○
LM-U2PAD-10M-OSS0	LM-U2SA0-300-OSS0	—	○	○	○	—	○
LM-U2PAF-15M-OSS0	LM-U2SA0-420-OSS0	—	○	○	○	—	○
LM-U2PBB-07M-1SS0	LM-U2SB0-240-1SS1	○	○	—	—	○	○
LM-U2PBD-15M-1SS0	LM-U2SB0-300-1SS1	—	—	○	○	—	—
LM-U2PBF-22M-1SS0	LM-U2SB0-420-1SS1	—	—	○	○	—	—

## LM-F系列

### ■1轴伺服放大器

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5-									
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	10_	20_	40_	60_	70_	100_	200_	350_	500_	700_
LM-FP2B-06M-1SS0	LM-FS20-480-1SS0	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—
LM-FP2D-12M-1SS0	LM-FS20-576-1SS0	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—
LM-FP2F-18M-1SS0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
LM-FP4B-12M-1SS0	LM-FS40-480-1SS0	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—
LM-FP4D-24M-1SS0	LM-FS40-576-1SS0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○

## LM-K2系列

### ■1轴伺服放大器

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5-				
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	40_	70_	200_	350_	500_
LM-K2P1A-01M-2SS1	LM-K2S10-288-2SS1	○	—	—	—	—
LM-K2P1C-03M-2SS1	LM-K2S10-384-2SS1 LM-K2S10-480-2SS1 LM-K2S10-768-2SS1	—	—	○	—	—
LM-K2P2A-02M-1SS1	LM-K2S20-288-1SS1	—	○	—	—	—
LM-K2P2C-07M-1SS1	LM-K2S20-384-1SS1	—	—	—	○	—
LM-K2P2E-12M-1SS1	LM-K2S20-480-1SS1 LM-K2S20-768-1SS1	—	—	—	—	○
LM-K2P3C-14M-1SS1	LM-K2S30-288-1SS1	—	—	—	○	—
LM-K2P3E-24M-1SS1	LM-K2S30-384-1SS1 LM-K2S30-480-1SS1 LM-K2S30-768-1SS1	—	—	—	—	○

### ■多轴伺服放大器

#### 要点

只要是对应伺服放大器的伺服电机，便可使伺服电机的系列、容量、旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机混在一起组合使用。

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5W2-			伺服放大器 MR-J5W3-
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	44_	77_	1010_	444_
LM-K2P1A-01M-2SS1	LM-K2S10-288-2SS1 LM-K2S10-384-2SS1 LM-K2S10-480-2SS1 LM-K2S10-768-2SS1	○	○	○	○
LM-K2P2A-02M-1SS1	LM-K2S20-288-1SS1 LM-K2S20-384-1SS1	—	○	○	—

## 要点

使用MR-J5-\_B\_时不能使用LM-AJ系列线性伺服电机。

## ■1轴伺服放大器

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5-_	
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	40_	70_
LM-AJP1B-07K-JSS0	LM-AJS10-080-JSS0	○	—
LM-AJP1D-14K-JSS0	LM-AJS10-200-JSS0 LM-AJS10-400-JSS0	—	○
LM-AJP2B-12S-JSS0	LM-AJS20-080-JSS0	○	—
LM-AJP2D-23T-JSS0	LM-AJS20-200-JSS0 LM-AJS20-400-JSS0	—	○
LM-AJP3B-17N-JSS0	LM-AJS30-080-JSS0	○	—
LM-AJP3D-35R-JSS0	LM-AJS30-200-JSS0 LM-AJS30-400-JSS0	—	○
LM-AJP4B-22M-JSS0	LM-AJS40-080-JSS0	○	—
LM-AJP4D-45N-JSS0	LM-AJS40-200-JSS0 LM-AJS40-400-JSS0	—	○

## ■多轴伺服放大器

## 要点

只要是对应伺服放大器的线性伺服电机，便可使线性伺服电机的系列、容量、旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机混在一起组合使用。

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5W2-_			伺服放大器 MR-J5W3-_
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	44_	77_	1010_	444_
LM-AJP1B-07K-JSS0	LM-AJS10-080-JSS0	○	○	○	○
LM-AJP1D-14K-JSS0	LM-AJS10-200-JSS0 LM-AJS10-400-JSS0	—	○	○	—
LM-AJP2B-12S-JSS0	LM-AJS20-080-JSS0	○	○	○	○
LM-AJP2D-23T-JSS0	LM-AJS20-200-JSS0 LM-AJS20-400-JSS0	—	○	○	—
LM-AJP3B-17N-JSS0	LM-AJS30-080-JSS0	○	○	○	○
LM-AJP3D-35R-JSS0	LM-AJS30-200-JSS0 LM-AJS30-400-JSS0	—	○	○	—
LM-AJP4B-22M-JSS0	LM-AJS40-080-JSS0	○	○	○	○
LM-AJP4D-45N-JSS0	LM-AJS40-200-JSS0 LM-AJS40-400-JSS0	—	○	○	—

## LM-AU系列

### 要点

使用MR-J5-\_B\_时不能使用LM-AU系列线性伺服电机。

应使用固件版本D0版以上的伺服放大器。使用了固件版本低于此版本的伺服放大器时，会发生 [AL. 01A 伺服电机组异常]。

### ■1轴伺服放大器

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5-_		
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	40_	70_	200_
LM-AUP3A-03V-JSS0	LM-AUS30-120-JSS0	○	—	—
LM-AUP3B-06V-JSS0	LM-AUS30-180-JSS0			
LM-AUP3C-09V-JSS0	LM-AUS30-240-JSS0			
LM-AUP3D-11R-JSS0	LM-AUS30-300-JSS0			
	LM-AUS30-600-JSS0			
LM-AUP4A-04R-JSS0	LM-AUS40-120-JSS0	—	○	—
LM-AUP4B-09R-JSS0	LM-AUS40-180-JSS0			
LM-AUP4C-13P-JSS0	LM-AUS40-240-JSS0			
LM-AUP4D-18M-JSS0	LM-AUS40-300-JSS0			
	LM-AUS40-600-JSS0			
LM-AUP4F-26P-JSS0		—	—	○
LM-AUP4H-35M-JSS0				

### ■多轴伺服放大器

### 要点

只要是对应伺服放大器的线性伺服电机，便可使线性伺服电机的系列、容量、旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机混在一起组合使用。

线性伺服电机		伺服放大器 MR-J5W2-_			伺服放大器 MR-J5W3-_
一次侧 (线圈)	二次侧 (磁铁)	44_	77_	1010_	444_
LM-AUP3A-03V-JSS0	LM-AUS30-120-JSS0	○	○	○	○
LM-AUP3B-06V-JSS0	LM-AUS30-180-JSS0				
LM-AUP3C-09V-JSS0	LM-AUS30-240-JSS0				
LM-AUP3D-11R-JSS0	LM-AUS30-300-JSS0				
	LM-AUS30-600-JSS0				
LM-AUP4A-04R-JSS0	LM-AUS40-120-JSS0	—	○	○	—
LM-AUP4B-09R-JSS0	LM-AUS40-180-JSS0				
LM-AUP4C-13P-JSS0	LM-AUS40-240-JSS0				
LM-AUP4D-18M-JSS0	LM-AUS40-300-JSS0				
	LM-AUS40-600-JSS0				

# 直驱电机

应使用2019年6月以后生产的直驱电机。连接了在此之前生产的直驱电机时，会发生报警。  
直驱电机在400 V伺服放大器中无法驱动。

## TM-RFM系列

### ■1轴伺服放大器

○：标准转矩

直驱电机	伺服放大器 MR-J5- <u>  </u>						
	20_	40_	60_	70_	100_	350_	500_
TM-RFM002C20	○	—	—	—	—	—	—
TM-RFM004C20	—	○	—	—	—	—	—
TM-RFM006C20	—	—	○	—	—	—	—
TM-RFM006E20	—	—	○	—	—	—	—
TM-RFM012E20	—	—	—	○	—	—	—
TM-RFM018E20	—	—	—	—	○	—	—
TM-RFM012G20	—	—	—	○	—	—	—
TM-RFM048G20	—	—	—	—	—	○	—
TM-RFM072G20	—	—	—	—	—	○	—
TM-RFM040J10	—	—	—	○	—	—	—
TM-RFM120J10	—	—	—	—	—	○	—
TM-RFM240J10	—	—	—	—	—	—	○

### ■多轴伺服放大器

#### 要点

只要是对应伺服放大器的伺服电机，便可使伺服电机的系列、容量、旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机混在一起组合使用。

○：标准转矩

直驱电机	伺服放大器 MR-J5W2- <u>  </u>				伺服放大器 MR-J5W3- <u>  </u>	
	22_	44_	77_	1010_	222_	444_
TM-RFM002C20	○	○	—	—	○	○
TM-RFM004C20	—	○	○	○	—	○
TM-RFM006C20	—	—	○	○	—	—
TM-RFM006E20	—	—	○	○	—	—
TM-RFM012E20	—	—	○	○	—	—
TM-RFM018E20	—	—	—	○	—	—
TM-RFM012G20	—	—	○	○	—	—
TM-RFM040J10	—	—	○	○	—	—

## TM-RG2M系列/TM-RU2M系列

### ■1轴伺服放大器

○：标准转矩 ◎：转矩提升

直驱电机	伺服放大器 MR-J5-	
	20_	40_
TM-RG2M002C30 TM-RU2M002C30	○	—
TM-RG2M004E30 TM-RU2M004E30	○	◎
TM-RG2M009G30 TM-RU2M009G30	—	○

### ■多轴伺服放大器

#### 要点

只要是对应伺服放大器的伺服电机，便可使伺服电机的系列、容量、旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机混在一起组合使用。

○：标准转矩 ◎：转矩提升

直驱电机	伺服放大器 MR-J5W2-				伺服放大器 MR-J5W3-	
	22_	44_	77_	1010_	222_	444_
TM-RG2M002C30 TM-RU2M002C30	○	○	—	—	○	○
TM-RG2M004E30 TM-RU2M004E30	○	◎	—	—	○	◎
TM-RG2M009G30 TM-RU2M009G30	—	○	○	○	—	○

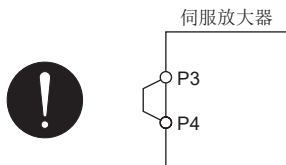
## 1.3 接线的确认

在接通主电路及控制电路电源之前，应先确认以下事项。

### 电源系统的接线

#### 电源系统的接线

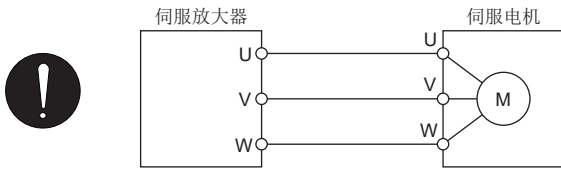
- 应确认向伺服放大器的电源输入端子（L1/L2/L3/L11/L21）供电的电源满足规定的规格。关于电源的规格，请参照用户手册（导入篇）的“伺服放大器标准规格”。
- 不使用功率因数改善DC电抗器时，应确认P3与P4之间已进行了连接。



## 伺服放大器与伺服电机的连接

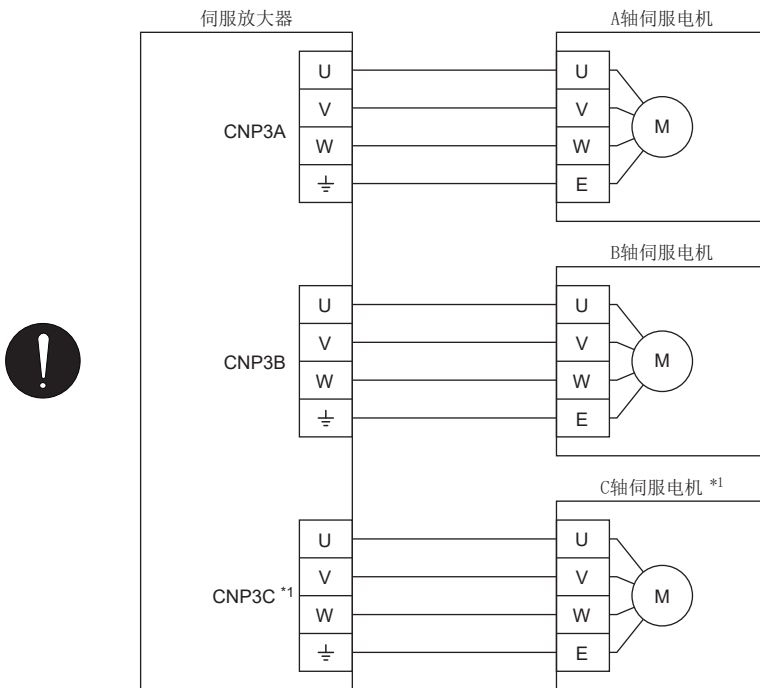
### ■MR-J5-G /MR-J5-B /MR-J5-A

应确认伺服放大器的电源输出 (U/V/W) 与伺服电机的电源输入 (U/V/W) 的相一致。



### ■MR-J5W-G /MR-J5W-B

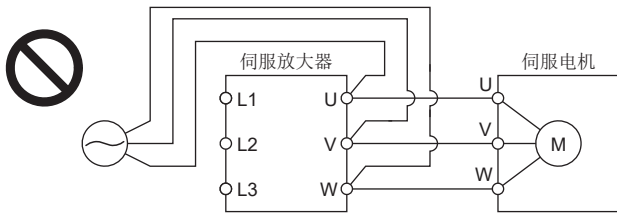
应确认伺服放大器的CNP3A连接器与A轴伺服电机、CNP3B连接器与B轴伺服电机、CNP3C连接器与C轴伺服电机分别相互连接，以及伺服放大器的电源输出 (U/V/W) 与各伺服电机的电源输入 (U/V/W) 的相为一致。



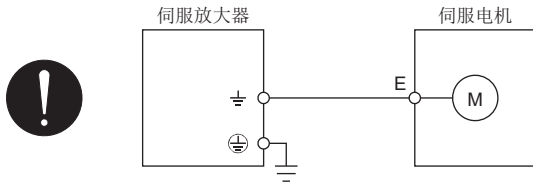
\*1 MR-J5W3-  伺服放大器的情况。



- 应确认向伺服放大器供电的电源未连接到电源输出（U/V/W）上。否则伺服放大器及伺服电机会发生故障。



- 1轴伺服放大器时，应确认伺服电机的接地端子已连接至伺服放大器的PE端子。多轴伺服放大器时，应确认伺服电机的接地端子已连接至CNP3A/CNP3B/CNP3C连接器的接地端子。



- 应确认1轴伺服放大器的CN2连接器与伺服电机的编码器已通过电机电缆/编码器电缆切实地进行了连接。应确认多轴伺服放大器的CN2A/CN2B/CN2C连接器与伺服电机的编码器已通过电机电缆/编码器电缆切实地进行了连接。

## 使用选件及外围设备时

### ■使用再生选件时

- 应确认已拆除了P+端子与D端子之间的导线。
- 应确认再生选件的电线已连接到了P+端子和C端子上。
- 应确认电线使用的是双绞线。

☞ 245页 再生选件的连接

### ■使用简易共直流母线单元时

☞ 254页 与外围设备的构成示例

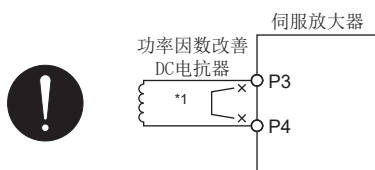
### ■使用多功能再生共直流母线单元时

☞ 262页 FR-XC-(H) 多功能再生共直流母线单元

### ■使用功率因数改善DC电抗器时

- 应确认已在P3与P4之间连接了功率因数改善DC电抗器。

☞ 307页 功率因数改善DC电抗器



\*1 应拆除P3与P4之间的接线。

## 输入输出信号的接线

- 应确认已正确连接了输入输出信号。

使用D0强制输出时，可以强制性地使CN3连接器的引脚设为ON/OFF。可以使用此功能确认接线状态。此时，应只接通控制电路电源。关于输入输出信号连接，请参照下述章节。

☞ 51页 输入输出信号的连接示例

- 应确认CN3连接器的引脚上未施加超过DC 24 V的电压。
- 应确认CN3连接器的板与DOCOM未短路。



## 1.4 周围环境

关于伺服放大器及伺服电机的周围环境，应确认以下事项。

### 电缆的处理

- 应确认没有对接线电缆施加过大的外力。
- 应确认没有在超过编码器电缆的弯曲寿命的状态下进行使用。

☞ 221页 电缆弯曲寿命

- 应确认没有对伺服电机的连接器部分施加过大的外力。

### 环境

应确认不存在由电线头、金属粉等导致的信号线和电源线短路。

# 2 安装

## 注意事项

- 应将伺服放大器及再生电阻器安装在不可燃物体上。直接安装在可燃物上及安装在靠近可燃物的地方，会导致冒烟及火灾。此外，应将伺服放大器设置在金属制的控制柜内。
- 请勿使螺丝、金属片等导电性异物及油脂等可燃性异物进入伺服放大器内部。
- 伺服放大器的再生电阻器、伺服电机等可能会出现高温的情况。应采取安装盖板等安全对策。
- 在包装箱上进行多层堆放时，请勿超过指定件数。
- 搬运伺服放大器时，请勿抓握正面盖板、电缆及连接器。否则可能会掉落。
- 请勿使伺服放大器及伺服电机掉落或受到冲击，否则会导致故障。
- 应根据用户手册将伺服放大器及伺服电机安装在能够满足其承重要求的地方。
- 请勿攀爬机械，或在其上放置重物。
- 请勿安装、运行损坏的或缺少零件的伺服放大器。
- 请勿堵塞伺服放大器的吸、排气口，否则会导致故障。
- 请勿使连接器部位受到冲击。否则会导致连接不良、故障等。
- 应在指定的环境条件范围内使用。关于环境条件，请参照用户手册（导入篇）的“伺服放大器标准规格”。
- 为了防止在发生地震等自然灾害时导致火灾及受伤，应依照用户手册切实地进行设置、安装及接线。
- 长时间保管时，请咨询Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd.。
- 使用伺服放大器时，应注意伺服放大器的边角等。
- 用于木质包装材料的消毒、杀虫的熏蒸剂中所含有的卤系物质（氟、氯、溴、碘等）一旦渗入本公司产品，将会导致故障。应采取相应措施防止残留的熏蒸剂渗入到本公司的产品中，或采取熏蒸剂以外的方法（热处理等）进行消毒、杀虫处理。应在木材用于包装前实施消毒、杀虫措施。
- 应在外部安装紧急停止电路，以便可以立即停止运行并切断电源。
- 如果设备可能与机器侧发生碰撞，则应在机器的可动部终端安装限位开关或止动块。
- 请勿在磁场、电场及辐射较强的情况下使用，否则会导致故障及误动作。

## 2.1 安装方向和间隔

### 注意事项

- 应遵守伺服放大器的安装方向。
- 应在伺服放大器与控制柜内侧之间或与其他机器之间预留出规定的距离，否则将会导致故障。
- 应使空气能够循环以免伺服放大器上下面的空气不流通。

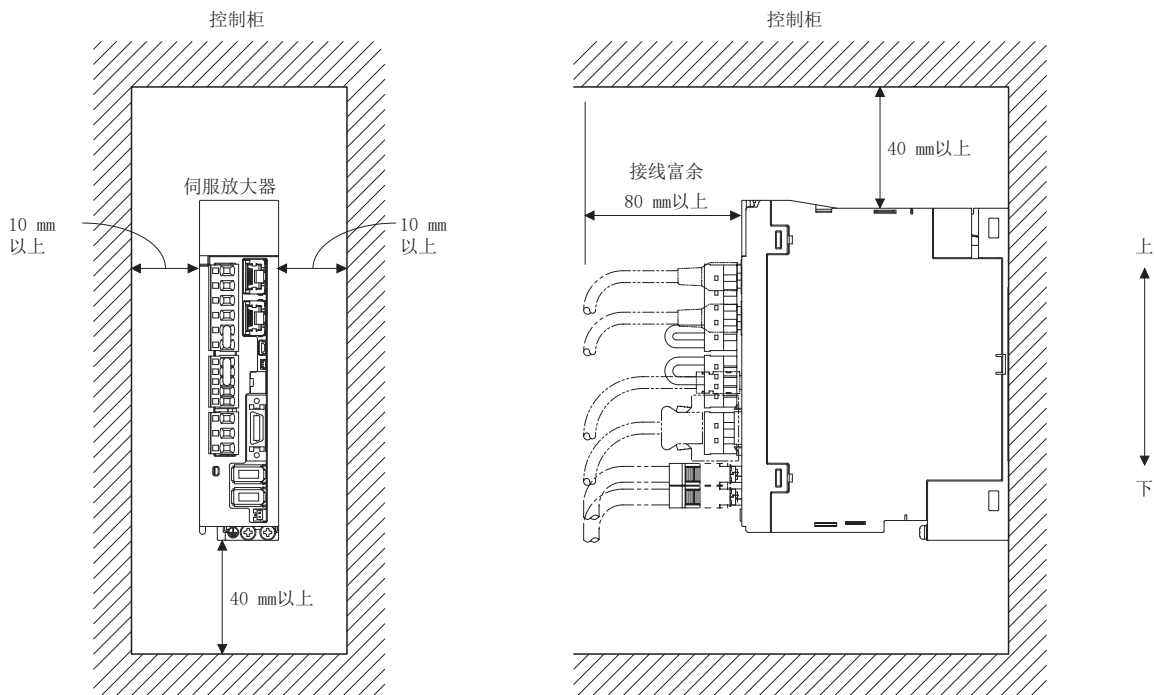
### 紧贴安装的可否

关于是否可以进行紧贴安装，请参照下表。

伺服放大器	三相电源输入时	单相电源输入时
MR-J5-10_ ~ MR-J5-70_	可	可
MR-J5-100_ ~ MR-J5-200_		不可
MR-J5-350_ ~ MR-J5-700_		—
MR-J5W2-22_ ~ MR-J5W2-77_	可	可
MR-J5W2-1010_		—
MR-J5W3-222_ ~ MR-J5W3-444_	可	可
MR-J5-60_4_ ~ MR-J5-350_4_	不可	—

## 伺服放大器的设置间隔 (1轴伺服放大器)

### ■设置1台时



## ■设置2台以上时

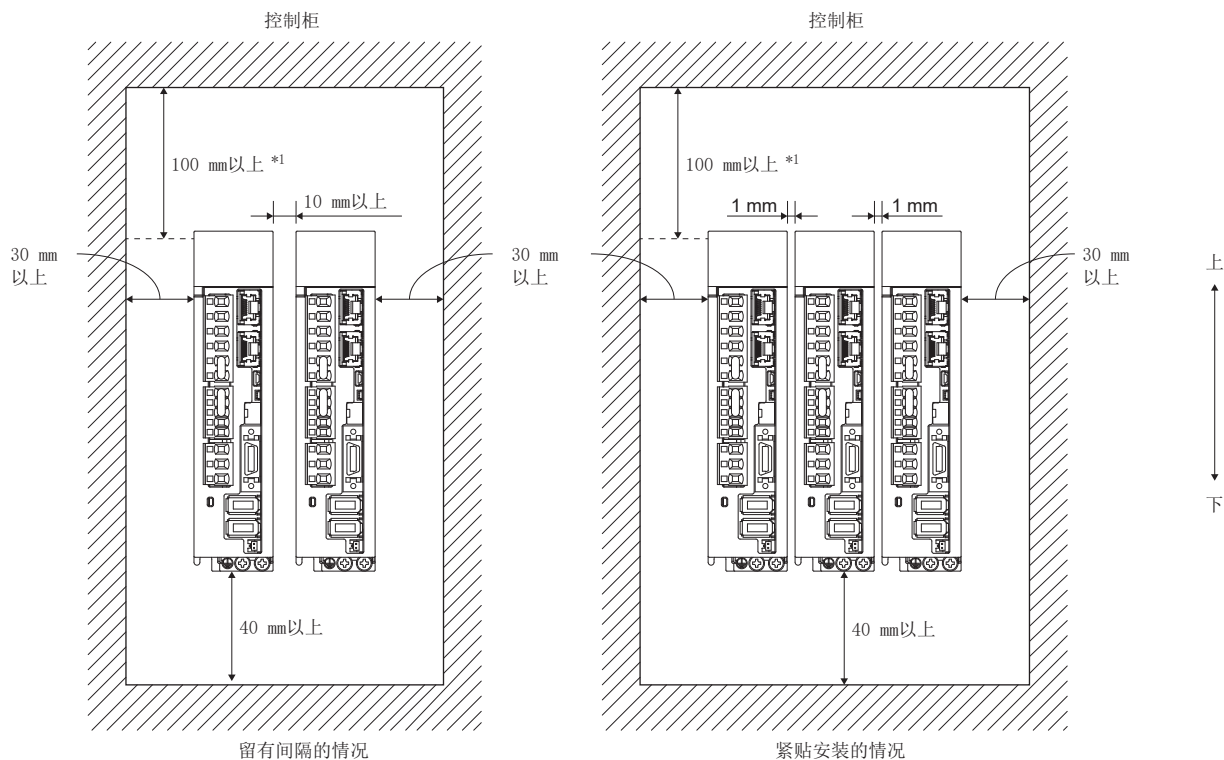
应在伺服放大器上面与控制柜内面之间预留足够空间、或安装冷却风扇，以保证控制柜内部温度不会超过环境条件。

伺服放大器进行紧贴安装时，应考虑安装公差，应与相邻的伺服放大器保持1 mm的间隔。

此时，应将环境温度保持在0 °C ~ 45 °C或在实际负载率75 %以下使用。

### 注意事项

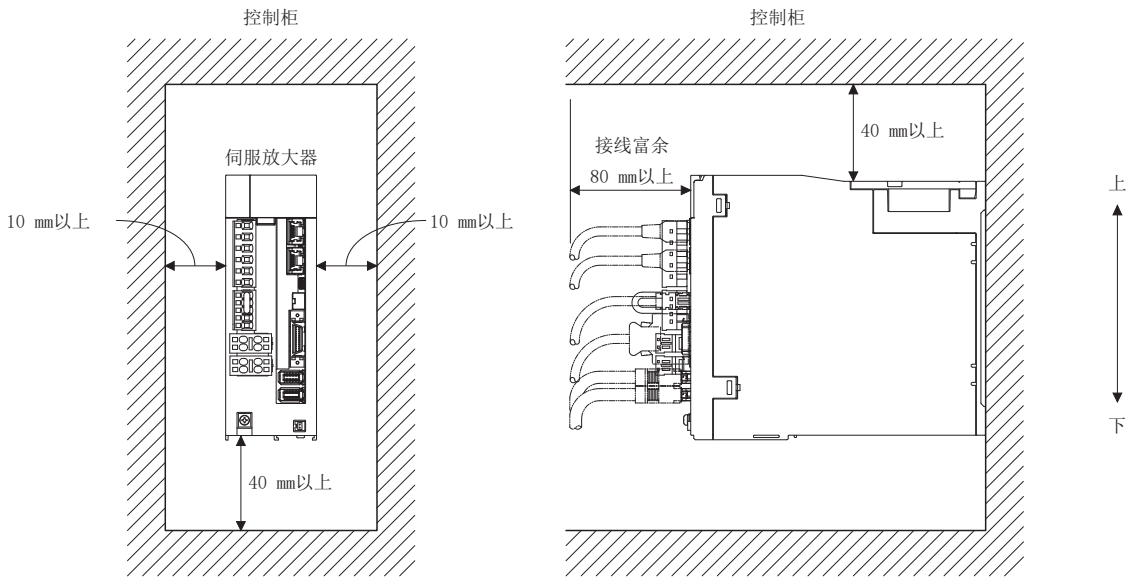
- 进行紧贴安装时，请勿在本伺服放大器的左侧安装比本伺服放大器的进深更大的伺服放大器，否则CNP1、CNP2及CNP3连接器将无法拆卸。



\*1 风扇模块上面应预留100 mm以上的空间。

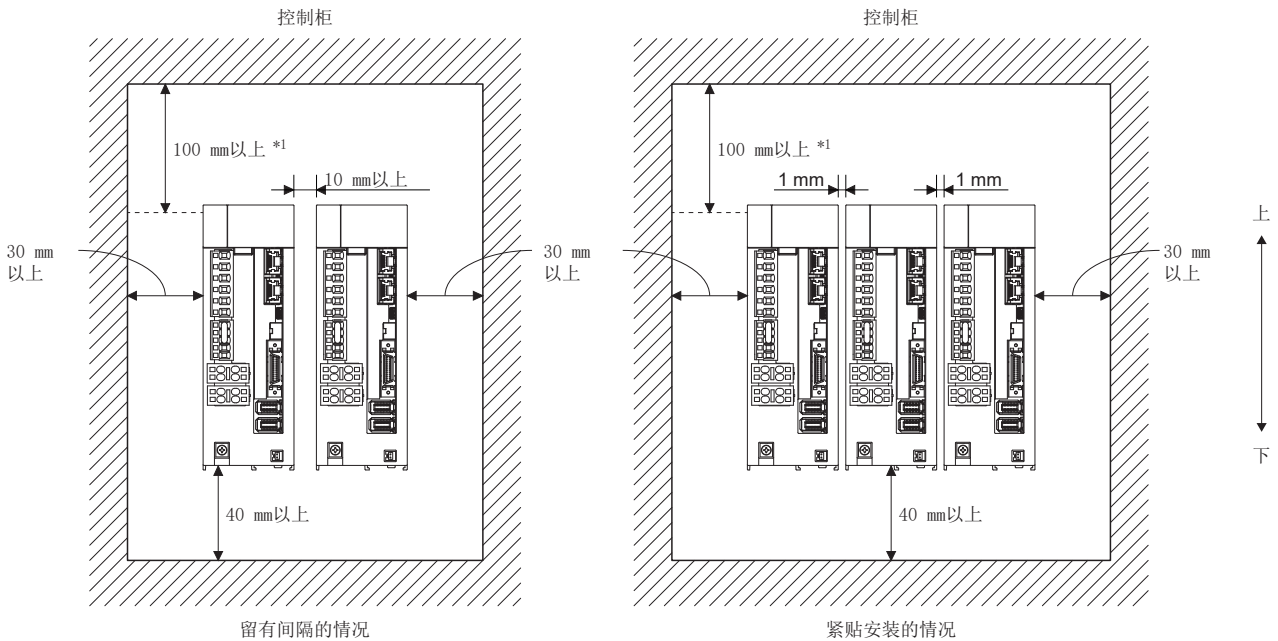
## 伺服放大器的设置间隔（多轴伺服放大器）

### ■设置1台时



### ■设置2台以上时

应在伺服放大器上面与控制柜内面之间预留足够空间、或安装冷却风扇，以保证控制柜内部温度不会超过环境条件。伺服放大器进行紧贴安装时，应考虑安装公差，应与相邻的伺服放大器保持1 mm的间隔。此时，应将环境温度保持在0 °C~45 °C或在实际负载率75 %以下使用。



\*1 风扇模块上面应预留100 mm以上的空间。

## 其他

使用再生选件等发热设备的情况下，在进行设置时应充分考虑发热量避免影响伺服放大器。应将伺服放大器上下正确地安装在垂直的壁面上。



## 2.2 异物的进入

组装控制柜时，请勿使钻孔加工等产生的切削粉末进入伺服放大器的内部。

请勿让油、水、金属粉尘等通过控制柜的缝隙或在其上部设置的冷却风扇进入伺服放大器内。

将控制柜设置在有害气体或灰尘较多的场所时，应进行通风换气（从控制柜外部送入清洁空气使内部气压高于外部气压），以防止有害气体和灰尘进入控制柜内。

## 2.3 电缆压力

- 应充分考虑电缆的夹装方法，不要让电缆连接部受到弯曲压力及电缆自重压力。
- 在伺服电机本身也移动的用途下使用时，应注意不要对伺服电机连接器的连接部分施加压力，固定电缆时应使电缆（编码器、电源、制动器）与连接器连接部分保持松弛余量。应在电机电缆/编码器电缆选件的弯曲寿命范围内使用。
- 应注意不要让锋利的切削碎屑切割到电缆的绝缘体，也不要让电缆的绝缘体被机械的边角划触。
- 应注意避免人或车踩压到电缆等。
- 伺服电机安装在移动的机械上时，应尽量增大弯曲半径。关于弯曲寿命，请参照下述章节。

☞ 221页 电缆弯曲寿命

### 注意事项

- 请勿损伤电缆、对其施加过大压力、在其上面放置重物或挤压等。

## 2.4 SSCNET III电缆的布线 [B]

SSCNET III电缆使用的是光纤。当光纤受到较大的冲击、侧压、牵拉、急剧弯曲或扭曲等力的作用时，其内部就会变形或断裂，从而无法进行光传输。特别是MR-J3BUS\_M及MR-J3BUS\_M-A的光纤是由合成树脂制成的，如果遇到明火或在高温下会融化。因此，应避免接触高温部分，如同服放大器的散热片或再生选件等。应仔细阅读本节的记载事项，并小心使用。

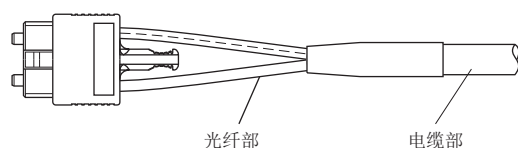
### 最小弯曲半径

布线时弯曲半径应不小于最小弯曲半径。应避免被设备的角等挤压到。SSCNET III电缆在布线时，应充分考虑伺服放大器的尺寸和配置，选择适当的长度，弯曲半径不得小于最小值。关闭控制柜的门时，应十分小心，避免SSCNET III电缆被门压到而导致电缆弯曲部分的弯曲半径小于最小值。关于最小弯曲半径，请参照下述章节。

☞ 235页 SSCNET III电缆 [B]

### 禁止使用塑料胶带

塑料胶带中使用了迁移性增塑剂。这有可能影响光学特性，因此应避免其与MR-J3BUS\_M及MR-J3BUS\_M-A电缆接触。



SSCNET III电缆	光纤部	电缆部
MR-J3BUS_M	△	—
MR-J3BUS_M-A	△	△
MR-J3BUS_M-B	○	○

△：DBP、DOP等邻苯二甲酸酯类增塑剂可能会对电缆的光学特性产生影响。

○：基本上不受增塑剂的影响。

### 注意迁移性的增塑剂添加材料

一般来说，软质聚氯乙烯（PVC）、聚乙烯（PE）和氟树脂所含的增塑剂是非迁移性的，不会影响SSCNET III电缆的光学特性。但是，部分含有迁移性增塑剂（邻苯二甲酸酯类）的电线绝缘层、捆扎带等可能会影响MR-J3BUS\_M和MR-J3BUS\_M-A电缆（塑料材质）。

此外，MR-J3BUS\_M-B电缆（石英玻璃材质）不受塑化剂的影响。

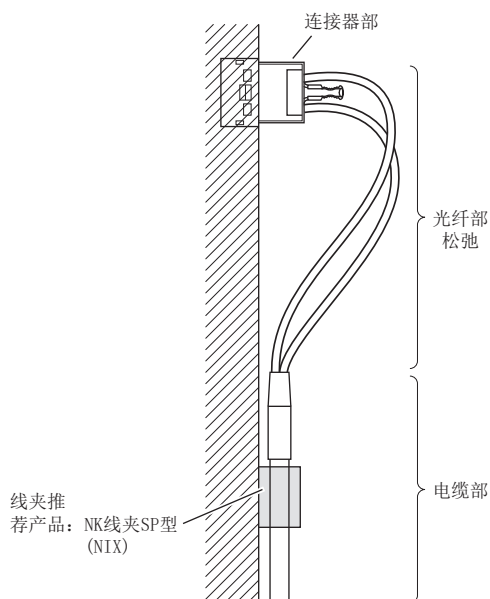
其他化学物质也可能会影响光学特性，所以应事先检查它们在使用环境下是否有影响。

## 束线的固定

为了防止SSCNET III电缆的自重施加在伺服放大器CN1A和CN1B连接器上，应用捆扎带尽可能固定靠近连接器部的电缆部分。光纤部应保持松弛，以确保弯曲半径不小于最小值，并避免扭转。

捆扎电缆部时，通过不含迁移性增塑剂的海绵或橡胶等缓冲材料固定电缆段，使其不会移动。

使用胶带捆扎时，建议使用阻燃醋酸布胶带570F（TERAOKA SEISAKUSHO CO., LTD.）。



## 张力

张力施加在光纤上时，外力集中在固定光纤的部分或光连接器接线的位置，这会增加传送损耗，导致光纤断线或光连接器损坏。布线时，应避免使其产生过度的张力。关于拉伸强度，请参照下述章节。

☞ 235页 SSCNET III电缆 [B]

## 侧压

对光缆施加侧压会导致光缆本身产生变形，使内部的光纤产生应力，增加传送损耗，从而可能导致断线。捆扎光缆时也会出现同样的情况，因此请勿使用尼龙带（捆扎带）用力绑紧光缆。

请勿用脚踩住电缆，也不要让它被控制柜的门等夹住。

## 2.5 风扇模块的更换方法

风扇模块是由冷却风扇和盖板组成的一体式结构。更换冷却风扇时，应更换风扇模块。  
更换风扇模块时，应切断电源后再进行操作。

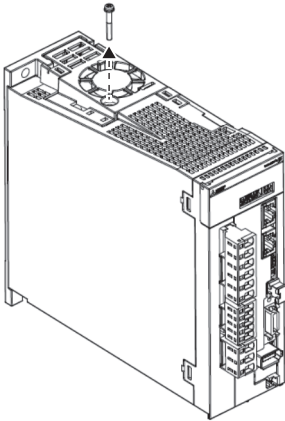
### 风扇模块对应表

伺服放大器	更换用风扇模块型号
MR-J5-70_ MR-J5-100_	MR-J5-FAN1
MR-J5-200_ MR-J5-350_	MR-J5-FAN2 MR-J5-FAN6
MR-J5-500_	MR-J5-FAN3
MR-J5-700_	MR-J5-FAN4
MR-J5W2-44_	MR-J5W-FAN1
MR-J5W2-77_ MR-J5W2-1010_	MR-J5W-FAN3
MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	MR-J5W-FAN2
MR-J5-200_4_ MR-J5-350_4_	MR-J5-FAN2 MR-J5-FAN6

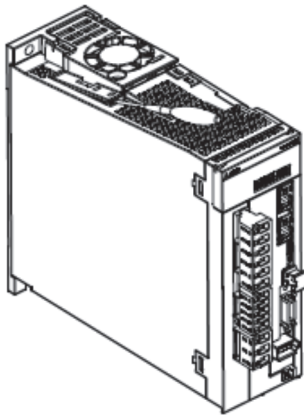
# 风扇模块的拆卸方法

以从MR-J5-70G拆卸MR-J5-FAN1的情况为例进行说明。

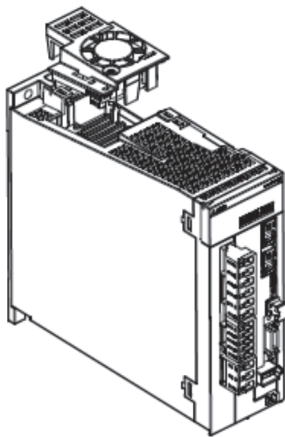
1. 应拆下固定风扇模块的螺丝。拆下的螺丝在之后安装风扇模块时还要使用。



2. 应使用精密螺丝刀等抬起风扇模块的盖板。



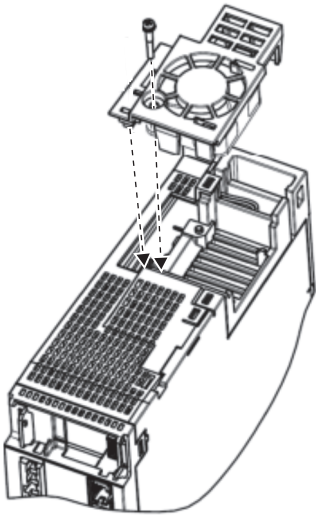
3. 应垂直拔出风扇模块。



## 风扇模块的安装方法

以将MR-J5-FAN1安装至MR-J5-70G的情况为例进行说明。

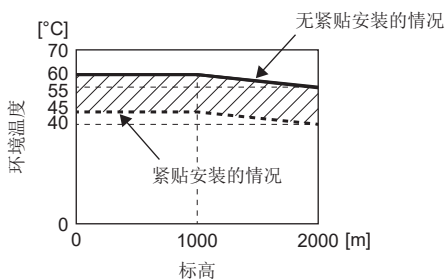
应将风扇模块的定位部分对准本体壳体的定位部分垂直插入后，用螺丝进行固定。使用的螺丝为更换风扇模块前所使用的螺丝。



## 2.6 标高超过1000 m但在2000 m以下时的使用限制事项

### 标高和环境温度

由于散热效果随空气密度成比例下降，因此应在下图所示的环境温度的范围内（每1000 m降低5 °C）使用。



紧贴安装并在如上图所示的斜线范围使用时，应在实际负载率75 %以下使用。

关于伺服电机的限制事项，请参照各伺服电机用户手册的“关于降额”。

### 输入电压

通常情况下如果标高变高则耐电压将下降，无限制事项。

### 部件寿命

#### ■平滑电容器

在有空气调节的环境条件（环境温度30 °C以下）下连续运行时，使用寿命为10年。

#### ■继电器类

无限制事项。

#### ■伺服放大器冷却风扇

无限制事项。

# 3 信号和接线

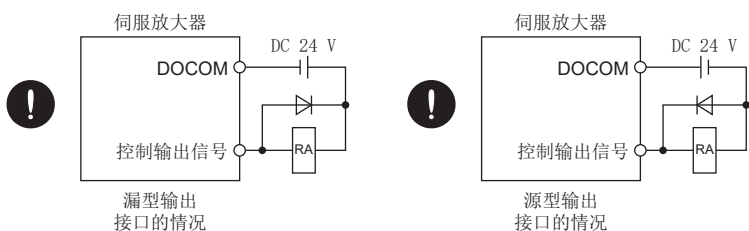
## 注意事项

- 使用线性伺服电机的情况下，应在阅读时将文章中的语句如下替换。

负载转动惯量比 → 负载质量比

转矩 → 推力

- 应在端子的导电部进行绝缘处理。
- 建议在关闭电源经过15分钟后，并在充电指示灯熄灭后，用万用表等确认P+与N-之间的电压。
- 由于再生电阻器异常过热可能导致冒烟及火灾，因此在使用再生电阻器时，应构建可以通过异常信号切断电源的电路。
- 请勿在各端子上连接用户手册中规定以外的电源、信号，否则会导致故障及误动作。
- 应正确地进行接线，否则会导致伺服电机发生预料之外的动作。
- 应使用固定用螺丝及锁定结构切实地安装电缆及连接器。否则，电缆及连接器可能会在运行时脱落。
- 在本用户手册中，除特别记载的内容外，连接图为漏型接口。
- 请勿弄错浪涌吸收用二极管的方向。否则会发生故障，导致信号无法输出、紧急停止等保护电路无法动作。



- 如果与端子台连接的电线紧固不充分，则有可能会因接触不良而导致电线及端子台发热。应以规定转矩进行紧固。
- 请勿在伺服放大器的电源输出（U/V/W）及CN2/CN2A/CN2B/CN2C上连接错误轴的伺服电机，否则会导致故障。
- 应确认未向伺服放大器输入运行信号之后，再进行报警复位及紧急停止的解除。否则会导致预料之外的动作。
- 通过无熔丝断路器或熔丝切断电源时，应切实地排除原因并确保安全后再接通电源。
- 应参照EMC设置指南进行安装，否则会对在伺服放大器附近使用的电子设备造成电磁干扰。
- 请勿拆卸、修理及改造产品，否则会导致触电及火灾。拆卸、修理及改造过的产品不在质保范围内。
- 接线作业、开关操作等应在去除静电后再实施。

## 3.1 电源系统电路的连接示例

### 注意事项

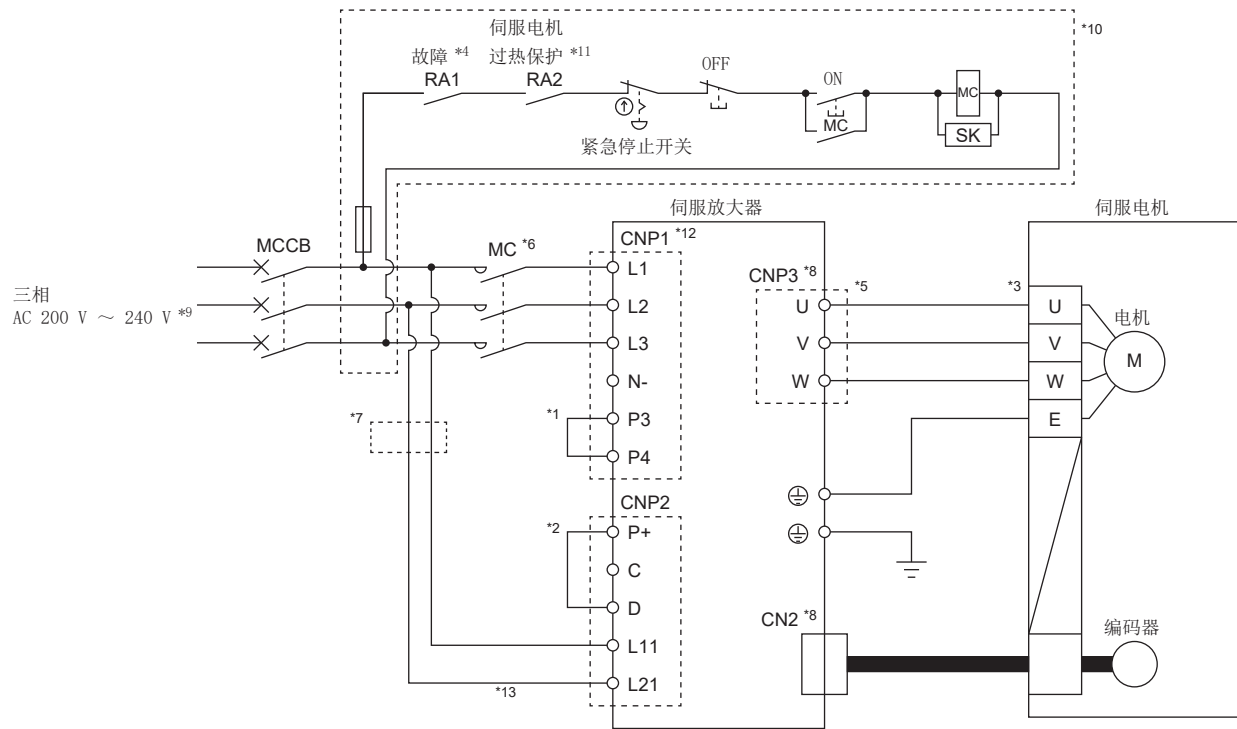
- 如果是在未连接电磁接触器的情况下发生了伺服放大器故障，则可能导致冒烟及火灾，因此应在电源和伺服放大器的主电路电源（L1/L2/L3）之间连接电磁接触器，在伺服放大器的电源侧形成可以切断电源的构造。
- 应通过ALM（故障）切断主电路电源。
- 应在确认伺服放大器的型号后，使用正确的电源电压。
- 在伺服放大器中内置的浪涌吸收器（压敏电阻），可能会因外来噪声或施加的雷电浪涌而出现特性下降（劣化）并损坏。
- 即使发生报警，也请勿切断控制电路电源。如果控制电路电源被切断，则网络通信将中断。
- 在转矩模式时，EM2是具备与EM1相同功能的软元件。
- 通过DC电源输入使用MR-J5伺服放大器时，请参照下述章节。

#### ☞ 49页 通过DC电源输入使用伺服放大器时

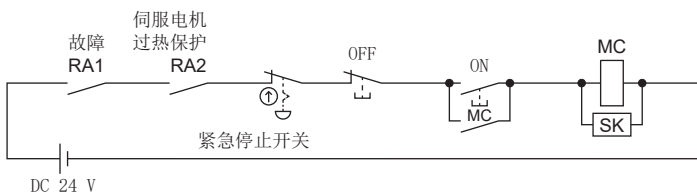
- 为了防止出现误动作，应避免将伺服放大器的电源线（输入输出线）与信号线平行接线或捆扎在一起，应分开接线。
- 为了防止瞬时停电恢复后的突然重启，应采取保护对策。
- 接线时，应保证在减速停止后可通过报警发生、伺服强制停止有效、控制器的紧急停止指令等切断主电路电源，并将伺服ON指令设为OFF。电源的输入线应使用无熔丝断路器（MCCB）。
- 使用绝缘变压器等，对伺服放大器主电路电源（L1/L2/L3）和控制电路电源（L11/L21）进行绝缘的情况下，连接时应使L1与L11、L2与L21的对地间为等电位。



## 三相AC 200 V ~ 240 V电源的情况 (1轴伺服放大器)

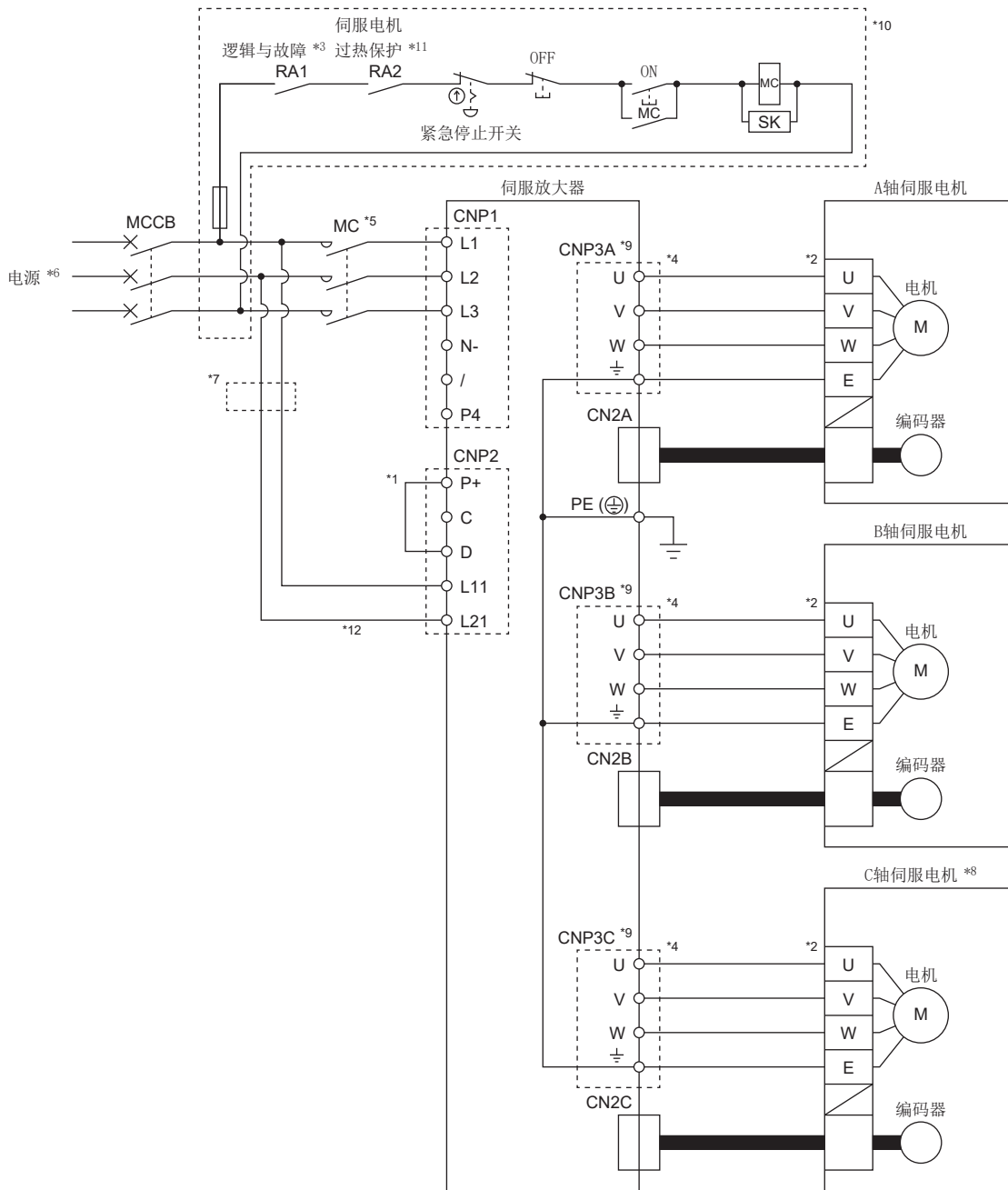


- \*1 P3与P4之间，出厂状态为已接线。使用功率因数改善DC电抗器时，应拆下P3与P4之间的短路栅后进行连接。此外，功率因数改善DC电抗器和功率因数改善AC电抗器不能同时使用。  
☞ 307页 功率因数改善DC电抗器
- \*2 应在P+与D之间进行连接。P+与D之间，出厂状态为已接线。使用再生选件时，请参照下述章节。  
☞ 237页 再生选件
- \*3 伺服电机电力电缆及编码器电缆，建议使用选件电缆。关于电缆的选定，请参照以下手册的“电缆和连接器组件”。  
📖 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）
- \*4 设定为不会因伺服参数的变更而输出ALM（故障）时，应在控制器侧构建在检测到发生报警后切断电磁接触器的电源电路。
- \*5 关于伺服电机电源线的连接，请参照以下手册的“伺服放大器与旋转型伺服电机的连接”。  
📖 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）
- \*6 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到过触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。根据主电路电压及运行曲线的不同，可能会出现母线电压下降、由强制停止减速过程转换至动态制动减速的情况。如果不希望动态制动减速，则应延迟关闭电磁接触器的时间。
- \*7 用于L11及L21的电线粗细比用于L1、L2及L3的电线细时，应使用无熔丝断路器。  
☞ 296页 无熔丝断路器、熔丝、电磁接触器
- \*8 请勿在伺服放大器U、V、W及CN2上连接错误轴的伺服电机，否则会导致故障。
- \*9 使用单相AC 200 V ~ 240 V电源时，应将电源连接至L1和L3，不要在L2上做任何连接。
- \*10 通过DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时，请勿将电磁接触器用的DC电源和接口用的DC 24 V电源共用。应使用电磁接触器专用的电源。关于可使用的电磁接触器，请参照下述章节。  
☞ 301页 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时（1轴伺服放大器）  
通过DC电源驱动ON开关及OFF开关符合IEC/EN 60204-1的要求。此外，应对点线部的构成进行如下所示的变更。

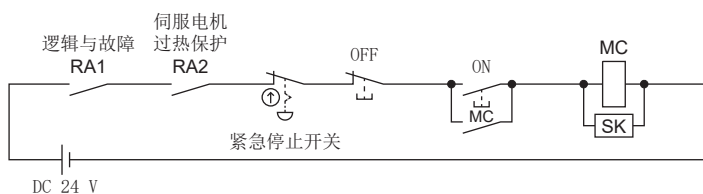


- \*11 连接附带过热保护器的线性伺服电机时，应添加与线性伺服电机的过热保护器输出联动的触点。
- \*12 MR-J5-500\_及MR-J5-700\_伺服放大器的情况下，CNP1连接器分为CNP1A连接器（L1/L2/L3）及CNP1B连接器（N1/P3/P4）两部分。
- \*13 即使是使用不间断电源装置（UPS）或绝缘变压器将控制电路电源与主电路电源分开的情况下，也请勿对L11及L21进行接地。

### 三相AC 200 V ~ 240 V电源的情况 (多轴伺服放大器)

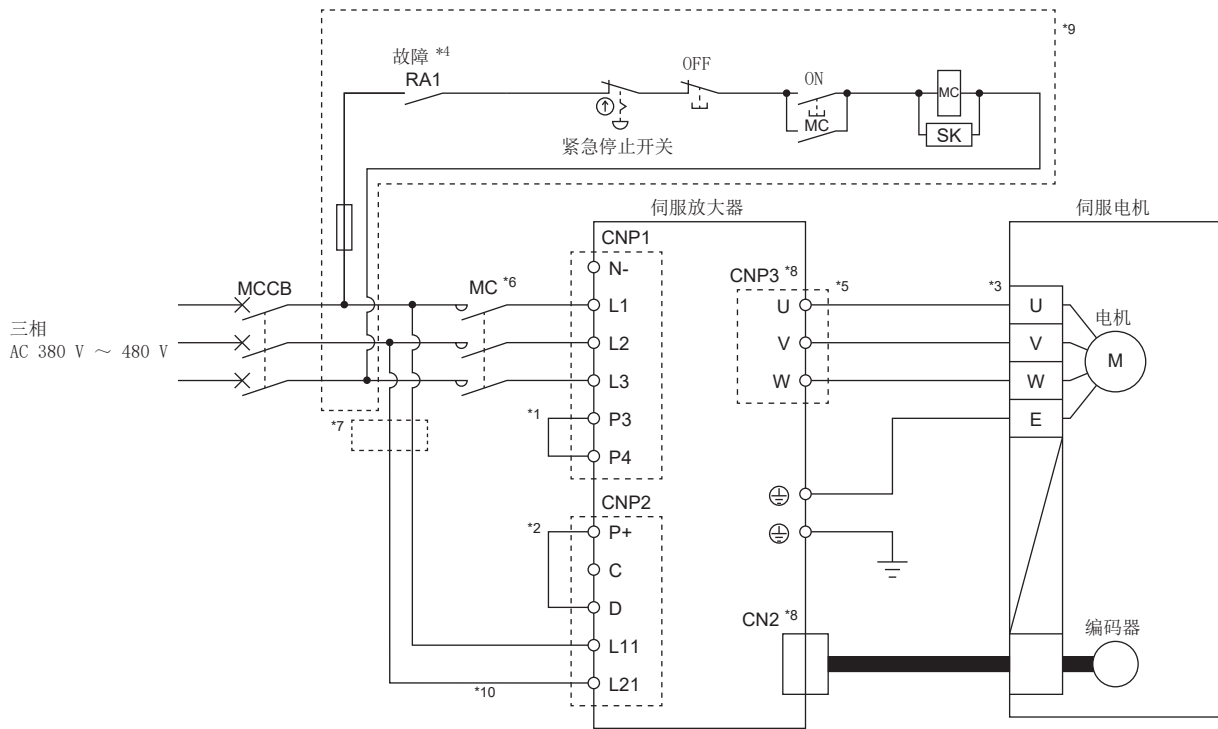


- \*1 P+与D-之间，出厂状态为已接线。使用再生选件时，请参照下述章节。  
☞ 237页 再生选件
- \*2 伺服电机动力电缆及编码器电缆，建议使用选件电缆。关于电缆的选定，请参照以下手册的“电缆和连接器组件”。  
☞ 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）
- \*3 此电路是在发生报警的同时使所有轴停止的接线示例。设定为不会因伺服参数的变更而输出CALM（逻辑与故障）时，应在控制器侧构建在检测到发生报警后切断电磁接触器的电源电路。
- \*4 关于伺服电机电源线的连接，请参照以下手册的“伺服放大器与旋转型伺服电机的连接”。  
☞ 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）
- \*5 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。根据主电路电压及运行曲线的不同，可能会出现母线电压下降、由强制停止减速过程转换至动态制动减速的情况。如果不希望动态制动减速，则应延迟关闭电磁接触器的时间。
- \*6 使用单相AC 200 V ~ 240 V电源时，应将电源连接至L1和L3，不要在L2上做任何连接。
- \*7 用于L11及L21的电线粗细比用于L1、L2及L3的电线细时，应使用无熔丝断路器。  
☞ 296页 无熔丝断路器、熔丝、电磁接触器
- \*8 MR-J5W3-\_G\_伺服放大器的情况。
- \*9 请勿在CNP3A、CNP3B及CNP3C连接器上连接错误轴的伺服电机，否则会导致故障。
- \*10 通过DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时，请勿将电磁接触器用的DC电源和接口用的DC 24 V电源共用。应使用电磁接触器专用的电源。关于可使用的电磁接触器，请参照下述章节。  
☞ 301页 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时（多轴伺服放大器）  
通过DC电源驱动ON开关及OFF开关符合IEC/EN 60204-1的要求。此外，应对点线部的构成进行如下所示的变更。

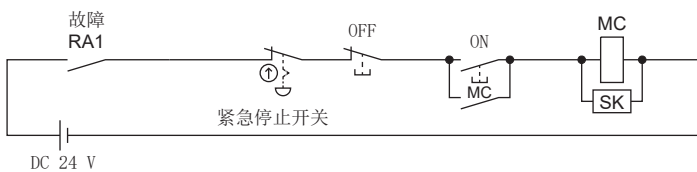


- \*11 连接附带过热保护器的线性伺服电机时，应添加与线性伺服电机的过热保护器输出联动的触点。
- \*12 即使是使用不间断电源装置（UPS）或绝缘变压器将控制电路电源与主电路电源分开的情况下，也请勿对L11及L21进行接地。

## 三相AC 380 V ~ 480 V电源的情况 (1轴伺服放大器)



- \*1 P3与P4之间，出厂状态为已接线。使用功率因数改善DC电抗器时，应拆下P3与P4之间的短路栅后进行连接。此外，功率因数改善DC电抗器和功率因数改善AC电抗器不能同时使用。  
☞ 307页 功率因数改善DC电抗器
- \*2 应在P+与D之间进行连接。P+与D之间，出厂状态为已接线。使用再生选件时，请参照下述章节。  
☞ 237页 再生选件
- \*3 伺服电机电力电缆及编码器电缆，建议使用选件电缆。关于电缆的选定，请参照以下手册的“电缆和连接器组件”。  
☞ 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）
- \*4 设定为不会因伺服参数的变更而输出ALM（故障）时，应在控制器侧构建在检测到发生报警后切断电磁接触器的电源电路。
- \*5 关于伺服电机电源线的连接，请参照以下手册的“伺服放大器与旋转型伺服电机的连接”。  
☞ 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）
- \*6 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。根据主电路电压及运行曲线的不同，可能会出现母线电压下降、由强制停止减速过程转换至动态制动减速的情况。如果不希望动态制动减速，则应延迟关闭电磁接触器的时间。
- \*7 用于L11及L21的电线粗细比用于L1、L2及L3的电线细时，应使用无熔丝断路器。  
☞ 296页 无熔丝断路器、熔丝、电磁接触器
- \*8 请勿在伺服放大器U、V、W及CN2上连接错误轴的伺服电机，否则会导致故障。
- \*9 通过DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时，请勿将电磁接触器用的DC电源和接口用的DC 24 V电源共用。应使用电磁接触器专用的电源。关于可使用的电磁接触器，请参照下述章节。  
☞ 301页 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时（1轴伺服放大器）  
通过DC电源驱动ON开关及OFF开关符合IEC/EN 60204-1的要求。此外，应对点线部的构成进行如下所示的变更。



- \*10 即使是使用不间断电源装置（UPS）或绝缘变压器将控制电路电源与主电路电源分开的情况下，也请勿对L11及L21进行接地。

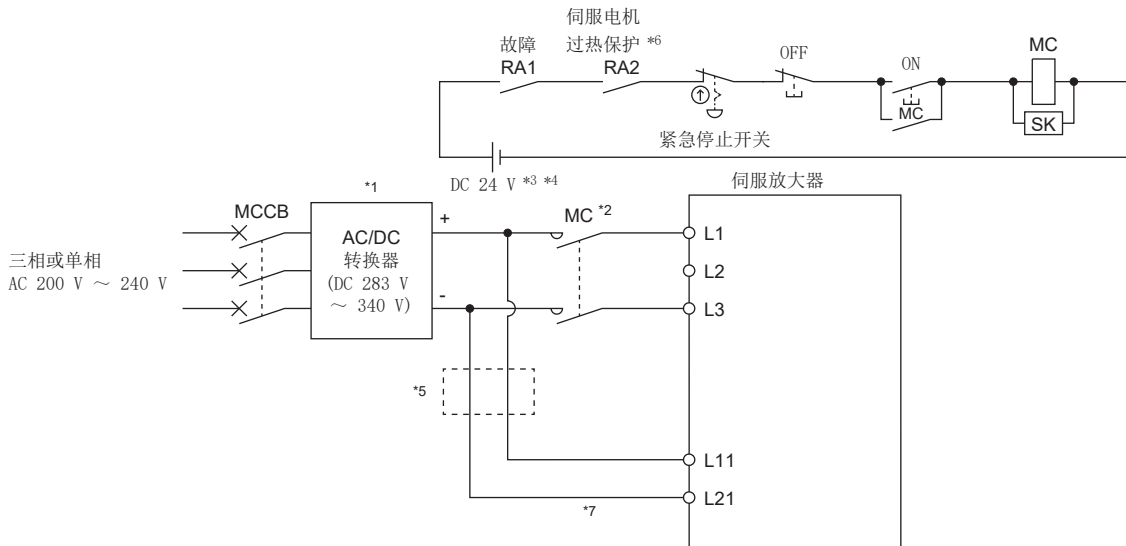
# 通过DC电源输入使用伺服放大器时

## 连接示例

关于此处未记载的信号及接线，请参照下述章节。

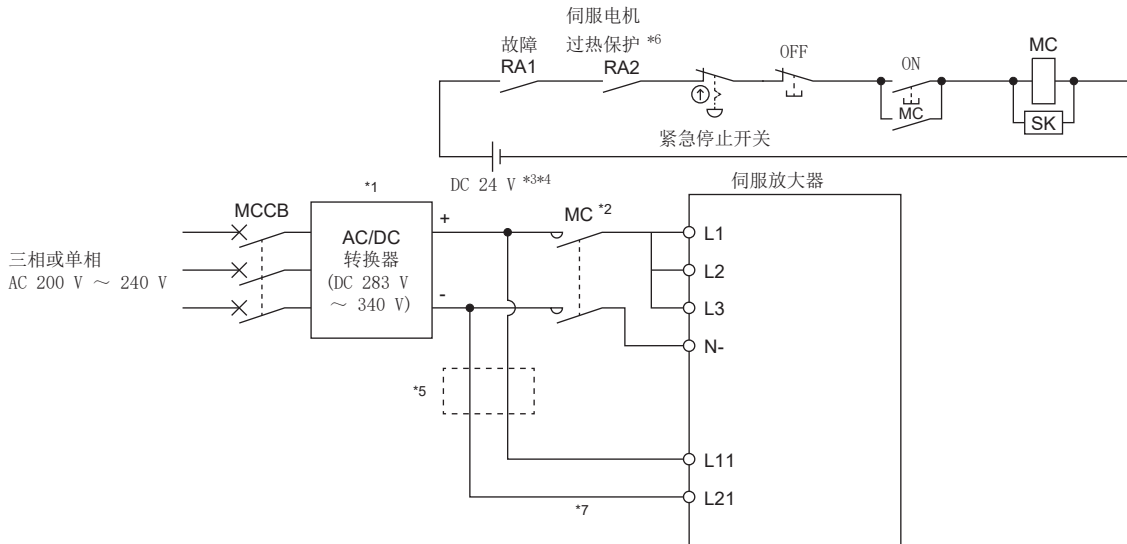
☞ 43页 200 V级

### ■MR-J5-10\_ ~ MR-J5-100\_/MR-J5W2-22\_/MR-J5W2-44\_/MR-J5W3-222\_



- \*1 关于电源规格，请参照用户手册（导入篇）的“伺服放大器标准规格”。
- \*2 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。根据主电路电压及运行曲线的不同，可能会出现母线电压下降、由强制停止减速过程转换至动态制动减速的情况。如果不希望动态制动减速，则应延迟关闭电磁接触器的时间。
- \*3 通过DC电源驱动ON开关及OFF开关符合IEC/EN 60204-1的要求。
- \*4 请勿将电磁接触器用的DC电源和接口用的DC 24V电源共用。应使用电磁接触器专用的电源。
- \*5 用于L11及L21的电线粗细比用于L1及L3的电线细时，应使用熔丝。  
☞ 300页 通过DC电源输入使用伺服放大器时
- \*6 连接附带过热保护器的线性伺服电机时，应添加与线性伺服电机的过热保护器输出联动的触点。
- \*7 即使是使用不间断电源装置（UPS）或绝缘变压器将控制电路电源与主电路电源分开的情况下，也请勿对L11及L21进行接地。

■MR-J5-200\_/MR-J5-350\_/MR-J5-500\_/MR-J5-700\_/MR-J5W2-77\_/MR-J5W2-1010\_/MR-J5W3-444\_



- \*1 关于电源规格，请参照用户手册（导入篇）的“伺服放大器标准规格”。
- \*2 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到过触点关闭为止的时间）为80 ms以下（5 kW以上时为160 ms以下）的电磁接触器。根据主电路电压及运行曲线的不同，可能会出现母线电压下降、由强制停止减速过程转换至动态制动减速的情况。如果不希望动态制动减速，则应延迟关闭电磁接触器的时间。
- \*3 通过DC电源驱动ON开关及OFF开关符合IEC/EN 60204-1的要求。
- \*4 请勿将电磁接触器用的DC电源和接口用的DC 24V电源共用。应使用电磁接触器专用的电源。
- \*5 用于L11及L21的电线粗细比用于L1、L2、L3及N-的电线细时，应使用熔丝。  
☞ 300页 通过DC电源输入使用伺服放大器时
- \*6 连接附带过热保护器的线性伺服电机时，应添加与线性伺服电机的过热保护器输出联动的触点。
- \*7 即使是使用不间断电源装置（UPS）或绝缘变压器将控制电路电源与主电路电源分开的情况下，也请勿对L11及L21进行接地。



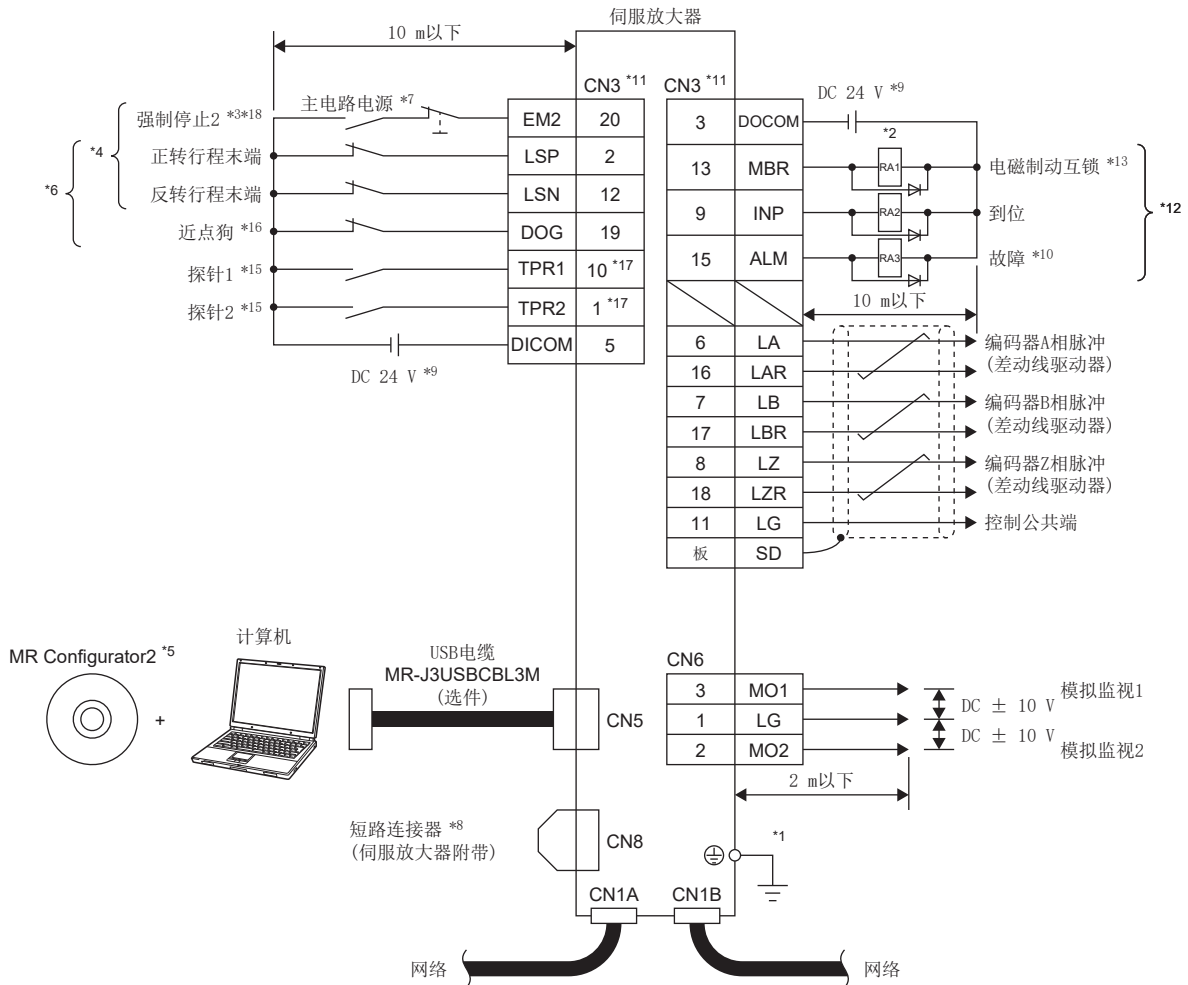
## 3.2 输入输出信号的连接示例

### 注意事项

- 仅可对CN1A及CN1B连接器连接该伺服放大器所能使用的网络，否则会导致故障。
- 在转矩模式时，EM2是具备与EM1相同功能的软元件。

### MR-J5-\_G\_

### 漏型输入输出接口



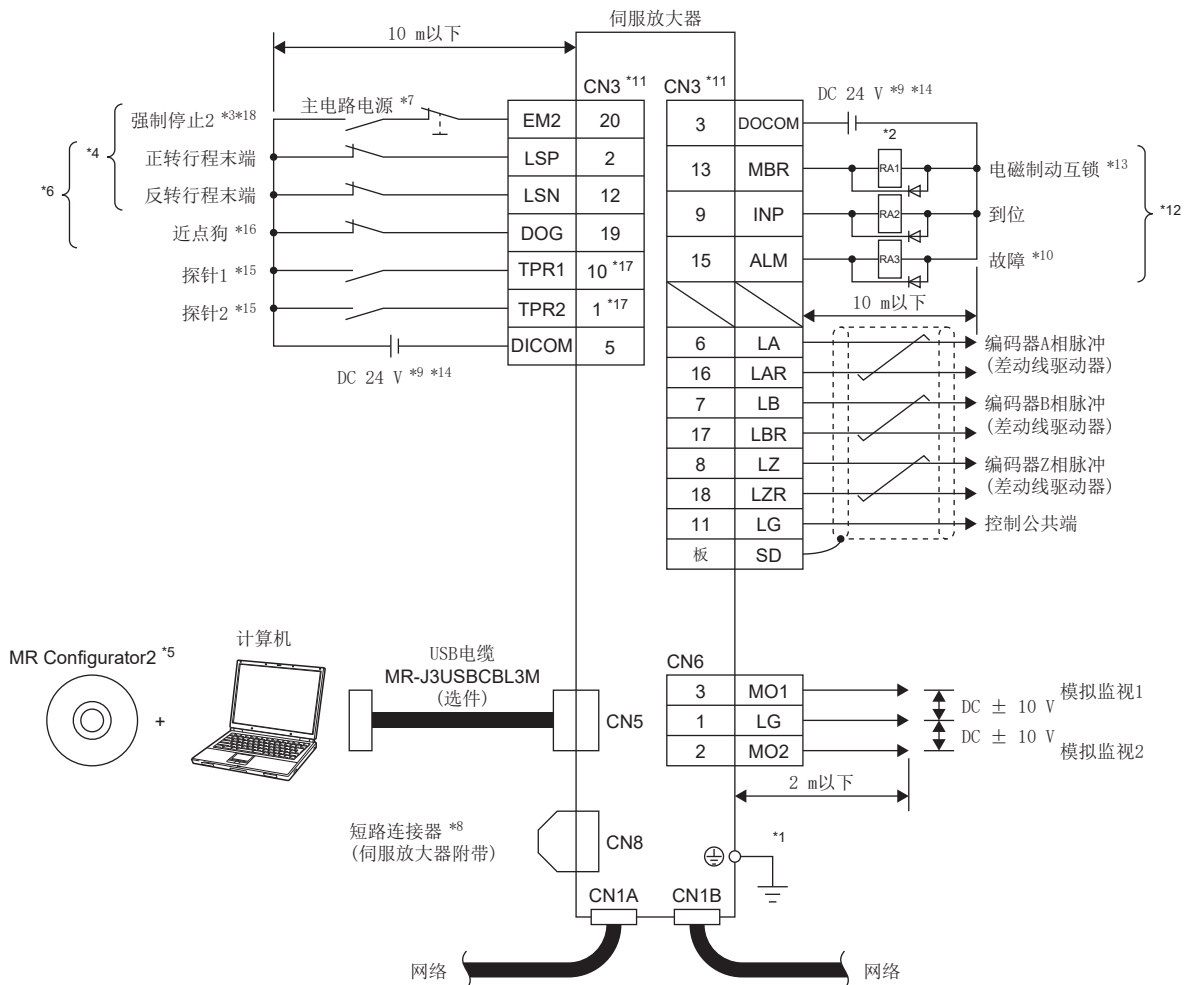
- \*1 应将伺服放大器的保护接地 (PE) 端子 (带有符号⊕的端子) 连接到控制柜的保护接地 (PE) 上, 否则会导致触电。
- \*2 请勿弄错二极管方向。如果反向连接, 则伺服放大器可能会发生故障从而导致无法输出信号、EM2 (强制停止2) 等保护电路无法启动。
- \*3 控制器侧没有紧急停止功能时, 应设定强制停止2开关 (B触点)。
- \*4 运行时应将EM2 (强制停止2)、LSP (正转行程末端) 及LSN (反转行程末端) 设为ON (B触点)。使用经由控制器的FLS (上限行程限位) 及RLS (下限行程限位) 时, 无需进行LSP/LSN的接线。此时, 应设定 [Pr. PD41]。
- \*5 应使用SW1DNC-MRC2-。
- \*6 这些引脚, 可以通过伺服参数 ([Pr. PD03] ~ [Pr. PD05]) 变更软元件。
- \*7 为了防止伺服放大器发生预料之外的再启动, 应构建将主电路电源设为OFF时EM2也会变为OFF的电路。
- \*8 不使用STO功能时, 应安装伺服放大器附带的短路连接器。
- \*9 应从外部提供接口用的DC 24 V±10 %电源。应将这些电源的电流容量总和控制在300 mA。300 mA是使用全部输入输出信号时的值。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。关于接口需要的电流, 请参照下述章节。  
     ☞ 115页 数字输入接口DI-1  
     为了方便, 将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载, 但也可以由1台电源构成。
- \*10 未发生报警时, ALM (故障) 为ON (B触点)。
- \*11 在伺服放大器的内部连接有相同名称的信号。
- \*12 这些引脚, 可以通过伺服参数 ([Pr. PD07] ~ [Pr. PD09]) 变更软元件。
- \*13 使用线性伺服电机及直驱电机时, 要在外部设置制动机构时应使用MBR (电磁制动互锁)。
- \*14 源型接口相对于漏型接口电源的正负极是相反的。
- \*15 该软元件是否可用, 因伺服放大器的固件版本及伺服放大器的生产日期不同而异。  
     关于详细内容, 请参照下述章节。  
     ☞ 91页 输入软元件的说明 [G]
- \*16 MR-J5-\_G-\_RJ\_的情况下, 该软元件可通过伺服参数的设定变更为TPR3 (探针3)。设定为TPR3时, 应使该软元件的接线与TPR1和TPR2相同。
- \*17 该引脚是否可用, 因伺服放大器的生产日期不同而异。  
     关于详细内容, 请参照下述章节。  
     ☞ 86页 输入软元件用引脚 [G]
- \*18 伺服放大器的强制停止。系统整体的紧急停止应在控制器侧进行。

# 源型输入输出接口

## 注意事项

• 关于注释，请参照下述章节的注释。

☞ 51页 漏型输入输出接口

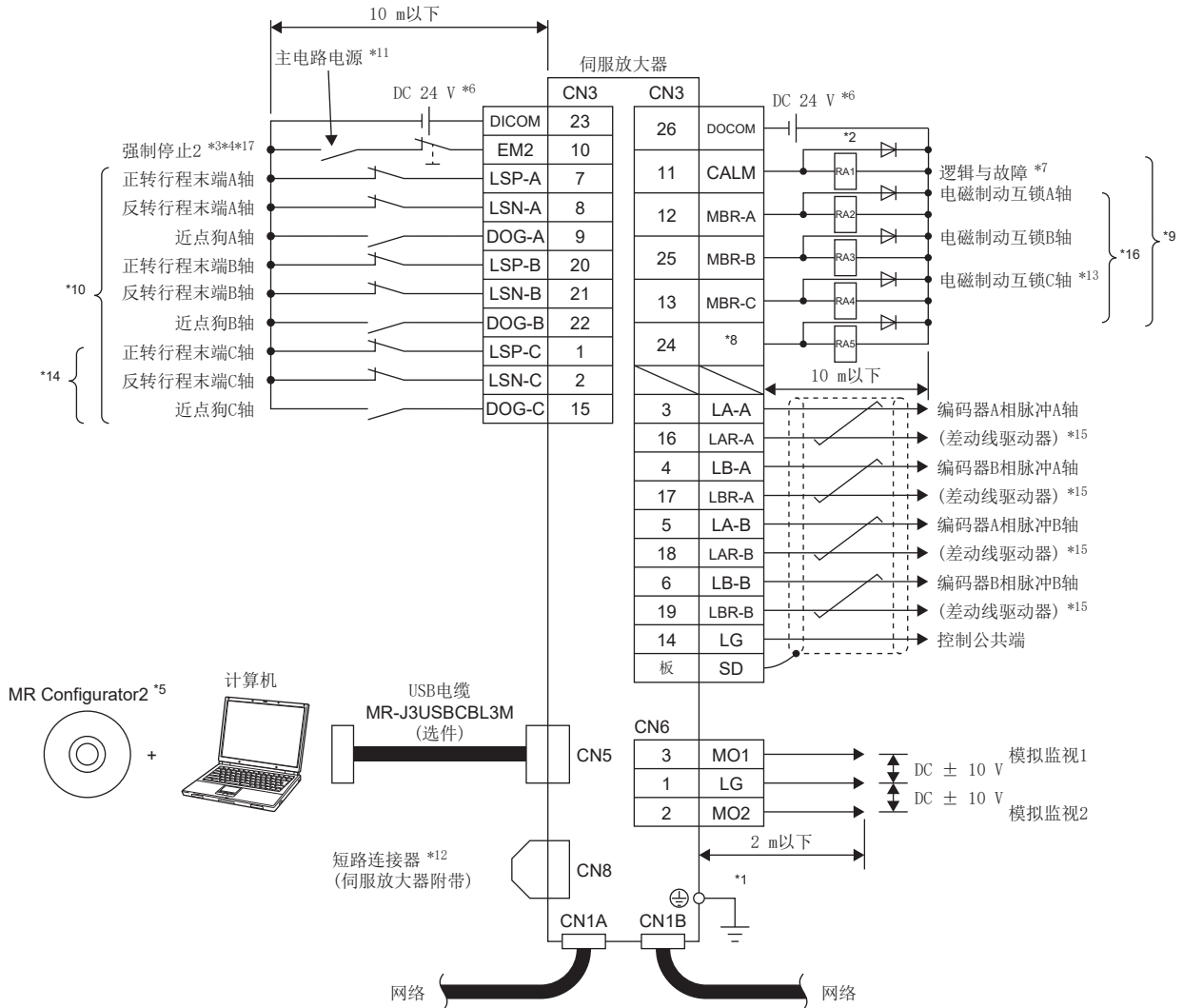


## 注意事项

仅可对CN1A及CN1B连接器连接该伺服放大器所能使用的网络，否则会导致故障。

- 在转矩控制模式时，EM2是具备与EM1相同功能的软元件。

## 漏型输入输出接口



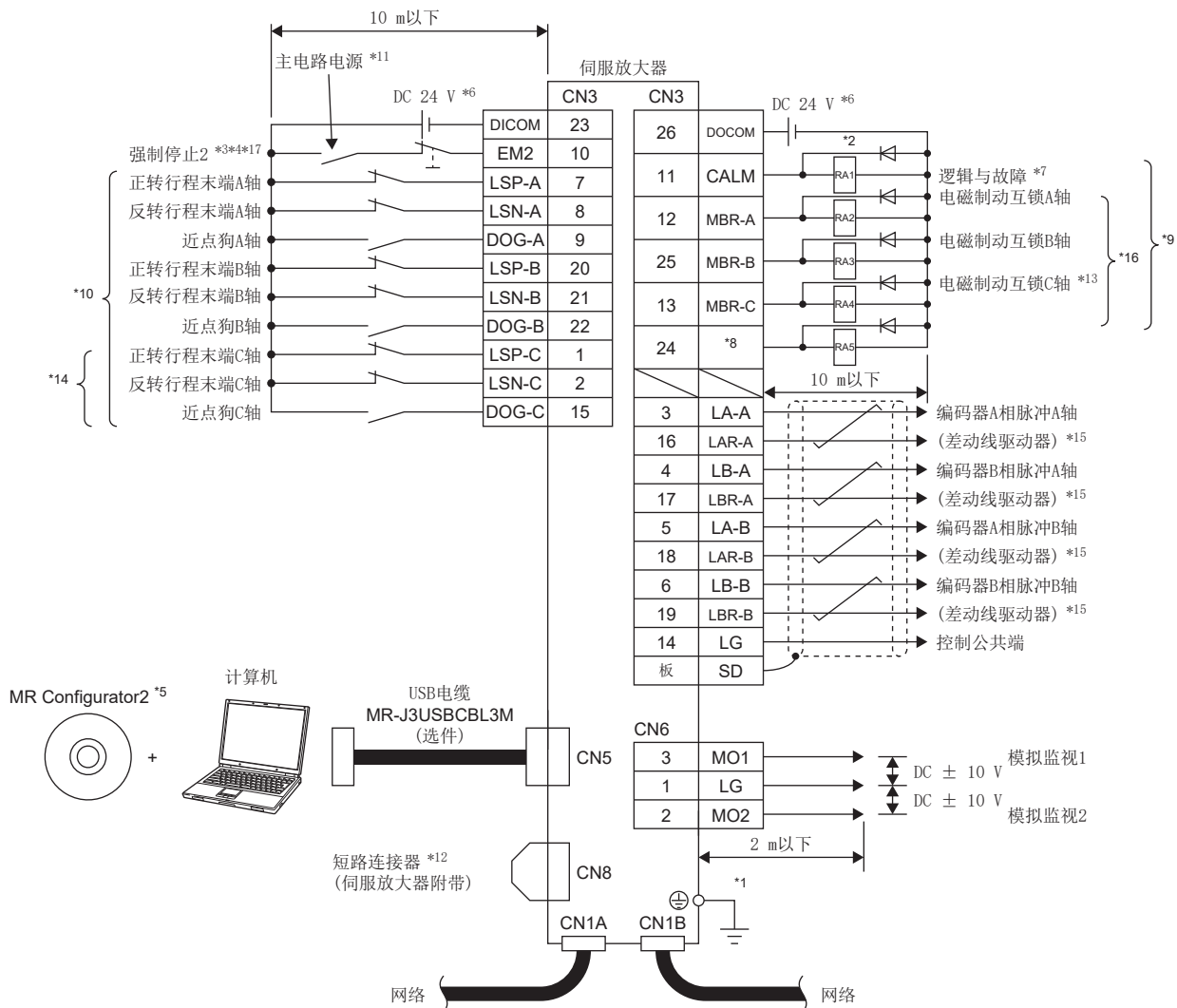
- \*1 应将伺服放大器的保护接地（PE）端子（带有符号⊕的端子）连接到控制柜的保护接地（PE）上，否则会导致触电。
- \*2 请勿弄错二极管方向。如果反向连接，则伺服放大器可能会发生故障从而导致无法输出信号、EM2（强制停止2）等保护电路无法启动。
- \*3 控制器侧没有紧急停止功能时，应设定强制停止2开关（B触点）。
- \*4 运行时应将EM2（强制停止2）、LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）设为ON（B触点）。使用经由控制器的FLS（上限行程限位）及RLS（下限行程限位）时，无需进行LSP/LSN的接线。此时，应设定 [Pr. PD41]。
- \*5 应使用SW1DNC-MRC2-。
- \*6 应从外部提供接口用的DC 24 V±10 %电源。使用MR-J5W2-\_G\_时应将这些电源的电流容量总和控制在350 mA，使用MR-J5W3-\_G\_时应控制在450 mA。  
350 mA及450 mA是使用全部输入输出信号时的值。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。关于接口需要的电流，请参照下述章节。  
☞ 115页 数字输入接口DI-1  
为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。
- \*7 未发生报警时，CALM（逻辑与故障）为ON（B触点）。
- \*8 此引脚在初始状态下已被分配了CINP（到位）。此引脚可以通过 [Pr. PD08] 变更软元件。
- \*9 这些引脚，可以通过伺服参数（[Pr. PD07] 及 [Pr. PD09]）变更软元件。
- \*10 这些引脚，可以通过伺服参数（[Pr. PD03] ~ [Pr. PD05]）变更软元件。
- \*11 为了防止伺服放大器发生预料之外的再启动，应构建将主电路电源设为OFF时EM2也会变为OFF的电路。
- \*12 不使用STO功能时，应安装伺服放大器附带的短路连接器。
- \*13 此引脚在2轴伺服放大器的情况下不可使用。
- \*14 3轴伺服放大器的情况。
- \*15 关于是否可以使用编码器输出脉冲以及限制事项，请参照用户手册（导入篇）中的“伺服放大器标准规格”和“MR-J5-\_G\_的限制事项”。
- \*16 使用线性伺服电机及直驱电机时，要在外部设置制动机构时应使用MBR（电磁制动互锁）。
- \*17 伺服放大器的强制停止（所有轴通用）。系统整体的紧急停止应在控制器侧进行。

# 源型输入输出接口

## 注意事项

• 关于注释，请参照下述章节的注释。

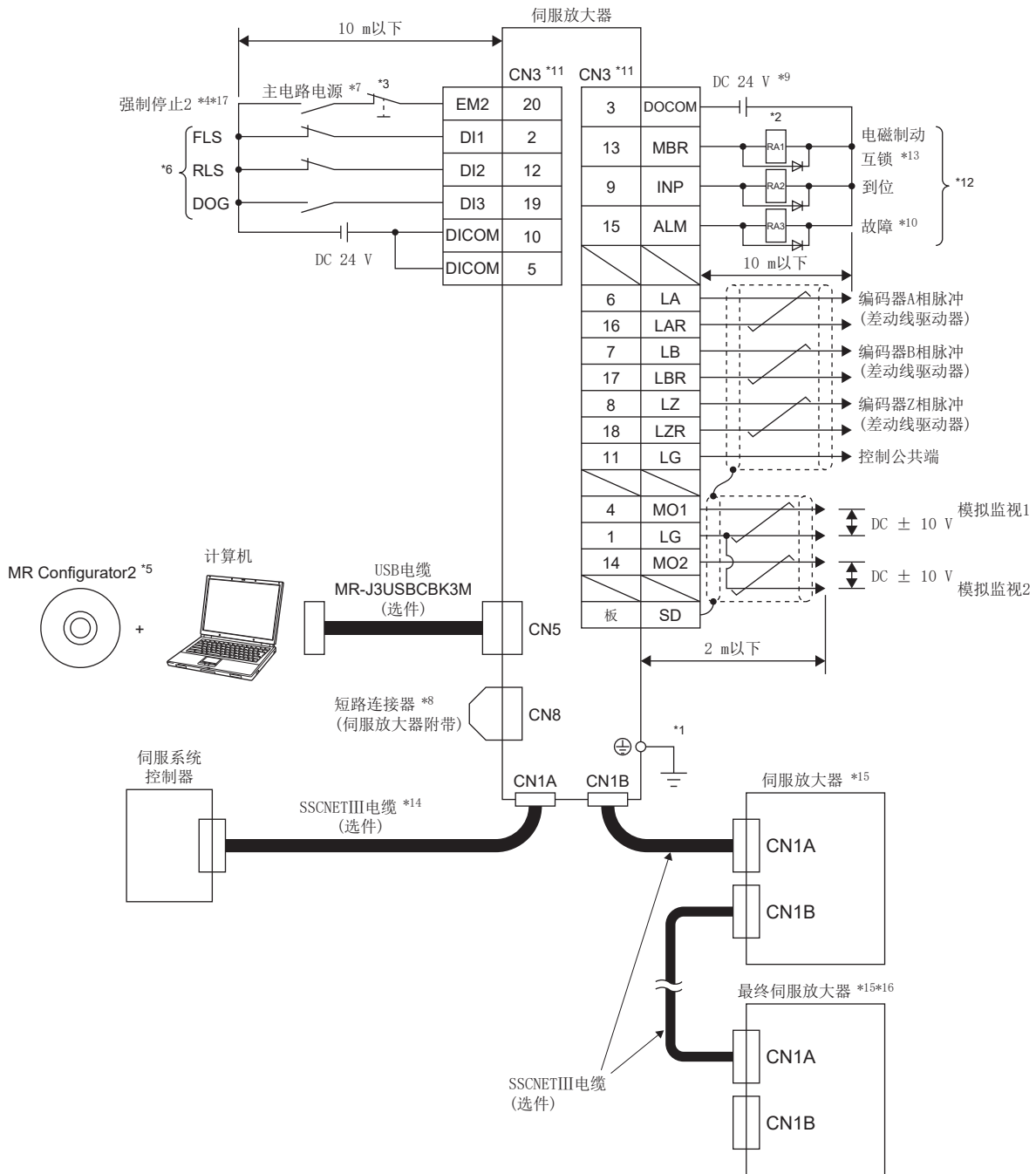
☞ 54页 漏型输入输出接口



漏型输入输出接口

注意事项

- 仅可对CN1A及CN1B连接器连接该伺服放大器所能使用的网络，否则会导致故障。
- 在转矩模式时，EM2是具备与EM1相同功能的软元件。



- \*1 应将伺服放大器的保护接地（PE）端子（带有符号⊕的端子）连接到控制柜的保护接地（PE）上，否则会导致触电。
- \*2 请勿弄错二极管方向。如果反向连接，则伺服放大器可能会发生故障从而导致无法输出信号、EM1（强制停止1）等保护电路无法启动。
- \*3 控制器侧没有紧急停止功能时，应设置强制停止开关（B触点）。
- \*4 运行时，应将EM2（强制停止2）设为ON（B触点）。
- \*5 应使用SWIDNC-MRC2-。
- \*6 可以通过控制器的设定将软元件分配给这些信号。关于设定方法，请参照各控制器的手册。此处，分配到的软元件是Q17\_DSCPU、QD77MS\_的情况。  
FLS: 上限行程限位  
RLS: 下限行程限位  
DOG: 近点狗
- \*7 为了防止伺服放大器发生预料之外的再启动，应构建将主电路电源设为OFF时EM2也会变为OFF的电路。
- \*8 不使用STO功能时，应安装伺服放大器自带的短路连接器。
- \*9 应从外部提供接口用的DC 24 V±10 %电源。应将这些电源的电流容量总和控制在300 mA。300 mA是使用全部输入输出信号时的值。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。关于接口需要的电流，请参照下述章节。  
☞ 115页 数字输入接口DI-1  
为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。
- \*10 未发生报警时，ALM（故障）为ON（B触点）。
- \*11 在伺服放大器的内部连接有相同名称的信号。
- \*12 这些引脚，可以通过伺服参数（[Pr. PD07] ~ [Pr. PD09]）变更软元件。
- \*13 使用线性伺服电机及直驱电机时，要在外部设置制动机构时应使用MBR（电磁制动互锁）。
- \*14 应使用如下所示的SSCNET III电缆。

电缆	电缆型号	电缆长度
柜内标准电缆	MR-J3BUS_M	0.15 m ~ 3 m
柜外标准电缆	MR-J3BUS_M-A	5 m ~ 20 m
长距离电缆	MR-J3BUS_M-B	30 m ~ 50 m

- \*15 省略了第2台以后的伺服放大器接线。
- \*16 伺服放大器最多可连接64轴。可连接的轴数因所使用的控制器规格不同而异。关于轴选择的设定，请参照用户手册（导入篇）的“伺服放大器的开关设定和显示部”。
- \*17 伺服放大器的强制停止。系统整体的紧急停止应在控制器侧进行。

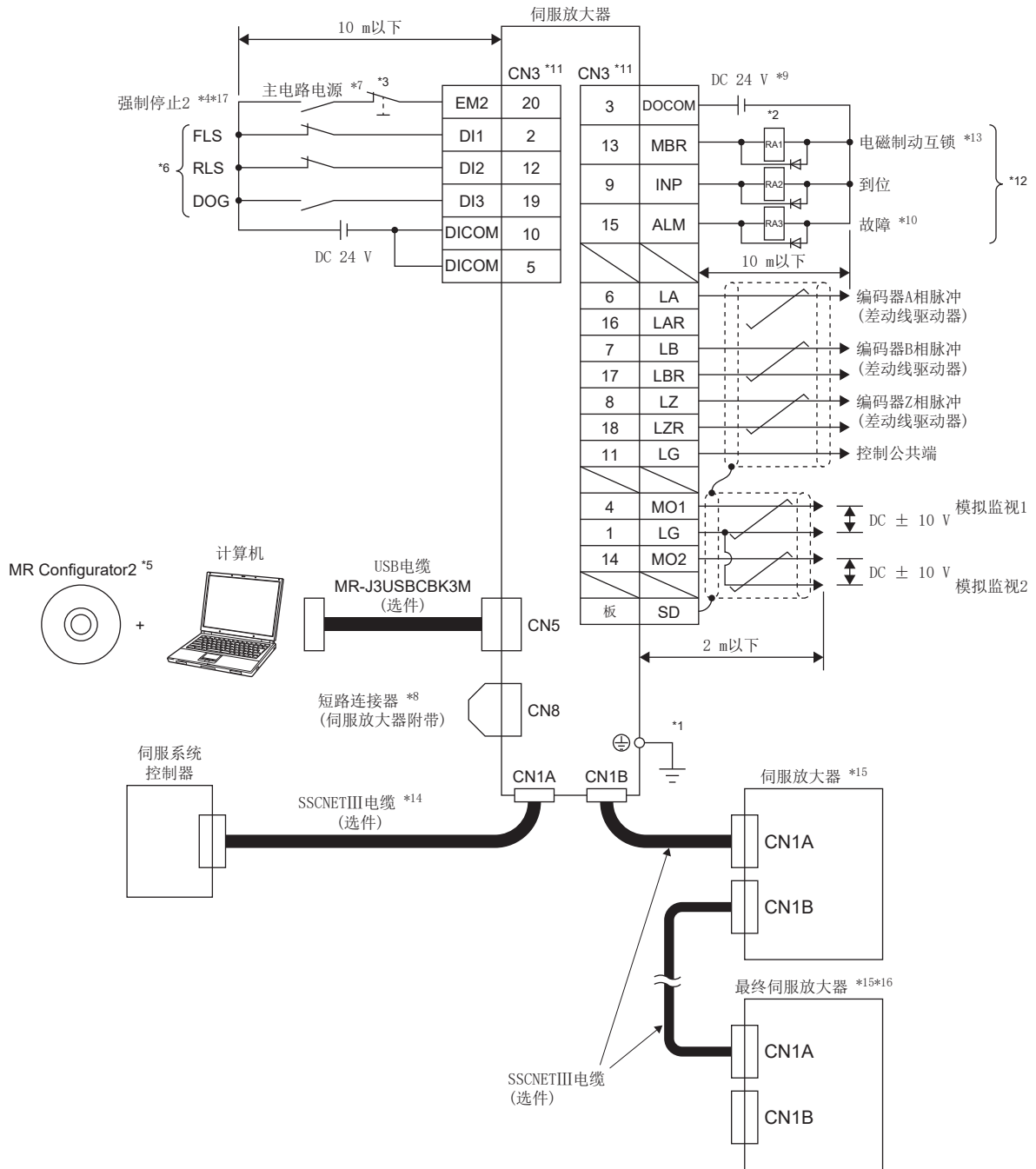


# 源型输入输出接口

## 注意事项

• 关于注释，请参照下述章节的注释。

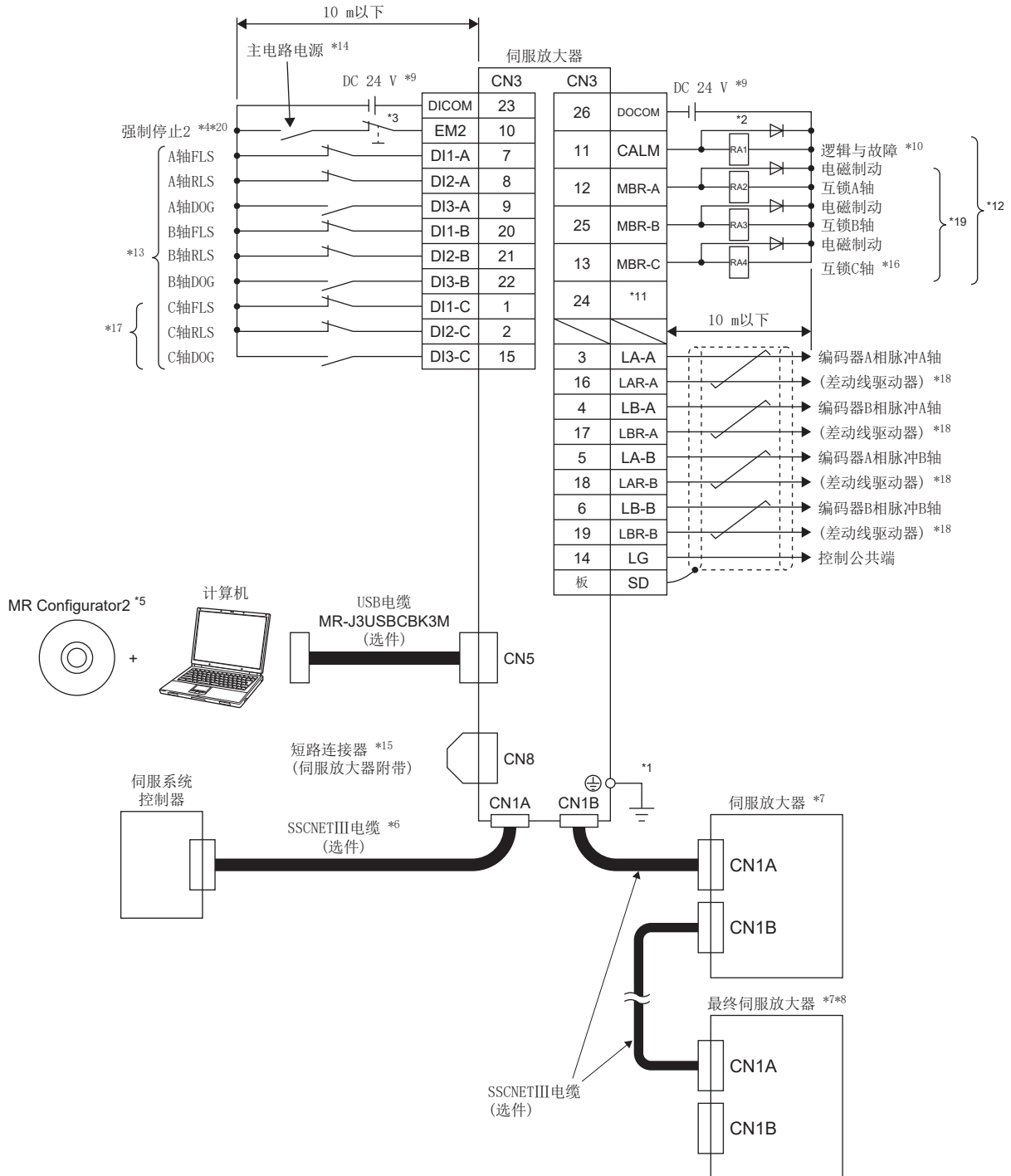
☞ 57页 漏型输入输出接口



漏型输入输出接口


注意事项

- 仅可对CN1A及CN1B连接器连接该伺服放大器所能使用的网络，否则会导致故障。
- 在转矩模式时，EM2是具备与EM1相同功能的软元件。



- \*1 应将伺服放大器的保护接地 (PE) 端子 (带有符号⊕的端子) 连接到控制柜的保护接地 (PE) 上, 否则会导致触电。
- \*2 请勿弄错二极管方向。如果反向连接, 则伺服放大器可能会发生故障从而导致无法输出信号、EM2 (强制停止2) 等保护电路无法启动。
- \*3 控制器侧没有紧急停止功能时, 应设置强制停止开关 (B触点)。
- \*4 运行时, 应将EM2 (强制停止2) 设为ON。(B触点)
- \*5 应使用SWIDNC-MRC2-。
- \*6 应使用如下所示的SSCNET III电缆。

电缆	电缆型号	电缆长度
柜内标准电缆	MR-J3BUS_M	0.15 m ~ 3 m
柜外标准电缆	MR-J3BUS_M-A	5 m ~ 20 m
长距离电缆	MR-J3BUS_M-B	30 m ~ 50 m

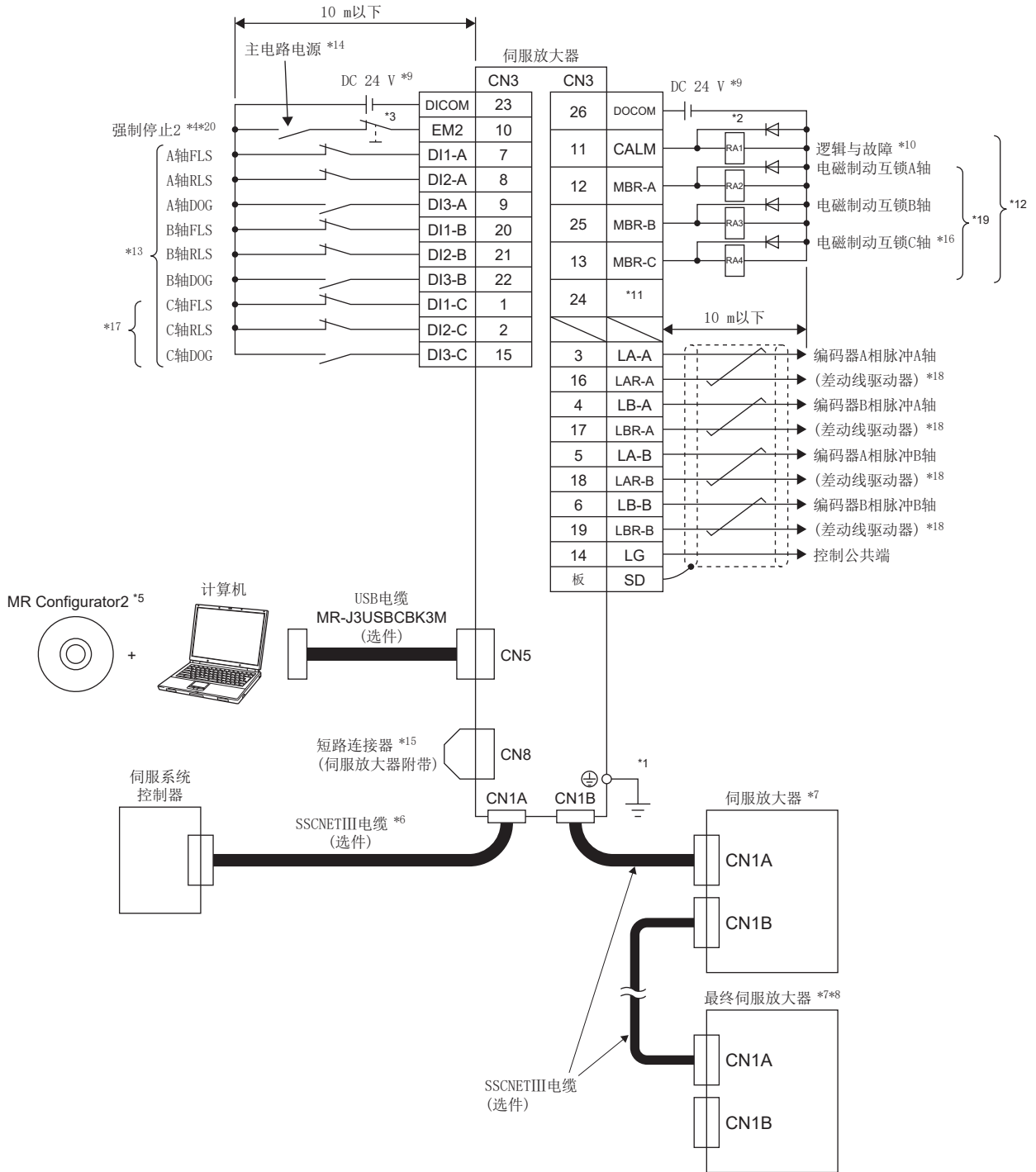
- \*7 省略了第2台以后的伺服放大器接线。
- \*8 伺服放大器最多可连接64轴。可连接的轴数因所使用的控制器规格不同而异。关于轴选择的设定, 请参照用户手册 (导入篇) 的“伺服放大器的开关设定和显示部”。
- \*9 应从外部提供接口用的DC 24 V $\pm$ 10 %电源。使用MR-J5W2-\_B时应将这些电源的电流容量总和控制在350 mA, 使用MRJ5W3-\_B时应控制在450 mA。350 mA及450 mA是使用全部输入输出信号时的值。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。关于接口需要的电流, 请参照下述章节。  
 115页 数字输入接口DI-1  
 为了方便, 将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载, 但也可以由1台电源构成。
- \*10 CALM (逻辑与故障) 在未发生报警的正常情况下变为ON。(B触点)
- \*11 此引脚在初始状态下已被分配了CINP (到位)。此引脚可以通过 [Pr. PD08] 变更软元件。
- \*12 这些引脚可以通过 [Pr. PD07] 及 [Pr. PD09] 变更软元件。
- \*13 可以通过控制器的设定将软元件分配给这些信号。关于设定方法, 请参照各控制器的手册。
- \*14 为了防止伺服放大器发生预料之外的再启动, 应构建将主电路电源设为OFF时EM2也会变为OFF的电路。
- \*15 不使用STO功能时, 应安装伺服放大器自带的短路连接器。
- \*16 该引脚在MR-J5 2轴伺服放大器的情况下不可使用。
- \*17 MR-J5 3轴伺服放大器的情况。
- \*18 该信号在MR-J5W3-\_B的情况下不可使用。
- \*19 使用线性伺服电机或直驱电机的情况下, 要在外部设置制动机构时应使用MBR (电磁制动互锁)。
- \*20 伺服放大器的强制停止 (所有轴通用)。系统整体的紧急停止应在控制器侧进行。

# 源型输入输出接口

## 注意事项

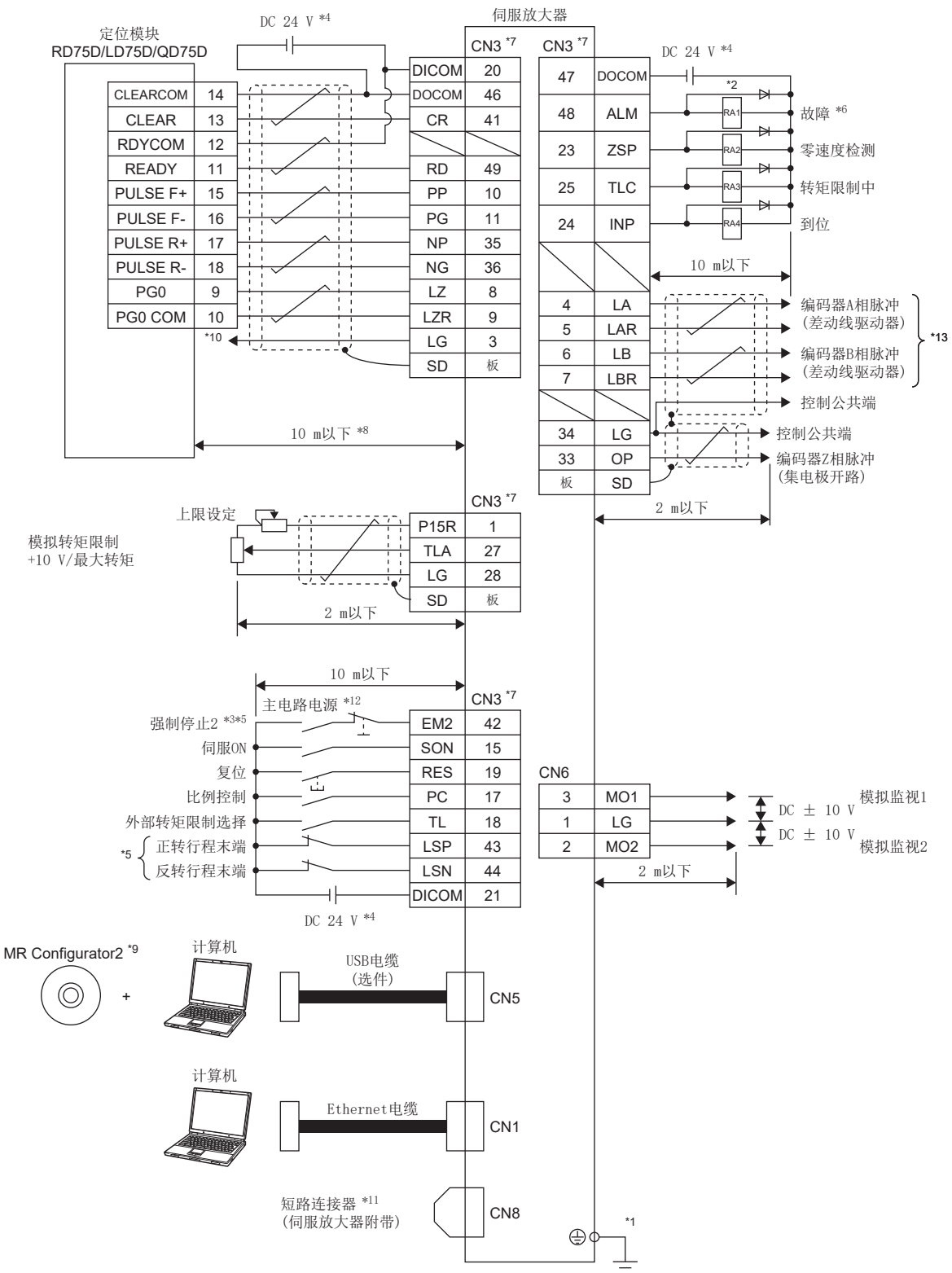
• 关于注释，请参照下述章节的注释。

☞ 60页 漏型输入输出接口



位置控制模式

■漏型输入输出接口



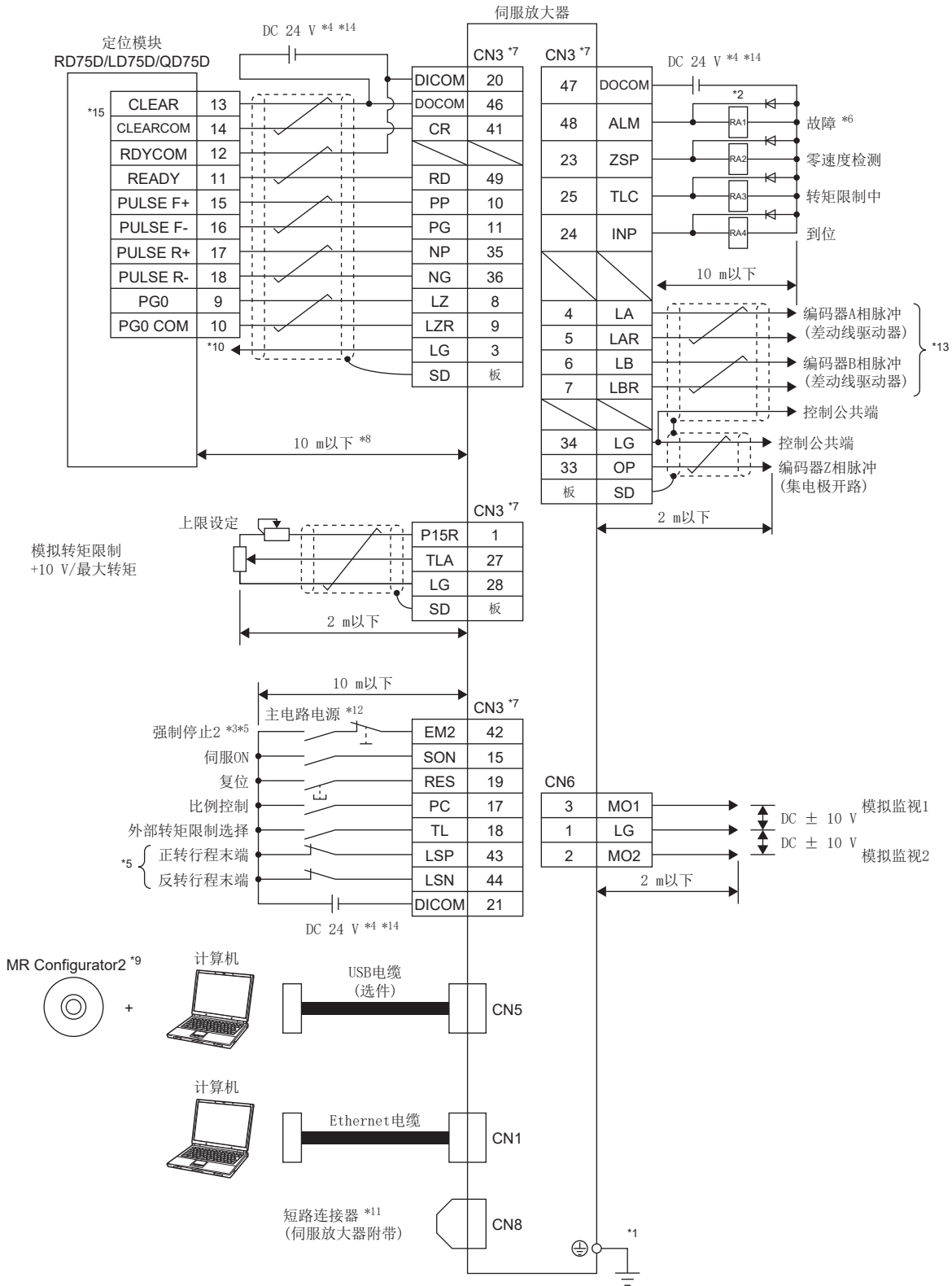
- \*1 应将伺服放大器的保护接地 (PE) 端子 (带有符号⊕的端子) 连接到控制柜的保护接地 (PE) 上, 否则会导致触电。
- \*2 请勿弄错二极管方向。如果反向连接, 则伺服放大器可能会发生故障从而导致无法输出信号、EM2 (强制停止2) 等保护电路无法启动。
- \*3 应设定强制停止开关 (B触点)。
- \*4 应从外部提供接口用的DC 24 V±10 %电源。应将这些电源的电流容量总和控制在500 mA。500 mA是使用全部输入输出信号时的值。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。关于接口需要的电流, 请参照下述章节。  
     ☞ 115页 数字输入接口DI-1  
     为了方便, 将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载, 但也可以由1台电源构成。
- \*5 运行时应将EM2 (强制停止2)、LSP (正转行程末端) 及LSN (反转行程末端) 设为ON (B触点)。
- \*6 未发生报警时, ALM (故障) 为ON (B触点)。发生了报警时, 应通过顺控程序停止可编程控制器的信号。
- \*7 在伺服放大器的内部连接有相同名称的信号。
- \*8 指令脉冲串输入采用差动线驱动器方式的情况。集电极开路方式的情况下应为2 m以下。
- \*9 应使用SW1DNC-MRC2-。
- \*10 定位模块为RD75D、LD75D及QD75D时, 无需进行此连接。但是, 为了提高抗噪声能力, 建议在伺服放大器的LG和控制公共端之间进行连接。
- \*11 不使用STO功能时, 应安装伺服放大器附带的短路连接器。
- \*12 为了防止伺服放大器发生预料之外的再启动, 应构建将主电路电源设为OFF时EM2也会变为OFF的电路。
- \*13 由于控制器侧连接的指令电缆断开或受噪声的影响, 可能会发生位置偏移。通过在控制器侧确认编码器A相脉冲及编码器B相脉冲, 可以防止位置偏移。
- \*14 源型接口相对于漏型接口电源的正负极是相反的。
- \*15 源型接口相对于漏型接口, CLEAR与CLEARCOM是相反的。

## 源型输入输出接口

### 注意事项

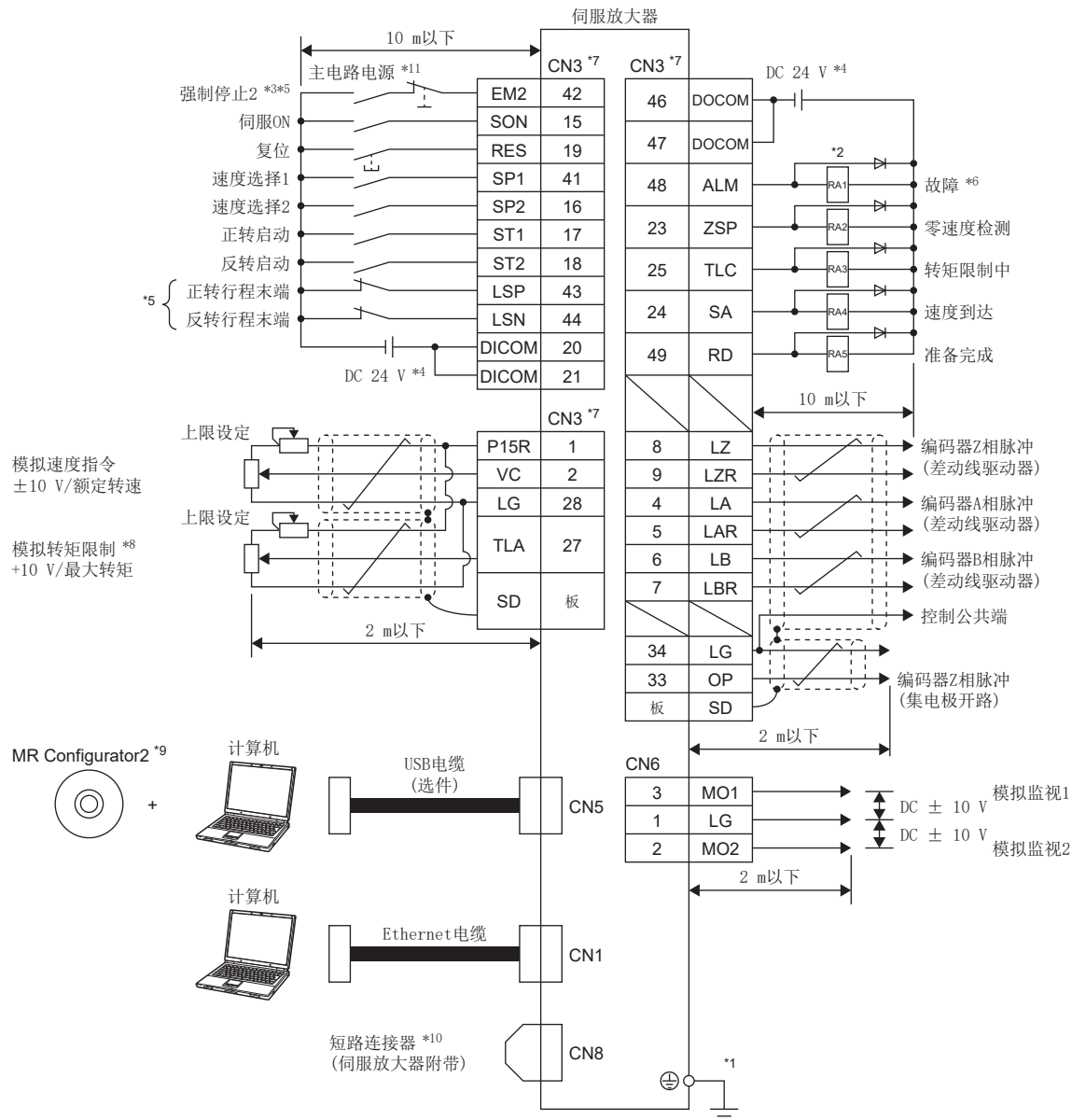
- 关于注释，请参照下述章节的注释。

☞ 63页 漏型输入输出接口



# 速度控制模式

## ■漏型输入输出接口



- \*1 应将伺服放大器的保护接地 (PE) 端子 (带有符号⊕的端子) 连接到控制柜的保护接地 (PE) 上, 否则会导致触电。
- \*2 请勿弄错二极管方向。如果反向连接, 则伺服放大器可能会发生故障从而导致无法输出信号、EM2 (强制停止2) 等保护电路无法起动。
- \*3 应设定强制停止开关 (B触点)。
- \*4 应从外部提供接口用的DC 24 V ± 10 %电源。应将这些电源的电流容量总和控制在500 mA。500 mA是使用全部输入输出信号时的值。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。关于接口需要的电流, 请参照下述章节。  
☞ 115页 数字输入接口DI-1  
为了方便, 将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载, 但也可以由1台电源构成。
- \*5 运行时应将EM2 (强制停止2)、LSP (正转行程末端) 及LSN (反转行程末端) 设为ON (B触点)。
- \*6 未发生报警时, ALM (故障) 为ON (B触点)。
- \*7 在伺服放大器的内部连接有相同名称的信号。
- \*8 如果通过设定伺服参数 ([Pr. PD03] ~ [Pr. PD22]) 可以使用TL (外部转矩限制选择) 信号时, 则可以使用TLA。
- ☞ MR-J5 用户手册 (功能篇)
- \*9 应使用SW1DNC-MRC2-。
- \*10 不使用STO功能时, 应安装伺服放大器附带的短路连接器。
- \*11 为了防止伺服放大器发生预料之外的再启动, 应构建将主电路电源设为OFF时EM2也会变为OFF的电路。
- \*12 源型接口相对于漏型接口电源的正负极是相反的。

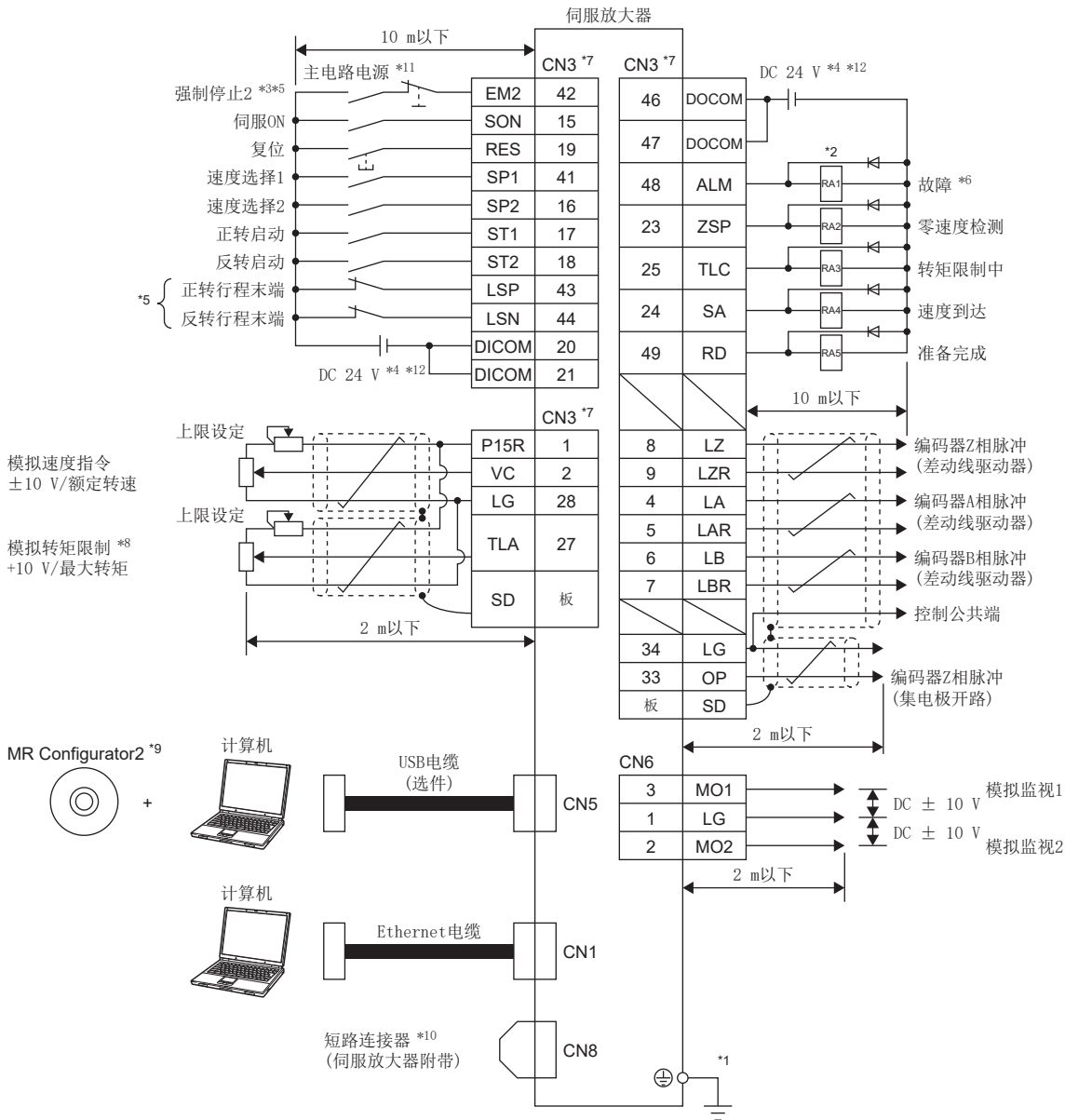


## ■源型输入输出接口

### 注意事项

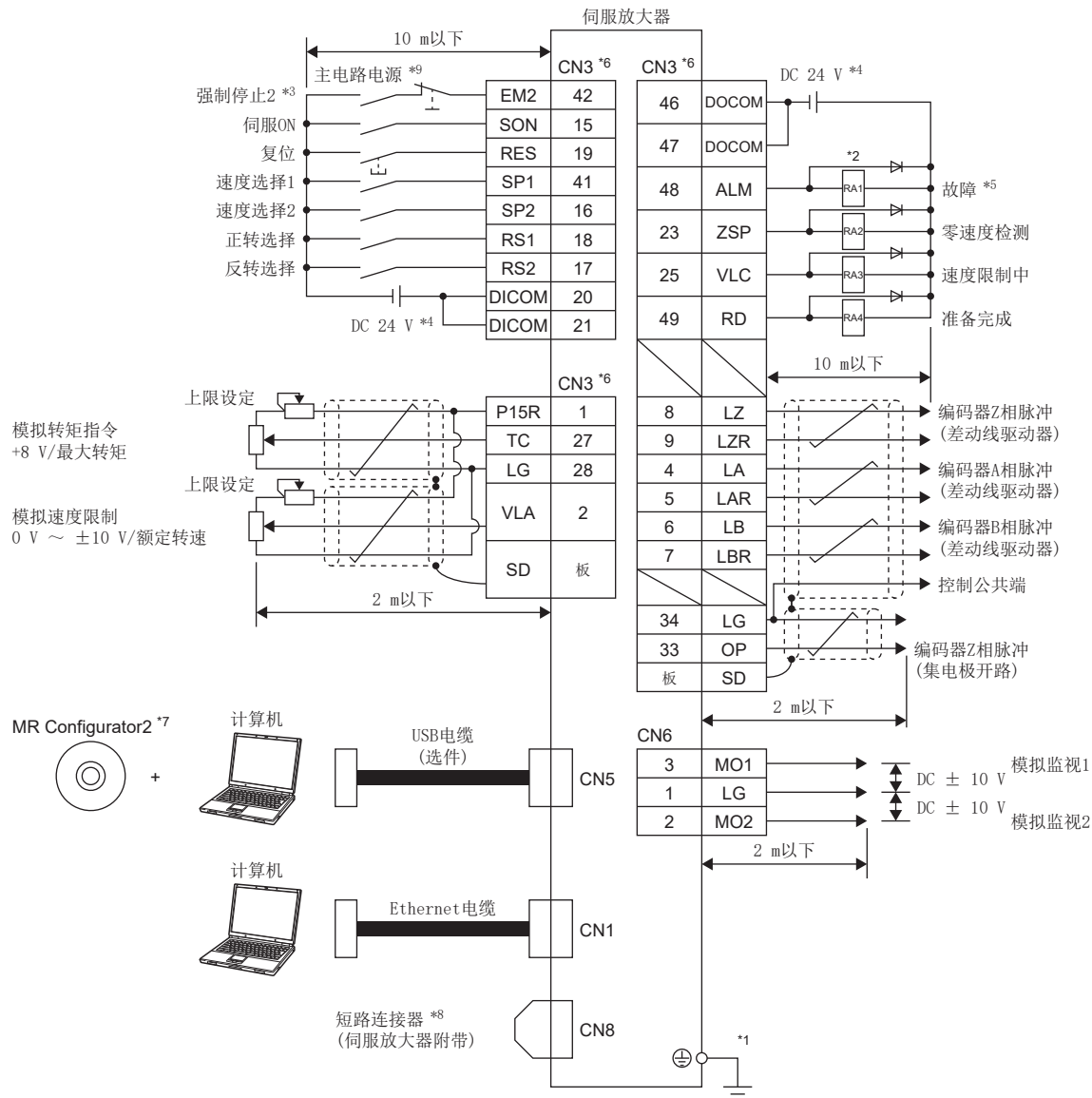
• 关于注释，请参照下述章节的注释。

☞ 66页 漏型输入输出接口



# 转矩控制模式

## ■漏型输入输出接口



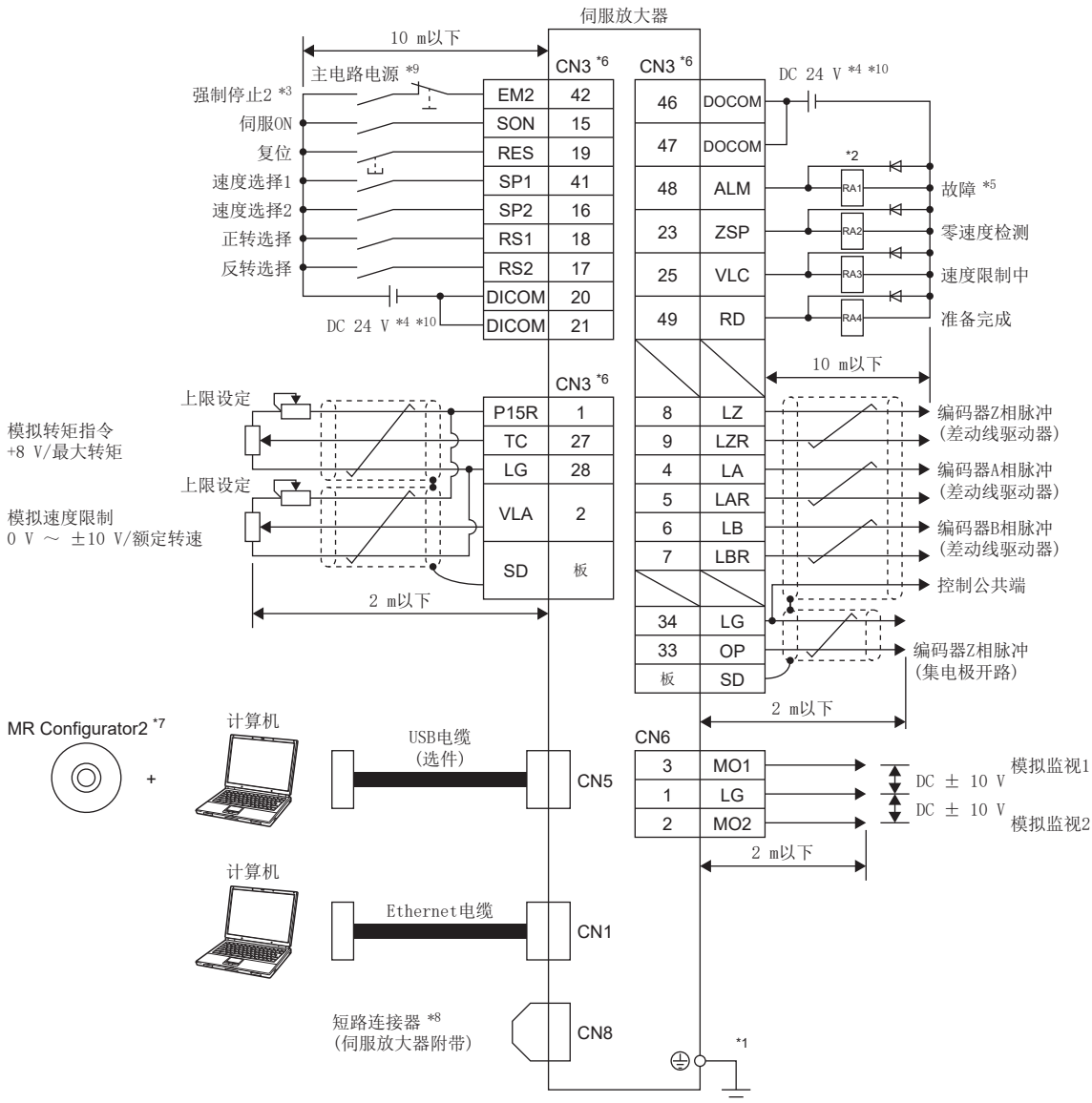
- \*1 应将伺服放大器的保护接地 (PE) 端子 (带有符号⊕的端子) 连接到控制柜的保护接地 (PE) 上, 否则会导致触电。
- \*2 请勿弄错二极管方向。如果反向连接, 则伺服放大器可能会发生故障从而导致无法输出信号、EM2 (强制停止2) 等保护电路无法启动。
- \*3 应设定强制停止开关 (B触点)。
- \*4 应从外部提供接口用的DC 24 V ± 10 %电源。应将这些电源的电流容量总和控制在500 mA。500 mA是使用全部输入输出信号时的值。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。关于接口需要的电流, 请参照下述章节。  
 115页 数字输入接口DI-1  
 为了方便, 将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载, 但也可以由1台电源构成。
- \*5 未发生报警时, ALM (故障) 为ON (B触点)。
- \*6 在伺服放大器的内部连接有相同名称的信号。
- \*7 应使用SWIDNC-MRC2-。
- \*8 不使用STO功能时, 应安装伺服放大器附带的短路连接器。
- \*9 为了防止伺服放大器发生预料之外的再启动, 应构建将主电路电源设为OFF时EM2也会变为OFF的电路。
- \*10 源型接口相对于漏型接口电源的正负极是相反的。

## ■源型输入输出接口

### 注意事项

- 关于注释，请参照下述章节的注释。



☞ 68页 漏型输入输出接口



## 3.3 电源系统的说明

### 信号的说明

#### 要点

- 关于连接器及端子台的配置，请参照下述章节。  
 126页 外形尺寸图
- 通过DC电源输入使用MR-J5伺服放大器时，请参照下述章节。  
 49页 通过DC电源输入使用伺服放大器时

#### L1/L2/L3（连接对象：主电路电源）

应向L1、L2及L3提供以下电源。使用单相AC 200 V ~ 240 V电源时，应将电源连接至L1和L3，不要在L2上做任何连接。

电源	伺服放大器				
	MR-J5-10_ ~ MR-J5-200_	MR-J5-350_ ~ MR-J5-700_	MR-J5W2-22_ ~ MR-J5W2-77_ / MR-J5W3-222_ ~ MR-J5W3-444_	MR-J5W2-1010_	MR-J5-60_4_ ~ MR-J5-350_4_
三相AC 200 V ~ 240 V、50 Hz/60 Hz	L1/L2/L3				—
单相AC 200 V ~ 240 V、50 Hz/60 Hz	L1/L3	—	L1/L3	—	—
三相AC 380 V ~ 480 V、50 Hz/60 Hz	—	—	—	—	L1/L2/L3

#### P3/P4（连接对象：功率因数改善DC电抗器）

不使用功率因数改善DC电抗器时，应将P3与P4之间进行连接。MR-J5-\_G\_及MR-J5-\_A\_的情况下，P3与P4之间，出厂状态为已接线。

使用功率因数改善DC电抗器时，应拆除P3和P4之间的接线，并在P3和P4之间连接功率因数改善DC电抗器。

#### P+/C/D（连接对象：再生选件）

使用伺服放大器内置再生电阻器时，应将P+与D之间进行连接。P+与D之间，出厂状态为已接线。

使用再生选件时，应拆除P+与D之间的接线后将再生选件连接至P+与C之间。

#### L11/L21（连接对象：控制电路电源）

应向L11 及L21 提供以下电源。

电源	伺服放大器	
	MR-J5-10_ ~ MR-J5-700_ / MR-J5W2-22_ ~ MR-J5W2-1010_ / MR-J5W3-222_ ~ MR-J5W3-444_	MR-J5-60_4_ ~ MR-J5-350_4_
单相AC 200 V ~ 240 V、50 Hz/60 Hz	L11/L21	—
单相AC 380 V ~ 480 V、50 Hz/60 Hz	—	L11/L21

## U/V/W（连接对象：伺服电机电源）

应进行直接接线至伺服电机的电源输入（U/V/W）。请勿在接线之间连接电磁接触器等，以防止异常运行及故障。

## N-（连接对象：简易共直流母线单元及电源再生共享转换器）

与简易共直流母线单元及多功能再生共直流母线单元连接时使用该端子。

☞ 252页 MR-CM简易共直流母线单元

☞ 262页 FR-XC-(H) 多功能再生共直流母线单元

## ⊕（连接对象：保护接地（PE））

应连接到伺服电机的接地端子及控制柜的保护接地（PE）上。

# 电源接通步骤 [G] [B]

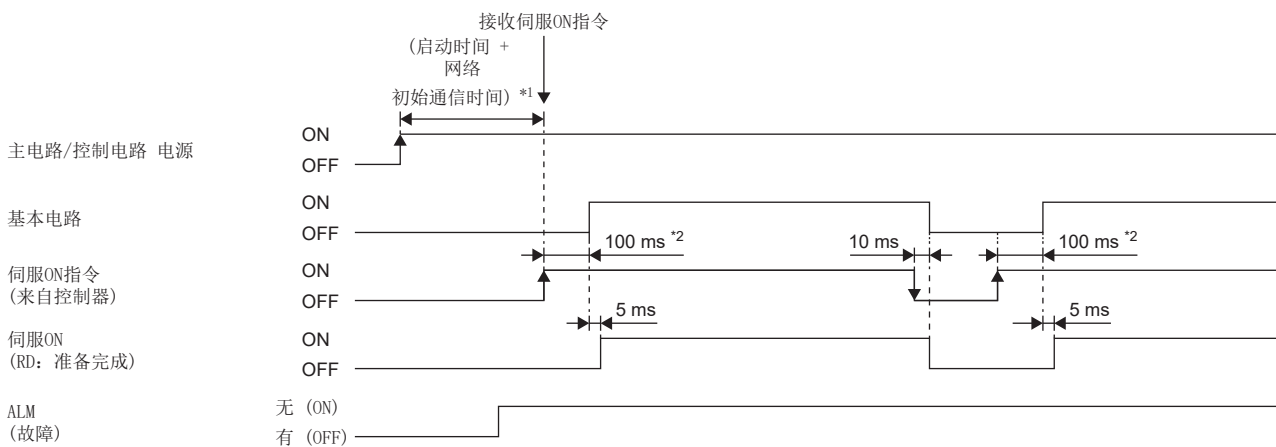
## 要点

接通电源时，可能出现输出信号等不稳定的情况。

## 电源接通步骤

1. 电源接线应参照下述内容，在主电路电源（L1/L2/L3）上使用电磁接触器。应在发生报警的同时切断电磁接触器。  
☞ 42页 电源系统电路的连接示例
2. 控制电路电源（L11/L21）应与主电路电源同时或比主电路电源先接通。在未接通主电路电源的状态下先行接通控制电路电源，并发出伺服ON指令时，将发生 [AL. 0E9 主电路OFF警告]。接通主电路电源后，警告会消失，并恢复正常动作。
3. 在接通主电路电源后，伺服放大器会在启动时间 + 网络初始通信时间后可以接收伺服ON指令。  
1轴伺服放大器的启动时间为2.5 s ~ 3.5 s，多轴伺服放大器的启动时间为3.5 s ~ 4.0 s。

## 时序图



\*1 线性伺服系统及全闭环系统的情况下，时间会比该时间长2 s。  
\*2 在线性伺服电机及直驱电机的磁极检测时，这个时间还会更长。

# 电源接通步骤 [A]

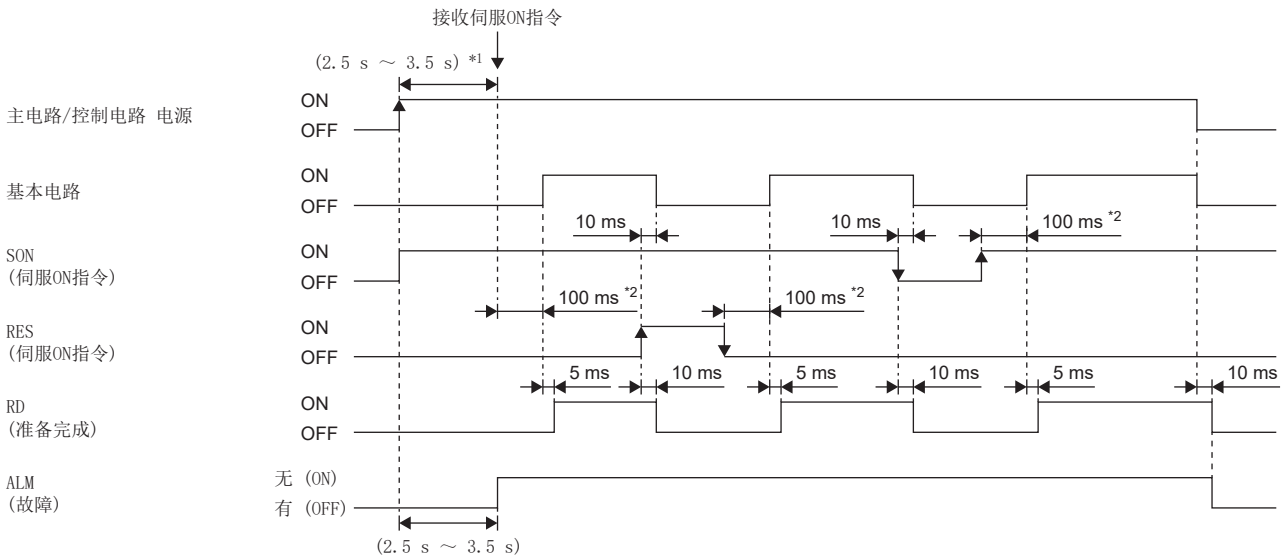
## 要点

接通电源时，可能出现模拟监视输出的电压、输出信号等不稳定的情况。

## 电源接通步骤

1. 电源接线应参照下述内容，在主电路电源（L1/L2/L3）上使用电磁接触器。应在发生报警的同时切断电磁接触器。  
☞ 42页 电源系统电路的连接示例
2. 控制电路电源（L11/L21）应与主电路电源同时或比主电路电源先接通。未接通主电路电源时会在显示部显示警告，接通主电路电源后，警告会消失，并恢复正常动作。
3. 接通主电路电源的2.5 s ~ 3.5 s后，伺服放大器可以接收SON（伺服ON）信号。
4. 将RES（复位）设为ON时，进入基本电路切断状态，且伺服电机轴呈自由状态。

## 时序图



\*1 线性伺服系统及全闭环系统的情况下，时间为“4.5 s ~ 5.5 s”。

\*2 在线性伺服电机及直驱电机的磁极检测时，这个时间还会更长。

# CNP1、CNP2及CNP3的接线方法

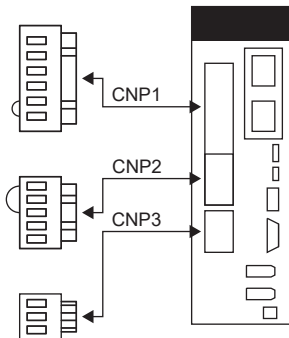
## 要点

- 关于接线使用的电线尺寸，请参照下述章节。  
 ↳ 293页 电线选定示例
- 应从伺服放大器上拆下电源连接器后进行接线。
- 应在电源连接器的1个电线插入口中插入1根电线或插针型冷压端子。

CNP1、CNP2及CNP3的接线应使用附带的伺服放大器电源连接器。

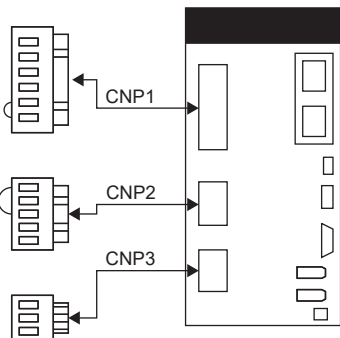
## 连接器

### ■MR-J5-10\_ ~ MR-J5-100\_



连接器	插头装置	适用电线		剥线长度[mm]	开口工具	厂商
		大小	绝缘体外径			
CNP1	06JFAT-SAXGDK-K7.5 (LA)	AWG 18 ~ 14	3.9 mm以下	9	J-FAT-OT-K	JST
CNP2	05JFAT-SAXGDK-K5.0 (LA)					
CNP3	03JFAT-SAXGDK-K7.5 (LA)					

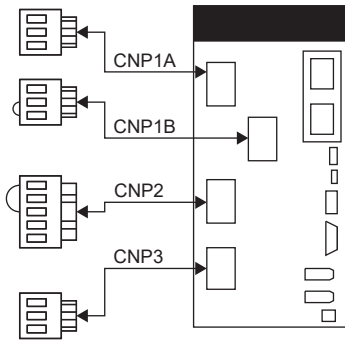
### ■MR-J5-200\_/MR-J5-350\_



连接器	插头装置	适用电线		剥线长度[mm]	开口工具	厂商
		大小	绝缘体外径			
CNP1	06JFAT-SAXGFK-XL (LA)	AWG 16 ~ 10	4.7 mm以下	11.5	J-FAT-OT-EXL	JST
CNP2	05JFAT-SAXGDK-H5.0 (LA)	AWG 18 ~ 14	3.9 mm以下	9		
CNP3	03JFAT-SAXGFK-XL (LA)	AWG 16 ~ 10	4.7 mm以下	11.5		

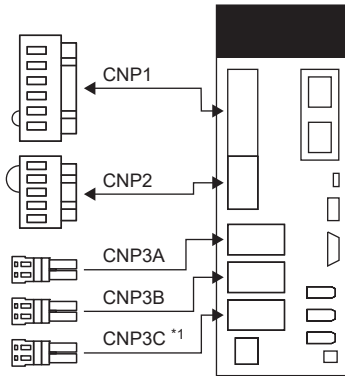


### ■MR-J5-500\_/MR-J5-700\_



连接器	插头装置	适用电线		剥线长度[mm]	开口工具	厂商
		大小	绝缘体外径			
CNP1A	03JFAT-SAXGDK-P15 (LA)	AWG 18 ~ 8	7.6 mm以下	12	J-FAT-OT-P	JST
CNP1B	03JFAT-SAYGDK-P15 (LB)					
CNP2	05JFAT-SAXGDK-H5.0 (LA)	AWG 18 ~ 14	3.9 mm以下	9	J-FAT-OT (N)	
CNP3	03JFAT-SAZGDK-P15 (LC)	AWG 18 ~ 8	7.6 mm以下	12	J-FAT-OT-P	

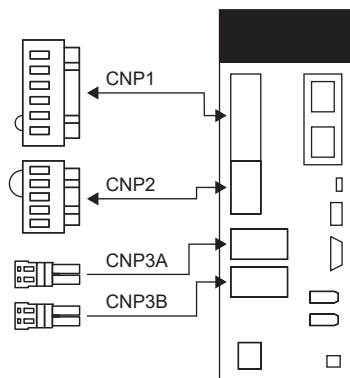
### ■MR-J5W2-22\_ ~ MR-J5W2-1010\_及MR-J5W3-222\_ ~ MR-J5W3-444\_



\*1 MR-J5W3-\_G\_伺服放大器的情况。

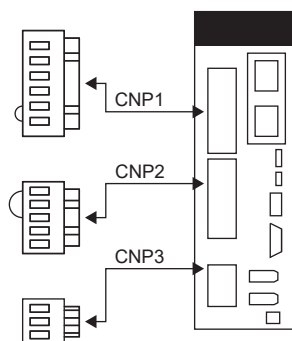
连接器	插头装置	适用电线		剥线长度[mm]	开口工具	厂商
		大小	绝缘体外径			
CNP1	06JFAT-SAXGDK-K7.5 (LB)	AWG 18 ~ 14	3.9 mm以下	9	J-FAT-OT-K	JST
CNP2	05JFAT-SAXGDK-K5.0 (LA)					
CNP3A	04JFAT-SAGG-G-KK	AWG 18 ~ 14				
CNP3B						
CNP3C						

### ■MR-J5W2-77\_/MR-J5W2-1010\_



连接器	插头装置	适用电线		剥线长度[mm]	开口工具	厂商
		大小	绝缘体外径			
CNP1	06JFAT-SAXGFK-XL (LB)	AWG 16 ~ 10	4.7 mm以下	11.5	J-FAT-OT-EXL	JST
CNP2	05JFAT-SAXGDK-H5.0 (LA)	AWG 18 ~ 14	3.9 mm以下	9		
CNP3A CNP3B	04JFAT-SAGG-G-KK	AWG 18 ~ 14	3.9 mm以下	9		

### ■MR-J5-60\_4\_ ~ MR-J5-350\_4\_



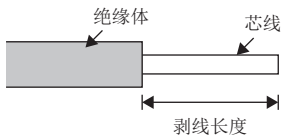
连接器	插头装置	适用电线		剥线长度[mm]	开口工具	厂商
		大小	绝缘体外径			
CNP1	06JFAT-SAXGDK-HT10.5 (LA)	AWG 18 ~ 14	3.9 mm以下	9	J-FAT-OT-XL	JST
CNP2	05JFAT-SAXGDK-HT7.5 (LA)					
CNP3	03JFAT-SAXGDK-HT10.5 (LA)					

## 接线方法

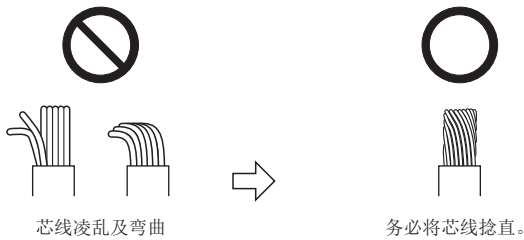
### ■ 电线绝缘体的加工

电线绝缘外皮的剥线长度应以下述内容作为标准。应结合电线的种类及加工状态决定最合适的长度。

☞ 74页 连接器



应如下图所示，将芯线轻轻捻直。



可以使用插针型冷压端子与连接器连接。使用插针型冷压端子时，应使用如下表所示的插针型冷压端子及压接工具。

伺服放大器	电线尺寸	插针型冷压端子型号 (Phoenix Contact)		压接工具 (Phoenix Contact)
		1根用	2根用	
MR-J5-10_ ~ MR-J5-100_ MR-J5W2-_ MR-J5W3-_	AWG 16	AI 1,5 -10 BK	AI-TWIN 2X 1,5 -10 BK	CRIMPFOX-ZA3
	AWG 14	AI 2,5 -10 BU	—	
MR-J5-200_ ~ MR-J5-350_	AWG 16	AI 1,5 -10 BK	AI-TWIN 2X 1,5 -10 BK	
	AWG 14	AI 2,5 -10 BU	AI-TWIN 2X 2,5 -10 BU	
	AWG 12	AI 4 -10 GY	—	
MR-J5-500_	AWG 10	AI16-12 YE	—	
MR-J5-700_	AWG 8	AI10-12 RD	—	CRIMPFOX-25R
MR-J5-60_4_ ~ MR-J5-350_4_	AWG 16	AI 1,5 -10 BK	AI-TWIN 2X 1,5 -10 BK	CRIMPFOX-ZA3
	AWG 14	AI 2,5 -10 BU	—	

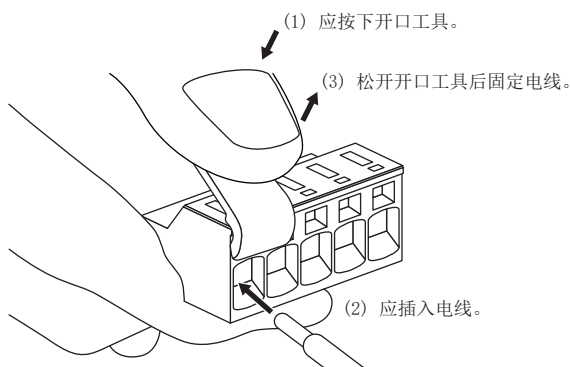
### ■ 电线的插入

应在电源连接器的1个电线插入口中插入1根电线或插针型冷压端子。

如下图所示插入开口工具，按下开口工具并打开弹簧。

保持开口工具按下的状态，将已剥线的电线插入电线插入口内。应确认电线的插入深度，防止电线的绝缘体被弹簧夹住、或已剥线的电线导电部露出。

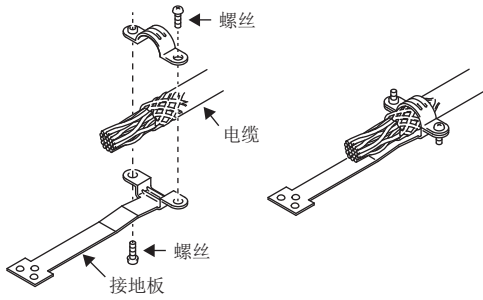
松开开口工具，固定电线。轻拉电线，确认电线已牢固连接。此外，应确认芯线的散线未露出。



## 3.4 连接器和信号排列

### 注意事项

- 从电缆的连接器接线部看到的连接器引脚排列图。
  - 关于功能安全输入输出信号用连接器（CN8），请参照下述章节。
- ☞ 402页 使用STO功能时
- 对输入输出信号用连接器（CN3）进行接线时，应将屏蔽电缆的外部导体切实连接到接地板并安装到连接器外壳。



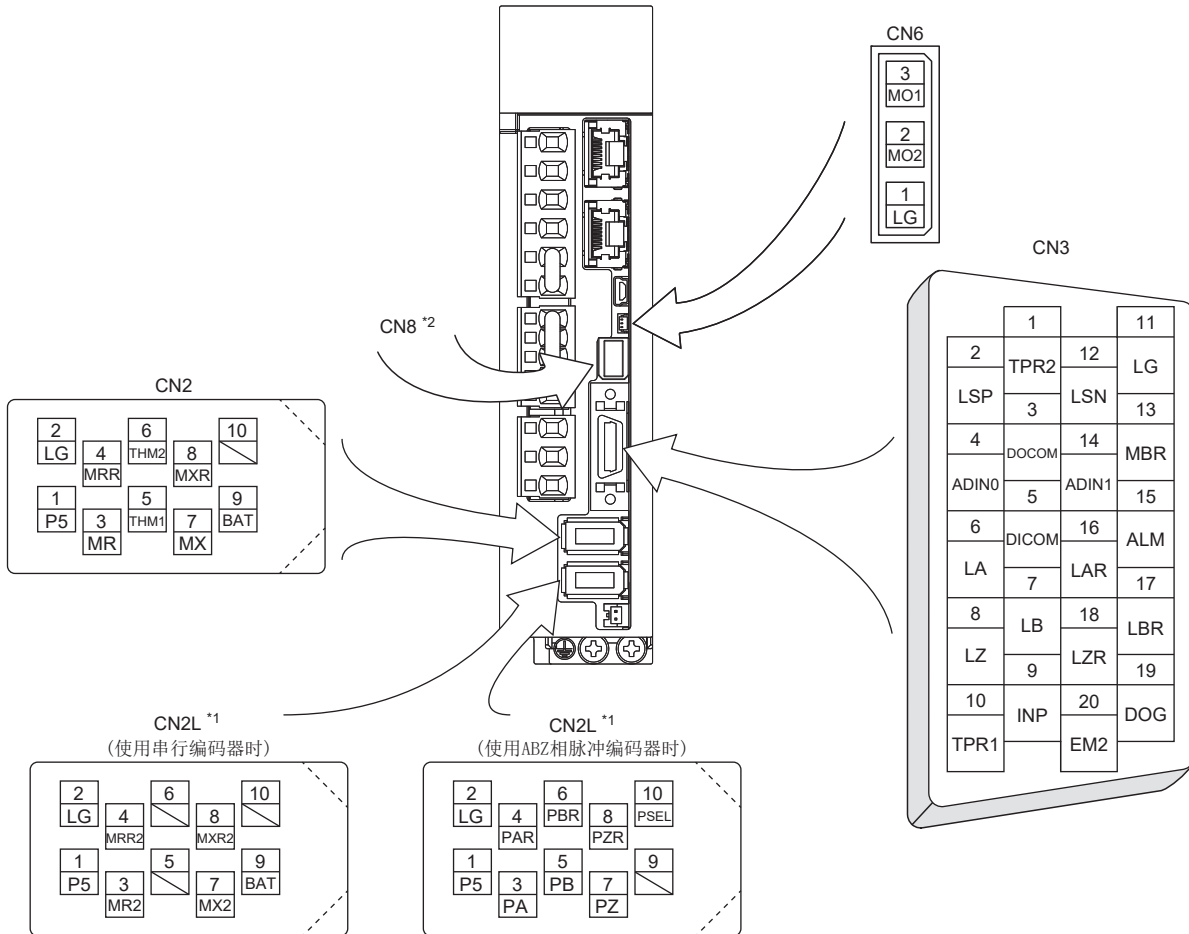
# 连接器和信号排列 [G]

## 1轴伺服放大器

此处的伺服放大器正面图是MR-J5-60G-RJ\_的情况。关于其他伺服放大器的外观和连接器的配置，请参照下述章节。

☞ 126页 外形尺寸图

CN2连接器、CN2L连接器及CN3连接器的框架在伺服放大器内部与PE（接地）端子连接。



\*1 伺服放大器中有CN2L连接器的情况。

\*2 关于CN8，请参照下述章节。

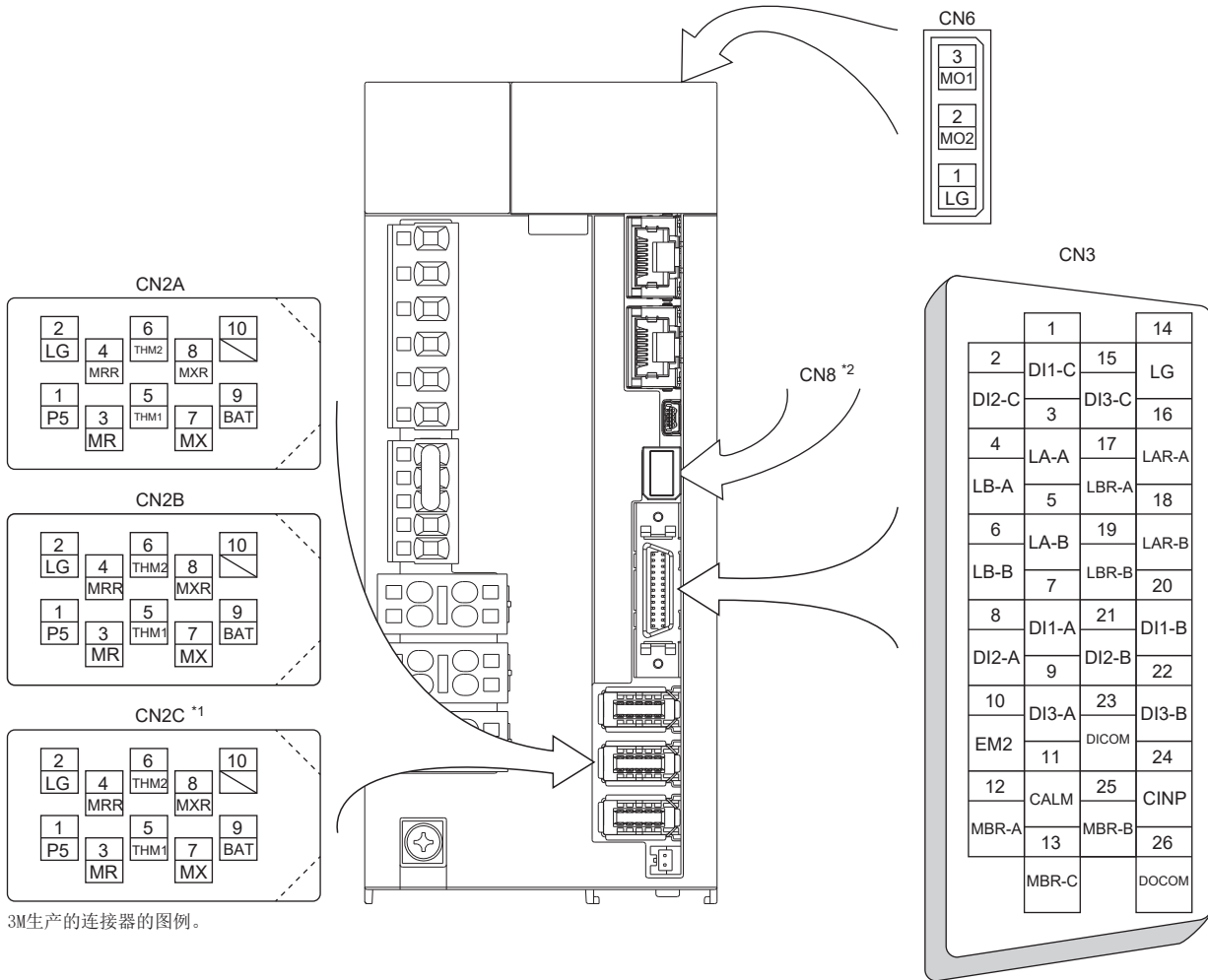
☞ 405页 功能安全输入输出信号用连接器（CN8）和信号排列

## 多轴伺服放大器

此处的伺服放大器正面图是MR-J5W3-222G\_的情况。关于其他伺服放大器的外观和连接器的配置，请参照下述章节。

☞ 126页 外形尺寸图

CN2A连接器、CN2B连接器、CN2C连接器及CN3连接器的框架在伺服放大器内部与PE（接地）端子连接。



3M生产的连接器的图例。

\*1 MR-J5W3-\_G\_伺服放大器的情况。

\*2 关于CN8，请参照下述章节。

☞ 405页 功能安全输入输出信号用连接器（CN8）和信号排列

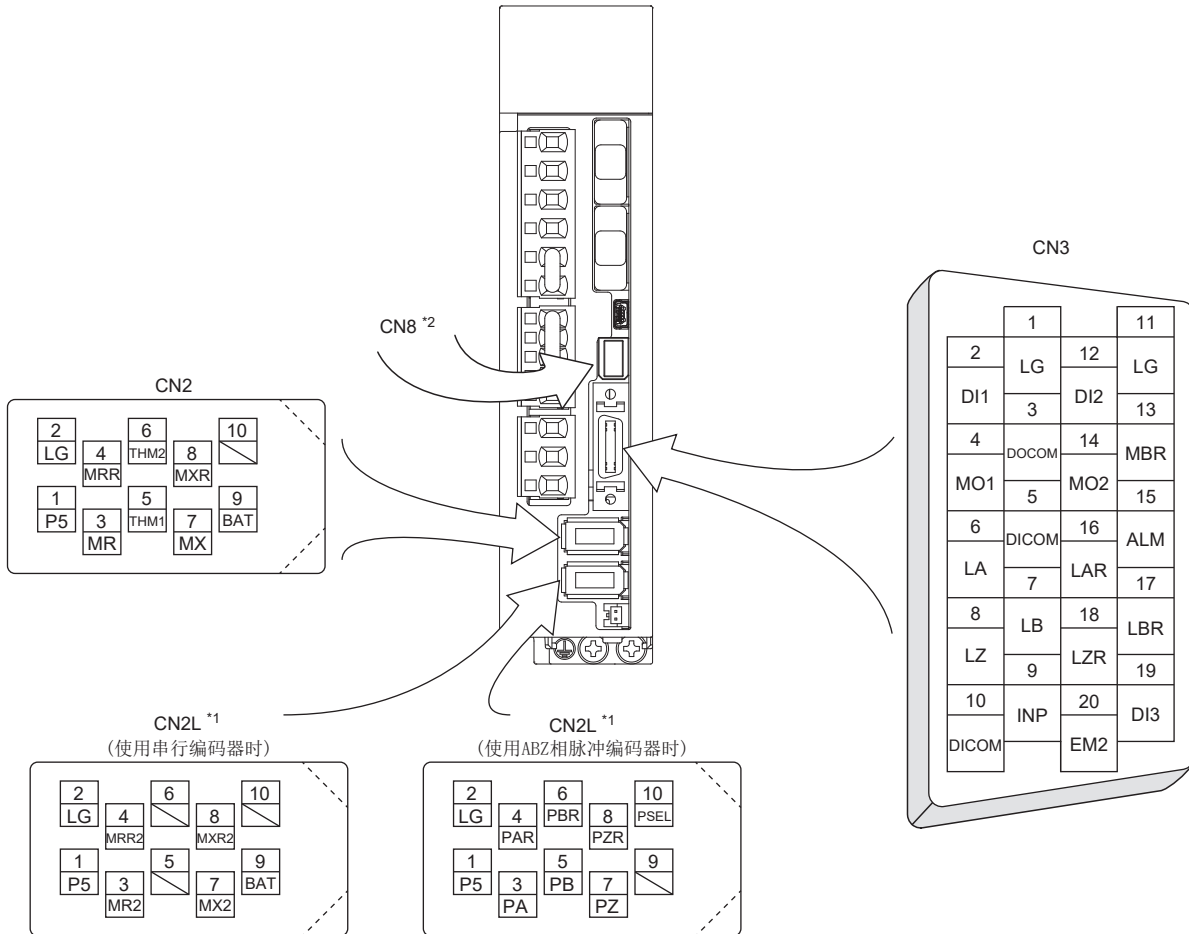
# 连接器和信号排列 [B]

