

**P**REMIER QUALITY  
CONCENTRATE ON R&D

专业品质 凝心研发

# SP2系列交流伺服系统

## 使用说明书



# 目录

目录 .....	I
手册的使用方法 .....	VII
安全事项 .....	IX
安全标识 .....	IX
注意事项 .....	X
适用标准 .....	XII
保修、保养和检查 .....	XIII
保修 .....	XIII
保养和检查 .....	XIII
第 1 章 在使用之前 .....	1
1.1 开箱确认 .....	2
1.2 关于驱动器 .....	3
1.2.1 确认机型 .....	3
1.2.2 确认各部分名称 .....	4
1.2.3 规格 .....	7
1.2.4 框图 .....	13
1.3 关于电机 .....	14
1.3.1 确认机型 .....	14
1.3.2 SM 系列电机各部件名称 .....	15
1.4 驱动器与电机的组合 .....	16
1.5 安装方法 .....	17
1.5.1 驱动器 .....	17
1.5.2 电机 .....	21
1.6 输出轴的容许负载 .....	24
1.7 机械及电气规格 .....	25
第 2 章 接口信号与连接 .....	30
2.1 外围设备构成 .....	30
2.2 系统构成和配线 .....	34
2.2.1 配线要点 .....	34
2.2.2 驱动器配线图 .....	38
2.2.3 SM 电机连接器规格 .....	41
2.3 驱动器连接器的配线 .....	46



2.3.1 连接器 CN1 的配线.....	46
2.3.2 连接器 CN2 的配线.....	46
2.3.3 连接器 CN3 的配线.....	49
2.3.4 连接器 CN4 的配线.....	50
2.3.5 连接器 CN6/CN7 的配线.....	51
2.3.6 连接器 CN8 的配线.....	52
2.3.7 连接器 CNA/CNB 的配线.....	54
2.3.8 BiSS C 编码器适配接口.....	57
2.4 时序图.....	58
2.4.1 接通电源时.....	58
2.4.2 报警.....	59
2.4.3 伺服使能开启·关闭.....	62
2.5 电机内置保持制动器.....	63
2.5.1 概要.....	63
2.5.2 规格.....	64
2.6 动态制动器.....	65
2.6.1 概要.....	65
2.6.2 条件设定框图.....	66
2.7 指令分倍频比(电子齿轮比)的设定.....	68
2.8 前面板的使用方法.....	70
2.8.1 设定.....	70
2.8.2 各模式的内容.....	72
2.8.3 前面板锁定.....	74
2.8.4 通过通信操作的排他功能.....	74
2.8.5 监视模式(选择状态).....	75
2.8.6 监视模式(执行状态).....	76
2.8.7 参数设定模式.....	88
2.8.8 EEPROM 写入模式.....	89
2.8.9 辅助功能模式(选择状态).....	90
2.8.10 辅助功能模式(执行状态).....	91
2.10 控制模式的概要.....	97
2.10.1 位置控制模式.....	97
2.10.2 速度控制模式.....	100
2.10.3 转矩控制模式.....	102
2.11 控制框图.....	105
2.11.1 位置控制模式.....	105

2.11.2 速度控制模式.....	106
2.11.3 转矩控制模式.....	107
2.12 连接器 CN2 的配线图 .....	108
2.12.1 各控制模式的配线示例.....	108
2.12.2 与上位机的连接示例.....	112
2.13 连接器 CN2 输入输出的解释说明 .....	113
2.13.1 与控制输入电路的连接.....	113
2.13.2 与控制输入信号的连接（脉冲输入信号接口） .....	113
2.13.3 输入信号与引脚编号 .....	114
2.13.4 输出信号与引脚编号 .....	126
2.14 I/F 监视器设定.....	132
2.14.1 I/F 控制输入的设定方法 .....	132
2.14.2 I/F 控制输出的设定方法 .....	135
第 3 章 试运行.....	137
3.1 试运行前的检查.....	137
3.2 连接连接器 CN2 的试运行 .....	138
3.2.1 位置控制模式试运行.....	138
3.2.2 速度控制模式的试运行 .....	139
3.2.3 转矩控制模式的试运行 .....	140
3.3 电机旋转速度和输入脉冲频率的设定 .....	142
第 4 章 参数设定.....	143
4.1 参数及对象字典分类说明.....	143
4.2 参数和模式的设定.....	144
4.2.1 概要 设定 连接.....	144
4.2.2 参数的构成和一览表.....	146
4.2.3 参数一览表 .....	147
4.2.4 转矩限制设定 .....	160
4.3 参数组 .....	161
4.3.1 Pr00 组参数.....	161
4.3.2 Pr01 组参数.....	169
4.3.3 Pr02 组参数.....	176
4.3.4 Pr03 组参数.....	182
4.3.5 Pr04 组参数.....	191
4.3.6 Pr05 组参数.....	208
4.3.7 Pr06 组参数.....	220

4.3.8 Pr07 组参数.....	229
4.3.9 Pr08 组参数.....	230
4.3.10 Pr09 组参数 .....	234
4.3.11 Pr10 组参数 .....	240
4.3.12 Pr11 组参数 .....	246
5 章 伺服调整.....	250
5.1 调整概述、步骤及种类 .....	250
5.2 实时自动增益调整.....	252
5.2.1 概述.....	252
5.2.2 适用范围 .....	252
5.2.3 操作方法 .....	252
5.2.4 基本增益参数设定表.....	257
5.3 自适应滤波器.....	258
5.3.1 概述.....	258
5.3.2 适用范围 .....	258
5.3.3 注意事项 .....	258
5.3.4 使用方法 .....	259
5.4 手动增益调整.....	260
5.4.1 概述.....	260
5.4.2 位置控制模式的调整.....	261
5.4.3 速度控制模式的调整.....	262
5.4.4 转矩控制模式的调整.....	263
5.4.5 增益切换功能 .....	263
5.4.6 机械共振的抑制.....	267
5.5 手动增益调整（高级） .....	272
5.5.1 制振控制 .....	272
5.5.2 前馈功能 .....	273
5.5.3 第 3 增益切换功能 .....	275
5.5.4 惯量比切换功能.....	276
5.6 回零功能 .....	279
5.6.1 回零配置过程 .....	279
5.6.2 回零模式实现 .....	279
5.7 多段位控制功能.....	304
5.7.1 相对位置控制 .....	304
5.7.2 绝对位置控制 .....	305
5.8 强制断使能功能.....	305

第 6 章 故障排除.....	306
6.1 确认要点 .....	306
6.2 故障一览 .....	307
6.2.1 保护功能(报警代码).....	307
6.2.2 保护功能(报警代码的详情) .....	310
6.2.3 关于报警发生时的落下防止功能.....	323
6.2.4 Slow Stop 功能 .....	324
6.2.5 警告功能 .....	324
6.2.6 关于增益调整前的保护功能设定.....	324
6.3 故障原因与处理.....	327
6.3.1 不旋转.....	327
6.3.2 旋转不稳定（不平稳）、在速度控制模式和零速度下，仍然缓慢旋转.....	328
6.3.3 定位精度差 .....	329
6.3.4 电机发出异响、振动.....	330
6.3.5 过冲/下冲，电机过热（电机烧损） .....	331
6.3.6 旋转速度上升不到设定速度，旋转量（移动量）过大或过小.....	331
第 7 章 全闭环控制.....	332
7.1 概述.....	332
7.1.1 全闭环控制模式框图.....	333
7.1.2 参数说明 .....	334
7.2 操作步骤 .....	335
7.2.1 全闭环模式 .....	335
7.2.2 全闭环-半闭环可切换模式.....	335
第 8 章 安全功能.....	336
8.1 概要.....	336
8.2 输入输出信号 .....	337
8.3 安装电路框图.....	338
第 9 章 资料.....	342
9.1 上位机调试软件「SQ Master」 .....	342
9.1.1 SQ Master 软件的启动.....	343
9.1.2 SQ Master 伺服软件的关闭 .....	343
9.2 绝对式系统.....	343
9.2.1 电池的安装 .....	343
9.2.2 绝对式编码器的安装（初始化） .....	346
9.2.3 绝对式数据的传送.....	346

9.2.4 电池警告的显示.....	347
9.3 外形尺寸图.....	348
9.3.1 驱动器.....	348
9.3.2 电机.....	350
9.4 SM 电机的特性 .....	355
9.5 选购部件 .....	362
9.5.1 抱闸模块 .....	362
9.5.2 电池盒.....	363
9.5.3 外接制动电阻 .....	364
9.5.4 配套线缆及连接器.....	365
9.5.5 绝对式编码器用电池.....	369
第 10 章 应用功能.....	370
10.1 转矩限制切换.....	370
10.2 模拟量转矩限制切换 .....	370
10.3 指令分频功能.....	371
10.4 转矩饱和保护.....	371
10.5 各种时序动作设定 .....	372
10.5.1 驱动禁止输入（NOT,POT）时序 .....	372
10.5.2 伺服使能关闭时时序 .....	373
10.5.3 主电源 OFF 时时序 .....	374
10.5.4 报警时时序 .....	376
10.6 位置比较输出.....	377
10.7 探针 .....	383
10.8 定位补偿.....	386
售后服务 .....	388
返修维护 .....	388
技术服务 .....	388

## 手册的使用方法

### 本手册使用的基本术语

本手册使用的术语如下所述。

基本术语	含义
伺服电机	包含 SML 和 SMP 系列旋转型伺服电机
伺服驱动器	包含单轴脉冲型伺服驱动器
伺服系统	由上位机控制系统、伺服驱动器、伺服电机及外围装置配套形成的一套完整的伺服控制系统
伺服 ON	电机通电
伺服 OFF	电机不通电
伺服锁定	在位置环中通过零位指令使电机停止的状态
STO	安全扭矩关断
主回路电缆	与主回路端子连接的电缆（含主回路电源电缆、控制电源电缆及伺服电机主回路电缆等）
SQ Master	伺服系统设置及调试用的上位机调试软件

### 本手册的书写规则

设定参数数值的“数值设定型”和选择功能的“功能选择型”的书写方法不同。

数值设定型

参数编号

参数名称、可访问属性及数据值

序号	名称	负方向转矩补偿值			设定生效	立即生效	数据范围	-100~100
Pr6.09	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P	出厂设定	0

- 位置控制及全闭环控制时，设定接收负方向的位置指令时加算到转矩指令的动摩擦补偿值。
- 实时自动调整的摩擦补偿模式有效时，更新此参数。

功能选择型

表示参数发生变更时，改变生效的时间；  
相关模式表示参数与某控制模式相关

数据范围为参数可设定范围，  
出厂设定为出厂时默认值

序号	名称	功能扩展设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~32768
Pr6.10	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

各功能用 bit 单位进行设定。

\*最低位 bit 为 bit0

\*1 编码器过热警告发生时，Err15.1「编码器过热异常保护」发生。



## 书写参考

参数 Pr6.10 的书写参考

功能定义及设定值

	功能	设定值	
		0	1
bit0	未使用	请固定位 0	
bit1	未使用	请固定位 0	
bit3	惯量比切换	无效	有效
bit5	模拟转矩 FF	无效	有效
bit10	故障停机时 PWM 延时	无效	有效
bit11	编码器过热异常保护检出	无效	有效
bit15	slow stop 功能	无效	有效

## 本手册中使用的上位机软件

本手册上位机调试软件使用 SQ Master。

## 图标的标注

为了是读者了解说明内容的区分，本书中设计了如下图标。并在必要的地方使用这些图标。



表示提示注意或限制事项，同时也表示警告。



表示提示注意事项。

## 手册修订记录

日期	修订版本	涉及章节	修订描述	备注
2023.7	V0.0	--	第一版本发布	

## 安全事项



### 安全标识

警告标识的种类和意义

安装、配线施工、维护、检查之前，请熟读和使用该手册及其它附属资料。



请在确认设备知识、安全信息及注意事项后，开始使用。

本手册将安全事项的等级划分为“危险”及“注意”。




警告标识	含义
 危险	该标识表示若错误操作，则有可能发生危险情况，从而造成死亡或重伤。
 注意	该标识表示若错误操作，则有可能发生危险情况，从而造成人身受到中度伤害、轻伤以及设备受损。




另外，即使是记载在“注意”中的事项，也有可能因情况不同而导致严重后果。标有警告标识的正文处均为重要内容，请遵守。

根据需要采用符号，以便一看就能理解显示的要点。

符号	含义
	表示禁止的内容
	指示一般使用者的行为

## 注意事项

 危险		
	请避免在易于溅水处、含有腐蚀、易燃的气体环境中以及可燃物旁使用。	可能会导致火灾、触电、故障、损坏
	伺服驱动器、伺服电机及外围设备的温度较高，务请注意保持距离，禁止在周围放置可燃物。	
	不要在振动、冲击激烈的地方使用。	可能会导致触电、受伤、火灾
	导线不要在受到油、水浸泡的状态下使用。	可能会导致触电、故障、损坏
	不要放置在加热器或者大型卷线电阻器等发热体周围。	可能会导致火灾、故障
	切勿将电机直接与商用电源连接。	
	不要用湿手进行配线或操作。	可能会导致触电、受伤、火灾
	切勿将手伸入驱动器内部。	可能会导致烧伤、触电
	请不要用裸手接触电机的轴端键槽。	可能会导致受伤
	请不要在伺服电机运行时接触电机的旋转部分。	
	请不要使用外力转动电机。	可能会导致火灾、故障
	请避免导线承受过大的外力、重压、受夹和其他损伤。	可能会导致触电、故障、损坏
	应安装在灰尘较少，不会接触到水、油等的地方。	放置场所不正确情况下，可能会导致触电、火灾、故障、损坏
	将电机、驱动器及再生电阻安装在金属等非可燃物上。	当安装在可燃物上时，可能会导致火灾
	接线作业必须由专业电气工程人员进行。	没有相关专业知识的进行接线作业时，可能会导致触电
	请参考说明书正确地配线。	若未正确接线，可能会导致触电、受伤、故障、损坏
	电缆应切实接好，通电部位必须通过绝缘物切实地做到绝缘。	因接线错误、短路可能会导致触电、火灾、故障
	驱动器、电机的地线必须接地。	若不接地，则可能会有漏电、触电危险
	请切实做好规范安装，若不进行规范安装可能会引起火灾或其他人身事故。	若不进行规范安装，可能会导致受伤、触电、
	请安装在外部进行紧急停止的电路中，以确保在紧急时可以及时地停止运转，	

	切断电源。	火灾、故障、损坏
	必须安装过电流保护装置、漏电断路器、高温保护装置和紧急停止装置	不进行安装或确认,可能会导致触电、受伤、火灾
	在地震发生后必须进行相关安全确认。	
	驱动器的移动、接线和检查要在切断电源,并待充电指示灯熄灭之后,确定没有触电危险的前提下进行。	当不切断电源实施作业时,可能会导致触电
 注意		
	在搬运时不要抓电缆或电机的轴部。	可能会导致受伤
	搬运时以及安装作业时,请勿让其掉落或倒置。	可能会导致受伤、故障
	不要站在产品上,不要在产品上放置重物。	可能会导致触电、受伤、故障、损坏
	请勿在电机和驱动器外围设备的周围放置阻碍通风的障碍物。	由于障碍物的影响造成温度上升,最终可能会导致火灾
	不要在日光直接照射的地方使用。	可能会导致受伤、火灾
	不要堵塞放热孔,也不要放入异物。	可能会导致受伤、火灾
	不要使产品受到强烈的冲击。	可能会导致故障
	不要使电机的轴部受到强烈的冲击。	可能会导致检测器等故障
	不要频繁地开、关驱动器的主电源。	可能会导致故障
	切勿在主电源侧用电磁接触器使电机运转和停止。	
	不要对驱动器进行极端的增益调整、变更。确保机器在运转、动作时保持稳定。	可能会导致受伤
	电机内置的保持制动器不可用于停止正在运行的负载。	可能会导致受伤、故障
	在停电结束后、恢复供电时,有可能出现突然再启动的情况,故请勿靠近机器。避免再启动时发生意外状况,确保人身安全。	可能会导致受伤
	绝对不可自行改造、拆解、修理。	可能会导致火灾、触电、受伤、故障
	请根据设备本体重量、产品额定功率进行妥善安装。	在进行不适当的安装和设置时,可能会导致受伤、故障
	请遵守指定的安装方法、方向。	
	电机的吊环螺栓只作电机搬运用,不用于机器的搬运。	若用于机器的搬运,可能会导致受伤、故障
	要确保电机、驱动器在说明书要求的温度、湿度范围内使用。。	不适当的安装和设置
	在控制箱里驱动器与其他机器的间隔应设置为规定的距离。	可能会导致受伤、故障
	请在额定电压范围内使用。	在额定电压范围外使用时,可能会导致触电、受伤、火灾
	请将制动控制用继电器与立即停止用断路继电器串联连接。	若不连接,可能会导致受伤、故障

	应安装安全装置，以应对内置制动器、减速机的空转和锁紧、减速机润滑脂的外漏。	若不安装,可能会导致损坏或受到污染
	驱动器与电机请按要求组合。	若不使用正确的组合,可能引发故障、火灾
	进行试运转时,请先与其他机械分离,再将电机固定好确认运转正常,再安装到相关机械上。	型号错误、接线错误可能会导致受伤
	发生报警时,请排除报警原因并确保安全后清除报警状态重新启动。	若不解除出错原因,可能会导致受伤
	驱动器发生故障时,请切断驱动器侧的电源。	可能会由于设备的误动作导致受伤
	长时间不使用时,必须切断电源	可能会由于设备的误动作导致受伤
	请使用线缆屏蔽层与 USB 信号 GND 独立的 USB Type-C 线缆,或者选购思勤数字配套 USB Type-C 线缆 (型号: USB3.0 A TO TYPE C L=1.5M BK)	若使用不满足上述规格的线缆,可能存在因静电损坏驱动器的风险

## 适用标准

	驱动器	电机
CE 标准	EN61800-5-1 EN61800-3	EN55011:2009+A1:2010 EN61000-6-2:2005 EN60034-1:2010 EN60034-5:2001 EN:60034-11:2004 EN:61800-5-1:2007

EN: EuropaischenNormen=欧洲标准

EMC: ElectromagneticCompatibility=电磁兼容性

## 保修、保养和检查

### 保修

质保时间：

产品质量保修期为产品发货日期起 1 年 6 个月以内。

保修内容：

按本使用说明书要求并正常使用状态下，在保修期内发生故障的，可免费修理。但是，若出现下列情况时，即使在保质期内也须收取维修费用。

- (1) 由于使用方法不当，以及不适当的修理或改造而导致损坏时。
- (2) 到货后，由于坠落，以及运输导致损坏时。
- (3) 在产品规格要求范围以外使用而导致损坏时。
- (4) 发生火灾、地震、雷击、风灾、氯化腐蚀、电压异常及其他自然灾害导致损坏时。
- (5) 受到水、油、粉尘、金属碎片，以及其他异物侵入导致损坏或烧机时。
- (6) 关于记载有标准寿命的零部件，超过各自的使用寿命的情况除外。

保修范围仅限于购买的产品主体，因产品本体故障而导致的损害，不在补偿范围内。

### 保养和检查

请对驱动器和电机进行定期保养和检查以便安全使用。

保养和检查时的注意事项

1. 电源切断请操作者自行操作。通电过程中，出现错误的动作时，请勿靠近电机及其驱动机器。
2. 切断电源后的短时间内，内部电路仍保持高压充电状态。检查作业前先切断电源，等待 15 分钟以上请确认充电灯灭灯。

3. 进行驱动器的绝缘电阻测试时，请先切断与驱动器的所有连接。在连接的状态下进行绝缘电阻测试会导致驱动器发生故障

4. 请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性及碱性清洗剂，以免外壳变色或破损。

检查项目和周期

正常使用条件

环境条件为年平均环境温度 30°C、负载率 80% 以下，日运行时间 20 小时以下
--



日常检查和定期检查应按下列项目实施。

区分	检查周期	检查项目
日常检查	日常	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 确认使用温度、湿度、灰尘、异物等</li> <li>· 是否有异常振动和异常声音</li> <li>· 电源电压是否正常</li> <li>· 是否有异味</li> <li>· 通风口是否粘有纤维线头</li> <li>· 驱动器的前部、连接器的清洁状况</li> <li>· 配线是否损伤</li> <li>· 与装置、设备的连接部分是否有松动和偏芯</li> <li>· 负载部有无异物进入</li> </ul>
定期检查	1 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 紧固部位是否有松动</li> <li>· 是否有过热迹象</li> <li>· 端子台是否已损伤</li> <li>· 端子台的紧固部位是否有松动</li> </ul>

关于零部件更换

零部件更换的时间根据环境条件、使用方法而改变。发生异常时，需要更换(维修)。

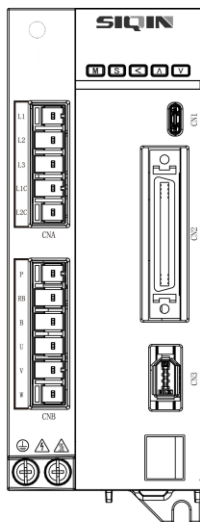
 禁止	除本公司外，请勿进行拆卸维修
---	----------------

产品	区分	标准更换年限（时间）	备注
驱动器	滤波电容	约 5 年	标准更换周期仅供参考。 即使未达标准更换周期， 一旦发生异常也需更换。
	冷却风扇	2-3 年 (1-3 万小时)	
	铝电解电容	约 5 年	
	冲击电流保护继电器	约 10 万次 (寿命根据使用条件而变)	
	冲击电流抑制电阻	约 2 万次 (寿命根据使用条件而变)	
电机	轴承	18000 小时	
	油封	5000 小时	
	编码器	3-5 年 (2-3 万小时)	
	绝对式编码器电池	请参照 9.2.1.4 电池寿命章节	

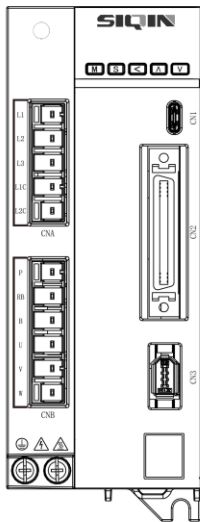
## 第 1 章 在使用之前

SP2 系列分别有旋转型（基础款 B、通用款 G、全功能款 F）和直线型（通用型 G）本说明书以全功能款为基础进行说明。全功能款的一部分功能，基础款和通用款不能使用。

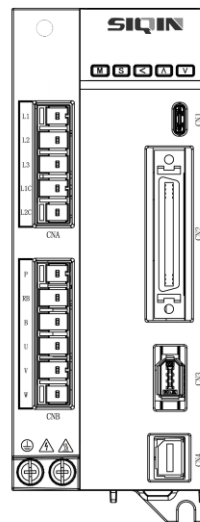
旋转型、直线型具有以下不同的功能和接口。



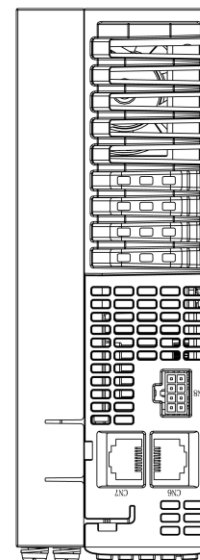
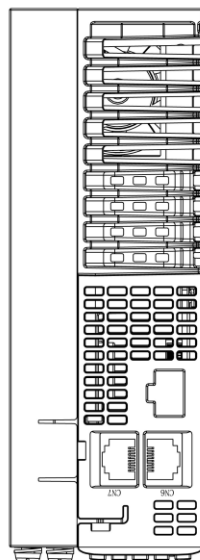
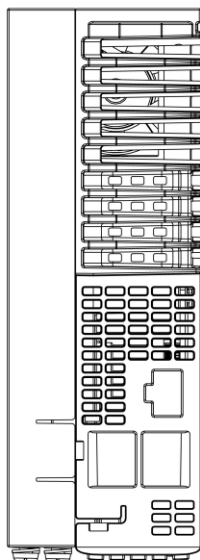
基础款（旋转型）



通用款（旋转型/直线型）



全能款（旋转型）



功能	旋转型（基础款 B）	旋转型（通用款 G）	旋转型（全功能款 F）	直线型（通用款 G）
USB 通信	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modbus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
安全功能			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
指令脉冲输出	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
模拟电压输入		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
第二编码器/ 外部位移传感器			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
高速 DI（3 路）		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
高速 DO（2 路）		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
高速探针		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
飞拍		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
龙门功能			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
抱闸模块		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
定位补偿		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
一键换向学习		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

接口	旋转型（基础款 B）	旋转型（通用款 G）	旋转型（全功能款 F）	直线型（通用款 G）
CN1（USB Type-C 连接器）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CN2（功能 IO 端子）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CN3（电机编码器/霍尔 接口（直线型））	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CN4（外部编码器）			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CN5（抱闸、 电池拓展接口）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CN6（Modbus 通信接 口，含龙门同步接口 （全功能））	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CN7（Modbus 通信接口）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CN8（STO 连接器）			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 1.1 开箱确认

- 与您所订购的机型是否相符。
- 在运输途中是否有损伤。
- 驱动器侧是否附带电源连接器、电机连接器（标配），是否附带安全插头（旋转型全功能款、直线型附带）。

## 1.2 关于驱动器

### 1.2.1 确认机型

#### 1. 铭牌的内容



图 1.2.1-1 铭牌内容（示意图）

#### 2. 型号的识别方法

<b><u>SP2</u></b>	<b><u>A</u></b>	<b><u>401</u></b>	<b><u>G</u></b>	<b><u>B</u></b>	<b><u>**</u></b>
1-3	4	5-7	8	9	10-11

<b>[1-3]产品系列</b> SP2: S2 系列单轴脉冲型	<b>[4]电压等级</b> A: AC 220V	<b>[5-7]功率规格(旋转型)   持续运行电流(直线型)</b> 201: 200W 401: 400W 751: 750W 152: 1.5kW 192: 2.0kW 202: 2.0kW 302: 3.0kW 402: 4.0kW .....
<b>[8]控制类型</b> G: 通用型 F: 全功能型	<b>[9]编码器接口类型</b> B: 标准接口 其他: 定制接口	<b>[10-11]特殊规格</b> L*: 直线型 其他: 旋转型

## 3. 驱动器外形型号规格表：

驱动器外形型号	驱动器型号	驱动器功率段	驱动器尺寸（mm）
A 型	SP2A201□ B	400W 及以下	长 150X 深 150X 宽 45
	SP2A401□ B		
	SP2A3D2□ B		
B 型	SP2A751□ B	750W~1.0kW	长 150X 深 170X 宽 60
	SP2A5D6□ B		
	SP2A007□ B		
C 型	SP2A102□ B	1.5/2.0kW	长 150X 深 170X 宽 81.5
	SP2A152□ B		
	SP2A192GB 注 1		
	SP2A9D7□ B		
D 型	SP2A202□ B	2.0kW~4.0kW	长 210X 深 195X 宽 100
	SP2A302□ B		
	SP2A402□ B		
	SP2A014□ B		
	SP2A021□ B		

注 1：SP2A192GB 伺服不适用于高负载率场合。

## 1.2.2 确认各部分名称

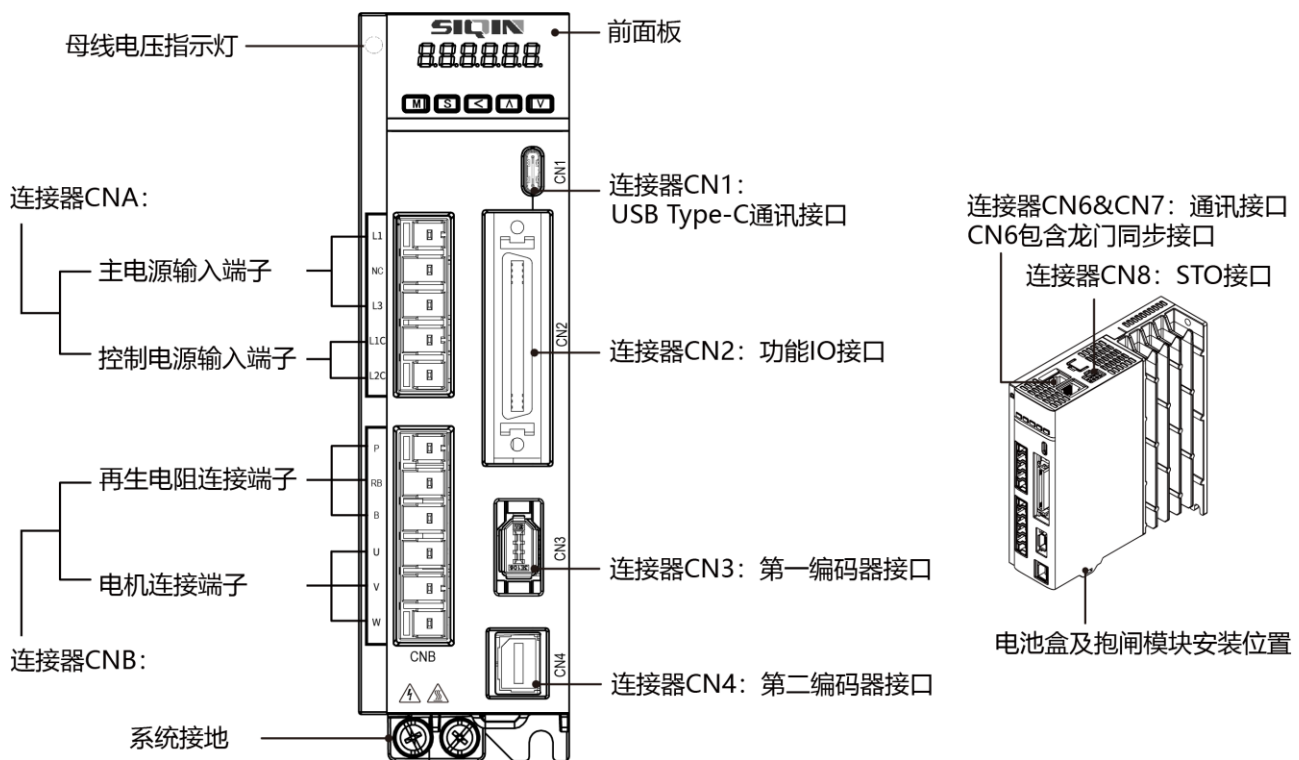


图 1.2.2-1 A 型驱动器各部分名称

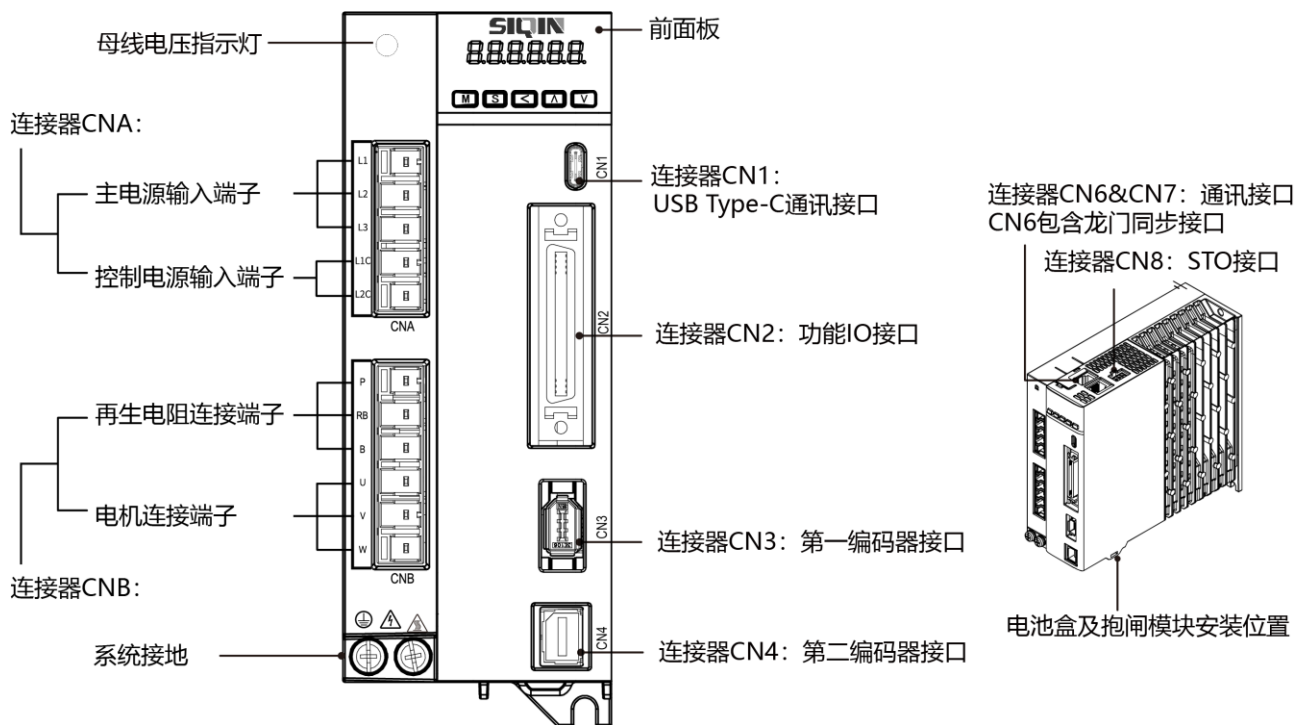


图 1.2.2-2 B 型驱动器各部分名称

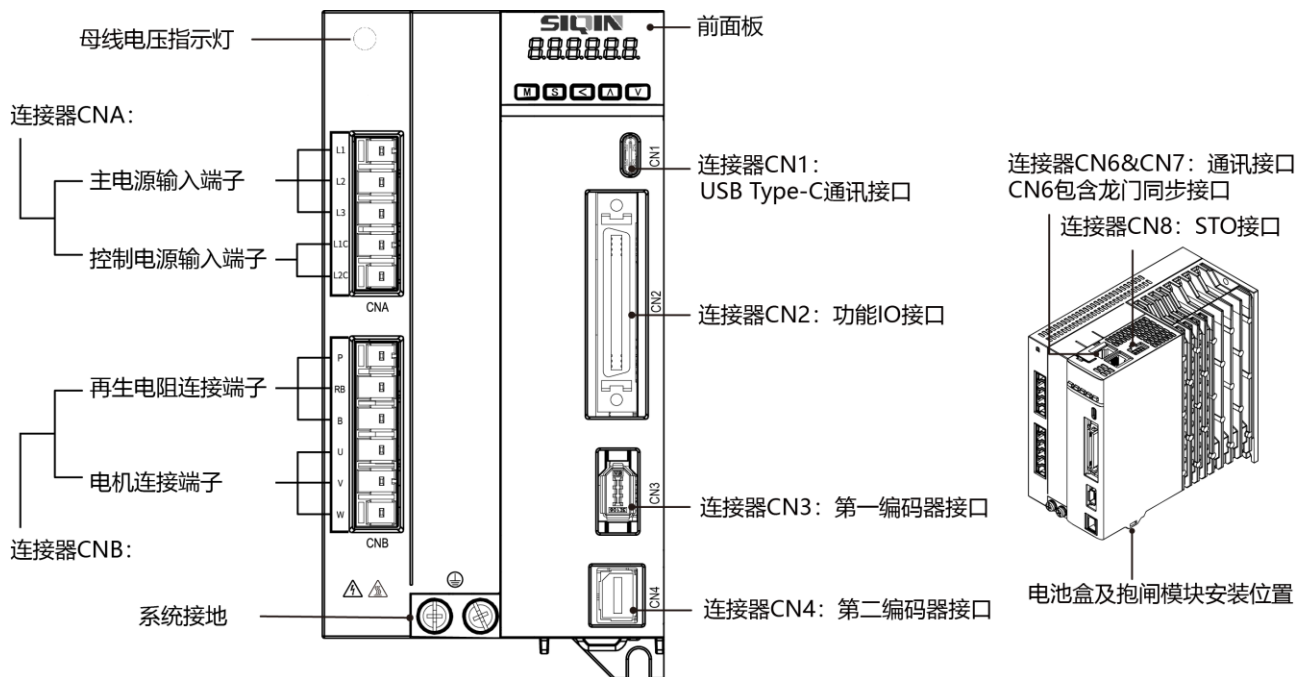


图 1.2.2-3 C 型驱动器各部分名称



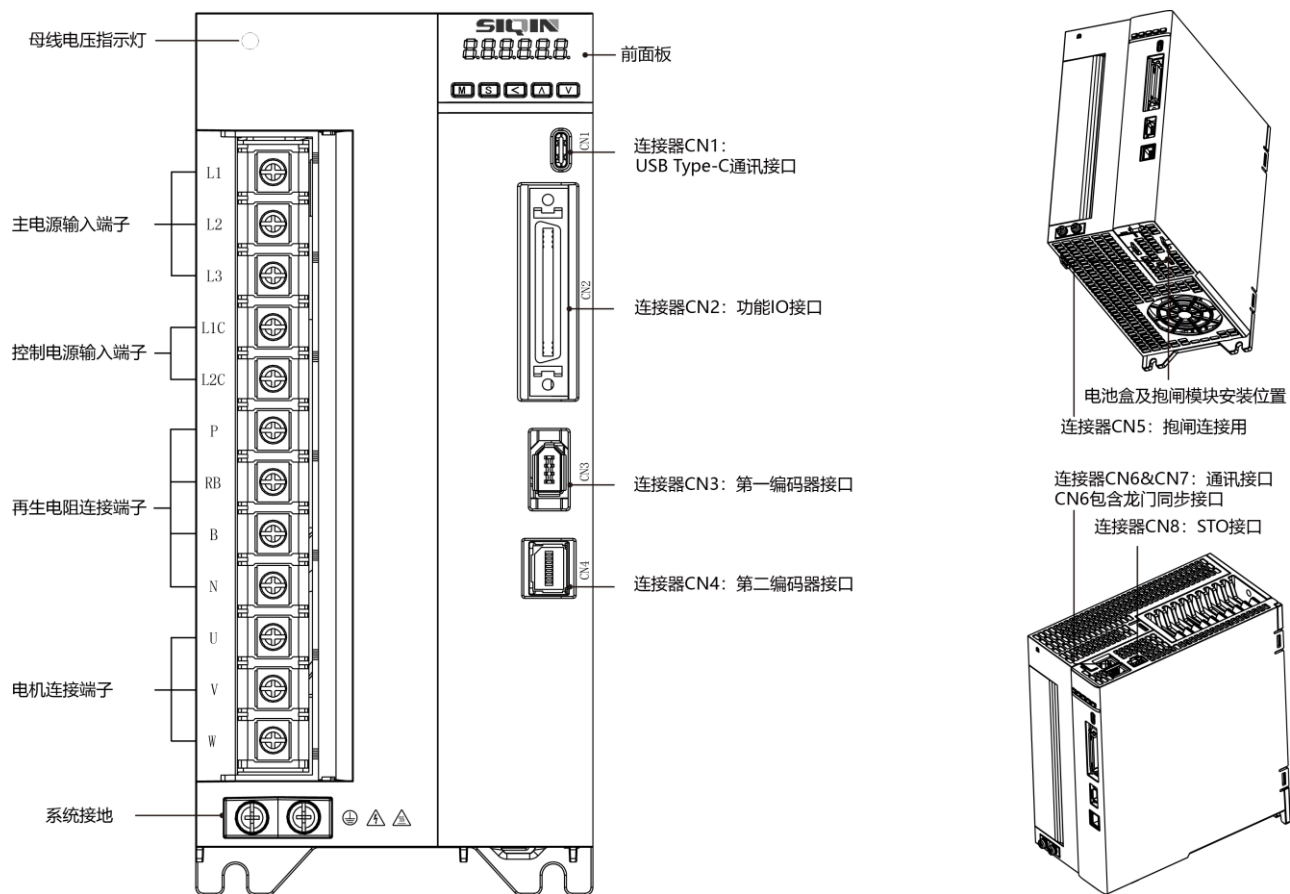


图 1.2.2-4 D 型驱动器各部分名称

## 1.2.3 规格

旋转型（全功能型款 F）/直线型（通用款 G）

项目					描述	
基本规格	输入电源	200V 系列	主电路电源	A 型	单相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz	
				B~C 型	单/三相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz	
				D 型	三相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz	
				控制电路电源	A~D 型	单相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz
	绝缘耐压	一次—接地间 AC1500V, 可耐压 1 分钟(漏电触发电流: 20mA) (200V 系列) )				
	编码器反馈		第一编码器		串行通信式编码器/单端霍尔信号 (直线)	
			第二编码器		16Mbps ABZ 编码器、BiSS C	
	使用条件		使用温度		-5℃~55℃ (无冻结) 注: 如果使用 16K 开关频率或制动电阻时, 最高温度降低到 45℃。	
			存储温度		-20℃~70℃	
			使用/存储湿度		95%RH 以下 (不得冻结、结露)	
			耐振动强度		5.88 m/s <sup>2</sup> 以下,10Hz(不可在共振频率下连续使用)	
			耐冲击强度		19.6m/s <sup>2</sup>	
			海拔高度		低于 1000m 正常使用,1000m~2000m 请降额使用	
	IO 接口连接器	数字信号		输入	通用输入 10 路, 其中 3 路高速 DI 根据参数选择通用输入的功能	
				输出	通用输出 6 路, 其中 2 路高速 DO 根据参数选择通用输出的功能	
		模拟信号		输入	3 路 16bit A/D, ±10V	
				输出	2 路 12bit D/A, ±10V	
		脉冲信号		输入	2 输入 差分输入最大 16Mpps, 脉宽不能低于 62.5ns 光耦输入最大 1Mpps, 脉宽不能小于 0.5us (可以分别支持 5V、12V 和 24V 输入)	
				输出	4 输出 A、B、Z 相差分输出 Z 相集电极开路输出	
		通信功能		USB (Type-C)		可连接电脑进行伺服调试、参数设定、监视状态等
				Modbus		用于上位控制器的 1: n 通信, 支持 Modbus-RTU 和 ASCII 模式, 波特率 2400bps~230400bps 可设
	安全端子					对应 STO 安全功能的端子
	前面板					5 位按键, 6 位 LED 显示
	制动电阻					A 型: 无内置制动电阻 (只可外置) B/C/D 型: 内置制动电阻 (也可外置)

	动态制动器		A~D 型：内置	
	控制模式		①位置控制②速度控制③转矩控制④位置/速度控制⑤位置/转矩控制⑥速度/转矩控制⑦全闭环控制 可根据参数切换 7 种控制模式	
功 能	通用	自动调整		由上位的动作指令以及由安装调试软件 SQ Master 发出的动作指令在电机驱动状态下，实时推测判定负载惯量，自动设定与刚性设定相对应的增益。
		反馈脉冲的分频功能		脉冲数可任意设定(但是，不能超过编码器反馈脉冲数)
		保护功能	硬件错误	过压、欠压、过速度、过载、过流、编码器异常等
			软件错误	位置偏差过大、指令脉冲分频、EEPROM 参数异常等
		报警数据跟踪功能		可参照报警数据的历史记录
	位置控制	控制输入		偏差计数器清除、指令脉冲禁止输入、指令分倍频切换、制振控制切换等
		控制输出		定位完成等
		脉冲输入	最大指令脉冲频率数	1M pulse/s（光耦输入） 16M pulse/s（差分输入）
			输入脉冲信号形态	光耦输入或差分输入，可根据参数选择输入类型及型号形态。 (①正方向/负方向②A 相/B 相③指令+方向)
			指令脉冲分倍频	指令脉冲频率数×电子齿轮比 $\left(\frac{1 \sim 2^{30}}{1 \sim 2^{30}}\right)$ 作为位置指令输入处理。 但是，请使用电子齿轮比为 1/1000~1000 倍。
			平滑滤波器	对于指令输入可选择一次延迟滤波器或者 FIR 型滤波器
		模拟量输入	转矩限制指令输入	可分别设置各个方向的转矩限制。
			转矩前馈输入	可根据模拟电压输入转矩前馈。
		制振控制		同时可使用最多 3 个
		V 型制振滤波器		同时可使用最多 1 个
		2 自由度		可使用
		负载变动抑制控制		可使用
		位置比较输出功能		可使用
	速度控制	控制输入		内部指令速度选择 1、内部指令速度选择 2、内部指令速度选择 3、零速箝位等
		控制输出		速度到达等
		模拟输入	速度指令	可根据模拟电压输入速度指令

			输入	
			转矩限制 输入指令	可分别设置各个方向的转矩限制
			转矩前馈 输入	可根据模拟电压输入转矩前馈
		内部速度指令		可根据控制输入切换 8 个内部速度
		零速钳位		根据零速钳位输入，可将内部速度指令固定为 0
		2 自由度		可使用
		负载变动抑制控制		可使用
		飞拍功能		不可使用
	转矩控制	控制输入		零速箝位、转矩指令符号输入等
		控制输出		速度到达等
		模拟输入	转矩指令 输入	可根据模拟电压输入转矩指令。
		速度限制功能		根据参数可设定速度限制值。
		2 自由度		不可使用
		负载变动抑制控制		不可使用
		飞拍功能		不可使用
	全闭环控制	控制输入		偏差计数器清除、指令脉冲禁止输入、指令分倍频 切换、制振控制切换等
		控制输出		定位完成等
		脉冲输入	最大指令脉 冲频率数	1M pulse/s（光耦输入） 16M pulse/s（差分输入）
			输入脉冲信 号形态	光耦输入或差分输入，可根据参数选择输入类型及 型号形态。 (①正方向/负方向②A 相/B 相③指令+方向)
			指令脉冲分 倍频	指令脉冲频率数×电子齿轮比 $\left(\frac{1 \sim 2^{30}}{1 \sim 2^{30}}\right)$ 作为位置指令输入处理。 但是，请使用电子齿轮比为 1/1000~1000 倍。
			平滑滤波器	对于指令输入可选择一次延迟滤波器或者 FIR 型滤 波器
		模拟量输 入	转矩限制 指令输入	可分别设置各个方向的转矩限制
		第二编码器分频倍频设 定范围		1/40~1280 倍 编码器反馈脉冲(分子)和外部位移传感器脉冲(分 母)的比可在分子=1~2 <sup>23</sup> 、分母=1~2 <sup>23</sup> 范围内任 意设定、但请在上述范围内使用。
		制振控制		同时可使用最多 3 个

		V 型制振滤波器	不可使用
		2 自由度	不可使用
		负载变动抑制控制	可使用
		飞拍功能	可使用

## 旋转型 (通用型 G)

项目					描述	
基本规格	输入电源	200V 系列	主电路电源	A 型	单相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz	
				B~C 型	单/三相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz	
				D 型	三相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz	
		控制电路电源	A~D 型	单相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz		
	绝缘耐压	一次—接地间 AC1500V, 可耐压 1 分钟(漏电触发电流: 20mA) (200V 系列)				
	编码器反馈		第一编码器		17、23、24 位串行通信式编码器	
	使用条件		使用温度		-5℃~55℃ (无冻结) 注: 如果使用 16K 开关频率、制动电阻或 SP2A192GB 伺服时, 最高温度降低到 45℃。	
			存储温度		-20℃~70℃	
			使用/存储湿度		95%RH 以下 (不得冻结、结露)	
			耐振动强度		5.88m/s <sup>2</sup> 以下, 10~60Hz (不可在共振频率下连续使用)	
			耐冲击强度		19.6m/s <sup>2</sup>	
	IO 接口连接器		数字信号		输入	通用输入 10 路, 其中 3 路高速 DI 根据参数选择通用输入的功能
					输出	通用输出 6 路, 其中 2 路高速 DO 根据参数选择通用输出的功能
			模拟信号		输入	3 路 16bit A/D, ±10V
					输出	2 路 12bit D/A, ±10V
		脉冲信号		输入	2 输入 差分输入最大 16Mpps, 脉宽不能低于 62.5ns 光耦输入最大 1Mpps, 脉宽不能小于 0.5us (可以分别支持 5V、12V 和 24V 输入)	
				输出	4 输出 A、B、Z 相差分输出 Z 相集电极开路输出	
通信功能			USB (Type-C)		可连接电脑进行伺服调试、参数设定、监视状态等	
			Modbus		用于 PLC 的 1:n 通信, 支持 Modbus-RTU 和 ASCII 模式, 波特率 2400bps~230400bps 可设	

	前面板			5 位按键，6 位 LED 显示
	制动电阻			A 型：无内置制动电阻（只可外置）， B/C/D 型：内置制动电阻（也可外置）
	动态制动器			A~D 型：内置
	控制模式			①位置控制②速度控制③转矩控制④位置/速度控制⑤位置/转矩控制⑥速度/转矩控制 可根据参数切换 6 种控制模式
功 能	通用	自动调整		由上位的动作指令以及由安装调试软件 SQ Master 发出的动作指令在电机驱动状态下，实时推测判定负载惯量，自动设定与刚性设定相对应的增益。
		反馈脉冲的分频功能		脉冲数可任意设定。(但是不能超过编码器反馈脉冲数)
		保护功能	硬件错误	过压、欠压、过速度、过载、过流、编码器异常等
			软件错误	位置偏差过大、指令脉冲分频、EEPROM 参数异常等
		报警数据跟踪功能		可参照报警数据的历史记录
	位置控制	控制输入		偏差计数器清除、指令脉冲禁止输入、指令分倍频切换、制振控制切换等
		控制输出		定位完成等
		脉冲输入	最大指令脉冲频率数	1M pulse/s（光耦输入） 16M pulse/s（差分输入）
			输入脉冲信号形态	光耦输入或差分输入，可根据参数选择输入类型及型号形态。 （①正方向/负方向②A 相/B 相③指令/方向）
			指令脉冲分倍频	指令脉冲频率数×电子齿轮比 $\left(\frac{1\sim 2^{30}}{1\sim 2^{30}}\right)$ 作为位置指令输入处理。 但是，请使用电子齿轮比为 1/1000~1000 倍。
			平滑滤波器	对于指令输入可选择一次延迟滤波器或者 FIR 型滤波器
		模拟量输入	转矩限制指令输入	可分别设置各个方向的转矩限制
			转矩前馈输入	可根据模拟电压输入转矩前馈
		制振控制		同时可使用最多 4 个
		V 型制振滤波器		同时可使用最多 1 个
		2 自由度		可使用
		负载变动抑制控制		可使用
		飞拍功能		可使用
		速度控制	控制输入	



		控制输出		速度到达等
		模拟量 输入	速度指令 输入	可根据模拟电压输入速度指令
			转矩限制 输入指令	可分别设置各个方向的转矩限制
			转矩前馈 输入	可根据模拟电压输入转矩前馈
		内部速度指令		可根据控制输入切换 8 个内部速度
		软启动/断电功能		0-10s/1000r/min，加速、减速另外设定
		零速钳位		根据零速钳位输入，可将内部速度指令固定为 0
		2 自由度		可使用
		负载变动抑制控制		可使用
		飞拍功能		不可使用
	转矩控制	控制输入		零速箝位、转矩指令符号输入等
		控制输出		速度到达等
		模拟输入	转矩指令 输入	可根据模拟电压输入转矩指令
		速度限制功能		根据参数可设定速度限制值
		2 自由度		不可使用
		负载变动抑制控制		不可使用
		飞拍功能		不可使用

## 1.2.4 框图

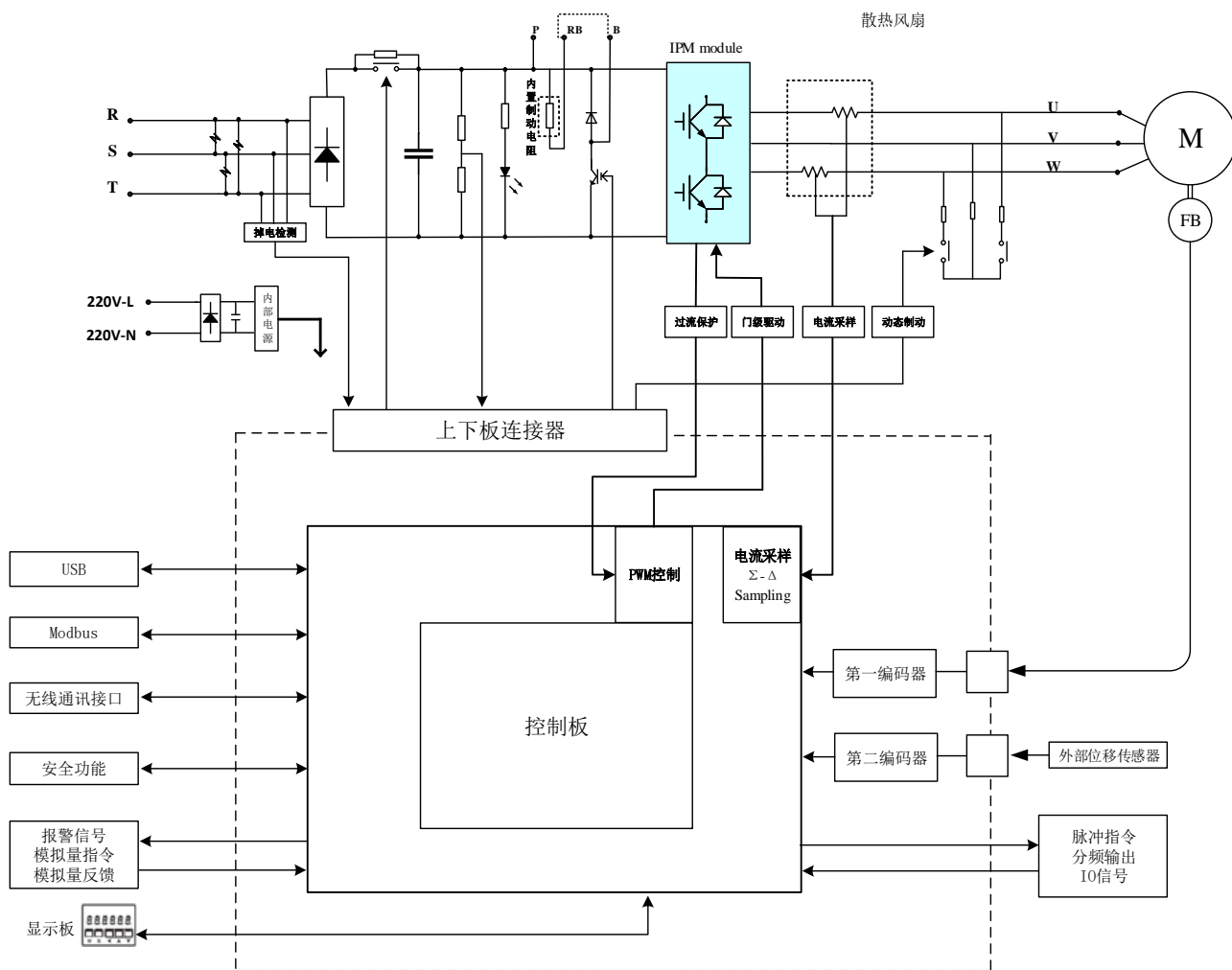


图 1.2.4-1 系统框图

## 1.3 关于电机

### 1.3.1 确认机型

#### 1. 铭牌的内容

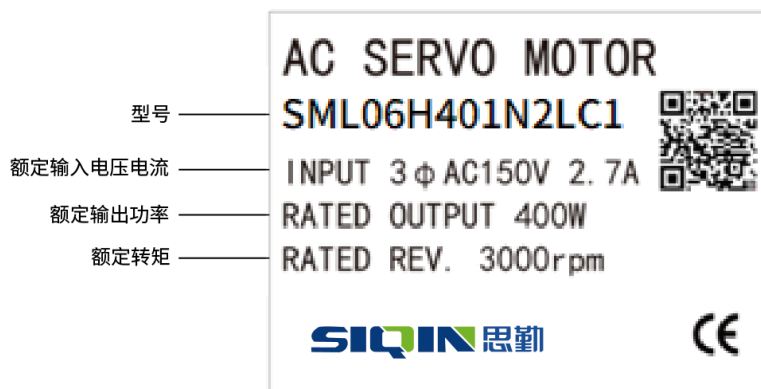


图 1.3.1-1 电机铭牌的内容（示意图）

#### 2. 型号的识别方法

SMP    06    M    401    N    2    L    C1    \*\*

1-3                      4-5                      6                      7-9                      10                      11                      12                      13-14                      15-16

[1-3]电机出线方式 SML: 引出线式 SMP: 接插件式	[4-5]法兰 04: 40 法兰 06: 60 法兰 08: 80 法兰 13: 130 法兰	[6]惯量类型 S: 低惯量 M: 中惯量 G: 高惯量 H: 高惯量	[7-9]电机功率 500: 50W                      102: 1.0kW 101: 100W                      132: 1.3kW 201: 200W                      152: 1.5kW 401: 400W                      202: 2.0kW 751: 750W                      302: 3.0kW 851: 850W                      .....	[10]制动器 N: 无刹车 A: 带刹车
[11]电压等级 2: 220V 4: 380V	[12]轴/油封 S: 直轴无油封 K: 键轴无油封 T: 直轴有油封 L: 键轴有油封	[13-14]编码器类型 B1: 17bit 增量式（磁编） B2: 23bit 增量式（光编） C1: 17bit 绝对值（磁编） C2: 23bit 绝对值（光编）	[15-16]特殊规格 空缺: 标准机 A1: AMP 插头类型 1	

①装有减速器的电机轴向安装时，请使用有油封的电机，以免减速机油渗入电机内部。

②更换油封的标准时间是 5000 小时。

### 1.3.2 SM 系列电机各部件名称

#### 1. SML(100W~1.0kW((□80))电机部件名称

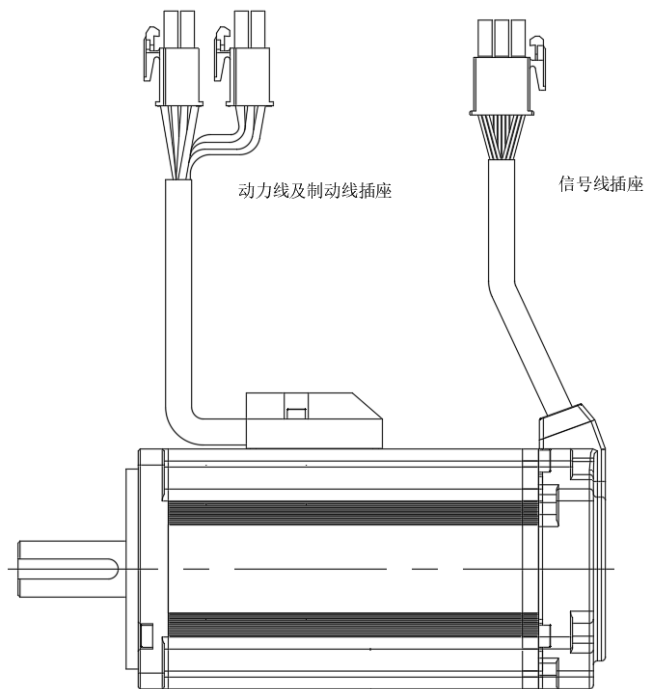


图 1.3.2-1 电机铭部件名称

#### 2. SMP(1.0kW((□130)~3.0kW)电机部件名称

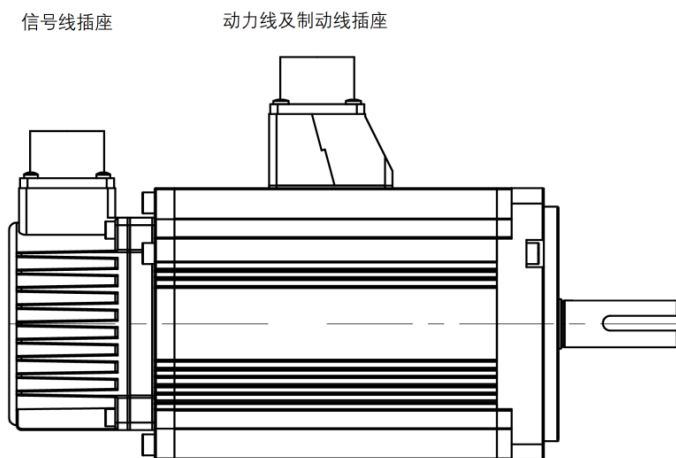


图 1.3.2-2 电机铭部件名称

## 1.4 驱动器与电机的组合

电机						驱动
电源	类型	额定转速	型号	法兰尺寸	额定功率	型号
单相/三相 220V	低惯量	3000r/min	SML04S101	□40	100W	SP2A201□B
			SML06S201	□60	200W	SP2A201□B
			SML06S401	□60	400W	SP2A401□B
			SML08S751	□80	750W	SP2A751□B
			SML08S102	□80	1.0kW	SP2A102□B
单相/三相 220V	中惯量	3000r/min	SMP04M101	□40	100W	SP2A201□B
			SMP06M201	□60	200W	SP2A201□B
			SMP06M401	□60	400W	SP2A401□B
			SMP08M751	□80	750W	SP2A751□B
		2000r/min	SMP13M102	□130	1.0kW	SP2A102□B
			SMP13M152	□130	1.5kW	SP2A152□B
			SMP13M202	□130	2.0kW	SP2A202□B SP2A192GB
			SMP13M302	□130	3.0kW	SP2A302□B
单相/三相 220V	高惯量	1500r/min	SMP13G851	□130	850W	SP2A102□B
			SMP13G132	□130	1.3kW	SP2A152□B
			SMP13G182	□130	1.8kW	SP2A202□B
			SMP13G292	□130	2.9kW	SP2A302□B
单相/三相 220V	高惯量	3000r/min	SML06H201	□60	200W	SP2A201□B
			SML06H401	□60	400W	SP2A401□B
			SML08H751	□80	750W	SP2A751□B
			SML08H102	□80	1.0kW	SP2A102□B
		2000r/min	SMP13H102	□130	1.0kW	SP2A102□B
			SMP13H152	□130	1.5kW	SP2A152□B
			SMP13H202	□130	2.0kW	SP2A202□B SP2A192GB
			SMP13H302	□130	3.0kW	SP2A302□B

## 1.5 安装方法

### 1.5.1 驱动器

请正确安装驱动器，以免发生故障和事故。

#### 1.应用场所

(1) 请安装在无雨淋和无阳光直射室内的控制柜之内，且周围不要放置易燃品。本机无防水构造。

(2) 请勿在有硫化氢、亚硫酸、氯气、氨、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性环境及在易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品。

(3) 无切削液、油雾、铁粉、铁屑等场所。

(4) 通风良好，干燥无尘的场所。

(5) 无振动的场所。

(6) 请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性及碱性清洗剂，以免外壳变色或破损。

#### 2.使用环境

项目	条件
环境温度	-5℃~55℃（无冻结）
环境湿度	95%RH以下（不得冻结、结露）
储存温度	-20℃~85℃
储存湿度	95%RH以下（不得冻结、结露）
振动	5.88m/s <sup>2</sup> 以下，10~60Hz（不可在共振频率下连续使用）
海拔	低于 1000m 正常使用，1000m~2000m 请降额使用

#### 3.安装方法及注意点

(1) 本机为立式结构。请垂直安装驱动器，并保证其周围有足够的通风空间。

(2) 驱动器为底座安装型（背面安装）。

(3) 产品安装螺钉的紧固转矩需考虑使用螺钉的强度、安装位置的材质，请确保是无松动无破损的状态。

例：使用钢质螺钉进行紧固时，推荐型号：M4 螺钉 1.2~1.7N·m 范围内的转矩

接地端子进行紧固时，推荐型号：M4 螺钉 0.7~0.8N·m 范围内的转矩

(4) 请留足够的空间，以便有效地降温。

(5) 为保证控制柜内的温度分布均匀，请安装风扇。

(6) 控制柜内的环境，请遵守之前讲述的使用环境要求。

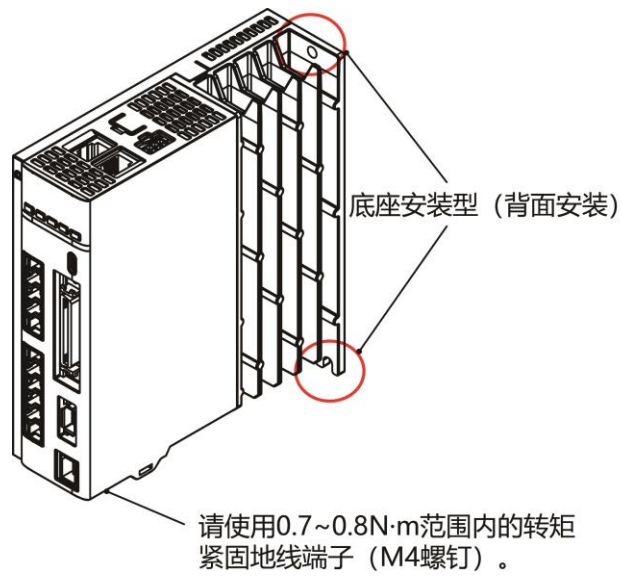


图 1.5.1-1 A 型驱动器安装孔位置

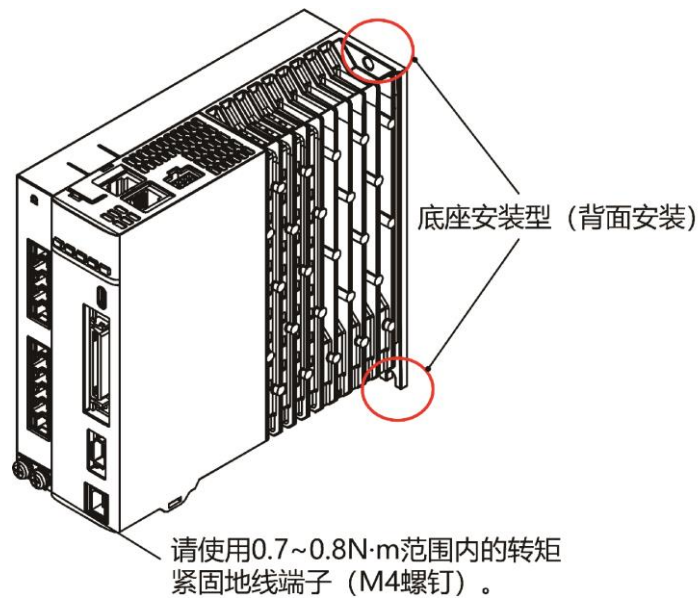


图 1.5.1-2 B 型驱动器安装孔位置

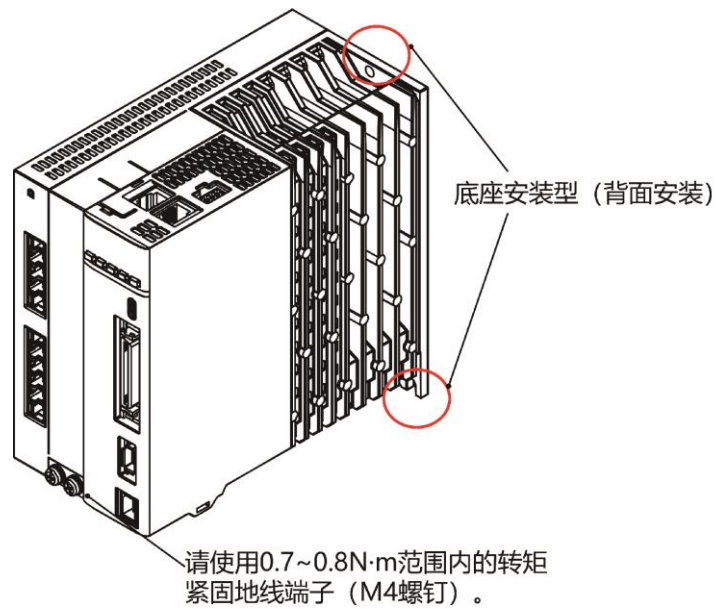


图 1.5.1-3 C 型驱动器安装孔位置

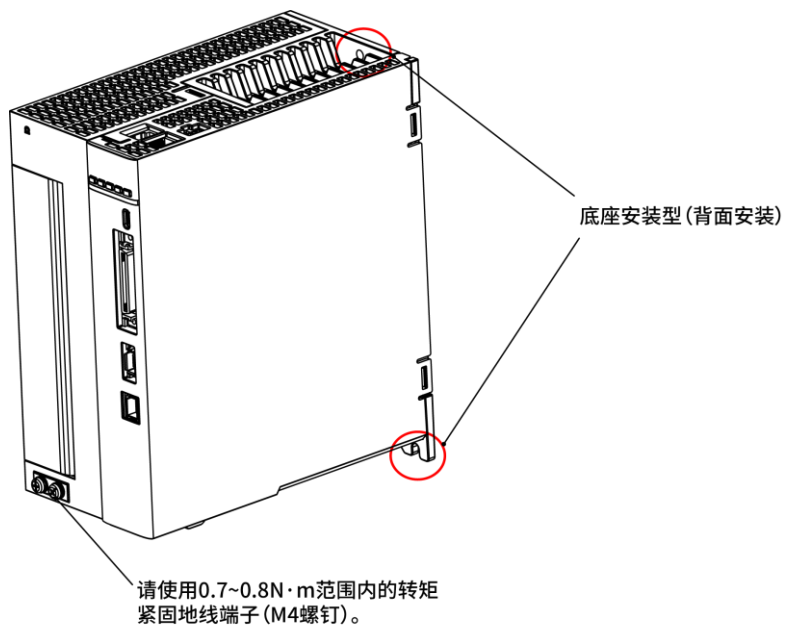


图 1.5.1-4 D 型驱动器安装孔位置



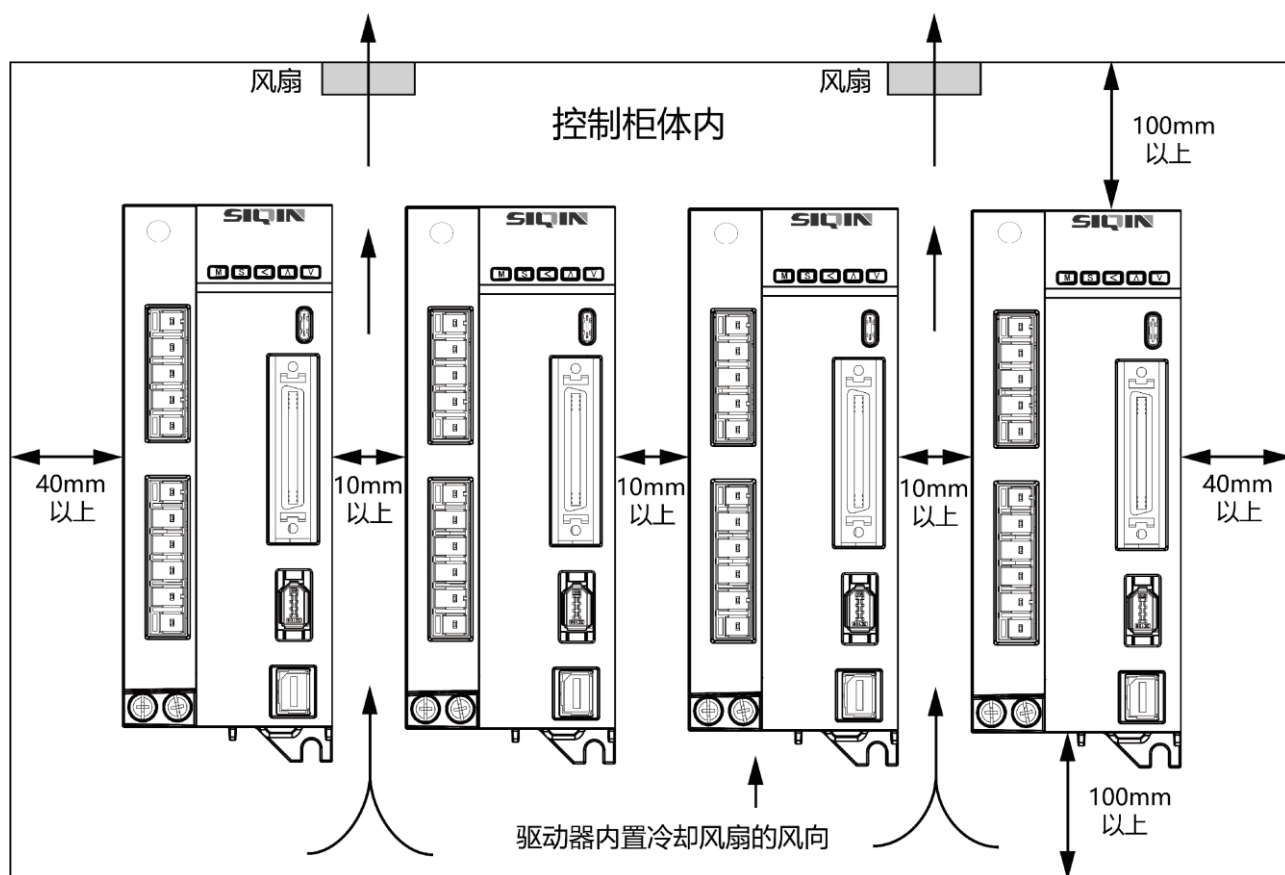


图 1.5.1-5 安装方向和间隔

#### 4.驱动器推荐电缆

- (1) 电源线缆请使用可耐压 AC600V 以上，额定温度 75°C 以上的耐电压电线。
- (2) 环境温度高的情况时，请使用耐热电线。一般的树脂电线耐热性能差，短时间内将无法使用。环境温度较低的情况时，以聚乙烯树脂为原料的材料，在低温时表面容易硬化破裂，所以在寒冷地区等周围温度低的场所使用时，请充分注意。
- (3) 电缆的弯曲半径，请确保在加工外径的 10 倍以上。

#### 5.电源电缆的粗细与电流的关系

电线规格与容许电流的关系以下例进行说明，请在选择电缆时参考。例：在电源电路 3 相 200V、电流 35A、周围温度 30°C 的条件下使用时，根据所使用的电缆材质选择合适的额定电流。

电缆导体的截面积 (mm <sup>2</sup> )	基本额定电流 (单位 A)
0.75	6
0.75~1.5	15
2~3.5	27
3.5~5.5	37
5.5~8	49

基本额定电流决定了之后，可以确定电缆的使用根数。当采用三相四线制时，根据以下公式计算出实际的额定电流。额定电流 = 基本额定电流 × 电流减少系数 × 电流补正系数 = 37 × 0.7 × 1.414 = 36.6 (A)。由上可知，电缆所适用的电流为 35A 属于容许额定电流范围以内。所以推荐截面

积 3.5mm 的电缆，为聚乙烯绝缘耐热聚乙烯套电力电缆四线制加工、外径 13.5mm<sup>2</sup>（带屏蔽层约 14.5mm）。

电流修正系数可通过  $\sqrt{(\text{最高容许温度} - \text{环境温度}) \div 30}$  的公式计算，不同电缆其电流补充系数也不同，请确认所用电缆的规格书。电流减少系数如下表所示：

同一管内的线数	电流减少系数
3 根以下	0.70
4 根	0.63
5 根或 6 根	0.56
7 根以上或 15 根以下	0.49
16 根以上或 40 根以下	0.43
41 根以上或 60 根以下	0.39
61 根以上	0.34

## 1.5.2 电机

请正确安装电机，防止故障和事故的发生。

### 1.应用场所

电机寿命取决于安装场所的好坏，请安装在符合下列条件的场所。

- (1) 请安装在无雨淋和无阳光直射的室内。
- (2) 请勿在有硫化氢、亚硫酸、氯气、氨、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性环境及易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品。
- (3) 无切削液、油雾、铁粉、铁屑等场所。
- (4) 通风良好，无潮气、油、水的侵入，远离火炉等热源的场所。
- (5) 便于检查和清扫的场所。
- (6) 无振动的场所。
- (7) 请勿在封闭环境中使用电机，封闭环境会导致电机高温，缩短使用寿命。

## 2.使用环境

项目		条件
环境温度		0℃~55℃
环境湿度		20%~85%RH
储存温度		-20℃~65℃
储存湿度		20%~85%RH
振动	仅电机	5.0kW 以下： 旋转时 49m/s (25G) 以下，停止时 24.5m/s (22.5G) 以下 超过 5.0kW： 旋转时 24.5m/s (22.5G) 以下，停止时 24.5m/s (22.5G) 以下
撞击	仅电机	98m/s (210G) 以下
保护结构	电机连接器插头	IP65（根据与指定电缆的安装组合状态决定，但电机轴、电机连接器、编码器连接器的连接引脚部分除外） IP67（SM 系列电机满足 IP67，根据与指定电缆的安装组合状态决定，但电机轴、电机连接器、编码器连接器的连接引脚部分除外）
海拔		海拔 1000m 以下

## 3.安装方法

可以垂直或水平安装电机，但须遵守以下要求：

## (1) 水平安装

将电缆出口朝下，以免油、水渗入电机内部。

## (2) 垂直安装

装有减速器的电机轴向安装时，请使用有油封的电机，以免减速机油渗入电机内部。

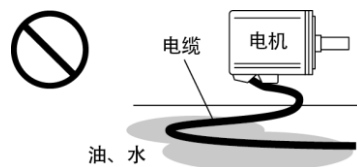
## 4.油和水防护对策

(1) 请勿将电缆置于在油或水中使用。

(2) 请将电缆出口部朝下设置。

(3) 请勿在油和水经常溅落电机机身的环境中使用。

(4) 在与减速机配套使用时，请使用有油封的电机，以免油或水从轴的伸出部份渗入电机内部。



## 5.电缆的应力

(1) 请勿使电缆的引出部分和连接部分因弯曲和自重产生应力。

(2) 特别在移动电机时，请使用可收存于电缆盘中的中继电缆。尽量减少电缆的弯曲应力。

(3) 请尽量加大电缆的弯曲半径，最小弯曲半径在 R20mm 以上。

## 6.输出轴的容许负载

(1) 请确保设置及运转时，施加在轴端的径向负载和轴向负载控制在各机型规定的容许值范围内。

(2) 请务必在安装刚性联轴器时加以注意。(过大弯曲负载会导致轴承损坏或降低使用寿命)

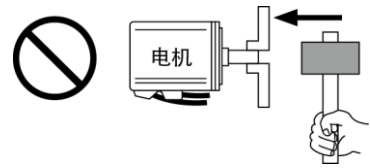
(3) 请尽量使用电机专用的高刚性的挠性联轴器，以便将微小轴移而产生的径向负载控制在容许值范围内。

## 7. 安装时的注意点

(1) 在电机轴端安装或拆卸联轴器时，请勿使用铁锤直接敲击轴端（若安装在反负载侧的轴端时会损伤编码器）。

(2) 安装电机时需注意同轴度，否则会导致振动或损害轴承。

(3) 电机轴在未接地的情况下运转时，根据电机情况及安装环境不同，可能会导致电机轴承发生电腐性和轴承声音过大等，请确认和检查。



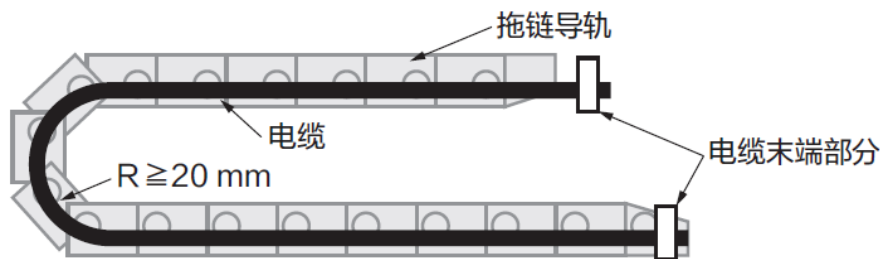
## 8. 移动电缆配线时的注意点

拖链导轨配线时，请注意以下事项。

### ●拖链导轨配线

(1) 电缆的弯曲半径，请确保在电缆加工外径的 10 倍以上。

(2) 拖链导轨内的配线，请勿进行固定或捆束。如需固定电缆时，请在拖链导轨末端部分(未向电缆施加压力的拖链导轨部分)进行，且不能过紧。（如下图所示）



线缆露出导轨末端长度要适中，不能过长（呈松弛状态）或过短（施加张力），过长过短都会导致线表皮被拖链导轨内壁摩擦或容易出现于其他电缆缠绕在一起等各种不可预测的事故。

### ●电缆的扭曲

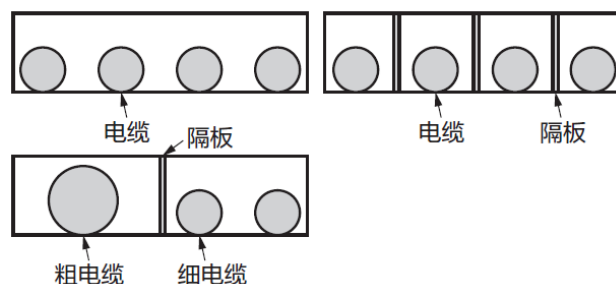
请勿将电缆扭曲，电缆扭曲可能出现接触不良，从而不仅使电缆原来的性能下降，还可能降低可靠性。

### ●拖链导轨内的电缆占空系数

(1) 请选择具有充足横宽的拖链导轨，以使电缆不重叠地水平并行放置。

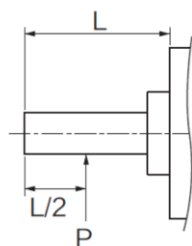
(2) 电缆在导轨内所占空间体积，最低限度请确保在导轨总容量的 60% 以下。(建议 30% 以下最佳)

(3) 请勿将外形差异太大的电缆混合配线。外径差异太大的电缆混合配线，则细电缆将被粗电缆挤压，从而可能使细电缆断裂。如果必须要混合配线，则请在拖链导轨内设置隔板进行分离。（如下图所示）：

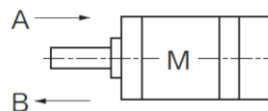


## 1.6 输出轴的容许负载

径向负载(P)方向



轴向负载(A, B)方向



单位：N (1kgf=9.8N)

电机系列	电机功率	径向负载	轴向负载 A,B 方向
SML□□S SMP□□M	100W	68	58
	200W, 400W	245	98
	750W, 1.0kW	392	147
SMP13M	1.0kW, 1.5kW, 2.0kW	490	196
	3.0kW	784	343
SMP13G	850W, 1.3kW, 1.8kW	686	196
	2.9kW	980	490
SM□□□H	200W, 400W	245	98
	750W, 1.0kW(□80)	392	147
	1.0kW(□130), 1.5kW	490	196
	2.0kW, 3.0kW	784	343

## 1.7 机械及电气规格

项目	规格	SP2A201□B	SP2A401□B
功率电路输入电源 (L1,L3)	电压 (VAC Line-Line) 正常 -15%~10%	单相 220	单相 220
	交流频率 (Hz)	50/60	50/60
	持续电流 (单相 Arms)	3	4
	线路熔断器 (FRN-R,LPN, 或同等产品) (A)	10	10
	耐受电压 (初级对地)	1500VAC	1500VAC
控制电源输入电源 (L1C, L2C)	220V -15%~10%	单相	单相
逻辑输入熔断器 (延时)	220VAC (A)	0.5	0.5
STO (全功能型, 安全扭矩关断)	STO 电源 (VDC)	24VDC±10%	24VDC±10%
软启动	最大浪涌电流 (A)	3	3
	最大充电时间 (MS)	200	350
电机输出 (U, V, W)	持续输出电流 (Arms)	2.4	3.2
	持续输出电流 (Apeak)	3.39	4.52
	峰值输出电流 (Arms) 5 秒	6.3	9.8
	峰值输出电流 (Apeak) 5 秒	8.9	13.86
	PWM Frequency(kHz)	10KHZ	10KHZ
控制电路功耗	W	15	15
重量 (N/W)	kg	0.8	0.8
重量 (G/W)	kg	1.1	1.1
包装尺寸	长*宽*高 mm	240*200*110	240*200*110
线规	控制电路 (AWG) 小于 3 米	22-28	22-28
	电机线 (AWG)	18	18
	动力电 AC 输入线 (AWG)	18	18
	PE Ground 螺钉	M4	M4
安装间距	边对边 (mm)	10	10
	顶部对底部 (mm)	100	100
工作电压区间	低压报警点 (设定值) (VAC)	160	160
	过压报警点 (VDC)	420	420
功率温度	功率模块过温保护 (°C)	90	90

项目	规格	SP2A751□B	SP2A102□B
功率电路输入电源 (L1,L2,L3)	电压 (VAC Line-Line) 正常 -15%~10%	单/三相 220	单/三相 220
	交流频率 (Hz)	50/60	50/60
	持续电流 (单相/三相 Arms)	7.9/4.6	9.7/5.6
	线路熔断器 (FRN-R,LPN, 或同等产品) (A)	15	20
	耐受电压 (初级对地)	1500VAC	1500VAC
控制电源输入电源 (L1C, L2C)	220V -15%~10%	单相	单相
逻辑输入熔断器 (延时)	220VAC (A)	0.5	0.5
STO (全功能型, 安全扭矩关断)	STO 电源 (VDC)	24VDC±10%	24VDC±10%
软启动	最大浪涌电流 (A)	3	3
	最大充电时间 (MS)	500	700
电机输出 (U, V, W)	持续输出电流 (Arms)	5.6	7
	持续输出电流 (Apeak)	7.92	9.9
	峰值输出电流 (Arms) 5 秒	15	18
	峰值输出电流 (Apeak) 5 秒	21.21	25.45
	PWM Frequency(kHz)	10KHZ	10KHZ
控制电路功耗	W	15	15
重量 (N/W)	kg	1.1	1.1
重量 (G/W)	kg	1.4	1.4
包装尺寸	长*宽*高 mm	240*200*110	240*200*110
线规	控制电路 (AWG) 小于 3 米	22-28	22-28
	电机线 (AWG)	18	18/15
	动力电 AC 输入线 (AWG)	18	18/15
	PE Ground 螺钉	M4	M4
安装间距	边对边 (mm)	10	10
	顶部对底部 (mm)	100	100
工作电压区间	低压报警点 (设定值) (VAC)	160	160
	过压报警点 (VDC)	420	420
功率温度	功率模块过温保护 (°C)	90	90

项目	规格	SP2A152□B	SP2A192GB
功率电路输入电源 (L1,L2,L3)	电压 (VAC Line-Line) 正常 -15%~10%	单/三相 220	三相 220
	交流频率 (Hz)	50/60	50/60
	持续电流 (单相/三相 Arms)	13.6/8	9.2
	线路熔断器 (FRN-R,LPN, 或同等产品) (A)	20	20
	耐受电压 (初级对地)	1500VAC	1500VAC
控制电源输入电源 (L1C, L2C)	220V -15%~10%	单相	单相
逻辑输入熔断器 (延时)	220VAC (A)	0.5	0.5
STO (全功能型, 安全扭矩关断)	STO 电源 (VDC)	24VDC±10%	24VDC±10%
软启动	最大浪涌电流 (A)	6	6
	最大充电时间 (MS)	500	500
电机输出 (U, V, W)	持续输出电流 (Arms)	9.7	11.5
	持续输出电流 (Apeak)	13.72	16.2
	峰值输出电流 (Arms) 5 秒	30	33
	峰值输出电流 (Apeak) 5 秒	42.42	46.66
	PWM Frequency(kHz)	10KHZ	10KHZ
控制电路功耗	W	15	15
重量 (N/W)	kg	1.5	1.5
重量 (G/W)	kg	1.8	1.8
包装尺寸	长*宽*高 mm	260*220*150	260*220*150
线规	控制电路 (AWG) 小于 3 米	22-28	22-28
	电机线 (AWG)	15	15
	动力电 AC 输入线 (AWG)	15	15
	PE Ground 螺钉	M4	M4
安装间距	边对边 (mm)	10	10
	顶部对底部 (mm)	100	100
工作电压区间	低压报警点 (设定值) (VAC)	160	160
	过压报警点 (VDC)	420	420
功率温度	功率模块过温保护 (°C)	90	90



项目	规格	SP2A202□B	SP2A302□B
功率电路输入电源 (L1,L2,L3)	电压 (VAC Line-Line) 正常 -15%~10%	三相 220	三相 220
	交流频率 (Hz)	50/60	50/60
	持续电流 (三相 Arms)	9.7	15.3
	线路熔断器 (FRN-R,LPN, 或同等产品) (A)	30	50
	耐受电压 (初级对地)	1500VAC	1500VAC
控制电源输入电源 (L1C, L2C)	220V -15%~10%	单相	单相
逻辑输入熔断器 (延时)	220VAC (A)	0.5	0.5
STO (全功能型, 安全扭矩关断)	STO 电源 (VDC)	24VDC±10%	24VDC±10%
软启动	最大浪涌电流 (A)	6	10
	最大充电时间 (MS)	500	350
电机输出 (U, V, W)	持续输出电流 (Arms)	14.4	20.8
	持续输出电流 (Apeak)	20.36	29.41
	峰值输出电流 (Arms) 5 秒	37.5	54.3
	峰值输出电流 (Apeak) 5 秒	53.03	76.78
	PWM Frequency(kHz)	10KHZ	10KHZ
控制电路功耗	W	15	15
重量 (N/W)	kg	3.2	3.2
重量 (G/W)	kg	3.5	3.5
包装尺寸	长*宽*高 mm	285*285*190	285*285*190
线规	控制电路 (AWG) 小于 3 米	22-28	22-28
	电机线 (AWG)	13	13/11
	动力电 AC 输入线 (AWG)	13	13/11
	PE Ground 螺钉	M4	M4
安装间距	边对边 (mm)	10	10
	顶部对底部 (mm)	100	100
工作电压区间	低压报警点 (设定值) (VAC)	160	160
	过压报警点 (VDC)	420	420
功率温度	功率模块过温保护 (°C)	90	90

项目	规格	SP2A402□B
功率电路输入电源 (L1,L2,L3)	电压 (VAC Line-Line) 正常 -15%~10%	三相 220
	交流频率 (Hz)	50/60
	持续电流 (三相 Arms)	15.3
	线路熔断器 (FRN-R,LPN, 或同等产品) (A)	50
	耐受电压 (初级对地)	1500VAC
控制电源输入电源 (L1C, L2C)	220V -15%~10%	单相
逻辑输入熔断器 (延时)	220VAC (A)	0.5
STO (全功能型, 安全扭矩关断)	STO 电源 (VDC)	24VDC±10%
软启动	最大浪涌电流 (A)	10
	最大充电时间 (MS)	350
电机输出 (U, V, W)	持续输出电流 (Arms)	24
	持续输出电流 (Apeak)	33.9
	峰值输出电流 (Arms) 5 秒	56
	峰值输出电流 (Apeak) 5 秒	79.18
	PWM Frequency(kHz)	10KHZ
控制电路功耗	W	15
重量 (N/W)	kg	3.2
重量 (G/W)	kg	3.5
包装尺寸	长*宽*高 mm	285*285*190
线规	控制电路 (AWG) 小于 3 米	22-28
	电机线 (AWG)	13/11
	动力电 AC 输入线 (AWG)	13/11
	PE Ground 螺钉	M4
安装间距	边对边 (mm)	10
	顶部对底部 (mm)	100
工作电压区间	低压报警点 (设定值) (VAC)	160
	过压报警点 (VDC)	420
功率温度	功率模块过温保护 (°C)	90

## 第 2 章 接口信号与连接

### 2.1 外围设备构成

伺服驱动器控制柜安装示意图：

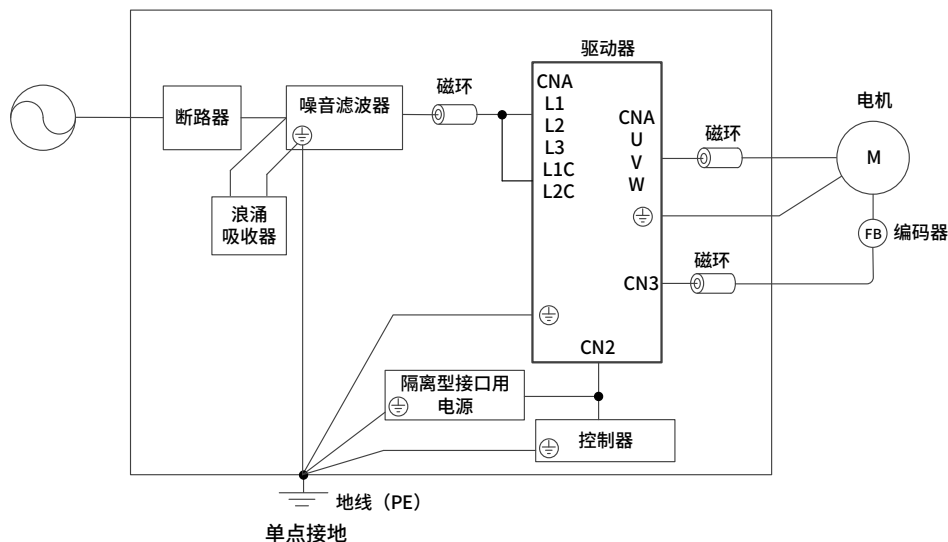


图 2.1-1 控制箱图

●适用于 CE 认证标准的必要条件

- ◆ 驱动器安装在金属外壳(控制柜)上
- ◆ 输入动力线上接入输入滤波器·
- ◆ 驱动器输入输出线缆套磁环，如图所示
- ◆ 整机需要接地（PE），编码器的屏蔽线缆也需要接地

#### 1.漏电断路器

(1) 伺服驱动器直接连在工业用电源线上。为了防止伺服系统产生交叉触电事故，请务必使用配线用漏电断路器(RCD)或保险丝。

(2) 请使用类型为 IEC60947-2、JISC8201-2-2 所规定的 B 型漏电断路器。

#### 2.电源线

(1) 电源电缆请紧贴绑线，为了避免干扰，注意电源线和信号线应保持一段距离。

(2) 电源线到驱动器的端子连线，电源线必须压接棒端子，型号E1512。

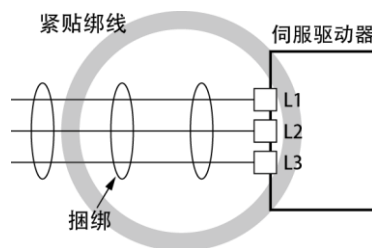


图 2.1-2 电源线安装注意

### 3.接地线

- (1) 请务必连接驱动器的地线端子和控制柜的地线，以避免触电。
- (2) 请勿在驱动器的地线端子上作多个连接。
- (3) 接地线和驱动器的连接部分必须压接带绝缘圆形端子，型号 RV1.25-4

### 4.控制柜的构造相关

控制柜上的电缆输出输入口、操作面板的安装孔、箱门等在在使用驱动器时，可能控制柜上的电缆输出输入口、操作面板的安装孔、箱门等在会发生电磁干扰。为了防止此可能的发生，在控制柜的设计和选择时，请遵守以下事项：

- (1) 请使用金属制的控制柜（带导电性）。
- (2) 请确认须选用不带电性的导体部。
- (3) 请将控制箱内安装的各种零件和外壳接地。

### 5.控制输入输出信号抗干扰能力的提高

控制输入输出时，干扰是导致输入输出信号发生异常的原因。

(1) 控制用直流 24V 电源与制动器其他路电源之间需要进行隔离，请勿连接相同电源。此外，请勿连接相同地线，否则输入与输出信号会发生异常。

- (2) 控制信号线和驱动电源线分开走，不要放到同一个线槽里。
- (3) 信号线请使用屏蔽线，屏蔽线请接地。
- (4) 请在 IEC60664-1 规定的污染度 2 或污染度 1 的环境下使用驱动器。

### 6.磁环的安装

磁环选型说明

说明	适用	驱动器型号	选购部件型号	厂家型号	厂家名称	个数
磁环 1	输入动力线和输出电机线	400W~750W	CH1	ZCAT3035-1330(-BK)	TDK	1※1
磁环 2	编码器线缆	400W~750W	CH2	RH28*30*13.5	盐城简尼电子有限公司	2※2

※1 请将输入线缆 L1,L2,L3 合起来绕 2 圈；电机线(U,V,W)合起来绕 2 圈。

※2 请将编码器线合起来绕 3 圈。同时扣一个磁环 1。

### 磁环安装方法说明

固定铁氧体磁环时请勿给电缆施加过度的压力。电源线附带线护套的情况下，必须去除电源线护套。将整理好的 L1、L2、L3 电源线装入铁氧体磁环以达到降低干扰的效果。没有效果的情况下，请增加铁氧体磁环绕线圈数。电机线在安装铁氧体磁环时应注意，将整理好的 U、V、W 线一起装入铁氧体磁环，以求达到降低干扰的效果。请将信号线穿入铁氧体磁环，并按照实际需要绕制，当干扰大时请增加绕制圈数。

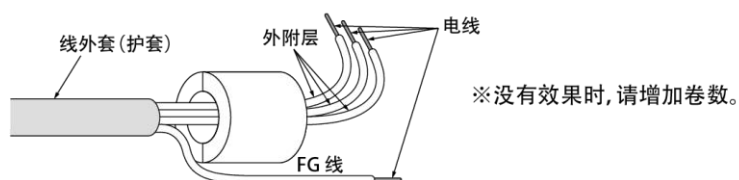


图 2.1-3 磁环连接图

### 7. 电源滤波器

请选择与电源容量（考虑负载条件）匹配的噪音滤波器。有关电源滤波器的详细规格，请咨询各制造商。使用多台伺服驱动器，需在电源设置一台电源滤波器时，请咨询电源滤波器生产厂商。请使用同一型号的电缆，来连接电源滤波器的输入输出端，这样可以减小干扰。



图 2.1-4 电源滤波器连接时请注意

### 8. 电源滤波器推荐选型：






#### 单相输入滤波器

选购部件型号	驱动器电压规格	厂家型号	适用机型	厂家
单相输入滤波器-400	单相 200V	HJ4-16A-T(002)	400W~750W	盐城简尼电子有限公司
单相输入滤波器-1000	单相 200V	JN4-16A-T(020)	1kW~1.5kW	盐城简尼电子有限公司

#### 三相输入滤波器

选购部件型号	驱动器电压规格	厂家型号	适用机型	厂家
三相输入滤波器-400	单相 200V	JN310A-10A	750W	盐城简尼电子有限公司
三相输入滤波器-1000	单相 200V	JN310A-10A	1kW~1.5kW	盐城简尼电子有限公司

## 9. 电缆及接线端子推荐

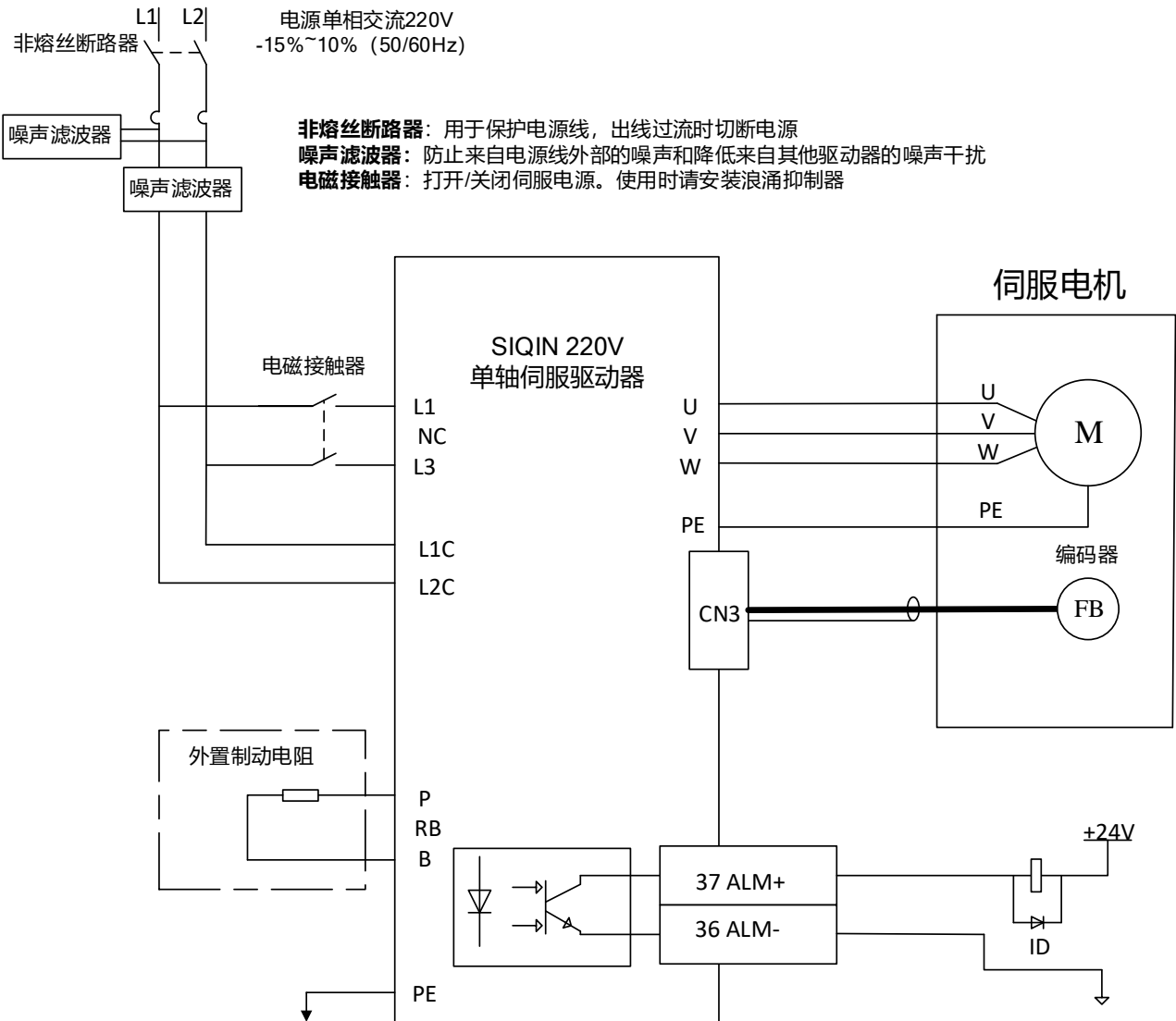
单/三相 电压规格	额定输出	电源容量 (额定 负载时)	主电源电缆 粗细及耐电 压值	主电源用接 线端子	控制电源电 缆粗细及耐 电压值	控制电 源用接 线端子	电机用电线 粗细及耐电 压值	制动器用电线 粗细及耐电压 值
三相 220V	400W	约 0.9KVA	0.75mm <sup>2</sup> /A WG18; 600VAC以上	 管形冷压端 子E1512	0.75mm <sup>2</sup> / AWG18; 600VAC以上	 管形冷 压端子 E1512	0.75mm <sup>2</sup> /A WG18; 600VAC以上	0.28mm <sup>2</sup> /AW G22~0.75m m <sup>2</sup> /AWG18; 100VAC以上
三相 220V	750W	约 1.3KVA						
三相 220V	1.5KW	约 2.3KVA	1.5mm <sup>2</sup> /AW G15; 600VAC以上	 圆形冷压端 子RVX.X-4	1.5mm <sup>2</sup> /A WG15; 600VAC以上	 U形冷 压端子 SVX.X-4	1.5mm <sup>2</sup> /AW G15; 600VAC以上	0.75mm <sup>2</sup> /AW G18; 100VAC以上
三相 220V	2.2KW	约 3.3KVA						
三相 220V	3KW	约 4.5KVA	2.5mm <sup>2</sup> /AW G13; 600VAC以上	 U形冷压端子 SVX.X-4	2.5mm <sup>2</sup> /A WG13; 600VAC以上		2.5mm <sup>2</sup> /A WG13; 600VAC以上	0.75mm <sup>2</sup> /AW G18; 100VAC以上

## 2.2 系统构成和配线

### 2.2.1 配线要点

- 1.配线工程应由电气工程专家进行操作。
- 2.配线工程结束前请勿接通电源，以免发生触电事故。
- 3.请注意电源连接器有高压电，以免发生触电事故。
- 4.有关指令输入及通向编码器的配线，请使用指定的电缆。请尽量选择短的走线路径。
- 5.接地配线尽可能使用粗线(2.0mm<sup>2</sup>以上):
  - (1) 建议采用 D 种以上的接地(接地电阻值为 100Ω以下);
  - (2) 必须为单点接地;
  - (3) 伺服电机与机械之间相互绝缘时，请将伺服电机直接接地。
- 6.勿使电线弯曲或者承受张力：
  - (1) 信号用电缆的芯线只有 0.2mm 或者 0.3mm，非常细，使用时请当心。
- 7.对付射频干扰，请使用噪音滤波器：
  - (1) 在民宅附近使用时，或者担心会受到射频干扰时，请在电源线的输入侧插入噪音滤波器;
  - (2) 由于伺服单元为工业用设备，因此未采取射频干扰对策。
- 8.要防止由于噪音造成误动作，下述处理方法是行之有效的：
  - (1) 请尽可能将输入指令设备及噪音滤波器配置在伺服单元的附近;
  - (2) 请务必在继电器、螺线管、电磁接触器的线圈上安装浪涌抑制器;
  - (3) 配线时请将电源线(电源线、伺服电机配线等的强电电路)与信号线（编码器线、网线）分开，并保持 30cm 以上的间隔。不要放入同一管道或捆在一起。
  - (4) 不要与电焊机、放电加工机等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在电源线的输入侧插入噪音滤波器。
- 9.使用配线用断路器(QF)或者保险丝保护电源线：
  - (1) 本伺服驱动器直接连在工业用电源线上，为了防止伺服系统产生交叉触电事故，请务必使用配线用断路器(QF)或保险丝。
- 10.伺服驱动器没有内置接地保护电路：
  - (1) 为了构成更加安全的系统，请配置过载、短路、保护兼用的漏电短路器或者配套了配线用断路器的地线保护专用漏电断路器。
- 11.伺服驱动器没有电源效率改善电路：
  - (1) 为了减少对电网的干扰，需搭配合适的电抗器进行工作。

