MITSUBISHI ELECTRIC

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-_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。

⚠警告	表示错误操作可能造成危险后果，导致死亡或重伤事故。
⚠注意	表示错误操作可能造成危险后果，导致中度伤害、轻伤及设备损失。

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。
- 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）端子上接入大地，否则会导致触电。
- 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

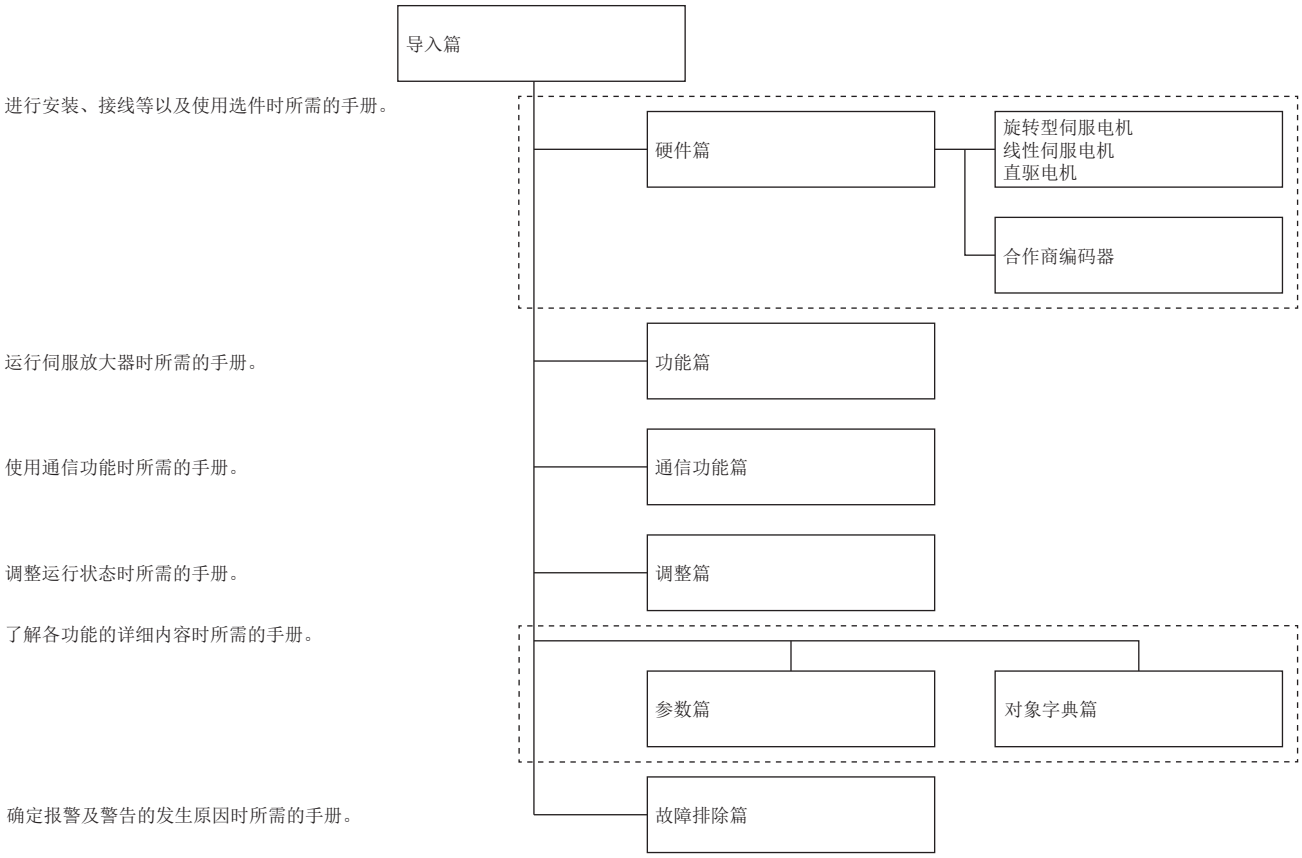
e-Manual是可以使用专业工具阅览的三菱电机FA电子书籍手册。

e-Manual具有下述特点。

- 从多个手册可以批量检索希望寻找的信息（手册交叉搜索）
- 从手册内的链接可以参照其他手册
- 通过产品的插图可以阅览想要知道的硬件规格
- 频繁参照的信息可以登录至收藏夹
- 样本程序可以复制到工程工具

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。根据伺服放大器的接口不同所使用的手册也不同。关于详细内容，请参照用户手册（导入篇）。可以从三菱电机FA网站下载最新的e-Manual和PDF手册。

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa



本手册对应以下伺服放大器。

- MR-J5-_G_/MR-J5W_-_G_/MR-J5-_A_

本文中使用以下简称表示相应的伺服放大器。

简称	伺服放大器
[G]	MR-J5-_G_
[WG]	MR-J5W_-_G_
[A]	MR-J5-_A_

目录

安全注意事项 1
关于手册 3

第1章 前言 11

1.1 **接线步骤** 11
1.2 **伺服放大器与伺服电机的组合** 12
旋转型伺服电机 12
线性伺服电机 16
直驱电机 20
1.3 **接线的确认** 22
电源系统的接线 22
输入输出信号的接线 24
1.4 **周围环境** 25

第2章 安装 26

2.1 **安装方向和间隔** 26
2.2 **异物的进入** 30
2.3 **电缆压力** 30
2.4 **风扇模块的更换方法** 30
风扇模块对应表 30
风扇模块的拆卸方法 31
风扇模块的安装方法 32
2.5 **标高超过1000 m但在2000 m以下时的使用限制事项** 32

第3章 信号和接线 33

3.1 **电源系统电路的连接示例** 34
200 V级 35
400 V级 38
通过DC电源输入使用伺服放大器时 39
3.2 **输入输出信号的连接示例** 41
MR-J5-_G_ 41
MR-J5-_A_ 43
MR-J5W_-_G_ 50
3.3 **电源系统的说明** 53
信号的说明 53
电源接通步骤 [G] [WG] 55
电源接通步骤 [A] 56
CNP1、CNP2及CNP3的接线方法 57
3.4 **连接器和信号排列** 61
注意事项 61
连接器和信号排列 [G] 62
连接器和信号排列 [A] 63
连接器和信号排列 [WG] 66
3.5 **信号（软元件）的说明** 67
输入软元件 67
输出软元件 75
输入信号 81

输出信号 . . . 83
电源 . . . 84
3.6 接口 . . . 85
内部连接图 [G] . . . 85
内部连接图 [A] . . . 86
内部连接图 [WG] . . . 89
接口的详细说明 . . . 92
源型输入输出接口 . . . 96
3.7 带电磁制动器的伺服电机 . . . 98
连接图 [G] [A] . . . 98
3.8 接地 . . . 100

第4章 外形尺寸图 101

4.1 MR-J5-_G_ . . . 101
200 V级 . . . 101
400 V级 . . . 104
4.2 MR-J5-_A_ . . . 105
200 V级 . . . 105
400 V级 . . . 108
4.3 MR-J5W_-_G_ . . . 109
4.4 连接器 . . . 111
CN3用连接器 [G] . . . 111
CN3用连接器 [A] . . . 112
CN3_用连接器 [WG] . . . 113
SCR连接器系统 (3M) . . . 114

第5章 特性 115

5.1 过载保护特性 . . . 115
5.2 电源设备容量和发生损耗 . . . 117
电源设备容量 . . . 117
发生损耗 . . . 123
通过DC电源输入使用伺服放大器时 . . . 124
5.3 动态制动特性 . . . 125
关于动态制动 . . . 126
5.4 电缆弯曲寿命 . . . 162
5.5 主电路/控制电路电源接通时的冲击电流 . . . 163

第6章 选件、外围设备 164

6.1 电缆和连接器组件 . . . 164
电缆和连接器组件的组合 . . . 165
MR-D05UDL3M-B STO电缆 . . . 171
Ethernet电缆 [G] [WG] . . . 171
6.2 再生选件 . . . 172
组合和再生功率 . . . 172
再生选件的选定 [G] [A] . . . 173
再生选件的选定 [WG] . . . 176
伺服参数的设定 . . . 180
再生选件的连接 . . . 180
安装方向 . . . 181
外形尺寸图 . . . 182

CONTENTS

6.3 MR-CM简易共直流母线单元 187
简易共直流母线单元与伺服放大器的组合 187
使用简易共直流母线单元时的伺服放大器的设定 187
简易共直流母线单元标准规格 187
外部接口 189
信号和接线 192
外形尺寸图 194
外围装置 195
安装方向和间隔 196
6.4 FR-XC-(H) 多功能再生共直流母线单元 197
注意事项 197
伺服放大器的设定 197
容量选定 197
连接图 200
电线及外围选件 202
6.5 PS7DW-20V14B-F中继端子台（推荐产品）[G] 205
6.6 MR-TB50中继端子台 [A] 207
6.7 MR-TB26A中继端子台 [WG] 209
6.8 MR Configurator2 211
关于工程工具 211
使用USB通信功能及Ethernet通信功能时的注意事项 211
6.9 电线选定示例 212
6.10 无熔丝断路器、熔丝、电磁接触器 214
主电路接线（1台无熔丝断路器连接多台伺服放大器） 220
满足IEC/EN/UL 61800-5-1及CSA C22.2 No. 274要求的设定示例 222
6.11 功率因数改善DC电抗器 224
6.12 功率因数改善AC电抗器 228
6.13 继电器（推荐品） 231
6.14 噪声对策 231
6.15 漏电断路器 239
选定方法 239
选定示例 242
6.16 EMC滤波器（推荐品） 244
6.17 MR-J3-D05安全逻辑模块 249
包装内容 249
与安全相关的术语说明 249
注意事项 250
残留风险 250
框图和时序图 251
保养、维护、废弃 251
功能和构成 252
信号 255
LED显示 261
旋转开关的设定 261
故障排除 262
外形尺寸图 263
安装 264
电缆连接器组合 264
6.18 J5-CHP07-10P安装控制柜附件 265
对应机型 265
外形尺寸图 265

安装示意图 . . . 265
安装方法 . . . 266
构成部件 . . . 267
安装尺寸图 . . . 267
6.19 J5-CHP08接地端子附件 . . . 272
对应机型 . . . 272
限制事项 . . . 272
外观及外形尺寸图 . . . 272
安装示意图 . . . 273
构成部件 . . . 274
安装尺寸图 . . . 274

第7章 绝对位置检测系统 279

7.1 概要 . . . 279
特点 . . . 279
限制事项 [G] [WG] . . . 279
限制事项 [A] . . . 279
注意事项 . . . 279
构成 . . . 280
伺服参数的设定 [G] [WG] . . . 280
伺服参数的设定 [A] . . . 280
原点复位 . . . 280
绝对位置数据检测数据的确认 . . . 281
配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机更换步骤 . . . 281
7.2 无电池/电池 . . . 282
连接无电池编码器时 . . . 282
连接电池备份式绝对位置编码器时 . . . 283
7.3 基于DIO的绝对位置检测系统 [A] . . . 285
标准连接示例 . . . 285
信号说明 . . . 286
启动步骤 . . . 286
绝对位置数据传送协议 . . . 287
绝对位置数据传送错误 . . . 300
7.4 基于通信的绝对位置检测系统 [A] . . . 302
串行通信指令 . . . 302
绝对位置数据传送协议 . . . 302

第8章 使用STO功能时 306

8.1 前言 . . . 306
概要 . . . 306
与安全相关的术语说明 . . . 306
注意 . . . 306
STO功能的残留风险 . . . 307
规格 . . . 307
保养、维护 . . . 308
8.2 功能安全输入输出信号用连接器 (CN8) 和信号排列 . . . 309
信号排列 . . . 309
信号 (软元件) 的说明 . . . 309
STO电缆的拔出方法 . . . 310

8.3 连接示例 . . . 311
对应停止类别1 (IEC/EN 60204-1) 时的注意事项 . . . 311
对应停止类别0 (IEC/EN 60204-1) 时的注意事项 . . . 311
CN8连接器连接示例 . . . 312
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 . . . 312
使用外部安全继电器时的外部输入输出信号连接示例 . . . 315
8.4 接口的详细说明 . . . 316
漏型输入输出接口 . . . 316
源型输入输出接口 . . . 317

第9章 使用功能安全时 [G] [WG] 318

9.1 功能框图 . . . 318
基于输入软元件的安全监视功能控制 . . . 318
基于网络的安全监视功能控制 . . . 319
9.2 系统构成 . . . 320
基于输入软元件的安全监视功能控制 . . . 320
基于网络的安全监视功能控制 . . . 321
9.3 规格 . . . 322
9.4 连接器和信号排列 . . . 322
9.5 输入输出信号的连接示例 . . . 323
输入信号 . . . 323
输出信号 . . . 323
9.6 输入输出接口的连接 . . . 324
源型输入 . . . 324
漏型输入 . . . 324
9.7 SBC输出的接线 . . . 325
9.8 噪声对策 . . . 326
9.9 与其他设备连接示例 . . . 327
基于输入软元件的安全监视功能控制 . . . 327
基于网络的安全监视功能控制 . . . 328

第10章 使用线性伺服电机时 329

10.1 功能和构成 . . . 329
概要 . . . 329
与外围设备的构成 . . . 330
10.2 启动 [G] [WG] . . . 331
启动步骤 . . . 331
设定 . . . 332
磁极检测 . . . 333
在不进行磁极检测的情况下更换伺服放大器时 . . . 341
10.3 启动 [A] . . . 342
启动步骤 . . . 342
设定 . . . 343
磁极检测 . . . 345
在不进行磁极检测的情况下更换伺服放大器时 . . . 352
10.4 基本功能 . . . 353
原点复位 [G] [WG] . . . 353
原点复位 [A] . . . 357
线性伺服控制异常检测功能 . . . 362
关于MR Configurator2 . . . 364

10.5 **调整** . . . 365
自动调谐功能 . . . 365
机器分析仪功能 . . . 365
10.6 **特性** . . . 366
过载保护特性 . . . 366
电源设备容量和发生损耗 [G] [A] . . . 369
电源设备容量和发生损耗 [WG] . . . 370
动态制动特性 . . . 372
使用动态制动器时的允许负载质量比 . . . 373
10.7 **绝对位置检测系统** . . . 374

第11章 使用直驱电机时 375

11.1 **功能和构成** . . . 375
概要 . . . 375
与外围设备的构成 . . . 376
11.2 **启动 [G] [WG]** . . . 377
启动步骤 . . . 377
磁极检测 . . . 378
11.3 **启动 [A]** . . . 385
启动步骤 . . . 386
磁极检测 . . . 387
11.4 **基本功能** . . . 395
通过控制器进行运行 . . . 395
伺服控制异常检测功能 . . . 395
11.5 **特性** . . . 397
过载保护特性 . . . 397
电源设备容量和发生损耗 . . . 400
电源设备容量和发生损耗 [WG] . . . 401
动态制动特性 . . . 403
使用动态制动器时的允许负载转动惯量 . . . 405
11.6 **绝对位置检测系统 [G] [WG]** . . . 405
11.7 **绝对位置检测系统 [A]** . . . 405
11.8 **电池** . . . 407
电池的选定 . . . 407
MR-BAT6V1SET电池 . . . 407
MR-BAT6V1SET-A电池 . . . 411
MR-BT6VCASE电池盒 . . . 414
MR-BAT6V1电池 . . . 420
电池电缆、电池中继电缆 . . . 421

第12章 使用全闭环系统时 422

12.1 **注意事项** . . . 422
12.2 **功能和构成** . . . 423
概要 . . . 423
功能框图 . . . 424
运行模式与机械侧编码器的组合 . . . 426
系统构成 . . . 427
12.3 **信号和接线** . . . 429
编码器电缆构成图 . . . 429

12.4 启动 431
伺服参数设定 431
机械侧编码器位置数据的确认 438
12.5 基本功能 439
原点复位 439
通过控制器进行运行 442
全闭环控制异常检测功能 442
关于MR Configurator2 444
12.6 选件、外围设备 446
MR-J4FCCBL03M分支电缆 446
12.7 绝对位置检测系统 447
修订记录 448
质保 449
商标 450

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。	☞26页 安装
2. 电源系统电路的连接	进行电源系统电路的连接。	☞34页 电源系统电路的连接示例
3. 输入输出信号的连接	进行输入输出信号的连接。	☞41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（HK系列篇） ☞329页 使用线性伺服电机时 ☞375页 使用直驱电机时 ☞422页 使用全闭环系统时
5. 选件的连接	连接选件。	☞164页 选件、外围设备
6. 其他	使用绝对位置检测系统及STO功能时，应根据需要进行接线及设定。	☞279页 绝对位置检测系统 ☞306页 使用STO功能时 ☞318页 使用功能安全时 [G] [WG]
7. 接线的确认	应通过目测或使用DO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。	☞22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。	☞25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电机组合，最大转矩也不增加。

■200 V级

• 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-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-_	
			22G	44G	77G	1010G	222G	444G
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-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

• 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	◎ *1	—	—
		HK-KT13W	○ *1	◎ *1	—	—
		HK-KT1M3W	○ *1	◎ *1	—	—
HK-KT_4_W	□60	HK-KT434W	○ *1	◎ *1	◎ *1	—
		HK-KT634W	—	○ *1	◎ *1	◎ *1
	□80	HK-KT7M34W	—	○ *1	◎ *1	◎ *1
		HK-KT1034W	—	○ *1	◎ *1	◎ *1
	□90	HK-KT1534W	—	—	○ *1	◎ *1
		HK-KT2034W	—	—	○ *1	◎ *1
		HK-KT2024W	—	—	○ *1	◎ *1

*1 应使用2020年9月以后生产的伺服电机。

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电机组合，最大转矩也不增加。

■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	—	—	—	—	—	○	—	—
	□176	HK-ST202W	—	—	—	—	○	◎	—	—
		HK-ST352W	—	—	—	—	—	○	—	—
		HK-ST502W	—	—	—	—	—	—	○	◎
		HK-ST702W	—	—	—	—	—	—	—	○
HK-ST_4W	□130	HK-ST524W	○	○	○	—	—	—	—	—
		HK-ST1024W	—	○	◎	◎	—	—	—	—
		HK-ST1724W	—	—	—	○	○	○	—	—
		HK-ST2024AW	—	—	—	○	○	○	—	—
		HK-ST3024W	—	—	—	—	○	○	—	—
	□176	HK-ST2024W	—	—	—	—	○	○	—	—
		HK-ST3524W	—	—	—	—	○	◎	—	—
		HK-ST5024W	—	—	—	—	—	○	—	—
		HK-ST7024W	—	—	—	—	—	—	○	○

*1 HK-ST152_G_的伺服放大器组合与HK-ST172W相同。

■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-_
			44G	77G	1010G	444G
HK-ST_W	□130	HK-ST52W	—	◎	◎	—
		HK-ST102W	—	—	○	—
HK-ST_4W	□130	HK-ST524W	○	○	—	○
		HK-ST1024W	—	◎	◎	—
		HK-ST1724W	—	—	○	—
		HK-ST2024AW	—	—	○	—

HK-RT系列

要点

HK-RT_4W预定发售。

■200 V级

○：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。

☞ 125页 动态制动特性

■400 V级

○：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-H3S30-384-CSS0 LM-H3S30-480-CSS0 LM-H3S30-768-CSS0	○	—	—	—
LM-H3P3B-24P-CSS0		—	○	—	—
LM-H3P3C-36P-CSS0		—	○	—	—
LM-H3P3D-48P-CSS0		—	—	○	—
LM-H3P7A-24P-ASS0	LM-H3S70-288-ASS0 LM-H3S70-384-ASS0 LM-H3S70-480-ASS0 LM-H3S70-768-ASS0	—	○	—	—
LM-H3P7B-48P-ASS0		—	—	○	—
LM-H3P7C-72P-ASS0		—	—	○	—
LM-H3P7D-96P-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）	44G	77G	1010G	444G
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-H3S30-384-CSS0 LM-H3S30-480-CSS0 LM-H3S30-768-CSS0	○	○	○	○
LM-H3P3B-24P-CSS0		—	○	○	—
LM-H3P3C-36P-CSS0		—	○	○	—
LM-H3P3D-48P-CSS0		—	—	—	—
LM-H3P7A-24P-ASS0	LM-H3S70-288-ASS0 LM-H3S70-384-ASS0 LM-H3S70-480-ASS0 LM-H3S70-768-ASS0	—	○	○	—
LM-H3P7B-48P-ASS0		—	—	—	—
LM-H3P7C-72P-ASS0		—	—	—	—
LM-H3P7D-96P-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-_						
一次侧（线圈）	二次侧（磁铁）	20_	40_	60_	70_	200_	350_	500_
LM-U2PAB-05M-0SS0	LM-U2SA0-240-0SS0 LM-U2SA0-300-0SS0 LM-U2SA0-420-0SS0	○	—	—	—	—	—	—
LM-U2PAD-10M-0SS0		—	○	—	—	—	—	—
LM-U2PAF-15M-0SS0		—	○	—	—	—	—	—
LM-U2PBB-07M-1SS0	LM-U2SB0-240-1SS1 LM-U2SB0-300-1SS1 LM-U2SB0-420-1SS1	○	—	—	—	—	—	—
LM-U2PBD-15M-1SS0		—	—	○	—	—	—	—
LM-U2PBF-22M-1SS0		—	—	—	○	—	—	—
LM-U2P2B-40M-2SS0	LM-U2S20-300-2SS1 LM-U2S20-480-2SS1	—	—	—	—	○	—	—
LM-U2P2C-60M-2SS0		—	—	—	—	—	○	—
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-_				伺服放大器 MR-J5W3-_	
一次侧（线圈）	二次侧（磁铁）	22G	44G	77G	1010G	222G	444G
LM-U2PAB-05M-0SS0	LM-U2SA0-240-0SS0 LM-U2SA0-300-0SS0 LM-U2SA0-420-0SS0	○	○	—	—	○	○
LM-U2PAD-10M-0SS0		—	○	○	○	—	○
LM-U2PAF-15M-0SS0		—	○	○	○	—	○
LM-U2PBB-07M-1SS0	LM-U2SB0-240-1SS1 LM-U2SB0-300-1SS1 LM-U2SB0-420-1SS1	○	○	—	—	○	○
LM-U2PBD-15M-1SS0		—	—	○	○	—	—
LM-U2PBF-22M-1SS0		—	—	○	○	—	—
LM-U2P2B-40M-2SS0	LM-U2S20-300-2SS1 LM-U2S20-480-2SS1	—	—	—	—	—	—
LM-U2P2C-60M-2SS0		—	—	—	—	—	—

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-FS20-576-1SS0	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—
LM-FP2D-12M-1SS0		—	—	—	—	—	—	—	—	○	—
LM-FP2F-18M-1SS0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
LM-FP4B-12M-1SS0	LM-FS40-480-1SS0 LM-FS40-576-1SS0	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—
LM-FP4D-24M-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-K2S10-384-2SS1 LM-K2S10-480-2SS1 LM-K2S10-768-2SS1	○	—	—	—	—
LM-K2P1C-03M-2SS1		—	—	○	—	—
LM-K2P2A-02M-1SS1	LM-K2S20-288-1SS1 LM-K2S20-384-1SS1 LM-K2S20-480-1SS1 LM-K2S20-768-1SS1	—	○	—	—	—
LM-K2P2C-07M-1SS1		—	—	—	○	—
LM-K2P2E-12M-1SS1		—	—	—	—	○
LM-K2P3C-14M-1SS1	LM-K2S30-288-1SS1 LM-K2S30-384-1SS1 LM-K2S30-480-1SS1 LM-K2S30-768-1SS1	—	—	—	○	—
LM-K2P3E-24M-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）	44G	77G	1010G	444G
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-K2S20-384-1SS1	—	○	○	—

LM-AJ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_
LM-AJP1B-07K-JSS0	LM-AJS10-080-JSS0 LM-AJS10-200-JSS0 LM-AJS10-400-JSS0	○	—
LM-AJP1D-14K-JSS0		—	○
LM-AJP2B-12S-JSS0	LM-AJS20-080-JSS0 LM-AJS20-200-JSS0 LM-AJS20-400-JSS0	○	—
LM-AJP2D-23T-JSS0		—	○
LM-AJP3B-17N-JSS0	LM-AJS30-080-JSS0 LM-AJS30-200-JSS0 LM-AJS30-400-JSS0	○	—
LM-AJP3D-35R-JSS0		—	○
LM-AJP4B-22M-JSS0	LM-AJS40-080-JSS0 LM-AJS40-200-JSS0 LM-AJS40-400-JSS0	○	—
LM-AJP4D-45N-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-AJS10-200-JSS0 LM-AJS10-400-JSS0	○	○	○	○
LM-AJP1D-14K-JSS0		—	○	○	—
LM-AJP2B-12S-JSS0	LM-AJS20-080-JSS0 LM-AJS20-200-JSS0 LM-AJS20-400-JSS0	○	○	○	○
LM-AJP2D-23T-JSS0		—	○	○	—
LM-AJP3B-17N-JSS0	LM-AJS30-080-JSS0 LM-AJS30-200-JSS0 LM-AJS30-400-JSS0	○	○	○	○
LM-AJP3D-35R-JSS0		—	○	○	—
LM-AJP4B-22M-JSS0	LM-AJS40-080-JSS0 LM-AJS40-200-JSS0 LM-AJS40-400-JSS0	○	○	○	○
LM-AJP4D-45N-JSS0		—	○	○	—

直驱电机

应使用2019年6月以后生产的直驱电机。
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-_						
	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-_				伺服放大器 MR-J5W3-_	
	22G	44G	77G	1010G	222G	444G
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-	
	22G	44G	77G	1010G	222G	444G
TM-RG2M002C30 TM-RU2M002C30	○	○	—	—	○	○
TM-RG2M004E30 TM-RU2M004E30	○	◎	—	—	○	◎
TM-RG2M009G30 TM-RU2M009G30	—	○	○	○	—	○

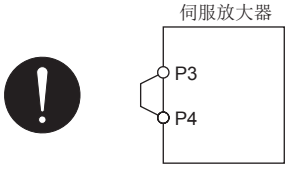
1.3 接线的确认

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

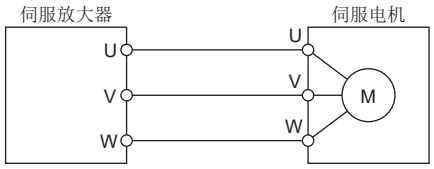
- 应确认向伺服放大器的电源输入端子（L1/L2/L3/L11/L21）供电的电源满足规定的规格。关于电源的规格，请参照用户手册（导入篇）的“伺服放大器标准规格”。
- 不使用功率因数改善DC电抗器时，应确认P3与P4之间已进行了连接。



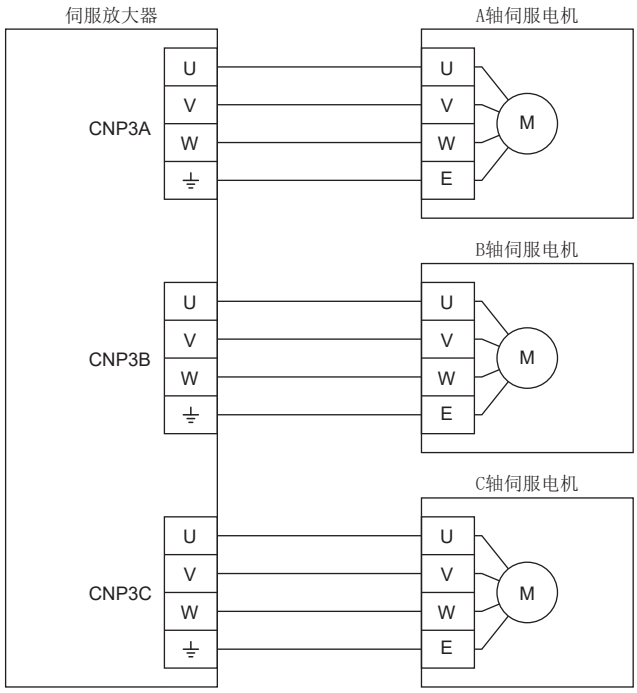
伺服放大器与伺服电机的连接

• 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。

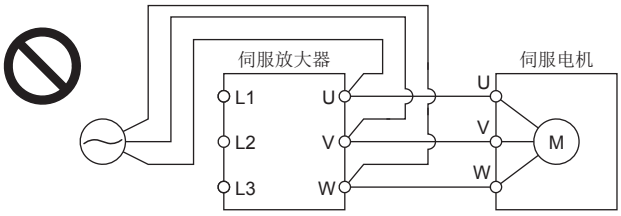
■MR-J5-_G_/MR-J5-_A_



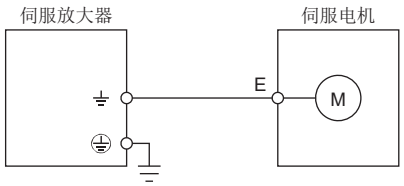
■MR-J5W_-_G_



• 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。



• 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。



• 应确认伺服放大器的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。

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。

☞ 180页 再生选件的连接

■使用简易共直流母线单元时

☞ 189页 与外围设备的构成示例

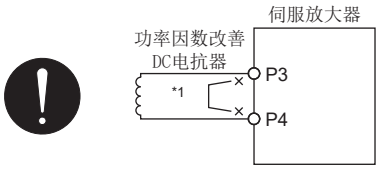
■使用多功能再生共直流母线单元时

☞ 197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。

☞ 224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DO强制输出时，可以强制性地将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。

☞ 41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。

☞162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。

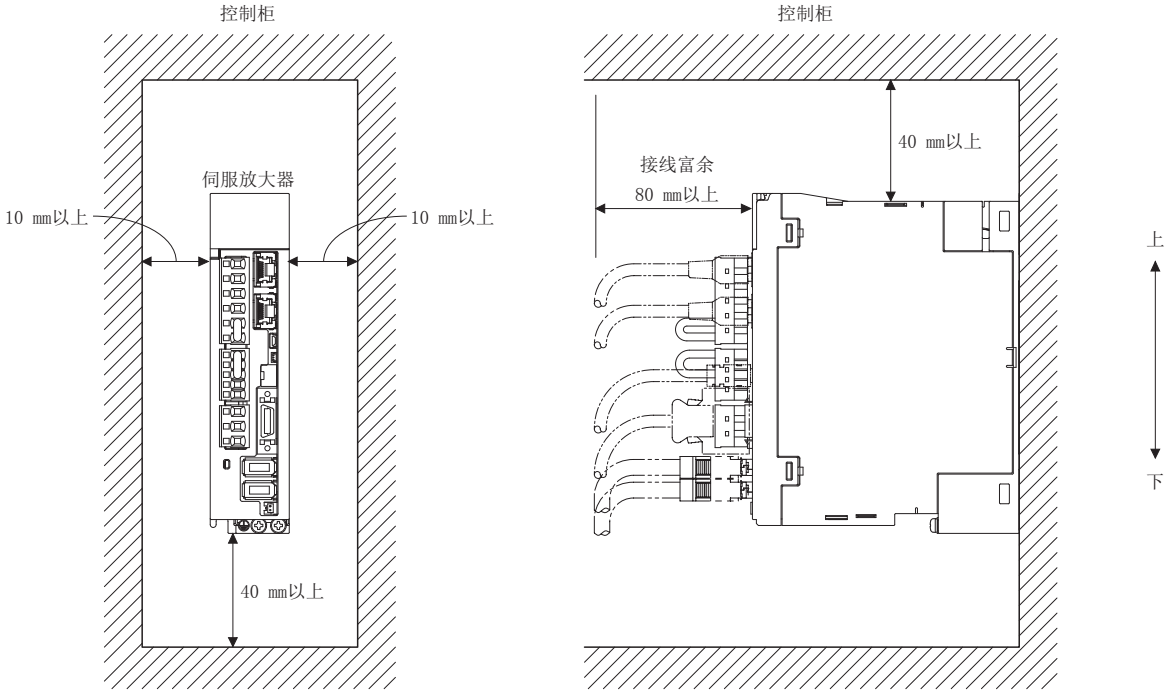
2.1 安装方向和间隔

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。
- 在环境温度超过55 ℃但不超过60 ℃的环境中使用时，应使空气能够循环以免伺服放大器上下面的空气停滞。

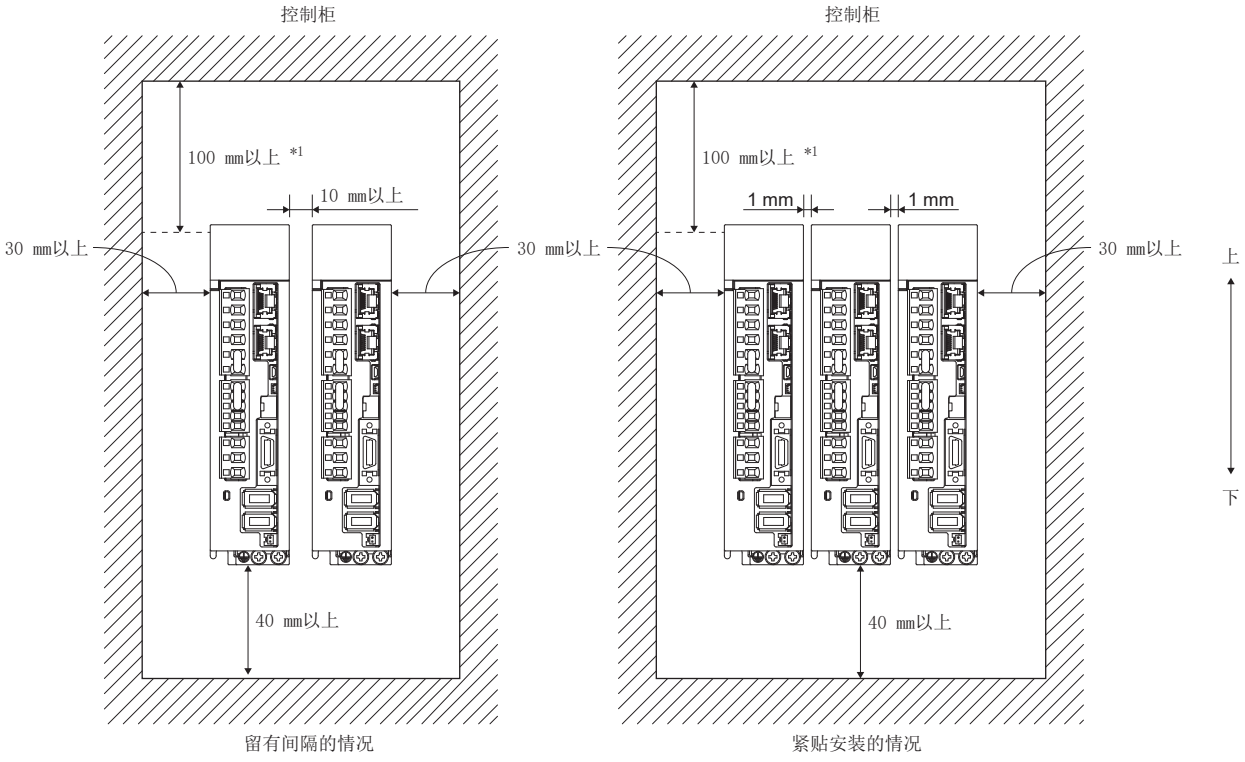
伺服放大器的设置间隔 [G] [A]

■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 ℃～45 ℃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。

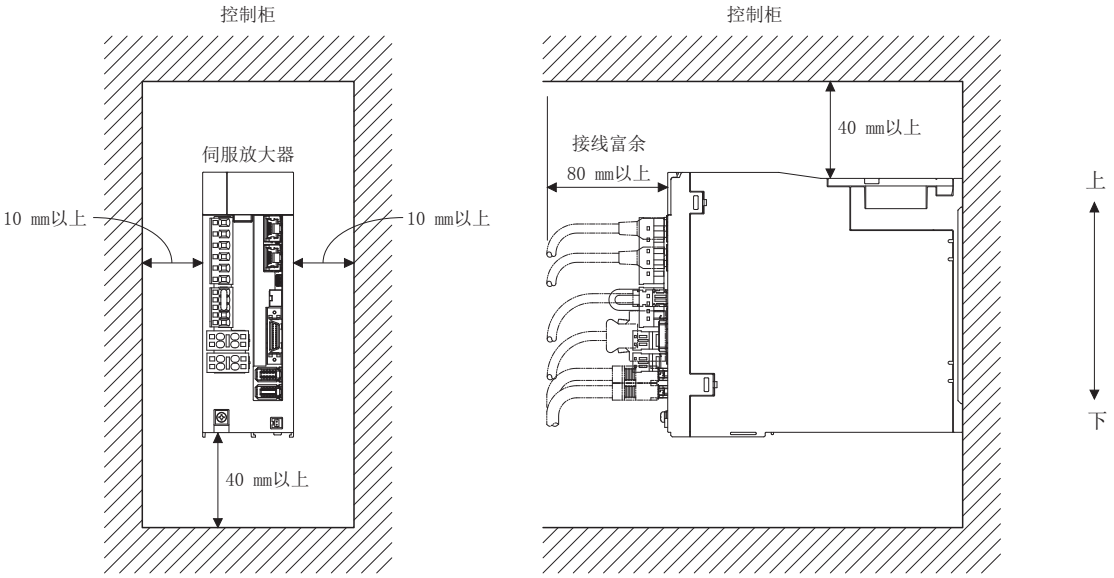
注意事项

- 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。
- 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-J5W2-22G_ ～ MR-J5W2-1010G_	可	—
MR-J5W3-222G_ ～ MR-J5W3-444G_	可	—
MR-J5-60_4_ ～ MR-J5-350_4_	不可	—

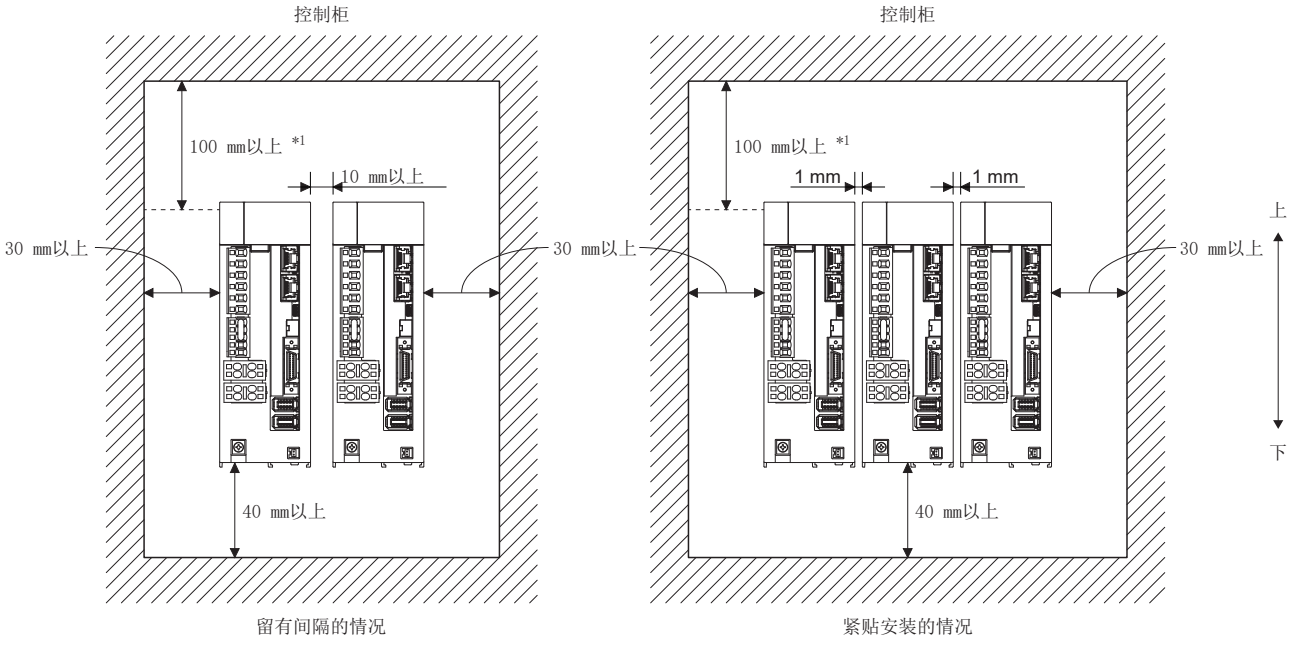
伺服放大器的设置间隔［WG］

■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 ℃～45 ℃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。

☞162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 风扇模块的更换方法

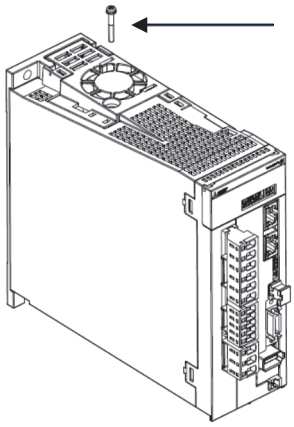
风扇模块是由冷却风扇和盖板组成的一体式结构。更换冷却风扇时，应更换风扇模块。
此外，更换风扇模块时，应切断电源后再进行操作。

风扇模块对应表

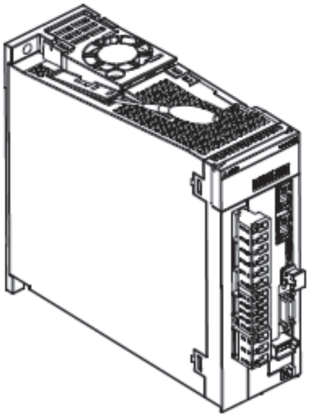
伺服放大器	更换用风扇模块型号
MR-J5-70_ MR-J5-100_	MR-J5-FAN1
MR-J5-200_ MR-J5-350_	MR-J5-FAN2
MR-J5-500_	MR-J5-FAN3
MR-J5-700_	MR-J5-FAN4
MR-J5W2-44G_	MR-J5W-FAN1
MR-J5W2-77G_ MR-J5W2-1010G_	MR-J5W-FAN3
MR-J5W3-222G_ MR-J5W3-444G_	MR-J5W-FAN2
MR-J5-200_4_ MR-J5-350_4_	MR-J5-FAN2

风扇模块的拆卸方法

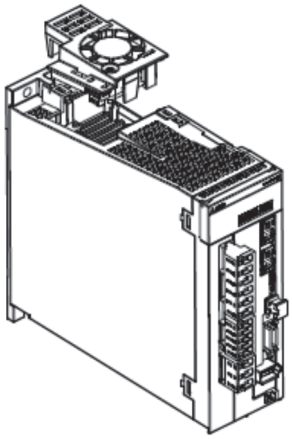
1. 应拆下固定风扇模块的螺丝。拆下的螺丝在之后安装风扇模块时还要使用。



2. 应使用精密螺丝刀等抬起风扇模块的盖板。

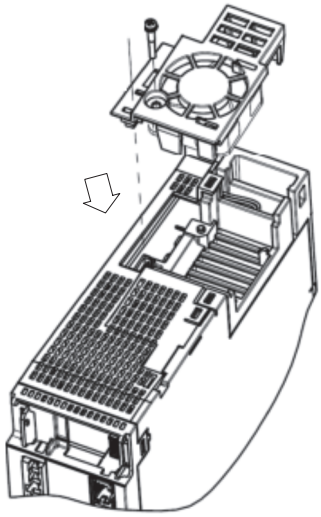


3. 应垂直拔出风扇模块。



风扇模块的安装方法

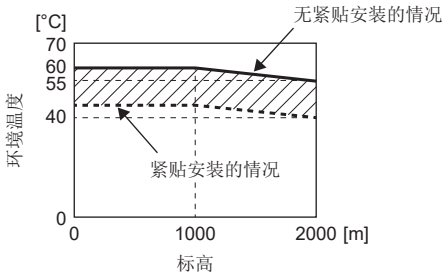
应将风扇模块的定位部分对准本体壳体的定位部分垂直插入后，用螺丝进行固定。使用的螺丝为更换风扇模块前所使用的螺丝。



2.5 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 ℃）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。

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。应遵循在1000 m以下使用时的事项。

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 ℃以下）下连续运行时，使用寿命为10年。

■继电器类

无限制事项。应遵循在1000 m以下使用时的事项。

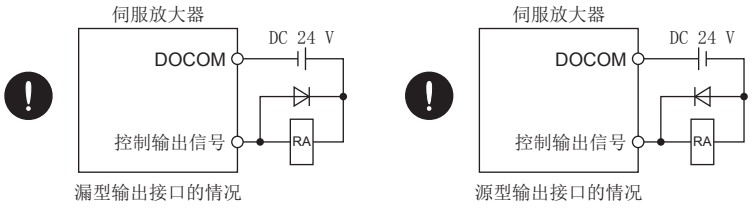
■伺服放大器冷却风扇

无限制事项。应遵循在1000 m以下使用时的事项。

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。



漏型输出接口的情况　　源型输出接口的情况

• 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

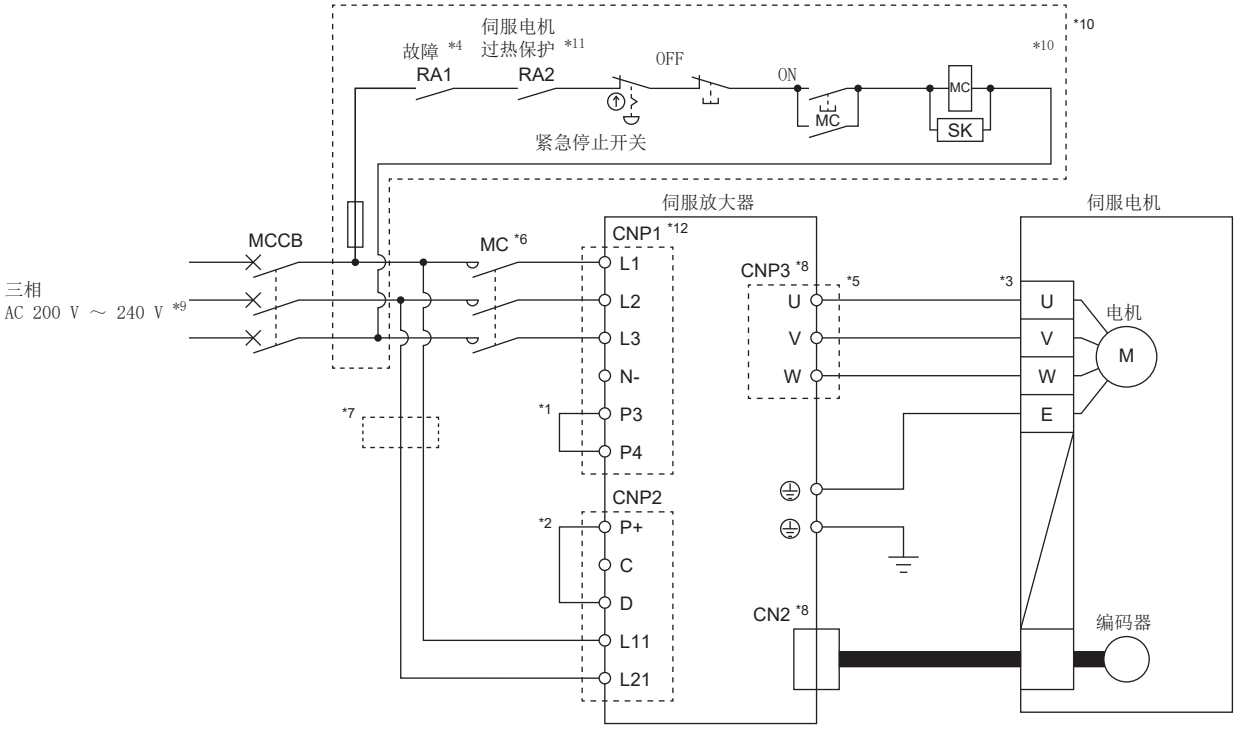
注意事项

- 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。

☞39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。
- 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，应构建可通过ALM（故障）切断主电路电源的电路。
- 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）。

三相AC 200 V ～ 240 V电源的情况 [G] [A]



*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。
☞ 224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。
☞ 172页 再生选件

*3 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 (HK系列篇)

*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 (HK系列篇)

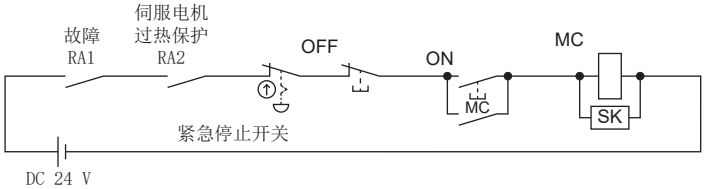
*6 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流过到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。根据主电路电压及运行曲线的不同，可能会出现母线电压下降、由强制停止减速过程转换至动态制动减速的情况。如果不希望动态制动减速，则应延迟关闭电磁接触器的时间。

*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。
☞ 214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。

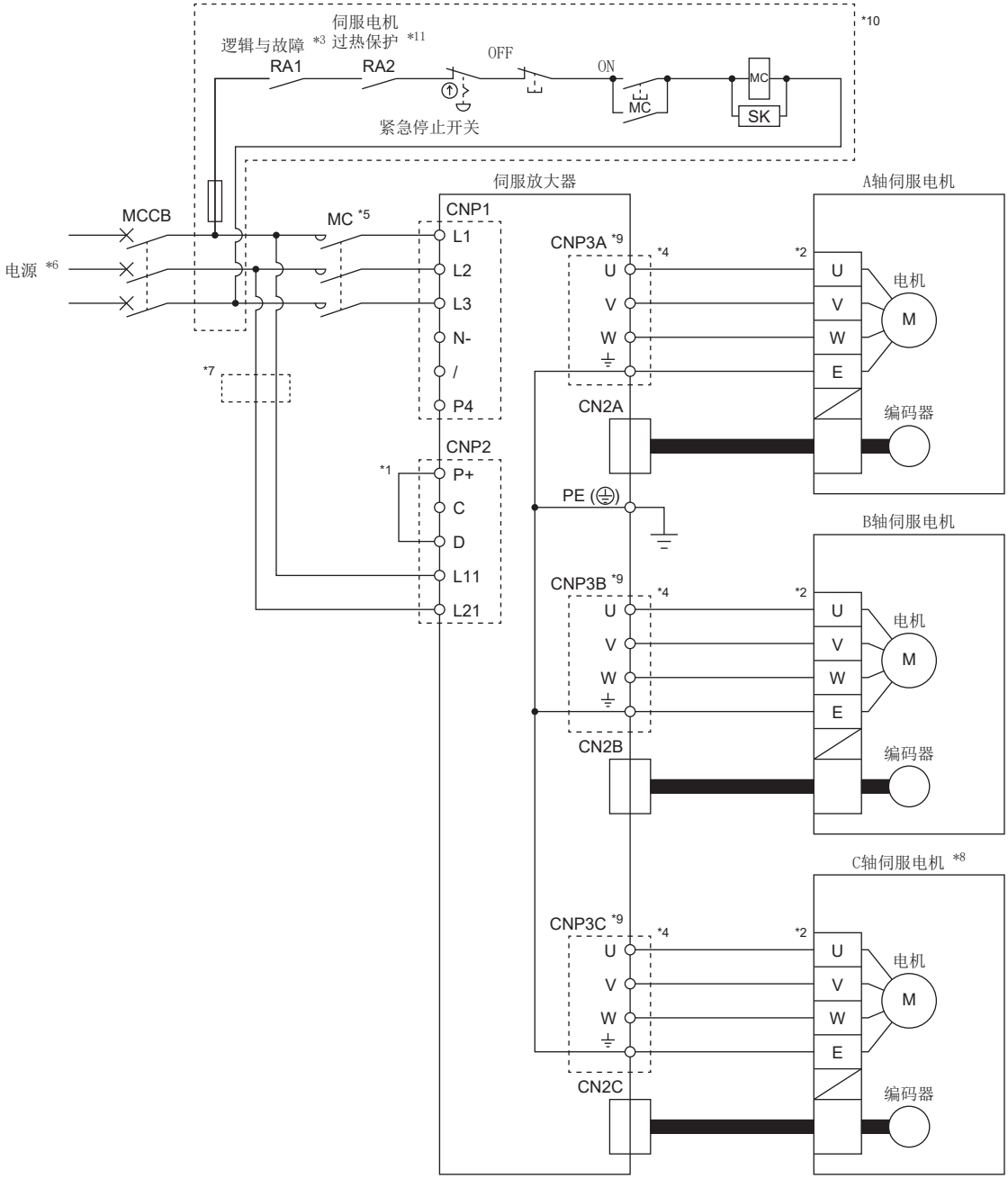
*10 通过DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时，请勿将电磁接触器用的DC电源和接口用的DC 24 V电源共用。应使用电磁接触器专用的电源。关于可使用的电磁接触器，请参照下述章节。
☞ 219页 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时 [G] [A]
通过DC电源驱动ON开关及OFF开关符合IEC/EN 60204-1的要求。此外，应对虚线部的构成进行如下所示的变更。



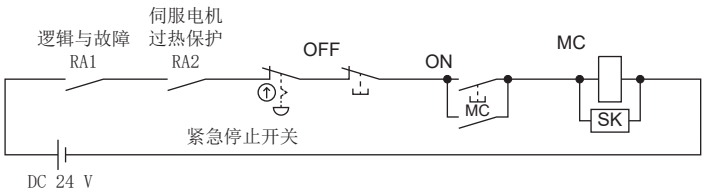
*11 连接附带过热保护器的线性伺服电机时，应添加与线性伺服电机的过热保护器输出联动的触点。

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

三相AC 200 V ～ 240 V电源的情况 [WG]



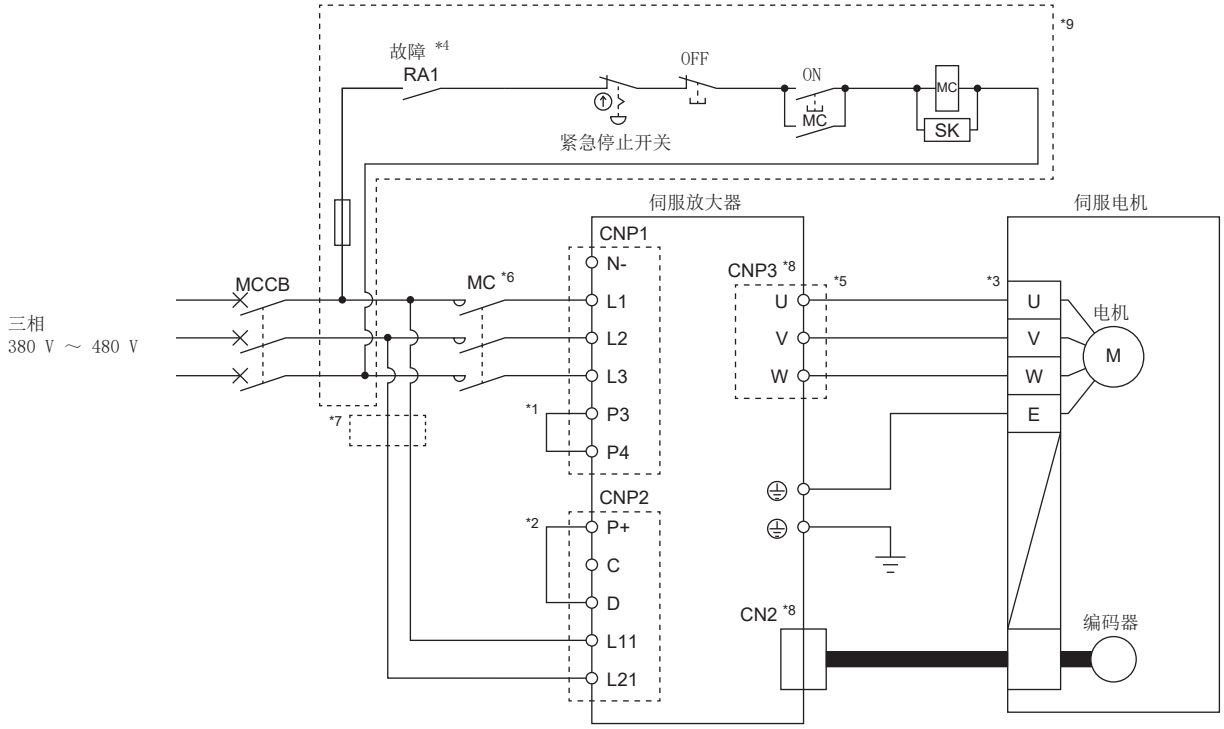
*1 P+与D之间，出厂状态为已接线。使用再生选件时，请参照下述章节。
☞ 172页 再生选件
*2 伺服电机动力电缆及编码器电缆，建议使用选件电缆。关于电缆的选定，请参照以下手册的“电缆和连接器组件”。
旋转型伺服电机 用户手册 (HK系列篇)
*3 此电路是在发生报警的同时使所有轴停止的接线示例。设定为不会因伺服参数的变更而输出CALM (逻辑与故障) 时，应在控制器侧构建在检测到发生报警后切断电磁接触器的电源电路。
*4 关于伺服电机电源线的连接，请参照以下手册的“伺服放大器与旋转型伺服电机的连接”。
旋转型伺服电机 用户手册 (HK系列篇)
*5 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流过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。
☞ 214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。
☞ 219页 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时 [WG]
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，应对虚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。

400 V级

三相AC 380 V ～ 480 V电源的情况 [G] [A]



*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。
☞ 224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。
☞ 172页 再生选件

*3 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 (HK系列篇)

*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。

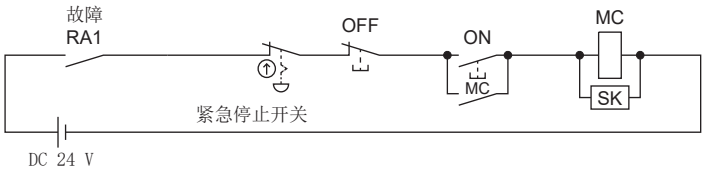
*5 关于伺服电机电源线的连接，请参照以下手册的“伺服放大器与旋转型伺服电机的连接”。
旋转型伺服电机 用户手册 (HK系列篇)

*6 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流过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。
☞ 214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。
☞ 219页 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时 [G] [A]
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，应对虚线部的构成进行如下所示的变更。



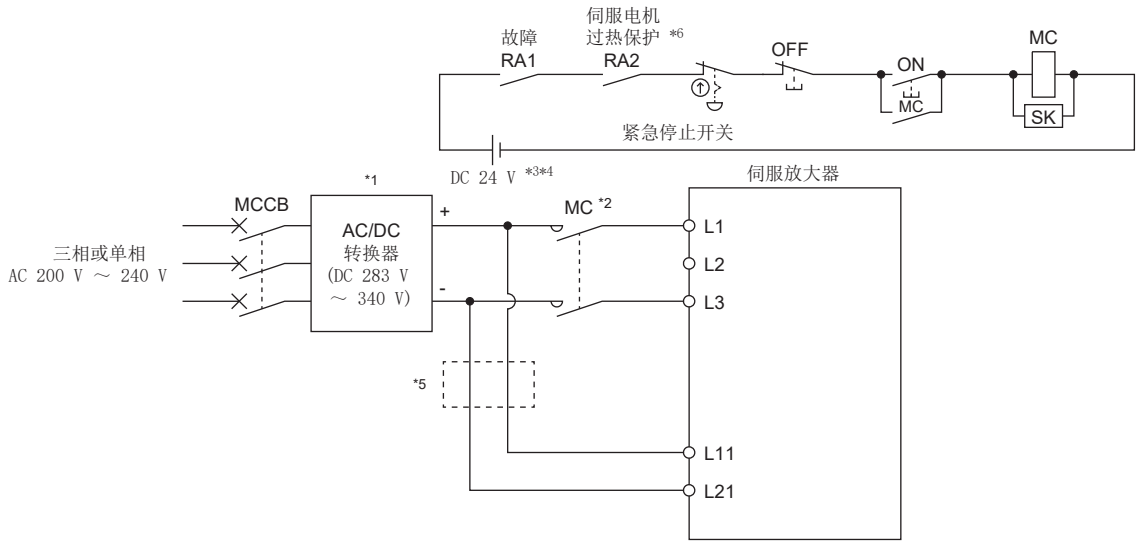
通过DC电源输入使用伺服放大器时

连接示例

关于此处未记载的信号及接线，请参照下述章节。

☞35页 200 V级

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



*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过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。

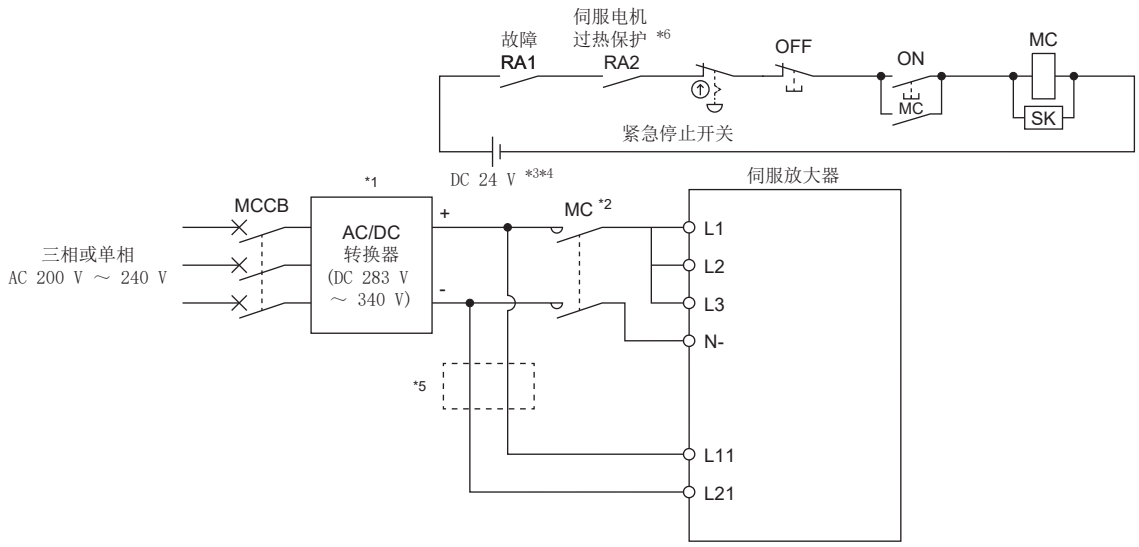
*4 请勿将电磁接触器用的DC电源和接口用的DC 24V电源共用。应使用电磁接触器专用的电源。

*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。

☞218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。

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



*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过到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。
☞ 218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。

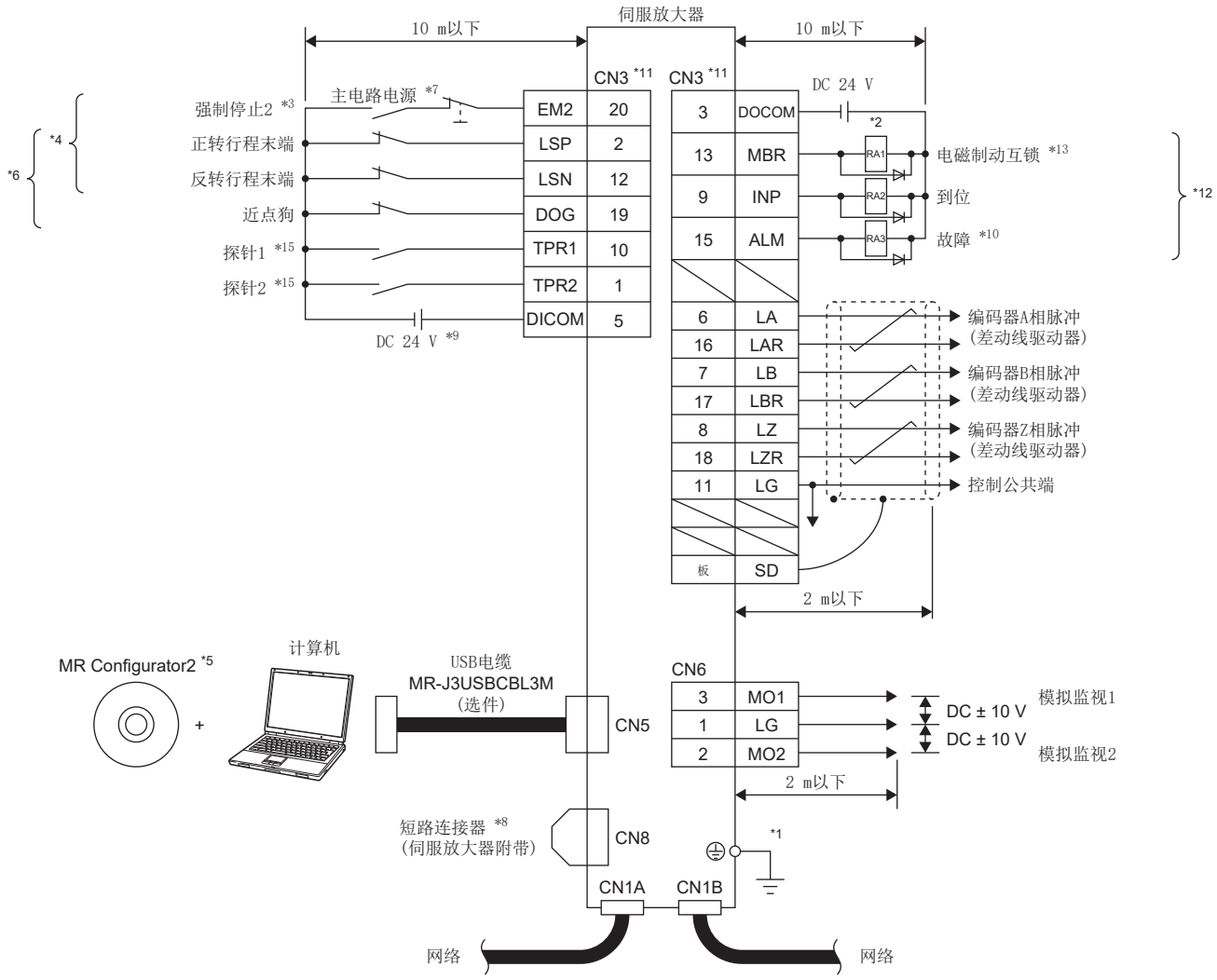
3.2 输入输出信号的连接示例

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

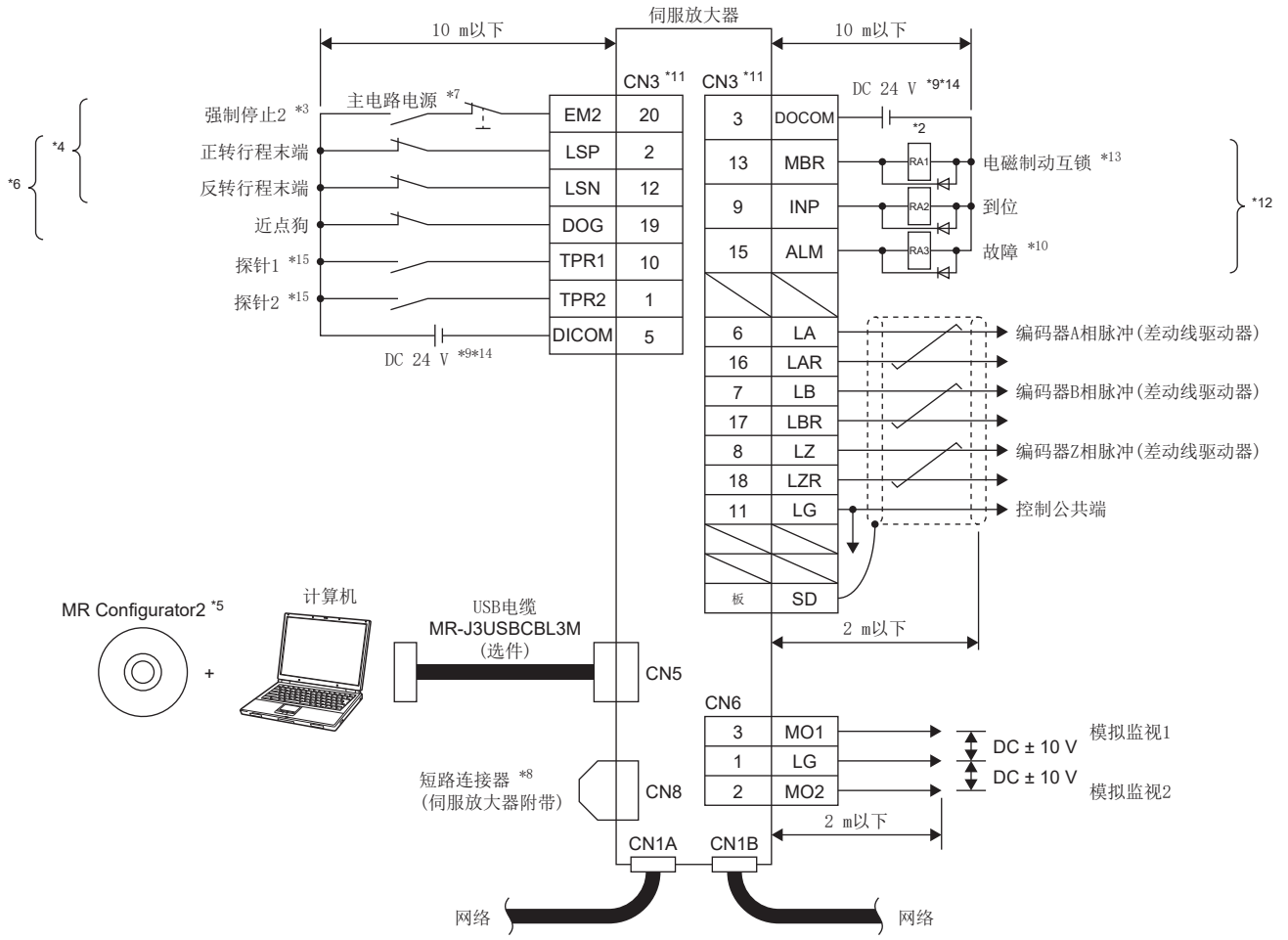


*1 应将伺服放大器的保护接地（PE）端子（带有符号⏚的端子）连接到控制柜的保护接地（PE）上，否则会导致触电。
*2 请勿弄错二极管方向。如果反向连接，则伺服放大器可能会发生故障从而导致无法输出信号、EM2（强制停止2）等保护电路无法起动。
*3 控制器侧没有紧急停止功能时，应设定强制停止2开关（B触点）。
*4 运行时应将EM2（强制停止2）、LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）设为ON（B触点）。使用经由控制器的FLS（上限行程限位）及RLS（下限行程限位）时，无需进行LSP/LSN的接线。此时，应设定［Pr. PD41］。
*5 应使用SW1DNC-MRC2-_。
*6 这些引脚，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。
☞92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 该信号仅可用于MR-J5-_G_-RJ_。
*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。

源型输入输出接口

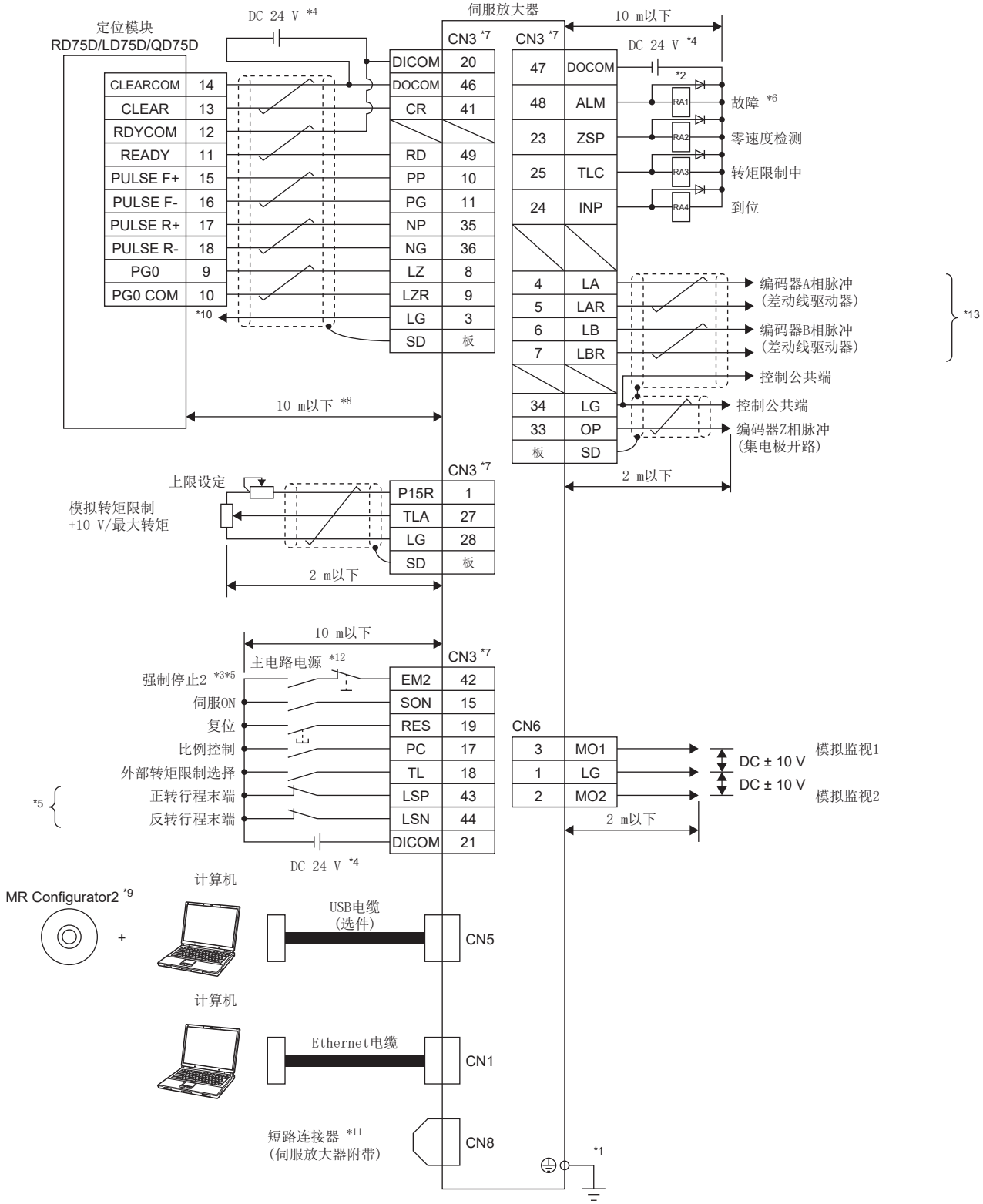
注意事项

• 关于注释，请参照下述章节的注释。
☞41页 漏型输入输出接口



位置控制模式

■漏型输入输出接口



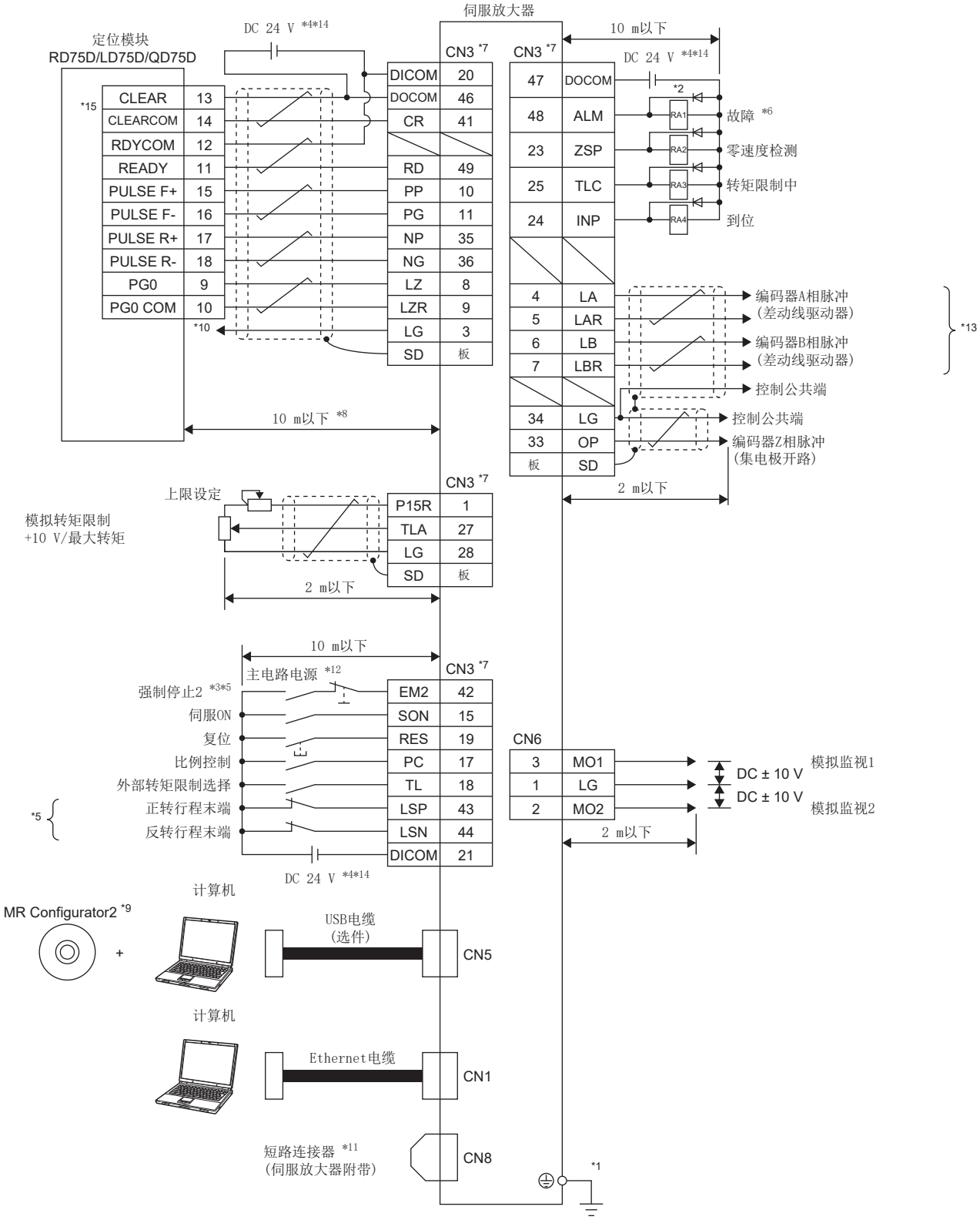
*1 应将伺服放大器的保护接地（PE）端子（带有符号⏚的端子）连接到控制柜的保护接地（PE）上，否则会导致触电。
*2 请勿弄错二极管方向。如果反向连接，则伺服放大器可能会发生故障从而导致无法输出信号、EM2（强制停止2）等保护电路无法起动。
*3 应设定强制停止开关（B触点）。
*4 应从外部提供接口用的DC 24 V±10 %电源。应将这些电源的电流容量总和控制在500 mA。500 mA是使用全部输入输出信号时的值。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。关于接口需要的电流，请参照下述章节。
☞92页 数字输入接口DI-1
为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由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

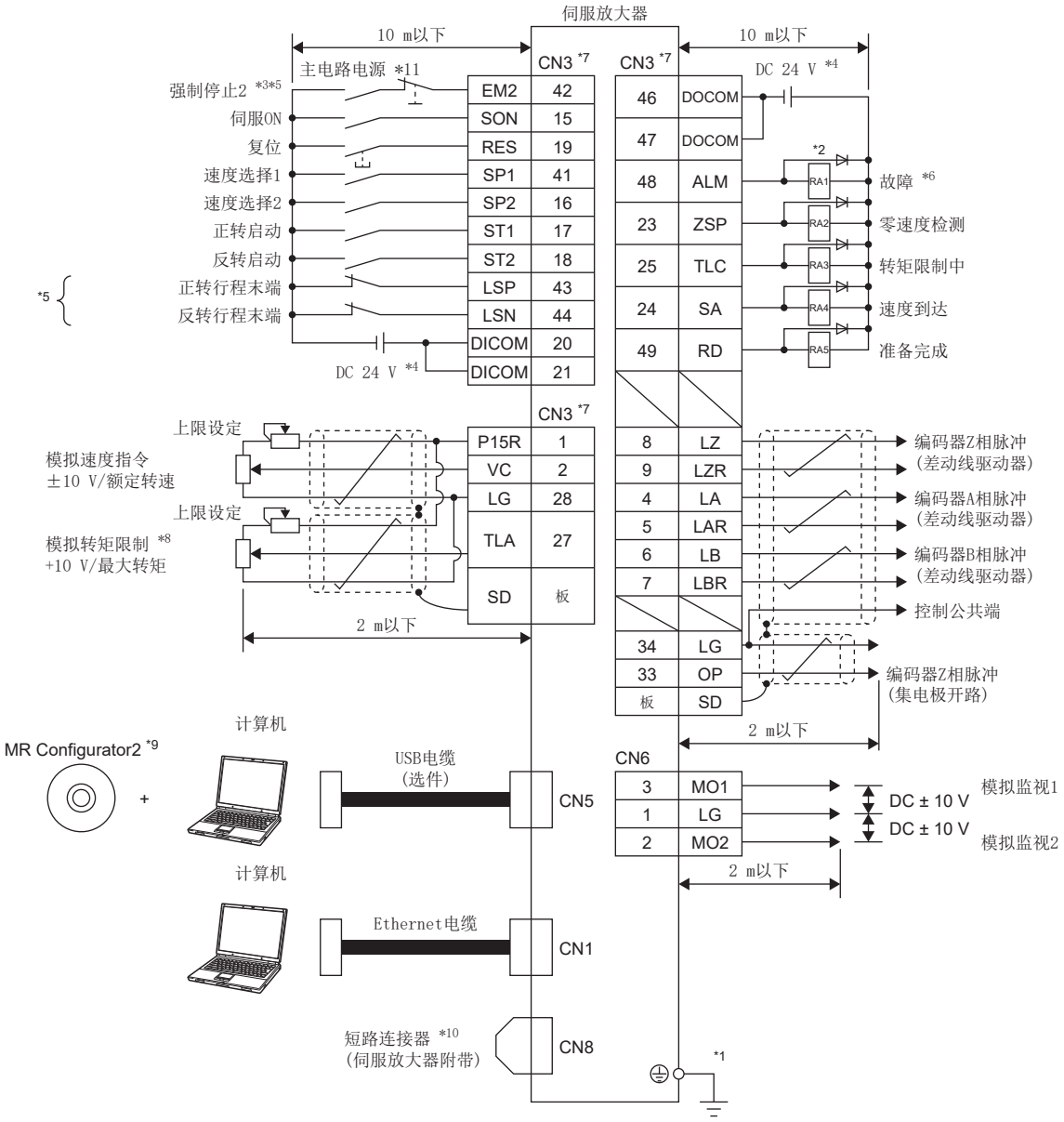
• 关于注释，请参照下述章节的注释。

☞43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。

☞92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。

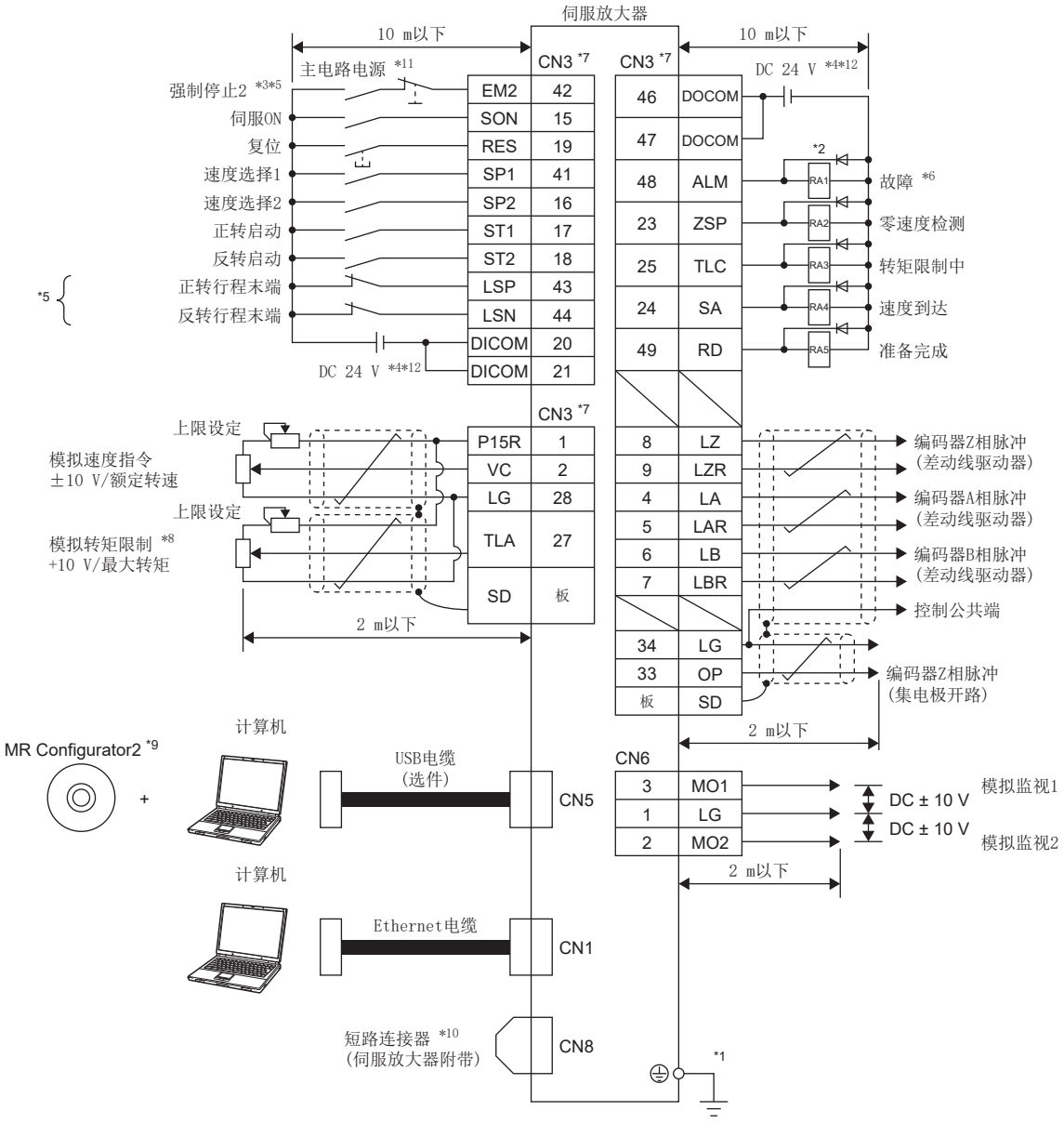
*12 源型接口相对于漏型接口电源的正负极是相反的。

■源型输入输出接口

注意事项

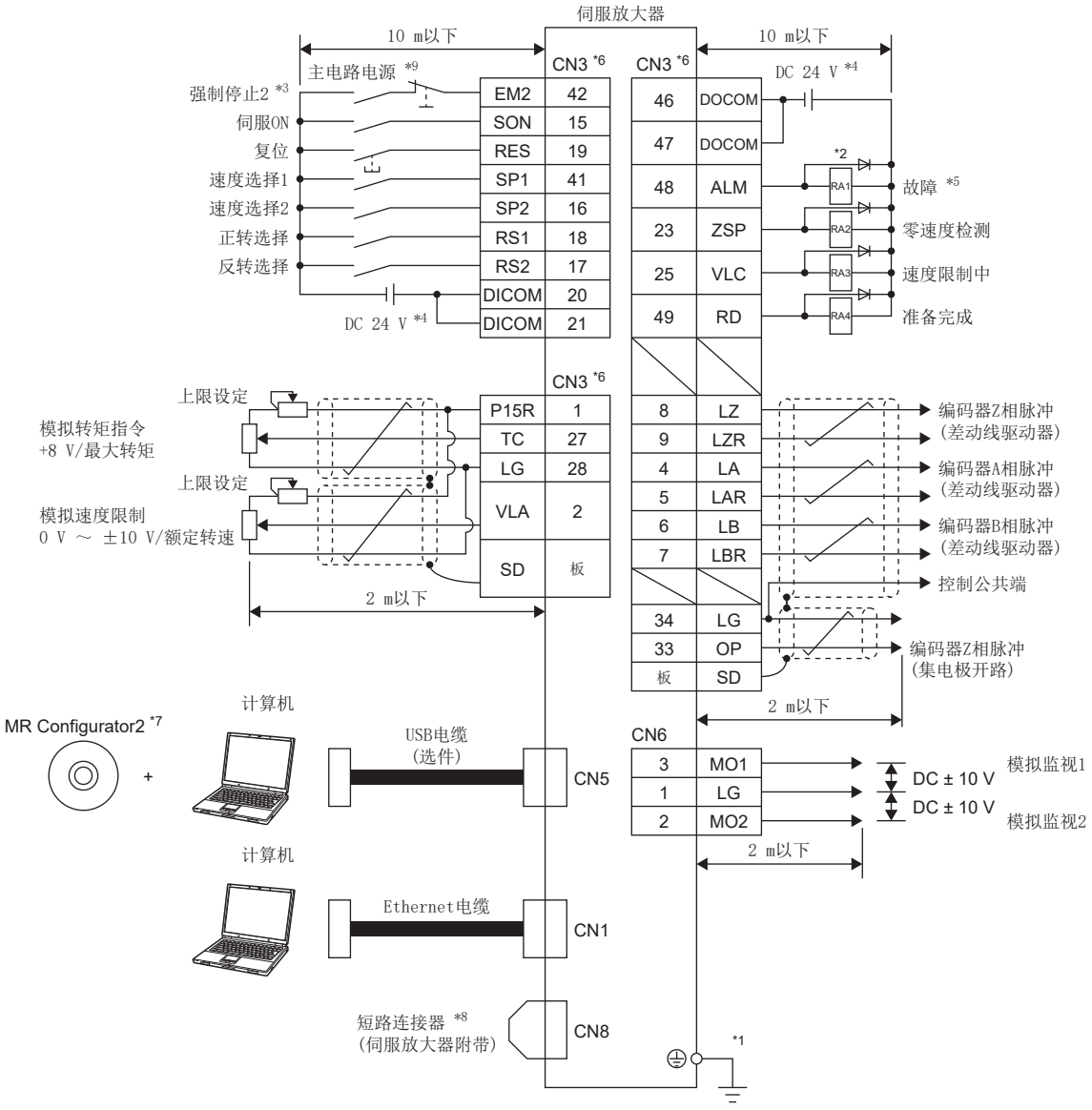
• 关于注释，请参照下述章节的注释。

☞46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。

☞92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SW1DNC-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。

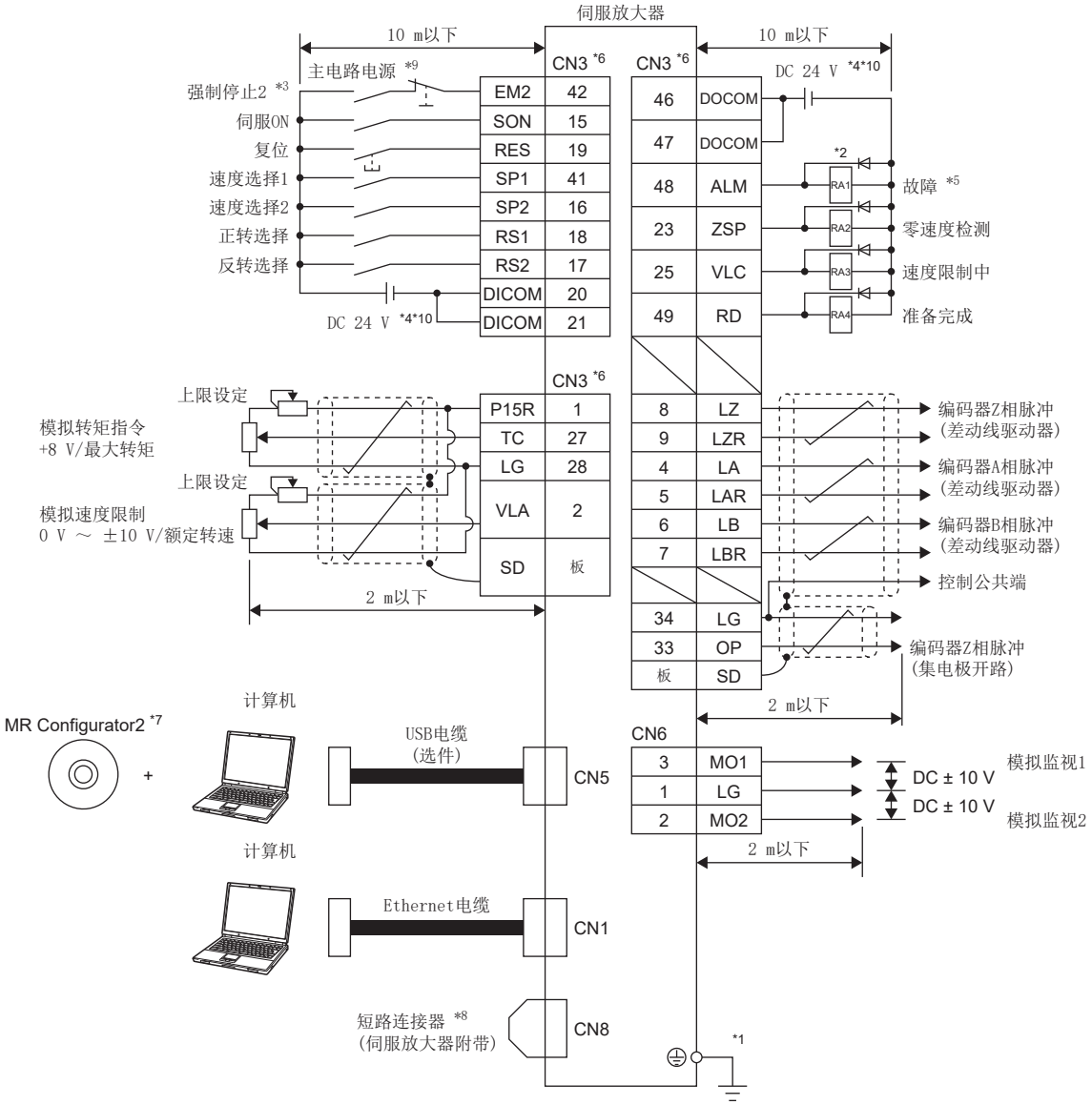
*10 源型接口相对于漏型接口电源的正负极是相反的。

■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。

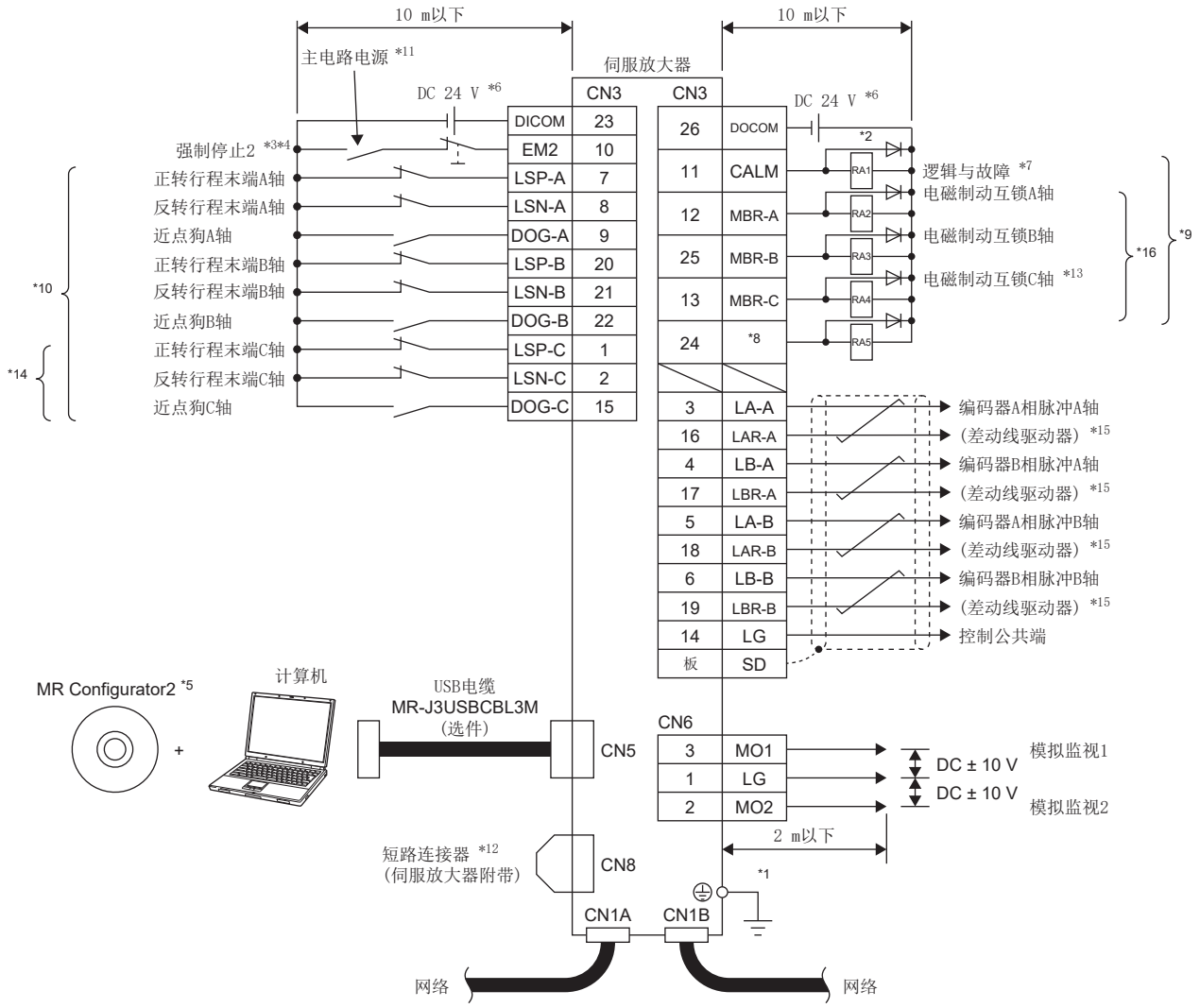
☞48页 漏型输入输出接口



注意事项

• 在转矩控制模式时，EM2会变成与EM1功能相同的软元件。

漏型输入输出接口



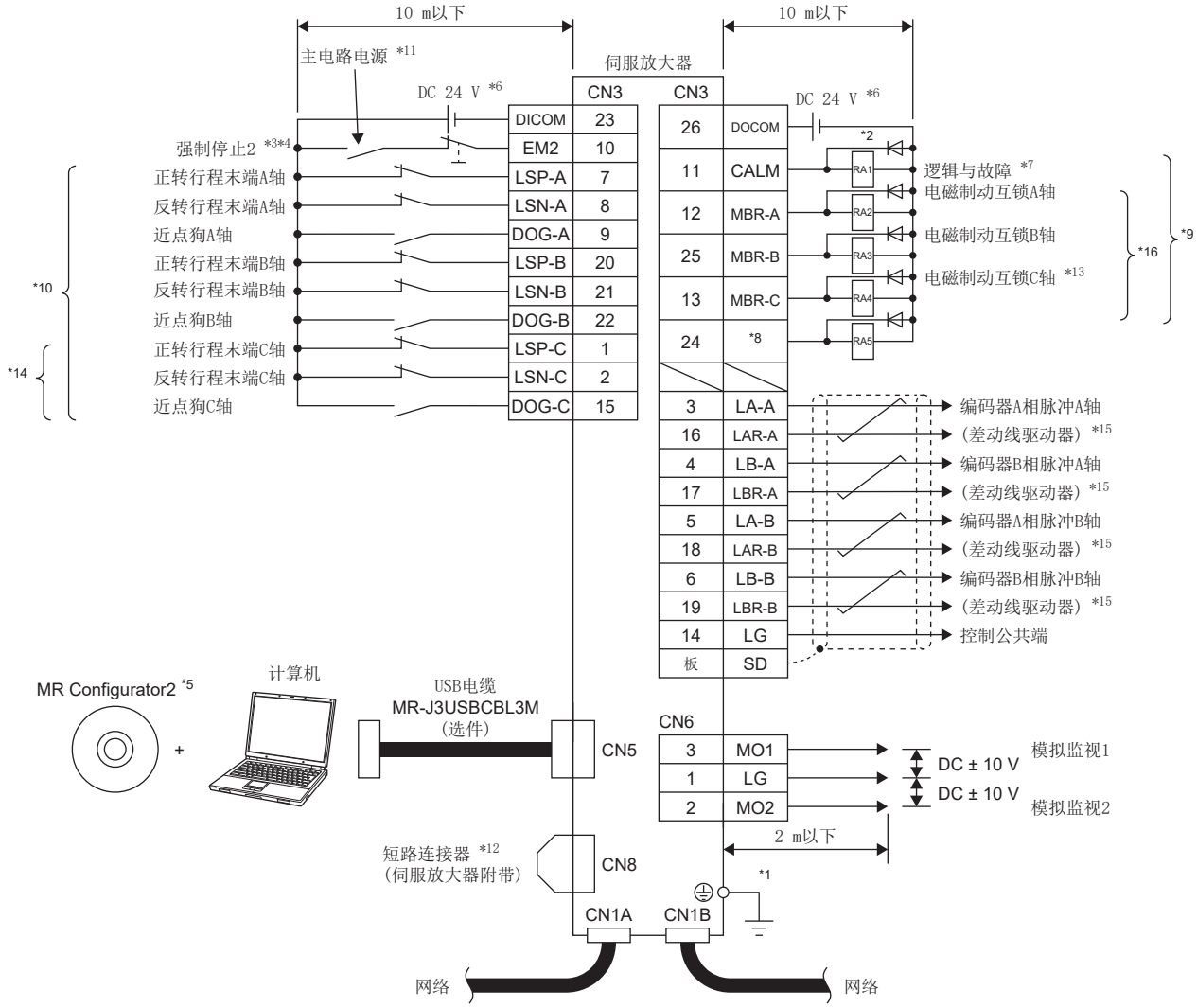
*1 应将伺服放大器的保护接地（PE）端子（带有符号⏚的端子）连接到控制柜的保护接地（PE）上，否则会导致触电。
*2 请勿弄错二极管方向。如果反向连接，则伺服放大器可能会发生故障从而导致无法输出信号、EM2（强制停止2）等保护电路无法起动。
*3 控制器侧没有紧急停止功能时，应设定强制停止2开关（B触点）。
*4 运行时应将EM2（强制停止2）、LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）设为ON（B触点）。使用经由控制器的FLS（上限行程限位）及RLS（下限行程限位）时，无需进行LSP/LSN的接线。此时，应设定［Pr. PD41］。
*5 应使用SW1DNC-MRC2-_。
*6 应从外部提供接口用的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。
☞92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 该信号不可用于3轴伺服放大器。
*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）。

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。

☞ 50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。

☞ 101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。

☞ 39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-J5W2-22G_ ～ MR-J5W2-77G_/ MR-J5W3-222G_ ～ MR-J5W3-444G_	MR-J5W2-1010G_	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-J5W2-22G_ ～ MR-J5W2-1010G_/ MR-J5W3-222G_ ～ MR-J5W3-444G_	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多功能再生共直流母线单元）

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。

☞187页 MR-CM简易共直流母线单元

☞197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] [WG]

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。

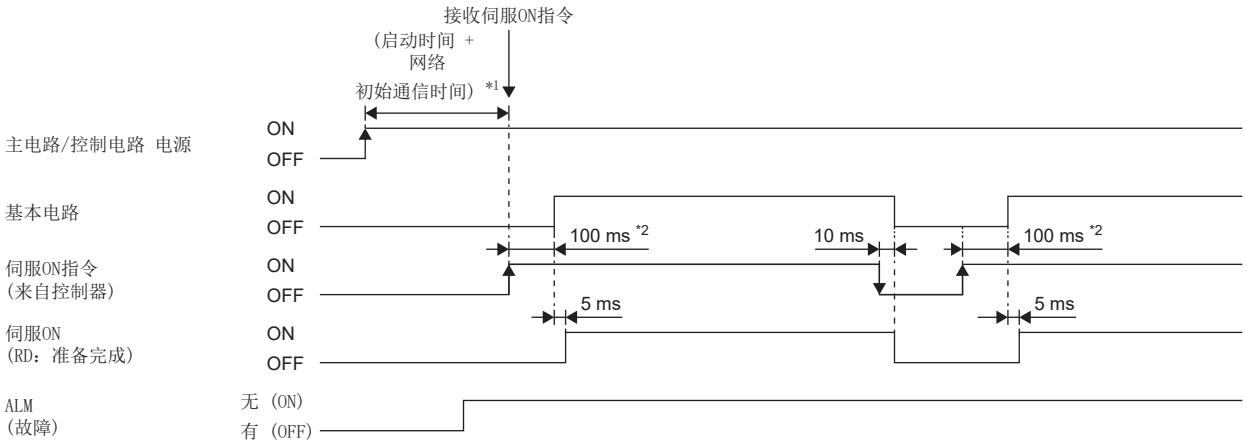
☞34页 电源系统电路的连接示例

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 线性伺服系统的情况下，时间会比上述时间长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。

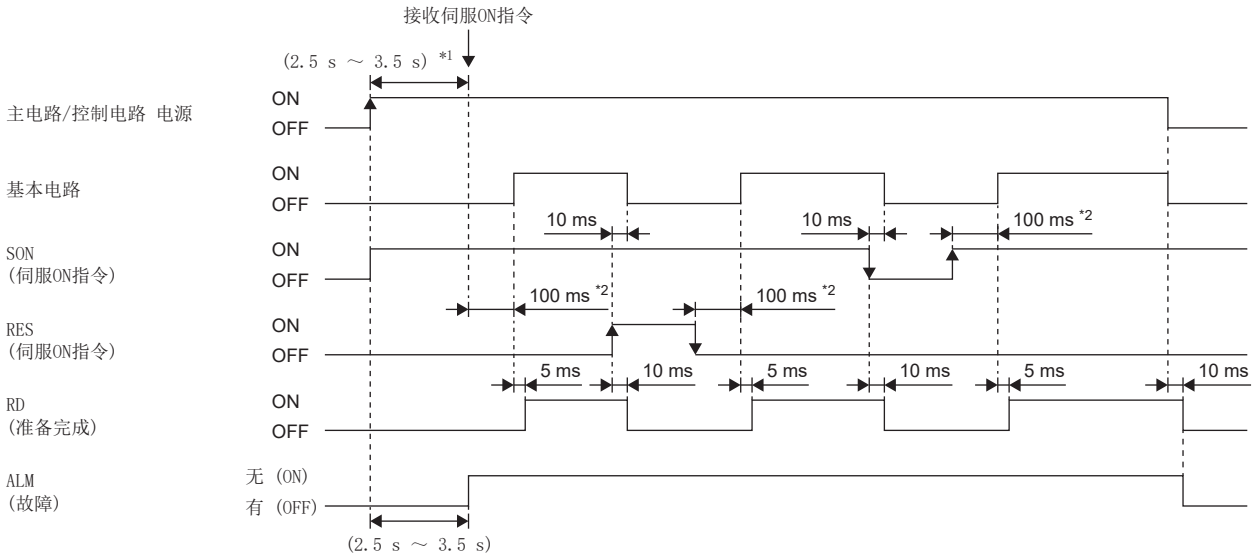
☞34页 电源系统电路的连接示例

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。

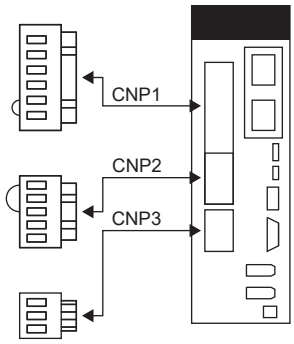
☞212页 电线选定示例

- 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。

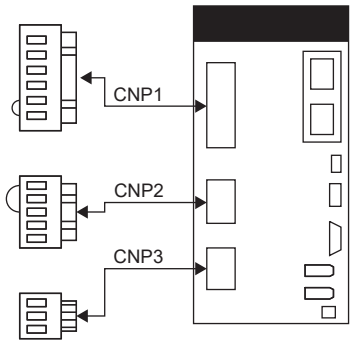
连接器

■MR-J5-10_ ～ MR-J5-100_



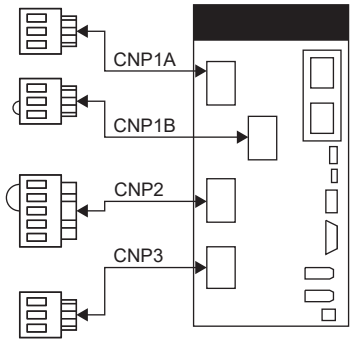
连接器	插头装置	适用电线		剥线长度[mm]	开口工具	厂商
		尺寸	绝缘体外径			
CNP1	06JFAT-SAXGDK-K7.5 (LA)	AWG 18 ～ 14	3.9 mm以下	9	J-FAT-OT-K	JST
CNP2	05JFAT-SAXGDK-K5.0 (LA)					
CNP3	03JFAT-SAXGDK-K7.5 (LA)					

■MR-J5-200_/MR-J5-350_



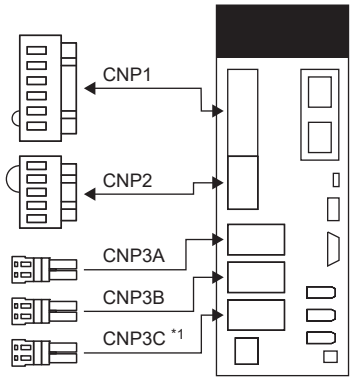
连接器	插头装置	适用电线		剥线长度[mm]	开口工具	厂商
		尺寸	绝缘体外径			
CNP1	06JFAT-SAXGFK-XL (LA)	AWG 16 ～ 10	4.7 mm以下	11.5	J-FAT-OT-EXL	JST
CNP2	05JFAT-SAXGDK-H5.0 (LA)	AWG 18 ～ 14	3.9 mm以下	9		
CNP3	03JFAT-SAXGFK-XL (LA)	AWG 16 ～ 10	4.7 mm以下	11.5		

■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
		尺寸	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	

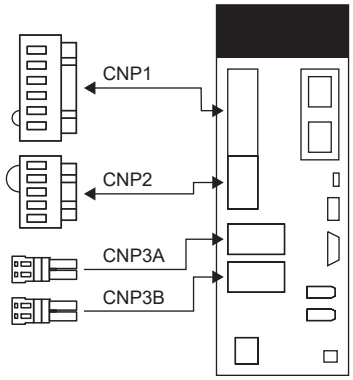
■MR-J5W2-22G_ ～ MR-J5W2-1010G_及MR-J5W3-222G_ ～ MR-J5W3-444G_