## 1轴伺服放大器

此处的伺服放大器正面图是MR-J5-10B-RJ\_的情况。关于其他伺服放大器的外观和连接器的配置，请参照下述章节。

☞ 126页 外形尺寸图

CN2连接器、CN2L连接器及CN3连接器的框架在伺服放大器内部与PE（接地）端子连接。



\*1 伺服放大器中有CN2L连接器的情况。

\*2 关于CN8，请参照下述章节。

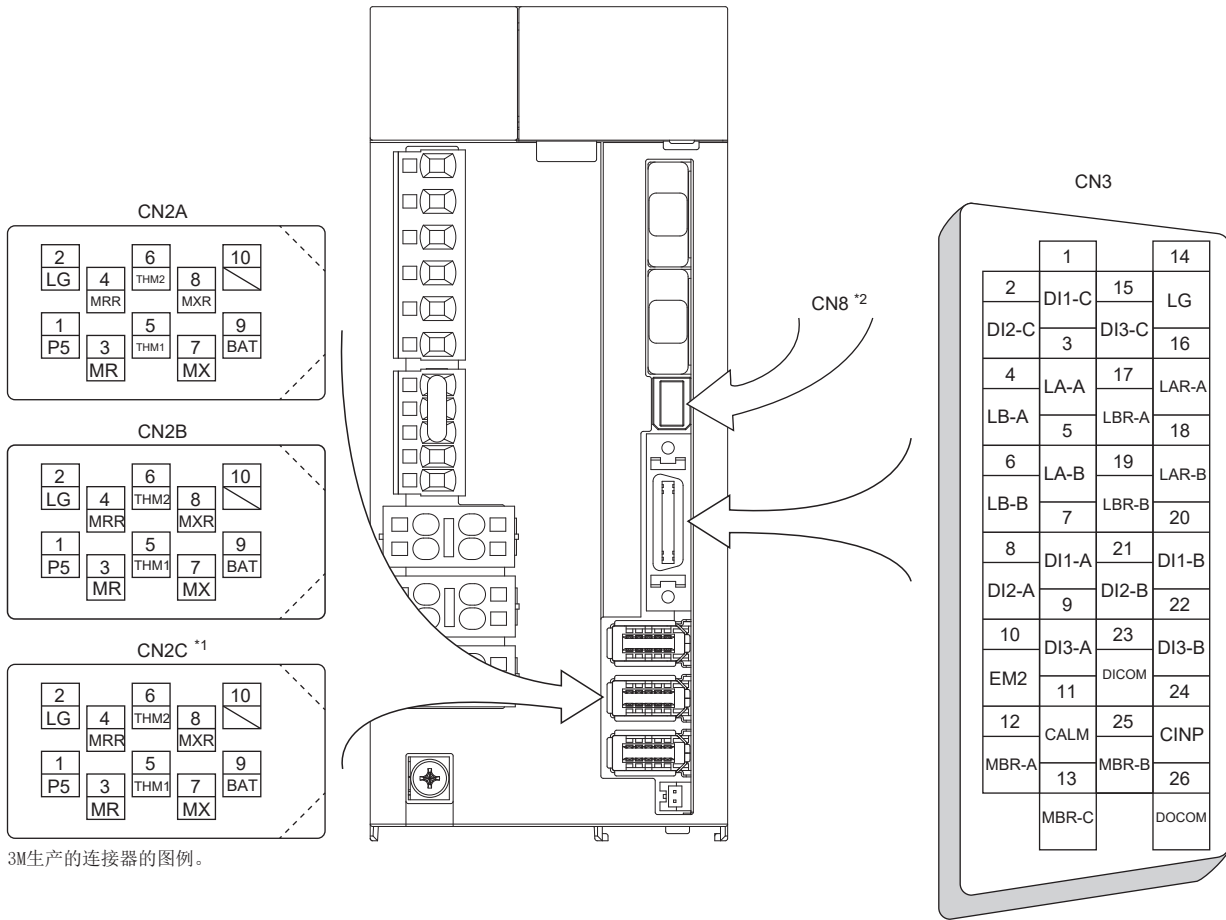
☞ 405页 功能安全输入输出信号用连接器（CN8）和信号排列

## 多轴伺服放大器

此处的伺服放大器正面图是MR-J5W3-222B\_的情况。关于其他伺服放大器的外观和连接器的配置，请参照下述章节。

☞ 126页 外形尺寸图

CN2A连接器、CN2B连接器、CN2C连接器及CN3连接器的框架在伺服放大器内部与PE（接地）端子连接。



3M生产的连接器的图例。

\*1 MR-J5W3-\_B\_伺服放大器的情况。

\*2 关于CN8，请参照下述章节。

☞ 405页 功能安全输入输出信号用连接器（CN8）和信号排列

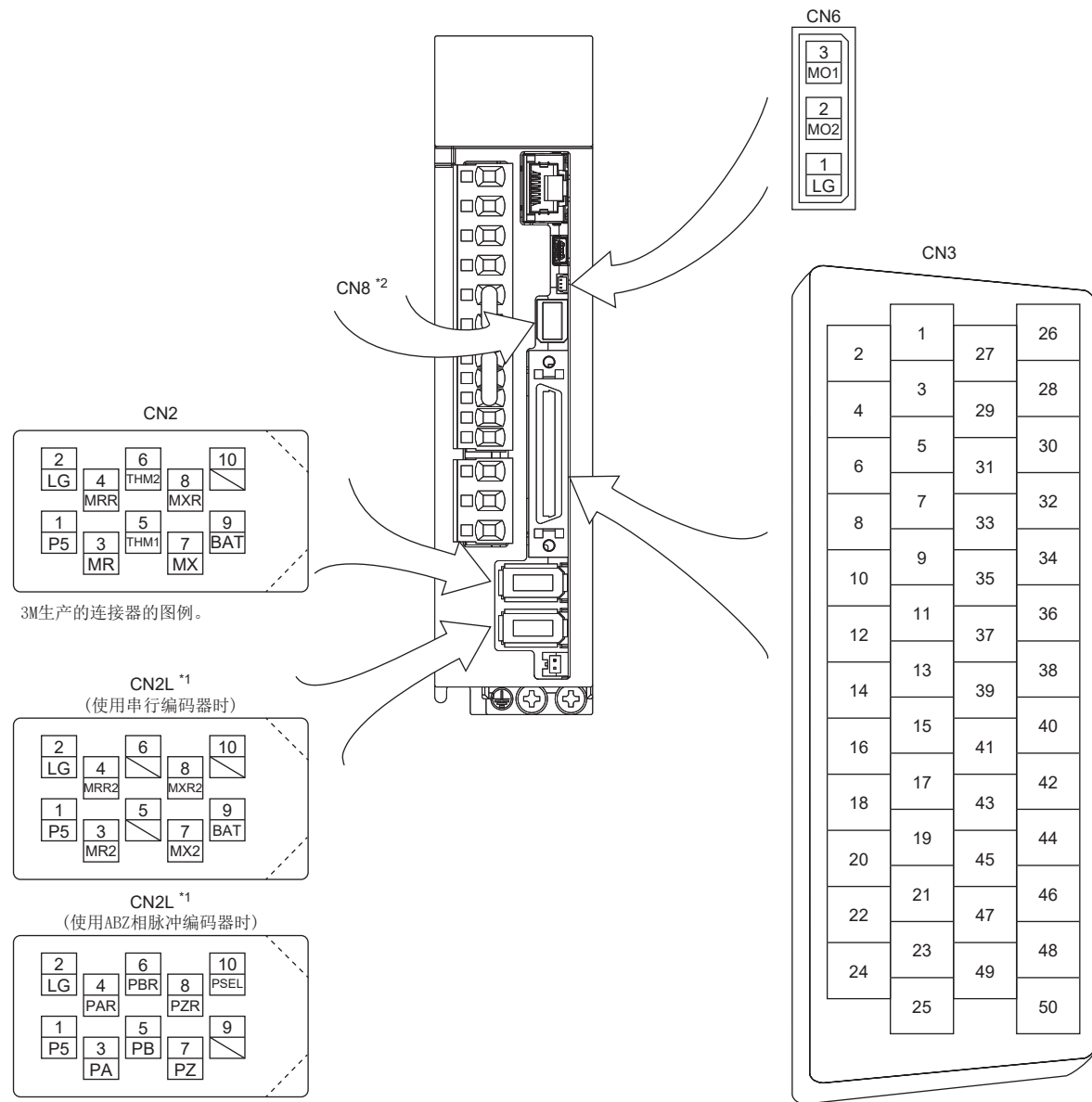


# 连接器和信号排列 [A]

此处的伺服放大器正面图是MR-J5-60A-RJ\_的情况。关于其他伺服放大器的外观和连接器的配置，请参照下述章节。

☞ 126页 外形尺寸图

CN2连接器、CN2L连接器及CN3连接器的框架在伺服放大器内部与PE（接地）端子连接。



\*1 MR-J5-\_A\_伺服放大器无CN2L连接器。

\*2 关于CN8，请参照下述章节。

☞ 405页 功能安全输入输出信号用连接器（CN8）和信号排列

CN3连接器的引脚根据控制模式的不同，其软元件分配也不同。相关伺服参数栏中记载有伺服参数的引脚，可以通过该伺服参数进行软元件变更。

## CN3连接器引脚的初始分配

引脚编号	I/O *1	控制模式的输入输出信号 *2						相关伺服参数
		P	P/S	S	S/T	T	T/P	
1	—	P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	—
2	I	—	-/VC	VC	VC/VLA	VLA	VLA/-	—
3	—	LG	LG	LG	LG	LG	LG	—
4	O	LA	LA	LA	LA	LA	LA	—
5	O	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	—
6	O	LB	LB	LB	LB	LB	LB	—
7	O	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	—
8	O	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	—
9	O	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	—
10	I	PP	PP/-	*4	*4	*4	-/PP	—
11	I	PG	PG/-	—	—	—	-/PG	—
12	—	OPC	OPC/-	—	—	—	-/OPC	—
13	O	*3	*3	*3	*3	*3	*3	—
14	O	*3	*3	*3	*3	*3	*3	—
15	I	SON	SON	SON	SON	SON	SON	[Pr. PD03]/[Pr. PD04]
16	I	—	-/SP2	SP2	SP2/SP2	SP2	SP2/-	[Pr. PD05]/[Pr. PD06]
17	I	PC	PC/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/PC	[Pr. PD07]/[Pr. PD08]
18	I	TL	TL/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/TL	[Pr. PD09]/[Pr. PD10]
19	I	RES	RES	RES	RES	RES	RES	[Pr. PD11]/[Pr. PD12]
20	—	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	—
21	—	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	—
22	O	INP	INP/SA	SA	SA/-	—	-/INP	[Pr. PD23]
23	O	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	[Pr. PD24]
24	O	INP	INP/SA	SA	SA/-	—	-/INP	[Pr. PD25]
25	O	TLC	TLC	TLC	TLC/VLC	VLC	VLC/TLC	[Pr. PD26]
26	—	—	—	—	—	—	—	—
27	I	TLA	TLA	TLA	TLA/TC	TC	TC/TLA	—
28	—	LG	LG	LG	LG	LG	LG	—
29 *6	O	SDP	SDP	SDP	SDP	SDP	SDP	—
30	—	LG	LG	LG	LG	LG	LG	—
31 *6	I	TRE	TRE	TRE	TRE	TRE	TRE	—
32 *6	O	SDN	SDN	SDN	SDN	SDN	SDN	—
33	O	OP	OP	OP	OP	OP	OP	—
34	—	LG	LG	LG	LG	LG	LG	—
35	I	NP	NP/-	*4	*4	*4	-/NP	—
36	I	NG	NG/-	—	—	—	-/NG	—
37	I	PP2	PP2/-	*5	*5	*5	-/PP2	—
38	I	NP2	NP2/-	*5	*5	*5	-/NP2	—
39 *6	I	RDP	RDP	RDP	RDP	RDP	RDP	—
40 *6	I	RDN	RDN	RDN	RDN	RDN	RDN	—
41	I	CR	CR/SP1	SP1	SP1/SP1	SP1	SP1/CR	[Pr. PD13]/[Pr. PD14]
42	I	EM2	EM2	EM2	EM2	EM2	EM2	[Pr. PD15]/[Pr. PD16]
43	I	LSP	LSP	LSP	LSP/-	—	-/LSP	[Pr. PD17]/[Pr. PD18]
44	I	LSN	LSN	LSN	LSN/-	—	-/LSN	[Pr. PD19]/[Pr. PD20]
45	I	LOP	LOP	LOP	LOP	LOP	LOP	[Pr. PD21]/[Pr. PD22]
46	—	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	—
47	—	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	—
48	O	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	—
49	O	RD	RD	RD	RD	RD	RD	[Pr. PD49]
50	—	—	—	—	—	—	—	—

- \*1 I: 输入信号、O: 输出信号
- \*2 P: 位置控制模式、S: 速度控制模式、T: 转矩控制模式、P/S: 位置/速度控制切换模式、S/T: 速度/转矩控制切换模式、T/P: 转矩/位置控制切换模式
- \*3 初始状态下未分配输出软元件。应根据需要通过 [Pr. PD47] 分配输出软元件。此引脚仅可用于MR-J5-\_A\_-RJ\_。
- \*4 可作为漏型接口的输入软元件使用。使用时, 应根据需要通过 [Pr. PD43] ~ [Pr. PD46] 分配软元件。此时, 应对CN3-12引脚提供DC 24 V的+极。
- \*5 可作为漏型接口的输入软元件使用。使用时, 应根据需要通过 [Pr. PD43] ~ [Pr. PD46] 分配软元件。
- \*6 固件版本B6以上的伺服放大器可以使用该引脚。

## 3.5 信号（软元件）的说明

关于输入输出接口（表中的I/O分类栏的符号），请参照下述章节。

☞ 115页 接口的详细说明

连接器引脚编号栏的引脚编号为初始状态的情况。

表中的○及△所示内容如下。

○：能以出厂状态使用的软元件

△：可通过进行伺服参数设定而使用的软元件

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册（参数篇）

📖 MR-J5-B/MR-J5W-B 用户手册（参数篇）

📖 MR-J5-A 用户手册（参数篇）

### 输入软元件

#### 输入软元件用引脚 [G]

输入软元件用的引脚及设定软元件的伺服参数如下所示。

##### ■MR-J5-\_G\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	TPR分配	I/O分类
CN3-1 *1	[Pr. PD39]	TPR2	可	DI-1
CN3-2	[Pr. PD03]	LSP	不可	
CN3-10 *1	[Pr. PD38]	TPR1	可	
CN3-12	[Pr. PD04]	LSN	不可	
CN3-19	[Pr. PD05]	DOG		
CN3-20	—	EM2		

\*1 固件版本C0以上，且在2021年6月以后生产的伺服放大器中可以使用。

##### ■MR-J5-\_G\_-RJ\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	TPR分配	I/O分类
CN3-1	[Pr. PD39]	TPR2	可	DI-1
CN3-2	[Pr. PD03]	LSP	不可	
CN3-10	[Pr. PD38]	TPR1	可	
CN3-12	[Pr. PD04]	LSN	不可	
CN3-19	[Pr. PD05]	DOG	可	
CN3-20	—	EM2	不可	

##### ■MR-J5W2-\_G\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	TPR分配	I/O分类
CN3-7	[Pr. PD03] (A轴)	LSP-A	不可	DI-1
CN3-8	[Pr. PD04] (A轴)	LSN-A		
CN3-9	[Pr. PD05] (A轴)	DOG-A	可	
CN3-10	—	EM2	不可	
CN3-15	[Pr. PD51] (所有轴通用)	—	可	
CN3-20	[Pr. PD03] (B轴)	LSP-B	不可	
CN3-21	[Pr. PD04] (B轴)	LSN-B		
CN3-22	[Pr. PD05] (B轴)	DOG-B		可

### ■MR-J5W3-\_G\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	TPR分配	I/O分类
CN3-1	[Pr. PD03] (C轴)	LSP-C	不可	DI-1
CN3-2	[Pr. PD04] (C轴)	LSN-C		
CN3-7	[Pr. PD03] (A轴)	LSP-A		
CN3-8	[Pr. PD04] (A轴)	LSN-A		
CN3-9	[Pr. PD05] (A轴)	DOG-A	可	
CN3-10	—	EM2	不可	
CN3-15	[Pr. PD05] (C轴)	DOG-C	可	
CN3-20	[Pr. PD03] (B轴)	LSP-B	不可	
CN3-21	[Pr. PD04] (B轴)	LSN-B		
CN3-22	[Pr. PD05] (B轴)	DOG-B	可	

### 输入软元件用引脚 [B]

输入软元件用的引脚及设定软元件的伺服参数如下所示。

### ■MR-J5-\_B\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	I/O分类
CN3-2	—	DI1 *1	DI-1
CN3-12	—	DI2 *1	
CN3-19	—	DI3 *1	
CN3-20	—	EM2	

\*1 可以通过控制器的设定将软元件分配给该信号。关于设定方法，请参照各控制器的手册。

### ■MR-J5W2-\_B\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	I/O分类
CN3-7	—	DI1-A *1	DI-1
CN3-8	—	DI2-A *1	
CN3-9	—	DI3-A *1	
CN3-10	—	EM2 *1	
CN3-20	—	DI1-B *1	
CN3-21	—	DI2-B *1	
CN3-22	—	DI3-B *1	

\*1 可以通过控制器的设定将软元件分配给该信号。关于设定方法，请参照各控制器的手册。

### ■MR-J5W3-\_B\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	I/O分类
CN3-1	—	DI1-C *1	DI-1
CN3-2	—	DI2-C *1	
CN3-7	—	DI1-A *1	
CN3-8	—	DI2-A *1	
CN3-9	—	DI3-A *1	
CN3-10	—	EM2 *1	
CN3-15	—	DI3-C *1	
CN3-20	—	DI1-B *1	
CN3-21	—	DI2-B *1	
CN3-22	—	DI3-B *1	

\*1 可以通过控制器的设定将软元件分配给该信号。关于设定方法，请参照各控制器的手册。

## 输入软元件用引脚 [A]

关于输入软元件用的引脚及设定软元件的伺服参数，请参照下述章节。

☞ 83页 连接器和信号排列 [A]

## 输入软元件的对应一览

表中的○及△所示内容如下。

○：能以出厂状态使用的软元件

△：可通过进行伺服参数设定而使用的软元件

软元件名称	简称	机型					I/O分类	详细说明
		[G]	[B]	[A] *2				
				P	S	T		
强制停止2	EM2	○	○	○	○	○	DI-1	☞ 89页 EM2 (强制停止2)
强制停止1	EM1	△	△	△	△	△	DI-1	☞ 89页 EM1 (强制停止1)
正转行程末端	LSP	○	—	○	○	○	DI-1	☞ 89页 LSP (正转行程末端)/LSN (反转行程末端)
反转行程末端	LSN	○	—	○	○	○	DI-1	
—	DI1	—	○	—	—	—	DI-1	
—	DI2	—	○	—	—	—	DI-1	可以通过控制器的设定将软元件分配给该信号。关于设定方法，请参照各控制器的手册。
—	DI3	—	○	—	—	—	DI-1	
比例控制	PC	△	—	○	△	—	DI-1	
增益切换	CDP	△	—	△	△	△	DI-1	☞ 90页 CDP (增益切换)
增益切换2	CDP2	△	—	△	△	△	DI-1	☞ 90页 CDP2 (增益切换2)
全闭环选择	CLD	△	—	△	—	—	DI-1	☞ 90页 CLD (全闭环选择)
近点狗	DOG	○	—	—	—	—	DI-1	☞ 91页 DOG (近点狗)
探针1	TPR1	*1	—	—	—	—	DI-1	☞ 91页 TPR1 (探针1)/TPR2 (探针2)/TPR3 (探针3)
探针2	TPR2	*1	—	—	—	—	DI-1	
探针3	TPR3	*1	—	—	—	—	DI-1	
伺服ON	SON	—	—	○	○	○	DI-1	☞ 92页 SON (伺服ON)
复位	RES	—	—	△	△	△	DI-1	☞ 92页 RES (复位)
外部转矩限制选择	TL	—	—	○	△	—	DI-1	☞ 92页 TL (外部转矩限制选择)
内部转矩限制选择	TL1	—	—	△	△	—	DI-1	☞ 92页 TL1 (内部转矩限制选择)
正转启动	ST1	—	—	—	○	—	DI-1	☞ 92页 ST1 (正转启动)/ST2 (反转启动)
反转启动	ST2	—	—	—	○	—	DI-1	
正转选择	RS1	—	—	—	—	○	DI-1	☞ 92页 RS1 (正转选择)/RS2 (反转选择)
反转选择	RS2	—	—	—	—	○	DI-1	
速度选择1	SP1	—	—	—	○	○	DI-1	☞ 93页 SP1 (速度选择1)/SP2 (速度选择2)/SP3 (速度选择3)
速度选择2	SP2	—	—	—	○	○	DI-1	
速度选择3	SP3	—	—	—	△	△	DI-1	
清除	CR	—	—	○	—	—	DI-1	☞ 93页 CR (清除)
电子齿轮选择1	CM1	—	—	△	—	—	DI-1	☞ 93页 CM1 (电子齿轮选择1)/CM2 (电子齿轮选择2)
电子齿轮选择2	CM2	—	—	△	—	—	DI-1	
控制切换	LOP	—	—	△	△	△	DI-1	☞ 94页 LOP (控制切换)
第2加减速选择	STAB2	—	—	—	△	△	DI-1	☞ 94页 STAB2 (第2加减速选择)
ABS传送模式	ABSM	—	—	△	—	—	DI-1	☞ 94页 ABSM (ABS传送模式)
ABS请求	ABSR	—	—	△	—	—	DI-1	☞ 94页 ABSR (ABS请求)
指令输入许可信号	PEN	—	—	△	—	—	DI-1	☞ 94页 PEN (指令输入许可信号)
电机侧、机械侧偏差计数清除	MECR	—	—	△	—	—	DI-1	☞ 94页 MECR (电机侧、机械侧偏差计数清除)

\*1 关于是否可以使用该软元件，因伺服放大器的不同而异。请确认详细说明栏的参考内容。

\*2 P：位置控制模式、S：速度控制模式、T：转矩控制模式

## 输入软元件的说明

### ■EM2（强制停止2）

将EM2设为OFF（与公共端开路）后，可以通过指令使伺服电机减速停止。

从强制停止状态将EM2设为ON（短接公共端）后，可以解除强制停止状态。

EM2和EM1为互斥功能。但是，在转矩模式下使用MR-J5-\_G\_或MR-J5W-\_G\_时，EM2是具备与EM1相同功能的软元件。

关于详细内容，请参照以下手册的“强制停止减速功能”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

设定值		EM2/EM1的选择	减速方法	
[Pr. PA04. 3]	[Pr. PA04. 2] *1		EM2或EM1为OFF	发生报警
0	0	EM1	不进行强制停止减速而MBR（电磁制动互锁）变为OFF。	不进行强制停止减速而MBR（电磁制动互锁）变为OFF。
2	0	EM2	强制停止减速后MBR（电磁制动互锁）变为OFF。	强制停止减速后MBR（电磁制动互锁）变为OFF。
0	1	不使用EM2/EM1。	—	不进行强制停止减速而MBR（电磁制动互锁）变为OFF。
2	1	不使用EM2/EM1。	—	强制停止减速后MBR（电磁制动互锁）变为OFF。

\*1 MR-J5-\_A\_伺服放大器的情况下，此伺服参数的设定值固定为“0”。强制停止无效时，应变更 [Pr. PD01. 3] 的设定值。

### ■EM1（强制停止1）

将EM1（与公共端开路）设为OFF后，会切断基本电路，动态制动器动作后使伺服电机减速停止。

从强制停止状态将EM1设为ON（短接公共端）后，可以解除强制停止状态。

### ■LSP（正转行程末端）/LSN（反转行程末端）

运行时，应将LSP及LSN设为ON。如果设为OFF，则伺服将停止并进入伺服锁定状态。

关于对应控制模式、自动ON及限制条件等，请参照下述用户手册的“行程限位功能”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

输入软元件		运行	
LSP	LSN	CCW方向（正方向）	CW方向（负方向）
1 (ON)	1 (ON)	○	○
0 (OFF)	1 (ON)	—	○
1 (ON)	0 (OFF)	○	—
0 (OFF)	0 (OFF)	—	—

### ■PC（比例控制）

将PC设为ON后，速度放大器将从比例积分形式切换为比例形式。

伺服电机在停止状态时由于外部原因即使仅旋转1脉冲，也会产生转矩来补偿位置偏离。定位完成（停止）后机械性地锁定轴等情况下，在定位完成的同时将PC（比例控制）设为ON，即可抑制想要补偿位置偏离的无用的转矩。

想要长时间锁定时，应将转矩值设定为额定值以下。

请勿在转矩模式中使用PC。在转矩模式中使用了PC时，可能会以超过速度限制值的速度运行。

### ■CDP（增益切换）

将CDP设为ON后，负载转动惯量比和各增益的值将切换为 [Pr. PB29] ~ [Pr. PB36]、[Pr. PB56] ~ [Pr. PB60] 的值。

CDP和CDP2均为ON的情况下，CDP2的设定内容优先。

关于详细内容，请参照以下手册的“增益切换功能”。

📖MR-J5 用户手册（调整篇）

### ■CDP2（增益切换2）

将CDP2设为ON后，负载转动惯量比和各增益的值将切换为 [Pr. PB67] ~ [Pr. PB70] 的值。

CDP和CDP2均为ON的情况下，CDP2的设定内容优先。

关于详细内容，请参照以下手册的“增益切换功能”。

📖MR-J5 用户手册（调整篇）

### ■CLD（全闭环选择）

通过 [Pr. PE01] 将半闭环控制/全闭环控制设为了有效的情况下，可以使用该软元件。

将CLD设为OFF时即选择半闭环控制，将CLD设为ON时即选择全闭环控制。固件版本A5以上的伺服放大器可以使用该输入软元件。

📖517页 使用全闭环系统时



## 输入软元件的说明 [G]

### ■DOG (近点狗)

DOG为OFF时检测近点狗。近点狗的极性可以通过 [Pr. PT29.0] 变更。

[Pr. PT29.0]	近点狗检测的极性
0	OFF时检测近点狗
1	ON时检测近点狗

### ■TPR1 (探针1)/TPR2 (探针2)/TPR3 (探针3)

关于各伺服放大器是否可以使用TPR1 ~ TPR3, 请参照下表。

表中的○及△所示内容如下。

○: 能以出厂状态使用的软元件

△: 可通过进行伺服参数设定而使用的软元件

伺服放大器	TPR1	TPR2	TPR3
MR-J5-G *1	○	○	△
MR-J5-G-RJ *2	○	○	△
MR-J5W2-G *2	△	△	△
MR-J5W3-G *2	△	△	△

\*1 固件版本C0以上, 且在2021年6月以后生产的伺服放大器中可以使用。

\*2 可用于固件版本A5以上的伺服放大器。

可以通过传感器等的输入使用进行当前位置锁存的探针功能。设为ON后, 锁存当前位置。

关于详细内容, 请参照以下手册的“探针”。

📖MR-J5 用户手册 (功能篇)

## 输入软元件的说明 [A]

### ■SON（伺服ON）

将SON设为ON后，基本电路会通电，进入可以运行的状态（伺服ON状态）。

如果设为OFF，则进入基本电路切断状态，并且伺服电机轴呈自由状态。

如果将 [Pr. PD01.0] 设定为“4”，则可以变更为在内部自动ON（始终ON）。

### ■RES（复位）

将RES置为ON的50ms以后，可以进行报警复位。

有些报警无法通过RES进行解除。关于无法解除的报警，请参照以下手册的“报警/警告处理方法”。

📖MR-J5 用户手册（故障排除篇）

未发生报警的状态下，将RES设为ON将会进入切断基本电路的状态。如果将 [Pr. PD30.1] 设定为“1”，则不会进入切断基本电路的状态。

该软元件不用于停止操作。请勿在运行过程中设为ON。

### ■TL（外部转矩限制选择）

TL为OFF时，[Pr. PA11] 及 [Pr. PA12] 有效。TL为ON时，TLA（虚拟转矩限制）有效。

关于详细内容，请参照以下手册的“转矩限制”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■TL1（内部转矩限制选择）

TL1为ON时，[Pr. PC35] 有效。TL1为OFF时，TL的条件有效。

关于详细内容，请参照以下手册的“转矩限制”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■ST1（正转启动）/ST2（反转启动）

启动伺服电机。旋转方向如下。

输入软元件		伺服电机启动方向
ST2	ST1	
0 (OFF)	0 (OFF)	停止（伺服锁定）
0 (OFF)	1 (ON)	CCW
1 (ON)	0 (OFF)	CW
1 (ON)	1 (ON)	停止（伺服锁定）

如果在运行过程中将ST1和ST2同时设为ON或OFF，则以 [Pr. PC02] 的设定值减速停止后进行伺服锁定。

如果将 [Pr. PC23.0] 设定为“1”，则不会在减速停止后进行伺服锁定。

关于详细内容，请参照以下手册的“速度控制模式 (S)”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■RS1（正转选择）/RS2（反转选择）

应选择伺服电机的转矩发生方向。产生转矩的方向如下。

输入软元件		产生转矩的方向
RS2	RS1	
0 (OFF)	0 (OFF)	不产生转矩。
0 (OFF)	1 (ON)	正转驱动/反转再生
1 (ON)	0 (OFF)	反转驱动/正转再生
1 (ON)	1 (ON)	不产生转矩。

关于详细内容，请参照以下手册的“转矩控制模式 (T)”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■SP1 (速度选择1)/SP2 (速度选择2)/SP3 (速度选择3)

- 速度控制模式的情况

应选择运行时的指令转速。选择内容如下。

输入软元件			速度指令
SP3	SP2	SP1	
0 (OFF)	0 (OFF)	0 (OFF)	VC (模拟速度指令)
0 (OFF)	0 (OFF)	1 (ON)	[Pr. PC05]
0 (OFF)	1 (ON)	0 (OFF)	[Pr. PC06]
0 (OFF)	1 (ON)	1 (ON)	[Pr. PC07]
1 (ON)	0 (OFF)	0 (OFF)	[Pr. PC08]
1 (ON)	0 (OFF)	1 (ON)	[Pr. PC09]
1 (ON)	1 (ON)	0 (OFF)	[Pr. PC10]
1 (ON)	1 (ON)	1 (ON)	[Pr. PC11]

关于详细内容，请参照以下手册的“速度控制模式 (S)”。

📖MR-J5 用户手册 (功能篇)

- 转矩控制模式的情况下

应选择运行时的限制转速。选择内容如下。

输入软元件			速度限制
SP3	SP2	SP1	
0 (OFF)	0 (OFF)	0 (OFF)	VLA (模拟速度限制)
0 (OFF)	0 (OFF)	1 (ON)	[Pr. PC05]
0 (OFF)	1 (ON)	0 (OFF)	[Pr. PC06]
0 (OFF)	1 (ON)	1 (ON)	[Pr. PC07]
1 (ON)	0 (OFF)	0 (OFF)	[Pr. PC08]
1 (ON)	0 (OFF)	1 (ON)	[Pr. PC09]
1 (ON)	1 (ON)	0 (OFF)	[Pr. PC10]
1 (ON)	1 (ON)	1 (ON)	[Pr. PC11]

关于详细内容，请参照以下手册的“转矩控制模式 (T)”。

📖MR-J5 用户手册 (功能篇)

### ■CR (清除)

将CR设为ON，则会在上升沿清除位置控制计数的偏差脉冲。应将CR的ON幅度设定在10 ms以上。如果将 [Pr. PD32.0] 设定为“1”，则在CR为ON的期间会始终清除偏差脉冲。此外，通过 [Pr. PB03] 设定的延迟量也会被清除。

### ■CM1 (电子齿轮选择1)/CM2 (电子齿轮选择2)

通过CM1和CM2的组合，可以选择4种电子齿轮的分子。在绝对位置检测系统中不能使用CM1和CM2。

输入软元件		电子齿轮分子
CM2	CM1	
0 (OFF)	0 (OFF)	[Pr. PA06]
0 (OFF)	1 (ON)	[Pr. PC32]
1 (ON)	0 (OFF)	[Pr. PC33]
1 (ON)	1 (ON)	[Pr. PC34]

关于详细内容，请参照以下手册的“电子齿轮功能”。

📖MR-J5 用户手册 (功能篇)

## ■LOP（控制切换）

- 位置/速度控制切换模式

在位置/速度控制切换模式时，用于位置控制模式和速度控制模式的选择。

LOP	控制模式
0 (OFF)	位置控制模式
1 (ON)	速度控制模式

- 速度/转矩控制切换模式

在速度/转矩控制切换模式时，用于速度控制模式和转矩控制模式的选择。

LOP	控制模式
0 (OFF)	速度控制模式
1 (ON)	转矩控制模式

- 转矩/位置控制切换模式

在转矩/位置控制切换模式时，用于位置控制模式和速度控制模式的选择。

LOP	控制模式
0 (OFF)	转矩控制模式
1 (ON)	位置控制模式

关于详细内容，请参照以下手册的“控制切换”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

## ■STAB2（第2加减速选择）

可以选择速度控制模式以及转矩控制模式时的伺服电机旋转时的加速时间常数及减速时间常数。S曲线加减速时间常数始终是恒定的。

STAB2	加减速时间常数
0 (OFF)	[Pr. PC01]/[Pr. PC02]
1 (ON)	[Pr. PC30]/[Pr. PC31]

关于详细内容，请参照以下手册的“加减速功能”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

## ■ABSM（ABS传送模式）

ABS 传送模式请求软元件。将 [Pr. PA03.0] 设定为“1”，并选择了基于DIO的绝对位置检测系统时，ABSM分配给CN3-17引脚。

📖367页 绝对位置检测系统

## ■ABSR（ABS请求）

ABS 请求软元件。将 [Pr. PA03.0] 设定为“1”，并选择了基于DIO的绝对位置检测系统时，ABSR分配给CN3-18引脚。

📖367页 绝对位置检测系统

## ■PEN（指令输入许可信号）

输入软元件选择了PEN的情况下，在PEN为ON时受理指令脉冲串输入。固件版本A5以上的伺服放大器可以使用该输入软元件。

关于详细内容，请参照以下手册的“指令脉冲串监视功能”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

## ■MECR（电机侧、机械侧偏差计数清除）

在MECR为ON时的信号上升沿消除电机侧与机械侧位置偏差计数。

- 可用于全闭环控制模式。
- 不会影响位置控制的偏差脉冲。
- 在半闭环控制过程中，即使将该软元件设为ON，也不会影响运行。
- 在通过 [Pr. PE03] 将全半闭环控制异常检测功能设为了有效的条件下，即使将该软元件设为ON，也不会影响运行。固件版本A5以上的伺服放大器可以使用该输入软元件。

# 输出软元件

## 输出软元件用引脚

输出软元件用的引脚及分配软元件的伺服参数如下所示。

### ■MR-J5-\_G\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	I/O分类
CN3-13	[Pr. PD07]	MBR	DO-1
CN3-9	[Pr. PD08]	INP	
CN3-15	[Pr. PD09]	ALM	

### ■MR-J5W2-\_G\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	I/O分类
CN3-12	[Pr. PD07] (A轴)	MBR-A	DO-1
CN3-25	[Pr. PD07] (B轴)	MBR-B	
CN3-24	[Pr. PD08] (通用)	CINP	
CN3-11	[Pr. PD09] (通用)	CALM	

### ■MR-J5W3-\_G\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	I/O分类
CN3-12	[Pr. PD07] (A轴)	MBR-A	DO-1
CN3-25	[Pr. PD07] (B轴)	MBR-B	
CN3-13	[Pr. PD07] (C轴)	MBR-C	
CN3-24	[Pr. PD08] (通用)	CINP	
CN3-11	[Pr. PD09] (通用)	CALM	

### ■MR-J5-\_B\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	I/O分类
CN3-13	[Pr. PD07]	MBR	DO-1
CN3-9	[Pr. PD08]	INP	
CN3-15	[Pr. PD09]	ALM	

### ■MR-J5W2-\_B\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	I/O分类
CN3-12	[Pr. PD07] (A轴)	MBR-A	DO-1
CN3-25	[Pr. PD07] (B轴)	MBR-B	
CN3-24	[Pr. PD08] (通用)	CINP	
CN3-11	[Pr. PD09] (通用)	CALM	

### ■MR-J5W3-\_B\_

连接器引脚编号	伺服参数	初始分配软元件	I/O分类
CN3-12	[Pr. PD07] (A轴)	MBR-A	DO-1
CN3-25	[Pr. PD07] (B轴)	MBR-B	
CN3-13	[Pr. PD07] (C轴)	MBR-C	
CN3-24	[Pr. PD08] (通用)	CINP	
CN3-11	[Pr. PD09] (通用)	CALM	

### ■MR-J5-\_A\_

关于输出软元件用的引脚及设定软元件的伺服参数，请参照下述章节。

☞ 83页 连接器和信号排列 [A]

## 输出软元件的对应一览表

表中的○及△所示内容如下。

○：能以出厂状态使用的软元件

△：可通过进行伺服参数设定而使用的软元件

软元件名称	简称	机型					I/O分类	详细说明
		[G]	[B]	[A] *1				
				P	S	T		
故障	ALM	○	○	○	○	○	DO-1	☞ 97页 ALM (故障)
到位	INP	○	○	○	—	—	DO-1	☞ 97页 INP (到位)
准备完成	RD	○	○	○	○	○	DO-1	☞ 97页 RD (准备完成)
速度到达	SA	△	△	—	○	—	DO-1	☞ 97页 SA (速度到达)
警告	WNG	△	△	△	△	△	DO-1	☞ 97页 WNG (警告)
电池警告	BWNG	△	△	△	△	△	DO-1	☞ 97页 BWNG (电池警告)
电机停止警告	WNGSTOP	△	△	△	△	△	DO-1	☞ 97页 WNGSTOP (电机停止警告)
可变增益选择中	CDPS	△	△	△	△	△	DO-1	☞ 97页 CDPS (可变增益选择中)
可变增益选择中2	CDPS2	△	△	△	△	△	DO-1	☞ 97页 CDPS2 (可变增益选择中2)
绝对位置丢失中	ABSV	△	△	△	△	△	DO-1	☞ 97页 ABSV (绝对位置丢失中)
Tough Drive中	MTTR	△	△	△	△	△	DO-1	☞ 97页 MTTR (Tough Drive中)
全闭环控制中	CLDS	△	△	△	△	△	DO-1	☞ 97页 CLDS (全闭环控制中)
电磁制动互锁	MBR	○	○	△	△	△	DO-1	[G]: ☞ 98页 MBR (电磁制动互锁) [A]: ☞ 99页 MBR (电磁制动互锁)
速度限制中	VLC	△	△	—	—	○	DO-1	[G]: ☞ 98页 VLC (速度限制中) [A]: ☞ 99页 VLC (速度限制中)
零速度检测	ZSP	○	○	○	○	○	DO-1	[G]: ☞ 98页 ZSP (零速度检测) [A]: ☞ 99页 ZSP (零速度检测)
转矩限制中	TLC	△	△	○	○	—	DO-1	[G]: ☞ 98页 TLC (转矩限制中) [A]: ☞ 99页 TLC (转矩限制中)
ABS发送数据位0	ABSBO	—	—	△	—	—	DO-1	☞ 99页 ABSBO (ABS发送数据位0)
ABS发送数据位1	ABSBI	—	—	△	—	—	DO-1	☞ 100页 ABSBI (ABS发送数据位1)
ABS发送数据准备完成	ABST	—	—	△	—	—	DO-1	☞ 100页 ABST (ABS发送数据准备完成)
故障/警告	ALMWNG	—	—	△	△	△	DO-1	☞ 100页 ALMWNG (故障/警告)
AL9F警告	BW9F	—	—	△	△	△	DO-1	☞ 100页 BW9F (AL9F警告)
指令脉冲串输入许可中	PENS	—	—	△	—	—	DO-1	☞ 100页 PENS (指令脉冲串输入许可中)
通用输出A	DOA	△	—	—	—	—	DO-1	☞ 98页 DOA (通用输出A)/DOB (通用输出B)/DOC (通用输出C)
通用输出B	DOB	△	—	—	—	—		
通用输出C	DOC	△	—	—	—	—		

\*1 P：位置控制模式、S：速度控制模式、T：转矩控制模式

## 输出软元件的说明

### ■ALM (故障)

如果保护电路启动后切断基本电路，则ALM变为OFF。

未发生报警的情况下，在接通电源的2.5 s ~ 3.5 s后（多轴伺服放大器的情况下为3.5 s ~ 4.0 s后），ALM变为ON。

关于详细内容，请参照以下手册的“报警功能”。

📖 MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■INP (到位)

偏差脉冲在到位范围内时，INP变为ON。到位范围可以通过 [Pr. PA10] 变更。增大到位范围使伺服电机低速动作时，INP可以保持ON。

该软元件在速度模式及转矩模式时无法使用。

关于详细内容，请参照以下手册的“到位范围的设定”。

📖 MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■RD (准备完成)

如果设为伺服ON则RD变为ON。

### ■SA (速度到达)

伺服OFF的情况下，SA为OFF。如果伺服电机速度到达下述范围，则SA变为ON。

设定速度  $\pm$  ((设定速度  $\times$  0.05) + 20) r/min (mm/s)

设定速度为20 r/min (mm/s) 以下时，SA始终为ON。

该软元件在位置模式及转矩模式时无法使用。

MR-J5\_A\_伺服放大器的情况下，ST1（正转启动）ST2（反转启动）均为OFF时，即使通过外力使伺服电机速度达到设定速度，SA也不会变为ON。

### ■WNG (警告)

如果发生警告则WNG变为ON。未发生警告的情况下，在接通电源的2.5 s ~ 3.5 s后（多轴伺服放大器的情况下为3.5 s ~ 4.0 s后），WNG变为OFF。

### ■BWNG (电池警告)

如果发生 [AL. 092 电池断线警告] 或 [AL. 09F 电池警告]，则BWNG变为ON。未发生电池警告的情况下，在接通电源的2.5 s ~ 3.5 s后（多轴伺服放大器的情况下为3.5 s ~ 4.0 s后），BWNG变为OFF。

通过无电池ABS编码器构建绝对位置检测系统时，BWNG始终为OFF。

### ■WNGSTOP (电机停止警告)

如果发生无法驱动电机的警告，则WNGSTOP变为ON。未发生电机停止警告的情况下，在接通电源的2.5 s ~ 3.5 s后（多轴伺服放大器的情况下为3.5 s ~ 4.0 s后），WNGSTOP变为OFF。

### ■CDPS (可变增益选择中)

“增益切换”的增益有效时，CDPS为ON。

### ■CDPS2 (可变增益选择中2)

“增益切换2”的增益有效时，CDPS2为ON。

### ■ABSV (绝对位置丢失中)

如果绝对位置丢失，则ABSV变为ON。

📖 367页 绝对位置检测系统

### ■MTTR (Tough Drive中)

通过 [Pr. PA20] 将Tough Drive设定为“有效”时，如果瞬停Tough Drive启动则MTTR变为ON。

关于详细内容，请参照以下手册的“瞬停Tough Drive”。

📖 MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■CLDS (全闭环控制中)

全闭环控制中的情况下，CLDS为ON。固件版本A5以上的伺服放大器可以使用该输出软元件。

## 输出软元件的说明 [G][B]

### ■MBR（电磁制动互锁）

伺服OFF状态或报警发生时，MBR为OFF。

使用该软元件时，应通过 [Pr. PC02] 设定电磁制动器的起动延迟时间。

关于详细内容，请参照以下手册的“电磁制动互锁功能”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■VLC（速度限制中）

转矩模式下，达到速度限制值时，VLC变为ON。伺服OFF时VLC变为OFF。

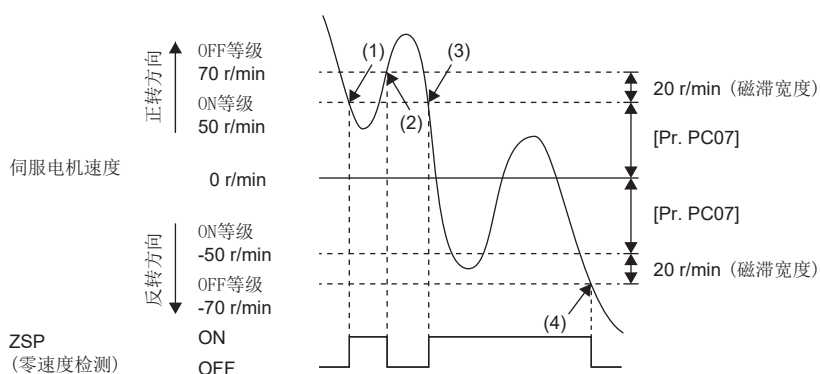
该软元件在位置模式及速度模式中无法使用。

关于详细内容，请参照以下手册的“速度限制”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■ZSP（零速度检测）

伺服电机速度在零速度以下时，ZSP为ON。零速度可以通过 [Pr. PC07] 变更。[Pr. PC07] 为初始值（50）时的示例如下。



在伺服电机的速度减速到50 r/min的 (1) 时，ZSP变为ON，在伺服电机的速度再次上升至70 r/min的 (2) 时，ZSP变为OFF。再次减速至50 r/min的 (3) 时，ZSP变为ON，在到达-70 r/min的 (4) 时变为OFF。

伺服电机的速度达到ON级别，并且ZSP变为ON之后再次提高伺服电机的速度，使其达到OFF级别为止的范围称为磁滞宽度。

该伺服放大器的磁滞宽度为20 r/min。

使用线性伺服电机的情况下，请在阅读时将说明文中的单位 [r/min] 替换成 [mm/s]。

### ■TLC（转矩限制中）

发生转矩时，若达到转矩限制值，则TLC变为ON。如果伺服OFF，则TLC变为OFF。

转矩模式的情况下，TLC为OFF。

关于详细内容，请参照以下手册的“转矩限制”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■DOA（通用输出A）/DOB（通用输出B）/DOC（通用输出C）

该软元件在MR-J5\_B\_时无法使用。

可以通过“Digital outputs”将分配了该软元件的引脚变为ON/OFF。关于详细内容，请参照用户手册（对象字典篇）的“[Digital outputs (Obj. 60FEh)]”。固件版本B6以上的伺服放大器可以使用该输出软元件。



## 输出软元件的说明 [A]

### ■MBR（电磁制动互锁）

伺服OFF状态或报警发生时，MBR为OFF。

使用该软元件时，应通过 [Pr. PC16] 设定电磁制动器的起动延迟时间。

关于详细内容，请参照以下手册的“电磁制动互锁功能”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■VLC（速度限制中）

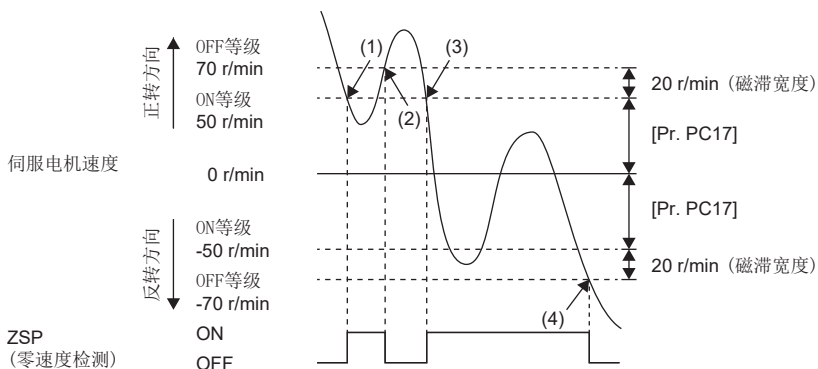
转矩模式下，[Pr. PC05] ~ [Pr. PC11] 或VLA（模拟速度限制）达到限制的速度时，VLC变为ON。伺服OFF时VLC变为OFF。

关于详细内容，请参照以下手册的“速度限制”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■ZSP（零速度检测）

伺服电机速度在零速度以下时，ZSP为ON。零速度可以通过 [Pr. PC17] 变更。[Pr. PC17] 为初始值（50）时的示例如下。



在伺服电机的速度减速到50 r/min的 (1) 时，ZSP变为ON，在伺服电机的速度再次上升至70 r/min的 (2) 时，ZSP变为OFF。再次减速至50 r/min的 (3) 时，ZSP变为ON，在到达-70 r/min的 (4) 时变为OFF。

伺服电机的速度达到ON级别，并且ZSP变为ON之后再次提高伺服电机的速度，使其达到OFF级别为止的范围称为磁滞宽度。该伺服放大器的磁滞宽度为20 r/min。

使用线性伺服电机的情况下，请在阅读时将说明文中的单位 [r/min] 替换成 [mm/s]。

### ■TLC（转矩限制中）

发生转矩时，若达到 [Pr. PA11]、[Pr. PA12] 或TLA（模拟转矩限制）设定的转矩限制值，则TLC变为ON。

关于详细内容，请参照以下手册的“转矩限制”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

### ■ABS0（ABS发送数据位0）

输出ABS发送数据位0。将 [Pr. PA03.0] 设定为“1”，并选择了基于DIO的绝对位置检测系统时，仅在ABS传输模式下，才会向CN3-22引脚分配ABS0。

📖 367页 绝对位置检测系统

### ■ABSB1 (ABS发送数据位1)

输出ABS发送数据位0。将 [Pr. PA03.0] 设定为“1”，并选择了基于DIO的绝对位置检测系统时，仅在ABS传输模式下，才会向CN3-23引脚分配ABSB1。

☞ 367页 绝对位置检测系统

### ■ABST (ABS发送数据准备完成)

输出ABS发送数据准备完成。将 [Pr. PA03.0] 设定为“1”，并选择了基于DIO的绝对位置检测系统时，仅在ABS传输模式下，才会向CN3-25引脚分配ABST。

☞ 367页 绝对位置检测系统

### ■ALMWNG (故障/警告)

如果发生报警则ALMWNG变为OFF。

如果发生警告 ([AL. 09F 电池警告] 除外)，每隔大约1 s重复一次ON/OFF操作。

未发生报警及警告的情况下，在接通电源的2.5 s ~ 3.5 s后，ALMWNG变为ON。

### ■BW9F (AL9F警告)

如果发生 [AL. 9F 电池警告] 则BW9F变为ON。

通过无电池ABS编码器构建绝对位置检测系统时，BW9F始终为OFF。

### ■PENS (指令脉冲串输入许可中)

在可以受理指令脉冲串输入时，PENS为ON。

此外，未向输入软元件分配PEN的情况下，PENS为ON。固件版本A5以上的伺服放大器可以使用该输出软元件。

关于详细内容，请参照以下手册的“指令脉冲串监视功能”。

☞ MR-J5 用户手册 (功能篇)

# 输入信号

## 输入信号的对应一览

软元件名称	简称	机型					I/O分类	详细说明
		[G]	[B]	[A]				
				P	S	T		
模拟转矩限制	TLA	—	—	○	△	—	AI-1	☞ 101页 TLA (模拟转矩限制)
模拟转矩指令	TC	—	—	—	—	○	AI-1	☞ 101页 TC (模拟转矩指令)
模拟速度指令	VC	—	—	—	○	—	AI-1	☞ 101页 VC (模拟速度指令)
模拟速度限制	VLA	—	—	—	—	○	AI-1	☞ 102页 VLA (模拟速度限制)
正转脉冲串/反转脉冲串	PP/NP/PP2/ NP2/PG/NG	—	—	○	—	—	DI-2	☞ 102页 PP/NP/PP2/NP2/PG/NG (正转脉冲串/反转脉冲串)

## 输入信号的说明 [A]

### ■TLA (模拟转矩限制)

TLA有效时，在伺服电机输出转矩全范围内限制转矩。应在TLA和LG间施加DC 0 V ~ +10 V的电压。在TLA上连接电源的+极。+10 V时发生最大转矩。

关于详细内容，请参照以下手册的“转矩限制”。

☞ MR-J5 用户手册 (功能篇)

在TLA中输入最大转矩以上的限制值时，将被限制为最大转矩。

分辨率：12位

### ■TC (模拟转矩指令)

在伺服电机输出转矩的全范围内控制转矩。在TC和LG间施加DC 0 V ~ ±8 V的电压。±8 V时发生最大转矩。此外，输入±8 V电压时的转矩可以通过 [Pr. PC13] 变更。

关于详细内容，请参照以下手册的“转矩控制模式 (T)”。

☞ MR-J5 用户手册 (功能篇)

在TC中输入最大转矩以上的指令值时，将被限制为最大转矩。

### ■VC (模拟速度指令)

在VC和LG间施加DC 0 V ~ ±10 V的电压。±10 V时，伺服电机的速度为 [Pr. PC12] 设定的速度。

关于详细内容，请参照以下手册的“速度控制模式 (S)”。

☞ MR-J5 用户手册 (功能篇)

在VC中输入最大速度以上的指令值时，将被限制为最大速度。变更为允许速度时，应变更 [Pr. PA28.4] 的设定值。

分辨率：相当于14位 (MR-J5-A-RJ\_：相当于16位)

在MR-J5-A-RJ\_伺服放大器的情况下，通过将 [Pr. PC60.1] 设定为“2”，可以将模拟输入的分辨率变更为14位。

## ■VLA（模拟速度限制）

应在VLA和LG之间施加DC 0 V ~ ±10 V的电压。±10 V时，伺服电机的速度为 [Pr. PC12] 设定的速度。

关于详细内容，请参照以下手册的“速度限制”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

在VLA中输入最大速度以上的指令值时，将被限制为最大速度。变更为允许速度时，应变更 [Pr. PA28.4] 的设定值。

分辨率：相当于14位（MR-J5\_A\_RJ\_：相当于16位）

在MR-J5\_A\_RJ\_伺服放大器的情况下，通过将 [Pr. PC60.1] 设定为“2”，可以将模拟输入的分辨率变更为14位。

## ■PP/NP/PP2/NP2/PG/NG（正转脉冲串/反转脉冲串）

输入指令脉冲串。

• 集电极开路方式（漏型输入接口）的情况

最大输入频率为200 kpulses/s。A相、B相脉冲串时，200 kpulses/s为4倍频后的频率。

在PP和DOCOM之间输入正转脉冲串。

在NP和DOCOM之间输入反转脉冲串。

• 集电极开路方式（源型输入接口）的情况

最大输入频率为200 kpulses/s。A相、B相脉冲串时，200 kpulses/s为4倍频后的频率。

在PP2和PG之间输入正转脉冲串。

在NP2和NG之间输入反转脉冲串。

• 差动接收器方式的情况

最大输入频率为4Mpulses/s。A相、B相脉冲串时，4 Mpulses/s为4倍频后的频率。

在PG和PP之间输入正转脉冲串。

在NG和NP之间输入反转脉冲串。

指令输入脉冲串形态、脉冲串逻辑及指令输入脉冲串滤波可以通过 [Pr. PA13] 进行变更。指令脉冲串超过1 Mpulse/s但不超过4 Mpulses/s时，应将 [Pr. PA13.2] 设定为“0”。

关于详细内容，请参照以下手册的“位置控制模式 (P)”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

## 输出信号的说明

### ■LA/LAR (编码器A相脉冲 (差动线驱动器)) / LB/LBR (编码器B相脉冲 (差动线驱动器))

将通过 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 设定的编码器输出脉冲以差动线驱动器方式进行输出。

伺服电机CCW方向旋转时, 编码器B相脉冲比编码器A相脉冲延迟90 degrees相位。

A相脉冲及B相脉冲的旋转方向与相位差之间的关系, 可以通过伺服参数的“编码器输出脉冲 相位选择”进行变更。

[G] [B]: [Pr. PC03.0]

[A]: [Pr. PC19.0]

可以选择输出脉冲设定、分频比设定及电子齿轮设定。

输出最大频率为4.6 Mpulses/s。

关于详细内容, 请参照以下手册的“ABZ相脉冲输出功能”。

📖MR-J5 用户手册 (功能篇)

### ■LZ/LZR (编码器Z相脉冲 (差动线驱动器))

编码器的零点信号以差动线驱动器方式进行输出。伺服电机每转输出1个脉冲。LZ/LZR在零点位置为ON。

最小脉冲幅度约为400  $\mu$ s。使用该脉冲进行原点复位时, 应将蠕变速度设定为100 r/min以下。

多轴伺服放大器不支持该输出信号。

关于详细内容, 请参照以下手册的“ABZ相脉冲输出功能”。

📖MR-J5 用户手册 (功能篇)

### ■M01 (模拟监视1)

该信号在MR-J5W\_ \_B\_时无法使用。

将通过伺服参数的“模拟监视1输出选择”设定的数据以电压输出至M01与LG之间。

[G] [B]: [Pr. PC09.0-1]

[A]: [Pr. PC14.0-1]

输出电压:  $\pm 10$  V

分辨率: 相当于10位

关于详细内容, 请参照以下手册的“模拟监视”。

📖MR-J5 用户手册 (功能篇)

### ■M02 (模拟监视2)

该信号在MR-J5W\_ \_B\_时无法使用。

将通过伺服参数的“模拟监视2输出选择”设定的数据以电压输出至M02与LG之间。

[G] [B]: [Pr. PC10.0-1]

[A]: [Pr. PC15.0-1]

输出电压:  $\pm 10$  V

分辨率: 相当于10位

关于详细内容, 请参照以下手册的“模拟监视”。

📖MR-J5 用户手册 (功能篇)

## 输出信号的说明 [A]

### ■OP (编码器Z相脉冲 (集电极开路))

编码器的零点信号以集电极开路方式进行输出。伺服电机每转输出1个脉冲。OP在零点位置为ON。

关于详细内容, 请参照以下手册的“ABZ相脉冲输出功能”。

📖MR-J5 用户手册 (功能篇)

# 电源

## 电源的说明

### ■DICOM (数字输入I/F用电源)

应输入的电源为输入输出接口用DC 24V (DC 24 V  $\pm$  10 %)。电源容量因使用的输入输出接口的点数不同而异。MR-J5-\_G\_时为300 mA, MR-J5-\_A\_时为500 mA。

漏型接口时, 应连接DC 24 V外部电源的+极。

源型接口时, 应连接DC 24 V外部电源的-极。

### ■DOCOM (数字输出I/F用电源)

应输入的电源为输入输出接口用DC 24V (DC 24 V  $\pm$  10 %)。电源容量因使用的输入输出接口的点数不同而异。MR-J5-\_G\_时为300 mA, MR-J5-\_A\_时为500 mA。

漏型接口时, 应连接DC 24 V外部电源的-极。

源型接口时, 应连接DC 24 V外部电源的+极。

### ■LG (监视公共端)

M01及M02的公共端端子。

### ■SD (屏蔽)

应连接屏蔽线的外部导体。

## 电源的说明 [A]

### ■OPC (集电极开路 漏型接口用电源输入)

- 位置控制模式

通过漏型接口输入集电极开路方式的脉冲串时, 应向该端子提供DC 24 V的+极。

- 速度控制模式/转矩控制模式

以DI使用CN3-10引脚及CN3-35引脚时, 应向该端子提供DC 24 V的+极。CN3-10引脚及CN3-35引脚可用于MR-J5-\_A\_-RJ\_伺服放大器。

### ■P15R (DC 15 V电源输出)

向P15R与LG之间输出DC 15 V。可以作为TC/TLA/VC/VLA用的电源使用。

允许电流: 30 mA

### ■LG (控制公共端)

TLA/TC/VC/VLA/OP/M01/M02/P15R的公共端子。各引脚在内部已连接。

# 3.6 接口

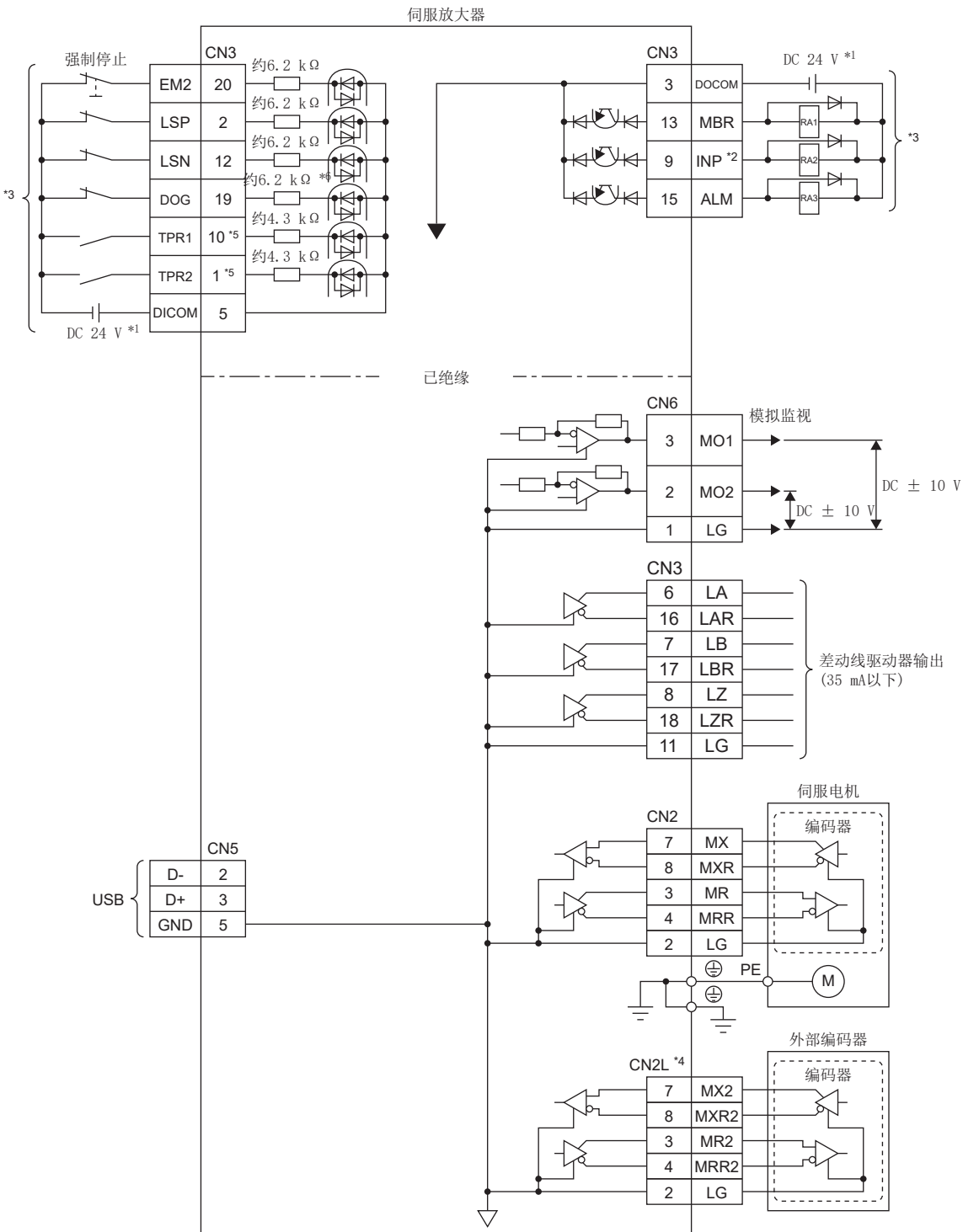
## 内部连接图 [G]

**要点**

关于CN8连接器，请参照下述章节。

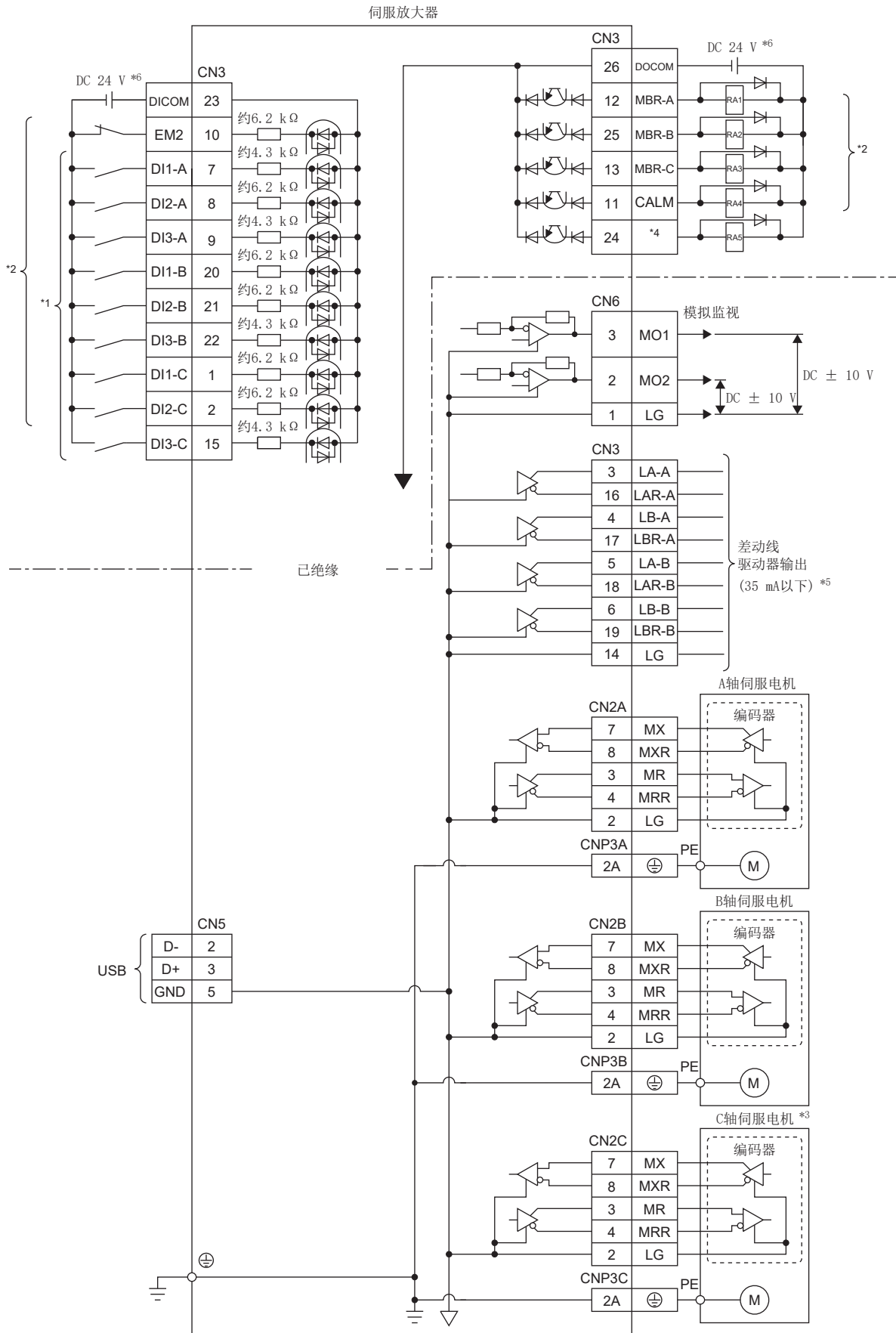
☞ 402页 使用ST0功能时

### 1轴伺服放大器



- \*1 为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。
- \*2 该信号在速度模式及转矩模式时无法使用。
- \*3 漏型输入输出接口的情况。关于源型输入输出接口，请参照下述章节。  
☞ 119页 源型输入输出接口
- \*4 关于外部编码器的连接，请参照用户手册（导入篇）的“各部位的名称”。
- \*5 该引脚是否可用，因伺服放大器的固件版本及伺服放大器的生产日期不同而异。  
关于详细内容，请参照用户手册（导入篇）的“型号的构成”。
- \*6 MR-J5-G-RJ\_的情况下，约为4.3 k $\Omega$ 。

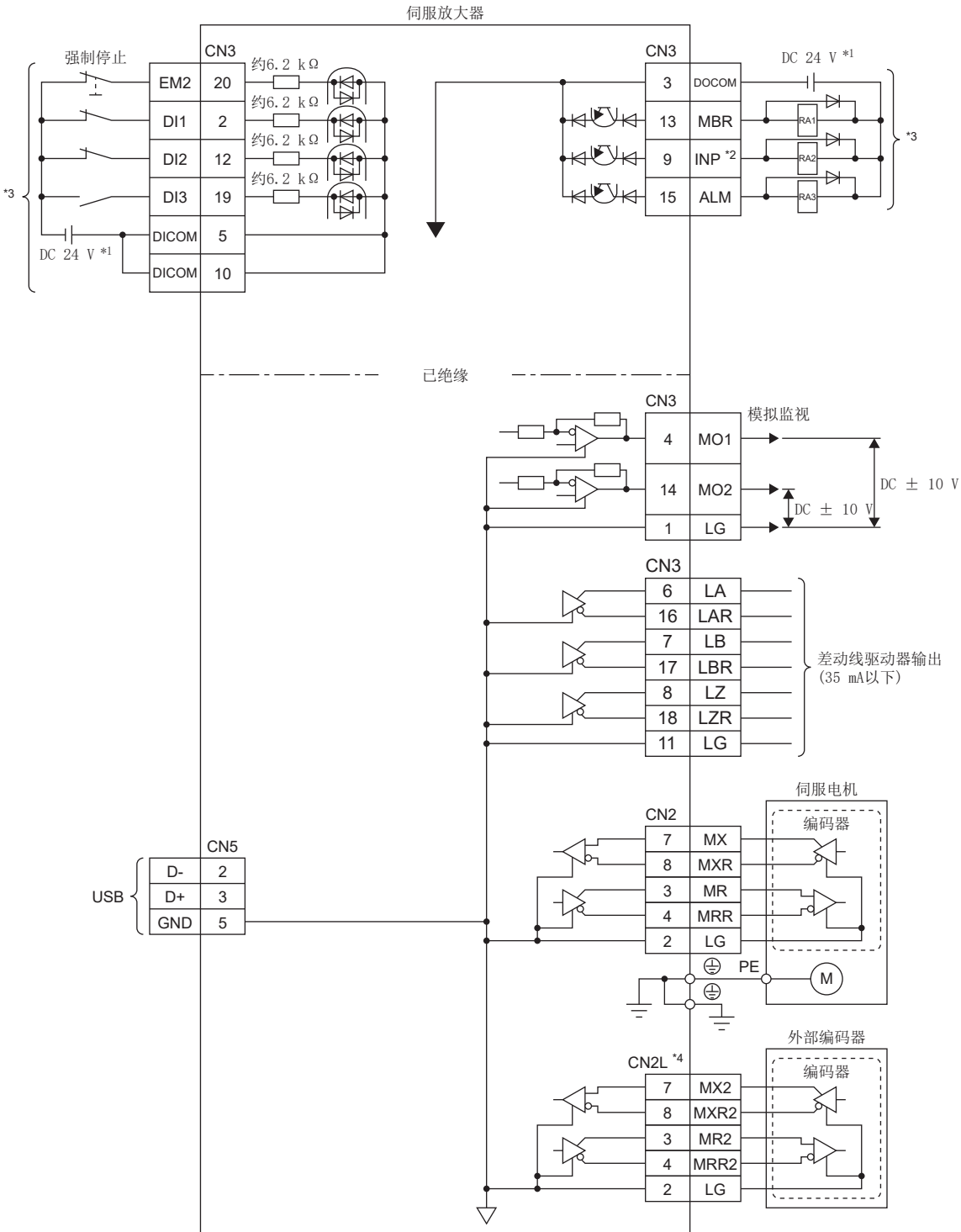




- \*1 这些引脚，可以通过伺服参数 ([Pr. PD03] ~ [Pr. PD05]) 分配信号。
- \*2 漏型输入输出接口的情况。关于源型输入输出接口，请参照下述章节。  
☞ 119页 源型输入输出接口
- \*3 3轴伺服放大器的情况。
- \*4 此引脚在初始状态下已被分配了CINP（到位）。此引脚可以通过 [Pr. PD08.0] 变更软元件。
- \*5 该信号不可用于3轴伺服放大器。
- \*6 为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。

# 内部连接图 [B]

## 1轴伺服放大器



\*1 为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。

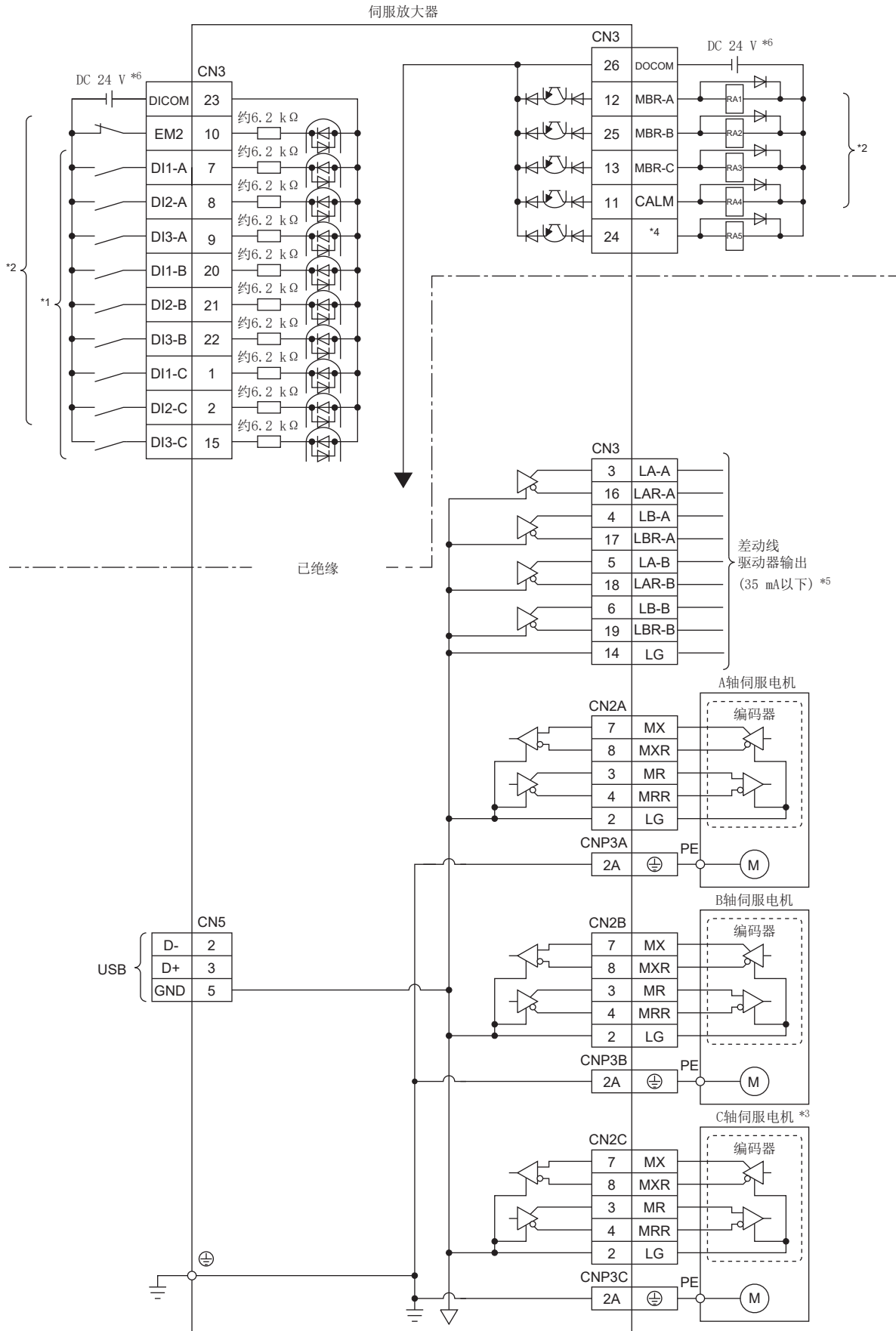
\*2 该信号在速度模式及转矩模式时无法使用。

\*3 漏型输入输出接口的情况。关于源型输入输出接口，请参照下述章节。

☞ 119页 源型输入输出接口

\*4 关于外部编码器连接，请参照用户手册（导入篇）的“各部位的名称”。

# 多轴伺服放大器




- \*1 可以通过控制器的设定将信号分配给这些引脚。关于信号的内容，请参照各控制器的手册。
- \*2 漏型输入输出接口的情况。关于源型输入输出接口，请参照下述章节。  
☞ 119页 源型输入输出接口
- \*3 MR-J5 3轴伺服放大器的情况。
- \*4 此引脚在初始状态下已被分配了CINP（到位）。此引脚可以通过 [Pr. PD08] 变更软元件。
- \*5 该信号在MR-J5W3\_B的情况下不可使用。
- \*6 为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。

## 内部连接图 [A]

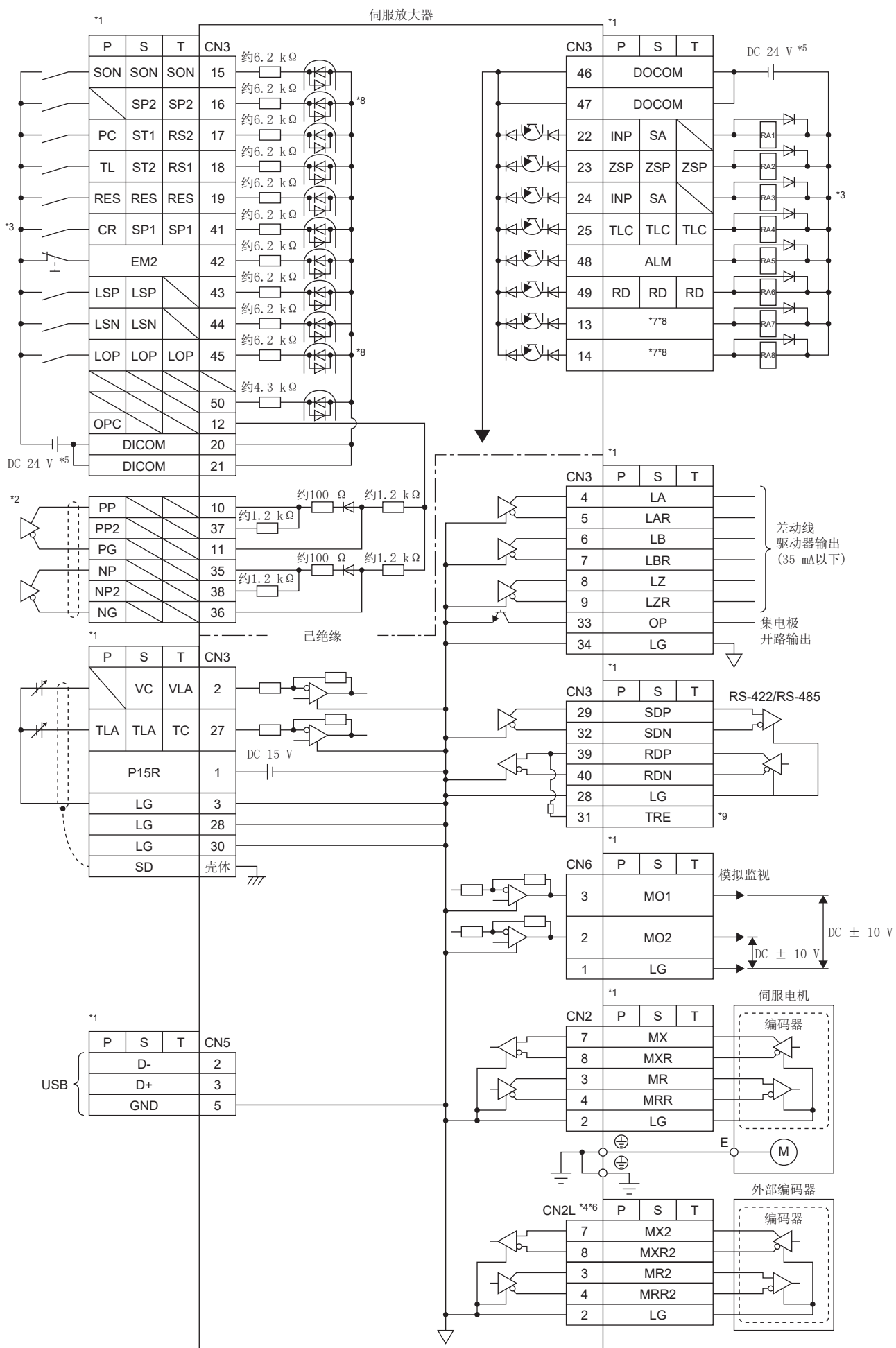
---

### 要点

关于CN8连接器，请参照下述章节。

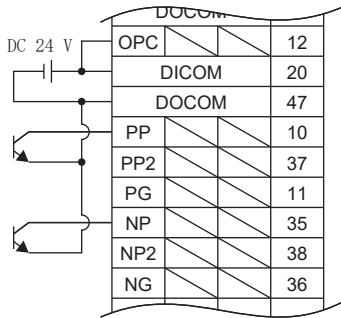
 402页 使用STO功能时

---

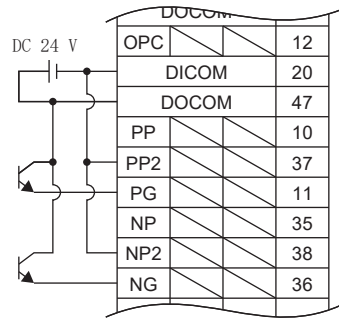


\*1 P: 位置控制模式、S: 速度控制模式、T: 转矩控制模式

\*2 差动线驱动器脉冲串输入的情况。集电极开路脉冲串输入时的连接如下所示。



漏型输入接口的情况



源型输入接口的情况

\*3 漏型输入输出接口的情况。关于源型输入输出接口，请参照下述章节。

☞ 119页 源型输入输出接口

\*4 MR-J5-A-RJ\_伺服放大器的情况。MR-J5-A\_伺服放大器无CN2L连接器。

\*5 为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。

\*6 关于外部编码器的连接，请参照用户手册（导入篇）的“各部位的名称”。

\*7 初始状态下未分配输出软元件。应根据需要通过 [Pr. PD47] 分配输出软元件。

\*8 MR-J5-A-RJ\_的情况下，CN3-16引脚及CN3-45引脚的值约为4.3 kΩ。

\*9 使用RS-422/RS-485通信功能时，连接的伺服放大器为最终轴的情况下，应连接TRE与RDN。关于详细内容，请参照以下手册的“通信功能（三菱电机AC伺服协议）[A]”。

☞ MR-J5 用户手册（功能篇）



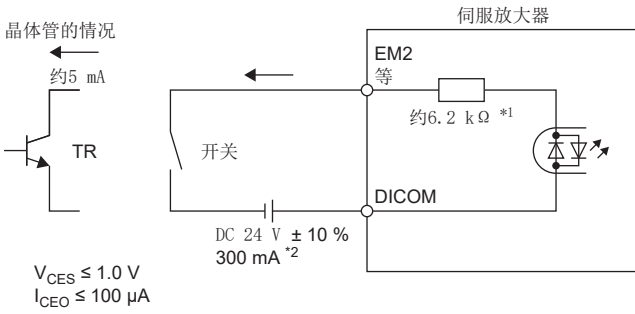
# 接口的详细说明

输入输出信号接口（参照表内I/O分类）的详细内容如下所述。请参照本项内容连接外部设备。

☞ 86页 信号（软元件）的说明

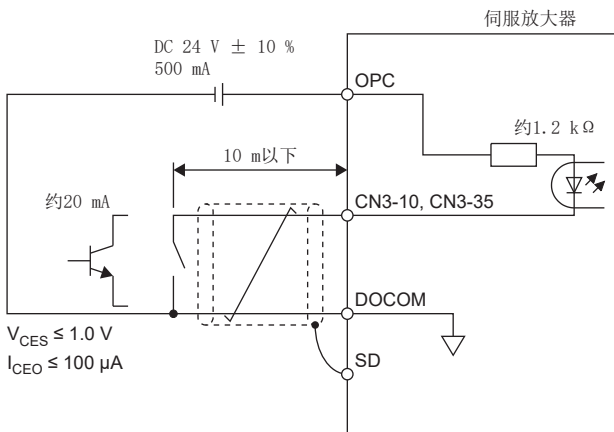
## 数字输入接口DI-1

光电耦合器的负极作为输入端子的输入电路。应通过漏型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。下图为漏型输入的情况。



- \*1 MR-J5-\_G-\_RJ\_的CN3-1引脚、CN3-10引脚以及CN3-19引脚的接口时，约为4.3 kΩ。  
MR-J5W-\_G\_的CN3-7引脚、CN3-9引脚、CN3-15引脚及CN3-22引脚的接口时，约为4.3 kΩ。  
MR-J5-\_A-\_RJ\_的CN3-16引脚、CN3-45引脚以及CN3-50引脚的接口时，约为4.3 kΩ。  
☞ 105页 内部连接图 [G]  
☞ 112页 内部连接图 [A]
- \*2 MR-J5-\_A\_的情况下为500 mA。

将CN3-10引脚及CN3-35引脚作为数字输入接口使用时的详细内容如下所示。



关于源型输入，请参照下述章节。

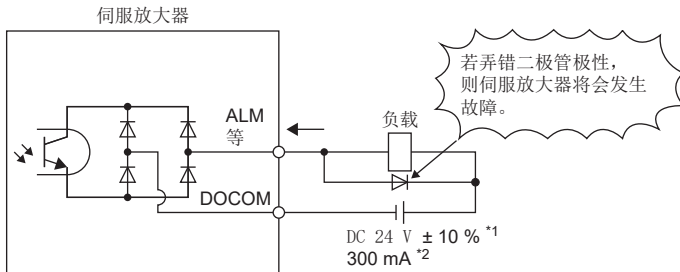
☞ 119页 源型输入输出接口

## 数字输出接口DO-1

输出晶体管的集电极为输出端子的电路。输出晶体管变为ON时，输出类型为电流流入集电极端子。

可以驱动指示灯、继电器或光电耦合器。感应负载时应设置二极管 (D)，指示灯负载时应设置冲击电流抑制用电阻 (R)。

(额定电流: 40 mA以下、最大电流: 50 mA以下、冲击电流: 100 mA以下) 在伺服放大器内部，电压下降最大为2.6 V。下图为漏型输出的情况。



\*1 由于电压下降 (最大2.6 V) 而影响继电器的动作时, 应从外部输入较高的电压 (最大26.4 V)。

\*2 MR-J5-A\_的情况下为500 mA。

关于源型输出, 请参照下述章节。

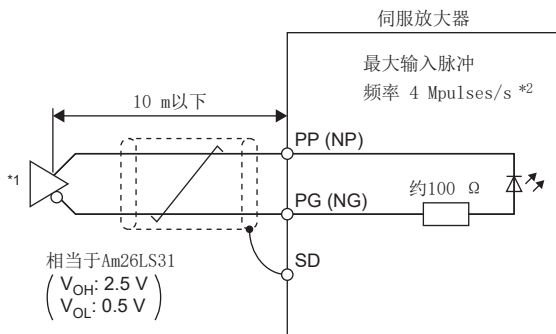
☞ 119页 源型输入输出接口

## 脉冲串输入接口DI-2 [A]

应使用差动线驱动器方式或集电极开路方式提供脉冲串信号。

### ■差动线驱动器方式

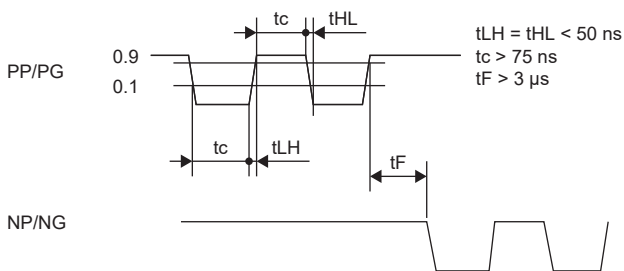
• 接口



\*1 脉冲串输入接口使用光耦。因此, 脉冲串信号线连接电阻时, 会因电流减小而无法正常工作。

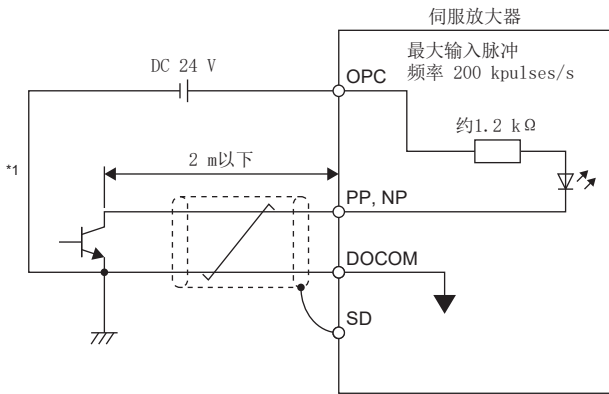
\*2 使用4Mpulses/s的输入脉冲频率时, 将 [Pr. PA13.2] 设定为“0”。

• 输入脉冲的条件



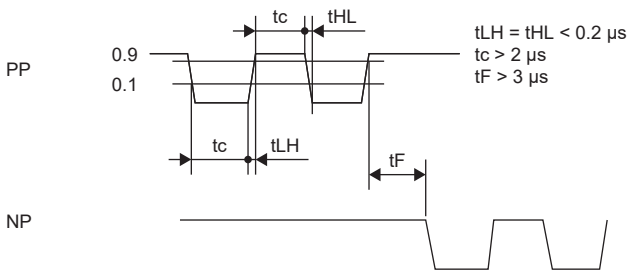
### ■集电极开路方式

- 接口



\*1 脉冲串输入接口使用光耦。因此，脉冲串信号线连接电阻时，会因电流减小而无法正常工作。

- 输入脉冲的条件

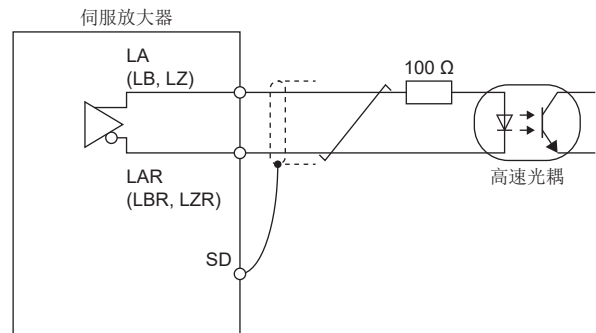
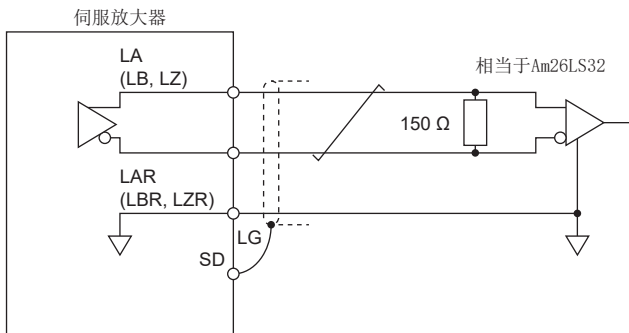


### 编码器输出脉冲DO-2

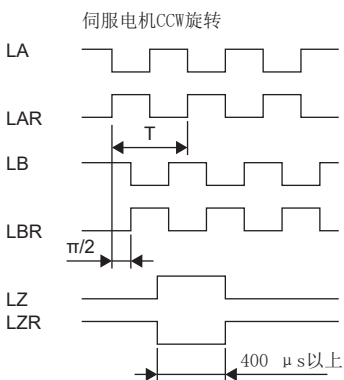
#### ■差动线驱动器方式

- 接口

最大输出电流 35 mA



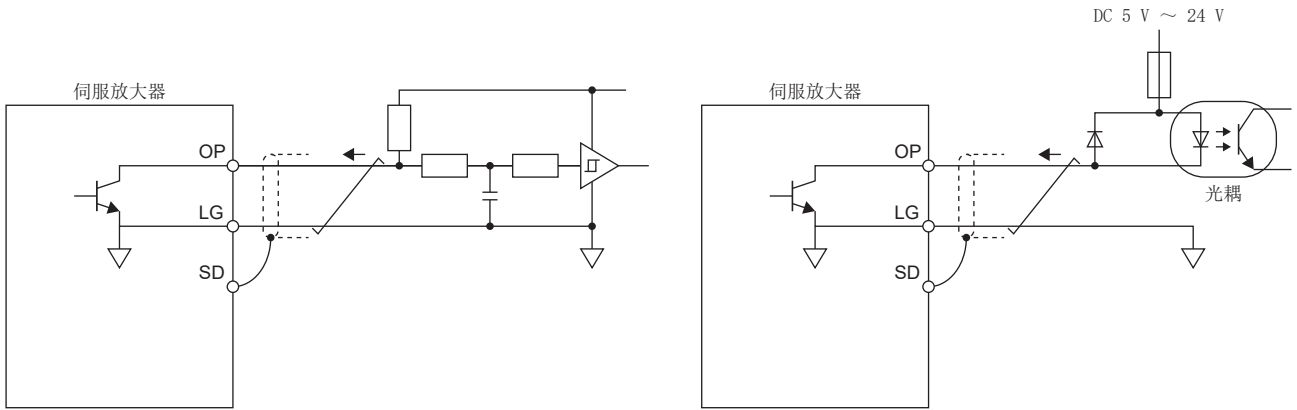
- 输出脉冲



## ■集电极开路方式

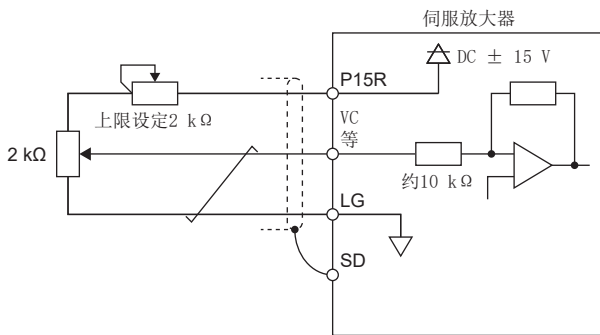
• 接口

最大输出电流 35 mA

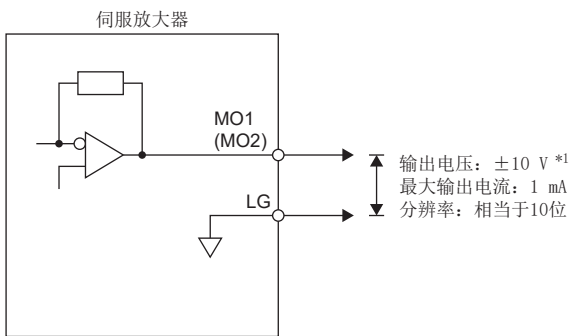


## 模拟输入AI-1

输入阻抗 10 kΩ ~ 12 kΩ



## 模拟输出AO-1



输出电压: ±10 V \*1  
最大输出电流: 1 mA  
分辨率: 相当于10位

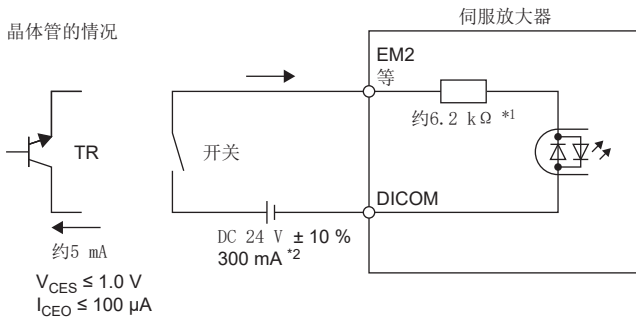
\*1 输出电压因输出的内容不同而异。

# 源型输入输出接口

本伺服放大器的输入输出接口可以使用源型接口。

## 数字输入接口DI-1

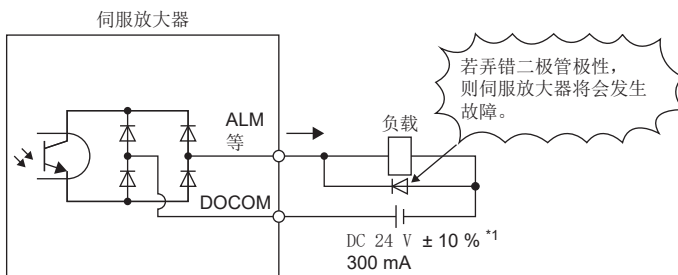
光电耦合器的阳极为输入端子的输入电路。应通过源型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。



- \*1 MR-J5-G 的CN3-1引脚以及CN3-10引脚的接口时，约为4.3 kΩ。  
MR-J5-G-RJ 的CN3-1引脚、CN3-10引脚以及CN3-19引脚的接口时，约为4.3 kΩ。  
MR-J5W-G 的CN3-7引脚、CN3-9引脚、CN3-15引脚及CN3-22引脚的接口时，约为4.3 kΩ。  
MR-J5-A-RJ 的CN3-16引脚、CN3-45引脚以及CN3-50引脚的接口时，约为4.3 kΩ。  
☞ 105页 内部连接图 [G]  
☞ 112页 内部连接图 [A]
- \*2 MR-J5-A 的情况下为500 mA。

## 数字输出接口DO-1

输出晶体管的发射极为输出端子的电路。输出晶体管变为ON时，电流从输出端子流向负载。在伺服放大器内部，电压下降最大为2.6 V。

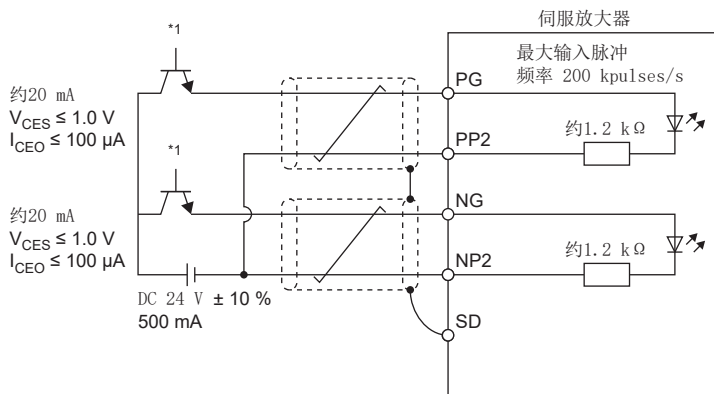


- \*1 由于电压下降（最大2.6 V）而影响继电器的动作时，应从外部输入较高的电压（最大26.4 V）。

## 脉冲串输入接口DI-2 [A]

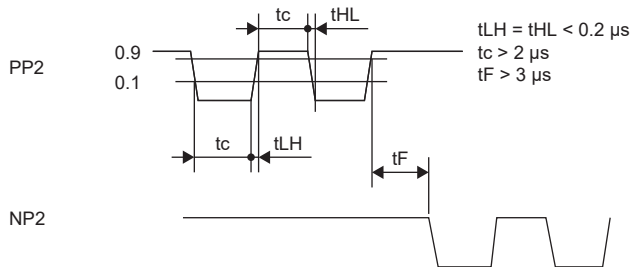
应使用集电极开路方式提供脉冲串信号。

- 接口



\*1 脉冲串输入接口使用光耦。因此，脉冲串信号线连接电阻时，会因电流减小而无法正常工作。

- 输入脉冲的条件



## 3.7 带电磁制动器的伺服电机

### 注意事项

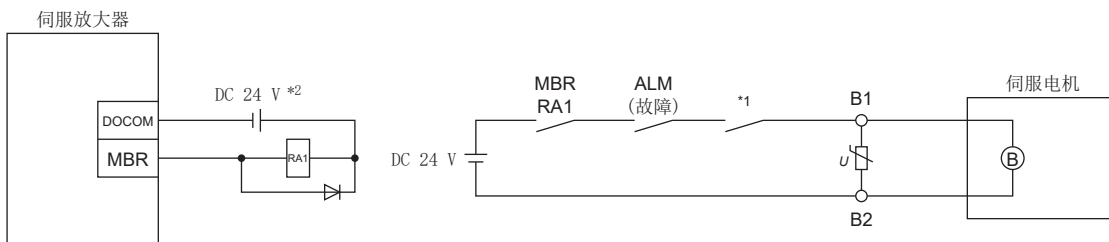
- 关于电磁制动器的电源容量、起动延迟时间等规格及电磁制动器用浪涌吸收器的选定，请参照以下手册的“电磁制动特性”。

#### 📖 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）

- 伺服电机的电磁制动器是用于保持的。请勿用于常规的制动操作。
- 由于误接线或受寿命及机器构造（通过同步带连接等情况）的影响，电磁制动器可能会出现无法保持的情况。应在机器侧安装可确保安全的停止设备。
- 对于断电时及产品故障时可能发生危险的情况，应使用带有保持用电磁制动器的伺服电机或在外部安装制动设备来防止危险。
- 应将用于电磁制动器的动作电路设计成与外部的紧急停止开关联动的电路。
- 应确认电磁制动器正常动作后再运行。
- 电磁制动器用电源，应使用电磁制动器专用电源。
- 使用EM2（强制停止2）时，电磁制动器的起动应使用MBR（电磁制动互锁）。
- 使用带电磁制动器的伺服电机时，在电源（DC 24 V）OFF时电磁制动器会起动。
- 使用带电磁制动器的伺服电机时，应在伺服电机停止之后，将伺服ON指令设为OFF。

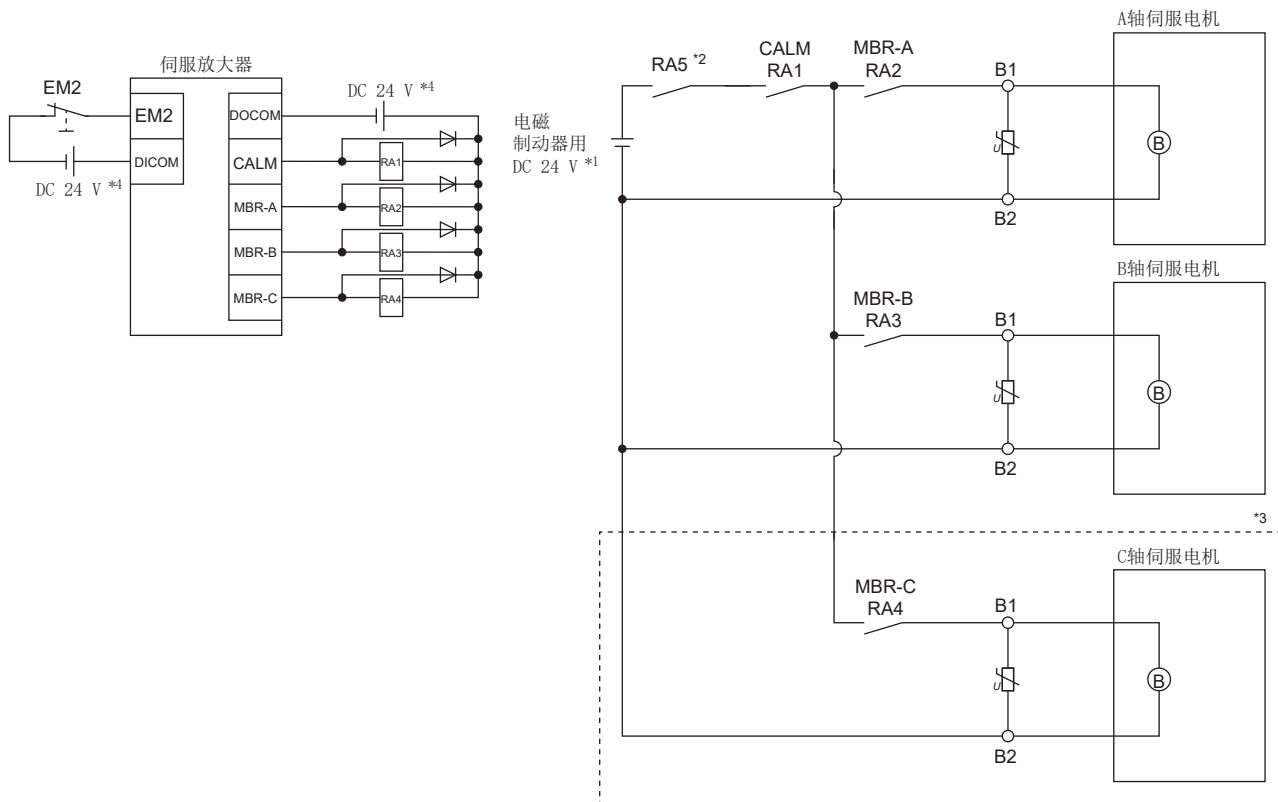
### 连接图

#### 1轴伺服放大器



- \*1 应将电路设计成与紧急停止开关联动以切断电路。
- \*2 请勿将电磁制动器用电源与接口用DC 24 V电源共用。

# 多轴伺服放大器



- \*1 请勿将电磁制动器电源与接口用DC 24 V电源共用。
- \*2 应将电路设计成与紧急停止开关联动以切断电路。
- \*3 此连接为MR-J5W3-伺服放大器的情况。
- \*4 为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。



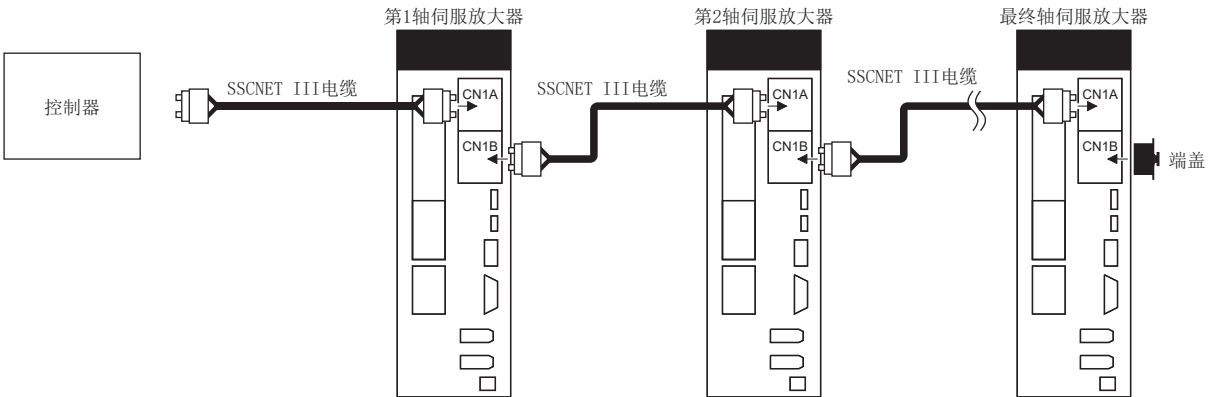
## 3.8 SSCNET III电缆的连接 [B]

### 要点

请勿直视从伺服放大器的CN1A连接器、CN1B连接器及SSCNET III电缆前端发出的光。光线直射眼睛，可能导致眼睛不适。

### SSCNET III电缆的连接

控制器或前轴的伺服放大器所连接的SSCNET III电缆应连接至CN1A连接器。后轴的伺服放大器所连接的SSCNET III电缆应连接至CN1B。应在最终轴的伺服放大器的CN1B连接器上盖上伺服放大器附带的端盖。



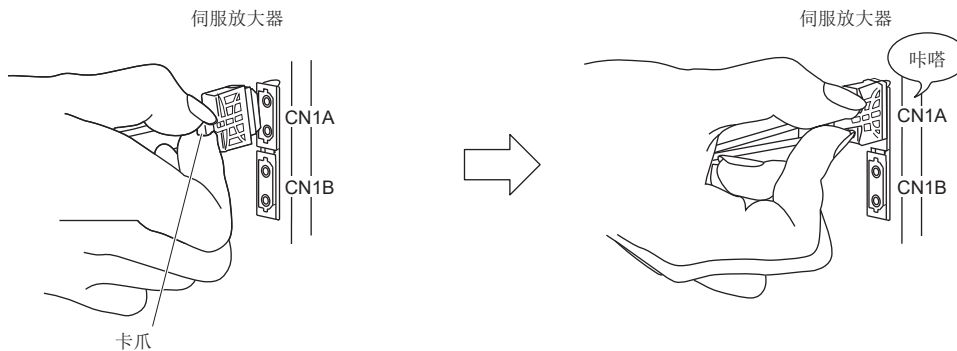
## 电缆的装卸方法

### 要点

- 为了防止尘埃进入连接器内部的光学元件，在伺服放大器的CN1A及CN1B连接器上盖有端盖。因此，应在要安装SSCNET III电缆时再拆下端盖。此外，拆下SSCNET III电缆后应盖上端盖。
- 安装SSCNET III电缆时拆下的CN1A及CN1B连接器用端盖和SSCNET III电缆的光纤端面保护套管，应放入SSCNET III电缆附带的带拉链的塑料袋以防弄脏。
- 因故障等需要委托进行伺服放大器修理时，应在CN1A及CN1B连接器上盖上端盖。如果不盖上端盖，在运输过程中光学元件可能会被损坏。此时，必须对光学元件进行更换修理。

## 安装

1. 出厂状态的SSCNET III电缆中，连接器的前端套有用于保护光纤端面的套管。应拆下该套管。
2. 拆下伺服放大器的CN1A及CN1B连接器的端盖。
3. 抓住SSCNET III电缆的连接器的提钮部分，将其牢牢地插入伺服放大器的CN1A和CN1B连接器，直到发出咔嚓声。如果光纤前端的端面粘附有污垢，可能会抑制光的传输并导致误动作。弄脏时，应用无纺布等擦掉污垢。请勿使用酒精等溶剂。



## 拆卸

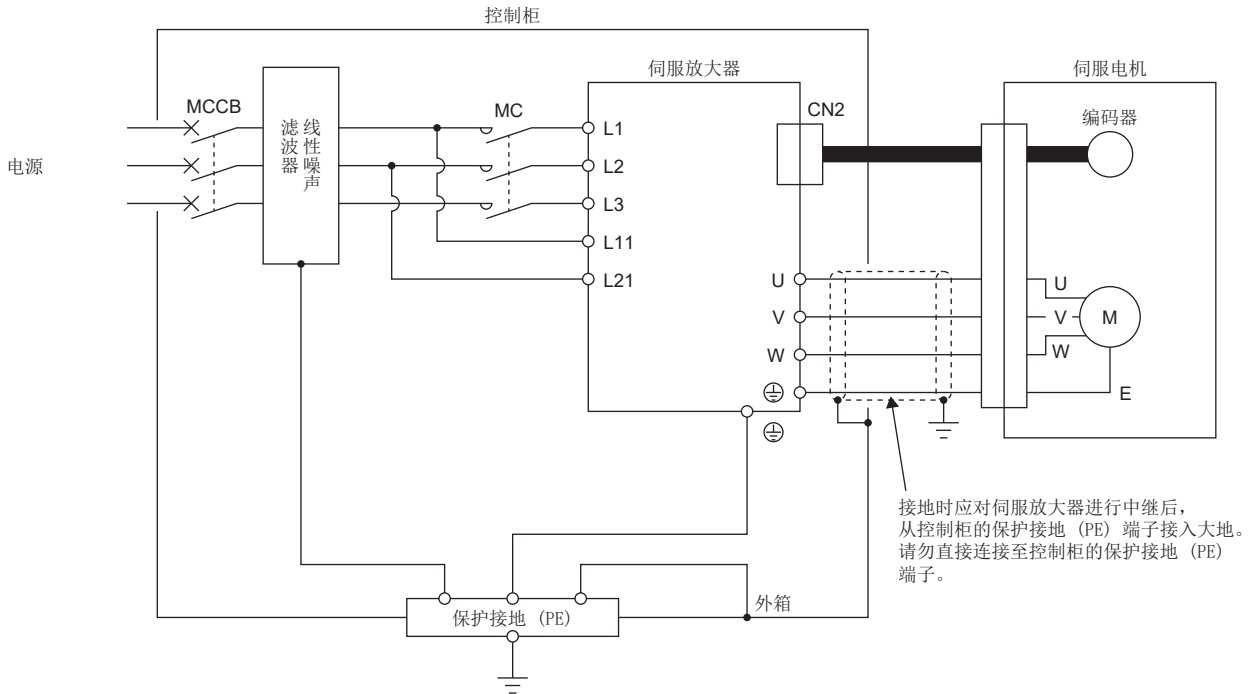
抓住SSCNET III电缆连接器的提钮部分，拔出连接器。

从伺服放大器上拆下SSCNET III电缆时，要用端盖盖住伺服放大器的连接器部分，以防止灰尘等粘附在上面。应在SSCNET III电缆连接器的前端套上用于保护光纤端面的套管。

## 3.9 接地

伺服放大器是通过控制功率晶体管的通断来给伺服电机供电的。由于接线方式和接地线的布线方法不同，可能会受到晶体管通断产生的噪声（根据 $di/dt$ 和 $dv/dt$ ）的影响。为了防止发生这样的问题，应参考下图进行接地。

需要符合EMC指令时，请参照“EMC设置指南（IB(NA)0300375CHN）”。



# 4 外形尺寸图

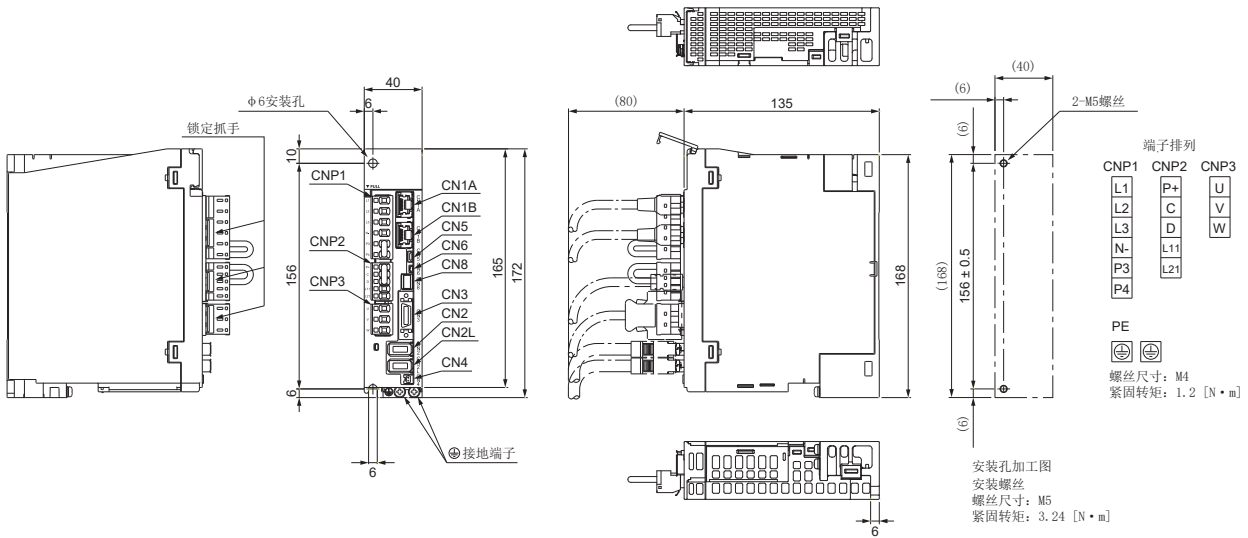
## 4.1 MR-J5-G\_

### 要点

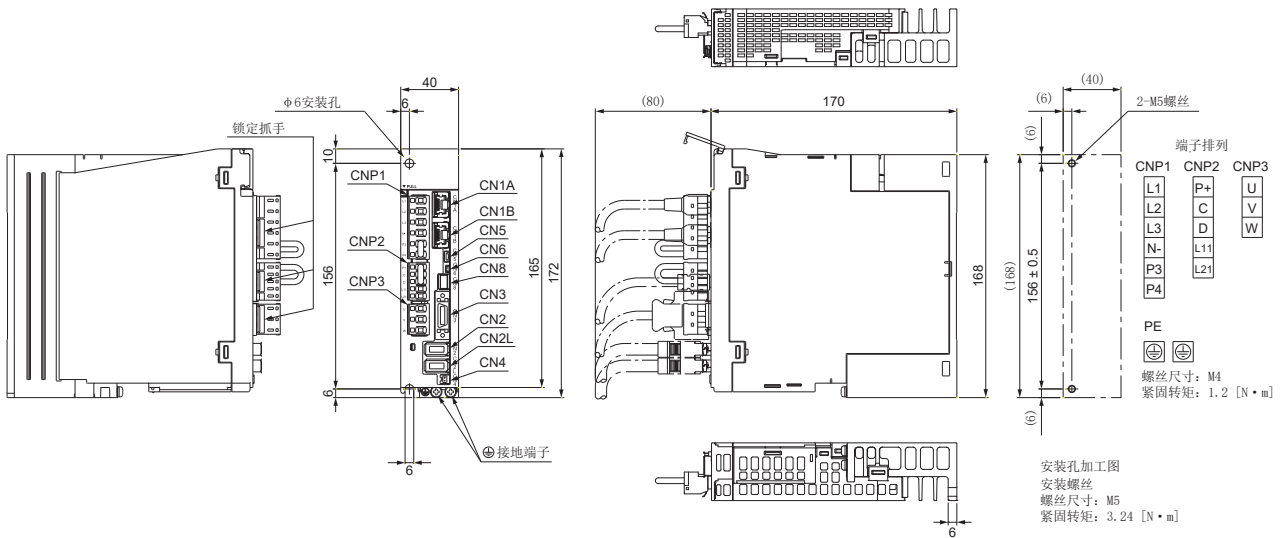
以MR-J5-G-RJ伺服放大器为例如下所示。

### 200 V级

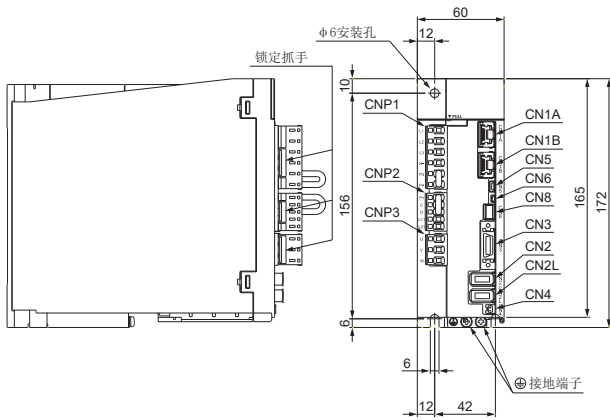
#### MR-J5-10G\_/MR-J5-20G\_/MR-J5-40G\_



#### MR-J5-60G\_



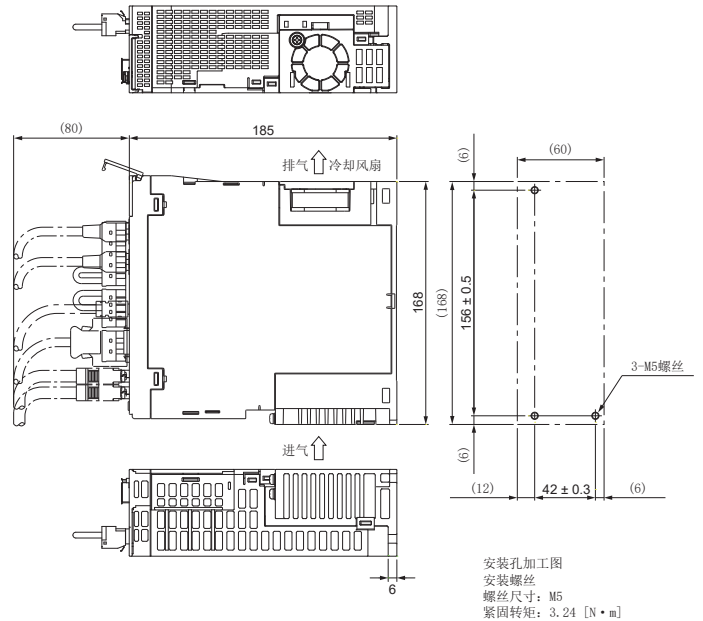
# MR-J5-70G\_/MR-J5-100G\_



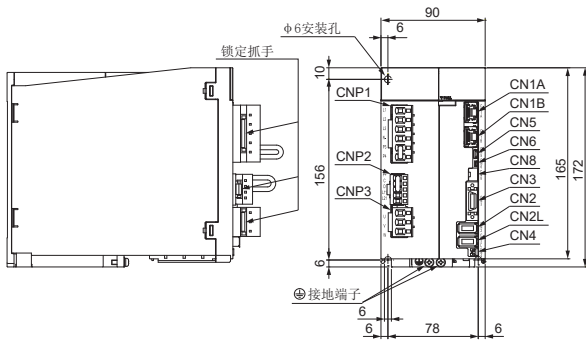
端子排列

CNP1	CNP2	CNP3
L1	P+	U
L2	C	V
L3	D	W
N-	L11	
P3	L21	
P4		

PE  
 螺丝尺寸: M4  
 紧固转矩: 1.2 [N·m]



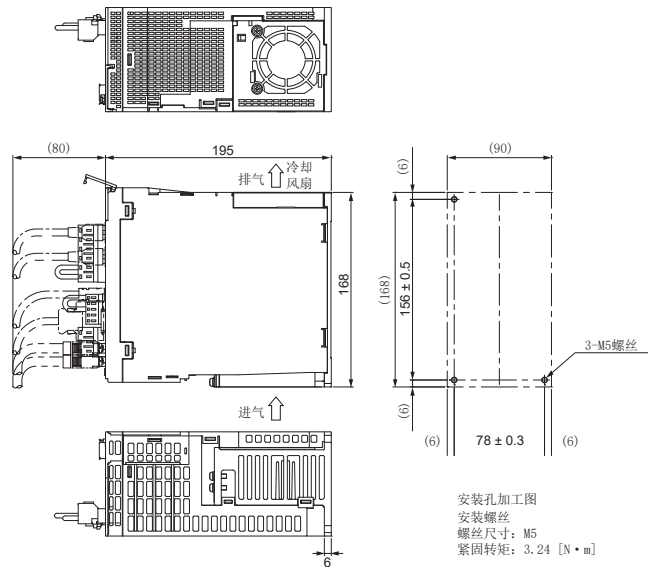
# MR-J5-200G\_/MR-J5-350G\_



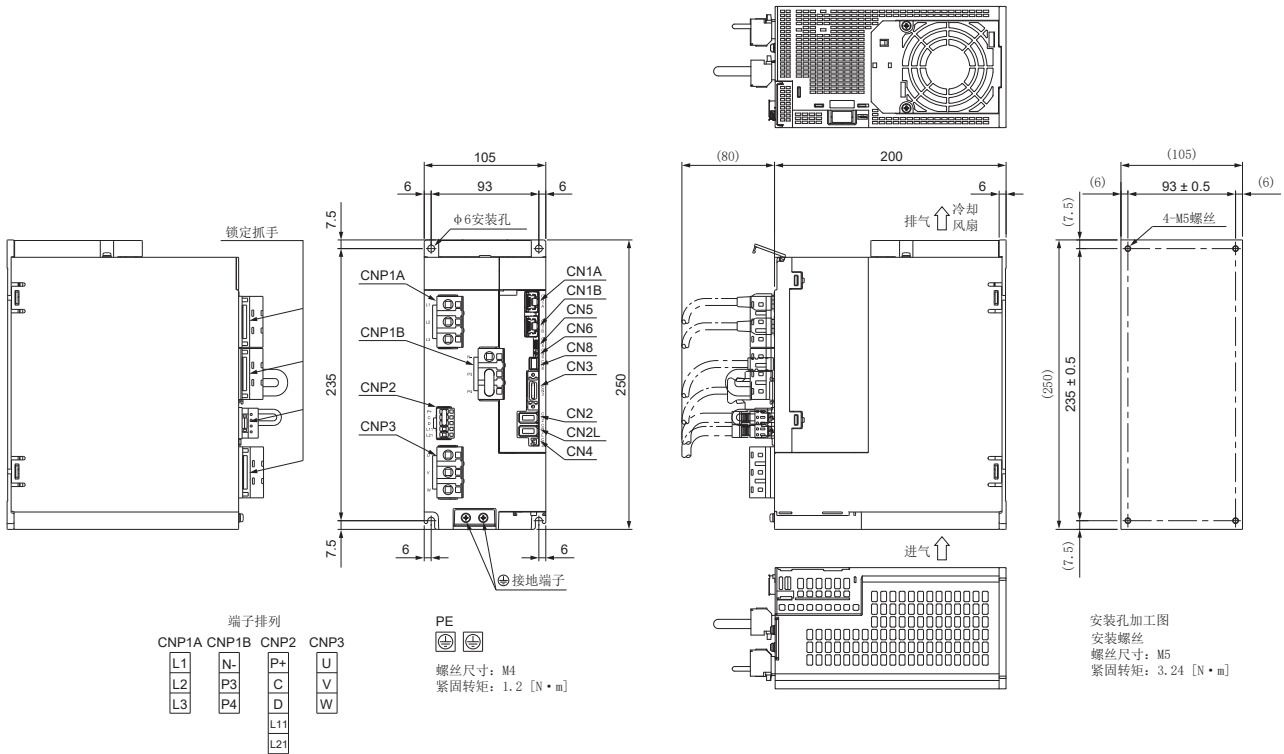
端子排列

CNP1	CNP2	CNP3
L1	P+	U
L2	C	V
L3	D	W
N-	L11	
P3	L21	
P4		

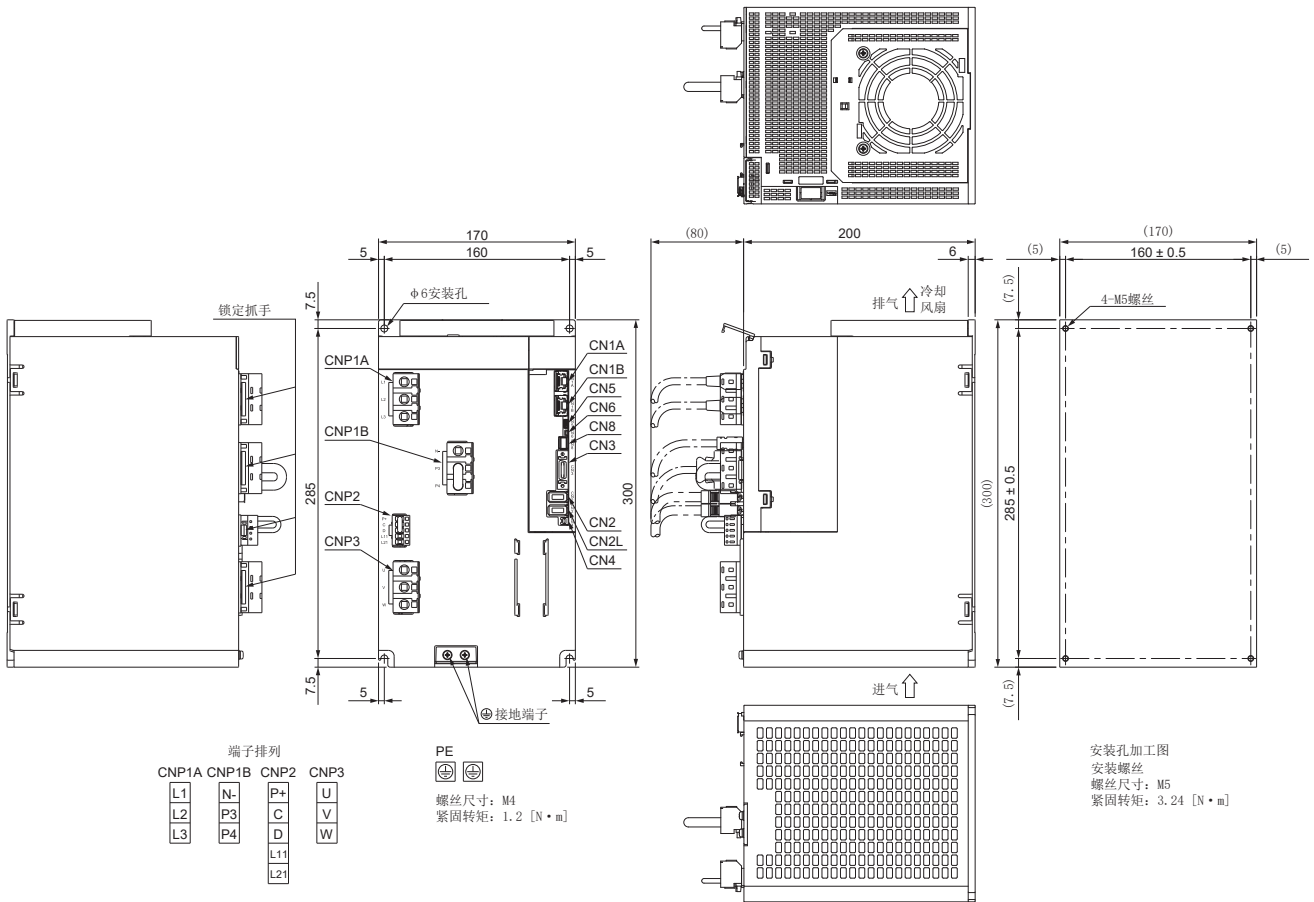
PE  
 螺丝尺寸: M4  
 紧固转矩: 1.2 [N·m]



# MR-J5-500G\_

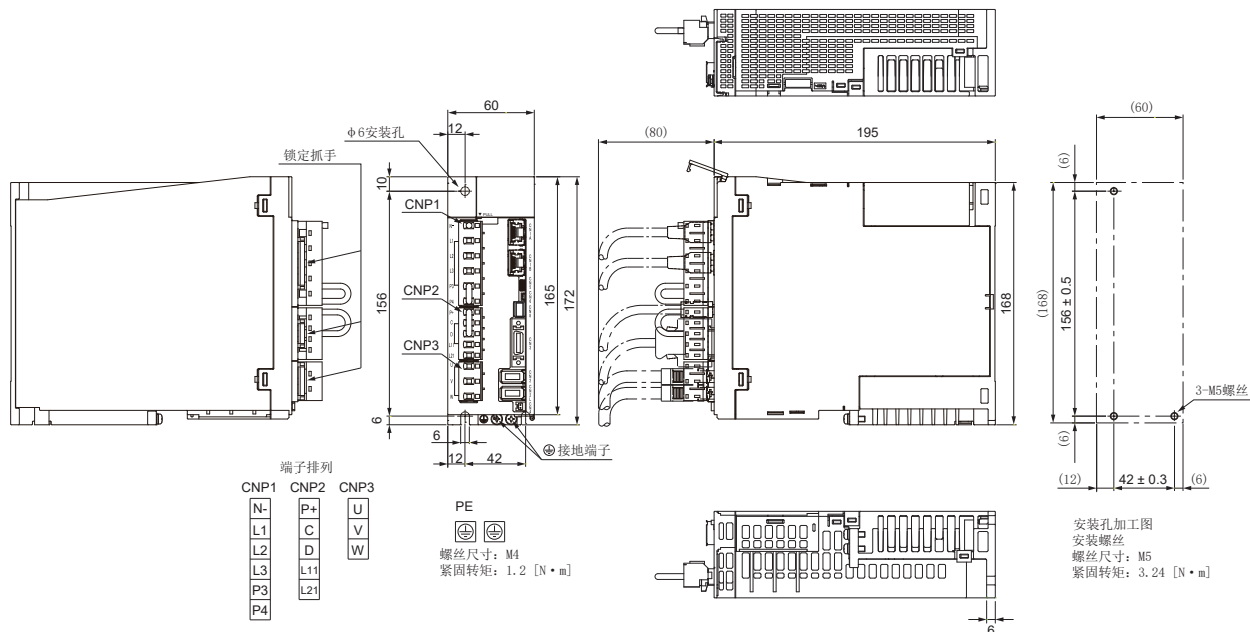


# MR-J5-700G\_

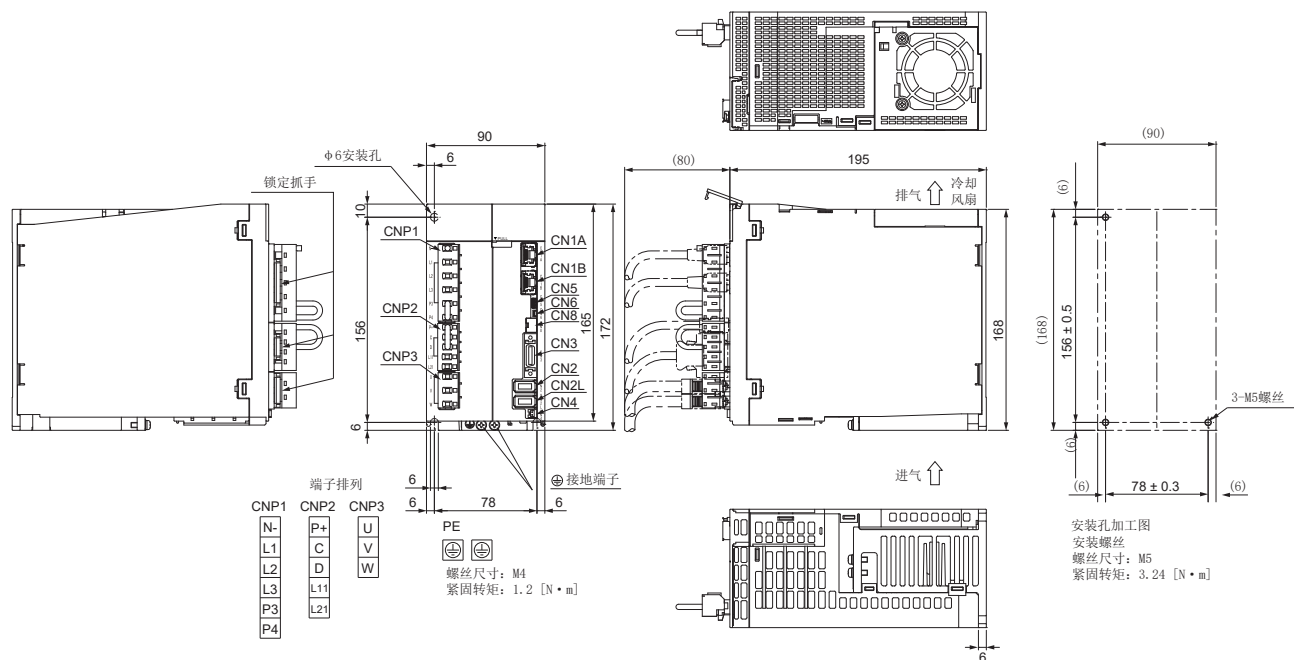


# 400 V级

## MR-J5-60G4\_/MR-J5-100G4\_

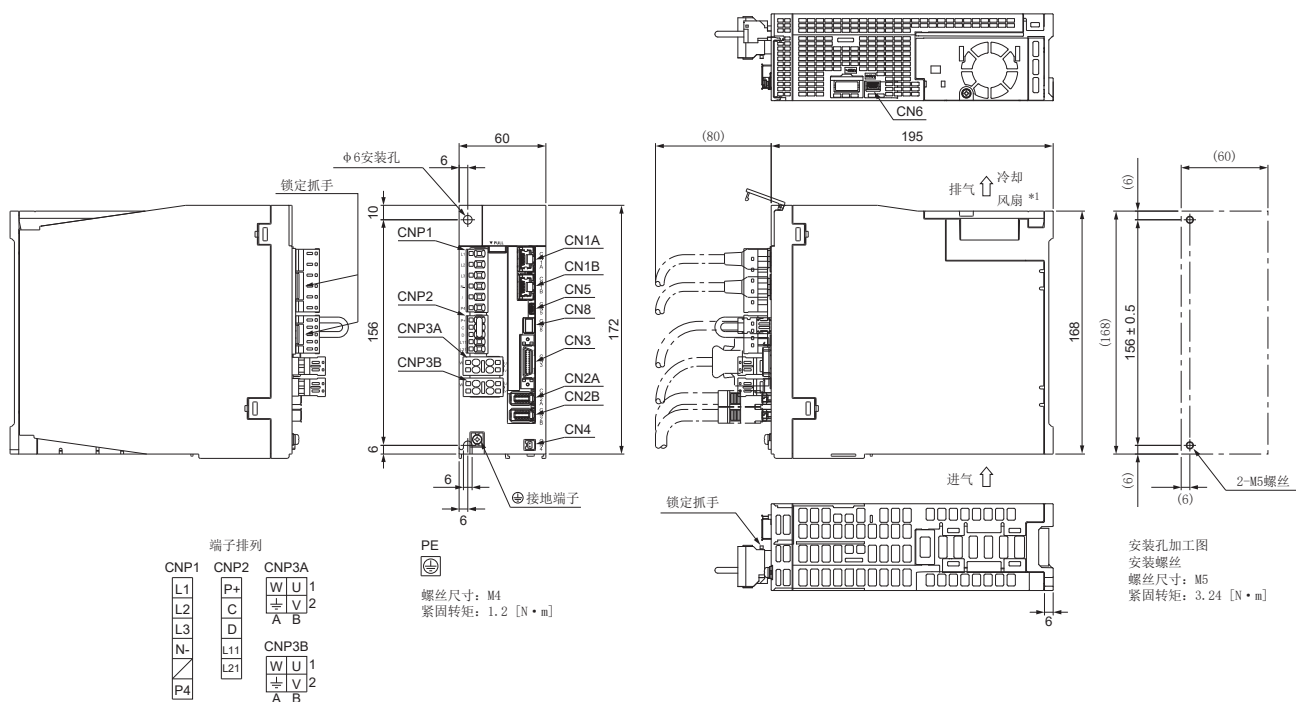


## MR-J5-200G4\_/MR-J5-350G4\_



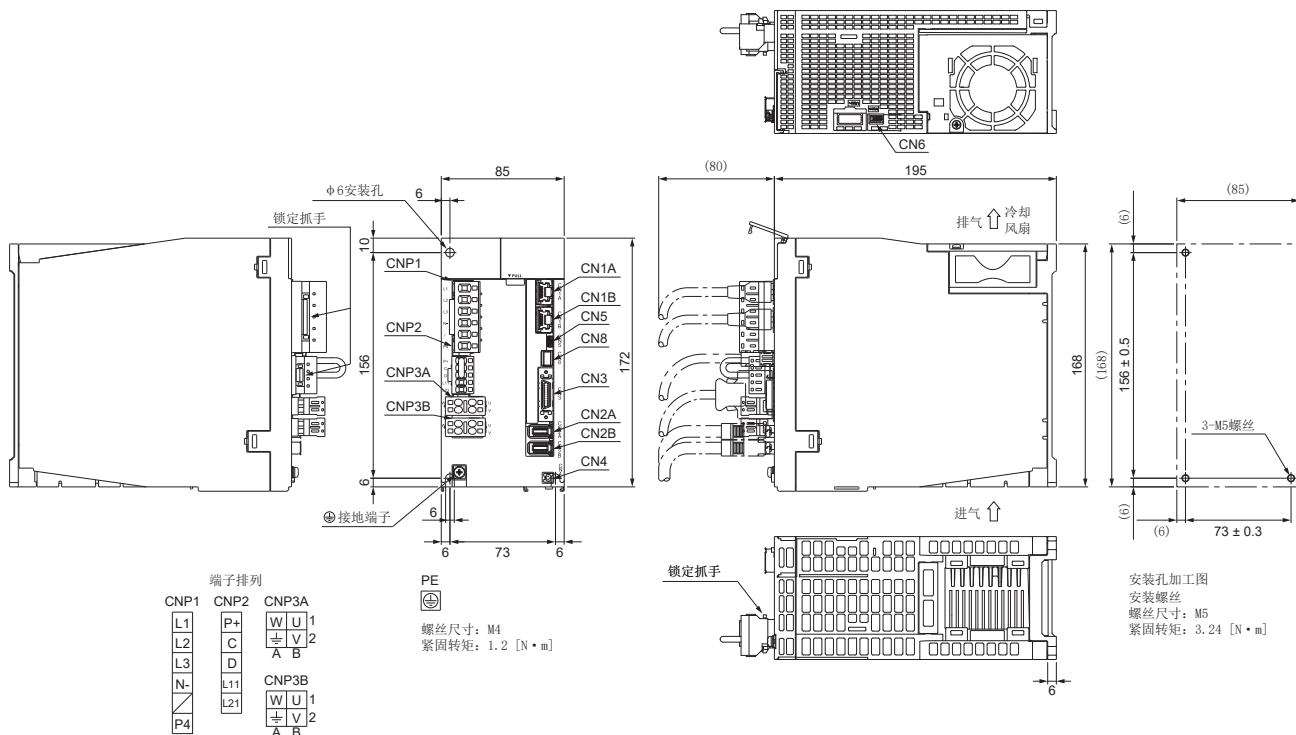
## 4.2 MR-J5W\_-\_G\_

### MR-J5W2-22G\_/MR-J5W2-44G\_

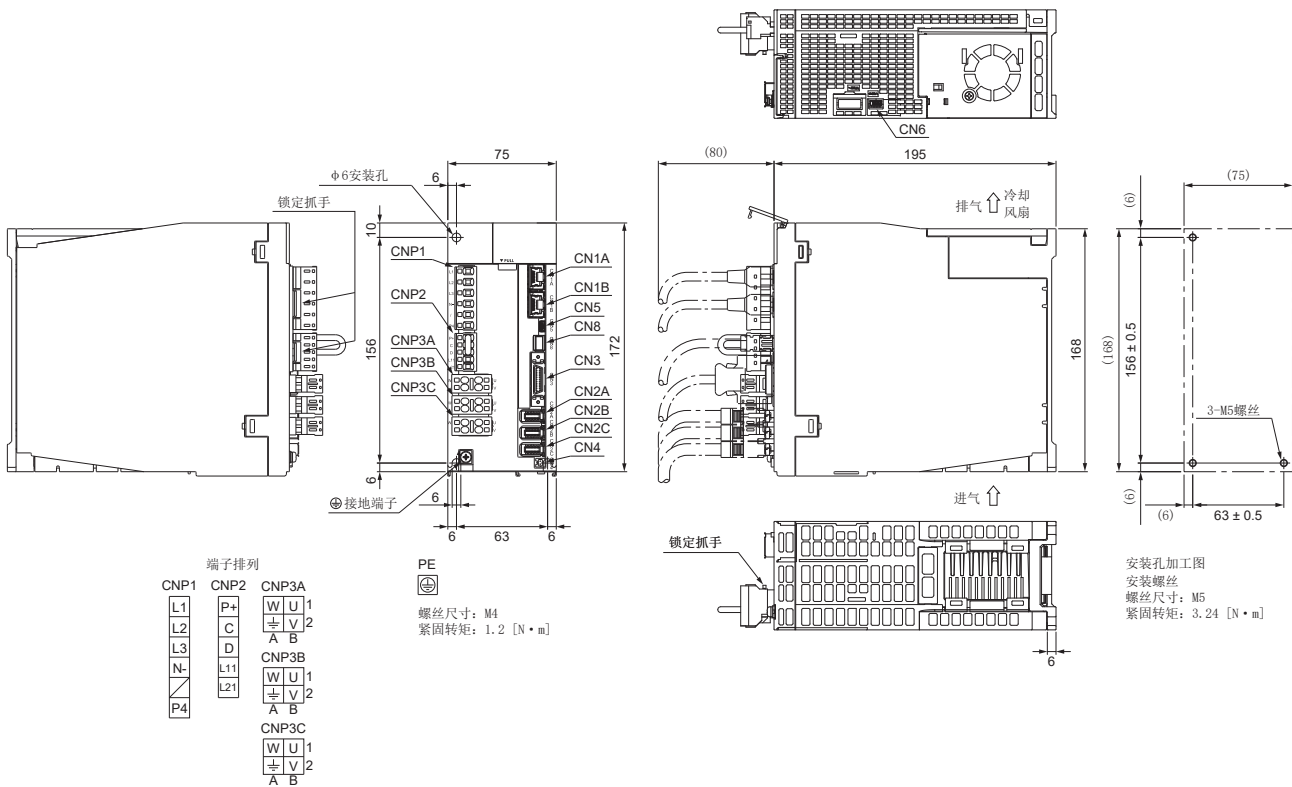


\*1 仅MR-J5W2-44G\_带有冷却风扇。

### MR-J5W2-77G\_/MR-J5W2-1010G\_







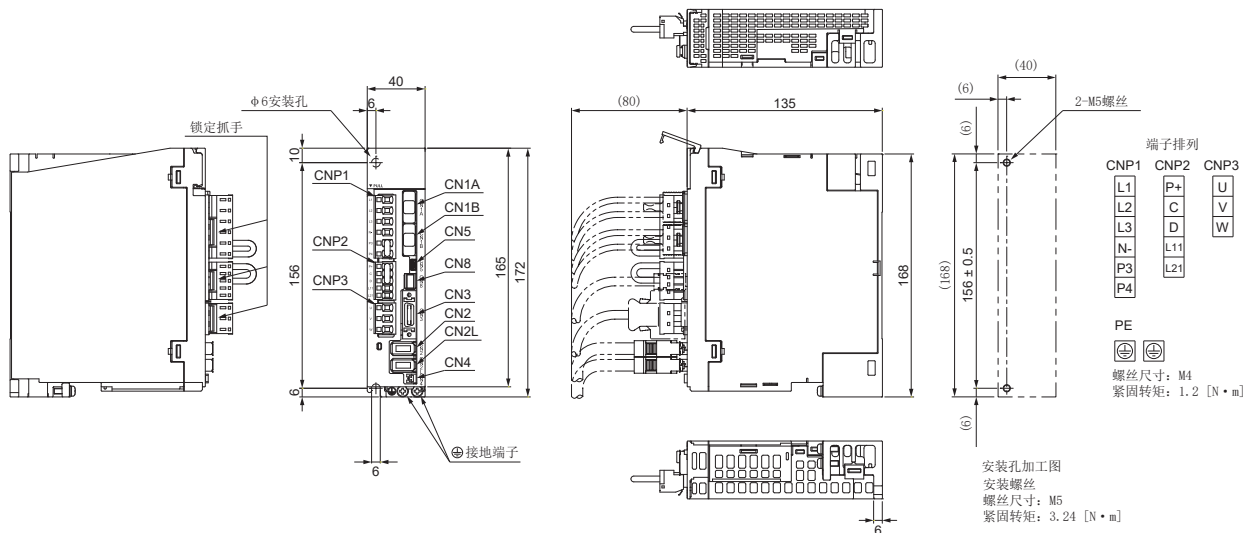
## 4.3 MR-J5-B\_

### 要点

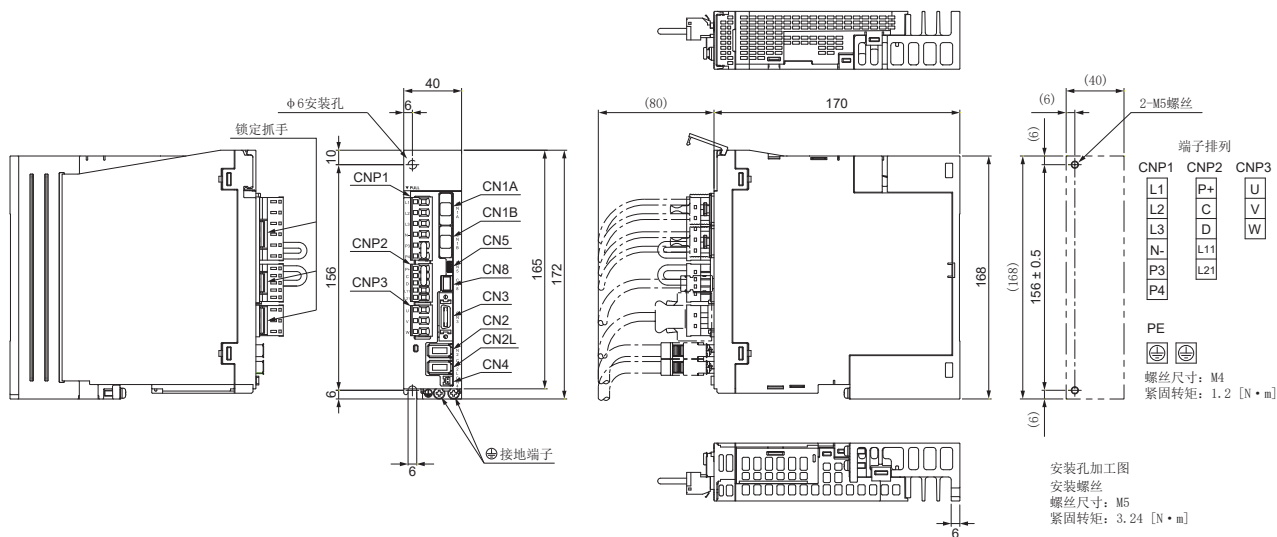
以下所示为MR-J5-B-RJ伺服放大器示例。

### 200 V级

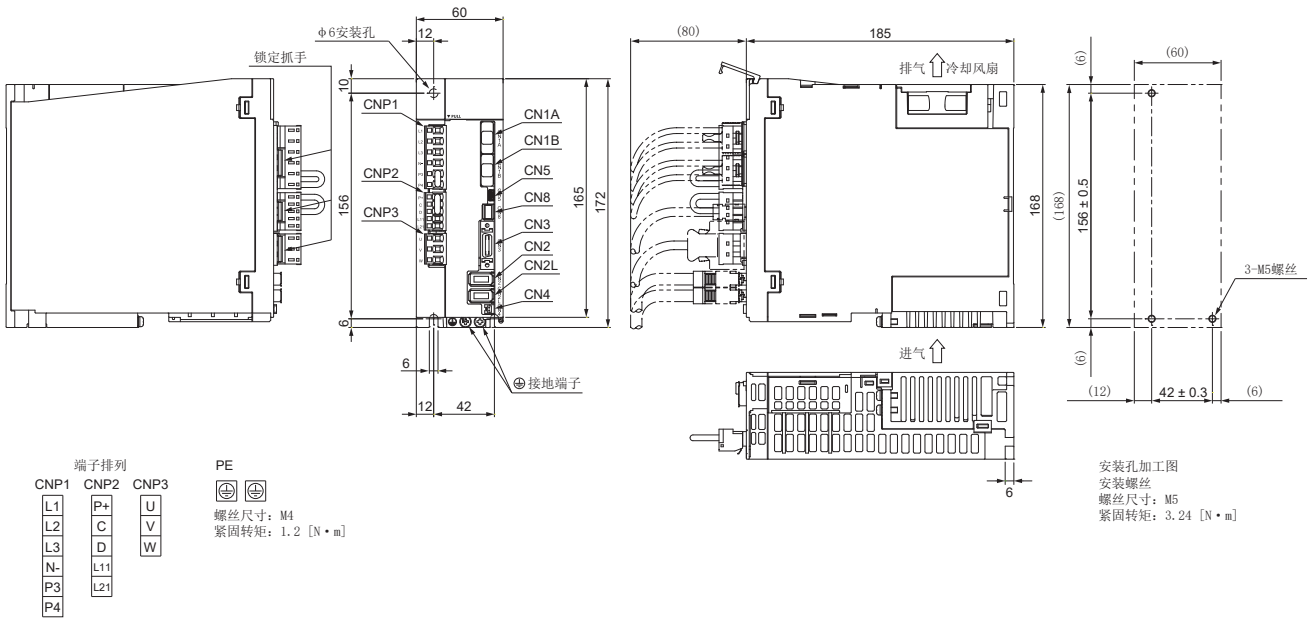
#### MR-J5-10B\_/MR-J5-20B\_/MR-J5-40B\_



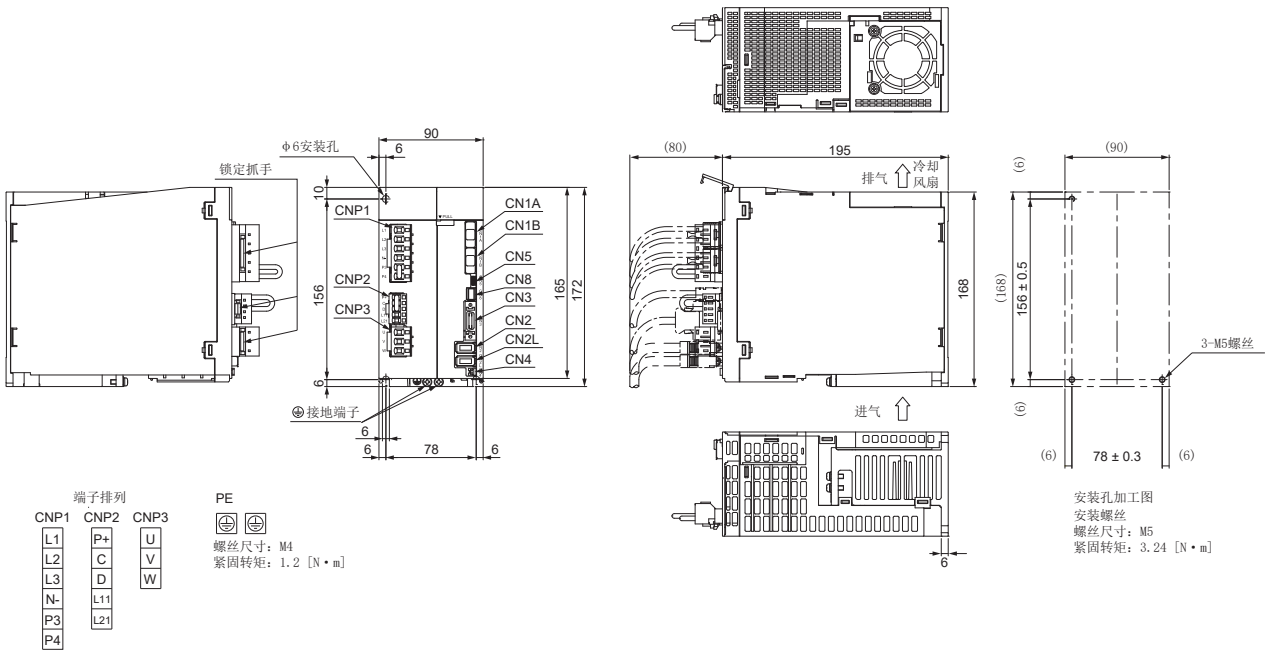
#### MR-J5-60B\_



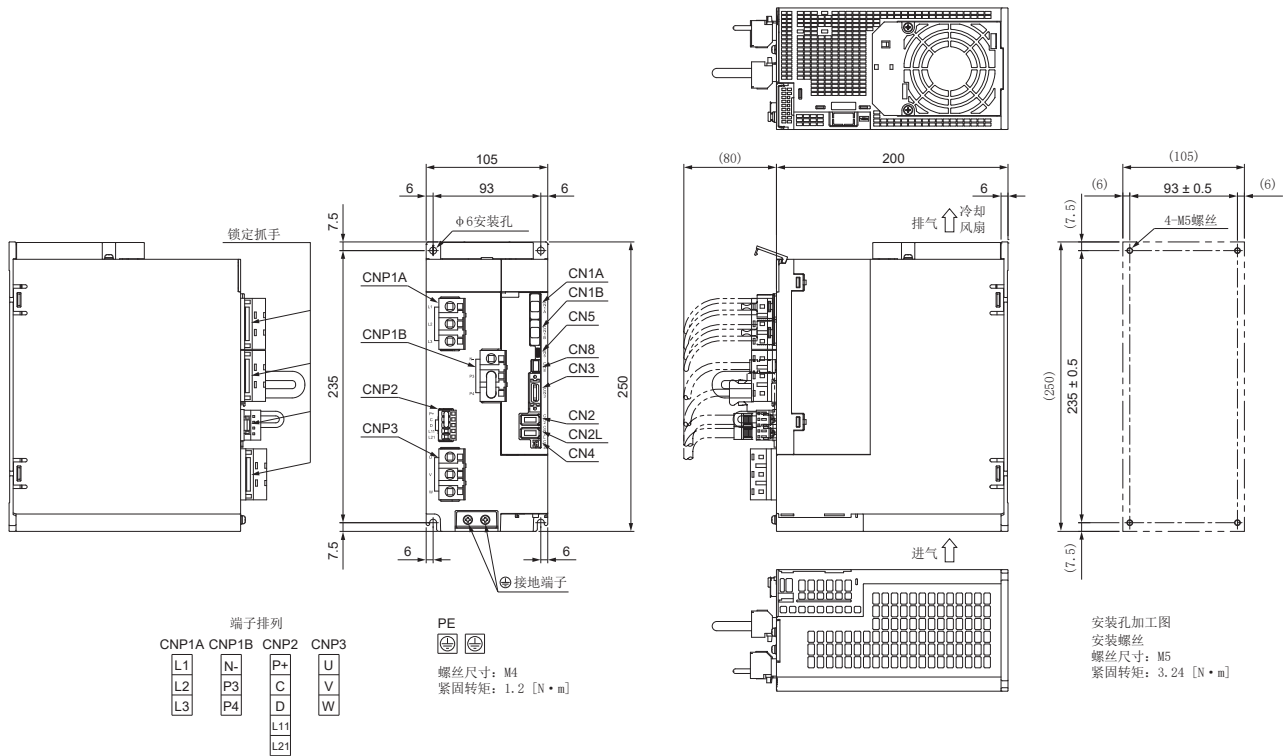
MR-J5-70B\_/MR-J5-100B\_



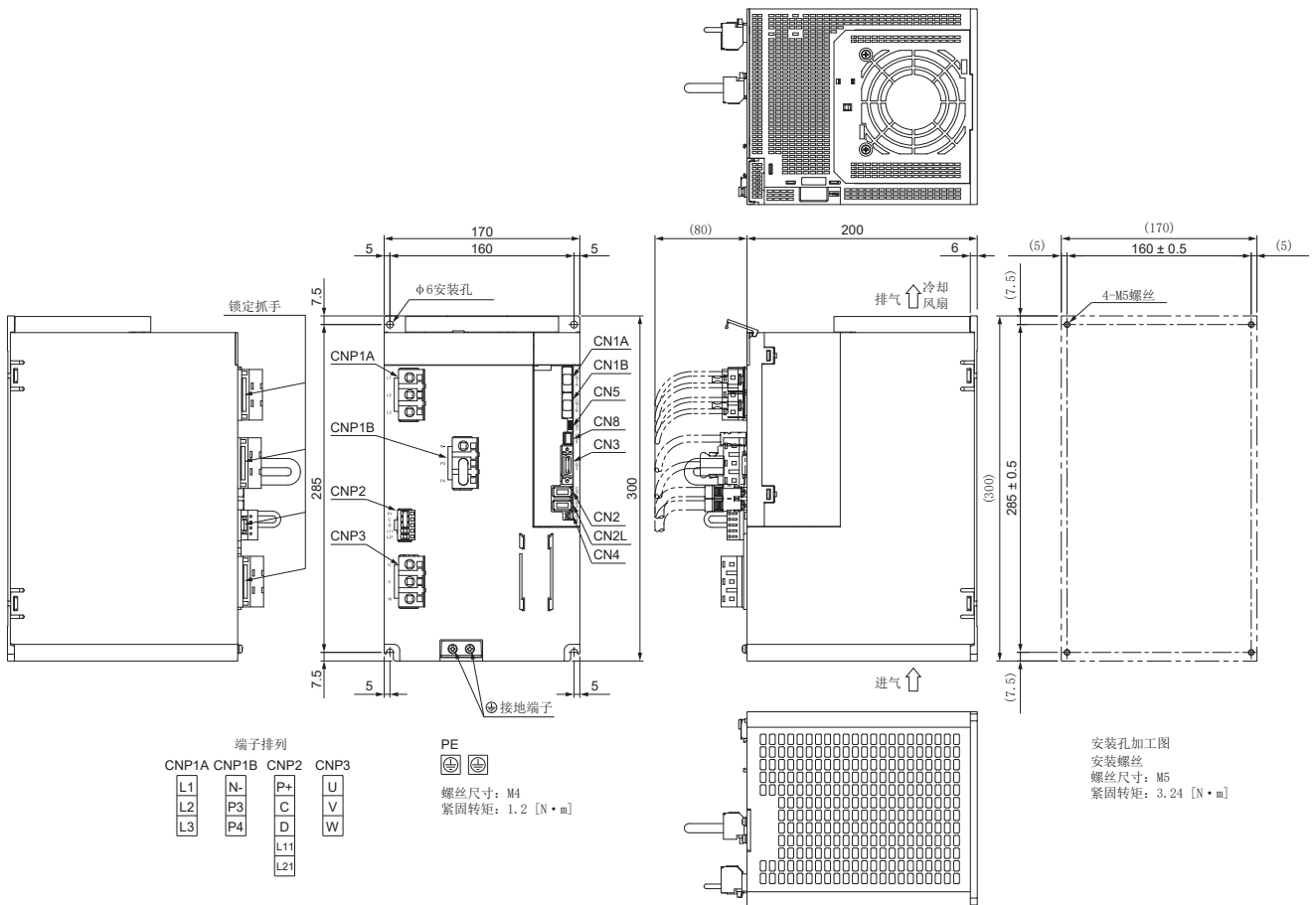
MR-J5-200B\_/MR-J5-350B\_



# MR-J5-500B\_

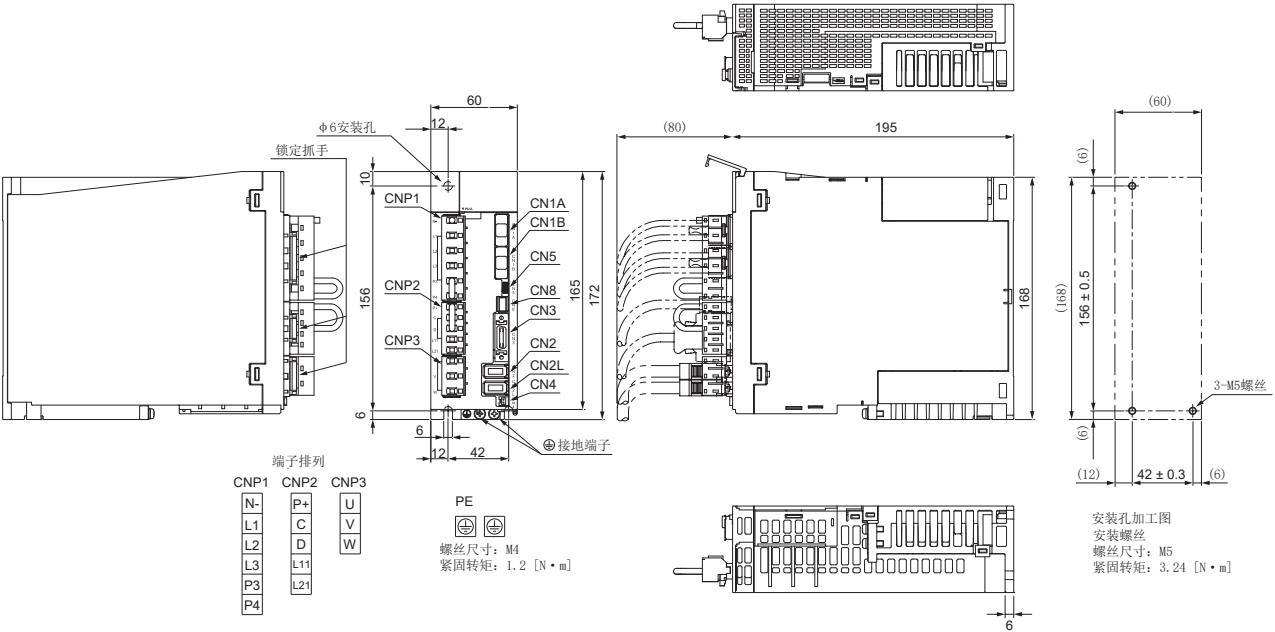


# MR-J5-700B\_

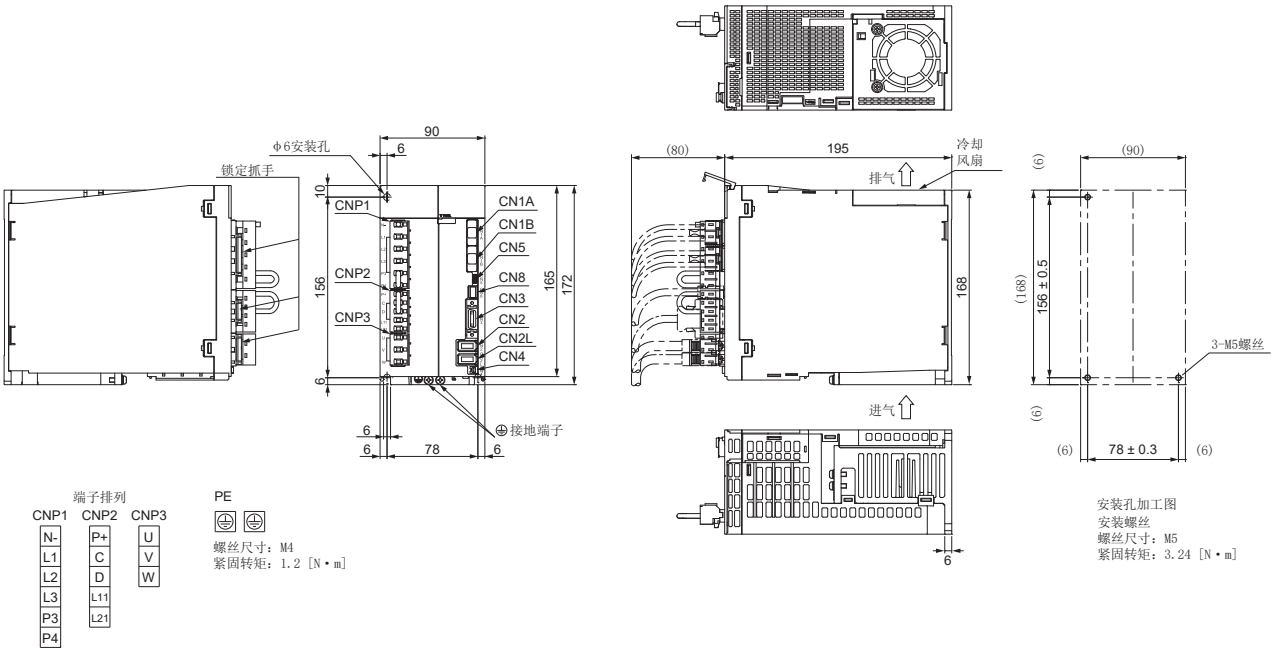


# 400 V级

## MR-J5-60B4\_/MR-J5-100B4\_

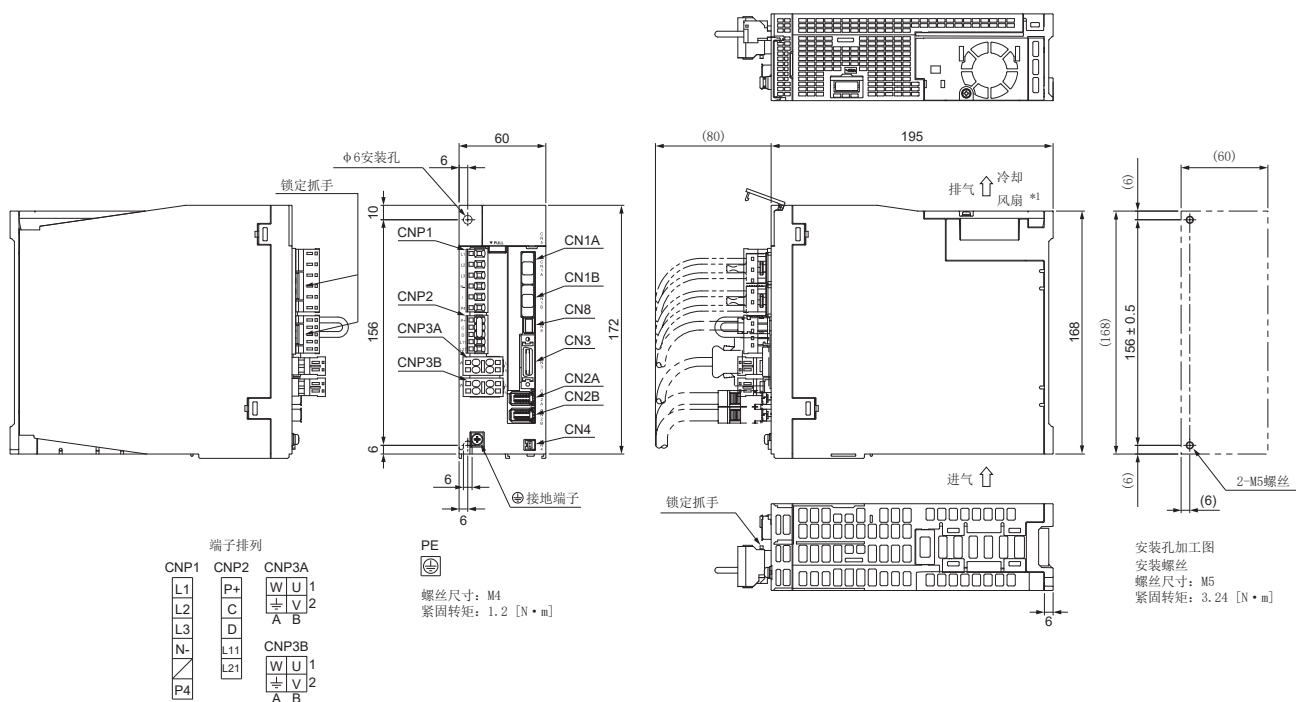


## MR-J5-200B4\_/MR-J5-350B4\_



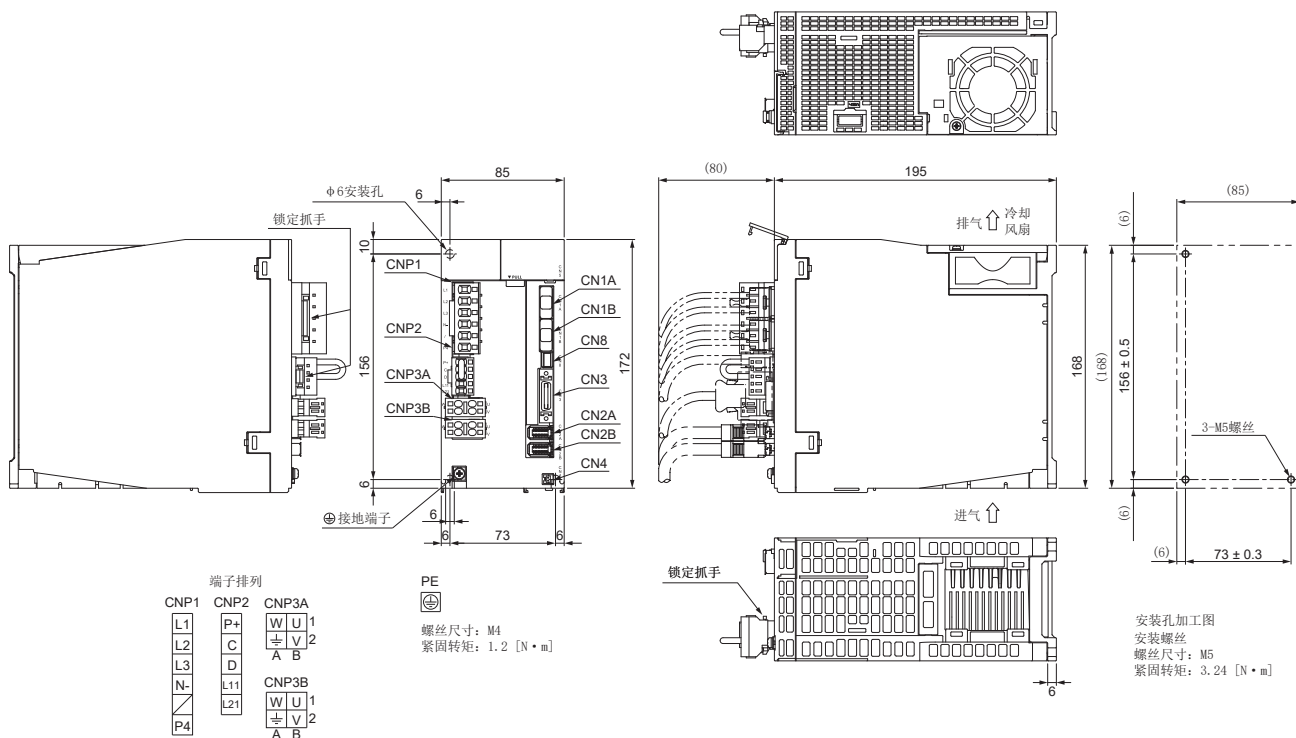
# 4.4 MR-J5W\_-B\_

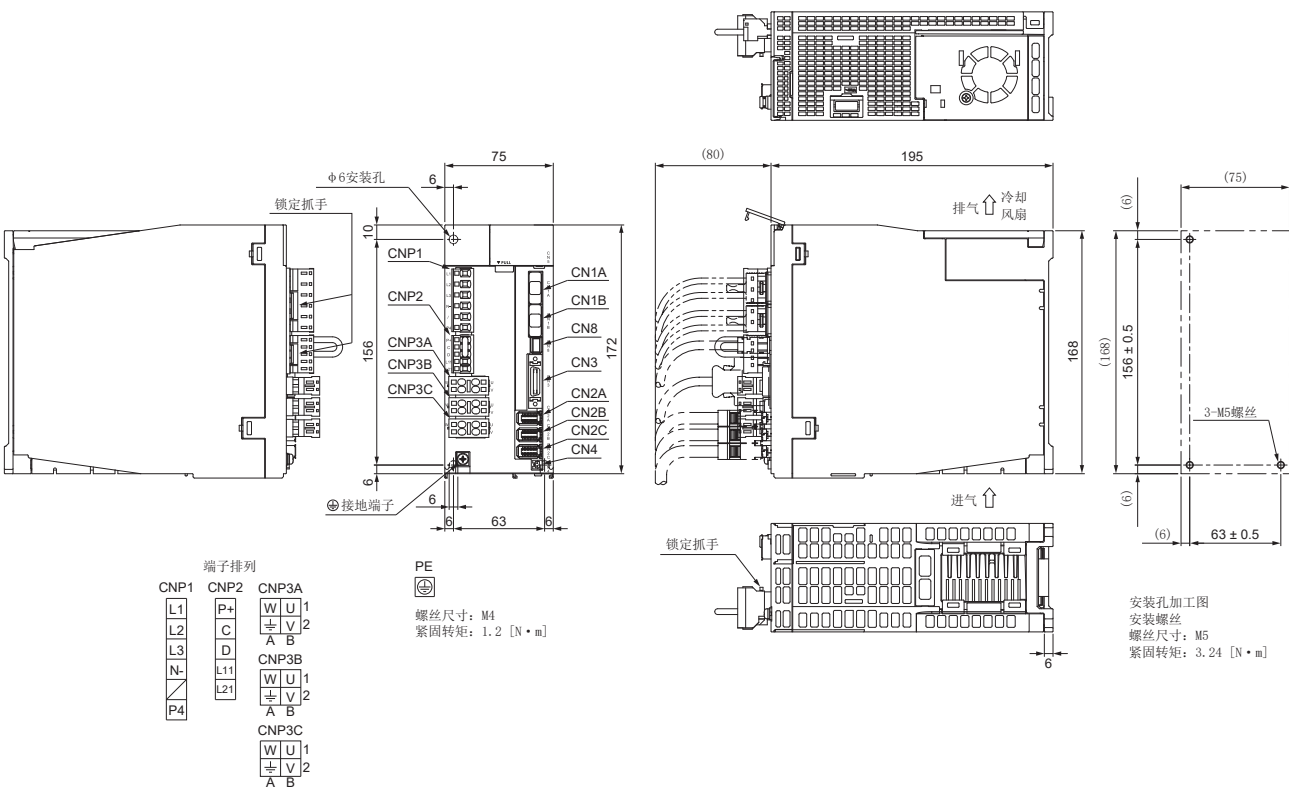
## MR-J5W2-22B\_/MR-J5W2-44B\_



\*1 仅MR-J5W2-44B\_带有冷却风扇。

## MR-J5W2-77B\_/MR-J5W2-1010B\_





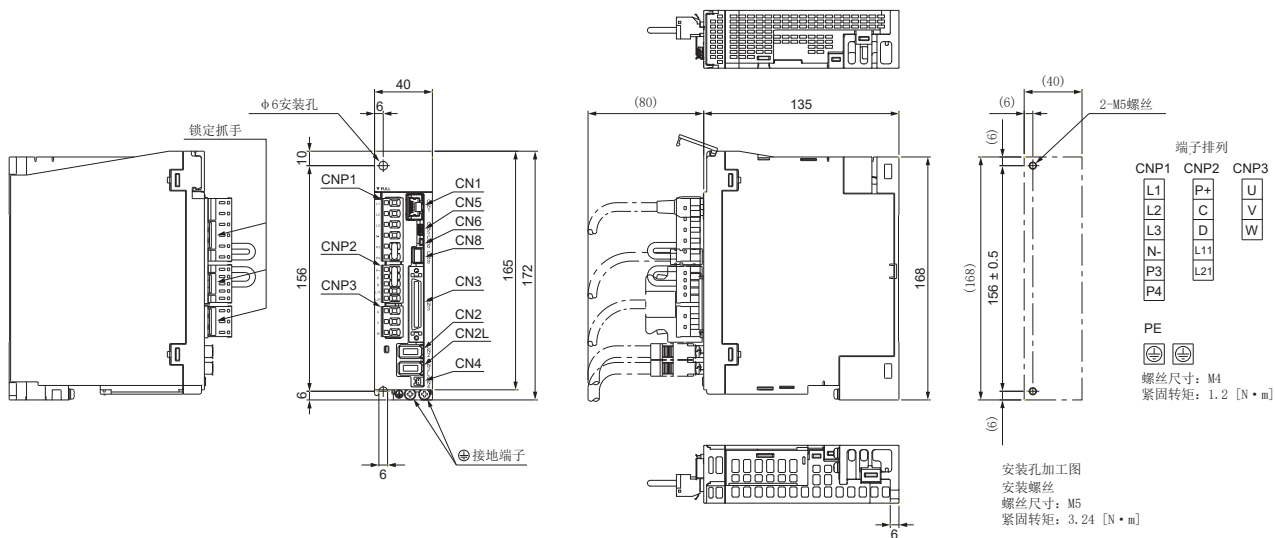
# 4.5 MR-J5- A\_

## 要点

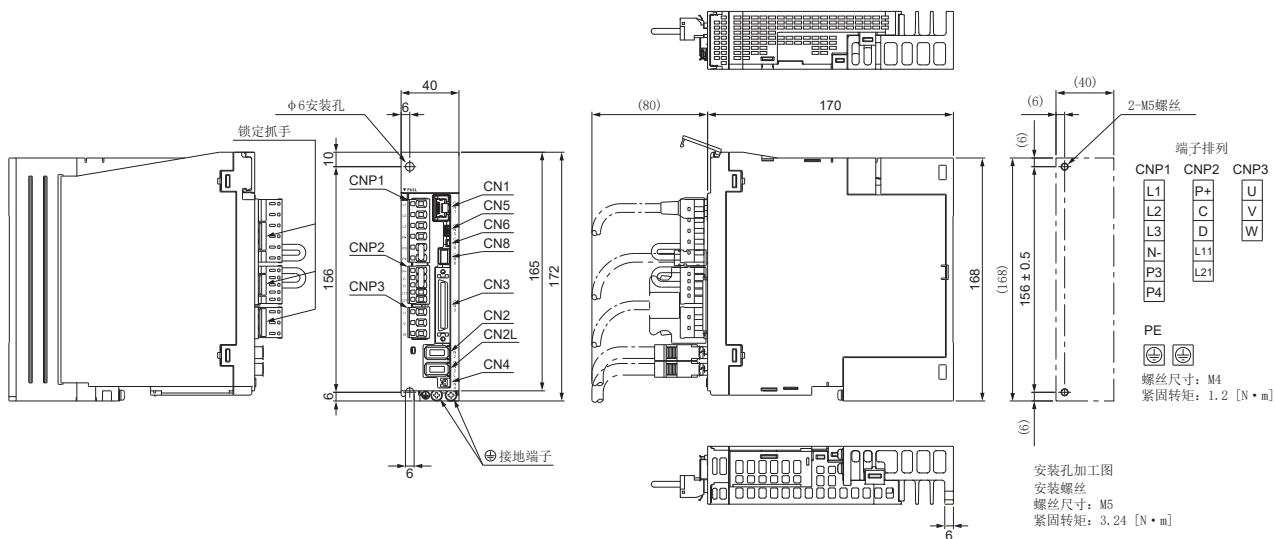
以MR-J5- A-RJ伺服放大器为例如下所示。

## 200 V级

### MR-J5-10A\_ / MR-J5-20A\_ / MR-J5-40A\_

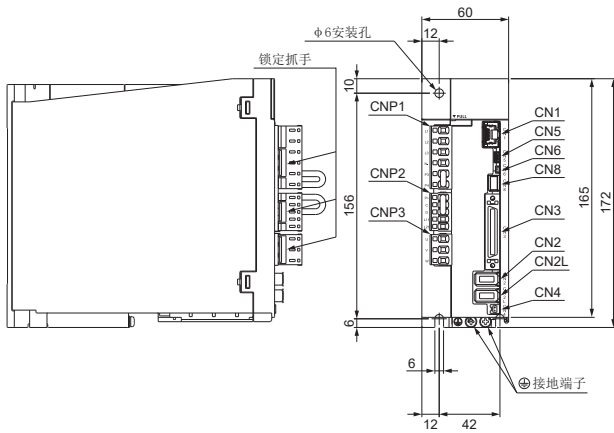


### MR-J5-60A\_





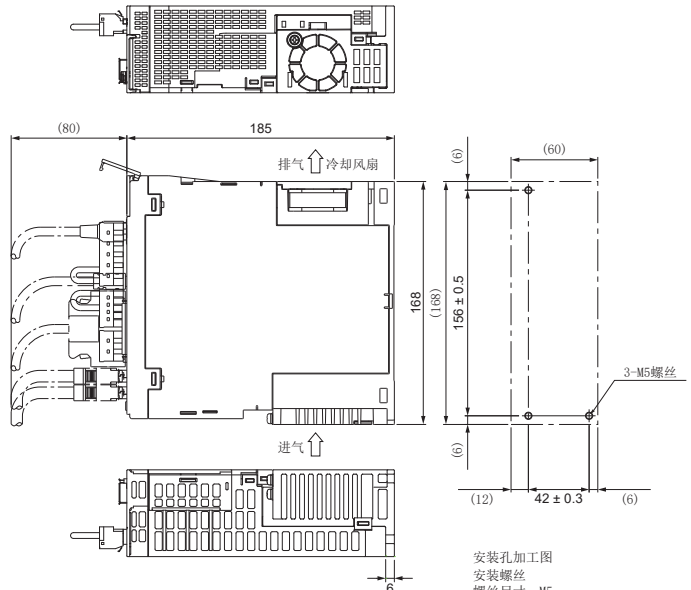
# MR-J5-70A\_/MR-J5-100A\_



端子排列

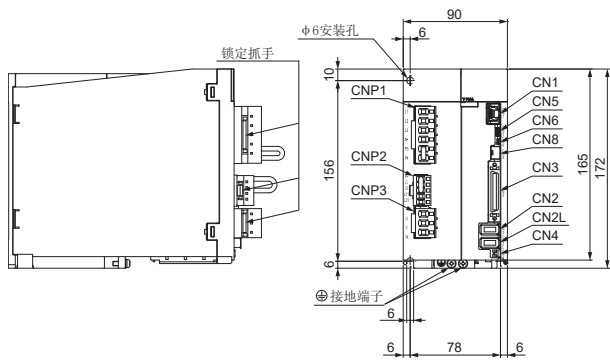
CNP1	CNP2	CNP3
L1	P+	U
L2	C	V
L3	D	W
N-	L11	
P3	L21	
P4		

