

**SIQIN** 思勤

PREMIER QUALITY  
CONCENTRATE ON R&D

专业品质 凝心研发

# SN2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 .....	12
1.3 关于电机 .....	13
1.3.1 确认机型 .....	13
1.3.2 SM 系列电机各部件名称 .....	14
1.4 驱动器与电机的组合 .....	15
1.5 安装方法 .....	16
1.5.1 驱动器 .....	16
1.5.2 电机 .....	19
1.6 输出轴的容许负载 .....	22
1.7 机械及电气规格 .....	23
第2章 接口信号与连接 .....	28
2.1 外围设备构成 .....	28
2.2 系统构成和配线 .....	31
2.2.1 配线要点 .....	31
2.2.2 驱动器配线图 .....	35
2.2.3 SM 电机连接器规格 .....	38
2.3 驱动器连接器的配线 .....	43
2.3.1 连接器 CN1 的配线 .....	43
2.3.2 连接器 CN2/CN3 的配线 .....	44
2.3.3 连接器 CN4 的配线 .....	45

2.3.4 连接器 CN5 的配线 .....	46
2.3.5 连接器 CN6 的配线 .....	47
2.3.6 连接器 CN8 的配线 .....	48
2.3.7 连接器 CN9 的配线 .....	48
2.3.8 连接器 CNA/CNB 的配线 .....	49
2.3.9 BiSS C 编码器适配接口 .....	52
2.4 电机内置保持制动器 .....	53
2.4.1 概要 .....	53
2.4.2 规格 .....	54
2.5 动态制动器 .....	55
2.5.1 概要 .....	55
2.5.2 条件设定框图 .....	56
2.6 指令分倍频比(电子齿轮比)的设定 .....	58
2.7 前面板规格 .....	60
2.7.1 前面板构成 .....	60
2.7.2 显示内容 .....	61
2.7.3 EtherCAT 指示灯 .....	64
2.7.4 从站地址设置 .....	65
2.8 连接器 CN4 输出的解释说明 .....	66
2.8.1 输入信号与引脚编号 .....	67
2.8.2 输出信号与引脚编号 .....	67
2.9 I/F 接口规格 .....	68
2.9.1 I/O 连接器输入信号 .....	68
2.9.2 I/O 连接器输出信号 .....	69
2.9.3 I/O 连接器其他信号 .....	70
2.9.4 输入输出信号分配功能 .....	71
第 3 章 参数设定 .....	78
3.1 参数及对象字典分类说明 .....	78
3.2 参数和模式的设定 .....	79
3.2.1 概要 设定 连接 .....	79
3.2.2 参数的构成和一览表 .....	80
3.2.3 参数一览表 .....	81
3.2.4 转矩限制设定 .....	92
3.3 参数组 .....	93
3.3.1 Pr00 组参数 .....	93
3.3.2 Pr01 组参数 .....	98
3.3.3 Pr02 组参数 .....	105
3.3.4 Pr03 组参数 .....	111

3.3.5 Pr04 组参数 .....	114
3.3.6 Pr05 组参数 .....	124
3.3.7 Pr06 组参数 .....	133
3.3.8 Pr07 组参数 .....	141
3.3.9 Pr08 组参数 .....	142
3.3.10 Pr09 组参数 .....	145
3.3.11 Pr10 组参数 .....	149
3.3.12 Pr11 组参数 .....	154
<b>第 4 章 通信网络配置 .....</b>	<b>158</b>
4.1 EtherCAT 协议概述 .....	158
4.2 系统构成(主站 · 从站构成) .....	159
4.3 规格一览 .....	160
4.4 EtherCAT 通信基础 .....	162
4.4.1 EtherCAT 帧结构 .....	162
4.4.2 ESM (EtherCAT State Machine) .....	164
4.4.3 SDO(Service Data Object) .....	165
4.4.4 PDO(Process Data Object) .....	167
<b>第 5 章 基本功能 .....</b>	<b>170</b>
5.1 旋转方向的设定 .....	170
5.2 位置控制 .....	171
5.2.1 指令输入处理 .....	171
5.2.2 电子齿轮功能 .....	171
5.2.3 位置指令滤波器功能 .....	174
5.2.4 定位完成 (INP1/INP2) .....	176
5.3 速度控制 .....	178
5.3.1 速度到达输出 (AT-SPEED) .....	178
5.3.2 速度一致输出 (V-COIN) .....	179
5.3.3 速度指令加减速设定功能 .....	180
5.4 转矩控制 .....	182
5.4.1 速度限制功能 .....	183
5.5 全闭环控制 .....	184
5.5.1 外部位移传感器的选择 .....	184
5.5.2 外部位移传感器分倍频的设定 .....	186
5.5.3 混合偏差过大的设定 .....	187
5.5.4 全闭环控制功能 (旋转位移传感器) .....	189
5.6 再生电阻设定 .....	195
5.7 绝对式设定 .....	196
5.7.1 绝对式编码器 .....	196

5.7.2 外部位移传感器.....	198
5.8 半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能 .....	199
5.9 回零功能 .....	200
5.9.1 回零配置过程 .....	200
5.9.2 回零模式实现 .....	201
第 6 章 对象字典一览表.....	226
第 7 章 增益调整/振动抑制功能 .....	253
7.1 自动调整功能.....	253
7.1.1 实时自动调整 .....	253
7.1.2 适应滤波器 .....	259
7.1.3 实时自动调整 (2 自由度控制模式标准类型) .....	260
7.2 手动调整功能.....	261
7.2.1 位置控制模式的 Block 图.....	262
7.2.2 速度控制模式的 Block 图.....	263
7.2.3 转矩控制模式的 block 图.....	264
7.2.4 全闭环模式的 block 图 .....	265
7.2.5 增益切换功能 .....	266
7.2.6 陷波滤波器 .....	272
7.2.7 制振控制 .....	274
7.2.8 前馈功能 .....	278
7.2.9 负载变动抑制功能 .....	281
7.2.10 外部抵抗增益 .....	281
7.2.11 第 3 增益切换 .....	282
7.2.12 摩擦转矩补偿 .....	283
7.2.13 象限突起抑制功能 .....	285
7.2.14 2 自由度控制模式 (位置控制) .....	286
7.2.15 2 自由度控制模式 (速度控制时) .....	289
7.2.16 2 自由度控制模式 (全闭环控制) .....	291
7.2.17 2 自由度控制模式 (转矩控制) .....	294
7.2.18 高响应电流控制 .....	295
第 8 章 保护功能/警告功能 .....	296
8.1 保护功能一览 .....	296
8.2 保护功能详情 .....	300
8.3 警告功能 .....	314
8.4 关于增益调整前的保护功能设定 .....	316
第 9 章 资料 .....	318
9.1 上位机调试软件「SQ Master」 .....	318

9.1.1 SQ Master 软件的启动 .....	319
9.1.2 SQ Master 伺服软件的关闭 .....	319
9.2 绝对式系统 .....	320
9.2.1 电池的安装 .....	320
9.2.2 绝对式编码器的安装（初始化） .....	322
9.2.3 绝对式数据的传送 .....	322
9.2.4 电池警告的显示 .....	323
9.3 外形尺寸图 .....	324
9.3.1 驱动器 .....	324
9.3.2 电机 .....	326
9.4 SM 电机的特性 .....	331
9.5 选购部件 .....	338
9.5.1 抱闸模块 .....	338
9.5.2 电池盒 .....	339
9.5.3 外接制动电阻 .....	340
9.5.4 配套线缆及连接器 .....	341
9.5.5 绝对式编码器用电池 .....	345
第 10 章 应用功能 .....	346
10.1 转矩限制切换功能 .....	346
10.2 减速停机时序设定 .....	348
10.2.1 驱动禁止输入（POT、NOT）时时序 .....	348
10.2.2 伺服使能关闭时序 .....	349
10.2.3 主电源关闭时序 .....	351
10.2.4 报警时时序 .....	353
10.2.5 关于报警发生时的立即停止动作 .....	354
10.2.6 关于报警发生时的/伺服使能开启时的防落下功能 .....	356
10.3 转矩饱和保护功能 .....	357
10.4 飞拍功能（位置比较输出） .....	358
10.5 单圈绝对式功能 .....	363
10.6 定位补偿功能 .....	364
10.7 探针 .....	366
10.8 电机匹配功能 .....	371
10.8.1 支持 SM 电机列表 .....	371
10.8.2 支持松下电机列表 .....	371
10.8.3 自定义电机匹配 .....	373

---

售后服务 .....	374
返修维护 .....	374
技术服务 .....	374

## 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	包含单轴总线型伺服驱动器
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专用调试软件

### 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

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

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
2023.06	V0.0	--	正式版发布	

## 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。	
	切勿将电机直接与商用电源连接。	可能会导致火灾、故障
	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。	
	请不要在伺服电机运行时接触电机的旋转部分。	可能会导致受伤
	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。	放置场所不正确的情况下，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人进行接线作业时，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。		
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。		
必须安装过电流保护装置、漏电断电器、高温保护装置和紧急停止装置		
不进行安装或确认，可		

	在地震发生后必须进行相关安全确认。	能会导致触电、受伤、火灾
	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。	可能会导致故障
	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。	若用于机器的搬运，可能会导致受伤、故障
	电机的吊环螺栓只作电机搬运用，不用于机器的搬运。	不适当的安装和设置可能会导致受伤、故障
	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。	在额定电压范围外使用时，可能会导致触电、受伤、火灾
	请在额定电压范围内使用。	若不连接，可能会导致受伤、故障
	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。	若不安装，可能会导致损坏或受到污染
	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。	若不使用正确的组合，可能引发故障、火灾
	驱动器与电机请按要求组合。	型号错误、接线错误可
	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。	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

## 适用标准

	驱动器	电机
CE 标准	EN61800-5-1 EN61800-3	EN60034-1 EN60034-5 EN61800-3 EN60204-1 EN62321 CEL038 GB30253

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的机器。
- 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)。

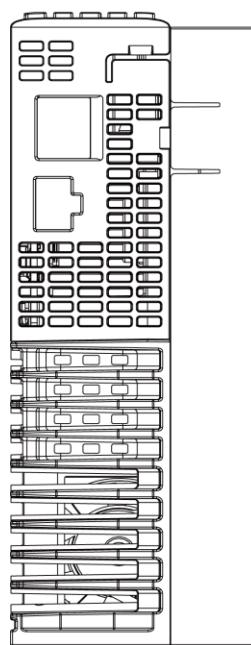
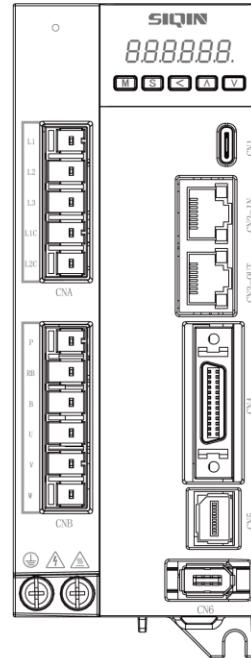
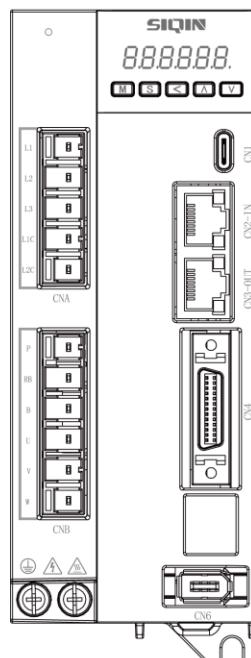
 禁止	除本公司外，请勿进行拆卸维修
--	----------------

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。 即使未满标准更换周期， 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	

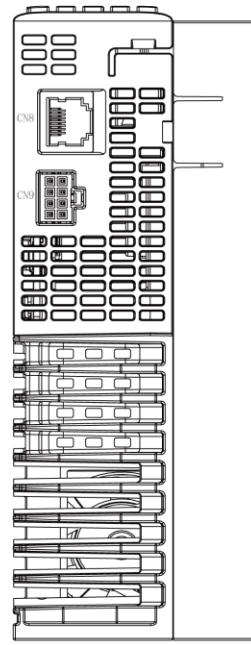
# 第 1 章 在使用之前

SN2 系列有旋转型（通用款 G、全功能款 F）和直线型（通用款 G）2 款产品。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，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。



旋转型（通用款 G）



旋转型（全能款 F）/直线型（通用款 G）

功能	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	○	○	○
EtherCAT	○	○	○
安全功能		○	○
指令脉冲输出	○	○	○
模拟量电压输入	○	○	○
第二编码器/ 外部位移传感器		○	○
高速速 DI	○	○	○
高速 DO	○	○	○
高速探针	○	○	○
飞拍	○	○	○
龙门功能		○	○
抱闸模块	○	○	○
定位补偿	○	○	○
一键换向学习			○

接口	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)	○	○	○
CN2(EtherCAT 通信接口)	○	○	○
CN3(EtherCAT 通信接口)	○	○	○
CN4 (功能 IO 端子)	○	○	○
CN5 (第二编码器)		○	○
CN6 (第一编码器)		○	○
CN7(抱闸、电池拓展接口)	○	○	○
CN8 (龙门同步接口)		○	○
CN9 (STO 连接器)		○	○

## 1.1 开箱确认

- 与您所定购的机型是否相符。
- 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

SN2      A      401      F      B      \*\*  
1-3            4            5-7            8            9            10-11

[1-3]产品系列 SN2: S2 系列单轴脉冲型	[4]电压等级 A: AC 220V	[5-7]功率规格(旋转型)   持续运行电流 (直线型) 201: 200W                  3D2: 3.2A 401: 400W                  5D6: 5.6A 751: 750W                  007: 7.0A 152: 1.5kW                9D7: 9.7A 192: 2.0kW                014: 14.4A 202: 2.0kW                021: 20.8A 302: 3.0kW 402: 4.0kW .....
[8]控制类型 G: 通用型 F: 全功能型	[9]编码器接口类型 B: 标准接口 其他: 定制接口	[10-11]特殊规格 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	SN2A201□B SN2A3D2GBL SN2A401□B	400W 及以下	长 150X 深 150X 宽 45
B型	SN2A751□B SN2A5D6GBL SN2A102□B SN2A007GBL	750W~1.0kW	长 150X 深 170X 宽 60
C型	SN2A152□B SN2A9D7GBL SN2A192GB	1.5/2.0kW 注 1	长 150X 深 170X 宽 81.5
D型	SN2A202□B SN2A014GBL SN2A302□B SN2A021GBL SN2A402□B	2.0kW~4.0kW	长 210X 深 195X 宽 100

注 1: SN2A192GB 伺服不适用于负载率较高场合

## 1.2.2 确认各部分名称

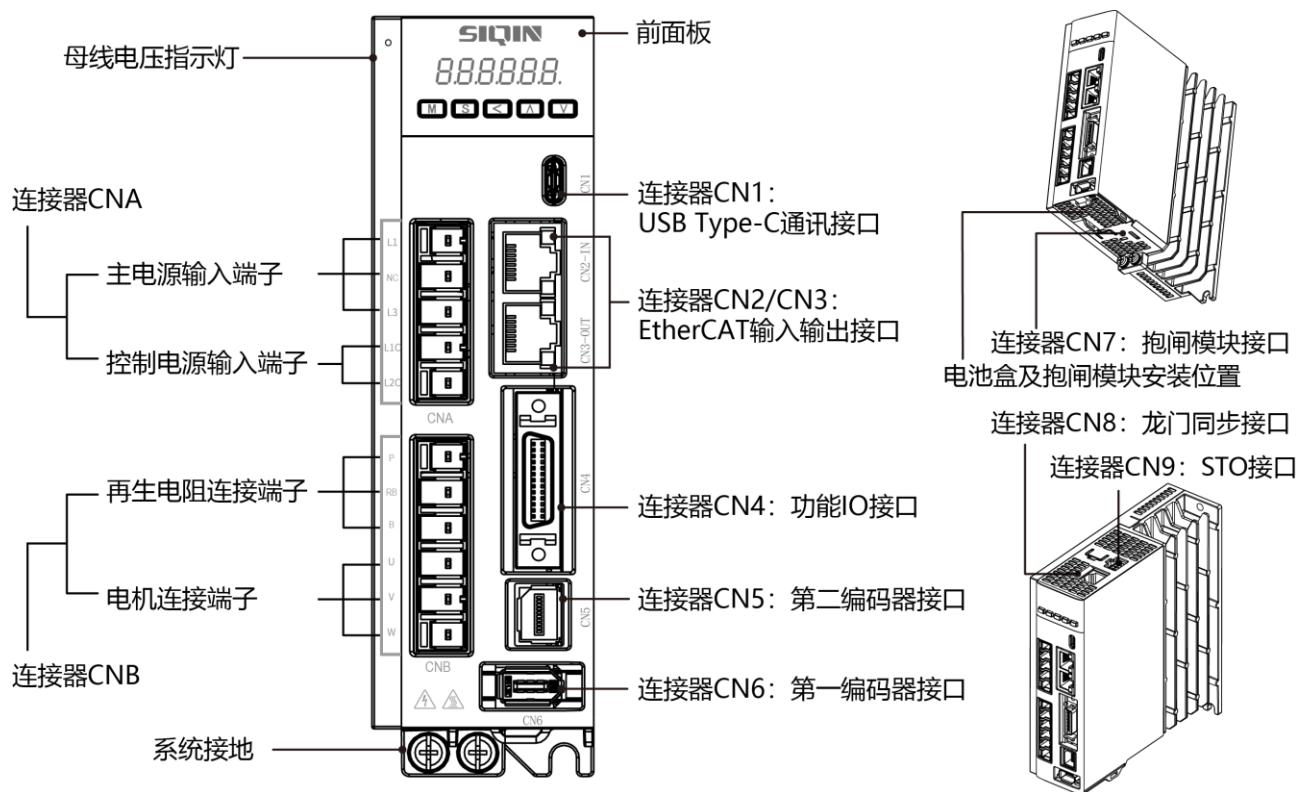


图 1.2.2-1 A 型驱动器各部分名称

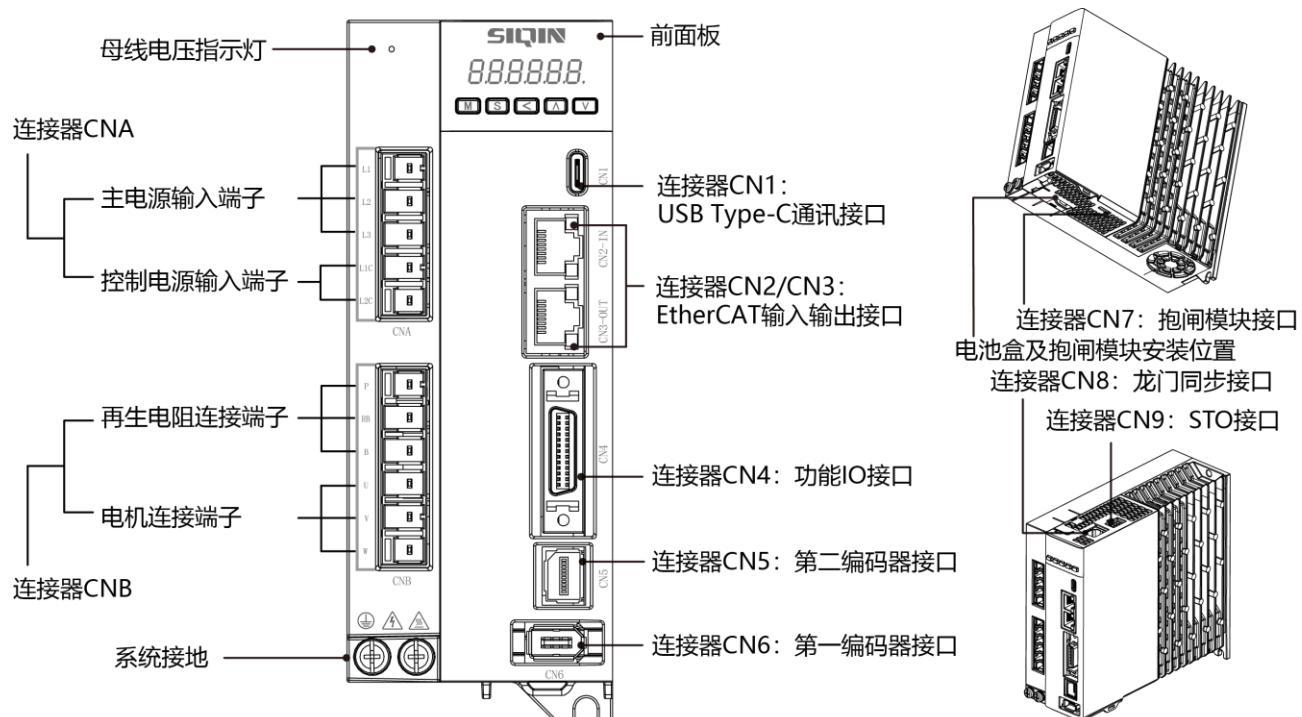


图 1.2.2-2 B型驱动器各部分名称

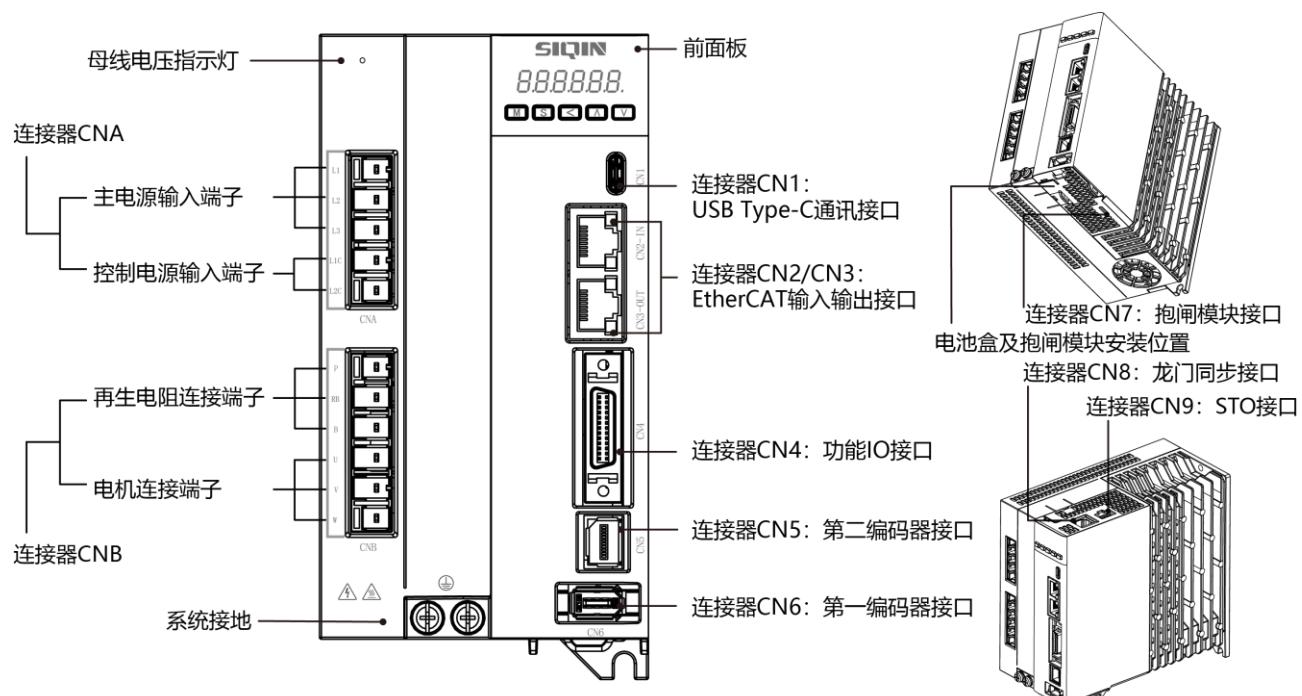


图 1.2.2-3 C型驱动器各部分名称

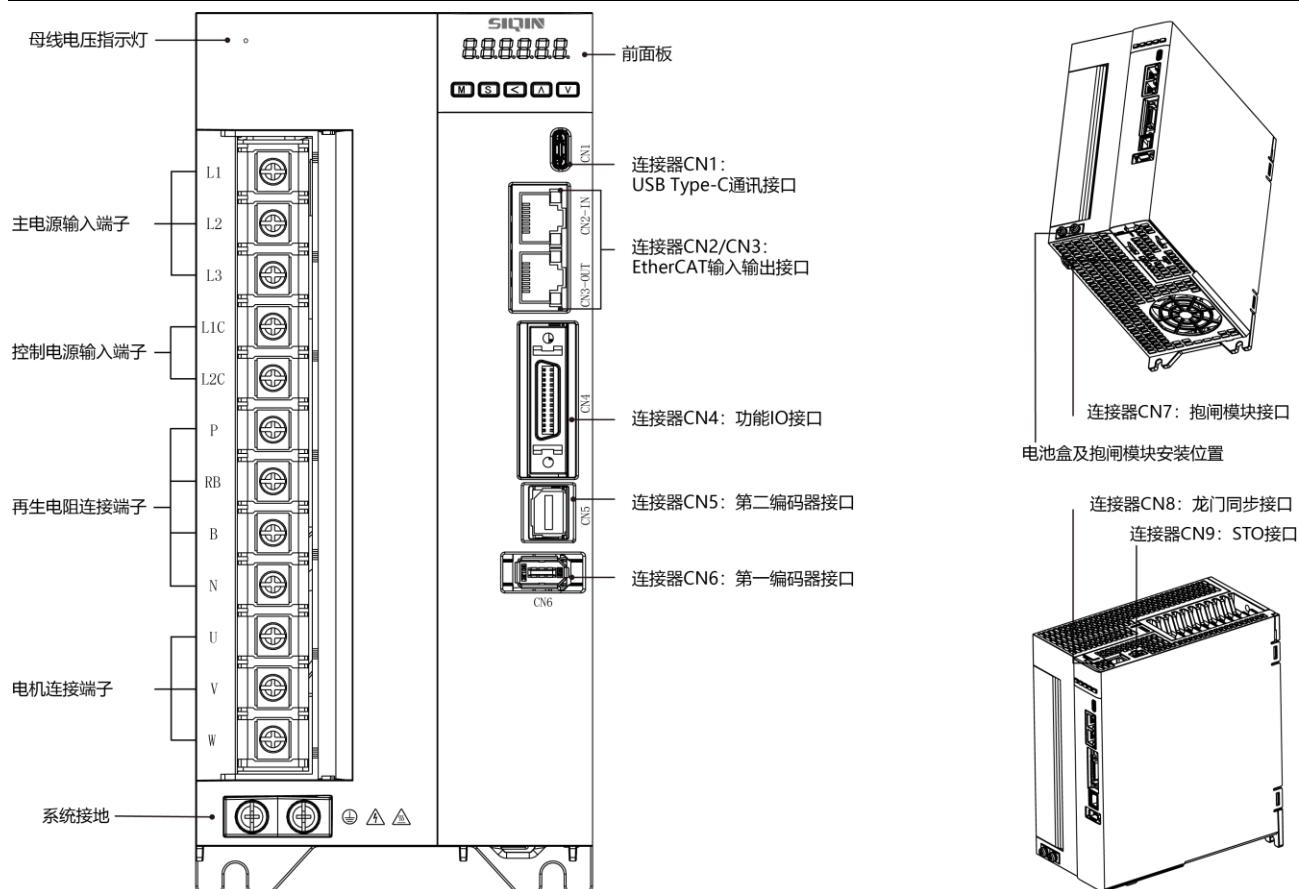


图 1.2.2-4 D 型驱动器各部分名称

### 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		
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 (旋转) / 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°C~55°C (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°C。			
	存储温度		-20°C~85°C			
	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, 10~60 Hz (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			
基本规格	数字信号	输入	通用输入 8 路, 其中 2 路高速 DI 根据参数选择通用输入的功能			
			通用输出 3 路, 其中 1 路高速 DO 根据参数选择通用输出的功能			
		输出	1 路 16bit A/D, ±10V			
	模拟信号	输入	3 路, 差动输出分频处理后的编码器信号或外部位移传感器信号 (A·B 相)。分频比可通过参数设定, 可通过参数设置作为位置对输出使用。			
		输出				
	通信功能		USB Type-C EtherCAT			
USB Type-C		可连接电脑进行伺服调试、参数设定、监视状态等				
EtherCAT		可进行实时的动作指令的传送、参数设定、状态监视器等				
STO		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		位置控制: 轮廓位置控制(pp)、周期位置控制(csp) 速度控制: 轮廓速度控制(pv)、周期速度控制(csv) 转矩控制: 轮廓转矩控制(tq)、周期转矩控制(cst) 回零模式(hm) 上述模式通过 EtherCAT 通信指令切换				
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。
	电子齿轮比设定	1/1000 ~ 1000 倍 分子 = 1 ~ 2 <sup>30</sup> , 分母 = 1 ~ 2 <sup>30</sup> 的范围内可任意设定，请在上述范围内使用。
	陷波滤波器	5 个 (2 个自动)
	增益切换功能	可使用
	2 段转矩滤波器	可使用
	位置比较输出功能	可使用
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	报警数据可参考履历
位置控制	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
	前馈功能	可使用 (速度/转矩)
	第 3 增益切换功能	可使用
	摩擦转矩补偿	可使用
	象限突起抑制功能	可使用
	转矩限制切换功能	可使用
	电机可动范围设定	可使用
	转矩饱和保护功能	可使用
	单圈绝对式功能	可使用 (连接绝对式编码器时)
	外部位移传感器位置信息监视器	可使用
速度控制	2 自由度	可使用
	负载变动抑制控制	可使用
	前馈功能	可使用 (转矩)
	摩擦转矩补偿	可使用
	混合振动抑制功能	不可使用
	转矩限制切换功能	可使用
	转矩饱和保护功能	可使用
	单圈绝对式功能	可使用 (连接绝对式编码器时)
	制振控制	不可使用
	模型制振滤波器	不可使用
	第 3 增益切换功能	不可使用
	象限突起抑制功能	不可使用
	电机可动范围设定	不可使用
	外部位移传感器位置信息监视器	可使用
	带停止功能的锁定模式	不可使用
转矩控制	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
		前馈功能	不可使用
		摩擦转矩补偿	不可使用
		混合振动抑制功能	不可使用
		转矩限制切换功能	不可使用
		转矩饱和保护功能	不可使用
		单圈绝对式功能	可使用 (连接绝对式编码器时)
		制振控制	不可使用
		模型制振滤波器	不可使用
		第 3 增益切换功能	不可使用
		象限突起抑制功能	不可使用
		电机可动范围设定	不可使用
		外部位移传感器位置信息 监视器	可使用
		带停止功能的锁定模式	不可使用
全闭环控制		外部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
		负载变动抑制控制	可使用
		位置比较输出功能	可使用

## 旋转型 (通用型 G)

项目					描述
输入电源	200V 系列	主电路 电源	A 型	A 型	单相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz
			B~C 型	B~C 型	单/三相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz
			D 型	D 型	三相 AC200V~240V, -15%~10%; 50/60Hz
	控制电路 电源	A~D 型	A~D 型	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) )				
基本 规格	编码器反馈		第一编码器	串行通信式编码器 (旋转型)	
	使用条件		使用温度	-5°C~55°C (无冻结) 注: 如果使用 16K 开关频率、制动电阻或 SN2A192GB 伺服时, 最高温度降低到 45°C。	
			存储温度	-20°C~85°C	
			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, 10~60 Hz (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 8 路, 其中 2 路高速 DI 根据参数选择通用输入的功能
		输出	通用输出 3 路, 其中 1 路高速 DO 根据参数选择通用输出的功能
	模拟信号	输入	1 路 16bit A/D, ±10V
	脉冲信号	输出	3 路, 差动输出分频处理后的编码器信号或外部位移传感器信号 (A·B 相)。分频比可通过参数设定, 可通过参数设置作为位置对输出使用。
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	
	EtherCAT	可进行实时的动作指令的传送、参数设定、状态监视器等	
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		位置控制: 轮廓位置控制(pp)、周期位置控制(csp) 速度控制: 轮廓速度控制(pv)、周期速度控制(csv) 转矩控制: 轮廓转矩控制(tq)、周期转矩控制(cst) 回零模式(hm) 上述模式通过 EtherCAT 通信指令切换	
功能	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。
	电子齿轮比设定		1/1000 ~ 1000 倍 分子 = 1 ~ 2 <sup>30</sup> , 分母 = 1 ~ 2 <sup>30</sup> 的范围内可任意设定, 请在上述范围内使用。
	陷波滤波器		5 个 (2 个自动)
	增益切换功能		可使用
	2 段转矩滤波器		可使用
	位置比较输出功能		可使用
	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		报警数据可参照履历
位置控制	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
	前馈功能		可使用 (速度/转矩)
	第 3 增益切换功能		可使用
	摩擦转矩补偿		可使用
	象限突起抑制功能		可使用
	转矩限制切换功能		可使用
	电机可动范围设定		可使用

	转矩饱和保护功能	可使用
	单圈绝对式功能	可使用 (连接绝对式编码器时)
	外部位移传感器位置信息 监视器	不可使用
速度控制	2自由度	可使用
	负载变动抑制控制	可使用
	前馈功能	可使用 (转矩)
	摩擦转矩补偿	可使用
	混合振动抑制功能	不可使用
	转矩限制切换功能	可使用
	转矩饱和保护功能	可使用
	单圈绝对式功能	可使用 (连接绝对式编码器时)
	制振控制	不可使用
	模型制振滤波器	不可使用
	第3增益切换功能	不可使用
	象限突起抑制功能	不可使用
	电机可动范围设定	不可使用
	外部位移传感器位置信息 监视器	不可使用
	带停止功能的锁定模式	不可使用
转矩控制	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
	前馈功能	不可使用
	摩擦转矩补偿	不可使用
	混合振动抑制功能	不可使用
	转矩限制切换功能	不可使用
	转矩饱和保护功能	不可使用
	单圈绝对式功能	可使用 (连接绝对式编码器时)
	制振控制	不可使用
	模型制振滤波器	不可使用
	第3增益切换功能	不可使用
	象限突起抑制功能	不可使用
	电机可动范围设定	不可使用
	外部位移传感器位置信息 监视器	不可使用
	带停止功能的锁定模式	不可使用

## 1.2.4 框图

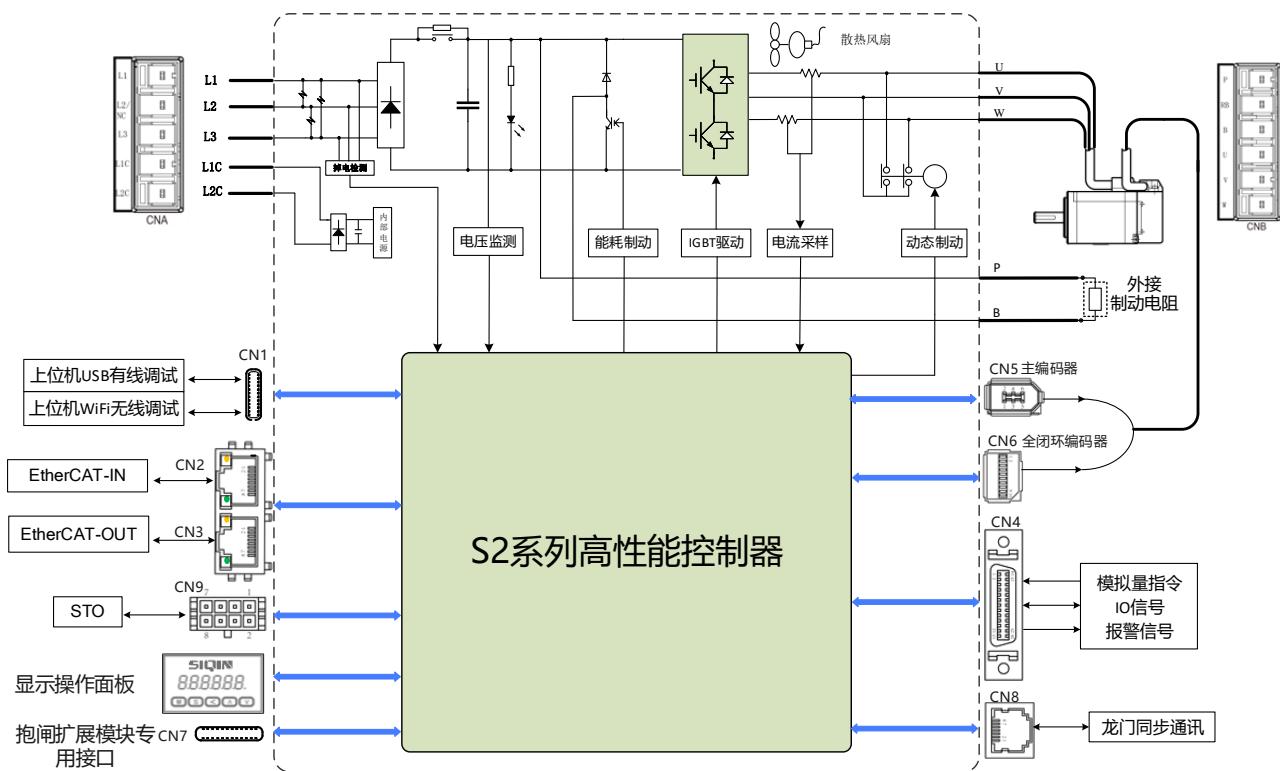


图 1.2.4-1 系统框图

## 1.3 关于电机

### 1.3.1 确认机型

#### 1. 铭牌的内容

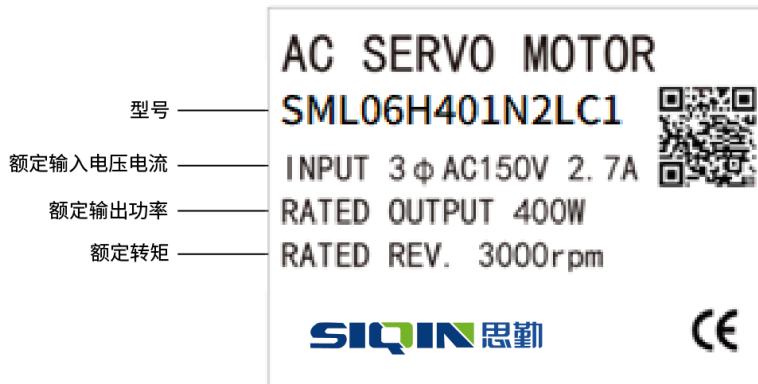


图 1.3.1-1 电机铭牌的内容 (示意图)

#### 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: 高管量	[7-9]电机功率 500: 50W 101: 100W 201: 200W 401: 400W 751: 750W 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

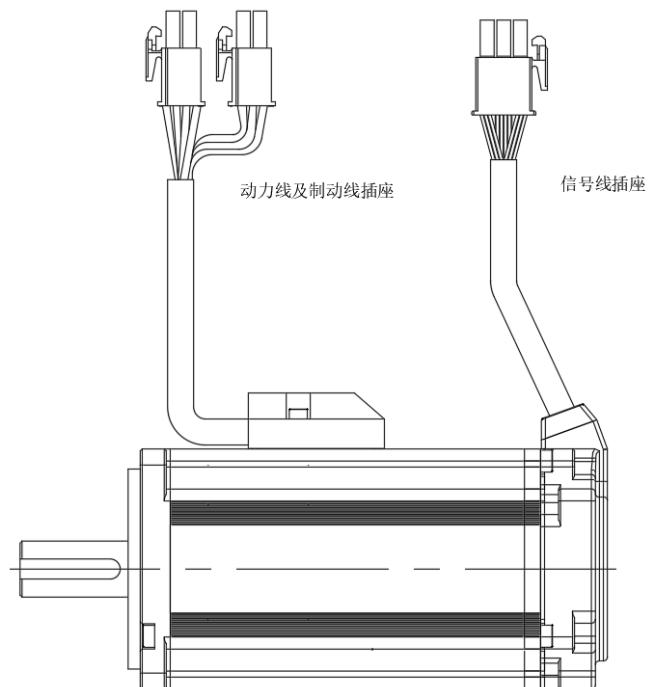


图 1.3.2-3 电机铭部件名称

#### 4.SMP(1.0kW((□130)~3.0kW)电机部件名称

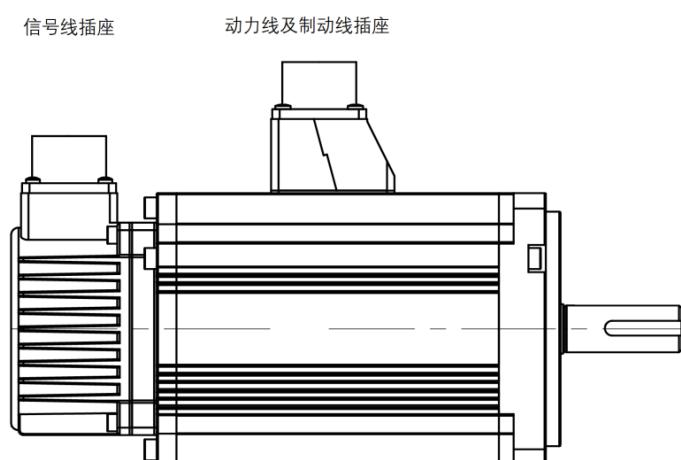


图 1.3.2-4 电机铭部件名称

## 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	SN2A201□B
			SML06S201	□60	200W	SN2A201□B
			SML06S401	□60	400W	SN2A401□B
			SML08S751	□80	750W	SN2A751□B
			SML08S102	□80	1.0kW	SN2A102□B
单相/三相 220V	中惯量	3000r/min	SMP04M101	□40	100W	SN2A201□B
			SMP06M201	□60	200W	SN2A201□BB
			SMP06M401	□60	400W	SN2A401□B
			SMP08M751	□80	750W	SN2A751□B
		2000r/min	SMP13M102	□130	1.0kW	SN2A102□B
			SMP13M152	□130	1.5kW	SN2A152□B
			SMP13M202	□130	2.0kW	SN2A202□B
			SMP13M302	□130	3.0kW	SN2A302□B
单相/三相 220V	高惯量	1500r/min	SMP13G851	□130	850W	SN2A102□B
			SMP13G132	□130	1.3kW	SN2A152□B
			SMP13G182	□130	1.8kW	SN2A202□B
			SMP13G292	□130	2.9kW	SN2A302□B
单相/三相 220V	高惯量	3000r/min	SML06H201	□60	200W	SN2A201□B
			SML06H401	□60	400W	SN2A401□B
			SML08H751	□80	750W	SN2A751□B
			SML08H102	□80	1.0kW	SN2A102□B
		2000r/min	SMP13H102	□130	1.0kW	SN2A102□B
			SMP13H152	□130	1.5kW	SN2A152□B
			SMP13H202	□130	2.0kW	SN2A202□B
			SMP13H302	□130	3.0kW	SN2A302□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°C ~ 55°C (无冻结)
环境湿度	95%RH以下 (不得冻结、结露)
储存温度	-20°C ~ 85°C
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。

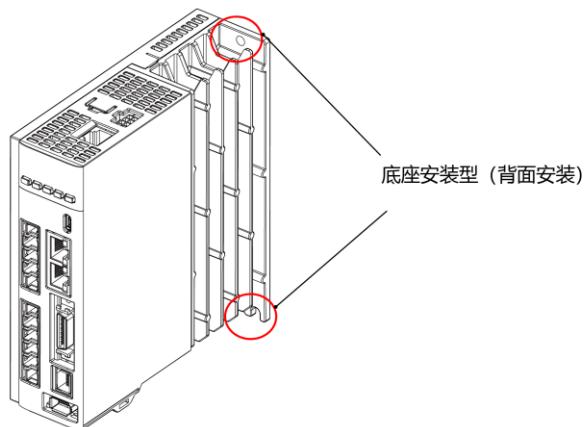


图 1.5.1-1 A 型驱动器安装孔位置

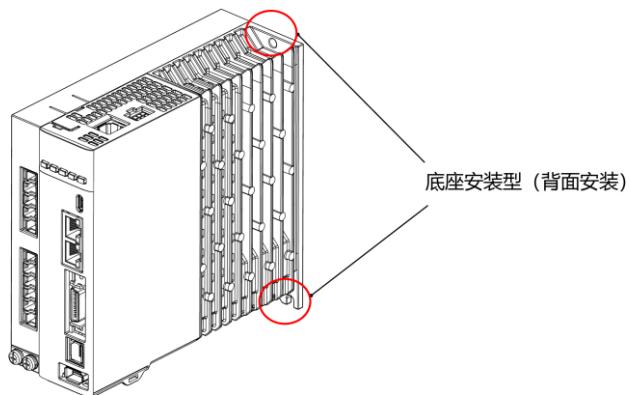


图 1.5.1-2 B 型驱动器安装孔位置

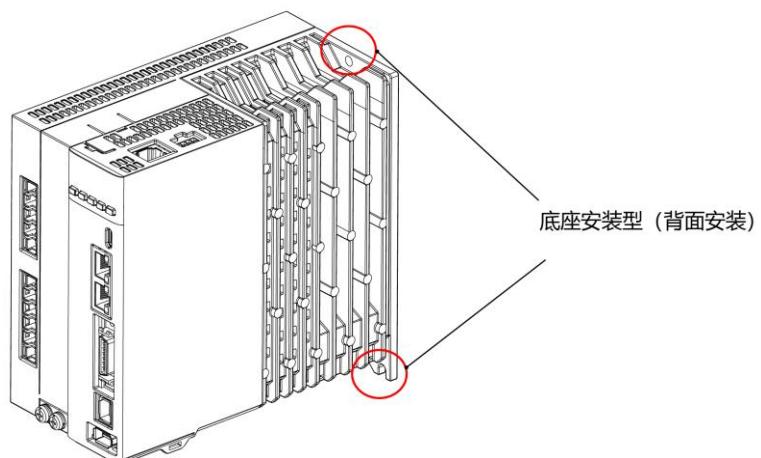


图 1.5.1-3 C 型驱动器安装孔位置

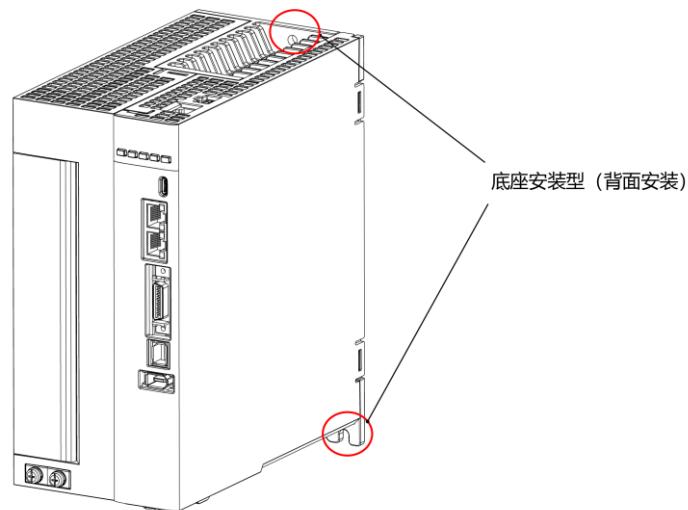


图 1.5.1-4 D 型驱动器安装孔位置

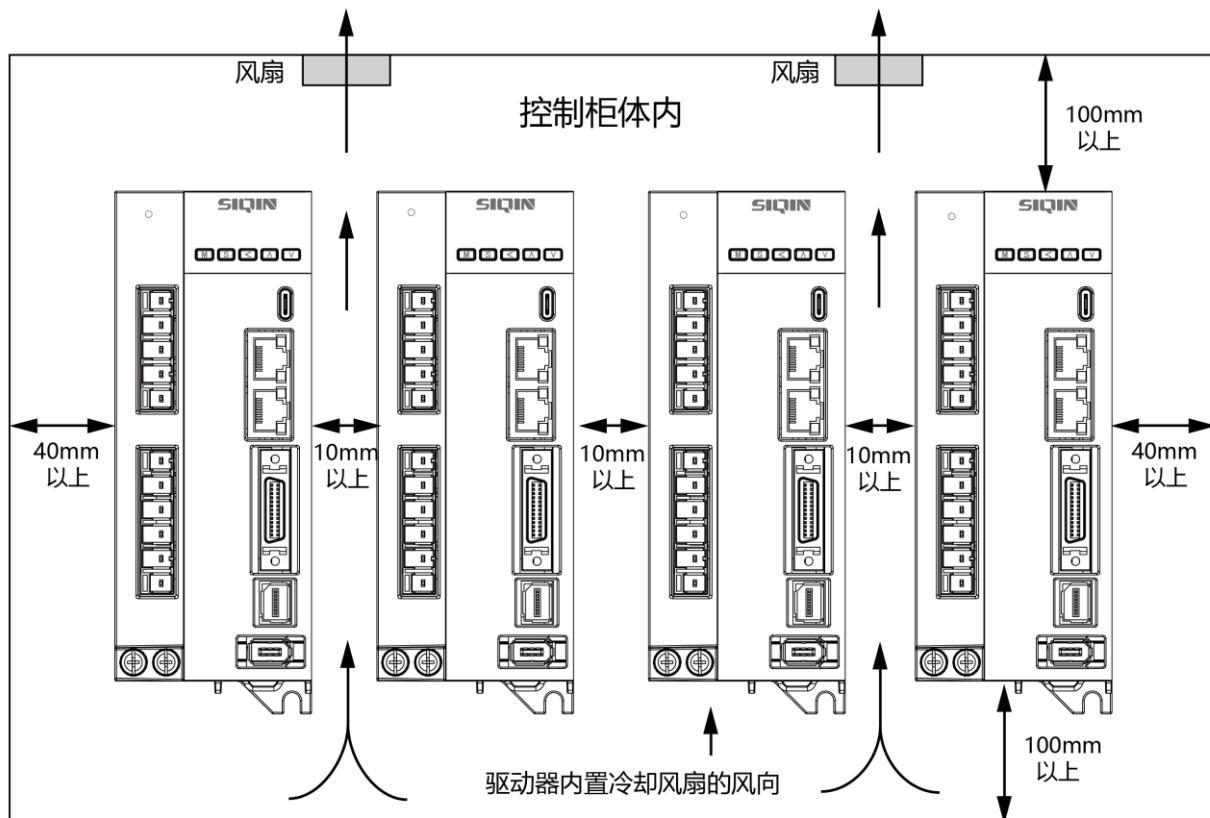


图 1.5.1-5 安装方向和间隔

#### 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 =  $37 \times 0.7 \times 1.414 = 36.6$  (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<sup>2</sup> 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)。

电流补正系数可通过  $\sqrt{(最高容许温度 - 环境温度) \div 30}$  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°C ~ 55°C
环境湿度		20% ~ 85%RH
储存温度		-20°C ~ 65°C
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 (OMG1 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

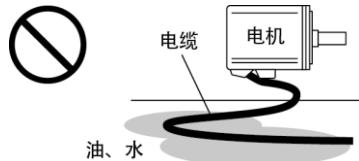
### (1) 请勿将电缆置于在油或水中使用。

### (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)

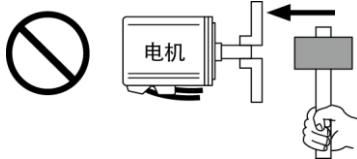
### (3) 请尽量使用电机专用的高刚性的挠性联轴器, 以便将微小轴移而产生的径向负载控制在容许值范围内。

## 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蚀和轴承声音过大等, 请确认和检查。



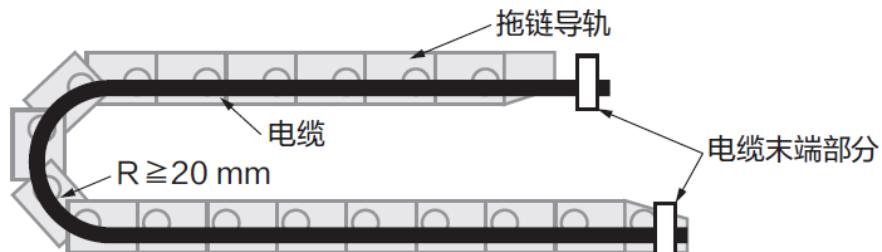
## 8. 移动电缆配线时的注意点

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

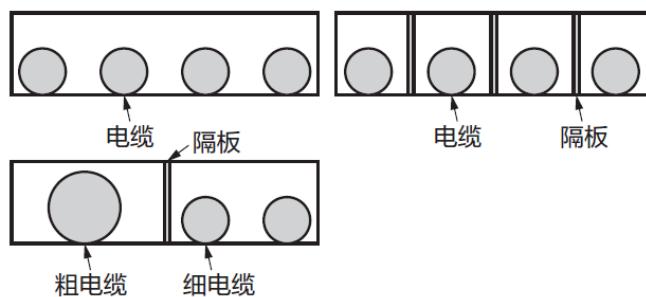
请勿将电缆扭曲, 电缆扭曲可能出现接触不良, 从而不仅使电缆原来的性能下降, 还可能降低可靠性。

### ● 拖链导轨内的电缆占空系数

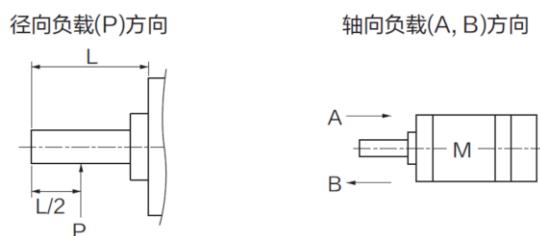
(1) 请选择具有充足横宽的拖链导轨, 以使电缆不重叠地水平并行放置。

(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



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	SN2A201□B	SN2A401□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/三相 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)	10	10
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*105	240*200*105
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	SN2A751□B	SN2A102□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	7.0
	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)	10	10
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*105	240*200*105
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	SN2A152□B	SN2A192GB
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	8
	线路熔断器 (FRN-R,LPN, 或同等产品) (A)	20	30
	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	16.26
	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)	10	10
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*145	260*220*145
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	SN2A202□B	SN2A302□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 (单相/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)	10	10
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*240*150	285*240*150
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	SN2A402□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 (单相/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)	10
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*240*150
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：

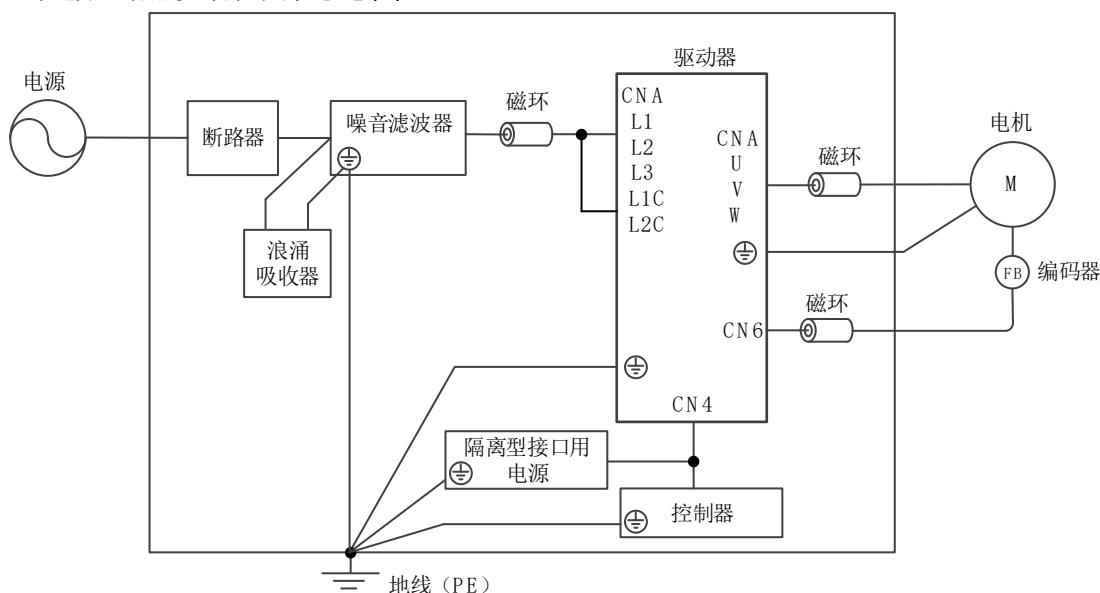


图 2.1-1 控制箱图

•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 型漏电断电器。

#### 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。

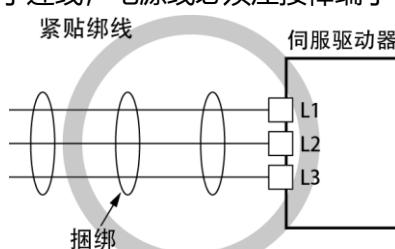


图 2.1-2 电源线安装注意

### 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入口、操作面板的安装孔、箱门等在使用驱动器时，可能控制柜上的电缆输出入口、操作面板的安装孔、箱门等会发生电磁干扰。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。

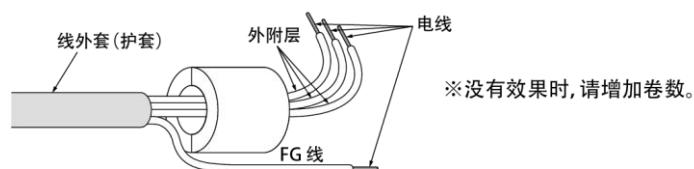


图 2.1-3 磁环连接图

## 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

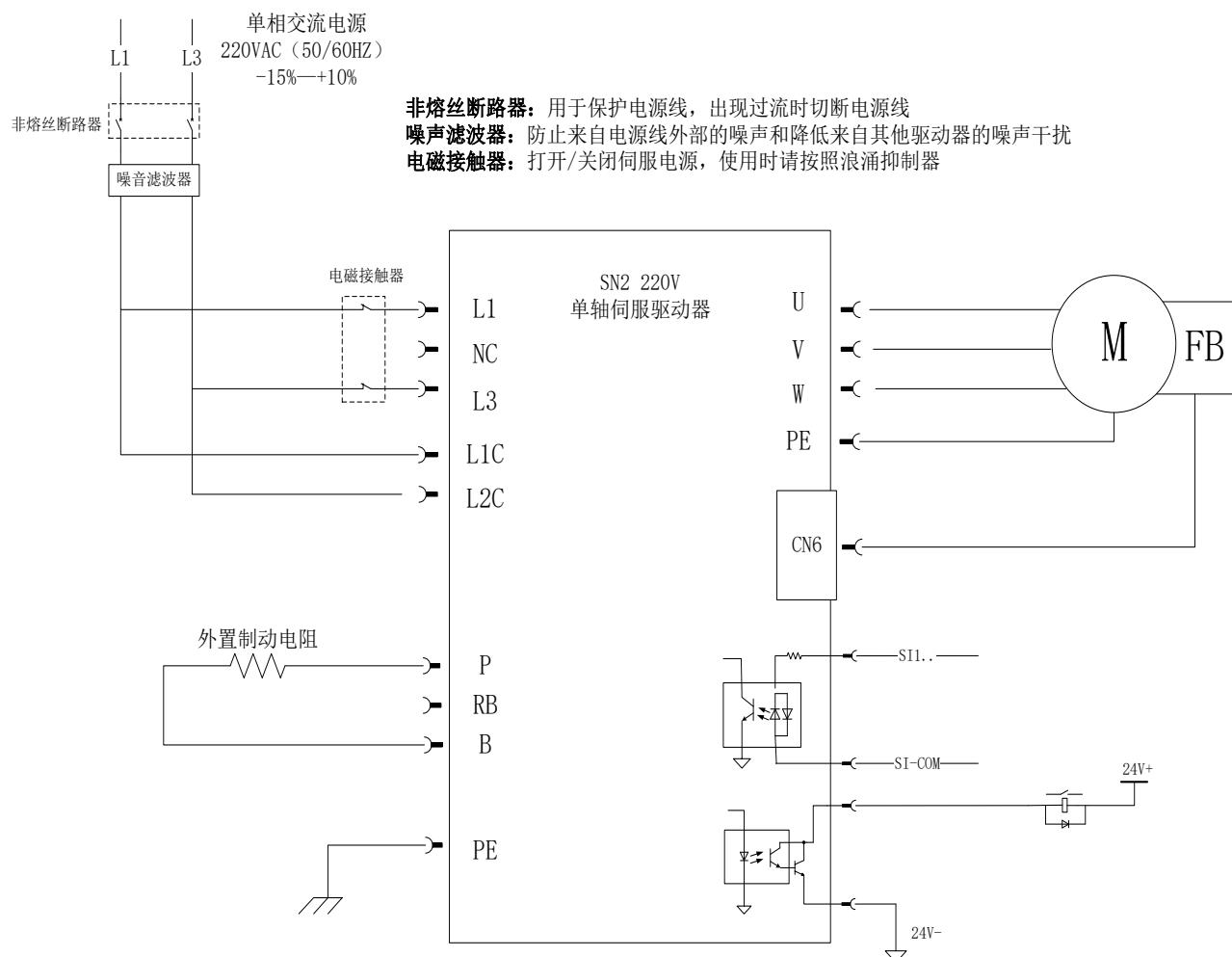
单/三相 电压规格	额定输 出	电源容 量(额定 负载时)	主电源电 缆粗细及耐 电压值	主电源用接 线端子	控制电源电 缆粗细及耐 电压值	控制电 源用接 线端子	电机用电 缆粗细及耐电 压值	制动器用电 缆粗细及耐压 值
三相 220V	400W	约 0.9KVA	0.75mm <sup>2</sup> /A WG18; 600VAC以上	管形冷压端 子E1512	0.75mm <sup>2</sup> / AWG18; 600VAC以 上	管形冷 压端子 E1512	0.75mm <sup>2</sup> /A WG18; 600VAC以 上	0.28mm <sup>2</sup> /A WG22~0.75 mm <sup>2</sup> /AWG1 8; 100VAC以上
三相 220V	750W	约 1.3KVA	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 E1512	1.5mm <sup>2</sup> /A WG15; 600VAC以 上	0.75mm <sup>2</sup> /A WG18; 100VAC以上
三相 220V	1.5KW	约 2.3KVA	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	U形冷 压端子 SVX.X- 4	2.5mm <sup>2</sup> /A WG13; 600VAC以 上	0.75mm <sup>2</sup> /A WG18; 100VAC以上
三相 220V	2.2KW	约 3.3KVA	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	U形冷 压端子 SVX.X- 4	2.5mm <sup>2</sup> /A WG13; 600VAC以 上	0.75mm <sup>2</sup> /A WG18; 100VAC以上
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	U形冷 压端子 SVX.X- 4	2.5mm <sup>2</sup> /A WG13; 600VAC以 上	0.75mm <sup>2</sup> /A WG18; 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、保护兼用的漏电断路器或者配备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。

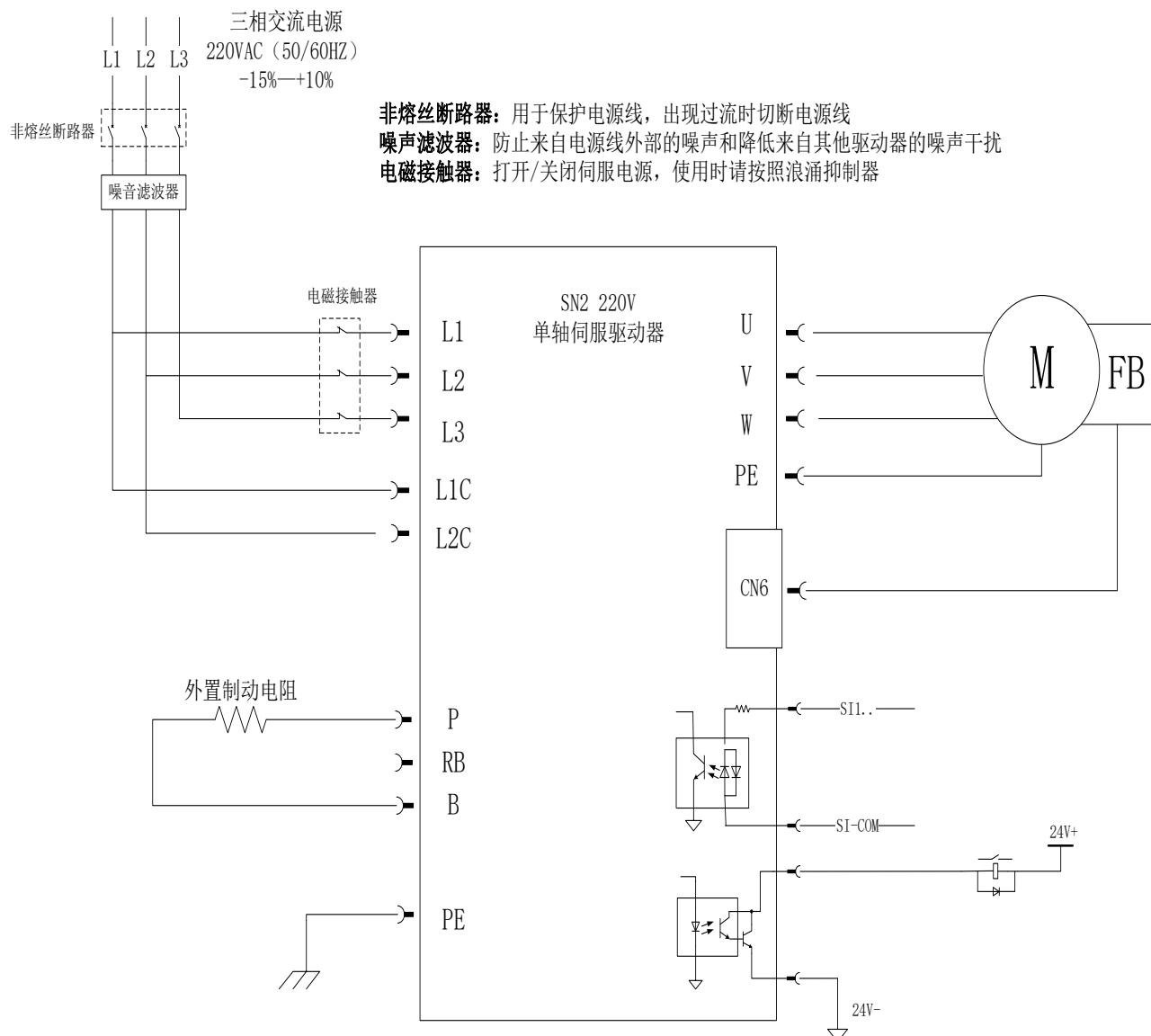
## 单相 220V:



**外置制动电阻:** 使用内部制动电阻时, 将RB和B短接(出厂默认RB和B为短接); 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之间的短接片。

图 2.2.1-1 单相 220V 配线图

三相 220V:



**外置制动电阻:** 使用内部制动电阻时, 将RB和B短接(出厂默认RB和B为短接); 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之间的短接片。

图 2.2.1-2 三相 220V 配线图

**接线方法:**

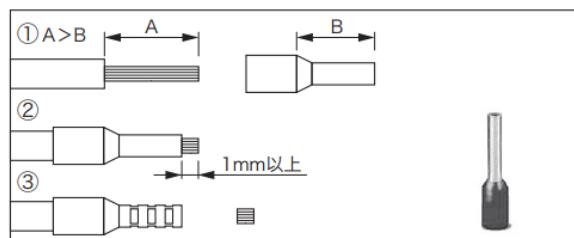
1. 将电线剥去绝缘层, 请参照下图的尺寸接线时, 请务必按照以下例子, 安装好**冷压端子**。

例: 管形冷压端子 (E1512)

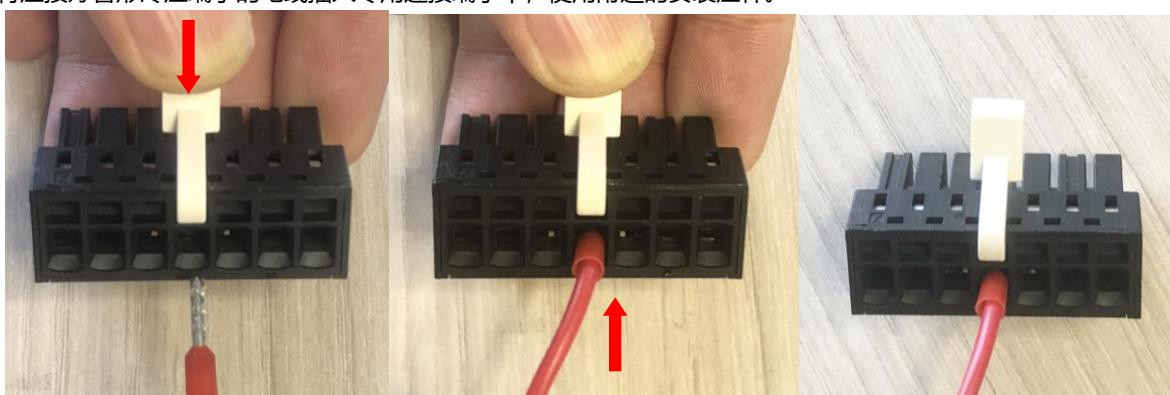
(1) 将电线前端的绝缘层剥开, 露出电线的导体部分 (长度比管形冷压端子 B 段长 1~2mm)。

(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

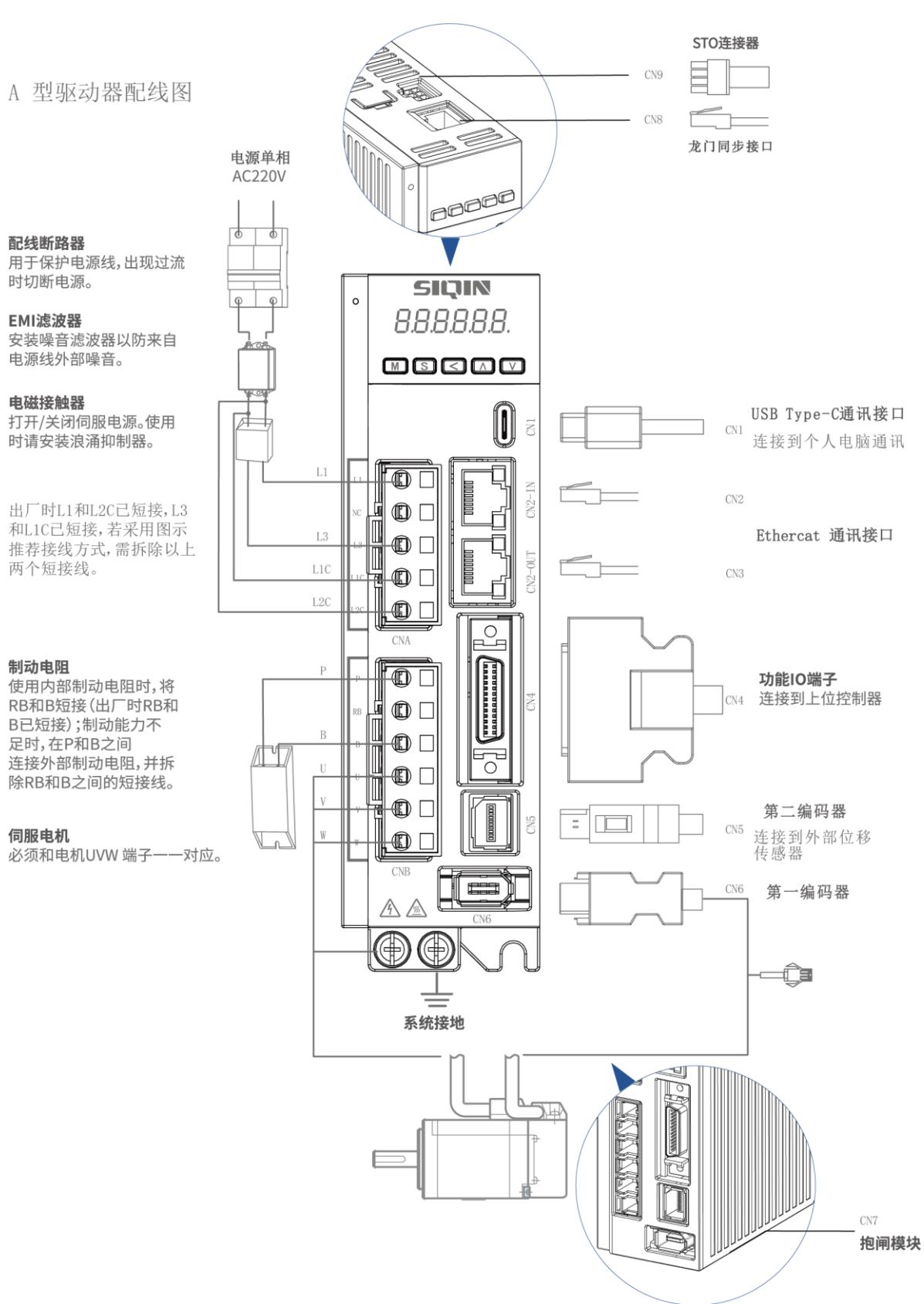
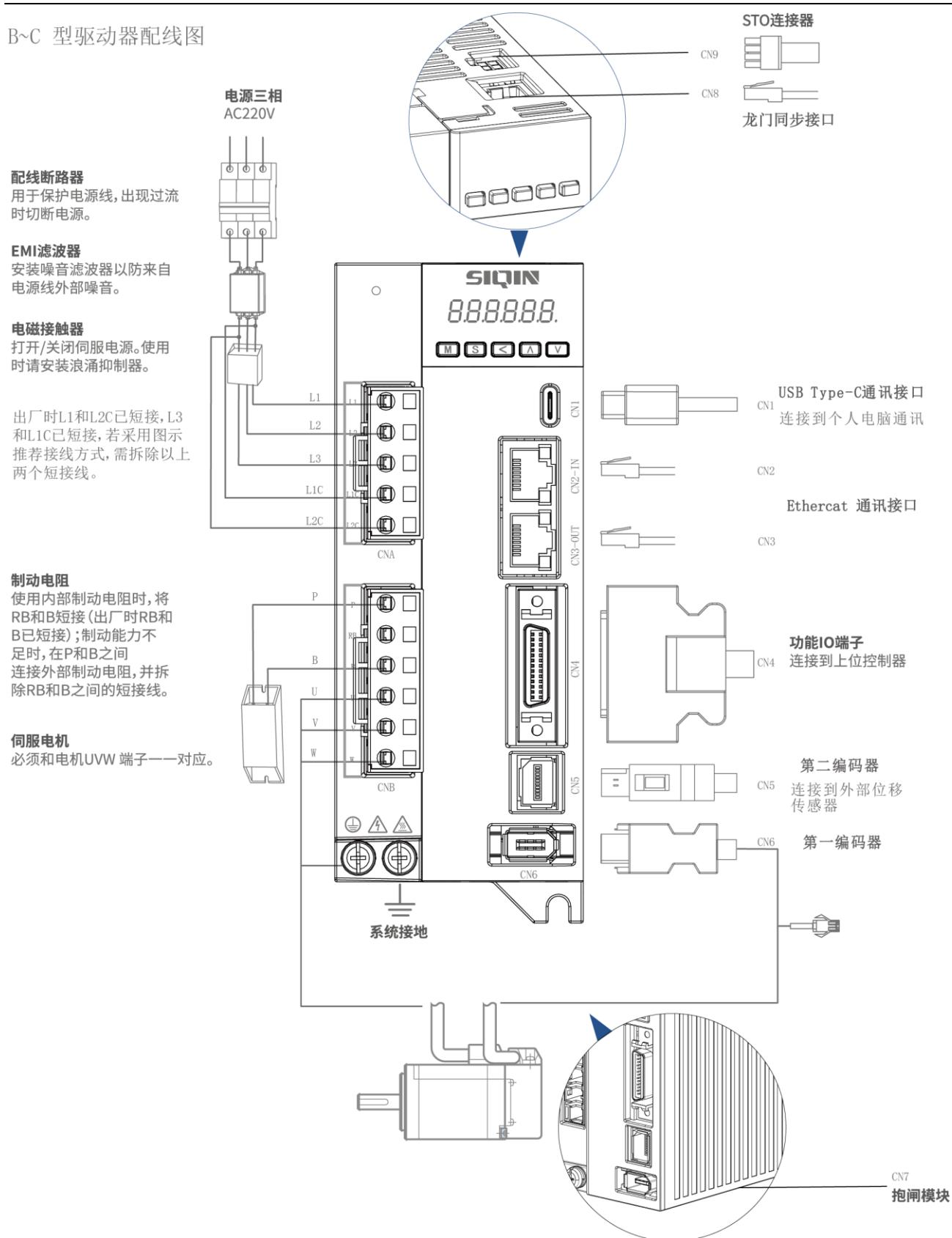