*1 MR-J5W3-_G_伺服放大器的情况。

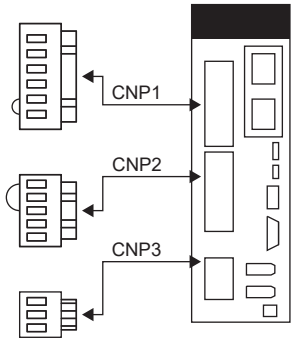
连接器	插头装置	适用电线		剥线长度[mm]	开口工具	厂商
		尺寸	绝缘体外径			
CNP1	06JFAT-SAXGDK-K7.5 (LB)	AWG 18 ～ 14	3.9 mm以下	9	J-FAT-OT-K	JST
CNP2	05JFAT-SAXGDK-K5.0 (LA)					
CNP3A	04JFAT-SAGG-G-KK	AWG 18 ～ 14				
CNP3B						
CNP3C						

■MR-J5W2-77G_/MR-J5W2-1010G_



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	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_



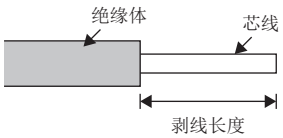
连接器	插头装置	适用电线		剥线长度[mm]	开口工具	厂商
		尺寸	绝缘体外径			
CNP1	06JFAT-SAXGDK-HT10.5 (LA)	AWG 18 ～ 14	3.9 mm以下	9	J-FAT-OT-XL	JST
CNP2	05JFAT-SAXGDK-HT7.5 (LA)					
CNP3	03JFAT-SAXGDK-HT10.5 (LA)					

接线方法

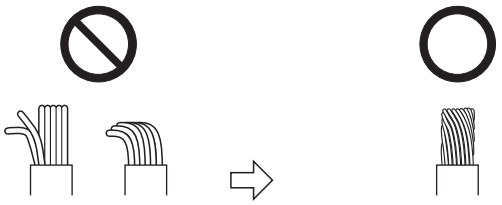
■电线绝缘体的加工

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。

☞ 57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-_G_ MR-J5W3-_G_	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	A16-12 YE	—	
MR-J5-700_	AWG 8	A110-12 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	—	

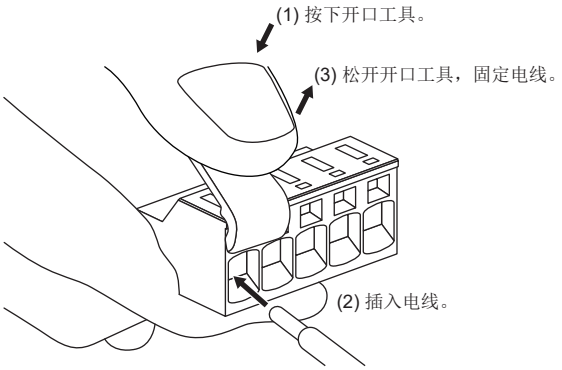
■电线的插入

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。



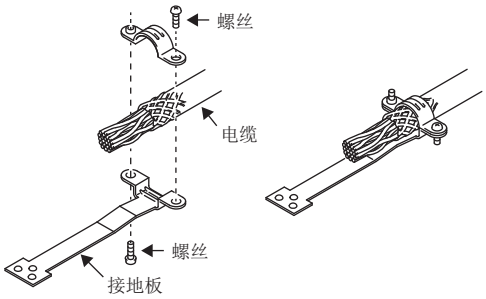
3.4 连接器和信号排列

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。

☞306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。

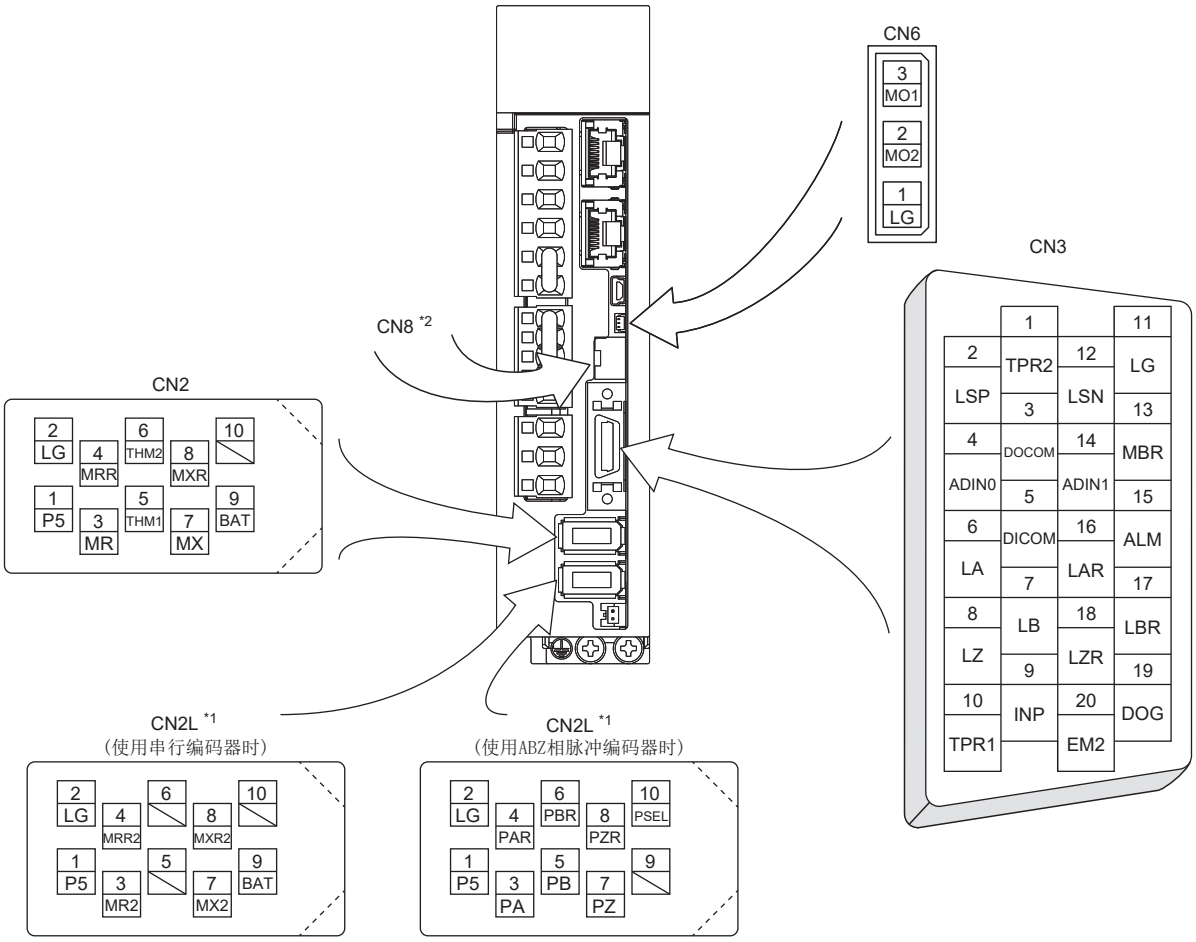


连接器和信号排列 [G]

此处的伺服放大器正面图是MR-J5-60G-RJ_以下的情况。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。

☞101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-_G_伺服放大器无CN2L连接器。

*2 关于CN8，请参照下述章节。

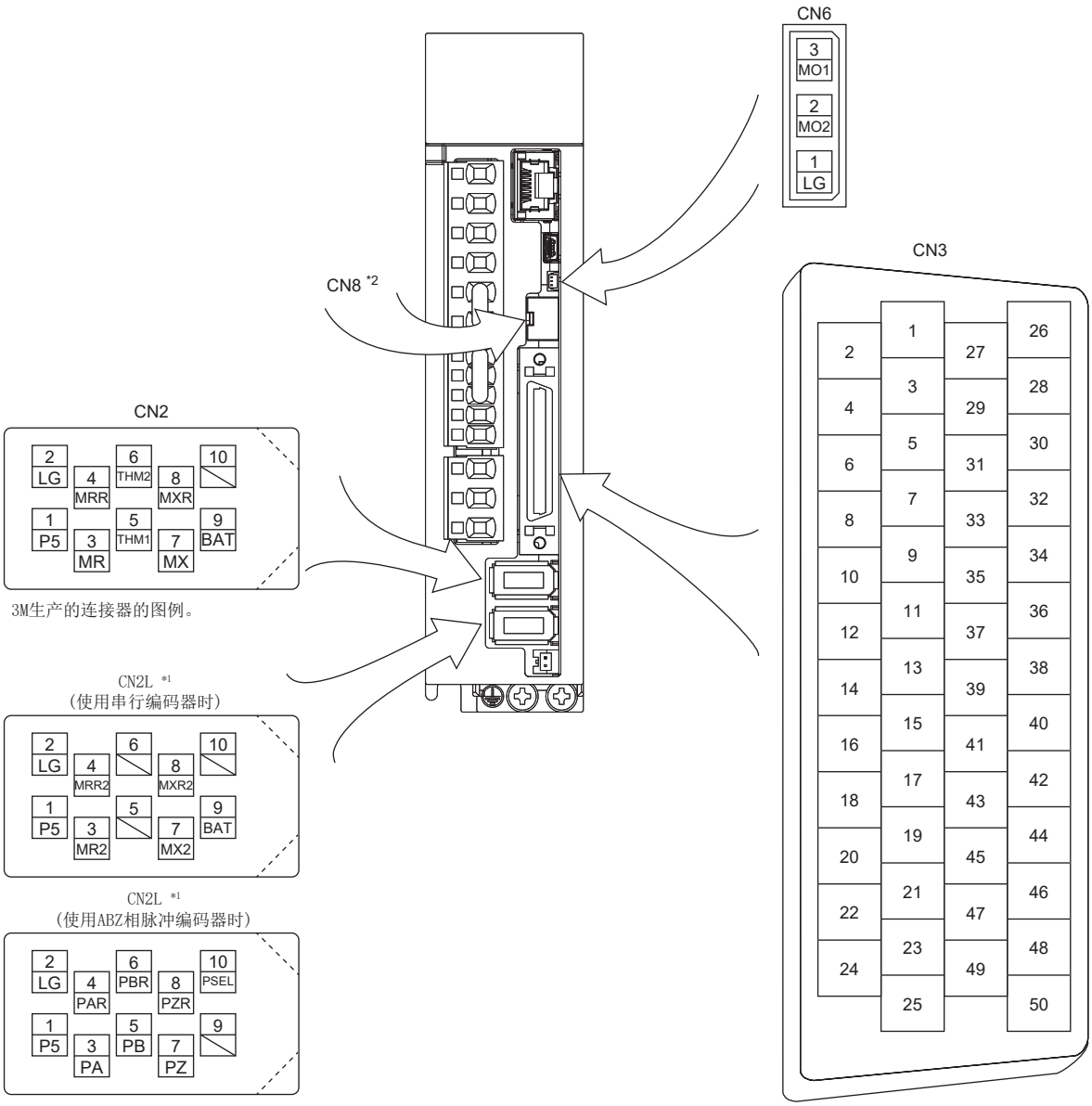
☞309页 功能安全输入输出信号用连接器（CN8）和信号排列

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_以下的情况。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。

☞ 101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。

☞ 309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	—	SDP	SDP	SDP	SDP	SDP	SDP	—
30	—	LG	LG	LG	LG	LG	LG	—
31	—	—	—	—	—	—	—	—
32 *6	—	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	—	RDP	RDP	RDP	RDP	RDP	RDP	—
40 *6	—	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	—	—	—	—	—	—	—	—

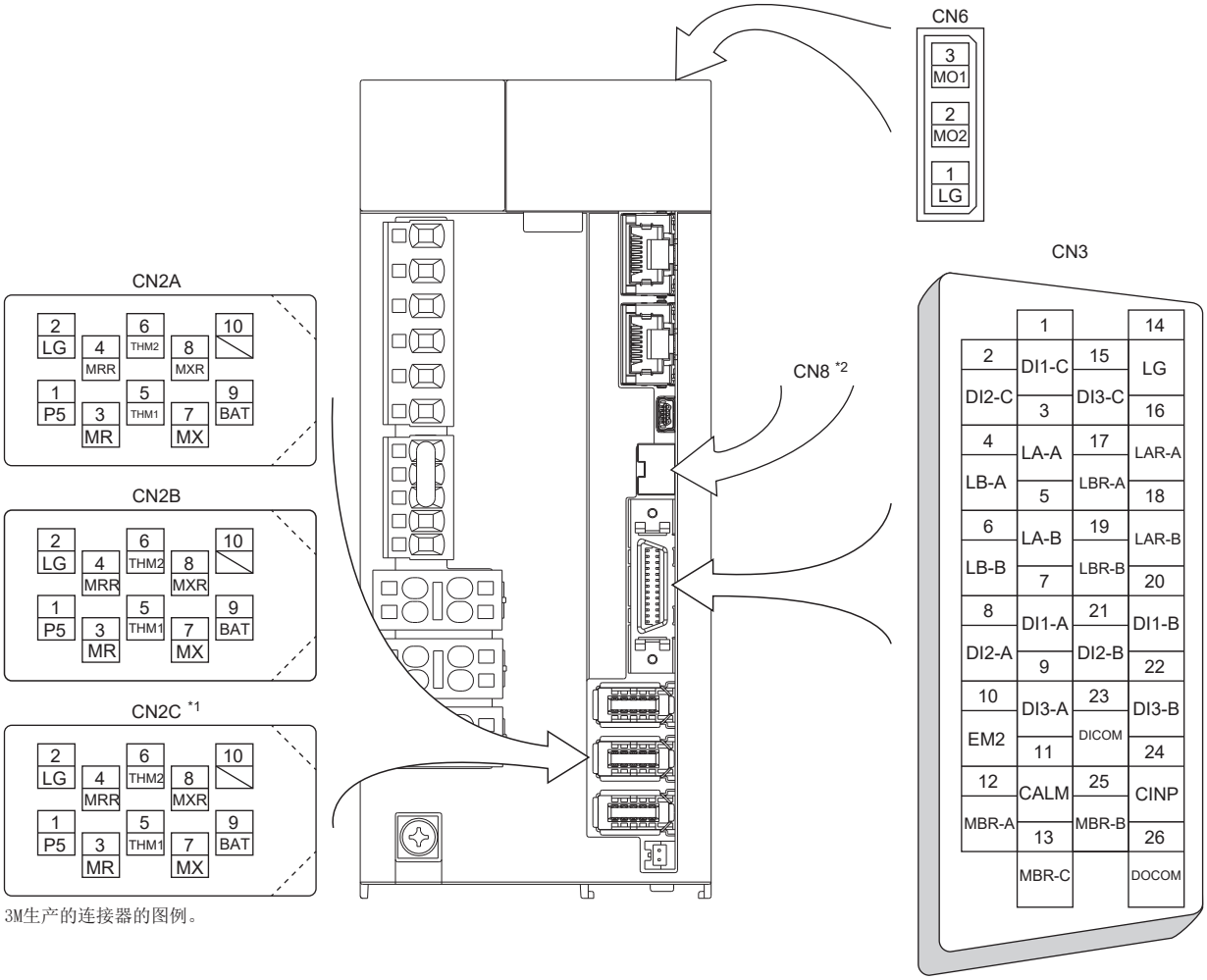
*1 I：输入信号、O：输出信号
*2 P：位置控制模式、S：速度控制模式、T：转矩控制模式、P/S：位置/速度控制切换模式、S/T：速度/转矩控制切换模式、T/P：转矩/位置控制切换模式
*3 初始状态下未分配输出软元件。应根据需要通过［Pr. PD47］分配输出软元件。此引脚仅可用于MR-J5-_A_-RJ_。
*4 可作为漏型接口的输入软元件使用。使用时，应根据需要通过［Pr. PD43］～［Pr. PD46］分配软元件。此时，应对CN3-12引脚提供DC 24 V的+极。
*5 可作为漏型接口的输入软元件使用。使用时，应根据需要通过［Pr. PD43］～［Pr. PD46］分配软元件。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

连接器和信号排列 [WG]

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。

☞ 101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。

☞ 309页 功能安全输入输出信号用连接器（CN8）和信号排列

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。

☞92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-A 用户手册（参数篇）

输入软元件

输入软元件用引脚 [G] [WG]

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
CN3-2	[Pr. PD03]	LSP	不可	DI-1
CN3-12	[Pr. PD04]	LSN		
CN3-19	[Pr. PD05]	DOG		
CN3-20	—	EM2		

■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 [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。

☞63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] [WG]	[A]				
			P	S	T		
强制停止2	EM2	○	○	○	○	DI-1	☞ 70页 EM2 (强制停止2)
强制停止1	EM1	△	△	△	△	DI-1	☞ 70页 EM1 (强制停止1)
正转行程末端	LSP	○	○	○	○	DI-1	☞ 70页 LSP (正转行程末端)/LSN (反转行程末端)
反转行程末端	LSN	○	○	○	○	DI-1	
比例控制	PC	△	○	△	—	DI-1	☞ 70页 PC (比例控制)
增益切换	CDP	△	△	△	△	DI-1	☞ 71页 CDP (增益切换)
增益切换2	CDP2	△	△	△	△	DI-1	☞ 71页 CDP2 (增益切换2)
全闭环选择	CLD	△	△	—	—	DI-1	☞ 71页 CLD (全闭环选择)
近点狗	DOG	○	—	—	—	DI-1	☞ 71页 DOG (近点狗)
探针1	TPR1	*1	—	—	—	DI-1	☞ 71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	☞ 72页 SON (伺服ON)
复位	RES	—	△	△	△	DI-1	☞ 72页 RES (复位)
外部转矩限制选择	TL	—	○	△	—	DI-1	☞ 72页 TL (外部转矩限制选择)
内部转矩限制选择	TL1	—	△	△	—	DI-1	☞ 72页 TL1 (内部转矩限制选择)
正转启动	ST1	—	—	○	—	DI-1	☞ 72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	☞ 73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	☞ 73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	☞ 73页 CR (清除)
电子齿轮选择1	CM1	—	△	—	—	DI-1	☞ 73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	☞ 74页 LOP (控制切换)
第2加减速选择	STAB2	—	—	△	△	DI-1	☞ 74页 STAB2 (第2加减速选择)
ABS传送模式	ABSM	—	△	—	—	DI-1	☞ 74页 ABSM (ABS传送模式)
ABS请求	ABSR	—	△	—	—	DI-1	☞ 74页 ABSR (ABS请求)
指令输入许可信号	PEN	—	△	—	—	DI-1	☞ 74页 PEN (指令输入许可信号)
电机侧、机械侧偏差计数清除	MRCR	—	△	—	—	DI-1	☞ 74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。

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。

不使用EM2时，应将［Pr. PA04.3］ 设定为“2”。

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。

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）

使用EM1时，应将［Pr. PA04.3］设定为“0”。

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。

■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。

■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。

输入软元件的说明［G］［WG］

■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）

该软元件仅可用于MR-J5-_G_-RJ_或多轴伺服放大器。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_-RJ_	○	○	△
MR-J5W2-_G_	△	△	△
MR-J5W3-_G_	△	△	△

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。固件版本A5以上的伺服放大器可以使用该输入软元件。

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，请参照下述章节。

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。

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。

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。

■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。

■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]

• 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]

■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]

■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

■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]

■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。

☞279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。

☞279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。

■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-_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。

☞63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	A				
			P	S	T		
故障	ALM	○	○	○	○	DO-1	☞76页 ALM (故障)
到位	INP	○	○	—	—	DO-1	☞76页 INP (到位)
准备完成	RD	○	○	○	○	DO-1	☞76页 RD (准备完成)
速度到达	SA	△	—	○	—	DO-1	☞76页 SA (速度到达)
警告	WNG	△	△	△	△	DO-1	☞77页 WNG (警告)
电池警告	BWNG	△	△	△	△	DO-1	☞77页 BWNG (电池警告)
电机停止警告	WNGSTOP	△	△	△	△	DO-1	☞77页 WNGSTOP (电机停止警告)
可变增益选择中	CDPS	△	△	△	△	DO-1	☞77页 CDPS (可变增益选择中)
可变增益选择中2	CDPS2	△	△	△	△	DO-1	☞77页 CDPS2 (可变增益选择中2)
绝对位置丢失中	ABSV	△	△	△	△	DO-1	☞77页 ABSV (绝对位置丢失中)
Tough Drive中	MTTR	△	△	△	△	DO-1	☞77页 MTTR (Tough Drive中)
全闭环选择中	CLDS	△	△	△	△	DO-1	☞77页 CLDS (全闭环控制中)
电磁制动互锁	MBR	○	△	△	△	DO-1	[G] [WG]: ☞78页 MBR (电磁制动互锁) [A]: ☞79页 MBR (电磁制动互锁)

软元件名称	简称	机型				I/O分类	详细说明
		G	A				
			P	S	T		
速度限制中	VLC	△	—	—	○	DO-1	[G] [WG]: ☞78页 VLC (速度限制中) [A]: ☞79页 VLC (速度限制中)
零速度检测	ZSP	○	○	○	○	DO-1	[G] [WG]: ☞78页 ZSP (零速度检测) [A]: ☞79页 ZSP (零速度检测)
转矩限制中	TLC	△	○	○	—	DO-1	[G] [WG]: ☞78页 TLC (转矩限制中) [A]: ☞79页 TLC (转矩限制中)
ABS发送数据位0	ABSB0	—	△	—	—	DO-1	☞79页 ABSB0 (ABS发送数据位0)
ABS发送数据位1	ABSB1	—	△	—	—	DO-1	☞79页 ABSB1 (ABS发送数据位1)
ABS发送数据准备完成	ABST	—	△	—	—	DO-1	☞79页 ABST (ABS发送数据准备完成)
故障/警告	ALMWNG	—	△	△	△	DO-1	☞80页 ALMWNG (故障/警告)
AL9F警告	BW9F	—	△	△	△	DO-1	☞80页 BW9F (AL9F警告)
指令脉冲串输入许可中	PENS	—	△	—	—	DO-1	☞80页 PENS (指令脉冲串输入许可中)
通用输出A	DOA	△	—	—	—	DO-1	☞78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	△	—	—	—		

输出软元件的说明

■ALM (故障)

如果保护电路起动后切断基本电路，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。

■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。

■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 ± ((设定速度 × 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。

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

■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] [WG]

■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)

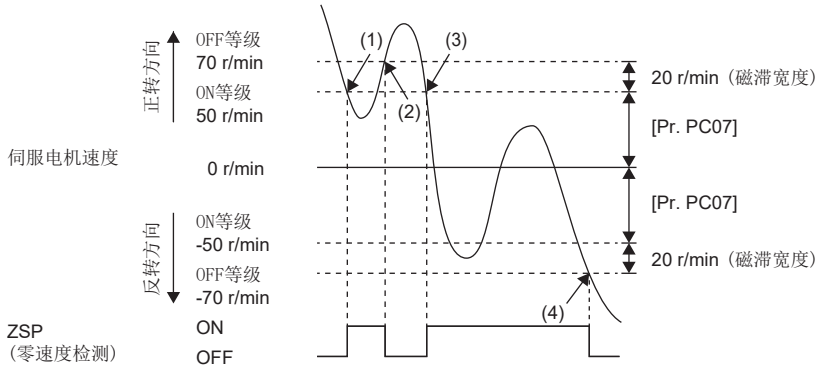
■VLC (速度限制中)

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。

■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。

■DOA (通用输出A)/DOB (通用输出B)/DOC (通用输出C)

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”。

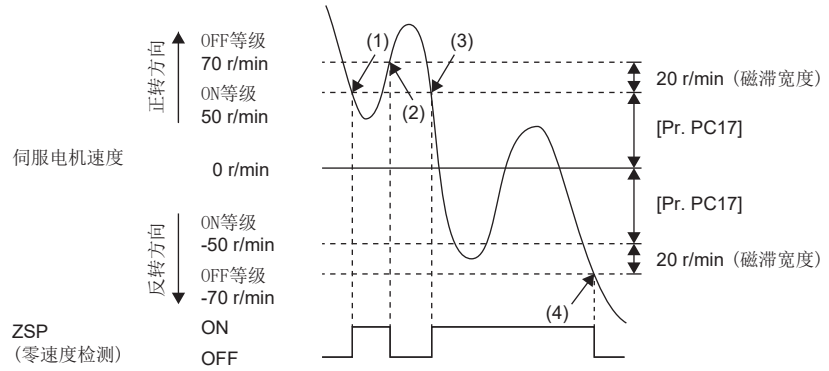
📖MR-J5 用户手册（功能篇）

■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。

■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。

■ABSB0（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ABSB0。

☞279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。

☞279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。

☞279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。

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	A				
			P	S	T		
模拟转矩限制	TLA	—	○	△	—	AI-1	☞81页 TLA（模拟转矩限制）
模拟转矩指令	TC	—	—	—	○	AI-1	☞81页 TC（模拟转矩指令）
模拟速度指令	VC	—	—	○	—	AI-1	☞81页 VC（模拟速度指令）
模拟速度限制	VLA	—	—	—	○	AI-1	☞82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	☞82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。

📖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。

📖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。

📖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。

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”。

输出信号

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］［WG］：［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。

■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 μs。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。

■MO1（模拟监视1）

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MO1与LG之间。

［G］［WG］：［Pr. PC09.0-1］

［A］：［Pr. PC14.0-1］

输出电压：±10 V

分辨率：相当于10位

■MO2（模拟监视2）

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MO2与LG之间。

［G］［WG］：［Pr. PC10.0-1］

［A］：［Pr. PC15.0-1］

输出电压：±10 V

分辨率：相当于10位

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。

电源

电源的说明

■DICOM（数字I/F用电源输入）

应输入的电源为输入输出接口用DC 24V（DC 24 V ± 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I/F用公共端）

伺服放大器的EM2等输入信号的公共端子。与LG是分离的。

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）

MO1及MO2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/MO1/MO2/P15R的公共端子。各引脚在内部已连接。

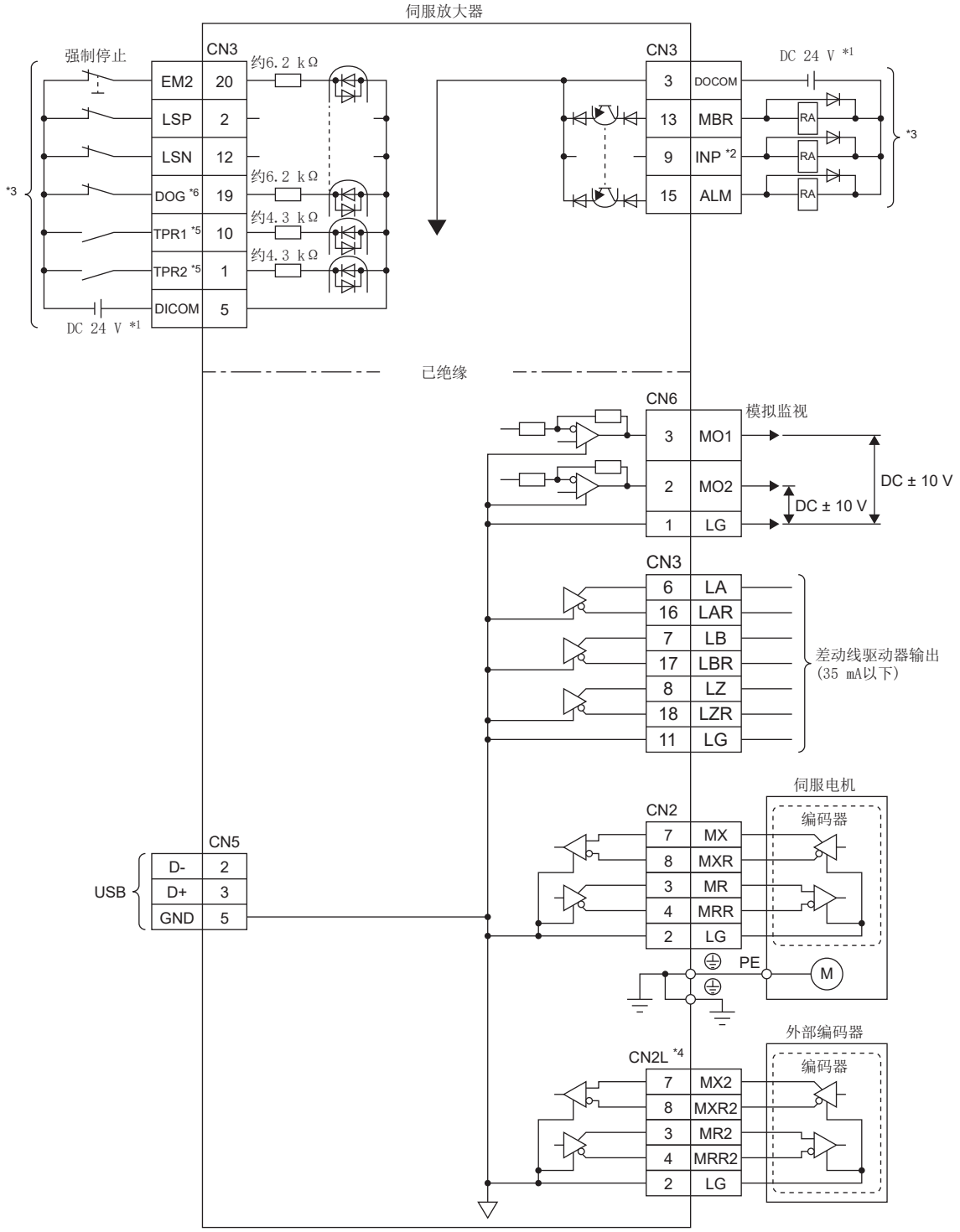
3.6 接口

内部连接图 [G]

要点

关于CN8连接器，请参照下述章节。

☞ 306页 使用STO功能时

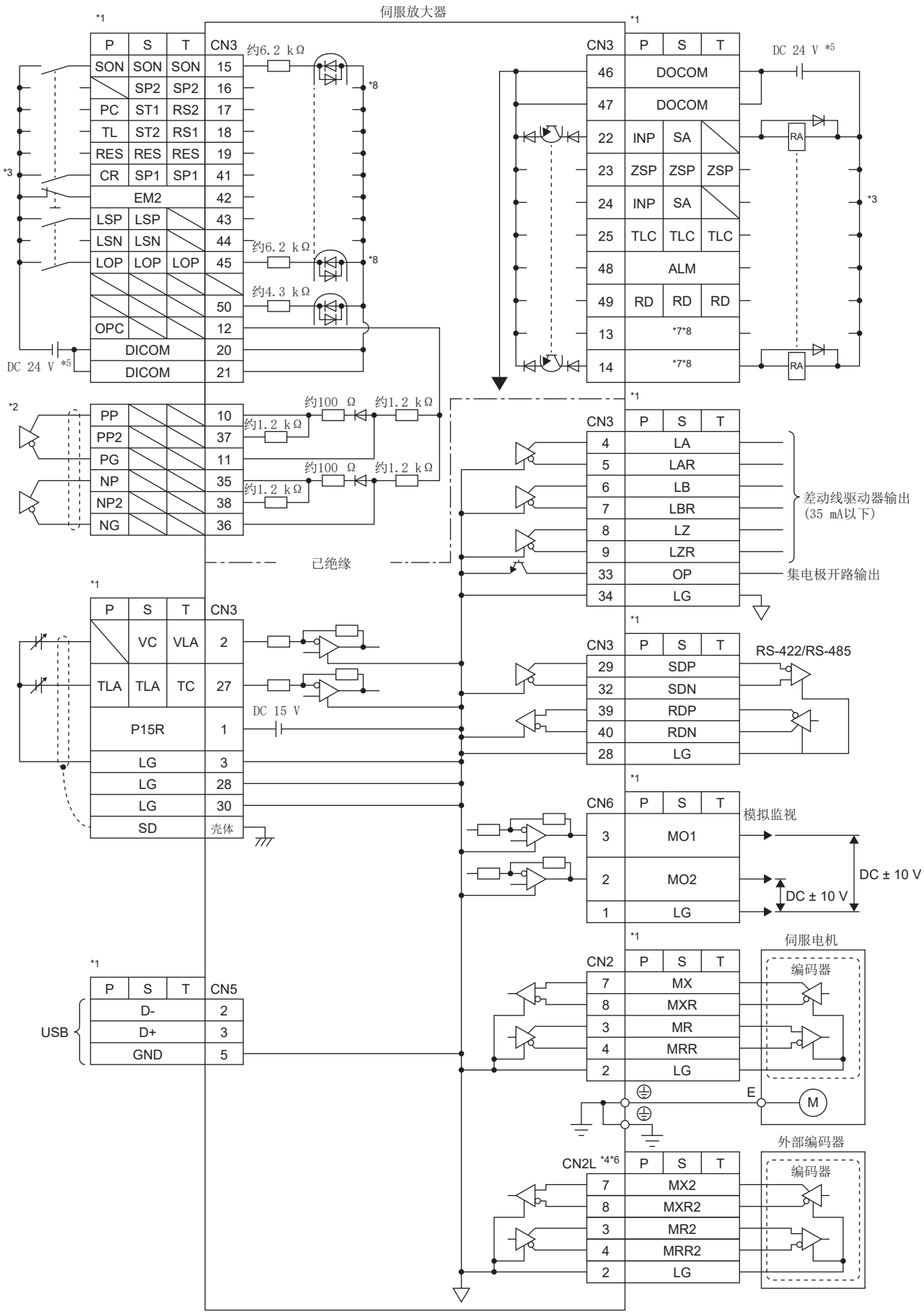


*1 为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。
*2 该信号在速度模式及转矩模式时无法使用。
*3 漏型输入输出接口的情况。关于源型输入输出接口，请参照下述章节。
☞96页 源型输入输出接口
*4 关于外部编码器的连接，请参照用户手册（导入篇）的“各部位的名称”。
*5 该软元件仅可用于MR-J5-_G_-RJ_。
*6 MR-J5-_G_-RJ_的情况下，该软元件的电路构成与TPR1及TPR2相同。此外，可以选择探针功能。
*7 MR-J5-_G_-RJ_的情况下，约为4.3 kΩ。

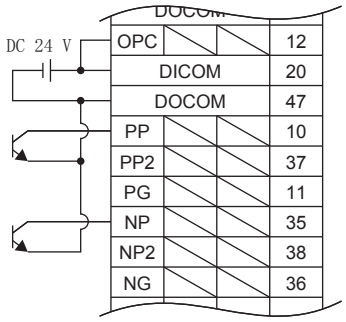
内部连接图 [A]

要点

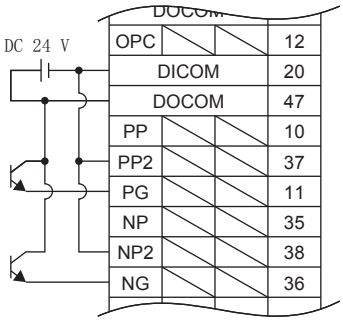
关于CN8连接器，请参照下述章节。
☞306页 使用STO功能时


伺服放大器
*1
CN3
P S T
SON SON SON 15
SP2 SP2 16
PC ST1 RS2 17
TL ST2 RS1 18
RES RES RES 19
CR SP1 SP1 41
EM2 42
LSP LSP 43
LSN LSN 44
LOP LOP LOP 45
50
OPC 12
DICOM 20
DICOM 21
约6.2 kΩ
约4.3 kΩ
*8
*3
DC 24 V *5
*2
PP 10
PP2 37
PG 11
NP 35
NP2 38
NG 36
约100 Ω
约1.2 kΩ
已绝缘
CN3
P S T
46 DOCOM
47 DOCOM
22 INP SA
23 ZSP ZSP ZSP
24 INP SA
25 TLC TLC TLC
48 ALM
49 RD RD RD
13 *7*8
14 *7*8
RA
4 LA
5 LAR
6 LB
7 LBR
8 LZ
9 LZR
33 OP
34 LG
差动线驱动器输出
(35 mA以下)
集电极开路输出
VC VLA 2
TLA TLA TC 27
P15R 1
LG 3
LG 28
LG 30
SD 壳体
DC 15 V
29 SDP
32 SDN
39 RDP
40 RDN
28 LG
RS-422/RS-485
CN6
3 MO1
2 MO2
1 LG
模拟监视
DC ± 10 V
CN5
D- 2
D+ 3
GND 5
USB
CN2
7 MX
8 MXR
3 MR
4 MRR
2 LG
伺服电机
编码器
E
M
CN2L *4*6
7 MX2
8 MXR2
3 MR2
4 MRR2
2 LG
外部编码器

*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

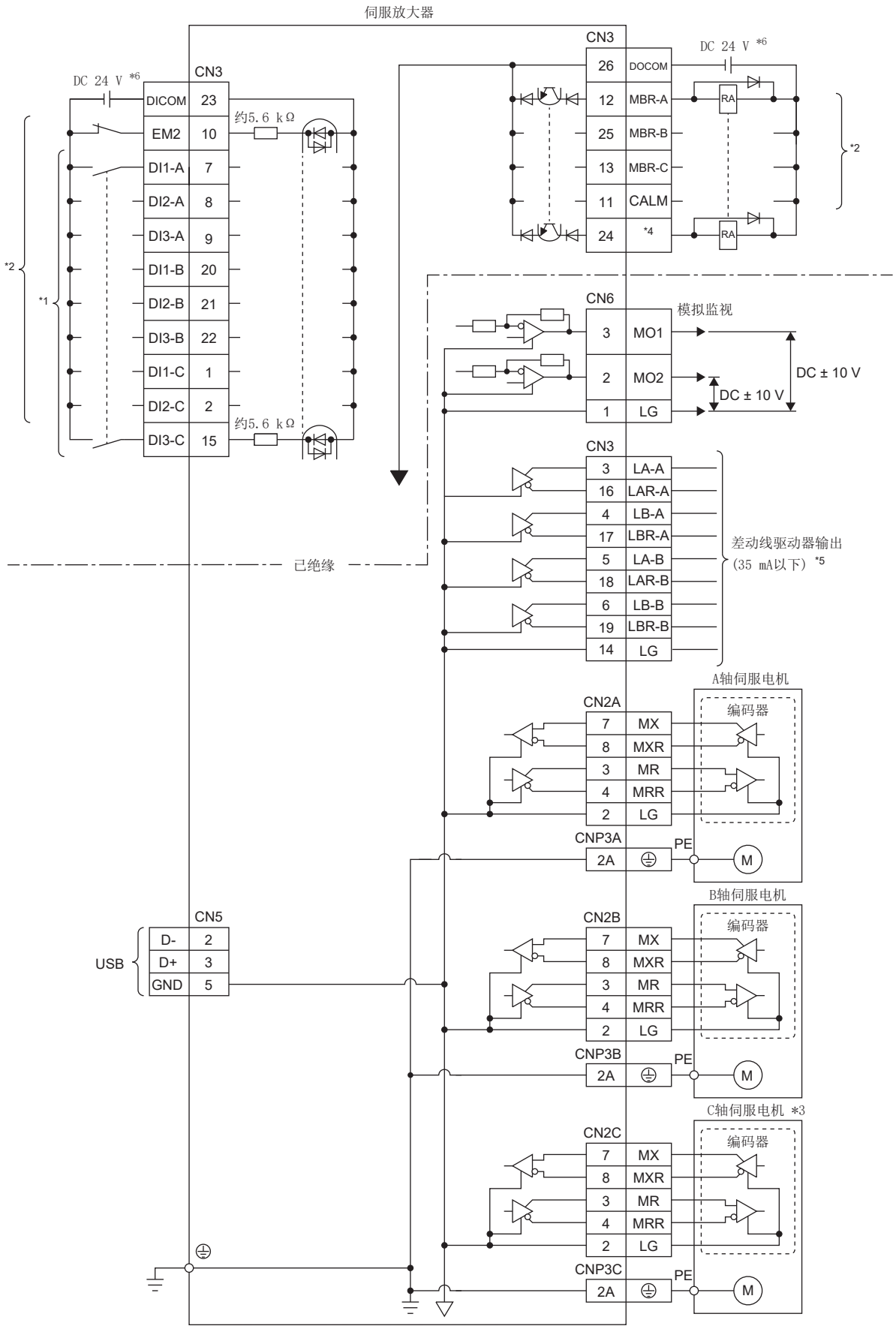
*3 漏型输入输出接口的情况。关于源型输入输出接口，请参照下述章节。
☞96页 源型输入输出接口
*4 MR-J5-_A_-RJ_伺服放大器的情况。MR-J5-_A_伺服放大器无CN2L连接器。
*5 为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。
*6 关于外部编码器的连接，请参照用户手册（导入篇）的“各部位的名称”。
*7 初始状态下未分配输出软元件。应根据需要通过［Pr. PD47］分配输出软元件。
*8 MR-J5-_A_-RJ_的情况下，CN3-16引脚及CN3-45引脚的值约为4.3 kΩ。

内部连接图 [WG]

要点

关于CN8连接器，请参照下述章节。

☞306页 使用STO功能时


伺服放大器
CN3
DC 24 V *6
DICOM 23
EM2 10
DI1-A 7
DI2-A 8
DI3-A 9
DI1-B 20
DI2-B 21
DI3-B 22
DI1-C 1
DI2-C 2
DI3-C 15
约5.6 kΩ
约5.6 kΩ
*1
*2
CN3
DC 24 V *6
26 DOCOM
12 MBR-A
25 MBR-B
13 MBR-C
11 CALM
24 *4
RA
RA
*2
CN6
模拟监视
3 MO1
2 MO2
1 LG
DC ± 10 V
DC ± 10 V
CN3
3 LA-A
16 LAR-A
4 LB-A
17 LBR-A
5 LA-B
18 LAR-B
6 LB-B
19 LBR-B
14 LG
差动线驱动器输出
(35 mA以下) *5
已绝缘
A轴伺服电机
编码器
CN2A
7 MX
8 MXR
3 MR
4 MRR
2 LG
CNP3A
2A
PE
M
B轴伺服电机
编码器
CN2B
7 MX
8 MXR
3 MR
4 MRR
2 LG
CNP3B
2A
PE
M
C轴伺服电机 *3
编码器
CN2C
7 MX
8 MXR
3 MR
4 MRR
2 LG
CNP3C
2A
PE
M
CN5
USB
D- 2
D+ 3
GND 5

*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。
☞96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。

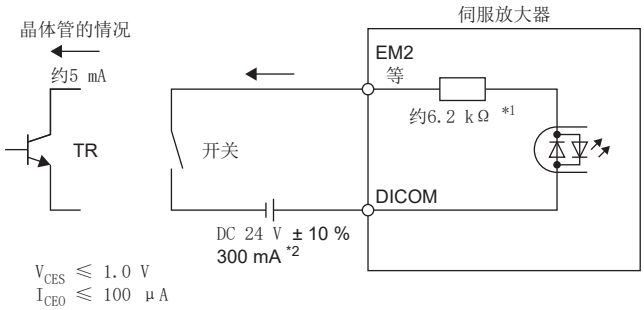
接口的详细说明

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。

☞67页 信号（软元件）的说明

数字输入接口DI-1

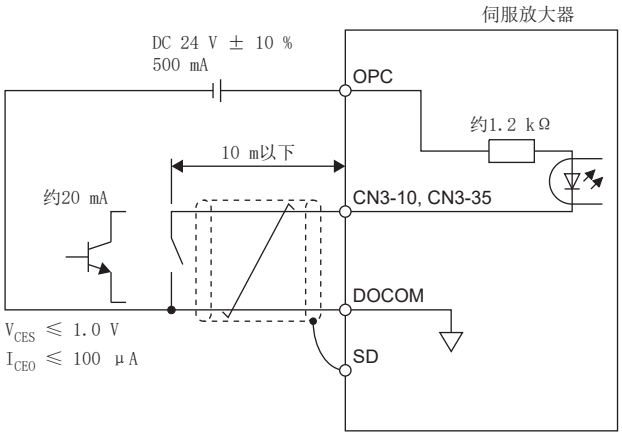
光电耦合器的负极为输入端子的输入电路。应通过漏型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。下图为漏型输入的情况。



*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-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。
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。

*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。

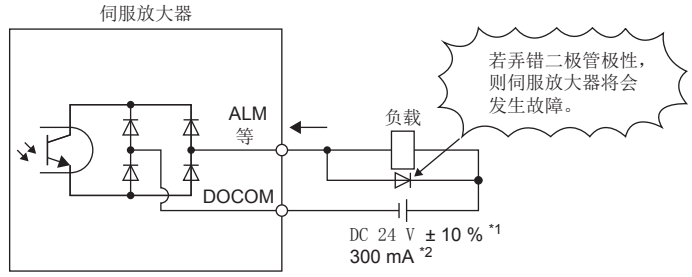


关于源型输入，请参照下述章节。

☞96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。



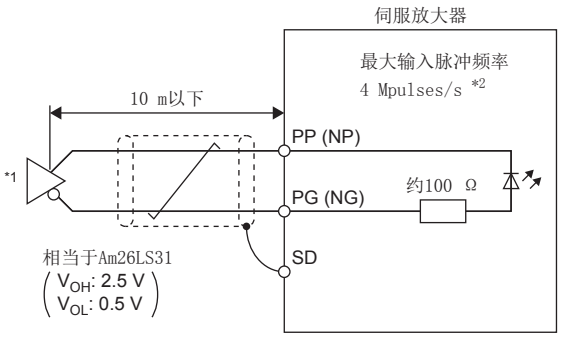
*1　由于电压下降（最大2.6 V）而影响继电器的动作时，应从外部输入较高的电压（最大26.4 V）。
*2　MR-J5-_A_的情况下为500 mA。
关于源型输出，请参照下述章节。
☞96页 源型输入输出接口

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。

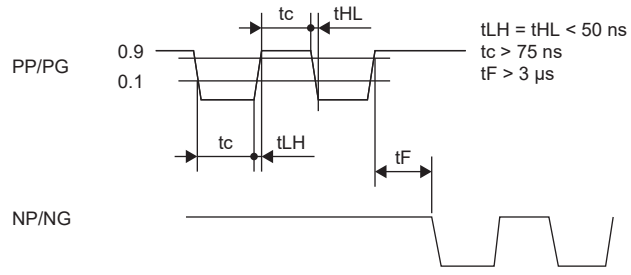
■差动线驱动器方式

• 接口



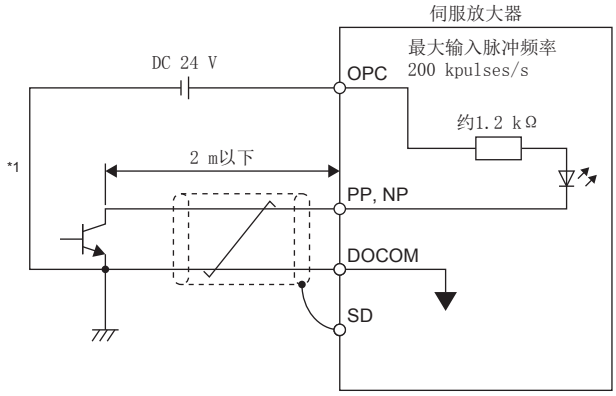
*1　脉冲串输入接口使用光电耦合器。因此，脉冲串信号线连接电阻时，会因电流减小而无法正常动作。
*2　使用4Mpulses/s的输入脉冲频率时，将［Pr.PA13.2］设定为“0”。

• 输入脉冲的条件



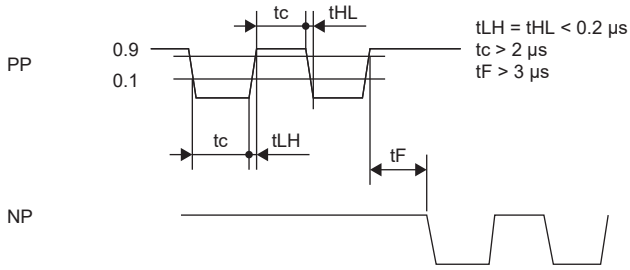
■集电极开路方式

• 接口



*1　脉冲串输入接口使用光电耦合器。因此，脉冲串信号线连接电阻时，会因电流减小而无法正常动作。

• 输入脉冲的条件

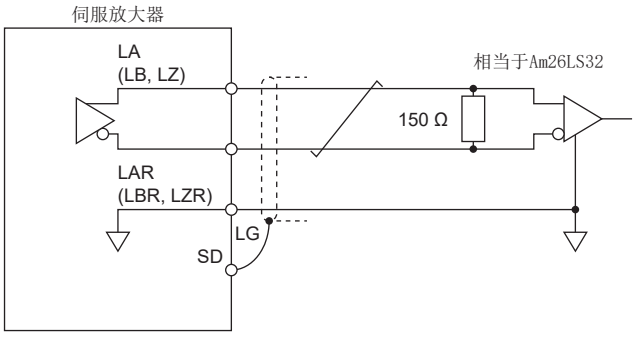


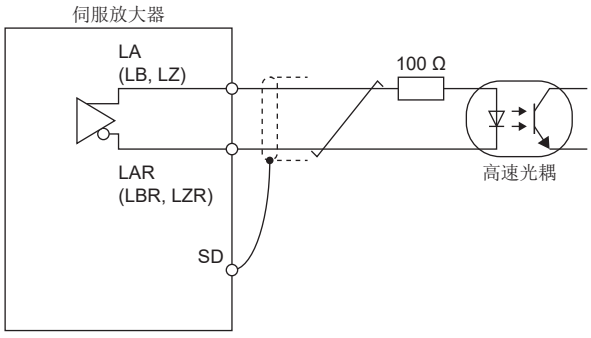
编码器输出脉冲DO-2

■差动线驱动器方式

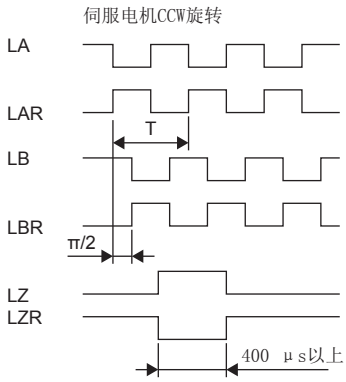
• 接口

最大输出电流 35 mA





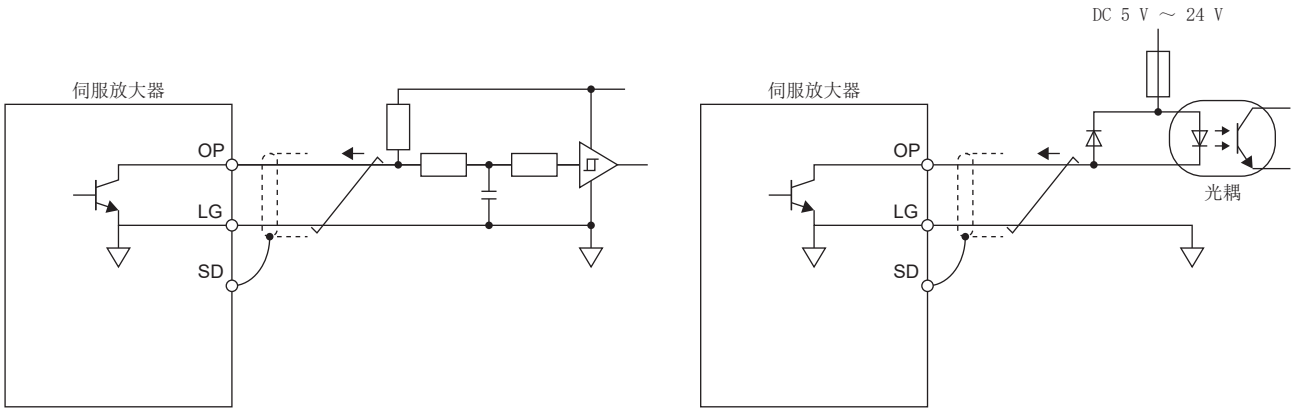
• 输出脉冲



■集电极开路方式

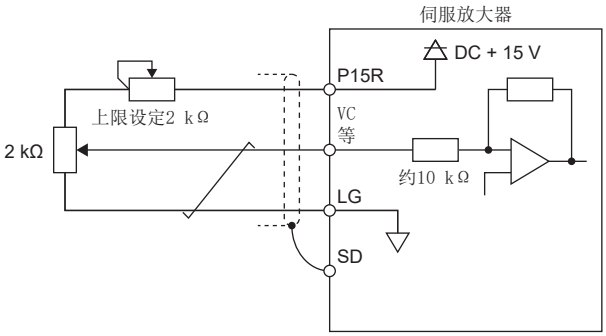
• 接口

最大输出电流 35 mA

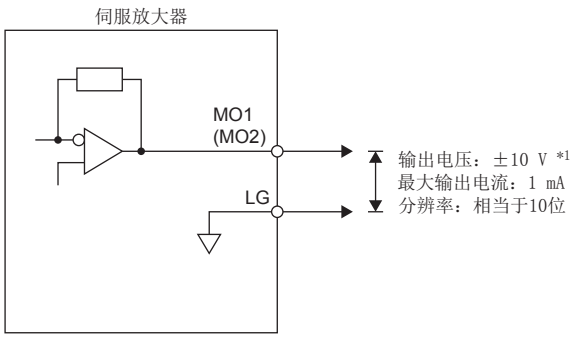


模拟输入AI-1

输入阻抗 10 kΩ ～ 12 kΩ



模拟输出AO-1



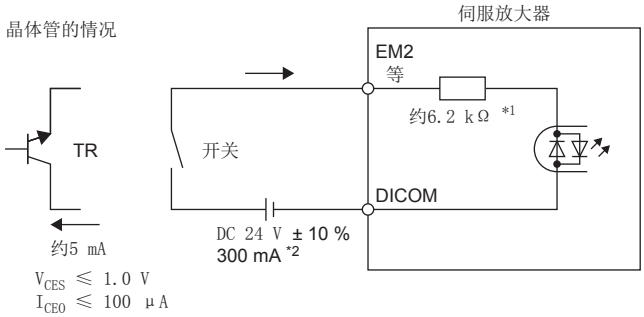
*1 输出电压因输出的内容不同而异。

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。

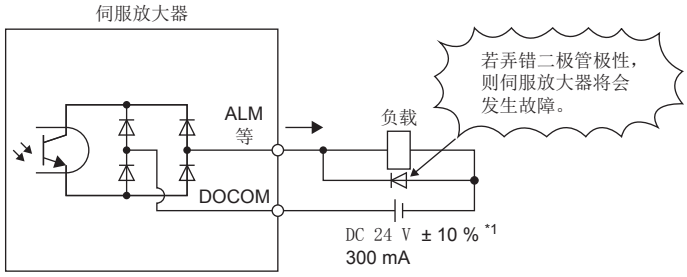


*1 MR-J5-_G_-RJ_的CN3-1引脚、CN3-10引脚以及CN3-19引脚的接口时，约为4.3 kΩ。
MR-J5-_A_-RJ_的CN3-16引脚、CN3-45引脚以及CN3-50引脚的接口时，约为4.3 kΩ。
MR-J5W_-_G_的CN3-7引脚、CN3-9引脚、CN3-15引脚及CN3-22引脚的接口时，约为4.3 kΩ。

*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。

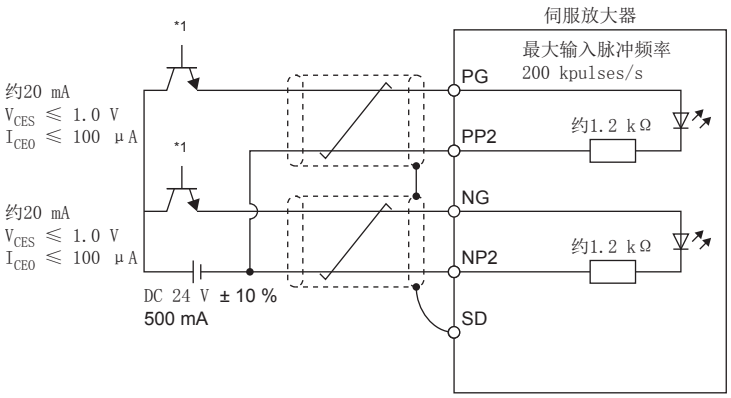


*1 由于电压下降（最大2.6 V）而影响继电器的动作时，应从外部输入较高的电压（最大26.4 V）。

脉冲串输入接口DI-2 [A]

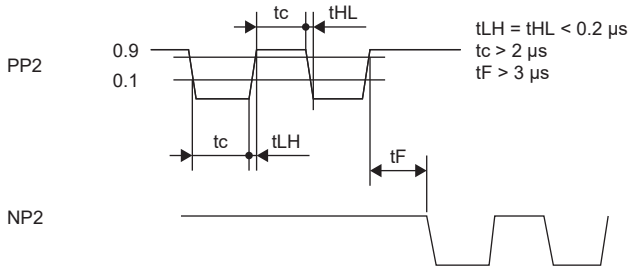
应使用集电极开路方式提供脉冲串信号。

• 接口



*1 脉冲串输入接口使用光电耦合器。因此，脉冲串信号线连接电阻时，会因电流减小而无法正常动作。

• 输入脉冲的条件



3.7 带电磁制动器的伺服电机

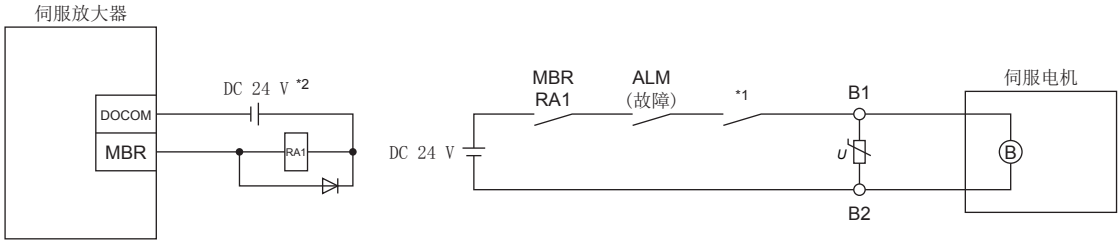
注意事项

- 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（HK系列篇）

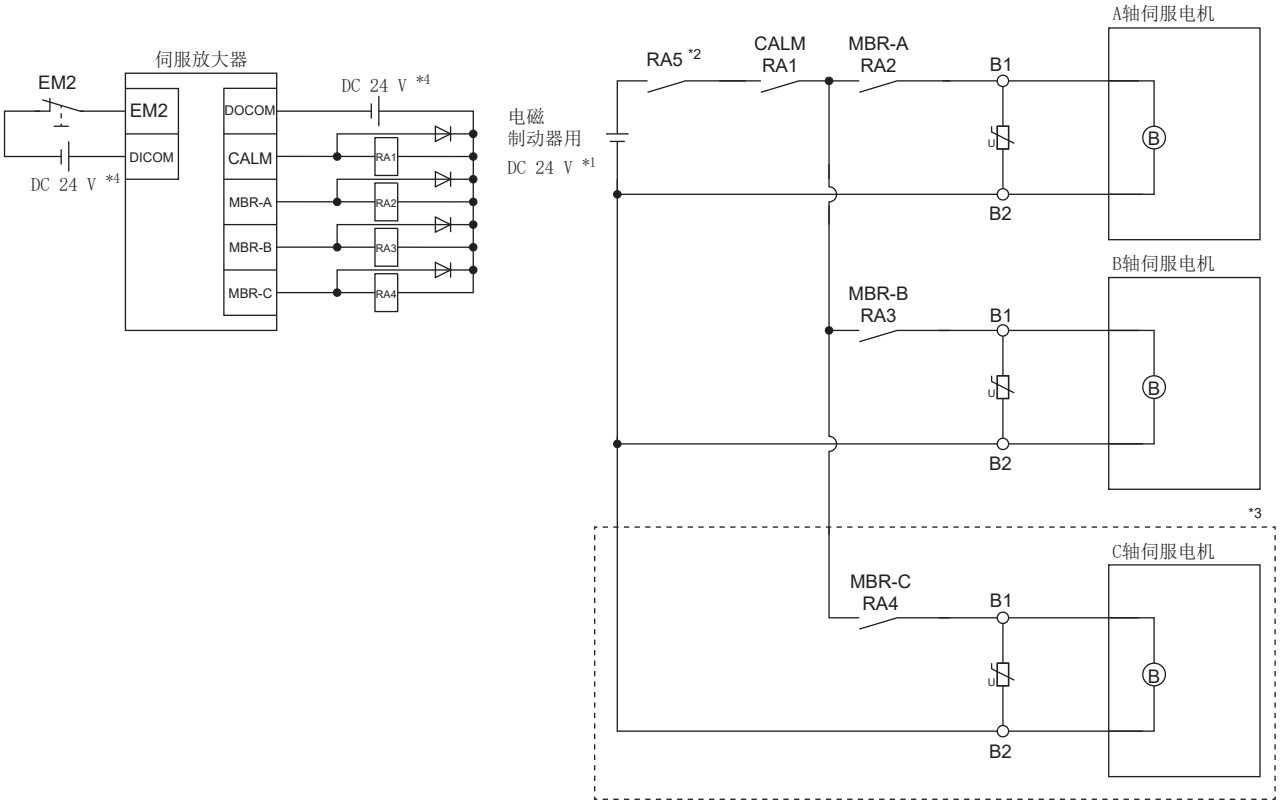
- 伺服电机的电磁制动器是用于保持的。请勿用于常规的制动操作。
- 由于误接线或受寿命及机器构造（通过同步带连接等情况）的影响，电磁制动器可能会出现无法保持的情况。应在机器侧安装可确保安全的停止设备。
- 对于断电时及产品故障时可能发生危险的情况，应使用带有保持用电磁制动器的伺服电机或在外部安装制动设备来防止危险。
- 应将用于电磁制动器的动作电路设计成与外部的紧急停止开关联动的电路。
- 应确认电磁制动器正常动作后再运行。
- 电磁制动器用电源，应使用电磁制动器专用电源。
- 使用EM2（强制停止2）时，电磁制动器的起动应使用MBR（电磁制动互锁）。
- 使用带电磁制动器的伺服电机时，在电源(DC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



*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。

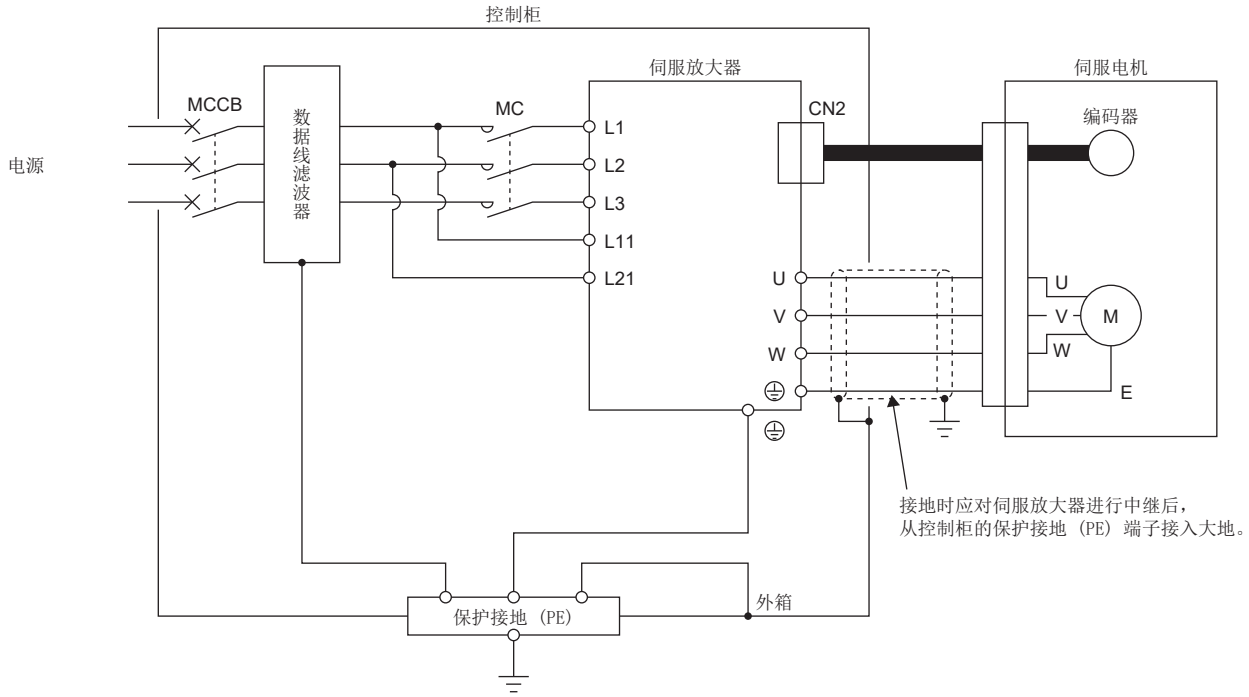
连接图 [WG]



*1　请勿将电磁制动器用电源与接口用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　本连接为MR-J5W3-_G_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 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”。



4 外形尺寸图

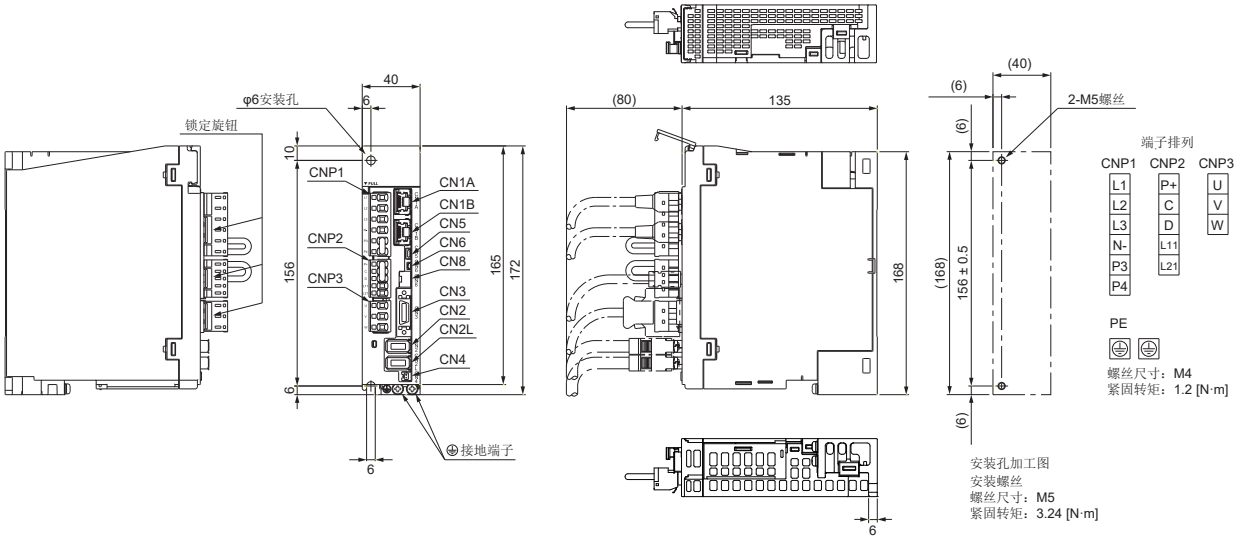
4.1 MR-J5-_G_

要点

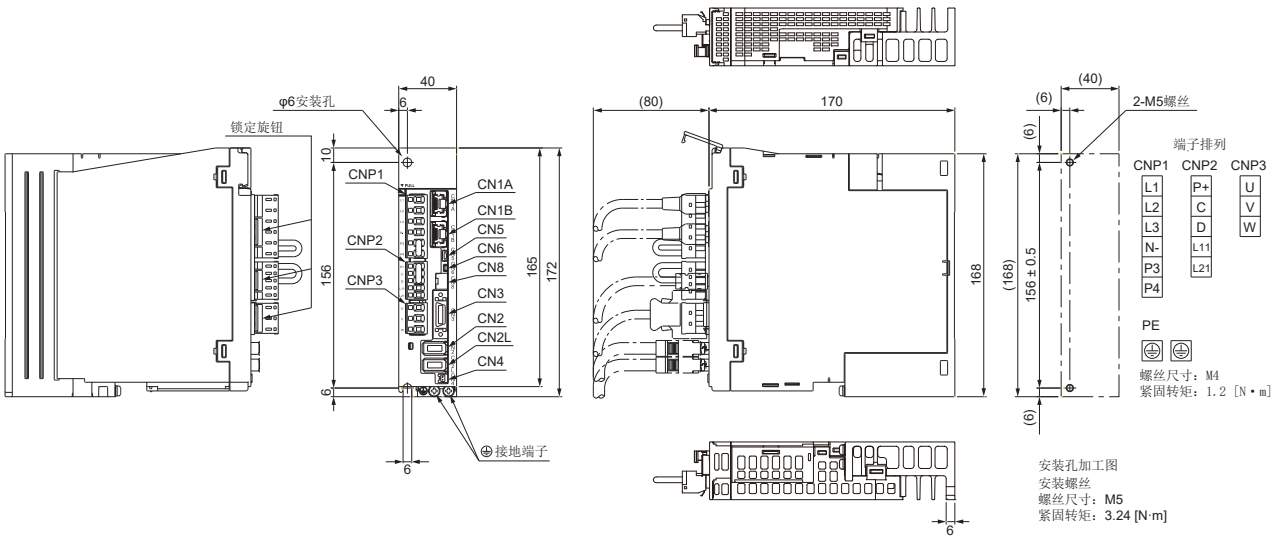
以MR-J5-_G-RJ伺服放大器为例如下所示。

200 V级

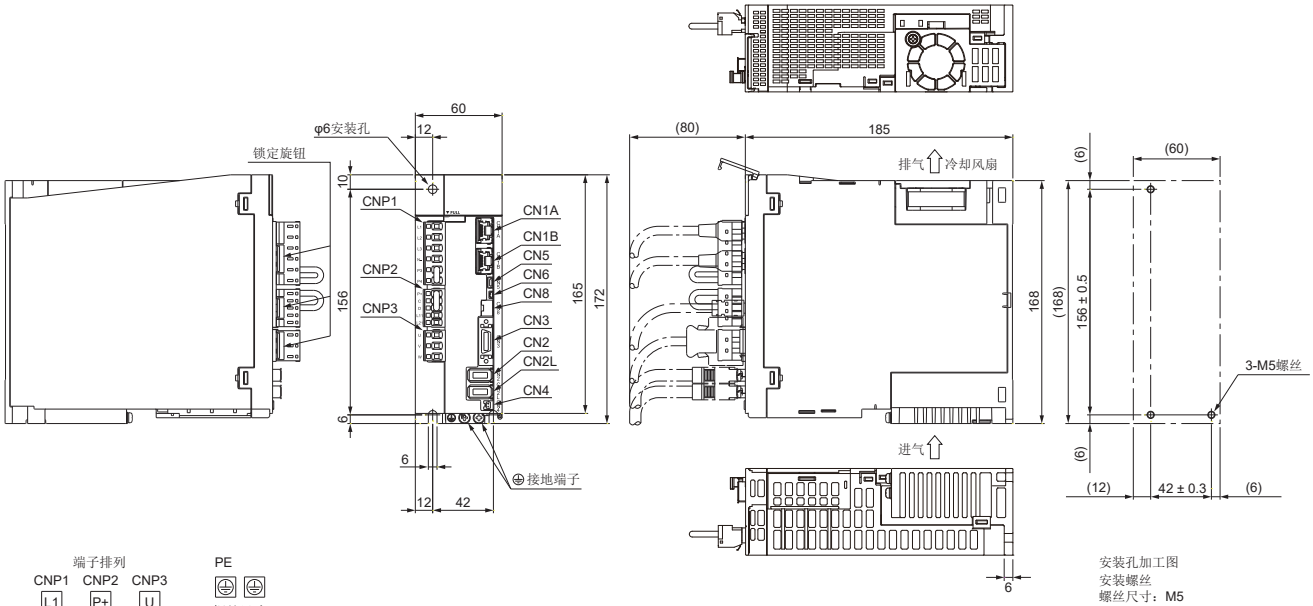
MR-J5-10G_/MR-J5-20G_/MR-J5-40G_



MR-J5-60G_



MR-J5-70G_/MR-J5-100G_



端子排列

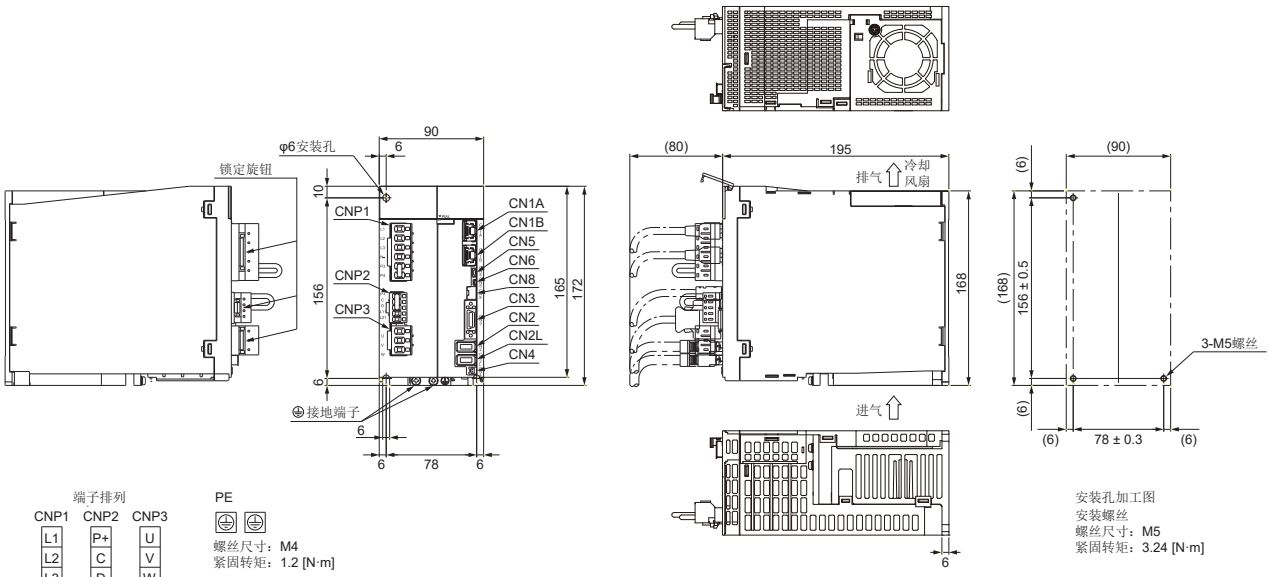
CNP1	CNP2	CNP3
L1	P+	U
L2	C	V
L3	D	W
N-	L11	
P3	L21	
P4		

PE

螺丝尺寸：M4
紧固转矩：1.2 [N·m]

安装孔加工图
安装螺丝
螺丝尺寸：M5
紧固转矩：3.24 [N·m]

MR-J5-200G_/MR-J5-350G_



端子排列

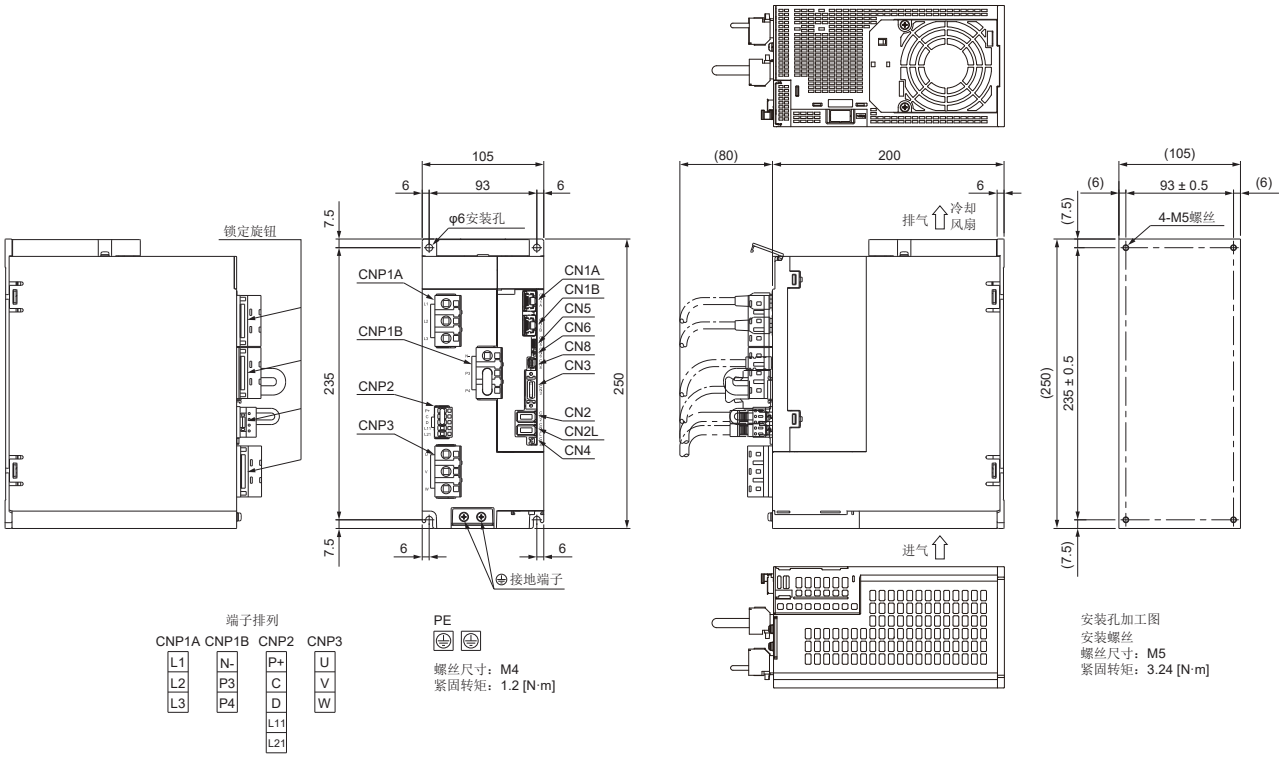
CNP1	CNP2	CNP3
L1	P+	U
L2	C	V
L3	D	W
N-	L11	
P3	L21	
P4		

PE

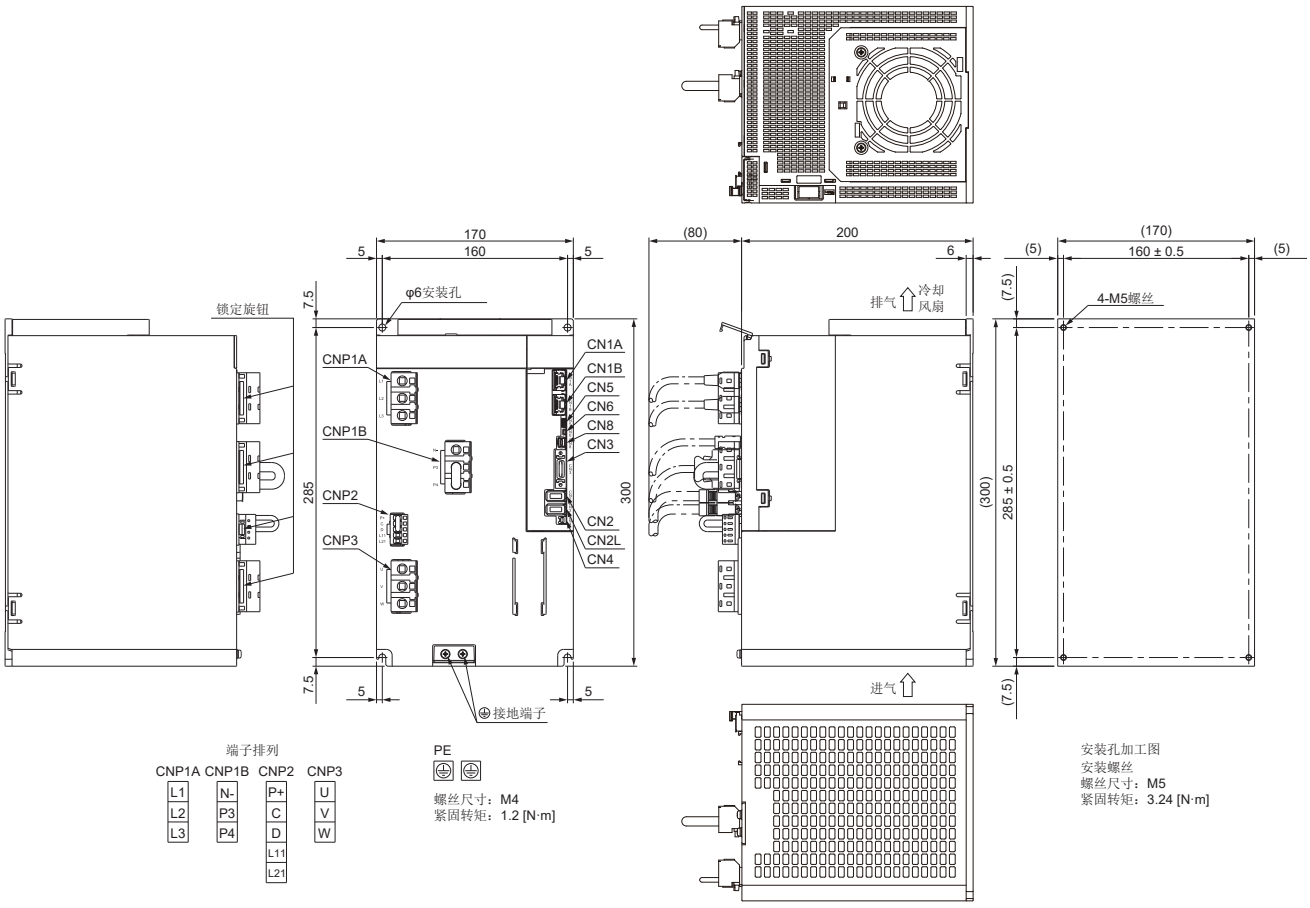
螺丝尺寸：M4
紧固转矩：1.2 [N·m]

安装孔加工图
安装螺丝
螺丝尺寸：M5
紧固转矩：3.24 [N·m]

MR-J5-500G_

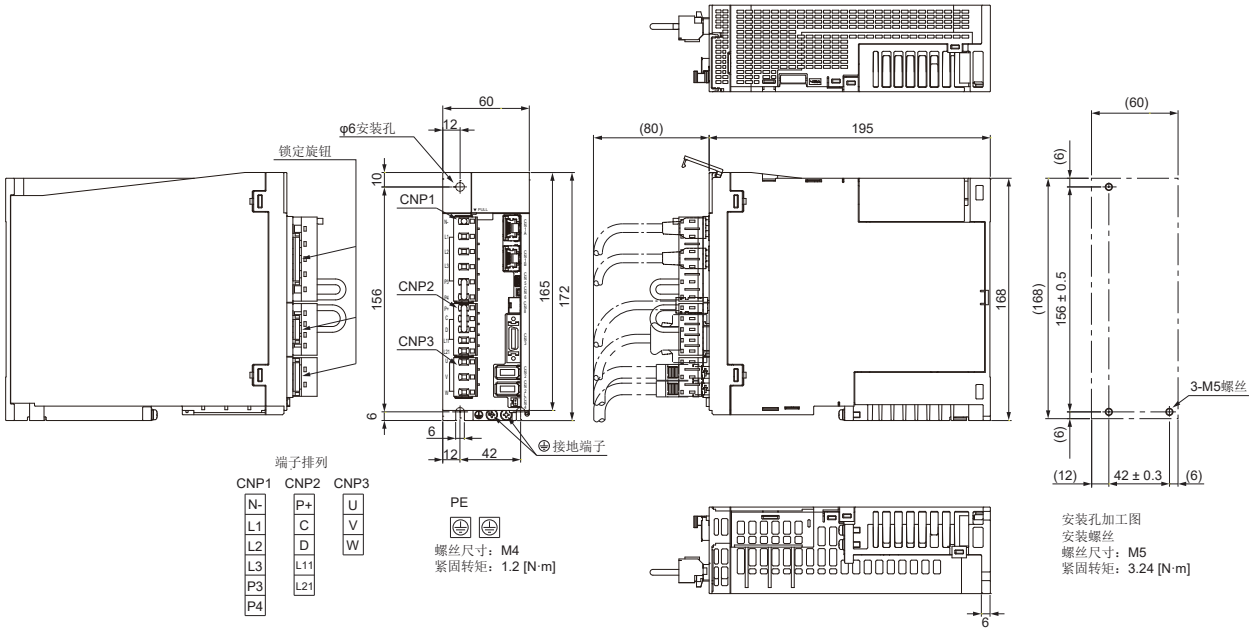


MR-J5-700G_

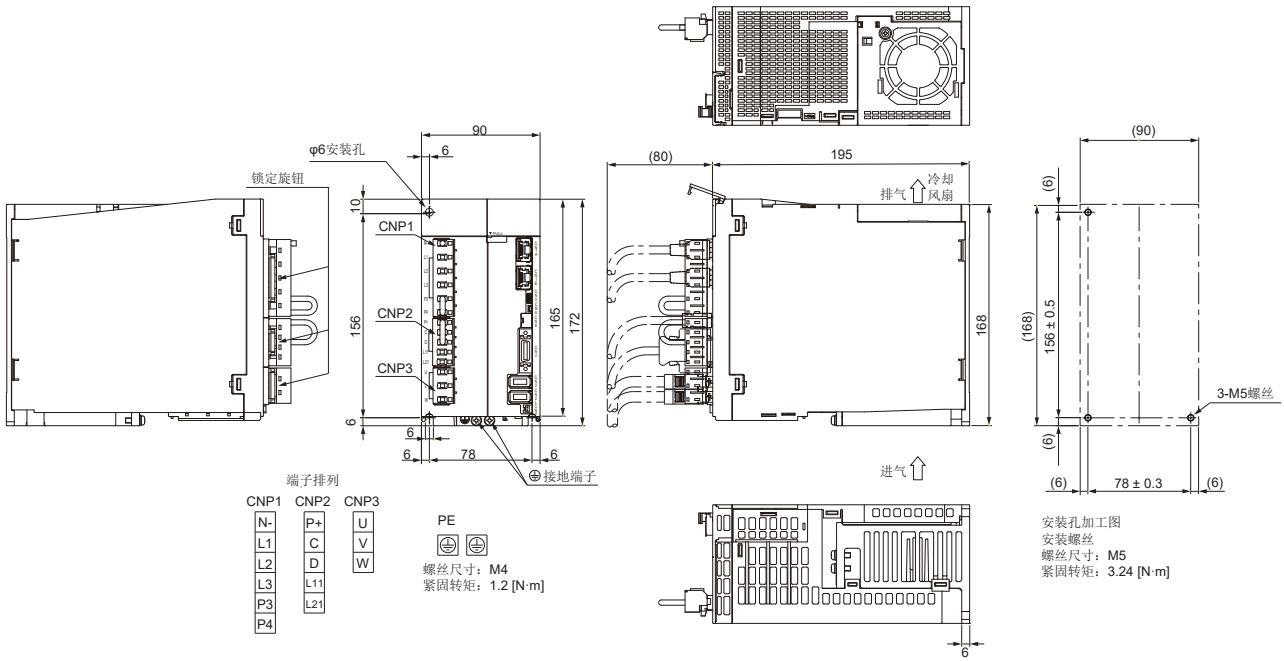


400 V级

MR-J5-60G4_/MR-J5-70G4_/MR-J5-100G4_



MR-J5-200G4_/MR-J5-350G4_



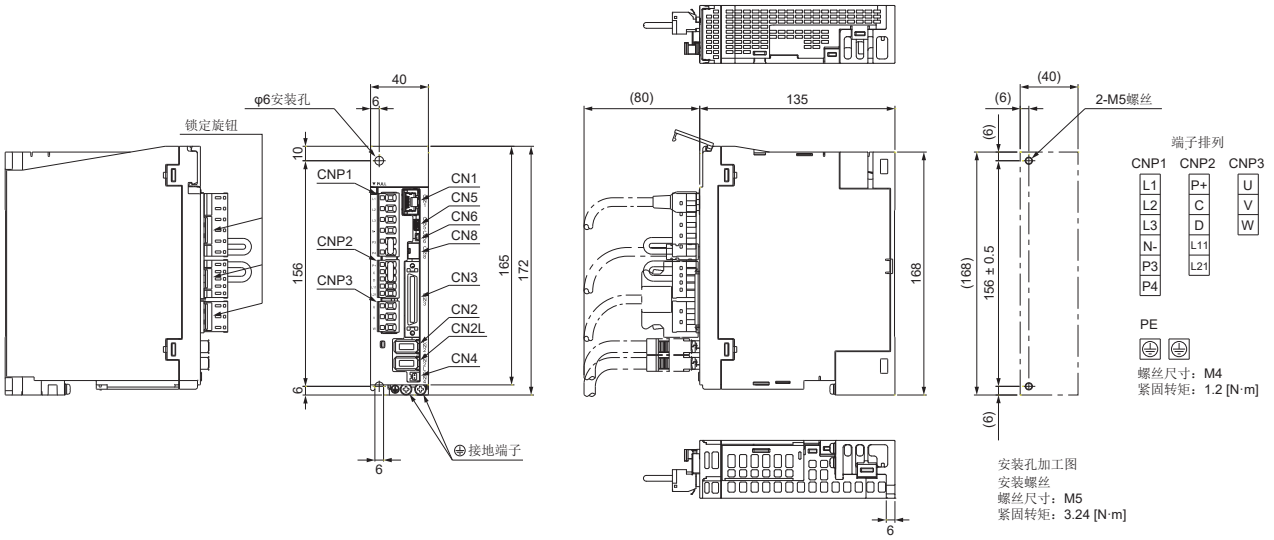
4.2 MR-J5-_A_

要点

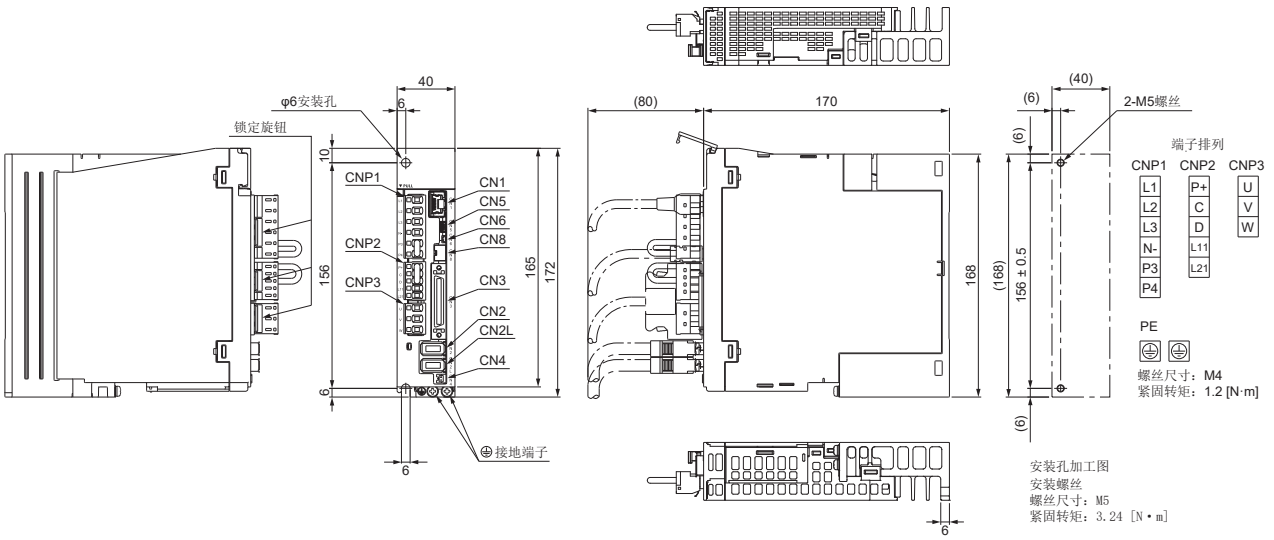
以MR-J5-_A-RJ伺服放大器为例如下所示。

200 V级

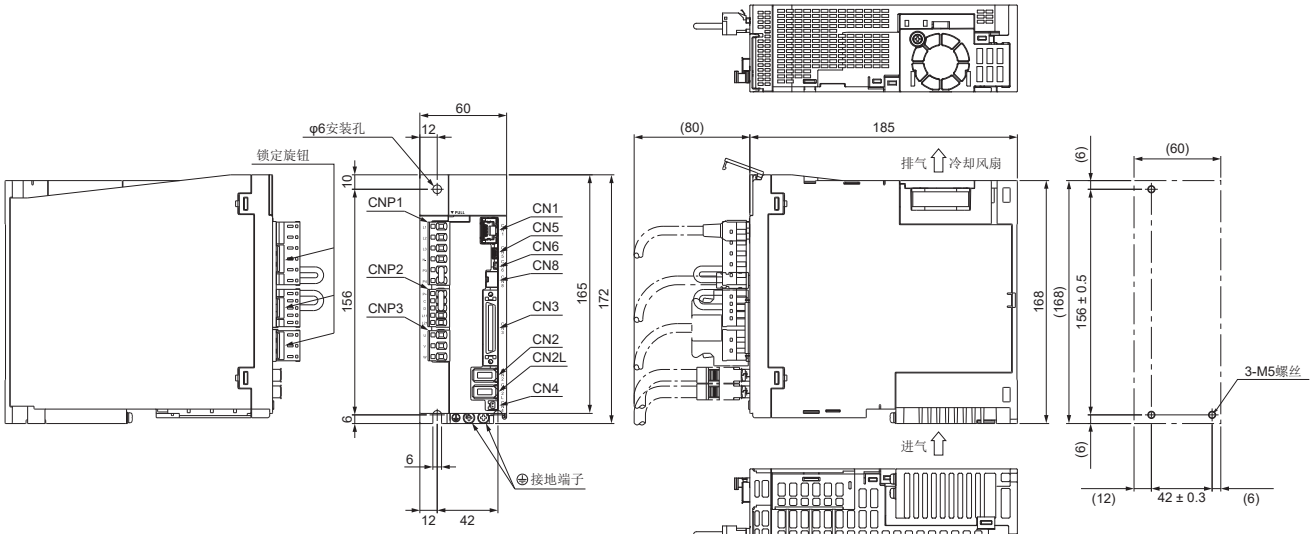
MR-J5-10A_/MR-J5-20A_/MR-J5-40A_



MR-J5-60A_



MR-J5-70A_/MR-J5-100A_



端子排列

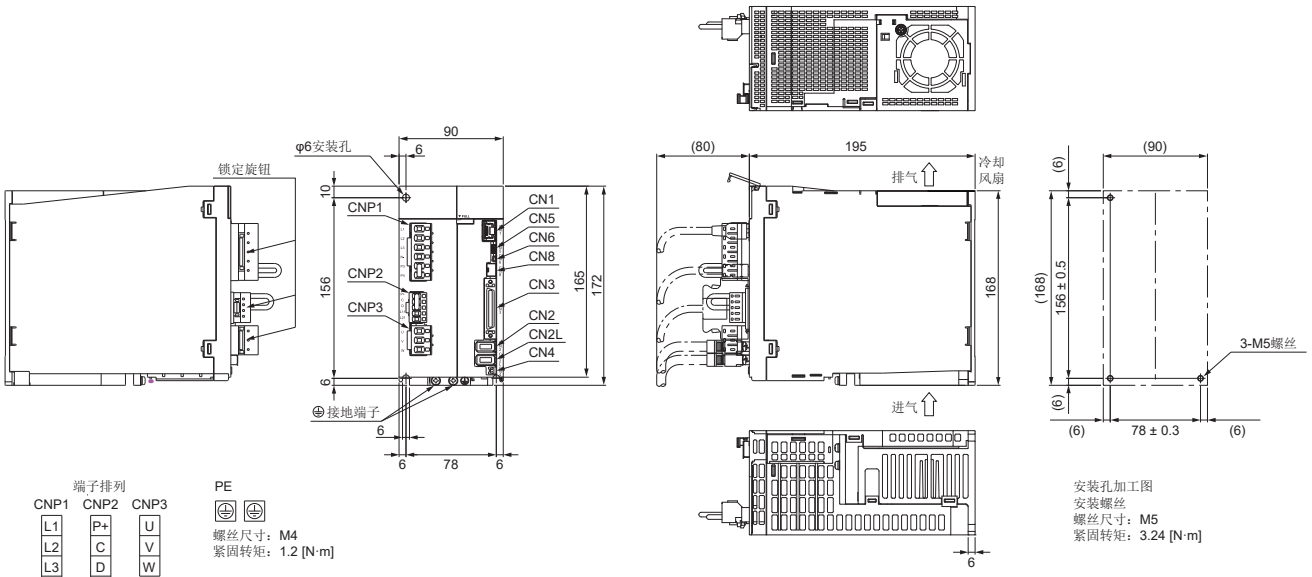
CNP1	CNP2	CNP3
L1	P+	U
L2	C	V
L3	D	W
N-	L11	
P3	L21	
P4		

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

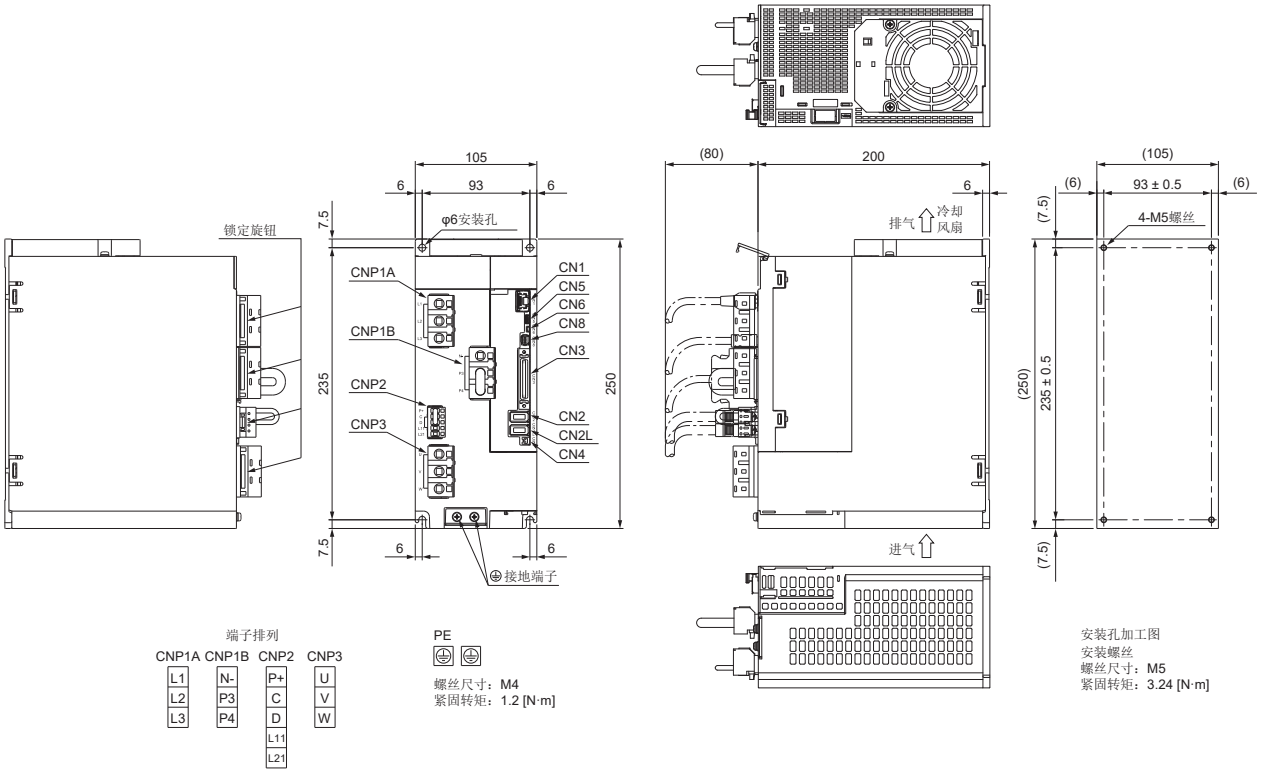
CNP1	CNP2	CNP3
L1	P+	U
L2	C	V
L3	D	W
N-	L11	
P3	L21	
P4		

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_



端子排列

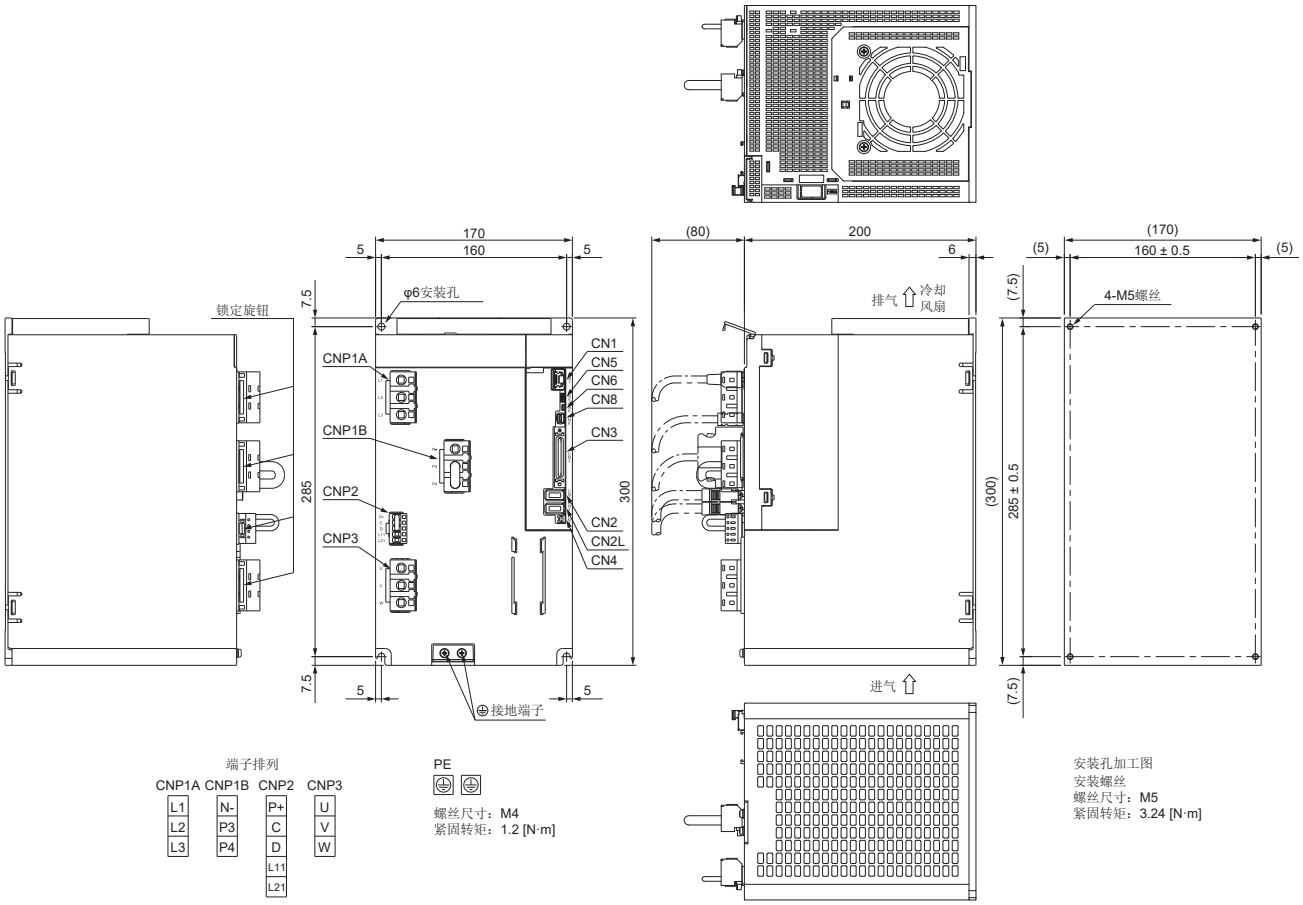
CNP1A	CNP1B	CNP2	CNP3
L1	N-	P+	U
L2	P3	C	V
L3	P4	D	W
		L11	
		L21	

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-J5-700A_



端子排列

CNP1A	CNP1B	CNP2	CNP3
L1	N-	P+	U
L2	P3	C	V
L3	P4	D	W
		L11	
		L21	

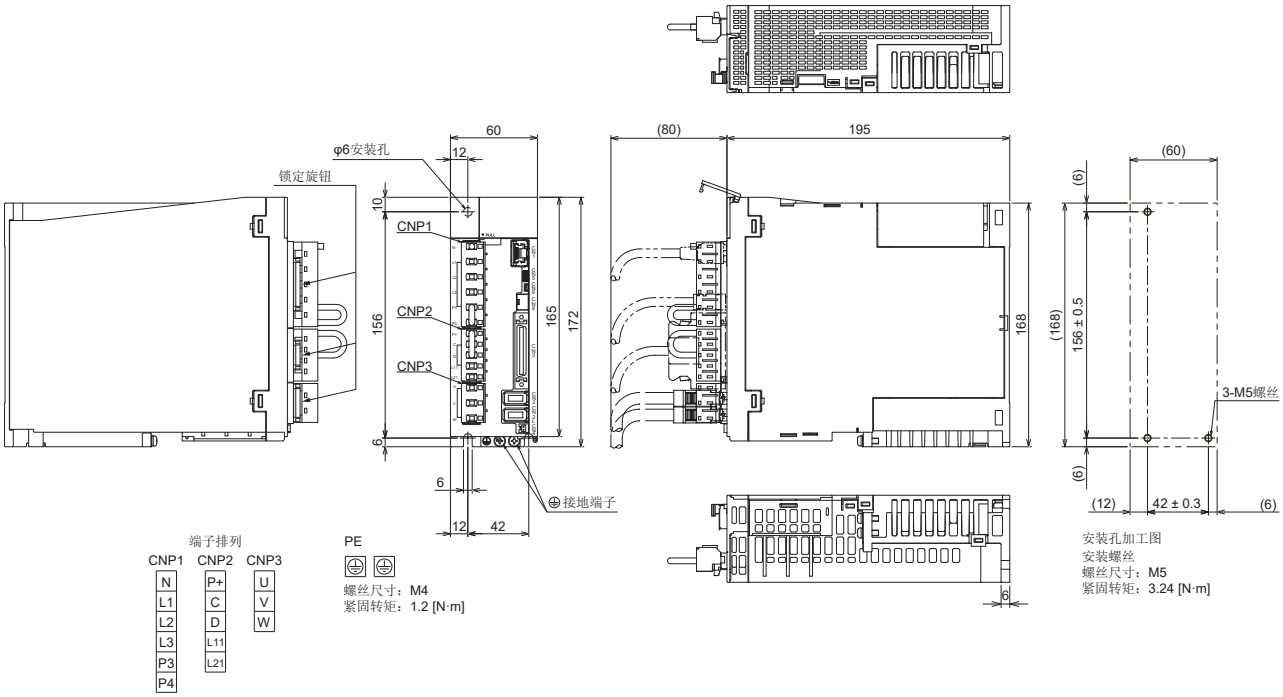
PE

螺丝尺寸：M4
紧固转矩：1.2 [N·m]

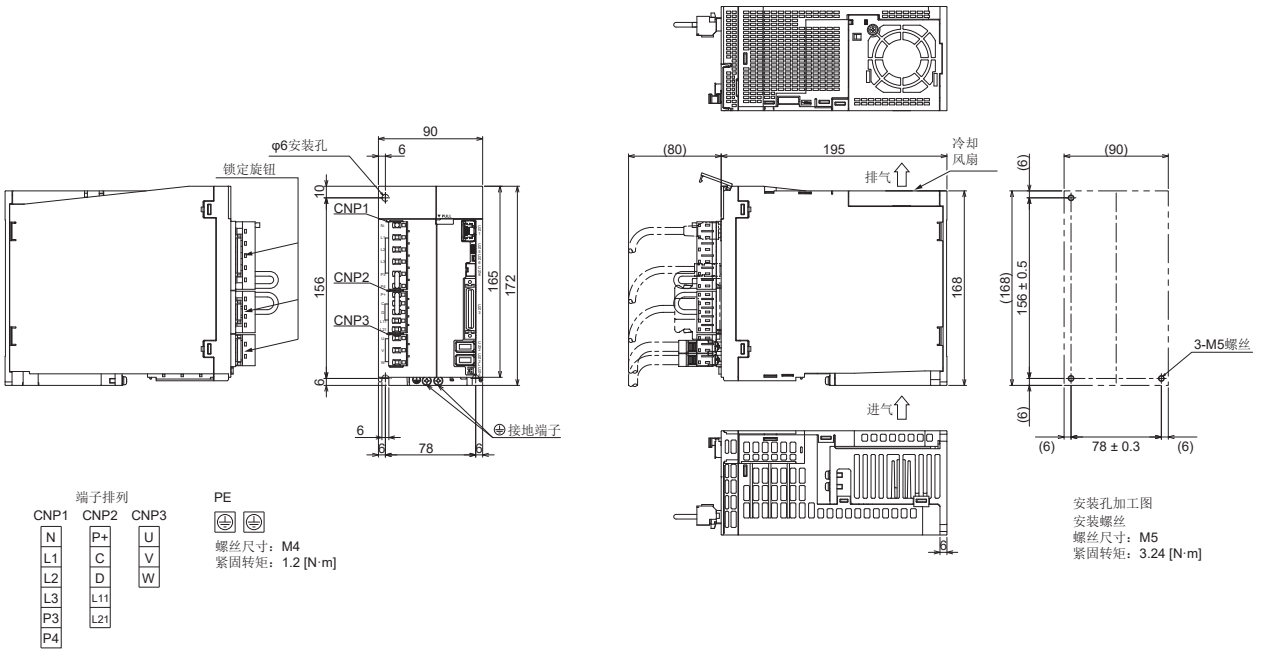
安装孔加工图
安装螺丝
螺丝尺寸：M5
紧固转矩：3.24 [N·m]