PE  
  
 螺丝尺寸: M4  
 紧固转矩: 1.2 [N·m]



安装孔加工图  
 安装螺丝  
 螺丝尺寸: M5  
 紧固转矩: 3.24 [N·m]

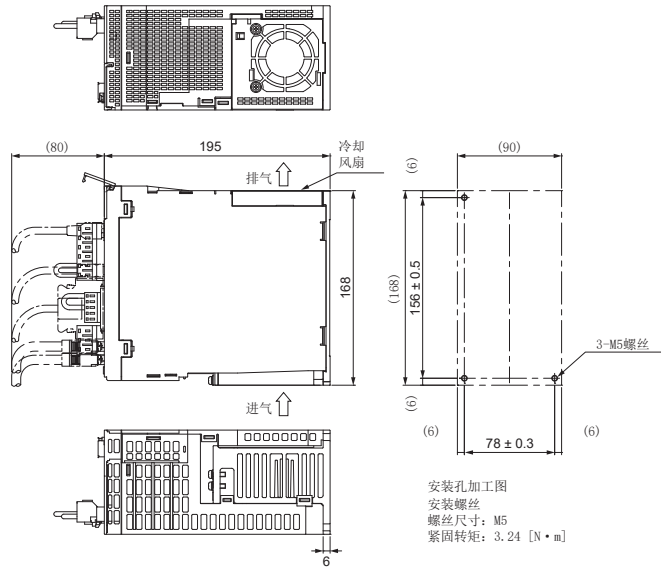
# MR-J5-200A\_/MR-J5-350A\_



端子排列

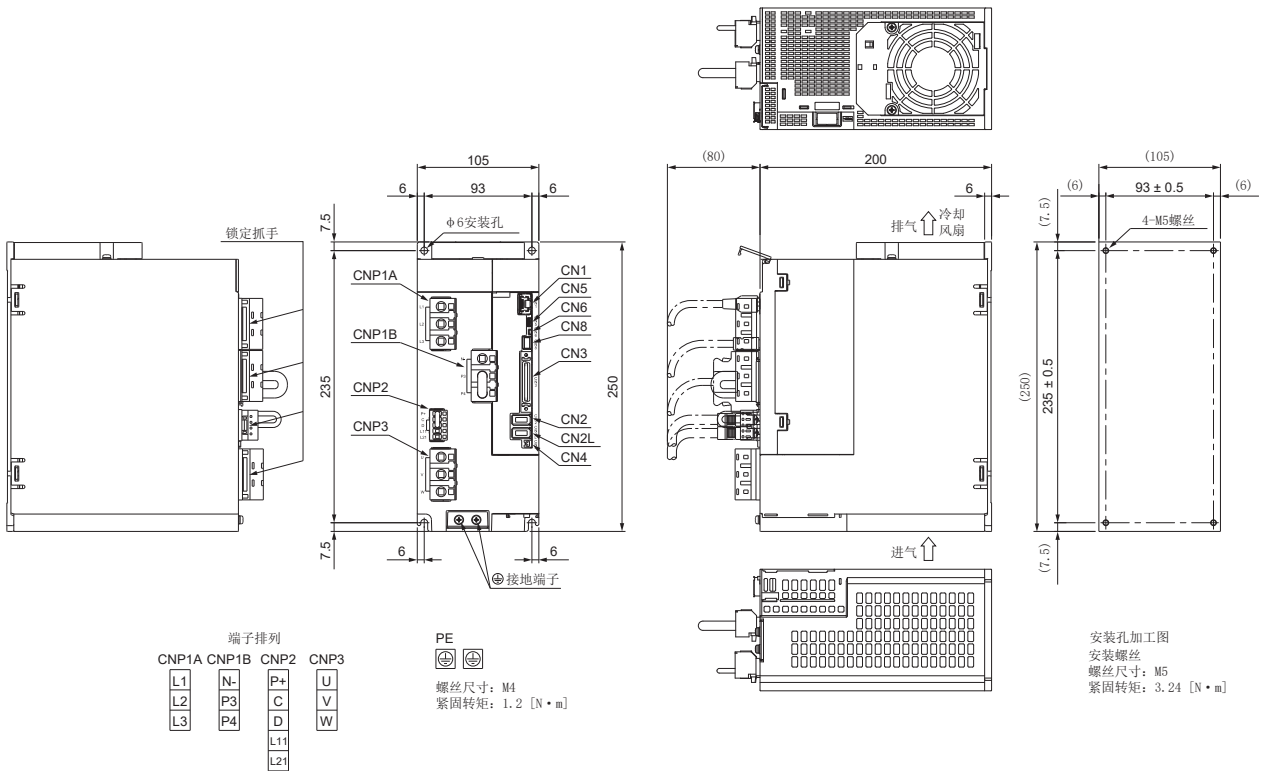
CNP1	CNP2	CNP3
L1	P+	U
L2	C	V
L3	D	W
N-	L11	
P3	L21	
P4		

PE  
  
 螺丝尺寸: M4  
 紧固转矩: 1.2 [N·m]

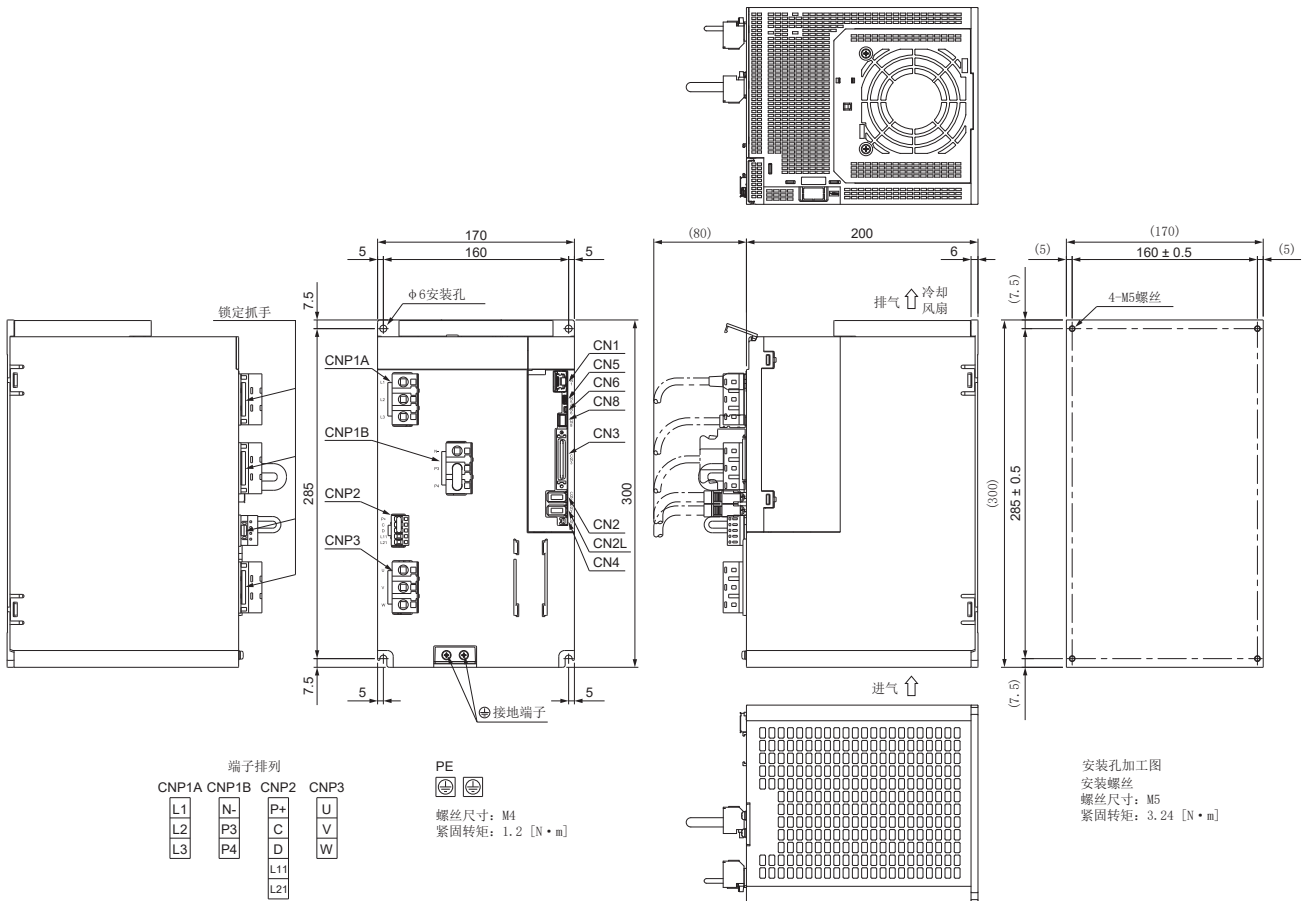


安装孔加工图  
 安装螺丝  
 螺丝尺寸: M5  
 紧固转矩: 3.24 [N·m]

# MR-J5-500A\_

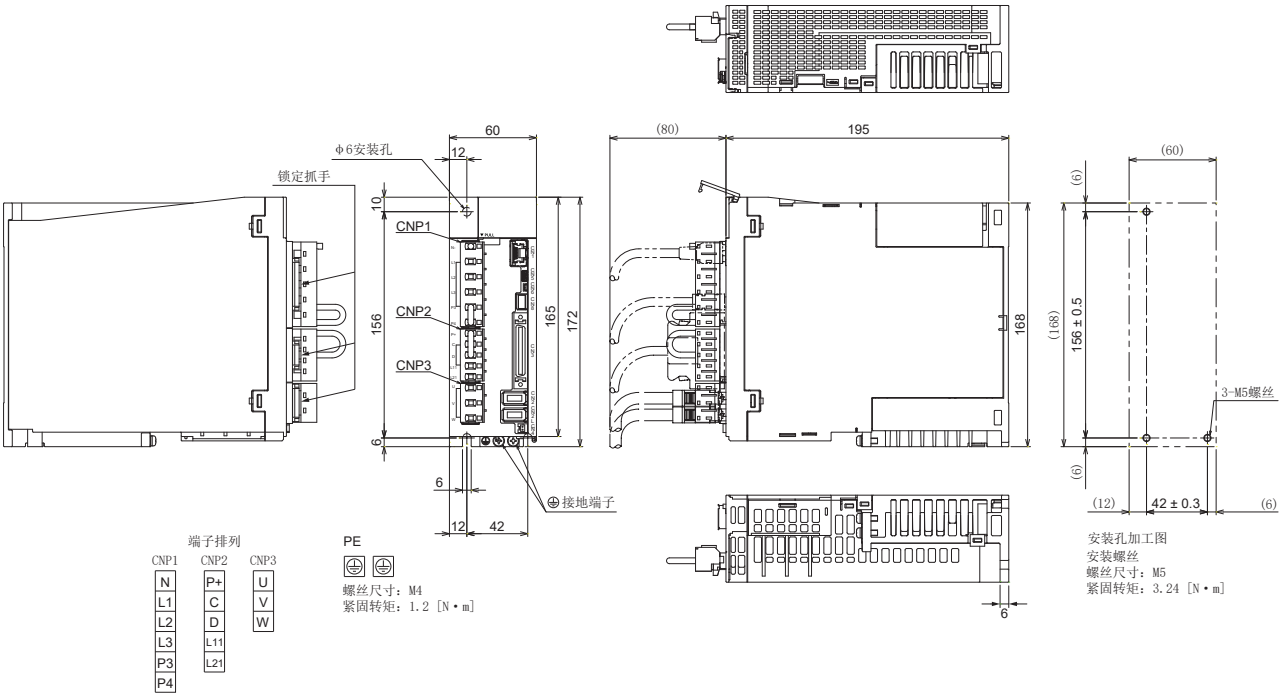


# MR-J5-700A\_

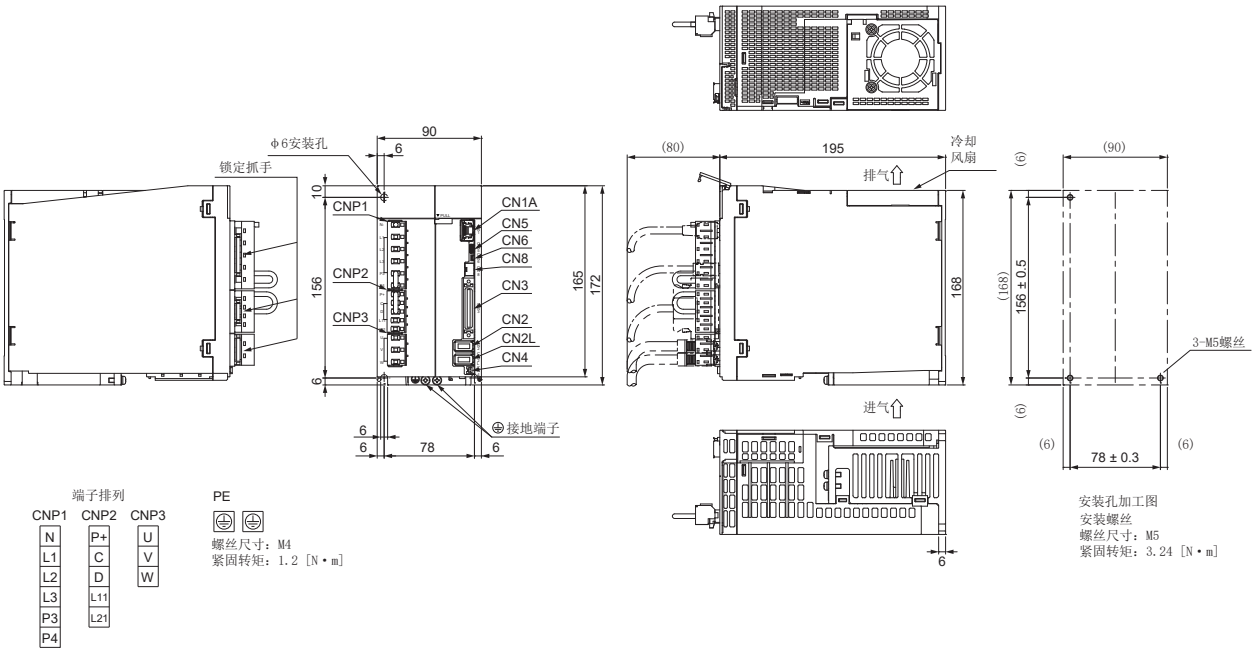


# 400 V级

## MR-J5-60A4\_/MR-J5-100A4\_



## MR-J5-200A4\_/MR-J5-350A4\_



## 4.6 连接器

### 注意事项

- 关于连接器，应在参照从厂商获取的接线要领书的基础上进行合理的接线。

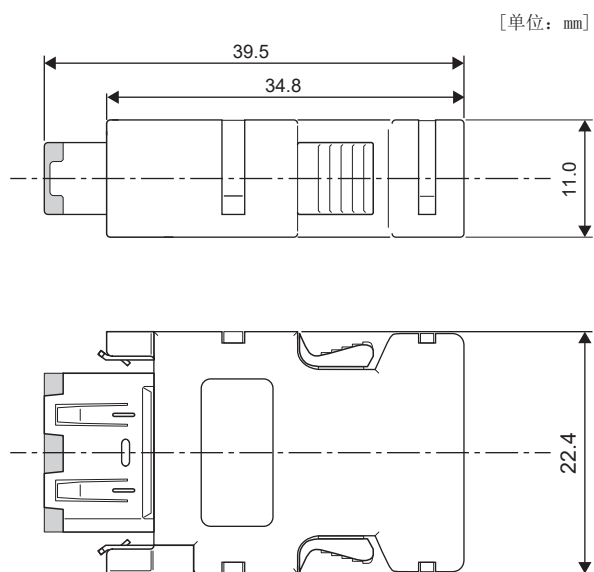
## MR-J5 \_ \_G\_

### CN2用连接器

#### ■SCR连接器系统 (3M)

插头: 36210-0100PL

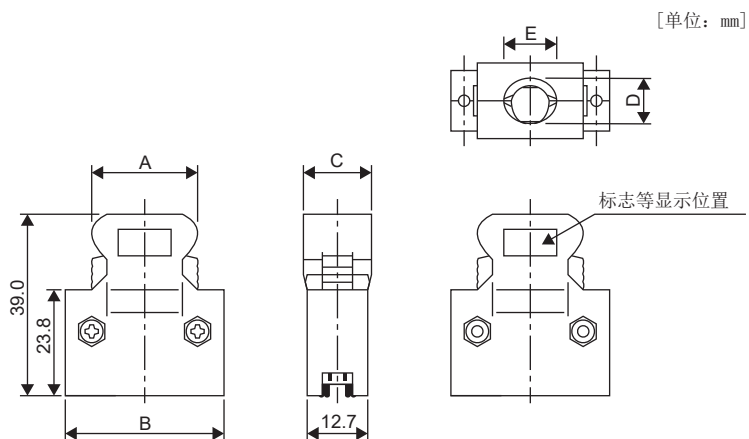
外壳套件: 36310-3200-008



## CN3用连接器 (1轴伺服放大器)

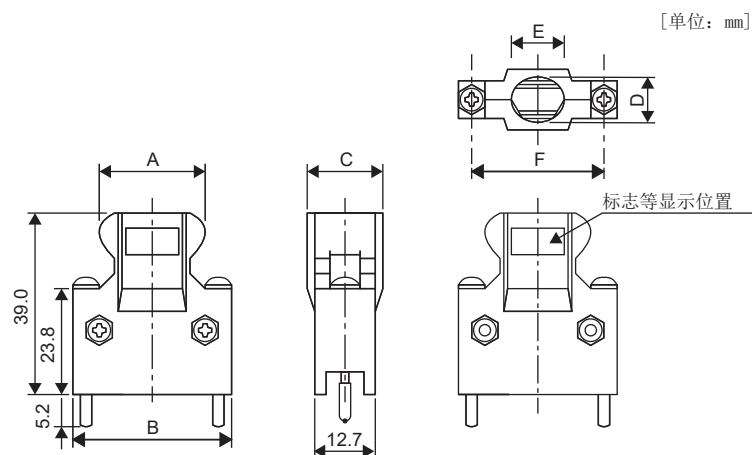
### ■小型连接器 (MDR) 系统 (3M)

- 一键式锁紧型



连接器	外壳套件	变化尺寸				
		A	B	C	D	E
10120-3000PE	10320-52F0-008	22.0	33.3	14.0	10.0	12.0

- 顶起螺栓M2.6型
- 此连接器为非选件。

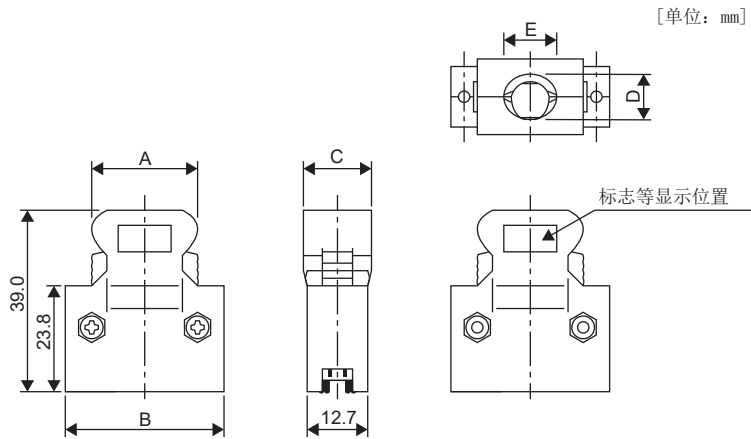


连接器	外壳套件	变化尺寸					
		A	B	C	D	E	F
10120-3000PE	10320-52A0-008	22.0	33.3	14.0	10.0	12.0	27.4

## CN3用连接器（多轴伺服放大器）

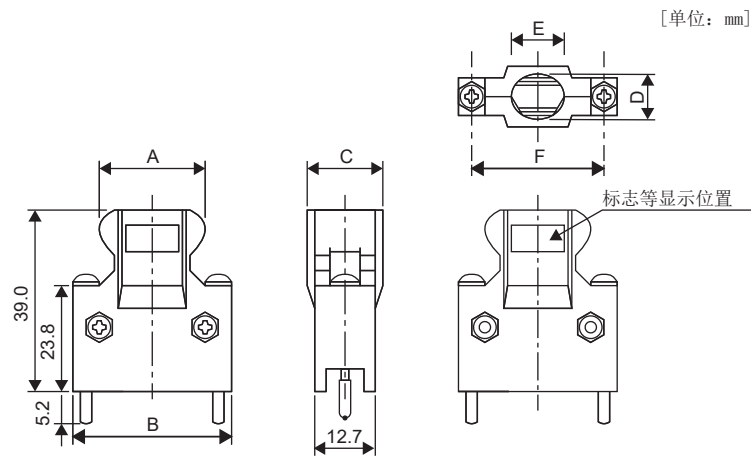
### ■小型连接器（MDR）系统（3M）

- 一键式锁紧型



连接器	外壳套件	变化尺寸				
		A	B	C	D	E
10126-3000PE	10326-52F0-008	25.8	37.2	14.0	10.0	12.0

- 顶起螺栓M2.6型
- 此连接器为非选件。

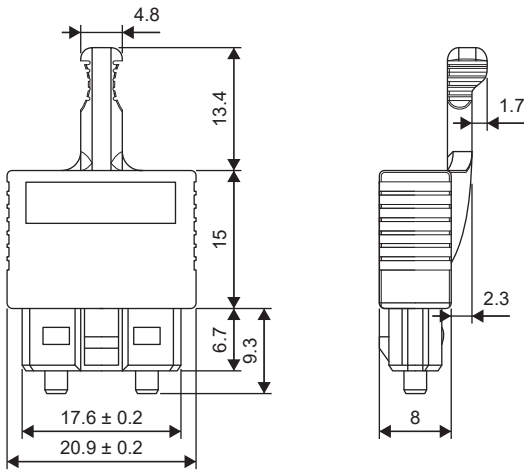


连接器	外壳套件	变化尺寸					
		A	B	C	D	E	F
10126-3000PE	10326-52A0-008	25.8	37.2	14.0	10.0	12.0	31.3

CN1\_用连接器

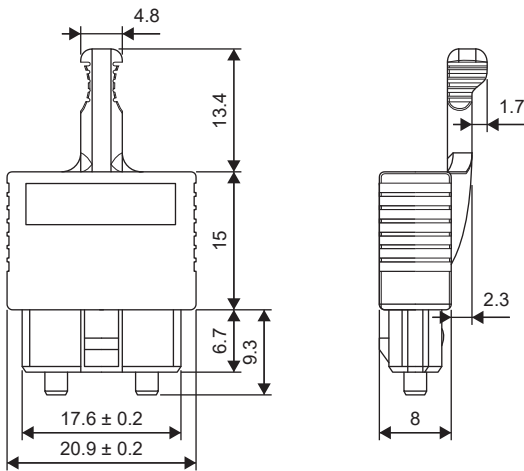
- F0-PF2D103

[单位: mm]



- F0-CF2D103-S

[单位: mm]



CN2\_用连接器

☞ 142页 CN2用连接器

CN3用连接器 (1轴伺服放大器)

☞ 143页 CN3用连接器 (1轴伺服放大器)

CN3用连接器 (多轴伺服放大器)

☞ 144页 CN3用连接器 (多轴伺服放大器)

CN2用连接器

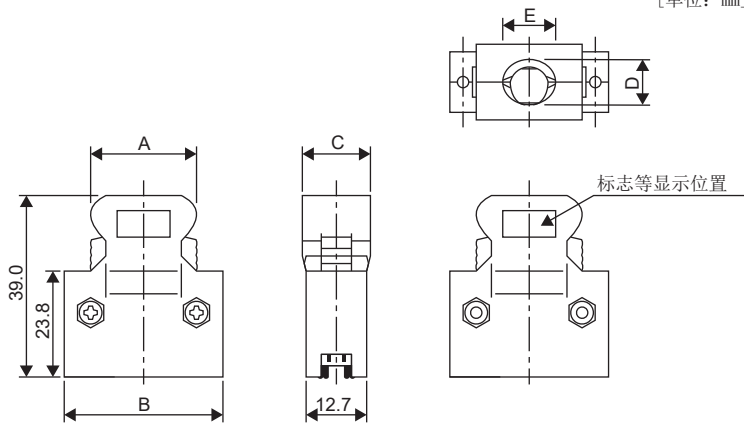
☞ 142页 CN2用连接器

CN3用连接器

■小型连接器 (MDR) 系统 (3M)

- 一键式锁紧型

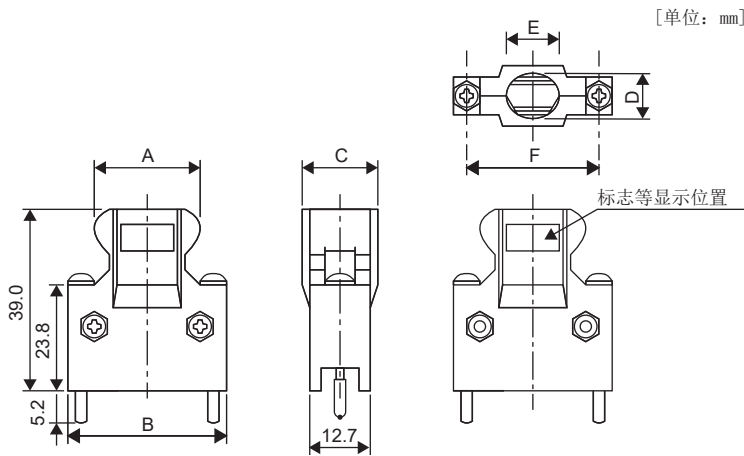
[单位: mm]



连接器	外壳套件	变化尺寸				
		A	B	C	D	E
10150-3000PE	10350-52F0-008	41.1	52.4	18.0	14.0	17.0

- 顶起螺栓M2.6型
- 此连接器为非选件。

[单位: mm]



连接器	外壳套件	变化尺寸					
		A	B	C	D	E	F
10150-3000PE	10350-52A0-008	41.1	52.4	18.0	14.0	17.0	46.5



# 5 特性

关于线性伺服电机及直驱电机的特性，请参照下述章节。

☞ 473页 特性

☞ 508页 特性

## 5.1 过载保护特性

### 注意事项

固件版本A7以上的伺服放大器，加强了对旋转型伺服电机的过载保护。与固件版本A6以下的伺服放大器相比，由于是在短时间内进行过载保护，因此根据运行曲线的不同，容易发生过载警告或过载报警。发生警告或报警时，应延长加减速时间等重新设定运行曲线。由于过载保护特性的变更而导致发生问题时，请咨询营业窗口。

### 概要

为了对伺服电机、伺服放大器及伺服电机电源线进行过载保护，伺服放大器配备有电子过电流保护。本节所示的过载保护特性是综合了伺服放大器和伺服电机的过载保护特性的内容。

如果超过了下述电子过电流保护特性曲线的保护等级进行过载运行，将发生 [AL. 050 过载1]，如果发生机械碰撞等导致数秒间持续流过最大电流，则将发生 [AL. 051 过载2]。应使用图表的实线及虚线左侧区域对应的负载。

像升降轴那样发生不平衡转矩的机械，应将不平衡转矩控制在额定转矩的70 %以下。

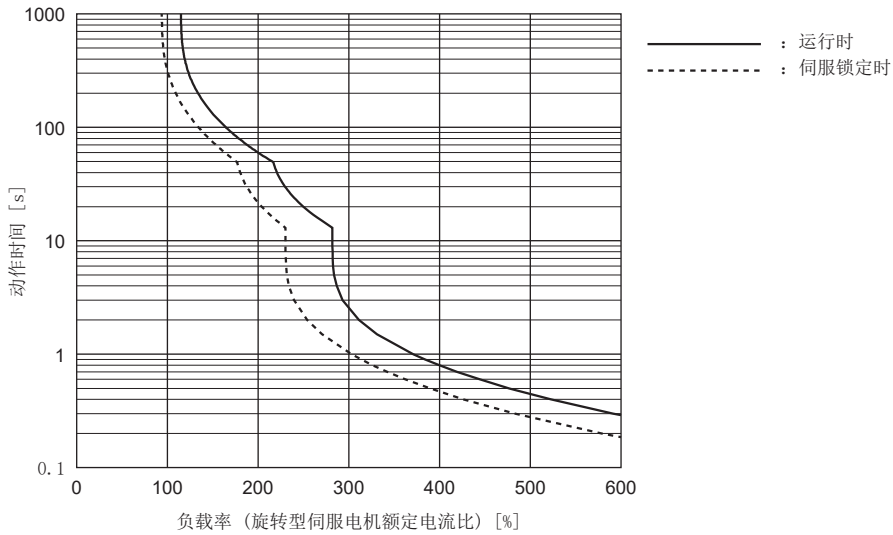
该伺服放大器内置有伺服电机过载保护功能。（以额定电流的120 % (full load current) 为标准决定伺服电机过载电流。）在伺服电机停止状态（伺服锁定状态）或50 r/min以下的低速运行状态下，异常频繁地进行会发生额定的100 %以上转矩的运行，即使在电子过电流保护范围内，伺服放大器也可能会发生故障。

## 过载保护特性的图表

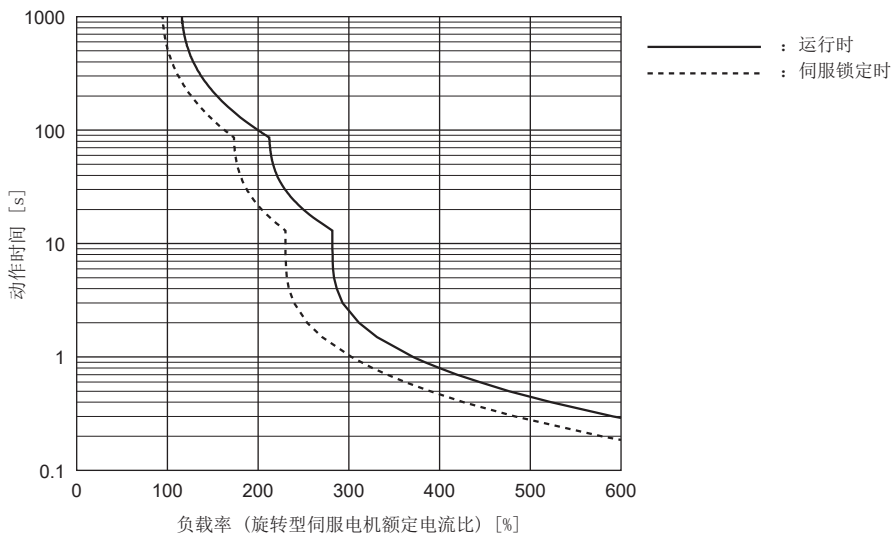
各伺服电机与过载保护特性的图表组合如下所示。过载保护特性取决于伺服电机。

旋转型伺服电机				过载保护特性图表
HK-KT	HK-MT	HK-ST	HK-RT	
053W 13W 13UW	053W 13W 053VW 13VW	7M2UW	—	☞ 149页 特性a
1M3W 23W 43W 63W 7M3W 103W 153W 203W 202W 434W 634W 7M34W 1034W 1534W 2034W 2024W 23UW 43UW 63UW 7M3UW 103UW 634UW 1034UW	1M3W 23W 43W 63W 7M3W 103W 1M3VW 23VW 43VW 63VW 7M3VW 103VW	52W 102W 172W 302W 172UW 202W 352W 353W 524W 1024W 1724W 3024W 2024W 3524W 3534W 5024W 2024W 2024AW	103W 153W 203W 353W 1034W 1534W 2034W 3534W	☞ 149页 特性b
—	—	502W 503W 702W 7024W	503W 703W	☞ 149页 特性c

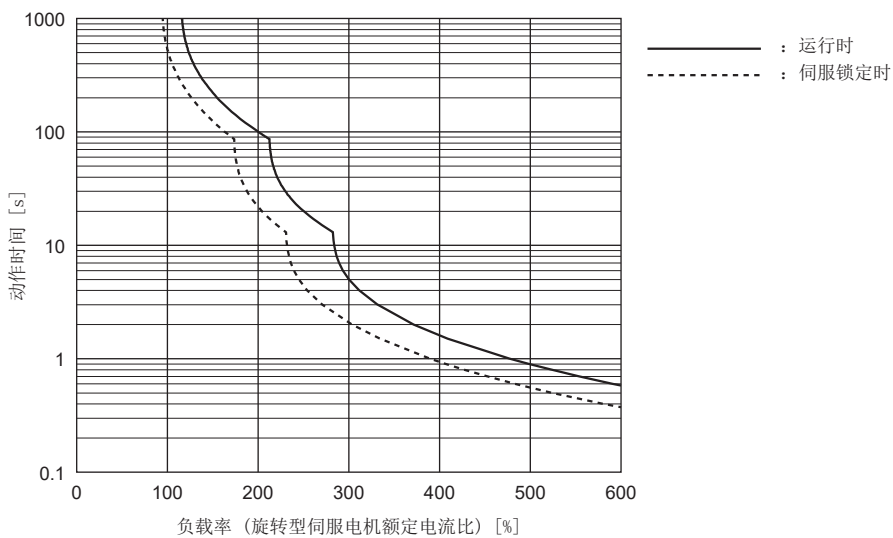
### ■特性a



### ■特性b



### ■特性c



## 5.2 电源设备容量和发生损耗

### 电源设备容量

伺服放大器的电源设备容量如下表所示。

以低于额定速度运行伺服电机时，电源设备容量比表中的值小。

#### 200 V级

##### ■1轴伺服放大器的情况

旋转型伺服电机	伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1	
HK-KT系列	HK-KT053W	MR-J5-10_	0.3
		MR-J5-20_	0.3
		MR-J5-40_	0.3
HK-KT13W	HK-KT13W	MR-J5-10_	0.3
		MR-J5-20_	0.3
		MR-J5-40_	0.3
HK-KT1M3W	HK-KT1M3W	MR-J5-20_	0.5
		MR-J5-40_	0.5
		MR-J5-60_	0.5
HK-KT13UW	HK-KT13UW	MR-J5-10_	0.3
		MR-J5-20_	0.3
		MR-J5-40_	0.3
HK-KT23W	HK-KT23W	MR-J5-20_	0.5
		MR-J5-40_	0.5
		MR-J5-60_	0.5
HK-KT43W	HK-KT43W	MR-J5-40_	0.9
		MR-J5-60_	0.9
		MR-J5-70_	0.9
HK-KT63W	HK-KT63W	MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-100_	1.3
		MR-J5-200_	1.3
HK-KT23UW	HK-KT23UW	MR-J5-20_	0.5
		MR-J5-40_	0.5
		MR-J5-60_	0.5
HK-KT43UW	HK-KT43UW	MR-J5-40_	0.8
		MR-J5-60_	0.8
		MR-J5-70_	0.8
HK-KT7M3W	HK-KT7M3W	MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-100_	1.3
		MR-J5-200_	1.3
HK-KT103W	HK-KT103W	MR-J5-100_	1.9
		MR-J5-200_	1.9
		MR-J5-350_	2.0
HK-KT7M3UW	HK-KT7M3UW	MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-100_	1.3
		MR-J5-200_	1.3
HK-KT103UW	HK-KT103UW	MR-J5-100_	1.8
		MR-J5-200_	1.8
		MR-J5-350_	1.8
HK-KT153W	HK-KT153W	MR-J5-200_	2.6
		MR-J5-350_	2.8

旋转型伺服电机		伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1
HK-KT系列	HK-KT203W	MR-J5-200_	3.2
		MR-J5-350_	3.6
	HK-KT202W	MR-J5-200_	3.3
		MR-J5-350_	3.6
	HK-KT63UW	MR-J5-60_	1.3
		MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-100_	1.1
	HK-KT434W	MR-J5-20_	0.6
		MR-J5-40_	0.6
		MR-J5-60_	0.6
	HK-KT634W	MR-J5-40_	0.8
		MR-J5-60_	0.8
		MR-J5-70_	0.8
	HK-KT7M34W	MR-J5-40_	0.9
		MR-J5-60_	0.9
		MR-J5-70_	0.9
	HK-KT1034W	MR-J5-60_	1.1
		MR-J5-70_	1.1
		MR-J5-100_	1.1
	HK-KT1534W	MR-J5-70_	1.5
MR-J5-100_		1.5	
MR-J5-200_		1.5	
HK-KT2034W	MR-J5-100_	1.9	
	MR-J5-200_	1.9	
	MR-J5-350_	2.0	
HK-KT2024W	MR-J5-100_	1.9	
	MR-J5-200_	1.9	
	MR-J5-350_	2.1	

旋转型伺服电机		伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1
HK-MT系列	HK-MT053W	MR-J5-10_	0.3
		MR-J5-20_	0.3
		MR-J5-40_	0.3
	HK-MT053VW	MR-J5-10_	0.3
		MR-J5-20_	0.3
		MR-J5-40_	0.3
	HK-MT13W	MR-J5-10_	0.3
		MR-J5-20_	0.4
		MR-J5-40_	0.4
	HK-MT13VW	MR-J5-10_	0.3
		MR-J5-20_	0.4
		MR-J5-40_	0.4
	HK-MT1M3W	MR-J5-20_	0.5
		MR-J5-40_	0.5
	HK-MT1M3VW	MR-J5-20_	0.5
		MR-J5-40_	0.5
	HK-MT23W	MR-J5-20_	0.5
		MR-J5-40_	0.6
	HK-MT23VW	MR-J5-20_	0.5
		MR-J5-40_	0.6
	HK-MT43W	MR-J5-40_	0.9
		MR-J5-70_	0.9
	HK-MT43VW	MR-J5-60_	0.9
		MR-J5-70_	0.9
	HK-MT63W	MR-J5-70_	1.2
		MR-J5-200_	1.2
	HK-MT63VW	MR-J5-70_	1.2
		MR-J5-200_	1.2
	HK-MT7M3W	MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-200_	1.6
HK-MT7M3VW	MR-J5-70_	1.3	
	MR-J5-200_	1.6	
HK-MT103W	MR-J5-100_	1.8	
	MR-J5-200_	2.0	
HK-MT103VW	MR-J5-200_	2.0	
	MR-J5-350_	2.0	

旋转型伺服电机		伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1
HK-ST系列	HK-ST52W	MR-J5-60_	1.0
		MR-J5-70_	1.0
		MR-J5-100_	1.0
HK-ST102W	HK-ST102W	MR-J5-100_	1.7
		MR-J5-200_	1.7
		MR-J5-350_	1.8
HK-ST172W *2	HK-ST172W *2	MR-J5-200_	3.0
		MR-J5-350_	3.2
HK-ST202AW	HK-ST202AW	MR-J5-200_	3.5
		MR-J5-350_	3.5
HK-ST302W	HK-ST302W	MR-J5-350_	4.9
		MR-J5-500_	4.9
HK-ST7M2UW	HK-ST7M2UW	MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-100_	1.3
		MR-J5-200_	1.3
HK-ST172UW	HK-ST172UW	MR-J5-200_	3.0
		MR-J5-350_	3.2
HK-ST202W	HK-ST202W	MR-J5-200_	3.5
		MR-J5-350_	3.5
HK-ST352W	HK-ST352W	MR-J5-350_	5.5
		MR-J5-500_	5.5
HK-ST502W	HK-ST502W	MR-J5-500_	7.5
		MR-J5-700_	7.8
HK-ST702W	HK-ST702W	MR-J5-700_	10
HK-ST353W	HK-ST353W	MR-J5-350_	5.5
		MR-J5-500_	7.4
HK-ST503W	HK-ST503W	MR-J5-500_	7.5
		MR-J5-700_	10
HK-ST524W	HK-ST524W	MR-J5-40_	0.7
		MR-J5-60_	0.7
		MR-J5-70_	0.7
HK-ST1024W	HK-ST1024W	MR-J5-60_	1.3
		MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-100_	1.3
HK-ST1724W	HK-ST1724W	MR-J5-100_	1.7
		MR-J5-200_	1.7
		MR-J5-350_	1.8
HK-ST2024AW	HK-ST2024AW	MR-J5-100_	1.9
		MR-J5-200_	1.9
		MR-J5-350_	2.0
HK-ST3024W	HK-ST3024W	MR-J5-200_	2.6
		MR-J5-350_	2.8
HK-ST2024W	HK-ST2024W	MR-J5-200_	2.1
		MR-J5-350_	2.2
HK-ST3524W	HK-ST3524W	MR-J5-200_	3.2
		MR-J5-350_	3.5
HK-ST5024W	HK-ST5024W	MR-J5-350_	4.9
		MR-J5-500_	5.0
HK-ST7024W	HK-ST7024W	MR-J5-500_	6.6
		MR-J5-700_	6.9

旋转型伺服电机		伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1
HK-RT系列	HK-RT103W	MR-J5-100_	1.7
		MR-J5-200_	1.7
	HK-RT153W	MR-J5-200_	2.5
		MR-J5-500_	3.1
	HK-RT203W	MR-J5-200_	3.5
		MR-J5-350_	3.5
	HK-RT353W	MR-J5-350_	5.5
		MR-J5-500_	6.4
	HK-RT503W	MR-J5-500_	7.5
		MR-J5-700_	8.8
	HK-RT703W	MR-J5-700_	13.3

\*1 电源设备容量因电源阻抗不同而异。

\*2 HK-ST152G\_的电源设备容量为2.5 kVA。



## ■多轴伺服放大器的情况

表中的值为1台伺服电机所需的电源设备容量。多轴伺服放大器的电源设备容量应根据以下公式进行计算。

电源设备容量 [kVA] = 所连伺服电机的电源设备容量 [kVA] 的合计值

旋转型伺服电机	伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1	
HK-KT系列	HK-KT053W	MR-J5W2-22_	0.3
		MR-J5W2-44_	0.3
		MR-J5W3-222_	0.3
		MR-J5W3-444_	0.3
	HK-KT13W	MR-J5W2-22_	0.3
		MR-J5W2-44_	0.3
		MR-J5W3-222_	0.3
		MR-J5W3-444_	0.3
	HK-KT1M3W	MR-J5W2-22_	0.5
		MR-J5W2-44_	0.5
		MR-J5W3-222_	0.5
		MR-J5W3-444_	0.5
	HK-KT13UW	MR-J5W2-22_	0.3
		MR-J5W2-44_	0.3
		MR-J5W3-222_	0.3
		MR-J5W3-444_	0.3
	HK-KT23W	MR-J5W2-22_	0.5
		MR-J5W2-44_	0.5
		MR-J5W3-222_	0.5
		MR-J5W3-444_	0.5
	HK-KT43W	MR-J5W2-44_	0.9
		MR-J5W2-77_	0.9
		MR-J5W2-1010_	0.9
		MR-J5W3-444_	0.9
	HK-KT63W	MR-J5W2-77_	1.3
		MR-J5W2-1010_	1.3
	HK-KT23UW	MR-J5W2-22_	0.5
		MR-J5W2-44_	0.5
MR-J5W3-222_		0.5	
MR-J5W3-444_		0.5	
HK-KT43UW	MR-J5W2-44_	0.8	
	MR-J5W2-77_	0.8	
	MR-J5W2-1010_	0.8	
	MR-J5W3-444_	0.8	
HK-KT7M3W	MR-J5W2-77_	1.3	
	MR-J5W2-1010_	1.3	
HK-KT103W	MR-J5W2-1010_	1.9	
HK-KT7M3UW	MR-J5W2-77_	1.3	
	MR-J5W2-1010_	1.3	
HK-KT103UW	MR-J5W2-1010_	1.3	
HK-KT63UW	MR-J5W2-77_	1.3	
	MR-J5W2-1010_	1.3	

旋转型伺服电机		伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1
HK-KT系列	HK-KT434W	MR-J5W2-22_	0.6
		MR-J5W2-44_	0.6
		MR-J5W3-222_	0.6
		MR-J5W3-444_	0.6
	HK-KT634W	MR-J5W2-44_	0.8
		MR-J5W2-77_	0.8
		MR-J5W2-1010_	0.8
		MR-J5W3-444_	0.8
	HK-KT7M34W	MR-J5W2-44_	0.9
		MR-J5W2-77_	0.9
		MR-J5W2-1010_	0.9
		MR-J5W3-444_	0.9
	HK-KT1034W	MR-J5W2-77_	1.1
		MR-J5W2-1010_	1.1
HK-KT1534W	MR-J5W2-77_	1.5	
	MR-J5W2-1010_	1.5	
HK-KT2034W	MR-J5W2-1010_	1.9	
HK-KT2024W	MR-J5W2-1010_	1.9	

旋转型伺服电机		伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1
HK-MT系列	HK-MT053W	MR-J5W2-22_	0.3
		MR-J5W2-44_	0.3
		MR-J5W3-222_	0.3
		MR-J5W3-444_	0.3
	HK-MT053VW	MR-J5W2-22_	0.3
		MR-J5W2-44_	0.3
		MR-J5W3-222_	0.3
		MR-J5W3-444_	0.3
	HK-MT13W	MR-J5W2-22_	0.4
		MR-J5W2-44_	0.4
		MR-J5W3-222_	0.4
		MR-J5W3-444_	0.4
	HK-MT13VW	MR-J5W2-22_	0.4
		MR-J5W2-44_	0.4
		MR-J5W3-222_	0.4
		MR-J5W3-444_	0.4
	HK-MT1M3W	MR-J5W2-22_	0.5
		MR-J5W2-44_	0.5
		MR-J5W3-222_	0.5
		MR-J5W3-444_	0.5
	HK-MT1M3VW	MR-J5W2-22_	0.5
		MR-J5W2-44_	0.5
		MR-J5W3-222_	0.5
		MR-J5W3-444_	0.5
	HK-MT23W	MR-J5W2-22_	0.5
		MR-J5W2-44_	0.5
		MR-J5W3-222_	0.5
		MR-J5W3-444_	0.5
	HK-MT23VW	MR-J5W2-22_	0.5
		MR-J5W2-44_	0.5
		MR-J5W3-222_	0.5
		MR-J5W3-444_	0.5
HK-MT43W	MR-J5W2-44_	0.9	
	MR-J5W2-77_	0.9	
	MR-J5W2-1010_	0.9	
	MR-J5W3-444_	0.9	
HK-MT43VW	MR-J5W2-77_	0.9	
	MR-J5W2-1010_	0.9	
HK-MT63W	MR-J5W2-77_	1.2	
	MR-J5W2-1010_	1.2	
HK-MT63VW	MR-J5W2-77_	1.2	
	MR-J5W2-1010_	1.2	
HK-MT7M3W	MR-J5W2-77_	1.3	
	MR-J5W2-1010_	1.3	
HK-MT7M3VW	MR-J5W2-77_	1.3	
	MR-J5W2-1010_	1.3	
HK-MT103W	MR-J5W2-1010_	1.8	

旋转型伺服电机		伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1
HK-ST系列	HK-ST52W	MR-J5W2-77_	1.0
		MR-J5W2-1010_	1.0
	HK-ST102W	MR-J5W2-1010_	1.7
	HK-ST7M2UW	MR-J5W2-77_	1.3
		MR-J5W2-1010_	1.3
	HK-ST524W	MR-J5W2-44_	0.7
		MR-J5W2-77_	0.7
		MR-J5W3-444_	0.7
	HK-ST1024W	MR-J5W2-77_	1.3
		MR-J5W2-1010_	1.3
HK-ST1724W	MR-J5W2-1010_	1.7	
HK-ST2024AW	MR-J5W2-1010_	1.9	
HK-RT系列	HK-RT103W	MR-J5W2-1010_	1.7

\*1 电源设备容量因电源阻抗不同而异。

## 400 V级

旋转型伺服电机	伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1	
HK-KT系列	HK-KT053W	MR-J5-60_4_	0.3
		MR-J5-100_4_	0.3
	HK-KT13W	MR-J5-60_4_	0.5
		MR-J5-100_4_	0.4
	HK-KT1M3W	MR-J5-60_4_	0.6
		MR-J5-100_4_	0.6
	HK-KT634UW	MR-J5-60_4_	1.3
		MR-J5-100_4_	1.3
		MR-J5-200_4_	1.5
	HK-KT1034UW	MR-J5-100_4_	1.7
		MR-J5-200_4_	2.3
		MR-J5-350_4_	2.3
	HK-KT434W	MR-J5-60_4_	1.2
		MR-J5-100_4_	1.1
		MR-J5-200_4_	1.1
	HK-KT634W	MR-J5-100_4_	1.5
		MR-J5-200_4_	1.6
		MR-J5-350_4_	1.6
	HK-KT7M34W	MR-J5-100_4_	1.8
		MR-J5-200_4_	1.8
MR-J5-350_4_		1.7	
HK-KT1034W	MR-J5-100_4_	2.3	
	MR-J5-200_4_	2.3	
	MR-J5-350_4_	2.3	
HK-KT1534W	MR-J5-200_4_	3.1	
	MR-J5-350_4_	3.1	
HK-KT2034W	MR-J5-200_4_	4.0	
	MR-J5-350_4_	4.0	
HK-KT2024W	MR-J5-200_4_	4.0	
	MR-J5-350_4_	4.0	
HK-ST系列	HK-ST524W	MR-J5-60_4_	1.0
		MR-J5-100_4_	1.0
		MR-J5-200_4_	1.0
	HK-ST1024W	MR-J5-100_4_	1.7
		MR-J5-200_4_	1.7
		MR-J5-350_4_	1.7
	HK-ST1724W *2	MR-J5-200_4_	3.2
		MR-J5-350_4_	3.3
	HK-ST2024AW	MR-J5-200_4_	3.5
		MR-J5-350_4_	3.5
	HK-ST2024W	MR-J5-200_4_	3.5
		MR-J5-350_4_	3.5
	HK-ST3024W	MR-J5-350_4_	4.9
	HK-ST3524W	MR-J5-350_4_	5.5
	HK-ST3534W	MR-J5-350_4_	5.5
HK-RT系列	HK-RT1034W	MR-J5-100_4_	2.2
		MR-J5-200_4_	2.2
	HK-RT1534W	MR-J5-200_4_	3.1
	HK-RT2034W	MR-J5-200_4_	3.9
		MR-J5-350_4_	3.9
HK-RT3534W	MR-J5-350_4_	6.2	

- \*1 电源设备容量因电源阻抗不同而异。
- \*2 HK-ST1524G\_的电源设备容量为2.5 kVA。

# 发生损耗

## 伺服放大器的发热量

伺服放大器在额定负载时发生的损耗如下表所示。设计密闭型控制柜的散热时，应考虑环境、运行曲线等最差的使用条件来使用表中的值。根据运行的频率，实际机器的发热量为额定输出时和伺服OFF时的中间值。

### ■200 V级

• 1轴伺服放大器

伺服放大器	伺服放大器发热量 [W] *1		散热所需面积 [m <sup>2</sup> ]
	额定输出时	伺服OFF时	
MR-J5-10_	25	15	0.5
MR-J5-20_	25	15	0.5
MR-J5-40_	35	15	0.7
MR-J5-60_	40	15	0.8
MR-J5-70_	50	15	1.0
MR-J5-100_	50	15	1.0
MR-J5-200_	90	20	1.8
MR-J5-350_	130	20	2.6
MR-J5-500_	195	25	3.9
MR-J5-700_	300	25	6.0

• 多轴伺服放大器

伺服放大器	伺服放大器发热量 [W] *1		散热所需面积 [m <sup>2</sup> ]
	额定输出时	伺服OFF时	
MR-J5W2-22_	1轴连接时: 30 2轴连接时: 40	20	
MR-J5W2-44_	1轴连接时: 40 2轴连接时: 60	20	
MR-J5W2-77_	1轴连接时: 55 2轴连接时: 90	20	
MR-J5W2-1010_	1轴连接时: 55 2轴连接时: 90	20	
MR-J5W3-222_	1轴连接时: 35 2轴连接时: 45 3轴连接时: 55	25	
MR-J5W2-444_	1轴连接时: 45 2轴连接时: 65 3轴连接时: 85	25	

\*1 伺服放大器的发热量不包括再生时的发热。再生选件的发热，请参照下述章节进行计算。

☞ 237页 再生选件

### ■400 V级

伺服放大器	伺服放大器发热量 [W] *1		散热所需面积 [m <sup>2</sup> ]
	额定输出时	伺服OFF时	
MR-J5-60_4_	40	18	0.8
MR-J5-100_4_	60	18	1.2
MR-J5-200_4_	90	20	1.8
MR-J5-350_4_	160	20	2.7

\*1 伺服放大器的发热量不包括再生时的发热。再生选件的发热，请参照下述章节进行计算。

☞ 237页 再生选件

## 伺服放大器密闭型控制柜的散热面积

容纳伺服放大器的密闭型控制柜（以下称为控制柜）内的温度，应设计为在环境温度40℃时温度上升在+15℃以下。（使用环境条件温度最高为60℃时，留有大约5℃的余量）控制柜的散热面积应根据公式（10.1）进行计算。

$$A = \frac{P}{K \cdot \Delta T} \dots (10.1)$$

A: 散热面积 [m<sup>2</sup>]

P: 控制柜内发生损耗 [W]

ΔT: 控制柜内与外部的温度差 [°C]

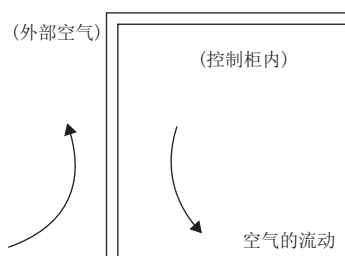
K: 散热系数 [5 ~ 6]

根据公式（10.1）计算散热面积时，应将P作为控制柜内发生的所有损耗的总计进行计算。关于伺服放大器的发热量，请参照下述章节。

☞ 161页 伺服放大器的发热量

A表示的是散热的有效面积，因此在控制柜直接安装在隔热墙上等的情况下，应多预算控制柜的表面面积。此外，所需的散热面积因控制柜内的条件不同而异。控制柜内的对流不好时不能进行有效的散热，因此在设计控制柜时，也应充分考虑控制柜内的器材配置及通过冷却风扇实现热混合等。关于在环境温度40℃且为稳定负载状态下使用时的伺服放大器的控制柜的散热面积（标准），请参照以下项目。

☞ 161页 伺服放大器的发热量



空气沿着密闭型控制柜外壁流动时，控制柜的内外的温度梯度都会变陡，可以进行有效的热交换。

## 通过DC电源输入使用伺服放大器时

电源设备容量与通过AC电源输入使用时相同。


☞ 150页 电源设备容量和发生损耗





## 5.3 动态制动特性

### 要点

- 惯性移动距离为忽略摩擦等移动阻力的理论计算值。惯性移动距离会根据负载转动惯量的变化而变化，因此应进行试运行来确认实际制动距离。如果制动距离长，则会在行程末端发生碰撞。应设置气闸等防碰撞结构，或设置电气制动块或机械制动块等缓冲器来缓冲可动部的碰撞。
- 动态制动是用于紧急停止的功能，所以请勿用于常规运行的停止。
- 在不超过推荐的负载转动惯量比的机器上以每10分钟1次的频率使用动态制动器、且在从额定速度到停止的条件下，动态制动器的使用次数标准为1000次。
- 紧急情况以外频繁地使用EM1（强制停止1）时，应在伺服电机停止之后再EM1（强制停止1）设为有效。
- MR-J5用的伺服电机与以往的伺服电机的惯性移动距离可能会不同。
- 电子动态制动与常规的动态制动相比，其动态制动时间常数 $\tau$ 较小。因此，与常规的动态制动器制动时相比，它的惯性移动距离较短。关于电子动态制动的设定方法，请参照以下手册的 [Pr. PF06] 及 [Pr. PF12]。

 MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册（参数篇）

 MR-J5-B/MR-J5W-B 用户手册（参数篇）

 MR-J5-A 用户手册（参数篇）

### 动态制动特性的注意事项

如下所示的HK系列伺服电机，在初始状态下，电子动态制动被设定为有效。

系列	伺服电机
HK-KT	HK-KT053W/HK-KT13W/HK-KT1M3W/HK-KT13UW/HK-KT23W/HK-KT43W/HK-KT63W/HK-KT23UW/HK-KT43UW
HK-ST	HK-ST52W/HK-ST1024W
HK-MT	HK-MT053W/HK-MT13W/HK-MT1M3W/HK-MT23W/HK-MT43W/HK-MT053VW/HK-MT13VW/HK-MT1M3VW/HK-MT23VW/HK-MT43VW

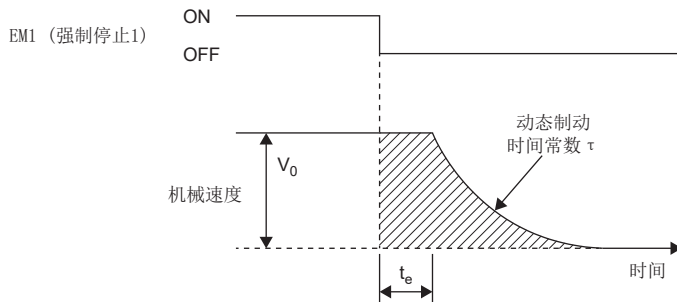
# 关于动态制动

## 惯性移动距离的计算方法

通过动态制动进行制动时的停止曲线如下图所示。到停止为止的惯性移动距离的概略值可以根据公式 (10.2) 进行计算。动态制动时间常数 $\tau$ 根据伺服电机及动作时的伺服电机速度的变化而变化。

☞ 165页 动态制动时间常数

此外，一般情况下机械结构部存在摩擦力。因此，与通过以下所示的计算公式算出的最大惯性距离相比，实际的惯性距离会较短。



$$L_{\max} = \frac{V_0}{60} \cdot \left\{ t_e + \tau \left( 1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\} \dots (10.2)$$

$L_{\max}$ : 最大惯性距离 [mm]

$V_0$ : 机器的快速速度 [mm/min]

$J_M$ : 伺服电机转动惯量 [ $\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ]

$J_L$ : 伺服电机轴换算负载转动惯量 [ $\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ]

$\tau$ : 动态制动时间常数 [s]

$t_e$ : 控制部分的延迟时间 [s]

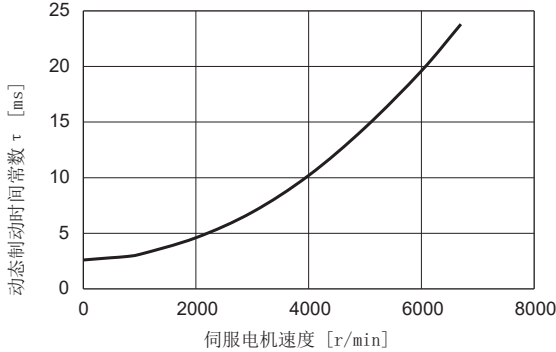
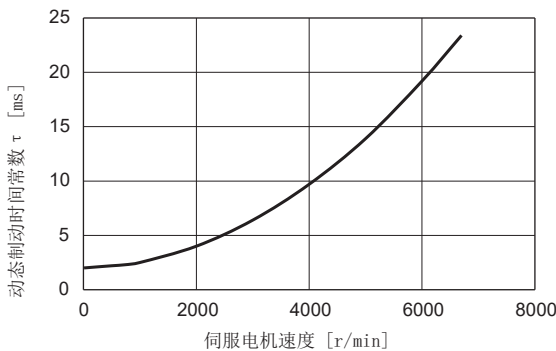
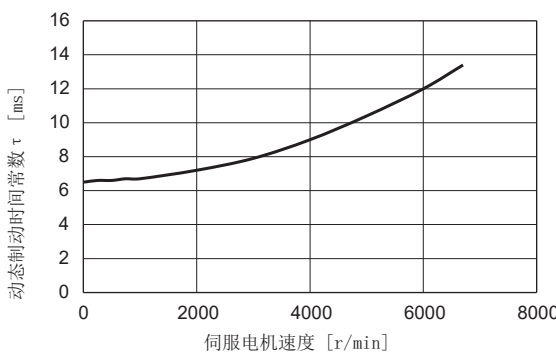
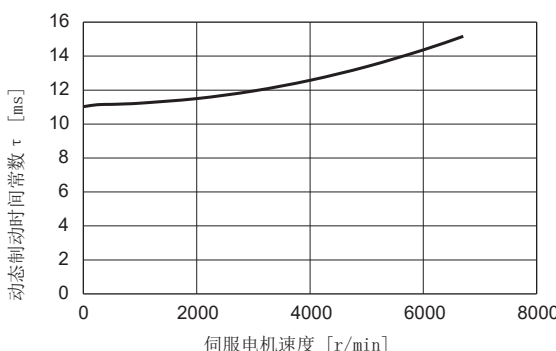
内部继电器的延迟约为10 ms。

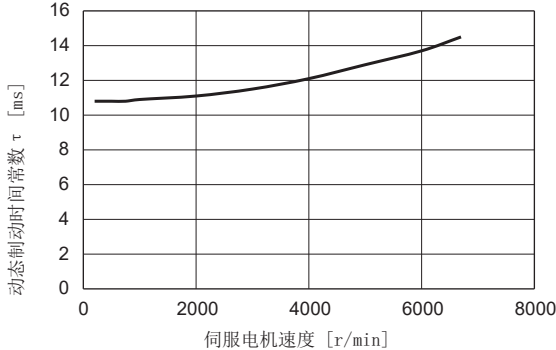
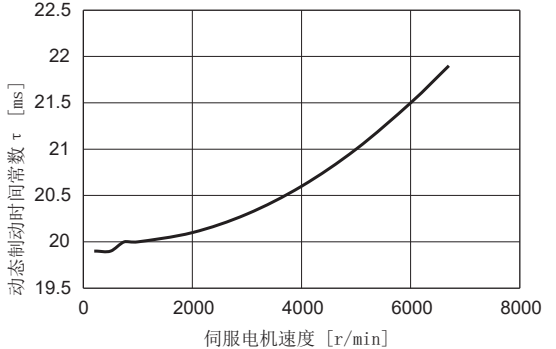
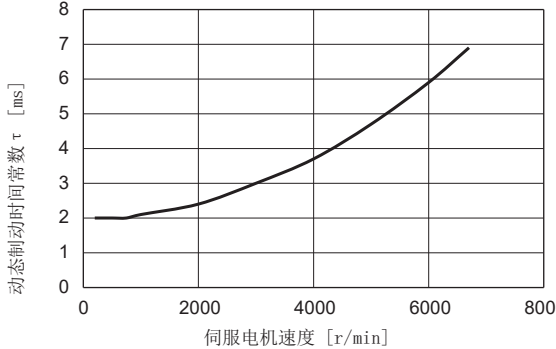
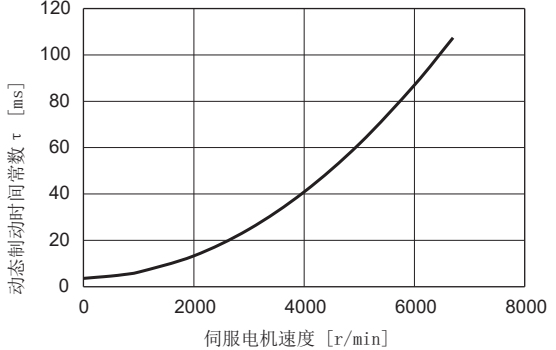
## 动态制动时间常数

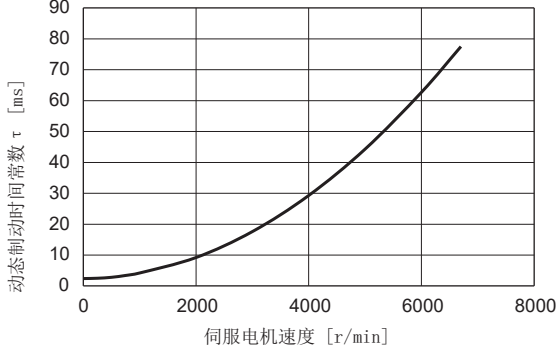
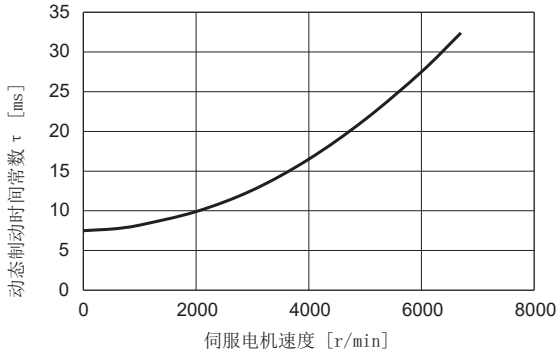
公式 (10.2) 所需的动态制动时间常数 $\tau$ 如下所示。

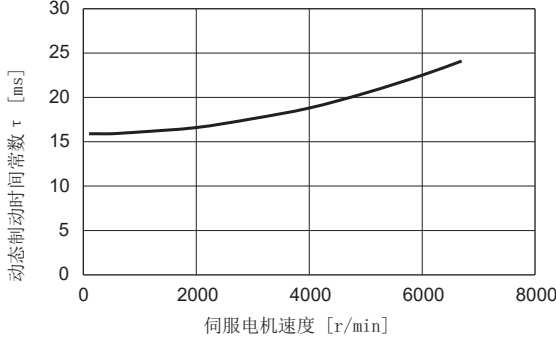
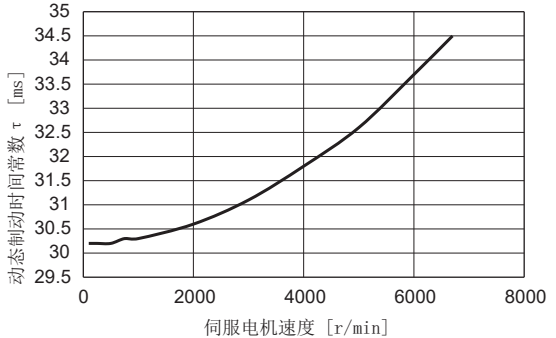
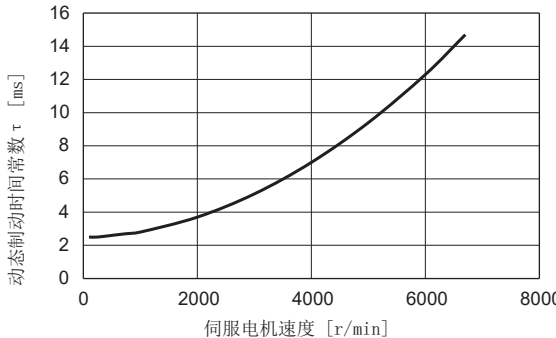
### ■200 V级伺服放大器

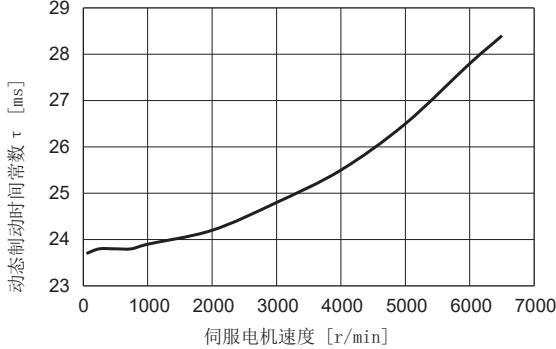
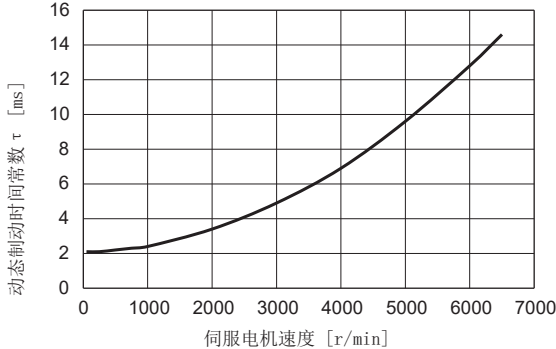
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT053W	MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	
HK-KT13W	MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	
HK-KT1M3W	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	
HK-KT13UW	MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT23W	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-KT43W	MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-444_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5W2-1010_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

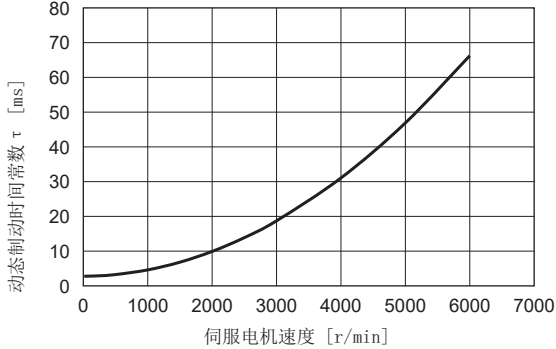
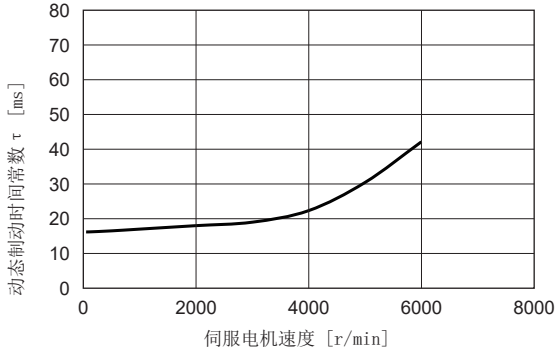
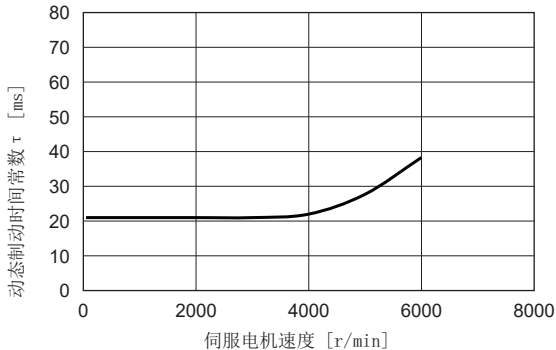
伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-KT63W	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for HK-KT63W</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>2000</td><td>11.5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>12.5</td></tr> <tr><td>6000</td><td>14</td></tr> <tr><td>7000</td><td>15</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	11	2000	11.5	4000	12.5	6000	14	7000	15
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	11													
2000	11.5													
4000	12.5													
6000	14													
7000	15													
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>19.8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>20.2</td></tr> <tr><td>4000</td><td>20.8</td></tr> <tr><td>6000</td><td>21.8</td></tr> <tr><td>7000</td><td>22</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	19.8	2000	20.2	4000	20.8	6000	21.8	7000	22
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	19.8													
2000	20.2													
4000	20.8													
6000	21.8													
7000	22													
	MR-J5-200_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>2000</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>6000</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>7000</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	2	2000	2.5	4000	3.5	6000	5.5	7000	7
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	2													
2000	2.5													
4000	3.5													
6000	5.5													
7000	7													
HK-KT23UW	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for HK-KT23UW</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15</td></tr> <tr><td>4000</td><td>40</td></tr> <tr><td>6000</td><td>80</td></tr> <tr><td>7000</td><td>110</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	5	2000	15	4000	40	6000	80	7000	110
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	5													
2000	15													
4000	40													
6000	80													
7000	110													

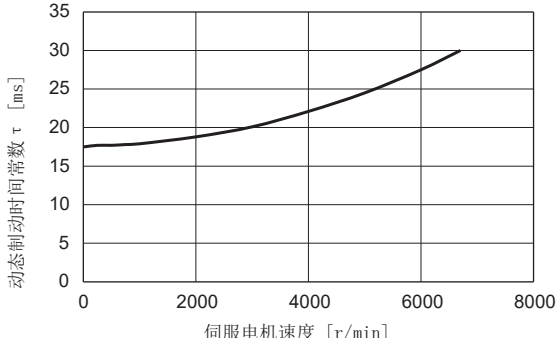
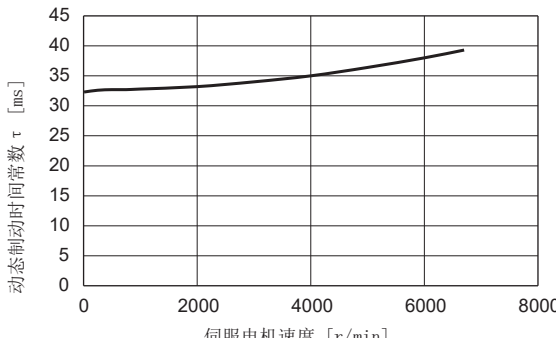
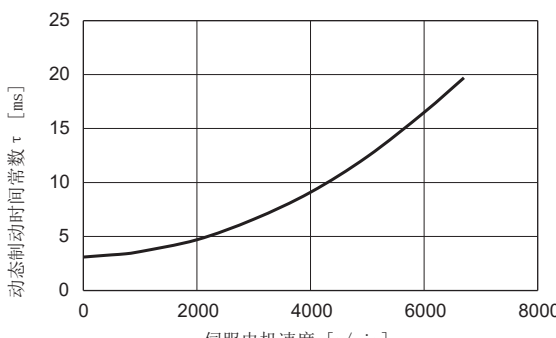
伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-KT43UW	MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-444_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5 series amplifiers</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>10</td></tr> <tr><td>4000</td><td>30</td></tr> <tr><td>6000</td><td>60</td></tr> <tr><td>7000</td><td>80</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	0	2000	10	4000	30	6000	60	7000	80
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	0													
2000	10													
4000	30													
6000	60													
7000	80													
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_ MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-70, MR-J5W2-77, and MR-J5W2-1010 amplifiers</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>10</td></tr> <tr><td>4000</td><td>15</td></tr> <tr><td>6000</td><td>25</td></tr> <tr><td>7000</td><td>35</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5	2000	10	4000	15	6000	25	7000	35
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	5													
2000	10													
4000	15													
6000	25													
7000	35													

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-KT7M3W	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-70 and MR-J5W2-77</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>15</td></tr> <tr><td>2000</td><td>16</td></tr> <tr><td>4000</td><td>18</td></tr> <tr><td>6000</td><td>22</td></tr> <tr><td>6500</td><td>24</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	15	2000	16	4000	18	6000	22	6500	24
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	15													
2000	16													
4000	18													
6000	22													
6500	24													
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100 and MR-J5W2-1010</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>30</td></tr> <tr><td>2000</td><td>30.5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>32</td></tr> <tr><td>6000</td><td>34</td></tr> <tr><td>6500</td><td>34.5</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	30	2000	30.5	4000	32	6000	34	6500	34.5
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	30													
2000	30.5													
4000	32													
6000	34													
6500	34.5													
	MR-J5-200_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>6</td></tr> <tr><td>6000</td><td>12</td></tr> <tr><td>6500</td><td>14.5</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	2.5	2000	3.5	4000	6	6000	12	6500	14.5
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	2.5													
2000	3.5													
4000	6													
6000	12													
6500	14.5													

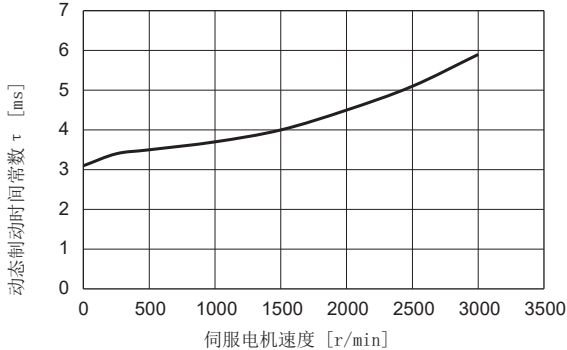
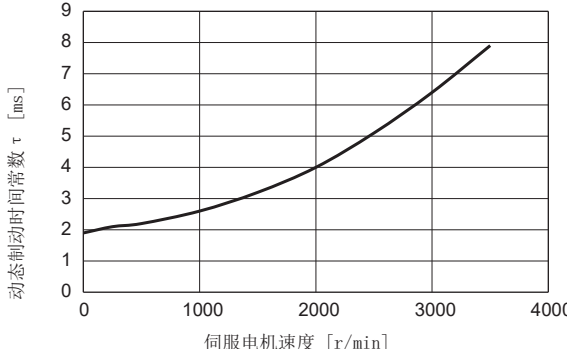
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT103W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

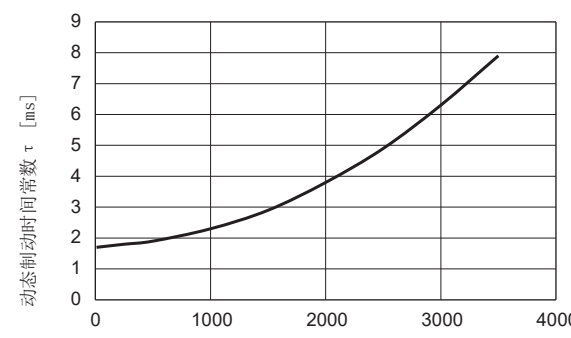
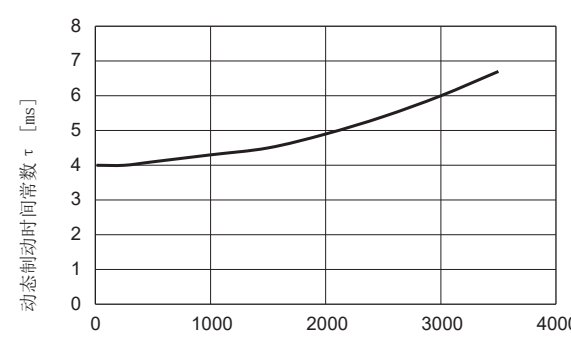
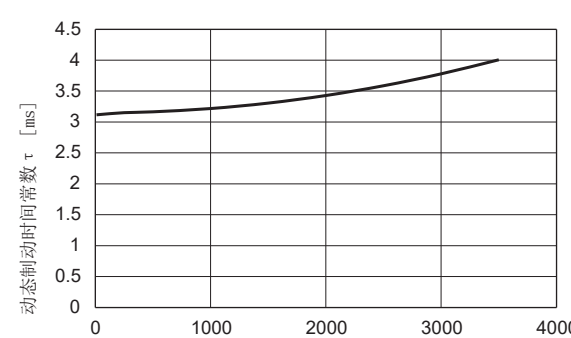


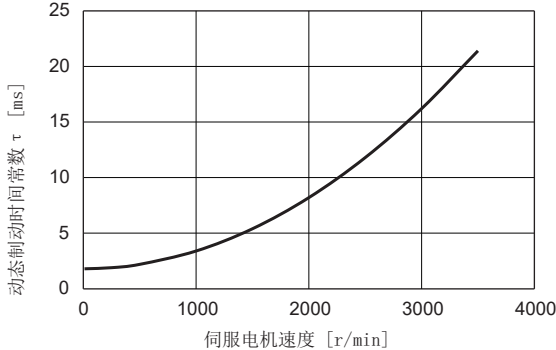
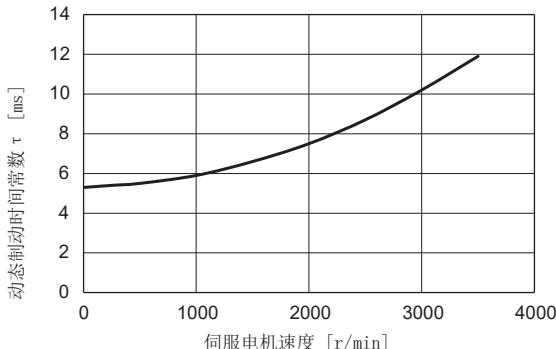
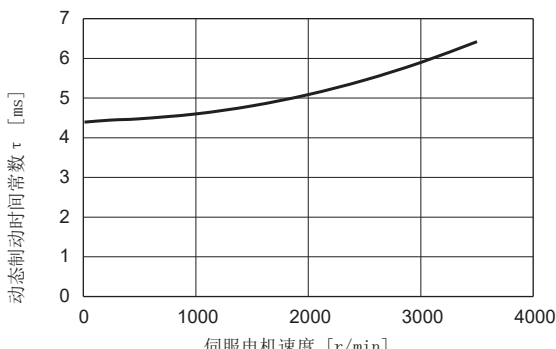
伺服电机	伺服放大器	波形																
HK-KT63UW	MR-J5-60_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-60 dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>1000</td><td>5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>10</td></tr> <tr><td>3000</td><td>18</td></tr> <tr><td>4000</td><td>30</td></tr> <tr><td>5000</td><td>45</td></tr> <tr><td>6000</td><td>65</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	2	1000	5	2000	10	3000	18	4000	30	5000	45	6000	65
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	2																	
1000	5																	
2000	10																	
3000	18																	
4000	30																	
5000	45																	
6000	65																	
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-70 and MR-J5W2-77 dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>15</td></tr> <tr><td>2000</td><td>18</td></tr> <tr><td>4000</td><td>22</td></tr> <tr><td>6000</td><td>42</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	15	2000	18	4000	22	6000	42						
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	15																	
2000	18																	
4000	22																	
6000	42																	
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100 and MR-J5W2-1010 dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>20</td></tr> <tr><td>2000</td><td>20</td></tr> <tr><td>4000</td><td>22</td></tr> <tr><td>6000</td><td>38</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	20	2000	20	4000	22	6000	38						
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	20																	
2000	20																	
4000	22																	
6000	38																	

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-KT7M3UW	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>18</td></tr> <tr><td>2000</td><td>19</td></tr> <tr><td>4000</td><td>22</td></tr> <tr><td>6000</td><td>27</td></tr> <tr><td>7000</td><td>30</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	18	2000	19	4000	22	6000	27	7000	30
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	18													
2000	19													
4000	22													
6000	27													
7000	30													
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>33</td></tr> <tr><td>2000</td><td>34</td></tr> <tr><td>4000</td><td>36</td></tr> <tr><td>6000</td><td>38</td></tr> <tr><td>7000</td><td>40</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	33	2000	34	4000	36	6000	38	7000	40
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	33													
2000	34													
4000	36													
6000	38													
7000	40													
	MR-J5-200_	 <table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>10</td></tr> <tr><td>6000</td><td>16</td></tr> <tr><td>7000</td><td>20</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	3	2000	5	4000	10	6000	16	7000	20
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	3													
2000	5													
4000	10													
6000	16													
7000	20													

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT103UW	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-KT153W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-KT203W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT202W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-KT434W	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-KT634W	MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-444_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5 series amplifiers</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1.8</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2.2</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3.8</td></tr> <tr><td>3000</td><td>6.2</td></tr> <tr><td>3500</td><td>8.2</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	1.8	1000	2.2	2000	3.8	3000	6.2	3500	8.2
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	1.8													
1000	2.2													
2000	3.8													
3000	6.2													
3500	8.2													
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-70 and MR-J5W2-77 amplifiers</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>3000</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>3500</td><td>6.8</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	4.0	1000	4.5	2000	5.0	3000	6.0	3500	6.8
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	4.0													
1000	4.5													
2000	5.0													
3000	6.0													
3500	6.8													
	MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5W2-1010 amplifier</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3.1</td></tr> <tr><td>1000</td><td>3.2</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3.4</td></tr> <tr><td>3000</td><td>3.8</td></tr> <tr><td>3500</td><td>4.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	3.1	1000	3.2	2000	3.4	3000	3.8	3500	4.0
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	3.1													
1000	3.2													
2000	3.4													
3000	3.8													
3500	4.0													

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-KT7M34W	MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-444_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5 series amplifiers</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>1000</td><td>4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>8</td></tr> <tr><td>3000</td><td>15</td></tr> <tr><td>3500</td><td>22</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	2	1000	4	2000	8	3000	15	3500	22
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	2													
1000	4													
2000	8													
3000	15													
3500	22													
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-70 and MR-J5W2-77 amplifiers</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>6</td></tr> <tr><td>2000</td><td>8</td></tr> <tr><td>3000</td><td>10</td></tr> <tr><td>3500</td><td>12</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5	1000	6	2000	8	3000	10	3500	12
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	5													
1000	6													
2000	8													
3000	10													
3500	12													
	MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5W2-1010 amplifier</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5.2</td></tr> <tr><td>3000</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>3500</td><td>6.5</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	4.5	1000	4.8	2000	5.2	3000	6.0	3500	6.5
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	4.5													
1000	4.8													
2000	5.2													
3000	6.0													
3500	6.5													

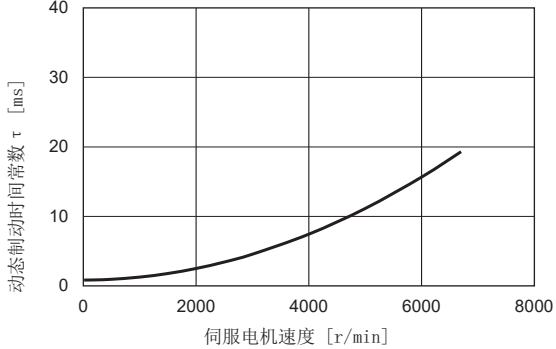
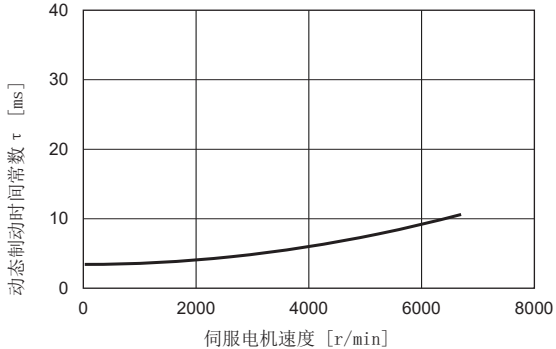
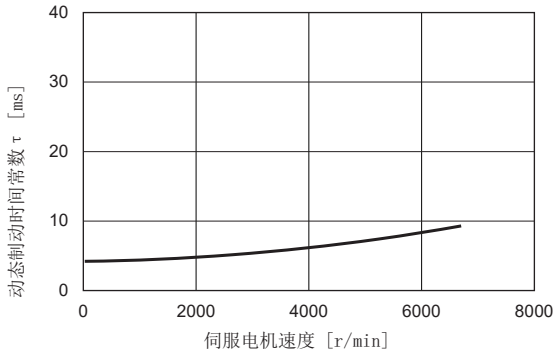
伺服电机	伺服放大器	波形																
HK-KT1034W	MR-J5-60_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-60 dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>500</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>1500</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>8.5</td></tr> <tr><td>2500</td><td>12.5</td></tr> <tr><td>3000</td><td>16.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	1.5	500	2.0	1000	3.5	1500	5.5	2000	8.5	2500	12.5	3000	16.0
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																	
0	1.5																	
500	2.0																	
1000	3.5																	
1500	5.5																	
2000	8.5																	
2500	12.5																	
3000	16.0																	
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-70 and MR-J5W2-77 dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>500</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>1000</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>1500</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>2500</td><td>9.5</td></tr> <tr><td>3000</td><td>11.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	4.5	500	4.8	1000	5.5	1500	6.5	2000	8.0	2500	9.5	3000	11.0
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																	
0	4.5																	
500	4.8																	
1000	5.5																	
1500	6.5																	
2000	8.0																	
2500	9.5																	
3000	11.0																	
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100 and MR-J5W2-1010 dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>500</td><td>7.8</td></tr> <tr><td>1000</td><td>8.2</td></tr> <tr><td>1500</td><td>8.8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>9.8</td></tr> <tr><td>2500</td><td>10.8</td></tr> <tr><td>3000</td><td>12.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	7.5	500	7.8	1000	8.2	1500	8.8	2000	9.8	2500	10.8	3000	12.0
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																	
0	7.5																	
500	7.8																	
1000	8.2																	
1500	8.8																	
2000	9.8																	
2500	10.8																	
3000	12.0																	

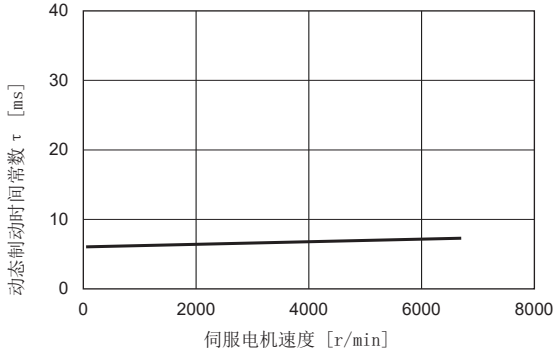
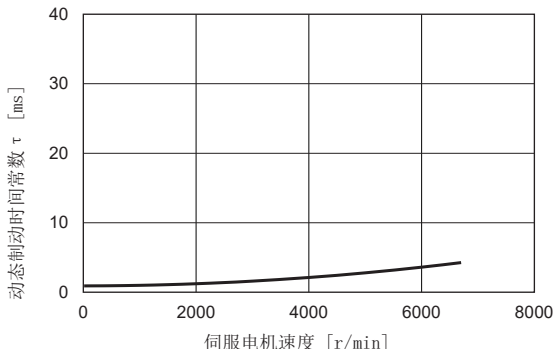
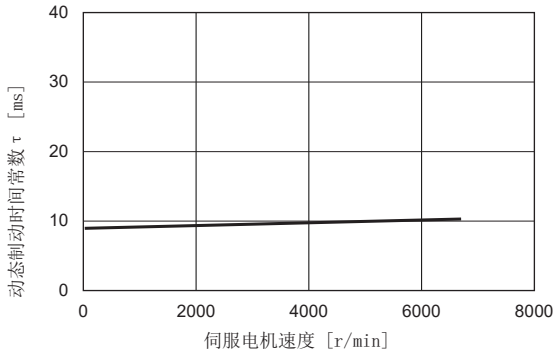
伺服电机	伺服放大器	波形										
HK-KT1534W	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-70 / MR-J5W2-77</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>22.5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>22.8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>23.5</td></tr> <tr><td>3000</td><td>24.5</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	22.5	1000	22.8	2000	23.5	3000	24.5
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]											
0	22.5											
1000	22.8											
2000	23.5											
3000	24.5											
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-100 / MR-J5W2-1010</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>32.6</td></tr> <tr><td>1000</td><td>32.8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>33.2</td></tr> <tr><td>3000</td><td>33.8</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	32.6	1000	32.8	2000	33.2	3000	33.8
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]											
0	32.6											
1000	32.8											
2000	33.2											
3000	33.8											
	MR-J5-200_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-200</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>3.0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>3000</td><td>6.5</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	2.5	1000	3.0	2000	4.5	3000	6.5
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]											
0	2.5											
1000	3.0											
2000	4.5											
3000	6.5											



伺服电机	伺服放大器	波形										
HK-KT2034W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	<table border="1"> <caption>Data for HK-KT2034W (MR-J5-100, MR-J5W2-1010)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>33.4</td></tr> <tr><td>1000</td><td>33.6</td></tr> <tr><td>2000</td><td>34.0</td></tr> <tr><td>3000</td><td>34.6</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	33.4	1000	33.6	2000	34.0	3000	34.6
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]											
0	33.4											
1000	33.6											
2000	34.0											
3000	34.6											
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-200, MR-J5-350</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2.3</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2.8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>3000</td><td>6.2</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	2.3	1000	2.8	2000	4.0	3000	6.2
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]											
0	2.3											
1000	2.8											
2000	4.0											
3000	6.2											
HK-KT2024W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	<table border="1"> <caption>Data for HK-KT2024W (MR-J5-100, MR-J5W2-1010)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>11.6</td></tr> <tr><td>500</td><td>11.8</td></tr> <tr><td>1000</td><td>12.0</td></tr> <tr><td>1500</td><td>12.4</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	11.6	500	11.8	1000	12.0	1500	12.4
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]											
0	11.6											
500	11.8											
1000	12.0											
1500	12.4											
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-200, MR-J5-350</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1.4</td></tr> <tr><td>500</td><td>1.6</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2.1</td></tr> <tr><td>1500</td><td>2.9</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	1.4	500	1.6	1000	2.1	1500	2.9
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]											
0	1.4											
500	1.6											
1000	2.1											
1500	2.9											

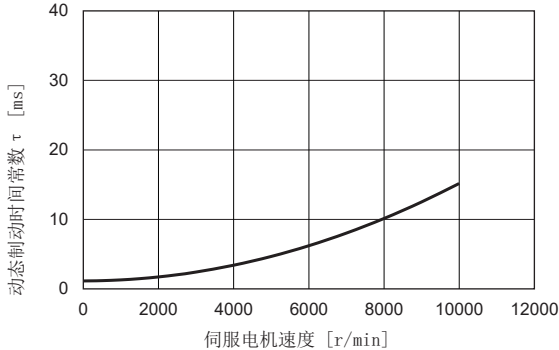
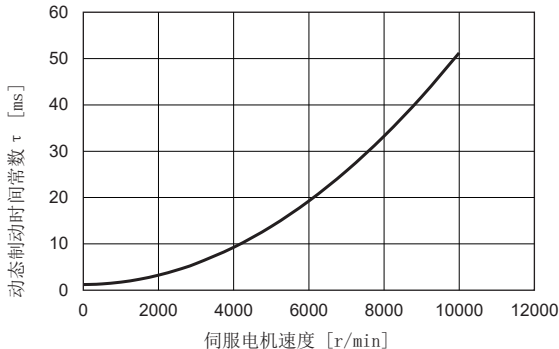
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-MT053W	MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-MT13W	MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-MT1M3W	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-MT23W	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

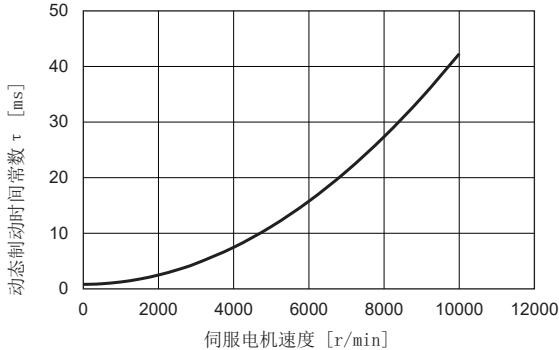
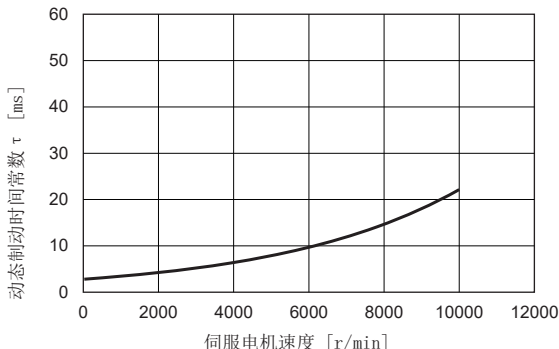
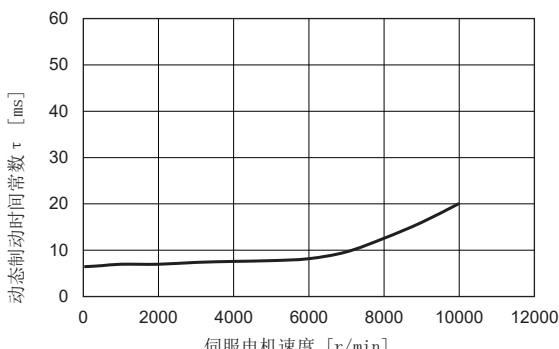
伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-MT43W	MR-J5-40_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-40</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3</td></tr> <tr><td>4000</td><td>8</td></tr> <tr><td>6000</td><td>15</td></tr> <tr><td>6500</td><td>19</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	1	2000	3	4000	8	6000	15	6500	19
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	1													
2000	3													
4000	8													
6000	15													
6500	19													
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-70 and MR-J5W2-77</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4</td></tr> <tr><td>4000</td><td>6</td></tr> <tr><td>6000</td><td>9</td></tr> <tr><td>6500</td><td>11</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	3	2000	4	4000	6	6000	9	6500	11
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	3													
2000	4													
4000	6													
6000	9													
6500	11													
	MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5W2-1010</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>7</td></tr> <tr><td>6000</td><td>9</td></tr> <tr><td>6500</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	4	2000	5	4000	7	6000	9	6500	10
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	4													
2000	5													
4000	7													
6000	9													
6500	10													

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-MT63W	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	
	MR-J5-200_	
	MR-J5W2-1010_	

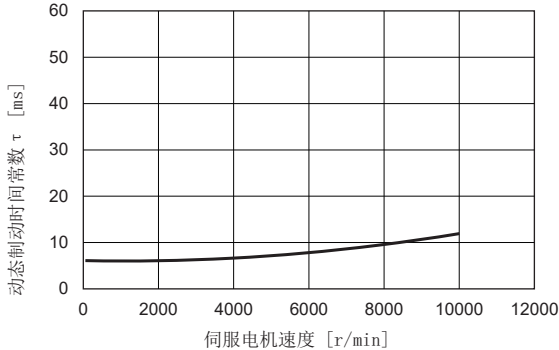
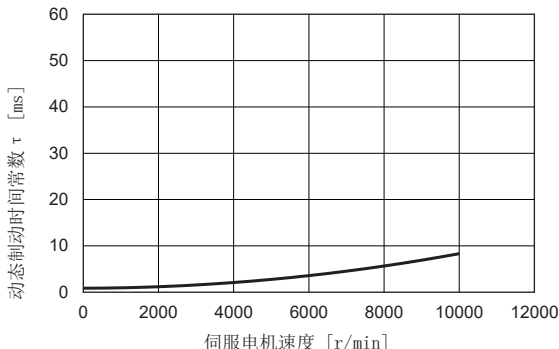
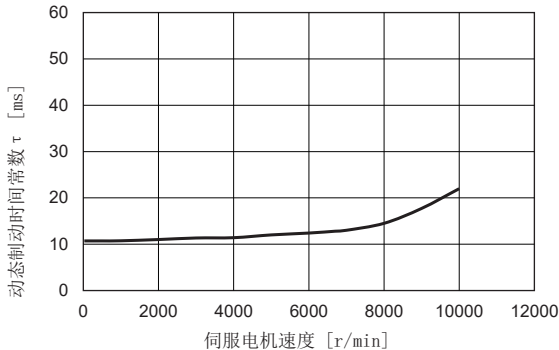
伺服电机	伺服放大器	波形														
HK-MT7M3W	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	<table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>1000</td><td>9</td></tr> <tr><td>2000</td><td>10</td></tr> <tr><td>4000</td><td>18</td></tr> <tr><td>6000</td><td>30</td></tr> <tr><td>7000</td><td>38</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	10	1000	9	2000	10	4000	18	6000	30	7000	38
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]															
0	10															
1000	9															
2000	10															
4000	18															
6000	30															
7000	38															
	MR-J5-200_	<table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2000</td><td>2</td></tr> <tr><td>4000</td><td>4</td></tr> <tr><td>6000</td><td>7</td></tr> <tr><td>7000</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	1	2000	2	4000	4	6000	7	7000	10		
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]															
0	1															
2000	2															
4000	4															
6000	7															
7000	10															
	MR-J5W2-1010_	<table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>15</td></tr> <tr><td>1000</td><td>14</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15</td></tr> <tr><td>4000</td><td>19</td></tr> <tr><td>6000</td><td>26</td></tr> <tr><td>7000</td><td>30</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	15	1000	14	2000	15	4000	19	6000	26	7000	30
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]															
0	15															
1000	14															
2000	15															
4000	19															
6000	26															
7000	30															

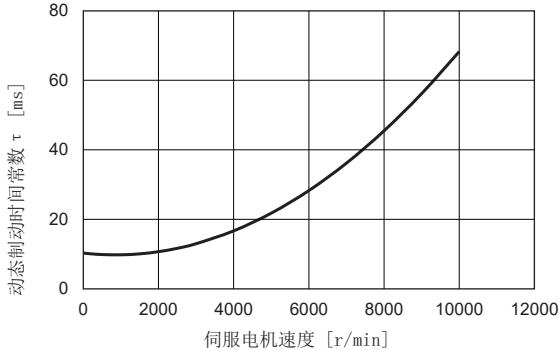
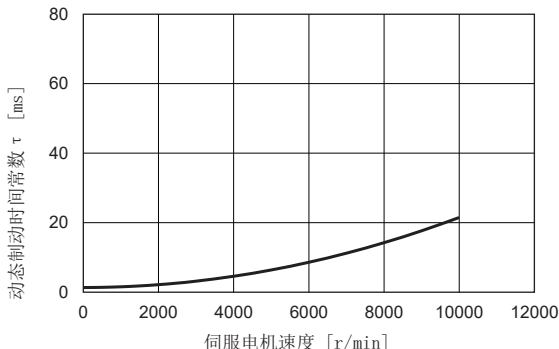
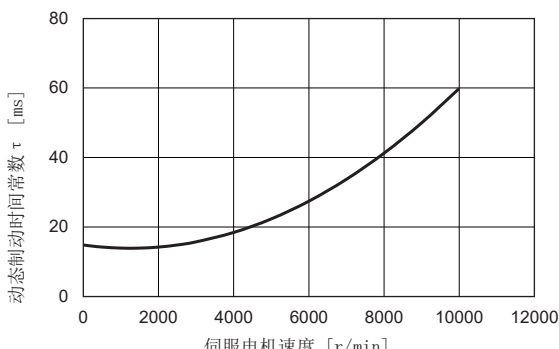
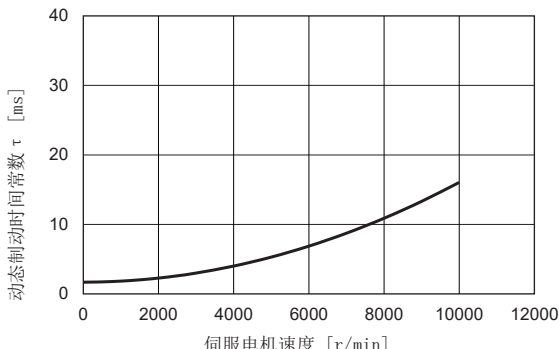
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-MT103W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-200_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-MT053VW	MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-MT13VW	MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

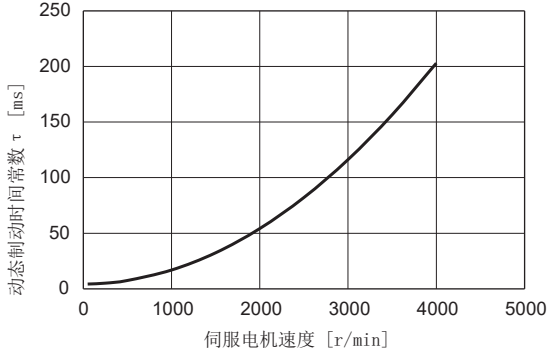
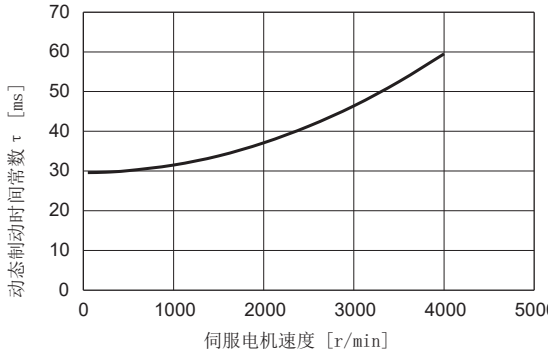
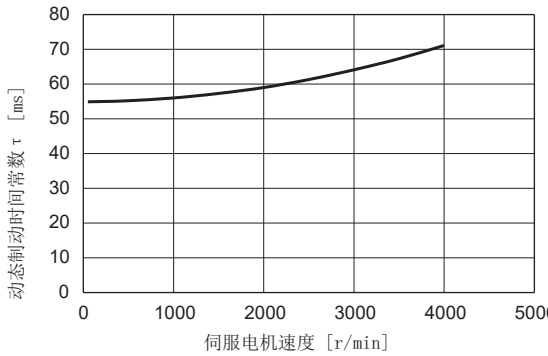
伺服电机	伺服放大器	波形														
HK-MT1M3VW	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	 <table border="1"> <caption>Data for HK-MT1M3VW Dynamic Braking Time Constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2000</td><td>2</td></tr> <tr><td>4000</td><td>4</td></tr> <tr><td>6000</td><td>7</td></tr> <tr><td>8000</td><td>11</td></tr> <tr><td>10000</td><td>15</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	1	2000	2	4000	4	6000	7	8000	11	10000	15
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]															
0	1															
2000	2															
4000	4															
6000	7															
8000	11															
10000	15															
HK-MT23VW	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	 <table border="1"> <caption>Data for HK-MT23VW Dynamic Braking Time Constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4</td></tr> <tr><td>4000</td><td>10</td></tr> <tr><td>6000</td><td>20</td></tr> <tr><td>8000</td><td>35</td></tr> <tr><td>10000</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	1	2000	4	4000	10	6000	20	8000	35	10000	50
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]															
0	1															
2000	4															
4000	10															
6000	20															
8000	35															
10000	50															

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-MT43VW	MR-J5-60_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5W2-1010_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>



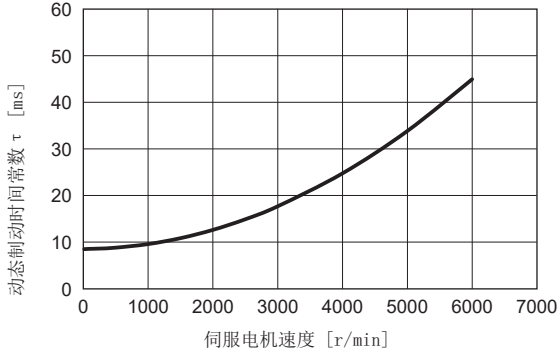
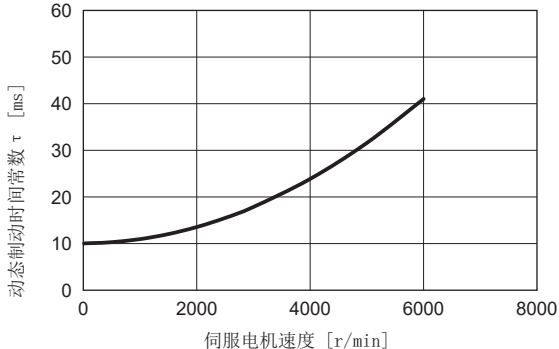
伺服电机	伺服放大器	波形														
HK-MT63VW	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>6</td></tr> <tr><td>4000</td><td>7</td></tr> <tr><td>6000</td><td>8</td></tr> <tr><td>8000</td><td>10</td></tr> <tr><td>10000</td><td>12</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5	2000	6	4000	7	6000	8	8000	10	10000	12
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]															
0	5															
2000	6															
4000	7															
6000	8															
8000	10															
10000	12															
	MR-J5-200_	 <table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2000</td><td>2</td></tr> <tr><td>4000</td><td>3</td></tr> <tr><td>6000</td><td>4</td></tr> <tr><td>8000</td><td>6</td></tr> <tr><td>10000</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	1	2000	2	4000	3	6000	4	8000	6	10000	8
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]															
0	1															
2000	2															
4000	3															
6000	4															
8000	6															
10000	8															
	MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>2000</td><td>11</td></tr> <tr><td>4000</td><td>12</td></tr> <tr><td>6000</td><td>13</td></tr> <tr><td>8000</td><td>16</td></tr> <tr><td>10000</td><td>22</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	10	2000	11	4000	12	6000	13	8000	16	10000	22
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]															
0	10															
2000	11															
4000	12															
6000	13															
8000	16															
10000	22															

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-MT7M3VW	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-200_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5W2-1010_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-MT103VW	MR-J5-200_ MR-J5-350_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

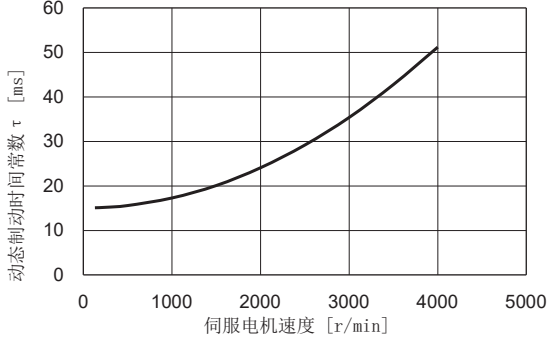
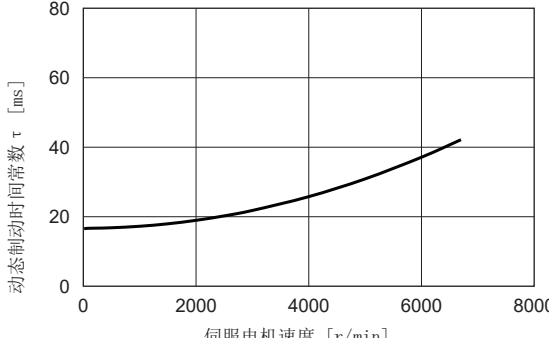
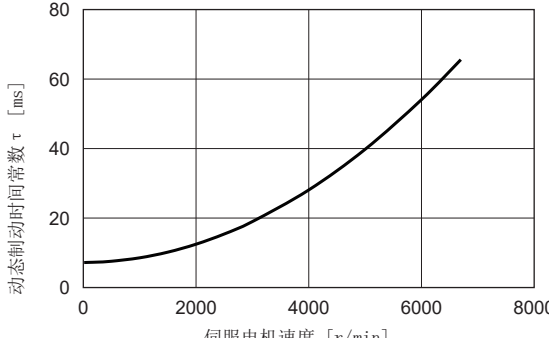
伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-ST52W	MR-J5-60_	 <table border="1"> <caption>Data for MR-J5-60 dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>~20</td></tr> <tr><td>2000</td><td>~50</td></tr> <tr><td>3000</td><td>~100</td></tr> <tr><td>4000</td><td>~200</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	0	1000	~20	2000	~50	3000	~100	4000	~200
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	0													
1000	~20													
2000	~50													
3000	~100													
4000	~200													
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Data for MR-J5-70 and MR-J5W2-77 dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>30</td></tr> <tr><td>1000</td><td>~35</td></tr> <tr><td>2000</td><td>~45</td></tr> <tr><td>3000</td><td>~55</td></tr> <tr><td>4000</td><td>~60</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	30	1000	~35	2000	~45	3000	~55	4000	~60
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	30													
1000	~35													
2000	~45													
3000	~55													
4000	~60													
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Data for MR-J5-100 and MR-J5W2-1010 dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>55</td></tr> <tr><td>1000</td><td>~58</td></tr> <tr><td>2000</td><td>~62</td></tr> <tr><td>3000</td><td>~68</td></tr> <tr><td>4000</td><td>~70</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	55	1000	~58	2000	~62	3000	~68	4000	~70
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	55													
1000	~58													
2000	~62													
3000	~68													
4000	~70													

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-ST102W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	<table border="1"> <caption>Data for HK-ST102W</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>60</td></tr> <tr><td>1000</td><td>62</td></tr> <tr><td>2000</td><td>65</td></tr> <tr><td>3000</td><td>68</td></tr> <tr><td>4000</td><td>72</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	60	1000	62	2000	65	3000	68	4000	72
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	60													
1000	62													
2000	65													
3000	68													
4000	72													
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-200_/MR-J5-350_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15</td></tr> <tr><td>3000</td><td>25</td></tr> <tr><td>4000</td><td>40</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5	1000	8	2000	15	3000	25	4000	40
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	5													
1000	8													
2000	15													
3000	25													
4000	40													
HK-ST172W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for HK-ST172W</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15</td></tr> <tr><td>3000</td><td>22</td></tr> <tr><td>4000</td><td>32</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5	1000	8	2000	15	3000	22	4000	32
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	5													
1000	8													
2000	15													
3000	22													
4000	32													
HK-ST202AW	MR-J5-200_ MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for HK-ST202AW</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1000</td><td>10</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15</td></tr> <tr><td>3000</td><td>20</td></tr> <tr><td>4000</td><td>26</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	8	1000	10	2000	15	3000	20	4000	26
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	8													
1000	10													
2000	15													
3000	20													
4000	26													

伺服电机	伺服放大器	波形														
HK-ST302W	MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-350_ (HK-ST302W)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>500</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>1500</td><td>9.0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>12.0</td></tr> <tr><td>2500</td><td>16.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	4.5	500	5.5	1000	7.0	1500	9.0	2000	12.0	2500	16.0
	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]														
0	4.5															
500	5.5															
1000	7.0															
1500	9.0															
2000	12.0															
2500	16.0															
MR-J5-500_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-500_ (HK-ST302W)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3.0</td></tr> <tr><td>500</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>1500</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>16.0</td></tr> <tr><td>2500</td><td>23.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	3.0	500	4.0	1000	6.0	1500	10.0	2000	16.0	2500	23.0	
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]															
0	3.0															
500	4.0															
1000	6.0															
1500	10.0															
2000	16.0															
2500	23.0															
HK-ST353W	MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-350_ (HK-ST353W)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>18.0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4000</td><td>28.0</td></tr> <tr><td>6000</td><td>38.0</td></tr> <tr><td>6500</td><td>42.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	18.0	2000	20.0	4000	28.0	6000	38.0	6500	42.0		
	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]														
0	18.0															
2000	20.0															
4000	28.0															
6000	38.0															
6500	42.0															
MR-J5-500_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-500_ (HK-ST353W)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>12.0</td></tr> <tr><td>4000</td><td>28.0</td></tr> <tr><td>6000</td><td>50.0</td></tr> <tr><td>6500</td><td>65.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	8.0	2000	12.0	4000	28.0	6000	50.0	6500	65.0			
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]															
0	8.0															
2000	12.0															
4000	28.0															
6000	50.0															
6500	65.0															

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST503W	MR-J5-500_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-700_	 <p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

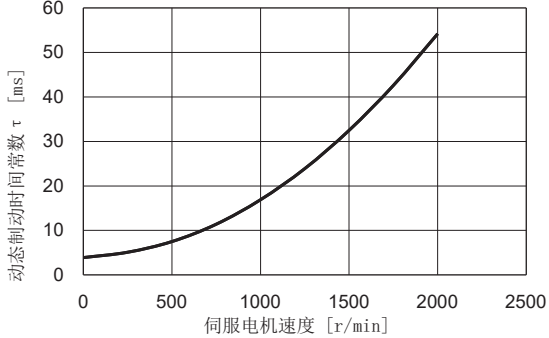
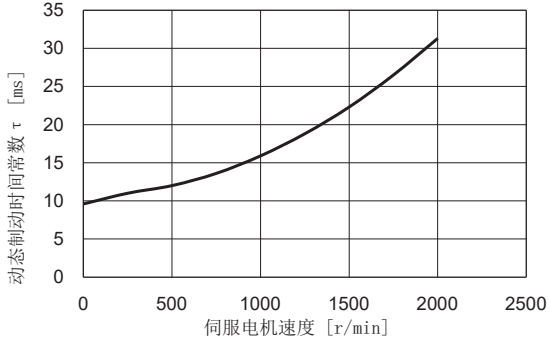
伺服电机	伺服放大器	波形																
HK-ST7M2UW	MR-J5-70_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-70_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>45</td></tr> <tr><td>500</td><td>55</td></tr> <tr><td>1000</td><td>75</td></tr> <tr><td>1500</td><td>100</td></tr> <tr><td>2000</td><td>130</td></tr> <tr><td>2500</td><td>165</td></tr> <tr><td>3000</td><td>195</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	45	500	55	1000	75	1500	100	2000	130	2500	165	3000	195
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	45																	
500	55																	
1000	75																	
1500	100																	
2000	130																	
2500	165																	
3000	195																	
	MR-J5-100_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>45</td></tr> <tr><td>500</td><td>55</td></tr> <tr><td>1000</td><td>75</td></tr> <tr><td>1500</td><td>100</td></tr> <tr><td>2000</td><td>130</td></tr> <tr><td>2500</td><td>160</td></tr> <tr><td>3000</td><td>190</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	45	500	55	1000	75	1500	100	2000	130	2500	160	3000	190
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	45																	
500	55																	
1000	75																	
1500	100																	
2000	130																	
2500	160																	
3000	190																	
	MR-J5-200_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>500</td><td>12</td></tr> <tr><td>1000</td><td>20</td></tr> <tr><td>1500</td><td>35</td></tr> <tr><td>2000</td><td>55</td></tr> <tr><td>2500</td><td>80</td></tr> <tr><td>3000</td><td>95</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	10	500	12	1000	20	1500	35	2000	55	2500	80	3000	95
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	10																	
500	12																	
1000	20																	
1500	35																	
2000	55																	
2500	80																	
3000	95																	
HK-ST172UW	MR-J5-200_ MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_ and MR-J5-350_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>500</td><td>12</td></tr> <tr><td>1000</td><td>15</td></tr> <tr><td>1500</td><td>25</td></tr> <tr><td>2000</td><td>40</td></tr> <tr><td>2500</td><td>55</td></tr> <tr><td>3000</td><td>60</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	10	500	12	1000	15	1500	25	2000	40	2500	55	3000	60
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	10																	
500	12																	
1000	15																	
1500	25																	
2000	40																	
2500	55																	
3000	60																	

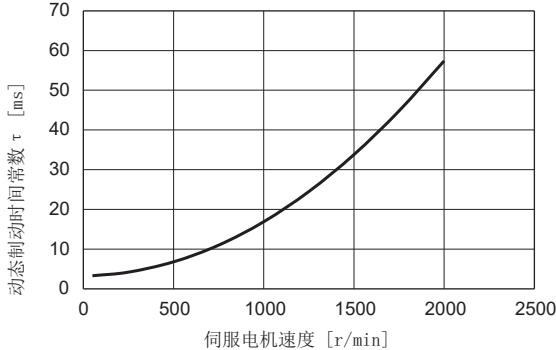
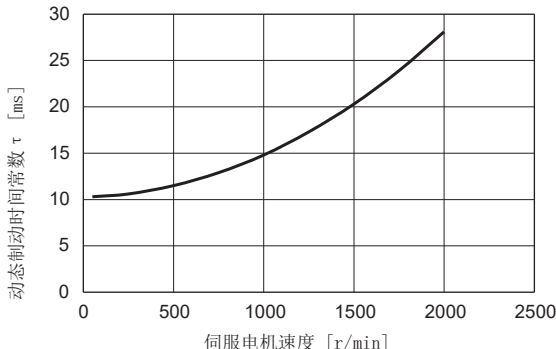
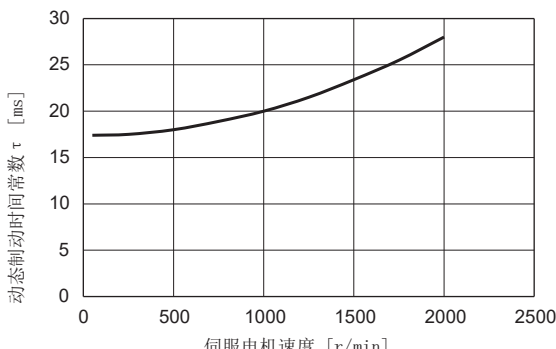
伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-ST202W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200 and MR-J5-350</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>15</td></tr> <tr><td>1000</td><td>18</td></tr> <tr><td>2000</td><td>25</td></tr> <tr><td>3000</td><td>35</td></tr> <tr><td>4000</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	15	1000	18	2000	25	3000	35	4000	50
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	15													
1000	18													
2000	25													
3000	35													
4000	50													
HK-ST353W	MR-J5-350_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>18</td></tr> <tr><td>2000</td><td>20</td></tr> <tr><td>4000</td><td>28</td></tr> <tr><td>6000</td><td>38</td></tr> <tr><td>6500</td><td>42</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	18	2000	20	4000	28	6000	38	6500	42
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	18													
2000	20													
4000	28													
6000	38													
6500	42													
	MR-J5-500_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-500</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>12</td></tr> <tr><td>4000</td><td>25</td></tr> <tr><td>6000</td><td>50</td></tr> <tr><td>6500</td><td>65</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	8	2000	12	4000	25	6000	50	6500	65
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	8													
2000	12													
4000	25													
6000	50													
6500	65													

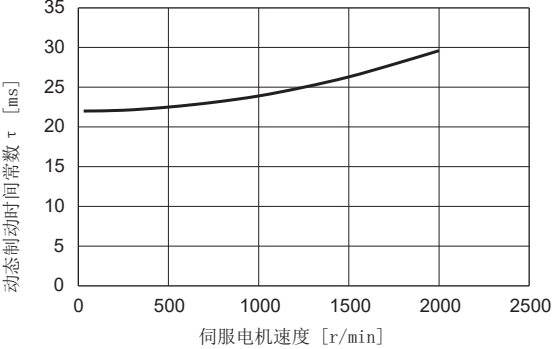
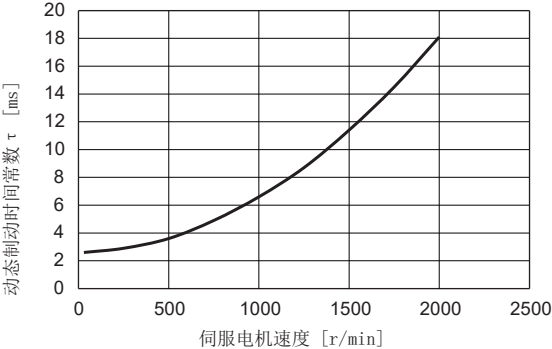
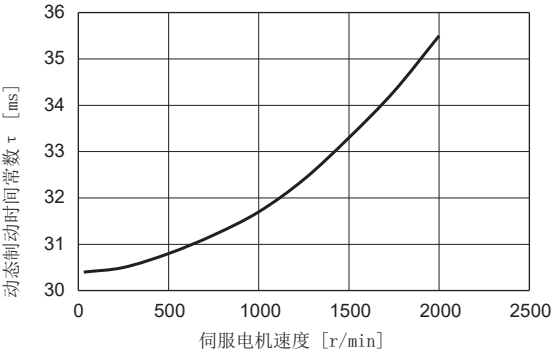
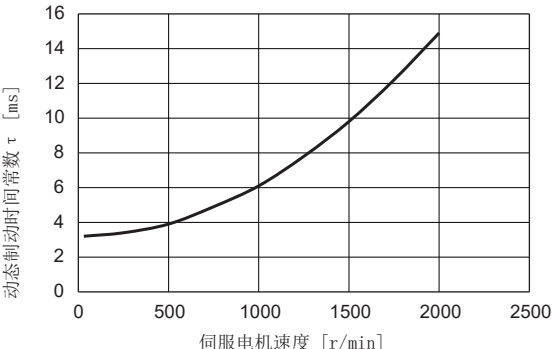


伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST352W	MR-J5-350_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-500_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-ST503W	MR-J5-500_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-700_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-ST502W	MR-J5-500_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-500_ dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>12</td></tr> <tr><td>1000</td><td>15</td></tr> <tr><td>2000</td><td>22</td></tr> <tr><td>3000</td><td>32</td></tr> <tr><td>4000</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	12	1000	15	2000	22	3000	32	4000	50
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	12													
1000	15													
2000	22													
3000	32													
4000	50													
	MR-J5-700_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-700_ dynamic braking time constant</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>15</td></tr> <tr><td>1000</td><td>18</td></tr> <tr><td>2000</td><td>25</td></tr> <tr><td>3000</td><td>35</td></tr> <tr><td>4000</td><td>48</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	15	1000	18	2000	25	3000	35	4000	48
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	15													
1000	18													
2000	25													
3000	35													
4000	48													
HK-ST702W	MR-J5-700_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-700_ dynamic braking time constant (HK-ST702W)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>13</td></tr> <tr><td>1000</td><td>15</td></tr> <tr><td>2000</td><td>22</td></tr> <tr><td>3000</td><td>32</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	13	1000	15	2000	22	3000	32		
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	13													
1000	15													
2000	22													
3000	32													

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-ST524W	MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-44_ MR-J5W3-444_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-40, MR-J5-60, MR-J5W2-44, MR-J5W3-444</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>500</td><td>8</td></tr> <tr><td>1000</td><td>18</td></tr> <tr><td>1500</td><td>35</td></tr> <tr><td>2000</td><td>55</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5	500	8	1000	18	1500	35	2000	55
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	5													
500	8													
1000	18													
1500	35													
2000	55													
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-70, MR-J5W2-77</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>500</td><td>12</td></tr> <tr><td>1000</td><td>16</td></tr> <tr><td>1500</td><td>22</td></tr> <tr><td>2000</td><td>32</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	10	500	12	1000	16	1500	22	2000	32
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	10													
500	12													
1000	16													
1500	22													
2000	32													

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-ST1024W	MR-J5-60_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-60</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>500</td><td>8</td></tr> <tr><td>1000</td><td>18</td></tr> <tr><td>1500</td><td>35</td></tr> <tr><td>2000</td><td>58</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	3	500	8	1000	18	1500	35	2000	58
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	3													
500	8													
1000	18													
1500	35													
2000	58													
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-70 and MR-J5W2-77</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>500</td><td>12</td></tr> <tr><td>1000</td><td>15</td></tr> <tr><td>1500</td><td>20</td></tr> <tr><td>2000</td><td>28</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	10	500	12	1000	15	1500	20	2000	28
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	10													
500	12													
1000	15													
1500	20													
2000	28													
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100 and MR-J5W2-1010</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>17</td></tr> <tr><td>500</td><td>18</td></tr> <tr><td>1000</td><td>20</td></tr> <tr><td>1500</td><td>24</td></tr> <tr><td>2000</td><td>28</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	17	500	18	1000	20	1500	24	2000	28
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	17													
500	18													
1000	20													
1500	24													
2000	28													

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-ST1724W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Data for HK-ST1724W (MR-J5-100, MR-J5W2-1010)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>22</td></tr> <tr><td>500</td><td>23</td></tr> <tr><td>1000</td><td>24</td></tr> <tr><td>1500</td><td>26</td></tr> <tr><td>2000</td><td>30</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	22	500	23	1000	24	1500	26	2000	30
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	22													
500	23													
1000	24													
1500	26													
2000	30													
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	 <table border="1"> <caption>Data for HK-ST1724W (MR-J5-200, MR-J5-350)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>500</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>6</td></tr> <tr><td>1500</td><td>11</td></tr> <tr><td>2000</td><td>18</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	2.5	500	3.5	1000	6	1500	11	2000	18
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	2.5													
500	3.5													
1000	6													
1500	11													
2000	18													
HK-ST2024AW	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010_	 <table border="1"> <caption>Data for HK-ST2024AW (MR-J5-100, MR-J5W2-1010)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>30.5</td></tr> <tr><td>500</td><td>31</td></tr> <tr><td>1000</td><td>32</td></tr> <tr><td>1500</td><td>34</td></tr> <tr><td>2000</td><td>35.5</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	30.5	500	31	1000	32	1500	34	2000	35.5
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	30.5													
500	31													
1000	32													
1500	34													
2000	35.5													
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	 <table border="1"> <caption>Data for HK-ST2024AW (MR-J5-200, MR-J5-350)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>500</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>1500</td><td>10</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	3.5	500	4.5	1000	6.5	1500	10	2000	15
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	3.5													
500	4.5													
1000	6.5													
1500	10													
2000	15													

伺服电机	伺服放大器	波形																
HK-ST3024W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for HK-ST3024W</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>200</td><td>2.2</td></tr> <tr><td>400</td><td>2.8</td></tr> <tr><td>600</td><td>3.8</td></tr> <tr><td>800</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>1200</td><td>8.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	2.0	200	2.2	400	2.8	600	3.8	800	5.0	1000	6.5	1200	8.0
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																	
0	2.0																	
200	2.2																	
400	2.8																	
600	3.8																	
800	5.0																	
1000	6.5																	
1200	8.0																	
HK-ST2024W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for HK-ST2024W</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>500</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>12.0</td></tr> <tr><td>1500</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>33.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5.0	500	6.0	1000	12.0	1500	20.0	2000	33.0				
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																	
0	5.0																	
500	6.0																	
1000	12.0																	
1500	20.0																	
2000	33.0																	
HK-ST3524W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for HK-ST3524W</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>500</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>11.0</td></tr> <tr><td>1500</td><td>18.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5.0	500	6.5	1000	11.0	1500	18.0						
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																	
0	5.0																	
500	6.5																	
1000	11.0																	
1500	18.0																	

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-ST5024W	MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-350_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>500</td><td>9</td></tr> <tr><td>1000</td><td>12</td></tr> <tr><td>1500</td><td>16</td></tr> <tr><td>2000</td><td>22</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	7	500	9	1000	12	1500	16	2000	22
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	7													
500	9													
1000	12													
1500	16													
2000	22													
	MR-J5-500_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-500_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>500</td><td>6</td></tr> <tr><td>1000</td><td>12</td></tr> <tr><td>1500</td><td>20</td></tr> <tr><td>2000</td><td>34</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	4	500	6	1000	12	1500	20	2000	34
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	4													
500	6													
1000	12													
1500	20													
2000	34													
HK-ST7024W	MR-J5-500_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-500_ (HK-ST7024W)</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>500</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>10</td></tr> <tr><td>1500</td><td>21</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	3	500	5	1000	10	1500	21		
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	3													
500	5													
1000	10													
1500	21													
	MR-J5-700_	<table border="1"> <caption>Data for MR-J5-700_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>500</td><td>6</td></tr> <tr><td>1000</td><td>11</td></tr> <tr><td>1500</td><td>19</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	4	500	6	1000	11	1500	19		
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	4													
500	6													
1000	11													
1500	19													

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-RT103W	MR-J5-100_*1	
	MR-J5-200_	
HK-RT153W	MR-J5-200_	
	MR-J5-500_	



伺服电机	伺服放大器	波形																
HK-RT203W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200 and MR-J5-350</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>4000</td><td>3.0</td></tr> <tr><td>6000</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>6500</td><td>7.5</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	0.5	2000	1.2	4000	3.0	6000	6.0	6500	7.5				
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	0.5																	
2000	1.2																	
4000	3.0																	
6000	6.0																	
6500	7.5																	
HK-RT353W	MR-J5-350_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>6000</td><td>13.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	3.5	2000	4.5	4000	8.0	6000	13.0						
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	3.5																	
2000	4.5																	
4000	8.0																	
6000	13.0																	
	MR-J5-500_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-500</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>3000</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>4000</td><td>13.0</td></tr> <tr><td>5000</td><td>18.0</td></tr> <tr><td>6000</td><td>24.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	1.5	1000	2.5	2000	4.5	3000	8.0	4000	13.0	5000	18.0	6000	24.0
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	1.5																	
1000	2.5																	
2000	4.5																	
3000	8.0																	
4000	13.0																	
5000	18.0																	
6000	24.0																	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-RT503W	MR-J5-500_	
	MR-J5-700_	
HK-RT703W	MR-J5-700_	

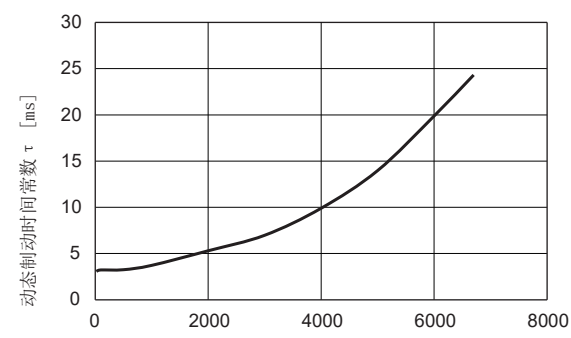
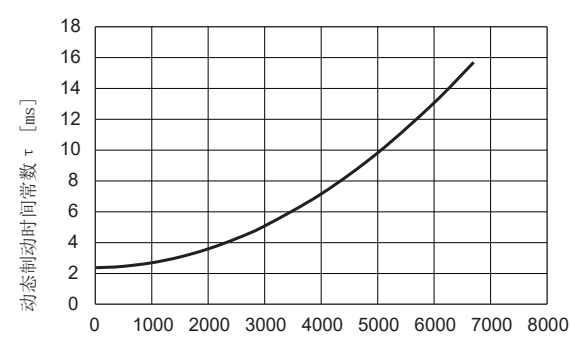
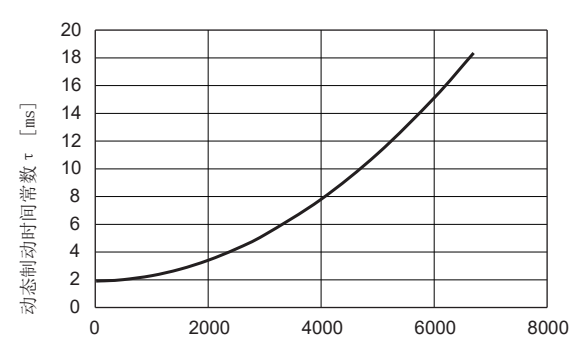
\*1 比HG-RR103和MR-J4-200\_组合时，动态制动时间常数会变长。需要与HG-RR103和MR-J4-200\_的组合相同的动态制动时间常数时，应将HK-RT103W和MR-J5-200\_组合使用。

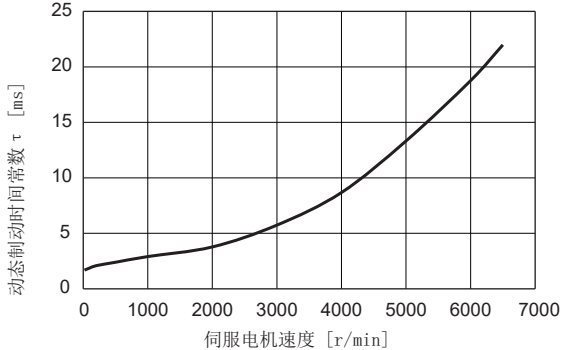
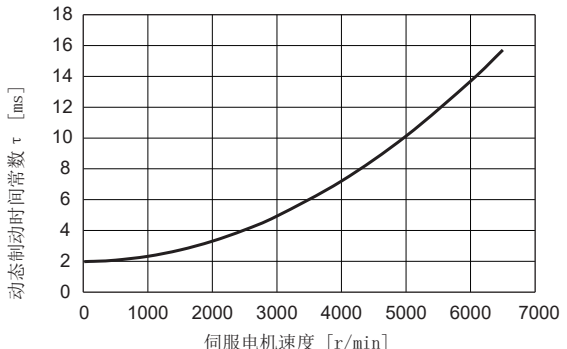
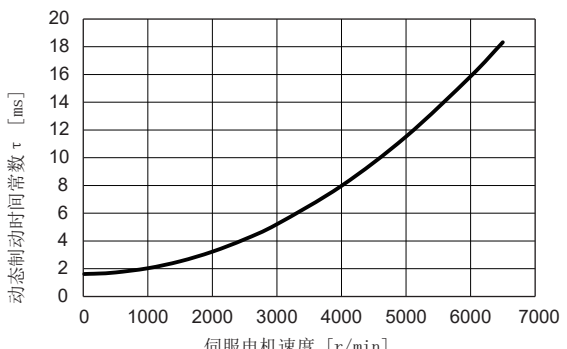
#### ■400 V级伺服放大器

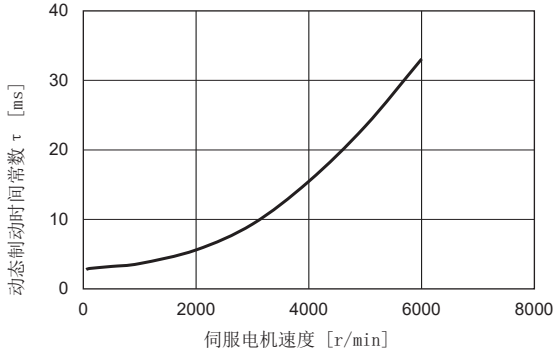
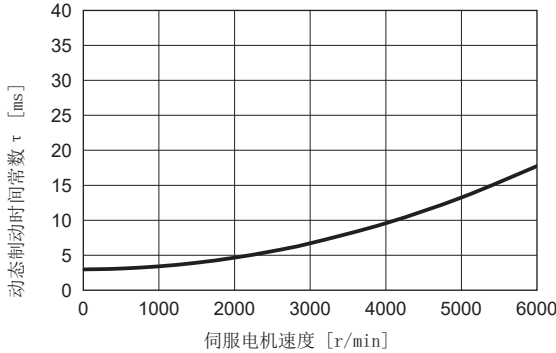
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT053W	MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT13W	MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-KT1M3W	MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-KT434W	MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-200_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT634W	MR-J5-100_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-200_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-350_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-KT7M34W	MR-J5-100_4_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>10</td></tr> <tr><td>6000</td><td>20</td></tr> <tr><td>7000</td><td>24</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	3	2000	5	4000	10	6000	20	7000	24
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	3													
2000	5													
4000	10													
6000	20													
7000	24													
	MR-J5-200_4_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>7</td></tr> <tr><td>6000</td><td>13</td></tr> <tr><td>7000</td><td>16</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	2	2000	3.5	4000	7	6000	13	7000	16
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	2													
2000	3.5													
4000	7													
6000	13													
7000	16													
	MR-J5-350_4_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>8</td></tr> <tr><td>6000</td><td>15</td></tr> <tr><td>7000</td><td>18</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	2	2000	3.5	4000	8	6000	15	7000	18
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	2													
2000	3.5													
4000	8													
6000	15													
7000	18													

伺服电机	伺服放大器	波形																		
HK-KT1034W	MR-J5-100_4_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>3000</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>8.5</td></tr> <tr><td>5000</td><td>13.5</td></tr> <tr><td>6000</td><td>19.5</td></tr> <tr><td>6500</td><td>22.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	1.5	1000	2.5	2000	3.5	3000	5.5	4000	8.5	5000	13.5	6000	19.5	6500	22.0
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																			
0	1.5																			
1000	2.5																			
2000	3.5																			
3000	5.5																			
4000	8.5																			
5000	13.5																			
6000	19.5																			
6500	22.0																			
	MR-J5-200_4_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>3000</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>4000</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>5000</td><td>11.0</td></tr> <tr><td>6000</td><td>15.0</td></tr> <tr><td>6500</td><td>16.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	2.0	1000	2.5	2000	3.5	3000	5.0	4000	7.5	5000	11.0	6000	15.0	6500	16.0
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																			
0	2.0																			
1000	2.5																			
2000	3.5																			
3000	5.0																			
4000	7.5																			
5000	11.0																			
6000	15.0																			
6500	16.0																			
	MR-J5-350_4_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1.8</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2.2</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3.2</td></tr> <tr><td>3000</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>4000</td><td>7.2</td></tr> <tr><td>5000</td><td>11.0</td></tr> <tr><td>6000</td><td>15.5</td></tr> <tr><td>6500</td><td>18.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	1.8	1000	2.2	2000	3.2	3000	4.8	4000	7.2	5000	11.0	6000	15.5	6500	18.0
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																			
0	1.8																			
1000	2.2																			
2000	3.2																			
3000	4.8																			
4000	7.2																			
5000	11.0																			
6000	15.5																			
6500	18.0																			

伺服电机	伺服放大器	波形																
HK-KT634UW	MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-60_4_ and MR-J5-100_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5</td></tr> <tr><td>4000</td><td>15</td></tr> <tr><td>6000</td><td>33</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	2	2000	5	4000	15	6000	33						
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	2																	
2000	5																	
4000	15																	
6000	33																	
	MR-J5-200_4_	 <table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>1000</td><td>4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5</td></tr> <tr><td>3000</td><td>7</td></tr> <tr><td>4000</td><td>10</td></tr> <tr><td>5000</td><td>14</td></tr> <tr><td>6000</td><td>18</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	3	1000	4	2000	5	3000	7	4000	10	5000	14	6000	18
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	3																	
1000	4																	
2000	5																	
3000	7																	
4000	10																	
5000	14																	
6000	18																	

伺服电机	伺服放大器	波形																
HK-KT1034UW	MR-J5-100_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>8</td></tr> <tr><td>4000</td><td>18</td></tr> <tr><td>6000</td><td>38</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	4	2000	8	4000	18	6000	38						
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																	
0	4																	
2000	8																	
4000	18																	
6000	38																	
	MR-J5-200_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>1000</td><td>4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5</td></tr> <tr><td>3000</td><td>6</td></tr> <tr><td>4000</td><td>9</td></tr> <tr><td>5000</td><td>13</td></tr> <tr><td>6000</td><td>16</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	3	1000	4	2000	5	3000	6	4000	9	5000	13	6000	16
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																	
0	3																	
1000	4																	
2000	5																	
3000	6																	
4000	9																	
5000	13																	
6000	16																	
	MR-J5-350_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>1000</td><td>4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>5</td></tr> <tr><td>3000</td><td>7</td></tr> <tr><td>4000</td><td>10</td></tr> <tr><td>5000</td><td>14</td></tr> <tr><td>6000</td><td>18</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	3	1000	4	2000	5	3000	7	4000	10	5000	14	6000	18
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]																	
0	3																	
1000	4																	
2000	5																	
3000	7																	
4000	10																	
5000	14																	
6000	18																	



伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT1534W	MR-J5-200_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-350_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-KT2034W	MR-J5-200_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-350_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

伺服电机	伺服放大器	波形																
HK-KT2024W	MR-J5-200_4_	<table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data for MR-J5-200_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3.0</td></tr> <tr><td>500</td><td>3.1</td></tr> <tr><td>1000</td><td>3.3</td></tr> <tr><td>1500</td><td>3.7</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4.3</td></tr> <tr><td>2500</td><td>5.1</td></tr> <tr><td>3000</td><td>6.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	3.0	500	3.1	1000	3.3	1500	3.7	2000	4.3	2500	5.1	3000	6.0
	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																
0	3.0																	
500	3.1																	
1000	3.3																	
1500	3.7																	
2000	4.3																	
2500	5.1																	
3000	6.0																	
MR-J5-350_4_	<table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data for MR-J5-350_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>500</td><td>2.6</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2.9</td></tr> <tr><td>1500</td><td>3.4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4.1</td></tr> <tr><td>2500</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>3000</td><td>6.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	2.5	500	2.6	1000	2.9	1500	3.4	2000	4.1	2500	5.0	3000	6.0	
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	2.5																	
500	2.6																	
1000	2.9																	
1500	3.4																	
2000	4.1																	
2500	5.0																	
3000	6.0																	
HK-ST524W	MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	<table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data for MR-J5-60_4_ and MR-J5-100_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3000</td><td>40.0</td></tr> <tr><td>4000</td><td>65.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	5.0	1000	10.0	2000	20.0	3000	40.0	4000	65.0				
	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																
0	5.0																	
1000	10.0																	
2000	20.0																	
3000	40.0																	
4000	65.0																	
MR-J5-200_4_	<table border="1"> <caption>Dynamic Braking Time Constant Data for MR-J5-200_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>18.0</td></tr> <tr><td>3000</td><td>30.0</td></tr> <tr><td>4000</td><td>45.0</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	5.0	1000	10.0	2000	18.0	3000	30.0	4000	45.0					
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																	
0	5.0																	
1000	10.0																	
2000	18.0																	
3000	30.0																	
4000	45.0																	

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-ST1024W	MR-J5-100_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>10</td></tr> <tr><td>2000</td><td>18</td></tr> <tr><td>3000</td><td>32</td></tr> <tr><td>4000</td><td>55</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5	1000	10	2000	18	3000	32	4000	55
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	5													
1000	10													
2000	18													
3000	32													
4000	55													
	MR-J5-200_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15</td></tr> <tr><td>3000</td><td>28</td></tr> <tr><td>4000</td><td>45</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5	1000	8	2000	15	3000	28	4000	45
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	5													
1000	8													
2000	15													
3000	28													
4000	45													
	MR-J5-350_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15</td></tr> <tr><td>3000</td><td>30</td></tr> <tr><td>4000</td><td>52</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]	0	5	1000	8	2000	15	3000	30	4000	52
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 $\tau$ [ms]													
0	5													
1000	8													
2000	15													
3000	30													
4000	52													

伺服电机	伺服放大器	波形												
HK-ST1724W	MR-J5-200_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_4_ amplifier</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>7</td></tr> <tr><td>2000</td><td>13</td></tr> <tr><td>3000</td><td>22</td></tr> <tr><td>4000</td><td>35</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	5	1000	7	2000	13	3000	22	4000	35
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	5													
1000	7													
2000	13													
3000	22													
4000	35													
	MR-J5-350_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350_4_ amplifier</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>7</td></tr> <tr><td>2000</td><td>14</td></tr> <tr><td>3000</td><td>25</td></tr> <tr><td>4000</td><td>42</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	5	1000	7	2000	14	3000	25	4000	42
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	5													
1000	7													
2000	14													
3000	25													
4000	42													
HK-ST2024AW	MR-J5-200_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_4_ amplifier</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1000</td><td>9</td></tr> <tr><td>2000</td><td>14</td></tr> <tr><td>3000</td><td>20</td></tr> <tr><td>4000</td><td>28</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	8	1000	9	2000	14	3000	20	4000	28
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	8													
1000	9													
2000	14													
3000	20													
4000	28													
	MR-J5-350_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350_4_ amplifier</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>8</td></tr> <tr><td>2000</td><td>14</td></tr> <tr><td>3000</td><td>22</td></tr> <tr><td>4000</td><td>32</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	5	1000	8	2000	14	3000	22	4000	32
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]													
0	5													
1000	8													
2000	14													
3000	22													
4000	32													

伺服电机	伺服放大器	波形														
HK-ST3024W	MR-J5-350_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350_4_ amplifier</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>500</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>1000</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>1500</td><td>10.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15.5</td></tr> <tr><td>2500</td><td>20.5</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	3.5	500	4.5	1000	6.5	1500	10.5	2000	15.5	2500	20.5
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]															
0	3.5															
500	4.5															
1000	6.5															
1500	10.5															
2000	15.5															
2500	20.5															
HK-ST3534W	MR-J5-350_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350_4_ amplifier</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15</td></tr> <tr><td>4000</td><td>25</td></tr> <tr><td>6000</td><td>40</td></tr> <tr><td>6500</td><td>52</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	10	2000	15	4000	25	6000	40	6500	52		
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]															
0	10															
2000	15															
4000	25															
6000	40															
6500	52															
HK-ST2024W	MR-J5-200_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_4_ amplifier</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>13</td></tr> <tr><td>1000</td><td>16</td></tr> <tr><td>2000</td><td>23</td></tr> <tr><td>3000</td><td>35</td></tr> <tr><td>4000</td><td>55</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	13	1000	16	2000	23	3000	35	4000	55		
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]															
0	13															
1000	16															
2000	23															
3000	35															
4000	55															
	MR-J5-350_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350_4_ amplifier</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>1000</td><td>14</td></tr> <tr><td>2000</td><td>23</td></tr> <tr><td>3000</td><td>40</td></tr> <tr><td>4000</td><td>68</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	10	1000	14	2000	23	3000	40	4000	68		
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]															
0	10															
1000	14															
2000	23															
3000	40															
4000	68															

伺服电机	伺服放大器	波形																		
HK-ST3524AW	MR-J5-350_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-350_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>1000</td><td>12</td></tr> <tr><td>2000</td><td>20</td></tr> <tr><td>3000</td><td>35</td></tr> <tr><td>3500</td><td>45</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	10	1000	12	2000	20	3000	35	3500	45						
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																			
0	10																			
1000	12																			
2000	20																			
3000	35																			
3500	45																			
HK-RT1034W	MR-J5-100_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-100_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4</td></tr> <tr><td>3000</td><td>8</td></tr> <tr><td>4000</td><td>15</td></tr> <tr><td>5000</td><td>25</td></tr> <tr><td>6000</td><td>35</td></tr> <tr><td>6500</td><td>38</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	1	1000	2	2000	4	3000	8	4000	15	5000	25	6000	35	6500	38
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																			
0	1																			
1000	2																			
2000	4																			
3000	8																			
4000	15																			
5000	25																			
6000	35																			
6500	38																			
	MR-J5-200_4_	<table border="1"> <caption>Approximate data for MR-J5-200_4_</caption> <thead> <tr> <th>伺服电机速度 [r/min]</th> <th>动态制动时间常数 τ [ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4</td></tr> <tr><td>3000</td><td>8</td></tr> <tr><td>4000</td><td>15</td></tr> <tr><td>5000</td><td>22</td></tr> <tr><td>6000</td><td>30</td></tr> <tr><td>6500</td><td>25</td></tr> </tbody> </table>	伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]	0	1	1000	2	2000	4	3000	8	4000	15	5000	22	6000	30	6500	25
伺服电机速度 [r/min]	动态制动时间常数 τ [ms]																			
0	1																			
1000	2																			
2000	4																			
3000	8																			
4000	15																			
5000	22																			
6000	30																			
6500	25																			

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-RT1534W	MR-J5-200_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-350_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
HK-RT2034W	MR-J5-200_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>
	MR-J5-350_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-RT3534W	MR-J5-350_4_	<p>动态制动时间常数 <math>\tau</math> [ms]</p> <p>伺服电机速度 [r/min]</p>

## 使用动态制动器时的允许负载转动惯量

动态制动器应在不超过下表所示的负载转动惯量比的状态下使用。超过该值使用时，动态制动器可能会烧损。有可能超过该值时，请咨询营业窗口。

表中的允许负载转动惯量比的值是伺服电机最大速度时的值。

### ■200 V级伺服放大器

系列	型号	允许负载转动惯量比 [倍]
HK-KT	HK-KT053W	34
	HK-KT13W	34
	HK-KT13UW	10
	HK-KT1M3W	25
	HK-KT23W	23 (6000 r/min以下的情况: 28)
	HK-KT23UW	10
	HK-KT43W	23
	HK-KT43UW	10
	HK-KT63W	30
	HK-KT63UW	20 (3000 r/min以下的情况: 30)
	HK-KT7M3W	20
	HK-KT7M3UW	10
	HK-KT103W	20
	HK-KT103UW	20
	HK-KT153W	30
	HK-KT203W	30
	HK-KT202W	30
	HK-KT434W	30
	HK-KT634W	30
	HK-KT7M34W	20
	HK-KT1034W	30
	HK-KT1534W	30
	HK-KT2034W	30
HK-KT2024W	30	



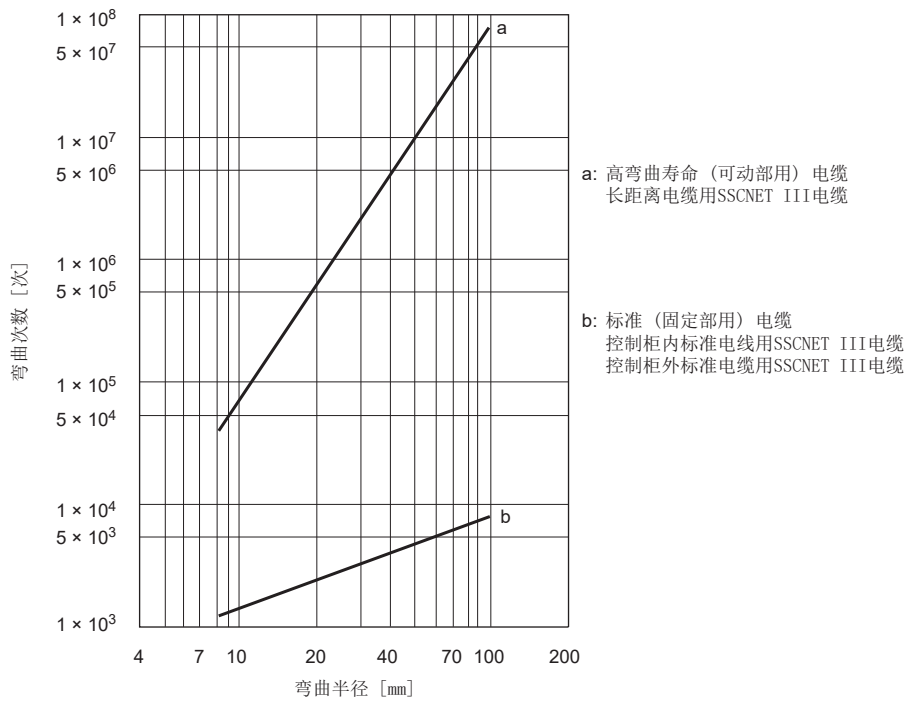
系列	型号	允许负载转动惯量比 [倍]
HK-MT	HK-MT053W	35
	HK-MT13W	35
	HK-MT1M3W	35
	HK-MT23W	35
	HK-MT43W	35
	HK-MT63W	35
	HK-MT73W	35
	HK-MT103W	35
	HK-MT053VW	24
	HK-MT13VW	24
	HK-MT1M3VW	24
	HK-MT23VW	24
	HK-MT43VW	24
	HK-MT63VW	30
	HK-MT73VW	30
	HK-MT103VW	30
	HK-ST	HK-ST52W
HK-ST7M2UW		31
HK-ST102W		23
HK-ST172W		30
HK-ST172UW		36
HK-ST202AW		30
HK-ST202W		15 (3000 r/min以下的情况: 20)
HK-ST302W		30
HK-ST352W		12 (3000 r/min以下的情况: 22)
HK-ST353W		10 (3000 r/min以下的情况: 30)
HK-ST502W		10
HK-ST503W		10 (3000 r/min以下的情况: 30)
HK-ST702W		8
HK-ST524W		15
HK-ST1024W		40
HK-ST1724W		40
HK-ST2024AW		20
HK-ST2024W		38
HK-ST3024W		30
HK-ST3524W		44
HK-ST5024W		23
HK-ST7024W		22
HK-RT	HK-RT103W	63
	HK-RT153W	63
	HK-RT203W	29
	HK-RT353W	29
	HK-RT503W	29
	HK-RT703W	42

## ■400 V级伺服放大器

系列	型号	允许负载转动惯量比 [倍]
HK-KT	HK-KT053W	20
	HK-KT13W	20
	HK-KT1M3W	20
	HK-KT434W	30
	HK-KT634W	20 (3000 r/min以下的情况: 30)
	HK-KT634UW	20 (3000 r/min以下的情况: 30)
	HK-KT7M34W	7 (3000 r/min以下的情况: 20)
	HK-KT1034W	7 (3000 r/min以下的情况: 30)
	HK-KT1034UW	25 (3000 r/min以下的情况: 30)
	HK-KT1534W	10 (3000 r/min以下的情况: 30)
	HK-KT2034W	10 (3000 r/min以下的情况: 30)
	HK-KT2024W	30
HK-ST	HK-ST524W	4 (2000 r/min以下的情况: 19)
	HK-ST1024W	4 (2000 r/min以下的情况: 23)
	HK-ST1724W	4 (2000 r/min以下的情况: 24)
	HK-ST2024AW	8 (2000 r/min以下的情况: 24)
	HK-ST2024W	4 (2000 r/min以下的情况: 20)
	HK-ST3024W	30
	HK-ST3524W	5 (2000 r/min以下的情况: 22)
	HK-ST3534W	10 (3000 r/min以下的情况: 30)
HK-RT	HK-RT1034W	18
	HK-RT1534W	60
	HK-RT2034W	29
	HK-RT3534W	20

## 5.4 电缆弯曲寿命

电缆的弯曲寿命如下所示。该图表为计算值而非保证值。电缆弯曲寿命是考虑了导体断线及绝缘体损坏的寿命，不包含电气特性劣化、护套磨损及绝缘磨损的完全断线的数值。实际情况应根据该值留有余量。



## 5.5 主电路/控制电路电源接通时的冲击电流

应使用以下记载的规格产品，否则在接通电源时伺服放大器的电源线（输入线）上流过冲击电流，会导致无熔丝断路器及电磁接触器发生误动作和故障。

☞ 296页 无熔丝断路器、熔丝、电磁接触器

使用电路保护器时，建议使用不会因为冲击电流而跳闸的惯性延迟型的电路保护器。

### 200 V级

施加AC 240 V电压时的冲击电流（参考值）如下所示。即使MR-J5-10\_ ~ MR-J5-200\_使用单相AC 200 V电源时，主电路电源的冲击电流也相同。

#### ■1轴伺服放大器

伺服放大器	冲击电流 (A <sub>0-p</sub> )	
	主电路电源 (L1/L2/L3)	控制电路电源 (L11/L21)
MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5-60_	17 A (20 ms内减小至约3 A)	20 A ~ 30 A (20 ms内减小至约1 A)
MR-J5-70_ MR-J5-100_	17 A (20 ms内减小至约7 A)	
MR-J5-200_	24 A (20 ms内减小至约11 A)	34 A (20 ms内减小至约2 A)
MR-J5-350_	85 A (20 ms内减小至约10 A)	
MR-J5-500_	42 A (20 ms内减小至约20 A)	
MR-J5-700_	85 A (30 ms内减小至约20 A)	

#### ■多轴伺服放大器

伺服放大器	冲击电流 (A <sub>0-p</sub> )	
	主电路电源 (L1/L2/L3)	控制电路电源 (L11/L21)
MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_	23 A (20 ms内减小至约9 A)	20 A ~ 35 A (20 ms内减小至约3 A)
MR-J5W2-77_ MR-J5W2-1010_	36 A (20 ms内减小至约13 A)	
MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	23 A (20 ms内减小至约6 A)	

### 400 V级

施加AC 480 V电压时的冲击电流（参考值）如下所示。

伺服放大器	冲击电流 (A <sub>0-p</sub> )	
	主电路电源 (L1/L2/L3)	控制电路电源 (L11/L21)
MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	21 A (10 ms内减小至约4 A)	40 A ~ 50 A (20 ms内减小至约0 A)
MR-J5-200_4_	26 A (10 ms内减小至约10 A)	
MR-J5-350_4_	78 A (10 ms内减小至约10 A)	

# 6 选件、外围设备

## 注意事项

- 伺服放大器、选件及外围设备的接线所使用的电线，建议使用HIV电线。因此，尺寸可能会与以往的伺服放大器等所使用的电线尺寸不同。
- 应按照正确的组合方式选择选件、外围设备等并进行正确接线后使用，否则会导致触电及火灾。

## 6.1 电缆和连接器组件

### 要点

电缆及连接器上标注的防护等级，表示将电缆及连接器安装至伺服放大器及伺服电机时的防尘、防水等级。如果电缆、连接器、伺服放大器及伺服电机的防护等级不同，整体防护等级将取决于最低者。


应根据本节所示购买本伺服使用的电缆及连接器的选件。

应使用三菱电机及Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd.提供的电缆。制作电缆时，应选定符合用途的电线。作为符合用途的电源电缆选定示例，2018年版的北美NFPA79要求使用热固性绝缘体，且为符合NEC标准的RHH、RHW、RHW-2、XHH、XHHW或XHHW-2的列名认证产品。

关于与伺服电机电源、电磁制动器、伺服电机编码器及机械侧编码器连接的选件，请参照以下手册的“接线选件”。

 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）

关于线性编码器用选件，请参照以下手册的“选件电缆、连接器组件”。

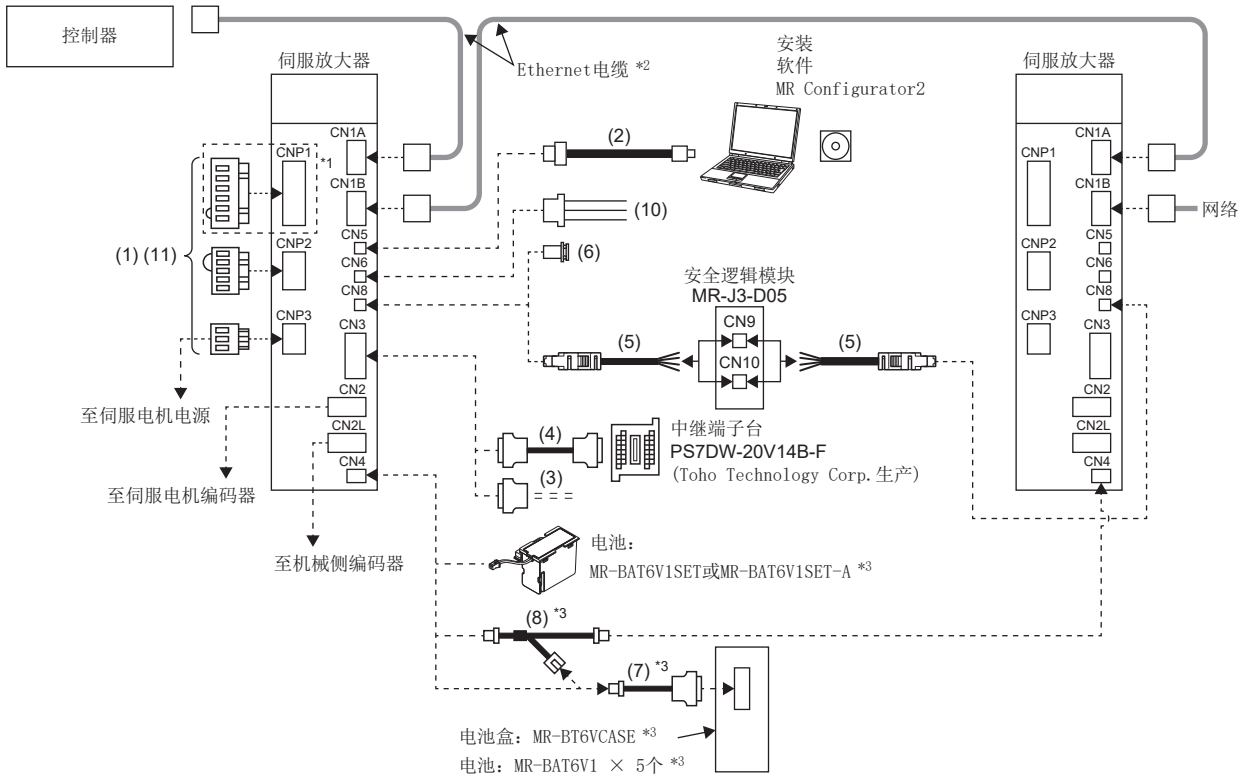
 MR-J5 合作商编码器 用户手册

关于直驱电机电源用选件、线性编码器用选件，请参照以下手册的“接线选件”。

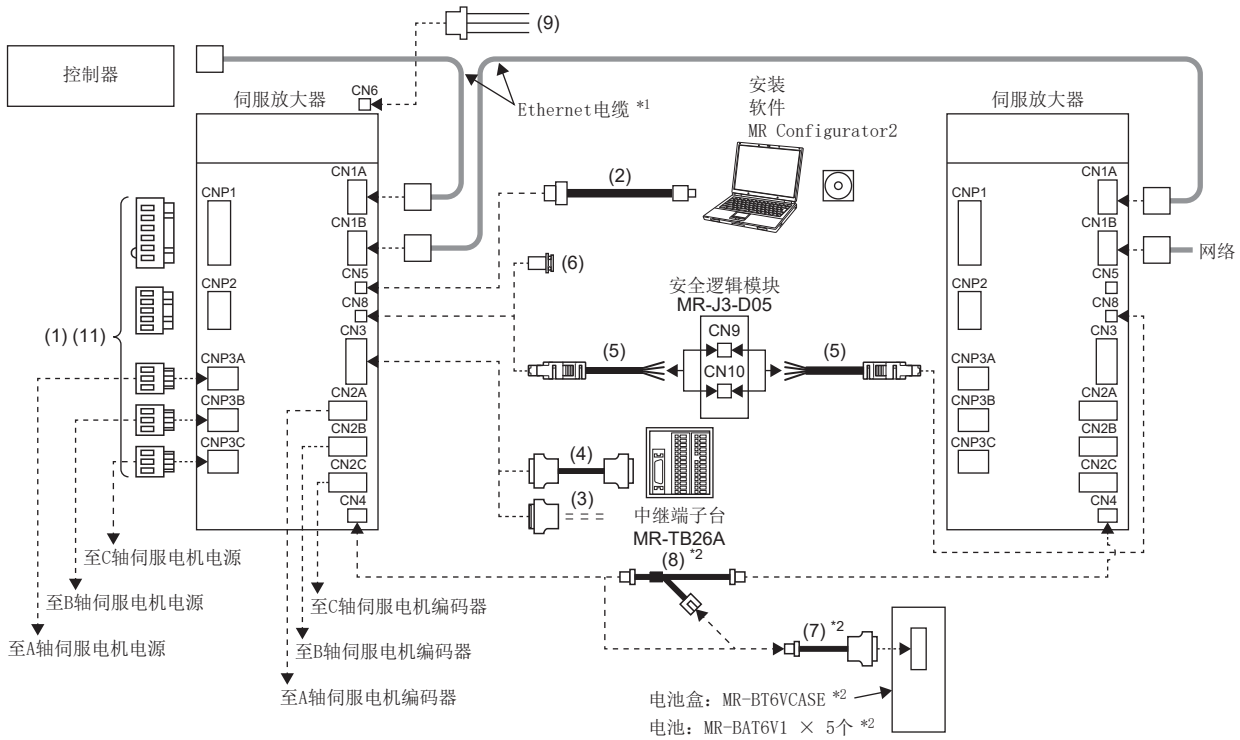
 直驱电机 用户手册

# 电缆和连接器组件的组合

## MR-J5-\_G\_



- \*1 MR-J5-500\_及MR-J5-700\_伺服放大器的情况下, CNP1连接器分为CNP1A连接器 (L1/L2/L3) 及CNP1B连接器 (N1/P3/P4) 两部分。
- \*2 关于Ethernet电缆规格, 请参照下述章节。  
☞ 234页 Ethernet电缆 [G]
- \*3 使用直驱电机构建绝对位置检测系统时需要。关于绝对位置检测系统的构建, 请参照下述章节。  
☞ 367页 绝对位置检测系统

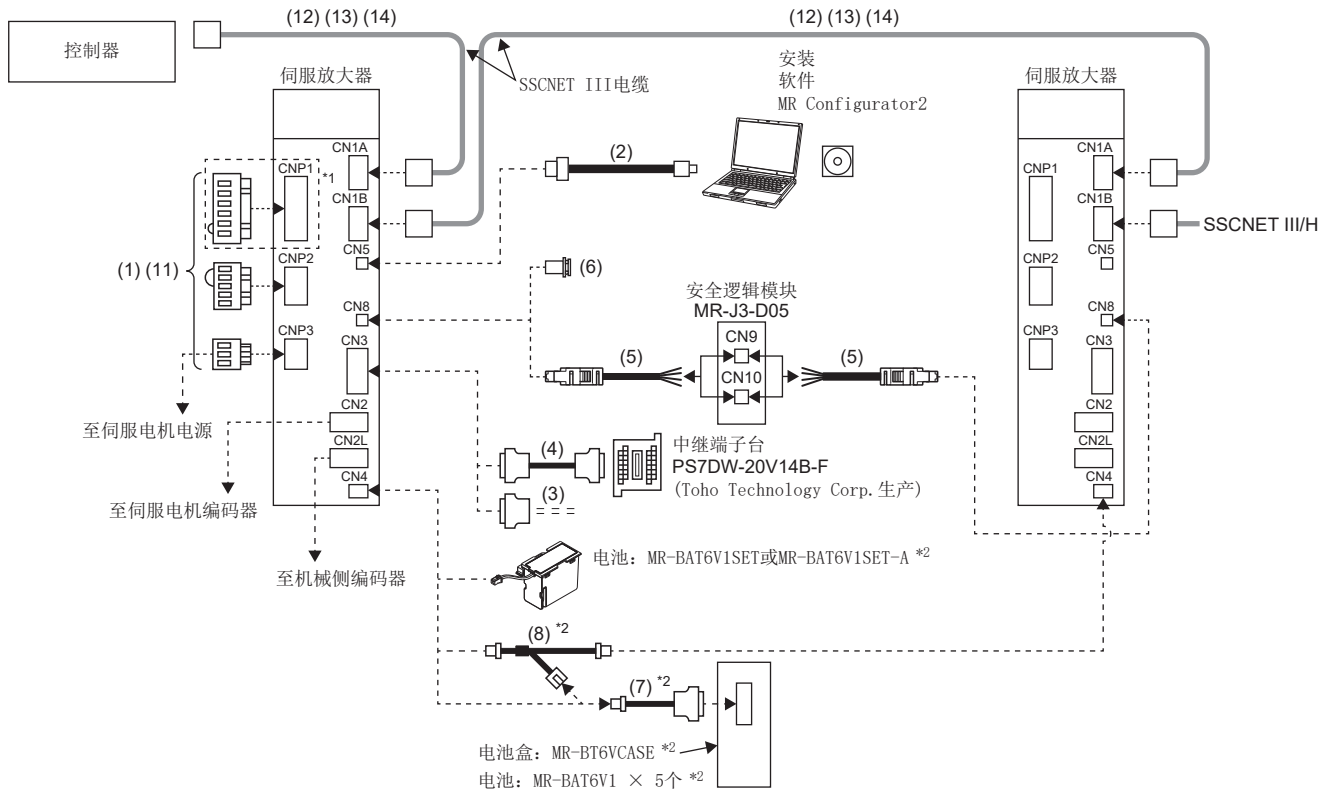


\*1 关于Ethernet电缆规格，请参照下述章节。

☞ 234页 Ethernet 电缆 [G]

\*2 使用直驱电机构建绝对位置检测系统时需要。关于绝对位置检测系统的构建，请参照下述章节。

☞ 367页 绝对位置检测系统

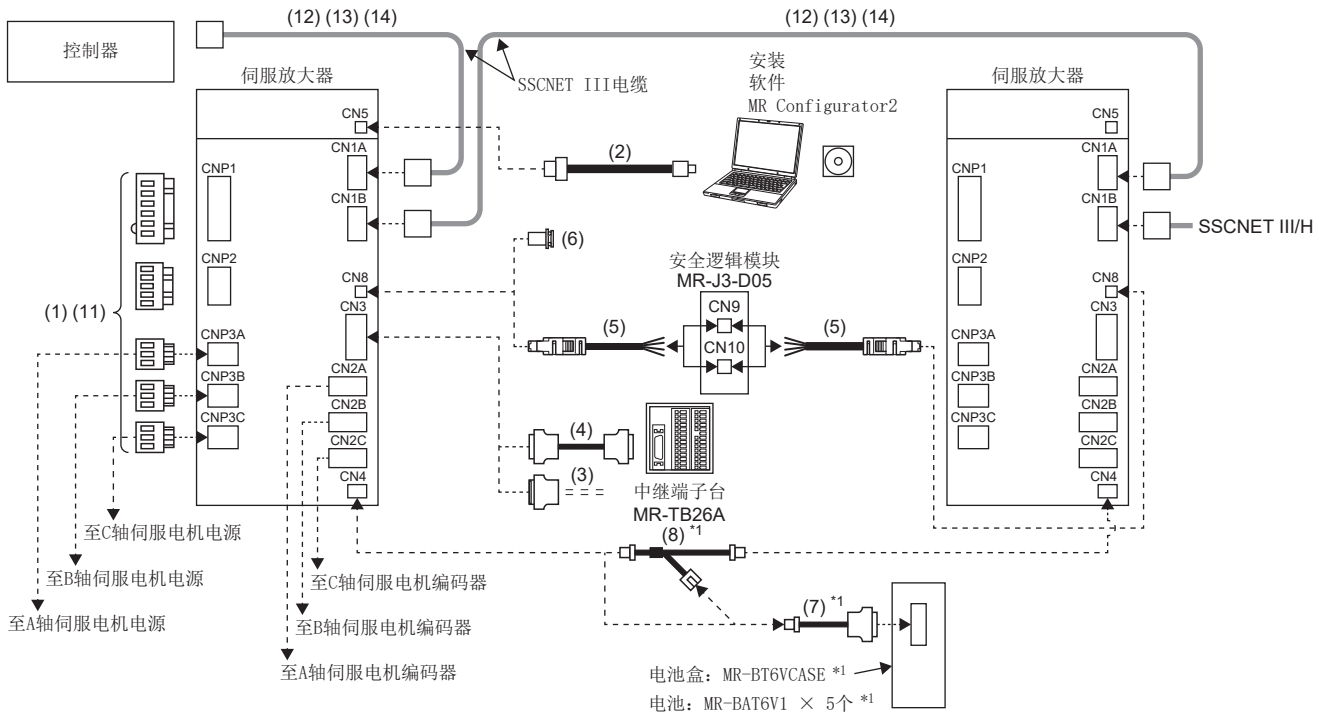


\*1 MR-J5-500\_及MR-J5-700\_伺服放大器的情况下，CNP1连接器分为CNP1A连接器（L1/L2/L3）及CNP1B连接器（N1/P3/P4）两部分。