图 2.2.2-1 A型驱动器配线图

## B~C 型驱动器配线图



D 型驱动器配线图

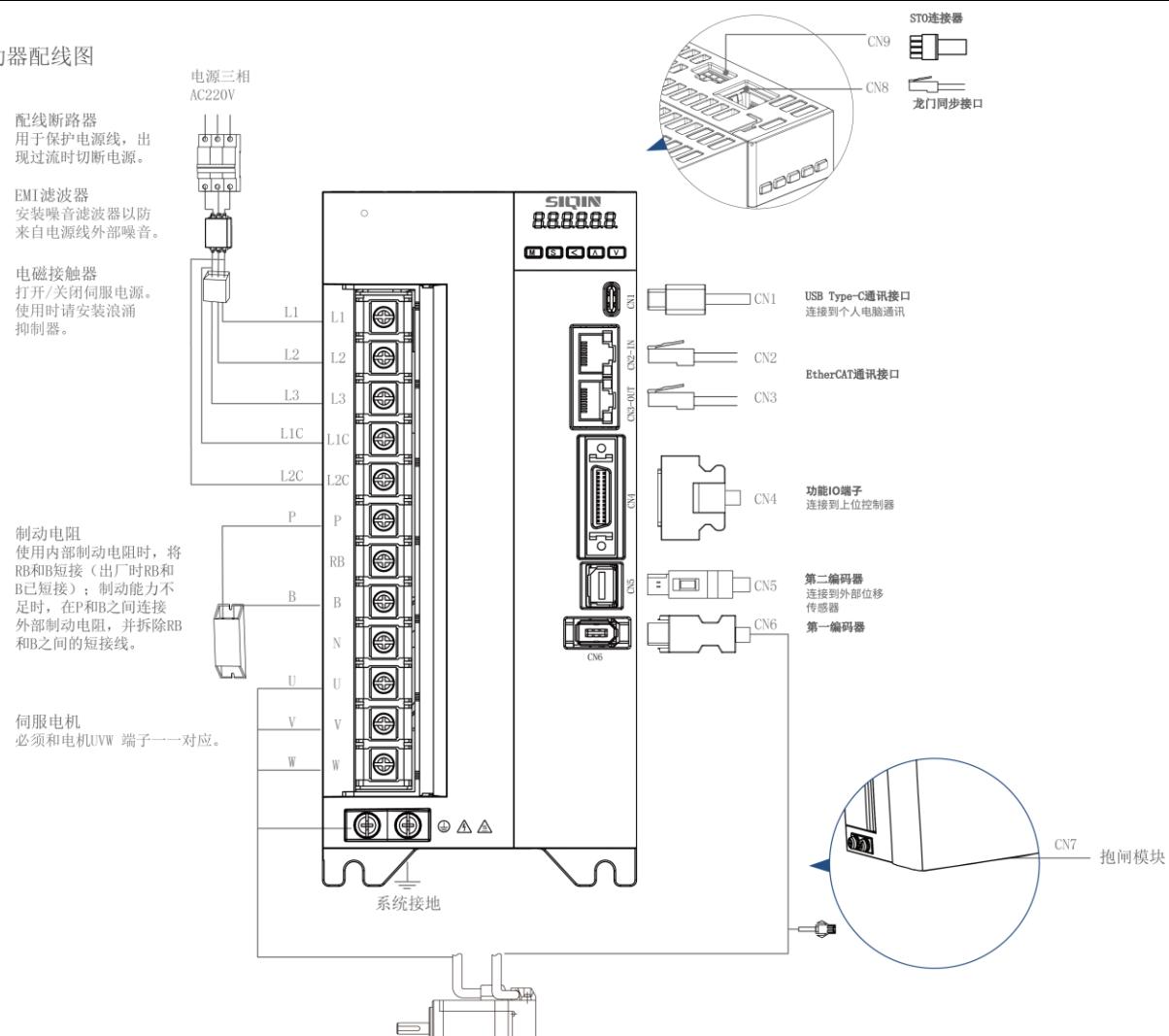
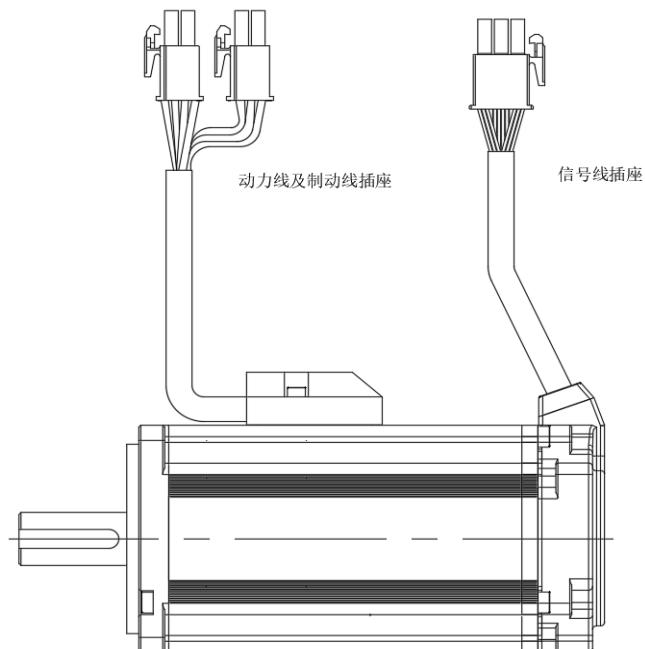


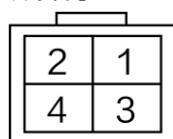
图 2.2.2-3 D 型驱动器配线图

## 2.2.3 SM 电机连接器规格

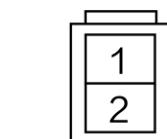
1. SML(插头)100W~1.0kW(□80), 不含 850W 电机连接器:



(1) 动力及制动器接线端子

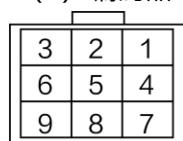


PIN No.	颜色	用途
1	红色	U 相
2	白色	V 相
3	黑色	W 相
4	绿色	地线



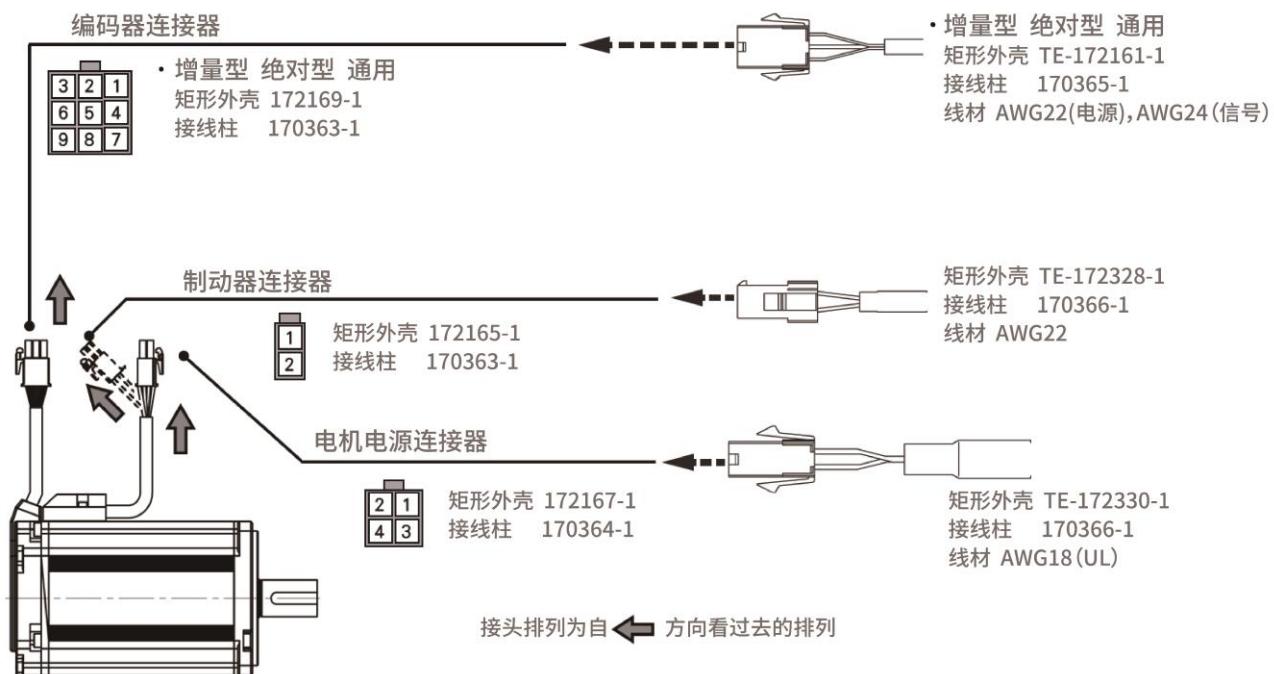
PIN No.	颜色	用途
1	黄色	制动器
2	蓝色	制动器

(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)	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

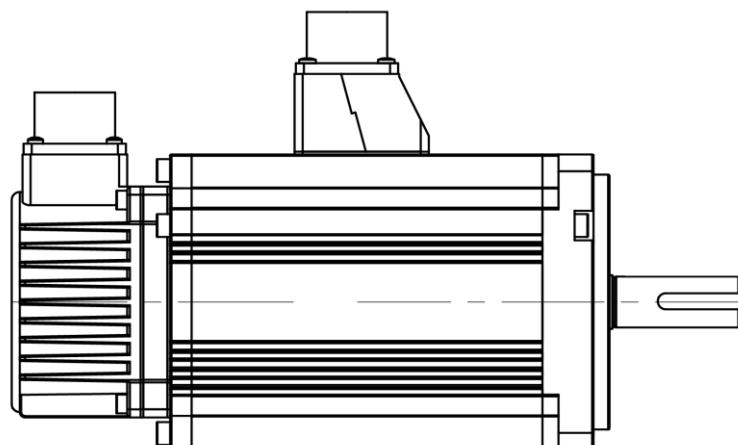


名称	PinNO.	信号名称	内容
电机电源连接器	1	U	电动机动力 U 相
	2	V	电动机动力 V 相
	3	W	电动机动力 W 相
	4	地线	电动机机壳接地
制动器连接器	1	BRK	制动 24V
	2	BRK	制动 24V
编码器连接器	1	BAT+	电池 BAT+
	2	BAT-	电池 BAT-
	3	FG (屏蔽)	屏蔽
	4	PS	编码器信号数据 +
	5	PS	编码器信号数据 -
	6	NC	请勿连接任何设备
	7	E5V	编码器电源 +5V
	8	E0V	编码器电源
	9	NC	请勿连接任何设备

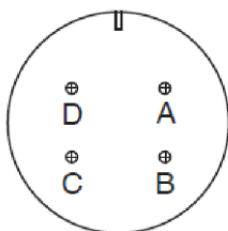
## 2. SMP (航插) 850W~3.0kW(□80), 不含 1.0kW(□80)电机连接器:

信号线插座

动力线及制动线插座

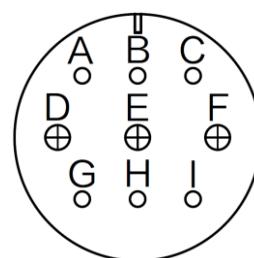
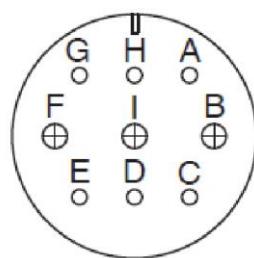


(1) 4 芯动力插座



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

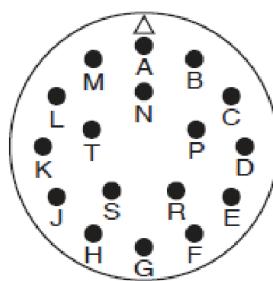
(2) 动力及制动 9 芯制动航插



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

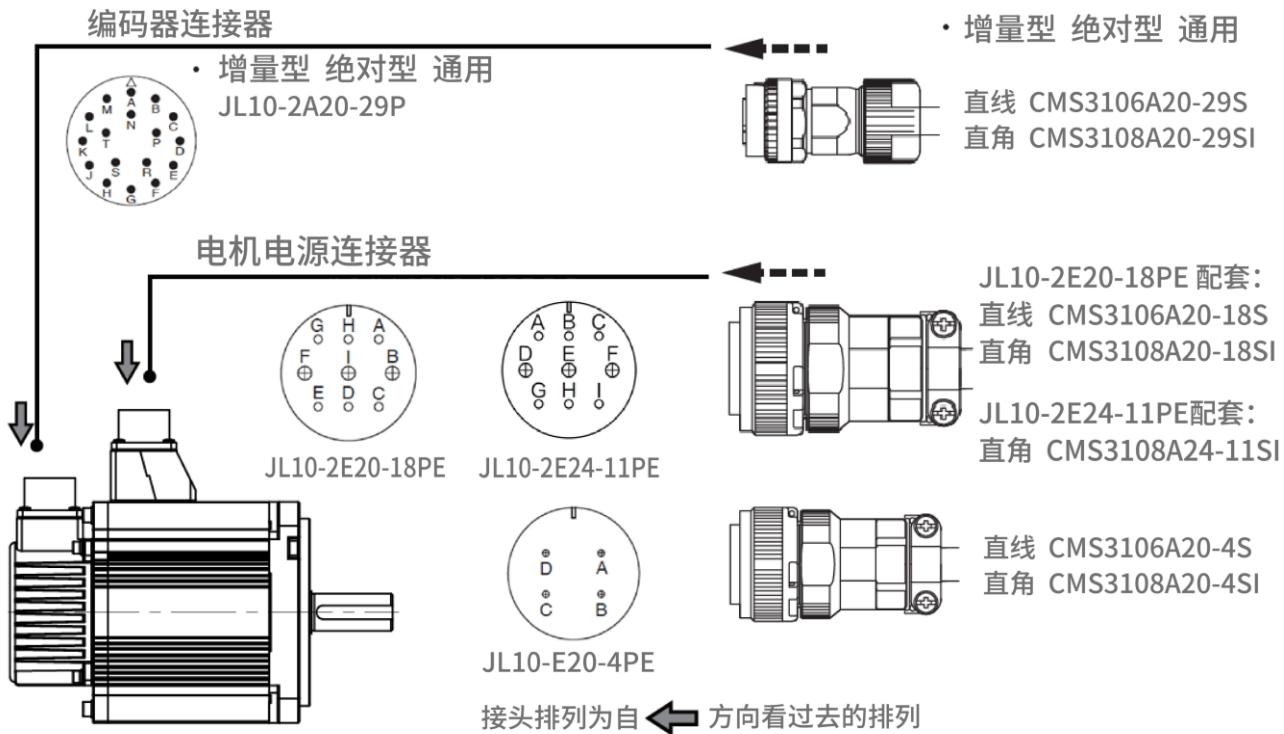
插座引脚	颜色	引脚定义 (180 法兰配套)
A	黄色	制动 24V 无制动 NC
B	蓝色	制动 24V 无制动 NC
C	--	NC
D	红色	U
E	白色	V
F	黑色	W
G	绿色	地线
H	黄绿色	PE
I	--	NC

## 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)	$\bar{P}S$
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。

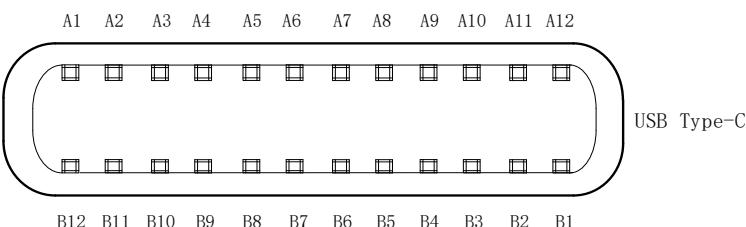


图 2.3.1-1 CN1 接口

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	
	D-	A7、B7	与电脑通信时使用。
	D+	A6、B6	
	TX+	A2、B2	
	TX-	A3、B3	
	RX+	A11、B11	串口通信。
	RX-	A10、B10	



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/CN3 的配线

控制器面板上 CN2 (RJ45) 为 EtherCAT 通信连接器 IN, CN3 (RJ45) 为 EtherCAT 通信连接器 OUT。下图为面板接口示意图：

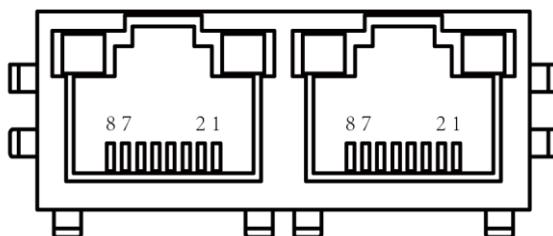


图 2.3.2-1 CN2/CN3 接口

#### CN2 (RJ45) EtherCAT 通信连接器 IN

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
发信+	EtherCAT_IN_TX+	1	EtherCAT输入端口transmit+
发信-	EtherCAT_IN_TX-	2	EtherCAT输入端口transmit-
收信+	EtherCAT_IN_RX+	3	EtherCAT输入端口receive+
未使用	NC	4	请勿连接任何设备
未使用	NC	5	请勿连接任何设备
收信-	EtherCAT_IN_RX-	6	EtherCAT输入端口receive-
未使用	NC	7	请勿连接任何设备
未使用	NC	8	请勿连接任何设备
外壳地	FG	外壳	与电缆的屏蔽线连接

#### CN3 (RJ45) EtherCAT 通信连接器 OUT

名称	符号	连接器引脚 No.	内容
发信+	EtherCAT_OUT_TX+	1	EtherCAT输出端口transmit+
发信-	EtherCAT_OUT_TX-	2	EtherCAT输出端口transmit-
收信+	EtherCAT_OUT_RX+	3	EtherCAT输出端口receive+
未使用	NC	4	请勿连接任何设备
未使用	NC	5	请勿连接任何设备
收信-	EtherCAT_OUT_RX-	6	EtherCAT输出端口receive-
未使用	NC	7	请勿连接任何设备
未使用	NC	8	请勿连接任何设备
外壳地	FG	外壳	与电缆的屏蔽线连接

### 2.3.3 连接器 CN4 的配线

控制器面板上 CN4 接口为驱动器的数字量和模拟量的输入以及通信的信号的连接接口。CN4 为 26 芯插座，下图为面板接口示意图：

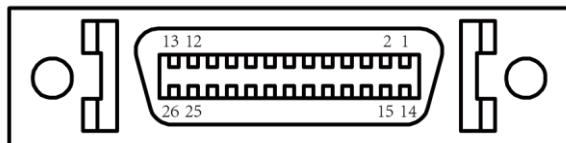


图 2.3.3-1 CN4 接口

适用	符号	连接器引脚 No.	内容
通用输入COM	COM+	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>与外部直流电源 (12~24 V) 的 + 极、又或 - 极连接使用。</li> <li>使用 <math>12 \text{ V} \pm 5\% \sim 24 \text{ V} \pm 5\%</math> 的电源。</li> </ul>
通用输入1	SI1	5	
通用输入2	SI2	7	
通用输入3	SI3	8	
通用输入4	SI4	9	
通用/高速输入5	SI5	10	
通用/高速输入6	SI6	11	
通用输入7	SI7	12	
通用输入8	SI8	13	
通用输出1	SO1+	1	
	SO1-	2	
通用输出2	SO2+	25	
	SO2-	26	
通用/高速输出3	SO3+	3	
	SO3-	4	
A 相输出/ 位置比较输出1	OA+/OCMP1+	17	
	OA-/OCMP1-	18	
B 相输出/ 位置比较输出2	OB+/OCMP2+	20	
	OB-/OCMP2-	19	
位置比较输出3	OCMP3+	21	
	OCMP3-	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>差动输出分频处理后的编码器信号或外部位移传感器信号 (A·B 相)。</li> <li>(RS422 驱动器输出)。</li> <li>分频比可通过参数设定。</li> <li>输出回路的长线接收器的地与信号地(GND)连接使用，非绝缘。</li> <li>输出最大频率是 4 Mpps(4 倍频后)。</li> <li>可通过参数设置作为位置对输出使用。详情请参照「技术资料-基本功能规格篇」。</li> <li>本差动信号通过长线接收器 (AM26C32 或相同品) 接收，长线接收器的输入间请连接终端电阻 (330Ω 左右)。</li> <li>请使用带屏蔽双绞线电缆配线，屏蔽线请与连接器的外壳连接使用。</li> </ul>
信号地	GND	16	· 信号地。

			· 请务必将此端子与线接收器的地连接使用。
位置比较输出CZ	CZ	14	· 开路集电极输出，编码器Z相信号。
模拟量输入	AI	15	· 模拟量电压输入信号。支持-10V ~ +10V的模拟量电压信号输入，分辨率达14bit
高速DO输出用外接电源	HDO_COM+	23	高速数字量输出外部电源供电专用引脚，请在此引脚供12V-24V电源
	HDO_COM-	24	
外壳地	FG	外壳	· 通过伺服驱动器内部与接地端子连接使用。



注意：

1. 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. 伺服驱动不支持差分模拟量的接线方式。

### 2.3.4 连接器 CN5 的配线

CN5 提供与外部位移传感器的连接，接口定义如下。

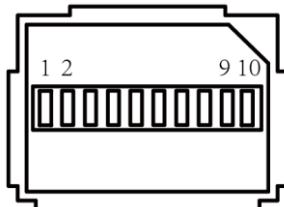


图 2.3.4-1 CN5 接口

适用	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CN6的引脚1 (E5V) 在伺服驱动器内部相连。最大为5 V± 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	EXP S	3	串行通信信号
	$\overline{EXP S}$	4	
外部位移传感器A,B,Z相信号输入	EXA	5	A相输入信号
	$\overline{EX A}$	6	
	EXB	7	B相输入信号
	$\overline{EX B}$	8	
	EXZ	9	Z相输入信号
	$\overline{EX Z}$	10	
外壳接地	FG	外壳	在驱动器内部已与地线端子相接。



注意：CN5 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 的配线

CN6 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。

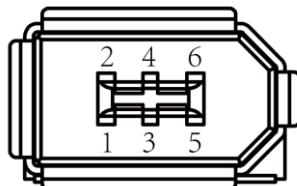


图 2.3.5-1 CN6 接口

**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 +
	$\bar{PS}$	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：CN6 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。

### 2.3.6 连接器 CN8 的配线

CN8 为龙门同步专用连接器 (RJ45)，接口定义如下。

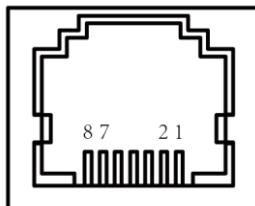


图 2.3.6-1 CN8 接口

CN8 分别可提供龙门同步功能使用信号的输入与输出。CN8 的引脚定义如下。

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- 主从机对象可配置
龙门同步通信 2	SYNC2+	3	龙门同步串行通信 2 数据+。 主从机对象可配置
未使用	NC	4	请勿连接任何设备
未使用	NC	5	请勿连接任何设备
龙门同步通信 2	SYNC2-	6	龙门同步串行通信 2 数据-。 主从机对象可配置。
未使用	NC	7	请勿连接任何设备
未使用	NC	8	请勿连接任何设备
外壳地	FG	外壳	与电缆的屏蔽线连接



注意：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，无需订制线缆。

### 2.3.7 连接器 CN9 的配线

使用安全功能时，请与上位控制器连接后使用。出厂时标配的安全旁路插头。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。

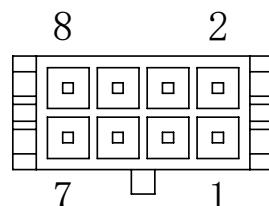


图 2.3.7-1 CN9 接口

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 安全功能故障的监视输出信号
	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：

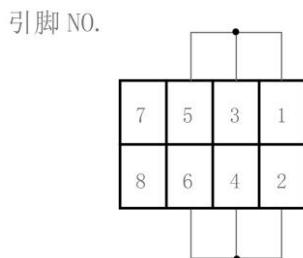


图 2.3.7-2 安全旁路插头

### 2.3.8 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。

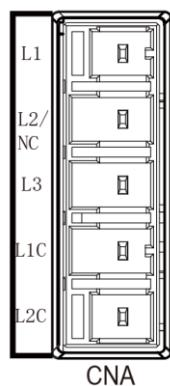


图 2.3.7-1 CNA 接口

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。

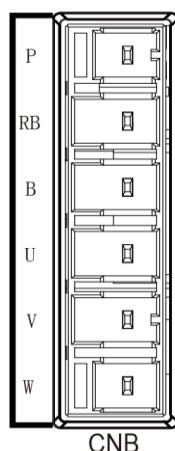


图 2.3.7-2 CNB 接口

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。

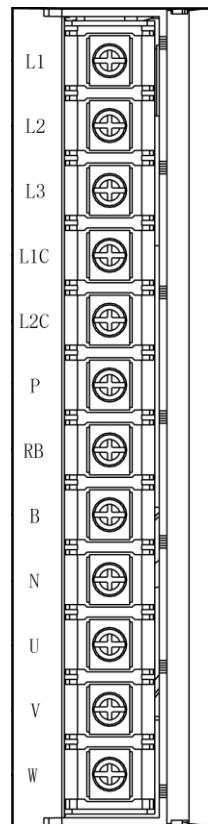


图 2.3.7-3 D 型驱动器动力、控制、电机及制动电阻接口

### 2.3.9 BiSS C 编码器适配接口

SN2 旋转型（全功能型 F）及直线型伺服支持 BiSS C 编码器，其中 CN5 接口定义如下。

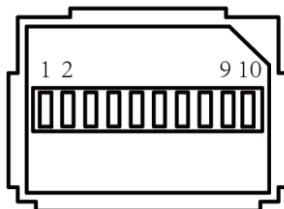


图 2.3.9-1 第二编码器接口

适用	符号	连接器引脚 No.	内容
BiSS C 供电	EX5V	1	请勿连接任何设备
	EX0V	2	请勿连接任何设备
--	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-
	CLOCK+	7	BiSS C 编码器 clock+
	CLOCK-	8	BiSS C 编码器 clock-
--	NC	9	请勿连接任何设备
	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 电机内置保持制动器

### 2.4.1 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。

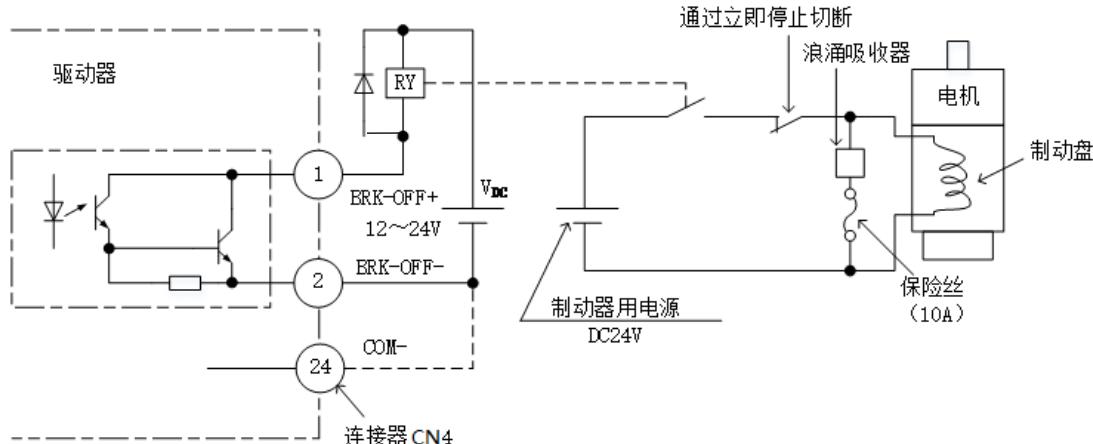


图 2.4.1-1 运用驱动器的外部制动器解除输出信号



**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。

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。

## 2.4.2 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 (m s)	释放时间 (m s)	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。

## 2.5 动态制动器

### 2.5.1 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。

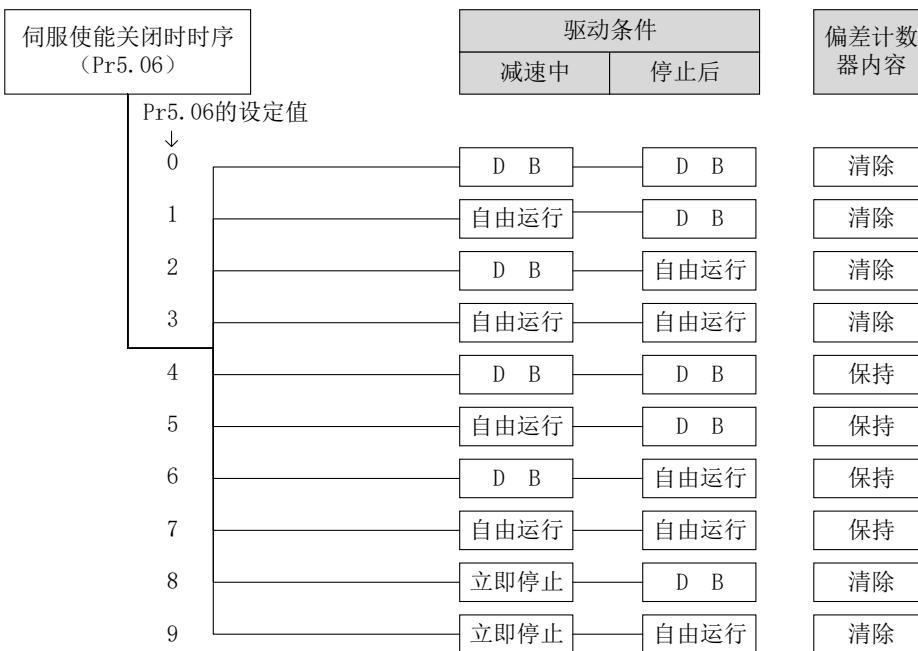
## 2.5.2 条件设定框图

①关闭主电源后，减速→停止的驱动条件设定 (Pr5.07)



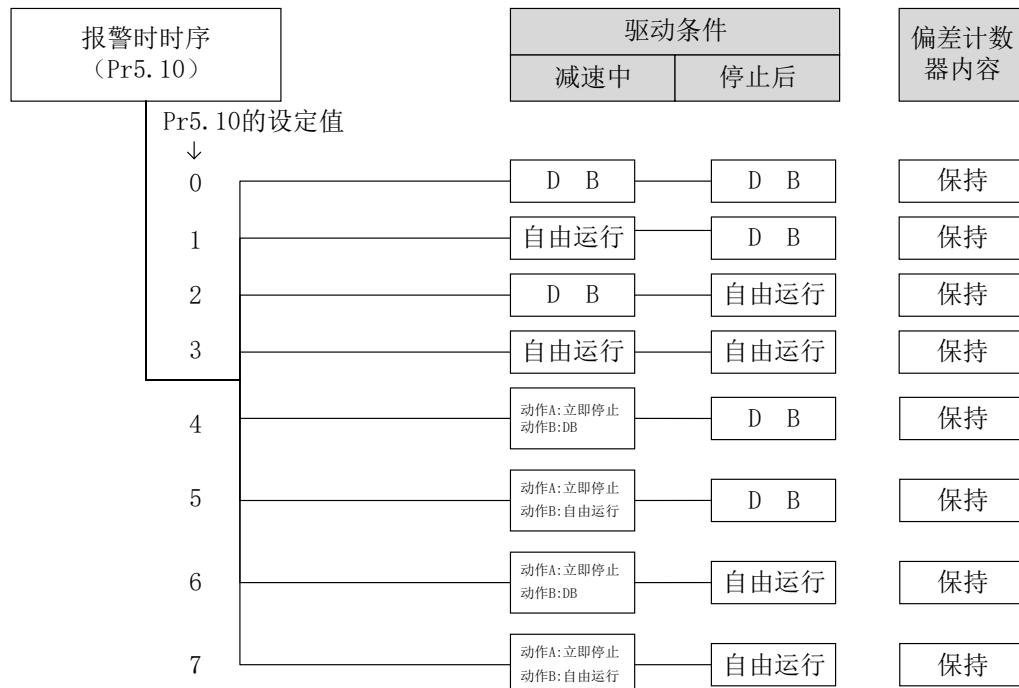
设定值为 8,9 时，立即停止的转矩限制为 Pr5.11(立即停止时转矩设定)的设定值。

②伺服使能关闭后，减速→停止的驱动条件设定 (Pr5.06)



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。

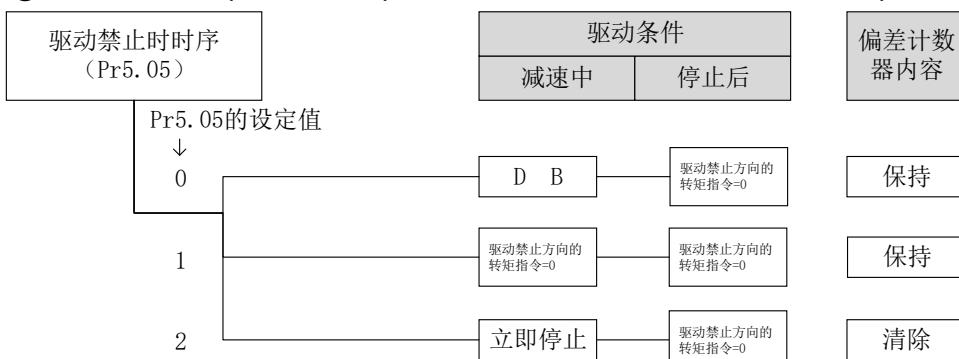
### ③保护功能动作后，减速→停止的驱动条件设定 (Pr5.10)



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。

## 2.6 指令分倍频比(电子齿轮比)的设定

位置分辨率以及移动速度和指令分倍频比的关系

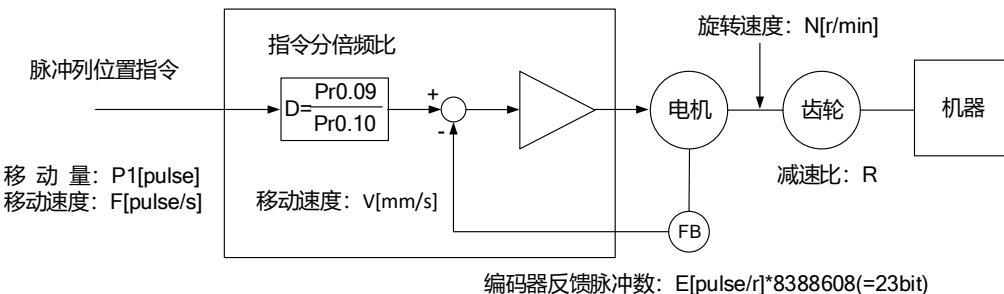


图 2.6-1 位置分辨率以及移动速度和指令分倍频比的关系

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  $L[\text{mm}]$ ，则相对移动量指令  $P1[\text{pulse}]$  的丝杆实际移动量  $M[\text{mm}]$  如下式(1)所示。

$$M = P1 * (D/E) * (1/R) * L \quad \dots \quad (1)$$

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。

$$\Delta M = (D/E) * (1/R) * L \quad \dots \quad (2)$$

改变为公式 (2)，指令分倍频比  $D$  用公式 (3) 算出。

$$D = (\Delta M * E * R) / L \quad \dots \quad (3)$$

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

$$V = F * (D/E) * (1/R) * L \quad \dots \quad (4)$$

$$N = F * (D/E) * 60 \quad \dots \quad (5)$$

将公式 (5) 变形，指令分倍频比用公式 (6) 算出。

$$D = (N * E) / F * 60 \quad \dots \quad (6)$$

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，有可能会导致 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 <sup>10</sup>	1024	2 <sup>22</sup>	4194304
2 <sup>11</sup>	2048	2 <sup>23</sup>	8388608

	指令分倍频比 $D = \frac{\Delta M \times E \times R}{L}$	$D = \frac{Pr0.09}{Pr0.10}$
丝杆螺距 L = 10 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=4194304 0 Pr0.10=100000

	电机旋转速度(r/min) $N = F \times \frac{D}{E} \times 60$		
丝杆螺距 L = 20mm 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 500pulse/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	$D = \frac{N \times E}{F \times 60}$	$D = \frac{Pr0.09}{Pr0.10}$
		$D = \frac{2000 \times 2^{23}}{500000 \times 60} = \frac{2000 \times 2^{23}}{2000 \times 500 \times 30} = \frac{8388608}{15000}$	Pr0.09=838860 8 Pr0.10=15000
	指令脉冲的移动量(mm) $(\text{位置分辨率}) \Delta M = \frac{D}{E} \times \frac{1}{R} \times L$ $\frac{2000 \times 2^{23}}{500000 \times 60} \times \frac{1}{2^{23}} \times \frac{1}{1} \times 20 = 0.00133\text{mm}$		

## 2.7 前面板规格

### 2.7.1 前面板构成

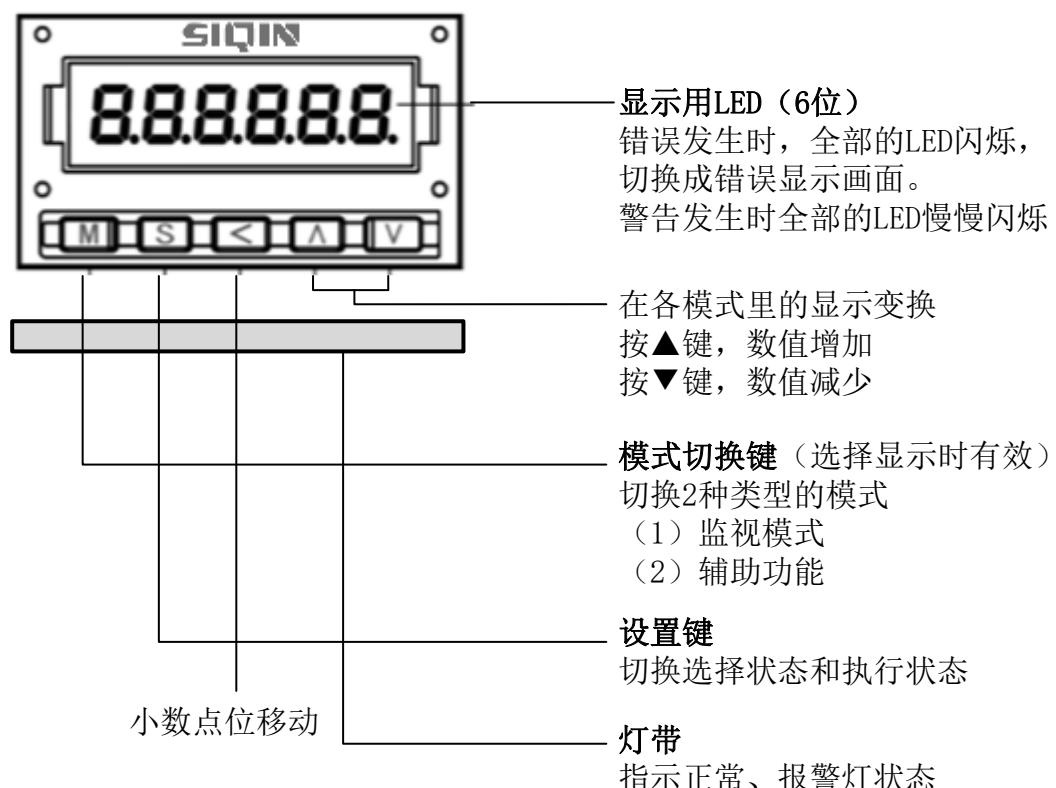


图 2.7.1-1 前面板构成

## 2.7.2 显示内容

### 1. 6 段 LED

控制电源投入时通过旋转开关表示所设定的轴地址，之后，根据 Pr5.28 「LED 显示内容」中所设定的值进行显示。但是，在发生报警时显示报警代码（主码与辅码交替），发生警告时显示警告代码。

#### ■ 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	28	R	LED 显示内容	0~32768	-	选择数码管显示的数据类型

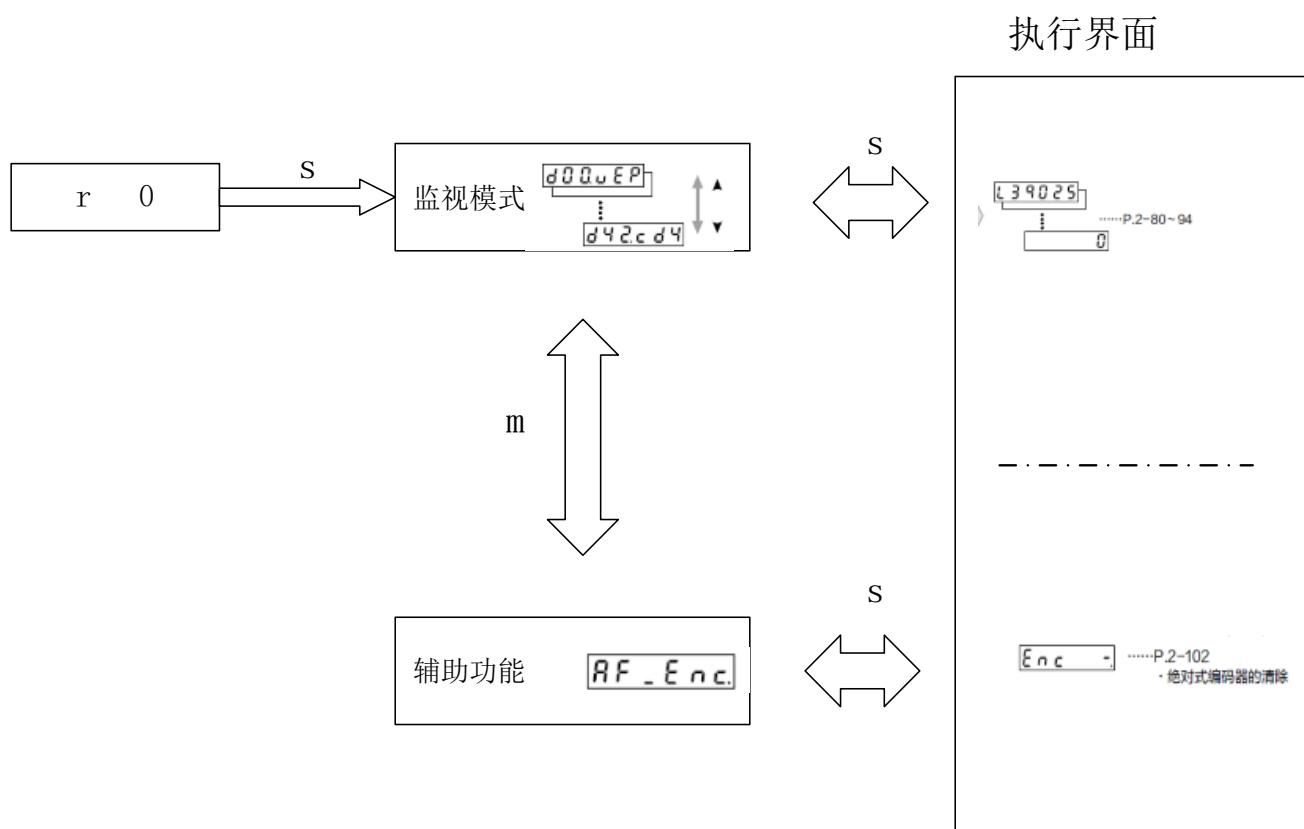


图2.7.2-1 6段LED显示内容

## 2. 监视模式选择

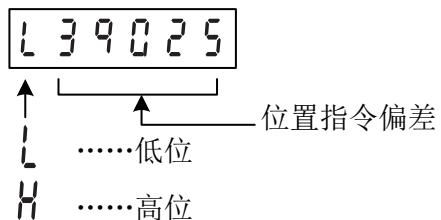
需要变更监视器显示的设定时，首先选择“选择状态”内想要变更的内容，再按 S，变成“执行状态”后则可变更。变更后再次按 S 则可返回选择状态。

### ■ 支持显示

序号	内容	
0	位置指令偏差	-
1	电机速度反馈	
2	位置指令速度	
3	速度控制指令	
4	转矩指令给定	
5	反馈位置总和	
6	指令用户单位位置	
8	外部位移传感器脉冲	
12	故障列表	
15	过负载率	
16	惯量比	
19	6060 值	显示 bus
23	站点地址 (station alias)	
24	位置指令偏差	
25	外部位移传感器偏差 传感器单位	
26	混合偏差	
27	PN 间电压	
28	版本号	
33	温度	

## 3. 监视模式执行

### (1) 位置指令偏差



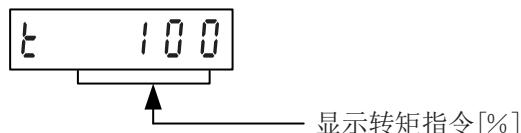
■按 **◀** 键，切换低位(L)·高位(H)。

下述例子中，位置指令偏差=10339025

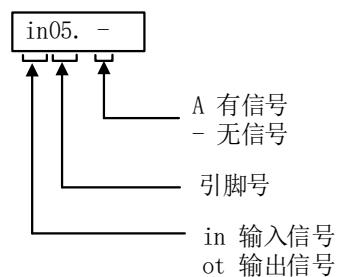


### (2) 电机速度、位置指令速度、速度指令速度、转矩指令

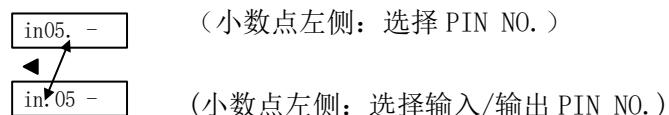




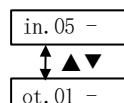
### (3) IO 状态



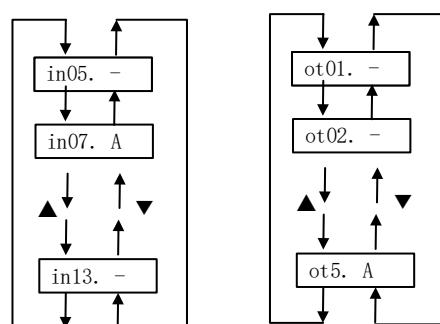
通过左键，移动小数点



通过上下键，切换输入输出



按上下键，选择要监视的 PIN NO.

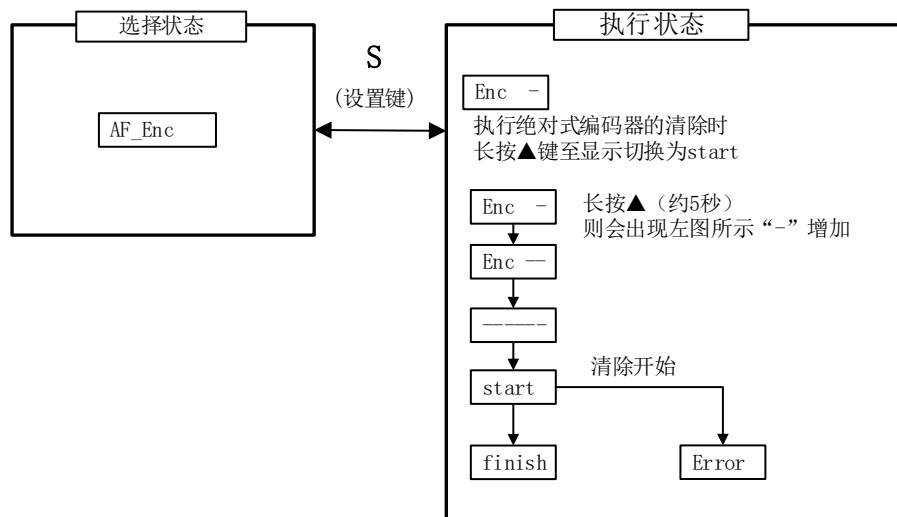


## 4. 辅助模式选择

选择：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。

## 5. 辅助模式执行

执行:



### 2.7.3 EtherCAT 指示灯

SN2 系列伺服具有 4 个 EtherCAT 指示灯(LED)。LED 显示状态，除 ON、OFF 之外还有以下 4 种模式。

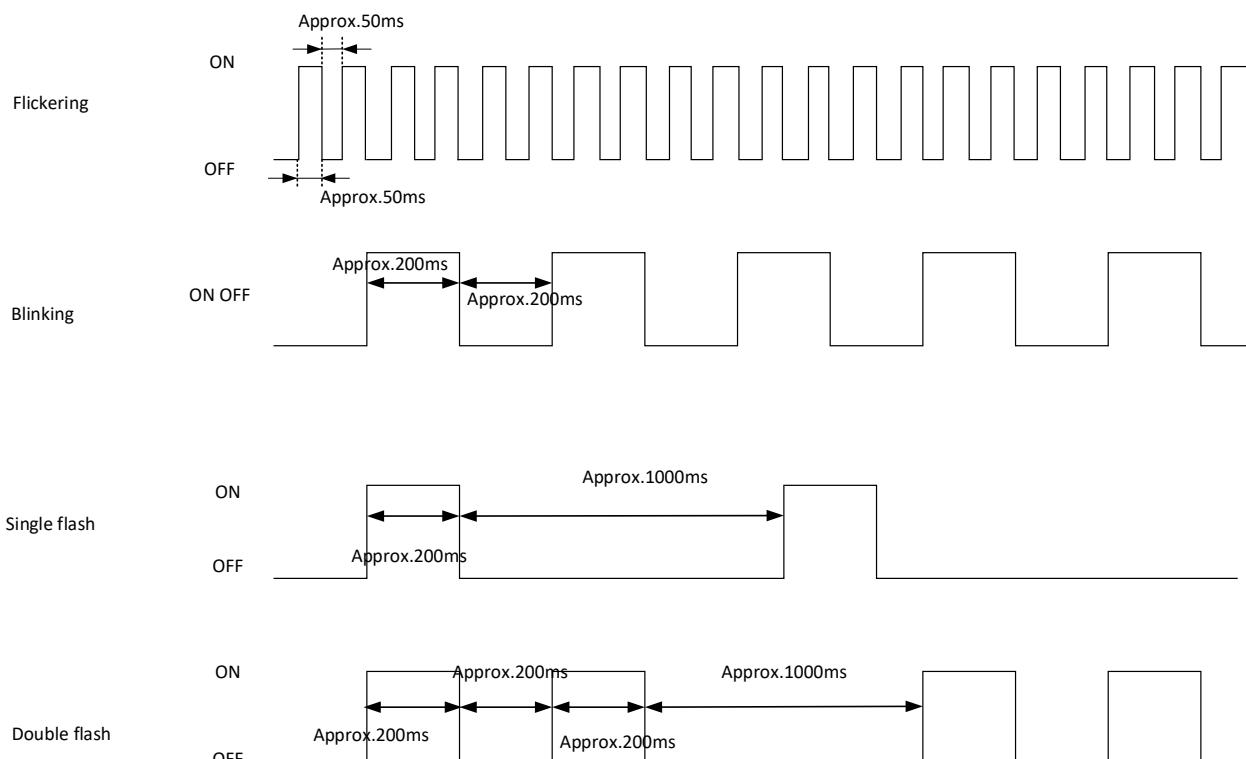


图2.7.3-1 EtherCAT 指示灯 4种模式

序号	显示灯	内容
----	-----	----

1	Err 上网口第一个提示灯, 绿色	错误提示
2	L/A IN 上网口第二个提示灯, 黄色	数据链接状态
3	RUN 下网口第一个提示灯, 绿色	运行提示
4	L/A IN 下网口第二个灯, 黄色	数据链接状态

L/A IN、L/A OUT 指示灯 表示各端口物理层的 LINK 状态与动作状况。亮灯颜色为绿色。

序号	LED 状态	内 容
1	OFF	LINK 未确立
2	Flickering	LINK 确立, 有收发数据
3	ON	LINK 确立, 无收发数据

LINK 确立前的时间较长时, 暂时不支持修改。

## 2.7.4 从站地址设置

从站地址可通过以下 2 种方法设定。

- 1)通过控制器直接写 ESC 的 Eeprom, 重启伺服后从 ESC 寄存器的 0012h 读出 SII 的 0004h 的值;
- 2)通过设置参数 Pr7.16 的值, 重启伺服后连接 EtherCAT 通信生效。

注意:

当控制器设置从站地址和通过参数 Pr7.16 设置从站地址同时进行时, 以控制器改写为高优先级。

## 2.8 连接器 CN4 输出的解释说明

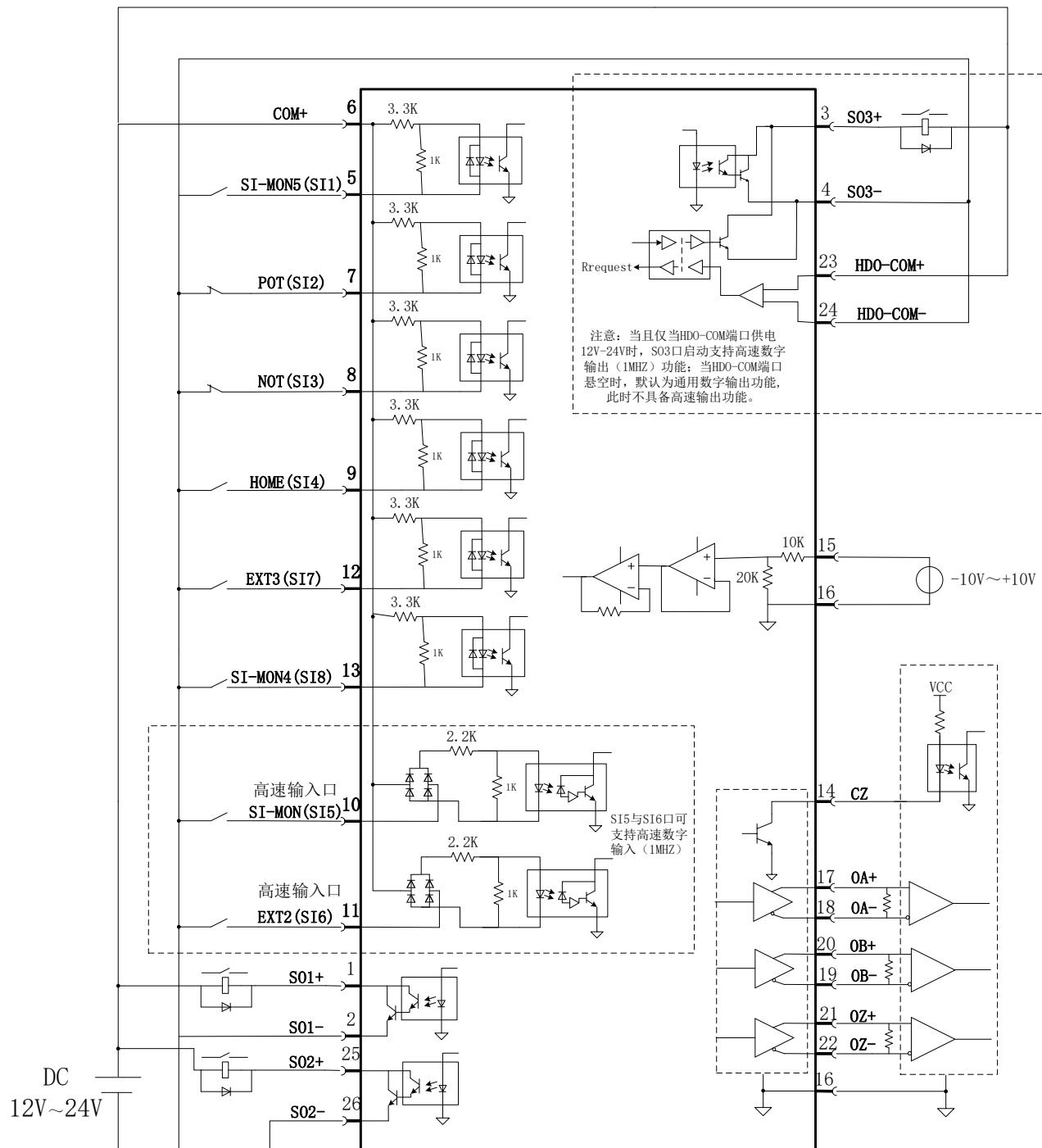


图 2.8-1 连接器 CN4 的解释说明

## 2.8.1 输入信号与引脚编号

控制输入信号 SI1-8 可以分配为任意功能。另外，也可以变更逻辑。

引脚 No.	信号名称	符号	注释
6	控制用信号电源	COM+	连接外部直流电源 (12-24V) 的+极 连接开关，继电器等的接点，以及开路集电极输出的晶管体。 注意：SI5、SI6 通道可支持最高 1Mhz 高速数字量信号输入。
5	SI1 输入	SI1	
7	SI2 输入	SI2	
8	SI3 输入	SI3	
9	SI4 输入	SI4	
10	SI5 输入	SI5	
11	SI6 输入	SI6	
12	SI7 输入	SI7	
13	SI8 输入	SI8	

## 2.8.2 输出信号与引脚编号

控制输出信号 SO1-SO3 可用分配任意功能。不能变更输出引脚的逻辑。

引脚 No.	信号名称	符号	注释
1&2	SO1 输出	SO1+ & SO1-	其中通用输出 SO3 可支持最高 1Mhz 高速数字信号输出。 注意：使用该通道请在 23、24 脚接通 12V-24V 电源。
25&26	SO2 输出	SO2+ & SO2-	
3&4	SO3 输出	SO3+ & SO3-	

## 2.9 I/F 接口规格

### 2.9.1 I/O 连接器输入信号

信号名称	记号	连接器 PIN №*2)	内容	相关联控制模式 *1)			EtherCAT 通信	
				位置	速度	转矩	指令	监视器 *3)
输入信号电源	COM+	6	· 连接外部直流电源 (12 ~ 24V) 的+极或者-极。					
强制报警输入	E-STOP	*	· 使其发生 Err87.0 「强制报警输入异常」。	○	○	○	-	-
正方向驱动禁止输入	POT	7 (SI2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 向正方向的驱动禁止输入以及原点复位动作中使用的外部信号输入。</li> <li>· 本输入为 ON 后的动作通过 Pr5.04 「驱动禁止输入设定」进行设定。</li> <li>· 以驱动禁止输入使用时，超过机械可动部向正方向移动此输入信号的移动范围时，请连接使此输入为 ON。</li> <li>· 原点复位动作中以原点基准触发使用时，此输入信号只可分配 SI6。确保信号宽度在关闭时为 1 ms 以上，打开时为 2 ms 以上。另外，本数值并非保证值。</li> </ul>	○	○	○		○
负方向驱动禁止输入	NOT	8 (SI3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 向负方向的驱动禁止输入以及原点复位动作中使用的外部信号输入。</li> <li>· 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。</li> <li>· 以驱动禁止输入使用时，超过机械可动部向正方向移动此输入信号的移动范围时，请连接使此输入为 ON。</li> <li>· 原点复位动作中以原点基准触发使用时，此输入信号只可分配 SI7。确保信号宽度在关闭时为 1 ms 以上，打开时为 2 ms 以上。另外，本数值并非保证值。</li> </ul>	○	○	○		○
原点到达输入	HOME	9 (SI4)	原点复位动作中为使用的原点到达传感器以及外部信号输入。 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 原点复位动作中以原点基准触发使用时，此输入信号只可分配 SI5。确保信号宽度在关闭时为 1 ms 以上，打开时为 2 ms 以上。另外，本数值并非保证值。</li> </ul>	○	○	○	-	○

## 2.9.2 I/O 连接器输出信号

信号名称	记号*2)	连接器 PIN №	内容	相关联控制模式 *1)		EtherCAT 通信	
				位置	速度	转矩	指令
伺服报警 输出	ALM+	3 (SO3+)	· 表示报警发生状态的输出信号。 · 正常时输出晶体管为 ON, 报警发生时输出晶体管为 OFF。	○	○	○	-
	ALM-(A larm)	4 (SO3-)					○
伺服准备 输出	S-RDY	*	· 表示电机为可通电状态下的输出信 号。 · 以下条件全部成立时，进入伺服准 备， 输出晶体管为 ON。 确立控制/主电源 未发生报警 确立 EtherCAT 通信	○	○	○	-
外部制动 器解除信 号	BRK-OF F+	1 (SO1+)	· 使电机的电磁制动器动作。输出时 间信号。 · 电磁制动器解除，打开输出晶体管。 · 此输出需要分配到全控制模式。	○	○	○	-
	BRK-OF F-	2 (SO1-)					○
set brake 输出	set brake	*	· 60FEh:输出 Digital outputs/Bit0 所设定的信号。 · 1 时，关闭输出晶体管。 (制动器动作。) · 参照输出晶体管状态注解*4)。	○	○	○	○
定位完成	INP	*	· 输出定位完成信号。 · 定位完成，打开输出晶体管。 · 详情请参照 4-2-4 项。	○	-	-	-
速度到达 输出	AT-SPE ED	*	· 输出速度到达信号。 · 速度到达，打开输出晶体管。 · 详情请参照 4-3-1 项。	-	○	○	-
转矩制限 中信号输 出	TLC	*	· 输出转矩制限中信号。 · 转矩制限，打开输出晶体管。 · 详细内容请参照 6-4。	○	○	○	-
零速检出 信号	ZSP	*	· 输出零速检出信号。 · 零速检出，打开输出晶体管。	○	○	○	-
速度一致 输出	V-COIN	*	· 输出速度一致信号。 · 速度一致，打开输出晶体管。 · 详情请参照 4-3-2 项。	-	○	○	-
定位完成 2	INP2	*	· 输出定位完成 2 信号。 · 定位完成 2，打开输出晶体管。 · 详情请参照 4-2-4 项。	○	-	-	-

警告输出 1	WARN1	*	· 输出通过 Pr4.40「警告输出选择1」输出的警告输出信号。 · 发生已选择的警告时，打开输出晶体管。	○	○	○	-	○
警告输出 2	WARN2	*	· 输出通过 Pr4.41「警告输出选择2」设定的警告输出信号。 · 发生已选择的警告时，打开输出晶体管。	○	○	○	-	○

### 2.9.3 I/O 连接器其他信号

#### 1. 编码器输出信号/位置比较输出信号

信号名称	记号	连接器 PIN №	内容	控制模式			EtherCAT 通信	
				位置	速度	转矩	指令	监视器
位置比较 输出 1	OCMP1+	17	· 通过差动输出被分频处理的反馈尺信号(A·B 相)。 (RS422 相当)	○	-	-	-	-
	OCMP1-	18						
位置比较 输出 2	OCMP2+	20	· 输出电路的长线驱动的接地，连接信号地，为非绝缘。 · 输出最大频率为 4Mpps(4 倍频后)。	○	-	-	-	-
	OCMP2-	19						
位置比较 输出 3	OCMP3+	21	· Pr4.47「脉冲输出选择」设定为 1，可作为位置比较输出使用。	○	-	-	-	-
	OZ-/OCM P3-	22						
信号地	GND	16	· 信号地。					

#### 2. 其他

信号名称	记号	连接器 PIN №	内容	控制模式			EtherCAT 通信	
				位置	速度	转矩	指令	监视器
外壳地	FG	外壳	· 在伺服驱动器内部连接大地端子连接。					
模拟量输入	AI	15	模拟量电压输入信号。支持-10V～+10V 的模拟量电压信号输入，分辨率达 16bit。					

## 2.9.4 输入输出信号分配功能

输入输出信号的分配，可从出厂设置状态中进行变更。

### 1. 输入信号的分配

输入信号，针对 I/O 连接器的输入 PIN，可分配任意功能。另外，也可进行逻辑变更。但是，有一部分分配受到限制，详情请参照「(2) 变更输入信号的分配进行使用时」。出厂设置下使用时下表表示出厂时所设置的信号分配状态。

注：机种不同其出厂设置值可能会与下表不同。标准规格书所记载的出厂设置值与下表不同时，标准规格书所记载的值为正式的出厂设置值。

PIN名称	PIN №	对应参数	出厂设定值 0:10 进制	出荷设定状态					
				位置控制		速度控制		转矩控制	
				信号名	逻辑*1)	信号名	逻辑*1)	信号名	逻辑*1)
SI1	5	Pr4.00	00323232h (3289650)	SI-MON5	常开	SI-MON5	常开	SI-MON5	常开
SI2	7	Pr4.01	00818181h (8487297)	POT	常闭	POT	常闭	POT	常闭
SI3	8	Pr4.02	00828282h (8553090)	NOT	常闭	NOT	常闭	NOT	常闭
SI4	9	Pr4.03	00222222h (2236962)	HOME	常开	HOME	常开	HOME	常开
SI5	10	Pr4.04	00202020h (2105376)	EXT1	常开	EXT1	常开	EXT1	常开
SI6	11	Pr4.05	00212121h (2171169)	EXT2	常开	EXT2	常开	EXT2	常开
SI7	12	Pr4.06	00303030h (3158064)	SI-MON3	常开	SI-MON3	常开	SI-MON3	常开
SI8	13	Pr4.07	00313131h (3223857)	SI-MON4	常开	SI-MON4	常开	SI-MON4	常开

\*1) 常开、常闭表示以下状态。

常开：输入电路的电流断开，光电耦合器 OFF → 功能无效 (OFF 状态) 电流流通到输入电路，光电耦合器 ON → 功能有效 (ON 状态)

常闭：输入电路的电流断开，光电耦合器 OFF → 功能有效 (ON 状态) 电流流通到输入电路，光电耦合器 ON → 功能无效 (OFF 状态)

此规格书中的相关信号输入的 ON/OFF，功能有效时设为 ON，无效时设为 OFF。

另外，耦合器为 OFF 的情况下，与 ON 的情况下相比，到信号检出的时间变长，且偏差变大，请注意。

变更输入信号的分配时及分配后进行使用时, 请变更以下参数。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能	锁存补偿功能
4	00	C	SI1 输入选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SI1 输入功能的分配。 此参数运用 10 进制表示基准进行设定。 16 进制表示后, 如下所示设定到各控制模式。 00---- * * h : 位置控制 00-- * * -- h : 速度控制 00 * * ---- h : 转矩控制 请在「**」的部分设定功能编号。 功能编号请参照后述表格。功能编号也包含逻辑设定。 例) 本 PIN 在位置控制下为 SI-MON1 a 接、速度控制 下为 SI-MON2 b 接、在转矩控制模式下想设为无效时, 设为 0000AF2Eh。 位置 · · 2Eh 速度 · · AFh 转矩 · · 00h	-
4	01	C	SI2 输入选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SI2 输入功能的分配。设定方法与 Pr4.00 相同。	-
4	02	C	SI3 输入选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SI3 输入功能的分配。设定方法与 Pr4.00 相同。	-
4	03	C	SI4 输入选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SI4 输入功能的分配。设定方法与 Pr4.00 相同。。	-
4	04	C	SI5 输入选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SI5 输入功能的分配。设定方法与 Pr4.00 相同。 ※此 PIN 可作为高速探针输入。	○
4	05	C	SI6 输入选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SI6 输入功能的分配。设定方法与 Pr4.00 相同。 ※此 PIN 可作为高速探针输入。	○
4	06	C	SI7 输入选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SI7 输入功能的分配。设定方法与 Pr4.00 相同。	○
4	07	C	SI8 输入选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SI8 输入功能的分配。设定方法与 Pr4.00 相同。	-

## 功能编号表

信号名称	记号	设定值	
无效	-	00h	设定不可
正方向驱动禁止输入	POT	01h	81h
负方向驱动禁止输入	NOT	02h	82h
外部报警清除输入	A-CLR	04h	设定不可
强制报警输入	E-STOP	14h	94h
外部锁存输入 1	EXT1	20h	A0h
外部锁存输入 2	EXT2	21h	A1h
原点到达输入	HOME	22h	A2h
通用监视器输入 1	SI-MON1	2Eh	AEh
通用监视器输入 2	SI-MON2	2Fh	AFh
通用监视器输入 3	SI-MON3	30h	B0h
通用监视器输入 4	SI-MON4	31h	B1h
通用监视器输入 5	SI-MON5	32h	B2h

输入信号分配相关注意事项：

- 请勿设定为表中设定值以外的值。

- 同一信号不能分配到多个 PIN。若分配到多个 PIN，则会发生 Err33.0「输入重复分配异常 1 保护」、Err33.1「输入重复分配异常 2 保护」。

- 多个控制模式中所使用的信号必须分配到相同 PIN，逻辑也需吻合。未分配到相同 PIN 时，会发生 Err33.0「输入重复分配异常 1 保护」或 Err33.1「输入重复分配异常 2 保护」。另外，逻辑不一致时会发生 Err33.2「输入功能编号异常 1 保护」或 Err33.3「输入功能编号异常 2 保护」。

- SI-MON1 与 EXT1、SI-MON2 与 EXT2、SI-MON5 与 E-STOP 不能重复设定。重复设定时会发生 Err33.0「输入重复分配异常 1 保护」、Err33.1「输入重复分配异常 2 保护」。

- A-CLR 只可设定常开。设定到常闭时，会发生 Err33.2「输入功能编号异常 1 保护」或 Err33.3「输入功能编号异常 2 保护」。

- 根据驱动器的动作状态，与上位装置的指令无关，在驱动器内部会强制切换控制模式。此动作对输入信号处理有影响，请在 1 个端子中分配全模式相同功能。

#### 【驱动器内部强制切换控制模式的条件】

- 安装调试软件的频率特性解析时(位置环特性中为位置控制、速度环特性与转矩速度(垂直)下为速度控制、转矩速度(通常)下为转矩控制)

- 安装调试软件的试运行动作时 (强制成为位置控制)

- 磁极位置推定中

- 在各种时序动作中有「强制成为位置控制」的记载。

- 需要设定为所有的控制模式。设定为一个或者两个控制模式的情况下，会发生 Err33.2「输入功能编号异常 1」或者 Err33.3「输入功能编号异常 2」。

<锁存补偿 PIN(SI5/SI6)相关注意事项 >

- EXT1 只可分配到 SI5, EXT2 只可分配到 SI6。分配到其他时会发生 Err33.8 「锁存输入分配异常保护」。
- HOME 分配到 SI6, POT 分配到 SI5, NOT 分配到 SI5、SI6 时, 会发生 Err33.8 「锁存输入分配异常保护」。
- 原点复位动作中将 POT/NOT 作为原点基准触发使用时, 请将 Pr5.04 设定为 1。Pr5.04=1 以外的情况下, 会发生 Err38.2 「驱动禁止输入保护 3」。
- 使用锁存补偿 PIN(SI5/SI6)时, 所有的控制模式都需要进行相同的设定。只设定到一个或者两个控制模式时, 会发生 Err33.8 「锁存输入分配异常保护」。

将传感器信号的边沿作为原点基准触发时的连接

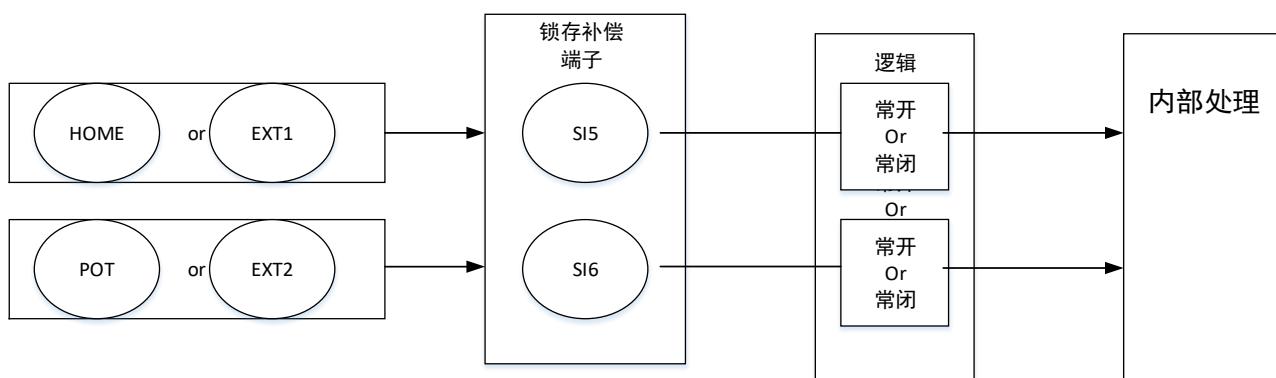


图 2.10.4-1 输入输出信号的分配

#### <安全注意事项>

驱动禁止输入(POT,NOT)与强制报警输入(E-STOP), 通常在断线时设定停止的常闭。设定到常开时, 请务必确认安全上是否有问题。

## 2. 输出信号的分配

针对 I/O 连接器输出 PIN 的输出信号，可分配任意的功能。

但是，一部分信号的分配受到限制。详情参照「(2) 变更输出信号的分配进行使用时」。

(1) 出厂设置下使用时下表表示出厂时设定的信号的分配状态。

注：机种不同其出厂设置值可能会与下表不同。标准规格书所记载的出厂设置值与下表不同时，标准规格书所记载的值为正式的出厂设置值。

PIN 名称	PIN No.	对应参数	出厂设定值 (0:10 进制)	出荷设定状态		
				位置控制	速度控制	转矩控制
SO1	12	Pr4.10	00030303h (197379)	BRK-OFF	BRK-OFF	BRK-OFF
SO2	25 26	Pr4.11	00101010h (1052688)	EX-OUT1	EX-OUT1	EX-OUT1
SO3	3 4	Pr4.12	00010101h (65793)	ALM	ALM	ALM

V 型机架时，SO3 是 ALM 固定。请勿修改 Pr4.12 的出厂设置值。

(2) 变更使用输出信号的分配时

变更输出信号的分配时，请变更以下参数。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	10	C	SO1 输出选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SO1 输出功能的分配。 此参数通过 16 进制表示基准进行设定。 16 进制表示后，如下所示设定各控制模式。 00-----**h : 位置控制 00--**--hh : 速度控制 00**----h : 转矩控制 请在「**」的部分设定功能编号。功能编号请参考后述表格。
4	11	C	SO2 输出选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SO2 输出功能的分配。设定方法与 Pr4.10 相同。
4	12	C	SO3 输出选择	0 ~ 00FFFFFFh	-	设定 SO3 输出功能的分配。设定方法与 Pr4.10 相同。