400 V级

MR-J5-60A4_/MR-J5-70A4_/MR-J5-100A4_

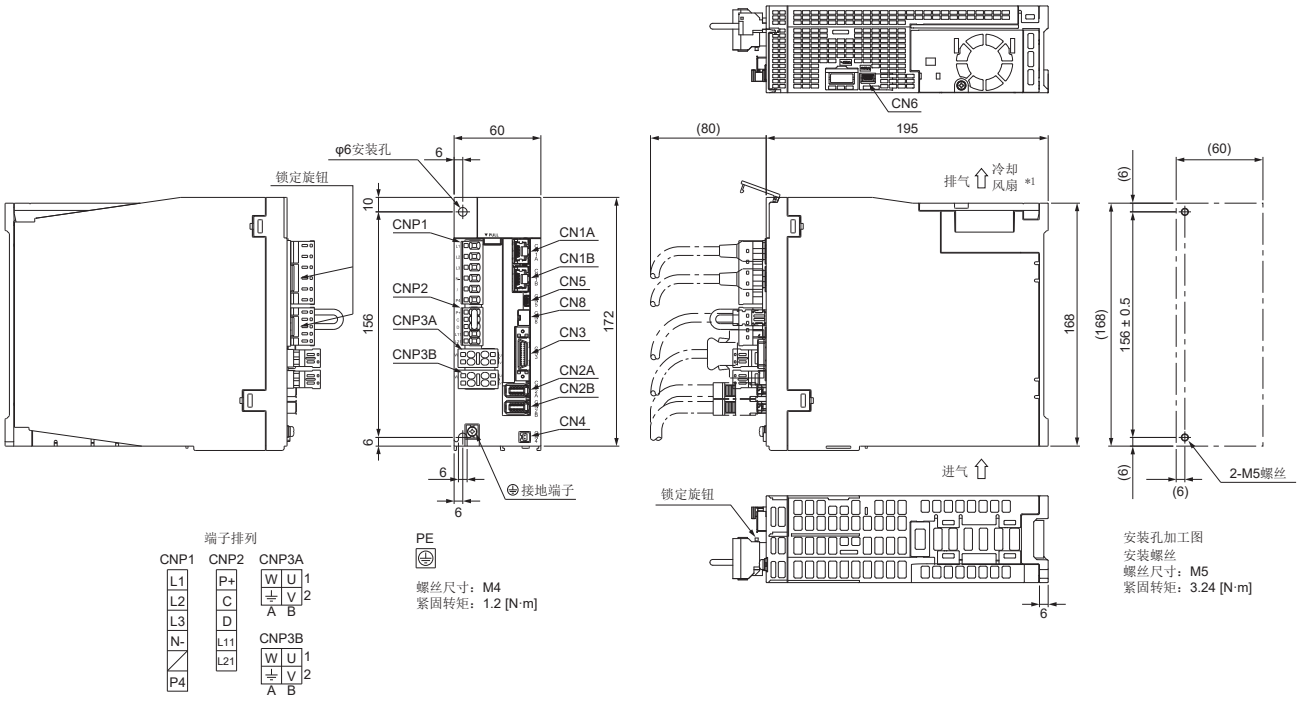


MR-J5-200A4_/MR-J5-350A4_



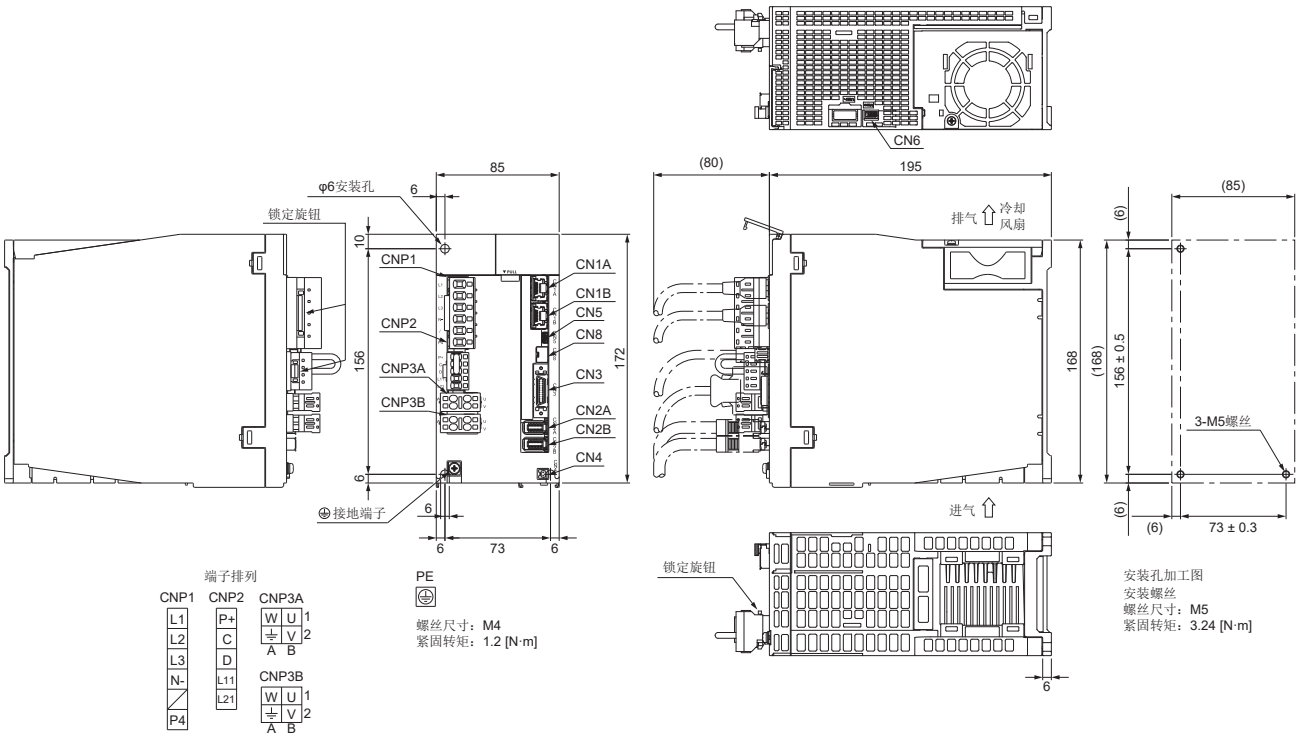
4.3 MR-J5W_-_G_

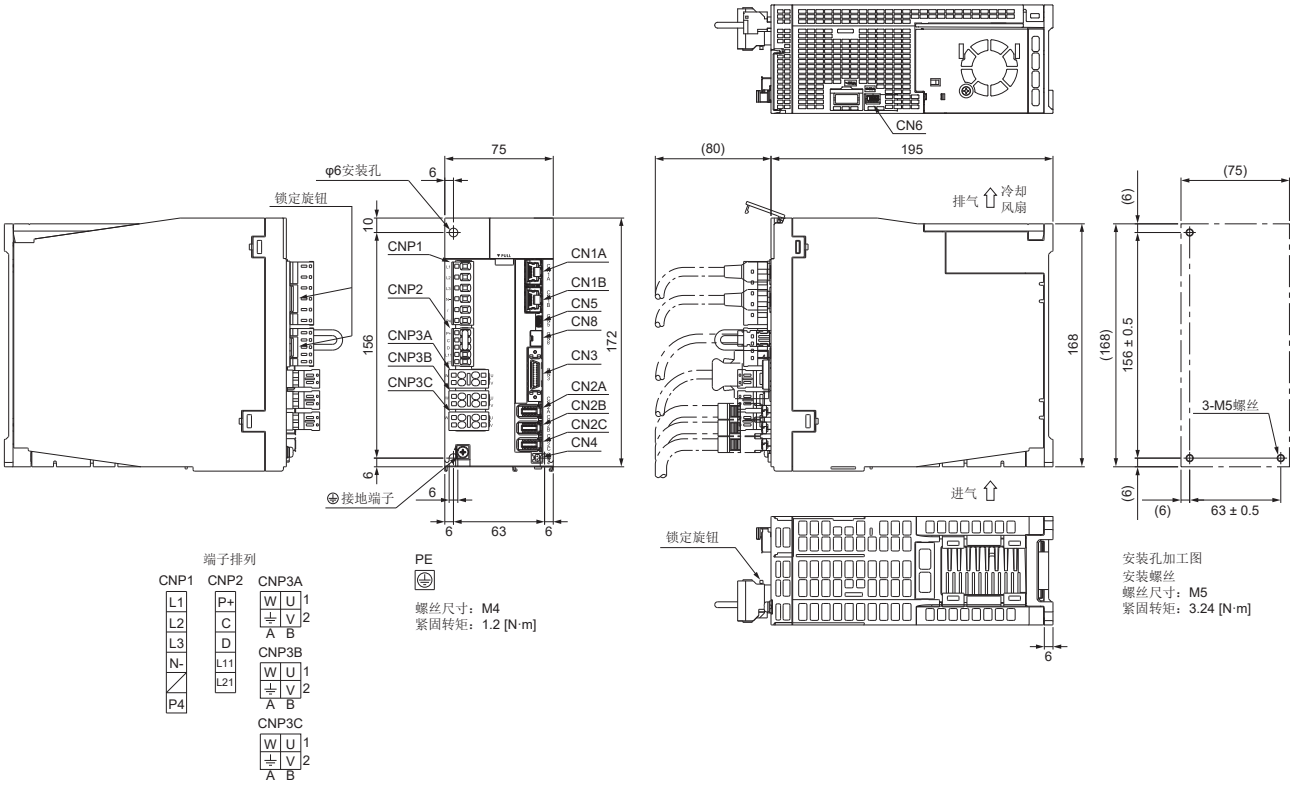
MR-J5W2-22G_/MR-J5W2-44G_



*1 仅MR-J5W2-44G_带有冷却风扇。

MR-J5W2-77G_/MR-J5W2-1010G_




CN6
75
φ6安装孔
6
锁定旋钮
10
CNP1
CNP2
CNP3A
CNP3B
CNP3C
156
172
CN1A
CN1B
CN5
CN8
CN3
CN2A
CN2B
CN2C
CN4
接地端子
6
6
63
6
(80)
195
排气
冷却
风扇
168
进气
锁定旋钮
6
(75)
(6)
(168)
156 ± 0.5
3-M5螺丝
(6)
(6)
63 ± 0.5
端子排列
CNP1
L1
L2
L3
N-
P4
CNP2
P+
C
D
L11
L21
CNP3A
W U 1
V 2
A B
CNP3B
W U 1
V 2
A B
CNP3C
W U 1
V 2
A B
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]

4.4 连接器

注意事项

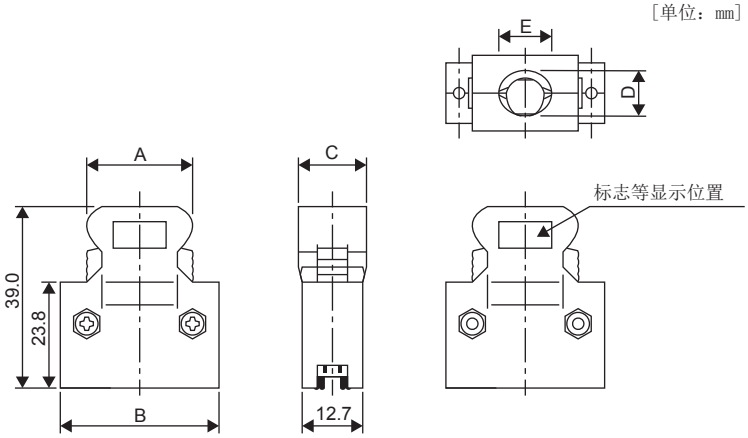
• 关于连接器，应在参照从厂商获取的接线要领书的基础上进行合理的接线。

CN3用连接器 [G]

小型连接器（MDR）系统（3M）

■一键式锁紧型

[单位：mm]

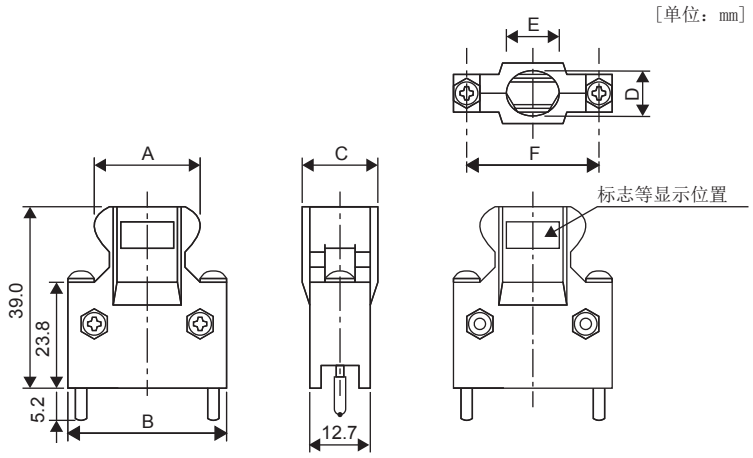


连接器	外壳套件	变化尺寸				
		A	B	C	D	E
10120-3000PE	10320-52F0-008	22.0	33.3	14.0	10.0	12.0

■顶起螺栓M2.6型

此连接器为非选件。

[单位：mm]



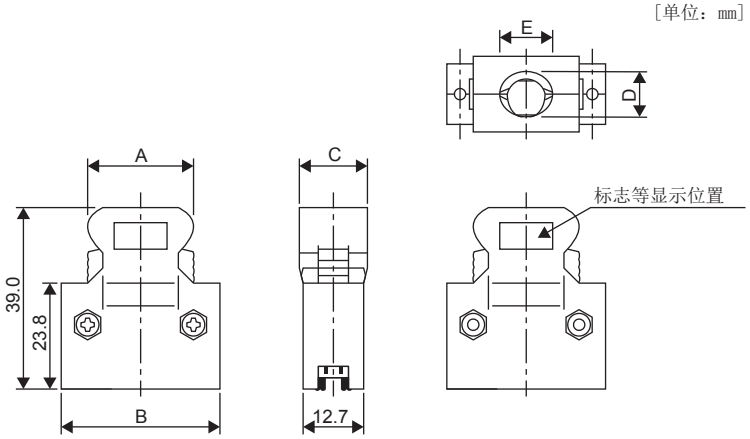
连接器	外壳套件	变化尺寸					
		A	B	C	D	E	F
10120-3000PE	10320-52A0-008	22.0	33.3	14.0	10.0	12.0	27.4

CN3用连接器 [A]

小型连接器 (MDR) 系统 (3M)

■一键式锁紧型

[单位：mm]

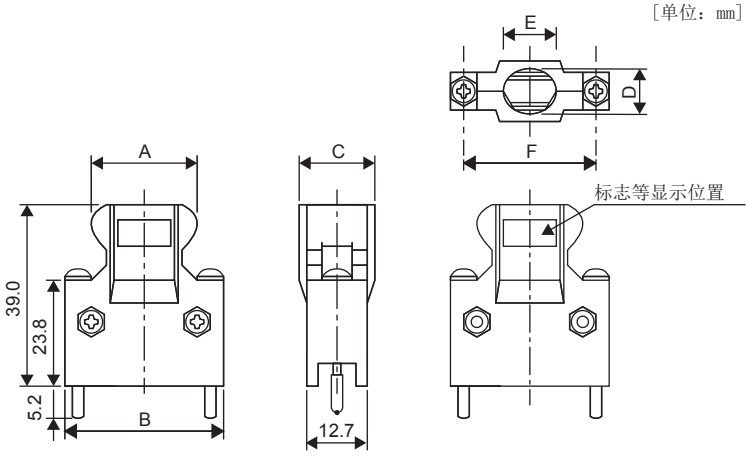


连接器	外壳套件	变化尺寸				
		A	B	C	D	E
10150-3000PE	10350-52F0-008	41.1	52.4	18.0	14.0	17.0

■顶起螺栓M2.6型

此连接器为非选件。

[单位：mm]



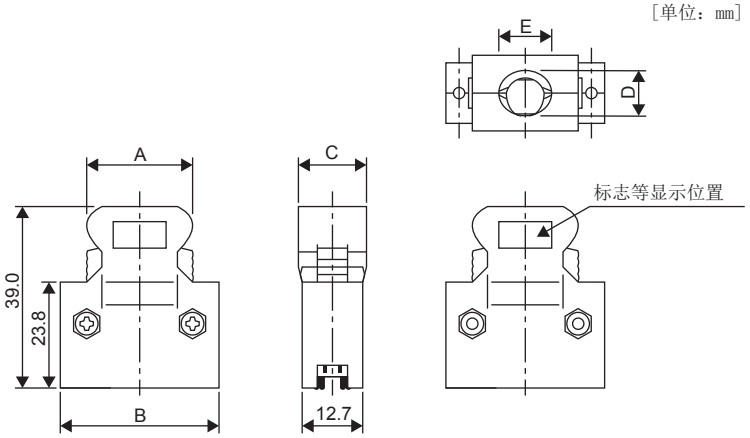
连接器	外壳套件	变化尺寸					
		A	B	C	D	E	F
10150-3000PE	10350-52A0-008	41.1	52.4	18.0	14.0	17.0	46.5

CN3_用连接器 [WG]

小型连接器 (MDR) 系统 (3M)

■一键式锁紧型

[单位：mm]

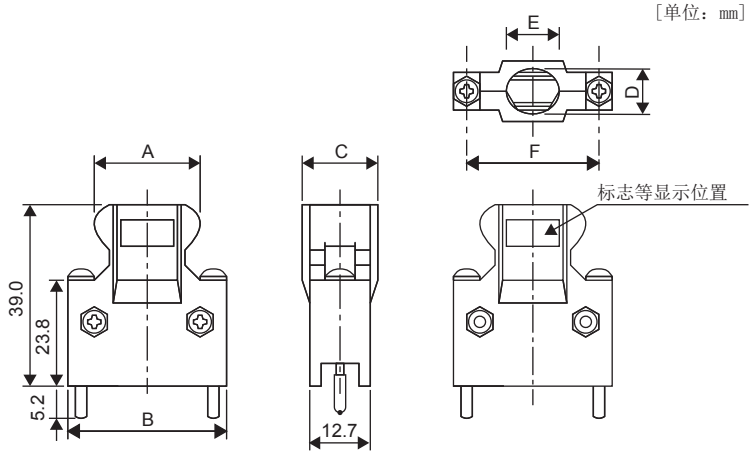


连接器	外壳套件	变化尺寸				
		A	B	C	D	E
10126-3000PE	10326-52F0-008	25.8	37.2	14.0	10.0	12.0

■顶起螺栓M2.6型

此连接器为非选件。

[单位：mm]



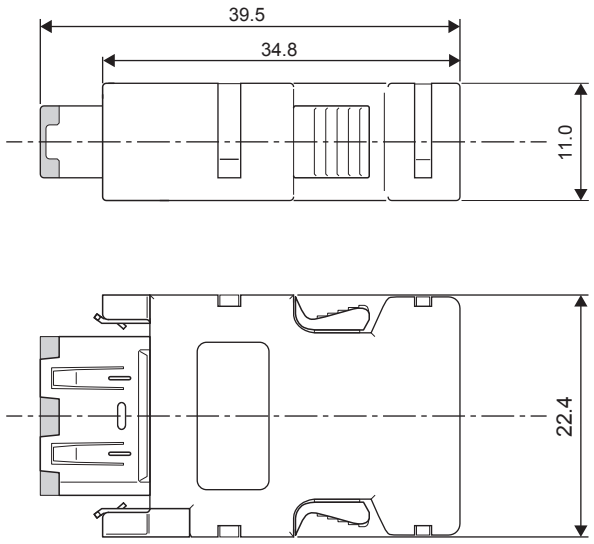
连接器	外壳套件	变化尺寸					
		A	B	C	D	E	F
10126-3000PE	10326-52A0-008	25.8	37.2	14.0	10.0	12.0	31.3

SCR连接器系统（3M）

插头：36210-0100PL

外壳套件：36310-3200-008

［单位：mm］



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。
☞366页 特性
☞397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

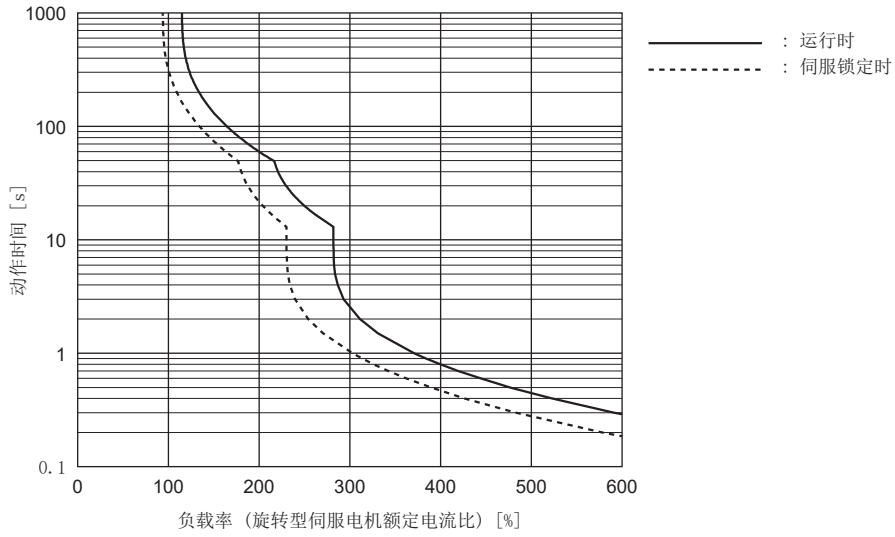
为了对伺服电机、伺服放大器及伺服电机电源线进行过载保护，伺服放大器配备有电子过电流保护。本节所示的过载保护特性是综合了伺服放大器和伺服电机的过载保护特性的内容。
如果超过了下述电子过电流保护特性曲线的保护等级进行过载运行，将发生 [AL. 050 过载1]，如果发生机械碰撞等导致数秒间持续流过最大电流，则将发生 [AL. 051 过载2]。应使用图表的实线及虚线左侧区域对应的负载。
像升降轴那样发生不平衡转矩的机械，应将不平衡转矩控制在额定转矩的70 %以下。
该伺服放大器内置有伺服电机过载保护功能。(以伺服放大器额定电流的115 % (full load current) 为标准决定伺服电机过载电流。)
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 %以上转矩的运行时，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

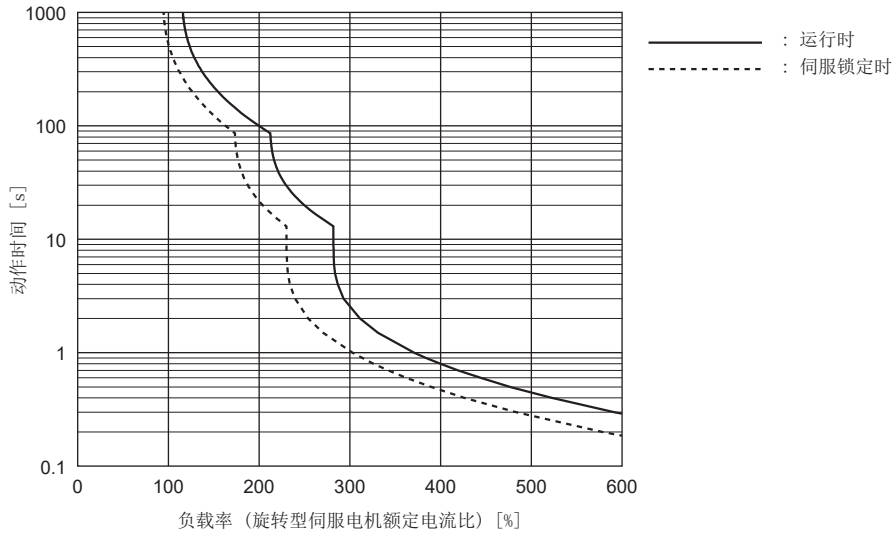
各伺服电机与过载保护特性的图表组合如下所示。过载保护特性取决于伺服电机。

旋转型伺服电机			过载保护特性图表
HK-KT	HK-ST	HK-RT	
053W 13W 13UW	—	—	☞116页 特性a
1M3W 23W 43W 63W 7M3W 103W 153W 203W 202W 434W 634W 7M34W 1034W 1534W 2034W 2024W 23UW 43UW 7M3UW 103UW	52W 102W 172W 302W 202W 352W 524W 1024W 1724W 3024W 2024W 3524W 5024W 202AW 2024AW	103W 153W 203W 353W 1034W 1534W 2034W 3534W	☞116页 特性b
—	502W 702W 7024W	503W 703W	☞116页 特性c

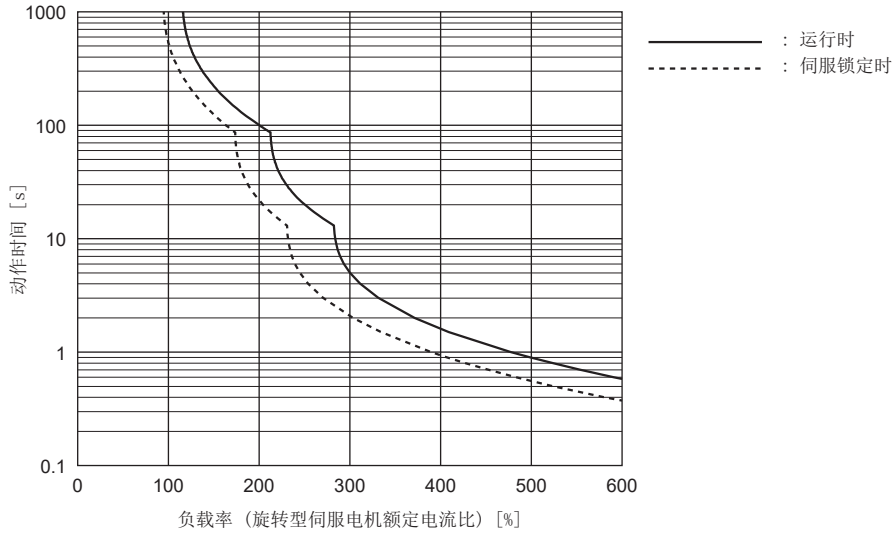
■特性a


1000
100
10
1
0.1
动作时间［s］
0
100
200
300
400
500
600
负载率（旋转型伺服电机额定电流比）［%］
：运行时
：伺服锁定时

■特性b


1000
100
10
1
0.1
动作时间［s］
0
100
200
300
400
500
600
负载率（旋转型伺服电机额定电流比）［%］
：运行时
：伺服锁定时

■特性c


1000
100
10
1
0.1
动作时间［s］
0
100
200
300
400
500
600
负载率（旋转型伺服电机额定电流比）［%］
：运行时
：伺服锁定时

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	MR-J5-10_	0.3
		MR-J5-20_	0.3
		MR-J5-40_	0.3
	HK-KT1M3W	MR-J5-20_	0.5
		MR-J5-40_	0.5
		MR-J5-60_	0.5
	HK-KT13UW	MR-J5-10_	0.3
		MR-J5-20_	0.3
		MR-J5-40_	0.3
	HK-KT23W	MR-J5-20_	0.5
		MR-J5-40_	0.5
		MR-J5-60_	0.5
	HK-KT43W	MR-J5-40_	0.9
		MR-J5-60_	0.9
		MR-J5-70_	0.9
	HK-KT63W	MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-100_	1.3
		MR-J5-200_	1.3
	HK-KT23UW	MR-J5-20_	0.5
		MR-J5-40_	0.5
		MR-J5-60_	0.5
	HK-KT43UW	MR-J5-40_	0.8
		MR-J5-60_	0.8
		MR-J5-70_	0.8
	HK-KT7M3W	MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-100_	1.3
		MR-J5-200_	1.3
	HK-KT103W	MR-J5-100_	1.9
		MR-J5-200_	1.9
		MR-J5-350_	2.0
	HK-KT7M3UW	MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-100_	1.3
		MR-J5-200_	1.3
	HK-KT103UW	MR-J5-100_	1.8
		MR-J5-200_	1.8
		MR-J5-350_	1.8
	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-KT系列	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
	HK-KT2024W	MR-J5-100_	1.9
		MR-J5-200_	1.9
		MR-J5-350_	2.1
HK-ST系列	HK-ST52W	MR-J5-60_	1
		MR-J5-70_	1
		MR-J5-100_	1
	HK-ST102W	MR-J5-100_	1.7
		MR-J5-200_	1.7
		MR-J5-350_	1.8
	HK-ST172W *2	MR-J5-200_	3
		MR-J5-350_	3.2
	HK-ST202AW	MR-J5-200_	3.5
		MR-J5-350_	3.5
	HK-ST302W	MR-J5-350_	4.9
	HK-ST202W	MR-J5-200_	3.5
		MR-J5-350_	3.5
	HK-ST352W	MR-J5-350_	5.5
	HK-ST502W	MR-J5-500_	7.5
		MR-J5-700_	7.8
	HK-ST702W	MR-J5-700_	10

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-ST524W	MR-J5-40_	0.7
		MR-J5-60_	0.7
		MR-J5-70_	0.7
	HK-ST1024W	MR-J5-60_	1.3
		MR-J5-70_	1.3
		MR-J5-100_	1.3
	HK-ST1724W	MR-J5-100_	1.7
		MR-J5-200_	1.7
		MR-J5-350_	1.8
	HK-ST2024AW	MR-J5-100_	1.9
		MR-J5-200_	1.9
		MR-J5-350_	2
HK-ST系列	HK-ST3024W	MR-J5-200_	2.6
		MR-J5-350_	2.8
	HK-ST2024W	MR-J5-200_	2.1
		MR-J5-350_	2.2
	HK-ST3524W	MR-J5-200_	3.2
		MR-J5-350_	3.5
	HK-ST5024W	MR-J5-350_	4.9
	HK-ST7024W	MR-J5-500_	6.6
		MR-J5-700_	6.9

*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-J5W2-22G_	0.3
		MR-J5W2-44G_	0.3
		MR-J5W3-222G_	0.3
		MR-J5W3-444G_	0.3
	HK-KT13W	MR-J5W2-22G_	0.3
		MR-J5W2-44G_	0.3
		MR-J5W3-222G_	0.3
		MR-J5W3-444G_	0.3
	HK-KT1M3W	MR-J5W2-22G_	0.5
		MR-J5W2-44G_	0.5
		MR-J5W3-222G_	0.5
		MR-J5W3-444G_	0.5
	HK-KT13UW	MR-J5W2-22G_	0.3
		MR-J5W2-44G_	0.3
		MR-J5W3-222G_	0.3
		MR-J5W3-444G_	0.3
HK-KT系列	HK-KT23W	MR-J5W2-22G_	0.5
		MR-J5W2-44G_	0.5
		MR-J5W3-222G_	0.5
		MR-J5W3-444G_	0.5
	HK-KT43W	MR-J5W2-44G_	0.9
		MR-J5W2-77G_	0.9
		MR-J5W2-1010G_	0.9
		MR-J5W3-444G_	0.9
	HK-KT63W	MR-J5W2-77G_	1.3
		MR-J5W2-1010G_	1.3
	HK-KT23UW	MR-J5W2-22G_	0.5
		MR-J5W2-44G_	0.5
		MR-J5W3-222G_	0.5
		MR-J5W3-444G_	0.5
	HK-KT43UW	MR-J5W2-44G_	0.8
		MR-J5W2-77G_	0.8
		MR-J5W2-1010G_	0.8
		MR-J5W3-444G_	0.8
	HK-KT7M3W	MR-J5W2-77G_	1.3
		MR-J5W2-1010G_	1.3
	HK-KT103W	MR-J5W2-1010G_	1.9
	HK-KT7M3UW	MR-J5W2-77G_	1.3
		MR-J5W2-1010G_	1.3
	HK-KT103UW	MR-J5W2-1010G_	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-J5W2-22G_	0.6
		MR-J5W2-44G_	0.6
		MR-J5W3-222G_	0.6
		MR-J5W3-444G_	0.6
	HK-KT634W	MR-J5W2-44G_	0.8
		MR-J5W2-77G_	0.8
		MR-J5W2-1010G_	0.8
		MR-J5W3-444G_	0.8
	HK-KT7M34W	MR-J5W2-44G_	0.9
		MR-J5W2-77G_	0.9
		MR-J5W2-1010G_	0.9
		MR-J5W3-444G_	0.9
	HK-KT1034W	MR-J5W2-77G_	1.1
		MR-J5W2-1010G_	1.1
	HK-KT1534W	MR-J5W2-77G_	1.5
		MR-J5W2-1010G_	1.5
	HK-KT2034W	MR-J5W2-1010G_	1.9
	HK-KT2024W	MR-J5W2-1010G_	1.9
HK-ST系列	HK-ST52W	MR-J5W2-77G_	1
		MR-J5W2-1010G_	1
	HK-ST102W	MR-J5W2-1010G_	1.7
HK-ST系列	HK-ST524W	MR-J5W2-44G_	0.7
		MR-J5W2-77G_	0.7
		MR-J5W3-444G_	0.7
	HK-ST1024W	MR-J5W2-77G_	1.3
		MR-J5W2-1010G_	1.3
	HK-ST1724W	MR-J5W2-1010G_	1.7
	HK-ST2024AW	MR-J5W2-1010G_	1.9

*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-J5-60G/A4	0.3
		MR-J5-100G/A4	0.3
	HK-KT13W	MR-J5-60G/A4	0.5
		MR-J5-100G/A4	0.4
	HK-KT1M3W	MR-J5-60G/A4	0.6
		MR-J5-100G/A4	0.6
HK-KT系列	HK-KT434W	MR-J5-60G/A4	1.2
		MR-J5-100G/A4	1.1
		MR-J5-200G/A4	1.1
	HK-KT634W	MR-J5-100G/A4	1.5
		MR-J5-200G/A4	1.6
	HK-KT7M34W	MR-J5-100G/A4	1.8
		MR-J5-200G/A4	1.8
	HK-KT1034W	MR-J5-100G/A4	2.3
		MR-J5-200G/A4	2.3
		MR-J5-350G/A4	2.3
	HK-KT1534W	MR-J5-200G/A4	3.1
		MR-J5-350G/A4	3.1
	HK-KT2034W	MR-J5-200G/A4	4.0
		MR-J5-350G/A4	4.0
	HK-KT2024W	MR-J5-200G/A4	4.0
		MR-J5-350G/A4	4.0
HK-RT系列	HK-RT103W	MR-J5-200G/A4	2.2
		MR-J5-350G/A4	2.2
HK-RT系列	HK-RT1034W	MR-J5-100G/A4	2.2
		MR-J5-200G/A4	2.2
		MR-J5-350G/A4	2.2
	HK-RT1534W	MR-J5-200G/A4	3.1
		MR-J5-350G/A4	3.1
	HK-RT2034W	MR-J5-200G/A4	3.9
		MR-J5-350G/A4	3.9
	HK-RT3534W	MR-J5-350G/A4	6.2

*1　电源设备容量因电源阻抗不同而异。

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^2]
	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	
	额定输出时	伺服OFF时
MR-J5W2-22G_	1轴连接时：30 2轴连接时：40	20
MR-J5W2-44G_	1轴连接时：40 2轴连接时：60	20
MR-J5W2-77G_	1轴连接时：55 2轴连接时：90	20
MR-J5W2-1010G_	1轴连接时：55 2轴连接时：90	20
MR-J5W3-222G_	1轴连接时：35 2轴连接时：45 3轴连接时：55	25
MR-J5W2-444G_	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。
☞ 172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^2]
	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。
☞ 172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。

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

A：散热面积［m^2］

P：控制柜内发生损耗［W］

ΔT：控制柜内与外部的温度差［℃］

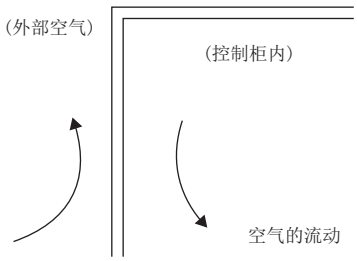
K：散热系数［5 ～ 6］

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。

☞123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。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）如下所示。

☞123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。

☞117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的理论计算值。应使制动距离比计算距离长，否则会在行程末端发生碰撞。应设置气闸等防碰撞结构，或设置电气止动块或机械止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将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τ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-A 用户手册（参数篇）

5

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。

- HK-KT系列：HK-KT053W/HK-KT13W/HK-KT1M3W/HK-KT13UW/HK-KT23W/HK-KT43W/HK-KT63W/HK-KT23UW/HK-KT43UW
- HK-ST系列：HK-ST52W/ST1024W

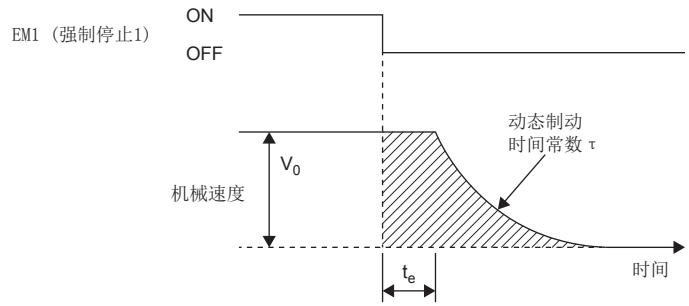
关于动态制动

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τ根据伺服电机及动作时的伺服电机速度的变化而变化。

☞127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。



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

L_{max}：最大惯性距离［mm］

V_0：机器的快进速度［mm/min］

J_M：伺服电机转动惯量［× 10^{-4} kg・m^2］

J_L：伺服电机轴换算负载转动惯量［× 10^{-4} kg・m^2］

τ：动态制动时间常数［s］

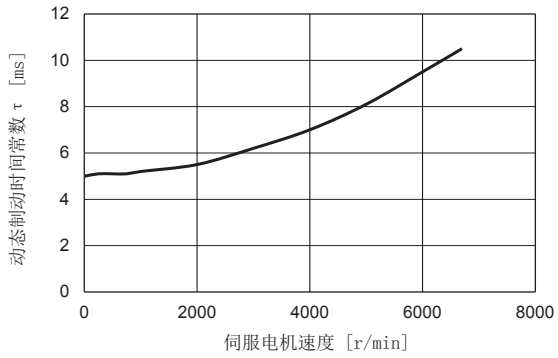
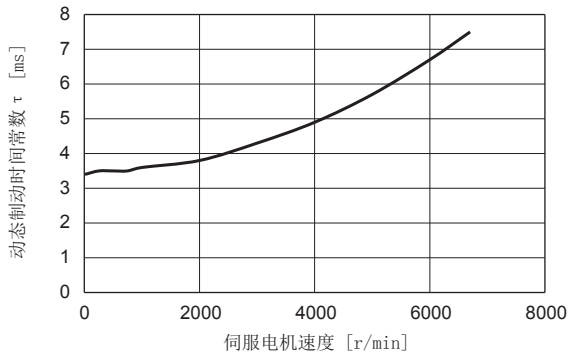
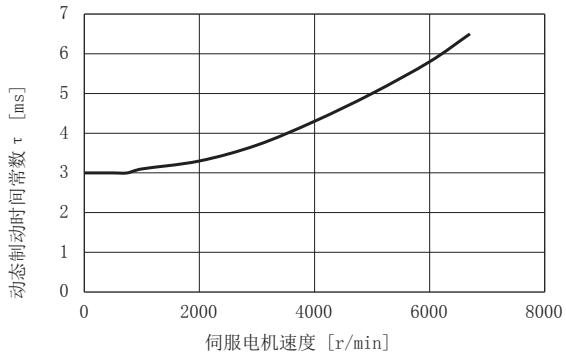
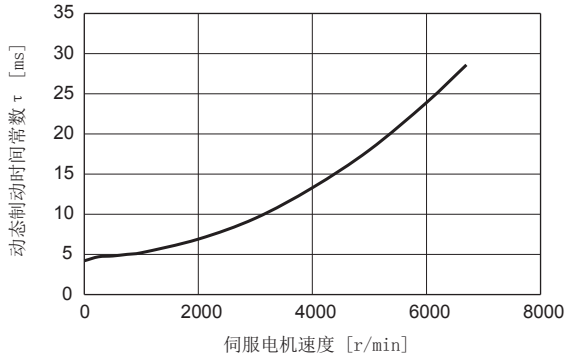
t_e：控制部分的延迟时间［s］

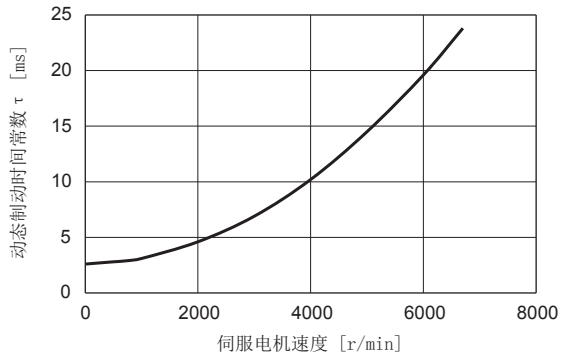
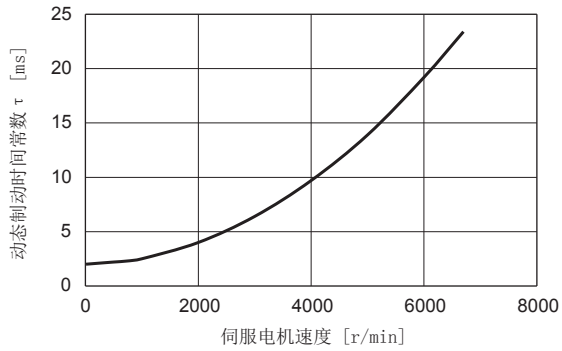
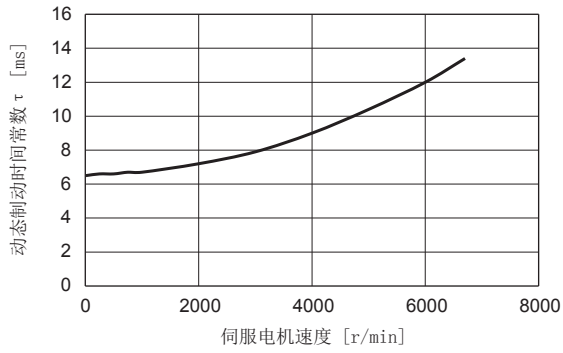
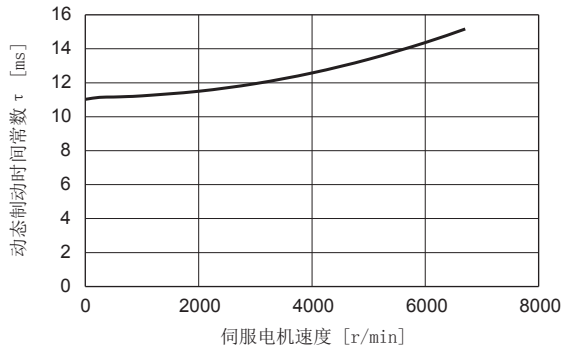
内部继电器的延迟约为10 ms。

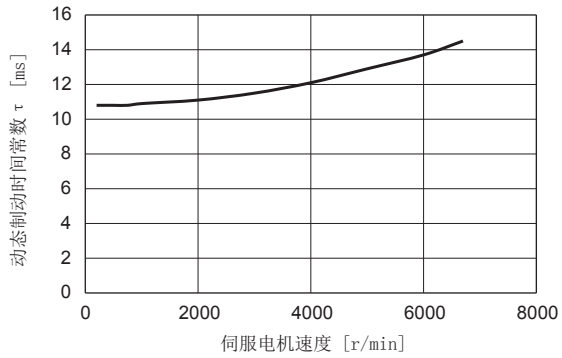
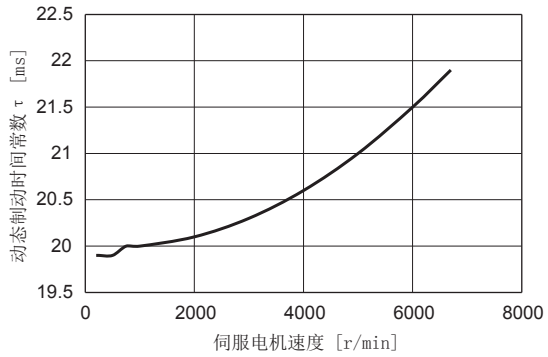
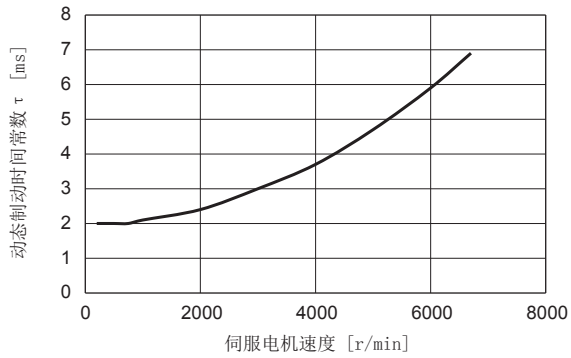
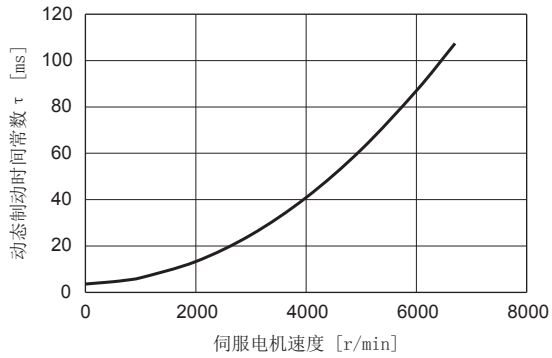
动态制动时间常数

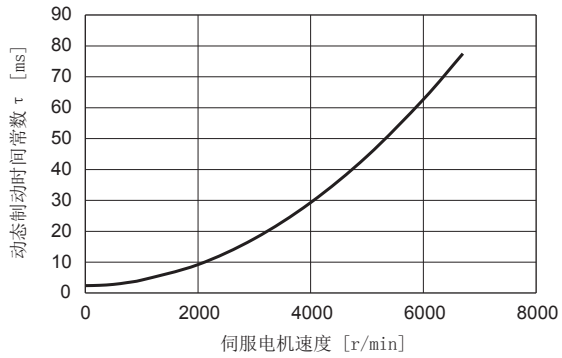
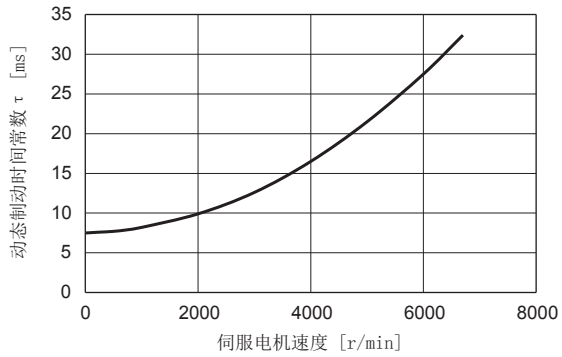
公式（10.2）所需的动态制动时间常数τ如下所示。

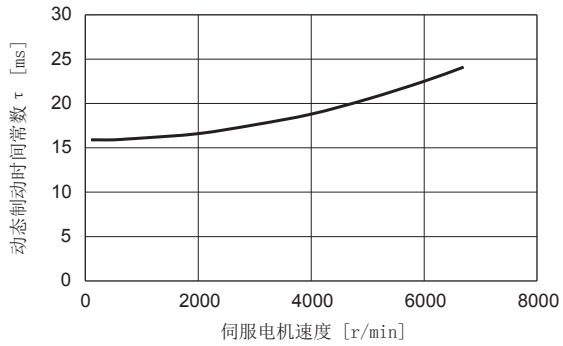
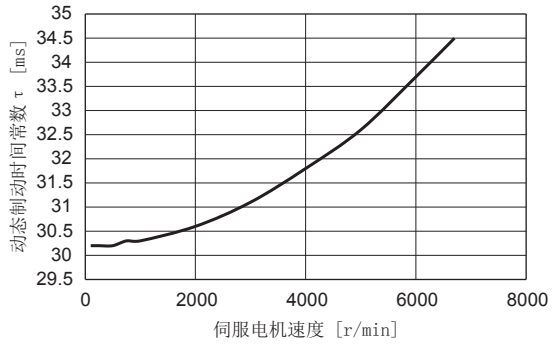
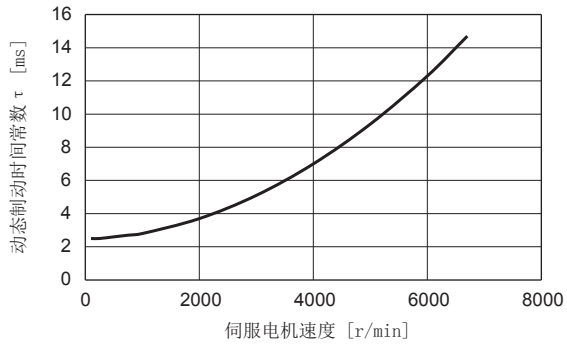
■200 V伺服放大器

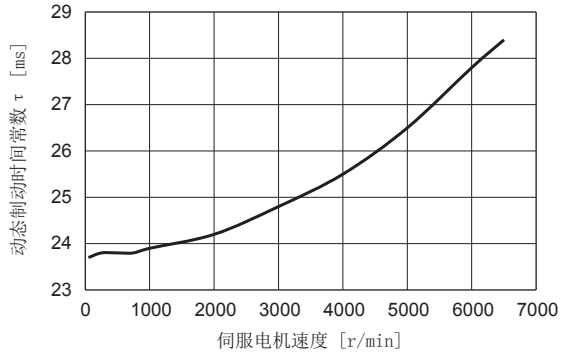
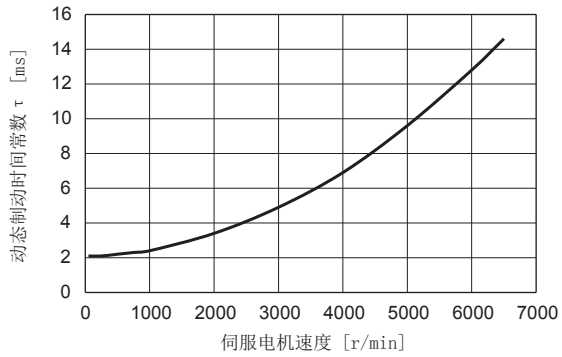
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT053W	MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22G_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-222G_ MR-J5W3-444G_	
HK-KT13W	MR-J5-10_ MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5W2-22G_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-222G_ MR-J5W3-444G_	
HK-KT1M3W	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-22G_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-222G_ MR-J5W3-444G_	
HK-KT13UW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

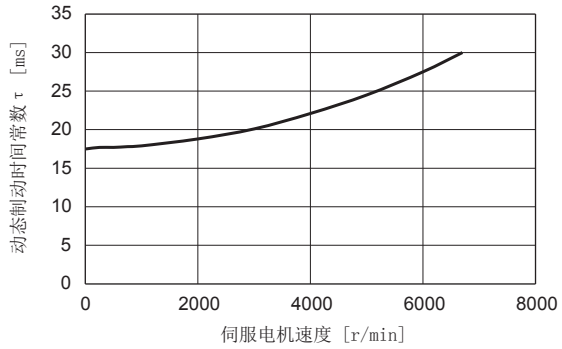
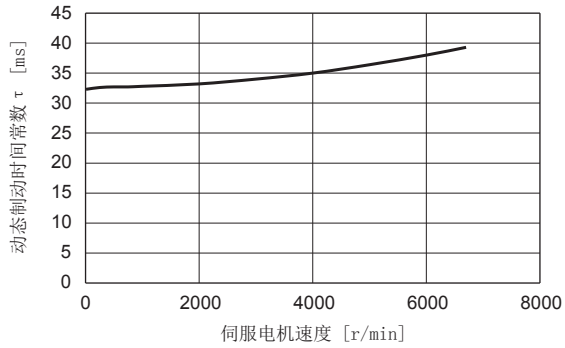
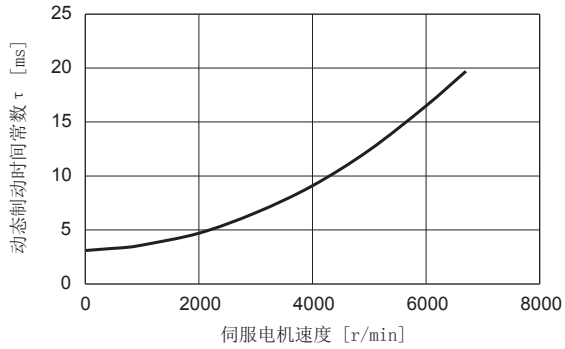
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT23W	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-22G_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-222G_ MR-J5W3-444G_	
HK-KT43W	MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-444G_	
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	
	MR-J5W2-1010G_	

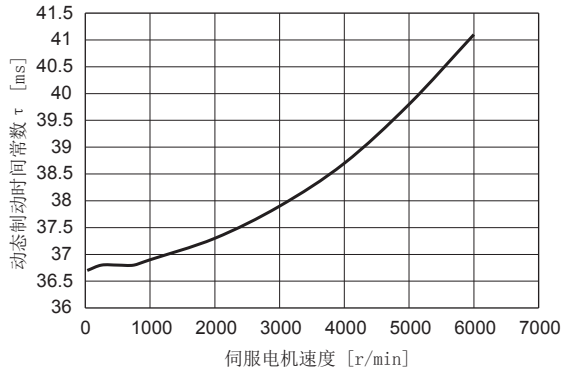
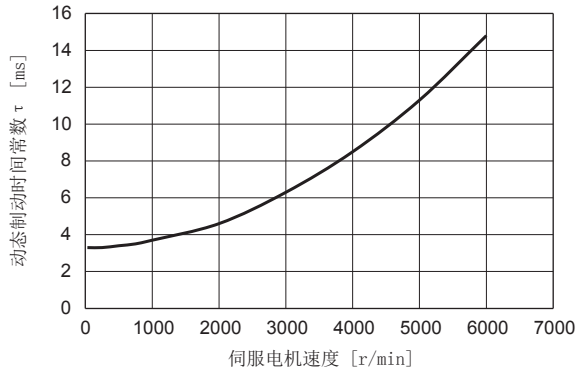
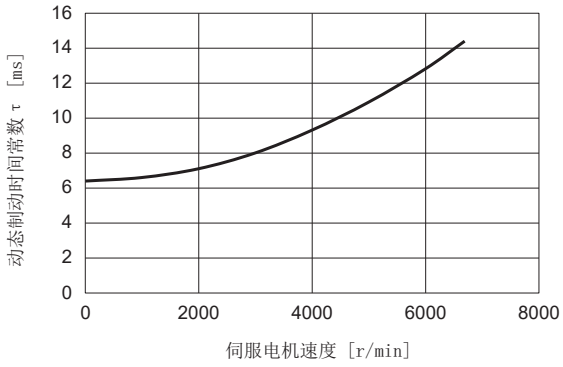
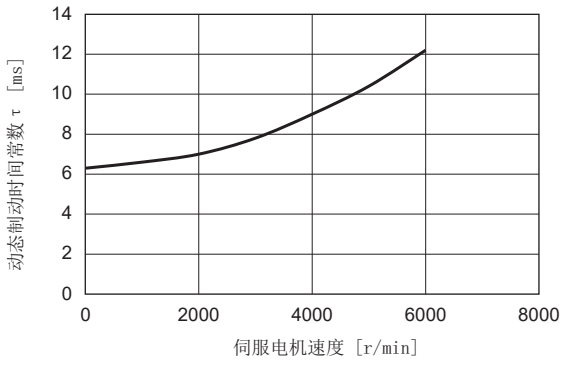
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT63W	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_	
HK-KT23UW	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-22G_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-222G_ MR-J5W3-444G_	

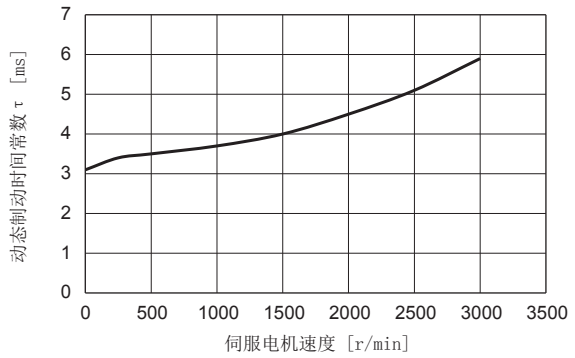
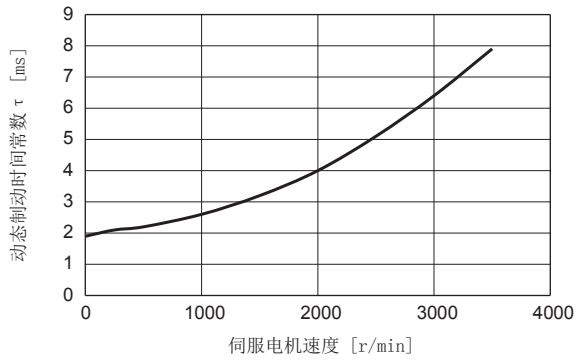
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT43UW	MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-444G_	
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_ MR-J5W2-1010G_	

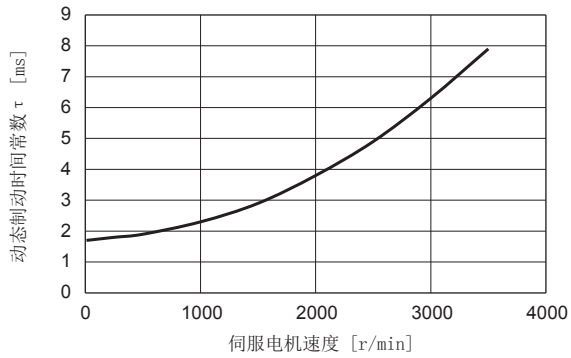
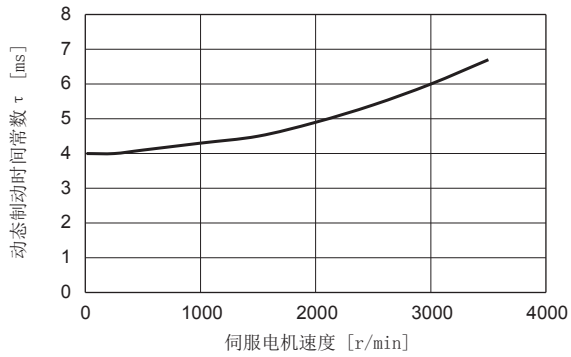
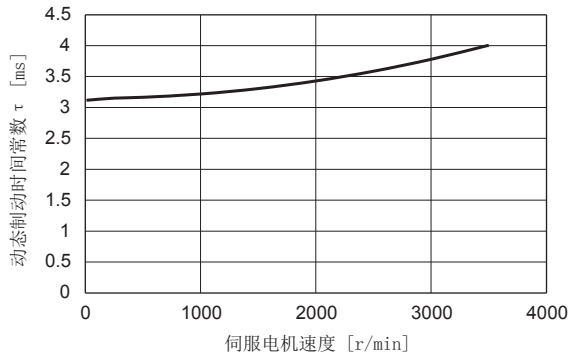
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT7M3W	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_	

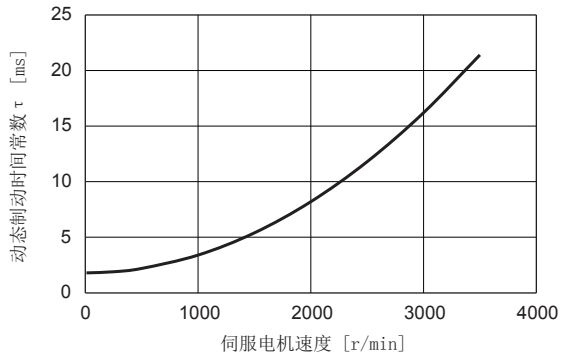
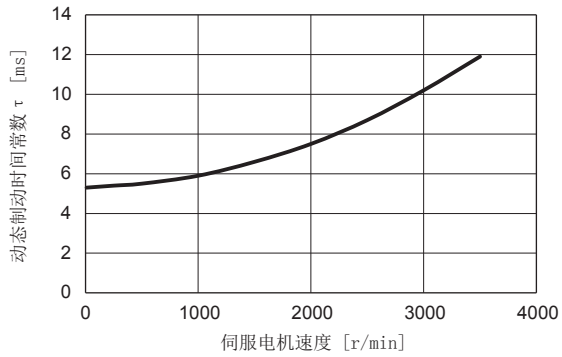
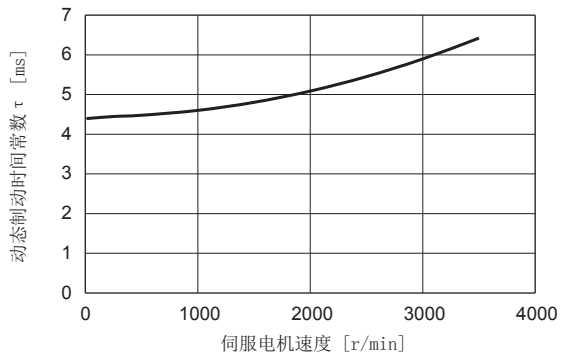
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT103W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	

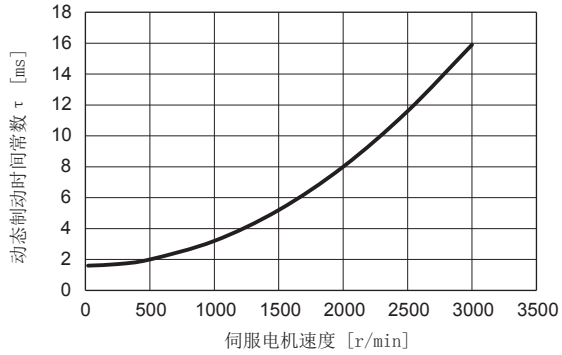
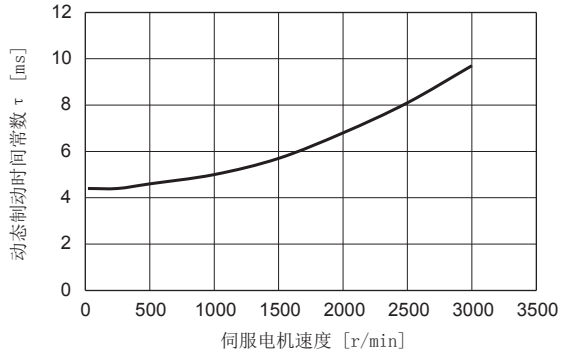
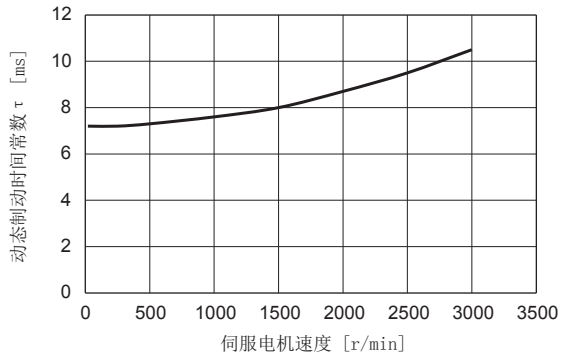
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT7M3UW	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_	

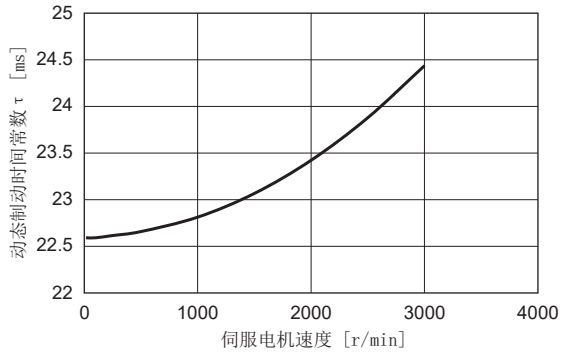
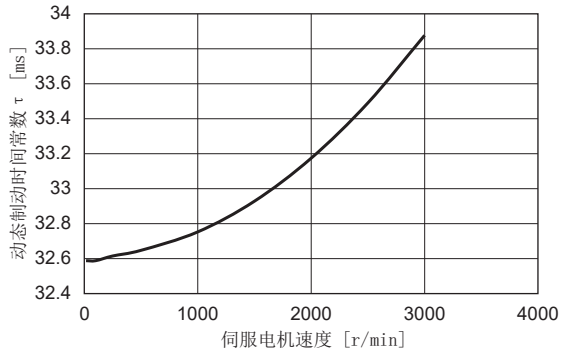
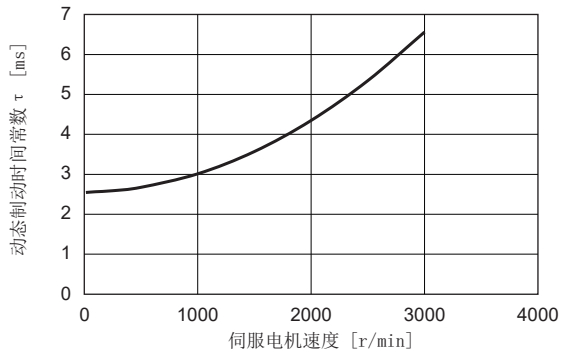
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT103UW	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-KT153W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-KT203W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	

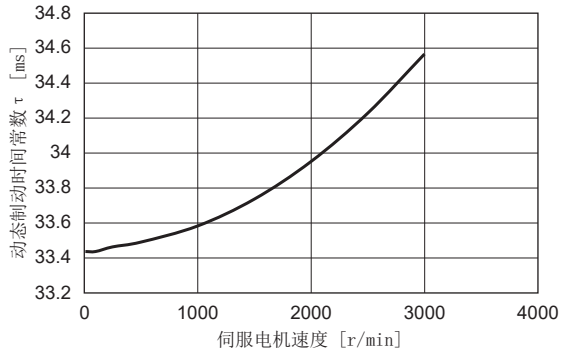
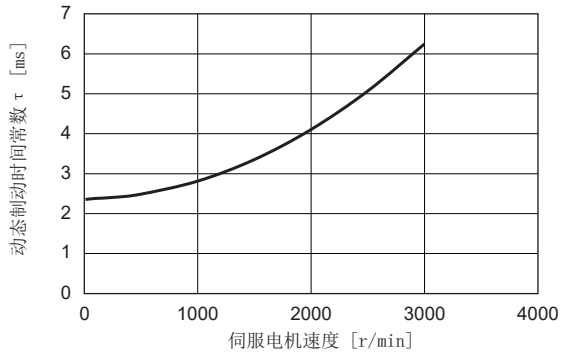
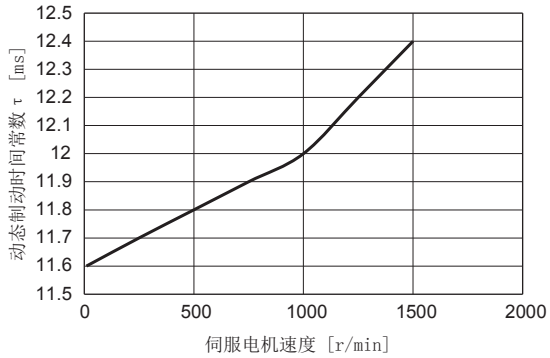
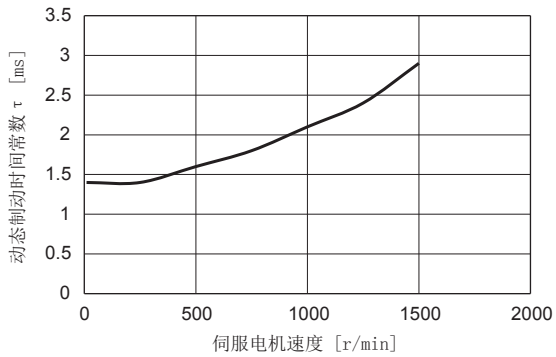
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT202W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-KT434W	MR-J5-20_ MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-22G_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-222G_ MR-J5W3-444G_	

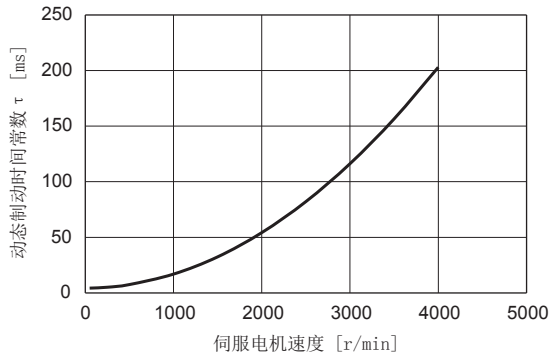
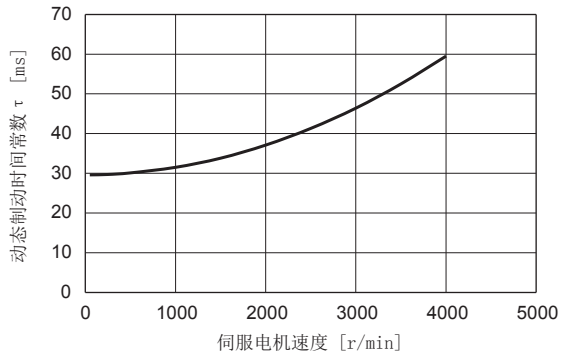
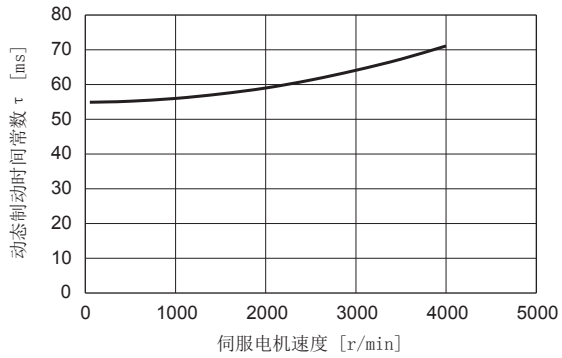
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT634W	MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-444G_	
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	
	MR-J5W2-1010G_	

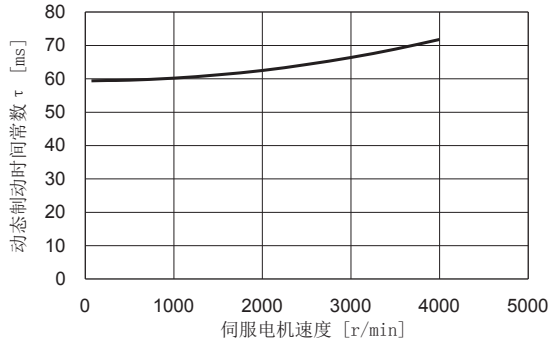
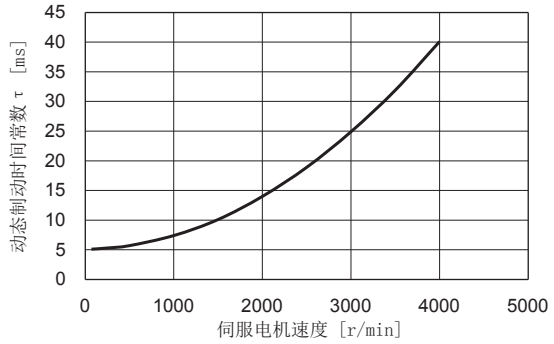
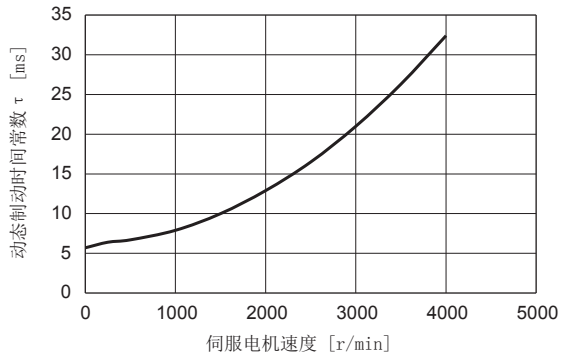
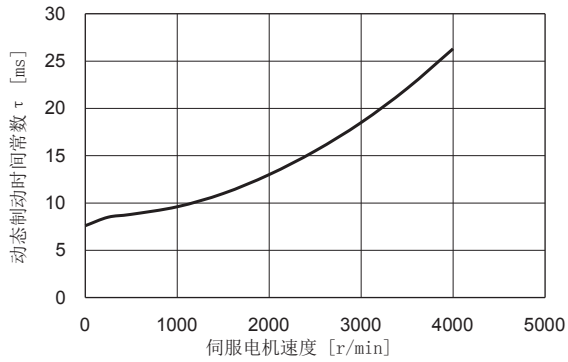
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT7M34W	MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-444G_	
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	
	MR-J5W2-1010G_	

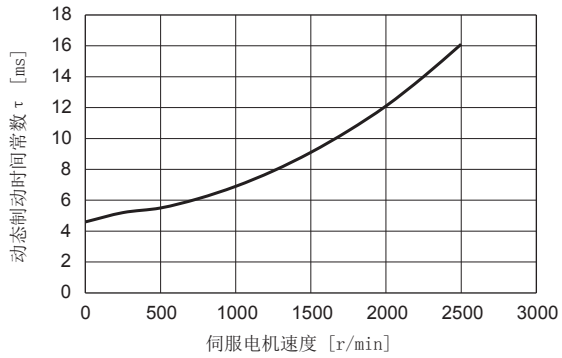
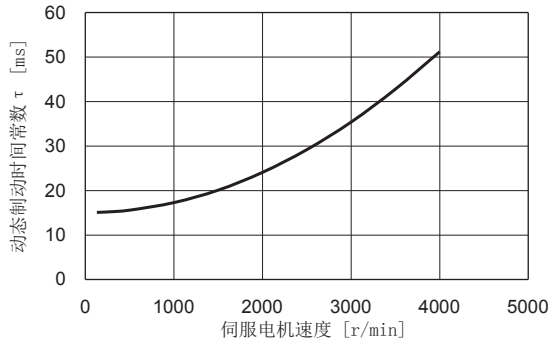
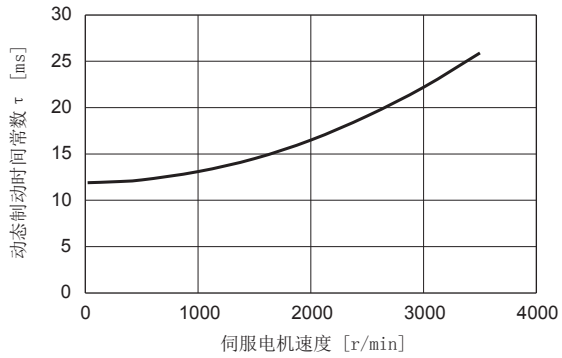
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT1034W	MR-J5-60_	
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	

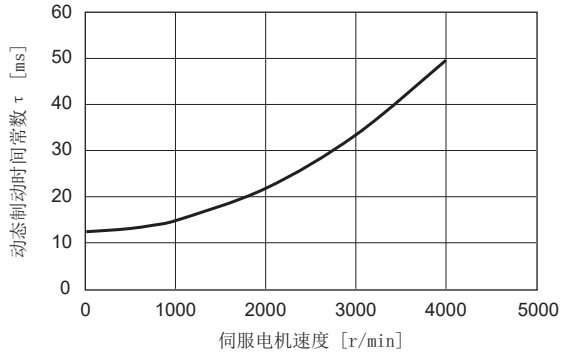
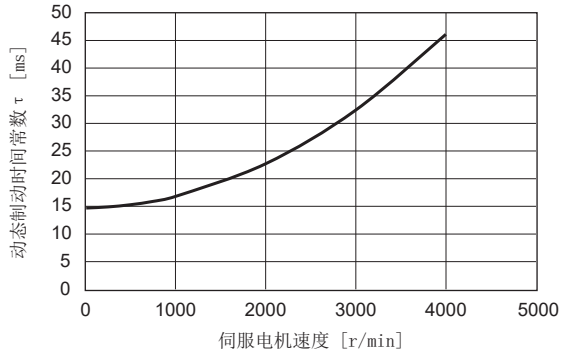
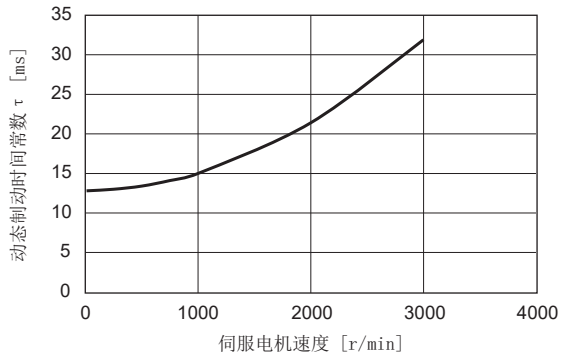
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT1534W	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_	

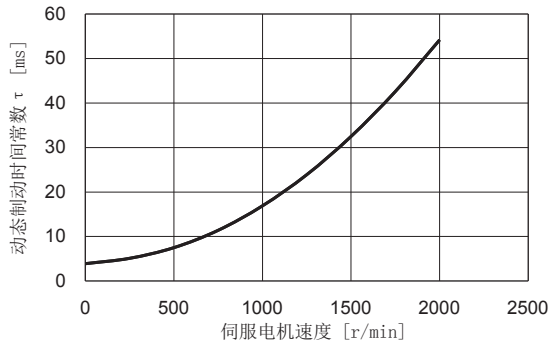
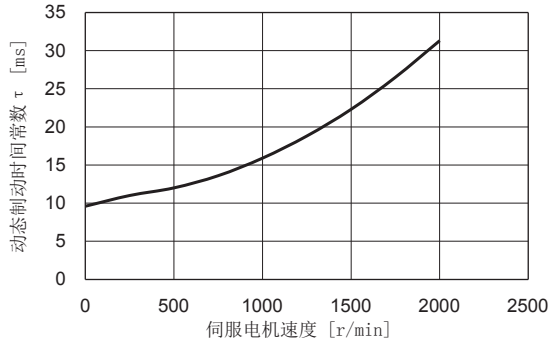
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT2034W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-KT2024W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	

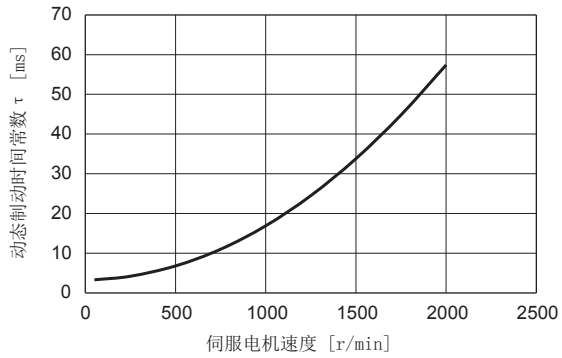
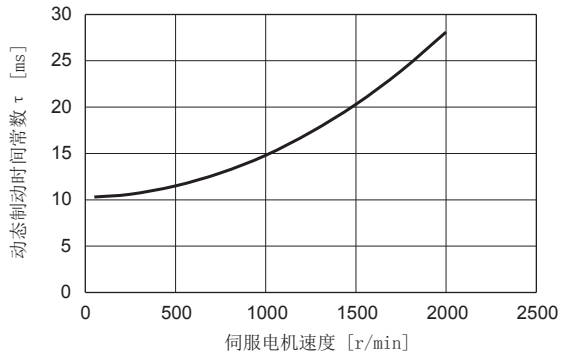
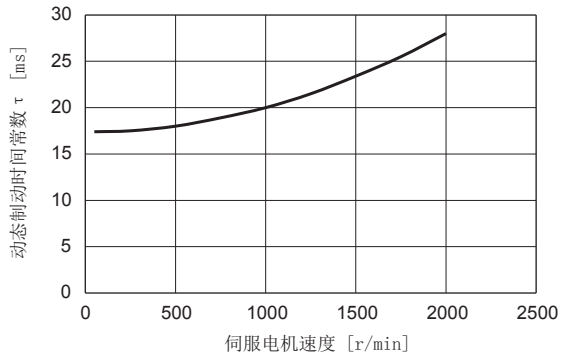
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST52W	MR-J5-60_	
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	

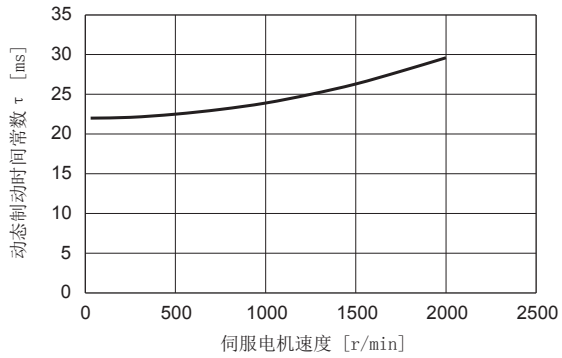
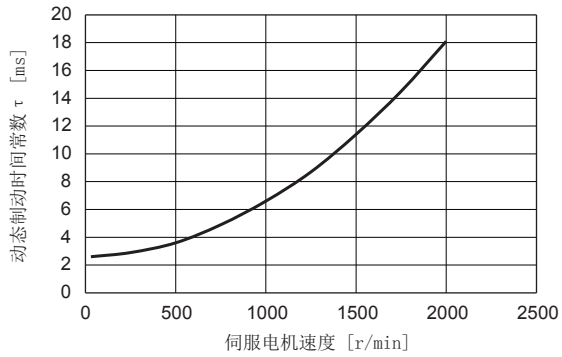
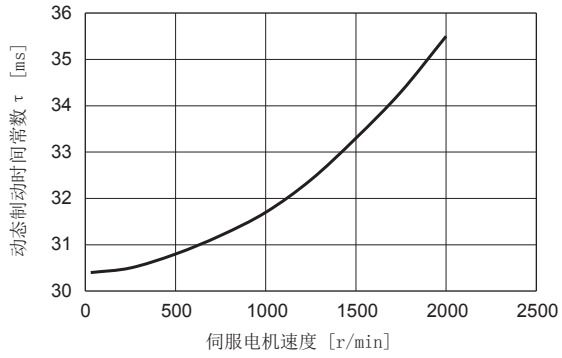
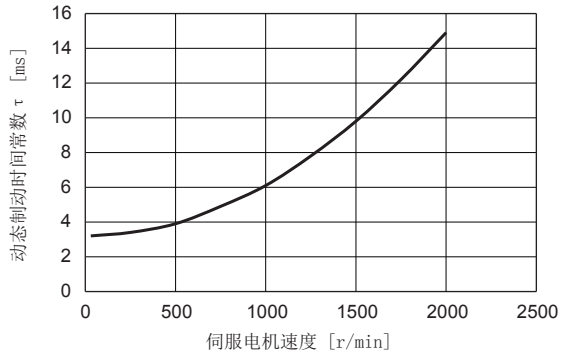
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST102W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-ST172W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-ST202AW	MR-J5-200_ MR-J5-350_	

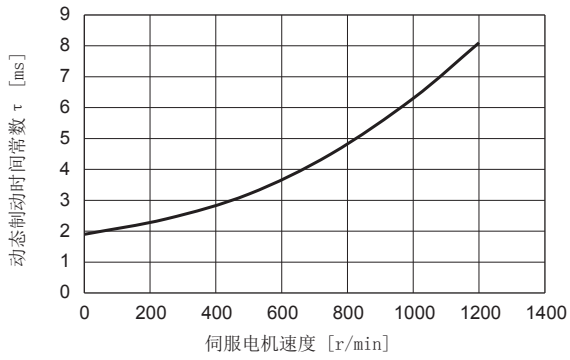
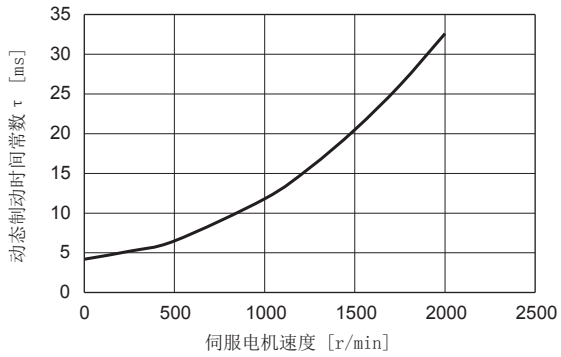
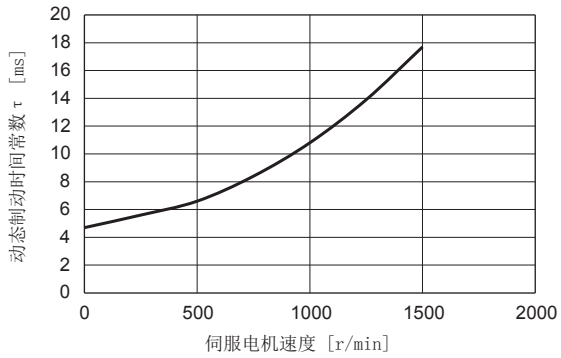
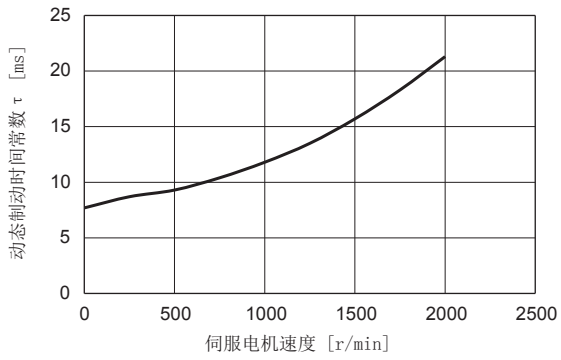
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST302W	MR-J5-350_	
HK-ST202W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-ST352W	MR-J5-350_	

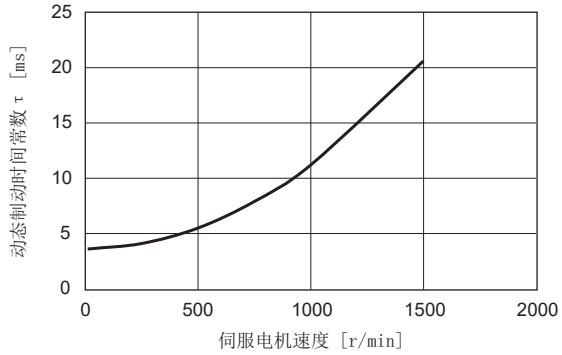
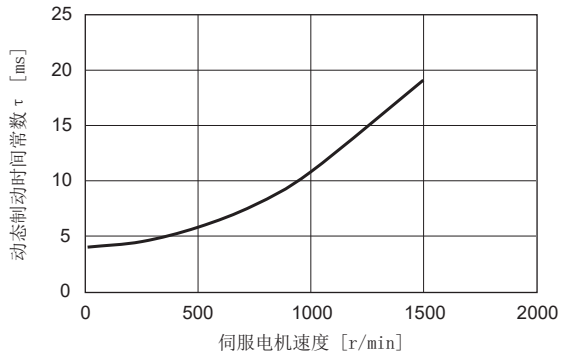
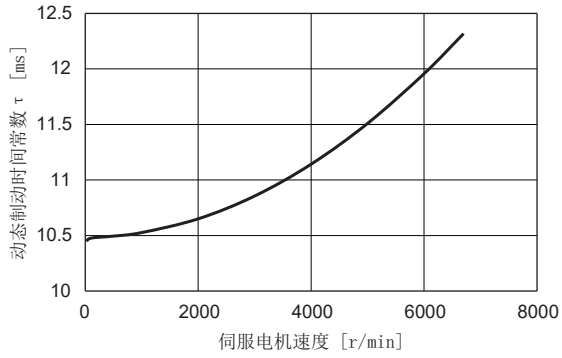
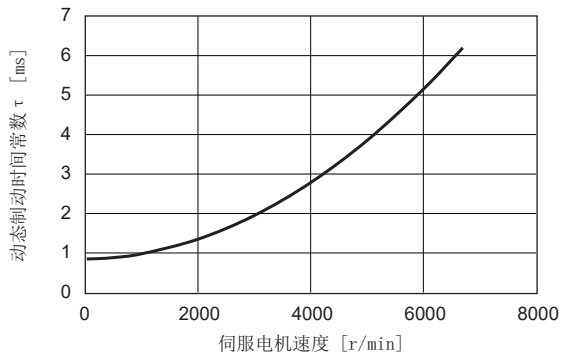
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST502W	MR-J5-500_	
	MR-J5-700_	
HK-ST702W	MR-J5-700_	

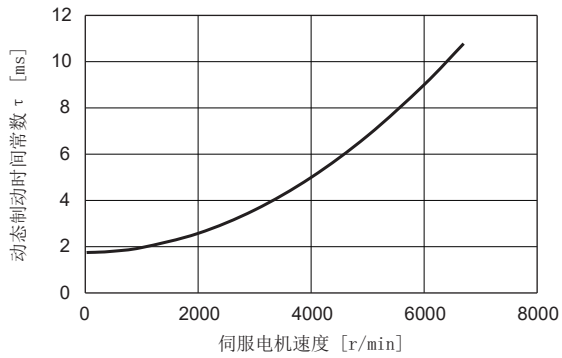
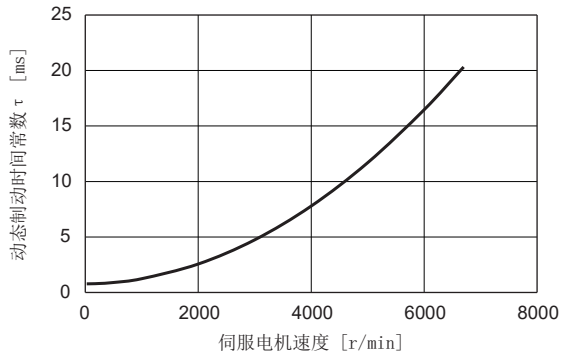
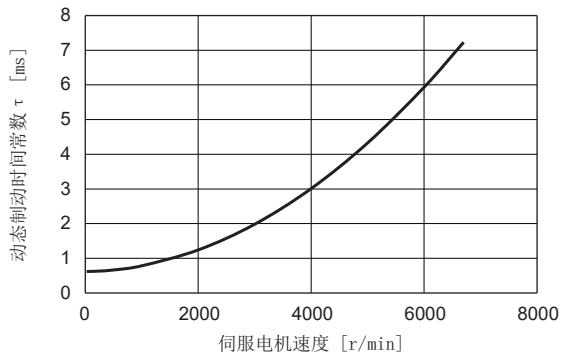
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST524W	MR-J5-40_ MR-J5-60_ MR-J5W2-44G_ MR-J5W3-444G_	
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	

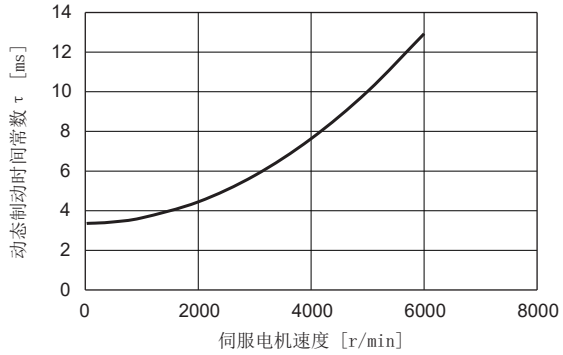
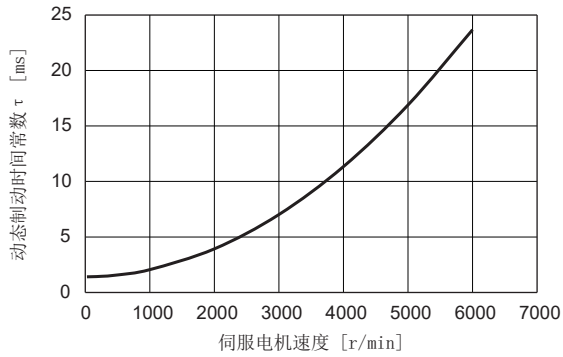
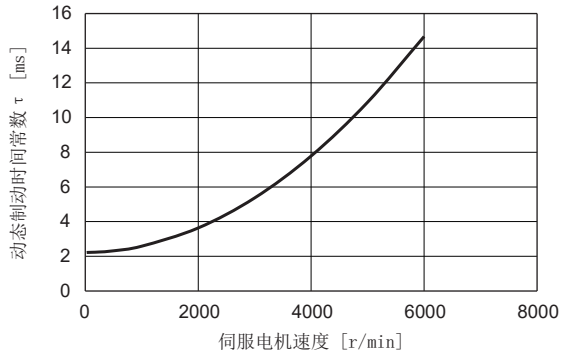
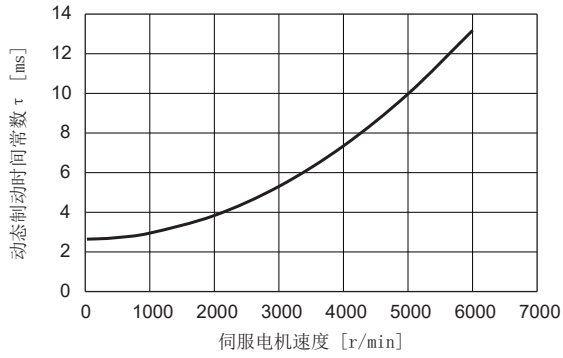
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST1024W	MR-J5-60_	
	MR-J5-70_ MR-J5W2-77G_	
	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	

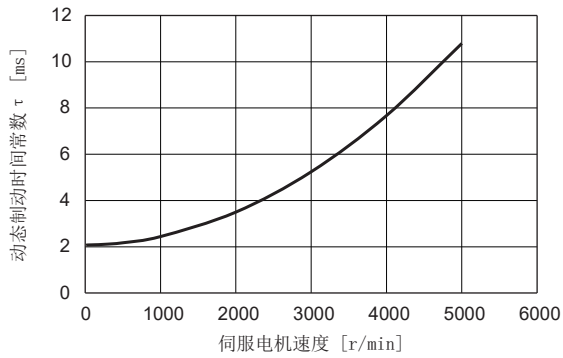
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST1724W	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-ST2024AW	MR-J5-100_ MR-J5W2-1010G_	
	MR-J5-200_ MR-J5-350_	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST3024W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-ST2024W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-ST3524W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	
HK-ST5024W	MR-J5-350_	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-ST7024W	MR-J5-500_	
	MR-J5-700_	
HK-RT103W	MR-J5-100_ *1	
	MR-J5-200_	

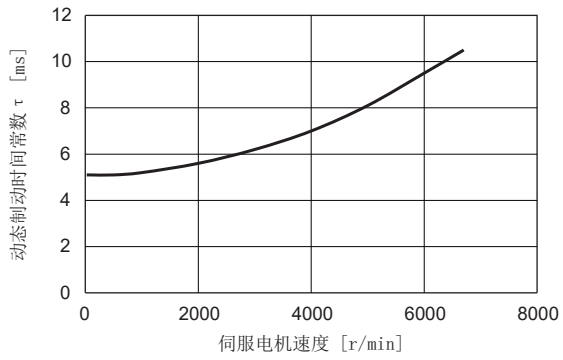
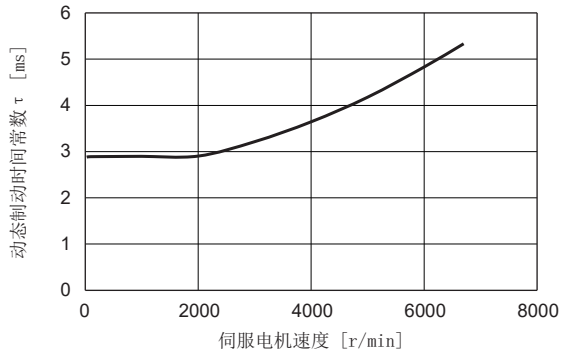
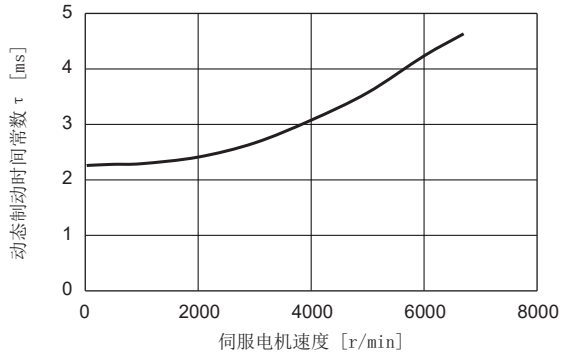
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-RT153W	MR-J5-200_	
	MR-J5-500_	
HK-RT203W	MR-J5-200_ MR-J5-350_	

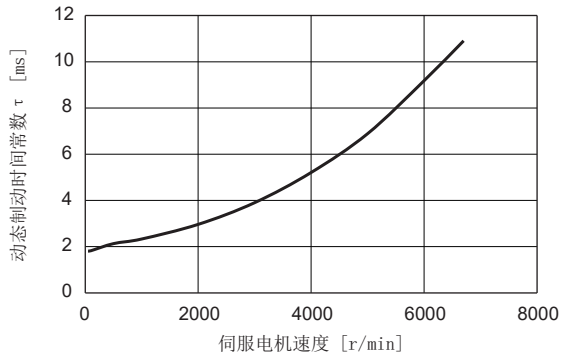
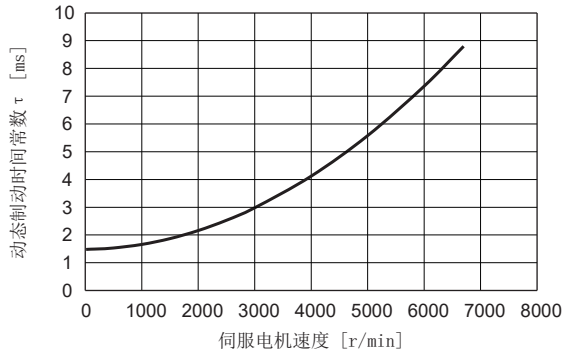
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-RT353W	MR-J5-350_	
	MR-J5-500_	
HK-RT503W	MR-J5-500_	
	MR-J5-700_	

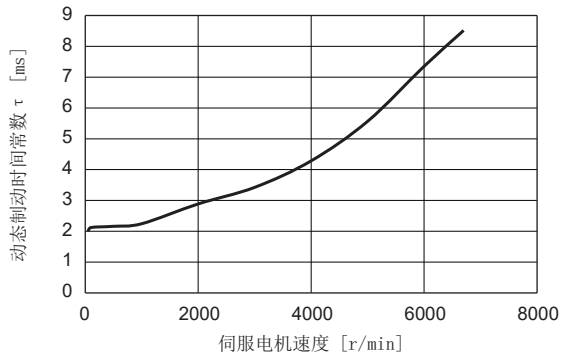
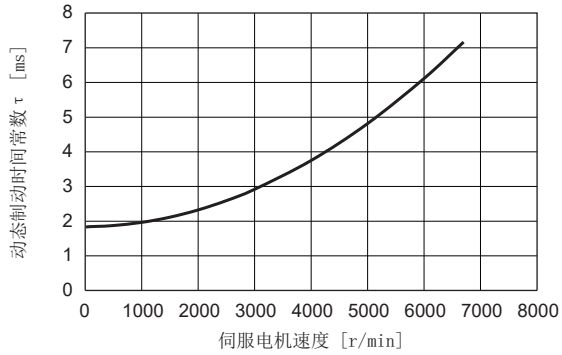
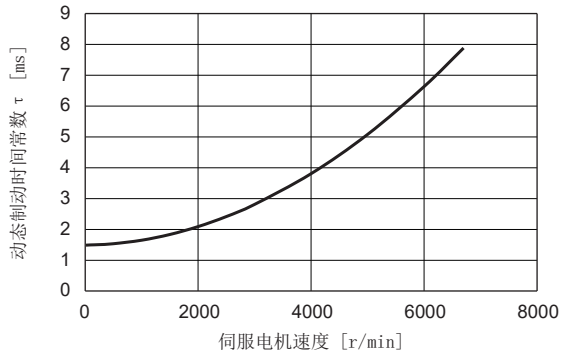
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-RT703W	MR-J5-700_	

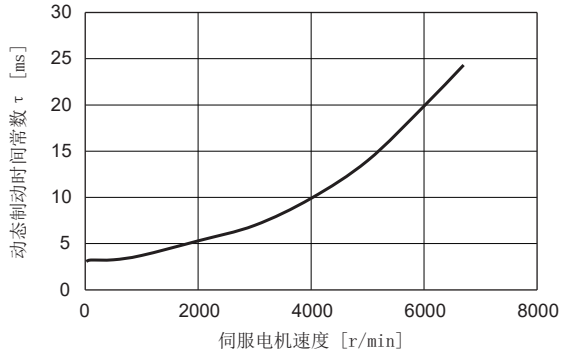
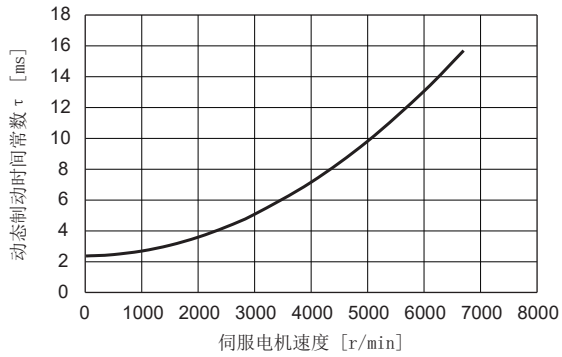
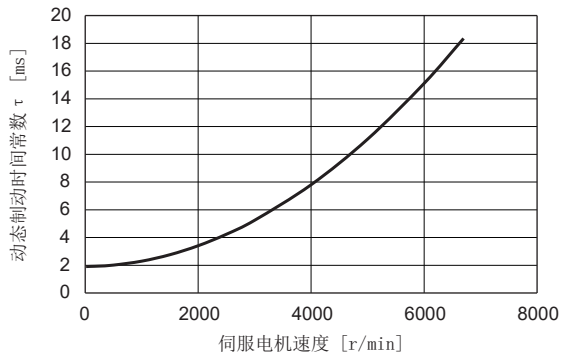
*1 比HG-RR103和MR-J4-200_组合时，动态制动时间常数会变长。需要与HG-RR103和MR-J4-200_的组合相同的动态制动时间常数时，应将HK-RT103W和MR-J5-200_组合使用。

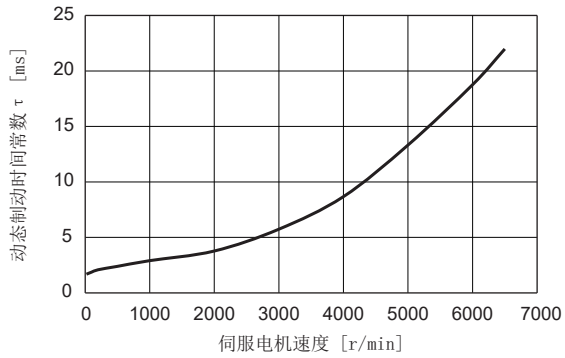
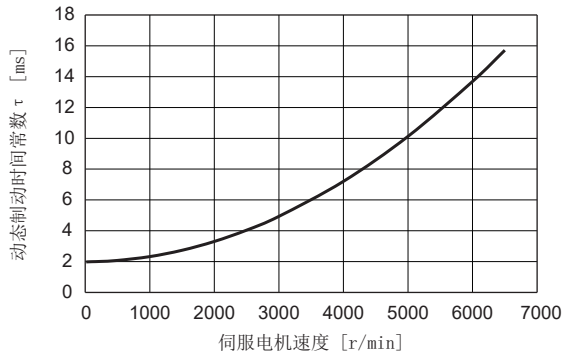
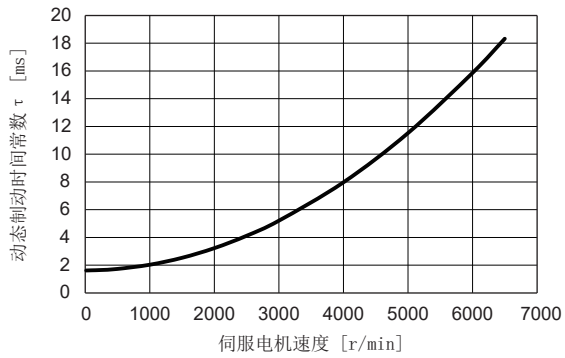
■400 V伺服放大器

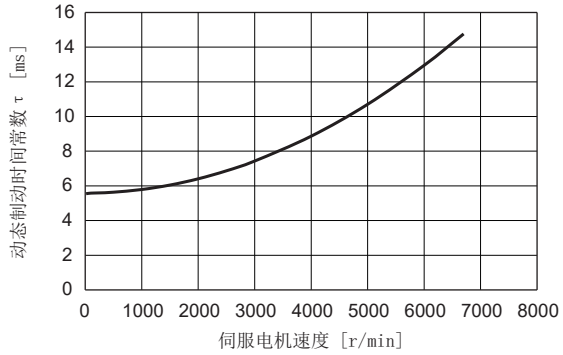
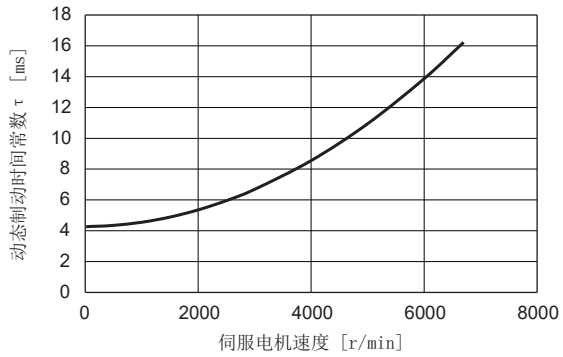
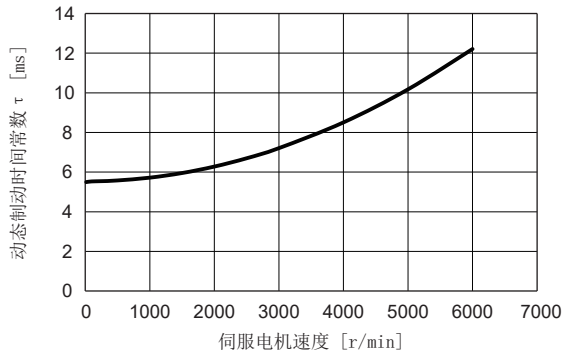
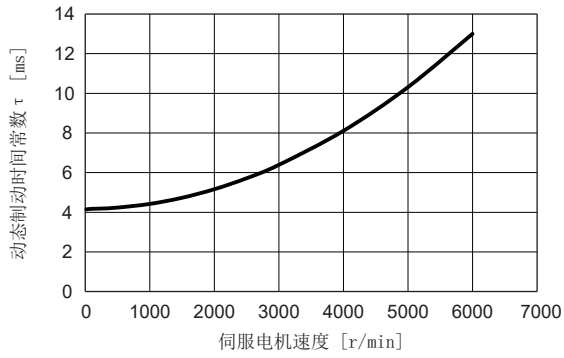
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT053W	MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	
HK-KT13W	MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	
HK-KT1M3W	MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	

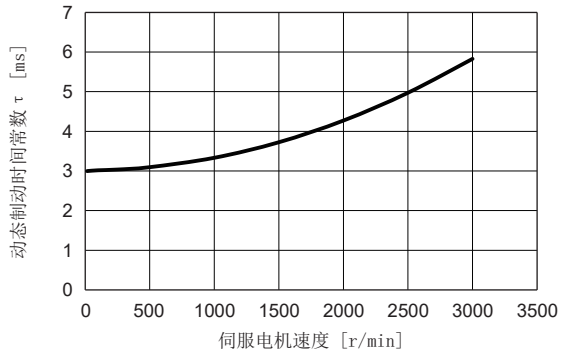
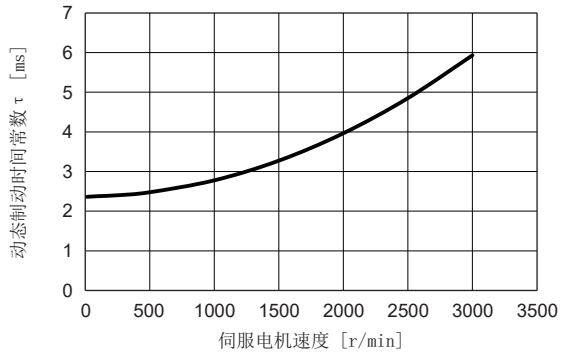
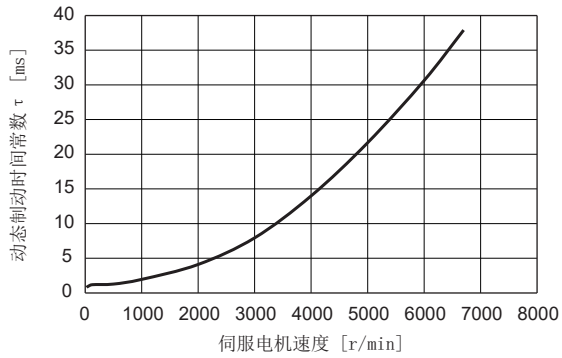
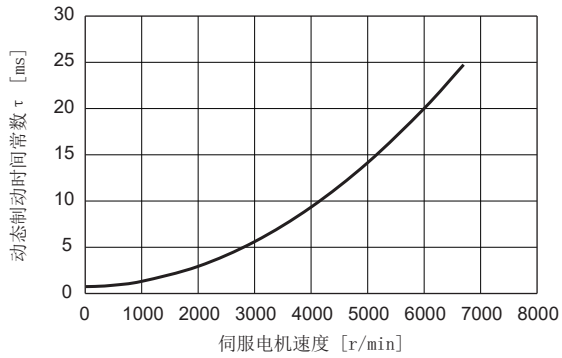
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT434W	MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_	
	MR-J5-200_4_	

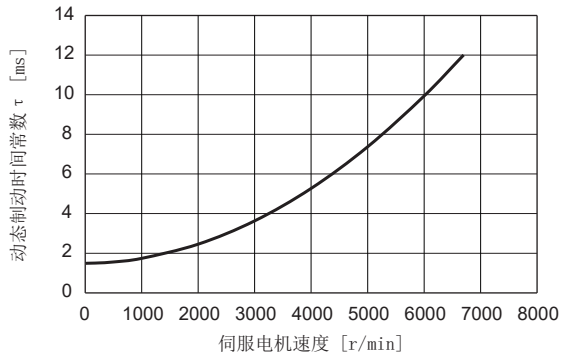
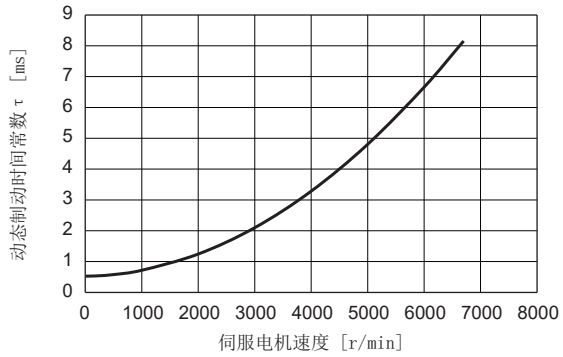
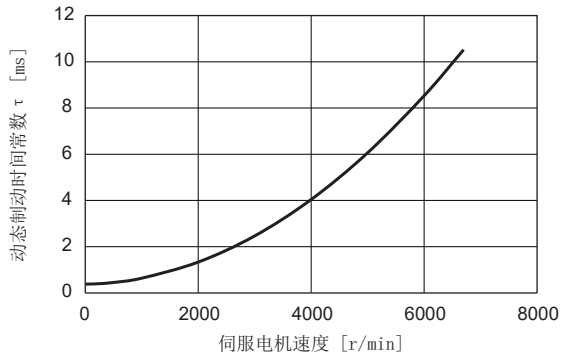
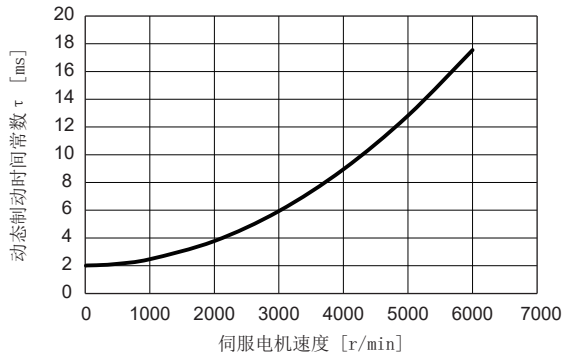
伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT634W	MR-J5-100_4_	
	MR-J5-200_4_	
	MR-J5-350_4_	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT7M34W	MR-J5-100_4_	
	MR-J5-200_4_	
	MR-J5-350_4_	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT1034W	MR-J5-100_4_	
	MR-J5-200_4_	
	MR-J5-350_4_	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT1534W	MR-J5-200_4_	
	MR-J5-350_4_	
HK-KT2034W	MR-J5-200_4_	
	MR-J5-350_4_	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-KT2024W	MR-J5-200_4_	
	MR-J5-350_4_	
HK-RT1034W	MR-J5-100_4_	
	MR-J5-200_4_	