\*2 使用直驱电机构建绝对位置检测系统时需要。关于绝对位置检测系统的构建，请参照下述章节。

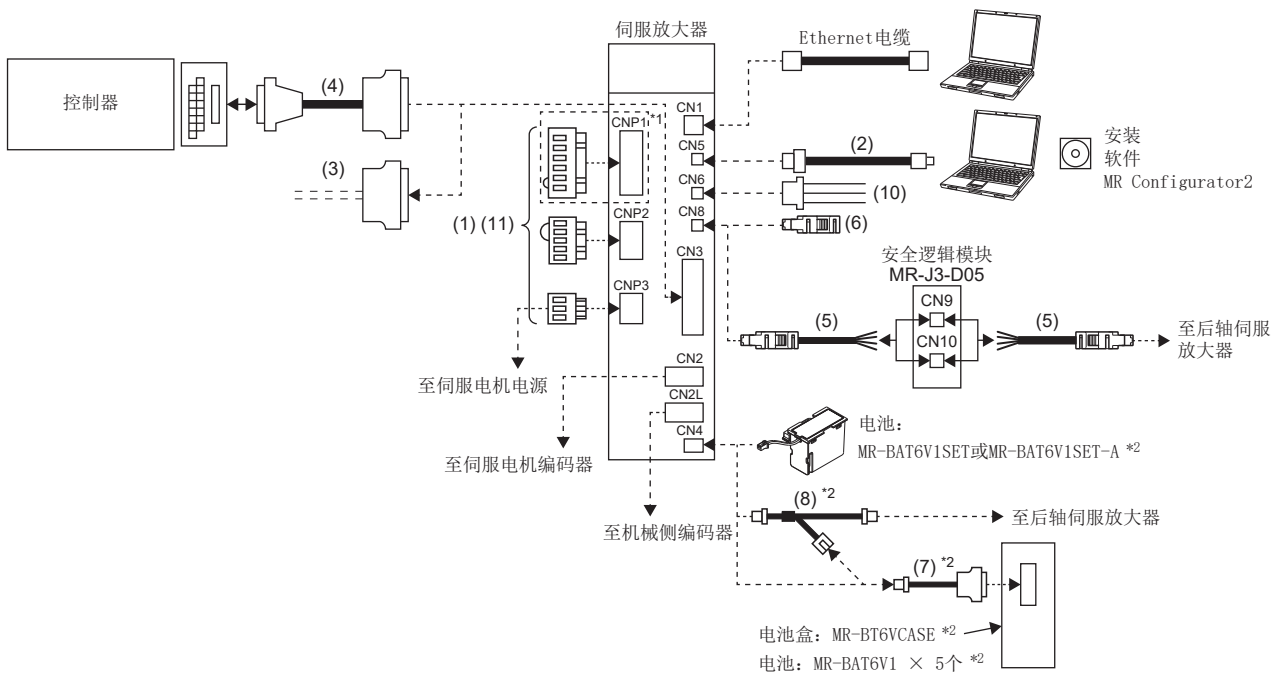
☞ 367页 绝对位置检测系统





\*1 使用直驱电机构建绝对位置检测系统时需要。关于绝对位置检测系统的构建，请参照下述章节。

☞ 367页 绝对位置检测系统

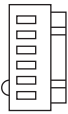



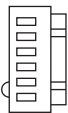







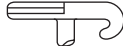




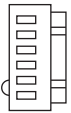



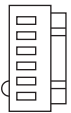


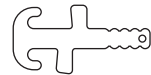
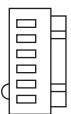


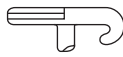

\*1 MR-J5-500\_及MR-J5-700\_伺服放大器的情况下，CNP1连接器分为CNP1A连接器（L1/L2/L3）及CNP1B连接器（N1/P3/P4）两部分。










\*2 使用直驱电机构建绝对位置检测系统时需要。关于绝对位置检测系统的构建，请参照下述章节。


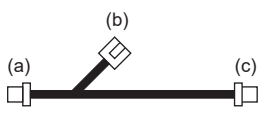
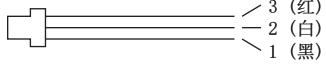
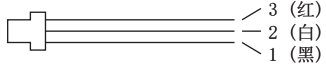
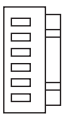

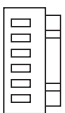

☞ 367页 绝对位置检测系统

## 电缆和连接器组件一览

编号	品名	型号	内容			备注
(1)	伺服放大器电源连接器组件	—	 <p>CNP1用连接器 06JFAT-SAXGDK-K7.5 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 2.1 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm</p>	 <p>CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDK-K5.0 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 2.1 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm</p>	 <p>CNP3用连接器 03JFAT-SAXGDK-K7.5 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 2.1 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm</p>	附带于200 V的1 kW以下的1轴伺服放大器。
		—	 <p>开口工具: J-FAT-OT-K (JST)</p>			
		—	 <p>CNP1用连接器 06JFAT-SAXGFK-XL (LA) (JST) 适用电线尺寸: 1.25 mm<sup>2</sup> ~ 5.5 mm<sup>2</sup> (AWG 16 ~ 10) 绝缘体外径: ~ 4.7 mm</p>	 <p>CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDK-H5.0 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 2.1 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm</p>	 <p>CNP3用连接器 03JFAT-SAXGFK-XL (LA) (JST) 适用电线尺寸: 1.25 mm<sup>2</sup> ~ 5.5 mm<sup>2</sup> (AWG 16 ~ 10) 绝缘体外径: ~ 4.7 mm</p>	
—	 <p>开口工具: J-FAT-OT-EXL (JST)</p>					
—	 <p>CNP1A用连接器 03JFAT-SAXGDK-P15 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 8.0 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 8) 绝缘体外径: ~ 7.6 mm</p>	 <p>CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDK-H5.0 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 2.1 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm</p>	 <p>CNP3用连接器 03JFAT-SAZGDK-P15 (LC) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 8.0 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 8) 绝缘体外径: ~ 7.6 mm</p>	附带于200 V级的5 kW、7 kW的1轴伺服放大器。		
—	 <p>CNP1B用连接器03JFAT-SAYGDK-P15 (LB) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 8.0 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 8) 绝缘体外径: ~ 7.6 mm</p>					
—	 <p>开口工具: J-FAT-OT-P (JST)</p>	 <p>开口工具: J-FAT-OT (N) (JST)</p>	 <p>开口工具: J-FAT-OT-P (JST)</p>			

编号	品名	型号	内容	备注		
(1)	伺服放大器电源连接器组件	—	 CNP1用连接器 06JFAT-SAXGDK-K7.5 (LB) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm <sup>2</sup> ~ 2.1 mm <sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm	 CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDK-K5.0 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm <sup>2</sup> ~ 2.1 mm <sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm	 CNP3用连接器 04JFAT-SAGG-G-KK (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm <sup>2</sup> ~ 2.1 mm <sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm	附带有400 W以下的多轴伺服放大器。
		 开口工具: J-FAT-OT-K (JST)				
		—	 CNP1用连接器 06JFAT-SAXGFK-XL (LB) (JST) 适用电线尺寸: 1.25 mm <sup>2</sup> ~ 5.5 mm <sup>2</sup> (AWG 16 ~ 10) 绝缘体外径: ~ 4.7 mm	 CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDK-H5.0 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm <sup>2</sup> ~ 2.1 mm <sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm	 CNP3用连接器 04JFAT-SAGG-G-KK (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm <sup>2</sup> ~ 2.1 mm <sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm	
 开口工具: J-FAT-OT-EXL (JST)						
—	 CNP1用连接器 06JFAT-SAXGDKHT10.5 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm <sup>2</sup> ~ 2.1 mm <sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm	 CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDKHT7.5 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm <sup>2</sup> ~ 2.1 mm <sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm	 CNP3用连接器 03JFAT-SAXGDKHT10.5 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm <sup>2</sup> ~ 2.1 mm <sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm	附带有400 V的3.5 kW以下的伺服放大器。		
 开口工具: J-FAT-OT-XL (JST)						
(2)	USB电缆	MR-J3USBCBL3M电缆 长度: 3 m	 (a) CN5 用连接器: mini-B 连接器 (5个引脚) (b) 计算机用连接器: A连接器		用于与PC-AT兼容计算机的连接	

编号	品名	型号	内容	备注
(3)	连接器组件	MR-CCN1	 <p>连接器: 10120-3000PE 外壳套件: 10320-52F0-008 (3M或同等品)</p>	MR-J5-_G_用 MR-J5-_B_用
		MR-J3CN1	 <p>连接器: 10150-3000PE 外壳套件: 10350-52F0-008 (3M或同等品)</p>	MR-J5-_A_用
		MR-J2CMP2	 <p>连接器: 10126-3000PE 外壳套件: 10326-52F0-008 (3M或同等品)</p>	MR-J5W-_G_用 数量1个 MR-J5W-_B_用
		MR-ECN1	 <p>连接器: 10126-3000PE 外壳套件: 10326-52F0-008 (3M或同等品)</p>	MR-J5W-_G_用 数量20个 MR-J5W-_B_用
(4)	中继端子台电缆	MR-J2HBUS_M 电缆长度: 0.5 m、1 m、5 m	 <p>(a) MR-J2HBUS_M (b) PS7DW-20V14B-F (Toho Technology Corp. Kyoto Factory) 中继端子台PS7DW-20V14B-F并非选件。使用中继端子台时, 需要选件MR-J2HBUS_M。</p>	MR-J5-_G_用 MR-J5-_B_用
		MR-J2M-CN1TBL_M 电缆长度: 0.5 m、1 m	 <p>(a) 中继端子台用连接器 连接器: D7950-B500FL (3M) (b) CN3用连接器 连接器: 10150-6000EL 外壳套件: 10350-3210-000 (3M或同等品)</p>	MR-J5-_A_用
		MR-TBNATBL_M 电缆长度: 0.5 m、1 m	 <p>(a) 中继端子台用连接器 连接器: 10126-6000EL 外壳套件: 10326-3210-000 (3M或同等品) (b) CN3用连接器 连接器: 10126-6000EL 外壳套件: 10326-3210-000 (3M或同等品)</p>	MR-J5W-_G_用 MR-J5W-_B_用
(5)	STO电缆	MR-D05UDL3M-B	 <p>(a) 连接器组件: 2069250-1 (TE Connectivity)</p>	CN8连接器连接用电缆
(6)	短路连接器	—		伺服放大器附带。

编号	品名	型号	内容	备注	
(7)	电池电缆	MR-BT6V1CBL_M 电缆长度: 0.3 m、1 m	 <p>(a) 外壳: PAP-02V-0 接触片: SPHD-001G-P0.5 (JST) (b) 连接器: 10114-3000PE 外壳套件: 10314-52F0-008 (3M或同等品)</p>	用于连接电池模块 ☞ 278页 电池	
(8)	电池中继电缆	MR-BT6V2CBL_M 电缆长度: 0.3 m、1 m	 <p>(a) 外壳: PAP-02V-0 接触片: SPHD-001G-P0.5 (JST) (b) 外壳: PALR-02VF-0 接触片: SPAL-001GU-P0.5 (JST) (c) 外壳: PAP-02V-0 接触片: SPHD-001G-P0.5 (JST)</p>	☞ 278页 电池	
(9)	监视用电缆	MR-J3CN6CBL1M	 <p>CN6用连接器 外壳: 51004-0300 接触片: 50011-8100 (MoIex)</p>	MR-J5W-_G_用	
(10)		MR-ACN6CBL1M	 <p>CN6用连接器 外壳: SHR-03V-S 接触片: SSH-003T-P0.2-H (JST)</p>	MR-J5-_G_用 MR-J5-_A_用	
(11)	菊链电源连接器	MR-J5CNP12-J1	 <p>CNP1用连接器 06JFAT-SAXGDK-KC7.5 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 5.5 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 10) 绝缘体外径: ~ 4.7 mm</p>	 <p>CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDK-KC5.0 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 2.1 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm</p>	1 kW以下的1轴伺服放大器及400 W以下的多轴伺服放大器的情况下, 用于连接简易共直流母线单元。 ☞ 252页 MR-CM简易共直流母线单元
		MR-J5CNP12-J2	 <p>CNP1用连接器 06JFAT-SAXGDK-XLC (LA) (JST) 适用电线尺寸: 1.25 mm<sup>2</sup> ~ 5.5 mm<sup>2</sup> (AWG 16 ~ 10) 绝缘体外径: ~ 4.7 mm</p>	 <p>CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDK-HC5.0 (LA) (JST) 适用电线尺寸: 0.8 mm<sup>2</sup> ~ 2.1 mm<sup>2</sup> (AWG 18 ~ 14) 绝缘体外径: ~ 3.9 mm</p>	2 kW的1轴伺服放大器及750 W以上的2轴伺服放大器的情况下, 用于连接简易共直流母线单元。 ☞ 252页 MR-CM简易共直流母线单元

编号	品名	型号	内容	备注
(12)	SSCNET III电缆	MR-J3BUS_M 电缆长度： 0.15 m ~ 3 m ☞ 235页 SSCNET III电缆 [B]	<p>(a) (b) 连接器：PF-2D103 (JAE)</p>	柜内标准电线
(13)		MR-J3BUS_M-A 电缆长度： 5 m ~ 20 m ☞ 235页 SSCNET III电缆 [B]		柜外标准电缆
(14)		MR-J3BUS_M-B 电缆长度： 30 m ~ 50 m ☞ 235页 SSCNET III电缆 [B]	<p>(a) (b) 连接器：CF-2D103-S (JAE)</p>	长距离电缆

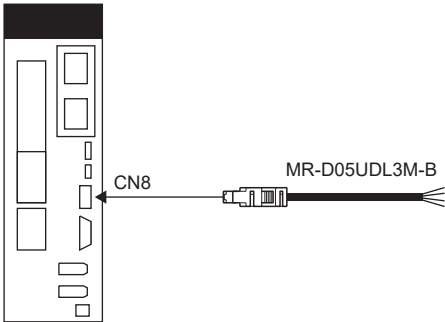
# MR-D05UDL3M-B STO电缆

该电缆用于在CN8连接器上连接外部设备。

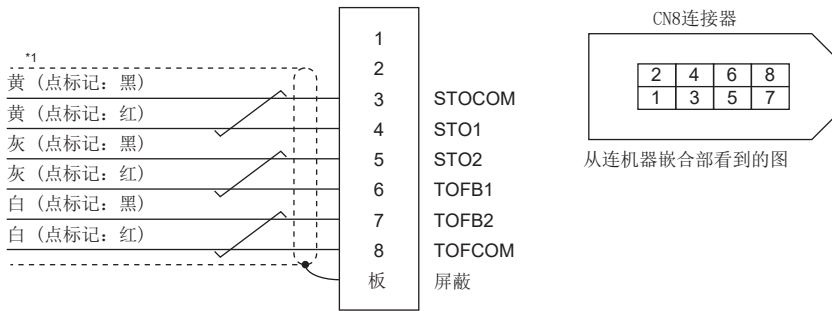
电缆型号	电缆长度	电缆长度 *1	用途
MR-D05UDL3M-B	3 m	5.7 mm	CN8连接器连接用电缆

\*1 为标准外径。无公差的外形尺寸最大1成。

## 构成图



## 内部接线图



\*1 请勿使用绝缘体颜色为橙色（点标记红色或黑色）的2根芯线。

## Ethernet电缆 [G]

关于网络接线所使用的Ethernet电缆，请参照用户手册（通信功能篇）的“通信规格”。  
市场销售产品的示例如下。关于最新的产品信息，请咨询厂商。

品名		型号	规格	
Ethernet电缆	屋内用	SC-E5EW-S_M	_中电缆长度 (0.5 m、1 ~ 100 m (1 m单位))	附带双层屏蔽 (类别5e)
	屋内可动部用	SC-E5EW-S_M-MV	_中电缆长度 (0.1、0.2、0.3、0.5 m、1 ~ 45 m (1 m单位))	
	屋内/屋外用	SC-E5EW-S_M-L	_中电缆长度 (1 ~ 100 m (1 m单位))	

关于上述以外的市场销售电缆，请确认CC-Link协会的官方网站。

<https://www.cc-linkchina.org.cn/>

### 注意事项

- 使用交换集线器对CC-Link IE TSN的网络构成进行分支时，应使用CC-Link协会推荐的交换集线器 (Class B)。也可以使用交换集线器 (Class A)，但对使用的拓扑有所限制。关于详细内容，请参照“MELSEC iQ-R MELSEC iQ-R 运动模块用户手册 (入门篇)”。
- 通过交换集线器对CC-Link IE现场网络Basic的网络构成进行分支时，应使用传送速度为100 Mbps以上的集线器。此外，无自动协商功能的交换集线器，应设定为传送速度100 Mbps且为半双工。



# SSCNET III电缆 [B]

## 要点

- 请勿直视从伺服放大器的CN1A连接器、CN1B连接器及SSCNET III电缆前端发出的光。光线直射眼睛，可能导致眼睛不适。
  - 关于电缆长度超过50 m的长距离电缆和超高弯曲寿命的电缆，请参照下述章节。
- ☞ 366页 Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd.生产的电缆

## 型号的说明

表中电缆长度栏的数字为填入电缆型号的\_部分的符号。备有带符号的长度的电缆可供使用。

电缆型号	电缆长度											弯曲区分	用途/备注
	0.15 m	0.3 m	0.5 m	1 m	3 m	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m		
MR-J3BUS_M	015	03	05	1	3	—	—	—	—	—	—	标准 (固定部用)	使用柜内标准电线
MR-J3BUS_M-A	—	—	—	—	—	5	10	20	—	—	—	标准 (固定部用)	使用柜外标准电缆
MR-J3BUS_M-B *1	—	—	—	—	—	—	—	—	30	40	50	高弯曲寿命 (可动部用)	使用长距离电缆

\*1 关于长度小于30 m的电缆，请咨询营业窗口。

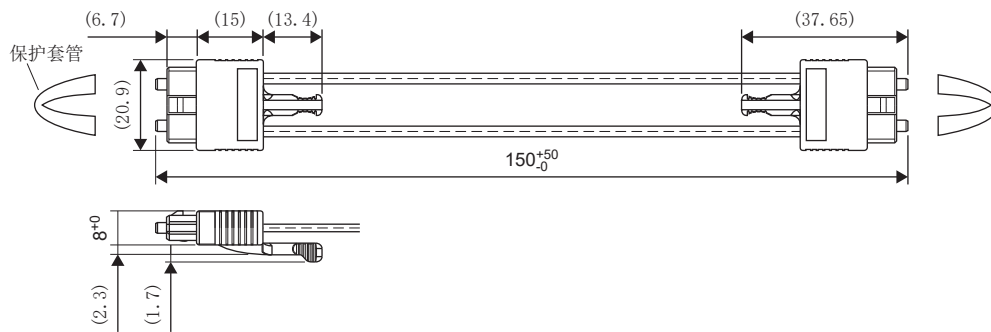
## 规格

项目	内容			
SSCNET III电缆型号	MR-J3BUS_M		MR-J3BUS_M-A	MR-J3BUS_M-B
SSCNET III电缆长度	0.15 m	0.3 m ~ 3 m	5 m ~ 20 m	30 m ~ 50 m
光缆 (光纤)	最小弯曲半径	25 mm		加强包覆电缆部：50 mm 光纤部：25 mm
	拉伸强度	70 N	140 N	420 N (加强包覆电缆部)
	使用温度范围 *1	-40 °C ~ 85 °C		-20 °C ~ 70 °C
周围环境	室内（无阳光直射），无溶剂、油附着			
外观 [mm]				

\*1 该使用温度范围仅为SSCNET III电缆的光纤部分的值。连接器部的温度条件与伺服放大器相同。

## 外形尺寸图

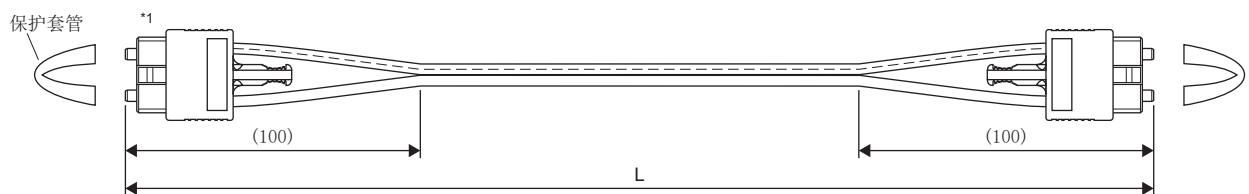
### ■MR-J3BUS015M



### ■MR-J3BUS03M ~ MR-J3BUS3M

关于电缆的长度 (L)，请参照下述章节。

☞ 235页 型号的说明



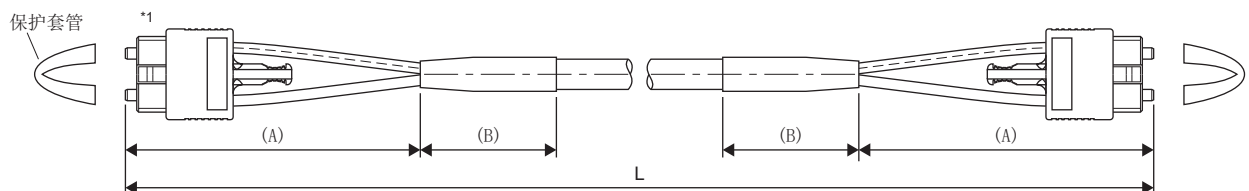
\*1 连接器部分的尺寸与MR-J3BUS015M相同。

### ■MR-J3BUS5M-A ~ MR-J3BUS20M-A/MR-J3BUS30M-B ~ MR-J3BUS50M-B

关于电缆的长度 (L)，请参照下述章节。

☞ 235页 型号的说明

SSCNET III电缆	变化尺寸 [mm]	
	A	B
MR-J3BUS5M-A ~ MR-J3BUS20M-A	100	30
MR-J3BUS30M-B ~ MR-J3BUS50M-B	150	50



\*1 连接器部分的尺寸与MR-J3BUS015M相同。

## 6.2 再生选件

### 组合和再生功率

表中的功率值是由电阻器产生的再生功率，并不是额定功率。

#### 200 V级

伺服放大器	再生功率 [W]												
	内置再生电阻器	MR-RB032 [40 Ω]	MR-RB12 [40 Ω]	MR-RB14[2 6 Ω]	MR-RB30 [13 Ω] *2	MR-RB3N [9 Ω] *2	MR-RB31 [6.7 Ω] *2	MR-RB3Z [5.5 Ω] *2*3	MR-RB34[2 6 Ω] *2	MR-RB50 [13 Ω] *1	MR-RB5N [9 Ω] *1	MR-RB51 [6.7 Ω] *1	MR-RB5Z [5.5 Ω] *1*3
MR-J5-10_	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5-20_	10	30	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5-40_	10	30	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5-60_	10	30	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5-70_	30	—	—	100	—	—	—	—	300	—	—	—	—
MR-J5-100_	30	—	—	100	—	—	—	—	300	—	—	—	—
MR-J5-200_	100	—	—	—	300	—	—	—	—	500	—	—	—
MR-J5-350_	100	—	—	—	—	300	—	—	—	—	500	—	—
MR-J5-500_	130	—	—	—	—	—	300	—	—	—	—	500	—
MR-J5-700_	170	—	—	—	—	—	—	300	—	—	—	—	500
MR-J5W2-22_	20	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5W2-44_	20	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5W2-77_	100	—	—	—	—	300	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5W2-1010_	100	—	—	—	—	300	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5W3-222_	30	—	—	100	—	—	—	—	300	—	—	—	—
MR-J5W3-444_	30	—	—	100	—	—	—	—	300	—	—	—	—

\*1 应在使用时设置冷却风扇。

\*2 根据所使用的条件，需要设置冷却风扇。

☞ 245页 再生选件的连接

\*3 可用于固件版本B6以上的伺服放大器。

#### 400 V级

伺服放大器	再生功率 [W]						
	内置再生电阻器	MR-RB1H-4 [82 Ω]	MR-RB3M-4 [120 Ω] *1	MR-RB3G-4 [47 Ω] *1	MR-RB5G-4 [47 Ω] *1	MR-RB3Y-4 [36 Ω] *1	MR-RB5Y-4 [36 Ω] *1
MR-J5-60_4_	15	100	300	—	—	—	—
MR-J5-100_4_	15	100	300	—	—	—	—
MR-J5-200_4_	100	—	—	300	500	—	—
MR-J5-350_4_	120	—	—	—	—	300	500

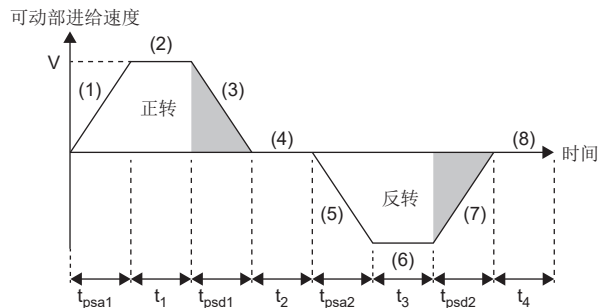
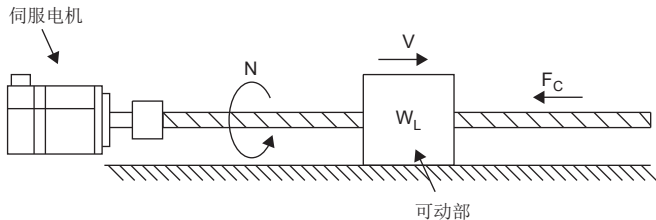
\*1 应设置冷却风扇。

## 再生选件的选定（1轴伺服放大器）

水平轴的情况下，可以通过本节所示的简便计算选定再生选件。对再生选件进行详细选定时，应使用马达选型软件。

### 旋转型伺服电机

#### ■再生能量的计算



V: 可动部的进给速度 [mm/min]

N: 伺服电机转速 ( $N = V / \Delta S$ ) [r/min]

$\Delta S$ : 伺服电机每转的移动量 ( $\Delta S = PB$ ) [mm/rev]

$P_B$ : 滚珠丝杠导程 [mm]

$L_B$ : 滚珠丝杠长度 [mm]

$D_B$ : 滚珠丝杠直径 [mm]

$W_L$ : 可动部质量 [kg]

$F_C$ : 负载抗力 [N]

$T_L$ : 伺服电机轴换算负载转矩 [ $N \cdot m$ ]

$\eta$ : 驱动部效率

$\mu$ : 摩擦系数

$J_L$ : 伺服电机轴换算负载转动惯量 [ $kg \cdot cm^2$ ]

$J_M$ : 伺服电机负载转动惯量 [ $kg \cdot cm^2$ ]

$\pi$ : 圆周率

g: 重力加速度 [ $m/s^2$ ]

再生功率	施加于伺服电机的转矩T [N·m] *1*2	能量E [J]
(1)	$T_1 = \frac{(J_L/\eta + J_M) \cdot N}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psa1}} + T_L$	$E_1 = \frac{0.1047}{2} \cdot N \cdot T_1 \cdot t_{psa1}$
(2)	$T_2 = T_L$	$E_2 = 0.1047 \cdot N \cdot T_2 \cdot t_1$
(3)	$T_3 = \frac{-(J_L \cdot \eta + J_M) \cdot N}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psd1}} + T_L$	$E_3 = \frac{0.1047}{2} \cdot N \cdot T_3 \cdot t_{psd1}$
(4)、(8)	$T_4, T_8 = 0$	$E_4, E_8 = 0$ (不会再生)
(5)	$T_5 = \frac{(J_L/\eta + J_M) \cdot N}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psa2}} + T_L$	$E_5 = \frac{0.1047}{2} \cdot N \cdot T_5 \cdot t_{psa2}$
(6)	$T_6 = T_L$	$E_6 = 0.1047 \cdot N \cdot T_6 \cdot t_3$
(7)	$T_7 = \frac{-(J_L \cdot \eta + J_M) \cdot N}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psd2}} + T_L$	$E_7 = \frac{0.1047}{2} \cdot N \cdot T_7 \cdot t_{psd2}$

\*1 伺服电机轴换算负载转矩 $T_L$ ，可以根据以下公式计算。

$$T_L = \{(F_C + (\mu \times W_L \times g)) \times \Delta S\} / (2000 \times \pi \times \eta)$$

\*2 伺服电机轴换算负载转动惯量 $J_L$ ，可以根据以下公式计算。

$$J_L = J_{L1} + J_{L2} + J_{L3}$$

$J_{L1}$ 为可动部的负载转动惯量， $J_{L2}$ 为滚珠丝杠的负载转动惯量， $J_{L3}$ 为联轴器的负载转动惯量。 $J_{L1}$ 及 $J_{L2}$ ，可以根据以下公式计算。

$$J_{L1} = W_L \times (\Delta S / (20 \times \pi))^2$$

$$J_{L2} = \{(\pi \times 0.0078 \times (L_B / 10)) / 32\} \times (D_B / 10)^4$$

应从 (1) 至 (8) 的计算结果中求得负能量总和的绝对值 ( $E_s$ )。

## ■伺服电机和伺服放大器再生时的损耗

伺服电机和伺服放大器再生时的效率等如下表所示。

伺服放大器	逆效率 [%]	C充电 [J]
MR-J5-10_	70	9
MR-J5-20_	85	9
MR-J5-40_	90	11
MR-J5-60_	90	11
MR-J5-70_	90	18
MR-J5-100_	90	18
MR-J5-200_	90	36
MR-J5-350_	90	40
MR-J5-500_	90	45
MR-J5-700_	90	70
MR-J5-60_4_	85	9
MR-J5-100_4_	85	12
MR-J5-200_4_	85	25
MR-J5-350_4_	85	35

逆效率 ( $\eta_m$ )：包含额定速度下发生额定 (再生) 转矩时的伺服电机和伺服放大器的部分效率。效率会随着伺服电机速度及发生转矩的不同而产生变化。此外，电解电容器的特性会随时间变化，因此逆效率应多留大约10 %的余量。

C充电 ( $E_c$ )：充电至伺服放大器内电解电容中的能量。

再生能量总和乘以再生效率的值减去C充电，可以计算出再生选件中消耗的能量。

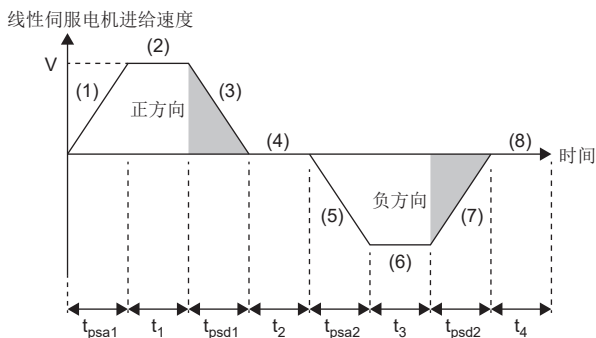
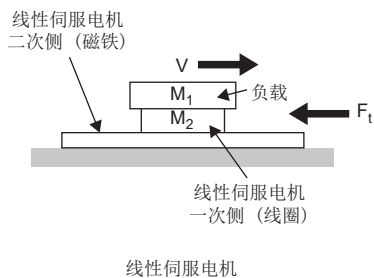
$$E_R [J] = \eta_m \cdot E_s - E_c$$

应以1个循环的运行周期 $t_f$  [s] 为基础计算出再生选件的消耗功率后选定需要的选件。

$$PR [W] = E_R / t_f$$

## 线性伺服电机的情况

### ■推力、能量的计算



如上图所示的运行曲线的情况下，线性伺服电机的推力及能量的计算公式如下表所示。

区间	线性伺服电机的推力F [N]	能量E [J]
(1)	$F_1 = (M_1 + M_2) \cdot V/t_{psa1} + F_t$	$E_1 = V/2 \cdot F_1 \cdot t_{psa1}$
(2)	$F_2 = F_1$	$E_2 = V \cdot F_2 \cdot t_1$
(3)	$F_3 = -(M_1 + M_2) \cdot V/t_{psd1} + F_t$	$E_3 = V/2 \cdot F_3 \cdot t_{psd1}$
(4)、(8)	$F_4、F_8 = 0$	$E_4、E_8 = 0$ (不会再生)
(5)	$F_5 = (M_1 + M_2) \cdot V/t_{psa2} + F_t$	$E_5 = V/2 \cdot F_5 \cdot t_{psa2}$
(6)	$F_6 = F_t$	$E_6 = V \cdot F_6 \cdot t_3$
(7)	$F_7 = -(M_1 + M_2) \cdot V/t_{psd2} + F_t$	$E_7 = V/2 \cdot F_7 \cdot t_{psd2}$

应从 (1) 至 (8) 的计算结果中求得负能量总和的绝对值 (Es)。

### ■伺服电机和伺服放大器再生时的损耗

逆效率、C充电能量应参照下述章节。

☞ 239页 伺服电机和伺服放大器再生时的损耗

### ■再生能量的计算

再生能量总和乘以逆效率的值减去C充电，可以计算出再生电阻器中消耗的能量。

$$ER [J] = \eta \cdot E_s - E_c$$

应通过正的ER的合计和1个循环周期，计算出1个循环中再生电阻器所消耗的功率PR [W]。

$$PR [W] = \text{正的ER的合计} / \text{1个循环的运行周期 (tf)}$$

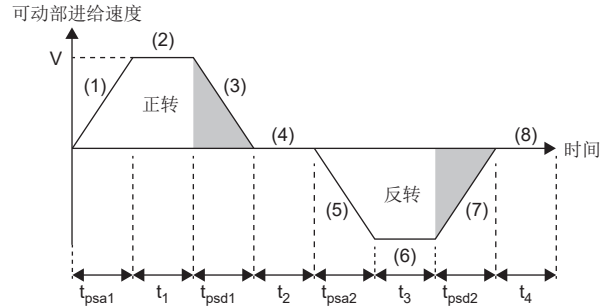
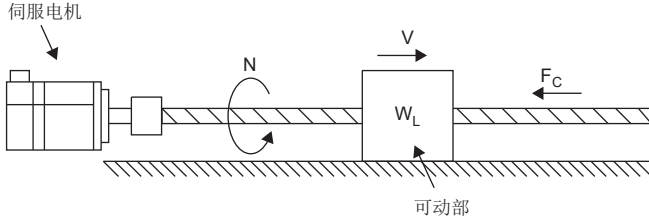
应通过求得的PR的值，进行再生选件的选定。此外，当PR的值在基于伺服放大器的内置再生电阻器的再生功率的数值以下时，不需要再生选件。

# 再生选件的选定（多轴伺服放大器）

水平轴的情况下，可以通过本节所示的简便计算选定再生选件。对再生选件进行详细选定时，应使用马达选型软件。

## 旋转型伺服电机

### ■再生能量的计算



- V: 可动部的进给速度 [mm/min]
- N: 伺服电机转速 ( $N = V / \Delta S$ ) [r/min]
- $\Delta S$ : 伺服电机每转的移动量 ( $\Delta S = PB$ ) [mm/rev]
- $P_B$ : 滚珠丝杠导程 [mm]
- $L_B$ : 滚珠丝杠长度 [mm]
- $D_B$ : 滚珠丝杠直径 [mm]
- $W_L$ : 可动部质量 [kg]
- $F_C$ : 负载抗力 [N]
- $T_L$ : 伺服电机轴换算负载转矩 [ $N \cdot m$ ]
- $\eta$ : 驱动部效率
- $\mu$ : 摩擦系数
- $J_L$ : 伺服电机轴换算负载转动惯量 [ $kg \cdot cm^2$ ]
- $J_M$ : 伺服电机负载转动惯量 [ $kg \cdot cm^2$ ]
- $\pi$ : 圆周率
- g: 重力加速度 [ $m/s^2$ ]

再生功率	施加于伺服电机的转矩T [N·m] *1*2	能量E [J]
(1)	$T_1 = \frac{(J_L/\eta + J_M) \cdot N}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psa1}} + T_L$	$E_1 = \frac{0.1047}{2} \cdot N \cdot T_1 \cdot t_{psa1}$
(2)	$T_2 = T_L$	$E_2 = 0.1047 \cdot N \cdot T_2 \cdot t_1$
(3)	$T_3 = \frac{-(J_L \cdot \eta + J_M) \cdot N}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psd1}} + T_L$	$E_3 = \frac{0.1047}{2} \cdot N \cdot T_3 \cdot t_{psd1}$
(4)、(8)	$T_4, T_8 = 0$	$E_4, E_8 = 0$ (不会再生)
(5)	$T_5 = \frac{(J_L/\eta + J_M) \cdot N}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psa2}} + T_L$	$E_5 = \frac{0.1047}{2} \cdot N \cdot T_5 \cdot t_{psa2}$
(6)	$T_6 = T_L$	$E_6 = 0.1047 \cdot N \cdot T_6 \cdot t_3$
(7)	$T_7 = \frac{-(J_L \cdot \eta + J_M) \cdot N}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psd2}} + T_L$	$E_7 = \frac{0.1047}{2} \cdot N \cdot T_7 \cdot t_{psd2}$

\*1 伺服电机轴换算负载转矩 $T_L$ ，可以根据以下公式计算。

$$T_L = \{(F_C + (\mu \times W_L \times g)) \times \Delta S\} / (2000 \times \pi \times \eta)$$

\*2 伺服电机轴换算负载转动惯量 $J_L$ ，可以根据以下公式计算。

$$J_L = J_{L1} + J_{L2} + J_{L3}$$

$J_{L1}$ 为可动部的负载转动惯量， $J_{L2}$ 为滚珠丝杠的负载转动惯量， $J_{L3}$ 为联轴器的负载转动惯量。 $J_{L1}$ 及 $J_{L2}$ ，可以根据以下公式计算。

$$J_{L1} = W_L \times (\Delta S / (20 \times \pi))^2$$

$$J_{L2} = \{(\pi \times 0.0078 \times (L_B / 10)) / 32\} \times (D_B / 10)^4$$

应从 (1) 至 (8) 的计算结果中求得负能量总和的绝对值 (Es)。

## ■伺服电机和伺服放大器再生时的损耗

伺服电机和伺服放大器再生时的效率等如下表所示。

伺服放大器	逆效率 [%]	C充电 [J]
MR-J5W2-22_	85	17
MR-J5W2-44_	90	21
MR-J5W2-77_	90	44
MR-J5W2-1010_	90	44
MR-J5W3-222_	85	21
MR-J5W3-444_	90	31

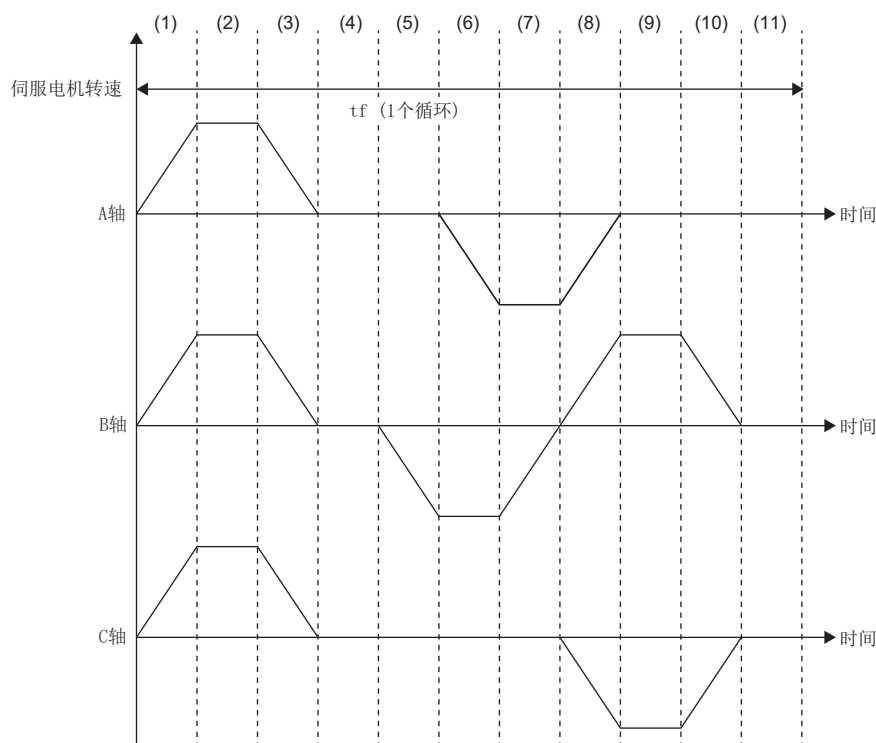
逆效率 ( $\eta_m$ )：包含额定速度下发生额定 (再生) 转矩时的伺服电机和伺服放大器的部分效率。效率会随着转速及发生转矩的不同而产生变化。此外，电解电容器的特性会随时间变化，因此逆效率应多留大约10 %的余量。

C充电 (Ec)：充电至伺服放大器内电解电容中的能量。



## ■1个循环的再生能量的计算

例如，对MR-J5W3\_伺服放大器中进行如下运行曲线时的再生能量进行计算。



求得1个循环中各时段的能量。驱动时的能量为正的数值，再生时的能量为负的数值。应如下所示制作表格后，将带有正负号的驱动和再生能量的数值填入表中。

时间	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
A轴	E1A	E2A	E3A	E4A	E5A	E6A	E7A	E8A	E9A	E10A	E11A
B轴	E1B	E2B	E3B	E4B	E5B	E6B	E7B	E8B	E9B	E10B	E11B
C轴	E1C	E2C	E3C	E4C	E5C	E6C	E7C	E8C	E9C	E10C	E11C
总和	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11

在E1到E11的计算结果中，关于结果为负值的部分，根据下述公式求得再生电阻器消耗的能量 $E_R$  [J]。

在E1到E11的值的绝对值为 $E_s$ 时， $E_R$  [J] =  $\eta_m \cdot E_s - E_c$

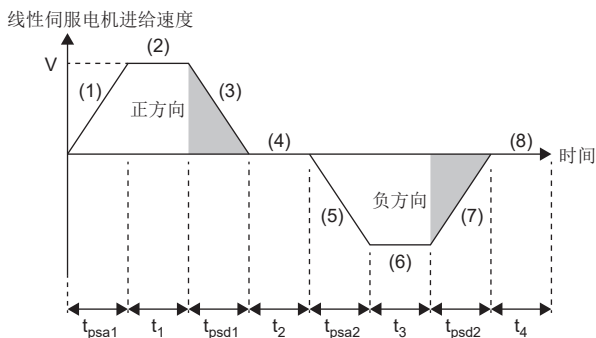
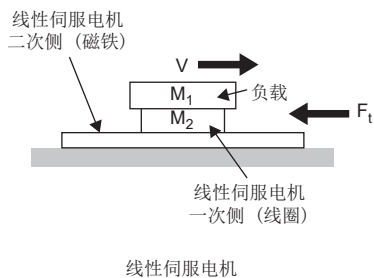
如果 $E_R$ 的值在所有时段均为负值，则不需要再生选件。在 $E_R$ 值中包含正值时，通过正的 $E_R$ 的合计和1个循环周期，计算出1个循环中再生电阻器所消耗的功率 $P_R$  [W]。

$P_R$  [W] = 正的 $E_R$ 的合计/1个循环的运行周期 ( $t_f$ )

当 $P_R$ 的值在伺服放大器的内置再生功率的数值以下时，不需要再生选件。

## 线性伺服电机的情况

### ■推力、能量的计算



如上图所示的运行曲线的情况下，线性伺服电机的推力及能量的计算公式如下表所示。

区间	线性伺服电机的推力F [N]	能量E [J]
(1)	$F_1 = (M_1 + M_2) \cdot V/t_{psa1} + F_t$	$E_1 = V/2 \cdot F_1 \cdot t_{psa1}$
(2)	$F_2 = F_t$	$E_2 = V \cdot F_2 \cdot t_1$
(3)	$F_3 = -(M_1 + M_2) \cdot V/t_{psd1} + F_t$	$E_3 = V/2 \cdot F_3 \cdot t_{psd1}$
(4)、(8)	$F_4、F_8 = 0$	$E_4、E_8 = 0$ (不会再生)
(5)	$F_5 = (M_1 + M_2) \cdot V/t_{psa2} + F_t$	$E_5 = V/2 \cdot F_5 \cdot t_{psa2}$
(6)	$F_6 = F_t$	$E_6 = V \cdot F_6 \cdot t_3$
(7)	$F_7 = -(M_1 + M_2) \cdot V/t_{psd2} + F_t$	$E_7 = V/2 \cdot F_7 \cdot t_{psd2}$

应从 (1) 至 (8) 的计算结果中求得负能量总和的绝对值 (Es)。

### ■伺服电机和伺服放大器再生时的损耗

逆效率、C充电能量应参照下述章节。

☞ 242页 伺服电机和伺服放大器再生时的损耗

### ■再生能量的计算

再生能量总和乘以逆效率的值减去C充电，可以计算出再生电阻器中消耗的能量。

$$ER [J] = \eta \cdot E_s - E_c$$

应通过正的ER的合计和1个循环周期，计算出1个循环中再生电阻器所消耗的功率PR [W]。

$$PR [W] = \text{正的ER的合计} / \text{1个循环的运行周期 (tf)}$$

应通过求得的PR的值，进行再生选件的选定。此外，当PR的值在基于伺服放大器的内置再生电阻器的再生功率的数值以下时，不需要再生选件。

# 伺服参数的设定

应根据使用的再生选件，设定 [Pr. PA02]。

MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册 (参数篇)

MR-J5-B/MR-J5W-B 用户手册 (参数篇)

MR-J5-A 用户手册 (参数篇)

# 再生选件的连接

## 要点

使用MR-RB50、MR-RB5N、MR-RB51、MR-RB5Z、MR-RB3M-4、MR-RB3G-4、MR-RB5G-4、MR-RB3Y-4及MR-RB5Y-4时，需要通过冷却风扇进行冷却。冷却风扇应由客户自备。

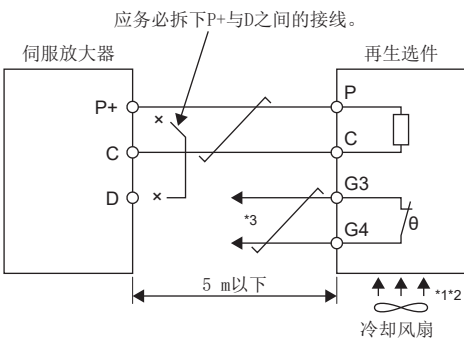
关于接线使用的电线尺寸，请参照下述章节。

293页 电线选定示例

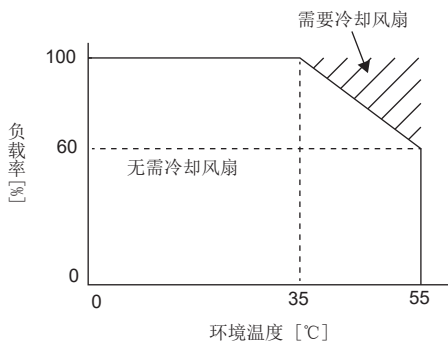
相对于环境温度，再生选件的温度上升幅度为100 °C以上。配置时应充分考虑到散热、安装位置及使用电线等。应使用阻燃电线进行接线或进行阻燃处理，以避免接触再生选件本体。与伺服放大器的连接应使用双绞线，电线的长度应在5m以下。

## 7 kW以下的伺服放大器的情况

应拆下P+与D之间的接线，并在P+与C之间安装再生选件。G3及G4端子为热传感器用端子。再生选件异常过热时，G3与G4之间呈开路状态。



- \*1 使用MR-RB50、MR-RB5N、MR-RB51、MR-RB5Z、MR-RB3M-4、MR-RB3G-4、MR-RB5G-4、MR-RB3Y-4及MR-RB5Y-4时，应通过冷却风扇（1.0 m<sup>3</sup>/min以上、92 mm × 92 mm）进行强制冷却。
- \*2 应在再生选件的环境温度为55 °C、且再生负载率超过60%的情况下，使用冷却风扇（1.0 m<sup>3</sup>/min以上、92 mm×92 mm）对MR-RB30、MR-RB31、MR-RB3Z、MR-RB32、MR-RB34进行强制冷却。环境温度为35 °C以下时，无需冷却风扇。（下图中，斜线所示范围需要用冷却风扇进行冷却。）



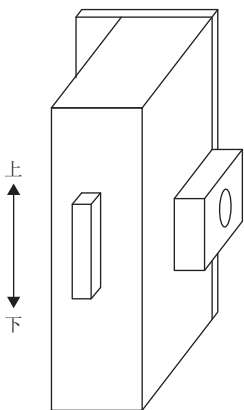
- \*3 应构建为异常过热时断开电磁接触器的顺控程序。

G3与G4之间的触点规格  
 最大电压：120 V AC/DC  
 最大电流：0.5 A/4.8 V DC  
 最大容量：2.4 VA

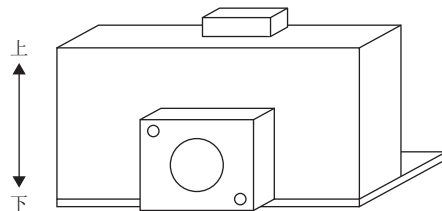
# 安装方向

再生选件的安装方向如下所示。

再生选件	安装方向
MR-RB032	垂直安装
MR-RB12	垂直安装
MR-RB14	垂直安装
MR-RB30	垂直安装
MR-RB50 (需要冷却风扇)	垂直安装/水平安装
MR-RB31	垂直安装
MR-RB51 (需要冷却风扇)	垂直安装/水平安装
MR-RB3N	垂直安装
MR-RB5N (需要冷却风扇)	垂直安装/水平安装
MR-RB1H-4	垂直安装
MR-RB3M-4 (需要冷却风扇)	垂直安装
MR-RB3G-4 (需要冷却风扇)	垂直安装
MR-RB5G-4 (需要冷却风扇)	垂直安装/水平安装
MR-RB3Y-4	垂直安装
MR-RB5Y-4	垂直安装/水平安装
MR-RB3Z	垂直安装
MR-RB34	垂直安装
MR-RB5Z (需要冷却风扇)	垂直安装/水平安装



垂直安装

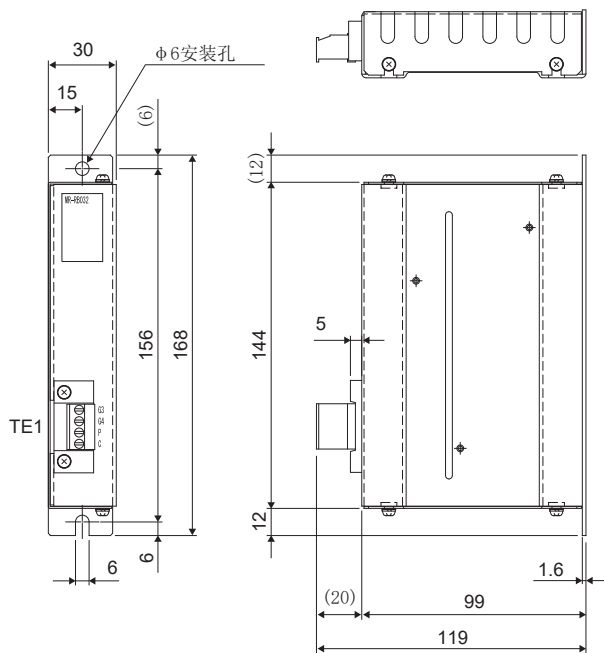


水平安装

# 外形尺寸图

MR-RB032

[单位: mm]



质量: 0.5 [kg]

• TE1端子

G3
G4
P
C

适用电线尺寸:  $0.2 \text{ mm}^2 \sim 2.5 \text{ mm}^2$  (AWG 24 ~ 12)

紧固转矩:  $0.5 \sim 0.6 \text{ [N} \cdot \text{m]}$

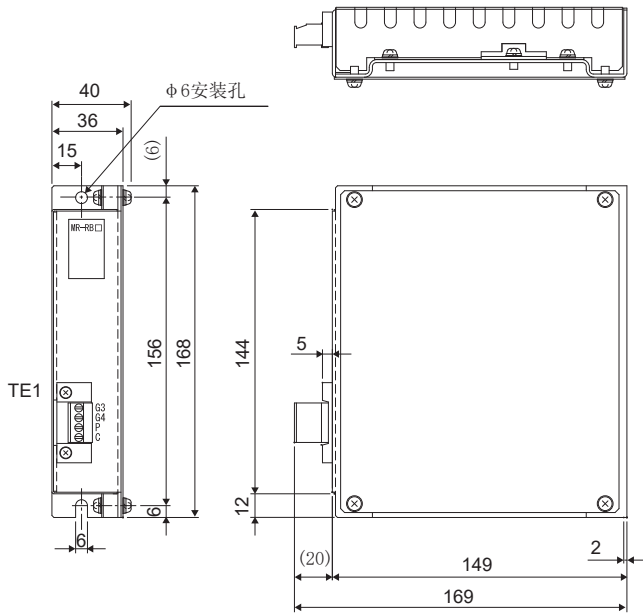
• 安装螺丝

螺丝尺寸: M5

紧固转矩:  $3.24 \text{ [N} \cdot \text{m]}$

## MR-RB12/MR-RB14

[单位: mm]



质量: 1.1 [kg]

• TE1端子

G3
G4
P
C

适用电线尺寸:  $0.2 \text{ mm}^2 \sim 2.5 \text{ mm}^2$  (AWG 24 ~ 12)

紧固转矩:  $0.5 \sim 0.6 \text{ [N} \cdot \text{m]}$

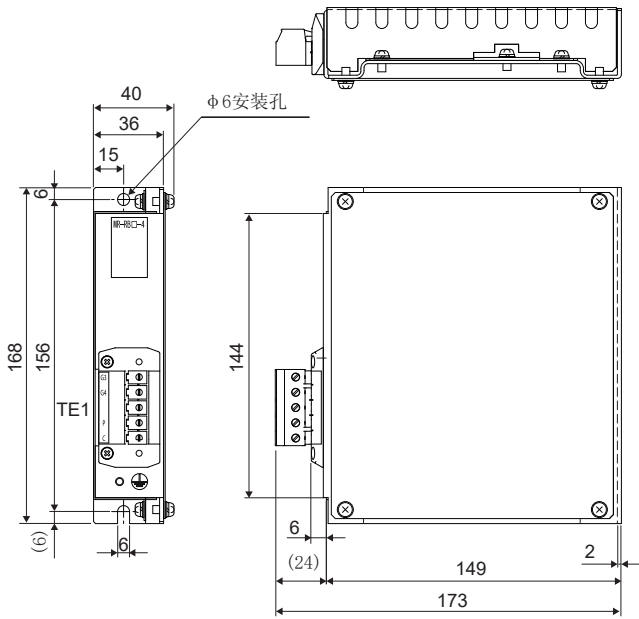
• 安装螺丝

螺丝尺寸: M5

紧固转矩:  $3.24 \text{ [N} \cdot \text{m]}$

# MR-RB1H-4

[单位: mm]



质量: 1.1 [kg]

- TE1端子

G3
G4
/
P
C

适用电线尺寸: AWG 24 ~ 10

紧固转矩: 0.5 ~ 0.6 [N·m]

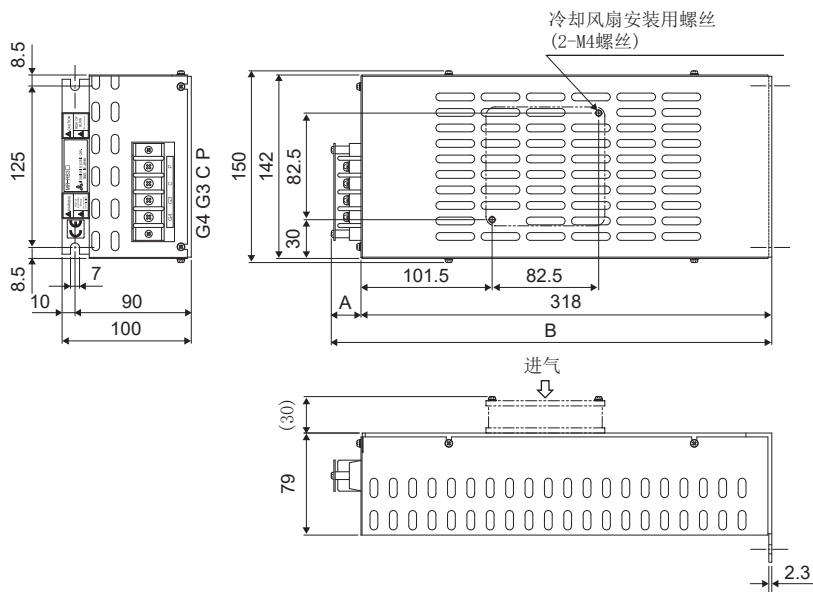
- 安装螺丝

螺丝尺寸: M5

紧固转矩: 3.24 [N·m]

MR-RB30/MR-RB3N/MR-RB31/MR-RB3Z/MR-RB34/MR-RB3Y-4/MR-RB3G-4/MR-RB3M-4

[单位: mm]



• 端子台

P
C
G3
G4

螺丝尺寸: M4

紧固转矩: 1.2 [N·m]

• 安装螺丝

螺丝尺寸: M6

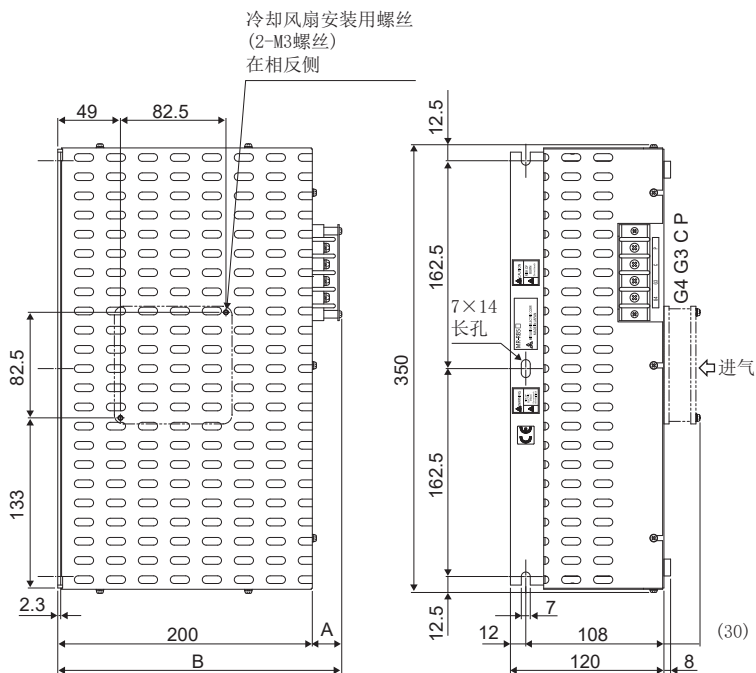
紧固转矩: 5.4 [N·m]

再生选件	变化尺寸		质量 [kg]
	A	B	
MR-RB30	17	335	2.9
MR-RB31			
MR-RB3Z			
MR-RB34			
MR-RB3N			
MR-RB3Y-4	23	341	
MR-RB3G-4			
MR-RB3M-4			



MR-RB50/MR-RB5N/MR-RB51/MR-RB5Z/MR-RB5G-4/MR-RB5Y-4

[单位: mm]



• 端子台

P
C
G3
G4

螺丝尺寸: M4

紧固转矩: 1.2 [N·m]

• 安装螺丝

螺丝尺寸: M6

紧固转矩: 5.4 [N·m]

再生选件	变化尺寸		质量 [kg]
	A	B	
MR-RB50	17	217	5.6
MR-RB5N			
MR-RB51			
MR-RB5Z	23	223	
MR-RB5G-4			
MR-RB5Y-4			

## 6.3 MR-CM简易共直流母线单元

### 简易共直流母线单元与伺服放大器的组合

该简易共直流母线单元不可用于400 V伺服放大器。

#### 选定方法

应根据以下所示条件对所连接的伺服放大器进行选定。

- 可以连接的伺服放大器型号

MR-J5-10\_ ~ MR-J5-200\_、MR-J5W2-22\_ ~ MR-J5W2-1010\_、MR-J5W3-222\_/MR-J5W3-444\_

- 所连接的伺服放大器的额定容量 [kW] 的总计  $\leq 3$  kW (MR-CM3K 额定输出)

多轴伺服放大器的情况下，将各轴的额定容量的总计作为1台伺服放大器的额定容量进行计算。

- 1台MR-CM3K可连接的伺服放大器台数  $\leq 6$ 台

多轴伺服放大器的情况下，与轴的个数无关，每1台伺服放大器模块作为1台进行计数。

### 使用简易共直流母线单元时的伺服放大器的设定

使用简易共直流母线单元时，应将后段连接的伺服放大器的 [Pr. PA02. 4] 设定为“1”（使用简易共直流母线单元）。

在未设定 [Pr. PA02. 4] 的情况下使用了简易共直流母线单元时，可能会发生未预期的报警。

简易共直流母线单元与伺服放大器所连接的外置再生选件可同时使用。使用外置再生选件时，应在 [Pr. PA02. 0-1] 中进行设定。简易共直流母线单元无再生功能。此外，不可对简易共直流母线单元连接外置再生选件。

### 简易共直流母线单元标准规格

型号		MR-CM3K	
转换器输出	额定电压	DC 270 V ~ 324 V	
	额定电流	20 A *1	
主电路电源输入	电压、频率	三相 AC 200 V ~ 240 V、50/60 Hz	
	额定电流	16 A *1	
	允许电压变动	三相 AC 170 V ~ 264 V	
过热检测功能	热传感器	异常过热时TH1与TH2之间的触点为开路状态	
	触点规格	最大电压	110 V AC/DC
		最大电流	0.3 A/20 V DC
		最小电流	0.1 mA/1 V DC
最大容量	6 VA		
对应伺服放大器		MR-J5-10_ ~ MR-J5-200_ MR-J5W2-22_ ~ MR-J5W2-1010_ MR-J5W3-222_, MR-J5W3-444_	
可以连接的伺服放大器的最多台数		6台	
可以连接的伺服放大器容量的合计		3 kW	
连续额定		3 kW	
瞬时最大额定		9 kW	
防护等级		IP20	
紧贴安装	三相电源输入	可	
质量		0.7 kg	
电线尺寸	L1/L2/L3/PE	2 mm <sup>2</sup> ~ 3.5 mm <sup>2</sup> (AWG 14 ~ 12)	
	P4/N-	2 mm <sup>2</sup> ~ 3.5 mm <sup>2</sup> (AWG 14 ~ 12)	
从简易共直流母线单元的P4/N-至伺服放大器的P4/N-的总接线长度		5 m以下	

\*1 三相电源输入时的值。

## 环境条件

项目	运行	运输	储存
环境温度	0 °C ~ 60 °C (无结冻) 等级3K3 (IEC 60721-3-3)	-25 °C ~ 70 °C (无结冻) 等级2K12 (IEC 60721-3-2)	-25 °C ~ 70 °C (无结冻) 等级1K4 (IEC 60721-3-1)
环境湿度	5 %RH ~ 95 %RH (无凝露)	5 %RH ~ 95 %RH (无凝露)	5 %RH ~ 95 %RH (无凝露)
周围环境	室内 (无阳光直射), 无腐蚀性气体、易燃气体、油雾、灰尘		
标高/气压	标高: 2000 m以下	运输条件: 通过陆地/海上或700 hPa以上 加压的飞机机舱内进行运输	气压: 700 hPa ~ 1060 hPa (标高: 相当于 -400 m ~ 3000 m)
耐振动	有间断振动时: 10 Hz ~ 57 Hz, 位移振幅0.075 mm 57 Hz ~ 150 Hz, 加速度振幅9.8 m/s <sup>2</sup> 等级3M1 (IEC 60721-3-3) 有连续振动时 (X、Y、Z各方向): 10 Hz ~ 55 Hz, 加速度振幅 5.9 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ~ 9 Hz, 位移振幅 (0-P) 7.5 mm 9 Hz ~ 200 Hz, 加速度振幅 20 m/s <sup>2</sup> 等级2M3 (IEC 60721-3-2)	2 Hz ~ 9 Hz, 位移振幅 (0-P) 1.5 mm 9 Hz ~ 200 Hz, 加速度振幅 5 m/s <sup>2</sup> 等级1M2 (IEC 60721-3-1)

# 外部接口

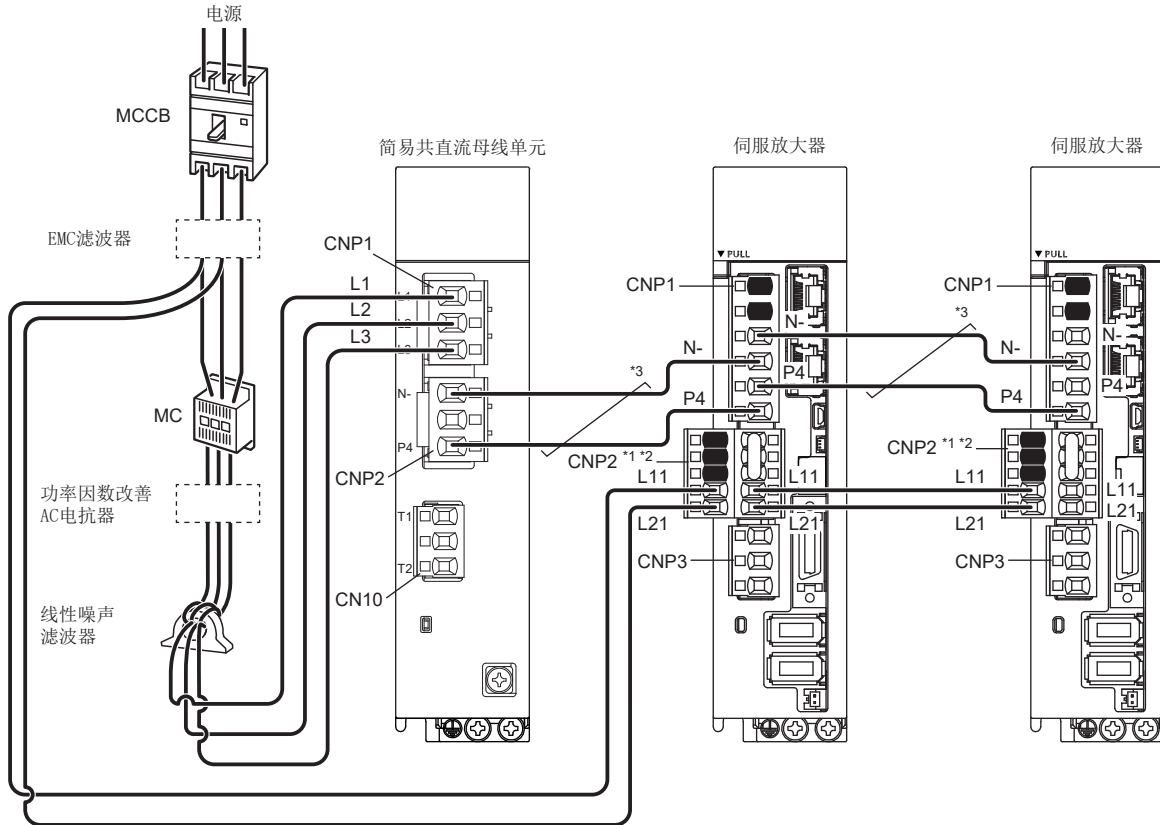
## 与外围设备的构成示例

伺服放大器上安装的CNP1和CNP2，应使用菊链电源连接器。请勿使用伺服放大器附带的连接器组件。

☞ 228页 电缆和连接器组件一览

### ■限制事项

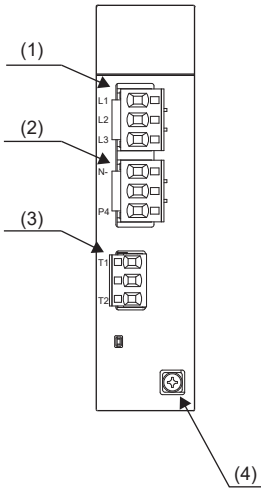
- 进行紧贴安装时，请勿在本伺服放大器的左侧安装比本伺服放大器的进深更大的伺服放大器，否则CNP1、CNP2及CNP3连接器将无法拆卸。
- 在伺服放大器的左侧放置进深大于该伺服放大器的伺服放大器但不进行紧贴安装时，应使伺服放大器的空余间隔为15 mm以上。



- \*1 请勿拆下CNP2连接器上安装的空引脚及接线。
- \*2 要在伺服放大器的紧贴安装状态下拆除CNP2连接器时，应拆除左侧安装的伺服放大器的CN3连接器后，再拆除CNP2连接器。
- \*3 应缠绕或使用捆扎带来整理简易共直流母线单元与伺服放大器之间的电线，以及各伺服放大器之间的电线，使2根电线间不会分开。此外，应将从简易共直流母线单元的P4/N-至伺服放大器的P4/N-的总接线长度控制在5 m以下。

## 各部位的名称

### ■200 V级

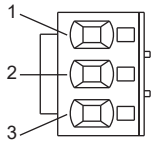


编号	名称和用途
(1)	主电路电源连接器 (CNP1) 应连接输入电源。
(2)	PN 母线连接器 (CNP2) 应连接后轴伺服放大器的P4/N-引脚。
(3)	过热检测连接器 (CN10) 进行过热检测时, 端子间变为“OPEN”。
(4)	保护接地PE端子

### ■引脚配置

#### • CNP1

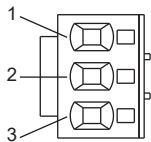
从电线接线侧看到的引脚编号图



引脚编号	信号名	内容
1	L1	L1 相
2	L2	L2 相
3	L3	L3 相

#### • CNP2

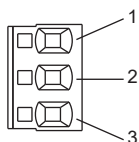
从电线接线侧看到的引脚编号图



引脚编号	信号名	内容
1	N-	母线电压标准电位
2	—	空
3	P4	母线电压正电位

• CN10

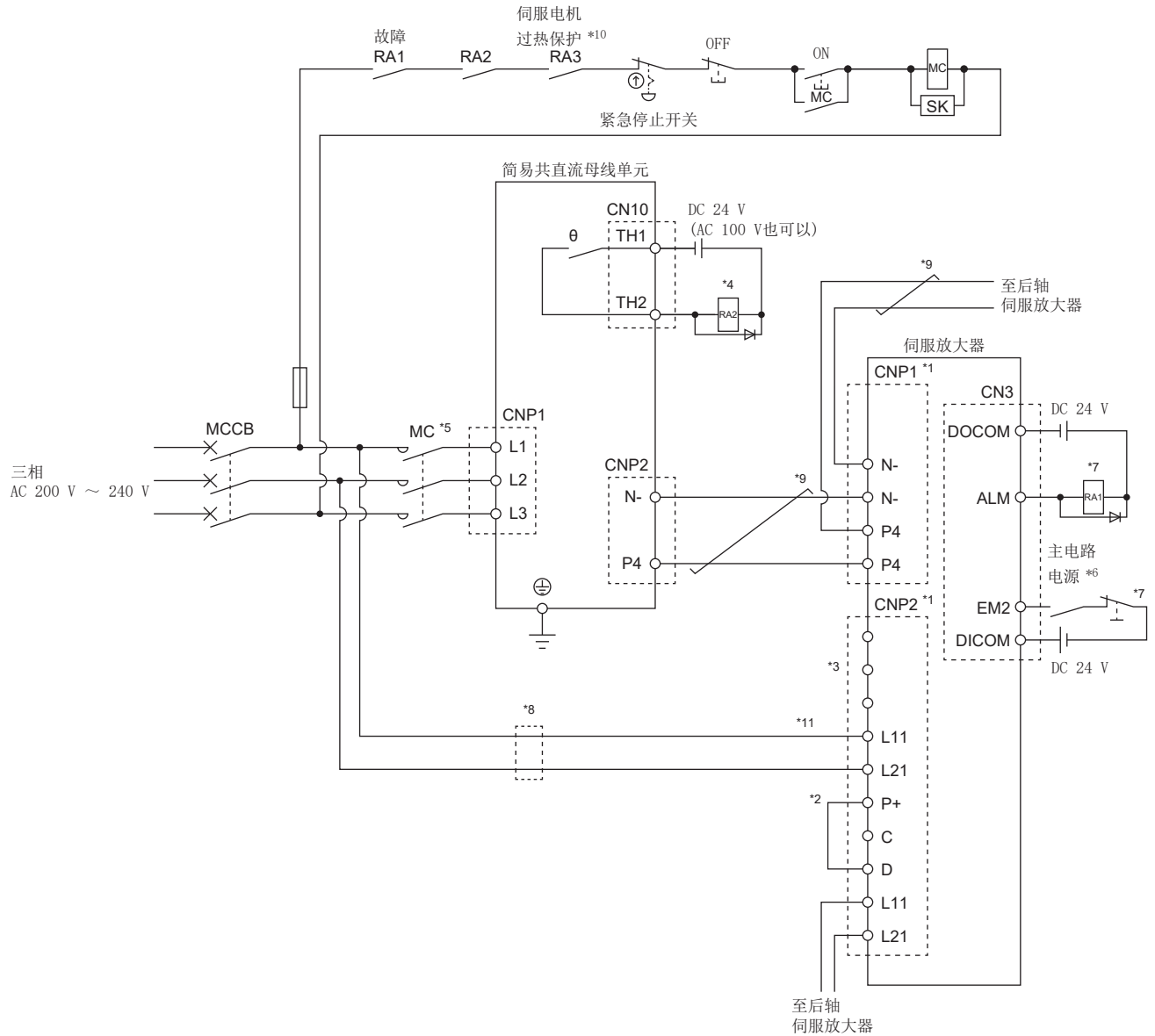
从电线接线侧看到的引脚编号图



引脚编号	信号名	内容
1	TH1	主电路过热保护的触点1
2	—	空
3	TH2	主电路过热保护的触点2

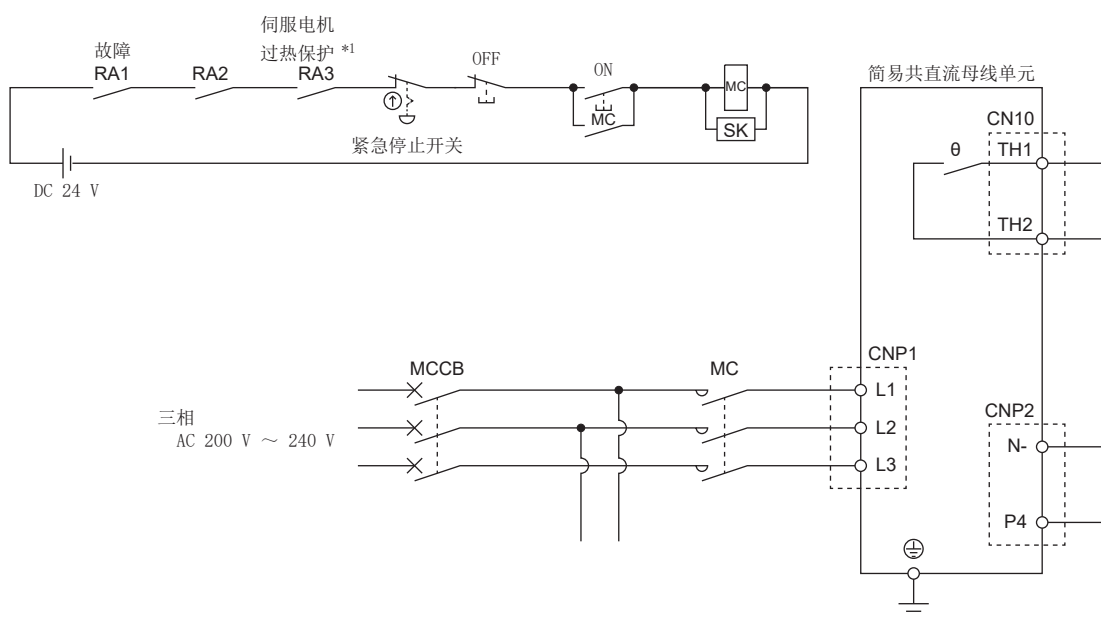
至CNP1、CNP2及CN10的接线应使用附带的连接器。

连接器	插头装置	适用电线		剥线长度 [mm]	开口工具	厂商
		尺寸	绝缘体外径			
CNP1	03JFAT-SAYGFK-XL(LB)	AWG 16 ~ 10	4.7 mm以下	11.5 mm	J-FAT-OT-EXL	JST
CNP2	02(16.0)JFAT-SAZGFKXL(LA)	AWG 16 ~ 10	4.7 mm以下	11.5 mm		
CN10	02(3-2)JFAT-SAYDFK-K7.5	AWG 18 ~ 14	3.9 mm以下	9 mm		



- \*1 CNP1和CNP2, 应使用菊链电源连接器。请勿使用伺服放大器自带的连接器组件。  
☞ 228页 电缆和连接器组件一览
- \*2 应在P+与D之间进行连接。(出厂时已进行了接线)
- \*3 请勿拆下CNP2连接器上安装的空引脚及接线。
- \*4 简易共直流母线单元的过热保护检测时, TH1与TH2之间为开放状态。接线时, 应保证可以使用2a触点的继电器, 在切断简易共直流母线单元的主电路电源的同时, 通过伺服强制停止有效、控制器紧急停止有效等减速停止, 并使伺服ON指令变为OFF。
- \*5 应使用动作延迟时间(从操作线圈有电流流到触点关闭为止的时间)为80 ms以下的电磁接触器。根据主电路电压及运行曲线的不同, 可能会出现母线电压下降、由强制停止减速过程转换至动态制动减速的情况。
- \*6 为了防止伺服放大器发生预料之外的再启动, 应构建将主电路电源设为OFF时伺服放大器的EM2也会变为OFF的电路。
- \*7 多台伺服放大器以共直流母线方式进行连接使用时, 应构建电路以保证任意一个伺服放大器发生报警时可以立即切断主电路电源。(应使用输入输出模块等构建顺控。此外, 在MC的线圈侧, 应对各伺服放大器所对应的报警输出用继电器的触点进行多个串联连接以切断MC。)此外, 在切断主电路电源的同时, 应停止控制器发出的指令。
- \*8 应设置过电流保护设备(无熔丝断路器、熔丝等)用于保护分支电路。
- \*9 应缠绕或使用捆扎带来整理简易共直流母线单元与伺服放大器之间的电线, 以及各伺服放大器之间的电线, 使2根电线间不会分开。此外, 应将简易共直流母线单元的P4/N-至伺服放大器的P4/N-的总接线长度控制在5 m以下。
- \*10 连接附带过热保护器的线性伺服电机时, 应添加与线性伺服电机的过热保护器输出联动的触点。
- \*11 即使是使用不间断电源装置(UPS)或绝缘变压器将控制电路电源与主电路电源分开的情况下, 也请勿对L11及L21进行接地。

• 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时的连接示例



\*1 连接附带过热保护器的线性伺服电机时, 应添加与线性伺服电机的过热保护器输出联动的触点。

• 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时所使用的电磁接触器

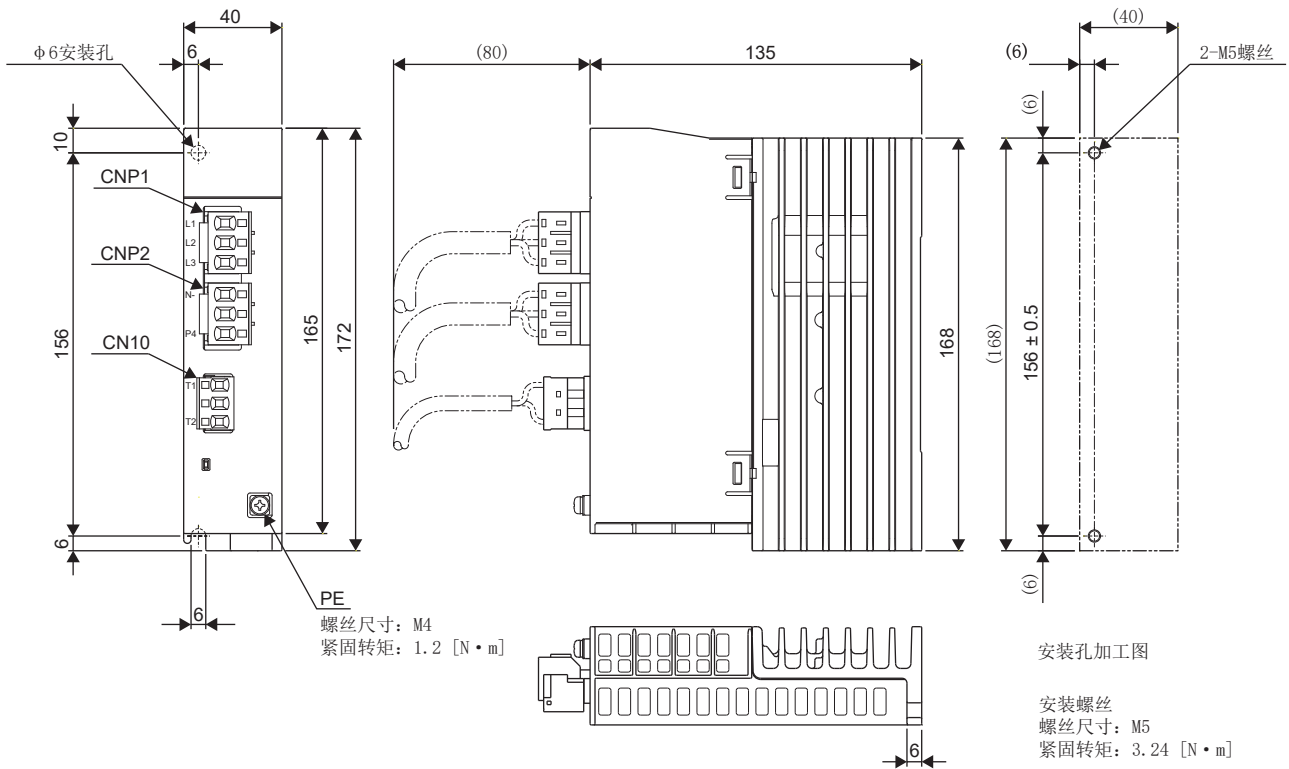
应使用动作延迟时间(从操作线圈有电流流到触点关闭为止的时间)为80 ms以下的电磁接触器。

型号	电磁接触器
MR-CM3K	SD-T21



# 外形尺寸图

[尺寸单位: mm]



## 外围装置

### 无熔丝断路器、熔丝、电磁接触器

可以使用与所连接的伺服放大器的额定容量 [kW] 的总计相匹配的断路器、熔丝或手动电机启动器。选定条件如下所示。使用多轴伺服放大器的情况下，将各轴的额定容量的总计作为1台伺服放大器的额定容量进行计算。

所连接的伺服放大器的额定容量 [kW] 的总计 ≤ 3 kW (MR-CM3K 额定输出)

简易共直流 母线单元	伺服放大器合 计容量	无熔丝断路器 *1			熔丝			电磁接触器	
		壳架电流、额定电流		电压AC [V]	等级	电流 [A]	电压AC [V]	AC电源	DC电源
		未使用电抗器时	使用电抗器时						
MR-CM3K	低于2 kW	30 ~ 125 A 壳架 15 ~ 20 A	30 ~ 125 A 壳架 15 ~ 20 A	240	T	15 ~ 30	300	S-T21	SD-T21
	2 kW以上	30 ~ 125 A 壳架 20 ~ 30 A	30 ~ 125 A 壳架 20 ~ 30 A	240	T	40	300		

\*1 对应IEC/EN/UL/CSA标准时，请参照下述章节。

☞ 306页 无熔丝断路器/半导体熔丝 (简易共直流母线单元)

### 手动电机启动器

电压	伺服放大器额定容量的总计 [kW]	输入额定 [Vac]	输入相	手动电机启动器			SCCR [kA]
				型号	额定 [Vac]	额定电流 [A] (标称电流)	
200 V系列	100 W	200 ~ 240	三相	MMP-T32	240	1.6	50
	200 W以下					2.5	
	400 W以下					4	
	600 W以下					6.3	
	750 W以下					6.3	
	1 kW以下					8	
	2 kW以下					18	
	超过2 kW					25	

### 功率因数改善AC电抗器

简易共直流母线单元	功率因数改善AC电抗器
MR-CM3K	FR-HAL-7.5K

### EMC滤波器

关于EMC滤波器的选定，请参照下述章节及“EMC设置指南”。

☞ 329页 EMC滤波器 (推荐品)

### 浪涌保护器

作为所连伺服放大器的EMC对策的浪涌保护器，应安装在简易共直流母线单元的1次 (输入) 侧。PSPD系列 (Okaya Electric Industries) 或LT-CS-WS系列 (Soshin Electric)

## 输入输出电线

简易共直流母线单元的输入输出电线尺寸，由所连伺服放大器的额定输入电流的总计决定。

与简易共直流母线单元直接连接的伺服放大器以外的伺服放大器，也应使用相同粗细的输出电线。

伺服放大器的总计电流	电线 (75 °C)
12 A以下	AWG 14 (2 mm <sup>2</sup> )
超过12 A	AWG 12 (3.5 mm <sup>2</sup> )

## 无线电噪声滤波器 (FR-BIF(-H))

使用无线电噪声滤波器 (FR-BIF(-H)) 作为简易共直流母线单元所连伺服放大器的EMC对策时，应将其安装在简易共直流母线单元的1次 (输入) 侧。

## 线性噪声滤波器 (FR-BSF01/FR-BLF)

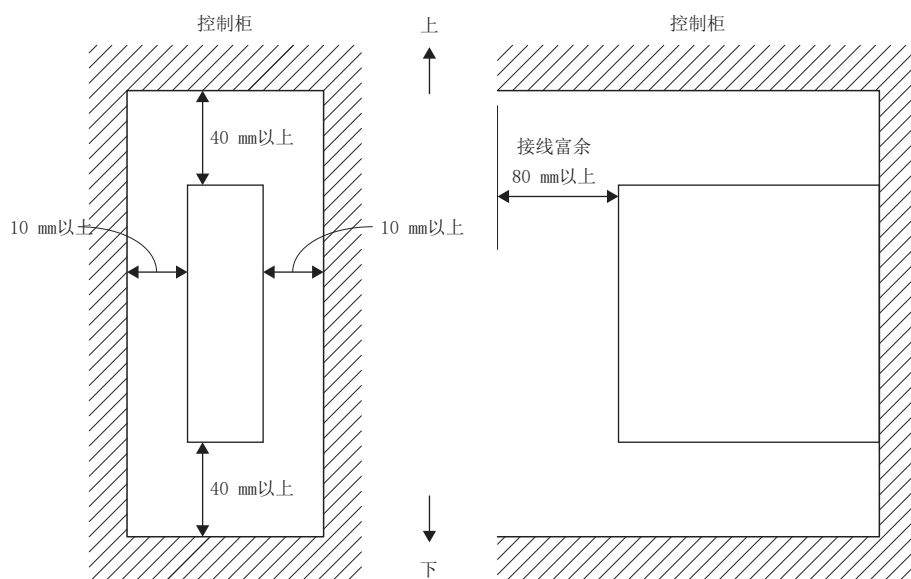
使用线性噪声滤波器 (FR-BSF01/FR-BLF) 作为简易共直流母线单元所连伺服放大器的EMC对策时，应将其安装在简易共直流母线单元的1次 (输入) 侧。

## 安装方向和间隔

### 要点

应按照规定方向设置简易共直流母线单元，否则会导致故障。

为了维持污染度2，应将简易共直流母线单元正确垂直地设置在满足IP54的控制柜内。



## 6.4 FR-XC-(H) 多功能再生共直流母线单元

### 要点

FR-XC-(H) 多功能再生共直流母线单元的详细内容，请参照“FR-XC使用手册（IB(NA)-0600762CHN）”。

### 注意事项

- 应将FR-XC-(H) 的功能选择开关（SW2）的开关1设为ON（公共母线模式）。
- 请勿向伺服放大器的电源端子（L1/L2/L3）供电。否则伺服放大器及FR-XC-(H) 会发生故障。
- 应正确连接FR-XC-(H) 与伺服放大器间的直流电源的极性。如果连接错误，则会导致FR-XC-(H) 及伺服放大器的故障。
- 使用2台以上FR-XC-(H) 也无法可提高再生能力。
- FR-XC-H时，在下述范围内使用输入电源的额定电压和允许波动。

额定电压：三相 380 V ~ 480 V 50 Hz/60 Hz

允许波动：三相 323 V ~ 528 V 50 Hz/60 Hz

### 伺服放大器的设定

使用FR-XC-(H) 时，应如下所示设定参数。

- [Pr. PA02.0-1]: 01, [Pr. PA02.4]: 0
- [Pr. PA04.2]: 0, [Pr. PA04.3]: 0

### 容量选定

#### 选定条件

100 W ~ 7 kW的200 V伺服放大器及600 W ~ 3.5 kW的400 V伺服放大器可以使用FR-XC-(H) 多功能再生共直流母线单元。按照下述选定条件，应选定多功能再生共直流母线单元。

- 1台FR-XC-(H) 对应伺服放大器为10台以下
- 伺服放大器容量的合计 [kW] ≤ FR-XC-(H) 可以连接的伺服放大器容量的合计 [kW]
- 伺服电机的合计输出功率的实际值 [kW] ≤ FR-XC-(H) 的连续输出 [kW]
- 伺服电机的合计输出功率的最大值 [kW] ≤ FR-XC-(H) 的瞬时最大输出 [kW]

项目	FR-XC-(H)-_						
	7.5K	11K	15K	22K	30K	37K	55K
额定容量 [kW]	7.5	11	15	22	30	37	55
伺服放大器的最多连接台数	10台						
可以连接的伺服放大器容量的合计 [kW] *1	3.5 (5.5)	5.5 (7.5)	7.5 (11)	22	30	37	55
连续输出 [kW] *1	3.5 (5.5)	5.5 (7.5)	7.5 (11)	18.5	22	30	45
瞬时最大输出 [kW]	11.25	16.5	22.5	33	45	55.5	82.5

\*1 ( ) 内的值是连接台数为6台以下时的值。

## ■专用分置电抗器

FR-XC-(H) 多功能再生共直流母线单元应设置下表的专用分置电抗器。

多功能再生共直流母线单元	专用分置电抗器
FR-XC-7.5K	FR-XCL-7.5K
FR-XC-11K	FR-XCL-11K
FR-XC-15K	FR-XCL-15K
FR-XC-22K	FR-XCL-22K
FR-XC-30K	FR-XCL-30K
FR-XC-37K	FR-XCL-37K
FR-XC-55K	FR-XCL-55K
FR-XC-H7.5K	FR-XCL-H7.5K
FR-XC-H11K	FR-XCL-H11K
FR-XC-H15K	FR-XCL-H15K
FR-XC-H22K	FR-XCL-H22K
FR-XC-H30K	FR-XCL-H30K
FR-XC-H37K	FR-XCL-H37K
FR-XC-H55K	FR-XCL-H55K

## 选定示例

连接下述伺服放大器所需的多功能再生共直流母线单元的选定方法如下所示。

伺服放大器	台数	伺服电机	台数
MR-J5-500G	1	HK-ST502W	1
MR-J5-350G	1	HK-ST352W	1
MR-J5-700G	2	HK-ST702W	2

1. 通过伺服电机速度及扭矩，按以下所示的计算公式算出各伺服电机的驱动功率及再生功率。

• 旋转型伺服电机的情况

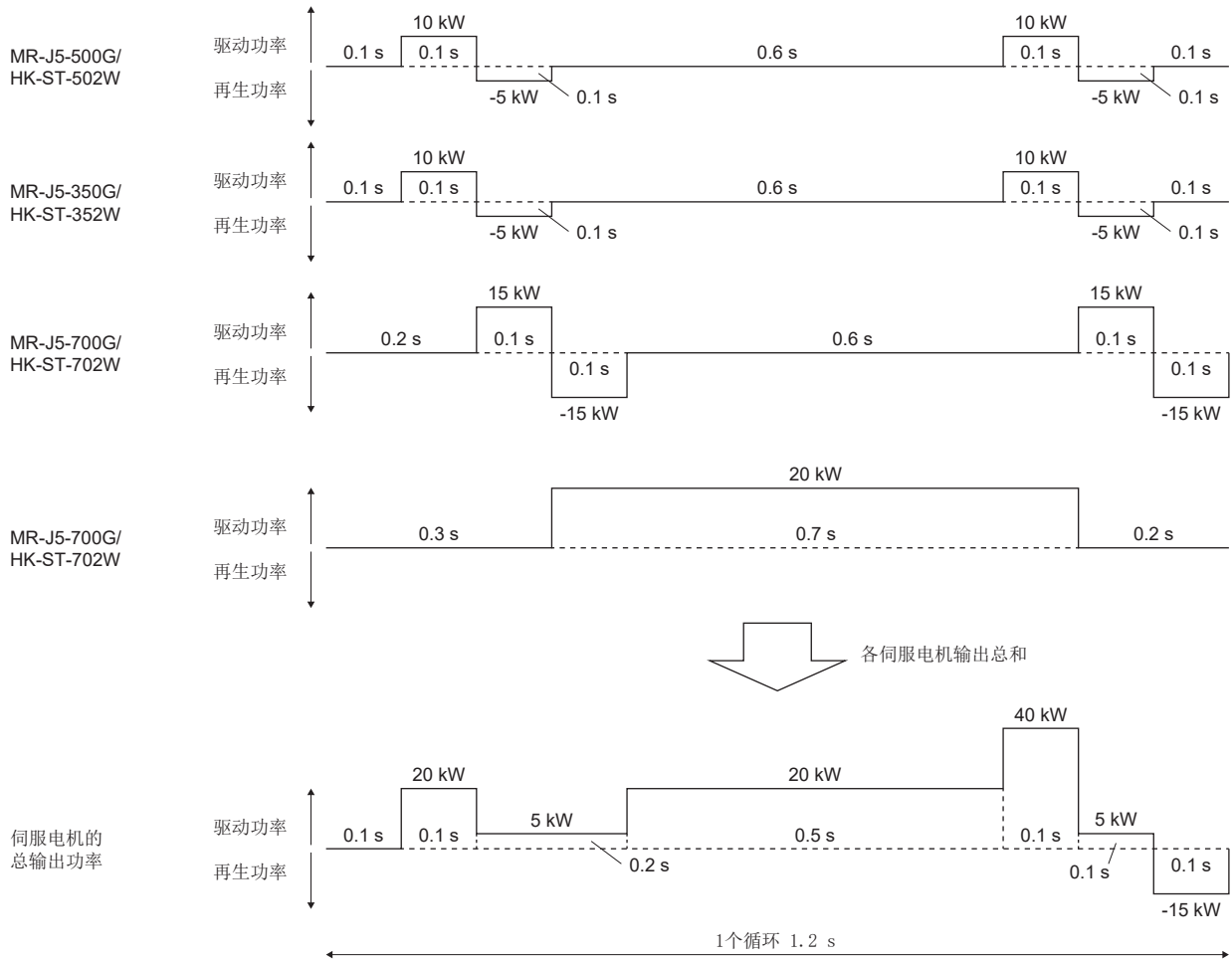
$$\text{驱动功率及再生功率 [W]} = \text{伺服电机速度 [r/min]} \times \text{扭矩 [N}\cdot\text{m]} / 9.55$$

• 线性伺服电机的情况

$$\text{驱动功率及再生功率 [W]} = \text{伺服电机速度 [m/s]} \times \text{推力 [N]}$$

(符号为正值是驱动功率，符号为负值是再生功率。)

2. 通过各伺服电机的驱动功率及再生功率算出伺服电机的合计输出功率。



3. 应根据选定条件选定多功能再生共直流母线单元。

• 伺服放大器为4台  $\leq 10$ 台

⇒ 连接台数没有问题。

• 伺服放大器容量的合计 [kW] = 5 kW + 3.5 kW + 7 kW + 7 kW = 22.5 kW

⇒ FR-XC-30K以上

• 伺服电机的合计输出功率的实际值 [kW]

$$= \sqrt{(20^2 \times 0.1 + 5^2 \times 0.2 + 20^2 \times 0.5 + 40^2 \times 0.1 + 5^2 \times 0.1 + (-15)^2 \times 0.1) / 1.2} = 18.93 \text{ kW}$$

⇒ FR-XC-30K以上

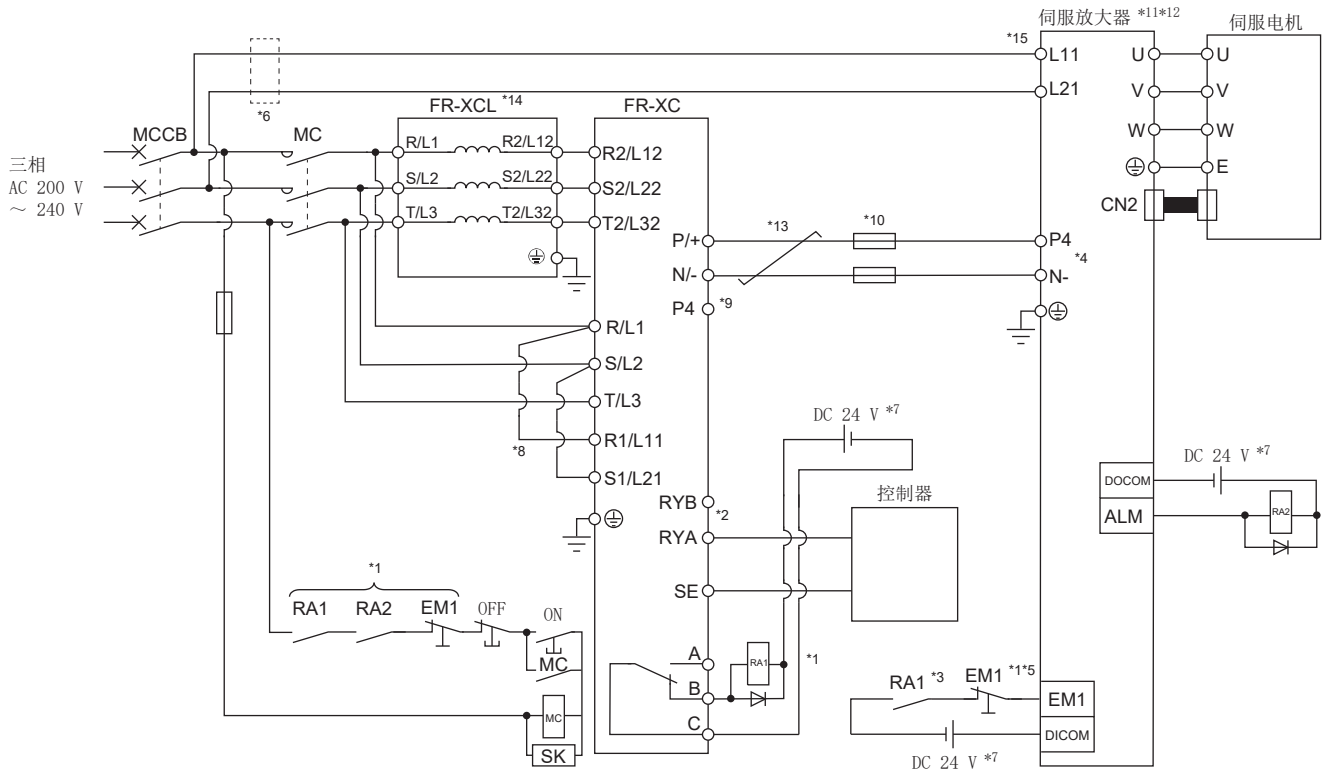
• 伺服电机的合计输出功率的最大值 [kW] = 40 kW

⇒ FR-XC-30K以上

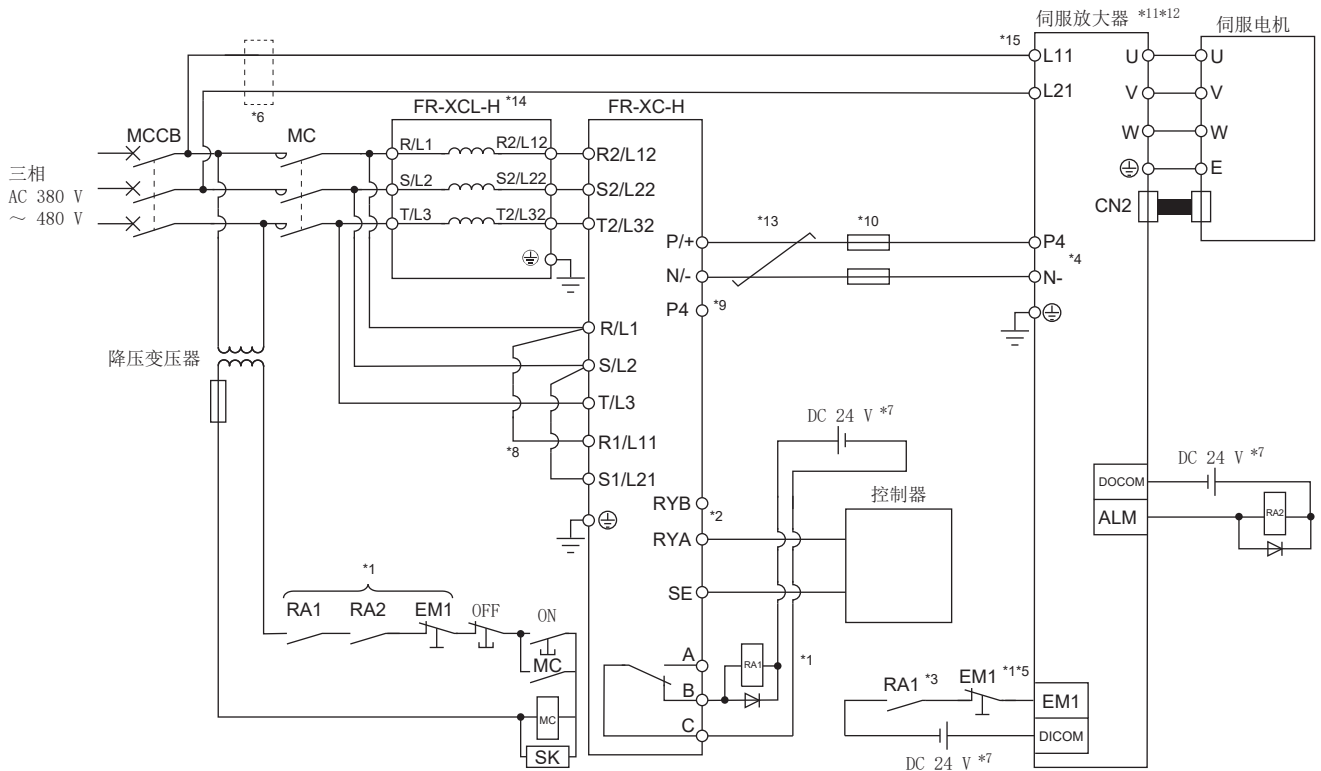
因此，选定的多功能再生共直流母线单元是“FR-XC-30K”。

# 连接图

## 200 V级



- \*1 以下情况下，应构建切断主电路电源的顺控程序。
  - FR-XC或伺服放大器中发生报警。
  - EM1（强制停止1）为有效。
- \*2 应构建伺服放大器在FR-XC的准备完成后使伺服变为ON的顺控程序。
- \*3 FR-XC中发生了报警时，应通过对控制器的强制停止输入进行停止。在控制器上没有紧急停止输入时，如下图所示应通过伺服放大器的强制停止输入进行停止。
- \*4 使用FR-XC时，应拆除P3与P4之间的接线。
- \*5 [Pr. PA04.3] 设定为“0”，[Pr. PA04.2] 设定为“0”后，应将EM1（强制停止1）设定为可使用。
- \*6 用于L11及L21的电线粗细比用于L1、L2及L3的电线细时，应使用无熔丝断路器。
- \*7 为了方便，将输入信号用及输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。
- \*8 向控制电路提供专用电源时，应拆除R1/L11及S1/L21的短路片。
- \*9 请勿对FR-XC的P4端子做任何连接。
- \*10 FR-XC与伺服放大器之间的电线应分别设置熔丝。
- \*11 7 kW以下的伺服放大器的情况下，应接线内置再生电阻器。（出厂状态为已接线。）
- \*12 FR-XC与伺服放大器的输入输出（主电路）包含高频成分，可能会对外围通信设备造成电磁干扰。此时，通过安装无线电噪声滤波器（FR-BIF）或线性噪声滤波器（FR-BSF01或FR-BLF）可以降低干扰。
- \*13 关于FR-XC与伺服放大器之间的直流电源连接，总接线长度应为5 m以下（要符合EMC标准时为3 m以下），并进行绞线处理。
- \*14 使用FR-XC时，应设置专业分别设置电抗器（FR-XCL）。请勿使用功率因数改善AC电抗器（FR-HAL），功率因数改善DC电抗器（FR-HEL）。
  - ☞ 263页 专用分置电抗器
- \*15 即使是使用不间断电源装置（UPS）或绝缘变压器将控制电路电源与主电路电源分开的情况下，也请勿对L11及L21进行接地。



- \*1 以下情况下，应构建切断主电路电源的顺控程序。
  - FR-XC-H或伺服放大器中发生报警。
  - EM1（强制停止1）为有效。
- \*2 伺服放大器应构建FR-XC-H的准备完成后伺服ON的顺控。
- \*3 FR-XC-H中发生报警时，通过向控制器的制停止输入停止。在控制器上没有紧急停止输入时，如下图所示应通过伺服放大器的强制停止输入进行停止。
- \*4 使用FR-XC-H时，应拆除P3与P4之间的接线。
- \*5 [Pr. PA04.3] 设定为“0”，[Pr. PA04.2] 设定为“0”后，应将EM1（强制停止1）设定为可使用。
- \*6 用于L11及L21的电线粗细比用于L1、L2及L3的电线细时，应使用无熔丝断路器。
- \*7 为了方便，将输入信号用及输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。
- \*8 向控制电路提供专用电源时，应拆除R1/L11及S1/L21的短路片。
- \*9 请勿对FR-XC-H的P4端子做任何连接。
- \*10 FR-XC-H与伺服放大器之间的电线应分别设置熔丝。
- \*11 7 kW以下的伺服放大器的情况下，应接线内置再生电阻器。（出厂状态为已接线。）
- \*12 FR-XC-H与伺服放大器的输入输出（主电路）包含高频成分，可能会对外围通信设备造成电磁干扰。此时，通过安装无线电噪声滤波器（FR-BIF-H）或线性噪声滤波器（FR-BSF01或FR-BLF）可以降低干扰。
- \*13 关于FR-XC-H与伺服放大器之间的直流电源连接，总接线长度应为5 m以下（要符合EMC标准时为3 m以下），并进行绞线处理。
- \*14 使用FR-XC-H时，应设置专用分置电抗器（FR-XCL-H）。请勿使用功率因数改善AC电抗器（FR-HAL-H）。
  - ☞ 263页 专用分置电抗器
- \*15 即使是使用不间断电源装置（UPS）或绝缘变压器将控制电路电源与主电路电源分开的情况下，也请勿对L11及L21进行接地。



# 电线及外围选件

## 电线尺寸

### 要点

电线尺寸的选定条件如下。

电线的种类：600 V耐热聚氯乙烯绝缘电线（HIV电线）

铺设条件：单条架空铺设

### ■P/+与P4之间，及N/-与N-之间

FR-XC-(H) 与伺服放大器之间的电线尺寸如下所示。

伺服放大器容量的合计 [kW]	电线尺寸 [mm <sup>2</sup> ]	
	200 V级	400 V级
1以下	2 (AWG 14)	2 (AWG 14)
2	3.5 (AWG 12)	2 (AWG 14)
3.5	5.5 (AWG 10)	3.5 (AWG 12)
5	5.5 (AWG 10)	5.5 (AWG 10)
7	8 (AWG 8)	5.5 (AWG 10)
11	14 (AWG 6)	8 (AWG 8)
15	22 (AWG 4)	8 (AWG 8)
18.5	38 (AWG 2)	8 (AWG 8)
22	50 (AWG 1/0)	14 (AWG 6)
27.5	50 (AWG 1/0)	22 (AWG 4)
30	60 (AWG 2/0)	22 (AWG 4)
37	80 (AWG 3/0)	38 (AWG 2)
45	100 (AWG 4/0)	38 (AWG 2)
55	100 (AWG 4/0)	50 (AWG 1/0)

### ■接地

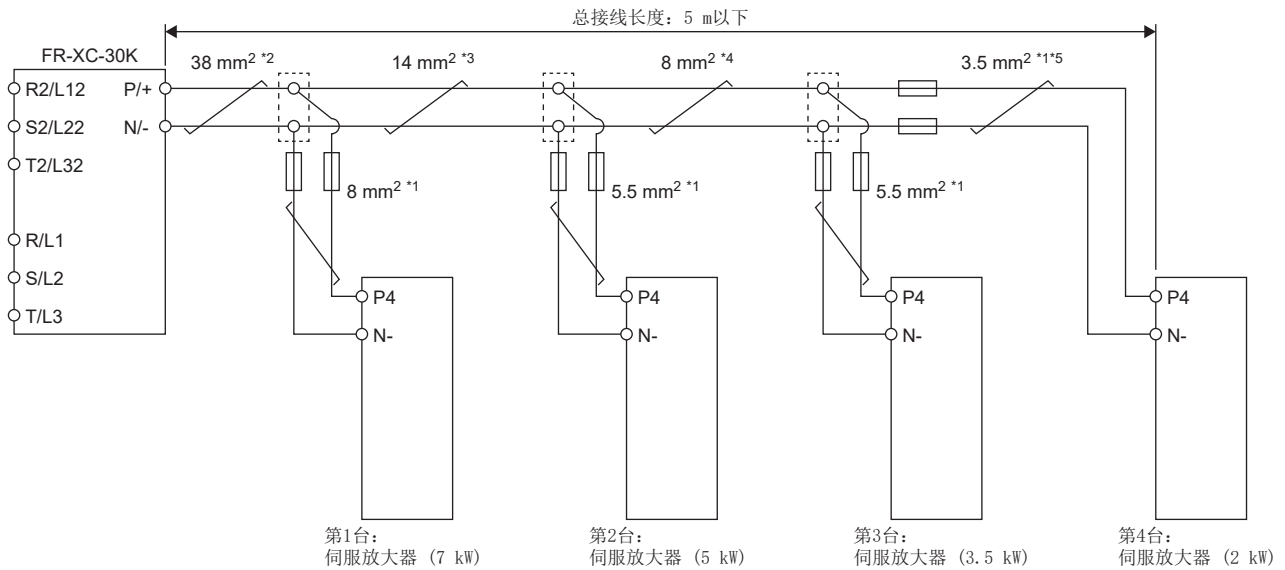
FR-XC-(H) 的接地电线尺寸示例如下所示。应尽可能短。

多功能再生共直流母线单元	电线尺寸 [mm <sup>2</sup> ]	
	多功能再生共直流母线单元额定容量 ≥ 连接 伺服放大器容量合计 × 2	多功能再生共直流母线单元额定容量 < 连接 伺服放大器容量合计 × 2
FR-XC-7.5K	8 (AWG 8)	8 (AWG 8)
FR-XC-11K	8 (AWG 8)	14 (AWG 6)
FR-XC-15K	8 (AWG 8)	22 (AWG 4)
FR-XC-22K	22 (AWG 4)	38 (AWG 2)
FR-XC-30K	22 (AWG 4)	38 (AWG 2)
FR-XC-37K	38 (AWG 2)	60 (AWG 2/0)
FR-XC-55K	38 (AWG 2)	80 (AWG 3/0)
FR-XC-H7.5K	3.5 (AWG 12)	3.5 (AWG 12)
FR-XC-H11K	3.5 (AWG 12)	5.5 (AWG 10)
FR-XC-H15K	3.5 (AWG 12)	8 (AWG 8)
FR-XC-H22K	8 (AWG 8)	14 (AWG 6)
FR-XC-H30K	8 (AWG 8)	22 (AWG 4)
FR-XC-H37K	14 (AWG 6)	22 (AWG 4)
FR-XC-H55K	14 (AWG 6)	38 (AWG 2)

## 电线尺寸的选定示例 (P/+与P4之间, 及N/-与N-之间)

连接多台伺服放大器时, 伺服放大器的P4、N-端子的接线应使用中继端子。以伺服放大器容量降序连接。

### ■200 V级



\*1 接线应尽可能短。

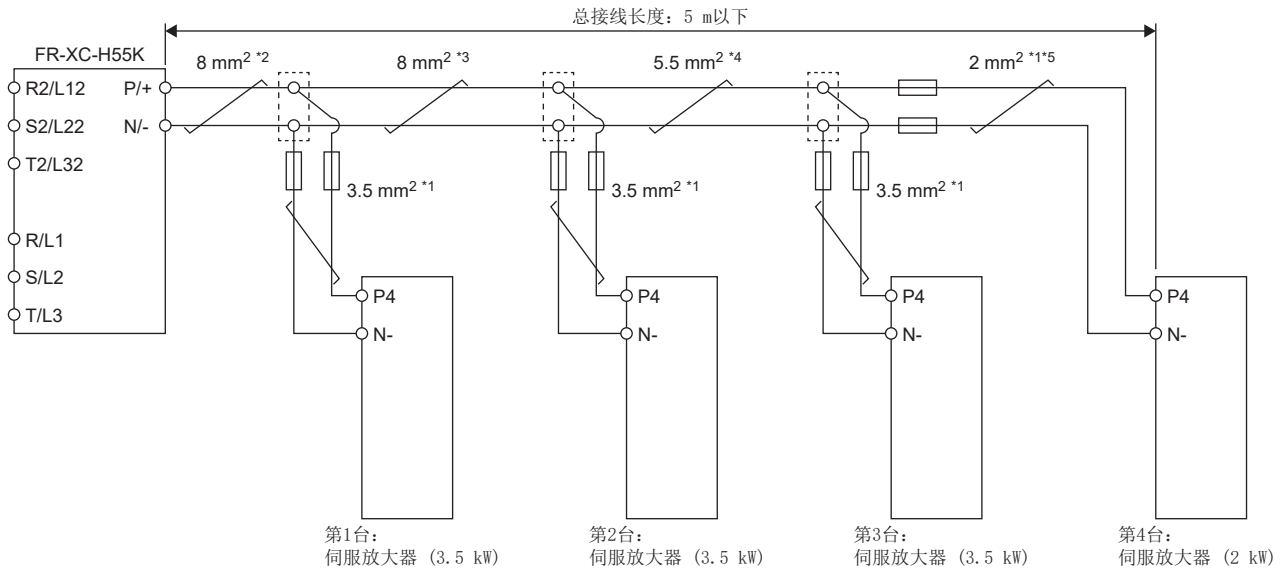
\*2 根据伺服放大器总容量 (7 kW + 5 kW + 3.5 kW + 2 kW = 17.5 kW), 18.5 kW时应选择38 mm<sup>2</sup>。

\*3 根据伺服放大器总容量 (5 kW + 3.5 kW + 2 kW = 10.5 kW), 11 kW时应选择14 mm<sup>2</sup>。

\*4 根据伺服放大器总容量 (3.5 kW + 2.0 kW = 5.5 kW), 7 kW时应选择8 mm<sup>2</sup>。

\*5 根据伺服放大器总容量 (2.0 kW = 2.0 kW), 2 kW时应选择3.5 mm<sup>2</sup>。

## ■400 V级



\*1 接线应尽可能短。

\*2 根据伺服放大器总容量 (3.5 kW + 3.5 kW + 3.5 kW + 2 kW = 12.5 kW), 15 kW时应选择8 mm<sup>2</sup>。

\*3 根据伺服放大器总容量 (3.5 kW + 3.5 kW + 2 kW = 9 kW), 11 kW时应选择8 mm<sup>2</sup>。

\*4 根据伺服放大器总容量 (3.5 kW + 2.0 kW = 5.5 kW), 7 kW时应选择5.5 mm<sup>2</sup>。

\*5 根据伺服放大器总容量 (2.0 kW = 2.0 kW), 2 kW时应选择2 mm<sup>2</sup>。

## 熔丝 (P/+与P4之间, 及N/-与N-之间)

在FR-XC-(H) 与伺服放大器之间设置的熔丝的推荐产品如下所示。

伺服放大器容量 [kW]	200 V级		400 V级	
	熔丝额定 [A]	型号 *1	熔丝额定 [A]	型号 *1
0.1	20	6.900CPGR10.38 0020	—	—
0.2	20	6.900CPGR10.38 0020	—	—
0.4	25	6.900CPGR10.38 0025	—	—
0.6	25	6.900CPGR10.38 0025	20	6.900CPGR10.38 0020
0.75	30	6.900CPGR10.38 0030	—	—
1	32	6.900CPGR10.38 0032	20	6.900CPGR10.38 0020
2	63	6.9URD30TTF0063	25	6.900CPGR10.38 0025
3.5	80	6.9URD30TTF0080	63	6.9URD30TTF0063
5	160	6.9URD30TTF0160	—	—
7	200	6.9URD30TTF0200	—	—

\*1 厂商名称: Mersen Fma Japan KK  
咨询: Sun-wa Technos Corp.

## 无熔丝断路器/漏电断路器及电磁接触器

无熔丝断路器/漏电断路器及电磁接触器的推荐产品如本项所示。

### ■200 V级

项目	FR-XC- <u>  </u>						
	7.5K	11K	15K	22K	30K	37K	55K
无熔丝断路器或漏电断路器 *1	100AF 60A (30AF 30A)	100AF 75A (50AF 50A)	225AF 125A (100AF 75A)	225AF 175A (100AF 100A)	225AF 225A (125AF 125A)	400AF 250A (125AF 125A)	400AF 400A (225AF 175A)
电磁接触器 *1	S-T35 (S-T21)	S-T50 (S-T35)	S-T65 (S-T50)	S-T100 (S-T65)	S-N125 (S-T80)	S-N150 (S-T100)	S-N220 (S-N125)

\*1 多功能再生共直流母线单元额定容量 ≥ 连接伺服放大器容量合计 × 2时可以使用 ( ) 内的型号。

### ■400 V级

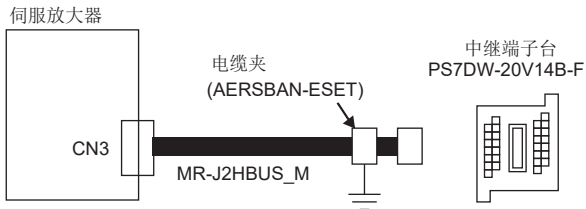
项目	FR-XC-H <sub>  </sub>						
	7.5K	11K	15K	22K	30K	37K	55K
无熔丝断路器或漏电断路器 *1	30AF 30A (30AF 15A)	50AF 50A (30AF 20A)	100AF 60A (30AF 30A)	100AF 100A (50AF 50A)	225AF 125A (60AF 60A)	225AF 150A (100AF 75A)	225AF 200A (100AF 100A)
电磁接触器 *1	S-T21	S-T25 (S-T21)	S-T35 (S-T21)	S-T50 (S-T25)	S-T65 (S-T35)	S-T80 (S-T50)	S-N125 (S-T65)

\*1 多功能再生共直流母线单元额定容量 ≥ 连接伺服放大器容量合计 × 2时可以使用 ( ) 内的型号。

## 6.5 PS7DW-20V14B-F中继端子台（推荐产品）（1轴伺服放大器） [G] [B]

### 使用方法

使用中继端子台（PS7DW-20V14B-F）时，应与中继端子台电缆（MR-J2HBUS\_M）配套使用。连接示例如下所示。



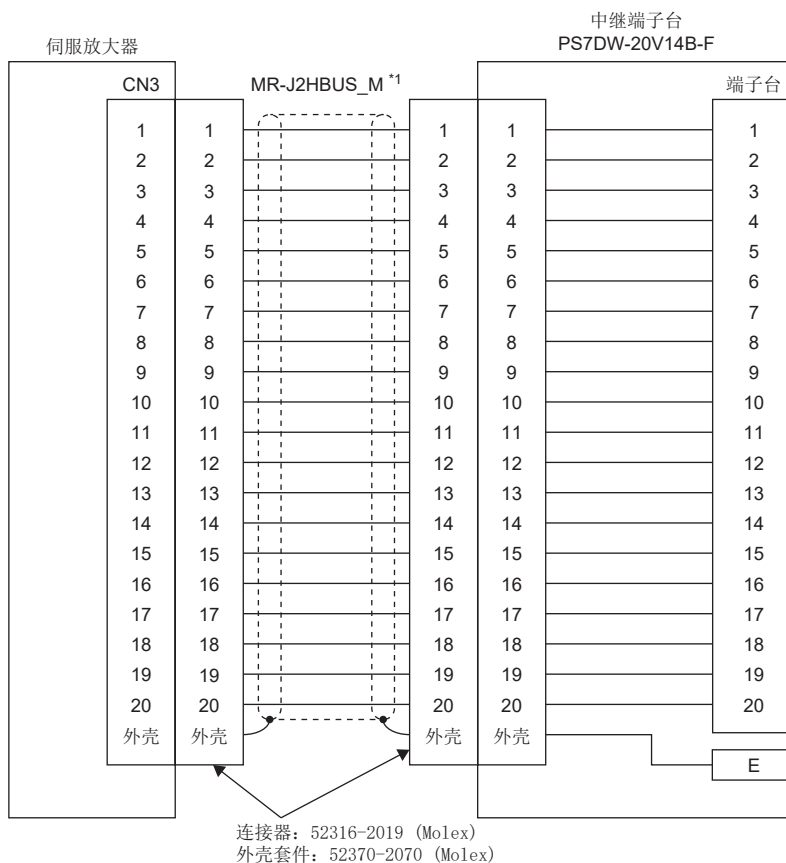
应在中继端子台侧使用金属电缆夹（AERSBAN-ESET）对MR-J2HBUS\_M进行接地。金属电缆夹的使用方法，请参照下述章节。

☞ 320页 金属电缆夹AERSBAN-\_SET

### MR-J2HBUS\_M电缆和中继端子台的连接图

关于输入输出信号的详细内容，请参照下述章节。

☞ 51页 输入输出信号的连接示例



\*1 \_为有表示电缆长度的符号。

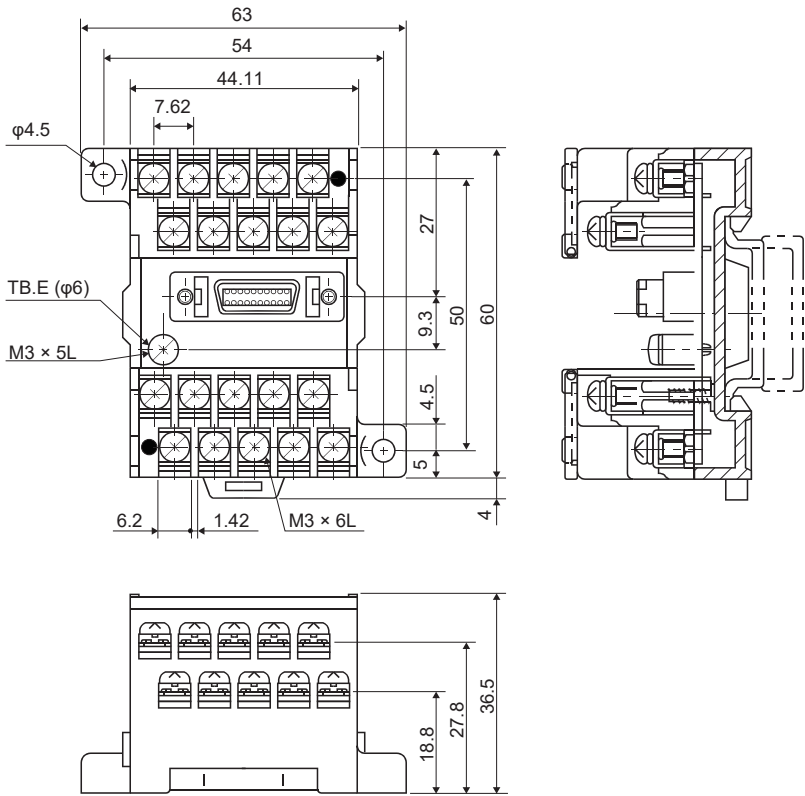
05: 0.5 m

1: 1 m

5: 5 m

# 中继端子台外形尺寸图

[单位: mm]



## 6.6 MR-TB26A中继端子台（多轴伺服放大器） [G] [B]

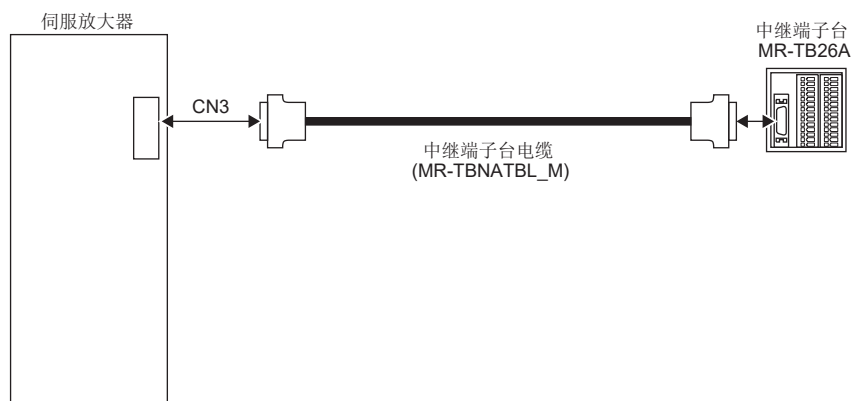
### 使用方法

使用中继端子台（MR-TB26A）时，应与中继端子台电缆（MR-TBNATBL\_M）配套使用。应将中继端子台安装在DIN轨道上使用。

MR-TBNATBL05M

电缆长度  
05: 0.5 m  
1: 1 m

中继端子台中记载的端子编号，与伺服放大器的CN3连接器的引脚编号相一致。端子编号S为屏蔽线。



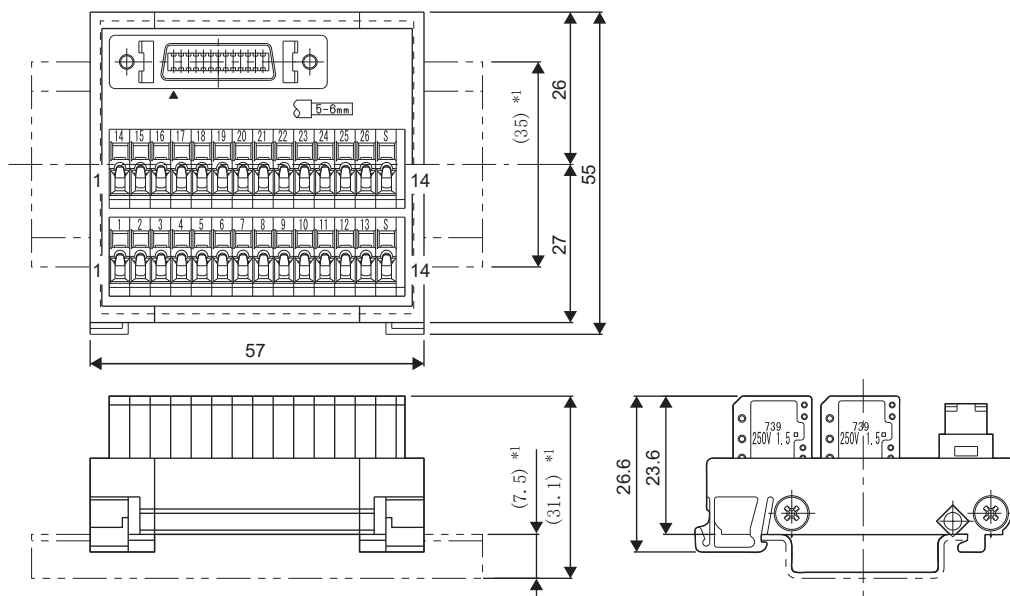
应使用中继端子台的S端子将中继端子台电缆进行接地。

### 规格

项目	MR-TB26A	
额定	AC/DC 32 V 0.5 A	
可以使用的电线	绞线	0.08 mm <sup>2</sup> ~ 1.5 mm <sup>2</sup> (AWG 28 ~ 14)
	单线	φ 0.32 mm ~ 1.2 mm
	电线绝缘体外径	φ 3.4 mm以下
操作工具	210-619 (WAGO) 或同等品 210-119SB (WAGO) 或同等品	
电线剥皮长度	5 mm ~ 6 mm	

# 外形图

[单位: mm]



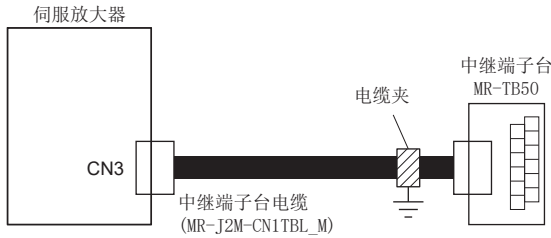
\*1 ( ) 内的尺寸值为安装DIN35 mm轨道时的尺寸值。



# 6.7 MR-TB50中继端子台 [A]

## 使用方法

使用中继端子台（MR-TB50）时，应与中继端子台电缆（MR-J2M-CN1TBL\_M）配套使用。



应在中继端子台侧使用标配的金属电缆夹（AERSBAN-ESET）对中继端子台电缆进行接地。金属电缆夹的使用方法，请参照下述章节。

☞ 320页 金属电缆夹AERSBAN-SET

## 端子台标签

应按下述内容使用中继端子台。此标签附带于中继端子台MR-TB50。

### 位置控制模式

P15R	LG	LAR	LBR	LZR	PG	SON	PC	RES	DICOM	ZSP	TLC	TLA	OP	NP	CR	LSP	LOP	DOCOM	RD					
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49
2	LA	LB	LZ	PP	OPC	TL	DICOM	INP	INP	LG	LG	LG	NG	EMG	LSN	DOCOM	ALM	SD						
4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	

### 速度控制模式

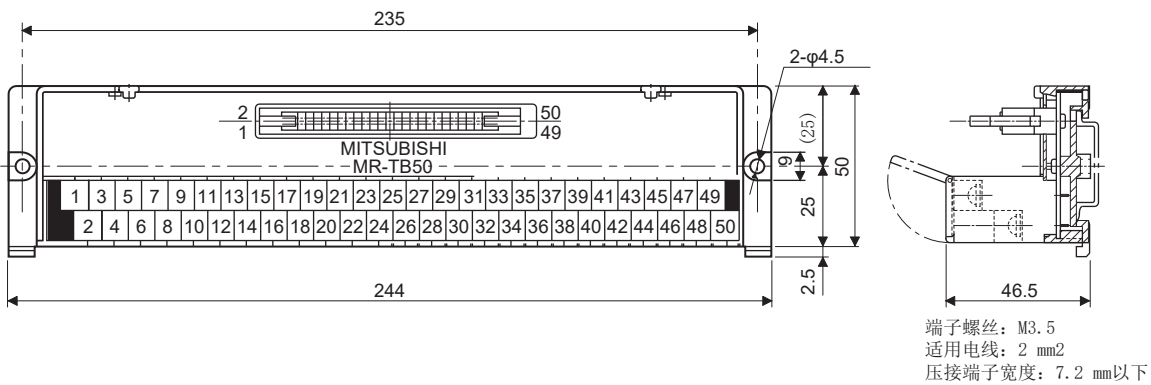
P15R	LG	LAR	LBR	LZR	SON	ST1	RES	DICOM	ZSP	TLC	TLA	OP	SP1	LSP	LOP	DOCOM	RD							
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49
2	VC	LA	LB	LZ	SP2	ST2	DICOM	SA	SA	LG	LG	LG	EMG	LSN	DOCOM	ALM	SD							
4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	

### 转矩控制模式

P15R	LG	LAR	LBR	LZR	SON	SR2	RES	DICOM	ZSP	VLC	TC	OP	SP1	LOP	DOCOM	RD								
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49
2	VLA	LA	LB	LZ	SP2	RS1	DICOM	EMG	LSN	DOCOM	ALM	SD												
4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	

## 外形图

[单位：mm]



## 中继端子台电缆MR-J2M-CN1TBL\_M

### ■型号的说明

型号： M R - J 2 M - C N 1 T B L \_ M

记号	电缆长度[m]
05	0.5
1	1

## 6.8 MR Configurator2

### 关于工程工具

本伺服放大器可使用MR Configurator2 (SW1DNC-MRC2-\_)。  
关于工程工具规格及系统构成，请参照工程工具的使用手册。

### 使用USB通信功能及Ethernet通信功能时的注意事项

为防止触电及伺服放大器发生故障，应遵守以下事项。

#### 关于计算机的电源连接

应按照以下步骤连接计算机的电源。

##### ■通过AC电源使用计算机时

- 使用电源插头为三芯或电源插头有接地线的计算机时，应使用接地插座或将接地线接地。
- 使用电源插头为二芯且无接地线的计算机时，应按照以下步骤连接伺服放大器与计算机。

1. 应将计算机的电源插头从AC插座上拔下。
2. 应在确认计算机的电源插头已从AC插座上拔下后，再连接伺服放大器与设备。
3. 应将计算机的电源插头插入AC插座。

- 通过电池驱动使用计算机时可直接使用。

##### ■关于与其他使用了伺服放大器通信功能的设备的连接

与计算机连接使伺服放大器带电，且带电的伺服放大器与其它设备相连接时，伺服放大器或所连接的设备可能会损坏。应按照以下步骤连接伺服放大器与其他设备。

1. 应切断与伺服放大器连接的设备的电源。
2. 应切断与计算机连接的伺服放大器的电源，确认充电指示灯已熄灭。
3. 应连接伺服放大器与设备。
4. 应接通伺服放大器及所连设备的电源。

## 6.9 电池

### 要点

- CN4连接器所连接的电池等选件产品，应在解除锁定后再拔出。
- 关于电池的运输和欧洲新电池指令，请参照用户手册（导入篇）的“国际标准的规则”。

应将电池用于连接直驱电机后构建绝对位置检测系统。关于绝对位置检测系统的构建，请参照下述章节。

☞ 367页 绝对位置检测系统

是否需要电池取决于构建的系统。请参照下表。

- 是否需要电池 [G] [A]

电机侧	半闭环控制系统	全闭环控制系统	
		机械侧	
		无电池绝对位置编码器	线性编码器
配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机	不需要	不需要	不需要
直驱电机	需要 *1	需要 *2	需要 *2
线性伺服电机	不需要	不支持	不支持

\*1 需要绝对位置模块（MR-BTAS01）。

\*2 [Pr. PL01.0伺服电机磁极检测选择] 设定为“0”（磁极检测无效）时，需要绝对位置模块（MR-BTAS01）。但是，若将 [Pr. PL01.0] 设定为“1”（接通电源或通信复位后，首次伺服ON时 磁极检测）或“5”（每次伺服ON时 磁极检测）时，则无需电池及绝对位置模块（MR-BTAS01）。

- 是否需要电池 [B]

电机侧	半闭环控制系统	全闭环控制系统	
		机械侧	
		无电池绝对位置编码器	线性编码器
配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机	不需要	不需要	不需要
直驱电机	需要 *1	不支持	不支持
线性伺服电机	不需要	不支持	不支持

\*1 需要绝对位置模块（MR-BTAS01）。

## 电池的选定

伺服放大器不同，所能使用的电池也不同。应选定所需的电池。

### 电池的用途

型号	名称	用途	内置用电池
MR-BAT6V1SET MR-BAT6V1SET-A	电池	绝对位置数据保持用	MR-BAT6V1
MR-BT6VCASE	电池盒	多轴用伺服电机的绝对位置数据保持用	MR-BAT6V1

### 电池与伺服放大器的组合

型号	MR-J5-_G_	MR-J5-_B_	MR-J5-_A_	MR-J5W_-_G_	MR-J5W_-_B_
MR-BAT6V1SET	○	○	○	×	×
MR-BAT6V1SET-A	○	○	○	×	×
MR-BT6VCASE	○	○	○	○	○

# MR-BAT6V1SET 电池

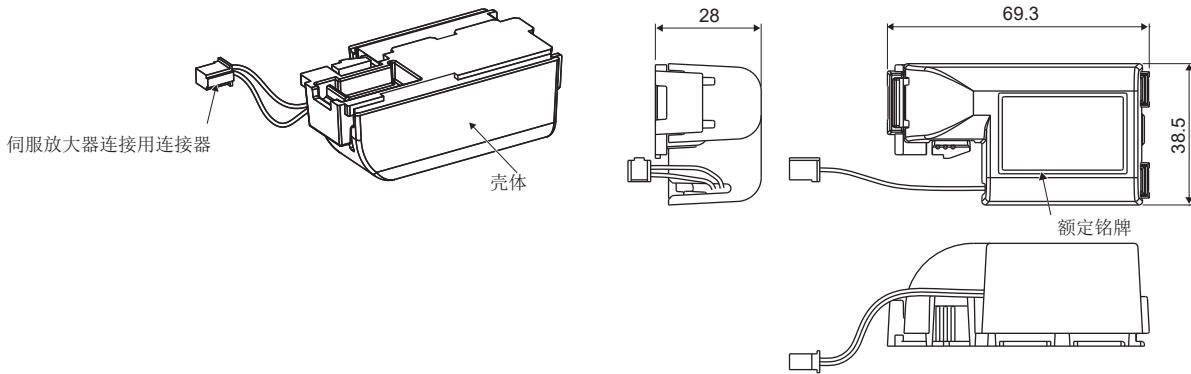
## 要点

• 关于内置有MR-BAT6V1电池的规格及生产日期，请参照下述章节。

☞ 291页 MR-BAT6V1 电池

## 各部位的名称与外形尺寸图

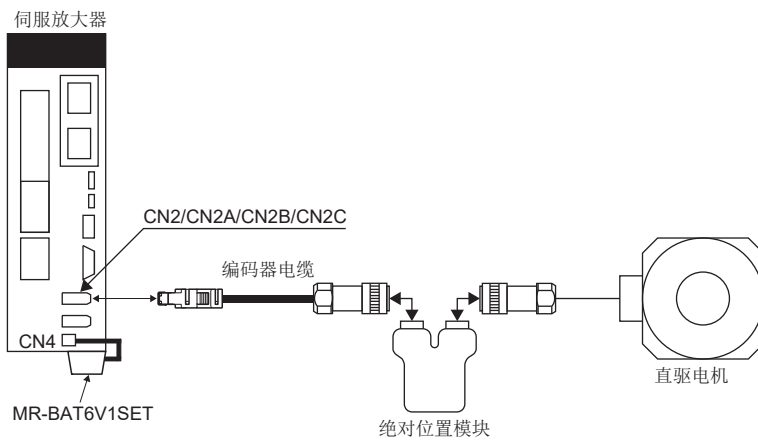
[单位：mm]



质量：55 [g] (包含MR-BAT6V1 电池)

## 电池的连接

应如下图所示进行连接。



## 电池的更换方法

应在仅将控制电路电源设为ON的状态下更换电池。在控制电路电源为ON的状态下更换电池时，虽然会发生 [AL. 09F. 1 电池电压下降]，但不会发生绝对位置数据丢失的问题。

### 注意事项

建议在关闭电源经过15分钟后，并在充电指示灯熄灭后，用万用表等确认P+与N-之间的电压。

伺服放大器有可能发生静电损坏。应遵守以下事项。

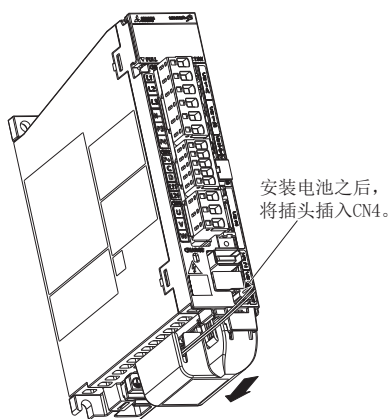
- 应对人体以及作业台进行接地。
- 请勿用手直接接触连接器的引脚或电器部件等导电部分。

在控制电路电源为OFF的状态下更换了电池后，编码器的绝对位置数据会丢失。

应确认用于更换的电池在使用年限内。

## ■电池的装卸方法

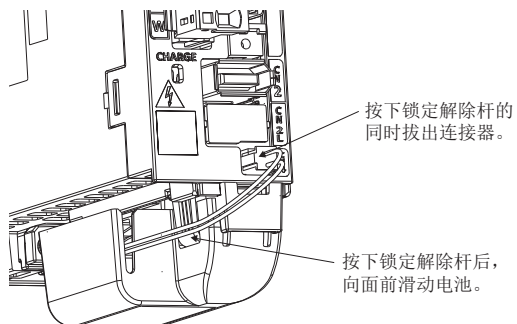
### • 安装方法



### • 拆卸方法

## ■ 注意事项

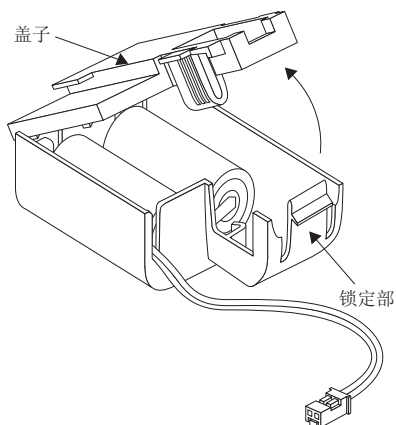
- 如果不按下锁定解除杆就拔下电池的连接器的，可能会损坏伺服放大器CN4连接器或电池的连接器的。



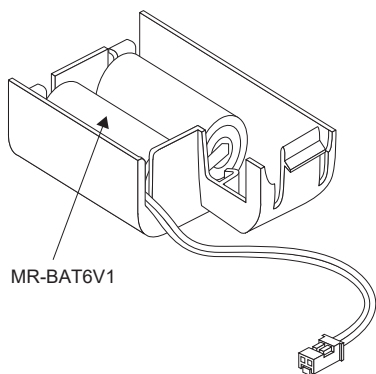
## 内置电池的更换方法

MR-BAT6V1SET达到使用寿命时，应更换内置的MR-BAT6V1电池。

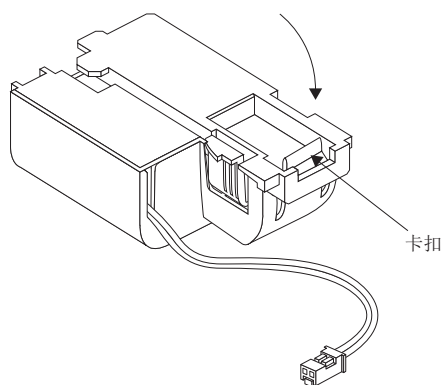
1. 应按压着锁定部的同时打开盖子。



2. 应将内置的电池更换为新的MR-BAT6V1。



3. 应将盖子按压至锁定部的卡扣并固定后，再关闭。



# MR-BAT6V1SET-A 电池

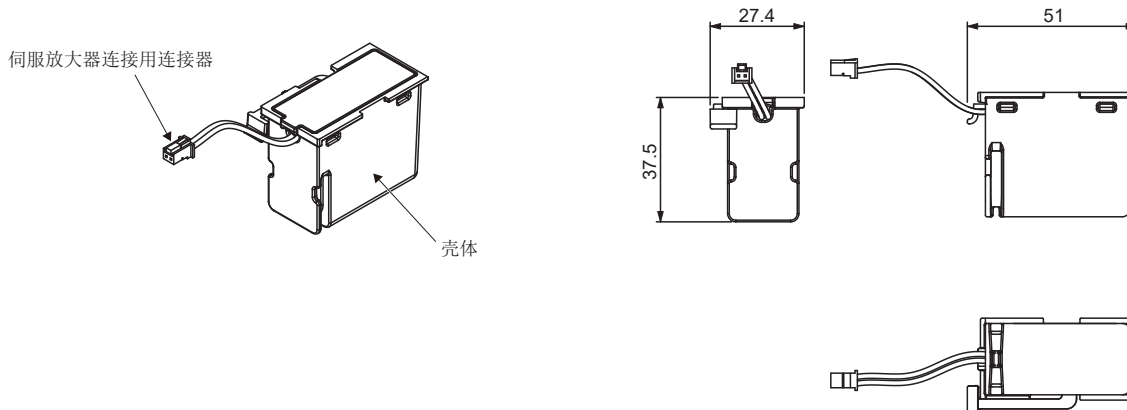
## 要点

• 关于内置有MR-BAT6V1电池的规格及生产日期，请参照下述章节。

☞ 291页 MR-BAT6V1 电池

## 各部位的名称与外形尺寸图

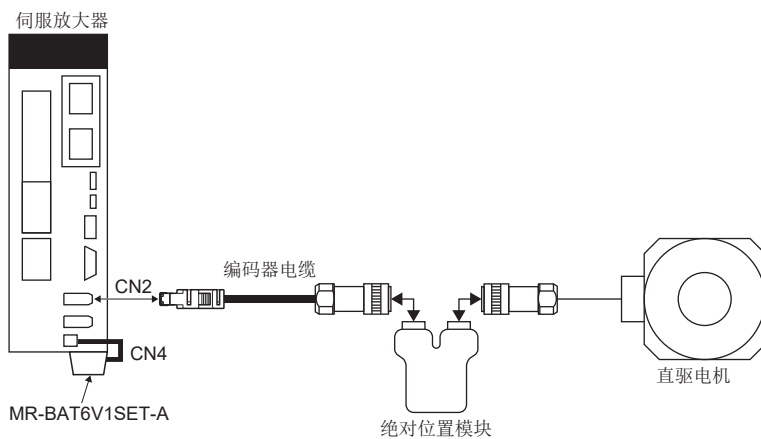
[单位：mm]



质量：55 [g] (包含MR-BAT6V1电池)

## 电池的连接

应如下图所示进行连接。





## 电池的更换方法

应在仅将控制电路电源设为ON的状态下更换电池。在控制电路电源为ON的状态下更换电池时，虽然会发生 [AL. 09F.1 电池电压下降]，但不会发生绝对位置数据丢失的问题。

### ■注意事项

建议在关闭电源经过15分钟后，并在充电指示灯熄灭后，用万用表等确认P+与N-之间的电压。

伺服放大器有可能发生静电损坏。应遵守以下事项。

- 应对人体以及作业台进行接地。
- 请勿用手直接接触连接器的引脚或电器部件等导电部分。

在控制电路电源为OFF的状态下更换了电池后，编码器的绝对位置数据会丢失。

应确认用于更换的电池在使用年限内。

### ■电池的装卸方法

- 安装方法

#### 要点

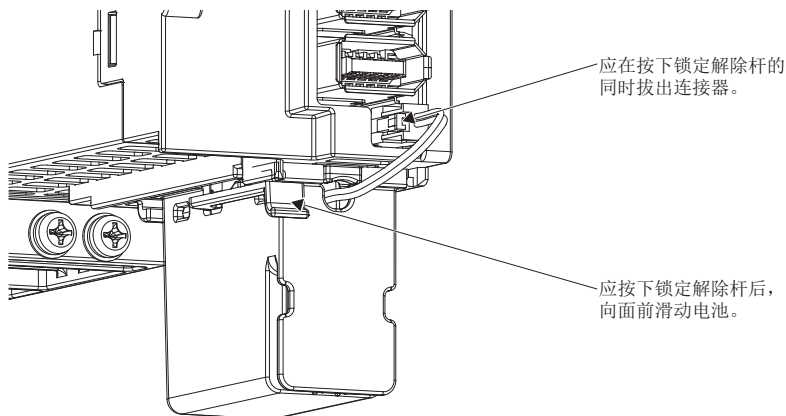
电池座在底面的伺服放大器，其构造特点是如果安装着电池则无法进行接地连线。应务必在进行了伺服放大器的接地连线后再安装电池。

安装电池之后，将插头插入CN4。

- 拆卸方法

#### 注意事项

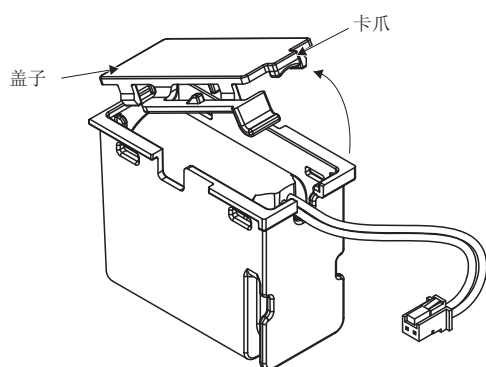
- 如果不按下锁定解除杆就拔下电池的连接器的，可能会损坏伺服放大器CN4连接器或电池的连接器的。



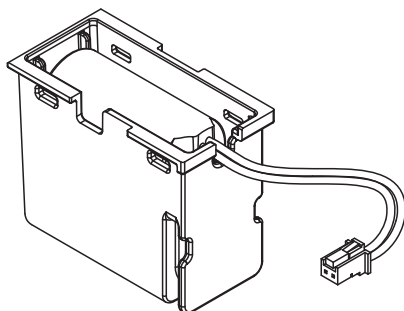
## 内置电池的更换方法

MR-BAT6V1SET-A达到使用寿命时，应更换内置的MR-BAT6V1电池。

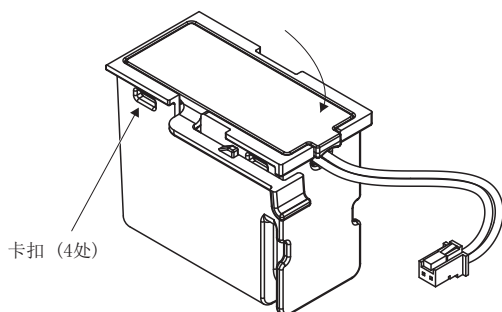
**1.** 应按压着锁定部的同时打开盖子。



**2.** 应将内置的电池更换为新的MR-BAT6V1。



**3.** 应将盖子按压至锁定部的卡扣并固定后，再关闭。



# MR-BT6VCASE电池盒

## 要点

电池模块由MR-BT6VCASE电池盒（1个）及MR-BAT6V1电池（5个）构成。

关于MR-BAT6V1电池的规格及生产日期，请参照下述章节。

☞ 291页 MR-BAT6V1电池

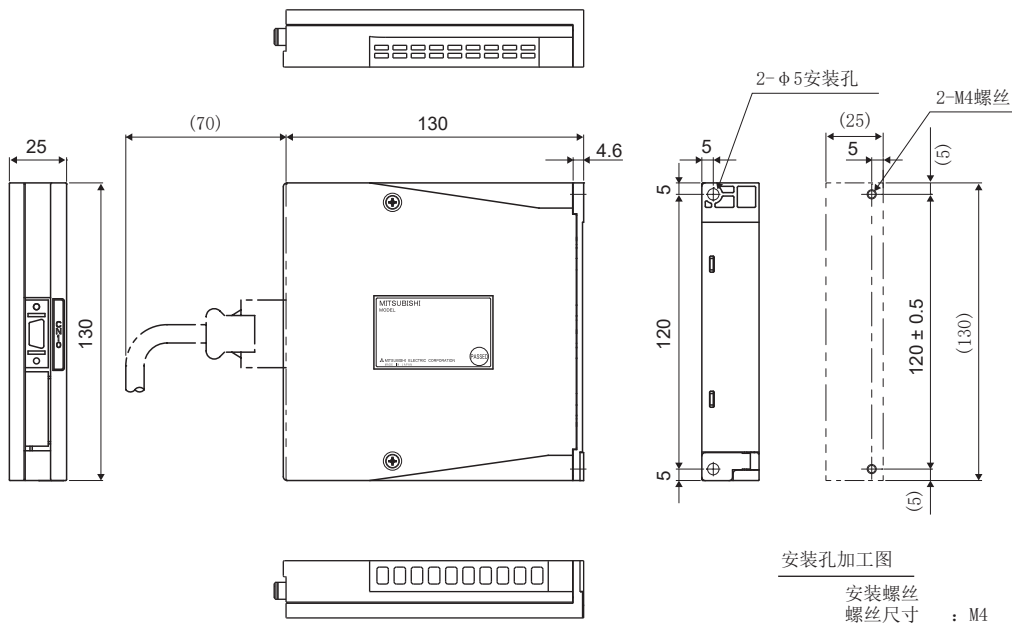
MR-BT6VCASE是使用连接器连接并存放5个MR-BAT6V1电池的盒子。电池盒中不含电池。请您另行准备MR-BAT6V1电池。

## 伺服电机的连接台数

1台MR-BT6VCASE中最多可保存4个轴的直驱电机的绝对位置数据。增量系统中使用的直驱电机也包含在轴数中。线性伺服电机不包含在轴数中。

## 外形尺寸图

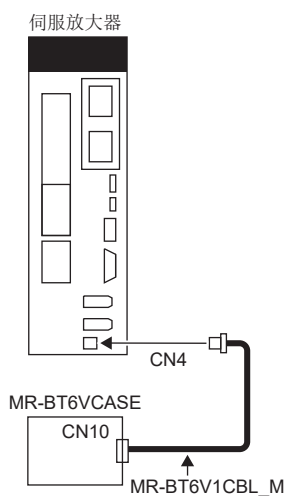
[单位：mm]



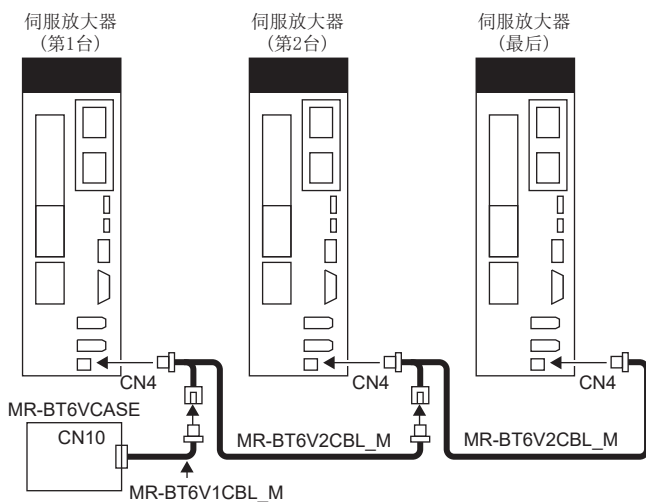
质量：0.18 [kg]

## 电池的连接

### ■1轴的伺服放大器的情况



### ■最多4轴的伺服放大器的情况



## 电池的更换方法

### 要点

在控制电路电源为OFF的状态下更换了电池后，编码器的绝对位置数据会丢失。  
应确认用于更换的电池在使用年限内。

应在仅将控制电路电源设为ON的状态下更换电池。在控制电路电源为ON的状态下更换电池时，虽然会发生 [AL. 09F. 1 电池电压下降]，但不会发生绝对位置数据丢失的问题。

### ■ 电池模块的组装

#### 要点

- 更换电池时，应将所有电池同时更换为新电池。
- 应在MR-BT6VCASE电池盒内安装5个MR-BAT6V1电池。

#### • 准备的物品

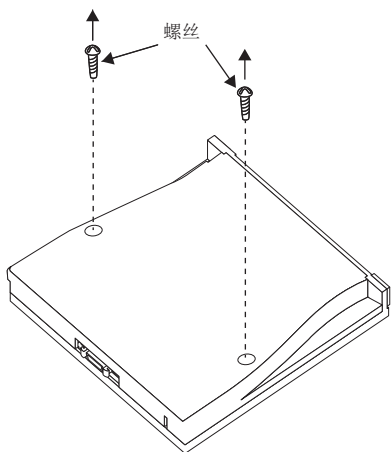
品名	型号	数量	备注
电池盒	MR-BT6VCASE	1	MR-BT6VCASE是使用连接器连接并存放5个单个MR-BAT6V1电池的盒子。
电池	MR-BAT6V1	5	锂电池（1次性电池、标称+6 V）

• 电池盒MR-BT6VCASE的拆卸与组装

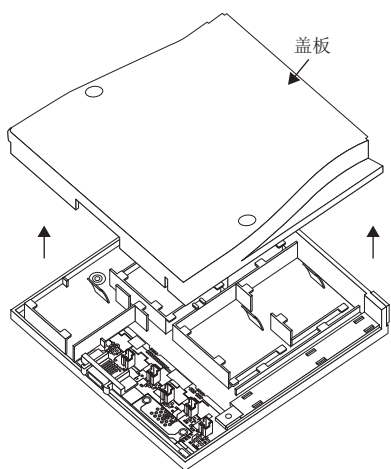
盒子的拆卸

MR-BT6VCASE出厂时已组装好。因此，安装MR-BAT6V1时，需要进行一次拆卸。

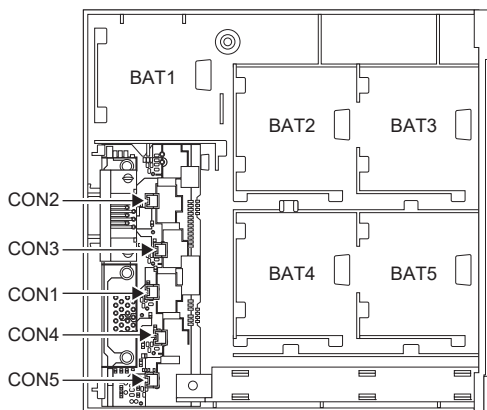
**1.** 应用十字螺丝刀拆下2处螺丝。

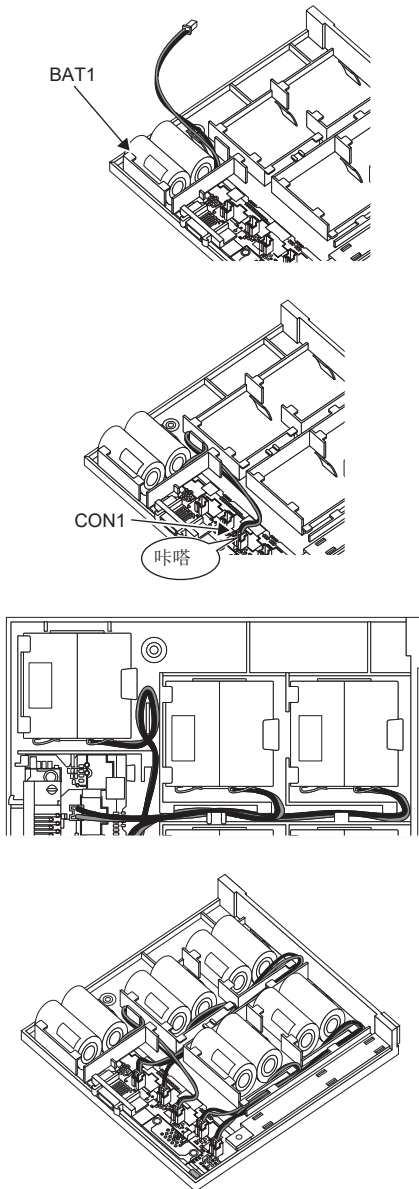


**2.** 取下盖板。



各部位的名称





**1.** 应确保将MR-BAT6V1安装在BAT1座上。

**2.** 应将安装在BAT1座上的MR-BAT6V1的连接器插入CON1中。

此时，应确认其发出“咔嗒”的声音。

连接器有指定的插入方向。

如果强行向非指定方向插入，则会损坏连接器。

应将MR-BAT6V1的导线放入导线存放用的凹槽内。

按照相同步骤，依次向BAT2 ~ BAT5安装MR-BAT6V1。

**3.** 将导线从电池座的线槽中间取出，按照图示将其弯曲后放入槽中并连接至连接器。

此时，请勿使导线夹入盒子等部位。

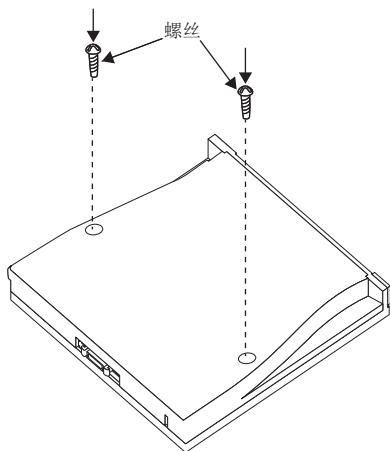
如果导线破损，则可能会引起外部短路从而导致电池高温。

## 盒子的组装

所有的MR-BAT6V1安装完成后，应装上盖板并拧紧2处螺丝。紧固转矩为 $0.71\text{N}\cdot\text{m}$ 。

### 要点

组装电池盒时，应注意避免将电池导线夹入装配部位及螺丝固定部位。



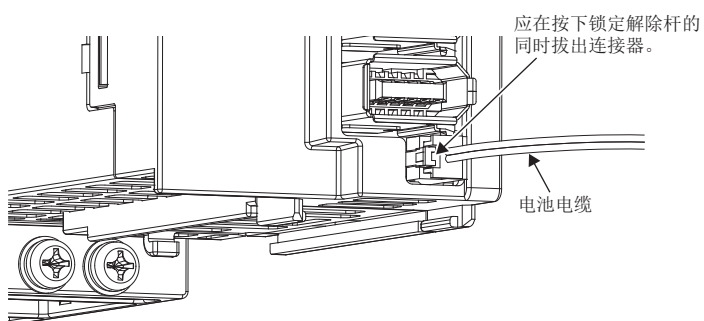
## 电池拆卸的注意事项

MR-BAT6V1电池附带的连接器上带有锁定解除杆。拆除连接器时，应在按压锁定解除杆的同时拔出连接器。

- 电池电缆的拔出方法

### 注意事项

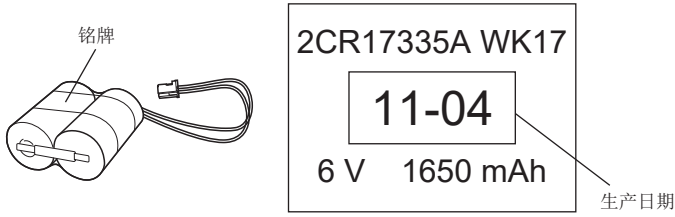
- 如果不按下锁定解除杆就拔出MR-BT6V1CBL及MR-BT6V2CBL的连接器，可能会损坏伺服放大器CN4连接器、MR-BT6V1CBL或MR-BT6V2CBL的连接器。





# MR-BAT6V1 电池

MR-BAT6V1 电池是 MR-BAT6V1SET-A 更换用、MR-BT6VCASE 内置用的一次性锂电池。应将 MR-BAT6V1 内置在盒子内使用。  
MR-BAT6V1 电池的生产日期记载在 MR-BAT6V1 电池上粘贴的铭牌上。



项目	内容
使用电池	2CR17335A (CR17335A × 2个串联)
标称电压 [V]	6
标称容量 [mAh]	1650
保管温度 [°C]	0 ~ 55
使用温度 [°C]	0 ~ 55
锂含量 [g]	1.2
汞含量	低于1 ppm
危险物等级	不属于危险物 (Class9)。关于详细内容, 请参照用户手册 (导入篇) 的“联合国关于危险货物运输的建议书中的AC伺服放大器电池的对应”。
湿度 (使用及储存)	5 %RH ~ 90 %RH (无凝露)
电池使用年限 *1	从生产日期起5年
质量 [g]	34

\*1 根据保管状态, 电池的特性会逐渐劣化, 所以即使不连接到伺服放大器上, 电池的使用年限也为从生产日期起5年。

# 电池电缆、电池中继电缆

## 型号的说明

表中电缆长度栏的数字为填入电缆型号的\_部分的符号。备有带符号的长度的电缆可供使用。

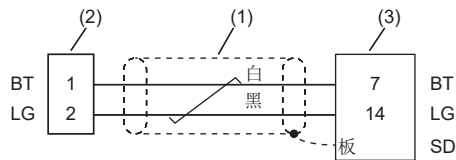
电缆型号	电缆长度		弯曲寿命	用途/备注
	0.3 m	1 m		
MR-BT6V1CBL_M	03	1	标准	MR-BT6VCASE连接用
MR-BT6V2CBL_M	03	1	标准	中继用

## MR-BT6V1CBL\_M

### ■外观

图	构成品	内容
	(1) 电缆	VSVC 7/0.18 × 2C
	(2) 连接器	外壳: PAP-02V-0 接触片: SPHD-001G-P0.5 (JST)
	(3) 连接器	连接器: 10114-3000PE 外壳套件: 10314-52F0-008 (3M或同等品)

### ■内部接线图

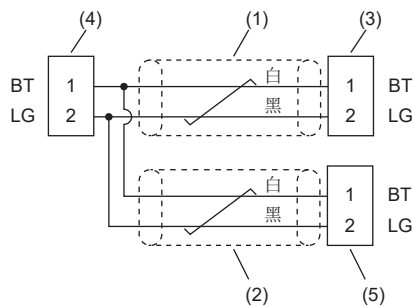


## MR-BT6V2CBL\_M

### ■外观

图	构成品	内容
	(1) 电缆	VSVC 7/0.18 × 2C
	(2) 电缆	
	(3) 连接器	外壳: PAP-02V-0 接触片: SPHD-001G-P0.5 (JST)
	(4) 连接器	
	(5) 连接器	外壳: PALR-02VF-0 接触片: SPAL-001GU-P0.5 (JST)

### ■内部接线图



## 6.10 电线选定示例

### 要点

为了符合IEC/EN/UL/CSA标准，接线时应使用“安全使用MR-J5 AC伺服（IB(名)-0300391）”所记载的电线。为对应其他规格，应使用各规格要求使用的电线。

电线尺寸的选定条件如下。

铺设条件：单条架空铺设

接线长度：30 m以下

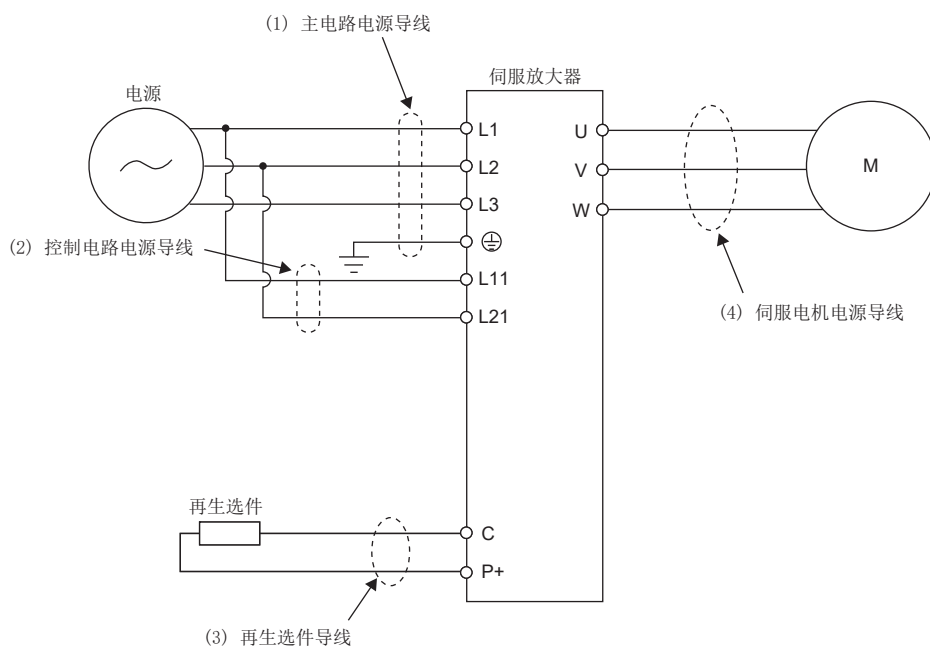
以下所示为接线使用的电线。应使用本节记载的电线或同等品。

对MR-CM简易共直流母线单元进行接线时，请参照下述章节。

☞ 261页 输入输出电线

对FR-XC-(H) 电源再生转换器进行接线时，请参照下述章节。

☞ 267页 电线及外围选件



## 电线尺寸选定示例

应使用600 V耐热聚氯乙烯绝缘电线（HIV电线）。电线尺寸的选定示例如下所示。

可以以伺服电机的额定输入为基准选择电线尺寸。

根据伺服放大器和伺服电机的组合，有时可以使用比表中所示的电线尺寸小的电线。

### ■200 V级

伺服放大器	电线 [mm <sup>2</sup> ]			
	(1) L1/L2/L3/⊕	(2) L11/L21	(3) P+/C	(4) U/V/W/E *2
MR-J5-10_	2 (AWG 14): a	1.25 ~ 2 (AWG 16 ~ 14) *1	2 (AWG 14)	0.75 ~ 2 (AWG 18 ~ 14)
MR-J5-20_				
MR-J5-40_				
MR-J5-60_				
MR-J5-70_				
MR-J5-100_				
MR-J5-200_ (三相电源输入)	3.5 (AWG 12): b			0.75 ~ 5.5 (AWG 18 ~ 10)
MR-J5-200_ (单相电源输入)				
MR-J5-350_				
MR-J5-500_	5.5 (AWG 10): c			0.75 ~ 8 (AWG 18 ~ 8)
MR-J5-700_	8 (AWG 8): d			
MR-J5W2-22_	2 (AWG 14): a	2 (AWG 14)		0.75 ~ 2 (AWG 18 ~ 14)
MR-J5W2-44_				
MR-J5W2-77_				
MR-J5W2-1010_				
MR-J5W3-222_				
MR-J5W3-444_				

表中的英文字母表示压接端子选定示例的符号。

☞ 295页 压接端子选定示例

\*1 对应IEC/EN/UL/CSA规格时，应使用2 mm<sup>2</sup>。

\*2 该电线尺寸为伺服放大器的连接器及端子台的适用电线。关于伺服电机接线时使用的电线，请参照各伺服电机的用户手册。

### ■400 V级

伺服放大器	电线 [mm <sup>2</sup> ]			
	(1) L1/L2/L3/⊕	(2) L11/L21	(3) P+/C	(4) U/V/W/E *2
MR-J5-60_4_	2 (AWG 14): a	1.25 ~ 2 (AWG 16 ~ 14) *1	2 (AWG 14)	0.75 ~ 2 (AWG 18 ~ 14)
MR-J5-100_4_				
MR-J5-200_4_				
MR-J5-350_4_				

\*1 对应IEC/EN/UL/CSA规格时，应使用2 mm<sup>2</sup>。

\*2 该电线尺寸为伺服放大器的连接器及端子台的适用电线。关于伺服电机接线时使用的电线，请参照各伺服电机的用户手册。

### ■通过DC电源输入使用伺服放大器时

电源选定示例与通过AC电源输入使用时相同。

## 压接端子选定示例

### 注意事项

- 压接端子仅可用于接地时的接线。

符号	伺服放大器侧压接端子		厂商名称
	压接端子	适用工具	
a	R2-4	YHT-2210	JST (J. S. T. Mfg. Co., Ltd.)
b	3.5-4	YHT-2210	
c	R5.5-4	YHT-2210	
d	8-4NS、R8-5	YHT-8S、YA-4	

## 6.11 无熔丝断路器、熔丝、电磁接触器

使用熔丝代替无熔丝断路器时，应使用本节中记载规格的熔丝。

### 注意事项

- 应选定本节指定的无熔丝断路器。
- 无熔丝断路器及电磁接触器的接线，应使用推荐的接线。

### 选定示例

#### 主电路电源用（1轴伺服放大器）

##### ■200 V级

伺服放大器	无熔丝断路器 *1		电压AC [V]	熔丝			电磁接触器 *2
	壳架电流、额定电流			等级	电流 [A]	电压AC [V]	
	不使用功率因数改善电抗器	使用功率因数改善电抗器					
MR-J5-10_	30 ~ 125 A壳架5 A	30 ~ 125 A壳架5 A	240	T	10	300	S-T10
MR-J5-20_	30 ~ 125 A壳架5 A	30 ~ 125 A壳架5 A			15		
MR-J5-40_	30 ~ 125 A壳架10 A	30 ~ 125 A壳架5 A					
MR-J5-60_	30 ~ 125 A壳架15 A	30 ~ 125 A壳架10 A			20		
MR-J5-70_	30 ~ 125 A壳架15 A	30 ~ 125 A壳架10 A					
MR-J5-100_ (三相电源输入)	30 ~ 125 A壳架15 A	30 ~ 125 A壳架10 A			30		
MR-J5-100_ (单相电源输入)	30 ~ 125 A壳架15 A	30 ~ 125 A壳架15 A					
MR-J5-200_	30 ~ 125 A壳架20 A	30 ~ 125 A壳架20 A			40		S-T10 S-T21
MR-J5-350_	30 ~ 125 A壳架30 A	30 ~ 125 A壳架30 A			70		S-T21
MR-J5-500_	50 ~ 125 A壳架50 A	50 ~ 125 A壳架50 A			125		S-T25 S-T35
MR-J5-700_	100 ~ 125 A壳架75 A	60 ~ 125 A壳架60 A			150		S-T35 S-T50

\*1 对应IEC/EN/UL/CSA标准时，请参照下述章节。

☞ 304页 满足IEC/EN/UL 61800-5-1及CSA C22.2 No. 274要求的设定示例

\*2 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到过触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。

##### ■400 V级

伺服放大器	无熔丝断路器 *1		电压AC [V]	熔丝			电磁接触器 *2
	壳架电流、额定电流			等级	电流 [A]	电压AC [V]	
	不使用功率因数改善电抗器	使用功率因数改善电抗器					
MR-J5-60_4_	30 ~ 125 A壳架5 A	30 ~ 125 A壳架5 A	480	T	10	600	S-T10
MR-J5-100_4_	30 ~ 125 A壳架10 A	30 ~ 125 A壳架5 A			15		
MR-J5-200_4_	30 ~ 125 A壳架15 A	30 ~ 125 A壳架10 A					
MR-J5-350_4_	30 ~ 125 A壳架20 A	30 ~ 125 A壳架15 A			35		S-T21

\*1 对应IEC/EN/UL/CSA标准时，请参照下述章节。

☞ 304页 满足IEC/EN/UL 61800-5-1及CSA C22.2 No. 274要求的设定示例

\*2 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到过触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。

也可使用Type E组合电机控制器代替无熔丝断路器。Type E组合电机控制器是与电动机断路器、UT-TU短路显示模块及UT-CV3电源侧端子盖板组合的产品。电动机断路器不可用于400 V伺服放大器。

伺服放大器	额定输入电压AC [V]	输入相 *2	手动电机启动器			SCCR [kA] *1
			型号	额定电压AC [V]	额定电流 [A] (标称电流)	
MR-J5-10_	200 ~ 240	三相	MMP-T32	240	1.6	50
MR-J5-20_					2.5	
MR-J5-40_					4	
MR-J5-60_					6.3	
MR-J5-70_					6.3	
MR-J5-100_					8	
MR-J5-200_					18	
MR-J5-350_					25	
MR-J5-500_					32	