功能编号表

信号名	记号	设定值
	外部输出	
无效	-	00h
报警输出	ALM	01h
伺服准备输出	S-RDY	02h
外部制动器解除信号	BRK-OFF	03h
定位完成	INP	04h
速度到达输出	AT-SPEED	05h
转矩制限中信号输出	TLC	06h
零速检出信号	ZSP	07h
速度一致输出	V-COIN	08h
警告输出 1	WARN1	09h
警告输出 2	WARN2	0Ah
位置指令有无输出	P-CMD	0Bh
定位完成 2	INP2	0Ch
速度限制中输出	V-LIMIT	0Dh
报警属性输出	ALM-ATB	0Eh
速度指令有无输出	V-CMD	0Fh
通用输出 1	EX-OUT1	10h
set brake 输出 *1)	set brake	11h
伺服使能开启状态输出	SRV-ST	12h
位置比较输出	CMP-OUT	14h

\*1) set brake 输出，60FEh(Digital output)/Bit0 的输出值与逻辑反转的状态输出 1 时，输出信号 OFF。 (制动器发生动作。 )

#### 输出信号分配相关注意事项：

①输出信号可以将相同功能分配到多个 PIN。但是，输出逻辑必须进行相同的设定。另外，在多个控制模式下使用相同功能时，输出逻辑也须进行相同的设定。输出逻辑设定为不同时，输出信号状态会不稳定。

②设定为无效的输出 PIN，虽然常时输出晶体管为 OFF，对 EtherCAT 通信的响应无影响。

③请勿设定表中设定值以外的值。

④外部制动器解除信号 (BRK-OFF)，使用 set brake 输出时，务必设定所有的控制模式。只设定一个或者两个控制模式时，会发生 Err33.4 「输出功能编号异常 1 保护」或 Err33.5 「输出功能编号异常 2 保护」。

⑤伺服驱动器的控制电源开启到初始化结束期间、控制电源 OFF 中、复位中前面板的表示为以下状态时，输出晶体管为 OFF。请在系统设计上避免这类问题。



⑥根据驱动器的动作状态，与来自上位控制器的指令无关，在驱动器内部强制切换控制模式。由于此动作会影响输出信号的处理，请在一个端子上分配全模式的相同功能。

【驱动器内部强制切换控制模式的条件】

- 安装调试软件的频率特性解析时  
(位置环特性中为位置控制、速度环特性与转矩速度(垂直)下为速度控制、转矩速度(通常)下为转矩控制)
- 安装调试软件的试运行动作时 (强制成为位置控制)
- 磁极位置推定中
- 在各种时序动作中有「强制成为位置控制」的记载。
- 需要设定为所有的控制模式。设定为一个或者两个控制模式的情况下，会发生 Err33.2 「输入功能编号异常 1」或者 Err33.3 「输入功能编号异常 2」。

## 第 3 章 参数设定

### 3.1 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

## 3.2 参数和模式的设定

### 3.2.1 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) 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) 实时的报警表示及错误履历的参照。
- (3) 波形图的测定及数据的保存读取。
- (4) 测定机械部分的频率特性。

#### ■连接方式

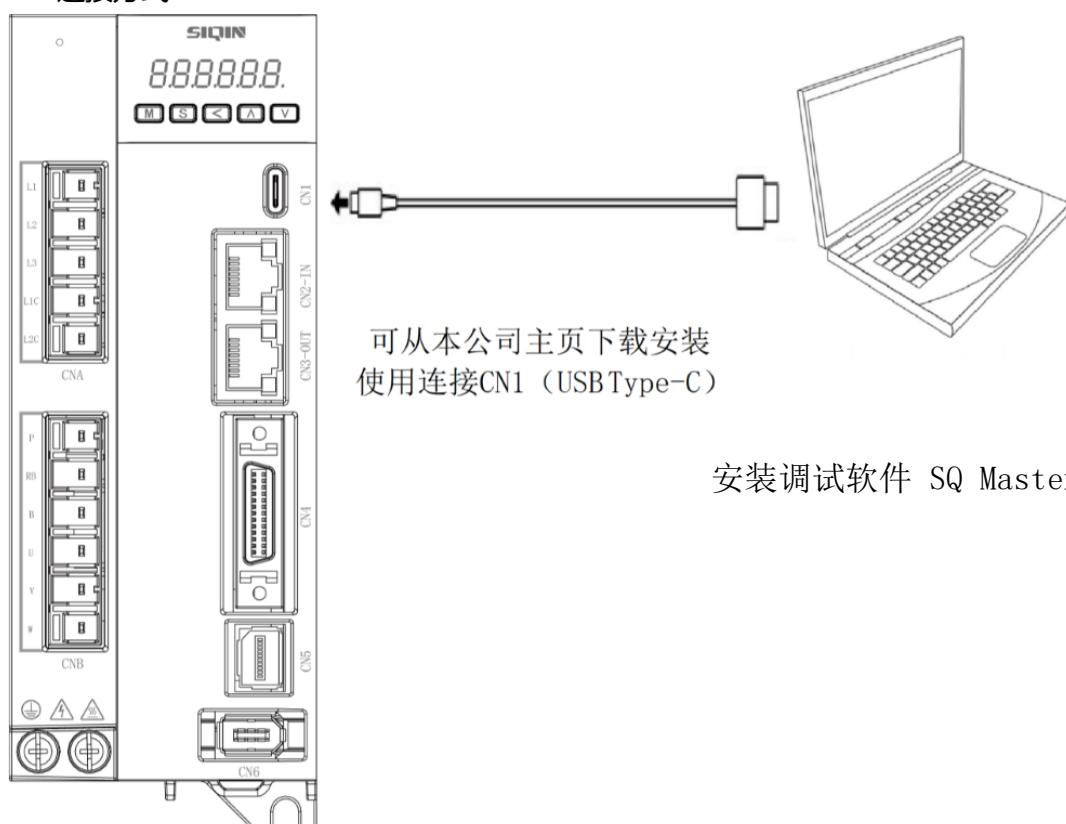


图 3.2.1-1 驱动器与 PC 连接方式

#### 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。

### 3.2.2 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

### 3.2.3 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	-	○	○	○	○	○
0	01	控制模式设定	0~6	0	-	○	○	○	○	○
0	02	实时自动调整设定	0~6	1	-		○	○	○	○
0	03	实时自动调整刚性设定	0~31	13	-		○	○	○	○
0	04	惯量比	0~10000	250	%		○	○	○	○
0	08	电机每旋转 1 圈的指令脉冲数	0~2 <sup>23</sup>	10000	pulse	○	○			
0	09	第 1 指令分倍频分子	0~2 <sup>30</sup>	0			○			○
0	10	指令分倍频分母	1~2 <sup>30</sup>	10000			○			○
0	11	电机每旋转 1 圈的输出脉冲数	1~2097152	2500	P/r	○	○	○	○	○
0	12	脉冲输出逻辑反转/输出源选择	0~3	0	-	○	○	○	○	○
0	13	第 1 转矩限制	0~500	350	%		○	○	○	○
0	14	位置偏差过大设定	0~2 <sup>30</sup>	100000	指令单位		○			○
0	15	绝对式编码器设定	0~4	1	-	○	○	○	○	○
0	16	再生电阻外置设定	0~3	0	-	○	○	○	○	○
0	17	外置再生电阻选择	0~4	0	-	○	○	○	○	○

注意：

- 「电源再次接通」的项目里带「○」标记的参数，参数更改后，断电重启后参数生效。
- 「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			
							P	S	T	F
1	00	第 1 位置环增益	0~3000	48.0	1/s		○			○
1	01	第 1 速度比例增益	0.1~3276.7	27.0	Hz		○	○	○	○
1	02	第 1 速度积分时间常数	0.1~1000	21.0	ms		○	○	○	○
1	03	第 1 速度检出滤波器	0~25	0.10	ms		○	○	○	○
1	04	第 1 转矩滤波器	0~25.00	0.40	ms		○	○	○	○
1	05	第 2 位置环增益	0~3000.0	57.0	1/s*		○			○
1	06	第 2 速度比例增益	0.1~3276.7	27.0	Hz*		○	○	○	○
1	07	第 2 速度积分时间常数	0.1~1000	21.0	ms*		○	○	○	○
1	08	第 2 速度检出滤波器	0~25	0.10	ms		○	○	○	○
1	09	第 2 转矩滤波器	0~25	0.40	ms*		○	○	○	○
1	10	速度前馈增益	0~200	100	%*		○			○
1	11	速度前馈滤波器	0~64	0.00	ms*		○			○
1	12	转矩前馈增益	0~200	100	%*		○	○		○
1	13	转矩前馈滤波器	0~64	1.00	ms*		○	○		○
1	14	第 2 增益设定	0~1	1	-		○	○	○	○
1	15	位置控制切换模式	0~10	0	-		○			○
1	16	位置控制切换延迟时间	0~1000.0	1.0	ms*		○			○
1	17	位置控制切换等级	0~2000.0	0	-		○			○
1	18	位置控制切换时迟滞	0~20000	0	-		○			○
1	19	位置增益切换时间	0~1000.0	1.0	ms*		○			○
1	20	速度控制切换模式	0~5	0	-			○		
1	21	速度控制切换时间	0~1000.0	0.0	ms*			○		
1	22	速度控制切换等级	0~20000	0	-			○		
1	23	位速度控制切换时迟滞	0~20000	0	-			○		
1	24	转矩控制切换模式	0~3	0	-				○	
1	25	转矩控制切换时间	0~1000.0	0.0	ms*				○	
1	26	转矩控制切换等级	0~20000	0	-				○	
1	27	转矩控制切换时迟滞	0~20000	0	-				○	

注意：

- 「电源再次接通」的项目里带「○」标记的参数，参数更改后，断电重启后参数生效。
- 「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	-		○	○	○	○

注意:

- 1: 「电源再次接通」的项目里带「○」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	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	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	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:

- 「电源再次接通」的项目里带「○」标记的参数，参数更改后，断电重启后参数生效。
- 「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	85530 90	-	○	○	○	○	○
4	01	SI2 输入选择	0~16777215	84872 97	-	○	○	○	○	○
4	02	SI3 输入选择	0~16777215	95398 50	-	○	○	○	○	○
4	03	SI4 输入选择	0~16777215	39475 8	-	○	○	○	○	○
4	04	SI5 输入选择	0~16777215	4108	-	○	○	○	○	○
4	05	SI6 输入选择	0~16777215	19737 9	-	○	○	○	○	○
4	06	SI7 输入选择	0~16777215	3847	-	○	○	○	○	○
4	07	SI8 输入选择	0~16777215	26317 2	-	○	○	○	○	○
4	10	SO1 输出选择	0~16777215	19737 9	-	○	○	○	○	○
4	11	SO2 输出选择	0~16777215	13158	-	○	○	○	○	○

				6						
4	12	SO3 输出选择	0~16777215	65793	-	○	○	○	○	○
4	20	内部使用	0~3	0	-					○
4	31	定位完成范围	0~2097152	10	-		○			○
4	32	定位完成输出设置	0~10	0	-		○			○
4	33	INP 保持时间	0~30000	0	ms		○			○
4	34	零速	10~20000	50	rpm		○	○	○	○
4	35	速度一致宽度	10~20000	50	rpm		○	○		
4	36	到达速度	10~20000	1000	rpm		○	○		
4	37	停止时机械制动器动作设定	0~10000	0	ms		○	○	○	○
4	38	动作时机械制动器动作设定	0~32000	0	ms		○	○	○	○
4	39	制动器解除速度设定	30~3000	30	rpm		○	○	○	○
4	40	警告输出选择 1	0~28	0	-		○	○	○	○
4	41	警告输出选择 2	0~28	0	-		○	○	○	○
4	42	定位完成范围 2					○			○
4	44	位置比较输出脉冲宽度设定	0~3276.7	0	ms	○	○			○
4	45	位置比较输出极性选择			-	○	○			○
4	47	脉冲输出选择	0~7	0	-	○	○	○	○	○
4	48	位置比较值 1	-2147483648~2147483 647	0	指令 单位		○			○
4	49	位置比较值 2	-214748364~ 2147483647	0	指令 单位		○			○
4	50	位置比较值 3	-214748364~ 2147483647	0	指令 单位		○			○
4	51	位置比较值 4	-214748364~ 2147483647	0	指令 单位		○			○
4	52	位置比较值 5	-214748364~ 2147483647	0	指令 单位		○			○
4	53	位置比较值 6	-214748364~ 2147483647	0	指令 单位		○			○
4	54	位置比较值 7	-2147483648~ 2147483647	0	指令 单位		○			○
4	55	位置比较值 8	-2147483648~ 2147483647	0	指令 单位		○			○
4	56	位置比较输出延迟补偿量	-3276.8~3276.7	0	us	○	○			○
4	57	位置比较输出分配设定	-2147483648~ 2147483647	0	-	○	○			○
4	58	位置比较输出方向设定	0~2	2	-	○	○			○
4	59	位置比较输出使能设定	0~1	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 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			
							P	S	T	F
5	03	脉冲输出分频分母	0~8388608	0	-	○	○	○	○	○
5	04	驱动禁止输入设定	0~2	1	-	○	○	○	○	○
5	05	驱动禁止时时序	0~2	0	-	○	○	○	○	○
5	06	伺服使能关闭时时序	0~9	0	-		○	○	○	○
5	07	主电源 AC 关闭时时序	0~9	0	-		○	○	○	○
5	08	主电源 AC 关闭时 LV 触发选择	0~3	0	-		○	○	○	○
5	09	主电源 AC 关闭检出时间	70~2000	70	ms	○	○	○	○	○
5	10	报警时时序	0~7	0	-		○	○	○	○
5	11	即时停止时转矩设定	0~500	0	%		○	○	○	○
5	12	过载等级设定	0~500	0	%		○	○	○	○
5	13	过速度等级设定	0~20000	0	rpm		○	○	○	○
5	14	电机可动范围设定	0~100	1	0.1 圈		○			○
5	15	控制输入信号读入设定	0~6	0	-	○	○	○	○	○
5	16	报警清除输入(A-CLR)设定	0~1	0	-	○	○	○	○	○
5	20	位置设定单位选择	0~1	0	-	○	○			○
5	21	转矩限制设定	0~6	1	-		○	○		○
5	22	第 2 转矩限制	0~127	1	-		○	○		○
5	31	轴编号	0~42	1	-	○	○	○	○	○
5	33	脉冲再生输出界限设定	0~1	0	-	○	○	○	○	○
5	45	象限突起正方向补偿值	-100~100	0	%		○			○
5	46	象限突起负方向补偿值	-100~100	0	%		○			○
5	47	象限突起补偿延迟时间	0~1000	0	ms		○			○
5	48	象限突起补偿滤波器设定 L	0~64	0	ms		○			○
5	49	象限突起补偿滤波器设定 H	0~1000	0	ms		○			○
5	50	象限突变补偿建立时间	0~1000	0	ms		○			○
5	51	象限突起补偿保持时间	0~1000	0	ms		○			○
5	56	SlowStop 时减速时间设定	0~10000	0	ms/(1000 rpm)		○			
5	57	SlowStop 时 S 型加减速设定	0~1000	0	Ms		○			

注意:

- 「电源再次接通」的项目里带「○」标记的参数，参数更改后，断电重启后参数生效。
- 「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	02	速度偏差过大设定	0~20000	600	rmp		○			
6	05	位置第 3 增益有效时间	0~1000	0	ms		○			○
6	06	位置第 3 增益倍率	50~1000	100	%		○			○
6	07	转矩指令加算值	-100~100	0	%		○	○		○
6	08	正方向转矩补偿值	-100~100	0	%		○			○
6	09	负方向转矩补偿值	-100~100	0	%		○			○
6	10	功能扩展设定	-32768~32767	16	-		○	○	○	○
6	11	电流响应设定	10~100	100	%					
6	14	报警时即时停止时间	0~1000	200	ms		○	○	○	○
6	15	第 2 过速度等级设定	0~20000	0	rmp		○	○	○	○
6	18	电源接通等待时间	0~10	0	pulse	○	○	○	○	○
6	19	编码器 Z 相设定	0~32767	0	us	○	○			○
6	20	外部位移传感器 Z 相扩展设定	0~400	0	us	○				○
6	21	串行绝对式外部位移传感器 Z 相设定	0~268435456	0	外部位移传感器 A 相脉冲数	○				○
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	-	○				○
6	23	负载变动补偿增益	-100~100	0	%	○	○			
6	24	负载变动补偿滤波器	0.1~25	0.53	ms	○	○			○
6	27	警告锁存时间	0~10	5	s	○	○	○	○	○
6	28	特殊功能选择	0~1	0	-	○	○			○
6	31	实时自动调整推定速度	0~3	1	-		○			
6	32	实时自动调整自定义设定	-32768~32767	0	-		○	○	○	○
6	34	混合振动抑制增益	0~3000	0	1/s	○				○
6	35	混合振动抑制滤波器	0~320	0.1	ms					○
6	36	动态制动器操作输入	0~1	0	-	○	○	○	○	○
6	37	振动检出阈值	0~100	0	-	○	○	○	○	○
6	38	警告屏蔽设定	-32768~32767	4	-	○	○	○	○	○
6	39	警告屏蔽设定 2	-	0	-					
6	41	第 1 制振深度	0~1000	0	-	○	○	○	○	○
6	42	2 段转矩滤波器 时间常数	0~25	0	ms					○
6	43	2 段转矩滤波器 衰减项	0~1000	0	-					○
6	47	功能扩展设定 2	-32768~32767	1	-	○	○	○	○	○
6	48	调整滤波器	0~200	1.1	ms	○				○
6	49	指令响应滤波器/调整滤波器衰	0~99	15	-	○	○	○	○	○

		减项设定								
6	50	粘性摩擦补偿增益	0~1000	0	%(100 0rpm)		○	○		○
6	51	立即停止结束等待时间	0~10000	0	ms		○	○	○	○
6	57	转矩饱和和异常保护检出时间	0~5000	0	ms		○	○		○
6	58	串行绝对式外部位移传感器 Z 相 漂移量	-2147483648 -2147483647	0	-					○
6	60	第 2 制振深度	0~1000	0	-					
6	61	第 1 共振频率	0~300	0	Hz					
6	62	第 1 反共振衰减比	0~1000	0	-					
6	63	第 1 反共振频率	0~300	0	Hz					
6	64	第 1 反共振衰减比	0~1000	0	-					
6	65	第 1 响应频率	0~300	0	Hz					
6	66	第 2 共振频率	0~300	0	Hz					
6	67	第 2 共振衰减比	0~1000	0	-					
6	68	第 2 反共振频率	0~300	0	Hz					
6	69	第 2 反共振衰减比	0~1000	0	-					
6	70	第 2 响应频率	0~300	0	Hz					
6	71	第 3 制振深度	0~1000	0	-					
6	72	第 4 制振深度	0~1000	0	-					
6	73	负载推定滤波器	0~25	0	ms					
6	74	转矩补偿频率 1	0~500	0	Hz					
6	75	转矩补偿频率 2	0~500	0	Hz					
6	76	负载推定次数	0~8	0	-					
6	88	旋变值	0~214748364 7	0	指令单 位					



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	-		○			○
9	2	惯量辨识最大速度	100-2000	1000	Rpm		○			○
9	3	惯量辨识加速度	1-10000	50	ms/k rpm		○			○
9	4	惯量辨识等待时间	1-1000	20	ms		○			○
9	5	惯量辨识过程电机最大运行圈数	0-100	5	r		○			○
9	6	在线惯量辨识时间阈值	1-9999	100	-		○			○
9	17	自整定使能位	0-1	0	-		○			○
9	18	自整定运行模式	0-3	0	-		○			○
9	19	自整定响应等级	0-5	1	-		○			○
9	20	应用类型	0-2	0	-		○			○
9	21	最大谐振幅值	0.1-50	5	%		○			○
9	22	低频振动幅值	0-50	1	%		○			○
9	23	最大转矩振动幅值	0.1-10	2	%		○			○
9	24	特殊功能使能位	0-32767	0	-		○			○
9	25	速度观测带宽	10-1000	50	Hz		○			○
9	26	V型抑振频率	0-1000	100	Hz		○			○
9	28	低频振动频率	0.1-200	10	Hz		○			○
9	29	HD 积分时间	0-327.67	0	ms		○			○
9	30	Hdpercent	0-100	0	%		○			○
9	31	HD 执行周期数	1-100	10			○			○
9	32	2自由度控制增益	10-500	100	%		○			○
9	33	2自由度补偿增益	0-150	92	%		○			○
9	34	最大加速度限制	1-9999	100			○			○
9	35	摩擦正补偿值暂存	-1000-1000	0	%		○			○
9	36	摩擦负补偿值暂存	-1000-1000	0	%		○			○
9	37	粘滞系数暂存	-1000-1000	0	%		○			○
9	38	重力补偿值暂存	-1000-1000	0	%		○			○

## 【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	-		○	○	○	○
10	1	电机型号	0-50	0			○	○	○	○
10	2	电机类型	0-2	0			○	○	○	○
10	3	电机额定功率	0.01-200	0.75	kw		○	○	○	○
10	4	电机额定电流	0.1-400	5	A		○	○	○	○
10	5	电机额定速度	1-30000	3000	rpm		○	○	○	○
10	6	电机最大速度	1-30000	2000	rpm		○	○	○	○
10	7	电机极对数	1-80	5			○	○	○	○
10	8	电机额定转矩	0.001	2.39	Nm		○	○	○	○
10	9	电机线圈电阻	0.01-1000	0.5	Ω		○	○	○	○
10	10	电机直轴电感	0.01-1000	2.9	mH		○	○	○	○
10	11	电机交轴电感	0.01-1000	2.9	mH		○	○	○	○
10	12	电机转子转动惯量	0.01-1000	1.82	KgCm <sup>2</sup>		○	○	○	○
10	13	电机反电势常数	1-2000	28	v/krpm		○	○	○	○
10	14	电机负载模拟惯量比	0-20000	250	%		○	○	○	○
10	15	编码器类型	0-8	0			○	○	○	○
10	16	编码器单圈分辨率	10-30	17			○	○	○	○
10	17	编码器多圈分辨率	0-30	0			○	○	○	○
10	18	编码器零点位置角	0-360	0	°		○	○	○	○
10	19	编码器故障使能	0-1	0			○	○	○	○
10	22	编码器自学习电流	1-200	100			○	○	○	○
10	23	电流环 Kp	0.01-99.99	1			○	○	○	○
10	24	电流环积分系数	0.1-9999.9	100			○	○	○	○
10	25	PWM 载波频率	5000-20000	10000	Hz		○	○	○	○
10	26	死区时间	1000-10000	1600	ns		○	○	○	○
10	27	输入缺相检测使能	0-2	0			○	○	○	○
10	28	外部抵抗增益	0-1000	0	%		○	○	○	○
10	29	抱闸电压	1-100	100	%		○	○	○	○
10	30	U 和 W 相相序互换	0-1	0			○	○	○	○
10	31	平滑换向时间	10-500	100	ms		○	○	○	○
10	32	增量式编码器分辨率	-2147483648- 2147483647	10000			○	○	○	○
10	33	换向模式	0-4	0			○	○	○	○
10	34	角度补偿系数	0-1000	0			○	○	○	○
10	35	抱闸模块回路检测使能	0-1	0			○	○	○	○
10	36	速度指令滤波时间	0-25	0	ms		○	○	○	○
10	37	弱磁增益	0-10000	0			○	○	○	○
10	38	弱磁积分	0-100000	0			○	○	○	○
10	40	使能后微动位置处理方式	0-1	0			○			○

### 3.2.4 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。

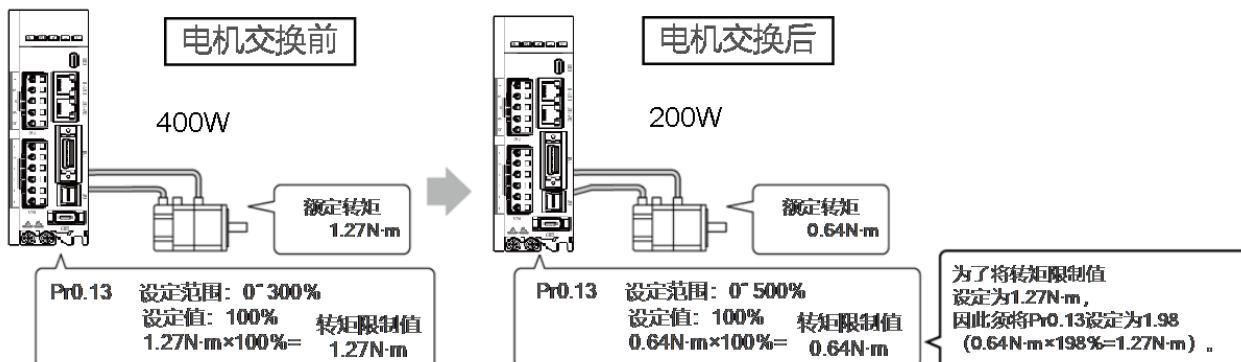


图 3.2.4-1 限制电机的转矩时

- 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)。

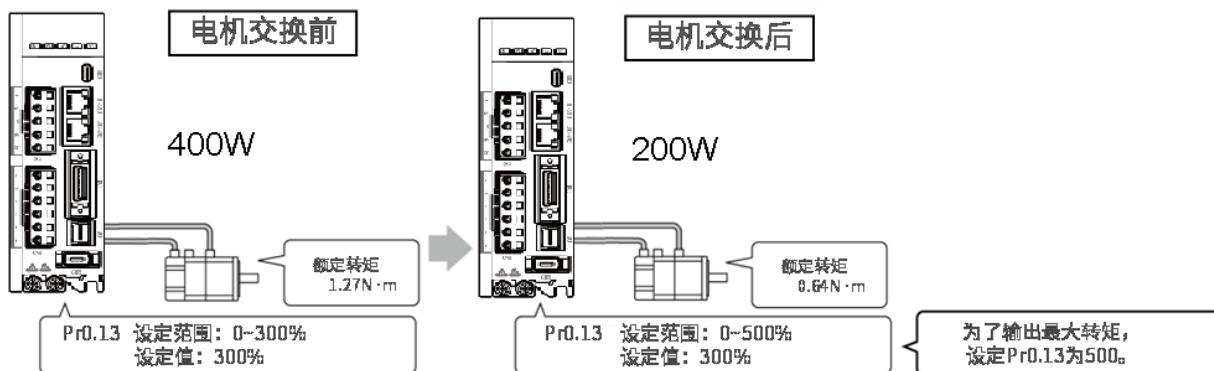


图 3.2.4-1 电机最大转矩输出时

注意:

请勿使用指定匹配组合以外的电机与驱动器。

### 3.3 参数组

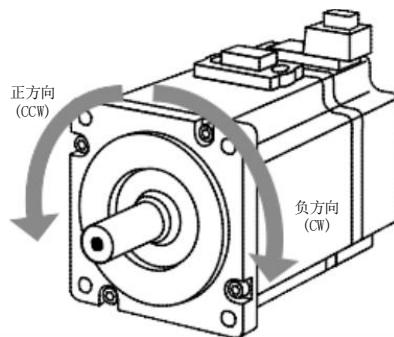
#### 3.3.1 Pr00 组参数

序号	名称	旋转方向设定		设定生效	再次通电	数据范围	0~1
Pr00*	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定

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 Pr0.01*	名称	控制模式设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~6
	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。

设定值	内容
【0】	半闭环控制 (位置 ( PP/CP) / 速度 (CV) / 转矩 (CT) 控制可切换)
1	
2	
3	厂家使用
4	
5	
6	全闭环控制 (只限位置控制)

序号 Pr0.02	名称	实时自动调整设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~6
	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 Pr0.03	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
	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。

低 ← 机械刚性 → 高

低 ← 伺服刚性 → 高

0 • 1 ----- 11-13 ----- 30 • 31

低 ← 响应性 → 高



注意：

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。
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。

序号 Pr0.04	名称	惯量比			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
	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。

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

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 Pr0.08*	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
	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。

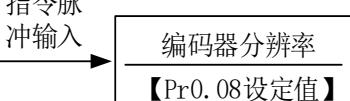
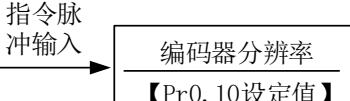
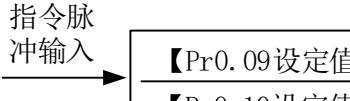
序号 Pr0.09	名称	第 1 指令分倍频分子			设定生效	立即生效	数据范围	0~2 <sup>30</sup>
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

设定指令脉冲输入的分倍频处理的分子。

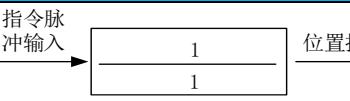
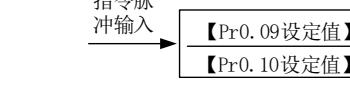
Pr0.08 「电机每旋转 1 圈的指令脉冲数」 = 0 时为有效。

序号 Pr.0.10	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>
	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。								
Pr.0.08 「电机每旋转 1 圈的指令脉冲数」 = 0 时为有效。								

〈位置控制时的 Pr.0.08, Pr.0.09, Pr.0.10 的关系〉

Pr.0.08	Pr.0.09	Pr.0.10	指令分倍频处理
1~8388608	— (无影响)	— (无影响)	 <p>* 与 Pr.0.09, 0.10 的设定无关，在 Pr.0.08 的设定值的基础上进行上图处理。</p>
0	0	1~1073741824	 <p>* 与 Pr.0.08, 0.09 都为 0 时，在 Pr.0.10 的设定值的基础上进行上图处理。</p>
	1~1073741824	1~1073741824	 <p>* 当 Pr.0.08 为 0, 且 Pr.0.09 ≠ 0 时，在 Pr.0.09, 0.10 的设定值的基础上进行上图处理。</p>

〈全闭环控制时的 Pr.0.08, Pr.0.09, Pr.0.10 的关系〉

Pr.0.08	Pr.0.09	Pr.0.10	指令分倍频处理
(无效)	0	1~1073741824	 <p>* 全闭环控制下 Pr.0.09 为 0 时，分子分母皆为 1 进行上图处理。</p>
	1~1073741824	1~1073741824	 <p>* 当 Pr.0.09 ≠ 0 时，在 Pr.0.09, 0.10 的设定值的基础上进行上图处理。</p>

序号 Pr.0.11	名称	电机每旋转 1 圈的输出脉冲数			设定生效	再次接通电源	数据范围	1~2097152
	可访问性	RW	单位	P/r	相关模式	ALL	出厂设定	2500

序号 Pr.0.12	名称	脉冲输出逻辑反转/输出源选择			设定生效	再次接通电源	数据范围	0~3
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

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 Pr0.15*	名称	绝对式编码器设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~4										
	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。																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>作为绝对式编码器使用</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>作为增量式编码器使用</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>作为绝对式编码器使用，但可忽视多圈计数溢出</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>厂家使用（请勿设定）</td> </tr> </tbody> </table>									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）
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）																	

序号 Pr0.16*	名称	外置再生电阻设定			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														
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。																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>使用的再生电阻</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>内置电阻</td> <td>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。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>外置电阻</td> <td>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。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>外置电阻</td> <td>启动再生制动电路，再生过负载保护不动作。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>无</td> <td>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。</td> </tr> </tbody> </table>								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。
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。																						
<p><b>注意</b> 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。</p>																						
使用内置再生电阻时，请勿将设定值设定为 0 以外的数值。																						
<p><b>注意</b> 请注意，勿触碰外置再生电阻。</p>																						
使用时，外置电阻处于高温状态，避免烧伤。																						

序号 Pr0.17*	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
	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)						

### 3.3.2 Pr01 组参数

序号 Pr1.00	名称	第 1 位置环增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~30000
	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，请注意设定值过大引起振动。								

序号 Pr1.01	名称	第 1 速度环增益			设定生效	立即生效	数据范围	1~32767
	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 Pr1.02	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
	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 Pr1.03	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
	可访问性	RW	单位	0.01m s	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 Pr1.04	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
	可访问性	RW	单位	0.01m s	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 Pr1.05	名称	第 2 位置环增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~30000
	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 Pr1.06	名称	第 2 速度环增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~32767
	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 Pr1.07	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
	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 Pr1.08	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
	可访问性	RW	单位	0.01m s	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 Pr1.09	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
	可访问性	RW	单位	0.01m s	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 Pr1.10	名称	速度前馈增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~4000
	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 Pr1.11	名称	速度前馈滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~6400
	可访问性	RW	单位	0.01m s	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。								
位置偏差[指令单位] = 指令速度[指令单位/s] / 位置环增益 [1/s] × (100 - 速度前馈增益[%]) / 100								

序号 Pr1.12	名称	转矩前馈增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~2000
	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 Pr1.13	名称	转矩前馈滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~6400
	可访问性	RW	单位	0.01m s	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就会越小，但加速度变化点的位置偏差就越大。								

序号 Pr1.14	名称	第 2 增益设定			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	1
使用增益切换功能，在进行最适调整时设定。								
<b>设定值</b> <b>增益选择-切换</b>								
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。常闭设定期 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 Pr1.15	名称	位置控制切换模式			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	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	增益切换输入 (GAIN) 开启时，为第 1 增益。 增益切换输入 (GAIN) 连接 COM - 时，为第 2 增益。 ※ 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	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。 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。
5	速度指令大	位置 · 全闭环控制时有效。 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。 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。
6	位置偏差大	位置 · 全闭环控制时有效。 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。 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。 ※ 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。
7	有位置指令	位置 · 全闭环控制时有效。 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。 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。
8	定位未结束	位置 · 全闭环控制时有效。 在前次第 1 增益，如果定位未完成，则转移到第 2 增益。 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。
9	实际速度大	位置 · 全闭环控制时有效。 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。 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。
10	有位置指令 + 实际速度	位置 · 全闭环控制时有效。 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。 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 Pr1.16	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
	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 Pr1.17	名称	位置控制切换等级			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
	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≥迟滞。								

序号 Pr1.18	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
	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 Pr1.19	名称	位置增益切换时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	P	出厂设定	10
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。位置环增益增加时, 经过设定值的时间增益发生变化。								
〈关于位置增益的切换时间〉								
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。								
注意:								
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。								
例如) 第 1 (Pr1.00) > 第 2 (Pr1.05) 的情况								

序号 Pr1.20	名称	速度控制切换模式			设定生效	立即生效	数据范围	0~5
	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	增益切换输入 (GAIN) 开启时，为第 1 增益。 增益切换输入 (GAIN) 连接 COM - 时，为第 2 增益。 ※ 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	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。 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。
4	速度指令变化量大	仅速度控制时有效。 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。 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。 ※ 除速度控制外，第 1 增益固定。
5	速度指令大	速度控制时有效。 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。 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。

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 Pr1.21	名称	速度控制切换时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
	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 Pr1.22	名称	速度控制切换等级			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
	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≥迟滞。

序号 Pr1.23	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
	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 Pr1.24	名称	转矩控制切换模式			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	T	出厂设定	0															
转矩控制时, 设定增益切换的触发条件。																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>切换条件</th> <th>增益切换条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【0】</td> <td>固定到第 1 增益</td> <td>固定到第 1 增益 (Pr1.00~Pr1.04)。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>固定到第 2 增益</td> <td>固定到第 2 增益 (Pr1.05~Pr1.09)。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>有增益切换输入</td> <td>增益切换输入 (GAIN) 开启时, 为第 1 增益。 增益切换输入 (GAIN) 连接 COM - 时, 为第 2 增益。 ※增益切换输入 (GAIN) 在输入信号没有分配时, 第 1 增益固定。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>转矩指令大</td> <td>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。 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。</td> </tr> </tbody> </table>									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	增益切换输入 (GAIN) 开启时, 为第 1 增益。 增益切换输入 (GAIN) 连接 COM - 时, 为第 2 增益。 ※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	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。 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。
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	增益切换输入 (GAIN) 开启时, 为第 1 增益。 增益切换输入 (GAIN) 连接 COM - 时, 为第 2 增益。 ※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	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。 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。																					

序号 Pr1.25	名称	转矩控制切换时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
	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, 设定从触发检出到实际增益切换的时间。								

序号 Pr1.26	名称	转矩控制切换等级			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
	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 Pr1.27	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
	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								

### 3.3.3 Pr02 组参数

序号 Pr2.00	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
	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 Pr2.01	名称	第1陷波频率			设定生效	立即生效	数据范围	50~5000
	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 Pr2.02	名称	第1陷波宽度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~20
	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 Pr2.03	名称	第1陷波深度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~99
	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 Pr2.04	名称	第2陷波频率			设定生效	立即生效	数据范围	50~5000
	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 Pr2.05	名称	第 2 陷波宽度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~20
	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 Pr2.06	名称	第 2 陷波深度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~99
	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 Pr2.07	名称	第 3 陷波频率			设定生效	立即生效	数据范围	50~5000
	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 Pr2.08	名称	第 3 陷波宽度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~20
	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 Pr2.09	名称	第 3 陷波深度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~99
	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 Pr2.10	名称	第 4 陷波频率			设定生效	立即生效	数据范围	50~5000
	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 Pr2.11	名称	第 4 陷波宽度选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~20
	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 Pr2.12	名称	第 4 陷波深度选择		设定生效	立即生效	数据范围	0~99
	可访问性	RW	单位		相关模式	ALL	出厂设定
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 Pr2.13	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
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定

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]	-	-	O	O		
1	-	OFF	O		O	
	-	ON		O		O
	OFF	OFF	O			
2	OFF	ON		O		
	ON	OFF			O	
	ON	ON				O

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	O		O	
	负方向		O		O

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	-	O	O	O	
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
5	-	O	O
	OFF	O	
	ON		O

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

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	O	O		

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 Pr2.14	名称	第 1 制振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
	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 Pr2.15	名称	第 1 制振阻尼系数			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	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 Pr2.16	名称	第 2 制振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
	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 Pr2.17	名称	第 2 制振阻尼系数			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	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 Pr2.18	名称	第 3 制振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
	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 Pr2.19	名称	第 3 制振阻尼系数			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	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 Pr2.20	名称 可访问性	第 4 制振频率		设定生效 相关模式	立即生效 P/F	数据范围 出厂设定	0~3000 0					
		RW	单位 0.1Hz									
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 Pr2.21	名称 可访问性	第 4 制振阻尼系数		设定生效 相关模式	立即生效 P/F	数据范围 出厂设定	0~1000 0					
		RW	单位 0.001									
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 Pr2.22	名称 可访问性	指令平滑滤波器		设定生效 相关模式	立即生效 P/F	数据范围 出厂设定	0~10000 92					
		RW	单位 0.1ms									
【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×0.1ms), 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 * 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

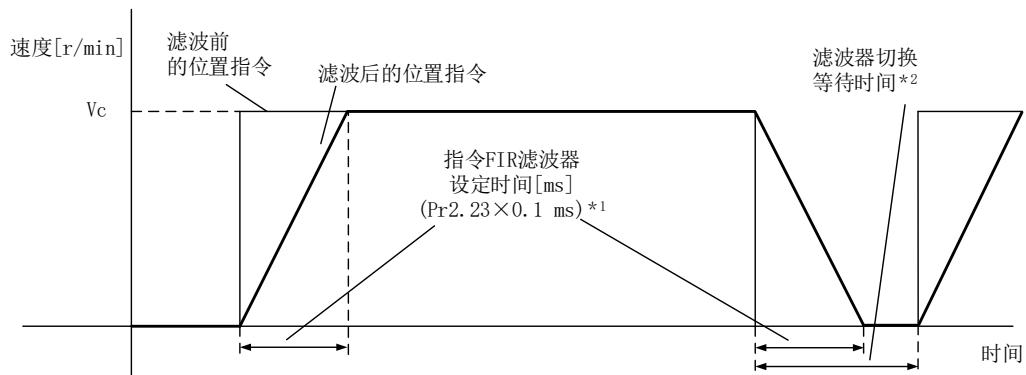
**【位置控制时】**

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×0.1 ms) , 若未满 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×0.1 ms + 0.25 ms) , 10 ms 以上时为 (设定值×0.1 ms×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 \* 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。

### 3.3.4 Pr03 组参数

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

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

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

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

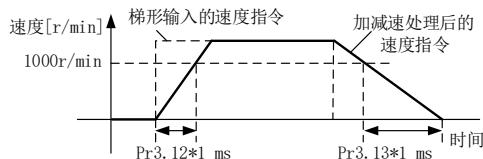
设定针对速度指令输入的加减速处理的加速/减速时间。

在已输入梯形速度指令的情况下，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 Vc[r/min]，则加减速所需的时间，可用以下公式计算：

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

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



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	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。																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr3.17</th> <th>3.21</th> <th>3.22</th> <th>r3.15</th> <th>零速箱位 (ZEROspd)</th> <th>模拟转矩 指令方向</th> <th>速度限制值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">0</td> <td rowspan="3">0~20000</td> <td rowspan="3">无影响</td> <td>0</td> <td>无影响</td> <td rowspan="3">无影响</td> <td>Pr3.21 设定值</td> </tr> <tr> <td>1~2</td> <td>OFF</td> <td>r3.21 设定值</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td rowspan="2">0~20000</td> <td rowspan="2">0~20000</td> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">无影响</td> <td>正方向</td> <td>Pr3.21 设定值</td> </tr> <tr> <td>负方向</td> <td>Pr3.22 设定值</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0~20000</td> <td rowspan="2">0~20000</td> <td rowspan="2">1~2</td> <td rowspan="2">OFF</td> <td>正方向</td> <td>Pr3.21 设定值</td> </tr> <tr> <td>负方向</td> <td>Pr3.22 设定值</td> </tr> <tr> <td>0~20000</td> <td>0~20000</td> <td>1~2</td> <td>ON</td> <td>无影响</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>								Pr3.17	3.21	3.22	r3.15	零速箱位 (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	r3.21 设定值	ON	0	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
Pr3.17	3.21	3.22	r3.15	零速箱位 (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		r3.21 设定值																																												
			ON	0		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 Pr3.23*	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
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定
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 Pr3.24*	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
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定
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 Pr3.25*	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
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定
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)							
$\frac{Pr\ 3.24}{Pr\ 3.25} = \frac{8388608}{10000} = \frac{\text{电机每旋转一圈的编码器分辨率}[pulse]}{\text{电机每旋转一圈的外部位移传感器分辨率}[pulse]}$							
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 Pr3.26*	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						
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定						
设定外部位移传感器反馈计数的方向反转。													
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>设定值</th> <th>内容</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>使用外部位移传感器的计数值</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>将外部位移传感器的计数值正负反转后使用</td> </tr> </table>								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
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 Pr3.27*	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						
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定						
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。													
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>设定值</th> <th>内容</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>有效</td> </tr> <tr> <td></td> <td>无效</td> </tr> </table>								设定值	内容	0	有效		无效
设定值	内容												
0	有效												
	无效												

序号 Pr3.28*	名称	混合偏差过大设定			设定生效	再次通电	数据范围	1-13421772 8
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/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 Pr3.29*	名称	混合偏差清零设定			设定生效	再次通电	数据范围	0-100
	可访问性	RW	单位	圈	相关模式	P/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，不清除混合偏差。  
 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，请务必把 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。

### 3.3.5 Pr04 组参数

序号 Pr4.00*	名称	SI1 输入选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~16777215
	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
零速箱位输入	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 Pr4.01*	名称	SI2 输入选择		设定生效	再次通电	数据范围	0~16777215
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定 8487297

序号 Pr4.02*	名称	SI3 输入选择		设定生效	再次通电	数据范围	0~16777215
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定 9539850

序号 Pr4.03*	名称	SI4 输入选择		设定生效	再次通电	数据范围	0~16777215
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定 394758

序号 Pr4.04*	名称	SI5 输入选择		设定生效	再次通电	数据范围	0~16777215
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定 4108

序号 Pr4.05*	名称	SI6 输入选择		设定生效	再次通电	数据范围	0~16777215
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定 197379

序号 Pr4.06*	名称	SI7 输入选择		设定生效	再次通电	数据范围	0~16777215
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定 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 Pr4.07*	名称	SI8 输入选择		设定生效	再次通电	数据范围	0~16777215
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	263172	出厂设定 263172

序号 Pr4.10*	名称	SO1 输出选择		设定生效	再次通电	数据范围	0~00FFFFFFh
	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。 \* 1

用 16 进制表示后，如下所示设定各控制模式。

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	保留	
0Fh	度指令有无输出	V-CMD
10h	保留	
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-CM P
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：

\*<sup>1</sup>前面板为 10 进制表示，请注意。

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「SQ Master」，  
可以简单的进行上述设定的操作。

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

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

序号 Pr4.31	名称	定位完成范围			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 (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 Pr4.32	名称	定位完成输出设定			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	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	从位置指令有一无的变化在 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	位置指令有一无的变化后，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 Pr4.33	名称 可访问性	INP 保持时间		设定生效 相关模式	立即生效 P	数据范围 出厂设定	0~30000 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。

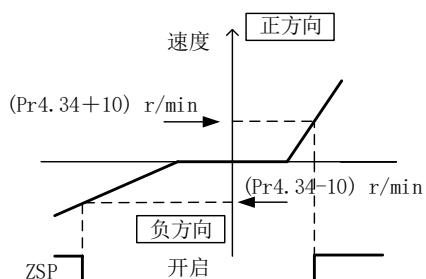
序号 Pr4.34	名称 可访问性	零速度		设定生效 相关模式	立即生效 ALL	数据范围 出厂设定	10~20000 50
--------------	------------	-----	--	--------------	-------------	--------------	----------------

通过旋转速度 [r/min] 设定输出零度检出输出信号 (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。

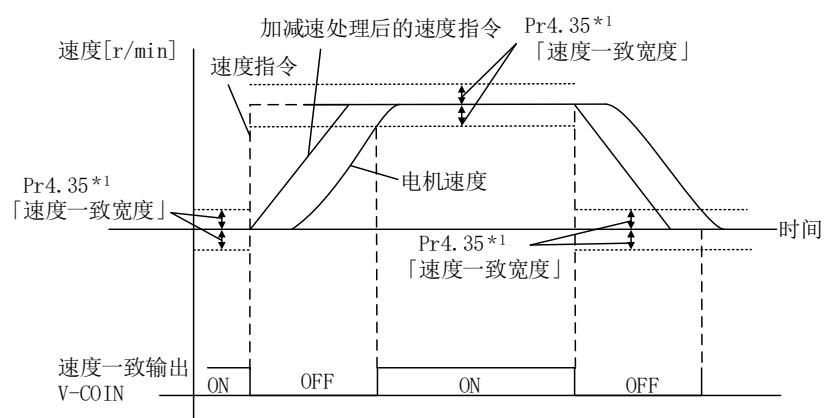
正/负两个方向作用。有 10[r/min]的迟滞。



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

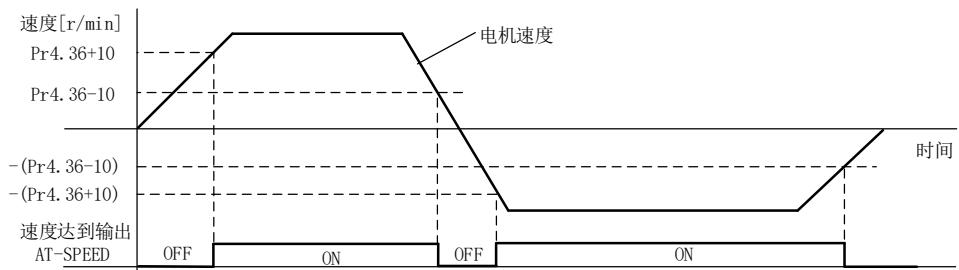
速度一致输出 OFF→ON 时的时间 (Pr4.35 - 10) r/min    ON→OFF 时的时间 (Pr4.35 + 10) r/min

序号 Pr4.36	名称 可访问性	到达速度 RW		单位 rpm	设定生效 相关模式	立即生效 S/T	数据范围 出厂设定	10~20000 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 Pr4.37	名称 可访问性	停止时机械制动器动作设定 RW		单位 rpm	设定生效 相关模式	立即生效 ALL	数据范围 出厂设定	0~10000 0
--------------	------------	--------------------	--	-----------	--------------	-------------	--------------	--------------

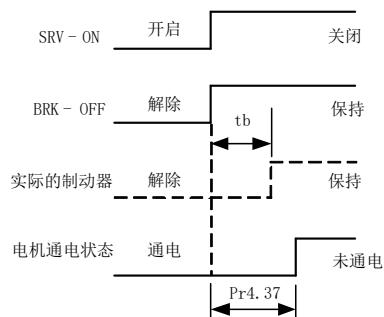
电机停止中伺服使能关闭时，设定制动器解除信号 (BRK-OFF) 关闭后 (制动器保持) 到电机不通电 (伺服自由) 为止的时间。

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；

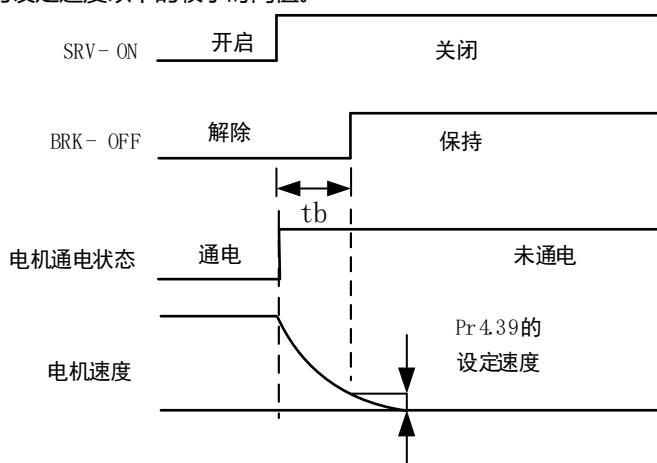


序号 Pr4.38	名称 可访问性	动作时机械制动器动作设定		设定生效 相关模式	立即生效 ALL	数据范围 出厂设定	0~32000 0
--------------	------------	--------------	--	--------------	-------------	--------------	--------------

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 tb，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 Pr4.39	名称 可访问性	制动器解除速度设定		设定生效 相关模式	立即生效 ALL	数据范围 出厂设定	30~3000 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 可访问性	警告输出选择 1		设定生效 相关模式	立即生效 ALL	数据范围 出厂设定	0~28 0
--------------	------------	----------	--	--------------	-------------	--------------	-----------

序号 Pr4.41	名称 可访问性	警告输出选择 2		设定生效 相关模式	立即生效 ALL	数据范围 出厂设定	0~28 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/F	出厂设定	8400
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	-214748364 8~21474836 47
	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	-214748364 8~21474836 47
	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	-214748364 8~21474836 47
	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	位置比较值 4			设定生效	立即生效	数据范围	-214748364
----	----	---------	--	--	------	------	------	------------

Pr4.51							8~21474836 47
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定

序号 Pr4.52	名称	位置比较值 5			设定生效	立即生效	数据范围	-214748364 8~21474836 47
	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	-214748364 8~21474836 47
	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	-214748364 8~21474836 47
	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	-214748364 8~21474836 47
	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 可访问性	位置比较输出使能 RW 单位 -			设定生效 相关模式	立即生效 P/F	数据范围 出厂设定	0~1 0
--------------	------------	---------------------	--	--	--------------	-------------	--------------	----------

### 3.3.6 Pr05 组参数

序号 Pr5.03*	名称 可访问性	脉冲输出分频分母 RW 单位 -			设定生效 相关模式	再次通电 ALL	数据范围 出厂设定	0~8388608 0
---------------	------------	---------------------	--	--	--------------	-------------	--------------	----------------

序号 Pr5.04*	名称 可访问性	驱动禁止输入设定 RW 单位 -			设定生效 相关模式	再次通电 ALL	数据范围 出厂设定	0~2 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 Pr5.05*	名称 可访问性	驱动禁止时时序 RW 单位 -			设定生效 相关模式	再次通电 ALL	数据范围 出厂设定	0~2 0
---------------	------------	--------------------	--	--	--------------	-------------	--------------	----------

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

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	0

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 Pr5.09*	名称	主电源 AC 关闭检出时间		设定生效	再次通电	数据范围	20~2000
	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 Pr5.10	名称	报警时时序		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 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 <sup>*1</sup>
2	动态制动器 (DB) 动作	自由 (DB OFF)	保持 <sup>*1</sup>
3	自由运转 (DB OFF)	自由 (DB OFF)	保持 <sup>*1</sup>
4	动作 A: 立即停止 动作 B: DB 动作 <sup>*2</sup>	动态制动器 (DB) 动作	保持 <sup>*1</sup>
5	动作 A: 立即停止 动作 B: DB OFF <sup>*2</sup>	动态制动器 (DB) 动作	保持 <sup>*1</sup>
6	动作 A: 立即停止 动作 B: DB 动作 <sup>*2</sup>	自由 (DB OFF)	保持 <sup>*1</sup>
7	动作 A: 立即停止 动作 B: DB OFF <sup>*2</sup>	自由 (DB OFF)	保持 <sup>*1</sup>

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 Pr5.11	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
	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 Pr5.12	名称	过载等级设定		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 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 Pr5.13	名称	过速度等级设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
	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 Pr5.14	名称	电机可动范围设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~100
	可访问性	RW	单位	0.1 圈	相关模式	P	出厂设定	1
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 Pr5.15*	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															
	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。																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>信号读取周期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【0】</td> <td>0.25ms</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.5ms</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1ms</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2ms</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5ms</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10ms</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>15ms</td> </tr> </tbody> </table>								设定值	信号读取周期	【0】	0.25ms	1	0.5ms	2	1ms	3	2ms	4	5ms	5	10ms	6
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 Pr5.16*	名称	报警清除输入设定			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					
	选择报警清除输入 (A-CLR) 的识别时间。												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>信号读取周期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【0】</td> <td>120ms</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>依据 Pr5.15 「I/F 读取滤波器」</td> </tr> </tbody> </table>								设定值	信号读取周期	【0】	120ms	1
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 Pr5.20*	名称	位置设定单位选择		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	P/F	出厂设定
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  $\times \frac{2^{23}}{10000}$  = 编码器单位。

序号 Pr5.21	名称	转矩限制选择		设定生效	立即生效	数据范围	0~5
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/S	出厂设定
设定转矩限制的选择方式。							
设定值				负方向		正方向	
1		Pr0.13					
2		Pr5.22		P 0.13			
3		Pr0.13					
4		Pr5.2		Pr0.13			
5		60E1h		60E0h			

设定为 0 后，在内部被设定为 1。

转矩控制时，仅 Pr 5.21 = 5 设定有效。

若此时参数 Pr5.21=1~4，则 Pr0.13 适用于转矩限制。

序号 Pr5.22	名称	第 2 转矩限制		设定生效	立即生效	数据范围	0~127
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/S/F	出厂设定
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 Pr5.23	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
	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 Pr5.24	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
	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 Pr5.25	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
	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 Pr5.26	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
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/S	出厂设定	500

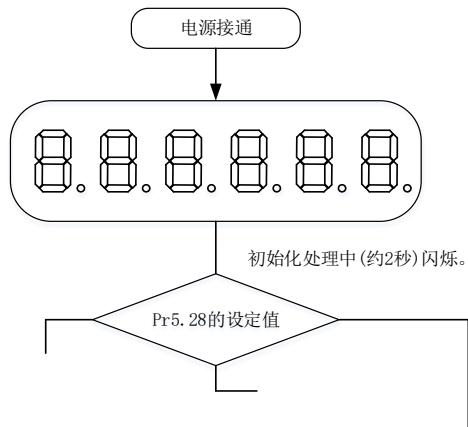
设定 Pr5.21 「转矩限制选择」 =6 设定时的 TL-SEL 输入时的负方向转矩限制。

序号 Pr5.27	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
	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

电源接通后的初始状态中，选择前面板 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
保留							

序号 Pr5.30*	名称	RS485 通信波特率设定			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	4

设定 RS485 通信的通信波速度。

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。

序号 Pr5.31*	名称	轴编号			设定生效	再次通电	数据范围	0~127
	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 Pr5.32*	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
	可访问性	RW	单位	Kpulse/s	相关模式	P	出厂设定

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 Pr5.33*	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
	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 Pr5.34	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	-

厂家使用。

序号 Pr5.35*	名称	前面板锁定设定			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
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 Pr5.38	名称	Modbus 通信设定			设定生效	-立即生效	数据范围	0~5
	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 Pr5.42	名称	Modbus 广播设定			设定生效	-立即生效	数据范围	-32768 ~ 32767
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	-	出厂设定	0
固定为 0。								

序号 Pr5.45	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 %
	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 Pr5.46	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 %
	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 Pr5.47	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
	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 Pr5.48	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
	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 Pr5.49	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
	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 Pr5.50	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
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	-	出厂设定
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 Pr5.51	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
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	-	出厂设定
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 Pr5.56	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
	可访问性	RW	单位	ms/ (1000r pm)	相关模式	ALL	出厂设定
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 Pr5.57	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
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定
设定 Slow Stop 时减速处理的 S 拐角时间							

### 3.3.7 Pr06 组参数

序号 Pr6.00	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
	可访问性	RW	单位	0.1V/100 %	相关模式	P/S	出厂设定
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。							
转矩指令[%]=100×输入电压[V]/(Pr6.00 设定值×0.1)							

序号 Pr6.02	名称	速度偏差过大设定		设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	P	出厂设定
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 Pr6.05	名称	位置第 3 增益有效时间		设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	可访问性	RW	单位	0.1ms	相关模式	P	出厂设定

- 设定第 3 增益变为有效的时间。
- 不使用时, 请设定为 Pr6.05 = 0、Pr6.06 = 100。
- 仅位置控制/全闭环控制时有效。

序号 Pr6.06	名称	位置第 3 增益倍率			设定生效	立即生效	数据范围	50~1000
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/F	出厂设定	100
· 第 3 增益针对第 1 增益的倍率进行设定。 · 第 3 增益=第 1 增益×Pr6.06/100								

序号 Pr6.07	名称	转矩指令加算值			设定生效	立即生效	数据范围	-100~100
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/S/F	出厂设定	0
· 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。 · 实时自动调整的垂直轴模式有效时, 更新此参数。								

序号 Pr6.08	名称	正方向转矩补偿值			设定生效	立即生效	数据范围	-100~100
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/F	出厂设定	0
· 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。 · 实时自动调整的摩擦补偿模式有效时, 更新此参数。								

序号 Pr6.09	名称	负方向转矩补偿值			设定生效	立即生效	数据范围	-100~100
	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。								

序号 Pr6.10	名称	功能扩展设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~32768
	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 Pr6.11	名称	电流响应设定			设定生效	再次通电	数据范围	10~100
	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整。 通过将该参数设为 100%以上来提高电流响应。								

序号 Pr6.14	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
	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 Pr6.15	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
	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 Pr6.18 *	名称	电源接通等待时间			设定生效	再次通电	数据范围	0~100
	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， $1.5s + (10 \times 0.1s) =$ 约 2.5s。								

序号 Pr6.19 *	名称	编码器 Z 相设定			设定生效	再次通电	数据范围	0~32768
	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 Pr6.20	名称	外部位移传感器 Z 相扩展设定			设定生效	再次通电-	数据范围	0~400
	可访问性	RW	单位	us	相关模式	F	出厂设定	0

序号 Pr6.21	名称	串行绝对式外部位移传感器 Z 相设定			设定生效	再次通电-	数据范围	0~26843545
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定	0

序号 Pr6.22	名称	AB 相输出类型外部位移传感器 AB 项再生方法选择			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	F	出厂设定	0

序号 Pr6.23	名称	负载变动补偿增益			设定生效	立即生效	数据范围	-100~100
	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 Pr6.24	名称	负载变动补偿滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0.1~25																								
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	P/S	出厂设定	0.53																								
设定对应负载变动的滤波器时间常数。																																
序号 Pr6.27*	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																								
	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。																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>锁存 (保持) 时间无限大</td></tr> <tr><td>1</td><td>1[s]</td></tr> <tr><td>2</td><td>2[s]</td></tr> <tr><td>3</td><td>3[s]</td></tr> <tr><td>4</td><td>4[s]</td></tr> <tr><td>5</td><td>5[s]</td></tr> <tr><td>6</td><td>6[s]</td></tr> <tr><td>7</td><td>7[s]</td></tr> <tr><td>8</td><td>8[s]</td></tr> <tr><td>9</td><td>9[s]</td></tr> <tr><td>10</td><td>10[s]</td></tr> </tbody> </table>									设定值	内容	0	锁存 (保持) 时间无限大	1	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]
设定值	内容																															
0	锁存 (保持) 时间无限大																															
1	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 Pr6.28*	名称	特殊功能选择			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	P/F	出厂设定	0								
选择 Block 动作功能有效/无效。																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Block Motion 无效</td></tr> <tr><td>1</td><td>Block Motion 有效 (modbus 通信)</td></tr> <tr><td>2</td><td>Block Motion 有效 (输入有效)</td></tr> </tbody> </table>			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)					
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 Pr6.31	名称	实时自动调整推定速度			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	S	出厂设定	1

序号 Pr6.32	名称	实时自动调整自定义设定			设定生效	立即生效	数据范围	-32768 ~32767
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr6.34	名称	混合振动抑制增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~3000
	可访问性	RW	单位	1/S	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr6.35	名称	混合振动抑制滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~320
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	F	出厂设定	0.1

序号 Pr6.36	名称	动态制动器操作输入			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 Pr6.37	名称	振动检出阈值			设定生效	再次通电	数据范围	0~100
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

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	警告屏蔽设定 2			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	0

序号 Pr6.41*	名称	第 1 制振深度			设定生效	再次通电	数据范围	0~1000
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr6.42*	名称	2 段转矩滤波器 时间常数			设定生效	再次通电	数据范围	0~25
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	T	出厂设定	0

序号 Pr6.43*	名称	2 段转矩滤波器 衰减项			设定生效	再次通电	数据范围	0~1000
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	T	出厂设定	0

序号 Pr6.47	名称	功能扩展设定 2			设定生效	再次通电	数据范围	-32768~32768
	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	0~200
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	P/F	出厂设定	1.1
设定 2 自由度控制的调整滤波器的常数。								

序号 Pr6.49	名称	指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定			设定生效	立即生效	数据范围	0~99
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	15
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%/ (1000 0 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 Pr6.51	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
	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 Pr6.52~ Pr6.54	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 Pr6.57	名称 可访问性	转矩饱和异常保护检出时间		设定生效	立即生效	数据范围	0~5000	
		RW	单位	-	相关模式	P/S	出厂设定	0

设定转矩饱和异常保护检出时间。

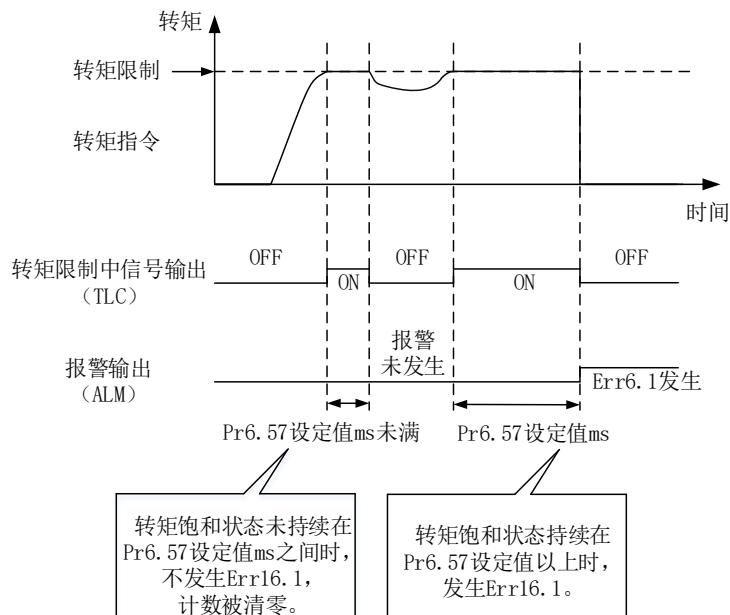
转矩饱和在设定时间以上发生时，发生 Err16.1「转矩饱和异常保护」。

设定值为 0 时，此功能为无效不发生报警。

例如，设定为 5000 时，转矩饱和状态持续约 5 秒时发生 Err16.1。

转矩控制时，此功能为无效，不发生 Err16.1。

立即停止警告发生时，此功能无效，不发生 Err16.1。



序号 Pr5.58	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	
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	F	出厂设定	0

序号 Pr6.60	名称	第 2 制振深度		设定生效	立即生效	数据范围	0~1000	
	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 Pr6.61	名称	第 1 共振频率		设定生效	立即生效	数据范围	0~300	
	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 Pr6.62	名称	第 1 共振衰减比		设定生效	立即生效	数据范围	0~1000	
	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 Pr6.63	名称	第 1 反共振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~300
	可访问性	RW	单位	Hz	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 Pr6.64	名称	第 1 反共振衰减比			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	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 Pr6.65	名称	第 1 响应频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~300
	可访问性	RW	单位	Hz	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 Pr6.66	名称	第 2 共振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~300
	可访问性	RW	单位	Hz	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 Pr6.67	名称	第 2 共振衰减比			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	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 Pr6.68	名称	第 2 反共振频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~300
	可访问性	RW	单位	Hz	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 Pr6.69	名称	第 2 反共振衰减比			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	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 Pr6.70	名称	第 2 响应频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~300
	可访问性	RW	单位	Hz	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 Pr6.71	名称	第 3 制振深度			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	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 Pr6.72	名称	第 4 制振深度			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	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。								

序号 Pr6.73	名称	负载推定滤波器			设定生效	立即生效	数据范围	0~25
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	P	出厂设定	0

序号 Pr6.74	名称	转矩补偿频率 1			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	P	出厂设定	0

序号 Pr6.75	名称	转矩补偿频率 2			设定生效	立即生效	数据范围	0~500
	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	P	出厂设定	0

序号 Pr6.76	名称	负载推定次数			设定生效	立即生效	数据范围	0~8
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P	出厂设定	0

序号 Pr6.88	名称	旋变值			设定生效	立即生效	数据范围	0~21474836 47
	可访问性	RW	单位	指令单 位	相关模式	P	出厂设定	0

### 3.3.8 Pr07 组参数

序号 Pr7.00	名称	回零启动			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	P/F	出厂设定	0

序号 Pr7.01	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
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr7.02	名称	回零加速度			设定生效	立即生效	数据范围	0~10000
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr7.03	名称	第一回零速度			设定生效	立即生效	数据范围	-20000~ 20000
	可访问性	RW	单位	r/min	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr7.04	名称	第二回零速度			设定生效	立即生效	数据范围	-1000~1000
	可访问性	RW	单位	r/min	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr7.05	名称	回零偏置			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648~2147483648
	可访问性	RW	单位	指令单位	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr7.06	名称	碰撞电流			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	P/F	出厂设定	0

序号 Pr7.14	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
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr7.16	名称	从站地址			设定生效	立即生效	数据范围	0~255
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	P/F	出厂设定	0

序号 Pr7.19	名称	回零偏置模式设置			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

序号 Pr7.22	名称	特殊功能 3			设定生效	立即生效	数据范围	0~32767
	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

### 3.3.9 Pr08 组参数

序号 Pr8.00	名称	通道数量			设定生效	立即生效	数据范围	0~8
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1

序号 Pr8.01	名称	通道 1 地址			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	ALL	出厂设定	1

序号 Pr8.02	名称	通道 2 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 Pr8.03	名称	通道 3 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 Pr8.04	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

### 3.3.10 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 Pr9.03	名称	惯量辨识加速度			设定生效	立即生效	数据范围	1~10000
	可访问性	RW	单位	ms/krp m	相关模式	ALL	出厂设定	50

设置离线惯量辨识下，电机从 0rpm 加速至 1000rpm 的时间。

序号 Pr9.04	名称	惯量辨识等待时间			设定生效	立即生效	数据范围	1~1000
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	20

序号 Pr9.05	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
	可访问性	R	单位	r	相关模式	ALL	出厂设定	5

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。

**注意** 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 Pr9.06	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
	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。

**注意** 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 Pr9.12	名称	Pdff 增益			设定生效	立即生效	数据范围	500~5000
	可访问性	RW	单位	0.1%	相关模式	ALL	出厂设定	1000

序号 Pr9.13	名称	自调节参数 1			设定生效	立即生效	数据范围	5~9999
	可访问性	RW	单位	Inc	相关模式	ALL	出厂设定	5

序号 Pr9.14	名称	自调节参数 2			设定生效	立即生效	数据范围	0~9999
	可访问性	RW	单位	Inc	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr9.15	名称	电流环补偿选择			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 Pr9.16	名称	交叉解耦比例选择			设定生效	立即生效	数据范围	0~150
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	100

序号 Pr9.17	名称	自整定使能位			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

设置完全自整定功能是否开启。

0: 失效

1: 使能

序号 Pr9.18	名称	自整定运行模式			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 Pr9.19	名称	自整定响应等级			设定生效	立即生效	数据范围	0~5
	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 Pr9.20	名称	应用类型			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
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 Pr9.21	名称	最大谐振幅值			设定生效	立即生效	数据范围	0.1~50.0
	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 Pr9.22	名称	低频振动幅值			设定生效	立即生效	数据范围	0.1~50.0
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	1.0
选择机器人类负载时有效，一般设置 1.0%~5.0%。								

序号 Pr9.23	名称	最大转矩振动幅值			设定生效	立即生效	数据范围	0.1~10.0
	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，如果试运行时电机噪声较大，可以减小该参数并重新整定，或者手动降低刚性。								

序号 Pr9.24	名称	特殊功能使能位			设定生效	立即生效	数据范围	0~32767
	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 Pr9.25	名称	速度观测带宽			设定生效	立即生效	数据范围	10~1000
	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，一般设置为速度环带宽值。								

序号 Pr9.26	名称	振动频率			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	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 Pr9.28	名称	低频振动频率			设定生效	立即生效	数据范围	0.1~200
	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	ALL	出厂设定	10
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 Pr9.29	名称	HD 积分时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~327.67
	可访问性	RW	单位	ms	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 Pr9.30	名称	Hdpercent			设定生效	立即生效	数据范围	0~100
	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 Pr9.31	名称	HD 执行周期数			设定生效	立即生效	数据范围	1~100
	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 Pr9.32	名称	2 自由度控制增益			设定生效	立即生效	数据范围	10~500
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	100

序号 Pr9.33	名称	2 自由度补偿增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~150
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	92

序号 Pr9.34	名称	最大加速度限制等级			设定生效	立即生效	数据范围	1~9999
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	100
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。								

序号 Pr9.35	名称	摩擦正补偿值暂存			设定生效	立即生效	数据范围	-1000~1000
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr9.36	名称	2 自由度补偿增益			设定生效	立即生效	数据范围	-1000~1000
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr9.37	名称	粘滞系数暂存			设定生效	立即生效	数据范围	-1000~1000
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr9.38	名称	重力补偿值暂存			设定生效	立即生效	数据范围	-1000~1000
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0

### 3.3.11 Pr10 组参数

序号 Pr10.00	名称	电机品牌			设定生效	立即生效	数据范围	0~20
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr10.00	名称	电机型号			设定生效	立即生效	数据范围	0~50
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr10.02	名称	电机类型			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

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 Pr10.03	名称	电机额定功率			设定生效	立即生效	数据范围	0.01~200.00
	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 Pr10.04	名称	电机额定电流			设定生效	立即生效	数据范围	0.1~400.0
	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 Pr10.05	名称	电机额定转速			设定生效	立即生效	数据范围	1~30000
	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 Pr10.06	名称	电机最大转速			设定生效	立即生效	数据范围	1~30000
	可访问性	RW	单位	rpm	相关模式	ALL	出厂设定	2000
设定电机最大转速的数值								

序号 Pr10.07	名称	电机极对数			设定生效	立即生效	数据范围	1~80
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	5
设定电机极对数的数值								

序号 Pr10.08	名称	电机额定转矩			设定生效	立即生效	数据范围	0.001
	可访问性	RW	单位	N.m	相关模式	ALL	出厂设定	2.39
设定电机额定转矩的数值								

序号 Pr10.09	名称	电机定子相电阻			设定生效	立即生效	数据范围	0.01~1000.00
	可访问性	RW	单位	Ω	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 Pr10.10	名称	电机 D 轴电感			设定生效	立即生效	数据范围	0.01~1000.00
	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 Pr10.11	名称	电机 Q 轴电感			设定生效	立即生效	数据范围	0.01~1000.00
	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 Pr10.12	名称	电机转子转动惯量			设定生效	立即生效	数据范围	0.00~1000.00
	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 Pr10.13	名称	电机反电势常数			设定生效	立即生效	数据范围	0~2000
	可访问性	RW	单位	V/krm	相关模式	ALL	出厂设定	28
设定电机反电势常数的数值								

序号 Pr10.14	名称	电机负载模拟惯量比			设定生效	立即生效	数据范围	0~20000
	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 Pr10.15	名称	编码器类型			设定生效	立即生效	数据范围	0~8																								
	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。																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>编码器类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>多摩川 2.5M 编码器</td></tr> <tr><td>1</td><td>尼康 2.5M 编码器</td></tr> <tr><td>2</td><td>松下编码器</td></tr> <tr><td>3</td><td>ABZ 编码器</td></tr> <tr><td>4</td><td>多摩川 4M 编码器</td></tr> <tr><td>5</td><td>尼康 4M 编码器</td></tr> <tr><td>6</td><td>思勤数字 2.5M 编码器</td></tr> <tr><td>7</td><td>思勤数字 4M 编码器</td></tr> <tr><td>8</td><td>多摩川 1M 编码器</td></tr> <tr><td>9</td><td>盛泰奇编码器</td></tr> <tr><td>10</td><td>BiSS C 编码器</td></tr> </tbody> </table>									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
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 Pr10.16	名称	编码器单圈分辨率			设定生效	立即生效	数据范围	10~30
	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 Pr10.17	名称	编码器多圈分辨率			设定生效	立即生效	数据范围	0~30
	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 Pr10.18	名称	编码器零点位置角			设定生效	立即生效	数据范围	0~360
	可访问性	RW	单位	°	相关模式	ALL	出厂设定	0
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 Pr10.19	名称	编码器故障使能			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
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 Pr10.22	名称	编码器自学习电流			设定生效	立即生效	数据范围	1~200
	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 Pr10.23	名称	电流环 Kp			设定生效	立即生效	数据范围	0.01~99.99
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	1.00

序号 P10.24	名称	电流环 Ti			设定生效	立即生效	数据范围	0.1~9999.9
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	100.0

序号 P10.25	名称	PWM 载波频率			设定生效	立即生效	数据范围	5000~20000
	可访问性	RW	单位	Hz	相关模式	ALL	出厂设定	10000

序号 P10.26	名称	死区时间 ns			设定生效	立即生效	数据范围	1000~10000
	可访问性	RW	单位	ns	相关模式	ALL	出厂设定	2000

序号 Pr10.27	名称	输入缺相使能			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

该参数用于使能伺服的输入缺相检测功能。

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。

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。

序号 Pr10.28	名称	外部抵抗增益			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0

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：

1. 在速度模式下，调高此参数可以降低速度过冲。

2. 在位置模式下，调低此参数可以降低位置过冲。

序号 Pr10.29	名称	抱闸电压			设定生效	立即生效	数据范围	1~100
	可访问性	RW	单位	%	相关模式	ALL	出厂设定	0

该参数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 Pr10.30	名称	U 和 W 相相序互换			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
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 Pr10.31	名称	平滑换向时间			设定生效	立即生效	数据范围	10~500
	可访问性	RW	单位	ms	相关模式	ALL	出厂设定	100

序号 Pr10.32	名称	增量式编码器分辨率			设定生效	立即生效	数据范围	-214748364 8 ~214748364 8
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	10000
用于设置增量式 ABZ 编码器旋转一圈的脉冲数。								

序号 Pr10.33	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
	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 Pr10.34	名称	角度补偿系数			设定生效	立即生效	数据范围	0~1000
	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 Pr10.35	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
	可访问性	RW	单位	-	相关模式	ALL	出厂设定	0

序号 Pr10.36	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
	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）								

### 3.3.12 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 Pr11.05	名称 可访问性	电流偏移		设定生效 相关模式	立即生效 ALL	数据范围 出厂设定	0~100 0
给定为电流环指令，可设置电流偏移							

序号 Pr11.06	名称 可访问性	中断定长使能		设定生效 相关模式	立即生效 ALL	数据范围 出厂设定	0~1 0
0: 不使能；1: 中断定长使能							

序号 Pr11.07	名称 可访问性	中断定长位移		设定生效 相关模式		数据范围 出厂设定	

序号 Pr11.20	名称 可访问性	磁极间距		设定生效 相关模式	再次通电 ALL	数据范围 出厂设定	0~214748364 7 0
设定直线电机的磁极间距							

序号 Pr11.21	名称 可访问性	光栅尺分辨率		设定生 效 相关模 式	再次通电 ALL	数据范围 出厂设定	0~214748364 7 0
设定电机转子转动惯量的数值							

序号 Pr11.22	名称 可访问性	参数报警屏蔽使能		设定生效 相关模式	再次通电 ALL	数据范围 出厂设定	0~1 0
参数读写 EEPROM 报警屏蔽与否							

序号 Pr11.23	名称 可访问性	每磁极的脉冲数		设定生效 相关模式	再次通电 ALL	数据范围 出厂设定	0~214748364 7 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 Pr11.24	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																	
	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。																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #6699CC; color: white;">设定值</th> <th style="background-color: #6699CC; color: white;">编码器类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>多摩川 2.5M 单圈</td></tr> <tr><td>1</td><td>多摩川 2.5M 多圈</td></tr> <tr><td>2</td><td>多摩川 4M 单圈</td></tr> <tr><td>3</td><td>多摩川 4M 多圈</td></tr> <tr><td>4</td><td>尼康 2.5M 单圈</td></tr> <tr><td>5</td><td>尼康 2.5M 多圈</td></tr> <tr><td>6</td><td>尼康 4M 单圈</td></tr> <tr><td>7</td><td>尼康 4M 多圈</td></tr> </tbody> </table>								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
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 Pr11.27	名称	探针 1 功能选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~6
	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 Pr11.28	名称	探针 1 触发模式			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
设定探针 1 的触发模式。								

序号 Pr11.29	名称	探针 1 静态补偿时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~214748364 7
	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 Pr11.30	名称	探针 1 上升沿位置			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648 ~2147483647
	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 Pr11.31	名称	探针 1 下降沿位置			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648 ~2147483647
	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 Pr11.32	名称	探针 2 功能选择			设定生效	再次通电	数据范围	0~6
	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 Pr11.33	名称	探针 2 触发模式			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
设定探针 2 的触发模式。								

序号 Pr11.34	名称	探针 2 静态补偿时间			设定生效	立即生效	数据范围	0~214748364 7
	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 Pr11.35	名称	探针 2 上升沿位置			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648 ~2147483647
	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 Pr11.36	名称	探针 2 下降沿位置			设定生效	立即生效	数据范围	-2147483648 ~2147483647
	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								

## 第 4 章 通信网络配置

### 4.1 EtherCAT 协议概述

EtherCAT 是 Ethernet for Control Automation Technology 的简称。是 Beckhoff Automation GmbH 开发的实时以太网用的主站和从站间的开放网络通信，由 ETG(EtherCAT Technology Group)进行管理。

EtherCAT® is registered trademark and patented technology,  
licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.