伺服电机	伺服放大器	波形
HK-RT1534W	MR-J5-200_4_	
HK-RT2034W	MR-J5-200_4_	
	MR-J5-350_4_	
HK-RT3534W	MR-J5-350_4_	

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

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-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
HK-ST	HK-ST52W	15（3000 r/min以下的情况：19）
	HK-ST102W	23
	HK-ST172W	30
	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-ST502W	10
	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

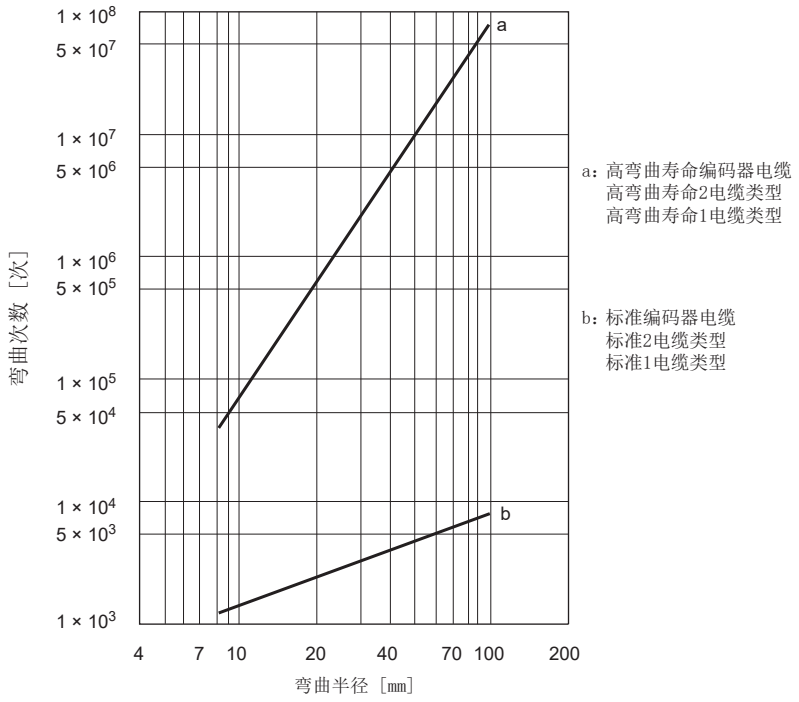
系列	型号	允许负载转动惯量比［倍］
HK-RT	HK-RT103W	63
	HK-RT153W	63
	HK-RT203W	29
	HK-RT353W	29
	HK-RT503W	29
	HK-RT703W	42

■400 V级

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-KT7M34W	7（3000 r/min以下的情况：20）
	HK-KT1034W	7（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-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

接通电源时伺服放大器的电源线（输入线）流过冲击电流，导致无熔丝断路器及电磁接触器的故障及误动作，因此应使用下述记载的规格。

☞214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 [G] [A]

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。

伺服放大器	冲击电流（A_{0-P}）	
	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）	
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）	34 A（20 ms内减小至约2 A）
MR-J5-700_	85 A（30 ms内减小至约20 A）	

200 V级 [WG]

施加AC 240 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_{0-P}）	
	主电路电源（L1/L2）	控制电路电源（L11/L21）
MR-J5W2-22G_ MR-J5W2-44G_	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-J5W2-77G_ MR-J5W2-1010G_	36 A（20 ms内减小至约13 A）	
MR-J5W3-222G_ MR-J5W3-444G_	23 A（20 ms内减小至约6 A）	

400 V级 [G] [A]

伺服放大器	冲击电流（A_{0-P}）	
	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。

使用非本手册所示的电缆时，应遵守各国的适用规格及指令。例如，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 (HK系列篇)

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”。

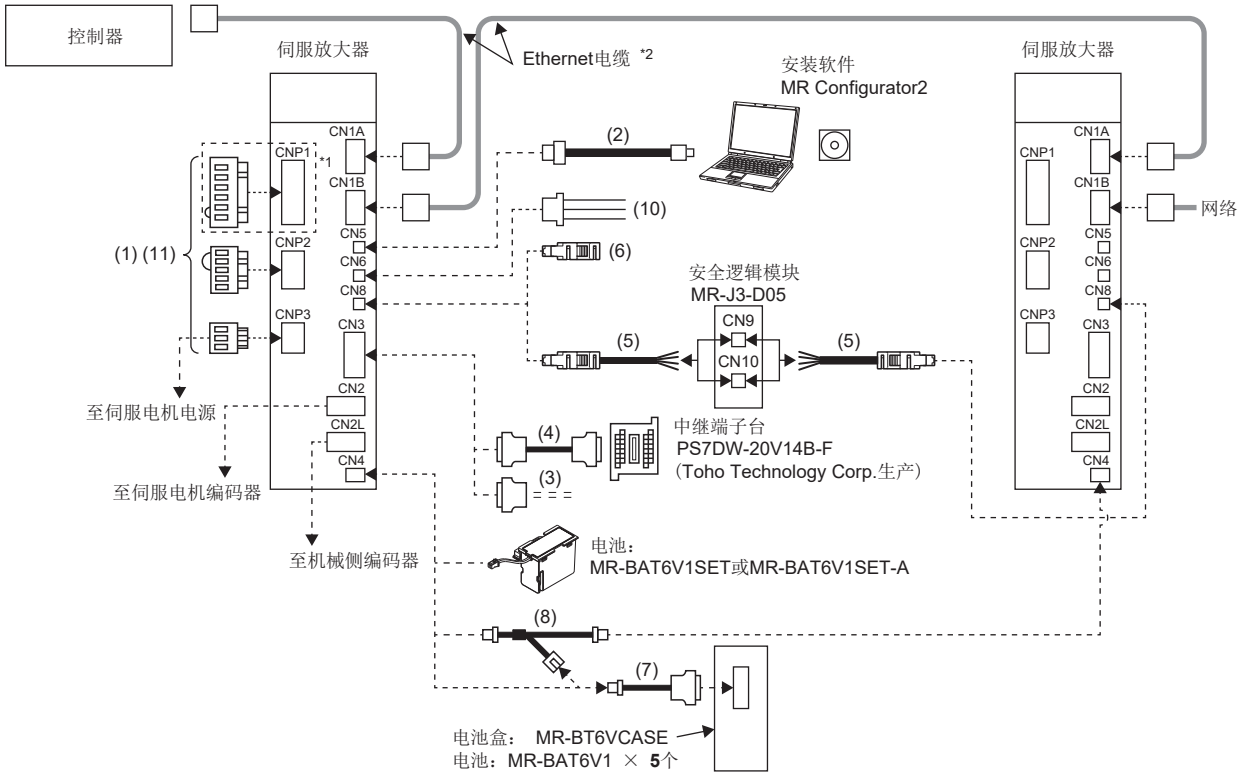
📖MR-J5 合作商编码器 用户手册

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_

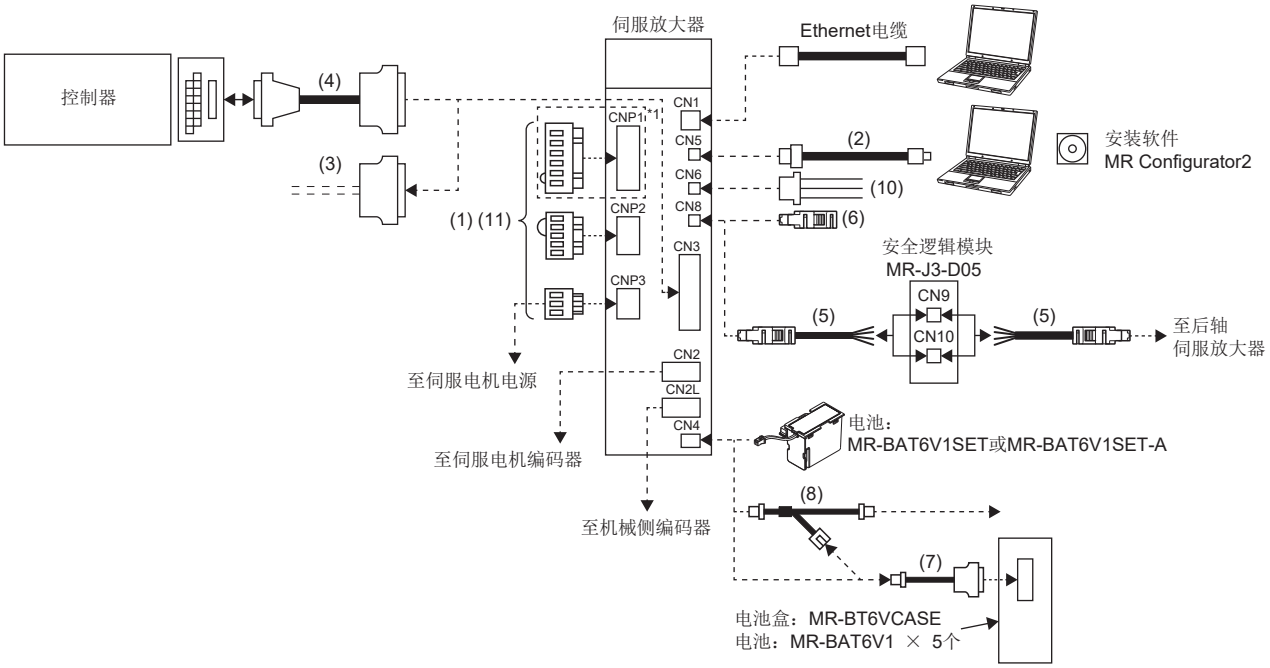


*1 MR-J5-500_及MR-J5-700_伺服放大器的情况下，CNP1连接器分成CNP1A连接器（L1/L2/L3）及CNP1B连接器（N1/P3/P4）。

*2 关于以太网电缆规格，请参照下述章节。

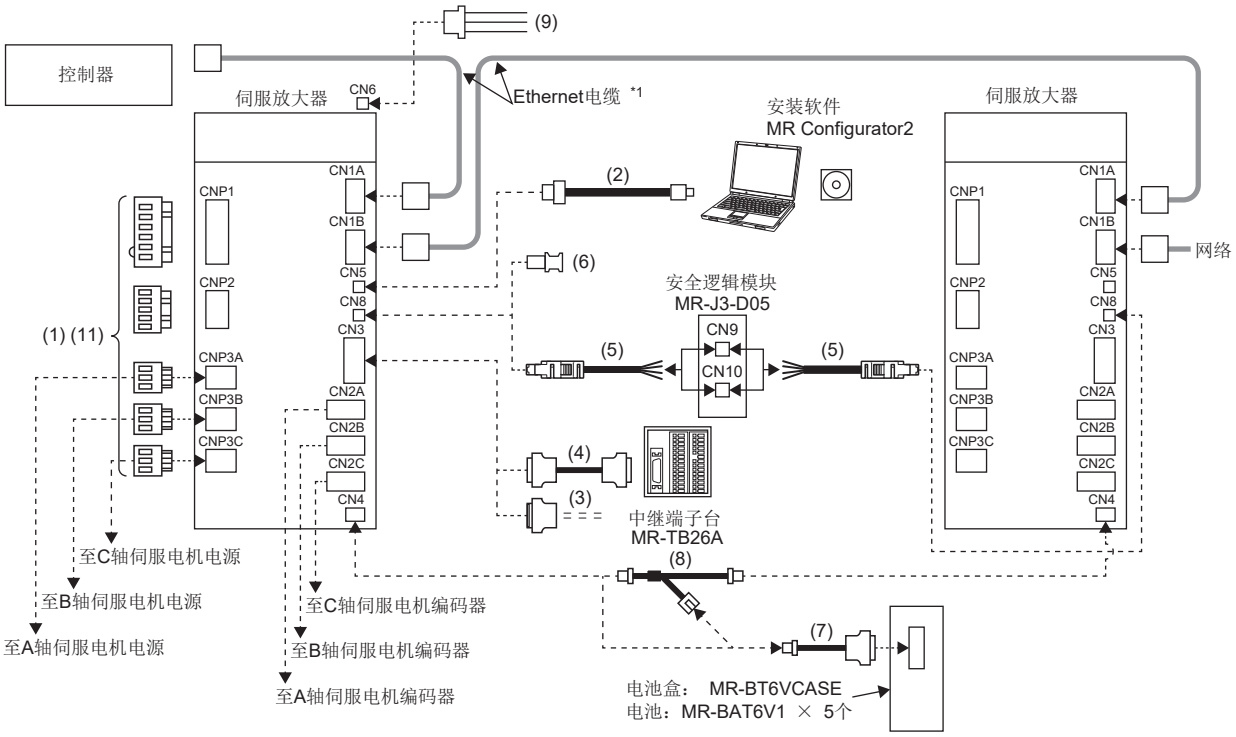
☞ 171页 Ethernet电缆 [G] [WG]

MR-J5-_A_



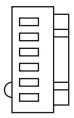
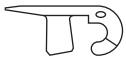
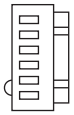
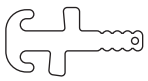
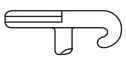
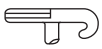
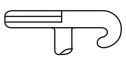
*1 MR-J5-500_及MR-J5-700_伺服放大器的情况下，CNP1连接器分成CNP1A连接器（L1/L2/L3）及CNP1B连接器（N1/P3/P4）。

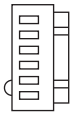
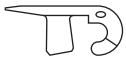
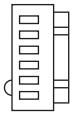
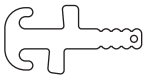
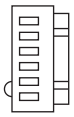
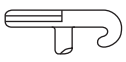
MR-J5W_-_G_

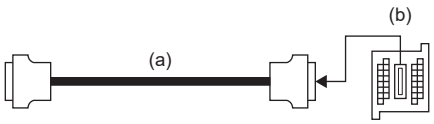


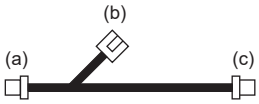
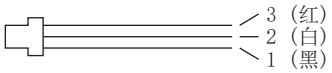
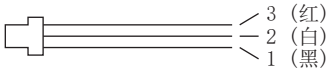
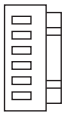
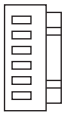
*1 关于以太网电缆规格，请参照下述章节。
☞ 171页 Ethernet电缆 [G] [WG]

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	—	 CNP1用连接器 06JFAT-SAXGDK-K7.5 (LA) (JST) 适用电线尺寸： 0.8 mm^2 ～ 2.1 mm^2 (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^2 ～ 2.1 mm^2 (AWG 18 ～ 14) 绝缘体外径：～ 3.9 mm	 CNP3用连接器 03JFAT-SAXGDK-K7.5 (LA) (JST) 适用电线尺寸： 0.8 mm^2 ～ 2.1 mm^2 (AWG 18 ～ 14) 绝缘体外径：～ 3.9 mm	附带于200 V的1 kW以下的1轴伺服放大器。
			 开口工具：J-FAT-OT-K (JST)			
		—	 CNP1用连接器 06JFAT-SAXGFK-XL (LA) (JST) 适用电线尺寸： 1.25 mm^2 ～ 5.5 mm^2 (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^2 ～ 2.1 mm^2 (AWG 18 ～ 14) 绝缘体外径：～ 3.9 mm	 CNP3用连接器 03JFAT-SAXGFK-XL (LA) (JST) 适用电线尺寸： 1.25 mm^2 ～ 5.5 mm^2 (AWG 16 ～ 10) 绝缘体外径：～ 4.7 mm	附带于200 V的2 kW、3.5 kW的1轴伺服放大器。
			 开口工具：J-FAT-OT-EXL (JST)			
		—	 CNP1A用连接器 03JFAT-SAXGDK-P15 (LA) (JST) 适用电线尺寸： 0.8 mm^2 ～ 8.0 mm^2 (AWG 18 ～ 8) 绝缘体外径：～ 7.6 mm	 CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDK-H5.0 (LA) (JST) 适用电线尺寸： 0.8 mm^2 ～ 2.1 mm^2 (AWG 18 ～ 14) 绝缘体外径：～ 3.9 mm	 CNP3用连接器 03JFAT-SAZGDKP15 (LC) (JST) 适用电线尺寸： 0.8 mm^2 ～ 8.0 mm^2 (AWG 18 ～ 8) 绝缘体外径：～ 7.6 mm	附带于200 V的5 kW、7 kW的1轴伺服放大器。
			 CNP1B用连接器03JFAT-SAYGDK-P15 (LB) (JST) 适用电线尺寸： 0.8 mm^2 ～ 8.0 mm^2 (AWG 18 ～ 8) 绝缘体外径：～ 7.6 mm			
			 开口工具： J-FAT-OT-P (JST)	 开口工具： J-FAT-OT (N) (JST)	 开口工具： J-FAT-OT-P (JST)	

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^2 ～ 2.1 mm^2 (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^2 ～ 2.1 mm^2 (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^2 ～ 2.1 mm^2 (AWG 18 ～ 14) 绝缘体外径：～ 3.9 mm	附带于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^2 ～ 5.5 mm^2 (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^2 ～ 2.1 mm^2 (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^2 ～ 2.1 mm^2 (AWG 18 ～ 14) 绝缘体外径：～ 3.9 mm	附带于750 W以上的多轴伺服放大器。
			 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： 1.25 mm^2 ～ 2.1 mm^2 (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： 1.25 mm^2 ～ 2.1 mm^2 (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： 1.25 mm^2 ～ 2.1 mm^2 (AWG 18 ～ 14) 绝缘体外径：～ 3.9 mm	附带于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	 连接器：10120-3000PE 外壳套件：10320-52F0-008 (3M或同等品)	MR-J5-_G_用
		MR-J3CN1	 连接器：10150-3000PE 外壳套件：10350-52F0-008 (3M或同等品)	MR-J5-_A_用
		MR-J2CMP2	 连接器：10126-3000PE 外壳套件：10326-52F0-008 (3M或同等品)	MR-J5W_-_G_用 数量1个
		MR-ECN1	 连接器：10126-3000PE 外壳套件：10326-52F0-008 (3M或同等品)	MR-J5W_-_G_用数量 20 个
(4)	中继端子台电缆	MR-J2HBUS_M 电缆长度：0.5 m、1 m、5 m	 (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。	MR-J5-_G_用
		MR-J2M-CN1TBL_M 电缆长度：0.5 m、1 m	 (a) 中继端子台用连接器 连接器：D7950-B500FL (3M) (b) CN1用连接器 连接器：10150-6000EL 外壳套件：10350-3210-000 (3M或同等品)	MR-J5-_A_用
		MR-TBNATBL_M 电缆长度：0.5 m、1 m	 (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) CN1用连接器 连接器：10126-6000EL 外壳套件：10326-3210-000 (3M或同等品)	MR-J5W_-_G_ 用
(5)	STO电缆	MR-D05UDL3M-B	 (a) 连接器组件：2069250-1 (TE Connectivity)	CN8连接器连接用电缆
(6)	短路连接器	—		伺服放大器附带。

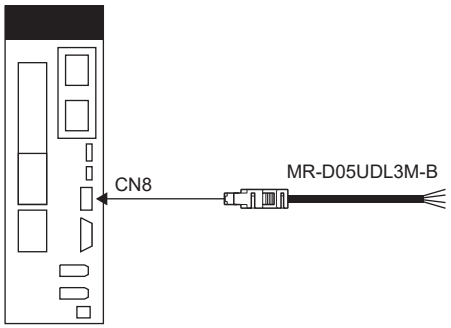
编号	品名	型号	内容		备注
(7)	电池电缆	MR-BT6V1CBL_M 电缆长度：0.3 m、1 m	 (a) 外壳：PAP-02V-0 接触片：SPHD-001G-P0.5 (JST) (b) 连接器：10114-3000PE 外壳套件：10314-52F0-008 (3M或同等品)		用于连接电池模块 ☞ 407页 电池
(8)	电池中继电缆	MR-BT6V2CBL_M 电缆长度：0.3 m、1 m	 (a) 外壳：PAP-02V-0 接触片：SPHD-001G-P0.5 (JST) (b) 外壳：PALR-02VF-0 接触片：SPAL-001GU-P0.5 (JST) (c) 外壳：PAP-02V-0 接触片：SPHD-001G-P0.5 (JST)		☞ 407页 电池
(9)	监视用电缆	MR-J3CN6CBL1M	 CN6用连接器 外壳：51004-0300 接触片：50011-8100 (Molex)		MR-J5W_-_G_ 用
(10)		MR-ACN6CBL1M	 CN6用连接器 外壳：SHR-03V-S 接触片：SSH-003T-P0.2-H (JST)		MR-J5-_G_用 MR-J5-_A_用
(11)	菊链电源连接器	MR-J5CNP12-J1	 CNP1用连接器 06JFAT-SAXGDK-KC7.5 (LA) (JST) 适用电线尺寸： 0.8 mm^2 ～ 5.5 mm^2 (AWG 18 ～ 10) 绝缘体外径：～ 4.7 mm	 CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDK-KC5.0 (LA) (JST) 适用电线尺寸： 0.8 mm^2 ～ 2.1 mm^2 (AWG 18 ～ 14) 绝缘体外径：～ 3.9 mm	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。 ☞ 187页 MR-CM简易共直流母线单元
		MR-J5CNP12-J2	 CNP1用连接器 06JFAT-SAXGFK-XLC (LA) (JST) 适用电线尺寸： 1.25 mm^2 ～ 5.5 mm^2 (AWG 16 ～ 10) 绝缘体外径：～ 4.7 mm	 CNP2用连接器 05JFAT-SAXGDK-HC5.0 (LA) (JST) 适用电线尺寸： 0.8 mm^2 ～ 2.1 mm^2 (AWG 18 ～ 14) 绝缘体外径：～ 3.9 mm	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。 ☞ 187页 MR-CM简易共直流母线单元

MR-D05UDL3M-B STO电缆

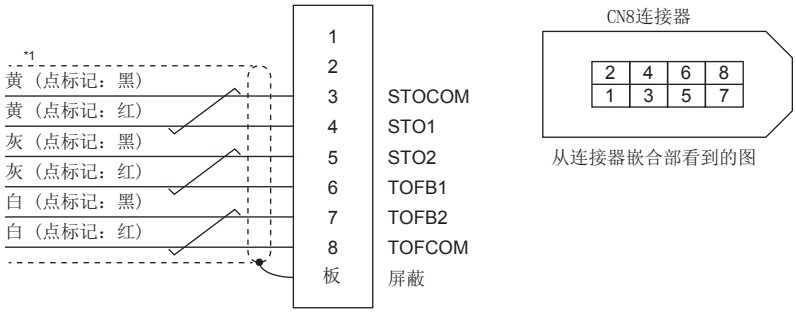
该电缆用于在CN8连接器上连接外部设备。

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

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] [WG]

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。

型号	厂商	咨询
SC-E5EW(-L) *1	Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd.	http://www.melsc.co.jp/business/cc-linkie/sce5ew/sce5ew_index.html

*1 SC-E5EW为控制柜内、屋内用电缆，SC-E5EW-L为屋外用电缆。
关于SC-E5EW(-L) 以外的电缆，请参照CC-Link协会的官方网站（https://www.cc-link.org/ja/）。

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）”。

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 [26 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 [26 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	20	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-J5W2-22G_	20	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5W2-44G_	20	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5W2-77G_	100	—	—	—	—	300	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5W2-1010G_	100	—	—	—	—	300	—	—	—	—	—	—	—
MR-J5W3-222G_	30	—	—	100	—	—	—	—	300	—	—	—	—
MR-J5W3-444G_	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。
☞ 180页 再生选件的连接
*3 固件版本B6以上的伺服放大器可以使用该功能。

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

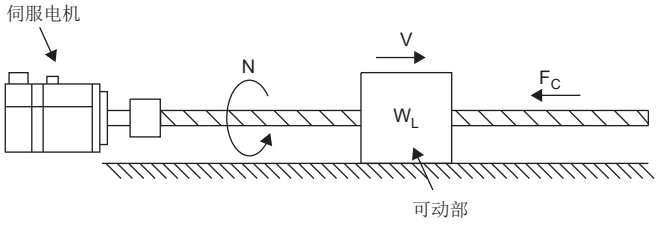
*1 必须设置冷却风扇。

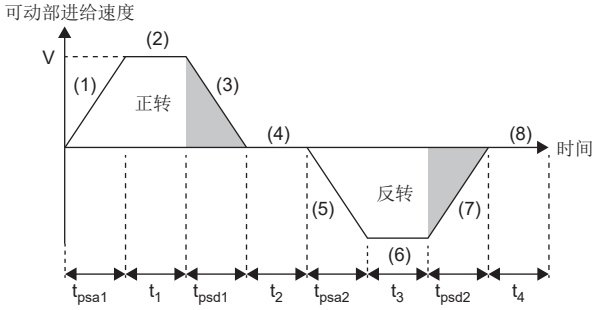
再生选件的选定 [G] [A]

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/ΔS) [r/min]

ΔS：伺服电机每转的移动量 (ΔS = 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・m]

η：驱动部效率

μ：摩擦系数

JL：伺服电机轴换算负载转动惯量 [kg・cm^2]

JM：伺服电机转动惯量 [kg・cm^2]

π：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TL，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JL，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-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（η_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（Ec）：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。

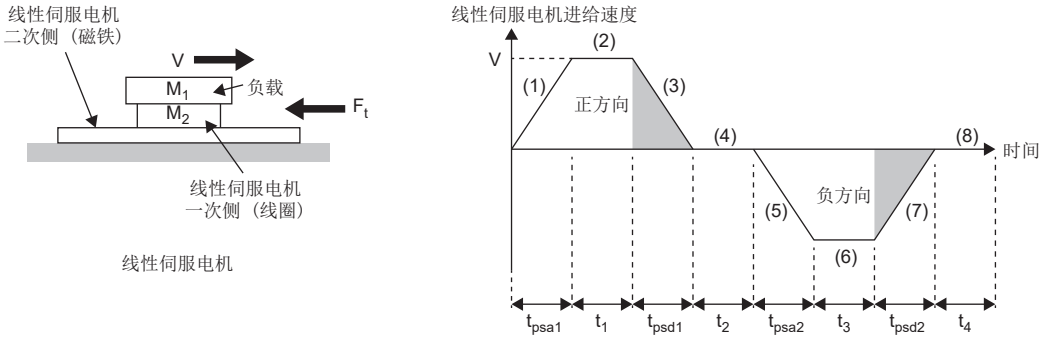
$ER [J] = \eta_m \cdot E_s - E_c$

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

$PR [W] = ER/tf$

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。

☞174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］ = 正的ER的合计/1个循环的运行周期（tf）

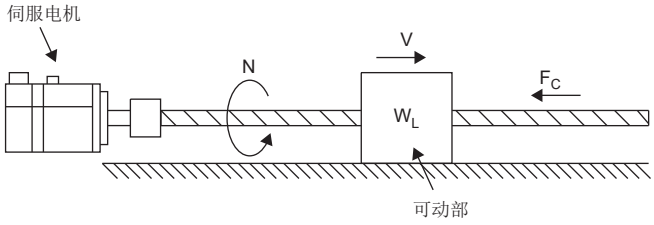
应通过求得的PR的值，进行再生选件的选定。此外，当PR的值在基于伺服放大器的内置再生电阻器的再生功率的数值以下时，不需要再生选件。

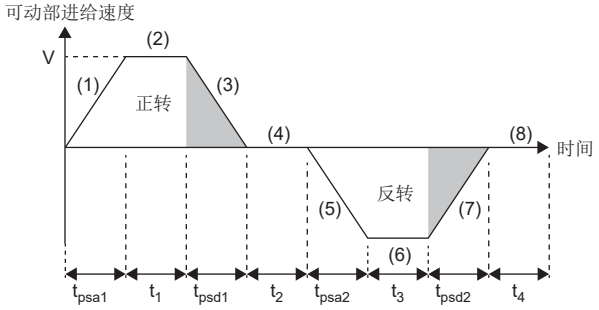
再生选件的选定［WG］

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/ΔS）［r/min］

ΔS：伺服电机每转的移动量（ΔS = 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・m］

η：驱动部效率

μ：摩擦系数

JL：伺服电机轴换算负载转动惯量［kg・cm^2］

JM：伺服电机转动惯量［kg・cm^2］

π：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TL，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JL，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。

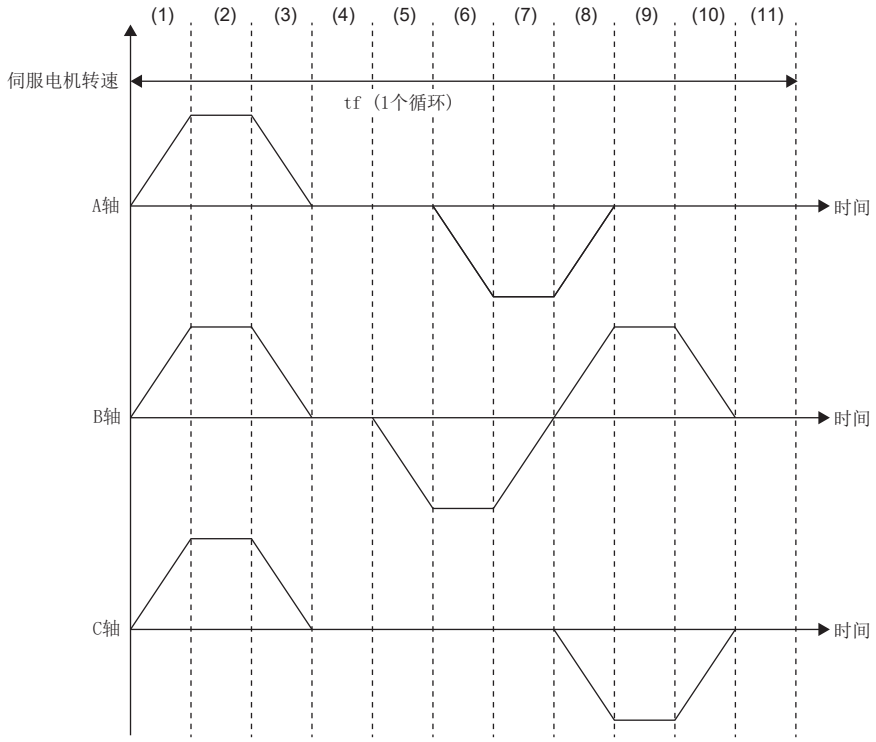
伺服放大器	逆效率 [%]	C充电 [J]
MR-J5W2-22G_	85	17
MR-J5W2-44G_	90	21
MR-J5W2-77G_	90	44
MR-J5W2-1010G_	90	44
MR-J5W3-222G_	85	21
MR-J5W3-444G_	90	31

逆效率（η_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-_G_伺服放大器的指令下进行如下曲线运行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值，再生时的能量为负的值。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ER [J]。

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

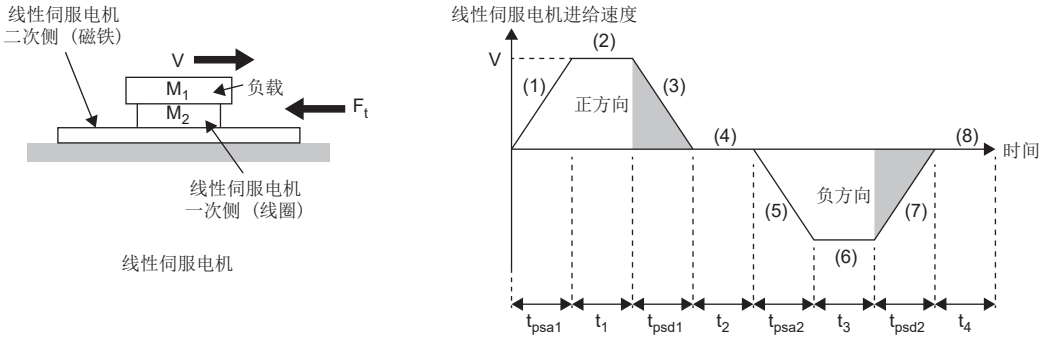
如果ER的值在所有时段均为负值，则不需要再生选件。在ER值中包含正值时，通过正的ER的合计和1个循环周期，计算出1个循环中再生电阻器所消耗的功率PR [W]。

PR [W] = 正的ER的合计/1个循环的运行周期 (tf)

当PR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。

☞177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］ = 正的ER的合计/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-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。

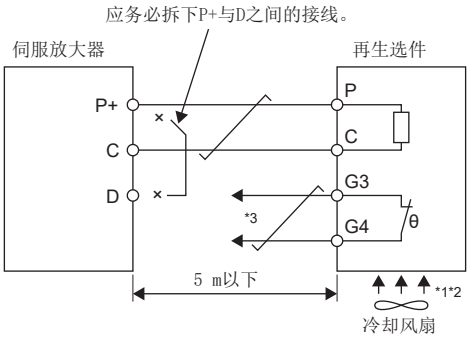
关于接线使用的电线尺寸，请参照下述章节。

☞212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 ℃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。

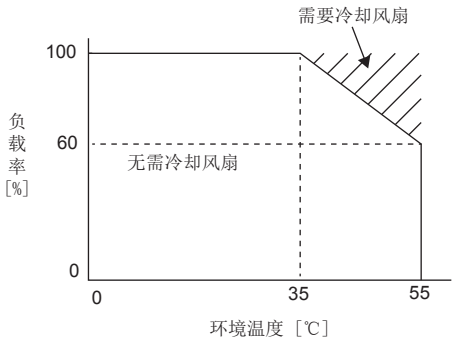
7 kW以下的伺服放大器的情况

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^3/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 ℃、且再生负载率超过60%的情况下，使用冷却风扇（1.0 m^3/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 ℃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。）

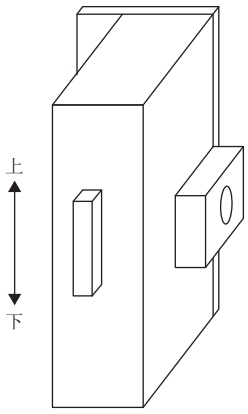


*3 应构建为异常过热时断开电磁接触器的顺控程序。
G3与G4之间的触点规格
最大电压：120 V AC/DC
最大电流：0.5 A/4.8 V DC
最大容量：2.4 VA

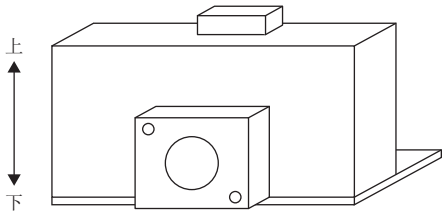
安装方向

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

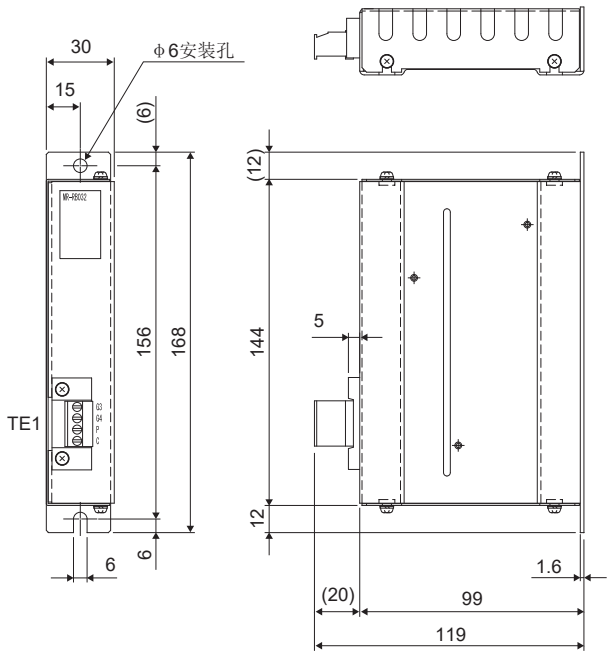


水平安装

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 mm^2 ～ 2.5 mm^2 (AWG 24 ～ 12)

紧固转矩：0.5 ～ 0.6 [N • m]

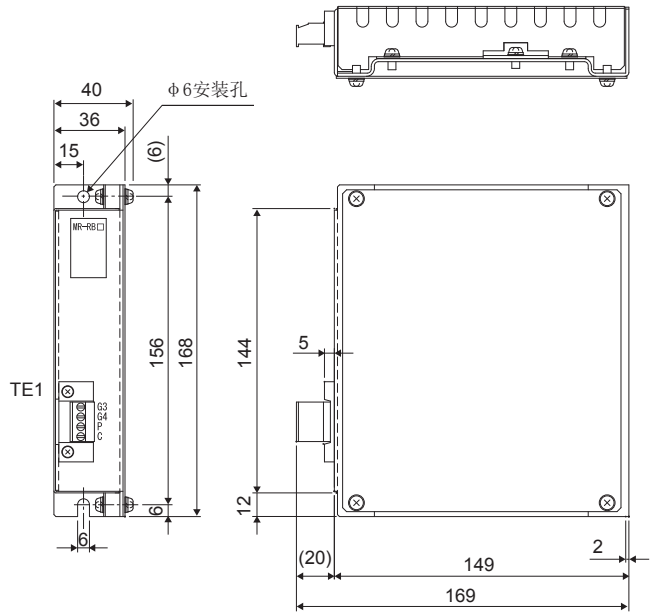
• 安装螺丝

螺丝尺寸：M5

紧固转矩：3.24 [N • m]

MR-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 mm^2 ～ 2.5 mm^2 (AWG 24 ～ 12)

紧固转矩：0.5 ～ 0.6 [N • m]

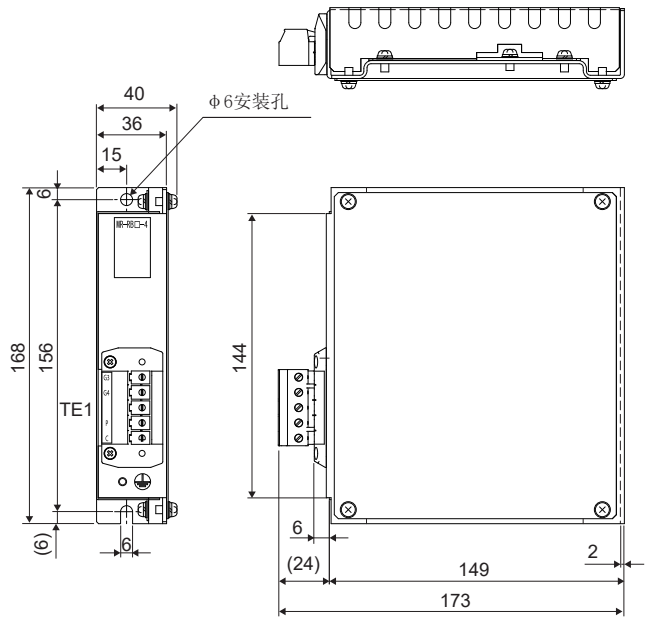
• 安装螺丝

螺丝尺寸：M5

紧固转矩：3.24 [N • m]

MR-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]

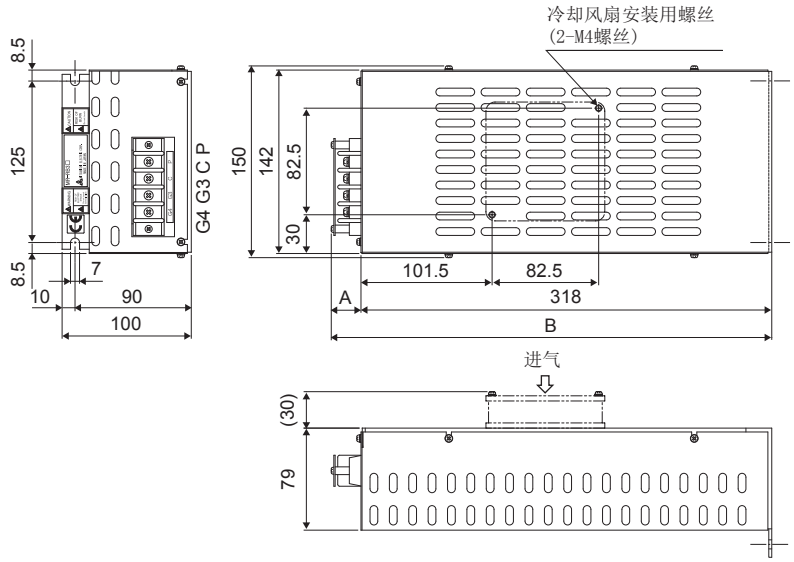
• 安装螺丝

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

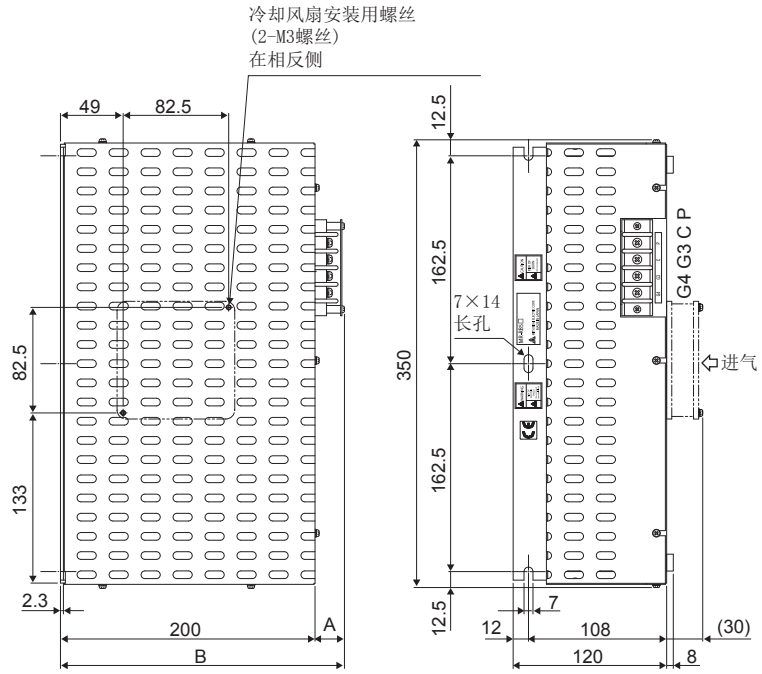
螺丝尺寸：M6

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-J5W2-22G_ ～ MR-J5W2-1010G_、MR-J5W3-222G_/MR-J5W3-444G_

• 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)

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 ≤ 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-J5W2-22G_～MR-J5W2-1010G_ MR-J5W3-222G_, MR-J5W3-444G_
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^2 ～ 3.5 mm^2 (AWG 14 ～ 12)
	P4/N-		2 mm^2 ～ 3.5 mm^2 (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 ℃ ～ 60 ℃（无结冻） 等级3K3（IEC 60721-3-3）	-25 ℃ ～ 70 ℃（无结冻） 等级2K12（IEC 60721-3-2）	-25 ℃ ～ 70 ℃（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^2 等级3M1（IEC 60721-3-3） 有连续振动时： 10 Hz ～ 55 Hz，加速度振幅 5.9 m/s^2	2 Hz ～ 8 Hz，位移振幅（0-P）7.5 mm 8 Hz ～ 200 Hz，加速度振幅 20 m/s^2 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^2 等级1M2（IEC 60721-3-1）

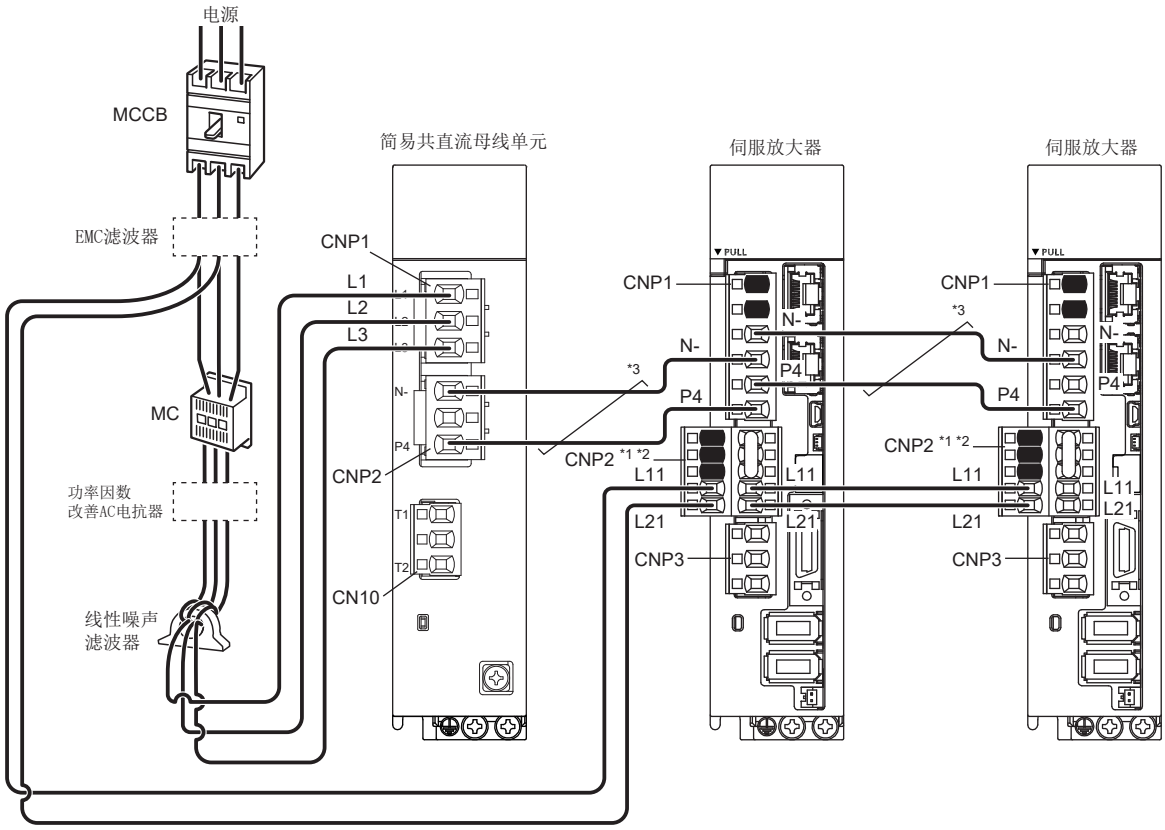
与外围设备的构成示例

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。

☞ 167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。



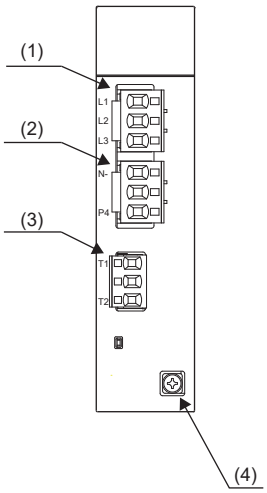
*1 请勿拆下CNP2连接器上安装的空引脚及接线。

*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

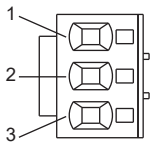


编号	名称和用途
(1)	主电路电源连接器 (CNP1) 应连接输入电源。
(2)	PN 母线连接器 (CNP2) 应连接后轴伺服放大器的P4/N-引脚。
(3)	过热检测连接器 (CN10) 进行过热检测时，端子间变为“OPEN”。
(4)	保护接地PE端子

■引脚配置

• CNP1

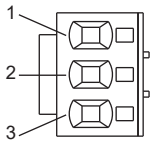
从电线接线侧看到的引脚编号图



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

• CNP2

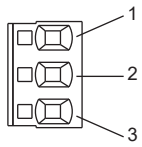
从电线接线侧看到的引脚编号图



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

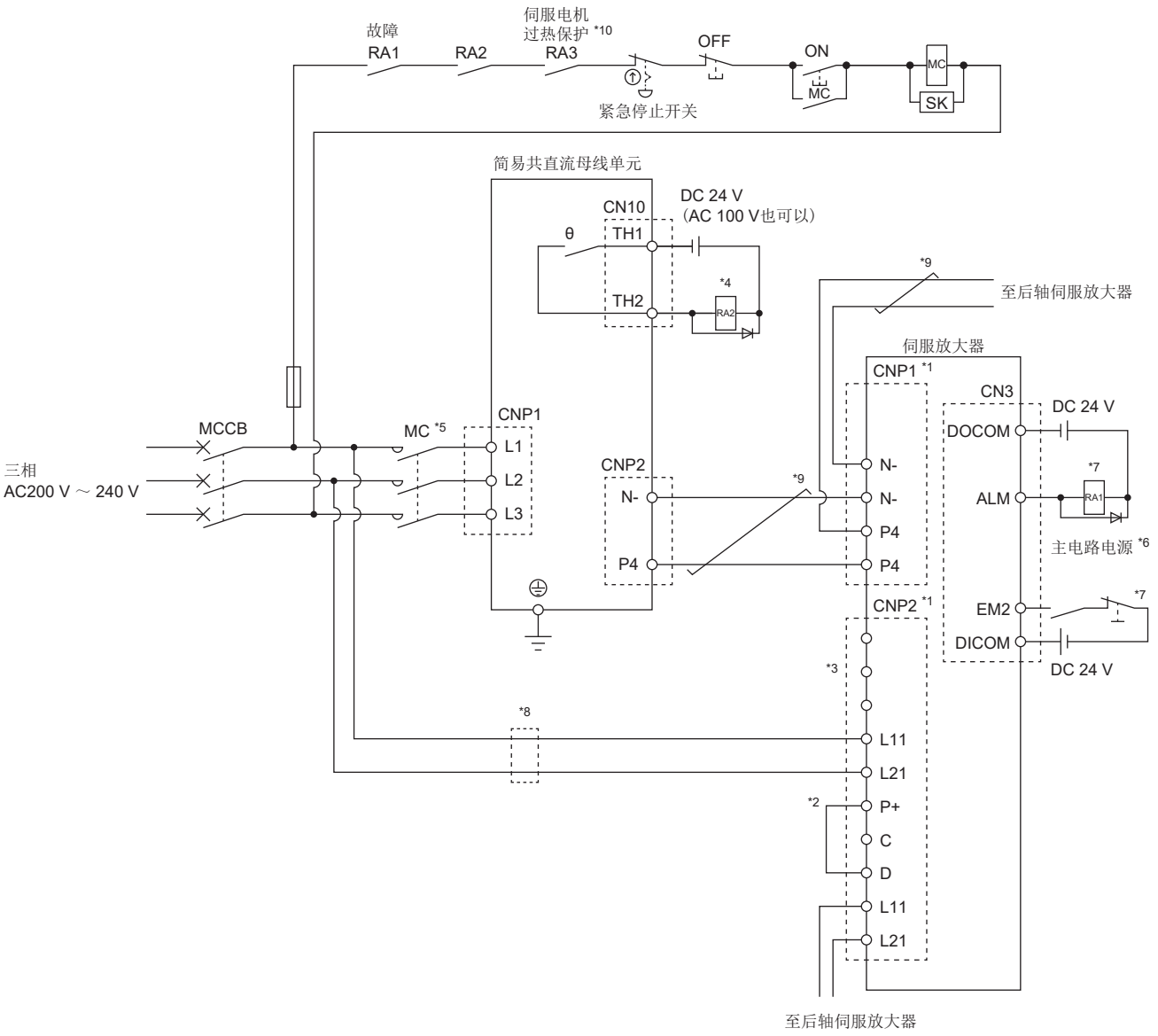


引脚编号	信号名	内容
1	TH1	主电路过热保护的触点1
2	—	空
3	TH2	主电路过热保护的触点2

至CNP1、CNP2及CN10的接线应使用附带的连接器。

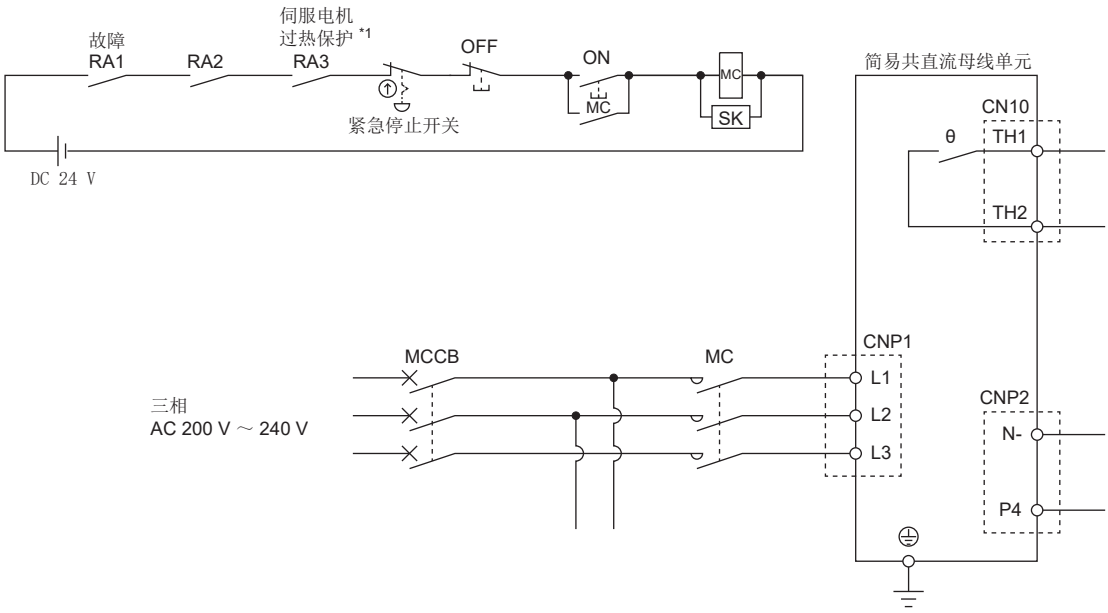
连接器	插头装置	适用电线		剥线长度 [mm]	开口工具	厂商
		尺寸	绝缘体外径			
CNP1	03JFAT-SAYGFK-XL(LB)	AWG 16 ～ 10	4.7 mm以下	11.5 mm	J-FAT-OT-EXL	JST
CNP2	02(16.0)JFAT-SAZGFKXL(LA)	AWG 16 ～ 10	4.7 mm以下	11.5 mm		
CN10	02(3-2)JFAT-SAYDFK-K7.5	AWG 18 ～ 14	3.9 mm以下	9 mm		

200 V级


故障
RA1
RA2
伺服电机
过热保护 *10
RA3
OFF
ON
MC
SK
紧急停止开关
简易共直流母线单元
CN10
TH1
TH2
θ
DC 24 V
(AC 100 V也可以)
*4
RA2
*9
至后轴伺服放大器
伺服放大器
CNP1 *1
CN3
DC 24 V
DOCOM
ALM
*7
RA1
主电路电源 *6
EM2
DICOM
DC 24 V
MCCB
MC *5
三相
AC200 V ～ 240 V
CNP1
L1
L2
L3
CNP2
N-
P4
N-
P4
CNP2 *1
*3
*8
L11
L21
*2
P+
C
D
L11
L21
至后轴伺服放大器

*1 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。
☞ 167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过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。
*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。

• 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。

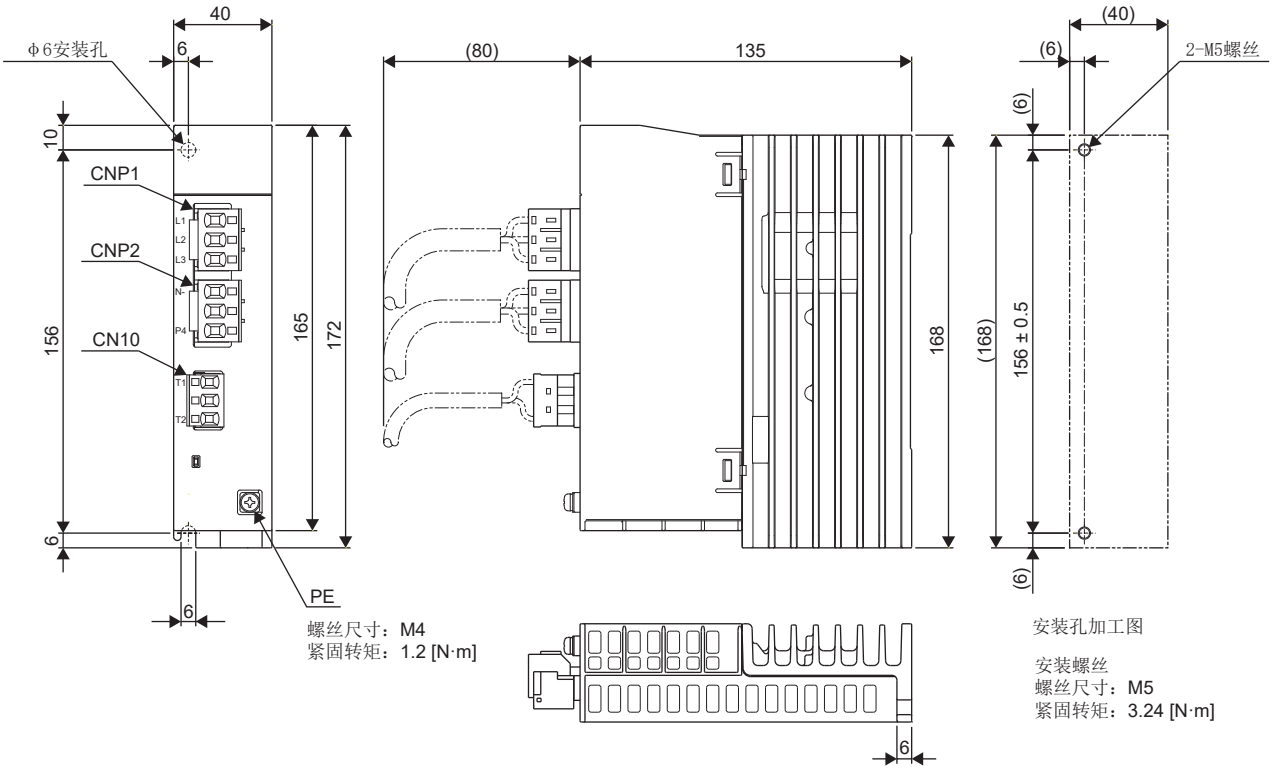
• 使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时所使用的电磁接触器

应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流过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

■1台简易共直流母线单元与1台伺服放大器连接时

型号	无熔丝断路器			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]	
	不使用功率因数改善电抗器	使用功率因数改善电抗器					
MR-CM3K	30 A壳架30A	30 A壳架30A	240	T	40	300	S-T21

■1台简易共直流母线单元与多台伺服放大器连接时

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、半导体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)

型号	容量	无熔丝断路器		半导体熔丝 (700 V)	电磁接触器
		壳架电流、额定电流	电压 AC [V]	BUSSMANN生产：170M系列	
		三菱电机生产：NF125-SVU			
MR-CM3K	低于2 kW	125 A壳架15A	240	170M1409 (16 A)	S-T21
	2 kW以上	125 A壳架20A	240	170M1413 (40 A)	S-T21

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	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”。

☞244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 ℃）
12 A以下	AWG 14 (2 mm^2)
超过12 A	AWG 12 (3.5 mm^2)

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。

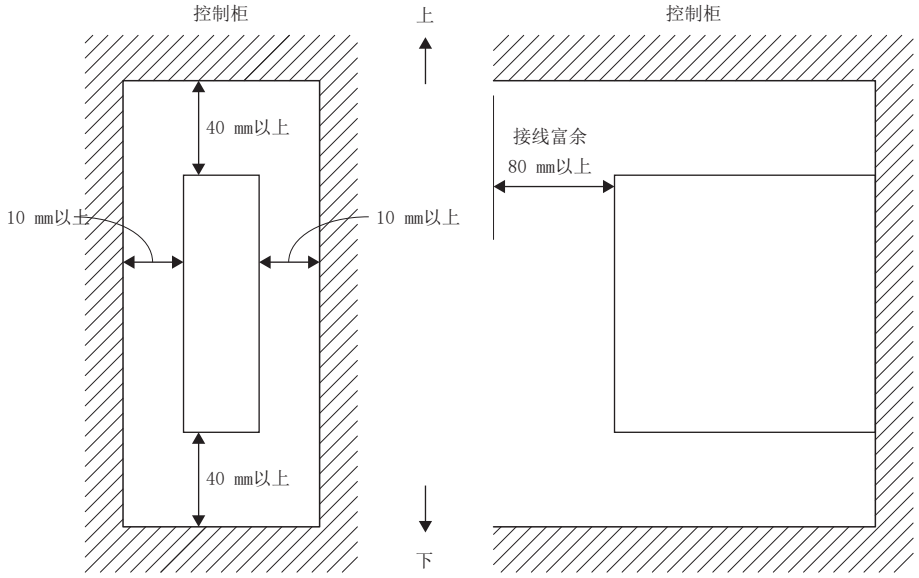
线性噪声滤波器（FR-BSF01/FR-BLF）

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

应按照指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主电路电源端子 (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

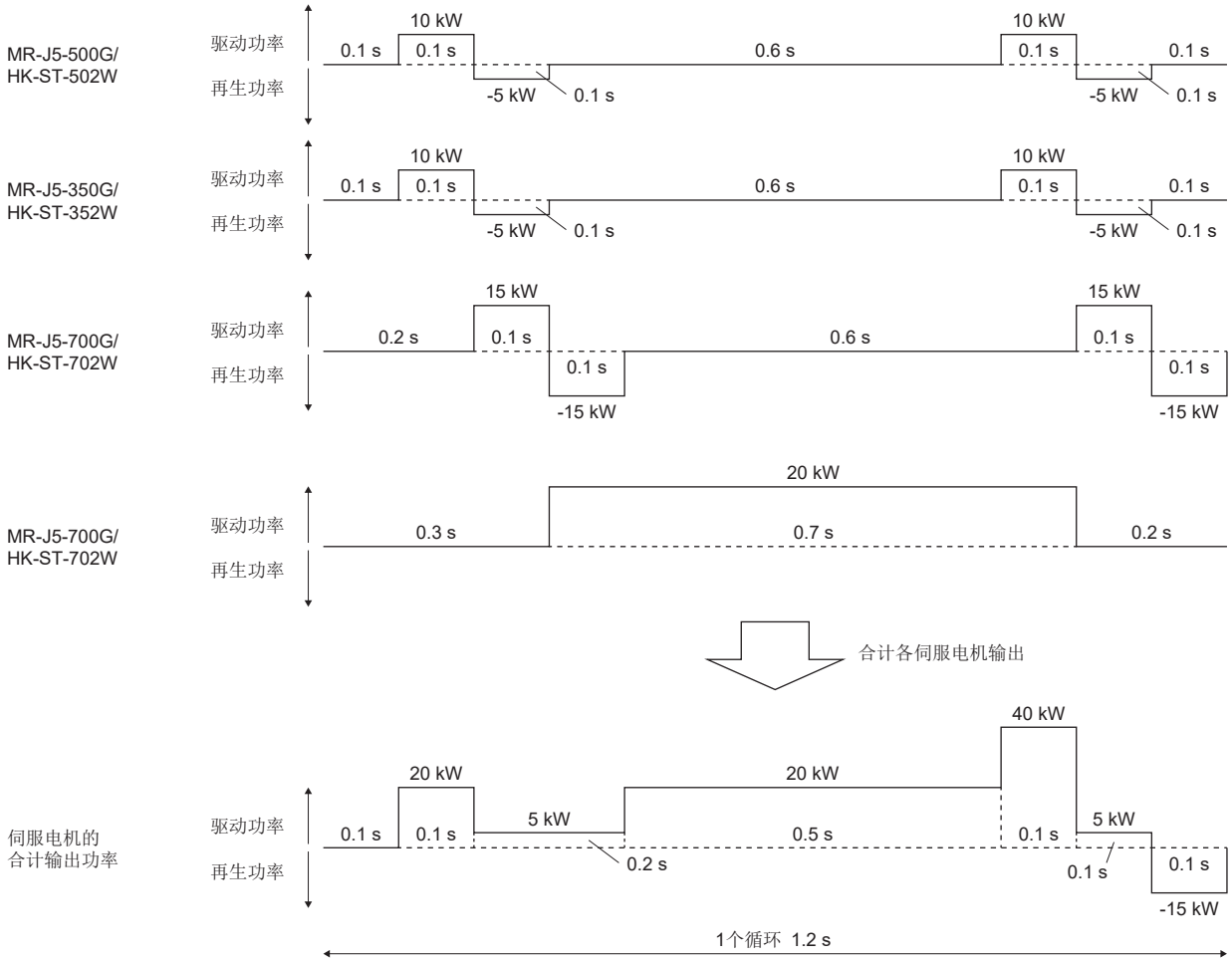
驱动功率及再生功率 [W] = 伺服电机速度 [r/min] × 转矩 [N•m]/9.55

• 线性伺服电机的情况

驱动功率及再生功率 [W] = 伺服电机速度[m/s] × 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 ≦ 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

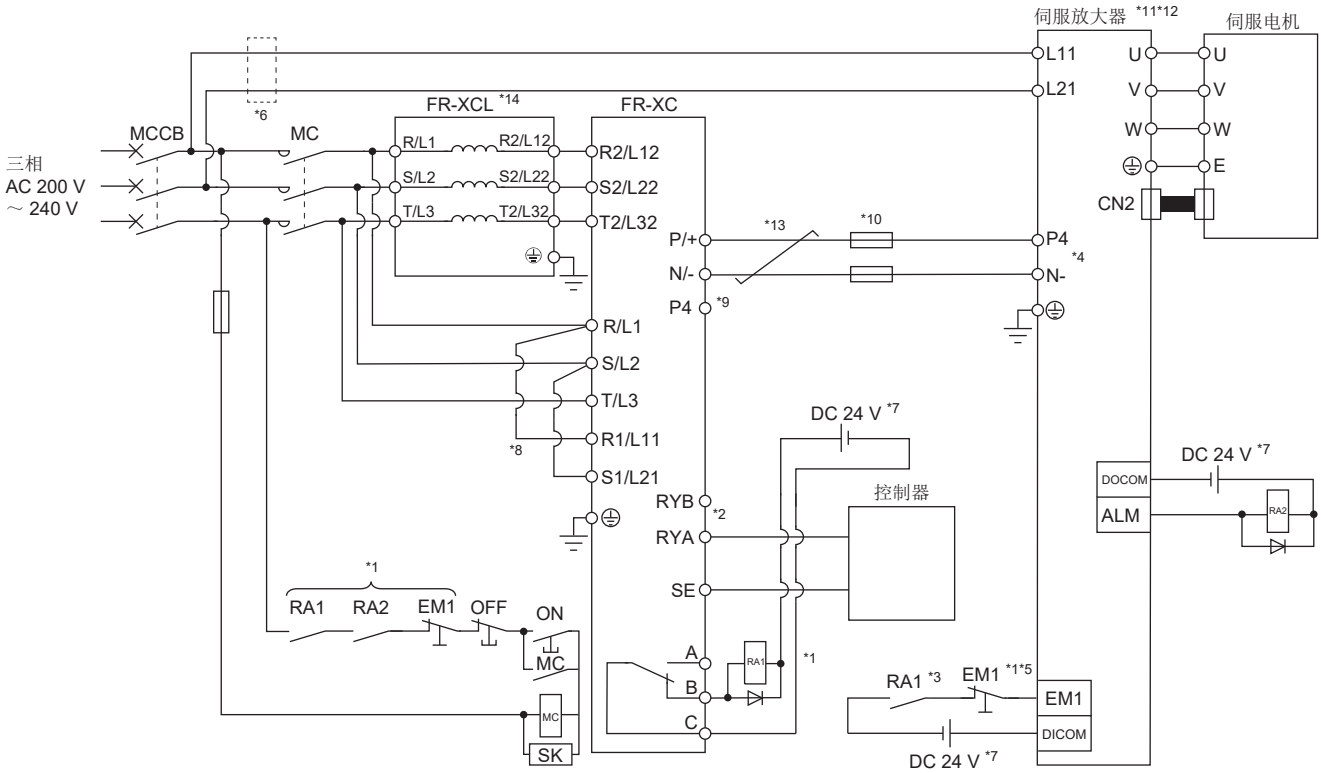
• 伺服电机的合计输出功率的最大值 [kW] = 40 kW

⇒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。

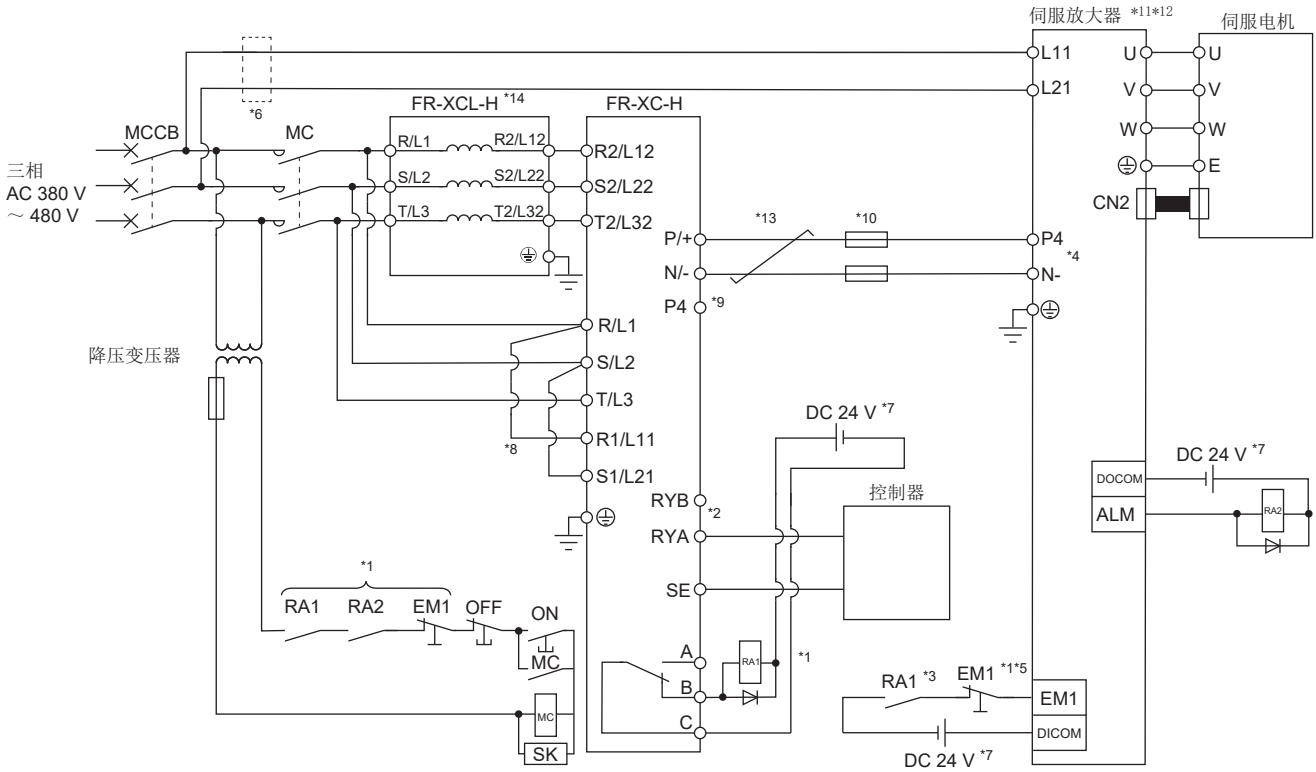
*11 7 kW以下的伺服放大器的情况下，应接线内置再生电阻器。（出厂状态为已接线。）

*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及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，总接线长度为5 m以下进行双绞线处理。

*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）。
☞ 198页 专用分置电抗器

400 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-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及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，总接线长度为5 m以下进行双绞线处理。

*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）。
☞ 198页 专用分置电抗器

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^2]	
	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

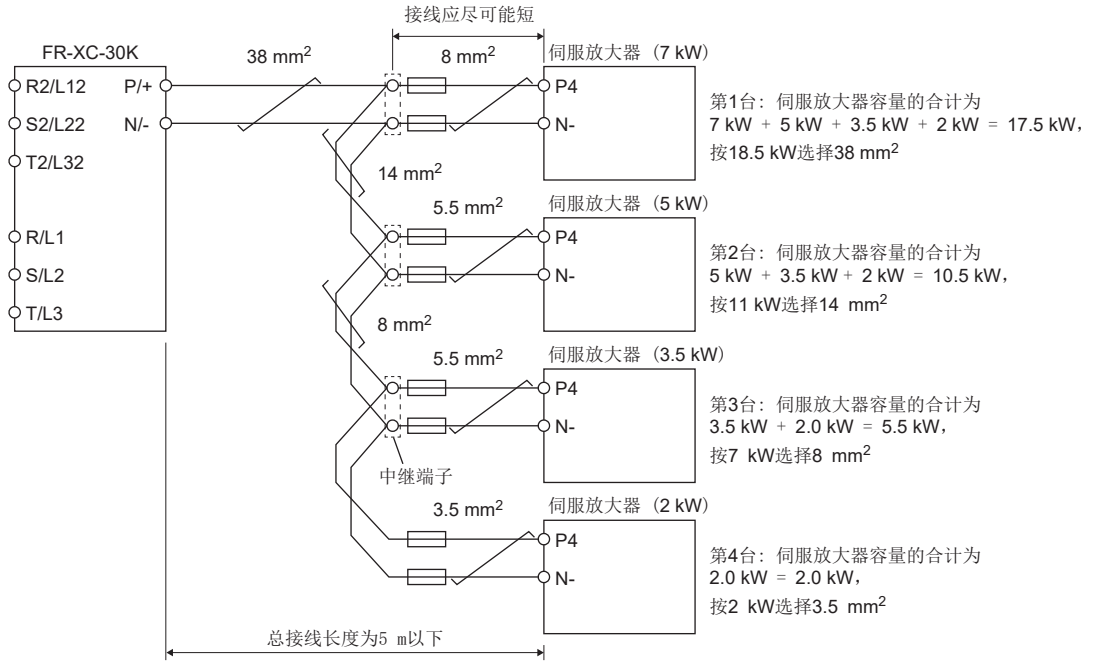
FR-XC-(H) 的接地电线尺寸示例如下所示。应尽可能短。

多功能再生共直流母线单元	电线尺寸 [mm^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	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)

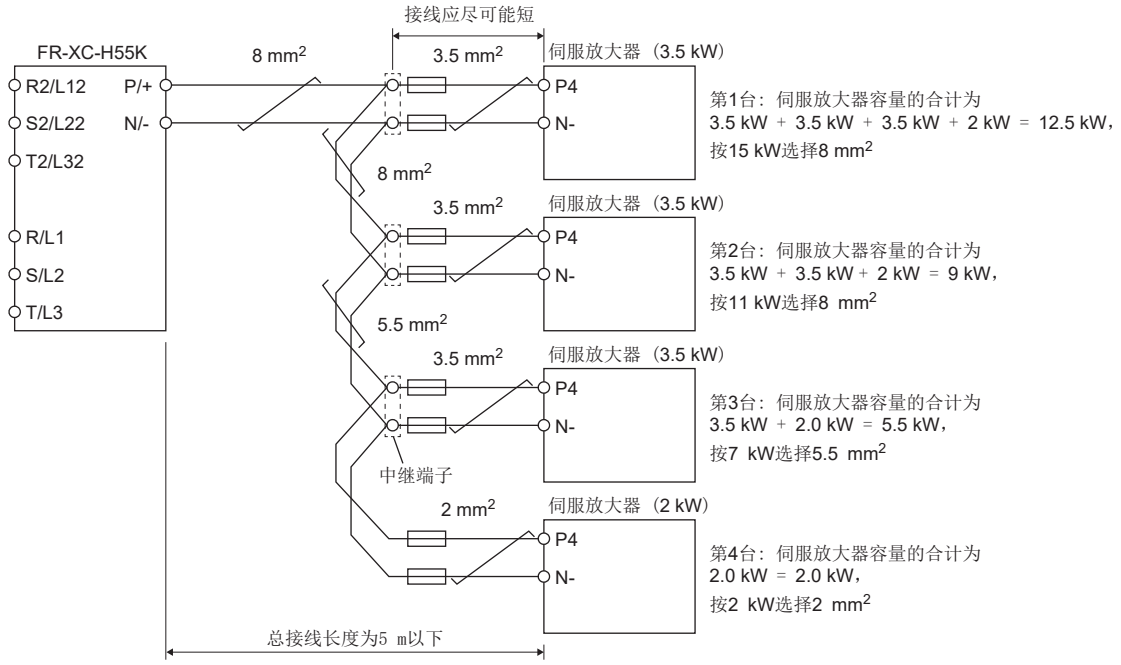
电线尺寸的选定示例（P/+与P4之间，及N/-与N-之间）

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

■200 V级



■400 V级



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-_						
	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

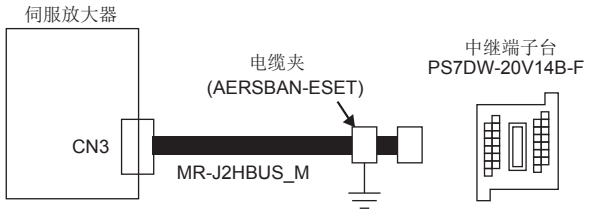
项目	FR-XC-H_						
	7.5K	11K	15K	22K	30K	37K	55K
无熔丝断路器或漏电断路器 *1	30AF 30A (30AF 15A)	50AF 50A (30AF 20A)	100AF 60A (30AF 30A)	100AF 100A (50AF 50A)	225AF 125A (60AF 60A)	225AF 150A (100AF 75A)	225AF 200A (100AF 100A)
电磁接触器 *1	S-T21	S-T25 (S-T21)	S-T35 (S-T21)	S-T50 (S-T25)	S-T65 (S-T35)	S-T80 (S-T50)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

使用方法

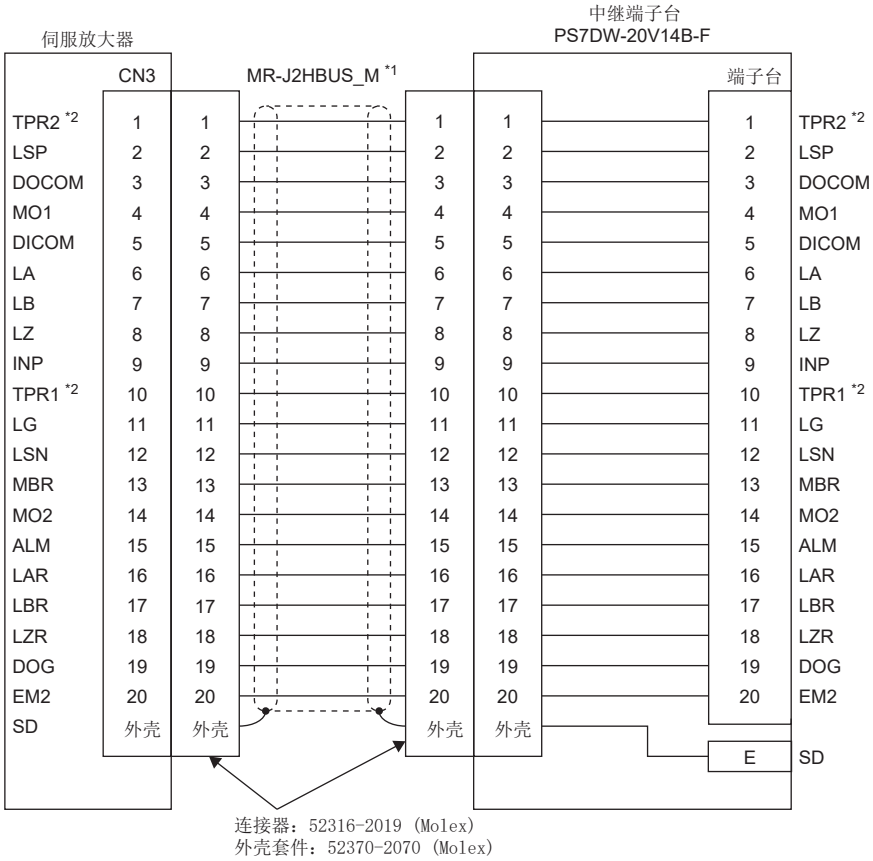
使用中继端子台（PS7DW-20V14B-F）时，应与中继端子台电缆（MR-J2HBUS_M）配套使用。连接示例如下所示。



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。

☞ 235页 金属电缆夹AERSBAN-_SET

MR-J2HBUS_M电缆和中继端子台的连接图

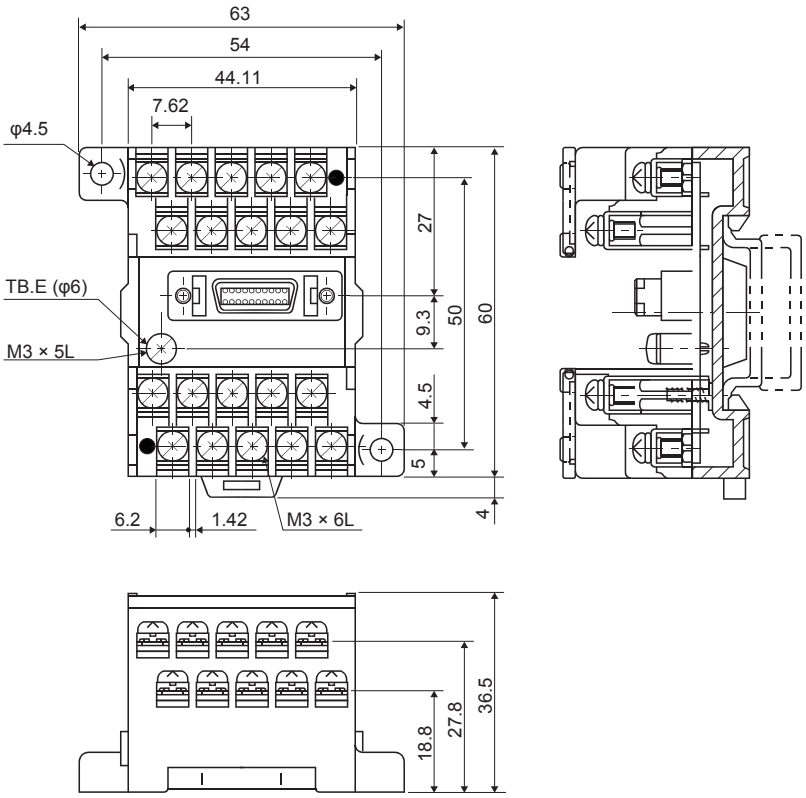


*1 _为有表示电缆长度的符号。
05：0.5 m
1：1 m
5：5 m

*2 该信号仅可用于MR-J5-_G_-RJ_。

中继端子台外形尺寸图

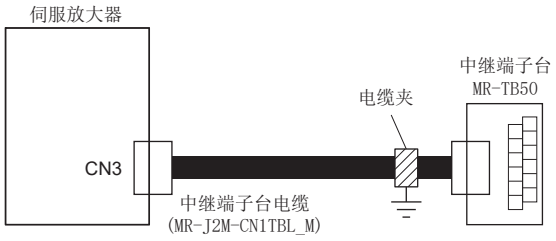
[单位：mm]



6.6 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。

☞ 235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	
	LA	LB	LZ	PP	OPC			TL	DICOM	INP	INP		LG	LG		LG	NG			EMG	LSN	DOCOM	ALM	SD	
2	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

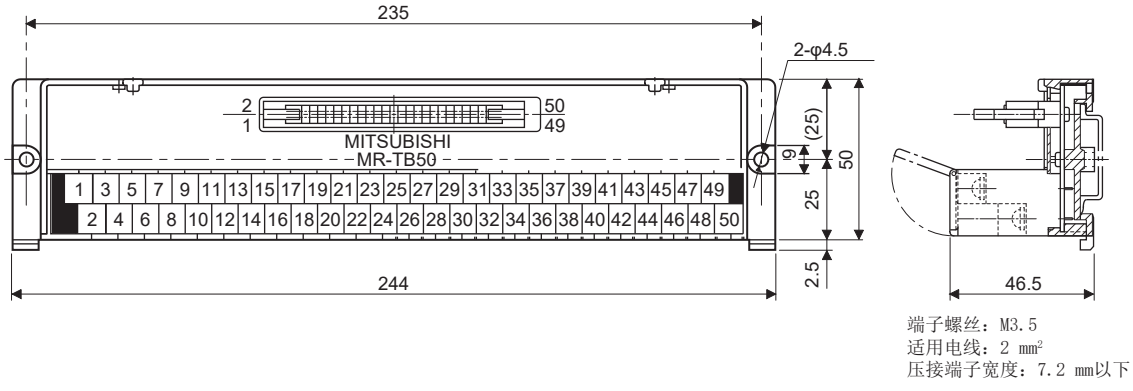
P15R	LG	LAR	LBR	LZR				SON	ST1	RES	DICOM	ZSP	TLC	TLA			OP				SP1	LSP	LOP	DOCOM	RD
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	
VC	LA	LB	LZ				SP2	ST2	DICOM	SA	SA		LG	LG		LG				EMG	LSN	DOCOM	ALM	SD	
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	

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	
VLA	LA	LB	LZ				SP2	RS1	DICOM				LG	LG		LG				EMG		DOCOM	ALM	SD	
2	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]



端子螺丝：M3.5
适用电线：2 mm²
压接端子宽度：7.2 mm以下

中继端子台电缆MR-J2M-CN1TBL_M

■型号的说明

型号:ＭＲ－Ｊ２Ｍ－ＣＮ１ＴＢＬ＿Ｍ

记号	电缆长度[m]
05	0.5
1	1

6.7 MR-TB26A中继端子台 [WG]

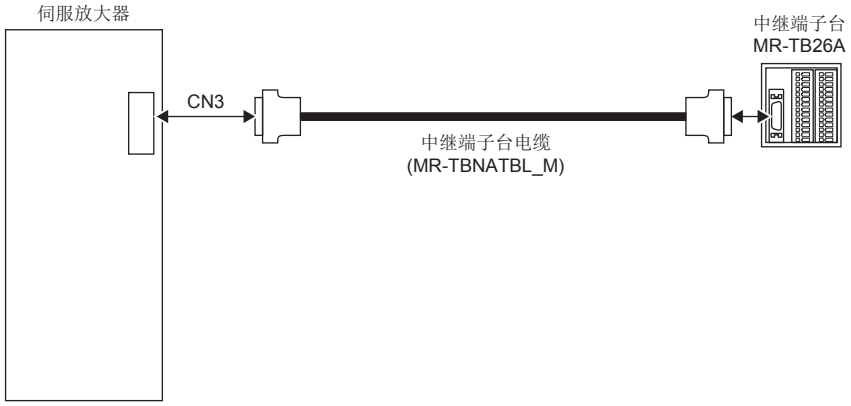
使用方法

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。



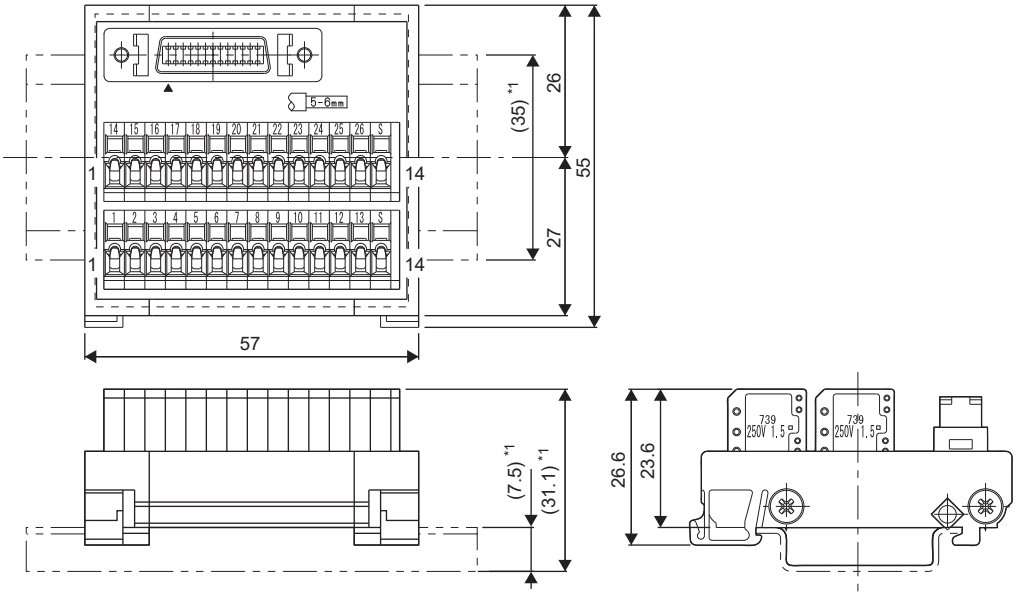
应使用中继端子台的S端子将中继端子台电缆进行接地。

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^2 ～ 1.5 mm^2 (AWG 28 ～ 14)
	单线	φ0.32 mm ～ 1.2 mm
	电线绝缘体外径	φ3.4 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。

6.8 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

与计算机连接会使伺服放大器带电，当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。

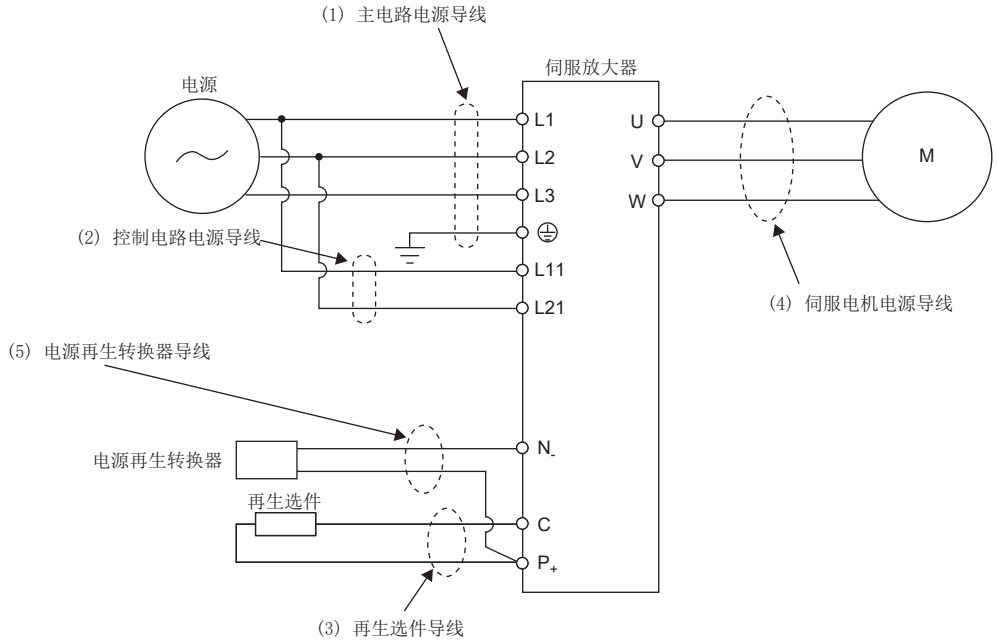
1. 应切断与伺服放大器连接的设备的电源。
2. 应切断与计算机连接的伺服放大器的电源，确认充电指示灯已熄灭。
3. 应连接伺服放大器与设备。
4. 应接通伺服放大器及所连设备的电源。

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。



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。

■200 V级

伺服放大器	电线 [mm^2]			
	(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)	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)				AWG 18 ～ 10
MR-J5-200_ (单相电源输入)	3.5 (AWG 12): b			
MR-J5-350_				
MR-J5-500_	5.5 (AWG 10): c			AWG 18 ～ 8
MR-J5-700_	8 (AWG 8): d			
MR-J5W2-22G_	2 (AWG 14): a	2 (AWG 14)		AWG 18 ～ 14
MR-J5W2-44G_				
MR-J5W2-77G_	2 (AWG 14): a			
MR-J5W2-1010G_	2 (AWG 14): a			
MR-J5W3-222G_	2 (AWG 14): a			
MR-J5W3-444G_	2 (AWG 14): a			

*1 对应IEC/EN/UL/CSA规格时，应使用2 mm^2。

*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^2]			
	(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)	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^2。

*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	

6.10 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。

主电路电源用 [G] [A]

■200 V级

伺服放大器	无熔丝断路器 *1*3			熔丝			电磁接触器 *2
	壳架电流、额定电流		电压AC [V]	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					
MR-J5-40_	30 ～ 125 A壳架10 A	30 ～ 125 A壳架5 A			15		
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					
MR-J5-100_ (单相电源输入)	30 ～ 125 A壳架15 A	30 ～ 125 A壳架15 A			30		
MR-J5-200_	30 ～ 125 A壳架20 A	30 ～ 125 A壳架20 A			40		S-T21
MR-J5-350_	30 ～ 125 A壳架30 A	30 ～ 125 A壳架30 A			70		
MR-J5-500_	50 ～ 125 A壳架50 A	50 ～ 125 A壳架50 A			125		S-T25
MR-J5-700_	100 ～ 125 A壳架75 A	60 ～ 125 A壳架60 A			150		S-T35

*1 对应IEC/EN/UL/CSA规格时，请参照下述章节。
☞ 222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过到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。
*3 应使用本公司的通用产品和同等以上工作性能的无熔丝断路器。

■400 V级

伺服放大器	无熔丝断路器 *1*3			熔丝			电磁接触器 *2
	壳架电流、额定电流		电压AC [V]	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			25		
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规格时，请参照下述章节。
☞ 222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过到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。
*3 应使用本公司的通用产品和同等以上工作性能的无熔丝断路器。

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	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 [WG]

■MR-J5W2-_G_

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*4		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 1 kW以下	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		
超过1 kW 2 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过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，所应选定的无熔丝断路器也相同。
*4 应使用本公司的通用产品和同等以上工作性能的无熔丝断路器。

■MR-J5W3-_G_

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*4		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过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，所应选定的无熔丝断路器也相同。
*4 应使用本公司的通用产品和同等以上工作性能的无熔丝断路器。

也可使用手动电机启动器代替无熔丝断路器。
手动电机启动器上应配套使用电源侧端子盖板UT-CV3及短路显示模块UT-TU。

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-J5W2-22G_	200 ～ 240	三相	MMP-T32	240	6.3	50
MR-J5W2-44G_					8	
MR-J5W2-77G_					13	
MR-J5W2-1010G_					18	
MR-J5W3-222G_					8	
MR-J5W3-444G_					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-J5W2-22G_						
MR-J5W2-44G_						
MR-J5W2-77G_						
MR-J5W2-1010G_						
MR-J5W3-222G_						
MR-J5W3-444G_						

*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 [G] [A]

伺服放大器	无熔丝断路器 *1			熔丝			电磁接触器 *2
	壳架电流、额定电流		电压AC [V]	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					
MR-J5-40_	30 A壳架10 A	30 A壳架5 A			15		
MR-J5-60_	30 A壳架15 A	30 A壳架10 A			20		
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 应使用本公司的通用产品和同等以上工作性能的无熔丝断路器。
*2 应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流过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 [WG]

• MR-J5W2-_G_

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 *2		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过到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。
*2 应使用本公司的通用产品和同等以上工作性能的无熔丝断路器。

• MR-J5W3-_G_

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 *2		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过到触点关闭为止的时间）为80 ms以下的电磁接触器。
*2 应使用本公司的通用产品和同等以上工作性能的无熔丝断路器。

■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-_G_				
MR-J5W3-_G_				

使用DC电源驱动主电路电源的ON/OFF时 [G] [A]

应使用动作延迟时间（从操作线圈有电流流过到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 [WG]

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

■MR-J5W2-_G_

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-T11
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-_G_

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-T11
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 ℃ (140 ℉)	75 ℃ (167 ℉)
AWG	实际的截面积 [mm^2]	标称截面积 [mm^2]	[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-J5W2-22G_	2.9	23	14
MR-J5W2-44G_	5.2	23	14
MR-J5W3-222G_	4.3	23	14
MR-J5W3-444G_	7.8	23	14
MR-J5W2-77G_	7.5	36	14
MR-J5W2-1010G_	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。
与伺服放大器连接的伺服电机的容量变小时，可以使用比表中容量小的无熔丝断路器（MCCB）或半导体熔丝。

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 （BUSSMAN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-J5-70_（三相电源输入）		
MR-J5W2-22G_（三相电源输入）		
MR-J5-60_（单相电源输入）	NF125-SVU-15A （125 A壳架15 A）	170M1409 （16 A）
MR-J5-70_（单相电源输入）		
MR-J5-100_（三相电源输入）		
MR-J5W2-22G_（单相电源输入）		
MR-J5W2-44G_（三相电源输入）		
MR-J5W3-222G_（三相电源输入）		
MR-J5-100_（单相电源输入）	NF125-SVU-15A （125 A壳架15 A）	170M1412 （32 A）
MR-J5-200_（三相电源输入）		
MR-J5W2-44G_（单相电源输入）		
MR-J5W2-77G_（三相电源输入）		
MR-J5W2-1010G_		
MR-J5W3-222G_（单相电源输入）		
MR-J5W3-444G_（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-J5W2-77G_（单相电源输入）		
MR-J5W3-444G_（单相电源输入）		
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）

*1 为了使伺服放大器符合UL/CSA规格，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 （BUSSMAN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规格，应使用半导体熔丝。

推荐电线

■200 V级

伺服放大器	75 ℃绞线 [AWG]			
	L1/L2/L3/⏚	L11/L21	P+/C	U/V/W/E *1
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			
MR-J5-350_				12
MR-J5-500_	10			8
MR-J5-700_	8			
MR-J5W2-22G_	14			14
MR-J5W2-44G_				
MR-J5W2-1010G_				
MR-J5W2-77G_				
MR-J5W3-222G_				
MR-J5W3-444G_				

*1 与比伺服放大器额定小的伺服电机连接时，除了推荐的电线尺寸之外还可以根据伺服电机的额定电流使用电线尺寸。

■400 V级

伺服放大器	75 ℃绞线 [AWG]			
	L1/L2/L3/⏚	L11/L21	P+/C	U/V/W/E *1
MR-J5-60_4_	14	14	14	14
MR-J5-100_4_				
MR-J5-200_4_				
MR-J5-350_4_				

*1 与比伺服放大器额定小的伺服电机连接时，除了推荐的电线尺寸之外还可以根据伺服电机的额定电流使用电线尺寸。

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 （BUSSMAN制造）
MR-CM3K	低于2 kW	NF125-SUV-15A（125 A壳架15 A）	170M1409（16 A）
	2 kW以上	NF125-SUV-20A（125 A壳架20 A）	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 ℃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。

6.11 功率因数改善DC电抗器

效果

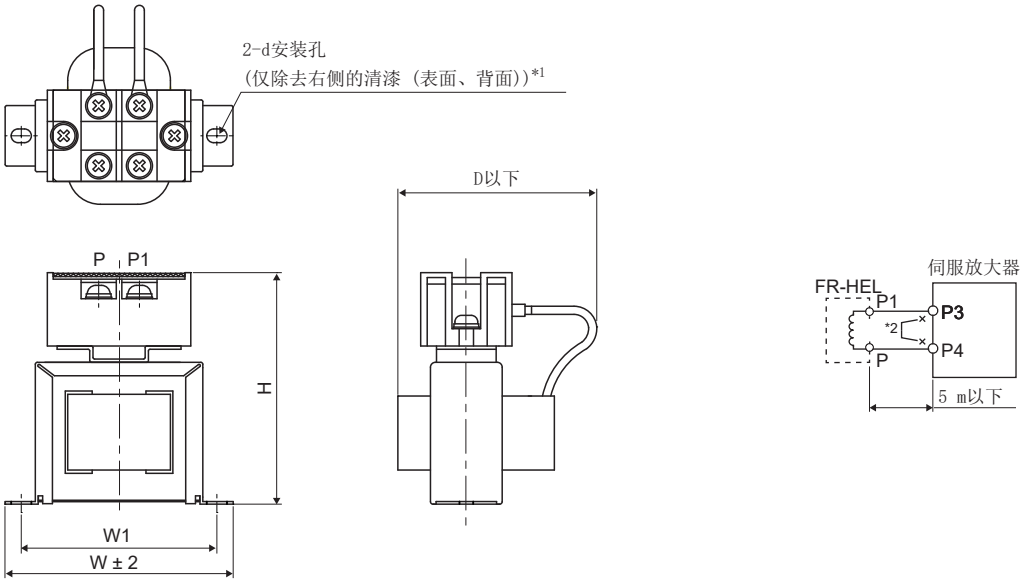
- 通过提高伺服放大器的输入电流的波形率，可以改善功率因数。
- 可以减小电源容量。
- 输入功率因数改善约为85 %。
- 与功率因数改善AC电抗器（FR-HAL-(H)）相比，可以降低损失。

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电抗器无效果。

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



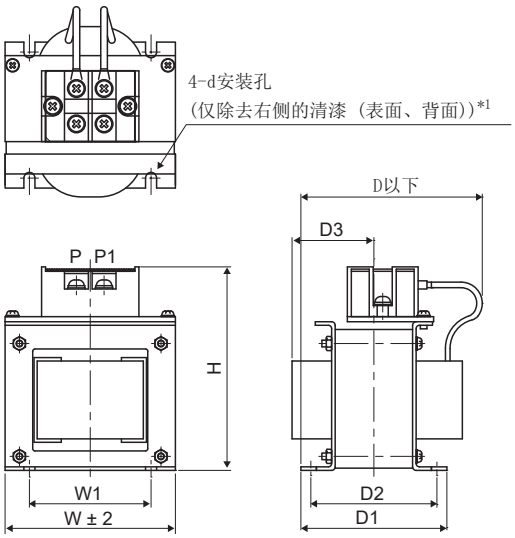
伺服放大器	功率因数改善DC电抗器	尺寸 [mm]								端子尺寸	质量 [kg]	使用电线 [mm²] *4
		W	W1	H	D *3	D1	D2	D3	d			
MR-J5-10_ MR-J5-20_	FR-HEL-0.4K	70	60	71	61	—	21	—	M4	M4	0.4	2 (AWG 14)
MR-J5-40_	FR-HEL-0.75K	85	74	81	61		21		M4	M4	0.5	
MR-J5-60_ MR-J5-70_	FR-HEL-1.5K	85	74	81	70		30		M4	M4	0.8	
MR-J5-100_	FR-HEL-2.2K	85	74	81	70		30		M4	M4	0.9	

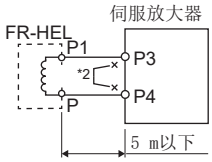
*1 应在进行接地连线时使用。

*2 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。

*3 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。

*4 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

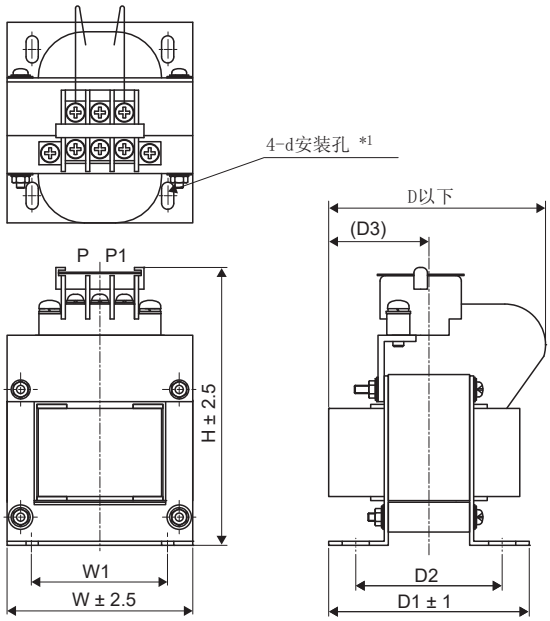


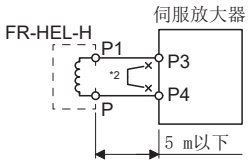


伺服放大器	功率因数改善DC电抗器	尺寸 [mm]								端子尺寸	质量 [kg]	使用电线 [mm^2] *4
		W	W1	H	D *3	D1	D2	D3	d			
MR-J5-200_	FR-HEL-3.7K	77	55	92	82	66	57	37	M4	M4	1.5	2 (AWG 14)
MR-J5-350_	FR-HEL-7.5K	86	60	113	98	81	72	43	M4	M5	2.5	3.5 (AWG 12)
MR-J5-500_	FR-HEL-11K	105	64	133	112	92	79	47	M6	M6	3.3	5.5 (AWG 10)
MR-J5-700_	FR-HEL-15K	105	64	133	115	97	84	48.5	M6	M6	4.1	8 (AWG 8)

*1 应在进行接地连线时使用。
*2 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。
*3 最大尺寸。尺寸会因为输入输出线的弯曲方法不同而异。
*4 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

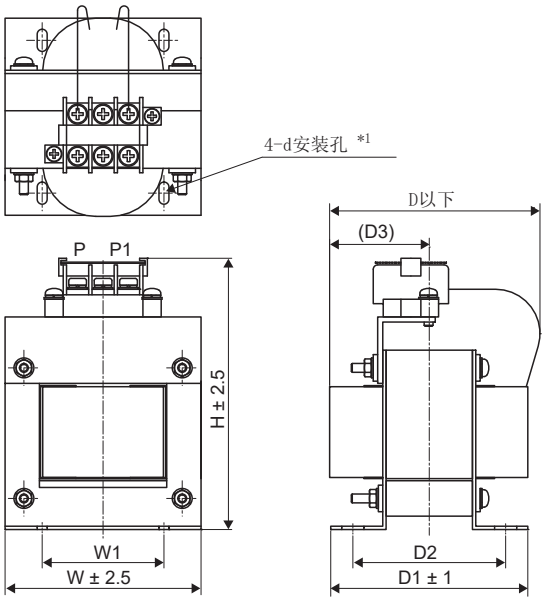
400 V级

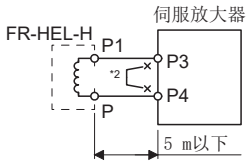




伺服放大器	功率因数改善DC电抗器	尺寸 [mm]								端子尺寸	质量 [kg]	使用电线 [mm²] *3
		W	W1	H	D	D1	D2	D3	d			
MR-J5-60_4_	FR-HEL-H1.5K	66	50	100	80	74	54	37	M4	M3.5	1.0	2 (AWG 14)
MR-J5-100_4_	FR-HEL-H2.2K	76	50	110	80	74	54	37	M4	M3.5	1.3	2 (AWG 14)

*1 应在进行接地连线时使用。
*2 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。
*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]								端子尺寸	质量 [kg]	使用电线 [mm²] *3
		W	W1	H	D	D1	D2	D3	d			
MR-J5-200_4_	FR-HEL-H3.7K	86	55	120	95	89	69	45	M4	M4	2.3	2 (AWG 14)
MR-J5-350_4_	FR-HEL-H7.5K	96	60	128	105	100	80	50	M5	M4	3.5	2 (AWG 14)

*1　应在进行接地连线时使用。
*2　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。
*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

6.12 功率因数改善AC电抗器

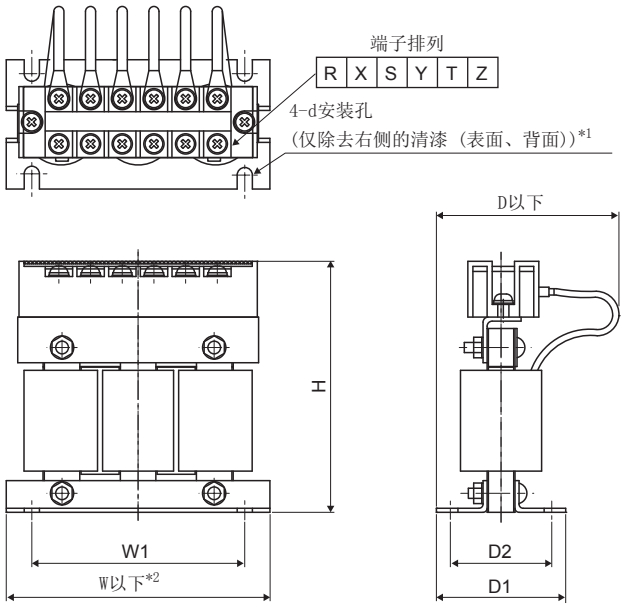
效果

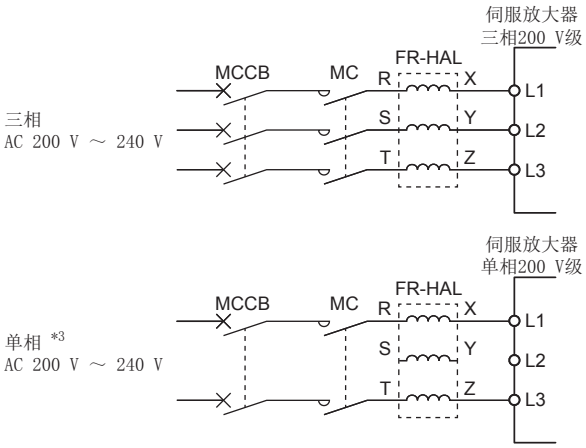
- 通过提高伺服放大器的输入电流的波形率，可以改善功率因数。
- 可以减小电源容量。
- 输入功率因数改善约为80 %。

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。

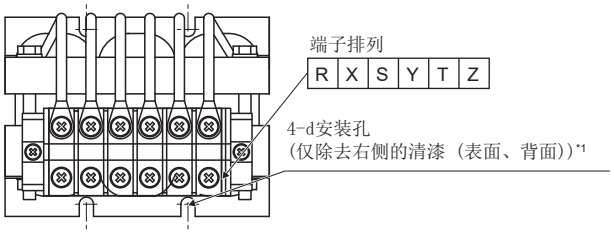
200 V级 [G] [A]