单相 220V:



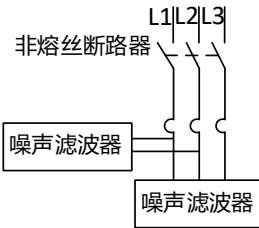
**外置制动电阻**: 使用内部制动电阻时, 将RB和B短接 (出场时RB和B已短接); 制动力不足时, 在P和B之间连接外部制动电阻, 并拆除RB和B之间的短接线。

图 2.2.1-1 单相 220V 配线图



三相 220V:

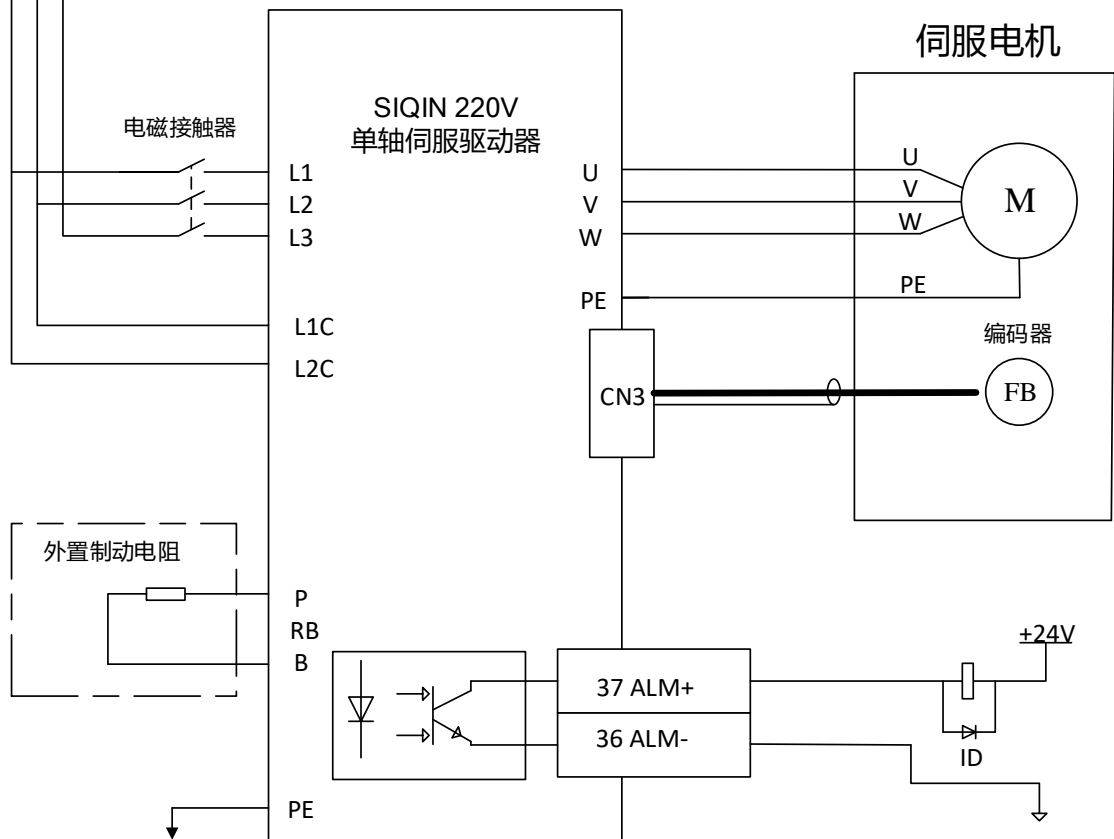
电源三相交流220V  
-15%~10% (50/60Hz)



**非熔丝断路器:** 用于保护电源线，出线过流时切断电源

**噪声滤波器:** 防止来自电源线外部的噪声和降低来自其他驱动器的噪声干扰

**电磁接触器:** 打开/关闭伺服电源。使用时请安装浪涌抑制器



**外置制动电阻:** 使用内部制动电阻时，将RB和B短接（出场时RB和B已短接）；制动力不足时，在P和B之间连接外部制动电阻，并拆除RB和B之间的短接线。

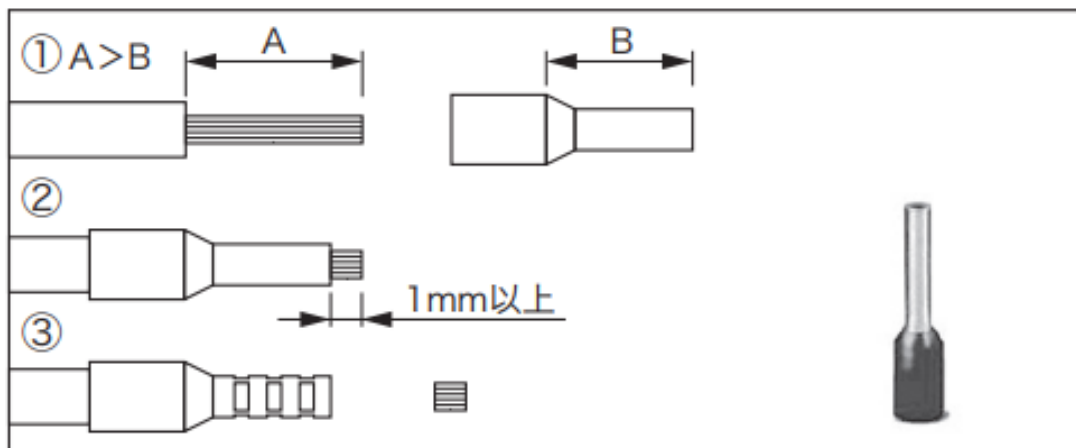
图 2.2.1-2 三相 220V 配线图

接线方法：

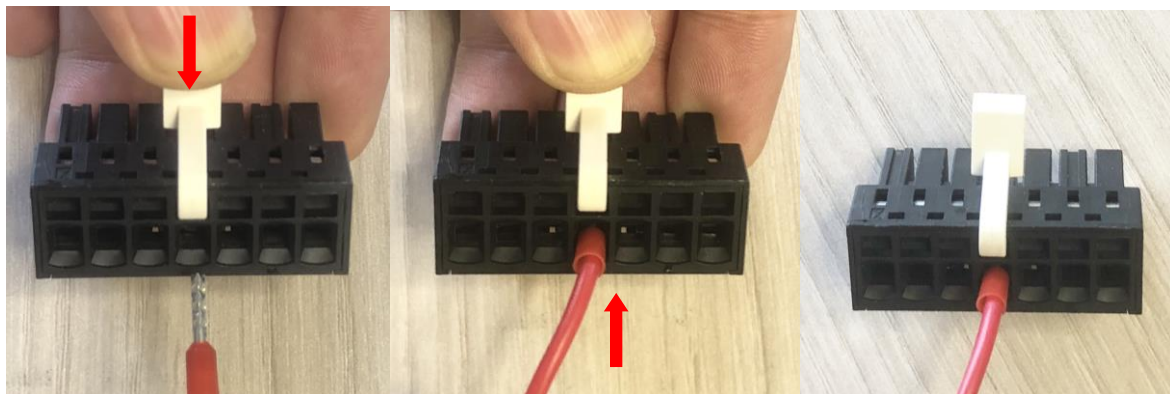
1.将电线剥去绝缘层，请参照下图的尺寸接线时，请务必按照以下例子，安装好冷压端子。

例：管形冷压端子（E1512）

- (1) 将电线前端的绝缘层剥开，露出电线的导体部分（长度比管形冷压端子 B 段长 1~2mm）。
- (2) 将电线插入管形冷压端子，并用配套的压线钳压紧。
- (3) 压紧后，将露出管形冷压端子前端的电线导体部分去除，使得电线的导体部分和管形冷压端子的前端平齐。



将压接好管形冷压端子的电线插入专用连接端子中，使用附送的安装压杆。



1.用力压下安装压杆

2.将电线插入到安装孔内

3.将安装压杆放松

注意：

- (1) 按照相反的方向操作，即可将导线取出。
- (2) 安装完成后请妥善保管好安装压杆，以防丢失。

## 2.2.2 驱动器配线图

A 型驱动器配线图

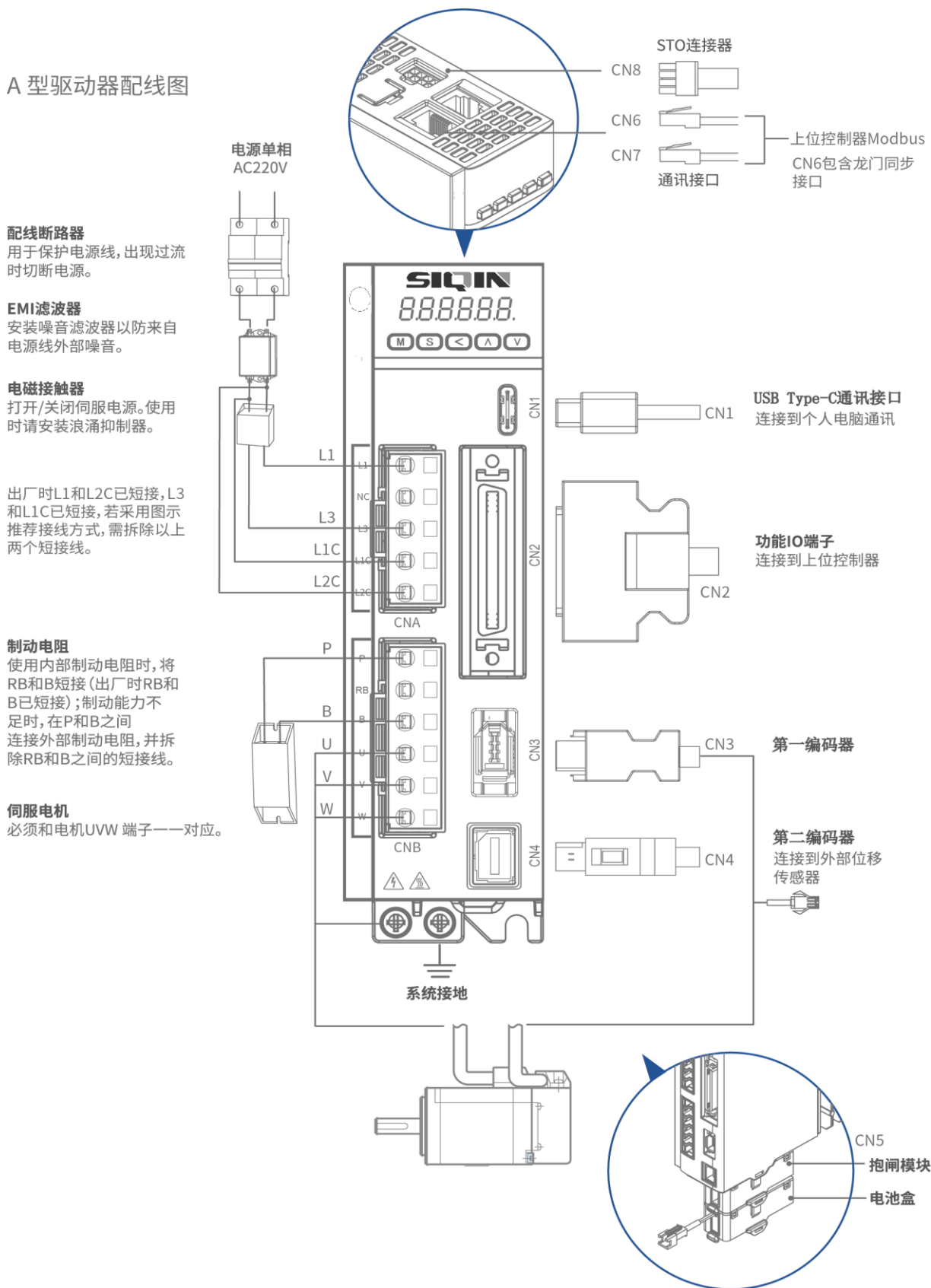


图 2.2.2-1 A 型驱动器配线图

B~C 型驱动器配线图

**配线断路器**

用于保护电源线, 出现过流时切断电源。

**EMI滤波器**

安装噪音滤波器以防来自电源线外部噪音。

**电磁接触器**

打开/关闭伺服电源。使用时请安装浪涌抑制器。

出厂时L1和L2C已短接,L3和L1C已短接,若采用图示推荐接线方式,需拆除以上两个短接线。

**制动电阻**

使用内部制动电阻时,将RB和B短接(出厂时RB和B已短接);制动能力不足时,在P和B之间连接外部制动电阻,并拆除RB和B之间的短接线。

**伺服电机**

必须和电机UVW 端子一一对应。

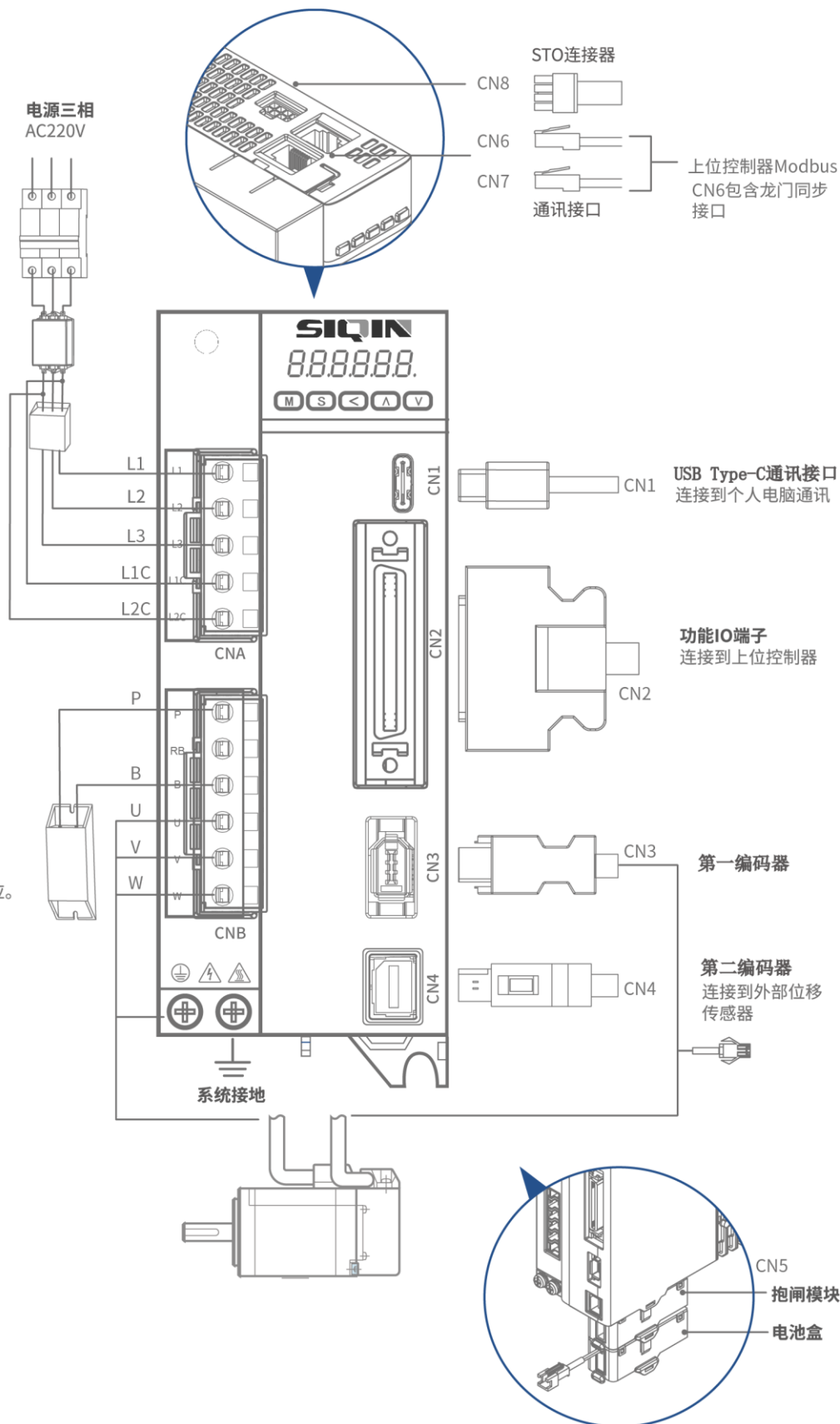


图 2.2.2-2 B~C 型驱动器配线图

## D型驱动器配线图

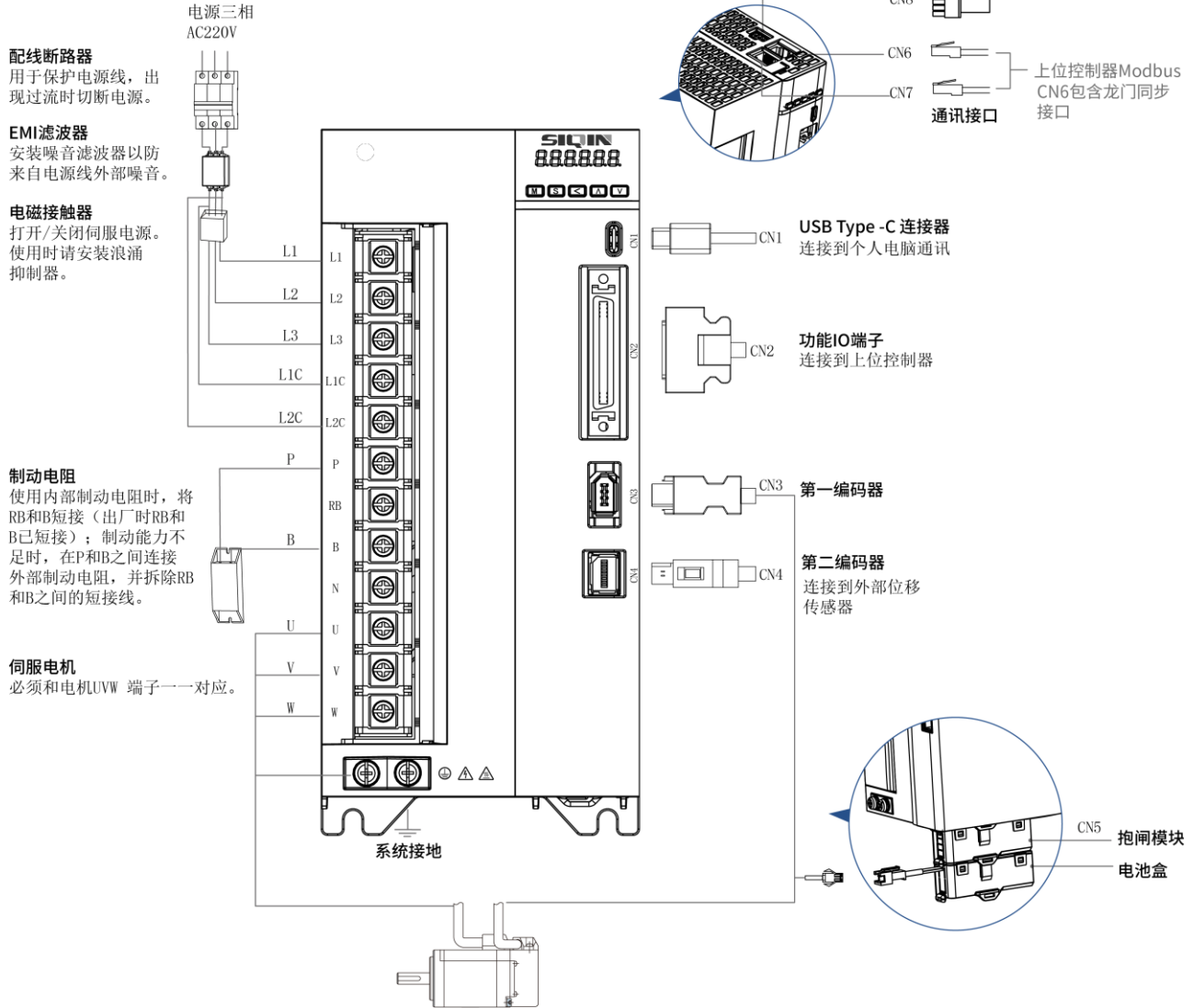
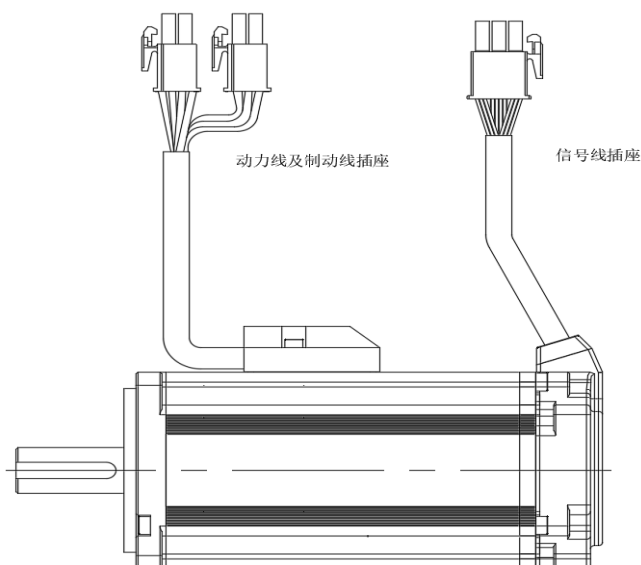


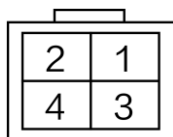
图 2.2.2-3 D 型驱动器配线图

## 2.2.3 SM 电机连接器规格

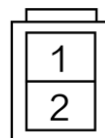
1. SML(插头)100W~1.0kW(口80)，不含 850W 电机连接器：



(1) 动力及制动器接线端子

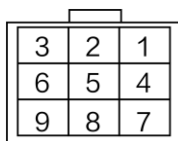


PIN No.	颜色	用途
1	红色	U 相
2	白色	V 相
3	黑色	W 相
4	绿色	地线



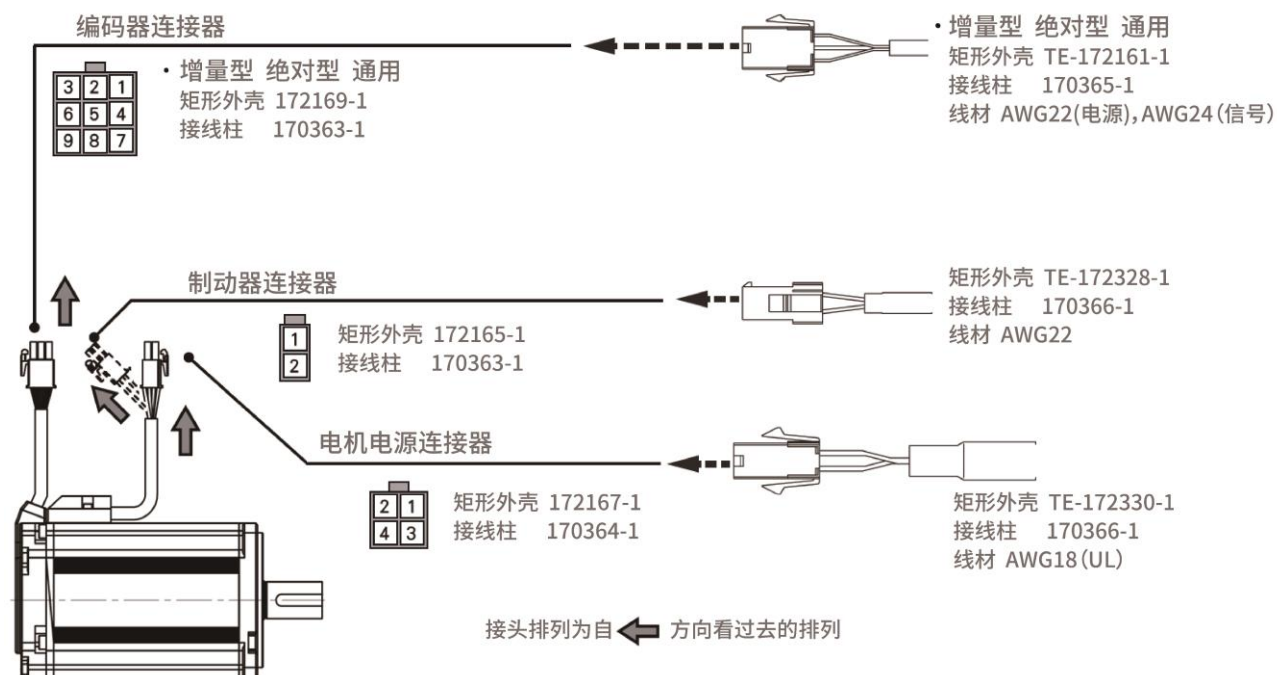
PIN No.	颜色	用途
1	黄色	制动器
2	蓝色	制动器

(2) 编码器 9 芯接线端子



PIN No.	颜色	用途
1	棕色	BAT+
2	黑色	BAT-
3	黑色（热缩管）	FG（屏蔽）
4	白色（红点标记）	PS
5	白色（黑点标记）	$\overline{PS}$
6	--	NC
7	橙色（红点标记）	E5V
8	橙色（黑点标记）	E0V
9	--	NC

### (3) 电机配线图

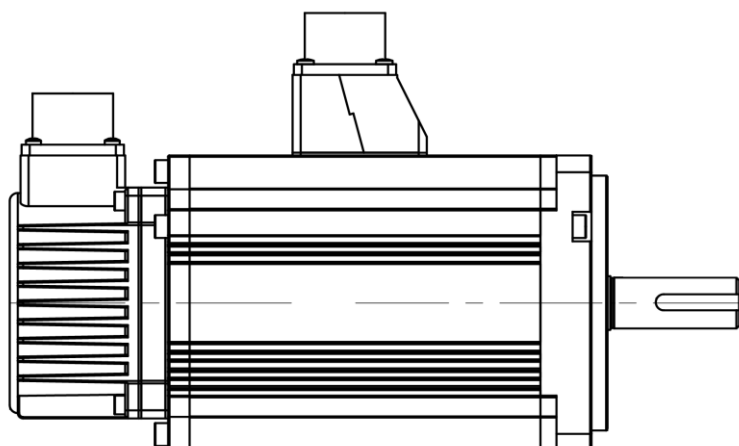


名称	PinNO.	信号名称	内容
电机电源连接器	1	U	电机动力 U 相
	2	V	电机动力 V 相
	3	W	电机动力 W 相
	4	地线	电机机壳接地
制动器连接器	1	BRK	制动 24V
	2	BRK	制动 24V
编码器连接器	1	BAT+	电池 BAT+
	2	BAT-	电池 BAT-
	3	FG (屏蔽)	屏蔽
	4	PS	编码器信号数据+
	5	PS	编码器信号数据-
	6	NC	请勿连接任何设备
	7	E5V	编码器电源+5V
	8	E0V	编码器电源
	9	NC	请勿连接任何设备

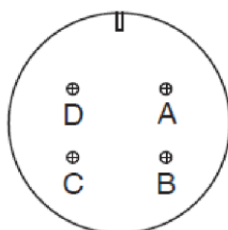
## 2. SMP（航插）850W~3.0kW(口80)，不含 1.0kW(口80)电机连接器：

信号线插座

动力线及制动线插座

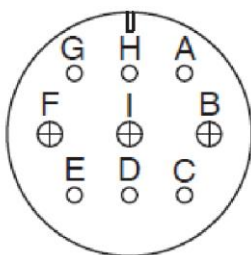


### (1) 4 芯动力插座

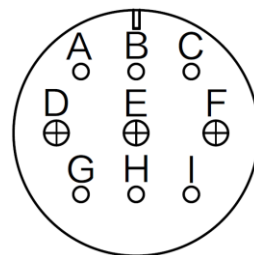


插座引脚	颜色	引脚定义
A	红色	U
B	白色	V
C	褐色	W
D	绿色	地线

### (2) 动力及制动 9 芯制动航插



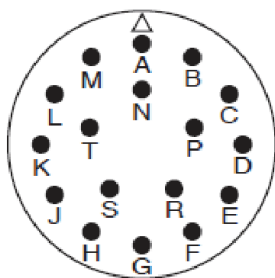
插座引脚	颜色	引脚定义(130 法兰配套)
G	黄色	制动 24V 无制动 NC
H	蓝色	制动 24V 无制动 NC
A	--	NC
F	红色	U
I	白色	V
B	黑色	W
E	绿色	地线
D	黄绿色	PE
C	--	NC



插座引脚	颜色	引脚定义 (180 法兰配套)
A	黄色	制动 24V 无制动 NC
B	蓝色	制动 24V 无制动 NC
C	--	NC
D	红色	U
E	白色	V
F	黑色	W
G	绿色	地线
H	黄绿色	PE
I	--	NC

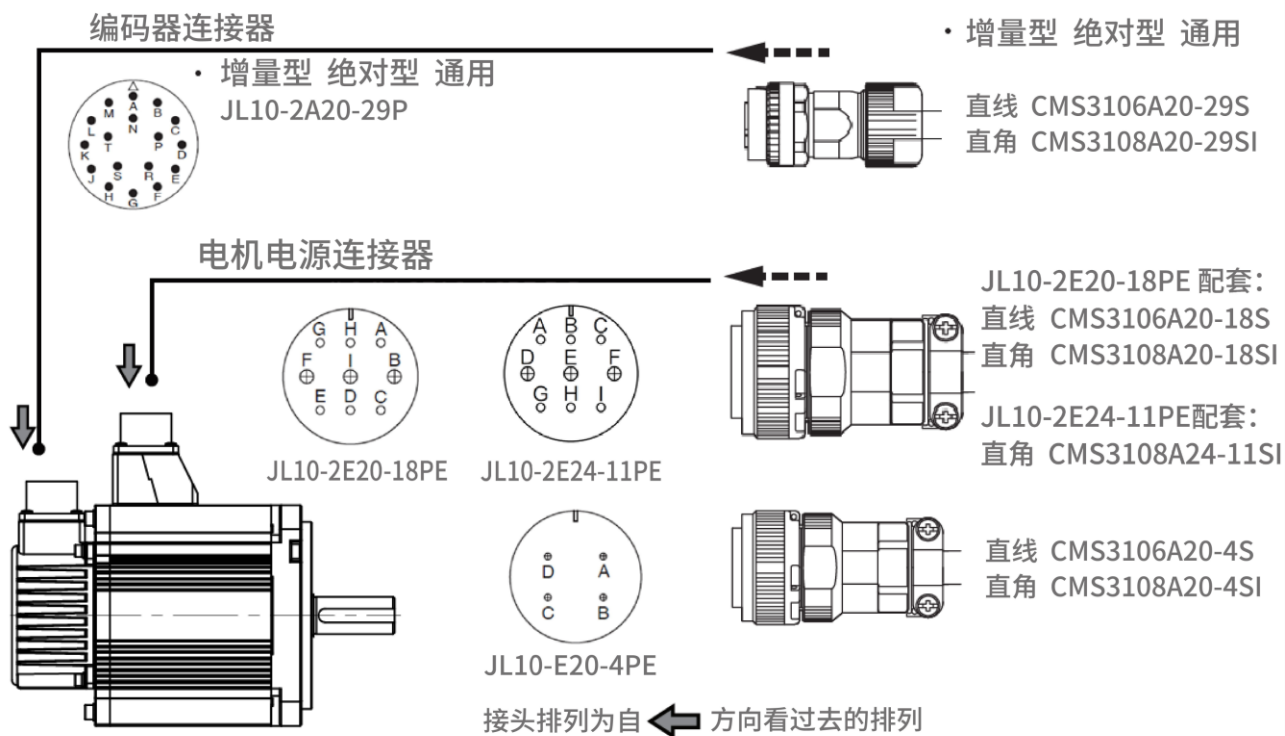


## 3) 17 芯信号航插



插座引脚	颜色	引脚定义	插座引脚	颜色	引脚定义
A	--	NC	K	白色（红点标记）	PS
B	--	NC	L	白色（黑点标记）	PS
C	--	NC	M	--	NC
D	--	NC	N	--	NC
E	--	NC	P	--	NC
F	--	NC	R	--	NC
G	橙色（黑点）	E0V	S	黑色	电池 BAT-
H	橙色（红点）	E5V	T	棕色	电池 BAT+
J	黑色（热缩管）	FG(屏蔽)			

## (4) 电机配线图



名称	PinNO.	信号名称	内容
电机电源连接器（4 芯）	A	U	电机动力 U 相
	B	V	电机动力 V 相
	C	W	电机动力 W 相
	D	地线	电机机壳接地
电机电源连接器 (9 芯 口130/口180 法兰 电机配套)	G/A	BRK	制动 24V 无制动不接
	H/B	BRK	制动 24V 无制动不接
	A/C	NC	请勿连接任何设备
	F/D	U	电机动力 U 相
	I/E	V	电机动力 V 相
	B/F	W	电机动力 W 相
	E/G	地线	电机机壳接地
	D/H	PE	接地线
	C/I	NC	请勿连接任何设备
编码器连接器	A	NC	请勿连接任何设备
	B	NC	请勿连接任何设备
	C	NC	请勿连接任何设备
	D	NC	请勿连接任何设备
	E	NC	请勿连接任何设备
	F	NC	请勿连接任何设备
	G	E0V	编码器电源
	H	E5V	编码器电源+5V
	J	FG（屏蔽）	屏蔽
	K	PS	编码器信号数据+
	L	PS	编码器信号数据-
	M	NC	请勿连接任何设备
	N	NC	请勿连接任何设备
	P	NC	请勿连接任何设备
	R	NC	请勿连接任何设备
	S	BAT-	电池 BAT-
	T	BAT+	电池 BAT+

## 2.3 驱动器连接器的配线

### 2.3.1 连接器 CN1 的配线

连接器 CN1 的配线连接电脑 USB。可进行参数的设定变更和监视等。

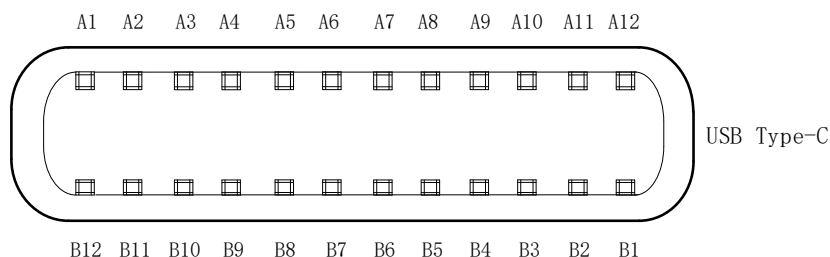


图 2.3.1-1 CN1 接口

名称	符号	连接器引脚No.	内容
USB Type-C	GND	A1、B12、A12、B1	已连接至控制电路的地线。
	VBUS	A4、B9、A9、B4	与电脑通信时使用。
	D-	A7、B7	
	D+	A6、B6	
	TX	A3、B3、A2、B2	串口通信。
	RX	A10、B10、A11、B11	



**注意：**驱动器侧的连接器，请使用线缆屏蔽层与USB信号GND独立的USB Type-C线缆，或者选购思勤数字配套USB Type-C线缆（型号：USB3.0 A TO TYPE C L=1.5M BK），若使用不满足上述规格的电缆，可能存在因静电损坏驱动器的风险。在没有使用抗噪磁环的线缆时，请在电缆两端安装信号线用噪音滤波器ZCAT3035-1330(-BK)。

### 2.3.2 连接器 CN2 的配线

控制器面板上 CN2 接口为驱动器的数字量和模拟量的输入输出以及通信的信号的连接接口。CN2 为 SM50J 芯插座，下图为面板接口示意图：

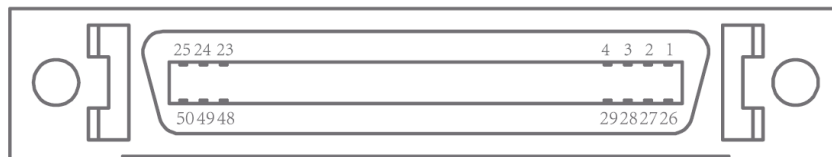


图 2.3.2-1 CN2 接口

SP2 系列驱动器的 I/O 功能端子

端子号	定义	符号	信号名称	功能说明
1	OPC1	OPC1	低速脉冲输入信号 (电平为 12~24V)	光电耦合器输入, 脉冲( $\leq 500\text{KHz}$ )输入信号, 可接外部电平为 12~24V。
2	OPC2	OPC2	低速脉冲方向控制 (电平为 12~24V)	光电耦合器输入, 脉冲( $\leq 500\text{KHz}$ )输入信号, 可接外部电平为 12~24V。
3	PULS1	PULS1	低速脉冲输入信号 (电平为 5V)	光电耦合器输入, 脉冲( $\leq 500\text{KHz}$ )输入信号, 此脚可接外部电平为 5V。
4	PULS2	PULS2	低速脉冲输入回路信号 (电平为 GND)	此脚接外部 PLC 地 GND 信号。
5	SIGN1	SIGN1	低速脉冲方向控制 (电平为 5V)	光电耦合器输入, 脉冲( $\leq 500\text{KHz}$ )输入信号, 此脚可接外部电平为 5V。
6	SIGN2	SIGN2	低速脉冲方向控制回路 (电平为 GND)	此脚可接外部 PLC 的地 GND 信号。
7	COM+	COM+	光耦输入公共端	光耦输入公共端
8	NOT	SI1	负方向驱动禁止输入	数字量输入, 负方向驱动禁止输入 此引脚可支持最高 1Mhz 高速数字量信号输入
9	POT	SI2	正方向驱动禁止输入	数字量输入, 正方向驱动禁止输入
10	BRKOFF-	SO1-	外部制动器解除信号-	数字量输出, 外部制动器解除负信号
11	BRKOFF+	SO1+	外部制动器解除信号+	数字量输出, 外部制动器解除正信号
12	ZSP	SO5	零速检出信号	数字量输出, 零速检出信号 此引脚可支持最高 1MHz 高速数字信号输出
13	GND	GND	地信号	高速脉冲输入及模拟量地信号
14	SPR/TRQR/ SPL	AI1	模拟量输入	模拟量输入 1
15	GND	GND	地信号	高速脉冲输入及模拟量地信号
16	P-ATL/ TFQR	AI2	模拟量输入	模拟量输入 2
17	GND	GND	地信号	高速指令输入及模拟量地信号
18	N-ATL	AI3	模拟量输入	模拟量输入 3
19	CZ	CZ	编码器 Z 相信号	开路集电极输出, 编码器 Z 相信号
20	NC	NC	无效	请勿连接任何设备
21	OA+	OA+	A 相正端	脉冲分频输出 A 相正端

22	OA-	OA-	A 相负端	脉冲分频输出 A 相负端
23	OZ+	OZ+	Z 相正端	脉冲分频输出 Z 相正端
24	OZ-	OZ-	Z 相负端	脉冲分频输出 Z 相负端
25	GND	GND	地信号	高速脉冲输入及模拟量地信号
26	VS-SEL1	SI3	制振控制切换输入 1	数字量输入，制振控制切换输入 1
27	GAIN	SI4	增益切换输入	数字量输入，增益切换输入
28	DIV1	SI5	指令分倍频切换输入 1	数字量输入，指令分倍频切换输入 1 此引脚可支持最高 1MHz 高速数字信号输入
29	SRV-ON	SI6	伺服开启输入	数字量输入，伺服开启输入
30	CL	SI7	偏差计数器清零输入	数字量输入，偏差计数器清零输入
31	A-CLR	SI8	报警清除	数字量输入，报警清除
32	C-MODE	SI9	控制模式切换输入	数字量输入，控制模式切换输入
33	INH	SI10	指令脉冲禁止输入	数字量输入，指令脉冲禁止输入 此引脚可支持最高 1Mhz 高速数字信号输入
34	S-RDY-	S02-	伺服准备输出负端	数字量输出，伺服准备输出负端
35	S-RDY+	S02+	伺服准备输出正端	数字量输出，伺服准备输出正端
36	ALM-	S03-	伺服报警输出负端	数字量输出，伺服报警输出负端
37	ALM+	S03+	伺服报警输出正端	数字量输出，伺服报警输出正端
38	INP-	S04-	定位完成负端	数字量输出，定位完成负端
39	INP+	S04+	定位完成正端	数字量输出，定位完成正端
40	TLC	S06	转矩限制中信号输出	数字量输出，转矩限制中信号输出 此引脚可支持最高 1MHz 高速数字信号输出
41	COM-	COM-	光耦输入公共端	模拟监视器输入，光耦输入公共端
42	IM	A02	转矩模拟信号输出	模拟监视器输出，转矩模拟信号输出
43	SP	AO1	速度模拟信号输出	模拟监视器输出，速度模拟信号输出
44	PULSH1	PULSH1	指令脉冲输入 1	位置指令脉冲的输入，最高频率为 16Mpulse/s (差

45	PULSH2	PULSH2	指令脉冲输入 2	分输入)。 长线驱动器专用脉冲列接口（频率为 500kpulse/s~4Mpulse/s 的情况下，请使用此接 口） 注意：使用时，请注意务必连接 15、17 或 25 脚
46	SIGNH1	SIGNH1	指令符号输入 1	
47	SIGNH2	SIGNH2	指令符号输入 2	
48	OB+	OB+	B 相正端	脉冲分频输出 B 相正端
49	OB-	OB-	B 相负端	脉冲分频输出 B 相负端
50	FG	FG	机壳接地	在伺服驱动器内部与地线端子连接



注意：

1. CN2 的配线请务必使用屏蔽线缆，并将端子屏蔽层接地，以提高抗扰性。
2. 模拟量端口不支持差分模拟量输入指令方式。

### 2.3.3 连接器 CN3 的配线

CN3 为与绝对值编码器（旋转型伺服配套）的连接配线，以及 CS 信号（霍尔传感器，直线型伺服配套）连接器使用。

接口定义如下。

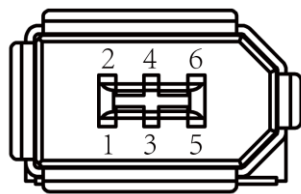


图 2.3.3-1 CN3 接口

旋转型

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
编码器供电	E5V	1	编码器电源供电+5V
	E0V	2	编码器电源供电 0V
--	NC	3	请勿连接任何设备
--	NC	4	请勿连接任何设备
编码器 RS485	PS	5	编码器通信信号+
	$\overline{PS}$	6	编码器通信信号-
外壳接地	FG	外壳	在伺服驱动器内部与地线端子连接

直线型

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
霍尔传感器供电	E5V	1	传感器电源供电+5V
	E0V	2	传感器电源供电 0V
--	NC	3	请勿连接任何设备
霍尔信号	CS1	4	霍尔信号 1
	CS2	5	霍尔信号 2
	CS3	6	霍尔信号 3
外壳接地	FG	外壳	在伺服驱动器内部与地线端子连接



注意：CN3 的配线请务必使用屏蔽线缆，并将端子屏蔽层接地，以提高抗扰性。

## 2.3.4 连接器 CN4 的配线

CN4 提供与外部位移传感器的连接，接口定义如下。

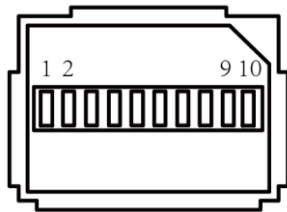


图 2.3.4-1 CN4 接口

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
外部位移传感器用电源输出	EX5V	1	供给外部A,B,Z相编码器的电源。注意：EX5V与CN3的引脚1（E5V）在伺服驱动器内部相连。最大为5V±5%、300 mA。使用此消费电流以上的外部位移传感器时，请客户准备外置电源。
	EX0V	2	与伺服驱动器控制电路的GND相连。
外部位移传感器串行通信信号	EXPS	3	串行通信信号
	$\overline{EXPS}$	4	
外部位移传感器A,B,Z相信号输入	EXA	5	A相输入信号
	$\overline{EXA}$	6	
	EXB	7	B相输入信号
	$\overline{EXB}$	8	
	EXZ	9	Z相输入信号
	$\overline{EXZ}$	10	
外壳接地	FG	外壳	在驱动器内部已与地线端子相接。



注意：CN4 的配线请务必使用屏蔽线缆，并将端子屏蔽层接地，以提高抗扰性。

### 2.3.5 连接器 CN6/CN7 的配线

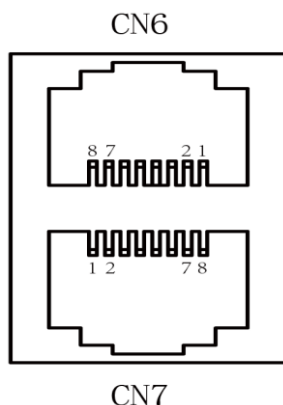


图 2.3.5-1 CN6/CN7 接口

通过 CN6、CN7 接口，可以实现与上位控制器与驱动器的通信连接。另外 CN6 可提供龙门同步功能使用信号的输入与输出。CN6 与 CN7 的引脚定义如下。

CN6 引脚功能定义：

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
龙门同步通信 1	SYNC1+	1	龙门同步串行通信 1 数据+
	SYNC1-	2	龙门同步串行通信 1 数据-
龙门同步通信 2	SYNC2+	3	龙门同步串行通信 2 数据+
RS485 信号	RS485-	4	RS485 信号数据-
	RS485+	5	RS485 信号数据+
龙门同步通信 2	SYNC2+	6	龙门同步串行通信 2 数据-
未使用	NC	7	请勿连接任何设备
信号地	485_GND	8	RS485 信号地

CN7 引脚功能定义：

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
--	NC	1	请勿连接任何设备
	NC	2	请勿连接任何设备
阻抗适配	RS485_X-	3	用于与驱动器内置终端电阻的适配连接
RS485 信号	RS485-	4	RS485 信号数据-
	RS485+	5	RS485 信号数据+
阻抗适配	RS485_X+	6	用于与驱动器内置终端电阻的适配连接
--	NC	7	请勿连接任何设备



信号地	485_GND	8	RS485 信号地
-----	---------	---	-----------



注意：

1.RS485 的终端电阻匹配，无需额外增加。提供以下两种方案。

自制方案：将最后一个网络节点的驱动器的 CN7 接口的引脚 3 与引脚 4 短接，引脚 5 与引脚 6 短接即可完成终端电阻的自动连接。

配件方案：提供相配套的 RJ45 短接水晶头配件（型号：CAN-AMP-120R）。

2.龙门同步连接方式可通过标准 5 类或超 5 类交叉屏蔽以太网线缆连接即可（线缆长度 $\leq 25\text{CM}$ ）。

3.如果不适用龙门同步功能，可以通过 CN6、CN7 实现 Modbus 级联通信。

## 2.3.6 连接器 CN8 的配线

使用安全功能时，请与上位控制器连接后使用。出厂时标配安全旁路插头。不使用安全功能时，请勿拔取。如需使用安全功能，请拔出附带的安全旁路插头，与上位控制器进行连接，STO 安全旁路插头的配线请参照如下。

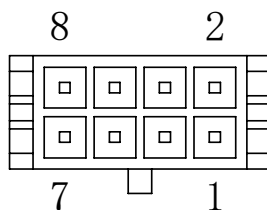


图 2.3.6-1 CN8 接口

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
旁路电源	+12V	1	STO 安全旁路使用电源，来自驱动器内部
	-12V	2	
安全输入 1	SF1-	3	STO 请求输入信号。两套系统独立的电路，关闭功率模块的驱动信号，切断电源。
	SF1+	4	
安全输入 2	SF2-	5	STO 请求输入信号。两套系统独立的电路，关闭功率模块的驱动信号，切断电源。
	SF2+	6	
EDM 输出	EDM-	7	STO 安全功能故障的监视输出信号
	EDM+	8	

驱动器标配的安全旁路插头（内部配线），未构成安全电路时的配线：

引脚 NO.

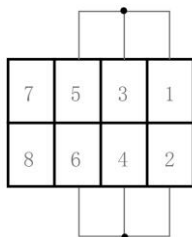


图 2.3.6-2 安全旁路插头



### 2.3.7 连接器 CNA/CNB 的配线

CNA 的配线：

CNA 提供驱动器动力电源和驱动器控制电源的接口。B 型、C 型驱动器动力电源采用单相 AC220V 接线时，请连接 L1、L3 端口。

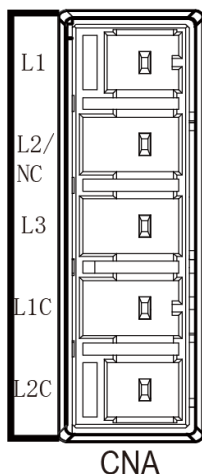


图 2.3.7-1 CNA 接口

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
L1	L1	1	单相电/三相电 L1 连接口
L2/NC	L2/NC	2	三相电 L2 连接口(A 型驱动器为 NC)
L3	L3	3	单相电/三相电 L3 连接口
L1C	L1C	4	控制电单相输入
L2C	L2C	5	控制电单相输入

CNB 的配线：

CNB 提供伺服电机电源和制动电阻的接口。

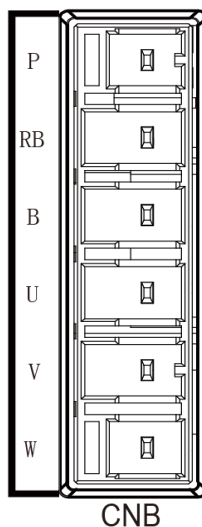


图 2.3.7-2 CNB 接口



名称	符号	连接器引脚 No.	内容
P	P	1	制动电阻正
RB	RB	2	内部制动电阻，如需使用内部制动电阻，需将 RB 与 B 短接
B	B	3	外接制动电阻接口
U	U	4	电机 U 相输出
V	V	5	电机 V 相输出
W	W	6	电机 W 相输出

D 型驱动器动力、控制、电机及制动电阻接口采用螺母压接方式，接口定义参照 CNA 及 CNB。

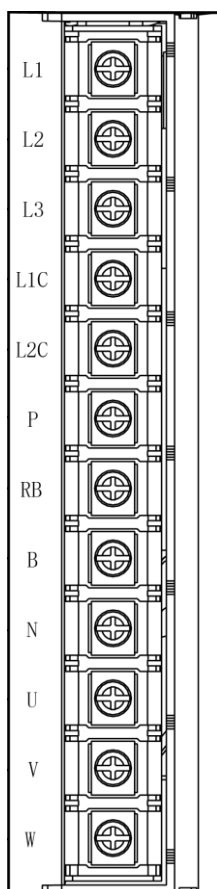


图 2.3.7-3 D 型驱动器动力、控制、电机及制动电阻接口

## 2.3.8 BiSS C 编码器适配接口

SP2 旋转型（全功能型 F）及直线型伺服支持 BiSS C 编码器，其中 CN3 接口定义如下。

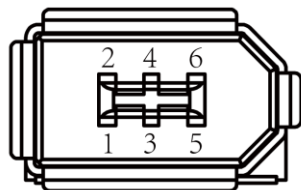


图 2.3.8-1 第一编码器接口

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
BiSS C 供电	E5V	1	传感器电源+5V
	E0V	2	传感器电源 0V
--	NC	3	请勿连接任何设备
--	NC	4	请勿连接任何设备
BiSS C 编码器信号输入	DATA+	5	BiSS C 编码器 data+
	DATA-	6	BiSS C 编码器 data-
外壳接地	FG	外壳	在伺服驱动器内部与地线端子连接

注意：请务必使用屏蔽线缆，并将端子屏蔽层接地，以提高抗扰性。

CN4 提供 BiSS C 编码器 CLOCK 信号接口定义如下。

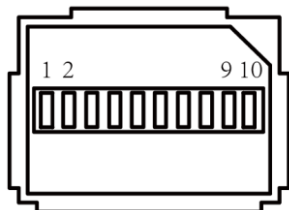


图 2.3.8-2 第二编码器接口

适用	符号	连接器引脚 No.	内容
--	NC	1	请勿连接任何设备
	NC	2	请勿连接任何设备
BiSS C 编码器信号输入	CLOCK+	3	BiSS C 编码器 clock+
	CLOCK-	4	BiSS C 编码器 clock-
--	NC	5	请勿连接任何设备
	NC	6	
	NC	7	
	NC	8	
	NC	9	
	NC	10	
外壳接地	FG	外壳	在驱动器内部已与地线端子相接。

注意：请务必使用屏蔽线缆，并将端子屏蔽层接地，以提高抗扰性。

## 2.4 时序图

### 2.4.1 接通电源时

#### ■ 接通电源时（接收伺服使能开启信号的时序）

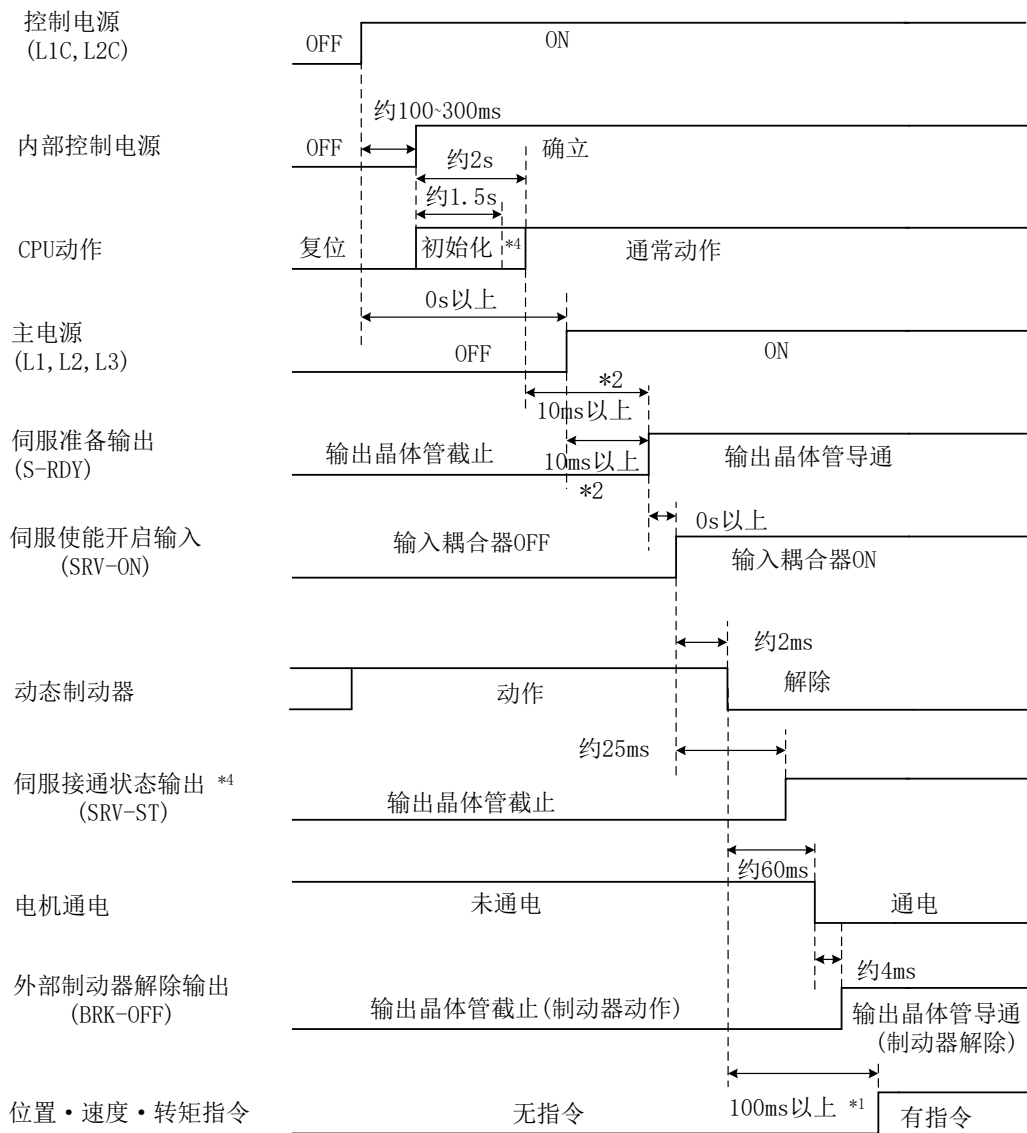


图 2.4.1-1 开启信号的时序



注意:

上图为从接通 AC 电源到输入指令的时序。

伺服接通信号、位置、速度、转矩指令请根据上图的时序进行输入。

1.在此区间，虽然已输入伺服使能开启信号（SRV-ON），但指令未被处理。

2.S-RDY 输出，在 CPU 初始化结束并且主电源接通后接通。

3.内部控制电源建立后，CPU 初始化开始约 1.5s 保护功能开始启动。请设计为在保护功能的动作开始前，连接驱动器的所有输出输入信号（特别是正方向/负方向驱动禁止输入、外部位移传感器输入等）都安全可靠。

接通电源后的等待时间可以通过 Pr6.18「接通电源等待时间」进行设定。

4.请注意，伺服接通状态输出(SRV-ST)为接收到伺服使能开启信号，并非表示可以输入指令。

## 2.4.2 报警

### ■ DB 减速、自由运转减速动作时

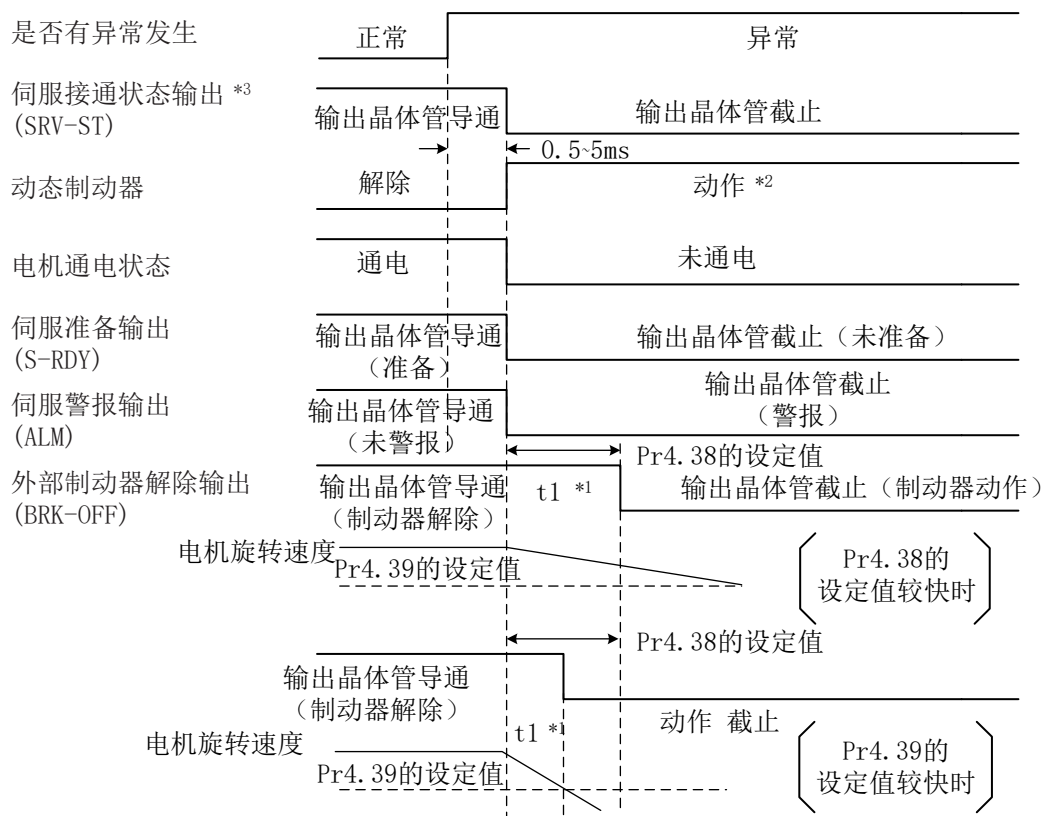


图 2.4.2-1 DB 减速、自由运转减速动作时状态



## ■ 立即停止动作时

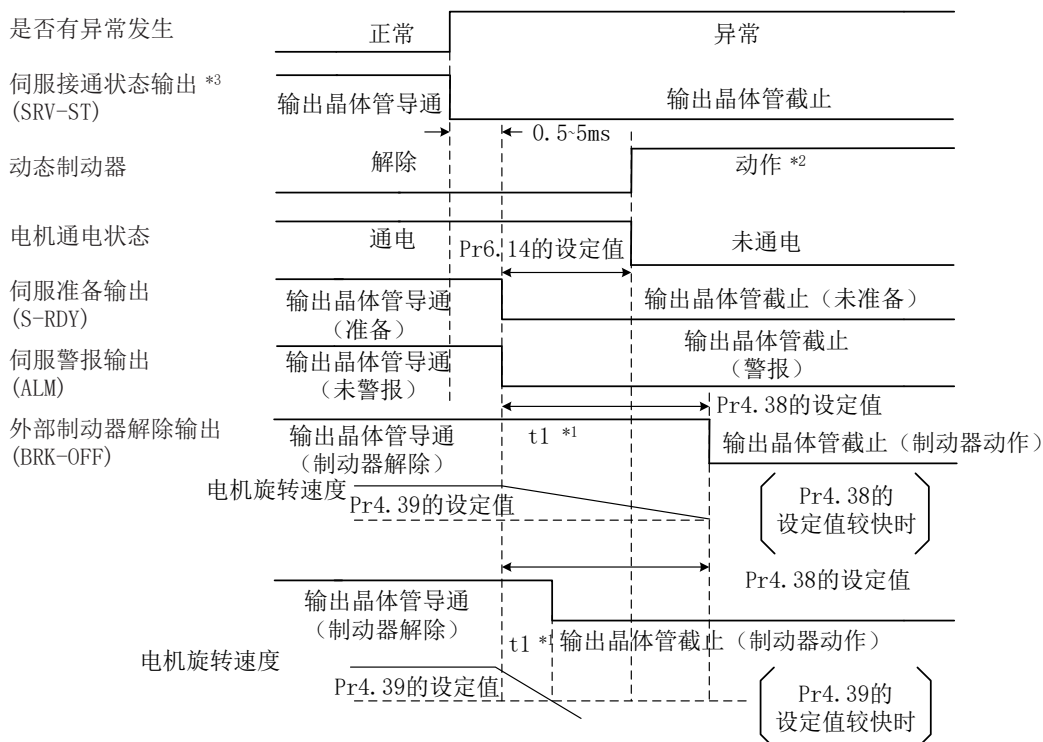


图 2.4.2-2 立即停止动作时状态



注意:

1.  $t_1$  为 Pr4.38「动作时机机械制动器动作设定」的设定值。此外，该时间比电机速度到达 Pr4.39「制动器解除速度设定」设定速度所花费的时间要短。电机停止时和 Pr4.37 无关， $t_1$  为 0。
  2. 报警发生时的动态制动器的动作由 Pr5.10「报警时序」参数值决定。
  3. 请注意，伺服使能状态输出(SRV-ST)为接收到伺服使能开启信号，并非表示可以输入指令。
  4. 推荐将 Pr4.38「动作时机机械制动器动作设定」=Pr6.14「报警时立即停止时间」。
- Pr4.38 $\leq$ Pr6.14 时，经过 Pr4.38 的时间后制动器动作。
- Pr4.38 $>$ Pr6.14 时，经过 Pr4.38 时间制动器也不动作，转换为无通电状态时动作。

### ■ 报警清除时（伺服使能开启指令状态）

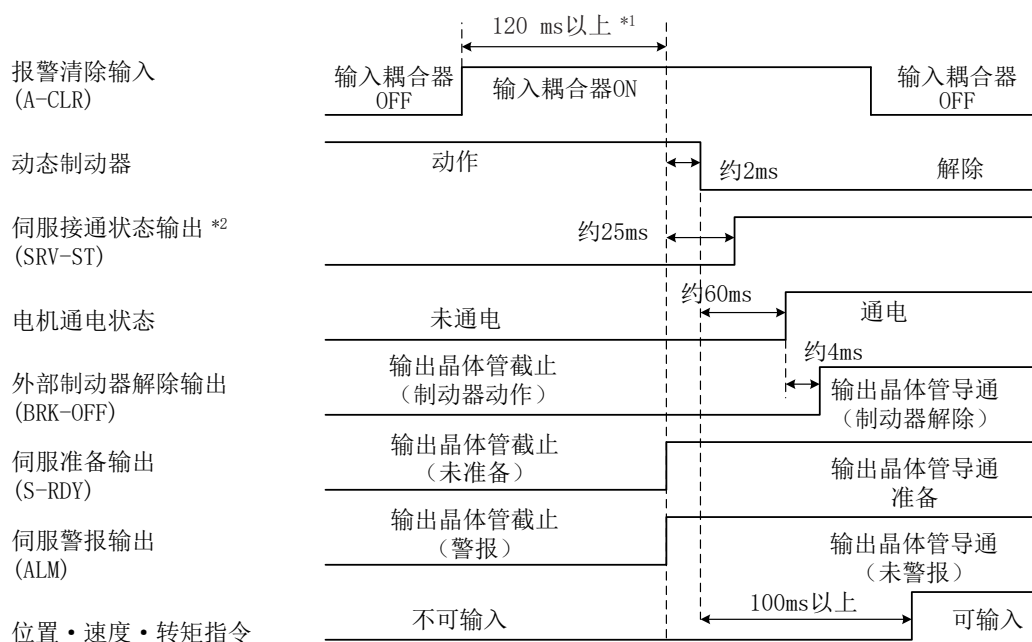


图 2.4.2-3 报警清除时，伺服开启指令状态



注意:

- 1: 报警清除的识别时间可通过 Pr5.16「警报清除输入设定」进行设定。
- 2: 请注意，伺服使能状态输出(SRV-ST)为接收到伺服使能开启信号，并非表示可以输入指令。

### ■ 电机停止(伺服锁定)时的开启·关闭动作

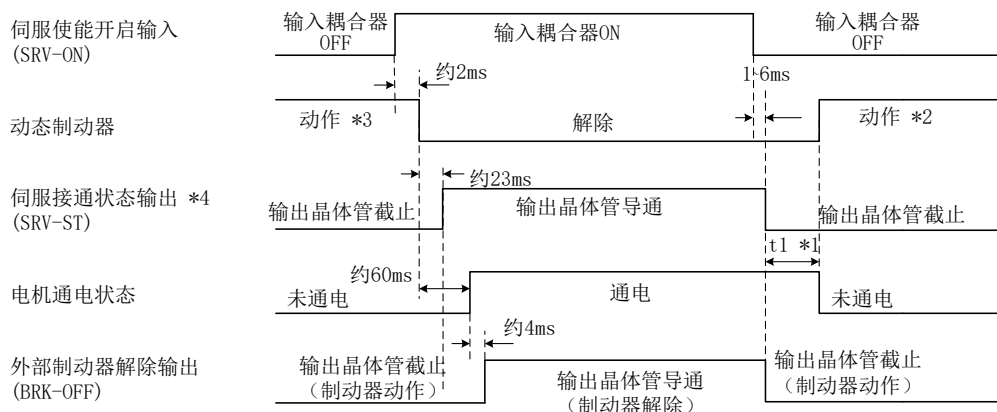


图 2.4.2-4 电机停止(伺服锁定)时的开启·关闭动作



注意:

- 1.t1 为 Pr4.37「停止时机械制动器动作设定」的设定值。
- 2.伺服使能关闭时的动态制动器动作由 Pr5.06「伺服使能关闭时的时序」的设定值决定。
- 3.电机旋转速度不在约 30r/min 以下时，伺服使能不开启。
- 4.请注意，伺服使能状态输出(SRV-ST)为接收到伺服使能开启信号，并非表示可以输入指令。

## 2.4.3 伺服使能开启·关闭

### ■ 电机旋转时的伺服使能开启·关闭动作

要求：紧急停止或者跳闸时的时序图，不可重复使用。

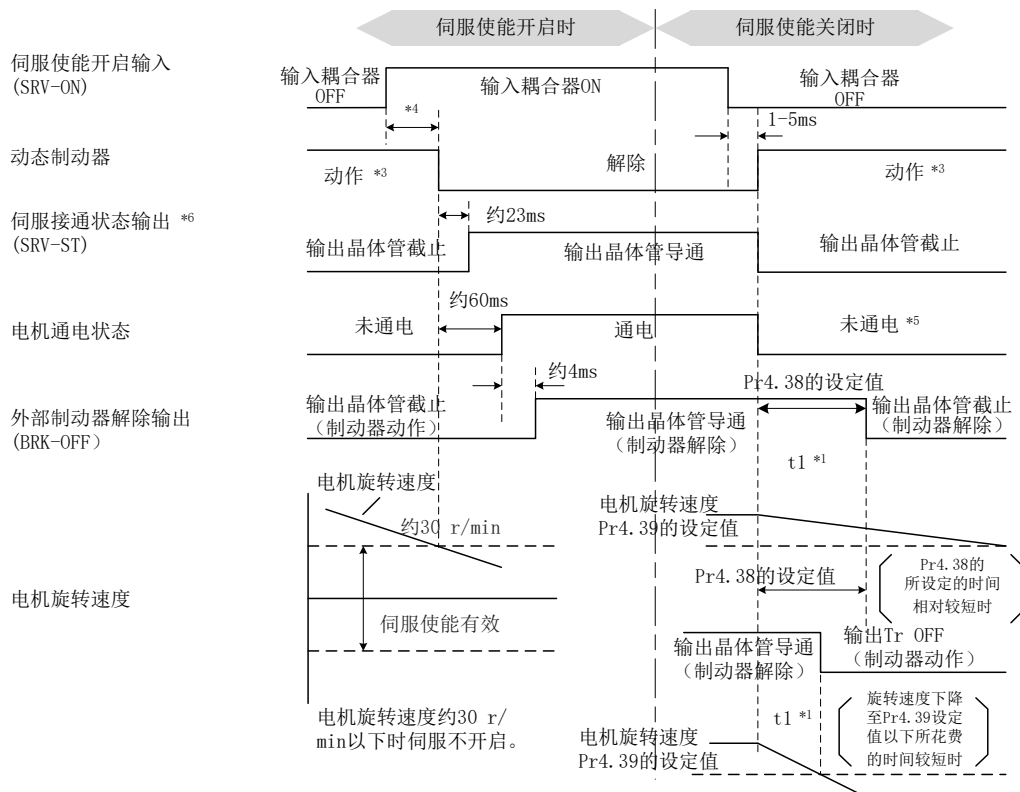


图 2.4.3-1 电机旋转时的伺服使能开启·关闭动作



注意:

1. t1 为 Pr4.38「动作时机械制动器动作设定」的设定时间和电机旋转速度下降至 Pr4.39 所设定的速度所花费的时间中，时间较短的一方。
2. 即时电机在减速中再次接通 SRV-ON 信号，直至停止也不会变成伺服使能状态。
3. 伺服使能关闭时的动态制动器动作根据 Pr5.06「伺服使能关闭时的时序」的设定值决定。
4. 电机旋转速度低于约 30r/min 以下前，伺服使能不开启。
5. 伺服使能关闭时减速中的电机通电状态由 Pr5.06「伺服使能关闭时的时序」的设定值决定。
6. 请注意，伺服使能状态输出(SRV-ST)为接收到伺服使能开启信号，并非表示可以输入指令。

## 2.5 电机内置保持制动器

### 2.5.1 概要

电机用于驱动垂直轴等用途时，为防止切断驱动器电源时可动部分因重力掉落，需使用保持制动器。



注意:

电机内置保持制动器仅作为维持停止状态的目的使用「保持用」。  
请勿作为停止电机负载运转「制动用」的目的使用。

#### ■ 连接示例

运用驱动器的外部制动器解除输出信号（BRK-OFF）控制保持制动器时的连接示例如下图所示。

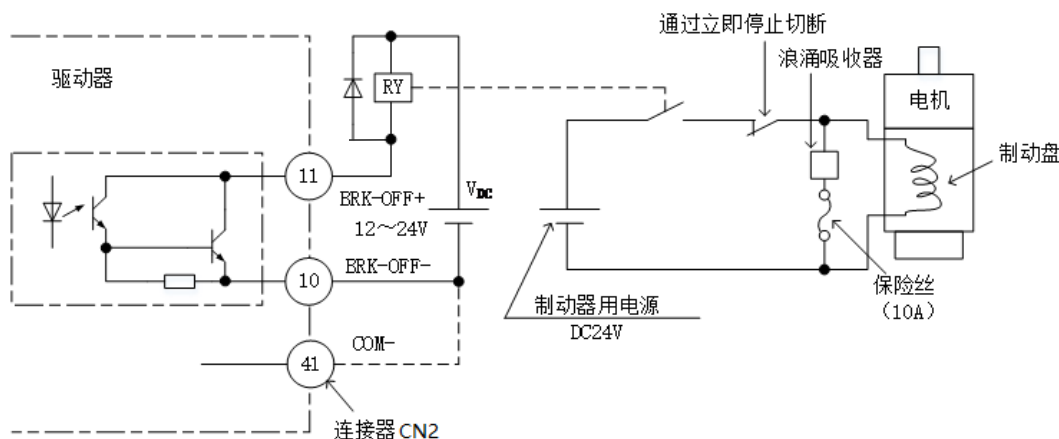


图 2.5.1-1 运用驱动器的外部制动器解除输出信号



注意:

1. 制动器线圈极性示电机具体型号而定。
2. 制动器用电源须由客户准备。此外，制动器用电源和控制信号电源（VDC），请勿共用。
3. 为了抑制因继电器（RY）的接通/关闭操作而产生的浪涌电压，请按图示方式安装浪涌吸收器。使用二极管时，需注意保持制动器从释放到动作的时间，比使用浪涌吸收器稍慢。
4. 电线的阻抗因配线长度不同而变化。在开通和关断时有时会发生浪涌电压。为控制继电器的线圈电压及制动器的端子间的电压，请选择合适的浪涌吸收器。

#### ■ BRK-OFF 信号的输出时序

1. 有关电源接通时，保持制动器的解除时序、电机旋转中发生伺服使能关闭/报警时的制动器动作时序等，请参照第 2 章 2.4 时序图。

2.电机旋转中的伺服使能关闭，或发生报警时，根据电机旋转状态，从开放到 BRK-OFF 信号关闭（保持制动器动作）为止的时间。可用参数（Pr4.38：动作时机械制动器动作设定）进行设定。有关详细内容，请参照第 4.3.5 节。

须知：

- 1.内置制动器的电机运转时，制动器可能会发出咔嚓声，功能上并无影响。
- 2.制动器线圈通电时（保持制动器开放状态），在轴端等部位可能发生磁通泄漏。在电机附近使用磁性传感器等仪器时，请加以注意。

## 2.5.2 规格

SM 电机制动器规格

电机系列	电机功率	用途	额定电压 (V)	功率 (W)	静摩擦转矩 (N·m)	吸引时间 (ms)	释放时间 (ms)	释放电压 (V)
SMP□ SML□	100W	保持用	DC24V ±10%	6	0.64	35	20	DC1V
	200W、400W	保持用	DC24V ±10%	7	1.3	50	15	DC1V
	750W	保持用	DC24V ±10%	12	3.2	70	20	DC1V
	1.0kW	保持用	DC24V ±10%	20	15	110	50	DC2V以上
SMP13	1.0kW~3.0kW	保持用	DC24V ±10%	20	15	110	50	DC2V以上
SMP13	0.85kW~1.8kW	保持用	DC24V ±10%	20	15	110	50	DC2V以上
SMP□ SML□	200W、400W	保持用	DC24V ±10%	7	1.3	50	15	DC1V
	750W	保持用	±10%	12	3.2	70	20	DC1V
	1.0kW(□80)	保持用	DC24V ±10%	20	15	110	50	DC2V以上
	1.0kW(□130)~3.0kW	保持用	DC24V ±10%	20	15	110	50	DC2V以上

关于电机制动器：

- 1.因为制动器是用来保持的，所以请不要用于制动。
- 2.电机运行时，请务必松开制动器。
- 3.请使用从 SELV 电源/危险电压强化绝缘的电源。
- 5.如果制动电压低于 12v 或在相反极性的状态下使用的话，编码器的精度会下降。

## 2.6 动态制动器

### 2.6.1 概要

1.动态制动器具备立即停止功能。

请勿通过伺服使能开启(SRV-ON) 的接通/关闭操作，启动和停止电机转动。否则，可能会导致驱动器内置动态制动器电路损坏。

电机从外部驱动时为发电机，不受电源通电状态的影响，由于动态制动器动作时有短路电流通过，若持续从外部进行驱动则驱动器可能出现冒烟或起火。

2.动态制动器仅能短时间使用，只可用于紧急停止。高速旋转状态下动态制动器动作后，间隔 10 分钟左右才能再次使用。

●动态制动器在下列场合可动作。

- ①主电源关闭时
- ②伺服使能关闭时
- ③保护功能动作时
- ④端子 CN2 的驱动禁止输入(NOT、POT)动作时

可通过参数选择设定，在上述①~④的情况下，减速中或停止后，使用动态制动器进行动作还是自由运转。

## 2.6.2 条件设定框图

### ①关闭主电源后，减速→停止的驱动条件设定（Pr5.07）

关闭主电源时时序 (Pr5.07)	驱动条件		偏差计数器 器内容
	减速中	停止后	
Pr5.07的设定值 ↓			
0	D B	D B	清除
1	自由运行	D B	清除
2	D B	自由运行	清除
3	自由运行	自由运行	清除
4	D B	D B	保持
5	自由运行	D B	保持
6	D B	自由运行	保持
7	自由运行	自由运行	保持
8	立即停止	D B	清除
9	立即停止	自由运行	清除

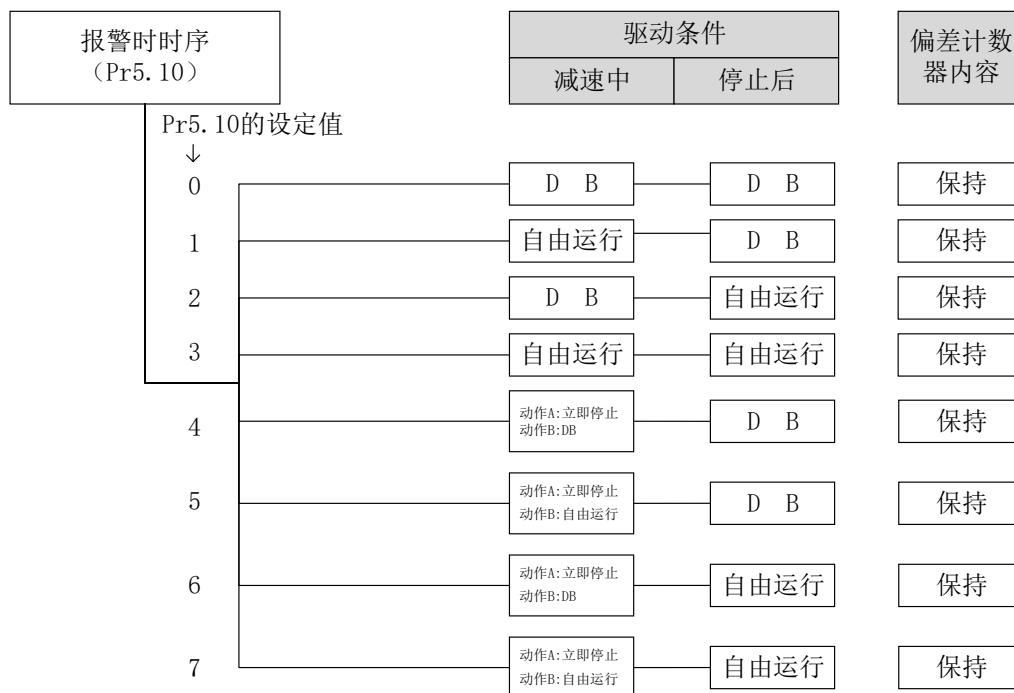
设定值为 8,9 时，立即停止的转矩限制为 Pr5.11(立即停止时转矩设定)的设定值。

### ②伺服使能关闭后，减速→停止的驱动条件设定（Pr5.06）

伺服使能关闭时时序 (Pr5.06)	驱动条件		偏差计数器 器内容
	减速中	停止后	
Pr5.06的设定值 ↓			
0	D B	D B	清除
1	自由运行	D B	清除
2	D B	自由运行	清除
3	自由运行	自由运行	清除
4	D B	D B	保持
5	自由运行	D B	保持
6	D B	自由运行	保持
7	自由运行	自由运行	保持
8	立即停止	D B	清除
9	立即停止	自由运行	清除

设定值为 8,9 时，立即停止的转矩限制为 Pr5.11(立即停止时转矩设定)的设定值。

## ③保护功能动作后，减速→停止的驱动条件设定（Pr5.10）

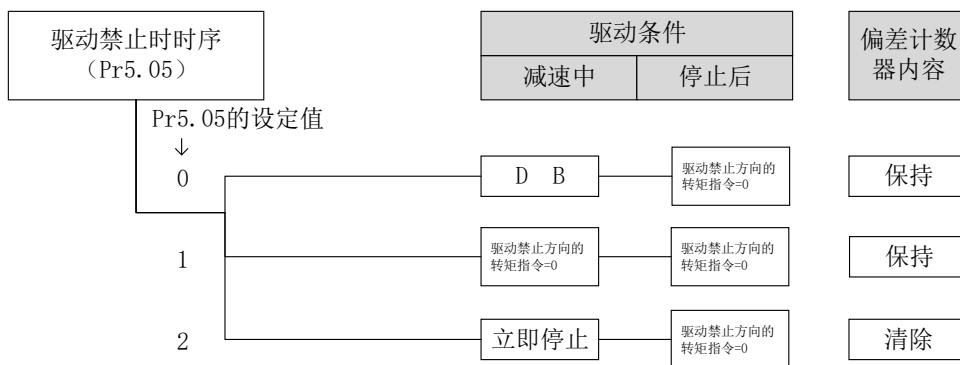


设定值为4~7的情况时，对应立即停止的保护功能动作时依照动作A，未对应时依照动作B。

减速停止前的时间里，请保持主电路电源接通。

保护功能动作时的偏差计数器在解除报警时被清除。

## ④驱动禁止输入（NOT、POT）有效时，减速→停止的驱动条件设定（Pr5.05）



设定值为2时，减速中的转矩限制为Pr5.11(立即停止时转矩设定)的设定值。

变化在控制电源重新接通时生效。



## 2.7 指令分倍频比(电子齿轮比)的设置

位置分辨率以及移动速度和指令分倍频比的关系

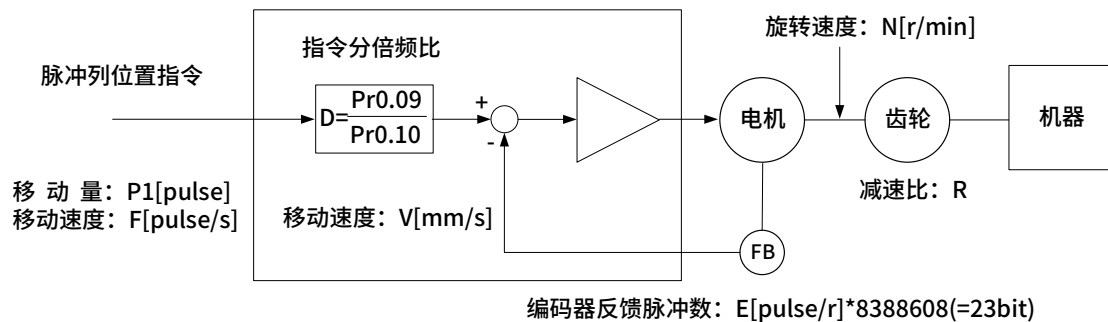


图 2.7-1 位置分辨率以及移动速度和指令分倍频比的关系

作为电机的示例列举丝杆驱动，以丝杆驱动作为机械示例。

设丝杆螺距为  $L$ [mm]，则相对移动量指令  $P1$ [pulse] 的丝杆实际移动量  $M$ [mm] 如下式 (1) 所示。

$$M = P1 * (D/E) * (1/R) * L \text{ ----- (1)}$$

因此，位置分辨率（相当于指令 1 脉冲的移动量  $\Delta M$ ）为下述 (2) 公式。

$$\Delta M = (D/E) * (1/R) * L \text{ ----- (2)}$$

改变为公式 (2)，指令分倍频比  $D$  用公式 (3) 算出。

$$D = (\Delta M * E * R) / L \text{ ----- (3)}$$

另外，针对移动速度指令  $F$  的实际丝杆的移动速度  $V$ [mm/s] 用公式 (4) 表示，此时的电机旋转速度  $N$  为公式 (5)。

$$V = F * (D/E) * (1/R) * L \text{ ----- (4)}$$

$$N = F * (D/E) * 60 \text{ ----- (5)}$$

将公式 (5) 变形，指令分倍频比用公式 (6) 算出。

$$D = (N * E) / F * 60 \text{ ----- (6)}$$

须知：

- ①位置分辨率  $\Delta M$ ，考虑到机械误差，机器定位精度  $\Delta \varepsilon$  约为  $1/5 \sim 1/10$ 。
- ②请在 Pr0.09、Pr0.10 在  $1 \sim 2^{30}$  的范围内任意设定。
- ③虽然设定值可以设定为分母、分子的任意值，但是，在设定极端的分频比或倍频比时，不能保证正常动作。关于能够取得的分频、倍频比范围，请在  $1/1000 \sim 1000$  倍范围内使用。

另外，在上述范围内，倍频比高的情况下，由于指令脉冲输入的变异或干扰，有可能会发生 Err27.2（指令脉冲倍频异常保护）的发生。

$2^n$	10 进制	$2^n$	10 进制
$2^0$	1	$2^{12}$	4096
$2^1$	2	$2^{13}$	8192
$2^2$	4	$2^{14}$	16384
$2^3$	8	$2^{15}$	32768
$2^4$	16	$2^{16}$	65536
$2^5$	32	$2^{17}$	131072
$2^6$	64	$2^{18}$	262144

$2^7$	128	$2^{19}$	524288
$2^8$	256	$2^{20}$	1048576
$2^9$	512	$2^{21}$	2097152
$2^{10}$	1024	$2^{22}$	4194304
$2^{11}$	2048	$2^{23}$	8388608

	指令分倍频比 $D = \frac{\Delta M \times E \times R}{L}$	$D = \frac{\text{Pr0.09}}{\text{Pr0.10}}$
丝杆螺距 $L = 10 \text{ mm}$ 减速比 $R = 1$ 位置分辨率 $\Delta M = 0.0005 \text{ mm}$ 编码器为 23bit 时 ( $E = 2^{23} \text{ P/r}$ )	$\frac{0.0005 \times 2^{23} \times 1}{10} = \frac{5 \times 2^{23}}{10 \times 10^4} = \frac{41943040}{100000}$	Pr0.09=41943040 Pr0.10=100000

	电机旋转速度(r/min) $N = F \times \frac{D}{E} \times 60$		
丝杆螺距 $L = 20 \text{ mm}$ 减速比 $R = 1$ 位置分辨率 $\Delta M = 0.0005 \text{ mm}$ 线路驱动器脉冲输入 500kpulse/s 编码器为 23 bit 时	$500000 \times \frac{0.0005 \times 2^{23}}{20} \times \frac{1}{2^{23}} \times 60 = 750$		
同上 为了达到 2000r/min	指令 分倍 频比	$D = \frac{N \times E}{F \times 60}$	$D = \frac{\text{Pr0.09}}{\text{Pr0.10}}$
		$D = \frac{2000 \times 2^{23}}{500000 \times 60} = \frac{2000 \times 2^{23}}{2000 \times 500 \times 30} = \frac{8388608}{15000}$	Pr0.09=8388608 Pr0.10=15000
	指令脉冲的移动量(mm) (位置分辨率) $\Delta M = \frac{D}{E} \times \frac{1}{R} \times L$		
	$\frac{2000 \times 2^{23}}{500000 \times 60} \times \frac{1}{2^{23}} \times \frac{1}{1} \times 20 = 0.00133 \text{ mm}$		

## 2.8 前面板的使用方法

### 2.8.1 设定

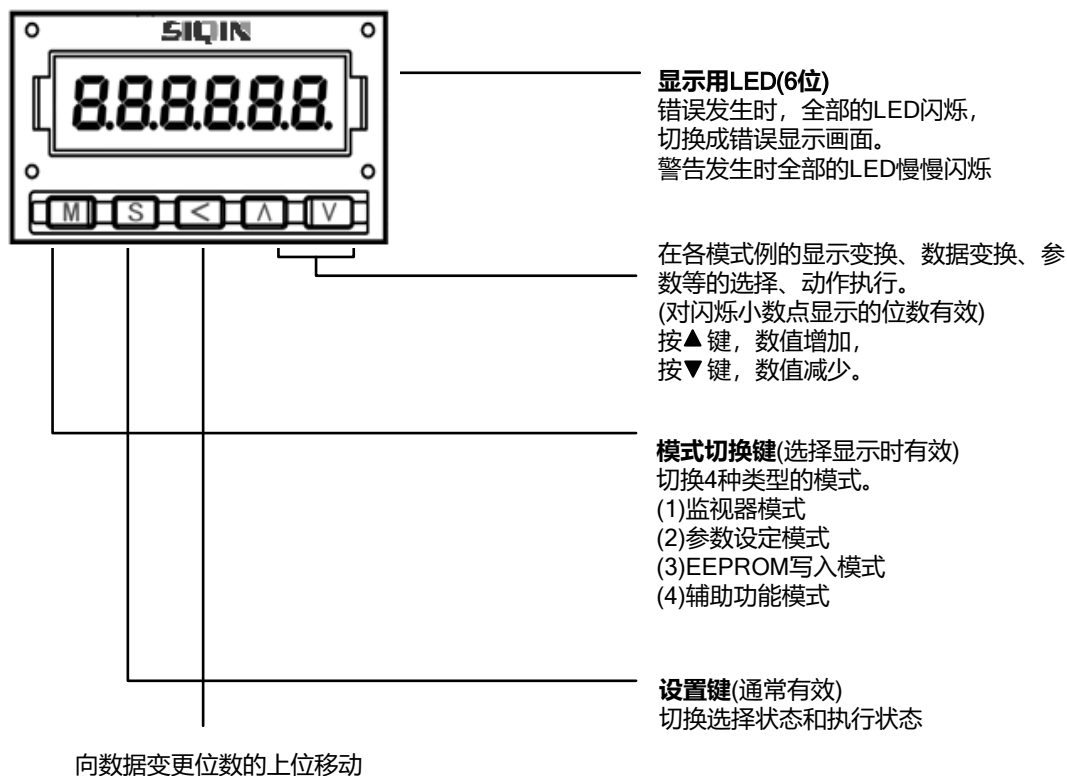


图 2.8.1-1 设定

#### ■ 前面板显示部分（6 段 LED）的初始状态

##### (1) 状态

驱动器接通电源时，前面板的显示状态如下图所示。

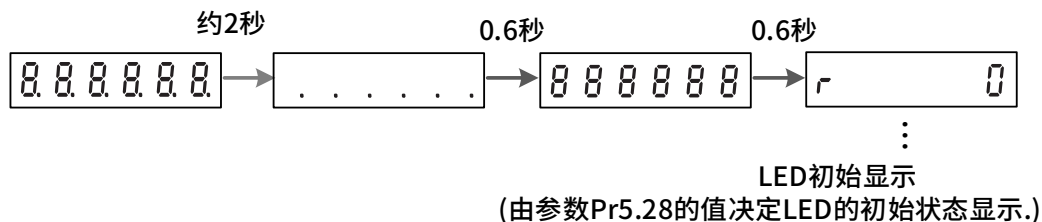


图 2.8.1-2 状态

## （2）警告发生时

驱动器的警告发生时，前面板的显示部分如下所示。

此外，警告发生时，以下（0.8 秒显示/0.3 秒显示）会反复显示。

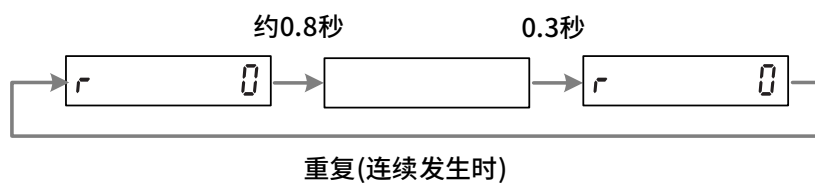


图 2.8.1-3 反复显示

报警发生原因如下表所示：

警告编号	警告名称	内 容
A0	过负载警告	负载率为保护等级的 85%以上
A1	过再生警告	再生负载率为保护等级的 85%以上
A2	电池警告	电池电压低于正常值

## 2.8.2 各模式的内容

选择状态：显示各模式下对应的项目条目，执行状态：显示对各功能具体操作时的内容。各模式的内容如下图所示，模式的切换步骤可使用各按钮进行切换。

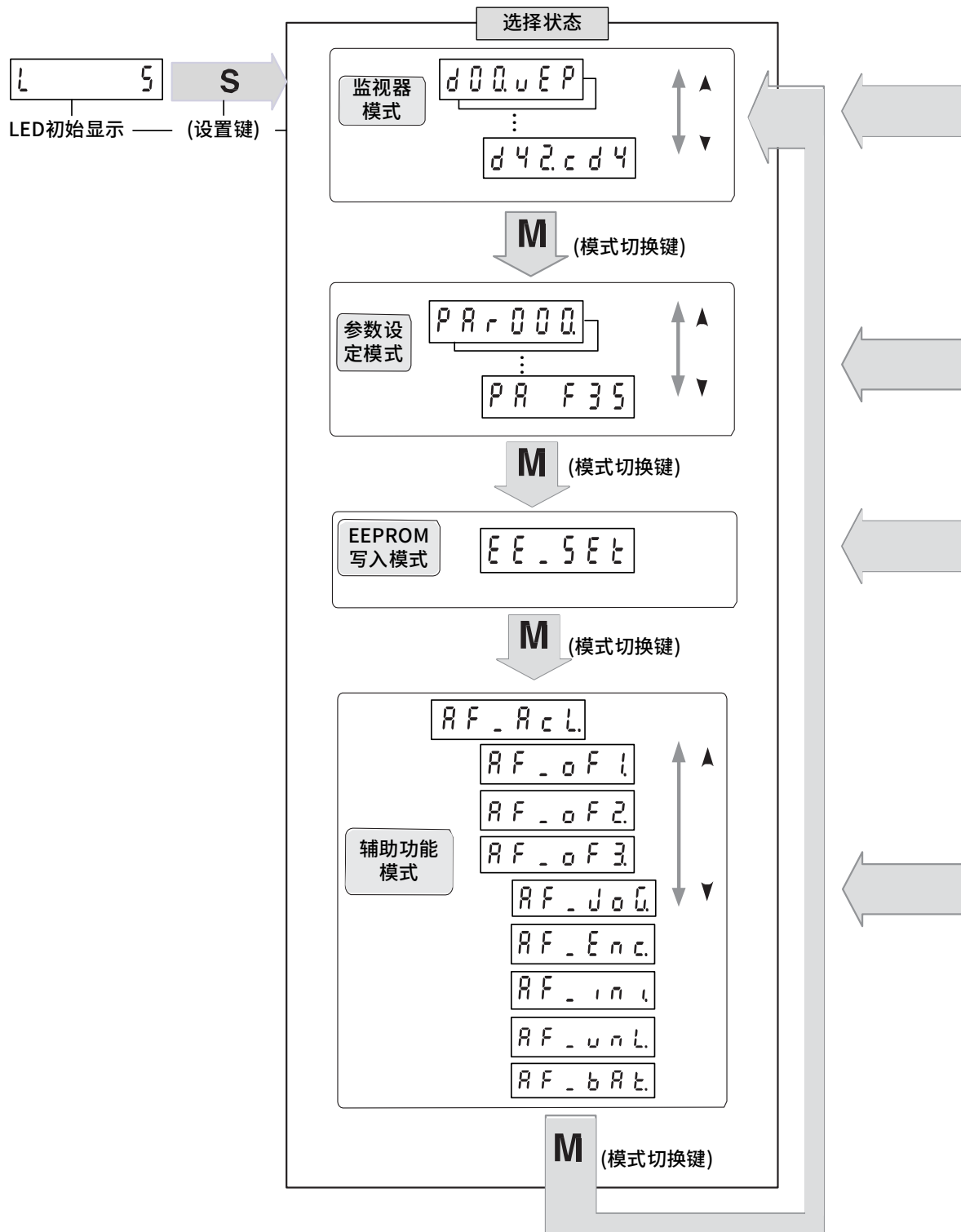


图 2.8.2-1 模式内容

注：使用变换闪烁小数点“.”位置，移动数值的位数。

接通电源后，根据参数 Pr5.28「LED 初始状态」的设定可任意选择监视器模式的执行显示。

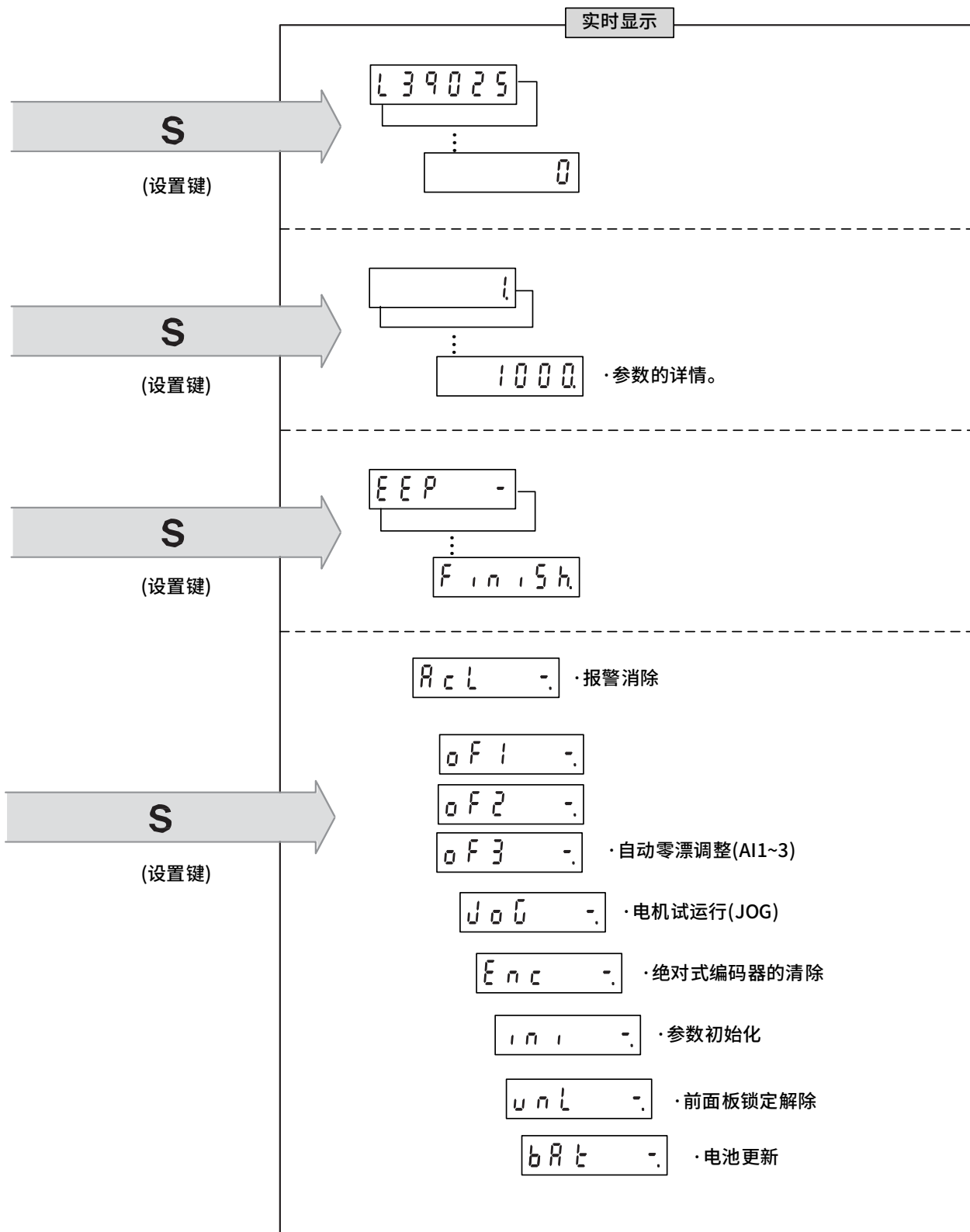


图 2.8.2-2 监视器模式

## 2.8.3 前面板锁定

### 1.概要

为了防止发生预料之外的参数变更等错误动作，可将前面锁定。

前面板锁定状态下的限制项目如下所示：

模式	前面板锁定状态
监视模式	无限制，可查看所有监视数据
参数设定模式	不可变更参数，但是可以查看参数值
EEPROM 写入模式	不能执行(无法显示)
辅助功能模式	除「前面板锁定解除」之外的辅助功能皆不可执行(无法显示)

### 2.操作方法

#### 相关参数

参数 No.		参数名称	功能
分类	NO.		
5	35	前面板锁定	根据前面板进行锁定操作

#### 锁定/解除方法：

流程	前面板	安装调试软件「SQ Master」
锁定	①设定 Pr5.35「前面板锁定」=1，写入 EEPROM。 ②再次开启驱动器的电源。 ③前面板为锁定状态。	
解除	①实行辅助功能模式的前面板锁定解除功能。 ②再次启动驱动器的电源。 ③解除前面板的锁定状态。	①设定 Pr5.35「前面板锁定」=0，写入 EEPROM。 ②再次启动驱动器的电源。 ③解除前面板的锁定状态。

## 2.8.4 通过通信操作的排他功能

为了防止通信（USB/RS485/Modbus）和前面板同时操作出现竞争现象，根据各个状态设置了以下排他功能。

状态	排他功能内容
用前面板进入监视器模式以外的执行状态	通过通信写入参数或EEPROM写入时，指令会成为错误指令而不能执行对应的操作。 除此之外，无法与安装调试软件进行连接。
RS485/Modbus通信获得执行权后 安装调试软件(USB通信)连接中	此时前面板不能使用监视器模式以外的功能。

## 2.8.5 监视模式(选择状态)

需要变更监视器显示的设定时，首先选择 **选择状态** 至想要变更的显示时，再按 **S** 变成 **执行状态**，变更后再次按 **S** 则可返回选择显示。