## 4.2 系统构成(主站 · 从站构成)

EtherCAT 的连接形态是，线型连接主站(FA 控制器)和多个从站 (※线型连接以外的方式请通过另外的途径咨询)的网络系统。

从站可连接的节点数取决于主站处理或者通信周期、传送字节数等。 请参照匹配的主站规格进行确认。

主站是基于 我们公司 提供的 EtherCAT Slave Information (ESI)(使用 Configuration 工具)生成 EtherCAT Network Information (ENI)，使用 ENI 组成 EtherCAT 网络。

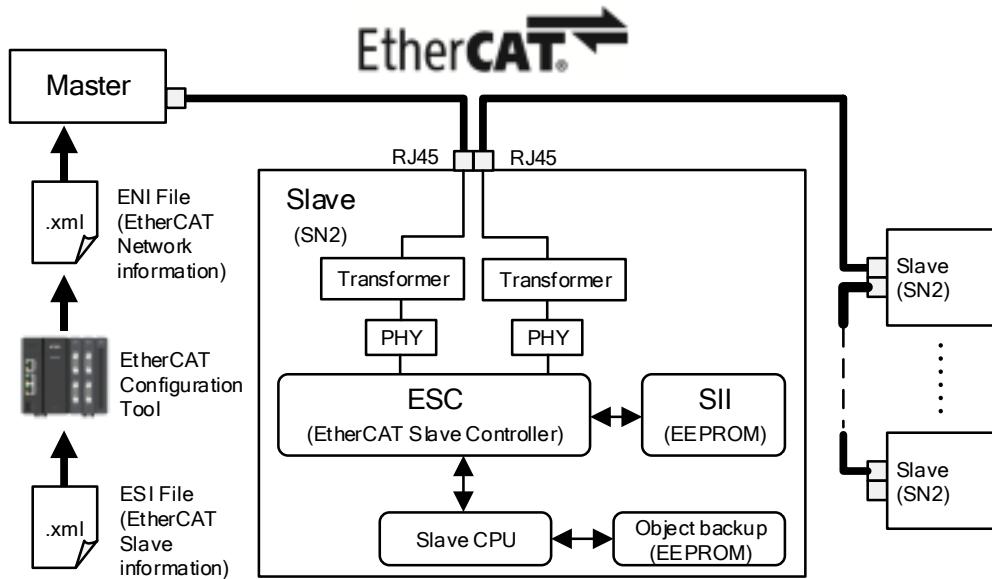


图 4.2-1 EtherCAT 主站 从站构成图

**EtherCAT Slave Information (ESI) :**

思勤数字公司 提供 XML 格式的文件。

记载着从站固有的信息(供应商信息、产品信息、Profile、对象、过程数据、有无同步、SyncManager 设定等)的定义。

**EtherCAT Network Information (ENI) :**

主站侧作成的文件。

ENI 载有识别从站信息(供应商信息等)、进行各从站初始化的信息，主站是基于 ENI 记载的信息进行网络的初始化、构筑。

**Slave Information Interface (SII) :**

ESC 连接保存 SII 数据的 EEPROM。此 EEPROM(SII)中，设定 ESC 的初始化信息、从站的应用通信设定的规格值(Mailbox 的数据大小值)、过程数据的映射等信息。

注：请使节点间的电缆长在 100 m 以内。线缆使用工业五类屏蔽线

## 4.3 规格一览

项目	规格		
Physical Layer	100BASE-TX (IEEE802.3)		
波特率	100[Mbps] (Full duplex)		
拓扑	线型(※线型连接以外请另外通过其他途径咨询)		
连接电缆	屏蔽双绞线 CAT5e		
电缆长度	节点间：最大 100[m]		
连接从站(轴)数	最大 65535		
通信端口	2ports (RJ45 connector)		
EtherCAT Indicators (LED)	[RUN] RUN Indicator (Green) [ERR] ERROR Indicator (Red) [L/A IN] Port0 Link/Activity Indicator (Green) [L/A OUT] Port1 Link/Activity Indicator (Green)		
从站地址 (ID)	设定范围 0 ~ 65535 <设定①> 低位 8bit: 旋转开关 2 位 (前面板) 上位 8bit: Object 3740h 或<设定②> SII 保存值		
Explicit Device ID	对应		
设备 Profile	ETG		
SyncManager	4		
FMMU	8		
Modes of Operation (控制模式) 简称：Op-mode	Modes of operation		
	位置	pp	Profile position mode (轮廓位置控制模式)
		csp	Cyclic synchronous position mode (周期同步位置控制模式)
		ip	Interpolate position mode (插补位置控制模式)
	速度	hm	Homing mode (原点复位位置控制模式)
		pv	Profile velocity mode (轮廓速度控制模式)
		csv	Cyclic synchronous velocity mode (周期同步速度控制模式)
	转矩	tq	Torque profile mode (轮廓转矩控制模式)
		cst	Cyclic synchronous torque mode (周期同步转矩控制模式)
Touch Probe	2ch Positive edge/Negative edge		
同步模式	DC(SYNC0 事件同步)(DC 64bit) SM2(SM2 事件同步) FreeRUN (非同步)		
Cycle time (DC、SM2 通信周期)	N×100[μs], N>=5		
通信对象	SDO (Service Data Object), PDO (Process Data Object)		

SDO 信息	对应: SDO Request, SDO Response, SDO information, Emergency message 未对应: Complete Access
Free PDO Mapping	对应
最大 PDO 分配数	RxPDO: 4 [Table] TxPDO: 4 [Table]
最大 PDO 数据长度	RxPDO: 44 [byte] TxPDO: 44 [byte]
Diagnosis Object	只对应 Diagnosis message
Command Object	未对应
Shift time	0 μs
通信异常时 csp 位置指令 补偿	对应

## 4.4 EtherCAT 通信基础

### 4.4.1 EtherCAT 帧结构

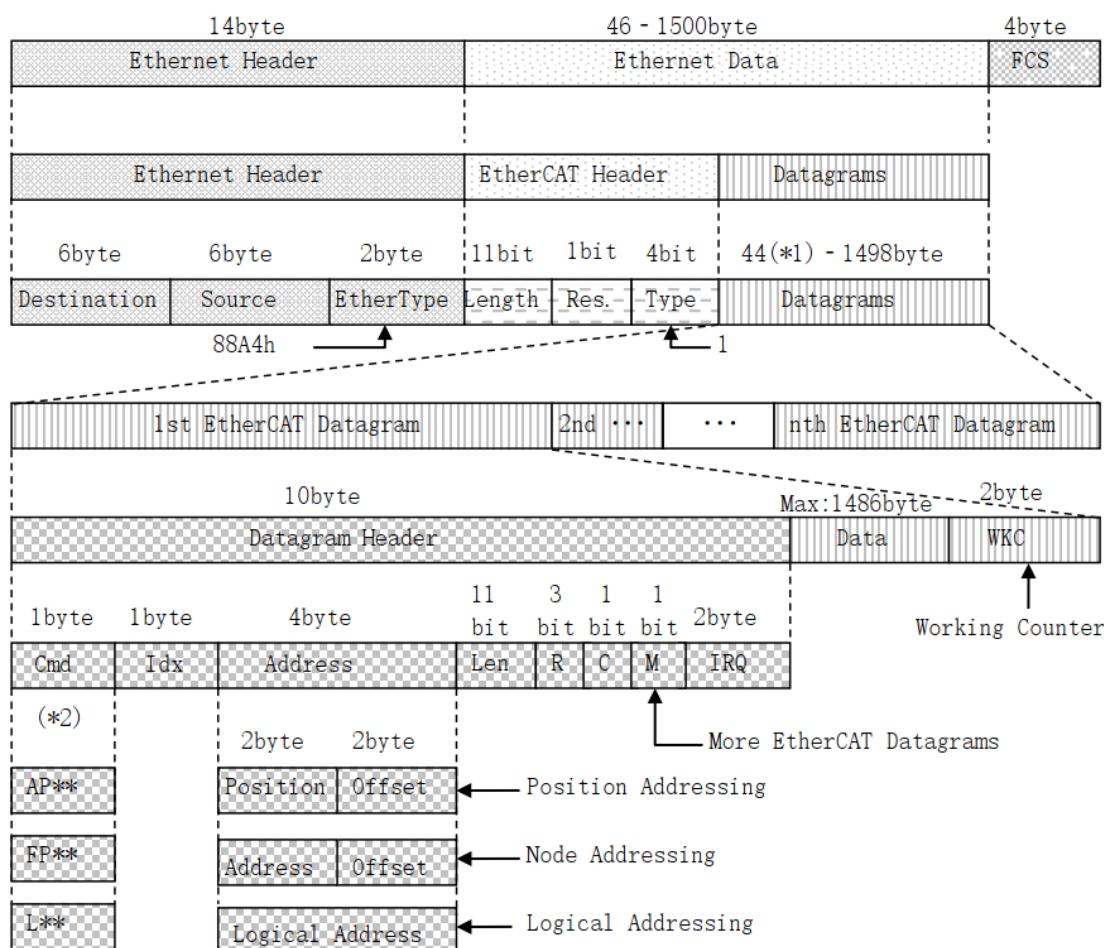
EtherCAT 是基于 Ethernet 可实时控制的工业用通信协议。

只是对 IEEE 802.3 Ethernet 规格进行扩充，并未对基本结构进行任何变更，所以可以转送标准的 Ethernet 帧内的数据。

因为 Ethernet Header 的 EtherType 为「88A4h」，所以将之后的 Ethernet Data 作为 EtherCAT 帧来处理。

EtherCAT 帧是由 EtherCAT 帧头和 1 个以上的 EtherCAT 子报文构成，进一步再细分 EtherCAT 子报文。仅 EtherCAT 帧头的 Type=1 的 EtherCAT 帧根据 ESC 进行处理。

Ethernet / EtherCAT 帧结构



\*1) Ethernet 帧比 64byte 短时，追加 1~32byte。  
(Ethernet Header + Ethernet Data + FCS)

图 4.4.1-1 Ethernet / EtherCAT 帧结构

## \*2) Cmd

寻址模式	Cmd	缩写	名称	说明
-	00h	NOP	No operation	不执行任何操作。
Position Addressing	01h	APRD	Auto increment physical read	各从站递增 Address。 接收 Address 的值是 0 的帧的时候， 执行被要求的 read 动作。
	02h	APWR	Auto increment physical write	各从站递增 Address。 接收 Address 的值是 0 的帧的时候， 执行被要求的 write 动作。
	03h	APRW	Auto increment physical read write	各从站递增 Address。 接收 Address 的值是 0 的帧的时候， 执行被要求的 read & write 动作。
Node Addressing	04h	FPRD	Configured address physical read	各从站是 Address 的值和 Station Address 一致时， 执行被要求的 read 动作。
	05h	FPWR	Configured address physical write	各从站是 Address 的值和 Station Address 一致时， 执行被要求的 write 动作。
	06h	FPRW	Configured address physical read write	各从站是 Address 的值和 Station Address 一致时， 执行被要求的 read & write 动作。
-	07h	BRD	Broadcast read	全部从站执行被要求的 read 动作。
	08h	BWR	Broadcast write	全部从站执行被要求的 write 动作。
	09h	BRW	Broadcast read write	全部从站执行被要求的 read & write 动作。
Logical Addressing	0Ah	LRD	Logical read	各从站是 Logical Address 的值和通过 FMMU 的请求被指定的逻辑存储器领域一致的时候， 执行被要求的 read 动作。
	0Bh	LWR	Logical write	各从站是 Logical Address 的值和通过 FMMU 的请求被指定的逻辑存储器领域一致的时候， 执行被要求的 write 动作。
	0Ch	LRW	Logical read write	各从站是 Logical Address 的值和通过 FMMU 的请求被指定的逻辑存储器领域一致的时候， 执行被要求的 read & write 动作。
Position Addressing	0Dh	ARMW	Positional physical read / multiple write	各从站递增 Address。 Address 的值接收 0 的帧完成的从站， 执行被要求的 read 动作。 其他的从站执行 write 动作。
Node Addressing	0Eh	FRMW	Configured address physical read / multiple write	各从站 Address 和 Station Address 的值比较， 一致的从站， 执行被要求的 read 动作。 其他的从站执行 write 动作。
-	0Fh ~ FFh	-	(Reserved)	-

#### 4.4.2 ESM (EtherCAT State Machine)

EtherCAT 应用层的状态(ESM 状态)的迁移图如下图所示。

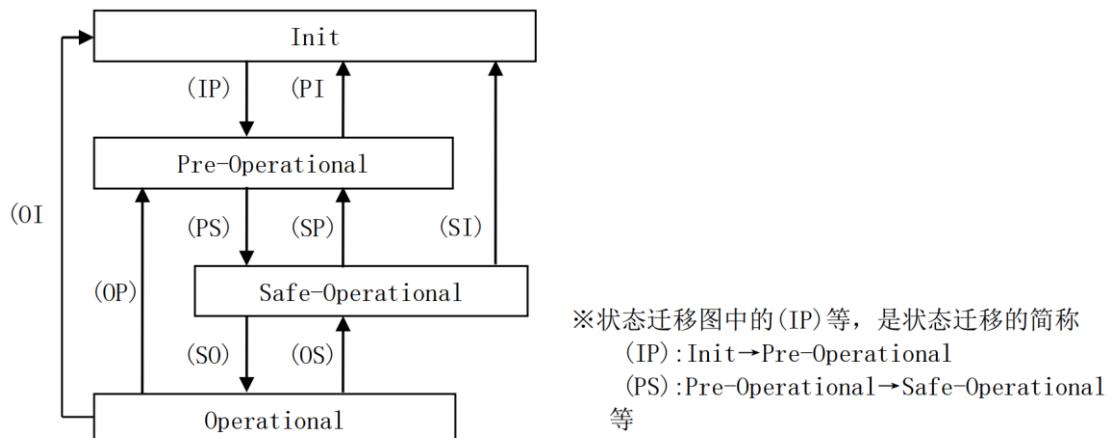


图 4.4.2-1 EtherCAT 应用层的状态迁移图

ESM 状态	各状态下获取的动作	通信动作			试运转 FFT 动作	
		ETG				
		SDO(Mailbox) 发收信	PDO 发信 (S to M)	PDO 收信 (M to S)		
Init	通信部的初始化时, SDO(Mailbox) 收发信, PDO 无法收发信的状态	-	-	-	Yes	
Pre-Operational (简称:PreOP)	SDO(Mailbox) 可以收发信的状态	Yes	-	-	Yes	
Safe- Operational (简 称: SafeOP)	除了 SDO(Mailbox)收发信可以通过 PDO 的发信(从站到主站)的状态	Yes	Yes	-	Yes	
Operational (简 称:OP)	SDO(Mailbox) 收发信、PDO 收发全部可行 状态	Yes	Yes	Yes	Yes	
BootStrap (简 称:Boot)	-	-	-	-	-	

从主站到 ESC 寄存器的访问与上表无关，随时都可以。

ESM 状态从 OP 迁移到其他 ESM 状态(Init,PreOP,SafeOP)时，ESM 状态迁移完成前，如果指令更新的停止或者 SYNC0、SM2 事件的停止等，有发生通信异常的可能。

ESM 状态继续迁移时，确认完前一状态迁移完成后在进行下一状态的迁移。

各 PDS(Power Drive Systems)状态和 ESM 状态的关系如下表所示。

PDS 状态 \ ESM 状态	Init	PreOP	SafeOP	OP	Boot*6)
Not ready to switch on	Yes	No	No	No	-
Switch on disabled	Yes	Yes	Yes	Yes	-
Ready to switch on *1)	No	Yes	Yes	Yes	-
Switched on *1)	No	Yes	Yes	Yes	-
Operation enabled *2) *5)	No	Yes *4)	Yes *4)	Yes	-
Fault reaction active	Yes	Yes	Yes	Yes	-
Fault *3)	Yes	Yes	Yes	Yes	-

\*1): ESM 状态是接受从 PreOP, SafeOP, OP 到 Init 的迁移命令情况下, PDS 状态迁移到 Switch on disabled。

\*2): PDS 状态是在 Operation enabled 的状态下, 如果 ESM 状态接收到 ESM 状态的迁移命令, 那么发生 Err88.2(动作中 ESM 要求异常), PDS 状态迁移到 Fault。

\*3): PDS 状态在 EtherCAT 通信关联以外的异常下迁移到 Fault 的时候, 保持 ESM 状态。但是, EtherCAT 通信关联异常时, ESM 状态按照 8-2 记载的规格。

\*4): ESM 状态是在 OP 的状态下请把 PDS 状态作为 Operation enabled。

\*5): 因为主站对 ESM 有所要求, 到状态迁移完成需要花费时间, 所以请注意主站侧的超时设定等。例如, PDS 状态是 Operation enabled 时, ESM 状态从 OP 迁移到 PreOP 发生 Err88.2(动作中 ESM 要求异常), 依据 605Eh(Fault reaction option code)执行减速处理, 但是减速中的 ESM 状态为了保持 OP, 延长减速倾斜延缓迁移到 PreOP 的时间。

\*6): 当 ESM 状态为 Boot 状态时, 仅 FoE 协议有效, 不可处理 PDS 状态。

#### 4.4.3 SDO(Service Data Object)

SDO 的数据交换不使用 Mailbox 通信。因而请注意 SDO 的数据刷新时间变得不稳定。主站侧在对象字典内的记录中读写数据, 可进行对象设定以及从站的各种状态的监测。

到 SDO 的读写动作的响应需要花费时间。

用 PDO 刷新的对象请不要用 SDO 刷新。

用 PDO 的值覆盖.

### 1) Mailbox 帧结构

Mailbox/SDO 的帧结构如下所示。

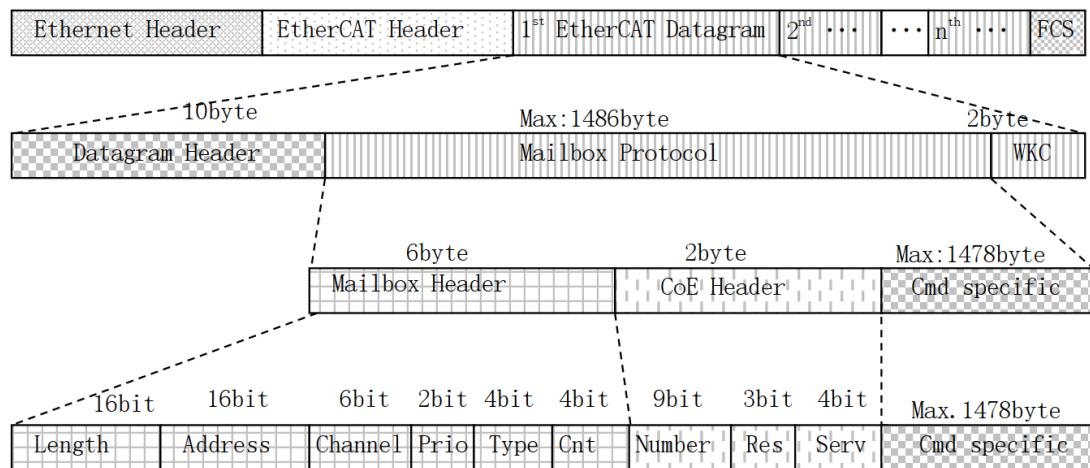


图 4.4.3-1 Mailbox/SDO 的帧结构

帧部	数据区域	数据类型	功能
Mailbox Header	Length	WORD	Mailbox 的数据长度
	Address	WORD	发信源的站地址
	Channel	Unsigned6	(Reserved)
	Priority	Unsigned2	优先度
	Type	Unsigned4	Mailbox 型 00h : 错误 01h : (Reserved) 02h : EoE (未对应) 03h : ETG 04h : FoE (未对应) 05h : SoE (未对应) 06h-0Eh : (Reserved) 0Fh : VoE (未对应)
	Cnt	Unsigned3	Mailbox 计数器
	Reserved	Unsigned1	(Reserved)
ETG Header	Number	Unsigned9	(Reserved)
	Reserved	Unsigned3	(Reserved)
	Service	Unsigned4	信息型
Cmd specific	Size Indicator	Unsigned1	Data Set Size 使用许可
	Transfer Type	Unsigned1	Normal 转送/Expedited 转送选择
	Data Set Size	Unsigned2	指定数据大小
	Complete Access	Unsigned1	对象的访问方法的选择 (未对应)
	Command Specifier	Unsigned3	上传/下载 要求/响应等的选择
	Index	WORD	对象的 Index
	Subindex	BYTE	对象的 Subindex
			对象的数据 或者

		Abort message 等 【Size Indicator, Transfer Type, Data Set Size, Complete Access, Command Specifier 的组合功能改变】
--	--	---

## 2) Mailbox 超时

本伺服驱动器在 Mailbox 通信中进行下述超时设定。

- Mailbox 请求的超时时间: 100 ms

主站向从站(驱动器)发出请求, 请求帧的发信数据的 WKC 如果被更新, 从站则被认为正常接收请求。直到 WKC 被更新为止, 反复重试, 然而直到此设定时间 WKC 仍未被更新则主站侧超时。

- Mailbox 响应的超时时间: 10 s

主站接收来自从站(驱动器)请求的响应, 如果此 WKC 被更新则认为是正常接收响应。直到此设定时间为止, 如果无法接收 WKC 被更新的响应, 则主站侧超时。

从站(驱动器)的响应完成所需的最大时间。

注: 如果从主站连续收到相同的邮箱计数器, 从站(驱动器)将暂停 SDO 接收处理。要重新启动 SDO 接收过程, 请再次将 ESM 状态从初始化转换为 PreOP。

### 4.4.4 PDO(Process Data Object)

基于 EtherCAT 的实时数据转送通过 PDO(Process Data Object)的数据交换进行。PDO 有从主站到从站转送的 RxPDO 和从从站到主站转送的 TxPDO。

#### 1. PDO 映射对象

PDO 映射是指, 从对象字典到 PDO 的应用对象的映射。

SN2 系列驱动器, 作为 PDO 映射用的表, 可以使用 RxPDO 用 1600h~1603h、TxPDO 用 1A00h~1A03h 的映射对象。一个映射对象可以映射的应用对象的最大数如下所示。

最大 PDO 数据长度	RxPDO: 48 [byte] TxPDO: 48 [byte]
-------------	-----------------------------------

以下表示的是 PDO 映射的设定示例。

#### <设定示例>

分配应用对象 6040h,6060h,607Ah,60B8h 到映射对象 1600h(Receive PDO mapping

1:RxPDO\_1)的情况

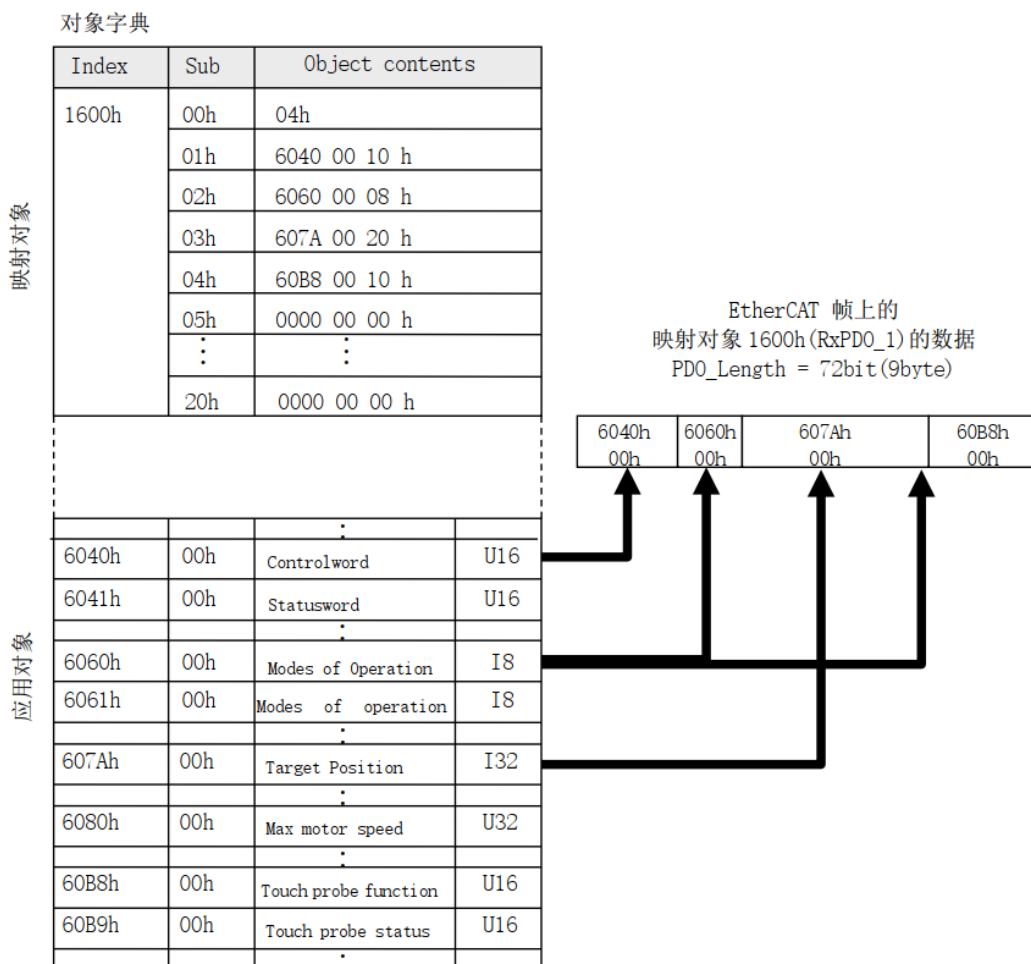


图 4.4.4-1 PDO 映射对象设定示例

## 2. PDO 分配对象

为了 PDO 数据交换，必须分配 PDO 映射用的表到 SyncManager。

PDO 映射用的表和 SyncManager 的关系记述到 SyncManager PDO 分配对象。

作为 SyncManager PDO 分配对象，可以使用 RxPDO(SyncManager2)用 1C12h、  
TxPDO(SyncManager3)用 1C13h。

一个映射对象可以映射的应用对象的最大数如下所示。

最大 PDO 分配数	RxPDO: 4 [Table] TxPDO: 4 [Table]
------------	-----------------------------------

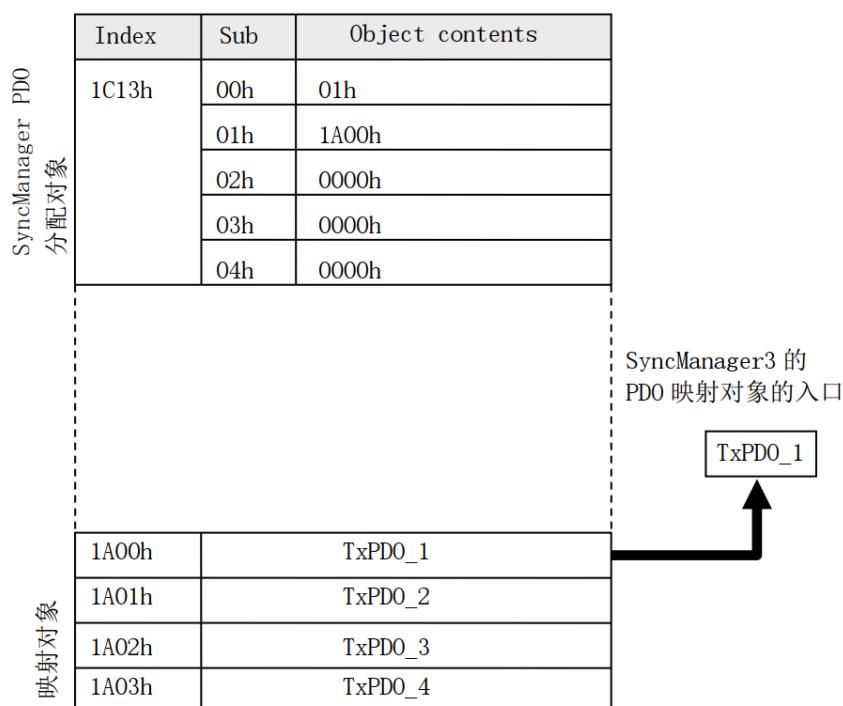
通常、因为映射对象 1 个就足够了，所以默认的不需要变更。

以下是 SyncManager PDO 分配对象的设定示例。

### <设定示例>

分配映射对象 1A00h 到分配对象 1C13h(Sync manager channel 3)的情况。

对象字典



## 第 5 章 基本功能

### 5.1 旋转方向的设定

位置指令/速度指令/转矩指令以及对应的偏移，可设定极性(电机旋转方向)。

SN2 EtherCAT 总线系列中可以通过参数 Pr0.00(旋转方向设定)或者以 ETG(CIA402)所规定的对象 607Eh(Polarity)进行旋转方向设定，二者功能相通。

对象 607Eh(Polarity)的详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格 Polarity(607Eh)相关章节。

607Eh-00h 设定值	内容
0	位置、速度、转矩的对象符号无反转
224	位置、速度、转矩的对象符号有反转
上述以外	Not supported (请勿设定)

对象 607Eh(Polarity)和 Pr0.00(旋转方向设定)功能相同, 607Eh=0 对应 Pr0.00=1; 607Eh=224 对应 Pr0.00=0, ETG(CIA402)处理部与电机控制处理部之间，在进行以下数据传送时有效。

<指令·设定系>

- 607Ah(Target position)
- 60B0h(Position offset)
- 60FFh(Target velocity)
- 60B1h(Velocity offset)
- 6071h(Target torque)
- 60B2h(Torque offset)

<监视系>

- 6062h(Position demand value)
- 6064h(Position actual value)
- 606Bh(Velocity demand value)
- 606Ch(Velocity actual value)
- 6074h(Torque demand)
- 6077h(Torque actual value)
- 6078h(Current actual value)

<外部输入>

- 60FDh-00h(Digital input)的 bit1(positive limit switch(POT))
- 60FDh-00h(Digital input)的 bit0(negative limit switch(NOT))

## 5.2 位置控制

根据从上位控制器输入的 EtherCAT 通信对象的位置指令进行位置控制。在此，对位置控制使用时的基本设定进行说明。

根据驱动器的动作状态，与来自上位装置的指令无关，在驱动器内部强制切换控制模式。

【驱动器内部强制切换为位置控制模式的条件】

- 安装调试软件进行试运转时（根据所选择的运动类型进行规划）；
- 电机自整定；

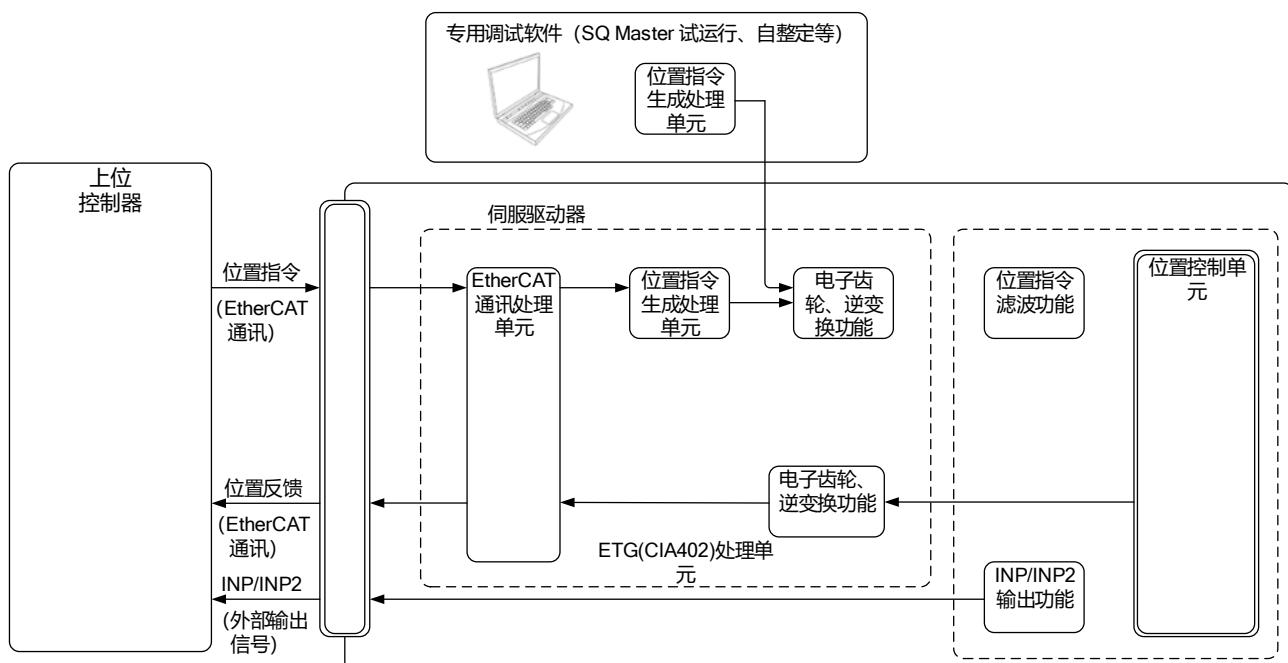


图 5.2-1 位置控制的设定

### 5.2.1 指令输入处理

通过 EtherCAT 通信对象输入位置指令。

作为位置控制模式，有 轮廓位置控制(pp)、周期同步位置控制(csp)、以及原点复位位置控制(Hm)。

### 5.2.2 电子齿轮功能

电子齿轮是向从上位控制器输入的位置指令中加入对象所设定电子齿轮比，并将此值作为位置控制部的 位置指令的功能。通过使用此功能，可任意设定指定单位下的电机的旋转·移动量。

SN2 EtherCAT 总线系列，通过 ETG(CIA402)所规定的对象 608Fh(Position encoder resolution)、6091h(Gear ratio)、6092h(Feed constant)设定电子齿轮比。

用户定义的单位(指令单位)与内部单位(pulse)的关系，通过以下公式计算。

$$\text{电子齿轮比} = \frac{\text{Position encoder resolution} \times \text{Gear ratio}}{\text{Feed constant}}$$

$$\text{Position demand value} \times \text{电子齿轮比} = \text{Position demand internal value}$$

注:电子齿轮比在 1000 倍~1/1000 倍的范围内有效。

电子齿轮比的计算过程中分母或者分子没有符号，严禁齿轮比的设置超过 32 位的有效范围。

电子齿轮比通过多个对象设定。根据设定的组合有误差比较大的情况。

608Fh-01h(Encoder increments)根据编码器的分辨率被自动设定。全闭环控制时也可根据编码器分辨率自动设定。还有，6092h-01h(Feed)的出厂值按 17bit/r 编码器使用时电子齿轮比为 1:1 进行设定。如果使用 23bit/r 编码器以外的情况请注意电子齿轮比设定。

电子齿轮比的设定，通过以下的时序反映。控制电源投入时

-通信确立时(ESM 状态 Init→PreOP 迁移时)

-原点复位完成时

-绝对式多圈清零时

-发生 Err27.4 (指令异常保护) 时因为不反映关联对象的设定值变更与否，所以请注意。

绝对式模式下 Init→PreOp 时的位置信息初始化处理下，绝对式编码器位置[pulse/单位]/电子齿轮比的值请设定在- $2^{31}$ (-2147483648)~+ $2^{31}$ -1(2147483647) 的范围内。此范围以外的动作无法保证。

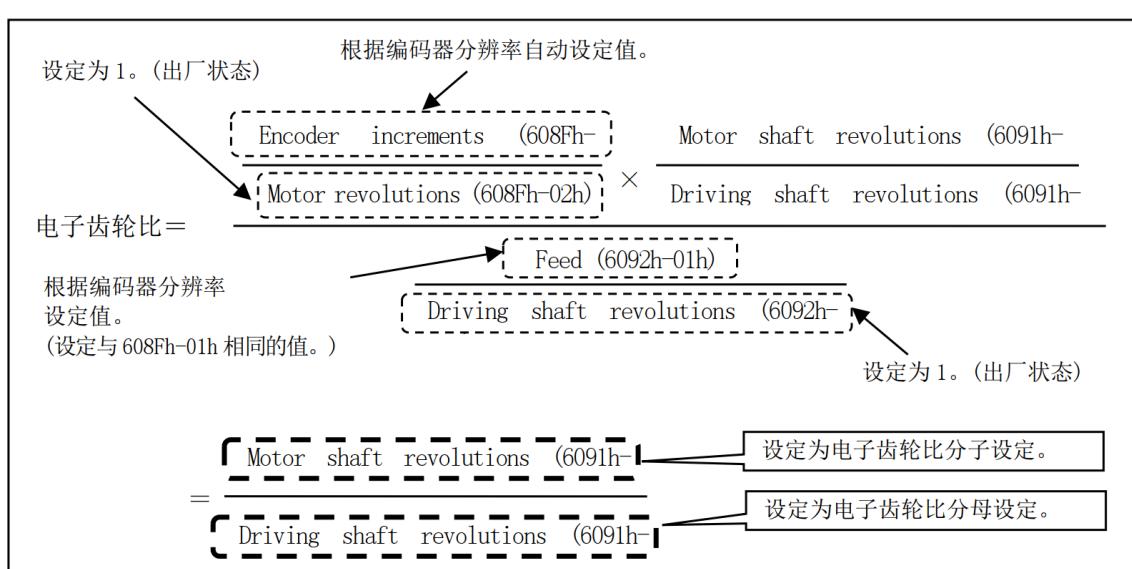
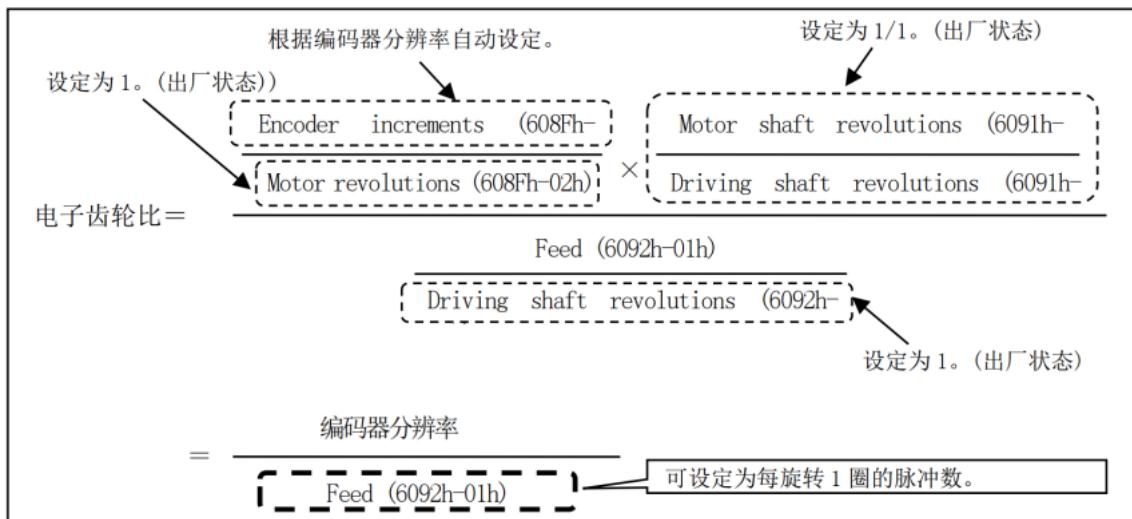
请确认绝对式编码器的位置的动作范围与齿轮比。

电子齿轮比设定为 1: 1 时内部计算执行时间较短，电子齿轮比 1: 1 以外的值时其执行时间较长，建议其通信周期设置>1ms。

<电子齿轮设定示例>

进行电子齿轮设定时请参照下述内容。

半闭环控制时，设定电机每旋转 1 圈的指令脉冲数时



根据连接的编码器分辨率自动设定 608Fh-01h(Encoder increments)。

6092h-01h(Feed)设定与编码器分辨率(608F-01h(Encoder increments))相同的值，17bit/r 编码器中设定为 1 (出厂状态)，另外，通过将 608Fh-02h(Motor revolutions)、6092h-02h(Driving shaft revolutions)设定为 1(出厂状态)，可将 6091h-01h(Motor shaft revolutions)作为「电子齿轮分子」、6091h-02h(Driving shaft revolutions)作为「电子齿轮分母」进行设定。

<电子齿轮设定值备份>

电子齿轮关联对象(6091h-01h、6091h-02h、6092h-01h、6092h-02h)为备份对象。推荐在变更后再进行备份(写入 EEPROM)。

因为有备份，所以不必在每次开启控制电源时都进行设定变更。

### 5.2.3 位置指令滤波器功能

想使电子齿轮后的位置指令平滑时，需设定指令滤波器。

#### ■关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
2	22	B	指令平滑滤波器	0 ~ 10000	0.1ms	设定相对于位置指令的一次延迟滤波器的时间常数。 2 自由度控制时以指令响应滤波器发挥其功能。 详情请参 5-2-16「2 自由度控制模式(位置控制时)」、5-2-17「2 自由度控制模式(速度控制时)」、5-2-18「2 自由度控制模式(全闭环控制)」
2	23	B	指令 FIR 滤波器	0 ~ 10000	0.1ms	设定相对于位置指令的 FIR 滤波器的时间常数。

#### · 关于 Pr2.22 「指令平滑滤波器」

以前的控制模式下，对于目标速度  $V_c$  的方形波指令，如下图所示设定 1 次延迟滤波器的时间常数。

2 自由度控制时设定指令响应滤波器的时间常数。详情请参照参考 7-2-13, 7-2-14, 7-2-15。

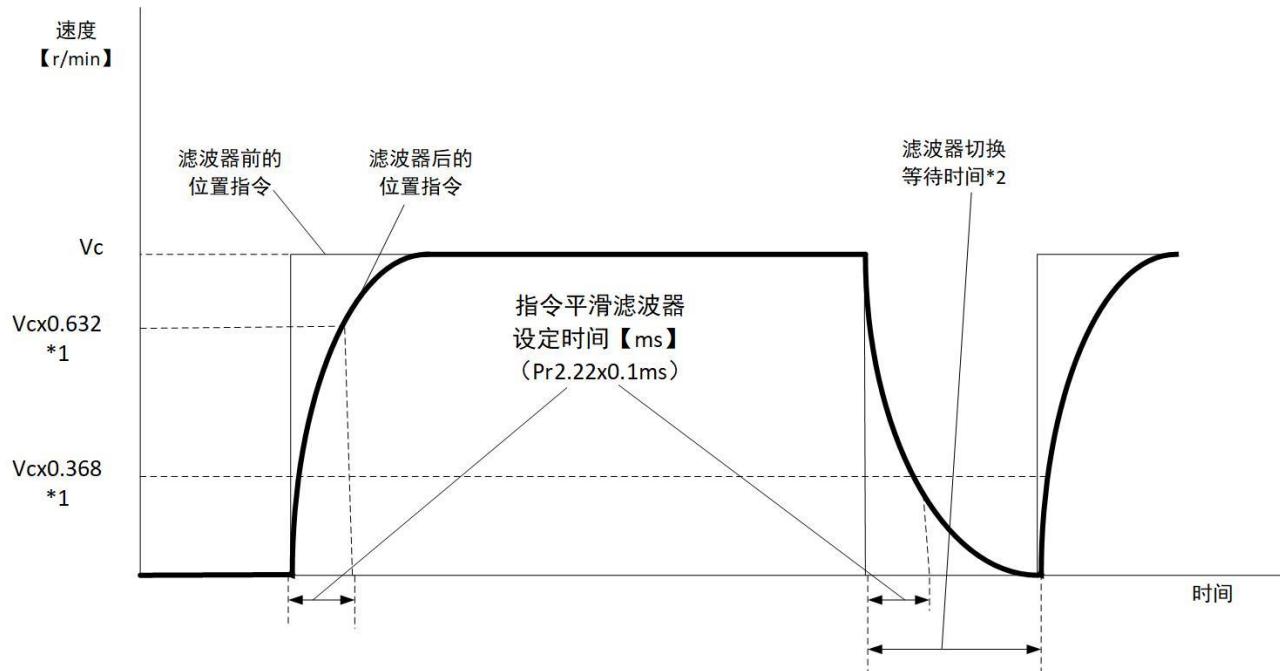


图 5.2.3-1 指令平滑滤波器目标速度  $V_c$  的方形波指令设定

\*1 Pr2.22 「位置指令平滑滤波器」的设定值的切换是在位置定位完成输出中，且在一定时间内(0.250 ms)的位置指令从 0 变化到 0 以外的状态的指令的上升沿进行。

速度控制或者转矩控制中，变更了 Pr2.22「位置指令平滑滤波器」的设定值后，即使将控制模式切换到位置控制，设定也不会切换。

特别是将滤波器时间常数变更到较小的一方，将定位完成范围设定的较大时，此情况下滤波器内残留脉冲（从滤波前的位置指令中减去的滤波后的值通过时间积分后的面积），切换后会立即急速回到原本的位置，所以电机会有暂时比指令速度更快速运转的情况。请注意。

\*2 变更 Pr2.22「位置指令平滑滤波器」的设定值后，直至用于内部计算会有延迟，此期间到达 \*1 的切换时间时，变更可能会被保留。

关于 Pr2.23「位置指令 FIR 滤波器」对于目标速度  $V_c$  的方形波指令，如下图所示设定  $V_c$  前的到达时间。

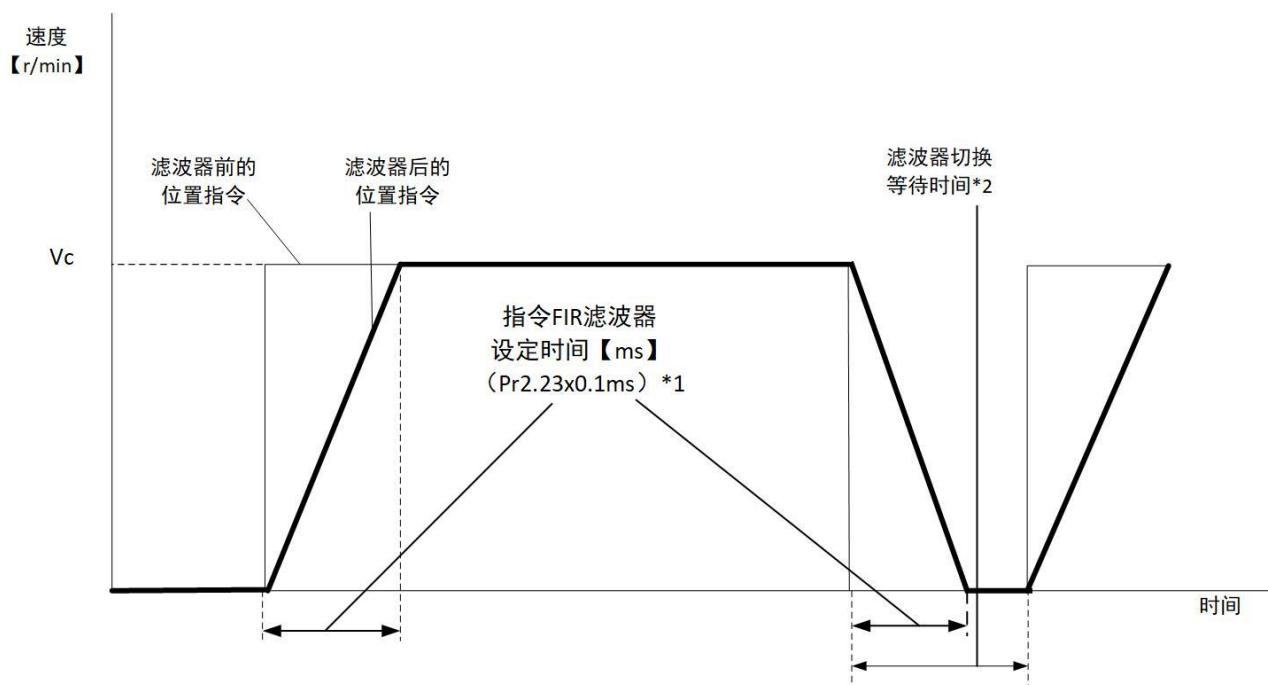


图5.2.3-2 位置指令 FIR 滤波器目标速度  $V_c$  的方形波指令设定

\*1 实际的平均移动时间，针对(设定值×0.1 ms)，未满 10ms 的情况下绝对误差最大为 0.2 ms、10 ms 以上，相对误差最大为 1.6 %。

\*2 Pr2.23「位置指令 FIR 滤波器」的设定值变更，停止指令脉冲，且在等待切换的时间经过滤波器后进行。滤波器切换等待时间，10ms 以下时 (设定值×0.1 ms + 0.25 ms)，10 ms 以上时 (设定值×0.1 ms×1.05)。位置指令输入中变更 Pr2.23「位置指令 FIR 滤波器」的设定值时，变更内容不会立即反映，在接下来的无位置指令状态，滤波器切换等待时间继续之后才被更新。

\*3 变更 Pr2.23「位置指令 FIR 滤波器」的设定值后，直至用于内部计算会有延迟，此期间到达 \*2 的切换时间时，变更可能会被保留。

位置指令为梯形波时，滤波后的波形为 S 形。

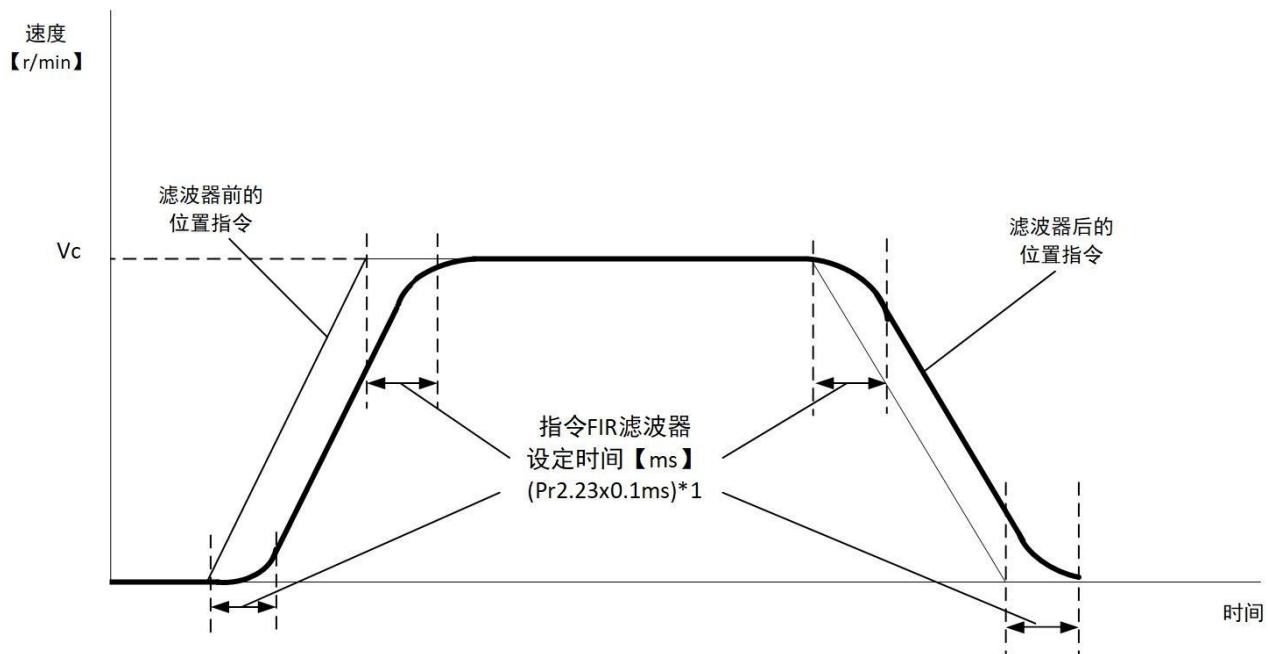


图5.2.3-3 位置指令为梯形波时滤波后的波形

#### 5.2.4 定位完成 (INP1/INP2)

可通过外部输出信号的定位完成输出 (INP) 或者定位完成输出 2 (INP2) 确认定位完成状态。位置控制下的位置偏差计数值的绝对值在参数所设定的定位完成范围以下时为 ON。另外，还可设定将位置指令的有无加入判定条件中。

位置偏差的计算方法(基准)，按照 Pr7.23「通信功能扩展设定 2」的指令位置偏差输出切换(bit14)的设定，如下进行切换。

Pr7.23 bit14=0：针对位置指令滤波后指令输入的偏差 Pr7.23 bit14=1：针对位置指令滤波前指令输入的偏差，但是，Pr5.20「位置设定单位选择」设定为 0 时有效。

注：本节中所记载的「位置偏差」是电机控制处理的，并非 EtherCAT 通信中的 60F4h(Following error actual value)。

## ■关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	31	A	定位完成范围	0 ~ 2097152	指令单位	设定输出定位完成信号(INP)的位置偏差的阈值。出厂时的设定单位为指令单位,但在Pr5.20「位置设定单位选择」中可变更为编码器单位或者外部位移传感器单位。但是,这种情况下Pr0.14「位置偏差过大设定」的单位也会随之变更,请注意。位置偏差的值可通过Pr7.23bit14的设定切换位置指令滤波器前后的指令。
4	32	A	定位完成输出设定	0 ~ 10	-	选择输出定位完成信号(INP)的条件。 0 : 位置偏差在Pr4.31「定位完成范围」以下时 ON。 1 : 无位置指令时,且位置偏差在Pr4.31「定位完成范围」以下时 ON。 2,: 无位置指令时,且零速检出信号为 ON,且位置偏差在Pr4.31「定位完成范围」以下时 ON。 3,: 无位置指令时,且位置偏差在Pr4.31「定位完成范围」以下时 ON。其后,直至经过Pr4.33「INP 保持时间」都保持在 ON 的状态。INP 保持时间经过后,根据其位置指令以及位置偏差的状况打开/关闭 INP 输出。 4~9 : 内部使用
4	33	A	INP 保持时间	0 ~ 30000	ms	· Pr4.32「定位完成输出设定」=3 时,设定保持时间。 0: 保持时间无限大,直至下一位置指令输入前都持续 ON 状态。 1 ~ 30000: 只在设定值[ms]持续 ON 状态。但是在保持状态下输入位置指令后,为 OFF 状态。 0: 为无定位判定延迟时间,位置指令有→无的状态下开始定位完成判定。 1 ~ 30000: 只在设定值[ms]时使定位判定时间延迟。但是,在延迟时间中输入位置指令后延迟时间会被复位,其位置指令为 0 后再次从 0 开始计算延迟时间。
4	42	A	第 2 定位完成范围	0 ~ 2097152	指令单位	设定输出定位完成信号 2 (INP2) 的位置偏差阈值。INP2 不依靠 Pr4.32「定位完成输出设定」,通常位置偏差在本设定值以下时 ON。(由于位置指令的有无等,不进行判定)出厂时的设定单位为指令单位,但在 Pr5.20「位置设定单位选择」中可变更为编码器单位或者外部位移传感器单位。但是,这种情况下 Pr0.14「位置偏差过大设定」的单位也会随之变更,请注意。位置偏差的值可通过 Pr7.23 bit14 的设定切换位置指令滤波器前后的指令。
5	20	C	位置设定单位选择	0 ~ 1	-	选择定位完成范围、位置偏差过大的设定单位。 0: 指令单位 1: 编码器单位(外部位移传感器单位) 注: EtherCAT 通信的定位完成(6041h bit10(Target reached))的检出阈值与本设定值无关,为通常的指令单位。

## 5.3 速度控制

根据从上位控制器输入的 EtherCAT 通信对象的速度指令进行速度控制。在此，对速度控制使用时的基本设定进行说明。

速度控制模式，有 轮廓速度控制(pv)与 周期同步速度控制(csv)。根据驱动器的动作状态，与来自上位装置的指令无关，在驱动器内部强制切换控制模式。

安装调试软件的试运转动作时（根据所选择的运动类型进行规划）各种时序动作中为记载了「强制为位置控制」的状态。

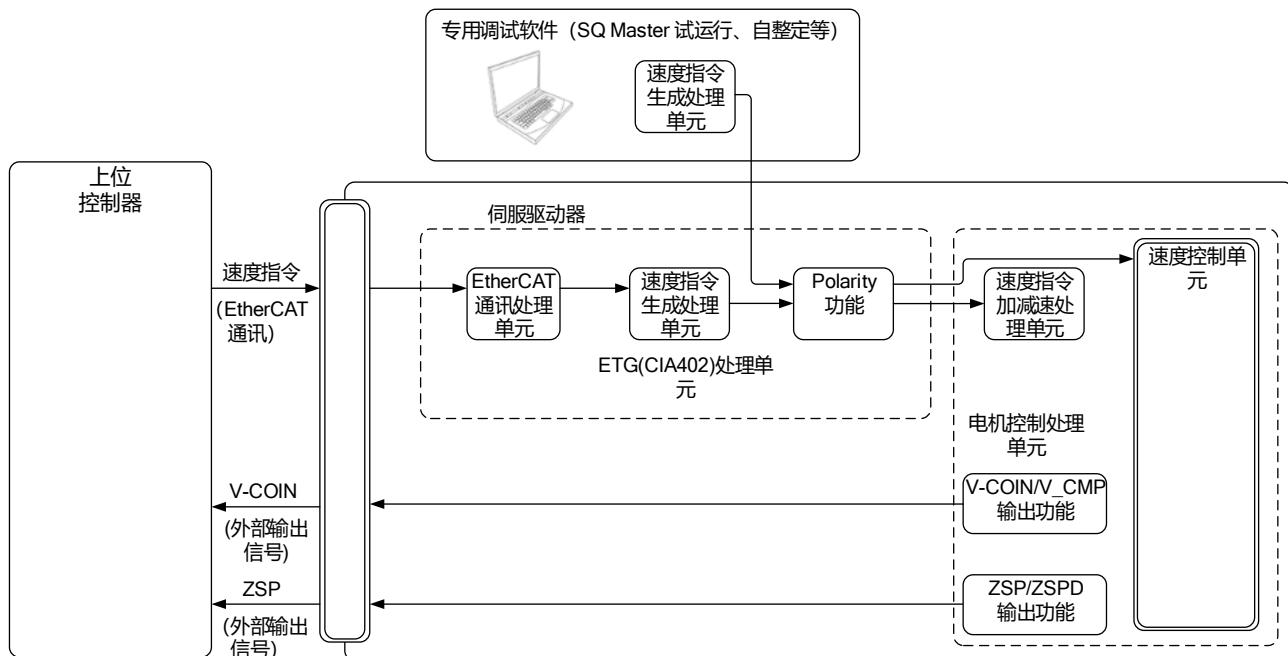


图 5.3-1 速度控制的设定

### 5.3.1 速度到达输出 (AT-SPEED)

电机速度到达 Pr4.36 「到达速度」所设定的速度时，输出外部输出信号的速度到达输出 (AT-SPEED)

#### ■ 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	36	A	到达速度	10 ~ 20000	r/min	设定速度到达输出 (AT-SPEED) 的检出阈值。 电机速度超过此设定值时，输出速度到达输出 (AT-SPEED)。检出会有 10 r/min 的迟滞。

\*1) 参数属性，请参照 3-3 章。

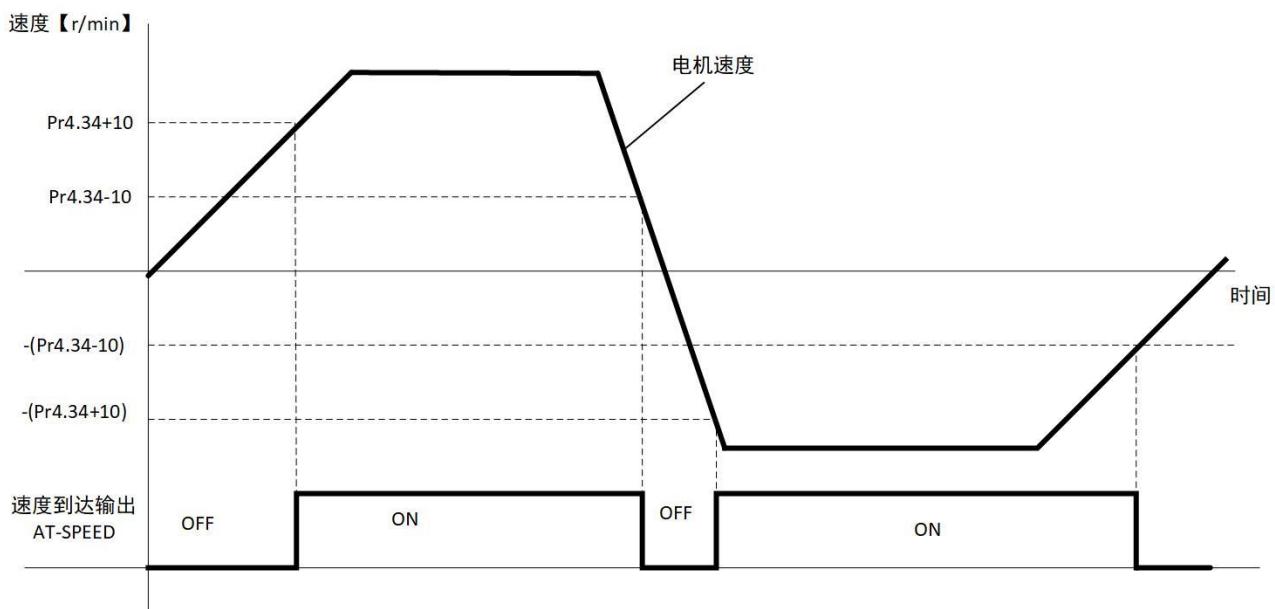


图5.3.1-1 电机速度到达速度的波形

### 5.3.2 速度一致输出 (V-COIN)

速度指令（加减速处理前）与电机速度一致时，输出外部输出信号的速度一致输出（V-COIN）。驱动器内部的加减速处理前的速度指令与电机速度的差在 Pr4.35「速度一致宽度」以内一致。

#### ■关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	35	A	速度一致宽度	10 ~ 20000	r/min	设定速度一致输出（V-COIN）的检出阈值。 速度指令与电机速度的差在此设定值以下，输出速度一致输出（V-COIN）。 检出会有 10 r/min 的迟滞。

\*1) 参数属性请参照 3-3 章。

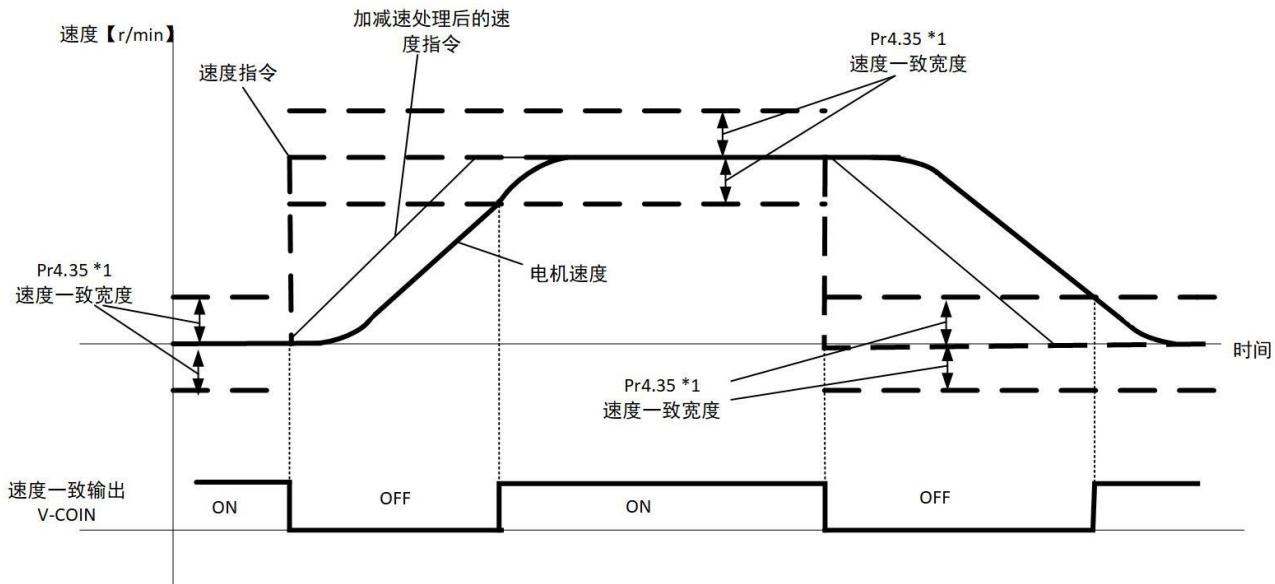


图5.3.2-1 速度指令与嗲及速度一致时的波形

\*1 因为速度一致检出会有 10 r/min 的迟滞，所以实际检出的宽度如下。

速度一致输出 OFF→ON 时的阈值 (Pr4.35 - 10)r/min

ON→OFF 时的阈值 (Pr4.35 + 10)r/min

### 5.3.3 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·减速作为速度指令进行速度控制。可进行输入 Step 状态的速度指令时的软启动。另外，想通过加速度变化减小冲击时，可使用 S 字加减速功能。

#### ■关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
3	12	B	加速时间设 定	0 ~ 10000	ms/(1000r/min)	设定针对速度指令输入的加速处理的减速时间。
3	13	B	减速时间设 定	0 ~ 10000	ms/(1000 r/min)	设定针对速度指令输入的减速处理的减速时间。
3	14	B	S 字加减速 设定	0 ~ 1000	ms	设定针对速度指令的加减速处理的 S 字时间。

\*1) 参数属性请参照 3-3 章。

注：在驱动器外部位置环时，请勿使用加速·减速时间设定。上述全部设定值请在 0 的状态下使用。

关于 Pr3.12 「加速时间设定」、Pr3.13 「减速时间设定」

输入 Step 状态速度指令时，将速度指令在到达 1000 r/min 的时间设定到 Pr3.12 「加速时间设定」。另外，将速度指令从 1000 r/min 到达 0 r/min 的时间设定到 Pr3.13 「减速时间设定」。加减速所需要的时间，若速度指令的目标值为  $V_c$ [r/min]，可通过以下公式计算。

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

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

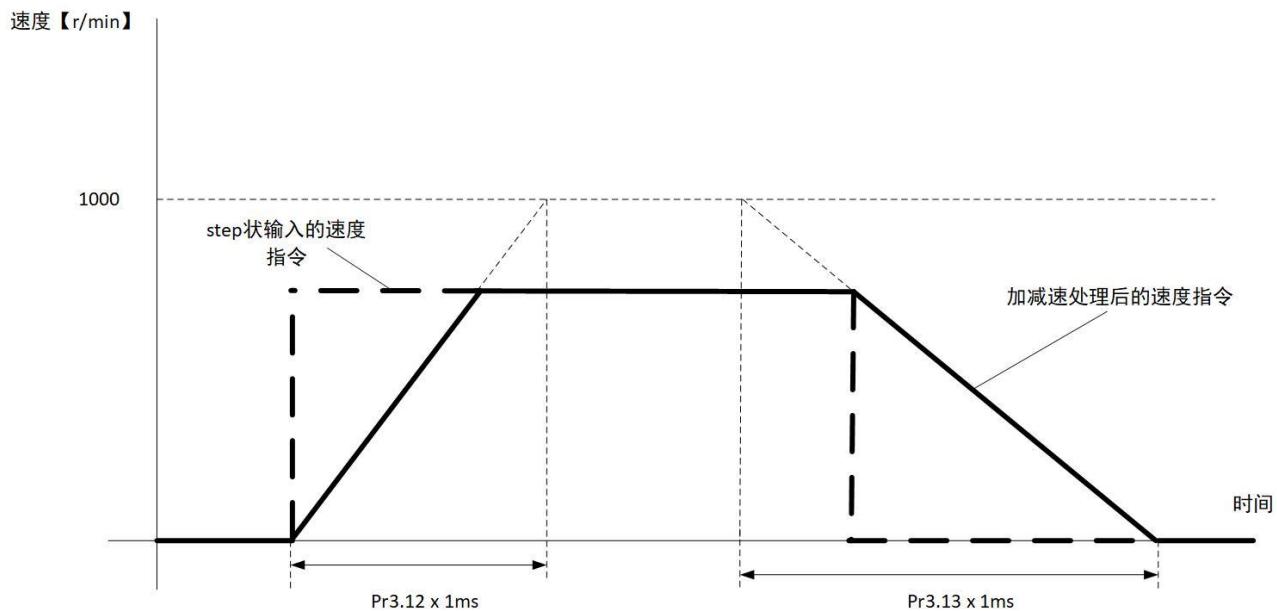


图5.3.3-1 输入Step状速度指令时的波形

#### 关于 Pr3.14 「S 字加减速设定」

对 Pr3.12 「加速时间设定」、Pr3.13「减速时间设定」中所设定的加减速时间，以加减速时的拐点为中心通过时间宽度设定 S 字的时间。

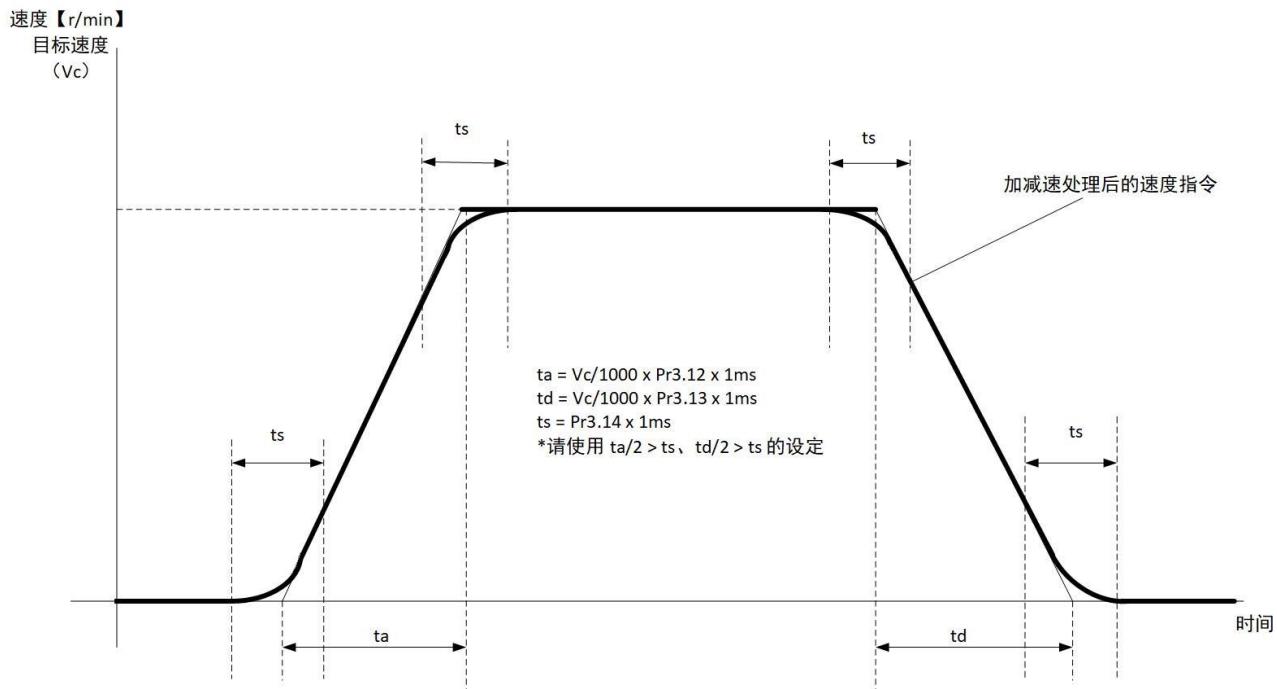


图5.3.3-2 S 字加减速设定的波形

## 5.4 转矩控制

根据从上位控制器输入的 EtherCAT 通信对象的转矩指令进行转矩控制。

在此，针对转矩控制使用时的基本设定进行说明。转矩控制中，除了转矩指令还需要速度限制指令。电机 旋转速度需控制在速度限制值以下。

注：转矩滤波器有效时转矩指令由正值到负值，在给予从负值经过 0 到达正值的指令，可能会出现的结果并非转矩斜坡、转矩滤波器所设定的情况。

转矩控制模式下，有 轮廓转矩控制(tq)与 周期同步转矩控制 (cst)。

PC 调试软件的转矩控制功能无效，使用 PC 调试软件时主要用于位置和速度控制。

注：出厂值为 2 自由度控制模式有效，如有需要，请将 2 自由度控制模式设定为无效 (Pr6.47 bit=0) 。

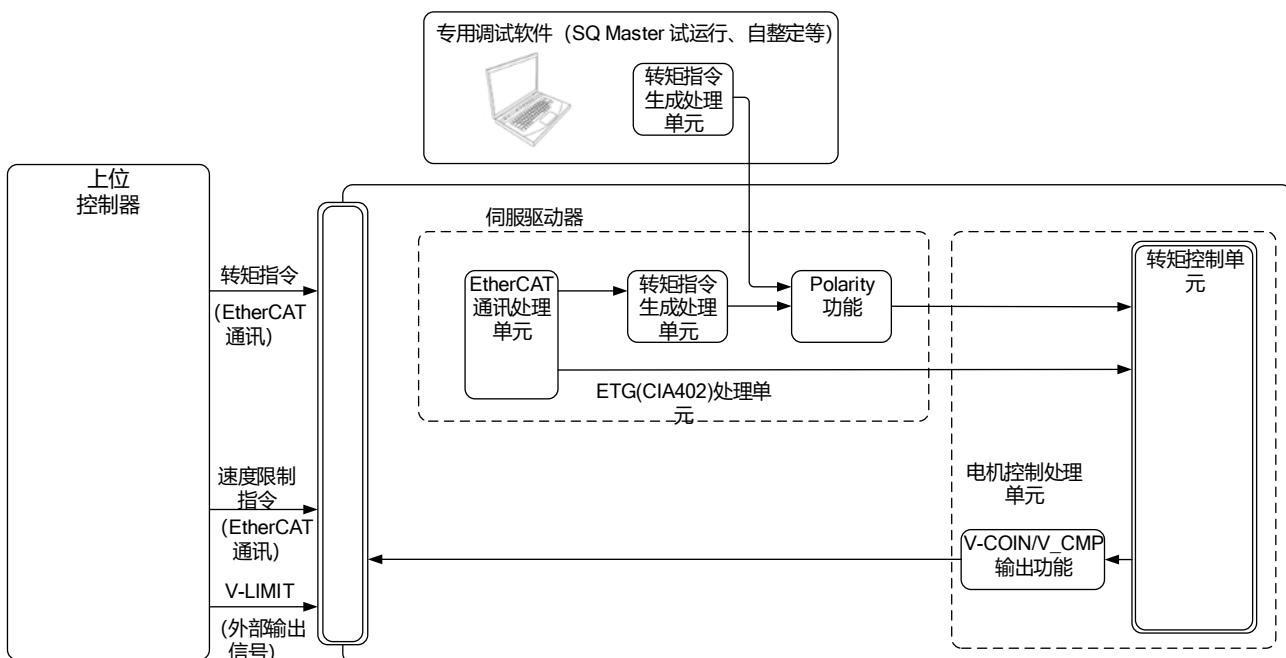


图 5.4-1 转矩控制的设定

作为转矩控制时的保护，进行速度限制。

转矩控制时，需将速度控制在速度限制值以下。

注) 通过速度限制进行控制时，输入到电机的转矩指令不会与上位控制器所给予的转矩指令一致。为了电机速度控制在速度限制值内，此速度控制结果作为电机的转矩指令。

注) 由于重力等外部干扰导致与上位控制器给予的转矩指令反方向动作的请款下，速度限制无效。

若此动作发生问题，想使电机停止的情况下，设定 Pr5.13 「过速度等级设定」或者 Pr6.15 「第 2 过速度等级设定」，使其发生 Err26.0 「过速度保护」或者 Err26.1 「第 2 过速度」电机停止。