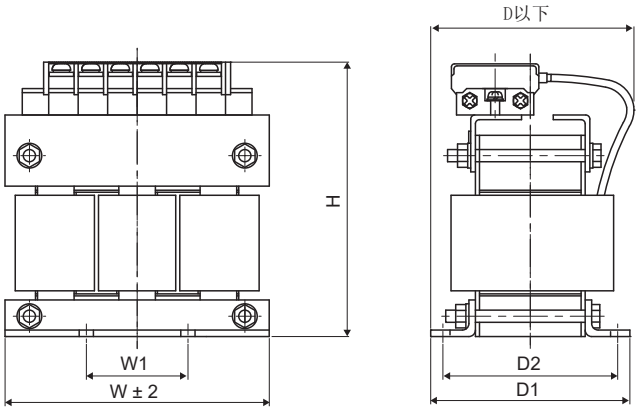


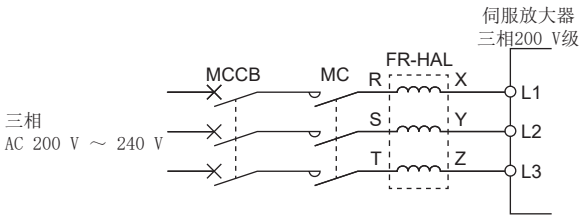


伺服放大器	功率因数改善AC电抗器	尺寸 [mm]							端子尺寸	质量 [kg]
		W	W1	H	D *4	D1	D2	d		
MR-J5-10_ MR-J5-20_	FR-HAL-0.4K	104	84	99	72	51	40	M5	M4	0.6
MR-J5-40_	FR-HAL-0.75K	104	84	99	74	56	44	M5	M4	0.8
MR-J5-60_ MR-J5-70_	FR-HAL-1.5K	104	84	99	77	61	50	M5	M4	1.1
MR-J5-100_ (三相电源输入)	FR-HAL-2.2K	115 *4	40	115	77	71	57	M6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

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。

☞228页 200 V级 [G] [A]

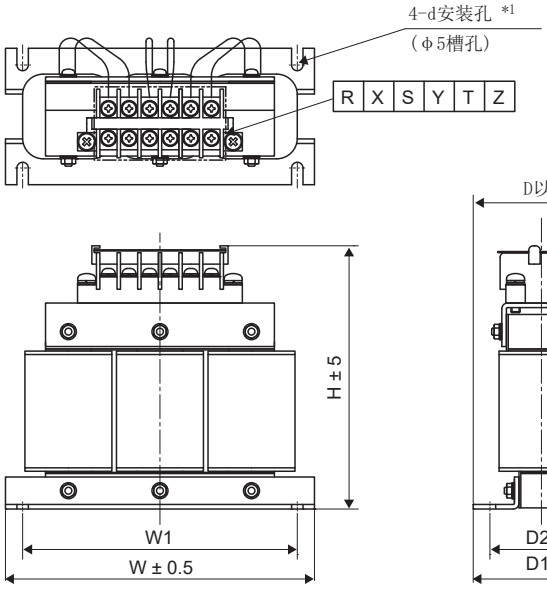
• MR-J5W2-_G_

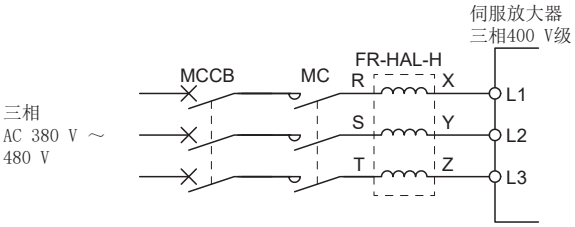
旋转型伺服电机输出的合计	线性伺服电机连续推力的合计	直驱电机输出的合计	功率因数改善AC电抗器
450 W以下	150 N以下	100 W以下	FR-HAL-0.75K
超过450 W但在600 W以下	超过150 N但在240 N以下	超过100 W但在377 W以下	FR-HAL-1.5K
超过600 W但在1 kW以下	超过240 N但在300 N以下	超过377 W但在545 W以下	FR-HAL-2.2K
超过1 kW但在2.0 kW以下	超过300 N但在720 N以下	超过545 W但在838 W以下	FR-HAL-3.7K

• MR-J5W3-_G_

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

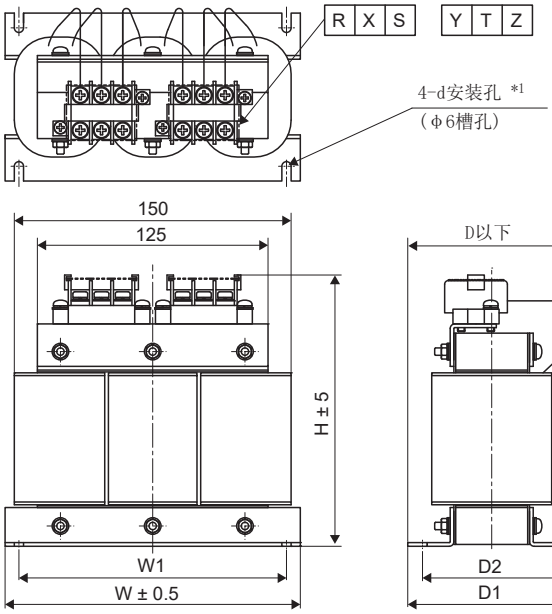
400 V级 [G] [A]

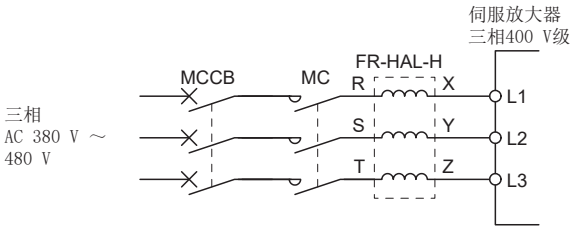




伺服放大器	功率因数改善AC电抗器	尺寸 [mm]							端子尺寸	质量 [kg]
		W	W1	H	D *2	D1	D2	d		
MR-J5-60_4_	FR-HAL-H1.5K	135	120	115	59	59.6	45	M4	M3.5	1.5
MR-J5-100_4_	FR-HAL-H2.2K	135	120	115	59	59.6	45	M4	M3.5	1.5
MR-J5-200_4_	FR-HAL-H3.7K	135	120	115	69	70.6	57	M4	M3.5	2.5

*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。

6.13 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

6.14 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。

☞100页 接地

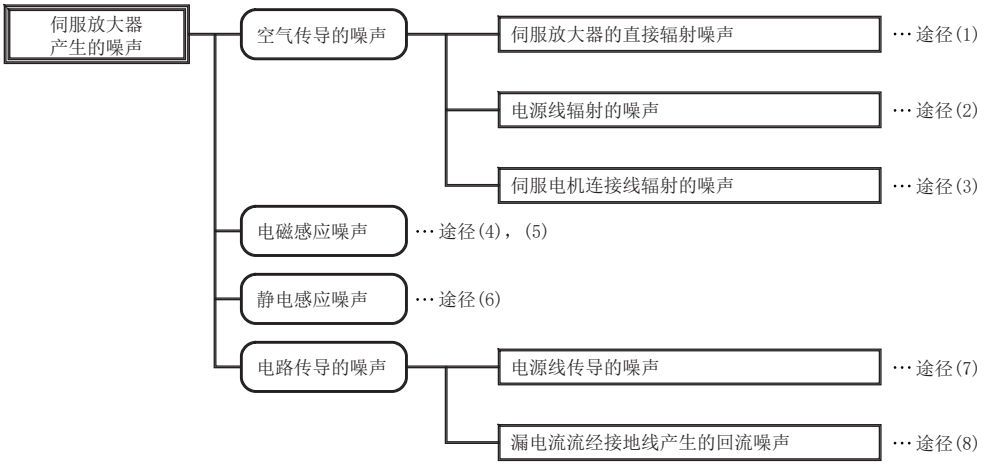
■从外部进入而导致伺服放大器误动作的噪声

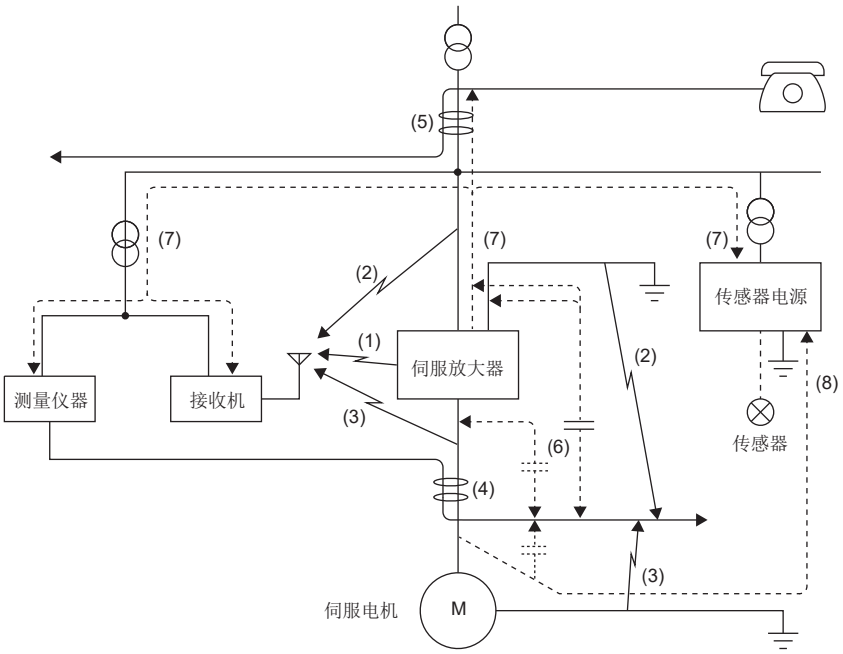
伺服放大器附近安装有噪声多发的设备（电磁接触器、电磁制动器、使用多个继电器等），担心会导致伺服放大器误动作时，需要采取以下对策。

- 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线中传导的噪声。





噪声传播途径	对策
(1)、(2)、(3)	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。 • 容易受噪声影响的设备应尽量远离伺服放大器进行设置。 • 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。 • 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。 • 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。 • 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。
(4)、(5)、(6)	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。 • 容易受噪声影响的设备应尽量远离伺服放大器进行设置。 • 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。 • 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。 • 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。
(7)	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。 • 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)）。 • 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）。
(8)	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。

■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。

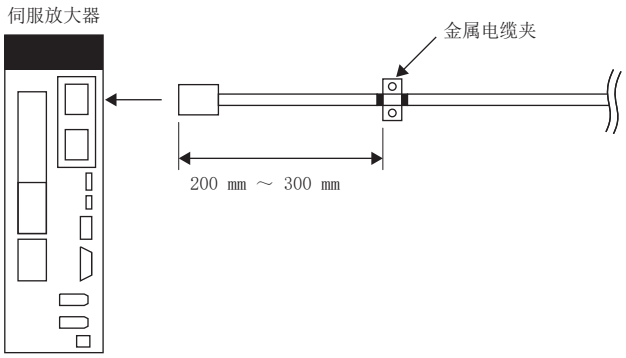
在噪声多的环境下使用时，应在距离伺服放大器不超过200 mm ～ 300 mm的位置处使用金属电缆夹将网络电缆的屏蔽层直接连接在接地板上。

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。

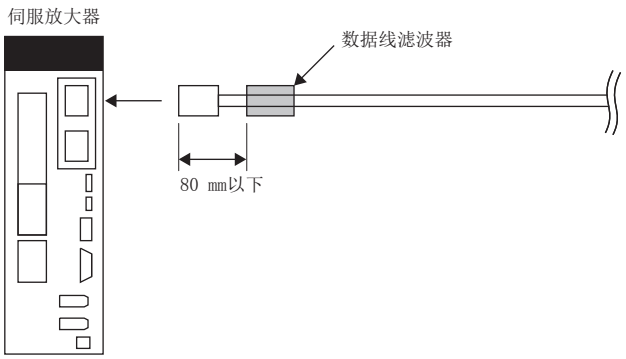
如果要强化噪声对策，建议在网络电缆上安装数据线滤波器（TDK ZCAT1730-0730）。数据线滤波器应安装在距离伺服放大器不超过80 mm的位置。

• 控制柜内

使用金属电缆夹时

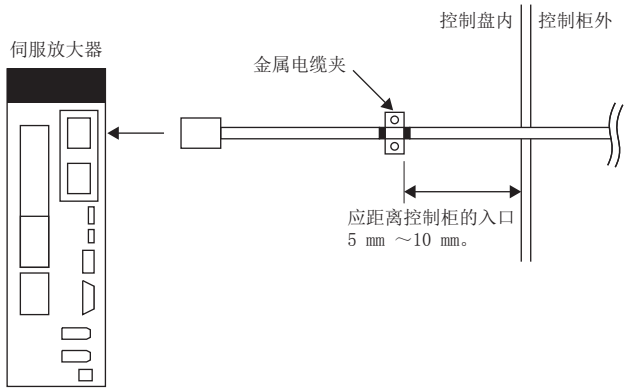


使用数据线滤波器时

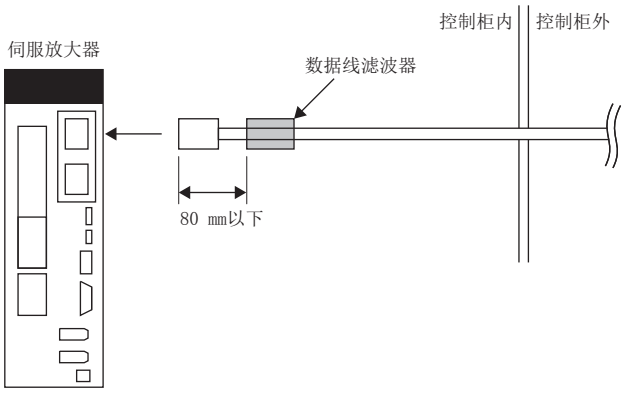


• 控制柜外

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）

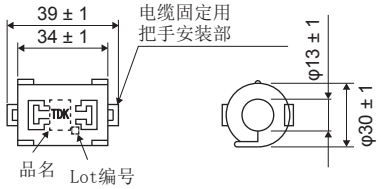
在编码器电缆等处设置数据线滤波器可以防止噪声。

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

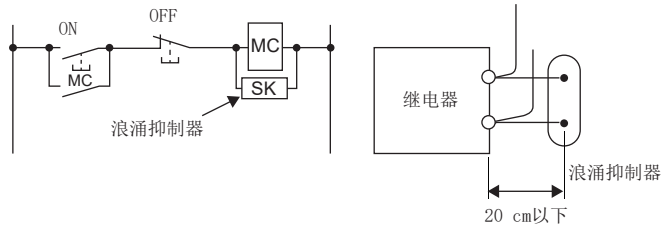
［单位：mm］



外形尺寸图（ZCAT3035-1330）

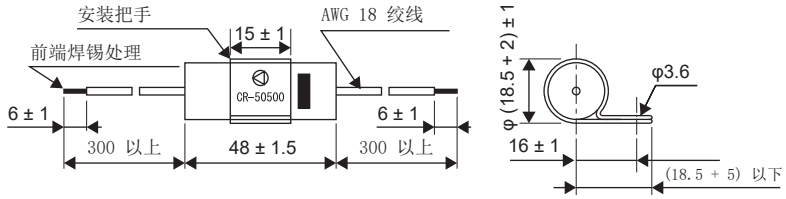
■浪涌抑制器（推荐品）

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

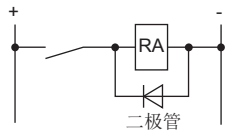
CR-50500 (Okaya Electric Industries)

额定电压 AC [V]	C [μF ±20 %]	R [Ω ±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



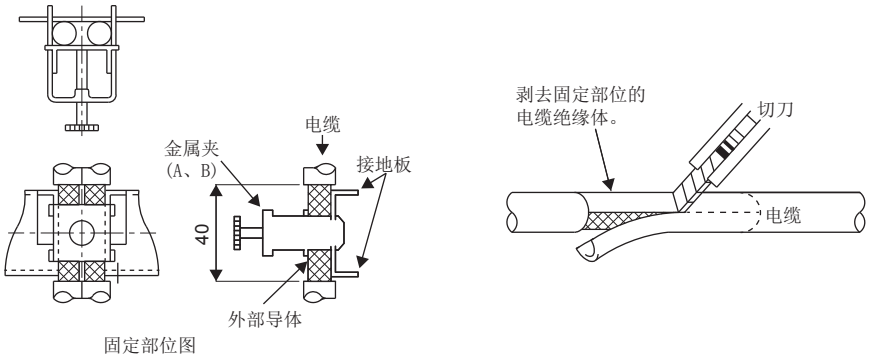
■金属电缆夹AERSBAN-_SET

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。

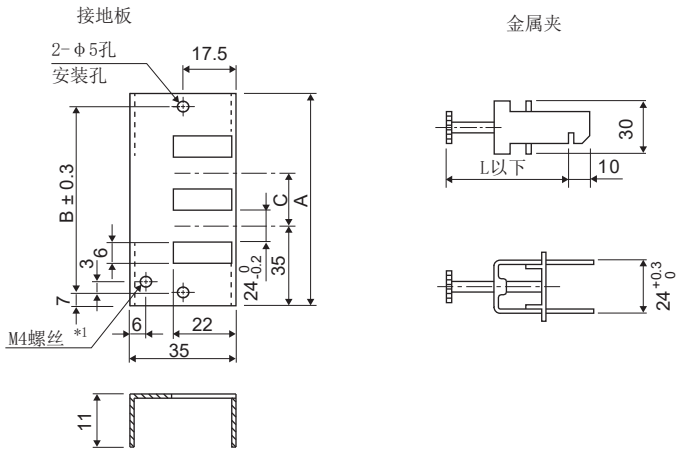
金属电缆夹由接地板和金属夹具配套组成。

[单位：mm]



• 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

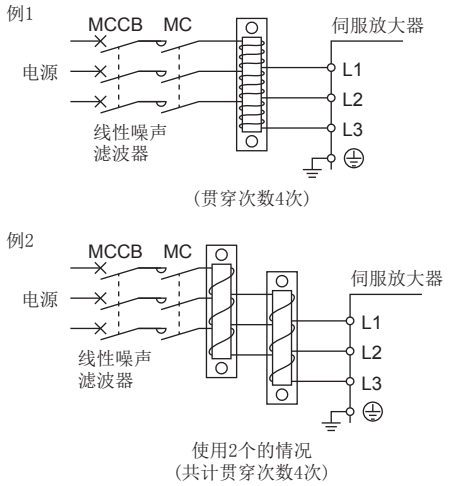
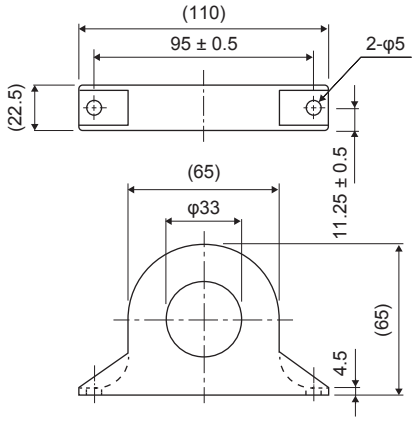
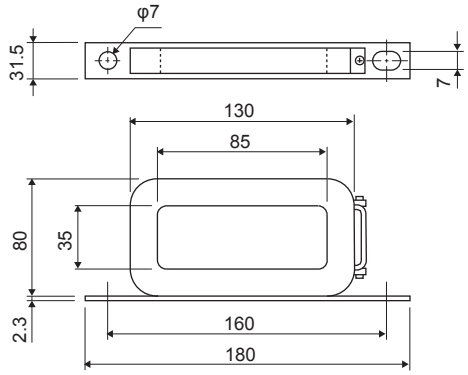
金属夹	L
A	70
B	45

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，应使用双电缆类型的电机电缆。

■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频段有效。

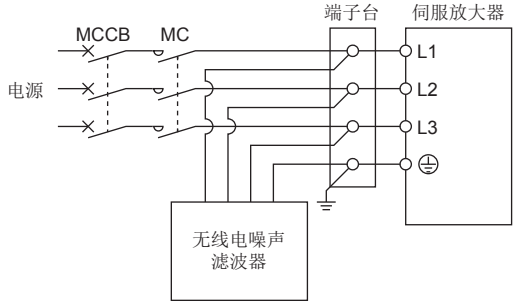
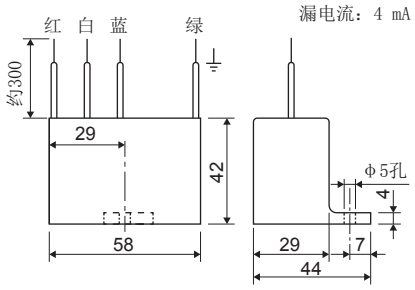
连接图	外形尺寸图［单位：mm］
线性噪声滤波器可以安装在伺服放大器的主电路电源（L1/L2/L3）与伺服电机的电源（U/V/W）的电线上。所有电线应以同样的方向、同样次数贯穿线性噪声滤波器。用于主电路电源线时，贯穿次数越多越有效果，通常贯穿次数为4次。用于伺服电机电源线时，贯穿次数应为4次以下。此时，请勿让接地线穿过滤波器。贯穿时，会减弱效果。 应以例1作为参考，将电线卷在线性噪声滤波器上，确保需要的贯穿次数。电缆较粗无法卷绕时，应以例2作为参考，使用两个以上的线性噪声滤波器，使合计贯穿次数达到所需的次数。 应尽量将线性噪声滤波器安装在伺服放大器附近。提高降低噪声的效果。 	FR-BSF01（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

■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以下的无线电频率频段有效。仅限输入。

200 V级：FR-BIF

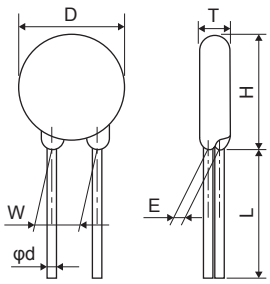
400 V级：FR-BIF-H

连接图	外形尺寸图［单位：mm］
接地线应尽可能短。应进行接地。 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。 	

■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 μs [A]	2 ms [J]	[W]			[pF]	[V]
200 V级	TND20V-431K	275	350	10000/1次 7000/2次	195	1.0	100	710	1300	430 (387 ～ 473)
	TND20V-471K	300	385		215			775	1200	470 (423 ～ 517)
400 V级	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 ±1.0	L Min.*1	φd ±0.05	W ±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。

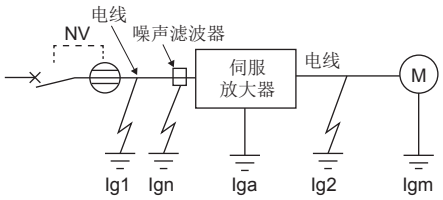
6.15 漏电断路器

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。

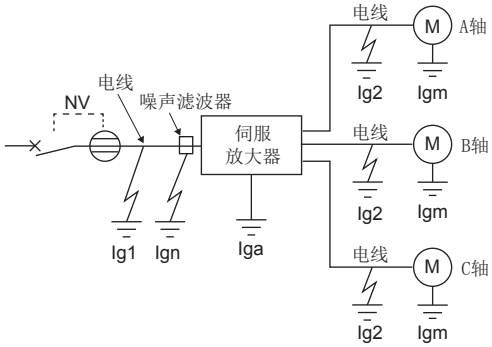
MR-J5-_G_或MR-J5-_A_

额定灵敏度电流 ≥ 10 • {Ig1 + Ign + Iga + K • (Ig2 + Igm)} [mA]…(6.1)



MR-J5W_-_G_

额定灵敏度电流 ≥ 10 • {Ig1 + Ign + Iga + K • (Ig2 (A轴) + Igm (A轴) + Ig2 (B轴) + Igm (B轴) + Ig2 (C轴) + Igm (C轴))} [mA]…(6.2)

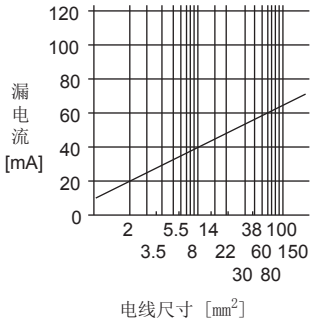


漏电断路器		K
类型	本公司产品	
对应谐波、浪涌电流的产品	NV-SP NV-SW NV-CP NV-CW NV-HW	1
一般产品	BV-C1 NFB NV-L	3

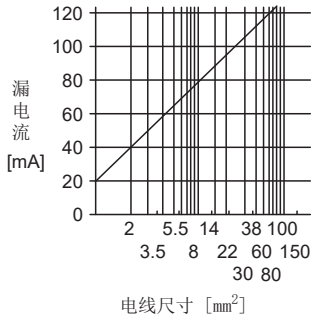
Ig1：从漏电断路器至伺服放大器输入端子为止的电路的漏电流
☞240页 CV电缆金属接线时的每1 km的漏电流示例 (Ig1、Ig2)
Ig2：从伺服放大器输出端子至伺服电机为止的电路的漏电流
☞240页 CV电缆金属接线时的每1 km的漏电流示例 (Ig1、Ig2)
Ign：连接了输入侧滤波器等设备时的漏电流 (FR-BIF(-H) 时每个4.4 mA)
Iga：伺服放大器的漏电流
☞240页 伺服放大器的漏电流示例 (Iga)
Igm：伺服电机的漏电流
☞240页 伺服电机的漏电流示例 (Igm)

■CV电缆金属接线时的每1 km的漏电流示例（Ig1、Ig2）

• 200 V级



• 400 V级



■伺服电机的漏电流示例（Igm）

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-J5W2-22G_ MR-J5W2-44G_	0.1
MR-J5W2-77G_ MR-J5W2-1010G_ MR-J5W3-222G_ MR-J5W3-444G_	0.15
MR-J5-60_4_ MR-J5-100_4_ MR-J5-200_4_ MR-J5-350_4_	0.38

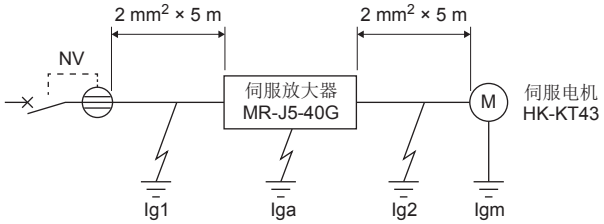
■漏电断路器选定示例

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-_G_	15
MR-J5W3-_G_	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。

MR-J5-_G_或MR-J5-_A_



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。

$$Ig1 = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1\ [mA]$$

$$Ig2 = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1\ [mA]$$

Ign = 0（不使用）

Iga = 0.1 [mA]

Igm = 0.1 [mA]

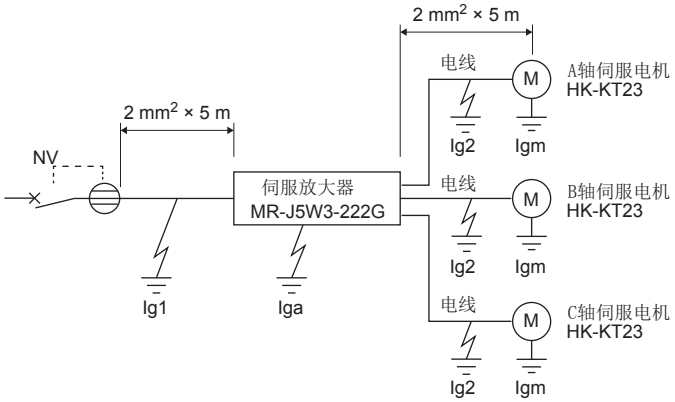
应代入公式（6.1）中。

Ig ≥ 10 • {0.1 + 0 + 0.1 + 1 • (0.1 + 0.1)}

Ig ≥ 4 [mA]

应根据计算结果，使用额定灵敏度电流（Ig）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。



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。

$$Ig1 = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1\ [mA]$$

$$Ig2 = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1\ [mA]$$

Ign = 0（不使用）
Iga = 0.15 [mA]
Igm = 0.1 [mA]
应代入公式（6.1）中。

$$Ig \geqq 10 \cdot \{0.1 + 0 + 0.15 + 1 \cdot (0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1)\}$$

$$Ig \geqq 8.5\ [mA]$$

应根据计算结果，使用额定灵敏度电流（Ig）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。

6.16 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］ ≧ 伺服放大器的额定输入电压［V］
- EMC滤波器的额定电流［A］ ≧ 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[℃]	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				
		FSB-40-324-HU	40	250		3.3	
IEC/EN 61800-3类别 C3 *1		HF3010C-SZB	10	500	-20 ～ 50	0.9	Soshin Electric Co., Ltd.
		HF3020C-SZB	20			1.3	
		HF3030C-SZB	30				
		HF3040C-SZB	40			2.0	
	100 m以下	HF3030C-SZL	30	500	-20 ～ 50	1.3	Soshin Electric Co., Ltd.
	200 m以下	HF3060C-SZL	60			2.1	
	250 m以下	HF3100C-SZL	100			5.8	
	250 m以下	HF3150C-SZL	150			9.0	

*1 类别C2：第一类环境（住宅、商业、轻工业及工业环境）
类别C3：第二类环境（商业、轻工业及工业环境）

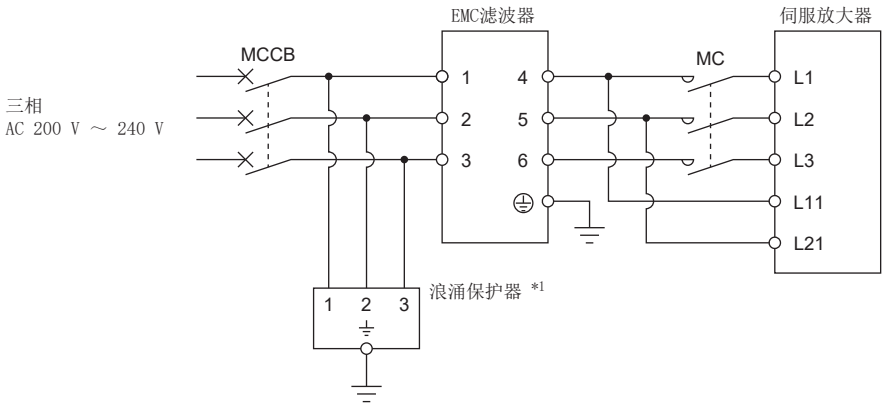
400 V级

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[℃]	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：第一类环境（住宅、商业、轻工业及工业环境）
类别C3：第二类环境（商业、轻工业及工业环境）

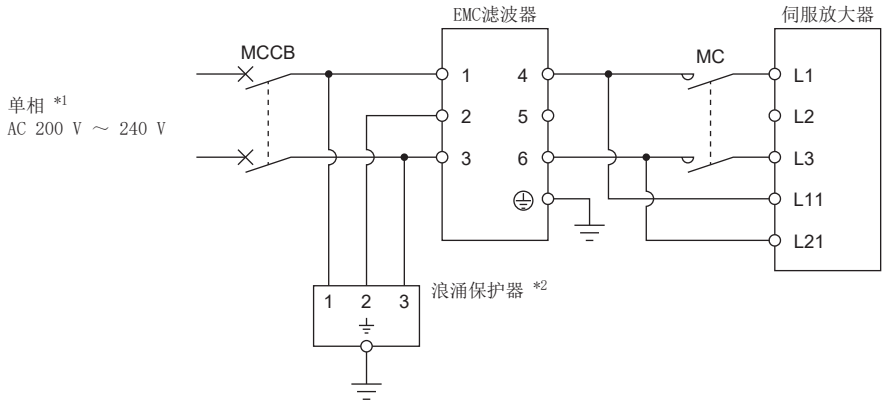
连接示例

■以三相AC 200 V ～ 240 V电源使用时



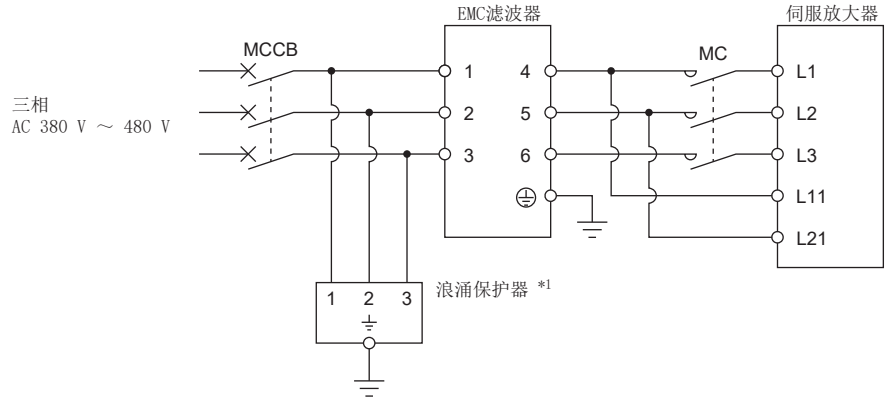
*1　连接浪涌保护器的情况。

■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。

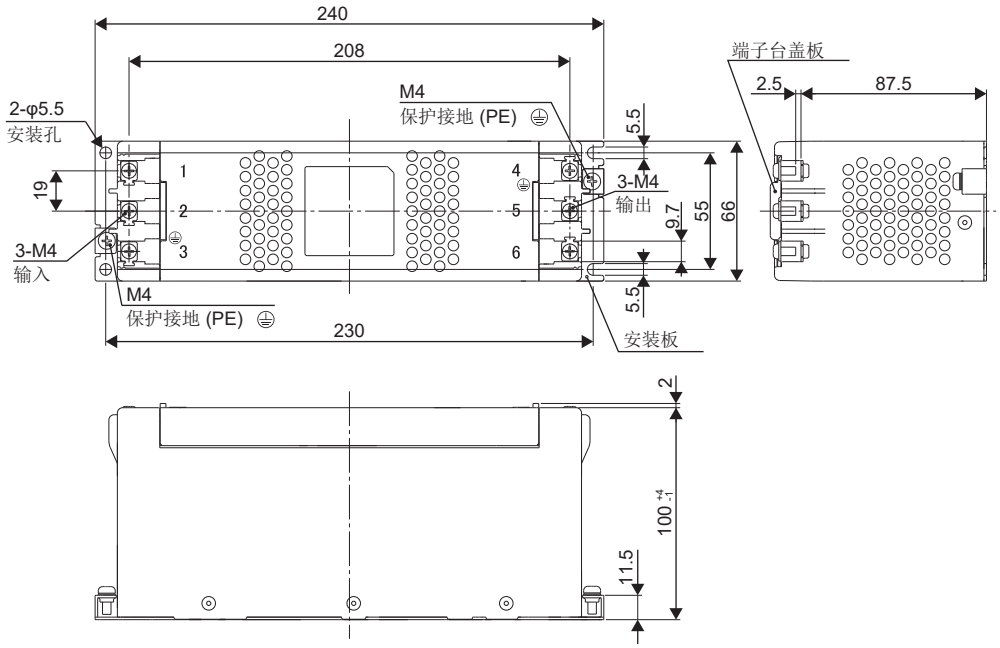
外形图

■EMC滤波器

关于HF3040C-SZB、HF3100C-SZL及HF3150C-SZL的外形图，请咨询厂商。

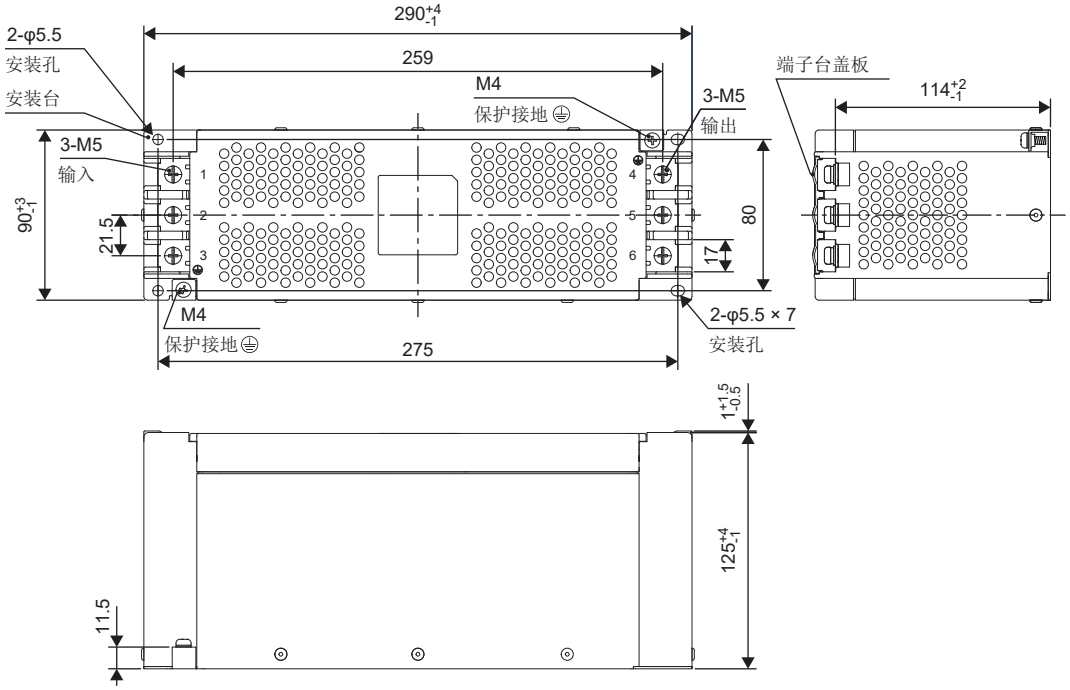
• FSB-10-254-HU/FSB-20-254-HU/FSB-30-254-HU/FSB-10-355/FSB-20-355

[单位：mm]



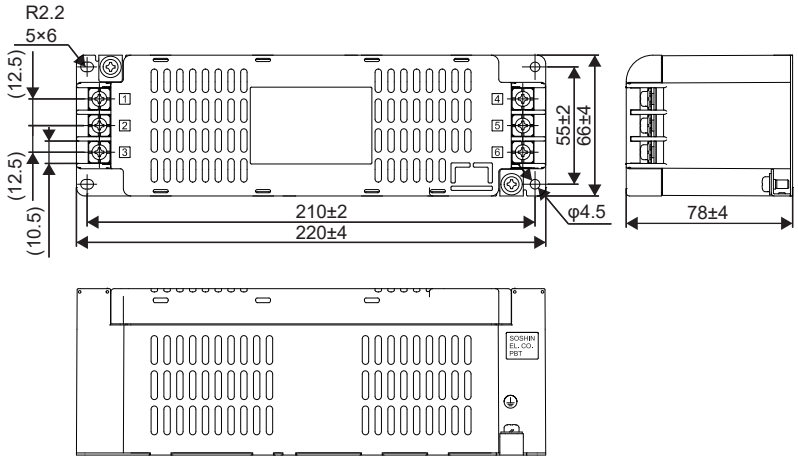
• FSB-40-324-HU

[单位：mm]



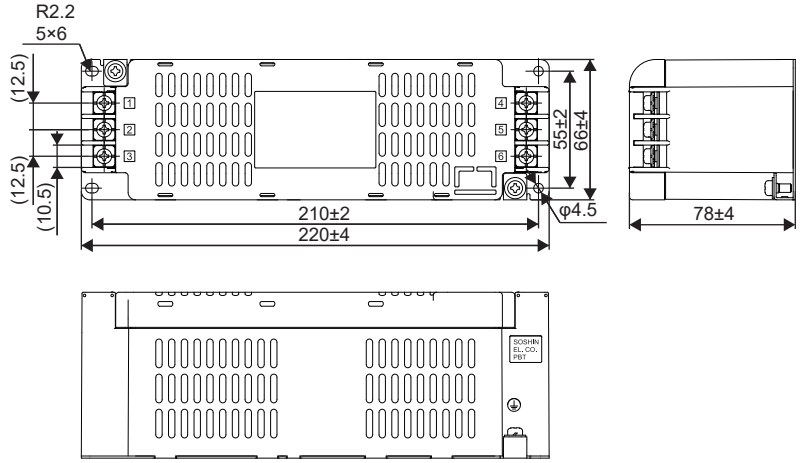
• HF3010C-SZB/HF3020C-SZB/HF3030C-SZB

[单位：mm]



• HF3030C-SZL/HF3060C-SZL

[单位：mm]



■浪涌保护器（推荐产品）

要点

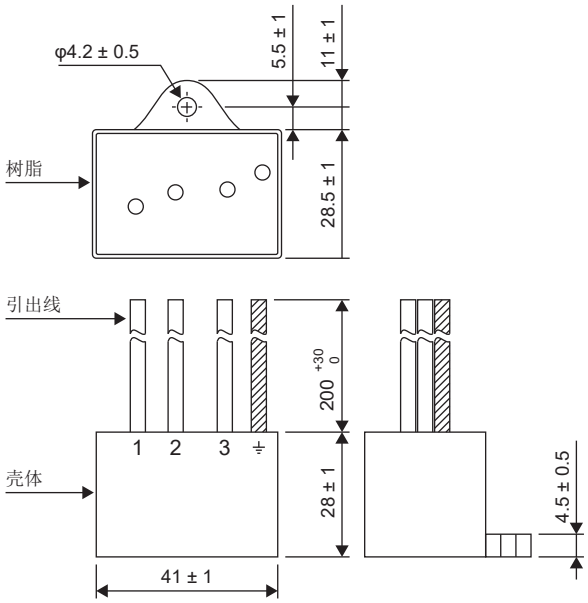
• 伺服放大器中使用EMC滤波器时，需要浪涌保护器。

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。

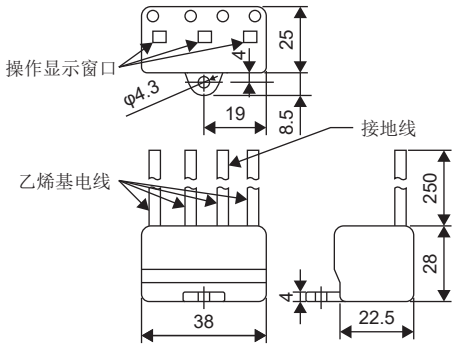
浪涌保护器型号	最大连续使用电压 50/60 Hz	DC动作开始电压	电压保护等级	标称放电电流 8/20 μs	最大放电电流 8/20 μs	脉冲电流寿命 8/20 μs - 1000 A	厂商
RSPD-250-U4	3 AC 250 V	700 V ± 25 %	1300 V	2500 A	5000 A	约300次	冈谷电机产业株式会社
RSPD-500-U4	3 AC 500 V	1300 V ± 25 %	2000 V	2500 A	5000 A	约300次	冈谷电机产业株式会社
LT-CS32G801WS	3 AC 275 V	660 V ± 10 %	1400 V	5000 A	8000 A	约1000次	Soshin Electric Co., Ltd.

• RSPD系列（Okaya Electric Industries)

[单位：mm]



• LT-CS-WS系列（Soshin Electric)



6.17 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、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。

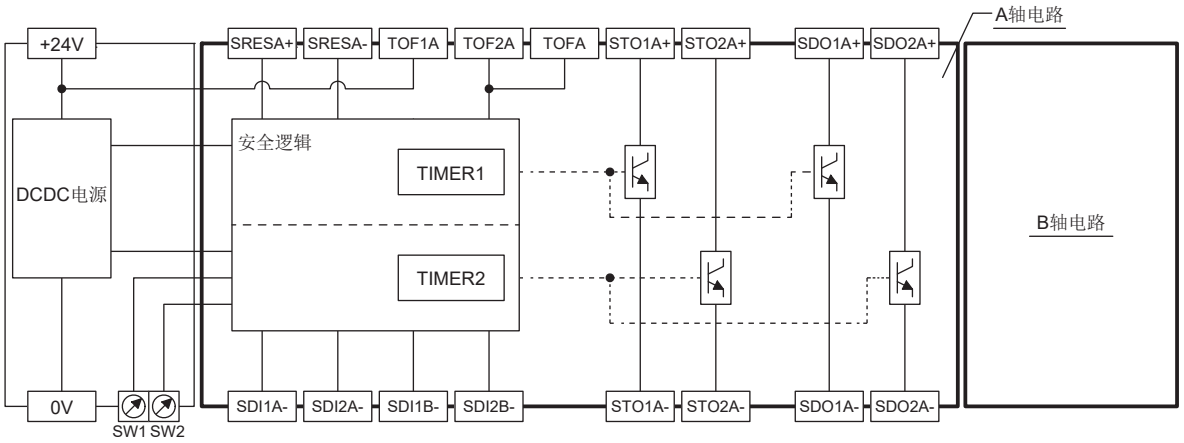
残留风险

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。

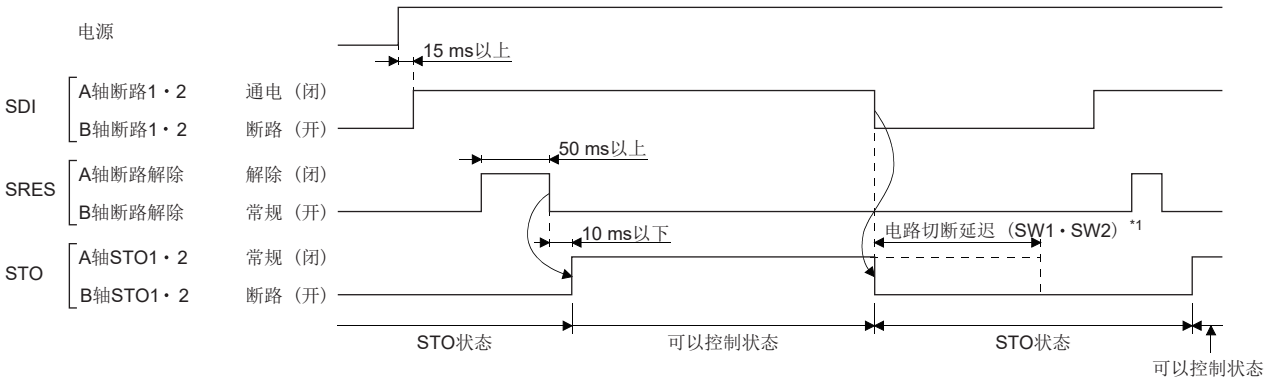
- SS1是仅对STO/EMG变为有效之前的延迟时间进行保证的功能。该延迟时间的正确设定，应由安全系统的设置和委任的相关公司团体或个人负全部责任。此外，系统整体需要取得安全规格的认证。
- SS1延迟时间比伺服电机减速时间短时，当强制停止功能存在问题或伺服电机旋转中STO/EMG变为有效的情况下，将变为动态制动停止或自由运行停止。
- 为了正确设置、接线及调整，应熟读每个安全关联设备的使用手册。
- 与安全相关的所有继电器、传感器等，应使用满足安全规格的产品。本手册中提及的三菱电机安全相关部件已经由第三方认证机构确认符合ISO/EN ISO 13849-1类别 3，PL d及IEC 61508 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，应务必在系统运行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。

框图和时序图

功能框图



动作顺控



*1 请参照下述内容。
☞ 261页 旋转开关的设定

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，应按照各国（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 %
	所需电流容量 [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		光电耦合器绝缘、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		光电耦合器绝缘、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^{-9} [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 ℃ ～ 55 ℃（无结冻），储存：-20 ℃ ～ 65 ℃（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^2，10 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。

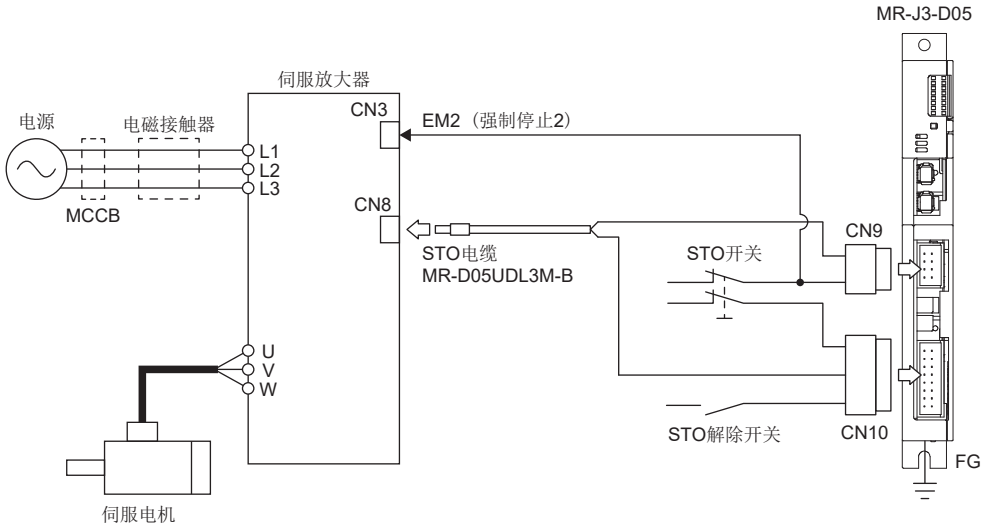
MR-J3-D05用于MR-J5系列伺服放大器时

■系统构成示例

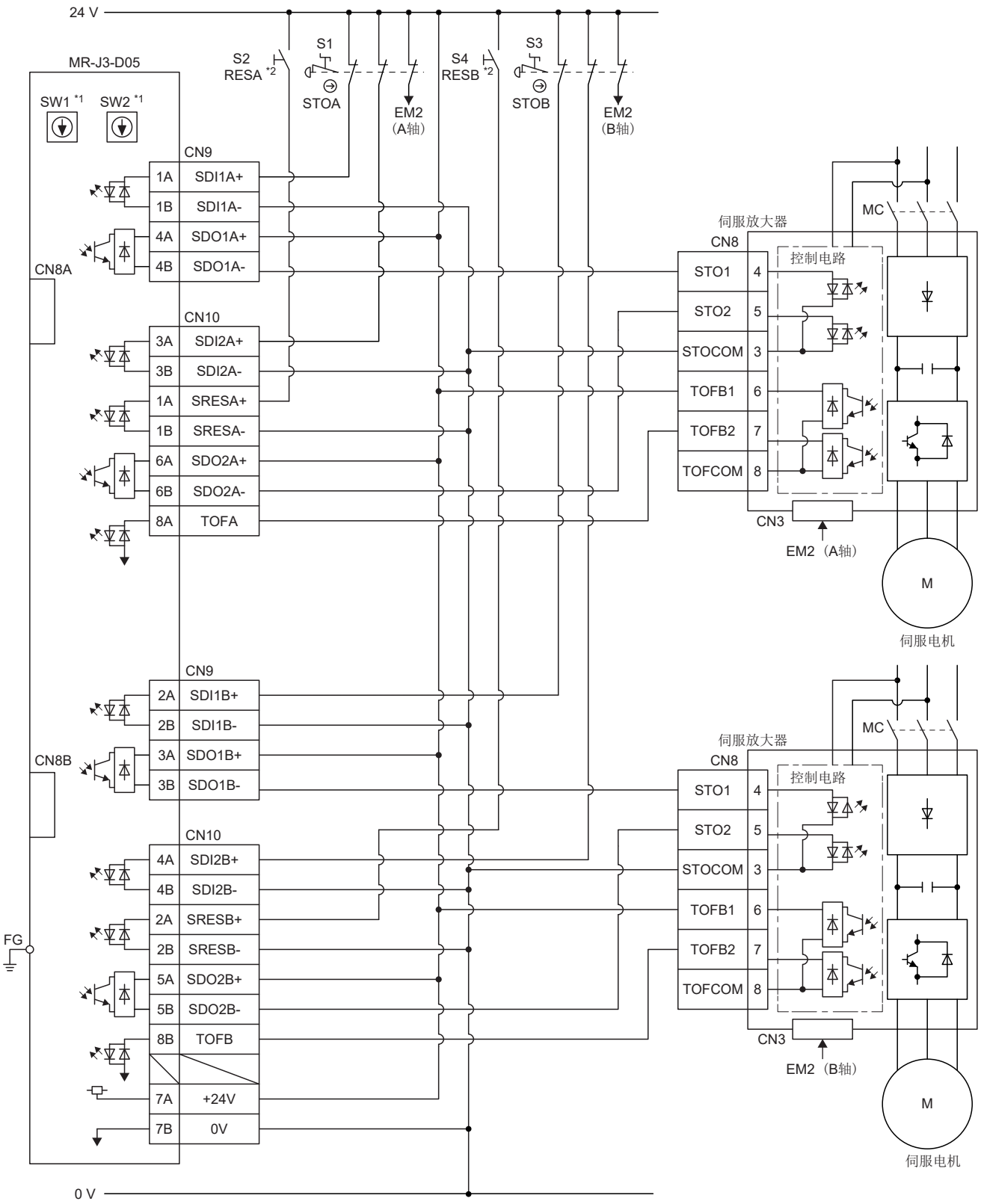
STO开关及STO解除开关的连接对象如下图所示。

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。

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。	O
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。	O
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。	O
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。	O
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	+24V	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。	—

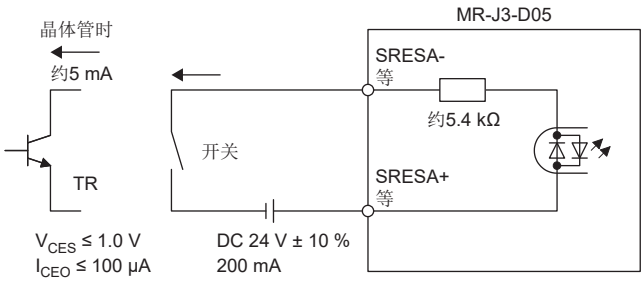
接口

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

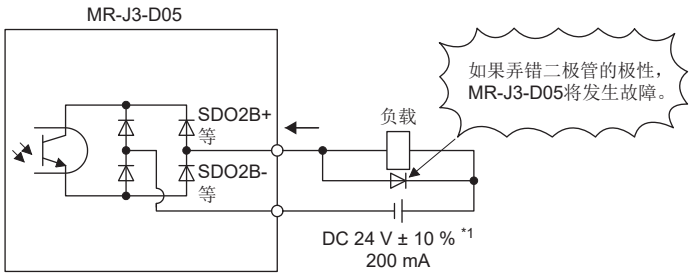
光电耦合器的负极为输入端子的输入电路。应通过漏型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。



• 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。

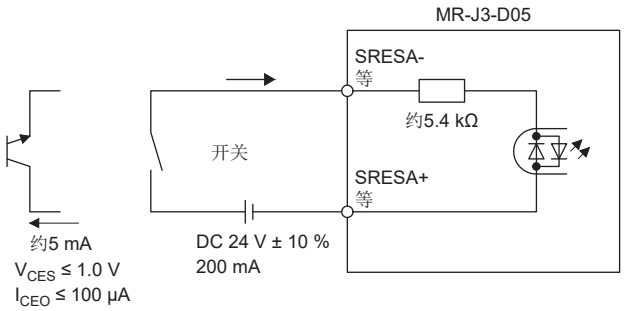


*1 电压下降（最多2.6 V）影响继电器的动作时，应从外部输入高电压（最多26.4 V）。

■源型输入输出接口（CN9、CN10连接器）

• 数字输入接口DI-1

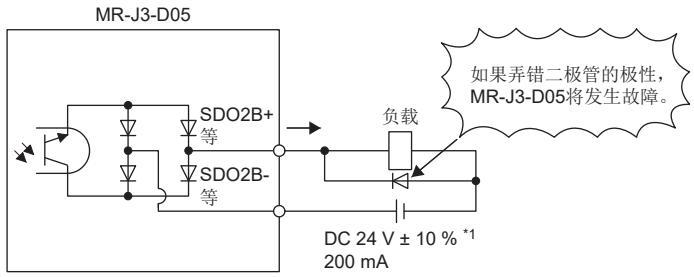
光电耦合器的阳极为输入端子的输入电路。应通过源型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。



• 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^2 ～ 0.5 mm^2）（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，应务必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。

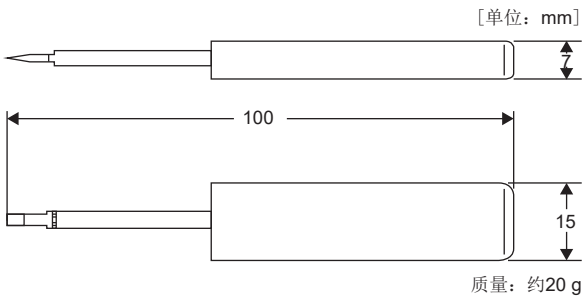
• 应对电线截面及绝缘体的剥线面进行加工使其平滑。

■电线的接线方法

进行接线作业时，应务必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

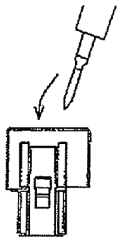
外形尺寸的质量



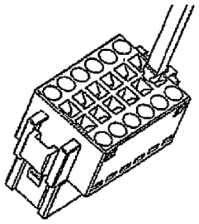
电线的接线方法

1. 确认外壳、接触片、使用工具的型号。

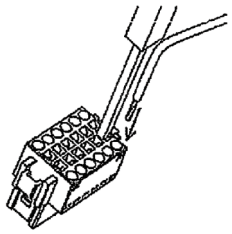
2. 应使工具相对于端子台呈倾斜状插入。



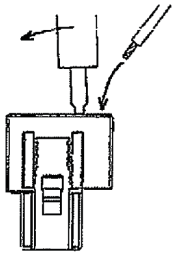
3. 工具应插入至直到接触到端子台的表面。此时，工具垂直于端子台。



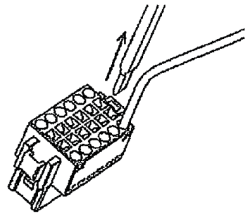
4. 将电线插入至电线孔的最深处。此时，应轻捻芯线以免其散开。



轻轻捻动工具的同时倾斜着插入电线会比较容易。



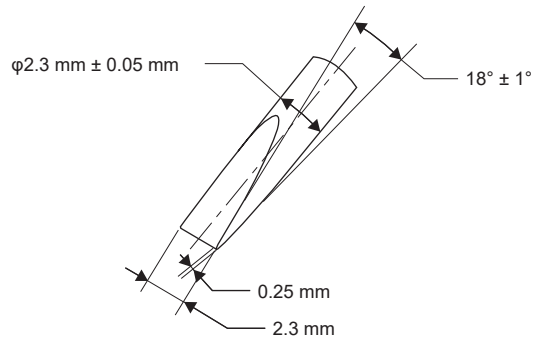
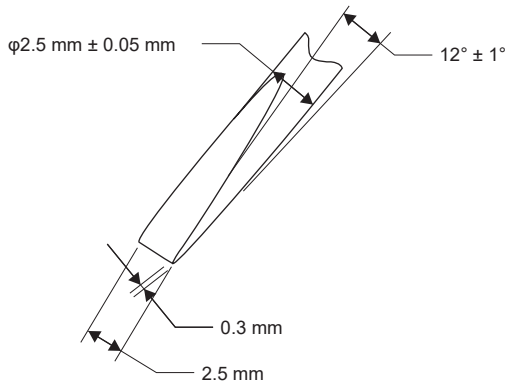
5. 拔出工具。



• 使用螺丝刀的接线方法

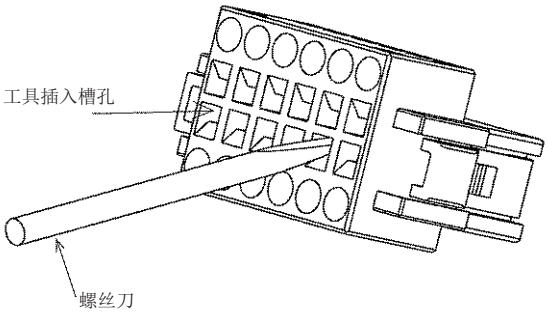
使用螺丝刀进行接线时，会有损坏外壳和弹簧的危险，请勿用力过度。作业时应充分注意。

适用螺丝刀

螺丝刀的形状 ϕ2.3 mm	螺丝刀的形状 ϕ2.5 mm
轴径：2.3 mm ± 0.05 mm 全长：120 mm以下 刃宽：2.3 mm 刃厚：0.25 mm 前端倾斜：18° ± 1°  	轴径：2.5 mm ± 0.05 mm 全长：120 mm以下 刃宽：2.5 mm 刃厚：0.3 mm 前端倾斜：12° ± 1° 

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。

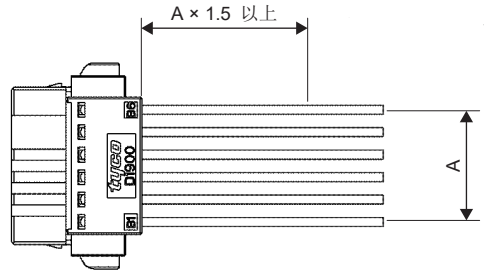
■适用电线

可使用的适用电线如下所示。

导体面积	
mm^2	AWG
0.22	24
0.34	22
0.50	20

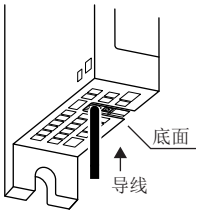
■其他

• 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



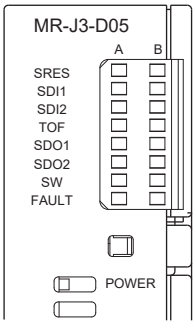
• 可使用的电线范围

单线：φ0.4 mm ～ 1.2 mm (AWG 26 ～ 16)

绞线：0.2 mm^2 ～ 1.25 mm^2 (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，应务必对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

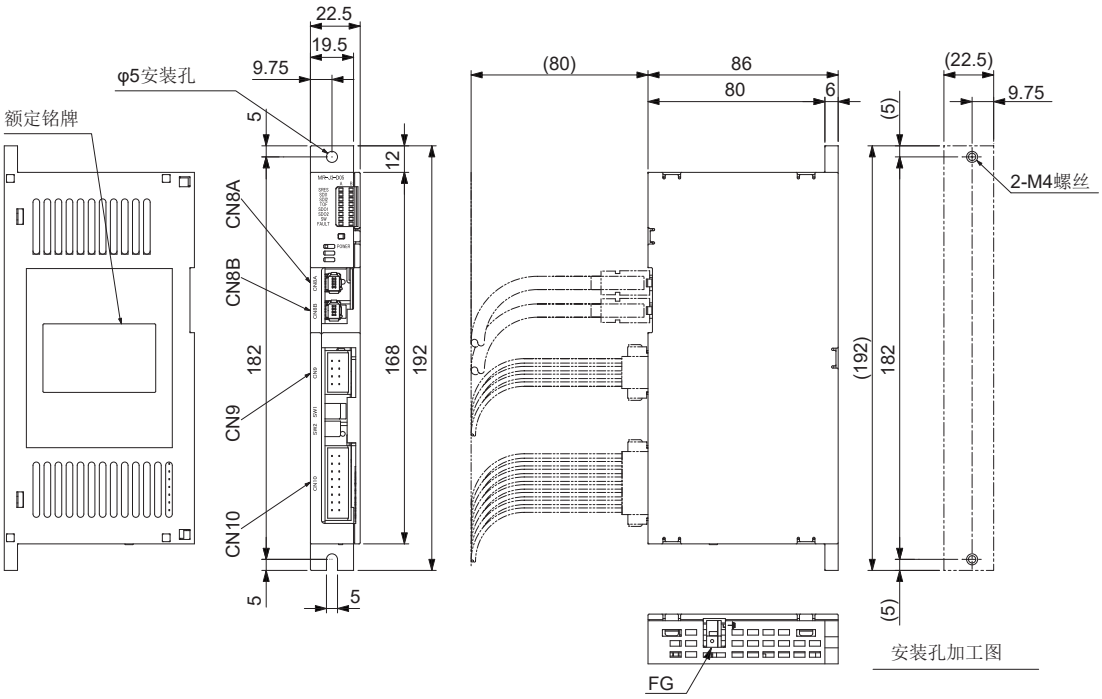
故障排除

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.	TOF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］



信号排列

CN8A

7 TOF2A	8 TOF1A
5 STO2A-	6 STO2A+
3	4 STO1A+
1 STO1A-	2

CN8B

7 TOF2B	8 TOF1B
5 STO2B-	6 STO2B+
3	4 STO1B+
1 STO1B-	2

CN10

1A SRESA+	1B SRESA-
2A SRESB+	2B SRESB-
3A SDI2A+	3B SDI2A-
4A SDI2B+	4B SDI2B-
5A SDO2B+	5B SDO2B-
6A SDO2A+	6B SDO2A-
7A +24V	7B 0V
8A TOFA	8B TOFB

CN9

1A SDI1A+	1B SDI1A-
2A SDI1B+	2B SDI1B-
3A SDO1B+	3B SDO1B-
4A SDO1A+	4B SDO1A-

安装螺丝

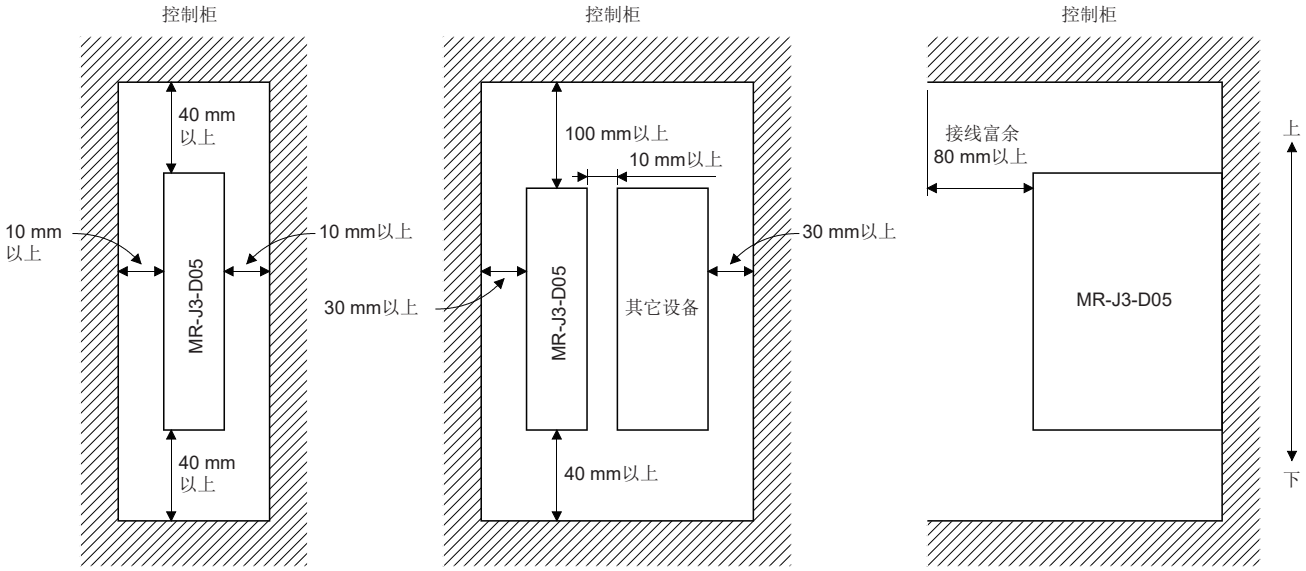
螺丝尺寸：M4

紧固转矩：1.2 [N·m]

质量：0.2 [kg]

安装

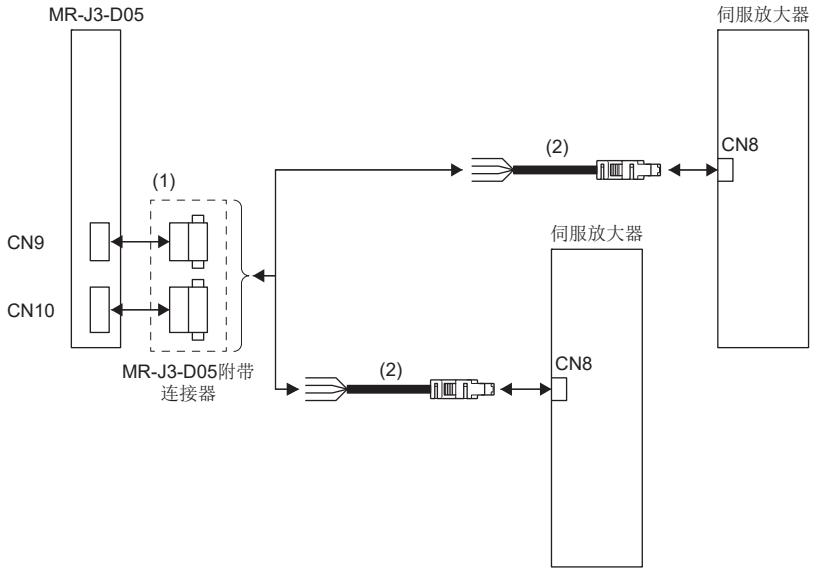
应按规定的方向安装MR-J3-D05。应使MR-J3-D05与控制柜及其他设备之间留有间距。



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)
(2)	STO电缆	MR-D05UDL3M-B 电缆长度：3 m	连接器组件：2069250-1 (TE Connectivity) 

6.18 J5-CHP07-10P安装控制柜附件

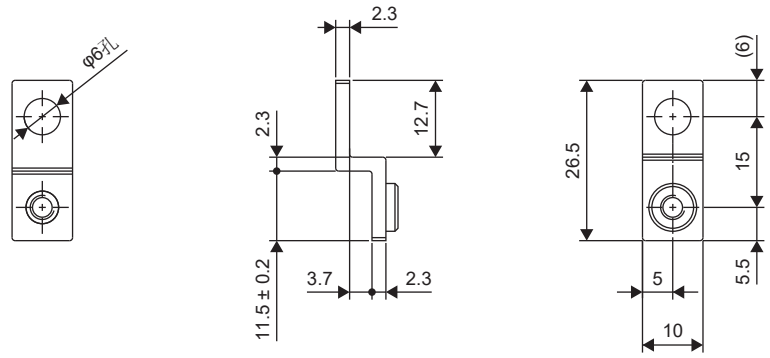
将伺服放大器安装至控制柜时，通过使用控制柜安装附件，可以使螺丝刀水平并拧紧安装螺丝。

对应机型

- MR-J5-10_ ～ MR-J5-350_
- MR-J5W2-22G_ ～ MR-J5W2-1010G_
- MR-J5W3-222G_、MR-J5W3-444G_
- MR-CM3K
- MR-J5-60_4_ ～ MR-J5-350_4_

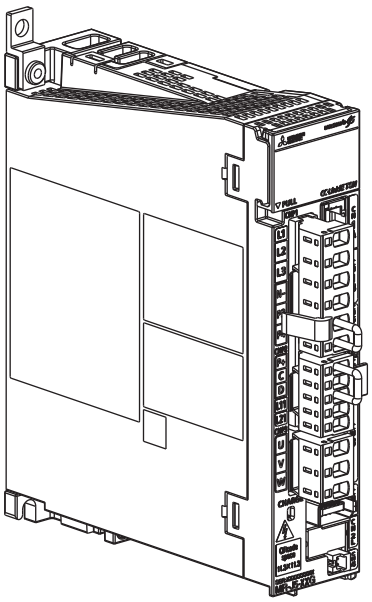
外形尺寸图

[单位：mm]



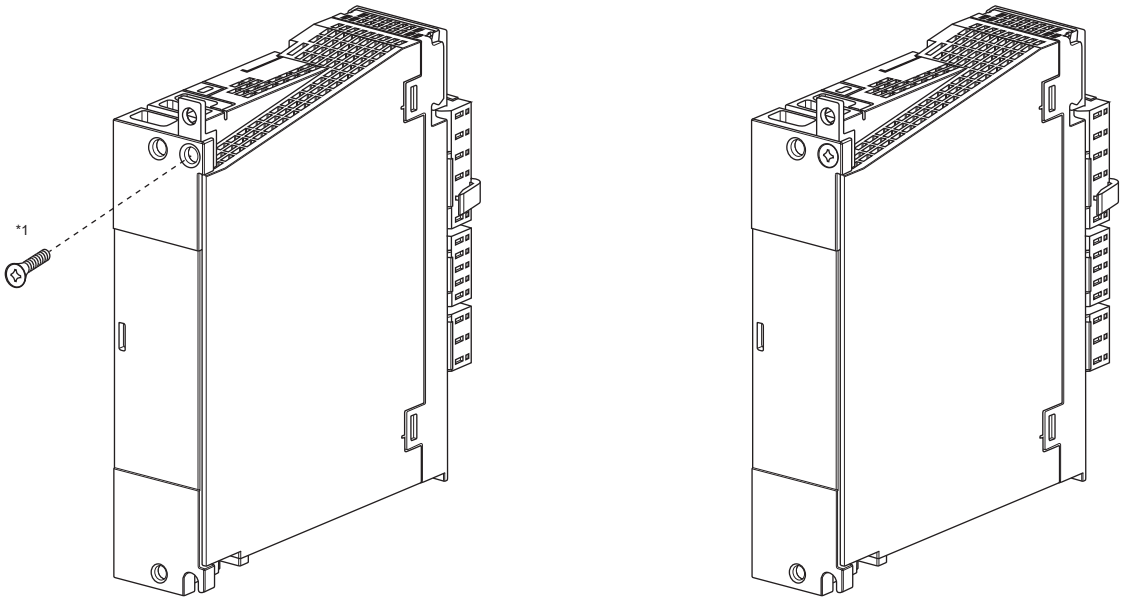
电镀：三价铬•铬酸盐处理

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。



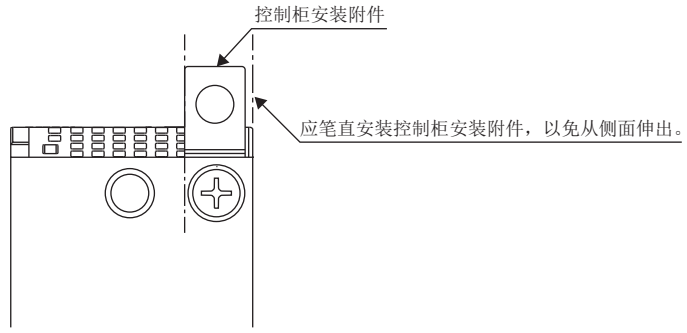
*1　应使用附件随附的沉头螺丝。(紧固转矩：1.2 [N•m])

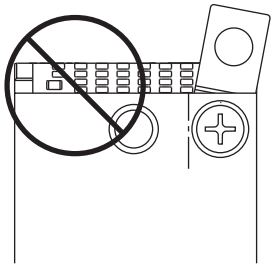
安装时的注意事项

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

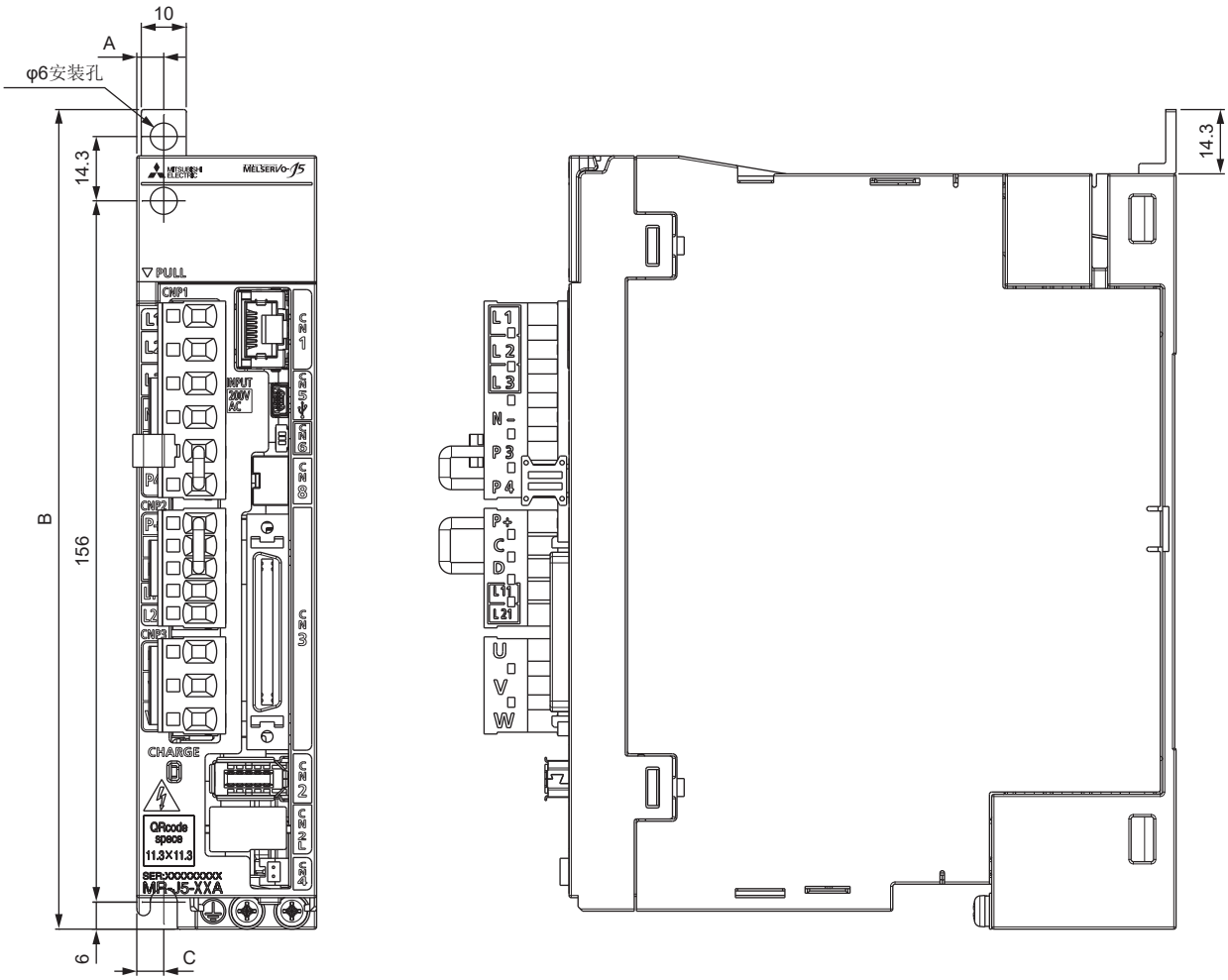
安装时外形图

要点

以MR-J5-10A伺服放大器为例如下所示。

[单位：mm]

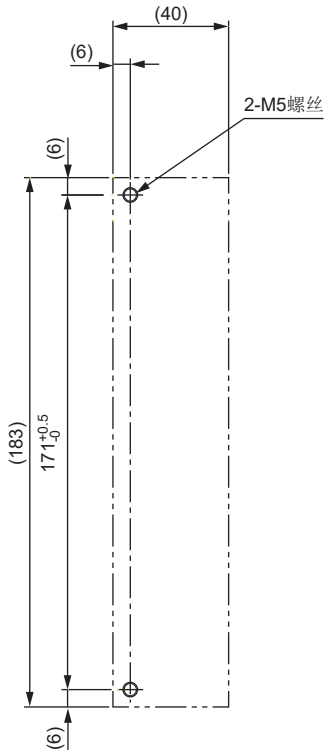
伺服放大器	变化尺寸		
	A	B	C
MR-J5_10_	6	182.3	6
MR-J5_20_			
MR-J5_40_			
MR-J5_60_			
MR-J5_70_	12		12
MR-J5_100_			
MR-J5_200_	6		6
MR-J5_350_			
MR-J5W2_22_			
MR-J5W2_44_			
MR-J5W2_77_			
MR-J5W2_1010_			
MR-J5W3_222_			
MR-J5W3_444_			
MR-J5_60_4_	12	183	12
MR-J5_100_4_			
MR-J5_200_4_	6		6
MR-J5_350_4_			
MR-CM3K			


10
A
φ6安装孔
14.3
B
156
6
C
PULL
CHP1
CHP2
CHP3
CN1
CN5
CN6
CN8
CN3
CN2
CN2L
CN4
INPUT
200V
AC
CHARGE
QRcode
space
11.3×11.3
SER:XXXXXXXXX
MR-J5-XXA
L1
L2
L3
N
P3
P4
P+
C
D
L11
L21
U
V
W
14.3

安装孔尺寸图

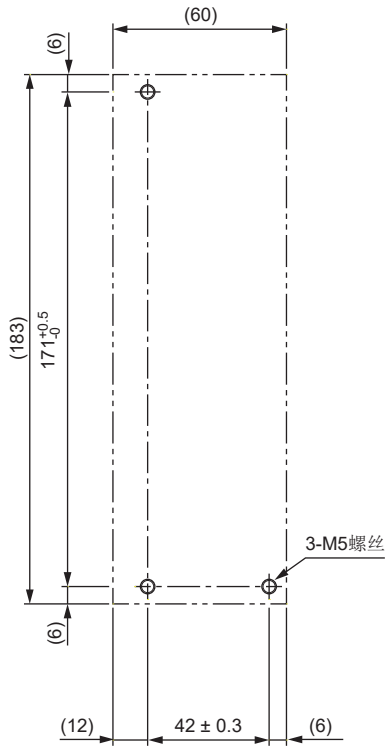
■MR-J5-10_/MR-J5-20_/MR-J5-40_/MR-J5-60_/MR-CM3K

[单位：mm]



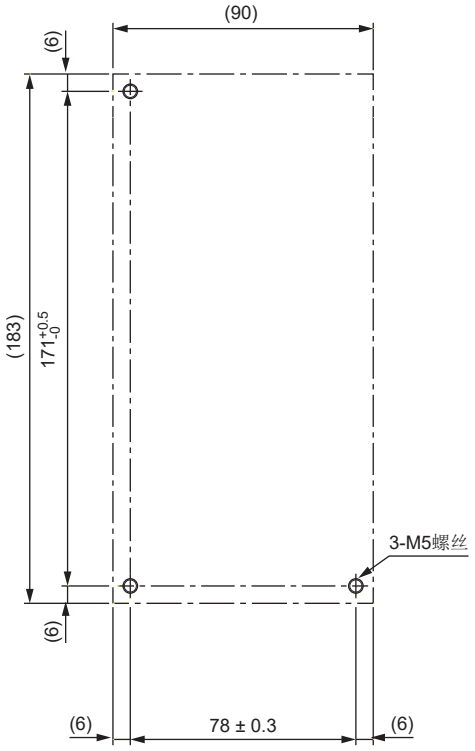
■MR-J5-70_/MR-J5-100_

[单位：mm]



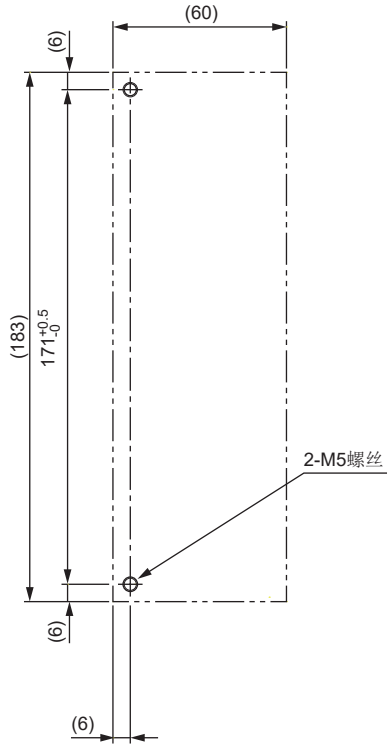
■MR-J5-200_/MR-J5-350_/MR-J5-200_4_/MR-J5-350_4_

[单位：mm]



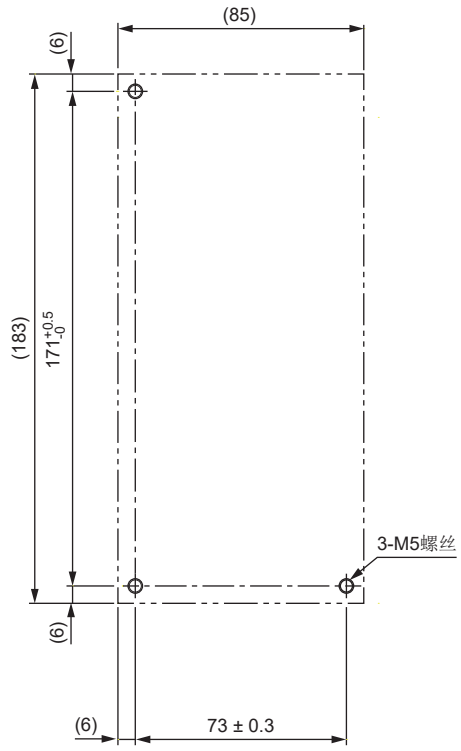
■MR-J5W2-22G_/MR-J5W2-44G_/MR-J5-60_4_/MR-J5-100_4_

[单位：mm]



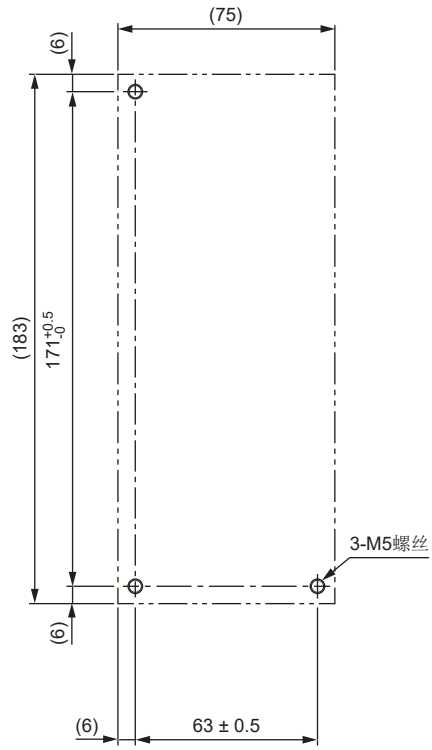
■MR-J5W2-77G_/MR-J5W2-1010G_

[单位：mm]



■MR-J5W3-222G_/MR-J5W3-444G_

[单位：mm]



6.19 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_

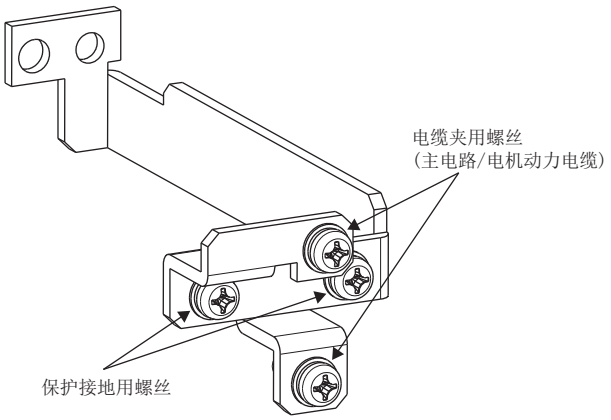
限制事项

- 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。

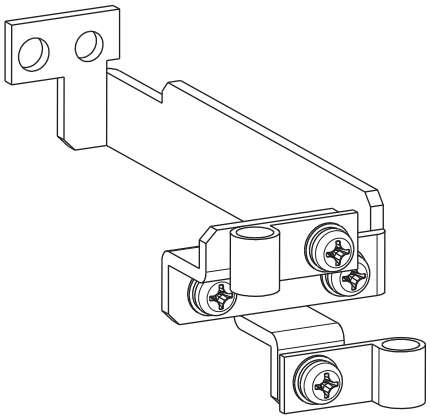
外观及外形尺寸图

外观

- 无电缆夹



- 电缆夹有

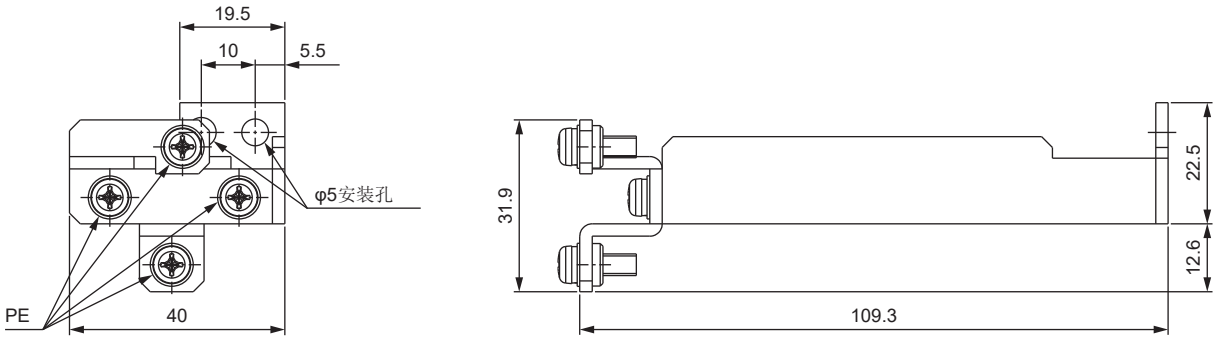


材质：SPHC-P

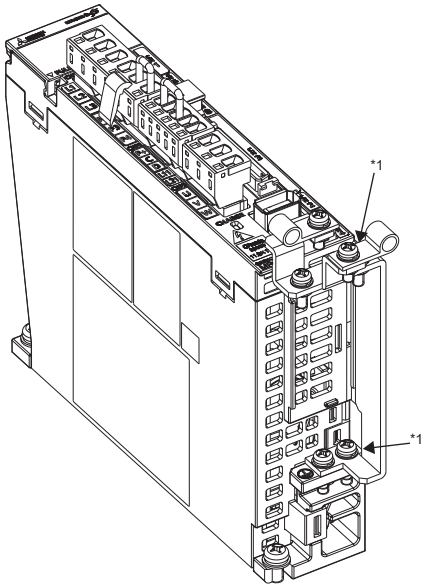
电镀：三价铬•铬酸盐处理

外形尺寸图

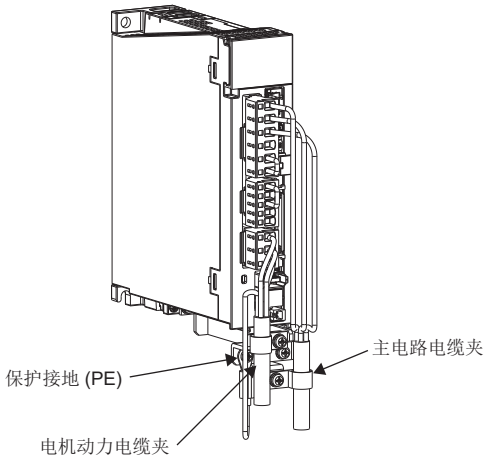
[单位：mm]



安装示意图



*1　螺丝的推荐紧固转矩为1.5 ± 0.1 N•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.：ALC7 束线直径φ6.5 mm ～7.5 mm）	2
沉头螺丝（M4）	4

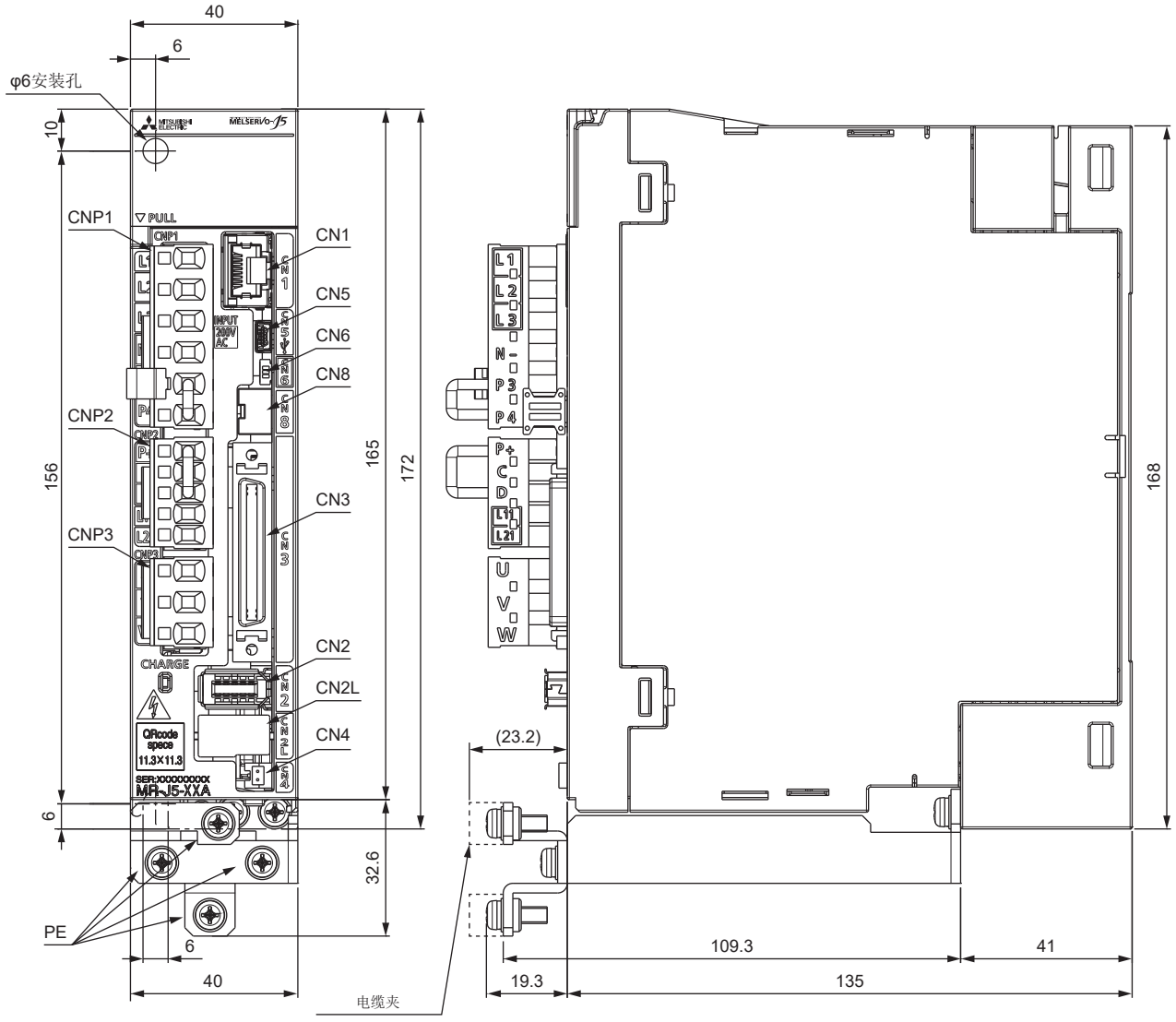
配件以外的束线直径的电缆夹适用于ALC系列（TAKEUCHI INDUSTRY CO.,LTD.）铝夹。关于详细内容，请咨询厂商。

安装尺寸图

安装时外形图

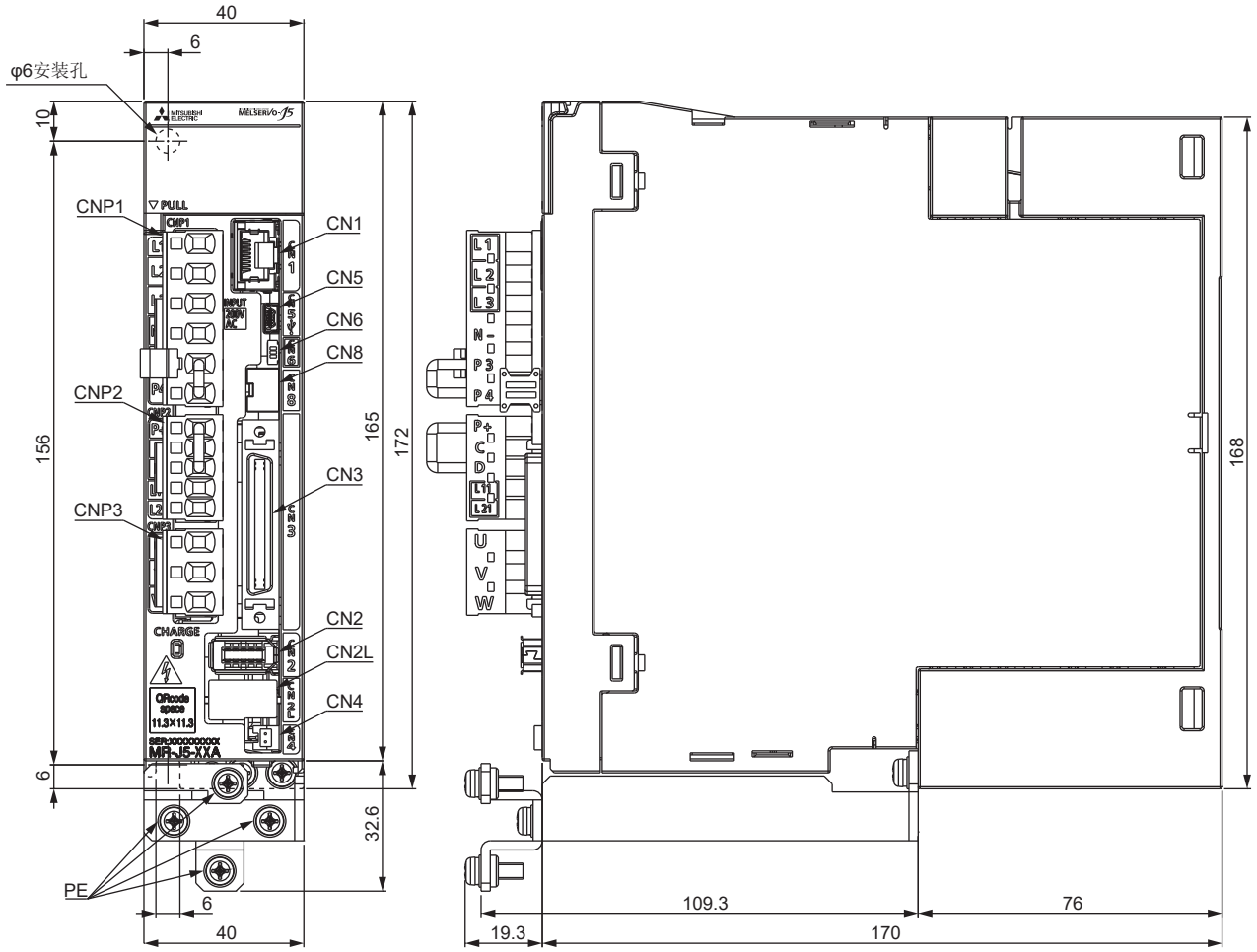
■MR-J5-10_/MR-J5-20_/MR-J5-40_

[单位：mm]



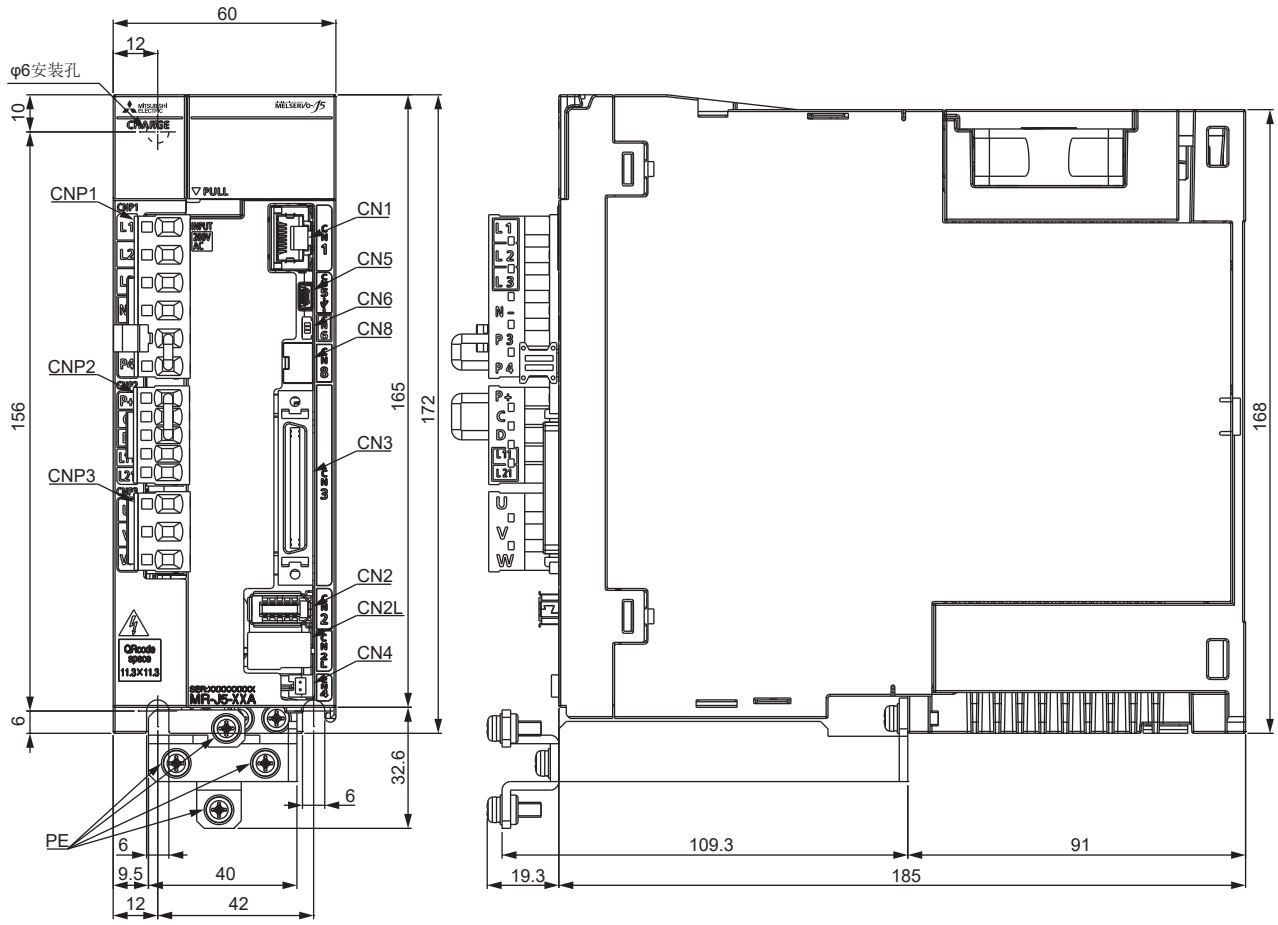
■MR-J5-60_

[单位：mm]


40
6
φ6安装孔
10
CNP1
CNP2
CNP3
CN1
CN5
CN6
CN8
CN3
CN2
CN2L
CN4
CHARGE
156
165
172
6
32.6
PE
6
40
168
109.3
76
19.3
170

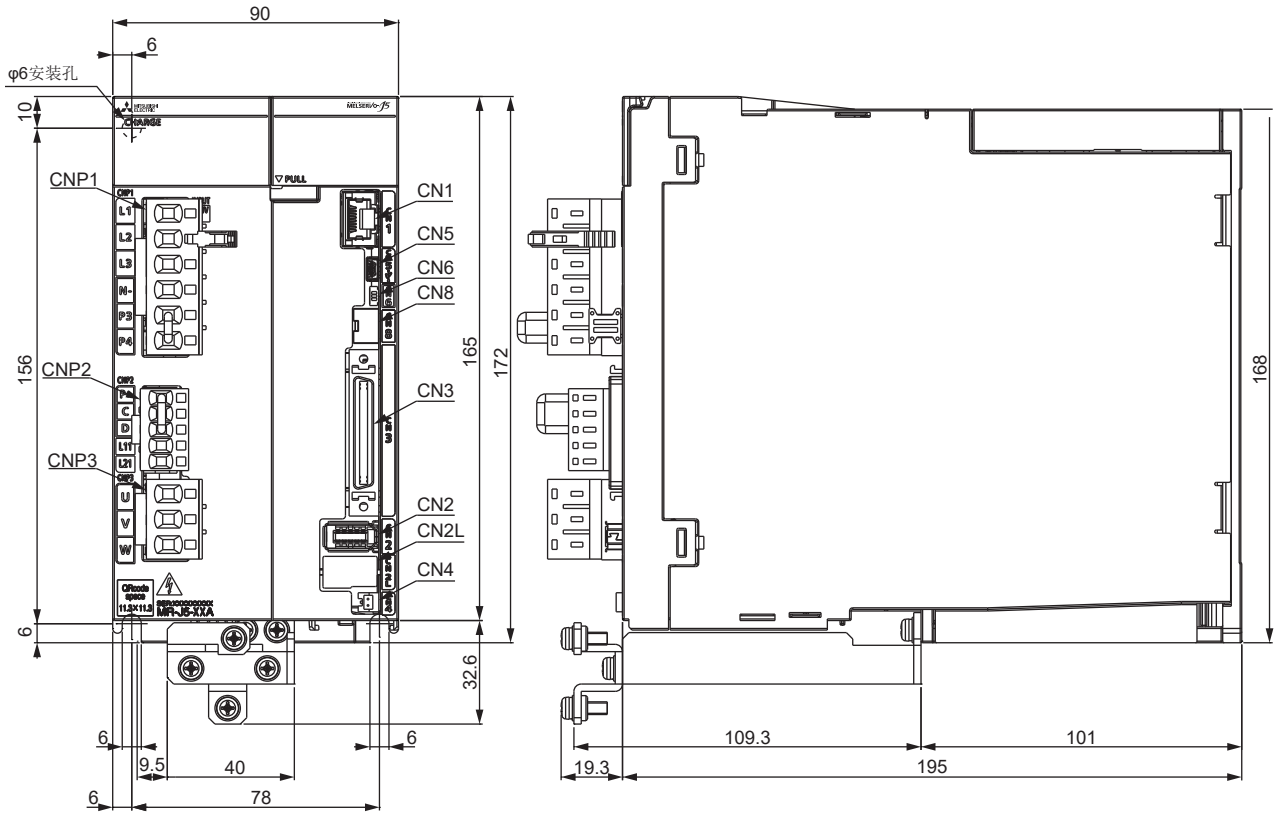
■MR-J5-70_/MR-J5-100_

[单位：mm]



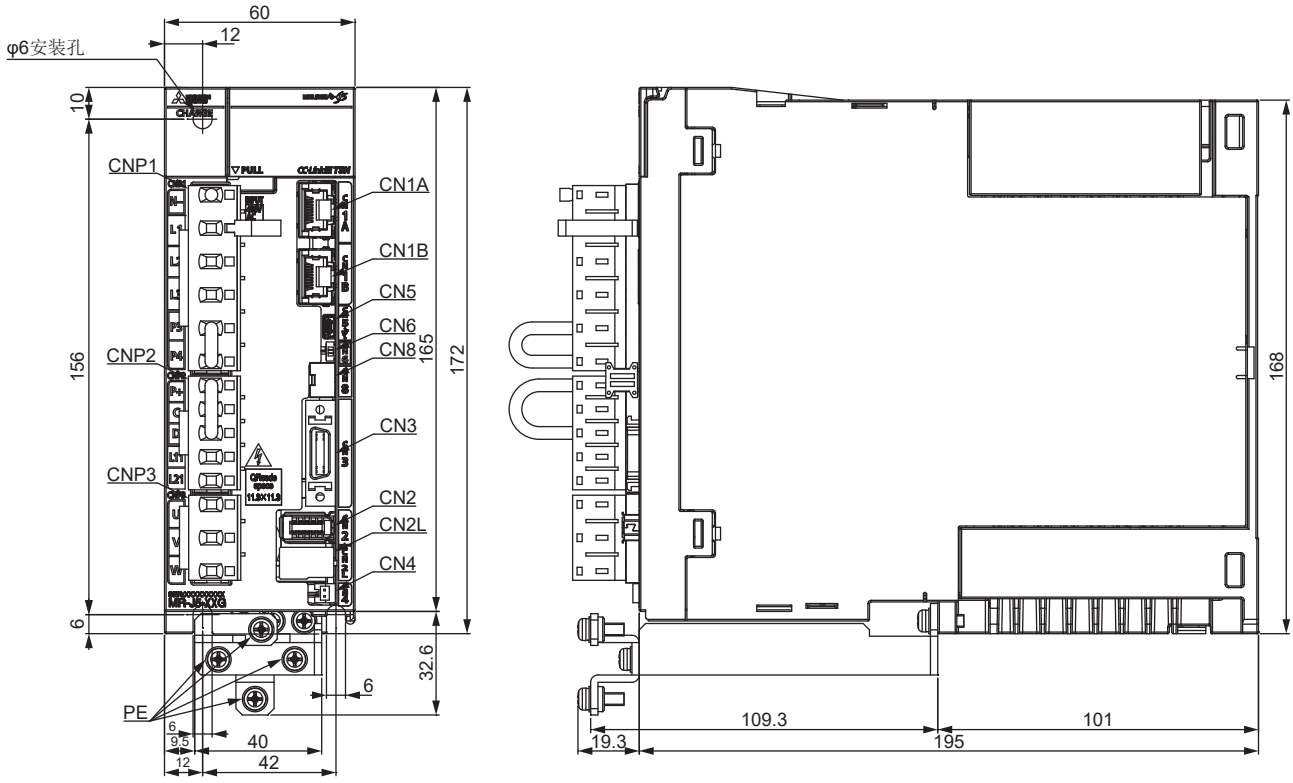
■MR-J5-200_/MR-J5-350_

[单位：mm]



■MR-J5-60_4_/MR-J5-100_4_

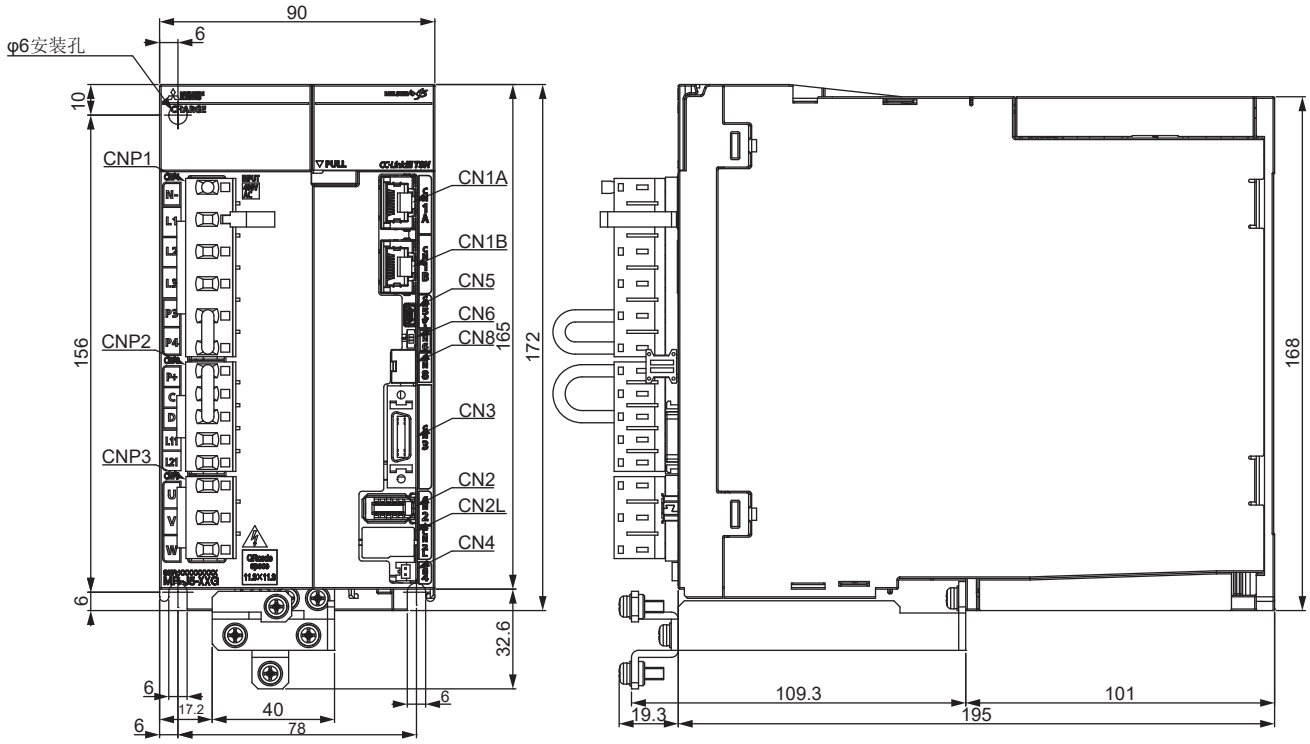
[单位：mm]