图 2.8.5-1 变更监视器显示

注：驱动器买回后，上电后会显示 **r 0** (电机停止时)。

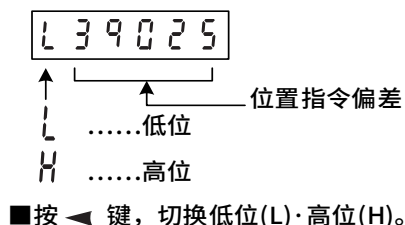


若需要变更上电显示时，请变更 Pr5.28（LED 初始状态）的设置。

## 2.8.6 监视模式(执行状态)

### 1.位置指令偏差[指令单位]的显示

显示指令单位的位置偏差的高位/低位。



下述例子中，位置指令偏差=10339025

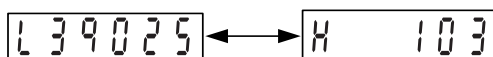


图 2.8.6-1 位置指令偏差显示

### 2.电机速度、位置指令速度、速度控制指令、转矩指令的显示

#### ●电机速度[r/min]

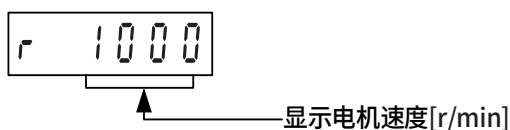


图 2.8.6-2 电机速度

#### ●位置指令速度[r/min]



图 2.8.6-3 位置控制指令

#### ●速度控制指令[r/min]



图 2.8.6-4 速度控制指令

#### ●转矩指令[%]

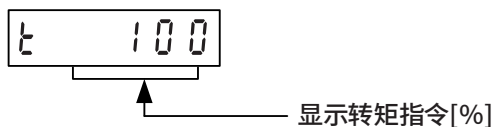


图 2.8.6-5 转矩指令

## 3. 反馈脉冲总合、指令脉冲总合的显示、外部位移传感器反馈脉冲总和的显示

## ● 反馈脉冲总和[编码器反馈脉冲]

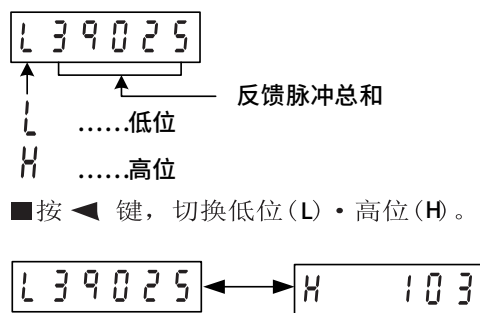


图 2.8.6-6 反馈冲总和

## ● 指令脉冲总和[指令脉冲]

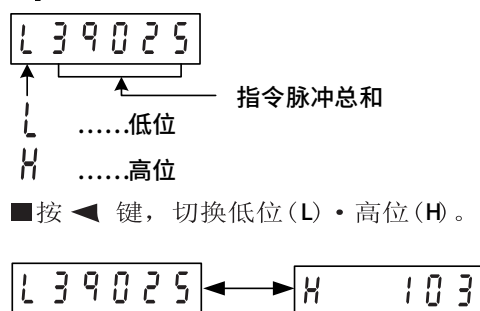


图 2.8.6-7 指令冲总和

## ● 外部位移传感器反馈脉冲总和

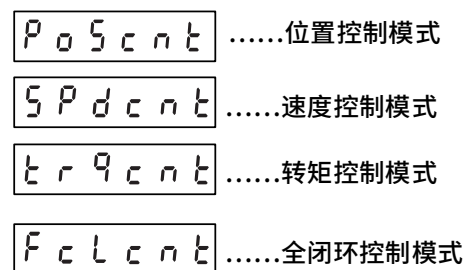


图 2.8.6-8 指令冲总和

## 4. 控制模式显示

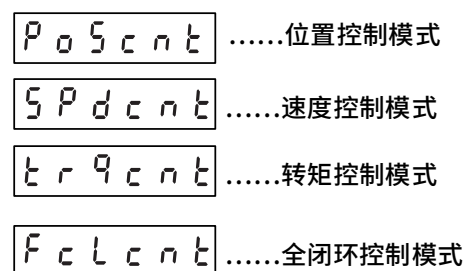
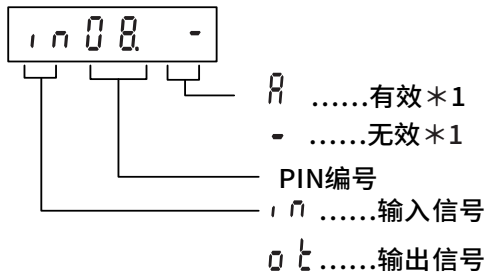


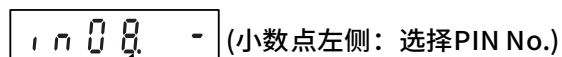
图 2.8.6-9 控制模式显示

### 5. 输入输出信号状态的显示

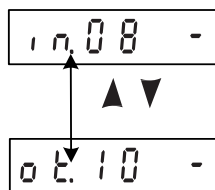
显示连接器 CN2 的 I/O 信号状态，请活用于检查配线是否正确。



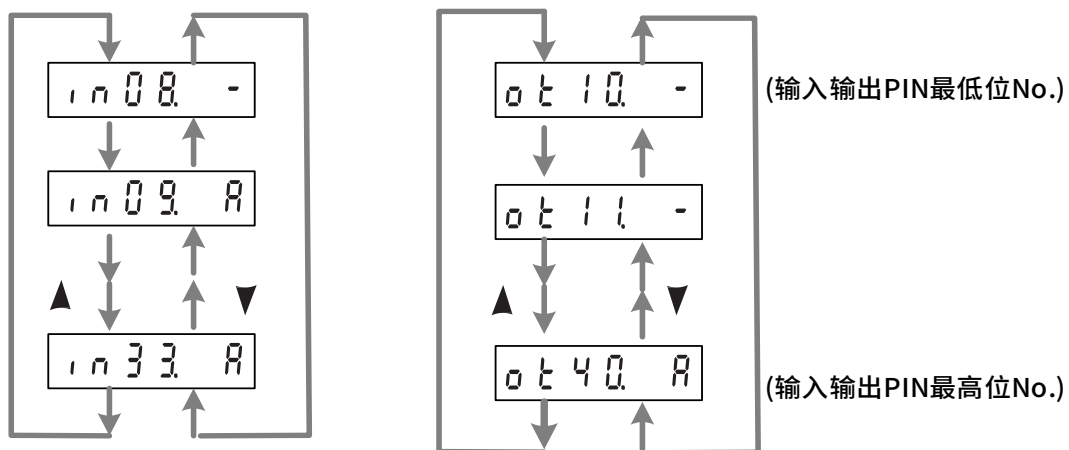
·通过 ◀ 键，移动闪烁的小数点。



·通过 ▲ ▼ 键，切换输入/输出



■按 ▲ ▼ 键，选择想要监视的PIN No.。



\*1 输入信号的情况 有效：输入信号光电耦合器ON

无效：输入信号光电耦合器OFF

输出信号的情况 有效：输出三极管ON

无效：输出三极管OFF

图 2.8.6-10 输入输出信号状态的显示

## 6. 模拟输入值的显示

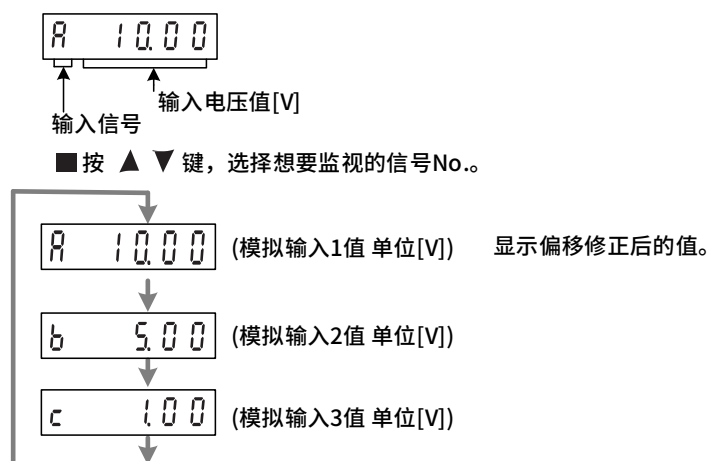


图 2.8.6-11 模拟输入值的显示



注意：电压超过±10V 则不能正确显示。

## 7. 错误原因的显示以及履历的参考

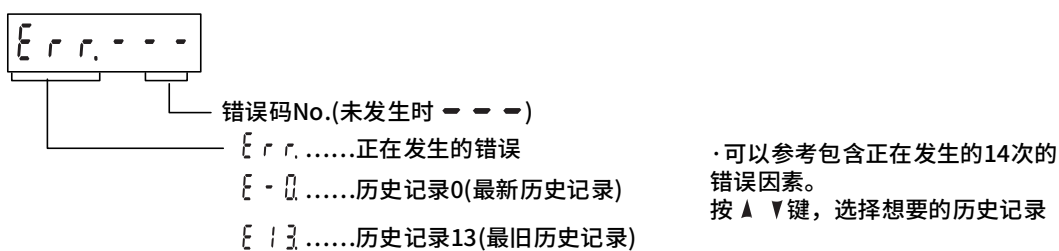


图 2.8.6-12 错误原因的显示以及履历

## 报警代码一览表

报警代码		内容	属性		
主码	辅码		历史记录	可清除	立即停止
12	0	过电压保护	○	○	
13	0	主电源不足电压保护 (PN 之间电压不足)		○	
	1	主电源不足电压保护 (AC 切断检出)		○	○
14	0	过电流保护	○		
	1	IPM 异常保护	○		
15	0	过热保护	○		○
	1	编码器过热异常保护	○		○
16	0	过载保护	○	○*1	可切换*1
	1	转矩饱和和异常保护	○	○	
18	0	再生过负载保护	○		○

	1	再生晶体管异常保护	○		
21	0	编码器通信断线异常保护	○		
	1	编码器通信异常保护	○		
23	0	编码器通信数据异常保护	○		
24	0	位置偏差过大保护	○	○	○
	1	速度偏差过大保护	○	○	○
26	0	过速度保护	○	○	○
	1	第 2 过速度保护	○	○	
27	0	指令脉冲输入频率异常保护	○	○	○
	2	指令脉冲倍频异常保护	○	○	○
28	0	脉冲再生界限保护	○	○	○
31	0	安全功能异常保护	○		
33	0	I/F 输入重复分配异常 1 保护	○		
	1	I/F 输入重复分配异常 2 保护	○		
	2	I/F 输入功能编号异常 1	○		
	3	I/F 输入功能编号异常 2	○		
	4	I/F 输出功能编号异常	○		
	5	I/F 输出功能编号异常 2	○		
	6	计数器清除分配异常	○		
	7	指令脉冲禁止输入分配异常	○		
34	0	电机可动范围设定异常保护	○	○	
37	6	PowerID 错误			
38	0	驱动禁止输入保护		○	
39	0	模拟输入 1 (AI1) 过大保护	○	○	○
	1	模拟输入 2 (AI2) 过大保护	○	○	○
	2	模拟输入 3 (AI3) 过大保护	○	○	○
40	0	绝对式系统电池电压异常保护	○	○*2	
41	0	绝对式计数器溢出异常保护			
42	0	绝对式过速度异常保护	○	○*2	
44	0	单圈计数异常保护	○		
45	0	多圈计数异常保护	○		
47	0	绝对式状态异常保护	○		
72	0	温度传感器异常	○		
87	0	强制报警输入保护		○	○
92	0	编码器数据恢复异常保护	○		
	6	编码器位置角辨识失败	○	○	
	7	负载惯量比辨识失败	○	○	
96	2	控制单元异常保护	○		
98	0	回零异常	○	○	
99	0	微动换相失败	○		

须知：履历...此错误会留下记录。

可清除...通过报警清除输入可解除报警。排除错误原因后，再次接入电源。

立即停止...发生错误时，在控制状态下立即停止运转。

（需要通过别的途径进行 Pr5.10「报警时序」的设置。）



注意：发生已经留有履历的报警时，正在发生的错误和履历 0 会显示相同的错误编号。

## 8.警告的显示

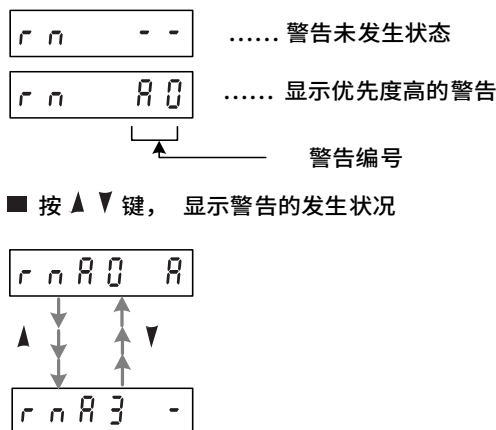


图 2.8.6-13 显示警告的发生

警告编号（16 位）	错误名称	内容	触发时间*1
A0	过载警告	负载率为保护等级的 85% 以上	1~10sor∞
A2	电池警告	电池电压为 3.2V 以下	∞固定

注：\*1 可用报警清除功能清除警告。报警清除输，(A-CLR)为 ON 的状态时，警告则被长时间认定为清除状态。通常情况下请务必将报警清除输入置于 OFF。另外，可用客户参数选择触发时间为 1~10s 或者无穷大。但是，电池警告在编码器侧触发，因此固定为无穷大。

须知：关于警告功能请参照第 4 章「参数设定」的「Pr4.40、Pr4.41」。

## 9.不旋转因素的显示

编号电机不旋转因素

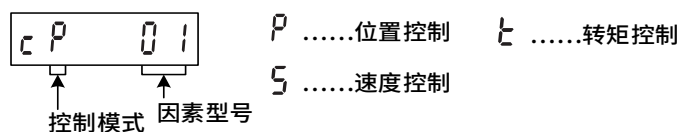


图 2.8.6-14 不旋转因素的显示

## 不旋转因素编号的说明

编号	错误名称	相关模式			内容
		P	S	T	
闪烁	错误・警告发生	○	○	○	发生错误、发生警告
00	无原因	○	○	○	无法检测出不旋转的原因。通常正常旋转中
01	非伺服准备状态	○	○	○	未接通主电源或者控制电源。或者未解除错误状态

02	未输入 SRV-ON.	○	○	○	未将伺服使能开启输入（SRV-ON）和 COM 连接。
03	驱动禁止输入有效	○	○	○	在 Pr5.04=0（驱动禁止输入设定）时 • 若打开正方向驱动禁止输入（POT），速度指令则为正方向。 • 若打开负方向驱动禁止输入（NOT），速度指令则为负方向。
04	模拟转矩限制无效且转矩限制设定过小	○	○	○	将 Pr0.13（第 1）或 Pr5.22（第 2）有效的转矩限制设定值设定为额定的 5%以下
05	模拟转矩限制有效且转矩限制设定过小	○	○		在 Pr5.21=0（转矩限制选择）中 • 若正方向模拟限制输入（P·ATL）为负电压状态下，速度指令为正方向。 • 若负方向模拟限制输入（N·ATL）为正电压状态下，速度指令为负方向。
06	INH 输入有效	○			使用 Pr5.18=0（指令脉冲禁止无效设定）打开 INH
07	指令脉冲输入的频率过低	○			• 未正确输入指令脉冲。 • 未正确连接 Pr0.05 选择的输入。 • 与 Pr0.06、Pr0.07 选择的输入指令形态不吻合等，导致控制周期的位置指令在 1 脉冲之下。
08	CL 输入有效	○			Pr5.17=0（计数器清零输入模式）连接偏差计数器清除输入（CL）和 COM 连接。
09	ZEROSPD 输入有效		○	○	Pr3.15=1（ZEROSPD 功能选择）有效，打开零速箝位输入（ZEROSPD）。
10	外部速度指令过小	○			模拟速度指令选择时，模拟速度指令小于 0.06[V]。
11	内部速度指令为 0		○		内部速度指令选择时，选择的内部速度指令设定在 30[r/min]以下。
12	转矩指令过小			○	模拟转矩指令输入（（SPR.或者 P-ATL）小于额定的 5[%]）。
13	速度限制过小			○	• 用 Pr3.17=0（内部速度第 4 速的速度限制）时 • 将 Pr3.07 速度设定第 4 速设定在 30[r/min]以下。 • 用 Pr3.17=1（SPR 输入进行速度限制）时，模拟速度限制输入（SPR）小于 0.06[V]。
14	其它原因	○	○	○	排除了 1~13 原因,但是电机仍只能在 20[r/min]以下。 （指令小，负载重 • 锁定 • 冲突 • 驱动器 • 电机的故障等）

注：电机不旋转也可能显示 0 以外的编号，请参照第 6 章「故障排除」

#### 10. 输入输出信号变化次数的显示

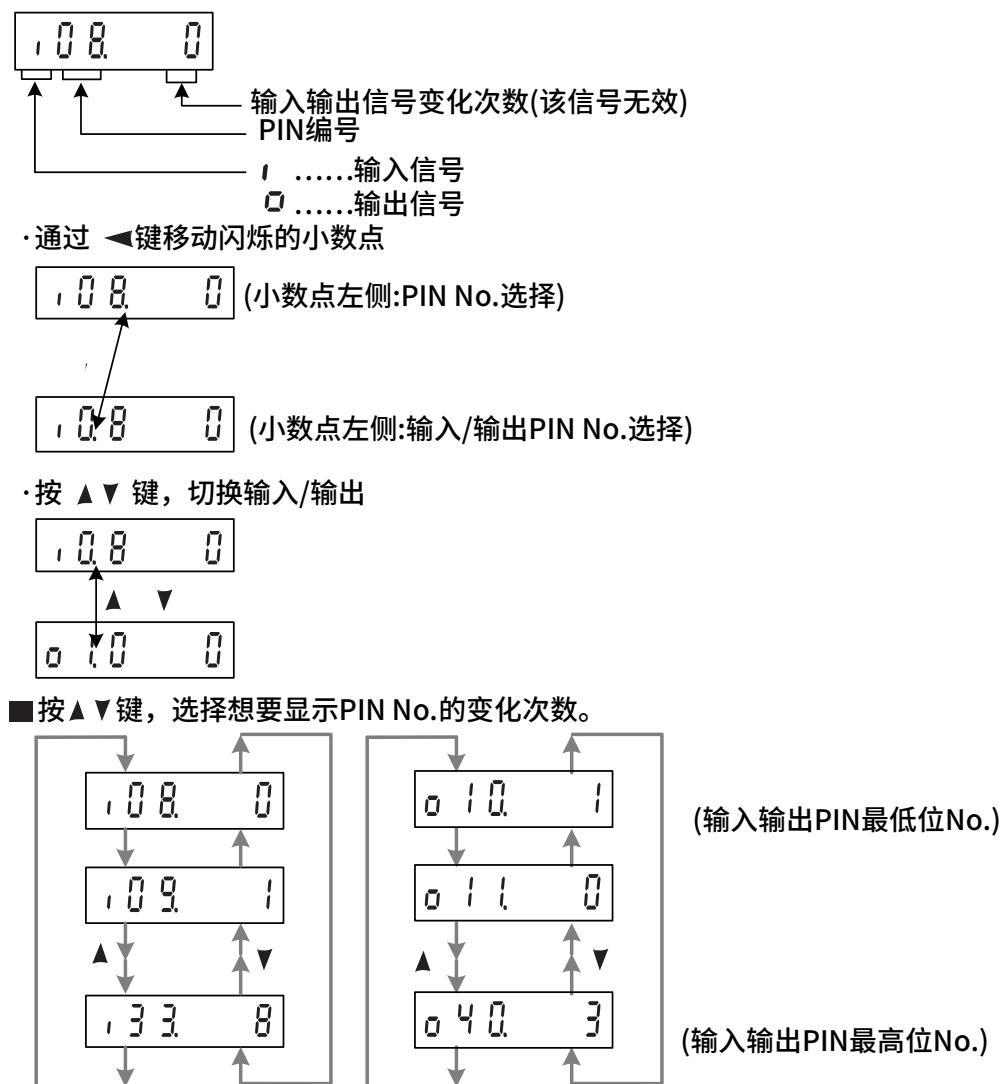
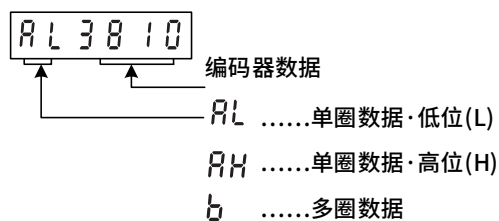


图 2.8.6-15 输入输出信号变化次数的显示

## 11. 绝对式编码器数据的显示





■按 ▲▼键，选择想要显示的数据。

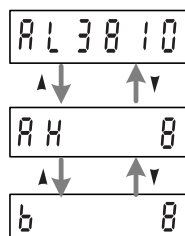
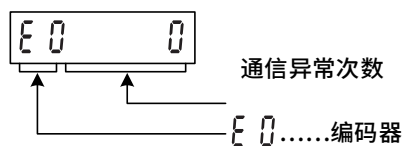


图 2.8.6-15 绝对式编码器数据的显示

## 12. 编码器通信异常次数监视器的显示



按下 ▲▼ 键，切换编码器和外部位移传感器。

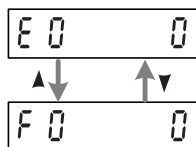


图 2.8.6-16 编码器通信异常次数监视器的显示

## 13. 通信用轴编号显示

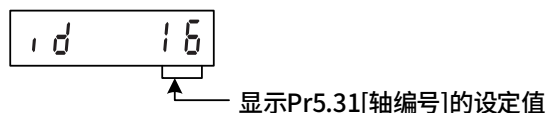


图 2.8.6-17 通信用轴编号显示

## 14. 编码器位置偏差[编码器单位]

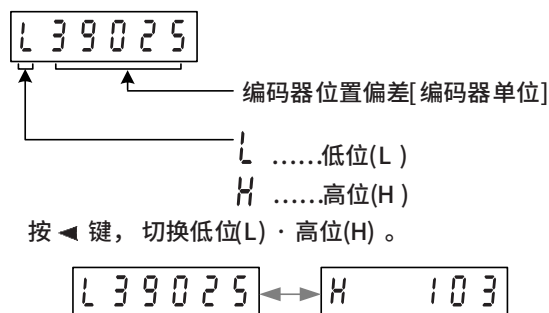


图 2.8.6-18 编码器位置偏差



## 15. PN 间电压[V]的显示

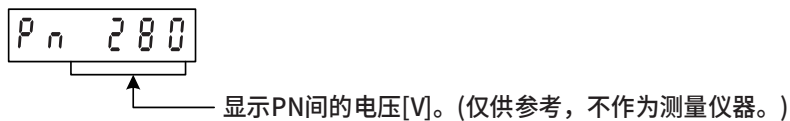


图 2.8.6-19 PN 间电压[V]的显示

## 16. 软件版本号

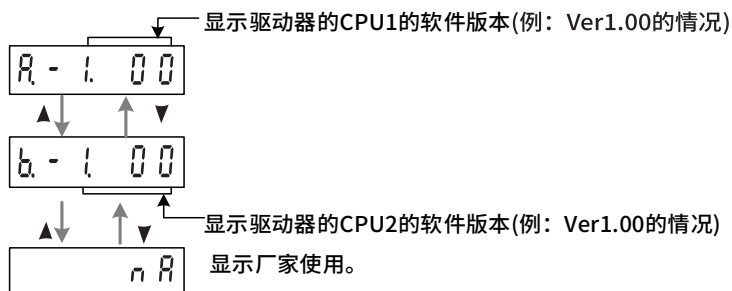
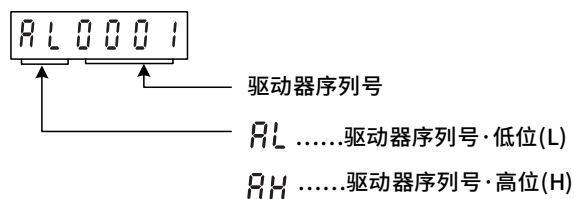


图 2.8.6-20 软件版本号

## 17. 驱动器序列号的显示



按下▲ ▼ 键，切换低位(L)·高位(H)。

例)序列号P15040001N的情况

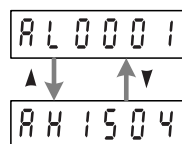
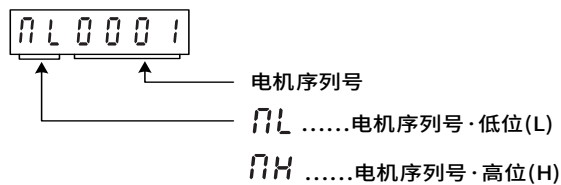


图 2.8.6-21 驱动器序列号的显示

## 18. 电机序列号的显示



按下▲ ▼ 键，切换低位(L)·高位(H)。

例)序列号15040001N的情况

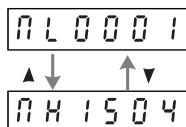


图 2.8.6-22 电机序列号的显示

## 19.电机自动识别功能的显示

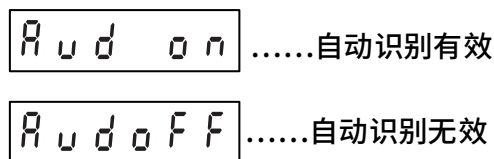
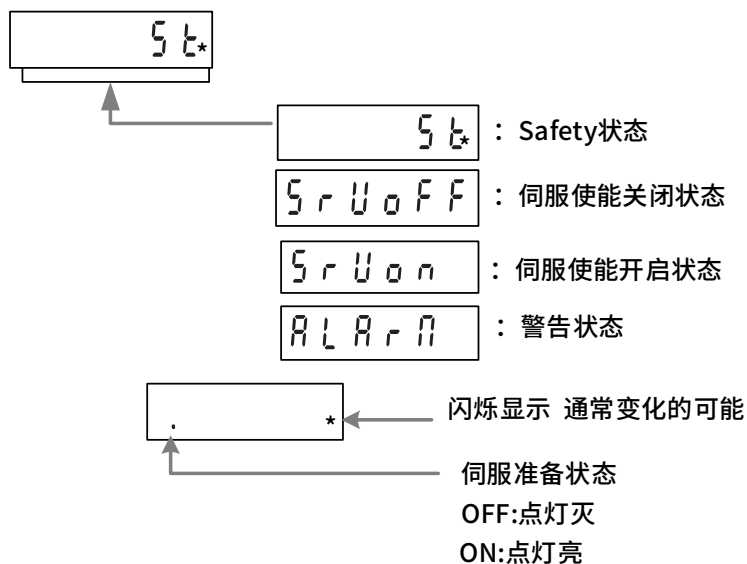


图 2.8.6-23 电机自动识别功能的显示

## 20.安全状态监视器的显示



■ 按下▲ ▼ 键切换想要的监视器

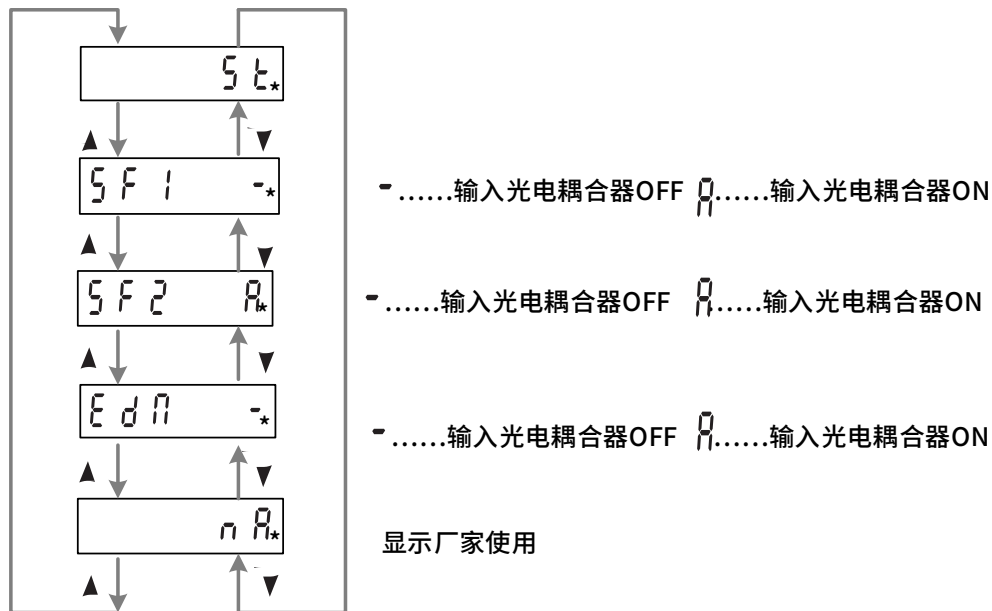


图 2.8.6-24 安全状态监视器的显示

## 2.8.7 参数设定模式

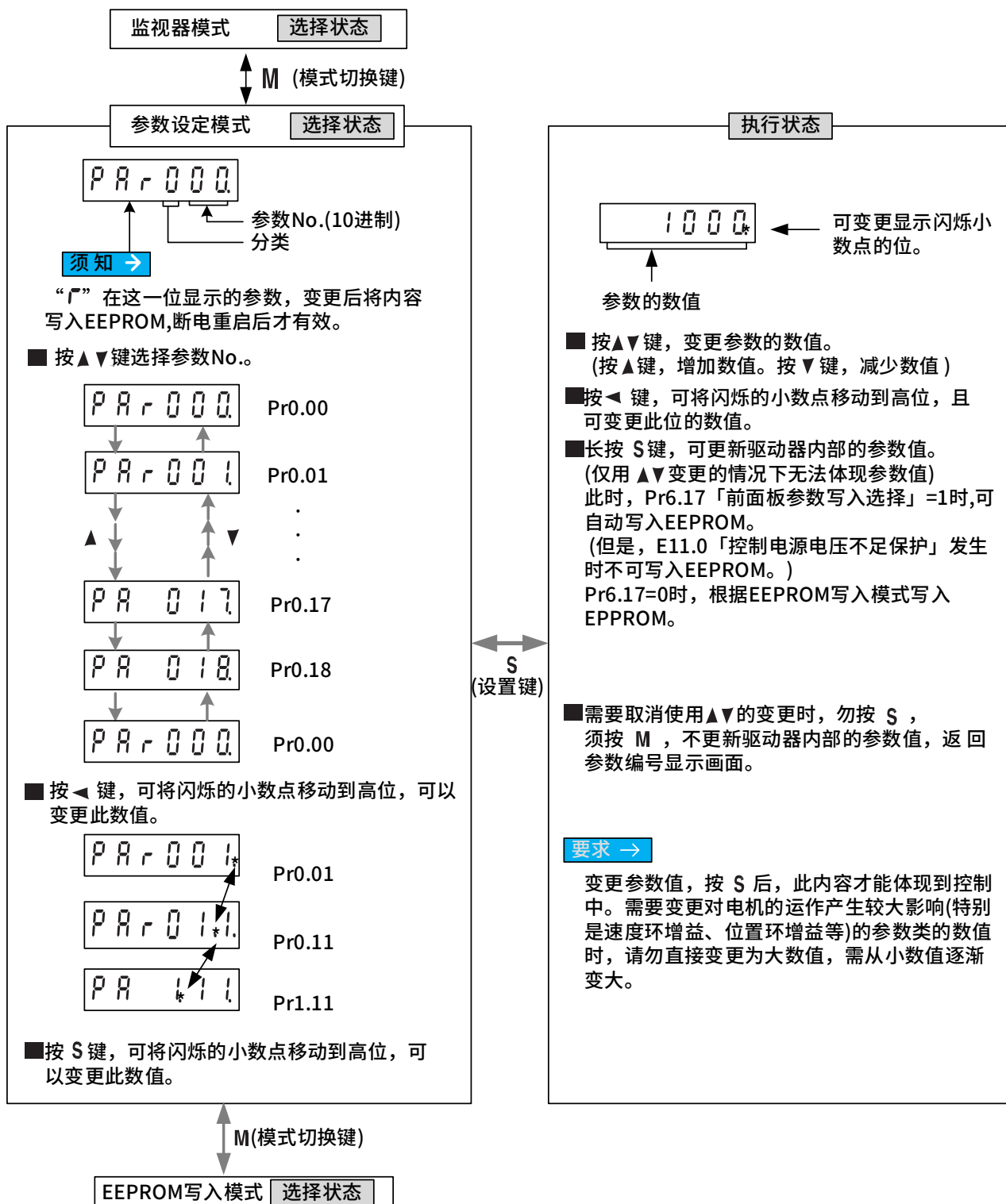


图 2.8.7-1 参数设定模式

须知: 设定参数后, 参照 2.8.2「各模式的内容」, 返回选择显示。

对于向高位移动的位数, 参数有限制。

## 2.8.8 EEPROM 写入模式

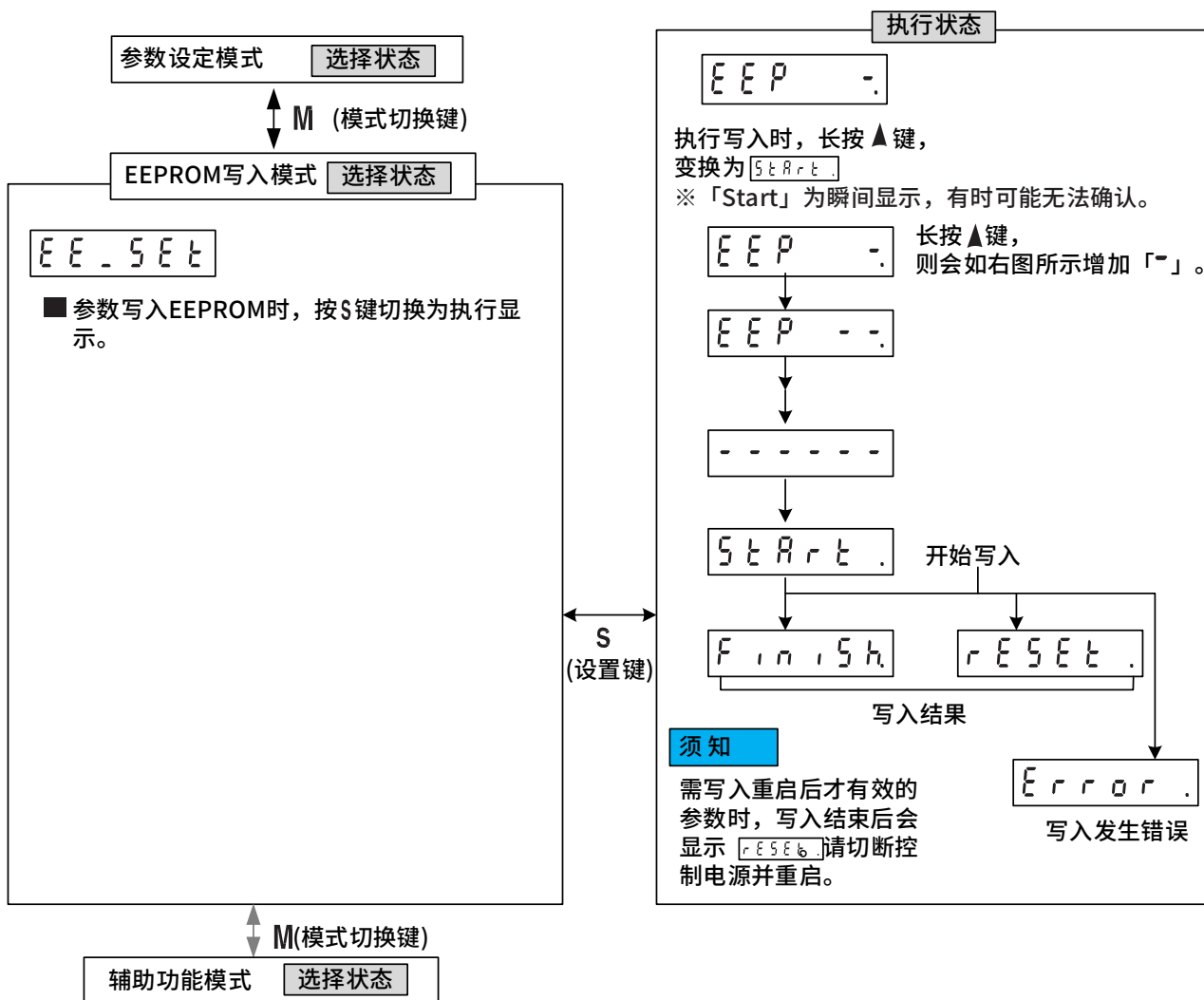


图 2.8.8-1 EEPROM 写入模式



注意:

1. 发生写入错误时, 请重新写入。若重复多次发生写入错误时, 则需要考虑此现象为发生故障。
2. 写入 EEPROM 时, 请勿切断电源。有可能写入错误的数据。若确实发生此类错误, 则须再次设定所有的参数, 充分确认后, 再次写入。
3. 发生 ERR11.0[控制电源不足电压保护]时为 Error, 则不能进行 EEPROM 写入。

## 2.8.9 辅助功能模式(选择状态)

选择显示：选择不同的功能状态显示，执行显示：在选择显示状态下按下 S 设置键实现不同的具体功能。

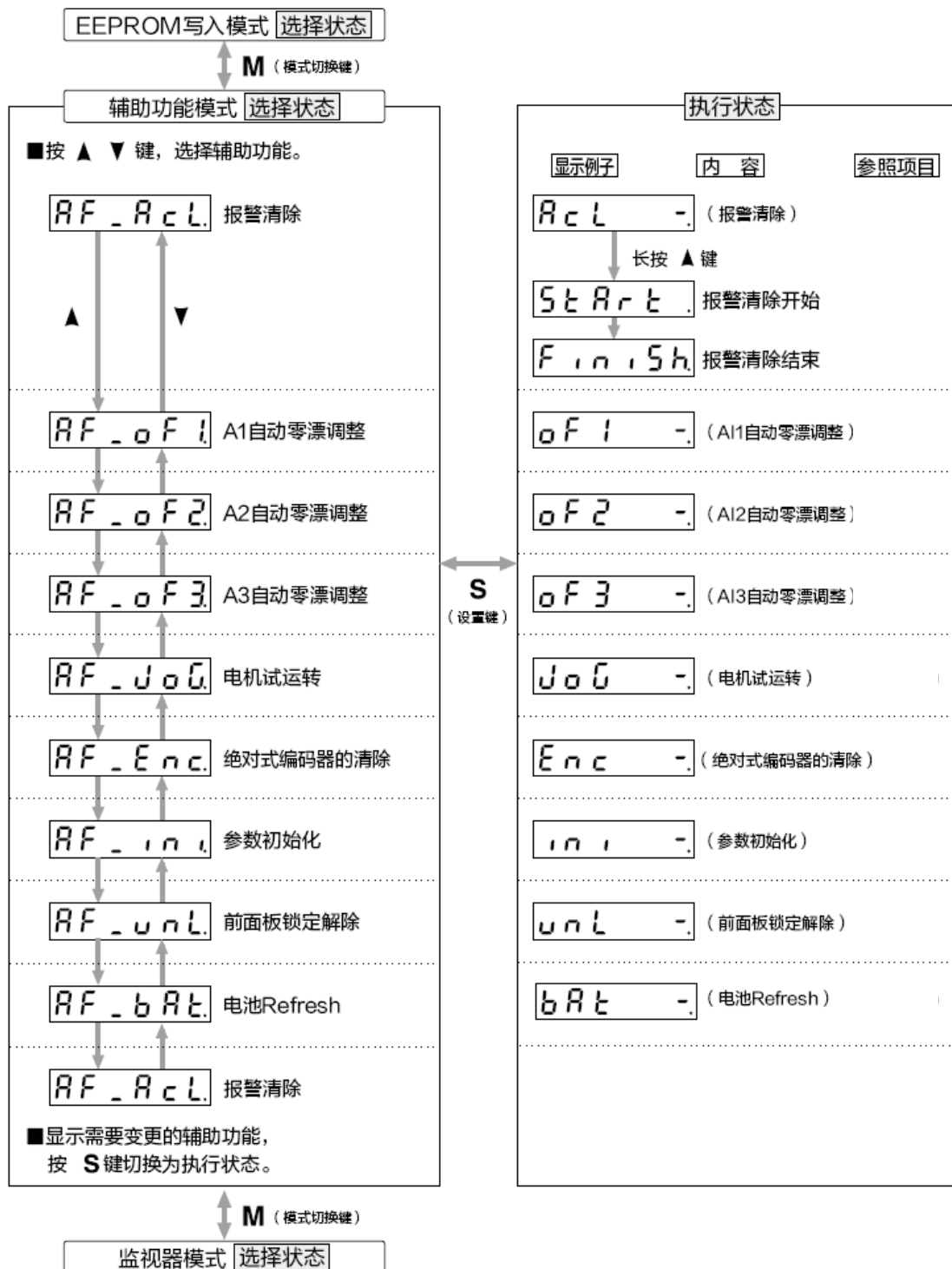


图 2.8.9-1 辅助功能模式

## 2.8.10 辅助功能模式(执行状态)

### 1. 警报清除画面

进行报警发生状态的解除

也有清除不了的情况。详细内容请参照第 6.3.1 节。

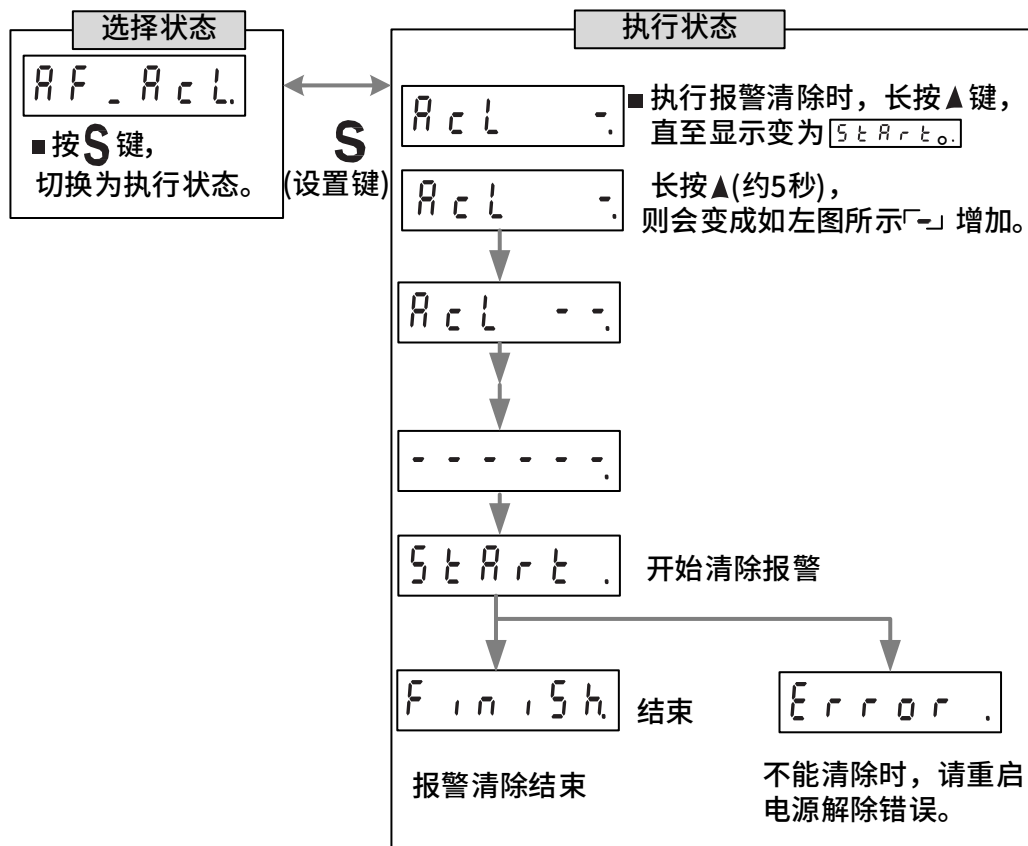


图 2.8.10-1 报警清除画面

须知：警报清除结束后，请参照 2.8.2 「各模式的内容」 返回选择显示。



## 2.模拟输入 1~3 自动零漂调整

自动调整模拟输入的零漂设定。

模拟输入 1(AI1)……Pr4.22(模拟输入 1 零漂设定)

模拟输入 2(AI2)……Pr4.25(模拟输入 2 零漂设定)

模拟输入 3(AI3)……Pr4.28(模拟输入 3 零漂设定)

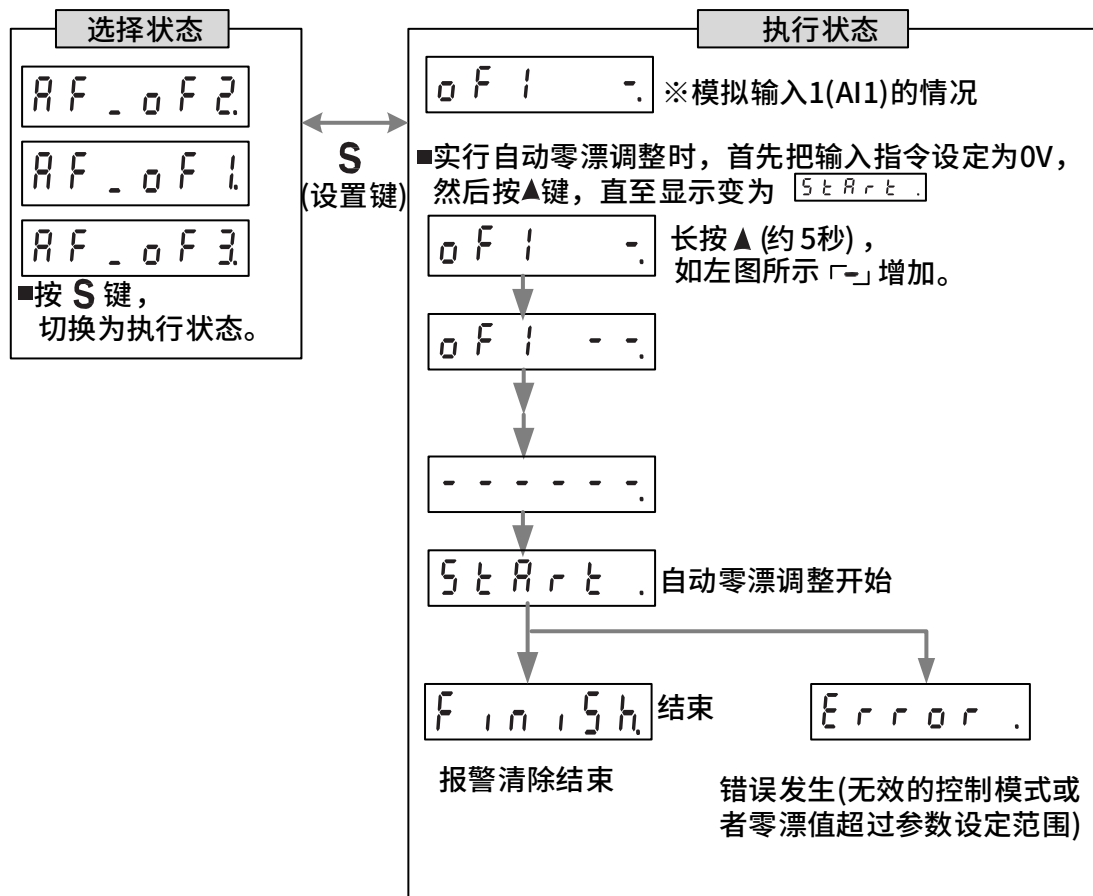


图 2.8.10-2 自动调整模拟输入的零漂设定



**TIPS** 注意：只进行自动零漂调整，数据不被自动写入 EEPROM。如果需要零漂调整功能生效，请写入 EEPROM。

须知：自动零漂调整结束后，参照 2.8.2「各模式的内容」返回选择显示。

## 3.电机试运转

可在连接器 CN2 未连接 PLC 等的上位控制装置的状态下进行试运转

要求：请务必解除电机负载，取下连接器 CN2 后使用

请将用户参数(特别是 Pr0.04、Pr1.01~Pr1.04)的设定初始化，以防发生发振等不良现象。

## 4. 试运转前检查

- ① 配线的检查
  - 是否有错误（特别是电源输入和电机输出）
  - 有无短路，并确认地线
  - 连接部分是否松动

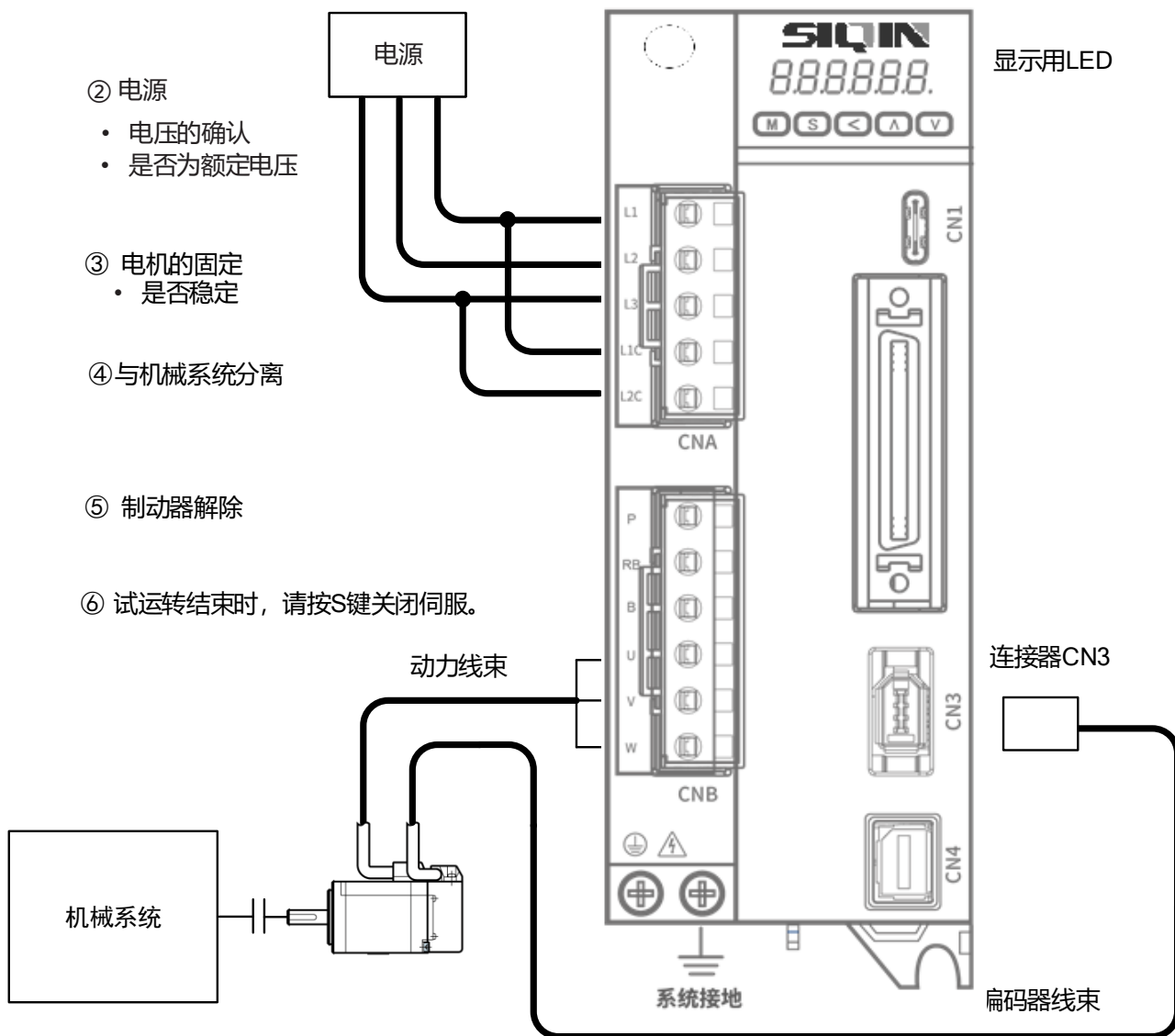


图 2.8.10-3 试运转

## 5.试运转的流程

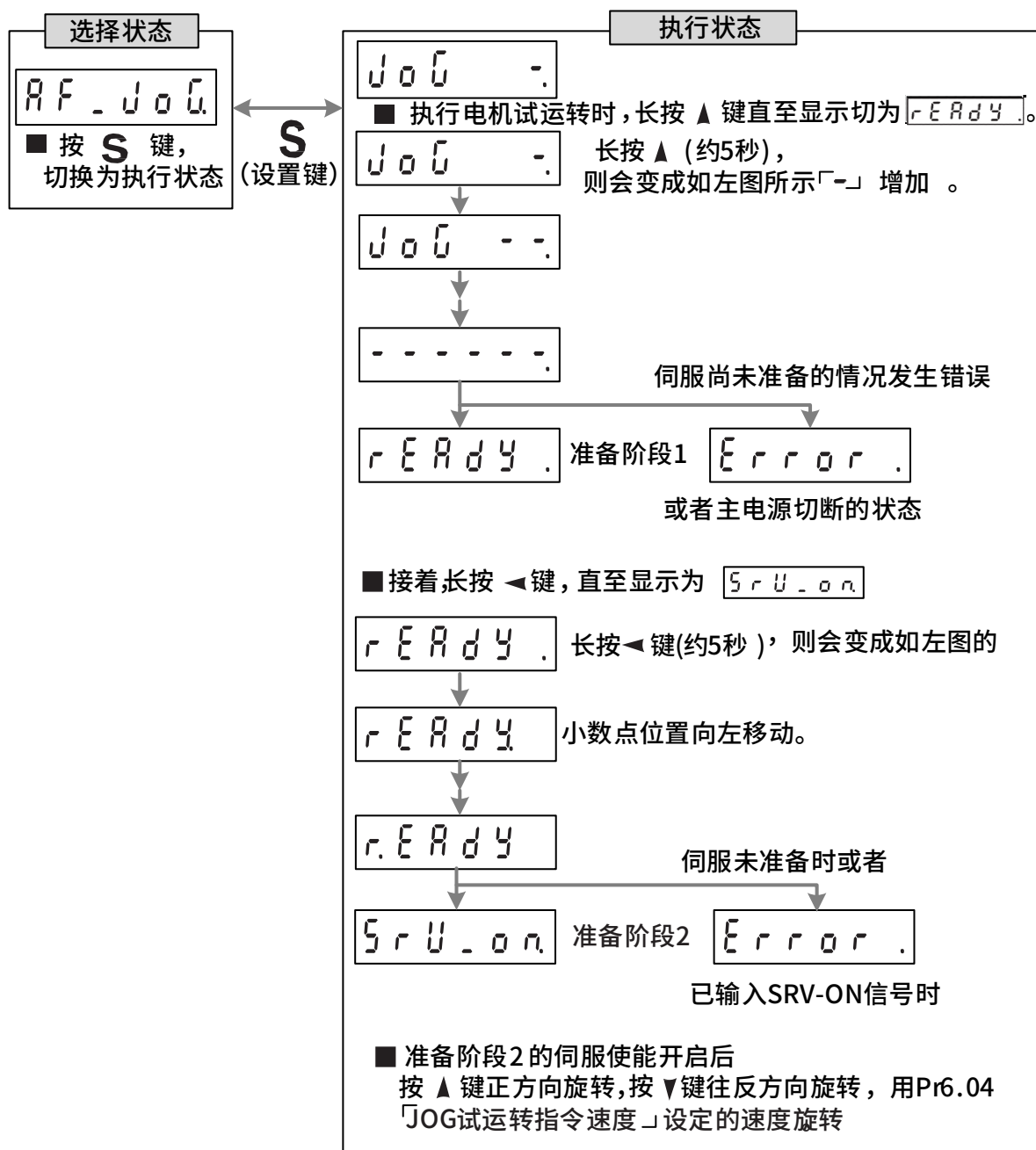


图 2.8.10-4 试运转流程



注意：

1: 在进行运转时, 请正确而设定增益相关参数, 以防发生振动等不良。特别是不带负载时, 请将 Pr0.04「惯量比」设定为 0。

2: 试运转以速度控制模式进行。请根据在速度控制下的正常动作, 设定参数等的各种设定。

试运转时 SRV-ON 有效，显示为 Error，若中途试运转中断则通过外部指令进行动作。

3: 电机试运转结束后, 请参照 2.8.2「各模式的内容」, 返回选择状态。

## 6. 绝对式编码器的清除

清除绝对式编码器的多圈数据和错误。

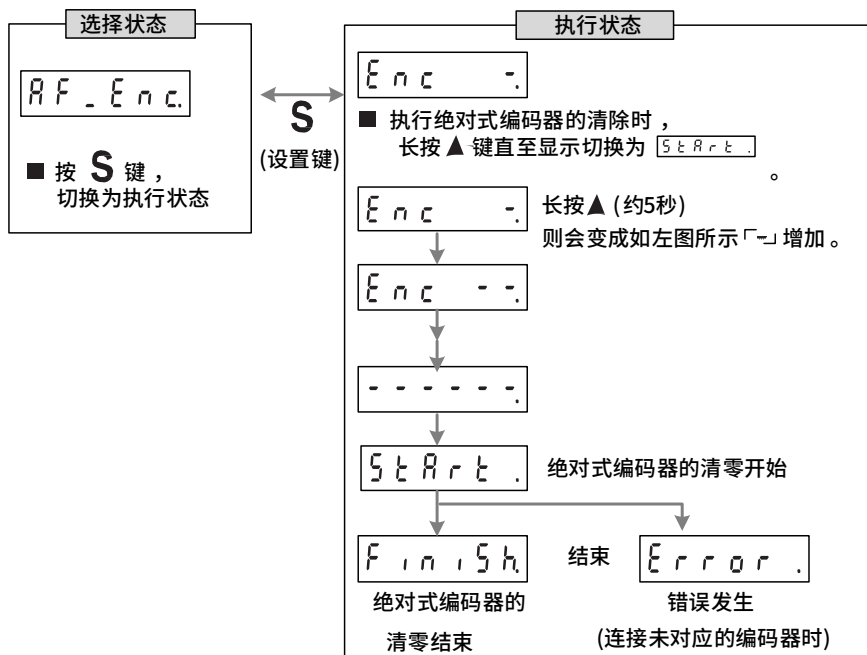


图 2.8.10-5 绝对式编码器的清除

注：绝对式编码器的清除结束后，请参照 2.8.2「各模式的内容」，返回选择状态。

## 7. 参数初始化

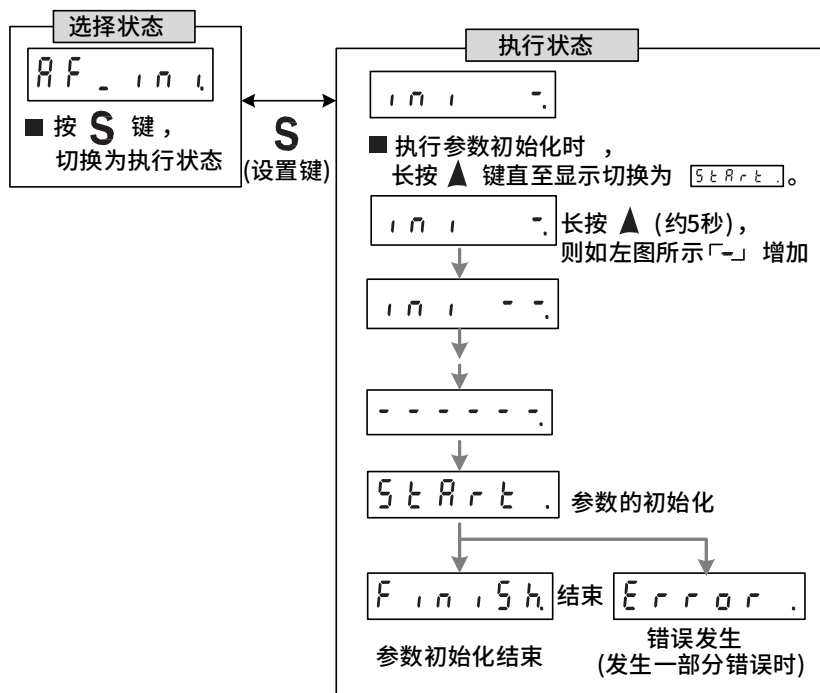


图 2.8.10-6 参数初始化

注：Err11.0「控制电源不足电压保护」或者发生 EEPROM 相关的错误

(Err36.0, Err36.1, Err36.2, Err37.0, Err37.1, Err37.2)时无法进行参数的初始化，「会显示 Error」

须知：参数的初始化结束后，请参照 2.8.2「各模式的内容」，返回选择状态。

## 8.前面板的锁定解除

解除前面板锁定的设定。

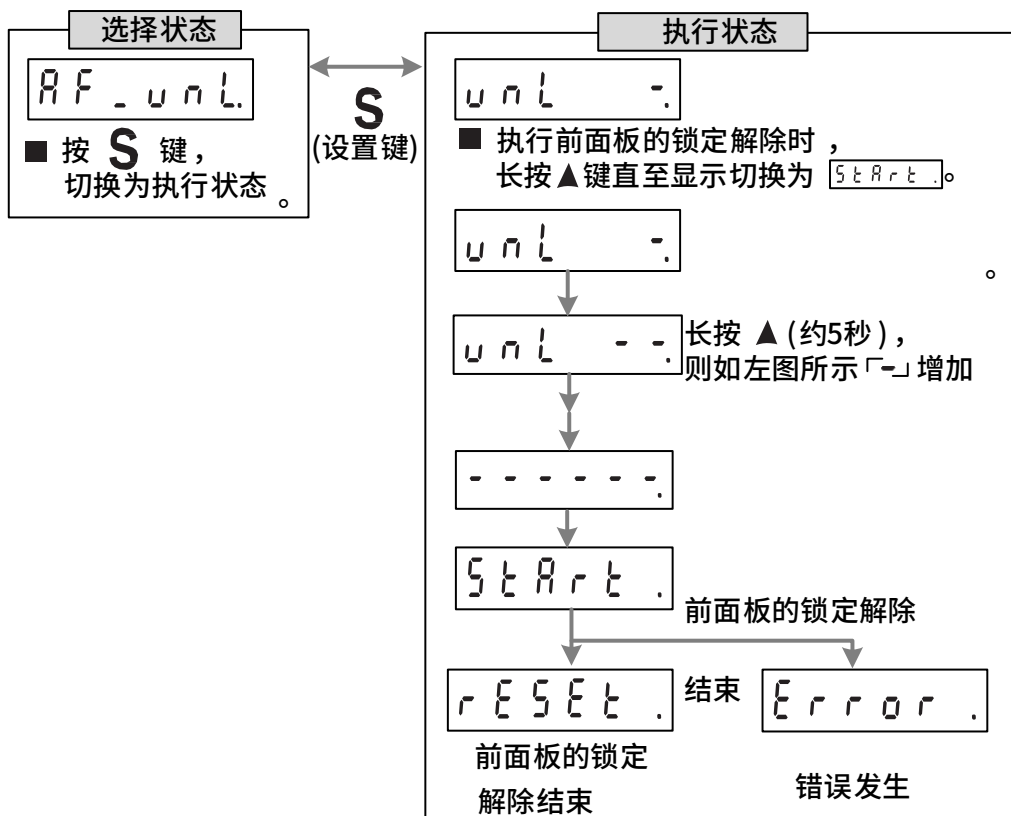


图 2.8.10-7 前面板的锁定解除

注：前面板的锁定解除后，请参照 2.8.2「各模式的内容」，返回选择状态。

## 2.10 控制模式的概要

### 2.10.1 位置控制模式

#### 1.概要

根据从上位控制器输入的位置指令（脉冲列）进行位置控制。以下针对位置控制时的基本设定进行说明。

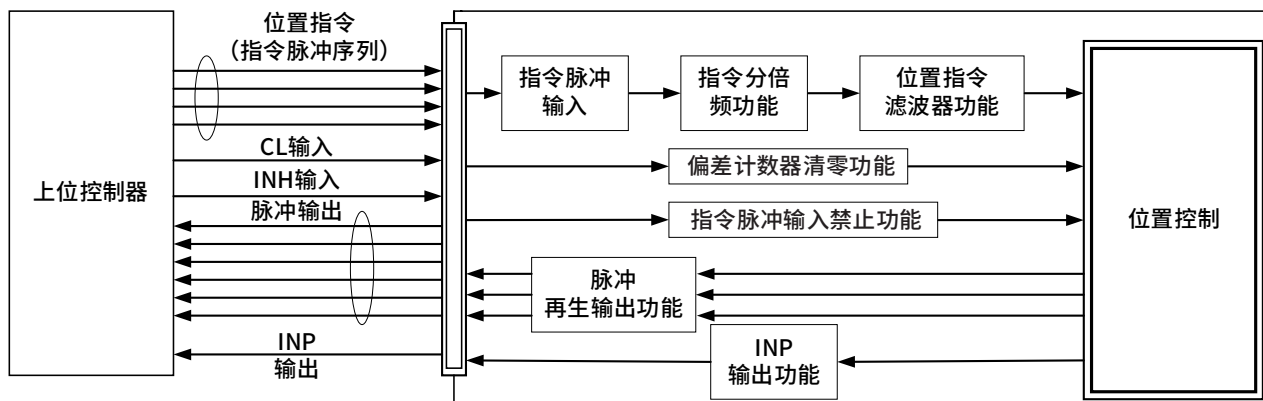


图 2.10.1-1 控制器输入的基本设定

#### 2.功能

##### ①指令脉冲输入处理

位置指令（脉冲列）对应有以下三种形态的输入。

- 2 相正交脉冲
- 正方向脉冲/负方向脉冲
- 脉冲列+方向

根据上位控制器的规格和伺服设置的情况，设定脉冲形态和脉冲计数的方式。

脉冲输入信号根据实际需要分为两种：

输入 1：「PULSH1,PULSH2,SIGNH1,SIGNH2」差分输入（8Mpulse/s）

输入 2：「PULS1,PULS2,SIGN1,SIGN2」光电耦合器输入（500 kpulse/s）



注意：差分输入时，「输入 2」也可以使用，但最高输入频率不变。

## ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	功能
Pr0.05	指令脉冲输入选择	0~2	选择光电耦合器输入和长线驱动器输入的其中一个作为指令脉冲输入使用。 0: 光电耦合器输入 (PULS1,PULS2,SIGN1,SIGN2) 1: 长线驱动器专用输入 (PULSH1,PULSH2,SIGNH1,SIGNH2) 2: 光电耦合器输入 (PULS1,PULS2,SIGN1,SIGN2)
Pr0.06	指令脉冲旋转方向设定	0~1	设定指令脉冲输入计数方向。
Pr0.07	指令脉冲输入模式设定	0~3	设定指令脉冲输入模式

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

## ②电子齿轮功能

具有将上位控制器输入的脉冲指令与已设定的分倍频的比相乘的值作为位置控制的位置指令给到位置环的功能。通过此功能，可任意设定单位输入指令脉冲的电机旋转量、移动量。

在上位控制器的脉冲输出能力不足，导致电机达不到所要的速度时，可用此功能增大脉冲指令频率。

## ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	功能
Pr0.08	转 1 圈的指令脉冲数	0~16777216	设定电机每旋转 1 圈的指令脉冲数。
Pr0.09	第 1 指令分倍频分子	0~1073741824	设定对应指令脉冲输入的分倍频处理的分子。
Pr0.10	指令分倍频分母	1~1073741824	设定对应指令脉冲输入的分倍频处理的分母。

须知：以上参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

## ③位置指令滤波器功能

想使分倍频（电子齿轮）后的位置指令平滑时，需要设定指令滤波器。

## ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功 能
Pr2.22	指令平滑滤波器	0~1000	ms	设定对应位置指令的 1 次延迟滤波器的时间常数。
Pr2.23	指令 FIR 滤波器	0~1000	ms	设定对应位置指令的 FIR 滤波器的时间常数。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

## ④脉冲输出功能

可将移动量用 AB 相脉冲方式从伺服驱动器中传送到上位控制器。Z 相信号为电机每转 1 圈输出一次。输出分辨率以及 B 相逻辑可用参数进行设定。

## ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功能
Pr0.11	每转 1 圈的输出脉冲数	1~2097152	P/r	过 OA、OB 各自每旋转 1 圈输出的脉冲数来设定脉冲输出分辨率。
Pr0.12	脉冲输出逻辑反转/输出源选择	0~3	—	设定脉冲输出的 B 相逻辑和输出源。根据本参数，可通过反转 B 相脉冲从而反转 A 相脉冲和 B 相脉冲的相位关系。
Pr5.03	脉冲输出分频分母	0~16777216	—	每旋转 1 圈的输出脉冲数不为整数时请将其设定为 0 以外的值，并将 Pr0.11 作为分频分子，Pr5.03 作为分频分母进行分频比设定。
Pr5.33	脉冲再生输出界限有效设定	0~1	—	设定错误检测（Err28.0「脉冲再生输出界限保护」）的有效/无效。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

## ⑤偏差计数器清零功能

此功能为，通过偏差计数器清零输入（CL），将位置控制的位置偏差计数器的值清零。

## ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	功能
Pr5.17	计数器清零输入模式	0~4	设定偏差计数器清零输入信号的清除条件。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

## ⑥定位完成输出（INP）功能

可以通过定位完成输出（INP）确认定位完成状态。在位置控制下，位置偏差计数值的绝对值在通过参数所设定的定位完成范围以下时，变为 ON。此外，可以将位置指令的有无追加到判定条件中。

## ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功能
Pr4.31	定位完成范围	0~2097152	指令单位	设定输出定位完成信号（INP1）位置偏差的时间。
Pr4.32	定位完成输出设定	0~10	—	选择定位完成信号（INP1）的输出条件。
Pr4.33	INP 保持时间	0~30000	1ms	设定 Pr4.32「定位完成输出设定」=3 时的保持时间。
Pr4.42	定位完成范围 2	0~2097152	指令单位	设定输出定位完成信号 2（INP2）位置偏差的动态。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

## ⑦指令脉冲禁止（INH）功能

使用指令脉冲禁止输入信号（INH），可使指令脉冲计数器处理强制停止。INH 输入为 ON 时，伺服驱动器无视指令脉冲输入，不进行脉冲计数。

本功能在出厂状态下无效。在使用时，请变更 Pr5.18「指令脉冲禁止输入无效」的设定。



●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	功能
Pr5.18	指令脉冲禁止输入无效设定	0~1	设定指令脉冲禁止输入的有效/无效。
Pr5.19	指令脉冲禁止输入读取设定	0~5	选择指令脉冲禁止输入的信号读取周期。每个设定了读取周期的信号状态与复数次数一致时，更新信号的状态。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

2.10.2 速度控制模式

1.概要

根据上位控制器输入的模拟速度指令，或伺服驱动器内部设定的内部速度指令来进行速度控制。

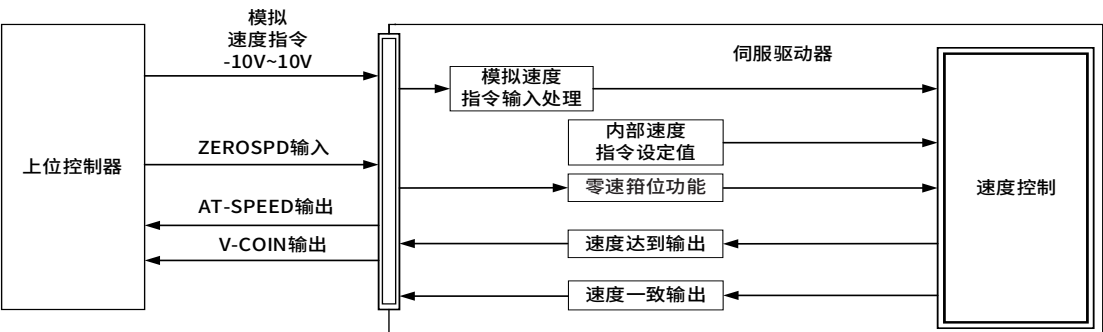


图 2.10.2-1 速度控制模式

2.功能

(1) 通过模拟速度指令进行速度控制

将模拟速度指令输入（电压）进行 AD 转换，获取数字值，此数值会转换为速度指令值。为了去除指令噪声，可设定滤波器以及进行零漂调整。

●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功能
Pr3.00	速度设定内外切换	0~3	—	选择速度控制模式下的速度指令输入方式。
Pr3.01	速度指令方向指定选择	0~1	—	选择速度指令的正方向/负方向的指定方法。
Pr3.02	速度指令输入增益	10~2000	(r/min)/V	设定从模拟速度指令（SPR）施加电压到电机速度指令的转换增益。
Pr3.03	速度指令输入反转	0~1	—	设定模拟速度指令（SPR）施加电压的极性。
Pr4.22	模拟输入 1 (AI1) 零漂设定	-5578~5578	0.001V	设定施加在模拟输入 1 电压的零漂调整值。
Pr4.23	模拟输入 1 (AI1) 滤波器设定	0~64	ms	设定的时间常数。施加在模拟输入 1 电压的 1 次延迟滤波器

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

### (2) 通过内部速度指令进行速度控制

依据设定到参数的内部速度指令值，进行速度控制。通过使用内部指令速度选择 1~3（INTSPD1~3），可以从最大 8 个内部速度指令设定值中进行选择。出厂状态为模拟速度指令设定。通过 Pr3.00「速度设定内外切换」变更为内部速度设定来使用。

#### ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功能
Pr3.00	速度设定内外切换	0~3	—	选择速度控制模式下的速度指令输入方式
Pr3.01	速度指令方向指定选择	0~1	—	选择速度指令的正方向/负方向的指定方法
Pr3.04	速度设定第 1 速	-20000~20000	r/min	设定内部指令速度的第 1 速
Pr3.05	速度设定第 2 速			设定内部指令速度的第 2 速
Pr3.06	速度设定第 3 速			设定内部指令速度的第 3 速
Pr3.07	速度设定第 4 速			设定内部指令速度的第 4 速
Pr3.08	速度设定第 5 速			设定内部指令速度的第 5 速
Pr3.09	速度设定第 6 速			设定内部指令速度的第 6 速
Pr3.10	速度设定第 7 速			设定内部指令速度的第 7 速
Pr3.11	速度设定第 8 速			设定内部指令速度的第 8 速

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

### (3) 零速箝位（ZEROSPD）功能

使用零速箝位输入，可以将速度指令强制性设为 0。

#### ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功能
Pr3.15	零速箝位功能选择	0~3	—	设定零速箝位功能。
Pr3.16	零速箝位等级	10~20000	r/min	设定 Pr3.15「零速箝位功能选择」为 2 或 3 时切换到位置控制的时间。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」

### (4) 速度到达输出（AT-SPEED）

电机速度达到 Pr4.36「到达速度」所设定的速度时，输出速度到达输出（AT-SPEED）信号。

#### ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功 能
Pr4.36	到达速度	10~20000	r/min	设定速度到达输出（AT-SPEED）的检测时机。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」

### （5）速度一致输出（V-COIN）

速度指令（加减速处理前）和电机速度一致时输出。驱动器内部的加减速处理前的速度指令和电机速度的差在 Pr4.35「速度一致宽度」以内，则视为一致。

#### ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功能
Pr4.35	速度一致宽度	10~20000	r/min	设定速度一致输出（V-COIN）的检测时机。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」

### （6）速度指令加减速设定功能

针对速度指令输入，将驱动器内部的加速、减速设置作为速度指令进行速度控制。

输入阶梯状的速度指令以及使用内部速度设定时，可以进行软启动。另外，想通过加速度变化减小冲击时，可使用 S 形加减速功能。

#### ●关联参数

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功能
Pr3.12	加速时间设定	0~10000	ms/ (1000r/min)	设定对应速度指令输入的加速处理的加速时间。
Pr3.13	减速时间设定	0~10000	ms/ (1000r/min)	设定对应速度指令输入的减速处理的减速时间。
Pr3.14	S 形加减速设定	0~1000	ms	设定对应速度指令输入的加减速处理的 S 形时间。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」



**注意：**在驱动器外部构成位置环时，请不要使用加速减速时间。请将上述全部参数设定为 0 使用。

## 2.10.3 转矩控制模式

### 1.概要

根据模拟电压所指定的转矩指令进行转矩控制。在转矩控制中，除转矩指令外还需要输入速度限制，控制电机的转速在速度限制值的范围内。

根据转矩指令/速度限制的输入方法不同分为 3 种模式。

各种不同模式，如下所示。

#### ● Pr3.17「转矩指令选择」

设定值		转矩指令输入	速度限制输入
0	转矩指令选择 1	模拟输入 1	参数值 (Pr3.21)
1	转矩指令选择 2	模拟输入 2	模拟输入 1
2	转矩指令选择 3	模拟输入 1	参数值 (Pr3.21、Pr3.22)

## &lt;转矩指令选择 1,3&gt;

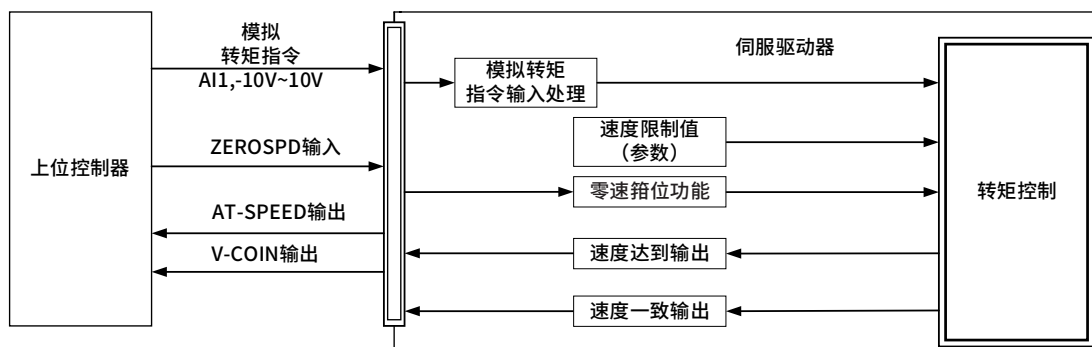
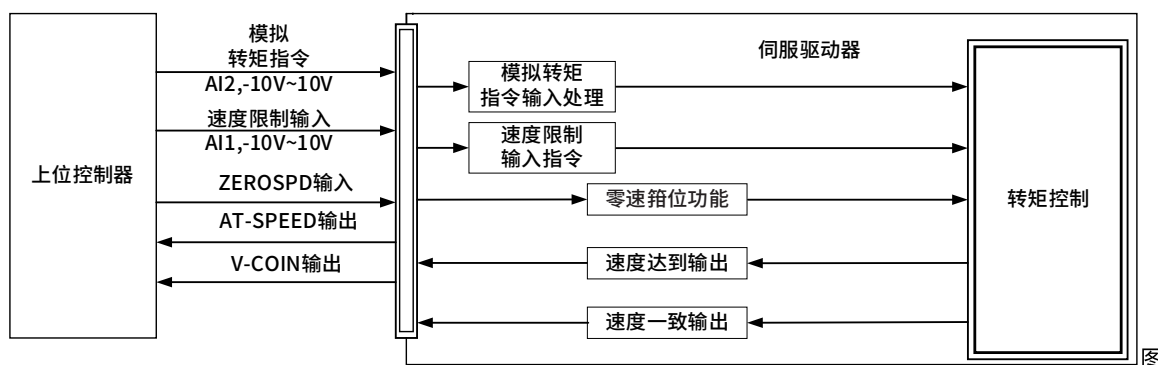


图 2.10.3-1 转矩指令选择 1,3

## &lt;转矩指令选择 2&gt;



2.10.3-2 转矩指令选择 2

## 2.功能

## (1) 模拟转矩指令输入处理

将模拟转矩指令输入（电压）进行 AD 转换，获取数字值，此数值会转换为转矩指令值。为了去除噪音，可设定滤波器以及进行零漂调整。

## ●关联参数&lt;转矩指令选择 1,3&gt;

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功 能
Pr3.18	转矩指令方向指定选择	0~1	—	选择转矩指令的正方向/负方向的指定方法。
Pr3.19	转矩指令输入增益	10~100	0.1V/100%	设定从施加在模拟转矩指令(TRQR)的电压[V]到转矩指令[%]的变换增益。
Pr3.20	转矩指令输入反转	0~1	—	设定施加在模拟转矩指令(TRQR)上的电压的极性。
Pr4.25	模拟输入 2 (AI2) 零漂设定	-5578~5578	0.001V	设定施加在模拟输入 2 电压的零漂调整值。
Pr4.26	模拟输入 2 (AI2) 滤波器设定	0~6400	0.01ms	设定施加在模拟输入 2 电压的 1 阶延迟滤波器的时间常数。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

●关联参数＜转矩指令选择 2＞

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功 能
Pr3.18	转矩指令方向 指定选择	0~1	—	选择转矩指令的正方向/负方向的指定方法。
Pr3.19	转矩指令输入 增益	10~100	0.1V/100%	设定从施加在模拟转矩指令(TRQR)的电压[V]到转矩指令[%]的变换增益。
Pr3.20	转矩指令输入 反转	0~1	—	设定施加在模拟转矩指令(TRQR)上的电压的极性。
Pr4.25	模拟输入 2 (AI2) 零漂设定	-5578~5578	0.001V	设定施加在模拟输入 2 电压的零漂调整值。
Pr4.26	模拟输入 2 (AI2) 滤波器设定	0~6400	0.01ms	设定施加在模拟输入 2 电压的 1 次延迟滤波器的时间常数。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

(2) 速度限制功能

作为转矩控制时的保护进行速度限制。

转矩控制时将速度控制在比速度限制值小的范围内。



注意：通过速度限制控制期间，电机接收到的转矩指令不会按照输入的模拟转矩指令执行。电机速度达到速度限制值时，电机速度将被控制在速度限制值。

●关联参数＜转矩指令选择 1,3＞

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功能
Pr3.21	速度限制值 1	0~20000	r/min	设定转矩控制时的速度限制值。
Pr3.22	速度限制值 2	0~20000	r/min	设定转矩控制时的速度限制值。
Pr3.15	零速箝位功能 选择	0~3	—	设定零速箝位功能。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。

●关联参数＜转矩指令选择 2＞

参数 No.	参数名称	设定范围	单位	功能
Pr3.02	速度指令输入 增益	10~2000	(r/min)/V	设定从施加在模拟速度限制输入(SPL)上的电压到速度限制值的变换增益。
Pr4.22	模拟输入 1 (AI1) 零漂设定	-5578~5578	0.001V	设定施加在模拟输入 1 电压的零漂调整值。
Pr4.23	模拟输入 1 (AI1) 滤波器设定	0~6400	0.01ms	设定施加在模拟输入 1 电压的 1 次延迟滤波器的时间常数。
Pr3.15	零速箝位功能 选择	0~3	—	设定零速度箝位功能。

须知：上述参数的详细内容，请参照第 4 章「参数设定」。



## 2.11.2 速度控制模式

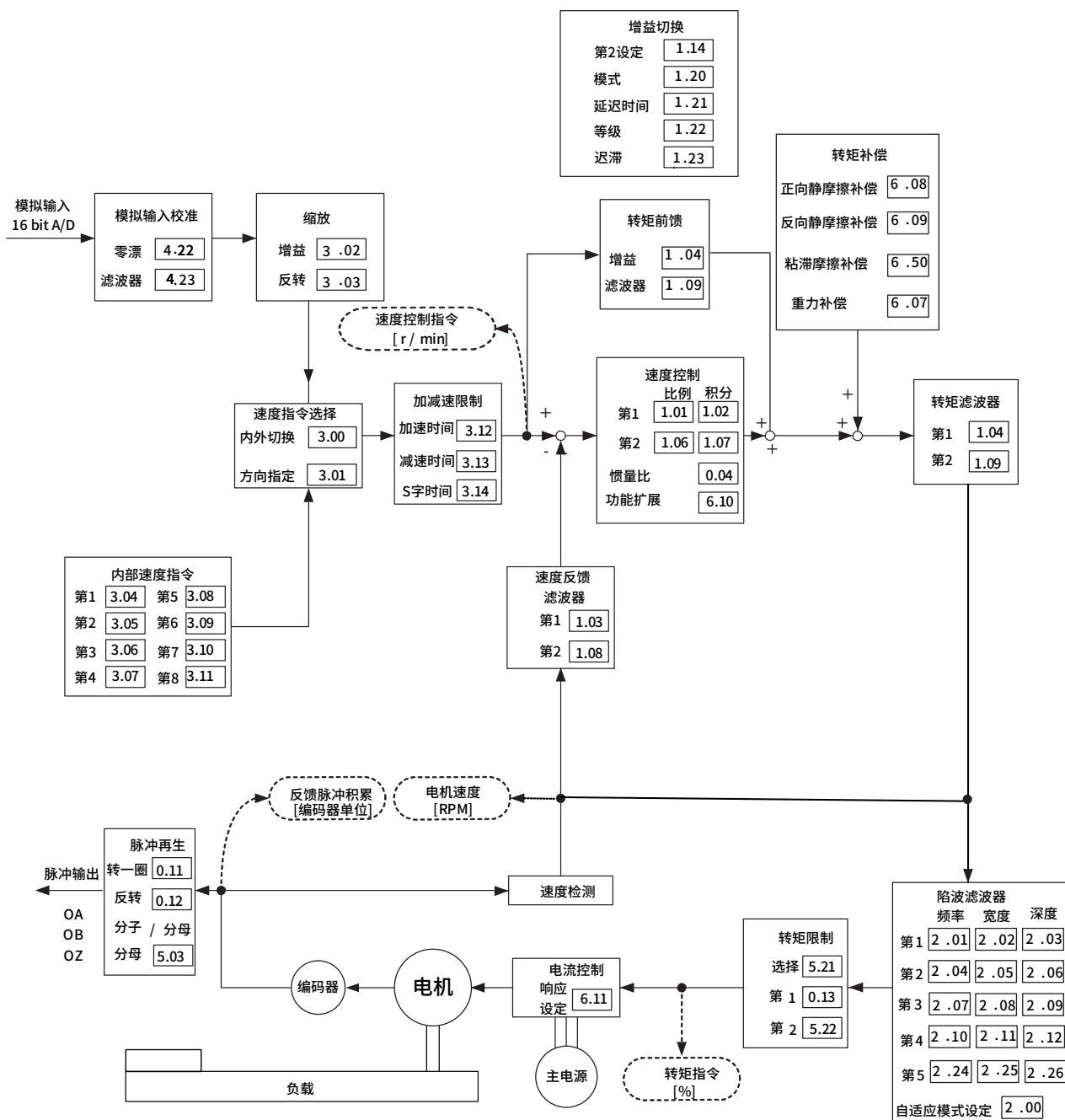


图 2.11.2-1 速度控制模式

### 2.11.3 转矩控制模式

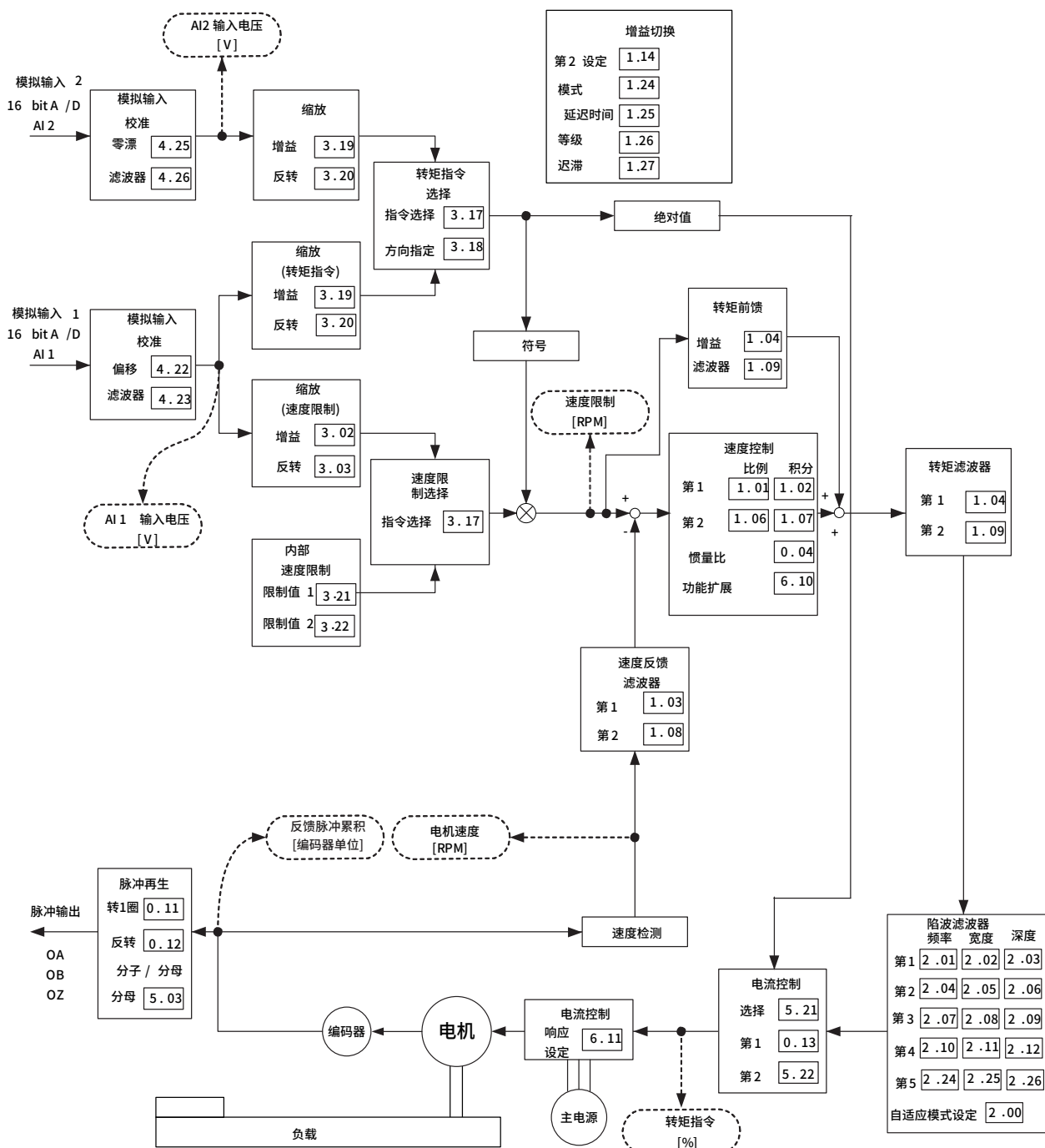


图 2.11.3-1 转矩控制模式



## 2.12 连接器 CN2 的配线图

### 2.12.1 各控制模式的配线示例

位置控制模式：

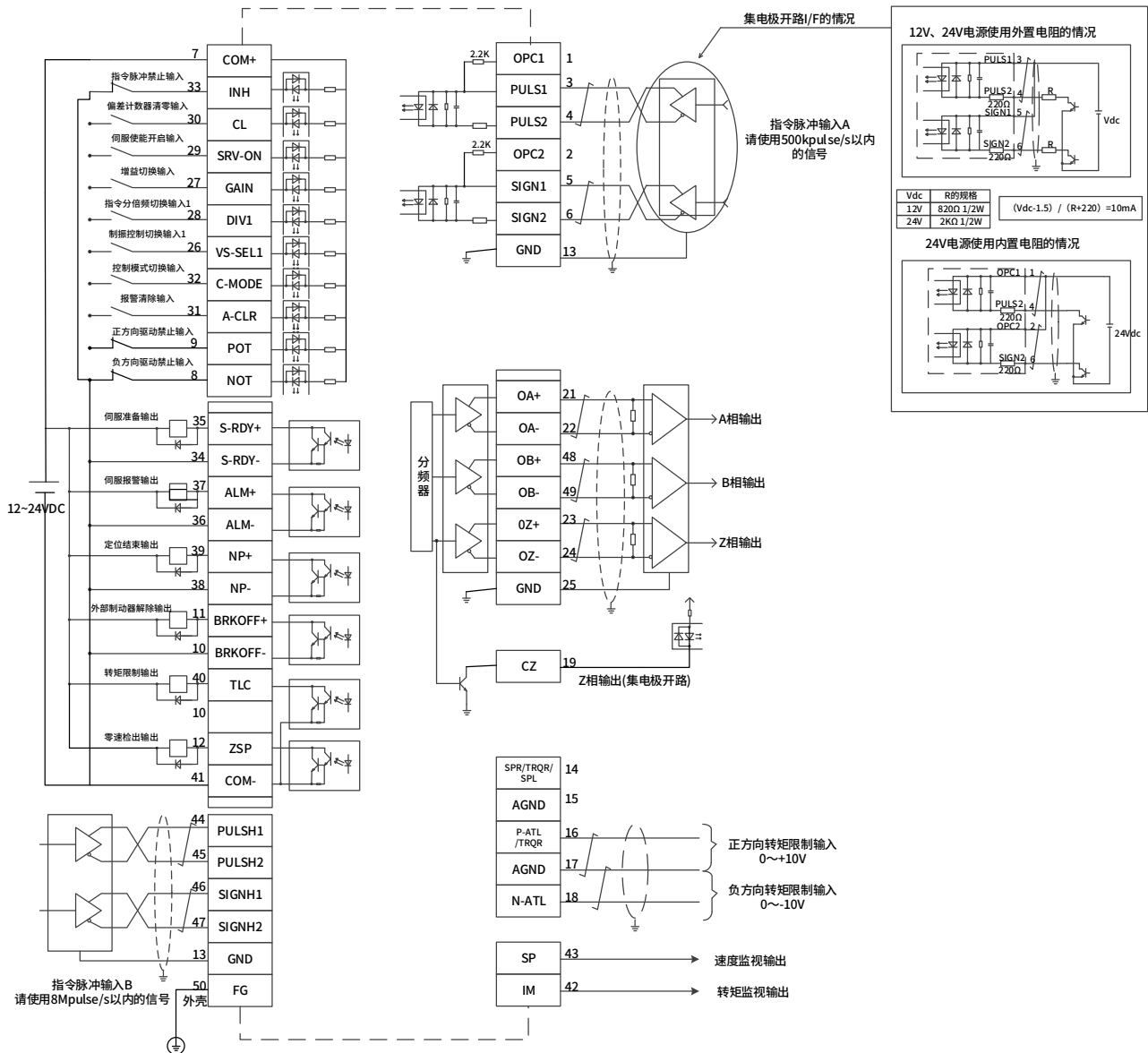


图 2.12.1-1 位置控制模式

速度控制模式：

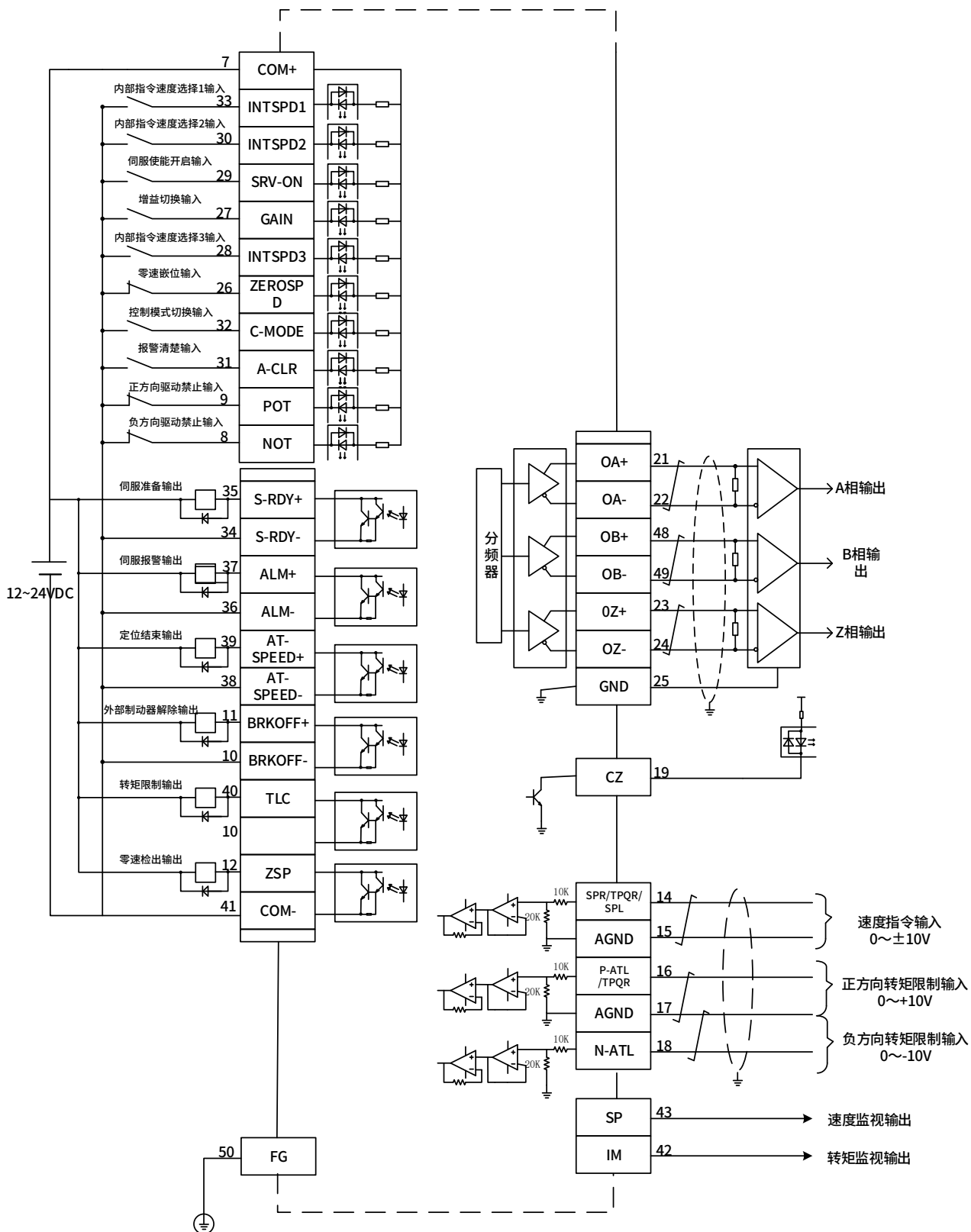


图 2.12.1-2 速度控制模式

转矩控制模式：

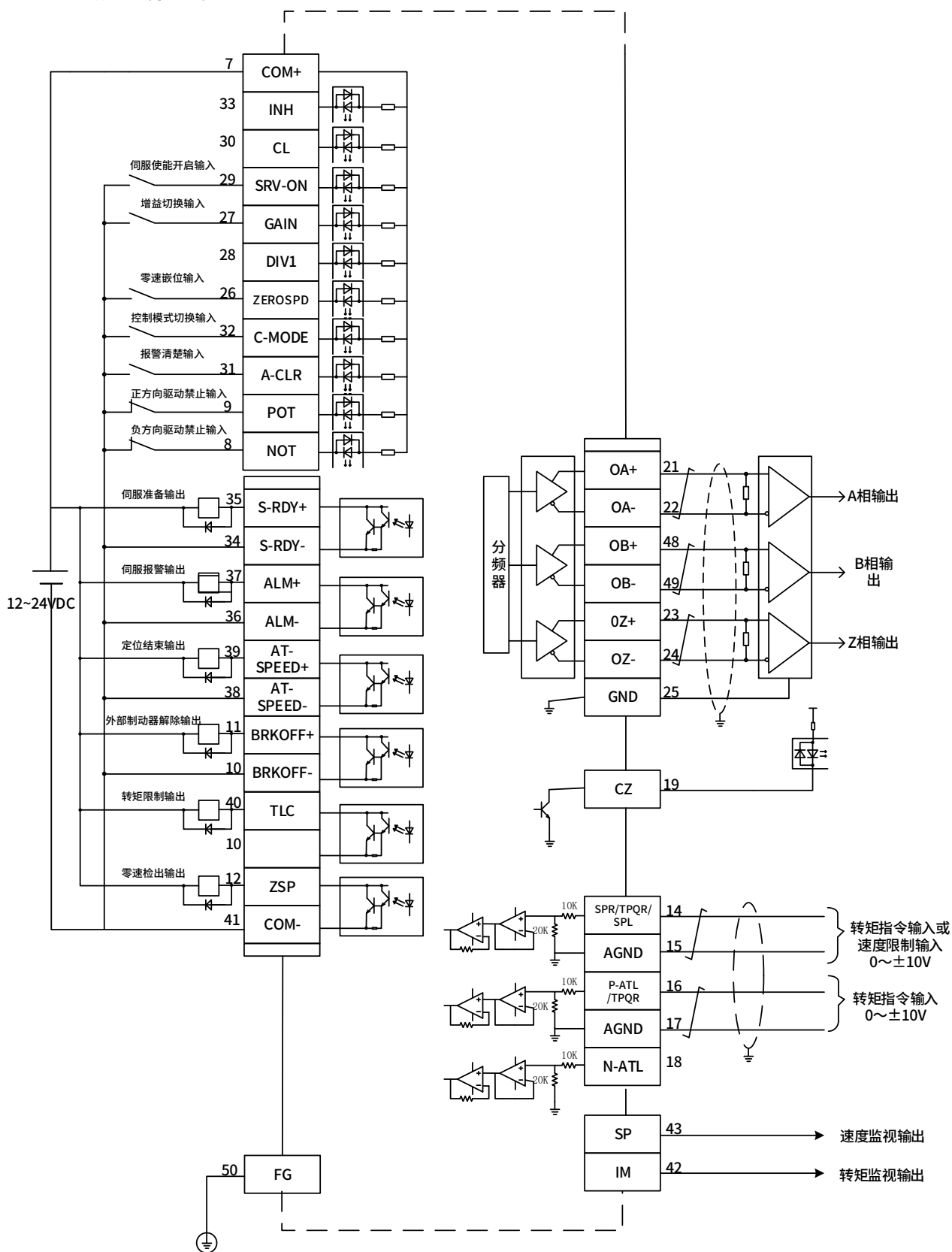


图 2.12.1-3 转矩控制模式

### 全闭环控制模式：

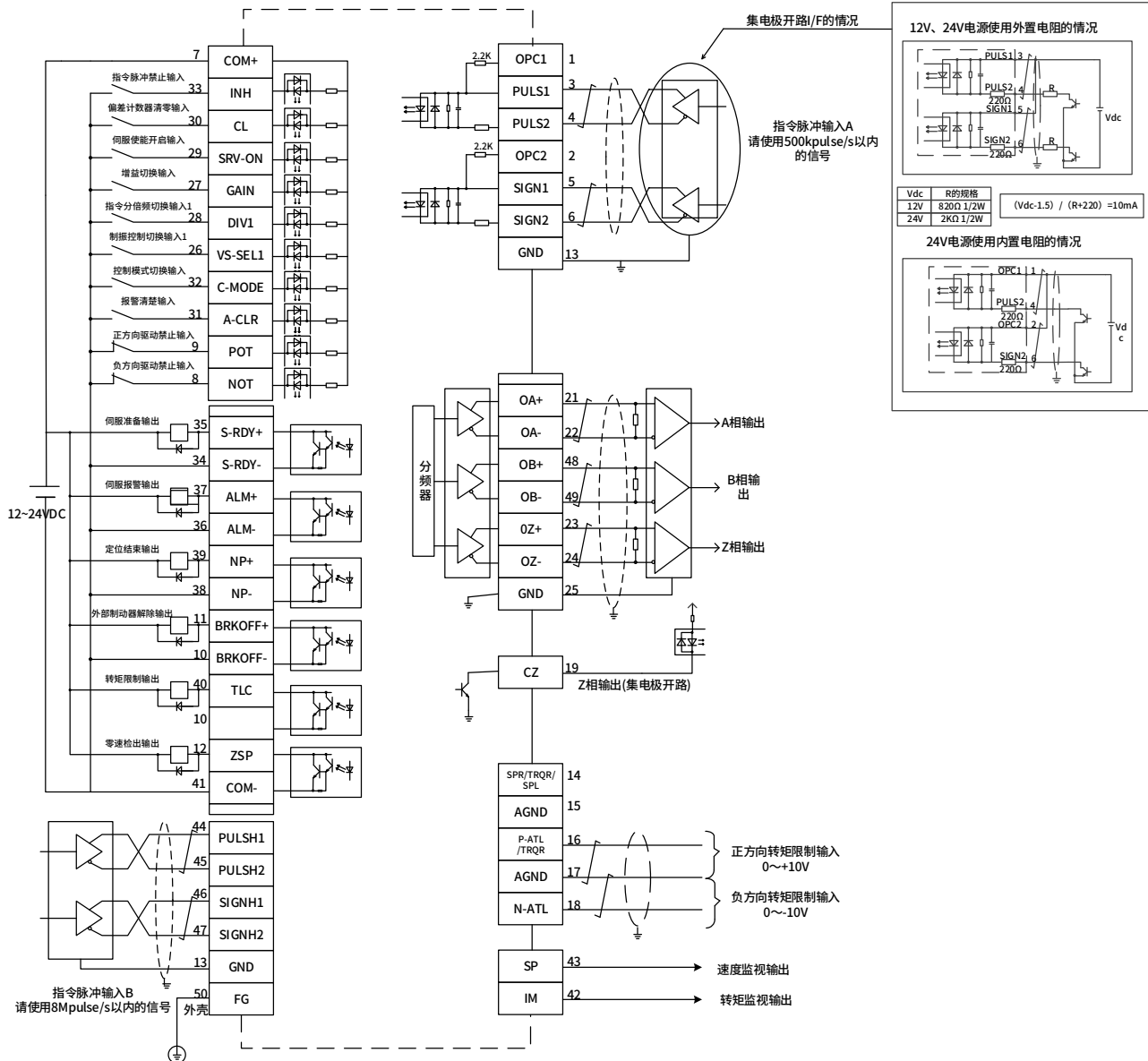
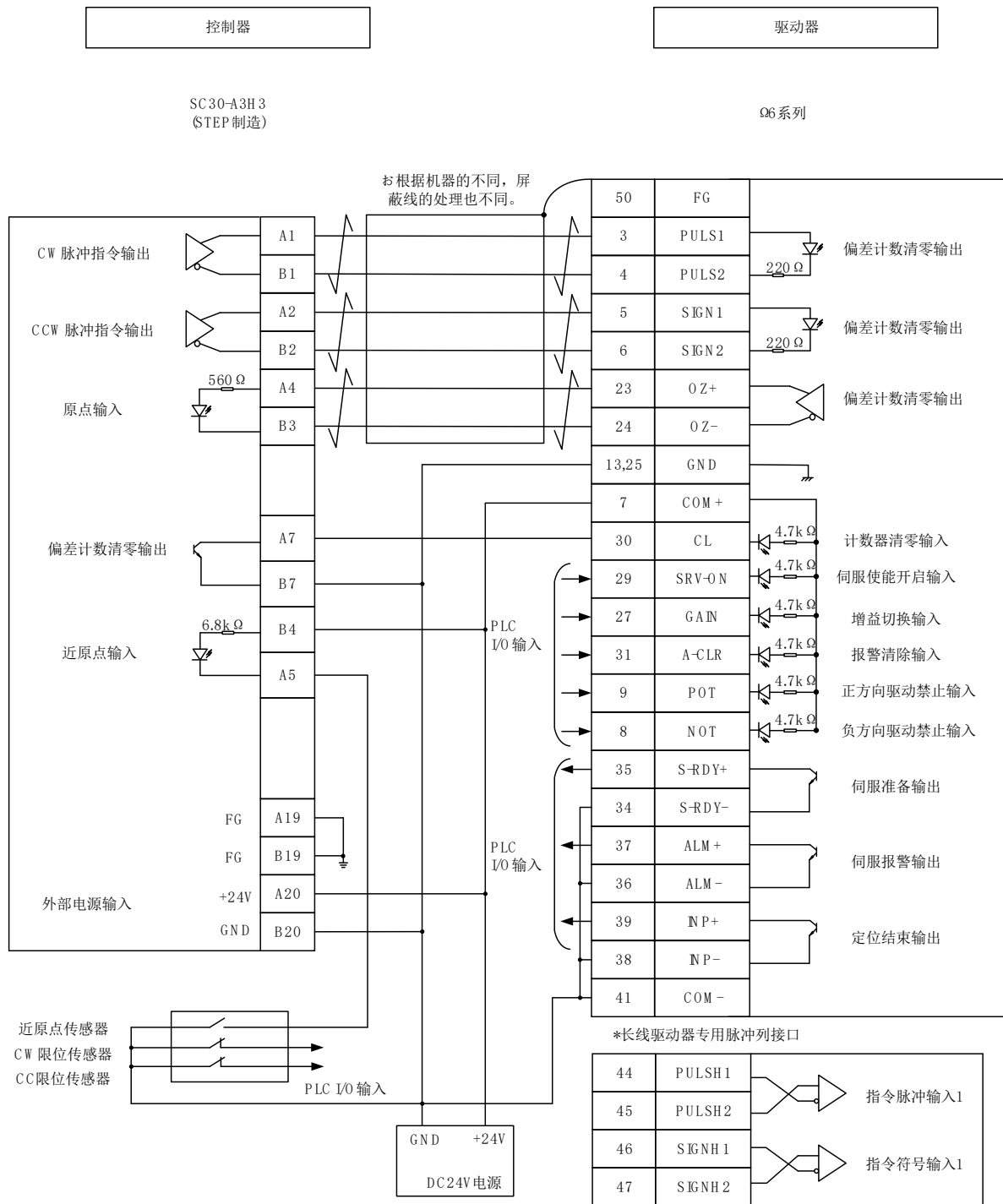