\*1 SCCR的数值因与伺服放大器的组合不同而异。

\*2 不对应单相输入。

## 主电路电源用（多轴伺服放大器）

### ■MR-J5W2-\_\_

旋转型伺服电机输出的合计	线性伺服电机连续推力的合计	直驱电机输出的合计	无熔丝断路器 *1*3		熔丝			电磁接触器 *2
			壳架、额定电流	电压 AC [V]	等级	电流 [A]	电压AC [V]	
300 W以下	—	—	30 ~ 125 A壳架5 A	240	T	15	300	S-T10
超过300 W但在600 W以下	150 N以下	100 W以下	30 ~ 125 A壳架10 A			20		
超过600 W	超过150 N但在300 N以下	超过100 W但在252 W以下	30 ~ 125 A壳架15 A			20		
1 kW以下	超过300 N但在720 N以下	超过252 W但在838 W以下	30 ~ 125 A壳架20 A			30		S-T21

\*1 为了符合IEC/EN/UL/CSA标准而进行无熔丝断路器及熔丝的选定时，请参照“安全使用MR-J5 AC伺服（IB(名)-0300391)”。

\*2 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。

\*3 即使使用功率因数改善AC电抗器，所选定定的无熔丝断路器也相同。

### ■MR-J5W3-\_\_

旋转型伺服电机输出的合计	线性伺服电机连续推力的合计	直驱电机输出的合计	无熔丝断路器 *1*3		熔丝			电磁接触器 *2
			壳架、额定电流	电压 AC [V]	等级	电流 [A]	电压AC [V]	
450 W以下	150 N以下	—	30 ~ 125 A壳架10 A	240	T	20	300	S-T10
超过450 W但在800 W以下	超过150 N但在300 N以下	252 W以下	30 ~ 125 A壳架15 A			20		
超过800 W但在1.5 kW以下	超过300 N但在450 N以下	超过252 W但在378 W以下	30 ~ 125 A壳架20 A			30		S-T21

\*1 为了符合IEC/EN/UL/CSA标准而进行无熔丝断路器及熔丝的选定时，请参照“安全使用MR-J5 AC伺服（IB(名)-0300391)”。

\*2 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。

\*3 即使使用功率因数改善AC电抗器，所选定定的无熔丝断路器也相同。

也可使用Type E组合电机控制器代替无熔丝断路器。Type E组合电机控制器是与电动机断路器、UT-TU短路显示模块及UT-CV3电源侧端子盖板组合的产品。

伺服放大器	额定输入电压AC [V]	输入相	手动电机启动器			SCCR [kA]
			型号	额定电压AC [V]	额定电流 [A]（标称电流）	
MR-J5W2-22_	200 ~ 240	三相	MMP-T32	240	6.3	50
MR-J5W2-44_					8	
MR-J5W2-77_					13	
MR-J5W2-1010_					18	
MR-J5W3-222_					8	
MR-J5W3-444_					13	



## 控制电路电源用

控制电路电源的接线（L11/L21）比主电路电源的接线（L1/L2/L3）要细时，应设置过电流保护装置（无熔丝断路器、熔丝等）用于保护分支电路。

### ■200 V级

伺服放大器	无熔丝断路器 *1		熔丝 (Class T)		熔丝 (Class K5)	
	壳架电流、额定电流	电压AC [V]	电流 [A]	电压AC [V]	电流 [A]	电压AC [V]
MR-J5-10_	30 A壳架5 A	240	1	300	1	250
MR-J5-20_						
MR-J5-40_						
MR-J5-60_						
MR-J5-70_						
MR-J5-100_						
MR-J5-200_						
MR-J5-350_						
MR-J5-500_						
MR-J5-700_						
MR-J5W2-22_						
MR-J5W2-44_						
MR-J5W2-77_						
MR-J5W2-1010_						
MR-J5W3-222_						
MR-J5W3-444_						

\*1 为了符合IEC/EN/UL/CSA标准而进行无熔丝断路器及熔丝的选定时，请参照“安全使用MR-J5 AC伺服（IB(名)-0300391）”。

### ■400 V级

伺服放大器	无熔丝断路器 *1		熔丝 (Class T)		熔丝 (Class K5)	
	壳架电流、额定电流	电压AC [V]	电流 [A]	电压AC [V]	电流 [A]	电压AC [V]
MR-J5-60_4_	30 A壳架5 A	480	1	600	1	600
MR-J5-100_4_						
MR-J5-200_4_						
MR-J5-350_4_						

\*1 为了符合IEC/EN/UL/CSA标准而进行无熔丝断路器及熔丝的选定时，请参照“安全使用MR-J5 AC伺服（IB(名)-0300391）”。

## 通过DC电源输入使用伺服放大器时

使用熔丝代替无熔丝断路器时，应使用本项中记载规格的熔丝。

### ■主电路电源用（1轴伺服放大器）

伺服放大器	无熔丝断路器		电压AC [V]	熔丝			电磁接触器 *1
	壳架电流、额定电流			等级	电流 [A]	电压DC [V]	
	不使用功率因数改善电抗器	使用功率因数改善电抗器					
MR-J5-10_	30 A壳架5 A	30 A壳架5 A	240	T	10	400	DUD-N30
MR-J5-20_	30 A壳架5 A	30 A壳架5 A			15		
MR-J5-40_	30 A壳架10 A	30 A壳架5 A			20		
MR-J5-60_	30 A壳架15 A	30 A壳架10 A					
MR-J5-70_	30 A壳架15 A	30 A壳架10 A					
MR-J5-100_ (三相电源输入)	30 A壳架15 A	30 A壳架10 A					
MR-J5-100_ (单相电源输入)	30 A壳架15 A	30 A壳架15 A					
MR-J5-200_	30 A壳架20 A	30 A壳架20 A			30		
MR-J5-350_	30 A壳架30 A	30 A壳架30 A			40		
MR-J5-500_	50 A壳架50 A	50 A壳架50 A			60		DUD-N60
MR-J5-700_	100 A壳架75 A	60 A壳架60 A	80				

\*1 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。

### ■主电路电源用（多轴伺服放大器）

• MR-J5W2\_

旋转型伺服电机输出的合计	线性伺服电机连续推力的合计	直驱电机输出的合计	无熔丝断路器		熔丝			电磁接触器 *1
			壳架、额定电流	电压AC [V]	等级	电流 [A]	电压AC [V]	
300 W以下	—	—	30 A壳架5 A	240	T	15	400	DUD-N30
超过300 W 600 W以下	150 N以下	100 W以下	30 A壳架10 A			20		
超过600 W 1 kW以下	超过150 N 300 N以下	超过100 W 252 W以下	30 A壳架15 A			20		
超过1 kW 2 kW以下	超过300 N 720 N以下	超过252 W 838 W以下	30 A壳架20 A			30		

\*1 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。

• MR-J5W3\_

旋转型伺服电机输出的合计	线性伺服电机连续推力的合计	直驱电机输出的合计	无熔丝断路器		熔丝			电磁接触器 *1
			壳架、额定电流	电压AC [V]	等级	电流 [A]	电压AC [V]	
450 W以下	150 N以下	—	30 A壳架10A	240	T	20	400	DUD-N30
超过450 W 800 W以下	超过150 N 300 N以下	252 W以下	30 A壳架15 A			20		
超过800 W 1.5 kW以下	超过300 N 450 N以下	超过252 W 378 W以下	30 A壳架20 A			30		

\*1 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。

## ■控制电路电源用

控制电路电源的接线（L11/L21）比主电路电源的接线（L1/L2/L3/N-）细时，应设置过电流保护装置（熔丝等）用于保护分支电路。

伺服放大器	熔丝（等级 T）		熔丝（等级 K5）	
	电流 [A]	电压DC [V]	电流 [A]	电压DC [V]
MR-J5-10_	1	400	1	400
MR-J5-20_				
MR-J5-40_				
MR-J5-60_				
MR-J5-70_				
MR-J5-100_				
MR-J5-200_				
MR-J5-350_				
MR-J5W2-_				
MR-J5W3-_				

### 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时（1轴伺服放大器）

应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到过触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。

伺服放大器	电磁接触器
MR-J5-10_ ~ MR-J5-100_	SD-T12
MR-J5-200_/MR-J5-350_	SD-T21
MR-J5-500_	SD-T35
MR-J5-700_	SD-T50
MR-J5-60_4_ ~ MR-J5-200_4_	SD-T12
MR-J5-350_4_	SD-T21

### 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时（多轴伺服放大器）

应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流到过触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。

#### ■MR-J5W2-\_

旋转型伺服电机输出的合计	线性伺服电机连续推力的合计	直驱电机输出的合计	电磁接触器
300 W以下	—	—	SD-T12
超过300 W但在600 W以下	150 N以下	100 W以下	
超过600 W但在1 kW以下	超过150 N但在300 N以下	超过100 W但在252 W以下	
超过1 kW但在2 kW以下	超过300 N但在720 N以下	超过252 W但在838 W以下	SD-T21

#### ■MR-J5W3-\_

旋转型伺服电机输出的合计	线性伺服电机连续推力的合计	直驱电机输出的合计	电磁接触器
450 W以下	150 N以下	—	SD-T12
超过450 W但在800 W以下	超过150 N但在300 N以下	252 W以下	
超过800 W但在1.5 kW以下	超过300 N但在450 N以下	超过252 W但在378 W以下	SD-T21

## 主电路接线（1台无熔丝断路器连接多台伺服放大器）

由于向无熔丝断路器（MCCB）的控制柜进行安装时存在配置及经济方面的原因，需要对1台无熔丝断路器连接多台伺服放大器时，应确认满足以下所示的条件内容后再运行伺服系统。

关于无熔丝断路器所能连接的伺服放大器的台数，可根据无熔丝断路器所连接的电线尺寸，通过无熔丝断路器的动作特性及各伺服放大器的冲击电流的总和进行确认。

确认步骤如下所示。

### 1. 电线（粗细）的选定

连接多台伺服放大器时，电线的粗细应根据各伺服放大器的额定输入电流乘以系数（125 %）后的值的总电流来决定。

$$\text{多台伺服放大器的总计电流 [A]} = 1.25 \sum_{k=1}^n \text{伺服放大器k [A]}$$

1.25（125 %）是基于UL 508A的系数。NFPA79的情况下，系数为1.15（115 %）。选定条件和规格不同时，系数也不同。

电线（绝缘导体）的允许电流因使用条件（环境温度、电线穿管根数等）不同而异。

如果选定的结果为无法向伺服放大器进行接线的较粗的电线，则不可对1台无熔丝断路器连接多台伺服放大器。应减少连接台数以达到伺服放大器所允许的电线尺寸的要求，或是另外设置无熔丝断路器。

### 2. 无熔丝断路器的选定

选定无熔丝断路器时，应保证额定电流不超过通过“电线（粗细）的选定”所选定的电线的允许电流。

如果无熔丝断路器的额定电流比电线的允许电流大，则可能导致发生电线烧毁等，不可选择。

### 3. 无熔丝断路器所连台数的确认

应确认所连接的各伺服放大器的冲击电流的总和在无熔丝断路器的额定电流的6倍以内。

### 4. 电磁接触器（MC）的选定

应根据所选电线的允许电流来选定电磁接触器。

使用电磁接触器构建的系统应保证可以通过各伺服放大器的报警输出进行切断。

## 相关补充事项

### ■电线的允许电流

基于UL 508A 表28.1 及UL 508C 表40.3的电线的允许电流如下所示。

此处所示的允许电流值为电线穿管根数为3根的情况。电线穿管根数为4根~6根时，允许电流值为表中值的80 %。

- 铜电线（绝缘导体）的允许电流

电线尺寸			60 °C (140 °F)	75 °C (167 °F)
AWG	实际的截面积 [mm <sup>2</sup> ]	标称截面积 [mm <sup>2</sup> ]	[A]	[A]
14	2.1	2	15	15
12	3.3	3.5	20	20
10	5.3	5.5	30	30
8	8.4	8	40	50
6	13.3	14	55	65
4	21.2	22	70	85
2	33.6	38	95	115
1	42.4	—	110	130

### ■伺服放大器的额定输入电流

MR-J5系列的三相额定输入的电流和可接线的最大电线尺寸如下所示。

- 伺服放大器的三相额定输入电流、冲击电流及安装最大接线

型号	输入电流 [A]	冲击电流 [A]	最大AWG
MR-J5-10_	0.9	17	14
MR-J5-20_	1.5	17	14
MR-J5-40_	2.6	17	14
MR-J5-60_	3.2	17	14
MR-J5-70_	3.8	17	14
MR-J5-100_	5	17	14
MR-J5-200_	10.5	24	14
MR-J5-350_	16	85	12
MR-J5-500_	21.7	42	10
MR-J5-700_	28.9	85	8
MR-J5W2-22_	2.9	23	14
MR-J5W2-44_	5.2	23	14
MR-J5W3-222_	4.3	23	14
MR-J5W3-444_	7.8	23	14
MR-J5W2-77_	7.5	36	14
MR-J5W2-1010_	9.8	36	14
MR-J5-60_4_	1.4	16	14
MR-J5-100_4_	2.5	16	14
MR-J5-200_4_	5.1	22	14
MR-J5-350_4_	7.9	72	14

### ■无熔丝断路器（MCCB）和电磁接触器（MC）

三菱电机生产UL 489 Listed无熔丝断路器和电磁开关的额定电流一览如下所示。

- 无熔丝断路器（MCCB）的额定电流一览

型号	额定电压AC [V]	额定电流 [A] *1
NF125-SVU	480	15、20、30、40、50、60、(70)、75、(80)、(90)、100、125

\*1 关于额定电流栏中以“( )”记载的电流值所对应的无熔丝断路器，请咨询营业窗口。

- 电磁接触器（MC）的额定电流一览

MS-T系列	壳架	T10	T12	T20	T21	T25	N35	N50	N65	N80	N125
AC3级 [kW/A]	220 V	2.2	2.7	3.7	4	5.5	7.5	11	15	19	30
	440 V	2.7	4	7.5	7.5	11	15	22	30	37	60
开放发热电流 [A]		20	20	20	32	32	60	80	100	120	150

## 满足IEC/EN/UL 61800-5-1及CSA C22.2 No. 274要求的设定示例

表中无熔丝断路器（MCCB）、半导体熔丝及推荐电线尺寸是以伺服放大器的额定输入输出为基础的选定示例。

### 无熔丝断路器/半导体熔丝

#### ■200 V级

伺服放大器	无熔丝断路器 (AC 240 V) SCCR 50 kA	半导体熔丝 (700 V) SCCR 100 kA (BUSSMANN制造)
MR-J5-10_	NF125-SVU-15A (125 A壳架15 A)	170M1408 (10 A)
MR-J5-20_		
MR-J5-40_		
MR-J5-60_ (三相电源输入)		
MR-J5-60_ (单相电源输入)		170M1409 (16 A)
MR-J5-70_ (三相电源输入)		170M1408 (10 A)
MR-J5-70_ (单相电源输入)		170M1409 (16 A)
MR-J5-100_ (三相电源输入)		
MR-J5-100_ (单相电源输入)		170M1412 (32 A)
MR-J5-200_ (三相电源输入)		
MR-J5-200_ (单相电源输入)	NF125-SVU-20A (125 A壳架20 A)	170M1413 (40 A)
MR-J5-350_		
MR-J5-500_	NF125-SVU-30A *1 (125 A壳架30 A)	170M1415 (63 A)
MR-J5-700_	NF125-SVU-40A *1 (125 A壳架40 A)	170M1416 (80 A)
MR-J5W2-22_ (三相电源输入)	NF125-SVU-15A (125 A壳架15 A)	170M1408 (10 A)
MR-J5W2-22_ (单相电源输入)		170M1409 (16 A)
MR-J5W2-44_ (三相电源输入)		
MR-J5W2-44_ (单相电源输入)		170M1412 (32 A)
MR-J5W2-77_ (三相电源输入)		
MR-J5W2-77_ (单相电源输入)	NF125-SVU-20A (125 A壳架20 A)	170M1413 (40 A)
MR-J5W2-1010_	NF125-SVU-15A (125 A壳架15 A)	170M1412 (32 A)
MR-J5W3-222_ (三相电源输入)		170M1409 (16 A)
MR-J5W3-222_ (单相电源输入)	NF125-SVU-15A (125 A壳架15 A)	170M1412 (32 A)
MR-J5W3-444_ (三相电源输入)		
MR-J5W3-444_ (单相电源输入)		NF125-SVU-20A (125 A壳架20 A)

\*1 为了使伺服放大器符合UL/CSA标准，应使用半导体熔丝。

## ■400 V级

伺服放大器	无熔丝断路器 (AC 480 V) SCCR 30 kA	半导体熔丝 (700 V) SCCR 100 kA (BUSSMANN制造)
MR-J5-60_4_	NF125-SVU-15A *1 (125 A壳架15 A)	170M1408 (10 A)
MR-J5-100_4_		
MR-J5-200_4_	NF125-SVU-15A *1 (125 A壳架15 A)	170M1409 (16 A)
MR-J5-350_4_	NF125-SVU-15A *1 (125 A壳架15 A)	170M1412 (32 A)

\*1 为了使伺服放大器符合UL/CSA标准，应使用半导体熔丝。

## 推荐电线

### ■200 V级

伺服放大器	75 °C 绞线 [AWG]			
	L1/L2/L3/⊕	L11/L21	P+/C	U/V/W/E
MR-J5-10_	14	14	14	14
MR-J5-20_				
MR-J5-40_				
MR-J5-60_				
MR-J5-70_				
MR-J5-100_				
MR-J5-200_ (三相电源输入)				
MR-J5-200_ (单相电源输入)	12			12
MR-J5-350_				
MR-J5-500_	10			8
MR-J5-700_	8			
MR-J5W2-22_	14			14
MR-J5W2-44_				
MR-J5W2-1010_				
MR-J5W2-77_				
MR-J5W3-222_				
MR-J5W3-444_				

### ■400 V级

伺服放大器	75 °C 绞线 [AWG]			
	L1/L2/L3/⊕	L11/L21	P+/C	U/V/W/E
MR-J5-60_4_	14	14	14	14
MR-J5-100_4_				
MR-J5-200_4_				
MR-J5-350_4_				

## 无熔丝断路器/半导体熔丝（简易共直流母线单元）

简易共直流 母线单元	伺服放大器合 计容量	无熔丝断路器（AC 240 V）SCCR 50 kA		半导体熔丝（700 V） SCCR 100 kA （BUSSMANN制造）	电磁接触器	
		壳架电流、额定电流	电压AC [V]		AC电源	DC电源
MR-CM3K	低于2 kW	NF125-SUV-15A（125 A壳架15 A）	240	170M1409（16 A）	S-T21	SD-T21
	2 kW以上	NF125-SUV-20A（125 A壳架20 A）	240	170M1413（40 A）		

## 推荐电线（简易共直流母线单元）

简易共直流母线单元	75 °C绞线 [AWG]	
	L1/L2/L3/⊕	P4/N-
MR-CM3K	14/12 *1	14/12 *1

\*1 根据要连接的伺服放大器的总计电流不同，电线尺寸不同。总计电流超过12 A时，应使用AWG 12。



## 6.12 功率因数改善DC电抗器

### 效果

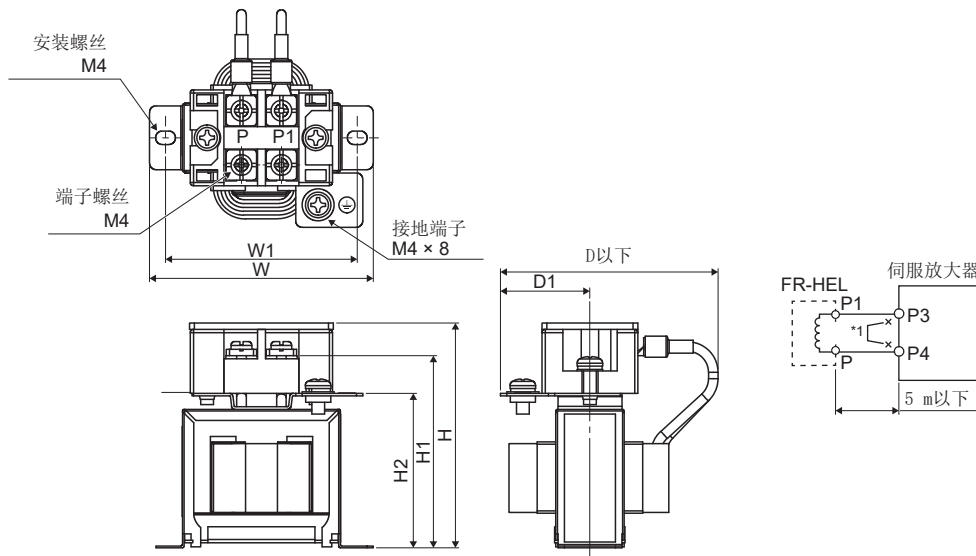
- 通过提高伺服放大器的输入电流的波形率，可以改善功率因数。
- 可以减小电源容量。
- 输入功率因数改善约为85 %。
- 与功率因数改善AC电抗器（FR-HAL-(H)）相比，可以降低损失。

### 限制事项

在伺服放大器上连接功率因数改善DC电抗器时，应拆除P3与P4之间的接线。在进行了连接状态下，功率因数改善DC电抗器无效。

使用功率因数改善DC电抗器时会发热。因此，作为散热空间，应确保上下方向留有10 cm以上、左右方向留有5 cm以上的间隔。

### 200 V级



伺服放大器	功率因数改善DC电抗器	尺寸 [mm]							质量 [kg]	使用电线 [mm <sup>2</sup> ] *3
		D *2	D1	W	W1	H	H1	H2		
MR-J5-10_ MR-J5-20_	FR-HEL-0.4K	61	28	70	60	71	61	48	0.4	2 (AWG 14)
MR-J5-40_	FR-HEL-0.75K	61	28	85	74	81	71	59	0.5	
MR-J5-60_ MR-J5-70_	FR-HEL-1.5K	70	33	85	74	81	71	59	0.8	
MR-J5-100_	FR-HEL-2.2K	70	33	85	74	81	71	59	0.9	

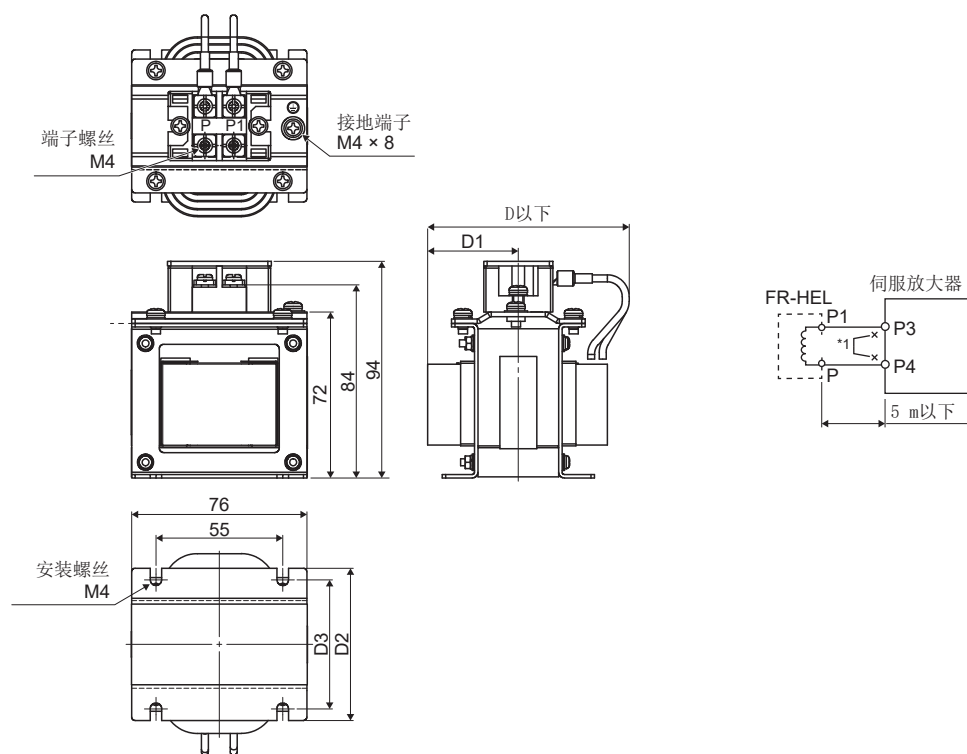
\*1 使用功率因数改善DC电抗器时，应拆下P3与P4之间的短路栅。

\*2 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。

\*3 电线尺寸的选定条件如下。

电线的种类：600 V耐热聚氯乙烯绝缘电线（HIV电线）

铺设条件：单条架空铺设



伺服放大器	功率因数改善DC电抗器	尺寸 [mm]				质量 [kg]	使用电线 [mm <sup>2</sup> ] *3
		D *2	D1	D2	D3		
MR-J5-200_	FR-HEL-3.7K	82	39	66	56	1.4	2 (AWG 14)

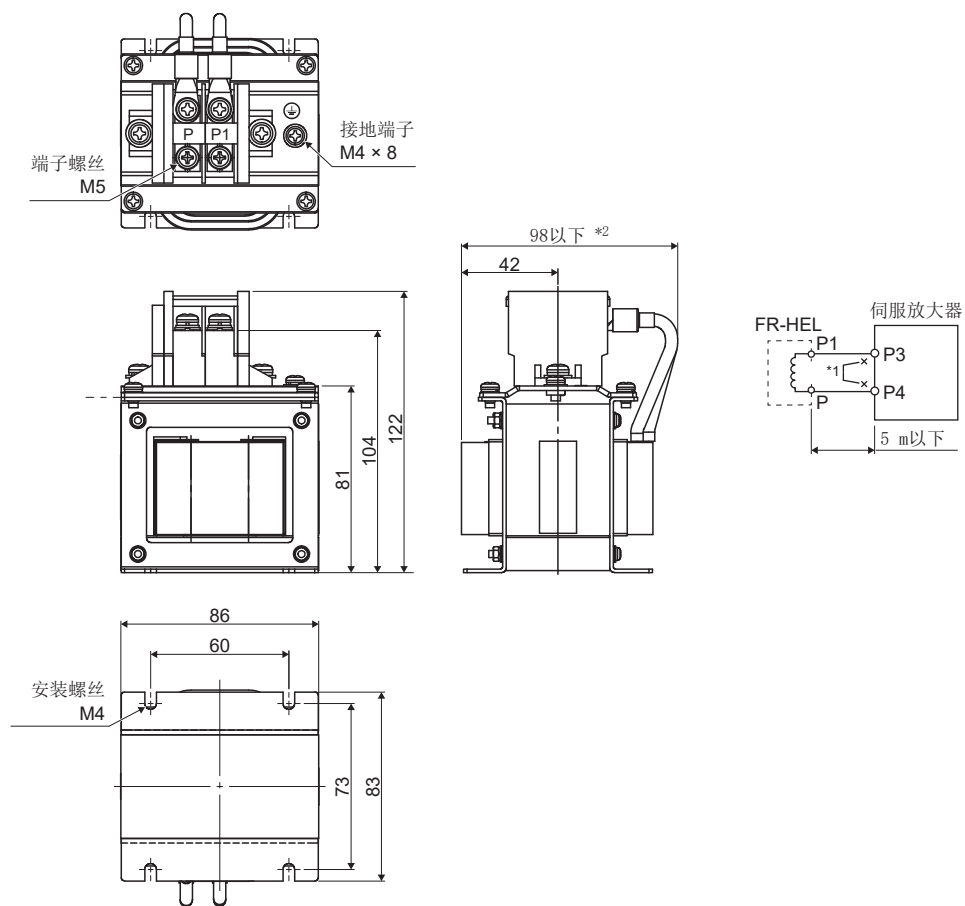
\*1 使用功率因数改善DC电抗器时，应拆下P3与P4之间的短路栅。

\*2 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。

\*3 电线尺寸的选定条件如下。

电线的种类：600 V耐热聚氯乙烯绝缘电线（HIV电线）

铺设条件：单条架空铺设



伺服放大器	功率因数改善DC电抗器	质量 [kg]	使用电线 [mm <sup>2</sup> ] *3
MR-J5-350_	FR-HEL-7.5K	2.3	3.5 (AWG 12)

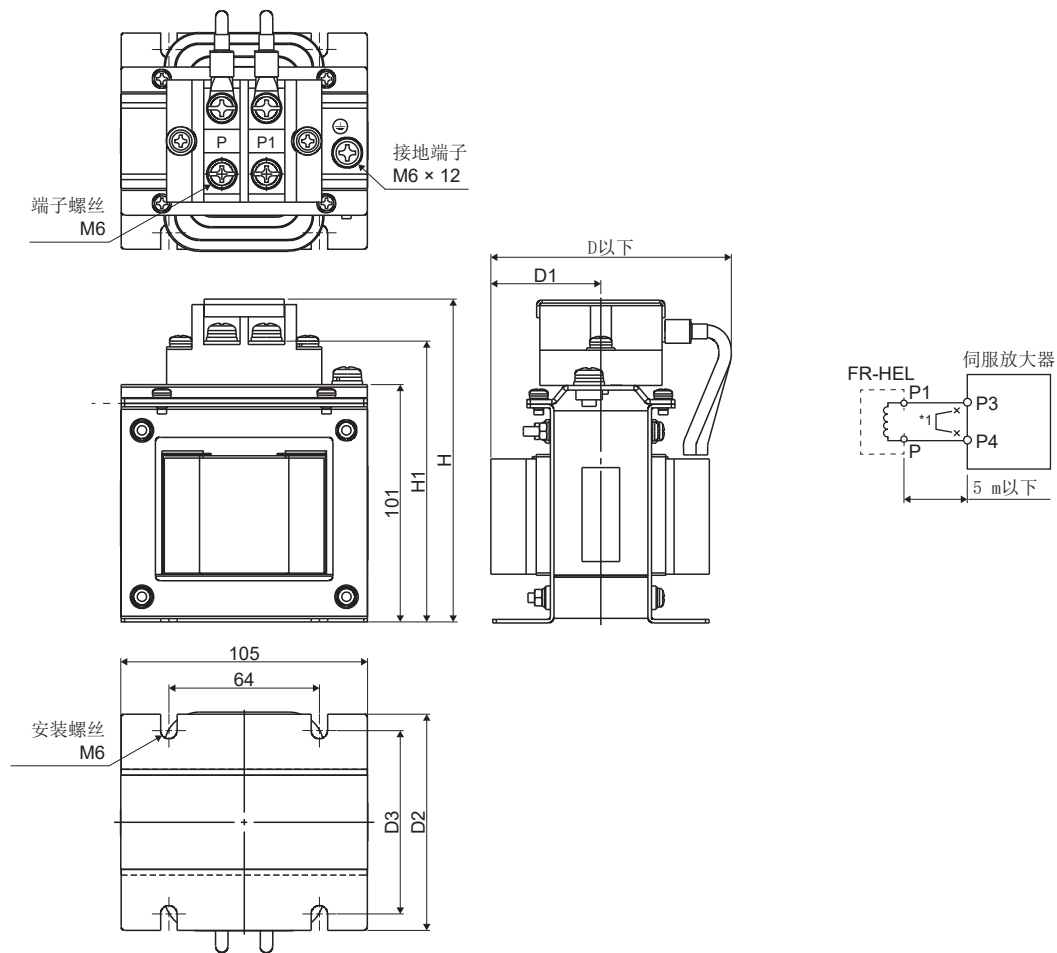
\*1 使用功率因数改善DC电抗器时，应拆下P3与P4之间的短路栅。

\*2 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。

\*3 电线尺寸的选定条件如下。

电线的种类：600 V耐热聚氯乙烯绝缘电线（HIV电线）

铺设条件：单条架空铺设



伺服放大器	功率因数改善DC电抗器	尺寸 [mm]						质量 [kg]	使用电线 [mm <sup>2</sup> ] *3
		D *2	D1	D2	D3	H	H1		
MR-J5-500_	FR-HEL-11K	112	47	92	78	138	118	3.1	5.5 (AWG 10)
MR-J5-700_	FR-HEL-15K	115	49	97	83	142	120	3.8	8 (AWG 8)

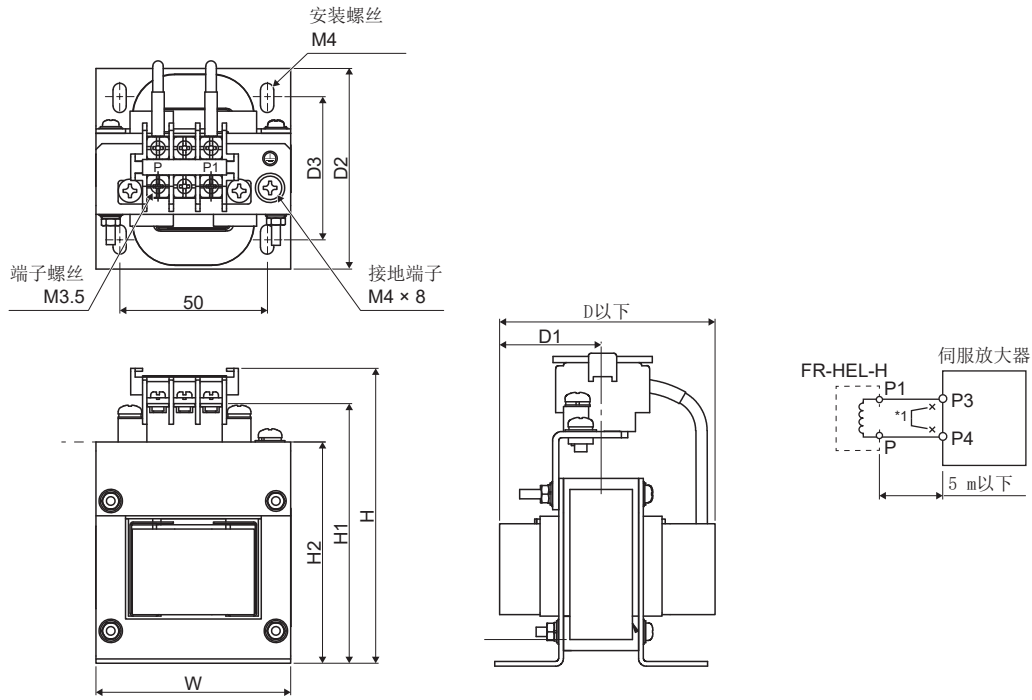
\*1 使用功率因数改善DC电抗器时，应拆下P3与P4之间的短路栅。

\*2 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。

\*3 电线尺寸的选定条件如下。

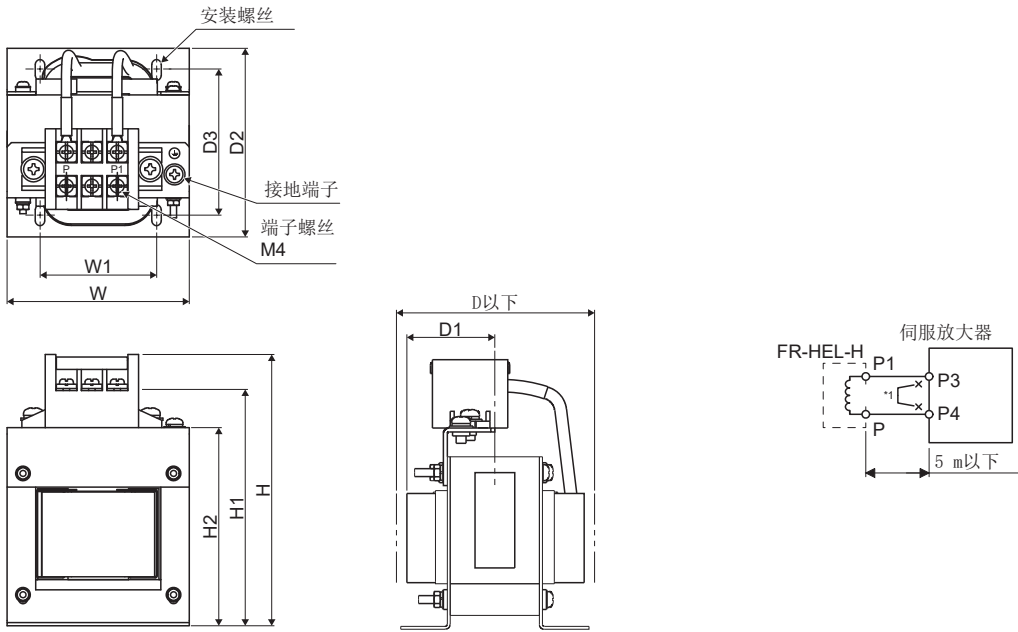
电线的种类：600 V耐热聚氯乙烯绝缘电线（HIV电线）

铺设条件：单条架空铺设



伺服放大器	功率因数改善DC电抗器	尺寸 [mm]								质量 [kg]	使用电线 [mm <sup>2</sup> ] *3
		D *2	D1	D2	D3	W	H	H1	H2		
MR-J5-60_4_	FR-HEL-H1.5K	80	36	74	54	66	100	87	75	1.0	2 (AWG 14)
MR-J5-100_4_	FR-HEL-H2.2K	80	38	74	54	76	110	97	85	1.3	2 (AWG 14)

- \*1 使用功率因数改善DC电抗器时，应拆下P3与P4之间的短路栅。
- \*2 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。
- \*3 电线尺寸的选定条件如下。  
电线的种类：600 V耐热聚氯乙烯绝缘电线（HIV电线）  
铺设条件：单条架空铺设



伺服放大器	功率因数改善DC电抗器	尺寸 [mm]								安装螺丝	接地端子	质量 [kg]	使用电线 [mm <sup>2</sup> ] *3	
		D *2	D1	D2	D3	W	W1	H	H1					H2
MR-J5-200_4_	FR-HEL-H3.7K	95	39	89	69	86	55	128	114	94	M4	M4 × 8	2.3	2 (AWG 14)
MR-J5-350_4_	FR-HEL-H7.5K	105	47	100	80	96	60	136	122	102	M5	M5 × 10	3.5	2 (AWG 14)

\*1 使用功率因数改善DC电抗器时，应拆下P3与P4之间的短路栅。

\*2 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。

\*3 电线尺寸的选定条件如下。

电线的种类：600 V耐热聚氯乙烯绝缘电线（HIV电线）

铺设条件：单条架空铺设

# 6.13 功率因数改善AC电抗器

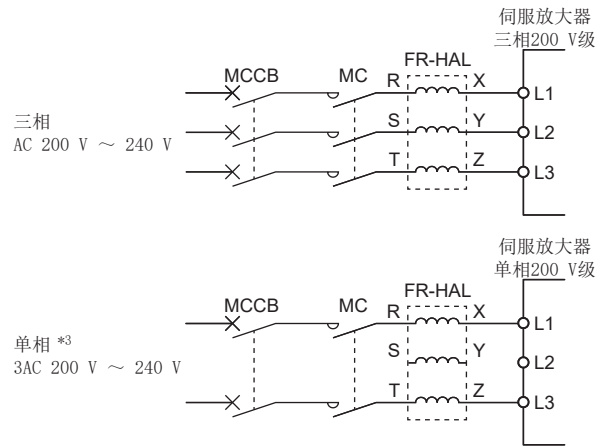
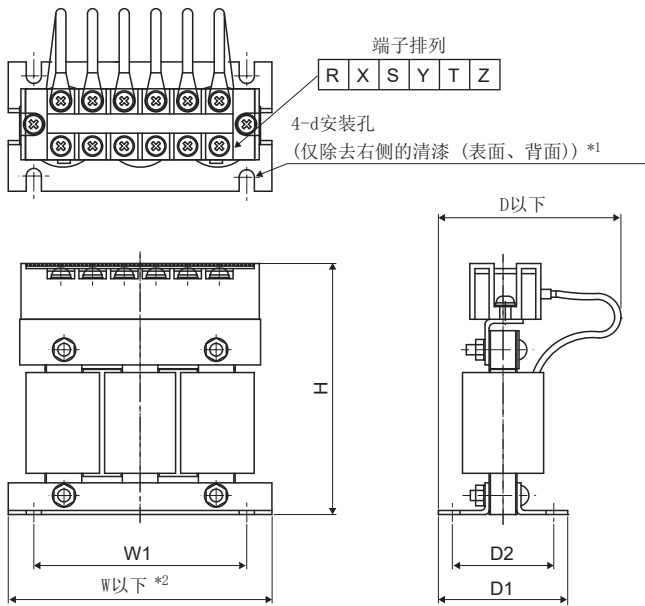
## 效果

- 通过提高伺服放大器的输入电流的波形率，可以改善功率因数。
- 可以减小电源容量。
- 输入功率因数改善约为80 %。

## 限制事项

2台以上的伺服放大器中使用功率因数改善AC电抗器时，应对每台伺服放大器均连接功率因数改善AC电抗器。共用1台电抗器时，如不运行全部的伺服放大器，则达不到充分改善功率因数的效果。

## 200 V级（1轴伺服放大器）



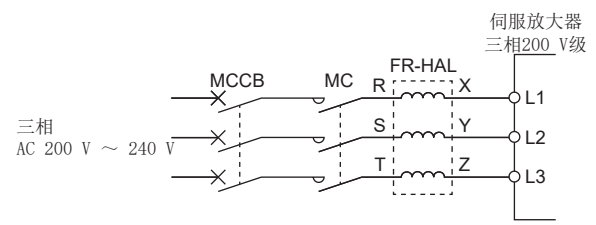
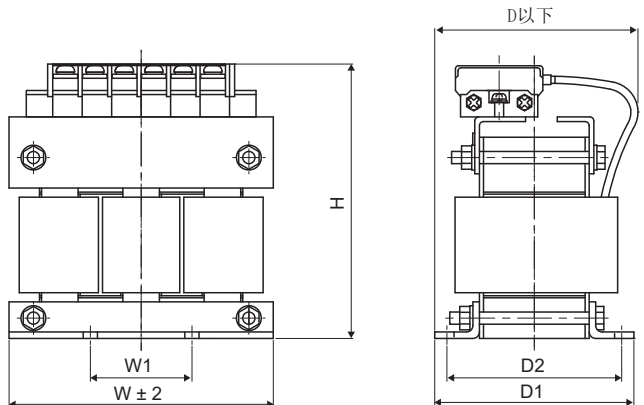
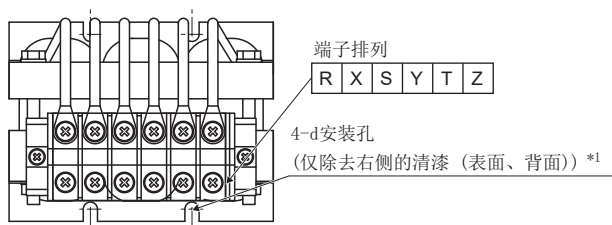
伺服放大器	功率因数改善AC电抗器	尺寸 [mm]							端子尺寸	质量 [kg]
		W	W1	H	D *4	D1	D2	d		
MR-J5-10_ MR-J5-20_	FR-HAL-0.4K	104	84	99	72	51	40	M5	M4	0.6
MR-J5-40_	FR-HAL-0.75K	104	84	99	74	56	44	M5	M4	0.8
MR-J5-60_ MR-J5-70_	FR-HAL-1.5K	104	84	99	77	61	50	M5	M4	1.1
MR-J5-100_ (三相电源输入)	FR-HAL-2.2K	115 *4	40	115	77	71	57	M6	M4	1.5
MR-J5-100_ (单相电源输入) MR-J5-200_ (三相电源输入)	FR-HAL-3.7K	115 *4	40	115	83	81	67	M6	M4	2.2
MR-J5-200_ (单相电源输入)	FR-HAL-5.5K	115 *4	40	115	83	81	67	M6	M4	2.3

\*1 应在进行接地连线时使用。

\*2 FR-HAL-0.4K ~ FR-HAL-1.5K的情况下，W的尺寸为“W ± 2”。

\*3 使用单相AC 200 V ~ 240 V电源时，应将电源连接至L1和L3，不要在L2上做任何连接。

\*4 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。



伺服放大器	功率因数改善 AC电抗器	尺寸 [mm]							端子尺寸	质量 [kg]
		W	W1	H	D *2	D1	D2	d		
MR-J5-350_	FR-HAL-7.5K	130	50	135	100	98	86	M6	M5	4.2
MR-J5-500_	FR-HAL-11K	160	75	164	111	109	92	M6	M6	5.2
MR-J5-700_	FR-HAL-15K	160	75	167	126	124	107	M6	M6	7.0

\*1 应在进行接地连线时使用。  
\*2 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。

## 200 V级 (多轴伺服放大器)

混合使用旋转型伺服电机、线性伺服电机及直驱电机时，应在假设一台电机用于2轴或3轴的条件下先暂时选定功率因数改善AC电抗器。在对所有的电机都进行了暂时选定后，从中选择数值最大的功率因数改善AC电抗器。

• 外形图  
请参照下述章节。

☞ 313页 200 V级 (1轴伺服放大器)

• MR-J5W2\_

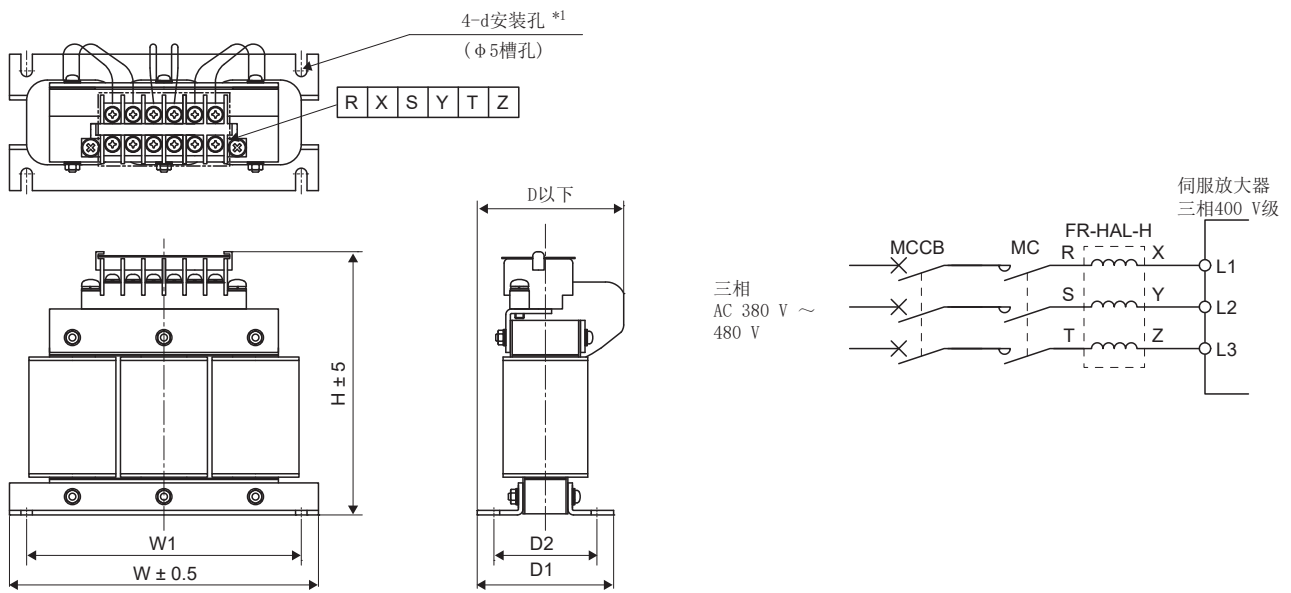
旋转型伺服电机输出的合计	线性伺服电机连续推力的合计	直驱电机输出的合计	功率因数改善AC电抗器
450 W以下	150 N以下	100 W以下	FR-HAL-0.75K
超过450 W但在600 W以下	超过150 N但在240 N以下	超过100 W但在377 W以下	FR-HAL-1.5K
超过600 W但在1 kW以下	超过240 N但在300 N以下	超过377 W但在545 W以下	FR-HAL-2.2K
超过1 kW但在2.0 kW以下	超过300 N但在720 N以下	超过545 W但在838 W以下	FR-HAL-3.7K

• MR-J5W3\_

旋转型伺服电机输出的合计	线性伺服电机连续推力的合计	直驱电机输出的合计	功率因数改善AC电抗器
450 W以下	150 N以下	—	FR-HAL-0.75K
超过450 W但在600 W以下	超过150 N但在240 N以下	378 W以下	FR-HAL-1.5K
超过600 W但在1 kW以下	超过240 N但在300 N以下	—	FR-HAL-2.2K
超过1 kW但在2.0 kW以下	超过300 N但在450 N以下	—	FR-HAL-3.7K



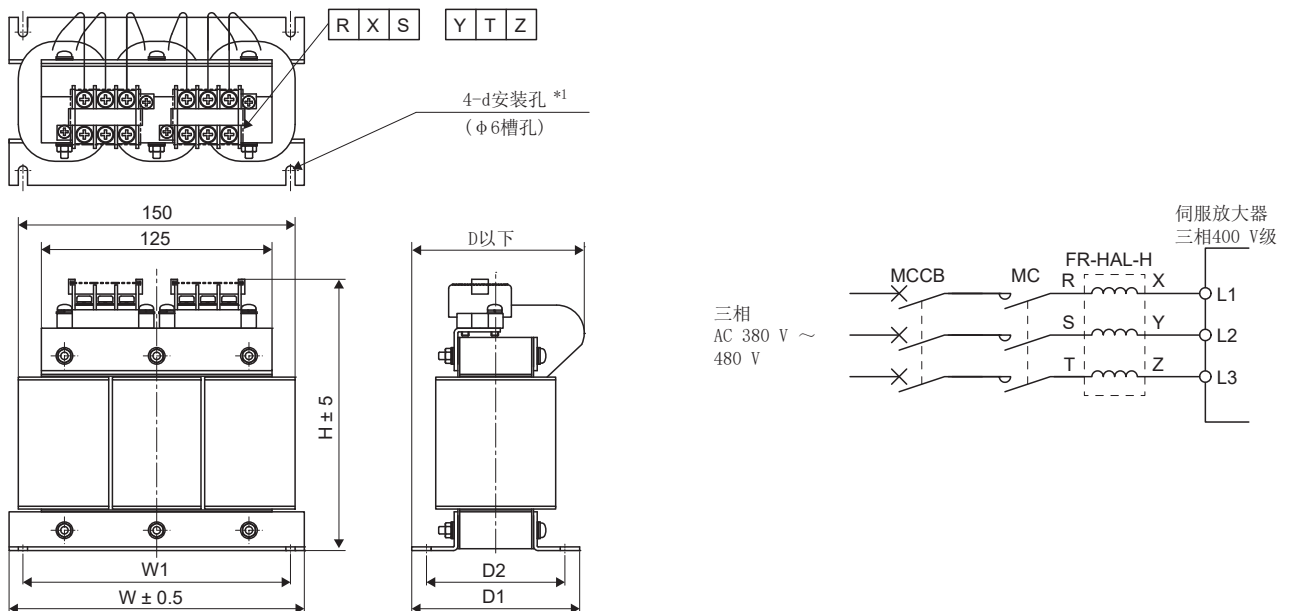
## 400 V级 (1轴伺服放大器)



伺服放大器	功率因数改善 AC电抗器	尺寸 [mm]							端子尺寸	质量 [kg]
		W	W1	H	D *2	D1	D2	d		
MR-J5-60_4_	FR-HAL-H1.5K	135	120	115	59	59.6	45	M4	M3.5	1.5
MR-J5-100_4_	FR-HAL-H2.2K	135	120	115	59	59.6	45	M4	M3.5	1.5
MR-J5-200_4_	FR-HAL-H3.7K	135	120	115	69	70.6	57	M4	M3.5	2.5

\*1 应在进行接地连线时使用。

\*2 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。



伺服放大器	功率因数改善 AC电抗器	尺寸 [mm]							端子尺寸	质量 [kg]
		W	W1	H	D *2	D1	D2	d		
MR-J5-350_4_	FR-HAL-H7.5K	160	145	142	91	91	75	M4	M4	5.0

\*1 应在进行接地连线时使用。

\*2 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。

## 6.14 继电器（推荐品）

各接口使用继电器时，应使用以下继电器。

接口名	选定示例
数字输入信号（接口DI-1） 信号开关时使用的继电器	为防止接触不良，应使用微小信号用（双触点）继电器。 (例) 欧姆龙：G2A型、MY型
数字输出信号（接口DO-1） 用于信号的继电器	DC 12 V或DC 24 V的额定电流40 mA以下的小型继电器 (例) 欧姆龙：MY型

## 6.15 噪声对策

噪声包括两类，一类从外部进入而导致伺服放大器误动作，另一类由伺服放大器辐射出去并导致外围设备误动作。由于伺服放大器是处理微弱信号的电子设备，所以通常需要采取以下的防护措施。

此外，由于伺服放大器用高载波频率输出斩波，所以会成为噪声源。当噪声引起外围设备误动作时，应采取防噪声对策。噪声传播的路径不同，其对策也不同。

### 噪声对策方法

#### 一般对策

- 应避免将伺服放大器的电源线（输入输出线）与信号线平行接线及捆扎在一起，应分开接线。
- 与编码器的连接线、控制用信号线应采用屏蔽双绞线，屏蔽线的外部导体应连接至SD端子。
- 关于接地，请参照下述章节。

☞ 125页 接地

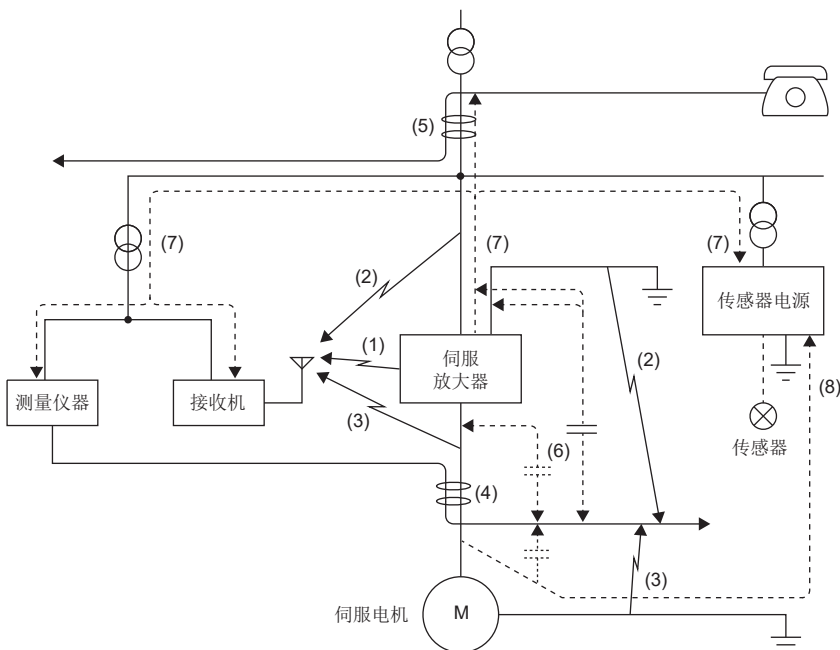
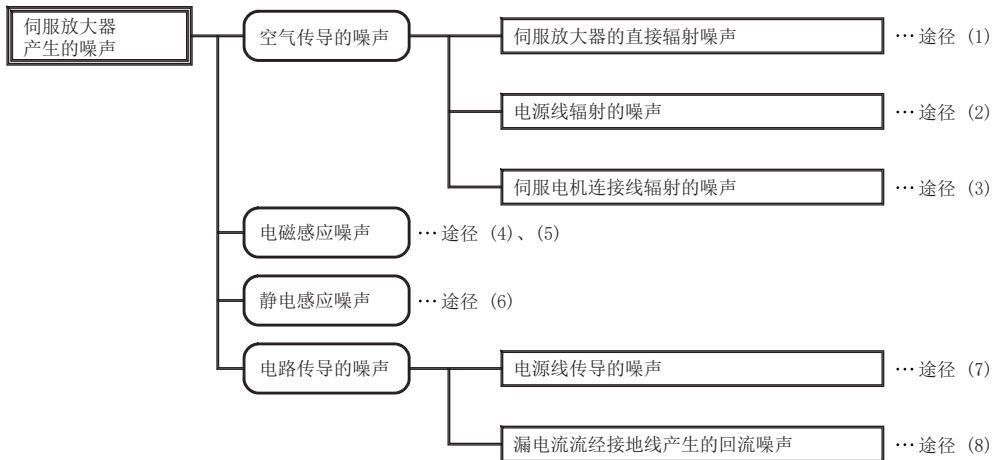
#### 从外部进入而导致伺服放大器误动作的噪声

伺服放大器附近安装有噪声多发的设备（电磁接触器、电磁制动器、使用多个继电器等），担心会导致伺服放大器误动作时，需要采取以下对策。

- 在噪声多发的设备上安装浪涌抑制器，从而抑制产生的噪声。
- 在信号线上安装数据线滤波器。
- 用金属电缆夹将编码器的连接线、控制用信号线的屏蔽层接地。
- 伺服放大器内置有浪涌吸收器，但是在有较大的外来噪声及雷电浪涌时，为保护伺服放大器及其它设备，建议在设备的电源输入部分安装压敏电阻。

## 由伺服放大器辐射的导致外围设备误动作的噪声

伺服放大器产生的噪声分为由连接伺服放大器本体及伺服放大器主电路（输入输出）的电线辐射的噪声，和由接近主电路电线的外围设备信号线产生的电磁或静电感应噪声及在电源电路中传导的噪声。



噪声传播途径	对策
(1)、(2)、(3)	<p>处理计算器、信号接收设备、传感器等微弱信号而容易受噪声影响从而发生误动作的设备，及信号线与伺服放大器收纳在同一个控制柜内或在伺服放大器附近接线时，噪声在空中传播会导致设备产生误动作，所以应采取以下对策。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 容易受噪声影响的设备应尽量远离伺服放大器进行设置。</li> <li>• 容易受噪声影响的信号线应尽量远离伺服放大器的输入输出线进行接线。</li> <li>• 信号线和电源线（伺服放大器的输入输出线）应避免平行接线及捆扎在一起。</li> <li>• 在输入输出线上安装线性噪声滤波器或在输入中插入无线电噪声滤波器，抑制电线辐射出的噪声。</li> <li>• 信号线和电源线应使用屏蔽线或放置在分开的金属线槽内。</li> </ul>
(4)、(5)、(6)	<p>信号线与电源线平行接线或捆扎在一起时，电磁感应噪声和静电感应噪声会使噪声通过信号线传播从而导致设备误动作，因此应采取以下对策。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 容易受噪声影响的设备应尽量远离伺服放大器进行设置。</li> <li>• 容易受噪声影响的信号线应尽量远离伺服放大器的输入输出线进行接线。</li> <li>• 信号线和电源线（伺服放大器的输入输出线）应避免平行接线及捆扎在一起。</li> <li>• 信号线和电源线应使用屏蔽线或放置在分开的金属线槽内。</li> </ul>
(7)	<p>外围设备的电源与伺服放大器连接在同一系统的电源上时，由于伺服放大器产生的噪声会沿着电源线逆向传播，从而导致设备误动作，因此应采取以下对策。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 应在伺服放大器的电源线（输入线）上安装无线电噪声滤波器（FR-BIF(-H)）。</li> <li>• 应在伺服放大器的电源线上安装线性噪声滤波器（FR-BSF01/FR-BLF）。</li> </ul>
(8)	<p>外围设备和伺服放大器的接地线形成闭合电路时，可能会有漏电流流过，导致设备误动作。此时拆下机器的接地线，可以防止误动作。</p>

## 网络电缆的噪声对策

### 要点

应在网络电缆的两端实施噪声对策。

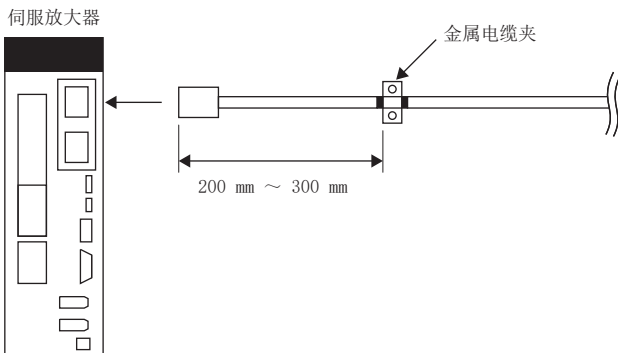
在噪声多的环境下使用时，应在距离伺服放大器200 mm ~ 300 mm的位置处使用金属电缆夹将网络电缆的屏蔽层直接连接在接地板上。

连接控制柜外的网络电缆时，应在距离控制柜入口5 mm ~ 10 mm的位置处连接至接地板。

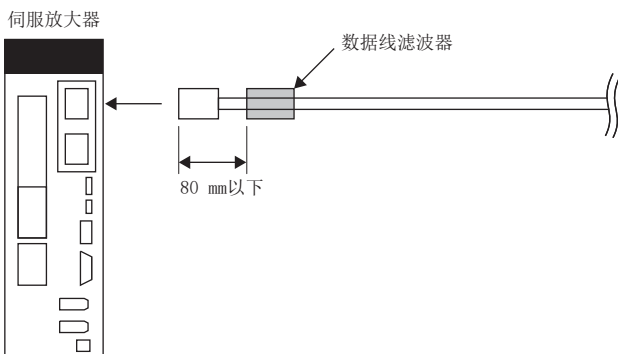
如果要强化噪声对策，建议在网络电缆上安装数据线滤波器（TDK ZCAT1730-0730）。数据线滤波器应安装在距离伺服放大器不超过80 mm的位置。

### ■控制柜内

- 使用金属电缆夹时

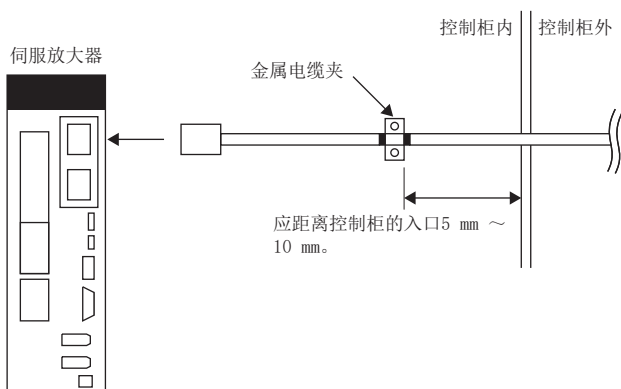


- 使用数据线滤波器时

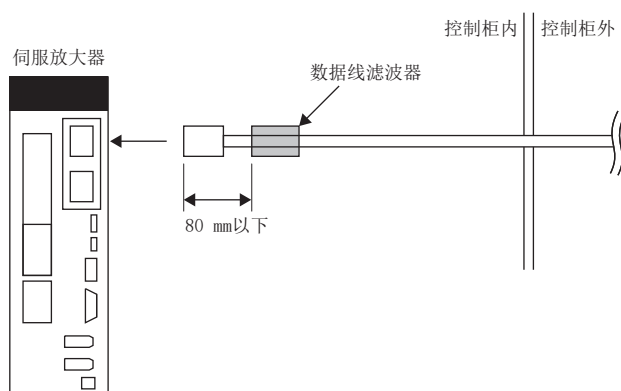


## ■控制柜外

- 使用金属电缆夹时



- 使用数据线滤波器时



## 防噪声对策产品

### 数据线滤波器（推荐品）

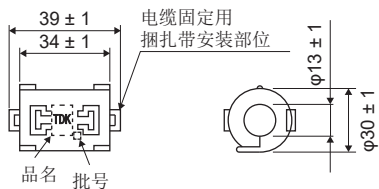
在编码器电缆等处设置数据线滤波器可以防止噪声。

数据线滤波器包括TDK的ZCAT3035-1330、TOKIN的ESD-SR-250、Kitagawa Industries的GRFC-13、SEIWA ELECTRIC的E04SRM563218等。

作为参考示例，ZCAT3035-1330（TDK）的阻抗规格如下所示。该阻抗值为参考值而非保证值。

阻抗 [Ω]	
10 MHz ~ 100 MHz	100 MHz ~ 500 MHz
80	150

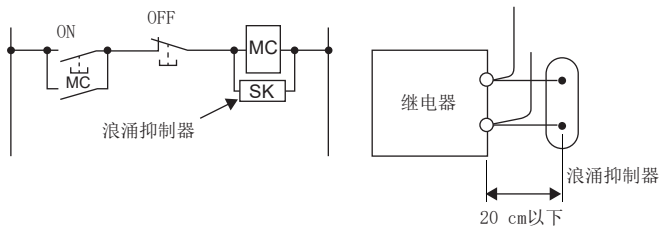
[单位：mm]



外形尺寸图 (ZCAT3035-1330)

## 浪涌抑制器（推荐品）

在伺服放大器外围使用的AC继电器、电磁接触器等设备中，建议使用浪涌抑制器。应使用以下浪涌抑制器或其同等产品。



### 例

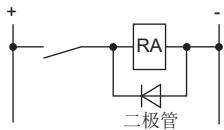
CR-50500 (Okaya Electric Industries)

额定电压 AC [V]	C [ $\mu$ F $\pm 20\%$ ]	R [ $\Omega$ $\pm 30\%$ ]	试验电压	外形尺寸图 [单位: mm]
250	0.5	50 (1/2W)	端子间: 625V AC、50/60 Hz 60s 端子-盒子间: 2000 V AC 50/60 Hz 60 s	

此外，在DC继电器等设备上安装二极管。

最大电压：继电器等的驱动电压的4倍以上

最大电流：继电器等的驱动电流的2倍以上

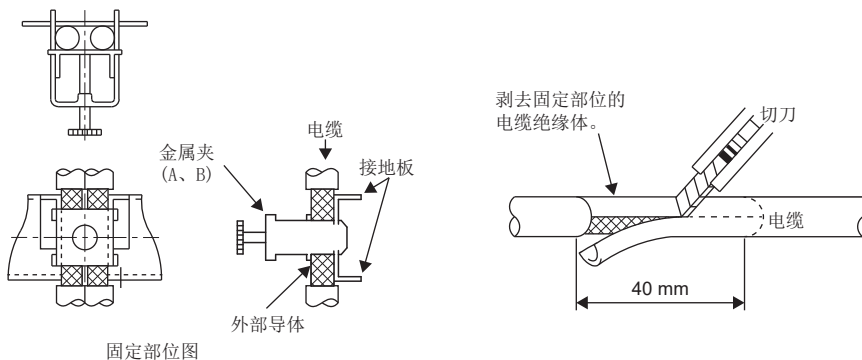


## 金属电缆夹AERSBAN-SET

屏蔽线的接地线通常与连接器的SD端子连接即可，但是如下图所示直接连接到接地板上，可以提高效果。

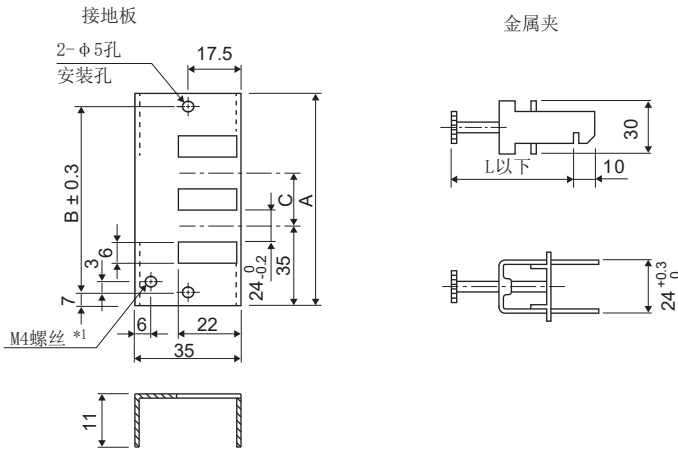
编码器电缆的接地板应安装在伺服放大器附近，如下图所示将电缆的绝缘线剥去一部分，露出外部导体，通过金属夹将其压在接地板上。若电缆较细，应将几根电缆夹在一起。

金属电缆夹由接地板和金属夹具配套组成。



• 外形图

[单位: mm]



\*1 接地用的螺丝孔。应连接至控制柜的接地板。

型号	A	B	C	附带金属零件
AERSBAN-DSET	100	86	30	金属夹A为2个
AERSBAN-ESET	70	56	—	金属夹B为1个

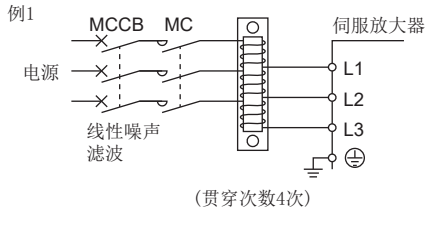
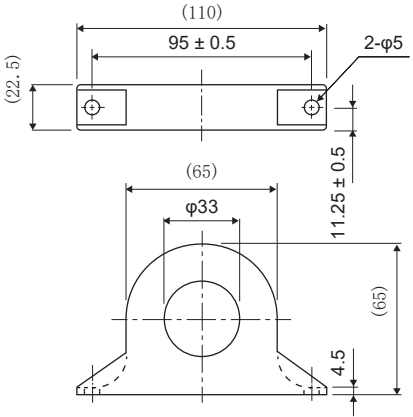
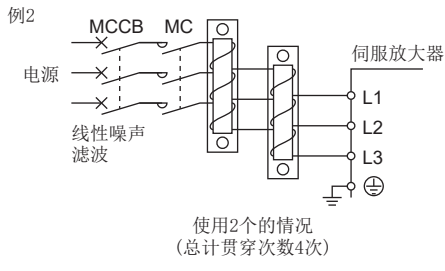
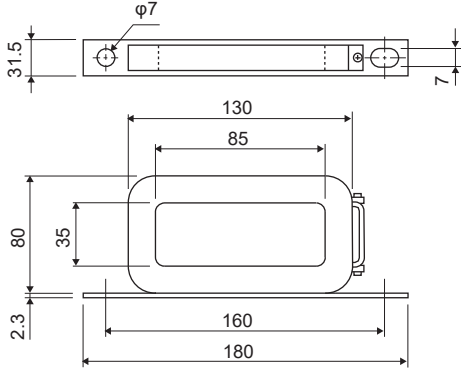
金属夹	L
A	70
B	45

注意事项

- 电机电缆（单电缆类型）的最外层没有屏蔽层。因此，在需要使用电缆夹将电机电缆进行接地时，应使用电机电缆（双电缆类型）。

## 线性噪声滤波器 (FR-BSF01/FR-BLF)

对于抑制从伺服放大器的电源以及输出侧辐射出的噪声有效，对抑制高频的漏电流（零相电流）也有效。特别是对0.5 MHz ~ 5 MHz带宽有效。

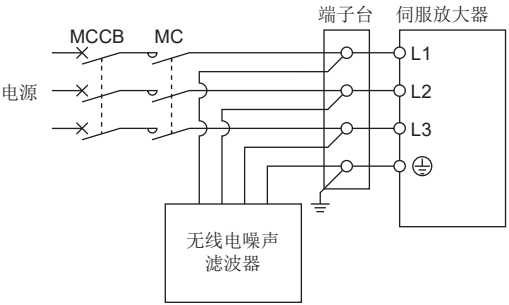
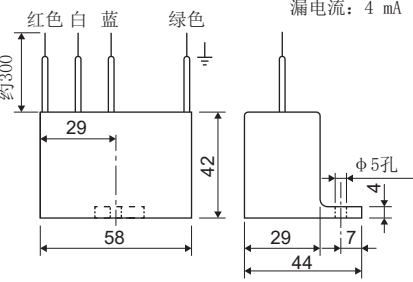
连接图	外形尺寸图 [单位: mm]
<p>线性噪声滤波器可以安装在伺服放大器的主电路电源 (L1/L2/L3) 与伺服电机的电源 (U/V/W) 的电线上。所有电线应以同样的方向、同样次数贯穿线性噪声滤波器。用于主电路电源线时，贯穿次数越多越有效果，通常贯穿次数为4次。用于伺服电机电源线时，贯穿次数应为4次以下。此时，请勿让接地线穿过滤波器。贯穿时，会减弱效果。</p> <p>应以例1作为参考，将电线卷在线性噪声过滤器上，确保需要的贯穿次数。电缆较粗无法卷绕时，应以例2作为参考，使用两个以上的线性噪声滤波器，使合计贯穿次数达到所需的次数。</p> <p>应尽量将线性噪声滤波器安装在伺服放大器附近。提高降低噪声的效果。</p>  <p>例1 (贯穿次数4次)</p>	<p>FR-BSF01 (电线尺寸3.5 mm<sup>2</sup> (AWG 12) 以下用)</p> 
 <p>例2 (使用2个的情况 (总计贯穿次数4次))</p>	<p>FR-BLF (电线尺寸5.5 mm<sup>2</sup> (AWG 10) 以上用)</p> 

## 无线电噪声滤波器 (FR-BIF(-H))

对抑制从伺服放大器的电源侧辐射出的噪声有效，特别是对10 MHz以下的无线电频率带宽有效。仅限输入。

200 V级: FR-BIF

400 V级: FR-BIF-H

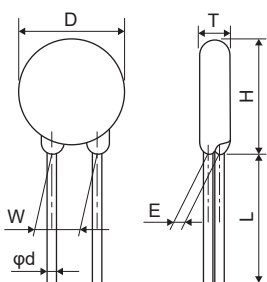
连接图	外形尺寸图 [单位: mm]
<p>接地线应尽可能短。应进行接地。</p> <p>在单相电源下使用FR-BIF(-H)时，应对接线时不使用的导线进行绝缘处理。</p> 	<p>漏电流: 4 mA</p> 



## 输入电源用压敏电阻（推荐品）

对抑制影响伺服放大器的外来噪声、雷电浪涌等的回流有效果。使用压敏电阻时，应连接至设备的输入电源的各相之间。推荐使用Nippon Chemi-con Corporation生产的TND20V-431K、TND20V-471K或TND20V-102K的压敏电阻。关于压敏电阻的详细规格以及使用方法，请参照厂商的样本。

电源电压	压敏电阻	最大额定					最大限制电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻电压额定 (范围) V1mA
		允许电路电压		浪涌电流耐量	能量耐量	额定脉冲功率	[A]	[V]		
		AC [Vrms]	DC [V]	8/20 $\mu$ s [A]	2 ms [J]	[W]			[pF]	[V]
200 V	TND20V-431K	275	350	10000/1次	195	1.0	100	710	1300	430 (387 ~ 473)
	TND20V-471K	300	385	7000/2次	215			775	1200	470 (423 ~ 517)
400 V	TND20V-102K	625	825	7500/1次 6500/2次	400	1.0	100	1650	560	1000 (900 ~ 1100)



[单位: mm]

型号	D Max.	H Max.	T Max.	E $\pm 1.0$	L Min. *1	$\phi d \pm 0.05$	W $\pm 1.0$
TND20V-431K	21.5	24.5	6.4	3.3	20	0.8	10.0
TND20V-471K			6.6	3.5			
TND20V-102K	22.5	25.5	9.5	6.4	20	0.8	10.0

\*1 关于导线长度 (L) 的特殊品，请咨询厂商。

## 6.16 漏电断路器

### 选定方法

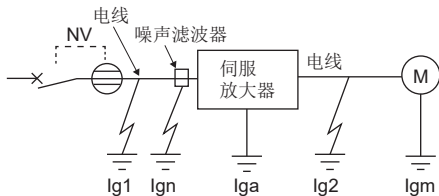
AC伺服中有PWM控制的高频斩波电流流过。含有高频成分的漏电流比工频电源驱动的电机的漏电流更大。

请参考以下公式选定漏电断路器，将伺服放大器、伺服电机等切实进行接地。

此外，为了减少漏电流，应尽量缩短输入输出电线的接线距离，并距离地面30 cm以上进行接线。

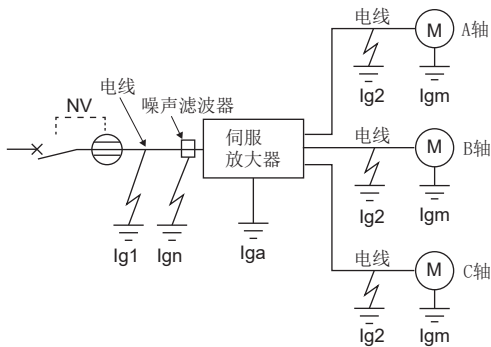
• MR-J5-G、MR-J5-B或MR-J5-A

额定灵敏度电流  $\geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm})\}$  [mA]... (6.1)



• MR-J5W--

额定灵敏度电流  $\geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} (\text{A轴}) + I_{gm} (\text{A轴}) + I_{g2} (\text{B轴}) + I_{gm} (\text{B轴}) + I_{g2} (\text{C轴}) + I_{gm} (\text{C轴}))\}$  [mA]... (6.2)



漏电断路器		K
类型	本公司产品	
对应谐波、浪涌电流的产品	NV-SP NV-SW NV-CP NV-CW NV-HW	1
一般产品	BV-C1 NFB NV-L	3

$I_{g1}$ : 从漏电断路器至伺服放大器输入端子为止的电路的漏电流

☞ 325页 CV电缆金属接线时的每1 km的漏电流示例 ( $I_{g1}$ 、 $I_{g2}$ )

$I_{g2}$ : 从伺服放大器输出端子至伺服电机为止的电路的漏电流

☞ 325页 CV电缆金属接线时的每1 km的漏电流示例 ( $I_{g1}$ 、 $I_{g2}$ )

$I_{gn}$ : 连接了输入侧滤波器等设备时的漏电流 (FR-BIF(-H) 时每个4.4 mA)

$I_{ga}$ : 伺服放大器的漏电流

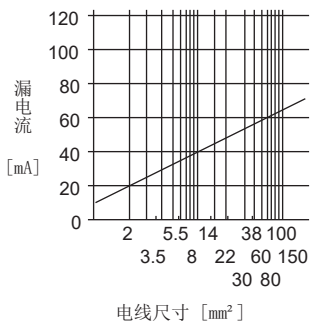
☞ 326页 伺服放大器的漏电流示例 ( $I_{ga}$ )

$I_{gm}$ : 伺服电机的漏电流

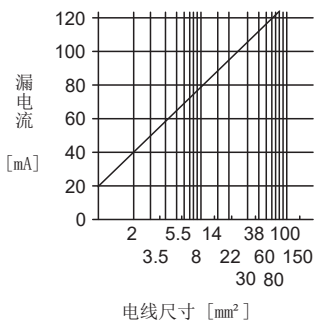
☞ 325页 伺服电机的漏电流示例 ( $I_{gm}$ )

## CV电缆金属接线时的每1 km的漏电流示例 (I<sub>g1</sub>、I<sub>g2</sub>)

- 200 V级



- 400 V级



## 伺服电机的漏电流示例 (I<sub>gm</sub>)

伺服电机输出 [kW]	漏电流 [mA]
0.05 ~ 1	0.1
1.2 ~ 2	0.2
3 ~ 3.5	0.3
4.2 ~ 5	0.5
6 ~ 7	0.7

## 伺服放大器的漏电流示例 (Iga)

伺服放大器	漏电流 [mA]
MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5-70_ MR-J5-100_	0.16
MR-J5-200_ MR-J5-350_	0.22
MR-J5-500_ MR-J5-700_	2
MR-J5W2-22_ MR-J5W2-44_	0.1
MR-J5W2-77_ MR-J5W2-1010_ MR-J5W3-222_ MR-J5W3-444_	0.15
MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_ MR-J5-200_4_ MR-J5-350_4_	0.38

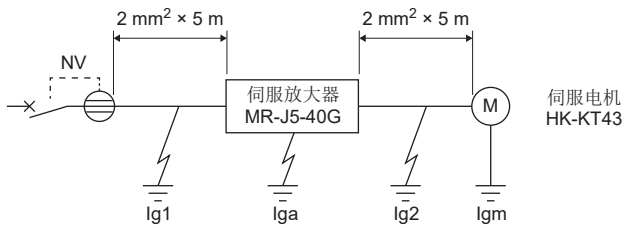
## 漏电断路器选定示例

伺服放大器	漏电断路器额定灵敏度电流 [mA]
MR-J5-10_ ~ MR-J5-350_	15
MR-J5-500_	30
MR-J5-700_	50
MR-J5W2-_	15
MR-J5W3-_	30
MR-J5-60_4_ ~ MR-J5-350_4_	15

# 选定示例

以下所示为符合下列条件的漏电断路器的选定示例。

## 1轴伺服放大器



漏电断路器应使用对应谐波、浪涌电流的产品。

根据示意图求出公式 (6.1) 中的各项。

$$I_{g1} = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$$I_{g2} = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$$I_{gn} = 0 \text{ (不使用)}$$

$$I_{ga} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$$I_{gm} = 0.1 \text{ [mA]}$$

应代入公式 (6.1) 中。

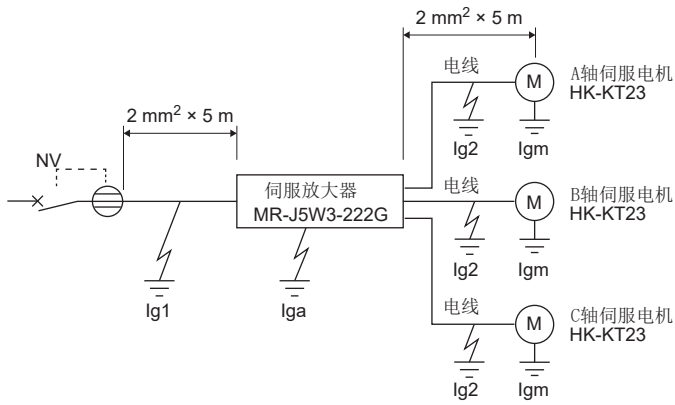
$$I_g \geq 10 \cdot \{0.1 + 0 + 0.1 + 1 \cdot (0.1 + 0.1)\}$$

$$I_g \geq 4 \text{ [mA]}$$

应根据计算结果，使用额定灵敏度电流 ( $I_g$ ) 为4.0 mA以上的漏电断路器。

应在NV-SP/SW/CP/CW/HW系列中使用15 mA。

## 多轴伺服放大器



漏电断路器应使用对应谐波、浪涌电流的产品。

根据示意图求出公式 (6.1) 中的各项。

$$I_{g1} = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$$I_{g2} = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$I_{gn} = 0$  (不使用)

$I_{ga} = 0.15 \text{ [mA]}$

$I_{gm} = 0.1 \text{ [mA]}$

应代入公式 (6.1) 中。

$$I_g \geq 10 \cdot \{0.1 + 0 + 0.15 + 1 \cdot (0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1)\}$$

$$I_g \geq 8.5 \text{ [mA]}$$

应根据计算结果, 使用额定灵敏度电流 ( $I_g$ ) 为8.5 mA以上的漏电断路器。

应在NV-SP/SW/CP/CW/HW系列中使用15 mA。

## 6.17 EMC滤波器（推荐品）

要符合EN的EMC指令时，建议使用以下的滤波器。有的EMC滤波器漏电流较大。

对1台EMC滤波器连接1台以上的伺服放大器时，应满足以下条件。

- EMC滤波器的额定输入 [V]  $\geq$  伺服放大器的额定输入电压 [V]
- EMC滤波器的额定电流 [A]  $\geq$  与EMC滤波器连接的伺服放大器额定输入的合计值 [A]

### 200 V级

适用环境	伺服电机 电源电缆的总长	EMC滤波器					
		型号	额定电流 [A]	额定电压 [VAC]	使用温度[ °C]	质量 [kg]	厂商
IEC/EN 61800-3 类别 C2、C3 *1	50 m以下	FSB-10-254-HU	10	250	-40 ~ 85	1.8	COSEL Co., Ltd.
		FSB-20-254-HU	20				
		FSB-30-254-HU	30	250		3.3	
		FSB-40-324-HU	40				
IEC/EN 61800-3 类别 C3 *1	50 m以下	HF3010C-SZB	10	500	-20 ~ 50	0.9	Soshin Electric Co., Ltd.
		HF3020C-SZB	20				
		HF3030C-SZB	30				
		HF3040C-SZB	40				
	100 m以下	HF3030C-SZL	30	500	-20 ~ 50	1.3	Soshin Electric Co., Ltd.
	200 m以下	HF3060C-SZL	60				
	250 m以下	HF3100C-SZL	100				
	250 m以下	HF3150C-SZL	150				

\*1 类别C2：由专门人员设置于第一类环境（家庭环境等）。设置于第二类环境（商业、轻工业及工业环境）。

类别C3：设置于第二类环境（商业、轻工业及工业环境）。

### 400 V级

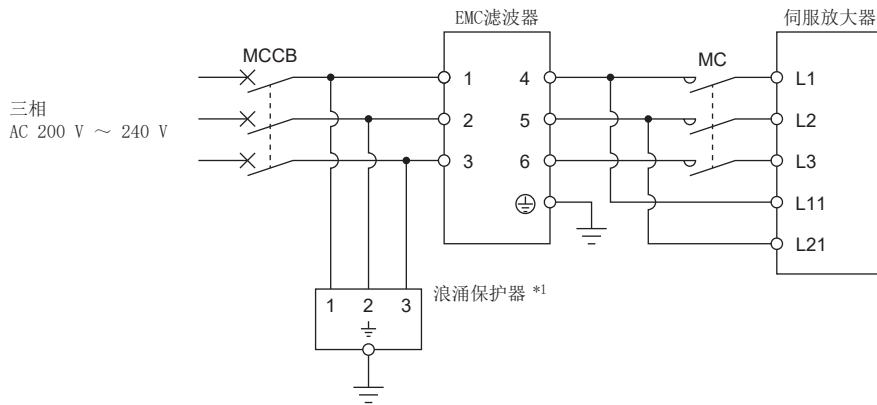
适用环境	伺服电机 电源电缆的总长	EMC滤波器					
		型号	额定电流 [A]	额定电压 [VAC]	使用温度[ °C]	质量 [kg]	厂商
IEC/EN 61800-3 类别 C2、C3 *1	50 m以下	FSB-10-355	10	500	-40 ~ 85	1.8	COSEL Co., Ltd.
		FSB-20-355	20				

\*1 类别C2：由专门人员设置于第一类环境（家庭环境等）。设置于第二类环境（商业、轻工业及工业环境）。

类别C3：设置于第二类环境（商业、轻工业及工业环境）。

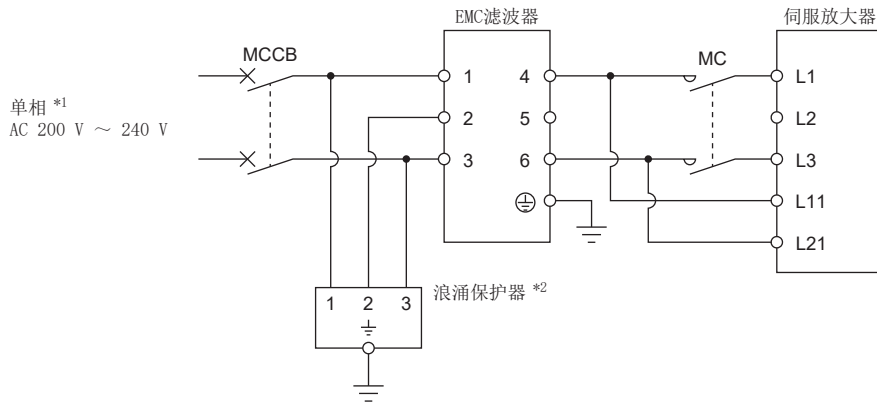
## 连接示例

### ■以三相AC 200 V ~ 240 V电源使用时



\*1 连接浪涌保护器的情况。

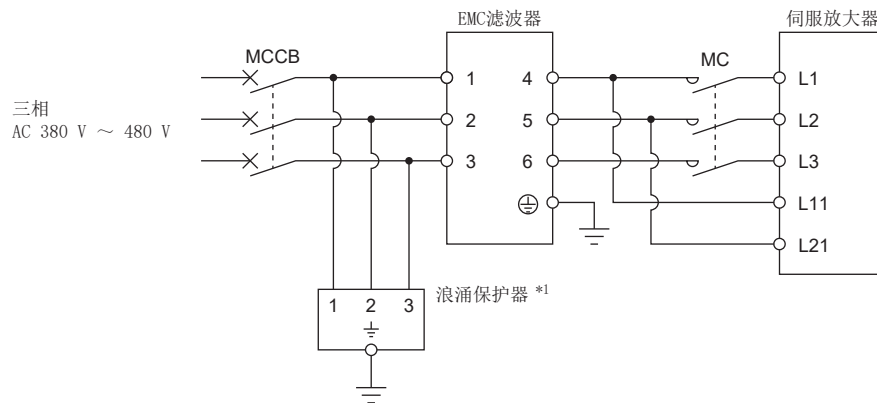
### ■以单相AC 200 V ~ 240 V电源使用时



\*1 应将电源连接至L1和L3，不要在L2上做任何连接。

\*2 连接浪涌保护器的情况。

### ■以三相AC 380 V ~ 480 V电源使用时



\*1 连接浪涌保护器的情况。

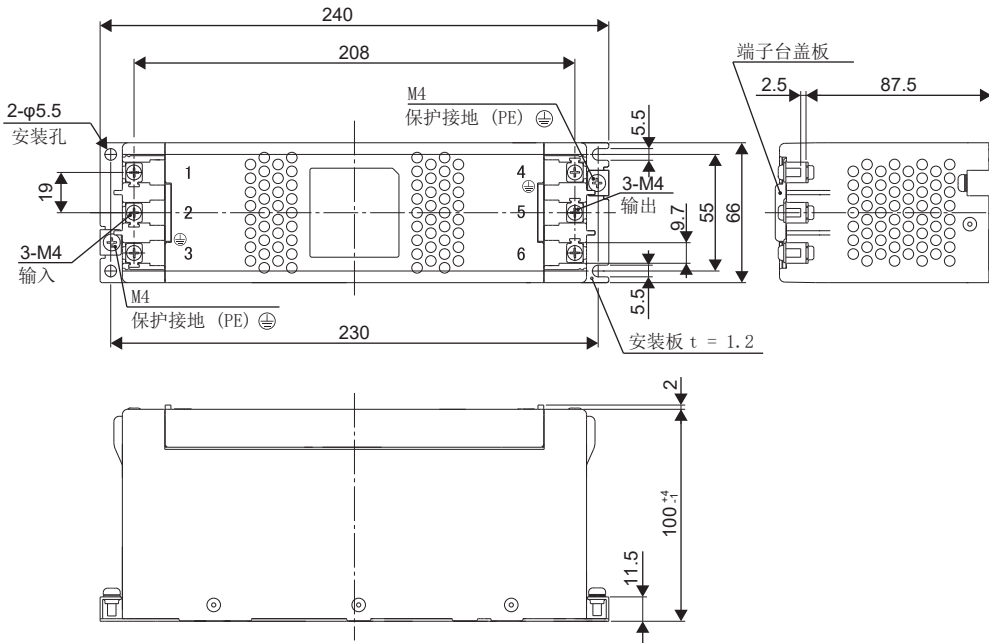


# 外形图

## ■EMC滤波器

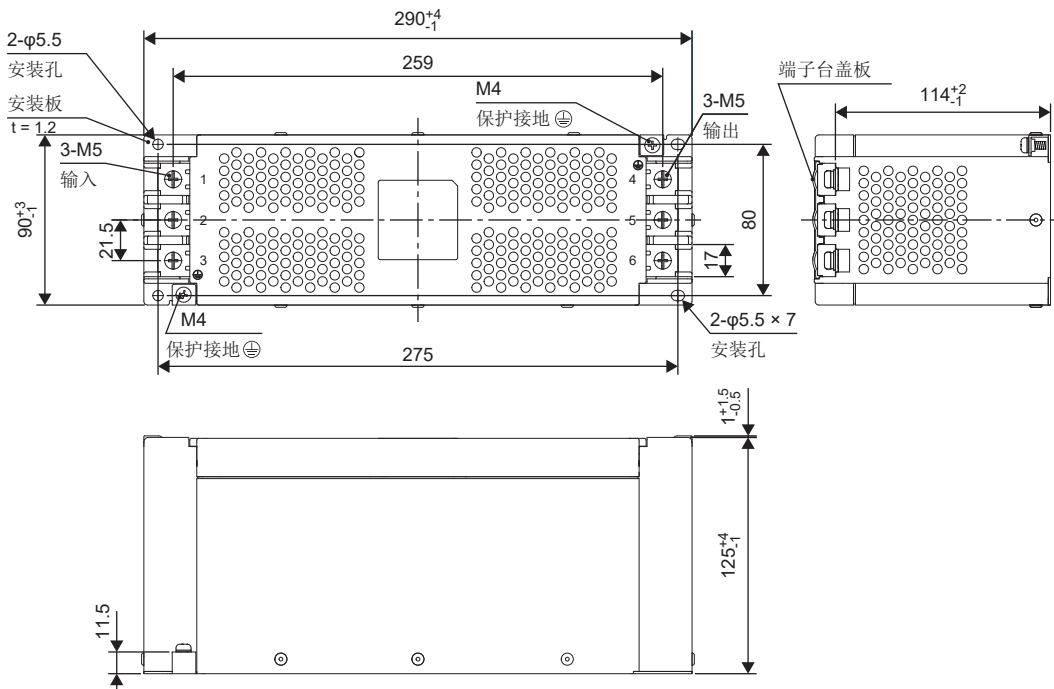
• FSB-10-254-HU/FSB-20-254-HU/FSB-30-254-HU/FSB-10-355/FSB-20-355

[单位: mm]



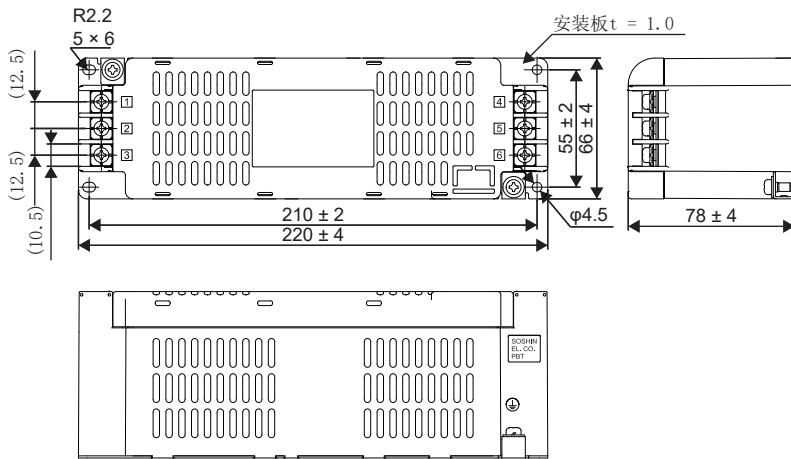
• FSB-40-324-HU

[单位: mm]



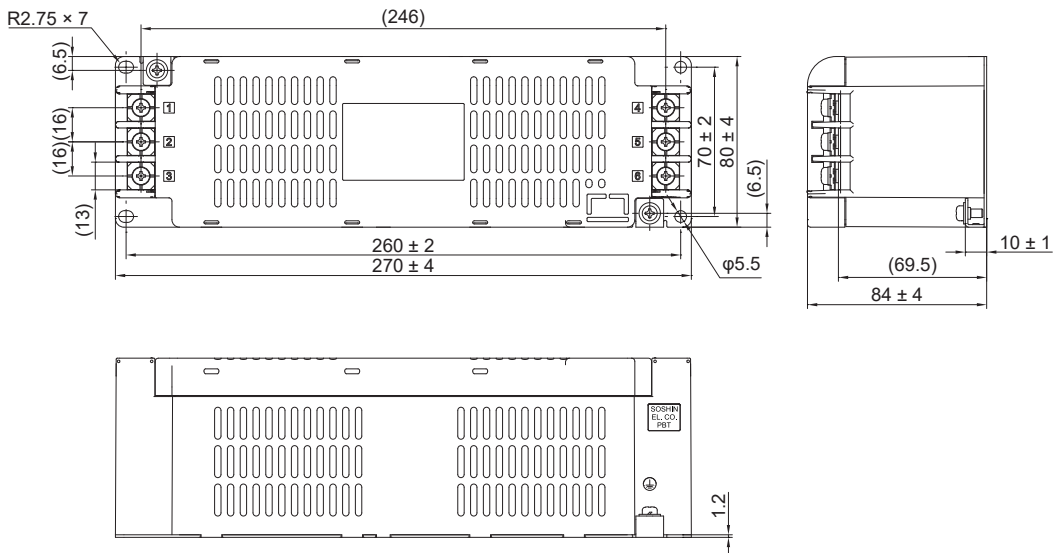
• HF3010C-SZB/HF3020C-SZB/HF3030C-SZB

[单位: mm]



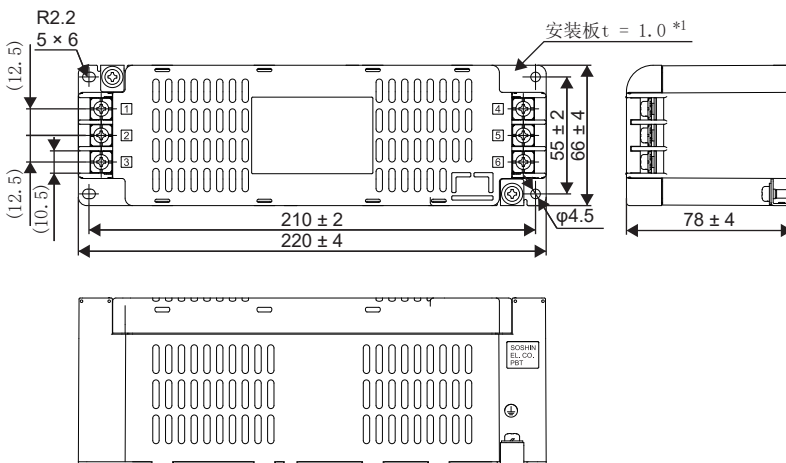
• HF3040C-SZB

[单位: mm]



• HF3030C-SZL/HF3060C-SZL

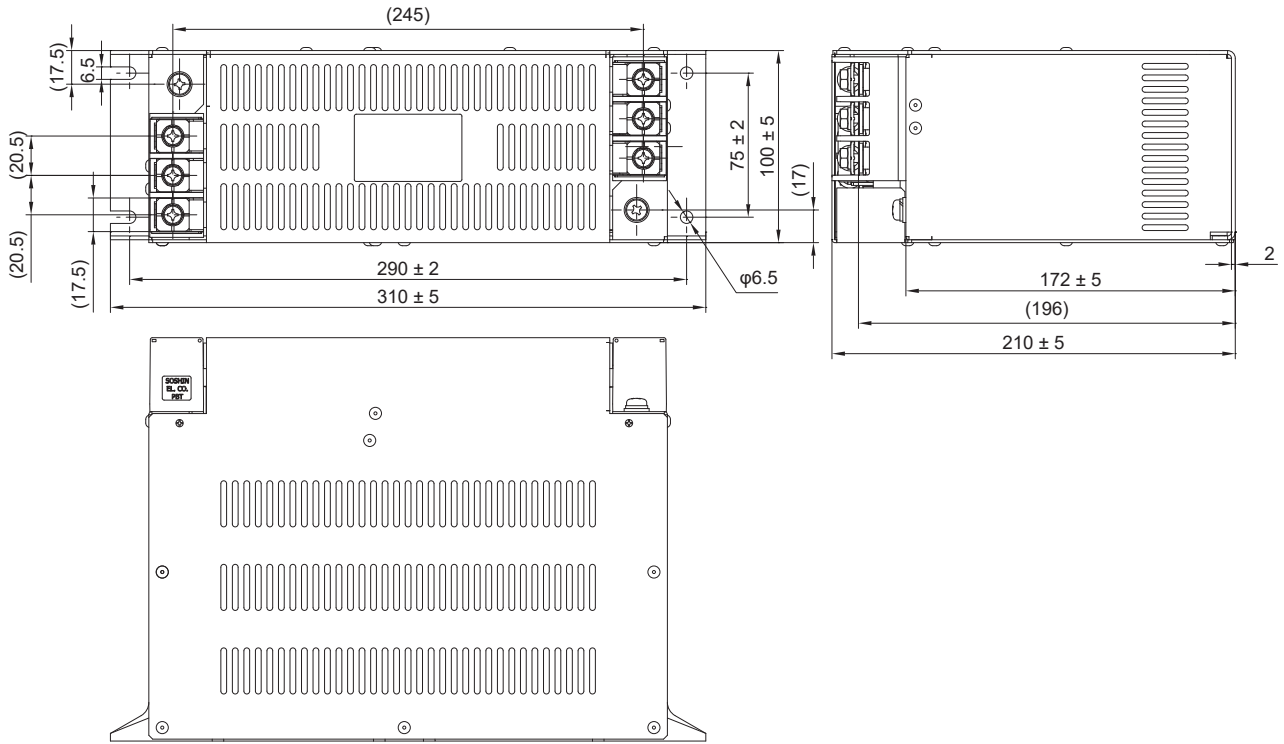
[单位: mm]



\*1 HF3030C-SZL的情况。HF3060C-SZL的安装板厚度为1.2 mm。

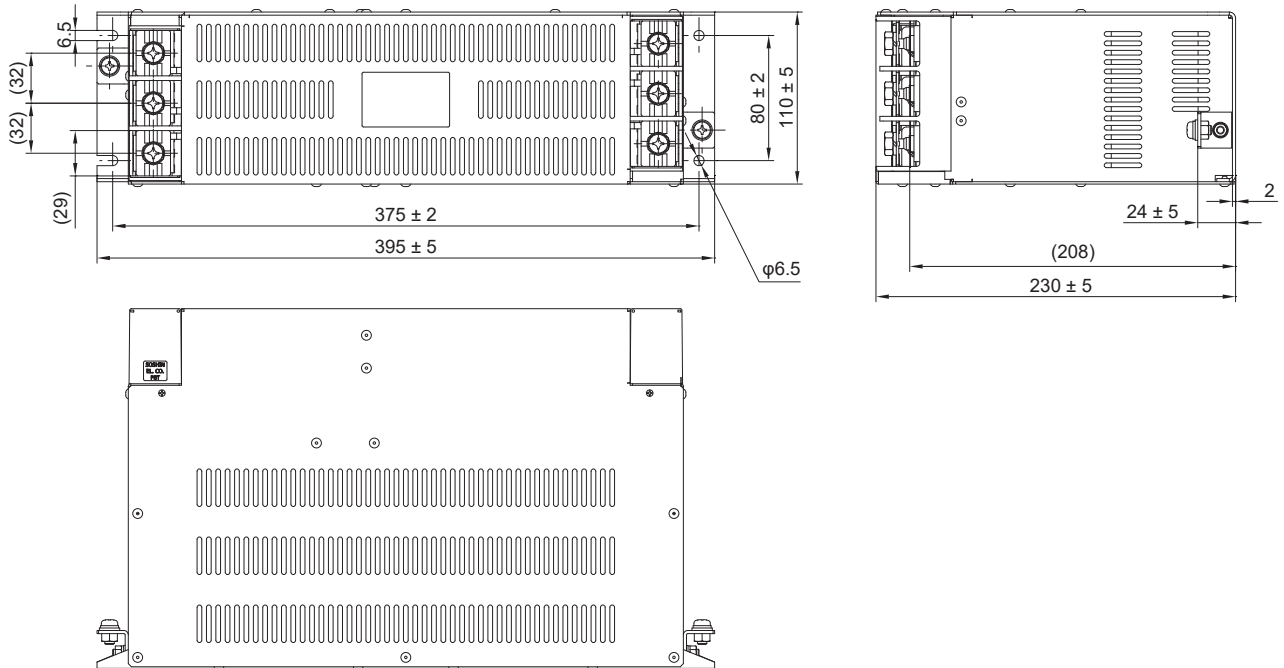
• HF3100C-SZL

[单位: mm]



• HF3150C-SZL

[单位: mm]



## ■浪涌保护器（推荐产品）

### 要点

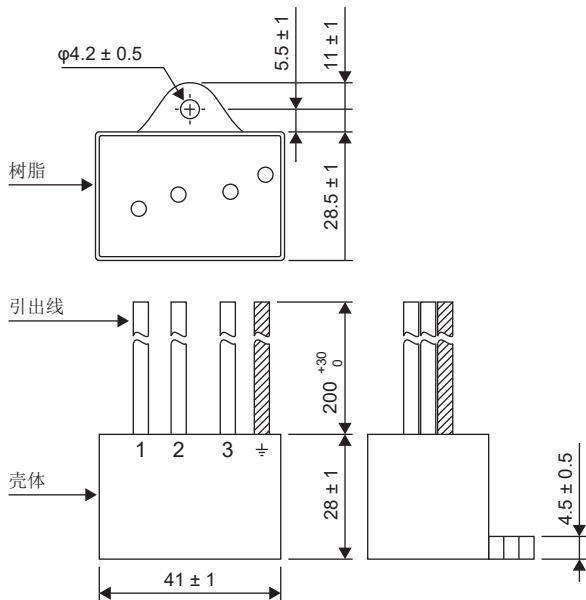
- 伺服放大器中使用EMC滤波器时，需要浪涌保护器。

为对防止AC电源线施加的浪涌（雷及火花等）导致物品受损，与主电路电源（L1/L2/L3）连接下述浪涌保护器。

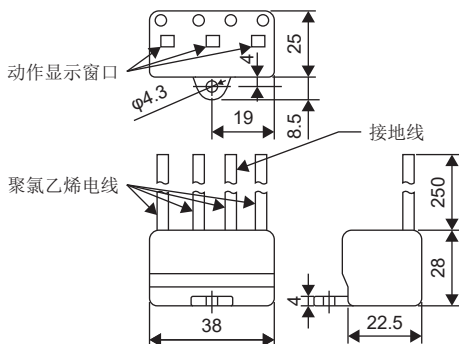
浪涌保护器型号	最大连续使用电压 50/60 Hz	DC动作开始电压	电压保护等级	标称放电电流 8/20 $\mu$ s	最大放电电流 8/20 $\mu$ s	脉冲电流寿命 8/20 $\mu$ s - 1000 A	厂商
RSPD-250-U4	三相AC 250 V	700 V $\pm$ 25 %	1300 V	2500 A	5000 A	约300次	Okaya Electric Industries Co., Ltd.
RSPD-500-U4	三相 AC 500 V	1300 V $\pm$ 25 %	2000 V	2500 A	5000 A	约300次	Okaya Electric Industries Co., Ltd.
LT-CS32G801WS	三相AC 275 V	660 V $\pm$ 10 %	1400 V	5000 A	8000 A	约1000次	Soshin Electric Co., Ltd.

- RSPD系列 (Okaya Electric Industries)

[单位: mm]



- LT-CS-WS系列 (Soshin Electric)



## 6.18 MR-J3-D05安全逻辑模块

### 包装内容

请打开包装后，确认包装内容。

包装品	数量
MR-J3-D05安全逻辑模块	1
CN9用连接器 (1-1871940-4 TE Connectivity)	1
CN10用连接器 (1-1871940-8 TE Connectivity)	1
MR-J3-D05安全逻辑模块使用手册	1

### 与安全相关的术语说明

#### 符合IEC/EN 61800-5-2的停止功能

##### ■STO功能（参照IEC/EN 61800-5-2: 2016 4.2.2.2 STO）

本功能为MR-J5系列伺服放大器的功能。

STO是指不向可产生转矩的伺服电机供给能量的切断功能。MR-J5系列伺服放大器的情况下，在伺服放大器内部通过电子方式将能量供给设为OFF。

该功能的目的是如下所示。

- 遵从于IEC/EN 60204-1的停止类别0的非控制停止。
- 用于防止意料之外的再启动。

##### ■SS1功能（参照IEC/EN 61800-5-2: 2016 4.2.2.3C Safe stop 1 时间延迟）

SS1功能，是在开始减速后经过预先指定的延迟时间后使STO功能起动的功能。可以通过MR-J3-D05设定延迟时间。

该功能的目的是如下所示。可以通过将MR-J3-D05与MR-J5系列伺服放大器组合来实现。

- 遵从于IEC/EN 60204-1的停止类别1的控制停止。

#### 符合IEC/EN 60204-1的紧急操作

##### ■紧急停止（参照IEC/EN 60204-1: 2016 9.2.5.4.2 Emergency Stop）

在所有的操作模式中，必须优先于其他所有的功能及动作。机械驱动部的电源有可能导致危险的状态，应设为停止类别0或1。即使排除了紧急状态的发生原因，也不能再启动。

##### ■紧急切断（参照IEC/EN 60204-1: 2016 9.2.5.4.3 Emergency Switching OFF）

有触电的风险或可能会因电力原因导致有其他风险时，切断所有设备或部分设备的能量供给。

## 危险

- 安全相关设备及系统的不正确安装，将引发无法保证安全的运行状态，从而可能会导致发生重大事故或死亡事故。

## 注意事项

为防止人员受伤或物品受损，应熟读以下与安全相关的基本注意事项。

装有这些机器的设备的安装、启动、修理、调整等作业权限仅授予有资质人员。

有资质人员必须对装有本产品的设备的安装所在国的法律做到精通，尤其需要精通本用户手册所记载的规格，以及ISO/EN ISO 13849-1:2015、IEC 61508、IEC/EN 61800-5-2和IEC/EN 60204-1所记载的要求事项。

在根据安全规格进行设备的启动、编程、设定及维护作业时，进行上述作业的人员必须获得所属公司的许可。

如IEC/EN 61800-5-2中记载所述，STO功能（Safe Torque Off）仅是使MR-J5系列伺服放大器不向伺服电机供给能量。因此，当有外力作用于伺服电机本身时，必须采取制动或配重等安全对策。

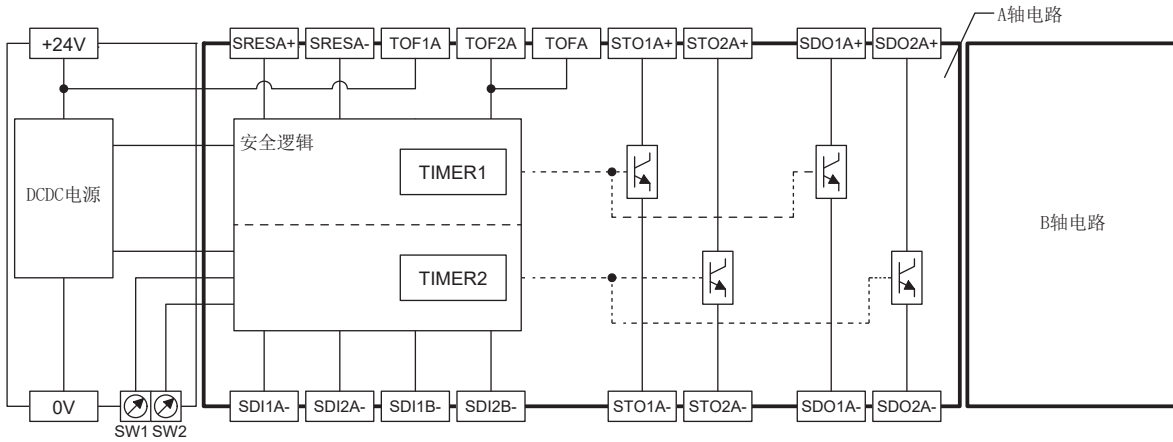
## 残留风险

设备厂商对所有风险评价和相关的残留风险负有责任。以下为与STO/EMG功能相关的残留风险。三菱电机株式会社对因残留风险而引发的所有损伤及受伤等事故不承担任何责任。

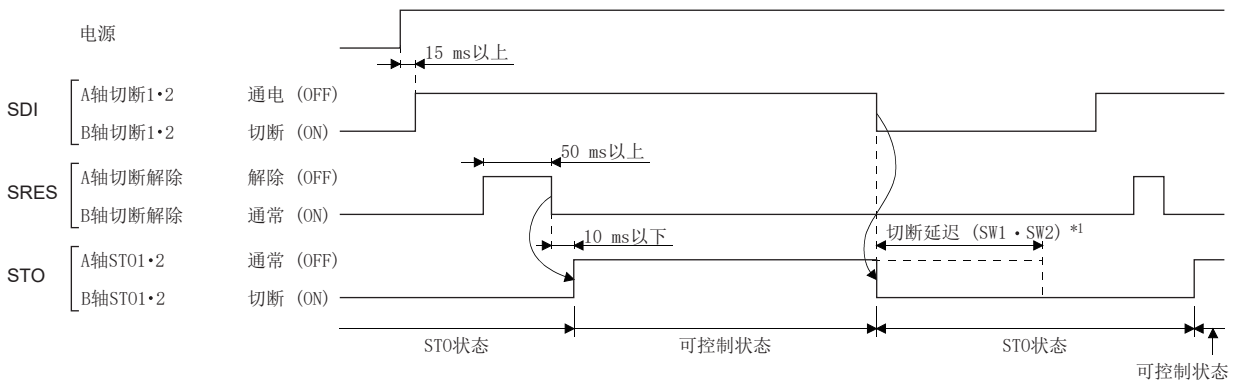
- SS1是仅对STO/EMG变为有效之前的延迟时间进行保证的功能。该延迟时间的正确设定，应由安全系统的设置和委任的相关公司团体或个人负全部责任。此外，系统整体需要取得安全规格的认证。
- SS1延迟时间比伺服电机减速时间短时，当强制停止功能存在问题或伺服电机旋转中STO/EMG变为有效的情况下，将变为动态制动停止或自由运行停止。
- 为了正确设置、接线及调整，应熟读每个安全关联设备的使用手册。
- 与安全相关的所有继电器、传感器等，应使用满足安全规格的产品。本手册中提及的三菱电机安全相关部件已经由第三方认证机构确认符合ISO/EN ISO 13849-1:2015类别 3、PL d及IEC 61508 SIL 2。
- 在系统的安全相关部件安装及调整结束之前，并不能保证安全。
- 更换MR-J5系列伺服放大器或MR-J3-D05时，应确认新产品与更换前的产品型号相同。安装后，应在系统运转之前对功能的性能进行确认。
- 应对整个装置或整个系统实施所有的风险评估与安全等级证明。建议使用第三方认证机构的证明作为系统的最终安全证明。
- 为了防止故障的累积，应按照安全规格中规定的一定间隔，进行适当的安全性确认检查。与安全等级无关，应每年至少进行一次安全性确认检查。
- 伺服放大器内部的功率模块发生上下短路故障后，伺服电机轴最多转动0.5转。

# 框图和时序图

## 功能框图



## 动作顺控



\*1 请参照下述内容。  
 ☞ 348页 旋转开关的设置

## 保养、维护、废弃

- MR-J3-D05安装于用于维护及保全而进行异常确认的LED显示部。
- 废弃该模块时，应按照国家（地区）的法律和法规进行处理。

# 功能和构成

## 概要

MR-J3-D05有2个输出系统，分别用于SS1功能（延迟时间）和STO功能。

## 规格

安全逻辑模块型号		MR-J3-D05
控制电路电源	电压	DC 24 V
	允许电压变动	DC 24 V ±10 %
	所需电流量 [A]	0.5 *1*2
对应系统		2系统（A轴、B轴独立）
断路输入		4点（2点 × 2系统）SDI_；对应源型/漏型 *3
断路解除输入		2点（1点 × 2系统）SRES_；对应源型/漏型 *3
反馈输入		2点（1点 × 2系统）TOF_；对应源型 *3
输入方式		光耦绝缘、DC 24 V（外部供电）、内部限制电阻5.4 kΩ
断路输出		8点（4点 × 2系统）STO_；对应源型 *3
		8点（4点 × 2系统）SDO_；对应源型/漏型 *3
输出方式		光耦绝缘、集电极开路方式 允许电流：每点40 mA以下、冲击电流：每点100 mA以下
延迟设定时间		A轴：在0 s、1.4 s、2.8 s、5.6 s、9.8 s、30.8 s中选择 B轴：在0 s、1.4 s、2.8 s、9.8 s、30.8 s中选择 精度：±2 %
安全监视功能		STO、SS1（IEC/EN 61800-5-2） EMG STOP、EMG OFF（IEC/EN 60204-1）
安全性能	标准规格	ISO 13849-1: 2015 类别 3 PL d、IEC 61508 SIL 2、IEC 62061 SIL CL 2、IEC 61800-5-2
	响应性能（延迟设定时间0 s时）*4	10 ms以下（STO输入OFF → 断路输出OFF）
	预想平均危险侧故障时间（MTTFd）	MTTFd ≥ 100 [年]（516a）
	诊断范围（DC）	DC = 中（Medium），93.1 [%]
	危险侧故障的平均概率（PFH）	PFH = 4.75 × 10 <sup>-9</sup> [1/h]
日本国外标准规格	CE标志	LVD: EN 61800-5-1 EMC: EN 61800-3 MD: EN ISO 13849-1: 2015, EN 61800-5-2, EN 62061
构造		自冷、开放（防护等级：IP00）
环境条件	环境温度	运行：0 °C ~ 55 °C（无结冻），储存：-20 °C ~ 65 °C（无结冻）
	环境湿度	运行：5 %RH ~ 90 %RH（无凝露），储存：5 %RH ~ 90 %RH（无凝露）
	周围环境	室内（无阳光直射），无腐蚀性气体、易燃气体、油雾、灰尘
	标高	1000 m以下
	耐振动	5.9 m/s <sup>2</sup> ，10 Hz ~ 55 Hz（X、Y、Z各方向）
质量 [kg]		0.2（也包括CN9、CN10用连接器。）

\*1 接通电源时，会在瞬间流过大约1.5 A的冲击电流，因此应在考虑冲击电流的基础上选定适合容量的电源。

\*2 电源接通寿命为10万次。

\*3 信号名称的\_内为编号、轴名称。

\*4 关于测试脉冲输入，请咨询营业窗口。



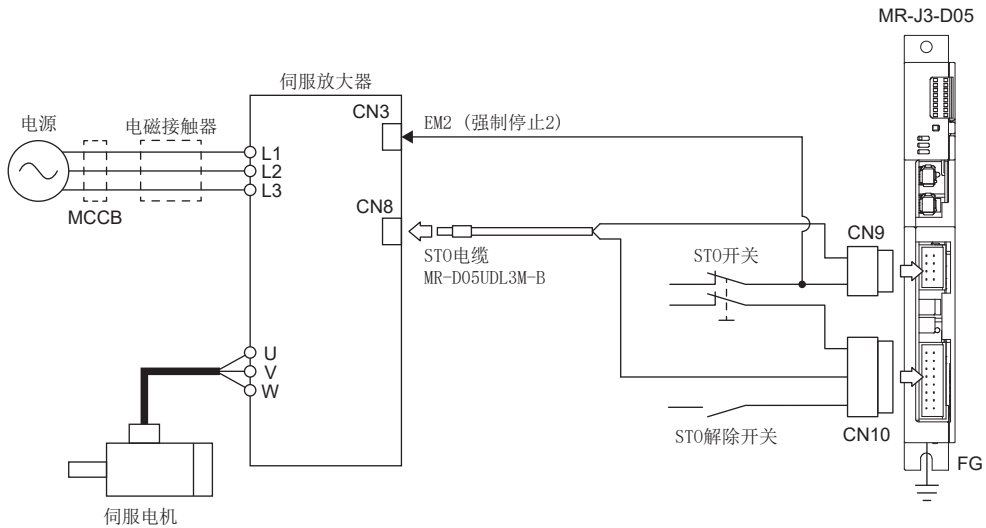
## MR-J3-D05用于MR-J5系列伺服放大器时

### ■系统构成示例

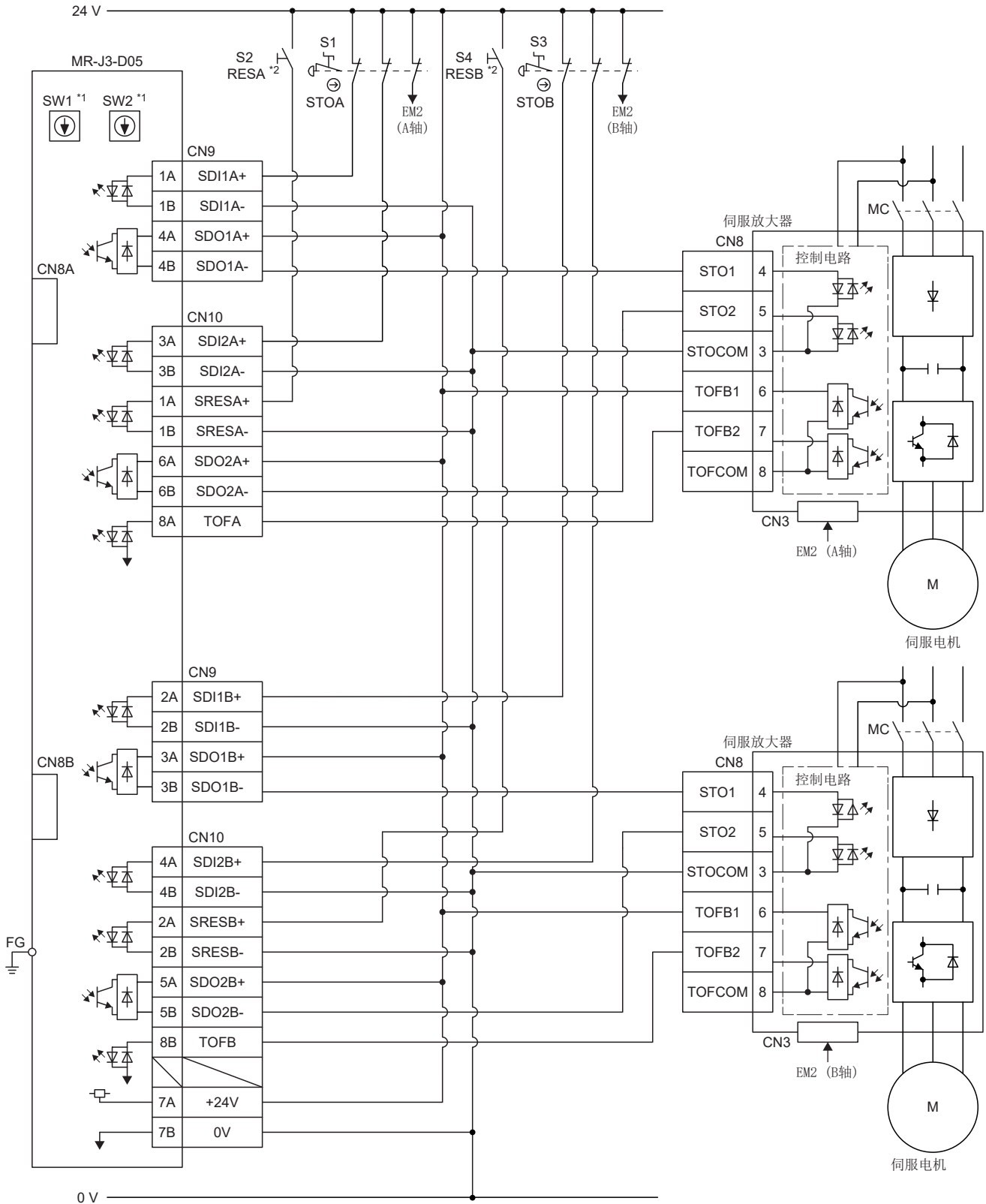
STO开关及STO解除开关的连接对象如下图所示。

#### 要点

不能使用MR-D05UDL\_M (STO电缆)。



## ■连接示例



\*1 应设定通过SW1、SW2进行STO输出的延迟时间。为了避免开关被误触，这些开关被设置在MR-J3-D05的正面面板的凹陷处。

\*2 解除STO状态（基本电路切断）时，应将RESA及RESB设为ON后再设为OFF。

# 信号

## 连接器和引脚分配

### ■CN8A

软元件名称	简称	引脚编号	功能和用途说明	I/O分类
A轴STO1	STO1A- STO1A+	1 4	向A轴驱动设备输出STO1。 输出与A轴STO2相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：STO1A+与STO1A-之间为开路。 STO解除状态（驱动中）：STO1A+与STO1A-之间为导通。	0
A轴STO2	STO2A- STO2A+	5 6	向A轴驱动设备输出STO2。 输出与A轴STO1相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：STO2A+与STO2A-之间为开路。 STO解除状态（驱动中）：STO2A+与STO2A-之间为导通。	0
A轴STO状态	TOF2A TOF1A	7 8	输入A轴驱动设备的STO状态。 STO状态（基本电路切断）：应将TOF2A与TOF1A之间设为开路。 STO解除状态（驱动中）：应将TOF2A与TOF1A之间设为导通。	I

### ■CN8B

软元件名称	简称	引脚编号	功能和用途说明	I/O分类
B轴STO1	STO1B- STO1B+	1 4	向B轴驱动设备输出STO1。 输出与B轴STO2相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：STO1B+与STO1B-之间为开路。 STO解除状态（驱动中）：STO1B+与STO1B-之间为导通。	0
B轴STO2	STO2B- STO2B+	5 6	向B轴驱动设备输出STO2。 输出与B轴STO1相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：STO2B+与STO2B-之间为开路。 STO解除状态（驱动中）：STO2B+与STO2B-之间为导通。	0
B轴STO状态	TOF2B TOF1B	7 8	输入B轴驱动设备的STO状态。 STO状态（基本电路切断）：应将TOF2B与TOF1B之间设为开路。 STO解除状态（驱动中）：应将TOF2B与TOF1B之间设为导通。	I

### ■CN9

软元件名称	简称	引脚编号	功能和用途说明	I/O分类
A轴断路1	SDI1A+ SDI1A-	1A 1B	向A轴驱动设备输入安全开关。 应输入与A轴断路2相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：应将SDI1A+与SDI1A-之间设为开路。 STO解除状态（驱动中）：应将SDI1A+与SDI1A-之间设为导通。	DI-1
B轴断路1	SDI1B+ SDI1B-	2A 2B	向B轴驱动设备输入安全开关。 应输入与B轴断路2相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：应将SDI1B+与SDI1B-之间设为开路。 STO解除状态（驱动中）：应将SDI1B+与SDI1B-之间设为导通。	DI-1
A轴SDO1	SDO1A+ SDO1A-	4A 4B	向A轴驱动设备输出STO1。 输出与A轴SDO2相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：SDO1A+与SDO1A-之间为开路。 STO解除状态（驱动中）：SDO1A+与SDO1A-之间为导通。	DO-1
B轴SDO1	SDO1B+ SDO1B-	3A 3B	向B轴驱动设备输出STO1。 输出与B轴SDO2相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：SDO1B+与SDO1B-之间为开路。 STO解除状态（驱动中）：SDO1B+与SDO1B-之间为导通。	DO-1

### ■CN10

软元件名称	简称	引脚编号	功能和用途说明	I/O分类
A轴断路2	SDI2A+ SDI2A-	3A 3B	向A轴驱动设备输入安全开关。 应输入与A轴断路1相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：应将SDI2A+与SDI2A-之间设为开路。 STO解除状态（驱动中）：应将SDI2A+与SDI2A-之间设为导通。	DI-1
B轴断路2	SDI2B+ SDI2B-	4A 4B	向B轴驱动设备输入安全开关。 应输入与B轴断路1相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：应将SDI2B+与SDI2B-之间设为开路。 STO解除状态（驱动中）：应将SDI2B+与SDI2B-之间设为导通。	DI-1

软元件名称	简称	引脚编号	功能和用途说明	I/O分类
A轴断路解除	SRESA+ SRESA-	1A 1B	该信号为解除A轴驱动设备的STO状态（基本电路切断）的信号。 将SRESA+与SRESA-之间从ON（连接）设为OFF（开路）后，解除A轴驱动设备的STO状态（基本电路切断）。	DI-1
B轴断路解除	SRESB+ SRESB-	2A 2B	该信号为解除B轴驱动设备的STO状态（基本电路切断）的信号。 将SRESB+与SRESB-之间从ON（连接）设为OFF（开路）后，解除B轴驱动设备的STO状态（基本电路切断）。	DI-1
A轴SDO2	SDO2A+ SDO2A-	6A 6B	向A轴驱动设备输出STO2。 输出与A轴SDO1相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：SDO2A+与SDO2A-之间为开路。 STO解除状态（驱动中）：SDO2A+与SDO2A-之间为导通。	DO-1
B轴SDO2	SDO2B+ SDO2B-	5A 5B	向B轴驱动设备输出STO2。 输出与B轴SDO1相同的信号。 STO状态（基本电路切断）：SDO2B+与SDO2B-之间为开路。 STO解除状态（驱动中）：SDO2B+与SDO2B-之间为导通。	DO-1
控制电路电源	+24 V	7A	应连接DC 24 V的+侧。	—
控制电路电源GND	0V	7B	应连接DC 24 V的-侧。	—
A轴STO状态	TOFA	8A	在内部与TOF2A连接。	—
B轴STO状态	TOFB	8B	在内部与TOF2B连接。	—

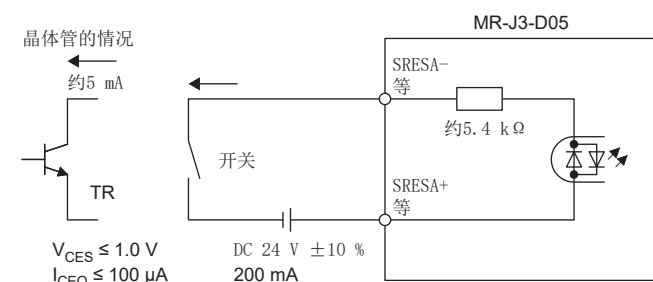
## 接口

MR-J3-D05的输入输出接口可以使用源型接口。

### ■漏型输入输出接口（CN9、CN10连接器）

#### • 数字输入接口DI-1

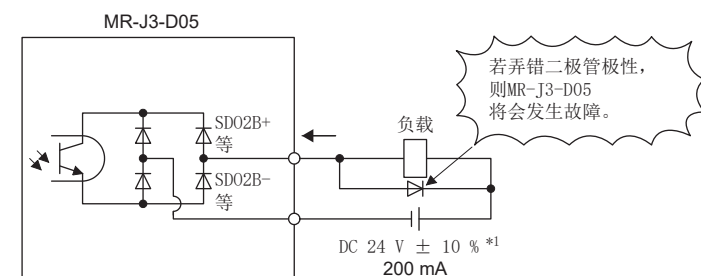
光电耦合器的负极为输入端子的输入电路。应通过漏型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。



#### • 数字输出接口DO-1

输出晶体管的集电极为输出端子的电路。输出晶体管变为ON时，输出类型为电流流入集电极端子。

可以驱动指示灯、继电器或光电耦合器。感应负载时应设置二极管（D），指示灯负载时应设置冲击电流抑制用电阻（R）。（额定电流：40 mA以下、最大电流：50 mA以下、冲击电流：100 mA以下）内部的电压下降最大为2.6 V。

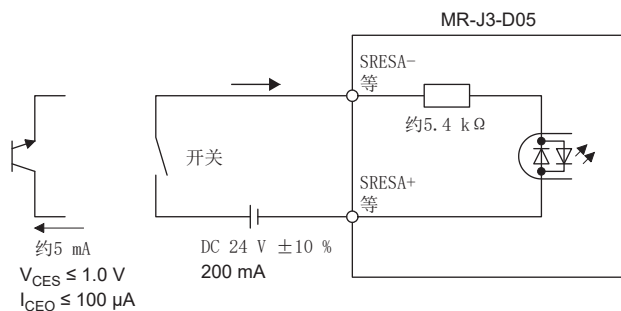


\*1 电压下降（最多2.6 V）影响继电器的动作时，应从外部输入高电压（最多26.4 V）。

## ■源型输入输出接口 (CN9、CN10连接器)

### • 数字输入接口DI-1

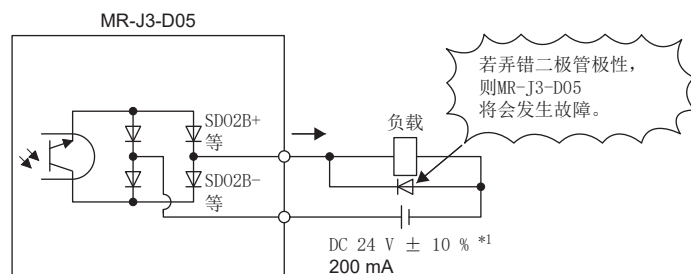
光电耦合器的阳极作为输入端子的输入电路。应通过源型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。



### • 数字输出接口DO-1

输出晶体管的发射极为输出端子的电路。输出晶体管变为ON时，电流从输出端子流向负载。

MR-J3-D05内部的电压下降最大为2.6 V。



\*1 电压下降（最多2.6 V）影响继电器的动作时，应从外部输入高电压（最多26.4 V）。

## CN9、CN10用连接器的接线方法

应注意接线时的工具的使用方法。

### ■电线剥线

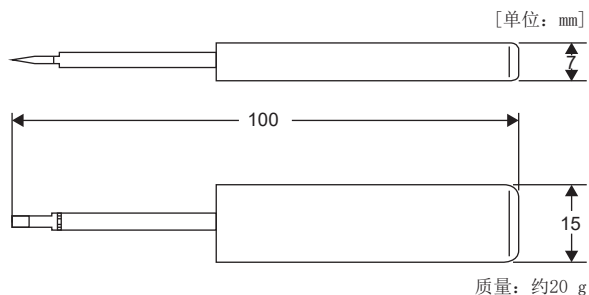
- 应使用适合电线尺寸为AWG 24 ~ 20 (0.22 mm<sup>2</sup> ~ 0.5 mm<sup>2</sup>) (推荐电线UL 1007) 的电线，电线的剥线长度应加工为7.0 mm ± 0.3 mm。使用时，应通过测量仪器等确认剥线长度后再使用。
- 剥线后的电线如果有弯曲、芯线散开或绞线过粗，则应适当捻搓等进行处理并确认剥线长度后再使用。此外，请勿使用过度变形的电线。
- 应对电线截面及绝缘体的剥线面进行加工使其平滑。

### ■电线的接线方法

进行接线作业时，应在从基板用连接器上拔下插头的状态下进行操作。如果在连接器嵌合的状态下进行作业，则可能会导致连接器及基板损坏。

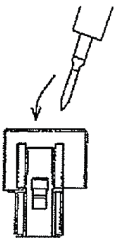
- 使用插拔工具 (1891348-1或2040798-1) 的接线方法

外形尺寸的质量

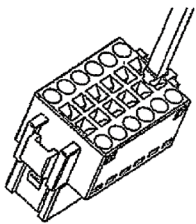


## 电线的接线方法

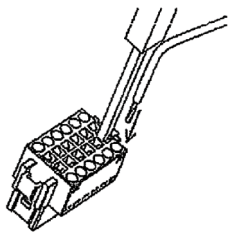
1. 确认外壳、接触片、使用工具的型号。
2. 应使工具相对于端子台呈倾斜状插入。



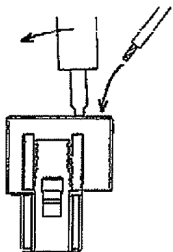
3. 工具应插入至直到接触到端子台的表面。此时，工具垂直于端子台。



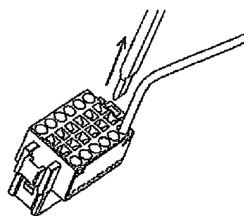
4. 将电线插入至电线孔的最深处。此时，应轻捻芯线以免其散开。



轻轻捻动工具的同时倾斜着插入电线会比较容易。



5. 拔出工具。



• 使用螺丝刀的接线方法

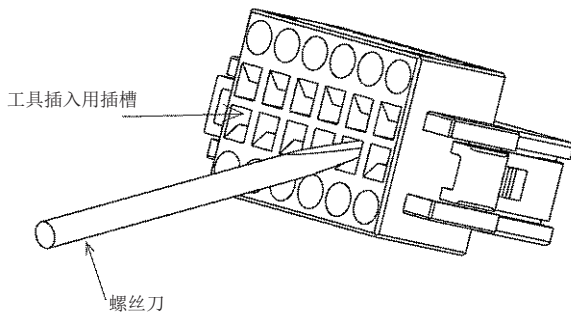
使用螺丝刀进行接线时，会有损坏外壳和弹簧的危险，请勿用力过度。作业时充分注意。

适用螺丝刀

螺丝刀的形状 $\phi 2.3 \text{ mm}$	螺丝刀的形状 $\phi 2.5 \text{ mm}$
轴径: $2.3 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$ 全长: 120 mm以下 刃宽: 2.3 mm 刃厚: 0.25 mm 前端倾斜: $18^\circ \pm 1^\circ$	轴径: $2.5 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$ 全长: 120 mm以下 刃宽: 2.5 mm 刃厚: 0.3 mm 前端倾斜: $12^\circ \pm 1^\circ$

电线的接线方法

1. 将螺丝刀稍微倾斜着插入正面槽孔后，在保持向下按压着撬起弹簧的状态下，将电线插入至最深处。如果插入螺丝刀时用力过度，则会有导致外壳和弹簧损坏的危险，应特别注意。切勿将螺丝刀插入电线用的圆孔中。否则会损坏连接器。
2. 按压着电线拔出螺丝刀后，即完成接线。
3. 轻拉电线，确认已牢固接线。
4. 拆除电线时与接线时相同，应使用螺丝刀向下按压弹簧，并拔出电线。



## ■嵌合

使连接器嵌合时，插入至最深处时可以听到“咔嚓”的声音并感觉到已嵌合（夹住的感觉），应务必竖直地插入至最深处。拔出时，应在锁定部位完全被压下后再拔出。如果未完全压下锁定部位就试图拔出，则电线可能会勾挂到锁定部位，从而被外壳及接触片损坏。

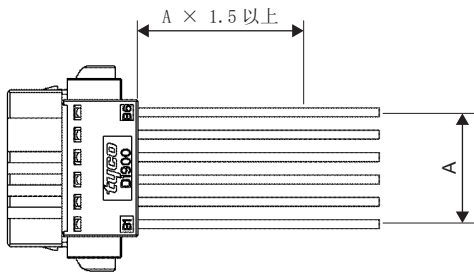
## ■适用电线

可使用的适用电线如下所示。

导体面积	
mm <sup>2</sup>	AWG
0.22	24
0.34	22
0.50	20

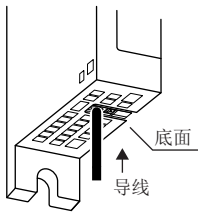
## ■其他

- 捆扎带应固定在距离连接器端面A尺寸 × 1.5以上的位置。



- 连接器嵌合后，应避免使电线受到过度的拉拽。

## FG的接线方法



- 可使用的电线范围

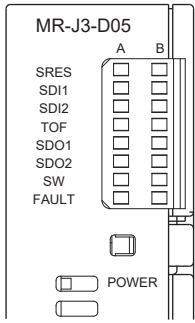
单线：φ0.4 mm ~ 1.2 mm (AWG 26 ~ 16)

绞线：0.2 mm<sup>2</sup> ~ 1.25 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ~ 16)，素线径0.18 mm以上



# LED显示

LED以A轴、B轴分别显示输入输出状态和异常以及有无电源。



LED	内容	LED			
		A列	B列		
SRES	断路解除监视LED 熄灯：断路解除为OFF。(开关触点为非导通。) 亮灯：断路解除为ON。(开关触点为导通。)	A轴	B轴		
SDI1	断路1监视LED 熄灯：断路1为OFF。(开关触点为导通。) 亮灯：断路1为ON。(开关触点为非导通。)				
SDI2	断路2监视LED 熄灯：断路2为OFF。(开关触点为导通。) 亮灯：断路2为ON。(开关触点为非导通。)				
TOF	STO状态监视LED 熄灯：非STO状态。 亮灯：STO状态。				
SDO1	SDO1监视LED 熄灯：非STO状态。 亮灯：STO状态。				
SDO2	SDO2监视LED 熄灯：非STO状态。 亮灯：STO状态。				
SW	断路延迟设定确认监视LED 熄灯：SW1与SW2的设定不同。 亮灯：SW1与SW2的设定相同。				
FAULT	FAULT LED 熄灯：规定动作中。(STO监视状态) 亮灯：发生FAULT。				
POWER	电源 熄灯：MR-J3-D05电源切断。 亮灯：MR-J3-D05电源接通中。			—	—

## 旋转开关的设定

用于在使用了SS1功能进行控制停止后切断动力。

应对按压STO切断开关后直到STO输出的延迟时间进行设定。此外，应对SW1与SW2进行相同的设定。设定的延迟时间的组合情况如下表所示。

无法在电源为ON时进行设定变更。此外，为了避免在出厂后被最终用户更改设定，应粘贴封条等并告知禁止更改设定。表中的0 ~ F为旋转开关（SW1/SW2）的设定值。

旋转开关的设定和A轴/B轴的延迟时间 [s]		B轴					
		0 s	1.4 s	2.8 s	5.6 s	9.8 s	30.8 s
A轴	0 s	0	1	2	—	3	4
	1.4 s	—	—	5	—	6	7
	2.8 s	—	—	8	—	9	A
	5.6 s	—	—	—	—	B	C
	9.8 s	—	—	—	—	D	E
	30.8 s	—	—	—	—	—	F

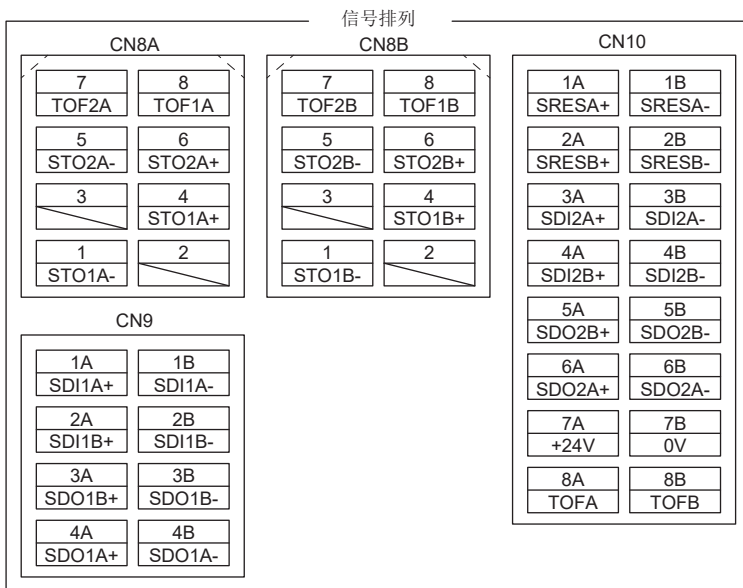
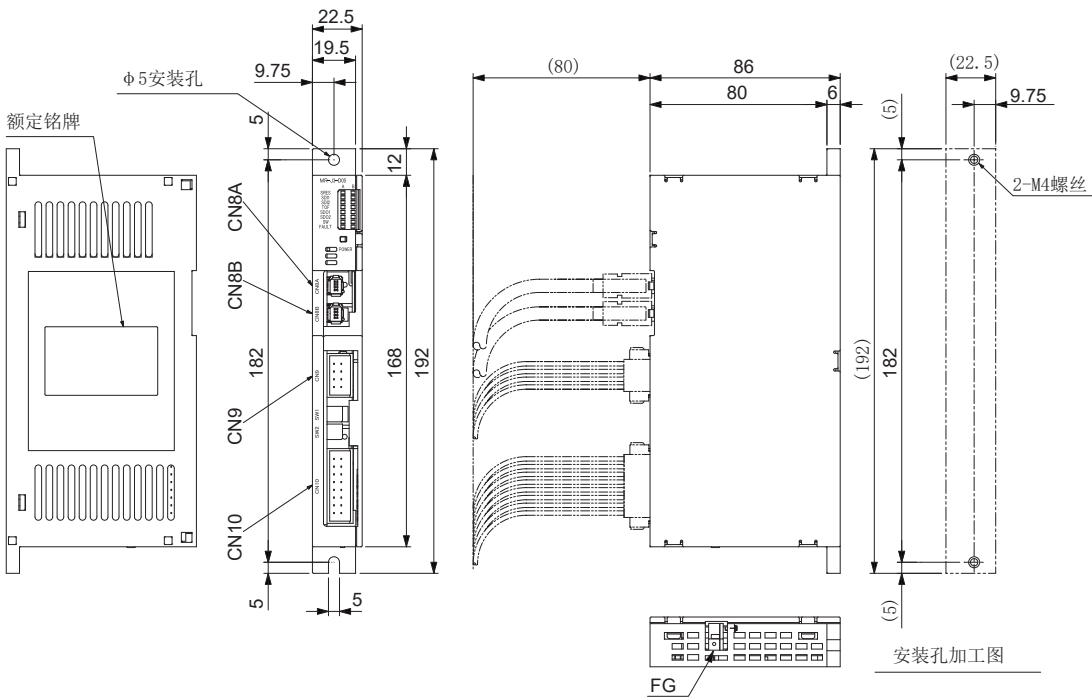
## 故障排除

不通电或FAULT LED亮灯时，应根据下表进行处理。

现象	内容	发生原因	处理
不通电。	即使接通电源，电源3位7段LED也不亮灯。	1. DC 24 V电源发生了故障。	应更换DC 24 V电源。
		2. MR-J3-D05与DC 24 V电源之间的接线断线或与其他接线发生接触。	应确认接线。
		3. MR-J3-D05发生了故障。	应更换MR-J3-D05。
FAULT LED亮灯。	A轴或B轴的FAULT 3位7段LED始终亮灯不熄灯。	1. 延迟时间设定的不一致	应确认旋转开关的设定。
		2. 开关输入异常	应确认输入信号的接线及输入信号的顺控。
		3. TOP信号异常	应确认与伺服放大器的连接。
		4. MR-J3-D05发生了故障。	应更换MR-J3-D05。

# 外形尺寸图

[单位: mm]



安装螺丝

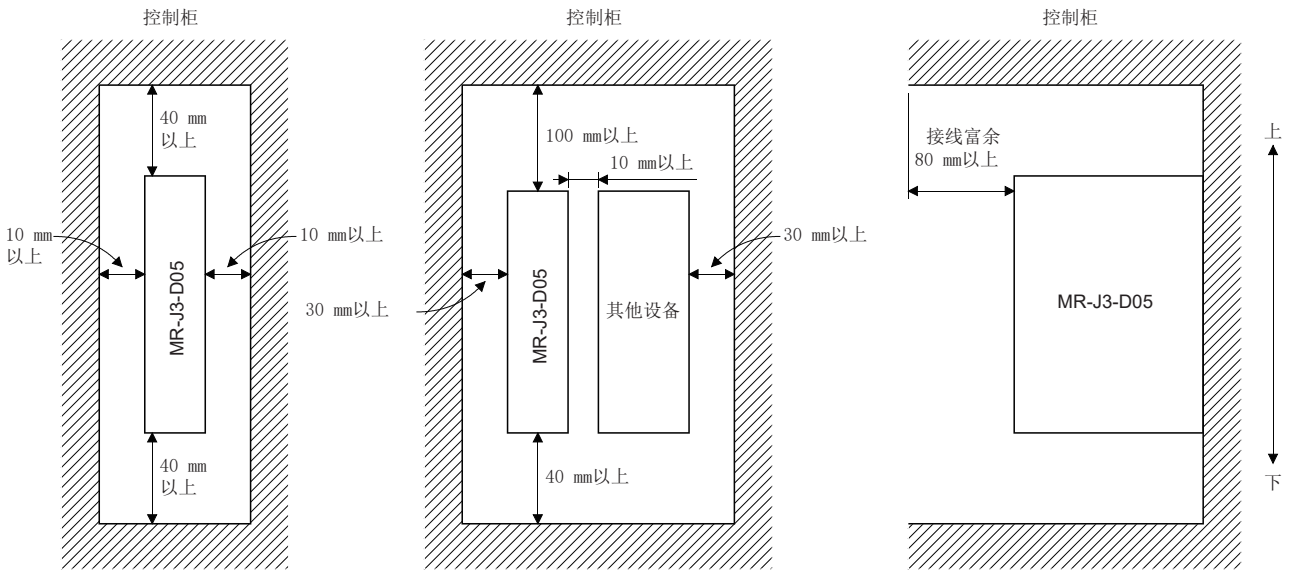
螺丝尺寸: M4

紧固转矩为: 1.2N·m

质量: 0.2 [kg]

# 安装

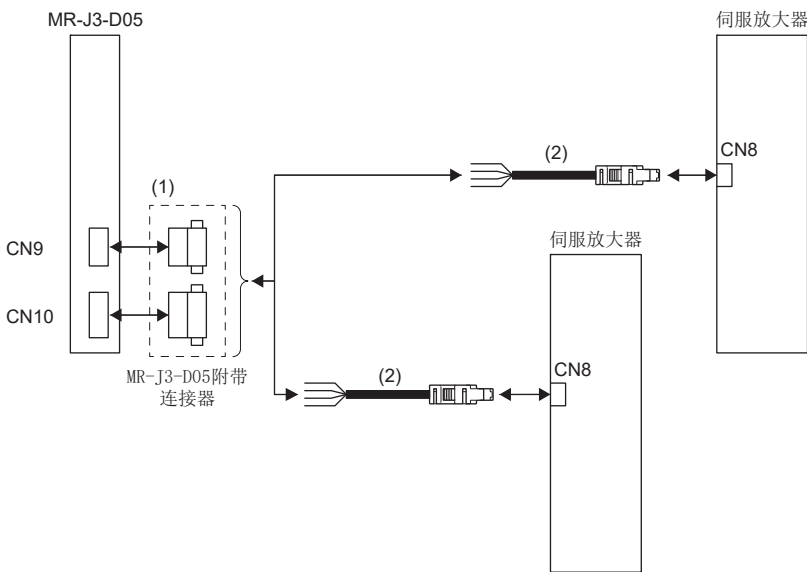
应按规定的方向安装MR-J3-D05。应使MR-J3-D05与控制柜及其他设备之间留有间距。




# 电缆连接器组合

## 要点

不能使用MR-D05UDL\_M (STO电缆)。



编号	品名	型号	内容
(1)	连接器	MR- J3- D05附带。	 CN9用连接器：1-1871940-4 (TE Connectivity)
			 CN10用连接器：1-1871940-8 (TE Connectivity)

编号	品名	型号	内容
(2)	STO电缆	MR-D05UDL3M-B 电缆长度: 3 m	连接器组件: 2069250-1 (TE Connectivity) 

## 6.19 J5-CHP07-10P安装控制柜附件

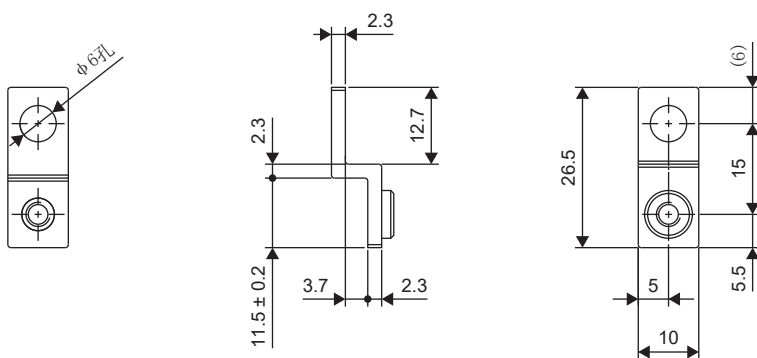
将伺服放大器安装至控制柜时，通过使用控制柜安装附件，可以使螺丝刀水平并拧紧安装螺丝。

### 对应机型

- MR-J5-10\_ ~ MR-J5-350\_
- MR-J5W2-22\_ ~ MR-J5W2-1010\_
- MR-J5W3-222\_、MR-J5W3-444\_
- MR-CM3K
- MR-J5-60\_4\_ ~ MR-J5-350\_4\_

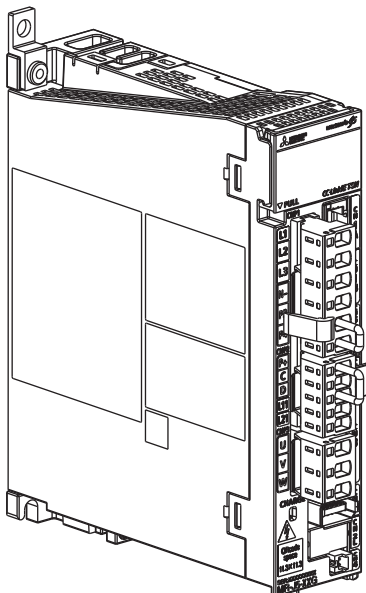
### 外形尺寸图

[单位：mm]



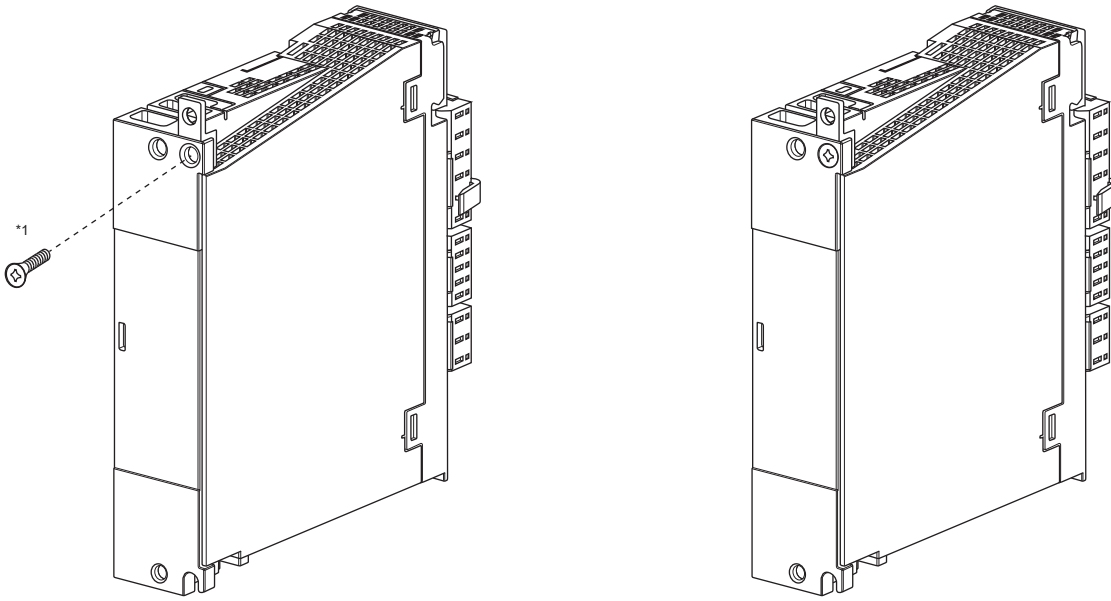
电镀：三价铬·铬酸盐处理

### 安装示意图



# 安装方法

将伺服放大器安装至控制柜之前，应将附件安装至伺服放大器。



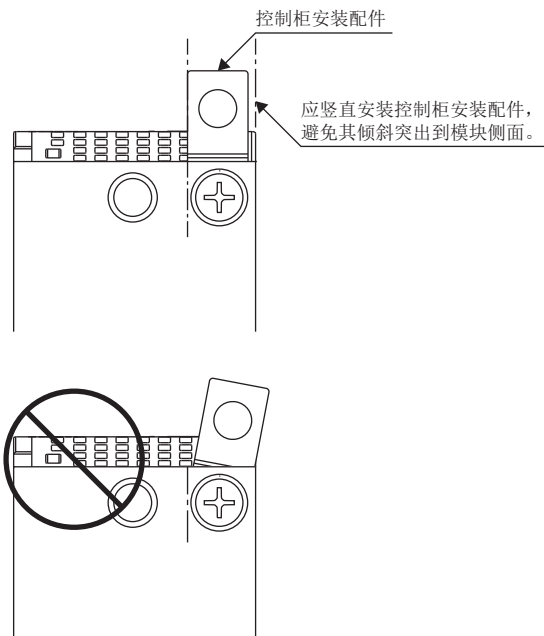
\*1 应使用附件随附的沉头螺丝。应使用附件随附的沉头螺丝。(紧固转矩：1.2 [N·m])

## 安装时的注意事项

安装附件时，应笔直安装以免从侧面伸出。

弯曲的状态安装时，可能会与建议安装位置不符合。

斜着连接时，如果强行修正位置，附件可能会松动。把螺丝拧松后，应在正确位置重新拧紧。



## 构成部件

构成部件如下所示。

包装品	数量
控制柜安装附件	10
沉头螺丝 (M4)	10

## 安装尺寸图

### 安装时外形图

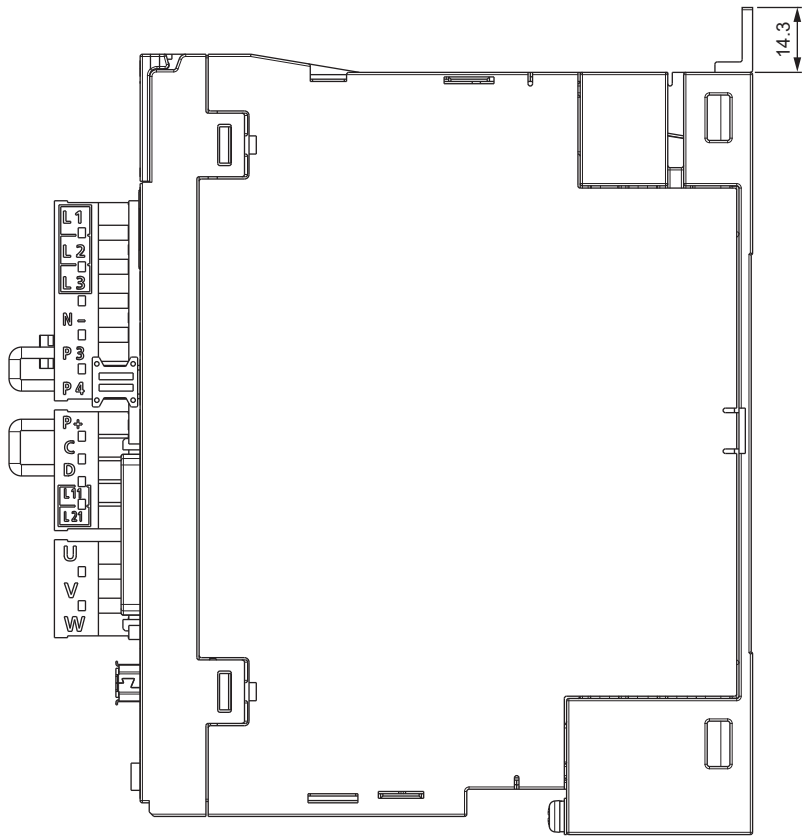
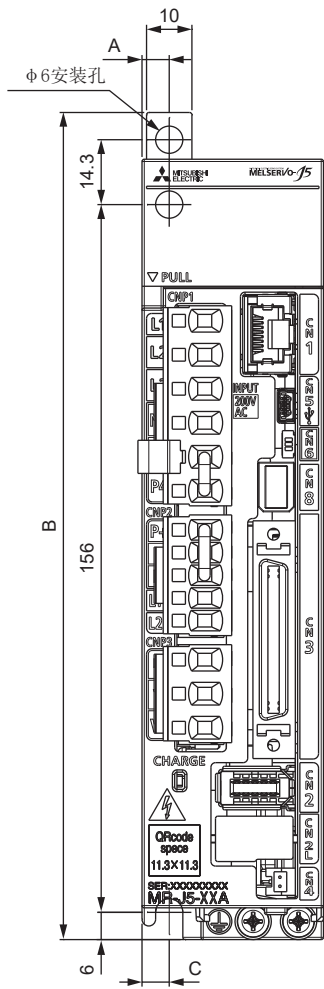
#### 要点

以MR-J5-10A伺服放大器为例如下所示。

[单位: mm]

伺服放大器	变化尺寸				
	A	B	C		
MR-J5_10_	6	182.3	6		
MR-J5_20_					
MR-J5_40_					
MR-J5_60_					
MR-J5_70_	12		183	12	
MR-J5_100_					
MR-J5_200_	6			183	6
MR-J5_350_					
MR-J5W2_22_					
MR-J5W2_44_					
MR-J5W2_77_					
MR-J5W2_1010_					
MR-J5W3_222_					
MR-J5W3_444_					
MR-J5_60_4_	12	183			12
MR-J5_100_4_					
MR-J5_200_4_	6		183		6
MR-J5_350_4_					
MR-CM3K					

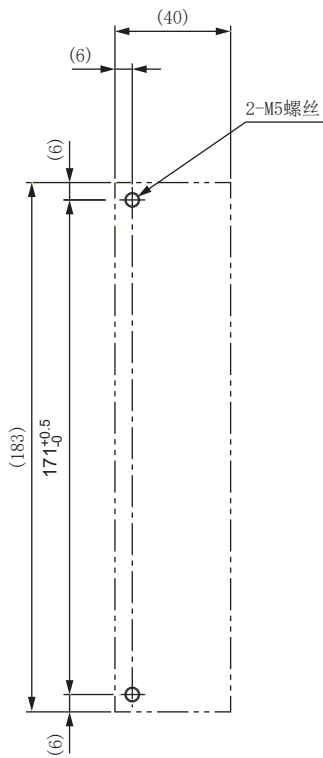




## 安装孔尺寸图

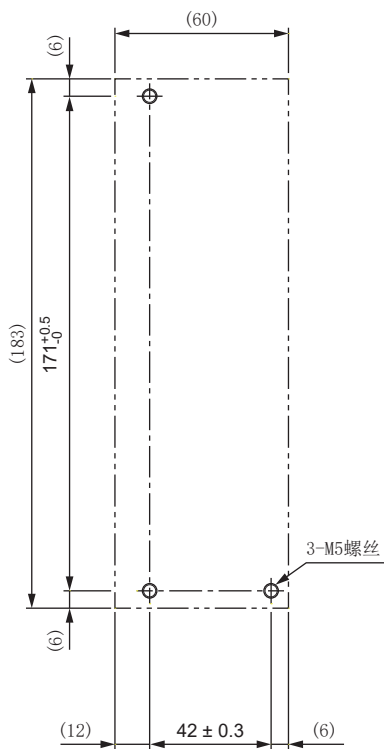
■MR-J5-10\_/MR-J5-20\_/MR-J5-40\_/MR-J5-60\_/MR-CM3K

[单位: mm]



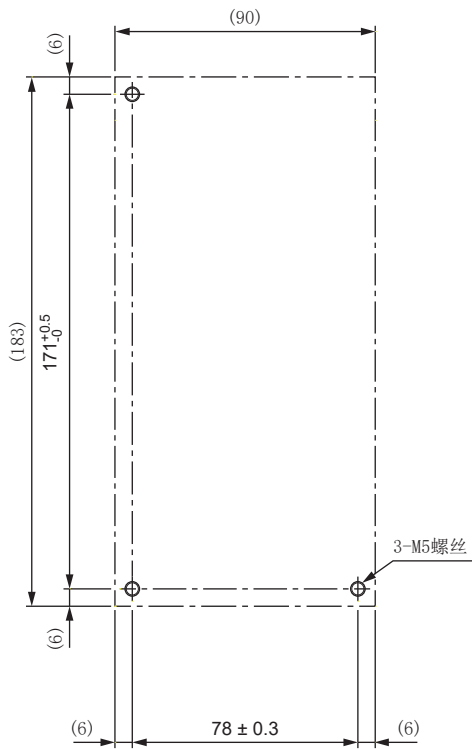
■MR-J5-70\_/MR-J5-100\_

[单位: mm]



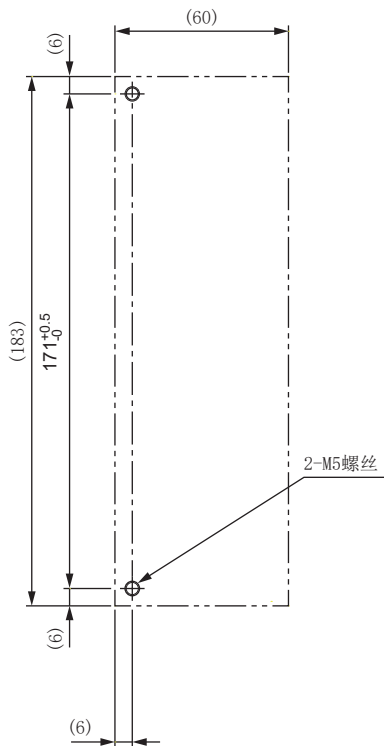
■MR-J5-200\_/MR-J5-350\_/MR-J5-200\_4\_/MR-J5-350\_4\_

[单位: mm]



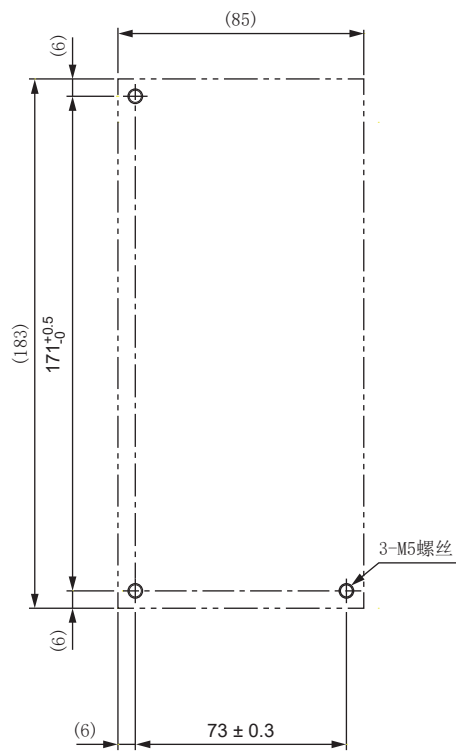
■MR-J5W2-22\_/MR-J5W2-44\_/MR-J5-60\_4\_/MR-J5-100\_4\_

[单位: mm]



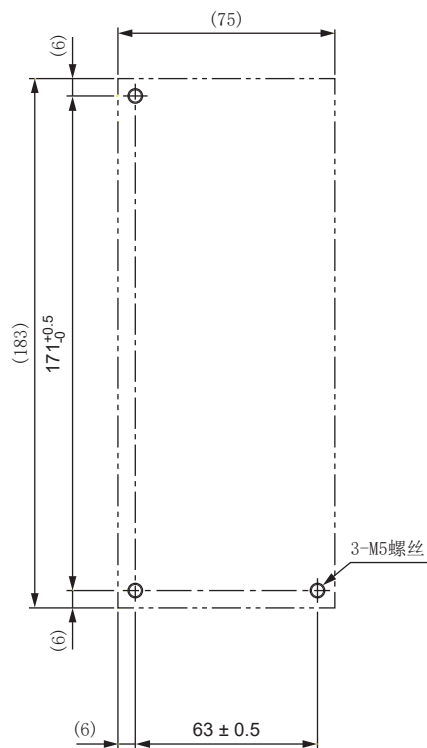
■MR-J5W2-77\_/MR-J5W2-1010\_

[单位: mm]



■MR-J5W3-222\_/MR-J5W3-444\_

[单位: mm]



## 6.20 J5-CHP08接地端子附件

通过使用接地端子附件，可以在伺服放大器正面进行接地端子接线。此外，可以在伺服放大器正面固定电缆。

### 注意事项

请勿通过电缆对附件施加过大压力。

### 对应机型

- MR-J5-10\_ ~ MR-J5-350\_
- MR-J5-60\_4\_ ~ 350\_4\_

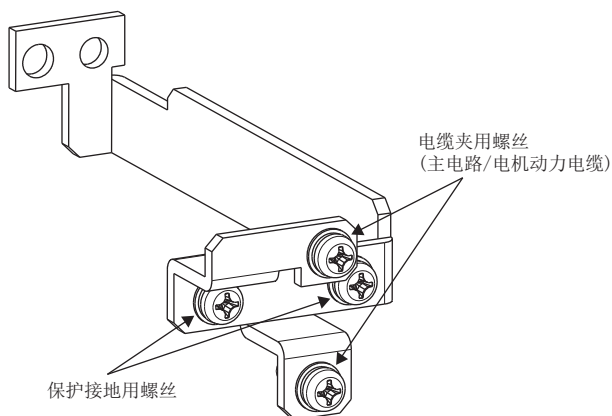
### 限制事项

- 使用电池（MR-BAT6V1SET及MR-BAT6V1SET-A）时，无法安装接地端子附件。
- 拆除CN2L连接器时，应拆下电缆夹后再拆除连接器。

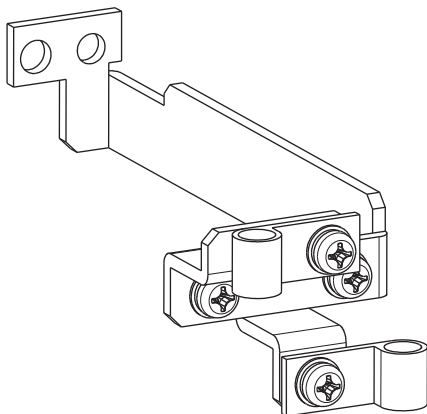
## 外观及外形尺寸图

### 外观

- 无电缆夹



- 电缆夹有

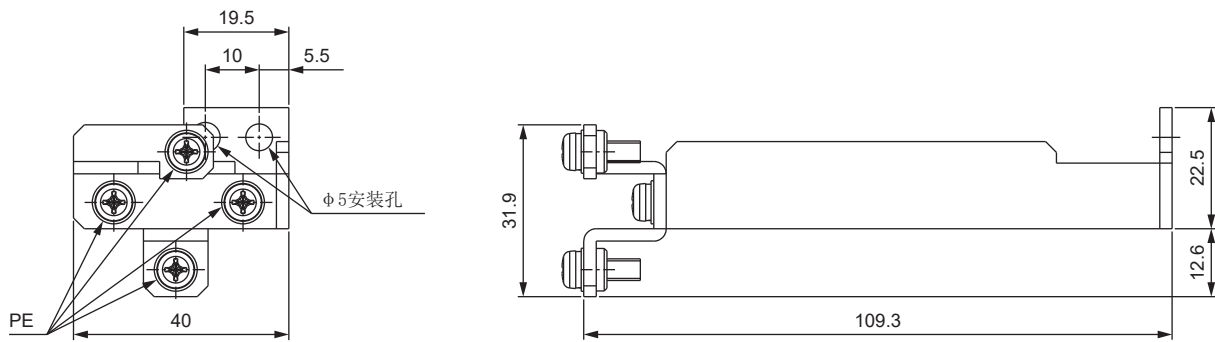


材质：SPHC-P

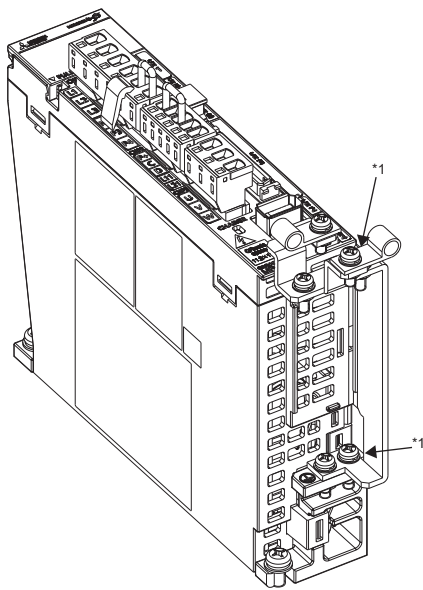
电镀：三价铬•铬酸盐处理

## 外形尺寸图

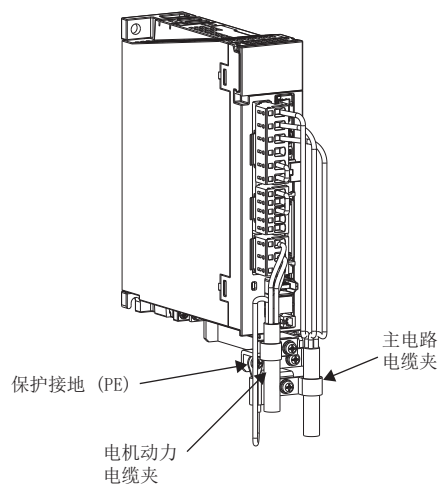
[单位: mm]



## 安装示意图



\*1 螺丝的推荐紧固转矩为 $1.5 \pm 0.1 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。



## 构成部件

构成部件如下所示。在未安装附件、电缆夹及螺丝的状态下进行包装。

包装品	数量
接地端子附件	1
电缆夹 (Takeuchi Industry Co., Ltd. 生产: ALC7 捆扎线径 $\phi 6.5 \text{ mm} \sim 7.5 \text{ mm}$ )	2
沉头螺丝 (M4)	4

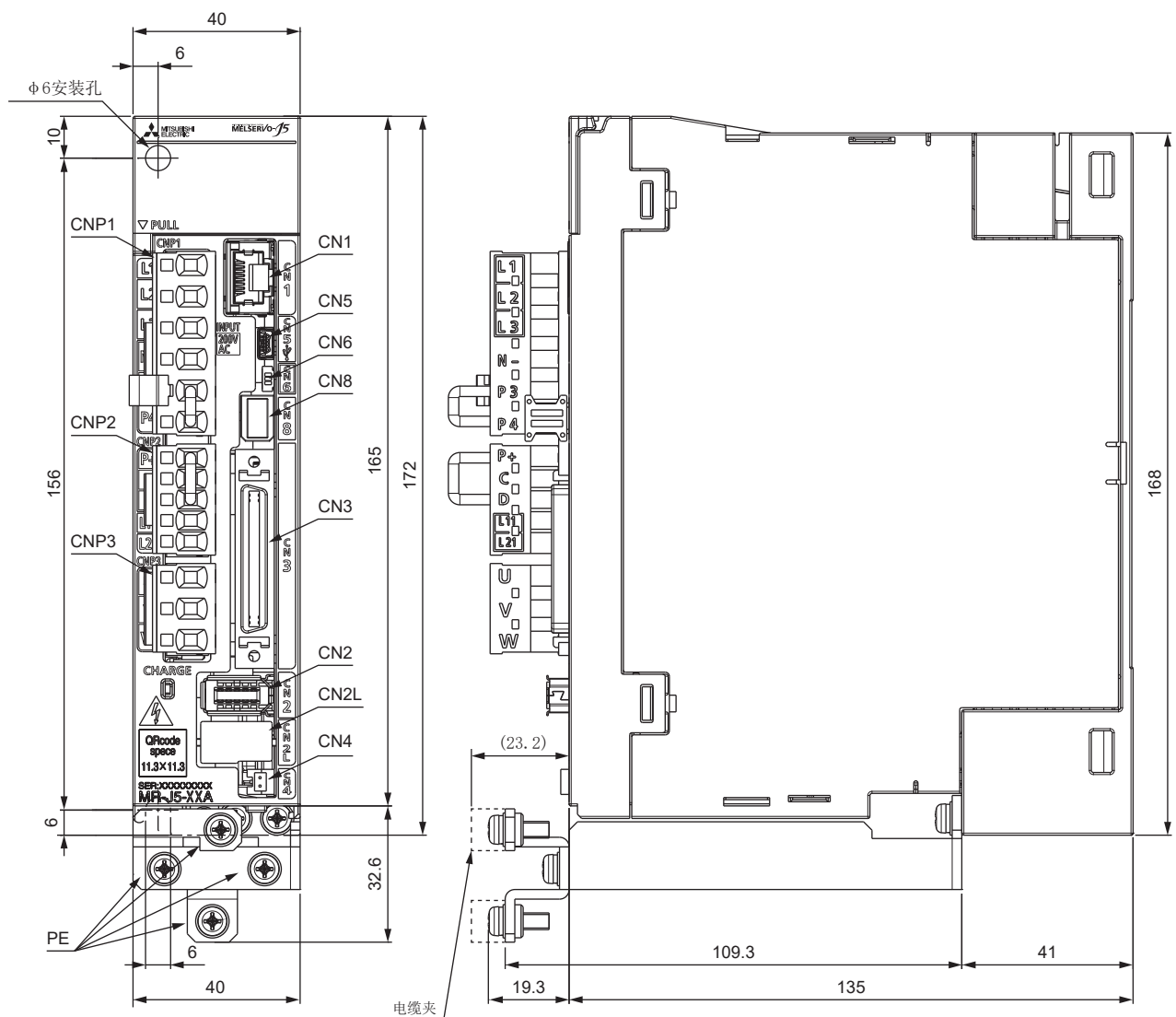
配件以外的束线直径的电缆夹适用于ALC系列 (TAKEUCHI INDUSTRY CO., LTD.) 铝夹。关于详细内容, 请咨询各厂商。