6

■MR-J5-200_4_/MR-J5-350_4_

[单位：mm]



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。

☞407页 电池

- 在拆除了编码器电缆及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，也可能会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] [WG]

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
- 与三菱电机生产的运动模块以外的控制器组合的无限长定位等，无行程坐标系统

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

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]

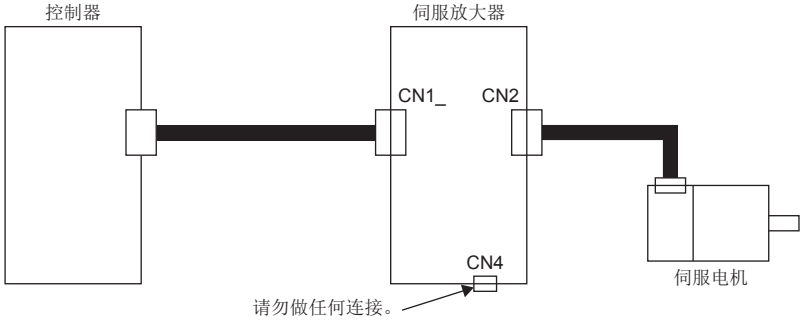
连接的伺服电机与绝对位置检测系统启动时所连接的伺服电机不同时，将发生 [AL. 01A 伺服电机组合异常]。此时，将绝对位置检测系统启动时所连接的伺服电机再次进行连接后，将不会再发生绝对位置数据丢失而是会正常运行。更换伺服电机时，请参照下述章节。

☞281页 配备有无电池绝对位置编码器的伺服电机更换步骤

构成

绝对位置检测系统的构成如下所示。

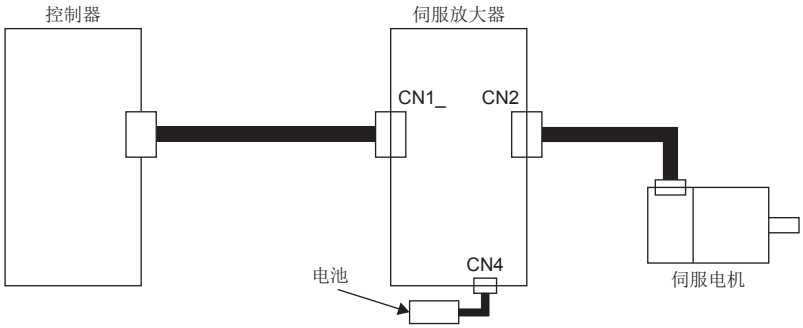
无电池的绝对位置编码器连接时



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。

☞ 407页 电池



伺服参数的设定 [G] [WG]

应将 [Pr. PA03 绝对位置检测系统] 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 绝对位置检测系统] 设定为“1” (有效 (基于DIO的绝对位置检测系统))。

原点复位

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)

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。

No.	项目	画面操作
(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	显示从对象轴的伺服放大器取得的指令脉冲单位值。
(3)	CYC	[G][WG]：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	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	[G][WG]：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	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。

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。

1. 伺服电机的更换

应将电源设为OFF后再更换伺服电机。

2. [AL. 01A 伺服电机组合异常] 的解除

接通电源后发生 [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，再次接通电源来解除 [AL. 01A.5]。

3. 原点复位

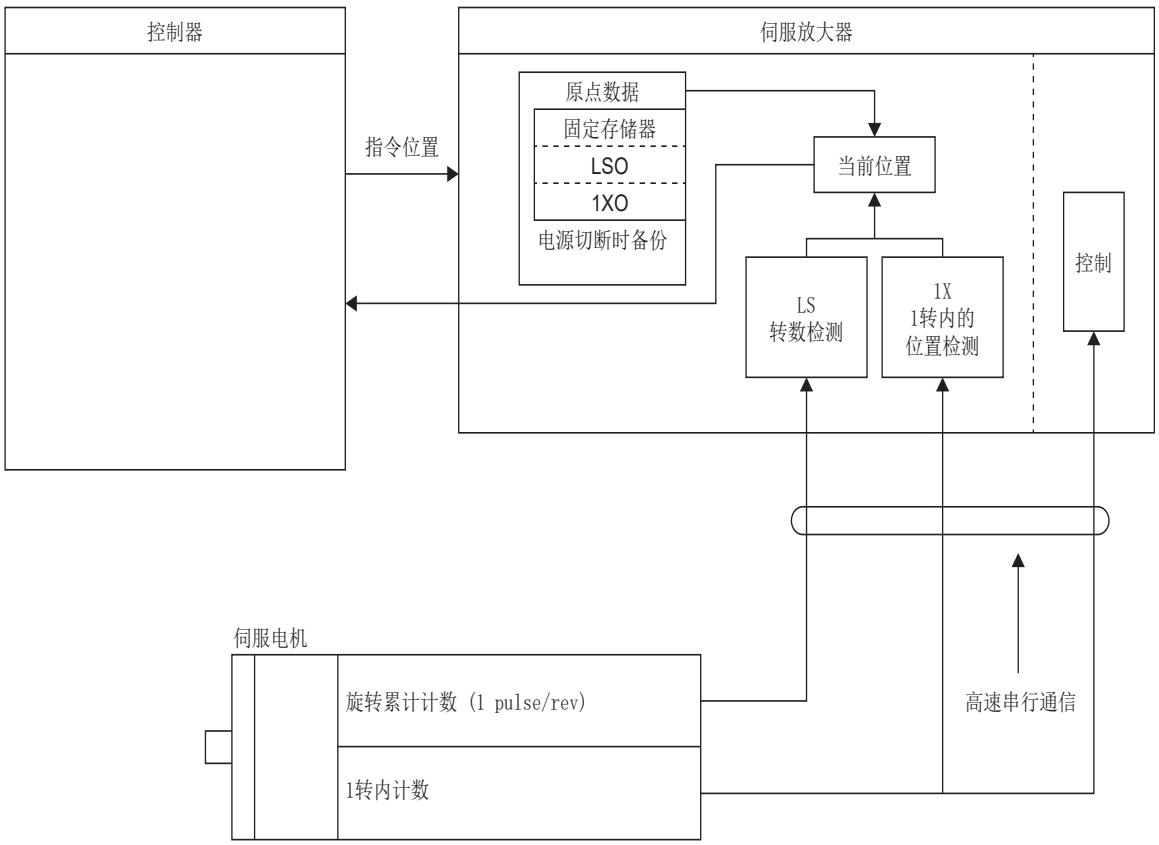
如果在进行更换时丢失了绝对位置数据，则应在运行之前进行原点复位。

7.2 无电池/电池

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



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。)

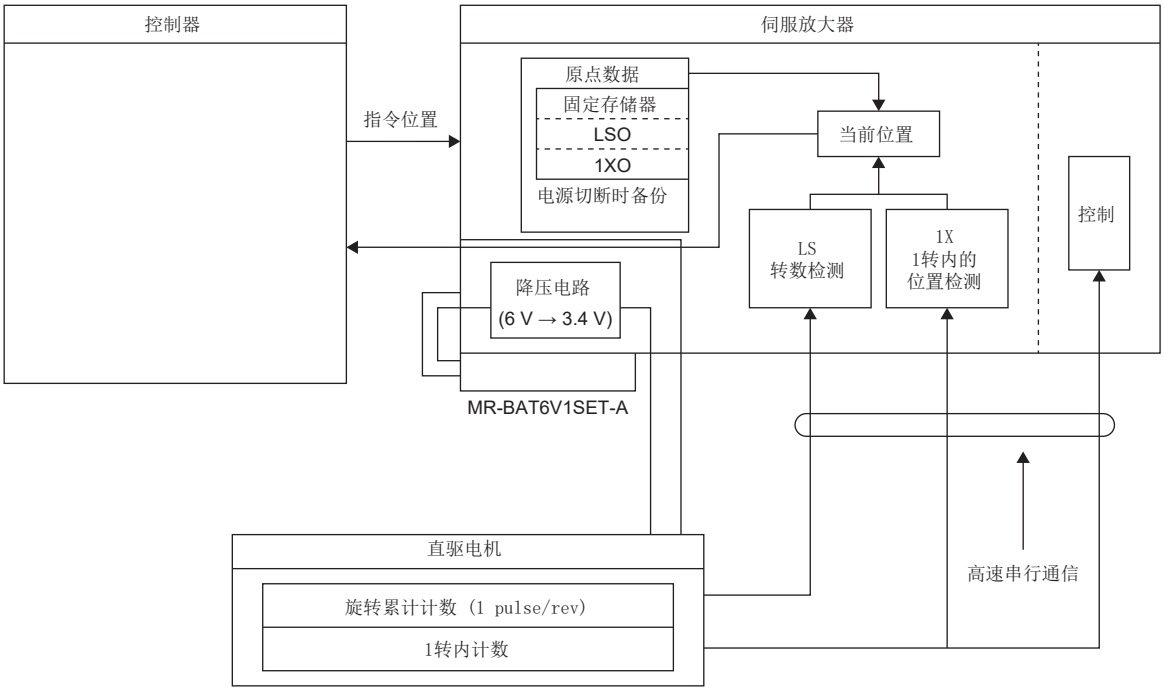
*1 停电时等情况下，轴因外力旋转时的最大速度。但是，在伺服电机因外力等以3000 r/min以上的速度旋转的状态下，如果接通电源，则可能会发生位置偏移。

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，请参考下述内容。

使用MR-BAT6V1SET/MR-BAT6V1SET-A电池时

■构成图



■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 （仅限加减速到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。

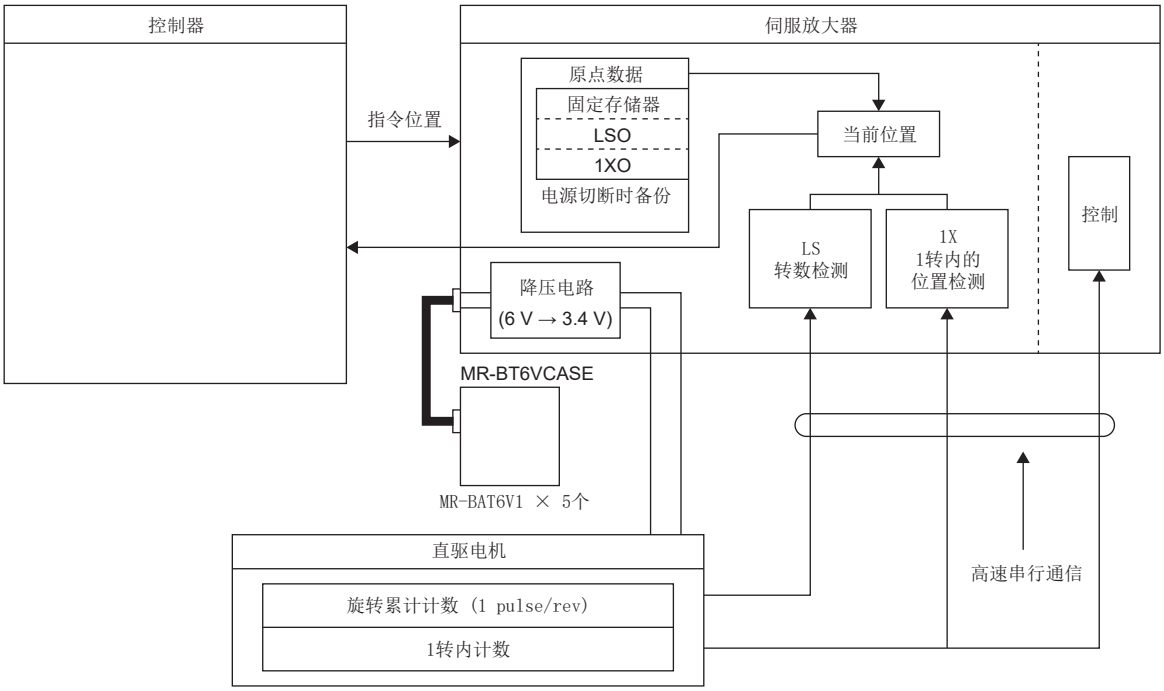
*2 使用MR-BAT6V1SET-A时的数据保持时间。与伺服放大器的通电/不通电无关，应在电池使用之日起的3年内进行更换。在规格范围外使用时，可能会发生 [AL. 025 绝对位置丢失]。

*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



■规格一览

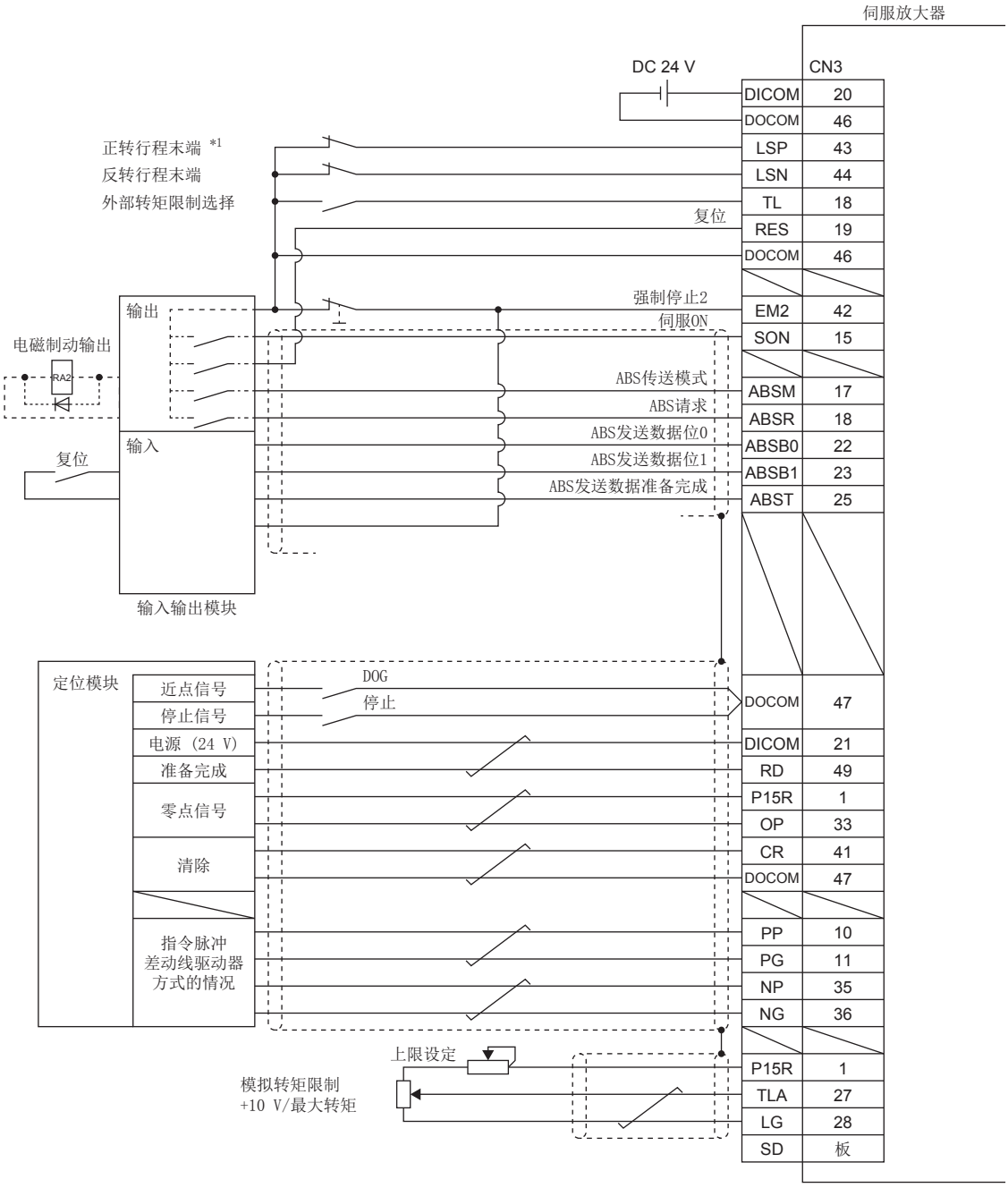
项目		内容
方式		电子式、电池备份方式
最大旋转范围		原点 ± 32767 rev
停电时最大速度 [r/min] *1	三菱电机生产的直驱电机	500 (仅限加减速到500 r/min的时间为0.1 s以上的情况。)
电池备份时间 *2	三菱电机生产的直驱电机	约1万小时/2轴以下，约7000小时/3轴或约5000小时/4轴 (设备在未通电状态下且环境温度为20 ℃时) 约1.5万小时/2轴以下，约1.3小时/3轴或约1万小时/4轴 (通电率为25 %且环境温度为20 ℃时) *3

*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	ABSB0	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ABSB0为ON。	DO-1	
ABS发送数据位1	ABSB1	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ABSB1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。

☞407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。

☞300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

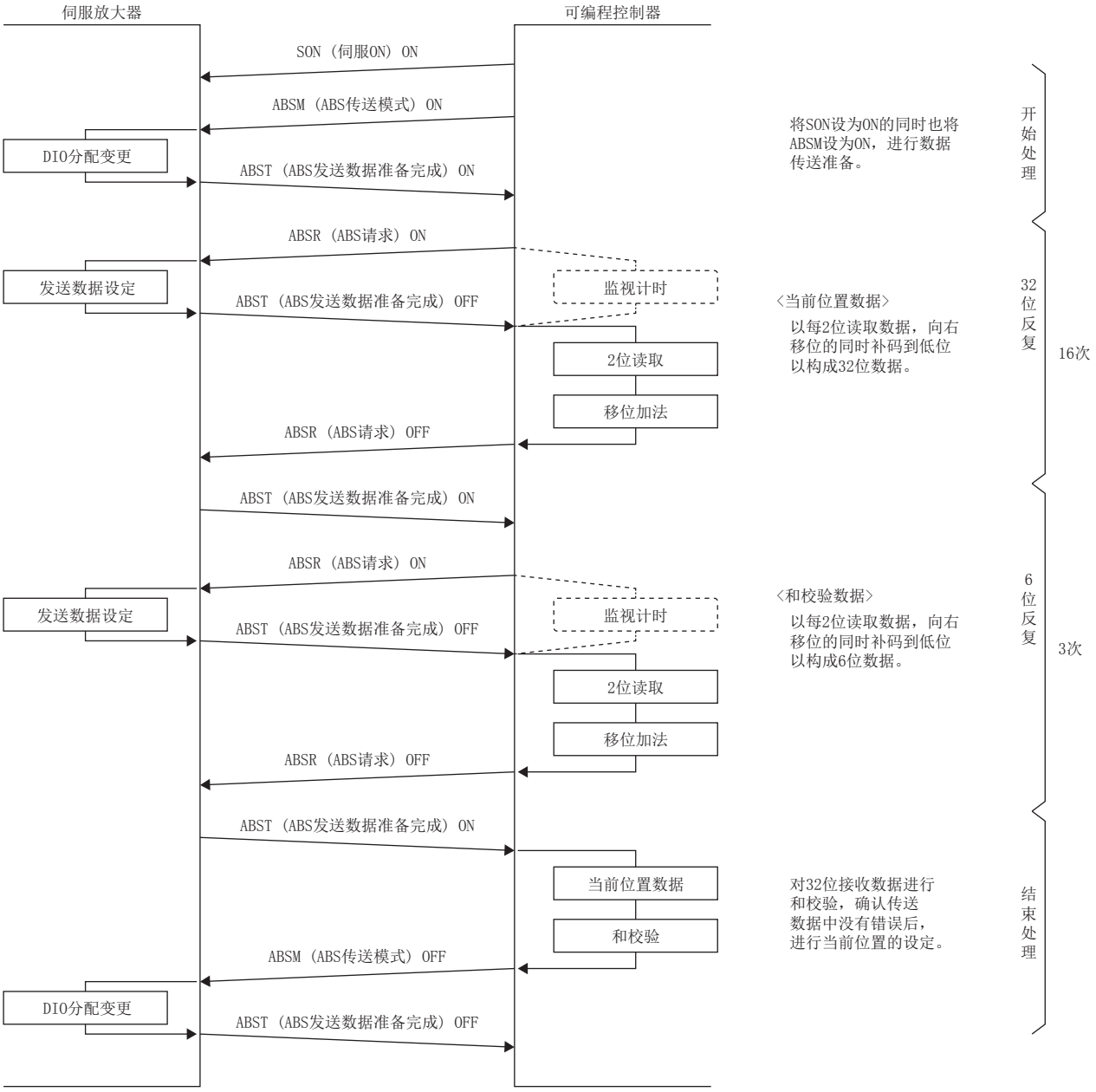
绝对位置检测系统的绝对位置坐标是在系统设置时通过原点设定构成的。
如果在未实施原点设定的情况下进行了定位运行，则伺服电机轴可能会出现预料之外的动作。应进行原点设定后再运行。

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之后再将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。

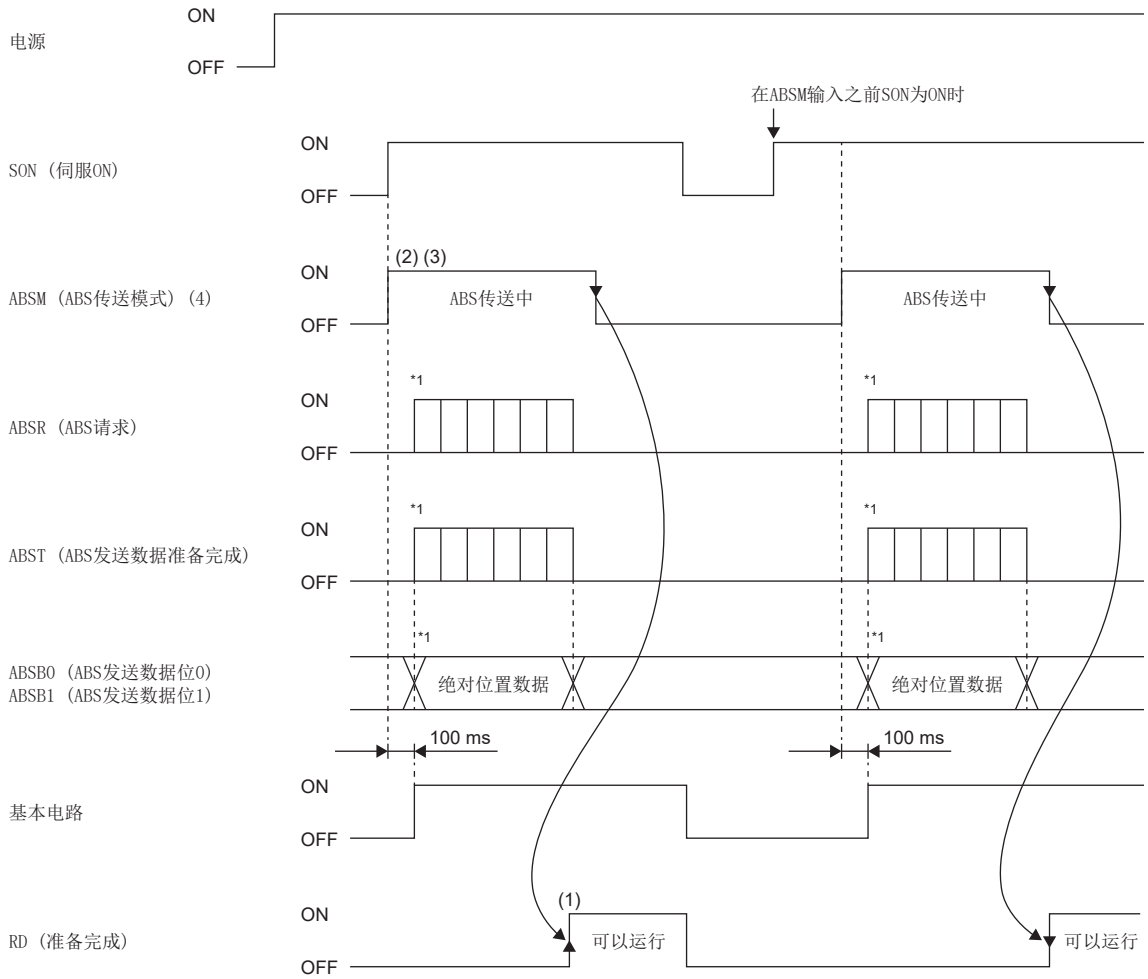


传送方法

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，基本电路也不会在ABSM为ON之前为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. 0E5 ABS超时警告］。(3)

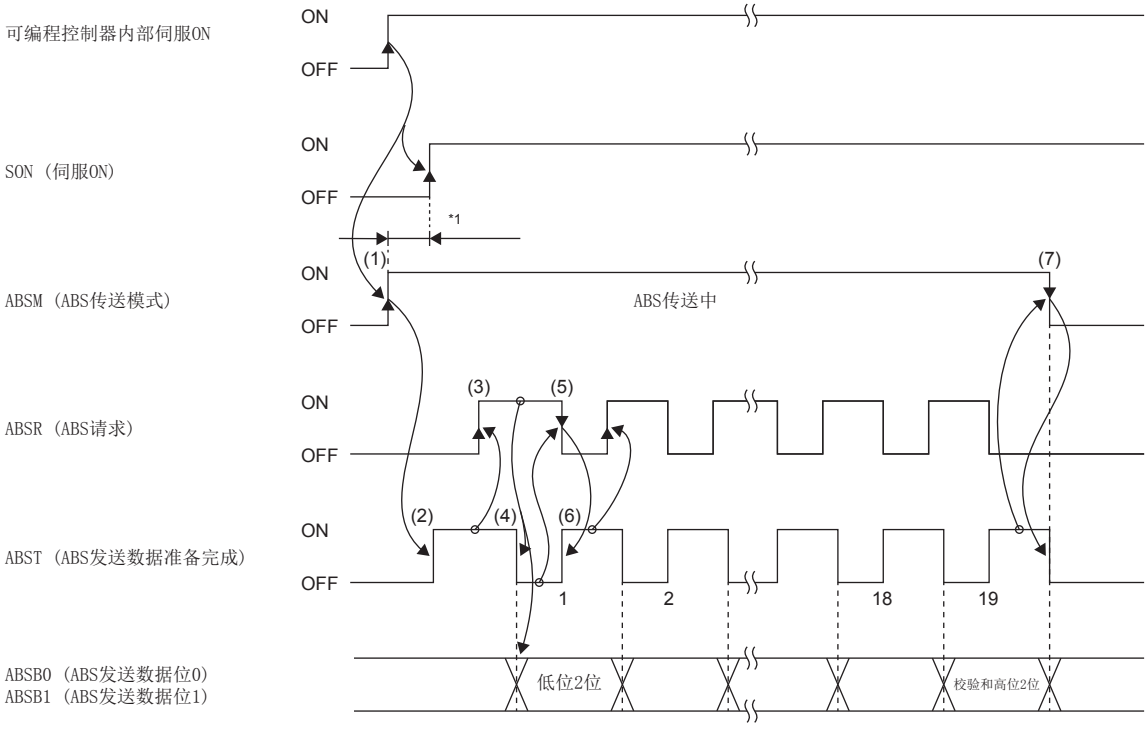
在ABS传送模式中，即使将SON设为OFF、RES设为ON或将EM2设为OFF，也会发生［AL. 0E5］。

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，如果不在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值检测及绝对值的计算后，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)

• 校验和

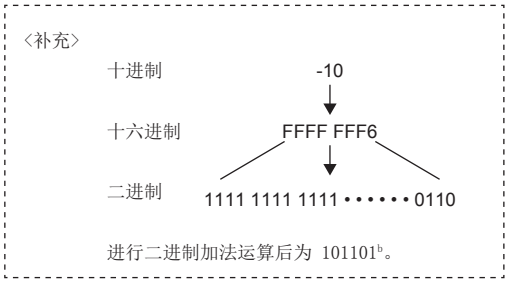
校验和是通过可编程控制器接收绝对位置数据的错误检查用的代码，在绝对值数据32位传送后，继续传送校验和6位。

应对顺控程序接收的绝对位置数据进行求和后与伺服传送来的校验和代码进行校验。

校验和的计算方法如下所示。校验和是每次输入ABS 2位数据时，均需要进行数据相加求和。校验和长度为6位。

(例) 绝对值数据：-10 (FFFFFFF6h) 的情况

$$
\begin{array}{r}
10^{b} \\
01^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
11^{b} \\
+\big) \quad 11^{b} \\
\hline
101101^{b}
\end{array}
$$



因此，-10的校验和为“2Dh”。

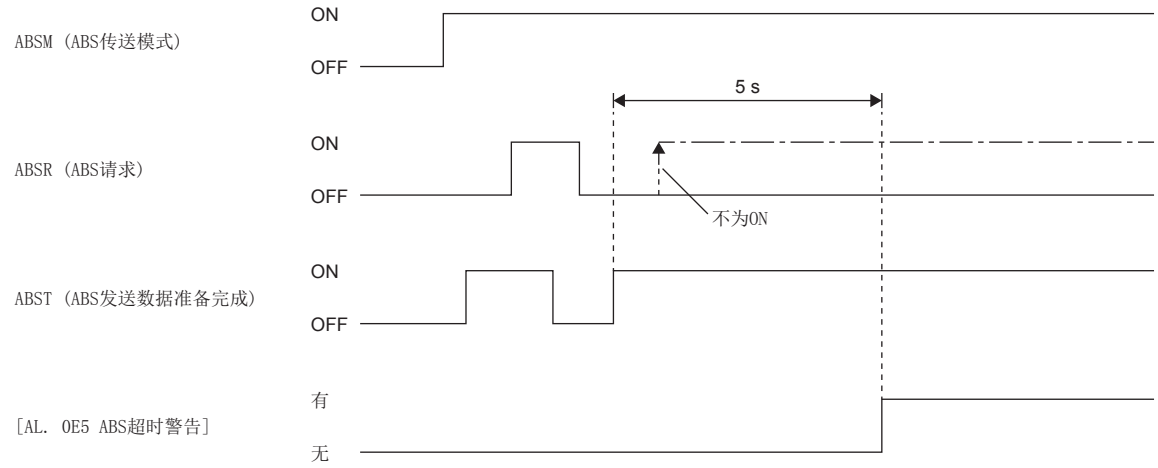
■传送错误

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。

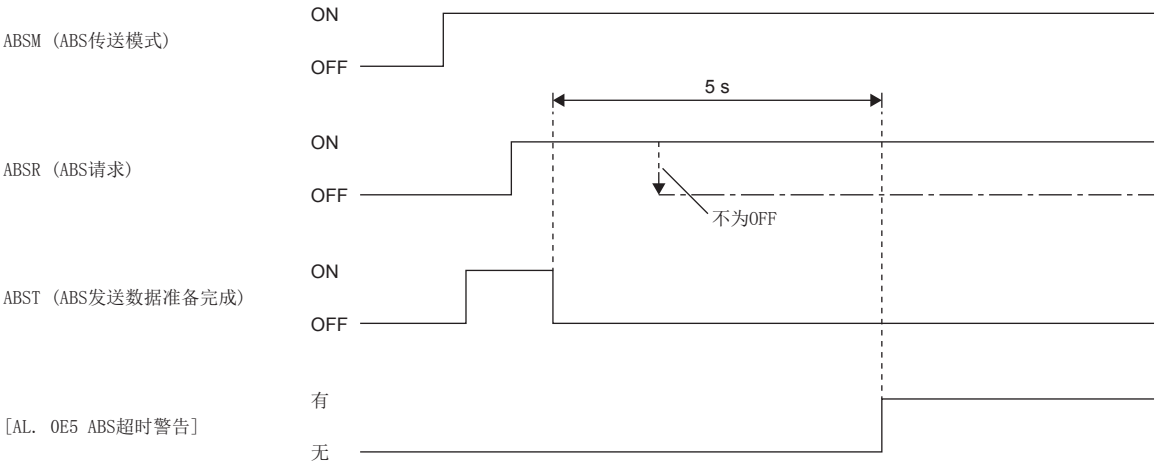
• ABS请求OFF时间超时检查（适用2位单位32位绝对位置数据+校验和）

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］。



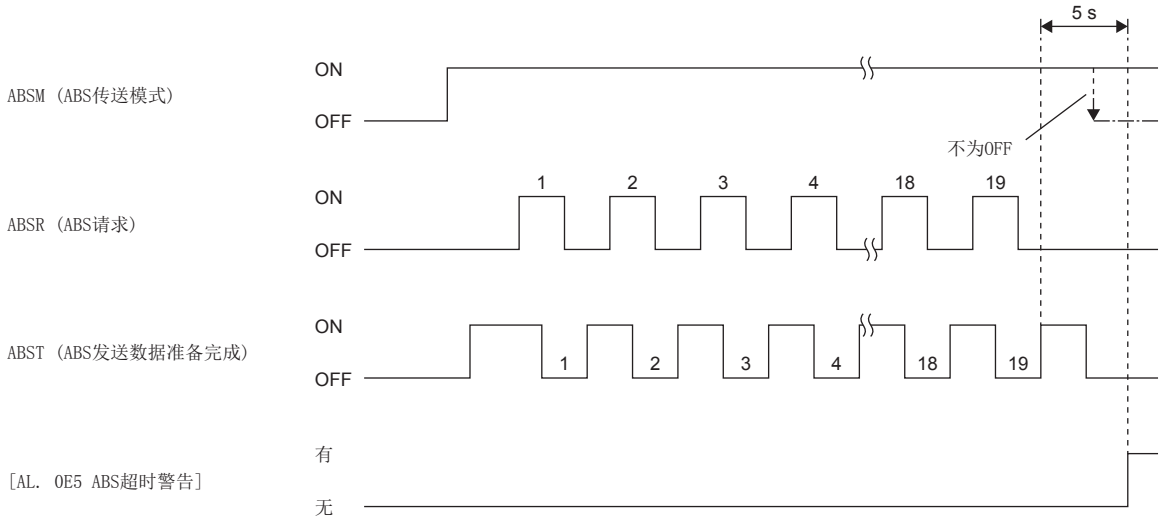
• ABS请求ON时间超时检查（适用2位单位32位绝对位置数据+校验和）

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］。



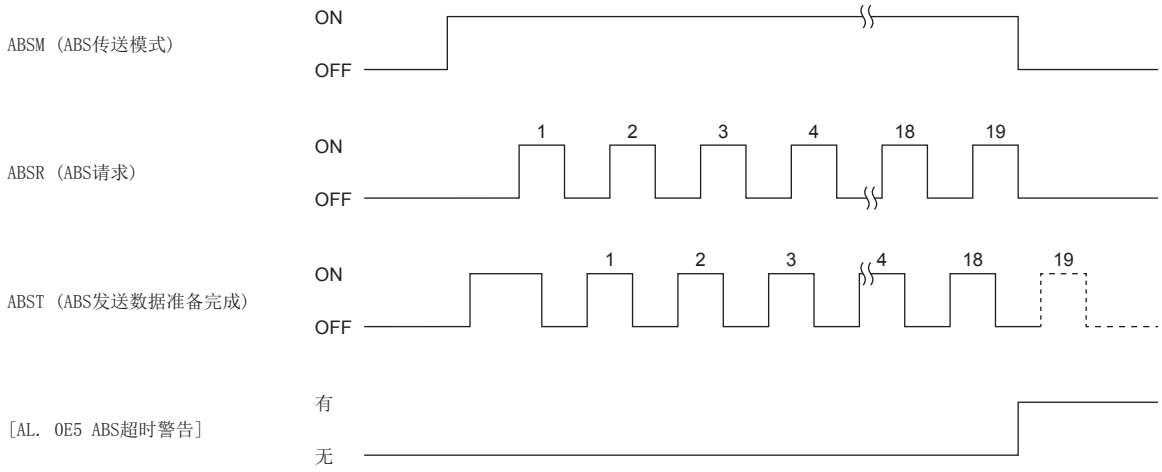
• ABS传送模式完成时间超时检查

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]。



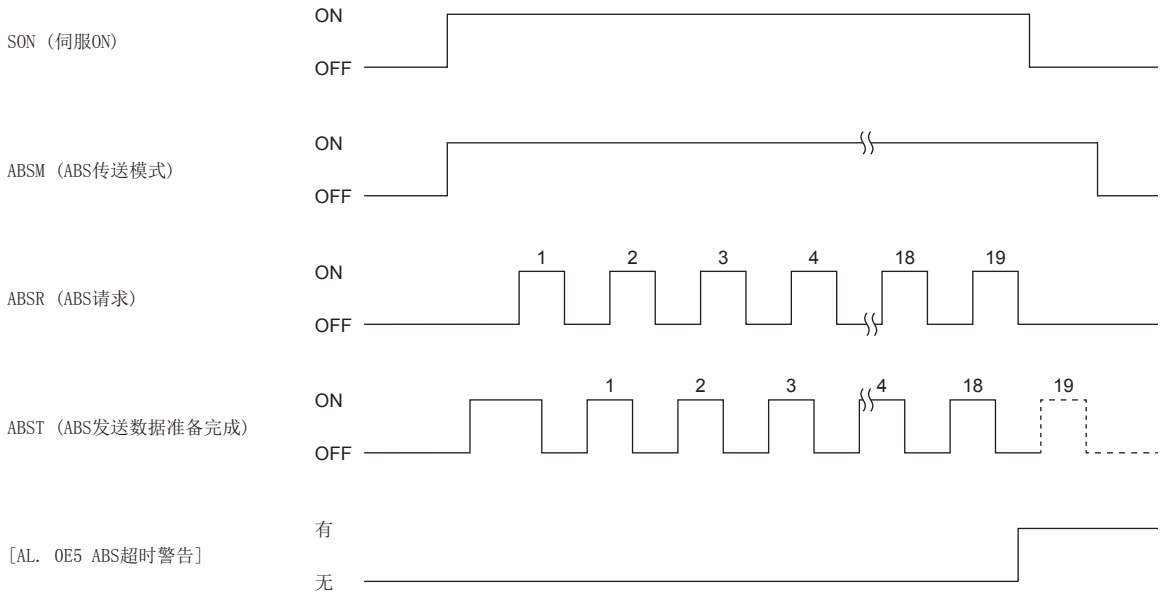
• 在ABS传送过程中检查ABSM是否为OFF

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设为了OFF、RES设为了ON或将EM2设为了OFF，则视为传送异常，会发生［AL. 0E5］。



• 校验和错误

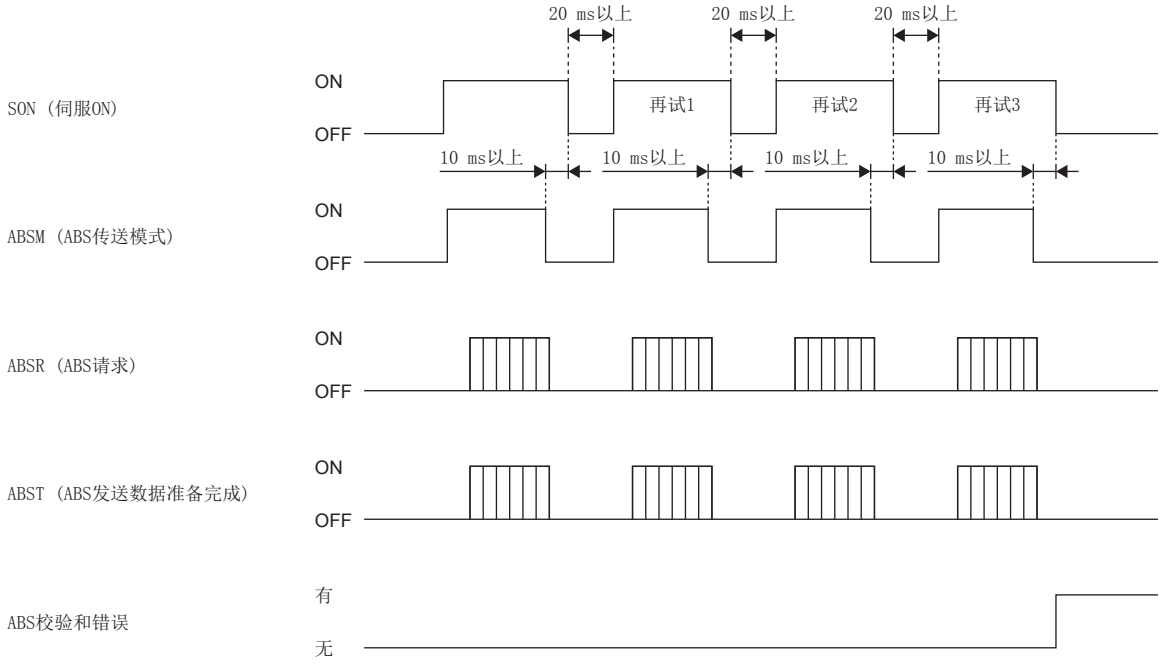
应在进行校验和错误检测时重试绝对位置数据传送。

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。

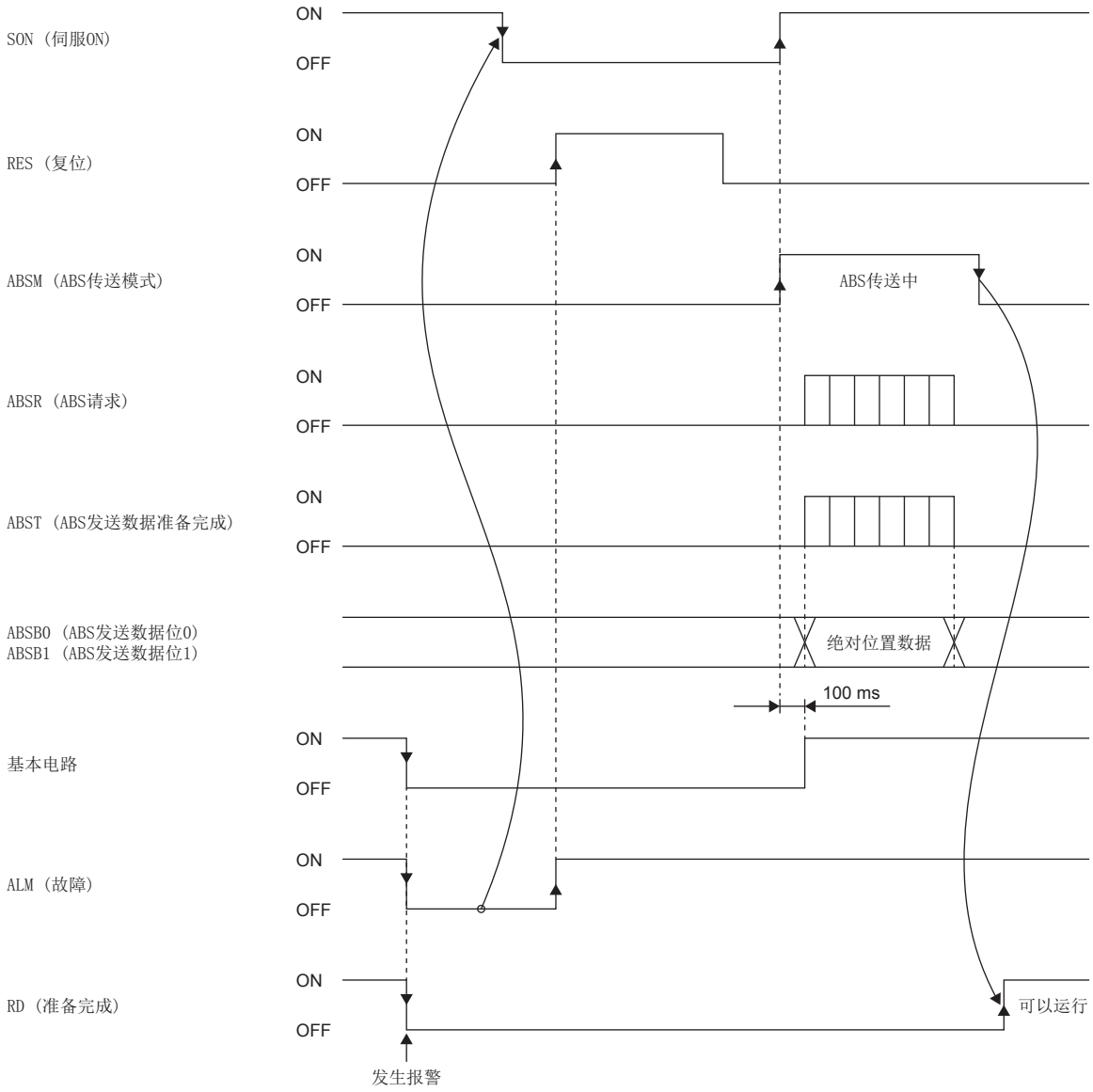
为了在发生校验和错误时，防止按照启动指令进行定位运行，应设定ABST和互锁。

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。

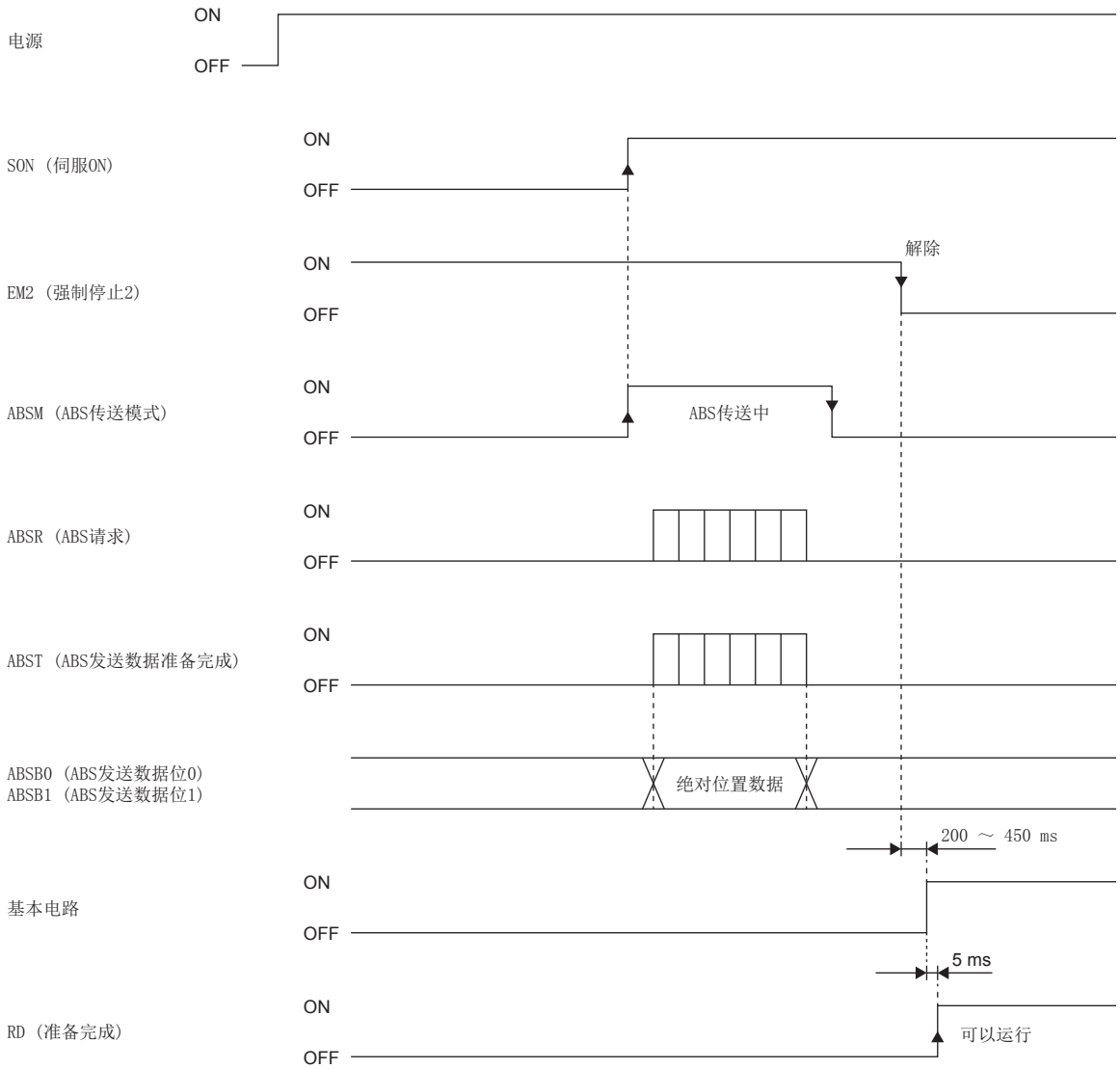


■强制停止解除时

• 在强制停止状态下接通电源时

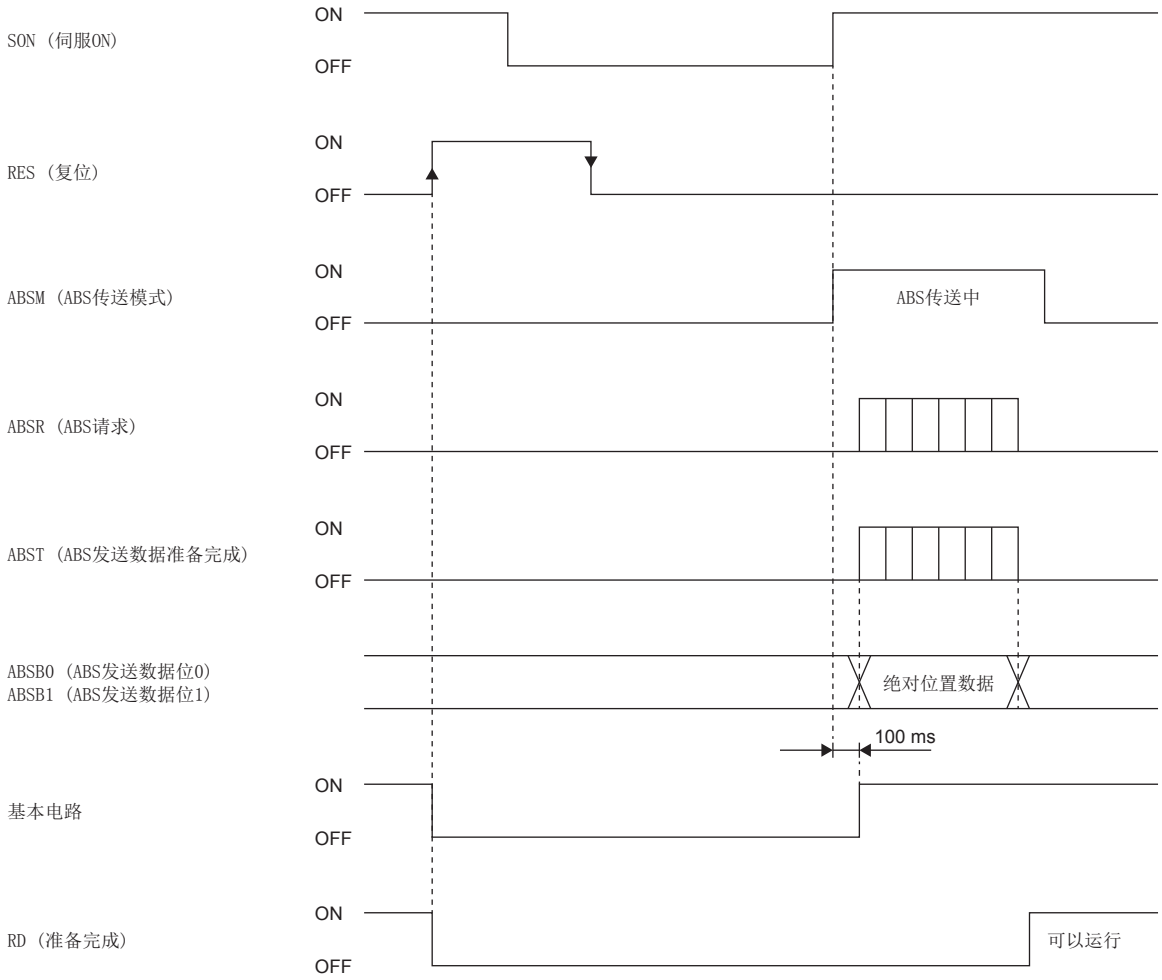
在绝对位置数据传送的过程中，即使解除强制停止也不会影响传送。如果在绝对位置数据传送中解除了强制停止，则在解除后的200 ～ 450 ms之后，基本电路变为ON。ABSM为OFF的情况下，在基本电路为ON后的5 ms之后，RD为ON。ABSM为ON的情况下，在其OFF后RES为ON。强制停止解除后也可以进行ABS传送。

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。

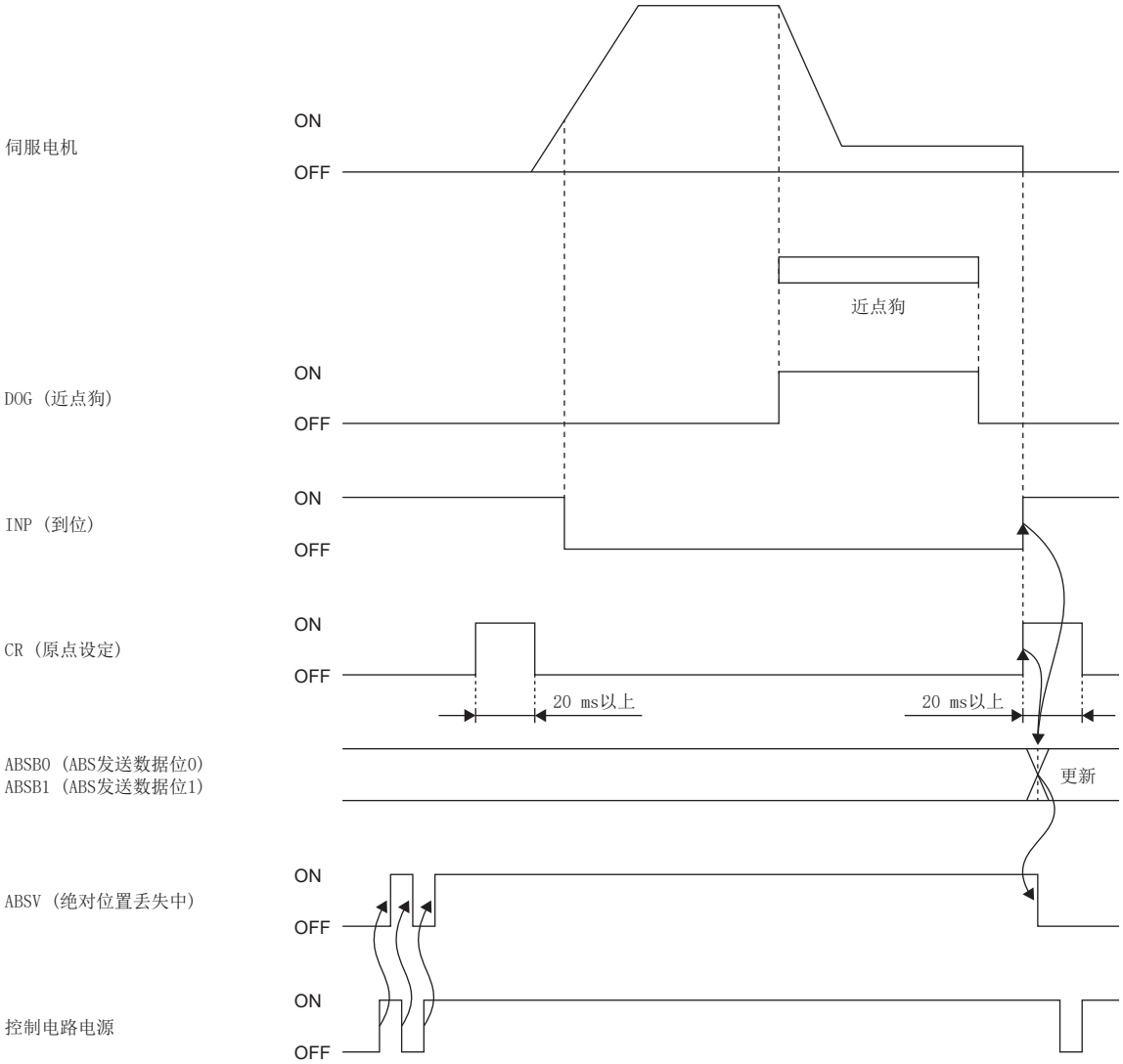


原点设定

■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之后再将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。原点设定次数的限制为10万次。



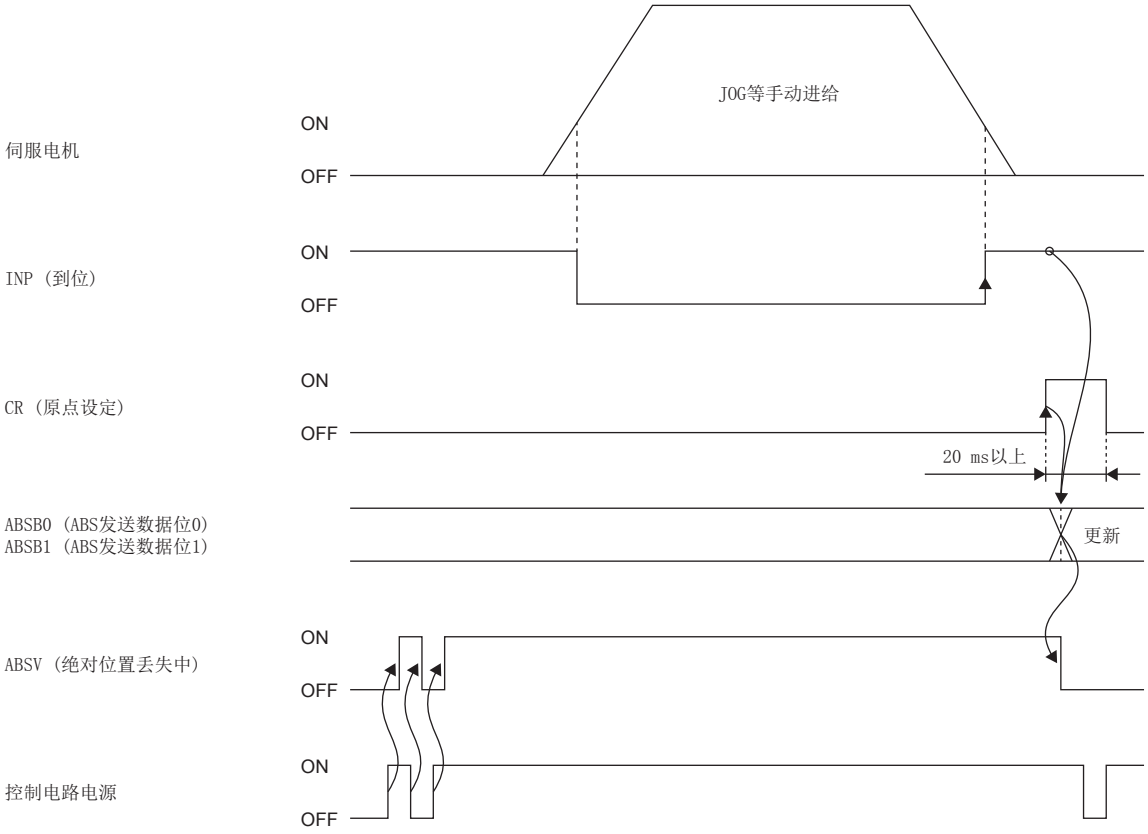
■数据设定式原点复位

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。

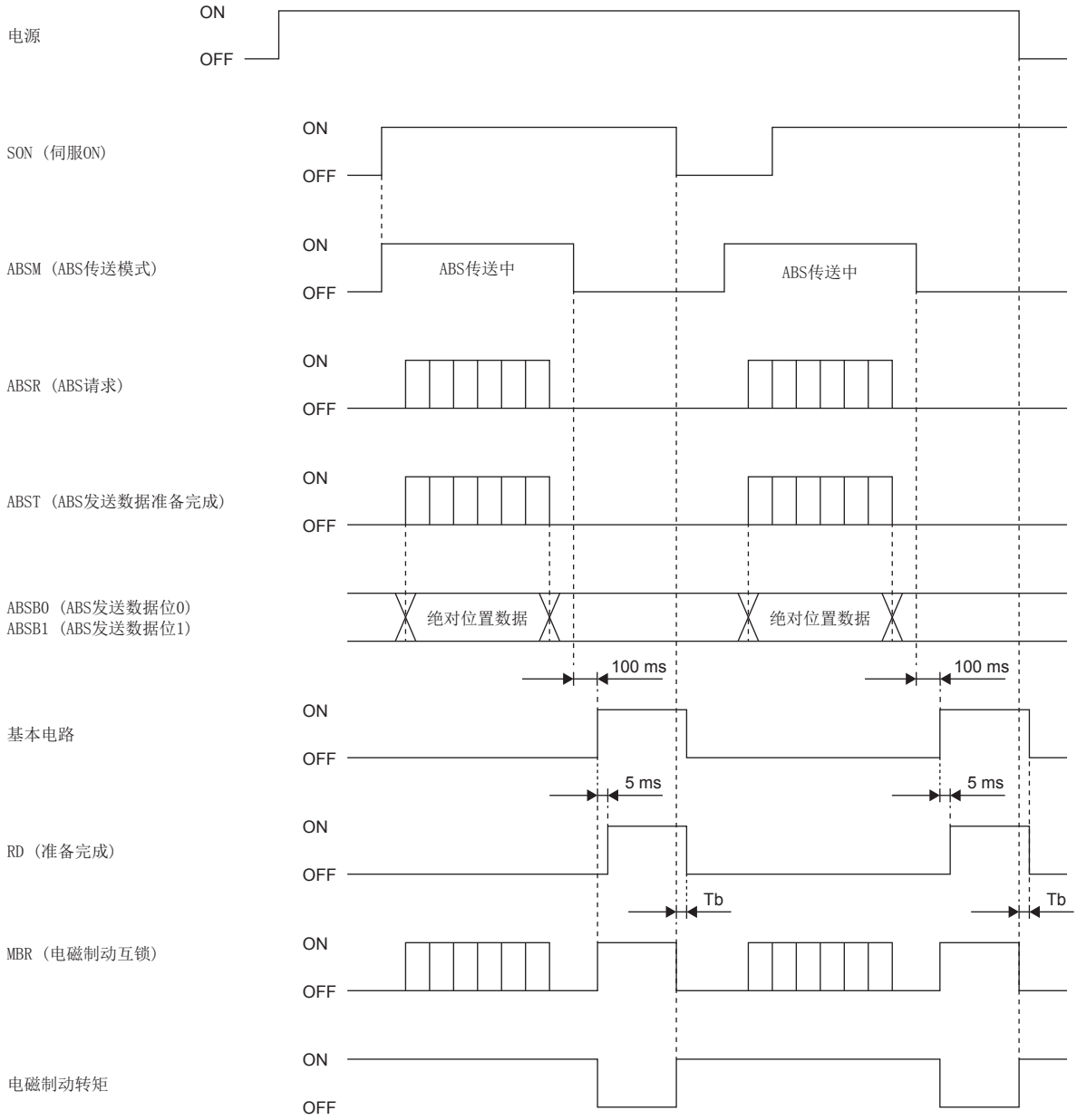
原点设定次数的限制为10万次。

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ABSB1（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

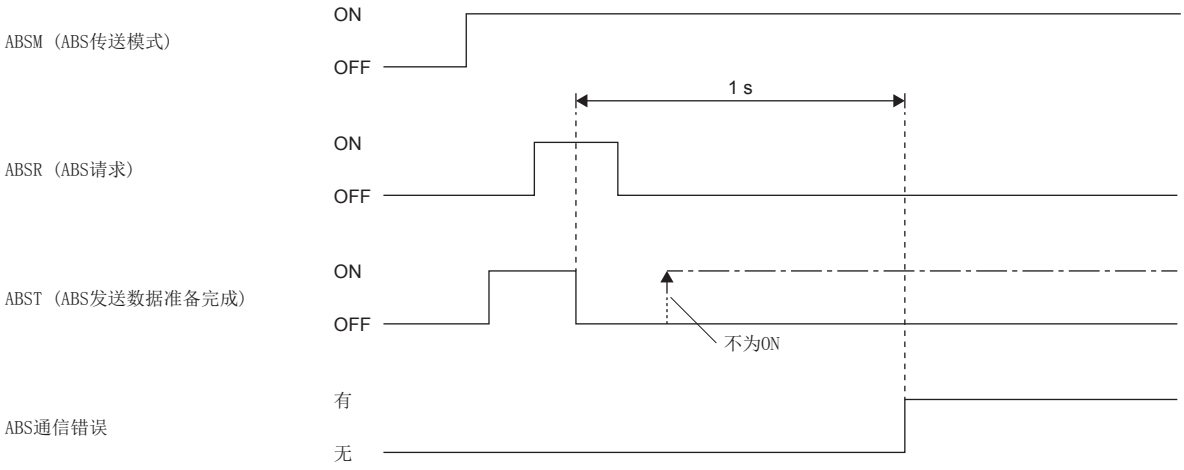
伺服放大器如果检测出LSP或LSN为OFF，则停止指令脉冲的接收，同时消除偏差脉冲使伺服电机停止。此时，可编程控制器侧继续发出指令脉冲。因此，伺服放大器侧和可编程控制器侧的绝对位置数据之间会产生差异，如果继续运行则会变为位置偏移的状态。
由此，在进行行程末端检测时，应通过JOG运行等解除行程末端检测后再接通SON，或者再接通电源。再次接通后，伺服放大器侧的绝对位置数据将传送至可编程控制器侧，并且将复原正确的绝对位置数据。

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。

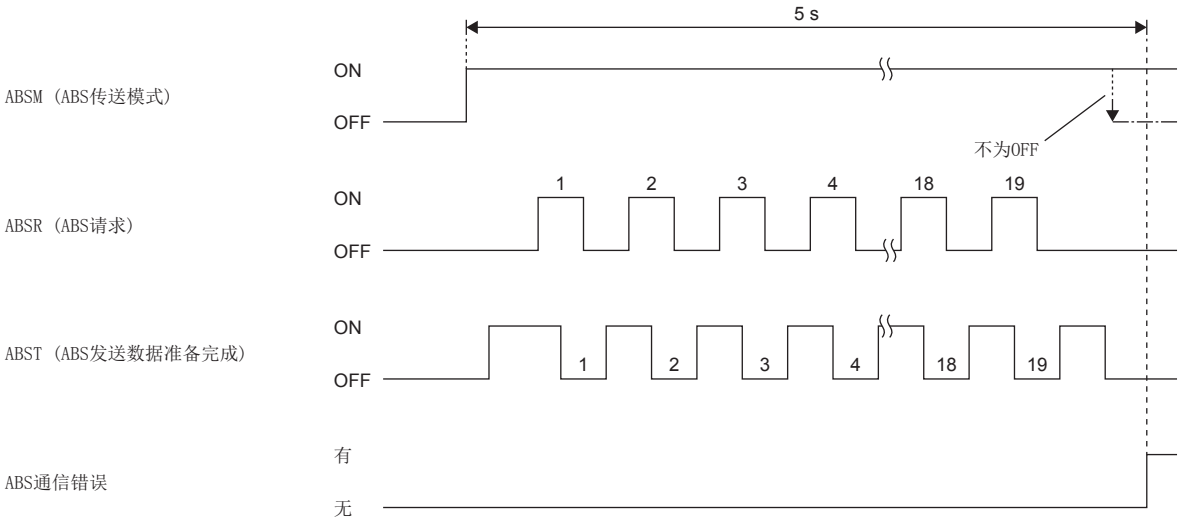
应在ABS请求ON时间超时而导致伺服放大器中发生了［AL. 0E5 ABS超时警告］时，判断为ABS通信错误。



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。

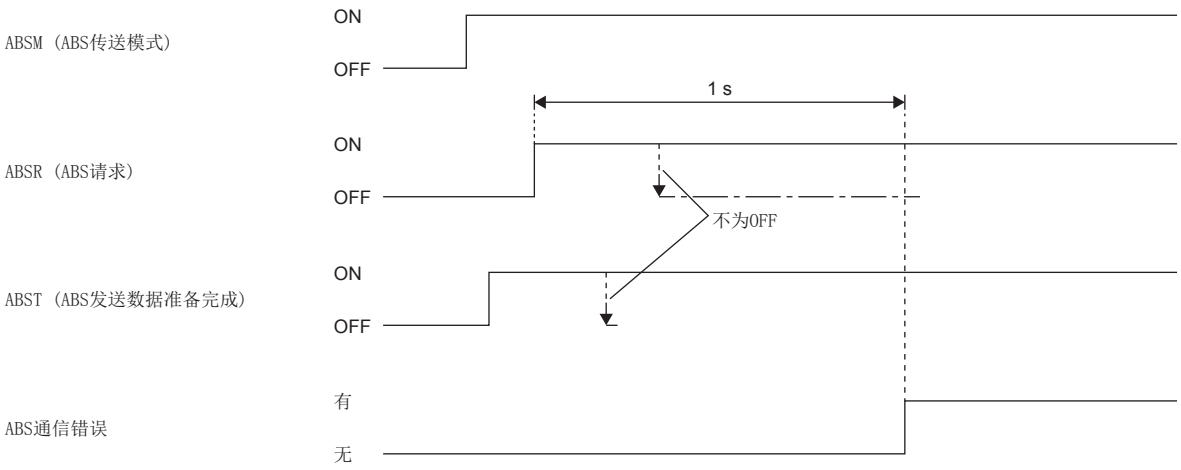
应在ABS传送模式完成时间超时而导致伺服放大器中发生了［AL. 0E5］时，判断为ABS通信错误。



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。

基于通信的绝对值检测系统，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。

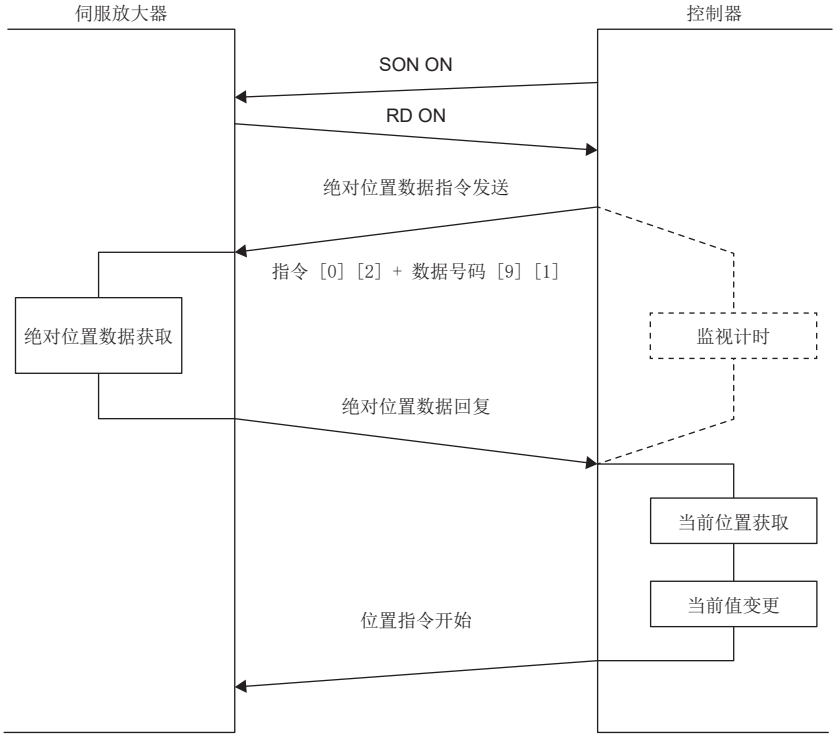


数据长度为32位（十六进制）

绝对位置数据传送协议

数据传送步骤

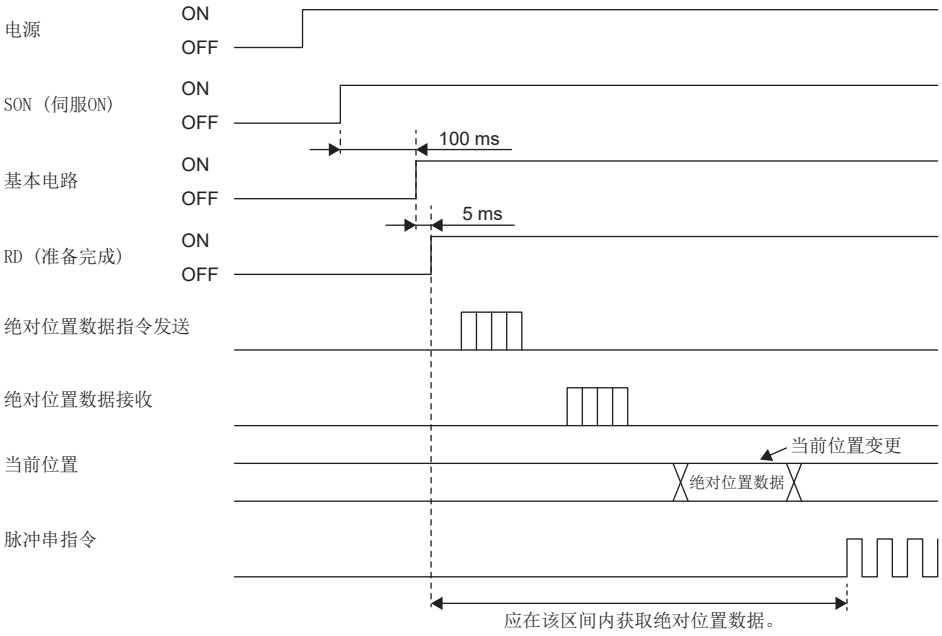
接通电源等情况下，在SON每次变为ON时控制器需要读取伺服放大器内的当前位置数据。
如果不进行该作业，将会造成位置偏离。在控制器侧进行超时监视。



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”。

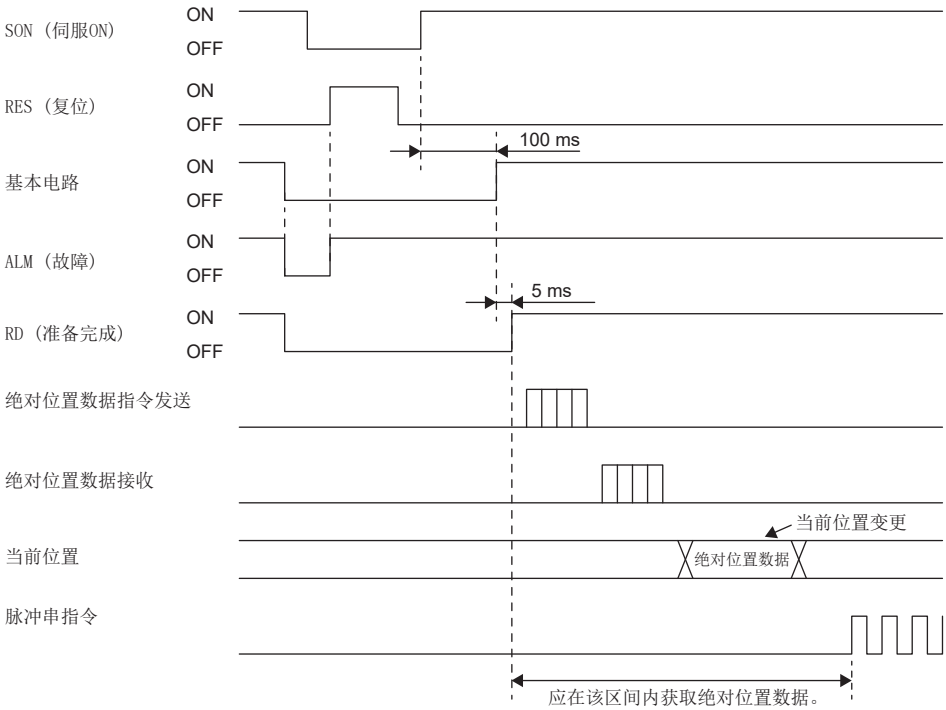
📖MR-J5 用户手册（功能篇）

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。

☞303页 接通电源时的顺序处理

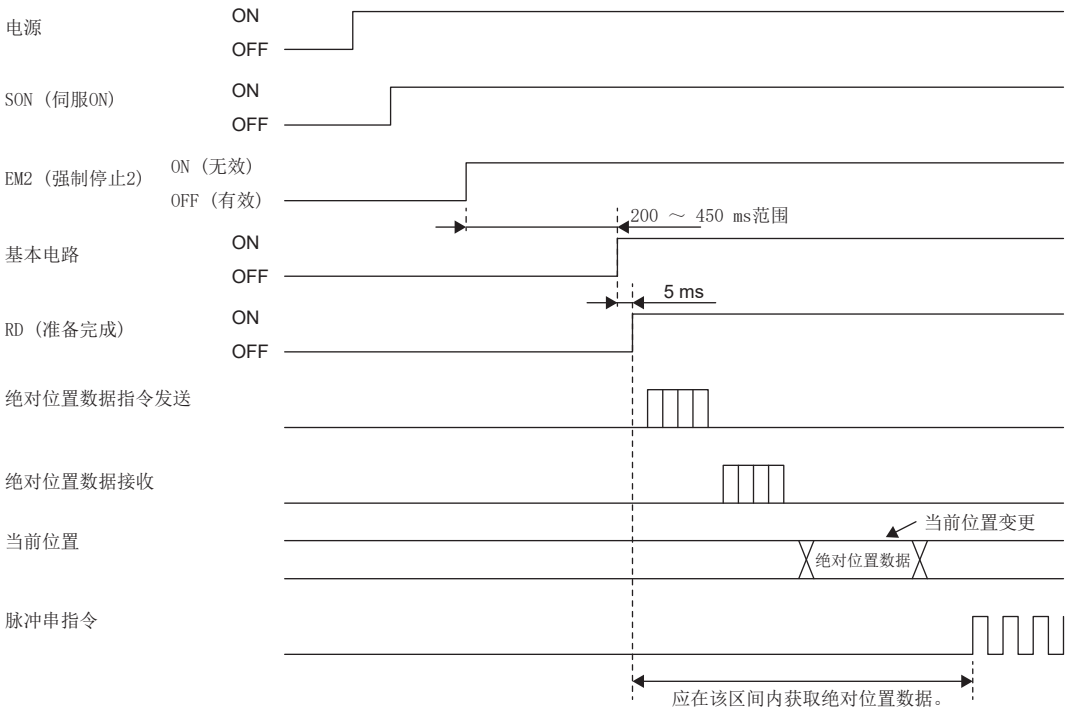


■强制停止解除时

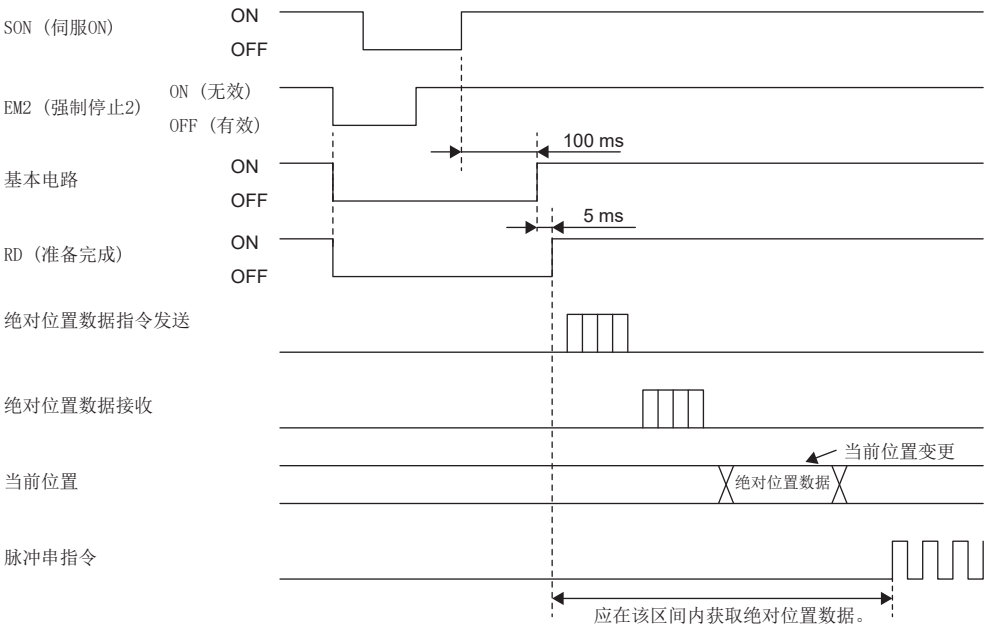
解除强制停止后，经过200 ～ 450 ms左右基本电路变为ON，再过5 ms后，RD变为ON。

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。
☞318页 使用功能安全时 [G] [WG]

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/MR-J5-_A/MR-J5-_A-RJ	MR-J5-_G-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。

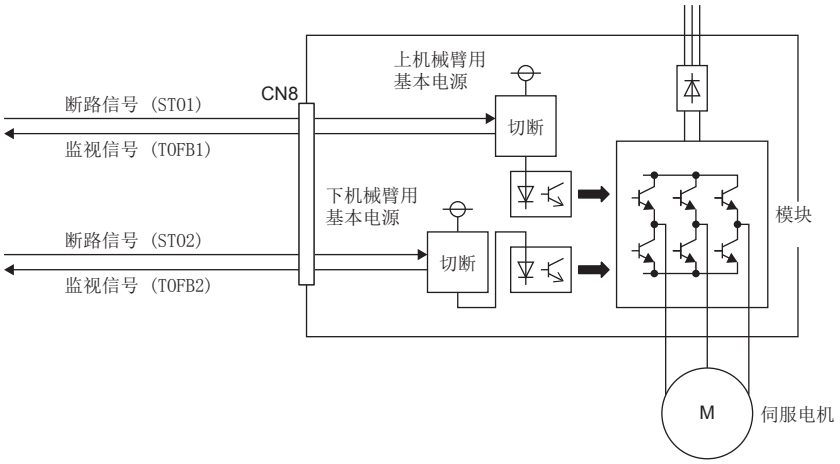
- STO功能是通过电子方式使对伺服电机提供能量的能力无效化的功能，并非物理性地切断伺服放大器和伺服电机之间的连接。因此，STO功能无法消除触电的危险性。需要防止触电时，应在伺服放大器的主电路电源（L1/L2/L3）上使用电磁接触器或无熔丝断路器。
- STO功能是通过电子切断的方式使对伺服电机提供能量的能力无效化的功能。并非保证伺服电机的停止控制或减速控制步骤的手段。
- 为了正确设置及接线、调整，应熟读每个安全相关机器的使用手册。
- 对于用于安全电路的部件（软元件），应使用已确认安全性的产品或满足安全规格的产品。
- STO功能并非为保证伺服电机不受外力或其他影响而动作的手段。
- 在系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险评估，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

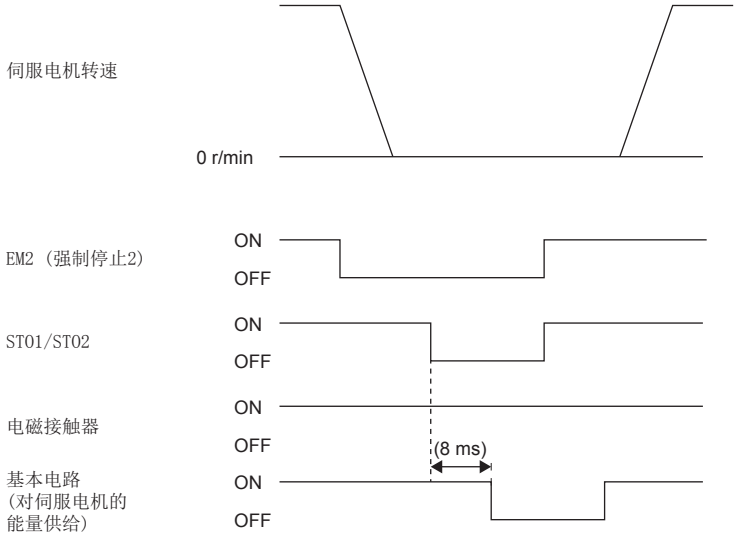
伺服放大器规格

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。

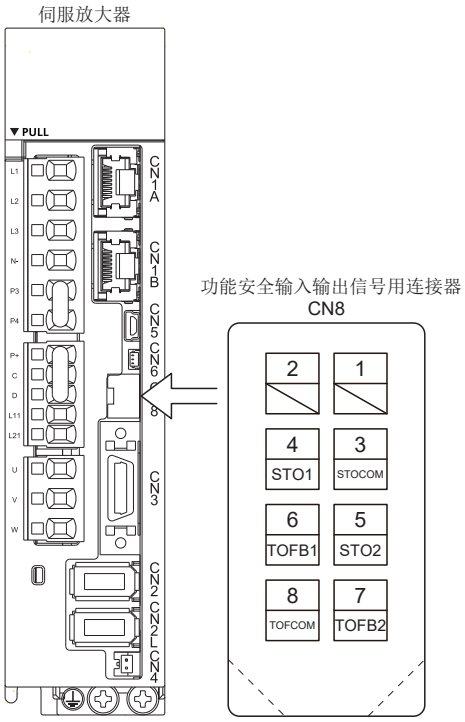
📖MR-J5 用户手册（故障排除篇）

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。

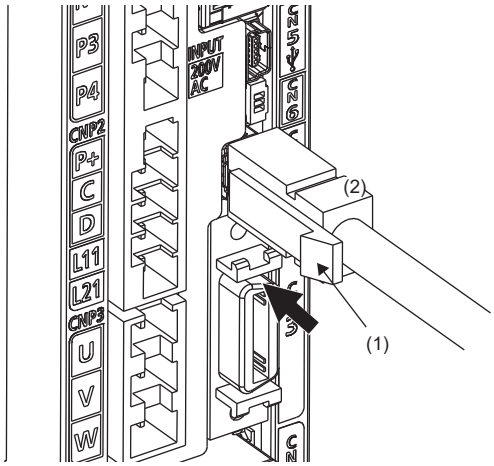
STO输入信号的测试脉冲

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。

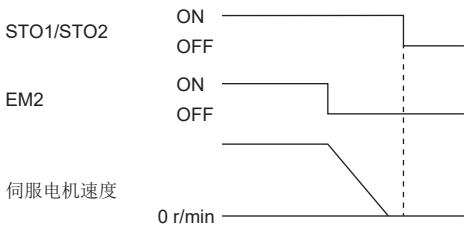


8.3 连接示例

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。

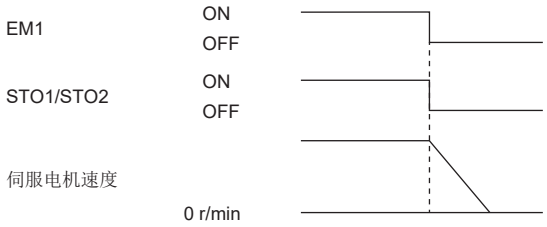


• 运行过程中STO被切断后，伺服电机将会动态制动停止（停止类别0）。

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。

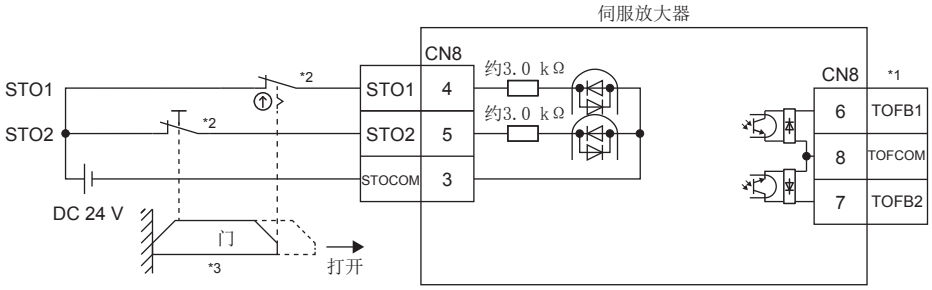


CN8连接器连接示例

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。

☞316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。

☞315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，请参照以下用户手册的［Pr. PF18］。

MR-J5-G/MR-J5W-G 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。

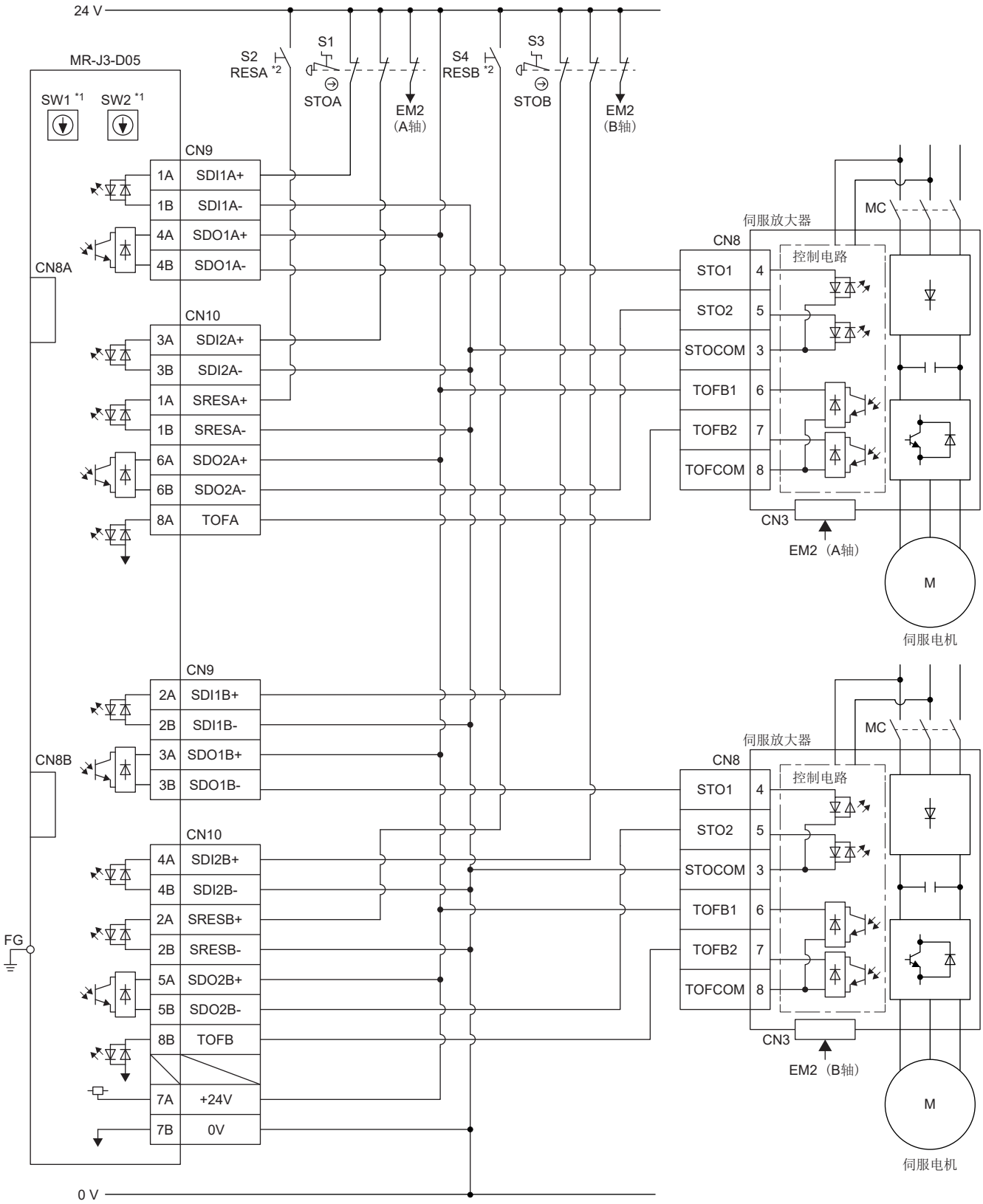
使用MR-J3-D05安全逻辑模块时的外部输入输出信号连接示例

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。

☞41页 输入输出信号的连接示例

连接示例

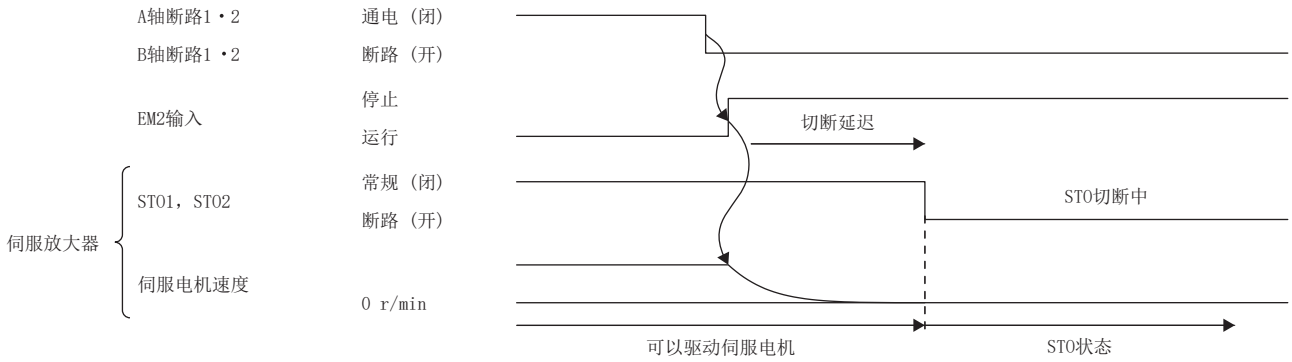


*1 应设定通过SW1、SW2进行STO输出的延迟时间。为了避免开关被误触，这些开关被设置在MR-J3-D05的正面面板的凹陷处。

*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SDO1A及SDO2A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SDO1B及SDO2B后，再输入至伺服放大器。



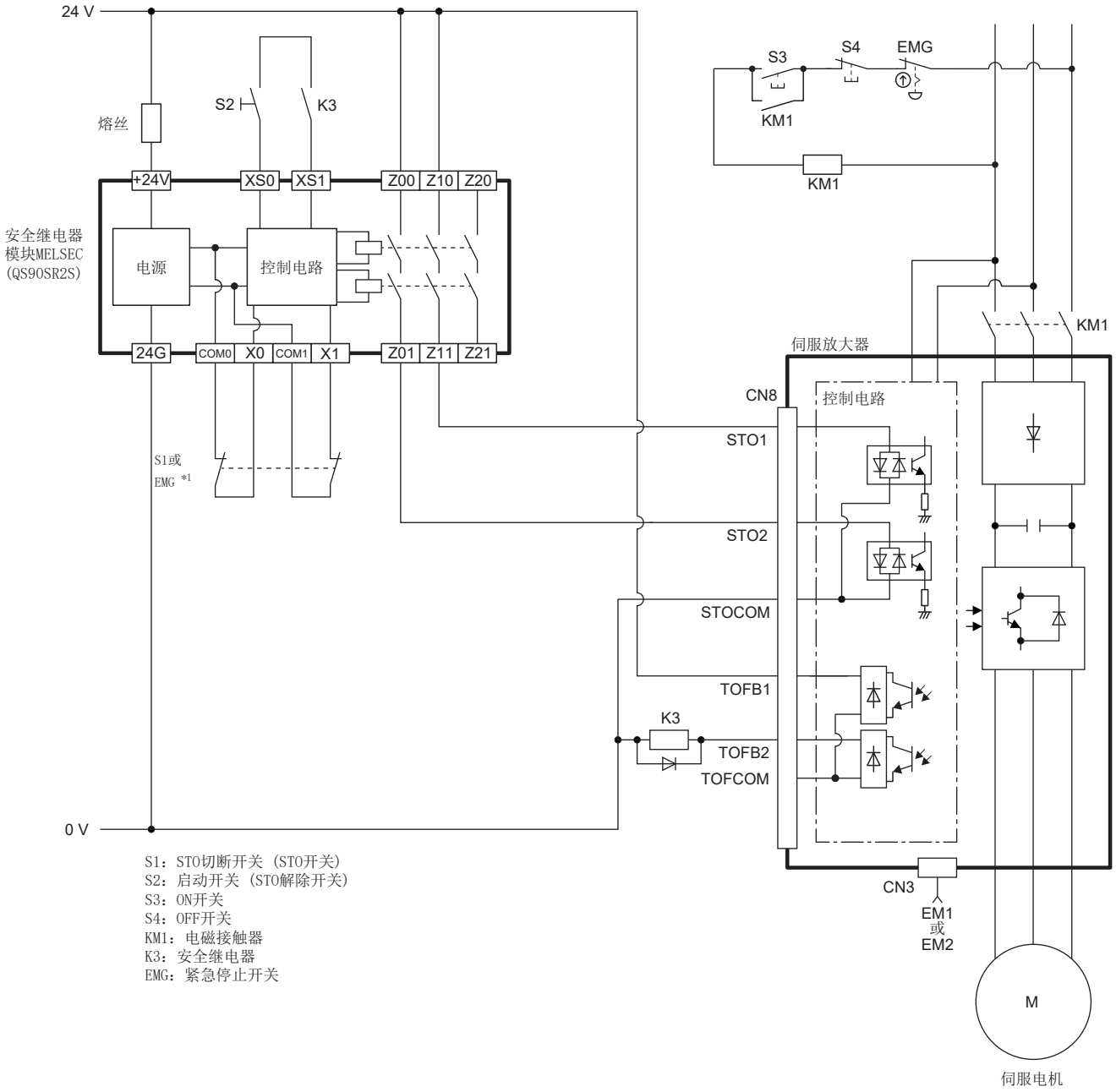
使用外部安全继电器时的外部输入输出信号连接示例

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。

☞ 41页 MR-J5-_G_
☞ 43页 MR-J5-_A_
☞ 50页 MR-J5W_-_G_

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。
将安全等级设为SIL 3时，应设定[Pr. PF18 STO诊断异常检测时间]。



S1：STO切断开关（STO开关）
S2：启动开关（STO解除开关）
S3：ON开关
S4：OFF开关
KM1：电磁接触器
K3：安全继电器
EMG：紧急停止开关

*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”。
☞ 311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

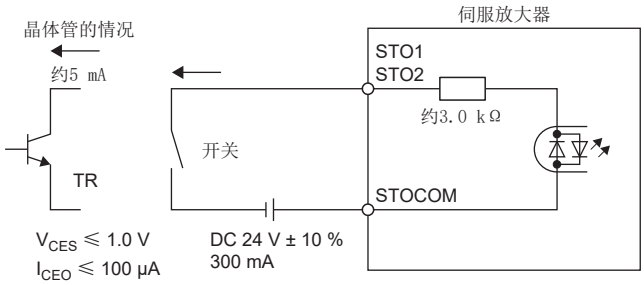
输入输出信号接口（参照表内I/O分类）的详细内容如下所述。请参照本项内容连接外部设备。

☞309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。



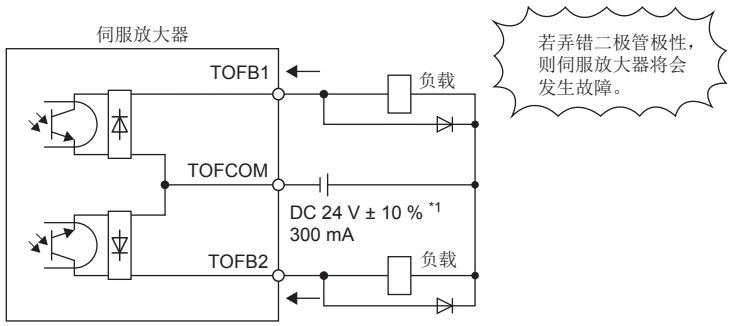
数字输出接口DO-1

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）。

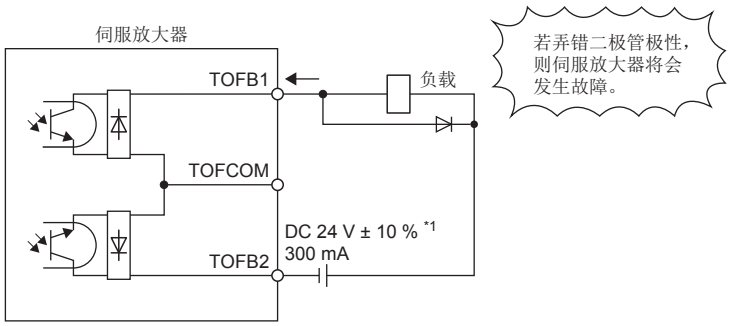
（额定电流：40 mA以下、最大电流：50 mA以下、冲击电流：100 mA以下）在伺服放大器内部，电压下降最大为5.2 V。

■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



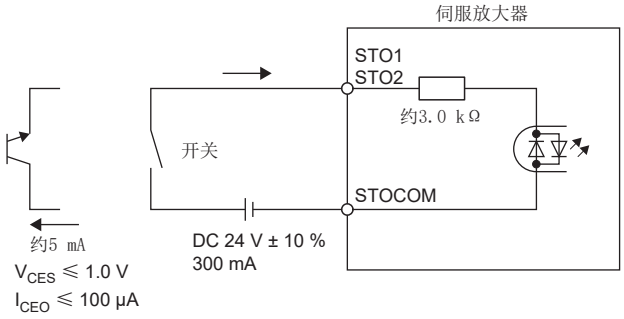
*1 电压下降（最多5.2 V）影响继电器的动作时，应从外部输入高电压（最多26.4V）。

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

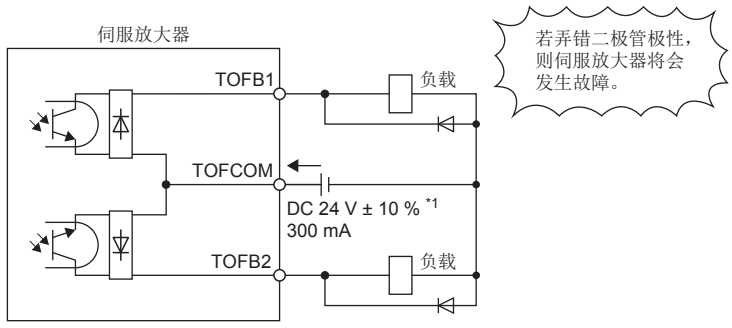
光电耦合器的阳极为输入端子的输入电路。应通过源型（集电极开路）的晶体管输出、继电器开关等提供信号。



数字输出接口DO-1

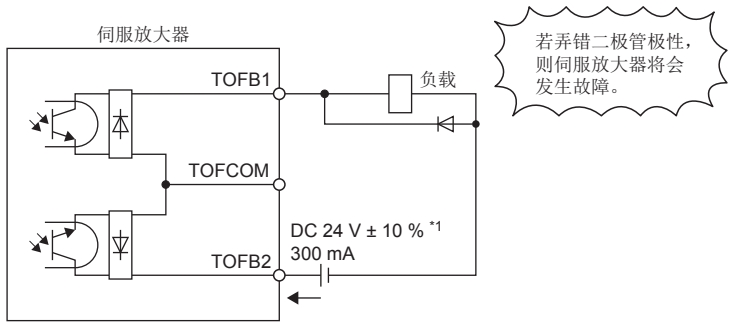
输出晶体管的发射极为输出端子的电路。输出晶体管变为ON时，电流从输出端子流向负载。
在伺服放大器内部，电压下降最大为5.2 V。

■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5.2 V）影响继电器的动作时，应从外部输入高电压（最多26.4V）。

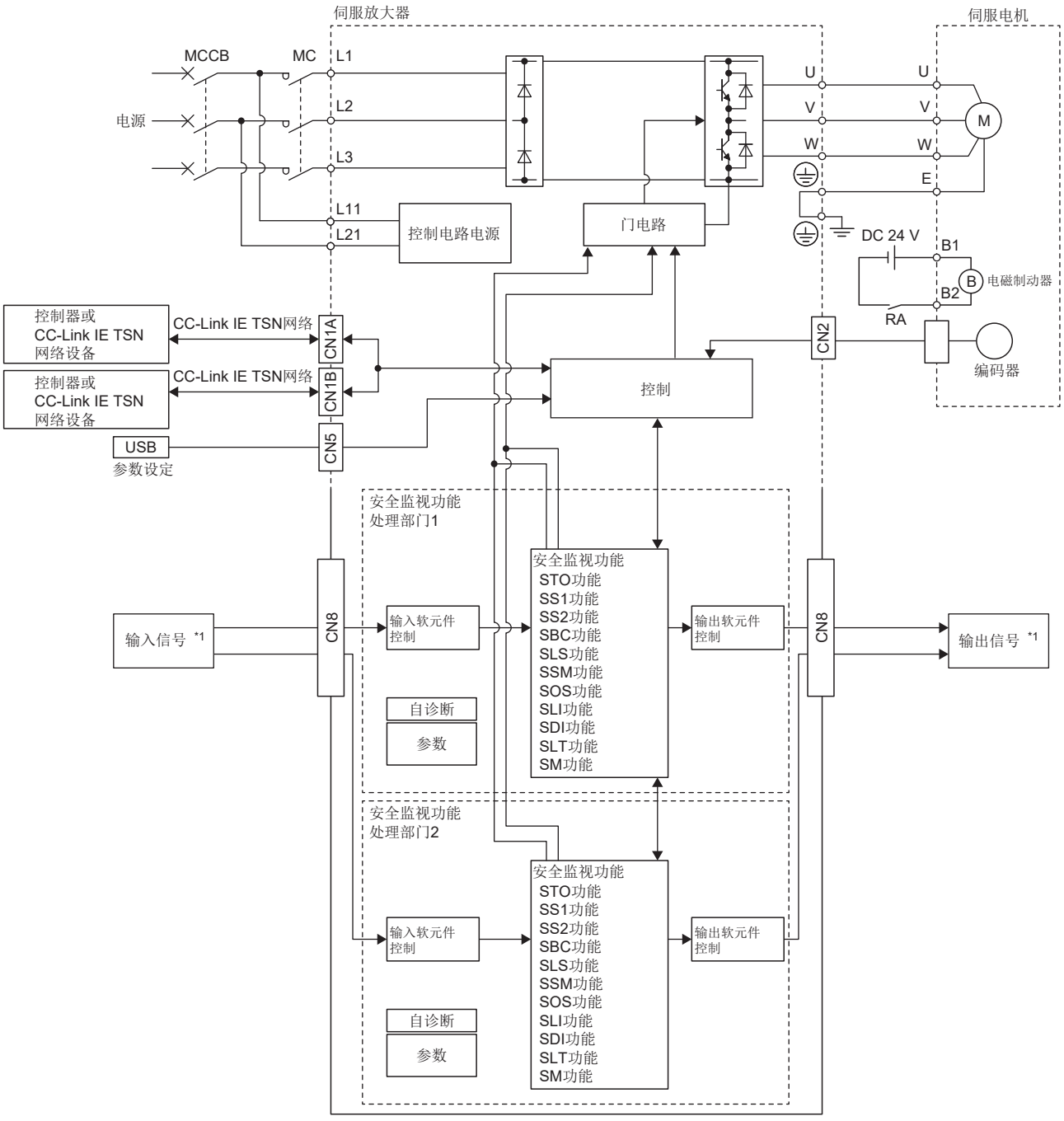
9 使用功能安全时 [G] [WG]

9.1 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

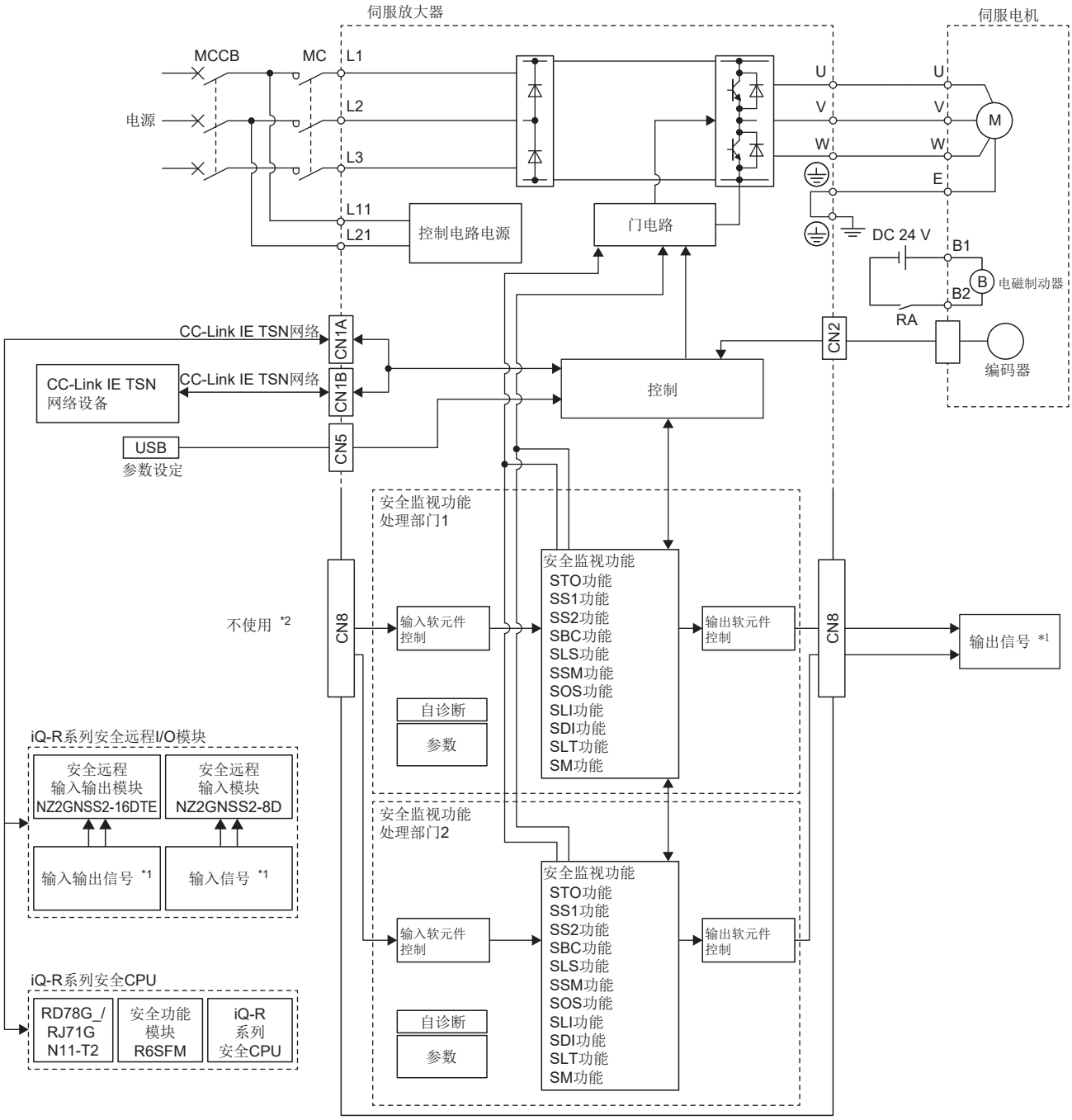
使用分配给CN8连接器的引脚的输入软元件起动安全监视功能的功能框图如下所示。
通过输入信号的诊断，可以对应安全等级类别4、PL e、SIL 3。