图 2.12.1-4 全闭环控制模式

## 2.12.2 与上位机的连接示例



※ 连接的时候，请务必使用双绞线电缆。

※ 上位控制器的内部电路可能会有变更。最新信息请向上位控制器厂商确认。

近原点输入

图 2.12.2-1 与上位机的连接示例

## 2.13 连接器 CN2 输入输出的解释说明

### 2.13.1 与控制输入电路的连接

与驱动器控制输入电路的连接，是通过继电器或者集电极开路的晶体管电路进行连接。使用继电器连接时，请选定微小电流用继电器。如果不使用微小电流用继电器，则会造成接触不良。使用集电极开路的晶体管电路进行连接时，为了保证光耦一次侧有足够的电流，请将电源（12~24V）的下限电压保持在 11.4V 以上。



图 2.13.1-1 输入电路接口

### 2.13.2 与控制输入信号的连接（脉冲输入信号接口）

下面就 CN2 连接器的 21-22(A 相信号)、48-49(B 相信号)、19-23(C 相信号)端子进行说明：

1.长线驱动器 I/F（指令脉冲输入信号的容许输入最大频率：500kpulse/s）不易受噪音影响的信号传送方式。为提高信号传送的准确性，因此推荐此方式。

2.开路集电极 I/F（指令脉冲输入信号的容许输入最大频率：200kpulse/s）

为采用驱动器外部的控制信号用电源（ $V_{DC}$ ）的方式。此种情况需要对应  $V_{DC}$  的电流限流电阻 R，电阻 R 按照如下表格中推荐的选取，该电阻配置在驱动器附近时可以加强抗噪性能。

$V_{DC}$	电阻 R 的规格
12V	820Ω，1/2W
24V	2KΩ，1/2W
$\frac{V_{DC} - 1.5}{R + 220} = 10mA$	

3.开路集电极 I/F（指令脉冲输入信号的容许输入最大频率：200kpulse/s）  
24V 电源状态下未使用限流电阻时的连接。

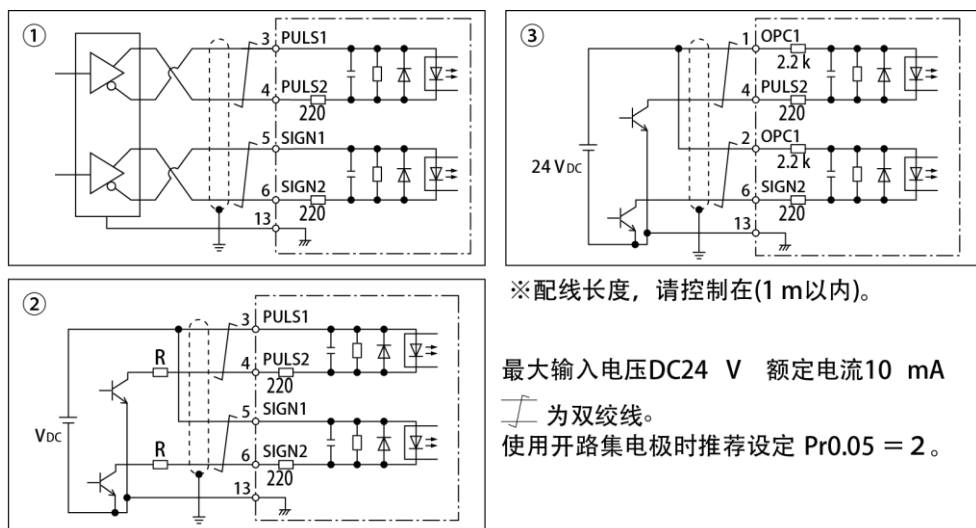


图 2.13.2-1 脉冲列接口

## 2.13.3 输入信号与引脚编号

### 2.13.3.1 输入信号（公共端）和其功能

PINNo.	符号	信号名称	相关模式	P	S	T
7	COM+	控制信号用电源（+）	I/F 电路		--	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接外部直流电源 24V+ 极。</li> <li>• 使用 24V±5% 的电源电压</li> </ul>						
41	COM-	控制信号用电源（-）	I/F 电路		--	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接外部直流电源 24V 的一极。</li> <li>• 电源容量根据使用的收发电路构成而不同。推荐使用 0.5A 以上。</li> <li>• 内部没有与 GND 连接。</li> </ul>						

### 2.13.3.2 输入信号（脉冲）和其功能

PIN、No.	符号	信号名称	相关模式	P	S	T
44	PULSH1	指令脉冲输入 1	I/F 电路	2.13.3 节		
45	PULSH2					
46	SIGNH1	指令符号输入 1				
47	SIGNH2					
<div>• 此为位置指令脉冲的输入端子。可将 Pr0.05（指令脉冲输入选择）设定为 1 进行选择。</div> <div>• 速度控制转矩控制等，无需位置指令的控制模式为无效。</div>						

- 容许输入最高频率为 8Mpulse/s。
- Pr0.06（指令脉冲旋转方向设定）以及 Pr0.07（指令脉冲输入模式设定）中有 6 种指令脉冲输入形态可供选择。

注意：使用时，请注意务必连接 15、17 或 25 脚中的任意或多个，增加参考 GND，否则可能引起输入脉冲不稳

PIN、No.	符号	信号名称	相关模式	P	S	T
1	OPC1	指令脉冲输入 2	I/F 电路	2.13.2 节		
3	PULS1					
4	PULS2					
2	OPC2	指令符号输入 2				
5	SIGN1					
6	SIGN2					
<div>• 此为位置指令脉冲的输入端子。可将 Pr0.05（指令脉冲输入选择）设定为 0 进行选择。</div> <div>• 使用开路集电极 I/F 时，推荐设定为 Pr0.05=2。</div> <div>• 速度控制・转矩控制等，无需位置指令的控制模式为无效。</div> <div>• 允许输入最高频率在差分输入输入时为 500kpulse/s，开路集电极输入时为 200kpulse/s。</div> <div>• Pr0.06（指令脉冲旋转方向设定）以及 Pr0.07（指令脉冲输入模式设定）中有 6 种指令脉冲输入形态可供选择。详细内容请参照下一页的「指令脉冲的输入形态」。</div>						



指令脉冲的输入形态

Pr0.06 (指令脉冲旋转方向设定值)	Pr0.07 (指令脉冲输入模式设定值)	指令脉冲形态	信号名称	正方向指令	负方向指令
0	0 或 2	90°位相差 2 相脉冲 (A 相 + B 相)	PULS SIGN		
	1	正方向脉冲列 + 负方向脉冲列	PULS SIGN		
	3	脉冲列 + 符号	PULS SIGN		
1	0 或 2	90° 位相差 2 相脉冲 (A 相 + B 相)	PULS SIGN		
	1	正方向脉冲列 + 负方向脉冲列	PULS SIGN		
	3	脉冲列 + 符号	PULS SIGN		
· PULS、SIGN 是指脉冲列输入电路的输出。 · 正方向脉冲列 + 反方向脉冲列、脉冲列 + 符号的情况下，在上升沿时读取脉冲列。 · 2 相脉冲的情况下，在各边沿读取脉冲列。					

指令脉冲输入信号容许输入最大频率以及最小必要时间宽度

PULS/SIGN 信号的输入 I/F		容许输入 最高频率	最小必要时间宽度 (μs)					
			t1	t2	t3	t4	t5	t6
PULSH1、2 SIGNH1、2	AB 相输入时, 4 倍 频后	8Mpps	0.0625	0.125	0.25	0.125	0.125	0.125
	AB 相输入以外	8Mpps	0.0625	0.0625	0.125	0.0625	0.0625	0.0625
PULS1、2 SIGN1、2	长线驱动接口	500kpps	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5
	开路集电极接口	200kpps	1.25	1.25	2.5	1.25	1.25	1.25

### 2.13.3.3 控制输入

控制输入信号可用 I/F 连接器的输入 PIN，任意进行各功能的分配。出厂时设定的分配状态如下：

PIN No.	信号 名称	符号	对应 参数	默认值	位置控制		速度控制		转矩控制	
					信号 名称	逻辑	信号 名称	逻辑	信号 名称	逻辑
8	SI1 输入	SI1	Pr4.00	00828282h (8553090)	NOT	常闭 (NC)	NOT	常闭 (NC)	NOT	常闭 (NC)
9	SI2 输入	SI2	Pr4.01	00818181h (8487297)	POT	常闭 (NC)	POT	常闭 (NC)	POT	常闭 (NC)
26	SI3 输入	SI3	Pr4.02	0091910Ah (9539850)	VS-SEL 1	常开 (NO)	ZERO SPD	常闭 (NC)	ZERO SPD	常闭 (NC)
27	SI4 输入	SI4	Pr4.03	00060606h (394758)	GAIN	常开 (NO)	GAIN	常开 (NO)	GAIN	常开 (NO)
28	SI5 输入	SI5	Pr4.04	0000100C h(4108)	DIV1	常开 (NO)	INTS PD3	常开 (NO)	---	---
29	SI6 输入	SI6	Pr4.05	00030303h (197379)	SRV-O N	常开 (NO)	SRV-ON	常开 (NO)	SRV-ON	常开 (NO)
30	SI7 输入	SI7	Pr4.06	00000f07h (3847)	CL	常开 (NO)	INTS PD2	常开 (NO)	---	---
31	SI8 输 入	SI8	Pr4.07	00040404h (263172)	A-CLR	常开 (NO)	A-CLR	常开 (NO)	A-CLR	常开 (NO)
32	SI9 输 入	SI9	Pr4.08	00050505h (328965)	C-MOD E	常开 (NO)	C-MODE	常开 (NO)	C-MODE	常开 (NO)
33	SI10 输入	SI10	Pr4.09	00000E88h (3720)	INH	常闭 (NC)	INTS PD1	常开 (NO)	---	---

## 2.13.3.4 可分配到控制输入的功能

信号名称	伺服使能开启输入			相关模式	P	S	T
符号	SRV-ON	分配初始设定	29 (SI6)	I/F 电路	2.14 节		
伺服使能（电机通电/不通电）控制信号。							

信号名称		正方向驱动禁止输入			相关模式	P	S	T
符号		POT	分配初始设定	9 (SI2)	I/F 电路	2.14 节		
<p>此为正方向的驱动禁止输入。</p> <p>此输入为ON时的动作通过Pr5.04「驱动禁止输入设定」进行设定。</p> <p>使用时，将Pr5.04「驱动禁止输入设定」设定为1以外，运行机构超过正方向可移动范围时，请将此功能打开，输入信号置于ON。</p>								

信号名称		负方向驱动禁止输入			相关模式	P	S	T
符号	NOT	分配初始设定	8 (SI1)	I/F 电路	2.14 节			
此为负方向的驱动禁止输入。								
此输入为ON时的动作通过Pr5.04「驱动禁止输入设定」设定。								
使用时，将Pr5.04「驱动禁止输入设定」设定为1以外，运行机构超过负方向可移动范围时，请将此功能打开，输入信号置于ON。								

信号名称	偏差计数器清零输入			相关模式	P	S	T
符号	CL	分配初始设定	30 (SI7)	I/F 电路	2.14 节		
将位置偏差计数器清零。							
出厂状态下设定为边缘触发清零。变更时，请通过Pr5.17「计数器清除输入模式」设定。							
偏差计数器清零输入OFF为输入光电耦合器不接通，ON为输入光电耦合器为接通状态。							

信号名称	报警清除输入			相关模式	P	S	T
符号	A-CLR	分配初始设定	31（SI8）	I/F电路	2.14节		
解除报警/警告状态。							
有通过此输入无法清除的报警。							
若报警清除输入（A-CLR）有效，则可清除各种报警/警告。							

信号名称	指令脉冲禁止输入			相关模式	P	S	T
符号	INH	分配初始设定	31 (SI8)	I/F电路	2.14节		
无视位置指令脉冲。							
使用时，请将Pr5.18「指令脉冲禁止输入无效」设定为0。							



信号名称		控制模式切换输入			相关模式	P	S	T
符号	C-MODE	分配初始设定	32 (SI9)	I/F电路	2.14节			
控制模式切换								
所有的控制模式都需要此信号。位置/ 全闭环控制、速度控制、转矩控制时请设定为同一逻辑。								
若不设定则会发生错误。								
控制模式切换的前后10 ms请勿输入指令。								

信号名称	指令分倍频切换输入1			相关模式	P	S	T
符号	DIV1	分配初始设定	28 (SI5)	I/F电路	2.14节		
信号名称	指令分倍频切换输入2						
符号	DIV2	分配初始设定	---				
指令分倍频的分子用DIV1、DIV2最大可进行4个的切换。							
DIV1, DIV2选择的指令分倍频处理分子/分母对照表							
DIV1		DIV2		指令分倍频处理			
				分子		分母	
OFF		OFF		Pr0.09		Pr0.10	
ON		OFF		Pr5.00		Pr0.10	
OFF		ON		Pr5.01		Pr0.10	
ON		ON		Pr5.02		Pr0.10	

信号名称	增益切换输入			相关模式	P	S	T
符号	GAIN	分配初始设定	27 (SI4)	I/F电路	2.14节		
切换第1/第2增益。							

信号名称	转矩限制切换输入			相关模式	P	S	T
符号	TL-SEL	分配初始设定	27 (SI4)	I/F电路	2.14节		
切换第1/第2转矩限制。							
Pr5.21	转矩限制切换输入 (TL-SEL)		转矩限制切换设置 (Pr5.21、Pr5.24)		正方向转矩限制		负方向转矩限制
0				模拟输入			
1				Pr0.13			
2	---	---		Pr0.13	Pr5.22		
3	OFF	有效		Pr0.13			
	ON			Pr5.22			
4				模拟输入			
5							
6	OFF	---		Pr0.13	Pr5.22		
	ON			Pr5.25	Pr5.26		

信号名称	内部指令速度选择1输入			相关模式	P	S	T
符号	INTSPD1	分配初始设定	33 (SI10)	I/F电路	2.14节		

信号名称	内部指令速度选择2输入			相关模式	P	S	T
符号	INTSPD2	分配初始设定	30 (SI7)	I/F电路	2.14节		

信号名称	内部指令速度选择3输入			相关模式	P	S	T
符号	INTSPD3	分配初始设定	33 (SI5)	I/F电路	2.14节		

选择内部指令速度1~8速。

Pr3.00「速速度设定内外切换」和内部指令速度选择1~3状态与所选择的速度指令的关系

Pr3.00	内部指令速度选择 1 (INTSPD1)	内部指令速度选择2 (INTSPD2)	内部指令速度选择3 (INTSPD3)	速度指令选择
1	OFF	OFF	无影响	第1速
	ON	OFF		第2速
	OFF	ON		第3速
	ON	ON		第4速
2	OFF	OFF	无影响	第1速
	ON	OFF		第2速
	OFF	ON		第3速
	ON	ON		模拟速度指令
3	和Pr3.00=1一样		OFF	第1速~第4速
	OFF	OFF	ON	第5速
	ON	OFF	ON	第6速
	OFF	ON	ON	第7速
	ON	ON	ON	第8速

信号名称	零速箝位输入			相关模式	P	S	T
符号	ZEROSPD	分配初始设定	26 (SI13)	I/F电路	2.14节		

将速度指令设为0。

使用时，请设定Pr3.15「零速箝位功能选择」≠0。

信号名称	速度指令符号输入			相关模式	P	S	T
符号	VC-SIGN	分配初始设定	--	I/F电路	2.14节		

指定速度控制时的速度指令输入的符号。

请参照Pr3.01「速度指令方向指定选择」。

信号名称	转矩指令符号输入			相关模式	P	S	T
------	----------	--	--	------	---	---	---

符号	TC-SIGN	分配初始设定	--	I/F 电路	2.14 节
指定转矩控制时的转矩指令输入的符号					
		ON	负方向		
		OFF	正方向		
请参照 Pr3.18「转矩指令方向指定选择」。					

信号名称	强制报警输入			相关模式	P	S	T
符号	E-STOP	分配初始设定	--	I/F 电路	2.14 节		
使其发生 Err87.0「强制报警输入异常」。							

信号名称		制振控制切换输入1			相关模式	P	S	T
符号	VS-SEL1	分配初始设定	----	I/F电路	2.14节			
指定制振滤波器切换输入的符号								

信号名称	制振控制切换输入2			相关模式	P	S	T
符号	VS-SEL2	分配初始设定	----	I/F电路	2.14节		
指定制振滤波器切换输入的符号							

信号名称	惯量比切换输入			相关模式	P	S	T
符号	J-SEL	分配初始设定	----	I/F电路	2.14节		
切换惯量比输入的符号							

信号名称	动态制动器切换输入			相关模式	P	S	T
符号	DB-SEL	分配初始设定	----	I/F电路	2.14节		
动态制动器切换输入的符号							

信号名称	近原点输入			相关模式	P	S	T
符号	HOME	分配初始设定	---	I/F电路	2.14节		
指定原点开关输入							

信号名称	选通_IO控制触发			相关模式	P	S	T
符号	STB	分配初始设定	----	I/F电路	2.14节		
指定IO点位触发多段位功能输入的符号							

信号名称	内部位置控制0			相关模式	P	S	T
符号	B-SEL0	分配初始设定	----	I/F电路	2.14节		
指定多段位位置编号0输入的符号							

信号名称	内部位置控制1			相关模式	P	S	T
------	---------	--	--	------	---	---	---

符号	B-SEL1	分配初始设定	----	I/F电路	2.14节
指定多段位位置编号1输入的符号					

信号名称	内部位置控制2			相关模式	P	S	T
符号	B-SEL2	分配初始设定	----	I/F电路	2.14节		
指定多段位位置编号2输入的符号							

信号名称	内部位置控制3			相关模式	P	S	T
符号	B-SEL3	分配初始设定	---	I/F电路	2.14节		
指定多段位位置编号3输入的符号							

信号名称	内部位置控制4			相关模式	P	S	T
符号	B-SEL4	分配初始设定	---	I/F电路	2.14节		
指定多段位位置编号4输入的符号							

信号名称	回零开启输入			相关模式	P	S	T
符号	HOME-ST	分配初始设定	----	I/F电路	2.14节		
指定回零开启输入的符号							

信号名称	探针1			相关模式	P	S	T
符号	PROBE1	分配初始设定	SI3	I/F电路	2.14节		
指定探针1输入的符号							

信号名称	探针2			相关模式	P	S	T
符号	PROBE2	分配初始设定	SI4	I/F电路	2.14节		
指定探针2输入的符号							

信号名称	飞拍IO使能			相关模式	P	S	T
符号	P_CMP	分配初始设定	----	I/F电路	2.14节		
指定飞拍使能输入的符号							

### 2.13.3.5 输入信号（模拟指令）

PIN、No.	14	信号名称	AI1 输入	对应功能
		符号	AI1	SPR, TRQR
PIN、No.	16	信号名称	AI2 输入	对应功能
		符号	AI2	TRQ,P-ATL
PIN、No.	18	信号名称	AI3 输入	对应功能



	符号	AI3	N-ATL
--	----	-----	-------

### 2.13.3.6 输入信号（模拟指令）的可分配功能

信号名称	正方向转矩限位输入	相关模式	P	S	T
符号	P-ATL	I/F 电路	2.13.4 节		

信号名称	负方向转矩限位输入	相关模式	P	S	T
符号	N-ATL	I/F 电路	2.13.4 节		

在模拟电压指定各方向的转矩限值。

Pr5.21	正方向模拟 转矩限制输入 (P-ATL)	负方向模拟 转矩限制输入 (N-ATL)	正方向转矩限制	负方向转矩限制
0	0~10V	-10V~0V	P ATL	N-ATL
1	-		用参数设定 *1	
2				
3				
4	0~10V	0~10V	(P-ATL)	(N-ATL)
5	0~10V	无影响	-ATL	
6	-		用参数设定 *1	

\*1.参数指定转矩限制值时，请参照 P.4-54.Pr5.21「转矩限制选择」。

信号名称	速度指令输入	相关模式	P	S	T
符号	SPR	I/F 电路	2.13.4 节		

在模拟电压指定各方向的转矩限值。

Pr5.21	正方向模拟 转矩限制输入 (P-ATL)	负方向模拟 转矩限制输入 (N-ATL)	正方向转矩限制	负方向转矩限制
0	0~10V	-10V~0V	P-ATL	N-ATL
5	0~10V	无影响	P ATL	

用模拟电压输入速度指令。

通过参数 Pr3.00「速度设定内外切换」、Pr3.01「速度指令方向指定选择」、Pr3.03「速度指令输入反转」、I/F 连接器的模拟速度指令（SPR）和速度指令符号选择（VC-SIGN）的组合，电机旋转方向的关系，从模拟速度指令输入电压向速度指令的转换图表如下所示。

Pr3.00	Pr3.01	Pr3.03	模拟速度指令 (SPR)	速度指令符号选择 (VC-SIGN)	电机 旋转方向
0	0	0	电压 (0~10V)	无影响	正方向

	(2)*			电压 (-10~0V)	无影响	负方向
			1	电压 (0~10V)	无影响	负方向
				电压 (-10~0V)	无影响	正方向
		1	无影响	电压 (0~10V)	OFF	正方向
				电压 (-10~0V)		
				电压 (0~10V)	ON	负方向
				电压 (-10~0V)		

\*内部指令速度选择 1 和内部指令速度选择 2 为 ON 时。

信号名称	转矩指令输入	相关模式	P	S	T	
符号	TRQR	I/F 电路	2.13.4 节			
在模拟电压输入转矩指令。						
Pr3.17「转矩指令选择」=0 设定时：PIN.No.14						
Pr3.17「转矩指令选择」=1 设定时：PIN.No.16						
0	Pr3.17	Pr3.18	Pr3.20	模拟速度指令 (TRQR)	速度指令符号选择 (VC-SIGN)	电机 旋转方向
	0	0		电压 (0~10V)	无影响	正方向
				电压 (-10~0V)	无影响	负方向
		1		电压 (0~10V)	无影响	负方向
				电压 (-10~0V)	无影响	正方向
	1	无影响		电压 (0~10V)	OFF	正方向
				电压 (-10~0V)		
				电压 (0~10V)	ON	负方向
				电压 (-10~0V)		

## 2.13.4 输出信号与引脚编号

### 2.13.4.1 输出信号（共通）与其功能

控制输出信号可分配 I/F 连接器的任意功能。输出 PIN 不可以更改逻辑。出厂时设定的分配状态如下：

PIN No.	信号名称	符号	对应参数	默认值	位置控制	速度控制	转矩控制
					信号名称	信号名称	信号名称
10 11	SO1 输出	PIN.No.10: SO1 — PIN.No.11: SO1 +	Pr4.10	00030303h (197379)	BRK-OFF	BRK-OFF	BRK-OFF
34 35	SO2 输出	PIN.No.34: SO2 — PIN.No.35: SO2 +	Pr4.11	00020202h (131586)	S-RDY	S-RDY	S-RDY
36 37	SO3 输出	PIN.No.36: SO3 — PIN.No.37: SO3 +	Pr4.12	00010101h (65793)	ALM	ALM	ALM
38	SO4 输出	PIN.No.38: SO4	Pr4.13	00050504h	INP	AT-SPEED	AT-SPEED

39		— PIN.No.39: SO4 +		(328964)			
12	SO5 输出	SO5	Pr4.14	00070707h (460551)	ZSP	ZSP	ZSP
40	SO6 输出	SO6	Pr4.15	00060606h (394758)	TLC	TLC	TLC
由于参数的设定，功能会变化。详细内容请参照第 4 章 参数设置。 请参照下述「可分配到控制输出的功能」。							

## 2.13.4.2 可分配到控制输出的功能

信号名称	伺服报警输出			相关模式	P	S	T
符号	ALM	分配初始设定	36,37 (SO3)	I/F 电路			
表示报警发生时的输出信号。 正常时输出晶体管为 ON，报警发生时输出晶体管为 OFF。							

信号名称	伺服准备输出			相关模式	P	S	T
符号	S-RDY	分配初始设定	34,35 (SO2)	I/F 电路			
表示驱动器可通电状态时的输出信号。 确立控制/主电源，非报警状态时，输出晶体管为 ON。							

信号名称	外部制动器解除信号			相关模式	P	S	T
符号	BRK-OFF	分配初始设定	10,11 (SO1)	I/F 电路			
输出使电机保持制动器动作的时序信号。 保持制动器解除时，输出晶体管接通。							

信号名称	定位完成			相关模式	P	S	T
符号	INP	分配初始设定	38,39 (SO4)	I/F 电路			

信号名称	定位完成 2			相关模式	P	S	T
符号	INP2	分配初始设定	—	I/F 电路			
输出定位完成信号/定位完成信号 2。 在定位完成状态下输出晶体管接通。							

信号名称	速度到达输出			相关模式	P	S	T
符号	AT-SPEED	分配初始设定	38,39 (SO4)	I/F 电路			
输出速度到达信号。 速度到达状态下输出晶体管接通。							

信号名称	转矩限制中信号输出			相关模式	P	S	T
符号	TLC	分配初始设定	40 (SO6)	I/F 电路			
输出转矩限制中信号。 转矩限制状态下输出晶体管接通。							

信号名称	零速检出信号			相关模式	P	S	T
符号	ZSP	分配初始设定	12 (SO5)	I/F 电路			
输出零速检出信号。 零速检出状态下输出晶体管接通。							

信号名称	速度一致输出			相关模式	P	S	T
符号	V-COIN	分配初始设定	—	I/F 电路			
输出速度一致信号。 速度一致检出状态下输出晶体管接通。							

信号名称	警告输出 1			相关模式	P	S	T
符号	WARN1	分配初始设定	—	I/F 电路			
输出用Pr4.40「警告输出选择1」设定的警告输出信号。 警告发生状态下输出晶体管接通。							

信号名称	警告输出 1			相关模式	P	S	T
符号	WARN2	分配初始设定	—	I/F 电路			
输出用Pr4.41「警告输出选择2」设定的警告输出信号。 警告发生状态下输出晶体管接通。							

信号名称	位置指令有无输出			相关模式	P	S	T
符号	P-CMD	分配初始设定	—	I/F 电路			
有位置指令时输出晶体管接通。							

信号名称	速度限制中输出			相关模式	P	S	T
符号	V-LIMIT	分配初始设定	—	I/F 电路			
转矩控制下的速度限制状态时输出晶体管接通。							

信号名称	报警清除属性输出			相关模式	P	S	T
符号	ALM-ATB	分配初始设定	—	I/F 电路			
发生可清除的报警时，输出晶体管接通。							



信号名称	速度指令有无输出			相关模式	P	S	T
符号	V-CMD	分配初始设定	—	I/F 电路			
速度控制下有速度指令时输出晶体管接通。							

信号名称	伺服使能状态输出			相关模式	P	S	T
符号	SRV-ST	分配初始设定	—	I/F 电路			
伺服使能开启时输出晶体管接通。							

### 2.13.4.3 脉冲输出及其功能

PIN No.	21	信号名称	A 相输出	相关模式	P	S	T
	22	符号	PIN.No.21: OA+ PIN.No.22: OA-	I/F 电路			

PIN No.	48	信号名称	B 相输出	相关模式	P	S	T
	49	符号	PIN.No.21:OB+PIN.No.22:OB-	I/F 电路			

PIN No.	23	信号名称	Z 相输出	相关模式	P	S	T
	24	符号	PIN.No.21: OZ+ PIN.No.22: OZ-	I/F 电路			
差分输出分频处理后的编码器信号 输出电路的长线驱动器的地与信号地（GND）连接，非绝缘。 输出最高频率为 4 Mpulse/s（4 倍频后）。							

PIN No.	19	信号名称	Z 相输出	相关模式	P	S	T
		符号	CZ	I/F 电路			
此为Z相信号的开路集电极输出。 输出电路的晶体管的发射极与信号地（GND）连接，非绝缘。 使用此CZ信号时，请注意勿受到噪音影响。 请注意Z相输出开路集电极输出（CZ）与长线驱动器输出（OZ）的逻辑相反。							

### 2.13.4.4 模拟监视器输出与其功能

PIN No.	42	信号名称	模拟监视器输出2	相关模式	P	S	T
		符号	IM	I/F 电路			
通过 Pr4.18（模拟监视器 2 种类）改变输出信号的定义。 输出模拟监视器 2。							

PIN No.	43	信号名称	模拟监视器输出2	相关模式	P	S	T
		符号	SP	I/F 电路			
通过 Pr4.16（模拟监视器 1 种类）改变输出信号的定义。 输出模拟监视器 1。							

#### 2.13.4.5 输出信号（其它）及其功能

PIN No.	13、15、17、25	信号名称	信号地	相关模式	P	S	T
		符号	GND	I/F 电路	—		
信号地。							
与控制信号用电源（COM-）之间，在驱动器内部绝缘。							

PIN No.	50	信号名称	外壳地	相关模式	P	S	T
		符号	FG	I/F 电路	—		
在伺服驱动器内部和地线端子连接。							



## 2.14 I/F 监视器设定

### 2.14.1 I/F 控制输入的设定方法

信号名称	符号	功能编号	
		常开(NO)	常闭(NC)
无效	—	00h	禁止设定
正方向禁止驱动输入	POT	01h	81h
负方向禁止驱动输入	NOT	02h	82h
伺服使能输入	SRV-ON	03h	83h
报警清除	A-CLR	04h	禁止设定
控制模式切换输入	C-MODE	05h	85h
增益切换输入	GAIN	06h	86h
偏差计数器清零输入	CL	07h	禁止设定
指令脉冲禁止输入	INH	08h	88h
转矩限位切换输入	TL-SEL	09h	89h
指令分倍频切换输入 1	DIV1	0Ch	8Ch
指令分倍频切换输入 2	DIV2	0Dh	8Dh
内部指令速度选择 1 输入	INTSPD1	0Eh	8Eh
内部指令速度选择 2 输入	INTSPD2	0Fh	8Fh
内部指令速度选择 3 输入	INTSPD3	10h	90h
零速箝位输入	ZEROSPD	11h	91h
速度指令符号输入	VC-SIGN	12h	92h
转矩指令符号输入	TC-SIGN	13h	93h
强制报警输入	E-STOP	14h	94h

信号名称	连接器 CN2 PIN No.	参数 No.
SI1 输入选择	8	Pr4.00
SI2 输入选择	9	Pr4.01
SI3 输入选择	26	Pr4.02
SI4 输入选择	27	Pr4.03
SI5 输入选择	28	Pr4.04
SI6 输入选择	29	Pr4.05
SI7 输入选择	30	Pr4.06
SI8 输入选择	31	Pr4.07
SI9 输入选择	32	Pr4.08
SI10 输入选择	33	Pr4.09

00———★★h: 位置控制

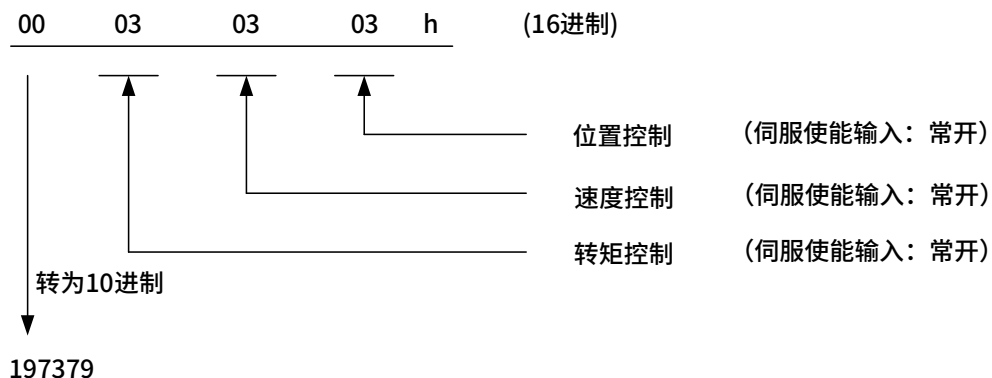
00—◆◆—h: 速度控制

00※※———h: 转矩控制

「※※」「◆◆」「★★」的部分

请参照上表内容设定功能型号

例: 1.参数设定



图

2.14.1-1 参数设定

例: 2.参数设定

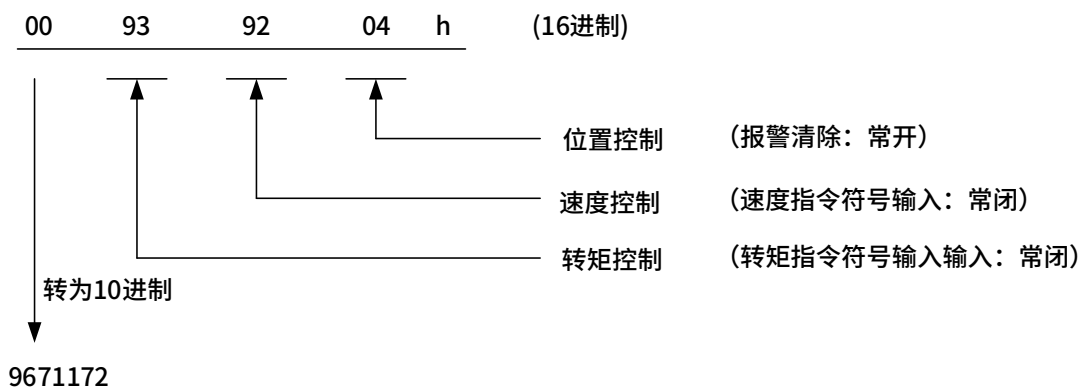


图 2.14.1-2 参数设定

以下内容记录了参数设定的方法。可以通过 LED 面板以及安装调试软件[SQ Master]进行参数的变更。



前面板显示为 10 进制(6 位数)。

功能的设定为 16 进制, 参数的输入为 10 进制。

00※※◆◆★★h 为 16 进制。

图 2.14.1-3 进制设定

SI1 输入(连接器 CN2 PIN No.8)在出厂设定时, 表示反方向驱动禁止输入为常闭。

使用位置控制或者全闭环控制时，将从左往右第 7 位数设定为 8，第 8 位数设定为 2，反方向驱动禁止输入设定需设定为常闭。从左第 1 位数~6 位数无需进行任何设定。

若 00000082h 即 82h，请将 130(10 进制)输入参数 Pr4.00。

进行多个控制模式的设定时，请从左往右将功能编号输入到第 1 位数~8 位数，从 16 进制转换成 10 进制，输入参数。如例 1 所示(左边)。

同样的 SI3 输入(连接器 CN2 PIN No.26)，在使用位置控制时为出厂设定，具有制振控制切换输入 1 的功能。

此外，在使用速度控制时，设定零速箝位输入的功能。在位置控制下设定制振切换输入时，0Ah 即 Ah，请将 10(10 进位)输入参数 Pr4.02。在速度控制下将 26PIN 从零速箝位常闭转换为常开时，将 00001100h 转换为 10 进位将 4352 输入参数 Pr4.02。



注意：

- 1.请勿进行表中功能编号之外的设定。
- 2.相同功能不能进行多个信号的分配。若设定会发生 Err33.0「I/F 输入重复分配异常 1」、Err33.1「I/F 输入重复分配异常 2」。
- 3.必须分配伺服使能开启信号（SRV-ON）。若未进行分配则无法开启伺服。
- 4.使用控制模式切换输入（C-MODE）时，须在所有的控制模式上进行设定。
- 5.无效的设定控制输入 PIN 不影响动作。
- 6.请注意在多个控制模式下使用功能（伺服使能开启输入、报警清除功能等）时须在相同 PIN 上进行分配，并符合逻辑。若未正确设定，则会发生 Err33.0「I/F 输入重复分配异常 1」、Err33.1「I/F 输入重复分配异常 2」。
- 7.前面板显示为 10 进制，请注意。

## 2.14.2 I/F 控制输出的设定方法

功能编号	信号名称	符号
00h	无效	—
01h	伺服报警输出	ALM
02h	伺服准备输出	S-RDY
03h	外部制动器解除信号	BRK-OFF
04h	定位完成	INP
05h	速度到达输出	AT-SPEED
06h	转矩限制信号输出	TLC
07h	零速检出信号	ZSP
08h	速度一致输出	V-COIN
09h	警告输出 1	WARN1
0Ah	警告输出 2	WARN2
0Bh	位置指令有无输出	P-CMD
0Ch	定位输出 2	INP2
0Dh	速度限制中输出	V-LIMIT
0Eh	报警属性输出	ALM-ATB
0Fh	速度指令有无输出	V-CMD
10h	伺服使能开启状态输出	SRV-ST
14h	位置比较输出	CMP-OUT
22h	回原点完成状态	HOME-CMP
23h	工位检测输出 0	B-CTRL0
24h	工位检测输出 1	B-CTRL1
25h	工位检测输出 2	B-CTRL2
26h	工位检测输出 3	B-CTRL3
27h	工位检测输出 4	B-CTRL4

信号名称	连接器 CN2 PIN No.	参数 No.
SO1 输出	10,11	Pr4.10
SO2 输出	34,35	Pr4.11
SO3 输出	36,37	Pr4.12
SO4 输出	38,39	Pr4.13
SO5 输出	12	Pr4.14
SO6 输出	40	Pr4.15

00———★★h: 位置控制

00—◆◆—h: 速度控制

00※※———h: 转矩控制

「※※」「◆◆」「★★」的部分请参照上表内容设定功能编号。

例：1.参数设定

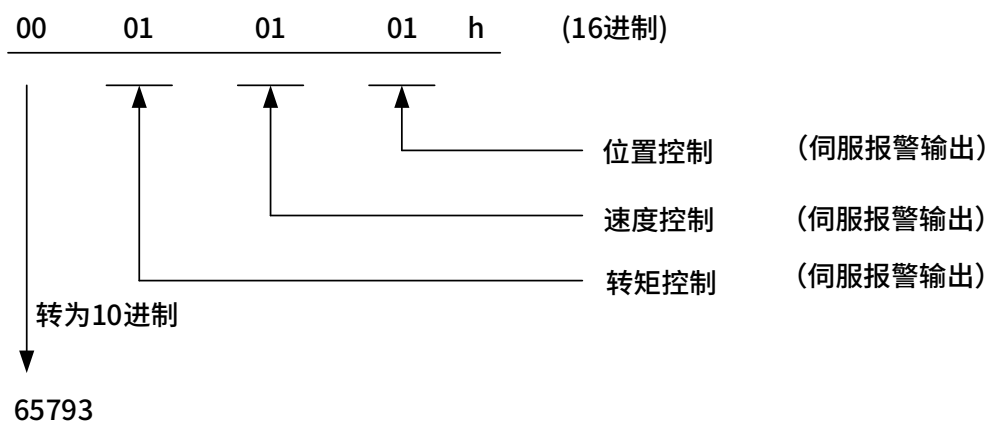


图 2.14.2-1 参数设定

例：2.参数设定

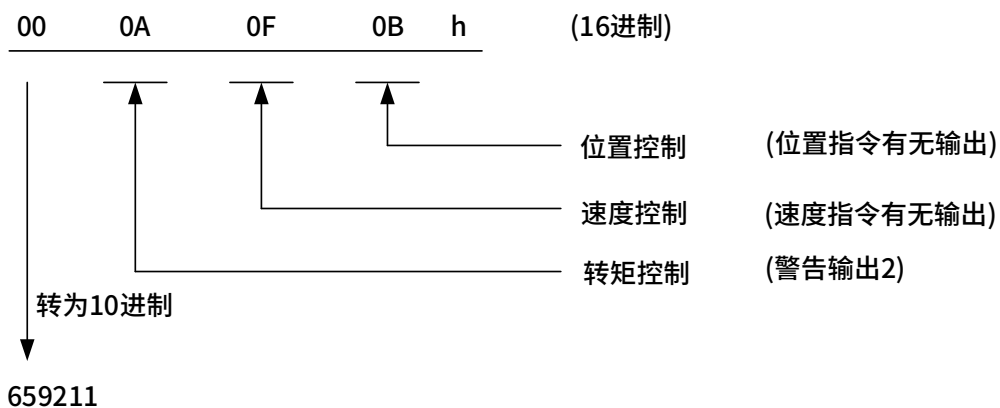


图 2.14.2-2 参数设定

输出信号的参数也可同样通过前面讲述方法来设定。

输出信号可在相同功能的多个信号上进行分配。

无效设定的控制输出 PIN 呈常开状态，输出晶体管不接通。

请勿进行表中功能编号之外的设定。



注意：\*前面板显示为 10 进制，请注意。

## 第3章 试运行

### 3.1 试运行前的检查

- ① 配线的检查
  - 是否有错误（特别是电源输入和电机输出）
  - 有无短路，并确认地线
  - 连接部分是否松动

- ② 电源
  - 电压的确认
  - 是否为额定电压

- ③ 电机的固定
  - 是否稳定

- ④ 与机械系统分离

- ⑤ 制动器解除

- ⑥ 试运转结束时，请按S键关闭伺服。

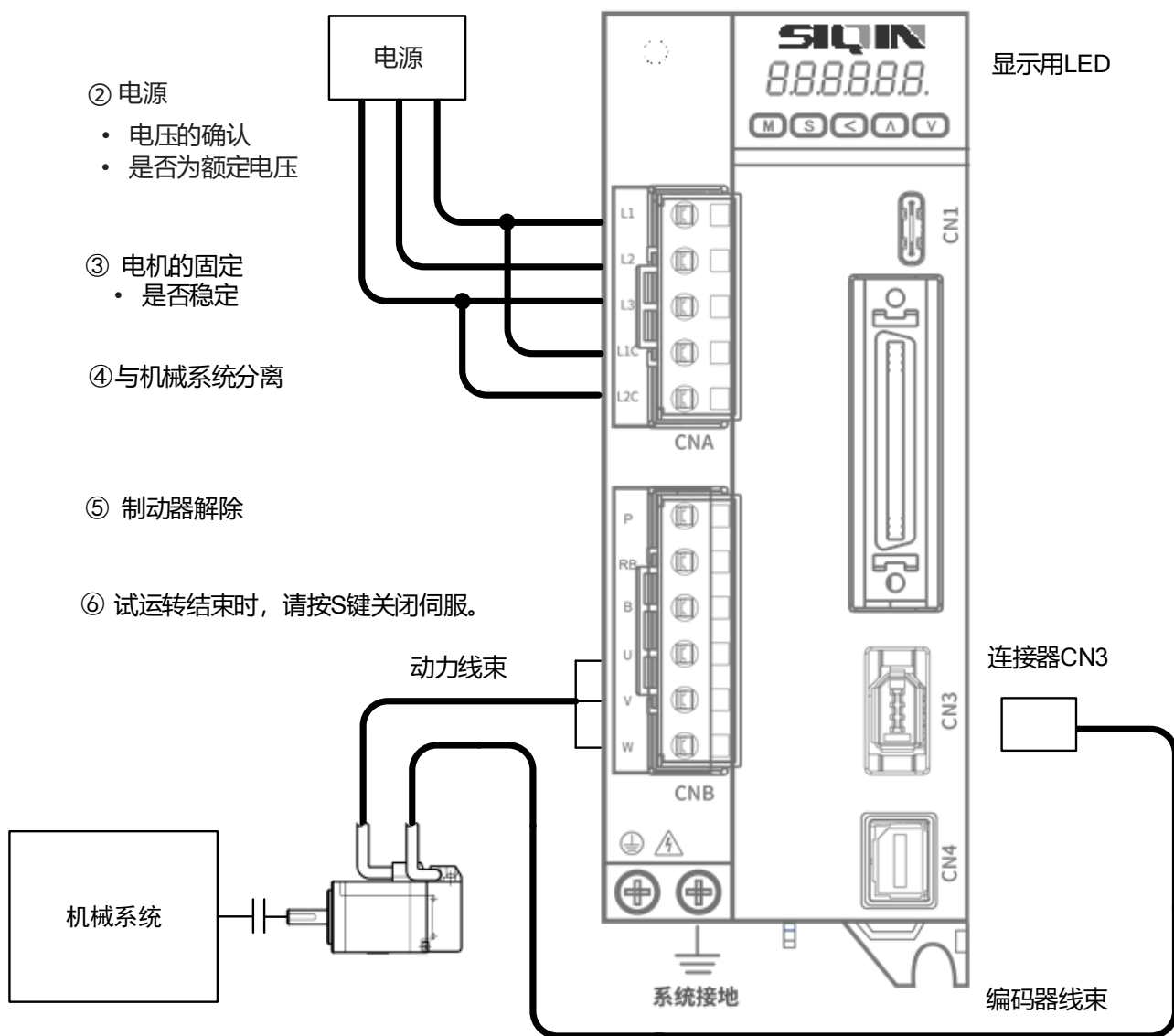


图 3.1-1 试运转前的检查

## 3.2 连接连接器 CN2 的试运行

### 3.2.1 位置控制模式试运行

1. 连接连接器 CN2。
2. 在控制用信号（COM+, COM-）输入电源（DC24V）。
3. 接通电源（驱动器）。
4. 确认参数标准设定值。
5. Pr0.07（指令脉冲输入模式设定）下需与上位装置的输出形态吻合。
6. 写入 EEPROM，电源（驱动器）由 OFF→ON。
7. 连接伺服 ON 输入（SRV-ON）和 COM-（连接器 CN241PIN），呈伺服 ON 状态，将电机置于励磁状态。
8. 从上位装置输入低频率的脉冲信号进行低速运转。
9. 监视模式下确认电机转速。
  - （1）转速是否和设定一样
  - （2）停止指令（脉冲）后电机是否停止
10. 未顺利旋转时请参照第 6 章「故障排除」。

配线图如下：

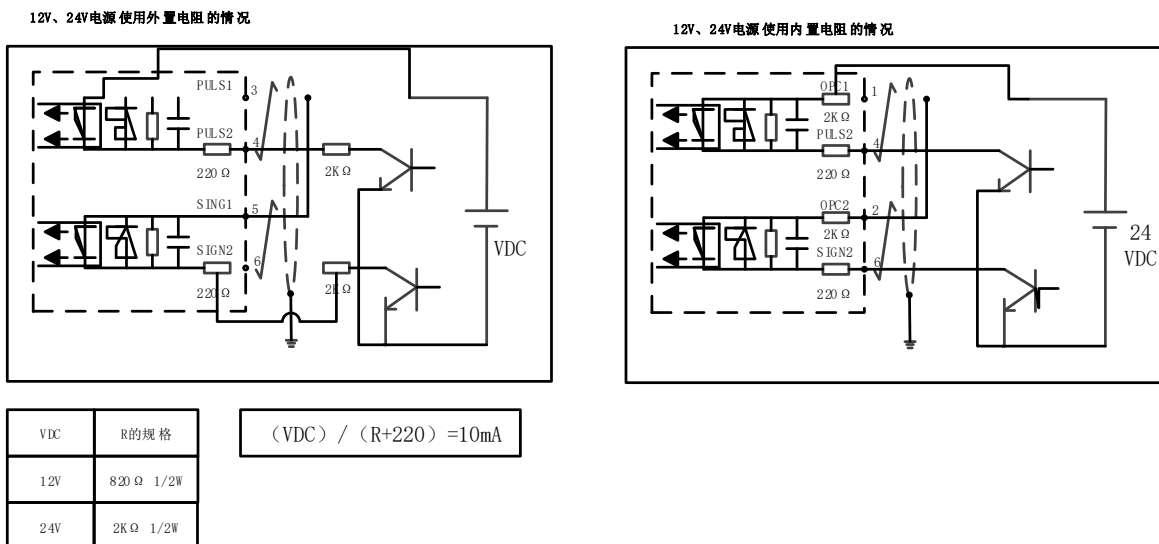


图 3.2.1-1 配线图

关联参数：

参数索引	参数名称	设定值
Pr0.01	控制模式设定	0
Pr5.04	驱动器禁止输入设定	1
Pr0.05	指令脉冲输入选择	配合接线设定
Pr0.07	指令脉冲输入模式选择	1
Pr5.18	指令脉冲输入无效设定	1
Pr5.17	计数器清零输入设定	2

### 3.2.2 速度控制模式的试运行

- 1.连接连接器 CN2。
- 2.在控制用信号（COM+,COM-）输入电源（DC12~DC24V）。
- 3.接通电源(驱动器)。
- 4.确认参数标准设定值。
- 5.连接伺服使能开启输入（SRV-ON 连接器 CN229PIN）和 COM-（连接器 CN241PIN），伺服使能开启，将电机置于励磁状态。
- 6.关闭零速度箝位输入 ZEROSPD，将速度指令输入 SPR（连接器 CN214PIN）和 GND（连接器 CN215PIN）之间的直流电压从 0V 逐渐提高，确认电机旋转状态。
- 7.在监视模式下确认电机旋转速度。
  - (1) 旋转速度是否和设定一样
  - (2) 指令为 0 时，电机是否停止
- 8.指令电压为 0V 时电机微速度旋转状态下,补足指令电压。
- 9.变更旋转速度、旋转方向时，需再次设定以下参数。
 

Pr3.00：速度设定内外切换

Pr3.01：速度指令方向指定选择

Pr3.03：速度指令输入反转
- 10.未能顺利旋转时，请参照第 6 章「故障排除」。

配线图如下所示：

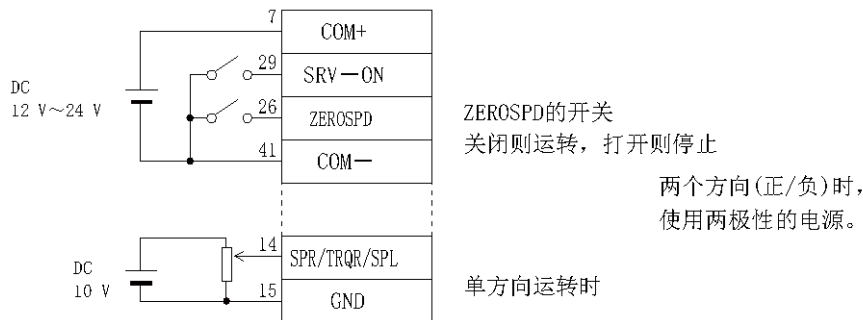


图 3.2.2-1 速度控制模式的试运转



关联参数：

参数索引	参数名称	设定值
Pr0.01	控制模式设定	1
Pr5.04	驱动禁止输入设定	1
Pr3.15	零速箝位功能选择	1
Pr3.00	速度设定内外切换	必要时请设定
Pr3.01	速度指令方向设定选择	
Pr3.02	速度指令输入增益	
Pr3.03	速度指令输入反转	
Pr4.22	模拟输入 1(AI1)零漂	
Pr4.23	模拟输入 1(AI1)滤波器设定	

### 3.2.3 转矩控制模式的试运行

- 1.连接连接器 CN2。
- 2.在控制用信号（COM+,COM-）输入电源（DC12~DC24V）。
- 3.接通电源(驱动器)。
- 4.确认参数标准设定值。
- 5.将 Pr3.07（速度设定第 4 速）设定为低数值。
- 6.连接伺服使能开启输入（SRV-ON 连接器 CN229PIN）和 COM-（连接器 CN241PIN），伺服使能开启状态，将电机置于励磁状态。
- 7.在转矩指令输入 TRQR（连接器 CN214PIN）和 GND（连接器 CN215PIN）之间施加正负得直流电压，确认电机在 Pr3.07 的设定下向正/负方向旋转。
- 8.变更指令电压的转矩大小、方向、速度限制数值时需设定以下的参数。
  - (1) Pr3.19: 转矩指令输入增益
  - (2) Pr3.20: 转矩指令输入反转
  - (3) Pr3.21: 速度限制值 1

9.未能顺利旋转时，请参照第 6 章「故障排除」。

配线图如下：



图 3.2.3-1 配线图

关联参数：

参数索引	参数名称	设定值
Pr0.01	控制模式设定	2
Pr5.04	驱动禁止输入设定	1
Pr3.15	零速箝位功能选择	0
Pr3.17	转矩指令选择	0
Pr3.19	转矩指令输入增益	必要时，请设定
Pr3.20	转矩指令输入增益反转	
Pr3.21	速度限制值 1	低值

### 3.3 电机旋转速度和输入脉冲频率的设定

输入脉冲频率(pps)	电机旋转速度 (r/min)	Pr0.08
		23bit
2M	3000	$2^{23} / 40000$
500K	3000	$2^{23} / 10000$
250K	3000	$2^{23} / 5000$
100K	3000	$2^{23} / 2000$
500K	1500	$2^{23} / 20000$

注：位置控制状态下用 Pr0.08 设定时，编码器分辨率自动设定到分子。

最大输入脉冲频率根据输入端子的不同会有差别，请注意。设定值可在分母、分子的任意数值进行设定，但设定的分频比或者倍频比数值极端时，将不保证其动作。分频·倍频的范围为 1/1000~1000 倍之间。此外，即使在上述范围内，倍频比较高时，会由于脉冲输入的偏差或者噪音，可能导致发生 Err27.2（指令脉冲倍频异常保护）。位置控制时，用分子/分母设定指令分倍频比时 Pr0.08=0，请用 Pr0.09/Pr0.10 进行设定。

## 第 4 章 参数设定

### 4.1 参数及对象字典分类说明

参数包含以下属性：

1. 序号
2. 可访问属性
3. 单位
4. 设定生效
5. 相关模式
6. 数据范围
7. 出厂设定

“可访问属性”：具体参见下表。

可访问属性说明	
可访问属性	说明
RW	可读写
WO	只写
RO	只读
CONST	常量，只读

“相关模式” 具体请参见下表。

参数的相关模式说明	
相关模式	说明
P	参数与位置控制模式相关
S	参数与速度控制模式相关
T	参数与转矩控制模式相关
ALL	参数与所有控制模式相关
F	参数与转全闭环模式相关

“设定生效”：具体请参见下表。

生效条件	说明
立即生效	参数编辑完成后，设定值立即生效
再次通电	参数编辑完成后，重新接通驱动器电源，设定值生效

## 4.2 参数和模式的设定

### 4.2.1 概要 设定 连接

#### 1.参数的概要

驱动器具有设定其特性、功能等的各种参数。本章将对各种参数的功能、目的进行说明。请理解各项说明，并调整成最适合客户运转的状态进行使用。

#### 2.参数的设定

●参数可以通过以下两种方法进行参照及设定：

- (1) 驱动器前面板
- (2) 安装调试软件「SQ Master」的电脑

在电脑上的设定可以用 USB Type-C 专用连接电缆，将电脑和驱动器的连接器 CN1 相连接。调试软件「SQ Master」安装后，可按照下面的步骤进行简单的操作。

■安装调试软件「SQ Master」的概要

3.使用「SQ Master」可实现以下事项：

- (1) 驱动器的参数设定及保存、写入存储器（EEPROM）。
- (2) 脉冲输出监视、脉冲输入监视。
- (3) 实时的报警表示及错误履历的参照。
- (4) 波形图的测定及数据的保存读取。
- (5) 测定机械部分的频率特性。

## ■连接方式

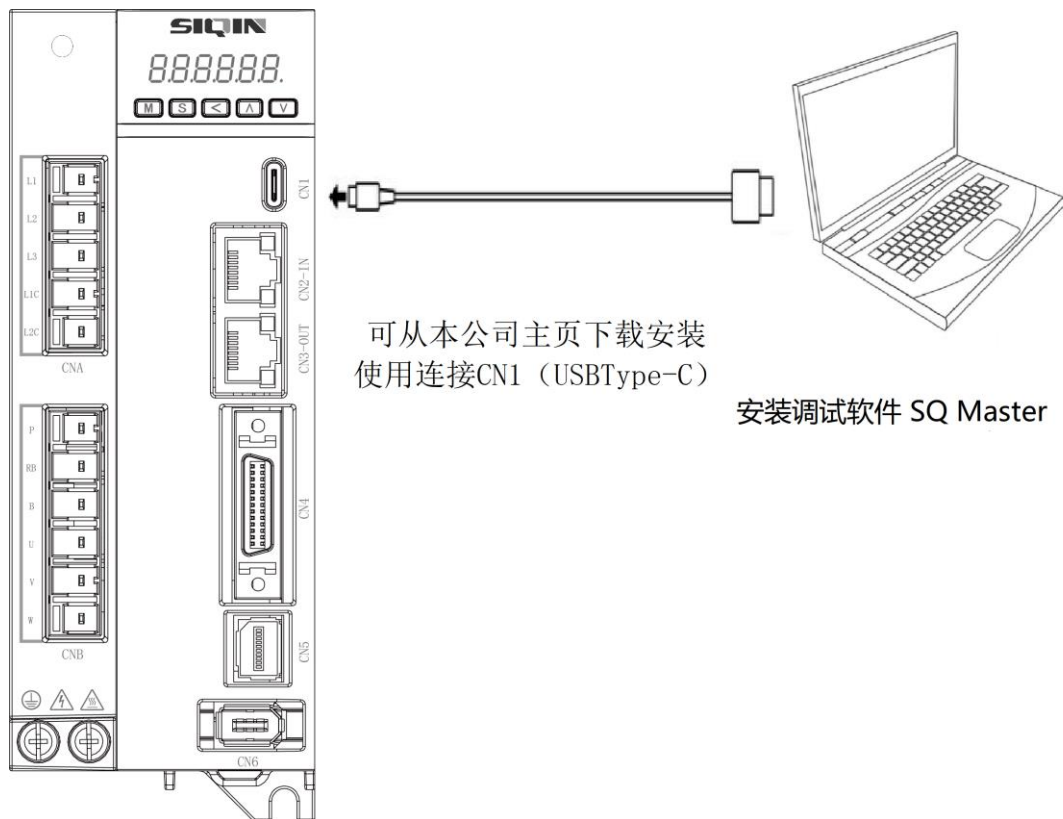


图 4.2.1-1 连接方式

## 4.关于连接电缆

驱动器侧的连接器请使用 USB Type-C 接口。

电脑侧的连接器请使用与电脑相匹配的规格。

在使用没有抗噪磁环的电缆时，请在电缆两端安装信号线用抗干扰滤波器。

## 4.2.2 参数的构成和一览表

参数 No. 用 PrX.YY (X: 分类、YY: No.) 标记。

参数 No.		分类名称	种类
分类	No.*		
0	00~17	基本设定	基本设定相关参数
1	00~27	增益调整	增益调整相关参数
2	00~30	振动控制功能	振动控制相关参数
3	00~29	速度·转矩控制· 全闭环控制	速度·转矩·全闭环相关参数
4	00~57	I/F 监视器设定	接口相关参数
5	00~86	扩展设定	扩张设定相关参数
6	00~76	特殊设定	特殊设定相关参数
7	00~22	回零模式设定	回零相关参数
8	00~17	特殊设定 2	特殊设定相关参数
9	00~06	特殊设定 3	特殊设定相关参数
10	00~40	电机设定	电机相关参数
11	00~36	特殊功能设定	探针、中断定长等相关参数
21	00~100	多段位设定	IO 或 Modbus 多点位控制参数
22	00~25	特殊功能设定	霍尔检测、定位补偿相关参数
24	00~27	龙门设定	龙门相关参数



注意：在 No. 输入 2 位数字。

本书用以下符号表示各模式。

符号	控制模式	Pr0.01 的设定值
P	位置控制	0
S	速度控制	1
T	转矩控制	2
P/S	位置（第 1）速度（第 2）控制	3*
P/T	位置（第 1）转矩（第 2）控制	4*
S/T	速度（第 1）转矩（第 2）控制	5*
F	全闭环控制	6



注意：

设定 3,4,5 的复合模式时，可根据控制模式的切换输入（C-MODE），选择第 1、第 2 其中一个。

C-MODE 为 OFF：选择第 1 的模式

C-MODE 为 ON：选择第 2 的模式

切换前后的 10ms 内，请不要输入指令。

## 4.2.3 参数一览表

【分类 0】基本设定：

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂设定	单位	再次接通电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
0	00	旋转方向设定	0~1	1	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	01	控制模式设定	0~6	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	02	实时自动调整设定	0~6	1	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	03	实时自动调整刚性设定	0~31	13	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	04	惯量比	0~10000	250	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	05	指令脉冲输入选择	0~2	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	06	指令脉冲旋转方向设定	0~1	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	07	指令脉冲输入模式设定	0~3	1	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	08	电机每旋转 1 圈的指令脉冲数	0~2 <sup>23</sup>	10000	pulse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	09	第 1 指令分倍频分子	0~2 <sup>30</sup>	0		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	10	指令分倍频分母	1~2 <sup>30</sup>	10000		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	11	电机每旋转 1 圈的输出脉冲数	1~2097152	2500	P/r	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	12	脉冲输出逻辑反转/输出源选择	0~3	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	13	第 1 转矩限制	0~500	350	%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	14	位置偏差过大设定	0~2 <sup>30</sup>	100000	指令单位	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	15	绝对式编码器设定	0~4	1	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	16	再生电阻外置设定	0~3	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	17	外置再生电阻选择	0~4	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



注意：

1. 「电源再次接通」的项目里带「O」标记的参数，参数更改后，断电重启后参数生效。
2. 「相关模式」表示的项目，P：位置控制、S：速度控制、T：转矩控制。



## 【分类 1】增益调整：

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂设定	单位	再次接通电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
1	00	第 1 位置环增益	0~3000	48.0	1/s		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
1	01	第 1 速度比例增益	0.1~3276.7	27.0	Hz		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	02	第 1 速度积分时间常数	0.1~1000	21.0	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	03	第 1 速度检出滤波器	0~25	0.10	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	04	第 1 转矩滤波器	0~25.00	0.40	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	05	第 2 位置环增益	0~3000.0	57.0	1/s*		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
1	06	第 2 速度比例增益	0.1~3276.7	27.0	Hz*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	07	第 2 速度积分时间常数	0.1~1000	21.0	ms*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	08	第 2 速度检出滤波器	0~25	0.10	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	09	第 2 转矩滤波器	0~25	0.40	ms*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	10	速度前馈增益	0~200	100	%*		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
1	11	速度前馈滤波器	0~64	0.00	ms*		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
1	12	转矩前馈增益	0~200	100	%*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
1	13	转矩前馈滤波器	0~64	1.00	ms*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
1	14	第 2 增益设定	0~1	1	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	15	位置控制切换模式	0~10	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
1	16	位置控制切换延迟时间	0~1000.0	1.0	ms*		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
1	17	位置控制切换等级	0~2000.0	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
1	18	位置控制切换时迟滞	0~20000	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
1	19	位置增益切换时间	0~1000.0	1.0	ms*		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
1	20	速度控制切换模式	0~5	0	-			<input type="radio"/>		
1	21	速度控制切换时间	0~1000.0	0.0	ms*			<input type="radio"/>		
1	22	速度控制切换等级	0~20000	0	-			<input type="radio"/>		
1	23	位速度控制切换时迟滞	0~20000	0	-			<input type="radio"/>		
1	24	转矩控制切换模式	0~3	0	-				<input type="radio"/>	
1	25	转矩控制切换时间	0~1000.0	0.0	ms*				<input type="radio"/>	
1	26	转矩控制切换等级	0~20000	0	-				<input type="radio"/>	
1	27	转矩控制切换时迟滞	0~20000	0	-				<input type="radio"/>	



注意：

1. 「电源再次接通」的项目里带「O」标记的参数，参数更改后，断电重启后参数生效。
2. 「相关模式」表示的项目，P：位置控制、S：速度控制、T：转矩控制。

## 【分类 2】振动控制功能

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂 设定	单位	再接通 电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
2	00	适应滤波器模式	0~6	0	-		○	○		○
2	01	第 1 陷波频率	50~5000	5000	Hz		○	○	○	○
2	02	第 1 陷波宽度	0~20	2	-		○	○	○	○
2	03	第 1 陷波深度	0~99	0	-		○	○	○	○
2	04	第 2 陷波频率	50~5000	5000	Hz		○	○	○	○
2	05	第 2 陷波宽度	0~20	2	-		○	○	○	○
2	06	第 2 陷波深度	0~99	0	-		○	○	○	○
2	07	第 3 陷波频率	50~5000	5000	Hz		○	○	○	○
2	08	第 3 陷波宽度	0~20	2	-		○	○	○	○
2	09	第 3 陷波深度	0~99	0	-		○	○	○	○
2	10	第 4 陷波频率	50~5000	5000	Hz		○	○	○	○
2	11	第 4 陷波宽度	0~20	2	-		○	○	○	○
2	12	第 4 陷波深度	0~99	0	-		○	○	○	○
2	13	制振滤波器切换选择	0~6	0	-		○			○
2	14	第 1 制振频率	0~30	0	Hz		○			○
2	15	第 1 制振阻尼	0~1	0	-		○			○
2	16	第 2 制振频率	0~30	0	Hz		○			○
2	17	第 2 制振阻尼	0~1	0	-		○			○
2	18	第 3 制振频率	0~30	0	Hz		○			○
2	19	第 3 制振阻尼	0~1	0	-		○			○
2	20	第 4 制振频率	0~30	0	Hz		○			○
2	21	第 5 制振阻尼	0~1	0	-		○			○
2	22	指令平滑滤波器	0~1000	9.2	ms*		○	○		○
2	23	指令 FIR 滤波器	0~1000	1	ms*		○			○
2	24	第 5 陷波频率	50~5000	5000	Hz		○	○	○	○
2	25	第 5 陷波宽度	0~20	2	-		○	○	○	○
2	26	第 5 陷波深度	0~99	0	-		○	○	○	○
2	27	第一制振宽度设定	0~1000	0	-		○			○
2	28	第二制振宽度设定	0~1000	0	-		○			○
2	29	第三制振宽度设定	0~1000	0	-		○			○
2	30	第四制振宽度设定	0~1000	0	-		○			○



注意:

- 1: 「电源再次接通」的项目里带「O」标记的参数, 参数更改后, 断电重启后参数生效。
- 2: 「相关模式」表示的项目, P: 位置控制、S: 速度控制、T: 转矩控制。

## 【分类 3】速度转矩控制

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂设定	单位	再次接通电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
3	00	速度设置内外切换	0~3	0	-			○		
3	01	速度指令方向指定选择	0~1	0	-			○		
3	02	速度指令输入增益	10~2000	500	(rpm)/V			○	○	
3	03	速度指令输入反转	0~1	1	-			○		
3	04	速度设定第 1 速	-20000~20000	0	rpm			○		
3	05	速度设定第 2 速	-20000~20000	0	rpm			○		
3	06	速度设定第 3 速	-20000~20000	0	rpm			○		
3	07	速度设定第 4 速	-20000~20000	0	rpm			○		
3	08	速度设定第 5 速	-20000~20000	0	rpm			○		
3	09	速度设定第 6 速	-20000~20000	0	rpm			○		
3	10	速度设定第 7 速	-20000~20000	0	rpm			○		
3	11	速度设定第 8 速	-20000~20000	0	rpm			○		
3	12	加速时间设定	0~10000	0	ms/krpm			○		
3	13	减速时间设定	0~10000	0	ms/krpm			○		
3	14	S 字加减速设定	0~1000	0	ms			○		
3	15	零速箝位功能选择	0~3	0	-			○	○	
3	16	零速度嵌位等级	10~20000	30	rpm			○	○	
3	17	转矩指令选择	0~2	0	-				○	
3	18	转矩指令方向指定选择	0~1	0	-				○	
3	19	转矩指令输入增益	1~10	3	V/%*				○	
3	20	转矩指令输入反转	0~1	0	-				○	
3	21	速度限制值 1	0~20000	0	rpm				○	
3	22	速度限制值 2	0~20000	0	rpm				○	
3	23	外部位移传感器类型选择	0	0	-		○			○
3	24	外部位移传感器分频分子	0-16777216		-		○			○
3	25	外部位移传感器分频分母	0-16777216		-		○			○
3	26	外部位移传感器方向反转	0-1		-		○			○
3	27	外部位移传感器 Z 相断线检测无效	0-1		-		○			○
3	28	混合偏差过大设定	1-2 <sup>27</sup>		指令单位		○			○
3	29	混合偏差清零设定	0-100		圈		○			○



注意:

1. 「电源再次接通」的项目里带「O」标记的参数，参数更改后，断电重启后参数生效。
2. 「相关模式」表示的项目，P：位置控制、S：速度控制、T：转矩控制。

## 【分类 4】I/F 监视器设定

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂设定	单位	再次接通电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
4	00	SI1 输入选择	0~16777215	8553090	-	○	○	○	○	○
4	01	SI2 输入选择	0~16777215	8487297	-	○	○	○	○	○
4	02	SI3 输入选择	0~16777215	9539850	-	○	○	○	○	○
4	03	SI4 输入选择	0~16777215	394758	-	○	○	○	○	○
4	04	SI5 输入选择	0~16777215	4108	-	○	○	○	○	○
4	05	SI6 输入选择	0~16777215	197379	-	○	○	○	○	○
4	06	SI7 输入选择	0~16777215	3847	-	○	○	○	○	○
4	07	SI8 输入选择	0~16777215	263172	-	○	○	○	○	○
4	08	SI9 输入选择	0~16777215	328965	-	○	○	○	○	○
4	09	SI10 输入选择	0~16777215	3720	-	○	○	○	○	○
4	10	SO1 输出选择	0~16777215	197379	-	○	○	○	○	○
4	11	SO2 输出选择	0~16777215	131586	-	○	○	○	○	○
4	12	SO3 输出选择	0~16777215	65793	-	○	○	○	○	○
4	13	SO4 输出选择	0~16777215	328964	-	○	○	○	○	○
4	14	SO5 输出选择	0~16777215	460551	-	○	○	○	○	○
4	15	SO6 输出选择	0~16777215	394758	-	○	○	○	○	○
4	16	模拟监视器 1 种类	0~28	0	-		○	○	○	○
4	17	模拟监视器 1 输出增益	0~214748364	0	-		○	○	○	○
4	18	模拟监视器 2 种类	0~28	4	-		○	○	○	○
4	19	模拟监视器 2 输出增益	0~214748364	0	-		○	○	○	○
4	20	内部使用	0~3	0	-					○
4	21	模拟监视器输出设定	0~2	0	-		○	○	○	
4	22	模拟输入 (AI1) 零漂设定	-10000~10000	0	mV		○	○	○	○
4	23	模拟输入 1 (AI1) 滤波器设定	0~64	0	ms*		○	○	○	○
4	24	模拟输入 1 (AI1) 过大设定	0~10	0	V*		○	○	○	○
4	25	模拟输入 2 (AI2) 零漂设定	-10000~10000	0	mV		○	○	○	○
4	26	模拟输入 2 (AI2) 滤波器设定	0~64	0	ms*		○	○	○	○
4	27	模拟输入 2 (AI2) 过大压设定	0~10	0	V*		○	○	○	○

4	28	模拟输入 3 (AI3) 零漂设定	-10000~10000	0	mV		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	29	模拟输入 3 (AI3) 滤波器设定	0~64	0	ms*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	30	模拟输入 3 (AI3) 过大设定	0~10	0	V*		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	31	定位完成范围	0~2097152	10	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	32	定位完成输出设置	0~10	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	33	INP 保持时间	0~30000	0	ms		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	34	零速	10~20000	50	rpm		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	35	速度一致宽度	10~20000	50	rpm			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4	36	到达速度	10~20000	1000	rpm			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4	37	停止时机械制动器动作设定	0~10000	0	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	38	动作时机械制动器动作设定	0~32000	0	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	39	制动器解除速度设定	30~3000	30	rpm		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	40	警告输出选择 1	0~28	0	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	41	警告输出选择 2	0~28	0	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	42	定位完成范围 2					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	44	位置比较输出脉冲宽度设定	0~3276.7	0	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	45	位置比较输出极性选择			-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	47	脉冲输出选择	0~7	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	48	位置比较值 1	-2147483648~2147483647	0	指令单位		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	49	位置比较值 2	-214748364~2147483647	0	指令单位		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	50	位置比较值 3	-214748364~2147483647	0	指令单位		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	51	位置比较值 4	-214748364~2147483647	0	指令单位		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	52	位置比较值 5	-214748364~2147483647	0	指令单位		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
4	53	位置比较值 6	-214748364~2147483647	0	指令单位		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>



注意:

1. 「电源再次接通」的项目里带「O」标记的参数，参数更改后，断电重启后参数生效。
2. 「相关模式」表示的项目，P：位置控制、S：速度控制、T：转矩控制。

## 【分类 5】扩展设定

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂设定	单位	再次接通电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
5	00	第 2 指令分倍频分子	0~2 <sup>30</sup>	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	01	第 3 指令分倍频分子	0~2 <sup>30</sup>	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	02	第 4 指令分倍频分子	0~2 <sup>30</sup>	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	03	脉冲输出分频分母	0~8388608	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	04	驱动禁止输入设定	0~2	1	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	05	驱动禁止时时序	0~2	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	06	伺服使能关闭时时序	0~9	0	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	07	主电源 AC 关闭时时序	0~9	0	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	08	主电源 AC 关闭时 LV 触发选择	0~3	0	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	09	主电源 AC 关闭检出时间	70~2000	70	ms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	10	报警时时序	0~7	0	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	11	即时停止时转矩设定	0~500	0	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	12	过载等级设定	0~500	0	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	13	过速度等级设定	0~20000	0	rpm		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	14	电机可动范围设定	0~100	1	0.1 圈		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	15	控制输入信号读入设定	0~3	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	16	报警清除输入(A-CLR)设定	0~1	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	17	报警清除输入(CL)设定	0~4	3	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	18	指令脉冲禁止输入(INH)无效设定	0~1	1	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	19	指令脉冲禁止输入(INH)读入设定	0~5	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	20	位置设定单位选择	0~1	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	21	转矩限制设定	0~6	1	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
5	22	第 2 转矩限制	0~500	300	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
5	23	转矩限制切换设定 1	0~4000	0	ms/100%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
5	24	转矩限制切换设定 2	0~4000	0	ms/100%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
5	25	外部输入时正方向转矩限制	0~500	300	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
5	26	外部输入时负方向转矩限制	0~500	300	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
5	27	模拟转矩限制输入增益	1~10	3	V/100%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
5	28	LED 初始状态	0~42	1	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	32	指令脉冲输入最大设定/数字滤波器设定	250~8000	4000	kpulse/s	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	33	脉冲再生输出界限设定	0~1	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	35	前面板锁定设定	0~1	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	37	Modbus 连接设定	0~2	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	38	Modbus 通信设定	0~5	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5	39	Modbus 返回等待时间	0~10000	0	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	40	Modbus 通信超时时间	0~10000	0	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	42	Mobbus 广播设定	-32768~32767	0	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	45	象限突起正方向补偿值	-100~100	0	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	46	象限突起负方向补偿值	-100~100	0	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	47	象限突起补偿延迟时间	0~1000	0	ms		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	48	象限突起补偿滤波器设定 L	0~64	0	ms		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	49	象限突起补偿滤波器设定 H	0~1000	0	ms		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	50	象限突变补偿建立时间	0~1000	0	ms		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	51	象限突起补偿保持时间	0~1000	0	ms		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
5	56	SlowStop 时减速时间设定	0~10000	0	ms/(1000rpm)		<input type="radio"/>			
5	57	SlowStop 时 S 型加减速设定	0~1000	0	Ms		<input type="radio"/>			



注意:

1. 「电源再次接通」的项目里带「O」标记的参数，参数更改后，断电重启后参数生效。
2. 「相关模式」表示的项目，P：位置控制、S：速度控制、T：转矩控制。

## 【分类 6】特殊设定

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂设定	单位	再次接通电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
6	00	模拟转矩前馈变换增益	0~10	0	V/100%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
6	02	速度偏差过大设定	0~20000	0	rmp		<input type="radio"/>			
6	04	JOG 试运转 指令速度	0~500	300	rmp		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	05	位置第 3 增益有效时间	0~1000	0	ms		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
6	06	位置第 3 增益倍率	50~1000	100	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
6	07	转矩指令加算值	-100~100	0	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
6	08	正方向转矩补偿值	-100~100	0	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
6	09	负方向转矩补偿值	-100~100	0	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
6	10	功能扩展设定	-32768~32767	16	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	11	电流响应设定	10~100	100	%					
6	13	第 2 惯量比	0~10000	250	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	14	报警时即时停止时间	0~1000	200	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	15	第 2 过速度等级设定	0~20000	0	rmp		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	17	前面板参数写入选择	0~1	0	s	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	18	电源接通等待时间	0~10	0	pulse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	19	编码器 Z 相设定	0~32767	0	us	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
6	22	AB 相输出类型外部位移传感器 AB 项再生方法选择	0~1	0	-	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
6	23	负载变动补偿增益	-100~100	0	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
6	24	负载变动补偿滤波器	0.1~25	0.53	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
6	27	警告锁存时间	0~10	5	s	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	28	特殊功能选择	0~1	0	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
6	38	警告屏蔽设定	-32768~32767	4	—	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	39	警告屏蔽设定 2	—	0	—					
6	50	粘性摩擦补偿增益	0~1000	0	%/(1000rpm)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
6	51	立即停止结束等待时间	0~10000	0	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	57	转矩饱和和异常保护检出时间	0~5000	0	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
6	88	旋变值	0~200000000 0	0	p		<input type="radio"/>			



注意:

1. 「电源再次接通」的项目里带「O」标记的参数, 参数更改后, 断电重启后参数生效。
2. 「相关模式」表示的项目, P: 位置控制、S: 速度控制、T: 转矩控制。



## 【分类 7】

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂设定	单位	再次接通电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
7	0	回零启动	0-1	0	-		○			○
7	1	回零方法选择（共 38 种）	0-38	0	-		○			○
7	2	回零加速度	0-10000	0	ms		○			○
7	3	第一回零速度	-20000-20000	0	r/min		○			○
7	4	第二回零速度	-1000-1000	0	r/min		○			○
7	5	回零偏置	-2147483648~2147483648	0	指令单位		○			○
7	6	碰撞电流	0-500	0	%		○			○
7	14	主电源 OFF 警告检出时间	0-2000	0	ms	○	○			○
7	16	从站地址设置	0-255	0	%		○			○
7	19	回零偏置模式涉及	0-1	0	-		○			○
7	22	扩展功能 3	0-32767	0	-		○	○	○	○

## 【分类 8】

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂设定	单位	再次接通电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
8	0	通道数量	0-8	1			○	○	○	○
8	1	通道 1 地址	0-2147483647	1			○	○	○	○
8	2	通道 2 地址	0-2147483647	1			○	○	○	○
8	3	通道 3 地址	0-2147483647	1			○	○	○	○
8	4	通道 4 地址	0-2147483647	1			○	○	○	○
8	5	通道 5 地址	0-2147483647	1			○	○	○	○
8	6	通道 6 地址	0-2147483647	1			○	○	○	○
8	7	通道 7 地址	0-2147483647	1			○	○	○	○
8	8	通道 8 地址	0-2147483647	1			○	○	○	○
8	9	伺服使能	0-1	0			○	○	○	○
8	10	伺服运行速度	-2147483648-2147483647	60			○	○	○	○
8	11	目标位置 1	-2147483648-2147483647	1			○			○
8	12	目标位置 2	-2147483648-2147483647	1			○			○
8	13	往复运动等待时间	0-2147483647	1			○			○
8	14	运动模式	0-7	1			○	○	○	○
8	16	启动	0-1	0			○	○	○	○
8	17	编码器位置自学习	0-1	0			○	○	○	○



## 【分类 9】

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂设定	单位	再次接通电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
9	0	在线惯量辨识模式	0-3	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	2	惯量辨识最大速度	100-2000	1000	Rpm		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	3	惯量辨识加速度	1-10000	50	ms/k rpm		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	4	惯量辨识等待时间	1-1000	20	ms		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	5	惯量辨识过程电机最大运行圈数	0-100	5	r		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	6	在线惯量辨识时间阈值	1-9999	100	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	17	自整定使能位	0-1	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	18	自整定运行模式	0-3	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	19	自整定响应等级	0-5	1	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	20	应用类型	0-2	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	21	最大谐振幅值	0.1-50	5	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	22	低频振动幅值	0-50	1	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	23	最大转矩振动幅值	0.1-10	2	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	24	特殊功能使能位	0-32767	0	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	25	速度观测带宽	10-1000	50	Hz		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	26	V 型抑振频率	0-1000	100	Hz		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	28	低频振动频率	0.1-200	10	Hz		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	29	HD 积分时间	0-327.67	0	ms		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	30	Hdpercent	0-100	0	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	31	HD 执行周期数	1-100	10			<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	32	2 自由度控制增益	10-500	100	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	33	2 自由度补偿增益	0-150	92	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	34	最大加速度限制	1-9999	100			<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	35	摩擦正补偿值暂存	-1000-1000	0	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	36	摩擦负补偿值暂存	-1000-1000	0	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	37	粘滞系数暂存	-1000-1000	0	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
9	38	重力补偿值暂存	-1000-1000	0	%		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>

## 【分类 10】电机参数

参数 No.		名称	设定范围	标准出厂设定	单位	再次接通电源	相关模式			
分类	No.						P	S	T	F
10	0	电机品牌	0-20	0	-		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	1	电机型号	0-50	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	2	电机类型	0-2	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	3	电机额定功率	0.01-200	0.75	kw		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10	4	电机额定电流	0.1-400	5	A		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	5	电机额定速度	1-30000	3000	rpm		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	6	电机最大速度	1-30000	2000	rpm		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	7	电机极对数	1-80	5			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	8	电机额定转矩	0.001	2.39	Nm		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	9	电机线圈电阻	0.01-1000	0.5	$\Omega$		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	10	电机直轴电感	0.01-1000	2.9	mH		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	11	电机交轴电感	0.01-1000	2.9	mH		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	12	电机转子转动惯量	0.01-1000	1.82	KgCm <sup>2</sup>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	13	电机反电势常数	1-2000	28	v/krpm		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	14	电机负载模拟惯量比	0-20000	250	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	15	编码器类型	0-8	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	16	编码器单圈分辨率	10-30	17			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	17	编码器多圈分辨率	0-30	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	18	编码器零点位置角	0-360	0	°		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	19	编码器故障使能	0-1	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	22	编码器自学习电流	1-200	100			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	23	电流环 Kp	0.01-99.99	1			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	24	电流环积分系数	0.1-9999.9	100			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	25	PWM 载波频率	5000-20000	10000	Hz		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	26	死区时间	1000-10000	1600	ns		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	27	输入缺相检测使能	0-2	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	28	外部抵抗增益	0-1000	0	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	29	抱闸电压	1-100	100	%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	30	U 和 W 相相序互换	0-1	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	31	平滑换向时间	10-500	100	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	32	增量式编码器分辨率	-2147483648- 2147483647	10000			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	33	换向模式	0-4	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	34	角度补偿系数	0-1000	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	35	抱闸模块回路检测使能	0-1	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	36	速度指令滤波时间	0-25	0	ms		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	37	弱磁增益	0-10000	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	38	弱磁积分	0-100000	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	40	使能后微动位置处理方式	0-1	0			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 4.2.4 转矩限制设定

转矩限制设定范围和标准出厂设定，设定范围为 0~500，标准出厂设定视具体驱动器型号而定。



注意：

Pr0.13 第 1 转矩限制、以及 Pr5.22 第 2 转矩限制、Pr5.11 立即停止时的转矩设定、Pr5.25 外部输入时正方向转矩限制、Pr5.26 外部输入时负方向转矩限制为上述限定的对象。

变更电机的种类时，上述的最大值也会改变。请再次确认 Pr0.13、Pr5.22、Pr5.11、Pr5.25、Pr5.26 的设定值后，再进行设定。

### ■ 交换电机时的注意事项

综上所述，驱动器和电机的组合改变后，转矩限制的设定范围也会发生变化。请注意以下几点。

●限制电机的转矩时，电机的系列或者功率发生变更后，由于与变更前电机的额定转矩值不同，必须再次设定转矩限制的设定值（参照示例 1）。

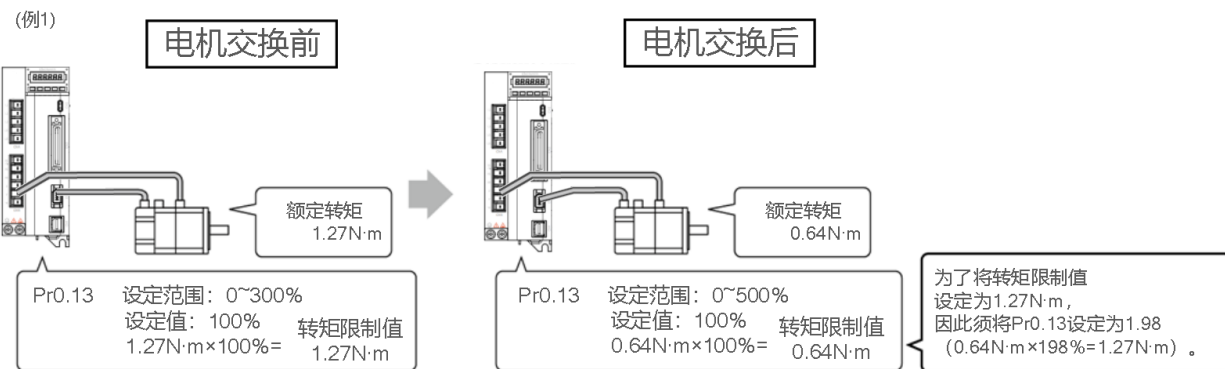


图 4.2.4-1 限制电机的转矩时

●电机最大转矩输出时由于交换前后，转矩限制设定的设定范围的上限值发生变化，因此请再次设定转矩限制的上限（例 2 参照）。

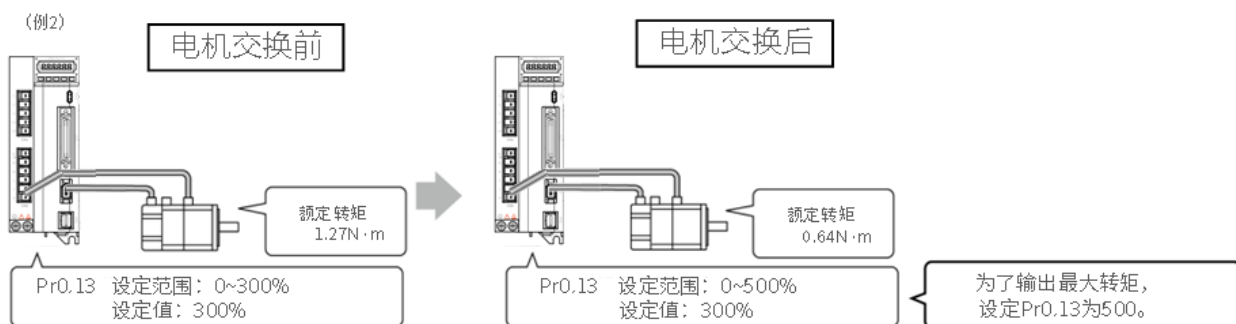


图 4.2.4-2 电机最大转矩输出时



注意：

请勿使用指定匹配组合以外的电机与驱动器。

4.3 参数组

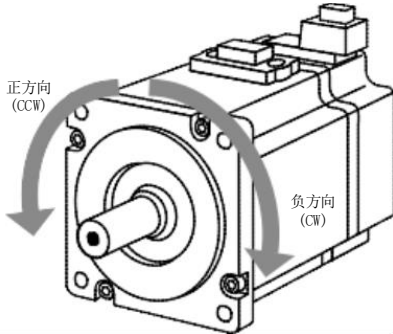
4.3.1 Pr00 组参数

序号	名称	旋转方向设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr0.00*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

设定指令的方向和电机旋转方向的关系。

0：正方向指令时，电机旋转方向为CW方向（从轴侧看电机为顺时针方向）

1：正方向指令时，电机旋转方向为 CCW 方向（从轴侧看电机为逆时针方向）



出厂设定值

设定值	指令方向	电机旋转方向	正方向驱动输入禁止	负方向驱动输入禁止
0	正方向	CW 方向	有效	-
	负方向	CCW 方向	-	有效
1	正方向	CCW 方向	有效	-
	负方向	CW 方向	-	有效

序号	名称	控制模式设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~6
Pr0.01*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定使用的控制模式。

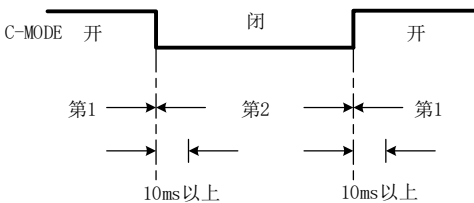
※设定了3, 4, 5的复合模式的情况下，根据控制模式切换输入（C-MODE），可以选择第1、第2其中一个。

C-MODE 开路时：选择第1模式

C-MODE 短路时：选择第2模式

切换后 10 ms 内，请不要输入指令。


设定值	内容	
	第 1 模式	第 2 模式
【0】	位置	-
1	速度	-
2	转矩	-
3※1	位置	速度
4※1	位置	转矩
5※1	速度	转矩
6	全闭环	-



上述 C-MODE 输入的逻辑设定为常开的情况。

常闭设定时将开路/短路调转。

序号	名称	实时自动调整设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~6
Pr0.02	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1
设定实时自动调整的动作模式。请参照伺服调整篇「实时自动增益调整」的说明，进行使用。								
设定值	模式	说明						
0	无效	实时自动调整功能无效。						
1	标准响应模式	重视稳定性的模式。不进行偏载重摩擦补偿，也不使用增益切换。						
2	定位响应模式	重视定位的模式。使用于水平轴无偏载重，摩擦小的丝杆驱动等设备。						
3	垂直轴响应模式	在定位模式下，补偿垂直轴等的偏载重，便于抑制定位整定延迟。						
4	摩擦补偿响应模式	在垂直轴模式下，用于摩擦力较大的皮带驱动轴等，便于缩短定位整定时间。						
5	负载特性测量	不改变基本增益设定和摩擦补偿设定，仅进行负载特性的推断。配合上位机使用。						
6	适合增益模式	适合增益完成后，想要进行刚性设定微调整时使用。						

序号	名称	实时自动调整机械 刚性设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~31
Pr0.03	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	13
设定实时自动调整有效时的响应性。								
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>低 ← 机械刚性 → 高</p> <p>低 ← 伺服刚性 → 高</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>0 · 1 ---- 11-13 ----- 30 · 31</p> </div> <p>低 ← 响应性 → 高</p> </div>								
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p><b>注意：</b></p> <p>1. 设定值变高，则速度响应性变高，伺服刚性也提高，但变得容易产生振动。请在确认动作的同时，将设定值由低到高进行变更。</p> <p>2. 因为控制增益是在停止时进行更新，所以增益极低或连续输入同一方向指令等时，如果电机不停止，变更 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」会出现无法反映变化的情况。这种情况下，根据停止后所反映的刚性设定，可能会有异响或振动产生。请在刚性变化时，暂时让电机停止，确定刚性设定已经确实反映后，再进行下一动作。</p> </div> </div>								

序号	名称	惯量比			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr0.04	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	250

设定第一惯量比。

设定负载惯量与电机的转子惯量的比。

$$\text{Pr0.04} = (\text{负载惯量} / \text{转子惯量}) \times 100 \text{ 「\%」}$$

实时自动调整有效时，实时推定惯量比，约每 30 分钟在 EEPROM 保存一次。



注意：

惯量比设定正确的情况下 Pr1.01、Pr1.06 的设定单位为 (Hz)。Pr0.04 惯量比比实际大时，速度环增益的设定单位会变大，Pr0.04 惯量比比实际小时，速度环增益的设定单位会变小。

序号	名称	指令脉冲输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~2
Pr0.05*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

SP2 根据指令脉冲规格，可以从两种接口中选择任何一种最适合的接口。使用集电极开路 I/F 时，推荐设定 Pr0.05=2。作为指令脉冲输入可选择使用光电耦合器输入（对应长线驱动/集电极开路两者）和长线驱动专用输入中的任意一个。

设定值	内容	接口 PIN NO	信号名
【0】	光电耦合器输入 对应长线驱动/集电极开路两种 • 长线驱动（允许输入最大频率： 500kpps） • 集电极开路（允许输入最大频率： 200kpps）	No.1	OPC1
		No.3	PULS1
		No.4	PULS2
		No.2	OPC2
		No.5	SIGN1
		No.6	SIGN2
1	长线驱动专用输入 • 长线驱动（允许输入最大频率： 4Mpps）	No.44	PULSH1
		No.45	PULSH2
		No.46	SIGNH1
		No.47	SIGNH2
2	光电耦合器输入 • 集电极开路（允许输入最大频率： 200kpps）	No.1	OPC1
		No.3	PULS1
		No.4	PULS2
		No.2	OPC2
		No.5	SIGN1
		No.6	SIGN2

功能请参照第 2 章第 2.13.3.2 节。

序号	名称	指令脉冲旋转方向设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr0.06*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0



序号	名称	指令脉冲输入模式设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~3
Pr0.07*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	1

Pr0.06「指令脉冲旋转方向设定」和 Pr0.07「指令脉冲输入模式设定」的组合表如下图所示。

脉冲计数在表中的箭头边沿处进行。

指令脉冲的输入形态

Pr0.06 (指令脉冲旋 转方向设定 设定值)	Pr0.07 (指令脉冲输 入模式设定 设定值)	指令脉冲 形态	信号 名称	正方向指令	负方向指令
【0】	0 或 2	90° 位相 差 2 相脉冲 (A相+B 相)	PULS SIGN		
	【1】	正方向脉 冲列 + 负方向脉 冲列	PULS SIGN		
	3	脉冲列 + 符号	PULS SIGN		
1	0 或 2	90° 位相 差 2 相脉冲 (A相+B 相)	PULS SIGN		
	【1】	正方向脉 冲列 + 负方向脉 冲列	PULS SIGN		
	3	脉冲列 + 符号	PULS SIGN		

指令脉冲输入信号容许输入最大频率以及最小必要时间宽度

PULS/SIGN 信号的输入 I/F		容许 输入 最高 频率	最小必要时间宽度 (μs)					
			t1	t2	t3	t4	t5	t6
PULSH1、2 SIGNH1、2	AB 相输入时， 4 倍频后	16Mpps	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625
	AB 相输入以外	4Mpps	0.25	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
PULSH1、2 SIGNH1、2	长线驱动 接口	500kpps	2	1	1	1	1	0.5
	开路集电极 接口	200kpps	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

请将指令脉冲输入信号的开始和结束时间控制在 0.1μs 以下。

在参数 Pr0.07=0 或者 2 时，如果参数 Pr0.08=10000，2 相脉冲分别输入 2500 脉冲时转 1 圈。

在参数 Pr0.07=1 或者 3 时，如果参数 Pr0.08=10000，因为 PULS、SIGN 其中只有一个为脉冲，所以通过输入 10000 个脉冲即运转 1 圈。

序号	名称	电机每旋转 1 圈的指令脉冲数			设定生效	再次通电	数据范围	0~16777216
Pr0.08*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	10000

设定电机每旋转一圈的指令脉冲。

此设定值为 0 时，Pr0.09「第 1 指令分倍频分子」、Pr0.10「指令分倍频分母」有效。

序号	名称	第 1 指令分倍频分子			设定生效	立即生效	数据范围	0~2 <sup>30</sup>
Pr0.09	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

设定指令脉冲输入的分倍频处理的分子。

Pr0.08「电机每旋转 1 圈的指令脉冲数」=0 时为有效。

序号	名称	指令分倍频分母			设定生效	立即生效	数据范围	1~2 <sup>30</sup>
Pr0.10	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	10000

设定指令脉冲输入分倍频处理的分母。

Pr0.08「电机每旋转 1 圈的指令脉冲数」=0 时为有效。

〈位置控制时的 Pr0.08, Pr0.09, Pr0.10 的关系〉

Pr0.08	Pr0.09	Pr0.10	指令分频处理
1~8388608	— (无影响)	— (无影响)	指令脉冲输入 → $\frac{\text{编码器分辨率}}{\text{【Pr0.08设定值】}}$ → 位置指令 * 与 Pr0.09, 0.10 的设定无关, 在 Pr0.08 的设定值的基础上进行上图处理。
0	0	1~1073741824	指令脉冲输入 → $\frac{\text{编码器分辨率}}{\text{【Pr0.10设定值】}}$ → 位置指令 * 与 Pr0.08, 0.09 都为 0 时, 在 Pr0.10 的设定值的基础上进行上图处理。
	1~1073741824	1~1073741824	指令脉冲输入 → $\frac{\text{【Pr0.09设定值】}}{\text{【Pr0.10设定值】}}$ → 位置指令 * 当 Pr0.08 为 0, 且 Pr0.09 ≠ 0 时, 在 Pr0.09, 0.10 的设定值的基础上进行上图处理。

〈全闭环控制时的 Pr0.08, Pr0.09, Pr0.10 的关系〉

Pr0.08	Pr0.09	Pr0.10	指令分频处理
(无效)	0	1~1073741824	指令脉冲输入 → $\frac{1}{1}$ → 位置指令 * 全闭环控制下 Pr0.09 为 0 时, 分子分母皆为 1 进行上图处理。
	1~1073741824	1~1073741824	指令脉冲输入 → $\frac{\text{【Pr0.09设定值】}}{\text{【Pr0.10设定值】}}$ → 位置指令 * 当 Pr0.09 ≠ 0 时, 在 Pr0.09, 0.10 的设定值的基础上进行上图处理。



注意:

虽然分母、分子的数值可设定为任意值, 但在设定了极端的分频比或者倍频比时, 无法保证其动作。请在 1/1000~1000 倍之间选取分频·倍频比的范围。

此外, 即使在上述的范围内倍频还是较高的情况下, 由于指令脉冲输入的偏差或噪音有时会发生 Err27.2 (指令脉冲倍频异常保护)。





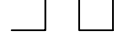



序号 Pr0.11*	名称	电机每旋转 1 圈输出脉冲数			设定生效	再次通电	数据范围	1~2097152
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	2500

通过 OA、OB 各自每旋转 1 圈的输出脉冲数设定脉冲输出分辨率。

序号 Pr0.12*	名称	脉冲输出逻辑反转/ 输出源选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~3
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定脉冲输出的 B 相逻辑和输出源。可根据此参数通过反转 B 相脉冲，反转对应 A 相脉冲的 B 相脉冲的位相关系。全闭环控制下，可选择输出源是编码器或外部位移传感器。全闭环控制以外的状态下选择编码器。

<脉冲输出逻辑反转>

Pr0.12	B 相逻辑	输出源	CCW 方向运转时	CW 方向运转时
【0】	非反转	编码器	A相  B相 	A相  B相 
2		外部位移传感器		
1	反转	编码器	A相  B相 	A相  B相 
3		外部位移传感器		

注意：

设定值 2、3 仅在全闭环控制时有效。全闭环控制以外时请设定为 0、1。

包括选择 Z 相输出源。设定值 0、1 为编码器的 Z 相输出，设定值 2、3 为外部位移传感器的 Z 相输出。

序号 Pr0.13	名称	第 1 转矩限制			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	500

设定电机的输出转矩的第 1 限制值。

须知：关于转矩限制值的详细内容请参照第 4.2.4 节。

序号 Pr0.14	名称	位置偏差过大设定			设定生效	立即生效	数据范围	1~10737 41824
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	100000

通过指令单位（出厂时）设定位置偏差过大范围。

通过 Pr5.20（位置设定单位选择）将设定单位变更为编码器单位。此种情况下，在位置控制下请设定为编码器反馈脉冲数，全闭环控制下请设定为外部位移传感器脉冲数。

此参数为 0 时，Err24.0（位置偏差过大保护）为无效。

须知：关于「指令单位」和「编码器单位」的说明请参照参数「Pr5.20」。

序号	名称	绝对式编码器设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~4
Pr0.15*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

设定 23 bit 绝对式编码器的使用方法。

设定值	功能
0	作为绝对式编码器使用
1	作为增量式编码器使用
2	作为绝对式编码器使用，但可忽视多圈计数溢出
3	厂家使用（请勿设定）
4	在绝对式系统（绝对式模式）下使用，多圈计数器的上限值可以任意设定。并忽视多圈计数溢出。（无限旋转绝对式模式）

序号	名称	外置再生电阻设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~3
Pr0.16*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

直接使用驱动器内置的再生电阻，或者分离内置再生电阻，使用外置再生电阻器时，根据再生电阻设定此参数。

设定值	使用的再生电阻	功能
0	内置电阻	启动再生制动电路，再生电阻开通率超过 1%时，报警再生过负载保护（Err18.0），并断开制动。
1	外置电阻	启动再生制动电路，再生电阻开通率超过 10%时，报警再生过负载保护（Err18.0），并断开制动。
2	外置电阻	启动再生制动电路，再生过负载保护不动作。
3	无	再生制动电路以及再生电阻过负载保护不动作，通过内置电容处理所有的再生能量。

使用外置再生电阻时，请务必安装温度保险丝等外部保护。

**注意** 不管再生电阻过负载保护有效/无效，再生电阻都有可能发生异常发热导致烧损。

使用内置再生电阻时，请勿将设定值设定为 0 以外的数值。

**注意** 请注意，勿触碰外置再生电阻。

使用时，外置电阻处于高温状态，避免烧伤。

序号	名称	外置再生电阻负载率选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~4
Pr0.17*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

选择外置再生电阻时（Pr0.16=1、2），选择再生电阻负载率的计算方法。

设定值	功能
0	在外置再生电阻动作率为 10%的状态下再生负载率为 100%。
1~4	厂家使用（请勿设定）

## 4.3.2 Pr01 组参数

序号	名称	第 1 位置环增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~30000
Pr1.00	可访问性	RW	单位	0.1/s	相关模式	P/S	出厂设定	480

决定位置控制系统的响应性。

提高位置环增益，可以缩短定位时间。但是，请注意设定值过大会引起振动。

序号	名称	第 1 速度环增益			设定生效	立即生效	数据范围	1~32767
Pr1.01	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	ALL	出厂设定	270

决定速度环的响应性。

为了提高位置环增益来提高伺服系统整体的响应性，需要加大速度环增益值。但是，请注意设定值过大会引起振动。

注意：Pr0.04 惯量比设定正确的情况下，Pr1.01 的设定单位为 Hz。

序号	名称	第 1 速度环积分时间常数			设定生效	立即生效	数据范围	1~10000
Pr1.02	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	ALL	出厂设定	210