过速度保护的详情请参照 8.2 保护功能详情。

### ■ 关联参数

分类	No.	属性*1	参数名称	设定范围	单位	功能				
3	17	B	速度限制选择	2	-	设定转矩控制时的速度限制值的选择方式。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>设定值</th> <th>速度限制值</th> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6080h (Max motor speed)</td> </tr> </table> 本驱动器固定为 2。	设定值	速度限制值	2	6080h (Max motor speed)
设定值	速度限制值									
2	6080h (Max motor speed)									

### 5.4.1 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，需将速度控制在速度限制值以下。

注：通过速度限制进行控制时，输入到电机的转矩指令不会与上位控制器所给予的转矩指令一致。

为了电机速度控制在速度限制值内，此速度控制结果作为电机的转矩指令。

注：由于重力等外部干扰导致与上位控制器给予的转矩指令反方向动作的请款下，速度限制无效。

若此动作发生问题，想使电机停止的情况下，设定 Pr5.13 「过速度等级设定」或者 Pr6.15 「第 2 过速度等级设定」，使其发生 Err26.0 「过速度保护」或者 Err26.1 「第 2 过速度」电机停止。

过速度保护的详情请参照 8-2 节。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能				
3	17	B	速度限制选择	2	-	设定转矩控制时的速度限制值的选择方式。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>设定值</th> <th>速度限制</th> </tr> <tr> <td>2</td> <td>607Fh (Max Profile Velocity)</td> </tr> </table> 本驱动器固定为 2。	设定值	速度限制	2	607Fh (Max Profile Velocity)
设定值	速度限制									
2	607Fh (Max Profile Velocity)									
6	97	B	功能扩展 设定 3	-2147483648 ~ 2147483647	-	bit12 : 转矩控制时速度限的制优先功能 0: 转矩指令优先 1: 速度限制优先 *2)*3)				

\*1) 参数属性，请参照 3-3 章。

\*2) 仅控制模式 cst 有效。

\*3) 当 606Ch (Velocity actual value) 超过速度限制值 (607Fh (Max profile velocity) 或 6080h (Max motor speed)) 时，将基于 60E0h (Positive torque limit value)、60E1h (Negative torque limit value) 的转矩限制设为无效，产生必要扭矩进行控制，使其低于限制速度。

但是，最大转矩为 6072h (Max torque)。

## 5.5 全闭环控制

所谓全闭环控制，使用安装在外部的外部位移传感器直接检出并且反馈控制对象的机械位置从而进行位置控制。例如，可进行不会由于丝杆的误差或者温度而影响位置变动的控制。

通过构成全闭环控制系统，可实现亚微米级的高精度定位。

全闭环控制时通过位置控制模式(轮廓位置控制(pp)、周期同步位置控制(csp)、原点复位位置控制(hm))进行动作。

在此针对全闭环控制的初期设定相关的外部位移传感器比的设定与混合偏差过大的设定进行说明。

### 注意事项

电子齿轮比为 1:1 时的指令 1 脉冲(1 指令单位)为外部位移传感器的 1 脉冲。

全闭环控制下，通过编码器的反馈进行速度控制，通过外部位移传感器的反馈进行位置控制。请将 Pr3.28 「混合偏差过大设定」、Pr3.29 「混合偏差清除设定」设定为适合的值。

混合偏差过大范围设太大会导致检出延迟，异常检出无效果。

另外，范围设太小，在正常动作中有可能会检出电机·机器的扭曲量异常。详情请参照 5-5-3 节。  
关于外部位移传感器，推荐  $1/40 \leq \text{外部位移传感器比} \leq 125200$ 。

将外部位移传感器比设定为比 50/位置环增益(Hz)小的值，有可能不能控制外部位移传感器 1 脉冲单位。外部位移传感器比设大，动作有可能变大。

若外部位移传感器分倍频错误，外部位移传感器与电机位置即使一致，特别是在长冲程距离中运行时，可能会发生 Err25.0 「混合偏差过大异常保护」。这种情况下，尽可能将外部位移传感器分倍频调整到接近的值，并且扩大混合偏差过大范围后使用。

### 5.5.1 外部位移传感器的选择

选择使用的外部位移传感器类型，设定方向。

## ■关联参数

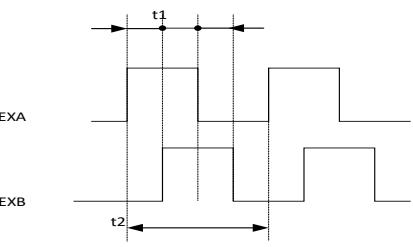
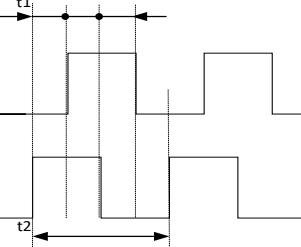
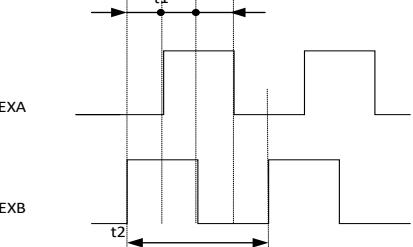
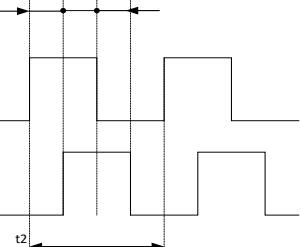
分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
3	23	R	外部位移传感器 类型选择	0~6	-	<p>选择外部位移传感器的类型。 请务必按照所使用的外部位移传感器进行设定。</p> <p>0: AB 相输出类型 1: 串行通信类型 (增量式规格) 2: 串行通信类型 (绝对式规格) 3~5: 厂家使用 6: 串行通信类型 (绝对旋转式规格) *2)</p> <p>AB 相输出类型连接时设定值设为 1、2、6 发生 Err50.0 「外部位移传感器结线异常保护」或者，串行通信类型连接设定值设定为 0，发生 Err55.0~2 「A 相 or B 相 or Z 相结线异常保护」。</p> <p>在连接时将绝对式规格的串行通信类型的位移传感器设定为 1，或者在连接时将增量式规格的串行通信类型的位移传感器设定为 2, 6, 或者不管所连接的位移传感器均将设定值设定为 3、4、5 时，将发生 Err.93.3 「外部位移传感器连接异常保护」。</p>
3	26	R	外部位移传感器 方向反转	0~3	-	<p>设定外部位移传感器反馈计数器的方向反转。</p> <p>0: 非反转 1: 反转 2: 厂家使用 *2) 3: 厂家使用 *2)</p>

\*1) 参数属性，请参照 3-3 章节。

\*2) 设定范围 2~3 为厂家使用，请勿设定。

Pr3.23	外部位移传感器	对应位移传感器厂家	对应速度*3
0	AB 相输出类型*1*2 *4	AB 相输出类型的外部位移传感器	~ 4M pulse/s(4 倍频后)
1	串行通信类型 (增量式规格) *2 *4	/	~ 4G pulse/s
2	串行通信类型 (绝对式规格) *2 *4	Fagor Automation S.Coop	~ 4G pulse/s

\*1 下图表示 AB 相输出类型的外部位移传感器在驱动器内部的处理方向。

Pr3.26	计数器下降方向	计数器上升方向
0: 非反转	 <p>EXB 比 EXA 延迟 90°  <math>t1 &gt; 0.25\mu s</math>  <math>t2 &gt; 1.0\mu s</math></p>	 <p>EXB 比 EXA 前进 90°  <math>t1 &gt; 0.25\mu s</math>  <math>t2 &gt; 1.0\mu s</math></p>
1: 反转	 <p>EXB 比 EXA 前进 90°  <math>t1 &gt; 0.25\mu s</math>  <math>t2 &gt; 1.0\mu s</math></p>	 <p>EXB 比 EXA 延迟 90°  <math>t1 &gt; 0.25\mu s</math>  <math>t2 &gt; 1.0\mu s</math></p>

\*2 外部位移传感器的连接方向在电机轴沿 CCW 方向旋转时，位移传感器的计数器方向为计数器上升，电机轴沿 CW 方向旋转时，请链接为计数器下降方向。由于设置条件等原因导致不能设置为上述方向时，可通过 Pr3.26 「外部位移传感器方向反转」反转位移传感器的计数器方向。

\*3 对应速度表示在驱动器侧可处理外部位移传感器的反馈速度[pulse/s]。位移传感器侧的可对应范围请确认位移传感器的规格书。

例如，在串行通信类型中使用分辨率 1nm 的外部位移传感器时的速度最大为 4m/s。

但是，即使在全闭环控制的情况下，若电机轴的旋转速度超过最大速度时会发生过速度保护，请注意。

\*4 其他关于对应外部位移传感器相关的信息，请另行咨询我公司。

## 5.5.2 外部位移传感器分倍频的设定

设定编码器分辨率与外部位移传感器分辨率的分倍频。

**■关联参数**

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
3	24	R	外部位移传感器分频分子	0 ~ 2 <sup>23</sup>	-	设定外部位移传感器分频设定的分子。 设定值=0 时，以编码器分辨率为分频分子进行动作。
3	25	R	外部位移传感器分频分母	0 ~ 2 <sup>23</sup>	-	设定外部位移传感器分频设定的分母。

\*1) 参数属性，请参照 3-3 章。

确认电机每旋转 1 圈的编码器脉冲数与电机每旋转 1 圈的外部位移传感器脉冲数，设定外部位移传感器分频分子 (Pr3.24)、外部位移传感器分频分母 (Pr3.25) 使下式成立。

例) 丝杆螺距 10mm、位移传感器 0.1μm/pulse、编码器分辨率 23bit (8,388,608pulse) 时

$$\frac{Pr3.24[8388608]}{Pr3.25[100000]} = \frac{\text{电机每旋转 1 圈的编码器脉冲数[pulse]}}{\text{电机每旋转 1 圈的外部位移传感器脉冲数[pulse]}}$$

若比错误，则从编码器脉冲计算出的位置与从外部位移传感器脉冲计算出的位置的偏差会增大，特别在长距离中动作时，会发生混合偏差过大异常保护。

Pr3.24 设定为 0，则编码器分辨率自动设定为分子。

### 5.5.3 混合偏差过大的设定

检出电机（编码器）位置与负载（外部位移传感器）位置的差，此差超过 Pr3.28 「混合偏差过大设定」时，使其发生混合偏差过大异常保护。

混合偏差过大主要是在外部位移传感器的异常或者连接错误、电机与负载的连接部松动等情况下发生。

**■关联参数**

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
3	28	C	混合偏差过大设定	1 ~ 2 <sup>27</sup>	指令单位	通过指令单位设定电机（编码器）位置与负载（外部位移传感器）位置之间的容许差（混合偏差）。
3	29	C	混合偏差清除设定	0 ~ 100	圈	本设定值在电机旋转时将混合偏差清零。设定值为 0 时，不清除混合偏差。

\*1) 参数属性，请参照 3-3 章。

### 关于混合偏差清除规格

只有 Pr3.29「混合偏差清除设定」设定的部分在电机旋转时混合偏差清零。本功能在滑行等情况下累积混合偏差的用途中也能使用。

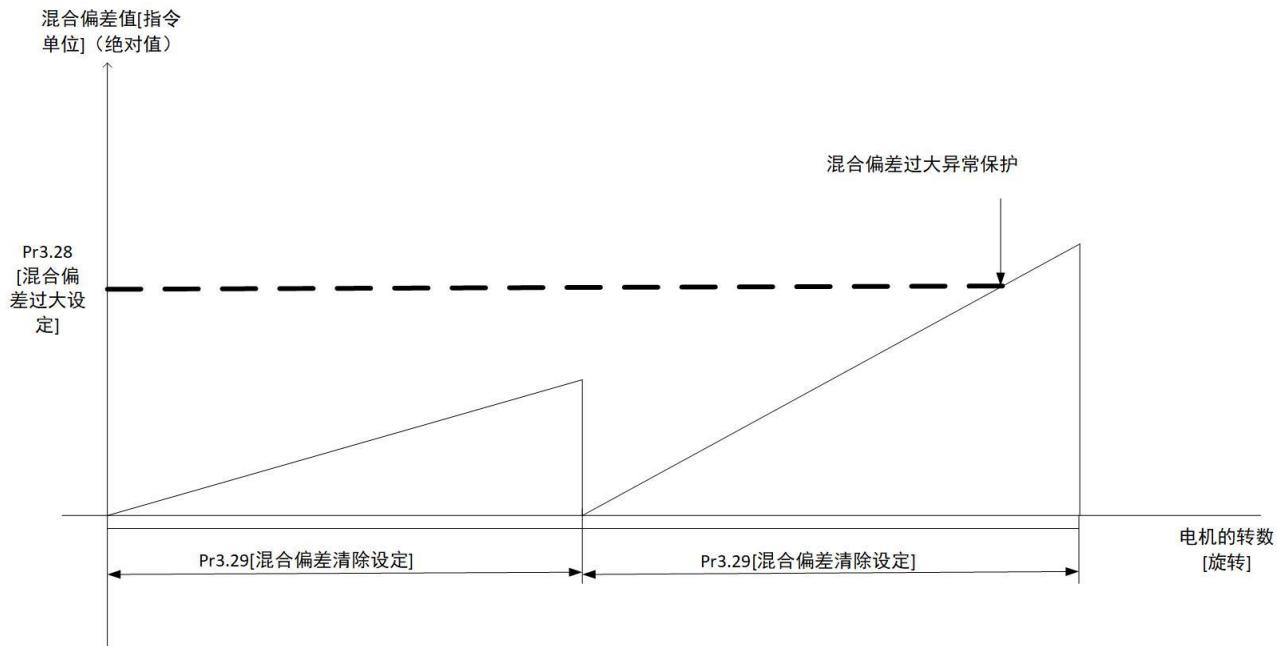


图5.5.3-1 混合偏差清除设定

注：混合偏差清除设定的转数使用编码器反馈脉冲检出。

使用混合偏差清除的情况下，请将 Pr3.29「混合偏差清除设定」设定为适合的值。

Pr3.28「混合偏差过大设定」的设定值若设得非常小，可能会由于外部位移传感器的误连接等导致异常动作的保护功能不发挥作用。

在使用时，请注意设置限制传感器等安全方面的问题。

除以上情况以外，在位置信息初始化时混合偏差清零。

- 绝对式系统的电源开启时
- 通信确立时（ESM 状态由 Init 迁移到 PreOP 时）
- 原点复位完了时
- 发生 Err27.4（指令异常保护）时

## 5.5.4 全闭环控制功能 (旋转位移传感器)

记载使用旋转位移传感器的全闭环控制的相关事项。

### 1) 适用范围

此功能在以下条件下动作。

使用旋转位移传感器的全闭环控制的动作条件	
控制模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>仅 周期同步位置控制 (csp) 切换到其他控制模式时，无法保证其动作。</li> </ul>
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>伺服使能开启状态。</li> <li>适当设定转矩限制等控制参数以外的要素进行，电机为正常动作无障碍状态。</li> <li>电子齿轮比为 1：1。</li> </ul>

### ■系统构成

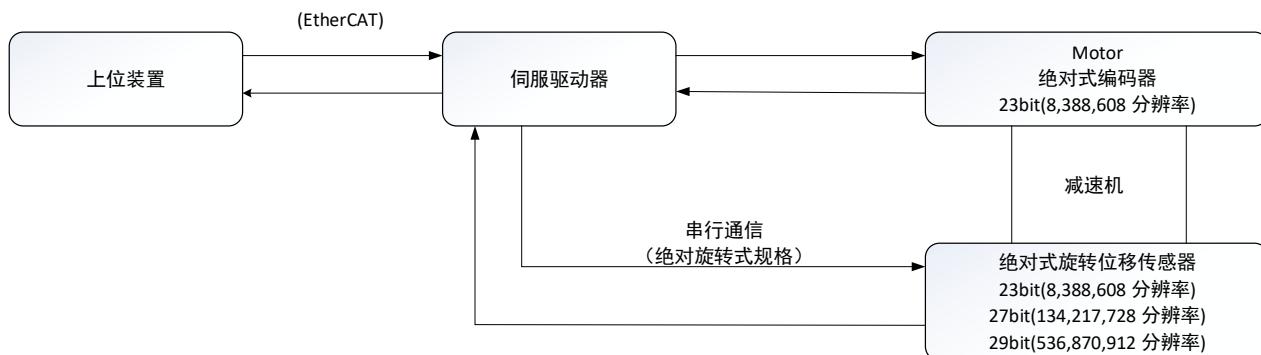


图5.5.4-1 全闭环控制功能系统构成

\*1) 关于 EtherCAT 对象，请参照 EtherCAT 通信规格篇。

### 计算机械坐标

驱动器侧不执行使用编码器多圈数据的机械坐标计算。

需要在 EtherCAT 通信中获取「编码器多圈数据」和「外部位移传感器单圈数据」，并在上位装置侧执行机械坐标的计算。

### <例>

请通过以下计算公式计算机械坐标。

本例中，是将外部位移传感器分辨率设定为 29bit (536、870、912 分辨率)、减速比设定为 120 的基础上，假设在下图的加粗虚线部位置接通电源的前提下进行说明。

### (1) 机械多圈数据的计算

机械多圈数据 = 编码器多圈数据 / 减速比 = 300 / 120 = 2 (小数点以下省略)

### (2) 计算机械坐标

机械坐标 = 外部位移传感器分辨率 × 机械多圈数据 + 外部位移传感器单圈数据

$$= 536,870,912 \times 2 + 4,194,304 = 1,077,936,128$$

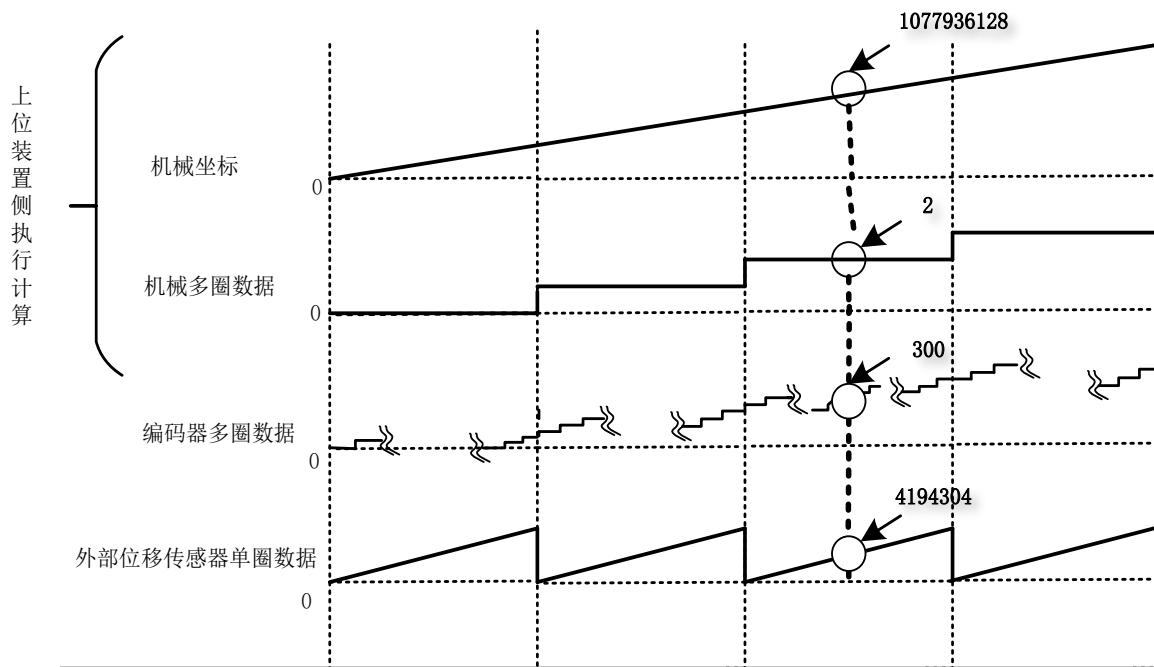


图 5.5.4-2 计算机机械坐标

#### ■关于驱动器坐标

驱动器坐标是指实际位置（可在 6064h (Position actual value) 获取的位置）。从上位设定指令位置时，请输入遵从驱动器坐标值的值。

可获取驱动器坐标的数据范围为带符号 32bit 的范围 (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,648)。超过最大值时环绕。

#### 注意事项

由于基于电源接通时的“外部位移传感器单圈数据”初始化驱动器坐标，根据电源接通时的机械坐标，有可能出现驱动器坐标和机械坐标不一致的现象。

在下图所示有关控制的位置数据示例中，在机械坐标 (A) 的范围内电源接通时，驱动器坐标为 (A)'，在 (B) 的范围内电源接通时为 (B)'。

当机械坐标和驱动器坐标不一致时，如果将机械坐标基准的目标位置作为指令位置进行位置控制，将不会正确动作。这时，请将加算机械坐标和驱动器坐标偏移量（偏移）的值作为指令位置进行设定。

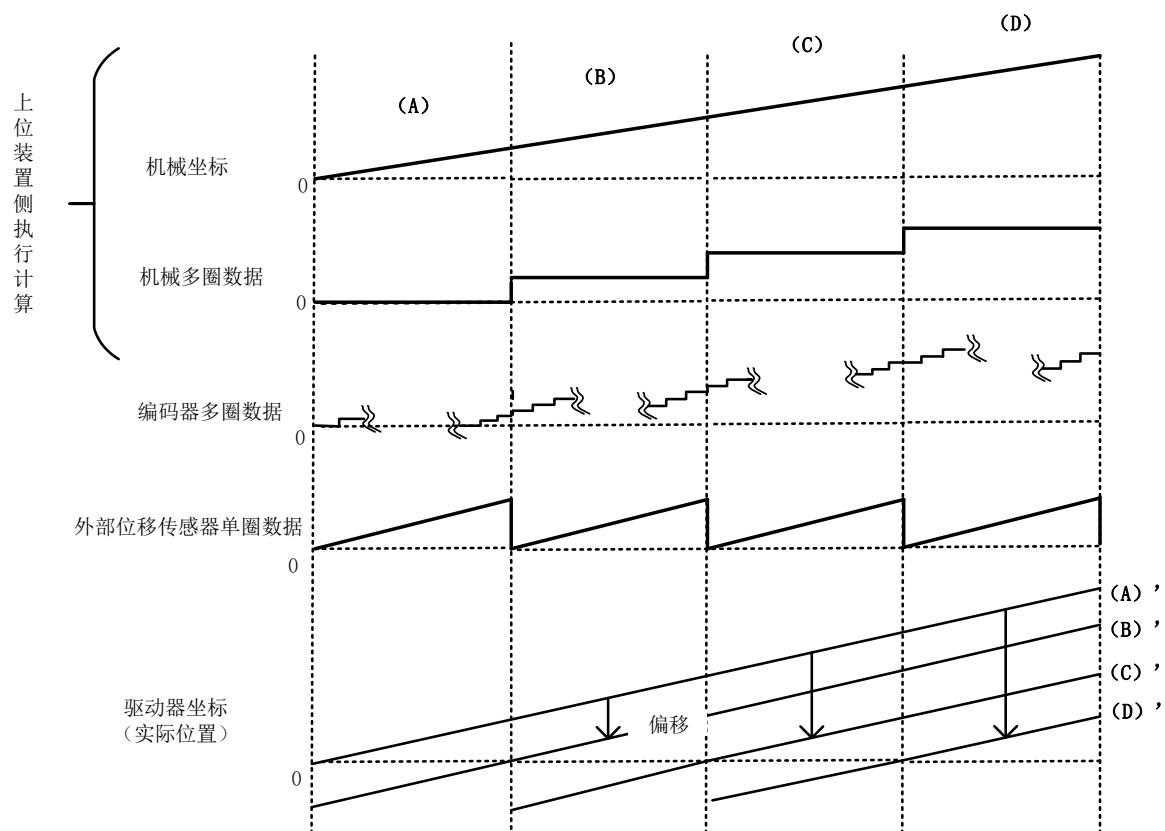


图 5.5.4-3 驱动器坐标

#### ■关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	01	R	控制模式设定	0 ~ 6	-	<p>选择伺服驱动器的控制模式。</p> <p>0: 半闭环控制(可切换位置/速度/转矩控制) 1 ~ 5: 厂家使用(设定禁止) 6: 全闭环控制(只限位置控制)</p>
0	15	C	绝对式编码器 设定	0 ~ 3	-	<p>设定绝对式编码器的使用方法。 *2)</p> <p>0: 绝对式系统(绝对式模式)中使用。 1: 增量式系统(增量式模式)中使用。 (以下保护功能的检出无效。 Err40.0 「绝对式系统 down 异常保护」 Err41.0 「绝对式计数器溢出异常保护」 Err42.0 「绝对式过速度异常保」 Err45.0 「绝对式多圈计数器异常保护」 ) 2: 绝对式系统(绝对式模式)中使用, 但无视多圈计数器溢出。 3: 绝对式系统(绝对式模式)中使用, 但不使用多圈计数器。 (单圈绝对式模式) 4: 绝对式系统(绝对式模式)中使用, 但可任意设定多圈计数器的 上限值。多圈计数器异常也无视。</p>

						(无限旋转绝对式模式) (注) 使用全闭环控制功能 (旋转位移传感器) 时请设定为 0。
3	23	R	外部位移传 感器类型选择	0 ~ 6	-	选择外部位移传感器类型。 请务必配合您所使用的外部位移传感器类型进行设定。 0: AB 相输出类型 1: 串行通信类型 (增量式规格) 2: 串行通信类型 (绝对式规格) 3 ~ 6: 厂家使用 在连接时将绝对式规格的串行通信类型的位移传感器设定为 1, 或者在连接时将增量式规格的串行通信类型的位移传感器设定为 2, 或者不管所连接的位移传感器均将设定值设定为 3、4、5 时, 将发生 Err.93.3「外部位移传感器连接异常保护」。
3	24	R	外部位移传 感器分频分子	0 ~ 220	-	设定外部位移传感器分频分子。 设定值=0 时, 以编码器分辨率为分频分子执行动作。
3	25	R	外部位移传 感器分频分母	1 ~ 220	-	设定外部位移传感器分频分母。
3	26	R	外部位移传 感器方向反转	0 ~ 1	-	设定外部位移传感器反馈尺计数器的方向反转。 0: 非反转 1: 反转 2: 厂家使用 *2) 3: 厂家使用 *2)
6	97	B	功能扩展设 定 3	2147483648 ~ 2147483647		bit3 : 选择外部位移传感器1转数据监控器 *2) 0: 非反转(位移传感器取得数据)、1: 反转 ※本 bit 仅在全闭环控制 (旋转位移传感器) 时有效。
6	98	R	功能扩展设 定 4	2147483648 ~ 2147483647		Bit10 : 切换PANATERM监控器界面的外部量表绝对位置规格 *2) 0: 外部位移传感器绝对的位置、1: 外部位移传感器1转数据 ※本bit仅在全闭环控制 (旋转位移传感器) 时有效。
9	01	R	外部位移传 感器 分辨率	0 ~ 536870912	pulse	设定通过全闭环控制功能 (旋转位移传感器) 连接的绝对旋转位移传感器的分辨率。 仅支持23bit (8,388,608分辨率)、27bit (134,217,728分辨率)、29bit (536,870,912分辨率) 的绝对旋转位移传感器。 *2)

\*1) 参数属性, 请参照 3-3 章。

\*2) 不支持功能扩展版 2 以前的版本

### ■使用方法

请在适当设定以下参数后写入 EEPROM, 然后再次接通电源。

① Pr0.01 「控制模式选择」

请设定为设定值 6(全闭环控制)。

② Pr0.15 「绝对式编码器设定」

请设定为设定值 0 (作为绝对值使用)。

③ Pr3.23 「外部量表类型选择」

请设定为设定值 6(串行通信类型(绝对回转式规格))

⑤ Pr3.24 「外部位移传感器分频分子」、Pr3.25 「外部位移传感器分频分母」 设定编码器分辨率和外部位移传感器分辨率的分频比。

<例 1> 绝对式编码器为 20bit、绝对旋转位移传感器为 23bit 时

Pr3.24「外部位移传感器分频分子」 = 1、Pr3.25「外部位移传感器分频分母」 = 8

<例 2> 在绝对式编码器为 20bit、绝对旋转位移传感器为 27bit 时

Pr3.24「外部位移传感器分频分子」 = 1、Pr3.25「外部位移传感器分频分母」 = 128

详情请参照 4-5-2 项。

⑥ Pr3.26「外部位移传感器方向反转」

在沿逆时针方向旋转电机轴时位移传感器的位置数据递增时，请将设定值设定为 0。根据外部位移传感器的设置条件等无法按上述方向设置时，请将设定值设定为 1。

请参照下图，设定适当的参数

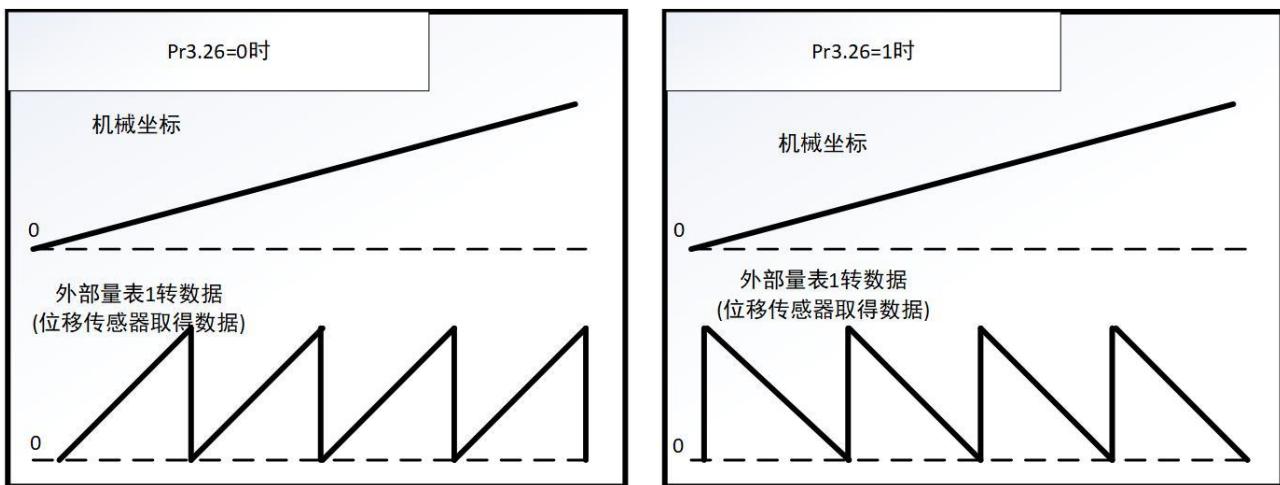


图 5.5.4-4 外部位移传感器参数设定

#### 注意事项

计算机械坐标时，请确认外部位移传感器单圈数据位于中值附近的位置。如果在外部位移传感器单圈数据接近 0 位置时进行计算，有可能会由于机械扭曲等获取不适当的编码器多圈数据，从而无法计算正确的机械坐标。

设定 Pr3.26=1 时请注意：驱动器坐标的符号反转，但编码器多圈数据的符号及外部位移传感器单圈数据的符号不会反转。

因为编码器多圈数据的最大值为 (24bit)  $2^{24}-1=16777215$ ，所以机械多圈的最大值为 16777215 / 减速比，敬请注意。

外部位移传感器单圈数据在通过最大值或 0 位置时环绕。

因此，当通过外部位移传感器单圈数据的本次值和上次值的差值计算机械坐标中的移动量时，环绕时请加算（或减算）外部位移传感器分辨率，计算正确的移动量

电子齿轮比请使用 1: 1。

电子齿轮比为 1:1 时的指令 1 脉冲（1 指令单位）为外部位移传感器的 1 脉冲。

全闭环控制下，通过编码器的反馈进行速度控制，通过外部位移传感器的反馈进行位置控制。

请将 Pr3.28「混合偏差过大设定」、Pr3.29「混合偏差清除设定」设定为适合的值。混合偏差过大范围设太大，会导致异常检出延迟，失去效果。另外，范围设太小，在正常动作中有可能会检出电机、机器的扭曲量异常。

关于外部位移传感器，推荐使用  $1/40 \leq \text{外部位移传感器比} \leq 160$ 。

将外部位移传感器比设定为比 50/位置环增益(Hz)小的值时，有可能不能控制外部位移传感器 1 脉冲单位。

外部位移传感器比设大，动作有可能变大。

若外部位移传感器分频比错误，外部位移传感器与电机位置即使一致，特别是在长冲程距离中运行时，可能会发生 Err25.0 「混合偏差过大异常保护」。这种情况下，尽可能将外部位移传感器分频比调整到接近的值，并且扩大混合偏差过大范围后使用。

使用全闭环控制（旋转位移传感器）时，请务必连接绝对式编码器。

## 5.6 再生电阻设定

再生电阻相关设定进行说明。

### ■关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	16	C	外置再生电阻 设定	0~3	-	使用驱动器原本内置的再生电阻，或者断开将内置电阻，在外部设置再生电阻。根据使用的方法来设置此参数。 0：使用内置电阻，进行再生过负载保护。 1：使用外置电阻，进行再生过负载保护。 2：使用外置电阻，但不进行再生过负载保护。 3：无再生电阻的状态下使用。（不进行再生过负载保护）
0	17	C	外置 再生电阻负载 率选择	0~4	-	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。 0：外置再生电阻的动作率为 10%，再生负载率为 100%。 1~4：用户使用（请勿设定）

## 5.7 绝对式设定

### 5.7.1 绝对式编码器

如果将 Pr0.15「绝对式编码器设定」设定为“1”（出厂设定）以外，可以组成电源接通后不需要进行原点复位动作的绝对式系统。

#### ■关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	15	C	绝对式 编码器设定	0 ~ 4	-	设定绝对式编码器的使用方法。 *2) 0：绝对式系统(绝对式模式)中使用。 1：增量式系统(增量式模式)中使用。 (以下保护功能的检出无效。 Err40.0「绝对式系统 down 异常保护」 Err41.0「绝对式计数器溢出异常保护」 Err42.0「绝对式过速度异常保」 Err45.0「绝对式多圈计数器异常保护」 ) 2：绝对式系统(绝对式模式)中使用，但无视多圈计数器溢出。 3：绝对式系统(绝对式模式)中使用，但不使用多圈计数器。 (单圈绝对式模式) 4：绝对式系统(绝对式模式)中使用，但可任意设定多圈计数器的上限值。多圈计数器异常也无视。 (无限旋转绝对式模式) 注: 使用全闭环控制功能(旋转位移传感器)时请设定为 0。

\*1) 全闭环控制时，内部控制中绝对式编码器以增量式系统（设定值=1）进行处理。有关是否需要通过 Pr0.15「绝对式编码器设定」来连接绝对式数据电池，请参照下表。

\*2) 全闭环控制时，内部控制中绝对式编码器以增量式系统（设定值=1）进行处理。

有关是否需要通过 Pr0.15「绝对式编码器设定」来连接绝对式数据电池，请参照下表。

绝对式编码器类型	Pr0.15(绝对式编码器设定)	
	0, 2, 4	1, 3
带电池	需要	不需要
无电池		不需要

#### 1. 绝对式系统构成

使用 EtherCAT 通信接口的绝对式系统构成(伺服驱动器 1 轴连接时的示例)

绝对式数据在 EtherCAT 通信的响应(驱动器→上位控制器)中将现在位置传送到上位控制器。

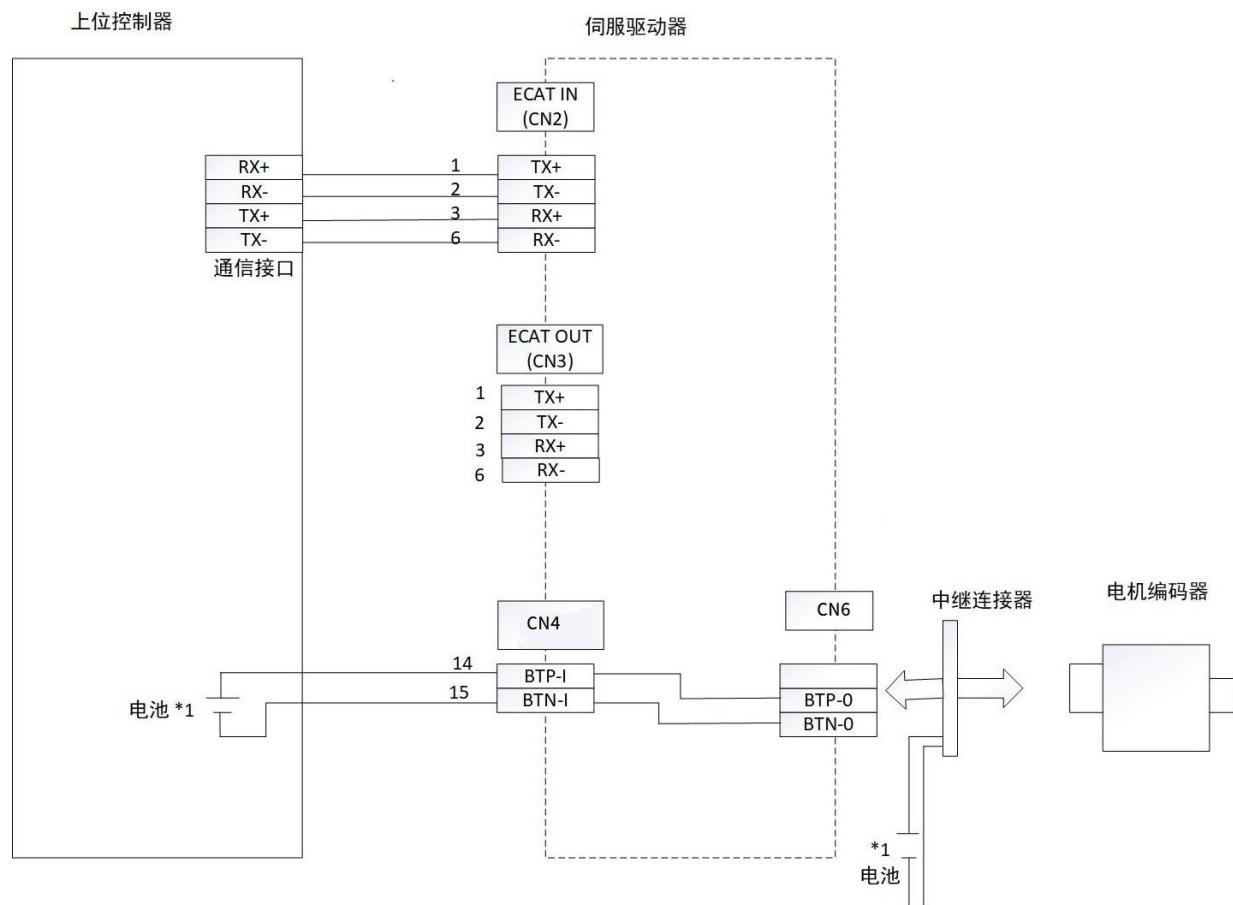


图5.7.1-1 绝对式系统构成

## 2. 绝对式编码器清零

带电池绝对式编码器利用绝对式数据电池保存多圈数据，无电池绝对式编码器没有电池也可以保存多圈数据。

因此，在安装了绝对式编码器用电池后，最初启动设备时，需在原点位置进行编码器清零动作，并需 将多圈数据值设为 0。

绝对式编码器的清除动作通过 USB 通信(专用调试软件 SQ Master) 或者 EtherCAT 通信进行。进行了清除动作后，请关闭控制电源后重启。

USB 通信中的清除方法，通过上位机进行手动操作，

## 3. 带电池绝对式编码器的电池更换

电池(盐化亚硫酰锂电池)若长期储藏在不放电的状态，根据下次放电时出现的短暂的低电压现象，有可能发生电池报警。

为了防止此情况，可进行电池的放电处理（更换）。电池的更换，可在 USB 通信中进行。

注：1.如进行电池更换，可能会发生电池警告。此情况下，请清除电池警告。

2.如果是无电池绝对式编码器，请勿进行电池更新。

## 5.7.2 外部位移传感器

全闭环控制中，可组成电源接通后不需要进行原点复位的绝对式系统。

外部位移传感器的绝对式系统构成：

使用 EtherCAT 通信接口的绝对式系统构成(伺服驱动器 1 轴连接时的示例)

绝对式数据在 EtherCAT 通信的响应 (驱动器→上位控制器) 中将现在位置传送到上位控制器。

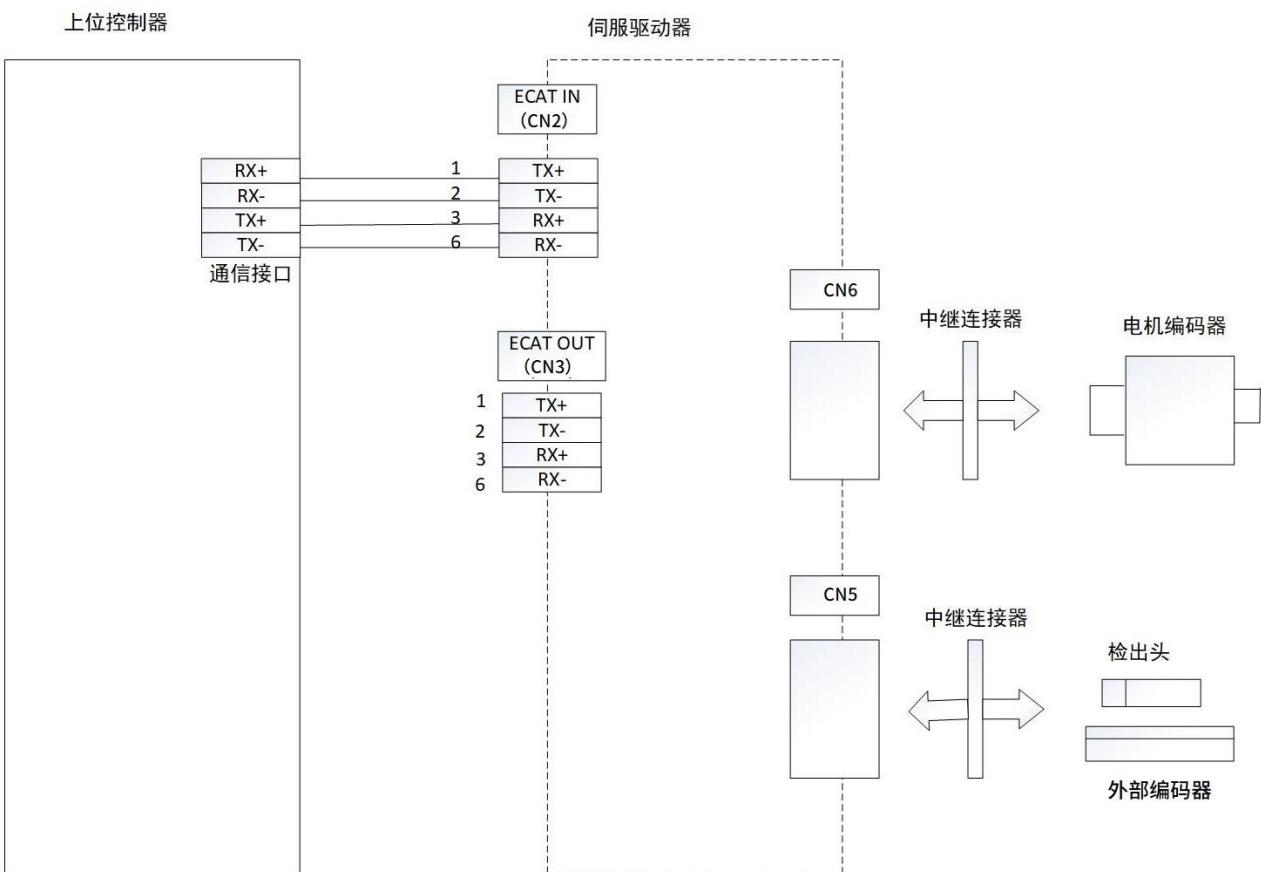


图5.7.2-1 外部位移传感器的绝对式系统构成

## 5.8 半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能

即使半闭环控制时也可通过 EtherCAT 通信监视外部位移传感器的位置信息，在上位控制器侧可进行全闭环控制。

半闭环控制下可通过所有的控制模式(位置/速度/转矩)进行监视。

### ■关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
3	23	R	外部位移传感器 类型选择	0 ~ 6	-	选择外部位移传感器的类型。 必须根据外部位移传感器进行设定。 0: AB 相输出类型 1: 串行通信类型(增量式规格) 2: 串行通信类型(绝对式规格) 3 ~ 6: 厂家使用
3	26	R	外部位移传感器 方向反转	0 ~ 1	-	设定外部位移传感器反馈计数器的方向反转。 0: 非反转 1: 反转 2: 厂家使用 3: 厂家使用
3	27	R	外部位移传感器 Z 相断线检出无 效	0 ~ 1	-	AB 相输出类型的外部位移传感器使用时，设定 Z 相断线检出的有效/无效。 0: 有效 1: 无效
7	22	R	通信功能扩展设 定 1	-32768 ~ 32767	-	[bit4] 半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能的设定 0: 无效 1: 有效 ※全闭环控制时与本 bit 的设定无关，可监视外部位移传感器位置信息。

通过将本功能设置为有效，不只是全闭环控制，即使在半闭环控制时以下功能也有效。因为外部位移传感器的报警功能也有效，请注意。

外部位移传感器的断线、通信异、状态异常的报警、警告检出功能(Err93.3、Err50.0 ~ 2、Err51.0 ~ 5、Err55.0 ~ 2、WngA8h、WngA9h)

607Eh(Polarity)

608Fh(Position encoder resolution)、6091h(Gear ratio)、6092h(Feed constant)

607Ch(Home offset)

※反映外部位移传感器方向反转 (Pr3.26)。

请根据连接 Pr3.23「外部位移传感器选择」的外部位移传感器的规格设定适合的值。不适合时，会发生 Err93.3(外部位移传感器连接异常保护)。

控制电源开启时

※原点复位时不进行初始化。

## 5.9 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，SN2 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。

### 5.9.1 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。

## 5.9.2 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：</b>负载不在负限位开关位置 回零步骤： 1. 负方向运行到负限位开关减速停； 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； 3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在负限位开关位置 1. 正方向到离开正限位开关，寻找第一个 Index 信号减速停； 2. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p>	

### 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：</b>负载不在正限位开关位置 回零步骤： 1. 正方向运行到正限位开关减速停； 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； 3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在正限位开关位置 1. 负方向离开正限位后，寻找第一个 Index 信号减速停； 2. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p>	

### 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：</b>负载不在正方向原点开关位置 回零步骤： 1.正方向运行到原点开关后减速停； 2.负方向运行离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停； 3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在正方向原点开关位置 回零步骤： 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； 2. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p>	

## 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：</b>负载不在正方向原点开关位置 回零步骤： 1.正方向运行到原点开关后减速停； 2.正方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停； 3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在正方向原点开关位置 回零步骤： 1. 负方向运行到离开原点开关后减速停； 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； 3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p>	

## 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：</b>负载不在负方向原点开关位置 回零步骤： 1. 负方向运行到原点开关后减速停； 2. 正方向运行离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停； 3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在负方向原点开关位置 回零步骤： 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； 2. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p>	

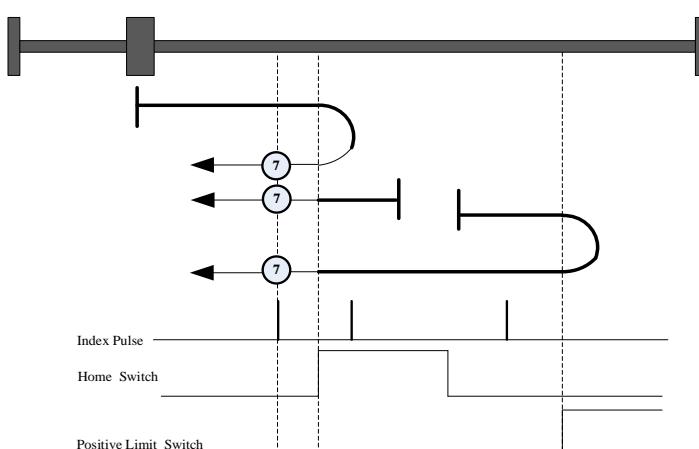
## 回零方法 6：接触原点开关，第一个 Index 为零位（负行程原点开关）

## 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：</b>负载不在负方向原点开关位置 回零步骤： 1. 负方向运行到原点开关后减速停； 2. 负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停； 3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在负方向原点开关位置 回零步骤： 1. 正方向运行到离开原点开关后减速停； 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； 3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p>	

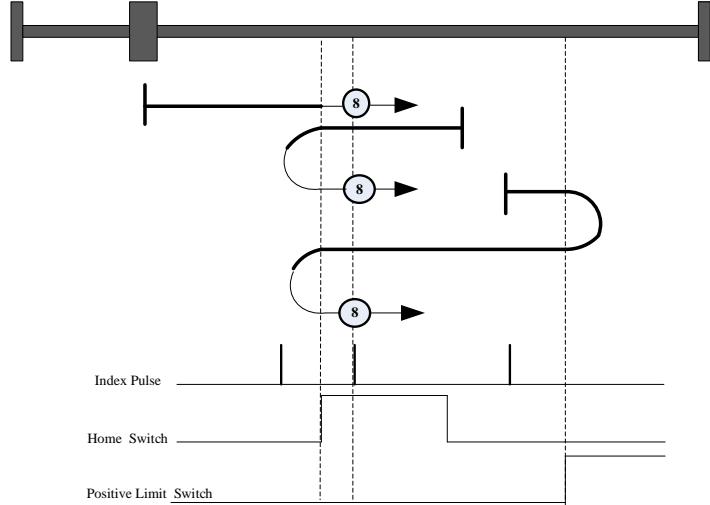
## 回零方法 7：离开原点开关负边沿，第一个 Index 为零位（初始正向运动）

## 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：</b>负载在原点开关负方向位置 1.正方向运行到原点开关后减速停； 2. 负方向离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停； 3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置 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； 2. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关正方向位置 1.正方向运行到正限位开关后减速停； 2.负方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停； 3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p>	 <p>The diagram illustrates three scenarios for a servo system's position detection logic:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Scenario 1:</b> Load is initially to the left of the Home Switch (HS). It moves right until it hits the HS, then continues to the right until it hits the Positive Limit Switch (PLS). At the PLS, it triggers the first Index signal (I1). Finally, it reaches the Index position and stops.</li><li><b>Scenario 2:</b> Load is initially at the HS. It moves left until it hits the PLS, then continues to the left until it triggers the first Index signal (I1). Finally, it reaches the Index position and stops.</li><li><b>Scenario 3:</b> Load is initially to the right of the HS. It moves left until it hits the PLS, then continues to the left until it triggers the first Index signal (I1). Finally, it reaches the Index position and stops.</li></ul> <p>Labels in the diagram: Index Pulse (IP) Home Switch (HS) Positive Limit Switch (PLS)</p>

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：</b>负载在原点开关负方向位置 1. 正方向运行到接触原点开关后减速停； 2. 正方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停； 3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置 1. 负方向运行到离开原点开关减速停； 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； 3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关正方向位置 1. 正方向运行到正限位开关后减速停； 2. 负方向运行到离开原点开关后减速停； 3. 正方向运行到接触原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停； 4. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</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：</b>负载在原点开关负方向位置      1.正方向运行到离开原点开关后减速停；      2.负方向运行接触原点开关后，碰到第 1 个 Index 信号减速停；      3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置      1.正方向运行到离开原点开关后减速停；      2.负方向运行接触原点开关后，碰到第 1 个 Index 信号减速停；      3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关正方向位置      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；      2.负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；      3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况四：</b>负载在正限位开关位置      1.负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；      2.运行至 Index 信号位置，并将此位置作为零点。</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> <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> <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> <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> <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>	<p>Index Pulse</p> <p>Home Switch</p> <p>Negative Limit Switch</p>

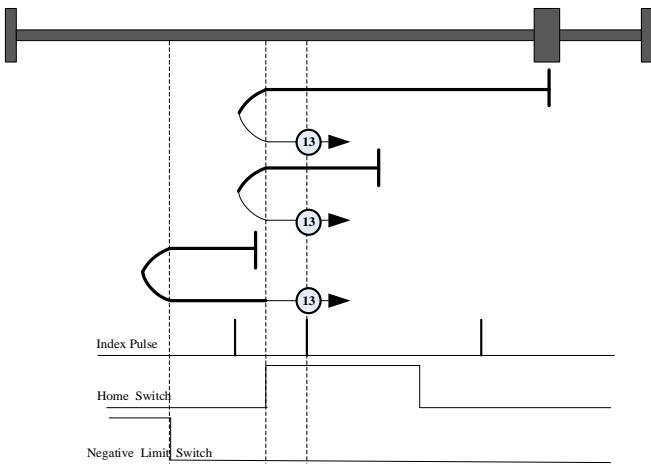
回零方法 12：接触原点开关正边沿，第一个 Index 为零位（初始负向运动）

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：</b>负载在原点开关正方向位置            1.负方向运行到接触原点开关后减速停；            2.负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置            1.正方向运行到离开原点开关减速停；            2.负方向接触原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关负方向位置            1.负方向运行到负限位开关后减速停；            2.正方向运行到离开原点开关后减速停；            3. 负方向运行到接触原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            4. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p>	

## 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：</b>负载在原点开关正方向位置            1. 负方向运行到离开原点开关后减速停；            2. 正方向运行接触原点开关后，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置            1. 负方向运行到离开原点开关后减速停；            2. 正方向运行接触原点开关后，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关负方向位置            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；            2. 正方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            3. 运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况四：</b>负载在负限位开关位置            1. 正方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            2. 运行至 Index 信号位置，并将此位置作为零点。</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

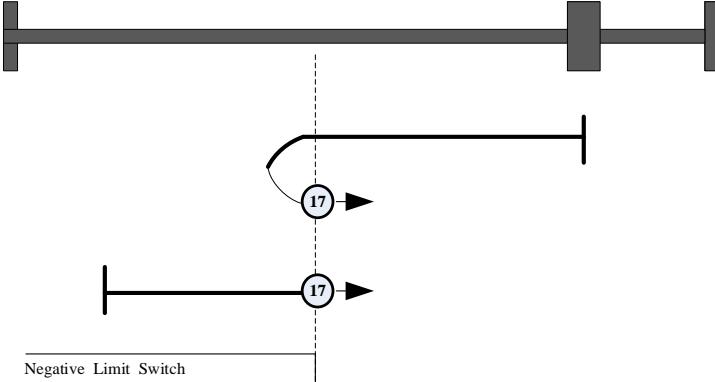
说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：</b>负载在原点开关正方向位置            1.负方向运行到离开原点开关后减速停；            2.负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置            1.负方向运行到离开原点开关后减速停；            2.负方向运行，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关负方向位置            1.负方向运行到负限位开关后减速停；            2.正方向运行到接触原点开关后减速停；            3.负方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            4.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p> <p><b>情况四：</b>负载在负限位开关位置            1.正方向运行到接触原点开关后减速停；            2.负方向运行到离开原点开关，碰到第 1 个 Index 信号减速停；            3.运行至 Index 信号位置，并将此位置作为零点。</p>	

回零方法 15：保留

回零方法 16：保留

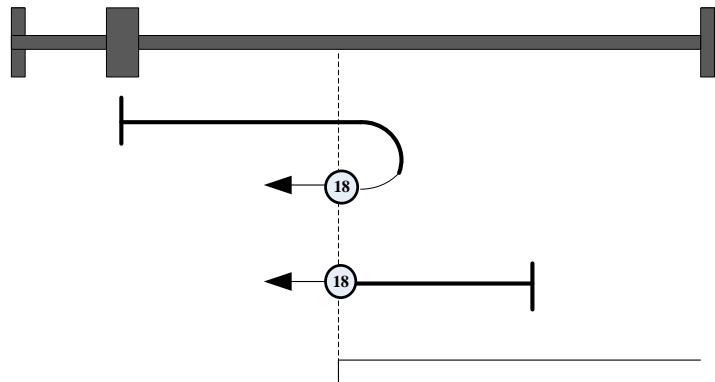
回零方法 17：负限位下降沿为零位

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：</b>负载不在负限位开关位置            1.负方向运行到负限位开关后减速停；            2.正方向运行到离开限位开关位置减速停；            3.将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在负限位开关位置            1.正方向运行到离开限位开关位置减速停；            2.将此位置作为零点。</p>	

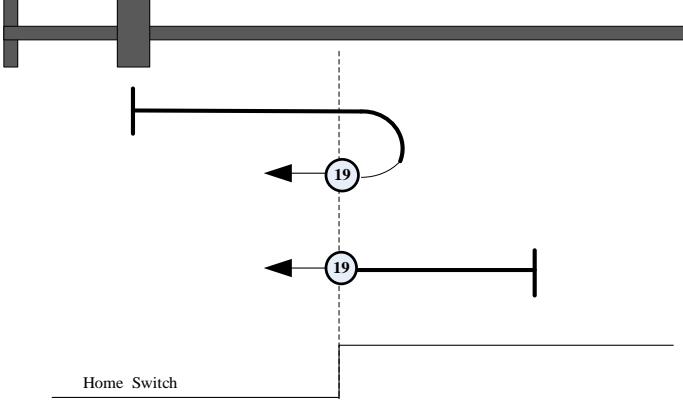
回零方法 18：正限位下降沿为零位

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：</b>负载不在正限位开关位置            1.正方向运行到正限位开关后减速停；            2.负方向运行到离开限位开关位置减速停；            3.将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在正限位开关位置            1. 负方向运行到离开限位开关位置减速停；            2.将此位置作为零点。</p>	

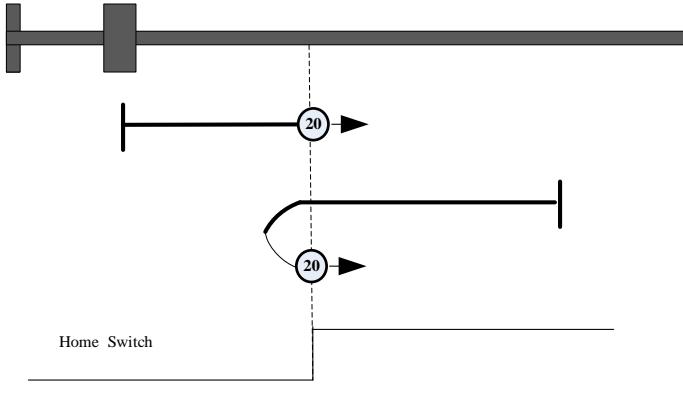
## 回零方法 19：原点开关下降沿为零位（正向原点开关）

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：</b>负载不在原点开关位置</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：</b>负载在原点开关位置</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 style="text-align: center;">Home Switch</p>

## 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：</b>负载不在原点开关位置</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：</b>负载在原点开关位置</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 style="text-align: center;">Home Switch</p>

## 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>	

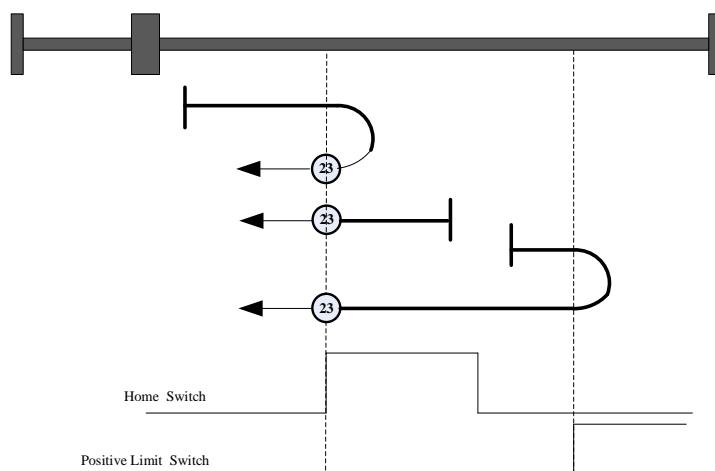
## 回零方法 22：原点开关上升沿为零位（负向原点开关）

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>	

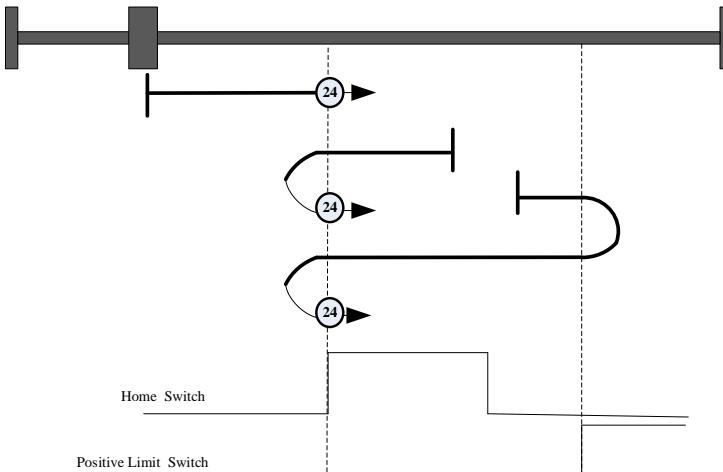
## 回零方法 23：原点开关负边下降沿为零位（初始正向运动）

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：</b>负载在原点开关负方向位置 1. 正方向运行到原点开关后减速停； 2. 负方向运行到离开原点开关位置减速停； 3. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置 1. 负方向运行到离开原点开关位置减速停； 2. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关正方向位置 1. 正方向运行到正限位开关后减速停； 2. 负方向运行到离开原点开关位置减速停； 3. 将此位置作为零点。</p>	

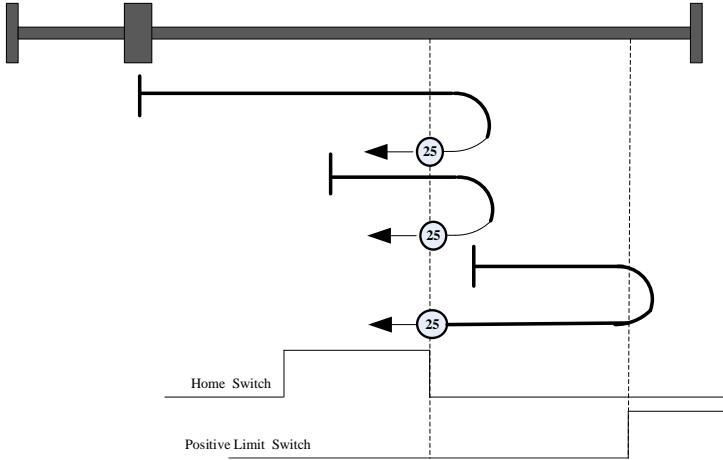
## 回零方法 24：原点开关负边上升沿为零位（初始正向运动）

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：</b>负载在原点开关负方向位置 1. 正方向运行到接触原点开关后减速停； 2. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置 1. 负方向运行到离开原点开关位置减速停； 2. 正方向运行到接触原点开关后减速停； 3. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关正方向位置 1. 正方向运行到正限位开关后减速停； 2. 负方向运行到离开原点开关位置减速停； 3. 正方向运行到接触原点开关位置减速停； 4. 将此位置作为零点。</p>	

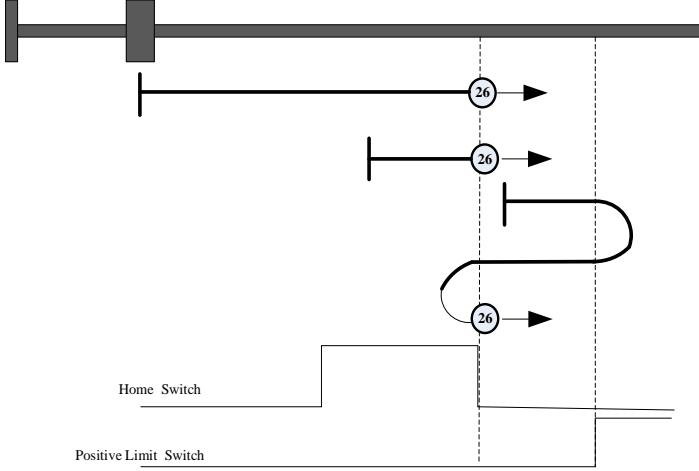
## 回零方法 25：原点开关正边上沿为零位（初始正向运动）

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：</b>负载在原点开关负方向位置 1.正方向运行到离开原点开关后减速停； 2.负方向运行到接触原点开关位置减速停； 3.将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置 1.正方向运行到离开原点开关后减速停； 2.负方向运行到接触原点开关位置减速停； 3.将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关正方向位置 1.正方向运行到正限位开关后减速停； 2.负方向运行到接触原点开关位置减速停； 3.将此位置作为零点。</p> <p><b>情况四：</b>负载在正限位开关位置 1.负方向运行到接触原点开关位置减速停； 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：</b>负载在原点开关负方向位置 1.正方向运行到离开原点开关后减速停； 2.将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置 1.正方向运行到离开原点开关后减速停； 2.将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关正方向位置 1.正方向运行到正限位开关后减速停； 2.负方向运行到接触原点开关位置减速停； 3.正方向运行到离开原点开关位置减速停； 4.将此位置作为零点。</p> <p><b>情况四：</b>负载在正限位开关位置 1.负方向运行到接触原点开关位置减速停； 2.正方向运行到离开原点开关位置减速停； 3.将此位置作为零点。</p>	

## 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：</b>负载在原点开关负方向位置 1. 负方向运行到负限位开关后减速停； 2. 正方向运行到离开原点开关位置减速停； 3. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置 1. 正方向运行到离开原点开关位置减速停； 2. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关正方向位置 1. 负方向运行到接触原点开关后减速停； 2. 正方向运行到离开原点开关位置减速停； 3. 将此位置作为零点。</p>	<p>The diagram illustrates three homing methods for a load. It features a horizontal bar representing a shaft with two grey blocks at the ends. A vertical dashed line represents the origin (Home Switch). Three scenarios are shown:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Method 1 (Top):</b> The load moves left (indicated by a left-pointing arrow) until it reaches a switch labeled "27". It then moves right (indicated by a right-pointing arrow) until it passes the "Home Switch".</li><li><b>Method 2 (Middle):</b> The load moves right (indicated by a right-pointing arrow) until it passes the "Home Switch".</li><li><b>Method 3 (Bottom):</b> The load moves left (indicated by a left-pointing arrow) until it reaches the "Home Switch". It then moves right (indicated by a right-pointing arrow) until it reaches a switch labeled "27".</li></ul> <p>Below the diagram, two waveforms show the signal states over time. The top waveform is labeled "Home Switch" and shows a single pulse. The bottom waveform is labeled "Negative Limit Switch" and shows a pulse that starts before the home switch pulse and continues after it.</p>

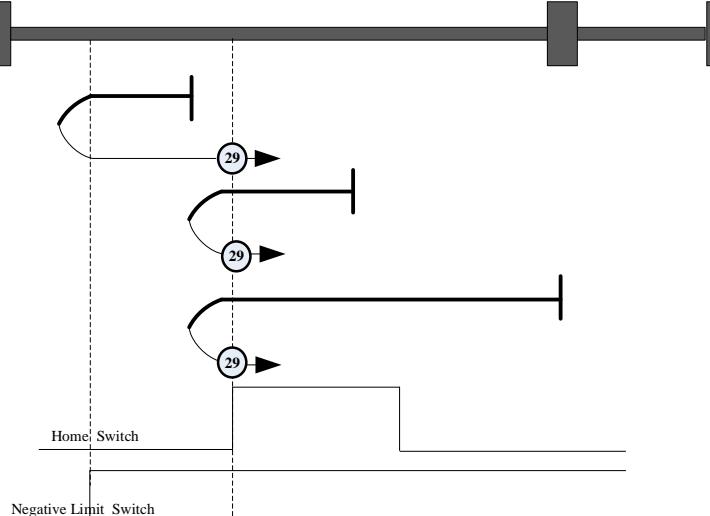
## 回零方法 28：原点开关正边上沿为零位（初始负向运动）

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：</b>负载在原点开关正方向位置 1. 负方向运行到接触原点开关后减速停； 2. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置 1. 正方向运行到离开原点开关位置减速停； 2. 负方向运行到接触原点开关后减速停； 3. 将此位置作为零点。</p> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关负方向位置 1. 负方向运行到负限位开关后减速停； 2. 正方向运行到离开原点开关位置减速停； 3. 负方向运行到接触原点开关位置减速停； 4. 将此位置作为零点。</p>	<p>The diagram illustrates the three scenarios for homing method 28. It shows a horizontal bar representing a shaft with two limit switches labeled '28' at its ends. A vertical dashed line represents the home switch. In Scenario 1, the load is initially to the right of the home switch, moving left until it hits the '28' switch, then stopping and becoming the zero point. In Scenario 2, the load is at the home switch, moving right until it passes the home switch, then left until it hits the '28' switch, stopping, and becoming the zero point. In Scenario 3, the load is initially to the left of the home switch, moving right until it hits the '28' switch, then stopping and becoming the zero point.</p>

## 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：</b>负载在原点开关负方向位置</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：</b>负载在原点开关位置</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：</b>负载在原点开关正方向位置</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：</b>负载在负限位开关位置</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

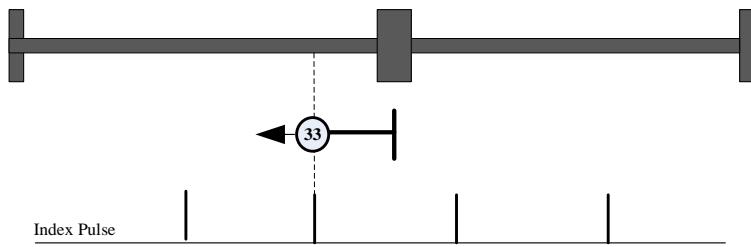
说明	图示
<p>如图所示，该模式有三种情况：</p> <p><b>情况一：</b>负载在原点开关负方向位置</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到负限位开关后减速停；</li><li>2. 正方向运行到接触原点开关位置减速停；</li><li>3. 负方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>4. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况二：</b>负载在原点开关位置</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 负方向运行到离开原点开关后减速停；</li><li>2. 将此位置作为零点。</li></ol> <p><b>情况三：</b>负载在原点开关正方向位置</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：</b>负载在负限位开关位置</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

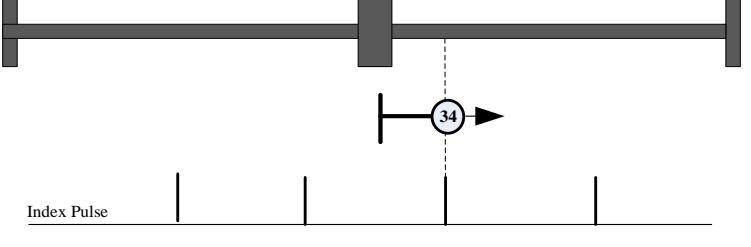
回零方法 33：负方向运行至 index 为零位

信号：index 信号

说明	图示
<p><b>情况一：</b></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>	

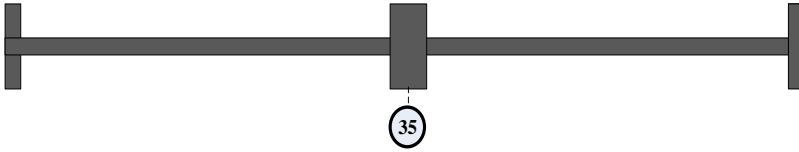
回零方法 34：正方向运行至 index 为零位

信号：index 信号

说明	图示
<p><b>情况一：</b></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
当前位置作为零点。	