*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，起动安全监视功能的功能框图如下所示。
可以省略电气接线。



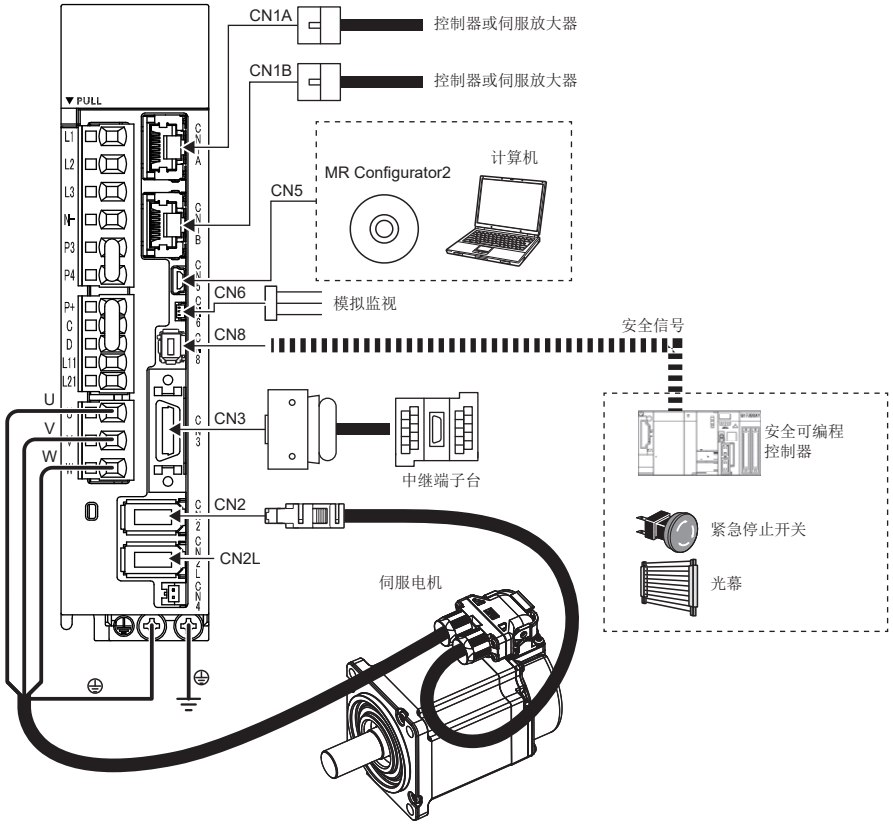
*1　安全开关、安全继电器等

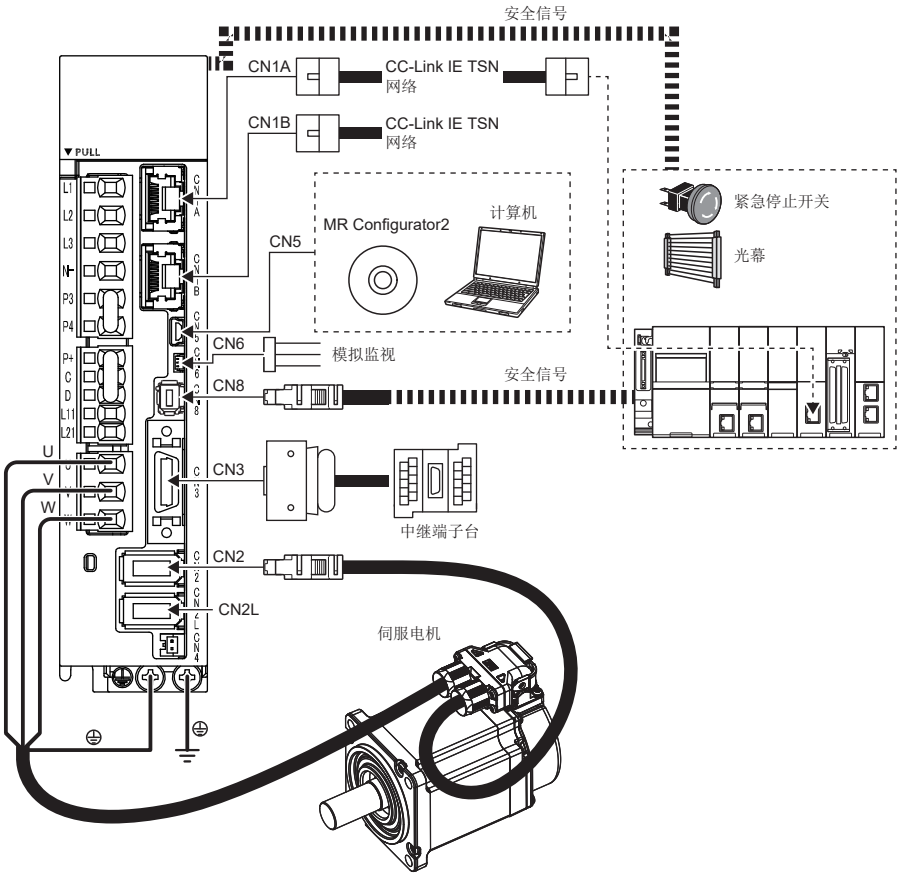
*2　通过网络使用安全监视功能时，从CN8输入的信号无效。应按从控制器输入信号的方式来接线。即使在CN8连接了短路连接器，也能使用安全监视功能。此外，CN8的输出信号也能使用。

9.2 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




安全信号
CN1A
CC-Link IE TSN
网络
CN1B
CC-Link IE TSN
网络
MR Configurator2
计算机
CN5
紧急停止开关
光幕
CN6
模拟监视
CN8
安全信号
CN3
中继端子台
CN2
CN2L
伺服电机
U
V
W

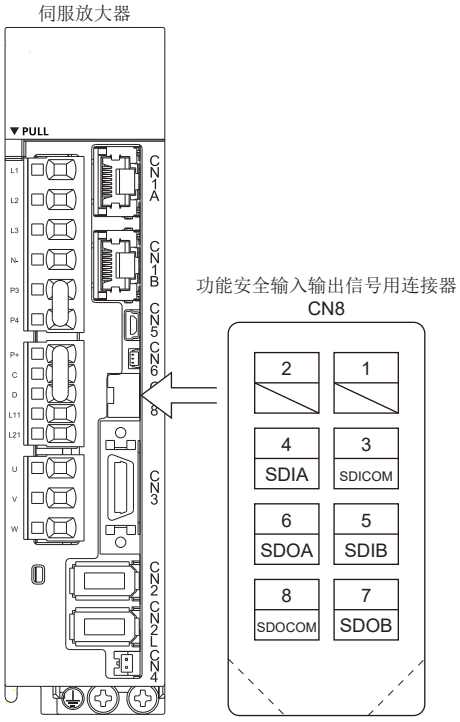
9.3 规格

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”。

9.4 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

9.5 输入输出信号的连接示例

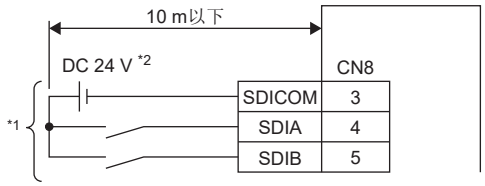
仅介绍CN8的连接示例。关于其他连接示例，请参照下述章节。

☞41页 输入输出信号的连接示例

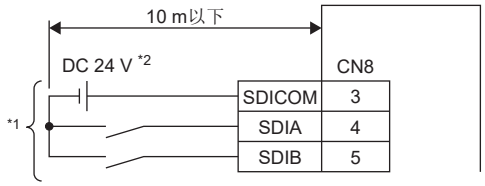
输入信号

从输入到输出有5 ms以下的延迟。

源型输入接口的情况



漏型输入接口的情况

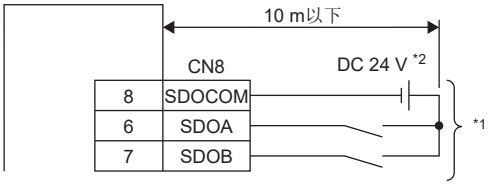


*1 外部接线（输入）应分开2个系统（SDIA，SDIB）。

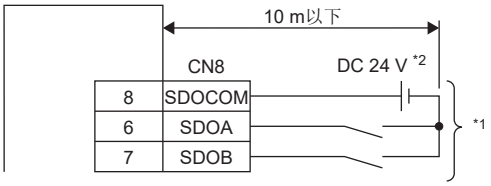
*2 应从外部提供接口用的DC 24 V ±10 %电源。使用全部输入输出点数时，需要合计0.2 A的电流容量。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。请参照9.6节记载的接口需要的电流。为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。

输出信号

源型输出接口的情况



漏型输出接口的情况



*1 外部接线（输出）应分开2个系统（SDOA，SDOB）。

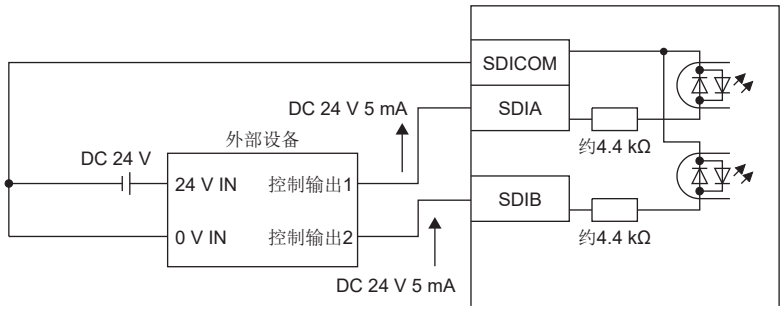
*2 应从外部提供接口用的DC 24 V ±10 %电源。使用全部输入输出点数时，需要合计0.2 A的电流容量。通过减少输入输出点数可以降低电流容量。请参照9.6节记载的接口需要的电流。为了方便，将输入信号用与输出信号用的DC 24 V电源分别记载，但也可以由1台电源构成。

9.6 输入输出接口的连接

请参照本节内容连接外部设备。

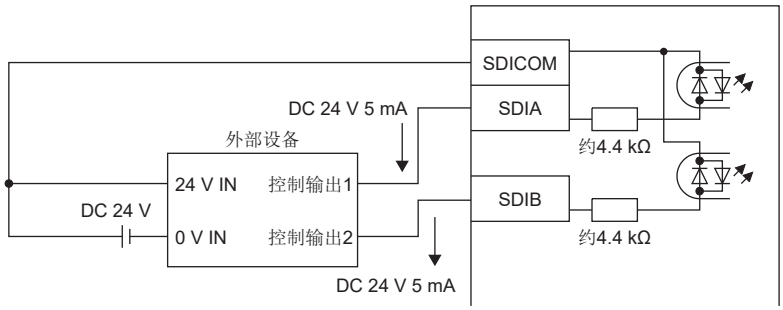
源型输入

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。



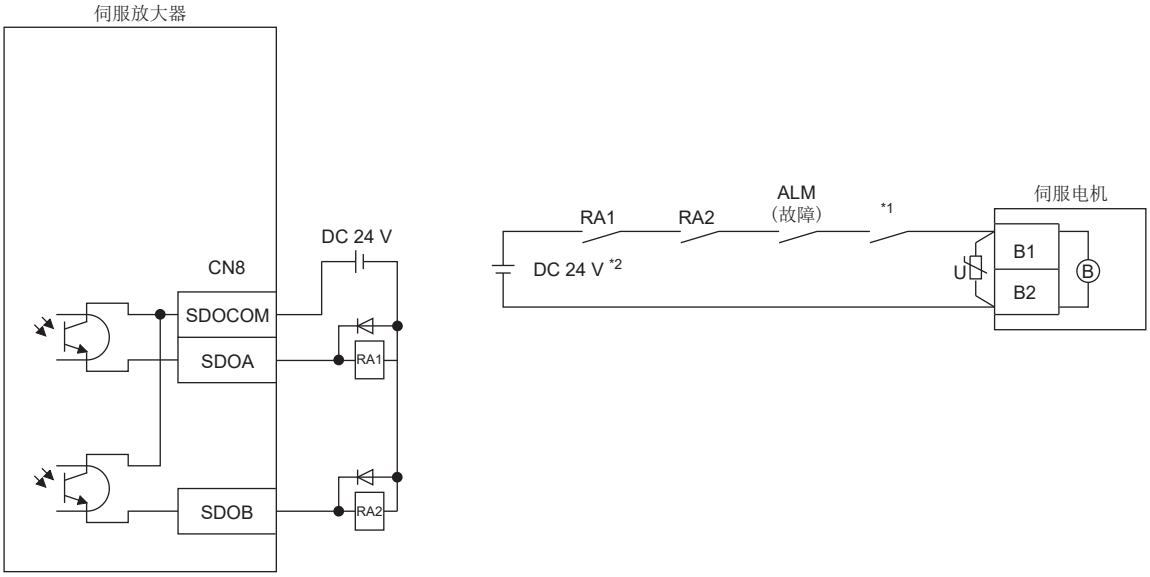
9.7 SBC输出的接线

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后电磁制动器起动进行接线。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。

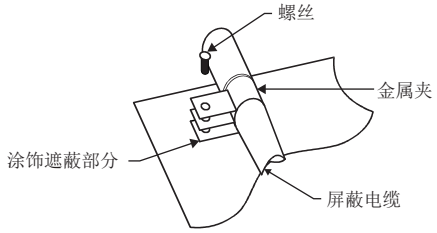
9.8 噪声对策

伺服放大器附近安装有噪声多发的设备，伺服放大器发生误动作时的对策如下所示。
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。

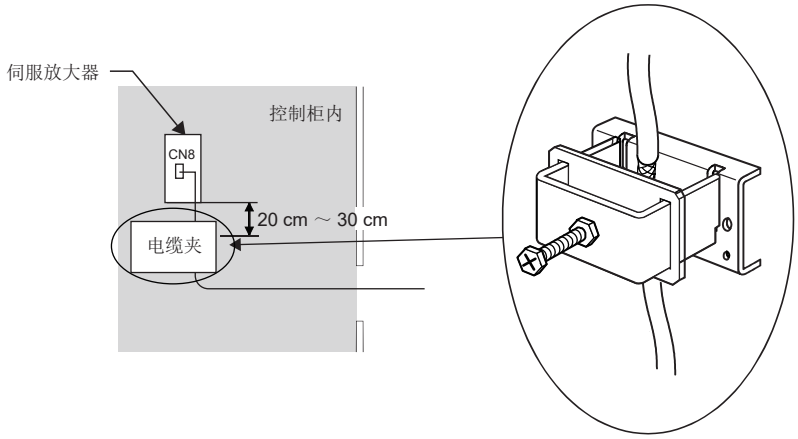
• 露出的屏蔽部



• 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。

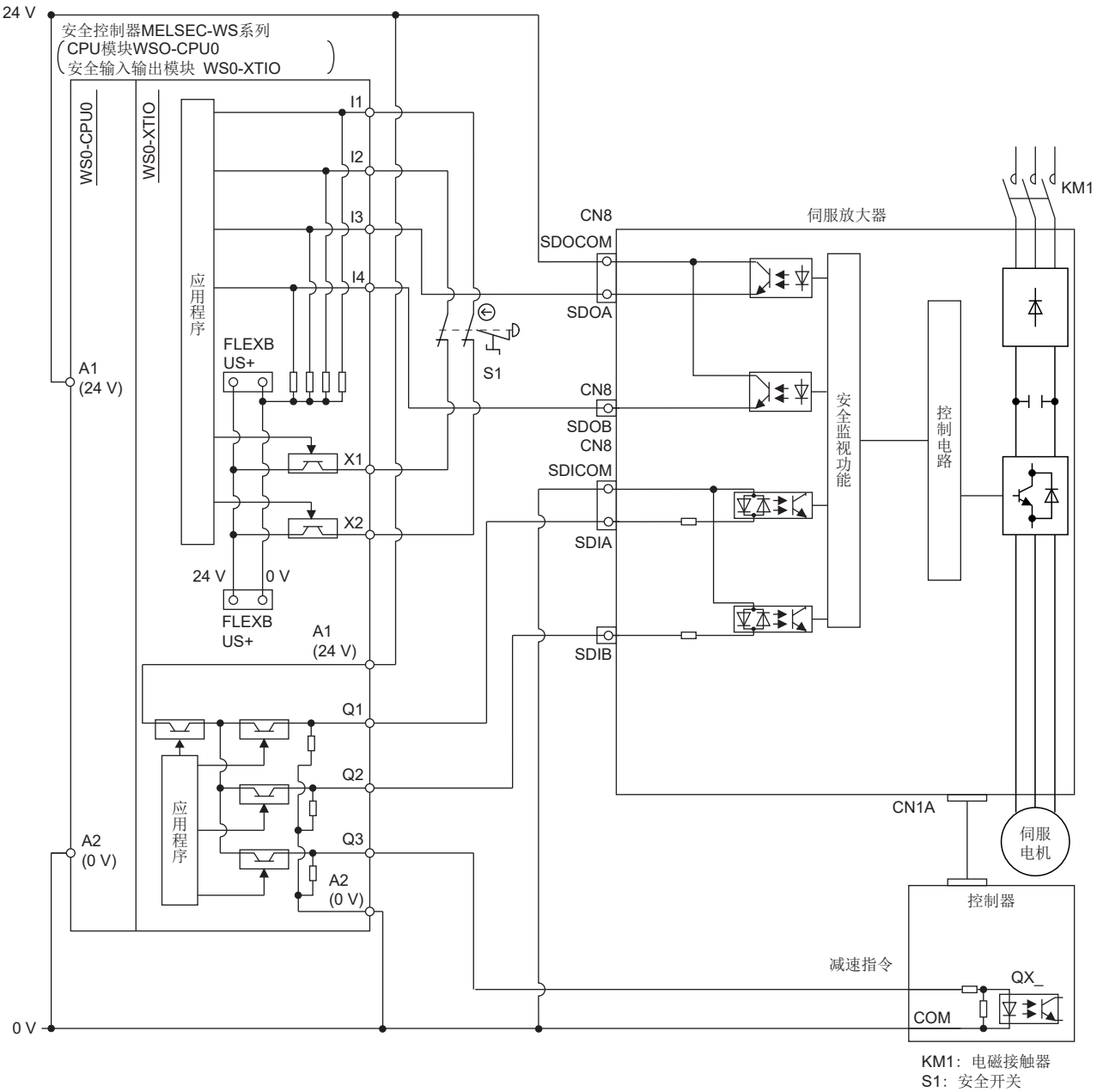


9.9 与其他设备连接示例

以MR-J5-_G_-RJ为例如下所示。

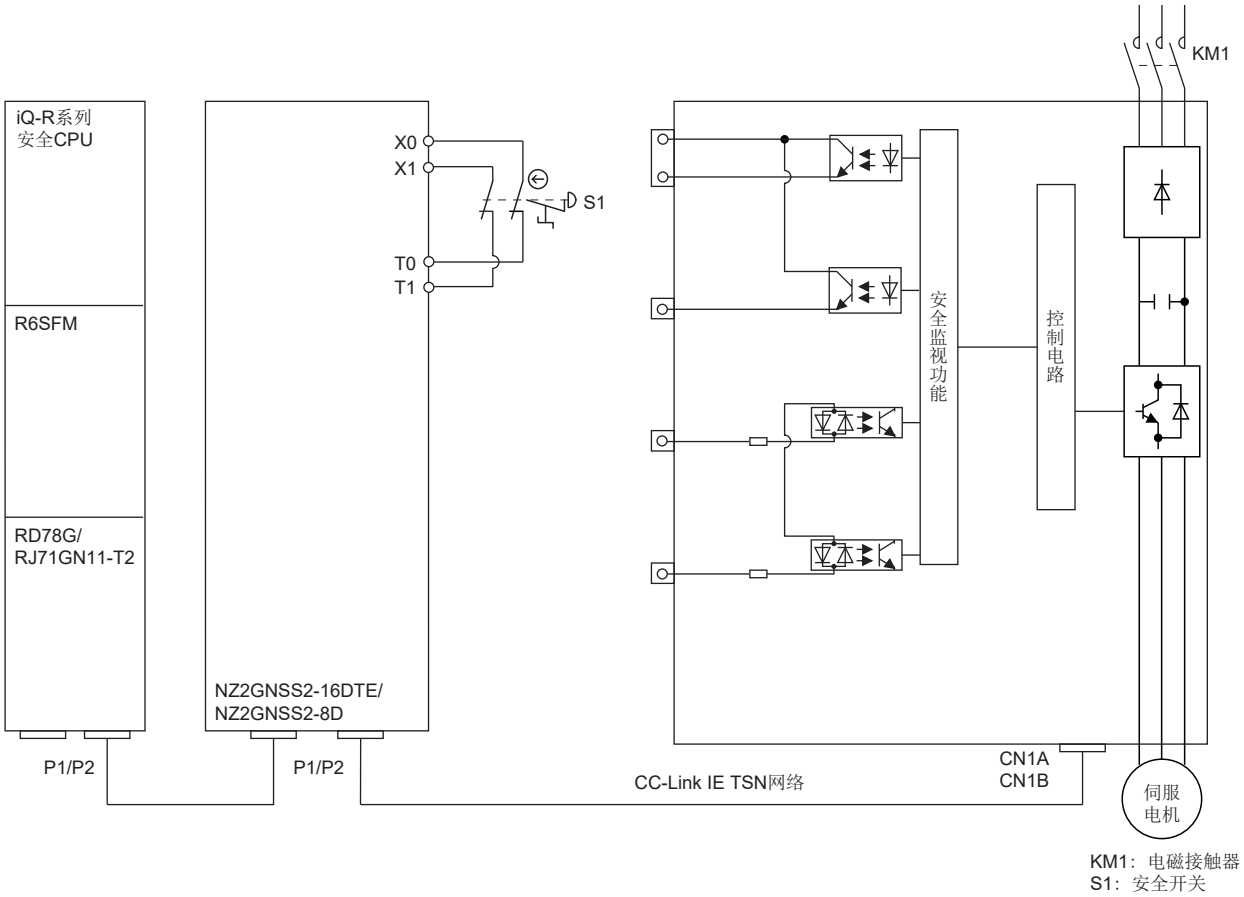
基于输入软元件的安全监视功能控制

使用从安全控制器分配给CN8连接器的引脚的输入软元件起动安全监视功能的连接图如下所示。
通过输入信号的诊断，可以对应安全等级类别4、PL e、SIL 3。



基于网络的安全监视功能控制

经由CC-Link IE TSN，起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

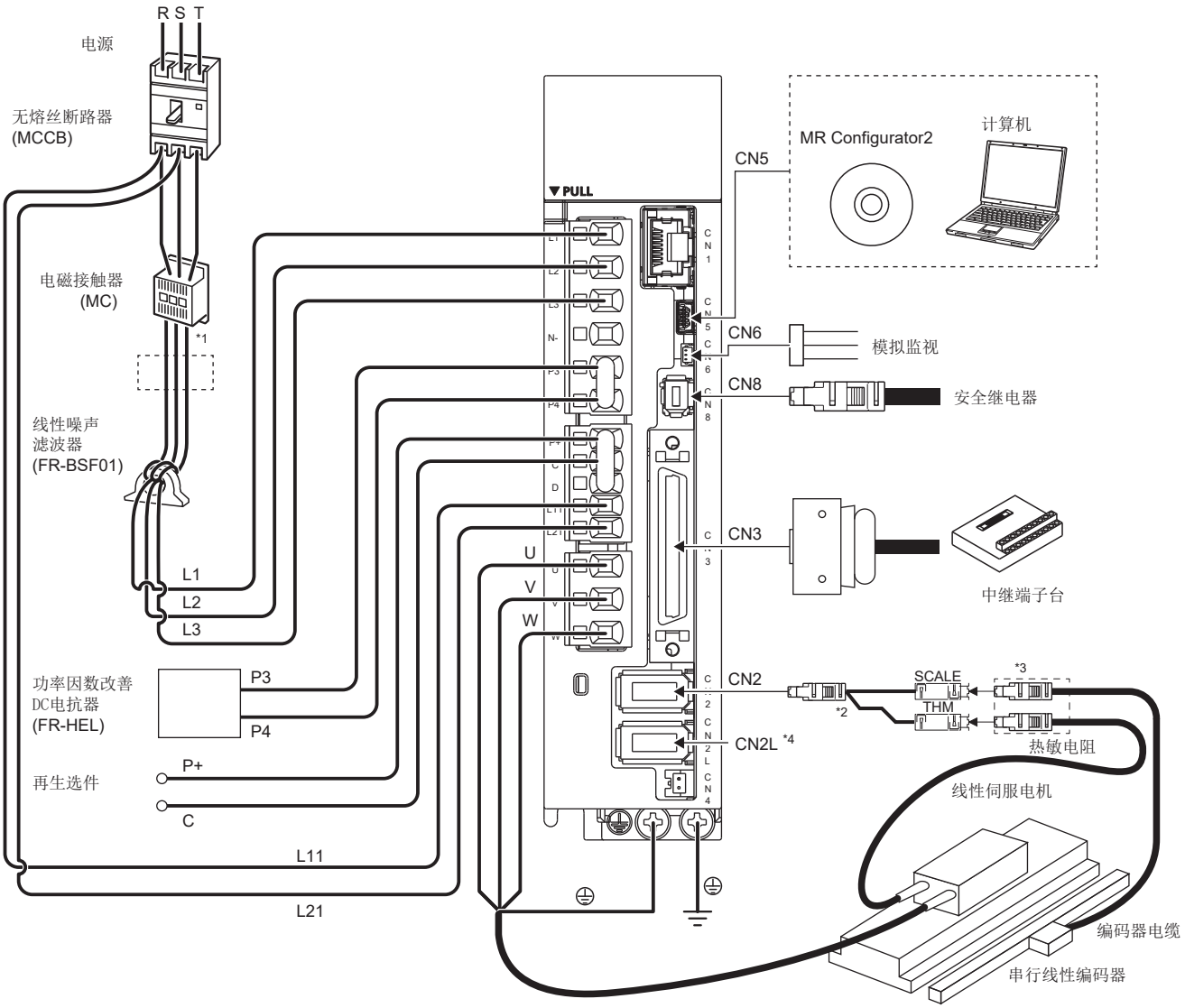
10.1 功能和构成

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。 ☞ 337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。 ☞ 337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



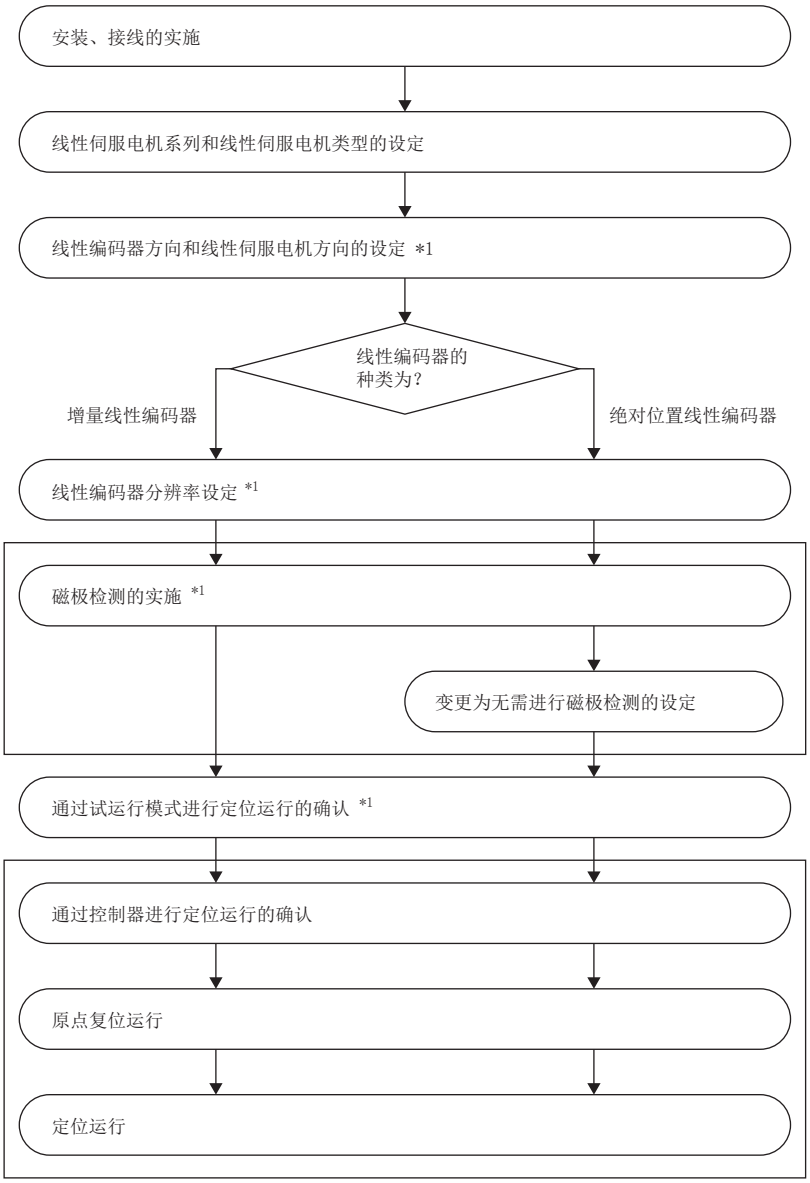
*1　也可使用功率因数改善AC电抗器。该情况下，不可使用功率因数改善DC电抗器。
*2　分支电缆应使用MR-J4THCBL03M（选件）。
*3　应将热敏电阻正确连接至分支电缆THM上，将编码器电缆正确连接至分支电缆SCALE上。连接错误时会发生［AL. 016］。
*4　MR-J5-_A-RJ_伺服放大器的情况。MR-J5-_A_伺服放大器无CN2L连接器。

10.2 启动 [G] [WG]

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. 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。

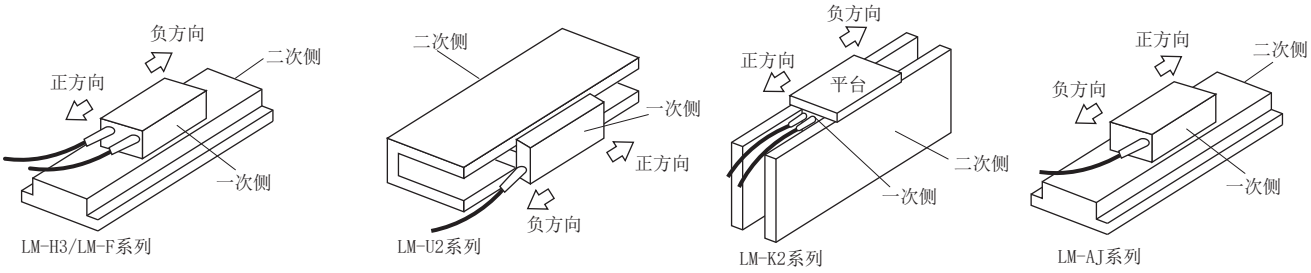
伺服参数	内容
PC27.0	编码器脉冲计数极性选择 0：以线性编码器正方向为线性编码器递增方向 1：以线性编码器正方向为线性编码器递减方向 初始值：0（以线性编码器正方向为线性编码器递增方向）

■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值。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。

$$\frac{\text{［Pr. PL02 线性编码器分辨率设定 分子］}}{\text{［Pr. PL03 线性编码器分辨率设定 分母］}} = \text{线性编码器的分辨率［μm］}$$

■伺服参数的设定示例

- 线性编码器分辨率为0.5 μm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［μm］							
		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

LM-AJ系列连接时的设定

LM-AJ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。因此，驱动LM-AJ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

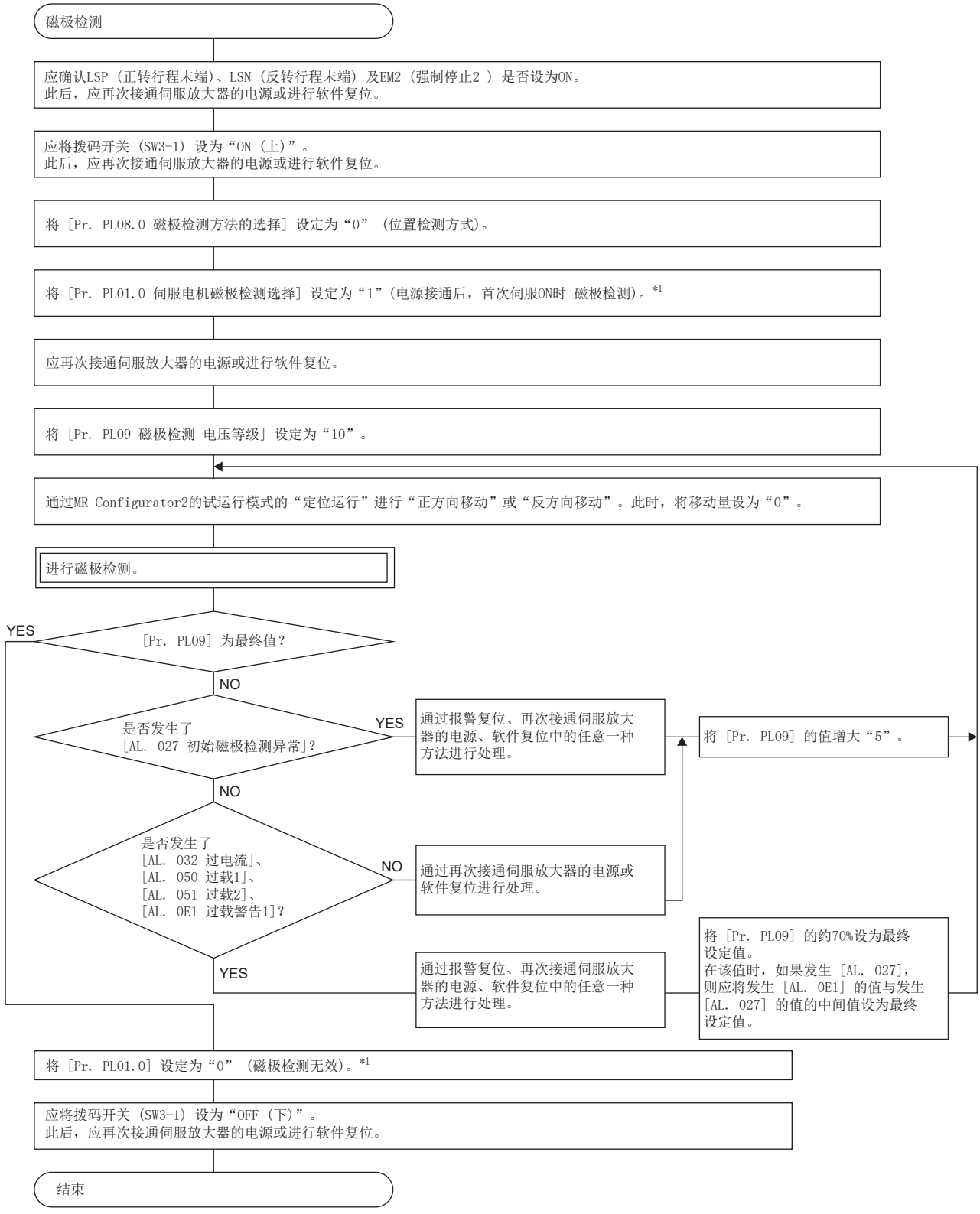
- 因为在伺服ON指令为ON的同时自动进行磁极检测，所以伺服电机会动作。
- 如果未正常进行磁极检测，则线性伺服电机可能会出现预料之外的动作。
- 应将机械结构设计为使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）。没有LSP及LSN时，机器可能会因碰撞而损坏。
- 即使是在转矩模式下，也应在分配了LSP及LSN的情况下进行磁极检测。
- 磁极检测时，动作方向为正方向还是为负方向是不可知的。
- 根据［Pr. PL09 磁极检测电压等级］的设定值，可能会发生过载、过电流、磁极检测报警等。
- 通过控制器进行定位运行时，应设为在磁极检测正常完成且确认为伺服ON状态后，再输出定位指令的顺控。如果在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。
- 在线性编码器的安装错误时，可能会发生报警。
- 在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

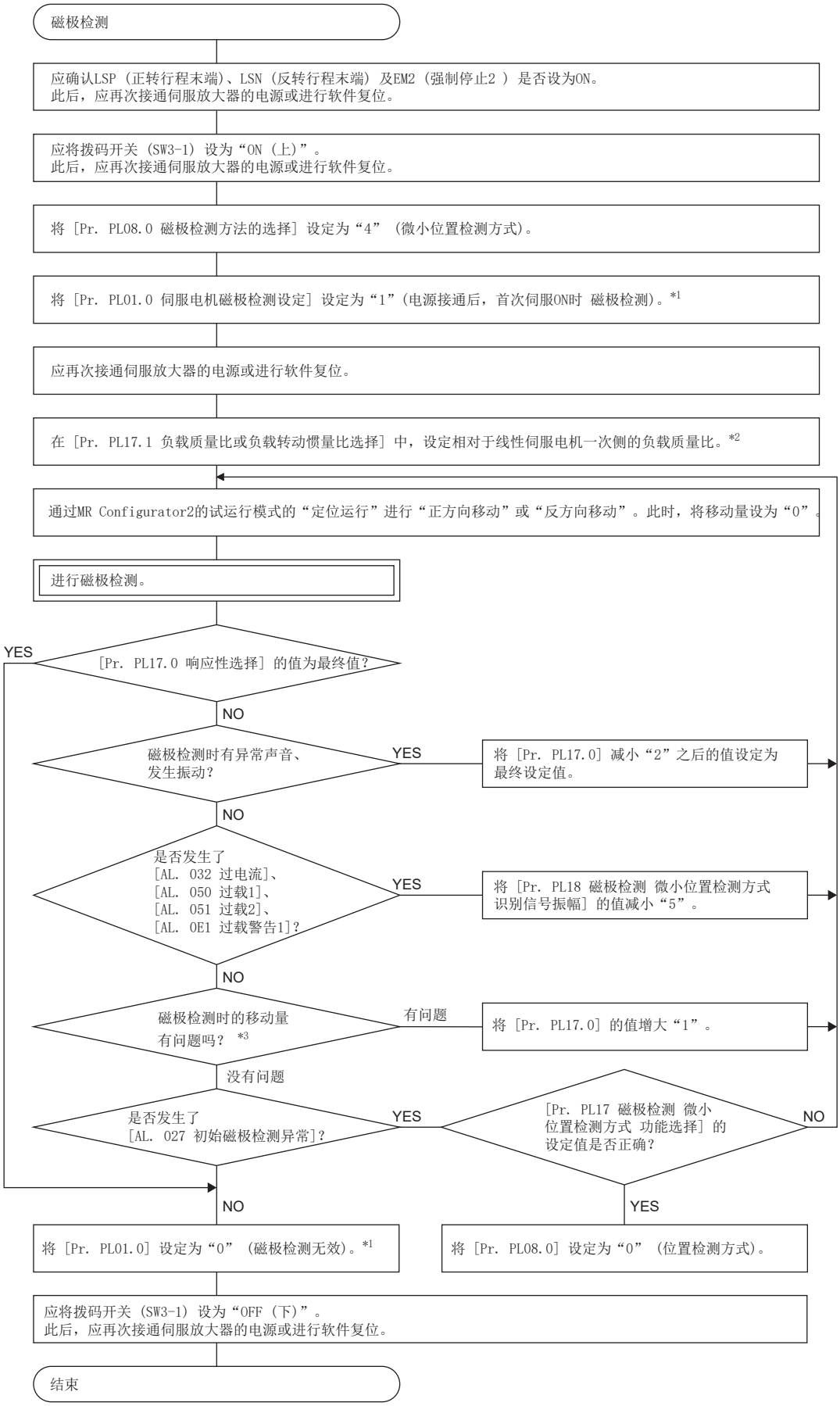
使用三菱电机控制器时，伺服参数的设置值将被控制器覆盖。磁极检测结束时，记下已变更的伺服参数的设置值并为控制器设定相同的值。

■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

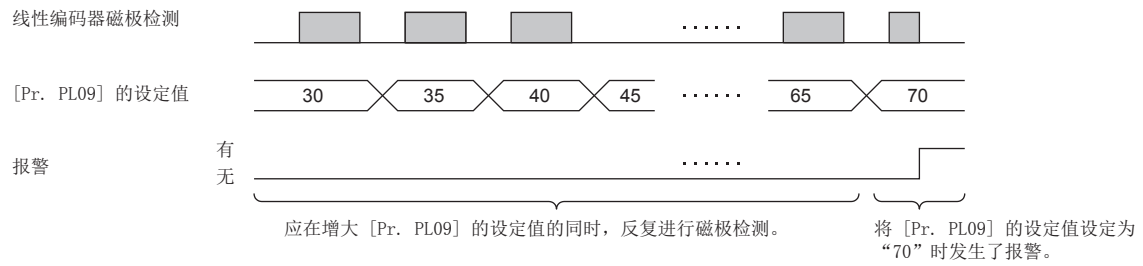
请参照下表进行设定。

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 × 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	低响应
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	中响应
8	
9	
A	
B	
C	
D	
E	
F	高响应

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

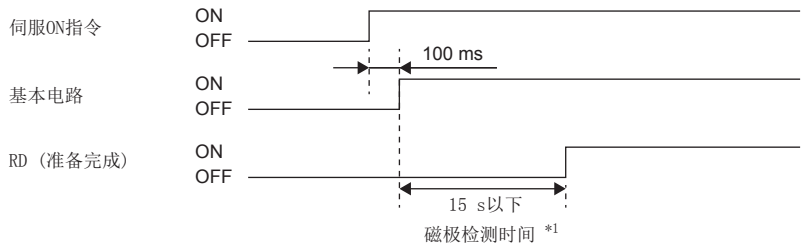
- 磁极检测后，应通过MR Configurator2的试运行（定位运行功能）确认位置精度。
- 使用绝对位置线性编码器时，线性编码器与线性伺服电机之间的位置关系发生了偏移时，应再次进行磁极检测。
- 在无负载状态下进行磁极检测可以提高精度。

■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。

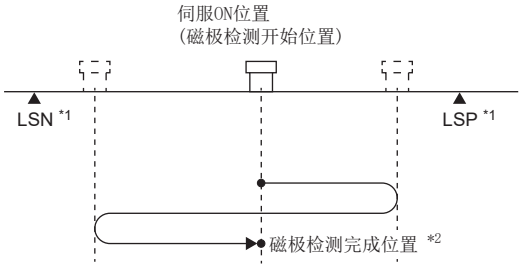
电源接通后，将来自控制器的伺服ON指令设为ON后，就会自动进行磁极检测。因此，无需为了进行磁极检测而设定 [Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择]。

- 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）



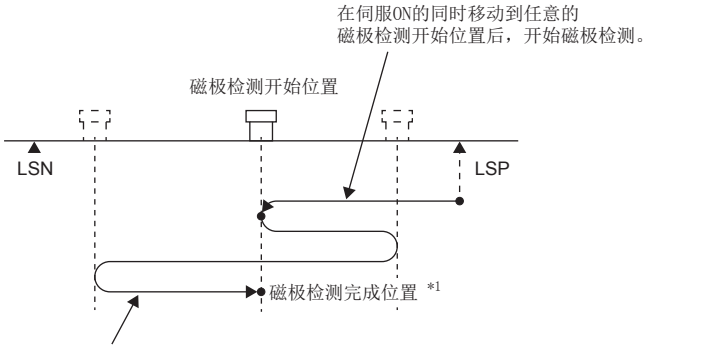
*1 在磁极检测过程中，如果LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）变为OFF，则将在相反方向上继续进行磁极检测。
LSP及LSN都为OFF时，会发生［AL. 027 初始磁极检测异常］。

*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
		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

• 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
		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

■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。

☞339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”。

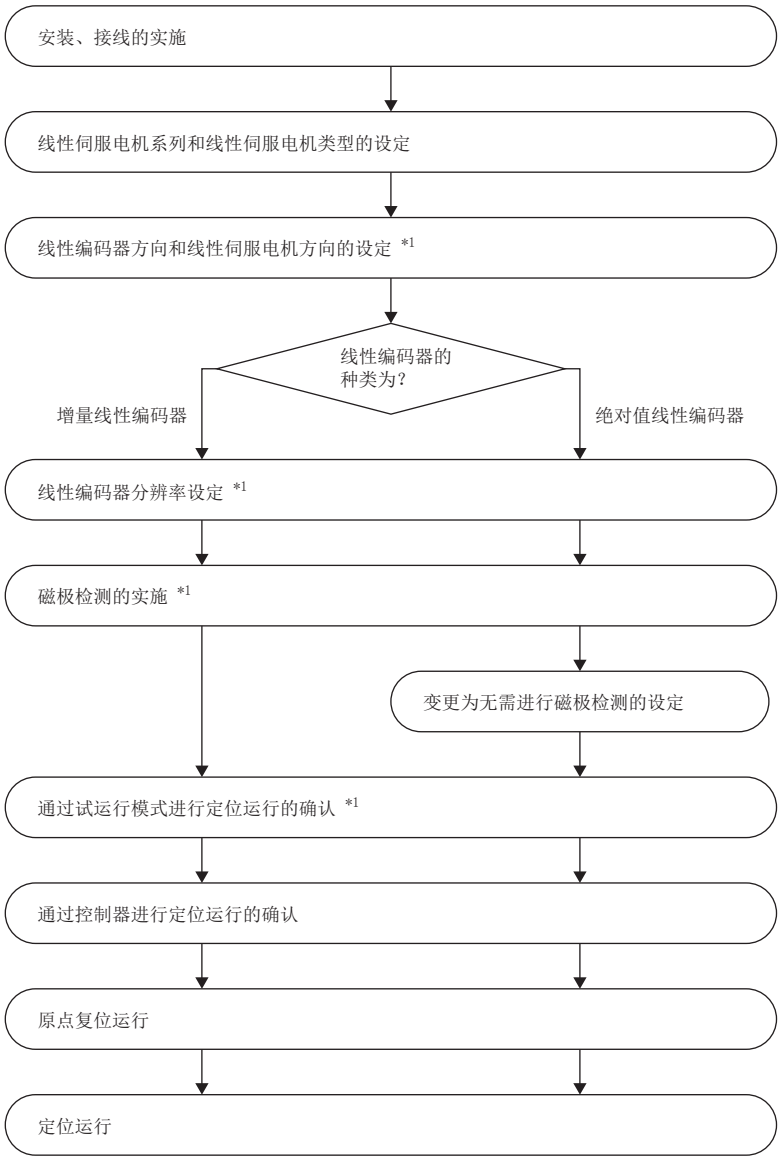
6. 应再次接通伺服放大器的电源。

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。

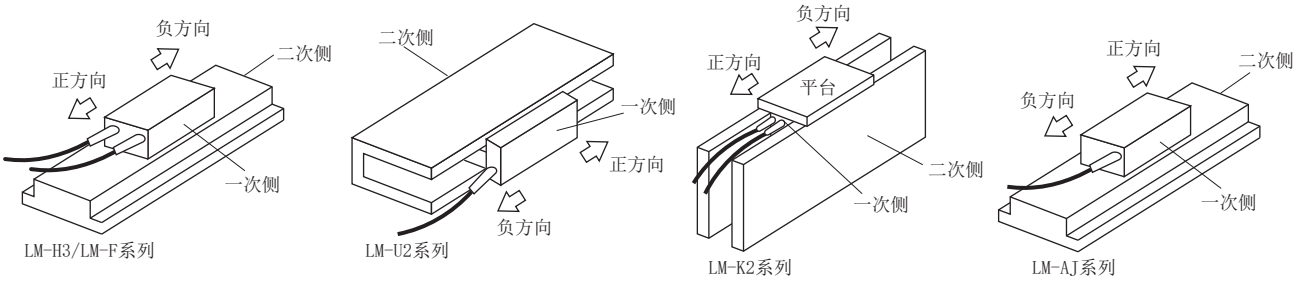
伺服参数	内容
PC45.0	编码器脉冲计数极性选择 0：以线性编码器正方向为线性编码器递增方向 1：以线性编码器正方向为线性编码器递减方向 初始值：0（以线性编码器正方向为线性编码器递增方向）

■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值。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。

$$\frac{\text{［Pr. PL02 线性编码器分辨率设定 分子］}}{\text{［Pr. PL03 线性编码器分辨率设定 分母］}} = \text{线性编码器的分辨率［μm］}$$

■伺服参数的设定示例

- 线性编码器分辨率为0.5 μm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［μm］							
		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

LM-AJ系列连接时的设定

LM-AJ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。因此，驱动LM-AJ系列时，应将［Pr. PD30.3 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。

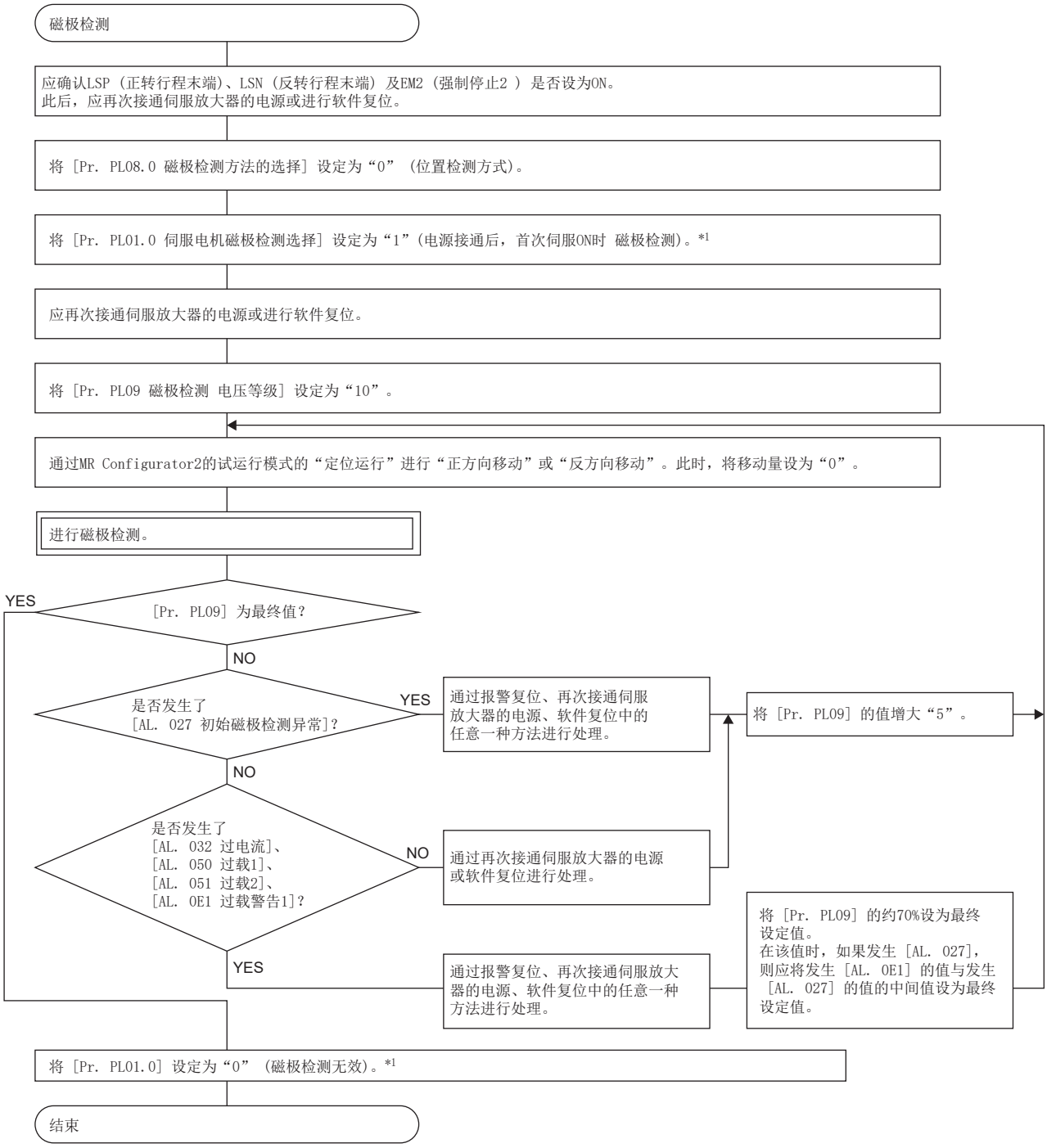
磁极检测	优点	缺点
位置检测方式	1. 磁极检测的精度高。 2. 磁极检测时的调整步骤简单。	1. 磁极检测时的移动量大。 2. 摩擦较小的设备，可能会发生初始磁极异常。
微小位置检测方式	1. 磁极检测时的移动量小。 2. 即使是摩擦较小的设备，也能进行磁极检测。	1. 磁极检测时的调整步骤复杂。 2. 磁极检测中发生了外部干扰时，可能会发生 [AL. 027 初始磁极检测异常]。

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。
- 在线性编码器的安装错误时，可能会发生报警。
- 在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。

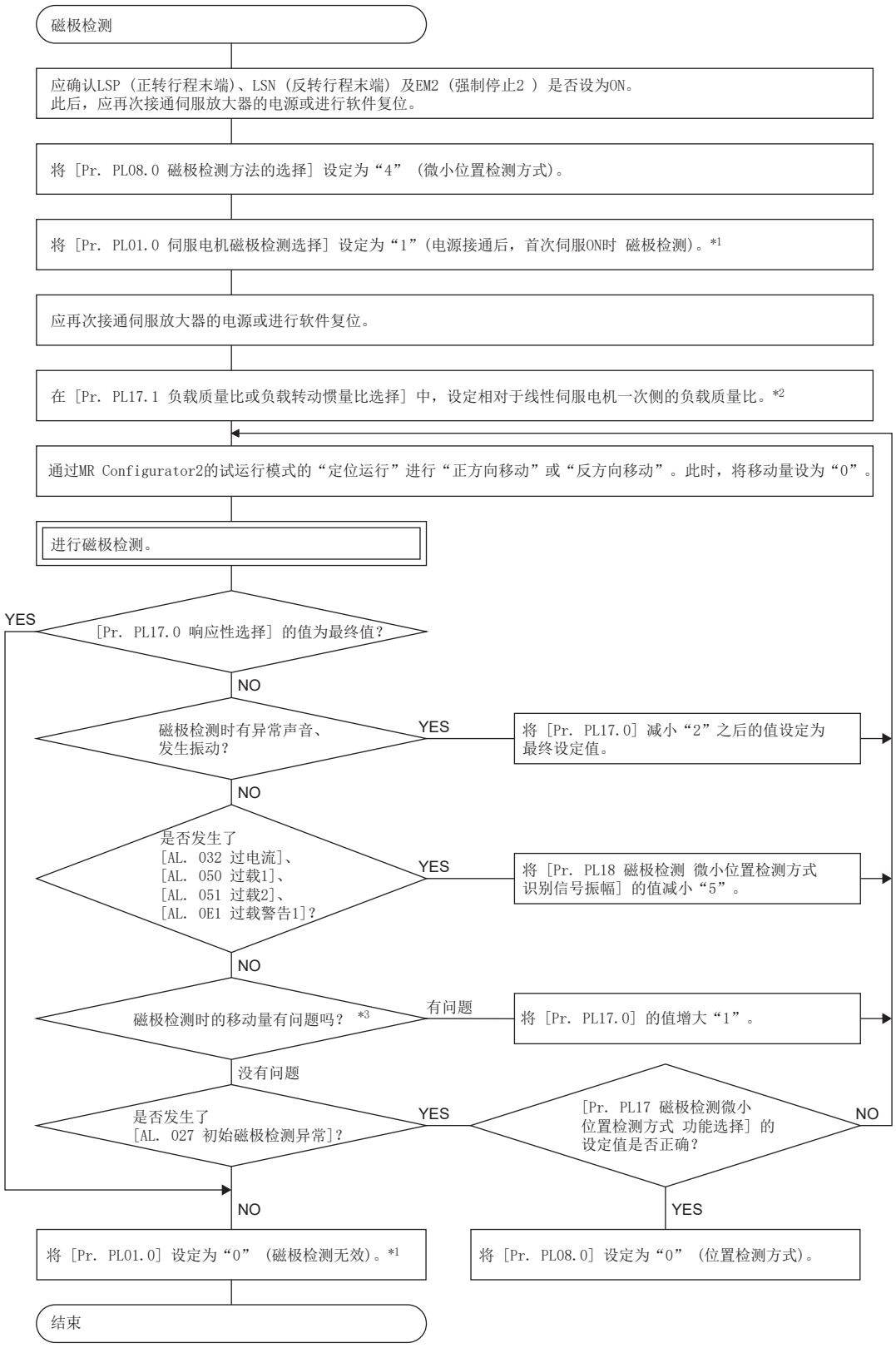
磁极检测步骤

■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

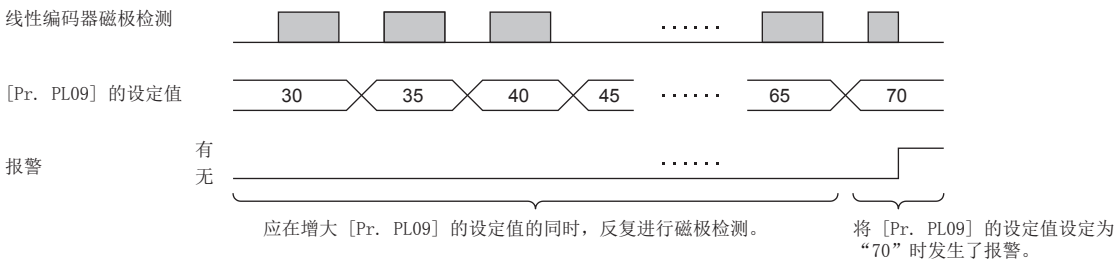
请参照下表进行设定。

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 × 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

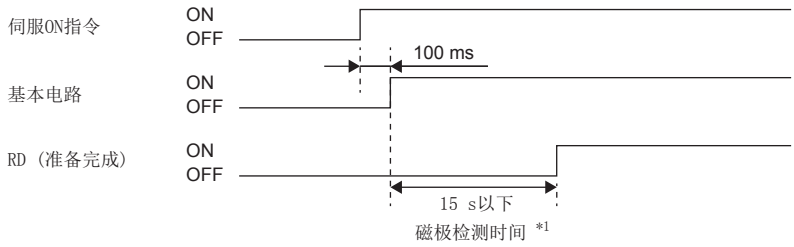
- 磁极检测后，应通过MR Configurator2的试运行（定位运行功能）确认位置精度。
- 使用绝对位置线性编码器时，线性编码器与线性伺服电机之间的位置关系发生了偏移时，应再次进行磁极检测。
- 在无负载状态下进行磁极检测可以提高精度。

■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。

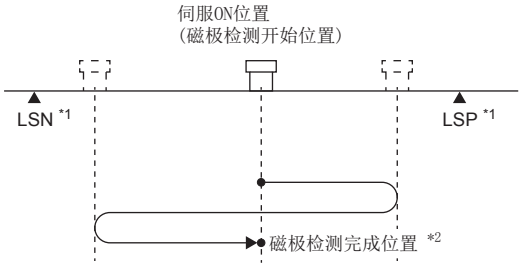
电源接通后，将来自控制器的伺服ON指令设为ON后，就会自动进行磁极检测。因此，无需为了进行磁极检测而设定［Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择］。

- 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）



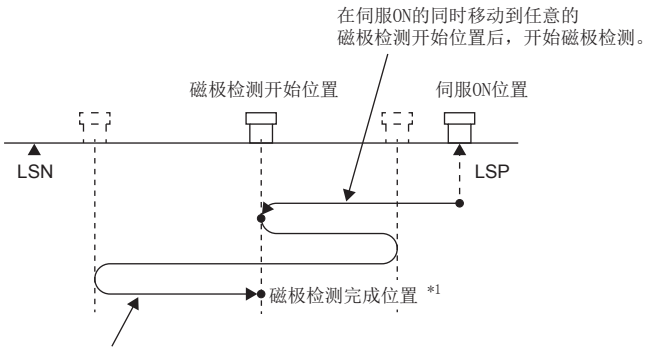
*1 在磁极检测过程中，如果LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）变为OFF，则将在相反方向上继续进行磁极检测。
LSP及LSN都为OFF时，会发生［AL. 027 初始磁极检测异常］。

*2 磁极对间距如下所示。

线性伺服电机系列	LM-H3 LM-F	LM-U2		LM-K2	LM-AJ
		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

• 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
		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

■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。

☞ 339页 磁极检测时的运行

☞ 339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。

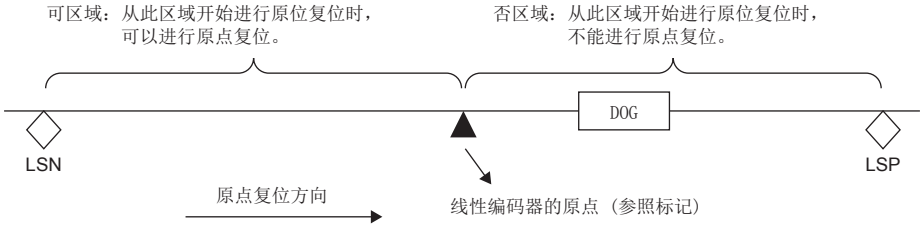
☞ 341页 在不进行磁极检测的情况下更换伺服放大器时

10.4 基本功能

原点复位 [G] [WG]

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（参照标记）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 μm，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 mm。

［单位：mm］

Pr. PL01.2	停止间隔 [pulse]	线性编码器分辨率				
		0.001 μm	0.005 μm	0.01 μm	0.02 μm	0.05 μm
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 μm	0.2 μm	0.5 μm	1 μm	2 μm
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照标记时，应通过［Pr. PC17.1 线性栅尺多点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。

☞354页 增量线性编码器

规格与使用增量编码器时的规格相同。

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

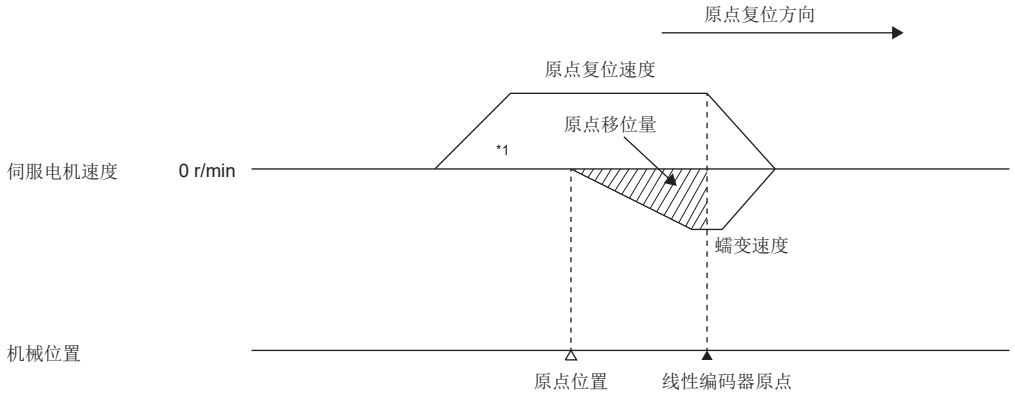
- 在原点复位方向上存在线性编码器原点（参照标记）时

从线性编码器原点（参照标记）的位置开始移动原点移位量后的位置作为原点位置。

例

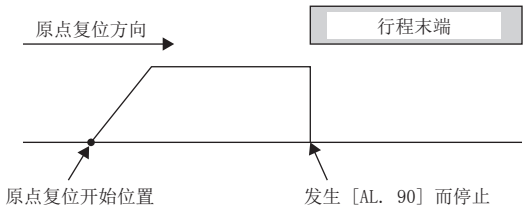
Homing method 33、34的情况

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。

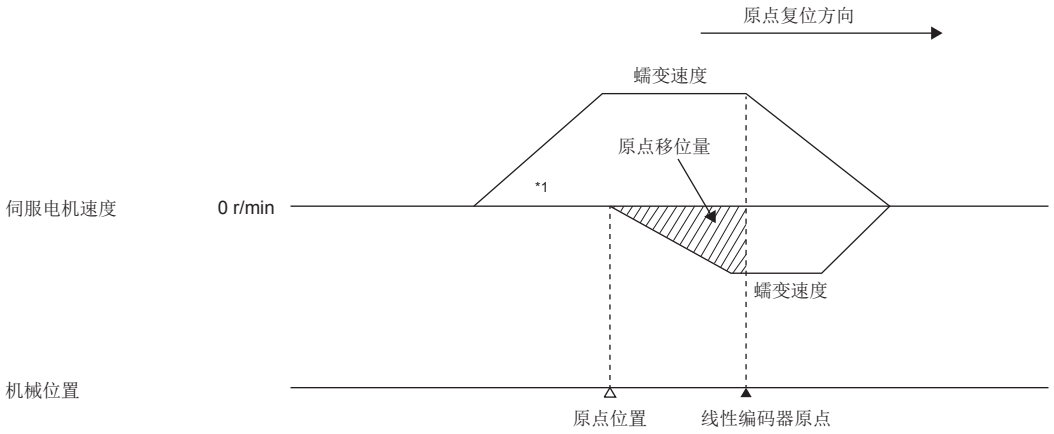
检测到行程末端时



例

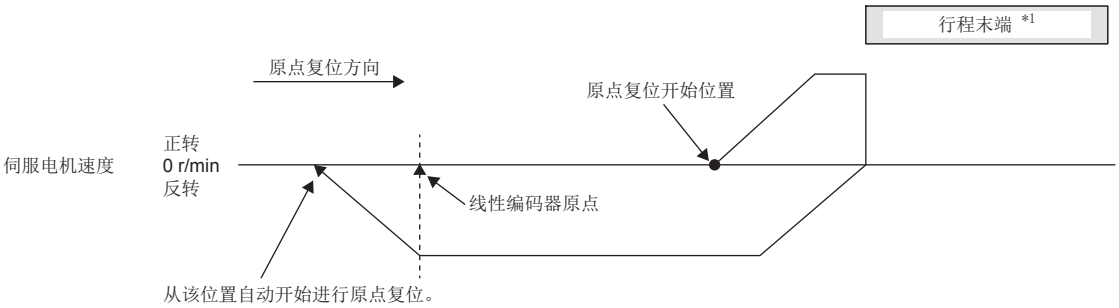
Homing method -11、-43的情况

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。

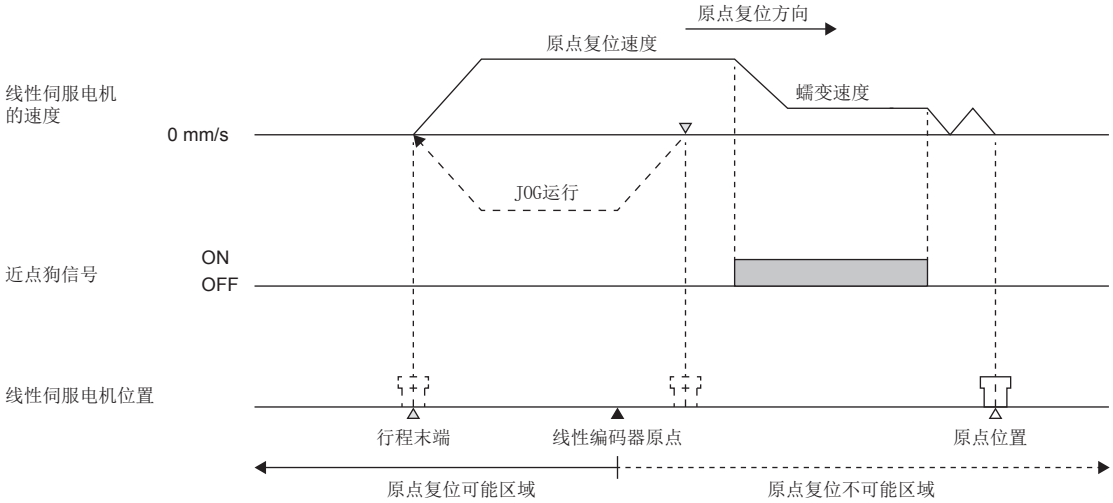
在行程末端返回时



*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。

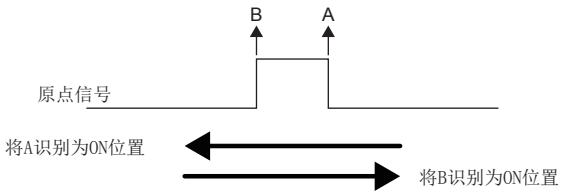


• 通过原点（参照标记）时的注意事项

线性编码器的原点（参照标记）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（参照标记）的线性编码器时的注意事项

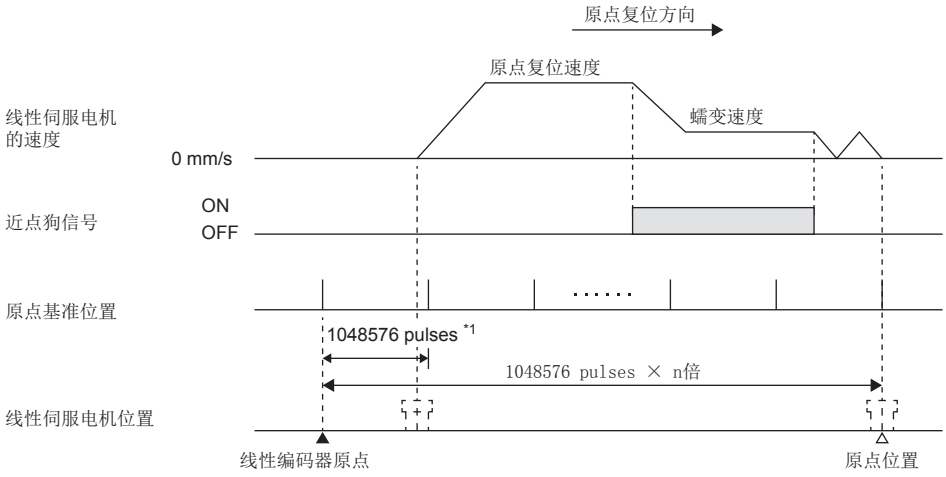
无原点（参照标记）线性编码器的情况下，不输出伺服放大器的LZ（编码器Z相脉冲）。原点复位时是否需要LZ（编码器Z相脉冲），应确认控制器的规格。

■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。

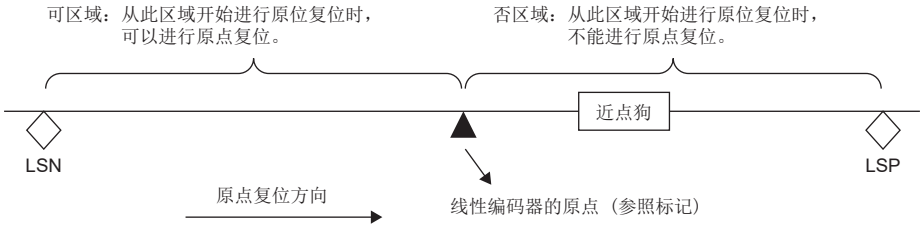
原点复位［A］

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（参照标记）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 μm，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 mm。

［单位：mm］

Pr. PL01.2	停止间隔 [pulse]	线性编码器分辨率				
		0.001 μm	0.005 μm	0.01 μm	0.02 μm	0.05 μm
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 μm	0.2 μm	0.5 μm	1 μm	2 μm
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照标记时，应通过［Pr. PC28.3 线性栅尺多点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。

☞354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。

注意事项

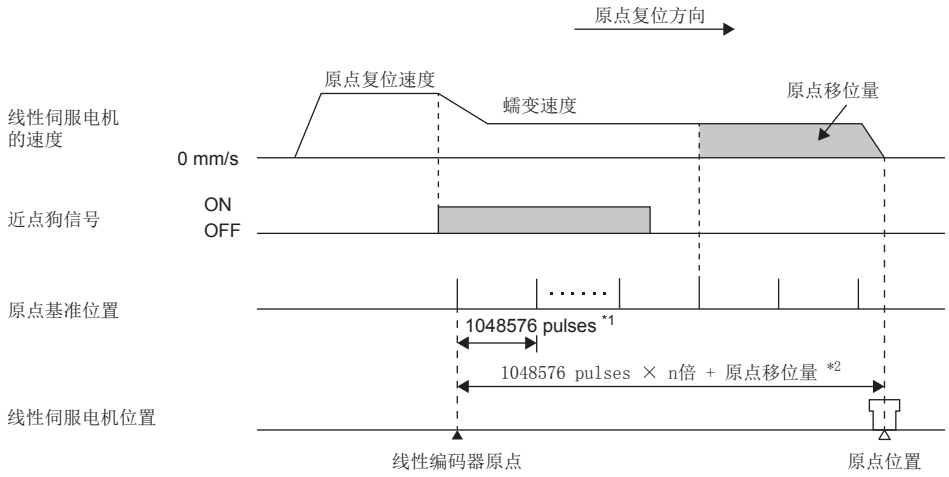
- 为了切实进行原点复位，应在通过来自控制器的JOG运行等移动到相反侧的行程末端后，再进行原点复位。
- 应根据线性编码器的分辨率变更［Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔设定］的设定值。

■增量线性编码器

- 在原点复位方向上存在线性编码器原点（参照标记）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量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。

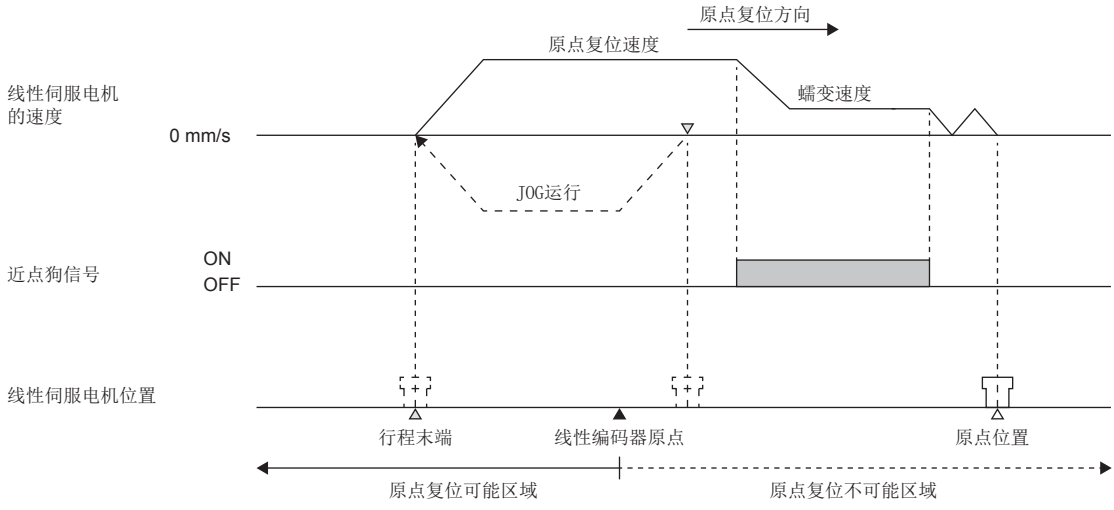


*1 可以通过［Pr. PL01］进行变更。

*2 原点移位量可以通过［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。

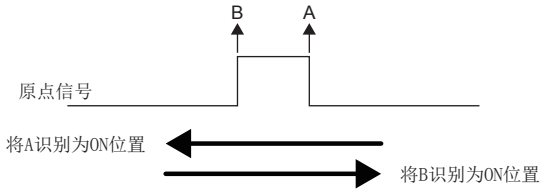


• 通过原点（参照标记）时的注意事项

线性编码器的原点（参照标记）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（参照标记）的线性编码器时的注意事项

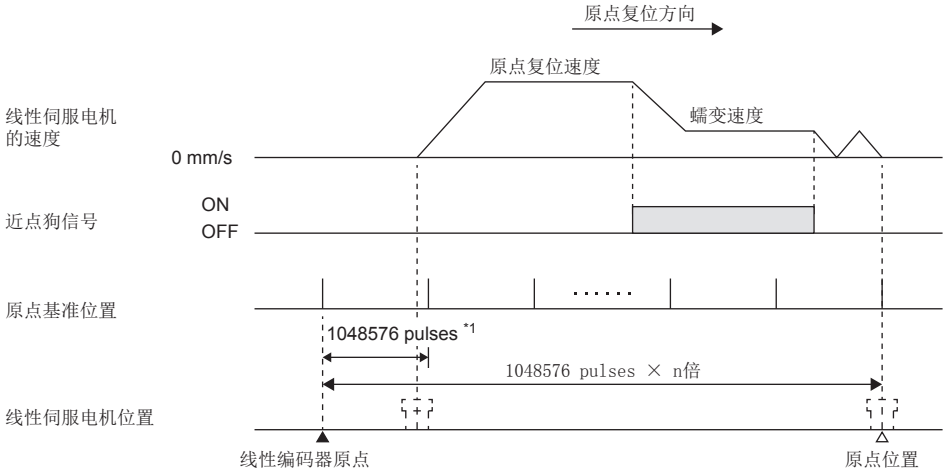
无原点（参照标记）线性编码器的情况下，不输出伺服放大器的LZ（编码器Z相脉冲）。原点复位时是否需要LZ（编码器Z相脉冲），应确认控制器的规格。

■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

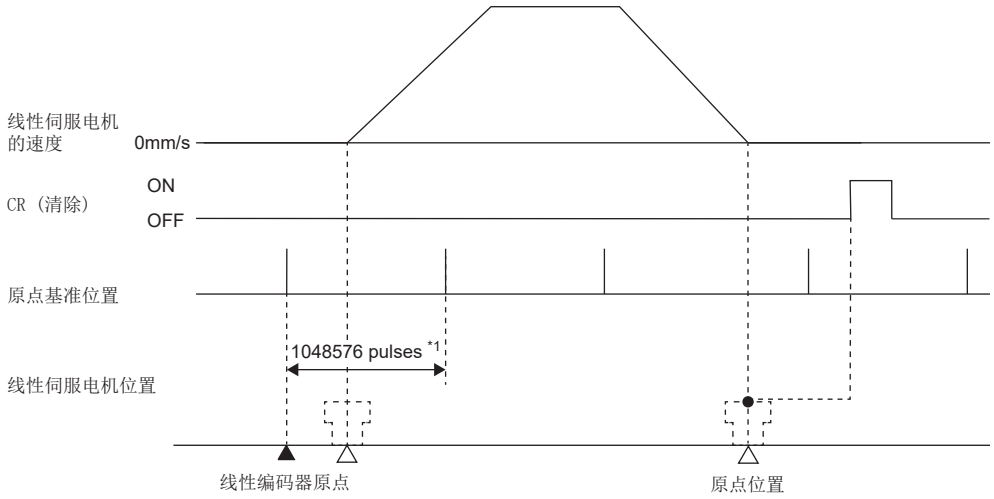
近点狗式原点复位的情况下，近点狗信号变为OFF后的最近的原点基准位置为原点位置。线性编码器原点的设定位置不存在限制。LZ（编码器Z相脉冲）通过［Pr. PL01.2 原点复位时的停止间隔选择］的设定值进行输出。



*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

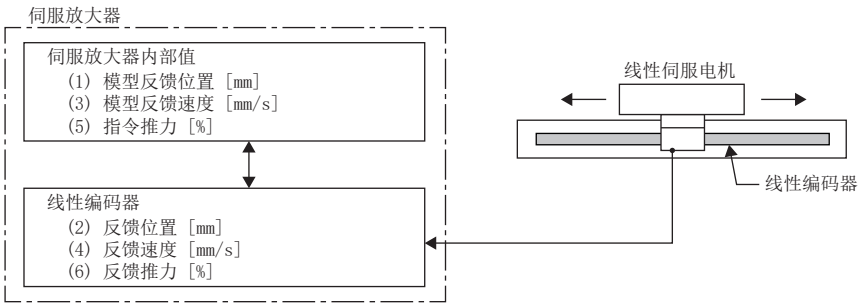
应选择线性伺服控制异常检测功能。

- ［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。

☞362页 位置偏差异常检测
☞362页 速度偏差异常检测
☞363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

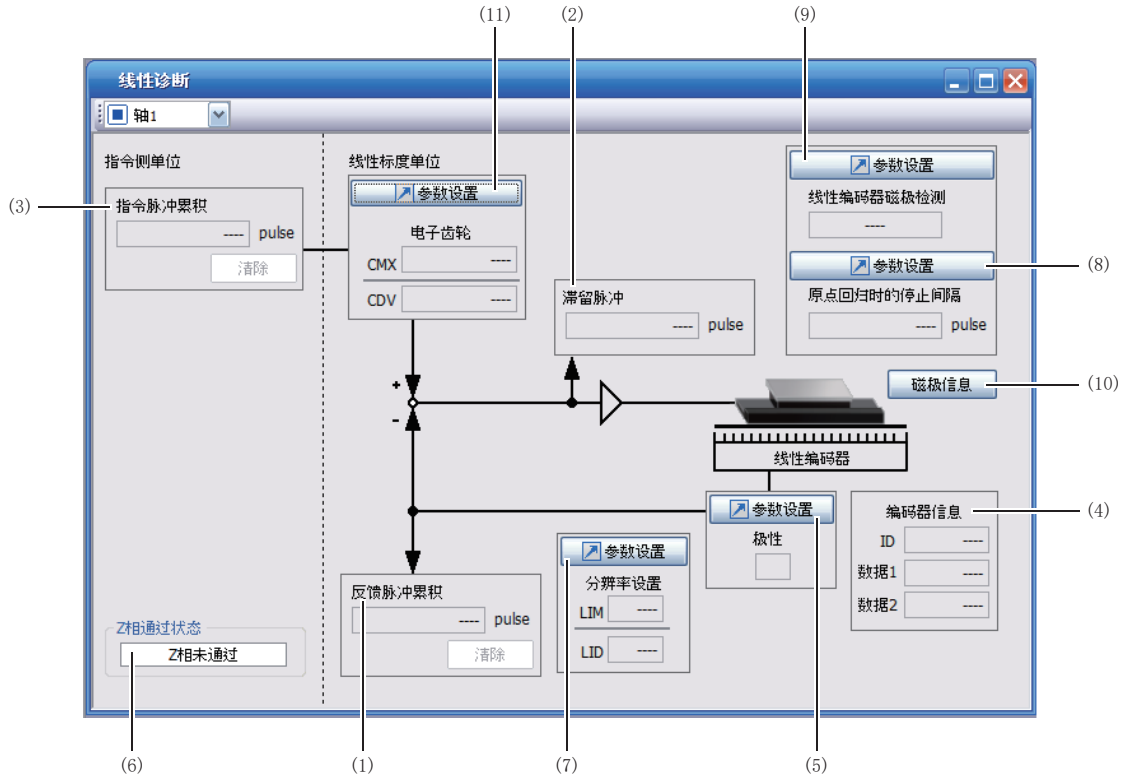
应选择线性伺服控制异常的复位条件。

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)	反馈脉冲累计	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)	偏差脉冲	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)	指令脉冲累计	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，显示从参照标记（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)	参数设定 (分辨率设定)	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。 ☞ 333页 伺服参数的设定	—
(8)	参数设定 (原点复位时的停止间隔)	可以对原点复位相关的伺服参数进行显示及设定。	—
(9)	参数设定 (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)	参数设定（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

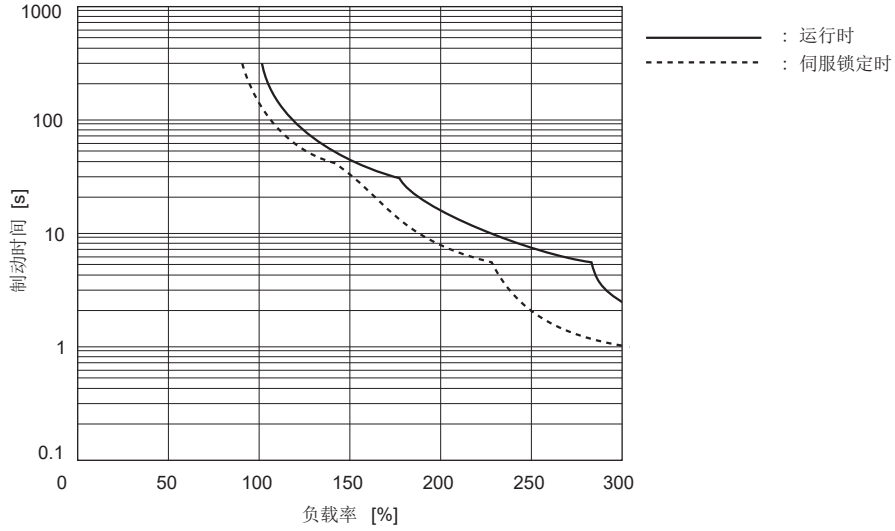
应务必在磁极检测后实施机器分析仪功能。未进行磁极检测时，可能无法正常动作。

机器分析仪完成时的停止位置不固定。

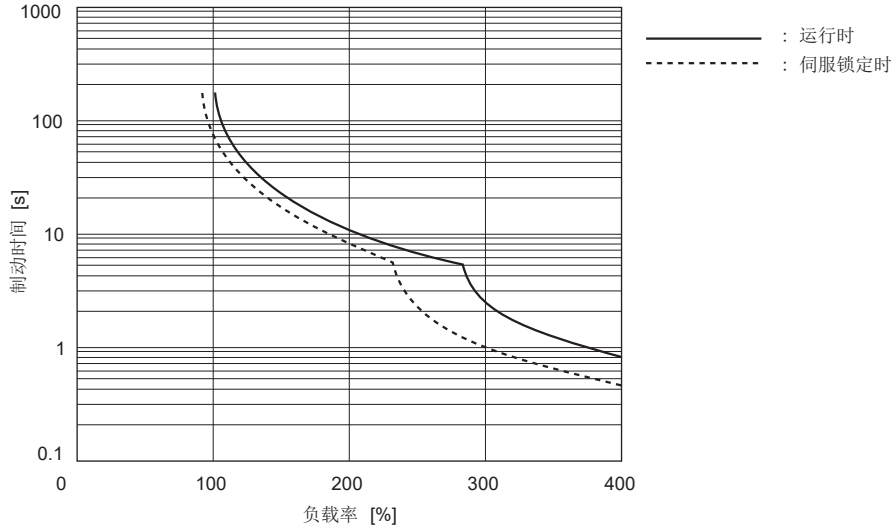
10.6 特性

过载保护特性

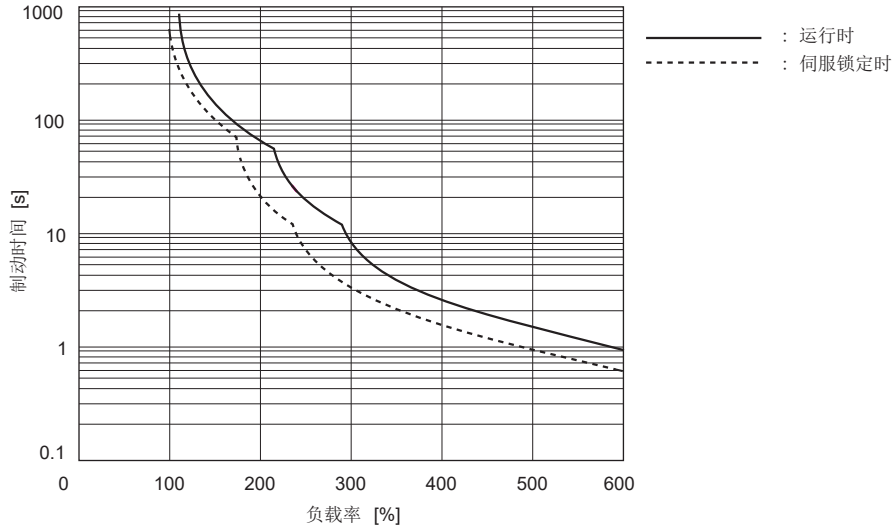
LM-H3系列、LM-K2系列



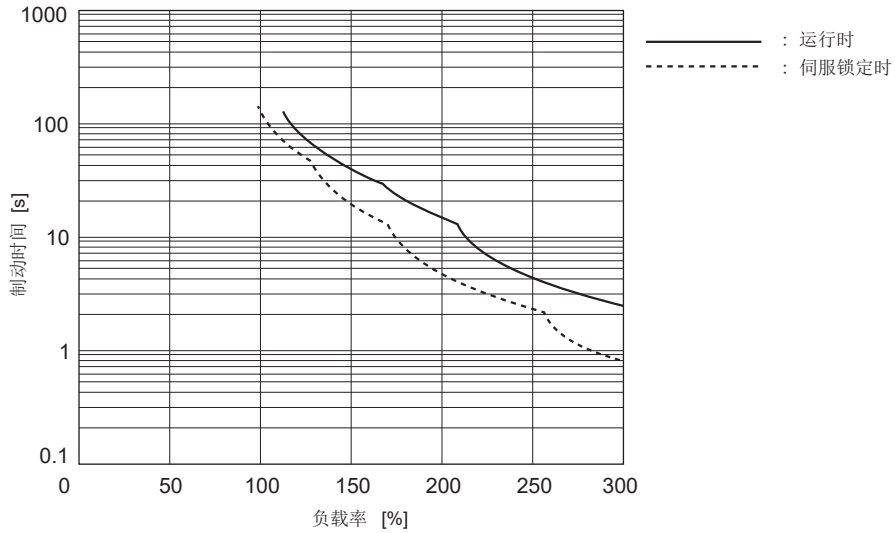
LM-U2系列

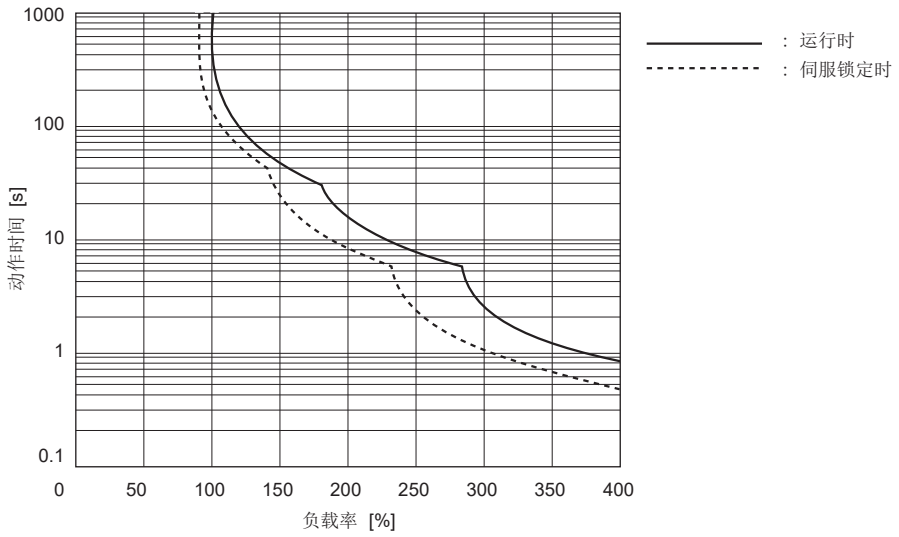


LM-F系列（自冷）



LM-F系列（液冷）




1000
100
10
1
0.1
0
50
100
150
200
250
300
350
400
动作时间 [s]
负载率 [%]
：运行时
：伺服锁定时

电源设备容量和发生损耗 [G] [A]

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^2]
			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-0SS0	MR-J5-20_	0.5	25	15	0.5
LM-U2PAD-10M-0SS0	MR-J5-40_	0.9	35	15	0.7
LM-U2PAF-15M-0SS0		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

电源设备容量和发生损耗 [WG]

应根据本项计算伺服放大器在额定负载时发生的损耗、电源设备容量。计算值因连接的线性伺服电机的台数及容量不同而异。设计密闭型控制柜的散热时，应考虑最差的使用条件来使用计算值。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-J5W2-22G_	所连接的各线性伺服电机的电源设备容量 (A) 的合计值
MR-J5W2-44G_	
MR-J5W2-77G_	
MR-J5W2-1010G_	
MR-J5W3-222G_	
MR-J5W3-444G_	

*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-0SS0	0.5
LM-U2PAD-10M-0SS0	0.9
LM-U2PAF-15M-0SS0	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

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-J5W2-22G_	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-J5W2-44G_	20	
MR-J5W2-77G_	20	
MR-J5W2-1010G_	20	
MR-J5W3-222G_	25	
MR-J5W3-444G_	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。
☞ 172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-0SS0	25
LM-U2PAD-10M-0SS0	35
LM-U2PAF-15M-0SS0	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

动态制动特性

动态制动器起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。

Lmax = V0 • (0.03 + M • (A + B • V02))

Lmax：机械的惯性移动量 [m]

V0：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	7.15×10^{-3}	2.94×10^{-3}
LM-H3P3A-12P-CSS0	2.81×10^{-3}	1.47×10^{-3}
LM-H3P3B-24P-CSS0	7.69×10^{-3}	2.27×10^{-4}
LM-H3P3C-36P-CSS0	7.22×10^{-3}	1.13×10^{-4}
LM-H3P3D-48P-CSS0	1.02×10^{-3}	2.54×10^{-4}
LM-H3P7A-24P-ASS0	7.69×10^{-3}	2.14×10^{-4}
LM-H3P7B-48P-ASS0	9.14×10^{-4}	2.59×10^{-4}
LM-H3P7C-72P-ASS0	7.19×10^{-4}	1.47×10^{-4}
LM-H3P7D-96P-ASS0	6.18×10^{-4}	9.59×10^{-5}
LM-U2PAB-05M-0SS0	5.72×10^{-2}	1.72×10^{-4}
LM-U2PAD-10M-0SS0	2.82×10^{-2}	8.60×10^{-5}
LM-U2PAF-15M-0SS0	1.87×10^{-2}	5.93×10^{-5}
LM-U2PBB-07M-1SS0	3.13×10^{-2}	1.04×10^{-4}
LM-U2PBD-15M-1SS0	1.56×10^{-2}	5.18×10^{-5}
LM-U2PBF-22M-1SS0	4.58×10^{-2}	1.33×10^{-5}
LM-U2P2B-40M-2SS0	1.47×10^{-3}	1.27×10^{-5}
LM-U2P2C-60M-2SS0	1.07×10^{-3}	7.66×10^{-6}
LM-U2P2D-80M-2SS0	9.14×10^{-4}	5.38×10^{-6}
LM-FP2B-06M-1SS0	8.96×10^{-4}	1.19×10^{-3}
LM-FP2D-12M-1SS0	5.55×10^{-4}	4.81×10^{-4}
LM-FP2F-18M-1SS0	4.41×10^{-4}	2.69×10^{-4}
LM-FP4B-12M-1SS0	5.02×10^{-4}	4.36×10^{-4}
LM-FP4D-24M-1SS0	3.55×10^{-4}	1.54×10^{-4}
LM-FP4F-36M-1SS0	1.79×10^{-4}	1.36×10^{-4}
LM-FP4H-48M-1SS0	1.15×10^{-4}	1.19×10^{-4}
LM-FP5H-60M-1SS0	1.95×10^{-4}	4.00×10^{-5}
LM-K2P1A-01M-2SS1	5.36×10^{-3}	6.56×10^{-3}
LM-K2P1C-03M-2SS1	1.17×10^{-3}	3.75×10^{-4}
LM-K2P2A-02M-1SS1	2.49×10^{-2}	1.02×10^{-3}
LM-K2P2C-07M-1SS1	6.85×10^{-4}	2.80×10^{-4}
LM-K2P2E-12M-1SS1	5.53×10^{-4}	1.14×10^{-4}
LM-K2P3C-14M-1SS1	2.92×10^{-4}	1.16×10^{-4}
LM-K2P3E-24M-1SS1	2.53×10^{-4}	5.52×10^{-5}
LM-AJP1B-07K-JSS0	6.85×10^{-3}	3.70×10^{-3}
LM-AJP1D-14K-JSS0	4.08×10^{-2}	3.42×10^{-4}
LM-AJP2B-12S-JSS0	3.42×10^{-3}	2.06×10^{-3}
LM-AJP2D-23T-JSS0	1.35×10^{-2}	2.48×10^{-4}
LM-AJP3B-17N-JSS0	2.24×10^{-3}	1.47×10^{-3}
LM-AJP3D-35R-JSS0	6.61×10^{-3}	2.23×10^{-4}
LM-AJP4B-22M-JSS0	1.65×10^{-3}	1.12×10^{-3}
LM-AJP4D-45N-JSS0	4.03×10^{-3}	1.94×10^{-4}

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

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

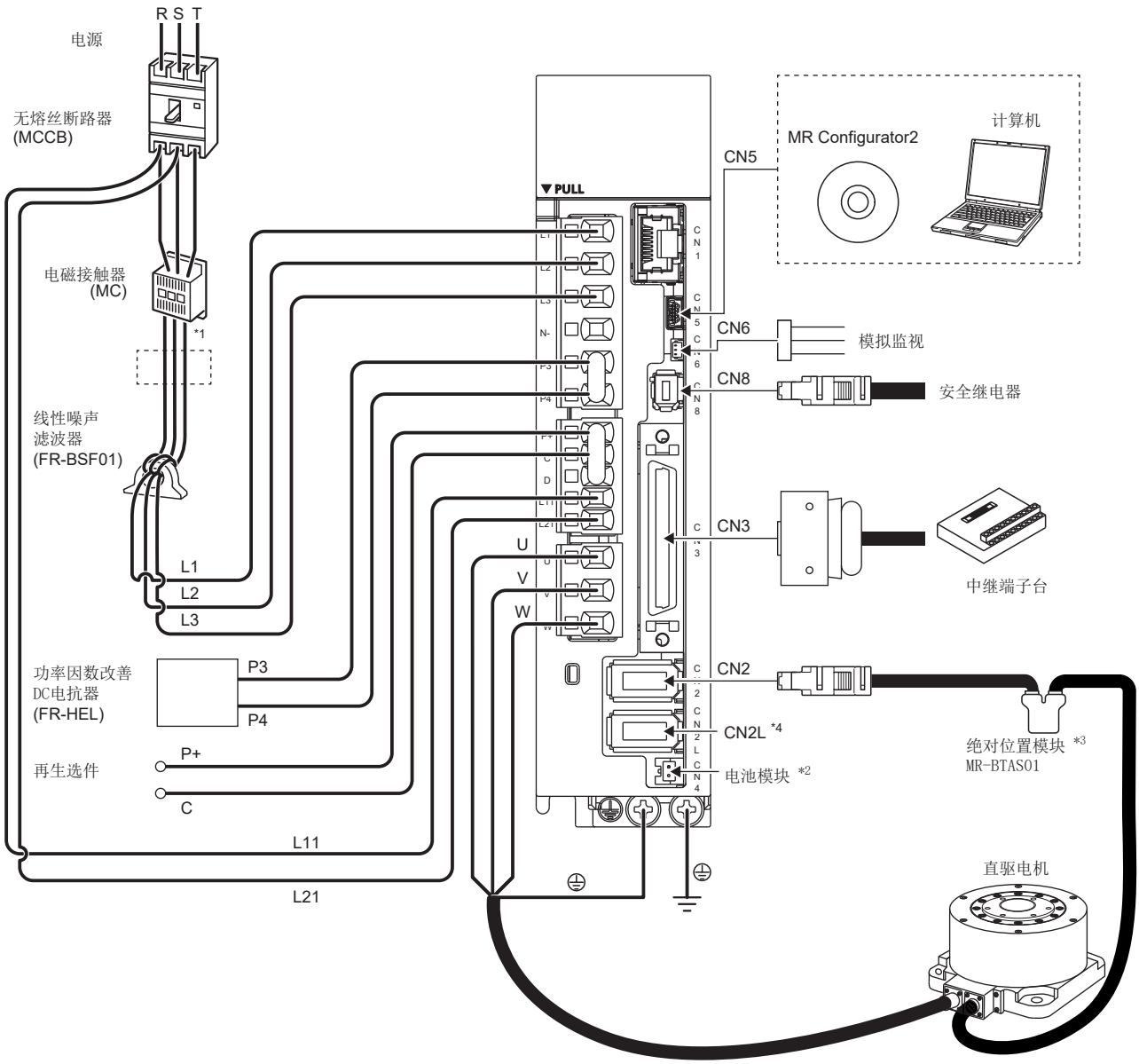
11.1 功能和构成

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。 ☞ 381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。

☞ 279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。

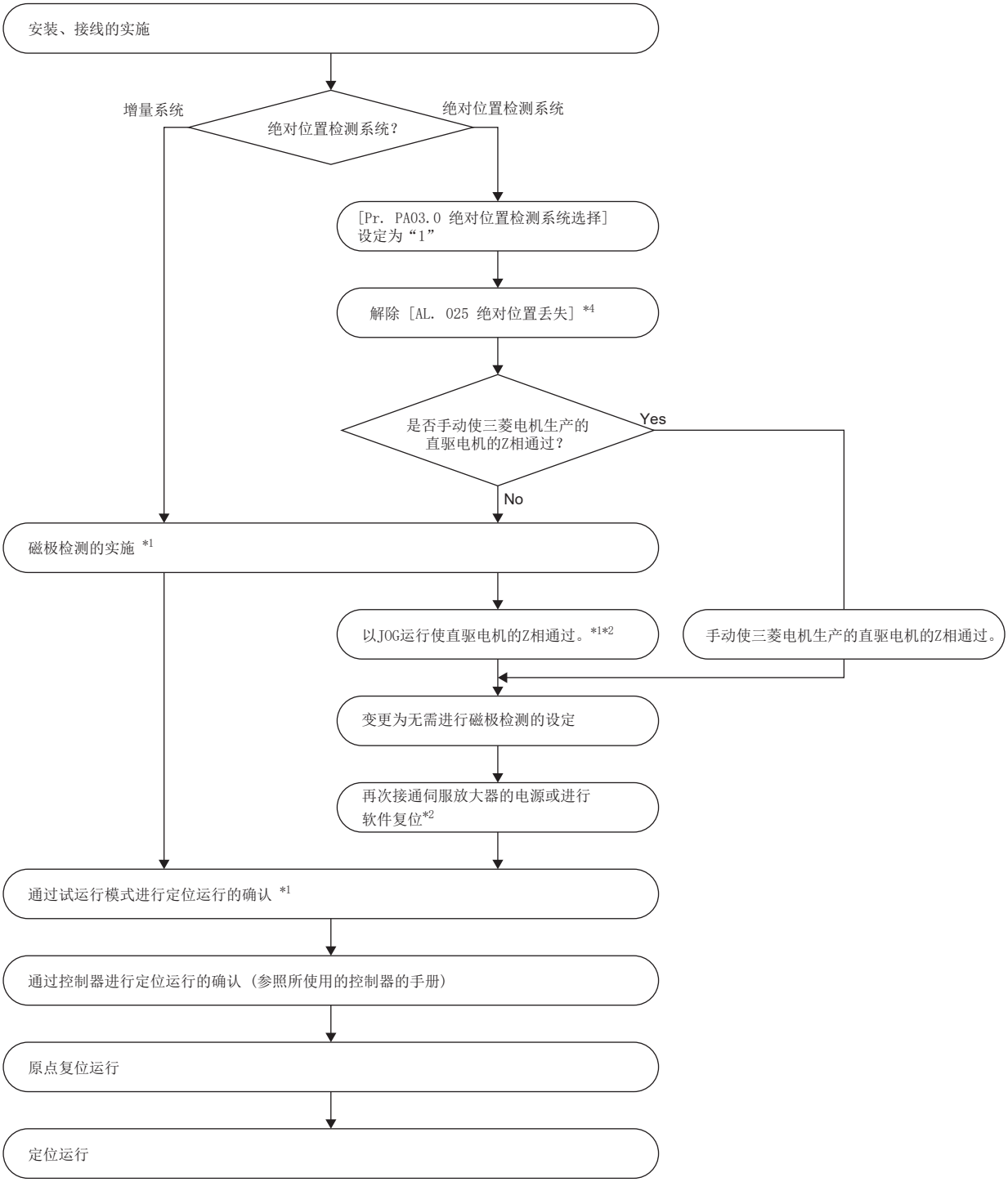
*4　MR-J5-_A-RJ_伺服放大器的情况。直驱伺服系统不使用CN2L。

11.2 启动 [G] [WG]

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，请参照下述手册。

📖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。
☞333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

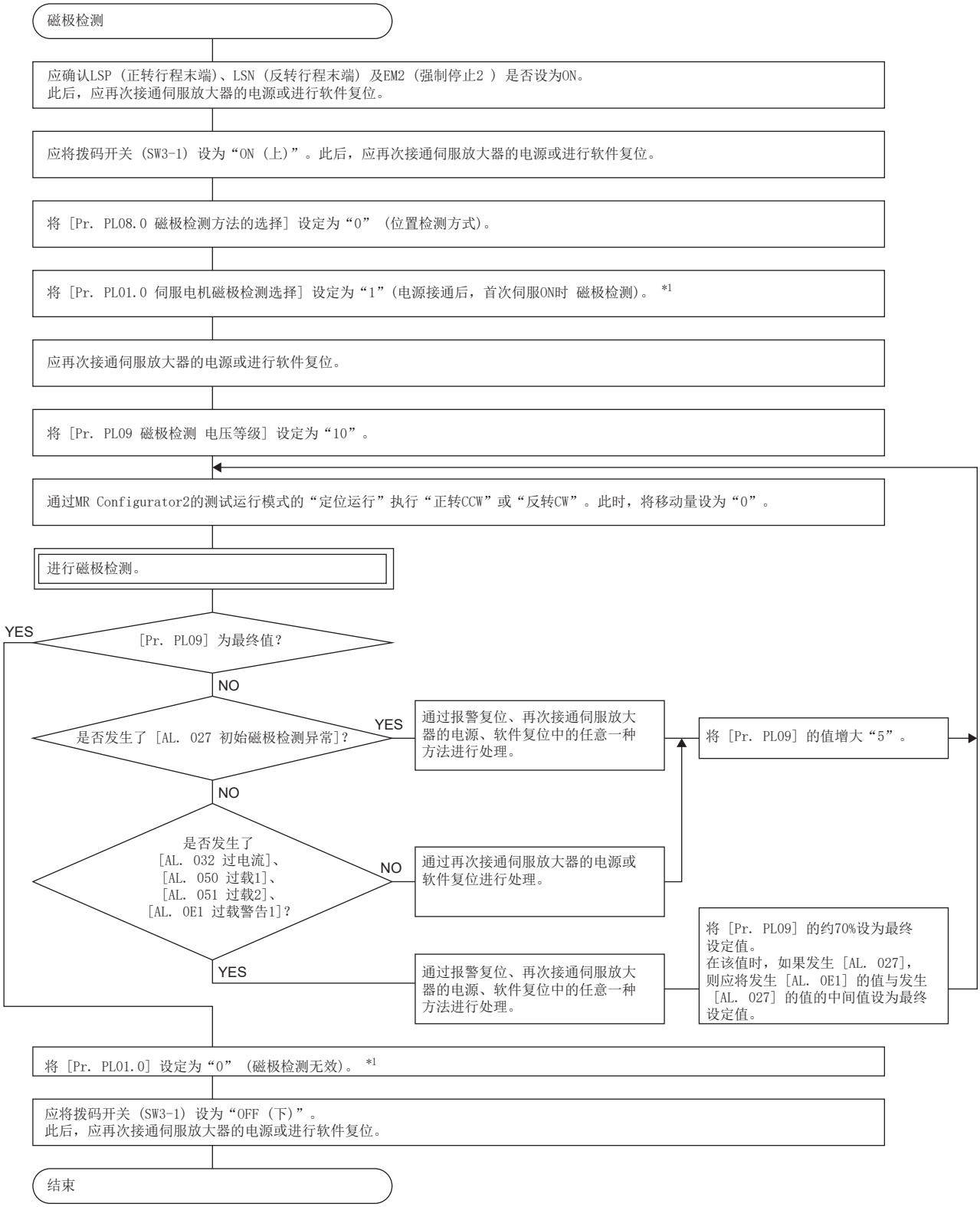
- 因为在伺服ON指令为ON的同时自动进行磁极检测，所以直驱电机会动作。
- 如果未正常进行磁极检测，则直驱电机可能会出现预料之外的动作。
- 应将机械结构设计为使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）。没有LSP及LSN时，机器可能会因碰撞而损坏。
- 即使是在转矩模式下，也应在分配了LSP及LSN的情况下进行磁极检测。
- 磁极检测时，动作方向为正方向还是为负方向是不可知的。
- 根据［Pr. PL09 磁极检测电压等级］的设定值，可能会发生过载、过电流、磁极检测报警等。
- 通过控制器进行定位运行时，应设为在磁极检测正常完成且确认为伺服ON状态后，再输出定位指令的顺控。如果在RD（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