设定速度环积分时间常数。mS

设定值越小，停止时的偏差越快接近于 0。

设定为“9999”，将保持积分。

设定为“10000”，则无积分效果。

序号	名称	第 1 速度检出滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~2500
Pr1.03	可访问性	RW	单位	0.01ms	相关模式	P/S	出厂设定	0

可设定速度反馈低通滤波器（LPF）的时间常数。

设定值大则时间常数也大，虽可降低电机噪音，但响应性也会下降。通常请使用出厂设定值（0）。

序号	名称	第 1 转矩滤波器时间常数			设定生效	立即生效	数据范围	0~2500
Pr1.04	可访问性	RW	单位	0.01ms	相关模式	ALL	出厂设定	40

设定在转矩指令部分已加入的一次延迟滤波器的时间常数。

可抑制因扭曲共振发生的振动。

序号	名称	第 2 位置环增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~30000
Pr1.05	可访问性	RW	单位	0.1/s	相关模式	P	出厂设定	480

决定位置控制系统的响应性。

提高位置环增益，可以缩短定位时间。但是，请注意设定值过大会引起振动。

序号	名称	第 2 速度环增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~32767
Pr1.06	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	ALL	出厂设定	270

决定速度环的响应性。

为了提高位置环增益来提高伺服系统整体的响应性，需要加大速度环增益值。但是，请注意设定值过大会引起振动。

注意：Pr0.04 惯量比设定正确的情况下，Pr1.01 的设定单位为 Hz。

序号	名称	第 2 速度环积分时间常数			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr1.07	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	ALL	出厂设定	210

设定速度环积分时间常数。

设定值越小，停止时的偏差越快接近于 0。

设定为“9999”，将保持积分。

设定为“10000”，则无积分效果。

序号	名称	第 2 速度检出滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~2500
Pr1.08	可访问性	RW	单位	0.01ms	相关模式	P/S	出厂设定	0

可设定速度反馈低通滤波器（LPF）的时间常数。

设定值大则时间常数也大，虽可降低电机噪音，但响应性也会下降。通常请使用出厂设定值（0）。

序号	名称	第 2 转矩滤波器时间常数			设定生效	立即生效	数据范围	0~2500
Pr1.09	可访问性	RW	单位	0.01ms	相关模式	ALL	出厂设定	40

设定在转矩指令部分已加入的一次延迟滤波器的时间常数。

可抑制因扭曲共振发生的振动。

序号	名称	速度前馈增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~4000
Pr1.10	可访问性	RW	单位	0.1%	相关模式	P	出厂设定	1000

内部位置指令中计算后的速度指令与此参数的比率相乘的值加算到来自位置控制处理的速度指令中。

序号	名称	速度前馈滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~6400
Pr1.11	可访问性	RW	单位	0.01ms	相关模式	P	出厂设定	0

设定速度前馈输入相关的一次延迟滤波器的时间常数。

〈速度前馈的使用示例〉

速度前馈滤波器设定为 50（0.5 ms）的状态下，逐渐提高速度前馈增益，速度前馈生效。一定速度状态下动作中的位置偏差，根据速度前馈增益的数值如以下公式变小。

$$\text{位置偏差[指令单位]} = \frac{\text{指令速度[指令单位/s]} \times (100 - \text{速度前馈增益}[\%])}{\text{位置环增益}[\text{1/s}]} \div 100$$

序号	名称	转矩前馈增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~2000
Pr1.12	可访问性	RW	单位	0.1%	相关模式	P/S	出厂设定	1000

内部位置指令中计算后的速度指令与此参数的比率的值加算到来自速度控制处理的速度指令中。

提高转矩前馈增益，因为一定加减速时的位置偏差可以接近 0，所以在外乱转矩不动作的理想条件下，在梯形速度模型下驱动时，可以在整个动作区间，使位置偏差接近于 0。

序号	名称	转矩前馈滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~6400
Pr1.13	可访问性	RW	单位	0.01ms	相关模式	P/S	出厂设定	0

由于涉及到转矩前馈的输入，需设定一次延迟滤波器的时间常数。

转矩前馈滤波器设定为 50（0.5ms）的状态下，逐渐提高速度前馈增益，转矩前馈生效。

＜转矩前馈的使用示例＞

转矩前馈的使用需正确设定惯量比。

在转矩前馈滤波器设定为 50（0.5ms）程度的状态下，通过逐步提高转矩前馈增益，而使转矩前馈变为有效。

提高转矩前馈增益，因为一定加减速时的位置偏差可以接近 0，所以在外部干扰转矩不动作的理想条件下，在梯形速度模型下驱动时，可以在整个动作区间，使位置偏差接近于 0。

注意：

实际上一定会有外部干扰转矩，因此位置偏差不可能为 0。

另外，和速度前馈一样，虽然转矩前馈滤波器的常数越大动作音就会越小，但加速度变化点的位置偏差就越大。

序号	名称	第 2 增益设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr1.14	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

使用增益切换功能，在进行最适调整时设定。

设定值	增益选择·切换
0	根据第 1 增益固定、增益切换输入（GAIN），将速度环的动作切换到 PI 动作/P 动作。 GAIN 输入光电耦合器 OFF→PI 动作 GAIN 输入光电耦合器 ON→P 动作 * 上述 GAIN 输入的逻辑设定为常开时。常闭设定时 OFF/ON 相反。
【1】	第 1 增益（Pr1.00~Pr1.04）和第 2 增益（Pr1.05~Pr1.09）的增益切换有效。

相关页：关于第 1 增益和第 2 增益的切换条件，请参照调整篇「增益切换功能」。



序号	名称	位置控制切换模式			设定生效	立即生效	数据范围	0~10
Pr1.15	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

位置控制时，设定增益切换的触发条件。

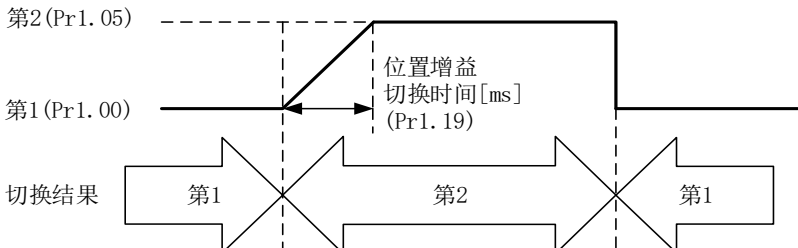
设定值	切换条件	增益切换条件
【0】	固定到第 1 增益	固定到第 1 增益 (Pr1.00~Pr1.04)
1	固定到第 2 增益	固定到第 2 增益 (Pr1.05~Pr1.09)。
2	有增益切换输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>增益切换输入 (GAIN) 开启时，为第 1 增益。</li> <li>增益切换输入 (GAIN) 连接 COM- 时，为第 2 增益。</li> <li>※ 增益切换输入 (GAIN) 在输入信号没有分配时，第 1 增益固定。</li> </ul>
3	转矩指令大	<ul style="list-style-type: none"> <li>在前次第 1 增益中，转矩指令的绝对值超过 (等级+迟滞) [%] 时，转移至第 2 增益。</li> <li>在前次第 2 增益中，转矩指令的绝对值不到 (等级-迟滞) [%] 的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。</li> </ul>
5	速度指令大	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置·全闭环控制时有效。</li> <li>在前次第 1 增益中，速度指令的绝对值超过 (等级+迟滞) [r/min] 时，转移至第 2 增益。</li> <li>在前次第 2 增益中，速度指令的绝对值不到 (等级-迟滞) [r/min] 的状态，在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。</li> </ul>
6	位置偏差大	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置·全闭环控制时有效。</li> <li>在前次第 1 增益中，位置偏差的绝对值超过 (等级+迟滞) [pulse] 时，转移至第 2 增益。</li> <li>在前次第 2 增益中，位置偏差的绝对值不到 (等级-迟滞) [pulse] 的状态，在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。</li> <li>※ 等级、迟滞的单位[pulse]，在位置控制时用编码器分辨率设定，而在全闭环控制时用外部位移传感器分辨率设定。</li> </ul>
7	有位置指令	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置·全闭环控制时有效。</li> <li>在前次第 1 增益中，位置指令如果不为 0，则转移到第 2 增益。</li> <li>在前次第 2 增益中，位置指令为 0 的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。</li> </ul>
8	定位未结束	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置·全闭环控制时有效。</li> <li>在前次第 1 增益，如果定位未完成，则转移到第 2 增益。</li> <li>在前次第 2 增益中，定位完成状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。</li> </ul>
9	实际速度大	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置·全闭环控制时有效。</li> <li>在前次第 1 增益中，实际速度的绝对值超过 (等级+迟滞) [r/min] 时，转移至第 2 增益。</li> <li>在前次第 2 增益中，实际速度的绝对值不到 (等级-迟滞) [r/min] 的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。</li> </ul>
10	有位置指令+实际速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置·全闭环控制时有效。</li> <li>在前次第 1 增益中，位置指令如果不为 0，则转移到第 2 增益。</li> <li>在前次第 2 增益中，位置指令为 0 的状态在延迟时间的期间内持续，且</li> </ul>

			实际速度的绝对值不到（等级—迟滞）[r/min]时，返回到第 1 增益。				
--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--

序号	名称	位置控制切换延迟时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr1.16	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	P	出厂设定	可访问性
位置控制时，若 Pr1.15（位置控制切换模式）为 3、5~10，从第 2 增益转换为第 1 增益时，设定从触发检出到实际增益切换的时间。								

序号	名称	位置控制切换等级			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr1.17	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0
位置控制时，若 Pr1.15（位置控制切换模式）为 3、5、6、9、10 时，设定触发判定等级。 单位根据切换模式设定的不同而异。 注意：请设定等级 $\geq$ 迟滞。								

序号	名称	位置控制切换时迟滞			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr1.18	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0
位置控制时，若 Pr1.15（位置控制切换模式）为 3、5、6、9、10 时，设定触发判定的迟滞。 单位根据切换模式设定的不同而异。 注意： 当等级 $<$ 迟滞时，在内部重新设定迟滞=等级。								

序号	名称	位置增益切换时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr1.19	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	P	出厂设定	10
<p>位置控制时，如果 Pr1.00（第 1 位置环增益）和 Pr1.05（第 2 位置环增益）的差较大时，可以抑制位置环增益的急速增加。</p> <p>位置环增益增加时，经过设定值的时间增益发生变化。</p> <p>〈关于位置增益的切换时间〉</p> <p>位置控制·全闭环控制时，为了减缓由于增益切换时位置环增益急速变化而造成的转矩变动与振动，设定 Pr1.19「位置增益切换时间」，位置环增益变大，能够减缓切换时的增益变化，并减少振动。</p> <p>注意：</p> <p>位置环增益变小进行切换时和此参数的设定无关，立即切换。</p> <p>例如）第 1（Pr1.00）<math>&gt;</math>第 2（Pr1.05）的情况</p> <div></div>								

序号	名称	速度控制切换模式			设定生效	立即生效	数据范围	0~5
Pr1.20	可访问性	RW	单位	-	相关模式	S	出厂设定	0

速度控制时，设定增益切换的触发条件。

设定值	切换条件	增益切换条件
【0】	固定到第 1 增益	固定到第 1 增益（Pr1.00~Pr1.04）。
1	固定到第 2 增益	固定到第 2 增益（Pr1.05~Pr1.09）。
2	有增益切换输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>增益切换输入（GAIN）开启时，为第 1 增益。</li> <li>增益切换输入（GAIN）连接 COM—时，为第 2 增益。</li> </ul> ※ 增益切换输入（GAIN）在输入信号没有分配时，第 1 增益固定。
3	转矩指令大	<ul style="list-style-type: none"> <li>在前次第 1 增益，转矩指令的绝对值超过（等级+迟滞）[%]时，转移至第 2 指令。</li> <li>在前次第 2 增益，转矩指令的绝对值不到（等级+迟滞）[%]的状态，在延迟时间的期间内持续时，返回第 1 增益。</li> </ul>
4	速度指令变化量大	<ul style="list-style-type: none"> <li>仅速度控制时有效。</li> <li>在前次第 1 增益中，速度指令的变量的绝对值超过（等级+迟滞）[10r/min/s]时，转移至第 2 增益。</li> <li>在前次第 2 增益中，速度指令的变量的绝对值不到（等级+迟滞）[10r/min/s]的状态，在切换时间的期间内持续时，返回第 1 增益。</li> </ul> ※ 除速度控制外，第 1 增益固定。
5	速度指令大	<ul style="list-style-type: none"> <li>速度控制时有效。</li> <li>在前次第 1 增益中，速度指令的绝对值超过（等级+迟滞）[r/min]时，转移至第 2 增益。</li> <li>在前次第 2 增益中，速度指令的绝对值不到（等级+迟滞）[r/min]的状态，在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。</li> </ul>

相关页：

切换等级、时间，参照调整篇「增益切换条件的设定」。

序号	名称	速度控制切换时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr1.21	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	S	出厂设定	0

速度控制时，若 Pr1.20（位置控制切换模式）为 3~5，从第 2 增益切换为第 1 增益时，设定从触发检出到实际增益切换的时间。

序号	名称	速度控制切换等级			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr1.22	可访问性	RW	单位	-	相关模式	S	出厂设定	0

速度控制时，若 Pr1.20（位置控制切换模式）为 3~5，设定触发判定的等级。

注意：

单位根据切换模式的设定不同而异。请设定等级 $\geq$ 迟滞。

序号	名称	速度控制切换时迟滞			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr1.23	可访问性	RW	单位	-	相关模式	S	出厂设定	0

速度控制时，若 Pr1.20（位置控制切换模式）为 3~5 时，设定触发判定的迟滞

注意：

单位根据切换模式设定的不同而异。

当等级 < 迟滞时，在内部重新设定迟滞 = 等级。

序号	名称	转矩控制切换模式			设定生效	立即生效	数据范围	0~3
Pr1.24	可访问性	RW	单位	-	相关模式	T	出厂设定	0

转矩控制时，设定增益切换的触发条件。

设定值	切换条件	增益切换条件
【0】	固定到第 1 增益	固定到第 1 增益（Pr1.00~Pr1.04）。
1	固定到第 2 增益	固定到第 2 增益（Pr1.05~Pr1.09）。
2	有增益切换输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>增益切换输入（GAIN）开启时，为第 1 增益。</li> <li>增益切换输入（GAIN）连接 COM- 时，为第 2 增益。</li> <li>※增益切换输入（GAIN）在输入信号没有分配时，第 1 增益固定。</li> </ul>
3	转矩指令大	<ul style="list-style-type: none"> <li>在前次第 1 增益，转矩指令的绝对值超过（等级+迟滞）[%]时，转移至第 2 指令。</li> <li>在前次第 2 增益，转矩指令的绝对值不到（等级-迟滞）[%]的状态持续时间超过切换延迟时间时切换为第 1 增益。</li> </ul>

序号	名称	转矩控制切换时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr1.25	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	T	出厂设定	0

转矩控制时，如果 Pr1.24（转矩控制切换模式）为 3，从第 2 增益切换为第 1 增益时，设定从触发检测到实际增益切换的时间。

序号	名称	转矩控制切换等级			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr1.26	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	T	出厂设定	0

转矩控制时，如果 Pr1.24（转矩控制切换模式）为 3，设定触发判定的等级。

单位根据切换模式设定的不同而异。

注意：

请设定等级 ≥ 迟滞。

序号	名称	转矩控制切换时迟滞			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr1.27	可访问性	RW	单位	-	相关模式	T	出厂设定	0

转矩控制时，设定如果 Pr1.24（转矩控制切换模式）为 3，设定触发判定的迟滞。

注意：

单位根据切换模式设定的不同而有所不同。

当等级 < 迟滞时，在内部重新设定迟滞 = 等级

## 4.3.3 Pr02 组参数

序号	名称	自适应滤波器模式设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~6
Pr2.00	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/S	出厂设定	1
设定自适应滤波器推定的共振频率和推定后的动作。								
设定值	内容							
0	自适应滤波器：无效			第 3、第 4 滤波器的关联参数保持现状值				
1	自适应滤波器：1 个有效			1 个自适应滤波器有效，第 3 个陷波滤波器的关联参数根据适应结果更新				
2	自适应滤波器：2 个有效			2 个自适应滤波器有效，第 3 和第 4 个陷波滤波器的关联参数根据适应结果更新				
3	共振频率测定模式			测定共振频率，测定结果可用上位机确认。 第 3 和第 4 陷波滤波器的关联参数保持现状值				
4	适应结果清除			第 3 和第 4 陷波滤波器的关联参数无效，且清除适应结果				
5	厂家使用			预留				
6	厂家使用			预留				

序号	名称	第 1 陷波频率			设定生效	立即生效	数据范围	50~5000
Pr2.01	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	ALL	出厂设定	5000
设定第 1 陷波滤波器的中心频率。								
注意：设定值为 5000 时，陷波滤波器的功能为无效。								

序号	名称	第 1 陷波宽度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~20
Pr2.02	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	2
设定第 1 陷波滤波器的频率宽度。								
注意：设定值越大，陷波宽度越大。一般情况下请使用出厂设定值。								

序号	名称	第 1 陷波深度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~99
Pr2.03	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定第 1 陷波滤波器的频率深度。								
注意：设定值越大，陷波深度越浅。相位延迟变小。								

序号	名称	第 2 陷波频率			设定生效	立即生效	数据范围	50~5000
Pr2.04	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	ALL	出厂设定	5000
设定第 2 陷波滤波器的中心频率。								
注意：设定值为 5000 时，陷波滤波器的功能为无效。								

序号	名称	第 2 陷波宽度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~20
Pr2.05	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	2
设定第 2 陷波滤波器的频率宽度。 注意：设定值越大，陷波宽度越大。一般情况下请使用出厂设定值。								

序号	名称	第 2 陷波深度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~99
Pr2.06	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定第 2 陷波滤波器的频率深度。 注意：设定值越大，陷波深度越浅。相位延迟变小。								

序号	名称	第 3 陷波频率			设定生效	立即生效	数据范围	50~5000
Pr2.07	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	ALL	出厂设定	5000
自动设定自适应滤波器所推断的第 1 个共振频率。 注意：找不到共振点时请设定为 5000。								

序号	名称	第 3 陷波宽度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~20
Pr2.08	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	2
设定第 3 陷波滤波器的频率宽度。 注意：设定值越大，陷波宽度越大。一般情况下请使用出厂设定值。 使用自适应滤波器的功能时，自动设定参数值。								

序号	名称	第 3 陷波深度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~99
Pr2.09	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定第 3 陷波滤波器的频率深度。 注意：设定值越大，陷波深度越浅。相位延迟变小。 使用自适应滤波器的功能时，自动设定参数值。								

序号	名称	第 4 陷波频率			设定生效	立即生效	数据范围	50~5000
Pr2.10	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	ALL	出厂设定	5000
自动设定自适应滤波器所推断的第 2 个共振频率。 注意：找不到共振点时请设定为 5000。								

序号	名称	第 4 陷波宽度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~20
Pr2.11	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	2
设定第 4 陷波滤波器的频率宽度。 注意：设定值越大，陷波宽度越大。一般情况下请使用出厂设定值。 使用自适应滤波器的功能时，自动设定参数值。								

序号	名称	第 4 陷波深度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~99
Pr2.12	可访问性	RW	单位		相关模式	ALL	出厂设定	0

设定第 4 陷波滤波器的频率深度。

注意：设定值越大，陷波深度越浅。相位延迟变小。

使用自适应滤波器的功能时，自动设定参数值。

序号	名称	制振滤波器切换选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~6
Pr2.13	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

设定制振控制中的 4 路滤波器的切换方法。

设定值为 0 时：使用第 1、2 路制振滤波器

设定值为 1~2 时：通过外部输入（VS-SEL1、VS-SEL2）进行切换

设定值	VS-SEL1	VS-SEL2	第 1 制振	第 2 制振	第 3 制振	第 4 制振
[0]	-	-	0	0		
1	-	OFF	0		0	
	-	ON		0		0
2	OFF	OFF	0			
	OFF	ON		0		
	ON	OFF			0	
	ON	ON				0

设定值为 3 时：根据指令方向切换

设定值	位置指令方向	第 1 制振	第 2 制振	第 3 制振	第 4 制振
3	正方向	0		0	
	负方向		0		0

设定值为 4~6 时：通过 2 自由度控制模式有效/无效切换

位置控制（2 自由度控制无效）

设定值	VS-SEL1	第 1 制振	第 2 制振	第 3 制振	第 4 制振
4	-	0	0	0	
5、6	与设定值为 0 相同，第 1、2 制振有效				

位置控制（2 自由度控制有效）

设定值	VS-SEL1	第 1 制振	第 2 制振
4	-	0	0
5	OFF	0	
	ON		0

设定值	位置指令方向	第 1 制振	第 2 制振
6	正方向	0	
	负方向		0

全闭环控制

设定值	第 1 制振	第 2 制振	第 3 制振	第 4 制振
4~6	0	0		

注意：制振控制的切换，在定位完成输出中，每隔（0.1ms）指令脉冲从 0 状态转换为非 0 的指令时执行。

当制振频率较低时，如果定位完成范围较大，执行制振后有累积脉冲残留，切换后会急速回到原位置，所以电机速度可能会高于当前指令速度运行。

序号	名称	第 1 制振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
Pr2.14	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	P/F	出厂设定	0
设定机械末端抖动的制振控制第 1 频率，以 0.1Hz 为单位标定。 频率有效范围为 0.1~300Hz。 使用时请参考[机械末端抖动抑制]。								

序号	名称	第 1 制振阻尼系数			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr2.15	可访问性	RW	单位	0.001	相关模式	P/F	出厂设定	0
设定机械末端抖动的制振控制第 1 制振阻尼系数，以 0.001 标定。 阻尼系数有效范围为 0.001~1，阻尼比值越大，作用越强。 使用时请参考[机械末端抖动抑制]。								

序号	名称	第 2 制振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
Pr2.16	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	P/F	出厂设定	0
设定机械末端抖动的制振控制第 2 频率，以 0.1Hz 为单位标定。 频率有效范围为 0.1~300Hz。 使用时请参考[机械末端抖动抑制]。								

序号	名称	第 2 制振阻尼系数			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr2.17	可访问性	RW	单位	0.001	相关模式	P/F	出厂设定	0
设定机械末端抖动的制振控制第 2 制振阻尼系数，以 0.001 标定。 阻尼系数有效范围为 0.001~1,阻尼比值越大，作用越强。 使用时请参考[机械末端抖动抑制]。								

序号	名称	第 3 制振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
Pr2.18	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	P/F	出厂设定	0
设定机械末端抖动的制振控制第 3 频率，以 0.1Hz 为单位标定。 频率有效范围为 0.1~300Hz。 使用时请参考[机械末端抖动抑制]。								

序号	名称	第 3 制振阻尼系数			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr2.19	可访问性	RW	单位	0.001	相关模式	P/F	出厂设定	0
设定机械末端抖动的制振控制第 3 制振阻尼系数，以 0.001 标定。 阻尼系数有效范围为 0.001~1,阻尼比值越大，作用越强。 使用时请参考[机械末端抖动抑制]。								



序号	名称	第 4 制振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
Pr2.20	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	P/F	出厂设定	0

设定机械末端抖动的制振控制第 4 频率，以 0.1Hz 为单位标定。  
频率有效范围为 0.1~300Hz。  
使用时请参考[机械末端抖动抑制]。

序号	名称	第 4 制振阻尼系数			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr2.21	可访问性	RW	单位	0.001	相关模式	P/F	出厂设定	0

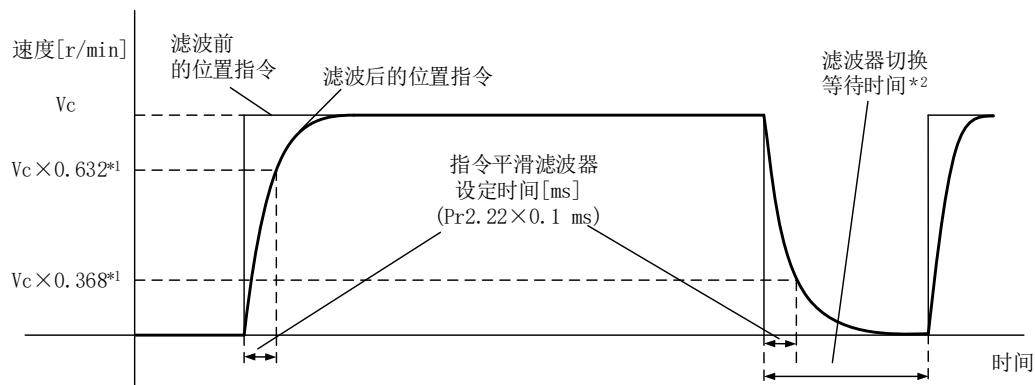
设定机械末端抖动的制振控制第 4 制振阻尼系数，以 0.001 标定。  
阻尼系数有效范围为 0.001~1,阻尼比值越大，作用越强。  
使用时请参考[机械末端抖动抑制]。

序号	名称	指令平滑滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr2.22	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	P/F	出厂设定	92

#### 【位置控制时】

设定对应位置指令的 1 次延迟滤波器的时间常数。

- 1.实际的滤波器常数对于（设定值 $\times 0.1\text{ms}$ ），若未满 100ms 绝对误差最大 0.4ms，若超过 20 ms 相对误差最大为 0.2%。



- 2.Pr2.22「指令平滑滤波器」的切换，在定位完成输出中，且每隔一定时间（0.1 ms）的指令脉冲从 0 状态转换为 0 以外的状态的指令启动时进行。

如果滤波时间常数较小，定位完成范围较大，在上述时刻滤波器里有累积脉冲残留（滤波前的位置指令减去滤波后的位置指令的值，通过时间积分求面积），在切换后会急速回到原来的位置，所以电机可能会以高于之前的指令速度进行运转，请注意。

- 3.更改 Pr2.22「指令平滑滤波器」，直到适用于内部计算会发生延迟的情况，在此期间到了 $\times 2$ 的切换时间时，变更有被保留的可能。

- 4.2 自由度控制模式时（Pr6.47 bit0=1）Pr2.22 为 2 自由度的指令响应滤波器的时间常数。最大值限制在 2000（=200.0 ms）

序号	名称	指令 FIR 滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr2.23	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	P/F	出厂设定	10

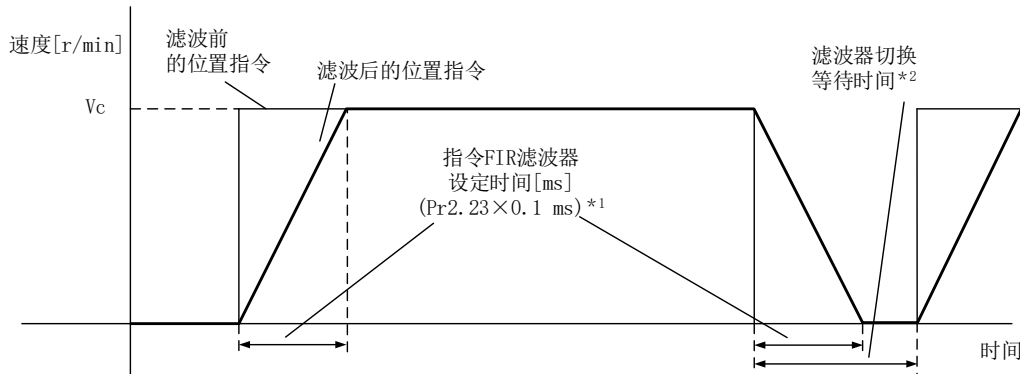
## 【位置控制时】

设定对应指令的 FIR 滤波器时间常数。

## 【速度控制时】

自由度控制模式时（P6.47 bit0=1），设定对应 FIR 滤波器时间常数。

对应目标速度  $V_c$  的方波指令，如下图所示设定  $V_c$  到达时间。



- 1.针对实际的移动平均时间（设定值 $\times 0.1$  ms），若未满足 10 ms 绝对误差最大 0.2 ms，若超过 10 ms 相对误差最大为 1.6%。
- 2.请在指令脉冲停止，也就是滤波器等待切换时间过后进行 Pr2.23「指令 FIR 滤波器」的变更。滤波器等待切换时间在 10 ms 以下时为（设定值 $\times 0.1$  ms + 0.25 ms），10 ms 以上时为（设定值 $\times 0.1$  ms $\times 1.05$ ）。指令脉冲输入时变更 Pr2.23「指令 FIR 滤波器」的情况下，无法立即反应变更内容，接下来的无指令脉冲状态在滤波器等待切换时间持续后被更新。
- 3.从变更 Pr2.23「指令 FIR 滤波器」开始，直到适用于内部计算会发生延迟的情况，在此期间到了 $\times 2$ 的切换时间时，变更有被保留的可能。

序号	名称	第 5 陷波频率			设定生效	立即生效	数据范围	50~5000
Pr2.24	可访问性	RW	单位	Hz-	相关模式	ALL	出厂设定	5000

设定第 5 陷波滤波器的中心频率。

注意：设定值为 5000 时，陷波滤波器的功能为无效。

序号	名称	第 5 陷波宽度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~20
Pr2.25	可访问性	RW	单位	Hz-	相关模式	ALL	出厂设定	2

设定第 5 陷波滤波器的频率宽度。

注意：设定值越大，陷波宽度越大。一般情况下请使用出厂设定值。

序号	名称	第 5 陷波深度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~99
Pr2.26	可访问性	RW	单位	db	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定第 5 陷波滤波器的频率深度。

注意：设定值越大，陷波深度越浅。相位延迟变小。

序号	名称	第 1 制振宽度设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr2.27	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

进行第 1 制振控制功能的微调。

序号	名称	第 2 制振宽度设定			设定生效	立即生效	数据范围	0-1000
Pr2.28	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

进行第 2 制振控制功能的微调。

序号	名称`	第 3 制振宽度设定			设定生效	立即生效	数据范围	0-1000
Pr2.29	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

进行第 3 制振控制功能的微调。

序号	名称	第 4 制振宽度设定			设定生效	立即生效	数据范围	0-1000
Pr2.30	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

进行第 4 制振控制功能的微调。

### 4.3.4 Pr03 组参数

序号	名称	速度设定内外切换			设定生效	立即生效	数据范围	0~3
Pr3.00	可访问性	RW	单位	-	相关模式	S	出厂设定	1

持有仅用接点输入就可简单实现速度控制的内部速度设定功能。

设定值	速度设定方法
【0】	模拟速度指令（SPR）
1	内部速度设定第 1 速~第 4 速（Pr3.04~Pr3.07）
2	内部速度设定第 1 速~第 3 速（Pr3.04~Pr3.06）、模拟速度指令（SPR）
3	内部速度设定第 1 速~第 8 速（Pr3.04~Pr3.11）

＜Pr3.00「速度设定内外切换」和内部指令速度选择 1~3 状态以及选择速度指令的关系＞

设定值	内部指令速度选择 1 (INTSPD1)	内部指令速度选择 2 (INTSPD2)	内部指令速度选择 3 (INTSPD3)	速度指令选择
1	OFF	OFF	无影响	第 1 速
	ON	OFF		第 2 速
	OFF	ON		第 3 速
	ON	ON		第 4 速
2	OFF	OFF	无影响	第 1 速
	ON	OFF		第 2 速
	OFF	ON		第 3 速
	ON	ON		模拟速度指令
3	和「Pr3.00=1」一样		OFF	第 1 速~第 4 速
	OFF	OFF	ON	第 5 速
	ON	OFF	ON	第 6 速

	OFF	ON	ON	第 7 速
	ON	ON	ON	第 8 速

序号	名称	速度指令方向指定选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr3.01	可访问性	RW	单位	-	相关模式	S	出厂设定	0

选择速度指令的正方向/负方向的指定方法。

设定值	内部速度设定值 (第 1 速~8 速)	速度指令符号选择 (VC-SIGN)	速度指令方向
0	+	无影响	正方向
	-	无影响	负方向
1	符号无影响	OFF	正方向
	符号无影响	ON	负方向

序号	名称	速度指令输入增益			设定生效	立即生效	数据范围	10~2000
Pr3.02	可访问性	RW	单位	rpm/V	相关模式	S	出厂设定	500

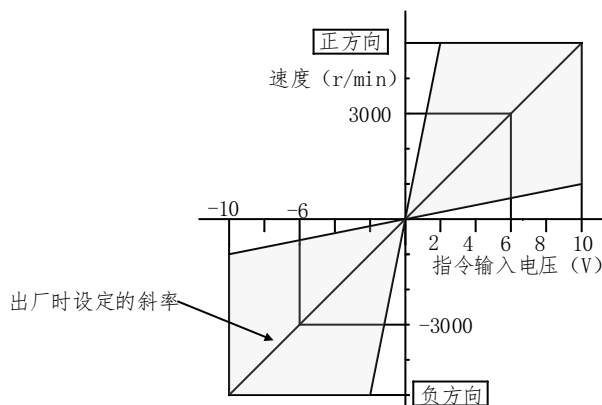
设定从施加在模拟速度指令（SPR）的电压到电机指令速度的变换增益。

用 Pr3.02 设定指令输入电压和旋转速度的关系「斜率」。

标准出厂设定为  $\text{Pr3.02} = 500 \text{ [(r/min)/V]}$

$\text{Pr3.02} = 500 \text{ [(r/min)/V]}$

因此，6V 的输入为 3000r/min。



注意：

1. 请勿在速度指令输入（SPR）施加±10V 以上的电压。
2. 在速度控制模式下使用此驱动器，配合驱动器外部的速度环，根据 Pr3.02 的设定值伺服系统整体的位置增益会发生变化。Pr3.02 的设定值过大时会发振，请加以注意。

序号	名称	速度指令输入反转			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr3.03	可访问性	RW	单位	-	相关模式	S	出厂设定	1

设定加在模拟速度指令（SPR）的电压的极性。

设定值	电机旋转方向	
0	非反转	「正电压」→「正方向」、「负电压」→「负方向」
1	反转	「正电压」→「负方向」、「负电压」→「正方向」



注意：

设定为速度控制模式的驱动器和外部位置单元组成伺服驱动系统时，位置单位的速度指令信号的极性和此参数的极性设定不一致时，电机会发生异常动作，请加以注意。

序号	名称	速度设定第 1 速度			设定生效	立即生效	数据范围	-20000~20000
Pr3.04	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S	出厂设定	0

序号	名称	速度设定第 2 速度			设定生效	立即生效	数据范围	-20000~20000
Pr3.05	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S	出厂设定	0

序号	名称	速度设定第 3 速度			设定生效	立即生效	数据范围	-20000~20000
Pr3.06	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S	出厂设定	0

序号	名称	速度设定第 4 速度			设定生效	立即生效	数据范围	-20000~20000
Pr3.07	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S	出厂设定	0

序号	名称	速度设定第 5 速度			设定生效	立即生效	数据范围	-20000~20000
Pr3.08	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S	出厂设定	0

序号	名称	速度设定第 6 速度			设定生效	立即生效	数据范围	-20000~20000
Pr3.09	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S	出厂设定	0

序号	名称	速度设定第 7 速度			设定生效	立即生效	数据范围	-20000~20000
Pr3.10	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S	出厂设定	0

序号	名称	速度设定第 8 速度			设定生效	立即生效	数据范围	-20000~20000
Pr3.11	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S	出厂设定	0

设定内部指令速度的第 1~8 速度。

序号	名称	加速时间设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr3.12	可访问性	RW	单位	ms/ krpm	相关模式	S	出厂设定	0

序号	名称	减速时间设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr3.13	可访问性	RW	单位	ms/ krpm	相关模式	S	出厂设定	0

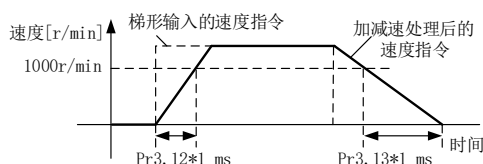
设定针对速度指令输入的加减速处理的加速/减速时间。

在已输入梯形速度指令的情况时，设定速度指令达到 1000r/min 的时间到 Pr3.12「加速时间设定」。另外，速度指令从 1000r/min 降到 0r/min 的时间设定到 Pr3.13「减速时间设定」。

如果速度指令的目标值为  $V_c$ [r/min]，则加减速所需的时间，可用以下公式计算：

$$\text{加速时间}[\text{ms}] = V_c / 1000 \times \text{Pr3.12} \times 1\text{ms}$$

$$\text{减速时间}[\text{ms}] = V_c / 1000 \times \text{Pr3.13} \times 1\text{ms}$$



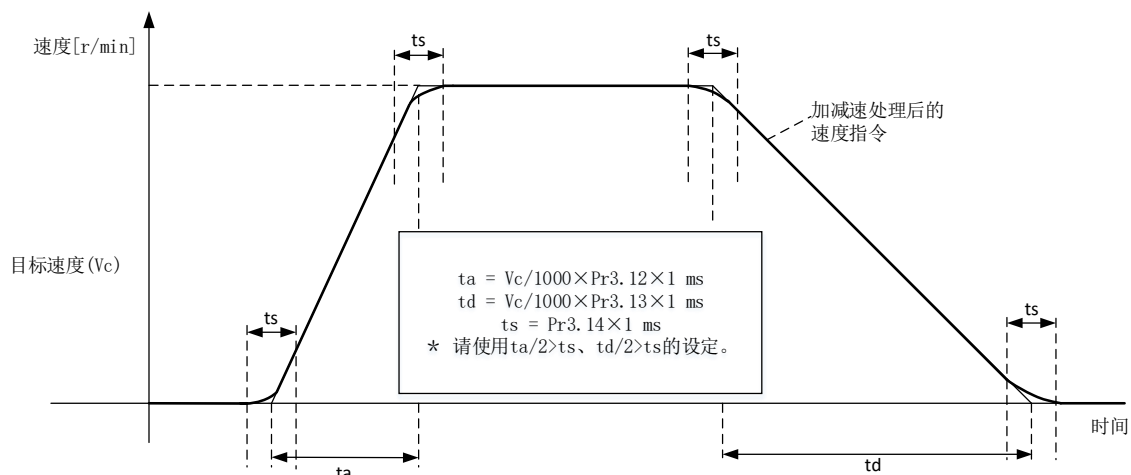
须知：

速度指令的加减速判定，现在选择中的速度指令和加减速后的速度指令的差与加减速后速度指令同方向为「加速」、负方向为「减速」。

序号	名称	S 字加减速设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr3.14	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	S	出厂设定	0

设定针对速度指令输入的加减速处理的 S 字时间。

针对 Pr3.12「加速时间设定」、Pr3.13「减速时间设定」所设定的加减速时间，以加减速拐点为中心的时间宽度设定为 S 字时间。



序号	名称	零速箝位功能选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~2
Pr3.15	可访问性	RW	单位	-	相关模式	S/T	出厂设定	0

设定零速箝位功能。

设定值	ZEROSPD 输入 (26pin) 的功能
【0】	可无视无效零速箝位输入。
1	零速度箝位 (ZEROSPD) 输入信号为 ON*1 时, 速度指令强制设为 0。
2	零速度箝位 (ZEROSPD) 输入信号为 ON*1 时, 速度指令强制设为 0, 电机实际速度一旦低于 Pr3.16「零速度箝位等级」时切换为位置控制, 在此位置进行伺服锁定。切换位置以外的基本动作和设定值 1 相同。

注: 因为出厂设定是逻辑常闭, 所以通过端子打开使功能有效 (输入信号为 ON)。请参考 P.3-40「控制输入」。

序号	名称	零速箝位等级			设定生效	立即生效	数据范围	10~20000
Pr3.16	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S/T	出厂设定	30

设定切换到 Pr3.15「零速箝位功能选择」设定为 2 时的位置控制的时序。

序号	名称	零速箝位等级			设定生效	立即生效	数据范围	0~2
Pr3.17	可访问性	RW	单位	-	相关模式	T	出厂设定	0

选择转矩指令和速度限制值的输入位置。

设定值	转矩指令输入	速度限制输入
【0】	模拟输入 1* <sup>1</sup> (AI1, 分辨率 12 bit)	参数值 (Pr3.21)
1	模拟输入 2 (AI2, 分辨率 12bit)	模拟输入 1 (AI1, 分辨率 12bit)
2	模拟输入 1* <sup>1</sup> (AI1, 分辨率 12 bit)	参数值 (Pr3.21、Pr3.22)

Pr0.01「控制模式设定」=5 (速度/转矩控制) 时, 转矩指令输入为模拟输入 2 (AI2、分辨率 12bit)。

序号	名称	转矩指令方向指定选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr3.18	可访问性	RW	单位	-	相关模式	T	出厂设定	0

选择转矩指令的正方向/负方向的指定方法。

设定值	指定方法
【0】	用转矩指令的符号指定方向。 例: 转矩指令输入「+」→正方向、「-」→负方向
1	用转矩指令符号选择(TC-SIGN)指定方向。 OFF: 正方向 ON: 负方向



序号	名称	转矩指令输入增益			设定生效	立即生效	数据范围	10~100
Pr3.19	可访问性	RW	单位	0.1V/100%	相关模式	T	出厂设定	30

设定从加在模拟转矩指令(TRQR)的电压[V]到转矩指令[%]的变换增益。

- 设定值的单位为 [0.1V/100%]，设定额定转矩输出所需要的输入电压值。
- 在出厂设定值为 30 时形成 3V/100%的关系。

序号	名称	转矩指令输入反转			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr3.20	可访问性	RW	单位	-	相关模式	T	出厂设定	0

设定加在模拟指令(TRQR)的电压极性。

设定值	电机转矩的发生方向	
0	非反转	「正电压」→「正方向」、 「负电压」→「负方向」
1	反转	「正电压」→「负方向」、 「负电压」→「正方向」

序号	名称	速度限制值 1			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr3.21	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	T	出厂设定	0

设定转矩控制时的速度限制值。

转矩控制中用控制速度限制值控制其不超过设定的速度。

Pr3.17=2 时为正方向指令时的速度限制值。

序号	名称	速度限制值 2			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr3.22	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	T	出厂设定	0

Pr3.17=2 时为负方向指令时的速度限制值。

Pr3.17	Pr3.21	Pr3.22	Pr3.15	零速箝位 (ZEROSPD)	模拟转矩 指令方向	速度限制值
0	0~20000	无影响	0	无影响	无影响	Pr3.21 设定值
			1~2	OFF		Pr3.21 设定值
				ON		0
2	0~20000	0~20000	0	无影响	正方向	Pr3.21 设定值
					负方向	Pr3.22 设定值
	0~20000	0~20000	1~2	OFF	正方向	Pr3.21 设定值
					负方向	Pr3.22 设定值
	0~20000	0~20000	1~2	ON	无影响	0



序号	名称	外部位移传感器类型选择			设定生效	再次通电	数据范围	0
Pr3.23*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定	0

选择外部位移传感器的类型。只支持 AB 相输出型位移传感器

序号	名称	外部位移传感器分频分子			设定生效	再次通电	数据范围	0-16777216
Pr3.24*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定	0

设定外部位移传感器分频设定的分子。  
设定值=0 时，将编码器分辨率作为分频分子进行动作。

序号	名称	外部位移传感器分频分母			设定生效	再次通电	数据范围	1-16777216
Pr3.25*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定	10000

确认电机每旋转一圈的编码器反馈脉冲数和电机每旋转一圈的外部位移传感器脉冲数，请如下式进行外部反馈分频分子（Pr3.24）、外部反馈分频分母（Pr3.25）的设置。

若 Pr3.24 设定为 0，编码器分辨率自动设定为分子。

例如）丝杆螺距 10mm、外部位移传感器为 0.1um/pulse、编码器分辨率 23bit（8388608pulse）

$$\frac{\text{Pr 3.24}}{\text{Pr 3.25}} = \frac{8388608}{10000} = \frac{\text{电机每旋转一圈的编码器分辨率[pulse]}}{\text{电机每旋转一圈的外部位移传感器分辨率[pulse]}}$$

注意：此比值如果设置错误，编码器反馈脉冲数算出的位置和外部位移传感器脉冲算出的位置会产生很大的偏差，特别是运动较长距离后会发生混合偏差过大异常保护。

序号	名称	外部位移传感器方向反转			设定生效	再次通电	数据范围	0-1
Pr3.26*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定	0

设定外部位移传感器反馈计数的方向反转。

设定值	内容
0	使用外部位移传感器的计数值
1	将外部位移传感器的计数值正负反转后使用

序号	名称	外部位移传感器 Z 相断线检出			设定生效	再次通电	数据范围	0-1
Pr3.27*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定	0

使用 AB 输出型的外部位移传感器是，设定 Z 相断线检出的有效/无效。

设定值	内容
0	有效
1	无效

序号	名称	混合偏差过大设定			设定生效	再次通电	数据范围	1-134217728
Pr3.28*	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	F	出厂设定	16000

通过指令单位设定电机（编码器）的位置和负载（外部位移传感器）的位置的允许偏差（混合偏差）。

序号	名称	混合偏差清零设定			设定生效	再次通电	数据范围	0-100
Pr3.29*	可访问性	RW	单位	圈	相关模式	F	出厂设定	0

每当电机旋转圈数达到设定值时进行混合偏差清零。设定值为 0 时，不消除混合偏差。

本功能也可以适用于导轨等有累积混合偏差的地方

注意：使用混合偏差清除时，请务必将 P3.29「混合偏差清零设定」设为合适的数值。针对 Pr3.28「混合偏差过大设定」的设定值，如果设定值过小，则可能不能发挥外部位移传感器因错误连接而带来的异常动作的保护功能。

使用时，请充分注意设置限位传感器等安全措施。

### 4.3.5 Pr04 组参数

序号	名称	SI1 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~16777215
Pr4.00*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	8553090	出厂设定	8553090

制振控制切换输入 1	VS-SEL1	0Ah	8Ah
制振控制切换输入 2	VS-SEL2	0Bh	8Bh
惯量比切换输入	J-SEL	15h	95h
动态制动器切换输入	DB_SEL	16h	96h
近原点输入	HOME	21h	A1h
选通_IO 控制触发	STB	24h	A4h
内部位置控制 0	B-SEL0	25h	A5h
内部位置控制 1	B-SEL1	26h	A6h
内部位置控制 2	B-SEL2	27h	A7h
内部位置控制 3	B-SEL3	28h	A8h
内部位置控制 4	B-SEL4	29h	A9h
回零开启输入	HOME-ST	30h	B0h
探针 1	PROBE1	31h	B1h
探针 2	PROBE2	32h	B2h
飞拍 IO 使能	P_CMP	17h	97h

设定 SI1 输入的功能分配。

此参数用 16 进制表示标准进行设定。\*5

但输入参数时需转换为 10 进制。如下所示，用 16 进制设定各控制模式。

00-----\*\*h: 位置/全闭环控制

00--\*\*---h: 速度控制

00\*\*-----h: 转矩控制

请在「\*\*」部分设定功能编号。功能编号请参照下表。逻辑设定也包含在功能编号里。

信号名称	符号	功能符号	
		常开	常闭
无 效	-	00h	不可设定
正方向驱动禁止输入	POT	01h	81h
负方向驱动禁止输入	NOT	02h	82h
伺服开启输入 *1	SRV-ON	03h	83h
报警清除	A-CLR	04h	不可设定
控制模式切换输入 *2	C-MODE	05h	85h
增益切换输入	GAIN	06h	86h
偏差计数器清零输入 *3	CL	07h	不可设定
指令脉冲禁止输入 *4	INH	08h	88h
转矩限制切换输入	TL-SEL	09h	89h
制振控制切换输入 1	VS-SEL1	0Ah	8Ah
制振控制切换输入 2	VS-SEL2	0Bh	8Bh
指令分倍频切换输入 1	DIV1	0Ch	8Ch
指令分倍频切换输入 2	DIV2	0Dh	8Dh
内部指令速度选择 1 输入	INTSPD1	0Eh	8Eh
内部指令速度选择 2 输入	INTSPD2	0Fh	8Fh
内部指令速度选择 3 输入	INTSPD3	10h	90h
零速箝位输入	ZEROSPD	11h	91h
速度指令符号输入	VC-SIGN	12h	92h
转矩指令符号输入	TC-SIGN	13h	93h
强制报警输入	E-STOP	14h	94h
惯量比切换输入	J-SEL	15h	95h
动态制动器切换输入	DB_SEL	16h	96h
近原点输入	HOME	21h	A1h
选通_IO 控制触发	STB	24h	A4h
内部位置控制 0	B-SEL0	25h	A5h
内部位置控制 1	B-SEL1	26h	A6h
内部位置控制 2	B-SEL2	27h	A7h
内部位置控制 3	B-SEL3	28h	A8h
内部位置控制 4	B-SEL4	29h	A9h
回零开启输入	HOME-ST	30h	B0h
探针 1	PROBE1	31h	B1h
探针 2	PROBE2	32h	B2h



注意：

1. 请勿设定为表中以外的功能型号。

- 2.同一功能不可分配多个信号。否则会发生 Err33.0「I/F 输入重复分配异常 1」、Err33.1「I/F 输入重复分配异常 2」。
- 3.请注意前面板显示时 10 进制。
- 4.务必分配伺服接通输入信号（SRV-ON）。若未进行分配则无法启动伺服。
- 5.使用控制模式切换输入（C-MODE）时，需要在所有的模式进行设定。
- 6.无效设定的控制输入引脚不影响动作。

7.多个控制模式下使用的功能（伺服接通输入、警告清除功能等）请务必分配到相同的引脚，并结合逻辑。若未正确设定，则会发生 Err33.0「I/F 输入重复分配异常 1」、Err33.1「I/F 输入重复分配异常 2」、Err33.2「I/F 输入功能型号异常 1」、Err33.3「I/F:输入功能型号异常 2」。

序号	名称	SI2 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.01*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00818181h (8487297)

序号	名称	SI3 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.02*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0091910Ah (9539850)

序号	名称	SI4 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.03*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00060606h (394758)

序号	名称	SI5 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.04*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0000100Ch (4108)

序号	名称	SI6 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.05*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00030303h (197379)

序号	名称	SI7 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.06*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00000f07h (3847)


注意：「偏差计数器清零（CL）」仅在设定此参数时可能。设定其它的参数时，会发生 Err33.6「计数器清零分配异常」。

序号	名称	SI8 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.07*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00040404h (263172)

序号	名称	SI9 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.08*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00050505h (328965)

序号	名称	SI10 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~00FFFFFFh
Pr4.09*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00000E88h (3720)

设定 SI2~10 的输入功能分配。  
 此参数按 16 进位表示标准进行设定。  
 设定方法与 Pr4.00 相同。  
 须知：标准出厂设定的输入引脚的分配请参考 P.3-40「控制输入」。

 **注意：**  
 「指令脉冲禁止输入（INH）」只可用该参数进行设定。若用其它参数设定，则会发生 Err33.7「指令脉冲禁止输入分配异常」。

序号	名称	SO1 输出选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~00FFFFFFh
Pr4.10*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00030303h (197379)

设定 SO1 输出的功能分配。  
 此参数用 16 进制表示标准进行设定。\*<sup>1</sup>  
 用 16 进制表示后，如下所示设定各控制模式。  
 00-----\*h：位置控制  
 00--\*\*---h：速度控制  
 00\*\*-----h：转矩控制  
 请在「\*\*」部分中设定功能编号。功能编号请参照下表

功能编号	信号名称	符号
00h	无效	-
01h	伺服报警输出	ALM
02h	伺服准备输出	S-RDY
03h	外部制动器解除信号	BRK-OFF
04h	定位完成	INP
05h	速度到达输出	AT-SPEED
06h	转矩限制中信号输出	TLC
07h	零速检出信号	ZSP
08h	速度一致输出	V-COIN
09h	警告输出 1	WARN1
0Ah	警告输出 2	WARN2
0Bh	位置指令有无输出	P-CMD
0Ch	定位完成 2	INP2
0Dh	速度限制中输出	V-LIMIT
0Eh	报警属性输出	ALM-ATB
0Fh	速度指令有无输出	V-CMD

须知：  
 <变更示例>  
 标准出厂设定的由「外部制动器解除信号」（全模式）变更为「警告输出 1」时，为「00090909h」。  
 相关页：章节 2.14.1  
 <变更示例>  
 标准出厂设定的由「外部制动器解除信号」（全模式）变更为「警告输出 1」时，为「00090909h」。  
 ※ 使用安装调试软件「Ω Master」，可以简单的进行上述设定的操作。

10h	伺服接通状态输出	SRV-ST
14h	位置比较输出	CMP-OUT
15h	劣化诊断速度输出	V-DIAG
22h	回原点完成状态	HOME-CMP
23h	工位检测输出 0	B-CTRL0
24h	工位检测输出 1	B-CTRL1
25h	工位检测输出 2	B-CTRL2
26h	工位检测输出 3	B-CTRL3
27h	工位检测输出 4	B-CTRL4

输出信号可将相同功能分配到复数信号。

设置无效的控制输出引脚，保持输出晶体管 OFF 状态。

请勿设定上表的功能编号以外的设定值。



注意：

\* 1 前面板为 10 进制表示，请注意。

序号	名称	SO2 输出选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.11*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00020202h (131586)

序号	名称	SO3 输出选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.12*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00010101h (65793)

序号	名称	SO4 输出选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.13*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00050504h (328964)

序号	名称	SO5 输出选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.14*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00070707h (460551)

设定 SO2~SO6 输出的功能分配。

此参数用 16 进制表示标准进行设定。

设定方法与 Pr4.10 相同。

序号	名称	SO6 输出选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~ 00FFFFFFh
Pr4.15*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	00060606h (394758)

设定 SO2 ~SO6 输出的功能分配。



此参数用 16 进制表示标准进行设定。  
设定方法与 Pr4.10 相同。

序号	名称	模拟监视器 1 种类			设定生效	立即生效	数据范围	0~28
Pr4.16	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

选择模拟监视器 1 的监视器种类。\*参照下表。

Pr4.16/Pr4.18	监视器种类	单位	Pr4.17/Pr4.19=0 设定时的输出增益
0	电机速度	r/min	500
3	速度控制指令	r/min	500
4	转矩指令	%	33
5	指令位置偏差	pulse (指令单位)	3000
6	编码器位置偏差	pulse (编码器单位)	3000
9	PN 间电压	V	80
12	正方向转矩限制	%	33
13	负方向转矩限制	%	33
14	速度限制值	r/min	500
15	惯量比	%	500
16	模拟输入 1	V	1
17	模拟输入 2	V	1
23	指令输入状态	0: 无指令 1: 有指令	*6
24	增益选择状态	0: 第 1 增益选择中 1: 第 2, 第 3 增益选择中	*6
25	定位完成状态	0: 定位未完成 1: 定位完成	*6
26	有无报警发生	0: 未发生报警 1: 发生报警	*6

- 1、编码器每次旋转数据不受 Pr0.00「旋转方向设定限制」，通常 CCW 为正方向的数据。其它的监视数据的正负方向原则上依照 Pr0.00「旋转方向设定」。
- 2、模拟输入 1~3 与有无使用模拟输入功能无关，随时输出端子电压。
- 3、指令脉冲输入的指令滤波器（平滑滤波器、FIR 滤波器）的前面为位置指令速度，滤波器后面为内部指令速度。

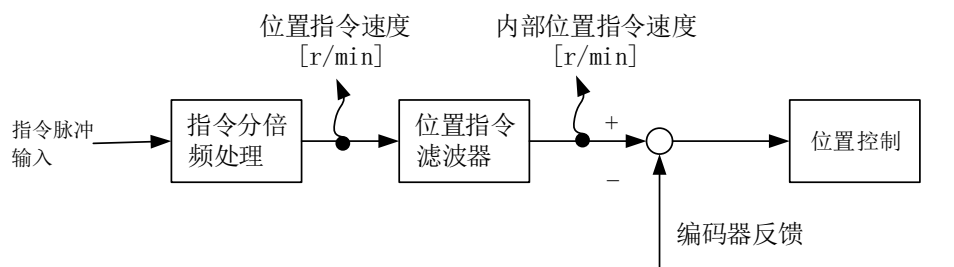


图 4.2.5-1 旋转方向设定

- 4、位置指令偏差针对指令脉冲输入的偏差，编码器位置偏差控制的输入部的偏差。详细内容如下图所示。

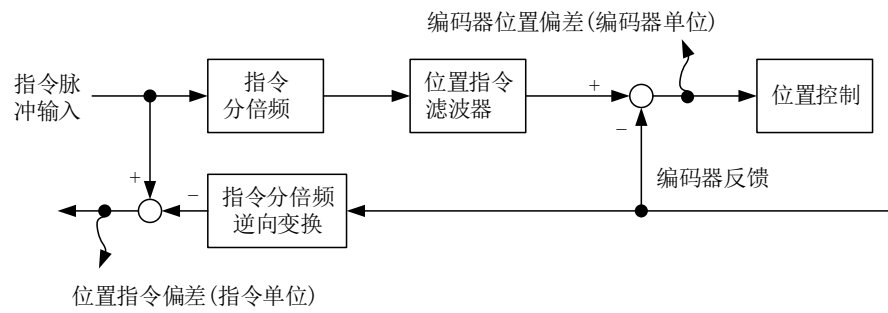


图 4.2.5-2 旋转方向设定

\*5、无论 Pr4.17、Pr4.19 如何设定，单位 0 为 0V 的输出增益，单位 1 为 5V 的输出增益

序号	名称	模拟监视器 1 输出增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~214748364
Pr4.17	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

设定模拟监视器 1 的输出增益。

Pr4.16=0「电机速度」时，用电机速度[r/min]=Pr4.17 设定值进行 1V 输出。

序号	名称	模拟监视器 2 种类			设定生效	立即生效	数据范围	0~28
Pr4.18	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

选择模拟监视器 2 的监视器种类。参照 Pr4.16 表格。

序号	名称	模拟监视器 2 输出增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~214748364
Pr4.19	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

设定模拟监视器 2 输出增益。

Pr4.18=4「转矩指令」时，用转矩指令[%]=Pr4.19 设定值进行 1V 输出。

序号	名称	模拟监视器输出设定			设定生效	立即生效	数据范围	0-2
Pr4.21	可访问性	厂家使用	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

选择模拟监视器的输出方式。

设定值	输出方式
【0】	带符号输出-10V~10V
1	绝对值数据输出 0V~10V
2	带零漂数据输出 0V~10V (5V 中心)

序号	名称	模拟输入 1 (AI1) 零漂设定			设定生效	立即生效	数据范围	-10000~10000
Pr4.22	可访问性	RW	单位	mV	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定针对施加在模拟输入 1 的电压的零漂调整值。

序号	名称	模拟输入 1 (AI1) 滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~6400
Pr4.23	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定针对施加在模拟输入 1 的电压的一次延迟滤波器的时间常数。

序号	名称	模拟输入 1 (AI1) 过电压设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~100
Pr4.24	可访问性	RW	单位	V	相关模式	ALL	出厂设定	0

将模拟输入 1 的输入电压的过大等级，用零漂后的电压设定。

序号	名称	模拟输入 2 (AI2) 零漂设定			设定生效	立即生效	数据范围	-10000~10000
Pr4.25	可访问性	RW	单位	mV	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定针对施加在模拟输入 2 电压的零漂调整值。

序号	名称	模拟输入 2 (AI2) 滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~6400
Pr4.26	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定针对施加在模拟输入 2 电压的一次延迟滤波器的时间常数。								

序号	名称	模拟输入 2 (AI2) 过电压设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~100
Pr4.27	可访问性	RW	单位	V	相关模式	ALL	出厂设定	0
将模拟输入 2 的输入电压的过大等级，用零漂后的电压设定。								

序号	名称	模拟输入 3 (AI3) 零漂设定			设定生效	立即生效	数据范围	-10000~10000
Pr4.28	可访问性	RW	单位	mV	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定针对施加在模拟输入 3 电压的零漂调整值。								

序号	名称	模拟输入 3 (AI3) 滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~6400
Pr4.29	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定针对施加在模拟输入 3 电压的一次延迟滤波器的时间常数。								

序号	名称	模拟输入 2 (AI3) 过电压设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~100
Pr4.30	可访问性	RW	单位	V	相关模式	ALL	出厂设定	0
将模拟输入 3 的输入电压的过大等级，用零漂后的电压设定。								

序号	名称	定位完成范围			设定生效	立即生效	数据范围	0~2097152
Pr4.31	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P	出厂设定	10

设定定位完成信号 (INP1) 输出位置偏差范围。



注意：

出厂时的设定单位为指令单位，但可用 Pr5.20「位置设定单位选择」变更为编码器单位。但是，在此情况下，Pr0.14「位置偏差过大设定」的单位也同时变更。

须知：

关于「指令单位」和「编码器单位」的说明，请参照 Pr5.20。

序号	名称	定位完成输出设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~10
Pr4.32	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

选择定位完成信号（INP）输出条件

设定值	定位完成信号的动作
【0】	位置偏差在 Pr4.31（定位完成范围）以下时置于 ON。
1、6	无位置指令时，且位置偏差在 Pr4.31（定位完成范围）以下时置于 ON。
2、7	若无位置指令，且零速检出信号为 ON，位置偏差在 Pr4.31（定位完成范围）以下时置于 ON。
3、8	无位置指令时，且位置偏差在 Pr4.31「定位完成范围」以下时置于 ON。之后，到经过 Pr4.33「INP 保持时间」为止保持 ON 状态。经过 INP 保持时间后，根据此时的位置指令及位置偏差的状况，将 INP 输出置于 ON/OFF。
4、9	从位置指令有→无的变化在 Pr4.33「INP 保持时间」设定的定位判定延迟时间经过后，开始定位完成判定，无位置指令且位置偏差在 Pr4.31「定位完成范围」以下时接通。
5、10	位置指令有→无的变化后，从进入定位完成范围 Pr4.33「INP 保持时间」设定的定位判定延迟时间经过后开始定位完成判定。无位置指令或者位置偏差在 Pr4.31「定位完成范围」之下时接通。



注意：

位置指令的有无，设定值 1~5 通过位置指令滤波后的指令进行判断、设定值 6~10 通过位置指令滤波前的指令进行判断。

序号	名称	INP 保持时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~30000
Pr4.33	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	P	出厂设定	0

设定 Pr4.32「定位完成输出设定」=3 时的保持时间。

设定值	定位完成信号的动作
【0】	保持时间为无限大，到收到下个指令为止，继续保持 ON 状态。
1~30000	仅设定值[ms]继续置于 ON 状态。但是，在保持中如果收到位置指令，则变为 OFF 状态。

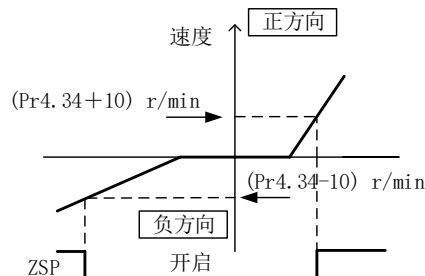
序号	名称	零速度			设定生效	立即生效	数据范围	10~20000
Pr4.34	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	ALL	出厂设定	50

通过旋转速度 [r/min] 设定输出零速检出输出信号（ZSP 或者 TCL）的时机。

电机的速度在比此参数 Pr4.34 的设定速度低时，输出零速检出信号（ZSP）。

Pr4.34 的设定与电机旋转方向无关。

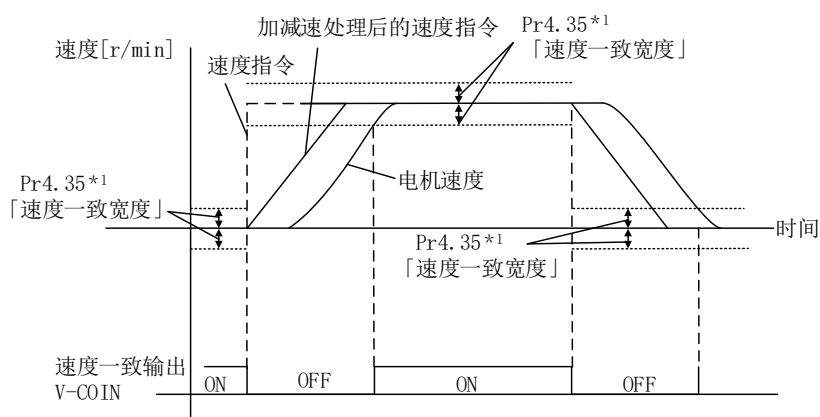
正/负两个方向作用。有 10[r/min] 的迟滞。



序号	名称	速度一致宽度			设定生效	立即生效	数据范围	10~20000
Pr4.35	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S/T	出厂设定	50

设定速度一致输出（V-COIN）的检出时机。

如果速度指令与电机速度的差为此设定值以下，则输出速度一致输出（V-COIN）。



为了保持 10 r/min 的迟滞，速度一致检出的实际检出宽度如下所示：

速度一致输出 OFF→ON 时的时间 (Pr4.35 - 10) r/min

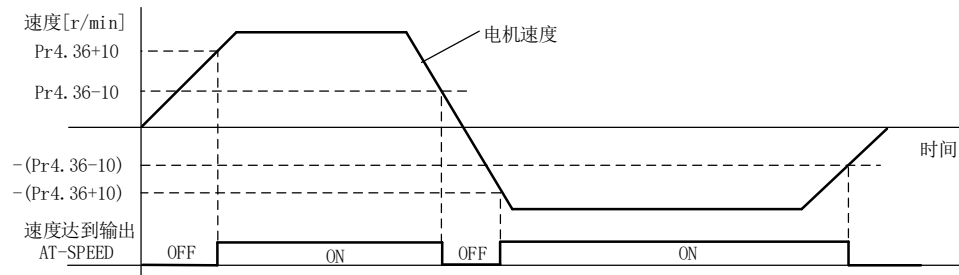
ON→OFF 时的时间 (Pr4.35 + 10) r/min

序号	名称	到达速度			设定生效	立即生效	数据范围	10~20000
Pr4.36	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	S/T	出厂设定	1000

设定速度到达输出（AT-SPEED）的检出时机。

电机速度超过此设定值时，输出速度到达输出（AT-SPEED）。

检出有 10r/min 的滞后。



序号	名称	停止时机械制动器动作设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr4.37	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	ALL	出厂设定	0

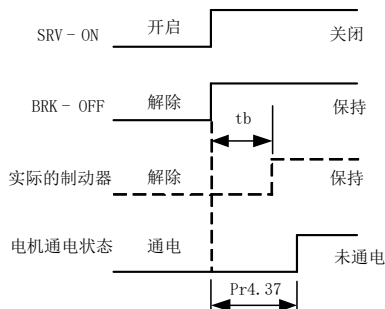
电机停止中伺服使能关闭时，设定制动器解除信号（BRK-OFF）关闭后（制动器保持）到电机不通电（伺服自由）为止的时间。

为防止因制动器的响应延时（ $t_b$ ）引起的电机（工件）微小移动/落下而设置。

Pr4.37 的设定  $\geq t_b$

实际中制动器动作后，设定为伺服使能关闭状态。

注：此值，用于设置电机停止后的 PWM off 延迟时间；若须电机自由停车，请将此值设为 0；

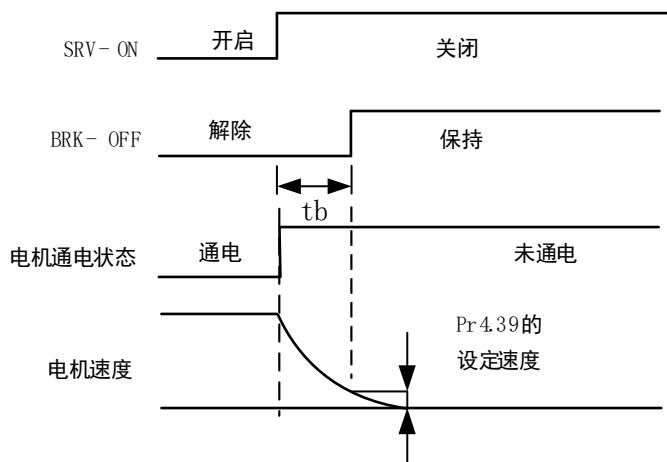


序号	名称	动作时机械制动器动作设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr4.38	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	0

电机旋转中伺服使能关闭时，设定从检出伺服使能开启输入信号（SRV-ON）关闭到外部制动器解除信号（BRK-OFF）关闭为止的时间。

为防止电机旋转导致的制动器劣化而设定。

电机旋转中的伺服使能关闭方法如下，下图的时间  $t_b$ ，是 Pr4.38 的设定时间或是电机旋转速度下降至 Pr4.39 的设定速度以下的较小时间值。



注：此值，用于设置使能 DI 断掉后的抱闸 DO off 延迟时间；若须电机自由停车，请将此值设为 0；

序号	名称	制动器解除速度设定			设定生效	立即生效	数据范围	30~3000
Pr4.39	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	ALL	出厂设定	30

设定动作时机械制动器输出判定的速度时机。





序号 Pr4.40	名称	警告输出选择 1			设定生效	立即生效	数据范围	0~10
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr4.41	名称	警告输出选择 2			设定生效	立即生效	数据范围	0~10
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

用警告输出 1、2 选择输出警告的种类。

设定值	警告名称	内容
【0】	—	所有警告的 OR 输出
1	过载警告	负载率保护等级的 85 % 以上
2	过再生警告	再生负载率等级的 85 % 以上

序号 Pr4.42	名称	定位完成范围 2			设定生效	立即生效	数据范围	0~2097152
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P	出厂设定	10

设定定位完成信号 2（INP2）输出的位置偏差的时间。

INP2 不受 Pr4.32「定位完成输出设定」影响，位置偏差保持在此设定值以下时置于 ON。（不根据位置指令的有无等进行判定。）

注意：出厂时的设定单位为指令单位，但可通过 Pr5.20「位置设定单位选择」变更为编码器单位。这种情况下时，Pr0.14「位置偏差过大设定」的单位也会一起变更。

须知：关于「指令单位」和「编码器单位」的说明请参照「Pr5.20」。

序号 Pr4.43	名称	模拟量死区			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	可访问性	RW	单位	mV	相关模式	P	出厂设定	0

设定模拟量死区电压，电压低于该值时，模拟量输出为 0。

序号 Pr4.44	名称	位置比较输出脉冲宽度设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~3276.7
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr4.45	名称	位置比较输出极性选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~7
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr4.47	名称	脉冲输出选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr4.48	名称	位置比较值 1			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483647
--------------	----	---------	--	--	------	------	------	------------------------

	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0
--	------	----	----	------	------	-----	------	---

序号 Pr4.49	名称	位置比较值 2			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483647
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr4.50	名称	位置比较值 3			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483647
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr4.51	名称	位置比较值 4			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483647
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr4.52	名称	位置比较值 5			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483647
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr4.53	名称	位置比较值 6			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483647
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr4.54	名称	位置比较值 7			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483647
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr4.55	名称	位置比较值 8			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483647
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr4.56	名称	位置比较输出延迟补偿量			设定生效	再次通电	数据范围	-3276.8~3276.7
	可访问性	RW	单位	us	相关模式	P/F	出厂设定	0



序号 Pr4.57	名称	位置比较输出分配设定			设定生效	再次通电	数据范围	-214748364 8~21474836 47
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr4.58	名称	位置比较输出方向设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~2
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	2

## 参数说明

设定值	名称	内容
0	正向触发	位置正向到达比较位置点时输出信号
1	反向触发	位置反向到达比较位置点时输出信号
【2】	双向触发	位置正反向到达比较位置点时输出信号

序号 Pr4.59	名称	位置比较输出使能			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

## 4.3.6 Pr05 组参数

序号 Pr5.00	名称	第 2 指令分倍频分子			设定生效	立即生效	数据范围	0~2 <sup>30</sup>
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

序号 Pr5.01	名称	第 3 指令分倍频分子			设定生效	立即生效	数据范围	0~2 <sup>30</sup>
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

序号 Pr5.02	名称	第 4 指令分倍频分子			设定生效	立即生效	数据范围	0~2 <sup>30</sup>
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

设定针对指令脉冲输入的分倍频处理的第 2~4 分子。

当 Pr0.08「电机每旋转一圈的指令脉冲数」=0 时，或者全闭环控制时为有效。

位置控制下设定值为 0 时，编码器分辨率被设定为分子。

全闭环控制下设定值为 0 时，分子：分母为 1：1。

序号 Pr5.03*	名称	脉冲输出分频分母			设定生效	再次通电	数据范围	0~16777216
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号	名称	驱动禁止输入设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~2
Pr5.04*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1
设定驱动禁止输入（POT、NOT）输入的动作。								
		设定值	动作					
		0	POT→正方向驱动禁止 NOT→负方向驱动禁止					
		1	POT、NOT 无效					
		2	POT/NOT 输入任意一方将会发生 Err38.0「驱动禁止输入保护」					

序号	名称	驱动禁止时时序			设定生效	再次通电	数据范围	0~2
Pr5.05*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1
设定 Pr5.04「驱动禁止输入设定」=0 时的驱动禁止输入（POT、NOT）输入后的减速中，停止后的状态。								
〈Pr5.05「驱动禁止时时序」的详细内容〉								
Pr5.04	Pr5.04	减速中		停止后		偏差计数器的内容		
0	0	动态制动器动作		驱动禁止方向的转矩指令=0		保持		
	1	驱动禁止方向的转矩指令=0		驱动禁止方向的转矩指令=0		保持		
	2	立即停止		驱动禁止方向的转矩指令=0		减速后清零		

序号	名称	伺服使能关闭时时序			设定生效	立即生效	数据范围	0~9
Pr5.06	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	9

设定伺服使能关闭后的减速中、停止后的状态。

设定值	减速中*3	停止后	位置偏差
0	动态制动器（DB）动作	动态制动（DB）动作	清除*4
1	自由运转（DB OFF）	动态制动（DB）动作	清除*4
2	动态制动器（DB）动作	自由（DB OFF）	清除*4
3	自由运转（DB OFF）	自由（DB OFF）	清除*4
4	动态制动器（DB）动作	动态制动（DB）动作	保持*2
5	自由运转（DB OFF）	动态制动（DB）动作	保持*2
6	动态制动器（DB）动作	自由（DB OFF）	保持*2
7	自由运转（DB OFF）	自由（DB OFF）	保持*2
8	立即停止*1	动态制动（DB）动作	清除*4
9	立即停止*1	自由（DB OFF）	清除*4

1.所谓的立即停止也就是伺服使能开启的状态下，为了达到控制的效果而立即停止。此时的转矩指令被 Pr5.11「立即停止时转矩设定」限制。

2.伺服使能关闭状态下持续发出位置指令，或者电机持续运作积存位置偏差，会发生 Err24.0「位置偏差过大保护」。另外，若在位置偏差过大状态下伺服使能开启，为了将偏差控制为 0，会发生电机急速运转的情况。请充分保持位置偏差后再使用。

3.所谓的减速中，就是使电机动作的状态降低到 30r/min 以下的速度的区间。速度降至 30r/min 以下时，且在停止后变化，则之后不受电机速度影响而是依照停止后的状态。

4.位置偏差，始终保持清零状态。

注意：

伺服使能关闭中发生错误时，则依照 Pr5.10「警报时时序」进行动作。另外伺服使能关闭中若主电源为关闭状态，须依照 Pr5.07「主电源关闭时时序」。

序号	名称	主电源关闭时时序			设定生效	立即生效	数据范围	0~9
Pr5.07	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定主电源切断后减速中，停止后的状态。

Pr5.07 的设定值和动作、偏差计数器的处理关系与 Pr5.06（主电源关闭时时序）相同。



注意：

- 1.主电源关闭状态下发生报警时依照 Pr5.10「报警时时序」动作。
- 2.伺服开启状态下主电源关闭时，在 Pr5.08「主电源关闭时 LV 触发选择」=1 的情况下，会发生 Err13.1「主电源不足的电压异常」，因此请依照 Pr5.10「报警时时序」动作。

序号	名称	主电源关闭时 LV 触发选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~3
Pr5.08	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

主电源报警时选择时 LV 触发还是伺服使能关闭。

	设定值	功能
bit0	0	基于 Pr5.07 的设定伺服使能关闭，其后主电源再次接通时，恢复到伺服开启。
	1	Err13.1（主电源不足电压保护）检出。
bit1	0	主电源关闭警告仅伺服使能开始状态检出。
	1	主电源关闭警告常时间检出。



注意：

Pr5.09（主电源关闭检出时间）=2000 时，此参数无效。

Pr5.09 的设定时间过长，在检出主电路断路前，主电源整流部的 P-N 之间的电压下降到规定值以下时，与 Pr5.08 的设定无关，发生 Err13.1（主电源不足电压保护）。

使用时，请选 0 或 1 模式；0：主电源缺两相时，会提供 POWEROFF 标志位，不会报警；1：主电源缺两相时，不会提供 POWEROFF 标志位，但会报警 Err13.1；

序号	名称	主电源关闭检出时间			设定生效	再次通电	数据范围	70~2000
Pr5.09*	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	70

在主电源断路状态持续时，设定检出断路所需的时间。

2000 时，主电源关闭检出无效。

序号	名称	报警时时序			设定生效	立即生效	数据范围	0~7
Pr5.10	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定报警发生时的减速中、停止后的状态。

设定值	减速中 <sup>*3</sup>	停止后	位置偏差
0	动态制动器（DB）动作	动态制动器（DB）动作	保持 <sup>*1</sup>

1	自由运转 (DB OFF)	动态制动器 (DB) 动作	保持*1
2	动态制动器 (DB) 动作	自由 (DB OFF)	保持*1
3	自由运转 (DB OFF)	自由 (DB OFF)	保持*1
4	动作 A: 立即停止 动作 B: DB 动作*2	动态制动器 (DB) 动作	保持*1
5	动作 A: 立即停止 动作 B: DB OFF*2	动态制动器 (DB) 动作	保持*1
6	动作 A: 立即停止 动作 B: DB 动作*2	自由 (DB OFF)	保持*1
7	动作 A: 立即停止 动作 B: DB OFF*2	自由 (DB OFF)	保持*1

1.位置偏差，在报警发生状态下被保持，在报警清除时被清零。

2.动作 A、B 是表示报警发生时是否立即停止，发生立即停止对应的报警时，如果此设定值为 4~7，则依照动作 A 进行立即停止。如果发生未对应立即停止的报警时，则不立即停止，而变为动作 B 所指定的动态制动器 (DB) 动作，或变为空转。至减速停止的时间内，请保持主电路电源。

3.所谓的减速，就是使电机动作的状态降低到 30r/min 以下速度为止的区间。

序号	名称	立即停止时转矩设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
Pr5.11	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定立即停止时的转矩限制。

须知：设定值为 0 时，适用于通常工作时的转矩限制。

序号	名称	过载等级设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
Pr5.12	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定过载等级。设定值为 0 时，过载等级设定变为 115[%]。

通常使用时请设定为 0。仅在需降低过载等级使用时，再设定等级。

此参数的设定值应限制在电机额定值的 115[%]以下。无法设定超过 115[%]的值。

序号	名称	过速度等级设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr5.13	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	ALL	出厂设定	0

如果电机速度超过此设定值则将发生 Err26.0「过速度保护」。

设定值为 0 时，过速度等级为电机最高转速×1.2 倍。

序号	名称	电机可动范围设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr5.14	可访问性	RW	单位	0.1 圈	相关模式	P	出厂设定	10

设定与位置指令输入范围相应的电机可能发生动作的范围。

超过此设定值时，发生 Err34.0「电机可动范围设定保护」。



序号	名称	控制输入信号读取设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~3
Pr5.15*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

选择控制输入信号的读取周期。

设定值	信号读取周期
【0】	0.25ms
1	0.5ms
2	1ms
3	2ms
4	5ms
5	10ms
6	15ms

但是，偏差计数器清零输入（CL）、指令脉冲禁止输入（INH）除外。

序号	名称	报警清除输入设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr5.16*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
选择报警清除输入（A-CLR）的识别时间。								
			设定值	信号读取周期				
			【0】	120ms				
			1	依据 Pr5.15 「I/F 读取滤波器」				

序号	名称	计数器清零输入模式			设定生效	立即生效	数据范围	0~4
Pr5.17	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	3

设定偏差计数器清零输入信号的清零条件。

设定值	信号读取周期
0	无效
1	等级清零（无读取滤波器）
2	等级清零（有读取滤波器）
3	边缘清零（无读取滤波器）
4	边缘清零（有读取滤波器）

偏差计数器输入（CL）的必要信号宽度/偏差清零时序请参考下表。

Pr5.17	CL 信号宽度	偏差清零时序
1	500μs 以上	在偏差计数器清零输入是在 ON 的状态下继续清零。
2	1ms 以上	
3	100μs 以上	在偏差计数器清零输入是 OFF→ON 边沿状态下只清零 1 次
4	1ms 以上	

偏差计数器清零输入的 OFF 标识输入光电耦合器 OFF，ON 标识输入光电耦合器 ON 的状态



序号	名称	指令脉冲禁止输入无效设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr5.18	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	1

选择指令脉冲禁止输入的有效/无效。

设定值	INH
1	无效
0	有效

序号	名称	指令脉冲禁止输入读取设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~5
Pr5.19*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

选择指令脉冲禁止输入的信号读取周期。

每个设定了读取周期的信号状态在复数次数一致时，信号的状态更新。

设定值	信号读取周期
0	0.250ms 3 次连续一致
1	0.500ms 3 次连续一致
2	1.0ms 3 次连续一致
3	2.0ms 3 次连续一致
4	0.250ms 1 次读取
5	0.250ms 2 次连续一致



**注意：**

读取周期长，由于噪音而导致错误动作的可能性虽然减小了，但对应信号输入的响应性下降。

序号	名称	位置设定单位选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr5.20*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

选择定位完成范围、位置偏差过大的设定单位。

设定值	信号读取周期
0	指令单位
1	编码器单位

须知：

指令单位为从上位装置的指令输入 1 脉冲作为 1 的单位。

为此，编码器单位为编码器 1 脉冲作为 1 的单位。

指令分倍频功能（电子齿轮）设定的电子齿轮比为 R，如下述关系。

指令单位 × R = 编码器单位

例如，23bit 编码器使用时的出厂设定状态，

因为  $R = \frac{2^{23}}{10000}$ ，所以指令单位 ×  $\frac{2^{23}}{10000}$  = 编码器单位。



序号	名称	转矩限制选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~6
Pr5.21	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/S	出厂设定	1

设定转矩限制的选择方式。

设定值	正方向	负方向
0	P-ATL (0~10V)	N-ATL (-10~0V)
1	第 1 转矩限制 (Pr0.13)	
2	第 1 转矩限制 (Pr0.13)	第 2 转矩限制 (Pr5.22)
3	TL-SEL OFF→第 1 转矩限制 (Pr0.13) TL-SEL ON→第 2 转矩限制 (Pr5.22)	
4	P-ATL (0~10 V)	N-ATL (0~10V)
5	P-ATL (0~10V)	
6	TL-SEL OFF	
	第 1 转矩限制 (Pr0.13)	第 2 转矩限制 (Pr5.22)
	TL-SEL ON	
	外部输入时正方向转矩限制 (Pr5.25)	外部输入时负方向转矩限制 (Pr5.26)

序号	名称	第 2 转矩限制			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
Pr5.22	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/S	出厂设定	500
设定电机输出转矩的第 2 转矩限制值。								
此外，参数值受适用电机的最大转矩限制。								

序号	名称	转矩限制切换设定 1			设定生效	立即生效	数据范围	0~4000
Pr5.23	可访问性	RW	单位	ms/ 100%	相关模式	P/S	出厂设定	0
设定转矩限制切换时的第 1→第 2 的变化率（斜率）。								
序号	名称	转矩限制切换设定 2			设定生效	立即生效	数据范围	0~4000
Pr5.24	可访问性	RW	单位	ms/ 100%	相关模式	P/S	出厂设定	0
设定转矩限制切换时的第 2→第 1 的变化率（斜率）。								

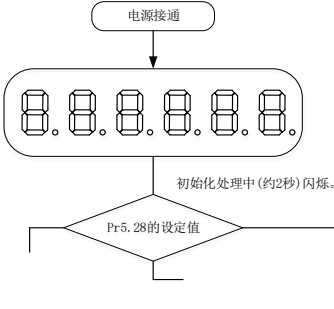
序号	名称	外部输入时正方向转矩限制			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
Pr5.25	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/S	出厂设定	500
设定 Pr5.21「转矩限制选择」=6 设定时的 TL-SEL 输入时的正方向转矩限制。								

序号	名称	外部输入时负方向转矩限制			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
Pr5.26	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/S	出厂设定	500
设定 Pr5.21「转矩限制选择」=6 设定时的 TL-SEL 输入时的负方向转矩限制。								

序号	名称	模拟转矩限制输入增益			设定生效	立即生效	数据范围	10~100
Pr5.27	可访问性	RW	单位	0.1V/ 100%	相关模式	P/S	出厂设定	30
设定施加在模拟转矩限制输入（P-ATL,N-ATL）的电压 [V] 到转矩限制 [%] 的变换增益。								

序号	名称	LED 初始状态			设定生效	再次通电	数据范围	0~42
Pr5.28*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

电源接通后的初始状态中，选择前面板 6 段 LED 数码管显示的数据类型。



设定值	内容	设定值	内容	设定值	内容
0	指令位置偏差	13	过负载负载率	26	安全状态监视
1	电机速度	14	惯量比	27	厂家使用
2	位置指令速度	15	厂家使用	28	厂家使用
3	速度指令速度	16	输入输出信号变化次数显示	29	厂家使用
4	转矩指令	17	绝对式编码器数据	30	厂家使用
5	编码器前馈脉冲总和	18	厂家使用	31	厂家使用
6	指令脉冲总和	19	厂家使用	32	电机列表软件版本号
7	控制模式	20	位置偏差（编码器单位）		
8	输入输出信号状态	21	PN 间电压		
9	模拟输入值	22	软件版本		
10	报警原因、履历	23	驱动器序列号		
11	警告编号	24	电机序列号		
12	厂家使用	25	厂家使用		

序号	名称	RS232 通信波特率设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~7
Pr5.29*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	2
保留								

序号	名称	RS485 通信波特率设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~7																		
Pr5.30*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	4																		
设定 RS485 通信的通信波速度。																										
<table><tr><td>设定值</td><td>波特率</td></tr><tr><td>0</td><td>2400bps</td></tr><tr><td>1</td><td>4800bps</td></tr><tr><td>2</td><td>9600bps</td></tr><tr><td>3</td><td>19200bps</td></tr><tr><td>【4】</td><td>38400bps</td></tr><tr><td>5</td><td>57600bps</td></tr><tr><td>6</td><td>115200bps</td></tr><tr><td>7</td><td>230400bps</td></tr></table>					设定值	波特率	0	2400bps	1	4800bps	2	9600bps	3	19200bps	【4】	38400bps	5	57600bps	6	115200bps	7	230400bps	波特率误码率为： 2400~38400bps±0.5%、 57600~115200bps±2%。 注)非 Modbus 通信（Pr5.37=0）时， 如果设定值为 7，内部为 9600bps。			
设定值	波特率																									
0	2400bps																									
1	4800bps																									
2	9600bps																									
3	19200bps																									
【4】	38400bps																									
5	57600bps																									
6	115200bps																									
7	230400bps																									

序号	名称	轴编号			设定生效	再次通电	数据范围	0~127
Pr5.31*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1
多轴控制时，在与电脑等上位主机通信中，服务器需识别和哪个轴通信。可通过此参数设定该轴编号。								

序号	名称	指令脉冲输入最大设定/数字滤波器设定			设定生效	立即生效	数据范围	20~4000
Pr5.32*	可访问性	RW	单位	Kpulse/s	相关模式	P	出厂设定	500
此滤波器对脉冲输入信号进行滤波，降低干扰；当定位不准，电机使能抖动时，须设置此参数；数值越大，作用越小，建议一般设置此值为 200。								

序号	名称	脉冲再生输出界限设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr5.33*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定 Err28.0「脉冲再生界限保护」的检出有效/无效。

设定值	内容
【0】	无效
1	有效

序号	名称	内部使用			设定生效	立即生效-	数据范围	-
Pr5.34	可访问性	RW	单位	-	相关模式	-	出厂设定	-
厂家使用。								

序号	名称	前面板锁定设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr5.35*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
通过前面板锁定操作。								
		设定值		内容				
		【0】		不限制前面板操作				
		1		前面板操作锁定				

序号	名称	Modbus 通信设定			设定生效	-立即生效	数据范围	0~5
Pr5.38	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定 Modbus 通信的奇偶 (Even/Odd/None)、结束位长度 (1bit/2bit)。								
		设定值		内容		设定值		内容
		【0】		Even/1bit		3		Odd/2bit
		1		Even/2bit		4		None/1bit
		2		Odd/1bit		5		None /2bit

序号	名称	Modbus 广播设定			设定生效	-立即生效	数据范围	-32768~32767
Pr5.42	可访问性	RW	单位	-	相关模式	-	出厂设定	0
固定为 0。								

序号	名称	象限凸起正向插补值			设定生效	立即生效-	数据范围	-100%~100%
Pr5.45	可访问性	RW	单位	-	相关模式	-	出厂设定	0
象限凸起正向插补值, 额定电流百分比。								

序号	名称	象限凸起负向插补值			设定生效	立即生效-	数据范围	-100%~100%
Pr5.46	可访问性	RW	单位	-	相关模式	-	出厂设定	0
象限凸起负向插补值, 额定电流百分比。								

序号	名称	象限凸起补偿延时时间			设定生效	立即生效-	数据范围	0~1000
Pr5.47	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	-	出厂设定	0
象限凸起补偿延时时间, 单位为 ms。								

序号	名称	象限凸起补偿滤波器设定 L			设定生效	立即生效-	数据范围	0~10000
Pr5.48	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	-	出厂设定	0
象限凸起补偿滤波器设定, 单位为 ms								

序号	名称	象限凸起补偿滤波器设定 H			设定生效	立即生效-	数据范围	0~10000
Pr5.49	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	-	出厂设定	0
象限凸起补偿滤波器设定, 单位为 ms								



序号	名称	象限凸起补偿建立时间			设定生效	立即生效-	数据范围	0~1000
Pr5.50	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	-	出厂设定	0

象限凸起补偿建立时间，即电流上升到补偿值所需时间

序号	名称	象限凸起补偿保持时间			设定生效	立即生效-	数据范围	0~1000
Pr5.51	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	-	出厂设定	0

象限凸起补偿保持时间，单位为 ms，即维持补偿值的时间

序号	名称	Slow Stop 时减速时间设定			设定生效	立即生效	数据范围	0-10000
Pr5.56	可访问性	RW	单位	ms/ (1000rpm)	相关模式	ALL	出厂设定	0

用于设置电机启动时的抱闸延迟时间，上使能后的抱闸 DO on 的延迟时间。

序号	名称	Slow Stop 时 S 字加减速设定			设定生效	立即生效	数据范围	0-10000
Pr5.57	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定 Slow Stop 时减速处理的 S 拐角时间

### 4.3.7 Pr06 组参数

序号	名称	模拟转矩前馈变换增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~100
Pr6.00	可访问性	RW	单位	0.1V/100%	相关模式	P/S	出厂设定	0

设定模拟转矩前馈的输入增益。  
0~9 为无效。  
〈模拟转矩前馈使用示例〉  
若将 Pr6.10「功能扩展设定」的 bit5 设定为 1，模拟转矩前馈生效。此外，模拟输入 3 被用作其它功能使用时（例如，模拟转矩限制），功能无效。  
从施加在模拟输入 3 的电压[V]用 Pr6.00「模拟转矩前馈增益设定」转换为转矩，加算在转矩指令[%]。  
正电压往 CCW 方向的转矩，负电压为 CW 方向的转矩。  
从模拟输入 3 的输入电压[V]转换为往电机的转矩指令[%]的过程如下述公式表示。

$$\text{转矩指令}[\%] = 100 \times \text{输入电压}[\text{V}] / (\text{Pr6.00 设定值} \times 0.1)$$

序号	名称	速度偏差过大设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr6.02	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	P	出厂设定	0

速度偏差（内部位置指令速度与实际速度的差）若超过此设定值，则发生 Err24.2（速度偏差过大保护）。  
设定值为 0 时，内部速度偏差阈值为 30% 的电机额定转速。

序号	名称	JOG 试运转指令速度			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
Pr6.04	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	ALL	出厂设定	300

设定 JOG 试运转（速度控制）时的指令速度。

序号	名称	位置第 3 增益有效时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr6.05	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	P	出厂设定	0
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 设定第 3 增益变为有效的时间。</li> <li>• 不使用时, 请设定为 Pr6.05=0、Pr6.06=100。</li> <li>• 仅位置控制/全闭环控制时有效。</li> </ul>								

序号	名称	位置第 3 增益倍率			设定生效	立即生效	数据范围	50~1000
Pr6.06	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P	出厂设定	100
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 第 3 增益针对第 1 增益的倍率进行设定。</li> <li>• 第 3 增益=第 1 增益×Pr6.06/100</li> </ul>								

序号	名称	转矩指令加算值			设定生效	立即生效	数据范围	-100~100
Pr6.07	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/S	出厂设定	0
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用转矩控制之外的控制模式, 设定不断加算到转矩指令上的偏载重补偿值。</li> <li>• 实时自动调整的垂直轴模式有效时, 更新此参数。</li> </ul>								

序号	名称	正方向转矩补偿值			设定生效	立即生效	数据范围	-100~100
Pr6.08	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P	出厂设定	0
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 位置控制及全闭环控制时, 设定接收正方向的位置指令时加算到转矩指令的动摩擦补偿值。</li> <li>• 实时自动调整的摩擦补偿模式有效时, 更新此参数。</li> </ul>								

序号	名称	负方向转矩补偿值			设定生效	立即生效	数据范围	-100~100
Pr6.09	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P	出厂设定	0
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 位置控制及全闭环控制时, 设定接收负方向的位置指令时加算到转矩指令的动摩擦补偿值。</li> <li>• 实时自动调整的摩擦补偿模式有效时, 更新此参数。</li> </ul>								

序号	名称	功能扩展设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~32768
Pr6.10	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

各功能用 bit 单位进行设定。

	功能	设定值	
		0	1
bit0	未使用	请固定位 0	
bit1	未使用	请固定位 0	
Bit2	E2 强制写使能	无效	有效
bit3	惯量比切换	无效	有效
bit5	模拟转矩 FF	无效	有效
bit6	屏蔽 AB 断线检测	无效	有效
bit7	屏蔽 Z 断线检测	无效	有效
bit10	故障停机时 PWM 延时	无效	有效

	bit11	编码器过热异常保护检出	无效	有效
	bit15	slow stop 功能	无效	有效

\*最低位 bit 为 bit0      \*1 编码器过热警告发生时，Err15.1「编码器过热异常保护」发生。

序号	名称	电流响应设定			设定生效	再次通电	数据范围	10~300
Pr6.11	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	100

对电流响应进行微调。  
通过将该参数设为 100%以上来提高电流响应。

序号	名称	第 2 惯量比			设定生效	再次通电	数据范围	0~10000
Pr6.13	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	250

设定第 2 惯量比。  
设定负载惯量与电机转子惯量的比。

$$\text{Pr6.13} = (\text{负载惯量} / \text{转子惯量}) \times 100 \text{ 「\%」}$$

注意：  
惯量比设定正确时，Pr1.01、Pr1.06 的设定单位为（Hz）。Pr0.04 惯量比与实际相比较大时，速度环增益的设定各单位就越大，Pr0.04 惯量比与实际相比较小时，速度环增益的设定各单位就越小。

序号	名称	报警时立即停止时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr6.14	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	200

设定到报警发生时立即停止动作时的允许时间。  
如果超过此设定值，则变为强制性报警状态。  
设定值为 0 时，不立即停止，而是立即变为报警停止状态。  
注：若要使电机自由停车设置为 0。

序号	名称	第 2 过速度等级设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
Pr6.15	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	ALL	出厂设定	0

如果电机速度超过此设定值则将发生 Err26.1「第 2 过速度保护」。  
设定为 0 时，为电机的最高转速的×1.2 倍。

序号	名称	厂家使用			设定生效	再次通电-	数据范围	-
Pr6.16 *	可访问性	RW	单位	-	相关模式	-	出厂设定	0

请固定为 0。

序号	名称	前面板参数写入			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr6.17 *	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

选择前面板的参数变更时的 EEPROM 写入规则。

设定值	写入选择
【0】	EEPROM 写入不同时进行
1	EEPROM 写入同时进行



序号	名称	电源接通等待时间			设定生效	再次通电	数据范围	0~100
Pr6.18 *	可访问性	RW	单位	0.1s	相关模式	ALL	出厂设定	0
通过标准 $1.5s + \alpha$ 设定电源接通后的初始化时间。								
例如，设定值为 10 时， $1.5s + (10 \times 0.1s) \approx 2.5s$ 。								

序号	名称	编码器 Z 相设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~32768
Pr6.19 *	可访问性	RW	单位	pulse	相关模式	ALL	出厂设定	0
脉冲输出分频后的电机每旋转 1 圈的输出脉冲数不为整数时调整编码器 Z 相宽度。								

序号	名称	内部使用			设定生效	再次通电-	数据范围	-
Pr6.20~ Pr6.22	可访问性	RW	单位	-	相关模式	-	出厂设定	-

序号	名称	负载变动补偿增益			设定生效	立即生效	数据范围	-100~100
Pr6.23	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/S	出厂设定	0
请固定为 0。								

序号	名称	负载变动补偿滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	10~2500
Pr6.24	可访问性	RW	单位	0.01ms	相关模式	P/S	出厂设定	53
设定对应负载变动的滤波器时间常数。								

序号	名称	警告锁存（保持）时间选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~10
Pr6.27*	可访问性	RW	单位	s	相关模式	ALL	出厂设定	5

设定警告锁存（保持）时间。

设定值	内容	
0	锁存（保持）时间无限大	
1	锁存（保持）时间	1[s]
2		2[s]
3		3[s]
4		4[s]
5		5[s]
6		6[s]
7		7[s]
8		8[s]
9		9[s]
10		10[s]

序号	名称	特殊功能选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~2
Pr6.28*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

选择 Block 动作功能有效/无效。

设定值	内容
0	Block Motion 无效
1	Block Motion 有效 (modbus 通信)
2	Block Motion 有效 (输入有效)

序号 Pr6.30~ Pr6.37	名称	内部使用			设定生效	-立即生效	数据范围	-
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	-	出厂设定	-

序号 Pr6.38*	名称	警告掩码设定			设定生效	再次通电	数据范围	-32768~ 32767
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	4

进行警告检出的掩码设定。如果将对应 bit 设定为 1 时, 则对应警告的检出无效。

序号 Pr6.39*	名称	内部使用			设定生效	再次通电-	数据范围	-
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	-	出厂设定	-

号 Pr6.47	名称	功能扩展设定 2			设定生效	再次通电	数据范围	0~32768
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

各功能用 bit 单位进行设定。

	功能	设定值	
		0	1
Bit0	2 自由度控制模式	无效	有效
Bit4	使能前速度检测功能是否开启	开启	不开启
Bit5	速度积分清除使能	无效	有效
Bit8	关闭惯量辨识失败报警检测	开启	不开启

\*最低位 bit 为 bit0

序号 Pr6.48	名称	调整滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~2000
	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	ALL	出厂设定	12

设定 2 自由度控制的调整滤波器的常数。

序号 Pr6.50	名称	粘性摩擦补偿增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
	可访问性	RW	单位	0.1%/ (10000 r/min)	相关模式	ALL	出厂设定	0

指令速度乘以此设定值, 转矩指令加上补正量。单位为[额定转矩 0.1%/(10000 r/min)]。

序号	名称	立即停止结束等待时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr6.51	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定对应立即停止的警告发生时，制动器解除输出（BRK-OFF）OFF 后，维持电机通电的时间。								
注：若要使电机自由停车设置为 0。								

序号	名称	内部使用			设定生效	立即生效-	数据范围	-
Pr6.52~ Pr6.54	可访问性	RW	单位	-	相关模式	-	出厂设定	-

序号	名称	转矩饱和和异常保护检出时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~5000
Pr6.57	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/S	出厂设定	0
<p>设定转矩饱和和异常保护检出时间。</p> <p>转矩饱和在设定时间以上发生时，发生 Err16.1「转矩饱和和异常保护」。</p> <p>设定值为 0 时，此功能为无效不发生报警。</p> <p>例如，设定为 5000 时，转矩饱和状态持续约 5 秒时发生 Err16.1。</p> <p>转矩控制时，此功能为无效，不发生 Err16.1。</p> <p>立即停止警告发生时，此功能无效，不发生 Err16.1。</p>								
<p>转矩限制</p> <p>转矩指令</p> <p>时间</p> <p>转矩限制中信号输出 (TLC)</p> <p>报警输出 (ALM)</p> <p>OFF</p> <p>ON</p> <p>报警未发生</p> <p>Err16.1发生</p> <p>Pr6.57设定值ms未满足</p> <p>Pr6.57设定值ms</p> <p>转矩饱和状态未持续在 Pr6.57 设定值ms 之间时，不发生 Err16.1，计数被清零。</p> <p>转矩饱和状态持续在 Pr6.57 设定值以上时，发生 Err16.1。</p>								

序号	名称	串行绝对式外部位移传感器 Z 相漂移量			设定生效	立即生效	数据范围	-214748364 8~21474836 47
Pr5.58	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定	0

序号	名称	第 2 制振深度			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr6.60	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

设定第 2 制振功能下的制振深度。

序号	名称	第 1 共振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
Pr6.61	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	P	出厂设定	0

设定第 1 模型制振滤波器，负载的共振频率。

序号	名称	第 1 共振衰减比			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr6.62	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

设定第 1 模型制振滤波器，负载的共振衰减比。

序号	名称	第 1 反共振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
Pr6.63	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	P	出厂设定	0

设定第 1 模型制振滤波器，负载的反共振频率。

序号	名称	第 1 反共振衰减比			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr6.64	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

设定第 1 模型制振滤波器，负载的反共振衰减比。

序号	名称	第 1 响应频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
Pr6.65	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	P	出厂设定	0

设定第 1 模型制振滤波器的负载的响应频率。

序号	名称	第 2 共振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
Pr6.66	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	P	出厂设定	0

设定第 1 模型制振滤波器的负载的响应频率。

序号	名称	第 2 共振衰减比			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr6.67	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

设定第 2 模型制振滤波器，负载的共振衰减比。

序号	名称	第 2 反共振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
Pr6.68	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	P	出厂设定	0

设定第 2 模型制振滤波器，负载的反共振频率。

序号	名称	第 2 反共振衰减比			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr6.69	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

设定第 2 模型制振滤波器，负载的反共振衰减比。





序号	名称	第 2 响应频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
Pr6.70	可访问性	RW	单位	0.1Hz	相关模式	P	出厂设定	0
设定第 2 模型制振滤波器的负载的响应频率。								

序号	名称	第 3 制振深度			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr6.71	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0
设定第 3 制振功能下的制振深度。								

序号	名称	第 4 制振深度			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr6.72	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0
设定第 4 制振功能下的制振深度。								

### 4.3.8 Pr07 组参数

序号	名称	回零启动			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr7.00	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号	名称	回零方法选择（共 38 种）			设定生效	立即生效	数据范围	0~38
Pr7.01	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号	名称	回零加速度			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
Pr7.02	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号	名称	第一回零速度			设定生效	立即生效	数据范围	-20000~ 20000
Pr7.03	可访问性	RW	单位	r/min	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号	名称	第二回零速度			设定生效	立即生效	数据范围	-1000~ 1000
Pr7.04	可访问性	RW	单位	r/min	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号	名称	回零偏置			设定生效	立即生效	数据范围	-214748364 8-21474836 48
Pr7.05	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号	名称	碰撞电流			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
Pr7.06	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号	名称	主电源 OFF 警告检出时间			设定生效	再次接通电源	数据范围	0~2000
Pr7.14	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号	名称	从站地址			设定生效	立即生效	数据范围	0~255
Pr7.16	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号	名称	回零偏置模式设置			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr7.19	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号	名称	特殊功能 3			设定生效	立即生效	数据范围	0~32767
Pr7.22	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

bit4 半闭环模式下监控全闭环功能

0: 关闭

1: 开启

### 4.3.9 Pr08 组参数

序号	名称	通道数量			设定生效	立即生效	数据范围	0~8
Pr8.00	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

序号	名称	通道 1 地址			设定生效	立即生效	数据范围	0~21474836
Pr8.01	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	47
								1

序号	名称	通道 2 地址			设定生效	立即生效	数据范围	0~21474836
Pr8.02	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	47
								1

序号	名称	通道 3 地址			设定生效	立即生效	数据范围	0~21474836
Pr8.03	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	47
								1



序号 Pr8.04	名称	通道 4 地址			设定生效	立即生效	数据范围	0~21474836 47
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

序号 Pr8.05	名称	通道 5 地址			设定生效	立即生效	数据范围	0~21474836 47
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