## 安装尺寸图

### 安装时外形图

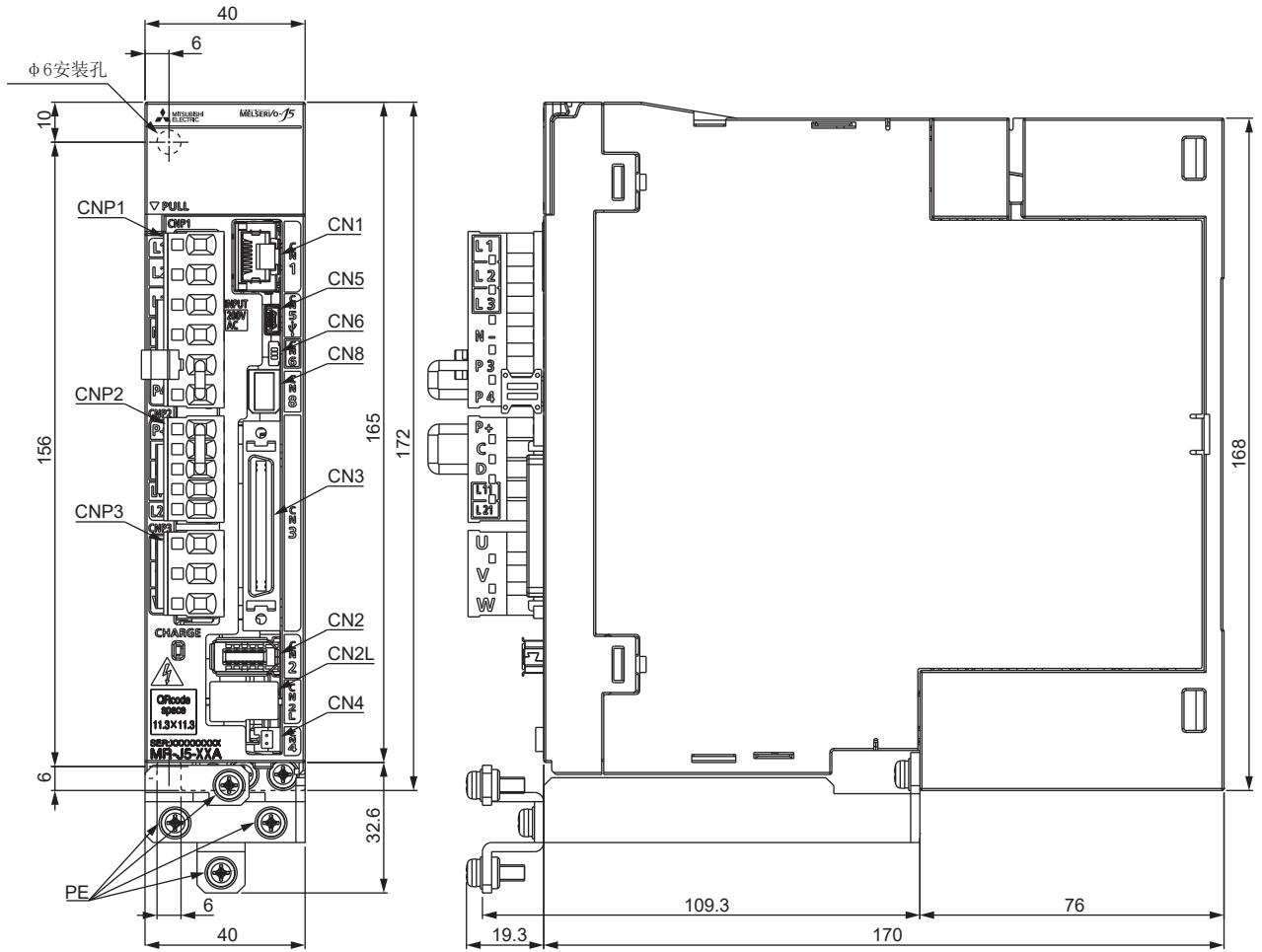
■MR-J5-10\_/MR-J5-20\_/MR-J5-40\_

[单位: mm]



■MR-J5-60\_

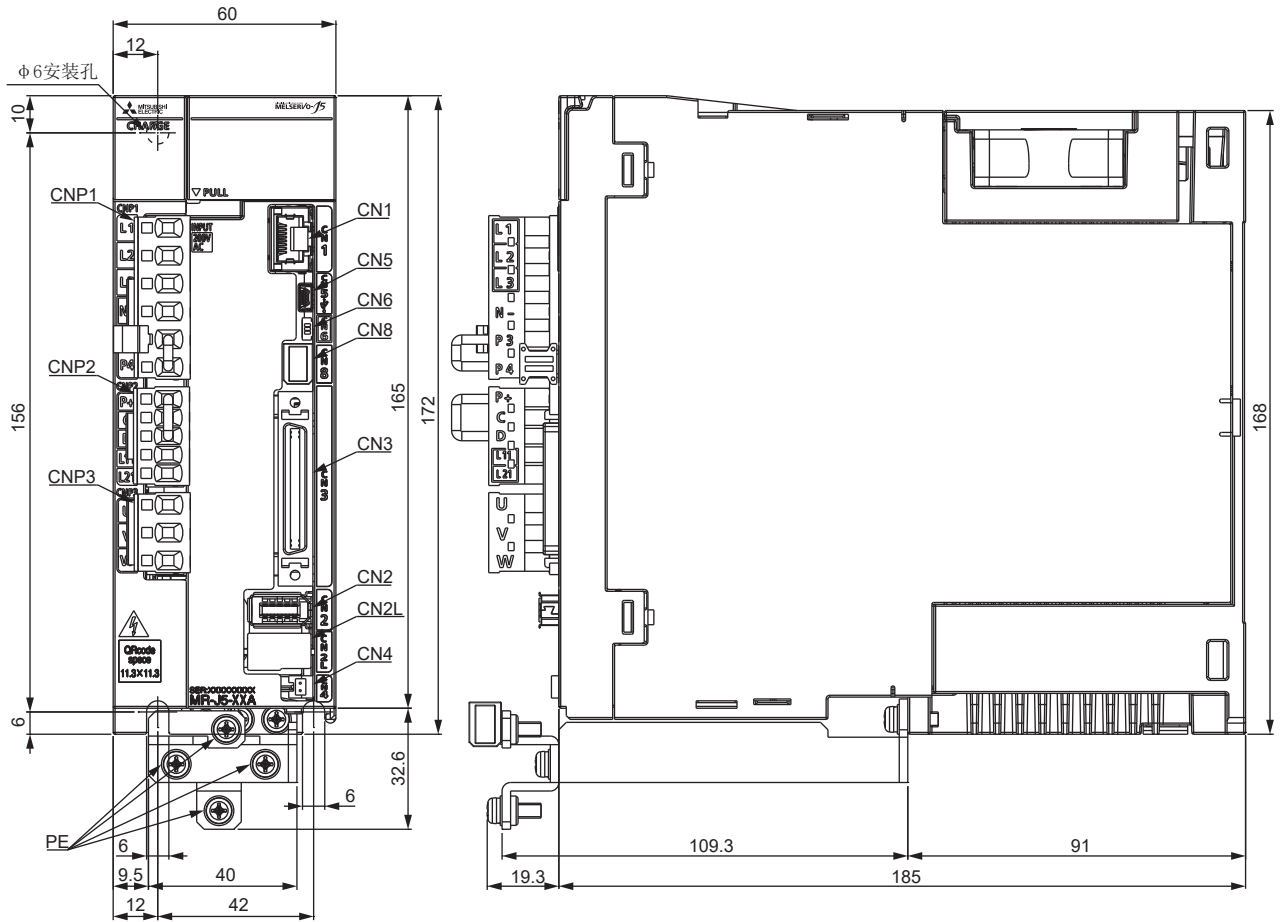
[单位: mm]





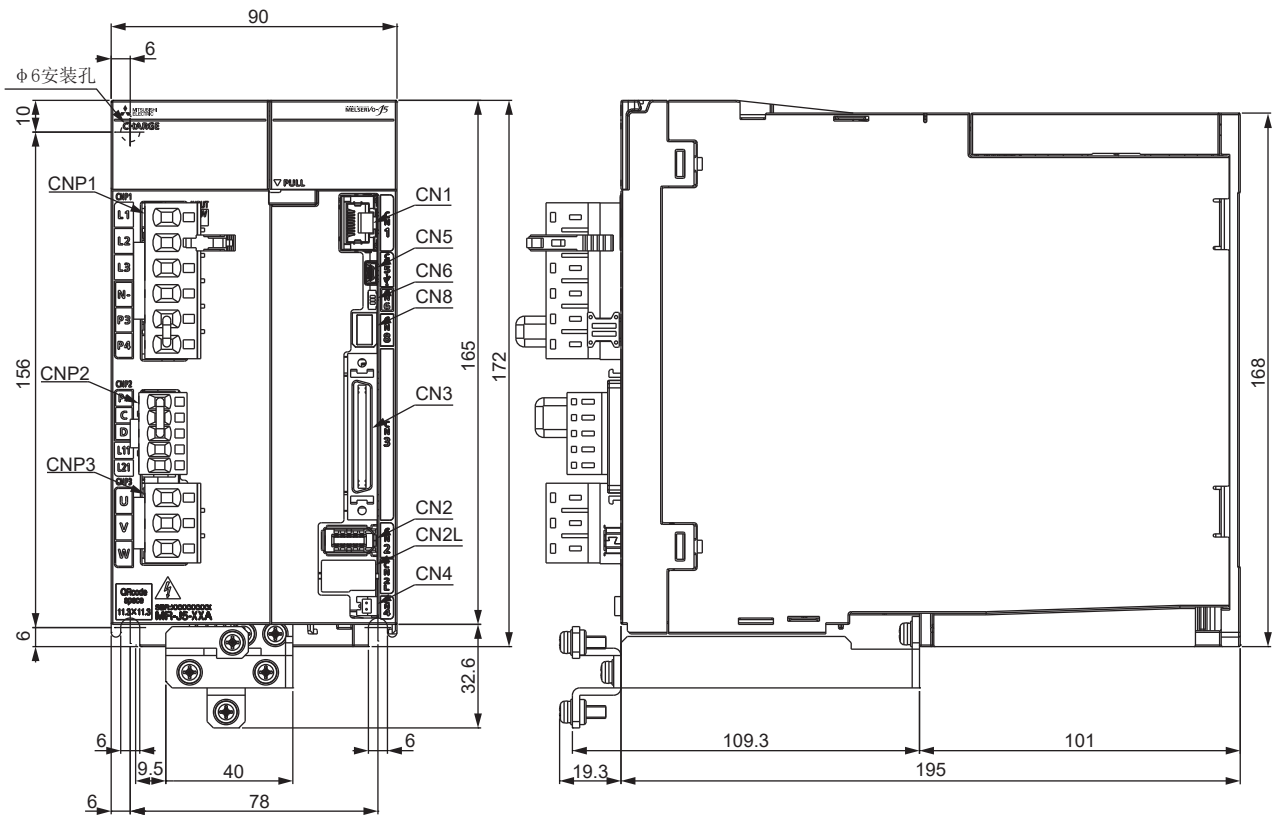
■MR-J5-70\_/MR-J5-100\_

[单位: mm]



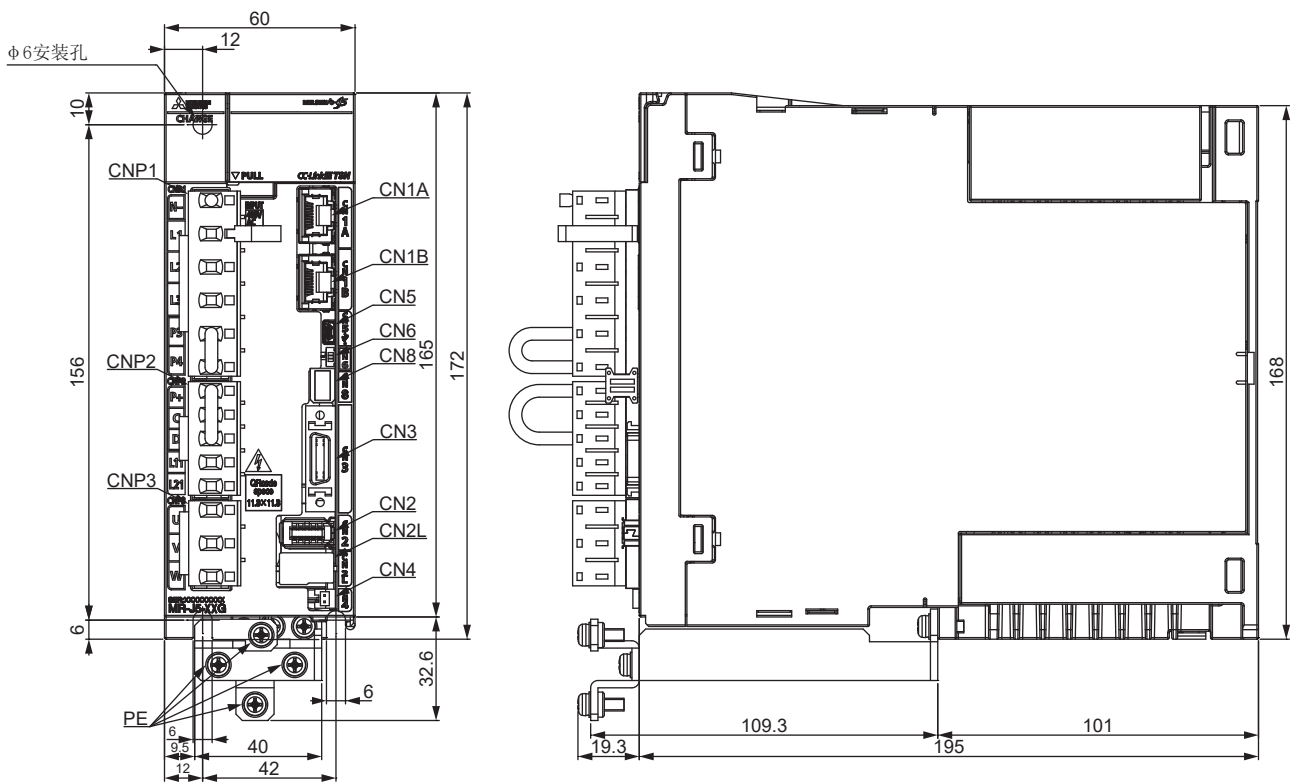
■MR-J5-200\_/MR-J5-350\_

[单位: mm]



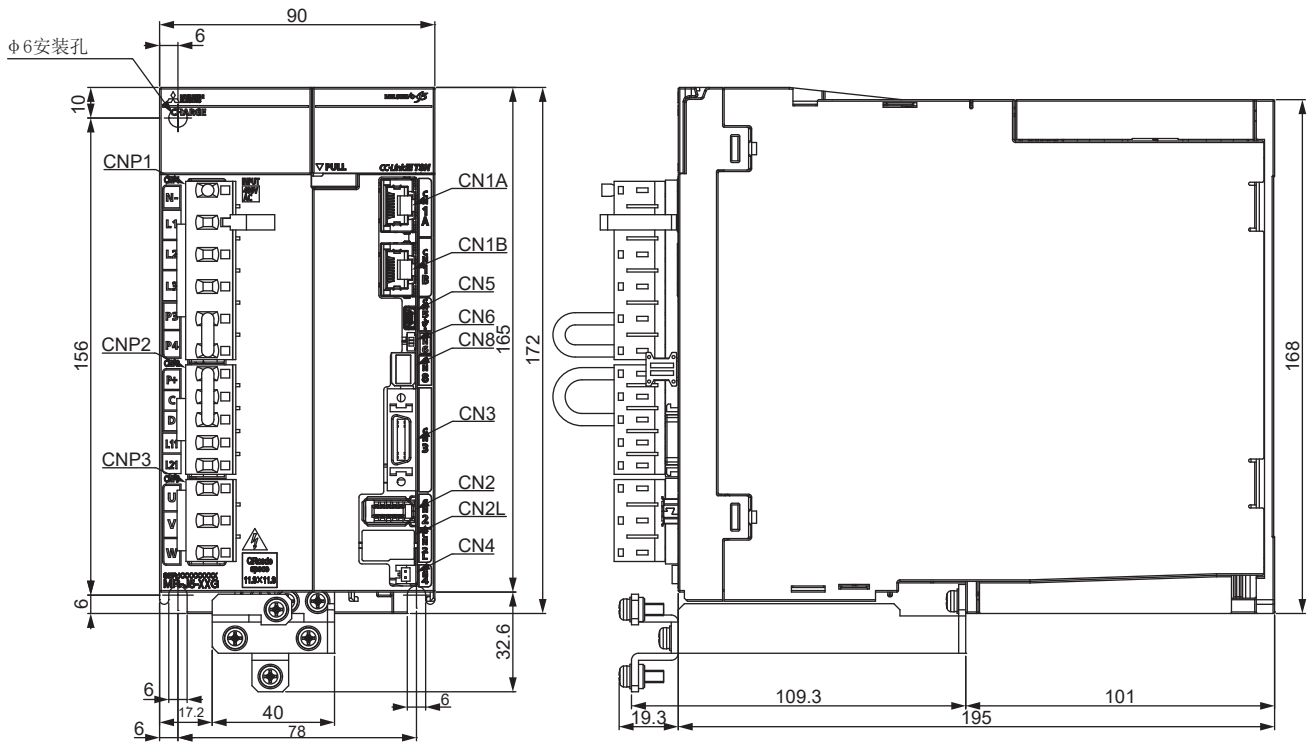
■MR-J5-60\_4\_/MR-J5-100\_4\_

[单位: mm]



■MR-J5-200\_4\_/MR-J5-350\_4\_

[单位: mm]



6

## 6.21 Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd. 生产的电缆

### SSCNET III 电缆 [B]

#### 要点

- 关于该SSCNET III电缆的详细内容，请咨询Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd.。
- 请勿直视从伺服放大器的CN1A连接器、CN1B连接器及SSCNET III电缆前端发出的光。光线直射眼睛，可能导致眼睛不适。

电缆在1 m ~ 100 m范围内以1 m为单位。电缆型号的\_部分代入表格中长度栏的数字 (1 ~ 100)。

电缆型号	弯曲区分	用途/备注
SC-J4BUS_M-A	标准 (固定部用)	使用柜外标准电缆
SC-J3BUS_M-C	超高弯曲寿命 (可动部用)	使用长距离电缆

# 7 绝对位置检测系统

## 注意事项

- 发生了 [AL. 025 绝对位置丢失] 或 [AL. 0E3 绝对位置计数警告] 时，应再次进行原点设定。
- 关于电池的更换方法，请参照下述章节。

☞ 278页 电池

- 需要配备绝对位置检测系统用的电池的伺服电机的情况下，在拆除了编码器电缆或将控制电路电源设为OFF的状态下更换了电池后，编码器的绝对位置数据会丢失。编码器丢失了绝对位置数据时，应进行原点设定后再运行。
- 使用的电池超出规格范围时，也可能造成绝对位置数据丢失。

## 7.1 概要

### 特点

编码器由检测1转内的位置和检测转数的电路构成。

绝对位置检测系统与控制器电源的ON/OFF无关，可以不断地检测并保存机器的绝对位置。因此，仅需在安装机器时实施原点设定，之后接通电源时则无需进行原点复位。

即使在停电和伺服放大器发生故障时，也能轻松复位设备。

### 限制事项 [G]

构建绝对位置检测系统时，无法在以下条件下进行构建。

- 使用增量类型的编码器时
- 半闭环/全闭环切换有效时
- 与非三菱电机生产的控制器组合的无限长定位等，无行程坐标系统（degree单位设定除外）

### 限制事项 [B]

构建绝对位置检测系统时，无法在以下条件下进行构建。

- 使用增量类型的编码器时
- 半闭环/全闭环切换有效时
- 在degree轴等的无行程的坐标系统中使用不支持无限长度进给的控制器的时

### 限制事项 [A]

构建绝对位置检测系统时，无法在以下条件下进行构建。

- 使用增量类型的编码器时
- 速度控制模式及转矩控制模式
- 无限长定位等，无行程的坐标系统
- 设定原点后变更电子齿轮

以基于DIO的绝对位置检测系统使用时，无法在以下条件下进行构建。

- 控制切换模式（位置/速度、速度/转矩及转矩/位置）

基于DIO的绝对位置检测系统的情况下不能进行试运行。进行试运行时，应通过 [Pr. PA03] 选择增量系统。

## 注意事项 [G] [A]

即使是使用配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机，在以下条件下也会发生绝对位置数据丢失。如果丢失了绝对位置数据，应进行原点复位。

- 更换了伺服电机或伺服放大器时。
- 将增量系统设为了有效。
- 变更了 [Pr. PA01 运行模式选择]。
- 发生了 [AL. 025 绝对位置丢失]。
- 发生了 [AL. 0E3 绝对位置计数警告]。
- 发生了 [AL. 02B 编码器计数异常]。

连接了绝对位置检测系统启动时所连接的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机以外的伺服电机时，会发生 [AL. 01A 伺服电机组异常]。此时，将绝对位置检测系统启动时所连接的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机再次进行连接，即可不会丢失绝对位置数据而运行。更换伺服电机时，请参照下述章节。

☞ 372页 配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机更换步骤

[Pr. PF63.0 [AL. 1A.5 伺服电机组异常3] 选择] 为“1”（无效）时，如果与绝对位置检测系统启动时曾连接过的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机以外的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机连接，则将发生 [AL. 025 绝对位置丢失]，绝对位置数据会丢失。

应注意不要对伺服电机进行错误连接。

## 注意事项 [B]

即使是使用配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机，在以下条件下也会发生绝对位置数据丢失。绝对位置数据丢失时，控制器侧的原点复位请求信号将变为ON。应重新进行原点复位。

- 更换了伺服电机或伺服放大器时。
- 发生了 [AL. 025 绝对位置丢失]。
- 发生了 [AL. 0E3 绝对位置计数警告]。
- 发生了 [AL. 02B 编码器计数异常]。
- 在主从运行功能的从轴上进行了使用。

关于由于控制器的因素导致原点复位请求信号变为ON的条件，请参照各控制器的手册。

连接了绝对位置检测系统启动时所连接的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机以外的伺服电机时，会发生 [AL. 01A 伺服电机组异常]。此时，将绝对位置检测系统启动时所连接的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机再次进行连接，即可不会丢失绝对位置数据而运行。更换伺服电机时，请参照下述章节。

☞ 372页 配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机更换步骤

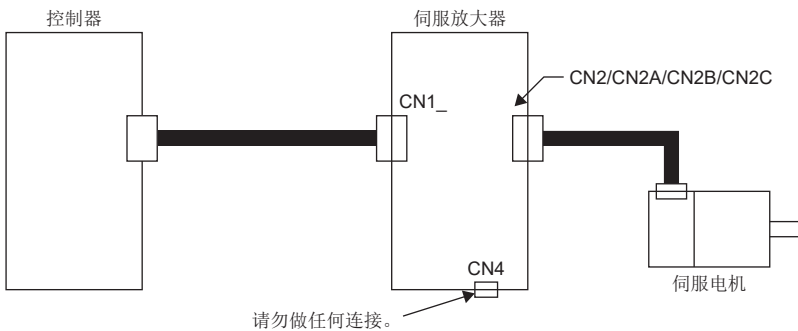
[Pr. PF63.0 [AL. 1A.5 伺服电机组异常3] 选择] 为“1”（无效）时，如果与绝对位置检测系统启动时曾连接过的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机以外的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机连接，则将发生 [AL. 025 绝对位置丢失]，绝对位置数据会丢失。

应注意不要对伺服电机进行错误连接。

# 构成

绝对位置检测系统的构成如下所示。

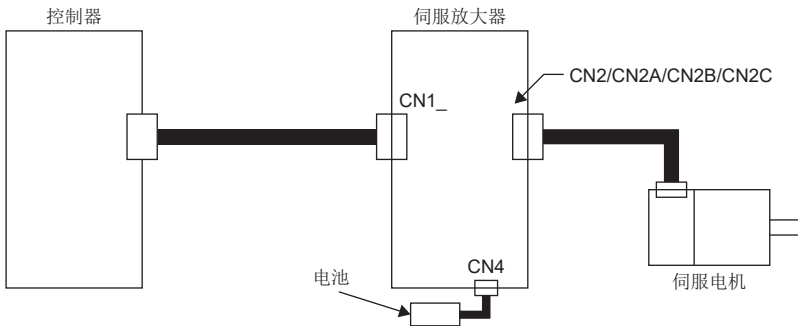
## 无电池的绝对位置编码器连接时



## 电池备份式的绝对位置编码器连接时

关于各电池的连接，请参照下述章节。

☞ 278页 电池



## 伺服参数的设定 [G]

应将 [Pr. PA03.0 绝对位置检测系统选择] 设定为“1”（有效（绝对位置检测系统））。

在使用三菱电机生产的运动模块以循环同步模式构建绝对位置检测系统时，应将 [Pr. PC29.5 [AL. 0E3 绝对位置计数警告] 选择] 设定为“0”（无效）。

## 伺服参数的设定 [B]

应将 [Pr. PA03.0 绝对位置检测系统选择] 设定为“1”（有效（绝对位置检测系统））。

## 伺服参数的设定 [A]

应将 [Pr. PA03.0 绝对位置检测系统选择] 设定为“1”（有效（基于DIO的绝对位置检测系统））。

## 原点复位 [G] [A]

绝对位置检测系统有效后，首次启动时，会发生 [AL. 025 绝对位置丢失]。而且，ABSV（绝对位置丢失中）将变为ON。请参照以下手册的“控制模式”进行原点复位。

MR-J5 用户手册（功能篇）

## 原点复位 [B]

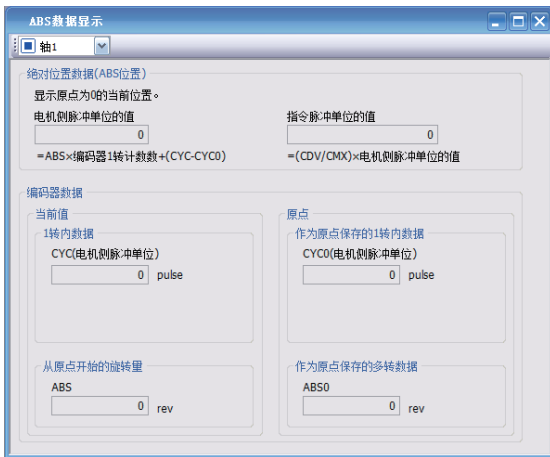
绝对位置检测系统有效后，首次启动时，会发生 [AL. 025 绝对位置丢失]。而且，ABSV（绝对位置丢失中）将变为ON。关于原点复位的方法，请参照各控制器的手册。

## 绝对位置数据检测数据的确认

绝对位置数据可以通过MR Configurator2进行确认。

应选择“监视” - “ABS数据显示”，打开绝对位置数据显示画面。

## ABS数据显示 [G] [A]



No.	项目		画面操作
	MR Configurator2	构造图 *1	
(1)	电机（机械）侧脉冲单位值	—	显示从对象轴的伺服放大器取得的伺服电机（机械）侧脉冲单位的值。
(2)	指令脉冲单位值	当前位置	显示从对象轴的伺服放大器取得的指令脉冲单位值。
(3)	CYC	1X	[G]：显示从对象轴的伺服放大器取得的伺服电机（机械）侧脉冲单位的1转内位置。 [A]：显示从对象轴的伺服放大器取得的指令脉冲单位的1转内位置。
(4)	ABS	LS	显示从对象轴的伺服放大器取得的来自绝对位置原点的多转计数移动量。
(5)	CYCO	1X0	[G]：显示从对象轴的伺服放大器取得的伺服电机（机械）侧脉冲单位的原点1转内位置。 [A]：显示从对象轴的伺服放大器取得的指令脉冲单位的原点1转内位置。
(6)	ABS0	LS0	显示从对象轴的伺服放大器取得的绝对位置原点的多转计数值。

\*1 关于构造图，请参照下述章节。

374页 连接无电池编码器时



## ABS数据显示 [B]



No.	项目		画面操作
	MR Configurator2	构造图 *1	
(1)	电机（机械）侧脉冲单位值	—	显示从对象轴的伺服放大器取得的伺服电机（机械）侧脉冲单位的值。
(2)	指令脉冲单位值	当前位置	显示从对象轴的伺服放大器取得的指令脉冲单位值。
(3)	CYC	1X	[B]：显示从对象轴的伺服放大器取得的伺服电机（机械）侧脉冲单位的1转内位置。
(4)	ABS	LS	显示从对象轴的伺服放大器取得的来自绝对位置原点的多转计数移动量。
(5)	CYC0	1X0	[B]：显示从对象轴的伺服放大器取得的伺服电机（机械）侧脉冲单位的原点1转内位置。
(6)	ABS0	LS0	显示从对象轴的伺服放大器取得的绝对位置原点的多转计数值。

\*1 关于构造图，请参照下述章节。  
 374页 连接无电池编码器时

# 配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机更换步骤

更换配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机时，应按照以下步骤进行更换。

## 伺服电机更换步骤

### 要点

固件版本为D8以上的伺服放大器时，无需实施步骤3。

#### 1. 伺服电机的更换

应将伺服放大器的电源设为OFF后再更换伺服电机。

#### 2. [AL. 01A 伺服电机组合异常] 的解除

接通伺服放大器的电源后，将发生 [AL. 01A.5 伺服电机组合异常3]。

应将 [Pr. PA03.1 伺服电机更换准备] 设定为“1”（有效）后，再次接通伺服放大器的电源或实施软件复位来解除 [AL. 01A.5]。

#### 3. 再次接通电源

应在确认未发生 [AL. 01A.5] 后，再次接通伺服放大器的电源或实施软件复位。

#### 4. 原点复位

更换伺服电机时伺服放大器将丢失绝对位置数据。应在运行前进行原点复位。

## 更换伺服电机时无需进行伺服参数设定的步骤

将绝对位置检测系统设定为有效，且 [Pr. PF63.0 [AL. 1A.5 伺服电机组合异常3] 选择] 设定为“1”（无效）时，可在不更改 [Pr. PA03.1 伺服电机更换准备] 设定值的情况下更换正在使用的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机。

但是，如果与绝对位置检测系统启动时曾连接过的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机以外的配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机连接，则将发生 [AL. 025 绝对位置丢失]，绝对位置数据会丢失。

应注意不要对伺服电机进行错误连接。

更换伺服电机时无需进行伺服参数设定的步骤如下所示。应预先将 [Pr. PF63.0] 设定为“1”（无效）后，进行控制器复位或再次接通电源。

#### 1. 伺服电机的更换

应将伺服放大器的电源设为OFF后再更换伺服电机。

#### 2. [AL. 025 绝对位置丢失] 的解除

接通伺服放大器的电源后，将发生 [AL. 025.1 伺服电机编码器绝对位置丢失]。

应再次接通伺服放大器的电源来解除 [AL. 025.1]。

#### 3. 原点复位

由于发生 [AL. 025]，伺服放大器将丢失绝对位置数据。应在运行前进行原点复位。

## 在不丢失绝对位置数据的情况下更换伺服放大器的步骤 [B]

### 要点

将参数沿用到出厂状态下的伺服放大器时，应在连接控制器之前，确认 [Pr. PC84 伺服放大器更换用数据1] ~ [Pr. PC91 伺服放大器更换用数据8] 设定值是否为0。否则，可能会发生 [AL. 01A.5 伺服电机组异常3]。发生 [AL. 01A.5] 时，应将 [Pr. PA03.1 伺服电机更换准备] 的设定变更为“1”（有效）后，再次接通电源来解除 [AL. 01A 伺服电机组异常]。应重新进行原点复位。连接控制器后，将自动设定伺服参数。

由于伺服放大器的故障等原因，要更换将配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机作为绝对位置检测系统使用的伺服放大器时，应按照以下步骤进行更换。

### 1. 参数的设定

控制器与伺服放大器建立通信后，应将 [Pr. PF63.2 伺服放大器更换用数据保存选择] 设定为“1”（有效）。设定后应再次接通电源，或者进行控制器复位或软件复位，以反映设定。

### 2. 确认控制器设定值

控制器与伺服放大器建立通信后，应通过控制器确认设定值已反映到以下参数中。设定了值的参数会因控制模式不同而变化。

- 半闭环控制模式：[Pr. PC84 伺服放大器更换用数据1] ~ [Pr. PC87 伺服放大器更换用数据4]
- 全闭环控制模式：[Pr. PC88 伺服放大器更换用数据5] ~ [Pr. PC91 伺服放大器更换用数据8]

全闭环控制模式的情况下，有可能在 [Pr. PC84]~[Pr. PC87] 中已经存在值。

### 3. 伺服放大器的更换

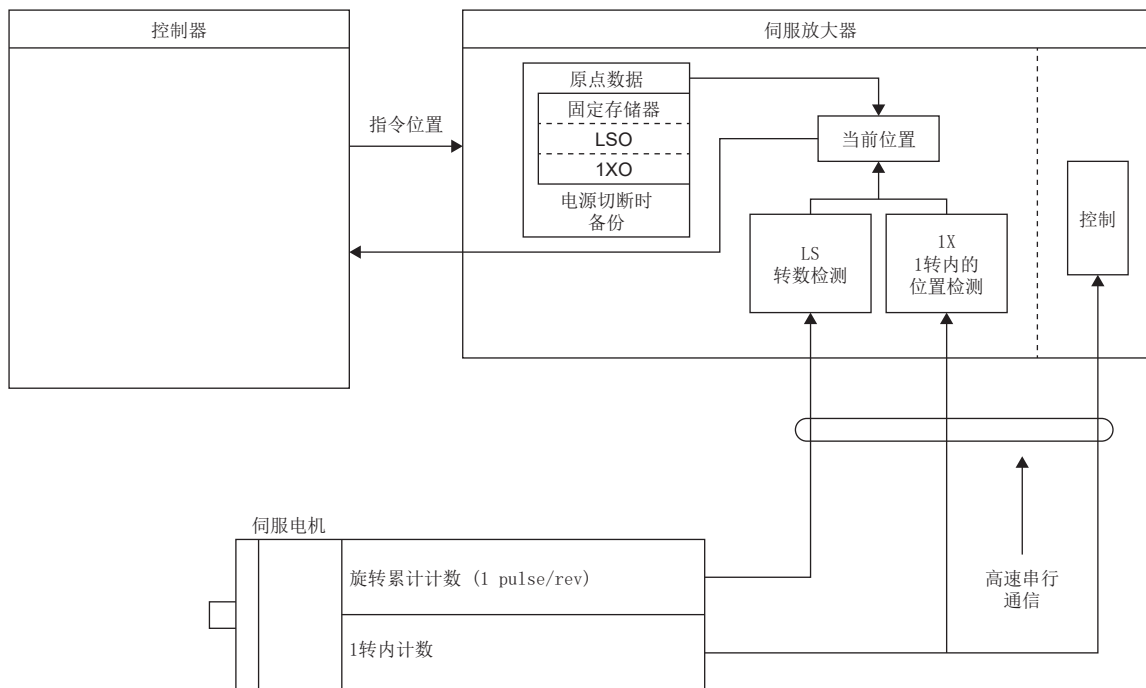
应将伺服放大器的电源设为OFF后再更换伺服放大器。由于不会丢失绝对位置，因此无需再次进行原点复位即可进行定位运行。

## 7.2 构成与规格

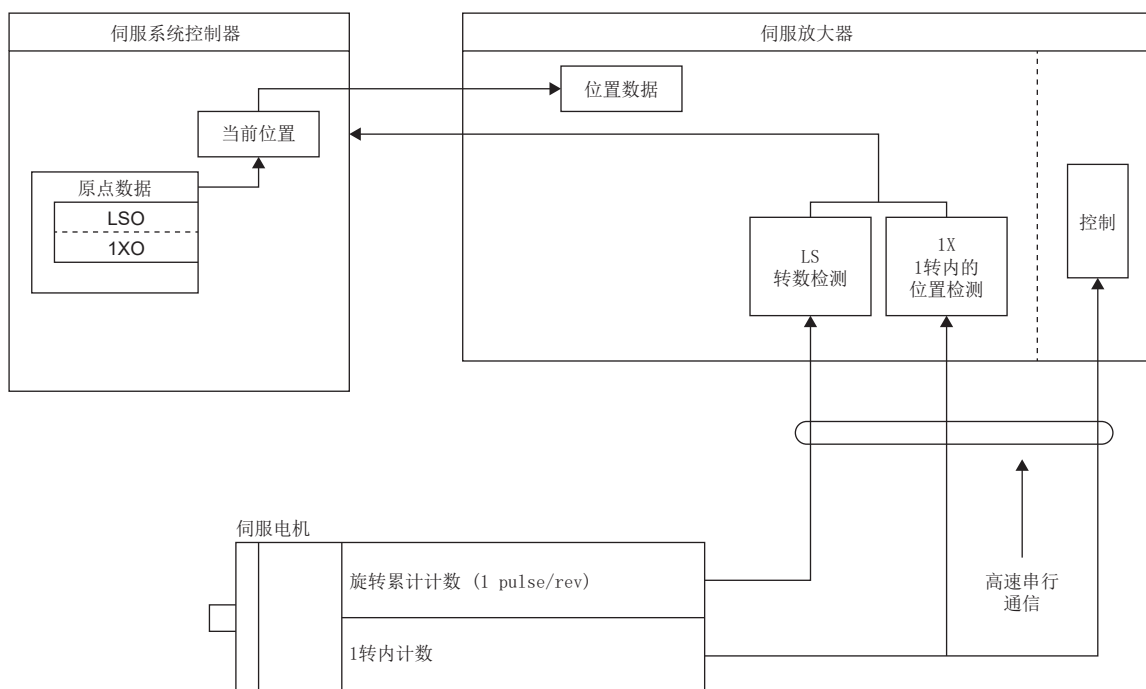
### 连接无电池编码器时

连接无电池编码器时的示例如下图所示。

#### 构成图 [G] [A]



#### 构造图 [B]



## 规格一览

项目	内容	
方式	电子式、无电池备份方式	
最大旋转范围	原点 ± 32767 rev	
停电时最大速度 [r/min] *1	三菱电机生产的旋转型伺服电机	8000 (仅限加减速到8000 r/min的时间为0.2 s以上的情况。)

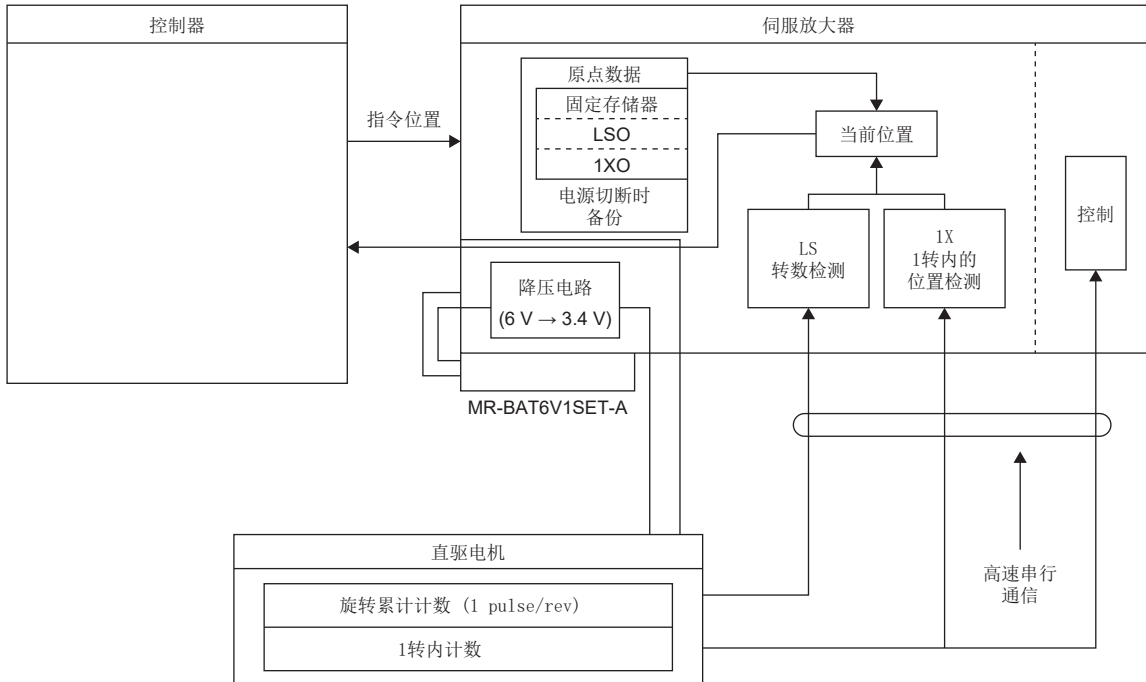
\*1 停电时等情况下，轴因外力旋转时的最大速度。但是，在伺服电机因外力等以3000 r/min以上的速度旋转的状态下，如果接通电源，则可能会发生位置偏移。

# 连接电池备份式绝对位置编码器时

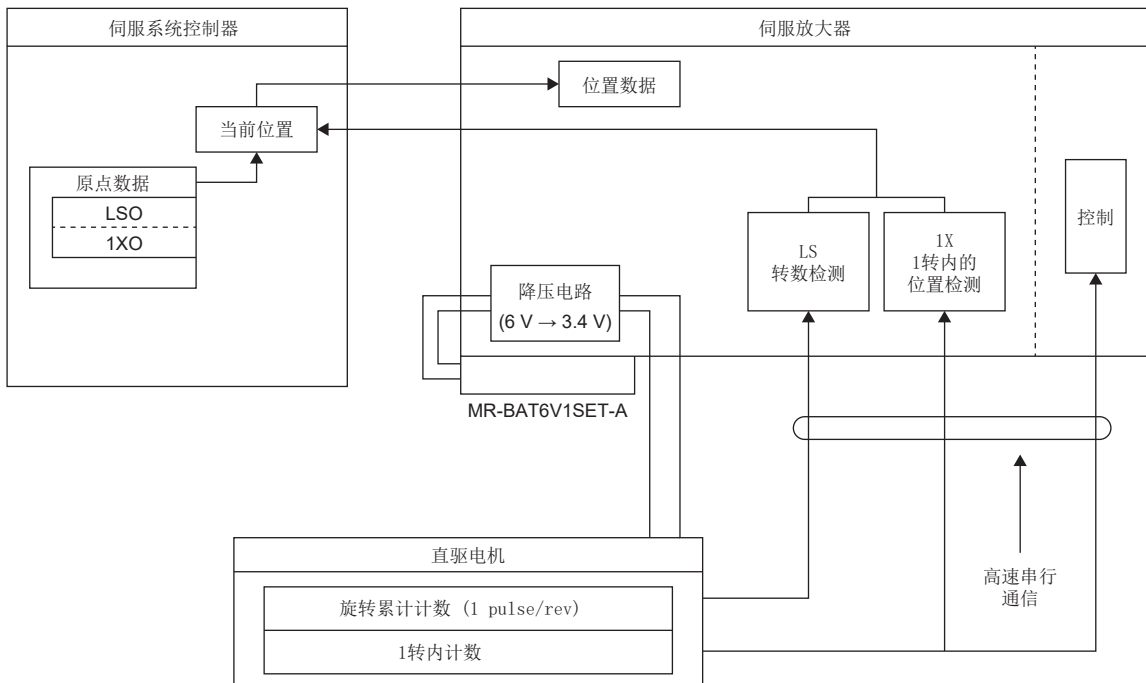
连接电池备份式绝对位置编码器时的示例如下所示。

## 使用MR-BAT6V1SET/MR-BAT6V1SET-A电池时

### ■构成图 [G] [A]



### ■构造图 [B]



## ■规格一览

项目		内容
方式		电子式、电池备份方式
最大旋转范围		原点 ± 32767 rev
停电时最大速度 [r/min] *1	三菱电机生产的直驱电机	500 (仅限加速到500 r/min的时间为0.1 s以上的情况。)
电池备份时间 *2	三菱电机生产的直驱电机	约5000小时 (设备在未通电状态下且环境温度为20 ℃时) 约1.5万小时 (通电率为25 %且环境温度为20 ℃时) *3

\*1 停电时等情况下，轴因外力旋转时的最大速度。

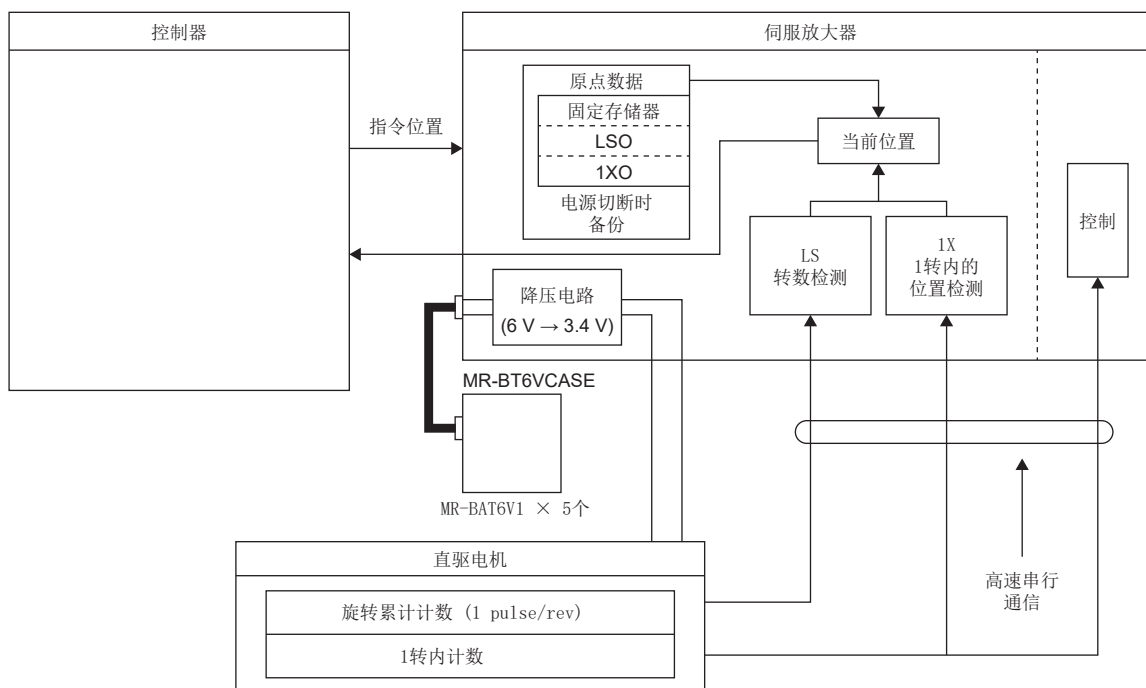
\*2 使用MR-BAT6V1SET-A时的数据保持时间。与伺服放大器的通电/不通电无关，应在电池使用之日起的3年内进行更换。在规格范围外使用时，可能会发生 [AL. 025 绝对位置丢失]。

\*3 通电率25 %是指工作日通电8小时，周末不通电的情况。

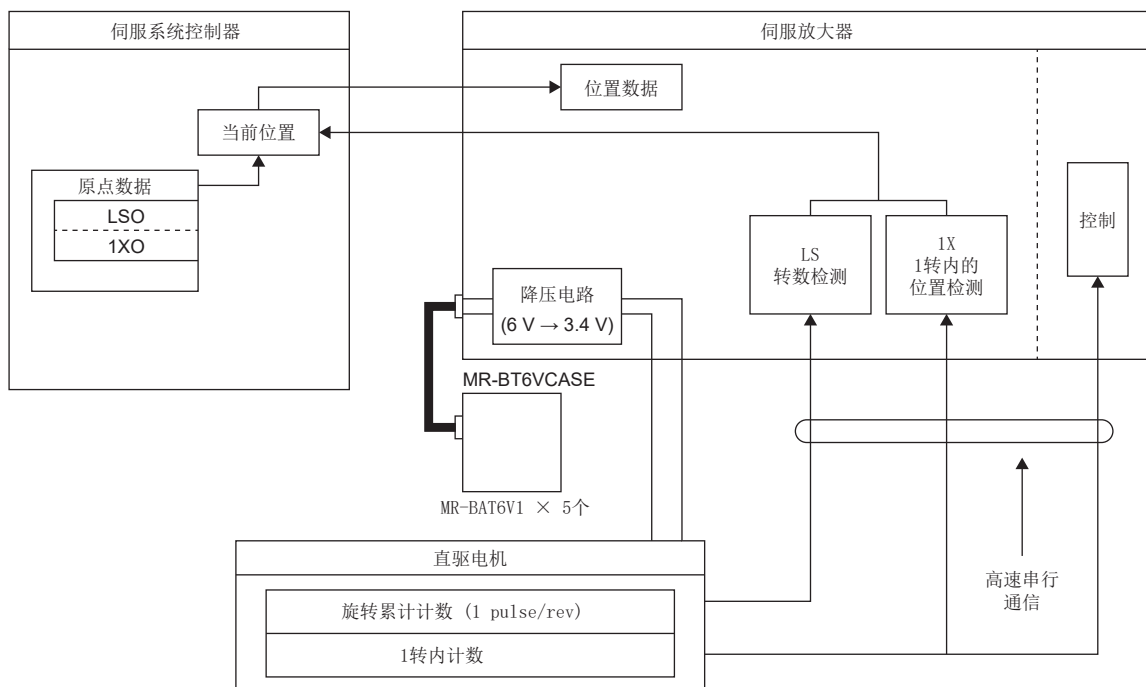
## 使用MR-BT6VCASE电池盒时

一台MR-BBT6VCASE中最多可保存8个轴的伺服电机的绝对位置数据。  
应在MR-BT6VCASE内安装5个MR-BAT6V1电池。

### ■构成图 [G] [A]



### ■构造图 [B]





## ■规格一览

项目		内容
方式		电子式、电池备份方式
最大旋转范围		原点 ± 32767 rev
停电时最大速度 [r/min] *1	三菱电机生产的直驱电机	500 (仅限加速到500 r/min的时间为0.1 s以上的情况。)
电池备份时间 *2	三菱电机生产的直驱电机	约1万小时/2轴以下，约7000小时/3轴或约5000小时/4轴 (设备在未通电状态下且环境温度为20 ℃时) 约1.5万小时/2轴以下，约1.3小时/3轴或约1万小时/4轴 (通电率为25 %且环境温度为20 ℃时) *3

\*1 停电时等情况下，轴因外力旋转时的最大速度。

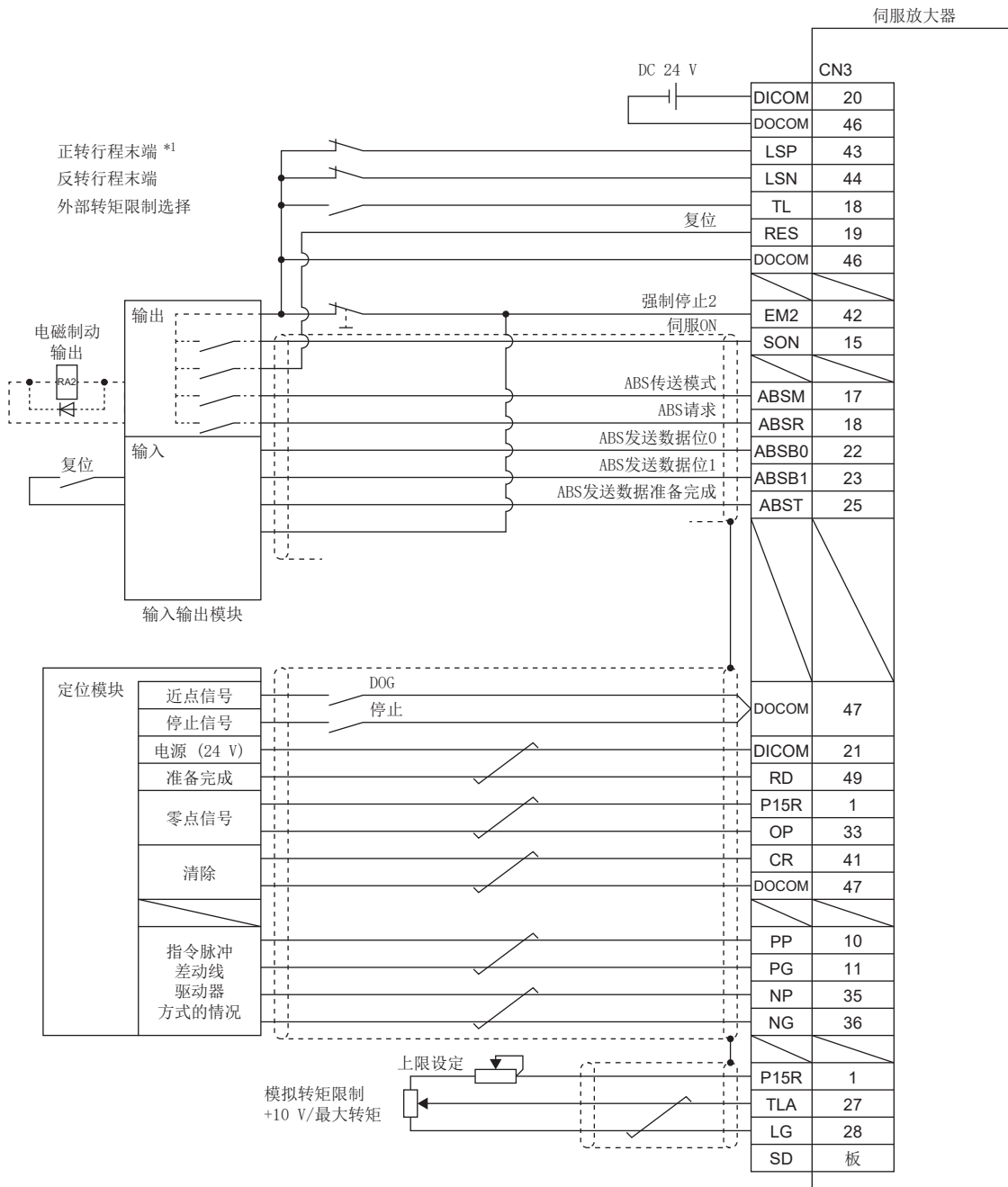
\*2 使用5个MR-BAT6V1时的数据保持时间。轴个数（包括增量系统中使用的轴）因寿命不同而异。与伺服放大器的通电/不通电无关，应在电池使用之日起的3年内进行更换。在规格范围外使用时，可能会发生 [AL. 025 绝对位置丢失]。

\*3 通电率25 %是指工作日通电8小时，周末不通电的情况。

## 7.3 基于DIO的绝对位置检测系统 [A]

基于DIO的绝对位置检测系统，是在伺服放大器通过DIO信号向控制器传送绝对位置的信息以确定控制器和伺服放大器之间的绝对位置时使用的系统。

### 标准连接示例



\*1 应在运行时将LSP及LSN设为ON。

## 信号说明

在绝对值数据传送时，连接器CN3的信号如下所示变化。数据传送完成后，返回原来的信号。  
其他的信号不变。

信号名称	简称	CN3连接器引脚编号	功能和用途	I/O分类	控制模式
ABS传送模式	ABSM	17 *1	在ABSM为ON的期间伺服放大器为ABS传送模式，CN3-22引脚、CN3-23引脚及CN3-25引脚的功能如本表所示有所不同。	DI-1	P（位置控制）
ABS请求	ABSR	18 *1	在ABS传送模式中请求绝对位置数据时，应将ABSR设为ON。	DI-1	
ABS发送数据位0	ABSBO	22	表示在ABS传送模式中从伺服向可编程控制器传送绝对位置数据2位中的低位。有信号时ABSBO为ON。	DO-1	
ABS发送数据位1	ABSBI	23	表示在ABS传送模式中从伺服向可编程控制器传送绝对位置数据2位中的高位。有信号时ABSBI为ON。	DO-1	
ABS发送数据准备完成	ABST	25	表示在ABS传送模式中ABS发送数据准备已完成。准备完成时ABST为ON。	DO-1	
原点设定	CR	41	如果CR为ON，则位置控制计数将被清除，原点数据将被保存至固定存储器（备份存储器）。	DI-1	

\*1 通过 [Pr. PA03] 选择了“在绝对位置检测系统中使用”时，17引脚为ABSM，18引脚为ABSR。即使数据传送结束，也不返回原来的信号。

# 启动步骤

---

## 1. 电池的安装（使用直驱电机时）

请参照下述章节。

☞ 278页 电池

## 2. 伺服参数设定

应将 [Pr. PA03.0] 设定为“1”后再接通电源。

## 3. [AL. 025 绝对位置丢失] 的解除

编码器电缆连接后，首次接通电源时发生 [AL. 025]。应再次接通电源后进行解除。

## 4. 绝对位置数据传送的确认

在SON为ON后将绝对位置数据传送至可编程控制器。正常传送绝对位置数据后会呈现如下所示的状态。

- RD（准备完成）为ON
- 可编程控制器的绝对位置数据准备完成设定为ON
- MR Configurator2- ABS数据显示窗口与可编程控制器侧绝对位置数据寄存器（原点地址0的情况）中的值相同。发生了 [AL. 0E5 ABS超时警告] 等警告或可编程控制器侧传送错误时，应参照以下内容进行处理。

☞ 396页 绝对位置数据传送错误

📖 MR-J5 用户手册（故障排除篇）

## 5. 原点设定

以下情况，需要进行原点设定。

- 系统设置时
- 伺服放大器更换时
- 伺服电机更换时
- 发生了 [AL. 025 绝对位置丢失] 时

绝对位置检测系统的绝对位置坐标是在系统设置时通过原点设定构成的。

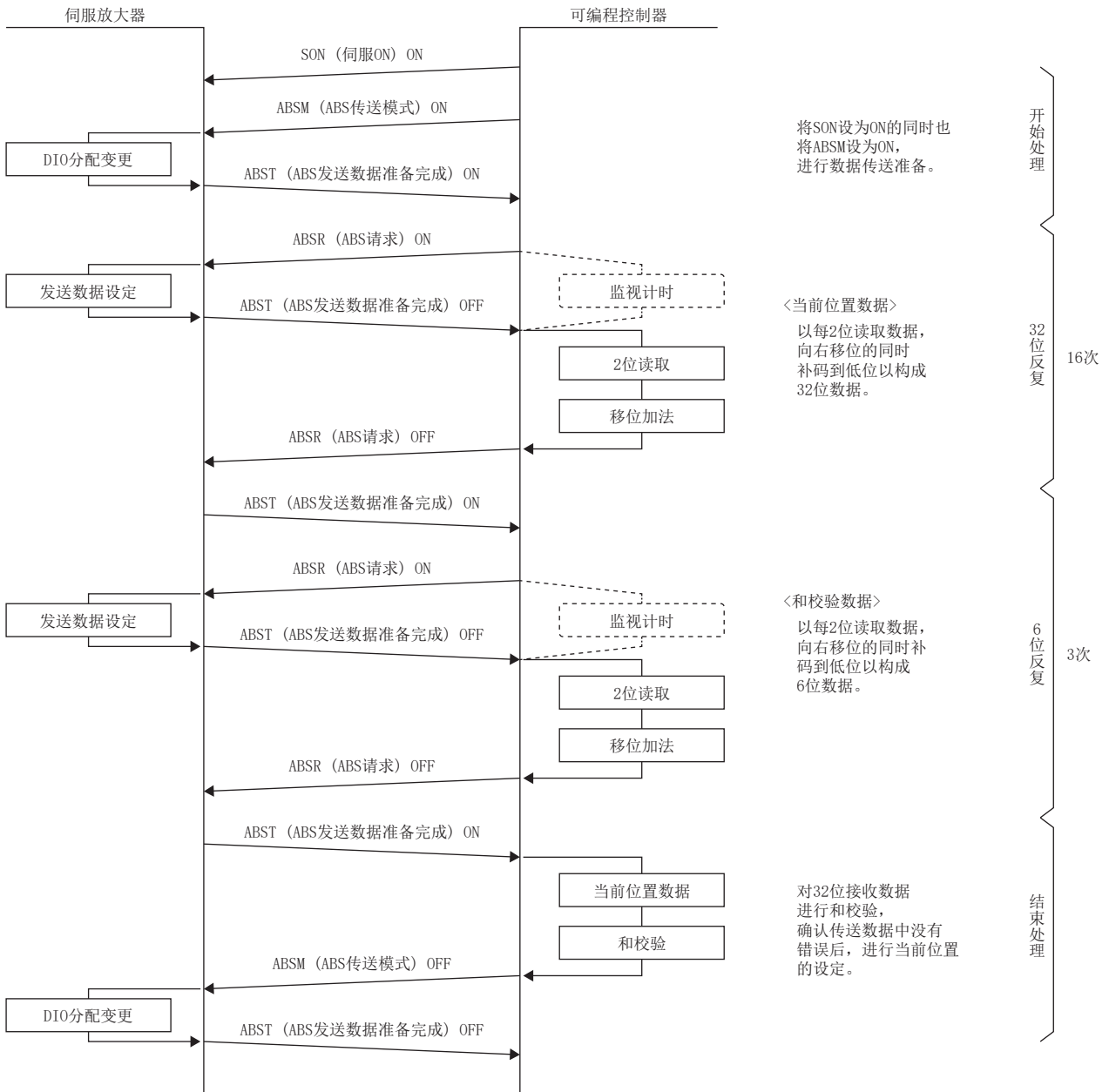
如果在未实施原点设定的情况下进行了定位运行，则伺服电机轴可能会出现预料之外的动作。应进行原点设定后再运行。

# 绝对位置数据传送协议

数据传送步骤如下所示。此外，应将ABSM设为ON之后再SON设为ON。在ABSM为OFF的状态下，即使SON为ON，基本电路也不会为ON。

## 数据传送步骤

接通电源等情况下，在SON每次变为ON时向可编程控制器读取伺服放大器内的当前位置数据。  
在可编程控制器侧进行超时监视。

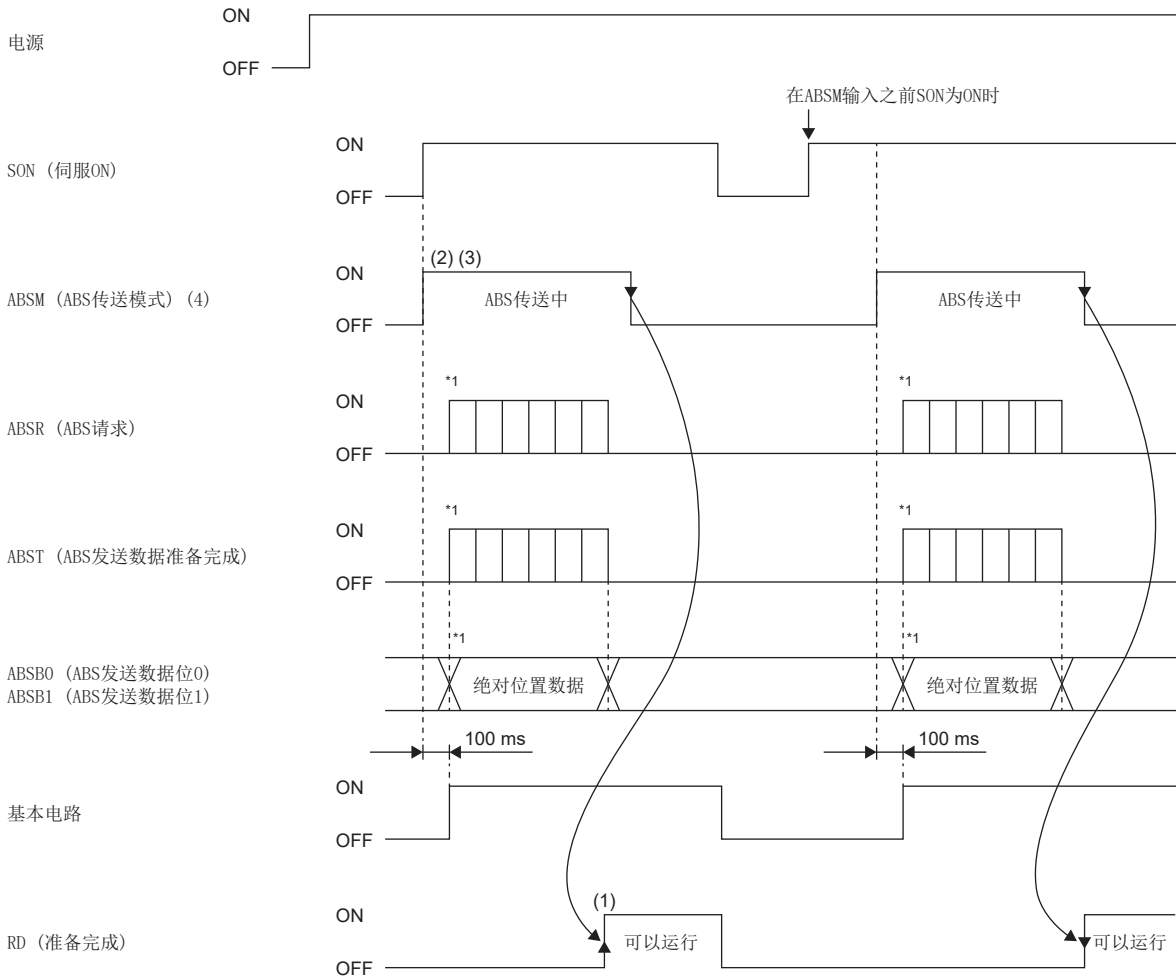


## 传送方法

以下所示为SON为OFF、EM2为OFF或发生报警时，将基本电路从OFF状态再次设为ON的步骤。使用绝对位置检测系统时，在每次将SON信号设为ON时，应将ABSM设为ON，并将伺服放大器内的当前位置读取至控制器侧。在ABSM从OFF变为ON的时，伺服放大器将锁存的当前位置传送至控制器侧。同时，在伺服放大器内将该数据设定为位置指令值。如果ABSM不为ON，则基本电路也不会为ON。

### ■电源接通时

[时序图]



绝对位置数据创建后，在ABSM变为OFF时RD变为ON。在RD为ON的状态下无法接收ABSM为ON。(1)

即使在ABSM为ON之前将SON设为ON，基本电路也不会为ON。

发生报警时，无法接收ABSM。发生警告时，可以接收ABSM。(2)

如果ABSM在ABSM传送模式过程中变为OFF，则ABS传送模式将会中断，并发生 [AL. OE5 ABS超时警告]。(3)

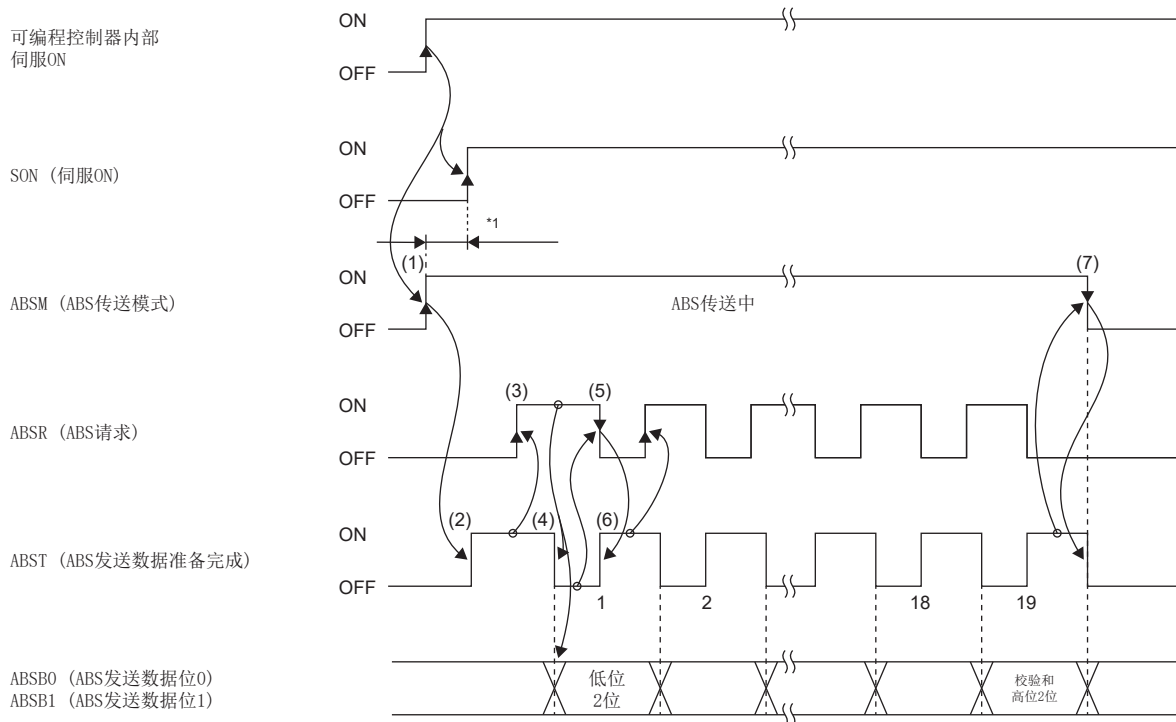
在ABS传送模式中，即使将SON设为OFF、RES设为ON或将EM2设为OFF，也会发生 [AL. OE5]。

ABST、ABSB0及ABSB1的输出信号的功能根据以下条件变化。(4)

CN3引脚编号	输出信号	
	ABSM (ABS传送模式) OFF时	ABSM (ABS传送模式) ON时
22	到位	ABS发送数据位0
23	零速度检测	ABS发送数据位1
25	转矩限制中	ABS发送数据准备完成

基本电路ON的过程中无法接收ABSM。进行再传送时，应将SON设为OFF，使基本电路处于20 ms以上的OFF状态。(5)

• 绝对位置数据传送的详细说明



\*1 ABSM为ON之后，如果在1 s以内使SON为ON，则会发生 [AL. 0EA ABS伺服ON警告] 但不会影响传送。SON为ON后，[AL. 0EA] 将自动解除。

可编程控制器在内部伺服ON的上升沿将ABSM和SON设为ON。(1)

伺服在接收了ABS传送模式并进行了绝对位置检测及绝对位置的计算后，将ABST设为ON并向可编程控制器回答已完成了发送数据的准备。(2)

如果可编程控制器识别到ABST为ON，则将ABSR设为ON。(3)

伺服接收ABSR后将ABS低位2位和ABST设为OFF。(4)

如果可编程控制器识别到ABST为OFF（输出ABS 2位数据），则读取ABST低位2位，ABSR将为OFF。(5)

伺服在ABST为ON后准备下次传送。之后，在发送32位部分的数据和6位部分的校验和之前，反复进行 3) ~ 6)。(6)

可编程控制器在和校验后，确认第19次的ABST为ON后，将ABSM设为OFF。如果在数据发送过程中将ABSM设为了OFF，则ABS传送模式将会中断，并发生 [AL. 0E5]。(7)





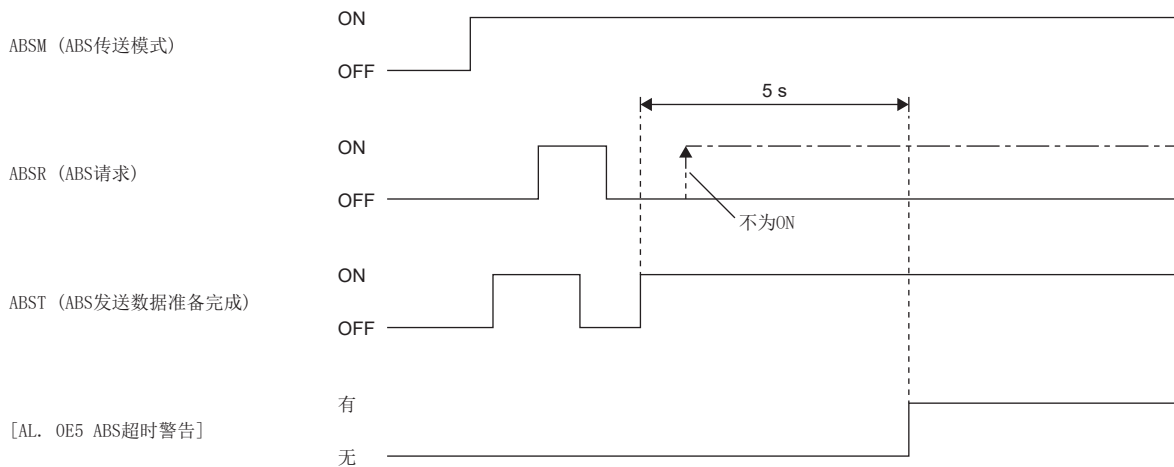
## ■ 传送错误

在ABS传送模式下，在伺服侧进行此处所示的超时处理，发生超时错误时，显示 [AL. 0E5]。

[AL. 0E5 ABS超时警告] 在ABSM由OFF变为ON时解除。

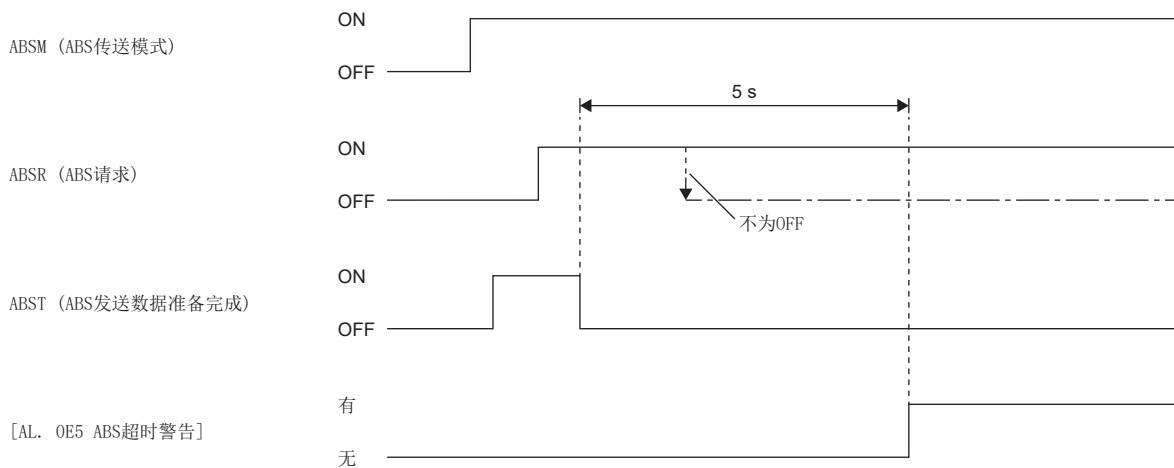
- ABS请求OFF时间超时检查（适用2位单位32位绝对位置数据+校验和）

在ABST为ON后，如果可编程控制器发送的ABS请求信号未在5 s以内变为ON，则视为传送异常，会发生 [AL. 0E5 ABS超时警告]。



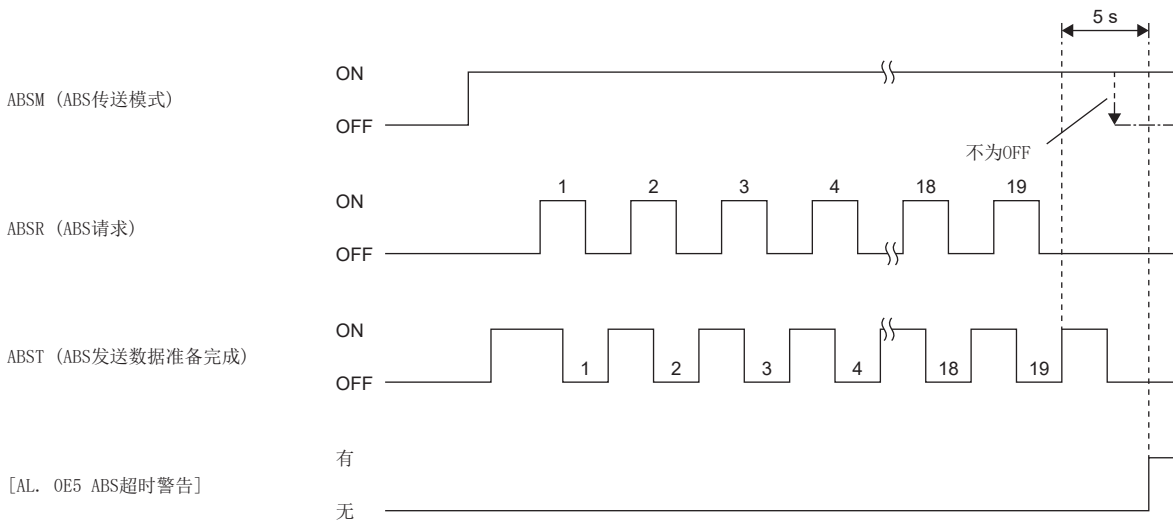
- ABS请求ON时间超时检查（适用2位单位32位绝对位置数据+校验和）

在ABST为OFF后，如果可编程控制器发送的ABSR未在5 s以内变为OFF，则视为传送异常，会发生 [AL. 0E5]。



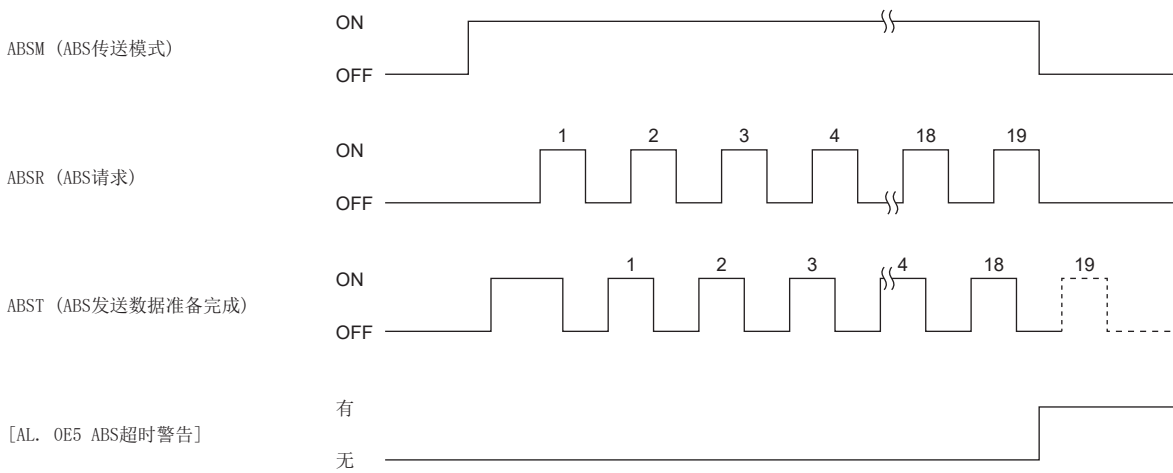
• ABS传送模式完成时间超时检查

在绝对位置数据传送最后（第19次）的ABS发送数据准备完成ON后，如果ABSM未在5 s以内变为OFF，则视为传送异常，会发生 [AL. 0E5]。



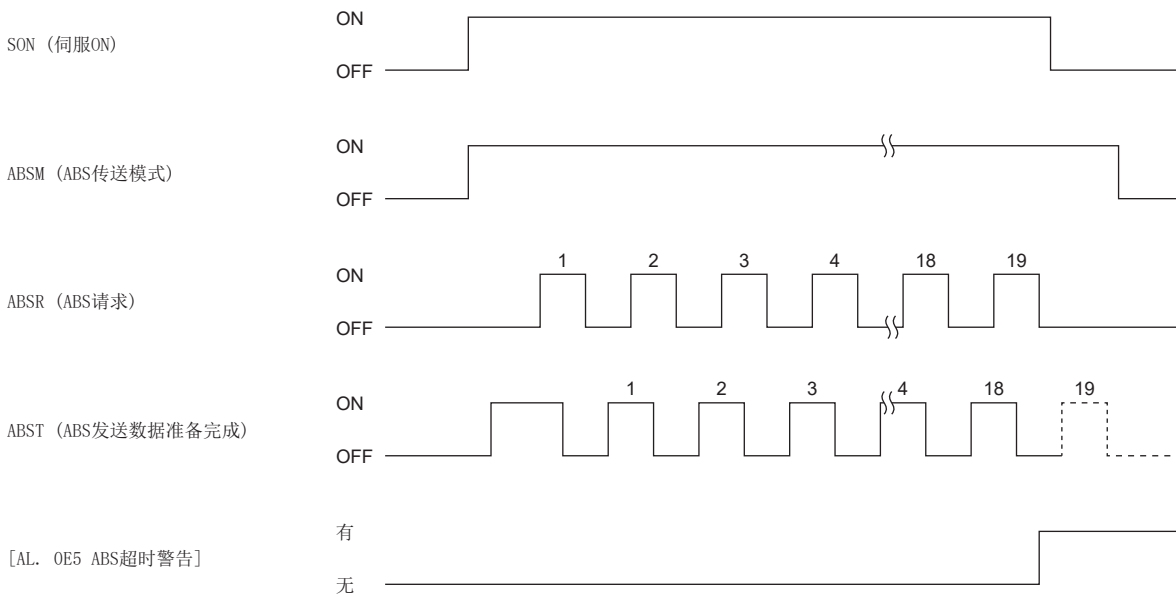
• 在ABS传送过程中检查ABSM是否为OFF

将ABS传送模式设为ON开始进行传送后，如果在第19次的ABS发送数据准备完成变为ON之前，将ABSM设为了OFF，则视为传送异常，会发生 [AL. 0E5]。



### • ABS传送中的SON的OFF、RES的ON及EM2的OFF检查

将ABS传送模式设为ON开始进行传送后，如果在第19次的ABST变为ON之前，将SON设为OFF、RES设为ON或将EM2设为OFF，则视为传送异常，会发生 [AL. 0E5]。



### • 校验和错误

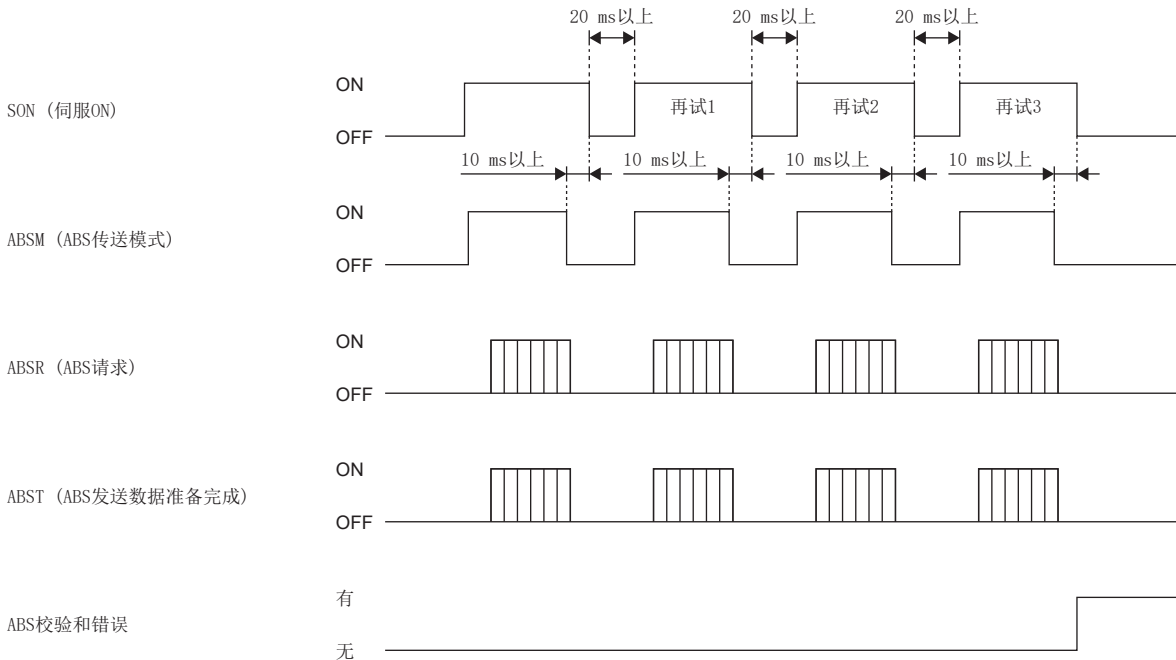
应在进行校验和错误检测时重试绝对位置数据传送。

应通过可编程控制器的顺控校验程序将ABSM设为OFF的至少10 ms后将SON先设为OFF (OFF时间应在20 ms以上)，之后再设为ON。

即使进行重试，仍未正常结束时，应进行ABS校验和错误和错误处理。

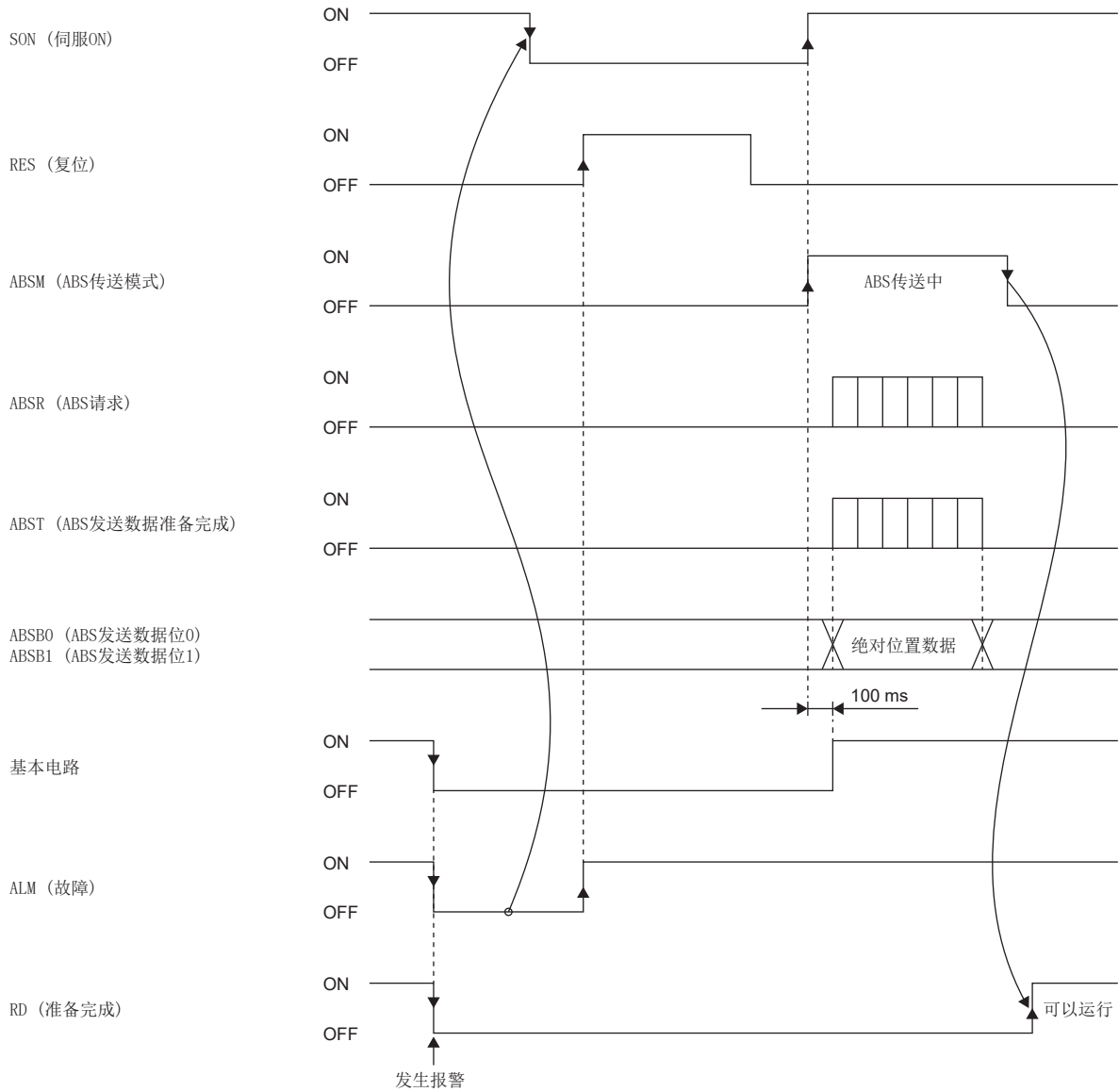
为了在发生校验和错误时，防止按照启动指令进行定位运行，应设定ABST和互锁。

进行3次重试时的情况如下。



## 解除报警时

发生了报警时，应检测ALM后将SON设为OFF。发生报警的过程中不接收ABSM。排除报警原因之后，应先解除报警再将ABSM设为ON。复位的过程中不接收ABSM。

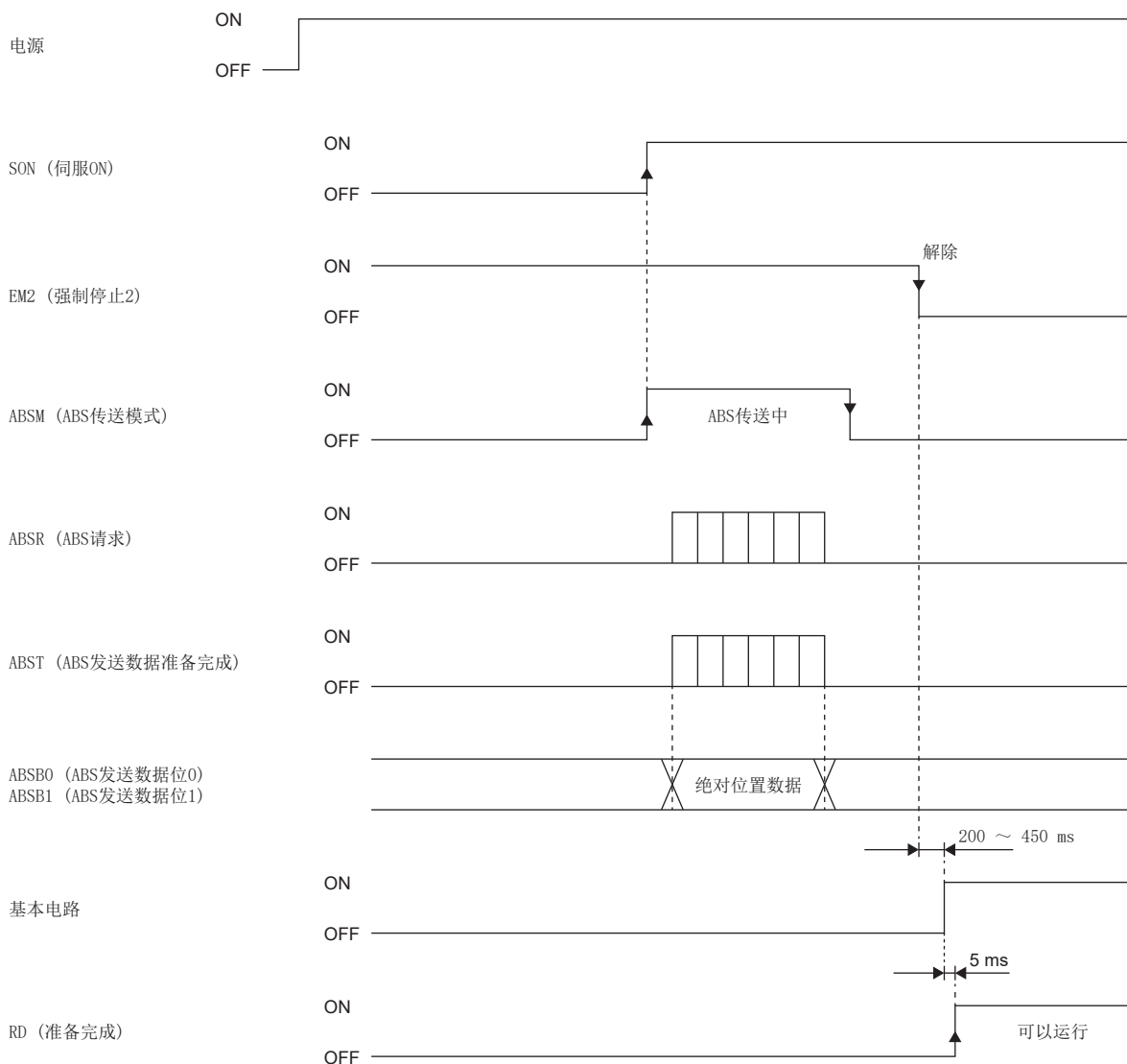


## ■强制停止解除时

- 在强制停止状态下接通电源时

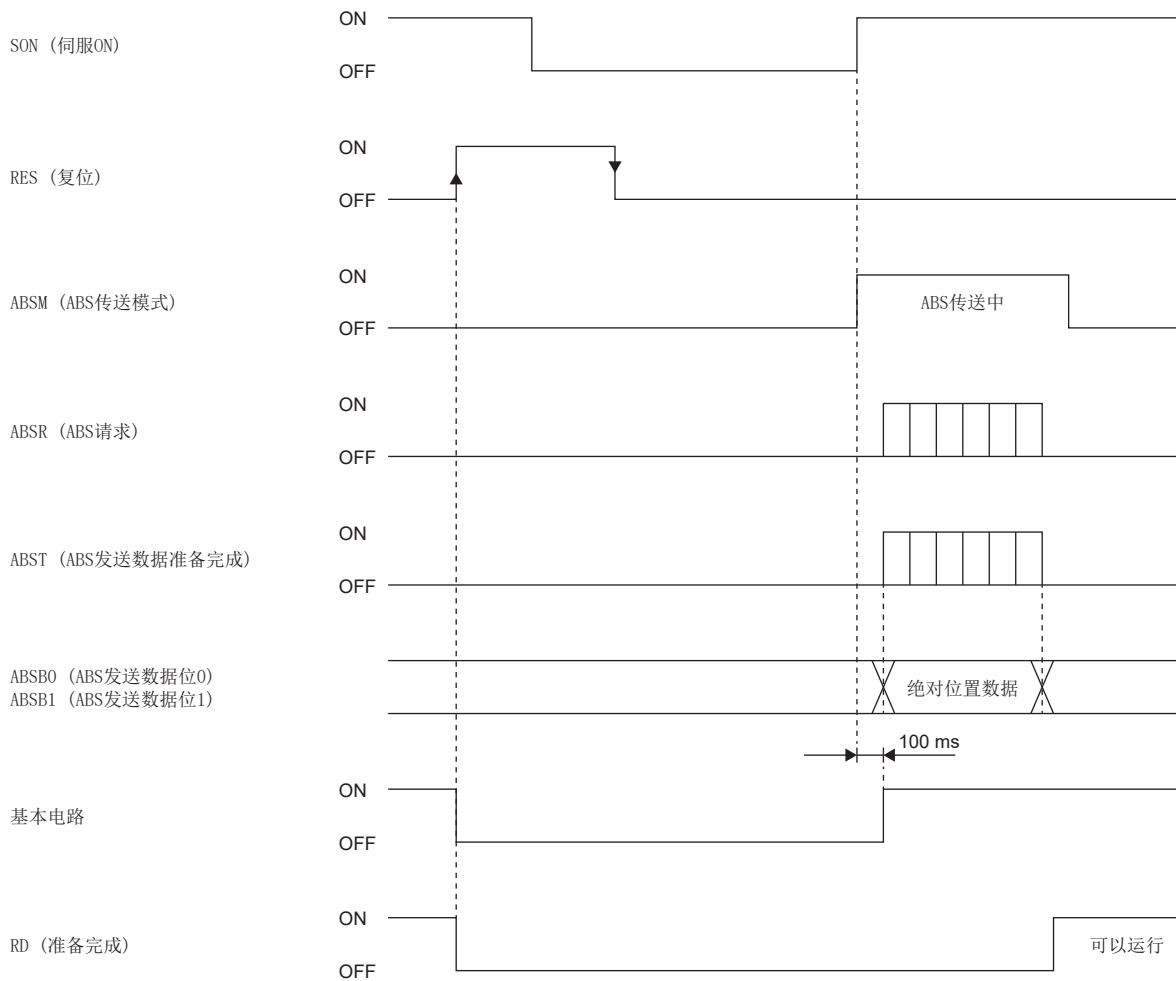
在绝对位置数据传送的过程中，即使解除强制停止也不会影响传送。如果在绝对位置数据传送中解除了强制停止，则在解除后的200 ~ 450 ms之后，基本电路变为ON。ABSM为OFF的情况下，在基本电路为ON后的5 ms之后，RD为ON。ABSM为ON的情况下，在其OFF后RES为ON。强制停止解除后也可以进行ABS传送。

即使在强制停止的过程中伺服放大器内的当前位置也会更新。如下图所示在强制停止时如果将SON或ABSM设为ON，则在ABSM从OFF变为ON时将锁存的当前位置传送给控制器侧的同时，伺服放大器会将此数据作为位置指令值进行设定。但是，在强制停止的过程中，由于基本电路为OFF，所以无法变为伺服锁定状态。因此，将ABSM设为ON之后，如果可以通过外力使伺服电机旋转，则产生的移动量可作为偏差脉冲累积到伺服放大器。如果在此状态下解除强制停止，则基本电路变为ON，为了补偿偏差脉冲部分将以高速返回至原来的位置。为了避免此状态，应在解除强制停止之前再次读取绝对位置数据。



- 在伺服ON过程中强制停止时

即使在强制停止过程中，也可以接收ABSM。但是，基本电路和RD在强制停止解除后变为ON。

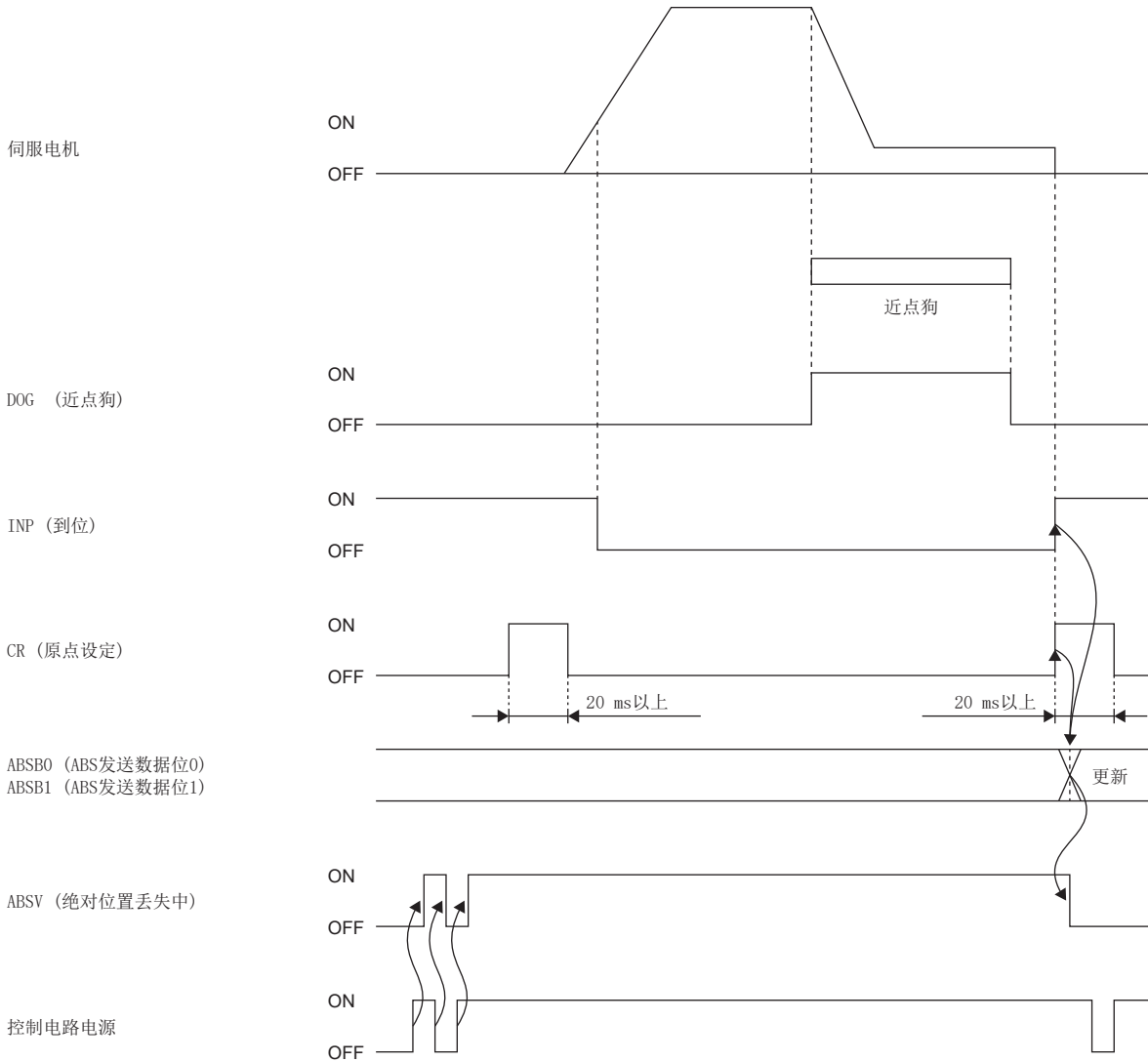


## 原点设定

### ■近点狗式原点复位

为了避免给机器带来冲击，应事先设定原点复位时的蠕变速度。检测零脉冲的同时将CR（原点设定）从OFF设为ON。同时，伺服放大器清除偏差脉冲后紧急停止，将停止的位置作为原点绝对位置数据保存至固定存储器。

应在确认INP变为ON之后再讲CR设为ON。如果不满足此条件，则会发生 [AL. 096 原点设定错误警告]，但只要正确进行了原点复位就会自动解除。

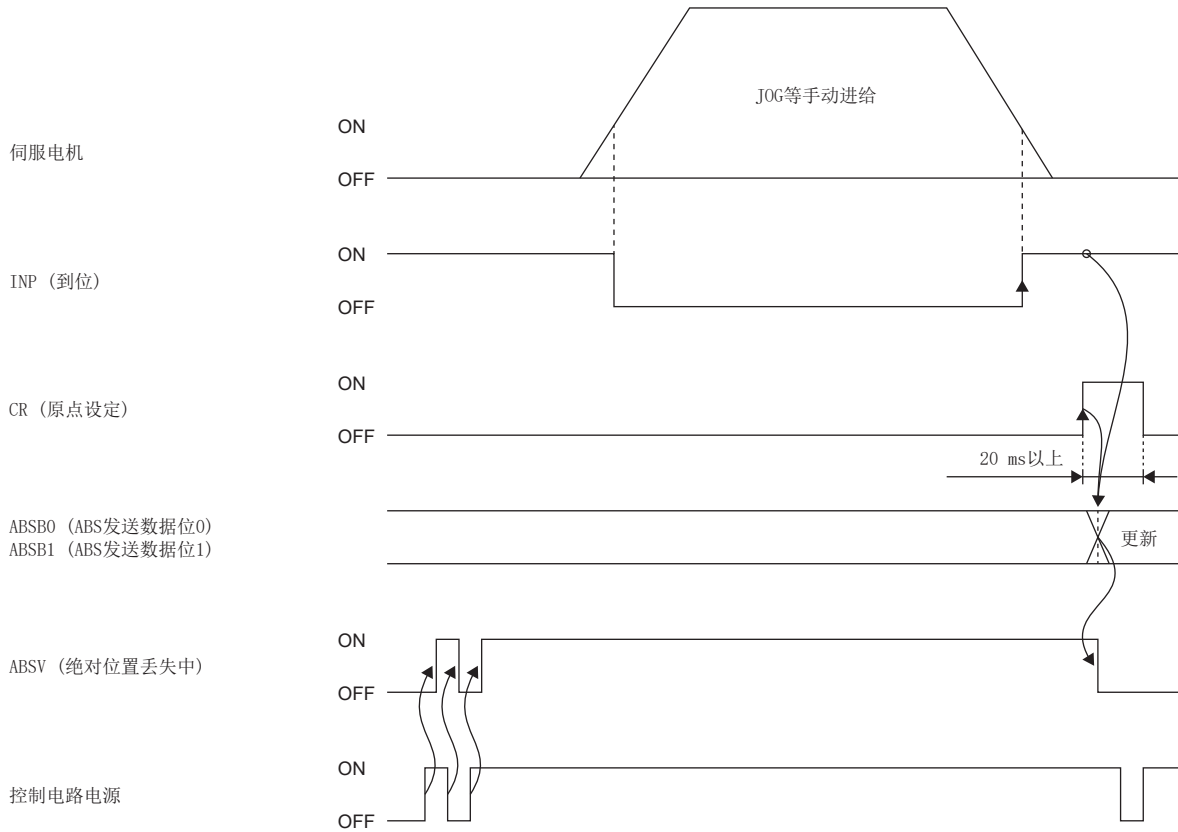


## ■数据设定式原点复位

通过JOG运行等手动运行向原点位置移动。如果CR设为ON后经过了20 ms以上，则将停止的位置作为原点绝对位置数据保存至固定存储器。

在伺服ON的过程中，应在确认INP变为ON之后再将其CR设为ON。如果不满足此条件，则会发生 [AL. 096 原点设定错误警告]，但只要正确进行了原点复位就会自动解除。

在伺服OFF的过程中也可以进行原点复位。





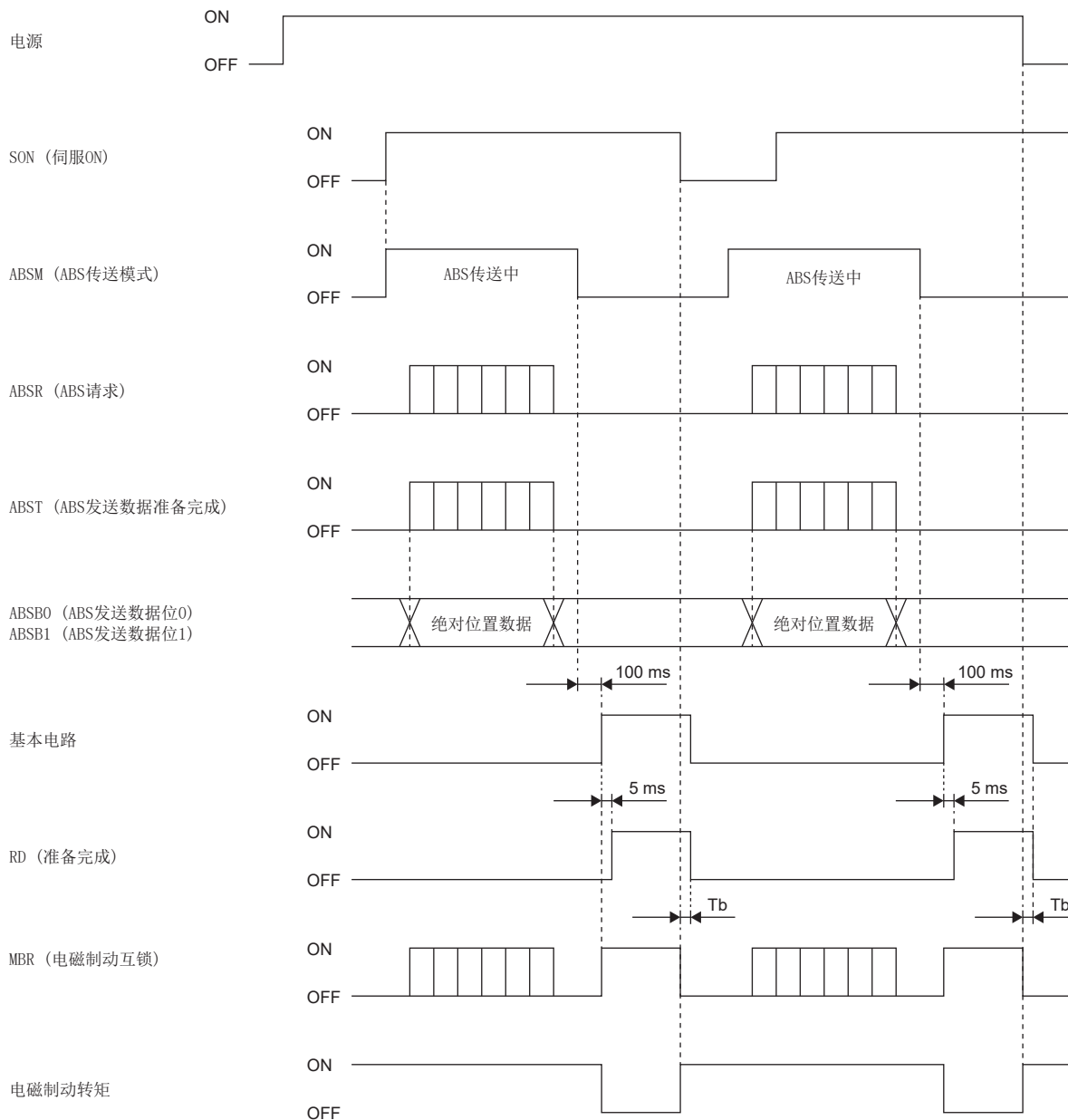
## 带电磁制动器的伺服电机的使用

电源的ON/OFF和SON的ON/OFF时的时序图如下所示。

应事先通过伺服放大器的 [Pr. PD23] ~ [Pr. PD26], [Pr. PD28] 及 [Pr. PD47] 的设定将MBR设为有效。

将CN3-23引脚设定为了MBR时, 在ABSM为ON后CN3-23引脚变为ABSBI (ABS发送数据位1)。

因此, 应构建通过ABSM为OFF及MBR为OFF, 产生电磁制动转矩的外部顺控。



## 行程末端检测时的处理方法

伺服放大器如果检测出LSP或LSN为OFF, 则停止指令脉冲的接收, 同时消除偏差脉冲使伺服电机停止。此时, 可编程控制器侧继续发出指令脉冲。因此, 伺服放大器侧和可编程控制器侧的绝对位置数据之间会产生差异, 如果继续运行则会变为位置偏移的状态。

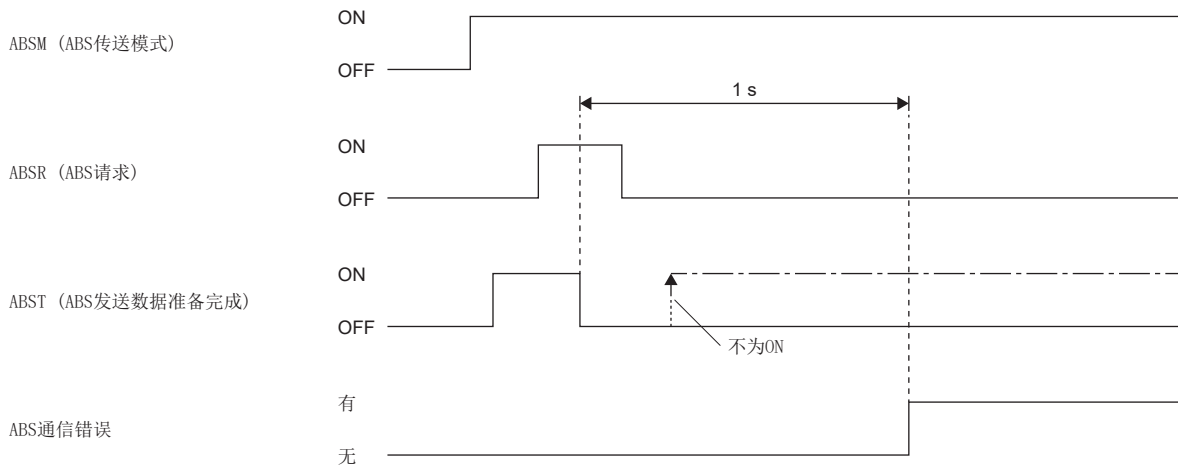
由此, 在进行行程末端检测时, 应通过JOG运行等解除行程末端检测后再接通SON, 或者再接通电源。再次接通后, 伺服放大器侧的绝对位置数据将传送至可编程控制器侧, 并且将复原正确的绝对位置数据。

# 绝对位置数据传送错误

## 1. 检查从伺服放大器侧输出的ABS发送数据准备完成的OFF时间。

应在ABS发送数据准备完成的OFF时间为1 s以上时，视为传送异常，判断为ABS通信错误。

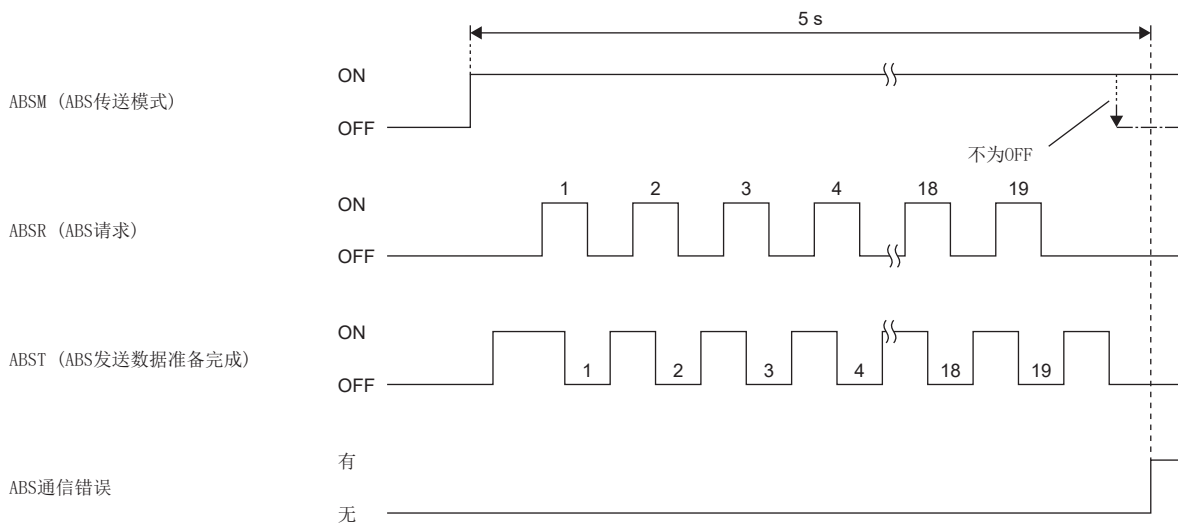
应在ABS请求ON时间超时而导致伺服放大器中发生了 [AL. 0E5 ABS超时警告] 时，判断为ABS通信错误。



## 2. 检查ABS传送模式信号ON之后，直至变为OFF的时间（ABS传送时间）。

应在ABS传送时间为5 s后仍未结束的情况下，视为传送异常，判断为ABS通信错误。

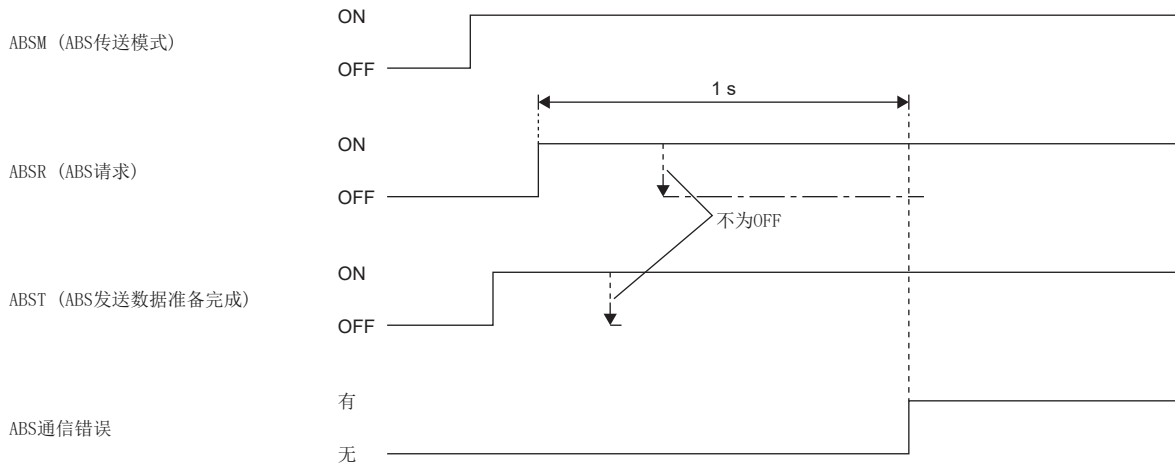
应在ABS传送模式完成时间超时而导致伺服放大器中发生了 [AL. 0E5] 时，判断为ABS通信错误。



**3.** 检查ABS请求信号ON之后，直至变为OFF的时间（ABS传送时间）。

检测伺服放大器侧发生 [AL. 0E5 ABS超时警告]。应在ABS请求时间为1 s后仍未结束的情况下，视为ABSR或ABST发生了异常，判断为ABS通信错误。

应在ABS请求OFF时间超时而导致伺服放大器中发生了 [AL. 0E5] 时，判断为ABS通信错误。



# 7.4 基于通信的绝对位置检测系统 [A]

## 要点

基于通信的绝对位置检测系统可以在固件版本B6以上的伺服放大器使用。

基于通信的绝对位置检测系统，是在伺服放大器通过串行通信向控制器传送绝对位置的信息以确定控制器和放大器之间的绝对位置时使用的系统。

## 串行通信指令

使用串行通信功能读取绝对位置数据时的注释如下所示。请勿弄错要读取的伺服放大器的站号。

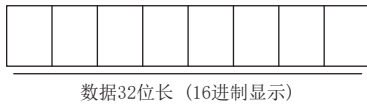
如果从主站向从站(伺服放大器)发送数据号码，将向主站回复数据值。

### 发送

请发送指令 [0] [2] + 数据号码 [9] [1]。

### 回复

伺服放大器以十六进制数回复指令脉冲单位的绝对位置数据。

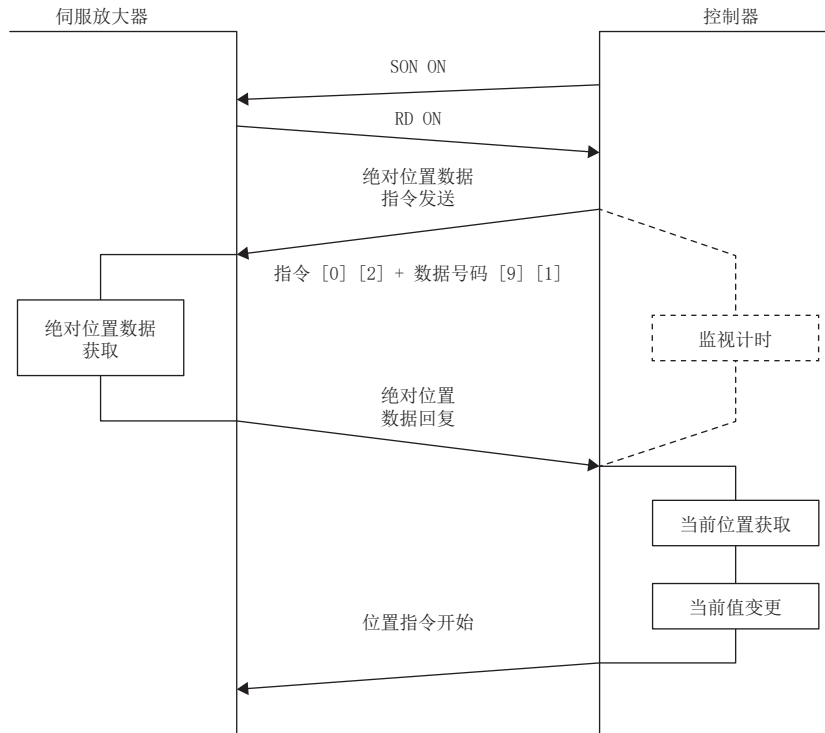


## 绝对位置数据传送协议

### 数据传送步骤

接通电源等情况下，在SON每次变为ON时控制器需要读取伺服放大器内的当前位置数据。

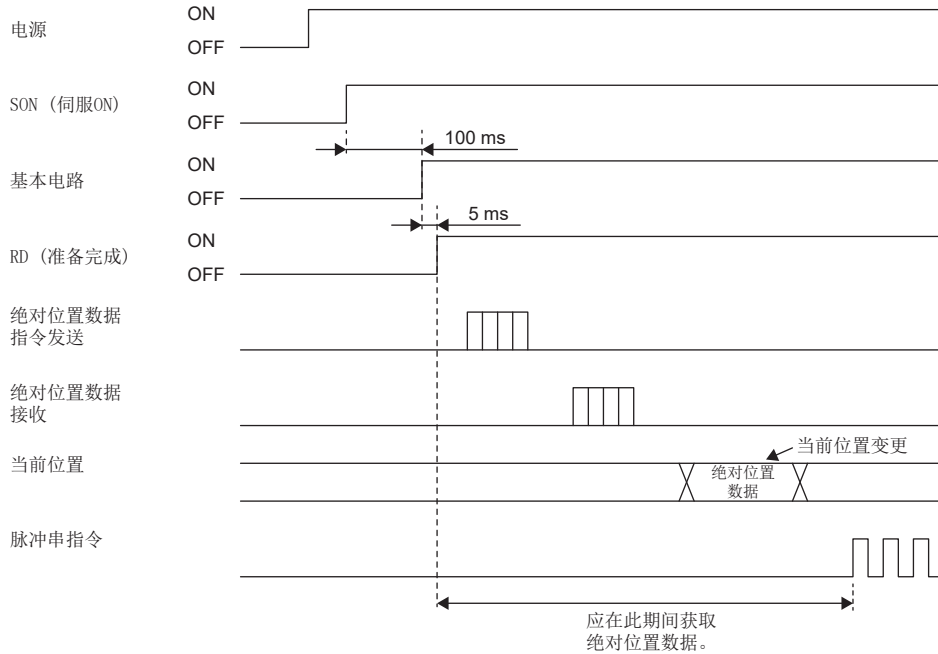
如果不进行该作业，将会造成位置偏离。在控制器侧进行超时监视。



## 传送方法

以下所示为SON为OFF、EM2为OFF或发生报警时，将基本电路从OFF状态再次设为ON的步骤。使用绝对位置检测系统时，在每次RD变为ON时，应通过串行通信指令将伺服放大器内的当前位置读取至控制器。伺服放大器将接收到注释时的当前位置传送至控制器侧。同时，在伺服放大器内将该数据设定为位置指令值。

### ■接通电源时的顺序处理



1. 100 ms后基本电路变为ON。
2. 基本电路变为ON后，RD变为ON。
3. 应在RD变为ON，控制器取得绝对位置数据后再向伺服放大器发出指令脉冲。如果在控制器取得绝对位置数据前发出指定脉冲，将会造成位置偏离。

### ■关于通信错误

如果在控制器和伺服放大器之间发生了通信错误，伺服放大器将发送错误代码。

错误代码的内容与通信功能的错误代码相同。关于详细内容，请参照以下手册的“三菱电机AC伺服协议”。

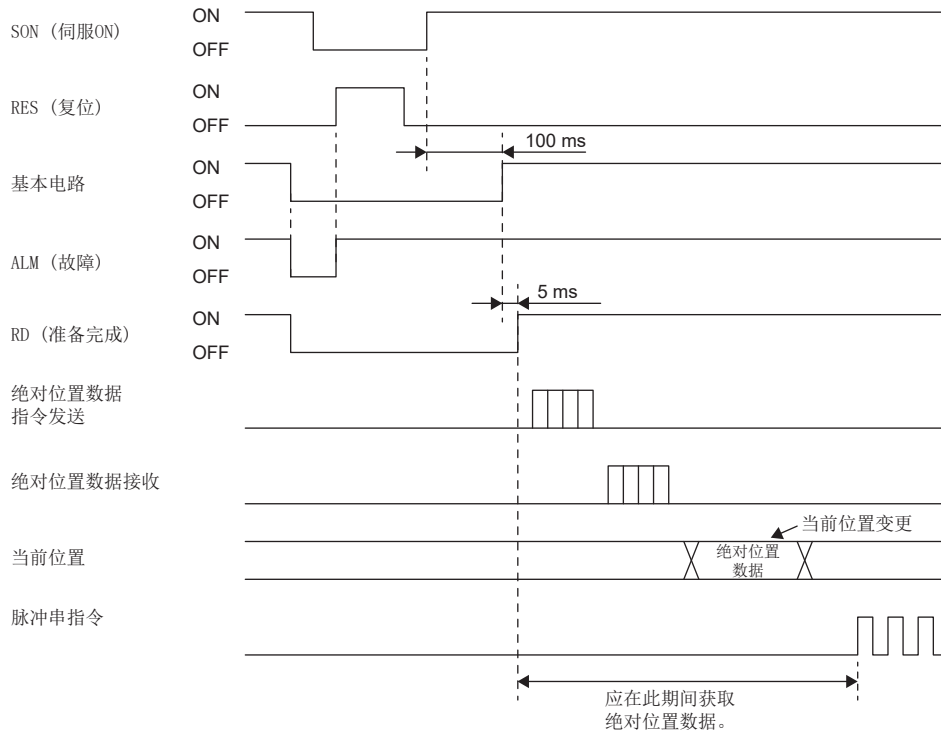
📖 MR-J5 用户手册（功能篇）

发生了通信错误的情况下，应进行重试作业。即使进行多次重试，仍未正常结束时，应进行错误处理。

## 解除报警时

发生了报警时，应检测ALM后将SON设为OFF。去除报警发生原因并解除报警后，再次按下述步骤从伺服放大器取得绝对位置数据。

☞ 399页 接通电源时的顺序处理

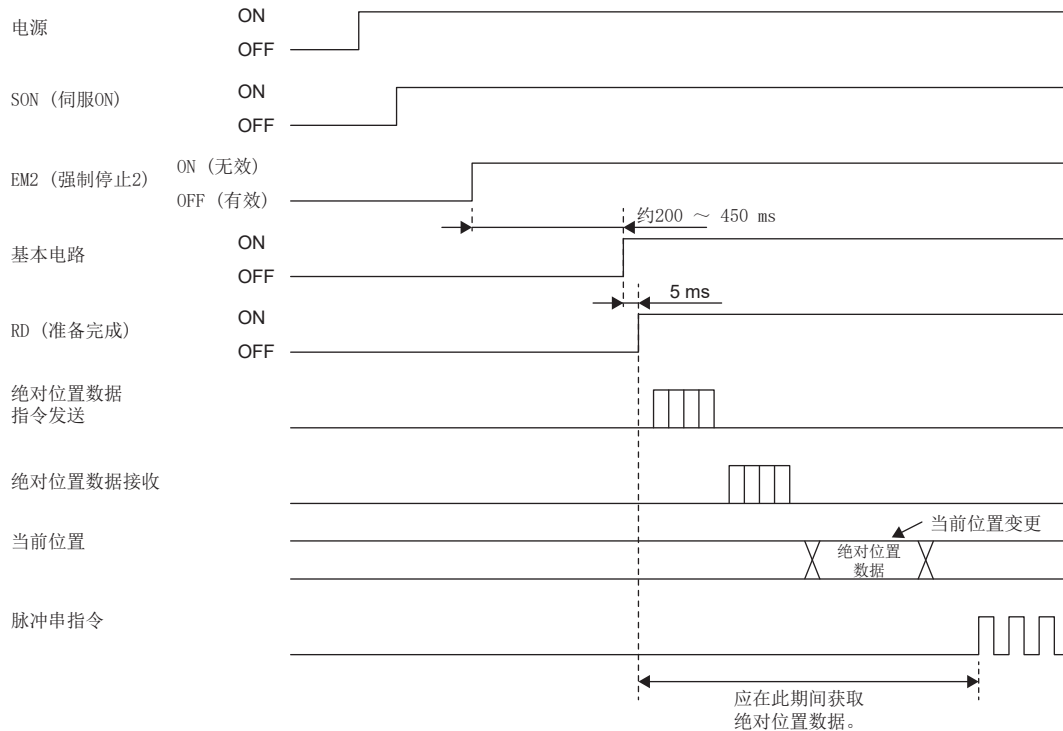


## 强制停止解除时

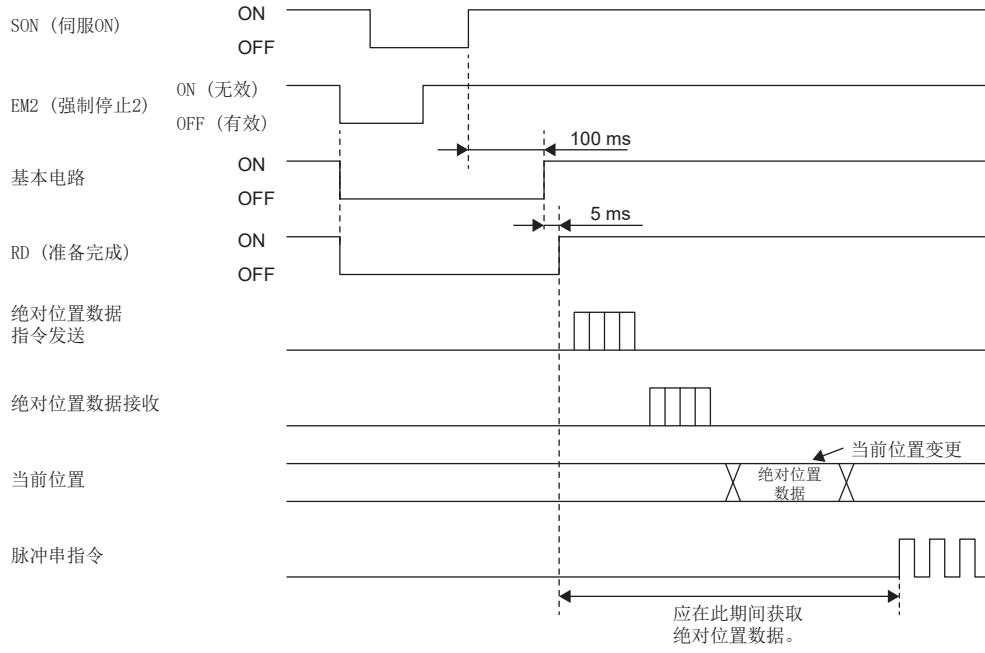
解除强制停止后，经过200 ~ 450 ms左右基本电路变为ON，再过5 ms后，RD变为ON。

应以RD为触发，在发出位置指令前取得当前位置数据。

- 在强制停止状态下接通电源时



• 在伺服ON过程中强制停止时



# 8 使用STO功能时

## 注意事项

- 在转矩模式的情况下，无法使用强制停止减速功能。

## 8.1 前言

关于STO功能的注意事项如下所示。

使用功能安全时，请参照下述章节。

☞ 416页 使用功能安全时 [G]

关于详细内容，请参照以下用户手册的“STO功能”。

📖 MR-J5 用户手册（功能篇）

## 注意事项

- 请勿对安全相关机器或系统进行不正确的安装。应由有资质人员进行安装。

## 概要

本伺服放大器对应以下所示的安全规格。

项目	MR-J5-_G(4)/MR-J5-_B_/MR-J5W_-_B_/MR-J5-_A_	MR-J5-_G(4)-RJ/MR-J5W_-_G
安全监视功能	STO (IEC/EN 61800-5-2)	
标准规格	EN ISO 13849-1: 2015 类别 3 PL e、IEC 61508 SIL 3、EN 62061 SIL CL 3、EN 61800-5-2	EN ISO 13849-1: 2015 类别 4 PL e、IEC 61508 SIL 3、EN 62061 SIL CL 3、EN 61800-5-2

## 与安全相关的术语说明

STO是指不向可产生转矩的伺服电机供给能量的切断功能。本伺服放大器的情况下，在伺服放大器内部通过电子方式将能量供给设为OFF。

该功能的目的是如下所示。

- 遵从于IEC/EN 60204-1的停止类别0的非控制停止。
- 用于防止意料之外的再启动。

## 注意

为防止人员受伤或物品受损，应熟读以下与安全相关的基本注意事项。

装有这些机器的设备的安装、启动、修理、调整等作业权限仅授予有资质人员。

有资质人员必须精通装有本产品的设备的安装所在国的法律，尤其需要精通本用户手册所记载的规格。

在根据安全规格进行设备的启动、编程、设定及维护作业时，进行上述作业的人员必须获得所属公司的许可。

在本伺服放大器中，IEC/EN 61800-5-2中记载的STO功能（Safe Torque Off）是通过不让伺服放大器向伺服电机供给能量来实现的。因此，当外力作用于伺服电机本身时，必须采取制动、计数平衡等安全对策。



## STO功能的残留风险

设备厂商对所有风险评价和相关的残留风险负有责任。以下为与STO功能相关的残留风险。本公司对因残留风险而引发的所有损伤、受伤等事故不承担任何责任。

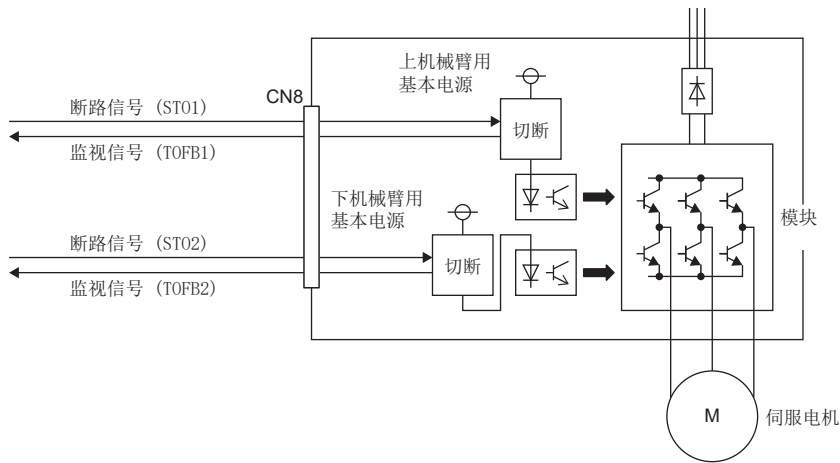
- STO功能是通过电子方式使对伺服电机提供能量的能力无效化的功能，并非物理性地切断伺服放大器和伺服电机之间的连接。因此，STO功能无法消除触电的危险性。需要防止触电时，应在伺服放大器的电源（L1/L2/L3）上使用电磁接触器或无熔丝断路器。
- STO功能是通过电子切断的方式使对伺服电机提供能量的能力无效化的功能。并非保证伺服电机的停止控制或减速控制步骤的手段。
- 为了正确设置及接线、调整，应熟读每个安全相关机器的使用手册。
- 对于用于安全电路的部件（软元件），应使用已确认安全性的产品或满足安全规格的产品。
- STO功能并非为保证伺服电机不受外力或其他影响而动作的手段。
- 在系统的安全相关部件安装或调整结束之前，并不能保证安全。
- 需要更换本伺服放大器时，应确认新产品与更换前的产品型号相同。安装后，应在系统运行之前对功能的性能进行确认。
- 应对机器或设备整体进行风险评估。
- 为了防止故障累积，应根据机器或设备的风评估，每隔一段时间对功能有无丧失进行确认。与系统的安全等级无关，应每年至少进行一次安全性确认检查。
- 伺服放大器内部的功率模块发生上下短路故障后，伺服电机轴最多转动0.5转。线性伺服电机的情况下，一次侧移动的距离与磁极间距大小相同。
- 应从通用电源对STO输入信号（STO1、STO2）供电。如果分离电源，可能会因回流电流导致STO功能误动作，从而无法进入STO切断状态。
- 应使用进行了强化绝缘的SELV（安全特低电压）的电源对STO功能的输入输出信号供电。

## 规格

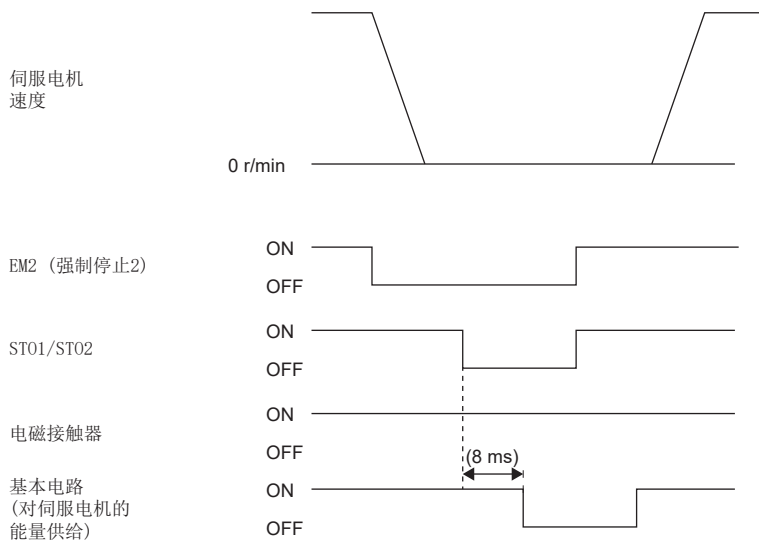
### 伺服放大器规格

关于伺服放大器规格，请参照用户手册（导入篇）的“功能安全”。

## 功能框图 (STO功能)



## 动作顺控 (STO功能)



## 保养、维护

本伺服放大器中配备有支持三菱电机驱动安全功能的保养及维护所需的报警及警告。

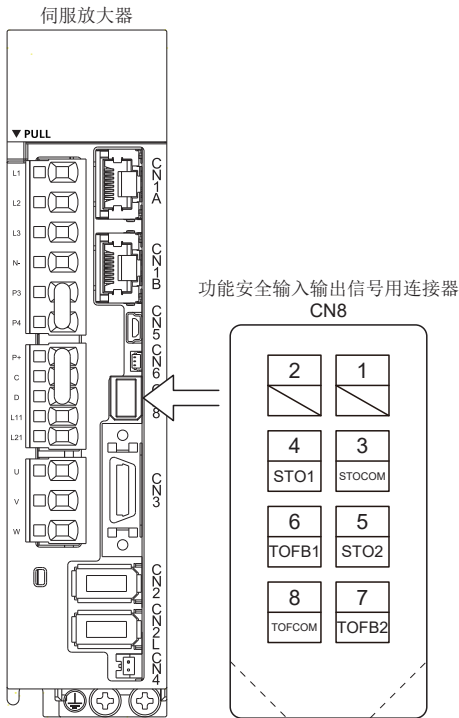
📖 MR-J5 用户手册 (故障排除篇)

## 8.2 功能安全输入输出信号用连接器（CN8）和信号排列

### 信号排列

#### 要点

从电缆的连接器接线部看到的连接器引脚排列图。



### 信号（软元件）的说明

#### 输入输出软元件

信号名称	连接器引脚编号	内容	I/O分类
STOCOM	CN8-3	STO1及STO2的输入信号用公共端子。	DI-1
STO1	CN8-4	应输入STO1状态。 STO状态（基本电路切断）：应将STO1与STOCOM之间设为开路。 STO解除状态（驱动中）：应将STO1与STOCOM之间设为导通。 应在伺服OFF状态下的伺服电机停止后，或将EM2（强制停止2）设为OFF来强制停止减速后的伺服电机停止后，再将STO1设为OFF。	DI-1
STO2	CN8-5	应输入STO2状态。 STO状态（基本电路切断）：应将STO2与STOCOM之间设为开路。 STO解除状态（驱动中）：应将STO2与STOCOM之间设为导通。 应在伺服OFF状态下的伺服电机停止后，或将EM2（强制停止2）设为OFF来强制停止减速后的伺服电机停止后，再将STO2设为OFF。	DI-1
TOFCOM	CN8-8	STO状态的监视输出信号用公共端子。	DO-1
TOFB1	CN8-6	STO1状态的监视输出信号。 STO状态（基本电路切断）：TOFB1与TOFCOM之间为导通。 STO解除状态（驱动中）：TOFB1与TOFCOM之间为开路。	DO-1
TOFB2	CN8-7	STO2状态的监视输出信号。 STO状态（基本电路切断）：TOFB2与TOFCOM之间为导通。 STO解除状态（驱动中）：TOFB2与TOFCOM之间为开路。	DO-1

## 各信号及STO的状态

表示在正常时将电源设为ON的情况下，将STO1及STO2设为ON（导通）或OFF（开路）时的TOFB及STO的状态。

输入信号		状态			
STO1	STO2	TOFB1与TOFCOM之间 (STO1的状态)	TOFB2与TOFCOM之间 (STO2的状态)	TOFB1与TOFB2之间 (STO的状态)	STO
OFF	OFF	ON STO状态	ON STO状态	ON	STO状态
OFF	ON	ON STO状态	OFF STO解除状态	OFF *1	STO状态
ON	OFF	OFF STO解除状态	ON STO状态	OFF *1	STO状态
ON	ON	OFF STO解除状态	OFF STO解除状态	OFF	STO解除状态

\*1 TOFB1和TOFB2之间为OFF，伺服放大器为STO状态。

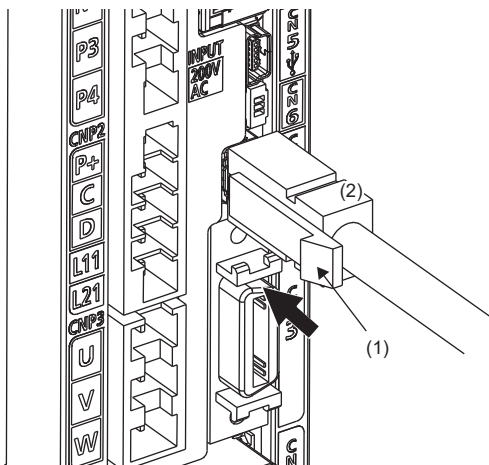
## STO输入信号的测试脉冲

应将从外部输入的测试脉冲OFF时间设为1 ms以下。

## STO电缆的拔出方法

将STO电缆从伺服放大器的CN8连接器上拔出的方法如下所示。

应在将STO电缆插头的把手（1）沿着箭头方向按压的状态下，握住插头本体（2）拔出。

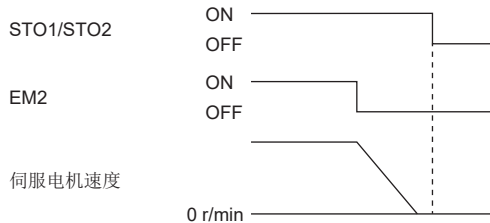


## 8.3 连接示例

### 对应停止类别1（IEC/EN 60204-1）时的注意事项

#### 要点

- 应在伺服OFF状态下的伺服电机停止后，或将EM2（强制停止2）设为OFF使伺服电机停止后（经过了SS1设定的延迟时间），再将STO（STO1及STO2）设为OFF。应使用外部设备构建外部顺控，以实现如下所示的时机。

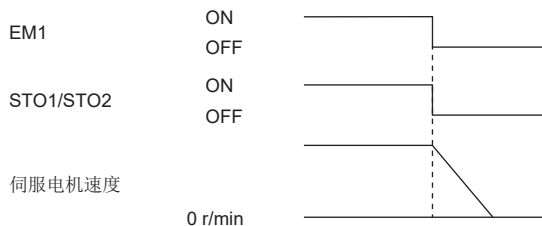


- 运行过程中STO被切断后，伺服电机将会动态制动停止（停止类别0）。

### 对应停止类别0（IEC/EN 60204-1）时的注意事项

#### 要点

- 应在伺服OFF状态下，或将EM1（强制停止1）设为OFF后，再将STO（STO1及STO2）设为OFF。伺服参数的“STO时机异常选择”为“1”（不检测）时，可以省略对EM1进行的接线。应使用外部设备构建外部顺控，以实现如下所示的时机。

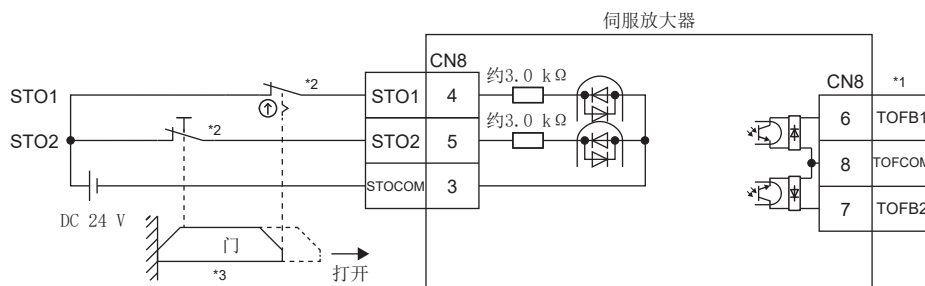


## CN8连接器连接示例

本伺服放大器具有实现STO功能的连接器（CN8）。通过与外部的安全继电器配合使用本连接器，可以安全切断对伺服电机的能量供给，从而防止意料之外的再启动。所使用的安全继电器应满足最佳的安全规格，且出于错误检测的目的，需要具有强制导向触点或镜像触点。

下图为源型接口的情况。关于漏型输入输出接口，请参照下述章节。

☞ 413页 漏型输入输出接口



\*1 通过使用TOFB，可以确认STO状态。关于连接示例，请参照下述章节。

☞ 411页 使用外部安全继电器时的外部输入输出信号连接示例

安全等级由 [Pr. PF18 STO诊断异常检测时间] 的设定值、[Pr. PSD18\_不一致允许时间DI1] 的设定值及有无进行基于TOFB输出的STO输入诊断决定。关于详细内容，请参照以下手册的 [Pr. PF18] 及 [Pr. PSD18]。

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册（参数篇）

📖 MR-J5-B/MR-J5W-B 用户手册（参数篇）

📖 MR-J5-A 用户手册（参数篇）

\*2 使用STO功能时，应同时将STO1及STO2设为OFF。此外，应在伺服OFF状态下的伺服电机停止后，或将EM2（强制停止2）设为OFF来强制停止减速后的伺服电机停止后，再将STO1及STO2设为OFF。

\*3 应构建互锁电路，确保伺服电机停止后才能将门打开。

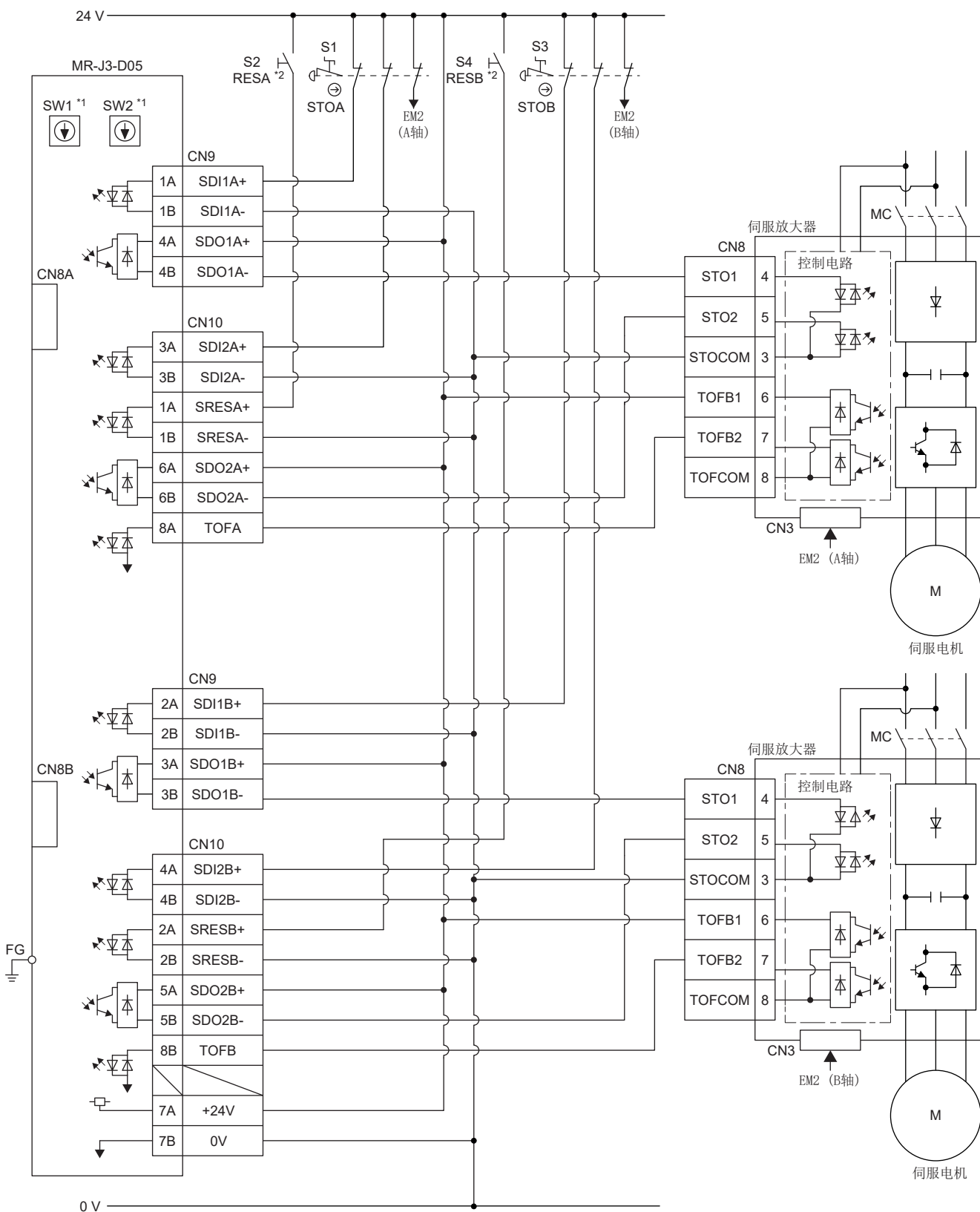
## 使用MR-J3-D05安全逻辑模块时的外部输入输出信号连接示例

### 要点 🔍

本连接为源型接口时的情况。关于其他输入输出信号，请参照以下的连接示例。

☞ 51页 输入输出信号的连接示例

# 连接示例

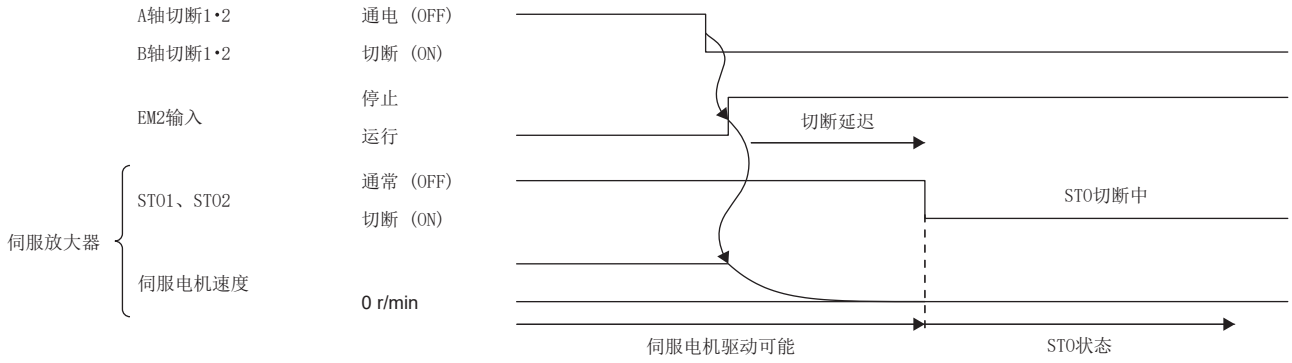


- \*1 应设定通过SW1、SW2进行STO输出的延迟时间。为了避免开关被误触，这些开关被设置在MR-J3-D05的正面面板的凹陷处。
- \*2 解除STO状态（基本电路切断）时，应将RESA及RESB设为ON后再设为OFF。

## 基本动作示例

关于STOA的开关输入，输出至MR-J3-D05的SD01A及SD02A后，再输入至伺服放大器。

关于STOB的开关输入，输出至MR-J3-D05的SD01B及SD02B后，再输入至伺服放大器。





# 使用外部安全继电器时的外部输入输出信号连接示例

## 要点

本连接为源型接口时的情况。关于其他输入输出信号，请参照以下的连接示例。

☞ 51页 MR-J5-G\_

☞ 54页 MR-J5W-\_G\_

☞ 57页 MR-J5-B\_

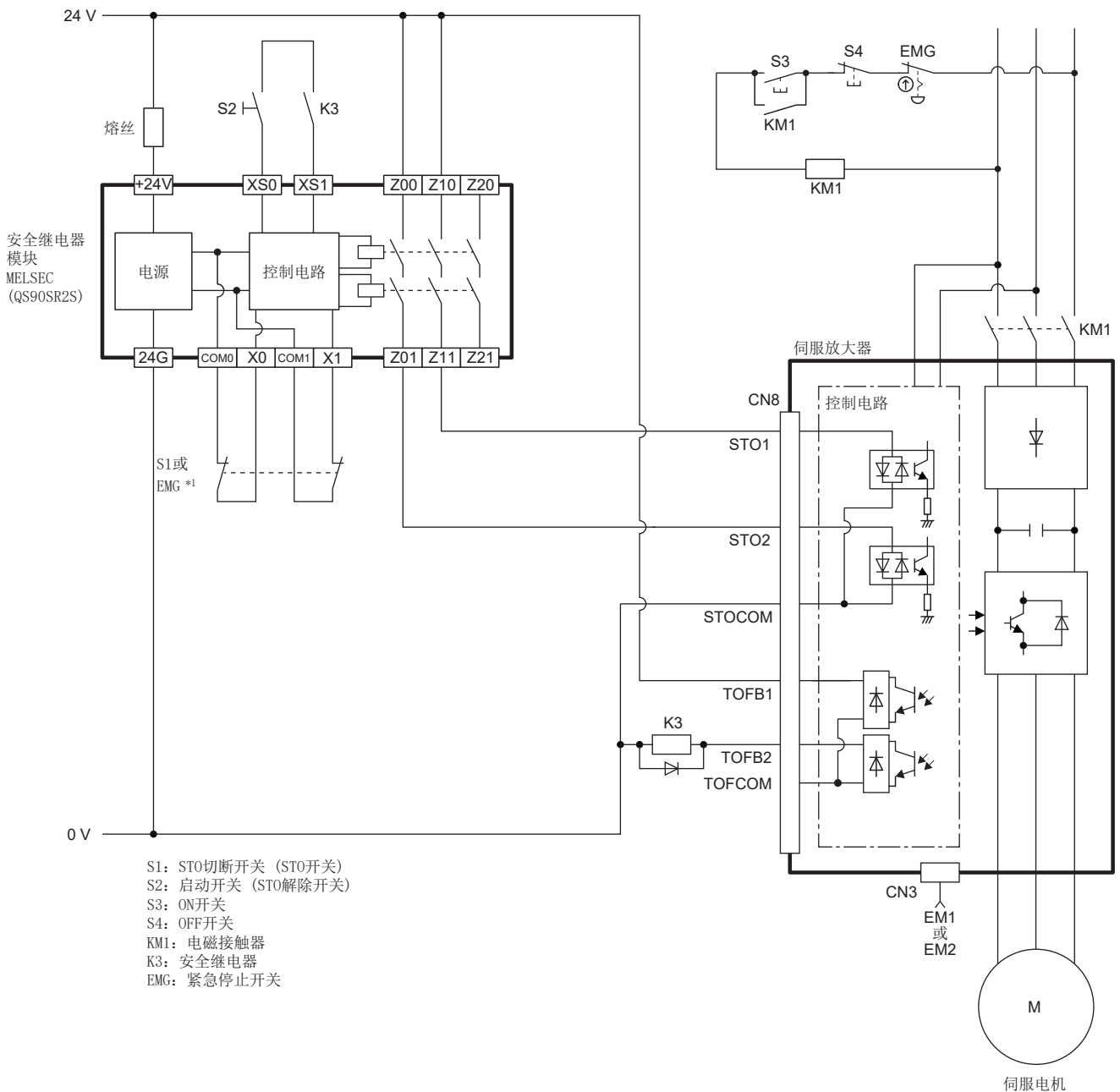
☞ 60页 MR-J5W-\_B\_

☞ 63页 MR-J5-A\_

本连接示例适用于ISO/EN ISO 13849-1: 2015 类别3 PL e、IEC/EN 62061 SIL CL 3。

关于详细内容，请参照安全继电器模块用户手册。

安全等级由 [Pr. PF18 STO诊断异常检测时间] 的设定值、[Pr. PSD18\_不一致允许时间DI1] 的设定值及有无进行基于TOFB输出的STO输入诊断决定。



\*1 为了将通过伺服放大器的STO功能进行的切断设为“紧急切断”，应将S1变更为EMG。此时的停止类别为“0”。

☞ 407页 对应停止类别1（IEC/EN 60204-1）时的注意事项

## 8.4 接口的详细说明

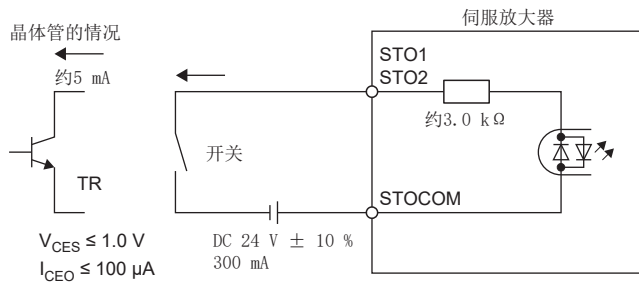
输入输出信号接口（参照表内I/O分类）的详细内容如下所述。请参照本项内容连接外部设备。

☞ 405页 功能安全输入输出信号用连接器（CN8）和信号排列

### 漏型输入输出接口

#### 数字输入接口DI-1

光电耦合器的负极为输入端子的输入电路。应通过漏型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。

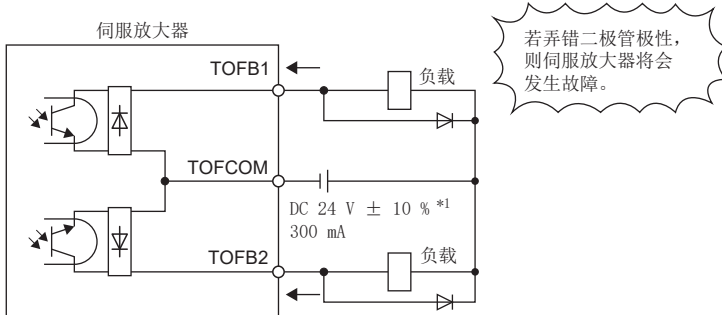


## 数字输出接口DO-1

输出晶体管的集电极为输出端子的电路。输出晶体管变为ON时，输出类型为电流流入集电极端子。

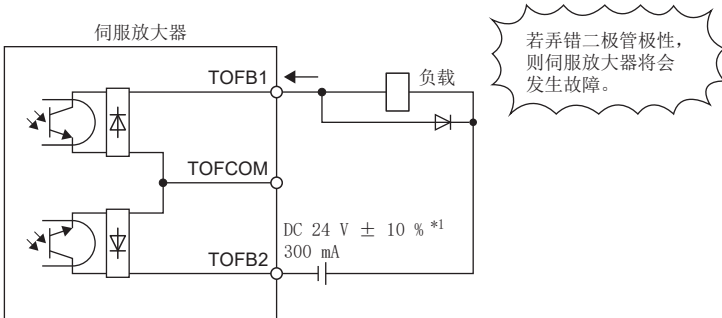
可以驱动指示灯、继电器或光电耦合器。感应负载时应设置二极管 (D)，指示灯负载时应设置冲击电流抑制用电阻 (R)。(额定电流：40 mA以下、最大电流：50 mA以下、冲击电流：100 mA以下) 在伺服放大器内部，电压下降最大为5.2 V。

### ■2个STO状态分别通过各自的TOFB输出时



\*1 电压下降（最多2.6V）影响继电器的动作时，应从外部输入高电压（最多26.4V）。

### ■2个STO状态通过1个TOFB输出时



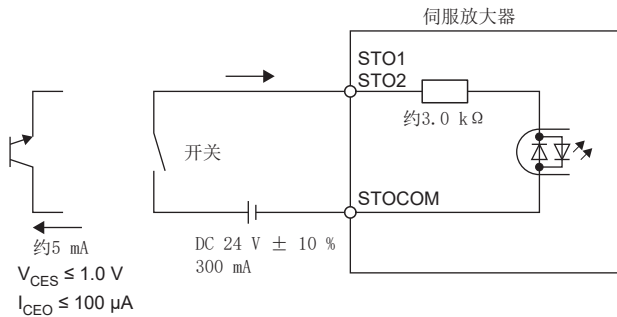
\*1 电压下降（最多5.2V）影响继电器的动作时，应从外部输入高电压（最多26.4V）。

# 源型输入输出接口

本伺服放大器的输入输出接口可以使用源型接口。

## 数字输入接口DI-1

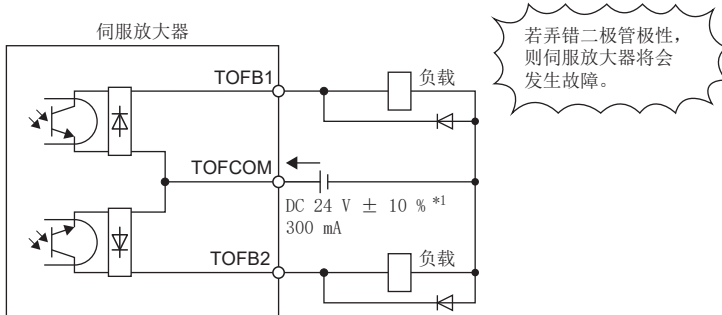
光电耦合器的阳极作为输入端子的输入电路。应通过源型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。



## 数字输出接口DO-1

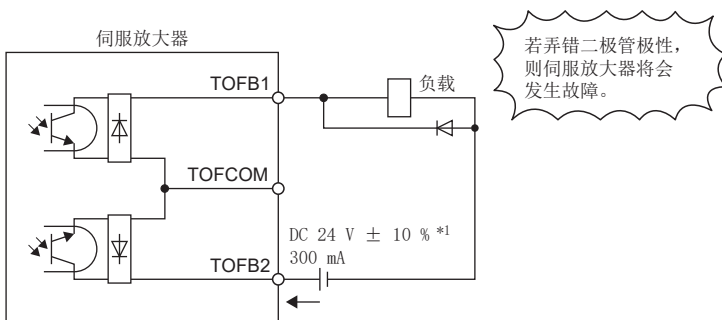
输出晶体管的发射极为输出端子的电路。输出晶体管变为ON时，电流从输出端子流向负载。在伺服放大器内部，电压下降最大为5.2 V。

### ■2个STO状态分别通过各自的TOFB输出时



\*1 电压下降（最多2.6V）影响继电器的动作时，应从外部输入高电压（最多26.4V）。

### ■2个STO状态通过1个TOFB输出时



\*1 电压下降（最多5.2V）影响继电器的动作时，应从外部输入高电压（最多26.4V）。

# 9 使用功能安全时 [G]

---

## 9.1 前言

---

关于详细内容，请参照以下用户手册的“STO功能”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

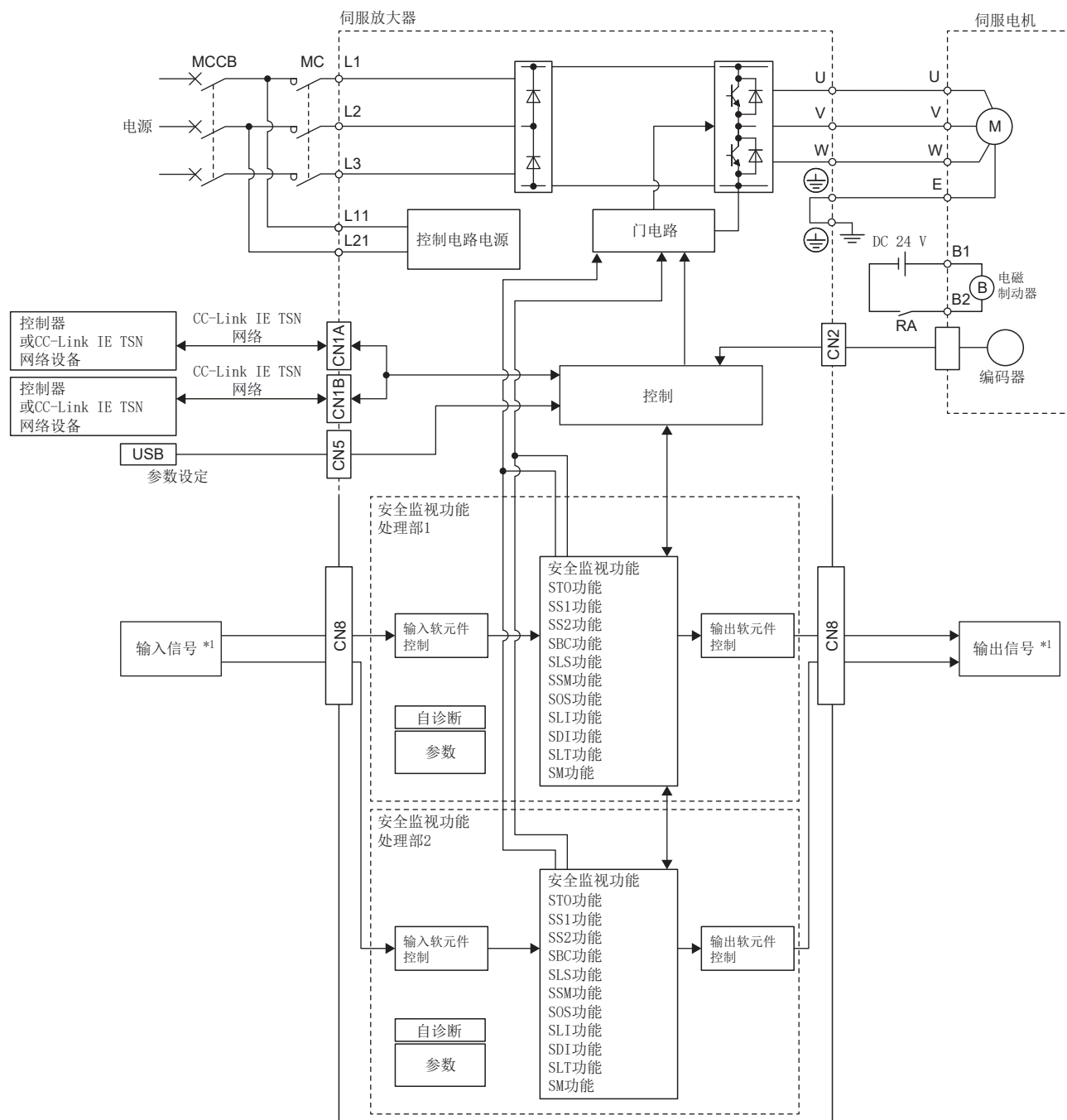
## 9.2 功能框图

以MR-J5-G-RJ为例如下所示。

### 基于输入软元件的安全监视功能控制

使用分配给CN8连接器的引脚的输入软元件起动安全监视功能的功能框图如下所示。

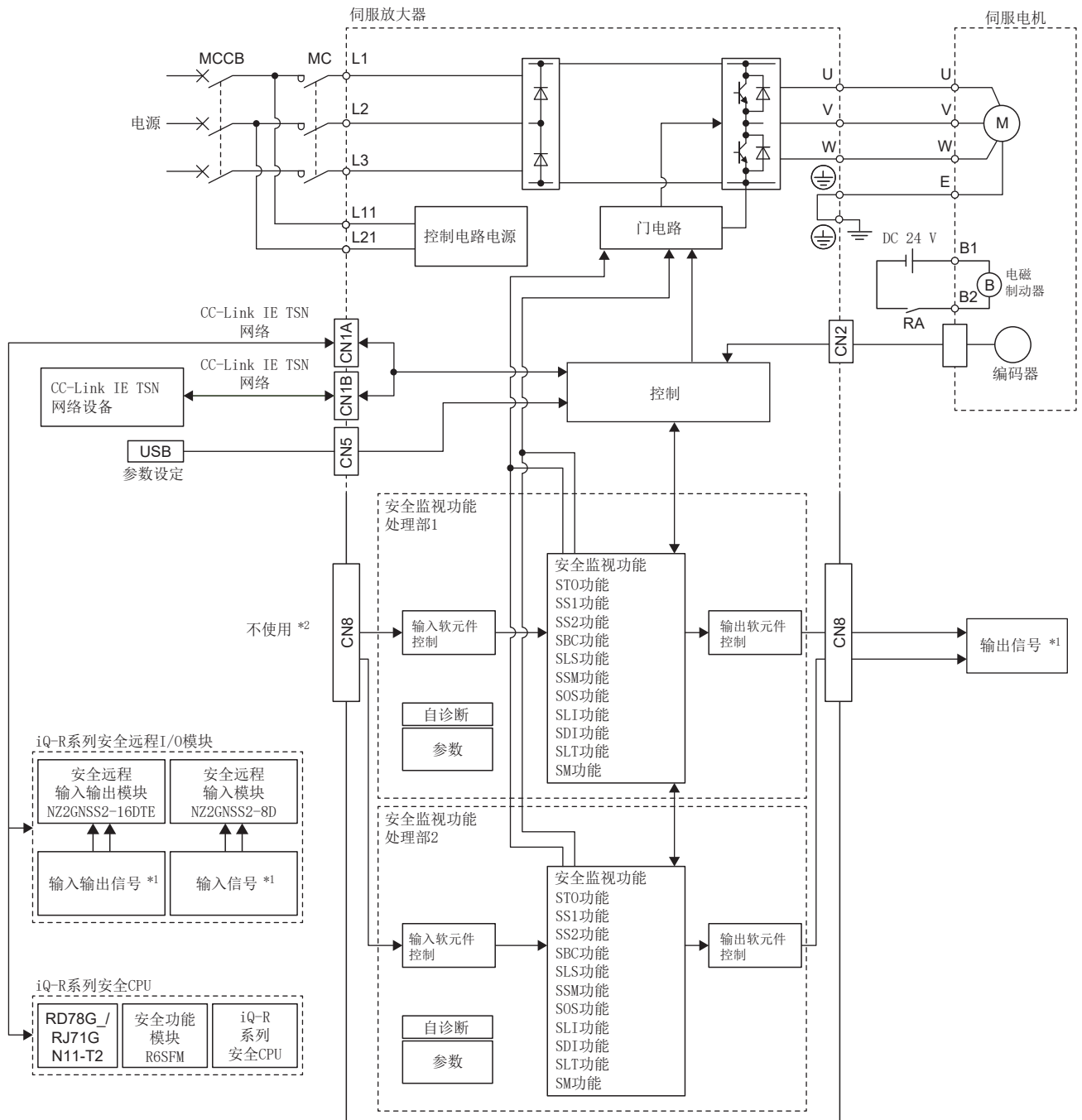
通过输入信号的诊断，可以对应安全等级类别4、PL e、SIL 3。



\*1 安全开关、安全继电器等

# 基于网络的安全监视功能控制

经由CC-Link IE TSN，启动安全监视功能的功能框图如下所示。  
可以省略电气接线。



\*1 安全开关、安全继电器等

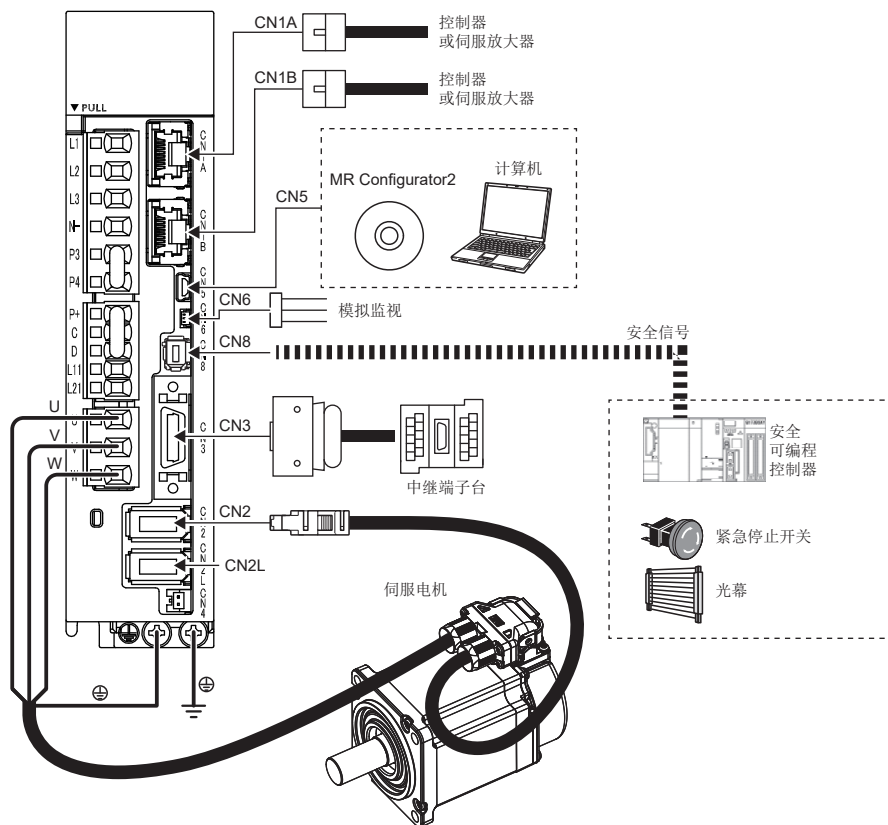
\*2 通过网络使用安全监视功能时，从CN8输入的信号无效。应按从控制器输入信号的方式来接线。即使在CN8连接了短路连接器，也能使用安全监视功能。此外，CN8的输出信号也能使用。