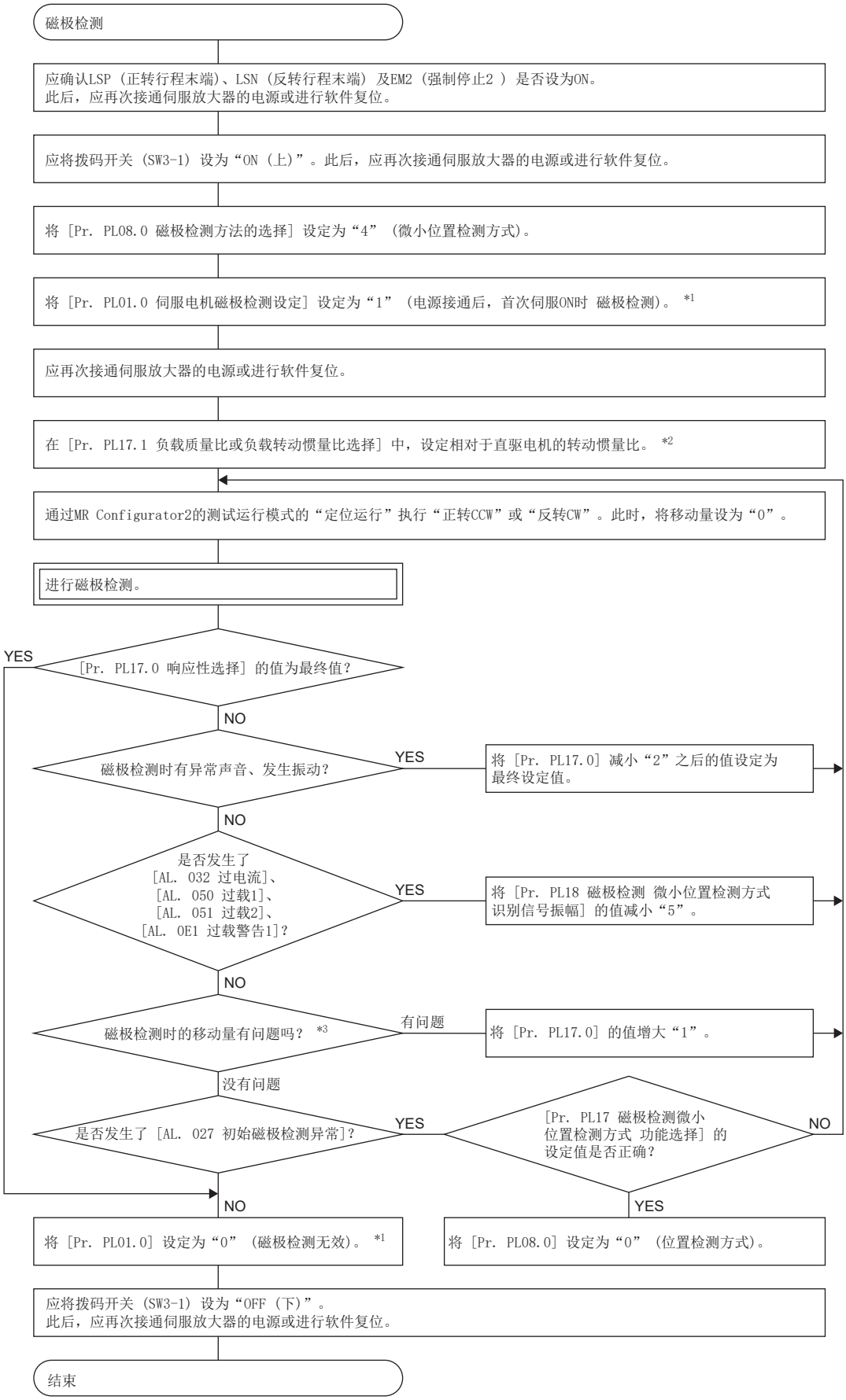
使用三菱电机控制器时，伺服参数的设置值将被控制器覆盖。磁极检测结束时，记下已变更的伺服参数的设置值并为控制器设定相同的值。

■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

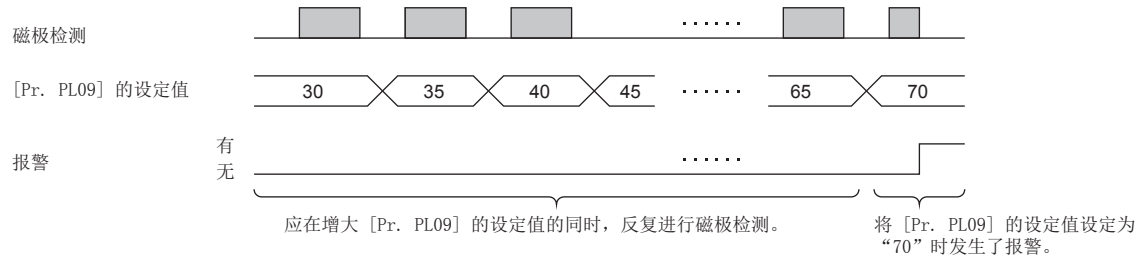
请参照下表进行设定。

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 × 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

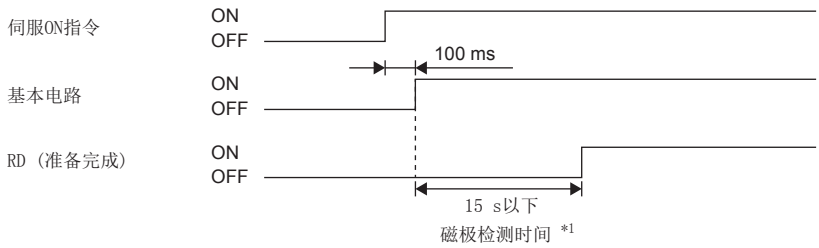
- 磁极检测后，应通过MR Configurator2的试运行（定位运行功能）确认位置精度。
- 在无负载状态下进行磁极检测可以提高精度。

■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。

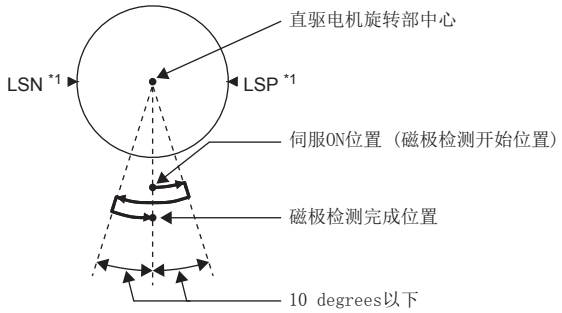
电源接通后，将来自控制器的伺服ON指令设为ON后，就会自动进行磁极检测。因此，无需为了进行磁极检测而设定［Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择］。

- 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。

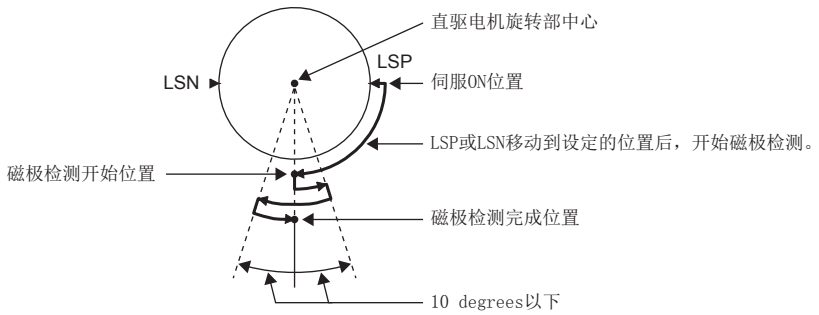
- 直驱电机的动作（LSP及LSN为ON时）



*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］。

- 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。

☞384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”（磁极检测无效)时，无需在每次接通电源时都进行磁极检测。

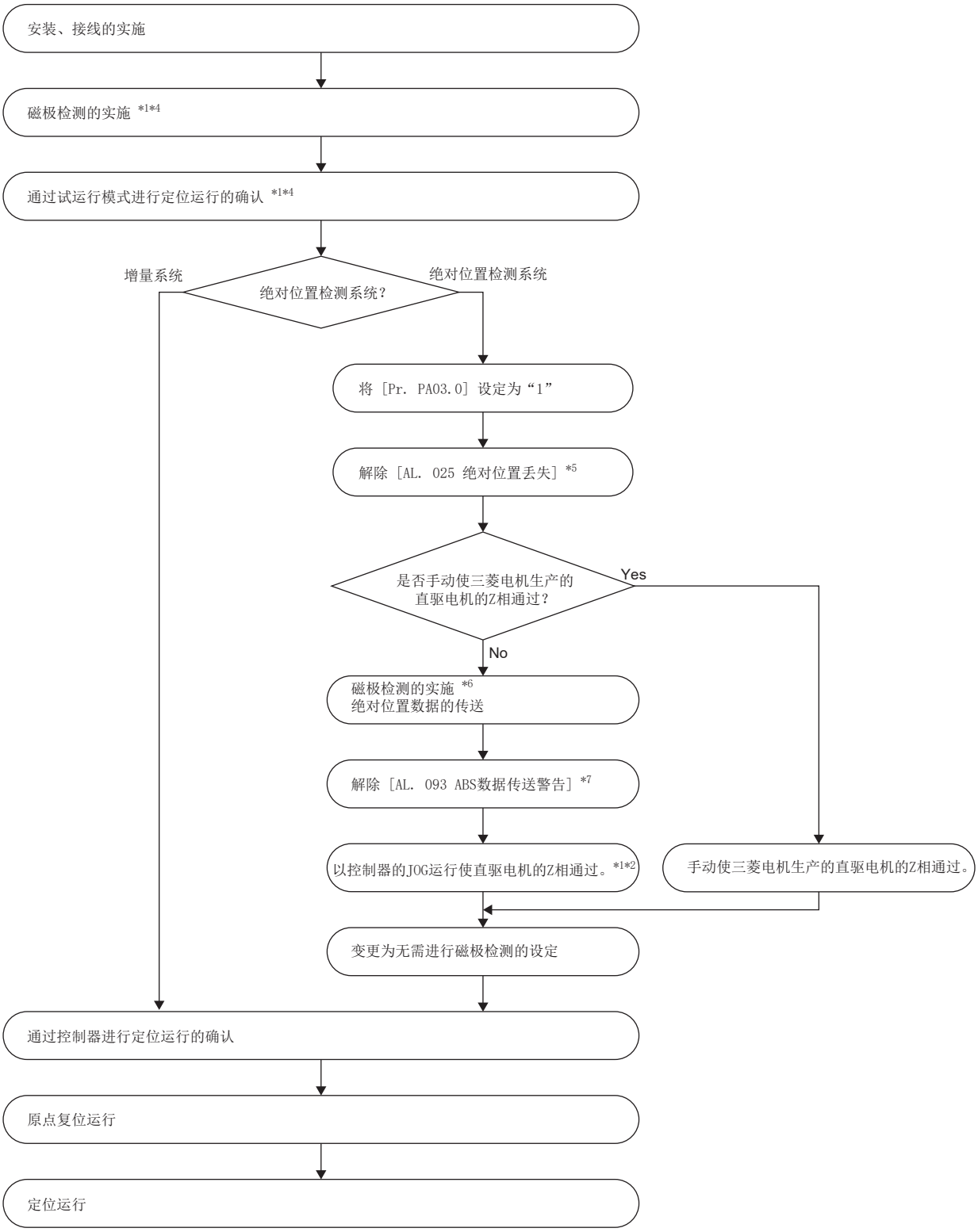
11.3 启动［A］

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］。
☞405页 绝对位置检测系统［G］［WG］
☞405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，请参照下述手册。

📖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。

☞333页 磁极检测概要

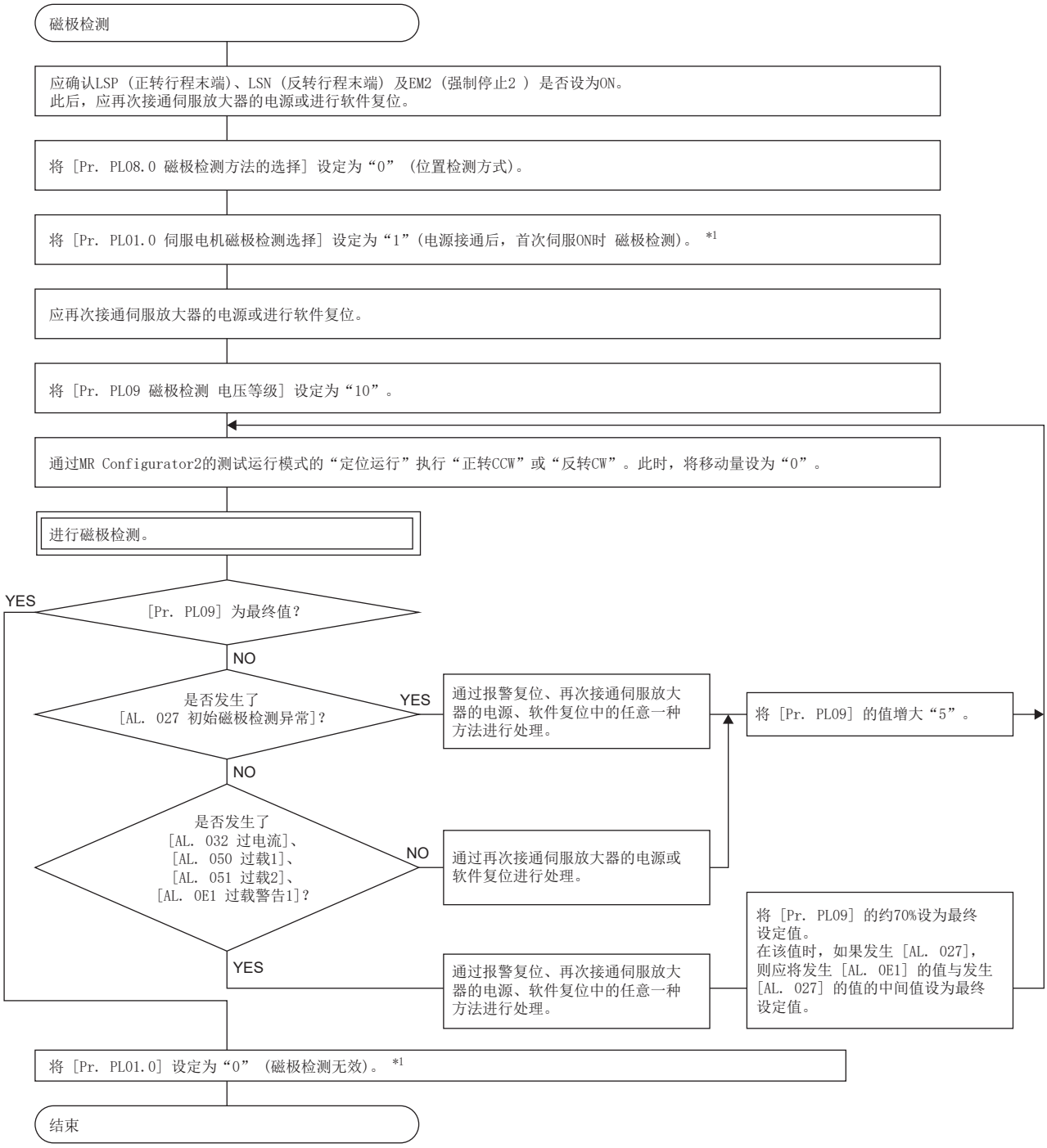
应根据使用状况，选择最佳的磁极检测方式。在初始值状态下，选择的是位置检测方式。

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”。

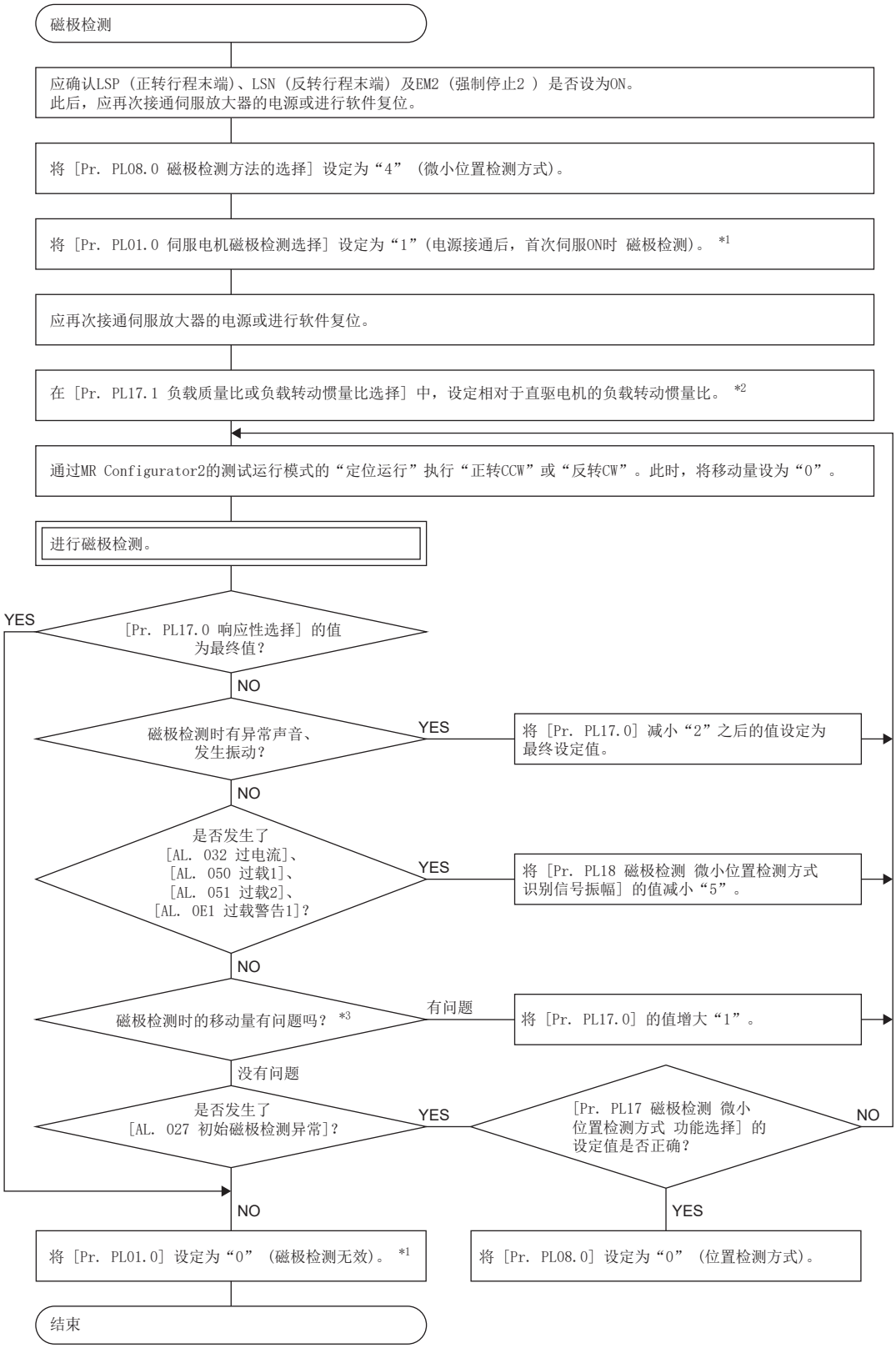
磁极检测步骤

■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

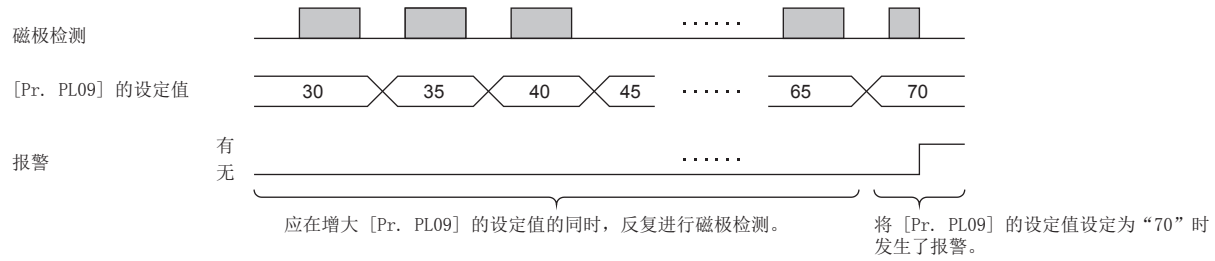
请参照下表进行设定。

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

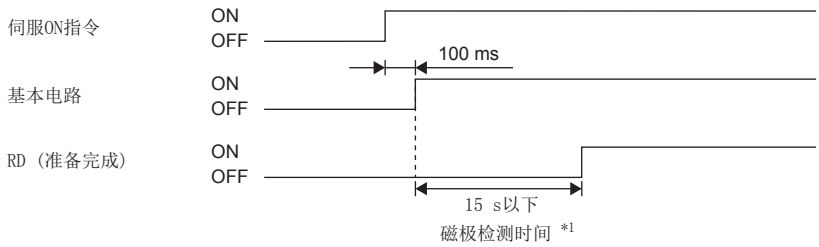
- 磁极检测后，应通过MR Configurator2的试运行（定位运行功能）确认位置精度。
- 在无负载状态下进行磁极检测可以提高精度。

■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。

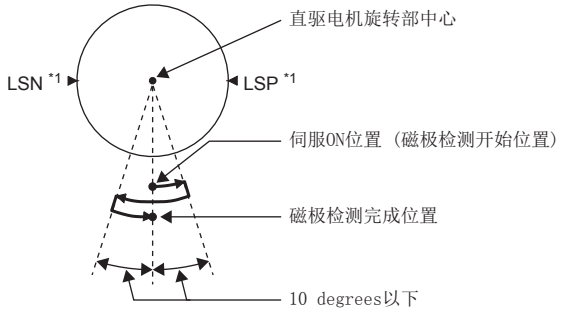
电源接通后，将来自控制器的伺服ON指令设为ON后，就会自动进行磁极检测。因此，无需为了进行磁极检测而设定［Pr. PL01.0 伺服电机磁极检测选择］。

- 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。

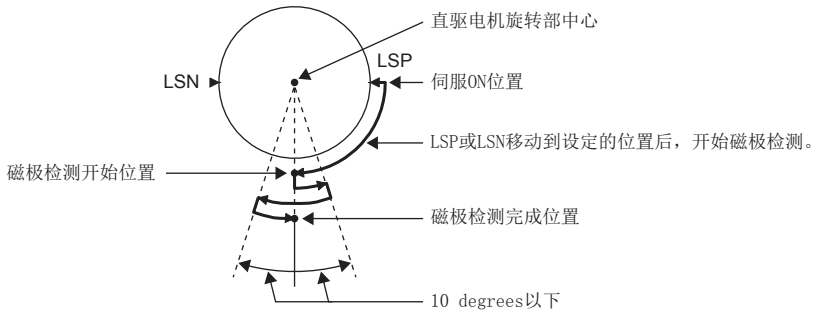
- 直驱电机的动作（LSP及LSN为ON时）



*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］。

- 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。

☞384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”（磁极检测无效)时，无需在每次接通电源时都进行磁极检测。

11.4 基本功能

通过控制器进行运行

使用了增量线性编码器的系统，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

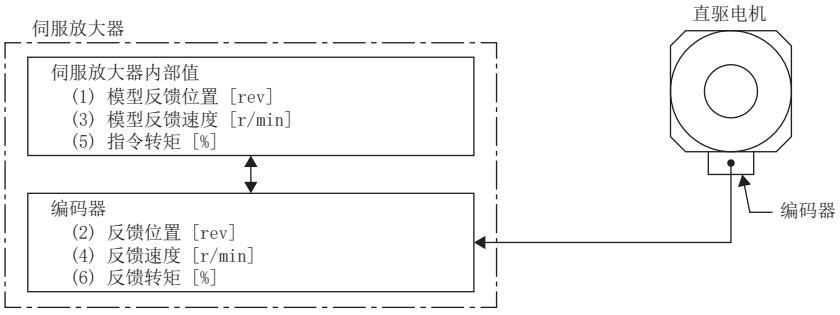
应选择伺服控制异常检测功能。

- ［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。

☞395页 位置偏差异常检测
☞396页 速度偏差异常检测
☞396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］［WG］

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）

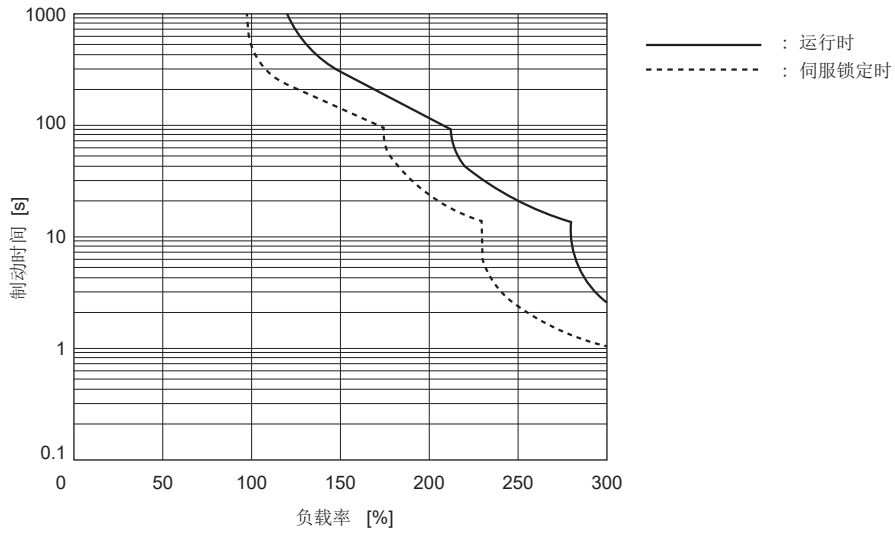
如果将［Pr. PL04.3［AL. 042 伺服控制异常］检测控制器复位条件选择］设定为“1”（可以复位），则通过 ［AL. 042.1 位置偏差导致的伺服控制异常］、［AL. 042.2 速度偏差导致的伺服控制异常］及［AL. 042.3 转矩/推力偏差导致的伺服控制异常］将控制器复位，可以解除报警。［Pr. PL04.3］为“0”（不可复位（可以通过电源OFF/ON或软件复位进行复位）） 时，［AL. 042.1］、［AL. 042.2］及［AL. 042.3］仅可通过重新接通伺服放大器的电源或软件复位来解除报警。

11.5 特性

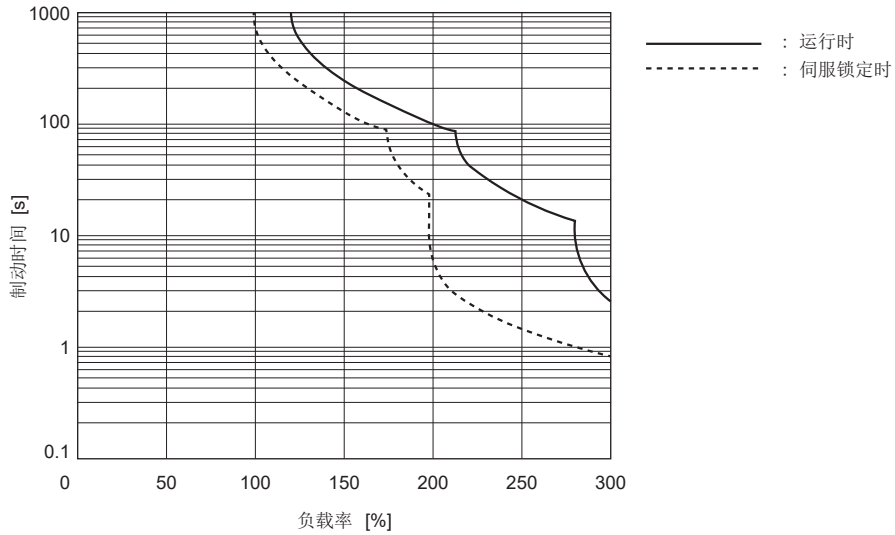
过载保护特性

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	☞ 398页 特性a
TM-RFM048G20 TM-RFM072G20 TM-RFM120J10	☞ 398页 特性b
TM-RFM240J10	☞ 399页 特性c
TM-RG2M002C30 TM-RU2M002C30 TM-RG2M004E30 TM-RU2M004E30 TM-RG2M009G30 TM-RU2M009G30	☞ 399页 特性d

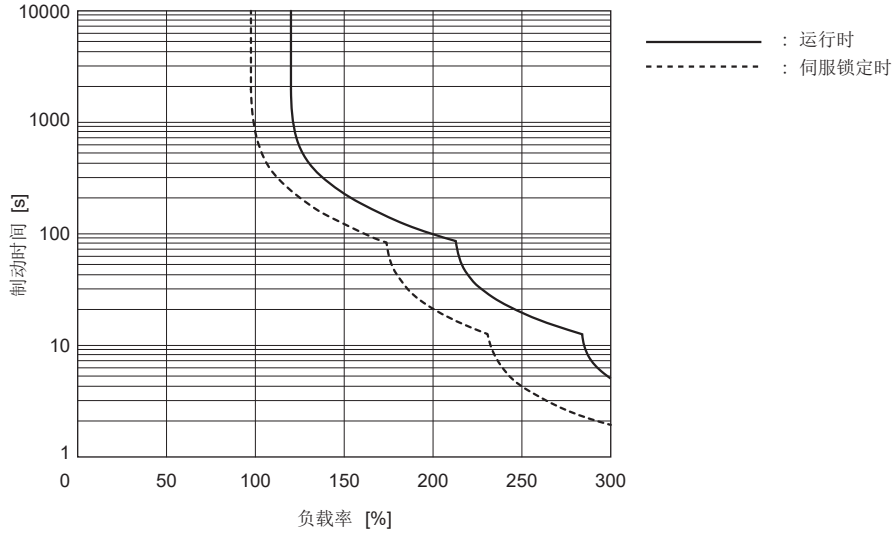
特性a


1000
100
10
1
0.1
制动时间 [s]
0
50
100
150
200
250
300
负载率 [%]
：运行时
：伺服锁定时

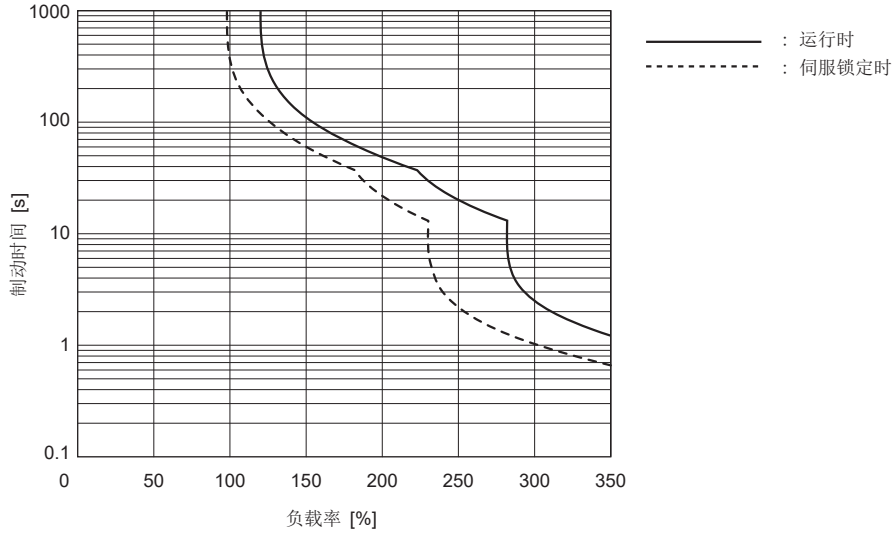
特性b


1000
100
10
1
0.1
制动时间 [s]
0
50
100
150
200
250
300
负载率 [%]
：运行时
：伺服锁定时

特性c


10000
1000
100
10
1
制动时间 [s]
0
50
100
150
200
250
300
负载率 [%]
：运行时
：伺服锁定时

特性d


1000
100
10
1
0.1
制动时间 [s]
0
50
100
150
200
250
300
350
负载率 [%]
：运行时
：伺服锁定时

电源设备容量和发生损耗

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^2]
			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 [WG]

应根据本项计算伺服放大器在额定负载时发生的损耗、电源设备容量。计算值因连接的直驱电机的台数及容量不同而异。设计密闭型控制柜的散热时，应考虑最差的使用条件来使用计算值。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-J5W2-22G_	所连接的各直驱电机的电源设备容量 (A) 的合计值
MR-J5W2-44G_	
MR-J5W2-77G_	
MR-J5W2-1010G_	
MR-J5W3-222G_	
MR-J5W3-444G_	

*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-J5W2-22G_	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-J5W2-44G_	20	
MR-J5W2-77G_	20	
MR-J5W2-1010G_	20	
MR-J5W3-222G_	25	
MR-J5W3-444G_	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。
☞ 172页 再生选件

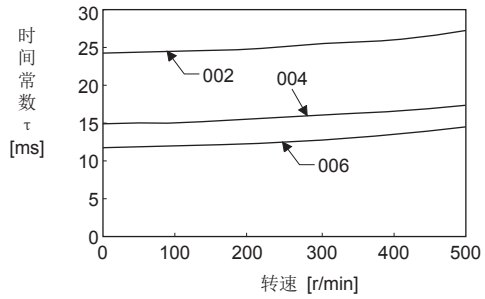
■每台直驱电机的伺服放大器发热量

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

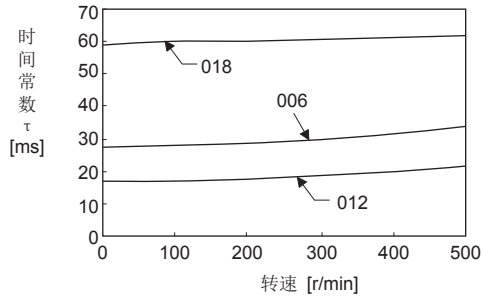
*1 ( ) 为转矩提升时的值。

动态制动特性

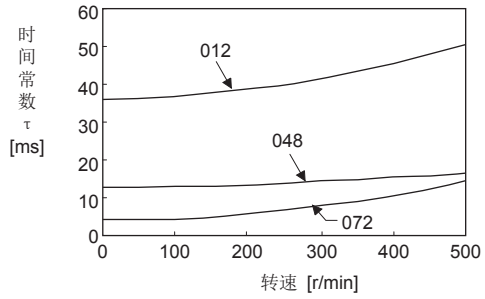
TM-RFM_C20



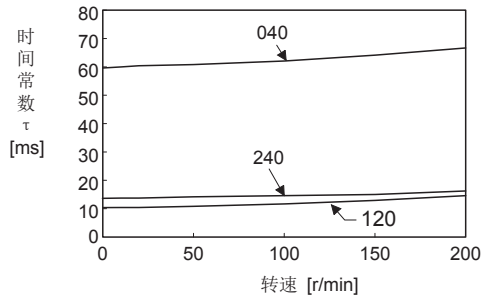
TM-RFM_E20



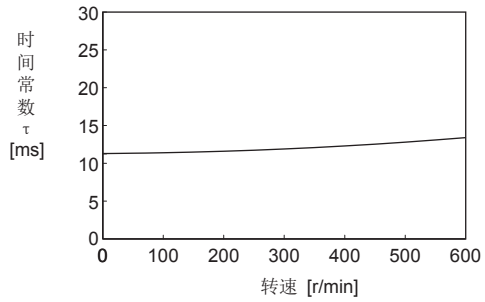
TM-RFM_G20



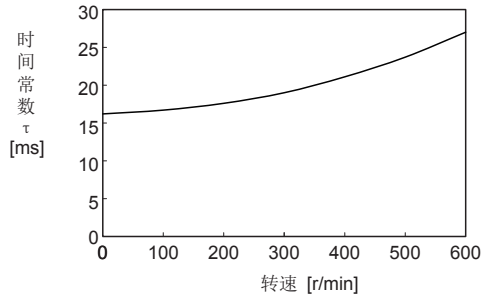
TM-RFM_J10



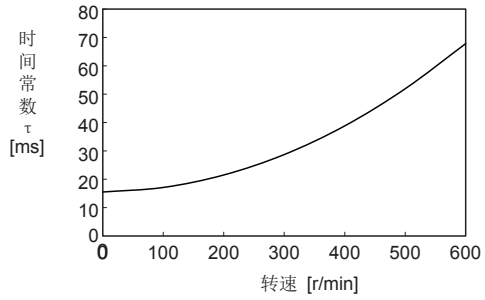
TM-RG2M002C30、TM-RU2M002C30



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] [WG]

☞279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，请参照下述章节。

📖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

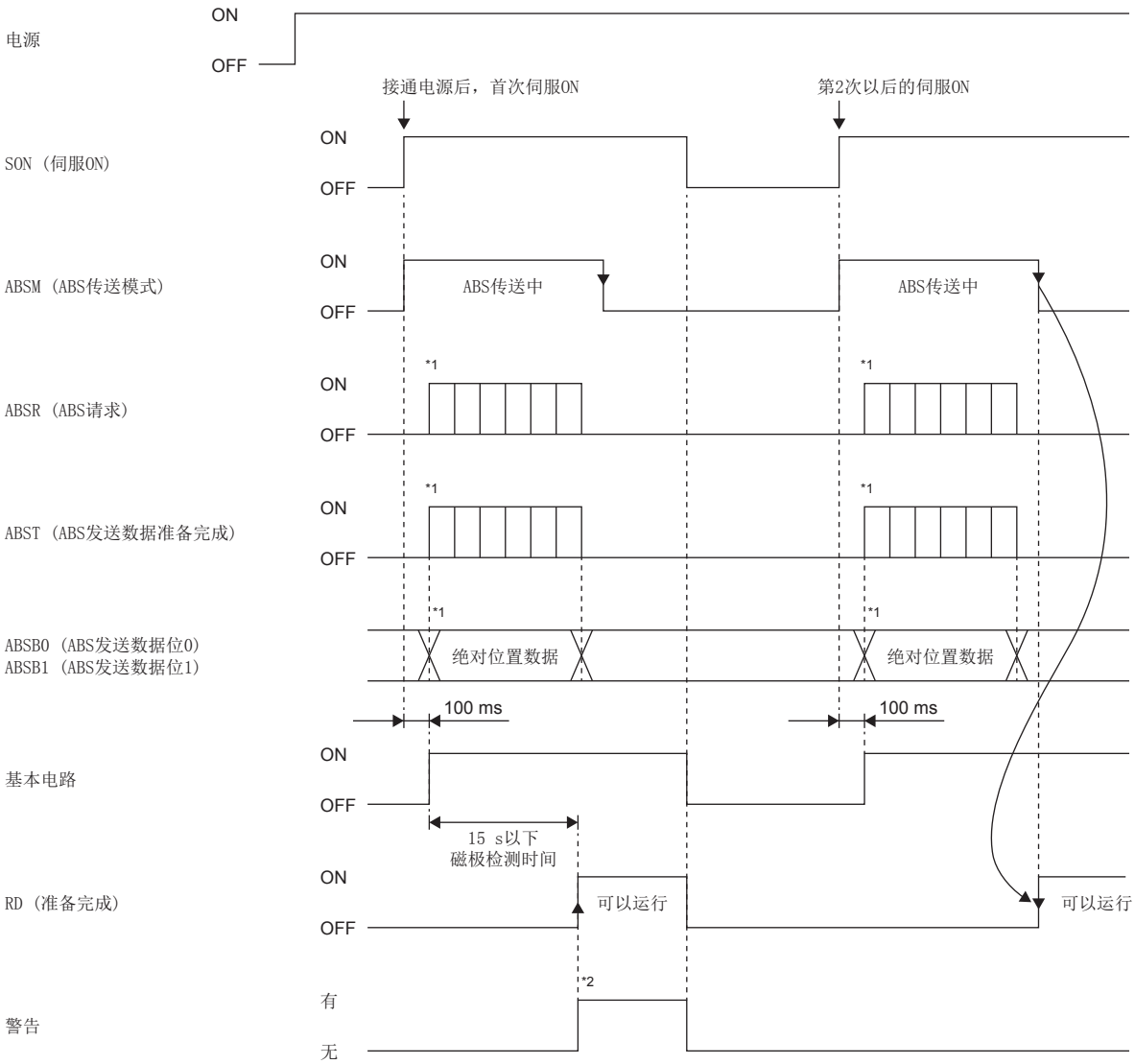
通过基于DIO的绝对位置检测系统进行了磁极检测的情况下，伺服放大器侧与控制器侧的绝对位置数据之间会产生差异，如果继续运行则会发生位置偏移。因此，伺服放大器侧将发生 [AL. 093 ABS 数据传送警告]。先将SON (伺服ON) 设为OFF再设为ON或进行原点设定，可以解除 [AL. 093 ABS数据传送警告]。

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，请参照下述章节。

📖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 ☞287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］。

11.8 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。

☞279页 绝对位置检测系统

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-_A_	MR-J5W_-_G_
MR-BAT6V1SET	○	○	×
MR-BAT6V1SET-A	○	○	×
MR-BT6VCASE	○	○	○

MR-BAT6V1SET电池

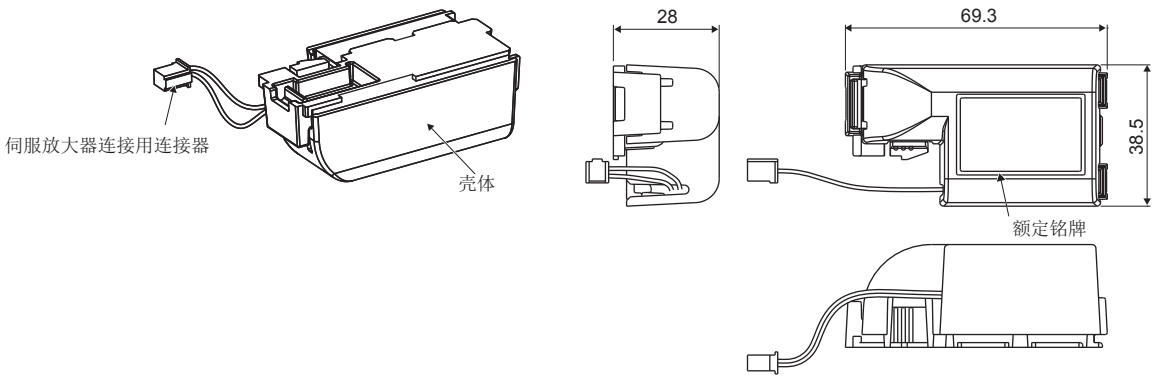
要点

- 关于内置有MR-BAT6V1电池的规格及生产日期，请参照下述章节。

☞420页 MR-BAT6V1电池

各部位的名称与外形尺寸图

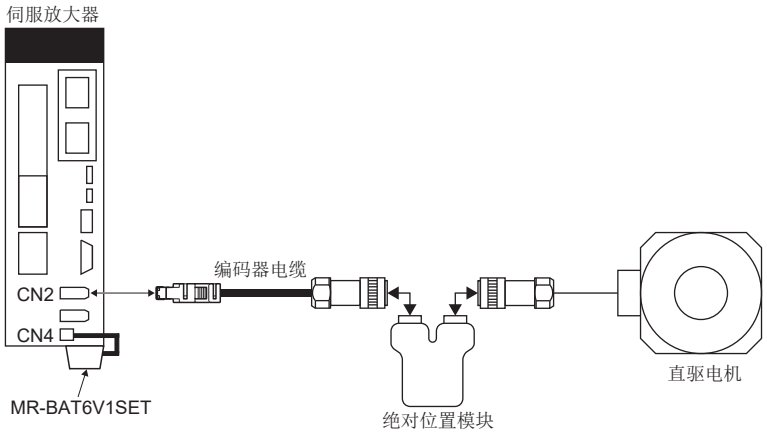
[单位：mm]



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。

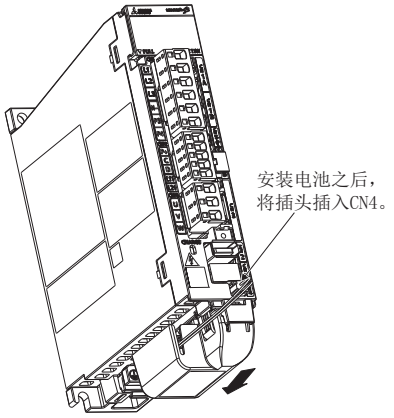
- 应对人体以及作业台进行接地。
- 请勿用手直接接触连接器的引脚或电器部件等导电部分。

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

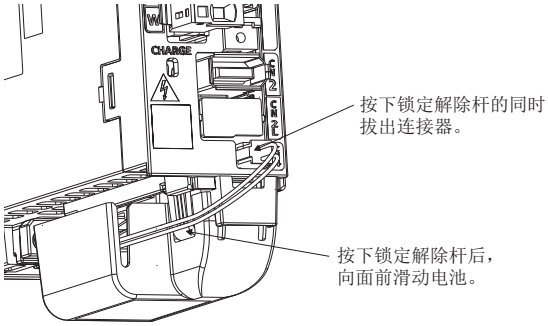
• 安装方法



• 拆卸方法

注意事项

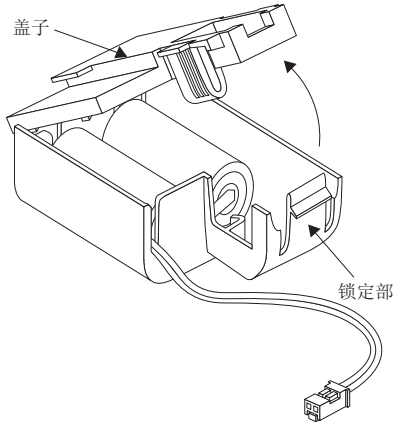
• 如果不按下锁定解除杆就拔下电池的连接器，可能会损坏伺服放大器CN4连接器或电池的连接器。



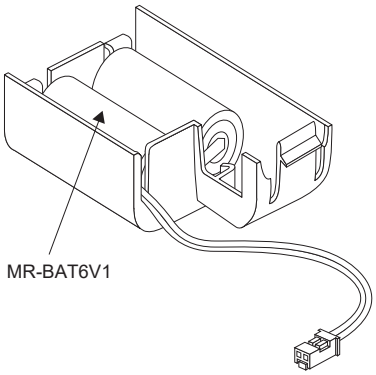
内置电池的更换方法

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

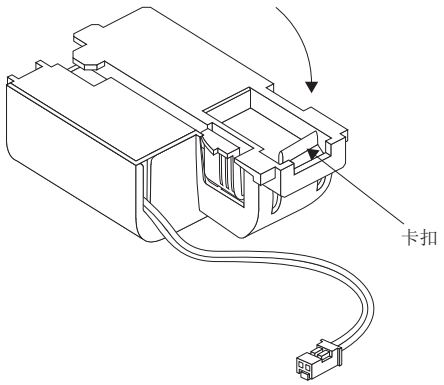
1. 应按压着锁定部的同时打开盖子。



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

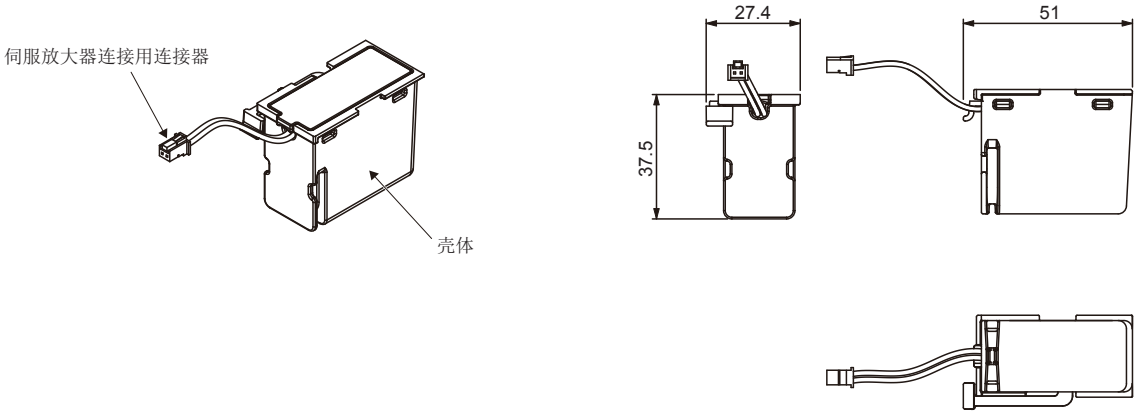
要点

• 关于内置有MR-BAT6V1电池的规格及生产日期，请参照下述章节。

☞ 420页 MR-BAT6V1电池

各部位的名称与外形尺寸图

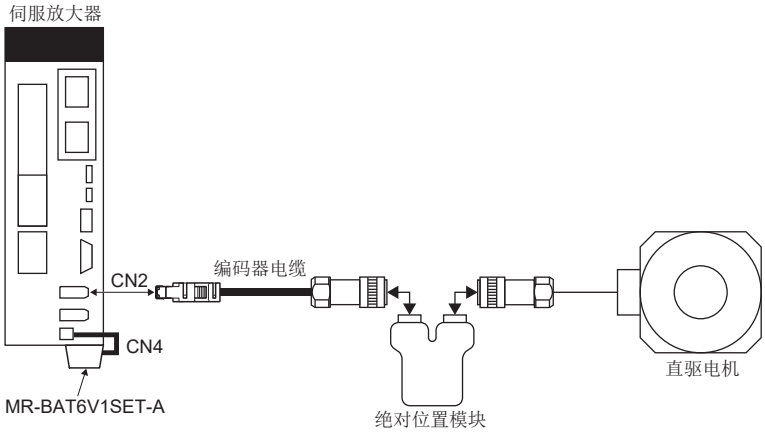
[单位：mm]



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

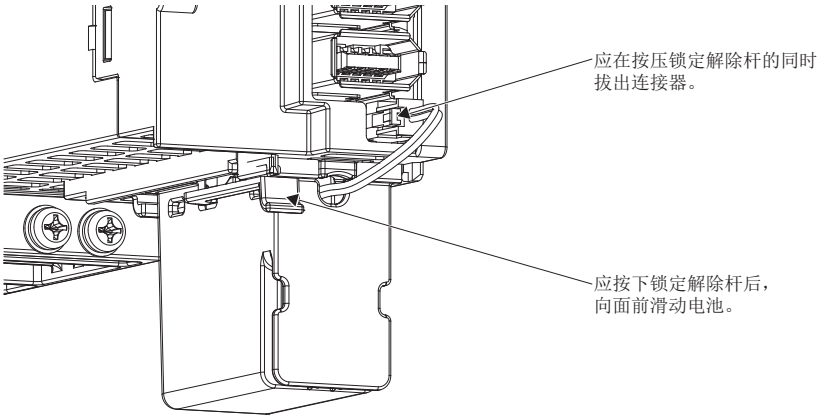
电池座在底面的伺服放大器，其构造特点是如果安装着电池则无法进行接地连线。应务必在进行了伺服放大器的接地连线后再安装电池。

安装电池之后，将插头插入CN4。

- 拆卸方法

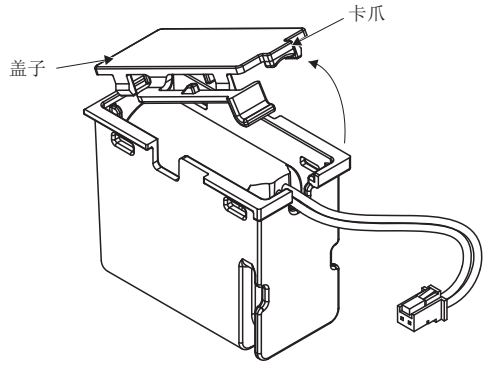
注意事项

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

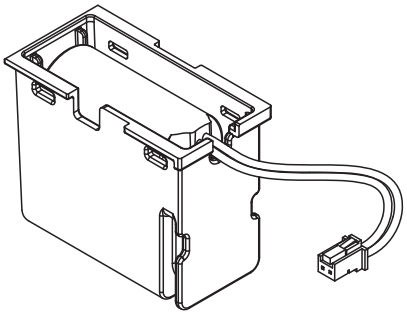


内置电池的更换方法

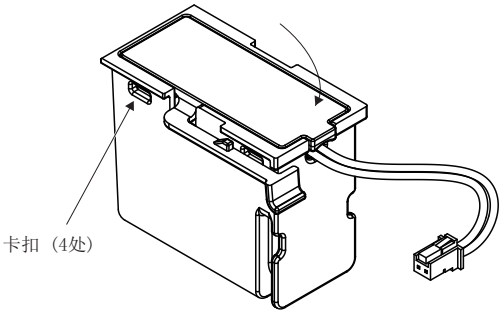
MR-BAT6V1SET-A达到使用寿命时，应更换内置的MR-BAT6V1电池。



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。 ☞ 420页 MR-BAT6V1电池

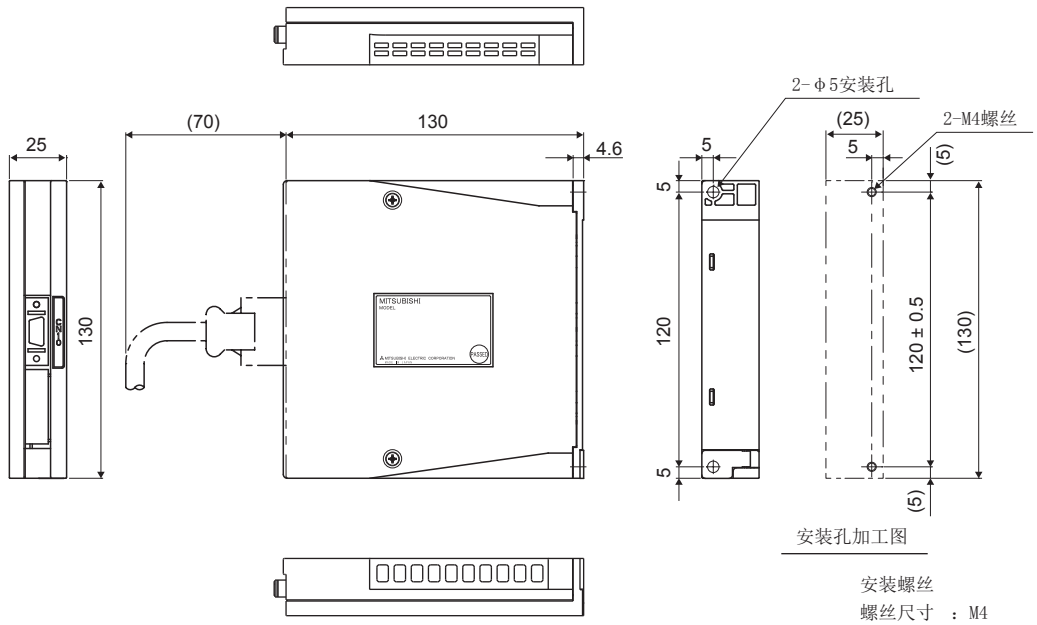
MR-BT6VCASE是使用连接器连接并存放5个MR-BAT6V1电池的盒子。电池盒中不含电池。请您另行准备MR-BAT6V1电池。

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

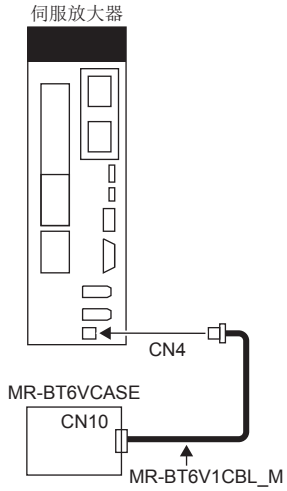
[单位：mm]



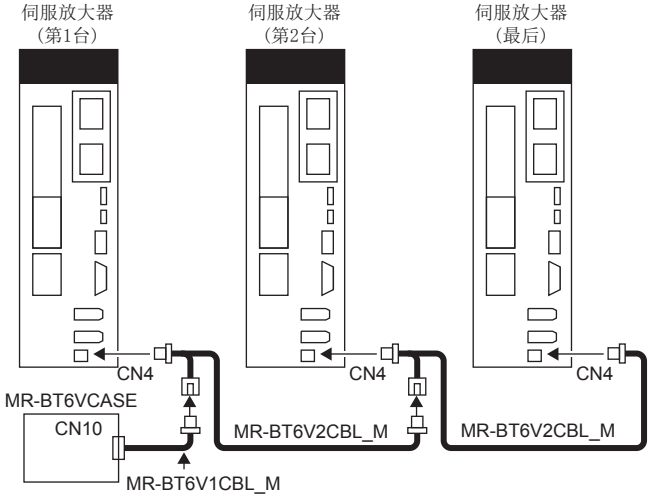
质量：0.18 [kg]

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

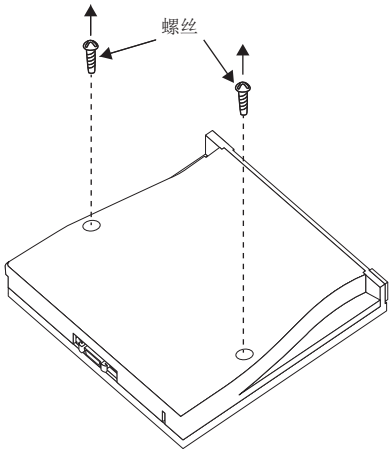
品名	型号	数量	备注
电池盒	MR-BT6VCASE	1	MR-BT6VCASE是使用连接器连接并存放5个单个MR-BAT6V1电池的盒子。
电池	MR-BAT6V1	5	锂电池 (1次性电池、标称+6 V)

• 电池盒MR-BT6VCASE的拆卸与组装

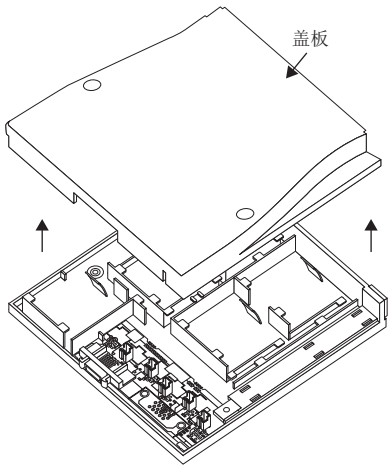
盒子的拆卸

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

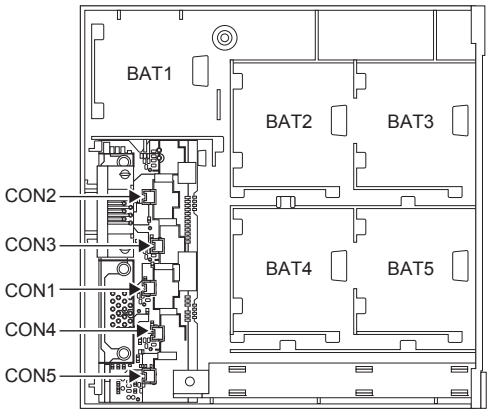
1. 应用十字螺丝刀拆下2处螺丝。



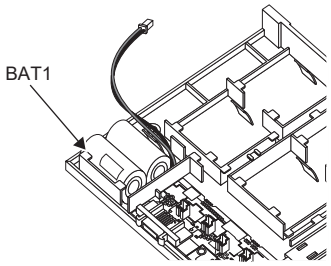
2. 取下盖板。



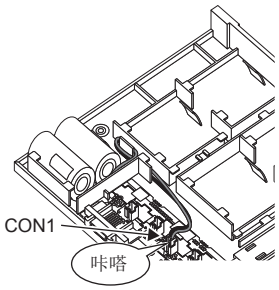
各部位的名称



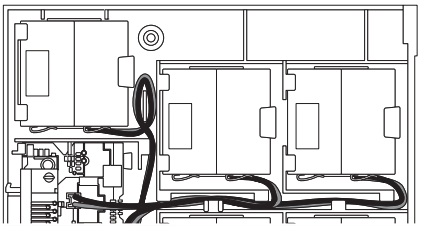
MR-BAT6V1的安装



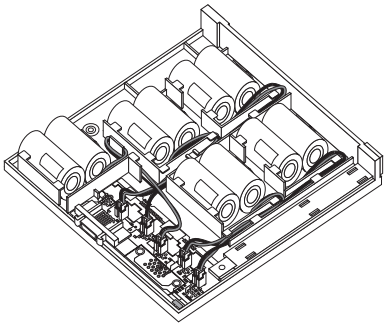
1. 应确保将MR-BAT6V1安装在BAT1座上。



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。

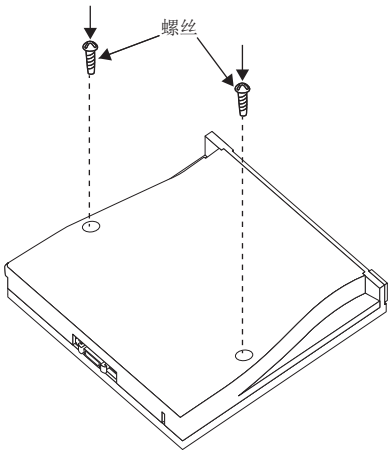


盒子的组装

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0.71N・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。



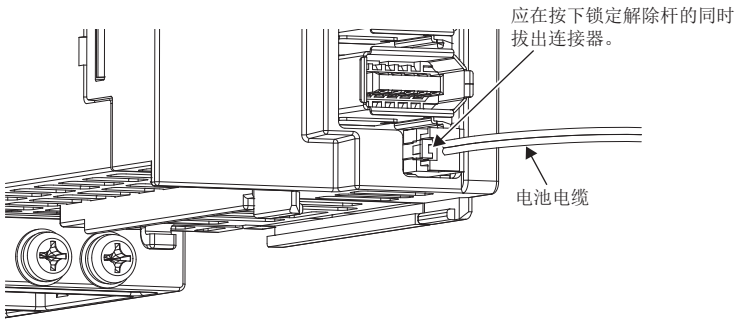
电池拆卸的注意事项

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

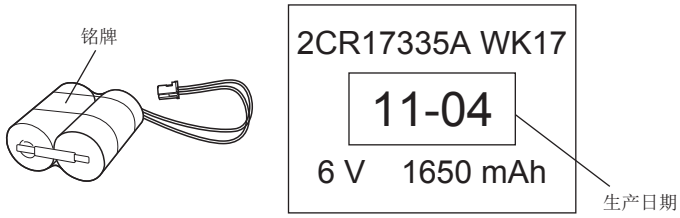
注意事项

- 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 [℃]	0 ～ 55
使用温度 [℃]	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	自生产日期起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

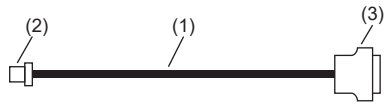
型号的说明

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。

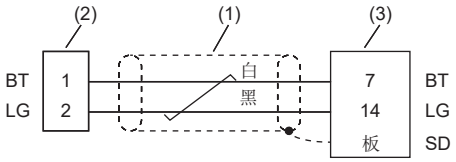
电缆型号	电缆长度		弯曲寿命	用途/备注
	0.3 m	1 m		
MR-BT6V1CBL_M	03	1	标准	MR-BT6VCASE连接用
MR-BT6V2CBL_M	03	1	标准	中继用

MR-BT6V1CBL_M

■外观

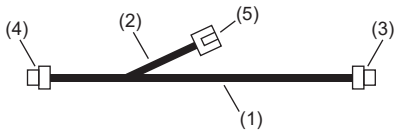
图	构成品	内容
	(1) 电缆	VSVC 7/0.18 × 2C
	(2) 连接器	外壳：PAP-02V-0 接触片：SPHD-001G-P0.5 (JST)
	(3) 连接器	连接器：10114-3000PE 外壳套件：10314-52F0-008 (3M或同等品)

■内部接线图

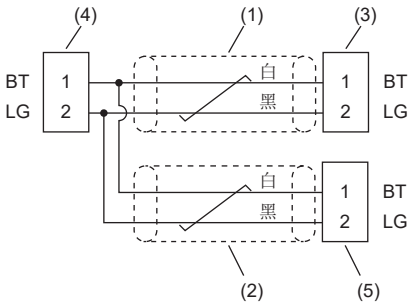


MR-BT6V2CBL_M

■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



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。
- 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。

- 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。

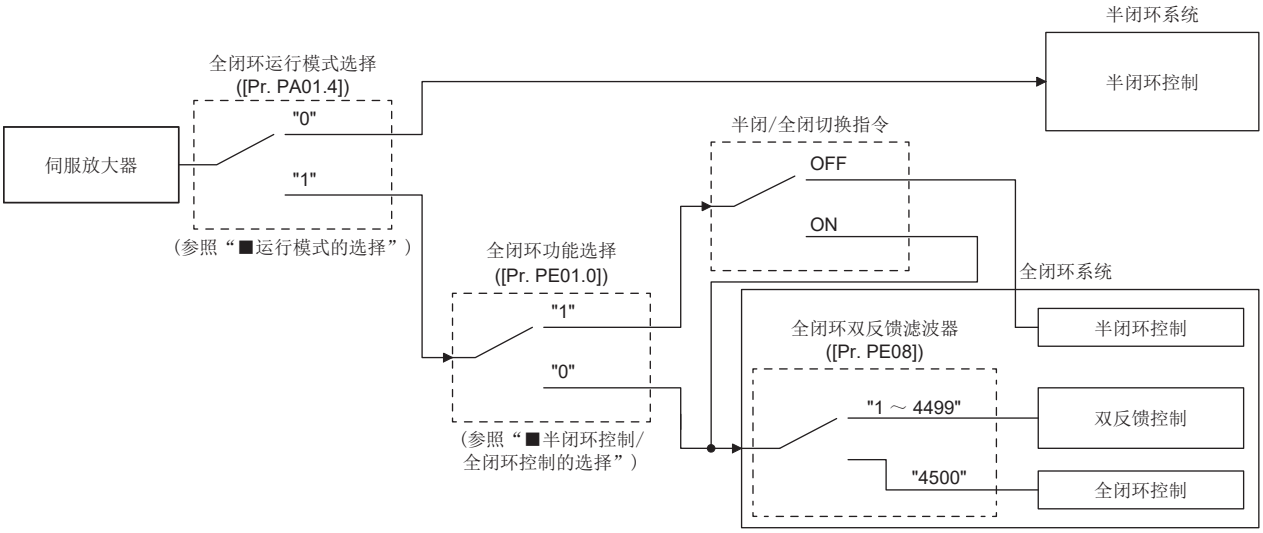
4096 (2^{12}) ≤ 伺服电机每转的机械侧编码器脉冲数 ≤ 67108864 (2^{26})

- 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.。
- 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 μs短，则会发生 [AL. 09E.A 通信周期组合警告]。
- 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 μs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。

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。

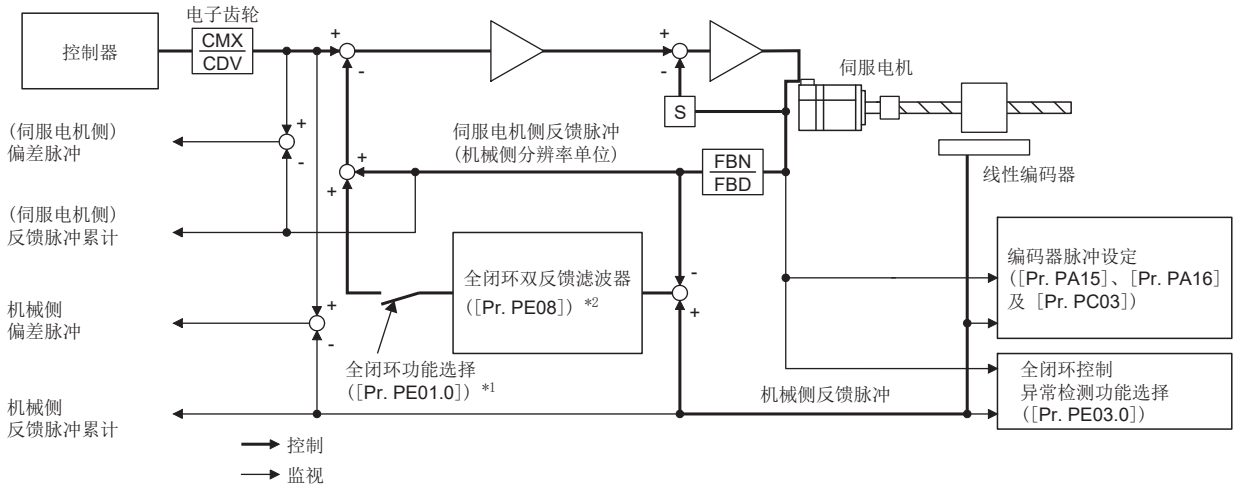
控制	内容	
半闭环控制	特征	根据伺服电机侧的信息控制位置。
	优点	由于不容易受到机械共振等的影响，因此可以提高伺服放大器的增益，缩短整定时间。
	缺点	即使伺服电机侧已停止，机械侧也仍然可能振动，机械侧的精度可能无法达到预期值。
双反馈控制	特征	根据伺服电机侧的信息和机械侧的信息控制位置。
	优点	在运行中根据伺服电机侧的信息进行控制，停止时根据机械侧的信息进行控制，由于可以按顺序切换这两种控制，因此可以在运行中提高增益，缩短整定时间。 停止时，以机械侧的精度停止。
全闭环控制	特征	根据机械侧的信息控制位置。
	优点	不仅是在停止时，在运行中也能得到想要的机械侧的精度。
	缺点	由于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

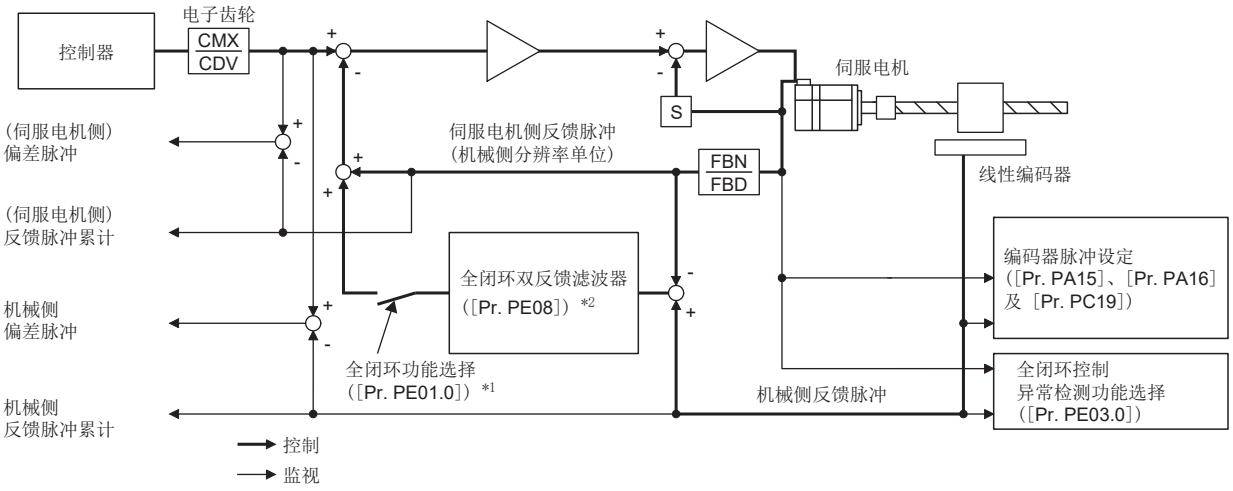
全闭环系统框图

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-_A_

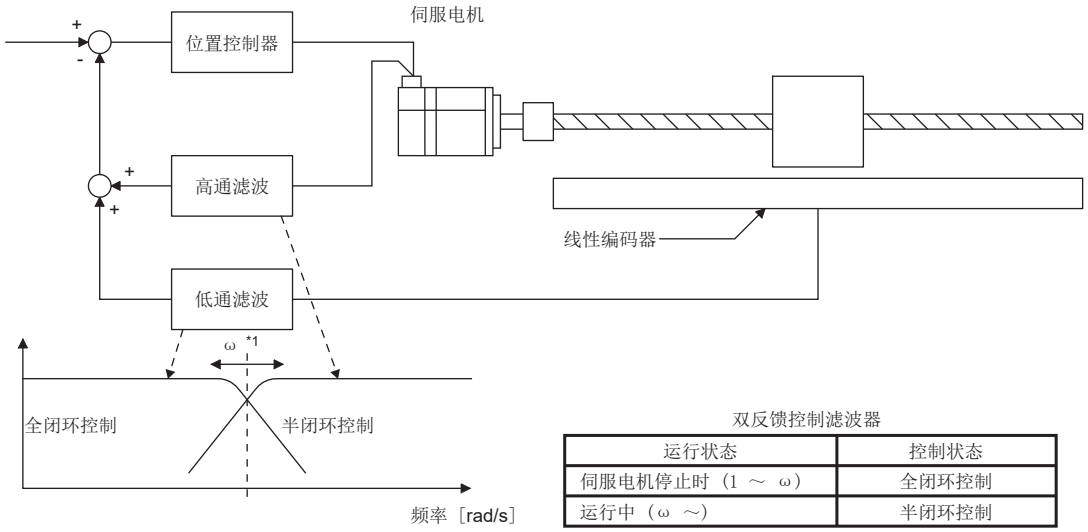


*1 可以通过［Pr. PE01.0 全闭环功能选择］设定半闭环控制/全闭环控制的切换。半闭环控制时，无论伺服电机是否停止及旋转，始终根据伺服电机编码器的位置信息进行控制。

*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。



双反馈控制滤波器

运行状态	控制状态
伺服电机停止时（1 ～ ω）	全闭环控制
运行中（ω ～）	半闭环控制

*1 “ω”（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

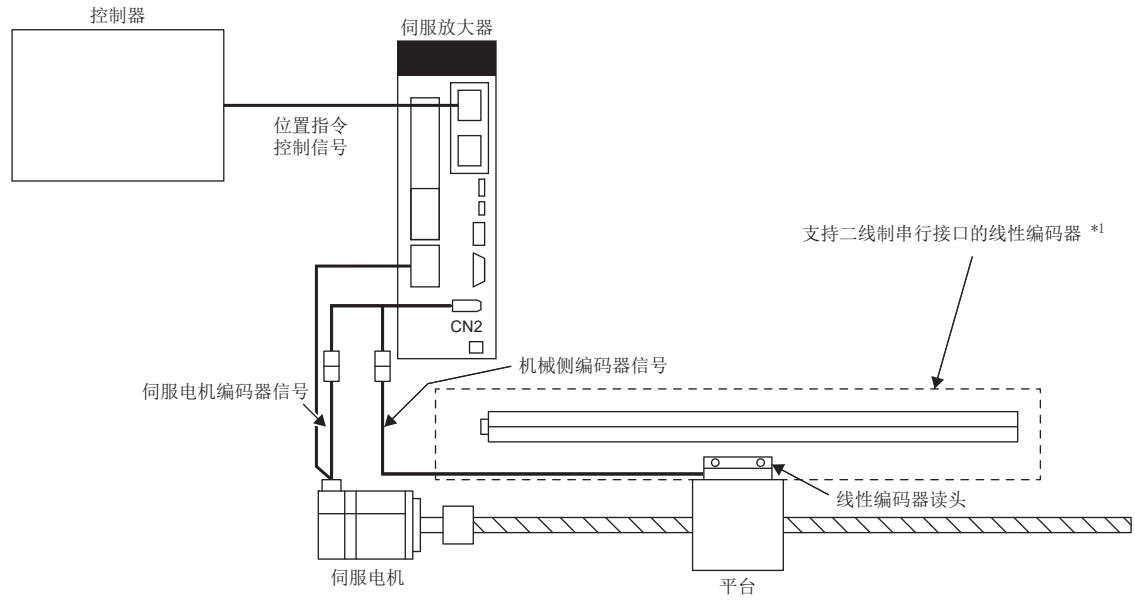
全闭环系统可以用下述的运行模式。

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	○	[AL. 037.2]	○
三菱电机生产的旋转型伺服电机	○	[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	○ *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。

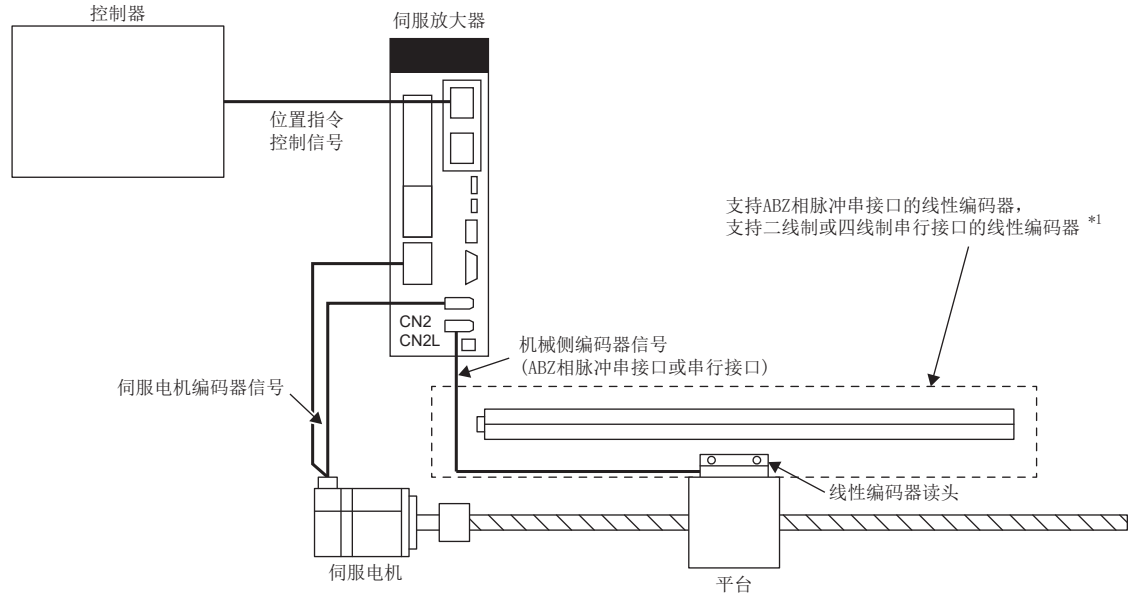
线性编码器

■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。

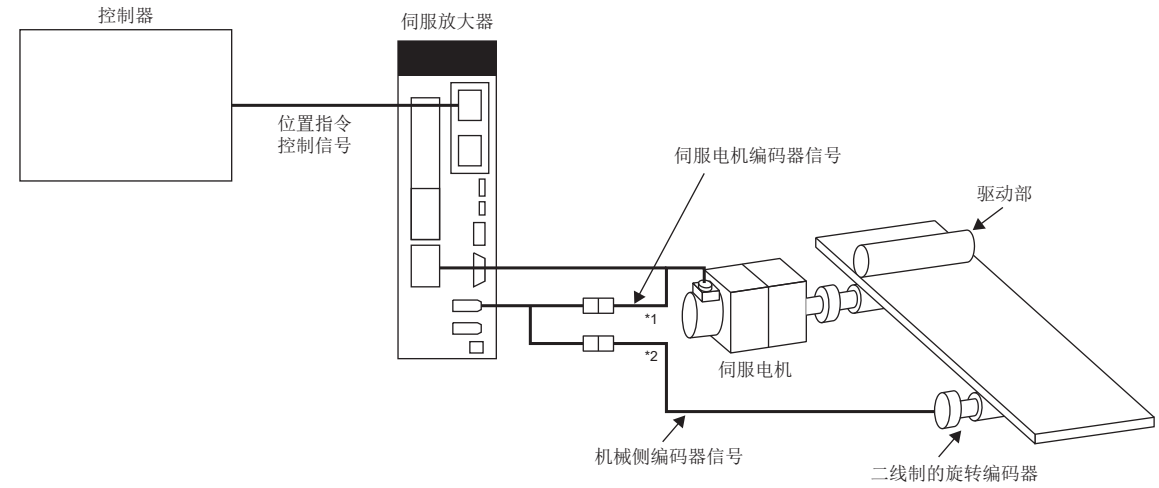
■有CN2L的伺服放大器



*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。

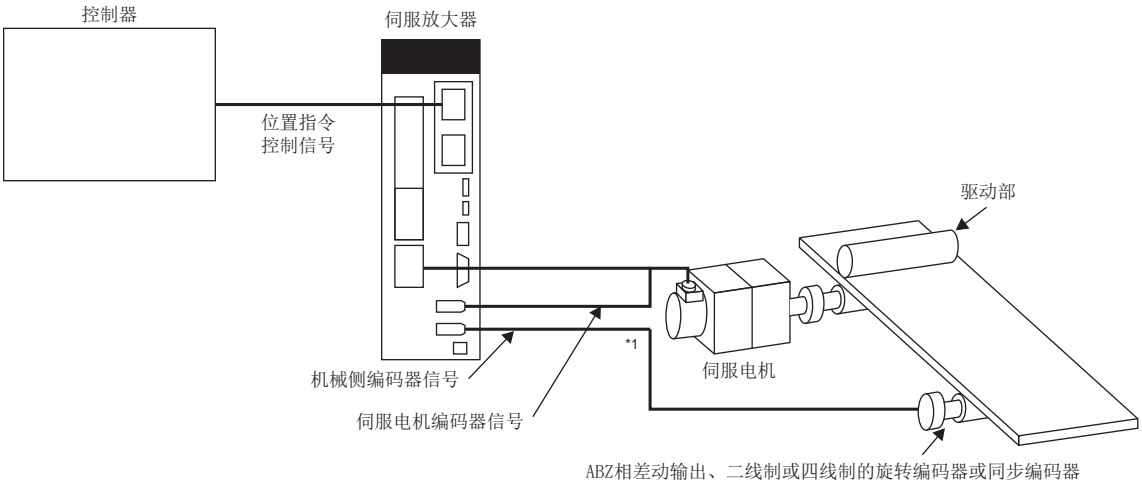
旋转编码器

■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，应务必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。

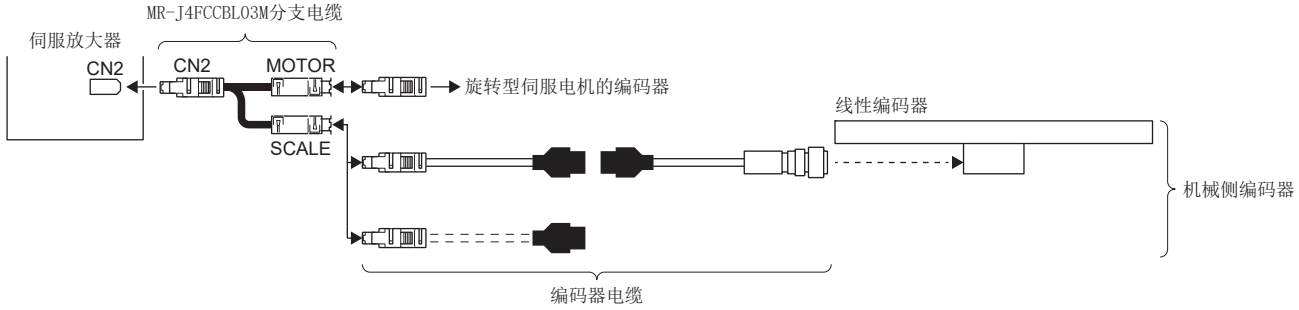
使用线性编码器时的编码器电缆构成图

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

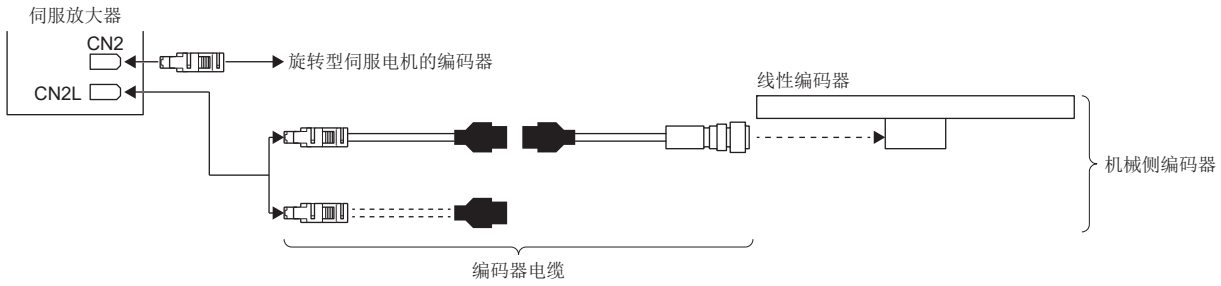
所使用的编码器电缆因机械侧编码器不同而异。

■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

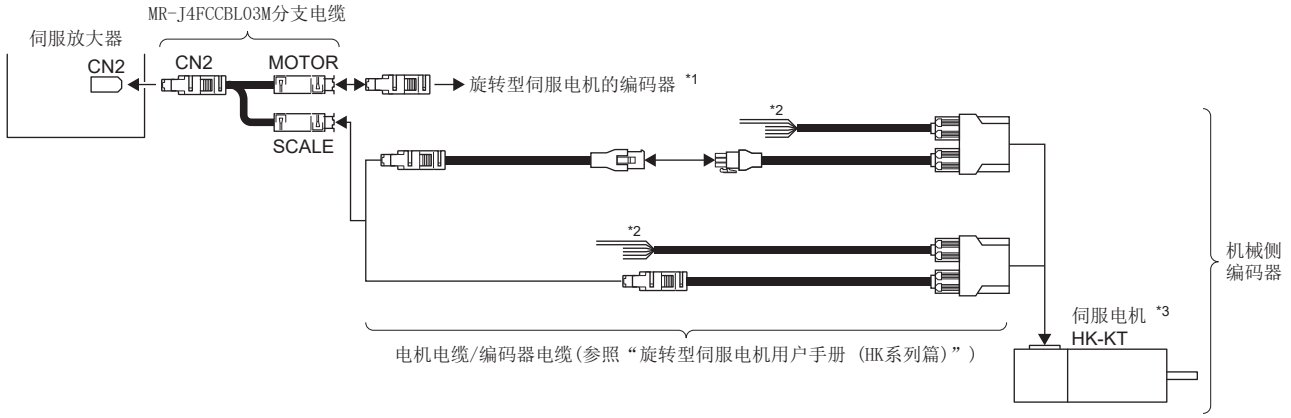
- 将旋转编码器用作机械侧编码器时，应将HK-KT伺服电机用作编码器。
- 应使用二线制的编码器电缆。
- 使用ABZ相差动输出旋转编码器时，请参照以下手册的“ABZ相差动输出线性编码器”。

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 (HK系列篇)

■无CN2L的伺服放大器



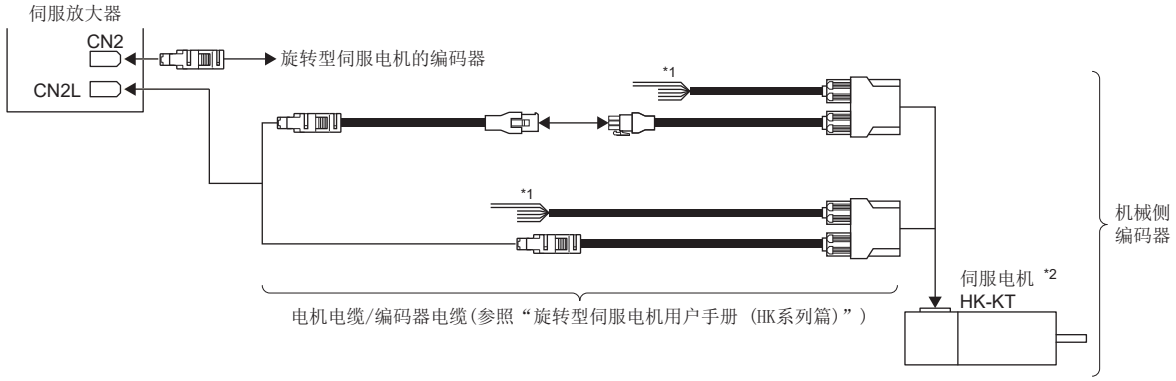
*1 应使用二线制的编码器电缆。不可使用四线制的编码器电缆。

*2 伺服电机的电机类型为“HK-KT_W”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“旋转型伺服电机 用户手册 (HK系列篇)”的“标准规格一览”中记载的最大速度范围。

■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。



*1 伺服电机的电机类型为“HK-KT_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“旋转型伺服电机 用户手册 (HK系列篇)”的“标准规格一览”中记载的最大速度范围。

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
	“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

应选择半闭环控制/全闭环控制。

• ［Pr. PE01.0 全闭环功能选择］

0：始终有效

1：来自控制器的全闭环选择指令及基于输入软元件CLD（全闭环选择）的切换 *2

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。

*2 ［Pr. PA03.0 绝对位置检测系统选择］为“1”（有效）时，如果设定“1”，则将发生［AL. 037.2 参数组合异常］。
在［Pr. PA01.5 全闭环运行模式选择］中选择了“1”（全闭环控制模式）时，该设定有效。

机械侧编码器的通信方式选择 [G] [WG]

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] 及 [AL. 071]。

■[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	无信号检测时的报警
	Z相侧无信号报警
0	[AL. 071.6]
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] 及 [AL. 071]。

■[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	无信号检测时的报警
	Z相侧无信号报警
0	[AL. 071.6]
1	无效

该伺服参数，仅在使用ABZ相输入接口编码器时有效。

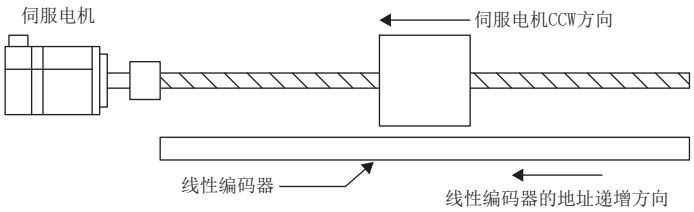
机械侧编码器的设定 [G] [WG]

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。
☞438页 机械侧编码器位置数据的确认

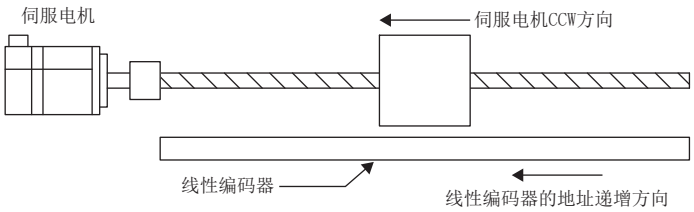
机械侧编码器极性的设定 [A]

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。
☞438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

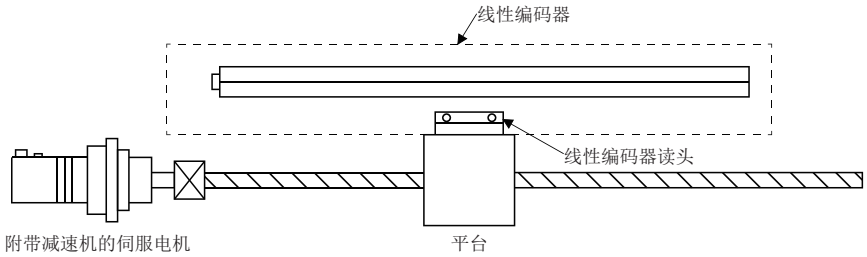
在反馈脉冲电子齿轮（[Pr. PE04 全闭环控制 反馈脉冲电子齿轮1分子]，[Pr. PE05 全闭环控制 反馈脉冲电子齿轮1分母]）中设定了错误的值时，可能会发生［AL. 037 参数异常］，无法正常运行。
此外，在定位运行时可能会发生［AL. 042.8 位置偏差导致的全闭环控制异常］。
应设定相对于伺服电机侧编码器脉冲的电子齿轮的分子［Pr. PE04］和分母［Pr. PE05］。
应设定电子齿轮，使伺服电机每转时的伺服电机编码器脉冲数可以换算为机械侧编码器脉冲数。关系式如下所示。

$$\frac{\text{[Pr. PE04]}}{\text{[Pr. PE05]}} = \frac{\text{伺服电机每转的机械侧编码器脉冲数}}{\text{伺服电机每转的伺服电机编码器脉冲数}}$$

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}) ≤ 伺服电机每转的机械侧编码器脉冲数 ≤ 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
= 滚珠丝杠导程/线性编码器分辨率
= 20 mm/0.05 μm = 400000 pulse

$$\frac{\text{[Pr. PE04]}}{\text{[Pr. PE05]}} = \frac{400000}{67108864} \times \frac{1}{11} = \frac{3125}{524288} \times \frac{1}{11}$$

■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

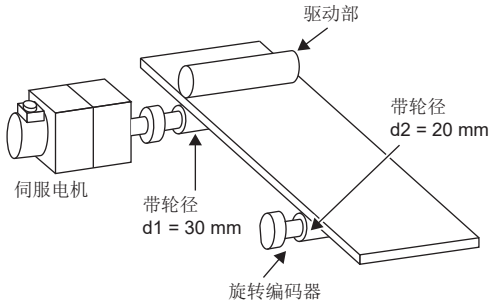
• 条件

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。

$$\frac{[\text{Pr. PE04}]}{[\text{Pr. PE05}]} = \frac{67108864 \times 30}{67108864 \times 20} = \frac{1}{1} \times \frac{3}{2}$$

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。

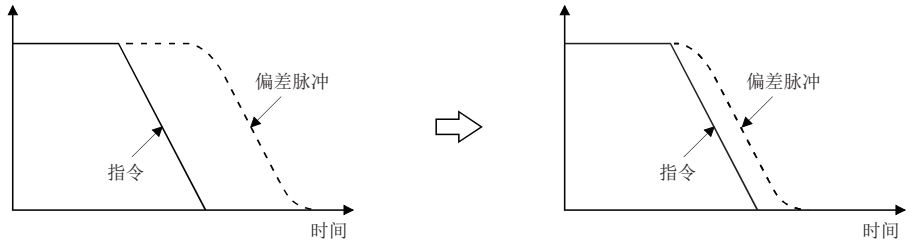
双反馈滤波时，不同设定值时的运行状态如下所示。

[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	—	—

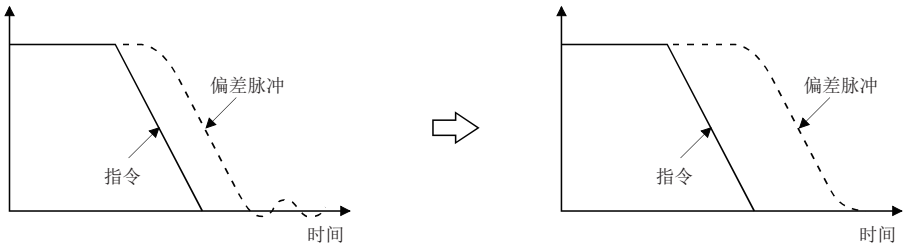
如果增大双反馈滤波的设定值，则整定时间会缩短，但是变得容易受机械侧编码器的振动的影响，伺服电机的振动会变大。

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

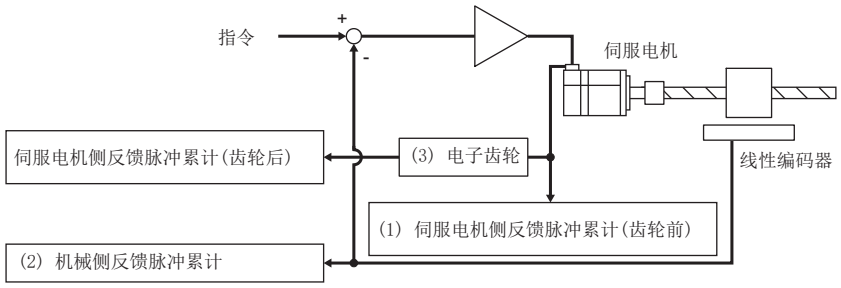


机械侧编码器位置数据的确认

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	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。 如果不能正常计数，则可能存在以下原因。 (1) 发生了报警。 (2) 机械侧编码器的安装不正确。 (3) 编码器电缆的接线不正确。
2	机械侧编码器的原点 (参照标记、Z相) 的读取	机械侧编码器的原点 (参照标记或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 (参照标记或Z相) 时，机械侧编码器信息1的值被清除为0。 如果不能正常清除，则可能存在以下原因。 (1) 机械侧编码器的安装不正确。 (2) 编码器电缆的接线不正确。
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)	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。 不一致时，应调转极性。
4	机械侧编码器的电子齿轮设定	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。 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])。 (1) 确认伺服电机侧反馈脉冲累计 (齿轮前)。 (2) 确认机械侧反馈脉冲累计。 (3) 确认上述(1) 与 (2) 的比是否为反馈电子齿轮的比。 

12.5 基本功能

原点复位

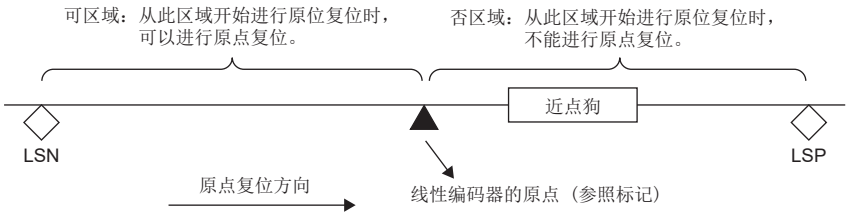
原点复位与机械侧编码器的类型无关，根据所有机械侧编码器反馈的信息进行复位。
与伺服电机编码器的Z相的位置无关。
原点复位的种类及方法基本上与半闭环控制时相同。

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（参照标记）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照标记开始旋转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。



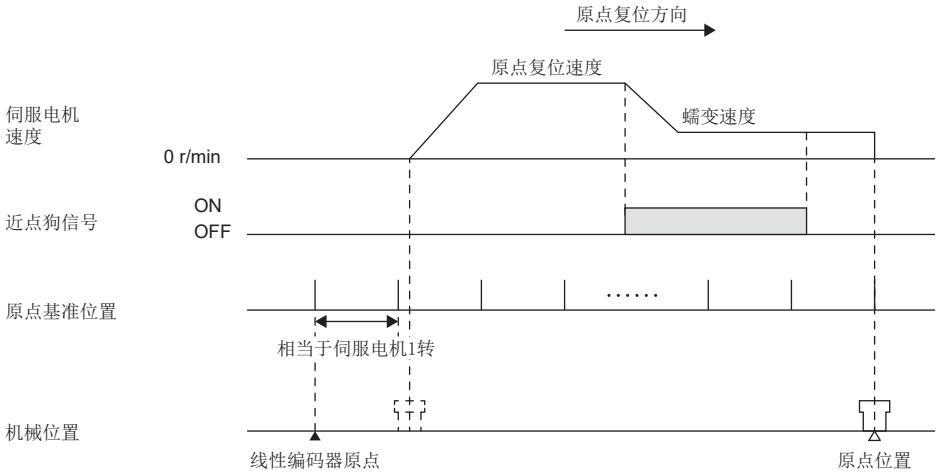
原点基准位置

■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。

任何位置都可以设定为线性编码器的原点位置。



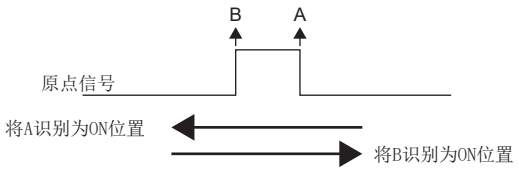
■增量线性编码器

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存在线性编码器原点（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（参照标记）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



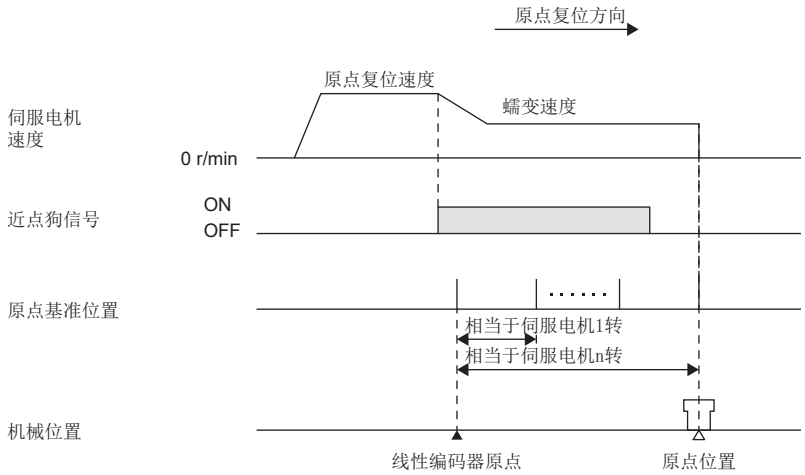
由于信号ON的位置会因为通过原点的方向的不同而不同，所以想要使近点狗原点式复位等原点复位完成位置总是停止在相同位置时，应在同一方向上启动原点复位。

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为原点。

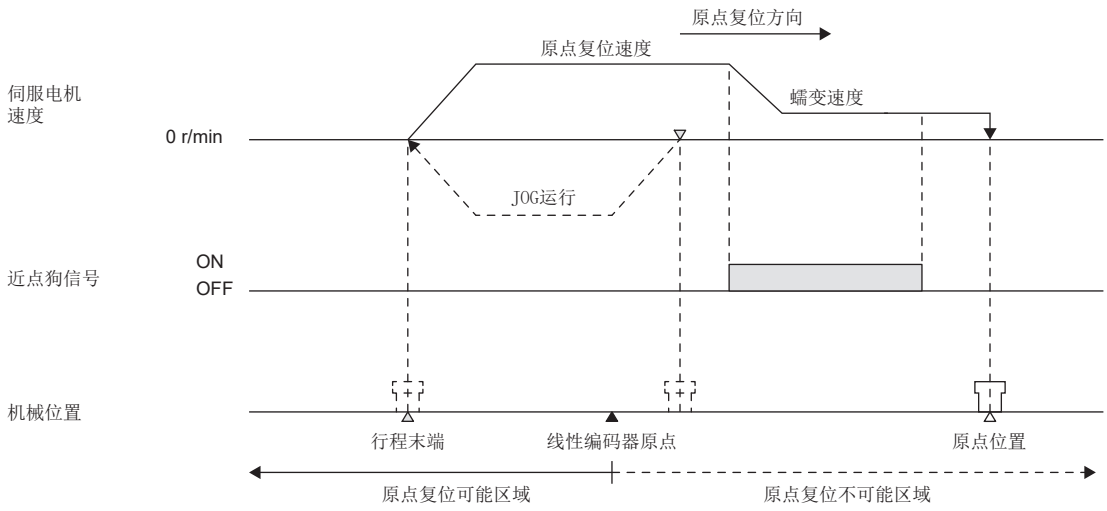
• 在原点复位方向上存在线性编码器原点（参照标记）时

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。



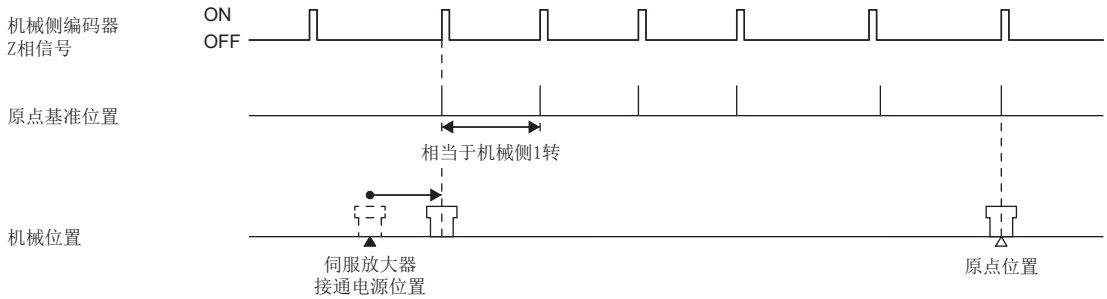
• 在原点复位方向上不存在线性编码器原点时

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。



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。

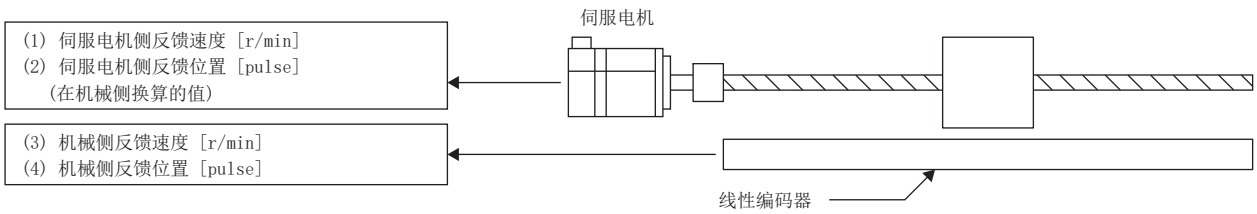
全闭环控制异常检测功能

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。
可以通过［Pr. PE39 全闭环控制 速度偏差异常检测时间］，对连续检测速度偏差异常直到发生报警的时间进行设定。

■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1（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. PE03.1 位置偏差异常检测方式］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。

☞442页 速度偏差异常检测

☞443页 位置偏差异常检测

• ［Pr. PE03.1 全闭环控制异常检测功能］

设定值	速度偏差异常检测	位置偏差异常检测
1	○	—
2	—	○
3	○	○

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（通过电源OFF/ON、软件复位进行复位）

1：可以复位

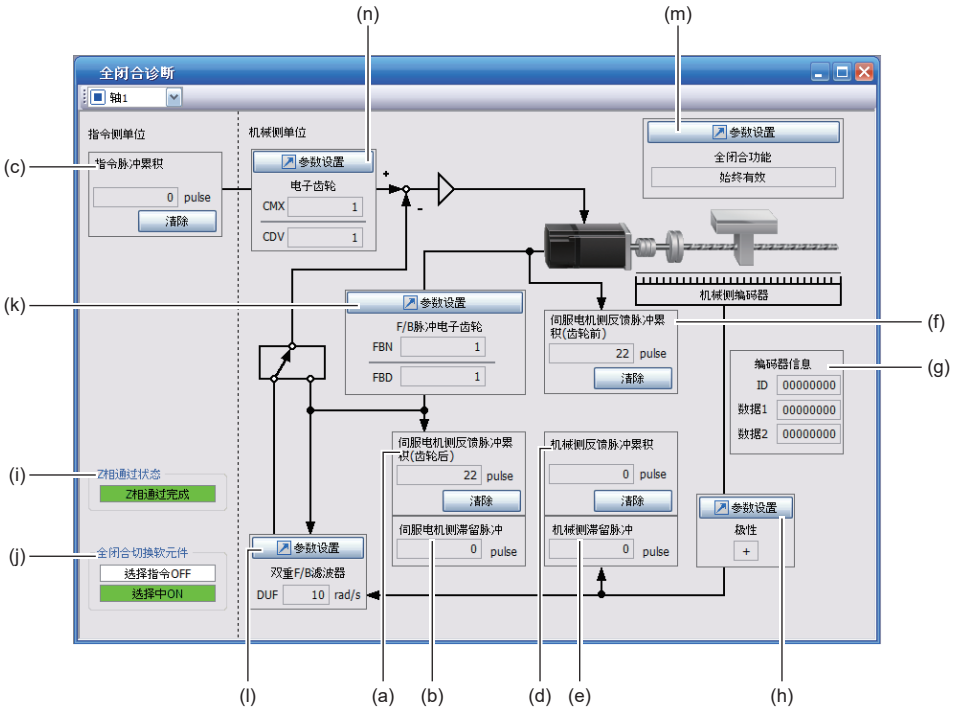
电机侧、机械侧偏差计数清除［A］

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计 (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)	伺服电机侧偏差脉冲	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)	指令脉冲累计	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)	机械侧反馈脉冲累计	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)	机械侧偏差脉冲	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计 (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，显示从参照标记（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)	参数设定 (极性)	以伺服电机CCW为地址递增方向时显示“+”，以伺服电机CCW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)	参数设定 (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]）。 ☞ 435页 反馈脉冲电子齿轮设定	—
(l)	参数设定 (双F/B滤波)	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)	参数设定 (全闭环功能) [G] [WG]	可以对全闭环控制相关的伺服参数进行显示及设定。 点击“参数设定”后，将显示“参数设定（各功能显示（列表））”窗口。 	—
	参数设定 (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“参数设定”后，将显示“参数设定（各功能显示（列表））”窗口。 	—
(n)	参数设定 (电子齿轮) [G] [WG]	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]	—
	参数设定 (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]	—

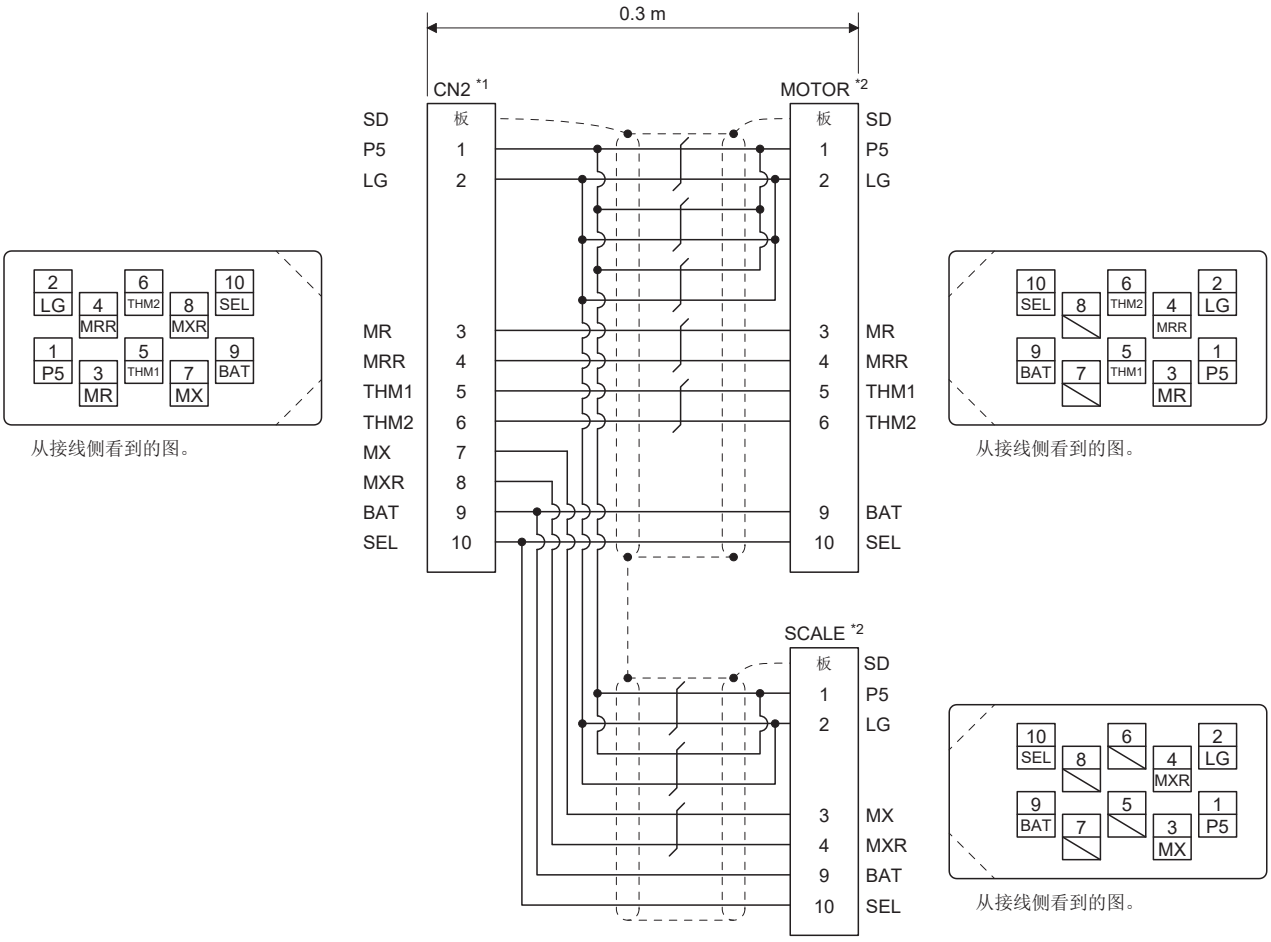
12.6 选件、外围设备

MR-J4FCCBL03M分支电缆

要在CN2连接器上连接旋转编码器和机械侧编码器时，应使用MR-J4FCCBL03M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)

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 全闭环功能选择］="1"（基于控制器的全闭环选择指令及基于输入软元件CLD的切换）时，会发生［AL. 037 参数异常］。
- 应在绝对位置32位数据的范围内使用。
- 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。

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	添加LM-AJ

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，请咨询当地的FA中心。

［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) 产品停产后，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，并且应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。

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-D(2103)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：021-23223030　传真：021-23223000
网址：http://cn.MitsubishiElectric.com/fa/zh/
技术支持热线　400-821-3030

扫描二维码,关注官方微博

扫描二维码,关注官方微信

内容如有更改　恕不另行通知