序号 Pr8.06	名称	通道 6 地址			设定生效	立即生效	数据范围	0~21474836 47
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

序号 Pr8.07	名称	通道 7 地址			设定生效	立即生效	数据范围	0~21474836 47
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

序号 Pr8.08	名称	通道 8 地址			设定生效	立即生效	数据范围	0~21474836 47
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

序号 Pr8.09	名称	伺服使能			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr8.10	名称	伺服运行速度			设定生效	立即生效	数据范围	-214748364 8- 2147483647
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	60

序号 Pr8.11	名称	目标位置 1			设定生效	立即生效	数据范围	-214748364 8- 2147483647
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	1



序号 Pr8.12	名称	目标位置 2			设定生效	立即生效	数据范围	-214748364 8- 2147483647
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	1

序号 Pr8.13	名称	往复运动等待时间			设定生效	立即生效	数据范围	0- 2147483647
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	1

序号 Pr8.14	名称	运动模式			设定生效	立即生效	数据范围	0-7
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1
序号 Pr8.16	名称	启动			设定生效	立即生效	数据范围	0-1
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr8.17	名称	编码器位置自学习			设定生效	立即生效	数据范围	0-1
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr8.18	名称	故障复位			设定生效	立即生效	数据范围	0-1
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

#### 4.3.10 Pr09 组参数

序号 Pr9.00	名称	在线惯量辨识模式			设定生效	立即生效	数据范围	0~3
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
设置是否开启在线惯量辨识以及在线惯量辨识是惯量比更新的速度								
设定值		使用的再生电阻			功能			
0		关闭在线惯量辨识						
1		开启在线惯量辨识，缓慢变化			适用于实际负载惯量比几乎不变的场合			
2		开启在线惯量辨识，一般变化			适用于实际负载惯量比发生缓慢变化的场合			
3		开启在线惯量辨识，快速变化			适用于实际负载惯量比发生快速变化的场合			

序号 Pr9.02	名称	惯量辨识最大速度			设定生效	立即生效	数据范围	100~2000
	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	ALL	出厂设定	1000

在线惯量辨识可以实时计算当前惯量值（目前暂时还没设置实时更新，可以监测，后续如果需要实时更新也可以改）。  
开启在线惯量辨识需要运动的最大速度大于等于 Pr9.02，Pr9.02 最小不低于 300rpm。

序号	名称	惯量辨识加速度			设定生效	立即生效	数据范围	1~10000
Pr9.03	可访问性	RW	单位	Ms/krpm	相关模式	50	出厂设定	1000
设置离线惯量辨识下，电机从 0rpm 加速至 1000rpm 的时间。								

序号	名称	惯量辨识等待时间			设定生效	立即生效	数据范围	1~1000
Pr9.04	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	20

序号	名称	惯量辨识过程电机 最大运行圈数			设定生效	立即生效	数据范围	0~100
Pr9.05	可访问性	R	单位	r	相关模式	ALL	出厂设定	1.66
显示使用离线惯量辨识时往复运动需要电机转动的圈数。（只读参数） 使用离线惯量辨识功能时，设置的电机运行距离务必大于该参数值，否则，存在辨识失败的可能。 <b>注意</b> 如果行程无法大于该值，可适当减小 Pr9.02 惯量辨识最大速度或者增大 Pr9.03 惯量辨识加速度的值。								

序号	名称	在线惯量辨识时间阈值			设定生效	立即生效	数据范围	1~9999
Pr9.06	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	100
设置在线惯量辨识时惯量比更新速度。 该值越大，更新速度越慢，但是辨识精度越高。 <b>注意</b> 建议使用默认值，在有需要的时候可以适当修改该值获取时间和精度的平衡。								

序号	名称	Pdff 增益			设定生效	立即生效	数据范围	500~5000
Pr9.12	可访问性	RW	单位	0.1%	相关模式	ALL	出厂设定	1000

序号	名称	自调节参数 1			设定生效	立即生效	数据范围	5~9999
Pr9.13	可访问性	RW	单位	Inc	相关模式	ALL	出厂设定	5

序号	名称	自调节参数 2			设定生效	立即生效	数据范围	0~9999
Pr9.14	可访问性	RW	单位	Inc	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号	名称	电流环补偿选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr9.15	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号	名称	交叉解耦比例选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~150
Pr9.16	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	100





序号	名称	自整定使能位			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr9.17	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
设置完全自整定功能是否开启。 0：失效 1：使能								

序号	名称	自整定运行模式			设定生效	立即生效	数据范围	0~3
Pr9.18	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定基于当前位置的运动方向，往复模式还是单向模式。 0：正-反往复 1：反-正往复 2：正-正单向 3：反-反单向								

序号	名称	自整定响应等级			设定生效	立即生效	数据范围	0~5
Pr9.19	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1
设定指令的响应等级，值越大定位时间越短；值越小定位时间越长。但如果设置得太大可能会引起系统震荡。大多数应用场合标准响应模式即可，对于刚性较低的负载可以适当提高响应等级。 0：低响应模式 1：标准响应模式 2：高响应等级 1 3：高响应等级 2 4：高响应等级 3 5：高响应等级 4								

序号	名称	应用类型			设定生效	立即生效	数据范围	0~2
Pr9.20	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
选择当前负载类型。 0：滚珠丝杠类负载 1：机器人类负载 2：皮带类负载								

序号	名称	最大谐振幅值			设定生效	立即生效	数据范围	1.0~50.0
Pr9.21	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	5.0
默认值 5.0%即可。								

序号	名称	低频振动幅值			设定生效	立即生效	数据范围	0.1~50.0
----	----	--------	--	--	------	------	------	----------

Pr9.22	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	1.0
选择机器人负载时有效，一般设置 1.0%~5.0%。								

序号	名称	最大转矩振动幅值			设定生效	立即生效	数据范围	0.5~10.0
Pr9.23	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	2.0
设定转矩光滑程度，值越大整定的刚性越强，一般情况下默认 2.0%即可。如果整定结束后，如果试运行电机噪声较大，可以减小该参数并重新整定，或者手动降低刚性。								

序号	名称	特殊功能使能位			设定生效	立即生效	数据范围	0~32767
Pr9.24	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
二进制位对应功能的使能位如下： Bit0: 负载转矩前馈，0 无效，1 使能 Bit1: 高级振动抑制，0 无效，1 使能 Bit2: 速度观测，0 无效，1 使能 Bit3: 预留，0 无效，1 使能 Bit4: 在线 FFT，0 无效，1 使能 Bit5: 在线惯量辨识，0 无效，1 使能 Bit6: 非线性控制，0 无效，1 使能								

序号	名称	速度观测带宽			设定生效	立即生效	数据范围	10~1000
Pr9.25	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	ALL	出厂设定	50
该功能可以减小转速的噪声，使得转矩更加平滑。 速度观测带宽越小，转速越平滑，但设置太小可能导致系统不稳定，一般设置为速度带宽值。								

序号	名称	振动频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr9.26	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	ALL	出厂设定	100
高级振动抑制功能可以抑制 100-1000Hz 的振动。 Pr9.26 设置为系统的振动频率，需确保设置的负载惯量比是正确的。								

序号	名称	非线性控制积分时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~32767
Pr9.29	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
非线性控制提高伺服响应性，减小定位时间，尤其适用于直线电机。 Pr9.29 可以消除位置跟随静差，值越小作用越强，如果设置得太小可能会引起位置反馈震荡，如果位置反馈发生震荡，就需增大 Pr9.29。								

序号	名称	非线性控制增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~100
Pr9.30	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0
Pr9.30 如果是非零值，则 Pr9.29 参数无效，Pr9.30 可以消除位置跟随静差，值越大作用越强，最大不超过 100%。								



序号	名称	非线性周期值			设定生效	立即生效	数据范围	1~100
Pr9.31	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	10

Pr9.31 决定非线性控制的执行周期，值越大，位置响应越慢，转矩越光滑；值越小则反之。使用非线性控制时，如果电机噪音比较大，可以适当增大 Pr9.31；在电机噪音允许的条件下，减小 Pr9.31 可以提高位置响应性能，减小定位时间。

序号	名称	最大加速度限制等级			设定生效	立即生效	数据范围	0~7
Pr9.34	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	7

设定自整定过程中的最大加速度的上限值，值越小加速度上限越小。

如果应用负载不希望加速度太大，可以适当减小该值；或者整定过程当中发现加速度太大，机台振动太大，可以停止整定，减小该值再重新开始整定。

### 4.3.11 Pr10 组参数

序号	名称	电机类型			设定生效	再次通电	数据范围	0~2
Pr10.02	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

该参数用于设置电机的类型

0：旋转电机  
1：直线电机  
2：模拟电机

序号	名称	电机额定功率			设定生效	再次通电	数据范围	0.01~200.00
Pr10.03	可访问性	RW	单位	kw	相关模式	ALL	出厂设定	0.75

参数 Pr10.03~Pr10.09 是电机的内部特性参数。当使用自定义电机时，这些参数需要按照电机铭牌正确设置。当使用预置电机时，这些参数为只读。

序号	名称	电机额定电流			设定生效	再次通电	数据范围	0.1~400.0
Pr10.04	可访问性	RW	单位	A	相关模式	ALL	出厂设定	5.0

设定电机额定电流的数值

序号	名称	电机额定转速			设定生效	再次通电	数据范围	1~30000
Pr10.05	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	-	出厂设定	3000

设定电机额定转速的数值

序号	名称	电机最大转速			设定生效	再次通电	数据范围	1~30000
Pr10.06	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	ALL	出厂设定	6500

设定电机最大转速的数值

序号	名称	电机极对数			设定生效	再次通电	数据范围	1~80
Pr10.07	可访问性	RW	单位	Pn	相关模式	ALL	出厂设定	5
设定电机极对数的数值								

序号	名称	电机额定转矩			设定生效	再次通电	数据范围	0.00~1000.00
Pr10.08	可访问性	RW	单位	N.m	相关模式	再次通电	出厂设定	2.39
设定电机额定转矩的数值								

序号	名称	电机定子相电阻			设定生效	再次通电	数据范围	0.00~1000.00
Pr10.09	可访问性	RW	单位	ohm	相关模式	ALL	出厂设定	0.5
Pr10.9、Pr10.10、Pr10.11、Pr10.12 和 Pr10.13 五个参数是电机的内部特性参数。当使用自定义电机时，该参数需要按照电机铭牌正确设置。当使用预置电机时，该参数为只读。								

序号	名称	电机 D 轴电感			设定生效	再次通电	数据范围	0.00~1000.00
Pr10.10	可访问性	RW	单位	mH	相关模式	ALL	出厂设定	2.9
设定电机 D 轴电感的数值								

序号	名称	电机 Q 轴电感			设定生效	再次通电	数据范围	0.00~1000.00
Pr10.11	可访问性	RW	单位	mH	相关模式	ALL	出厂设定	2.9
设定电机 Q 轴电感的数值								

序号	名称	电机转子转动惯量			设定生效	再次通电	数据范围	0.00~1000.00
Pr10.12	可访问性	RW	单位	kg.cm <sup>2</sup>	相关模式	ALL	出厂设定	1.82
设定电机转子转动惯量的数值								

序号	名称	电机反电势常数			设定生效	再次通电	数据范围	0~2000
Pr10.13	可访问性	RW	单位	V/krpm	相关模式	ALL	出厂设定	28
设定电机反电势常数的数值								

序号	名称	电机负载模拟惯量比			设定生效	再次通电	数据范围	0~20000
Pr10.14	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	250
该参数表示使用模拟电机时，模拟负载对应的惯量比。								

序号	名称	编码器类型			设定生效	再次通电	数据范围	0~5
Pr10.15	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设置所连接电机使用的编码器类型。

设定值	编码器类型
0	多摩川 2.5M 编码器
1	尼康 2.5M 编码器
2	松下编码器
3	ABZ 编码器
4	多摩川 4M 编码器
5	尼康 4M 编码器
6	思勤数字 2.5M 编码器
7	思勤数字 4M 编码器
8	多摩川 1M 编码器
9	盛泰奇编码器
10	BiSS C 编码器

序号	名称	编码器单圈分辨率			设定生效	再次通电	数据范围	10~30
Pr10.16	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	17

设置所使用的绝对位置编码器单圈记数分辨率。

序号	名称	编码器多圈分辨率			设定生效	再次通电	数据范围	0~30
Pr10.17	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设置所使用的绝对位置编码器多圈记数分辨率，对于单圈绝对值型编码器，该参数需设为 0。

序号	名称	编码器零点位置角			设定生效	再次通电	数据范围	0~360
Pr10.18	可访问性	RW	单位	°	相关模式	ALL	出厂设定	0.00

该参数显示通过“位置角自学习”进行编码器零点自学习后得到的电机编码器零点位置角。

序号	名称	编码器故障使能			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr10.19	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

设定是否使能除“编码器连接错误”外的编码器自身报警，在伺服断电后不需要保存电机转子绝对位置信息的应用场合。

序号	名称	编码器最大偏差			设定生效	再次通电	数据范围	100~100000
Pr10.20	可访问性	RW	单位	inc	相关模式	ALL	出厂设定	100

序号	名称	编码器拟合报警使能			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr10.21	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

编码器拟合报警使能。

设定值	编码器拟合报警使能
0	无效
1	有效

序号	名称	编码器自学习电流			设定生效	再次通电	数据范围	1%~200%
Pr10.22	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	100
该参数用于设定自学习情况下给定的电流大小，该值为电机额定电流的百分比。								

序号	名称	电流环 Kp			设定生效	再次通电	数据范围	0.01~99.99
Pr10.23	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1.00

序号	名称	电流环 Ti			设定生效	再次通电	数据范围	0.1~9999.9
P10.24	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	100.0

序号	名称	PWM 载波频率			设定生效	再次通电	数据范围	5000~20000
P10.25	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	ALL	出厂设定	10000

序号	名称	死区时间 ns			设定生效	再次通电	数据范围	1000~10000
P10.26	可访问性	RW	单位	ns	相关模式	ALL	出厂设定	1600

序号	名称	输入缺相使能			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr10.27	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
<p>该参数用于使能伺服的输入缺相检测功能。</p> <p>0：输入缺相检测禁止：禁用伺服的输入缺相检测功能，当 EMC 系列伺服需要运行于单相输入电源的场合时，需将该参数置 0，防止输入缺相报错导致系统停机。但在单相电源输入的情况下，伺服的输出功率和控制精度可能受到影响，需事先评估。</p> <p>1：输入缺相检测使能：使能伺服的输入缺相检测功能，该功能在检测到单相电源输入对伺服当前运行性能产生劣化影响时，会报警停机。</p>								

序号	名称	外部抵抗增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr10.28	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0
<p>本参数用来增加对外力的抵抗能力，并降低加减速的过冲现象。本参数的出厂默认值为 0，如要调整 P2.026，建议参考以下规则：</p> <p>1.在速度模式下，调高此参数可以降低速度过冲。</p> <p>2.在位置模式下，调低此参数可以降低位置过冲。</p>								

序号	名称	抱闸电压			设定生效	立即生效	数据范围	1~100
Pr10.29	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0
该用于设置使用抱闸模块时，抱闸打开的维持电压为抱闸供电电压的比例。								





序号	名称	U 和 W 相相序互换			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr10.30	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
用于设置是否在内部将电机的 U 相和 W 相两相相序互换，用于在电机相序接反时，可通过参数进行修改，确保不需要更换相序接线即可使用。 0：正常相序 1：相序互换								

序号	名称	平滑换向时间			设定生效	立即生效	数据范围	10~500
Pr10.31	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	100

序号	名称	增量式编码器分辨率			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483648
Pr10.32	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
用于设置增量式 ABZ 编码器旋转一圈的脉冲数。								

序号	名称	上电角度自学习模式			设定生效	立即生效	数据范围	0~5
Pr10.33	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
用于设置上电角度自学习模式。 0：往返运动换向，主要用于旋转电机换向（系统使能之前，由伺服自主完成，微动完成后掉使能） 1：平滑微动换向，主要用于直线电机换向（系统使能之前，由伺服自主完成，微动完成后掉使能） 2：霍尔换向，主要用于带霍尔的直线电机换向 3：使能往返运动换向，主要用于系统使能后旋转电机换向（系统使能之后，由伺服自主完成，微动完成后不掉使能） 4：使能平滑微动换向，主要用于系统使能后直线电机换向（系统使能之后，由伺服自主完成，微动完成后不掉使能）								

序号	名称	角度补偿系数			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
Pr10.34	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
内部使用，一般不设置。								

序号	名称	抱闸模块回路检测使能			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr10.35	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号	名称	速度指令滤波时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~25.00
Pr10.36	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定速度给定滤波时间。								

序号 Pr10.37	名称	弱磁增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1
弱磁增益，输出电压大于 90%时进入。								

序号 Pr10.38	名称	弱磁积分			设定生效	立即生效	数据范围	0~100000
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	10
弱磁积分，输出电压大于 90%时进入。								

序号 Pr10.40	名称	使能微动位置处理方法			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0
0：处理反馈位置（常用控制器：欧姆龙、倍福）								
1：处理指令位置（常用控制器：汇川、SC30、雷赛）								

### 4.3.12 Pr11 组参数

序号 Pr11.00	名称	曲线环路选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~2
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr11.01	名称	曲线类型			设定生效	立即生效	数据范围	0~2
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
可选择调试时给定的波形为正弦波或方波								

序号 Pr11.02	名称	曲线频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~2000
	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定调试时给定频率								

序号 Pr11.03	名称	电流环幅值			设定生效	立即生效	数据范围	0~200
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	-	出厂设定	0
给定为电流环指令，可设置电流环幅值								

序号 Pr11.04	名称	速度环幅值			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
	可访问性	RW	单位	r/min	相关模式	ALL	出厂设定	0
给定为速度环指令，可设置速度环幅值								

序号	名称	电流偏移			设定生效	立即生效	数据范围	0~100
Pr11.05	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0
给定为电流环指令，可设置电流偏移								

序号	名称	中断定长使能			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr11.06	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
0：不使能；1：中断定长使能								

序号	名称	中断定长位移			设定生效		数据范围	
Pr11.07	可访问性	RW	单位		相关模式		出厂设定	

序号	名称	磁极间距			设定生效	再次通电	数据范围	0~2147483647
Pr11.20	可访问性	RW	单位	0.01m m	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定直线电机的磁极间距								

序号	名称	光栅尺分辨率			设定生效	再次通电	数据范围	0~2147483647
Pr11.21	可访问性	RW	单位	0.001um	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定电机转子转动惯量的数值								

序号	名称	参数报警屏蔽使能			设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr11.22	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
参数读写 EEPROM 报警屏蔽与否								

序号	名称	每磁极的脉冲数			设定生效	再次通电	数据范围	0~2147483647
Pr11.23	可访问性	RW	单位	count	相关模式	ALL	出厂设定	10000
设定直线电机每磁极的脉冲数，通过磁极间距与光栅尺分辨率计算脉冲数含有小数点时，此参数生效。								

序号	名称	外部通讯式编码器类型			设定生效	再次通电	数据范围	0~7
Pr11.24	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设置所连接电机使用的编码器类型。

设定值	编码器类型
0	多摩川 2.5M 单圈
1	多摩川 2.5M 多圈
2	多摩川 4M 单圈
3	多摩川 4M 多圈
4	尼康 2.5M 单圈
5	尼康 2.5M 多圈
6	尼康 4M 单圈
7	尼康 4M 多圈

序号	名称	探针 1 功能选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~6
Pr11.27	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定探针 1 的功能。

序号	名称	探针 1 触发模式			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr11.28	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定探针 1 的触发模式。

序号	名称	探针 1 静态补偿时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~2147483647
Pr11.29	可访问性	RW	单位	ns	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定探针 1 的静态补偿时间。

序号	名称	探针 1 上升沿位置			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648 ~2147483647
Pr11.30	可访问性	RO	单位	count	相关模式	ALL	出厂设定	0

探针 1 锁定的上升沿位置

序号	名称	探针 1 下降沿位置			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648 ~2147483647
Pr11.31	可访问性	RO	单位	count	相关模式	ALL	出厂设定	0

探针 1 锁定的下降沿位置

序号	名称	探针 2 功能选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~6
Pr11.32	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

设定探针 2 的功能。

序号	名称	探针 2 触发模式			设定生效	立即生效	数据范围	0~1
Pr11.33	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定探针 2 的触发模式。								

序号	名称	探针 2 静态补偿时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~2147483647
Pr11.34	可访问性	RW	单位	ns	相关模式	ALL	出厂设定	0
设定探针 2 的静态补偿时间。								

序号	名称	探针 2 上升沿位置			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648 ~2147483647
Pr11.35	可访问性	RO	单位	count	相关模式	ALL	出厂设定	0
探针 2 锁定的上升沿位置								

序号	名称	探针 2 下降沿位置			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648 ~2147483647
Pr11.36	可访问性	RO	单位	count	相关模式	ALL	出厂设定	0
探针 2 锁定的下降沿位置								

Pr24 组参数——可参考《附录 C 龙门同步功能》

## 5 章 伺服调整

### 5.1 调整概述、步骤及种类

#### 1.目的

对于从控制器发出的指令，驱动器需要尽可能的使电机准确且没有延迟地按照指令进行工作。为了让电机动作更加接近指令，机械的性能最大限度的发挥，就需要进行增益调整。

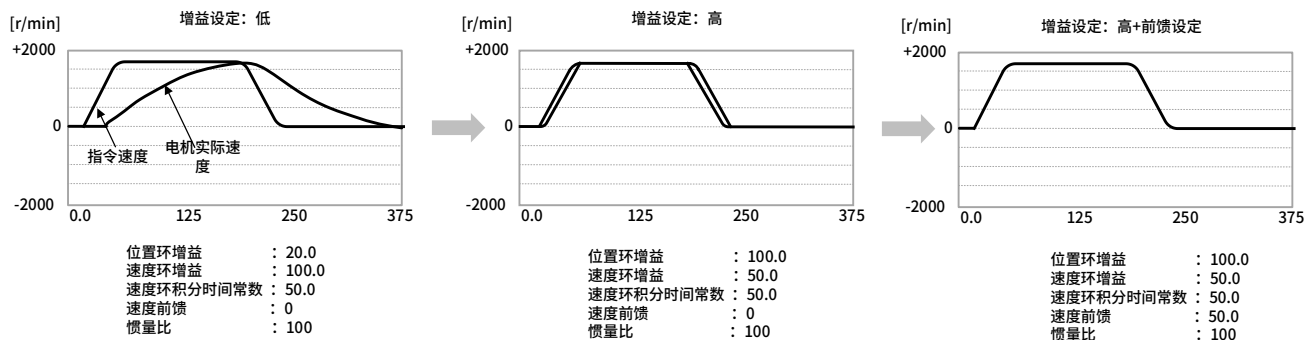


图 5.1-1 以丝杆为例的增益调整结果

#### 2.步骤

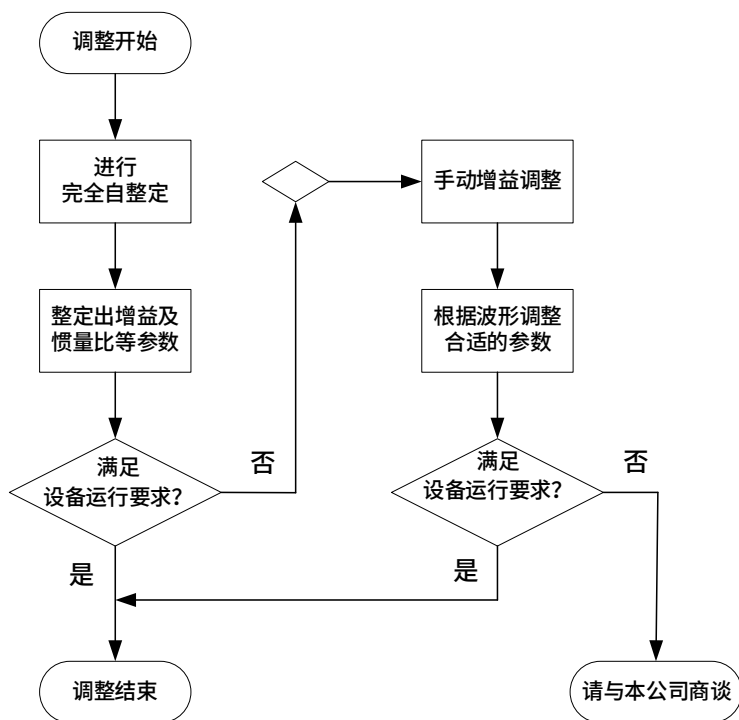


图 5.1-2 增益调整流程

## 3.种类

功能		说明	参照章节
自动调整	完全自整定	通过一键自动整定的方法, 可实现离线自动增益调整。整定结束可自动整定出刚性、惯量比以及摩擦补偿等参数。	5.2
	自适应滤波器	运动过程中, 通过电机速度上表现出来的振动成分推断出共振频率, 自动设定陷波滤波器的参数, 从转矩指令上将共振的成分去除, 从而降低共振点的振动。	5.3
手动调整	手动增益调整(基本)	由于负载条件或运动模式的限制, 无法使用完全自整定进行增益调整时, 以及为了根据机器特性使其发挥出最好的响应性和稳定性时, 可进行手动调整以及再次调整。	5.4
	基本步骤	位置控制模式调整	5.4.2
		速度控制模式调整	5.4.3
		转矩控制模式调整	5.4.4
	增益切换功能	利用内部数据或者外部信号进行增益切换, 可达到降低停止时的振动、缩短整定时间、提高指令响应性等效果。	5.4.5
	机械共振的抑制	机械刚性较低时, 由于轴的扭曲造成共振等而发生振动或异音, 有时无法提高增益设定。此时, 可通过转矩指令滤波和陷波滤波器两种滤波器抑制共振。	5.4.6
	手动增益调整(应用)	基本的调整不能满足规格要求时, 请使用以下的应用功能, 可进一步提高性能。	5.5
	制振功能	制振控制	5.5.1
	前馈功能	在位置控制及全闭环控制时, 通过速度前馈, 可提高响应性。此外, 转矩前馈可以提高速度控制相关的响应。	5.5.2

要求: 处于振动状态(异响或振动)时, 请迅速切断电源或关闭伺服使能, 注意安全。



## 5.2 实时自动增益调整

### 5.2.1 概述

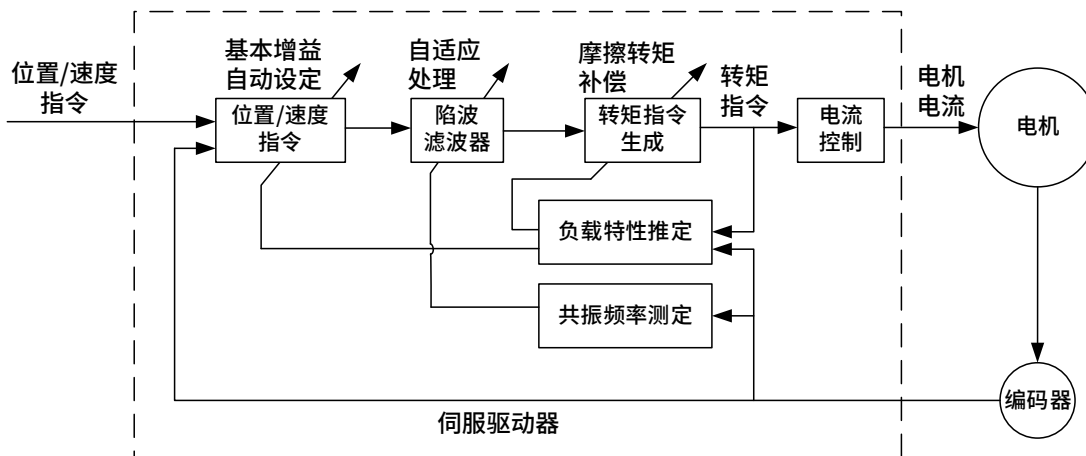


图 5.2.1-1 自适应滤波器框图

### 5.2.2 适用范围

	实时自动调整的动作条件
控制模式	实时自动调整适用于所有控制模式。
其他	<ul style="list-style-type: none"><li>• 需为伺服使能开启状态。</li><li>• 设定适当的偏差计数器清零、指令输入禁止等的输入信号、转矩限位设定等的控制以外的参数，确保电机无故障正常旋转。</li></ul>

### 5.2.3 操作方法

#### 5.2.3.1 在线自动增益调整

##### 1.前提条件

- (1) 已经设置正确的负载惯量比（可以通过离线惯量辨识、在线惯量辨识或离线自整定获得；后续也可以改成在线惯量辨识自动更新），且在 50 倍以内；
- (2) 电机运动距离可超过 0.5 转。

## 2. 操作步骤

- (1) 停止电机运转（伺服使能关闭）；
- (2) 使能在线增益自适应调整，Pr0.02【实时自动调整设定】设置成 1~6；

增益调整

自动增益 振动控制 指令滤波器 关联参数

模式选择 0:无效

速度相应频率 = 900 [Hz] 刚性设定 19

特性变化 1:基本上无变化

负载特性	设定值	推定值	单位
惯量比	0		%
正向摩擦	0		%
反向摩擦	0		%
粘性摩擦	0.0		%(10000r/min)

编辑 写入

设定值	实时自动调整
0	无效
1	标准模式
2	定位模式*1
3	垂直轴模式*2
4	摩擦补偿模式*3
5	负载特性测定

\*1 速度・转矩控制与标准模式相同。

\*2 转矩控制与标准模式相同。

\*3 速度控制下与垂直轴模式相同。  
转矩控制下与标准模式相同。

- ① 使能自适应陷波器，Pr2.00【适应滤波器模式】设置成 1 个或 2 个陷波器有效；
- ② 步骤 3：伺服使能开启，按通常情况使机械动作；
- ③ 步骤 4：提高 Pr0.03【实时自动调整刚性设定】的设定值，提高电机的响应。  
请观察定位时间和振动状态，调整到最合适的值。

增益调整

自动增益 振动控制 指令滤波器 关联参数

模式选择 0:无效

速度相应频率 = 900 [Hz] 刚性设定 19

特性变化 1:基本上无变化

负载特性	设定值	推定值	单位
惯量比	0		%
正向摩擦	0		%
反向摩擦	0		%
粘性摩擦	0.0		%(10000r/min)

编辑 写入

- ④ 达到合适的效果，结果会自动保存。

**【注意事项】**

如果伺服使能后，或者提高 Pr0.03【实时自动调整刚性设定】设定值后，出现高频的异响，则不是异常情况，陷波器已经将振动抑制，可以继续提高刚性。如果出现持续振动，则需采取以下措施：

- 1.降低 Pr0.03【实时自动调整刚性设定】设定值；
- 2.如果降低刚性仍然有异响，则把第 3 和第 4 陷波器都关闭。

### 5.2.3.2 离线增益调整

#### 1.前提条件

- (1) 负载惯量比在 50 倍以内；
- (2) 运动距离超过 0.5r；
- (3) 可以通过伺服上位机进行单轴运动，对于两个轴必须同时运动的龙门结构可以采用在线整定模式。

#### 2.操作步骤

- (1) 确认自整定相关参数，大部分应用场合默认参数即可；

自整定

STEP 1 模式设定 → STEP 2 运行设定 → STEP 3 自调整 → STEP 4 结果确定

模式选择

☒ 标准响应 (默认) ☐ 定位优先模式 ☐ 轨迹同步模式

负载机构选择

☐ 高刚性 ☒ 中刚性 (默认) ☐ 低刚性

定位完成条件 (指令单位)

10 Pulse

说明：设定定位精度，以指令单位，若无特定要求按默认参数即可。

位置指令FIR滤波时间

1 ms (0, 100)

上一步 1/4 下一步

## (2) 设定合适运动距离；

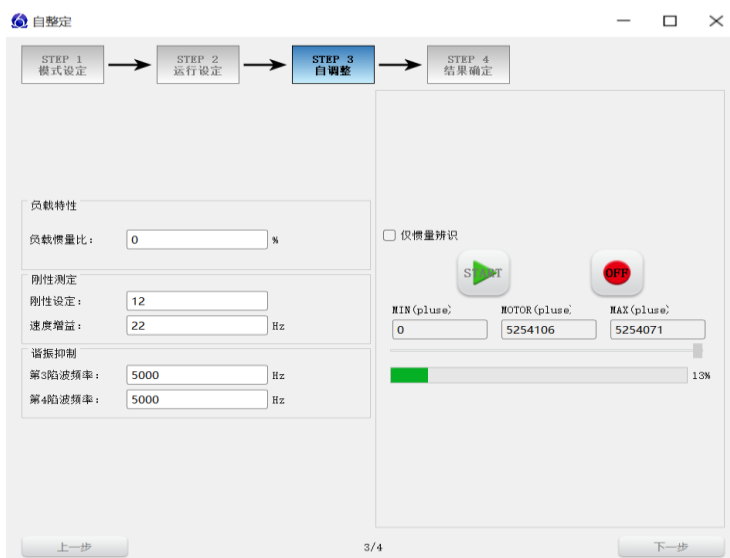


点击 ON 按钮，将电机运行 MIN 和 MAX 两个位置，这样即确定好了自整定的运动轨迹：基于当前所在的位置，进行设定好的的相对距离进行运动。运动距离在安全运行范围限制内越大越好，最小不能小于 0.5 圈。如果小于 0.5 圈会出现以下错误：



【注】须确保设置的运动距离在安全运行范围内。

## (3) 使能自整定



确保此时处于断使能状态。点击【START】按钮，电机即按设定好的轨迹进行自动运行。

【注】自整定过程中，速度、加速度以及重复等待时间均会自动配置，不需要手动设置，手动设置也无效。

## (4) 整定完成，电机会自动停止断使能，并保存整定参数。



自整定更新的参数

参数	参数的名称	是否立即起作用
Pr.0.03	实时自动调整刚性设定	是
Pr.0.04	惯量比	是
Pr.1.00	第 1 位置环增益	是
Pr.1.01	第 1 速度比例增益	是
Pr.1.02	第 1 速度积分时间常数	是
Pr.1.03	第 1 速度检出滤波器	是
Pr.1.04	第 1 转矩滤波器	是
Pr.2.07	第 3 陷波频率	是
Pr.2.08	第 3 陷波宽度	是
Pr.2.09	第 3 陷波深度	是
Pr.2.10	第 4 陷波频率	是
Pr.2.11	第 4 陷波宽度	是
Pr.2.12	第 4 陷波深度	是
Pr.9.28	低频振动频率	否
Pr.9.35	摩擦正补偿值	否
Pr.9.36	摩擦负补偿值	否
Pr.9.37	粘滞系数	否
Pr.9.38	重力补偿值	否

是：参数立即起作用；

否：显示整定的结果，需要使能相应的功能再赋值到对应的参数。

#### 【注意事项】

1. 离线整定完成，尽量进行全行程范围内的试运行，先进行低速、低加速运行，如果正常逐渐提高速度和加速度到所需的值。

2. 试运行过程中如果出现电机噪音比较大，可能自整定的时候参数 Pr9.23 设置得过大引起，可以适当降低参数 Pr0.03 刚性值；或者减小参数 Pr.9.23 再重新自整定。

3. 如果整定出的刚性偏低，检查一下参数 Pr9.23 设置的是否偏小。如果是机器人负载，再检查一下参数 Pr9.22 设置的是否偏小。调整一下该参数，重新整定。

4.对于皮带类低刚性的负载，如果定位时间不能满足需求，可以适当增大参数 Pr9.19 自整定响应等级。

## 5.2.4 基本增益参数设定表

刚性	第 1 增益				第 2 增益			
	Pr1.00	Pr1.01	Pr1.02	Pr1.04	Pr1.05	Pr1.06	Pr1.07	Pr1.09
	位置环增益 [0.1/s]	速度环增益 [0.1Hz]	速度积分时间常数 [0.1 ms]	转矩滤波器时间常数 [0.01ms]	位置环增益 [0.1/s]	速度环增益 [0.1 Hz]	速度积分时间常数 [0.1 ms]	转矩滤波器时间常数 [0.01ms]
0	20	15	3700	40	25	15	10000	40
1	25	20	2800	40	30	20	10000	40
2	30	25	2200	40	40	25	10000	40
3	40	30	1900	40	45	30	10000	40
4	45	35	1600	40	55	35	10000	40
5	55	45	1200	40	70	45	10000	40
6	75	60	900	40	95	60	10000	40
7	95	75	700	40	120	75	10000	40
8	115	90	600	40	140	90	10000	40
9	140	110	500	40	175	110	10000	40
10	175	140	400	40	220	140	10000	40
11	320	180	310	40	380	180	10000	40
12	390	220	250	40	460	220	10000	40
13	480	270	210	40	570	270	10000	40
14	630	350	160	40	730	350	10000	40
15	720	400	140	40	840	400	10000	40
16	900	500	120	40	1050	500	10000	40
17	1080	600	110	38	1260	600	10000	40
18	1350	750	90	30	1570	750	10000	40
19	1620	900	80	25	1880	900	10000	40
20	2060	1150	70	20	2410	1150	10000	40
21	2510	1400	60	16	2930	1400	10000	40
22	3050	1700	50	13	3560	1700	10000	40
23	3770	2100	40	11	4400	2100	10000	40
24	4490	2500	40	9	5240	2500	10000	40
25	5000	2800	35	8	5900	2800	10000	35
26	5600	3100	30	7	6500	3100	10000	30
27	6100	3400	30	7	7100	3400	10000	30
28	6600	3700	25	6	7700	3700	10000	25
29	7200	4000	25	6	8400	4000	10000	25
30	8100	4500	20	5	9400	4500	10000	20
31	9000	5000	20	5	10500	5000	10000	20

## 5.3 自适应滤波器

### 5.3.1 概述

在实际动作状态下，根据电机速度中的振动成分来推断共振频率，自动设定去除共振成分的陷波滤波器的参数，从而减小共振点的振动。

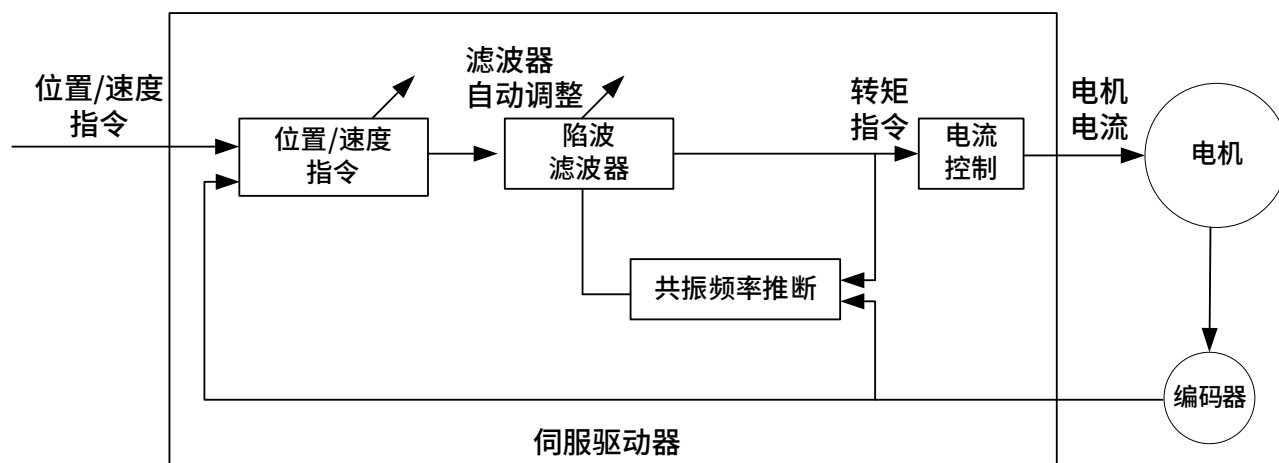


图 5.3.1-1 自适应滤波器框图

### 5.3.2 适用范围

	自适应滤波器的动作条件
控制模式	• 可以适用在转矩控制以外的模式。
其他	• 需为伺服使能开启的状态。 • 适当设定偏差计数器清零指令输入禁止、转矩限制等、控制参数以外的要素，使电机为无障碍正常旋转的状态。

### 5.3.3 注意事项

	影响自适应滤波器动作的条件
共振点	• 共振频率低于速度响应频率 3 倍时。 • 共振峰值较低、或者控制增益较低、对电机速度影响表现不出来时。 • 共振点有 3 个以上时。
负载	• 受背隙等非线性因素影响，产生高频成分的电机速度变动时。

### 5.3.4 使用方法

请在 Pr2.00「自适应滤波器模式设定」设定为 0 以外的值时，输入动作指令。共振点影响在电机速度上表现出来时，根据自适应滤波器的数量，第 3 陷波滤波器或和第 4 陷波滤波器的参数都会被自动设定。

请用以下的参数设定对应自适应滤波器的动作。

模式变更时，暂且请设定为 0（无效）或 4（清除）。

分类	No.	参数名称	设定值	功能
2	00	自适应滤波器模式	0	<自适应滤波器无效> 自适应滤波器无效。 第 3、第 4 陷波滤波器关联的参数保持现状值。
			1	<1 个自适应滤波器有效> 1 个自适应滤波器有效。 根据适应结果更新第 3 陷波滤波器关联参数。
			2	<2 个自适应滤波器有效> 2 个自适应滤波器有效。 根据适应结果更新第 3、第 4 陷波滤波器关联参数。
			3	<共振频率测量模式> 测量共振频率。测定结果可用 SQ Master 确认。 第 3、第 4 陷波滤波器关联的参数保持现状值。
			4	<自适应结果清除> 第 3、第 4 陷波滤波器关联参数为无效， 且清除适应结果。

同时，自动设定以下参数。

分类	No.	参数名称	设定值
2	07	第 3 陷波频率	未找到共振点时设定为 5000。
2	08	第 3 陷波宽度	自适应滤波器有效时被自动设定。
2	09	第 3 陷波深度	
2	10	第 4 陷波频率	自动设定自适应滤波器所推断的第 2 共振频率，未找到共振点时设定为 5000。
2	11	第 4 陷波宽度	自适应滤波器 2 个有效时被自动设定。
2	12	第 4 陷波深度	

#### 【注意事项】

1.启动后，第一次伺服使能开启之后，实时自动调整有效，提高刚性设定等情况时，自适应滤波器稳定前，都有发出异响或出现振动的可能，如果能马上稳定，则不是异常情况。若持续振动或动作重复 3 次以上仍然有异响持续发出时，请采取以下措施。



- (1) 将正常动作时的参数写入 EEPROM。
- (2) 降低 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」。
- (3) 将 Pr2.00「自适应滤波器模式设定」置于 0，让自适应滤波器无效。
- (4) 手动设定陷波滤波器。

2. 发出异响或出现振动后，第 3 陷波滤波器及第 4 陷波滤波器的值会变得很极端。该情况下，按上述 (3) 的方法，将自适应滤波器置于无效，即 Pr2.07「第 3 陷波频率」及 Pr2.10「第 4 陷波频率」的设定值置于 5000（无效），然后重新将自适应滤波器置于有效。

3. 第 3 陷波滤波器（Pr2.07~Pr2.09）及第 4 陷波滤波器（Pr2.10~Pr2.12）每隔 30 分钟写入 EEPROM 一次，再次接通电源时，以此数据作为初始值进行自动调整。

## 5.4 手动增益调整

### 5.4.1 概述

SP2 具有前述的自动增益调整功能，但由于受到负载条件等制约，即便进行自动增益调整也无法很好地调整增益时，或者想使其与各负载之间的配合发挥出最佳的响应性、稳定性时需重新调整。

本章，将分别对控制模式和功能各自的手动增益调整方法进行说明。

#### 1. 手动调整前

使用安装在电脑的安裝支持软件「SQ Master」中的波形图功能观测波形，相比使用前面板调整，用软件进行手动调整更快捷。

「SQ Master」的波形图功能

对电机发出的指令、电机的动作（速度、转矩指令、偏差脉冲）作为波形可显示在显示屏上。

注意：安装调试软件「SQ Master」请从本公司主页下载使用。

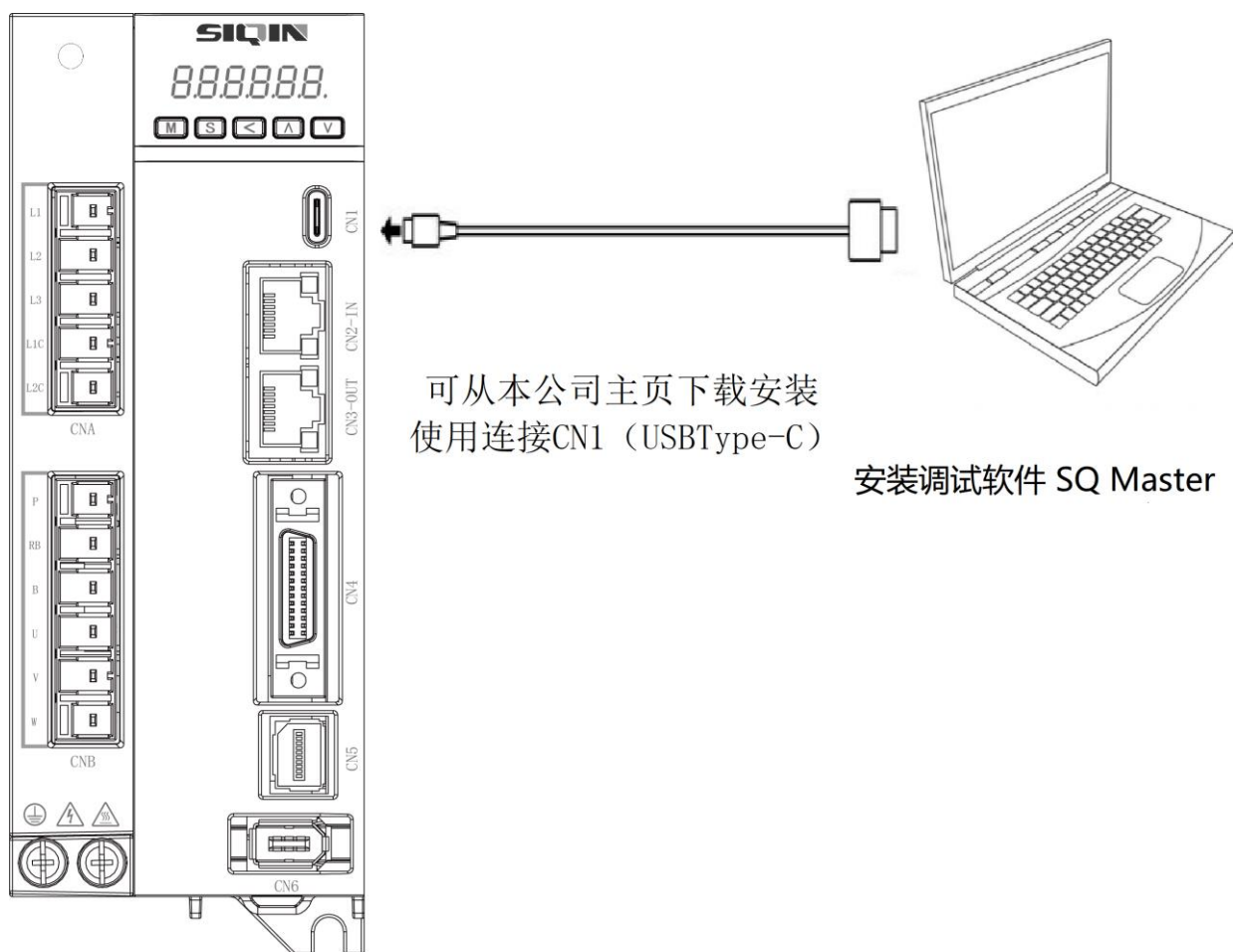


图 5.4.1-1 伺服与电脑上位机连接示例

## 5.4.2 位置控制模式的调整

SP2 系列伺服的位置控制，如 3.2.1-1 位置控制模式的控制框图所示。位置控制的调整请按下述顺序进行。

1.以下的参数设定下表的值。

参数 No. (Pr)	参数的名称	目标值	参数 No. (Pr)	参数的名称	目标值
1.00	第 1 位置环增益	48.0	0.04	惯量比	250
1.01	第 1 速度环增益	27.0	0.02	实时自动调整设定	0
1.02	第 1 速度积分时间常数	21.0	2.14	第 1 制振频率	0
1.03	第 1 速度检出滤波器	0.1	2.16	第 2 制振频率	0
1.04	第 1 转矩滤波器	0.4	1.14	第 2 增益设定	1
1.10	速度前馈增益	100.0	1.15	位置控制切换模式	0
1.05	第 2 位置环增益	57.0	1.16	位置控制切换延迟时间	1.0
1.06	第 2 速度环增益	27.0	1.17	位置控制切换等级	0
1.07	第 2 速度积分时间常数	1000.0	1.18	位置控制切换时迟滞	0
1.08	第 2 速度检出滤波器	0.1	1.19	位置增益切换时间	0
1.09	第 2 转矩滤波器	0.4	2.22	指令平滑滤波器	9.2
2.01	第 1 陷波频率	5000	2.23	指令 FIR 滤波器	1.0
2.02	第 1 陷波宽度	2			

2.输入 Pr0.04 惯量比。通过调试软件进行离线惯量辨识或者设定为计算值。

以下表的值作为标准值进行调整。

顺序	参数 No. (Pr)	参数的名称	标准值	调整的方法
1	Pr1.01	第 1 速度环增益	27	在不发生异响、振动的范围内往上上调。 发生异响时，调小。
2	Pr1.04	第 1 转矩滤波器	0.4	变更 Pr1.01 后，振动发生时，尝试更改此值。Pr1.01 的 设定值×Pr1.04 的设定值设需要比 100 小。想抑制停止 之后的振动时，调大 Pr1.04，减小 Pr1.01。若停止瞬间 的振动过分激烈，试着降低 Pr1.04。
3	Pr1.00	第 1 位置环增益	48	观察定位的时间并进行调整。值调大，则定位时间变快， 过大则会发生振动。
4	Pr1.02	第 1 速度积分时间 常数	21	动作时没有问题则 OK。 值调小时，则定位时间变快，过小则会发生振动。设定较 大时，偏差脉冲会有发散的情况出现。在动作和声音不发 生异常的范围内增大。
5	Pr1.10	速度前馈增益	100	前馈量设定过大时，伴随过冲的发生，定位完成信号的抖 动，整定时间可能不会缩短。指令脉冲输入不均匀时，可 通过增大 Pr1.11(速度前馈滤波器)的设定进行改善。

### 5.4.3 速度控制模式的调整

SP2 系列伺服的速度控制，如 P.3.2.2-1 速度控制模式的控制框图所示。

速度控制的调整大致与前面的「位置控制模式的调整」相同，除位置环增益（Pr1.00, Pr1.05）的设定和速度前馈增益（Pr1.10）设定的参数外，请根据步骤调整。

## 5.4.4 转矩控制模式的调整

SP2 系列伺服的转矩控制，如 P.3.2.3-1 转矩控制模式的控制框图所示。

Pr3.21：速度限制值 1、Pr3.22：速度限制值 2，以速度环控制为基础的转矩控制。以下对速度限制值的相关设定进行说明。

### 1.速度限制值的设定

根据转矩指令选择（Pr3.17），设定方法也有所不同。

Pr3.17=0 使用速度限制值 1（Pr3.21）的设定

Pr3.17=1 通过模拟输入设定（SPL）

Pr3.17=2 通过正方向--速度限制值 1（Pr3.21），负方向--速度限制值 2（Pr3.22）设定

• 电机速度达到速度限制值时，从基于模拟转矩指令的转矩控制切换成以速度限制值作为指令的速度控制。

• 为保证速度限制时动作稳定，需要按照上述的「速度控制模式的调整」设定参数。

• 在速度限制值过低、速度环增益过低或者速度环积分时间常数为 10000（无效）时，由于转矩限制的输入变小，有时无法按模拟转矩指令输出转矩。

• 不使用速度限制，想通过转矩指令控制时，转矩滤波器和陷波滤波器无效，在速度限制值的最高速度，尽可能高的设定速度环增益。

## 5.4.5 增益切换功能

根据内部数据或者通过外部信号切换增益，会实现以下的效果：

- 降低停止时（伺服锁定）的增益，抑制振动。
- 提高停止时（整定时）的增益，整定时间缩短。
- 提高动作时增益，提高指令响应性。
- 根据机器状态用外部信号进行增益切换。

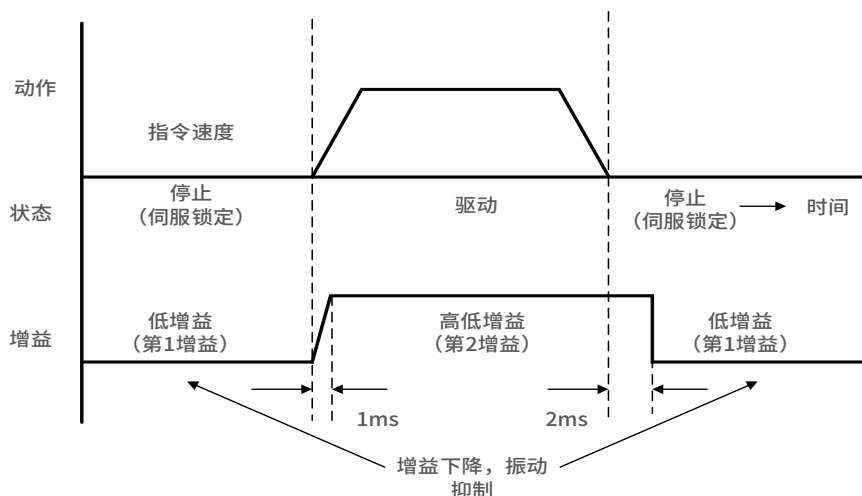


图 5.4.5-1 增益切换时序图

<使用示例>

如果需要降低电机停止（伺服锁定）情况的异响时，可以切换低增益来降低异响。

参数 No.	参数的名称	没有增益切换、进行手动增益调整。	→ Pr1.05-Pr1.09 (第二增益)与 Pr1.00-Pr1.04 (第一增益)设定相同的值	→ 设定 Pr1.14~Pr1.19 (增益切换条件)。	→ 停止时，调整(第 1 增益)的 Pr1.01 和 Pr1.04。
1.00	第 1 位置环增益	63			
1.01	第 1 速度环增益	35			27
1.02	第 1 速度积分时间常数	16			
1.03	第 1 速度检出滤波器	0			
1.04	第 1 转矩滤波器	0.65			0.84
1.10	速度前馈增益	30			
1.11	速度前馈滤波器	0.5			
1.05	第 2 位置环增益		63		
1.06	第 2 速度环增益		35		
1.07	第 2 速度积分时间常数		16		
1.08	第 2 速度检出滤波器		0		
1.09	第 2 转矩滤波器		0.65		
1.14	第 2 增益设定	0		1	
1.15	位置控制切换模式			7	
1.16	位置控制切换延迟时间			30	
1.17	位置控制切换等级			0	
1.18	位置控制切换迟滞			0	
1.19	位置增益切换时间			0	
0.04	惯量比	·负载计算等已知时输入数值。 ·通过调试软件，自动测定惯量比。 ·出厂值为 250。			

## 增益切换条件的设定

## ●位置控制模式、全闭环控制模式（○：参数有效、—：无效）

增益切换条件的设定			位置控制模式、全闭环控制模式设定的参数		
Pr1.15	第 2 增益切换条件	图	延迟时间*1	等级	迟滞*2
			Pr1.16	Pr1.17	Pr1.18
0	第 1 增益固定	—	—	—	—
1	第 2 增益固定	—	—	—	—
2	增益切换输入	—	—	—	—
3	转矩指令	A	○	○ [%]	○ [%]
4	无效（第 1 增益固定）	—	—	—	—
5	速度指令	C	○	○ [r/min]	○ [r/min]
6	位置偏差	D	○	○*3 [pulse]	○*3 [pulse]
7	有位置指令	E	○	—	—
8	定位未完成	F	○	—	—
9	实际速度	C	○	○ [r/min]	○ [r/min]
10	有位置指令+实际速度	G	○	○ [r/min] *5	○ [r/min] *5

## ●速度控制模式

增益切换条件的设定			速度控制模式设定的参数		
Pr1.20	第 2 增益切换条件	图	延迟时间*1	等级	迟滞*2
			Pr1.16, 1.21	Pr1.17, 1.22	Pr1.18, 1.23
0	第 1 增益固定	—	—	—	—
1	第 2 增益固定	—	—	—	—
2	增益切换输入	—	—	—	—
3	转矩指令	A	○	○ [%]	○ [%]
4	速度指令变化量	B	—	○*4 [10(r/min)/s]	○*4 [10(r/min)/s]
5	速度指令	C	○	○ [r/min]	○ [r/min]

## ●转矩控制模式

增益切换条件的设定			转矩控制模式设定的参数		
Pr1.24	第 2 增益切换条件	图	延迟时间*1	等级	迟滞*2
			Pr1.16, 1.25	Pr1.17, 1.26	Pr1.18, 1.27
0	第 1 增益固定	—	—	—	—
1	第 2 增益固定	—	—	—	—
2	增益切换输入 GAIN 打开	—	—	—	—
3	转矩指令	A	○	○ [%]	○ [%]

注：1.延迟时间（Pr1.16, 1.21, 1.25）仅在从第 2 增益返回到第 1 增益时有效。

2.迟滞（Pr1.18, 1.23, 1.27）的定义如下图所示。

3.根据控制模式指定编码器或外部位移传感器的分辨率。

4.1s 内有 10r/min 的速度变化作为条件时请将设定值设定为 1。

5.Pr1.15=10 时，延迟时间、等级、迟滞的意义与通常不一样。

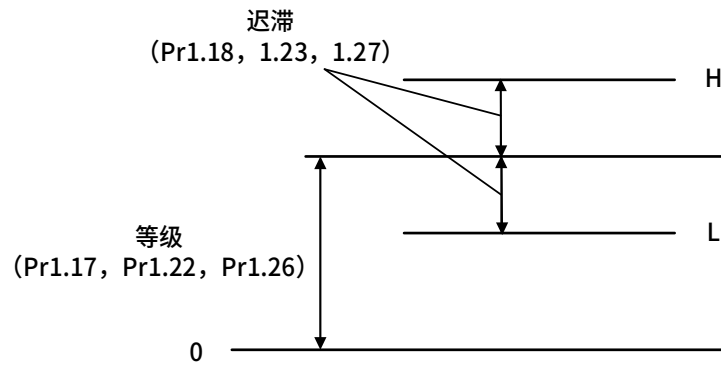


图 5.4.5-2 迟滞的定义

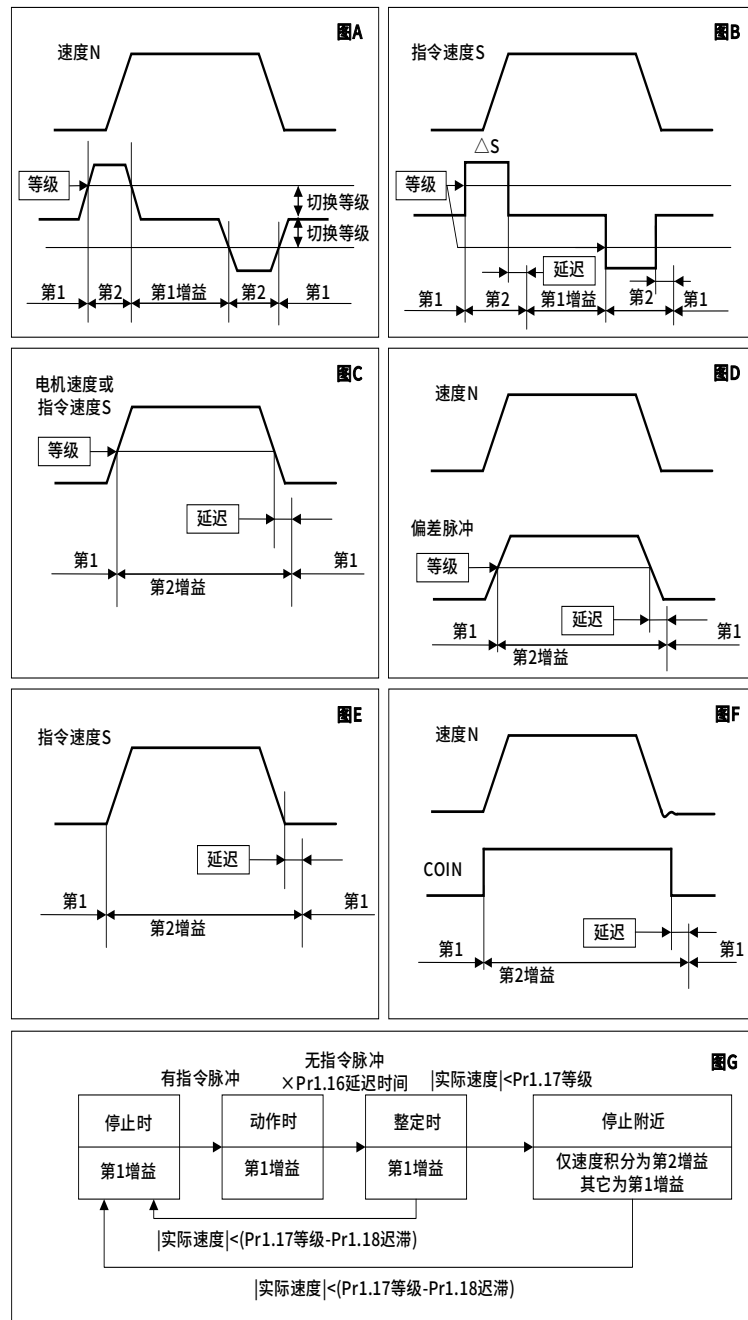


图 5.4.5-3 增益切换时序图

注意：上图未反映出迟滞（Pr1.18，1.23，1.27）所引起的增益切换时序的偏移。

## 5.4.6 机械共振的抑制

机械刚性较低时，由于轴扭曲引起的共振等会产生振动和异响，有时不能提高增益设定值。这种情况下，通过用陷波滤波器抑制共振点，可设定更高的增益或降低振动。

### 1. 转矩指令滤波器（Pr1.04，1.09）

设定滤波器时间常数，令其在接近共振频率处衰减增益。



转矩指令滤波器的截止频率可用以下公式算出。

截止频率 (Hz)  $f_c = 1 / (2\pi \times \text{设定参数值} \times 0.00001)$

## 2.陷波滤波器

### ●自适应滤波器 (Pr2.00, Pr2.07~2.12)

通过使用自适应滤波器,可控制自动抑制由于共振引起的振动。请在将 Pr2.00「自适应滤波器模式设定」设定为 0 之外的参数。共振点影响到电机速度时,根据自适应滤波器对应的数量,自动设定第 3 陷波滤波器以及第 4 陷波滤波器的参数。

Pr2.00	自适应滤波器模式	1 : 适应滤波器 1 个有效 2 : 适应滤波器 2 个有效
Pr2.07	第 3 陷波频率	未找到共振点时, 设定为 5000。
Pr2.08	第 3 陷波宽度	自适应滤波器有效时自动设定。
Pr2.09	第 3 陷波深度	
Pr2.10	第 4 陷波频率	自动设定自适应滤波器推定的第 2 共振频率。 未找到共振点时, 设定为 5000。
Pr2.11	第 4 陷波宽度	2 个自适应滤波器有效时自动设定。
Pr2.12	第 4 陷波深度	

### ●陷波滤波器 (Pr2.01~2.12, 2.24~2.26)

搭载 5 个陷波滤波器, 频率、宽度、深度的参数可用手动进行调整。

Pr2.01	第 1 陷波频率	设定第 1 陷波滤波器的中心频率。*1
Pr2.02	第 1 陷波宽度	设定第 1 陷波滤波器的频率宽度。
Pr2.03	第 1 陷波深度	设定第 1 陷波滤波器的中心频率的深度。
Pr2.04	第 2 陷波频率	设定第 2 陷波滤波器的中心频率。*1
Pr2.05	第 2 陷波宽度	设定第 2 陷波滤波器的频率宽度。
Pr2.06	第 2 陷波深度	设定第 2 陷波滤波器的中心频率的深度。
Pr2.07	第 3 陷波频率	设定第 3 陷波滤波器的中心频率。*1
Pr2.08	第 3 陷波宽度	设定第 3 陷波滤波器的频率宽度。
Pr2.09	第 3 陷波深度	设定第 3 陷波滤波器的中心频率的深度。
Pr2.10	第 4 陷波频率	设定第 4 陷波滤波器的中心频率。*1
Pr2.11	第 4 陷波宽度	设定第 4 陷波滤波器的频率宽度。
Pr2.12	第 4 陷波深度	设定第 4 陷波滤波器的中心频率的深度。
Pr2.24	第 5 陷波频率	设定第 5 陷波滤波器的中心频率。*1
Pr2.25	第 5 陷波宽度	设定第 5 陷波滤波器的频率宽度。
Pr2.26	第 5 陷波深度	设定第 5 陷波滤波器的中心频率的深度。

\*1 设定值为 5000 时, 陷波滤波器为无效。

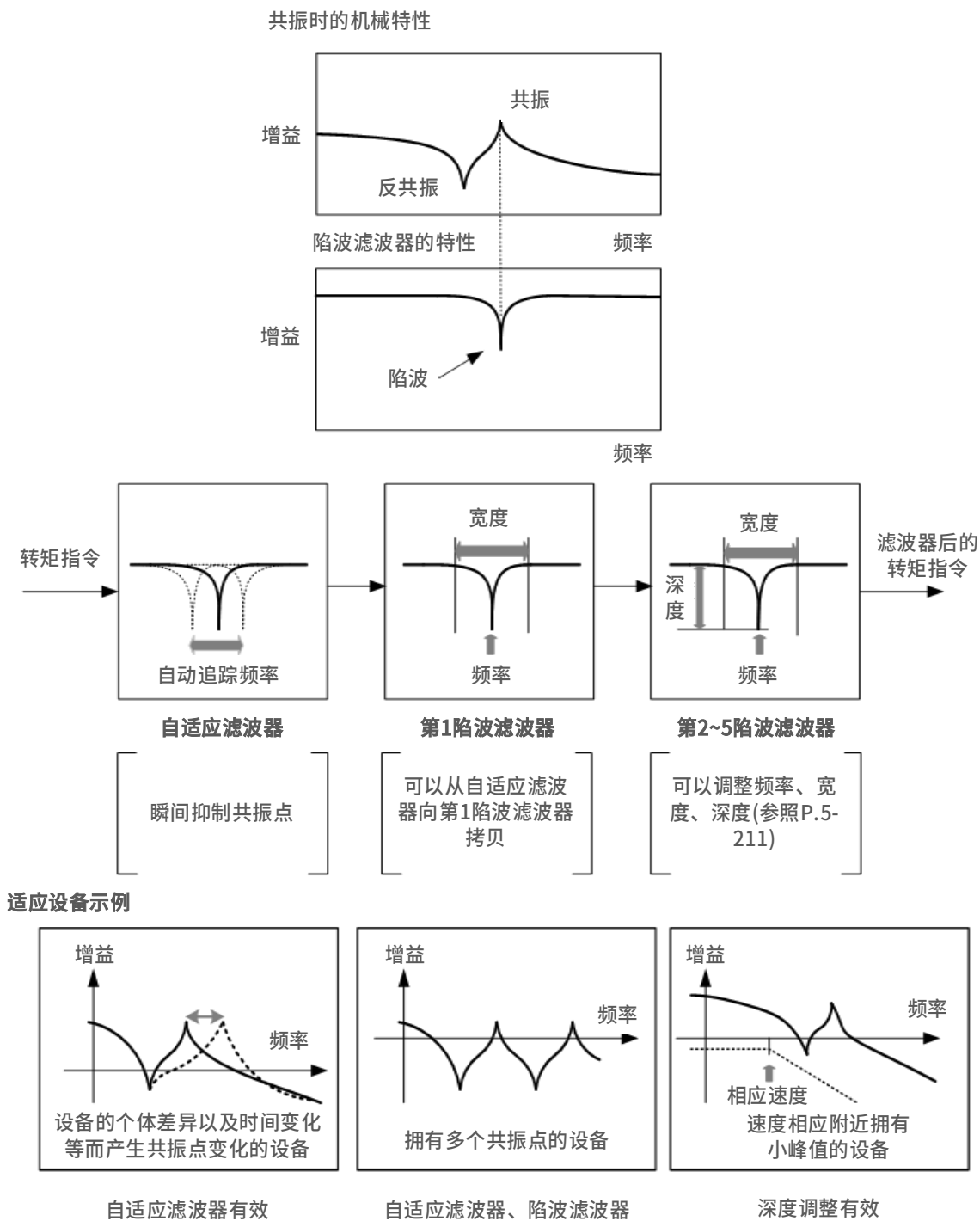


图 5.4.6-1 滤波器作用及示例

### 3.关于陷波宽度、深度

陷波滤波器的宽度，深度为 0 时的陷波中心频率，和衰减率-3 [dB] 的频率带宽的比为下表左侧的数值。

陷波滤波器的深度，表示设定值为 0 时完全切断中心频率的输入，设定值为 100 时完全通过的输出输入的比值。作为 [dB] 表示时形成下表右侧的数值。

陷波宽度	频带宽度/中心频率	陷波深度	输入输出比	[dB] 表示
0	0.5	0	0	$-\infty$
1	0.59	1	0.01	-40
2	0.71	2	0.02	-34
3	0.84	3	0.03	-30.5
4	1	4	0.04	-28
5	1.19	5	0.05	-26
6	1.41	6	0.06	-24.4
7	1.68	7	0.07	-23.1
8	2	8	0.08	-21.9
9	2.38	9	0.09	-20.9
10	2.83	10	0.1	-20
11	3.36	15	0.15	-16.5
12	4	20	0.2	-14
13	4.76	25	0.25	-12
14	5.66	30	0.3	-10.5
15	6.73	35	0.35	-9.1
16	8	40	0.4	-8
17	9.51	45	0.45	-6.9
18	11.31	50	0.5	-6
19	13.45	60	0.6	-4.4
20	16	70	0.7	-3.1
		80	0.8	-1.9
		90	0.9	-0.9
		100	1	0

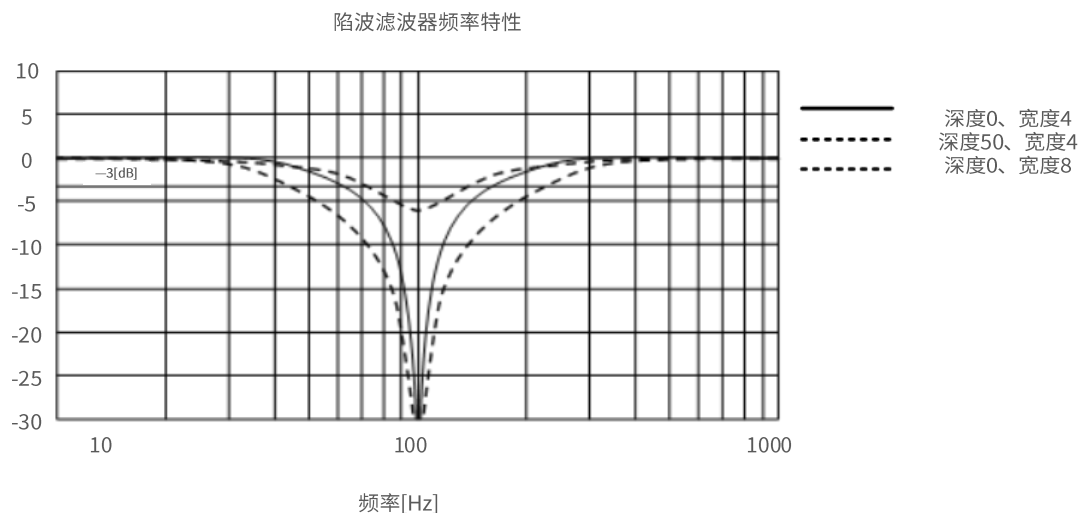


图 5.4.6-2 陷波滤波器的频率特性

#### 4.增益调整与机械刚性的关系

为提高机械刚性

- (1) 应将机械牢固的置于地上，使之不产生晃动。
- (2) 应使用刚性高的伺服联轴器。
- (3) 使用宽幅的同步带。此外，张力应设置在电机容许轴向的过负载范围内。
- (4) 使用背隙小的齿轮。

机械的固有振动（共振频率）会极大影响伺服机械的增益调整。

共振频率低的机械（=机械刚性低），不可将伺服系的响应性设定较高。

须知：安装调试软件「SQ Master」请联系本公司相关人员。

## 5.5 手动增益调整（高级）

### 5.5.1 制振控制

在某些工业应用场合中，机械装置在运行过程中存在整体摇晃，或运行到指定位置之后末端存在抖动情况，影响设备性能。针对装置末端振动以及装置整体摇晃的情况，需消除来自位置指令的振动频率成分，从而达到降低振动的功能。该产品提供 4 路制振滤波器，可同时抑制 4 个频率点。

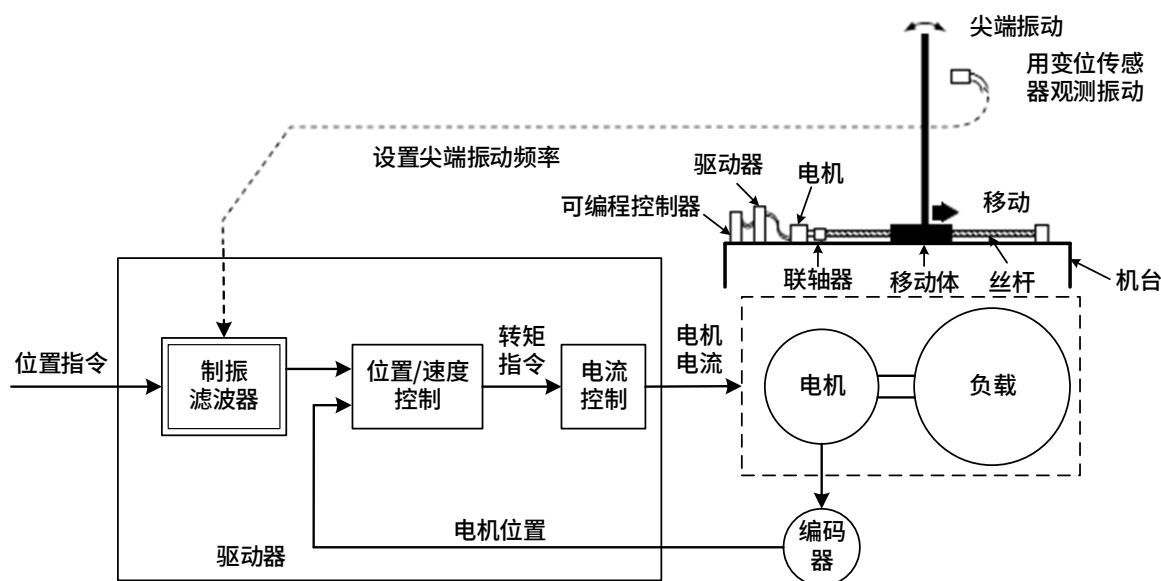


图 5.5.1-1

制振框图

#### 适应范围

如不符合以下条件，此功能无法使用

制振控制动作条件	
控制模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置控制或全闭环控制。</li> <li>Pr0.01=0: 位置控制</li> <li>Pr0.01=3: 位置·速度控制的第 1 控制模式</li> <li>Pr0.01=4: 位置·转矩控制的第 1 控制模式</li> <li>Pr0.01=6: 全闭环控制</li> </ul>

#### 注意事项

下述条件下，有时无法正常动作，或制振效果不明显

影响制振控制效果的因素	
负载	<ul style="list-style-type: none"> <li>指令以外的原因（外力等）导致的振动。</li> <li>共振频率和反共振频率的比值较大时。</li> <li>振动频率在 1~300[Hz]的范围外时。</li> </ul>

#### 使用方法

### 1.制振频率设定 (Pr2.14, Pr2.16, Pr2.18, Pr2.20)

测量装置末端振动频率。可使用激光定位仪直接测量，从测得的波形中读取振动频率 (Hz) ,输入制振频率参数。

无测量仪器时，使用伺服上位机调试软件的示波器功能，如下所示，根据位置偏差波形读取振动的频率 (Hz) ,进行设定。

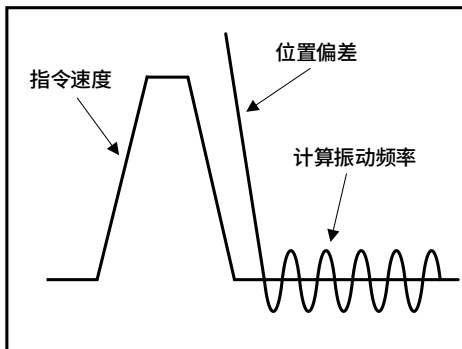


图 5.5.1-2 制振频率测定

2.制振阻尼系数设定 (Pr2.15, Pr2.17, Pr2.19, Pr2.21) 制振阻尼系数设定范围为 0-1，值越小，作用越强。

3.制振滤波器切换选择 (Pr2.13) 根据实际需求，切换第 1~4 制振滤波器

Pr2.13	VS-SEL1	VS-SEL2	第 1 制振	第 2 制振	第 3 制振	第 4 制振
0	-	-	0	0		
1	-	OFF	0		0	
	-	ON		0		0
2	OFF	OFF	0			
	OFF	ON		0		
	ON	OFF			0	
	ON	ON				0

Pr2.13	位置指令方向	第 1 制振	第 2 制振	第 3 制振	第 4 制振
3	正方向	0		0	
	负方向		0		0

注意：制振控制的切换在定位完成输出中，且固定时间 (0.1ms) 的指令脉冲从 0 的状态转换为 0 以外的状态后的指令启动时进行。

尤其是切换为高制振频率或无效时，如果定位完成范围过大，在上述时刻滤波器里有累积脉冲残留，在切换后急速回到原来的位置，所以电机可能会以高于之前的指令速度进行运转，请注意。

## 5.5.2 前馈功能

### 1.概要

位置控制及全闭环控制时，从内部位置指令计算出动作所需要的速度控制指令，并通过与位置反馈进行比较而计算的速度指令加算得出速度前馈，与反馈控制相比，更能降低位置偏差，提高响应性。

此外，从速度控制指令计算出动作时所需要的转矩指令，并通过与速度反馈进行比较而计算的转矩指令加算得出的转矩前馈，可提高速度控制系统的响应。

#### 关联参数

使用速度前馈和转矩前馈 2 种前馈功能。

分类	No.	参数名称	功能
1	10	速度前馈增益	从内部位置指令计算的速度控制指令中，将乘以此参数比率后的值，加算到来自位置控制处理的速度指令。
1	11	速度前馈滤波器	设定速度前馈输入所需的一次延迟滤波器的时间常数。
1	12	转矩前馈增益	从速度控制指令所计算的转矩指令中，将乘以此参数比率后的值，加算到来自速度控制处理的转矩指令。
1	13	转矩前馈滤波器	设定转矩前馈输入所需的一次延迟滤波器的时间常数。
6	0	模拟转矩前馈 变换增益	模拟转矩前馈的输入增益设定。 0~9 为无效。
6	10	功能扩展设定	设定模拟转矩前馈相关的 bit。 bit5 0：模拟转矩 FF 无效 1：模拟转矩 FF 有效 *最下位 bit 为 bit0。

#### 速度前馈的使用示例

通过速度前馈增益逐渐升高，而使速度前馈有效。在一定速度下，动作中的位置偏差，可以根据下述公式把速度前馈增益的值调小。

$$\text{位置偏差[指令单位]} = \text{指令速度[指令单位/s]} / \text{位置环增益[1/s]} \\ \times (100 - \text{速度前馈增益}[\%]) / 100$$

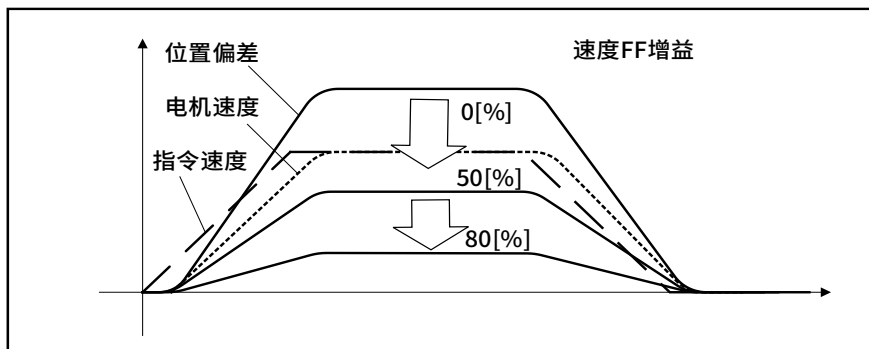


图 5.5.2-1 速度前馈作用效果图

如果将前馈增益设为 100%，则在计算上，位置偏差为 0，但在加减速时将产生巨大的过冲。

另外，位置指令输入的更新周期与驱动器的控制周期相比较长时，或脉冲频率不均等的情况下，工作声响可能在速度前馈有效时变大。这种情况时，请使用位置指令滤波器（一次延迟/FIR 平滑），或增大速度前馈滤波器的值。

#### 转矩前馈的使用示例

使用转矩前馈时，需正确设定惯量比。

转矩前馈滤波器在设定为 0.5 ms 左右，通过使转矩前馈增益逐渐升高，而使转矩前馈有效。

提高转矩前馈增益，则可将固定加减速时的位置偏差接近 0，因此没有干扰转矩的理想条件下，  
 可让梯形速度模型驱动时全部动作区域的位置偏差大致接近 0。

实际上干扰转矩肯定存在，所以，位置偏差不可能完全变为 0。

此外，与速度前馈相同，如果转矩前馈滤波器的时间常数变大，则动作声音变小，但加速度变化点的位置偏差变大。

### 5.5.3 第 3 增益切换功能

#### 概述

除了 P.5-30 所示的通常的增益切换功能之外，还可以设定停止过程中的第 3 增益切换，在一定时间内提高停止过程中的增益，可缩短定位整定时间。

适应范围（如不符合以下条件，此功能无法使用）

	第 3 增益切换功能的动作条件
控制模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置控制或全闭环控制。                Pr0.01=0: 位置控制</li> <li>Pr0.01=3: 位置・速度控制的第 1 控制模式</li> <li>Pr0.01=4: 位置・转矩控制的第 1 控制模式</li> <li>Pr0.01=6: 全闭环控制</li> </ul>
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>伺服需为使能开启状态。</li> <li>适当设定偏差计数清零指令输入禁止、转矩限制等、控制参数以外的条件。</li> <li>电机需为正常旋转无故障状态。</li> </ul>

#### 关联参数

分类	No.	参数名称	功能
6	5	位置第 3 增益有效时间	设定第 3 增益的有效时间。
6	6	位置第 3 增益倍率	将第 3 增益用针对第 1 增益的倍率进行设定。 第 3 增益=第 1 增益×Pr6.06/100

#### 使用方法

在通常的增益切换功能正常工作的状态下，在 Pr6.05「位置第 3 增益有效时间」设定第 3 增益的适用时间，并在 Pr6.06「位置第 3 增益倍率」设定第 3 增益针对第 1 增益的倍率。

- 不使用第 3 增益时，请设定 Pr6.05=0、Pr6.06=100。
- 第 3 增益仅在位置控制/全闭环控制时有效。
- 第 3 增益区间，仅位置环增益/速度环增益为第 3 增益，其他适用于第 1 增益的设定。
- 在第 3 增益的区间中第 2 增益切换条件成立时，切换到第 2 增益。
- 从第 2 增益→第 3 增益切换时，适用 Pr1.19「位置增益切换时间」。



## 注意

在参数变更等情况时，如果将第 2 增益→第 1 增益切换时，也会产生第 3 增益区间，请注意。

例如) Pr1.15「位置控制切换模式」=7 切换条件：有位置指令时

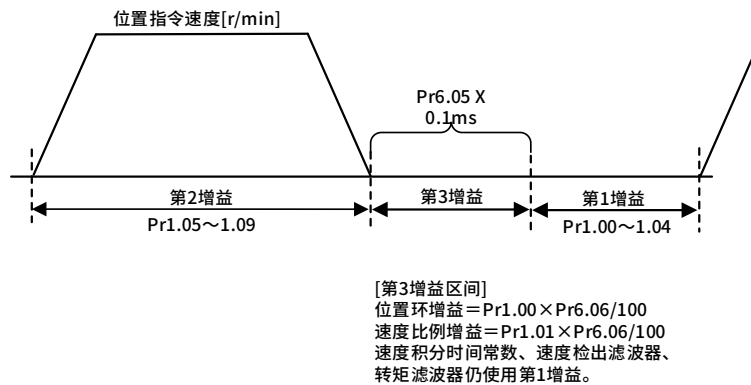


图 5.5.3-1 第三增益切换功能

## 5.5.4 惯量比切换功能

## 概要

根据惯量比切换输入（J-SEL），可用第 1/第 2 切换惯量比。可用于负载惯量有两阶段变化时。  
 适用范围本功能需满足以下条件方可适用。

	惯量比切换功能的动作条件
控制模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>所有控制模式下都可使用。</li> <li>Pr0.01=0：位置控制</li> <li>Pr0.01=1：速度控制</li> <li>Pr0.01=2：转矩控制</li> <li>Pr0.01=3：位置・速度控制</li> <li>Pr0.01=4：位置・转矩控制</li> <li>Pr0.01=5：速度・转矩控制</li> <li>Pr0.01=6：全闭环控制</li> </ul>
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>需为伺服使能开启状态。</li> <li>适当设定偏差计数清零指令输入禁止、转矩限制等、控制参数以外的条件。电机需为正常旋转无故障状态。</li> <li>实时自动调整无效时。（Pr0.02=0）</li> <li>适应滤波器无效时。（Pr2.00=0）</li> <li>负载变动抑制功能无效时。（Pr6.10 bit1=0）</li> </ul>

## 注意事项

- 请务必在电机停止状态下进行惯量比的切换。电机动作中切换时，会发生振动和振荡等现象。
- 第 1 惯量比/第 2 惯量比的差异较大时，即使在停止时也会发生振动等。请务必实机确认该振

动不会造成问题再使用。

关联参数

结合以下三种的参数，进行惯量比切换功能的设定

分类	No.	参数名称	功能
6	10	功能扩展设定	设定惯量比切换功能相关 bit。 bit3 0： 惯量比切换无效 1：有效 *最低位 bit 为 bit0。 例) 惯量比切换有效时 设定值=8
0	04	惯量比	设定第 1 惯量比。 设定负载惯量与电机转子惯量的比。
6	13	第 2 惯量比	设定第 2 惯量比。 设定负载惯量与电机转子惯量的比。

使用方法

通过惯量比切换输入（J-SEL），切换第 1 惯量比和第 2 惯量比。

惯量比切换输入（J-SEL）	适用惯量比
OFF	第 1 惯量比（Pr0.04）
ON	第 2 惯量比（Pr6.13）

## 5.6 回零功能

在一些特定的场合，需要伺服电机自行回到零点位置，SP2 系列为客户提供 38 种回零模式，满足不同的现场应用需求。

不同的回零模式，客户可根据现场应用情况，直接找伺服电机 Z 相（index）信号；也可先找机械（左/右）限位（Switch）、原点信号后，再找伺服电机 Z 相（index）信号；亦可只找机械（左/右/）限位（Switch）、原点信号，等方式进行机械零点定位。

【注意】使用回零功能时，须将相应的 I/O 信号接入到驱动器中，如果需要 I/O 回零，需将相应的输入端口功能设置为“回零功能开启”，输出端口功能设置为“回零完成输出”，当收到“回零功能开启”信号时，开启回零，完成之后输出“回零完成输出”。

回零速度包括 2 个速度：一是搜索减速点信号速度，此速度可设置为较高数值，防止回零时间过长，引发回零异常报警；二是搜索原点信号速度，此速度可设置为较低数值，防止高速停车时，伺服产生过冲，导致停止位置与设定机械原点位置有较大偏差。

### 5.6.1 回零配置过程

上位机先将 Pr5.04 驱动禁止输入设定改为有效；配置相应 IO NOT POT 为常开；设置 Pr6.28 特殊功能选择 1：Block Motion 有效（modbus 通信）2：Block Motion 有效（输入有效）；选择 1 代表可通过上位机或 modbus 回零；选择 2 代表通过 IO 回零。选择回零模式，设置第一回零速度（fast speed），设置第二回零速度（slow speed），回零加速度，回零偏置；伺服使能回零开启，伺服将按照设定自动机械原点，完成回零。

### 5.6.2 回零模式实现

回零方法 0：回零参数 清零

说明	图示
清空所有回零模式参数，关闭回零功能	无

回零方法 1：离开负限位后，第一个 Index 信号为零位

信号：负限位、index 信号

说明	图示
<p><b>情况一：负载不在负限位开关位置</b></p> <p>回零步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到负限位开关减速停；</li><li>2.到负限位后，正方向到离开正限位开关，寻找第一个 Index 信号减速停；</li><li>3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在负限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向到离开正限位开关，寻找第一个 Index 信号减速停；</li><li>2.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	

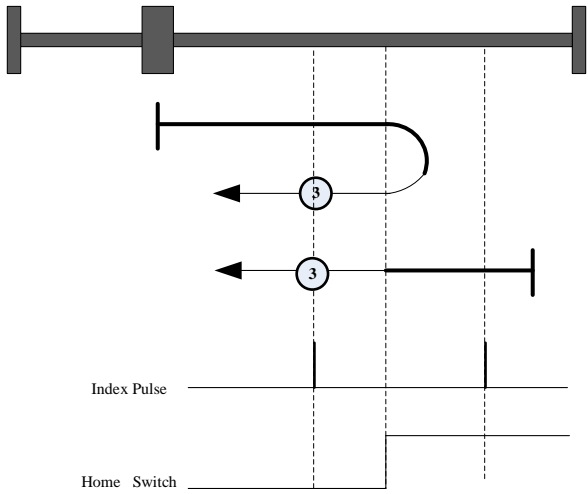
回零方法 2：离开正限位后，第一个 Index 信号为零位

信号：正限位、index 信号

说明	图示
<p><b>情况一：负载不在正限位开关位置</b></p> <p>回零步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到正限位开关减速停；</li><li>2.到正限位后，负方向离开正限位，寻找第一个 Index 信号减速停；</li><li>3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在正限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向离开正限位后，寻找第一个 Index 信号减速停；</li><li>2.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	

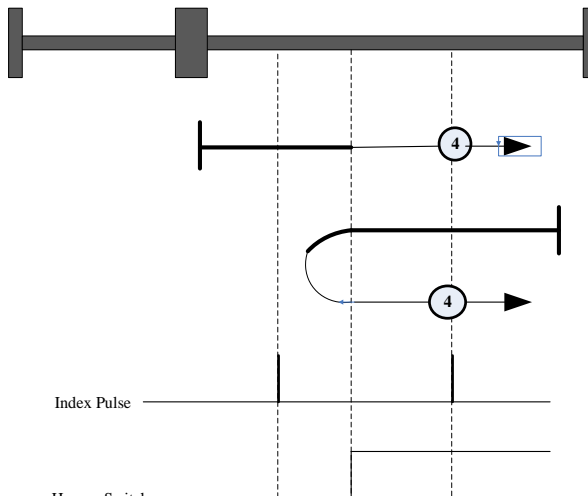
## 回零方法 3：离开原点开关后，第一个 Index 为零位（正行程原点开关）

信号：原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有两种情况：</p> <p><b>情况一：负载不在正方向原点开关位置</b></p> <p>回零步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到原点开关后减速停；</li><li>2.负方向运行离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在正方向原点开关位置</b></p> <p>回零步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停止；</li><li>2.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	

## 回零方法 4：接触原点开关，第一个 Index 为零位（正行程原点开关）

信号：原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有两种情况：</p> <p><b>情况一：负载不在正方向原点开关位置</b></p> <p>回零步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到原点开关后减速停；</li><li>2.正方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在正方向原点开关位置</b></p> <p>回零步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2.正方向运行到原点开关，继续运行碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	

## 回零方法 5：离开原点开关后，第一个 Index 为零位（负行程原点开关）

信号：原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有两种情况：</p> <p><b>情况一：负载不在负方向原点开关位置</b> 回零步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 负方向运行到原点开关后减速停；</li> <li>2. 正方向运行离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li> <li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况二：负载在负方向原点开关位置</b> 回零步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停止；</li> <li>2. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li> </ol>	

## 回零方法 6：接触原点开关，第一个 Index 为零位（负行程原点开关）

信号：原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有两种情况：</p> <p><b>情况一：负载不在负方向原点开关位置</b> 回零步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 负方向运行到原点开关后减速停；</li> <li>2. 负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li> <li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况二：负载在负方向原点开关位置</b> 回零步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正方向运行到离开原点开关后减速停；</li> <li>2. 负方向运行到原点开关，继续运行碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li> <li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li> </ol>	

# 回零方法 7：离开原点开关负边沿，第一个 Index 为零位（初始正向运动）

信号：正限位、原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正方向运行到原点开关后减速停；</li> <li>2. 负方向离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li> <li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 负方向运行到离开原点开关减速停，负方向碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li> <li>2. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正方向运行到正限位开关后减速停；</li> <li>2. 负方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li> <li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li> </ol>	



## 回零方法 8：接触原点开关负边沿，第一个 Index 为零位（初始正向运动）

信号：正限位、原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>2.正方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li></ol> <p>减速停；</p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到离开原点开关减速停；</li><li>2. 正方向运行到接触原点开关后，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到正限位开关后减速停；</li><li>2.负方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>3. 正方向运行到接触原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>4. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	<p>The diagram illustrates the homing process for Method 8. The top part shows a horizontal axis with a motor and a load. Three scenarios are depicted: 1. The load is to the left of the origin switch. The motor moves right, hits the origin switch, then continues to the first Index pulse. 2. The load is at the origin switch. The motor moves left, then right, hits the origin switch, then continues to the first Index pulse. 3. The load is to the right of the origin switch. The motor moves right to the positive limit switch, then left, then right again, hits the origin switch, then continues to the first Index pulse. The bottom part shows the corresponding signal waveforms for Index Pulse, Home Switch, and Positive Limit Switch.</p>

## 回零方法 9：接触原点开关正边沿，第一个 Index 为零位（初始正向运动）

信号：正限位、原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 正方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2. 负方向运行接触原点开关后，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 正方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2. 负方向运行接触原点开关后，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 正方向运行到正限位开关，负方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>2. 负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况四：负载在正限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>2. 运行至 Index 信号位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	<p>The diagram illustrates the homing process for Method 9. It shows a horizontal axis with a motor and a load. The load is initially at a negative position relative to the origin switch. The diagram shows the load moving in the positive direction, then reversing to the negative direction to find the origin switch. Once the origin switch is found, the load moves to the first Index pulse, which is designated as the zero position. The diagram also shows the timing of the Index Pulse, Home Switch, and Positive Limit Switch signals.</p>

## 回零方法 10：离开原点开关正边沿，第一个 Index 为零位（初始正向运动）

信号：正限位、原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2.正方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li></ol> <p>减速停；</p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2.正方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li></ol> <p>减速停；</p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到正限位开关后减速停；</li><li>2.负方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>3. 正方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>4. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况四：负载在正限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>2. 正方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>3. 运行至 Index 信号位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	

## 回零方法 11：离开原点开关正边沿，第一个 Index 为零位（初始负向运动）

信号：负限位、原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到原点开关后减速停；</li><li>2.正方向离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到离开原点开关减速停，正方向碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>2. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到负限位开关后减速停；</li><li>2.正方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	

## 回零方法 12：接触原点开关正边沿，第一个 Index 为零位（初始负向运动）

信号：负限位、原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>2.负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到离开原点开关减速停；</li><li>2.负方向接触原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到负限位开关后减速停；</li><li>2.正方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>3. 负方向运行到接触原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>4. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	

## 回零方法 13：接触原点开关负边沿，第一个 Index 为零位（初始负向运动）

信号：负限位、原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2.正方向运行接触原点开关后，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2. 正方向运行接触原点开关后，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到负限位开关；正方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>2.正方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况四：负载在负限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>2.运行至 Index 信号位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	<p>The diagram illustrates the homing process for Method 13. It shows a horizontal axis with a motor and a load. Three scenarios are depicted: 1. Load at positive origin switch: moves negative to clear switch, then positive to first Index pulse. 2. Load at origin switch: moves positive to first Index pulse. 3. Load at negative limit switch: moves positive to clear limit switch, then to first Index pulse. A timing diagram below shows Index Pulse, Home Switch, and Negative Limit Switch signals corresponding to the movements.</p>

## 回零方法 14：离开原点开关负边沿，第一个 Index 为零位（初始负向运动）

信号：负限位、原点开关、index 信号

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2.负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2.负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到负限位开关后减速停；</li><li>2.正方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>3. 负方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>4. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况四：负载在负限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>2.负方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；</li><li>3.运行至 Index 信号位置，并将此位置作为零点。</li></ol>	

回零方法 15：保留

回零方法 16：保留

回零方法 17：负限位下降沿为零位

信号：负限位

说明	图示
<p>如图所示，该模式有两种情况：</p> <p><b>情况一：负载不在负限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.负方向运行到负限位开关后减速停；</li> <li>2.正方向运行到离开限位开关位置减速停；</li> <li>3.将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况二：负载在负限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.正方向运行到离开限位开关位置减速停；</li> <li>2.将此位置作为零点。</li> </ol>	

回零方法 18：正限位下降沿为零位

信号：正限位

说明	图示
<p>如图所示，该模式有两种情况：</p> <p><b>情况一：负载不在正限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.正方向运行到正限位开关后减速停；</li> <li>2.负方向运行到离开限位开关位置减速停；</li> <li>3.将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况二：负载在正限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.负方向运行到离开限位开关位置减速停；</li> <li>2.将此位置作为零点。</li> </ol>	



## 回零方法 19：原点开关下降沿为零位（正向原点开关）

信号：原点开关

说明	图示
<p>如图所示，该模式有两种情况：</p> <p><b>情况一：负载不在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>2.负方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>3.将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>2.将此位置作为零点。</li></ol>	

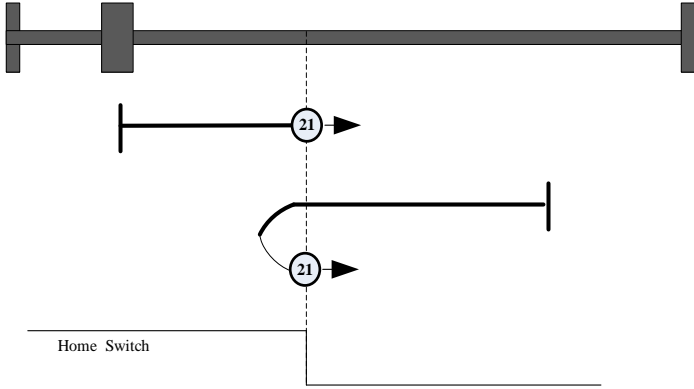
## 回零方法 20：原点开关上升沿为零位（正向原点开关）

信号：原点开关

说明	图示
<p>如图所示，该模式有两种情况：</p> <p><b>情况一：负载不在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>2.将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>2. 正方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>3.将此位置作为零点。</li></ol>	

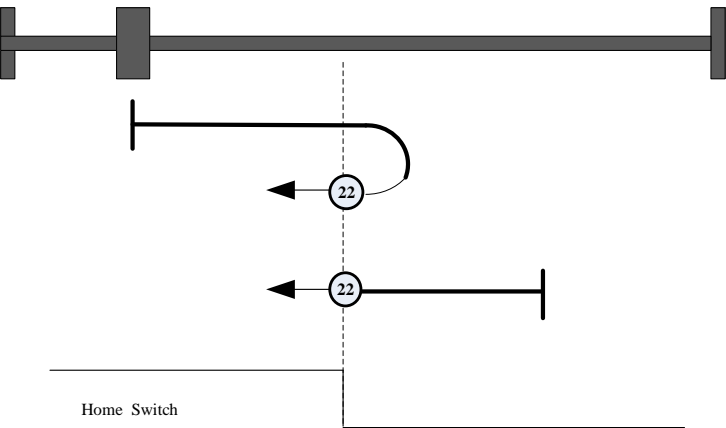
## 回零方法 21：原点开关下降沿为零位（负向原点开关）

信号：原点开关

说明	图示
<p>如图所示，该模式有两种情况：</p> <p><b>情况一：负载不在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到接触原点开关位置减速停；</li><li>2. 正方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>3. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 正方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>2. 将此位置作为零点。</li></ol>	

## 回零方法 22：原点开关上升沿为零位（负向原点开关）

信号：原点开关

说明	图示
<p>如图所示，该模式有两种情况：</p> <p><b>情况一：负载不在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到接触原点开关位置减速停；</li><li>2. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 正方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2. 负方向运行到接触原点开关位置减速停；</li><li>3. 将此位置作为零点。</li></ol>	

## 回零方法 23：原点开关负边下降沿为零位（初始正向运动）

信号：原点开关、正限位

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到原点开关后减速停；</li><li>2. 负方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>3. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>2. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到正限位开关后减速停；</li><li>2. 负方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>3. 将此位置作为零点。</li></ol>	

## 回零方法 24：原点开关负边上升沿为零位（初始正向运动）

信号：原点开关、正限位

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>2. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>2. 正方向运行到接触原点开关后减速停；</li><li>3. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到正限位开关后减速停；</li><li>2. 负方向运行到离开原点开关位置减速停；</li></ol>	

<p>速停；</p> <p>3. 正方向运行到接触原点开关位置减速停；</p> <p>4. 将此位置作为零点。</p>	
---	--

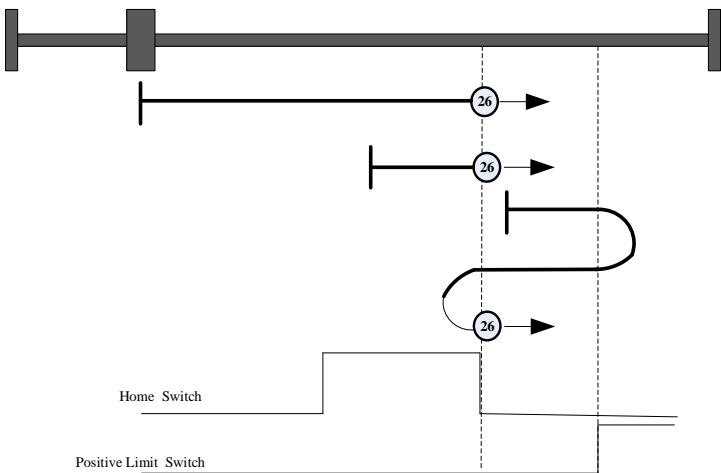
### 回零方法 25：原点开关正边上升沿为零位（初始正向运动）

信号：原点开关、正限位

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <p>1.正方向运行到离开原点开关后减速停；</p> <p>2. 负方向运行到接触原点开关位置减速停；</p> <p>3. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <p>1.正方向运行到离开原点开关后减速停；</p> <p>2. 负方向运行到接触原点开关位置减速停；</p> <p>3. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <p>1.正方向运行到正限位开关后减速停；</p> <p>2.负方向运行到接触原点开关位置减速停；</p> <p>3. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况四：负载在正限位开关位置</b></p> <p>1.负方向运行到接触原点开关位置减速停；</p> <p>2.将此位置作为零点。</p>	

## 回零方法 26：原点开关正边下降沿为零位（初始正向运动）

信号：原点开关、正限位

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.正方向运行到正限位开关后减速停；</li><li>2.负方向运行到接触原点开关位置减速停；</li><li>3.正方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>4. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况四：负载在正限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.负方向运行到接触原点开关位置减速停；</li><li>2.正方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>3.将此位置作为零点。</li></ol>	

回零方法 27：原点开关正边下降沿为零位（初始负向运动）

信号：原点开关、负限位

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <p>1.负方向运行到负限位开关后减速 停；</p> <p>2. 正方向运行到离开原点开关位置 减速停；</p> <p>3. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <p>1. 正方向运行到离开原点开关位置 减速停；</p> <p>2. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <p>1.负方向运行到接触原点开关后减速 停；</p> <p>2. 正方向运行到离开原点开关位置 减速停；</p> <p>3. 将此位置作为零点。</p>	

# 回零方法 28：原点开关正边上升沿为零位（初始负向运动）

信号：原点开关、负限位

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.负方向运行到接触原点开关后减速停；</li> <li>2. 将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正方向运行到离开原点开关位置减速停；</li> <li>2. 负方向运行到接触原点开关后减速停；</li> <li>3. 将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况三：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.负方向运行到负限位开关后减速停；</li> <li>2. 正方向运行到离开原点开关位置减速停；</li> <li>3. 负方向运行到接触原点开关位置减速停；</li> <li>4. 将此位置作为零点。</li> </ol>	