## 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
<p>1.负方向移动至碰撞到机械边缘；</p> <p>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；</p> <p>3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p>	

## 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
<p>1.正方向移动至碰撞到机械边缘；</p> <p>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；</p> <p>3.运行至 Index 位置，并将此位置作为零点。</p>	

## 回零方法 38：两侧碰撞，中间为零

信号：墙、index 信号

说明	图示
<p>1. 正方向移动至碰撞到机械边缘； 2. 电流达到碰撞电流时，负方向移动至碰撞到机械边缘； 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。</p>	<p>The diagram shows a horizontal axis with three vertical stops. The central stop is labeled "中间位置" (Middle Position). On either side of the central stop are two limit switches, each labeled "碰撞电流A". A current profile is shown for both sides, starting at zero, rising to a peak labeled "碰撞电流A", and then dropping sharply to zero. This sequence is repeated on both sides until the central position is reached.</p>

## 第 6 章 对象字典一览表

Attribute 表示对象变更内容在何时有效。

A：常时有效

B：电机动作中以及指令指令退出中的变更禁止

※电动机过中以及指令退出中已变更的情况的反应时间不定。

C：控制电源重启后以及 上位机 IO 引脚设定后有效

R : 控制电源重启后有效

P : Init→PreOP 迁移时有效

S : PreOP→SafeOP 迁移时有效

H : 位置信息确定后有效

X : 只读等不可变更的对象，或者不支持的对象

※对于无法写入 EEPROM 的对象，将在 SQ Master 中全部显示为 ro。 PDO 表示 PDO 映射可否。 ※关于 PDO 映射的详情请参照 5-4 章。

No : RxRDO、TxPDO 映射不可(仅 SDO)

RxPDO : RxPDO 映射可

TxPDO : TxPDO 映射可

VS(Visible String)类型的对象在末尾加入 NULL。各对象的大小请参照本技术资料中的详细说明。

ETG 通信 Profile 区域(1000h ~ 1FFFh)										
索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
1000h	00h	Device type	-	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
1001h	00h	Error register	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
1008h	00h	Manufacturer device name	-	-	VS	ro	No	ALL	No	X
1009h	00h	Manufacturer hardware version	-	-	VS	ro	No	ALL	No	X
100Ah	00h	Manufacturer software version	-	-	VS	ro	No	ALL	No	X
1010h	-	Store parameters	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	01h	Save all parameters	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	No	A
1018h	-	Identity object	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	01h	Vendor ID	-	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	02h	Product code	-	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	03h	Revision number	-	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	04h	Serial number	-	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
10F3h	-	Diagnosis history	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	01h	Maximum messages	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	02h	Newest message	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X

ETG 通信 Profile 区域(1000h ~ 1FFFh)										
索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mo de	EEPROM	属性
1600h	03h	Newest acknowledged message	-	0 - 255	U8	rw	No	ALL	No	A
	04h	New messages available	-	0 - 1	BOOL	ro	No	ALL	No	X
	05h	Flags	-	0 - 65535	U16	rw	No	ALL	Yes	A
	06h	Diagnosis message 1	-	-	OS	ro	No	ALL	No	X
	13h	Diagnosis message 14	-	-	OS	ro	No	ALL	No	X
1601h	-	Receive PDO mapping 1	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1st receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2nd receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3rd receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	06h	6th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	20h	32nd receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
1602h	-	Receive PDO mapping 2	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1st receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2nd receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3rd receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	06h	6th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	20h	32nd receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
1603h	-	Receive PDO mapping 4	-	-	-	-	-	-	-	-

ETG 通信 Profile 区域(1000h ~ 1FFFh)										
索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
1A00h	00h	Number of entries	-	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1st receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2nd receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3rd receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	06h	6th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8th receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	20h	32nd receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
1A01h	-	Transmit PDO mapping 1	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1st transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2nd transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3rd transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	06h	6th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
1A02h	-	Transmit PDO mapping 2	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1st transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2nd transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3rd transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S

ETG 通信 Profile 区域(1000h ~ 1FFFh)										
索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO	属性
1A03h	07h	7th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	20h	32nd transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	-	Transmit PDO mapping 4	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1st transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2nd transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3rd transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
1C00h	06h	6th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8th transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	20h	32nd transmit PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	-	Sync manager communication type	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of used sync manager channels	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
1C12h	01h	Communication type sync manager 0	-	0 - 4	U8	ro	No	ALL	No	X
	02h	Communication type sync manager 1	-	0 - 4	U8	ro	No	ALL	No	X
	03h	Communication type sync manager 2	-	0 - 4	U8	ro	No	ALL	No	X
	04h	Communication type sync manager 3	-	0 - 4	U8	ro	No	ALL	No	X
	-	Sync manager channel 2	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of assigned PDOs	-	0 - 4	U8	rw	No	ALL	Yes	S
1C13h	01h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 1	-	1600h - 1603h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 2	-	1600h - 1603h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 3	-	1600h - 1603h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 4	-	1600h - 1603h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	-	Sync manager channel 3	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of assigned PDOs	-	0 - 4	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 1	-	1A00h - 1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes	S

ETG 通信 Profile 区域(1000h ~ 1FFFh)										
索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO	属性
1C32h	02h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 2	-	1A00h – 1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 3	-	1A00h – 1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 4	-	1A00h – 1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
1C33h	-	Sync manager 2 synchronization	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of sub-objects	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	01h	Sync mode	-	0 - 65535	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	Cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	Shift time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	04h	Sync modes supported	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	05h	Minimum cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	06h	Calc and copy time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	08h	Command	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	09h	Delay time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	0Ah	Sync0 cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	0Bh	Cycle time too small	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Ch	SM-event missed	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Dh	Shift time too short	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Eh	RxPDO toggle failed	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	20h	Sync error	-	0 - 1	BOOL	ro	No	ALL	No	X
1C33h	-	Sync manager 3 synchronization	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of sub-objects	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	01h	Sync mode	-	0 - 65535	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	Cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	03h	Shift time	ns	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	No	S
	04h	Sync modes supported	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	05h	Minimum cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	06h	Calc and copy time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	08h	Command	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	09h	Delay time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	0Ah	Sync0 cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	0Bh	Cycle time too small	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Ch	SM-event missed	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Dh	Shift time too short	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Eh	RxPDO toggle failed	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	20h	Sync error	-	0 - 1	BOOL	ro	No	ALL	No	X

## 伺服参数区域(3000h ~ 3FFFh)

## 分类 0: 基本设定

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO M	属性
3000h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3001h	00h	Control mode setup	-	0 - 6	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3002h	00h	Real-time auto-gain tuning setup	-	0 - 6	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3003h	00h	Real-time auto-tuning machine stiffness setup	-	0 - 31	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3004h	00h	Inertia ratio	%	0 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3008h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3009h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3010h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3011h	00h	Number of output pulses per motor revolution	pulse /r	1 - 2097152	I32	rw	No	ALL	Yes	R
3012h	00h	Reversal of pulse output logic	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3013h	00h	1st torque limit	%	0 - 500	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3014h	00h	Position deviation excess setup	指令单位	0 - 1073741824	I32	rw	No	csp pp hm	Yes	A
3015h	00h	Absolute encoder setup	-	0 - 4	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3016h	00h	External regenerative resistor setup	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3017h	00h	Selection of load factor for external regenerative resistor	-	0 - 4	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3018h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-

## 伺服参数区域(3000h ~ 3FFFh)

## 分类 1: 增益调整

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO M	属性
3100h	00h	1st gain of position loop	0.1/s	0 - 30000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3101h	00h	1st velocity loop gain	0.1 Hz	1 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3102h	00h	1st velocity loop integration time constant	0.1 ms	1 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	B

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO M	属性
3103h	00h	1st filter of velocity detection	-	0 - 5	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3104h	00h	1st torque filter time constant	0.01 ms	0 - 2500	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3105h	00h	2nd gain of position loop	0.1/s	0 - 30000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3106h	00h	2nd velocity loop gain	0.1 Hz	1 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3107h	00h	2nd velocity loop integration time constant	0.1 ms	1 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3108h	00h	2nd filter of velocity detection	-	0 - 5	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3109h	00h	2nd torque filter time constant	0.01 ms	0 - 2500	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3110h	00h	Velocity feed forward gain	0.1 %	0 - 4000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3111h	00h	Velocity feed forward filter	0.01 ms	0 - 6400	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3112h	00h	Torque feed forward gain	0.1 %	0 - 2000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3113h	00h	Torque feed forward filter	0.01 ms	0 - 6400	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3114h	00h	2nd gain setup	-	0 - 1	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3115h	00h	Mode of position control switching	-	0 - 10	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3116h	00h	Delay time of position control switching	0.1 ms	0 - 10000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3117h	00h	Level of position control switching	-	0 - 20000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3118h	00h	Hysteresis at position control switching	-	0 - 20000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3119h	00h	Position gain switching time	0.1 ms	0 - 10000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3120h	00h	Mode of velocity control switching	-	0 - 5	I16	rw	No	csv pv	Yes	B
3121h	00h	Delay time of velocity control switching	0.1 ms	0 - 10000	I16	rw	No	csv pv	Yes	B
3122h	00h	Level of velocity control	-	0 - 20000	I16	rw	No	csv	Yes	B

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPPROM	属性
		switching						pv		
3123h	00h	Hysteresis at velocity control switching	-	0 - 20000	I16	rw	No	cspv	Yes	B
3124h	00h	Mode of torque control switching	-	0 - 3	I16	rw	No	csttq	Yes	B
3125h	00h	Delay time of torque control switching	0.1 ms	0 - 10000	I16	rw	No	csttq	Yes	B
3126h	00h	Level of torque control switching	-	0 - 20000	I16	rw	No	csttq	Yes	B
3127h	00h	Hysteresis at torque control switching	-	0 - 20000	I16	rw	No	csttq	Yes	B

## 伺服参数区域(3000h ~ 3FFFh)

## 分类 2: 振动抑制功能

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO M	属性
3200h	00h	Adaptive filter mode setup	-	0 - 6	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3201h	00h	1st notch frequency	Hz	50 - 5000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3202h	00h	1st notch width selection	-	0 - 20	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3203h	00h	1st notch depth selection	-	0 - 99	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3204h	00h	2nd notch frequency	Hz	50 - 5000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3205h	00h	2nd notch width selection	-	0 - 20	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3206h	00h	2nd notch depth selection	-	0 - 99	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3207h	00h	3rd notch frequency	Hz	50 - 5000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3208h	00h	3rd notch width selection	-	0 - 20	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3209h	00h	3rd notch depth selection	-	0 - 99	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3210h	00h	4th notch frequency	Hz	50 - 5000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3211h	00h	4th notch width selection	-	0 - 20	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3212h	00h	4th notch depth selection	-	0 - 99	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3213h	00h	Selection of damping filter switching	-	0 - 6	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3214h	00h	1st damping frequency	0.1 Hz	0 - 3000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3215h	00h	1st damping filter setup	0.1 Hz	0 - 1500	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3216h	00h	2nd damping frequency	0.1 Hz	0 - 3000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3217h	00h	2nd damping filter setup	0.1 Hz	0 - 1500	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3218h	00h	3rd damping frequency	0.1 Hz	0 - 3000	I16	rw	No	csp pp hm ip	Yes	B
3219h	00h	3rd damping filter setup	0.1 Hz	0 - 1500	I16	rw	No	csp pp	Yes	B

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mo de	EEPROM	属性
								hm ip		
3220h	00h	4th damping frequency	0.1 Hz	0 - 3000	I16	rw	No	csp pp hm ip	Yes	B
3221h	00h	4th damping filter setup	0.1 Hz	0 - 1500	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3222h	00h	Positional command smoothing filter	0.1 ms	0 - 10000	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3223h	00h	Positional command FIR filter	0.1 ms	0 - 10000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3224h	00h	5th notch frequency	Hz	50 - 5000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3225h	00h	5th notch width selection	-	0 - 20	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3226h	00h	5th notch depth selection	-	0 - 99	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3227h	00h	1st damping width setting	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3228h	00h	2nd damping width setting	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm ip	Yes	B
3229h	00h	3rd damping width setting	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3230h	00h	4th damping width setting	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B

## 伺服参数区域(3000h ~ 3FFFh)

## 分类 3: 速度 · 转矩控制 · 全闭环控制

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mo de	EEPRO M	属性
3304h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3305h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3312h	00h	Acceleration time setup	1 ms/ (1000 r/min)	0 - 10000	I16	rw	No	csp pv	Yes	B
3313h	00h	Deceleration time setup	1 ms/ (1000 r/min)	0 - 10000	I16	rw	No	csp pv	Yes	B
3314h	00h	Sigmoid acceleration / deceleration time setup	1 ms	0 - 1000	I16	rw	No	csp pv	Yes	B
3317h	00h	Selection of speed limit	-	2	I16	rw	No	cst tq	Yes	B
3321h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3322h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3323h	00h	External scale selection	-	0 - 6	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3324h	00h	Numerator of external scale division	-	0 - 8388608	I32	rw	No	csp pp h	Yes	R
3325h	00h	Denominator of external scale division	-	1 - 8388608	I32	rw	No	csp pp hm	Yes	R
3326h	00h	Reversal of direction of external scale	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3327h	00h	External scale Z phase disconnection detection disable	-	0 - 1	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3328h	00h	Hybrid deviation excess setup	指令单 位	1 - 134217728	I32	rw	No	csp pp hm	Yes	C
3329h	00h	Hybrid deviation clear setup	圈	0 - 100	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	C

## 伺服参数区域(3000h ~ 3FFFh)

## 分类 4: I/O 监视器设定

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO M	属性
3400h	00h	SI1 input selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3401h	00h	SI2 input selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3402h	00h	SI3 input selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3403h	00h	SI4 input selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3404h	00h	SI5 input selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3405h	00h	SI6 input selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3406h	00h	SI7 input selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3407h	00h	SI8 input selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3410h	00h	SO1 output selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3411h	00h	SO2 output selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3412h	00h	SO3 output selection	-	0 - 16777215	I32	rw	No	ALL	Yes	C
3416h	00h	Type of analog monitor 1	-	0 - 28	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3417h	00h	Analog monitor 1 output gain	-	0 - 214748364	I32	rw	No	ALL	Yes	A
3418h	00h	Type of analog monitor 2	-	0 - 28	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3419h	00h	Analog monitor 2 output gain	-	0 - 214748364	I32	rw	No	ALL	Yes	A
3421h	00h	Analog monitor output setup	-	0 - 2	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3422h	00h	Analog input offset	0.359 mV	-27888 - 27888	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3423h	00h	Analog input filter	0.01ms	0 - 6400	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3424h	00h	Analog input excess setup	0.1V	0 - 100	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3431h	00h	Positioning complete (In-position) range	指令单 位	0 - 2097152	I32	rw	No	csp pp hm	Yes	A
3432h	00h	Positioning complete (In-position) output setup	-	0 - 10	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	A
3433h	00h	INP hold time	1ms	0 - 30000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	A
3434h	00h	Zero-speed	r/min	10 - 20000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3435h	00h	Speed coincidence range	r/min	10 - 20000	I16	rw	No	csv pv cst tq	Yes	A
3436h	00h	At-speed (Speed arrival)	r/min	10 - 20000	I16	rw	No	csv pv cst tq	Yes	A

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO M	属性
3437h	00h	Mechanical brake action at stalling setup	1 ms	0 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3438h	00h	Mechanical brake action at running setup	1 ms	0 - 32000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3439h	00h	Brake release speed setup	r/min	30 - 3000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3440h	00h	Selection of alarm output 1	-	0 - 40	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3441h	00h	Selection of alarm output 2	-	0 - 40	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3442h	00h	Positioning complete (In-position) range 2	指令单位	0 - 2097152	I32	rw	No	csp pp hm ip	Yes	A
3444h	00h	Position comparison output pulse width setting	0.1 ms	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3445h	00h	Position comparison output polarity selection	-	0 - 7	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3447h	00h	Pulse output selection	-	0 - 1	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3448h	00h	Position comparison value 1	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	A
3449h	00h	Position comparison value 2	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	A
3450h	00h	Position comparison value 3	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	A
3451h	00h	Position comparison value 4	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	A
3452h	00h	Position comparison value 5	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	A
3453h	00h	Position comparison value 6	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	A
3454h	00h	Position comparison value 7	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	A
3455h	00h	Position comparison value 8	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	A
3456h	00h	Position comparison output delay compensation amount	0.1 us	-32768 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3457h	00h	Position comparison output assignment setting	-	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	R

伺服参数区域(3000h ~ 3FFFh)

分类 5：扩展设定

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
3503h	00h	Denominator of pulse output division	-	0 - 8388608	I32	rw	No	ALL	Yes	R
3504h	00h	Over-travel inhibit input setup	-	0 - 2	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3505h	00h	Sequence at over-travel inhibit	-	0 - 2	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3506h	00h	Sequence at Servo-Off	-	0 - 9	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3507h	00h	Sequence upon main power off	-	0 - 9	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3508h	00h	L/V trip selection upon main power off	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3509h	00h	Detection time of main power off	1 ms	20 - 2000	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3510h	00h	Sequence at alarm	-	0 - 7	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3511h	00h	Torque setup for emergency stop	%	0 - 500	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3512h	00h	Over-load level setup	%	0 - 500	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3513h	00h	Over-speed level setup	r/min	0 - 20000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3514h	00h	Motor working range setup	0.1 圈	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	A
3515h	00h	Control input signal reading setup	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3516h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3520h	00h	Position setup unit select	-	0 - 1	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	C
3521h	00h	Selection of torque limit	-	0 - 5	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3522h	00h	2nd torque limit	%	0 - 500	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3525h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3526h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3529h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3531h	00h	USB axis address	-	0 - 127	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3533h	00h	Pulse regenerative output limit setup	-	0 - 1	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3534h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3536h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3545h	00h	Quadrant glitch positive-direction compensation value	0.1 %	-1000 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3546h	00h	Quadrant glitch	0.1 %	-1000 - 1000	I16	rw	No	csp	Yes	B

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
		negative-direction compensation value						pp hm		
3547h	00h	Quadrant glitch compensation delay time	1 ms	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3548h	00h	Quadrant glitch compensation filter setting L	0.01 ms	0 - 6400	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3549h	00h	Quadrant glitch compensation filter setting H	0.1 ms	0 - 10000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3550h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3551h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3552h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3553h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3554h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3555h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3556h	00h	Slow stop deceleration time setting	1 ms/ (1000 r/min)	0 - 10000	I16	rw	No	csp(s) pp(s) hm(s)	Yes	B
3557h	00h	Slow stop S-shape acceleration and deceleration setting	1 ms	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3566h	00h	Deterioration diagnosis convergence judgment time	0.1 s	0 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3567h	00h	Deterioration diagnosis inertia ratio upper limit	%	0 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3568h	00h	Deterioration diagnosis inertia ratio lower limit	%	0 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3569h	00h	Deterioration diagnosis unbalanced load upper limit	0.1 %	-1000 - 1000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3570h	00h	Deterioration diagnosis unbalanced load lower limit	0.1 %	-1000 - 1000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3571h	00h	Deterioration diagnosis dynamic friction upper limit	0.1 %	-1000 - 1000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3572h	00h	Deterioration diagnosis dynamic friction lower limit	0.1%	-1000 - 1000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3573h	00h	Deterioration diagnosis viscous friction upper limit	0.1 %/ (10000 r/min)	0 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3574h	00h	Deterioration diagnosis viscous friction lower limit	0.1 %/ (10000 r/min)	0 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	A

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
3575h	00h	Deterioration diagnosis velocity setting	r/min	-20000 - 20000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3576h	00h	Deterioration diagnosis torque average time	1 ms	0 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3577h	00h	Deterioration diagnosis torque upper limit	0.1 %	-1000 - 1000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3578h	00h	Deterioration diagnosis torque lower limit	0.1 %	-1000 - 1000	I16	rw	No	ALL	Yes	A

### 伺服参数区域(3000h ~ 3FFFh)

#### 分类 6：特殊设定

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
3602h	00h	Speed deviation excess setup	r/min	0 - 20000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	A
3605h	00h	Position 3rd gain valid time	0.1 ms	0 - 10000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3606h	00h	Position 3rd gain scale factor	%	50 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3607h	00h	Torque command additional value	%	-100 - 100	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3608h	00h	Positive direction torque compensation value	%	-100 - 100	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3609h	00h	Negative direction torque compensation value	%	-100 - 100	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3610h	00h	Function expansion setup	-	-32768 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3611h	00h	Current response setup	%	10 - 300	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3614h	00h	Emergency stop time at alarm	1 ms	0 - 1000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3615h	00h	2nd over-speed level setup	r/min	0 - 20000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3618h	00h	Power-up wait time	100 ms	0 - 100	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3619h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3620h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3621h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
3622h	00h	AB phase external scale pulse outputting method selection	-	0 - 1	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	R
3623h	00h	Load change compensation gain	%	-100 - 100	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3624h	00h	Load change compensation filter	0.01 ms	10 - 2500	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3627h	00h	Warning latch state setup	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3630h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3631h	00h	Real time auto tuning estimation speed	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3632h	00h	Real time auto tuning custom setup	-	-32768 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3634h	00h	Hybrid vibration suppression gain	0.1/s	0 - 30000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3635h	00h	Hybrid vibration suppression filter	0.01 ms	0 - 32000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3636h	00h	Dynamic brake operation input setup	-	0 - 1	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3637h	00h	Oscillation detecting level	0.1 %	0 - 1000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3638h	00h	Alarm mask setup	-	-32768 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3639h	00h	Alarm mask setup 2	-	-32768 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3641h	00h	1st damping depth	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3642h	00h	2-stage torque filter time constant	0.01 ms	0 - 2500	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3643h	00h	2-stage torque filter attenuation term	-	0 - 1000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3647h	00h	Function expansion setup 2	-	-32768 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3648h	00h	Tuning filter	0.1 ms	0 - 2000	I16	rw	No	csp pp hm csv	Yes	B

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
								pv		
3649h	00h	Command / tuning filter damping	-	0 - 99	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3650h	00h	Viscous friction compensating gain	0.1 %/ (10000 r/min)	0 - 10000	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3651h	00h	Wait time for emergency stop	ms	0 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3652h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3653h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3654h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3657h	00h	Torque saturation error protection detection time	1 ms	0 - 5000	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3658h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3659h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3660h	00h	2nd damping depth	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3661h	00h	1st resonance frequency	0.1 Hz	0 - 3000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3662h	00h	1st resonance attenuation ratio	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3663h	00h	1st anti-resonance frequency	0.1 Hz	0 - 3000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3664h	00h	1st anti-resonance attenuation ratio	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3665h	00h	1st response frequency	0.1 Hz	0 - 3000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3666h	00h	2nd resonance frequency	0.1 Hz	0 - 3000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3667h	00h	2nd resonance attenuation ratio	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp	Yes	B

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
								hm		
3668h	00h	2nd anti-resonance frequency	0.1 Hz	0 - 3000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3669h	00h	2nd anti-resonance attenuation ratio	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3670h	00h	2nd response frequency	0.1 Hz	0 - 3000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3671h	00h	3rd damping depth	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3672h	00h	4th damping depth	-	0 - 1000	I16	rw	No	csp pp hm	Yes	B
3673h	00h	Load estimation filter	0.01 ms	0 - 2500	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3674h	00h	Torque compensation frequency 1	0.1 Hz	0 - 5000	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3675h	00h	Torque compensation frequency 2	0.1 Hz	0 - 5000	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3676h	00h	Load estimation count	-	0 - 8	I16	rw	No	csp pp hm csv pv	Yes	B
3688h	00h	Absolute encoder multi-turn dataupper-limit value	-	0 - 65534	I32	rw	No	ALL	Yes	C

伺服参数区域(3000h ~ 3FFFh)

分类 7: 特殊设定 2

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
3714h	00h	Main power off warning detection time	1 ms	0 - 2000	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3722h	00h	Communication function extended setup 1	-	-32768 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3740h	00h	Station Alias	-	0 - 255	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3779h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
37A2h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
37A3h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
37A4h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
37A8h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
37A9h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
37B0h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
37B3h	00h	Torque offset filter	0.01m s	0 - 6400	I16	rw	No	ALL	Yes	B
37C0h	00h	Absolute scale offset1	-	-2147483648 - 2147483647	I32	-	-	-	-	-
37C1h	00h	Absolute scale offset2	-	-2147483648 - 2147483647	I32	-	-	-	-	-

### 伺服参数区域(3000h ~ 3FFFh)

#### 分类 8: 特殊设定 3

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
3800h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3801h	00h	Profile linear acceleration constant	10000 指令 单位 /s <sup>2</sup>	1 - 429496	I32	rw	No	ALL	Yes	B
3802h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3803h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3804h	00h	Profile linear deceleration constant	10000 指令 单位 /s <sup>2</sup>	1 - 429496	I32	rw	No	ALL	Yes	B
3805h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-
3810h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-
3812h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-

3813h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-	-
3814h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-	-
3815h	00h	For manufacturer's use	-	-	I32	-	-	-	-	-	-
3817h	00h	Relative movement of retracting operation	指令单位	-2147483647 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	B	
3818h	00h	Retracting operation speed	指令单位/s	0 - 2147483647	I32	rw	No	ALL	Yes	B	
3819h	00h	For manufacturer's use	-	-	I16	-	-	-	-	-	-

伺服参数区域(3000h ~ 3FFFh)

## 分类 9: 线性

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
3900h *1)*2)	00h	Motor type selection	-	0 - 2	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3901h *1)	00h	Feedback scale resolution / Number of scale pulses per rotation	pulse	0 - 536870912	I32	rw	No	ALL	Yes	R
3902h *1)*2)	00h	Magnet pole pitch	0.01mm	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3903h *1)*2)	00h	Pole logarithm per rotation	极对数	0 - 255	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3904h *1)*2)	00h	Mass of motor's movable section / Motor inertia	0.01kg /0.00001 kgm^2	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3905h *1)*2)	00h	Rated motor thrust / Rated motor torque	0.1N /0.1Nm	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3906h *1)*2)	00h	Rated effective motor current	0.1A rms /0.1A	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3907h *1)*2)	00h	Maximum instantaneous motor current	0.1A	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3908h *1)*2)	00h	Motor phase inductance	0.01mH	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3909h *1)*2)	00h	Motor phase resistance	0.01Ω	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3910h *1)*2)	00h	Maximum over-speed level	(mm/s) /(r/mi)	0 - 20000	I16	rw	No	ALL	Yes	R

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
			n)							
3911h *1)*2)	00h	Carrier frequency selection	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3912h *1)*2)	00h	Automatic current response adjustment	%	0 - 100	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3913h *1)*2)	00h	Proportional current gain	-	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3914h *1)*2)	00h	Integral current gain	-	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3917h *1)*2)	00h	For manufacturer' s use	-	-	I16	rw	No	ALL	Yes	-
3918h *1)*2)	00h	For manufacturer' s use	-	-	I16	rw	No	ALL	Yes	-
3919h *1)*2)	00h	For manufacturer' s use	-	-	I16	rw	No	ALL	Yes	-
3920h *1)*2)	00h	Magnet pole detection scheme selection	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3921h *1)*2)	00h	CS phase setup	电气角 (°)	0 - 360	I16	rw	No	ALL	Yes	R
3922h *1)*2)	00h	Magnet pole position estimation thrust command time	ms	0 - 200	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3923h *1)*2)	00h	Magnet pole position estimation command thrust	%	0 - 300	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3924h *1)*2)	00h	Magnet pole position estimation zero travel pulse width setup	pulse	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3925h *1)*2)	00h	Number of pulses for magnet pole position estimation motor stop judgment	pulse	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3926h *1)*2)	00h	Time for magnet pole position estimation motor stop judgment	ms	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3927h *1)*2)	00h	Time for magnet pole position estimation motor stop limitation	ms	0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3928h *1)*2)	00h	Magnet pole position estimation thrust command filter	0.01m s	0 - 2500	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3929h	00h	Overload protection timing	-	0 - 7	I16	rw	No	ALL	Yes	R

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
*1)*2)		characteristic selection								
3930h *1)*2)	00h	Number of pulses per magnet pole	pulse	0 - 327670000	I32	rw	No	ALL	Yes	R
3931h *1)*2)	00h	For manufacturer' s use	-	-	I16	rw	No	ALL	Yes	-
3932h *1)*2)	00h	For manufacturer' s use	-	-	I16	rw	No	ALL	Yes	-
3933h *1)*2)	00h	For manufacturer' s use	-	-	I16	rw	No	ALL	Yes	-
3934h *1)*2)	00h	For manufacturer' s use	-	-	I16	rw	No	ALL	Yes	-
3948h *1)*2)	00h	Voltage feed forward gain 1		0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3949h	00h	Voltage feed forward gain 2		0 - 32767	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3950h	00h	For manufacturer' s use	-	-	I16	rw	No	ALL	Yes	-

#### 驱动轮廓模式区域(6000h ~ 6FFFh)

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM	属性
6007h	00h	Abort connection option code	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	A
603Fh	00h	Error code	-	0 - 65535	U16	ro	TxP DO	ALL	No	X
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxP DO	ALL	No	A
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxP DO	ALL	No	X
605Ah	00h	Quick stop option code	-	-2 - 7	I16	rw	No	ALL	Yes	A
605Bh	00h	Shutdown option code	-	0 - 1	I16	rw	No	ALL	Yes	A
605Ch	00h	Disable operation option code	-	0 - 1	I16	rw	No	ALL	Yes	A
605Dh	00h	Halt option code	-	1 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	A
605Eh	00h	Fault reaction option code	-	0 - 2	I16	rw	No	ALL	Yes	A
6060h	00h	Modes of operation	-	-128 - 127	I8	rw	RxP DO	ALL	Yes	A
6061h	00h	Modes of operation display	-	-128 - 127	I8	ro	TxP DO	ALL	No	X
6062h	00h	Position demand value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxP DO	pp hm csp	No	X
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxP DO	ALL	No	X
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxP DO	ALL	No	X

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO M	属性
6065h	00h	Following error window	指令单位	0 – 4294967295	U32	rw	RxPDO	pp csp	Yes	A
6066h	00h	Following error time out	1 ms	0 – 65535	U16	rw	RxPDO	pp csp	Yes	A
6067h	00h	Position window	指令单位	0 – 4294967295	U32	rw	RxPDO	pp	Yes	A
6068h	00h	Position window time	1 ms	0 – 65535	U16	rw	RxPDO	pp	Yes	A
6069h	00h	Velocity sensor actual value	-	-2147483648 – 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No	X
606Ah	00h	Sensor selection code	-	-32768 – 32767	I16	ro	RxPDO	pv	No	X
606Bh	00h	Velocity demand value	指令单位/s	-2147483648 – 2147483647	I32	ro	TxPDO	pv csv	No	X
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位/s	-2147483648 – 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No	X
606Dh	00h	Velocity window	指令单位/s	0 – 65535	U16	rw	RxPDO	pv	Yes	A
606Eh	00h	Velocity window time	1 ms	0 – 65535	U16	rw	RxPDO	pv	Yes	A
606Fh	00h	Velocity threshold	指令单位/s	0 – 65535	U16	rw	RxPDO	pv	Yes	A
6070h	00h	Velocity threshold time	1 ms	0 – 65535	U16	rw	RxPDO	pv	Yes	A
6071h	00h	Target torque	0.1 %	-32768 – 32767	I16	rw	RxPDO	tq cst	Yes	A
6072h	00h	Max torque	0.1 %	0 – 65535	U16	rw	RxPDO	ALL	Yes	A
6073h	00h	Max current	0.1 %	0 – 65535	U16	ro	No	tq	No	X
6074h	00h	Torque demand	0.1 %	-32768 – 32767	I16	ro	TxPDO	ALL	No	X
6075h	00h	Motor rated current	mA	0 – 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
6076h	00h	Motor rated torque	mN · m	0 – 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
6077h	00h	Torque actual value	0.1 %	-32768 – 32767	I16	ro	TxPDO	ALL	No	X
6078h	00h	Current actual value	0.1 %	-32768 – 32767	I16	ro	TxPDO	ALL	No	X
6079h	00h	DC link circuit voltage	mV	0 – 4294967295	U32	ro	TxPDO	ALL	No	X
607Ah	00h	Target position	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	rw	RxPDO	pp csp	No	A

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO M	属性
607Bh	-	Position range limit	-	-	-	-	-	ALL	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Min position range limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxP DO		Yes	X
	02h	Max position range limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxP DO		Yes	X
607Ch	00h	Home offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxP DO	ALL	Yes	P,H
607Dh	-	Software position limit	-	-	-	-	-	pp csp	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Min position limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxP DO		Yes	P,H
	02h	Max position limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxP DO		Yes	P,H
607Eh	00h	Polarity	-	0 - 255	U8	rw	No	ALL	Yes	P,H
607Fh	00h	Max profile velocity	指令单位/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO	pp hm pv	Yes	B
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO	ALL	Yes *1)	B
6081h	00h	Profile velocity	指令单位/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO	pp	Yes	A
6082h	00h	End velocity	指令单位/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO	pp	Yes	X
6083h	00h	Profile acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO	pp pv	Yes	A
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO	pp pv hm cst csv	Yes	A
6085h	00h	Quick stop deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO	pp pv hm cst csv	Yes	A
6086h	00h	Motion profile type	-	-32768 - 32767	I16	rw	RxP DO	pp pv	Yes	A
6087h	00h	Torque slope	0.1 %/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO	tq cst	Yes	A
6088h	00h	Torque profile type	-	-32768 - 32767	I16	rw	RxP DO	tq	Yes	A
608Fh	-	Position encoder resolution	-	-	-	-	-	ALL	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No		No	X

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO M	属性
	01h	Encoder increments	pulse	1 – 4294967295	U32	ro	No		No	X
	02h	Motor revolutions	r (电机)	1 – 4294967295	U32	ro	No		No	X
6091h	-	Gear ratio	-	-	-	-	-	ALL	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Motor revolutions	r (电机)	1 – 4294967295	U32	rw	No		Yes	P,H
	02h	Shaft revolutions	r (轴)	1 – 4294967295	U32	rw	No		Yes	P,H
6092h		Feed constant	-	-	-	-	-	ALL	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Feed	指令单位	1 – 4294967295	U32	rw	No		Yes	P,H
	02h	Shaft revolutions	r (轴)	1 – 4294967295	U32	rw	No		Yes	P,H
6098h	00h	Homing method	-	-128 – 127	I8	rw	RxP DO	hm	Yes	B
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-	hm	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Speed during search for switch	v/s	0 – 4294967295	U32	rw	RxP DO		Yes	A
	02h	Speed during search for zero	指令单位/s	0 – 4294967295	U32	rw	RxP DO		Yes	A
609Ah	00h	Homing acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 – 4294967295	U32	rw	RxP DO	hm	Yes	A
60B0h	00h	Position offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxP DO	csp	Yes	A
60B1h	00h	Velocity offset	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxP DO	pp pv hm csp csv	Yes	A
60B2h	00h	Torque offset	0.1 %	-32768 – 32767	I16	rw	RxP DO	ALL	Yes	A
60B8h	00h	Touch probe function	-	0 – 65535	U16	rw	RxP DO	ALL	No	A
60B9h	00h	Touch probe status	-	0 – 65535	U16	ro	TxP DO	ALL	No	X
60BAh	00h	Touch probe pos1 pos value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxP DO	ALL	No	X
60BBh	00h	Touch probe pos1 neg value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxP DO	ALL	No	X
60BCh	00h	Touch probe pos2 pos value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxP DO	ALL	No	X

索引	子索引	参数名称	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EPRO M	属性
60BDh	00h	Touch probe pos2 neg value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxP DO	ALL	No	X
60C5h	00h	Max acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO	pp hm pv	Yes	A
60C6h	00h	Max deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO	pp hm pv	Yes	A
60E0h *1)	00h	Positive torque limit value	0.1%	0 - 65535	U16	rw	RxP DO	ALL	Yes	A
60E1h *1)	00h	Negative torque limit value	0.1%	0 - 65535	U16	rw	RxP DO	ALL	Yes	A
60E3h	-	Supported homing method	-	-	-	-	-	ALL	-	-
	00h	Number of entries	-	32	U8	ro	No		No	X
	01h	1st supported homing method	-	0 - 32767	U16	ro	No		No	X
	20h	32nd supported homing method	-	0 - 32767	U16	ro	No		No	X
60F2h	00h	Positioning option code	-	0 - 32767	U16	rw	RxP DO	pp	Yes	A
60F4h	00h	Following error actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxP DO	pp hm csp	No	X
60FAh	00h	Control effort	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxP DO	pp hm csp	No	X
60FCh	00h	Position demand internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxP DO	pp hm csp	No	X
60FDh	00h	Digital inputs	-	0 - 4294967295	U32	ro	TxP DO	ALL	No	X
60FEh	-	Digital outputs	-	-	-	-	-	ALL	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Physical outputs	-	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO		Yes	A
	02h	Bit mask	-	0 - 4294967295	U32	rw	RxP DO		Yes	A
60FFh	00h	Target velocity	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxP DO	pv csv	No	A
6502h	00h	Supported drive modes	-	0 - 4294967295	U32	ro	TxP DO	ALL	No	X

## 第 7 章 增益调整/振动抑制功能

### 7.1 自动调整功能

SN2 系列伺服的自动调整功能概述，如下图所示。

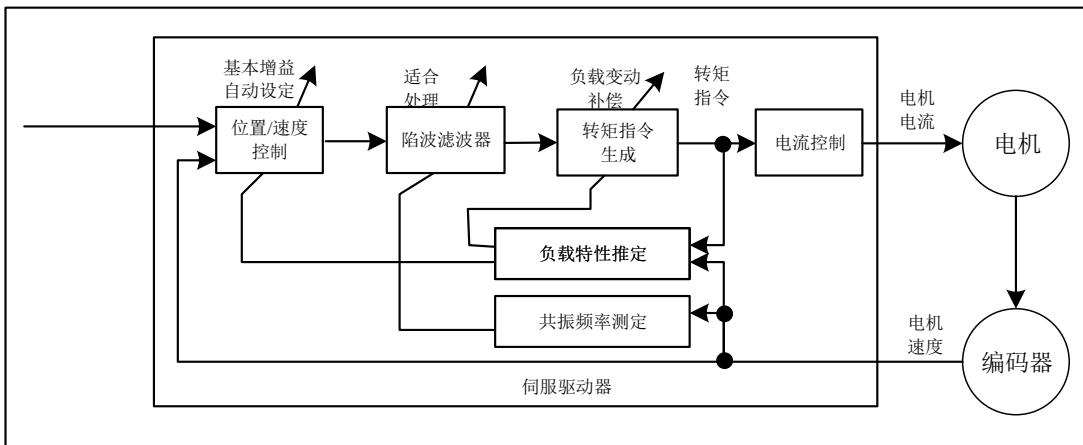


图7.1-1 自动调整功能概述

#### 1) 实时自动调整

从电机速度以及转矩指令推定负载特性，以惯量推定值为基础，自动设定位置控制以及速度控制的相关基本增益。另外，将同时推定出摩擦转矩加算到转矩指令中，或补偿负载变动，可有效缩短定位时间。

#### 2) 适应滤波器

从电机速度中推定共振频率，从转矩指令中去除此频率成分，从而抑制因共振引起的振动。

#### 7.1.1 实时自动调整

实时推定机械的负载特性，从此结果中自动设定刚性参数对应的基本增益和摩擦补偿。2 自由度控制模式时，请参照 7-1-3。

##### 1) 适用范围

此功能在以下条件下动作。

实时自动调整动作的条件	
控制模式	控制模式不同，有效的实时自动调整模式会有所不同。详情请参照参数 Pr0.02「实时自动调整模式设定」的说明。
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 伺服使能开启状态。</li> <li>· 适当的设定转矩限制设定等控制以外的参数，电机为无故障正常运转状态。</li> <li>· 磁极位置推定执行中不执行惯量比的推定动作、转矩补偿值更新。</li> </ul>

##### 2) 注意事项

实时自动调整有效时，由于外部干扰等可能会出现异常推定值。相从电源开启时得到稳定的动作时，推荐将实时自动调整无效化。

在以下条件中，实时自动调整有不能正常动作的情况。此时，请变更负载条件·动作模型，或者参考手动调整功能说明，手动设定相关联参数

实时自动调整动作受阻碍的条件	
负载条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 负载惯量比转子惯量大太多时，(100 倍以上)</li> <li>· 负载惯量急剧变化时。</li> <li>· 由于背隙而存在喀哒喀哒响等、非线形特性的情况。</li> </ul>
动作模型	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 速度未满 100[r/min]和低速下连续使用的情况下。</li> <li>· 加减速 1[s]时在 2000[r/min]以下和加减速缓慢的情况下。</li> <li>· 速度在 100[r/min]以上，加速度 1[s]时在 2000[r/min]以上的条件不会连续运转 50[ms]以上时。</li> <li>· 加减速转矩比偏载重·粘性摩擦转矩小时。</li> </ul>

### 3) 控制实施自动调整动作的参数

实时自动调整的动作，通过以下参数进行设定

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能																		
0	02	B	实时自动调整 设定	0 ~ 6	-	设定实时自动调整的动作模式。																		
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>模式</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>无效</td> <td>实时自动调整功能无效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>标准应答模式</td> <td>基本增益调整，惯量辨识等，不进行摩擦补偿、偏载重以及增益切换功能。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>高响应模式 *1</td> <td>增益切换有效，重视定位模式，适用于摩擦小的水平丝杆驱动，指令平滑滤波和标准应答模式不同</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>高响应模式 2 *2</td> <td>补偿垂直轴的偏荷重，抑制定位整定时间偏差，开启第三增益</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>高响应模式 3 *3</td> <td>增加负载正反方向摩擦补偿，开启第三增益；</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>载荷特性测试</td> <td>暂不支持</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>适合增益模式</td> <td>暂不支持</td> </tr> </tbody> </table>	设定值	模式	说明	0	无效	实时自动调整功能无效	1	标准应答模式	基本增益调整，惯量辨识等，不进行摩擦补偿、偏载重以及增益切换功能。	2	高响应模式 *1	增益切换有效，重视定位模式，适用于摩擦小的水平丝杆驱动，指令平滑滤波和标准应答模式不同	3	高响应模式 2 *2	补偿垂直轴的偏荷重，抑制定位整定时间偏差，开启第三增益	4	高响应模式 3 *3	增加负载正反方向摩擦补偿，开启第三增益；
设定值	模式	说明																						
0	无效	实时自动调整功能无效																						
1	标准应答模式	基本增益调整，惯量辨识等，不进行摩擦补偿、偏载重以及增益切换功能。																						
2	高响应模式 *1	增益切换有效，重视定位模式，适用于摩擦小的水平丝杆驱动，指令平滑滤波和标准应答模式不同																						
3	高响应模式 2 *2	补偿垂直轴的偏荷重，抑制定位整定时间偏差，开启第三增益																						
4	高响应模式 3 *3	增加负载正反方向摩擦补偿，开启第三增益；																						
5	载荷特性测试	暂不支持																						
6	适合增益模式	暂不支持																						
*1 速度·转矩控制下与标准模式相同。																								
*2 转矩控制下与标准模式相同。																								
*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。																								
设定实时自动调整有效时的响应性。设定值越高响应性越高，伺服刚性也提高，但是容易发生振动。在确认动作的同时，将设定值由低变高。																								
实时自动调整有效时，设定负载特性推定速度。设定值设得越高对负载特性变化的追随就越快，但是针对外乱的推定偏差会变大。推定结果每隔 5min 保存一次到 EEPROM。																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>模式</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>不变</td> <td>停止推定负载特性。</td> </tr> </tbody> </table>	设定值	模式	说明	0	不变	停止推定负载特性。																		
设定值	模式	说明																						
0	不变	停止推定负载特性。																						

							1	几乎不变	针对负载特性变化，用分级指令进行响应。
							2	缓慢变化	针对负载特性变化，用秒级指令进行响应。
							3	急速变化	针对负载特性变化，推定最合适值的值。
*从安装调试软件将振动自动检测设定为有效时，此设定用被忽略的设定值 3 进行动作。									
6	32	B	实时自动调整 用户设定	-32768 ~32767	-	参数保留，请在使用时设定值为 0			

\*1) 参数属性，请参照 相关说明。

#### 4) 通过实时自动调整变更的参数

实施自动调整，设定 Pr0.02「实施自动调整模式设定」以及 Pr6.32「实施自动调整用户设定」后，使用负载特性推定值更新以下参数。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	04	B	惯量比	0 ~ 10000	%	实时自动调整的惯量比更新有效时，更新此参数。
6	07	B	转矩指令加算值	-100 ~ 100	%	实时自动调整的垂直轴模式有效时，更新此参数。
6	08	B	正方向 转矩补偿值	-100 ~ 100	%	实时自动调整的摩擦补偿模式有效时，更新此参数。
6	09	B	负方向 转矩补偿值	-100 ~ 100	%	实时自动调整的摩擦补偿模式有效时，更新此参数。

实时自动调整，设定 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」后，更新以下基本增益设定参数。详情请参照 7) 的基本增益参数设定表。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	00	B	第 1 位置环 增益	0 ~ 30000	0.1/s	刚性设定有效时，更新为适应刚性的设定值。
1	01	B	第 1 速度环 增益	1 ~ 32767	0.1 Hz	刚性设定有效时，更新为适应刚性的设定值。
1	02	B	第 1 速度环 积分时间常数	1 ~ 10000	0.1 ms	刚性设定有效时，更新为适应刚性的设定值。
1	04	B	第 1 转矩滤 波器时间常数	0 ~ 2500	0.01 ms	刚性设定有效时，更新为适应刚性的设定值。
1	05	B	第 2 位置环 增益	0 ~ 30000	0.1/s	刚性设定有效时，更新为适应刚性的设定值。
1	06	B	第 2 速度环 增益	1 ~ 32767	0.1 Hz	刚性设定有效时，更新为适应刚性的设定值。
1	07	B	第 2 速度环 积分时间常数	1 ~ 10000	0.1 ms	刚性设定有效时，更新为适应刚性的设定值。
1	09	B	第 2 转矩滤 波器时间常数	0 ~ 2500	0.01 ms	刚性设定有效时，更新为适应刚性的设定值。

实时自动调整，将以下参数设定为固定值。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	03	B	第 1 速度 检出滤波器	0 ~ 2500	0.01 ms	固定参数设定有效时, 设定为 0。
1	08	B	第 2 速度 检出滤波器	0 ~ 2500	0.01 ms	固定参数设定有效时, 设定为 0。
1	10	B	速度前馈增益	0 ~ 1000	0.1 %	固定参数设定有效时, 设定为 300 (30 %)。
1	11	B	速度前馈滤波器	1 ~ 6400	0.01 ms	固定参数设定有效时, 设定为 50 (0.5ms)。
1	12	B	转矩前馈增益	0 ~ 1000	0.1 %	固定参数设定有效时, 设定为 0。
1	13	B	转矩前馈滤波器	0 ~ 6400	0.01 ms	固定参数设定有效时, 设定为 0。

实时自动调整, 依照增益切换设定以下参数。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	14	B	第 2 增益设定	0 ~ 1	-	保持现在的设定以外时, 设定为 1。
1	15	B	位置控制 切换模式	0 ~ 10	-	增切换有效时, 设定为 7。 增益切换无效时, 设定为 0。
1	16	B	位置控制 切换延迟时间	0 ~ 10000	0.1 ms	保持现在的设定以外时, 设定为 10。
1	17	B	位置控制切换等 级	0 ~ 20000	-	保持现在的设定以外时, 设定为 50。
1	18	B	位置控制 切换迟滞	0 ~ 20000	-	保持现在的设定以外时, 设定为 33。
1	19	B	位置增益 切换时间	0 ~ 10000	0.1 ms	保持现在的设定以外时, 设定为 33。
1	20	B	速度控制 切换模式	0 ~ 5	-	保持现在以外的设定时, 设定为 0。
1	21	B	速度控制 切换延迟时间	0 ~ 10000	0.1 ms	保持现在以外的设定时, 设定为 0。
1	22	B	速度控制 切换等级	0 ~ 20000	-	保持现在以外的设定时, 设定为 0。
1	23	B	速度控制切换迟 滞	0 ~ 20000	-	保持现在以外的设定时, 设定为 0。
1	24	B	转矩控制 切换模式	0 ~ 3	-	保持现在以外的设定时, 设定为 0。
1	25	B	转矩控制 切换延迟时间	0 ~ 10000	0.1 ms	保持现在以外的设定时, 设定为 0。
1	26	B	转矩控制 切换等级	0 ~ 20000	-	保持现在以外的设定时, 设定为 0。
1	27	B	转矩控制 切换迟滞	0 ~ 20000	-	保持现在以外的设定时, 设定为 0。

\*1) 参数属性, 请参照 相关说明。

## 5) 使用方法

Pr0.02「实时自动调整设定」若设定为 0 以外，根据 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」，控制参数自动被设定。

伺服使能开启后，在经过约 100 ms 后请输入动作指令。若负载特性推定成功，则 Pr0.04「惯量比」被更新。另外，根据模式设定，Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」也会变化。

通过提升 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」，可提高电机的响应性。请观察定位整定时间以及振动状态，调整最适合的值。

## 6) 其他注意事项

①伺服使能 ON 后，在提高 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」时，在负载特性推定稳定前有可能会发生异音或振动。若其很快稳定则不为异常状况。若频繁发生振动或者 3 次重复动作中连续发生异音等情况时，请采取以下对策。

- 1) 降低 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」。
- 2) 将 Pr0.02「实时自动调整模式设定」设为 0，实时自动调整置于无效。
- 3) 将 Pr0.04「惯量比」设定为机器中的计算值，Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」设为 0.

②发生异音以及振动后，Pr0.04「惯量比」、Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」可能会变化为极端值。此情况时，请采取上述 3) 的对策。

③实时自动增益调整的结果 Pr0.04「惯量比」、Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」每隔固定时间写入 EEPROM 一次，再次接通电源时此数据作为初始值进行自动调整。

④由于控制增益的更新在停止时进行，增益在极低时或连续给与单方向指令时等，在电机不停止时，Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」设定值的变更有可能不被反映。此时，根据停止后的刚性设定，有可能发生异音或者振动。

刚性变更时，使电机暂时停止，确认刚性设定已被反映后，再进行之后的动作。

## 7) 基本增益参数设定表

刚性	第 1 增益				第 2 增益				负载变动抑制功能用
	Pr1.00	Pr1.01	Pr1.02	Pr1.04	Pr1.05	Pr1.06	Pr1.07*1	Pr1.09	Pr6.24
	位置 [0.1/s]	速度 [0.1 Hz]	速度积分 [0.1 ms]	转矩 [0.01 ms]	位置 [0.1/s]	速度 [0.1 Hz]	速度积分 [0.1 ms]	转矩 [0.01 ms]	负载变动补偿滤波器 [0.01/ms]
0	20	15	3700	1500	25	15	10000	1500	2500
1	25	20	2800	1100	30	20	10000	1100	2500
2	30	25	2200	900	40	25	10000	900	2500
3	40	30	1900	800	45	30	10000	800	2500
4	45	35	1600	600	55	35	10000	600	2500
5	55	45	1200	500	70	45	10000	500	2500
6	75	60	900	400	95	60	10000	400	2500
7	95	75	700	300	120	75	10000	300	2120
8	115	90	600	300	140	90	10000	300	1770
9	140	110	500	200	175	110	10000	200	1450
10	175	140	400	200	220	140	10000	200	1140
11	320	180	310	126	380	180	10000	126	880
12	390	220	250	103	460	220	10000	103	720
13	480	270	210	84	570	270	10000	84	590
14	630	350	160	65	730	350	10000	65	450
15	720	400	140	57	840	400	10000	57	400
16	900	500	120	45	1050	500	10000	45	320
17	1080	600	110	38	1260	600	10000	38	270
18	1350	750	90	30	1570	750	10000	30	210
19	1620	900	80	25	1880	900	10000	25	180
20	2060	1150	70	20	2410	1150	10000	20	140
21	2510	1400	60	16	2930	1400	10000	16	110
22	3050	1700	50	13	3560	1700	10000	13	90
23	3770	2100	40	11	4400	2100	10000	11	80
24	4490	2500	40	9	5240	2500	10000	9	60
25	5000	2800	35	8	5900	2800	10000	8	60
26	5600	3100	30	7	6500	3100	10000	7	50
27	6100	3400	30	7	7100	3400	10000	7	50
28	6600	3700	25	6	7700	3700	10000	6	40
29	7200	4000	25	6	8400	4000	10000	6	40
30	8100	4500	20	5	9400	4500	10000	5	40
31	9000	5000	20	5	10500	5000	10000	5	40

\*1 垂直轴模式或者摩擦补偿模式 (Pr0.02=3,4) 中, 直到负载特性推定结束, Pr1.07 为 9999 (保持)。

## 7.1.2 适应滤波器

实际动作状态下，从电机速度中出现的振动成分中推定共振频率，从转矩指令中去除共振成分，从而减小振动。

### 1) 适用范围

本功能在以下条件下动作。

适应滤波器动作的条件	
控制模式	为转矩控制模式以外的控制模式。
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 伺服使能开启状态。</li> <li>· 合理设定转矩限制等控制参数以外的要素，电机为正常旋转无故障状态。</li> <li>· 磁极位置推定执行中未实施适应动作。</li> </ul>

### 2) 注意事项

在下述条件下，会有不能正常动作的情况。此时，请手动设定陷波滤波器，进行共振抑制。

阻碍适应滤波器动作的条件	
共振点	共振频率在速度响应频率[Hz]的 3 倍以下时。 共振峰值低或者控制增益低的情况下，未对电机速度造成影响时。 · 共振点在 3 个以上时。
负载	由于背隙等非线形要素，发生具有高频率成分的电机速度变动时。
指令模型	· 加减速在 1[s]时为 30000[r/min]以上，非常急速时。

### 3) 关联参数

适应滤波器的动作，可通过以下参数设定。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
2	00	B	适应滤波器模式 设定	0 ~ 6	-	<p>设定适应滤波器的动作模式。设定值 0：适应滤波器无效 适应滤波器无效。第 3 · 第 4 陷波滤波器关联参数保持现状值。 设定值 1：1 个适应滤波器有效。 1 个适应滤波器有效。根据适应结果更新第 3 陷波滤波器关联参数。 设定值 2：2 个适应滤波器有效。 2 个适应滤波器有效。根据适应结果更新第 3 第 4 陷波滤波器关联参数。 设定值 3：共振频率测定模式 测定共振频率。通过安装调试软件确认测定结果。第 3 · 第 4 陷波滤波器关联参数保持现状值。 设定值 4：适应结果清零 第 3 · 第 4 陷波滤波器关联参数设为无效，适应结果清零。设定值 5：厂家使用 通常状态下请勿使用本设定值。 设定值 6：厂家使用 通常状态下请勿使用本设定值。</p>

适应滤波器自动设定以下参数。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
2	07	B	第 3 陷波频率	50 ~ 5000	Hz	自动设定适应滤波器所推定的第 1 共振频率。未找到共振点时，设为 5000。
2	08	B	第 3 陷波宽度选择	0 ~ 20	-	适应滤波器有效时自动设定。
2	09	B	第 3 陷波深度选择	0 ~ 99	-	适应滤波器有效时自动设定。
2	10	B	第 4 陷波频率	50 ~ 5000	Hz	自动设定适应滤波器所推定的第 2 共振频率。未找到共振点时，设为 5000。
2	11	B	第 4 陷波宽度选择	0 ~ 20	-	适应滤波器 2 个有效或者高精度适应滤波器的情况下自动被设定。
2	12	B	第 4 陷波深度选择	0 ~ 99	-	适应滤波器 2 个有效或者高精度适应滤波器的情况下自动被设定。

#### 4) 使用方法

Pr2.00 「适应滤波器模式设定」设为 0 以外的状态下，请输入动作指令。共振点对电机速度造成影响时，根据适应滤波器数，第 3 陷波滤波器或者/以及第 4 陷波滤波器的参数被自动设定。

#### 5) 其他注意事项

① 伺服使能 ON 后，在提高 Pr0.03 「实时自动调整机械刚性设定」时，在负载特性推定稳定前有可能会发生异音或振动。若其很快稳定则非异常状况。若频繁发生振动或者多次重复动作中连续发生异音等情况时，请采取以下对策

正常动作后，将参数写入 EEPROM。

降低 Pr0.03 「实时自动调整机械刚性设定」。

将 Pr2.00 「适应滤波器模式设定」设为 0，适应滤波器置于无效。

手动设定陷波滤波器。

② 发生异音或者振动后，第 3 陷波滤波器以及第 4 陷波滤波器的设定值可能变为极端值。此时，按照上述 3 的步骤将适应滤波器置于无效，将 Pr2.07 「第 3 陷波频率」以及 Pr2.10 「第 4 陷波频率」的设定值设为 5000 (无效)，在此将适应滤波器设为有效。

③ 第 3 陷波滤波器频率 (Pr2.07) 以及第 4 陷波滤波器频率 (Pr2.10) 每隔固定时间写入 EEPROM 一次。再次接通电源时，将此数据作为初始值进行适应处理。

### 7.1.3 实时自动调整 (2 自由度控制模式标准类型)

参考章节 7-1-1.，目前 2 自由度标准型自动增益调整功能和普通模式自动调整一样。

## 7.2 手动调整功能

SN2 系列伺服驱动器虽然具有前述的自动调整功能，但由于负载条件或者动作模型的制约而不能使用的情况下，根据机器特性想使其发挥最好的响应性、稳定性时，需再次进行手动调整。

在此，按以下控制模式以及其功能，关于手动调整功能进行记载。

- 1) 位置控制模式的框图 (7-2-1)
- 2) 速度控制模式的框图 (7-2-2)
- 3) 转矩控制模式的框图 (7-2-3)
- 4) 全闭环模式的框图 (7-2-4)
- 5) 增益切换功能 (7-2-5)
- 6) 陷波滤波器 (7-2-6)
- 7) 制振控制 (7-2-7)
- 8) 前馈功能 (7-2-8)
- 9) 负载变动抑制功能 (7-2-9)
- 10) 外部抵抗增益
- 11) 第 3 增益切换功能 (7-2-11)
- 12) 摩擦转矩补偿 (7-2-12)
- 13) 象限突起抑制功能
- 14) 自由度控制模式 (位置控制时) (图 7-2-14)
- 15) 自由度控制模式 (速度控制时) (图 7-2-15)
- 16) 自由度控制模式 (全闭环控制时) (图 7-2-16)
- 17) 自由度控制模式 (转矩控制时)
- 18) 高响应电流控制

## 7.2.1 位置控制模式的 Block 图

系列的位置控制有以下 4 个模式。

- 轮廓位置控制模式(pp)
- 周期同步位置控制模式(csp)
- 插补位置控制模式(ip) (目前标准版本不支持)
- 原点复位位置控制模式(hm)

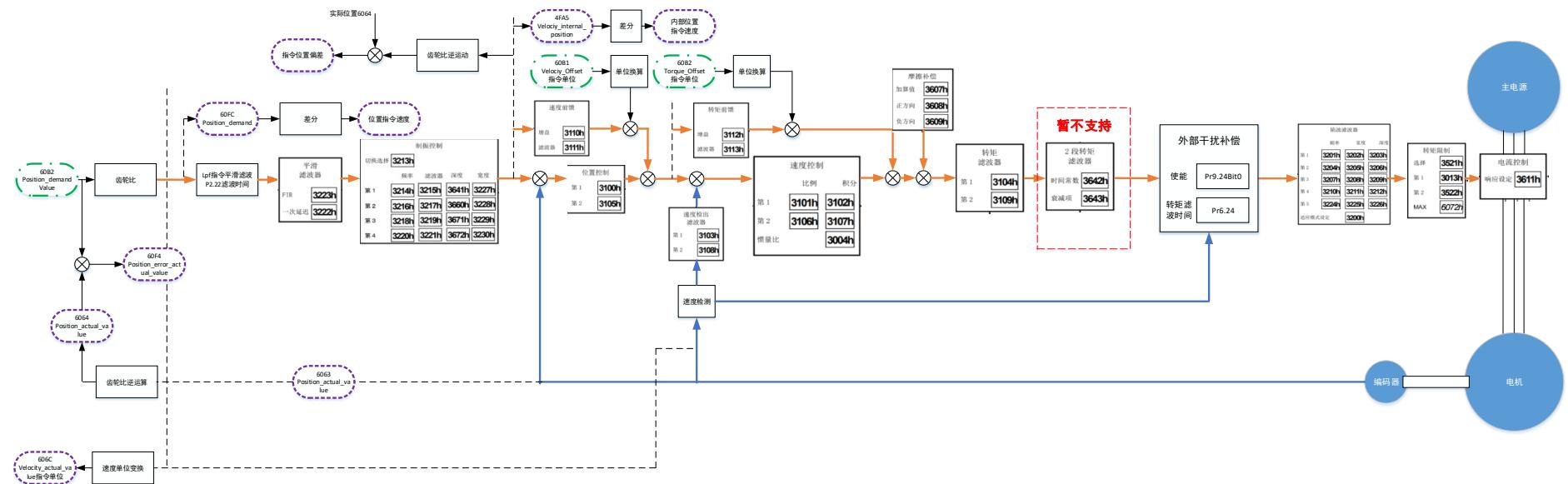


图 7.2.1-1 位置控制模式的 Block 图

\*1 斜体数字(例:607Ah)表示 EtherCAT 的对象编号。

\*2 粗体数字(例:1.00)表示伺服参数编号。

\*3 Polarity 等一部分对象省略。

## 7.2.2 速度控制模式的 Block 图

系列的速度控制有以下 2 个模式。

- 轮廓 速度控制(pv)
- 周期同步 速度控制模式(csv)

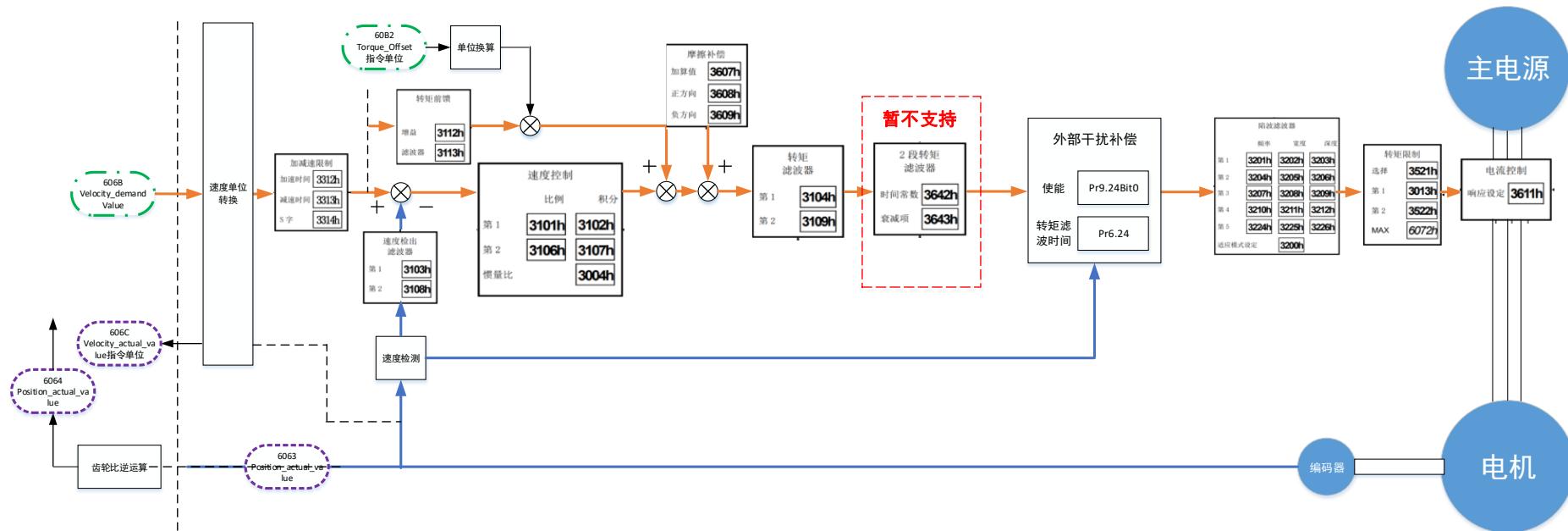


图 7.2.2-1 速度控制模式的 Block 图

\*1 斜体数字(例:607Ah)表示 EtherCAT 的对象编号。

\*2 粗体数字(例:1.00)表示伺服参数编号。

\*3 Polarity 等一部分对象省略。

### 7.2.3 转矩控制模式的 block 图

系列的转矩控制有以下 2 个模式。

- 轮廓转矩控制(tq)
- 周期同步转矩控制模式(cst)

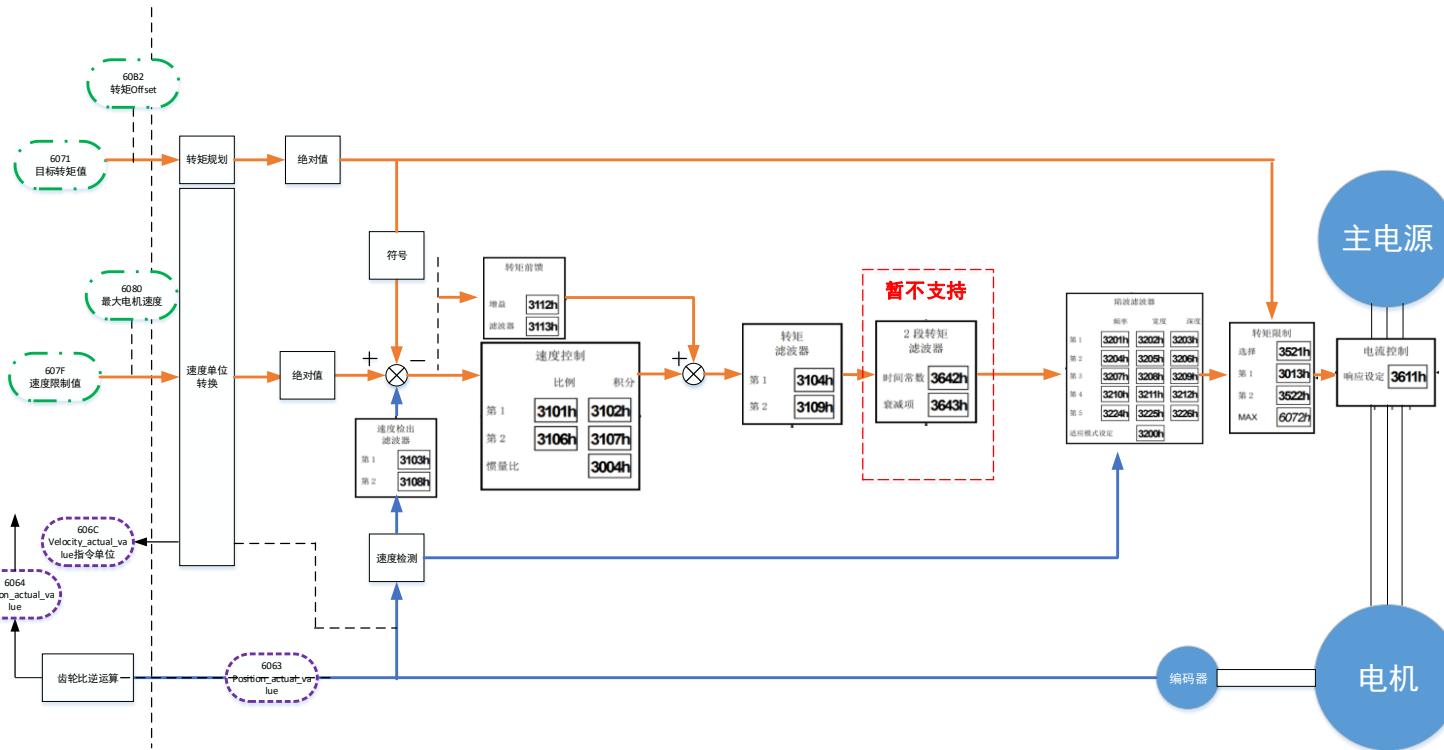


图 7.2.3-1 转矩控制模式的 Block 图

\*1 斜体数字(例:607Ah)表示 EtherCAT 的对象编号。

\*2 粗体数字(例:1.00)表示伺服参数编号。

\*3 Polarity 等一部分对象省略。

\*4 执行来自内部的频率特性解析(转矩速度(通常))时，驱动器内部切换为转矩控制。

## 7.2.4 全闭环模式的 block 图

系列的全闭环控制有以下 4 种模式。

- 轮廓位置控制模式(pp)
- 周期同步位置控制模式(csp)
- 插补位置控制模式(ip) (标准版本不支持)
- 原点复位位置控制模式(hm)

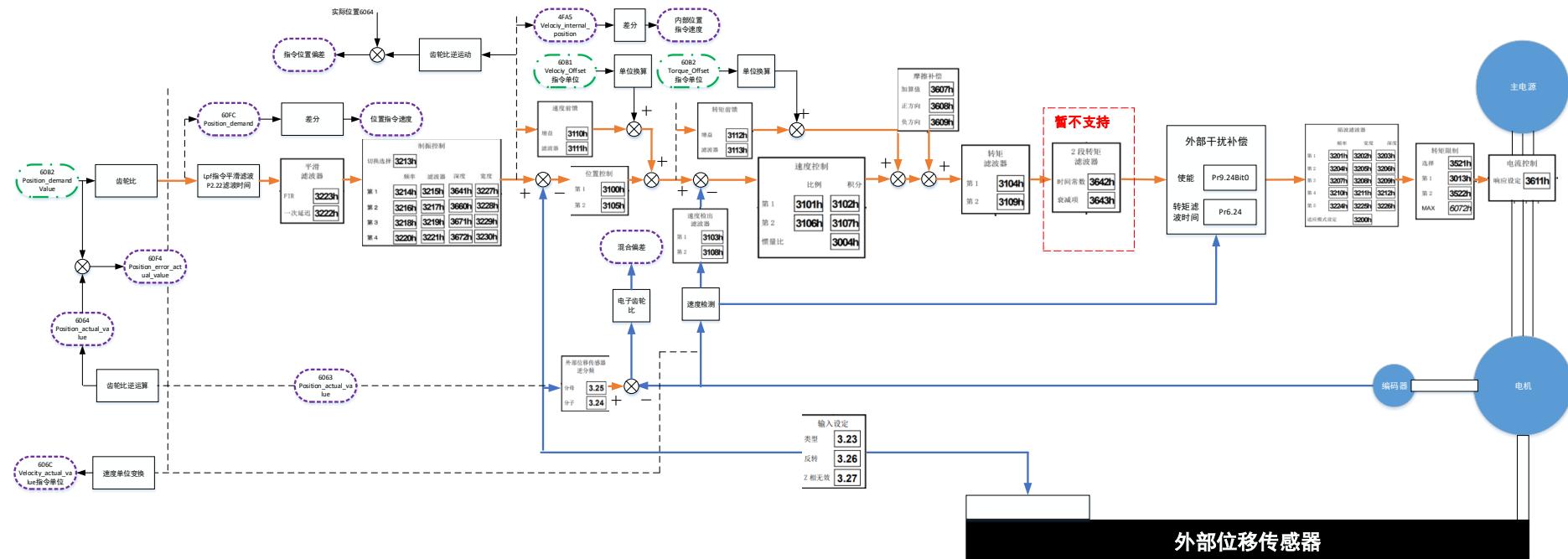


图 7.2.4-1 全闭环模式的 Block 图

\*1 斜体数字(例:607Ah)表示 EtherCAT 的对象编号。

\*2 粗体数字(例:1.00)表示伺服参数编号。

\*3 Polarity 等一部分对象省略。

## 7.2.5 增益切换功能

通过内部数据或者外部信号进行增益切换，可取得以下效果。

- 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，缩短整定时间。
- 提高动作时的增益，从而提高指令追随性。根据机器的状态切换外部信号。

### 1. 关联参数

通过以下参数设定增益切换功能。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能																								
1	14	B	第 2 增益 设定	0~1	-	使用增益切换功能，在进行最适调整时设定。 0：第 1 增益固定。 1：第 1 增益 (Pr1.00 ~ Pr1.04) 与第 2 增益 (Pr1.05 ~ Pr1.09) 的增益切换有效。																								
1	15	B	位置控制 切换模式	0~10	-	位置控制时，设定增益切换的触发条件。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>切换条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>第 1 增益固定</td></tr> <tr><td>1</td><td>第 2 增益固定</td></tr> <tr><td>2</td><td>厂家使用</td></tr> <tr><td>3</td><td>转矩指令</td></tr> <tr><td>4</td><td>无效 (第 1 增益固定)</td></tr> <tr><td>5</td><td>速度指令</td></tr> <tr><td>6</td><td>位置偏差</td></tr> <tr><td>7</td><td>有位置指令</td></tr> <tr><td>8</td><td>定位未完成</td></tr> <tr><td>9</td><td>实际速度</td></tr> <tr><td>10</td><td>有位置指令 + 实际速度</td></tr> </tbody> </table>	设定值	切换条件	0	第 1 增益固定	1	第 2 增益固定	2	厂家使用	3	转矩指令	4	无效 (第 1 增益固定)	5	速度指令	6	位置偏差	7	有位置指令	8	定位未完成	9	实际速度	10	有位置指令 + 实际速度
设定值	切换条件																													
0	第 1 增益固定																													
1	第 2 增益固定																													
2	厂家使用																													
3	转矩指令																													
4	无效 (第 1 增益固定)																													
5	速度指令																													
6	位置偏差																													
7	有位置指令																													
8	定位未完成																													
9	实际速度																													
10	有位置指令 + 实际速度																													
1	16	B	位置控制 切换时间	0~ 10000	0.1 ms	位置控制时，切换模式在 3、5~10 时，从第 2 增益切换到第 1 增益时，设定从触发检出到实际增益间的切换时间。																								
1	17	B	位置控制 切换等级	0~ 20000	依存 于模 式	位置控制时，设定切换模式为 3、5、6、9、10 情况下的触发判定等级。 单位根据切换模式不同而有差异。 注) 请设定等级≥迟滞。																								
1	18	B	位置控制 切换时迟 滞	0~ 20000	依存 于模 式	位置控制时，设定切换模式为 3、5、6、9、10 情况下的触发判定的迟滞。 单位根据切换模式的设定不同而有差异。 注) 等级 < 迟滞时，在内部再次设定迟滞=等级。																								
1	19	B	位置增益 切换时间	0~ 10000	0.1 ms	位置控制时，Pr1.00 (第 1 位置环增益) 与 Pr1.05 (第 2 位 置环增益) 的差较大时，可抑制位置环增益急速增加。 位置环增益加大时，经过了设定值的时间，增益发生变化。																								
1	20	B	速度控制 切换模式	0~5	-	速度控制时，设定增益切换的触发条件。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>切换条件</th> </tr> </thead> </table>	设定值	切换条件																						
设定值	切换条件																													