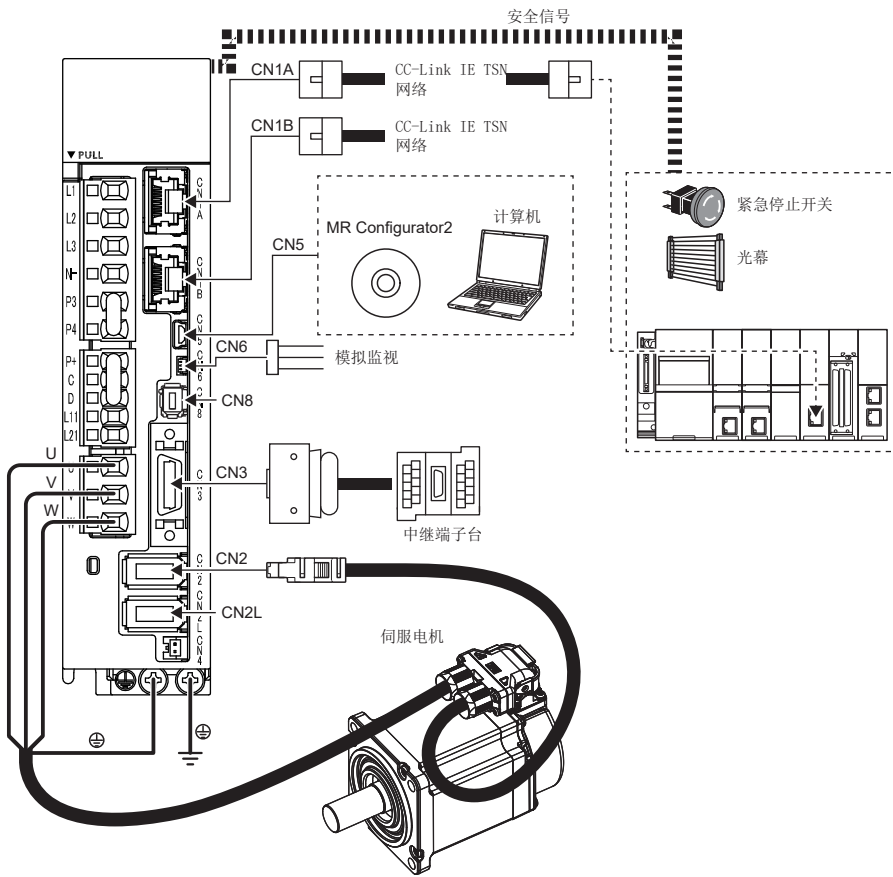
## 9.3 系统构成

以MR-J5-G-RJ为例如下所示。

### 基于输入软元件的安全监视功能控制



# 基于网络的安全监视功能控制



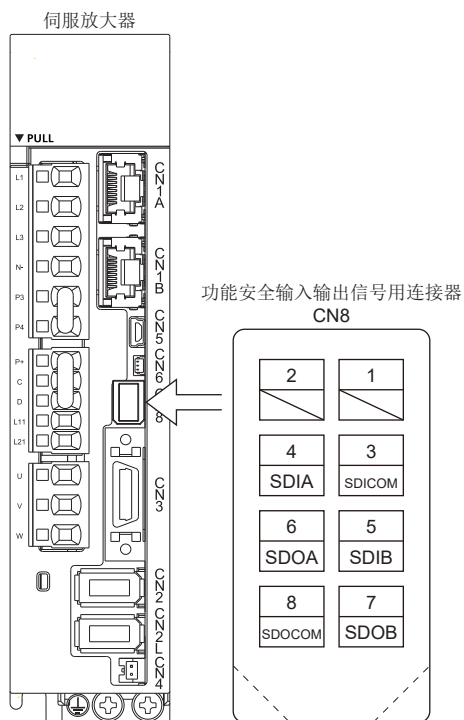
## 9.4 规格

关于安全监视功能的规格，请参照用户手册（导入篇）的“功能安全”。

## 9.5 连接器和信号排列

### 要点

从电缆的连接器接线部看到的连接器引脚排列图。



### • 信号软元件的说明

信号名称	连接器引脚编号	内容	I/O分类
SDICOM	CN8-3	SDIA及SDIB的输入信号用公共端子。	DI-1
SDIA	CN8-4	应输入SDIA状态。 SDIA设为OFF：应将SDIA与SDICOM之间设为开路。 SDIA设为ON：应将SDIA与SDICOM之间设为导通。	DI-1
SDIB	CN8-5	应输入SDIB状态。 SDIB设为OFF：应将SDIB与SDICOM之间设为开路。 SDIB设为ON：应将SDIB与SDICOM之间设为导通。	DI-1
SDOCOM	CN8-8	SDOA及SDOB的输出信号用公共端子。	DO-1
SDOA	CN8-6	输出分配给SDOA的状态的信号。 SDOA变为ON：SDOA和SDOCOM之间变为导通。 SDOA变为OFF：SDOA和SDOCOM之间变为开放。	DO-1
SDOB	CN8-7	输出分配给SDOB的状态的信号。 SDOB变为ON：SDOB和SDOCOM之间变为导通。 SDOB变为OFF：SDOB和SDOCOM之间变为开放。	DO-1

## 9.6 输入输出信号的连接示例

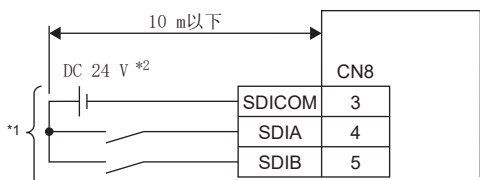
仅介绍CN8的连接示例。关于其他连接示例，请参照下述章节。

☞ 51页 输入输出信号的连接示例

### 输入信号

从输入到输出有5 ms以下的延迟。

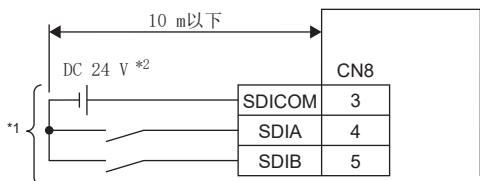
#### 源型输入接口的情况



\*1 应将外部接线（输入）分开为2个系统（SDIA、SDIB）。

\*2 应从外部提供接口用的DC 24 V  $\pm 10\%$ 电源。使用全部输入输出点数时，需要合计0.2 A的电流容量。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。请参照9.6节记载的接口需要的电流。为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。

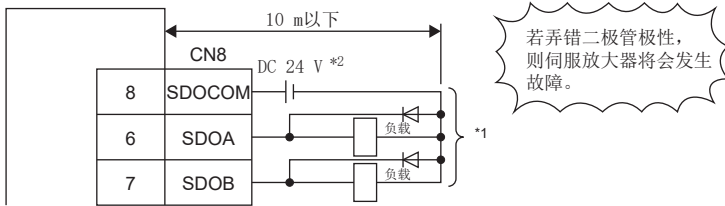
#### 漏型输入接口的情况



\*1 应将外部接线（输入）分开为2个系统（SDIA、SDIB）。

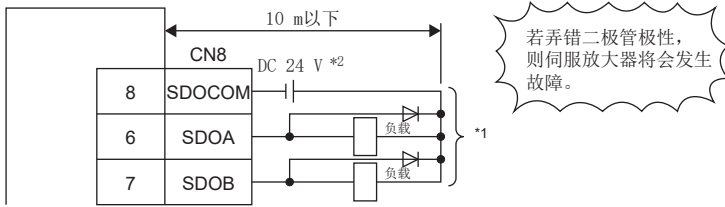
\*2 应从外部提供接口用的DC 24 V  $\pm 10\%$ 电源。使用全部输入输出点数时，需要合计0.2 A的电流容量。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。请参照9.6节记载的接口需要的电流。为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。

## 源型输出接口的情况



- \*1 应将外部接线（输出）分开为2个系统（SDOA、SDOB）。
- \*2 应从外部提供接口用的DC 24 V ± 10 %电源。使用全部输入输出点数时，需要合计0.2 A的电流容量。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。请参照9.6节记载的接口需要的电流。为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。

## 漏型输出接口的情况



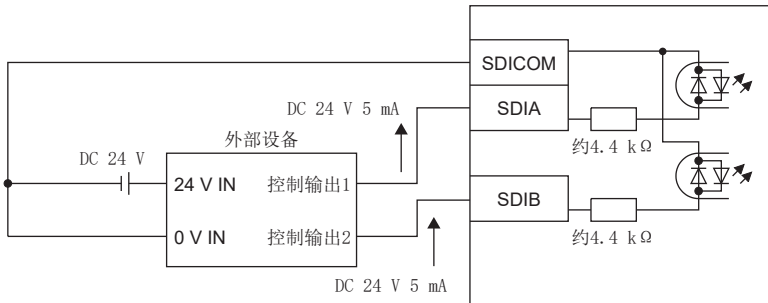
- \*1 应将外部接线（输出）分开为2个系统（SDOA、SDOB）。
- \*2 应从外部提供接口用的DC 24 V ± 10 %电源。使用全部输入输出点数时，需要合计0.2 A的电流容量。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。请参照9.6节记载的接口需要的电流。为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。

## 9.7 输入输出接口的连接

请参照本节内容连接外部设备。

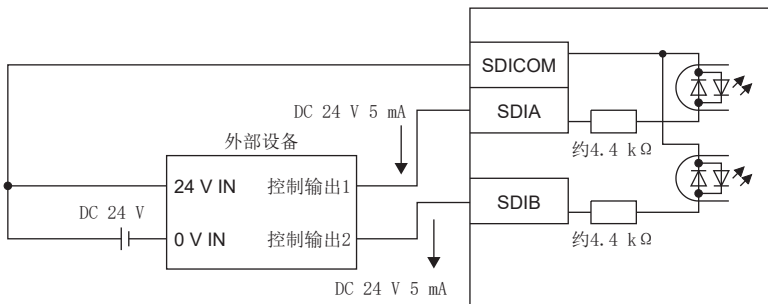
### 源型输入

光电耦合器的阳极作为输入端子的输入电路。应通过源型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。



### 漏型输入

光电耦合器的负极作为输入端子的输入电路。应通过漏型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。



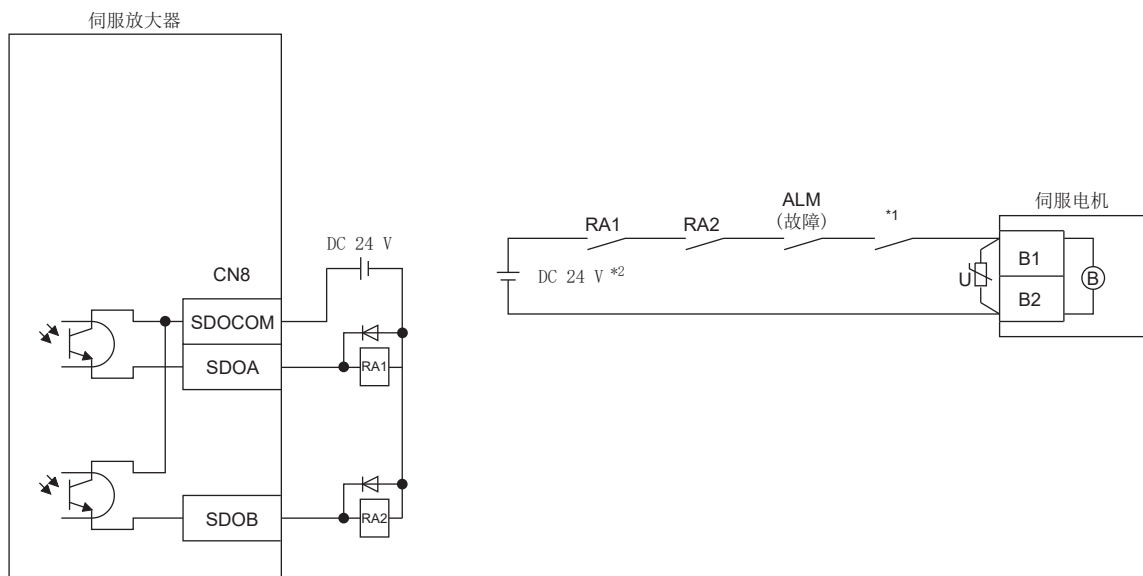
## 9.8 SBC输出的接线

### 要点

该功能仅保证对机械制动器正常供电，无法检测制动器磨损。需要定期确认机械制动器功能是否正常。

SBCS（SBC输出）可以连接到伺服电机的电磁制动器上使用。应按SBCS（SBC输出）变为OFF后电磁制动器启动进行接线。无需使用伺服放大器的MBR（电磁制动互锁）。关于使用SBC功能时的动作顺序，请参照以下手册的“SBC功能”。

MR-J5 用户手册（功能篇）



\*1 应将电路设计成与紧急停止开关联动以切断电路。

\*2 请勿将电磁制动器用电源与接口用DC 24 V电源共用。

## 9.9 噪声对策

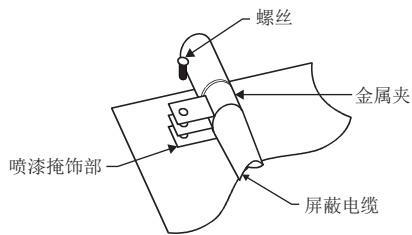
伺服放大器附近安装有噪声多发的设备而导致伺服放大器误动作时，可采取以下对策。

应在伺服放大器附近进行屏蔽电缆的屏蔽接地处理，使接地后的电缆不会受到接地前电缆的电磁感应。去掉屏蔽电缆的一部分绝缘体，将露出的屏蔽部分与控制柜以较大的面进行接地。也可以如下图所示使用金属夹。但是，应遮蔽与金属夹接触的控制柜的内壁部分的涂饰。

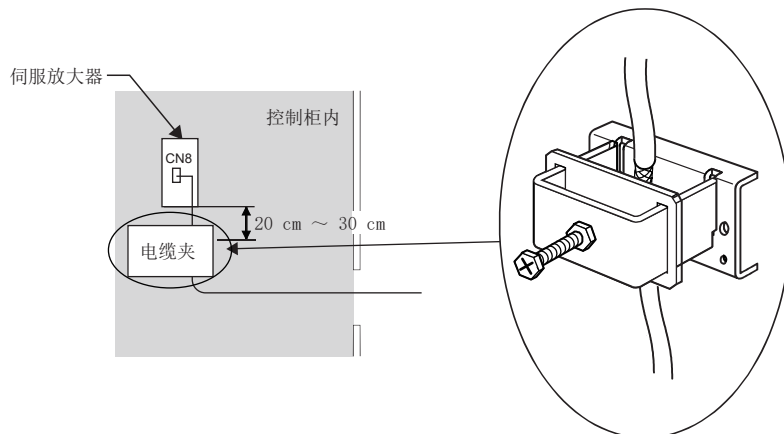
- 露出的屏蔽部



- 屏蔽的设置处理



CN8电缆两端以屏蔽夹接地。伺服放大器侧的屏蔽从伺服放大器到电缆夹的长度应在30 cm以下。





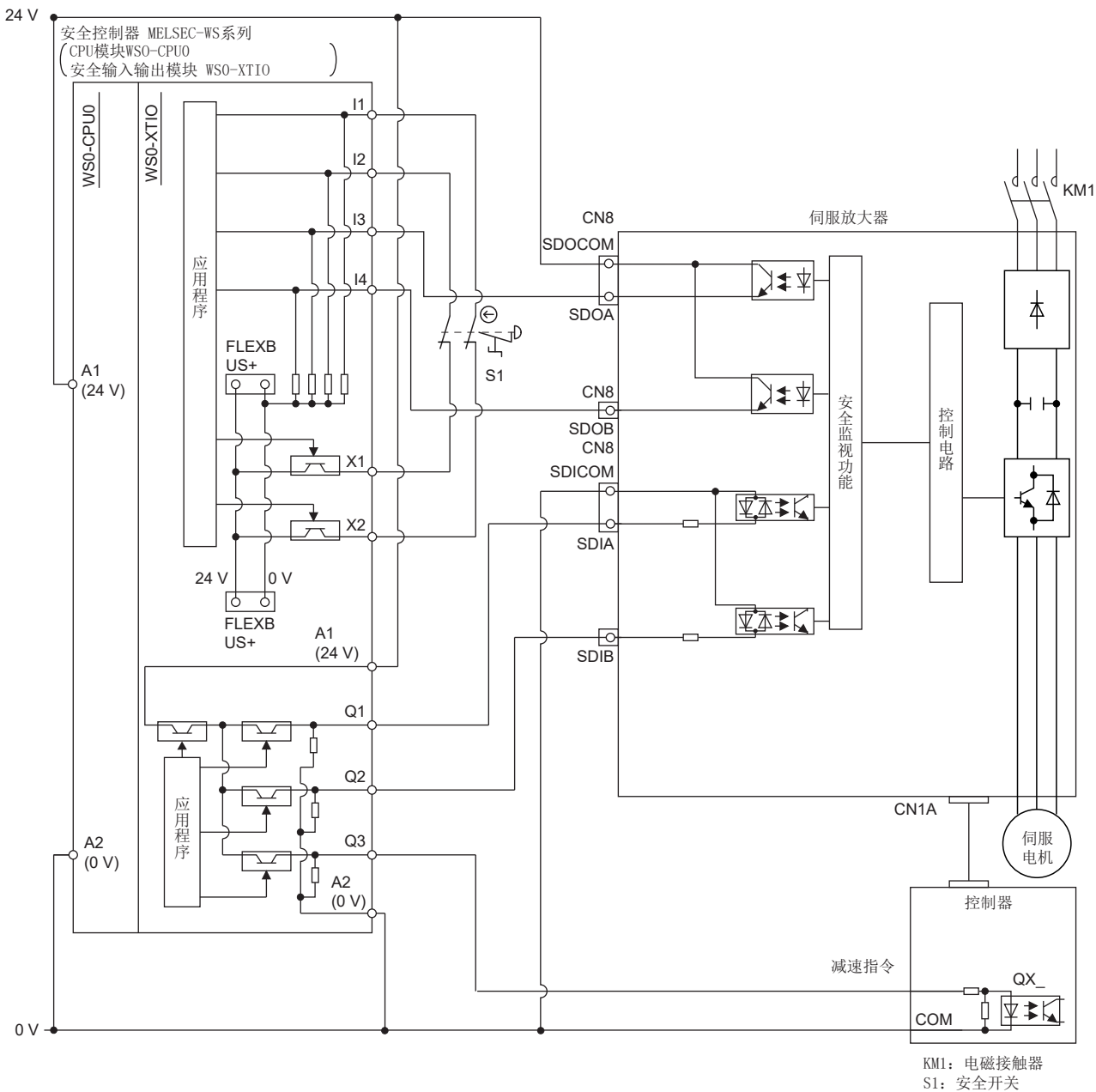
# 9.10 与其他设备连接示例

以MR-J5-G-RJ为例如下所示。

## 基于输入软元件的安全监视功能控制

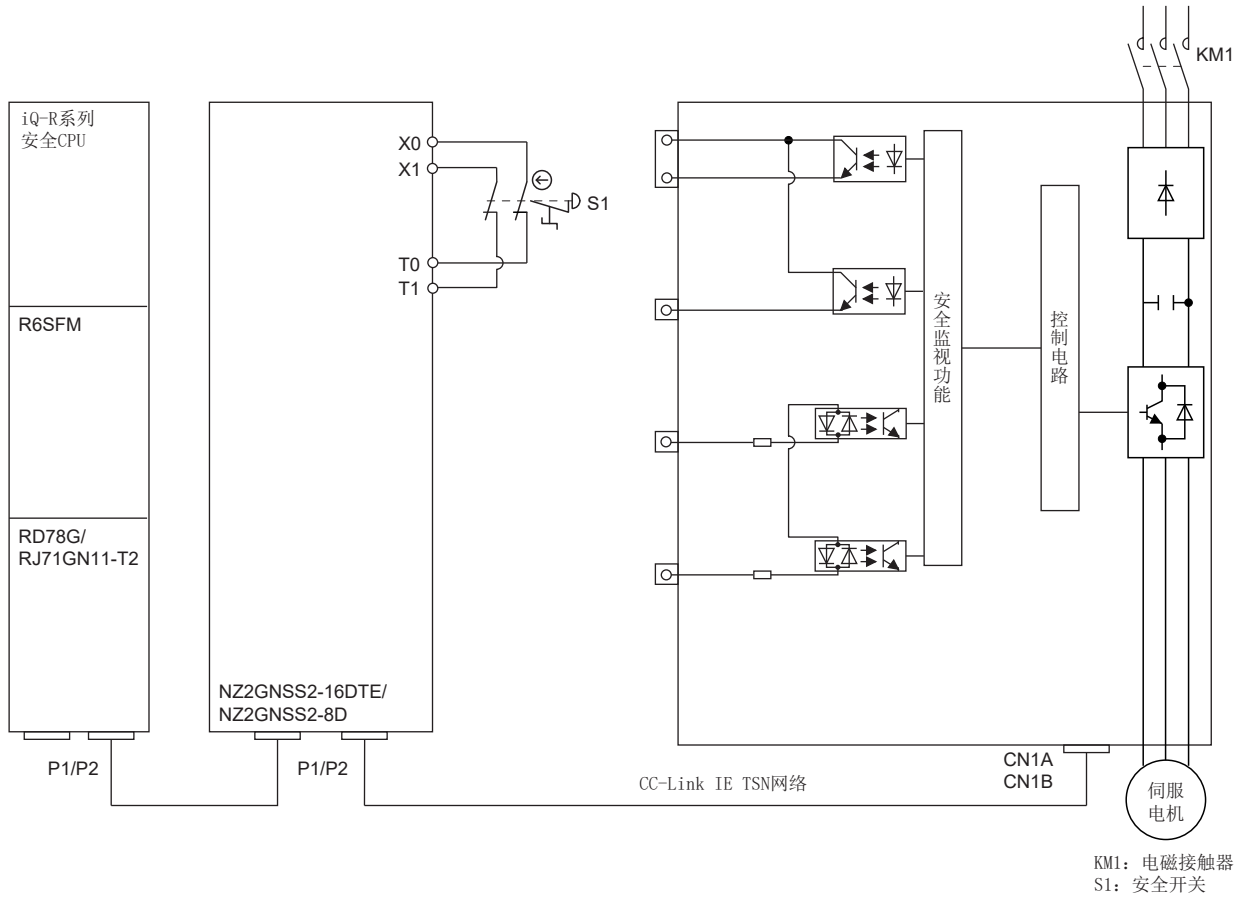
使用从安全控制器分配给CN8连接器的引脚的输入软元件启动安全监视功能的连接图如下所示。

通过输入信号的诊断, 可对应安全等级类别 4、PL e、SIL 3。



# 基于网络的安全监视功能控制

经由CC-Link IE TSN，启动安全监视功能的连接图如下所示。  
可以省略电气接线。



# 10 使用线性伺服电机时

## 10.1 功能和构成

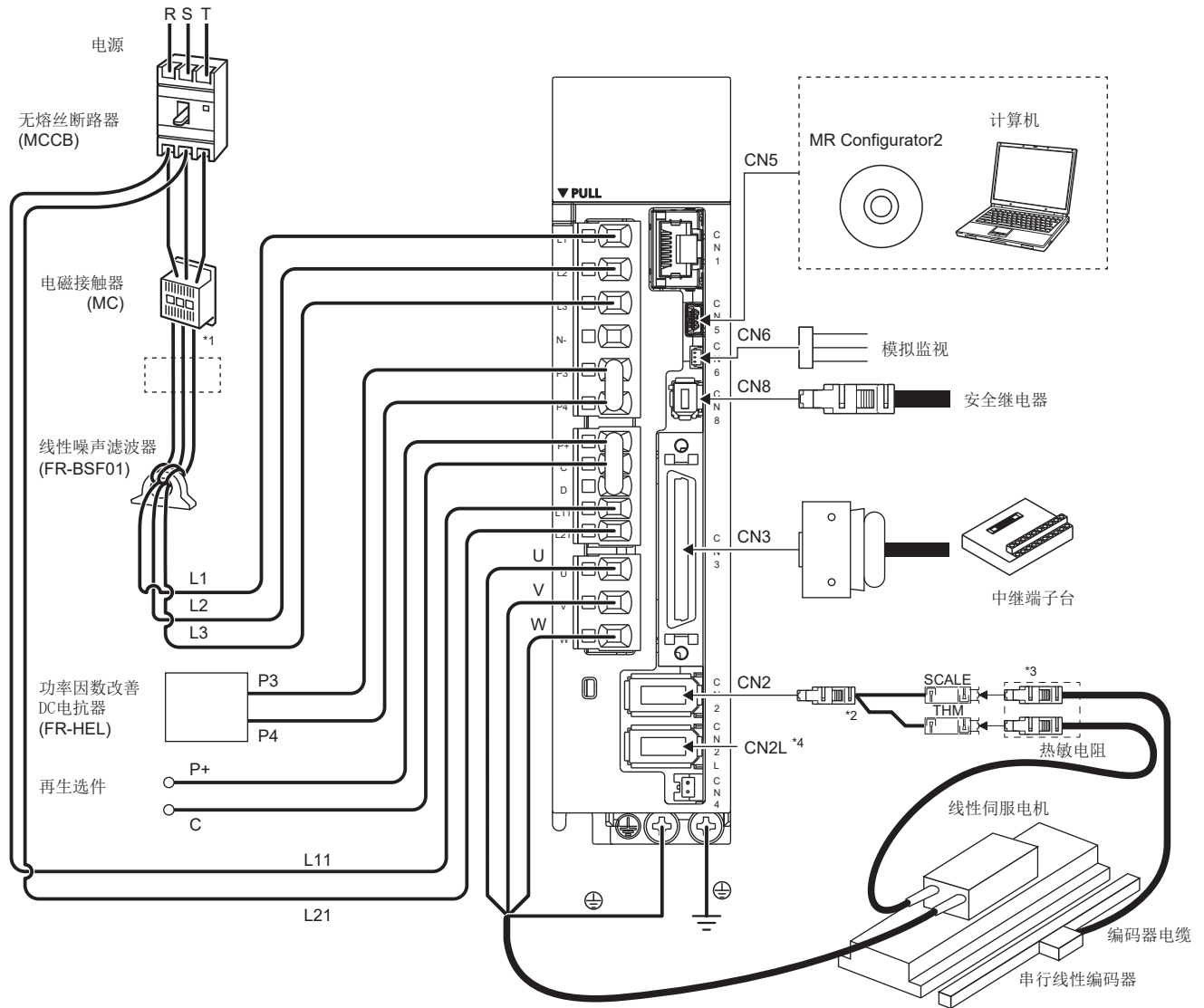
### 概要

线性伺服电机和旋转型伺服电机之间的不同点如下所示。

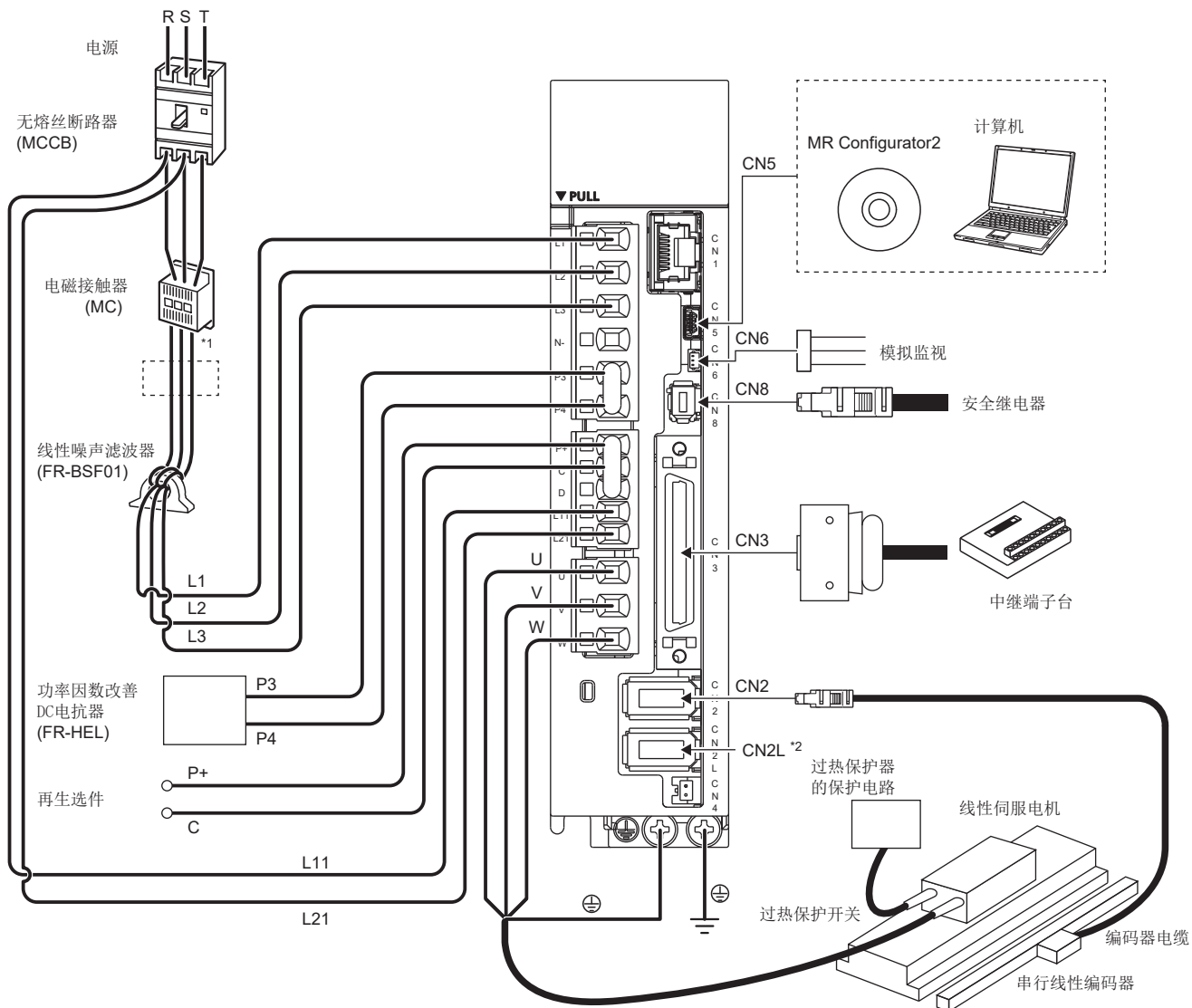
分类	项目	不同点		备注	
		线性伺服电机	旋转型伺服电机		
伺服电机磁极校正	磁极检测	需要	不需要（出厂时已进行调整）	电源接通后的首次伺服ON时自动进行磁极检测。 绝对位置线性编码器的情况下，可通过 [Pr. PL01] 的设定将磁极检测设为无效。磁极检测的实施时机可以通过 [Pr. PL01] 的设定来进行变更。 ☞ 438页 磁极检测方法的设定	
原点复位	原点基准位置	1048576 pulses 单位（初始值）	伺服电机1转单位	原点复位间距可以通过伺服参数的设定进行变更。 ☞ 438页 磁极检测方法的设定	
绝对位置检测系统	绝对位置编码器用电池	不需要	因伺服电机不同而异。	不会检测下一个报警及警告。 • [AL. 025 绝对位置丢失] • [AL. 092 电池断线警告] • [AL. 09F 电池警告] • [AL. 0E3 绝对位置计数警告]	
自动调谐	负载转动惯量比 (J)	负载质量比	负载转动惯量比	—	
机械诊断	齿轮故障诊断功能	不可能	可能	—	
	皮带诊断功能	不可能	可能	—	
MR Configurator2 (SW1DNC-MRC2-_)	伺服电机速度（数据显示及设定）	mm/s 单位	r/min 单位	—	
	试运行功能	定位运行	有	有	—
		无电机运行	无	有	—
		JOG运行	无	有	—
		程序运行	有	有	—

# 与外围设备的构成

## LM-H3系列/LM-U2系列/LM-F系列/LM-K2系列



- \*1 也可使用功率因数改善AC电抗器。该情况下，不可使用功率因数改善DC电抗器。
- \*2 分支电缆应使用MR-J4THCBLO3M（选件）。
- \*3 应将热敏电阻正确连接至分支电缆THM上，将编码器电缆正确连接至分支电缆SCALE上。连接错误时会发生 [AL. 016]。
- \*4 MR-J5-A-RJ\_伺服放大器的情况。MR-J5-A\_伺服放大器无CN2L连接器。



\*1 也可使用功率因数改善AC电抗器。该情况下，不可使用功率因数改善DC电抗器。  
 \*2 MR-J5-A-RJ\_伺服放大器的情况。MR-J5-A\_伺服放大器无N2L连接器。

## 10.2 启动 [G] [B]

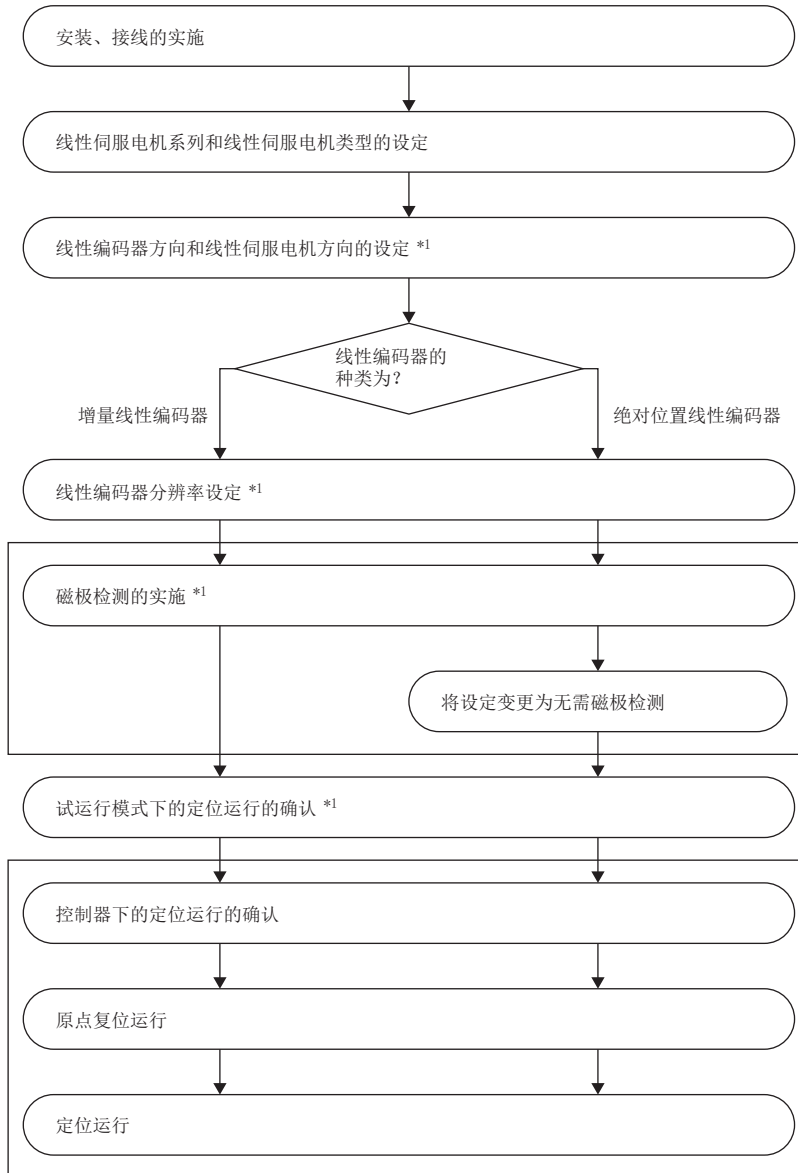
使用线性伺服电机时，应将 [Pr. PA01.1 运行模式选择] 设定为“4”（线性伺服电机控制模式）。

使用MR-J5\_B的情况下，应在阅读时将文章中的语句如下替换。

- LSP（正转行程末端）→ FLS（上限行程限位）
- LSN（反转行程末端）→ RLS（下限行程限位）

### 启动步骤

应按如下步骤，启动线性伺服系统。



\*1 应使用MR Configurator2。

## 线性伺服电机系列和线性伺服电机类型的设定

应通过 [Pr. PA17 伺服电机系列设定] 及 [Pr. PA18 伺服电机类型设定]，对使用的线性伺服电机的伺服电机系列及伺服电机类型进行设定。

## 线性编码器方向和线性伺服电机方向的设定

应使用 [Pr. PC27.0 编码器脉冲计数极性选择]，将线性伺服电机的正方向与线性编码器反馈的递增方向设定为一致。

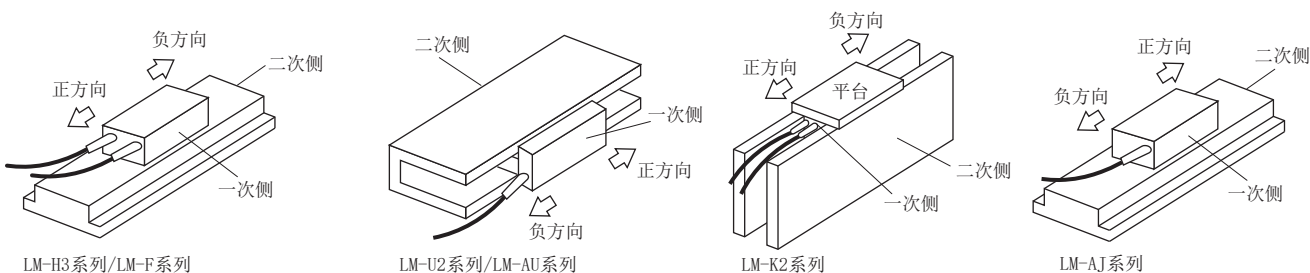
伺服参数	内容
PC27.0	编码器脉冲计数极性选择 0: 以线性编码器正方向为线性编码器递增方向 1: 以线性编码器正方向为线性编码器递减方向 初始值: 0 (以线性编码器正方向为线性编码器递增方向)

### ■伺服参数的设定方法

1. 应确认线性伺服电机的正方向。线性伺服电机的移动方向与指令之间的关系，取决于 [Pr. PA14] 的设定。请参照下表。

[Pr. PA14] 的设定值	线性伺服电机的移动方向	
	地址递增指令	地址递减指令
0	正方向	负方向
1	负方向	正方向

线性伺服电机的正方向及负方向如下所述。



2. 应确认线性编码器的递增方向。
3. 线性伺服电机的正方向和线性编码器的递增方向一致时，应将 [Pr. PC27.0 编码器脉冲计数极性选择] 设定为“0”（以线性编码器正方向为线性编码器递增方向）。线性伺服电机的正方向和线性编码器的递增方向不一致时，应将 [Pr. PC27.0 ] 设定为“1”（以线性编码器正方向为线性编码器递减方向）。

### ■确认方法

应按以下步骤确认线性伺服电机的正方向和线性编码器的递增方向。

1. 应在伺服OFF状态下手动使线性伺服电机向正方向动作。
2. 应使用MR Configurator2，确认此时的伺服电机速度（正/负）。
3. 在 [Pr. PC27.0 编码器脉冲计数极性选择] 的设定为“0”（以线性编码器正方向为线性编码器递增方向），且线性伺服电机的正方向与线性编码器的递增方向一致时，使线性伺服电机向正方向运行时的伺服电机速度为正的。在线性伺服电机的正方向与线性编码器的递增方向不一致时，伺服电机速度为负的值。在 [Pr. PC27.0 编码器脉冲计数极性选择] 的设定为“1”（以线性编码器正方向为线性编码器递减方向），且线性伺服电机的正方向与线性编码器的递增方向一致时，使线性伺服电机向正方向运行时的伺服电机速度为负的值。

## 线性编码器的分辨率设定

应通过 [Pr. PL02 线性编码器分辨率设定 分子] 及 [Pr. PL03 线性编码器分辨率设定 分母] 设定线性编码器分辨率的比率。

### 注意事项

- 此伺服参数的设定值，仅在再次接通电源或进行软件复位后有效。
- 在 [Pr. PL02] 及 [Pr. PL03] 中设定了错误的值时，可能会无法正常动作，或是在定位运行及磁极检测时会发生 [AL. 027] 或 [AL. 042]。

### ■伺服参数的设定

设定的值应能满足以下公式。

$$\frac{[\text{Pr. PL02 线性编码器分辨率设定 分子}]}{[\text{Pr. PL03 线性编码器分辨率设定 分母}]} = \text{线性编码器的分辨率} [\mu\text{m}]$$

### ■伺服参数的设定示例

- 线性编码器分辨率为0.5  $\mu\text{m}$ 时

$$\frac{[\text{Pr. PL02}]}{[\text{Pr. PL03}]} = \text{线性编码器的分辨率} = 0.5 \mu\text{m} = \frac{1}{2}$$

[Pr. PL02] 及 [Pr. PL03] 的设定值一览表如下所示。

—		线性编码器分辨率 [ $\mu\text{m}$ ]							
		0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0	2.0
设定值	[Pr. PL02]	1	1	1	1	1	1	1	2
	[Pr. PL03]	100	50	20	10	5	2	1	1

## 连接LM-AJ系列/LM-AU系列时的设定

LM-AJ系列及LM-AU系列，未配备可与伺服放大器连接的热敏电阻，仅配备了可与外部继电器连接的过热保护器。应构建在过热保护开关因过热而开路的情况下可以切断电源的继电器电路。

此外，驱动LM-AJ系列及LM-AU系列时，应将 [Pr. PD12.3 伺服电机的热敏电阻有效/无效选择] 设定为“1”后，将热敏电阻设定为无效。未进行本设定时，会发生 [AL. 046.3 热敏电阻未连接异常]。

## 磁极检测

### 磁极检测概要

在执行线性伺服电机的定位运行前，应进行磁极检测。[Pr. PL01.0] 为初始值时，应仅在电源接通后的首次伺服ON时进行磁极检测。

磁极检测有如下所示2种方式。它们各有优缺点。应根据使用状况，选择最佳的磁极检测方式。

在初始值状态下，选择的是位置检测方式。

磁极检测	优点	缺点
位置检测方式	1. 磁极检测的精度高。 2. 磁极检测时的调整步骤简单。	1. 磁极检测时的移动量大。 2. 摩擦较小的设备，可能会发生初始磁极异常。
微小位置检测方式	1. 磁极检测时的移动量小。 2. 即使是摩擦较小的设备，也能进行磁极检测。	1. 磁极检测时的调整步骤复杂。 2. 磁极检测中发生了外部干扰时，可能会发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]。



## 磁极检测注意事项

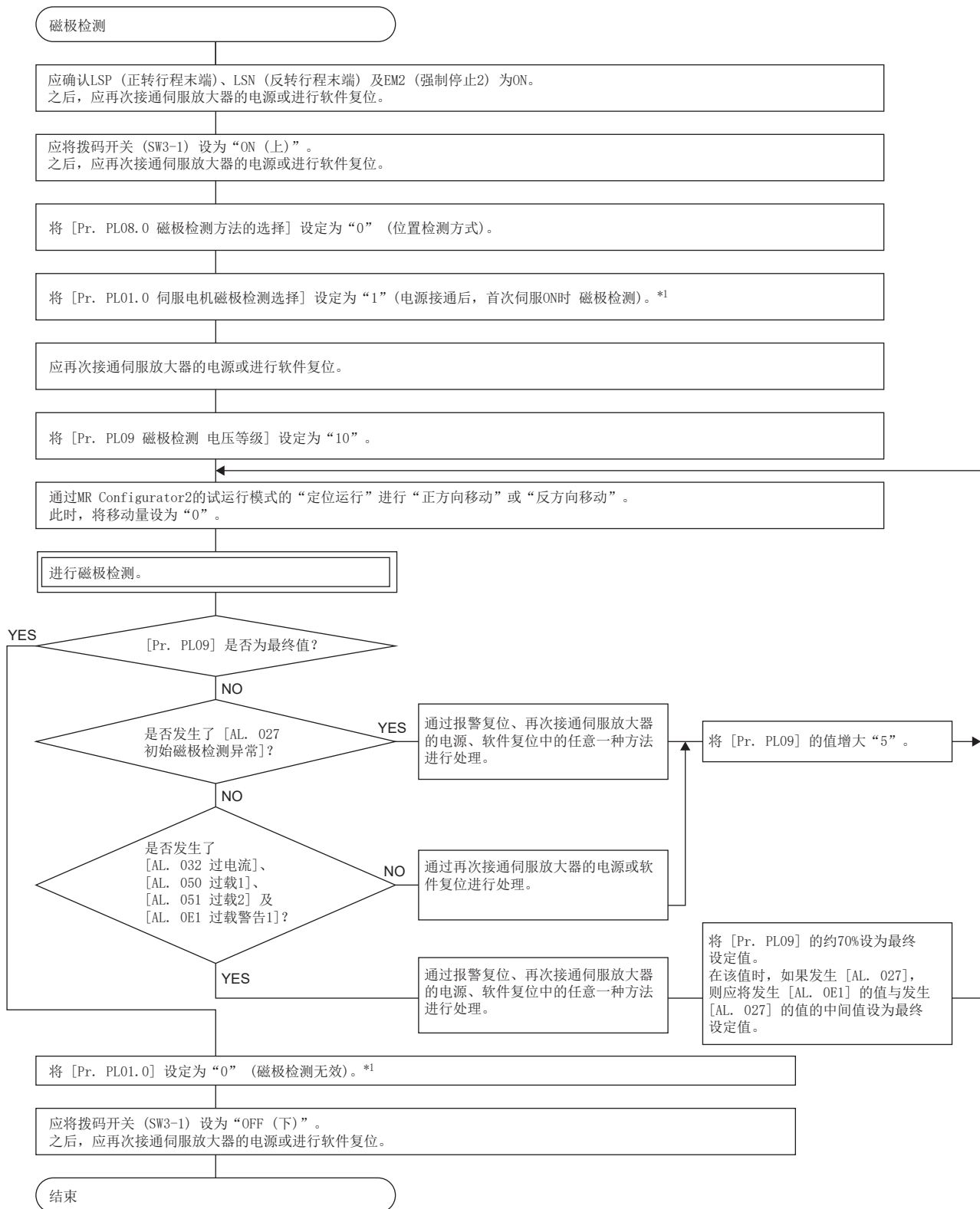
- 因为在伺服ON指令为ON的同时自动进行磁极检测，所以伺服电机会动作。
- 如果未正常进行磁极检测，则线性伺服电机可能会出现预料之外的动作。
- 应将机械结构设计为使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）。没有LSP及LSN时，机器可能会因碰撞而损坏。
- 即使是在转矩模式下，也应在分配了LSP及LSN的情况下进行磁极检测。
- 磁极检测时，动作方向为正方向还是为负方向是不可知的。
- 根据 [Pr. PL09 磁极检测电压等级] 的设定值，可能会发生过载、过电流、磁极检测报警等。
- 通过控制器进行定位运行时，应设为在磁极检测正常完成且确认为伺服ON状态后，再输出定位指令的顺控。如果在RD（准备完成）为ON之前输出了定位指令，则可能无法接收指令或发生报警。
- 线性编码器的安装错误时，可能会发生报警。
- 线性编码器分辨率的设定（[Pr. PL02 线性编码器分辨率设定 分子] 及 [Pr. PL03 线性编码器分辨率设定 分母]）或 [Pr. PL09] 的设定值错误时，可能会发生报警。
- 在摩擦为连续推力的30 %以上的机器的情况下，磁极检测后可能会无法正常动作。
- 在使用水平轴时，不平衡推力为连续推力的20 %以上的机器的情况下，磁极检测后可能会无法正常动作。
- 像双驱机构那样通过多轴连接的设备，如果对多轴同时进行磁极检测则可能无法进行。应对每个轴逐一进行磁极检测。此时，不进行磁极检测的轴应设为伺服OFF。
- 在磁极检测中，[Pr. PE47 不平衡转矩偏置] 的值视为“0”。
- 在升降轴上进行磁极检测时，应使用配重等构建使线性伺服电机不会因重力而移动的机构。

# 磁极检测步骤

## 要点

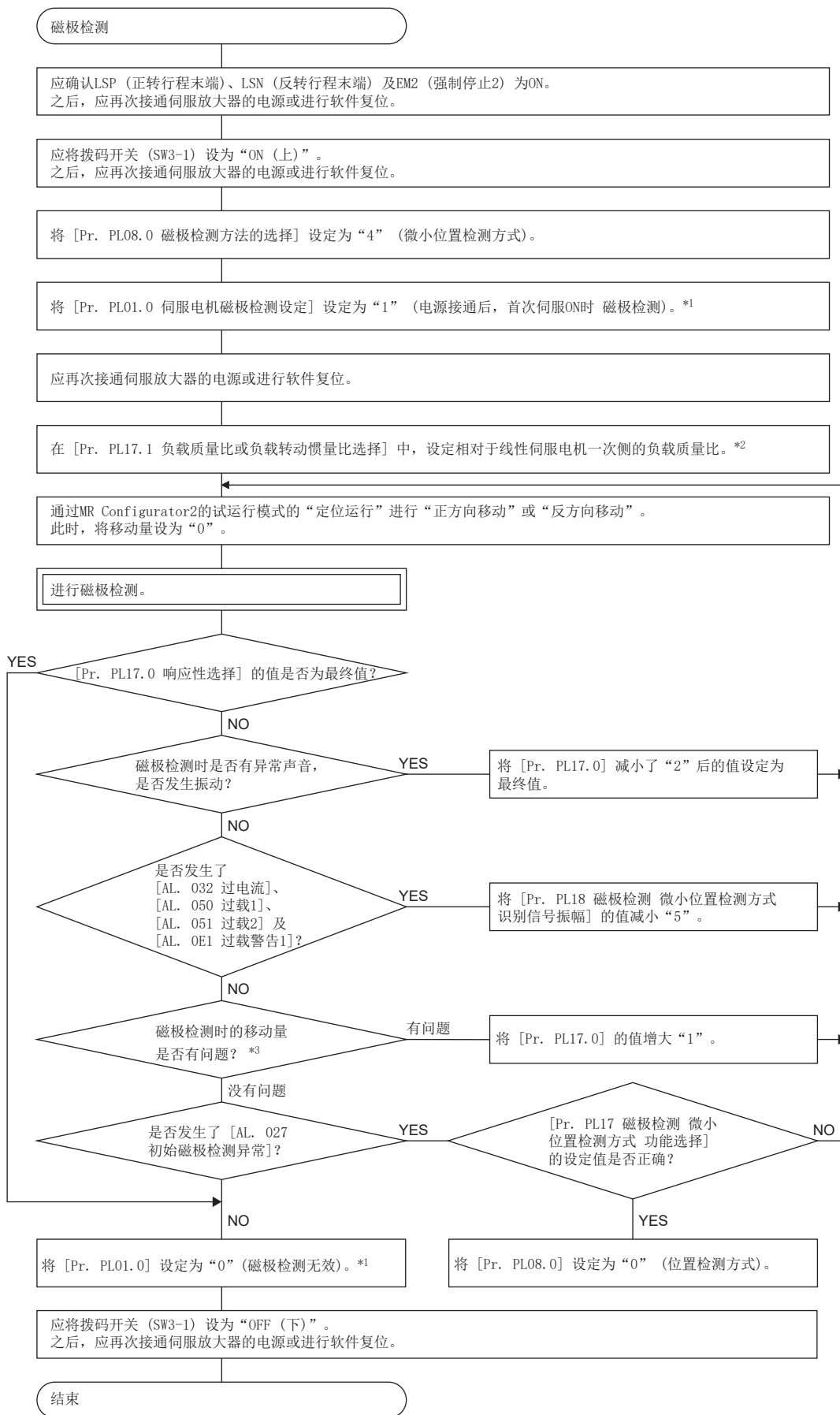
使用三菱电机生产的控制器时，伺服参数的设定值将被控制器改写。磁极检测结束时，应记录已更改的伺服参数的设定值并在控制器中设定相同的值。

### ■使用位置检测方式的磁极检测方法



\*1 增量系统的情况下，无需设定 [Pr. PL01]。

### ■使用微小位置检测方式的磁极检测



- \*1 增量系统的情况下，无需设定 [Pr. PL01]。
- \*2 不知道相对于线性伺服电机一次侧的负载质量比时，应以位置检测方式进行磁极检测后，实施自动调谐并设定推定值。
- \*3 使用微小位置检测方式进行磁极检测时，只要磁极检测时的最大移动量为0.5 mm以下就没有问题。希望减小磁极检测时的移动量时，应调大 [Pr. PL17.0] 的值。

## 磁极检测时行程限位无效设定

不使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）进行磁极检测时，应设定 [Pr. PL08.2 磁极检测 行程限位有效/无效选择]。

伺服参数	内容
PL08.2	磁极检测 行程限位有效/无效选择 0: 有效 1: 无效 初始值: 0 (有效)

## 磁极检测的准备

磁极检测时，应使用MR Configurator2的试运行模式（定位运行）。应将伺服放大器的电源设为OFF，并将拨码开关（SW3-1）设为ON。接通电源后，即进入试运行模式。

## 磁极检测方法的设定

应使用 [Pr. PL08.0 磁极检测方法的选择]，设定磁极检测方法。

以下情况下，应将磁极检测方法设定为微小位置检测方式。

- 希望减小磁极检测时的移动量时
- 位置检测方式下的磁极检测未正常完成时

伺服参数	内容
PL08.0	磁极检测方法的选择 0: 位置检测方式 4: 微小位置检测方式 初始值: 0 (位置检测方式)

绝对位置线性编码器的情况下，应将 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 设定为“1”（电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测）。此外，磁极检测正常完成后，应将 [Pr. PL01.0] 变更为“0”（磁极检测无效）。

伺服参数	内容
PL01.0	伺服电机磁极检测选择 0: 磁极检测无效 1: 电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测 5: 每次伺服ON时 磁极检测 初始值: 1 (电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测)

## 使用位置检测方式的磁极检测电压等级的设定

使用位置检测方式进行磁极检测时，应通过 [Pr. PL09 磁极检测 电压等级] 设定电压等级。使用微小位置检测方式进行磁极检测时，无需设定电压等级。

### ■伺服参数的设定标准

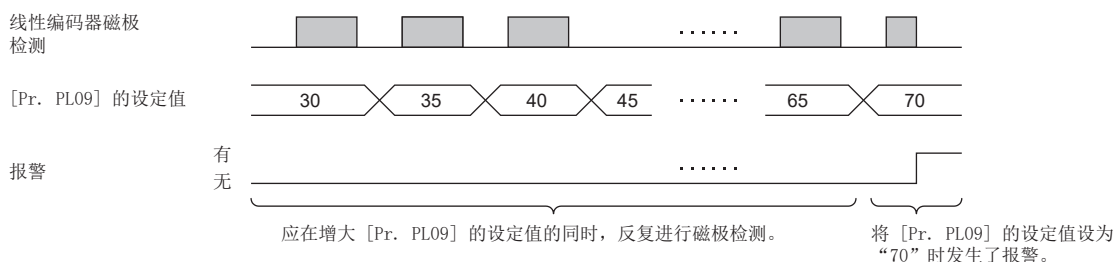
请参照下表进行设定。

伺服的状态	小 ← 中 → 大 ( ~ 10 (初始值) 50 ~ )	
运行时的推力	小	大
过载、过电流报警	不容易发生	容易发生
磁极检测报警	容易发生	不容易发生
磁极检测精度	低	高

### ■设定步骤

1. 应进行磁极检测，增大 [Pr. PL09 磁极检测 电压等级] 的设定，直到发生 [AL. 050 过载1]、[AL. 051 过载2]、[AL. 033 过电压]、[AL. 0E1 过载警告1] 及 [AL. 0EC 过载警告2]。每次应增大的参考值为“5”。使用MR Configurator2进行磁极检测的过程中发生了这些报警及警告时，MR Configurator2的试运行将自动结束，并变为伺服OFF状态。
2. 应将发生 [AL. 050]、[AL. 051]、[AL. 033]、[AL. 0E1] 及 [AL. 0EC] 时的值的约70 %作为最终设定值。但是，若在该设定值下发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]，则应将发生 [AL. 050]、[AL. 051]、[AL. 033]、[AL. 0E1] 及 [AL. 0EC] 时的设定值和发生磁极检测报警时的设定值的中间值作为最终设定值。
3. 应以最终设定值再次进行磁极检测，并确认没有问题。

### ■设定示例



此处，应将 [Pr. PL09 磁极检测 电压等级] 的最终设定值设定为49 (报警发生时的设定值 =  $70 \times 0.7$ )。

## 微小位置检测方式时的响应性、负载质量比的设定

使用微小位置检测方式时，应通过 [Pr. PL17. 0 响应性选择] 设定响应性，通过 [Pr. PL17.1 负载质量比或负载转动惯量比选择] 设定负载质量比。不知道相对于线性伺服电机一次侧的负载质量比时，应在以位置检测方式进行磁极检测后，进行自动调谐并设定推定值。

- [Pr. PL17.0 响应性选择]

设定值	响应性
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
A	
B	
C	
D	
E	
F	

初始值：0

- [Pr. PL17.1 负载质量比或负载转动惯量比选择]

设定值	负载质量比或负载转动惯量比
0	10倍以下
1	10倍
2	20倍
3	30倍
4	40倍
5	50倍
6	60倍
7	70倍
8	80倍
9	90倍
A	100倍
B	110倍
C	120倍
D	130倍
E	140倍
F	150倍以上

初始值：0

## 使用微小位置检测方式时的识别信号振幅的设定

使用微小位置检测方式进行磁极检测时，发生 [AL. 032 过电流]、[AL. 050 过载1]、[AL. 051 过载2]、[AL. 0E1 过载警告1] 的情况下，应减小 [Pr. PL18 磁极检测 微小位置检测方式 识别信号振幅]。正常情况下无需变更 [Pr. PL18] 的初始值。

## 磁极检测时的运行

### 注意事项

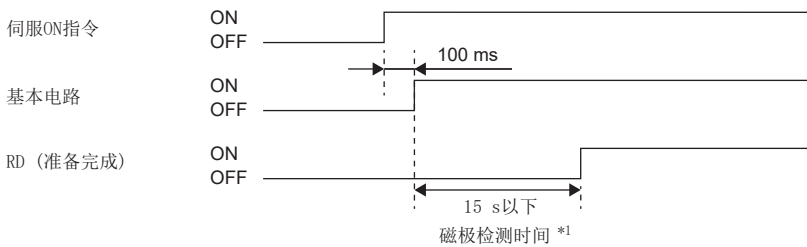
- 磁极检测后，应通过MR Configurator2的试运行（定位运行功能）确认位置精度。
- 使用绝对位置线性编码器时，线性编码器与线性伺服电机之间的位置关系发生了偏移时，应再次进行磁极检测。
- 在无负载状态下进行磁极检测可以提高精度。

### ■增量编码器的情况下

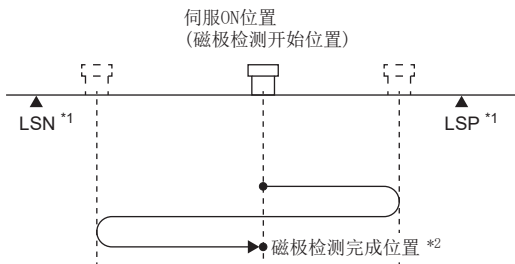
增量线性编码器的情况下，每次接通电源及进行软件复位时都要进行磁极检测。

电源接通后，将来自控制器的伺服ON指令设为ON后，就会自动进行磁极检测。因此，无需为了进行磁极检测而设定 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择]。

- 时序图



- \*1 磁极检测时间表示LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）为ON时的动作时间。
- 线性伺服电机的动作（LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）为ON时）

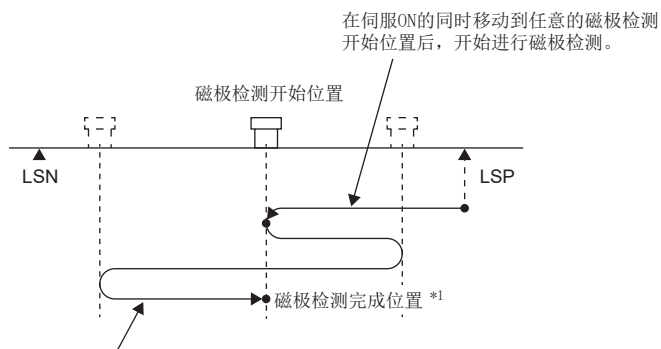


- \*1 在磁极检测过程中，如果LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）变为OFF，则将在相反方向上继续进行磁极检测。  
LSP及LSN都为OFF时，会发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]。

- \*2 磁极对间距如下所示。

线性伺服电机系列	LM-H3 LM-F	LM-U2		LM-K2	LM-AJ	LM-AU
		中推力 (连续推力低于400 N)	大推力 (连续推力为400 N以上)			
磁极对间距 [mm]	48	30	60	48	20	60

- 线性伺服电机的动作（LSP（正转行程末端）或LSN（反转行程末端）为OFF时）在伺服ON时LSP或LSN为OFF的情况下，将按如下所示进行磁极检测。



进行数次往返运行后，返回到磁极检测开始位置后结束磁极检测并变为伺服锁定状态。此时，偏离开始位置的大小约为磁极对间距/4。

\*1 磁极对间距如下所示。

线性伺服电机系列	LM-H3 LM-F	LM-U2		LM-K2	LM-AJ	LM-AU
		中推力 (连续推力低于400 N)	大推力 (连续推力为400 N以上)			
磁极对间距 [mm]	48	30	60	48	20	60



## ■绝对位置线性编码器的情况

如下所示情况下，需要进行磁极检测。

- 系统设置时（设备首次启动时）
- 更换了伺服放大器时
- 更换了线性伺服电机（一次侧或二次侧）时
- 更换或重新安装了线性编码器（标尺或读头）时

线性编码器与线性伺服电机之间的位置关系发生了偏移时，应重新进行磁极检测。

### 1. 应进行磁极检测。

☞ 441页 增量编码器的情况下

### 2. 磁极检测正常完成后，应将 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 变更为“0”（磁极检测无效）。

伺服参数	内容
PL01.0	伺服电机磁极检测选择 0: 磁极检测无效 1: 电源接通后, 首次伺服ON时 磁极检测 5: 每次伺服ON时 磁极检测 初始值: 1 (电源接通后, 首次伺服ON时 磁极检测)

磁极检测后，如果将 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 设定为了“0”（磁极检测无效），则无需在每次接通电源时都进行磁极检测。

## 在不进行磁极检测的情况下更换伺服放大器时

更换了伺服放大器时，应再次进行磁极检测。实在无法进行磁极检测时，应根据本项所示的方法，使用MR Configurator2将更换前的伺服放大器的磁极信息写入到更换后的伺服放大器中。

### 步骤

1. 应读取更换前的伺服放大器的磁极信息。
2. 应将读取的磁极信息写入到更换后的伺服放大器中。
3. 为了安全起见，应在施加了转矩限制的状态下进行试运行以确认没有问题。

### 磁极信息的移植方法

#### ■从更换前的伺服放大器读取磁极信息的方法

1. 应打开MR Configurator2的工程，选择机型。
2. 应确认计算机已与伺服放大器连接后，选择“诊断” - “线性诊断”。
3. 应点击“磁极信息”，打开磁极信息窗口。
4. 应点击磁极信息窗口中的“读取”。
5. 应确认磁极信息窗口中的数据1并记录下来。

#### ■向更换后的伺服放大器写入磁极信息的方法

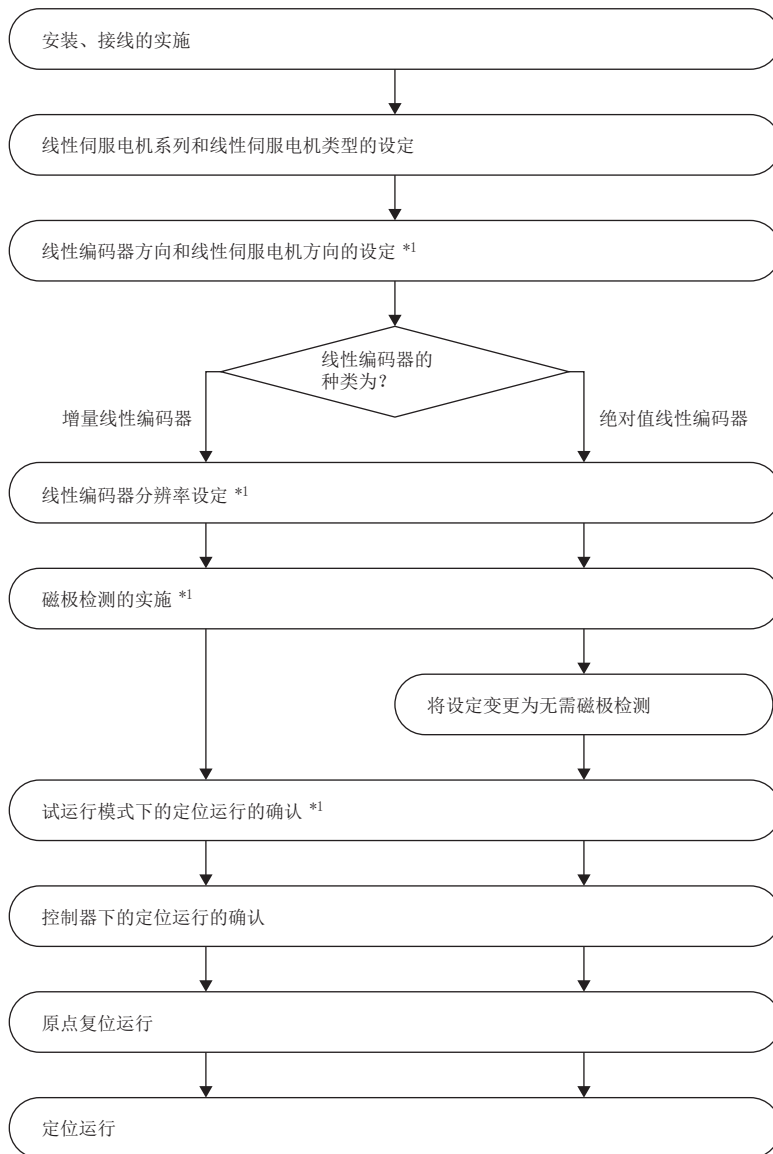
1. 应打开MR Configurator2的工程，选择机型。
2. 应确认计算机已与伺服放大器连接后，选择“诊断” - “线性诊断”。
3. 应点击“磁极信息”，打开磁极信息窗口。
4. 应向磁极信息窗口中的数据1中写入记录下来的磁极信息的值。
5. 应点击磁极信息窗口中的“写入”。
6. 应再次接通伺服放大器的电源。

## 10.3 启动 [A]

使用线性伺服电机时，应将 [Pr. PA01.1 运行模式选择] 设定为“4”（线性伺服电机控制模式）。

### 启动步骤

应按如下步骤，启动线性伺服系统。



\*1 应使用MR Configurator2。

## 线性伺服电机系列和线性伺服电机类型的设定

应通过 [Pr. PA17 伺服电机系列设定] 及 [Pr. PA18 伺服电机类型设定]，对使用的线性伺服电机的伺服电机系列及伺服电机类型进行设定。

## 线性编码器方向和线性伺服电机方向的设定

应使用 [Pr. PC45.0 编码器脉冲计数极性选择]，将线性伺服电机的正方向与线性编码器反馈的递增方向设定为一致。

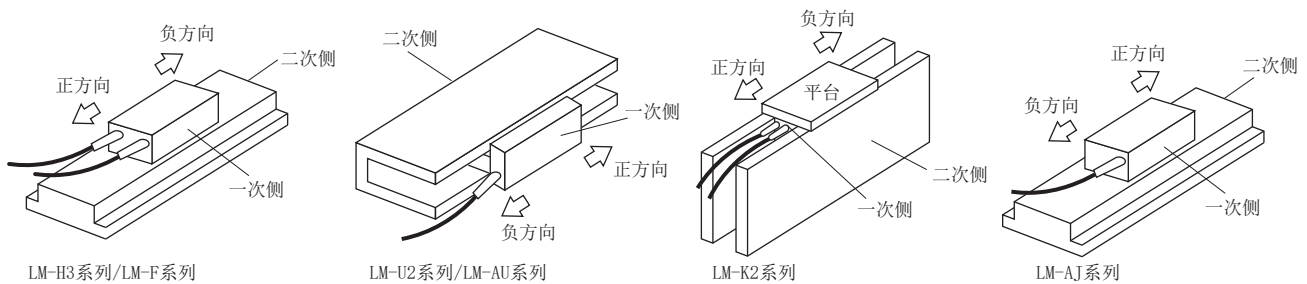
伺服参数	内容
PC45.0	编码器脉冲计数极性选择 0: 以线性编码器正方向为线性编码器递增方向 1: 以线性编码器正方向为线性编码器递减方向 初始值: 0 (以线性编码器正方向为线性编码器递增方向)

### ■伺服参数的设定方法

1. 应确认线性伺服电机的正方向。如下所示，线性伺服电机的移动方向与指令之间的关系，取决于 [Pr. PA14 移动方向选择] 的设定。

[Pr. PA14] 的设定值	线性伺服电机的移动方向	
	地址递增指令	地址递减指令
0	正方向	负方向
1	负方向	正方向

线性伺服电机的正方向及负方向如下所述。



2. 应确认线性编码器的递增方向。
3. 线性伺服电机的正方向和线性编码器的递增方向一致时，应将 [Pr. PC45.0 编码器脉冲计数极性选择] 设定为“0”（以线性编码器正方向为线性编码器递增方向）。线性伺服电机的正方向和线性编码器的递增方向不一致时，应将 [Pr. PC45.0 ] 设定为“1”（以线性编码器正方向为线性编码器递减方向）。

### ■确认方法

应按以下步骤确认线性伺服电机的正方向和线性编码器的递增方向。

1. 应在伺服OFF状态下手动使线性伺服电机向正方向动作。
2. 应使用MR Configurator2，确认此时的伺服电机速度（正/负）。
3. 在 [Pr. PC45.0 编码器脉冲计数极性选择] 的设定为“0”（以线性编码器正方向为线性编码器递增方向），且线性伺服电机的正方向与线性编码器的递增方向一致时，使线性伺服电机向正方向运行时的伺服电机速度为正的。在线性伺服电机的正方向与线性编码器的递增方向不一致时，伺服电机速度为负的值。在 [Pr. PC45.0] 的设定为“1”（以线性编码器正方向为线性编码器递减方向），且线性伺服电机的正方向与线性编码器的递增方向一致时，使线性伺服电机向正方向运行时的伺服电机速度为负的值。

## 线性编码器的分辨率设定

应通过 [Pr. PL02 线性编码器分辨率设定 分子] 及 [Pr. PL03 线性编码器分辨率设定 分母] 设定线性编码器分辨率的比率。

### 注意事项

- 此伺服参数的设定值，仅在再次接通电源或进行软件复位后有效。
- 在 [Pr. PL02] 及 [Pr. PL03] 中设定了错误的值时，可能会无法正常动作，或是在定位运行及磁极检测时会发生 [AL. 027] 或 [AL. 042]。

### ■伺服参数的设定

设定的值应能满足以下公式。

$$\frac{[\text{Pr. PL02 线性编码器分辨率设定 分子}]}{[\text{Pr. PL03 线性编码器分辨率设定 分母}]} = \text{线性编码器的分辨率} [\mu\text{m}]$$

### ■伺服参数的设定示例

- 线性编码器分辨率为0.5  $\mu\text{m}$ 时

$$\frac{[\text{Pr. PL02}]}{[\text{Pr. PL03}]} = \text{线性编码器的分辨率} = 0.5 \mu\text{m} = \frac{1}{2}$$

[Pr. PL02] 及 [Pr. PL03] 的设定值一览表如下所示。

—		线性编码器分辨率 [ $\mu\text{m}$ ]							
		0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0	2.0
设定值	[Pr. PL02]	1	1	1	1	1	1	1	2
	[Pr. PL03]	100	50	20	10	5	2	1	1

## 连接LM-AJ系列/LM-AU系列时的设定

LM-AJ系列及LM-AU系列，未配备可与伺服放大器连接的热敏电阻，仅配备了可与外部继电器连接的过热保护器。应构建在过热保护开关因过热而开路的情况下可以切断电源的继电器电路。

此外，驱动LM-AJ系列及LM-AU系列时，应将 [Pr. PD12.3 伺服电机的热敏电阻有效/无效选择] 设定为“1”后，将热敏电阻设定为无效。未进行本设定时，会发生 [AL. 046.3 热敏电阻未连接异常]。

# 磁极检测

## 磁极检测概要

在执行线性伺服电机的定位运行前，应进行磁极检测。[Pr. PL01] 为初始值时，应仅在电源接通后的首次伺服ON时进行磁极检测。

磁极检测有如下所示2种方式。它们各有优缺点。应根据使用状况，选择最佳的磁极检测方式。

在初始值状态下，选择的是位置检测方式。

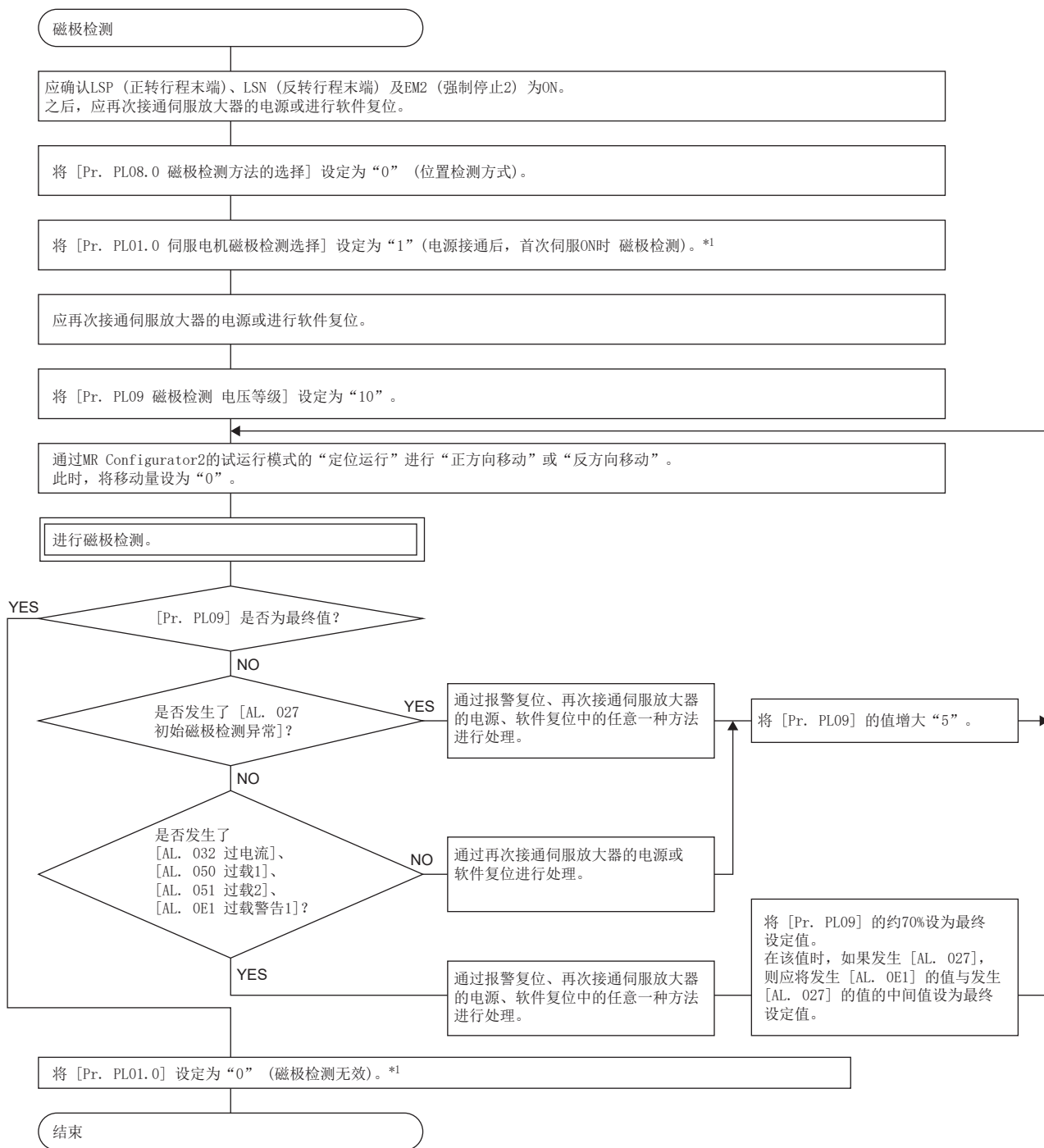
磁极检测	优点	缺点
位置检测方式	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 磁极检测的精度高。</li> <li>2. 磁极检测时的调整步骤简单。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 磁极检测时的移动量大。</li> <li>2. 摩擦较小的设备，可能会发生初始磁极异常。</li> </ol>
微小位置检测方式	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 磁极检测时的移动量小。</li> <li>2. 即使是摩擦较小的设备，也能进行磁极检测。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 磁极检测时的调整步骤复杂。</li> <li>2. 磁极检测中发生了外部干扰时，可能会发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]。</li> </ol>

## 磁极检测注意事项

- 因为在伺服ON指令为ON的同时自动进行磁极检测，所以伺服电机会动作。
- 如果未正常进行磁极检测，则线性伺服电机可能会出现预料之外的动作。
- 应将机械结构设计为使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）。没有LSP及LSN时，机器可能会因碰撞而损坏。
- 即使是在转矩模式下，也应在分配了LSP及LSN的情况下进行磁极检测。
- 磁极检测时，动作方向为正方向还是为负方向是不可知的。
- 根据 [Pr. PL09 磁极检测电压等级] 的设定值，可能会发生过载、过电流、磁极检测报警等。
- 通过控制器进行定位运行时，应设为在磁极检测正常完成且确认为伺服ON状态后，再输出定位指令的顺控。如果在RD（准备完成）为ON之前输出了定位指令，则可能无法接收指令或发生报警。
- 线性编码器的安装错误时，可能会发生报警。
- 线性编码器分辨率的设定（[Pr. PL02 线性编码器分辨率设定 分子] 及 [Pr. PL03 线性编码器分辨率设定 分母]）或 [Pr. PL09] 的设定值错误时，可能会发生报警。
- 在摩擦为连续推力的30 %以上的机器的情况下，磁极检测后可能会无法正常动作。
- 在使用水平轴时，不平衡推力为连续推力的20 %以上的机器的情况下，磁极检测后可能会无法正常动作。
- 像双驱机构那样通过多轴连接的设备，如果对多轴同时进行磁极检测则可能无法进行。应对每个轴逐一进行磁极检测。此时，不进行磁极检测的轴应设为伺服OFF。
- 在磁极检测中，[Pr. PE47 不平衡转矩偏置] 的值视为“0”。
- 在升降轴上进行磁极检测时，应使用配重等构建使线性伺服电机不会因重力而移动的机构。

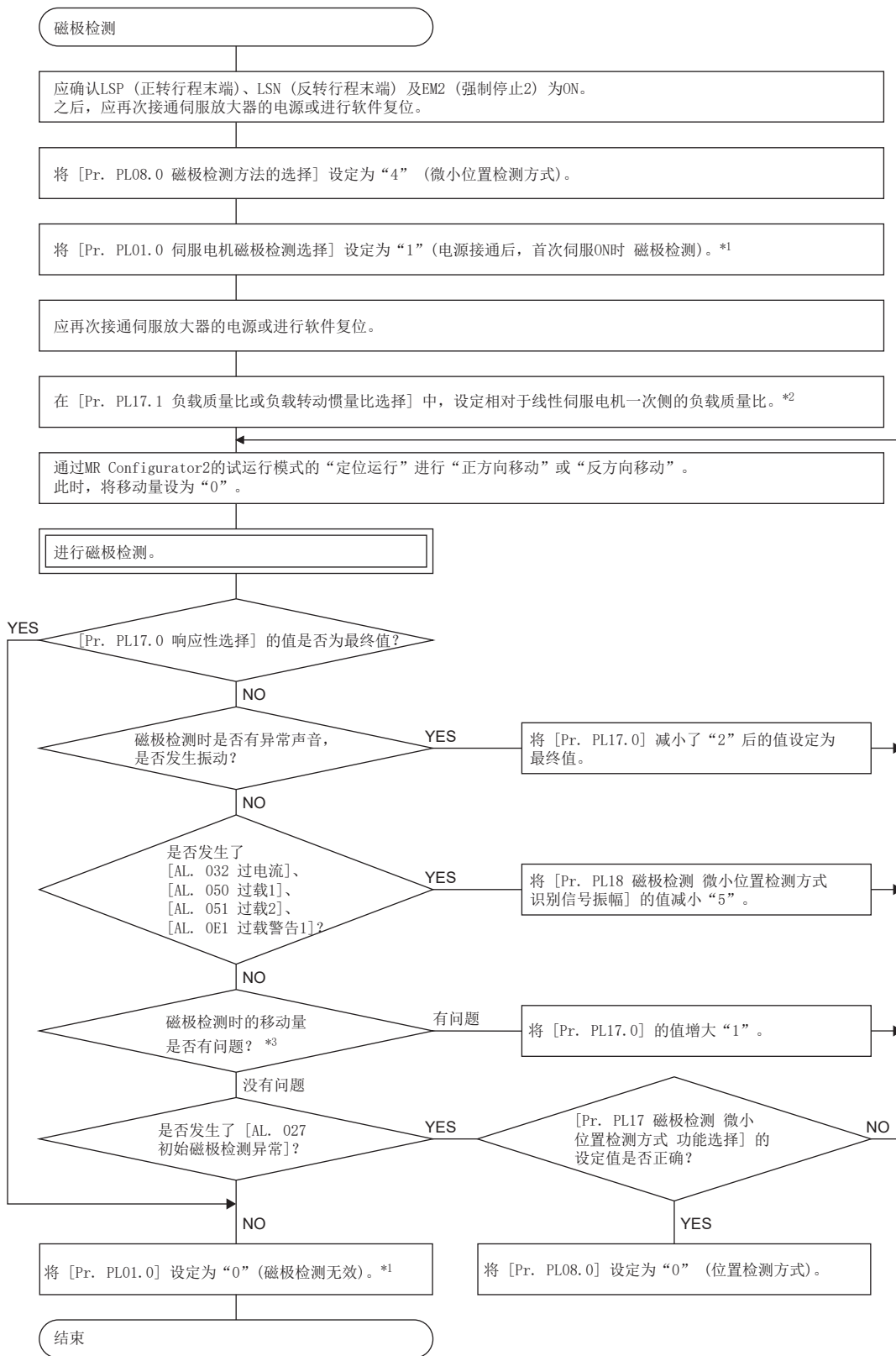
## 磁极检测步骤

### ■使用位置检测方式的磁极检测方法



\*1 增量系统的情况下，无需设定 [Pr. PL01]。

### ■使用微小位置检测方式的磁极检测



\*1 增量系统的情况下，无需设定 [Pr. PL01]。

\*2 不知道相对于线性伺服电机一次侧的负载质量比时，应以位置检测方式进行磁极检测后，实施自动调谐并设定推定值。

\*3 使用微小位置检测方式进行磁极检测时，只要磁极检测时的最大移动量为0.5 mm以下就没有问题。希望减小磁极检测时的移动量时，应调大 [Pr. PL17.0] 的值。

## 磁极检测时行程限位无效设定

不使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）进行磁极检测时，应设定 [Pr. PL08.2 磁极检测行程限位有效/无效选择]。

伺服参数	内容
PL08.2	磁极检测行程限位有效/无效选择 0: 有效 1: 无效 初始值: 0 (有效)

## 磁极检测方法的设定

应使用 [Pr. PL08.0 磁极检测方法的选择]，设定磁极检测方法。

以下情况下，应将磁极检测方法设定为微小位置检测方式。

- 希望减小磁极检测时的移动量时
- 位置检测方式下的磁极检测未正常完成时

伺服参数	内容
PL08.0	磁极检测方法的选择 0: 位置检测方式 4: 微小位置检测方式 初始值: 0 (位置检测方式)

绝对位置线性编码器的情况下，应将 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 设定为“1”（电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测）。此外，磁极检测正常完成后，应将 [Pr. PL01.0] 变更为“0”（磁极检测无效）。

伺服参数	内容
PL01.0	伺服电机磁极检测选择 0: 磁极检测无效 1: 电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测 5: 每次伺服ON时 磁极检测 初始值: 1 (电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测)



## 使用位置检测方式的磁极检测电压等级的设定

使用位置检测方式进行磁极检测时，应通过 [Pr. PL09 磁极检测电压等级] 设定电压等级。使用微小位置检测方式进行磁极检测时，无需设定电压等级。

### ■伺服参数的设定标准

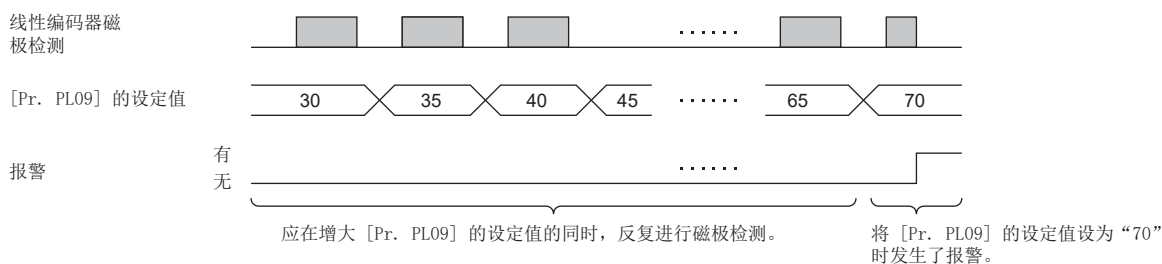
请参照下表进行设定。

伺服的状态	小 ← 中 → 大 ( ~ 10 (初始值) 50 ~ )	
运行时的推力	小	大
过载、过电流报警	不容易发生	容易发生
磁极检测报警	容易发生	不容易发生
磁极检测精度	低	高

### ■设定步骤

1. 应进行磁极检测，增大 [Pr. PL09 磁极检测电压等级] 的设定，直到发生 [AL. 050 过载1]、[AL. 051 过载2]、[AL. 033 过电压]、[AL. 0E1 过载警告1] 及 [AL. 0EC 过载警告2]。每次应增大的参考值为“5”。使用MR Configurator2进行磁极检测的过程中发生了这些报警及警告时，MR Configurator2的试运行将自动结束，并变为伺服OFF状态。
2. 应将发生 [AL. 050]、[AL. 051]、[AL. 033]、[AL. 0E1] 及 [AL. 0EC] 时的值的约70 %作为最终设定值。但是，若在该设定值下发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]，则应将发生 [AL. 050]、[AL. 051]、[AL. 033]、[AL. 0E1] 及 [AL. 0EC] 时的设定值和发生磁极检测报警时的设定值的中间值作为最终设定值。
3. 应以最终设定值再次进行磁极检测，并确认没有问题。

### ■设定示例



此处，应将 [Pr. PL09] 的最终设定值设定为49 (报警发生时的设定值 =  $70 \times 0.7$ )。

## 微小位置检测方式时的响应性、负载质量比的设定

使用微小位置检测方式时，应通过 [Pr. PL17. 0 响应性选择] 设定相应性，通过 [Pr. PL17. 1 负载质量比或负载转动惯量比] 设定负载质量比。不知道相对于线性伺服电机一次侧的负载质量比时，应在以位置检测方式进行磁极检测后，进行自动调谐并设定推定值。

- [Pr. PL17. 0 响应性选择]

设定值	响应性
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
A	
B	
C	
D	
E	
F	

初始值：0

- [Pr. PL17. 1 负载质量比或负载转动惯量比选择]

设定值	负载质量比或负载转动惯量比
0	10倍以下
1	10倍
2	20倍
3	30倍
4	40倍
5	50倍
6	60倍
7	70倍
8	80倍
9	90倍
A	100倍
B	110倍
C	120倍
D	130倍
E	140倍
F	150倍以上

初始值：0

## 使用微小位置检测方式时的识别信号振幅的设定

使用微小位置检测方式进行磁极检测时，发生 [AL. 032 过电流]、[AL. 050 过载1]、[AL. 051 过载2]、[AL. 0E1 过载警告1] 的情况下，应减小 [Pr. PL18 磁极检测 微小位置检测方式 识别信号振幅]。正常情况下无需变更 [Pr. PL18] 的初始值。

## 磁极检测时的运行

### 注意事项

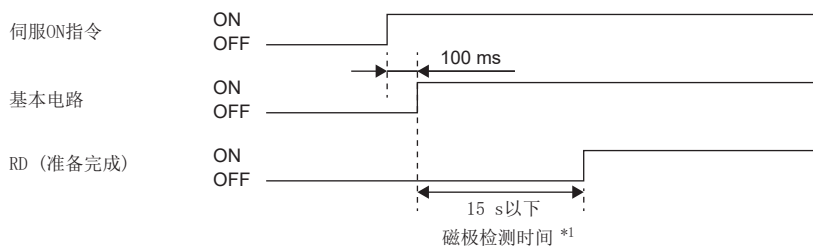
- 磁极检测后，应通过MR Configurator2的试运行（定位运行功能）确认位置精度。
- 使用绝对位置线性编码器时，线性编码器与线性伺服电机之间的位置关系发生了偏移时，应再次进行磁极检测。
- 在无负载状态下进行磁极检测可以提高精度。

### ■增量编码器的情况下

增量线性编码器的情况下，每次接通电源及进行软件复位时都要进行磁极检测。

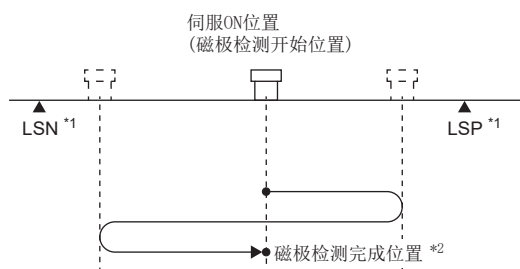
电源接通后，将来自控制器的伺服ON指令设为ON后，就会自动进行磁极检测。因此，无需为了进行磁极检测而设定 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择]。

#### • 时序图



\*1 磁极检测时间表示LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）为ON时的动作时间。

- 线性伺服电机的动作（LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）为ON时）

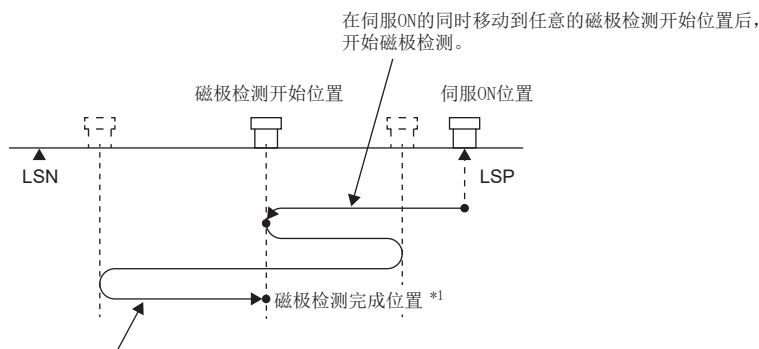


\*1 在磁极检测过程中，如果LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）变为OFF，则将在相反方向上继续进行磁极检测。  
LSP及LSN都为OFF时，会发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]。

\*2 磁极对间距如下所示。

线性伺服电机系列	LM-H3	LM-U2		LM-K2	LM-AJ	LM-AU
	LM-F	中推力 (连续推力低于400 N)	大推力 (连续推力为400 N以上)			
磁极对间距 [mm]	48	30	60	48	20	60

- 线性伺服电机的动作（LSP（正转行程末端）或LSN（反转行程末端）为OFF时）在伺服ON时LSP或LSN为OFF的情况下，将按如下所示进行磁极检测。



进行数次往返运行后，返回到磁极检测开始位置后结束磁极检测并变为伺服锁定状态。此时，偏离开始位置的大小约为磁极对间距/4。

\*1 磁极对间距如下所示。

线性伺服电机系列	LM-H3 LM-F	LM-U2		LM-K2	LM-AJ	LM-AU
		中推力 (连续推力低于400 N)	大推力 (连续推力为400 N以上)			
磁极对间距 [mm]	48	30	60	48	20	60

## ■绝对位置线性编码器的情况

如下所示情况下，需要进行磁极检测。

- 系统设置时（设备首次启动时）
- 更换了伺服放大器时
- 更换了线性伺服电机（一次侧或二次侧）时
- 更换或重新安装了线性编码器（标尺或读头）时

线性编码器与线性伺服电机之间的位置关系发生了偏移时，应重新进行磁极检测。

### 1. 应进行磁极检测。

☞ 441页 磁极检测时的运行

☞ 441页 增量编码器的情况下

### 2. 磁极检测正常完成后，应将 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 变更为“0”（磁极检测无效）。

伺服参数	内容
PL01.0	伺服电机磁极检测选择 0: 磁极检测无效 1: 电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测 5: 每次伺服ON时 磁极检测 初始值: 1 (电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测)

磁极检测后，如果将 [Pr. PL01.0] 设定为了“0”（磁极检测无效），则无需在每次接通电源时都进行磁极检测。

## 在不进行磁极检测的情况下更换伺服放大器时

请参照下述章节。

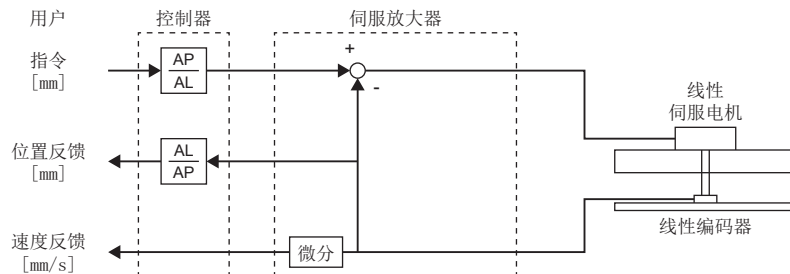
☞ 443页 在不进行磁极检测的情况下更换伺服放大器时

## 10.4 基本功能

### 通过控制器进行运行

增量系统的情况下，在接通电源后的首次伺服ON时自动进行磁极检测。因此，进行定位运行时，应确认状态为伺服ON状态。

#### 脉冲数 (AP) 和移动量 (AL) 的设定



应根据以下条件计算线性编码器的脉冲数 (AP) 和移动量 (AL)。

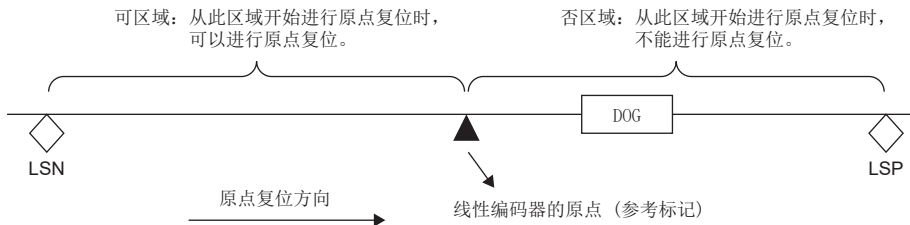
线性编码器分辨率:  $0.05 \mu\text{m}$

$$\frac{\text{脉冲数 (AP) [pulse]}}{\text{移动量 (AL) [\mu\text{m}]}]} = \frac{1}{0.05} = \frac{20}{1}$$

### 原点复位 [G]

#### 注意事项

- 增量线性编码器和绝对位置线性编码器，其原点复位时的原点基准位置不同。
- 使用增量线性编码器时，在原点复位方向上需要有1处线性编码器的原点（参考标记）。
- 为了切实进行原点复位，应如图所示在通过JOG运行等移动到LSN后，进行原点复位。



## 原点复位设定方法

### ■增量线性编码器

- 原点复位间隔设定

增量线性编码器中的原点位置，是以原点复位开始后最初通过的线性编码器原点（参考标记）为基准的每个1048576 pulses（可通过 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔设定] 进行变更）的位置。应根据线性编码器的分辨率变更 [Pr. PL01] 的设定值。

伺服参数	内容
PL01.2	原点复位时的停止间隔设定 0: $2^{13}$ (= 8192) pulse 1: $2^{17}$ (= 131072) pulse 2: $2^{18}$ (= 262144) pulse 3: $2^{20}$ (= 1048576) pulse 4: $2^{22}$ (= 4194304) pulse 5: $2^{24}$ (= 16777216) pulse 6: $2^{26}$ (= 67108864) pulse 7: $2^{30}$ (= 1073741824) pulse 初始值: 3 ( $2^{20}$ (= 1048576) pulse)

原点复位时的停止间隔与线性编码器分辨率的关系如下所示。例如：线性编码器分辨率为  $0.001 \mu\text{m}$ ，且 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔设定] = “5” (16777216 pulses) 时，线性编码器的分辨率为  $16.777 \text{ mm}$ 。

[单位: mm]

Pr. PL01.2	停止间隔 [pulse]	线性编码器分辨率				
		0.001 $\mu\text{m}$	0.005 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$	0.02 $\mu\text{m}$	0.05 $\mu\text{m}$
0	8192	0.008	0.041	0.082	0.164	0.410
1	131072	0.131	0.655	1.311	2.621	6.554
2	262144	0.262	1.311	2.621	5.243	13.107 (推荐值)
3	1048576	1.049	5.243	10.486 (推荐值)	20.972 (推荐值)	52.429
4	4194304	4.194	20.972 (推荐值)	41.943	83.886	209.715
5	16777216	16.777 (推荐值)	83.886	167.772	335.544	838.861
6	67108864	67.109	335.544	671.089	1342.177	3355.443
7	1073741824	1073.742	5368.700	10737.418	21474.836	53687.091

Pr. PL01.2	停止间隔 [pulse]	线性编码器分辨率				
		0.1 $\mu\text{m}$	0.2 $\mu\text{m}$	0.5 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	2 $\mu\text{m}$
0	8192	0.819	1.638	4.096 (推荐值)	8.192 (推荐值)	16.384 (推荐值)
1	131072	13.107 (推荐值)	26.214 (推荐值)	65.536	131.072	262.144
2	262144	26.214	52.429	131.072	262.144	524.288
3	1048576	104.858	209.715	524.288	1048.576	2097.152
4	4194304	419.430	838.861	2097.152	4194.304	8388.608
5	16777216	1677.722	3355.443	8388.608	16777.216	33554.432
6	67108864	6710.886	13421.773	33554.432	67108.864	134217.728
7	1073741824	107374.182	214748.364	536870.912	1073741.824	2147483.648

- 多点Z相输入功能选择

线性编码器的整个行程中存在多个参考标记时，应通过 [Pr. PC17.1 线性编码器多点Z相输入功能选择] 选择 “1” (有效)。

### ■绝对位置线性编码器

绝对位置线性编码器中的原点基准位置，是以线性编码器原点（绝对位置数据 = 0）作为基准的每次1048576 pulses的位置。原点复位时的停止间隔可以通过 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔] 进行变更。关于原点复位时的停止间隔的规格，请参照下述章节。

☞ 456页 增量线性编码器

规格与使用增量编码器时的规格相同。

## 点复位运行

### 注意事项

- 为了切实进行原点复位，应在通过来自控制器的JOG运行等移动到相反侧的行程末端后，再进行原点复位。
- 应根据线性编码器的分辨率变更 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔设定] 的设定值。

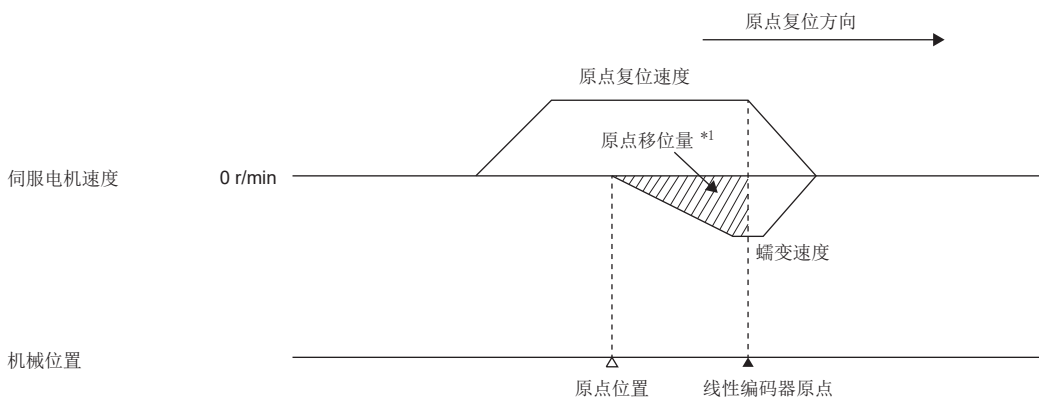
### ■增量线性编码器

- 在原点复位方向上存在线性编码器原点（参考标记）时  
从线性编码器原点（参考标记）的位置开始移动原点移位量后的位置作为原点位置。

#### 例

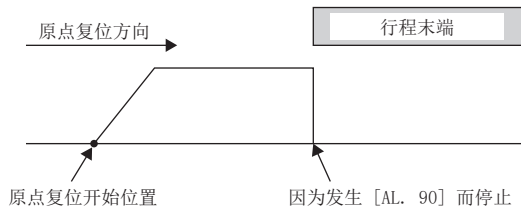
Homing method 33、34的情况

Homing method 34的动作如下图所示。Homing method 33的动作为Homing method 34的反转方向。



\*1 原点移位量可以通过 [Pr. PT07 原点移位量] 进行变更。

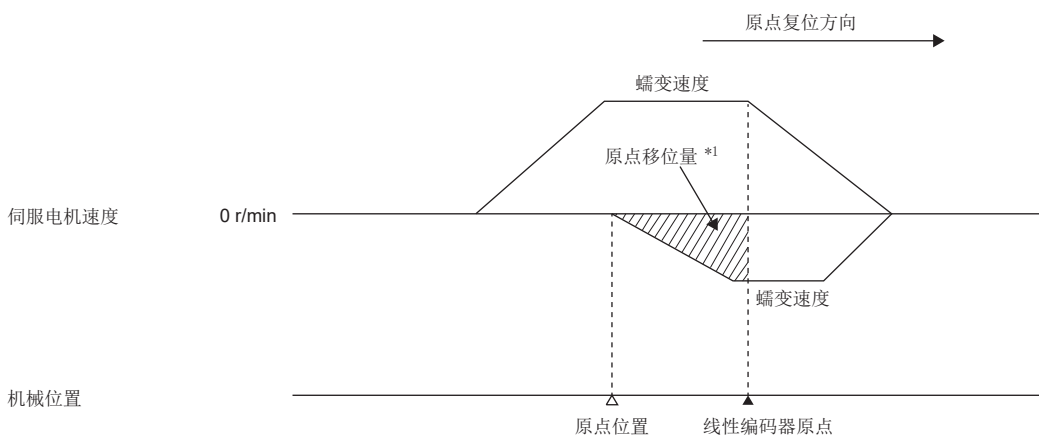
检测到行程末端时



#### 例

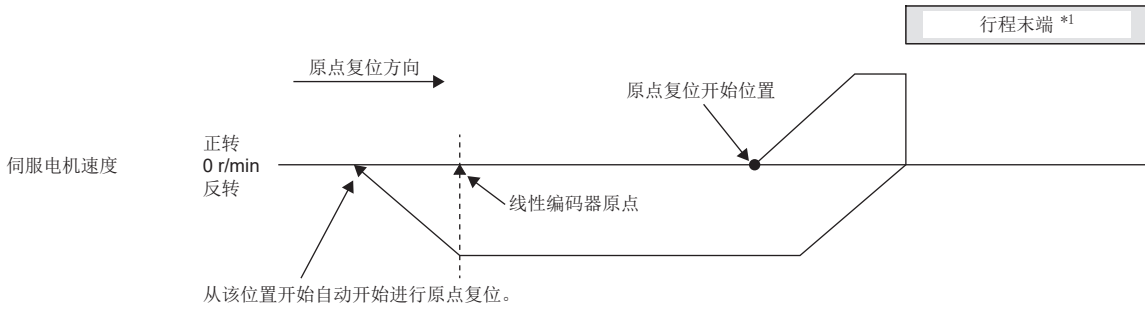
Homing method -11、-43的情况

Homing method -11的动作如下图所示。Homing method -43的动作为Homing method -11的反转方向。



\*1 原点移位量可以通过 [Pr. PT07 原点移位量] 进行变更。

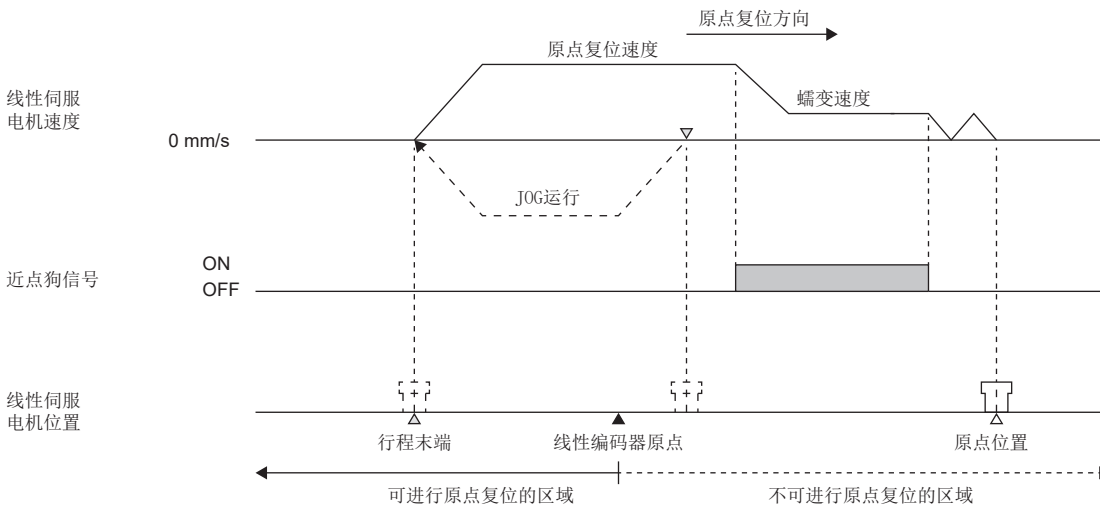
## 在行程末端返回时



\*1 软件限位中无法使用。

- 在 原点复位方向上不存在线性编码器原点时

从原点复位方向上不存在线性编码器原点的位置开始进行原点复位时，可能会发生错误。此时，应变更原点复位方式，或是先通过来自控制器的JOG运行等移动到与原点复位方向相反一侧的行程末端后，再进行原点复位。

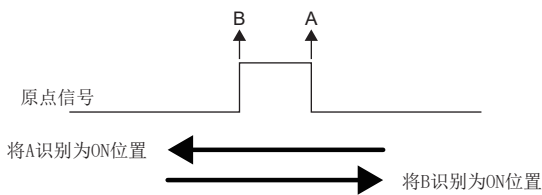


- 通过原点（参考标记）时的注意事项

线性编码器的原点（参考标记）的信号ON的区间，具有一定的宽度。（线性编码器的规格不同时，宽度也不同。）

📖 MMR-J5 合作商编码器 用户手册

例：在上升沿识别Z相时



由于在每个通过原点的方向上的LZ（编码器Z相脉冲）ON的位置不同，所以想要使近点狗原点复位等原点复位完成位置总是停止在相同位置时，应在同一方向上启动原点复位。

- 使用无原点（参考标记）的线性编码器时的注意事项

无原点（参考标记）线性编码器的情况下，不输出伺服放大器的LZ（编码器Z相脉冲）。原点复位时是否需要LZ（编码器Z相脉冲），应确认控制器的规格。

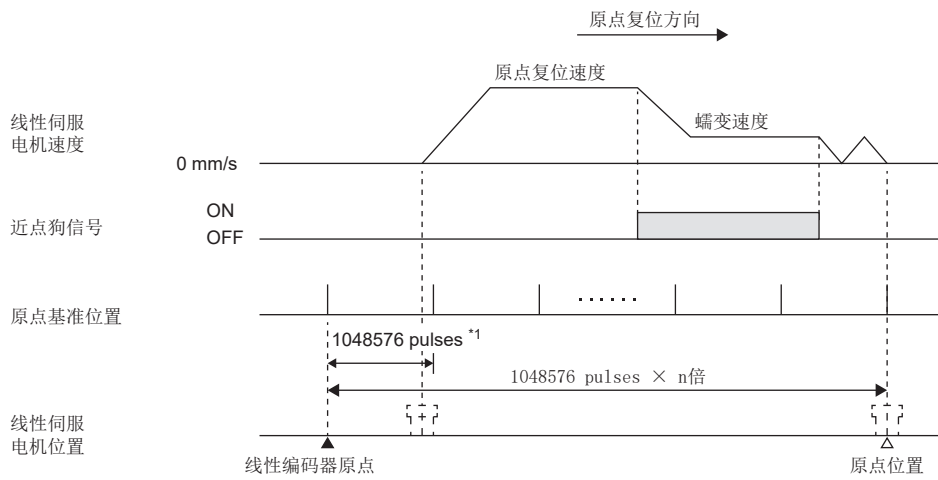


### 绝对位置线性编码器

使用绝对位置线性编码器时，也可以进行数据设定式原点复位。

- 近点狗式原点复位的情况

近点狗式原点复位的情况下，近点狗信号变为OFF后的最近的原点基准位置为原点位置。线性编码器原点的设定位置不存在限制。LZ（编码器Z相脉冲）通过 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔选择] 的设定值进行输出。

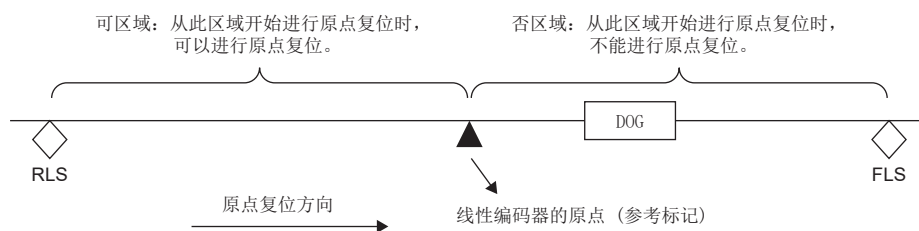


\*1 可以通过 [Pr. PL01] 进行变更。

## 原点复位 [B]

### 注意事项

- 增量线性编码器和绝对位置线性编码器，其原点复位时的原点基准位置不同。
- 使用增量线性编码器时，在原点复位方向上需要有1处线性编码器的原点（参考标记）。
- 为了切实进行原点复位，应如图所示在通过JOG运行等移动到RLS后，进行原点复位。



## 原点复位设定方法

### ■增量线性编码器

#### • 原点复位间隔设定

增量线性编码器中的原点位置，是以原点复位开始后最初通过的线性编码器原点（参考标记）为基准的每个1048576 pulses（可通过 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔设定] 进行变更）的位置。应根据线性编码器的分辨率变更 [Pr. PL01] 的设定值。

伺服参数	内容
PL01.2	原点复位时的停止间隔设定 0: $2^{13}$ (= 8192) pulse 1: $2^{17}$ (= 131072) pulse 2: $2^{18}$ (= 262144) pulse 3: $2^{20}$ (= 1048576) pulse 4: $2^{22}$ (= 4194304) pulse 5: $2^{24}$ (= 16777216) pulse 6: $2^{26}$ (= 67108864) pulse 7: $2^{30}$ (= 1073741824) pulse 初始值: 3 ( $2^{20}$ (= 1048576) pulse)

原点复位时的停止间隔与线性编码器分辨率的关系如下所示。例如：线性编码器分辨率为  $0.001 \mu\text{m}$ ，且 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔设定] = “5” (16777216 pulses) 时，线性编码器的分辨率为  $16.777 \text{ mm}$ 。

[单位: mm]

Pr. PL01.2	停止间隔 [pulse]	线性编码器分辨率				
		0.001 $\mu\text{m}$	0.005 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$	0.02 $\mu\text{m}$	0.05 $\mu\text{m}$
0	8192	0.008	0.041	0.082	0.164	0.410
1	131072	0.131	0.655	1.311	2.621	6.554
2	262144	0.262	1.311	2.621	5.243	13.107 (推荐值)
3	1048576	1.049	5.243	10.486 (推荐值)	20.972 (推荐值)	52.429
4	4194304	4.194	20.972 (推荐值)	41.943	83.886	209.715
5	16777216	16.777 (推荐值)	83.886	167.772	335.544	838.861
6	67108864	67.109	335.544	671.089	1342.177	3355.443
7	1073741824	1073.742	5368.700	10737.418	21474.836	53687.091

Pr. PL01.2	停止间隔 [pulse]	线性编码器分辨率				
		0.1 $\mu\text{m}$	0.2 $\mu\text{m}$	0.5 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	2 $\mu\text{m}$
0	8192	0.819	1.638	4.096 (推荐值)	8.192 (推荐值)	16.384 (推荐值)
1	131072	13.107 (推荐值)	26.214 (推荐值)	65.536	131.072	262.144
2	262144	26.214	52.429	131.072	262.144	524.288
3	1048576	104.858	209.715	524.288	1048.576	2097.152
4	4194304	419.430	838.861	2097.152	4194.304	8388.608
5	16777216	1677.722	3355.443	8388.608	16777.216	33554.432
6	67108864	6710.886	13421.773	33554.432	67108.864	134217.728
7	1073741824	107374.182	214748.364	536870.912	1073741.824	2147483.648

#### • 多点Z相输入功能选择

线性编码器的整个行程中存在多个参考标记时，应通过 [Pr. PC17.1 线性编码器多点Z相输入功能选择] 选择 “1”（有效）。

### ■绝对位置线性编码器

绝对位置线性编码器中的原点基准位置，是以线性编码器原点（绝对位置数据 = 0）作为基准的每次1048576 pulses的位置。原点复位时的停止间隔可以通过 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔] 进行变更。关于原点复位时的停止间隔的规格，请参照下述章节。

☞ 456页 增量线性编码器

规格与使用增量编码器时的规格相同。

## 点复位运行

### 注意事项

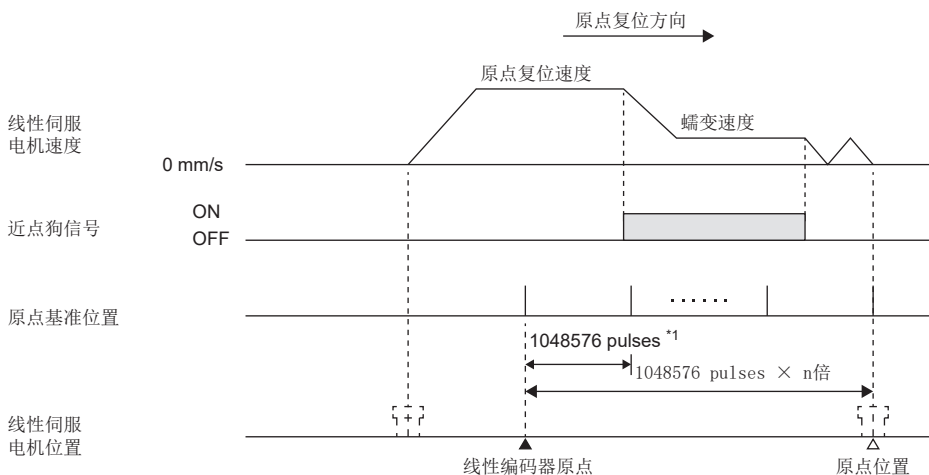
- 为了切实进行原点复位，应在通过来自控制器的JOG运行等移动到相反侧的行程限位后，再进行原点复位。
- 应根据线性编码器的分辨率变更 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔设定] 的设定值。

### ■增量线性编码器

- 在原点复位方向上存在线性编码器原点（参考标记）时

近点狗式原点复位的情况下，近点狗信号OFF后，最近的原点基准位置的位置为原点位置。

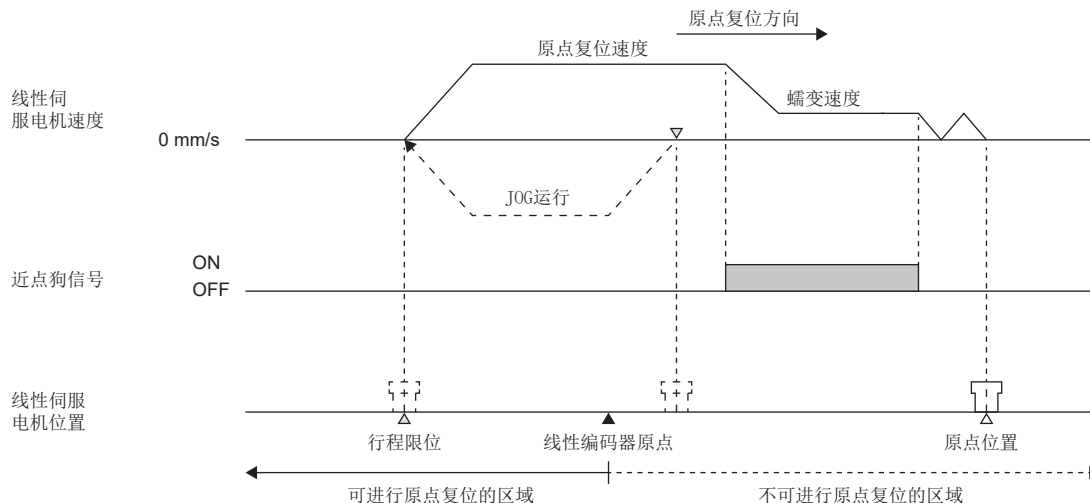
应将线性编码器原点设置在原点复位开始后可以通过的位置，且整个行程中只有1个。不可使用LZ（编码器Z相脉冲）。



\*1 可以通过 [Pr. PL01] 进行变更。

- 在原点复位方向上不存在线性编码器原点时

从原点复位方向上不存在线性编码器原点的位置开始进行原点复位时，根据原点复位方式的情况，控制器可能会发生原点复位错误。错误内容根据控制器的种类不同而异。此时，应先通过来自控制器的JOG运行等移动到与原点复位方向相反一侧的行程末端后，再进行原点复位。

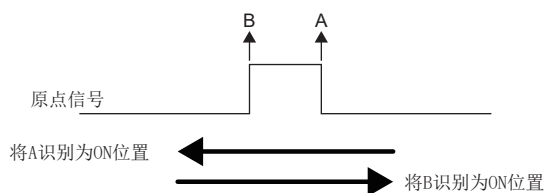


- 通过原点（参考标记）时的注意事项

线性编码器的原点（参考标记）的信号ON的区间，具有一定的宽度。（线性编码器的规格不同时，宽度也不同。）

MR-J5 合作商编码器 用户手册

例：在上升沿识别Z相时



由于在每个通过原点的方向上的LZ（编码器Z相脉冲）ON的位置不同，所以想要使近点狗原点复位等原点复位完成位置总是停止在相同位置时，应在同一方向上启动原点复位。

- 使用无原点（参考标记）的线性编码器时的注意事项

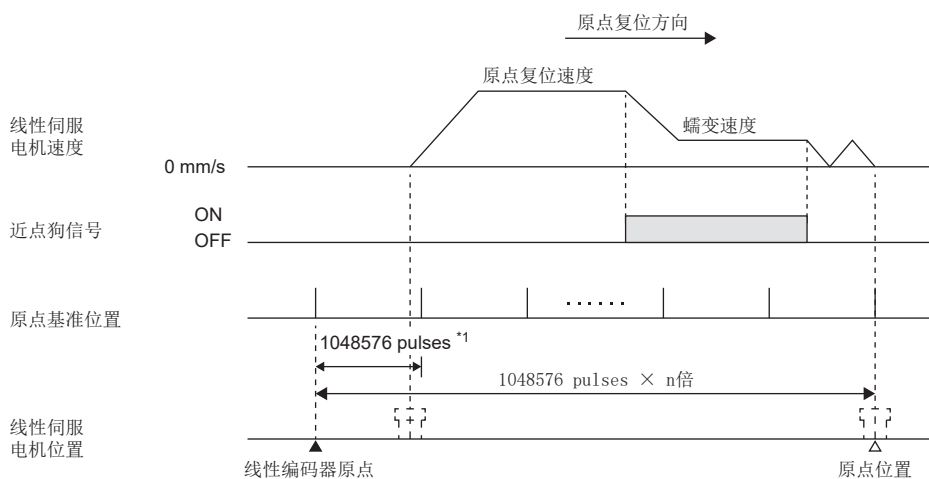
无原点（参考标记）线性编码器的情况下，不输出伺服放大器的LZ（编码器Z相脉冲）。原点复位时是否需要LZ（编码器Z相脉冲），应确认控制器的规格。

### 绝对位置线性编码器

使用绝对位置线性编码器时，也可以进行数据设定式原点复位。

- 近点狗式原点复位的情况

近点狗式原点复位的情况下，近点狗信号变为OFF后的最近的原点基准位置为原点位置。线性编码器原点的设定位置不存在限制。LZ（编码器Z相脉冲）通过 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔选择] 的设定值进行输出。

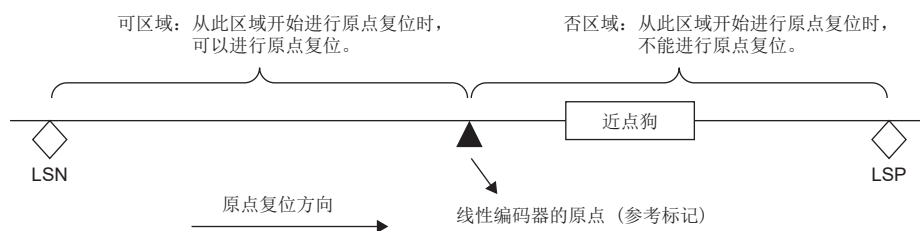


\*1 可以通过 [Pr. PL01] 进行变更。

# 原点复位 [A]

## 注意事项

- 增量线性编码器和绝对位置线性编码器，其原点复位时的原点基准位置不同。
- 使用增量线性编码器时，在原点复位方向上需要有1处线性编码器的原点（参考标记）。
- 为了切实进行原点复位，应如图所示在通过JOG运行等移动到LSN后，进行原点复位。



## 原点复位设定方法

### ■增量线性编码器

#### • 原点复位间隔设定

增量线性编码器中的原点位置，是以原点复位开始后最初通过的线性编码器原点（参考标记）为基准的每个1048576 pulses（可通过 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔设定] 进行变更）的位置。应根据线性编码器的分辨率变更 [Pr. PL01.2] 的设定值。

伺服参数	内容
PL01.2	原点复位时的停止间隔设定 0: $2^{13}$ (= 8192) pulse 1: $2^{17}$ (= 131072) pulse 2: $2^{18}$ (= 262144) pulse 3: $2^{20}$ (= 1048576) pulse 4: $2^{22}$ (= 4194304) pulse 5: $2^{24}$ (= 16777216) pulse 6: $2^{26}$ (= 67108864) pulse 7: $2^{30}$ (= 1073741824) pulse 初始值: 3 ( $2^{20}$ (= 1048576) pulse)

原点复位时的停止间隔与线性编码器分辨率的关系如下所示。例如：线性编码器分辨率为  $0.001 \mu\text{m}$ ，且 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔设定] = “5” (16777216 pulses) 时，线性编码器的分辨率为  $16.777 \text{ mm}$ 。

[单位: mm]

Pr. PL01.2	停止间隔 [pulse]	线性编码器分辨率				
		0.001 $\mu\text{m}$	0.005 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$	0.02 $\mu\text{m}$	0.05 $\mu\text{m}$
0	8192	0.008	0.041	0.082	0.164	0.410
1	131072	0.131	0.655	1.311	2.621	6.554
2	262144	0.262	1.311	2.621	5.243	13.107 (推荐值)
3	1048576	1.049	5.243	10.486 (推荐值)	20.972 (推荐值)	52.429
4	4194304	4.194	20.972 (推荐值)	41.943	83.886	209.715
5	16777216	16.777 (推荐值)	83.886	167.772	335.544	838.861
6	67108864	67.109	335.544	671.089	1342.177	3355.443
7	1073741824	1073.742	5368.700	10737.418	21474.836	53687.091

Pr. PL01.2	停止间隔 [pulse]	线性编码器分辨率				
		0.1 $\mu\text{m}$	0.2 $\mu\text{m}$	0.5 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	2 $\mu\text{m}$
0	8192	0.819	1.638	4.096 (推荐值)	8.192 (推荐值)	16.384 (推荐值)
1	131072	13.107 (推荐值)	26.214 (推荐值)	65.536	131.072	262.144
2	262144	26.214	52.429	131.072	262.144	524.288
3	1048576	104.858	209.715	524.288	1048.576	2097.152
4	4194304	419.430	838.861	2097.152	4194.304	8388.608
5	16777216	1677.722	3355.443	8388.608	16777.216	33554.432
6	67108864	6710.886	13421.773	33554.432	67108.864	134217.728
7	1073741824	107374.182	214748.364	536870.912	1073741.824	2147483.648

#### • 多点Z相输入功能选择

线性编码器的整个行程中存在多个参考标记时，应通过 [Pr. PC28.3 线性编码器多点Z相输入功能选择] 选择 “1”（有效）。

### ■绝对位置线性编码器

绝对位置线性编码器中的原点基准位置，是以线性编码器原点（绝对位置数据 = 0）作为基准的每次1048576 pulses的位置。原点复位时的停止间隔可以通过 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔] 进行变更。关于原点复位时的停止间隔的规格，请参照下述章节。

☞ 456页 原点复位设定方法

规格与使用增量编码器时的规格相同。

# 点复位运行

## 注意事项

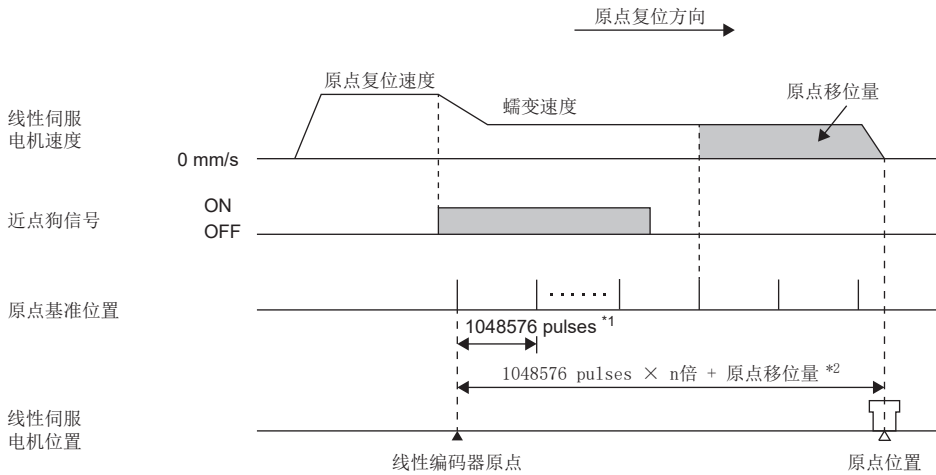
- 为了切实进行原点复位，应在通过来自控制器的JOG运行等移动到相反侧的行程末端后，再进行原点复位。
- 应根据线性编码器的分辨率变更 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔设定] 的设定值。

## ■增量线性编码器

- 在原点复位方向上存在线性编码器原点（参考标记）时

近点狗式原点复位的情况下，将从检测到近点狗信号后端之后的最近的原点基准位置的位置开始移动了原点移位置后的位置作为原点位置。

应将线性编码器原点设置在近点狗信号检测位置，且整个行程中只有1个。

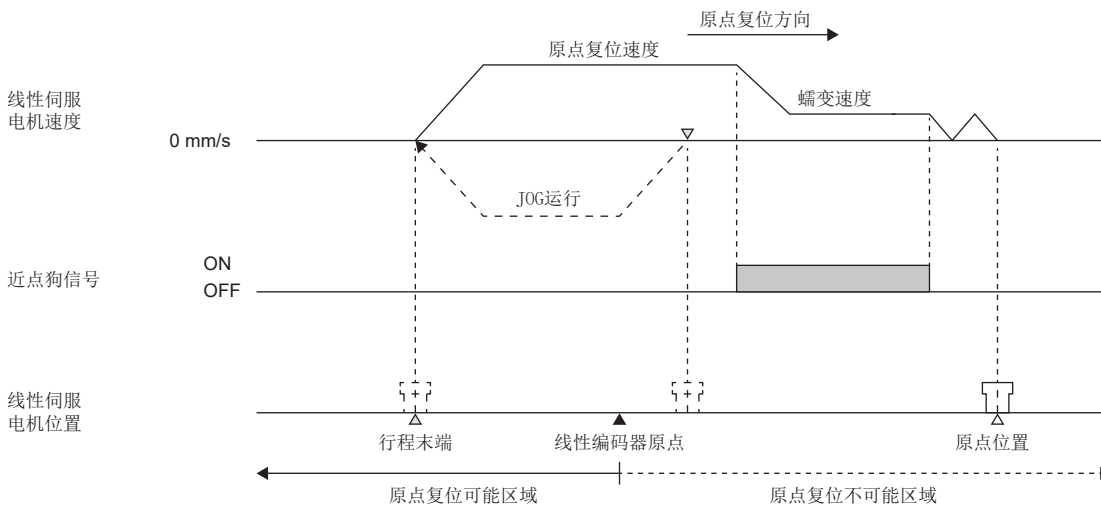


\*1 可以通过 [Pr. PL01] 进行变更。

\*2 原点移位置可以通过 [Pr. PT07] 进行变更。

- 在原点复位方向上不存在线性编码器原点时

从原点复位方向上不存在线性编码器原点的位置开始进行原点复位时，可能会发生错误。此时，应变更原点复位方式，或是先通过来自控制器的JOG运行等移动到与原点复位方向相反一侧的行程末端后，再进行原点复位。



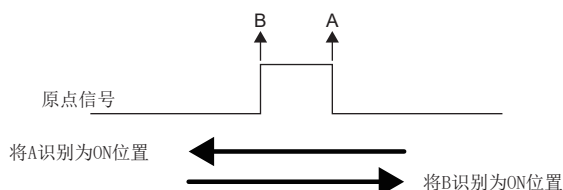


- 通过原点（参考标记）时的注意事项

线性编码器的原点（参考标记）的信号ON的区间，具有一定的宽度。（线性编码器的规格不同时，宽度也不同。）

MR-J5 合作商编码器 用户手册

例：在上升沿识别Z相时



由于在每个通过原点的方向上的LZ（编码器Z相脉冲）ON的位置不同，所以想要使近点狗原点复位等原点复位完成位置总是停止在相同位置时，应在同一方向上启动原点复位。

- 使用无原点（参考标记）的线性编码器时的注意事项

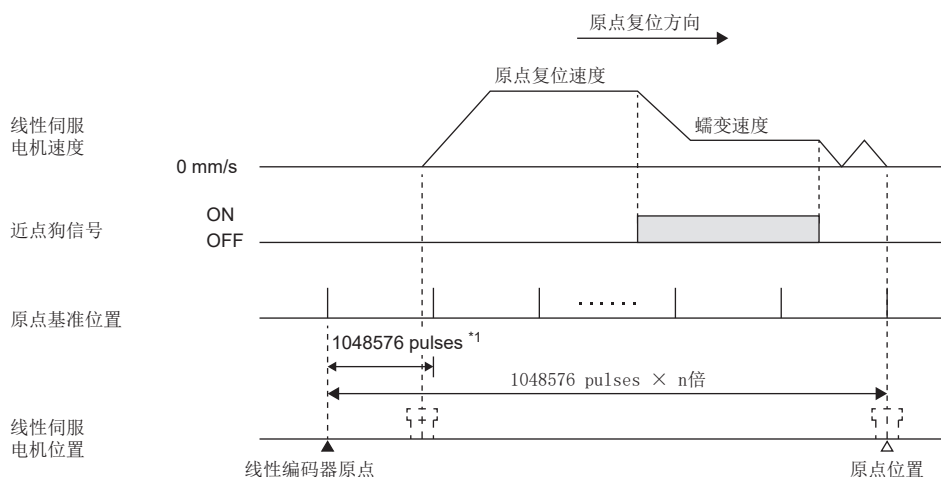
无原点（参考标记）线性编码器的情况下，不输出伺服放大器的LZ（编码器Z相脉冲）。原点复位时是否需要LZ（编码器Z相脉冲），应确认控制器的规格。

### 绝对位置线性编码器

使用绝对位置线性编码器时，也可以进行数据设定式原点复位。

- 近点狗式原点复位的情况

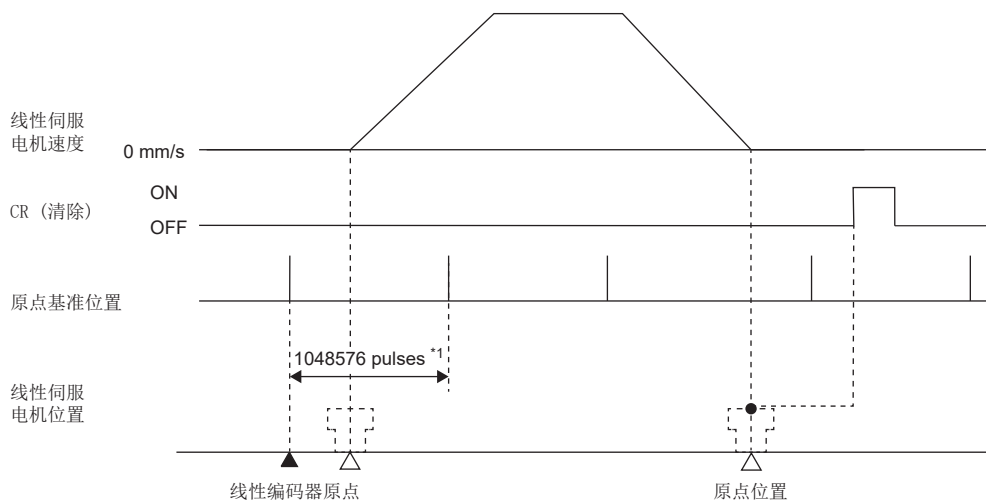
近点狗式原点复位的情况下，近点狗信号变为OFF后的最近的原点基准位置为原点位置。线性编码器原点的设定位置不存在限制。LZ（编码器Z相脉冲）通过 [Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔选择] 的设定值进行输出。



\*1 可以通过 [Pr. PL01] 进行变更。

• 数据设定式原点复位的情况

数据设定式原点复位的情况下，如果将CR（清除）设为ON，则位置控制计数将被清除，当前位置将作为原点数据被保存至固定存储器（备份存储器）。



\*1 可以通过 [Pr. PL01] 进行变更。

## 线性伺服控制异常检测功能

由于某种原因导致线性伺服控制不稳定时，线性伺服电机可能无法正常动作。在尚未发生之前就检测到上述问题从而停止运行的保护功能就是线性伺服控制异常检测功能。

线性伺服控制异常检测功能有位置偏差、速度偏差及推力偏差3种检测方法，通过 [Pr. PL04.0 [AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择] 的设定，可以在将各异常检测功能设为有效时进行异常检测。检测等级可以通过 [Pr. PL05 位置偏差异常检测等级]、[Pr. PL06 速度偏差异常检测等级] 及 [Pr. PL07 转矩偏差异常检测等级] 进行变更。

### 注意事项

- 线性伺服控制异常检测功能在出厂状态下，位置/速度偏差异常检测为有效。([Pr. PL04.0]: 3)

### 线性伺服控制异常检测选择功能

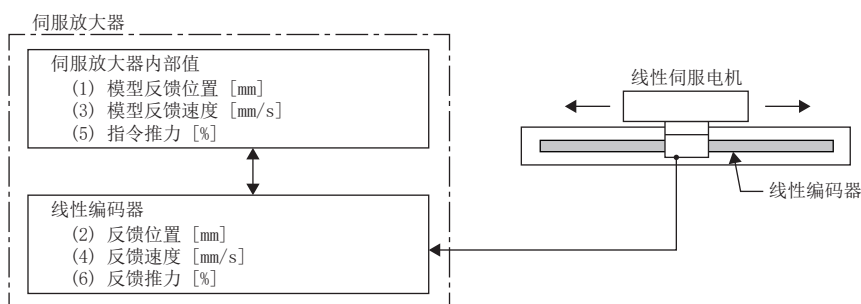
应选择线性伺服控制异常检测功能。

- [Pr. PL04.0 [AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择]

请参照下表。

设定值	位置偏差异常检测	速度偏差异常检测	推力偏差异常检测
1	有效	无效	无效
2	无效	有效	无效
3	有效	有效	无效
4	无效	无效	有效
5	有效	无效	有效
6	无效	有效	有效
7	有效	有效	有效

初始值：3



### 位置偏差异常检测

应将 [Pr. PL04.0 [AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择] 设定为“1”，使位置偏差异常检测有效。

伺服参数	内容
PL04.0	[AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择 1: 位置偏差异常检测有效

对图的模型反馈位置 (1) 和反馈位置 (2) 进行比较，如果偏差为 [Pr. PL05 位置偏差异常检测等级] 的设定值 (1 mm ~ 1000 mm) 以上，则将发生 [AL. 042.1 位置偏差导致的伺服控制异常] 而停止。该检测等级的初始值为50 mm。应根据需要变更设定值。

### 速度偏差异常检测

应将 [Pr. PL04.0] 设定为“2”，使速度偏差异常检测有效。

伺服参数	内容
PL04.0	[AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择 2: 速度偏差异常检测有效

对图的模型反馈速度 (3) 和反馈速度 (4) 进行比较，如果偏差为 [Pr. PL06 速度偏差异常检测等级] 的设定值 (1 mm/s ~ 5000 mm/s) 以上，则将发生 [AL. 042.2 速度偏差导致的伺服控制异常] 而停止。该检测等级的初始值为1000 mm/s。应根据需要变更设定值。

## ■推力偏差异常检测

应将 [Pr. PL04.0] 设定为“4”，使推力偏差异常检测有效。

伺服参数	内容
PL04.0	[AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择 4: 推力偏差异常检测有效

对图的指令推力 (5) 和反馈推力 (6) 进行比较, 如果偏差为 [Pr. PL07 转矩/推力偏差异常检测等级] 的设定值 (1 % ~ 1000 %) 以上, 则将发生 [AL. 042.3 转矩/推力偏差导致的伺服控制异常] 而停止。该检测等级的初始值为100 %。应根据需要变更设定值。

## ■检测多个偏差异常

将 [Pr. PL04.0 [AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择] 进行如下设定后, 可对多个偏差异常进行检测。关于异常检测方法, 请参照下述章节。

☞ 469页 位置偏差异常检测

☞ 469页 速度偏差异常检测

☞ 470页 推力偏差异常检测

• [Pr. PL04.0 [AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择]

设定值	位置偏差异常检测	速度偏差异常检测	推力偏差异常检测
1	○	—	—
2	—	○	—
3	○	○	—
4	—	—	○
5	○	—	○
6	—	○	○
7	○	○	○

初始值: 3

## 线性伺服控制异常控制器复位选择

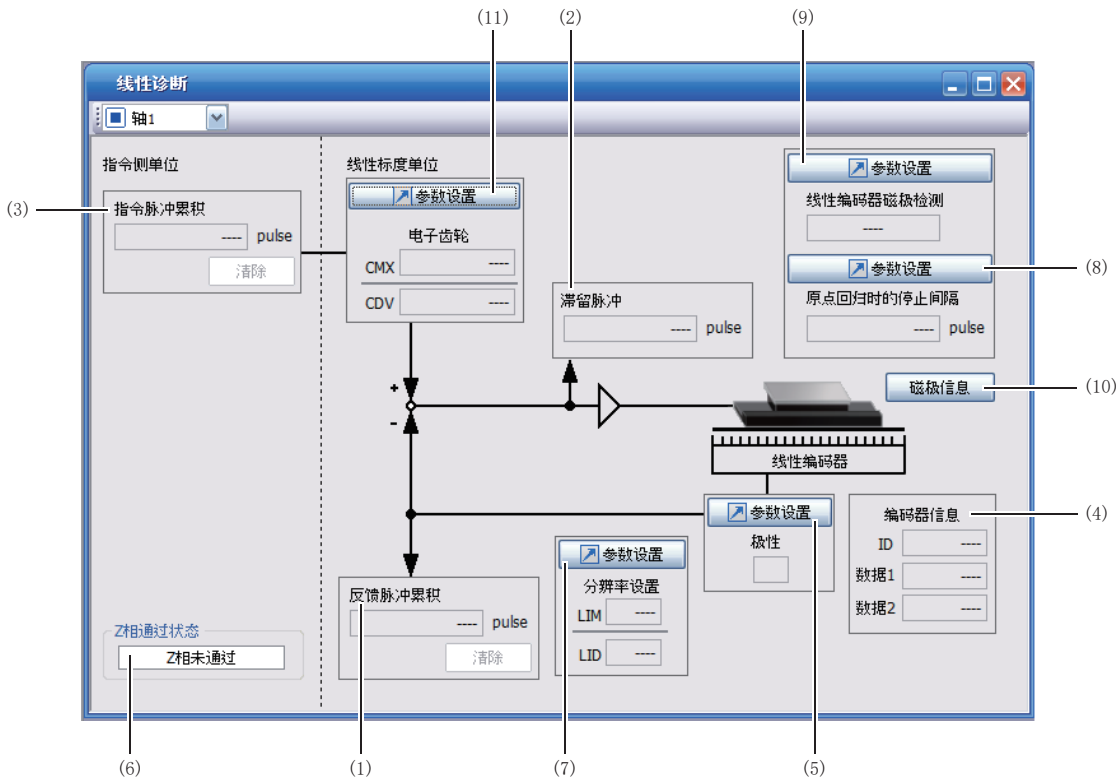
应选择线性伺服控制异常的复位条件。

伺服参数	内容
PL04.3	[AL. 042 伺服控制异常] 检测控制器复位条件选择 0: 不可复位 (可通过电源OFF/ON或软件复位进行复位) 1: 可以复位 初始值: 0 (不可复位)

如果将 [Pr. PL04.3 [AL. 042 伺服控制异常] 检测控制器复位条件选择] 设定为“1” (可以复位), 则通过 [AL. 042.1 位置偏差导致的伺服控制异常]、[AL. 042.2 速度偏差导致的伺服控制异常] 及 [AL. 042.3 转矩/推力偏差导致的伺服控制异常] 将控制器复位, 可以解除报警。[Pr. PL04.3] 为“0” (不可复位 (可以通过电源OFF/ON或软件复位进行复位)) 时, [AL. 042.1]、[AL. 042.2] 及 [AL. 042.3] 仅可通过重新接通伺服放大器的电源或软件复位来解除报警。

## 关于MR Configurator2

使用MR Configurator2可以确认伺服参数设定是否正常，伺服电机及机械侧编码器是否正常运行等。此处，对线性诊断画面进行说明。



符号	名称	说明	单位
(1)	反馈脉冲累积	对来自线性编码器的反馈脉冲进行计数并显示。 显示值超过“999999999”时返回“0”。 点击“清除”后将变为“0”。 反转时，带-符号。	pulse
(2)	滞留脉冲	显示线性伺服电机侧位置与指令的偏差计数的偏差脉冲。 反转时，带-符号。	pulse
(3)	指令脉冲累积	对位置指令输入脉冲进行计数并显示。 点击“清除”后将变为“0”。 反转指令时，带-符号。	pulse
(4)	编码器信息	显示线性编码器的信息。 显示内容因线性编码器的种类不同而异。 • ID: 显示线性编码器的ID编号。 • 数据1: 增量类型线性编码器的情况下，显示从电源接通时起的计数。绝对位置类型线性编码器的情况下，显示绝对位置数据。 • 数据2: 增量类型线性编码器的情况下，显示从参考标记 (Z相) 起的距离 (脉冲数)。绝对位置类型线性编码器的情况下，显示“00000000”。	—
(5)	极性	以线性伺服电机正方向为地址递增方向时显示“+”，以线性伺服电机负方向为地址递减方向时显示“-”。	—
(6)	Z相通过状态	显示线性编码器的Z相通过状态。	—
(7)	参数设置 (分辨率设置)	可以对线性编码器的分辨率相关的伺服参数 ([Pr. PL02] 及 [Pr. PL03]) 进行显示及设定。 ☞ 434页 伺服参数的设定	—
(8)	参数设置 (原点回归时的停止间隔)	可以对原点复位相关的伺服参数进行显示及设定。	—
(9)	参数设置 (线性编码器磁极检测)	可以对磁极检测相关的伺服参数进行显示及设定。	—
(10)	磁极信息	可以进行磁极位置信息相关的显示及设定。	—
(11)	参数设置 (电子齿轮)	可以对电子齿轮相关的伺服参数 ([Pr. PA06] 及 [Pr. PA07]) 进行显示及设定。	—

## 10.5 调整

### 自动调谐功能

线性伺服电机运行过程中的自动调谐功能与使用旋转型伺服电机时相同，但是负载质量比（J比）的计算方法不同。线性伺服电机的负载质量比（J比）为负载质量除以线性伺服电机一次侧的质量后的质量比。

#### 例

线性伺服电机一次侧质量 = 2 kg

负载质量（线性伺服电机一次侧质量除外）= 4 kg

质量比 =  $4/2 = 2$ 倍

关于通过自动调谐功能设定的其他伺服参数，请参照以下手册的“自动调谐模式1”及“自动调谐模式2”。

MR-J5 用户手册（调整篇）

### 自动调谐功能的注意事项

未满足以下条件时，自动调谐模式1可能无法正常动作。

- 达到2000 mm/s的时间为5 s以下的加减速时间常数
- 线性伺服电机速度为50 mm/s以上
- 相对于线性伺服电机一次侧的质量的负载质量比为100倍以下
- 加减速推力为连续推力的10 %以上

### 机器分析仪功能

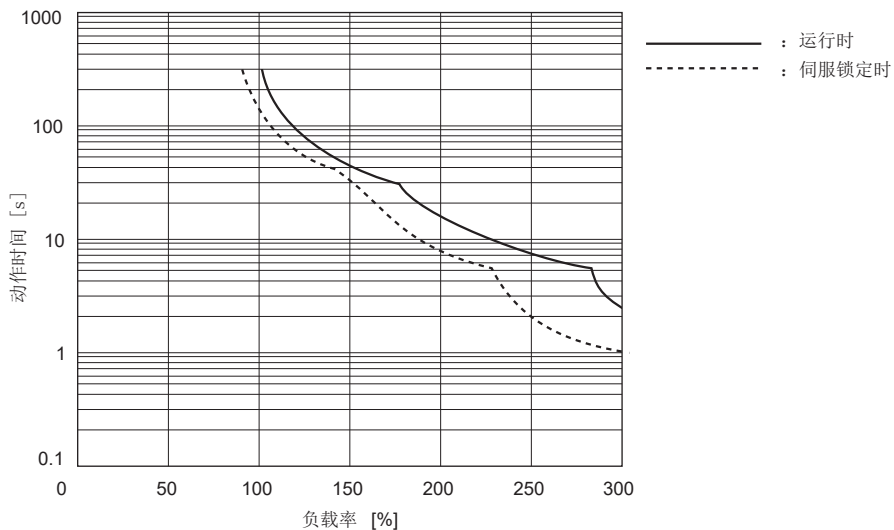
应务必在磁极检测后实施机器分析仪功能。未进行磁极检测时，可能无法正常动作。

机器分析仪完成时的停止位置不固定。

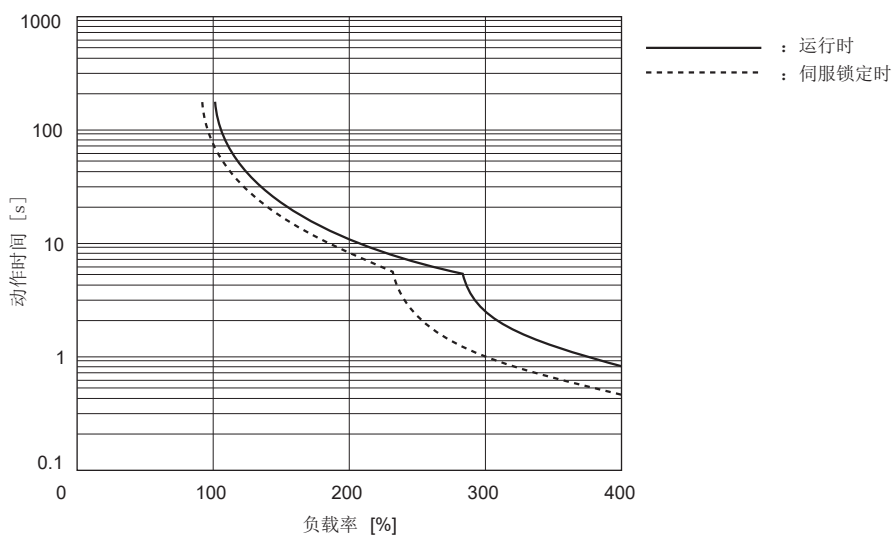
# 10.6 特性

## 过载保护特性

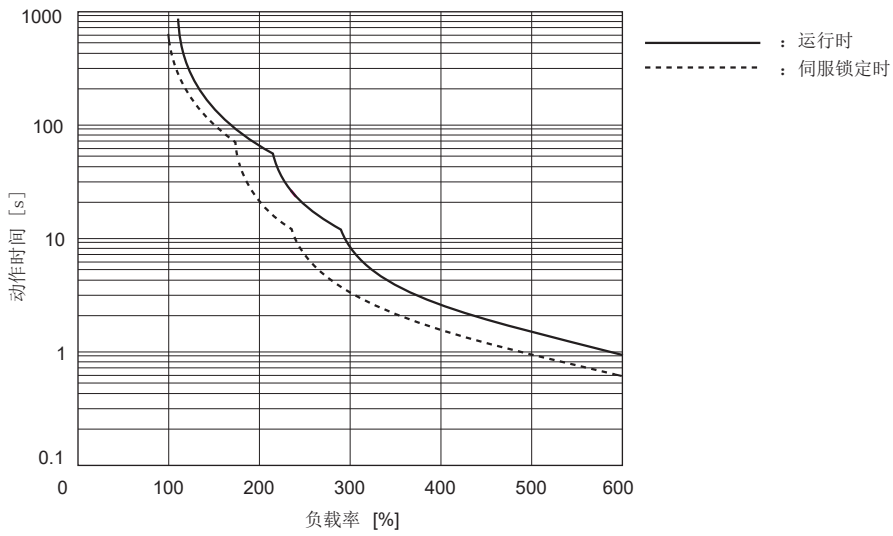
### LM-H3系列、LM-K2系列



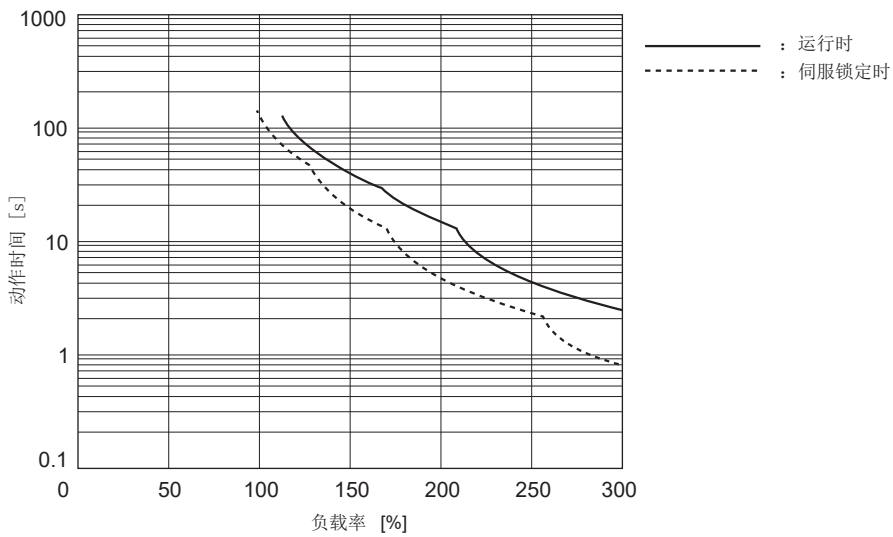
### LM-U2系列



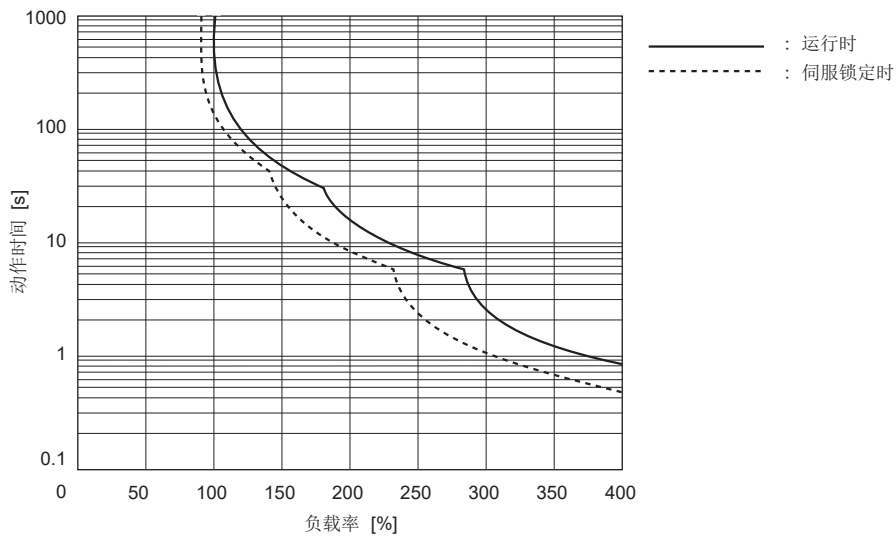
## LM-F系列 (自冷)



## LM-F系列 (液冷)







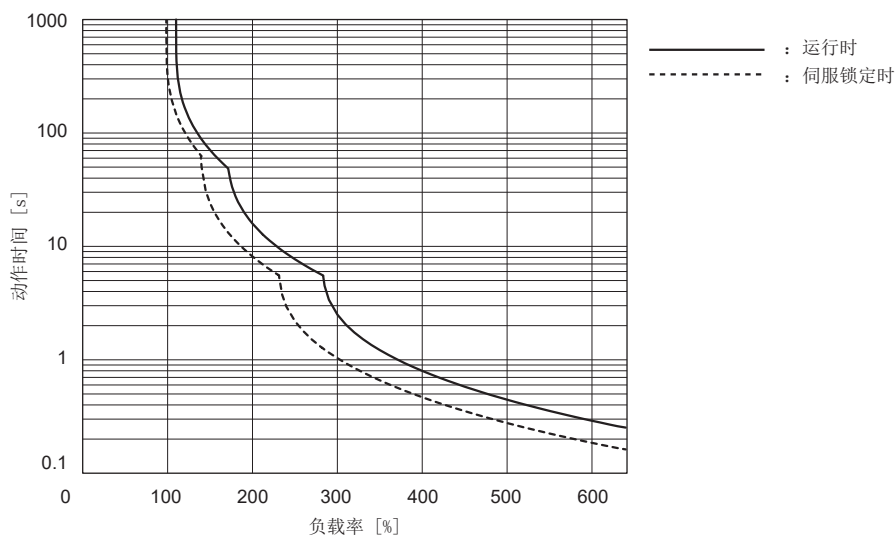
## LM-AU系列

### ■过载保护特性的图表

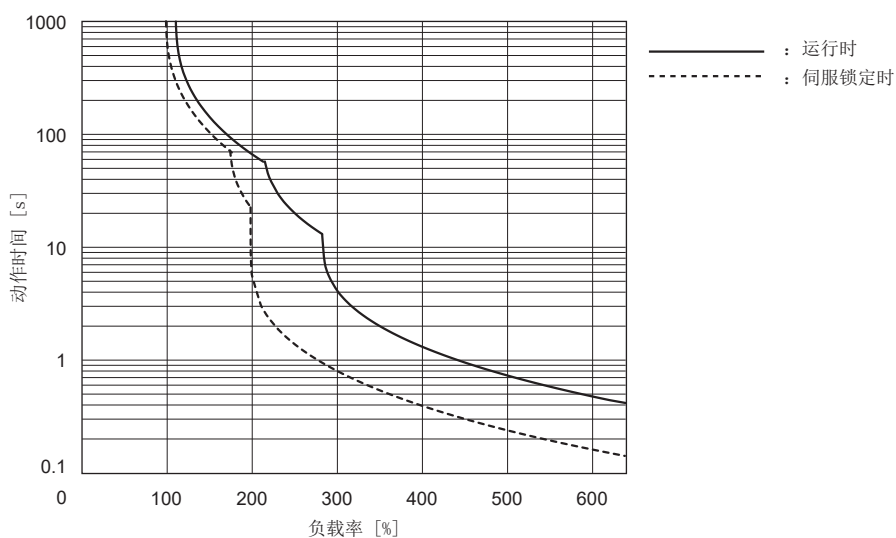
LM-AU系列与过载保护特性的图表组合如下所示。过载保护特性取决于线性伺服电机。

LM-AU (一次侧)	过载保护特性图表
LM-AUP3A-03V-JSS0 LM-AUP3B-06V-JSS0 LM-AUP3C-09V-JSS0 LM-AUP3D-11R-JSS0 LM-AUP4A-04R-JSS0 LM-AUP4B-09R-JSS0 LM-AUP4C-13P-JSS0 LM-AUP4D-18M-JSS0	☞ 476页 特性a
LM-AUP4F-26P-JSS0 LM-AUP4H-35M-JSS0	☞ 476页 特性b

### ■特性a



### ■特性b



# 电源设备容量和发生损耗 (1轴伺服放大器)

## 要点

使用MR-J5-\_B\_时不能使用LM-AJ系列线性伺服电机及LM-AU系列线性伺服电机。

线性伺服电机 (一次侧)	伺服放大器	电源设备容量 [kVA]	伺服放大器发热量 [W]		散热所需面积 [m <sup>2</sup> ]
			额定输出时	伺服OFF时	
LM-H3P2A-07P-BSS0	MR-J5-40_	0.9	35	15	0.7
LM-H3P3A-12P-CSS0		0.9	35	15	0.7
LM-H3P3B-24P-CSS0	MR-J5-70_	1.3	50	15	1.0
LM-H3P3C-36P-CSS0		1.9	50	15	1.0
LM-H3P3D-48P-CSS0	MR-J5-200_	3.5	90	20	1.8
LM-H3P7A-24P-ASS0	MR-J5-70_	1.3	50	15	1.0
LM-H3P7B-48P-ASS0	MR-J5-200_	3.5	90	20	1.8
LM-H3P7C-72P-ASS0		3.8	90	20	1.8
LM-H3P7D-96P-ASS0	MR-J5-350_	5.5	130	20	2.6
LM-U2PAB-05M-OSS0	MR-J5-20_	0.5	25	15	0.5
LM-U2PAD-10M-OSS0	MR-J5-40_	0.9	35	15	0.7
LM-U2PAF-15M-OSS0		0.9	35	15	0.7
LM-U2PBB-07M-1SS0	MR-J5-20_	0.5	25	15	0.5
LM-U2PBD-15M-1SS0	MR-J5-60_	1.0	40	15	0.8
LM-U2PBF-22M-1SS0	MR-J5-70_	1.3	50	15	1.0
LM-U2P2B-40M-2SS0	MR-J5-200_	3.5	90	20	1.8
LM-U2P2C-60M-2SS0	MR-J5-350_	5.5	130	20	2.6
LM-U2P2D-80M-2SS0	MR-J5-500_	7.5	195	25	3.9
LM-FP2B-06M-1SS0	MR-J5-200_	3.5	90	20	1.8
LM-FP2D-12M-1SS0	MR-J5-500_	7.5	195	25	3.9
LM-FP2F-18M-1SS0	MR-J5-700_	10	300	25	6.0
LM-FP4B-12M-1SS0	MR-J5-500_	7.5	195	25	3.9
LM-FP4D-24M-1SS0	MR-J5-700_	10	300	25	6.0
LM-K2P1A-01M-2SS1	MR-J5-40_	0.9	35	15	0.7
LM-K2P1C-03M-2SS1	MR-J5-200_	3.5	90	20	1.8
LM-K2P2A-02M-1SS1	MR-J5-70_	1.3	50	15	1.0
LM-K2P2C-07M-1SS1	MR-J5-350_	5.5	130	20	2.6
LM-K2P2E-12M-1SS1	MR-J5-500_	7.5	195	25	3.9
LM-K2P3C-14M-1SS1	MR-J5-350_	5.5	130	20	2.6
LM-K2P3E-24M-1SS1	MR-J5-500_	7.5	195	25	3.9
LM-AJP1B-07K-JSS0	MR-J5-40_	0.9	35	15	0.7
LM-AJP1D-14K-JSS0	MR-J5-70_	1.3	50	15	1.0
LM-AJP2B-12S-JSS0	MR-J5-40_	0.9	35	15	0.7
LM-AJP2D-23T-JSS0	MR-J5-70_	1.3	50	15	1.0
LM-AJP3B-17N-JSS0	MR-J5-40_	0.9	35	15	0.7
LM-AJP3D-35R-JSS0	MR-J5-70_	1.3	50	15	1.0
LM-AJP4B-22M-JSS0	MR-J5-40_	0.9	35	15	0.7
LM-AJP4D-45N-JSS0	MR-J5-70_	1.3	50	15	1.0
LM-AUP3A-03V-JSS0	MR-J5-40_	0.9	35	15	0.7
LM-AUP3B-06V-JSS0		0.9	35	15	0.7
LM-AUP3C-09V-JSS0		0.9	35	15	0.7
LM-AUP3D-11R-JSS0		1.2	35	15	0.7
LM-AUP4A-04R-JSS0	MR-J5-70_	1.3	50	15	1.0
LM-AUP4B-09R-JSS0		1.3	50	15	1.0
LM-AUP4C-13P-JSS0		1.3	50	15	1.0
LM-AUP4D-18M-JSS0		1.3	50	15	1.0

线性伺服电机（一次侧）	伺服放大器	电源设备容量 [kVA]	伺服放大器发热量 [W]		散热所需面积 [m <sup>2</sup> ]
			额定输出时	伺服OFF时	
LM-AUP4F-26P-JSS0	MR-J5-200_	3.5	90	20	1.8
LM-AUP4H-35M-JSS0		3.5	90	20	1.8

## 电源设备容量和发生损耗（多轴伺服放大器）

伺服放大器在额定负载时发生的损耗如下表所示。设计密闭型控制柜的散热时，应考虑环境、运行曲线等最差的使用条件来使用表中的值。根据运行的频率，实际机器的发热量为额定输出时和伺服OFF时的中间值。以低于额定速度运行线性伺服电机时，电源设备容量比计算值低，但是伺服放大器的发热量不变。

### 电源设备容量的计算方法

每台伺服放大器的电源设备容量应根据下表进行计算。

#### ■额定输出时每台伺服放大器的电源设备容量

伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1
MR-J5W2-22_	所连接的各线性伺服电机的电源设备容量 (A) 的合计值
MR-J5W2-44_	
MR-J5W2-77_	
MR-J5W2-1010_	
MR-J5W3-222_	
MR-J5W3-444_	

\*1 电源设备容量因电源阻抗不同而异。该值为不使用功率因数改善电抗器的情况。

#### ■每台线性伺服电机的伺服放大器电源设备容量

线性伺服电机	电源设备容量 [kVA] (A)
LM-H3P2A-07P-BSS0	0.9
LM-H3P3A-12P-CSS0	0.9
LM-H3P3B-24P-CSS0	1.3
LM-H3P3C-36P-CSS0	1.9
LM-H3P7A-24P-ASS0	1.3
LM-U2PAB-05M-OSS0	0.5
LM-U2PAD-10M-OSS0	0.9
LM-U2PAF-15M-OSS0	0.9
LM-U2PBB-07M-1SS0	0.5
LM-U2PBD-15M-1SS0	1.0
LM-U2PBF-22M-1SS0	1.3
LM-K2P1A-01M-2SS1	0.9
LM-K2P2A-02M-1SS1	1.3
LM-AJP1B-07K-JSS0	0.9
LM-AJP1D-14K-JSS0	1.3
LM-AJP2B-12S-JSS0	0.9
LM-AJP2D-23T-JSS0	1.3
LM-AJP3B-17N-JSS0	0.9
LM-AJP3D-35R-JSS0	1.3
LM-AJP4B-22M-JSS0	0.9
LM-AJP4D-45N-JSS0	1.3
LM-AUP3A-03V-JSS0	0.9
LM-AUP3B-06V-JSS0	0.9
LM-AUP3C-09V-JSS0	0.9
LM-AUP3D-11R-JSS0	1.2
LM-AUP4A-04R-JSS0	1.3
LM-AUP4B-09R-JSS0	1.3
LM-AUP4C-13P-JSS0	1.3
LM-AUP4D-18M-JSS0	1.3
LM-AUP4F-26P-JSS0	3.5
LM-AUP4H-35M-JSS0	3.5

## 伺服放大器发热量的计算方法

每台伺服放大器的发热量应根据下表进行计算。

### ■额定输出时每台伺服放大器的发热量

伺服放大器	伺服放大器发热量 [W] *1	
	伺服OFF时 (C)	额定输出时
MR-J5W2-22_	20	所连接的各线性伺服电机的伺服放大器发热量 (B) 的合计值加上伺服OFF时的伺服放大器的发热量 (C)
MR-J5W2-44_	20	
MR-J5W2-77_	20	
MR-J5W2-1010_	20	
MR-J5W3-222_	25	
MR-J5W3-444_	25	

\*1 伺服放大器的发热量不包括再生时的发热。再生选件的发热，请参照下述章节进行计算。

☞ 237页 再生选件

### ■每台线性伺服电机的伺服放大器发热量

线性伺服电机	伺服放大器发热量 [W] (B)
LM-H3P2A-07P-BSS0	35
LM-H3P3A-12P-CSS0	35
LM-H3P3B-24P-CSS0	50
LM-H3P3C-36P-CSS0	75
LM-H3P7A-24P-ASS0	50
LM-U2PAB-05M-OSS0	25
LM-U2PAD-10M-OSS0	35
LM-U2PAF-15M-OSS0	35
LM-U2PBB-07M-1SS0	25
LM-U2PBD-15M-1SS0	40
LM-U2PBF-22M-1SS0	50
LM-K2P1A-01M-2SS1	35
LM-K2P2A-02M-1SS1	50
LM-AJP1B-07K-JSS0	35
LM-AJP1D-14K-JSS0	50
LM-AJP2B-12S-JSS0	35
LM-AJP2D-23T-JSS0	50
LM-AJP3B-17N-JSS0	35
LM-AJP3D-35R-JSS0	50
LM-AJP4B-22M-JSS0	35
LM-AJP4D-45N-JSS0	50
LM-AUP3A-03V-JSS0	35
LM-AUP3B-06V-JSS0	35
LM-AUP3C-09V-JSS0	35
LM-AUP3D-11R-JSS0	35
LM-AUP4A-04R-JSS0	50
LM-AUP4B-09R-JSS0	50
LM-AUP4C-13P-JSS0	50
LM-AUP4D-18M-JSS0	50
LM-AUP4F-26P-JSS0	90
LM-AUP4H-35M-JSS0	90

## 动态制动特性

动态制动器启动时到停止为止的惯性移动距离的概略值可以根据以下公式进行计算。

$$L_{\max} = V_0 \cdot (0.03 + M \cdot (A + B \cdot V_0^2))$$

$L_{\max}$ : 机械的惯性移动量 [m]

$V_0$ : 制动时的速度 [m/s]

$M$ : 可动部总质量 [kg]

$A$ : 系数 (参照下表)

$B$ : 系数 (参照下表)

线性伺服电机 (一次侧)	系数A	系数B
LM-H3P2A-07P-BSS0	$7.15 \times 10^{-3}$	$2.94 \times 10^{-3}$
LM-H3P3A-12P-CSS0	$2.81 \times 10^{-3}$	$1.47 \times 10^{-3}$
LM-H3P3B-24P-CSS0	$7.69 \times 10^{-3}$	$2.27 \times 10^{-4}$
LM-H3P3C-36P-CSS0	$7.22 \times 10^{-3}$	$1.13 \times 10^{-4}$
LM-H3P3D-48P-CSS0	$1.02 \times 10^{-3}$	$2.54 \times 10^{-4}$
LM-H3P7A-24P-ASS0	$7.69 \times 10^{-3}$	$2.14 \times 10^{-4}$
LM-H3P7B-48P-ASS0	$9.14 \times 10^{-4}$	$2.59 \times 10^{-4}$
LM-H3P7C-72P-ASS0	$7.19 \times 10^{-4}$	$1.47 \times 10^{-4}$
LM-H3P7D-96P-ASS0	$6.18 \times 10^{-4}$	$9.59 \times 10^{-5}$
LM-U2PAB-05M-OSS0	$5.72 \times 10^{-2}$	$1.72 \times 10^{-4}$
LM-U2PAD-10M-OSS0	$2.82 \times 10^{-2}$	$8.60 \times 10^{-5}$
LM-U2PAF-15M-OSS0	$1.87 \times 10^{-2}$	$5.93 \times 10^{-5}$
LM-U2PBB-07M-1SS0	$3.13 \times 10^{-2}$	$1.04 \times 10^{-4}$
LM-U2PBD-15M-1SS0	$1.56 \times 10^{-2}$	$5.18 \times 10^{-5}$
LM-U2PBF-22M-1SS0	$4.58 \times 10^{-2}$	$1.33 \times 10^{-5}$
LM-U2P2B-40M-2SS0	$1.47 \times 10^{-3}$	$1.27 \times 10^{-5}$
LM-U2P2C-60M-2SS0	$1.07 \times 10^{-3}$	$7.66 \times 10^{-6}$
LM-U2P2D-80M-2SS0	$9.14 \times 10^{-4}$	$5.38 \times 10^{-6}$
LM-FP2B-06M-1SS0	$8.96 \times 10^{-4}$	$1.19 \times 10^{-3}$
LM-FP2D-12M-1SS0	$5.55 \times 10^{-4}$	$4.81 \times 10^{-4}$
LM-FP2F-18M-1SS0	$4.41 \times 10^{-4}$	$2.69 \times 10^{-4}$
LM-FP4B-12M-1SS0	$5.02 \times 10^{-4}$	$4.36 \times 10^{-4}$
LM-FP4D-24M-1SS0	$3.55 \times 10^{-4}$	$1.54 \times 10^{-4}$
LM-FP4F-36M-1SS0	$1.79 \times 10^{-4}$	$1.36 \times 10^{-4}$
LM-FP4H-48M-1SS0	$1.15 \times 10^{-4}$	$1.19 \times 10^{-4}$
LM-FP5H-60M-1SS0	$1.95 \times 10^{-4}$	$4.00 \times 10^{-5}$
LM-K2P1A-01M-2SS1	$5.36 \times 10^{-3}$	$6.56 \times 10^{-3}$
LM-K2P1C-03M-2SS1	$1.17 \times 10^{-3}$	$3.75 \times 10^{-4}$
LM-K2P2A-02M-1SS1	$2.49 \times 10^{-2}$	$1.02 \times 10^{-3}$
LM-K2P2C-07M-1SS1	$6.85 \times 10^{-4}$	$2.80 \times 10^{-4}$
LM-K2P2E-12M-1SS1	$5.53 \times 10^{-4}$	$1.14 \times 10^{-4}$
LM-K2P3C-14M-1SS1	$2.92 \times 10^{-4}$	$1.16 \times 10^{-4}$
LM-K2P3E-24M-1SS1	$2.53 \times 10^{-4}$	$5.52 \times 10^{-5}$
LM-AJP1B-07K-JSS0	$6.85 \times 10^{-3}$	$3.70 \times 10^{-3}$
LM-AJP1D-14K-JSS0	$4.08 \times 10^{-2}$	$3.42 \times 10^{-4}$
LM-AJP2B-12S-JSS0	$3.42 \times 10^{-3}$	$2.06 \times 10^{-3}$
LM-AJP2D-23T-JSS0	$1.35 \times 10^{-2}$	$2.48 \times 10^{-4}$
LM-AJP3B-17N-JSS0	$2.24 \times 10^{-3}$	$1.47 \times 10^{-3}$
LM-AJP3D-35R-JSS0	$6.61 \times 10^{-3}$	$2.23 \times 10^{-4}$
LM-AJP4B-22M-JSS0	$1.65 \times 10^{-3}$	$1.12 \times 10^{-3}$
LM-AJP4D-45N-JSS0	$4.03 \times 10^{-3}$	$1.94 \times 10^{-4}$
LM-AUP3A-03V-JSS0	$2.80 \times 10^{-2}$	$4.60 \times 10^{-5}$
LM-AUP3B-06V-JSS0	$1.36 \times 10^{-2}$	$2.30 \times 10^{-5}$

线性伺服电机（一次侧）	系数A	系数B
LM-AUP3C-09V-JSS0	$9.10 \times 10^{-3}$	$1.49 \times 10^{-5}$
LM-AUP3D-11R-JSS0	$6.70 \times 10^{-3}$	$1.13 \times 10^{-5}$
LM-AUP4A-04R-JSS0	$5.89 \times 10^{-2}$	$7.86 \times 10^{-6}$
LM-AUP4B-09R-JSS0	$1.76 \times 10^{-2}$	$5.77 \times 10^{-6}$
LM-AUP4C-13P-JSS0	$9.01 \times 10^{-2}$	$4.62 \times 10^{-6}$
LM-AUP4D-18M-JSS0	$5.76 \times 10^{-3}$	$3.77 \times 10^{-6}$
LM-AUP4F-26P-JSS0	$7.13 \times 10^{-4}$	$1.10 \times 10^{-6}$
LM-AUP4H-35M-JSS0	$5.15 \times 10^{-4}$	$8.86 \times 10^{-7}$



## 使用动态制动器时的允许负载质量比

线性伺服电机（一次侧）	允许负载质量比 [倍]
LM-H3系列	40
LM-U2系列	100
LM-F系列	
LM-K2系列	50
LM-AJP1B-07K-JSS0	15
LM-AJP1D-14K-JSS0	30
LM-AJP2B-12S-JSS0	25
LM-AJP2D-23T-JSS0	30
LM-AJP3B-17N-JSS0	35
LM-AJP3D-35R-JSS0	35
LM-AJP4B-22M-JSS0	35
LM-AJP4D-45N-JSS0	35
LM-AUP3A-03V-JSS0	35
LM-AUP3B-06V-JSS0	35
LM-AUP3C-09V-JSS0	25
LM-AUP3D-11R-JSS0	20
LM-AUP4A-04R-JSS0	35
LM-AUP4B-09R-JSS0	35
LM-AUP4C-13P-JSS0	35
LM-AUP4D-18M-JSS0	35
LM-AUP4F-26P-JSS0	35
LM-AUP4H-35M-JSS0	35

## 10.7 绝对位置检测系统

以绝对位置检测系统使用线性伺服电机时，需要绝对位置线性编码器。

### 绝对位置检测系统的使用条件

- 使用绝对位置类型的线性编码器。
- 通过增量系统进行磁极检测，在磁极检测结束后将磁极检测设为无效。
- 通过 [Pr. PA03 绝对位置检测系统] 将绝对位置检测系统设为有效。