## 回零方法 29：原点开关负边上升沿为零位（初始负向运动）

信号：原点开关、负限位

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到负限位开关后减速停；</li><li>2. 正方向运行到接触原点开关位置减速停；</li><li>3. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2. 正方向运行到接触原点开关位置减速停；</li><li>3. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到离开原点开关位置减速停；</li><li>2. 正方向运行到接触原点开关位置减速停；</li><li>3. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况四：负载在负限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 正方向运行到接触原点开关位置减速停；</li><li>2. 将此位置作为零点。</li></ol>	



# 回零方法 30：原点开关负边下降沿为零位（初始负向运动）

信号：原点开关、负限位

说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：负载在原点开关负方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 负方向运行到负限位开关后减速停；</li> <li>2. 正方向运行到接触原点开关位置减速停；</li> <li>3. 负方向运行到离开原点开关后减速停；</li> <li>4. 将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况二：负载在原点开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 负方向运行到离开原点开关后减速停；</li> <li>2. 将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况三：负载在原点开关正方向位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 负方向运行到离开原点开关位置减速停；</li> <li>2. 将此位置作为零点。</li> </ol> <p><b>情况四：负载在负限位开关位置</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正方向运行到接触原点开关位置减速停；</li> <li>2. 负方向运行到离开原点开关后减速停；</li> <li>3. 将此位置作为零点。</li> </ol>	

回零方法 31：保留

回零方法 32：保留

回零方法 33：负方向运行至 index 为零位

信号：index 信号

说明	图示
<p>情况一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 负方向运行到第一个 index 信号；</li> <li>2. 将此位置作为零点。</li> </ol>	

回零方法 34：正方向运行至 index 为零位

信号：index 信号

说明	图示
<p>情况一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正方向运行到第一个 index 信号；</li> <li>2. 将此位置作为零点。</li> </ol>	

回零方法 35：当前位置为零位

信号：无

说明	图示
<p>当前位置作为零点。</p>	

### 回零方法 36：反向碰撞，第一个 Index 为零位

信号：墙、index 信号

说明	图示
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.负方向移动至碰撞到机械边缘；</li> <li>2.电流达到碰撞电流时，负载正方向移动，碰到第 1 个 Index 信号减速停止；</li> <li>3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li> </ol>	

### 回零方法 37：正向碰撞，第一个 Index 为零位

信号：墙、index 信号

说明	图示
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.正方向移动至碰撞到机械边缘；</li> <li>2.电流达到碰撞电流时，负载负方向移动，碰到第 1 个 Index 信号减速停止；</li> <li>3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</li> </ol>	

回零方法 38：两侧碰撞，中间为零

信号：墙、index 信号

说明	图示
<div>1.正方向移动至碰撞到机械边缘；</div> <div>2.电流达到碰撞电流时，负方向移动至碰撞到机械边缘；</div> <div>3. 电流达到碰撞电流时，正方向移动至中间位置,将此位置作为零点。</div>	

## 5.7 多段位控制功能

在某些场合，客户需要不使用发脉冲的方式控制电机，实现多个固定位置的移动与切换。

SP2 伺服可提供最多 32 个相对位置、32 个绝对位置，每一个位置可以配置不同的运行速度。通过不同的“模块编号制定输入”组合以实现需要到达的位置，通过“选通输入”的上升沿来启动电机到达相应“模块编号制定输入”对应设置的位置。

不同模块编号指定输入进行组合可对应不同的位置，具体对应公式如下所

$$\begin{aligned} \text{到达位置} = & (\text{模块编号指定输入 } 1) \times 10^0 + (\text{模块编号指定输入 } 2) \times 10^1 + (\text{模块编号指定输入 } 4) \times 10^2 + (\text{模块编号指定输入 } 8) \times 10^3 \\ & + (\text{模块编号指定输入 } 16) \times 10^4 \end{aligned}$$

当相应的“模块编号指定输入”有信号时，则相应的“模块编号指定输入”为 1，其他“模块编号指定输入”为 0。

如：当“模块编号指定输入1”有信号、“模块编号指定输入4”有信号时，按归公式可得出：

$$\text{到达位置} = 1 \times 1 + 0 \times 2 + 1 \times 4 + 0 \times 8 + 0 \times 16 = 5$$

可实现到达位置 5。

### 5.7.1 相对位置控制

相对位置即从当前位置移动的距离，如下图所示：



图 5.7.1-1 相对位置控制

相对位置控制的具体实现方法如下：

1. 设置 Pr6.28, 根据实际需求选 1 代表通过上位机或 modbus 实现多段位功能；选择 2 代表通过 IO 实现多段位功能。
2. 使用相对位置控制时，需将 Pr21.0 多段位控制模式选择为 0；
3. 配置模块编号指定输入；
4. 设置多段位相对位置、速度；
5. 伺服使能，触发“选通输入”。

## 5.7.2 绝对位置控制

绝对位置即从当前位置需要设置的距离，如下图所示：



图 5.7.2-1 绝对位置控制

绝对位置控制的具体实现方法如下：

1. 设置 Pr6.28, 根据实际需求选 1 代表通过上位机或 modbus 实现多段位功能；选择 2 代表通过 IO 实现多段位功能。

2. 使用绝对位置控制时，需将 Pr21.0 多段位控制模式选择为 1；

3. 需配置多段位绝对位置模式 Pr21.1；配置为 0 时，绝对位置控制正方向运转，始终朝正方向运转（针对旋转运动模式）；配置为 1 时，绝对位置控制反方向运转，始终朝反方向运转（针对旋转运动模式）；配置为 2 时，绝对位置控制正反方向运转，朝离当前位置最近的方向运转。

4. 配置模块编号指定输入；

5. 设置多段位相对位置、速度；

伺服使能，触发“选通输入”。

绝对位置控制中的正向、负向、最短路径说明：

绝对位置模式 0：绝对位置控制正向运转，始终正方向运转（针对旋变模式，重新规划位置给定）；

1：绝对位置控制反方向运转，始终反方向运转（针对旋变模式，重新规划位置给定） 2：绝对位置控制最短路径，始终朝离当前位置最近的方向运转。

## 5.8 强制断使能功能

为便于现场 IO 使能时，需要伺服调试或调整结构的工况，伺服增加强制断使能功能，开启此功能后，无法通过其他方式使能电机。

调机完成后，请记得失能此功能，否则出现电机运转不了状况。

## 第 6 章 故障排除

### 6.1 确认要点

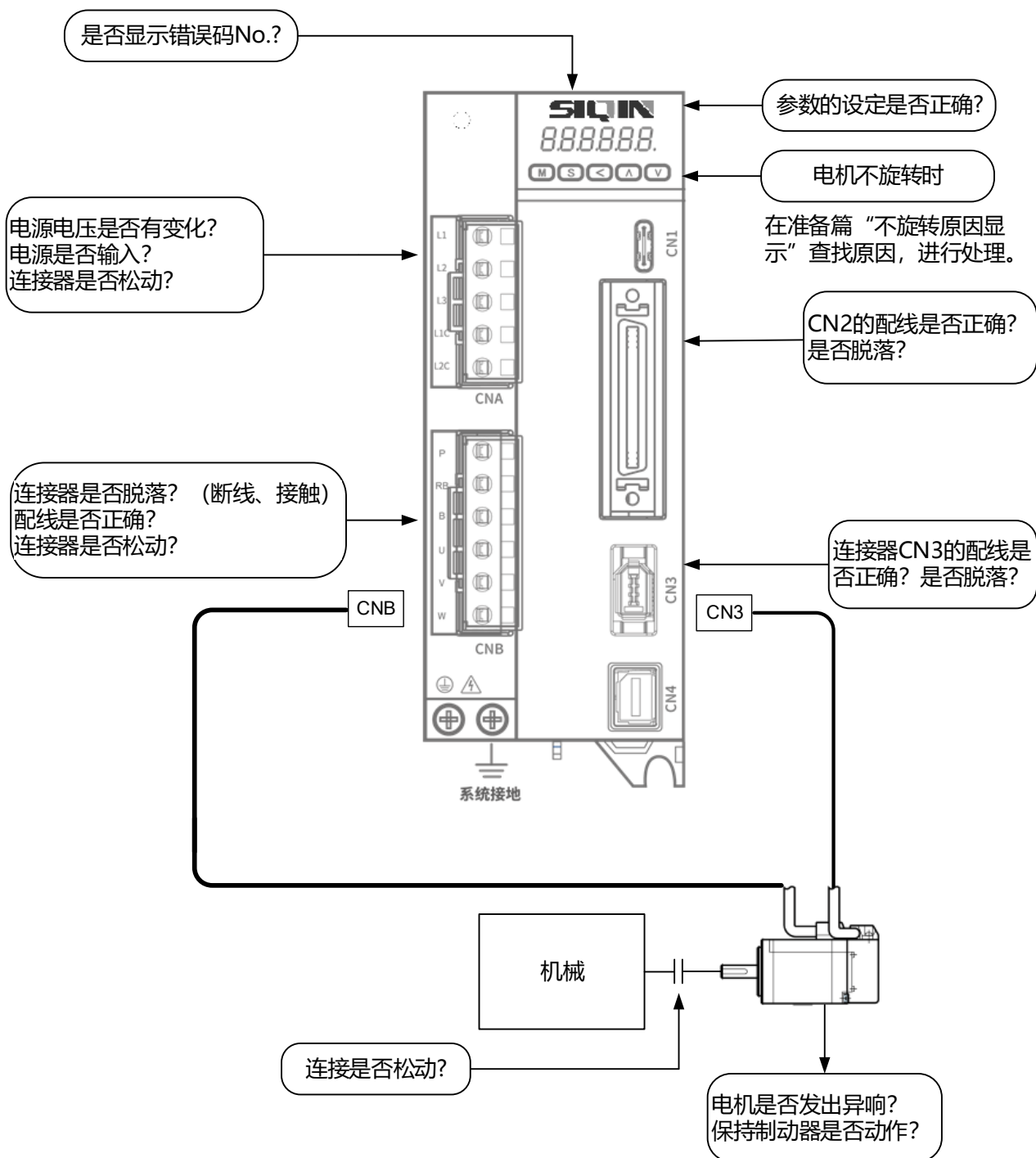


图 6.1-1 故障要点确认

## 6.2 故障一览

### 6.2.1 保护功能(报警代码)

驱动器具有各种保护功能。保护功能动作时，电机停止后发生报警，伺服报警输出（ALM）。

报警的状态和处理：

- 1.在报警状态时，前面板 LED 显示报警代码 No.，伺服使能无法开启。
- 2.报警清除输入（A-CLR）接通 120ms 以上可解除报警状态。
- 3.过载保护动作时，从报警发生约经过 10 秒后可通过报警清除信号（A-CLR）进行清除。重新接通驱动器的控制电源 L1C、L2C 时可清除过载保护时限特性。
- 4.通过操作前面板的操作或者电脑的安装调试软件「SQ Master」进行上述报警的清除。  
请在排除了异常的原因，确保安全后，机器停止的情况下进行报警清除。

报警代码一览表

报警代码		内容	属性		
主码	辅码		历史记录	可清除	立即停止
12	0	过电压保护	○	○	
13	0	主电源不足电压保护（PN 之间电压不足）		○	
	1	主电源不足电压保护（AC 切断检出）		○	○
14	0	过电流保护	○		
	1	IPM 异常保护	○		
15	0	过热保护	○		○
	1	编码器过热异常保护	○		○
16	0	过载保护	○	○*1	可切换*1
	1	转矩饱和和异常保护	○	○	
18	0	再生过负载保护	○		○
	1	再生晶体管异常保护	○		
21	0	编码器通信断线异常保护	○		
	1	编码器通信异常保护	○		
23	0	编码器通信数据异常保护	○		
24	0	位置偏差过大保护	○	○	○
	1	速度偏差过大保护	○	○	○
25	0	混合偏差过大异常保护	○		○
26	0	过速度保护	○	○	○
	1	第 2 过速度保护	○	○	
	2	运动使能冲突	○	○	○
27	0	指令脉冲输入频率异常保护	○	○	○
	1	绝对式清零异常保护	○		
	2	指令脉冲倍频异常保护	○	○	○



报警代码		内容	属性		
主码	辅码		历史记录	可清除	立即停止
	4	位置指令异常保护			
28	0	脉冲再生界限保护	○	○	○
29	0	偏差计数器溢出保护	○	○	
	1	计数器溢出异常保护 1	○		
	2	计数器溢出保护 2	○		
31	0	安全功能异常保护	○		
	2	安全输入保护	○		
33	0	I/F 输入重复分配异常 1 保护	○		
	1	I/F 输入重复分配异常 2 保护	○		
	2	I/F 输入功能编号异常 1	○		
	3	I/F 输入功能编号异常 2	○		
	4	I/F 输出功能编号异常	○		
	5	I/F 输出功能编号异常 2	○		
	6	计数器清除分配异常	○		
	7	指令脉冲禁止输入分配异常	○		
34	0	电机可动范围设定异常保护	○	○	
36	0	EEPROM 参数异常保护			
	1	EEPROM 参数异常保护			
37	0	EEPROM 检测码异常保护			
	1	EEPROM 检测码异常保护			
	2	EEPROM 检测码异常保护			
37	6	PowerID 错误			
38	0	驱动禁止输入保护		○	
39	0	模拟输入 1 (AI1) 过大保护	○	○	○
	1	模拟输入 2 (AI2) 过大保护	○	○	○
	2	模拟输入 3 (AI3) 过大保护	○	○	○
40	0	绝对式系统电池电压异常保护	○	○*2	
41	0	绝对式计数器溢出异常保护			
42	0	绝对式过速度异常保护	○	○*2	
44	0	单圈计数异常保护	○		
45	0	多圈计数异常保护	○		
47	0	绝对式状态异常保护	○		
50	0	外部位移传感器接线异常保护	○		
	1	外部位移通信异常保护	○		
	2	外部位移传感器通信数据异常保护	○		
51	0	外部位移传感器状态异常保护 0	○		
	1	外部位移传感器状态异常保护 1	○		
	2	外部位移传感器状态异常保护 2	○		

报警代码		内容	属性		
主码	辅码		历史记录	可清除	立即停止
	3	外部位移传感器状态异常保护 3	○		
	4	外部位移传感器状态异常保护 4	○		
	5	外部位移传感器状态异常保护 5	○		
55	0	A 相接线异常保护	○		
	1	B 相接线异常保护	○		
	2	Z 相接线异常保护	○		
60	0	FPGA 配置错误	○		
70	0	U 相电流检出器异常保护	○		
	1	W 相电流检出器异常保护	○		
72	0	温度传感器异常	○		
80	0	Modbus 通信超时保护	○		
87	0	强制报警输入保护		○	○
90	0	龙门从轴自整定状态异常	○	○	○
	1	龙门从轴自整定参数写入异常	○	○	○
92	0	编码器数据恢复异常保护	○		
	1	外部位移传感器复原异常保护	○		
	3	多圈数据上限值不一致异常保护	○		
	6	编码器位置角辨识失败	○	○	
	7	负载惯量比辨识失败	○	○	
93	0	参数设定异常保护 1	○		
	1	Block 数据设定异常保护	○	○	
	2	参数设定异常保护 2	○		
	3	外部位移传感器接线异常保护	○		
	8	参数设定异常保护 6	○		
94	0	Block 动作异常保护	○	○	
	2	原点复位异常保护	○	○	
95	0	电机自动识别异常保护			
	1	电机自动识别异常保护			
	2	电机自动识别异常保护			
	3	电机自动识别异常保护			
	4	电机自动识别异常保护			
	5	电机功率段不匹配			
	6	电机参数错误或者未用工装写过参数			
96	2	控制单元异常保护	○		
97	0	控制模式设定异常保护	○		
98	0	回零异常	○	○	
	9	微动换向超时	○	○	
99	0	微动换相失败	○		

报警代码		内容	属性		
主码	辅码		历史记录	可清除	立即停止
	5	龙门从轴故障	○		○
	6	龙门总线通信异常	○	○	○
	7	龙门偏角自学习失败	○	○	○
	8	龙门混合偏差过大	○	○	○
	9	龙门同步操作超时	○	○	○

注 1: Err16.0「过负载保护」动作时，发生 10 秒后可以清错。

Err16.0「过负载保护」可以通过 Pr.6.47「功能扩展设定 2」的 bit11 切换有效/无效。出厂值设定为无效。

注 2: Err40.0「绝对式系统电池电压异常保护」、Err42.0「绝对式超速异常保护」发生时，直到执行绝对式编码器清零为止都无法进行报警清除。

## 6.2.2 保护功能(报警代码的详情)

主码	辅码	保护功能	原因	处理
12	0	过电压保护	整流位置的 P-N 间电压高于规定值。 200V 产品：约 DC420V（约 AC297V） ①电源电压超过允许输入电压范围。由于交流输入电源过高。 ②再生电阻的断线 ③外置再生电阻不匹配，导致无法吸收再生能量。 ④驱动器故障（电路故障） ⑤连接外置再生电阻后，不论是否能够吸收再生能力都会发生。	测定连接器及端子台的 L1, L2, L3 线电压。 ① 输入正确的输入电压。 ② 用万用表测量驱动器端子 P-B 之间的外置电阻的电阻值，∞表示断线。应更换外置电阻。 ③ 改变为所指定再生电阻阻值和瓦数。 ④ 更换新的驱动器。 ⑤ 确认 Pr0.16 的设定值。
13	0	主电源不足电压保护(PN)	在 Pr5.08=1 时，L1-L3 间瞬停时间超过 Pr5.09 所设定的时间。或在伺服使能时，在主电源整流位置的 P-N 间电压低于规定值。 200V 产品：约 DC160V（约 AC113V）	测量连接器及端子台的 L1, L2, L3 的线间电压。 ① 提升电源电压的容量。更换电源。排除主电源接触器的原因，再次接通电源。 ② 试将 Pr5.09 设定值延长。 ③ 提升电源容量。 ④正确连接电源的各相（L1,L2,L3）。 ⑤更换新的驱动器。
	1	主电源不足电压保护(AC)	① 输入电压低。发生瞬间停电 ② 发生瞬间停电 ③ 输入电源容量不足，受主电源接通时的冲击电流影响，导致电源电压下降。 ④ 缺相...三相输入规格的驱动器在单相电源下动作; L1 或 L3 有一相未接。 ⑤ 驱动器故障（电路故障）	

主码	辅码	保护功能	原因	处理
14	0	过电流保护	流过整流器的电流超过规定值。 ①驱动器故障 (IGBT 或者其他电路故障等) ②电机电缆 U,V,W 短路。 ③电机线接地。 ④电机烧损。 ⑤电机线接触不良。 ⑥由于频繁进行伺服的使能和断使能，导致动态制动器的继电器故障。 ⑦脉冲输入和伺服使能的时间同步或者脉冲输入过快。 ⑧功率模块过热保护。	① 拆除电机电缆，开启伺服，如果立即发生故障，则需更换新的驱动器。 ② 检查电机线连接 U,V,W 是否短路，连接器导线是否有毛刺等。 ③ 正确连接电机电缆。查电机电缆的 U, V, W 与电机线之间的绝缘电阻。绝缘不良时请更换新电机。 ④ 查电机的各线间的电阻是否平衡，如不平衡，则需更换电机。 ⑤ 查看电机 U, V, W 的连接端子是否脱落，如果松动、脱落，则应紧固。
	1	IPM 异常保护 IPM： 智能功率模块		⑥ 更换驱动器。不使用伺服使能开启关闭的切换来控制电机旋转和停止。 ⑦ 服使能开启 100 ms 以后，再输入脉冲指令。 ⑧ 提升驱动器，电机容量。延长加减速时间。减小负载。
15	0	过热保护	驱动器的散热器、功率器件的温度超过规定值。 ① 驱动器的周围温度超过规定值。 ② 过负载。	① 改善驱动器的周围温度及冷却条件。 ② 提高伺服驱动器、电机的容量。延长加减速时间。降低负载。
	1	编码器过热异常保护	通过 Pr6.10 的设定值 bit 11 的编码器过热异常保护检出=有效时（初始设定值无效），编码器的温度超过编码器过热阈值。 ① 伺服电机的周围温度高。 ② 过负载。	① 改善电机的周围温度以及冷却条件。 ② 提高伺服驱动器、电机的容量。延长加减速时间。降低负载。

主码	辅码	保护功能	原因	处理
16	0	过载保护 1 (过负载保护 1)	<p>转矩指令的实际动作值超过过载保护时限特性时，发生过载保护。</p> <p>①负载过重，实际转矩超过额定转矩，长时间持续运转。</p> <p>②增益调整不良导致振动。电机出现振动、异响。Pr0.04 的设定值异常。</p> <p>③电机配线错误、断线。</p> <p>④机械受到碰撞、机械突然变重，机械扭曲。</p> <p>⑤制动器未打开时，电机动作。</p> <p>⑥在多台机械配线中，误将电机线连接到其它轴，错误配线。</p>	<p>以模拟输出或通信检查转矩（电流）波形是否发生振荡，是否上下振动过大。通过通信或前面板确认过负载警告显示和负载率。</p> <p>① 加大驱动器、电机的容量。增加加减速时间，降低负载。</p> <p>② 重新调整增益。</p> <p>③ 按照配线图正确连接电机线。更换电缆。</p> <p>④ 排除机械扭曲因素。减轻负载。</p> <p>⑤ 测定制动器端子的电压。打开制动器。</p> <p>⑥ 将电机线、编码器线正确连接到所对应的轴上。</p>
	1	转矩饱和 异常保护	<p>转矩饱和状态连续发生实际达到 Pr6.57「转矩饱和和异常保护检测时间」的设定时间。</p>	<p>• 确认驱动器的动作状态。</p> <p>• 请执行和 Err16.0 相同的处理。</p>
18	0	再生制动过负载保护	<p>再生能量超过再生电阻的处理能力。</p> <p>① 由于负载惯量大，减速时会形成再生能量，导致电容电压上升，以及再生电阻的能量吸收不足导致电压上升。</p> <p>② 电机旋转速度过高，无法在规定时间内完全吸收再生能量。</p> <p>③ 外置电阻动作界限被限制为 10 % 的占空比。</p>	<p>用前面板或通信确认再生电阻负载率。不可用于连续性的再生制动。</p> <p>① 确认动作情况。检查再生电阻负载率及过再生警告显示。提高电机、驱动器容量，放缓减速时间。使用外置再生电阻。</p> <p>② 确认动作情况。检查再生电阻负载率及过再生警告显示。提高电机、驱动器容量，放缓减速时间。降低电机转速。外置再生电阻。</p> <p>③ 设定 Pr0.16 为 2。</p>
	1	再生制动硬件异常	<p>① 驱动器的再生驱动用晶体管故障</p> <p>② 再生电阻未接</p>	<p>① 更换伺服驱动器</p> <p>② 正确的连接再生电阻</p> <p>设定 Pr0.16 为 2</p>

主码	辅码	保护功能	原因	处理
21	0	编码器通信断线异常保护	编码器和驱动器的通信，连续中断达到一定次数。	按照接线图所示正确连接编码器线。 纠正连接器端子的错误连线。
	1	编码器通信异常保护	编码器的数据通信异常。 主要因干扰等引起的数据异常。 虽与编码器线连接，但通信数据异常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保编码器的电源电压为 DC4.75 V~5.25 V...在编码器线较长时请特别注意。</li> </ul>
23	0	编码器通信数据异常保护	编码器的数据通信无异常，但数据内容异常。主要因干扰等引起的数据异常。 虽与编码器线连接，但通信数据异常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果电机线和编码器线捆扎一起，请将其分开。</li> <li>• 将屏蔽层接入 PE。</li> </ul>
24	0	位置偏差过大保护	位置偏差脉冲超过 Pr0.14 的设定。 ①电机未按指令动作。 ②Pr0.14(位置偏差过大设定)的数值过小。	①按位置指令脉冲检查电机是否旋转。确认转矩监视下的输出转矩未达到饱和。调整增益。Pr0.13、Pr5.22 设定为最大值。按配线图正确连接编码器线，延长加减速时间。减轻负载、降低速度。 ②加大 Pr0.14 的设定值。
	1	速度偏差过大保护	内部指令速度和实际速度的差（速度偏差超过 Pr6.02 的设定。 注）由于指令脉冲输入禁止（INH）或正方向/负方向驱动禁止输入出现立即停止等，强行将内部位置指令速度设置为 0 时，在此瞬间速度偏差会变大。内部位置指令速度开始时，速度偏差也会变大，因此，请设定充足的余量。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将 Pr6.02 的设定值变大。</li> <li>• 将内部位置指令速度的加减速时间变长，或通过增益调整来提高响应性。</li> <li>• 将速度偏差过大检出置于无效。（Pr6.02=0）</li> </ul>
25	0	混合偏差过大异常保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在全闭环控制时，外部位移传感器的负载位置与编码器的电机位置有偏差，超过 Pr3.28 所设定的脉冲数。</li> <li>• 在全闭环控制中，变更或切换了指令分倍频分子。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查电机与负载的连接。</li> <li>• 检查外部位移传感器与驱动器的连接。</li> <li>• 在启动负载时，确认电机位置（编码器反馈值）的变化与负载位置（外部位移传感器的反馈值）的变化为相同符号。检查外部位移传感器分频分子、分母（Pr3.24、3.25）、外部位移传感器方向反转（Pr3.26）是否正确设定。</li> <li>• 在全闭环控制中，固定指令分倍频。</li> </ul>
26	0	过速度保护	电机的旋转速度超过 Pr5.13 的设定值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 避免过大速度指令。</li> <li>• 确认指令脉冲输入频率和分频·倍频比。</li> </ul>
	1	第 2 过速度保护	电机的旋转速度超过 Pr6.15 的设定值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 因增益调整不合适产生过冲时，请对增益进行调整。</li> <li>• 按配线图正确连接编码器的线。</li> </ul>
	2	运动使能冲突	电机上使能时，速度大于 Pr4.39 设定值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可将 Pr6.47 bit4 置 1，屏蔽此报警；</li> <li>• 运动中报警需检查使能信号是否有干扰；</li> </ul>

主码	辅码	保护功能	原因	处理
				<ul style="list-style-type: none"> <li>使能时报警需检查机构是否存在异常。</li> </ul>
27	0	指令脉冲输入频率异常保护	指令脉冲输入频率超过 Pr5.32 的设定值 $\times 1.2$ 倍。	确认指令脉冲输入。
	1	绝对式清零异常保护	Block 动作有效时（Pr6.28 为 0 以外），进行绝对式编码器多圈数据清零。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认 Block 动作有效时，是否进行了绝对式编码器多圈数据清零。</li> <li>（注）是安全措施并非异常。</li> </ul>
	2	指令脉冲倍频异常保护	通过 1 圈指令脉冲数、第 1~第 4 指令分倍频分子、指令分倍频分母设定的频率·分倍频比不合适。 指令脉冲数与指令分倍频比的乘积值超过约 5000Mpps。 指令脉冲输入有疏密不同。 指令脉冲的输入由于干扰导致计数错误。	<ul style="list-style-type: none"> <li>指令分倍频比在 1/1000~1000 倍的范围内，尽可能地设定最小数值。</li> <li>确认指令脉冲输入。</li> <li>尽可能地使用长线驱动接口。</li> <li>将 Pr5.32（指令脉冲输入最大设定 / 数字滤波器设定）设定为不满 1000，试着使数字滤波器生效。</li> </ul>
28	0	脉冲再生界限保护	脉冲再生的输出频率超过界限。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认 Pr0.11、Pr5.03 的设定值。</li> <li>检出为无效时，请将 Pr5.33 设定为 0。</li> </ul>
29	0	偏差计数器溢出保护	编码器前馈脉冲基准的位置偏差的值超过 $230 - 1 (=1073741823)$ 。	<ul style="list-style-type: none"> <li>依照位置指令确认电机是否旋转。</li> <li>用转矩监视器确认输出转矩是否饱和。</li> <li>调整增益。</li> <li>将 Pr0.13、Pr5.22 设定为最大值。</li> <li>按照配线图所示，进行编码器接线。</li> </ul>
	1	计数器溢出异常保护 1	Block 动作有效且绝对式模式下的控制电源输入后的位置信息初始化处理中，绝对式编码器（绝对式外部位移传感器）位置（脉冲单位）/ 电子齿轮比的值超过了 231 (2147483648)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>进行绝对式编码器（绝对式外部位移传感器）位置的行动范围确认和电子齿轮比修正。</li> </ul>
	2	计数器溢出保护 2	脉冲单位的位置偏差值超过 $\pm 230 - 1(1073741823)$ 。 或者指令单位的位置偏差值超过 $\pm 230(1073741824)$ 。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认电机是否依照位置指令进行旋转。</li> <li>用转矩监视器确认输出转矩是否饱和。</li> <li>进行增益调整。</li> <li>将 Pr0.13「第 1 转矩限制设定」、Pr5.22「第 2 转矩限制设定」设为最大值。</li> <li>按照配线图所示，进行编码器接线。</li> </ul>
31	0	STO 输入异常	STO 输入安全功能异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认 CN8 端子是否是否正确的接线。</li> <li>如果正确接线仍然多次发生，需要更换伺服驱动器。</li> </ul>
	2	安全输入保护		

主码	辅码	保护功能	原因	处理
33	0	I/F 输入重复分配异常 1 保护	输入信号 (SI1,SI2,SI3,SI4,SI5) 的功能分配重复设定。	请正确设定连接器引脚的功能分配。
	1	I/F 输入重复分配异常 2 保护	输入信号 (SI6,SI7,SI8,SI9,SI10) 的功能分配重复设定。	
	2	I/F 输入功能编号异常 1	输入信号 (SI1,SI2,SI3,SI4,SI5) 在功能分配中未定义编号。	
	3	I/F 输入功能编号异常 2	输入信号 (SI6,SI7,SI8,SI9,SI10) 在功能分配中未定义编号。	
	4	I/F 输出功能编号异常 1	输出信号 (SO1,SO2,SO3) 在功能分配中未定义编号。	
	5	I/F 输出功能编号异常 2	输出信号 (SO4,SO5,SO6) 在功能分配中未定义编号。	
	6	CL 分配异常	计数器清零功能分配到输入信号 SI7 以外。	
	7	INH 分配异常	指令脉冲禁止输入功能分配到输入信号 SI10 以外。	
34	0	电机可动范围设定异常保护	相对于位置指令输入范围，电机可动范围超过 Pr5.14 设定的电机可动作范围。 ①增益不适合。 ②Pr5.14 的设定值过小。 ③ Pr6.97「功能扩展设定 3」bit2=1 时，满足 Err34.0 强制发生的条件。	① 确认增益（位置环增益和速度环增益的平衡）、惯量比。 ② 将 Pr5.14 的设定值变大。或将 Pr5.14 设定为 0，使保护功能无效。 ③ 修改设定条件以及动作条件。请参照「电机可动范围保护 Err34.0」的注意事项。
36	0	EEPROM 参数异常保护	接通电源时从 EEPROM 读出数据时，参数保存区域的数据损坏。	• 重新设定所有的参数。 • 重复发生时，可能有故障，需更换驱动器。 返回代理店进行检查（修理）。
	1			
37	0	EEPROM 检测码异常保护	接通电源时从 EEPROM 读出数据时，参数读入确认数据损坏。	可能有故障，需更换驱动器。 返回代理店进行检查（修理）。
	1			
	2			
	6	PowerID 错误	驱动器异常	更换驱动器



主码	辅码	保护功能	原因	处理
38	0	驱动禁止输入保护	Pr5.04「驱动禁止输入设定」=0 时，正方向/负方向驱动禁止输入（POT/NOT）皆为打开状态。 Pr5.04=2 时，正方向/负方向驱动禁止输入中其中一个为打开状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确认正方向/负方向驱动禁止输入的连接开关、电线、电源是否有异常。特别需确认控制用信号电源（DC12~24V）的启动是否延迟。</li> </ul>
39	0	模拟输入 1（AI1）过大保护	在模拟输入 1 中施加 Pr4.24 设定值以上的电压。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确设定 Pr4.24。确认连接器 CN2 的连接状态。</li> <li>• Pr4.24 设定为 0，保护功能无效。</li> </ul>
	1	模拟输入 2（AI2）过大保护	在模拟输入 2 中施加 Pr4.27 设定值以上的电压。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确设定 Pr4.27。确认连接器 CN2 的连接状态。</li> <li>• Pr4.27 设定为 0，保护功能无效。</li> </ul>
	2	模拟输入 3（AI3）过大保护	在模拟输入 3 中施加 Pr4.30 设定值以上的电压。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确设定 Pr4.30。确认连接器 CN2 的连接状态。</li> <li>• Pr4.30 设定为 0，保护功能无效。</li> </ul>
40	0	绝对式系统电池电压异常保护	提供给编码器的电源、蓄电池电源下降，内部的电压低于规定值。	连接蓄电池用电源后，进行绝对式编码器的清零动作。
<div>注意</div> 发生次报警时，若不进行绝对式编码器的清零则无法清除报警。				
41	0	绝对式计数器溢出异常保护	编码器多圈计数超过规定值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将 Pr0.15 设定为 2 元祖多圈计数器溢出。</li> <li>• 将从机械原点开始的移动量设定在 32767 圈以内。</li> </ul>
42	0	绝对式过速度异常保护	绝对式编码器使用时 ④ 停电时，仅电池电源供电时，电机旋转速度超过规定值。 ⑤ 正常运行时，由于某种原因导致编码器电源切断，且旋转速度超过规定值。	① 确认是否有外力推动电机，与此同时确认当前转速，并操作让转速在规定值以下。 ② 正常运行时，从切换到停电模式开始 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 确认编码器侧的电源电压（5V±5%）。</li> <li>• 确认连接器 CN3 的连接状态。</li> </ul>
<div>注意</div> 发生次报警时，若不进行绝对式编码器的清零则无法清除报警。				
44	0	绝对式/增量式单圈计数器异常保护	绝对式：单圈计数异常保护 增量式：单圈计数异常保护	更换电机
45	0	绝对式多圈计数器/增量式计数器异常保护	绝对式：多圈计数异常保护 增量式：单圈计数异常保护	更换电机
47	0	绝对式状态异常保护	接通电源时，编码器旋转超过规定值。	避免电机在接通电源时动作。

主码	辅码	保护功能	原因	处理
50	0	外部位移传感器接线异常保护	外部位移传感器和驱动器的通信中断达到一定次数，激活断线检出功能。	按外部位移传感器的连线要求进行配线。纠正连接器引脚的连接错误。
	1	外部位移传感器通信数据异常保护	来自外部位移传感器的数据发生通信异常。主要是因噪音引起的数据异常。虽然部位传感器的电缆连接完好，但通信数据异常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保外部位移传感器的电源电压为 <math>DC5V \pm 5\%</math> (4.75~5.25V) ...特别在连接外部位移传感器的电缆较长时须注意。</li> </ul>
	2	外部位移传感器通信数据异常保护	外部位移传感器的通信无异常但数据内容异常。大多是因为噪音导致正常连接的外部位移传感器出现数据异常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果电机电缆与连接外部位移传感器的电缆捆扎在一起，请将其分开。</li> <li>• 将屏蔽层接入 FG...请参照外部位移传感器的连接图。</li> </ul>
51	0	外部位移传感器状态异常保护 0	外部位移传感器的报警代码（ALMC）的 bit0 变为 1。 请确认外部位移传感器的规格。	排除异常原因后，请清除来自前面板外部位移传感器报警。此后，请断开控制电源后重启。
	1	外部位移传感器状态异常保护 1	外部位移传感器的报警代码（ALMC）的 bit1 变为 1。 请确认外部位移传感器的规格。	
	2	外部位移传感器状态异常保护 2	外部位移传感器的报警代码（ALMC）的 bit2 变为 1。 请确认外部位移传感器的规格。	
	3	外部位移传感器状态异常保护 3	外部位移传感器的报警代码（ALMC）的 bit3 变为 1。 请确认外部位移传感器的规格。	
	4	外部位移传感器状态异常保护 4	外部位移传感器的报警代码（ALMC）的 bit4 变为 1。 请确认外部位移传感器的规格。	
	5	外部位移传感器状态异常保护 5	外部位移传感器的报警代码（ALMC）的 bit5 变为 1。 请确认外部位移传感器的规格。	
55	0	A 相接异常保护	外部位移传感器的 A 相接发生断线等异常。	确认外部位移传感器的 A 相接。
	1	B 相接异常保护	外部位移传感器的 B 相接发生断线等异常。	确认外部位移传感器的 B 相接。
	2	Z 相接异常保护	外部位移传感器的 Z 相接发生断线等异常。	确认外部位移传感器的 Z 相接。
60	0	FPGA 配置错误	FPGA 配置错误	FPGA 配置错误
70	0	U 相电流检出器异常保护	U 相的电流检出偏移值异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 切断电源后，再次接通。</li> <li>• 如果还是发生此报警，有可能是故障。</li> </ul>
	1	W 相电流检出器异常保护	W 相的电流检出偏移值异常	请终止使用，更换电机、伺服驱动器。 返回代理店进行检查（修理）。

主码	辅码	保护功能	原因	处理
72	0	热保护器异常保护	热保护器发生异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>切断电源后，再次接通。</li> <li>如果还是发生此报警，有可能是故障。请终止使用，更换电机、伺服驱动器。返回代理店进行检查（修理）。</li> </ul>
80	0	Modbus 通信超时保护	在获取 Modbus 执行权后，本轴在 Modbus 通信中，没有受信的时间超过设定的时间。	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pr5.40「Modbus 通信超时时间」设定为 0 使其无效，或者设定为合适的时间。</li> <li>确认 Modbus 通信的接线。</li> </ul>
87	0	强制警报输入保护	输入强制警报输入（E-STOP）。	确认强制警报输入（E-STOP）的配线。
90	0	龙门从轴自整定状态异常	龙门从轴运行状态异常	检查从轴报警代码，根据报警代码参照标准说明书进行处理
	1	龙门从轴自整定参数写入异常	龙门从轴参数写入状态异常	检查从轴报警代码，根据报警代码参照标准说明书进行处理
92	0	编码器数据复原异常保护	半闭环控制且绝对式模式下，无法正常进行内部位置信息的初始化处理。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保编码器的电源电压为 DC4.75 V~5.25 V...在编码器线较长时请别注意。</li> <li>如果电机线和编码器线捆扎一起，请将其分开。</li> <li>将屏蔽层接入 FG。</li> </ul>
	1	外部位移传感器复原异常保护	在 Block 工作有效，全闭环控制且绝对式模式时，内部位置信息的初始化处理未正常执行。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保外部位移传感器的电源电压 DC5 V <math>\pm</math> 5 % (4.75 ~ 5.25 V) ...请注意特别是在外部光栅尺连接电缆较长的情况下。</li> <li>电机电缆和外部位移传感器连接电缆如果绑在一起，请分离。</li> <li>屏蔽层接在 FG...参照外部位移传感器接线图。</li> </ul>
	3	多圈数据上限值不一致异常保护	无限旋转绝对式模式下，编码器的多圈数据上限值和驱动器参数的多圈数据上限值不一致。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请确认参数设定。</li> <li>控制电源接通后发生时，再次接通控制电源。（并非异常）</li> </ul>
	6	编码器位置角辨识失败	① 电机相序错误。 ② 电机参数设置错误 ③ 电机制动器未打开 ④ 负载过大	① 更换电机的任意两相相序。 ② 核对电机参数（尤其是极对数以及编码器单圈分辨率等） ③ 检测电机制动器是否打开 ④ 减小负载
	7	负载惯量比辨识失败	① 运行距离太短。 ② 辨识速度、加速度等参数设置不合理 ③ P0.04 值与实际负载惯量比差别较大 ④ 增益参数不合适	① 设置合适的运行距离。 ② 设置合适的辨识速度、加速度等参数 ③ 预估一个较合适的惯量比设置到 P0.04 参数

主码	辅码	保护功能	原因	处理
				④ 确认增益（位置环增益和速度环增益的平衡），使控制时不要产生震荡
93	0	参数设定异常保护 1	①超过电子齿轮比的允许范围。 ②在 Block 动作有效时（Pr6.28=1），设定 Modbus 无效（Pr5.37=0）。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请确认参数的设定。</li> <li>① Block 动作有效时（Pr6.28=1），电子齿轮比请在 1/1000~1000 倍范围内使用。</li> <li>② 请确认 Pr5.37「Modbus 连接设定」，Pr6.28「特殊功能选择」的设定。</li> </ul>
	1	Block 数据设定异常保护	①速度，加速度，减速度设定为 0，启动 Block 动作。 ②条件分歧命令未对应比较对象。 ③ 指定的 Block 数据的命令未定义。 ④ 其他，Block 数据的设定异常。	① 设定速度，加速度，减速度为 0 以外的值。 ② 确认条件分歧命令或者比较对象是否有问题。 ③ 确认 Block 数据是否有问题。 确认 Block 编号是否有问题。 ④ 确认 Block 数据的设定是否有问题。
	2	参数设定异常保护 2	外部位移传感器比超过允许范围 (1/160000 ~ 160000 倍)	<ul style="list-style-type: none"> <li>请确认参数设定值。</li> <li>外部位移传感器比请在 1/40 ~ 1280 倍范围内使用。</li> </ul>
	3	外部位移传感器接线异常保护	Pr3.23「外部位移传感器类型选择」的设定值和连接的串行通信类型的外部位移传感器的类型不匹配。	<ul style="list-style-type: none"> <li>设定连接的外部位移传感器的类型匹配的 Pr3.23 参数。</li> </ul>
	8	参数设定异常保护 6	·将不属于 23bit 的电机设定为了无限旋转绝对式模式。 ·Block 动作有效 (Pr6.28 为 0 以外) 时，在无限旋转绝对式模式中，原点偏移设定为有效的情况下 (Pr60.48 bit1=1)，Block 动作原点偏移 (Pr60.49) 设定值超过了范围。	请确认参数的设定值。
94	0	Block 动作异常保护	①动作类命令执行中（位置指令生成处理执行中），执行了新的动作类命令。 ② Block 动作中指定新的 Block 编号后，执行启动。 ③ 在伺服使能关闭的情况下开启了 Block 动作。	①确认 Block 动作的时序是否有问题。 ②确认上位侧的时序是否有问题。 ③确认上位侧的时序是否有问题。
	2	原点复位异常保护	Block 动作的原点复位动作中发生异常。	请确认各种传感器的安装状态等是否异常。
95	0	电机自动识别异常保护	电机和驱动器不匹配。	更换驱动器匹配的电机。
	1	电机自动识别异常保护		

主码	辅码	保护功能	原因	处理
	2	电机自动识别异常保护		
	3	电机自动识别异常保护		
	4	电机自动识别异常保护		
	5	电机功率段不匹配	电机功率段不匹配	更换合适的电机
	6	电机参数错误或者未用工装写过参数	不识别的电机	
96	2	控制单元异常保护	伺服驱动器的控制单元发生异常。	切断电源，再次接通，如仍存在，请更换驱动器。
97	0	控制模式设定异常保护	在位置控制（Pr0.01=0）以外，设定 Block 动作有效。	确认 Pr0.01「控制模式设定」，Pr6.28「特殊功能选择」的设定。
98	0	回零异常	回零条件不满足	确定回零开关等回零条件是否正确
	9	换向超时	微动换向时间大于 20S 报警	①更换电机的任意两相相序。 ②核对电机参数（尤其是极对数以及编码器分辨率等） ③减小负载、将直线电机处于中间位置
99	0	微动换相失败	电机上电微动换相失败 ① 电机相序错误。 ② 电机参数设置错误 ③ 负载过大	①更换电机的任意两相相序。 ②核对电机参数（尤其是极对数以及编码器分辨率等） ③减小负载、将直线电机处于中间位置
	5	致命错误*	龙门从轴发生异常报警	检查从轴报警代码，根据报警代码参照标准说明书进行处理
	6	RT_HyperGS 总线异常	①总线线缆长度过长 ②通信受到干扰 ③通信线缆断线或者接线错误	①总线线缆长度请控制在 10cm 以内 ②请远离干扰源，并使用超五类以上带屏蔽网线 ③使用正常导通的交叉网线
	7	龙门偏角自学习失败	偏角自学习过程中，移动量大于龙门偏角最大偏移脉冲（Pr24.18）的 2 倍	适当减少龙门偏角最大搜索转矩（Pr24.19）
	8	龙门双轴混合偏差过大	①主从轴响应不一致或者刚度太低 ②龙门混合偏差阈值设置不合适	①保证主从轴刚度、惯量一致的前提下，提高刚度 ②加大 Pr24.04 混合偏差保护阈值
	9	龙门同步操作超时	从轴没有及时响应主轴指令，造成超时错误	检测从轴状态，重启伺服

#### 1.关于 Pr5.13「过速度等级设定」和 Pr6.15「第 2 过速度等级」的设定

即使使用立即停止功能，电机有可能仍然无法正常停止运转。例如，如下图所示，电机速度超过

Pr5.13「过速度等级设定」，即使输入立即停止动作指令，也无法控制电机，电机速度加快。

作为此情况的安全对策，设置 Err26.1「第2过速度保护」。因为 Err26.1 是立即停止未对应的报警，所以电机使能断开，报警时根据时序动作 B 进行停止。请在 Pr6.15「第2过速度等级」设定可容许的过速度等级。

另外，相对于 Pr6.15, Pr5.13 应设定为有足够余量的较低数值。余量较少或设定值相同时，Err26.0 和 Err26.1 会同时发生。此时，发生 Err26.0，因为 Err26.1 也在内部发生，立即停止非对应报警优先，不进行立即停止。并且 Pr6.15 设定比 Pr5.13 低时，因为 Err26.1 比 Err26.0 优先发生，所以不进行立即停止。

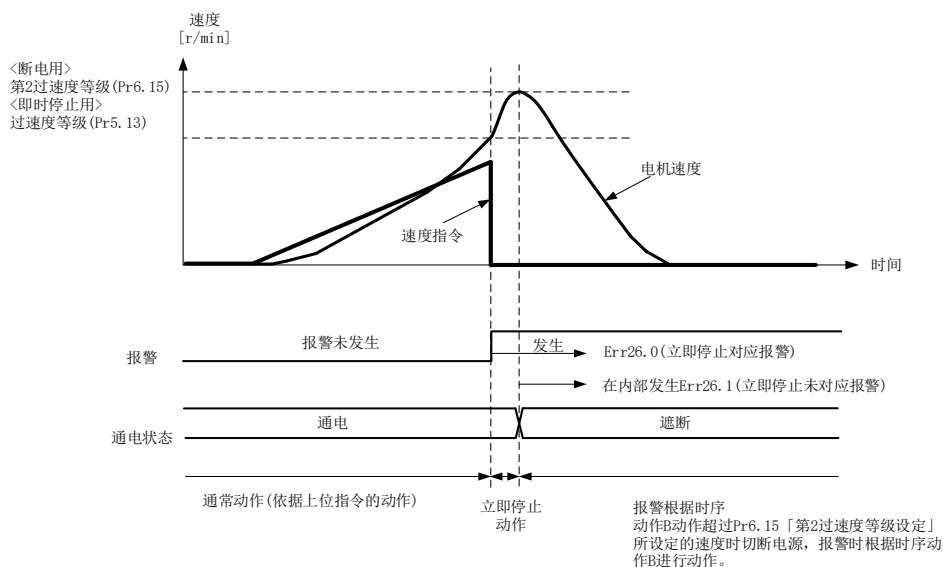


图 6.2.2-1 过速度保护

## 2. 电机可动范围保护（Err34.0）

### 1. 概述

相对位置指令输入的范围，当电机超过 Pr5.14 设定的电机动作可能范围时可用「电机可动范围保护」报警停止电机。

通过使用本功能，可以防止因电机振荡导致碰撞到机械端部。

### 2. 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法使用。

电机可动范围设定功能的动作条件	
控制模式	位置控制、全闭环控制
其他	需为伺服使能开启状态。 适当设定偏差计数器清零指令输入禁止、转矩限制设定等的控制以外的参数，使电机为无障碍正常旋转的状态。

### 3. 注意事项

请注意本功能对异常位置指令无保护功能。

电机可动范围设定保护动作时，可依照 Pr5.10「报警时的时序」进行减速、停止。

根据负载不同，在减速过程中，有时会因负载碰撞到机械端部导致破损，因此请估算减速动作后

设定 Pr5.14 的设定范围。

电机可动范围（[编码器 pulse]或者[外部位移传感器 pulse]单位）超过 $\pm 2^{31}$ 时，Err34.0「电机可动范围设定异常保护」无效。

#### 4.动作示例

##### （1）未输入位置指令时（伺服使能开启状态）

因为未输入位置指令，电机可动范围是在电机位置的两侧通过 Pr5.14 设定的移动量的范围。如果进入由于发振等发生报警的范围（浅斜线所示范围）发生电机可动范围设定保护。

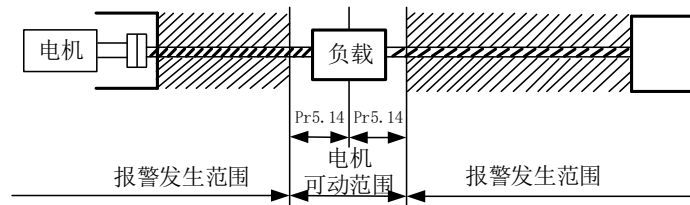


图 6.2.2-2 电机可动范围保护

##### （2）右侧动作时（伺服使能开启状态）

输入右侧方向的位置指令后，电机可能动作范围扩大为输入位置指令所示大小，在位置指令输入范围的两侧为 Pr5.14 所设定的旋转数范围。

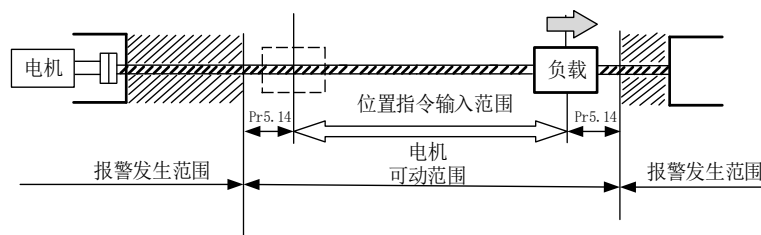


图 6.2.2-3 电机可动范围保护

##### （3）左侧动作时（伺服使能开启状态）

输入左侧方向的位置指令后，则位置指令输入范围将进一步扩大。

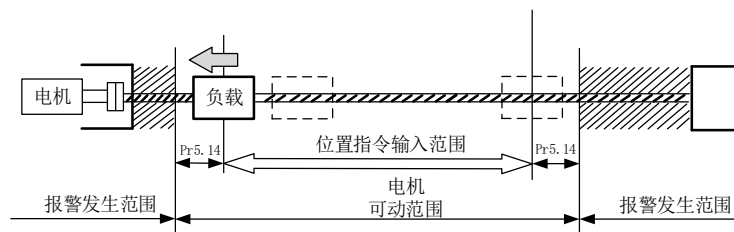


图 6.2.2-4 电机可动范围保护

##### （4）位置指令输入范围的清零条件

下列条件时，位置指令输入范围清零。

电源接通时。

清除位置偏差期间（当偏差计数器清除有效、Pr5.05「驱动禁止时时序」=2 时，驱动禁止输入有效）。



通过通信控制试运转动作的开始与结束。

## 6.2.3 关于报警发生时的落下防止功能

### 1.概述

当伺服驱动器发生报警时，电机会断开使能，机械臂等垂直轴在制动器解除输出( BRK-OFF ) 为 OFF 状态开始到实际外部制动器动作之前会发生下落。

此功能即通过设定报警时时序为立即停止，可以防止报警发生时的下落。

不对应立即停止的报警无法使用此功能。

#### (1) 相关参数

分类	No.	参数名称	功能
5	10	报警时序	设定报警发生时的减速中、停止后的状态。若将设定值设定为 4~7，则立即停止有效。
6	10	功能扩展设定	设定落下防止功能的相关 bit。 bit10 报警时落下防止功能位置偏差处理 0：无效（保持）1：有效（清除） 落下防止功能有效时，请设定为 1。
6	51	立即停止完成等待时间	立即停止对应报警发生时，制动器解除输出（BRK-OFF）OFF 后，设定电机持续通电的时间。设定值=0 时，落下防止功能无效。

#### (2) 内容

立即停止对应报警发生时的落下防止功能动作

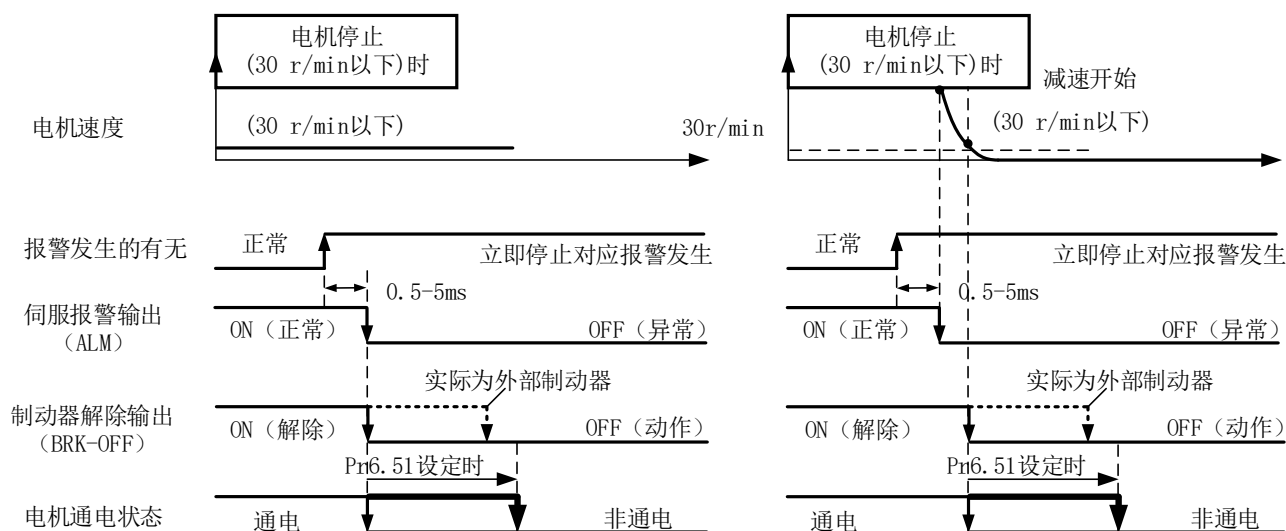


图 6.2.3-1 报警发生时落下防止功能动作

注意：

报警发生时的落下防止功能有效的情况下，请将 Pr5.10「报警时序」设定为“4”、Pr6.10「功能扩展设定」的 bit10 设定为“1”，并且在 Pr6.51「立即停止完成等待时间」中设定长于从制动器解除输出



（BRK-OFF）OFF 到实际外部制动器动作时间更长的值。

## 6.2.4 Slow Stop 功能

进行即时停止的设定中检测出驱动禁止输入、伺服关闭、主电源关闭或者发生即时停止对应报警时，可以在伺服接通的状态下使其控制有效，平滑地停止电机。

适用范围：

如果不符合下述条件，本功能无法适用。

	Slow Stop 功能的动作条件
控制模式	位置模式（Pr0.01=0）
其他	须为伺服接通状态。 适当设定转矩限制等、控制参数以外的要素，使电机为无障碍正常旋转的状态。

## 6.2.5 警告功能

警告若能在异常状态下恢复，则基本上可以自动恢复至未发生的状态。但如下表所示，锁存持续时间内仍保持警告状态。若想在锁存持续时间内清除警告，则需实施和一般警报相同的清除步骤。

此外，报警清除输入（A-CLR）为有效时，警告会一直不停地被清除，而不会出现。

警告名称	警告编号	Pr6.27*1	内容
过载警告	A0	○	负载率为保护等级的 85%以上
过再生警告	A1	○	再生负载率为等级的 85%以上
电池警告	A2	一般固定为无时间限制	电池电压在 3.2V 以下

1 「○」的部分可用 Pr6.27「警告的锁存时间」设定 1~10s，或者设定为无时间限制。电池警告为「无时间限制」的状态。

## 6.2.6 关于增益调整前的保护功能设定

进行增益调整时，通过将以下的参数根据使用条件进行适当的设定，可更加放心地使用产品。

### 1. 驱动禁止输入设定

通过在驱动器输入限制传感器的信号，可防止突然碰撞机器末端。请参照接口规定的正方向与负方向驱动禁止输入（POT/NOT）。此外，请设定以下驱动禁止输入关联的参数。

Pr5.04「驱动禁止输入设定」

Pr5.05「驱动禁止时时序」

### 2. 转矩限制设定

通过限制电机的最大转矩，可减轻发生机械撞机等故障时的损伤。需用参数进行相同的限制时，请设定 Pr0.13「第 1 转矩限制」。

但是，若限制在实际需要的转矩之下，发生过冲时可能会导致过速度保护或者指令延迟引起的位置偏差过大保护，请加以注意。

另外，通过分配接口规格的转矩限制中输出（TLC）到输出信号，可在外部检测转矩限制状态。

### 3.过速度保护设定

电机速度异常高速时，发生 Err26.0「过速度保护」。

出厂设定，自动设定为适用电机的最高速度[r/min]的 1.2 倍。如果在客户的运行条件下，未达到电机的最高速度时，请用以下公式设定 Pr5.13「过速度等级设定」。

Pr5.13「过速度等级设定」=  $V_{max} \times (1.2 \sim 1.5)$

$V_{max}$ ：运行条件下的电机最高速度[r/min]，（）内的系数，是为防止过速度保护频繁发生的安全系数。

此外，在调整初期，电机低速运转时也是通过设定此速度加上安全系数的值，以便万一发生振动时可以进行保护。

### 4.位置偏差过大保护设定

在位置控制或全闭环控制时，检出位置指令与电机位置的偏差过大，会发生 Err24.0「位置偏差过大保护」。

位置偏差过大等级可在 Pr0.14「位置偏差过大设定」进行设定。此外，检出可通过 Pr5.20「位置设定单位选择」，可从指令位置偏差[pulse(指令单位)]和编码器位置偏差[pulse(编码器单位)]进行选择。

出厂设定为 100000[pulse(指令单位)]。

正常动作的位置偏差，根据动作速度及增益设定而发生变化，所以，请根据客户的运行条件，将以下公式所示的值设定到 Pr0.14。

Pr5.20=0（在指令位置偏差的检出）的情况时

Pr0.14「位置偏差过大设定」=  $V_c / K_p \times (1.2 \sim 2.0)$

$V_c$ ：位置指令脉冲的最高频率[pulse(指令单位)/s]

$K_p$ ：位置环增益[1/s]

（）内的系数是为防止频繁出现位置偏差过大保护的余裕度。

注：

1：切换位置环增益  $K_p$  时，请用最小值进行计算。

2：使用位置指令滤波器或制振控制时，请加算以下值。

指令平滑滤波器： $V_c \times$  滤波器时间常数[s]

指令 FIR 滤波器： $V_c \times$  滤波器时间常数[s]/2

制振控制： $V_c / (\pi \times \text{制振频率[Hz]})$

Pr5.20=1（在编码器位置偏差、全闭环位置偏差的检出）的情况时

Pr0.14「位置偏差过大设定」=  $V_e/K_p \times (1.2 \sim 2.0)$

$V_e$ ：在编码器单位或全闭环单位的最高动作频率[pulse/s]

$K_p$ ：位置环增益[1/s]

注：

1：切换位置环增益  $K_p$  时，请用最小值进行计算。

2：Pr5.20=1 时，位置指令滤波器或制振控制的设定无影响。

#### 5.电机可动范围设定

在位置控制或全闭环控制时，根据输入的位置指令范围，超过 Pr5.14「电机可动范围设定」设定的旋转量，检出电机位置超出形成，发生 Err34.0「电机可动范围保护」。

## 6.3 故障原因与处理

### 6.3.1 不旋转

电机不旋转时，请参照以下处理方式。

区分	原因		处理
参数	控制模式的设定错误	用前面板的监视模式确认现在的控制模式是否错误？	①重新设定 Pr0.01。 ②Pr0.01 为 3~5 时，确保连接器 CN2 的控制模式切换正确输入（C-MODE）。
	转矩限制选择的错误	作为转矩限制，是否使用外部模拟输入（N-ATL/P-ATL）？	①使用外部输入时，设 Pr5.21 为 0，在 N-ATL 上施加 -9 [V]、在 P-ATL 上施加 +9 [V]。 ②使用参数值时，将 Pr5.21 设为 1，在 Pr0.13 设定最大数值。
	指令脉冲分倍频设定错误。 （位置・全闭环）	针对指令脉冲输入，电机是否按所预定移动量动作？	①重新确认 Pr0.09,0.10, Pr5.00~Pr5.02 的设定。 ②连接器 CN2 的指令分倍频切换输入（DIV）连接 COM-，将 Pr0.09,5.00 设定为相同数值，分倍频切换无效。
配线	连接器 CN2 的伺服使能开启输入（SRV-ON）断开。	前面板的监视模式中 SRV-ON 对应的引脚 No. 是否呈「1」的状态？	将 SRV-ON 入力连接到 COM-，确认输入信号，进行配线。
	连接器 CN2 的正/负方向驱动禁止输入（NOT/POT）断开。	前面板的监视模式中 NOT/POT 对应的引脚 No. 是否呈「A」的状态？	①NOT/POT 输入同时连接到 COM-，确认输入信号，进行配线。 ②将 Pr5.04 设定为 1（无效），重启电源。
	指令脉冲输入设定错误。 （位置・全闭环）	前面板的监视模式状态下输入脉冲数和指令脉冲总和的变化量是否有偏移？	①用 Pr0.05 选择，确认指令脉冲是否正确输入。 ②在 Pr0.07 设定的形式下确认指令脉冲的输入。
	连接器 CN2 的指令脉冲禁止输入（INH）断开。 （位置・全闭环）	前面板的监视模式状态下的 INH 的 Pin No. 是否为「A」状态？	①将 INH 输入连接到 COM-，确认输入信号，进行配线。 ②Pr5.18 设定为 1（无效）。
	连接器 CN2 的计数清零输入（CL）连接 COM-。 （位置・全闭环）	前面板的监视模式状态下的 CL 的 Pin No. 是否为「A」状态？	①断开 CL 输入，确认输入信号，进行配线。 ②Pr5.17 设定为 1（无效）。
	速度指令无效。 （速度）	速度指令输入方法（外部模拟指令・内部速度指令）是否有错？	①使用外部模拟指令时，将 Pr3.00 设定为 0，再确认 Pr3.02~3.03 的设定。 ②使用内部速度指令时，将 Pr3.00 设定为 1~3 的任意一项，设定 Pr3.04~3.07、r3.08~Pr3.11。

	连接器 CN2 的零速度 箝位（ZEROSPD）输入 断开。 (速度·转矩)	前面板的监视模式下 ZEROSPD 的 Pin No.是否 为「A」状态?	①零速箝位输入连接到 COM—, 确认信号输入以及配线。 ②Pr3.15 设定为 0 (无效)。
	转矩指令无效。 (转矩)	转矩指令方法 (SPR/TRQR 输入、P-ATL/TRQR 输入) 是否有错?	①使用 SPR/TRQR 输入时, 将 Pr3.17 设定为 0, 确认电压是否可以正常施加。 ②使用 P-ATL/TRQR 输入时, 将 Pr3.17 设定为 1, 确认电压是否可以正常施加。
	速度控制无效。 (转矩)	速度限制输入方法 (速度、 SPR/TRQR/SPL 输入)是否 有错?	①使用参数速度时, 将 Pr3.17 设定为 0, 将 Pr3.21 设定为期望数值。 ②使用 SPR/TRQR/SPL 输入时, 将 Pr3.17 设定为 1, 确认电压是否可以正常施加。
设置	主电源被断开。	前面板的监视模式下 S-RDY 的 Pin No.是否为 「—」状态?	确认驱动器的电源 (L1、L2、L3) 的配线和电压。
	电机输出轴过重, 无法 旋转。	①切断驱动器的电源, 将电机从设备取下后的状态, 是否可以手动旋转电机? ②带保持制动器的电机, 给制动器施加 DC24V 电压的状态下, 是否可以手动旋转电机?	无法旋转电机时, 联系代理店维修电机。

### 6.3.2 旋转不稳定（不平稳）、在速度控制模式和零速度下，仍然缓慢旋转

区分	原因	处理
参数	控制模式设定错误	位置控制模式下 Pr0.01 的设定值错误设定为 1 (速度控制模式) 时, 若接通伺服, 由于速度指令有偏移量而缓慢旋转, 需要将 Pr0.01 的设定变更为 0 (位置控制模式)。
调整	增益调整不良	提高第 1 速度环增益 Pr1.01 的设定值。 设定转矩滤波器 Pr1.04 后, 再次提高 Pr1.01 的设定值。
	速度、位置指令不稳定	用上位机 SP2 Master 的示波器功能确认电机运转。重新确认配线、控制器并确认连接器是否有接触不良。
配线	连接器 CN2 的各输入信号有波动。 ① 伺服使能开启信号 ② 方向/反方向转矩限制输入信号	① 使用端子 CN2 的 29 和 41 引脚之间的配线, 通过输入输出信号状态的显示功能进行确认。修复配线、连接, 使伺服使能开启信号正常开启。重新检查控制器。 ② 端子 CN2 的 18 和 17、16 引脚之间的配线, 通过测试连接用示波器确认。修复配线、连接, 使正/ 负方向转矩限制正常输入。重新检查控制器。

	③ 偏差计数输入信号	③ 用输入输出信号状态的显示功能确认端子 CN2 的 30 和 41 引脚之间的配线、连接。修复配线、连接，使偏差计数输入可以正常接通。重新检查控制器。
	④ 零速箝位信号	④ 使用端子 CN2 的 26 和 41 引脚之间的配线、连接的输入输出信号状态的显示功能进行确认。修复配线、连接，使零速箝位正常输入。重新检查控制器。
	⑤ 指令脉冲禁止输入信号	⑤ 使用端子 CN2 的 33 和 41 之间的配线、连接的输入输出信号状态的显示功能进行确认。修复配线、连接，使指令脉冲禁止输入正常开启。重新检查控制器。
	速度指令有噪音	连接器 CN2 的电缆使用屏蔽线。电源线和信号线分开（距离 30cm 以上）装入导线管。
	零漂补偿偏移	通过示波器或万用表检查端子 CN2 的速度指令输入 14 和 15 引脚之间的电压。
	位置指令有干扰	端子 CN2 的电缆使用屏蔽线。电源线和信号线分开（距离 30 cm 以上）装入导线管。

### 6.3.3 定位精度差

区分	原因	处理
系统	位置指令错误。 (指令脉冲量)	通过调试软件 SQ Master 的监视功能，在等距离重复往返后对反馈脉冲进行计数。无法返回相同的值时，调整控制器。实施指令脉冲的抗干扰对策。
	定位完成信号读取方法为边沿读取。	用调试软件 SQ Master 的示波器功能监视接收定位完成信号时的偏差。应以时间宽度方式，而非边沿方式读取控制信号。
	指令脉冲的形状、宽度与规格不一致。	若指令脉冲的形状变形、变窄，则需调整脉冲发生电路。重新采取抗干扰对策。
	偏差计数清零输入 CL（连接器 CN2 30Pin）有干扰。	实施抗干扰对策的同时，未使用的信号线不进行配线。
调整	位置环增益过小。	用调试软件 SQ Master 的监视功能确认位置偏差量。在不引发振荡的范围内提高 Pr1.00 的设定值。
参数	定位完成范围的设定过大。	在结束信号无波动的范围内，减小定位完成范围 Pr4.31 的设定值。
	指令脉冲频率超过 500kpps 或 4Mpps	降低指令脉冲频率。变更 Pr0.09, 0.10 的分倍频比。使用差分输入时，使用长线驱动专用接口。
	分倍频设定错误。	检查是否与实际需要值相同。
	停止时，速度环仅以比例增益进行动作。	将第 1 速度环积分时间常数 Pr1.02、第 2 速度环积分时间常数 Pr1.07 设定为 9999 以下。 第 2 增益设定 Pr1.14 为 1 时，确保增益切换输入端子 CN2 的 24 和 41 引脚之间的连接为闭合状态，修正配线・连接。并且重新检查控制器。

配线	<p>连接器 CN2 的各信号输入有波动。</p> <p>① 伺服使能信号</p> <p>② 差计数器清零输入信号</p> <p>③ 正方向/反方向转矩限制输入信号</p> <p>④ 指令脉冲禁止输入信号</p>	<p>① 确认端子 CN2 的 29 和 41 引脚之间的配线、连接，通过输入输出状态的显示功能进行确认。修复配线、连接，使伺服使能信号正常开启。重新检查控制器。</p> <p>② 确认端子 CN2 的 30 和 41 引脚之间的配线、连接，通过输入输出状态的显示功能进行确认。修复配线、连接，使偏差计数清除输入可以正常开启。重新检查控制器。</p> <p>③ 示波器确认端子 CN2 的 18 和 17、16 和 17 引脚之间的配线、连接。修复配线、连接，使正/负方向转矩限制正常输入。重新检查控制器。</p> <p>④ 确认端子 CN2 的 33 和 41 之间的配线、连接，通过输入输出信号状态的显示功能进行确认。修复配线、连接，使指令脉冲禁止输入正常开启。重新检查控制器。</p>
设置	负载惯量比过大	<p>使用调试软件 SQ Master，通过波形图确认停止时的过冲。</p> <p>调整增益仍不能修复时，提高电机、驱动器的容量。</p>

### 6.3.4 电机发出异响、振动

区分	原因	处理
配线	速度指令上有干扰	通过示波器测量端子 CN2 的速度指令输入 14 和 15 之间的波形。采取降低干扰的对策，如安装抗干扰滤波器、接入铁氧体磁环、接口电缆加屏蔽层处理、使用双绞线、把信号线和电源线分开走线。
调整	增益设定过大。	速度环增益 Pr1.01,1.06、位置环增益 Pr1.00,1.05 设定值降低，从而降低增益。
安装	设备（机械）与电机的共振。	<p>设定 Pr1.04、Pr1.09 后再重新调整。</p> <p>使用调试软件 SQ Master 的波形分析功能，观察是否有机机械共振。如果有共振，则设定陷波频率 Pr2.01, 2.04, 2.07, 2.10,</p>
	电机轴承。	<p>通过空载驱动，确认轴承附近的声音、振动。</p> <p>更换电机后再进行确认。委托修理。</p>
	电磁声、齿轮声、制动器动作时的摩擦声、轮毂声、编码器处的摩擦声。	<p>通过空载驱动进行确认，更换电机后再进行确认。</p> <p>委托修理。</p>

## 6.3.5 过冲/下冲，电机过热（电机烧损）

区分	原因	处理
调整	增益调整不良	通过调试软件 SQ Master 确认波形图状态。 正确调整增益。参照「调整篇」。
安装	负载惯量过大	通过调试软件 SQ Master 确认波形图状态。 正确调整增益。提高电机、驱动器的容量，降低惯量比。使用减速机。
	设备（机械）的摇晃、滑动	调整设备（机械）的安装位置。
	使用温度、环境	使用温度超过规定值时，安装冷却风扇。
	冷却风扇停止、风扇通风口堵塞	检查设备的冷却风扇、驱动器的风扇。需要更换驱动器的冷却风扇及时送修。
	驱动器不匹配	确认驱动器、电机的铭牌。根据说明书或目录等正确组合。
	电机轴承故障	切断电源，在电机单体状态下旋转轴，确认是否有异响。 若有异响，更换电机及时送修。
	保持制动器一直处于开启状态 （忘记解除制动器）	确认制动器端子的电压。 施加电源（DC24 V），解除制动器。
	电机故障（油、水、其它）	避开高温潮湿的场所，避开油、灰尘、铁粉多的环境。
	动态制动器动作的状态下， 以外力驱动电机	确认动作模型、使用状况、作业状况。 请不要在此环境下使用。

## 6.3.6 旋转速度上升不到设定速度，旋转量（移动量）过大或过小

区分	原因	处理
参数	速度指令输入增益设定有误	确认速度指令输入增益是否合适。如 Pr3.02 设定为 500 时， 为 3000r/min/6V。
调整	位置环增益低	设定第 1 位置环增益 Pr1.00、Pr1.05 的设定值在 1000 左右。
	分倍频不当	正确设定第 1 指令分倍频分子 Pr0.09、每旋转 1 圈输出脉冲数 Pr0.11、指令分倍频分母 Pr0.10 的值。 请参照参数设定。



## 第 7 章 全闭环控制

### 7.1 概述

全闭环控制模式，即使用外部位移传感器直接检测出被控对象的位置进行反馈并进行位置闭环控制，这样可以使控制系统不受中间传动元件的误差以及温度引起的位置变化的影响。但全闭环控制模式也会因被控设备的松动或扭转等导致无法稳定定位、产生震动。示意图如下所示：

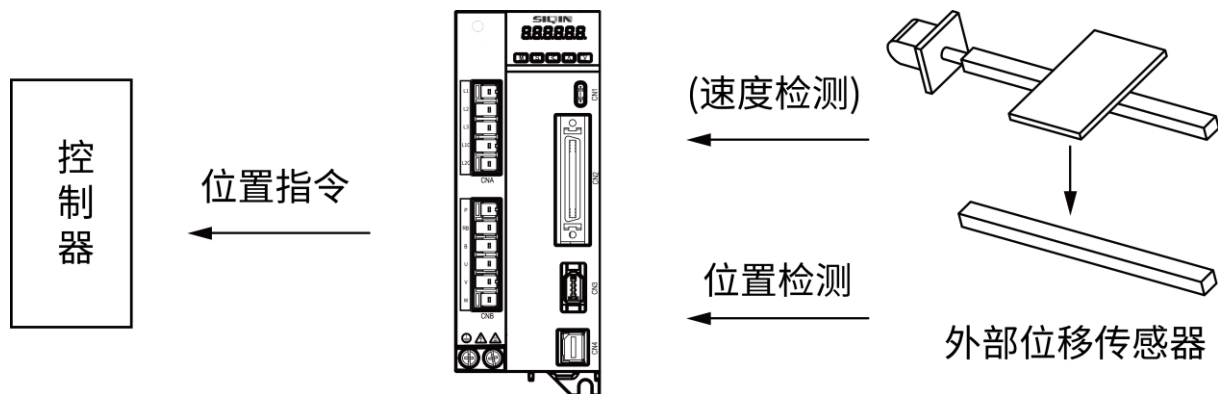


图 7.1-1 全闭环控制示意图



## 7.1.2 参数说明

参数编号	参数名称	参数说明
Pr3.23	外部位移传感器类型选择	0-AB 相输出型（目前只支持此类型）
Pr3.24	外部位移传感器分频分子	设定值为 0 时,将编码器分辨率作为分频分子进行动作。
Pr3.25	外部位移传感器分频分母	$\text{Pr3.24}/\text{Pr3.25} = \text{电机每旋转一圈的编码器分辨率} / \text{电机每旋转一圈的外部位移传感器分辨率}$ 【pulse】
Pr3.26	外部位移传感器方向反转	0- 非反转 1- 反转
Pr3.27	外部位移传感器 Z 相断线 检出无效设定	0- 有效 1- 无效
Pr3.28	混合偏差过大设定	通过指令单位设定电机（编码器）的位置和负载（外部位移传感器）的位置的允许差（混合偏差）
Pr3.29	混合偏差清除设定	每当电机旋转圈数达到设定值时进行混合偏差清零。设定值为 0 时，不清除混合偏差。

## 7.2 操作步骤

### 7.2.1 全闭环模式

1. 将 Pr0.01 设定为全闭环模式、Pr3.23 设置为 0 后重启，若原本为全闭环模式跳过此步骤；
  2. 若上电报警 Err50.0 将 Pr3.27 设置为 1；
  3. 若上电报警 Err25.0，将 Pr3.28 适当加大(例：100)；
  4. 拔出电机动力线，将被控元件向一端移动，示波器监测 57-外部编码器位置和 59-主编码器位置。若两曲线不是同增同减时，将 Pr3.26 设置为另一值；
  5. 设置 Pr3.24 和 Pr3.25 的值，设置完后重启即可开始全闭环控制。
- 举例：磁栅分辨率 0.001mm，电机转一圈丝杆移动 5mm，反馈的增量就是  $5/0.001=5000\text{inc}$ ，设置 Pr3.24=0，Pr3.25=5000。

### 7.2.2 全闭环-半闭环可切换模式

1. 按照 3.1 中 1~4 步骤设置。
2. 将 Pr0.01 修改为位置模式
3. 按照下表分配输入某 IO 为切换信号源

信号名称	符号	常开	常闭
全闭环切换输入	FUL	2Dh	ADh

设置好后重启驱动器即可运行全闭环-半闭环可切换模式。

## 第 8 章 安全功能

### 8.1 概要

SP2 系列伺服提供安全扭矩关闭(STO)功能,以确保当根据 IEC61800 -5-2 正确使用 STO 输入时,可以防止扭矩生成电能传输给电机。可以请求 STO,存在错误时也可以触发 STO。内置 STO 功能不会切断电机与电源的连接,而是通过断开与功率器件的控制连接来防止产生旋转磁场。

SP2 提供三个光耦合器,两个用于 STO 信号输入,一个用于 STO 信号输出状态监测,STO 输出并不参与安全控制。当触发 STO 功能,控制核心将关闭功率栅极驱动器 IC 的 PWM 驱动信号,会禁用隔离式栅极双极晶体管(IGBT),从而禁用扭矩生成的电量。如下为安全电路框图。

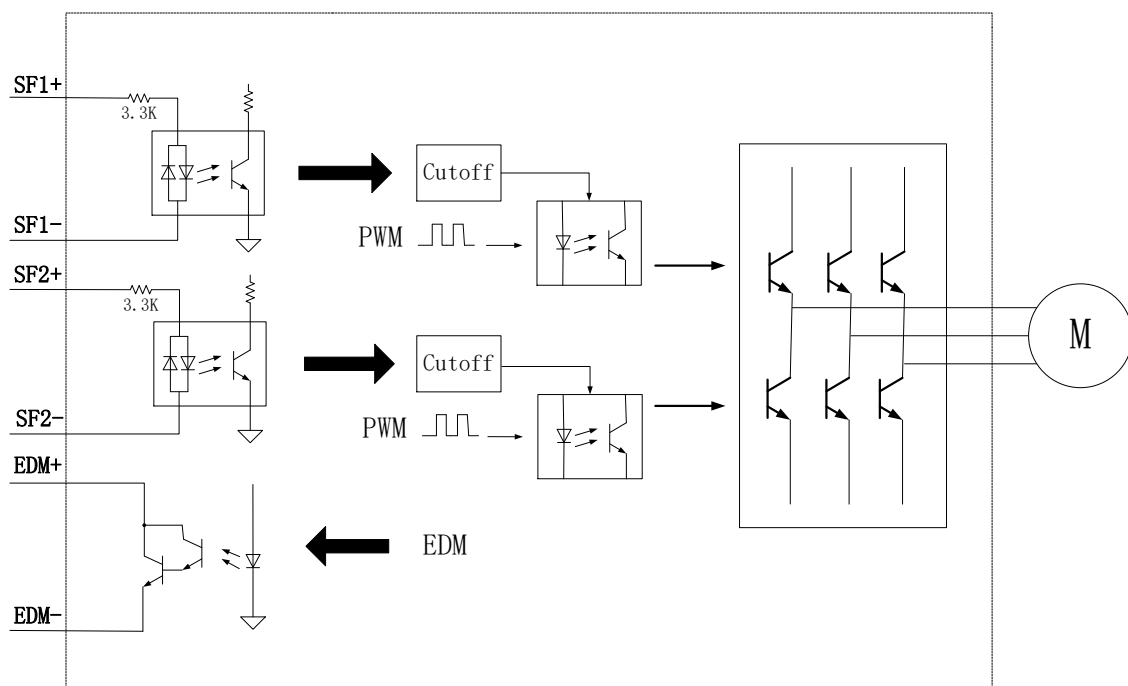


图 8.1-1 安全电路框图

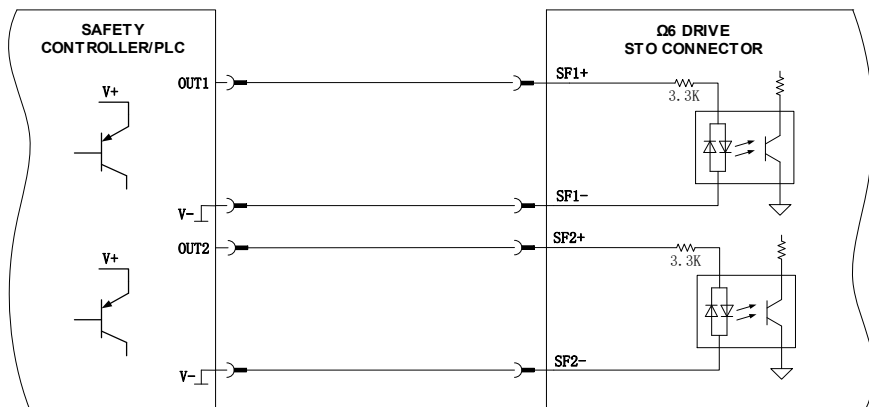
当任何一路 STO 输入信号处于无效（关断）状态时，控制核心都将关闭 PWM 驱动信号禁止扭矩生成电量。仅当两路 STO 输入信号都有效（开通）时，控制核心才会被激活并重新恢复电机的运转功能。

## 8.2 输入输出信号

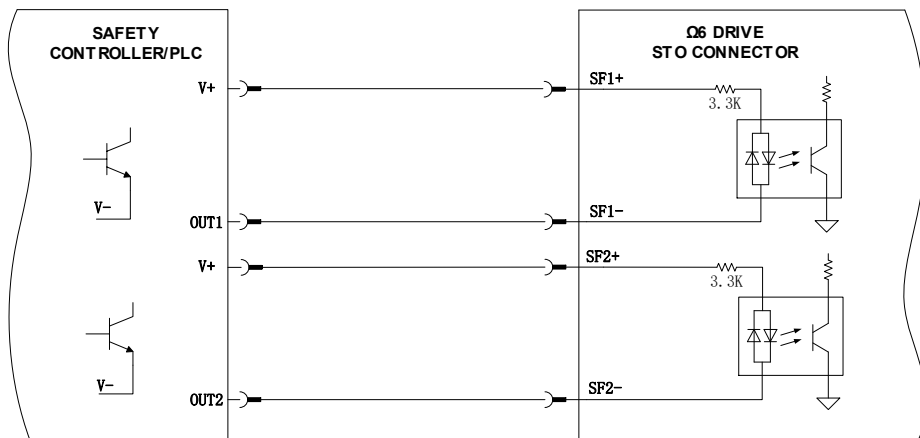
名称	符号	连接器引脚 No.	内容
	NC	1	请勿连接任何设备
	NC	2	请勿连接任何设备
STO 安全输入 1	SF1-	3	两套系统独立的电路，关闭功率模块的驱动信号，切断电源
	SF1+	4	
STO 安全输入 2	SF2-	5	
	SF2+	6	
STO EDM 输出	EDM-	7	为了监视安全功能故障的监视输出
	EDM+	8	

## 8.3 安装电路框图

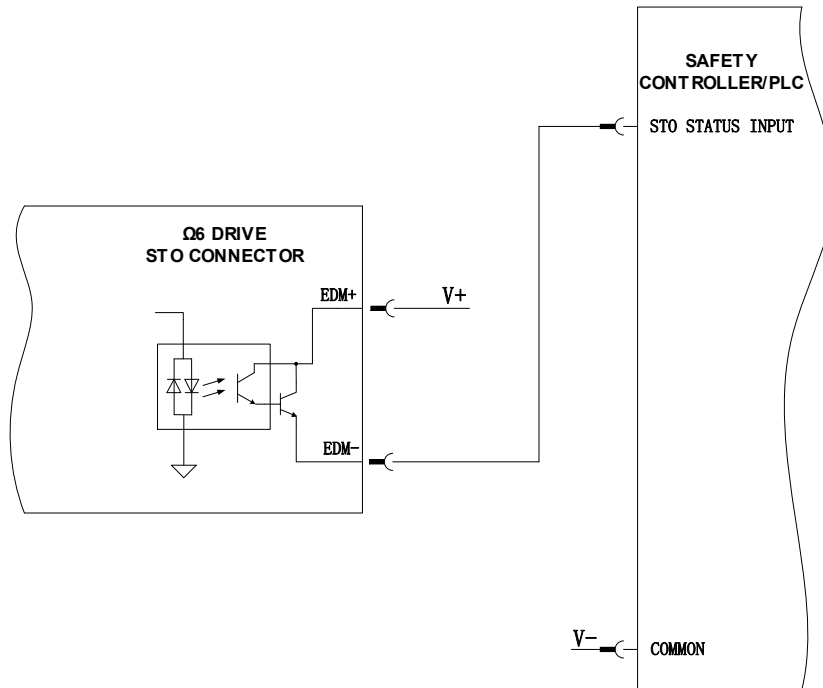
STO 输入—PLC 高边数字驱动模式



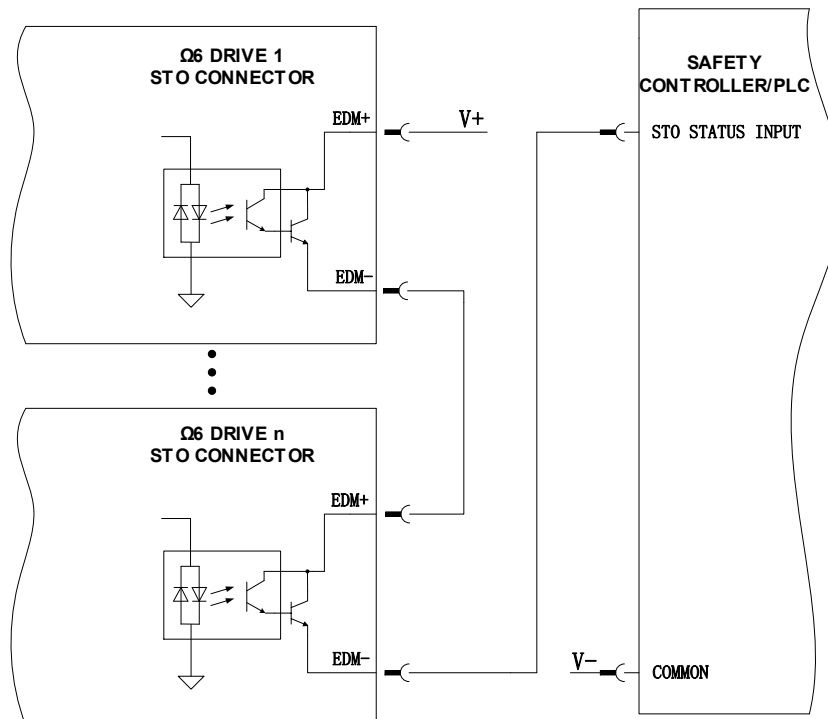
STO 输入—PLC 低边数字驱动模式



STO 输出连接—单轴



STO 输出连接—多轴





## STO 输出状态指示

STO 输出指示 STO 的当前状态，用于上位机或客户端侧的诊断，以下为 STO 输出的功能逻辑表。

STO 安全输入 1	STO 安全输入 2	STO EDM 输出
OFF	OFF	ON
OFF	ON	ON
ON	OFF	ON
ON	ON	OFF

## STO 状态的动作时序图

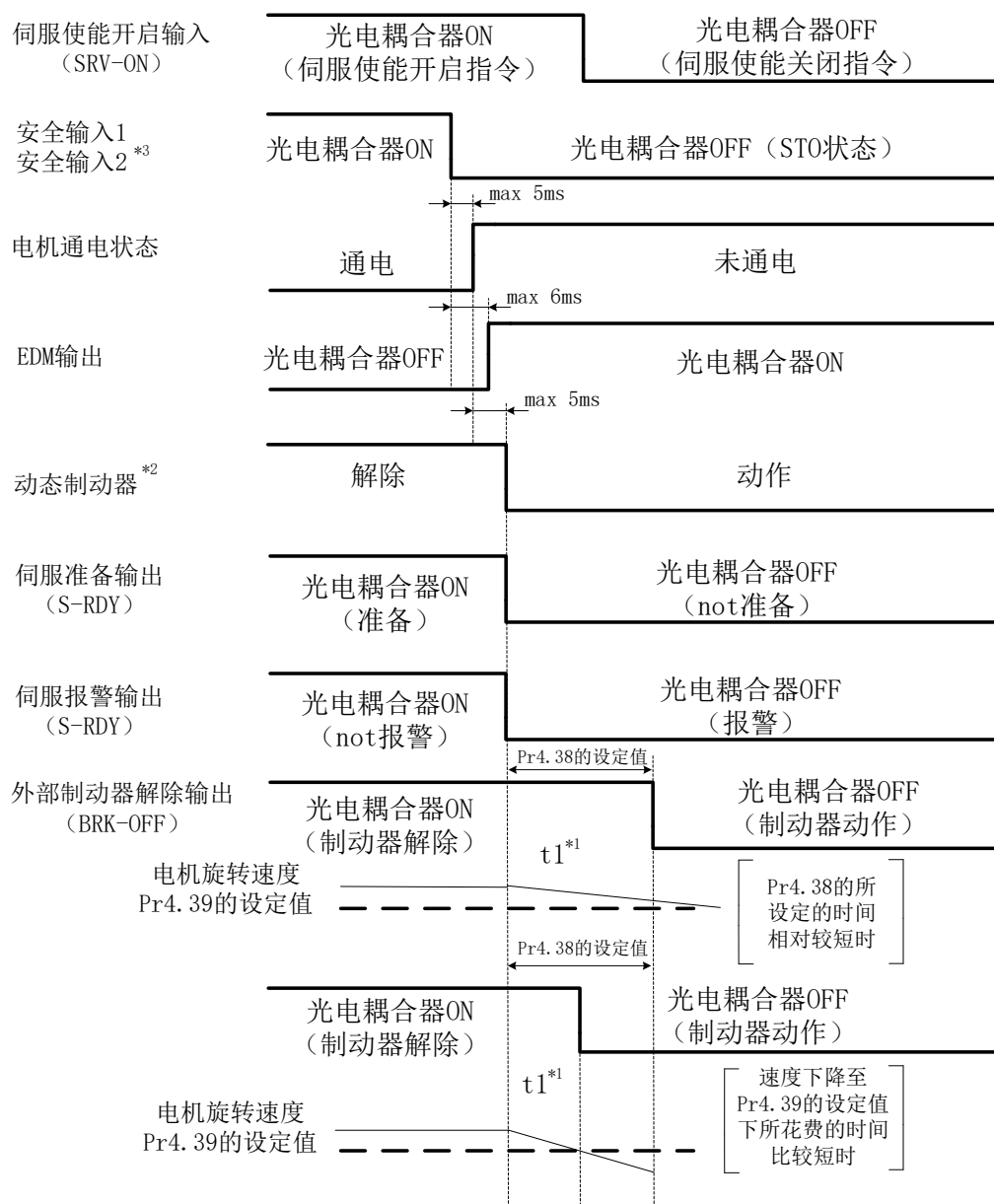


图 8.3-1 STO 状态的动作时序图

\*1.t1 为 Pr4.38「动作时机械制动器动作设定」的设定值和电机旋转速度到 Pr4.39「制动器解除速度设定」所设定的速度以下所花费的时间，两方中时间较短的一方。

\*2.动态制动器依从于 Pr5.10「报警时时序」的设定。（STO 状态下即使不发生报警「报警时时序」也适用）。

\*3.STO 功能开启时，请同时关闭关于安全输入 1、2。

\*4.电机断开通电后，直至外部制动器发生动作的区间内，由于不能伺服锁定，在垂直轴时会落下。在使外部制动器发生动作时请注意勿发生此类问题。

STO 状态的复位时序图

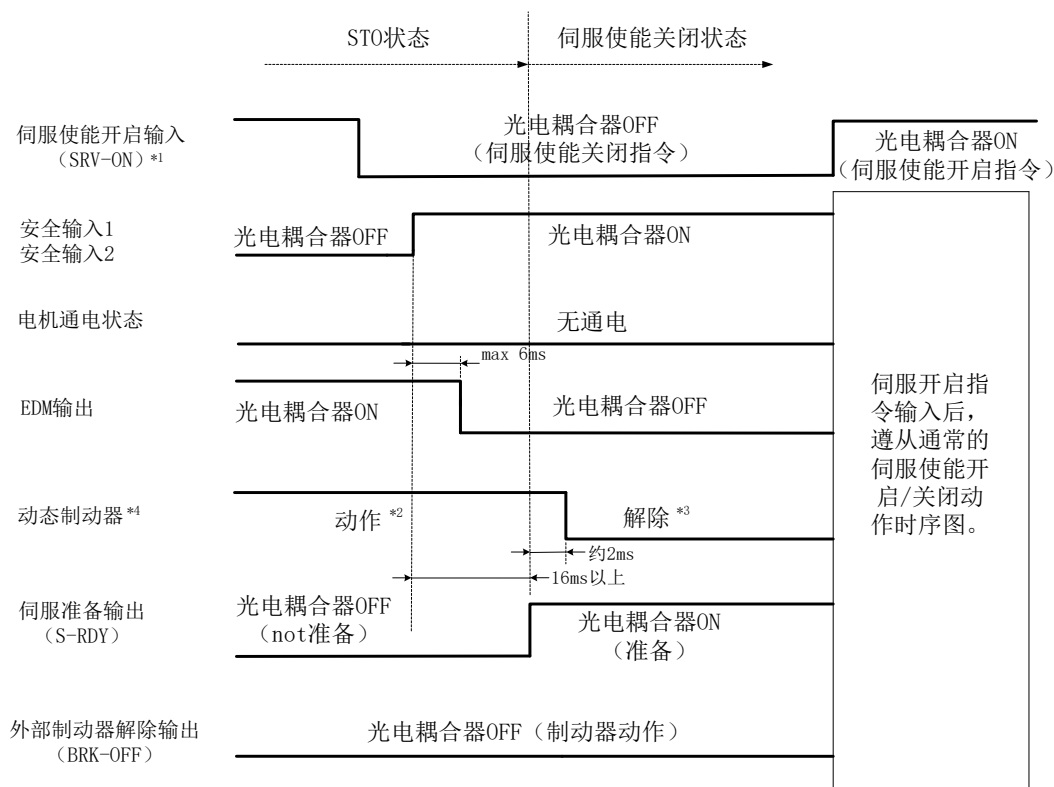


图 8.3-2 STO 状态的复位时序图

\*1.伺服使能开启输入请务必在 OFF 的状态下将安全输入 1、2 的光电耦合器返回至 ON。安全输入 1、2 的耦合器返回至 ON，会自动复位到伺服使能关闭状态。（无需进行报警清除）

\*2.此状态为了是报警发生状态，动态制动器依从于 Pr5.10「报警时时序」。（STO 状态下即使不发生报警「报警时时序」也适用）。

\*3.此状态为了是伺服关闭状态，动态制动器依从于 Pr5.06「伺服关闭时序」。

## 第 9 章 资料

### 9.1 上位机调试软件「SQ Master」

调试软件所需要的运行环境

SQ Master 伺服调试软件需要安装在 Windows®操作系统上运行，与 SP2 系列伺服驱动器进行通信。电脑与驱动器之间通过 Typ-C 线相连接。



注意：

Windows®Windows®是 Microsoft Corporation 在美国及或其他国家的注册商标或商标。

【必要的安装环境】

表 1 个人计算机

OS 系统	Windows®XP (32bit 版本) Windows®7 (32bit 版本, 64bit 版本) Windows®8 (32bit 版本, 64bit 版本) Windows®10 (32bit 版本, 64bit 版本)
CPU 等级	Core i7 及以上
内存需求	1GB 以上
硬盘容量需求	安装容量需要 200MB 以上
串行通信功能	USB 通信口
OpenGL 版本	OpenGL 版本 3.5 以上

表 2 显示器参数

屏幕分辨率	1024×768 像素以上
色彩质量	24bit 色 (TrueColor) 以上

- ①客户须具备 Windows®操作系统。
- ②本软件不支持其它操作系统，请特别注意。
- ③请注意要使用最新版本的 SQ Master 在 Windows®操作系统。
- ④请使用带屏蔽的 USB Type-C 接口线，不然易受到电机影响导致数据异常。

### 9.1.1 SQ Master 软件的启动

1. 打开电脑和驱动器电源，启动 Windows。
2. 打开软件包，找到 SQ.exe 应用程序文件。
3. 双击 SQ.exe

### 9.1.2 SQ Master 伺服软件的关闭

1. 点击界面右上的  关闭调试软件。

## 9.2 绝对式系统

### 9.2.1 电池的安装

#### 9.2.1.1 初次安装电池时

请将绝对值编码器电池连接到电机后，对绝对值编码器进行设置。请参照绝对值编码器的安装（初始化）。

#### 9.2.1.2 更换电池时

发生蓄电池警告时，需更换绝对值编码器用电池。

更换电池时，请保持驱动器控制电源接通状态下进行电池更换作业。如在驱动器的控制电源为关闭状态下更换电池，会丢失保存于编码器内的多圈数据，请注意。

更换绝对值编码器用电池后，请清除蓄电池警告。关于清除方法，请参照电池警告清除方法。

### 9.2.1.3 电池的安装方法

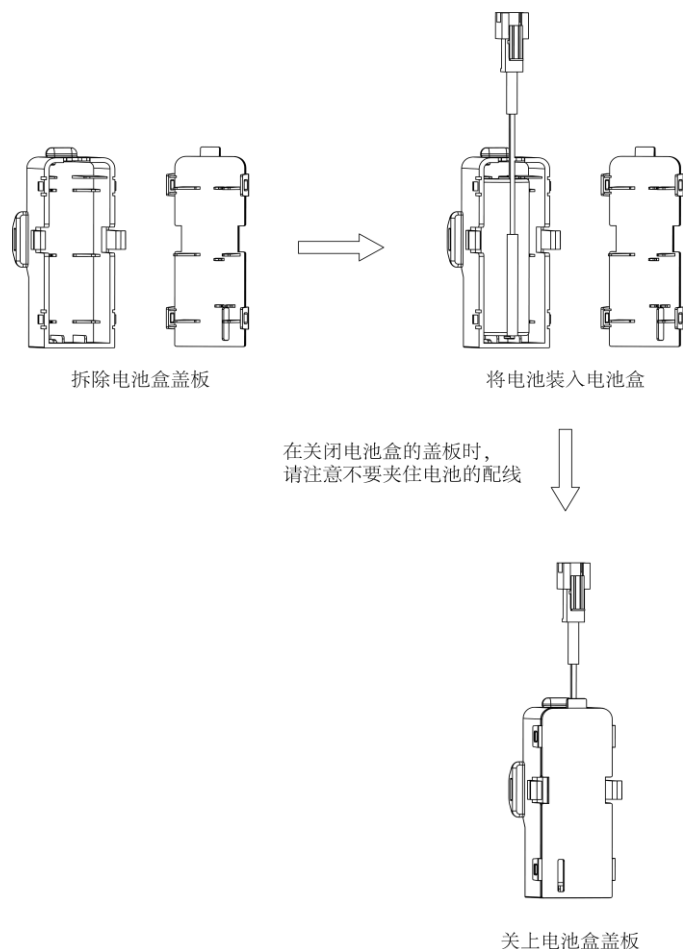


图 9.2-1 电池安装方法图

如果错误使用电池，则可能由于电池中的液体溅漏而腐蚀产品，或导致电池破裂等危险情况，所以，请务必遵守以下事项。

1.正确摆放+、-方向。

2.若将长时间使用后的电池或已无法使用的电池放置在机器内，则可能出现液体溅漏等情况，请尽快进行更换。（参考期限：推荐每年更换一次。）

电池电解液的腐蚀性高，不仅会腐蚀周围的零部件，而且由于其具有导电性，具有短路等危险性，所以，请定期进行更换。

3.不可拆卸电池或将电池投入火种。

飞散的物体进入眼睛非常危险，故请勿进行拆卸，此外，若将电池投入火中或进行加热，则可能产生破裂的危险。

4.勿使电池短路，也绝对不可剥下电池外皮。

若电池+、-端子接触金属等时，会一次性流出大电流。不仅使电池的电力变弱，还可能由于剧烈发热而导致破裂。

5.本电池无法充电。请绝对不要进行充电。

对更换后电池的废弃处理，各地方政府可能有不同的规定，请根据各地方政府的规定进行废弃。

#### 9.2.1.4 电池寿命

推荐使用亿纬锂能电池 ER14505，标称电压 3.6V，标称容量 2700mAh。

电池使用寿命和实际运行工况有关，按照以下工况为例进行计算：

电池容量 2700mAh；

电池连接电机编码器数量：1 轴；

电机类型：SM 系列；

伺服工作时间：8 小时/天；

伺服工作时的电池环境温度：60°C(假设电池在驱动器下方)；

伺服工作时的电池自身放电量：8.2uA；

伺服停止工作时间：16 小时/天；

伺服停止工作时的电池环境温度：20°C；

伺服停止工作时电池自身放电量：2.7uA；

伺服停止工作时编码器消耗电流：10uA；

一年电池消费容量：

$$[8h \times 8.2uA + 16h \times (10uA + 2.7uA)] \times 365 \text{ 天} = 98.1mAh/\text{年}$$

所以，电池寿命：

$$2700mAh \div 98.1 \text{ mAh/年} = 27.5 \text{ 年}$$



注意：

以上仅是理论计算，未考虑到因为电池损耗及计算条件以外的环境变化因素。

## 9.2.2 绝对式编码器的安装（初始化）

绝对式数据的多圈数据，用绝对式编码器用电池来保存。所以，装上绝对式编码器用电池后，机器在第一次启动时，需在原点位置进行编码器清除动作，并把多圈数据的值清零。绝对式编码器的清除可通过前面板进行。进行清除时，请切断控制电源，再接通。

## 9.2.3 绝对式数据的传送

绝对式数据可使用 RS485 按照 modbus 协议收发，对应的地址内容如下表

寄存器地址	寄存器名称	寄存器数量	内容
4202h	Encoder single turn data-L	2	编码器单圈数据-L
	Encoder single turn data-M		编码器单圈数据-M
	Encoder single turn data-H		编码器单圈数据-H
4204h	Encoder multi turn data-L	1	编码器多圈数据-L
	Encoder multi turn data-H		编码器多圈数据-H

单圈数据  $\leftarrow$  编码器单圈数据-H  $\times$  10000h + 编码器单圈数据-M  $\times$  100h + 编码器单圈数据-L

多圈数据  $\leftarrow$  编码器多圈数据-H  $\times$  100h + 多圈数据-L

外部位移传感器的绝对数据构成，使用 RS485 按照 modbus 协议收发，对应的地址内容如下表

寄存器地址	寄存器名称	寄存器数量	内容
420Ah	External scale data (Lower 24bit)-L	2	外部位移传感器数据（低位 24bit）-L
	External scale data (Lower 24bit)-M		外部位移传感器数据（低位 24bit）-M
	External scale data (Lower 24bit)-H		外部位移传感器数据（低位 24bit）-H
420Ch	External scale data (Upper 24bit)-L	2	外部位移传感器数据（高位 24bit）-L
	External scale data (Upper 24bit)-M		外部位移传感器数据（低位 24bit）-M
	External scale data (Upper 24bit)-H		外部位移传感器数据（低位 24bit）-H

外部位移传感器的绝对式数据

$\leftarrow$  外部位移传感器数据（低位 24bit）- L

+外部位移传感器数据（低位 24bit）- M  $\times$  100h

+外部位移传感器数据（低位 24bit）- H  $\times$  10000h

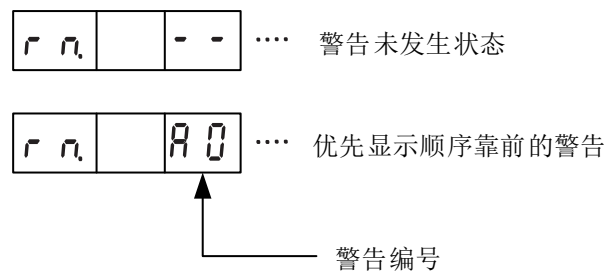
+外部位移传感器数据（高位 24bit）- L  $\times$  1000000h

+外部位移传感器数据（高位 24bit）- M  $\times$  100000000h

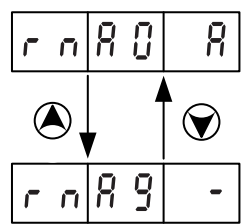
+外部位移传感器数据（高位 24bit） - H x 10000000000h  
外部位移传感器的绝对式数据为 48bit(负值表示为 2 的补码)