							0	第 1 增益固定										
							1	第 2 增益固定										
							2	厂家使用										
							3	转矩指令										
							4	速度指令变化量										
							5	速度指令										
1	21	B	速度控制切换时间	0 ~ 10000	0.1 ms	速度控制时, 切换模式为 3 ~ 5 时, 第 2 增益切换到第 1 增益时, 设定从触发检出到实际进行增益切换的时间。												
1	22	B	速度控制切换等级	0 ~ 20000	依存于模式	速度控制时, 设定切换模式为 3 ~ 5 情况下的触发判定等级。单位由于切换模式的设定不同而有差异。 注) 设定等级 ≥ 迟滞。												
1	23	B	速度控制切换时迟滞	0 ~ 20000	依存于模式	速度控制时, 设定切换模式为 3 ~ 5 情况下的触发判定的迟滞。单位由于切换模式的设定不同而有差异。 注: 等级 < 迟滞时, 在内部再次设定迟滞=等级。												
1	24	B	转矩控制切换模式	0 ~ 3	-	转矩控制时, 设定增益切换的触发条件。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>切换条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>第 1 增益固定</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>第 2 增益固定</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>厂家使用</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>转矩指令</td> </tr> </tbody> </table>		设定值	切换条件	0	第 1 增益固定	1	第 2 增益固定	2	厂家使用	3	转矩指令
设定值	切换条件																	
0	第 1 增益固定																	
1	第 2 增益固定																	
2	厂家使用																	
3	转矩指令																	
1	25	B	转矩控制切换时间	0 ~ 10000	0.1 ms	转矩控制时, 切换模式为 3 的情况下, 由第 2 增益切换到第 1 增益时, 设定从触发检出到实际进行增益切换的时间。												
1	26	B	转矩控制切换等级	0 ~ 20000	依存于模式	转矩控制时, 设定切换模式为 3 情况下的触发判定等级。单位由于切换模式的设定不同而有差异。 注: 设定等级 ≥ 迟滞。												
1	27	B	转矩控制切换时迟滞	0 ~ 20000	依存于模式	转矩控制时, 设定切换模式为 3 情况下的触发判定的迟滞。单位由于切换模式的设定不同而有差异。 注: 等级 < 迟滞时, 在内部再次设定迟滞=等级。												

\*1) 参数属性, 请参照相关参数说明。

## 2. 使用方法

将增益切换模式设定到每个使用的控制模式中, Pr1.14 「第 2 增益设定」中将增益切换功能作为有效(Pr1.14=1)使用。

切换模式 (Pr1.15)设定值	切换条件	增益切换的详情
0	第 1 增益固定	固定为第 1 增益 (Pr1.00 ~ Pr1.04)。
1	第 2 增益固定	固定为第 2 增益 (Pr1.05 ~ Pr1.09)。
2	厂家使用	请勿设定。
3	转矩指令大	上次第 1 增益中, 转矩指令的绝对值超过 (等级+迟滞) [r/min] 时转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中, 转矩指令的绝对值未满 (等级-迟滞) [r/min] 的状态在延迟时间中继续时, 返回到第 1 增益。

4	速度指令变化量大	速度控制时有效。 上次第 1 增益中, 转矩指令的绝对值超过 (等级+迟滞) [10r/min/s] 时转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中, 转矩指令的绝对值未满 (等级-迟滞) [10r/min/s] 的状态在延迟时间中继续时, 返回到第 1 增益。 ※速度控制以外时, 固定为第 1 增益。
5	速度指令大	在位置·速度控制时有效。 上次第 1 增益中, 转矩指令的绝对值超过 (等级+迟滞) [%] 时转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中, 转矩指令的绝对值未满 (等级-迟滞) [%] 的状态在延迟时间中继续时, 返回到第 1 增益。
6	位置偏差大	在位置控制时有效。 上次第 1 增益中, 转矩指令的绝对值超过 (等级+迟滞) [pulse] 时转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中, 转矩指令的绝对值未满 (等级-迟滞) [pulse] 的状态在延迟时间中继续时, 返回到第 1 增益。 ※等级、迟滞的单位[pulse], 通过反馈尺分辨率设定。 ※本内容中的位置偏差与 Pr7.23:bit14 的设定值无关, 是指滤波后的内部指令位置与实际位置的偏差。
7	有位置指令	在位置控制时有效。 上次第 1 增益中位置指令不为 0 时, 转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中, 位置指令为 0 的状态在延迟时间中继续时, 返回到第 1 增益。
8	定位未完成	在位置控制时有效。 上次第 1 增益中, 定位完了时转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中, 定位完成的状态在延迟时间中继续时, 返回到第 1 增益。
9	实际速度大	在位置控制时有效。 上次第 1 增益中, 实际速度的绝对值超过 (等级+迟滞) [r/min] 时, 转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中, 实际速度的绝对值未满 (等级-迟滞) [r/min] 的状态在延迟时间中继续时, 返回到第 1 增益。
10	有位置指令 + 实际速度	在位置控制时有效。 上次第 1 增益中, 位置指令不为 0 时, 转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中, 位置指令在 0 状态下延迟时间中继续, 且实际速度的绝对值未满 (等级+迟滞) (等级 - 迟滞) [r/min] 时, 返回到第 1 增益。

### 3. 设定方法

假设负载由 A 位置移动到 B 位置时, 驱动器内部的状态如下图进行变化。在这种状态下使用增益切换功能时, 如下述关联参数的设定方法。

- 1) 通过以下参数设定切换增益的条件。

Pr1.15 「位置控制切换模式」

Pr1.20 「速度控制切换模式」

Pr1.24 「转矩控制切换模式」

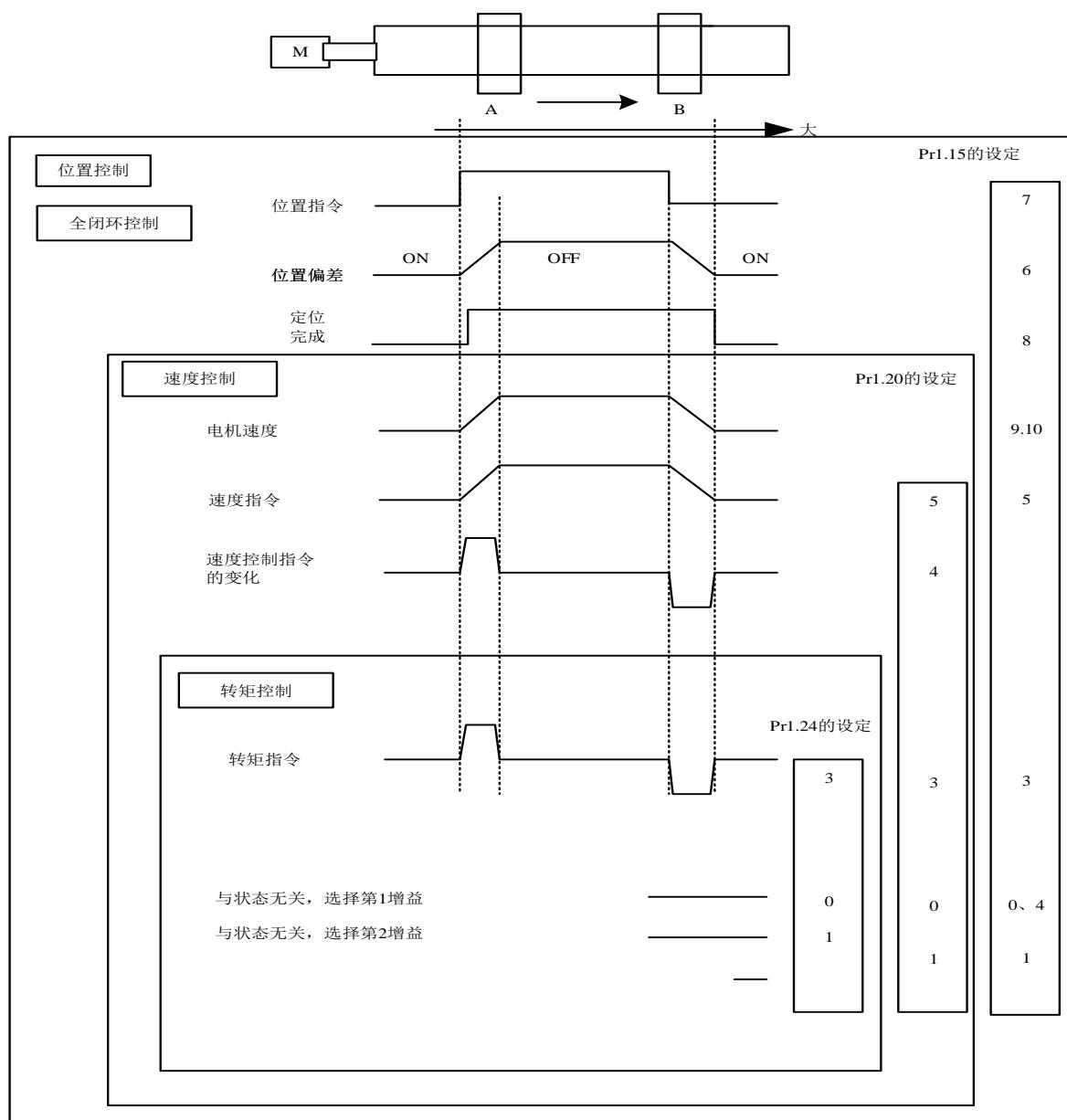


图 7.2.5-1 增益切换功能的设定

2) 根据切换条件，设定切换等级与迟滞。

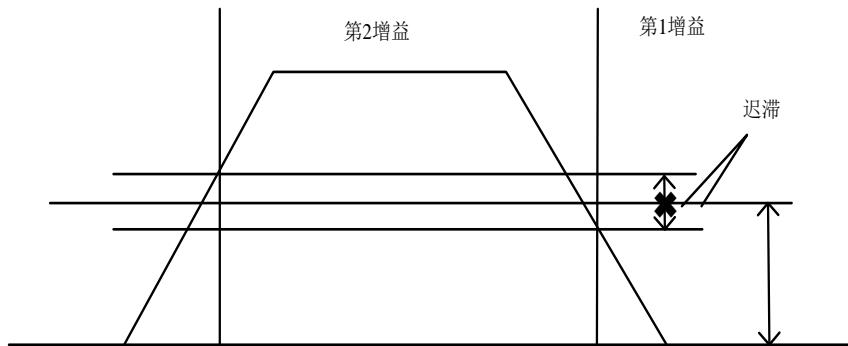


图 7.2.5-2 切换等级与迟滞的设定

3) 设定切换延迟时间。

切换延迟时间，设定由第 2 增益切换到第 1 增益时的延迟时间。

由第 2 增益切换到第 1 增益，切换延迟时间时，切换条件必须继续成立。

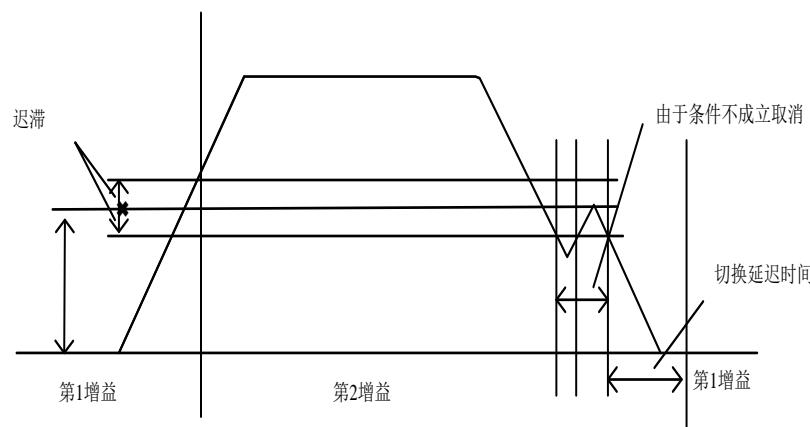


图 7.2.5-3 切换延迟时间的设定

4) 设定位增益切换时间。

增益切换时，速度环增益·速度环积分时间常数·速度检出滤波器·转矩滤波器时间常数瞬时切换，但为了避免由于位置环增益向高增益急速变化而导致故障，可缓慢进行切换。

※增益切换图在从低增益切换的瞬间变化。

Pr1.19 【位置增益切换时间】为0时

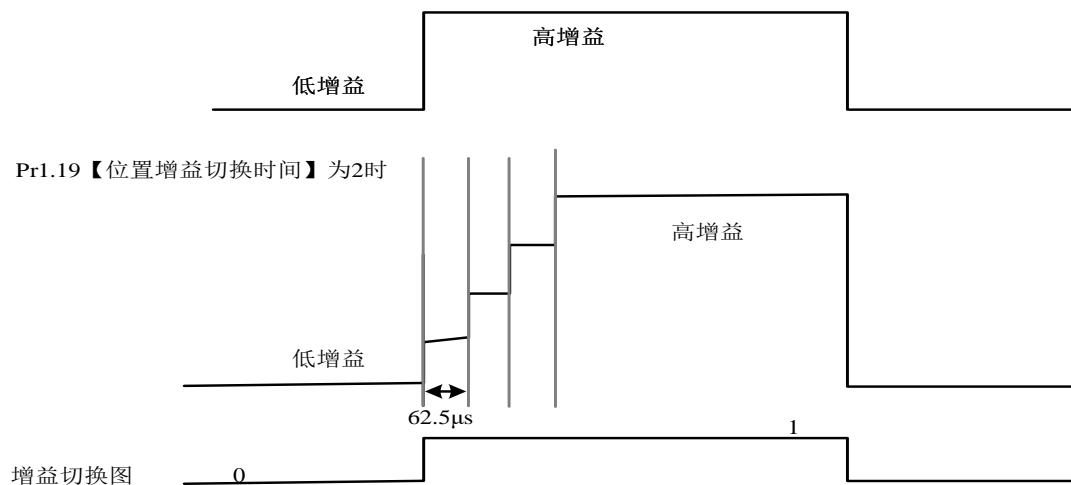


图 7.2.5-4 位置增益切换时间的设定

## 7.2.6 陷波滤波器

机械刚性低时，由于轴扭曲发生共振等引振动或者异音，有可能无法提高增益。此时，通过陷波滤波器抑制共振峰值，可提高增益设定或者降低振动。

### 1. 关联参数

SN2 系列驱动器中可使用频率·宽度·深度可调整的 5 个陷波滤波器。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
2	1	B	第 1 陷波频率	50 ~ 5000	Hz	设定第 1 的陷波滤波器的中心频率。 ※设定值为 5000 时，陷波滤波器无效。
2	2	B	第 1 陷波宽度选择	0 ~ 20	-	设定第 1 陷波滤波器的频率宽度。
2	3	B	第 1 陷波深度选择	0 ~ 99	-	设定第 1 陷波滤波器的中心频率的深度。
2	4	B	第 2 陷波频率	50 ~ 5000	Hz	设定第 2 陷波滤波器的中心频率。 ※设定值为 5000 时，陷波滤波器无效。
2	5	B	第 2 陷波宽度选择	0 ~ 20	-	设定第 2 陷波滤波器的频率宽度。
2	6	B	第 2 陷波深度选择	0 ~ 99	-	设定第 2 陷波滤波器的中心频率的深度。
2	7	B	第 3 陷波频率 *2)	50 ~ 5000	Hz	设定第 3 陷波滤波器的中心频率。 ※设定值为 5000 时，陷波滤波器无效。
2	8	B	第 3 陷波宽度选择*2)	0 ~ 20	-	设定第 3 陷波滤波器的频率宽度。
2	9	B	第 3 陷波深度选择*2)	0 ~ 99	-	设定第 3 陷波滤波器的中心频率的深度。
2	10	B	第 4 陷波频率 *2)	50 ~ 5000	Hz	设定第 4 陷波滤波器的中心频率。 ※设定值为 5000 时，陷波滤波器无效。
2	11	B	第 4 陷波宽度选择*2)	0 ~ 20	-	设定第 4 陷波滤波器的频率宽度。
2	12	B	第 4 陷波深度选择*2)	0 ~ 99	-	设定第 4 陷波滤波器的中心频率的深度。
2	24	B	第 5 陷波频率	50 ~ 5000	Hz	设定第 5 陷波滤波器的中心频率。 ※设定值为 5000 时，陷波滤波器无效。
2	25	B	第 5 陷波宽度选择	0 ~ 20	-	设定第 5 陷波滤波器的频率宽度。
2	26	B	第 5 陷波深度选择	0 ~ 99	-	设定第 5 陷波滤波器的中心频率的深度。

\*1) 参数属性，请参考相关参数说明。

\*2) 使用自适应滤波器功能时，参数值自动被设定。

## 2. 使用方法

从安装调试软件的频率特性解析功能、共振频率监视器或者波形图功能的动作波形中特定共振频率，设定到陷波频率后再使用

## 3. 关于陷波宽度/深度

陷波滤波器的宽度是，深度为 0 时的陷波中心频率与衰减率-3 [dB] 的频率范围宽度的比，值为下述左表数值。

陷波滤波器的深度，设定值为 0 时，表示完全断开中心频率的输入，设定值为 100 时，表示完全通过的输入输出的比。[dB] 表示的情况下，如下述右表。

陷波宽度	带域宽度/中心频率
0	0.50
1	0.59
2	0.71
3	0.84
4	1.00
5	1.19
6	1.41
7	1.68
8	2.00
9	2.38
10	2.83
11	3.36
12	4.00
13	4.76
14	5.66
15	6.73
16	8.00
17	9.51
18	11.31
19	13.45
20	16.00

陷波深度	输出入比	[dB] 表示
0	0.00	-∞
1	0.01	-40.0
2	0.02	-34.0
3	0.03	-30.5
4	0.04	-28.0
5	0.05	-26.0
6	0.06	-24.4
7	0.07	-23.1
8	0.08	-21.9
9	0.09	-20.9
10	0.10	-20.0
15	0.15	-16.5
20	0.20	-14.0
25	0.25	-12.0
30	0.30	-10.5
35	0.35	-9.1
40	0.40	-8.0
45	0.45	-6.9
50	0.50	-6.0
60	0.60	-4.4
70	0.70	-3.1
80	0.80	-1.9
90	0.90	-0.9

## 陷波滤波器频率特性

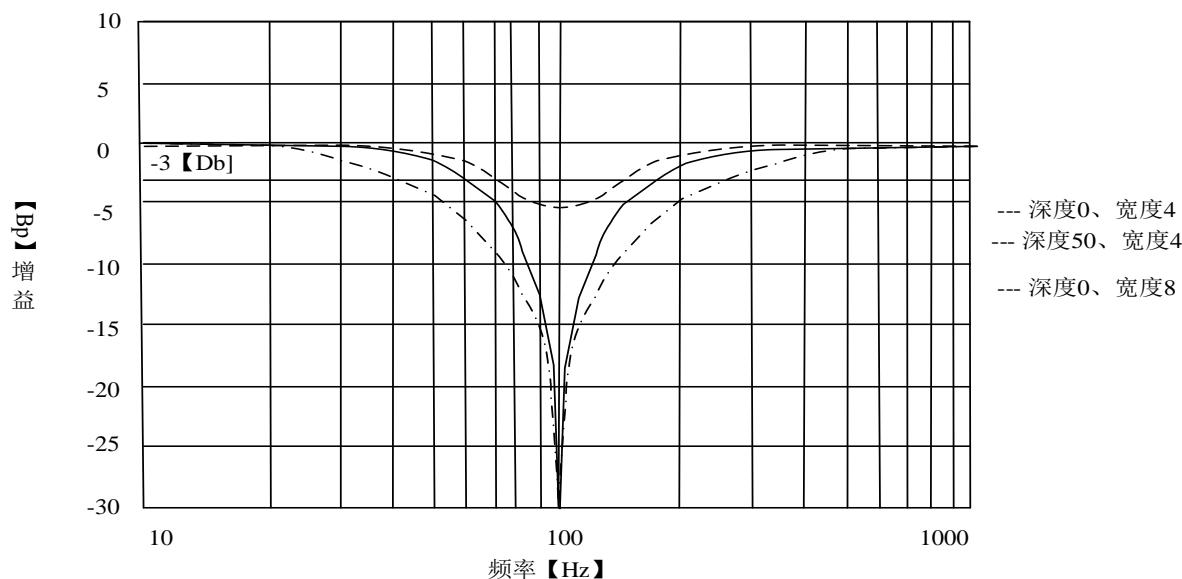


图 7.2.6-1 陷波滤波器频率特性

## 7.2.7 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。

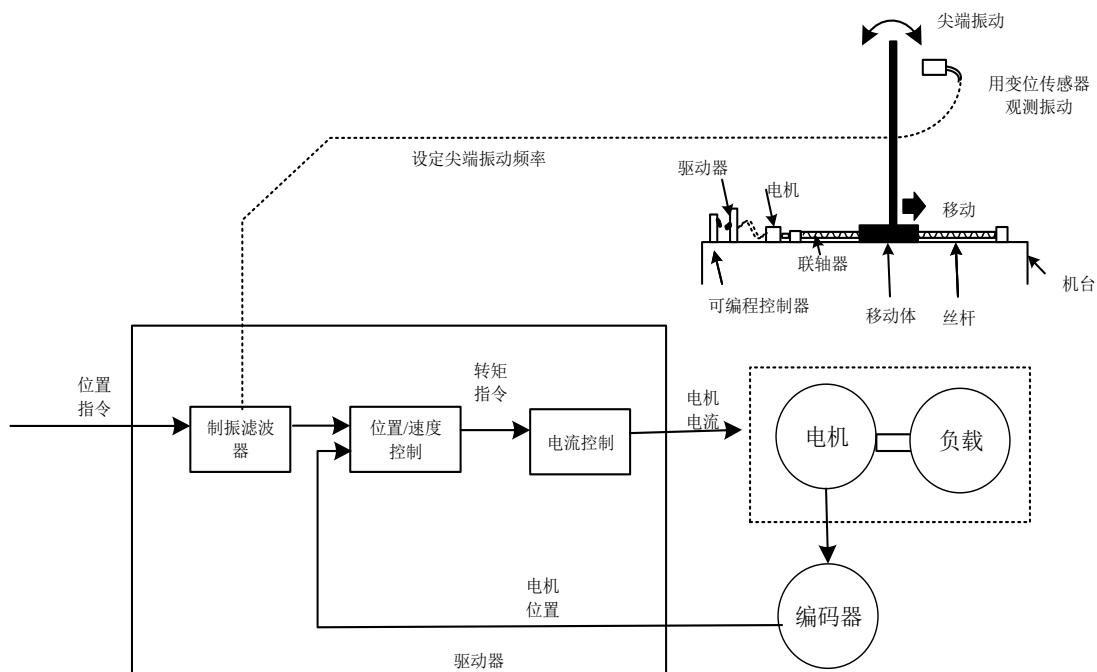


图 7.2.7-1 制振控制

## 1. 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	· 位置控制或全闭环控制。

**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>

**2. 关联参数**

制振控制的动作，通过以下参数设定。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能					
2	13	B	制振滤波器切换选择	0~6	-	设定适用于制振控制的 4 个滤波器的切换方法。					
						设定值为 0 时：可同时使用 2 个					
						设定值为 1 ~ 2 时：厂家使用（请勿设定）					
						· 设定值为 3 时：根据指令方向进行切换					
						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	有效	无效	有效	无效
							负方向	无效	有效	无效	有效
						设定值 4 ~ 6 通过设置 2 自由度控制模式有效/无效改变内。					
						· 位置控制(2 自由度控制模式无效)	Pr2.13	第 1 制振	第 2 制振	第 3 制振	第 4 制振
						4	有效	有效	有效	无效	
						5、6	与设定值为 0 时动作相同				
						· 位置控制 (2 自由度控制模式有效)	Pr2.13	第 1 模型制振	第 2 模型制振		
						4	有效	有效			
						5	厂家使用(请勿设定)				
						Pr2.13	位置指令方向	第 1 模型制振	第 2 模型制振		
						6	正方向	有效	无效		
							负方向	无效	有效		
						· 全闭环控制	Pr2.13	第 1 制振	第 2 制振	第 3 制振	第 4 制振
						4~6	与设定值为 0 时动作相同				

\*1 制振频率·制振滤波器设定的切换，在定位完成输出中，且在指令脉冲每个检出周期 (0.125 ms) 时的指令脉冲（位置指令滤波器前）从 0 的状态变化到 0 以外的状态后的指令指令上升沿进行。

速度控制或者转矩控制中，变更制振频率·制振滤波器设定后，即使将控制模式切换为控制模式，设定也不会切换。特别是制振频率变大，或者变更为无效时，且定位完成范围设大的情况下，在上述切换点中残留了较大的累计脉冲（从滤波前的位置指令减去滤波后的位置指令的值通过时间进行积分

后的面积), 切换后会立即急速回到原本的位置, 所以电机会有暂时比指令速度更快速运转的情况。请注意。

\*2 变更制振频率/制振滤波器设定后, 到用于内部计算会有所延迟, 在产生延迟的期间, 到达\*1 的切换时间时, 变更可能会被保留

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
2	14	B	第 1 制振频率	0 ~ 3000	0.1 Hz	设定控制负载尖端振动减振控制的第 1 减振频率。并设定单位为 0.1Hz。设定频率为 1.0 ~ 300.0[Hz]。设定为 0 ~ 9 时无效。
2	15	B	第 1 制振阻尼	0 ~ 999	0.001	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。
2	16	B	第 2 制振频率	0 ~ 3000	0.1 Hz	设定控制负载尖端振动减振控制的第 1 减振频率。并设定单位为 0.1Hz。设定频率为 1.0 ~ 300.0[Hz]。设定为 0 ~ 9 时无效。
2	17	B	第 2 制振阻尼	0 ~ 999	0.001	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。
2	18	B	第 3 制振频率	0 ~ 3000	0.1 Hz	设定控制负载尖端振动减振控制的第 1 减振频率。并设定单位为 0.1Hz。设定频率为 1.0 ~ 300.0[Hz]。设定为 0 ~ 9 时无效。
2	19	B	第 3 制振阻尼	0 ~ 999	0.001	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。
2	20	B	第 4 制振频率	0 ~ 3000	0.1 Hz	设定控制负载尖端振动减振控制的第 1 减振频率。并设定单位为 0.1Hz。设定频率为 1.0 ~ 300.0[Hz]。设定为 0 ~ 9 时无效。
2	21	B	第 4 制振阻尼	0 ~ 999	0.001	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。

\*1) 参数属性, 请参考相关参数说明。

### 3. 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。

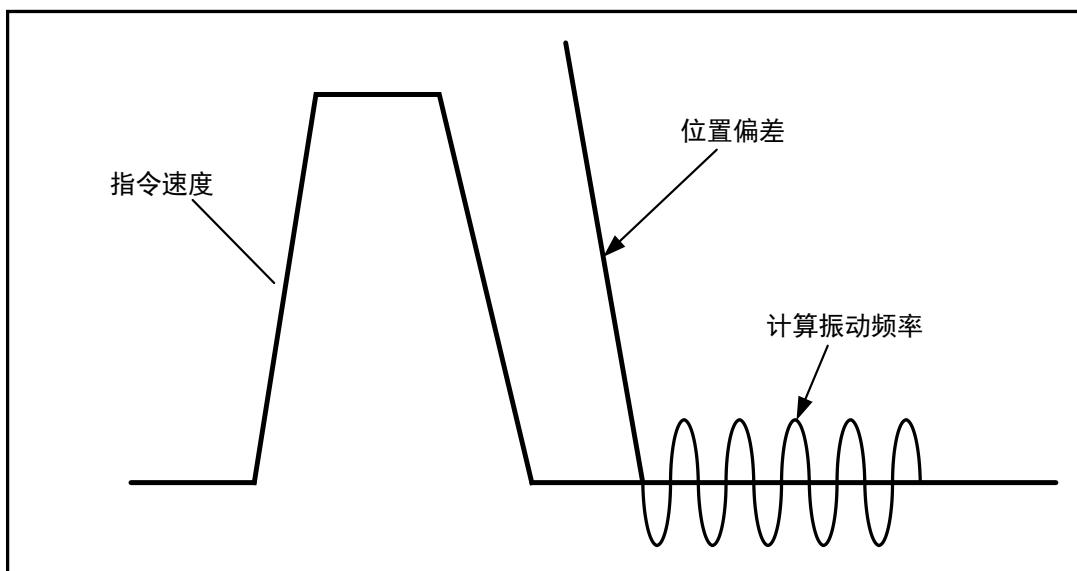


图 7.2.7-2 制振频率测定

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	-	-	○	○		
1	-	OFF	○		○	
	-	ON		○		○
2	OFF	OFF	○			
	OFF	ON		○		
	ON	OFF			○	
	ON	ON				○

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	○		○	
	负方向		○		○

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, 所以电机会以高于之前的指令速度进行运转, 请注意。

## 7.2.8 前馈功能

位置控制以及全闭环控制时，从内部位置指令中计算动作所需要的速度控制指令，通过加算到与位置反馈比较而算出的速度指令中的速度前馈，仅与反馈控制相比较可减小位置偏差，提高响应性。另外，EtherCAT 通信有所不同，用 60B1h(Velociy offset)可设定速度前馈。

从速度控制指令中计算动作所需要的转矩指令，通过加算到与速度反馈比较而算出的转矩指令中的转矩前馈，可提高速度控制系统的响应。另外，EtherCAT 通信有所不同，用 60B2h(Torque offset)设定转矩前馈。

通过 EtherCAT 通信所给予的各前馈，（通过参数设定）分别加算到在内部计算的前馈值中。

### 1. 关联参数

SN2 系列驱动中可使用速度前馈与转矩前馈的 2 个前馈功能。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	10	B	速度前馈增益	0 ~ 4000	0.1 %	将内部位置指令中所计算的速度控制指令乘以本参数比率的值加到位置控制处理中的速度指令中。
1	11	B	速度前馈滤波器	0 ~ 6400	0.01 ms	进行速度前馈输入，设定一次延迟滤波器的时间常数。
1	12	B	转矩前馈增益	0 ~ 2000	0.1 %	将速度控制指令中所计算的转矩指令乘以本参数比率的值加算到位置控制处理中的转矩指令中。
1	13	B	转矩前馈滤波器	0 ~ 6400	0.01 ms	进行转矩前馈输入，设定一次延迟滤波器的时间常数。

\*1) 参数属性，请参照 相关参数说明。

### 2. 速度前馈的使用示例

速度前馈滤波器设定为 50 (0.5ms) 左右的状态下，通过将速度前馈增益逐渐提高，速度前馈有效。一定速度下的动作中的位置偏差，根据速度前馈的值如下式进行计算会变小。

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

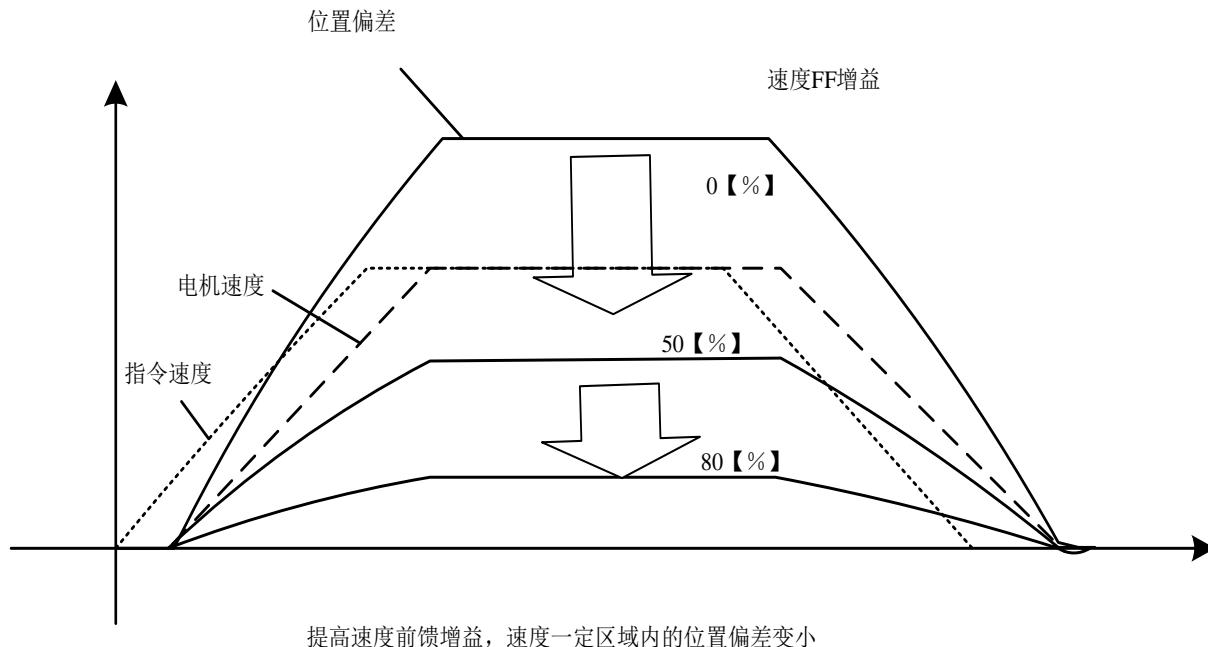


图 7.2.8-1 速度前馈功能

若增益为 100[%]，则位置偏差计算值为 0，在加减速时会产生较大过冲。

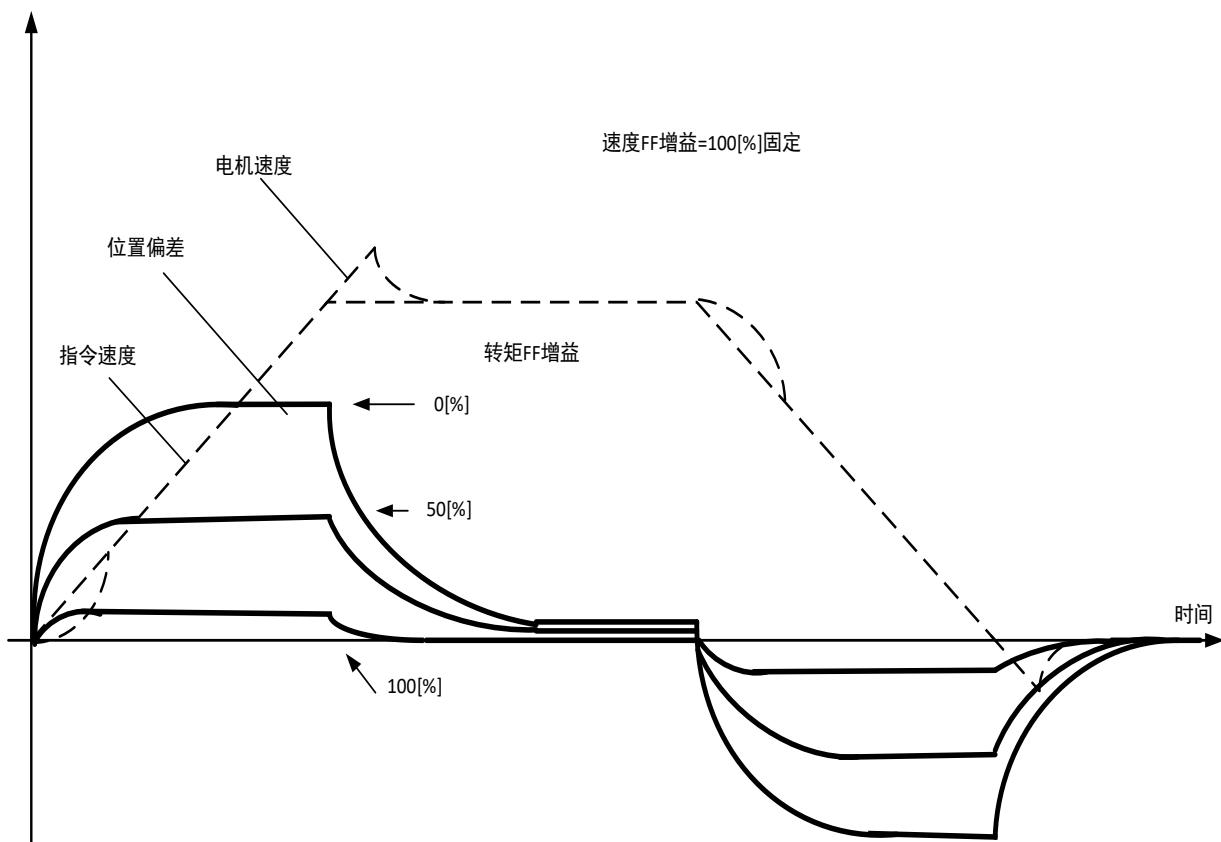
另外，位置指令输入的更新周期比驱动器的控制周期长，或者输入指令频率不均等的情况下，速度前馈有效时，动作可能变大。在这种情况时，请使用位置指令滤波器（一次延迟/FIR 平滑），或增大速度前馈滤波器。

### 3. 转矩前馈的使用示例

使用转矩前馈时，需正确设定惯量比。请沿用实时自动调整执行时的推定值，或将从机械各元素计算出的惯量比设定到 Pr0.04「惯量比」。

转矩前馈滤波器在设定为 50 (0.5 ms) 左右的状态下，通过转矩前馈增益逐渐提高，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，因此在外转矩不动作的理想条件下，可让梯形速度模型驱动时整个动作区域的位置偏差大致接近 0。



转矩前馈可将加速度一定区域内的位置偏差变小

图 7.2.8-2 转矩前馈功能

实际上外部干扰转矩肯定存在，所以位置偏差不可能完全为 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，则动作变小，但加速度变化点的位置偏差变大。

※电机动作中，将控制模式从转矩控制模式以外切换到转矩模式控制时，转矩前馈有可能在转矩控制中生效。

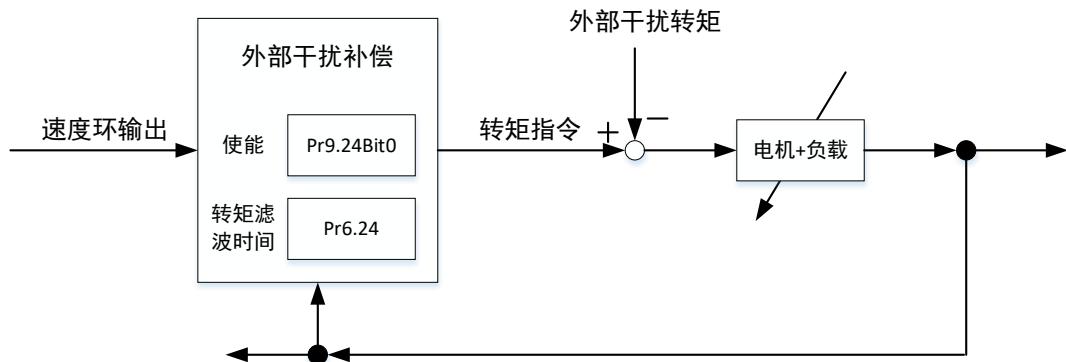
#### 4. 对应控制模式

此外，可通过 EtherCAT 通信设定的各前馈，对应下述控制模式。

	csp	pp	hm	csv	pv	cst	tq
60B1h(Velocity offset)	有效○						
60B2h(Torque offset)	有效○	有效○	有效○	有效○	有效○	无效×	无效×

## 7.2.9 负载变动抑制功能

通过外部干扰转矩或者负载变动抑制电机速度变动，从而提高稳定性的功能。适用于外部负载扰动频繁的场合，可有效降低速度反馈波动。



7.2.9- 1 负载变动抑制功能

### 1. 适用范围

此功能在以下条件下动作。

负载变动抑制功能动作的条件	
控制模式	位置控制、速度控制、全闭环控制
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 伺服使能开启状态。</li> <li>● 适当的设定转矩限制设定等控制以外的参数，电机为无故障正常运转状态。</li> </ul>

### 2. 注意事项

注意，在以下条件下可能看不到效果。

阻碍负载变动抑制功能效果的条件	
负载条件	负载惯量比转子惯量大太多时，(100 倍以上) <ul style="list-style-type: none"> <li>● 刚性低时 (10 Hz 以下的低频率域中存在反共振点)</li> <li>● 存在咔哒声或者背隙等，负载的非线性强时。</li> </ul>

### 3. 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
9	24	B	特殊功能使能位	0 ~ 32768	-	Bit0=1，开启负载变动抑制功能
6	24	B	负载变动抑制补偿滤波器	10 ~ 2500	0.01Ms	负载转矩滤波时间设定

## 7.2.10 外部抵抗增益

参数 Pr10.28 外部抵抗增益设置可有效增加对外部机械负载的抗扰动能力，其实际设置原则如下：

- 1) 在速度模式下，调高此参数可以降低速度过冲。

2) 在位置模式下，调低此参数可以降低位置过冲。

关联参数：

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
10	28	B	外部抵抗增益	0 ~ 10000	0.1 %	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。

### 7.2.11 第 3 增益切换

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。

#### 1. 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。</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>

#### 2. 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

#### 3. 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 或者 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

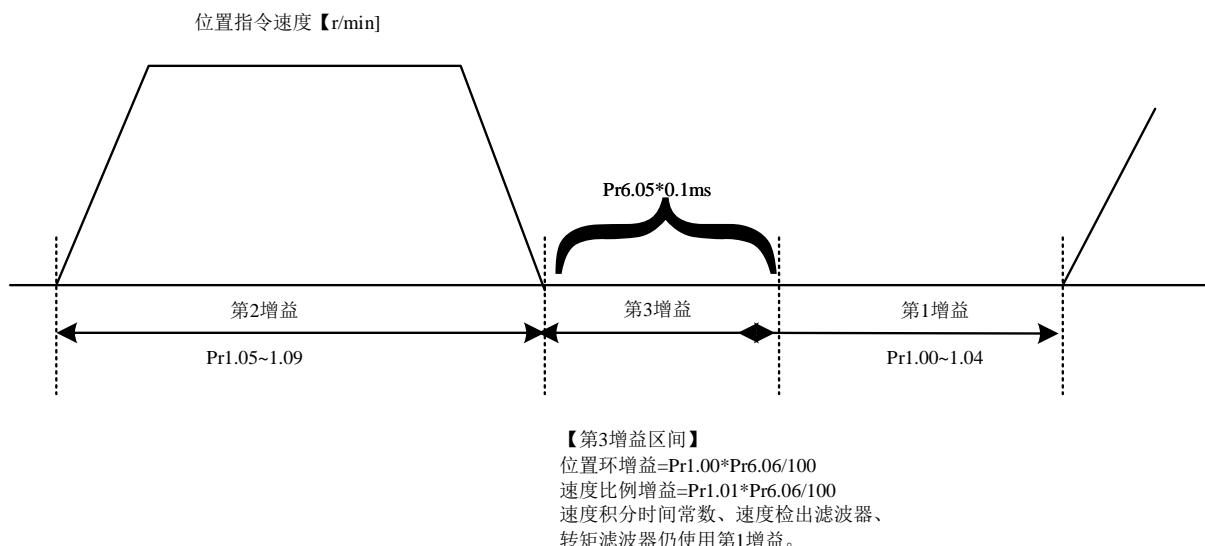


图 7.2.11-1 第三增益切换功能  
 在此处键入公式。

## 7.2.12 摩擦转矩补偿

作为降低存在于机械系的摩擦影响的功能，可进行以下 3 种摩擦转矩补偿。

- 补偿总是有一定动作偏移转矩的偏载重补偿
- 对应动作方向而改变方向的动摩擦补偿
- 根据指令速度而改变的粘性摩擦补偿

### 1. 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法适用。

摩擦转矩补偿的动作条件	
控制模式	· 根据各功能而发生变化。请参照(2)的参数说明。
其他	· 伺服使能开启状态 · 适当设定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

## 2. 关联参数

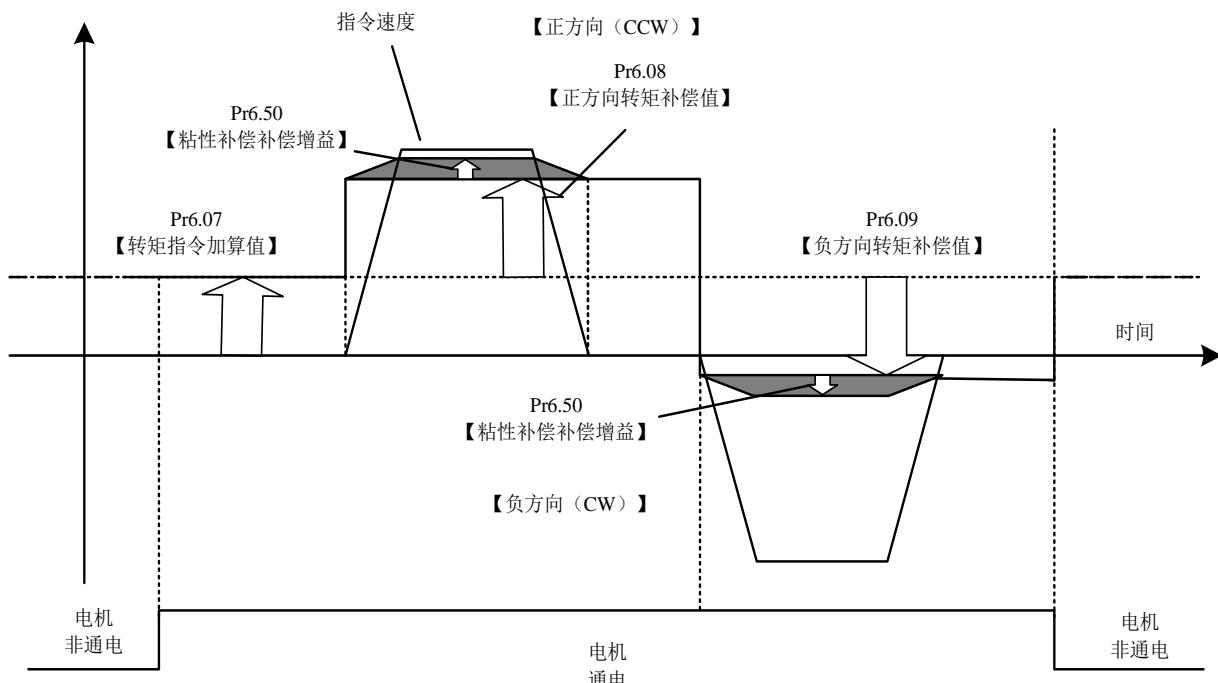
通过以下 3 个参数组合, 进行摩擦转矩补偿。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	07	B	转矩指令加算值	-100 ~ 100	%	用转矩控制之外的控制模式, 设定不断加算到转矩指令的偏载重补偿值。
6	08	B	正方向转矩补偿值	-100 ~ 100	%	位置控制及全闭环控制时, 设定接受正方向的位置指令时加算到转矩指令的动摩擦补偿值。
6	09	B	负方向转矩补偿值	-100 ~ 100	%	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。
6	50	B	粘性摩擦补偿增益	0 ~ 10000 (10000 r/min)	0.1 %/ (10000 r/min)	2 自由度控制模式有效时, 将指令速度与本设定值相乘的结果以粘性摩擦转矩补正量加算到转矩指令中。通过设定实时自动调整的粘性摩擦系数推定值, 可改善整定近旁的反馈位移传感器位置偏差。

\*1) 参数属性, 请参照相关参数说明。

## 3. 使用方法

摩擦转矩补偿根据所输入位置指令方向, 如下图所示进行加算。



用通常固定加算的转矩指令加算值设定的偏载重补偿值和根据最后输入的指令速度方向加算, 正方向转矩补偿值和负方向转矩补偿值设定的动摩擦补偿值的合计为摩擦补偿转矩。指令速度方向是在电源接通时以及电机未通电状态下复位。

图 7.2.12-1 摩擦转矩补偿加算方法

Pr6.07「转矩指令加算值」是根据垂直轴的重力等, 在电机增加一定的偏载重转矩时, 设定此转矩值, 根据移动方向减小定位动作的偏差。

Pr6.08「正方向转矩补偿值」以及 Pr6.09「负方向转矩补偿值」时由于皮带驱动轴等需要比径向力大的动摩擦力转矩的负载, 设定各参数的旋转方向的各个摩擦转矩, 通过动摩擦降低定位整定时间的恶化以及偏差。

Pr6.50 「粘性摩擦补偿增益」通过设定粘性负载的转矩指令之，降低加速时的响应延迟。由此，补正量与速度指令值成比例。

偏负载补偿和动摩擦补偿可组合使用，也可分开使用，但请注意根据控制模式切换或者伺服接通状态会有以下限制。

- 转矩控制时：与参数设定无关，偏载重补偿以及动摩擦补偿需为 0。
- 速度控制时、伺服关闭时：偏载重根据 Pr6.07 生效。动摩擦补偿需设定为 0。

位置控制或者全闭环控制下伺服使能 ON 时：保持偏载重补偿以及动摩擦补偿值，直至输入最初的位置指令。从无位置指令到有位置指令变化时，偏载重补偿根据 Pr6.07 更新。另外为了对应指令方向，根据 Pr6.08 或者 Pr6.09 更新动摩擦补偿值。

### 7.2.13 象限突起抑制功能

可切换为抑制 2 轴以上的圆弧插补时产生象限突起的控制构成。与负载变动抑制功能组合使用。

#### 1. 适用范围

若不满足下述条件，则无法适用。

象限突起抑制功能的动作条件	
控制模式	· 位置控制、全闭环控制
其他	· 伺服使能开启状态 · 适当设定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

#### 2. 注意事项

另外，在以下条件下有可能看不见效果。

阻碍象限突起抑制功能效果的条件	
负 载	· 刚性低时（在 10 Hz 以下的低频率域存在反共振点） · 存在咔嗒声响或者背隙等，负载的非线性强时 · 改变动作模式时

### 3. 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	45	B	象限突起正方向补正值	-1000~1000	0.1%	象限突起补正功能有效时，位置指令在正方向时，设定加算到转矩指令的补偿值。
5	46	B	象限突起负方向补正值	-1000~1000	0.1%	象限突起补正功能有效时，位置指令在负方向时，设定加算到转矩指令的补偿值。
5	47	B	象限突起补偿延迟时间	0~1000	ms	象限突起补正功能有效时，位置指令反转后，设定切换到补正量的延迟时间。
5	48	B	象限突起补偿滤波器设定 L	0~6400	0.01ms	象限突起补正功能有效时，设定转矩指令补偿值中低通滤波器的时间常数。
5	49	B	象限突起补偿滤波器设定 H	0~10000	0.1ms	象限突起补正功能有效时，设定转矩指令补偿值中高通滤波器的时间常数。
6	47	R	功能扩展设定 2	-32768 ~ 32767	-	bit14 : 设定象限突起补正功能有效·无效。 0: 无效、1: 有效
6	97	B	功能扩展设定 3	-2147483648 ~ 2147483647	-	bit0 : 设定象限突起补正功能扩展有效·无效。 0: 无效、1: 有效 ※移动方向反转时，想将象限突起补偿量设定到各反转方向时，请设定为 1。

\*1) 参数属性，请参照相关参数说明。

#### 4. 使用方法

参照 8-2-10 节通过外部干扰抑压设定调整负载变动抑制功能，测定象限突起。若未到能够满足的等级，使用象限突起抑制功能进行微调。

① 将象限突起抑制功能设定为有效(Pr6.47 bit14=1)，再次开启控制电源。

② Pr5.47=0、Pr5.48=Pr1.04、Pr5.49=0 时进行初始设定。

③ 测定象限突起大小的同时微调各轴 Pr5.45、Pr5.46。

※从移动方向反转起象限突起就延迟时，请试着变更 Pr5.47、Pr5.48。

※移动方向反转时，想向各方向设定象限突起补偿量时，将 Pr6.97 bit0 设定为 1，试着变更 Pr5.49。

#### 7.2.14 2 自由度控制模式 (位置控制)

2 自由度控制模式是通过独立设定位置指令响应与伺服刚性从而改善响应性，实现位置控制模式的扩展功能。

2 自由度控制的标准类型、同步类型都可使用。

## 1. 适用范围

本功能若不满足以下条件则不适用。

2 自由度控制模式的动作条件	
控制模式	· 位置控制(半闭环控制)
其他	· 伺服使能开启状态 · 适当设定转矩限制等控制参数以外的要素，电机为正常动作无障碍状态

## 2. 关联参数

最初以 Pr6.47「功能扩展设定 2」bit0=1 写入 EEPROM 后将控制电源复位，将 2 自由度控制设为有效。其后，请通过实时自动调整（参照 7-1-3）进行调整。只有在需要进一步改善的情况下，在确认响应的同时，手动微调整以下参数。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	47	R	功能扩展设定 2	-32768 ~ 32767	-	以 bit 为单位进行各种功能的设定。 0 2 自由度控制模式 0:无效 1:有效 bit3 2 自由度控制实时自动调整选择 0:标准类型 1:同步类型 *最下位 bit 为 bit0。 *关于 bit3(2 自由度控制实时自动调整选择)，只在 bit0 为 1 时可使用。
2	22	B	指令平滑滤波器	0 ~ 10000	0.1 ms	2 自由度控制时为「指令响应滤波器」的时间常数。 · 最大值限制为 2000 (=200.0 ms)。 ※参数值不限制其值，在驱动器内部限制为适当值。 · 通过调小此参数，指令响应变快、加大，能够放宽指令响应。 · 衰减项通过 Pr6.49「指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定」进行设定。
6	48	B	调整滤波器	0 ~ 2000	0.1 ms	设定「调整滤波器」的时间常数。 改变转矩滤波器的设定时，请参照实时自动调整的设定， 设定为接近值。 另外，在观察整定附近的编码器位置偏差的同时进行微 调整，所以有改善过冲或者振动波形的可能。 · 衰减项通过 Pr6.49「指令响应滤波器/调整滤波器衰减 项设定」进行设定。
6	50	B	粘性摩擦补偿增 益	0 ~ 10000	0.1 %/ (10000r/ min)	将指令速度乘以本设定值的结果作为粘性摩擦转矩补正 量加算到转矩指令。 · 通过设定实时自动调整的粘性摩擦系数推定值，可改 善整定周边的编码器位置偏差。

## 控制框图：

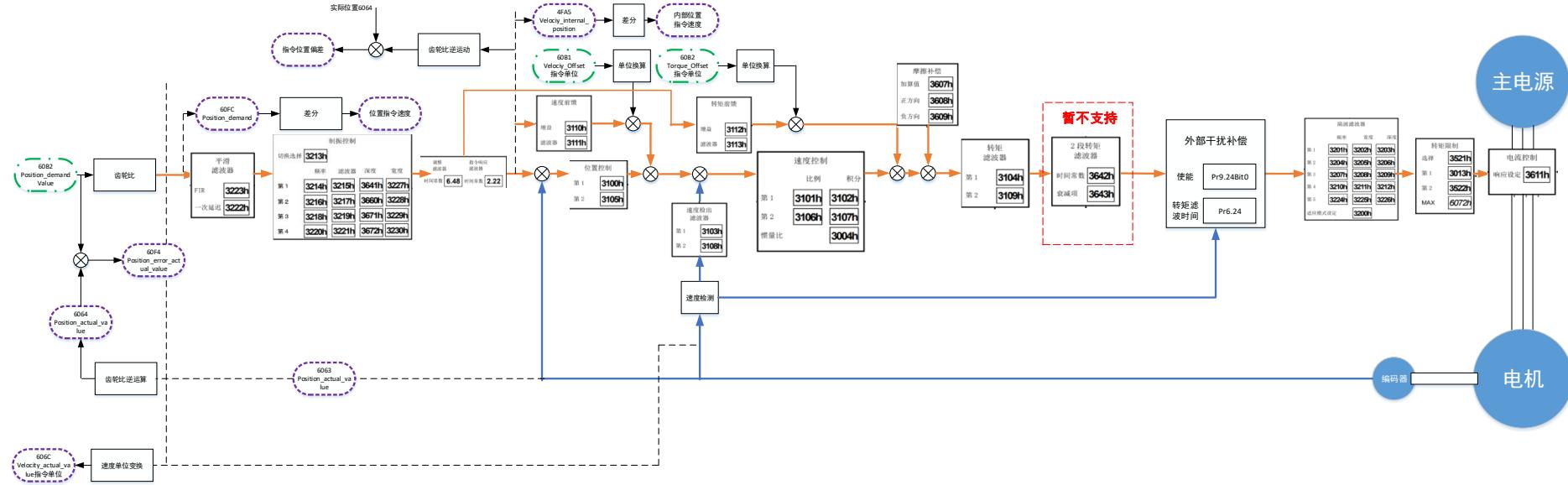


图 7.2.14-1 2 自由度控制模式 (位置控制) Block 图

## 7.2.15 2自由度控制模式 (速度控制时)

2自由度控制模式是可单独设定指令响应与伺服刚性，改善响应性的速度控制模式的扩展功能。只可使用2自由度控制的标准类型。

### 1. 适用范围

本功能若不满足以下条件则不适用。

		2自由度控制模式的动作条件
控制模式	· 速度控制	
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2自由度控制实时自动调整选择为标准类型 (注)同步类型时发生 Err88.1(控制模式设定异常保护)。</li> <li>· 伺服使能开启状态</li> <li>· 适当设定转矩限制等控制参数以外的要素，电机为正常动作无障碍状态</li> </ul>	

### 2. 关联参数

首先以 Pr6.47「功能扩展设定2」bit0=1 写入 EEPROM 后，通过控制电源复位将2自由度控制模式设置有效。

之后，请通过实时自动调整（参照7-1-3）进行调整。

只是需要进行改善时，请确认响应的同时手动微调以下参数。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	47	R	功能扩展设定2	-32767 ~ 32768	-	通过 Bit 单位进行各种功能的设定。bit0 2自由度控制模式 0：无效、1：有效 bit3 2自由度控制实时自动调整选择 0：标准类型、1：同步类型*最下位 Bit 为 bit0。
2	22	B	指令平滑 滤波器	0 ~ 10000	0.1 ms	2自由度控制时为「指令响应滤波器」的时间常数。 · 最大值限制为 640 (=64.0ms)。 ※参数值不限制其值，在驱动器内部限制为适当值。 · 通过调小此参数，指令响应变快、加大，能够放宽指令响应。 · 衰减项通过 Pr6.49「指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定」进行设定。
6	48	B	调整滤波器	0 ~ 2000	0.1 ms	设定「调整滤波器」的时间常数。 · 改变转矩滤波器的设定时，请参照实时自动调整的设定，设定为接近值。 · 速度控制时最大值限制为 640 (=64.0ms)。 参数值不限制其值，在驱动器内部限制为适当值。

控制框图：

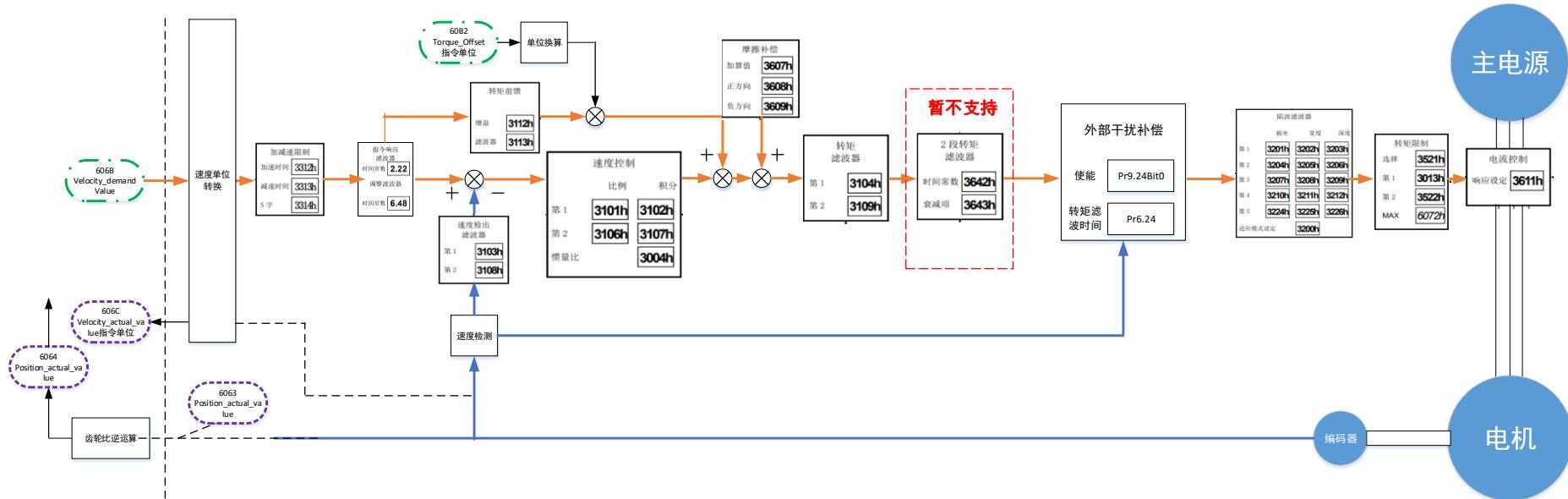


图 7.2.15-1 2 自由度控制模式 (速度控制) Block 图

## 7.2.16 2自由度控制模式（全闭环控制）

2自由度控制模式是可单独设定指令响应与伺服刚性，改善响应性的速度控制模式的扩展功能。只可使用2自由度控制的标准类型。

### 1. 适用范围

本功能若不满足以下条件则不适用。

2自由度控制模式动作的条件	
控制模式	· 速度控制
其他	· 2自由度控制实时自动调整选择为标准类型 (注)同步类型时发生 Err88.1(控制模式设定异常保护)。 · 伺服使能开启状态 · 适当设定转矩限制等控制参数以外的要素，电机为正常动作无障碍状态

## 2. 关联参数

首先以 Pr6.47 「功能扩展设定 2」 bit0=1 写入 EEPROM 后，通过控制电源复位将 2 自由度控制模式设置有效。

之后，请通过实时自动调整（参照 7-1-3）进行调整。

只是需要进行改善时，请确认响应的同时手动微调以下参数。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	47	R	功能扩展设定 2	-32768 ~ 32767	-	通过 Bit 单位进行各种功能的设定。bit0 2 自由度控制模式 0：无效、1：有效 bit3 2 自由度控制实时自动调整选择 0：标准类型、1：同步类型 *最下位 Bit 为 bit0。 *关于 bit3 (2 自由度控制实时自动调整选择)， bit0 为 1:只在有效时可使用。
2	22	B	指令平滑滤波器	0 ~ 10000	0.1 ms	2 自由度控制时为「指令响应滤波器」的时间常数。 · 最大值限制为 2000 (=200.0ms)。 ※参数值不限制其值，在驱动器内部限制为适当值。 · 通过调小此参数，指令响应变快、加大，能够放宽指令响应。 · 衰减项通过 Pr6.49 「指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定」进行设定。
6	48	B	调整滤波器	0 ~ 2000	0.1 ms	设定「调整滤波器」的时间常数。 · 改变转矩滤波器的设定时，请参照实时自动调整的设定，设定为接近值。 · 另外，在观察整定附近的编码器位置偏差的同时进行微调整，所以有改善过冲或者振动波形的可能。 · 衰减项通过 Pr6.49 「指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定」进行设定。
6	50	B	粘性摩擦补偿增益	0 ~ 10000	0.1 %/ (10000 r/min)	将指令速度乘以本设定值的结果作为粘性摩擦转矩补正量加算到转矩指令。 · 通过设定实时自动调整的粘性摩擦系数推定值，可改善整定周边的编码器位置偏差。

\*1) 参数属性，请参照相关参数说明。

2自由度控制模式（全闭环控制时）的 Block 图的构成如下：

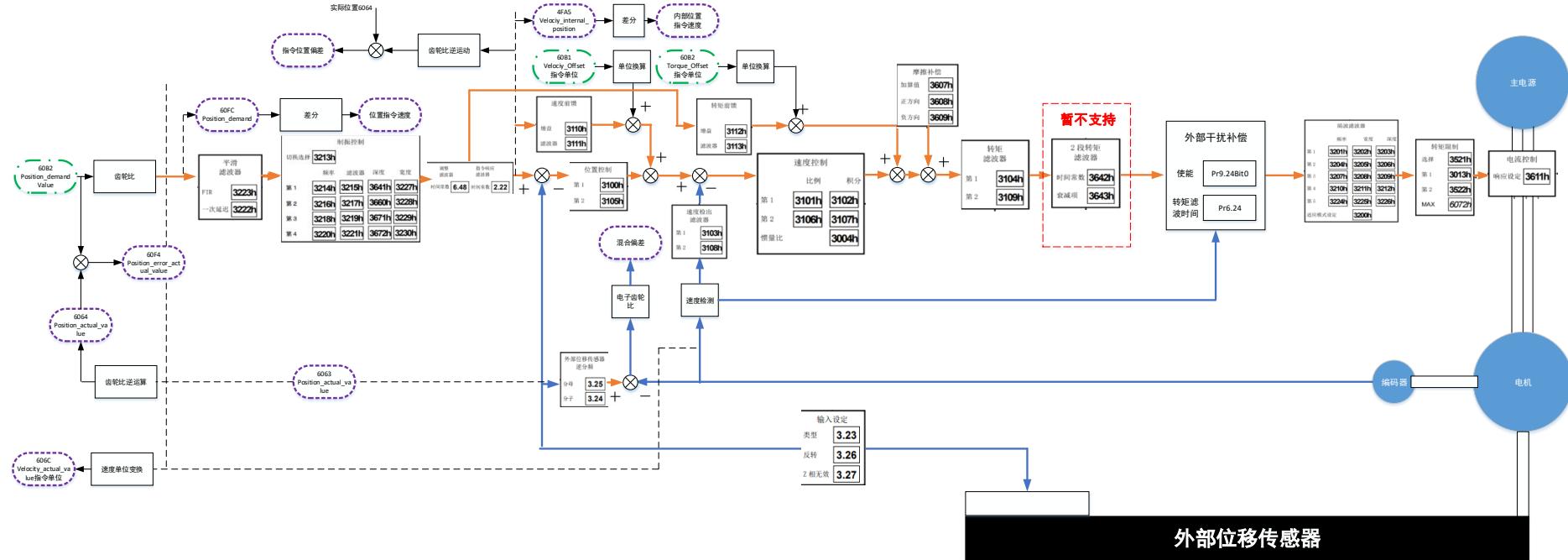


图 7.2.16-1 2 自由度控制模式（全闭环控制）Block 图

## 7.2.17 2自由度控制模式（转矩控制）

2自由度控制模式与2自由度控制无效时的转矩控制结构相同。

详情请参照7-2-3项「转矩控制模式的Block图」、EtherCAT通信规格篇「转矩控制功能(tq,cst)」。

\*1 2自由度控制模式的转矩控制进行与现有控制模式相同的转矩控制。

※功能扩展版2以前的版本，如果在2自由度控制模式（标准类型）时切换到转矩控制，将发生Err88.1「控制模式设定异常保护」。

※功能扩展版4以前的版本，如果在2自由度控制模式（同步类型）时切换到转矩控制，将发生Err88.1「控制模式设定异常保护」。

## 7.2.18 高响应电流控制

高响应电流控制是通过将 Pr 6.11 「电流响应设定」变更为大于出厂值的 100% 的值来提高电流控制部响应性的功能。

由于有可能容易发生振动及噪音，与位置控制部/速度控制部的调整一样，请根据适用装置的动作状况调整为适当值。

### 1. 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法使用。

		高响应电流控制动作的条件
控制模式		<ul style="list-style-type: none"><li>所有的控制模式</li></ul>
其他		<ul style="list-style-type: none"><li>须为功能扩展版 3 以后的软件版本。</li><li>需为伺服使能 ON 状态。</li><li>适当设定转矩限制等控制参数以外的要素，电机为正常动作无障碍状态。</li></ul>

### 2. 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	11	B	电流响应设定	10 ~ 300	%	<p>将出厂值作为 100 % 调整电流响应。</p> <p>将本设定值设定为 100 以上的值，电流响应性将提高。</p> <p>注：在功能扩展版 2 以前的版本中，设定范围为 10 ~ 100%。</p>

### 3. 注意事项

每个连接的电机可设定的最大值不同，限定为 300% 以下的值（有的电机为 100%）。

## 第 8 章 保护功能/警告功能

### 8.1 保护功能一览

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. 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。
3. 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：

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 切换为立即停止故障或非立即停止故障，可通过参数 Pr.5.12「过载等级设定」，设置电机过载等级，默认设置为 0 表示 115% 倍电机额定转矩。

注 2：Err40.0「绝对式系统电池电压异常保护」、Err42.0「绝对式过速异常保护」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。

主码	辅码	保护功能	存历史	可清除	立即停车	EtherCAT 相关
12	0	过电压保护	○	○		—
13	0	主电源不足电压保护(PN)	—	○		—
13	1	主电源不足电压保护(AC)	—	○		—
14	0	过电流保护	—	○		—
14	1	IPM 异常保护 IPM : 智能功率模块	○	—		—
15	0	过热保护	○	—		—
15	1	编码器过热异常保护	○	—		—
16	0	过载保护 1	○	○	○	—
16	1	转矩饱和异常	○	○	○	—
18	0	再生制动过负载保护	○	—		—
18	1	再生制动硬件异常	○	—		—
21	0	编码器通信断线异常保护	○	—		—
21	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	○	○	○	—
24	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	○	○	○	—
26	1	第 2 过速度保护	○	○	—	—

主码	辅码	保护功能	存历史	可清除	立即停车	EtherCAT 相关
26	2	运动使能冲突	○	○	—	—
27	0	指令脉冲输入频率异常保护	○	—	—	—
27	1	绝对式清零异常保护	○	○	—	—
27	2	指令脉冲倍频异常保护	○	○	—	—
27	4	位置指令异常保护	○	○	—	○
27	6	动作指令竞争保护	○	○	—	○
28	0	脉冲再生界限保护	○	○	○	—
29	0	偏差计数器溢出保护	○	—	—	—
29	1	计数器溢出异常保护 1	○	—	—	—
29	2	计数器溢出保护 2	○	—	—	—
31	0	安全输入保护	○	—	—	—
31	2	安全输入保护	○	—	—	—
33	0	I/F 输入重复分配异常 1 保护	○	—	—	—
33	1	I/F 输入重复分配异常 2 保护	○	—	—	—
33	2	I/F 输入功能编号异常 1	○	—	—	—
33	3	I/F 输入功能编号异常 2	○	—	—	—
33	4	I/F 输出功能编号异常 1	○	—	—	—
33	5	I/F 输出功能编号异常 2	○	—	—	—
36	0	EEPROM 参数异常 0	○	○	—	—
36	1	EEPROM 参数异常 1	—	—	—	—
37	0	EEPROM 检测码异常保护 0	—	—	—	—
37	1	EEPROM 检测码异常保护 1	—	—	—	—
37	2	EEPROM 检测码异常保护 2	—	—	—	—
37	6	PowerID 错误	—	—	—	—
38	0	驱动禁止输入保护	—	○	—	—
40	0	绝对式系统停机异常保护	○	○	—	—
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	○	○	—	—
44	0	绝对式/增量式单圈计数器异常保护	○	—	—	—
45	0	绝对式多圈计数器/增量式计数器异常保护	○	—	—	—
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	○	—	—	—
50	1	外部位移传感器通信数据异常保护	○	—	—	—
50	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	○	—	—	—
51	1	外部位移传感器状态异常保护 1	○	—	—	—
51	2	外部位移传感器状态异常保护 2	○	—	—	—
51	3	外部位移传感器状态异常保护 3	○	—	—	—
51	4	外部位移传感器状态异常保护 4	○	—	—	—
51	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	○	—	—	—

主码	辅码	保护功能	存历史	可清除	立即停车	EtherCAT 相关
	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	热保护器异常保护	○	—	—	—
79	9	ESC 初始化异常	○	○	—	—
80	0	不正确 ESM 要求异常保护	○	○	○	○
	1	未定义 ESM 要求异常保护	○	○	○	○
	2	引导状态要求异常保护	○	—	—	○
	3	PLL 未完成异常保护	○	—	—	○
	4	PDO 看门狗异常保护	○	○	○	○
	6	PLL 异常保护	○	○	○	○
	7	同步信号异常保护	○	○		○
81	0	同步周期设定异常保护	○	—		○
	1	Mailbox 设定异常保护	○	—		○
	4	PDO 看门狗设定异常保护	○	—		○
	5	DC 设定异常保护	○	—		○
	6	SM 事件模式设定异常保护	○	—		○
	7	SyncManager2/3 设定异常保护	○	—		—
85	0	TxPDO 分配异常保护	○	—	○	
	1	RxPDO 分配异常保护	○	—	○	
	2	Lost link 异常保护	○	○	○	
	3	SII EEPROM 异常保护	—	—	○	
88	3	不正确动作异常保护	—	○	○	
87	0	强制警报输入保护	—	—	○	—
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	编码器数据复原异常保护	○	—	—	—
	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	惯量辨识失败	○	—	—	—
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	—	—	—	—

主码	辅码	保护功能	存历史	可清除	立即停车	EtherCAT 相关
	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 1	○	—	—	—
97	0	控制模式设定异常保护	○	—	—	—
98	0	回零异常保护	○	○	○	—
	9	微动换向超时	○	○	○	—
99	0	换相异常	○	—	—	—
	1	flash 保存失败	—	○	—	—
	2	霍尔传感器未连接	○	—	○	—
	3	霍尔扇区信息错误	○	—	○	—
	4	霍尔角度校准失败	○	—	○	—
	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	○	○	○	○

## 8.2 保护功能详情

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
12	0	过电压保护	<p>整流位置的 P-N 间电压高于规定值。 200V 产品：约 DC420V (约 AC297V)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>②再生电阻的断线</li> <li>③外置再生电阻不匹配，导致无法吸收再生能量。</li> <li>④驱动器故障 (电路故障)</li> <li>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。</li> </ul>	<p>测定连接器及端子台的 L1, L2, L3 线电压。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①输入正确的输入电压。</li> <li>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，<math>\infty</math> 表示断线。应更换外置电阻。</li> <li>③改变为所指定再生电阻阻值和瓦数。</li> <li>④更换新的驱动器。</li> <li>⑤确认 Pr0.16 的设定值。</li> </ul>
13	0	主电源不足电压保护(PN)	<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 输入电压低。发生瞬间停电</li> <li>② 发生瞬间停电</li> <li>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。</li> <li>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。*2</li> <li>⑤ 驱动器故障 (电路故障)</li> </ul>	<p>测量连接器及端子台的 L1, L2, L3 的线间电压。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>② 试将 Pr5.09 设定值延长。</li> <li>③ 提升电源容量。</li> <li>④ 正确连接电源的各相 (L1,L2,L3)。</li> <li>⑤ 更换新的驱动器。</li> </ul>
14	0	过电流保护	<p>流过整流器的电流超过规定值*2。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①驱动器故障 (IGBT 或者其他电路故障等)</li> <li>②电机电缆 U,V,W 短路。</li> <li>③电机线接地。</li> <li>④电机烧损。</li> <li>⑤电机线接触不良。</li> <li>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。</li> <li>⑦脉冲输入和伺服使能的时间同步或者脉冲输入过快。</li> <li>⑧功率模块过热保护。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>⑤ 查看电机 U, V, W 的连接器端子是否脱落，如果松动、脱落，则应紧固。</li> <li>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。</li> <li>⑦ 服使能开启 100 ms 以后，再输入脉冲指令。</li> <li>⑧ 提升驱动器，电机容量。延长加</li> </ul>