### 报警检测

不检测 [AL. 025 绝对位置丢失]、[AL. 092 电池断线警告]、[AL. 09F 电池警告]、[AL. 0E3 绝对位置计数警告]。

### 备份

绝对位置数据的备份通过线性编码器进行。因此，无需在伺服放大器上安装编码器用的电池。

# 11 使用直驱电机时

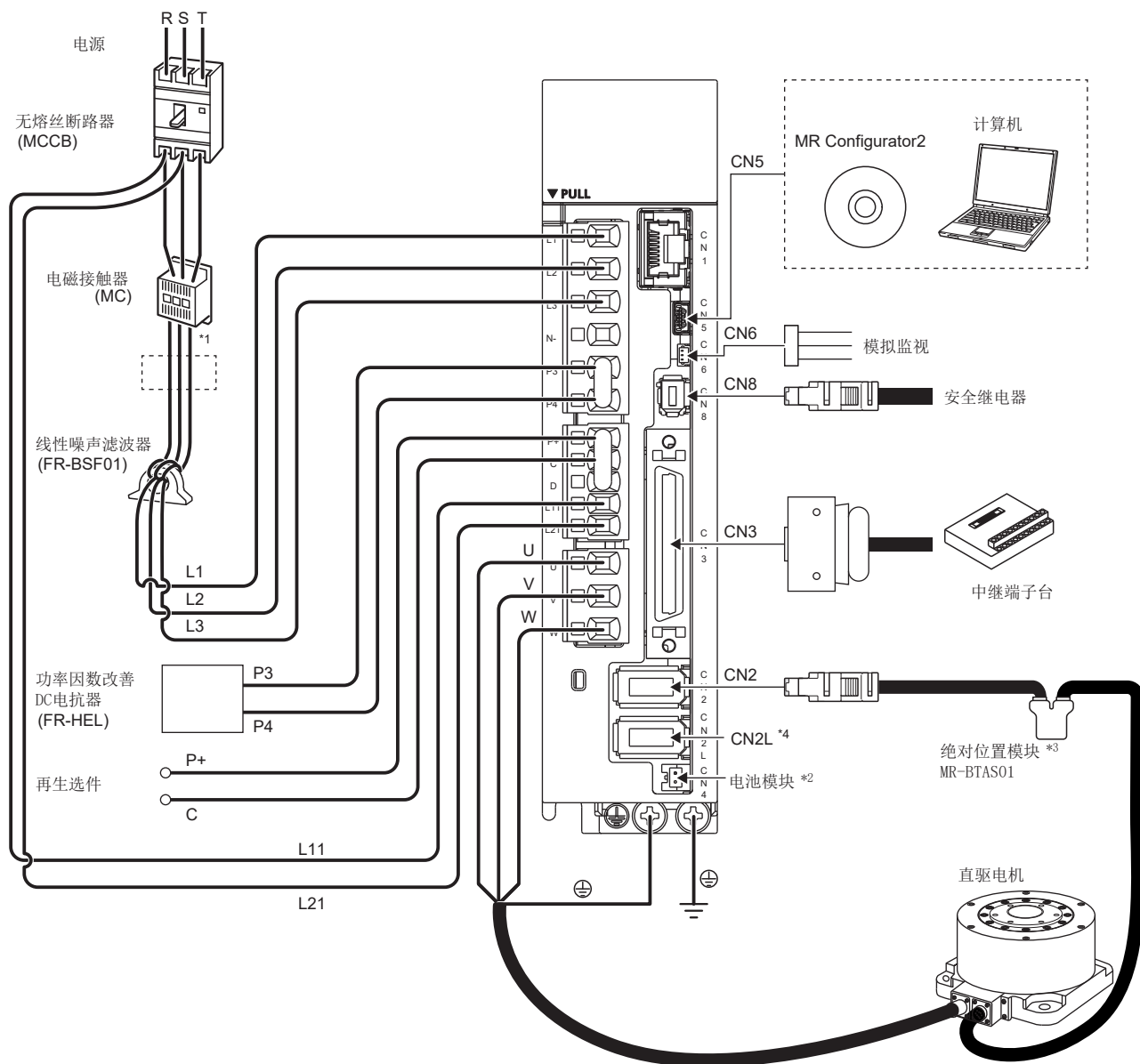
## 11.1 功能和构成

### 概要

直驱电机和旋转型伺服电机之间的不同点如下所示。

分类	项目	不同点		备注
		直驱电机	旋转型伺服电机	
伺服电机磁极校正	磁极检测	需要	不需要（出厂时已进行调整）	电源接通后的首次伺服ON时自动进行磁极检测。 绝对位置检测系统的情况下，可通过 [Pr. PL01] 的设定将磁极检测设为无效。 ☞ 492页 磁极检测方法的设定
绝对位置检测系统	绝对位置编码器用电池	需要	因伺服电机不同而异	—
	绝对位置模块 (MR-BTAS01)	需要	不需要	

## 与外围设备的构成



\*1 也可使用功率因数改善AC电抗器。该情况下，不可使用功率因数改善DC电抗器。

\*2 电池模块用于绝对位置检测系统。

☞ 367页 绝对位置检测系统

\*3 绝对位置模块用于绝对位置检测系统。

\*4 MR-J5-A-RJ\_伺服放大器的情况。直驱伺服系统不使用CN2L。

## 11.2 启动 [G] [B]

---

使用MR-J5-\_B\_的情况下，应在阅读时将文章中的语句如下替换。

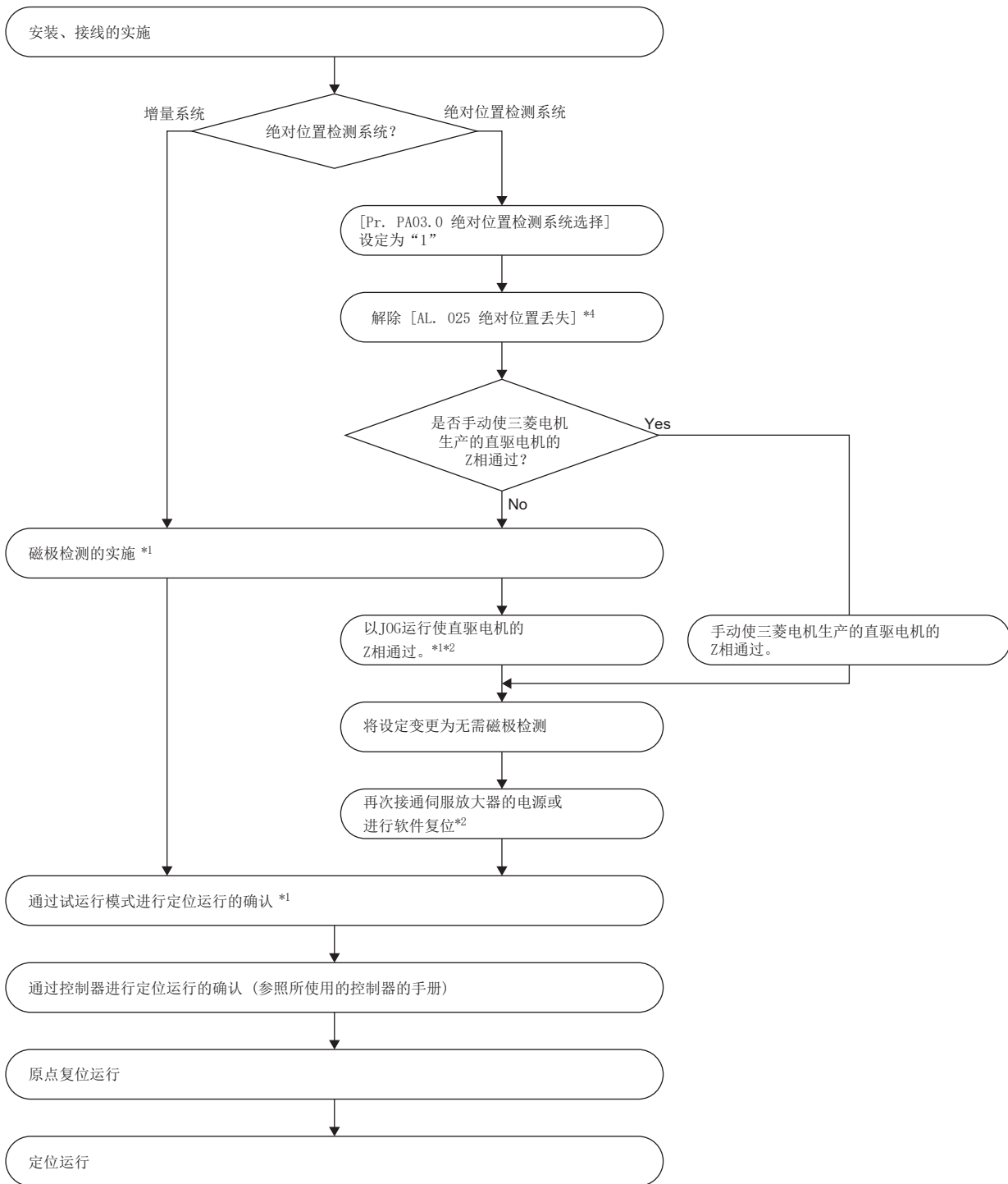
- LSP (正转行程末端) → FLS (上限行程限位)
- LSN (反转行程末端) → RLS (下限行程限位)

使用直驱电机时，应将 [Pr. PA01.1 运行模式] 设定为“6” (直驱电机控制模式)。

三菱电机生产的直驱电机的Z相需要在电源接通后使其通过1次。直驱电机的设备构成不能运行1转以上时，安装时应确保Z相可以通过。

# 启动步骤

应按如下步骤，启动直驱伺服系统。



\*1 应使用MR Configurator2。

\*2 绝对位置检测系统的情况下，应在伺服放大器的控制电路电源为ON的状态下使直驱电机的Z相通过后，再接通伺服放大器的电源。通过再次接通电源确定绝对位置。如果不执行此内容的操作，则无法复原正确的绝对位置，从而会导致控制器侧发生警告。

\*3 可以手动使直驱电机的Z相通过时，无需通过磁极检测及JOG运行使直驱电机的Z相通过。

此时，应连接直驱电机的编码器与伺服放大器，并仅将伺服放大器的控制电路电源（L11/L21）设为ON（主电路电源L1/L2/L3为OFF），在注意安全的情况下进行操作。

\*4 通过编码器电缆连接伺服放大器与直驱电机后，在首次接通电源时会发生 [AL. 025 绝对位置丢失]。应通过电源OFF/ON解除报警。

# 磁极检测

## 注意事项

- 应构建绝对位置检测系统，以在可以通过手动使三菱电机生产的直驱电机的Z相通过时，不需要进行磁极检测。此时，应连接直驱电机的编码器与伺服放大器，并将伺服放大器的控制电路电源设为ON，在注意安全的情况下进行操作。
- 关于直驱电机的使用升降轴时的磁极检测，请参照以下手册的“关于设备构成”。

📖直驱电机 用户手册

## 磁极检测概要

在执行直驱电机的定位运行前，应进行磁极检测。

设备启动时，应执行MR Configurator2的试运行模式（定位运行）。

磁极检测位置检测方式和微小位置检测方式的2种方式。它们各有优缺点。关于各方式的特点，请参照下述章节。

📖 434页 磁极检测概要

应根据使用状况，选择最佳的磁极检测方式。

在初始值状态下，选择的是位置检测方式。

## 磁极检测注意事项

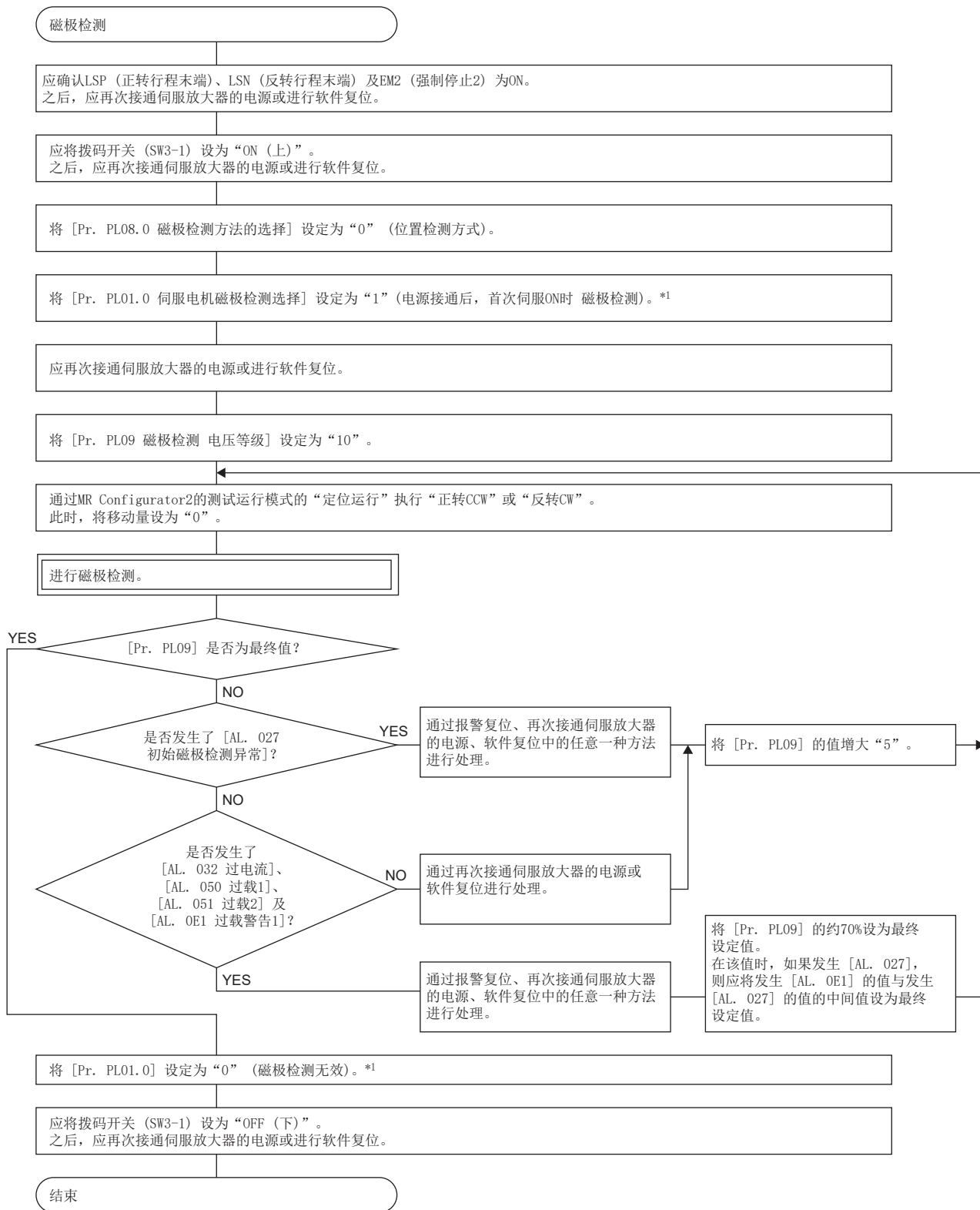
- 因为在伺服ON指令为ON的同时自动进行磁极检测，所以直驱电机可能会动作。
- 如果未正常进行磁极检测，则直驱电机可能会出现预料之外的动作。
- 应将机械结构设计为使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）。没有LSP及LSN时，机器可能会因碰撞而损坏。
- 即使是在转矩模式下，也应在分配了LSP及LSN的情况下进行磁极检测。
- 磁极检测时，动作方向为正方向还是为负方向是不可知的。
- 根据 [Pr. PL09 磁极检测电压等级] 的设定值，可能会发生过载、过电流、磁极检测报警等。
- 通过控制器进行定位运行时，应设为在磁极检测正常完成且确认为伺服ON状态后，再输出定位指令的顺控。如果在RD（准备完成）为ON之前输出了定位指令，则可能无法接收指令或发生报警。
- 在摩擦为连续推力的30 %以上的机器的情况下，磁极检测后可能会无法正常动作。
- 在使用水平轴时，不平衡推力为连续推力的20 %以上的机器的情况下，磁极检测后可能会无法正常动作。
- 像双驱机构那样通过多轴连接的设备，如果对多轴同时进行磁极检测则可能无法进行。应对每个轴逐一进行磁极检测。此时，不进行磁极检测的轴应设为伺服OFF。
- 在磁极检测中，[Pr. PE47 不平衡转矩偏置] 的值视为“0”。

# 磁极检测步骤

## 要点

使用三菱电机生产的控制器时，伺服参数的设定值将被控制器改写。磁极检测结束时，应记录已更改的伺服参数的设定值并在控制器中设定相同的值。

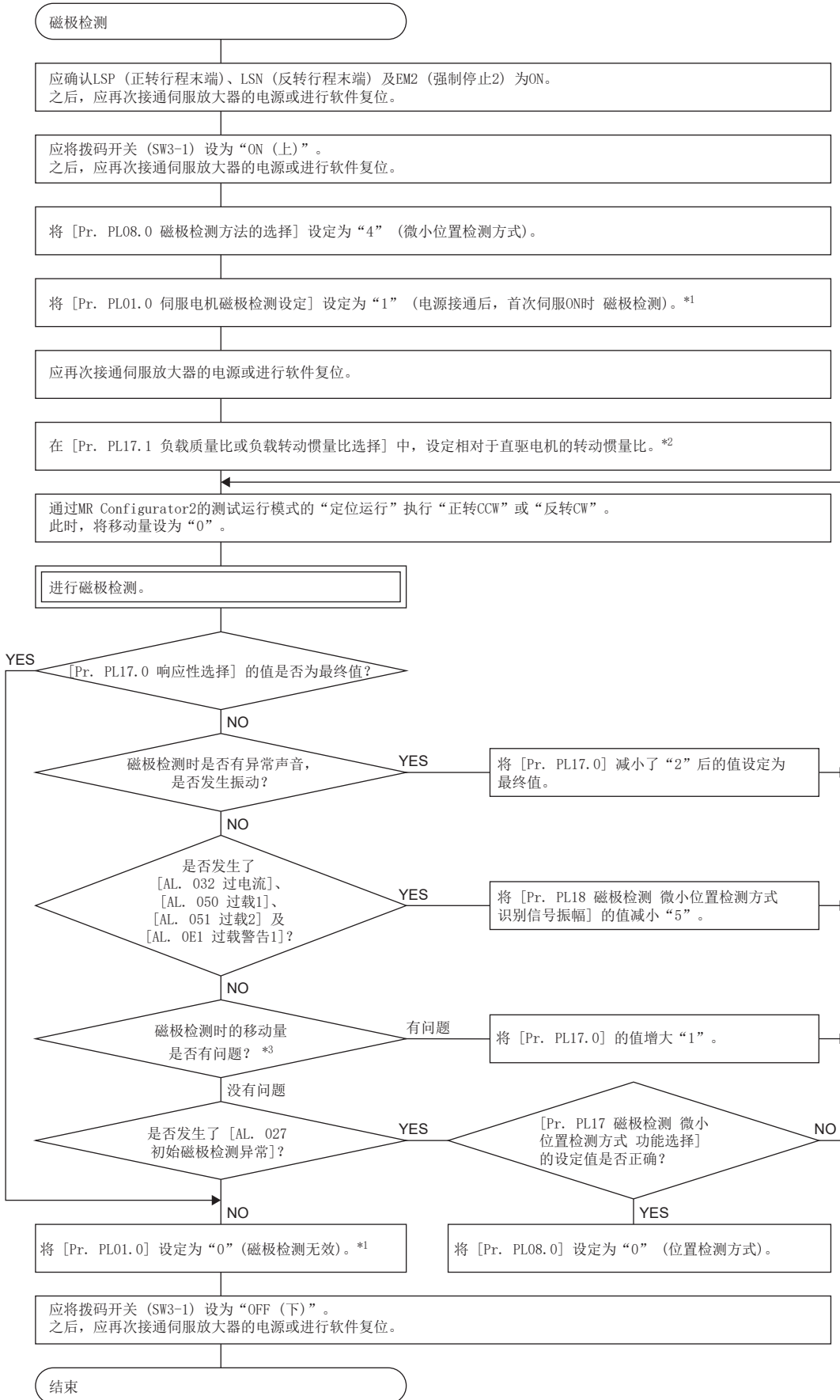
### ■使用位置检测方式的磁极检测方式



\*1 增量系统的情况下，无需设定 [Pr. PL01]。



■使用微小位置检测方式的磁极检测方式



- \*1 增量系统的情况下，无需设定 [Pr. PL01]。
- \*2 不知道相对于直驱电机的负载转动惯量比时，应在以位置检测方式进行磁极检测后，进行自动调谐并设定推定值。
- \*3 使用微小位置检测方式进行磁极检测时，只要磁极检测时的最大移动量为0.5 mm以下就没有问题。希望减小磁极检测时的移动量时，应调大 [Pr. PL17.0] 的值。

## 磁极检测时行程限位无效设定

不使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）进行磁极检测时，应设定 [Pr. PL08.2 磁极检测 行程限位有效/无效选择]。

伺服参数	内容
PL08.2	磁极检测 行程限位有效/无效选择 0: 有效 1: 无效 初始值: 0 (有效)

## 磁极检测的准备

磁极检测时，应使用MR Configurator2的试运行模式（定位运行）。应将伺服放大器的电源设为OFF，并将拨码开关（SW3-1）设为ON。接通电源后，即进入试运行模式。

## 磁极检测方法的设定

应使用 [Pr. PL08.0 磁极检测方法的选择]，设定磁极检测方法。

以下情况下，应将磁极检测方法设定为微小位置检测方式。

- 希望减小磁极检测时的移动量时
- 位置检测方式下的磁极检测未正常完成时

伺服参数	内容
PL08.0	磁极检测方法的选择 0: 位置检测方式 4: 微小位置检测方式 初始值: 0 (位置检测方式)

绝对位置线性系统的情况下，应将 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 设定为“1”（电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测）。此外，磁极检测正常完成后，应将 [Pr. PL01.0] 变更为“0”（磁极检测无效）。

伺服参数	内容
PL01.0	伺服电机磁极检测选择 0: 磁极检测无效 1: 电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测 5: 每次伺服ON时 磁极检测 初始值: 1 (电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测)

## 使用位置检测方式的磁极检测电压等级的设定

使用位置检测方式进行磁极检测时，应通过 [Pr. PL09 磁极检测 电压等级] 设定电压等级。使用微小位置检测方式进行磁极检测时，无需设定电压等级。

### ■伺服参数的设定标准

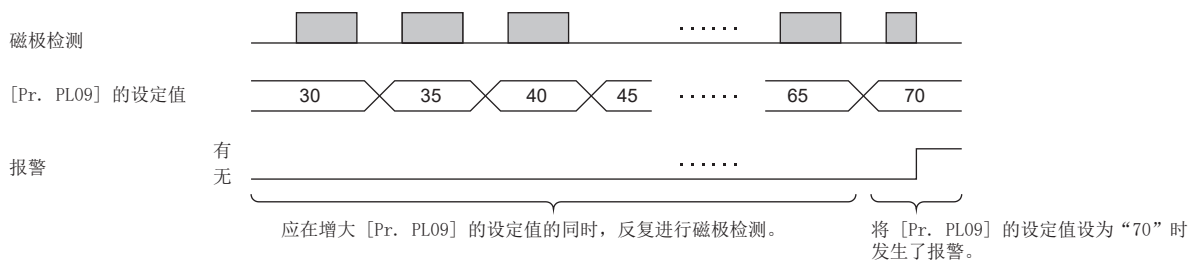
请参照下表进行设定。

伺服的状态	小 ← 中 → 大 (~ 10 (初始值) 50 ~)	
运行时的转矩	小	大
过载、过电流报警	不容易发生	容易发生
磁极检测报警	容易发生	不容易发生
磁极检测精度	低	高

### ■设定步骤

1. 应进行磁极检测，增大 [Pr. PL09 磁极检测 电压等级] 的设定，直到发生 [AL. 050 过载1]、[AL. 051 过载2]、[AL. 033 过电压]、[AL. 0E1 过载警告1] 及 [AL. 0EC 过载警告2]。每次应增大的参考值为“5”。使用MR Configurator2进行磁极检测的过程中发生了这些报警及警告时，MR Configurator2的试运行将自动结束，并变为伺服OFF状态。
2. 应将发生 [AL. 050]、[AL. 051]、[AL. 033]、[AL. 0E1] 及 [AL. 0EC] 时的值的约70 %作为最终设定值。但是，若在该设定值下发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]，则应将发生 [AL. 050]、[AL. 051]、[AL. 033]、[AL. 0E1] 及 [AL. 0EC] 时的设定值和发生磁极检测报警时的设定值的中间值作为最终设定值。
3. 应以最终设定值再次进行磁极检测，并确认没有问题。

### ■设定示例



此处，应将 [Pr. PL09 磁极检测 电压等级] 的最终设定值设定为49 (报警发生时的设定值 =  $70 \times 0.7$ )。

## 微小位置检测方式时的响应性、负载转动惯量比的设定

使用微小位置检测方式时，应通过 [Pr. PL17.0 响应性选择] 设定响应性，通过 [Pr. PL17.1 负载质量比或负载转动惯量比选择] 设定负载转动惯量比。不知道相对于直驱电机的负载转动惯量比时，应在以位置检测方式进行磁极检测后，进行自动调谐并设定推定值。

- [PL17.0 响应性选择]

设定值	响应性
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
A	
B	
C	
D	
E	
F	

初始值：0

- [Pr. PL17.1 负载质量比或负载转动惯量比选择]

设定值	负载质量比或负载转动惯量比
0	10倍以下
1	10倍
2	20倍
3	30倍
4	40倍
5	50倍
6	60倍
7	70倍
8	80倍
9	90倍
A	100倍
B	110倍
C	120倍
D	130倍
E	140倍
F	150倍以上

初始值：0

## 使用微小位置检测方式时的识别信号振幅的设定

使用微小位置检测方式进行检测磁极时，发生 [AL. 032 过电流]、[AL. 050 过载1]、[AL. 051 过载2]、[AL. 0E1 过载警告1] 的情况下，应减小 [Pr. PL18 磁极检测 微小位置检测方式 识别信号振幅]。正常情况下无需变更 [Pr. PL18] 的初始值。

## 磁极检测时的运行

### 注意事项

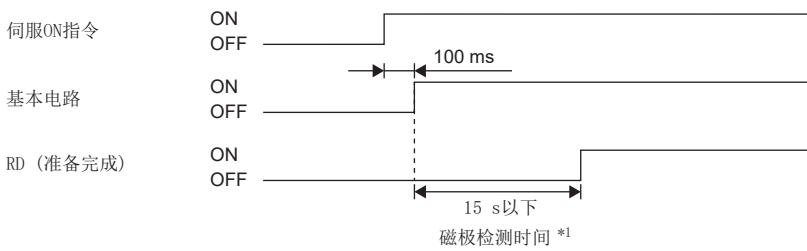
- 磁极检测后，应通过MR Configurator2的试运行（定位运行功能）确认位置精度。
- 在无负载状态下进行磁极检测可以提高精度。

### ■增量系统的情况

增量系统的情况下，每次接通电源及进行软件复位时都要进行磁极检测。

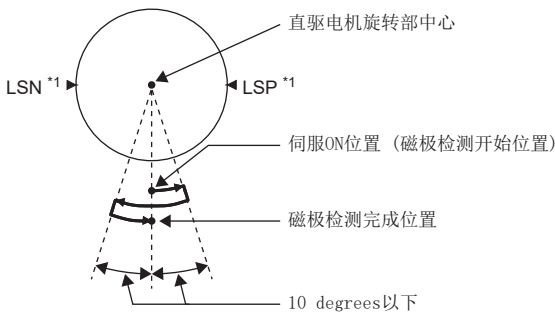
电源接通后，将来自控制器的伺服ON指令设为ON后，就会自动进行磁极检测。因此，无需为了进行磁极检测而设定 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择]。

- 时序图



\*1 磁极检测时间表示LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）为ON时的动作时间。

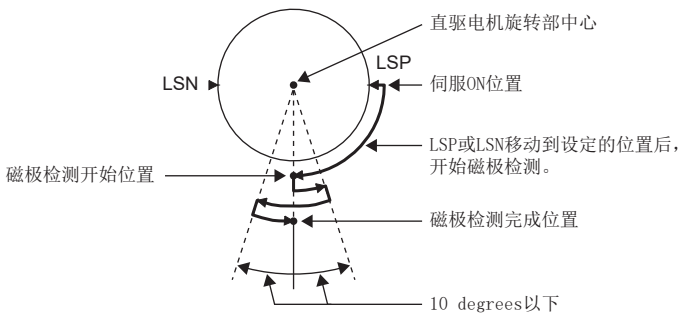
- 直驱电机的动作（LSP及LSN为ON时）



\*1 在磁极检测过程中，如果LSP或LSN变为OFF，则将在相反方向上进行磁极检测。LSP及LSN都为OFF时，会发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]。

- 直驱电机的动作（LSP或LSN为OFF时）

在伺服ON时LSP或LSN为OFF的情况下，将按如下所示进行磁极检测。



## ■绝对位置检测系统的情况

如下所示情况下，需要进行磁极检测。

- 系统设置时（设备首次启动时）
- 系统设置时，未使三菱电机生产的直驱电机的Z相通过。（可以通过手动使直驱电机的Z相通过时，无需进行磁极检测。）
- 更换直驱电机时
- 发生了 [AL. 025 绝对位置丢失] 时

磁极检测后，应通过控制器的JOG运行使三菱电机生产的直驱电机Z相通过。

**1.** 应进行磁极检测。请参照下述章节。

☞ 495页 增量系统的情况

**2.** 磁极检测正常完成后，应将 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 变更为“0”（磁极检测无效）。

伺服参数	内容
PL01.0	伺服电机磁极检测选择 0: 磁极检测无效 1: 电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测 5: 每次伺服ON时 磁极检测 初始值: 1（电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测）

磁极检测后，通过JOG运行使直驱电机的Z相通过并将 [Pr. PL01.0] 设定为了“0”时，无需在每次接通电源时都进行磁极检测。

使用MR-J5-\_G\_及MR-J5W-\_G\_，以直驱电机控制模式连接了三菱电机生产的直驱电机并使用全闭环系统时，[Pr. PL01.0] 的设定值“0”可用于固件版本D0以上的伺服放大器。

关于详细内容，请参照下述章节。

☞ 517页 使用全闭环系统时

## 11.3 启动 [A]

使用直驱电机时，应将 [Pr. PA01.1 运行模式] 设定为“6”（直驱电机控制模式）。

三菱电机生产的直驱电机的Z相需要在电源接通后使其通过1次。直驱电机的设备构成不能运行1转以上时，安装时应确保Z相可以通过。

# 启动步骤

应按如下步骤，启动直驱伺服系统。



- \*1 应使用MR Configurator2。
- \*2 绝对位置检测系统的情况下，应在伺服放大器的控制电路电源为ON的状态下使三菱电机生产的直驱电机的Z相通过后，再接通伺服放大器的电源。通过再次接通电源确定绝对位置。如果不执行此内容的操作，则无法复原正确的绝对位置，从而会导致控制器侧发生警告。
- \*3 可以手动使三菱电机生产的直驱电机的Z相通过时，无需通过磁极检测及JOG运行使直驱电机的Z相通过。  
此时，应连接三菱电机生产的直驱电机的编码器与伺服放大器，并仅将伺服放大器的控制电路电源（L11/L21）设为ON（主电路电源L1/L2/L3为OFF），在注意安全的情况下进行操作。
- \*4 绝对位置检测系统的情况下不能进行试运行。进行试运行时，应将 [Pr. PA03.0 绝对位置检测系统选择] 设定为“0”（增量系统）。
- \*5 通过编码器电缆连接伺服放大器与直驱电机后，在首次接通电源时会发生 [AL. 025 绝对位置丢失]。应通过电源OFF/ON解除报警。
- \*6 通过基于DIO传送的绝对位置检测系统进行了磁极检测时，会发生 [AL. 093 ABS数据传送警告]。  
☞ 515页 绝对位置检测系统 [G] [B]  
☞ 515页 绝对位置检测系统 [A]
- \*7 先将SON（伺服ON）设为OFF再设为ON或进行原点设定，可以解除 [AL. 093 ABS数据传送警告]。

## 磁极检测

### 注意事项

- 应构建绝对位置检测系统，以在可以通过手动使三菱电机生产的直驱电机的Z相通过时，不需要进行磁极检测。此时，应连接直驱电机的编码器与伺服放大器，并将伺服放大器的控制电路电源设为ON，在注意安全的情况下进行操作。
- 关于直驱电机的使用升降轴时的磁极检测，请参照以下手册的“关于设备构成”。

☞ 直驱电机 用户手册

### 磁极检测概要

在执行直驱电机的定位运行前，应进行磁极检测。

设备启动时，应执行MR Configurator2的试运行模式（定位运行）。

磁极检测位置检测方式和微小位置检测方式的2种方式。它们各有优缺点。关于各方式的特点，请参照下述章节。

☞ 434页 磁极检测概要

应根据使用状况，选择最佳的磁极检测方式。在初始值状态下，选择的是位置检测方式。

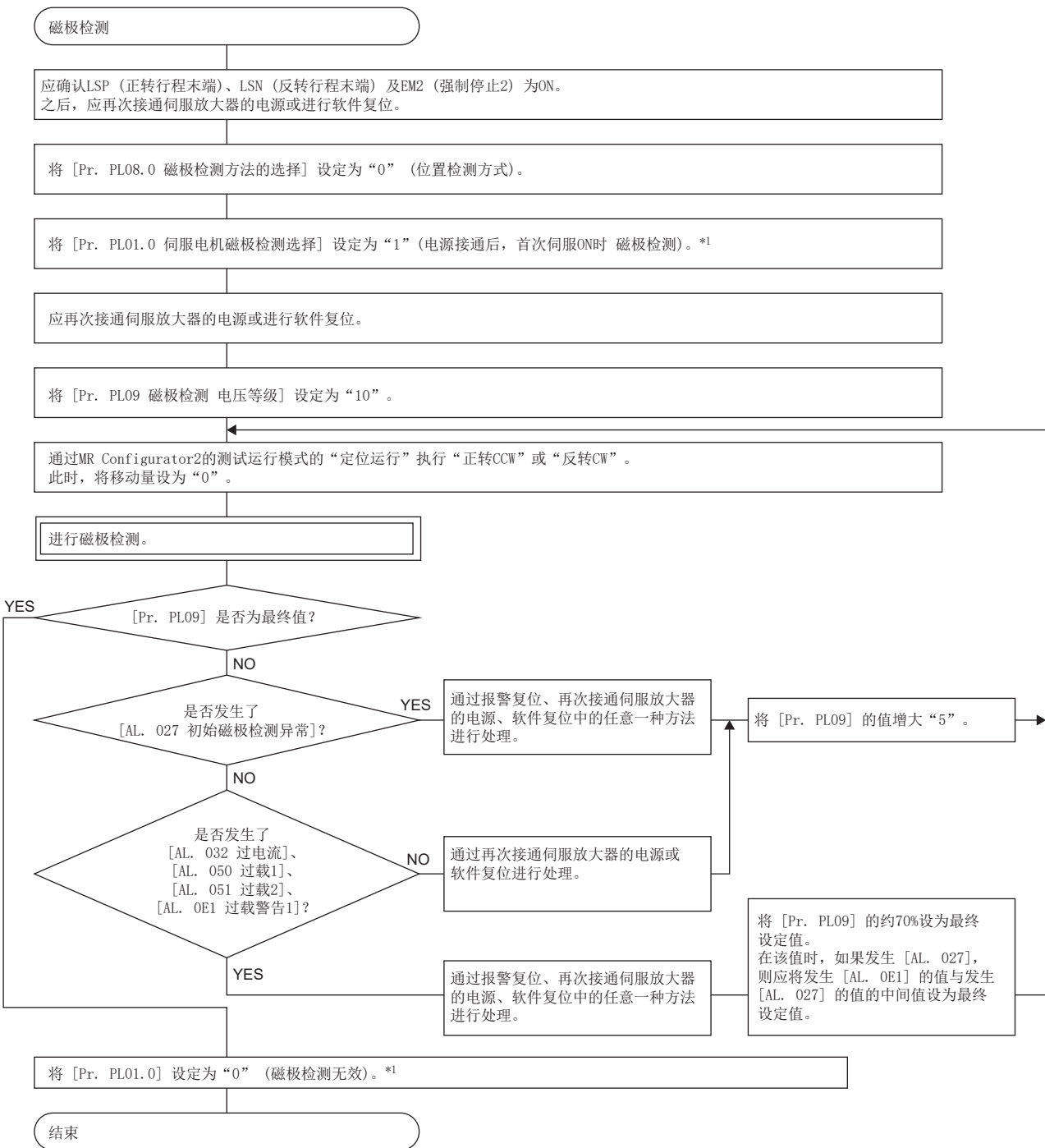
### 磁极检测注意事项

- 因为在伺服ON指令为ON的同时自动进行磁极检测，所以直驱电机可能会动作。
- 如果未正常进行磁极检测，则直驱电机可能会出现预料之外的动作。
- 应将机械结构设计为使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）。没有LSP及LSN时，机器可能会因碰撞而损坏。
- 即使是在转矩模式下，也应在分配了LSP及LSN的情况下进行磁极检测。
- 磁极检测时，动作方向为正方向还是为负方向是不可知的。
- 根据 [Pr. PL09 磁极检测电压等级] 的设定值，可能会发生过载、过电流、磁极检测报警等。
- 在摩擦为连续推力的30 %以上的机器的情况下，磁极检测后可能会无法正常动作。
- 在使用水平轴时，不平衡推力为连续推力的20 %以上的机器的情况下，磁极检测后可能会无法正常动作。
- 像双驱机构那样通过多轴连接的设备，如果对多轴同时进行磁极检测则可能无法进行。应对每个轴逐一进行磁极检测。此时，不进行磁极检测的轴应设为伺服OFF。
- 在磁极检测中，[Pr. PE47 不平衡转矩偏置] 的值视为“0”。



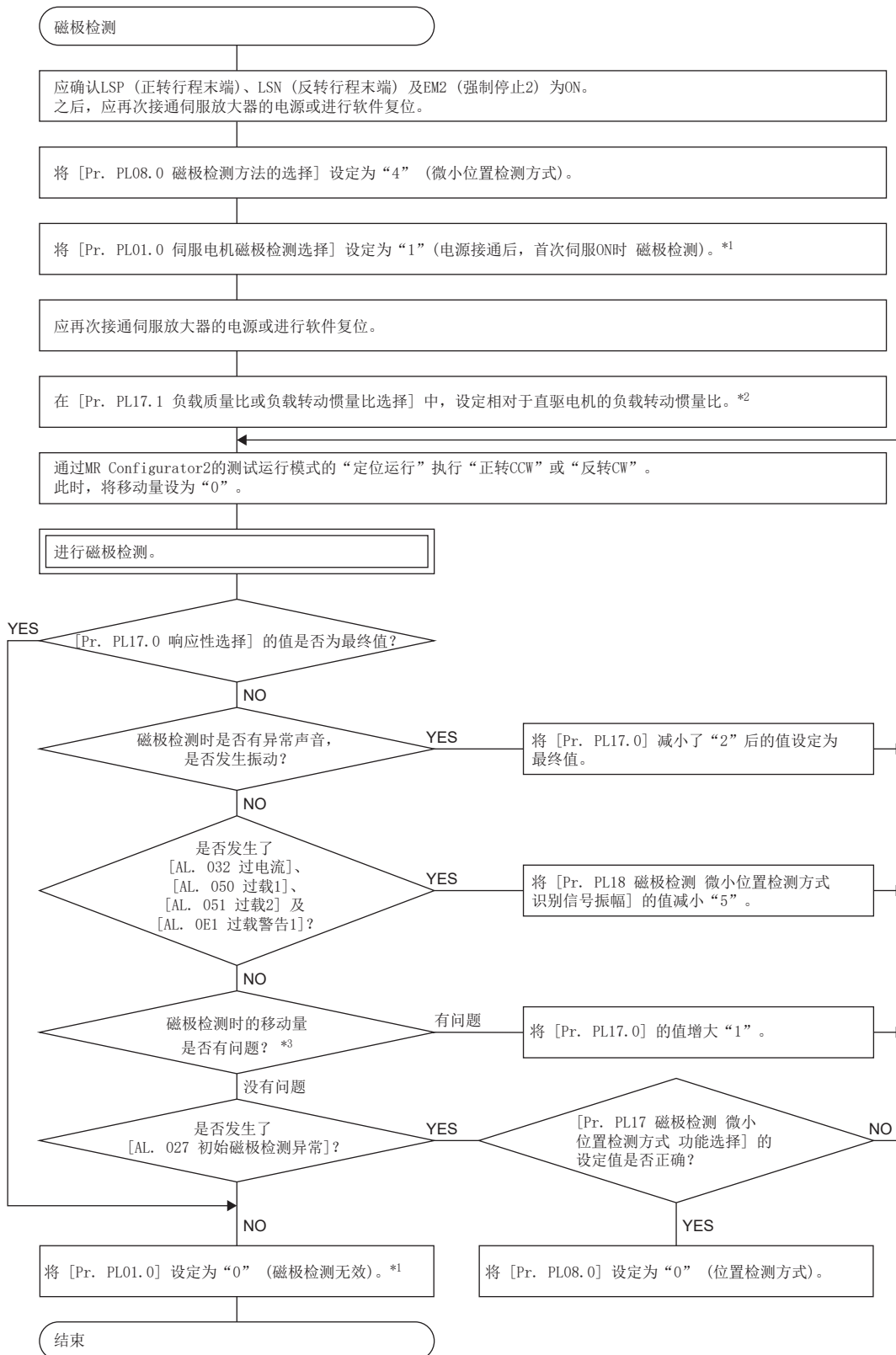
# 磁极检测步骤

## ■使用位置检测方式的磁极检测方式



\*1 增量系统的情况下，无需设定 [Pr. PL01]。

## ■使用微小位置检测方式的磁极检测方式



\*1 增量系统的情况下，无需设定 [Pr. PL01]。

\*2 不知道相对于直驱电机的负载转动惯量比时，应在以位置检测方式进行磁极检测后，进行自动调谐并设定推定值。

\*3 使用微小位置检测方式进行磁极检测时，只要磁极检测时的最大移动量为0.5 mm以下就没有问题。希望减小磁极检测时的移动量时，应调大 [Pr. PL17.0] 的值。

## 磁极检测时行程限位无效设定

不使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）进行磁极检测时，应设定 [Pr. PL08.2 磁极检测 行程限位有效/无效选择]。

伺服参数	内容
PL08.2	磁极检测 行程限位有效/无效选择 0: 有效 1: 无效 初始值: 0 (有效)

## 磁极检测方法的设定

应使用 [Pr. PL08.0 磁极检测方法的选择]，设定磁极检测方法。

以下情况下，应将磁极检测方法设定为微小位置检测方式。

- 希望减小磁极检测时的移动量时
- 位置检测方式下的磁极检测未正常完成时

伺服参数	内容
PL08.0	磁极检测方法的选择 0: 位置检测方式 4: 微小位置检测方式 初始值: 0 (位置检测方式)

绝对位置线性系统的情况下，应将 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 设定为“1”（电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测）。此外，磁极检测正常完成后，应将 [Pr. PL01.0] 变更为“0”（磁极检测无效）。

伺服参数	内容
PL01.0	伺服电机磁极检测选择 0: 磁极检测无效 1: 电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测 5: 每次伺服ON时 磁极检测 初始值: 1 (电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测)

## 使用位置检测方式的磁极检测电压等级的设定

使用位置检测方式进行磁极检测时，应通过 [Pr. PL09 磁极检测 电压等级] 设定电压等级。使用微小位置检测方式进行磁极检测时，无需设定电压等级。

### ■伺服参数的设定标准

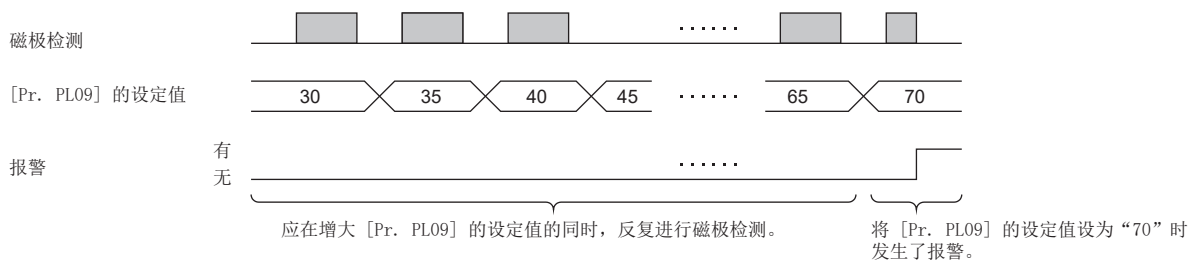
请参照下表进行设定。

伺服的状态	小 ← 中 → 大 (~ 10 (初始值) 50 ~)	
运行时的转矩	小	大
过载、过电流报警	不容易发生	容易发生
磁极检测报警	容易发生	不容易发生
磁极检测精度	低	高

### ■设定步骤

1. 应进行磁极检测，增大 [Pr. PL09 磁极检测 电压等级] 的设定，直到发生 [AL. 050 过载1]、[AL. 051 过载2]、[AL. 033 过电压]、[AL. 0E1 过载警告1] 及 [AL. 0EC 过载警告2]。每次应增大的参考值为“5”。使用MR Configurator2进行磁极检测的过程中发生了这些报警及警告时，MR Configurator2的试运行将自动结束，并变为伺服OFF状态。
2. 应将发生 [AL. 050]、[AL. 051]、[AL. 033]、[AL. 0E1] 及 [AL. 0EC] 时的值的约70 %作为最终设定值。但是，若在该设定值下发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]，则应将发生 [AL. 050]、[AL. 051]、[AL. 033]、[AL. 0E1] 及 [AL. 0EC] 时的设定值和发生磁极检测报警时的设定值的中间值作为最终设定值。
3. 应以最终设定值再次进行磁极检测，并确认没有问题。

### ■设定示例



此处，应将 [Pr. PL09] 的最终设定值设定为49（报警发生时的设定值 = 70 × 0.7）。

## 微小位置检测方式时的响应性、负载转动惯量比的设定

使用微小位置检测方式时，应通过 [Pr. PL17.0 响应性选择] 设定响应性，通过 [Pr. PL17.1 负载质量比或负载转动惯量比选择] 设定负载转动惯量比。不知道相对于直驱电机的负载转动惯量比时，应在以位置检测方式进行磁极检测后，进行自动调谐并设定推定值。

- [PL17.0 响应性选择]

设定值	响应性
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
A	
B	
C	
D	
E	
F	

初始值：0

- [Pr. PL17.1 负载质量比或负载转动惯量比选择]

设定值	负载质量比或负载转动惯量比
0	10倍以下
1	10倍
2	20倍
3	30倍
4	40倍
5	50倍
6	60倍
7	70倍
8	80倍
9	90倍
A	100倍
B	110倍
C	120倍
D	130倍
E	140倍
F	150倍以上

初始值：0

## 使用微小位置检测方式时的识别信号振幅的设定

使用微小位置检测方式进行检测磁极时，发生 [AL. 032 过电流]、[AL. 050 过载1]、[AL. 051 过载2]、[AL. 0E1 过载警告1] 的情况下，应减小 [Pr. PL18 磁极检测 微小位置检测方式 识别信号振幅]。正常情况下无需变更 [Pr. PL18] 的初始值。

## 磁极检测时的运行

### 注意事项

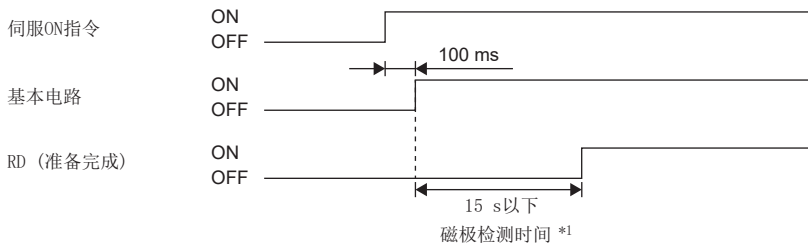
- 磁极检测后，应通过MR Configurator2的试运行（定位运行功能）确认位置精度。
- 在无负载状态下进行磁极检测可以提高精度。

### ■增量系统的情况

增量系统的情况下，每次接通电源及进行软件复位时都要进行磁极检测。

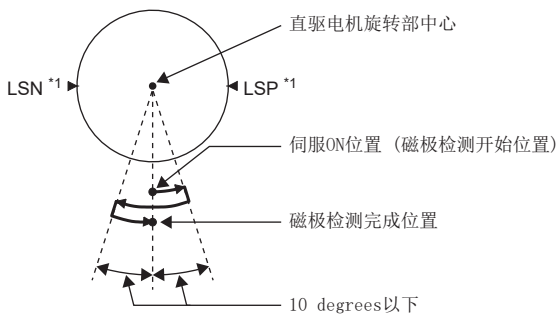
电源接通后，将来自控制器的伺服ON指令设为ON后，就会自动进行磁极检测。因此，无需为了进行磁极检测而设定 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择]。

- 时序图



\*1 磁极检测时间表示LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）为ON时的动作时间。

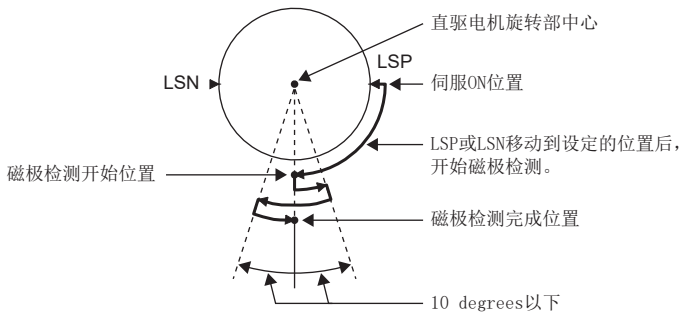
- 直驱电机的动作（LSP及LSN为ON时）



\*1 在磁极检测过程中，如果LSP或LSN变为OFF，则将在相反方向上进行磁极检测。LSP及LSN都为OFF时，会发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]。

- 直驱电机的动作（LSP或LSN为OFF时）

在伺服ON时LSP或LSN为OFF的情况下，将按如下所示进行磁极检测。



## ■绝对位置检测系统的情况

如下所示情况下，需要进行磁极检测。

- 系统设置时（设备首次启动时）
- 系统设置时，未使三菱电机生产的直驱电机的Z相通过。（可以通过手动使直驱电机的Z相通过时，无需进行磁极检测。）
- 更换直驱电机时
- 发生了 [AL. 025 绝对位置丢失] 时

磁极检测后，应通过控制器的JOG运行使三菱电机生产的直驱电机Z相通过。

**1.** 应进行磁极检测。请参照下述章节。

☞ 495页 磁极检测时的运行

**2.** 磁极检测正常完成后，应将 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 变更为“0”（磁极检测无效）。

伺服参数	内容
PL01.0	伺服电机磁极检测选择 0: 磁极检测无效 1: 电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测 5: 每次伺服ON时 磁极检测 初始值: 1（电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测）

磁极检测后，通过JOG运行使直驱电机的Z相通过并将 [Pr. PL01.0] 设定为了“0”时，无需在每次接通电源时都进行磁极检测。

以直驱电机控制模式连接了三菱电机生产的直驱电机并使用全闭环系统时，[Pr. PL01.0] 的设定值“0”可用于固件版本D0以上的伺服放大器。关于详细内容，请参照下述章节。

☞ 517页 使用全闭环系统时

# 11.4 基本功能

## 通过控制器进行运行

增量系统的情况下，在接通电源后的首次伺服ON时自动进行磁极检测。因此，进行定位运行时，应确认状态为伺服ON状态。

## 伺服控制异常检测功能

由于某种原因导致伺服控制不稳定时，直驱电机可能无法正常动作。在尚未发生之前就检测到上述问题从而停止运行的保护功能就是伺服控制异常检测功能。

伺服控制异常检测功能有位置偏差、速度偏差及转矩偏差3种检测方法，通过 [Pr. PL04.0] 的设定，可以在将各异常检测功能设为有效时进行异常检测。检测等级可以通过 [Pr. PL05]、[Pr. PL06] 及 [Pr. PL07] 进行变更。

### 注意事项

- 伺服控制异常检测功能在出厂状态下，位置/速度偏差异常检测为有效。（[Pr. PL04.0 [AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择]：3）

### 伺服控制异常检测选择功能

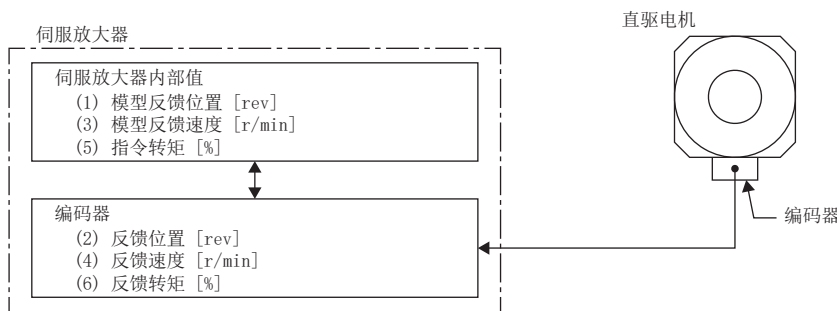
应选择伺服控制异常检测功能。

- [Pr. PL04.0 [AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择]

请参照下表。

设定值	位置偏差异常检测	速度偏差异常检测	转矩偏差异常检测
1	有效	无效	无效
2	无效	有效	无效
3	有效	有效	无效
4	无效	无效	有效
5	有效	无效	有效
6	无效	有效	有效
7	有效	有效	有效

初始值：3



### 位置偏差异常检测

应将 [Pr. PL04.0 [AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择] 设定为“1”，使位置偏差异常检测有效。

伺服参数	内容
PL04.0	[AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择 1: 位置偏差异常检测有效

对图的模型反馈位置 (1) 和反馈位置 (2) 进行比较，如果偏差为 [Pr. PL05 位置偏差异常检测等级] 的设定值 (1 (0.01 rev) ~ 1000 (10 rev)) 以上，则将发生 [AL. 042.1 位置偏差导致的伺服控制异常] 而停止。该检测等级的初始值为0.09 rev。应根据需要变更设定值。



## ■速度偏差异常检测

应将 [Pr. PL04.0] 设定为“2”，使速度偏差异常检测有效。

伺服参数	内容
PL04.0	[AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择 2: 速度偏差异常检测有效

对图的模型反馈速度 (3) 和反馈速度 (4) 进行比较, 如果偏差为 [Pr. PL06 速度偏差异常检测等级] 的设定值 (1 r/min ~ 2000 r/min) 以上, 则将发生 [AL. 042.2 速度偏差导致的伺服控制异常] 而停止。该检测等级的初始值为100 r/min。应根据需要变更设定值。

## ■转矩偏差异常检测

应将 [Pr. PL04.0] 设定为“4”，使转矩偏差异常检测有效。

伺服参数	内容
PL04.0	[AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择 4: 转矩偏差异常检测有效

对图的指令转矩 (5) 和反馈转矩 (6) 进行比较, 如果偏差为 [Pr. PL07 转矩/推力偏差异常检测等级] 的设定值 (1 % ~ 1000 %) 以上, 则将发生 [AL. 042.3 转矩/推力偏差导致的伺服控制异常] 而停止。该检测等级的初始值为100 %。应根据需要变更设定值。

## ■检测多个偏差异常

将 [Pr. PL04.0] 进行如下设定, 可对多个偏差异常进行检测。关于异常检测方法, 请参照下述章节。

☞ 506页 位置偏差异常检测

☞ 507页 速度偏差异常检测

☞ 507页 转矩偏差异常检测

• [Pr. PL04.0 [AL. 042 伺服控制异常] 检测功能选择]

设定值	位置偏差异常检测	速度偏差异常检测	转矩偏差异常检测
1	○	—	—
2	—	○	—
3	○	○	—
4	—	—	○
5	○	—	○
6	—	○	○
7	○	○	○

初始值: 3

## 通过控制器复位进行的伺服控制异常复位 [G] [B]

伺服参数	内容
PL04.3	[AL. 042 伺服控制异常] 检测控制器复位条件选择 0: 不可复位 (可通过电源OFF/ON或软件复位进行复位) 1: 可以复位 初始值: 0 (不可复位)

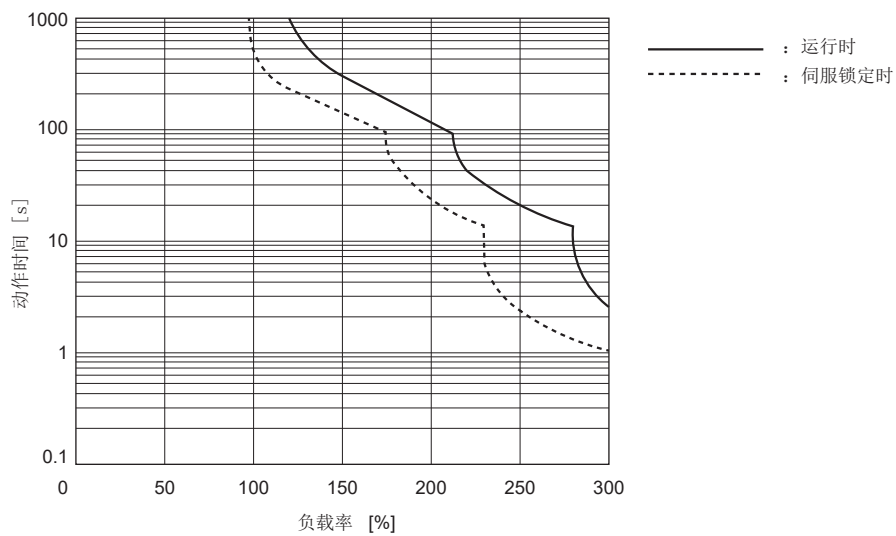
如果将 [Pr. PL04.3 [AL. 042 伺服控制异常] 检测控制器复位条件选择] 设定为“1” (可以复位), 则通过 [AL. 042.1 位置偏差导致的伺服控制异常]、[AL. 042.2 速度偏差导致的伺服控制异常] 及 [AL. 042.3 转矩/推力偏差导致的伺服控制异常] 将控制器复位, 可以解除报警。[Pr. PL04.3] 为“0” (不可复位 (可以通过电源OFF/ON或软件复位进行复位)) 时, [AL. 042.1]、[AL. 042.2] 及 [AL. 042.3] 仅可通过重新接通伺服放大器的电源或软件复位来解除报警。

# 11.5 特性

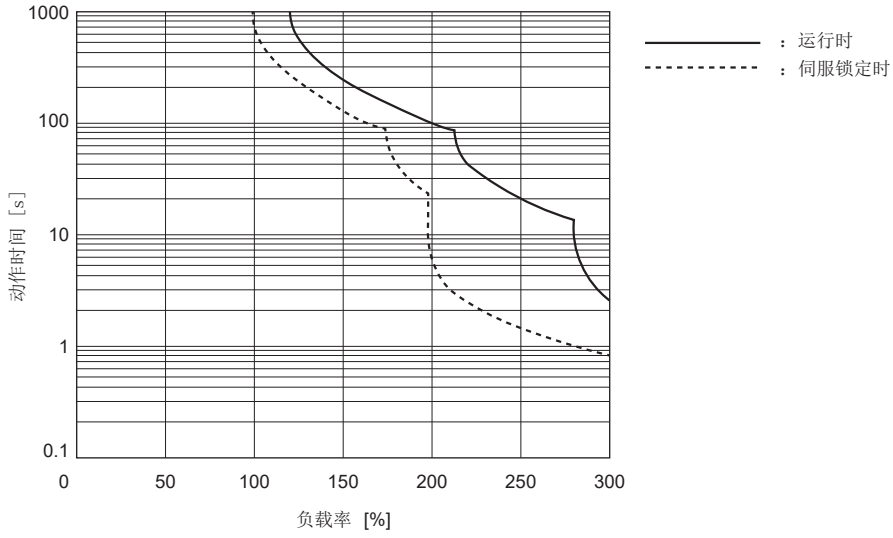
## 过载保护特性

直驱电机	过载保护特性图表
TM-RFM002C20 TM-RFM004C20 TM-RFM006C20 TM-RFM006E20 TM-RFM012E20 TM-RFM018E20 TM-RFM012G20 TM-RFM040J10	☞ 508页 特性a
TM-RFM048G20 TM-RFM072G20 TM-RFM120J10	☞ 509页 特性b
TM-RFM240J10	☞ 509页 特性c
TM-RG2M002C30 TM-RU2M002C30 TM-RG2M004E30 TM-RU2M004E30 TM-RG2M009G30 TM-RU2M009G30	☞ 510页 特性d

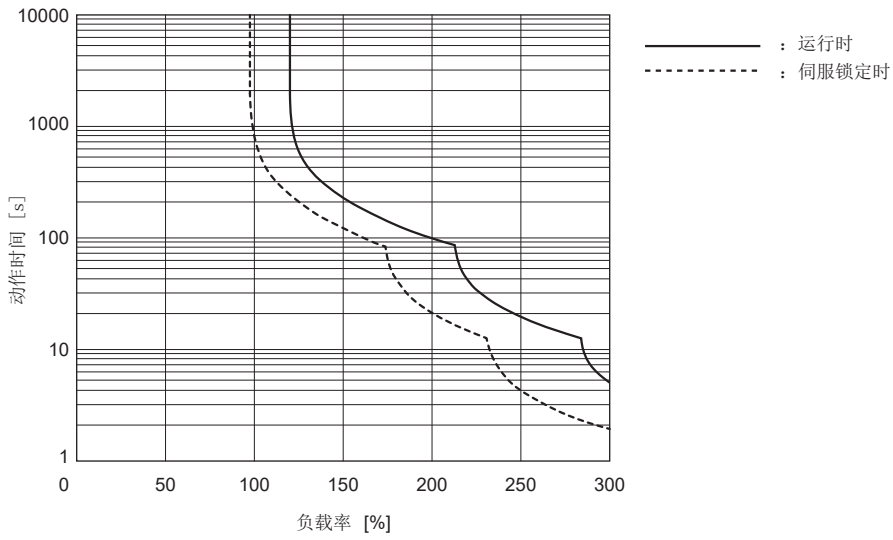
### 特性a



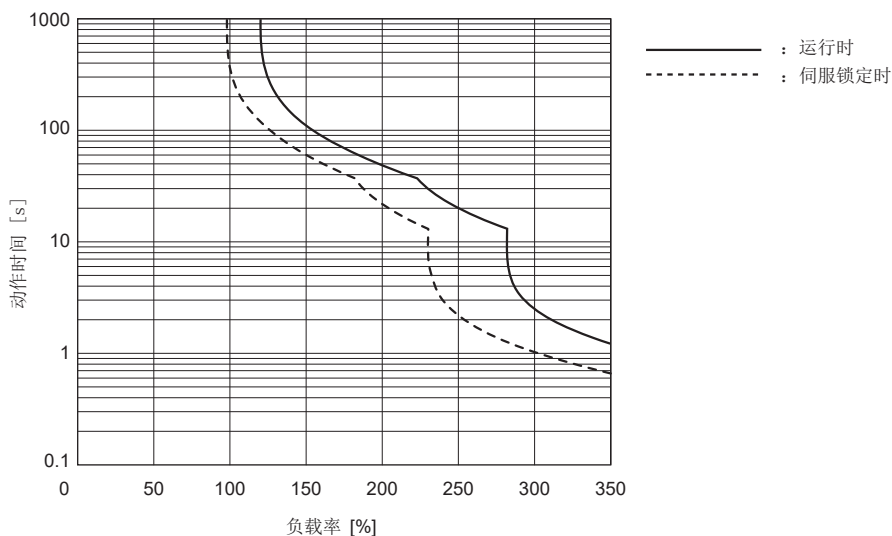
## 特性b



## 特性c



## 特性d



## 电源设备容量和发生损耗 (1轴伺服放大器)

直驱电机	伺服放大器	电源设备容量 [kVA]	伺服放大器发热量 [W]		散热所需面积 [m <sup>2</sup> ]
			额定输出时	伺服OFF时	
TM-RG2M002C30	MR-J5-20_	0.25	25	15	0.5
TM-RU2M002C30					
TM-RG2M004E30	MR-J5-20_	0.5	25	15	0.5
TM-RU2M004E30					
TM-RG2M004E30	MR-J5-40_	0.7	35	15	0.7
TM-RU2M004E30					
TM-RG2M009G30		0.9	35	15	0.7
TM-RU2M009G30					
TM-RFM002C20	MR-J5-20_	0.25	25	15	0.5
TM-RFM004C20	MR-J5-40_	0.38	35	15	0.7
TM-RFM006C20	MR-J5-60_	0.53	40	15	0.8
TM-RFM006E20		0.46	40	15	0.8
TM-RFM012E20	MR-J5-70_	0.81	50	15	1.0
TM-RFM018E20	MR-J5-100_	1.3	50	15	1.0
TM-RFM012G20	MR-J5-70_	0.71	50	15	1.0
TM-RFM048G20	MR-J5-350_	2.7	130	20	2.6
TM-RFM072G20		3.8	130	20	2.6
TM-RFM040J10	MR-J5-70_	1.2	50	15	1.0
TM-RFM120J10	MR-J5-350_	3.4	130	20	2.6
TM-RFM240J10	MR-J5-500_	6.6	160	25	3.2

## 电源设备容量和发生损耗（多轴伺服放大器）

伺服放大器在额定负载时发生的损耗如下表所示。设计密闭型控制柜的散热时，应考虑环境、运行曲线等最差的使用条件来使用表中的值。根据运行的频率，实际机器的发热量为额定输出时和伺服OFF时的中间值。以低于额定速度运行直驱电机时，电源设备容量比计算值低，但是伺服放大器的发热量不变。

### 电源设备容量的计算方法

每台伺服放大器的电源设备容量应根据下表进行计算。

#### ■额定输出时每台伺服放大器的电源设备容量

伺服放大器	电源设备容量 [kVA] *1
MR-J5W2-22_	所连接的各直驱电机的电源设备容量 (A) 的合计值
MR-J5W2-44_	
MR-J5W2-77_	
MR-J5W2-1010_	
MR-J5W3-222_	
MR-J5W3-444_	

\*1 电源设备容量因电源阻抗不同而异。该值为不使用功率因数改善电抗器的情况。

#### ■每台直驱电机的伺服放大器电源设备容量

直驱电机	电源设备容量 [kVA] (A) *1
TM-RFM002C20	0.25
TM-RFM004C20	0.38
TM-RFM006C20	0.53
TM-RFM006E20	0.46
TM-RFM012E20	0.81
TM-RFM018E20	1.3
TM-RFM012G20	0.71
TM-RFM040J10	1.2
TM-RG2M002C30	0.25
TM-RU2M002C30	0.25
TM-RG2M004E30	0.5 (0.7)
TM-RU2M004E30	0.5 (0.7)
TM-RG2M009G30	0.9
TM-RU2M009G30	0.9

\*1 ( ) 为转矩提升时的值。

## 伺服放大器发热量的计算方法

每台伺服放大器的发热量应根据下表进行计算。

### ■额定输出时每台伺服放大器的发热量

伺服放大器	伺服放大器发热量 [W] *1	
	伺服OFF时 (C)	额定输出时
MR-J5W2-22_	20	所连接的各直驱电机的伺服放大器发热量 (B) 的合计值加上伺服OFF时的伺服放大器的发热量 (C)
MR-J5W2-44_	20	
MR-J5W2-77_	20	
MR-J5W2-1010_	20	
MR-J5W3-222_	25	
MR-J5W3-444_	25	

\*1 伺服放大器的发热量不包括再生时的发热。再生选件的发热，请参照下述章节进行计算。

☞ 237页 再生选件

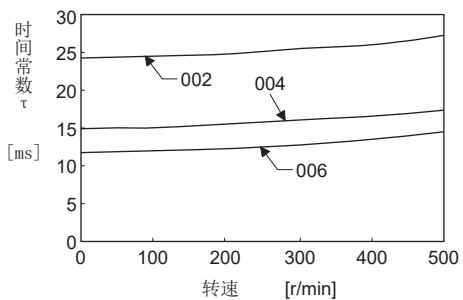
### ■每台直驱电机的伺服放大器发热量

直驱电机	伺服放大器发热量 [W] (B) *1
TM-RFM002C20	25
TM-RFM004C20	35
TM-RFM006C20	40
TM-RFM006E20	40
TM-RFM012E20	50
TM-RFM018E20	50
TM-RFM012G20	50
TM-RFM040J10	50
TM-RG2M002C30	25
TM-RU2M002C30	25
TM-RG2M004E30	25 (35)
TM-RU2M004E30	25 (35)
TM-RG2M009G30	35
TM-RU2M009G30	35

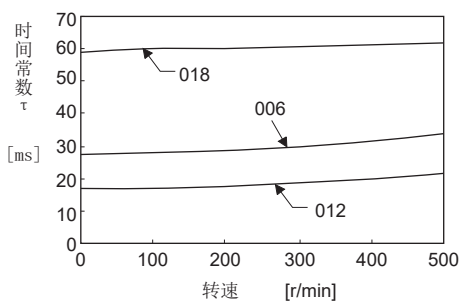
\*1 ( ) 为转矩提升时的值。

# 动态制动特性

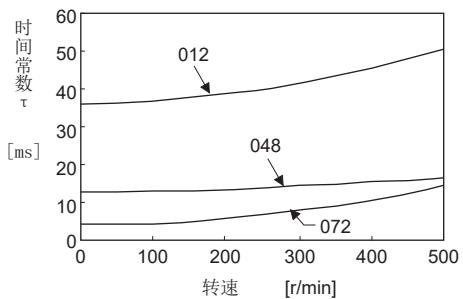
## TM-RFM\_C20



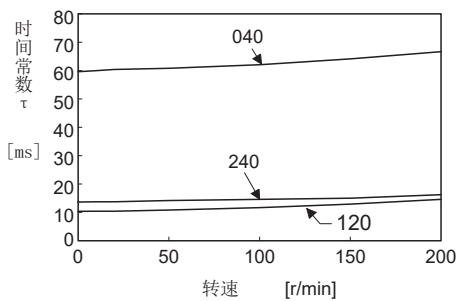
## TM-RFM\_E20



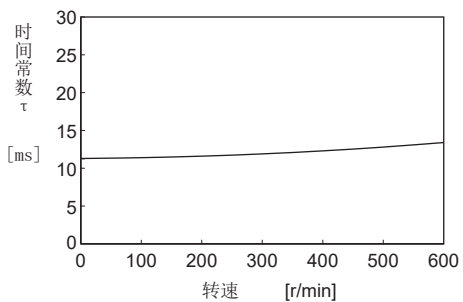
## TM-RFM\_G20



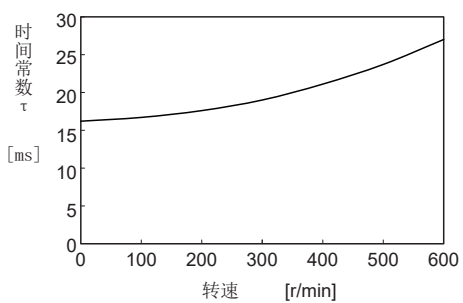
## TM-RFM\_J10



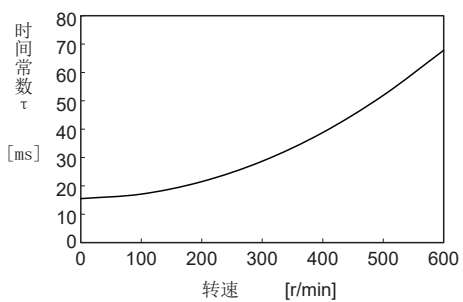
### TM-RG2M002C30、TM-RU2M002C30



### TM-RG2M004E30、TM-RU2M004E30



### TM-RG2M009G30、TM-RU2M009G30





## 使用动态制动器时的允许负载转动惯量

直驱电机	允许负载转动惯量比 [倍]
TM-RFM_C20	100 (300)
TM-RFM_E20	
TM-RG2M002C30	
TM-RU2M002C30	
TM-RFM_G20	50 (300)
TM-RFM_J10	50 (200)
TM-RG2M_E30	20 (80)
TM-RG2M_G30	
TM-RU2M_E30	
TM-RU2M_G30	

## 11.6 绝对位置检测系统 [G] [B]

367页 绝对位置检测系统

### 注意事项

- 使用三菱电机生产的直驱电机构建绝对位置检测系统时，应连接电池及绝对位置模块（MR-BTAS01）。
- 关于线性编码器和绝对位置模块，请参照以下手册的“接线选件”。

直驱电机 用户手册

- 如果更换绝对位置模块（MR-BTAS01），则绝对位置将丢失。更换了绝对位置模块时，应再次启动及进行原点设置。
- 应在控制电路电源为ON的状态下更换电池。如果在控制电路电源为OFF的状态下更换电池，则将发生 [AL. 025 绝对位置丢失]。使用了电池连接用中继电缆（MR-J3BTCBL03M）时无法进行更换。
- 编码器电缆脱落时将发生 [AL. 25 绝对位置丢失]。

## 11.7 绝对位置检测系统 [A]

将基于DIO的绝对位置检测系统（[Pr. PA03.0 绝对位置检测系统选择] 设定为“1”（有效（绝对位置检测系统））来使用，在如下所示的条件下，接通电源后的首伺服ON时进行磁极检测，将发生 [AL. 093 ABS 数据传送警告]。

- 将首次伺服ON时磁极检测有效（[Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 设定为“1”（电源接通后，首次伺服ON时 磁极检测）
- 三菱电机生产的直驱电机的Z相未通过状态

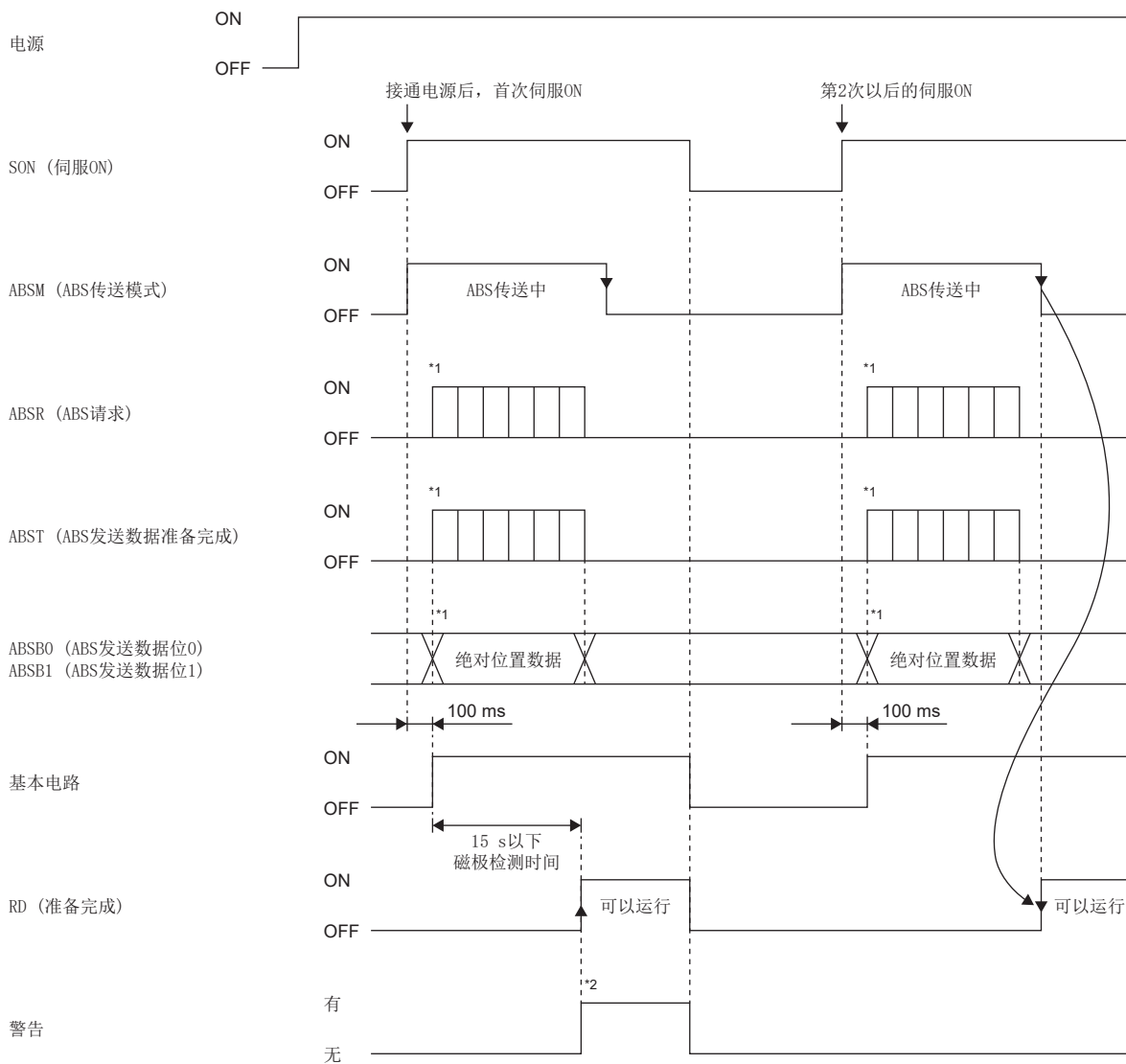
通过基于DIO的绝对位置检测系统进行了磁极检测的情况下，伺服放大器侧与控制器侧的绝对位置数据之间会产生差异，如果继续运行则会发生位置偏移。因此，伺服放大器侧将发生 [AL. 093 ABS 数据传送警告]。先将SON（伺服ON）设为OFF再设为ON或进行原点设定，可以解除 [AL. 093 ABS数据传送警告]。

### 注意事项

- 使用三菱电机生产的直驱电机构建绝对位置检测系统时，应连接电池及绝对位置模块（MR-BTAS01）。
- 关于线性编码器和绝对位置模块，请参照以下手册的“接线选件”。

直驱电机 用户手册

- 如果更换绝对位置模块（MR-BTAS01），则绝对位置将丢失。更换了绝对位置模块时，应再次启动及进行原点设置。
- 应在控制电路电源为ON的状态下更换电池。如果在控制电路电源为OFF的状态下更换电池，则将发生 [AL. 25 绝对位置丢失]。使用了电池连接用中继电缆（MR-J3BTCBL03M）时无法进行更换。
- 编码器电缆脱落时将发生 [AL. 025 绝对位置丢失]。
- 磁极检测实施条件的电源接通时的时序图



\*1 383页 绝对位置数据传送协议

\*2 进行了磁极检测时, 会发生 [AL. 093 ABS数据传送警告]。

# 12 使用全闭环系统时

## 12.1 注意事项

- 3轴伺服放大器时不可使用全闭环系统。使用3轴伺服放大器并将全闭环系统设为了有效时，会发生 [AL. 037 参数异常]。
- 固件版本A5以上的伺服放大器可以使用全闭环系统。
- 全闭环系统可用于位置模式及定位模式。
- 选定机械侧编码器时，应使伺服电机每转的机械侧编码器脉冲数满足以下条件。  
 $4096 (2^{12}) \leq \text{伺服电机每转的机械侧编码器脉冲数} \leq 67108864 (2^{26})$
- 机械侧编码器对应HK-KT伺服电机、线性栅尺及ABZ相差动输出型的编码器。关于MR-J5系列可使用的机械侧编码器，请咨询 Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd.。
- [G]：1轴伺服放大器中使用了全闭环系统时，如果设定的通信同期比125  $\mu\text{s}$ 短，则会发生 [AL. 09E. A 通信周期组合警告]。
- [G]：2轴伺服放大器中使用了全闭环系统时，如果设定的通信同期比250  $\mu\text{s}$ 短，则会发生 [AL. 09E. A]。
- ABZ相差动输出旋转编码器无法连接到伺服电机侧。
- [G] [A]：直驱电机控制模式时，如果使用全闭环系统，则在每次重新接通电源时都要进行磁极检测。
- [G] [A]：以直驱电机控制模式连接了三菱电机生产的直驱电机并使用全闭环系统时，[Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择]的设定值“0”（磁极检测无效）可用于固件版本D0以上的伺服放大器。
- 伺服放大器为出厂状态且第一次连接控制器时，如果在全闭环控制模式及绝对位置检测系统为有效的状态下再次接通电源，则可能会发生 [AL. 1A.5 伺服电机组异常3]。应将 [Pr. PA03.1 伺服电机更换准备] 设定为“1”（有效）后，再次接通电源来解除 [AL. 1A.5]。应在解除 [AL. 1A.5] 后，进行原点复位。

### 在MR-J5-\_-RJ伺服放大器以外的情况下构建全闭环系统时

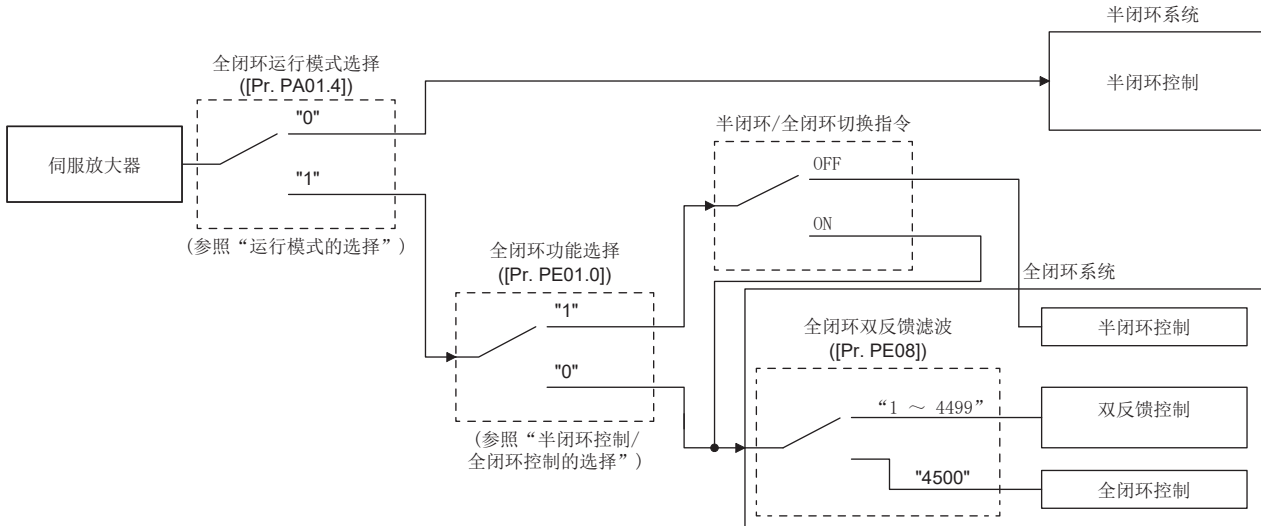
在MR-J5-\_-RJ伺服放大器以外的情况下构建全闭环系统时，有以下限制。

- 无法使用ABZ相差动输出型的编码器。
- 机械侧编码器及伺服电机编码器仅支持二线制通信方式。机械侧编码器及伺服电机编码器不可使用四线制通信方式。
- 将HK系列的旋转型伺服电机用于驱动及机械侧编码器时，不可使用四线制编码器电缆。

# 12.2 功能和构成

## 概要

本伺服可以选择半闭环系统作为控制方式，也可以选择全闭环系统作为控制方式。  
 此外，在全闭环系统中，通过设定 [Pr. PE08 全闭环双反馈滤波]，可以选择半闭环控制、全闭环控制及双反馈控制。



各控制的特征如下表所示。

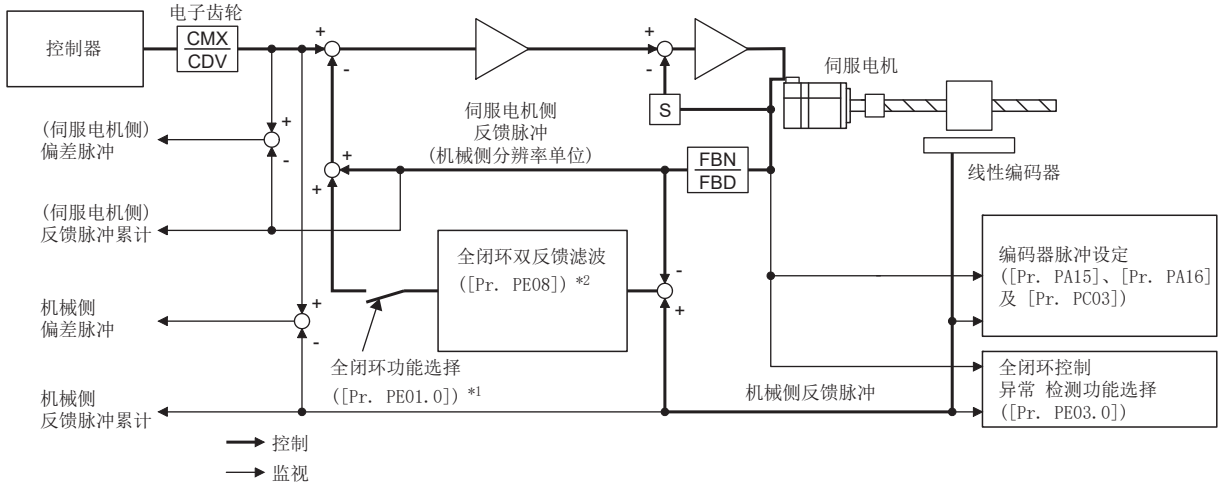
控制	内容	
半闭环控制	特征	根据伺服电机侧的信息控制位置。
	优点	由于不容易受到机械共振等的影响，因此可以提高伺服放大器的增益，缩短整定时间。
	缺点	即使伺服电机侧已停止，机械侧也仍然可能振动，机械侧的精度可能无法达到预期值。
双反馈控制	特征	根据伺服电机侧的信息和机械侧的信息控制位置。
	优点	在运行中根据伺服电机侧的信息进行控制，停止时根据机械侧的信息进行控制，由于可以按顺序切换这两种控制，因此可以在运行中提高增益，缩短整定时间。 停止时，以机械侧的精度停止。
	缺点	
全闭环控制	特征	根据机械侧的信息控制位置。
	优点	不仅是在停止时，在运行中也能得到想要的机械侧的精度。
	缺点	由于容易受到机械共振等的影响，因此可以无法提高伺服放大器的增益。

# 功能框图

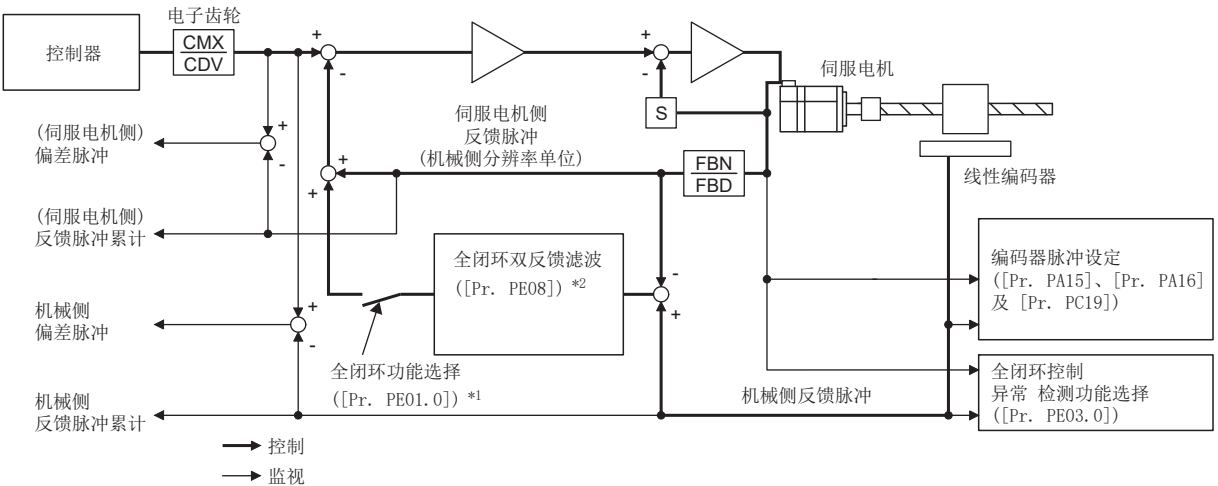
## 全闭环系统框图

全闭环系统框图如下所示。全闭环系统时，以机械侧编码器单位进行控制。

### ■MR-J5-\_G\_/MR-J5W\_-\_G\_/MR-J5-\_B\_/MR-J5W\_-\_B\_



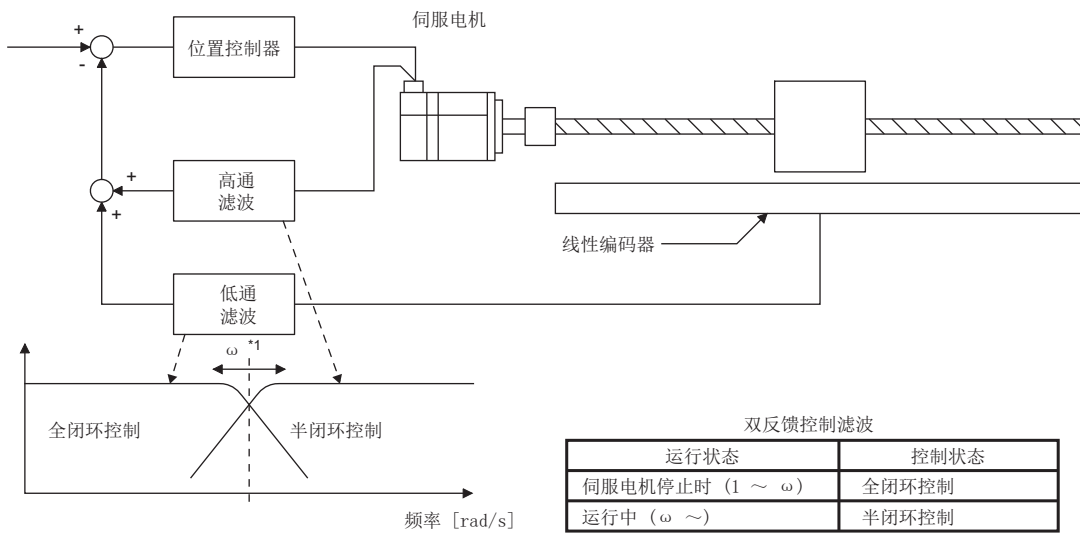
### ■MR-J5-\_A\_



- \*1 可以通过 [Pr. PE01.0 全闭环功能选择] 设定半闭环控制/全闭环控制的切换。半闭环控制时，无论伺服电机是否停止及旋转，始终根据伺服电机编码器的位置信息进行控制。
- \*2 全闭环控制时，可以通过 [Pr. PE08 全闭环双反馈滤波] 将用于合成伺服电机反馈信号与机械侧编码器反馈信号的双反馈控制设为有效。双反馈控制为有效时，可以在伺服电机停止时切换为全闭环控制，在伺服电机运行时切换为半闭环控制，从而提高控制性能。将 [Pr. PE08] 设定为了“4500”时，始终为全闭环控制。

## 双反馈滤波等效框图

双反馈控制的双反馈滤波等效框图如下所示。



\*1 “ $\omega$ ”（双反馈滤波的频段）应通过[Pr. PE08 全闭环双反馈滤波]进行设定。

## 运行模式与机械侧编码器的组合 [G] [A]

关于是否可以使用全闭环系统，请参照下表。

机械侧编码器	[Pr. PA01.1 运行模式选择]		
	“0” 标准控制模式	“4” 线性伺服电机控制模式	“6” 直驱电机控制模式
线性编码器	<input type="radio"/>	[AL. 037.2]	<input type="radio"/>
三菱电机生产的旋转型伺服电机	<input type="radio"/>	[AL. 037.2]	<input type="radio"/>
三菱电机生产的直驱电机	[AL. 01A.3]	[AL. 037.2]	[AL. 01A.3]
ABZ相差动输出旋转编码器	<input type="radio"/> *1	[AL. 037.2]	[AL. 01A.3]

\*1 可以用于带CN2L连接器的伺服放大器。如果是不带CN2L连接器的伺服放大器，将发生 [AL. 070]。  
无CN2L连接器的伺服放大器的情况下，应使用二线制的编码器电缆。此外，不可使用四线制的串行接口对应编码器、ABZ相脉冲串接口对应编码器。

## 运行模式与机械侧编码器的组合 [B]

关于是否可以使用全闭环系统，请参照下表。

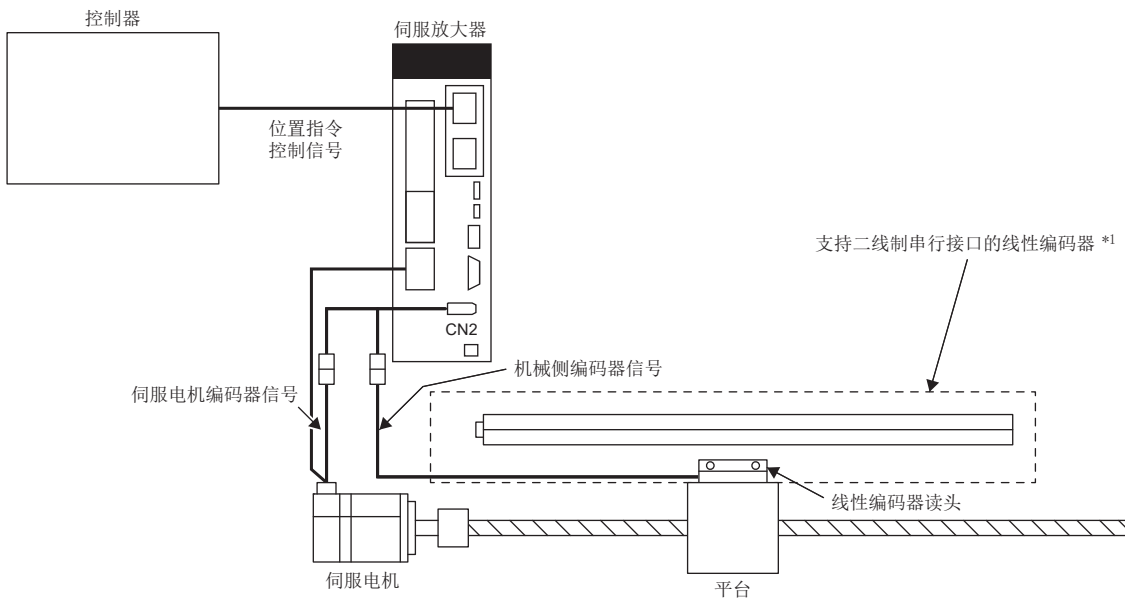
机械侧编码器	[Pr. PA01.1 运行模式选择]		
	“0” 标准控制模式	“4” 线性伺服电机控制模式	“6” 直驱电机控制模式
线性编码器	<input type="radio"/>	[AL. 037.2]	[AL. 037.2]
三菱电机生产的旋转型伺服电机	<input type="radio"/>	[AL. 037.2]	[AL. 037.2]
三菱电机生产的直驱电机	[AL. 01A.3]	[AL. 037.2]	[AL. 01A.3]
ABZ相差动输出旋转编码器	<input type="radio"/> *1	[AL. 037.2]	[AL. 01A.3]

\*1 可以用于带CN2L连接器的伺服放大器。如果是不带CN2L连接器的伺服放大器，将发生 [AL. 070]。  
无CN2L连接器的伺服放大器的情况下，应使用二线制的编码器电缆。此外，不可使用四线制的串行接口对应编码器、ABZ相脉冲串接口对应编码器。

# 系统构成

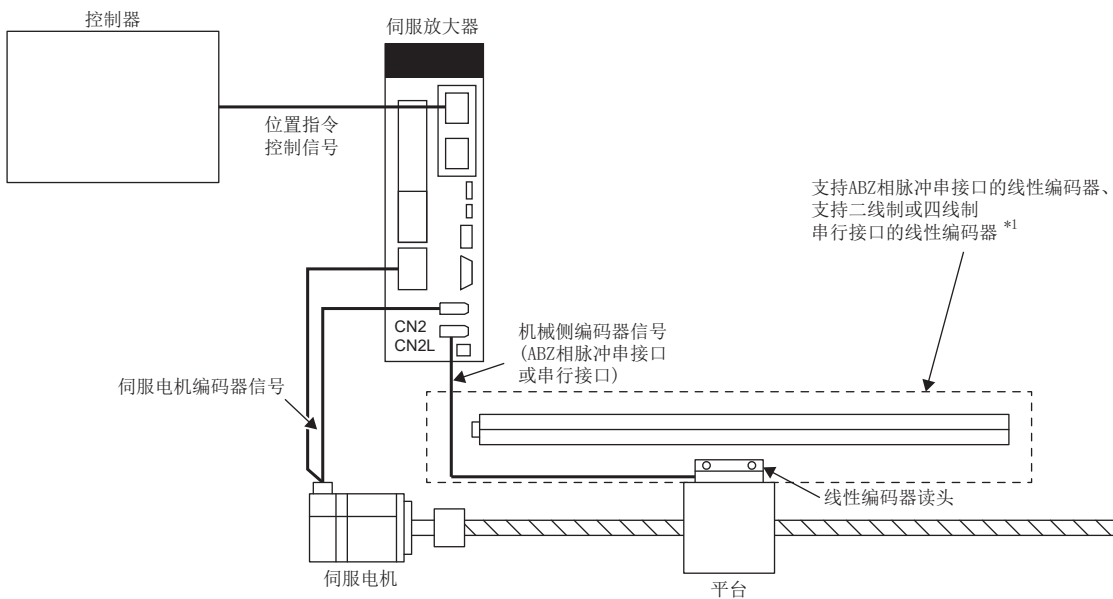
## 线性编码器

### ■无CN2L的伺服放大器



\*1 使用了绝对位置线性编码器时，可支持绝对位置检测系统。  
此时，无需电池。

### ■有CN2L的伺服放大器

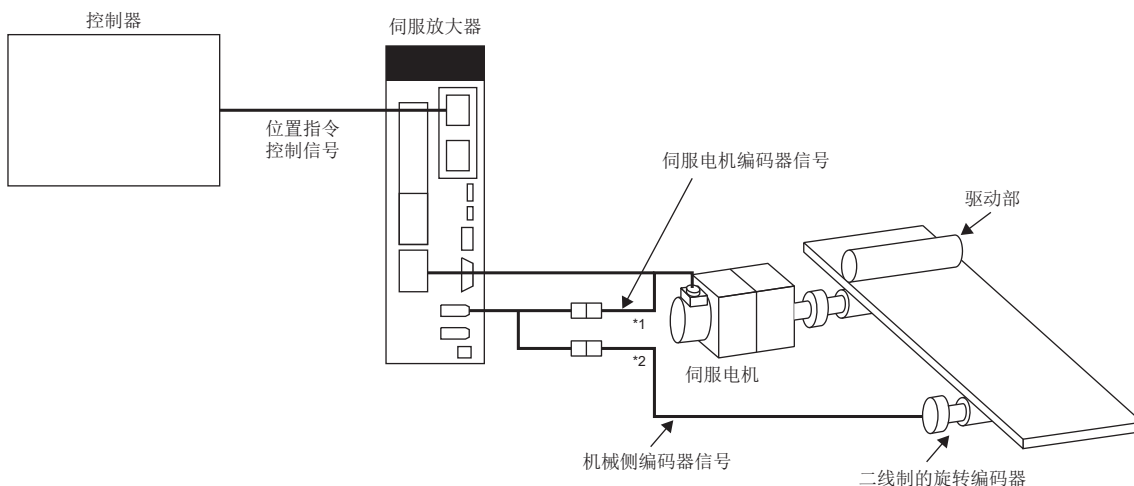


\*1 使用了绝对位置线性编码器时，可支持绝对位置检测系统。  
此时，无需电池。



## 旋转编码器

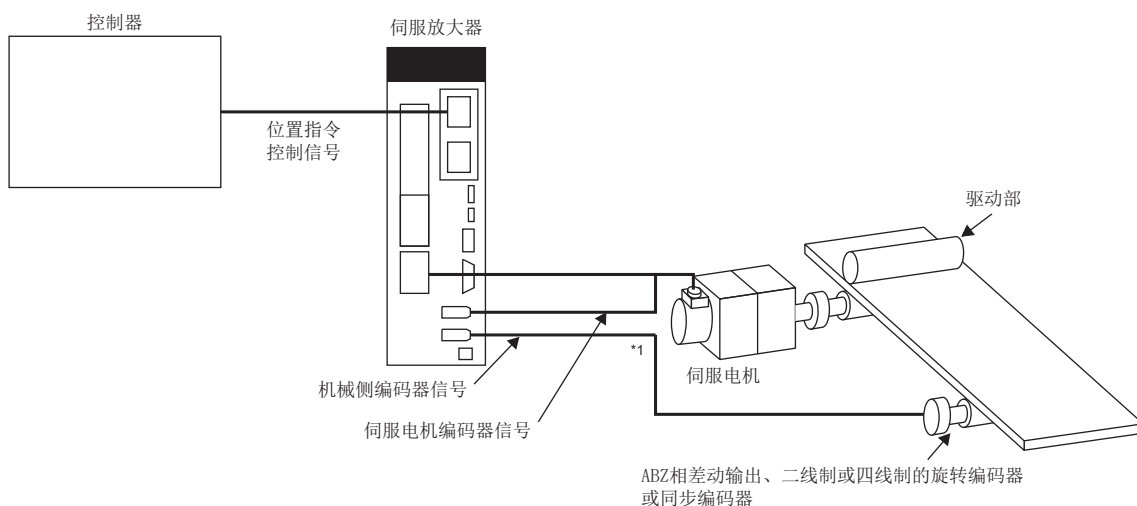
### ■无CN2L的伺服放大器



\*1 应使用二线制的编码器电缆。不可使用四线制的编码器电缆。

\*2 使用HK-KT伺服电机或HK-MT伺服电机时，无需使用电池即可对应绝对位置检测系统。

### ■有CN2L的伺服放大器



\*1 使用HK-KT伺服电机或HK-MT伺服电机时，无需使用电池即可对应绝对位置检测系统。

## 12.3 信号和接线

### 要点

- 关于机械侧编码器电缆，应使用本章中介绍的产品。使用其他产品可能会导致故障。
- 关于机械侧编码器的规格、性能、质保等详细内容，请咨询各编码器厂商。

### 编码器电缆构成图

伺服放大器和机械侧编码器的构成图如下所示。所使用的电缆因机械侧编码器不同而异。

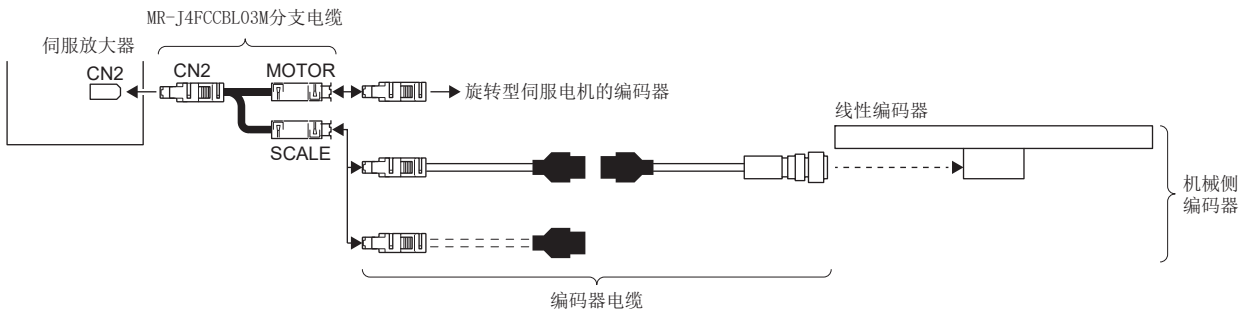
#### 使用线性编码器时的编码器电缆构成图

关于线性编码器用的编码器电缆，请参照以下手册。

📖 MR-J5 合作商编码器 用户手册

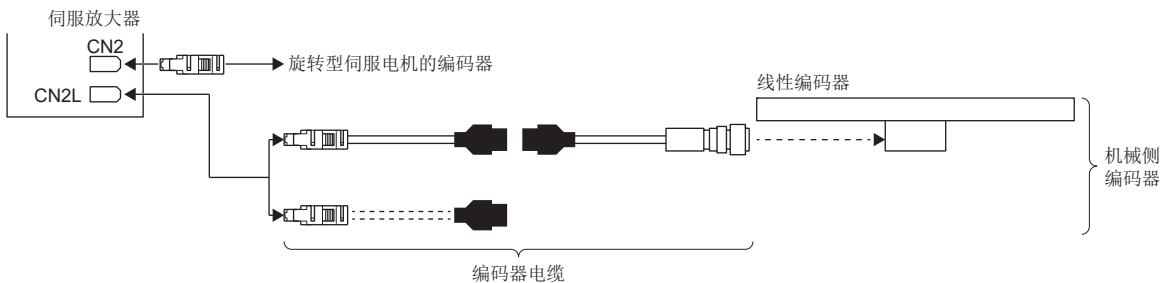
所使用的编码器电缆因机械侧编码器不同而异。

#### ■无CN2L的伺服放大器



#### ■有CN2L的伺服放大器

无需使用MR-J4FCCBL03M分支电缆即可连接线性编码器。此外，也可以使用四线制的线性编码器。



## 使用旋转编码器时的编码器电缆构成图

### 要点

- 将旋转编码器用作机械侧编码器时，应将HK-KT伺服电机或HK-MT伺服电机用作编码器。
- 应使用二线制的编码器电缆。
- 使用ABZ相差动输出旋转编码器时，请参照以下手册的“ABZ相差动输出编码器”。

📖 MR-J5 合作商编码器 用户手册

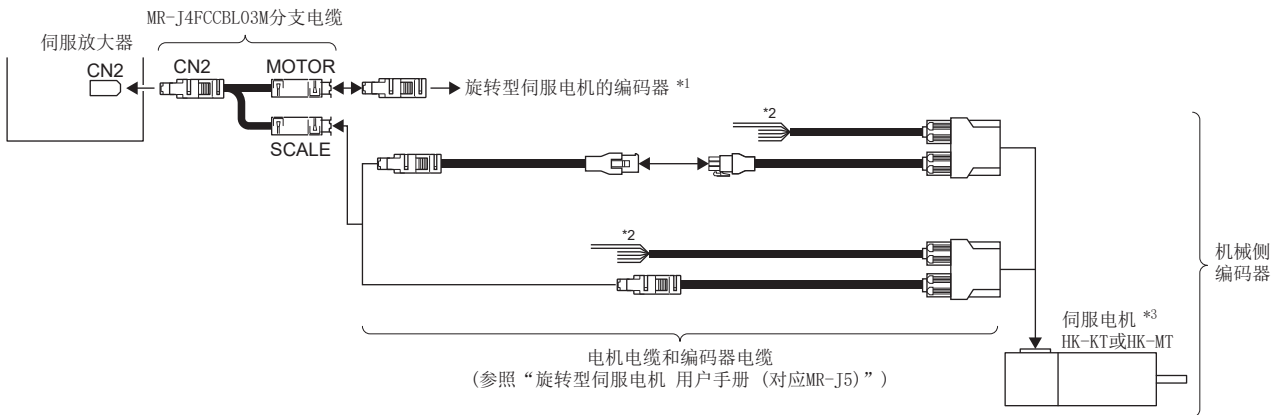
关于旋转编码器用的编码器电缆，请参照以下手册的“电机电缆和连接器组件”及“编码器电缆”。

📖 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）

关于MR-J4FCCBL03M分支电缆，请参照下述内容。

📖 546页 MR-J4FCCBL03M分支电缆

### ■无CN2L的伺服放大器



\*1 应使用二线制的编码器电缆。不可使用四线制的编码器电缆。

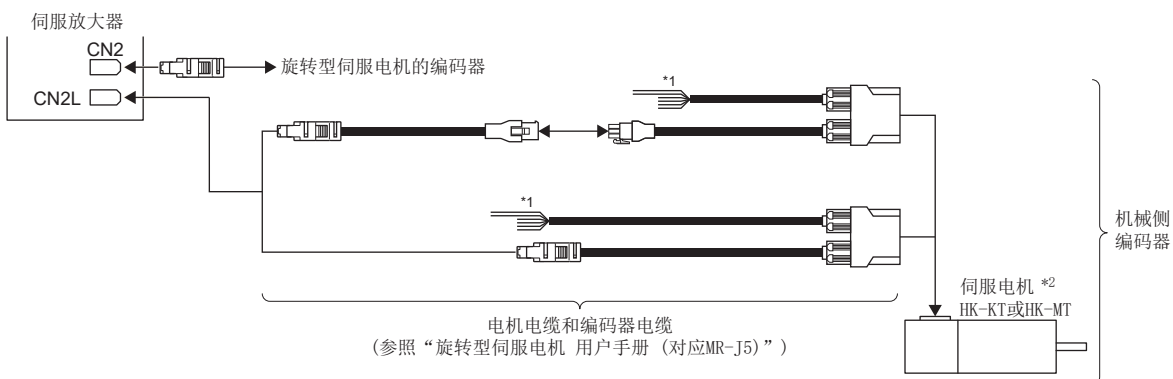
\*2 伺服电机的电机类型为“HK-KT\_W”及“HK-MT\_W”时，电缆的最大输出电压为240 V，“HK-KT\_4\_W”时的最大输出电压为480 V，因此需要进行绝缘处理。相对于最大电压进行绝缘保护处理时，应对U、V、W及接地线的各线均进行处理。此时，请勿切断电源电缆。

\*3 请勿使伺服电机速度超过以下手册的“标准规格一览”中记载的最大速度范围。

📖 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）

### ■有CN2L的伺服放大器

无需使用MR-J4FCCBL03M分支电缆即可连接旋转编码器。



\*1 伺服电机的电机类型为“HK-KT\_W”及“HK-MT\_W”时，电缆的最大输出电压为240 V，“HK-KT\_4\_W”时的最大输出电压为480 V，因此需要进行绝缘处理。相对于最大电压进行绝缘保护处理时，应对U、V、W及接地线的各线均进行处理。此时，请勿切断电源电缆。

\*2 请勿使伺服电机速度超过以下手册的“标准规格一览”中记载的最大速度范围。

📖 旋转型伺服电机 用户手册（对应MR-J5）

# 12.4 启动

## 伺服参数设定

### 全闭环系统的选择

在 [Pr. PA01]、[Pr. PE01] 及控制器的控制指令的设定中，可以选择下表所示的控制方式。

[Pr. PA01.4 全闭环运行模式选择]	[Pr. PE01.0 全闭环功能选择]	半闭环控制/全闭环控制切换信号	指令单位	控制方式	绝对位置检测系统
“0” 半闭环系统	—	—	伺服电机编码器单位	半闭环控制	○
“1” 全闭环系统	“0”	—	机械侧编码器单位	双反馈控制 (全闭环控制)	○ *1
		OFF		半闭环控制	×
	ON	双反馈控制 (全闭环控制)		×	

\*1 在机械侧编码器为绝对位置编码器的情况下可支持该系统。

### 运行模式的选择

应选择运行模式。

- [Pr. PA01.4 全闭环运行模式选择]

设定值	运行模式	控制单位
0	半闭环系统	伺服电机侧分辨率单位
1	全闭环系统	机械侧分辨率单位

### 半闭环控制/全闭环控制的选择 [G][A]

应选择半闭环控制/全闭环控制。

- [Pr. PE01.0 全闭环功能选择]

将 [Pr. PA03.0 绝对位置检测系统选择] 设定为“1”（有效（绝对位置检测系统）），且将该伺服参数设定为“1”时，将发生 [AL. 037 参数异常]。

0: 始终有效

1: 基于控制器的“全闭环选择”（C\_CLD）及输入软元件的“全闭环选择”（CLD）的切换

全闭环选择		控制方式
控制器发出的指令	CLD（全闭环选择）*1	
OFF	OFF	半闭环控制
ON	OFF	全闭环控制
OFF	ON	
ON	ON	

\*1 未对输入软元件分配CLD（全闭环选择）的情况下，始终为OFF。

在 [Pr. PA01.4 全闭环运行模式选择] 中选择了“1”（有效（全闭环控制模式））时，该设定有效。

根据设备构成不同，将 [Pr. PE01.4全闭环控制 偏差脉冲清除选择] 设为“0”（有效），实施半闭环控制/全闭环可控制的切换来清除偏差脉冲时，相对于 [Pr. PE01.4] 为“1”（无效）时，停止位置可能会有误差。将 [Pr. PE01.4] 设为“0”（有效）并切换了半闭环控制/全闭环控制时，应再次实施原点复位。

## ■半闭环控制/全闭环控制的选择 [B]

应选择半闭环控制/全闭环控制。

- [Pr. PE01.0 全闭环功能选择]

将 [Pr. PA03.0 绝对位置检测系统选择] 设定为“1”（有效（绝对位置检测系统）），且将该伺服参数设定为“1”时，将发生 [AL. 037 参数异常]。

0: 始终有效

1: 根据控制器的全闭环选择指令进行的切换

全闭环选择 控制器发出的指令	控制方式
OFF	半闭环控制
ON	全闭环控制

在 [Pr. PA01.4 全闭环运行模式选择] 中选择了“1”（有效（全闭环控制模式））时，该设定有效。

根据设备构成不同，将 [Pr. PE01.4全闭环控制 偏差脉冲清除选择] 设为“0”（有效），实施半闭环控制/全闭环可控制的切换来清除偏差脉冲时，相对于 [Pr. PE01.4] 为“1”（无效）时，停止位置可能会有误差。将 [Pr. PE01.4] 设为“0”（有效）并切换了半闭环控制/全闭环控制时，应再次实施原点复位。

## 机械侧编码器的通信方式选择 [G] [B]

机械侧编码器的种类不同时，通信方式也不同。

关于各机械侧编码器的通信方式，请参照“用户手册（导入篇）”的“外部编码器的连接器”及“MR-J5 合作商编码器 用户手册”的“对应线性编码器一览”。

应通过 [Pr. PC26 功能选择C-8] 选择连接至CN2L连接器的电缆。

### ■[Pr. PC26.3 机械侧编码器电缆通信方式选择]

0: 二线制

1: 四线制

使用ABZ相差动输入I/F时，应设定“0”。

设定错误时会发生 [AL. 070] 或 [AL. 071]。

在MR-J5-\_G\_-RJ或MR-J5-\_B\_-RJ以外的伺服放大器中设定“1”时，将发生 [AL. 037 参数异常]。

### ■[Pr. PC27.2 ABZ相输入接口编码器ABZ相连接判定功能选择]

设定值	未连接状态的检测	报警状态
	Z相侧无信号	全闭环控制模式
0	有效	[AL. 071.6] (Z相)
1	无效	—

该伺服参数，仅在使用ABZ相输入接口编码器时有效。

## 机械侧编码器的通信方式选择 [A]

机械侧编码器的种类不同时，通信方式也不同。

关于各机械侧编码器的通信方式，请参照“用户手册（导入篇）”的“外部编码器的连接器”及“MR-J5 合作商编码器 用户手册”的“对应线性编码器一览”。

应通过 [Pr. PC44 功能选择C-9] 选择连接至CN2L连接器的电缆。

### ■[Pr. PC44.3 机械侧编码器电缆通信方式选择]

0: 二线制

1: 四线制

使用ABZ相差动输入I/F时，应设定“0”。

设定错误时会发生 [AL. 070] 或 [AL. 071]。

在MR-J5-\_A\_-RJ以外的伺服放大器中设定“1”后，将发生 [AL. 037 参数异常]。

### ■[Pr. PC45.2 ABZ相输入接口编码器ABZ相连接判定功能选择]

设定值	未连接状态的检测	报警状态
	Z相侧无信号	全闭环控制模式
0	有效	[AL. 071.6 机械侧编码器常规通信 发送数据异常2] (Z相)
1	无效	—

该伺服参数，仅在使用ABZ相输入接口编码器时有效。

### 注意事项

- 请勿在 [Pr. PC27.0 编码器脉冲计数极性选择] 中设定错误的方向。
- 如果设定了错误的方向，则无法正常运行，机械可能会发生碰撞，从而导致发生故障及部件损坏。
- [Pr. PC27.0 编码器脉冲计数极性选择] 与 [Pr. PA14 旋转方向选择] 无关。
- 应根据伺服电机与线性编码器、旋转编码器的关系进行设定。
- 请勿在 [Pr. PC27.0 编码器脉冲计数极性选择] 中设定错误的方向。
- 定位运行时，可能会发生 [AL. 042 全闭环控制异常]。

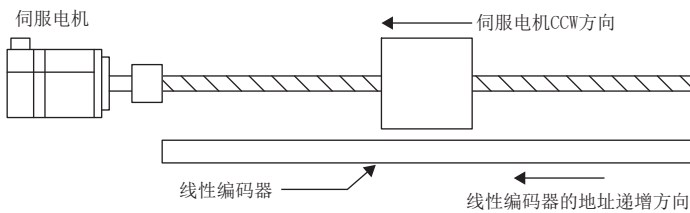
### ■伺服参数

为了使伺服电机的CCW方向与机械侧编码器反馈的递增方向一致，应对CN2L连接器所连接的机械侧编码器的极性进行设定。

- [Pr. PC27.0 编码器脉冲计数极性选择]

0: 伺服电机CCW为机械侧编码器脉冲递增方向

1: 伺服电机CCW为机械侧编码器脉冲递减方向



### ■机械侧编码器反馈方向的确认方法

关于机械侧编码器反馈方向的确认方法，请参照下述章节。

☞ 534页 机械侧编码器位置数据的确认

## 机械侧编码器极性的设定 [A]

### 注意事项

- 请勿在 [Pr. PC45.0 编码器脉冲计数极性选择] 中设定错误的方向。

如果设定了错误的方向，则无法正常运行，机械可能会发生碰撞，从而导致发生故障及部件损坏。

- [Pr. PC45.0 编码器脉冲计数极性选择] 与 [Pr. PA14 旋转方向选择] 无关。

应根据伺服电机与线性编码器、旋转编码器的关系进行设定。

- 请勿在 [Pr. PC45.0 编码器脉冲计数极性选择] 中设定错误的方向。

定位运行时，可能会发生 [AL. 042 全闭环控制异常]。

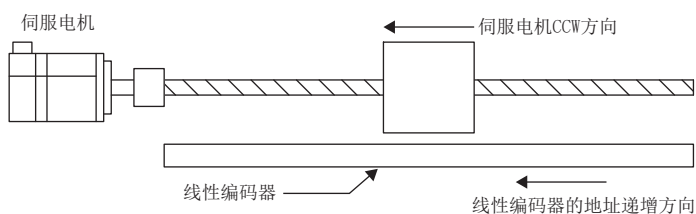
### ■伺服参数

为了使伺服电机的CCW方向与机械侧编码器反馈的递增方向一致，应对CN2L连接器所连接的机械侧编码器的极性进行设定。

- [Pr. PC45.0 编码器脉冲计数极性选择]

0: 伺服电机CCW为机械侧编码器脉冲递增方向

1: 伺服电机CCW为机械侧编码器脉冲递减方向



### ■机械侧编码器反馈方向的确认方法

关于机械侧编码器反馈方向的确认方法，请参照下述章节。

☞ 534页 机械侧编码器位置数据的确认



## 反馈脉冲电子齿轮设定

### 注意事项

在反馈脉冲电子齿轮 ([Pr. PE04 全闭环控制 反馈脉冲电子齿轮1分子], [Pr. PE05 全闭环控制 反馈脉冲电子齿轮1分母]) 中设定了错误的值时, 可能会发生 [AL. 037 参数异常], 无法正常运行。

此外, 在定位运行时可能会发生 [AL. 042.8 位置偏差导致的全闭环控制异常]。

应设定相对于伺服电机侧编码器脉冲的电子齿轮的分子 [Pr. PE04] 和分母 [Pr. PE05]。

应设定电子齿轮, 使伺服电机每转时的伺服电机编码器脉冲数可以换算为机械侧编码器脉冲数。关系式如下所示。

$$\frac{[\text{Pr. PE04}]}{[\text{Pr. PE05}]} = \frac{\text{伺服电机每转的机械侧编码器脉冲数}}{\text{伺服电机每转的伺服电机编码器脉冲数}}$$

选定机械侧编码器时, 应使伺服电机每转的机械侧编码器脉冲数在以下所示的范围内。

$$4096 (2^{12}) \leq \text{伺服电机每转的机械侧编码器脉冲数} \leq 67108864 (2^{26})$$

### ■滚珠丝杠直接连接的线性编码器分辨率为0.05 μm时的设定示例

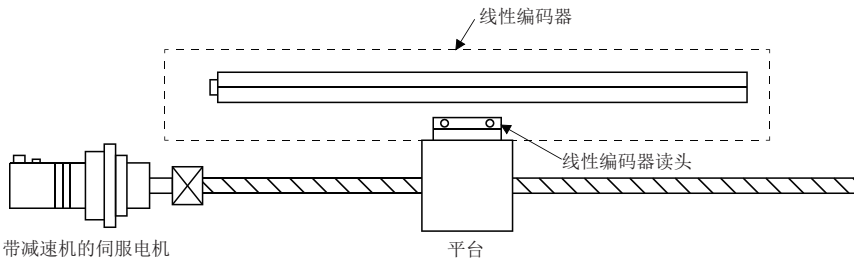
#### • 条件

伺服电机的分辨率: 67108864 pulses/rev

伺服电机的减速比: 1/11

滚珠丝杠导程: 20 mm

线性编码器的分辨率: 0.05 μm



应计算滚珠丝杠每转的线性编码器的脉冲数。

滚珠丝杠每转的线性编码器的脉冲数

$$= \text{滚珠丝杠导程} / \text{线性编码器分辨率}$$

$$= 20 \text{ mm} / 0.05 \text{ } \mu\text{m} = 400000 \text{ pulse}$$

$$\frac{[\text{Pr. PE04}]}{[\text{Pr. PE05}]} = \frac{400000}{67108864} \times \frac{1}{11} = \frac{3125}{524288} \times \frac{1}{11} = \frac{3125}{5767168}$$

## ■ 辊式进给装置的机械侧编码器使用旋转型编码器时的设定示例

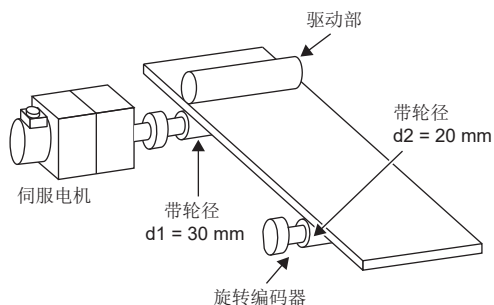
### • 条件

伺服电机的分辨率：67108864 pulses/rev

伺服电机侧带轮径：30 mm

旋转编码器侧带轮径：20 mm

旋转编码器的分辨率：67108864 pulses/rev



带轮比及减速比不同时，应综合考虑进行计算。

$$\frac{[\text{Pr. PE04}]}{[\text{Pr. PE05}]} = \frac{67108864 \times 30}{67108864 \times 20} = \frac{1}{1} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

### • 限制事项 [B]

对以下的关系式进行约分后，将分子及分母设定为2147483647以下。超过2147483647时，将发生 [AL. 037参数异常]。

$$\frac{[\text{Pr. PE04}] \times \text{伺服电机的分辨率}}{[\text{Pr. PE05}] \times \text{旋转编码器的分辨率}}$$

机械侧编码器使用ABZ相差动输出旋转编码器，且 [Pr. PE51 机械侧编码器分辨率设定] 为“0”时，不存在限制。

## 全闭环双反馈滤波的设定

[Pr. PE08 全闭环双反馈滤波] 设定为初始值 (设定值 = 10) 的状态下, 应使用自动调谐等, 进行与半闭环控制相同的增益调整。

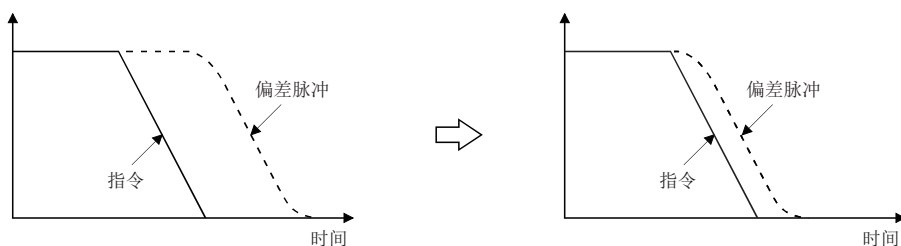
应通过MR Configurator2的图表功能等, 一边观察伺服运行波形, 一边调整双反馈滤波。

双反馈滤波时, 不同设定值时的运行状态如下所示。

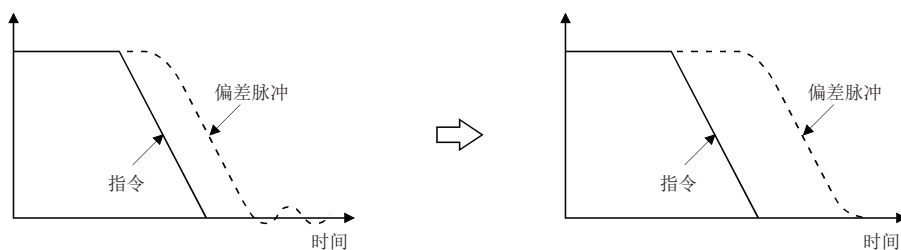
[Pr. PE08] 设定值	控制模式	振动	整定时间
1 ~ 4499	双反馈控制	不容易发生 ~ 容易发生	变长 ~ 变短
4500	全闭环	—	—

如果增大双反馈滤波的设定值, 则整定时间会缩短, 但是变得容易受机械侧编码器的振动的的影响, 伺服电机的振动会变大。应将双反馈滤波的设定值设定为不超过PG2的设定值的1/2。

- 缩短整定时间: 增大双反馈滤波



- 抑制振动: 减小双反馈滤波



## 机械侧编码器的分辨率设定

使用ABZ相差动输出旋转编码器时, 应通过 [Pr. PE51 机械侧编码器分辨率设定] 设定分辨率。

使用ABZ相差动输出线性编码器时, 应将 [Pr. PE51] 设定为“0”。

- [Pr. PE51 机械侧编码器分辨率设定]

应设定机械侧使用的ABZ相差动输出旋转编码器的分辨率。

连接了ABZ相差动输出型编码器时, 根据该伺服参数的设定值辨别旋转编码器或线性编码器。

0: 线性编码器

0以外: 旋转编码器

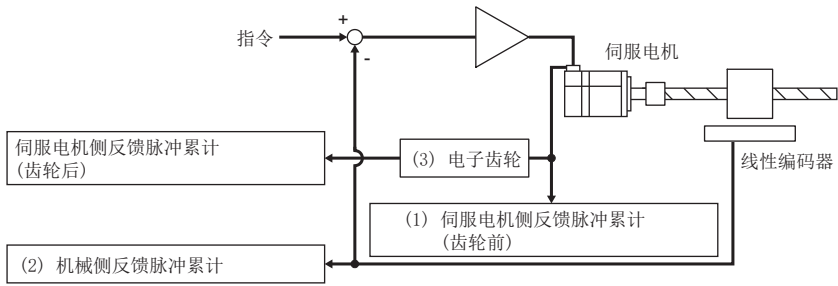
# 机械侧编码器位置数据的确认

## 注意事项

根据确认项目的内容，有时可能需要使用MR Configurator2。关于MR Configurator2的各数据的显示内容，请参照MR Configurator2的帮助。

应确认机械侧编码器的安装及伺服参数设定值没有问题。

编号	确认项目	确认方法及内容
1	机械侧编码器位置数据的读取	<p>机械侧编码器的安装、连接等为正常状态的情况下，如果移动机械侧编码器，则机械侧反馈脉冲累计的数值将会被正常计数。</p> <p>如果不能正常计数，则可能存在以下原因。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 发生了报警。</li> <li>(2) 机械侧编码器的安装不正确。</li> <li>(3) 编码器电缆的接线不正确。</li> </ol>
2	机械侧编码器的原点 (参考标记、Z相) 的读取	<p>机械侧编码器的原点 (参考标记或Z相) 为正常的状态 (安装、连接等) 下，移动机械侧编码器并通过了原点 (参考标记或Z相) 时，机械侧编码器信息1的值被清除为0。</p> <p>如果不能正常清除，则可能存在以下原因。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 机械侧编码器的安装不正确。</li> <li>(2) 编码器电缆的接线不正确。</li> </ol>
3	机械侧编码器反馈方向的确认 (机械侧编码器极性的设定)	<p>应在伺服OFF状态下，手动移动装置 (机械侧编码器)，确认伺服电机编码器的反馈脉冲累计 (齿轮后) 与机械侧反馈脉冲累计的方向是否一致。</p> <p>不一致时，应调转极性。</p>
4	机械侧编码器的电子齿轮设定	<p>伺服电机与机械侧编码器同步动作时，伺服电机侧反馈脉冲累计 (齿轮后) 与机械侧反馈脉冲累计为同步增加。</p> <p>不一致时，应按照以下方法重新设定全闭环控制反馈电子齿轮 ([Pr. PE04 全闭环控制 反馈脉冲电子齿轮1分子] [Pr. PE05 全闭环控制 反馈脉冲电子齿轮1分母])。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 确认伺服电机侧反馈脉冲累计 (齿轮前)。</li> <li>(2) 确认机械侧反馈脉冲累计。</li> <li>(3) 确认上述 (1) 与 (2) 的比是否为反馈电子齿轮的比。</li> </ol>



## 12.5 基本功能

### 原点复位 [G] [A]

原点复位与机械侧编码器的类型无关，根据所有机械侧编码器反馈的信息进行复位。

与伺服电机编码器的Z相的位置无关。

原点复位的种类及方法基本上与半闭环控制时相同。

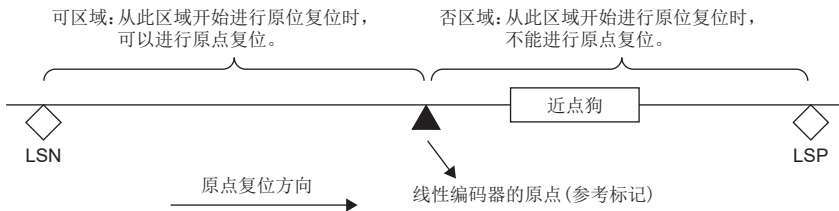
#### 限制事项

- 使用近点狗信号的原点复位的情况下，从原点复位启动后到近点狗信号变为OFF之前，增量型的线性编码器需要使原点（参考标记）通过，旋转编码器需要使Z相通过。
- 线性编码器时，在原点复位方向上需要有1处线性编码器的原点（参考标记）。此外，应将近点狗的位置设置为从参考标记开始旋转1/2转以上的靠近面前的位置。

12

#### 注意事项

为了切实进行原点复位，应如图所示在通过JOG运行移动到LSN后，进行原点复位。



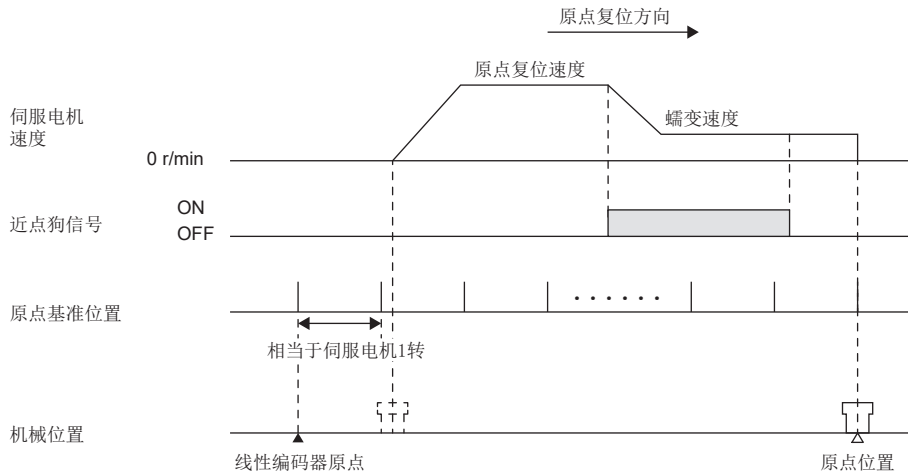
## 原点基准位置

### ■绝对位置线性编码器

绝对位置线性编码器的原点基准位置，是以线性编码器原点（绝对位置数据 = 0）作为基准的伺服电机每转1转的位置。

Method -1（近点狗式原点复位）时，近点狗信号OFF后的最近位置为原点位置。

线性编码器原点的设定位置不存在限制。



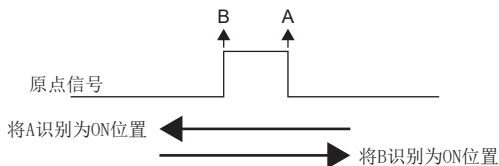
### ■增量线性编码器

#### 注意事项

- 为了切实进行原点复位，应在通过控制器的JOG运行等移动到相反侧的行程末端后，再进行原点复位。
- 增量线性编码器中不在线性编码器原点（参考标记）时，仅可进行不使用Z相的原点复位方式。
- 请勿设置多个原点位置（参考标记）。
- 线性编码器的原点（参考标记）的信号ON的区间，具有一定的宽度。

（线性编码器的规格不同时，宽度也不同。）

例：在上升沿识别Z相时

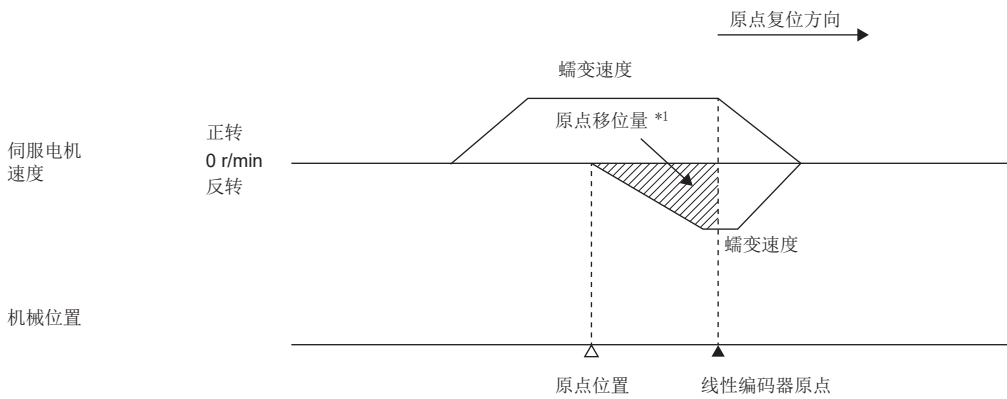


由于信号ON的位置会因为通过原点的方向的不同而不同，所以想要使近点狗原点式复位等原点复位完成位置总是停止在相同位置时，应在同一方向上启动原点复位。

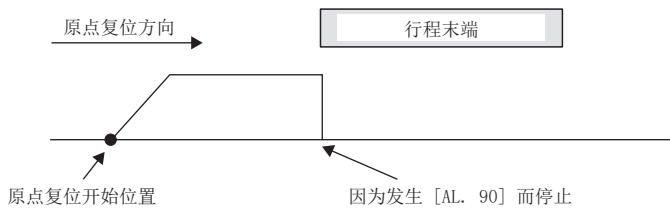
增量线性编码器的原点基准位置，是以接通电源后最初通过的线性编码器原点（参考标记）作为基准的伺服电机每转1转的位置。

Method -1（近点狗式原点复位）时，检测到近点狗信号后端后的最近的原点基准位置的位置。

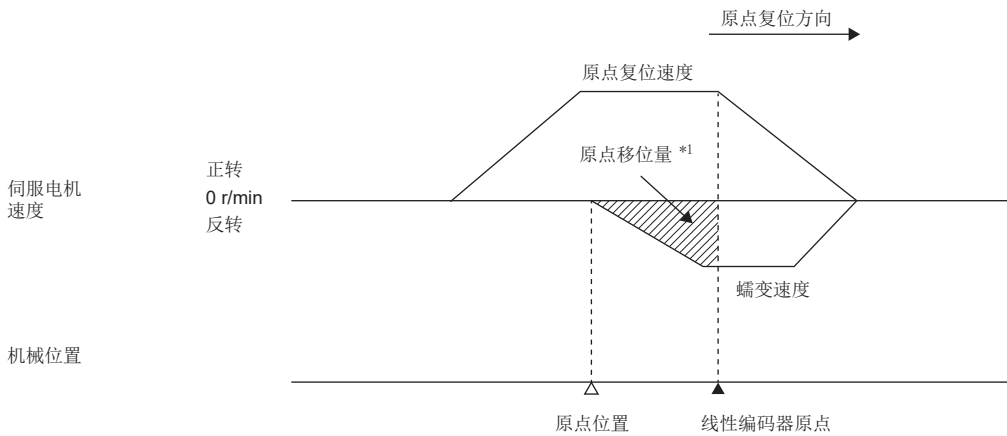
- 在 原点复位方向 上存在 线性编码器原点 (参考标记) 时  
 从 线性编码器原点 (参考标记) 的位置开始移动 原点移位量 后的位置作为 原点位置。  
 Homing method 34 的动作如下图所示。Homing method 33 的动作，原点复位方向为 Homing method 34 的反转方向。



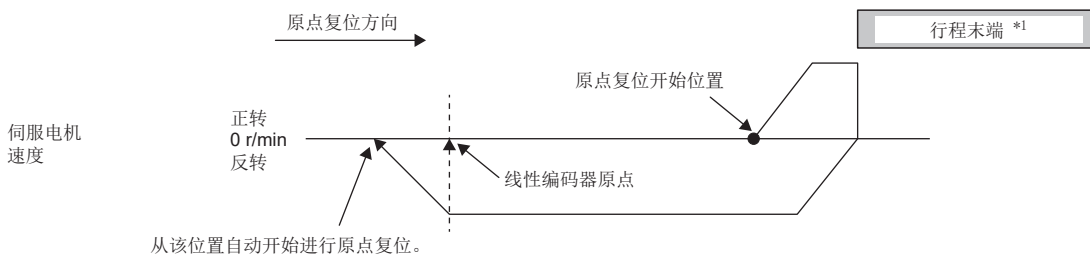
\*1 原点移位量可以通过 [Pr. PT07 原点移位量] 进行变更。  
 检测到行程末端时



Homing method -11 的动作如下图所示。Homing method -43 的动作，原点复位方向为 Homing method -11 的反转方向。



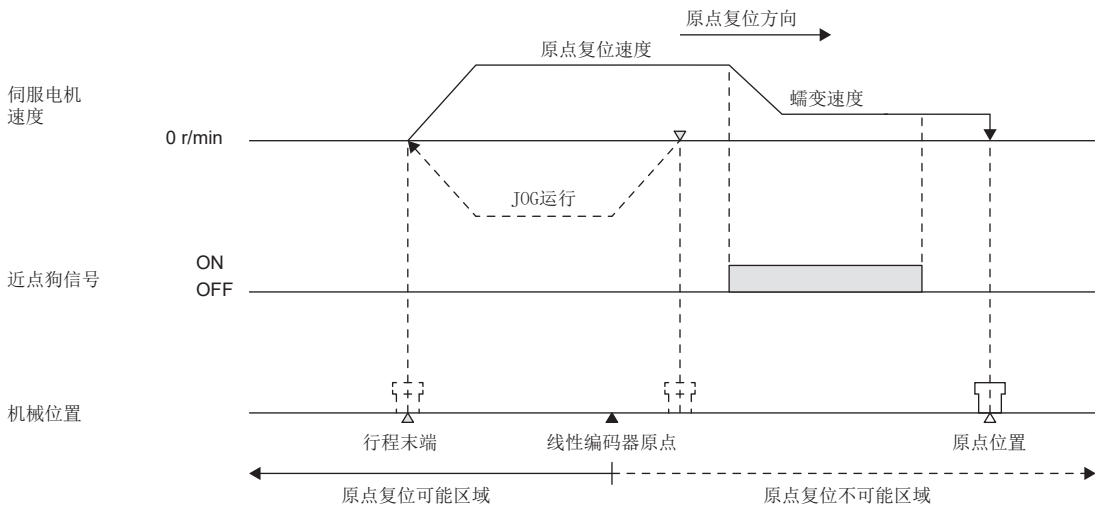
\*1 原点移位量可以通过 [Pr. PT07] 进行变更。  
 在行程末端返回时



\*1 软件限位中无法使用。

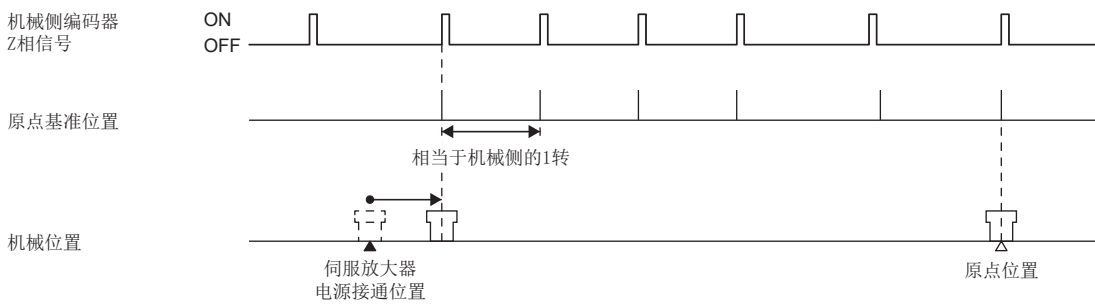
- 在 原点复位方向上不存在线性编码器原点时

从原点复位方向上不存在线性编码器原点的位置开始进行原点复位时，根据原点复位方式的情况，有时可能会发生错误。此时，应变更原点复位方式，或是先通过来自控制器的JOG运行等移动到与原点复位相反一侧的行程末端后，再进行原点复位。



### ■ 串行通信伺服电机的旋转编码器

机械侧编码器使用了串行通信伺服电机的旋转编码器时的原点位置，是机械侧的Z相的位置。





## 原点复位 [B]

原点复位与机械侧编码器的类型无关，根据所有机械侧编码器反馈的信息进行复位。

与伺服电机编码器的Z相的位置无关。

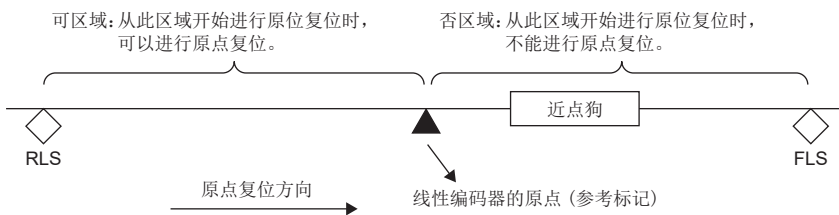
原点复位的种类及方法基本上与半闭环控制时相同。

### 限制事项

- 使用近点狗信号的原点复位的情况下，从原点复位启动后到近点狗信号变为OFF之前，增量型的线性编码器需要使原点（参考标记）通过，旋转编码器需要使Z相通过。
- 线性编码器时，在原点复位方向上需要有1处线性编码器的原点（参考标记）。此外，应将近点狗的位置设置为从参考标记开始旋转1/2转以上的靠近面前的位置。

### 注意事项

为了切实进行原点复位，应如下图所示在通过JOG运行移动到RLS后，进行原点复位。



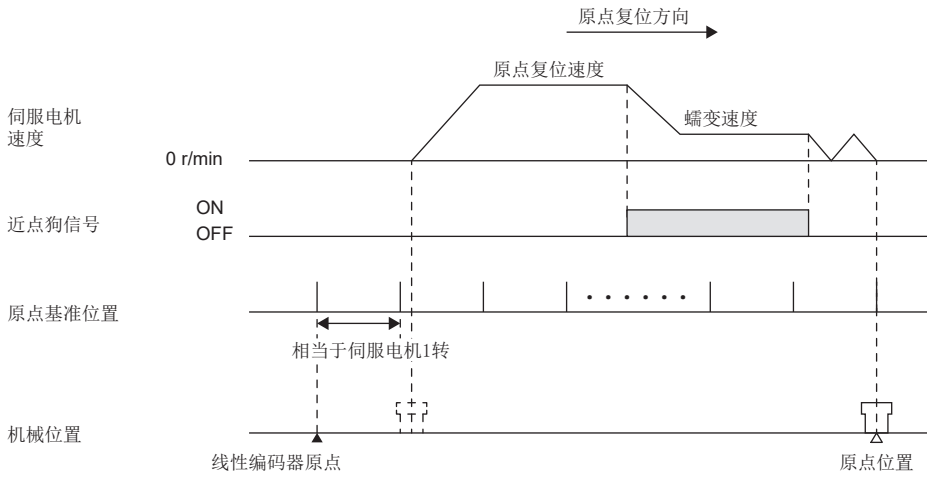
## 原点基准位置

### ■绝对位置线性编码器

绝对位置线性编码器的原点基准位置，是以线性编码器原点（绝对位置数据 = 0）作为基准的伺服电机每转1转的位置。

近点狗式原点复位的情况下，近点狗信号OFF后的最近的原点基准位置为原点位置。

线性编码器原点的设定位置不存在限制。



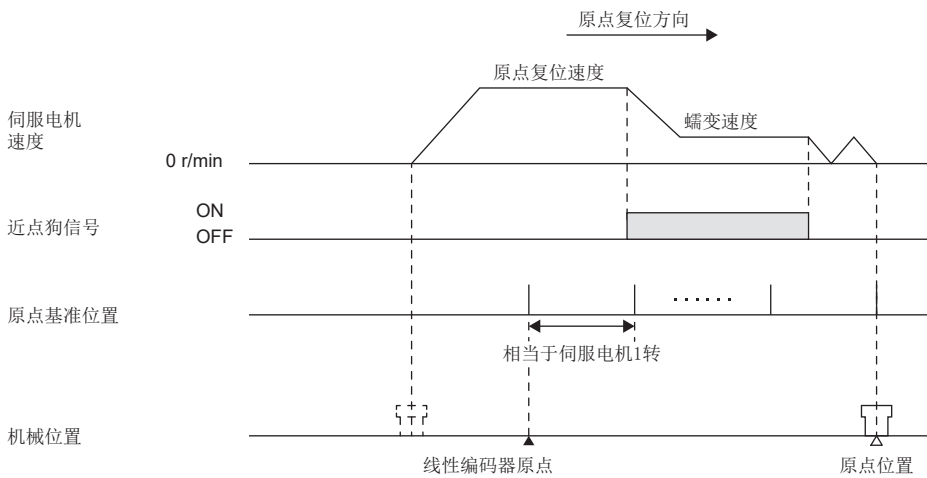
### ■增量线性编码器

• 在原点复位方向上存在线性编码器原点（参考标记）时

增量线性编码器的原点位置，是以原点复位开始后通过的线性编码器原点（参考标记）作为基准的伺服电机每转1转的位置。

近点狗式原点复位的情况下，近点狗信号OFF后的最近的位置为原点位置。

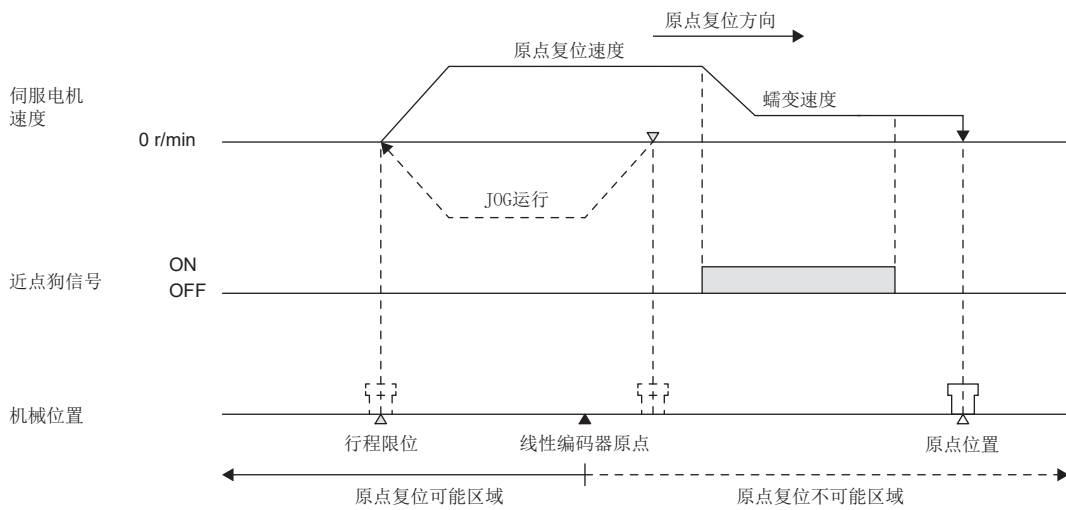
应将线性编码器原点设置在原点复位开始后可以通过的位置，且整个行程中只有1个。不可使用LZ（编码器Z相脉冲）。



- 在 原点复位方向上不存在线性编码器原点时

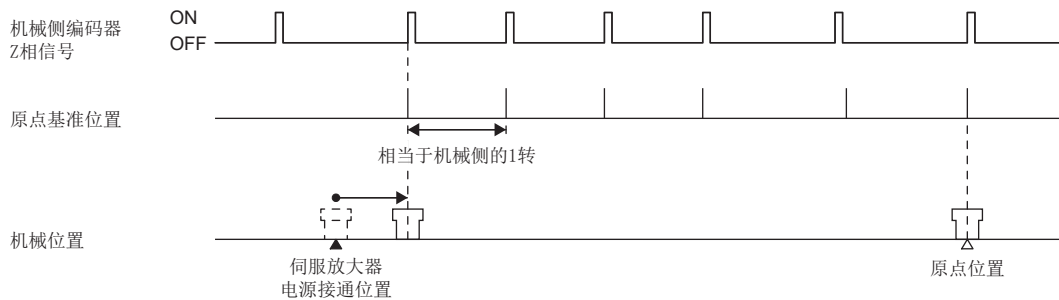
从原点复位方向上不存在线性编码器原点的位置开始进行原点复位时，根据原点复位方式的情况，有时可能会在控制器侧发生错误。错误内容根据控制器的种类不同而异。

此时，应变更原点复位方式，或是先通过来自控制器的JOG运行等移动到与原点复位相反一侧的行程限位后，再进行原点复位。



### ■ 串行通信伺服电机的旋转编码器

机械侧编码器使用了串行通信伺服电机的旋转编码器时的原点位置，是机械侧的Z相的位置。



### ■ 关于数据设定式（机械侧编码器通用）

数据设定式的原点复位应在使原点（参考标记）及旋转编码器的Z相信号通过后，进行原点复位。

此外，在旋转编码器的Z相通过前，相距距离小于伺服电机编码器1转距离的情况下，通过变更 [Pr. PC17.0 原点复位条件选择]，在原点未通过的情况下也可进行原点复位。

## 通过控制器进行运行

控制器的定位运行基本上与半闭环控制时相同。

### 全闭环控制异常检测功能

由于某些原因导致全闭环控制变得不稳定时，伺服电机侧的速度可能会异常增大。

在尚未发生之前就检测到上述问题从而停止运行的保护功能就是全闭环控制异常检测功能。

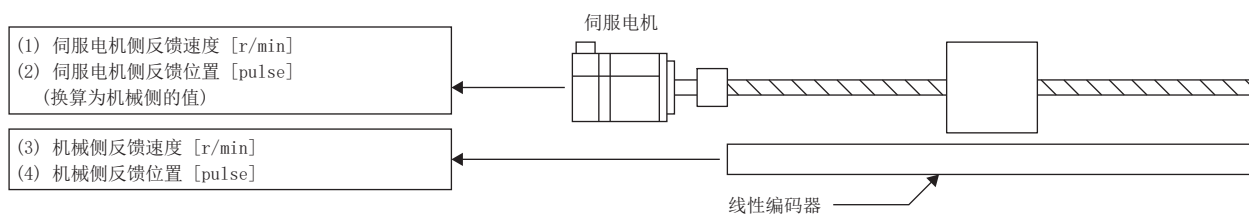
全闭环控制异常检测功能有速度偏差和位置偏差两种检测方法，仅在通过 [Pr. PE03.0 全闭环控制异常检测功能选择] 将各功能设为有效时进行异常检测。

此外，检测等级的设定，可以通过 [Pr. PE06 全闭环控制 速度偏差异常检测等级] 及 [Pr. PE07 全闭环控制 位置偏差异常检测等级] 进行变更。

#### 全闭环控制异常检测功能选择

应选择全闭环控制异常检测功能。

伺服参数	内容
PE03.0	全闭环控制异常检测功能选择 0: 无效 1: 速度偏差异常检测 2: 位置偏差异常检测 3: 速度偏差异常、位置偏差异常检测 (初始值)



#### ■速度偏差异常检测

应将 [Pr. PE03.0 全闭环控制异常 检测功能选择] 设定为“1” (速度偏差异常检测)，使速度偏差异常检测有效。

伺服参数	内容
PE03.0	全闭环控制异常检测功能选择 1: 速度偏差异常检测

对伺服电机侧反馈速度 (1) 和机械侧反馈速度 (3) 进行比较，如果偏差为 [Pr. PE06 全闭环控制 速度偏差异常检测等级] 的设定值 (1 r/min ~ 允许速度) 以上，则会发生 [AL. 042.9 速度偏差导致的伺服控制异常] 而停止。

[Pr. PE06] 的初始值为400 r/min。应根据需要变更设定值。

## ■位置偏差异常检测

应将 [Pr. PE03.0 全闭环控制异常 检测功能选择] 设定为“2”（位置偏差异常检测），使位置偏差异常检测有效。

伺服参数	内容
PE03.0	全闭环控制异常检测功能选择 2: 位置偏差异常检测
PE03.1	位置偏差异常检测方式选择 0: 通常检测方式 1: 停止时检测方式（指令为“0”时进行检测。） 2: 停止时检测方式2（伺服ON中指令为“0”时或伺服OFF中进行检测。）
伺服参数	内容
PE10.1	全闭环控制 位置偏差异常检测等级 单位选择 0: 1 [kpulse] 单位 1: 1 [pulse] 单位

对伺服电机侧反馈位置（2）和机械侧反馈位置（4）进行比较，如果偏差为 [Pr. PE07 全闭环控制 位置偏差异常检测等级] 的设定值（1 kpulses ~ 20000 kpulses）以上，则会发生 [AL. 042.8 位置偏差导致的伺服控制异常] 而停止。

如果在指令停止时偏差为 [Pr. PE07] 的设定值以上，则会发生 [AL. 042.A 指令停止时的位置偏差导致的全闭环控制异常]。

设定了 [Pr. PE03.1 位置偏差异常检测方式] = “1”（停止时检测方式）时，仅进行 [AL. 042.A] 的检测。

[Pr. PE07] 的初始值为100 kpulses。

[Pr. PE07] 的设定单位可以通过 [Pr. PE10.1 全闭环控制 位置偏差异常检测等级单位选择] 进行变更。

应根据需要变更设定值。

## ■检测多个偏差异常

将 [Pr. PE03.0 全闭环控制异常 检测功能选择] 设定为“3”（速度偏差异常、位置偏差异常检测）时，可以检测多个偏差异常。

关于异常检测方法，请参照下述章节。

☞ 542页 速度偏差异常检测

☞ 543页 位置偏差异常检测

## 全闭环控制异常复位选择

应选择全闭环控制异常的复位条件。

### ■[Pr. PE03.3 全闭环控制异常 复位选择]

0: 不可复位（再次接通电源或通过软件复位进行复位）

1: 可以复位

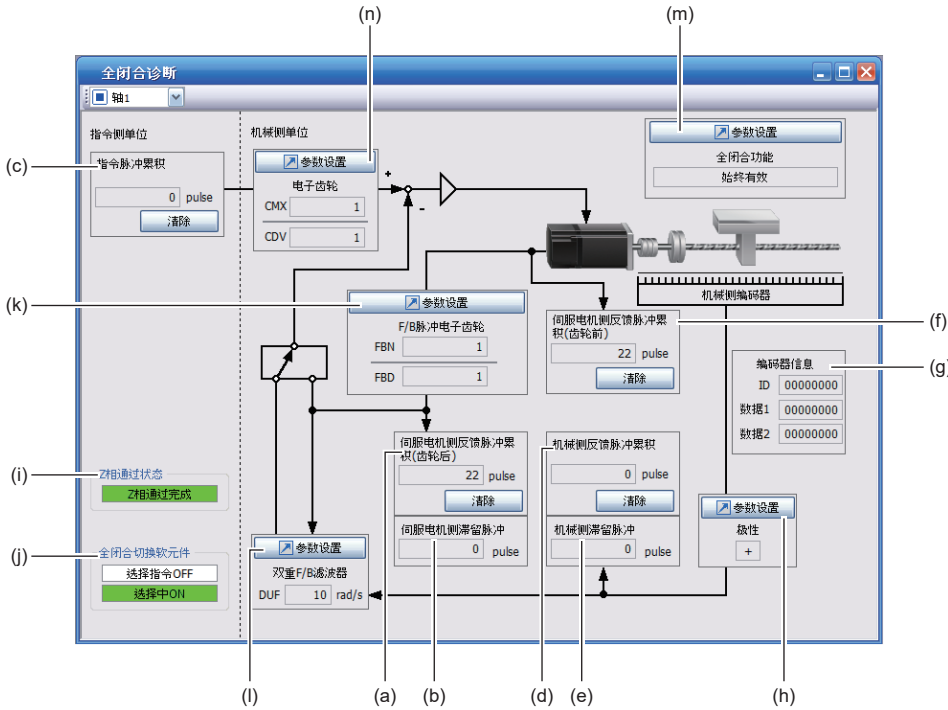
## 电机侧、机械侧偏差计数清除 [A]

通过将输入软元件“MECR”设定为ON，可以使 [AL. 042.A 指令停止时的位置偏差导致的全闭环控制异常] 的检测所使用的电机侧与机械侧位置偏差计数清零。



不会影响位置控制的偏差脉冲。

# 关于MR Configurator2

使用MR Configurator2可以确认伺服参数设定是否正常，伺服电机及机械侧编码器是否正常运行等。此处，对全闭环诊断画面进行说明。



符号	名称	说明	单位
(a)	伺服电机侧反馈脉冲累积 (齿轮后)	对伺服电机编码器发出的反馈脉冲进行计数并显示。 (机械侧编码器单位) 设定值超过999999999时将从0开始。 点击“清除”后将变为0。 反转时，带-符号。	pulse
(b)	伺服电机侧滞留脉冲	显示伺服电机侧位置与指令的偏差计数的偏差脉冲。 反转时，带-符号。	pulse
(c)	指令脉冲累积	对位置指令输入脉冲进行计数并显示。 点击“清除”后将变为0。 反转指令时，带-符号。	pulse
(d)	机械侧反馈脉冲累积	对来自机械侧编码器的反馈脉冲进行计数并显示。 设定值超过999999999时将从0开始。 点击“清除”后将变为0。 反转时，带-符号。	pulse
(e)	机械侧滞留脉冲	显示机械侧位置与指令的偏差计数的偏差脉冲。 反转时，带-符号。	pulse
(f)	伺服电机侧反馈脉冲累积 (齿轮前)	对伺服电机编码器发出的反馈脉冲进行计数并显示。 (伺服电机编码器单位) 设定值超过999999999时将从0开始。 点击“清除”后将变为0。 反转时，带-符号。	pulse
(g)	编码器信息	显示机械侧编码器的信息。 机械侧编码器的种类不同时，显示内容也不同。 • ID: 显示机械侧编码器的ID编号。 • 数据1: 增量类型线性编码器的情况下，显示从电源接通时起的计数。绝对位置类型线性编码器的情况下，显示绝对位置数据。 • 数据2: 增量类型线性编码器的情况下，显示从参考标记(Z相)起的距离(脉冲数)。绝对位置类型线性编码器的情况下，显示“00000000”。	—
(h)	参数设置 (极性)	以伺服电机CCW为地址递增方向时显示“+”，以伺服电机CW为地址递减方向时显示“-”。	—
(i)	Z相通过状态	全闭环系统为“无效”时，显示伺服电机编码器的Z相通过状态。 全闭环系统为“有效”或“半闭环控制/全闭环控制切换”时，显示机械侧编码器的Z相通过状态。	—
(j)	全闭环切换软元件	仅在全闭环系统的情况下选择了“半闭环控制/全闭环控制切换”时会显示。 显示半闭环控制/全闭环控制切换信号的状态和选择中的内部状态。	—

符号	名称	说明	单位
(k)	参数设置 (F/B脉冲电子齿轮)	可以通过该伺服参数，显示及设定相对于伺服电机编码器脉冲的反馈脉冲电子齿轮（[Pr. PE04 全闭环控制 反馈脉冲电子齿轮1分子] 及 [Pr. PE05 全闭环控制 反馈脉冲电子齿轮1分母]）。 ☞ 531页 反馈脉冲电子齿轮设定	—
(l)	参数设置 (双重F/B滤波器)	可以通过该伺服参数，显示及设定 [Pr. PE08 全闭环双反馈滤波] 的频段。	—
(m)	参数设置 (全闭环功能) [G] [B]	可以对全闭环控制相关的伺服参数进行显示及设定。 点击“参数设置”后，将显示“参数设置（按功能分类显示（列表））”窗口。 	—
	参数设置 (全闭环功能) [A]	可以对全闭环控制相关的伺服参数进行显示及设定。 点击“参数设置”后，将显示“参数设置（按功能分类显示（列表））”窗口。 	—
(n)	参数设置 (电子齿轮) [G] [B]	应如下所示设定电子齿轮的相关伺服参数。 [Pr. PA06 电子齿轮分子]、[Pr. PA07 电子齿轮分母]	—
	参数设置 (电子齿轮) [A]	应如下所示设定电子齿轮的相关伺服参数。 [Pr. PA05 每转的指令输入脉冲数]、[Pr. PA06 电子齿轮分子]、[Pr. PA07 电子齿轮分母]、[Pr. PA21.3 电子齿轮兼容选择]	—

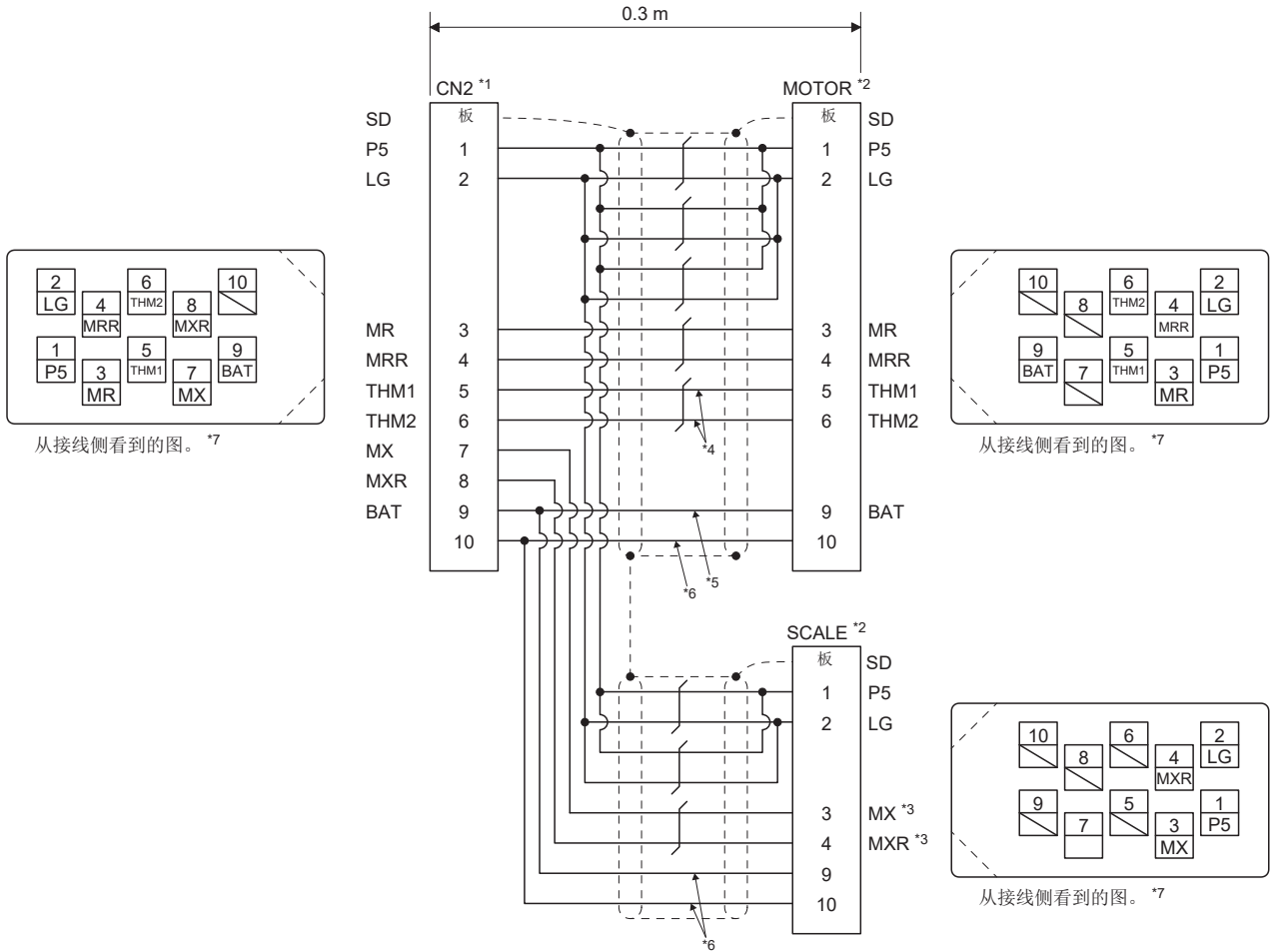
# 12.6 选件、外围设备

## MR-J4FCCBL03M分支电缆

此电缆是将旋转型伺服电机/直驱电机的编码器及机械侧编码器连接到CN2连接器上的分支电缆。

使用MR-J3THMCN2连接器组件制作分支电缆时，请参照以下使用手册的“全闭环系统用分支电缆的制作”。

📖 MR-J5 合作商编码器 用户手册



- \*1 插头：36210-0100PL、外壳套件：36310-3200-008 (3M)
- \*2 插头：36110-3000FD、外壳套件：36310-F200-008 (3M)
- \*3 SCALE连接器的MX、MXR与机械侧编码器的MR、MRR连接。
- \*4 在MOTOR连接器上连接直驱电机时，应进行接线。
- \*5 使用电池时，应进行接线。关于是否需要电池，请参照下述内容。  
📖 278页 电池
- \*6 制作分支电缆时，无需接线。
- \*7 请勿对斜线所示的引脚做任何连接。参照以下手册的“CN2、CN2A、CN2B及CN2C侧连接器的屏蔽处理”，将屏蔽电缆外部导体通过连接器的接地板装配至连接器外壳。  
📖 旋转型伺服电机 用户手册 (对应MR-J5)



# 12.7 绝对位置检测系统

## 构成

以使用了线性编码器的全闭环控制构建绝对位置检测系统时，需要绝对位置类型的线性编码器。

此时，无需在伺服放大器上安装编码器用电池。

使用电池备份式旋转编码器时，可以在伺服放大器上安装编码器用电池来构建绝对位置检测系统。

因此，使用了无电池旋转编码器时，无需在伺服放大器上安装编码器用电池。

### 限制事项

- 应使用绝对位置类型的编码器作为机械侧编码器。  
使用了增量类型的编码器时，会发生 [AL. 037 参数异常]。
  - 机械侧编码器使用了三菱电机生产的直驱电机时，需要在原点复位前通过Z相。
  - 不进行半闭环控制/全闭环控制的切换。应设定 [Pr. PE01.0 全闭环功能选择] = “0”（始终有效）。设定了 [Pr. PE01.0] = “1”（基于控制器的“全闭环选择”（C\_CLD）及输入软元件的“全闭环选择”（CLD）的切换）时，会发生 [AL. 037]。
  - 应在绝对位置32位数据的范围内使用。使用degree单位时，无限长度进给功能变为有效。关于详细内容，请参照以下用户手册的“无限长度进给功能”。
- 📖MR-J5 用户手册（功能篇）
- 机械侧编码器使用了线性编码器时，无法检测出绝对位置相关的报警（[AL. 025 绝对位置丢失]）及警告（[AL. 092 电池断线警告]、[AL. 09F 电池警告]）。

### 注意事项

使用了旋转编码器并构建绝对位置检测系统时，由于电池是对伺服电机侧及机械侧的2个编码器供电，因此耗电电流会变大，从而会导致电池的寿命变短。

连接三菱电机生产的直驱电机并将 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择] 设定为“0”（磁极检测无效）时，应连接电池及绝对位置模块（MR-BTAS01）。如果不连接，则会检测出 [AL. 092 电池断线警告] 或 [AL. 09F 电池警告]。发生 [AL. 092] 或 [AL. 09F] 时，即使将 [Pr. PL01.0] 设定为“0”，也可能无法将磁极检测设为无效。

使用伺服电机侧连接了三菱电机生产的直驱电机、机械侧连接了绝对位置线性编码器的全闭环系统，且将 [Pr. PL01.0] 设定为“0”时，应将 [Pr. PA03.0 绝对位置检测系统选择] 设定为“1”（有效（绝对位置检测系统）），并进行控制器复位或再次接通电源后再反映参数设定。反映设定后，应再次接通电源后再使Z相通过。

# 修订记录

\*本手册编号在封底的左下角。

修订日期	*手册编号	修订内容
2019年7月	SH (NA) -030325CHN-A	第一版
2020年2月	SH (NA) -030325CHN-B	第二版
2021年1月	SH (NA) -030325CHN-C	第三版
2021年3月	SH (NA) -030325CHN-D	第四版
2022年7月	SH (NA) -030325CHN-E	第五版
2023年3月	SH (NA) -030325CHN-F	第六版
2023年7月	SH (NA) -030325CHN-G	第七版

本手册不授予工业产权或任何其它类型的权利，也不授予任何专利许可。三菱电机对由于使用了本手册中的内容而引起的涉及工业产权的任何问题不承担责任。

© 2019 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

# 质保

## 1. 免费质保期限和免费质保范围

如果产品在免费质保期限内发生了因本公司责任而导致的故障或瑕疵（以下统称“故障”）时，本公司将通过销售商或本公司的售后服务公司免费对产品进行修理。但如果需要在国内或海外出差维修时，则要收取派遣技术人员的实际费用。此外，因故障部件的更换而发生的现场再调试、试运行不属于本公司责任范围。

### [免费质保期限]

关于产品的免费质保期限，请向您的三菱产品销售商进行咨询。

### [免费质保范围]

- (1) 首次故障诊断原则上由贵公司负责实施。但应贵公司要求，本公司或者本公司维修网点可有偿提供该项业务。此时，如果故障是由于本公司原因而导致的，则该项业务免费。
- (2) 仅限于使用状态・使用方法及使用环境等均遵照使用说明书、用户手册、产品本体注意标签等规定的条件・注意事项等，并在正常状态下使用的情况。
- (3) 即使在免费质保期限内，以下情况也要收取维修费用。
  - ① 因客户保管或使用不当、疏忽、过失等引起的故障，以及因客户的硬件或软件设计内容引起的故障。
  - ② 因客户未经本公司允许对产品进行改造等而引起的故障。
  - ③ 将本公司产品组合安装到用户的机器中时，如果用户的机器上安装了法规规定的安全装置或业界标准要求配备的功能和结构后即可避免的故障。
  - ④ 如果正常维护、更换使用说明书中指定的消耗品即可避免的故障。
  - ⑤ 耗材（电池、风扇、平滑电容等）的更换。
  - ⑥ 由于火灾、异常电压等不可抗力引起的外部因素以及因地震、雷电、风灾水灾等自然灾害引起的故障。
  - ⑦ 根据从本公司出货时的科技标准还无法预知的原因而导致的故障。
  - ⑧ 其他任何非本公司责任或客户认为非本公司责任的故障。

## 2. 产品停产后的有偿维修期限

- (1) 本公司在本产品停产后的7年内受理该产品的有偿维修。关于停产的消息将通过本公司销售和售后服务人员进行通告。
- (2) 产品停产，将不再提供产品（包括维修零件）。

## 3. 海外服务

在海外，由本公司在当地的海外FA中心受理维修业务。但是，请注意各个FA中心的维修条件等可能会有所不同。

## 4. 机会损失和间接损失等不在质保责任范围内

无论是否在免费质保期内，凡以下事由三菱电机将不承担责任。

- (1) 非本公司责任的原因而导致的损失。
- (2) 因本公司产品故障而引起的用户机会损失、利润损失。
- (3) 无论本公司能否预测的特殊事件引起的损失和间接损失、事故赔偿、对本公司产品以外的损伤。
- (4) 用户更换设备、现场机械设备的再调试、运行测试及其他作业的赔偿。

## 5. 产品规格的更改

样本、手册或技术资料等所记载的规格如有变更，恕不另行通知。

## 6. 关于产品的适用范围

- (1) 在使用本公司AC伺服设备时，应该符合以下条件：即使在AC伺服设备出现问题或故障时也不会导致重大事故，并且在设备外部系统地配备能应付任何问题或故障的备用设备及失效安全功能。
- (2) 本公司AC伺服设备是以一般工业用途等为对象设计和制造的通用产品。

因此，AC伺服设备不适用于面向各电力公司的核电站以及其他发电厂等对公众有较大影响的用途、及面向各铁路公司或行政机关等要求构建特殊质量保证体系的用途。此外，AC伺服设备也不适用于航空航天、医疗、铁路、焚烧・燃料装置、载人运输装置、娱乐设备、安全设备等预计对人身财产有较大影响的用途。

但是，对于上述用途，在用户同意限定用途且无特殊质量要求的条件下，可对其适用性进行研究讨论，请与本公司服务窗口联系。
- (3) 因拒绝服务攻击（DoS攻击）、非法访问、计算机病毒以及其他网络攻击引发的系统方面的各种问题，三菱电机不承担责任。

# 商标

---

MELSERVO是三菱电机株式会社在日本及其他国家地区的商标或注册商标。  
其他的产品名称、公司名称是各公司的商标或注册商标。



SH (NA) -030325CHN-G (2307) MEACH

MODEL :

## 三菱电机自动化(中国)有限公司

地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心

邮编：200336

电话：86-21-2322-3030 传真：86-21-2322-3000

官网：<https://www.MitsubishiElectric-FA.cn>

技术支持热线 **400-821-3030**



内容如有更改 恕不另行通知  
所记载的日本国外标准、法令的对应为本资料制作时的信息。