9.2.4 电池警告的显示

若前面板为监视器模式的警告执行模式，则会显示以下警告。



按 ▲ ▼ 键，显示每个警告的发生状况。



警告种类

警告编号	警告名称	内 容
A0	过负载警告	负载率为保护等级的 85%以上
A1	过再生警告	再生负载率为保护等级的 85%以上
A2	电池警告	电池电压低于正常值
AA	过热警告	温度电阻正常，驱动器腔体温度超过阈值一定时间。（热敏电阻>85℃ 或者 ARM>95℃ 或者热敏电阻温升高于 40℃ 或者 ARM 温升高于 45℃）



## 9.3 外形尺寸图

### 9.3.1 驱动器

[单位: mm]

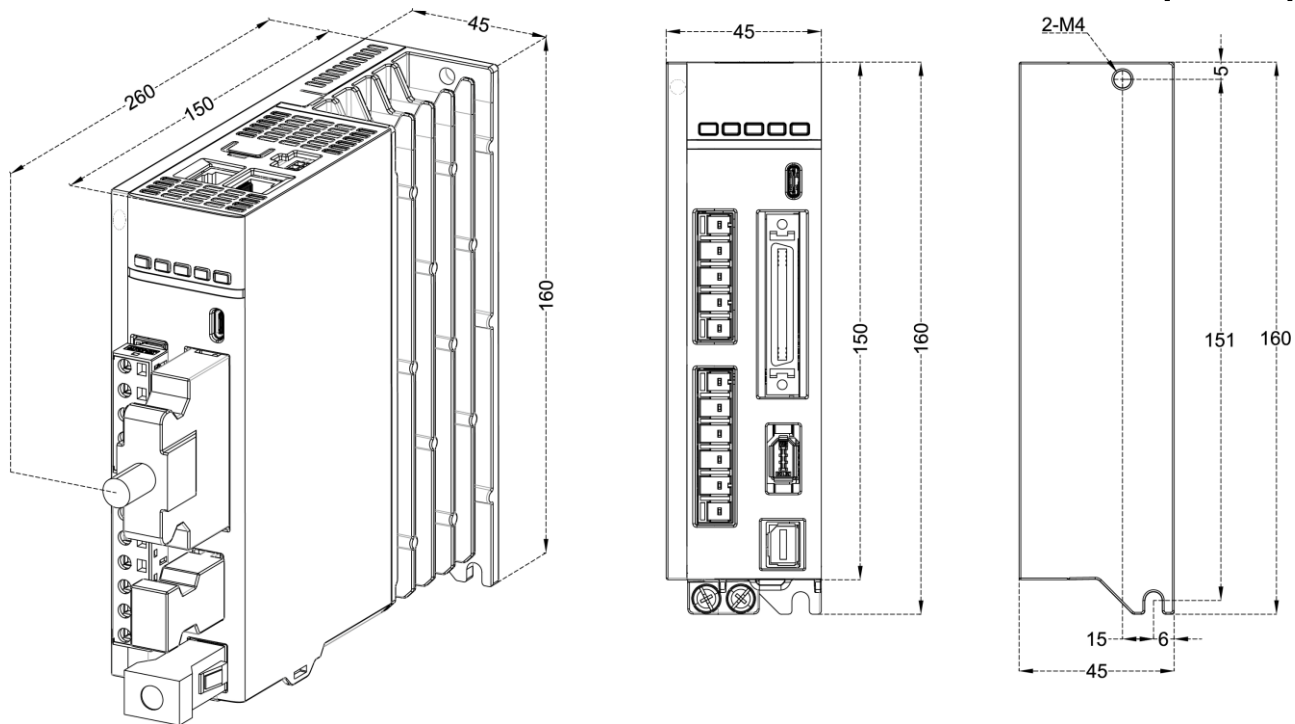


图 9.3.1-1 A 型驱动器外形尺寸图

[单位: mm]

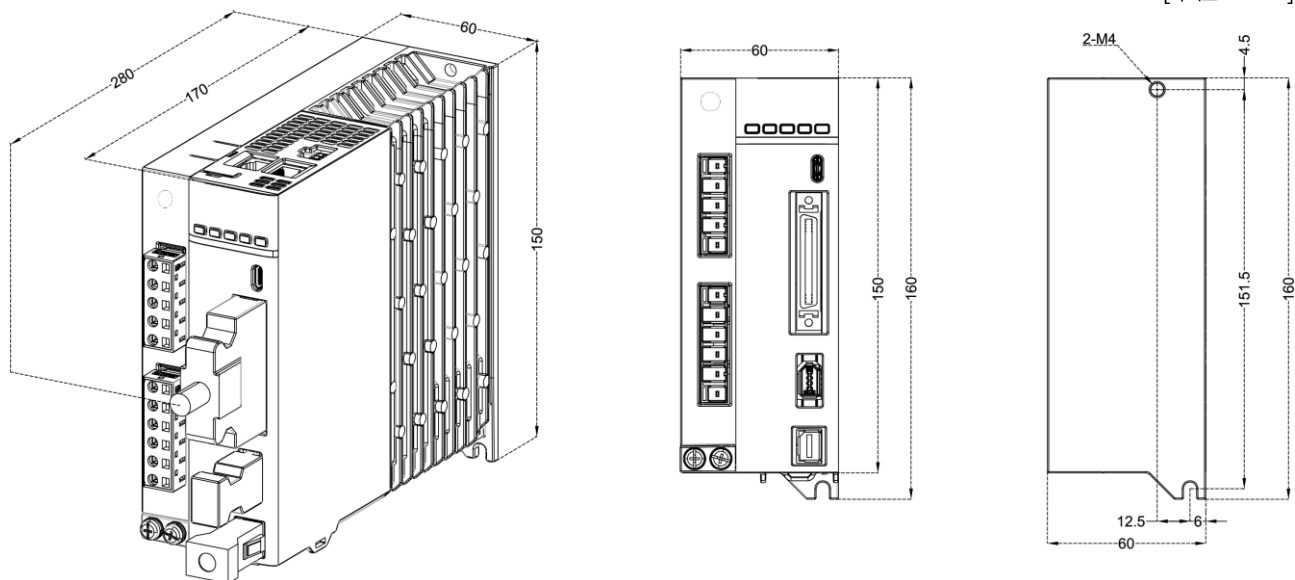


图 9.3.1-2 B 型驱动器外形尺寸图

[单位：mm]

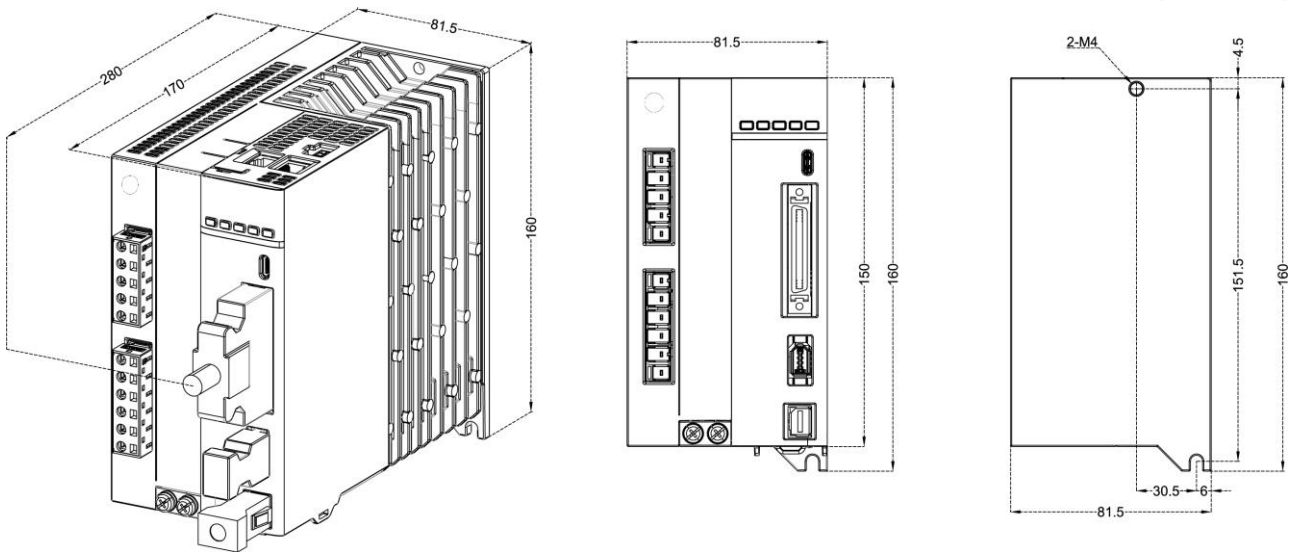


图 9.3.1-3 C 型驱动器外形尺寸图

[单位：mm]

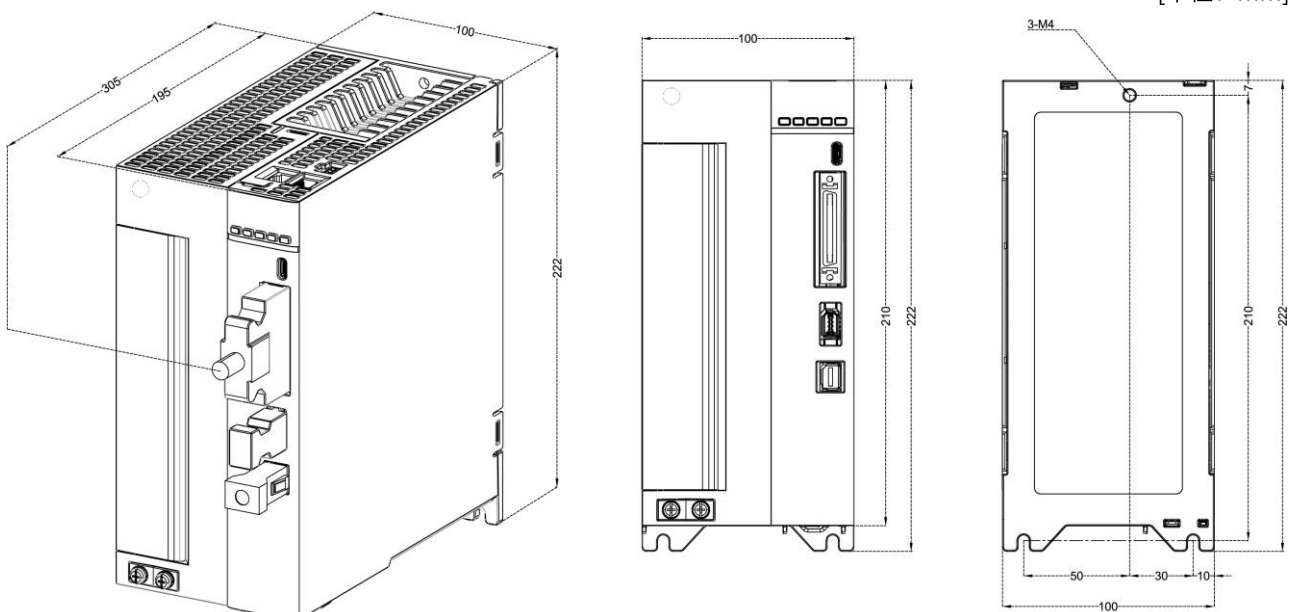
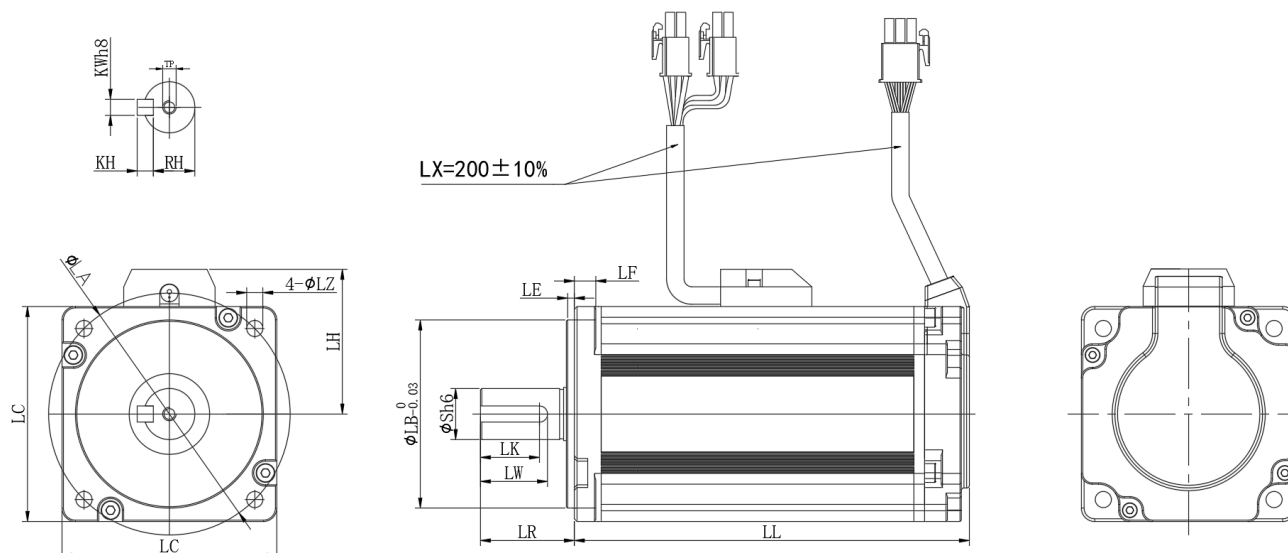


图 9.3.1-4 D 型驱动器外形尺寸图

## 9.3.2 电机

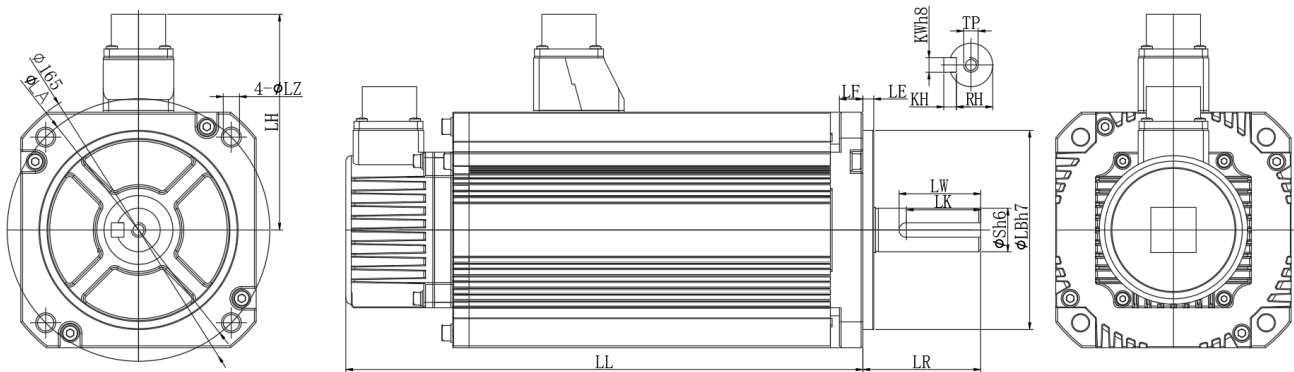
### SM 系列电机

#### (1) SML□□S 低惯量 100W~1.0kW(□80)



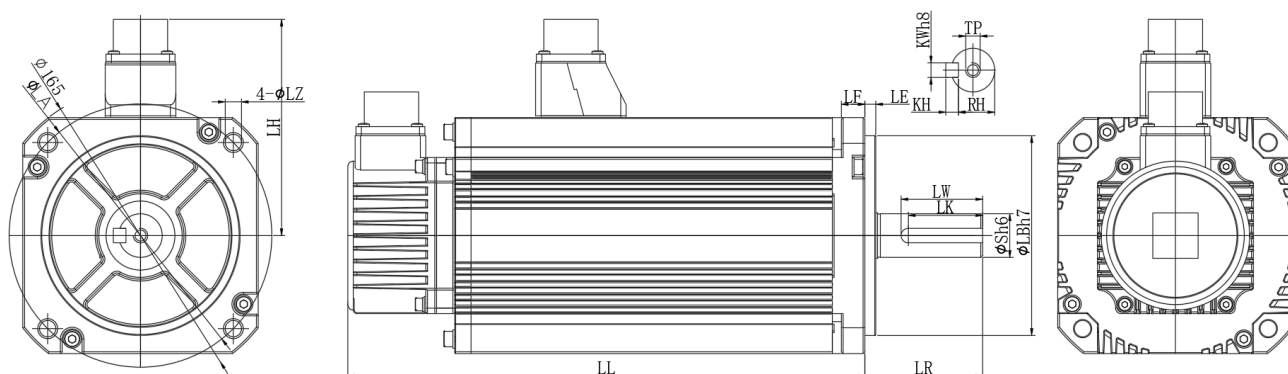
电机型号		100W 低惯量	200W 低惯量	400W 低惯量	750W 低惯量	1.0kW 低惯量
		SML04S101	SML06S 201	SML06S 401	SML08S 751	SML08S 102
LC(法兰尺寸)		□40	□60		□80	
LL	无制动	98.1	91.5	111.5	120.5	145.5
	有制动	137.2	134.5	144.5	161.5	181.5
LR		25	30		35	
S		8	14		19	
LA		46	70		90	
LB		30	50		70	
LE		2.5	3		2.5	
LF		5	6.5		8	
LX		200	200		200	
LH		44.2	44		54	
LZ		4.5	5		6	
轴端	带按键	LK	22.5		22	
		LW	25		25	
		KW	5		6	
		KH	5		6	
		RH	11		15.5	
		TP	M3 深度 6		M5 深度 10	

(2) SMP13M 中惯量 1.0kW(□130)~3.0kW



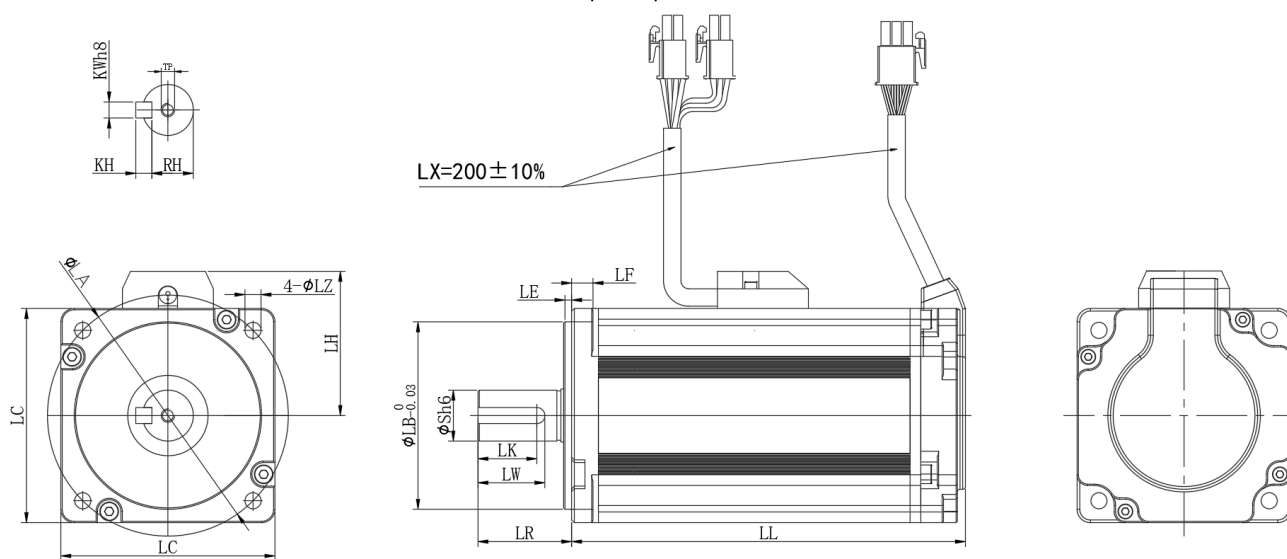
电机型号			1.0kW 中惯量	1.5kW 中惯量	2.0kW 中惯量	3.0kW 中惯量
			SMP13M102	SMP13M 152	SMP13M202	SMP13M302
LC			□130			
LL	无制动		163.5	181	198.5	251.5
	有制动		197.5	215	232.5	285.5
LR			55			65
S			22			24
LA			145			145
LB			110			110
LE			6			6
LF			13			13
LH			119			118
LZ			9			9
轴端	带按钮	LK	41			
		LW	45			
		KW	8			
		KH	7			
		RH	18			20
		TP	M8 深度 15			

## (3) SMP13G 高惯量 850W~2.9kW



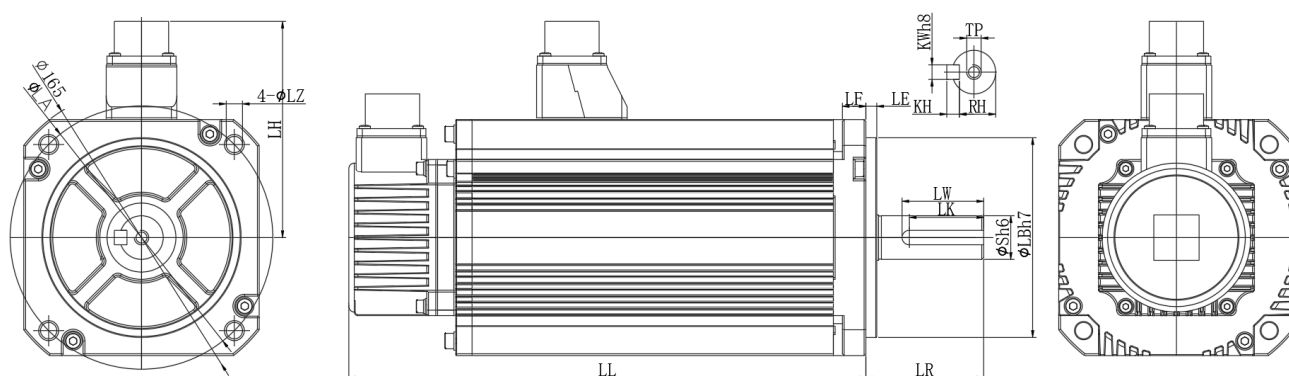
电机型号			850kW 高惯量	1.3kW 高惯量	1.8kW 高惯量	2.9kW 高惯量
			SMP13G851	SMP13G 132	SMP13G182	SMP13G 292
LC			□130			□180
LL	无制动		181	198.5	216.5	189.5
	有制动		215	232.5	250	248.5
LR			55	55		65
S			19	22		35
LA			145	145		200
LB			110	110		114.3
LE			6	6		3.2
LF			13	13		18
LH			119	119		140
LZ			9	9		13.5
轴端	带 按 键	LK	22.5	41		40
		LW	25	45		50
		KW	5	8		10
		KH	5	7		8
		RH	16	18		30
		TP	M5 深度 10	M8 深度 15		M8 深度 25

## (4) SML□□H 高惯量 200W~1.0kW(□80)



电机型号			200W 高惯量	400W 高惯量	750W 高惯量	1.0kW 高惯量
			SML06H201	SML06H401	SML08H751	SML08H102
LC			□60		□80	
LL	无制动		105.5	130.5	140.5	145.5
	有制动		143.5	168.5	181.5	186.5
LR			30		35	
S			14		19	
LA			70		90	
LB			50		70	
LE			3		2.5	
LF			6.5		8	
LX			200		200	
LH			44		54	
LZ			5		6	
轴端	带按键	LK	22.5		22	
		LW	25		25	
		KW	5		6	
		KH	5		6	
		RH	11		15.5	
		TP	M5 深度 10		M5 深度 10	

(5) SMP13H 高惯量 1.0kW(□130)~3.0kW



电机型号			1.0kW 高惯量	1.5kW 高惯量	2.0kW 高惯量	3.0kW 高惯量
			SMP13H102	SMP13H152	SMP13H202	SMP13H302
LC			□130			
LL	无制动		181	198.5	216.5	269
	有制动		215	232.5	250	303
LR			55			65
S			22			24
LA			145			145
LB			110			110
LE			6			6
LF			13			13
LH			119			118
LZ			9			9
轴端	带按键	LK	41			41
		LW	45			45
		KW	8			8
		KH	7			7
		RH	18			20
		TP	M8 深 15			M8 深 15

## 9.4 SM 电机的特性

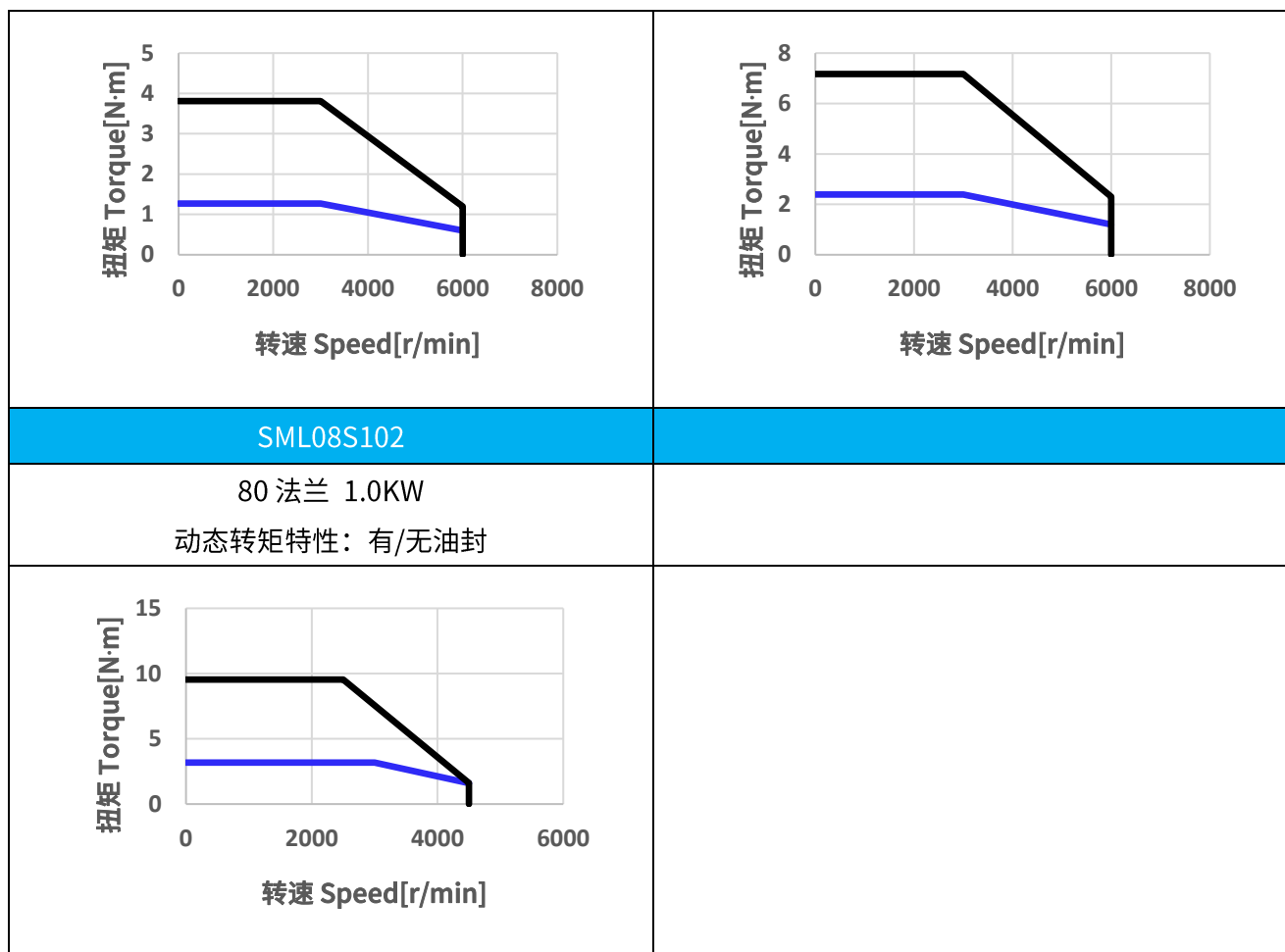
### 1. SML□□S 低惯量 100W~1.0kW

项目	单位	规格				
电机型号	—	SML04S101 低惯量	SML06S201 低惯量	SML06S401 低惯量	SML08S751 低惯量	SML08S102 低惯量
驱动器电源电压	V	AC220				
额定功率	W	100	200	400	750	1000
极对数	—	5 对极				
额定转矩	N·m	0.32	0.64	1.27	2.39	3.18
最大转矩	N·m	0.96	1.92	3.8	7.2	9.54
额定转速	rpm	3000				
最高转速	rpm	6000	6000	6000	6000	4500
额定电流	A	1.4	2.1	3.2	4.8	4.9
最大电流	A	4.2	6.3	9.6	13.4	14.7
额定频率	Hz	250				
转矩常数	N·m/A	0.23	0.304	0.396	0.498	0.649
相反电势常数	mV/(r/min)	10.1	12.7	15.5	20.2	25.0
转动惯量	无制动器	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.048	0.15	0.27	0.9
	有制动器		0.05	0.17	0.29	1.0
电枢线电阻	$\Omega$	8.67	4.03	2.36	0.93	1.1
电枢线电感	mh	7.68	9.35	5.8	4.2	5.81
绝缘等级	—	CClassF				

### S-T 特性

SML04S101	SML06S201
40 法兰 100W 动态转矩特性：有/无油封	60 法兰 200W 动态转矩特性：有/无油封
SML06S401	SML08S751
60 法兰 400W 动态转矩特性：有/无油封	80 法兰 750W 动态转矩特性：有/无油封



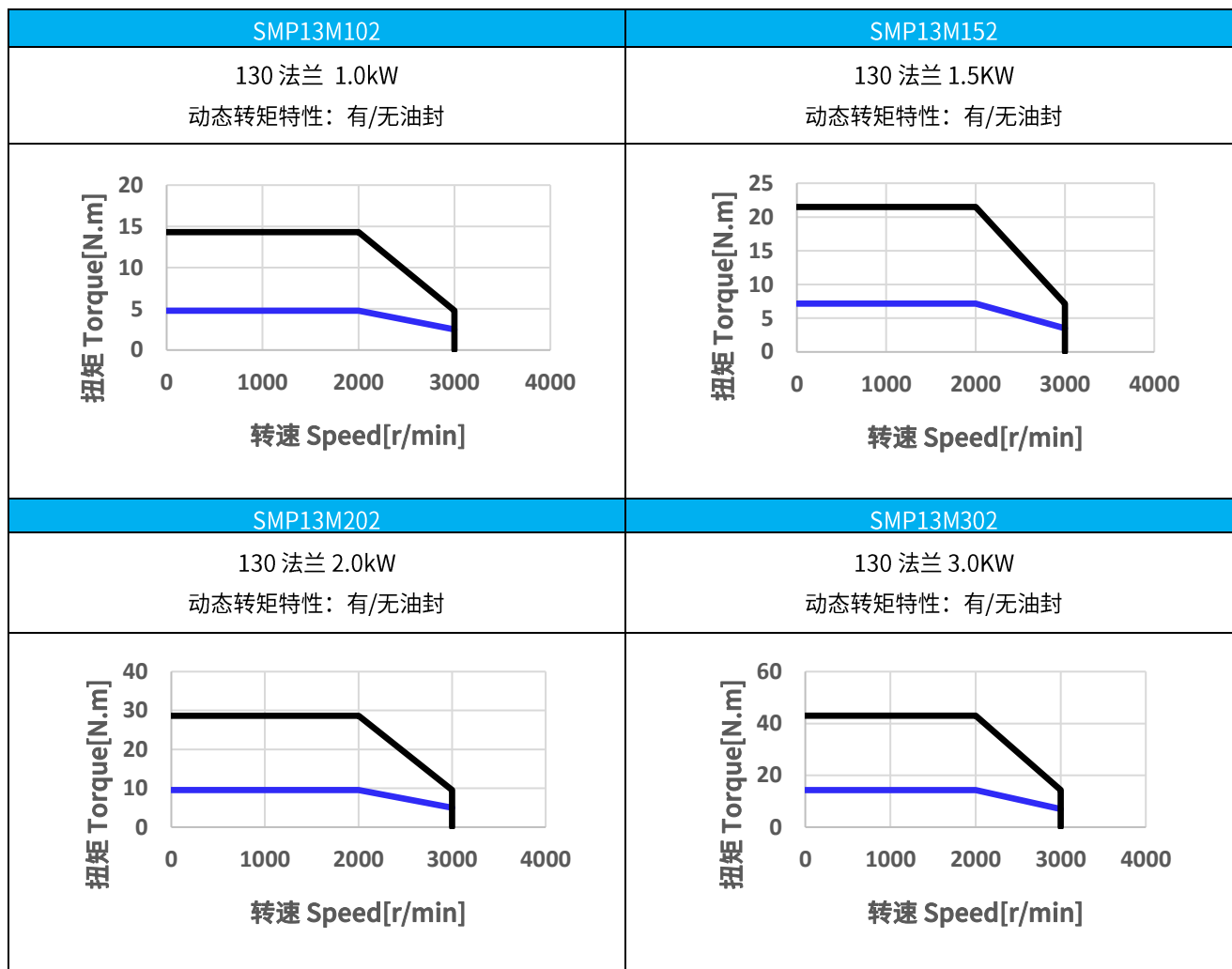


## 2. SMP13M 中惯量 1.0kW~3.0kW

项目	单位	规格			
电机型号	-	SMP13M102 中惯量	SMP13M152 中惯量	SMP13M202 中惯量	SMP13M302 中惯量
驱动器电源电压	V	AC220			
额定功率	kW	1.0	1.5	2.0	3.0
极对数	-	5 对极			
额定转矩	N·m	4.77	7.16	9.55	14.3
最大转矩	N·m	14.3	21.48	28.65	42.9
额定转速	rpm	2000			
最高转速	rpm	3000			
额定电流	A	6.0	8.2	10.0	13.8
最大电流	A	18.0	24.6	31.5	41.4
额定频率	Hz	166.6			
转矩常数	N·m/A	0.795	0.873	0.905	1.04
相反电势常数	mV/(r/min)	29.5	31.7	35.2	37.5
转动惯量	无制动	×10 <sup>-4</sup> kg·m <sup>2</sup>	4.6	6.7	8.7
					15.1

	器					
	有制动器		6.6	8.7	10.7	17.1
电枢线电阻	$\Omega$	0.955	0.7	0.54	0.3	
电枢线电感	mh	7.96	6.1	5.91	3.43	
绝缘等级	-	ClassF				

S-T 特性

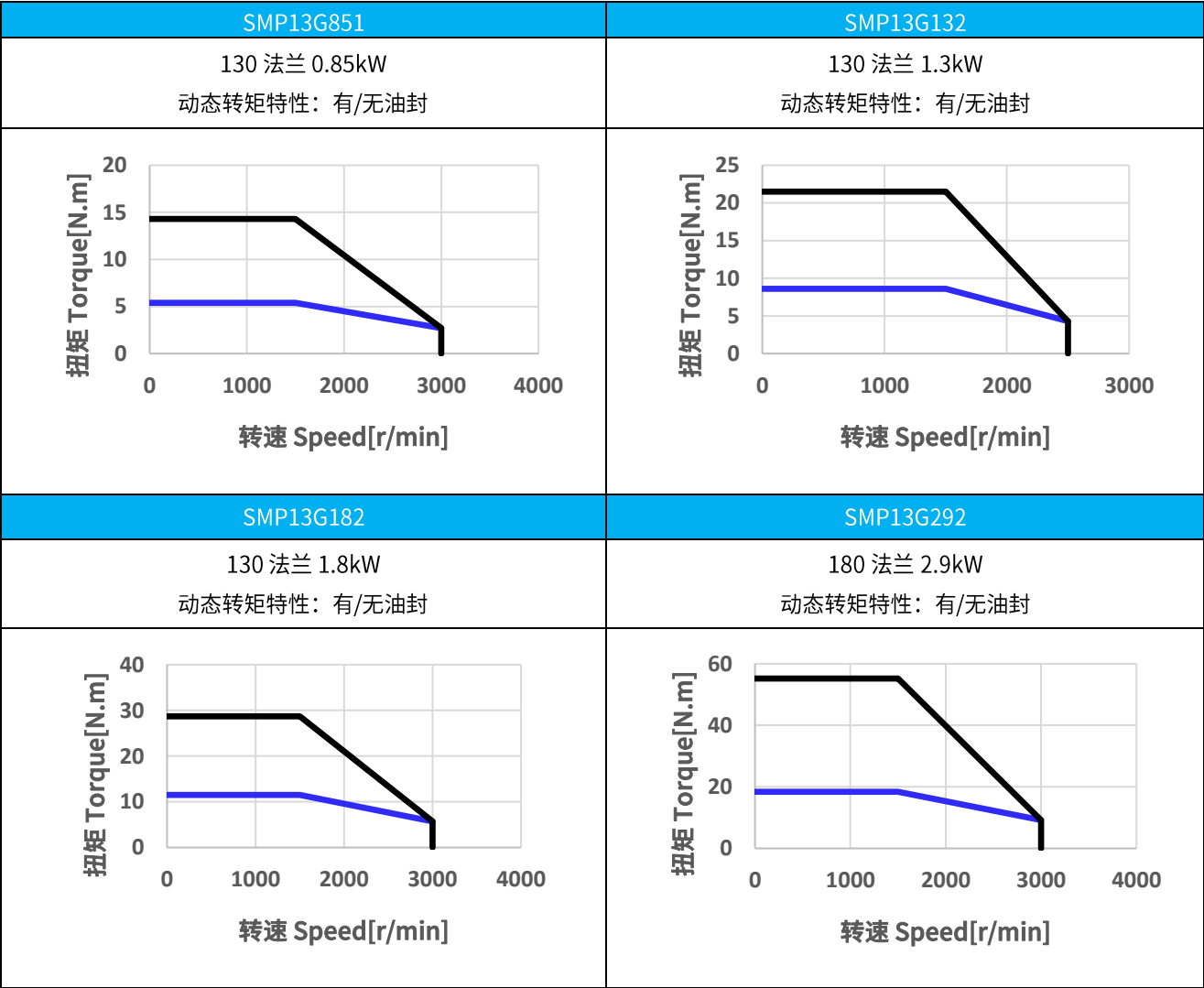


3. SMP13G 高惯量 850W、1.3kW、1.8kW、2.9kW

项目	单位	规格			
电机型号	-	SMP13G851 高惯量	SMP13G132 高惯量	SMP13G182 高惯量	SMP13G292 高惯量
驱动器电源电压	V	AC220			
额定功率	kW	0.85	1.3	1.8	2.9
极对数	-	5 对极			
额定转矩	N·m	5.39	8.6	11.5	18.4
最大转矩	N·m	14.3	21.48	28.65	55.2
额定转速	rpm	1500			
最高转速	rpm	3000	2500	3000	3000

额定电流	A	7.0	7.6	12.2	19
最大电流	A	19.0	19.0	31.5	57
额定频率	Hz	125			
转矩常数	N·m/A	0.77	1.13	0.905	1.8
相反电势常数	mV/(r/min)	29.5	38.3	35.2	37.5
转动惯量	无制动器	10 <sup>-4</sup> kg·m <sup>2</sup>	13.9	20	26
	有制动器		15.9	22	28
电枢线电阻	Ω	0.87	1.0	0.54	0.16
电枢线电感	mh	8.87	8.8	5.91	2.85
绝缘等级	-	ClassF			

S-T 特性

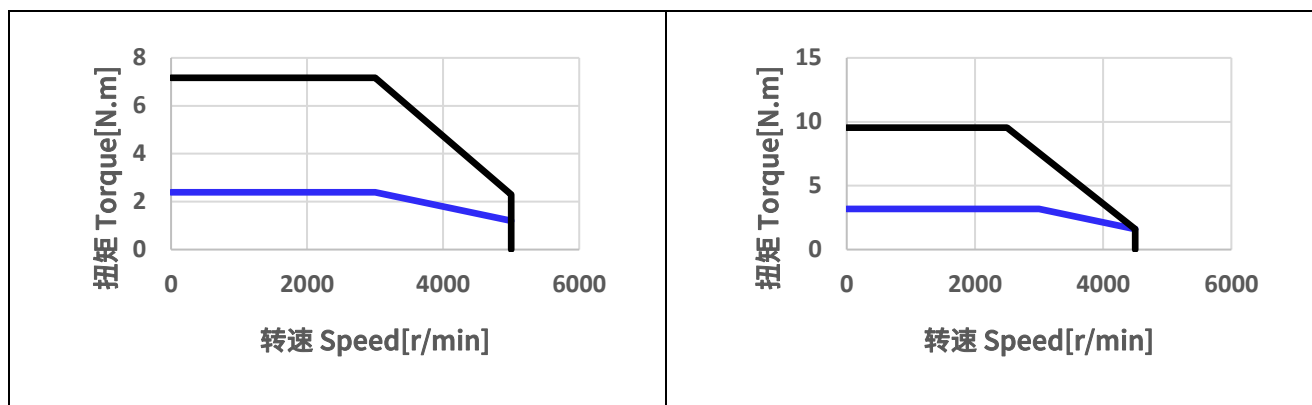


## 4. SML□□H 高惯量 200W~1.0kW (□80)

项目		单位	规格			
电机型号		—	SML06H201 高惯量	SML06H401 高惯量	SML08H751 高惯量	SML08H102 高惯量
驱动器电源电压		V	AC220			
额定功率		W	200	400	750	1000
极对数		—	5 对极			
额定转矩		N·m	0.64	1.27	2.39	3.18
最大转矩		N·m	1.92	3.8	7.2	9.54
额定转速		rpm	3000			
最高转速		rpm	5000	5000	5000	4500
额定电流		A	1.90	2.8	4.0	4.9
最大电流		A	5.70	8.4	12.0	14.7
额定频率		Hz	250			
转矩常数		N·m/A	0.337	0.453	0.597	0.649
相反电势常数		mV/(r/min)	13.2	16.9	22.9	25.0
转动惯量	无制动器	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.57	0.67	1.5	2.38
	有制动器		0.59	0.69	1.6	2.48
电枢线电阻		$\Omega$	4.5	3.3	1.4	1.1
电枢线电感		mh	12.5	9.61	7.25	5.81
绝缘等级		—	ClassF			

## S-T 特性

SML06H201	SML06H401
60 法兰 200W 动态转矩特性：有/无油封	60 法兰 400W 动态转矩特性：有/无油封
SML08H751	SML08H102
80 法兰 750W 动态转矩特性：有/无油封	80 法兰 1.0KW 动态转矩特性：适合低/高惯量，有/无油封



## 5. SMP13H 高惯量 1.0kW (□130) ~3.0kW

项目		单位	规格			
电机型号		-	SMP13H102 高惯量	SMP13H2152 高惯量	SMP13H202 高惯量	SMP13H2302 高惯量
驱动器电源电压		V	AC220			
额定功率		kW	1.0	1.5	2.0	3.0
极对数		-	5 对极			
额定转矩		N·m	4.77	7.16	9.55	14.3
最大转矩		N·m	14.3	21.48	28.65	42.9
额定转速		rpm	2000			
最高转速		rpm	3000			
额定工作电流		A	6.0	8.2	10.0	13.8
最大工作电流		A	18.0	24.6	31.5	41.4
额定频率		Hz	166.6			
转矩常数		N·m/A	0.795	0.873	0.905	1.04
相反电势常数		mV/(r/min)	29.5	31.7	35.2	37.5
转动惯量	无制动器	$10^{-4}\text{Kg}\cdot\text{m}^2$	13.9	20	26	32.4
	有制动器		15.9	22	28	34.4
电枢线电阻		$\Omega$	0.955	0.7	0.54	0.3
电枢线电感		mh	7.96	6.1	5.91	3.43
绝缘等级		-	ClassF			

S-T 特性

SMP13H102	SMP13H152
130 法兰 1.0kW 动态转矩特性：有/无油封	130 法兰 1.5KW 动态转矩特性：有/无油封
<p>扭矩 Torque[N.m]</p> <p>转速 Speed[r/min]</p>	<p>扭矩 Torque[N.m]</p> <p>转速 Speed[r/min]</p>
SMP13H202	SMP13H302
130 法兰 2.0kW 动态转矩特性：有/无油封	130 法兰 3.0KW 动态转矩特性：有/无油封
<p>扭矩 Torque[N.m]</p> <p>转速 Speed[r/min]</p>	<p>扭矩 Torque[N.m]</p> <p>转速 Speed[r/min]</p>

## 9.5 选购部件

### 9.5.1 抱闸模块

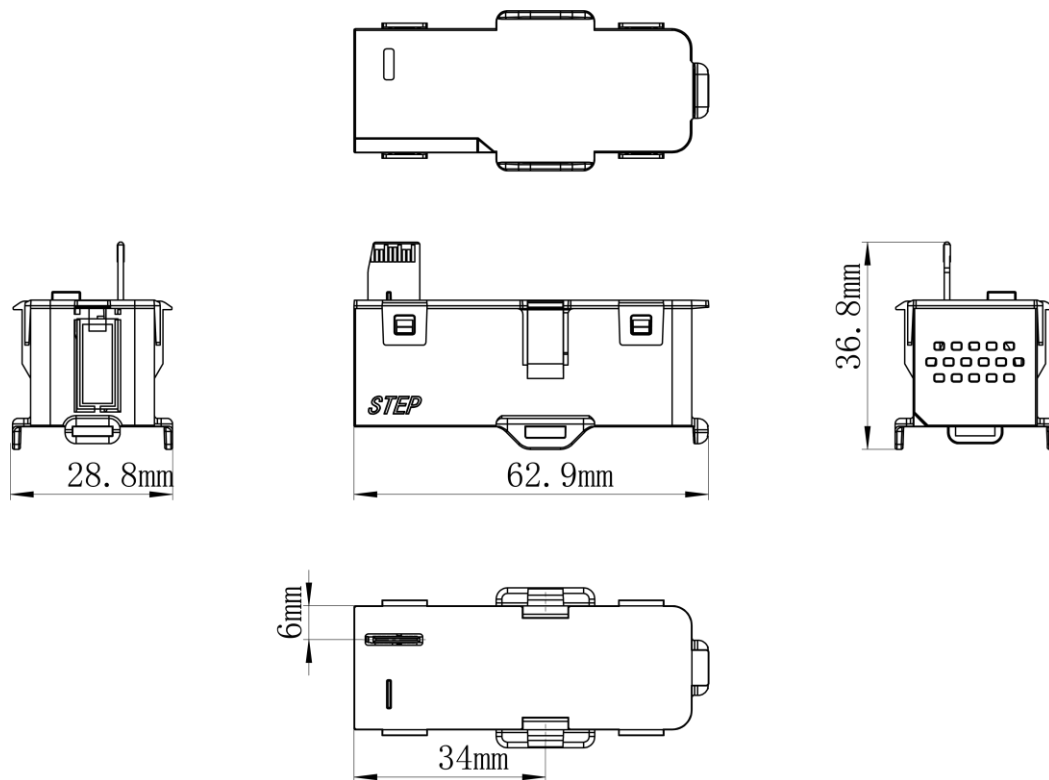


图 9.5.1-1 抱闸模块尺寸图

为简化客户接线和提高系统的安全性，驱动器提供单独的抱闸驱动模块供客户选择。此模块需提供额外的 24V 电源用来驱动电机抱闸。

抱闸模块参数

型号：BRK-M-1

电压范围：24V $\pm$ 10%

电流范围：0.3A~3A

过载保护：有

开路保护：有

抱闸模块接口定义：

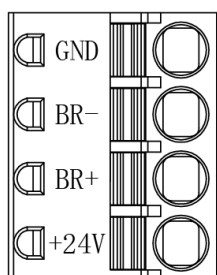


图 9.5.1-2 抱闸模块接口

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
抱闸电源负端	GND	1	抱闸供电用外接电源地
抱闸负端	BR-	2	抱闸负
抱闸正端	BR+	3	抱闸正
抱闸供电电源	+24V	4	抱闸供电用外接电源

## 9.5.2 电池盒

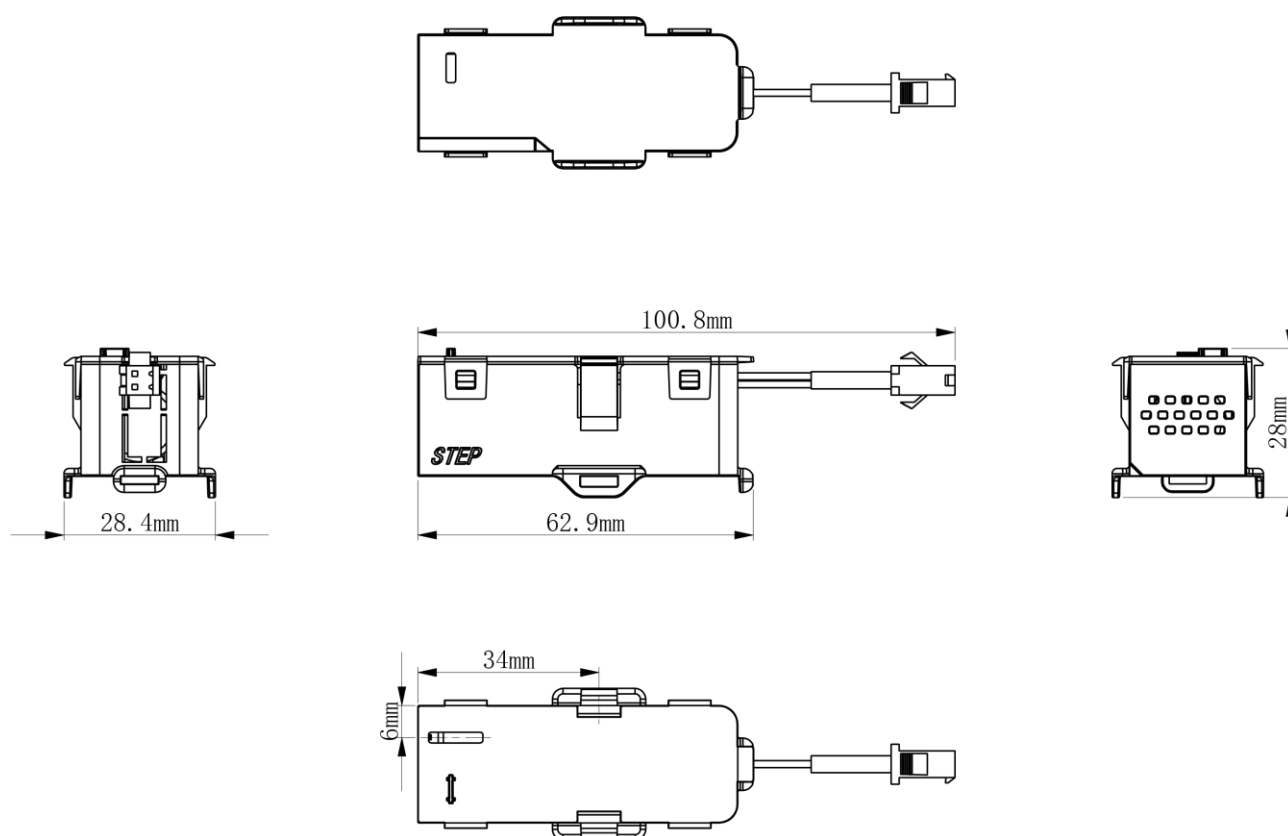


图 9.5.2-1 电池盒外形尺寸图

电池盒（型号：BAT-M-1）是为了放置电机编码器的外置电池使用的，接线请参照电池的规格定义。



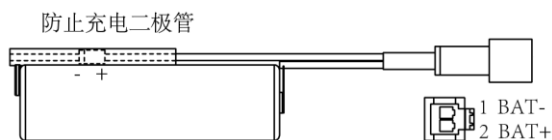


图 9.5.2-2 电池盒接线定义图

和电机编码器连接前一定要确认接线定义是否一致，如果不一致，有可能损坏电池和电机编码器。

### 9.5.3 外接制动电阻

伺服驱动器制动时，电机将能量反馈回驱动器，会使得母线电压升高，这被称为再生电力。再生电力只能通过内部的母线电容来吸收。如果母线电容上的电压超过了电容可以承受的阈值，驱动器内的制动回路将被激活，多余的能量通过制动电阻去泄放。在内置的制动电阻无法完全吸收再生制动能量时，需要外接大功率小阻值的制动电阻来完成再生能量的吸收。外接制动电阻外形如下，建议在外加强力风扇的环境下使用。

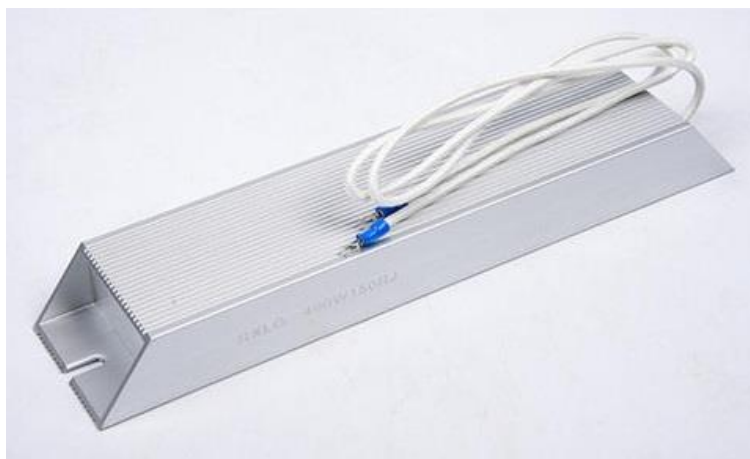


图 9.5.4-1 外接制动电阻图

不同型号驱动器对应的外接制动电阻推荐选型如下：

电阻型号	阻值	额定功率	驱动器型号
RXLG-50W100RJ	100Ω	50W	SP2A201□B
RXLG-100W60RJ	60Ω	100W	SP2A401□B
RXLG-100W50RJ	50Ω	100W	SP2A751□B
RXLG-120W40RJ	40Ω	120W	SP2A102□B
RXLG-150W30RJ	30Ω	150W	SP2A152□B SP2A192GB
RXLG-200W25RJ	25Ω	200W	SP2A202□B
RXLG-300W20RJ	20Ω	300W	SP2A302□B

## 9.5.4 配套线缆及连接器

### 1. 型号的识别方法

OLE-1-H S 0 1-100-1-\*

1-3      4      5      6      7      8      9-11      12      13

OLE	线缆用途	
1-3	OLE	编码器线
	OLD	动力线
	OLB	刹车线

1	线缆类别	
4	N	无特殊定义
	1	线缆类别 1
	2	线缆类别 2
	A	线缆类别 A

H	线缆规格	
5	S	普通线缆
	G	高柔线缆
	H	超高柔线缆

S	编码器 / 抱闸类型	
6	编码器	
	D	增量式编码器
	S	绝对值编码器
	抱闸	
	B	带抱闸
	N	不带抱闸

0	线径	
7	0	0.2mm <sup>2</sup> /24AWG
	1	0.3mm <sup>2</sup> /22AWG
	2	0.75mm <sup>2</sup> /18AWG
	3	1.5mm <sup>2</sup> /15AWG
	4	2.5mm <sup>2</sup> /13AWG
	5	4mm <sup>2</sup> /11AWG

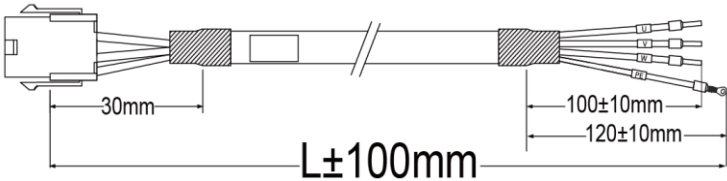
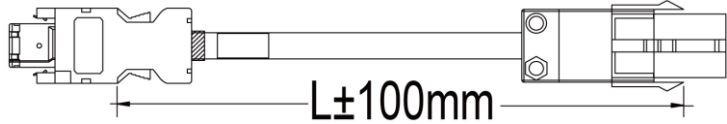
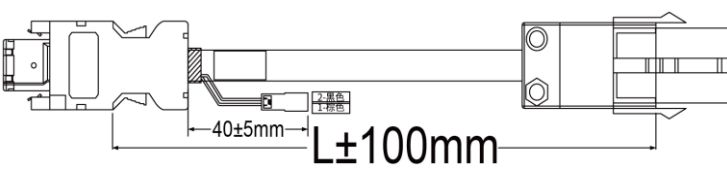
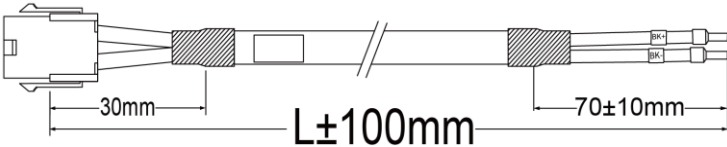
1	驱动侧类型	
8	动力线 / 抱闸接头	
	1	针形 + 异形
	2	全针形
	3	U 形 + 异形
	编码器端子	
	5	6PIN 1394
	6	10PIN 1394

100	线缆长度	
9-11	030	3.0m
	050	5.0m
	080	8.0m
	100	10.0m

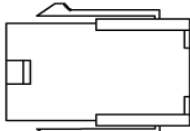
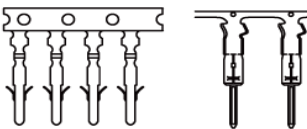
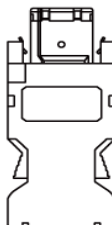


1	电机侧端子类型	
12	动力线端子	
	1	宫格
	2	军规 18-10 直线式
	3	军规 18-10 直角式
	4	军规 20-4 直线式
	5	军规 20-4 直角式
	7	军规 22-22 直角式
	8	军规 20-18 直线式
	9	军规 20-18 直角式
	A	军规 24-11 直线式
	B	军规 24-11 直角式
	抱闸端子	
	0	无单独抱闸端子
	1	宫格
	2	2PIN 航插直线式
	3	2PIN 航插直角式
	编码器端子	
	1	6/9 宫格
	2	10PIN 航插直线式
	3	10PIN 航插直角式
	4	军规 20-29 直线式
	5	军规 20-29 直角式

*	特殊编号	
13	空缺	标准线缆

2. 1.0kW(□80)及以下电机配套线缆选型(不含 850W)

电机型号	线缆名称	线缆型号	线缆外观图
SM□	不带抱闸 电机动力 线	OLD-□-□N21-030-1-*	
		OLD-□-□N21-050-1-*	
		OLD-□-□N21-080-1-*	
		OLD-□-□N21-100-1-*	
	单圈绝对 值/ABZ 电机编码 器线	OLE-□-□D0□-030-1-*	
		OLE-□-□D0□-050-1-*	
		OLE-□-□D0□-080-1-*	
		OLE-□-□D0□-100-1-*	
	多圈绝对 值电机编 码器线	OLE-□-□S0□-030-1-*	
		OLE-□-□S0□-050-1-*	
		OLE-□-□S0□-080-1-*	
		OLE-□-□S0□-100-1-*	
	刹车线	OLB-□-□B22-030-1-*	
		OLB-□-□B22-050-1-*	
		OLB-□-□B22-080-1-*	
		OLB-□-□B22-100-1-*	

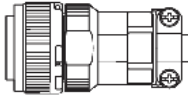

### 3. 1.0kW(□80)及以下电机线缆连接器型号(不含 850W)

电机型号	名称及位置	连接器	连接器型号	连接器外观
SM□	增量型编码器电机侧	连接器	172160-1	 <p>矩形外壳</p>  <p>压线端子</p>  <p>编码器连接器</p>  <p>管形冷压端子</p>  <p>圆形冷压端子</p>
		压线端子	170365-1	
	绝对型编码器电机侧	连接器	TE-172161-1	
		压线端子	170365-1	
	动力电源电机侧	连接器	TE-172330-1	
		压线端子	170366-1	
	刹车线电机侧	连接器	TE-172328-1	
		压线端子	170366-1	
SM□	编码器电机侧	连接器	TE-172161-1	
		压线端子	170365-1	
	动力电源电机侧	连接器	TE-172330-1	
		压线端子	170366-1	
		管形冷压端子	E7510	
		圆形冷压端子	RV1.25-4	
	刹车线电机侧	连接器	TE-172328-1	
		压线端子	170366-1	
驱动侧编码器连接器		第一编码器	1394-6P 公头	
		第二编码器	MUF-PK10K-X	

## 4. 850W~3.0kW 电机配套线缆选型(不含 1.0kW(□80))

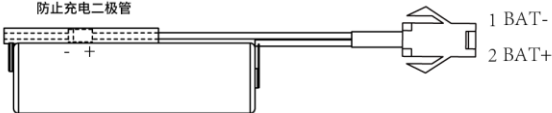
电机型号	线缆名称	线缆型号	线缆外观图
SM□ SM□	不带抱闸 电机动力线	OLD-□-□N□1-030-□-*	
		OLD-□-□N□1-050-□-*	
		OLD-□-□N□1-080-□-*	
		OLD-□-□N□1-100-□-*	
		OLD-□-□N□3-030-□-*	
		OLD-□-□N□3-050-□-*	
		OLD-□-□N□3-080-□-*	
		OLD-□-□N□3-100-□-*	
	带抱闸电 机动力线	OLD-□-□B□1-030-□-*	
		OLD-□-□B□1-050-□-*	
		OLD-□-□B□1-080-□-*	
		OLD-□-□B□1-100-□-*	
		OLD-□-□B□3-030-□-*	
		OLD-□-□B□3-050-□-*	
		OLD-□-□B□3-080-□-*	
		OLD-□-□B□3-100-□-*	
	单圈绝对 值/ABZ 电机编码 器线	OLE-□-□D□□-030-□-*	
		OLE-□-□D□□-050-□-*	
		OLE-□-□D□□-080-□-*	
		OLE-□-□D□□-100-□-*	
	多圈绝对 值电机编 码器线	OLE-□-□S0□-030-□-*	
		OLE-□-□S0□-050-□-*	
		OLE-□-□S0□-080-□-*	
		OLE-□-□S0□-100-□-*	
	刹车线	OLB-□-□B22-030-□-*	
		OLB-□-□B22-050-□-*	
		OLB-□-□B22-080-□-*	
		OLB-□-□B22-100-□-*	

5. 850W ~ 3.0 kW 电机线缆连接器型号(不含 1.0kW(□80))

电机型号	名称及位置	连接器	连接器型号	连接器外观	
SM□	编码器电机侧	直线	SC-CMV1-SP10C	 直角航插  直线航插  编码器连接器  管形冷压端子  圆形冷压端子  U形冷压端子	
		直角	SC-CMV1-AP10C		
	动力电源电机侧	直线	CMS3106A18-10S		
		直角	CMS3108A18-10SI		
	刹车线	直线	SC-CMV1-SP02C		
		直角	SC-CMV1-AP02C		
SM□	编码器电机侧	直角	CMS3108A20-29SI		
		直线	CMS3106A20-29S		
	动力电源电机侧	直角	CMS3108A20-4SI		
		直线	CMS3106A20-4S		
		直角	CMS3108A20-18SI		
		直线	CMS3106A20-18S		
		直角	CMS3108A24-11SI		
		直角	CMS3108A22-22SI		
		管形冷压端子	E1510		
		圆形冷压端子	RV1.25-4		
			RV2-4		
		U 形冷压端子	SV1.25-4		
			SV2-4		
		驱动侧编码器连接器		第一编码器	1394-6P 公头
				第二编码器	MUF-PK10K-X

### 9.5.5 绝对式编码器用电池

#### 1.绝对式编码器用电池

名称	EVE 亿纬锂电池	电池外观
型号	ER14505	
电池尺寸	D14.55mm*H50.5mm	
标准电压	3.6V	
额定容量	2700mAH	
最大持续放电电流	40mA	
使用温度	-60--+85°C	

## 第 10 章 应用功能

### 10.1 转矩限制切换

信号名称	转矩限制切换输入			相关模式	P	S	T
符号	TL-SEL	分配初始设定	27 (SI4)	I/F电路	2.13.1节		
切换第1/第2转矩限制。							
Pr5.21	转矩限制切换输入 (TL-SEL)		转矩限制切换设置 (Pr5.21、Pr5.24)		正方向转矩限制		负方向转矩限制
0				模拟输入			
1				Pr0.13			
2				Pr0.13		Pr5.22	
3				OFF	有效	Pr0.13	
	ON	Pr5.22					
4				模拟输入			
5							
6	OFF	---	Pr0.13		Pr5.22		
	ON		Pr5.25		Pr5.26		

### 10.2 模拟量转矩限制切换

信号名称	负方向转矩限位输入	相关模式	P	S	T
符号	N-ATL	I/F 电路	2.13.4 节		
在模拟电压指定各方向的转矩限位值。					
Pr5.21	正方向模拟 转矩限制输入 (P-ATL)	负方向模拟 转矩限制输入 (N-ATL)	正方向转矩限制	负方向转矩限制	
0	0~10V	-10V~0V	P-ATL	N-ATL	
1	-		用参数设定 *1		
2					
3					
4	0~10V	0~10V	(P-ATL)	(N-ATL)	
5	0~10V	无影响	P-ATL		
6	-		用参数设定 *1		

\*1.指定转矩限制值时，请参照 P.4-54.Pr5.21「转矩限制选择」。

\*1.指定转矩限制值时，请参照 P.4-54.Pr5.21「转矩限制选择」。

## 10.3 指令分频功能

序号	名称	指令分倍频分母			设定生效	立即生效	数据范围	$1\sim 2^{30}$
Pr0.10	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	10000
设定指令脉冲输入分倍频处理的分母。								
Pr0.08「电机每旋转 1 圈的指令脉冲数」=0 时为有效。								

## 10.4 转矩饱和和保护

序号	名称	转矩饱和和异常保护检出时间			设定生效	立即生效	数据范围	$0\sim 5000$
Pr6.57	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/S	出厂设定	0
<p>设定转矩饱和和异常保护检出时间。</p> <p>转矩饱和在设定时间以上发生时，发生 Err16.1「转矩饱和和异常保护」。</p> <p>设定值为 0 时，此功能为无效不发生报警。</p> <p>例如，设定为 5000 时，转矩饱和状态持续约 5 秒时发生 Err16.1。</p> <p>转矩控制时，此功能为无效，不发生 Err16.1。</p> <p>立即停止警告发生时，此功能无效，不发生 Err16.1。</p>								
<p>转矩限制</p> <p>转矩指令</p> <p>时间</p> <p>转矩限制中信号输出 (TLC)</p> <p>报警输出 (ALM)</p> <p>Pr6.57 设定值ms未满足</p> <p>Pr6.57 设定值ms</p> <p>Err16.1发生</p> <p>转矩饱和和状态未持续在 Pr6.57 设定值ms之间时，不发生Err16.1，计数被清零。</p> <p>转矩饱和和状态持续在 Pr6.57 设定值以上时，发生Err16.1。</p>								



## 10.5 各种时序动作设定

SP2 可任意设定各种动作状态下的时序。

### 10.5.1 驱动禁止输入（NOT,POT）时序

设定驱动禁止输入（NOT,POT）后的动作时序。

#### (1) 相关参数

分类	No.	参数名称	范围设定	单位	功能
5	04	驱动禁止输入设定	0~2	—	设定驱动禁止输入动作 0: POT-正方向驱动禁止, NOT 负方向驱动禁止发挥其功能。正方向动作时输入 POT 会根据 Pr5.05 停止。负方向时, 输入 NOT 也会进行相同动作。 1: POT/NOT 无效, 对动作无影响。 2: NOT/POT 其中之一单方向输入, 发生 Err38.0[驱动禁止输入保护]
5	05	驱动禁止时时序	0~2	—	设定 Pr5.04[驱动禁止输入设定]=0 时的驱动禁止输入后的减速中, 停止后的状态。
5	11	即时停止时转矩设定	0~500	%	设定即时停止时的转矩限制。

#### (2) 相关内容

Pr5.04	Pr5.05	减速中 *6	停止后	位置偏差/外部位移传感器偏差
0	0	动态制动器动作	驱动禁止方向 转矩指令=0	保持*2
	1	在驱动禁止方向 转矩指令=0	驱动禁止方向 转矩指令=0	保持*2
	2	即时停止 *5	驱动禁止方向 转矩指令=0 *1	减速前后清零*3

\*1 表示位置控制/全闭环控制的情况下, 位置指令=0, 速度控制的情况下, 速度指令=0, 转矩控制的情况下, 速度限制值=0 的状态。

\*2 驱动禁止输入为 ON 的状态下, 若继续向驱动禁止方向给予指令, 会积存位置偏差, 发生 Err 24.0[位置偏差过大异常]。驱动禁止输入为 ON 的情况下, 请停止向驱动禁止方向给予指令。

\*3 减速开始的瞬间和减速完成的瞬间的 2 次, 清除位置偏差/外部位移传感器偏差。

\*4 Pr5.04[驱动禁止输入设定]中, 设定值 2 的情况下, NOT/POT 的其中一个为 ON 的时候, 由于发生 Err38.0[驱动禁止输入保护], 将不按照设定值动作, 按照 Pr5.10 [报警时时序] 进行动作。在发生其他 Err 时也同样, 优先 Pr5.10「报警时时序」。

\*5 即时停止，是指在伺服使能开启的状态下使其控制有效进行即时停止。此时的转矩指令值受 Pr5.11「即时停止时转矩设定」限制。即时停止，为了使电机急剧减速，在位置控制低位置偏差瞬间变大，会发生 Err24.0「位置偏差过大保护」或者 Err34.0「电机可动范围设定异常保护」。此时，请适当设定 Pr0.14「位置偏差过大设定」或者 Pr5.14「电机可动范围设定」的值。即时停止时会以转矩设定的转矩停止，因此请至少在信号输入后 4ms 内继续发出通常的指令。

\*6 减速中，是指电机速度从动作中状态下降到 30 r/min 的区间。到 30 r/min 的速度，停止后，将不按照电机的速度进行动作，而是根据停止后的状态进行动作。

## 10.5.2 伺服使能关闭时时序

设定伺服使能关闭状态的动作时序。

### (1) 相关参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	06	伺服使能关闭时序	0~9	—	设定伺服使能关闭后的减速中与停止后的状态。
5	11	即时停止时 转矩设定	0~500	%	设定即时停止时的转矩限制。

### (2) 相关内容

#### • Pr5.06「伺服使能关闭时时序」的详情

Pr5.06	减速中 *4	停止后	位置偏差/外部位移传感器偏差
0	动态 制动器(DB)动作	动态 制动器(DB)动作	清零
1	空转 (DB OFF)	动态 制动器(DB)动作	清零
2	动态 制动器(DB)动作	空转 (DB OFF)	清零
3	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)	清零
4	动态 制动器 (DB) 动作	动态 制动器 (DB) 动作	保持 *2
5	空转 (DB OFF)	动态 制动器(DB)动作	保持 *2
6	动态 制动器(DB)动作	空转 (DB OFF)	保持 *2
7	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)	保持 *2
8	即时停止 *1	动态 制动器(DB)动作	清零*5
9	即时停止 *1	空转(DB OFF)	清零*5

\*1 即时停止，伺服使能开启状态下使控制有效，从而即时停止。 此时的转矩指令值受 Pr5.11「即时停止时转矩设定」限制。

\*2 伺服使能关闭的状态下，若持续给予位置指令，或者电机持续动作，会积累位置偏差，发生 Err24.0「位置偏差过大异常」。另外，在位置偏差/外部位移传感器偏差大的状态下伺服使能开启，由于将偏差控制为 0，电机会急速动作。在位置偏差/外部位移传感器偏差保持的状态下使用需十分注意。

\*3 伺服使能关闭中发生 Err 的情况下，按照 Pr5.10「报警时时序」进行动作。 另外，伺服 OFF 中主电源状态若为 OFF 状态则根据 Pr5.07「主电源 OFF 时时序」进行动作。

\*4 减速中，是指电机速度从动作中状态下降到 30 r/min 的区间。 到 30 r/min 的速度，停止后，将不按照电机的速度进行动作，而是根据停止后的状态进行动作。

\*5 位置偏差/外部位移传感器，在减速前后被清除，伺服使能关闭后常时清除为 0。

## 10.5.3 主电源 OFF 时时序

### 设定主电源OFF状态的动作时序

#### (1) 相关参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	07	主电源 OFF 时时序	0~9	—	设定主电源 OFF 后的后的减速中与停止后的状态
5	11	即时停止时转矩设定	0~500	%	设定即时停止时的转矩限制

#### (2) 相关内容

- Pr5.07「主电源OFF时时序」的详情

Pr5.07	减速中	停止后		位置偏差/外部位移传感器偏差
		Pr 6.36=0	Pr 6.36=1	
0	动态 制动器(DB)动作	动态 制动器(DB)动作	动态制动器的动作 追随动态制动器切 换输入 (DB-SEL) 的状态。*6	清零
1	空转 (DB OFF)	动态 制动器(DB)动作		清零
2	动态 制动器(DB)动作	空转 (DB OFF)		清零
3	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)		清零
4	动态 制动器 (DB) 动作	动态 制动器(DB)动作		保持 *2
5	空转 (DB OFF)	动态 制动器(DB)动作		保持 *2
6	动态 制动器(DB)动作	空转 (DB OFF)		保持 *2
7	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)		保持 *2
8	即时停止 *1	动态 制动器(DB)动作		清零*5
9	即时停止 *1	空转 (DB OFF)		清零*5

\*1 即时停止，伺服使能开启状态下使控制有效，从而即时停止。 此时的转矩指令值受 Pr5.11「即时停止时转矩设定」限制。

\*2 伺服使能关闭的状态下，若持续给予位置指令，或者电机持续动作，会积蓄位置偏差，发生 Err24.0「位置偏差过大异常」。另外，在位置偏差/外部位移传感器偏差大的状态 下伺服使能开启，由于将偏差控制为 0，电机会急速动作。在位置偏差/外部位移传感器偏差 保持的状态下使用需十分注意。

\*3 主电源 OFF 状态下发生报警时，根据 Pr5.10「报警时时序」进行动作。 伺服使能开启的状态下主电源关闭时，在 Pr5.08「主电源关闭时 LV 触发选择」的 bit0=1 的情况下，因为会发生 Err13.1「主电源电压不足异常」，根据 Pr5.10「报警时时序」进行动作。

\*4 减速中，是指电机速度从动作中状态下降到 30 r/min 的区间。到 30 r/min 的速度，停止后，将不按照电机的速度进行动作，而是根据停止后的状态进行动作。

\*5 位置偏差/外部位移传感器，在减速前后被清除，伺服使能关闭后为常时清除为 0。 \*6 在主电源关闭时，Pr6.36「动态制动器操作输入」有效时，可进行动态制动器操作输入的动作。关于输出信号分配，通过 a 接设定与 COM-连接后，与驱动器内部的动态制动器解除、COM-开启时，驱动器内置的动态制动器发生动作。

伺服使能开启、断开时，或者主电源开启时，根据通常的时序设定进行动作。

## 10.5.4 报警时时序

设定报警发生状态的动作时序。

### (1) 相关参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	10	报警时时序	0~7	—	报警发生时的减速中，停止后的状态。

### (2) 相关内容

#### • Pr5.10「报警时时序」的详情

Pr5.10	减速中 *3	停止后	位置偏差/外部位移传感器偏差
0	动态 制动器 (DB) 动作	动态 制动器 (DB) 动作	清零 *1
1	空转 (DB OFF)	动态 制动器(DB)动作	清零 *1
2	动态 制动器(DB)动作	空转 (DB OFF)	清零 *1
3	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)	清零 *1
4	动作 A: 即时停止 动作 B: DB 动作*2	动态 制动器 (DB) 动作	清零 *1
5	动作 A: 即时停止 动作 B: DB OFF *2	动态 制动器(DB)动作	清零 *1
6	动作 A: 即时停止 动作 B: DB 动作 *2	空转 (DB OFF)	清零 *1
7	动作 A: 即时停止 动作 B: DB OFF*2	空转 (DB OFF)	清零 *1

\*1 报警发生时的位置偏差/外部位移传感器偏差，在报警发生状态下被保持，在报警清除时被清除。

\*2 动作 A, B 表示在发生错误动作是否进行即时停止。即时停止对应的报警发生后，本设定值为 4~7 时按照动作 A 动作，进行即时停止。发生即时停止未对应的报警时，不会即时停止，在动作 B 中 为所指定的动态制动器 (DB) 动作或者空转。 减速停止前请保持主电路电源。 即时停止对应报警。

\*3 减速中，是指电机速度从动作中状态下降到 30 r/min 的区间。

到 30 r/min 的速度，停止后，将不按照电机的速度进行动作，而是根据停止后的状态进行动作。

## 10.6 位置比较输出

### 功能描述：

实际位置经过参数设定的位置时，输出来自通用输出或者编码器输出端子的脉冲信号。

### 相关参数：

Pa04.10	DO1 输出选择
Pa04.11	DO2 输出选择
Pa04.12	DO3 输出选择
Pa04.13	DO4 出选择
Pa04.14	DO5 输出选择
Pa04.15	DO6 输出选择
Pa04.44	位置比较输出脉冲宽度设定，0 时不输出，单位 0.1ms
Pa04.45	位置比较输出极性选择
Pa04.47	脉冲输出选择
Pa04.48	位置比较值 1
Pa04.49	位置比较值 2
Pa04.50	位置比较值 3
Pa04.51	位置比较值 4
Pa04.52	位置比较值 5
Pa04.53	位置比较值 6
Pa04.54	位置比较值 7
Pa04.55	位置比较值 8
Pa04.56	位置比较输出延迟补偿量，单位 0.1us
Pa04.57	位置比较输出分配设定

## 参数定义：

分类	No.	参数名称	功能																																													
4	44	位置比较输出脉冲宽度设定	设定位置比较输出的脉冲宽度。0 时，脉冲不输出。																																													
4	45	位置比较输出极性选择	在每个输出端子设定位置比较输出的极性。 设定 bit bit0: SO1 或者 OCMP1 bit1: SO2 或者 OCMP2 bit2: SO3 或者 OCMP3 bit3: SO4 或者 OCMP4 bit4: SO5 bit5: SO6 设定值 0：脉冲输出中，SO2~6 输出光电耦合器为 ON ，OCMP1~4 分别为 L 等级。 1：脉冲输出中 SO1~6 输出光电耦合器为 OFF，OCMP1~4 分别为 H 等级。 通常请设定为 0。																																													
4	47	脉冲输出选择	<div>选择从脉冲输出/位置比较输出端子的信号。</div> <table><tr><th>设定值</th><th>连接器引脚 No.21/22</th><th>连接器引脚 No.48/49</th><th>连接器引脚 No.23/24</th><th>连接器引脚 No.19</th></tr><tr><td>0</td><td>OA</td><td>OB</td><td>OZ</td><td>CZ</td></tr><tr><td>1</td><td>OCMP1</td><td>OCMP2</td><td>OZ</td><td>CZ</td></tr><tr><td>2</td><td>OA</td><td>OB</td><td>OCMP3</td><td>OCMP3</td></tr><tr><td>3</td><td>OCMP1</td><td>OCMP2</td><td>OCMP3</td><td>OCMP3</td></tr><tr><td>4</td><td>OA</td><td>OB</td><td>OZ</td><td>OCMP4</td></tr><tr><td>5</td><td>OCMP1</td><td>OCMP2</td><td>OZ</td><td>OCMP4</td></tr><tr><td>6</td><td>OA</td><td>OB</td><td>OCMP3</td><td>OCMP4</td></tr><tr><td>7</td><td>OCMP1</td><td>OCMP2</td><td>OCMP3</td><td>OCMP4</td></tr></table> <div>*OA、OB、OZ、CZ 为脉冲输出信号，OCMP1、 OCMP2、 OCMP3 、OCMP4 为位置比较输出信号。</div>	设定值	连接器引脚 No.21/22	连接器引脚 No.48/49	连接器引脚 No.23/24	连接器引脚 No.19	0	OA	OB	OZ	CZ	1	OCMP1	OCMP2	OZ	CZ	2	OA	OB	OCMP3	OCMP3	3	OCMP1	OCMP2	OCMP3	OCMP3	4	OA	OB	OZ	OCMP4	5	OCMP1	OCMP2	OZ	OCMP4	6	OA	OB	OCMP3	OCMP4	7	OCMP1	OCMP2	OCMP3	OCMP4
设定值	连接器引脚 No.21/22	连接器引脚 No.48/49	连接器引脚 No.23/24	连接器引脚 No.19																																												
0	OA	OB	OZ	CZ																																												
1	OCMP1	OCMP2	OZ	CZ																																												
2	OA	OB	OCMP3	OCMP3																																												
3	OCMP1	OCMP2	OCMP3	OCMP3																																												
4	OA	OB	OZ	OCMP4																																												
5	OCMP1	OCMP2	OZ	OCMP4																																												
6	OA	OB	OCMP3	OCMP4																																												
7	OCMP1	OCMP2	OCMP3	OCMP4																																												
4	48	位置比较值 1	设定位置比较 1 用的比较值。																																													
4	49	位置比较值 2	设定位置比较 2 用的比较值。																																													
4	50	位置比较值 3	设定位置比较 3 用的比较值。																																													
4	51	位置比较值 4	设定位置比较 4 用的比较值。																																													
4	52	位置比较值 5	设定位置比较 5 用的比较值。																																													
4	53	位置比较值 6	设定位置比较 6 用的比较值。																																													
4	54	位置比较值 7	设定位置比较 7 用的比较值。																																													
4	55	位置比较值 8	设定位置比较 8 用的比较值。																																													
4	56	位置比较输出延迟补偿量	根据电路补偿位置比较输出的延迟。																																													

序号	名称	位置比较输出分配设定			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483647
Pr4.57	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0

用 bit 设定对应比较 1~8 的输出端子。

在 1 个输出端子可以设定多个位置比较值。

设定 bit

bit	内容
bit0~3	位置比较 1
Bit4~7	位置比较 2
Bit8~11	位置比较 3
Bit12~15	位置比较 4
Bit16~19	位置比较 5
Bit20~23	位置比较 6
Bit24~27	位置比较 7
Bit28~31	位置比较 8

设定值

设定值	内容
0000	输出无效
0001	分配到 SO1 或者 OCMP1
0010	分配到 SO2 或者 OCMP2
0011	分配到 SO3 或者 OCMP3
0100	分配到 SO4 或者 OCMP4
0101	分配到 SO5
0110	分配到 SO6
上述以外	厂家使用（请勿设定）

测试步骤：

- 1、设定 Pr04.57 位置比较输出分配；
- 2、若使用 DO 输出，则需要设置 Pa04.10~P04.15 进行功能设置；若使用分频脉冲输出接口，则需要设置 Pr04.47 脉冲输出选择，选择对应的输出方式；



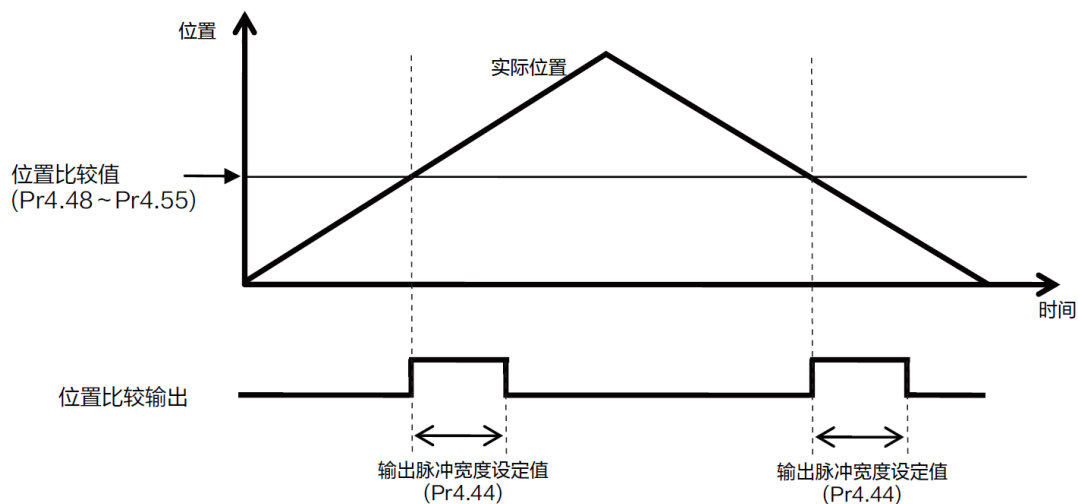
功能编号	信号名称	符号
00h	无效	—
01h	伺服报警输出	ALM
02h	伺服准备输出	S-RDY
03h	外部制动器解除信号	BRK-OFF
04h	定位完成	INP
05h	速度达到输出	AT-SPEED
06h	转矩限制信号输出	TLC
07h	零速检出信号	ZSP
08h	速度一致输出	V-COIN
09h	警告输出 1	WARN1
0Ah	警告输出 2	WARN2
0Bh	位置指令有无输出	P-CMD
0Ch	定位输出 2	INP2
0Dh	速度限制中输出	V-LIMIT
0Eh	报警属性输出	ALM-ATB
0Fh	速度指令有无输出	V-CMD
10h	伺服接通状态输出	SRV-ST
14h	位置比较输出	CMP-OUT
15h	劣化诊断速度输出	V-DIAG

3、设置 Pr04.44 脉冲输出宽度、Pr04.45 脉冲输出极性、Pr04.48~Pa04.55 位置比较值 1~8；

4、如果实际输出与期望有偏差，可通过 Pa04.56 进行补偿；

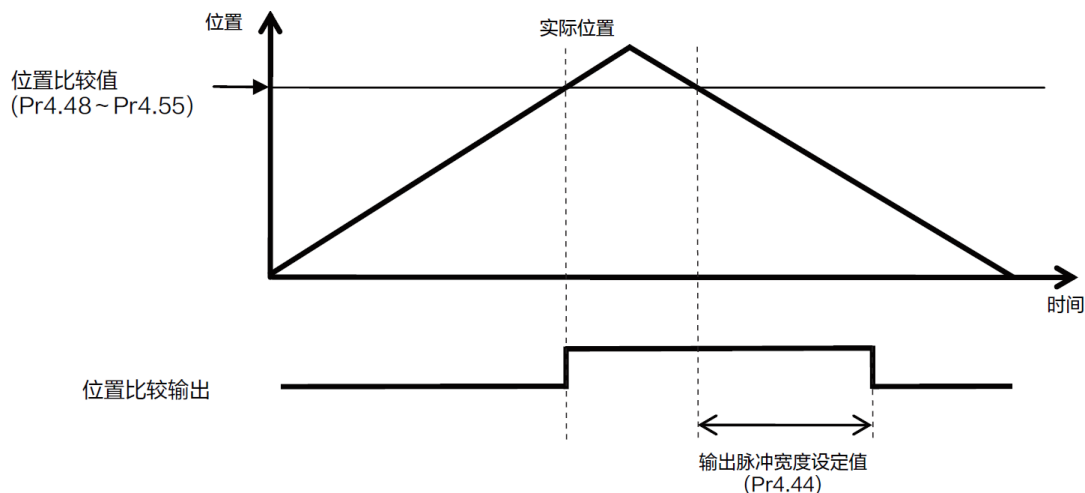
实例如下：

• 编码器的实际位置是经过位置比较值（Pr4.48~Pr4.55）时，输出位置比较输出脉冲宽度设定（Pr4.44）设定的时间宽度的脉冲。

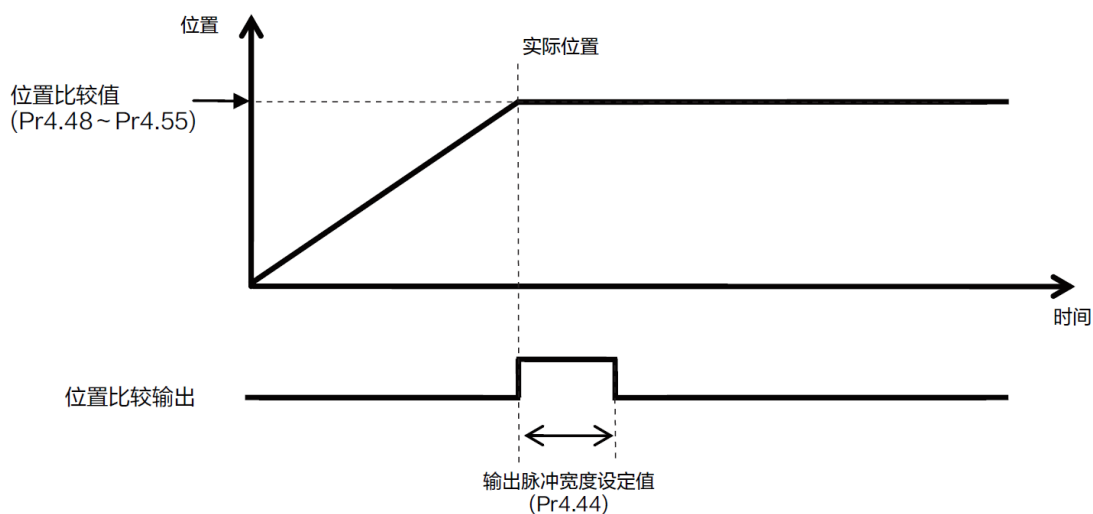


• 不管编码器位置从哪个方向经过比较值后，都会输出位置大小关系变化后的脉冲。

- 在 1 个位置比较输出可以设定多个位置比较值。
- 在动作方向反转时，或者已设定多个位置比较值等情况下，脉冲输出中，编码器的位置或者外部位移传感器经过位置比较值的情况下，从最后经过的点到脉冲宽度设定值之间，持续脉冲输出 ON 的状态。



- 在与位置比较值相同的位置停止的情况下也与通过时一样，仅输出 1 次脉冲。



- 通用输出(SO1 ~ SO6) 作为位置比较输出使用时,Pr4.10 ~ Pr4.15 请分配对应全部控制模式下的位置比较输出(CMP-OUT)。
- 位置比较输出功能，以前次的电机速度作为基准，自动补偿编码器串行通信等的延迟时间的误差后输出。另外，可以根据 Pr4.56 [位置比较输出延迟补偿量] 的设定，调节补偿量。
- 把通用输出(SO1 ~ SO6) 分配为位置输出(CMP-OUT) 时、不能通过 SQ Master、Modbus 通信监测位置比较输出。

## FPGA 设置：

### 情景一：ABZ 编码器

1、ABZ 编码器的情况：需要配置 FPGA 对应的引脚输出分配情况 Pa04.57，告知 FPGA 如何输出，与哪个位置进行比较。若有需要脉冲输出接口，还需配置 FPGA 脉冲输出选择，对应 Pa04.47 对应方式；

2、配置 FPGA 比较位置 1~8，对应 Pa04.48~Pa04.55。

3、配置引脚输出极性，对应 Pa04.45，按位设置；

4、配置比较输出宽度，对应 Pa04.44；

5、配置比较输出延迟，对应 Pa04.56，此值可调整输出延迟，参数有正负，也就是说可以进行超前和滞后的调节，需要再配置 FPGA 一个速度寄存器，由 FPGA 自动计算输出延迟。

6、配置完成后，FPGA 可进行自动比较输出，其中在 CPU 回零完成后需要对 FPGA 操作一次位置初始化，例如回零完成后把当前位置设为零，同步要向 FPGA 的 ABZ 位置清零，此功能可以通过控制寄存器一位控制 FPGA 读一次回零寄存器，2 个寄存器，然后返回一个状态，确认成功。

### 情景二：通信型编码器

1、与情景一配置相同，其中 Pa04.56 延迟设置可忽略，需要 CPU 计算补偿量；

2、配置完成后，由于 FPGA 不解析通信型编码器位置，需要 CPU 进行解析，此时需要根据前次的电机速度作为基准，自动补偿编码器串行通信的时间延迟，要配置一个 FPGA 时间寄存器进行补偿，若不给此寄存器写值，则 FPGA 当前周期不输出，若此寄存器被赋值，则根据时间进行输出，此时如果设置了 Pa04.56 位置比较输出延迟补偿，则 CPU 需要一并计算补偿值再控制 FPGA 比较输出。

## 10.7 探针

### 功能描述：

所谓探针就是伺服及时快速的捕获外部信号触发时刻的当前实际位置反馈,可用于模切/印刷等设备的追标处理;

当前软件可同时支持两路探针功能进行位置锁存, 见配置参数 P11.27~P11.36, 其中 P11.27~P11.31 为第一组探针相关参数, P11.32~P11.36 为第二组探针相关参数;

27	<input type="checkbox"/>	探针1功能选择	0: 无效	▼		6	0	0
28	<input type="checkbox"/>	探针1触发模式	0: Z脉冲触发	▼		1	0	0
29	<input type="checkbox"/>	探针1静态补偿时间	-2147483648		ns	21474...	-2...	-2147...
30	<input type="checkbox"/>	探针1上升沿位置	0		指令...	21474...	-2...	0
31	<input type="checkbox"/>	探针1下降沿位置	0		指令...	21474...	-2...	0
32	<input type="checkbox"/>	探针2功能选择	0: 无效	▼		6	0	0
33	<input type="checkbox"/>	探针2触发模式	0: Z脉冲触发	▼		1	0	0
34	<input type="checkbox"/>	探针2静态补偿时间	-2147483648		ns	21474...	-2...	-2147...
35	<input type="checkbox"/>	探针2上升沿位置	0		指令...	21474...	-2...	0
36	<input type="checkbox"/>	探针2下降沿位置	0		指令...	21474...	-2...	0

### 1. 探针触发模式

探针功能目前支持如下几种触发方式:

参数 P11.27/P11.32 值	含义	说明
0	探针功能无效	关闭探针功能
1	单次上升沿	上升沿触发一次
2	单次下降沿	下降沿触发一次
3	单次双边沿	上升沿/下降沿触发一次
4	连续上升沿	上升沿连续触发
5	连续下降沿	下降沿连续触发
6	连续双边沿	上升沿/下降沿连续触发

其中: 单次触发和连续触发主要差别在于: 单次触发主要指一次配置触发使能后就不在第二次触发, 而连续触发无需再次判断使能状态, 信号达到直接进行第二次触发, 例如:

(1) 使能探针→信号有效→单次触发→更新触发状态→系统读取已经触发后清空探针使能→不再触发→使能探针→单次触发……;

(2) 使能探针→信号有效→连续触发→更新状态→信号有效→连续触发→更新状态……;

由于当前的配置为静态配置, 即上位机不会动态的修改探针使能, 一次设定后一直有效, 因此, 单次触发和连续触发效果看起来差不多, 因此, 一般建议选择连续触发。

## 2. 探针触发信号

触发探针信号可以选择 Z 脉冲触发/DI 信号触发，通过如下参数设置：

28	<input type="checkbox"/>	探针1触发模式	0: Z脉冲触发	1	0	0
29	<input type="checkbox"/>	探针1静态补偿时间	0: Z脉冲触发	ns	21474...	-2... -2147...
30	<input type="checkbox"/>	探针1上升沿位置	1: DI触发	指令...	21474...	-2... 0

### (1) DI 信号触发

当探针配置了 DI 信号触发，需要首先在 IO 配置界面中将特定的 DI 端口配置为探针 1 或者探针 2 功能（目前仅支持高速 DI 口配置探针功能，配置完成后需要重启生效，如配置错误，重启后触发报警 Err33.1）；

引脚号	位置/全闭环控制	速度控制	转矩控制	
SI1输入	36: 探针1_常开	2: 负方向驱动禁止输入_常闭	2: 负方向驱动禁止输入_常闭	配置IO
SI2输入	1: 正方向驱动禁止输入_常闭	1: 正方向驱动禁止输入_常闭	1: 正方向驱动禁止输入_常闭	配置IO
SI3输入	10: 制振控制切换输入_常开	17: 零速位输入_常闭	17: 零速位输入_常闭	配置IO
SI4输入	0: 无效_常开	6: 增益切换输入_常开	6: 增益切换输入_常开	配置IO
SI5输入	37: 探针2_常开	16: 内部指令速度选择3输入_0: 无效_常开	0: 无效_常开	配置IO
SI6输入	3: 伺服使能开启输入_常开	3: 伺服使能开启输入_常开	3: 伺服使能开启输入_常开	配置IO
SI7输入	7: 偏差计数器清零输入_常开	15: 内部指令速度选择2输入_0: 无效_常开	0: 无效_常开	配置IO

### 高速 DI 输入：

硬件版本	输入口
V2	Di1/Di5/Di10
V4	Di4/Di5

#### A. DI 信号触发通信式编码器；

当外部连接为非全闭环模式，且编码器类型为通信式编码器时，FPGA 反馈 DI 信号触发时刻和编码器位置请求时刻的时间差值，MCU 根据速度及加速度值，在当前反馈位置的基础上进行补偿；

#### B. DI 信号触发 ABZ 编码器

当外部连接为全闭环模式或者编码器类型为 ABZ 编码器时，FPGA 反馈 DI 信号触发时刻的 ABZ 编码器位置，MCU 无需进行补偿处理；

### (2) Z 脉冲触发

当触发信号选择 Z 脉冲触发时，无需配置 DI 功能，只需配置 P11.27/P11.32 探针触发方式即可。

A. 当外部连接的为非全闭环模式，且编码器类型为通信式编码器时，MCU 使用模拟 z 脉冲进行触发，该位置不准确，因为没有 FPGA 的补偿时间，因此，一般用于要求不高场合；

B. 当外部连接为全闭环模式或者编码器类型为 ABZ 编码器时，MCU 自动获取 FPGA 的编码器 Z 信号锁存位置，由于真实的 z 脉冲信号极短，因此，上升沿和下降沿位置一致；

### 3. 探针静态补偿时间

27	<input type="checkbox"/>	探针1功能选择	0: 无效	▼	6	0	0
28	<input type="checkbox"/>	探针1触发模式	0: Z脉冲触发	▼	1	0	0
29	<input type="checkbox"/>	探针1静态补偿时间	-2147483648	ns	21474...	-2...	-2147...
30	<input type="checkbox"/>	探针1上升沿位置	0	指令...	21474...	-2...	0
31	<input type="checkbox"/>	探针1下降沿位置	0	指令...	21474...	-2...	0

该参数一般用在 DI 信号触发时有效，用于补偿静态的物理信号延时，一般默认是 0；

### 4. 探针锁存位置

在参数中每个探针有两个位置，分别是上升沿/下降沿锁存的值：

30	<input type="checkbox"/>	探针1上升沿位置	0	指令...	21474...	-2...	0
31	<input type="checkbox"/>	探针1下降沿位置	0	指令...	21474...	-2...	0
32	<input type="checkbox"/>	探针2功能选择	0: 无效	▼	6	0	0
33	<input type="checkbox"/>	探针2触发模式	0: Z脉冲触发	▼	1	0	0
34	<input type="checkbox"/>	探针2静态补偿时间	-2147483648	ns	21474...	-2...	-2147...
35	<input type="checkbox"/>	探针2上升沿位置	0	指令...	21474...	-2...	0
36	<input type="checkbox"/>	探针2下降沿位置	0	指令...	21474...	-2...	0

#### 操作步骤：

1. 确定探针触发模式，设置参数 P11.27/P11.32；
2. 确定探针的触发模式，设置参数 P11.28/P11.33；
3. 设置初始静态补偿时间 P11.29/P11.34 为 0；
4. 当 P11.28 或 P11.33 选择为 DI 信号触发，则打开 DI 功能配置界面，确定物理 DI 引脚，并配置为对应的 探针 1/探针 2 功能；
5. 断电重启；
6. 分别在参数中读取触发位置值。

## 10.8 定位补偿

### 功能描述：

在一些对定位精度要求比较高的场合，因机械结构或编码器工艺的关系编码器数值与实际角度或距离存在一定误差，这时我们可以通过使用“定位补偿”功能有效的提高设备一定的定位精度。

当需要使用“定位补偿”时，先需要使用驱动器的“Homing 回零模式”回零完成后再通过使用激光干涉仪测试出设备的实际误差，再将误差文件导入入到定位补偿表格中。

目前仅支持雷尼绍 RTA、RTL 数据导入，请确保导入数据的单位是 mrad(RTA)、um(RTL)。

导入 RTA 角度数据时，补偿间隔计算公式：每点角度间隔/360000\*增量式编码器分辨率（P10.32），适用场景为增量式旋转电机的定位补偿。

导入 RTL 距离数据时，补偿间隔计算公式：每点距离间隔/光栅尺分辨率（P11.21），适用场景为增量式直线电机的定位补偿。

开启定位补偿功能后，显示的编码器位置=实际编码器位置+补偿值。

### 位置测试：

位置测试前请关闭定位补偿功能，然后使用回零功能回到零点，开启雷尼绍激光干涉仪记录功能，开启自动走位，电机开始按设定参数运行，运行结束后保存干涉仪记录数据。



图 10.8-1 位置测试界面

## 定位补偿：

加载 RTA/RTL 数据后点击写入，将数据保存到伺服中；设置好定位补偿开关、补偿起始索引、补偿起始位置后点击应用修改，重启。

定位补偿开启的条件是：定位补偿开关设置为一维误差补偿 + 换向完成 + 回零完成；

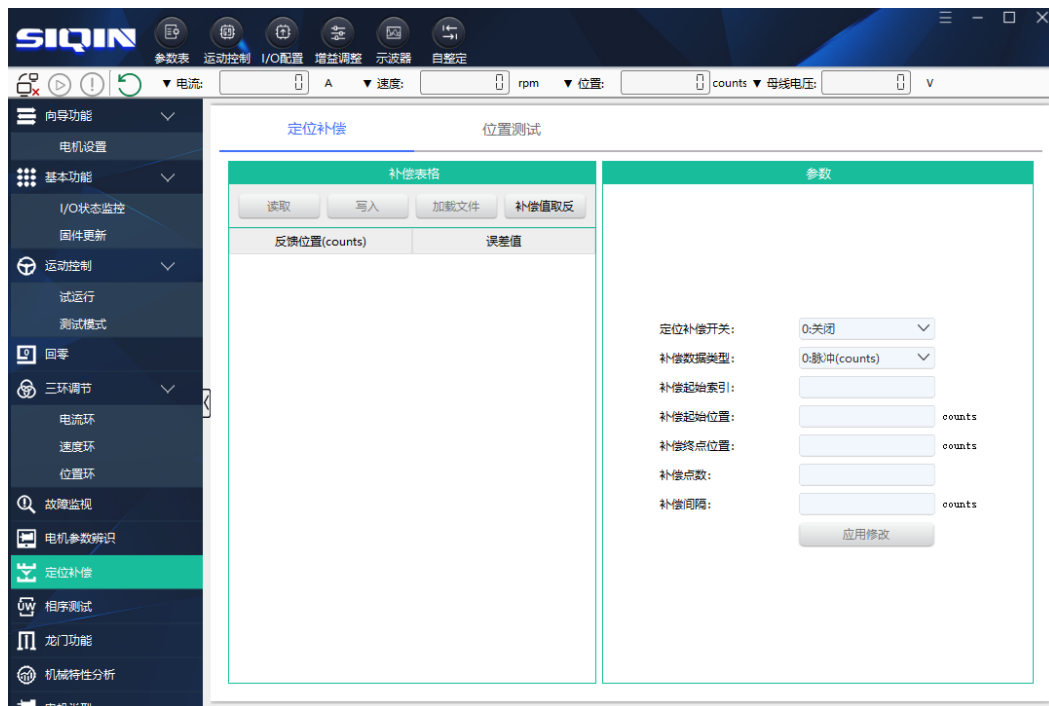


图 10.8-2 定位补偿界面

## 相关参数：

定位补偿开关：0-关闭 1-一维误差补偿

补偿数据类型：0-脉冲 1-距离(um) 2-角度(mrad)

补偿起始索引：补偿表格应用数据的起始位置

补偿起始位置：补偿开始的编码器位置，应设置为测试误差数据时编码器反馈位置的最小值；即如果测试误差数据时，电机编码器反馈位置为正方向区域，则起始位置为 0。如果测试误差数据时，电机编码器反馈位置为负方向区域，起始位置为负方向最远位置。比如：测试误差数据时，如果编码器反馈位置区域为 0 至 400000，起始位置设置为 0；如果编码器反馈位置区域为-400000 至 0，起始位置设置为-400000。

补偿点数：补偿表格中的数据个数

补偿间隔：补偿表格中的相邻数据理论的间隔脉冲数

## 使用步骤：

1、加载 RTA/RTL 文件并写入；2、设置定位补偿开关、补偿起始索引、补偿起始位置后点击应用修改；3、重启；4、换向；5、回零。



## 售后服务

### 返修维护

- 1.返修维护请优先联系产品代理方；
- 2.若产品已经被装入设备中，请优先联系设备厂家。

### 技术服务

制造基地：思勤数字控制技术(深圳)有限公司

SIQIN Digital Control Technology (Shenzhen) CO., LTD

地址：深圳市宝安区西乡街道劳动社区西乡大道 288 号华丰总部经济大厦 A 座 13A12

电话：400-839-7699

网址：www.siqin-tech.com

互联网技术信息



SIQIN 思勤

官方公众号