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
				减速时间。减小负载。
15	1	IPM 异常保护 IPM :智能功率模块		
	0	过热保护	驱动器的散热器、功率元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提高驱动器、电机的容量。 延长加减速时间。降低负载
16	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异常等级。 ① 伺服电机的周围温度高。 ② 过负载。	① 改善伺服电机的周围温度以及冷却条件。 ②提升伺服驱动器、电机的容量。 延长加减速时间设定。 减小负载。
	0	过载保护 1	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。 ①负载过重，实际转矩超过额定转矩，长时间持续运转。 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。 ③电机配线错误、断线。 ④机械受到碰撞、机械突然变重，机械扭曲。 ⑤制动器未打开时，电机动作。 ⑥在多台机械配线中，误将电机线连接到其它轴，错误配线	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。 ① 加大驱动器、电机的容量。增加加减速时间，降低负载。 ② 重新调整增益。 ③ 按照配线图正确连接电机线。更换电缆。 ④ 排除机械扭曲因素。减轻负载。  ⑤ 测定制动器端子的电压。打开制动器。 ⑥ 将电机线、编码器线正确连接到所对应的轴上。
18	1	转矩饱和异常	转矩饱和状态连续发生实际达到 Pr6.57 「转矩饱和异常保护检测时间」的设定时间。	● 确认驱动器的动作状态。 ● 请执行和 Err16.0 相同的处理。
	0	再生制动过负载保护*3	再生能量超过再生电阻的处理能力。 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。 ② 电机旋转速度过高，无法在规定减速时间内完全吸收再生能量。 ③ 外置电阻动作界限被限制为 10 % 的占空比	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。 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。 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。 ③ 设定 Pr0.16 为 2。
	1	再生制动硬件异常	① 驱动器的再生驱动用晶体管故障 ② 再生电阻未接	① 更换伺服驱动器 ② 正确的连接再生电阻

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
				设定 Pr0.16 为 2
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> <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>
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。 主要因噪音引起的数据异常。 虽与编码器线连接，但通信数据异常。	
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。 ② Pr0.14 ( 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是否达到饱和。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追随性。</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。</li> <li>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> <li>因增益调整不良产生过冲时，</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。	

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
				<p>请对增益进行调整。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>按配线图正确连接编码器的线</li> </ul>
27	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> <li>使能时报警需检查机构是否存在异常。</li> </ul>
	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。 (注) 是安全措施并非异常。</li> </ul>
	4	位置指令保护	相邻两个位置命令增量过大，超过 1.2 倍最大速度限制； 速度、力矩模式切换至位置模式时的速度不为零；	<ul style="list-style-type: none"> <li>减小位置命令增量；</li> <li>如果命令增量不大，开启通信补偿；</li> <li>速度、力矩模式零速切换至位置模式</li> </ul>
28	6	动作指令竞争保护	上位机正在使能中，总线抢占使能	<ul style="list-style-type: none"> <li>等待上位机下使能后总线再上使能</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）位置的动作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 ±230 - 1(1073741823)。 或者指令单位的位置偏差值超过 ±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</li> </ul>

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
				制设定」设为最大值。 ● 按照配线图所示, 进行编码器接线。
31	0	安全输入保护	检出安全功能异常	● 如果多次发生, 就有可能是发生故障, 需要更换伺服驱动器。返回代理店进行检查 (修理)。
	2	安全输入保护		
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。	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。	请正确设定连接器引脚的功能分配。
	2	I/F 输入功能编号 异常 1	输入信号 ( SI1, SI2, SI3, SI4, SI5) 在功能分配中指定了未定义编号。	请正确设定连接器引脚的功能分配。
	3	I/F 输入功能编号 异常 2	输入信号 ( SI6, SI7, SI8, SI9, SI10) 在功能分配中指定了未定义编号。	请正确设定连接器引脚的功能分配。
	4	I/F 输出功能编号 异常 1	输出信号 ( SO1, SO2, SO3) 在功能分配中指定了未定义编号。	请正确设定连接器引脚的功能分配。
	5	I/F 输出功能编号 异常 2	输出信号 ( SO4, SO5, SO6) 在功能分配中指定了未定义编号。	请正确设定连接器引脚的功能分配。
	6	CL 分配异常	计数器清零功能分配到输入信号 SI7 以外。	请正确设定连接器引脚的功能分配。
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
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 ON 状态。 Pr5.04=2 时, 正方向/负方向驱动禁止输入中其中一个为 ON 状态。	● 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 ( DC12~24 V) 的启动是否延迟。
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。	● 正确设定 Pr4.24。确认连接器 X4 的连接状态。 ● 将 Pr4.24 设定为 0, 使保护功能无效。
	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。	● 正确设定 Pr4.27。确认连接器 X4 的连接状态。

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
				<ul style="list-style-type: none"> <li>将 Pr4.27 设定为 0，使保护功能无效。</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 X4 的连接状态。</li> <li>将 Pr4.30 设定为 0，使保护功能无效。</li> </ul>
40	0	绝对式系统停机异常保护	提供给编码器的电源、蓄电池电源电压下降，内部的电容电压低于规定值。	连接蓄电池用电源后，进行绝对式编码器的清零动作。
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 无视多圈计数器溢出。</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 ①停电时，仅电池电源供电时，电机旋转速度超过规定值。 ②通常动作时，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通常动作中，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 (5 V±5 %)。</li> <li>确认连接器 X6 的连接状态。</li> </ul>
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。
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。	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
	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。虽然外部位移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 DC5 V±5 % (4.75 ~ 5.25 V) ... 特别在连接外部位移传感器的电缆较长时须注意。</li> <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>
	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。	

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
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 相接线异常保护	外部位移传感器的 A 相接线发生断线等异常。	确认外部位移传感器的 A 相接线。
	1	B 相接线异常保护	外部位移传感器的 B 相接线发生断线等异常。	确认外部位移传感器的 B 相接线。
	2	Z 相接线异常保护	外部位移传感器的 Z 相接线发生断线等异常。	确认外部位移传感器的 Z 相接线。
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。 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>
	1	W 相电流检出器异常保护	W 相的电流检出偏移值异常	
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>
79	9	ESC 初始化异常	EtherCAT 通信芯片启动异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 重新烧录 xml 到伺服 ESC eeprom</li> </ul>
80	0	不正确 ESM 要求异常保护	接收从当前的状态无法转化的状态迁移要求 Init → SafeOP Init → OP PreOP → OP OP → Bootstrap PreOP → Bootstrap SafeOP → Bootstrap	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 确认上位装置的状态迁移要求。</li> </ul>

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
			Bootstrap → Bootstrap Bootstrap → PreOP Bootstrap → SafeOP Bootstrap → OP	
1		未定义 ESM 要求 异常保护	接收未定义(下述以外的)状态迁移要求。 1: Request Init State 2: Request Pre-Operational State 3: Request Bootstrap State 4: Request Safe-Operational State 8: Request Operational State	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认上位装置的状态迁移要求。</li> </ul>
2		引导状态要求异常 保护	接收下述的状态迁移要求。 3: Request Bootstrap State	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认上位装置的状态迁移要求。</li> </ul>
3		PLL 未完成异常 保护	即使经过同步处理开始后 1s, 通信和伺服的位相组合(PLL 锁定)仍无法完成。	<p>&lt;DC 时&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>确认 DC 的设定。</li> <li>确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。</li> </ul> <p>&lt;SM2 时&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>确认来自上位装置的 PDO 的送信时间是否固定。</li> <li>确认 EtherCAT 通信电缆的配线是否有问题。</li> <li>确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度的噪音。</li> </ul>
4		PDO 看门狗异常 保护	PDO 通信时(SafeOP 或者 OP 状态时), 通过 ESC 寄存器地址 0400h(Watchdog Divider)和 0420h(Watchdog Time Process Data)设定的时间中 0220h(AL Event Request)的 bit10 没有 ON。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认来自上位装置的 PDO 的送信时间是否固定(是否不中断)。</li> <li>PDO 看门狗检出延时值设大。</li> <li>确认 EtherCAT 通信电缆的配线是否有问题。</li> <li>确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度噪音。</li> </ul>
6		PLL 异常保护	ESM 状态是在 SafeOP 或者 OP 的状态下, 通信和伺服的位相 (PLL 锁定)不吻合的情况。	<p>&lt;DC 时&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>确认 DC 的设定。</li> <li>确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。</li> </ul> <p>&lt;SM2 时&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>确认来自上位装置的 PDO 送信时间是否固定。</li> <li>确认 EtherCAT 通信电缆的配线是否有问题。</li> <li>请确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度噪音。</li> <li>未解除的情况下, 请切断控制电源后复位。</li> </ul>
7		同步信号异常保护	在同期处理完成后, 根据 SYNC0 或者 IRQ	<DC 时>

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
			中断处理发生在 (Maximum continuation communication error) 的设定的阈值以上。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认 DC 的设定。</li> <li>确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。 &lt;SM2 时&gt; <ul style="list-style-type: none"> <li>确认来自上位装置 PDO 的送信时间是否固定。</li> <li>确认 EtherCAT 通信电缆的配线是否存在问題。</li> <li>确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度的噪音。</li> <li>Maximum continuation communication error 设定值增大。</li> </ul> </li> </ul>
81	0	同步周期设定异常保护	设定为未对应的同步周期的情况	<ul style="list-style-type: none"> <li>正确设定同步周期。</li> </ul>
	1	mailbox 设定异常保护	Mailbox 的 SyncManager0/1 设定值错误的情况。 <ul style="list-style-type: none"> <li>SyncManager0/1 Physical Start Address(ESC 寄存器:0800h、0801h/0808h、0809h)设定不正确时</li> <li>Mailbox 的收信区域和送信区域重叠</li> <li>Mailbox 的收信区域与 SyncManager2/3 的送信领域重合</li> <li>Mailbox 的使用收信领域的地址指定为奇数</li> <li>SyncManager0/1 的长度(ESC 寄存器:0802h、0803h/080Ah、080Bh)设定不正确的情况</li> <li>SyncManager0:未满 32byte</li> <li>SyncManager1:未满 32byte</li> <li>SyncManager0/1 的 Control Register(ESC 寄存器:0804h/080Ch)设定不正确的情况</li> <li>0804h:bit3-0 设定 0110b 以外的值</li> <li>080Ch:bit3-0 设定 0010b 以外</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基于 ESI 文件记述 Sync manager 正确设定</li> </ul>
	4	PDO 看门狗设定异常保护	PDO 的看门狗的设定是错误的情况。 <DC、SM2 的情况> PDO 看门狗触发有效(SyncManager: 寄存器 0804h 的 bit6 是 1), PDO 看门狗检出超时值(寄存器 0400h、0420h)的设定值不满足「通信周期×2」的情况。 <自由运转的情况> PDO 看门狗触发有效 (SyncManager: 寄存器 0804h 的 bit6 是 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>正确设定看门狗检出超时值。</li> </ul>

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
			1), PDO 看门狗检出超时值(寄存器 0400h、0420h)的设定值不满足 2ms 的情况。	
	5	DC 设定异常保护	DC 的设定错误的情况。 · ESC 寄存器 0981h(Activation)的 bit2-0 设定为下述以外的值。 bit2-0 = 000b bit2-0 = 011b	● 确认 DC 的设定。
	6	SM 事件模式设定异常保护	不支持的 SM 事件模式被设定。 · 1C32h-01h(Sync mode)设定 00h(FreeRun)、01h(SM2)、02h(DC SYNC0)以外的值。 · 1C33h-01h(Sync mode)设定 00h(FreeRun)、02h(DC SYNC0)、22h(SM2)以外的值。 · ESC 寄存器 0981h 的 bit2-0=000b 并且只有 1C32h-01h 和 1C33h-01h 的 SM2 被设定	· 1C32h-01h(Sync mode)设定为 00h(FreeRun)、01h(SM2)、02h(DC SYNC0)其中任何一个。 · 1C33h-01h(Sync mode)设定 00h(FreeRun)、02h(DC SYNC0)、22h(SM2)其中任意一个。 · 1C32h-01h 和 1C33h-01h 设定一致
	7	SyncManager2/3 设定异常保护	SyncManager2/3 的设定被设定为不正确的值。	● 基于 ESI 文件记述正确设定 SyncManager2/3。
85	0	TxPDO 分配异常保护	TxPDO 映射的数据大小超过 48 字节设定的情况	● TxPDO 数据大小设定在 48 字节以内。
	1	RxPDO 分配异常保护	RxPDO 映射的数据大小超过 48 字节设定的情况	● RxPDO 数据大小设定在 48 字节以内。
	2	Lost link 检出异常保护	DC 模式通信连续丢帧；通信线缆连接异常	● 确认 EtherCAT 通信电缆的配线是否有问题 ● 确定来自上位装置的通信是否有问题
	3	SII EEPROM 异常保护	· VendorID、Product code、Revision number 与 SII(EEPROM)对象的值不一致的情况。 · SII(EEPROM)的读出、写入不正确的情况下。 · ESC 寄存器 0502h 的 bit11-14 的任意一个是 1 时。	● 确认 SII 的数据。 ● 再次执行 SII 的读出、写入。
88	3	不正确动作异常保护	· 电子齿轮比的计算结果在 1/1000~1000 倍的范围以外的情况 · 电子齿轮比的计算过程，分母或者分子无符号超过 32bit 的情况	● 修正电子齿轮设定后再次投入控制电源
87	0	强制警报输入保护	输入强制报警输入 (E-STOP) 。	确认强制报警输入 (E-STOP) 的配线。

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
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特别注意。</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 ±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	编码器位置角辨识失败	编码器位置角辨识失败
	7	惯量辨识失败	惯量辨识失败	惯量辨识失败
	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 ) , 电子齿轮比请在 1/1000 ~ 1000 倍范围内使用。 ③请确认 Pr5.37 「Modbus 连接设定」, Pr6.28 「特殊功能选择」的设定。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请确认参数的设定。</li> <li>①Block 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>①设定速度, 加速度, 减速度为 0 以外的值。</li> <li>②确认条件分歧命令或者比较对象是否有问题。</li> <li>③确认 Block 数据是否有问题。</li> <li>确认 Block 编号是否有问题。</li> <li>④确认 Block 数据的设定是否有问题。</li> </ul>
	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</li> </ul>

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
	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。	用。 ● 设定连接的外部位移传感器的类型匹配的 Pr3.23 参数。
			● 将不属于 23bit 的电机设定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。
	8	参数设定异常保护 6		
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。 ②Block 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		
	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 1	伺服驱动器的控制单元发生异常。	● 切断电源, 再次接通。 ● 返回代理店进行检查 ( 修理 ) 。
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	回零条件不满足或回零中异常	● 确定回零开关等回零条件是否正确 ● 伺服回零完成后再执行其它操作 ● 确保回零加减速设置是否合适, 确保回零中是否断使能或

主码	辅码	保护功能	错误说明	解决办法
				不正常停机
	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) 减小负载、将直线电机处于中间位置
99	0	换相异常	phase find 异常	更换电机的任意两相相序。 核对电机参数 (尤其是极对数以及编码器分辨率等) 减小负载、将直线电机处于中间位置
	1	flash 保存失败	定位补偿存入 flash 失败	● 该系列不支持此功能 ● 更换伺服
	2	霍尔传感器未连接	霍尔传感器未连接	● 正确连接霍尔传感器
	3	霍尔扇区信息错误	霍尔扇区信息错误	● 霍尔扇区信息识别错误，检查霍尔传感器信号
	4	霍尔角度校准失败	霍尔检测失败，无法校准直线电机霍尔角度	● 检查霍尔传感器
	5	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 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。

## 2. 过流点和缺相检测

### 过流报警

过流点，为最大采样电流，超过则报警 140

编号	功率级别	IGBT 额定电流 /A	采样电阻/m 欧 姆	最大采样电流 /A	供电方式	有无内置制动 电阻
1	200W	20	20	15	单相	0
2	400W	20	10	25	单相	0
3	750w	30	6	40	单三项	1
4	1000w	30	6	40	单三项	1
5	1500w	50	4	70	单三项	1
6	2000w	75	2.5	70	三相供电	1
7	3000w	75	2	100	三相供电	1

### 缺相报警

#### 输入缺相检测根据参数设置

27	<input type="checkbox"/>	输入缺相检测使能	0: 不使能	▼	2	0	0
----	--------------------------	----------	--------	---	---	---	---

### 缺相检测逻辑

情况	缺相检测报警
缺 S 相	供电方式为三相供电，缺相检测有效 (P10.27)，报警其他不报警
缺 R、T 相任一项	缺任一相，则报警

3. 能耗制动打开/关闭（大于 390V 打开/小于 380V 关闭）；内置制动电阻打开占空比超过 1%，报警再生制动过载；外置制动电阻打开占空比超过 10% 报警再生制动过载。

## 8.3 警告功能

保护功能动作前发生警告，对于过负载等的状态可以进行事前确认。

若警告要因被解除，则在 1 s 后会自动清除返回到未发生状态「警告非锁存模式」。即使解除了要因，可以将保持警告状态的「警告锁存模式」切换到 Pr6.27「警告锁存状态设定」。清除锁存状态，请进行与通常报警清除同样的步骤。

对于警告状态清零，请进行和通常的报警清除相同的步骤。但是，关于电池警告是在编码器侧进行锁存的。更换电池后，通过报警清除，解除编码器侧的锁存状态，可以解除警告。

### 1. 关联参数：

分类	No.	属性	参数名称	设定范围	单位	功能
4	40	A	警告输出选择 1	0~40	-	在警告输出 1 (WARN1) 选择输出的警告。 设定值 0：全部的警告 OR 输出 1~：请参照下一页的表
	41	A	警告输出选择 1	0~40	-	在警告输出 2 (WARN2) 选择输出的警告。 设定值 0：全部的警告 OR 输出 1~：请参照下一页的表
6	27	C	警告锁存状态设定	0~3	-	设定警告锁存状态。 可设定一般警告与扩展警告。 Bit 0 扩展警告 0：非锁存 1：锁存 Bit 1 一般警告 0：非锁存 1：锁存
	38	C	警告掩码设定	-32768 ~32768	-	执行警告检出的掩码设定。如果对应 Bit 为 1，对应的警告检出变为无效。
	39	C	警告掩码设定	-32768 ~32768	-	
7	14	C	主电源关闭警告检出时间	0~2000	ms	主电源断开状态连续时，设定直至检出主电源关闭警告的时间。 0~9、2000：警告检出无效 10~1999：单位为[ms]

## 2. 警告种类

警告编号 (16 进制)	警告名称	内容						警告锁存 Pr6.27 *1)	输出设定 Pr4.40/ Pr4.41*2)	警告掩码 Pr6.38/Pr6.39 对应 bit*3)		
		Pr6.95	Pr6.96	Pr6.95 Pr6.96 大小关系	警告 检出 规格	警告 解除 规格	备注					
A0	过载警告 *7)	根据 Pr6.95(过负载警告检出等级)与 Pr6.96(过负载警告解除等级)的值，警告的检出规格不同。 具体为下表。	0 以外	Pr6.95>= Pr6.96	负载率 Pr6.95 以上	负载率 Pr6.96 未满	扩展规 格	○ *7)	1	Pr6.38 bit7		
				Pr6.95< Pr6.96	负载率 保护 等级的 85 % 以上	负载率 保护 等级的 85 % 未满	请勿设 定					
			0									
			0	0 以外	-		以往 规格					
			0	0								

- 1) 「○」的部分可用 Pr6.27「警告的锁存时间」切换非锁存模式 (1s 间锁存) 与锁存模式。
- 2) Pr4.40[警告输出选择 1]、Pr4.41[警告输出选择 2]，在警告输出信号 1 (WARN1)、警告输出信号 2 (WARN2) 中选择输出警告。设定值为 0 时，为全部警告 OR 输出。另外，请不要设定上表以外的值。
- 3) 各警告检出可根据 Pr6.38[警告掩码设定]设定为无效。表示表中对应的 Bit。如果符合条件的 bit 为 1 时，警告检出无效。

## 8.4 关于增益调整前的保护功能设定

进行增益调整时，通过设定符合以下参数的使用条件，可更放心使用。

### 1) 驱动禁止输入的设定

向驱动器输入限制传感器的信号，可防止对机械末端的撞击。请参照 I/F 接口规格的正方向·负方向驱动禁止输入（POT/NOT）。

另外，请设定与驱动禁止输入相关的以下参数。

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，可减轻机械咬合或者撞击等故障发生时的损害。在参数 Pr0.13 「第 1 转矩限制」中全部限制的情况下，请将 Pr5.21 「转矩限制选择」设定为 0 或者 1 后再设定值。

但是，若限制在实际所需的转矩以下后，由于过冲会造成过速度保护或者指令延迟的发生，所以位置偏差过大保护有启动情况，请注意。

另外，将 I/F 接口规格的转矩限制中输出（TLC）分配到输出信号，可在外部检知转矩限制状态。

### 3) 过速度保护设定

电机速度异常高速的情况下，使其发生 Err26.0 「过速度保护」。

出厂设定中自动设定了适合电机的过速度等级。

客户运转条件下的最高速度未满电机的最高速度时，请通过下式设定 Pr5.13「过速度等级设定」。

$$\text{Pr5.13 「过速度等级设定」} = V_{\max} \times (1.2 \sim 1.5)$$

$V_{\max}$ : 运转条件下的电机最高速度[r/min]

() 内的系数是为了防止过速度保护频发的余量。

另外，在调试初期以低速运转电机时，通过设定其速度乘以余量的值，在发生发振状态的情况下可作为保护功能使用。

#### 4) 位置偏差过大保护设定

在位置控制或者全闭环控制时(未对应)，检出位置指令和电机位置的偏差过大，发生 Err24.0 「位置偏差过大保护」。

位置偏差过大等级可通过 Pr0.14 「位置偏差过大设定」进行设定。另外，检出场所在 Pr5.20 「位置设定单位选择」中可从指令位置偏差[pulse(指令单位)]与编码器位置偏差[pulse(编码器单位)]选择(参照控制 Block 图)

在正常动作中的位置偏差，因为根据动作速度或者增益设定发生变化，所以根据客户的运转条件请将下述公式表示的值设定到 Pr0.14。

Pr5.20=0 (指令位置偏差中的检出) 时

$$\text{Pr0.14 「位置偏差过大设定」} = Vc/Kp \times (1.2 \sim 2.0)$$

Vc：位置指令脉冲的最高频率[pulse(指令单位)/s]

Kp：位置环增益[1/s]

( ) 内的系数是为了防止位置偏差过大保护频发的余量。

Pr5.20=1 (编码器位置偏差、全闭环位置偏差中的检出) 时

$$\text{Pr0.14 「位置偏差过大设定」} = Ve/Kp \times (1.2 \sim 2.0)$$

Ve：编码器单位或者外部位移传感器单位的最高动作频率[pulse/s]

Kp：位置环增益[1/s]

( ) 内的系数是为了防止位置偏差过大保护频发的余量。

## 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 SN2 系列伺服驱动器进行通信。电脑与驱动器之间通过 USB Type-C 线相连接。



注意：

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 1.70GHz 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 SiQin Master.exe 应用程序文件。
3. 双击 SiQin Master.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換作业。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

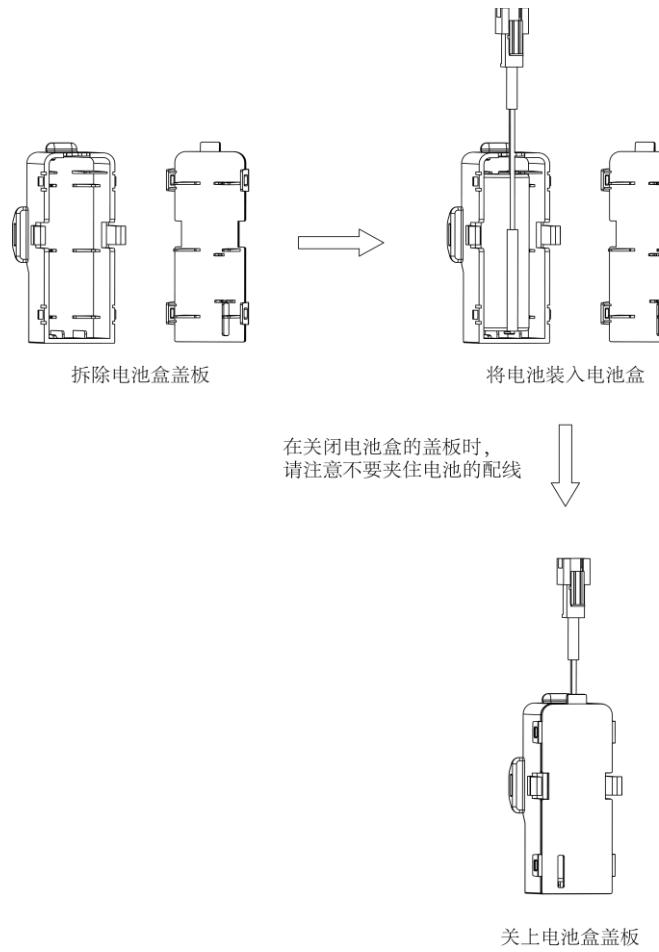


图 9.2-1 电池安装方法图

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： $[8h \times 8.2uA + 16h \times (10uA + 2.7uA)] \times 365 天 = 98.1mAh/年$

所以，电池寿命： $2700mAh \div 98.1 mAh/年 = 27.5 年$



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  $\square$  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  $\square$  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

$\square$  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

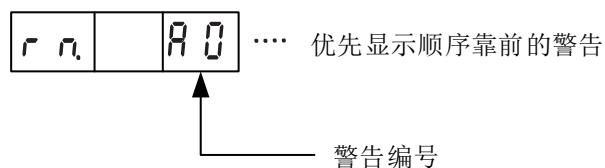
+ 外部位移传感器数据 (高位 24bit) - M  $\times$  100000000h

+外部位移传感器数据 (高位 24bit) - H x 10000000000h

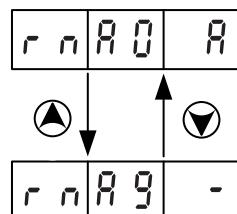
外部位移传感器的绝对式数据为 48bit(负值表示为 2 的补码)

## 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

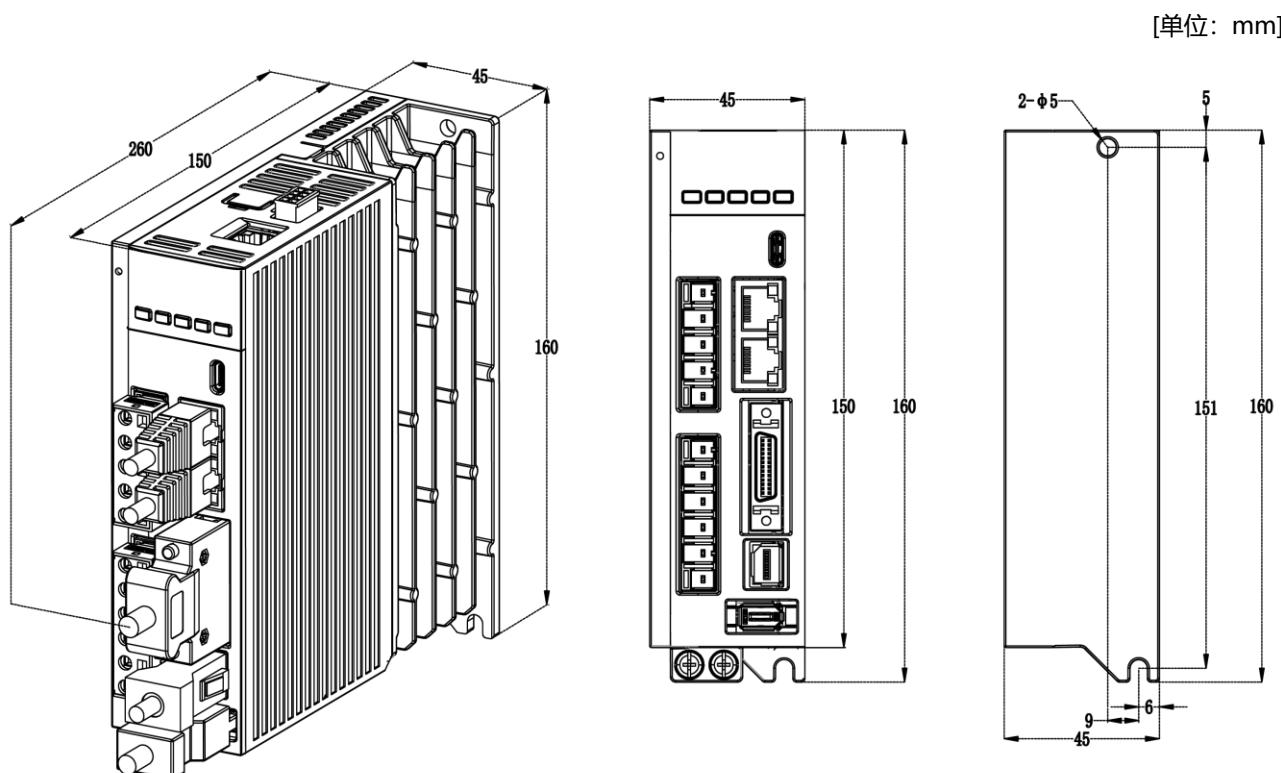


图 9.3.1-1 A 型驱动器外形尺寸图

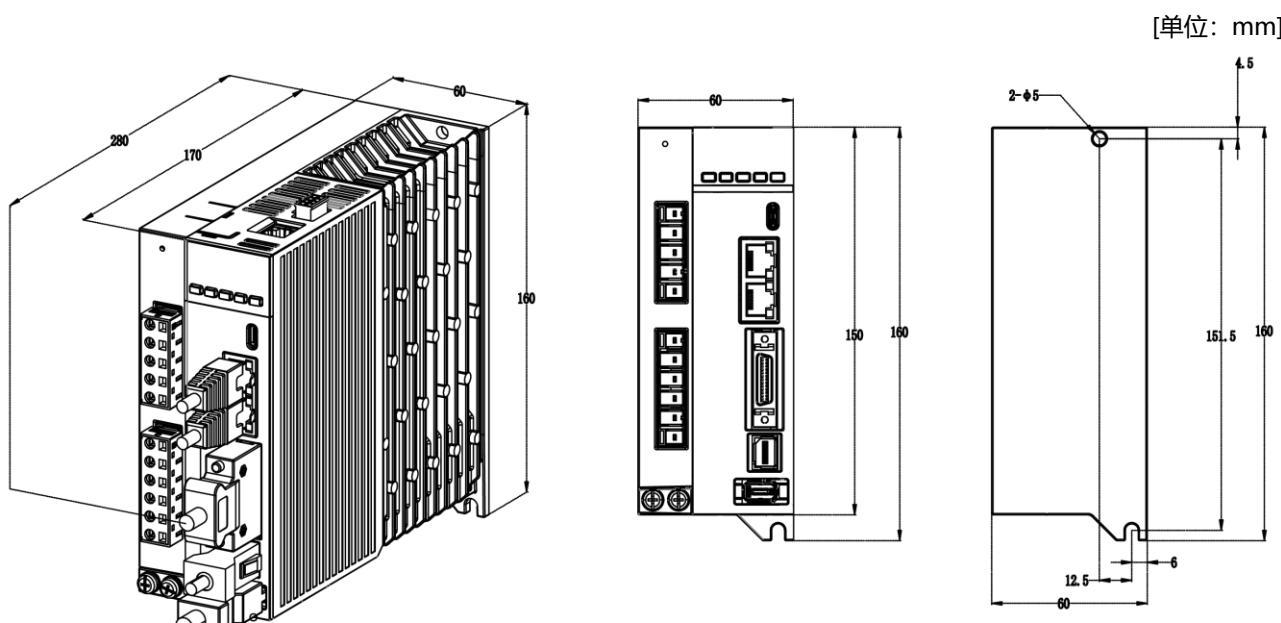


图 9.3.1-2 B 型驱动器外形尺寸图

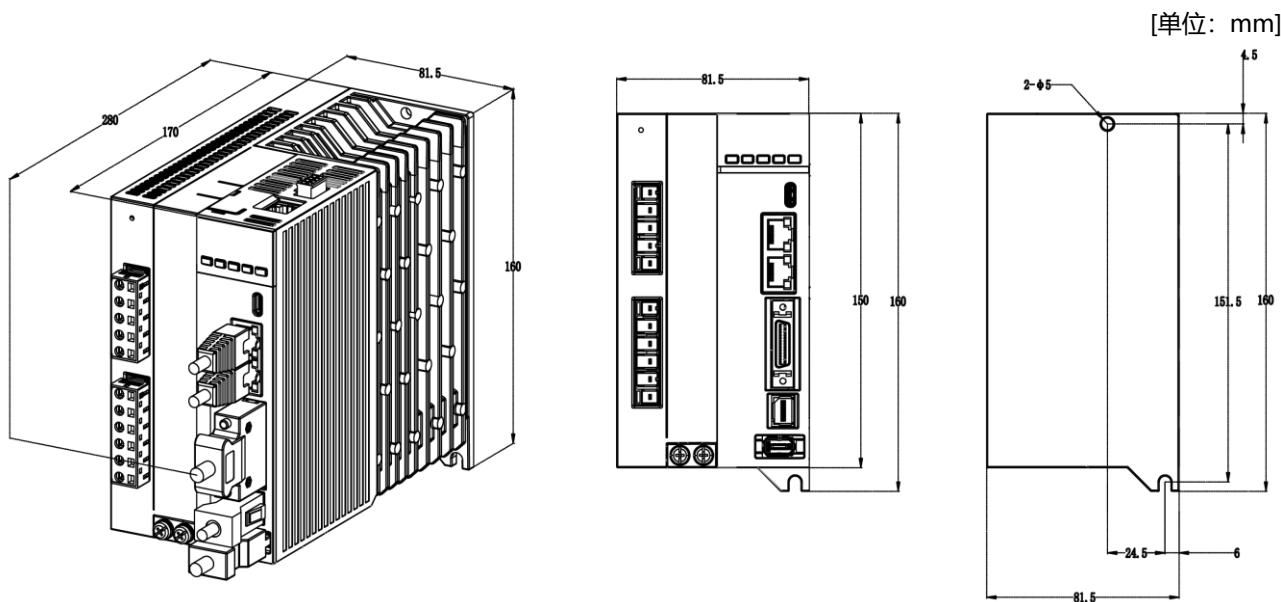


图 9.3.1-3 C 型驱动器外形尺寸图

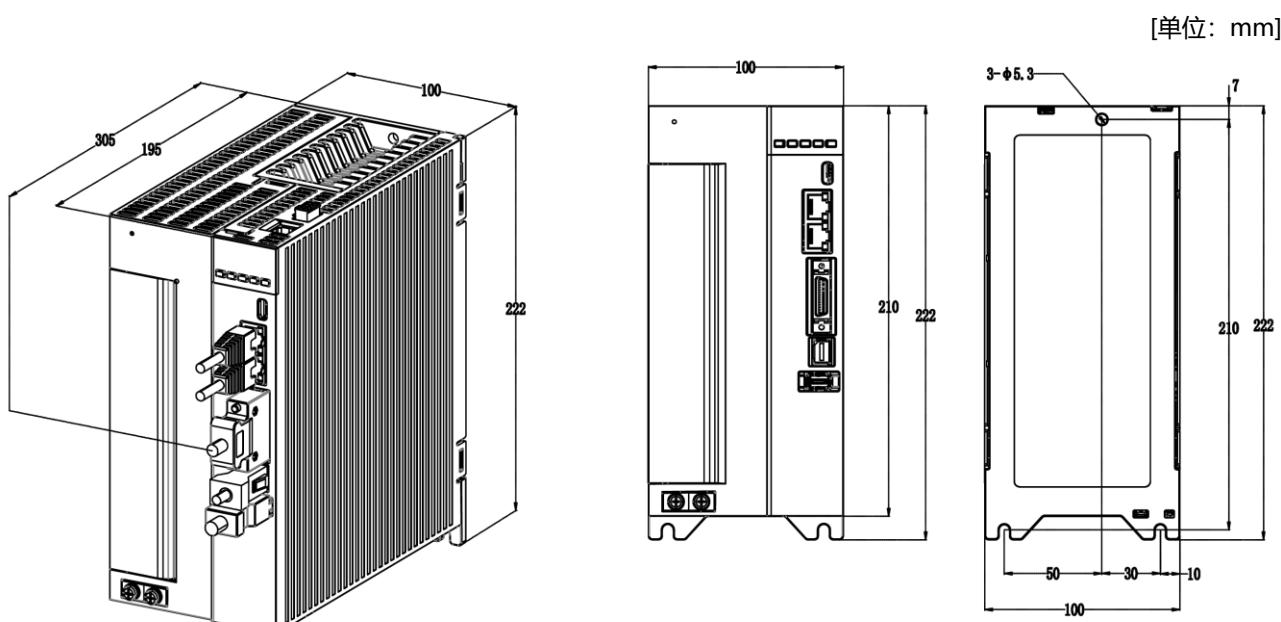
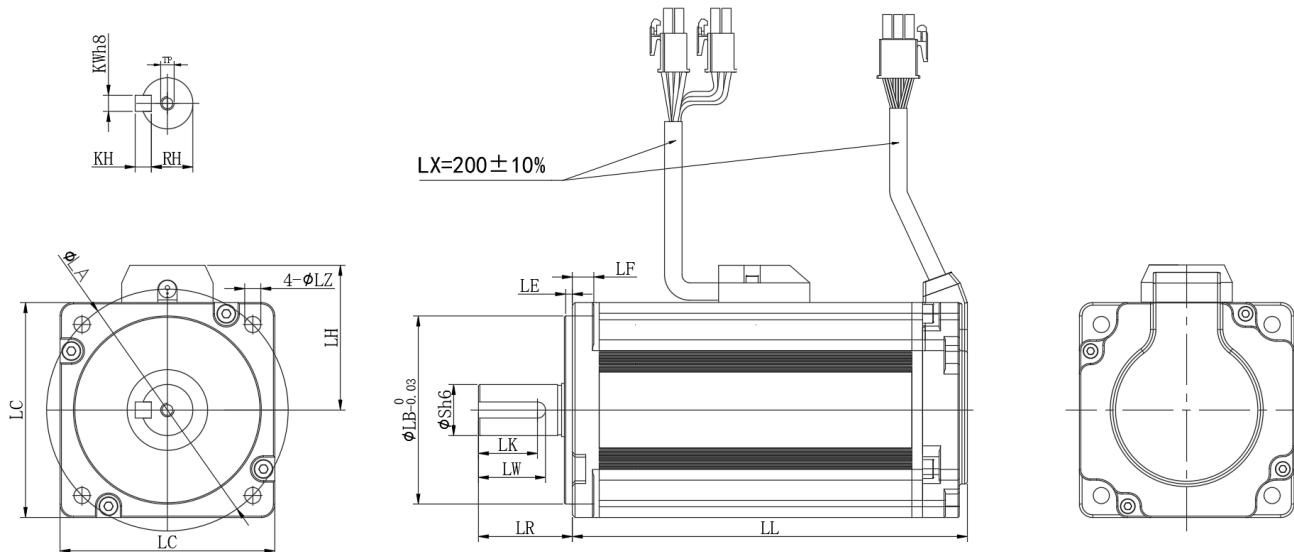


图 9.3.1-4 D 型驱动器外形尺寸图

### 9.3.2 电机

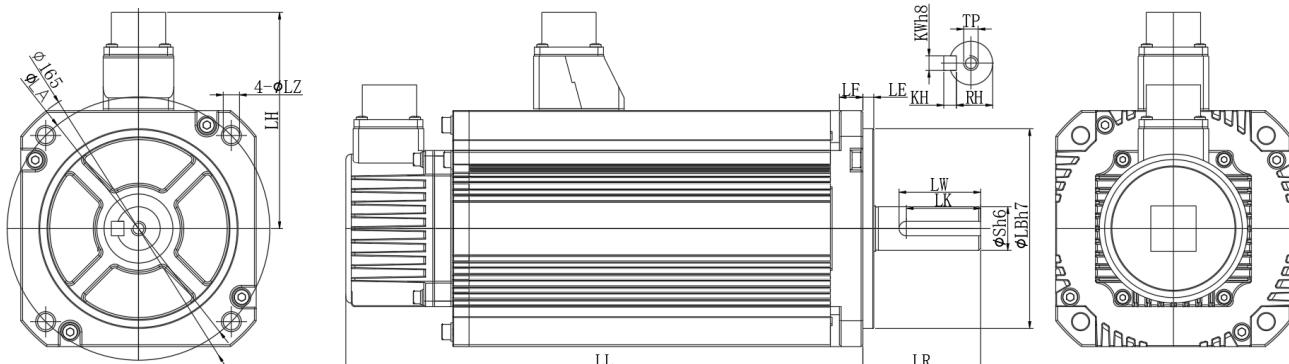
#### SM 系列电机

(1) SML□□S 低惯量 100W~1.0kW(□80)



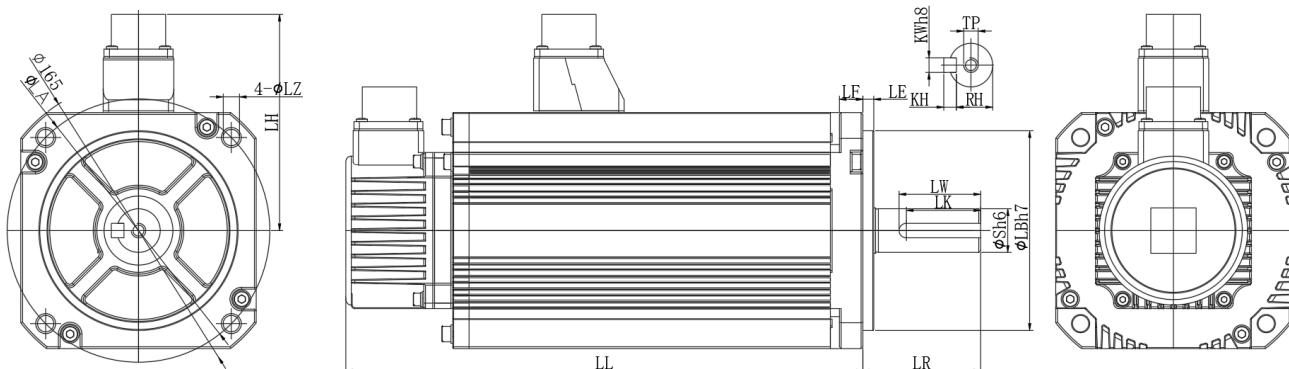
电机型号		100W 低惯量	200W 低惯量	400W 低惯量	750W 低惯量	1.0kW 低惯量	
		SML04S101	SML06S 201	SML06S 401	SML08S 751	SML08S 102	
LC(法兰尺寸)		□40	□60			□80	
LL	无制动	98.1	91.5	111.5	120.5	145.5	
	有制动	137.2	134.5	144.5	161.5	181.5	
LR		25	30			35	
S		8	14			19	
LA		46	70			90	
LB		30	50			70	
LE		2.5	3			2.5	
LF		5	6.5			8	
LX		200	200			200	
LH		44.2	44			54	
LZ		4.5	5			6	
轴端	带按键	LK	12.5	22.5			22
		LW	14	25			25
		KW	3	5			6
		KH	3	5			6
		RH	6.2	11			15.5
		TP	M3 深度 6	M5 深度 10			

## (2) SMP13M 中惯量 1.0kW(□130)~3.0kW



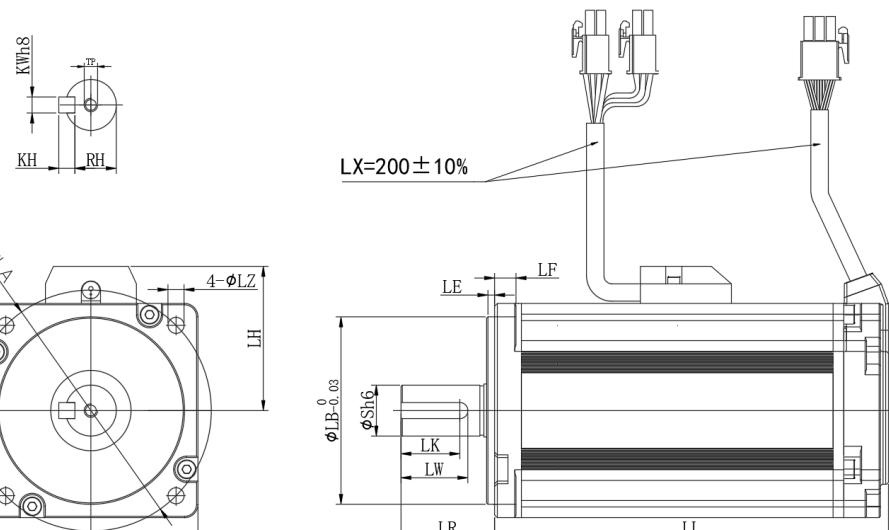
电机型号		1.0kW 中惯量	1.5kW 中惯量	2.0kW 中惯量	3.0kW 中惯量
		SMP13M102	SMP13M 152	SMP13M202	SMP13M302
LC		□130			
LL	无制动	163.5	181	198.5	251.5
	有制动	197.5	215	232.5	285.5
LR		55			65
S		22			24
LA		145			145
LB		110			110
LE		6			6
LF		13			13
LH		119			118
LZ		9			9
轴端	带按键	LK	41		
		LW	45		
		KW	8		
		KH	7		
		RH	18		20
		TP	M8 深度 15		

## (3) SMP13G 高惯量 850W~2.9kW



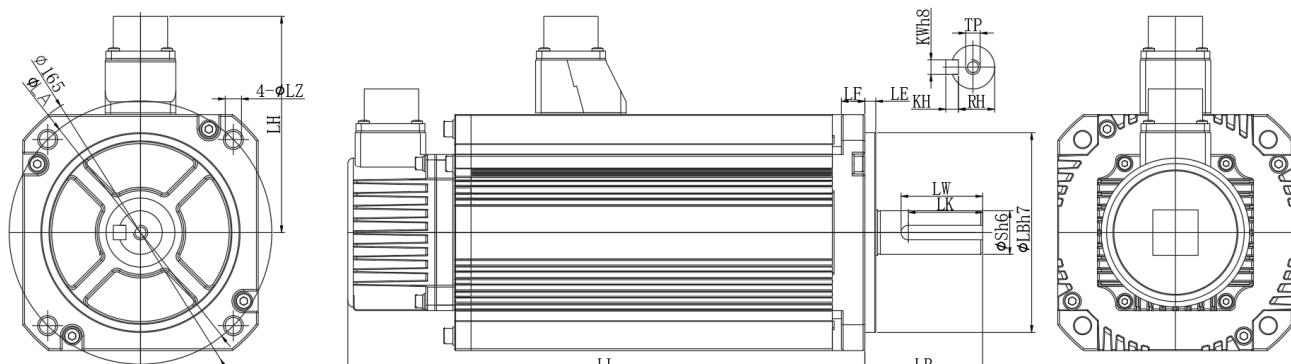
电机型号		850kW 高惯量	1.3kW 高惯量	1.8kW 高惯量	2.9kW 高惯量
		SMP13G851	SMP13G 132	SMP13G182	SMP13G 292
LC		□130			□180
LL	无制动	181	198.5	216.5	189.5
	有制动	215	232.5	250	248.5
LR		55	55		65
S		19	22		35
LA		145	145		200
LB		110	110		114.3
LE		6	6		3.2
LF		13	13		18
LH		119	119		140
LZ		9	9		13.5
轴端	带按键	LK	22.5	41	40
		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



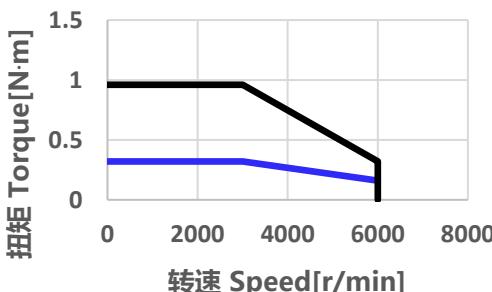
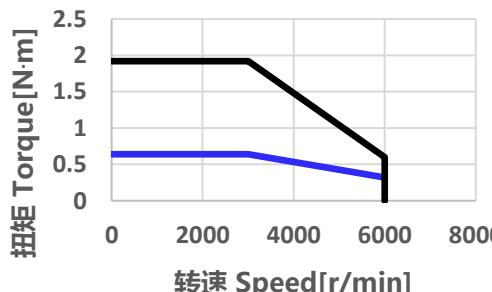
电机型号		1.0kW 高惯量	1.5kW 高惯量	2.0kW 高惯量	3.0kW 高惯量
		SMP13H102	SMP13H152	SMP13H202	SMP13H302
LC		□130			
LL	无制动	181	198.5	216.5	269
	有制动	215	232.5	250	303
LR		55			65
S		22			24
LA		145			145
LB		110			110
LE		6			6
LF		13			13
LH		119			118
LZ		9			9
轴端	带按键	LK	41		
		LW	45		
		KW	8		
		KH	7		
		RH	18		
		TP	M8 深 15		

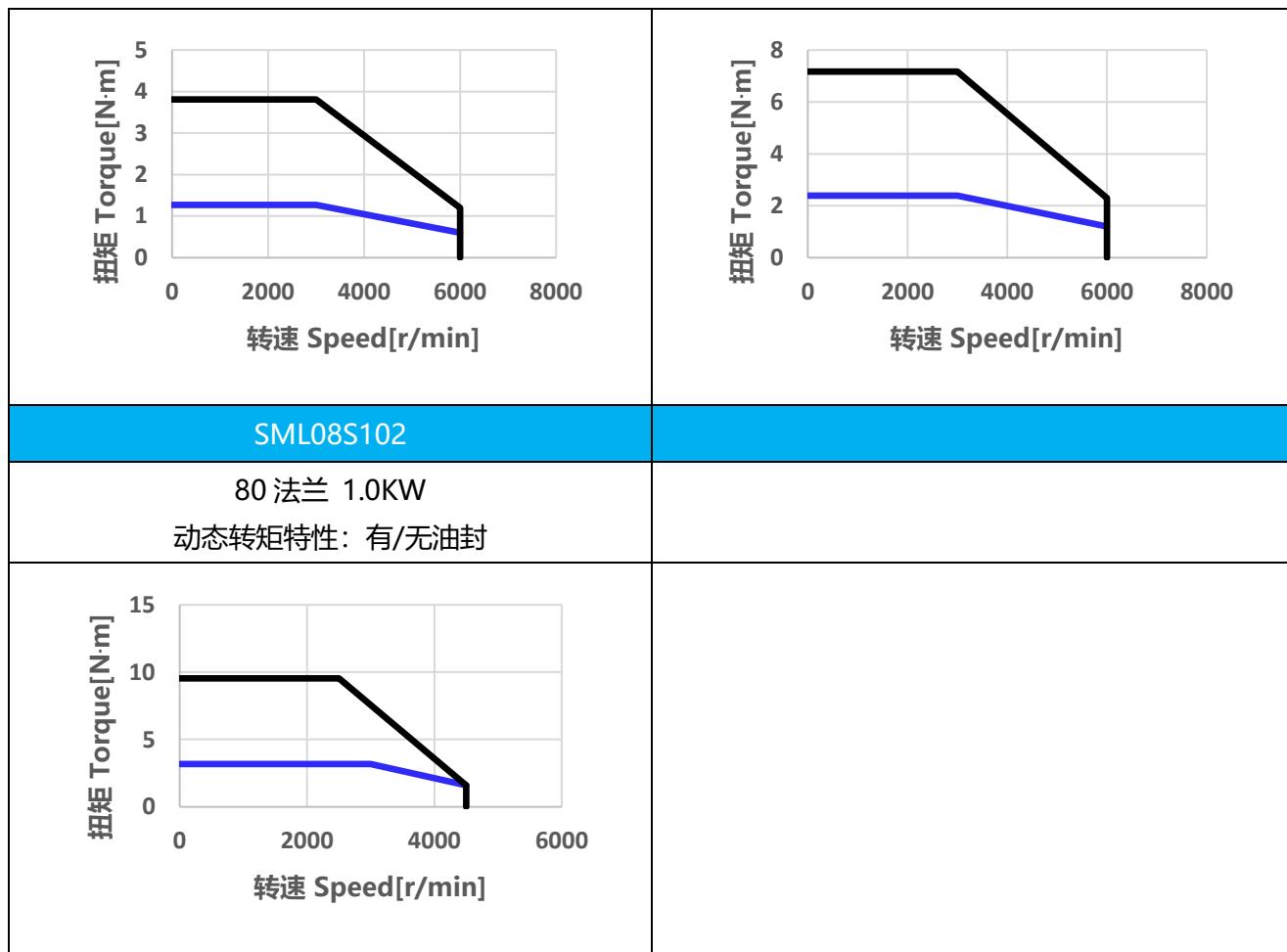
## 9.4 SM 电机的特性

### 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 ×10 <sup>-4</sup> kg · m <sup>2</sup>	0.048	0.15	0.27	0.9	1.0
	有制动器	0.05	0.17	0.29	1.0	1.1
电枢线电阻	Ω	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	

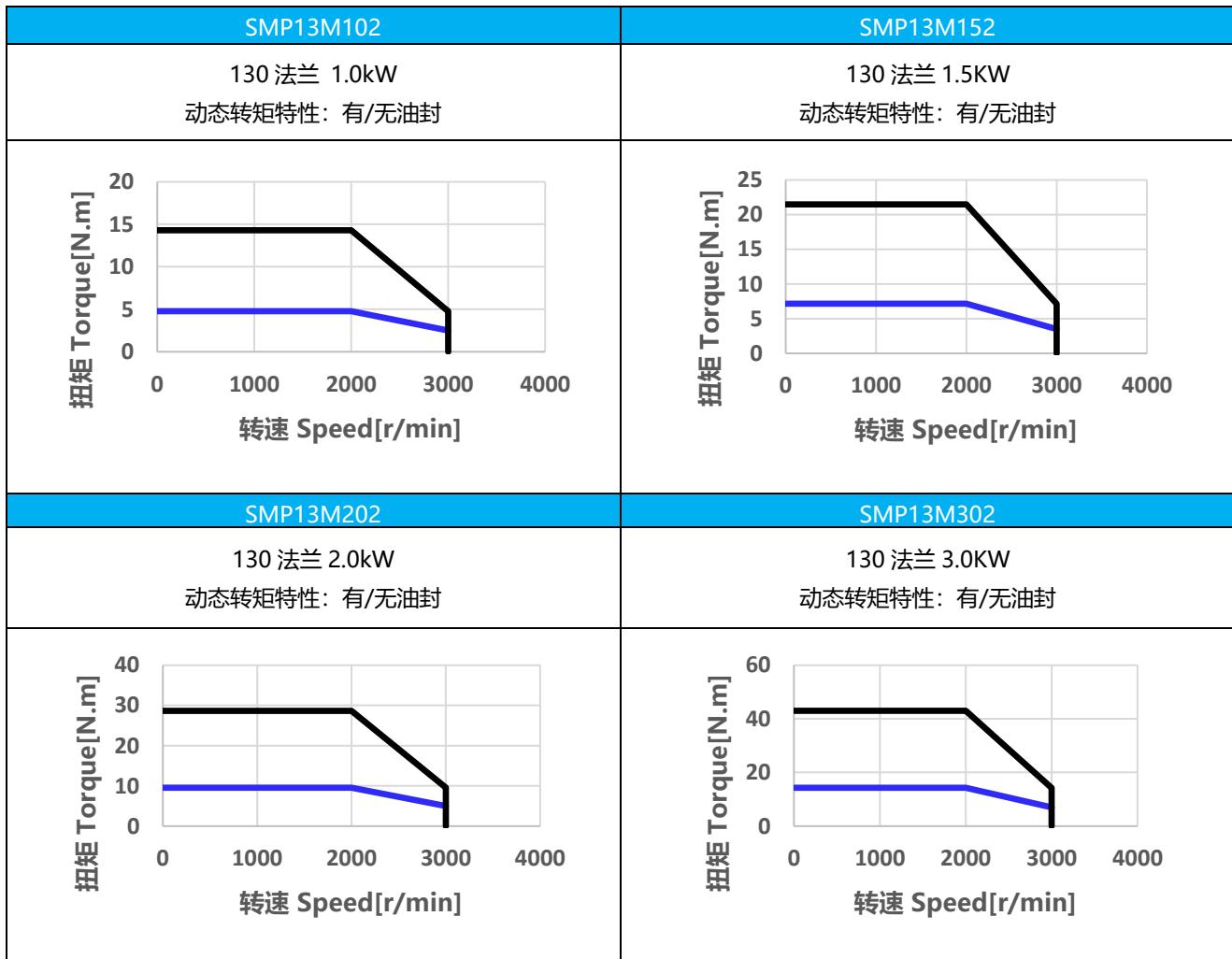


## 2. SMP13M 中惯量 1.0kW~3.0kW

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 无制动器 有制动	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	4.6	6.7	8.7	15.1
		6.6	8.7	10.7	17.1

器					
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	-		CClassF		

## S-T 特性

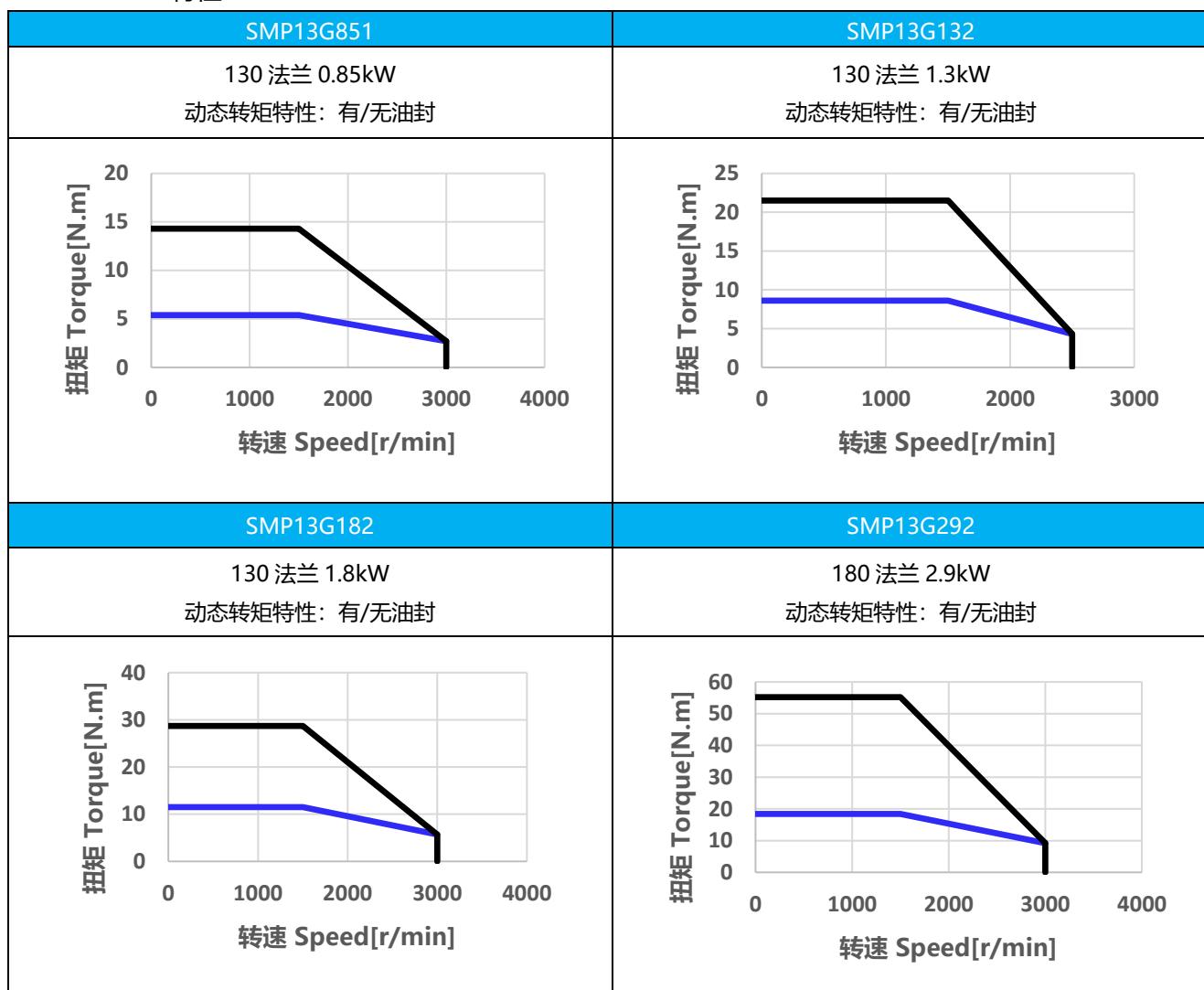


## 3. SMP13G 高惯量 850W、1.3kW、1.8kW、2.9kW

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 有制动器	$10^{-4}\text{Kg}\cdot\text{m}^2$	13.9	20	26	40
		15.9	22	28	40
电枢线电阻	$\Omega$	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	-			CClassF	

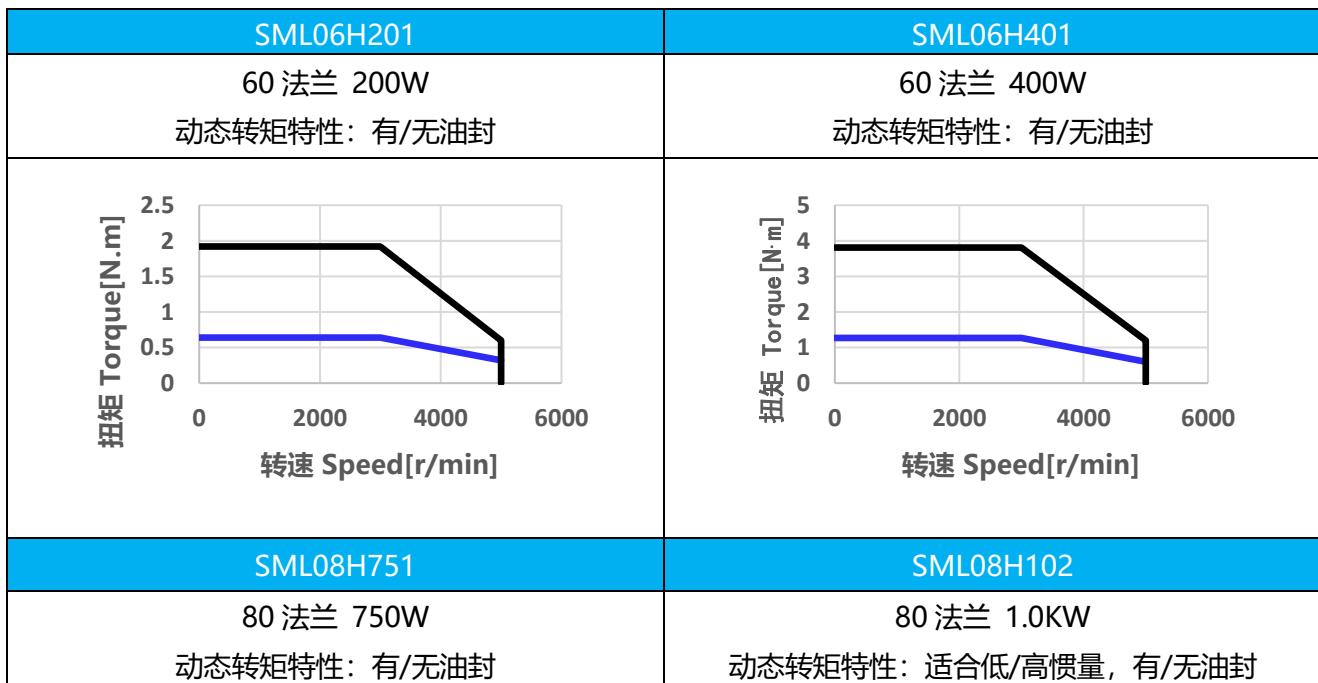
## S-T 特性

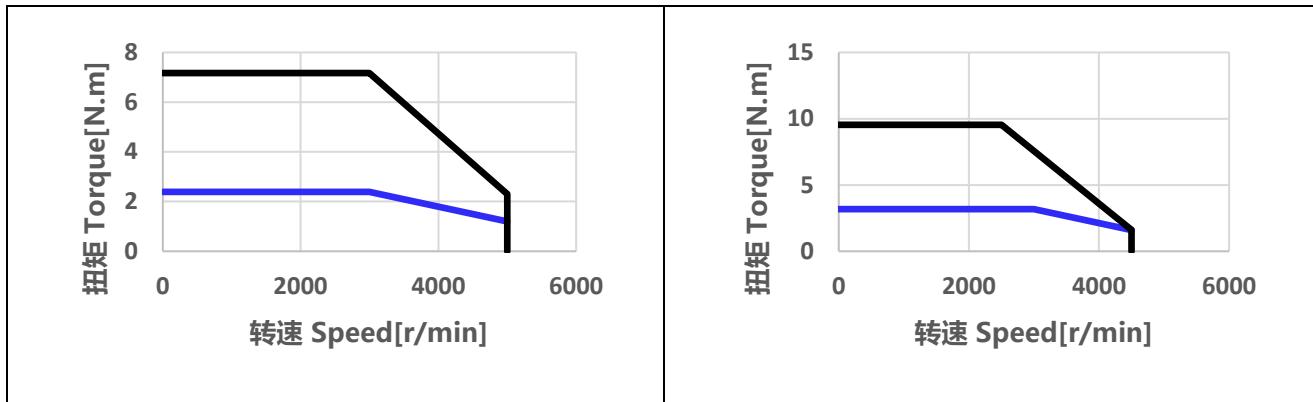


## 4. SML口口H 高惯量 200W~1.0kW (口80)

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
		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	-	Class F			

## S-T 特性

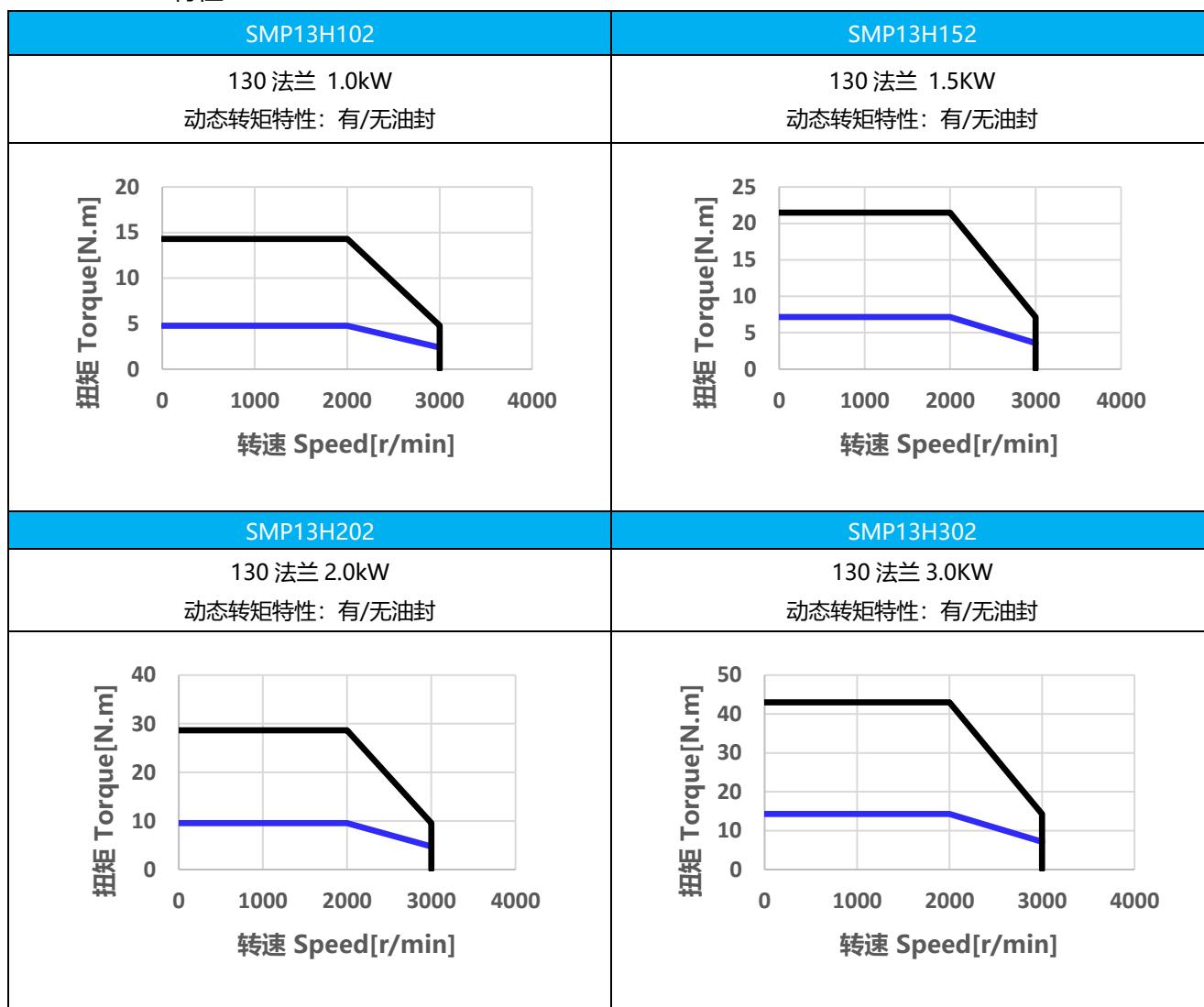




### 5. SMP13H 高惯量 1.0kW (□130) ~3.0kW

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
		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	-	Class F			

## S-T 特性



## 9.5 选购部件

### 9.5.1 抱闸模块

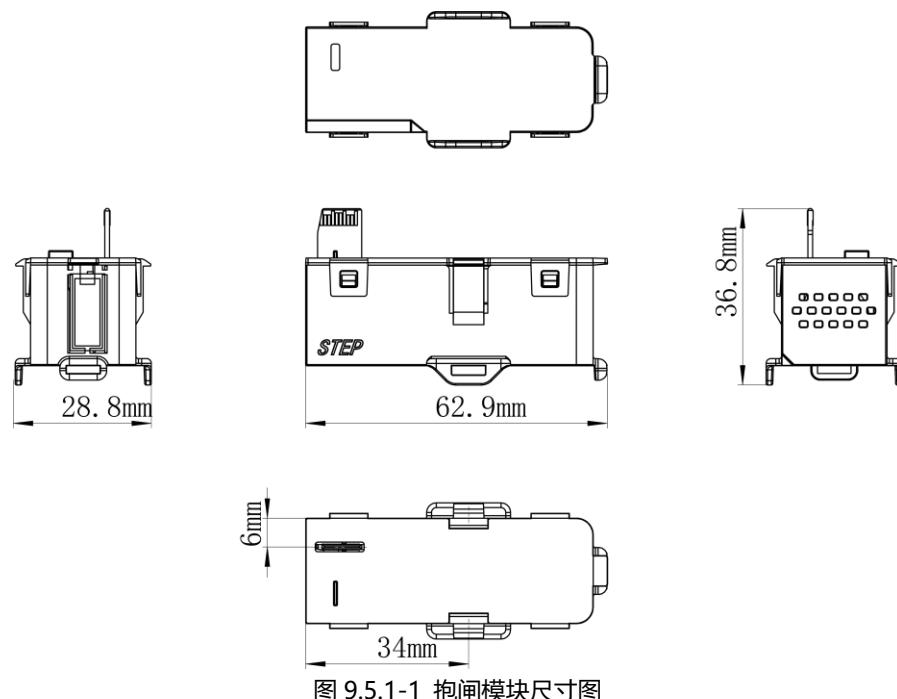


图 9.5.1-1 抱闸模块尺寸图

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±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：

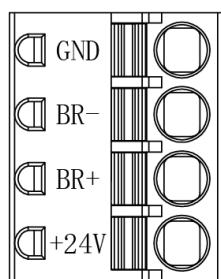


图 9.5.1-2 抱闸模块接口

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

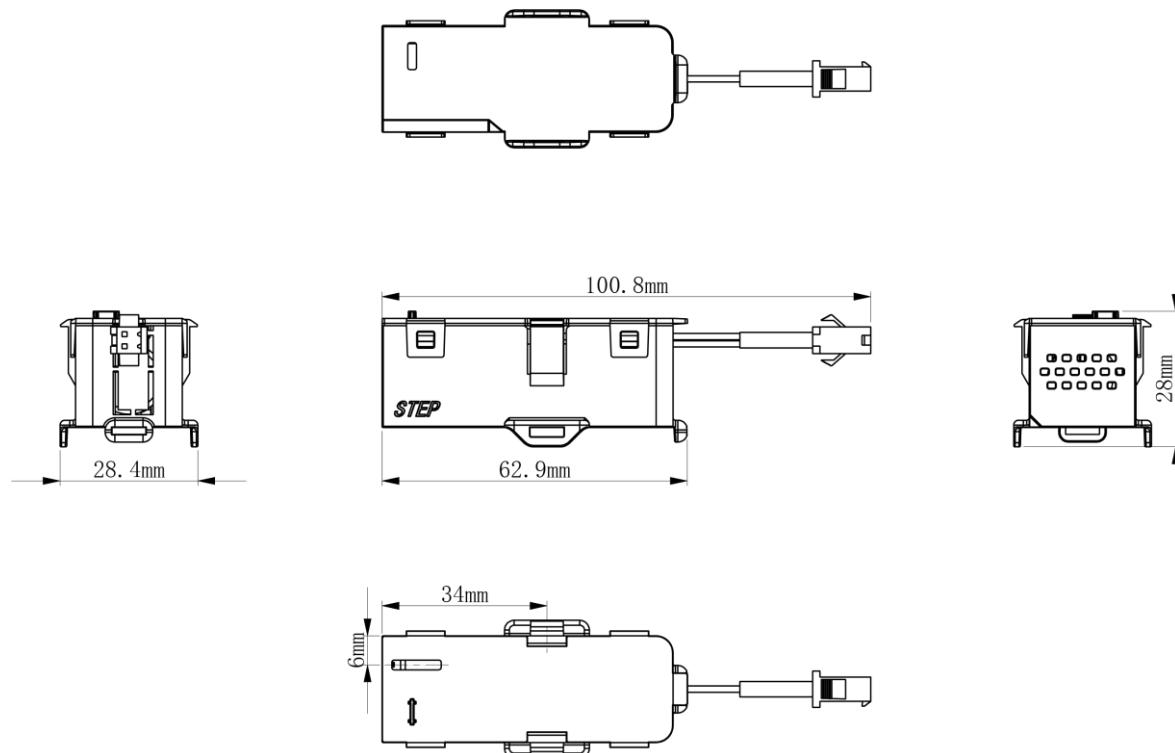


图 9.5.2-1 电池盒外形尺寸图

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。

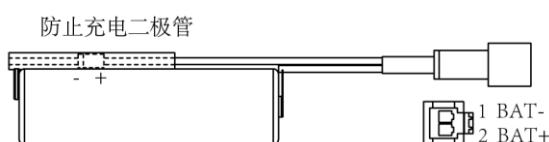


图 9.5.2-2 电池盒接线定义图

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。

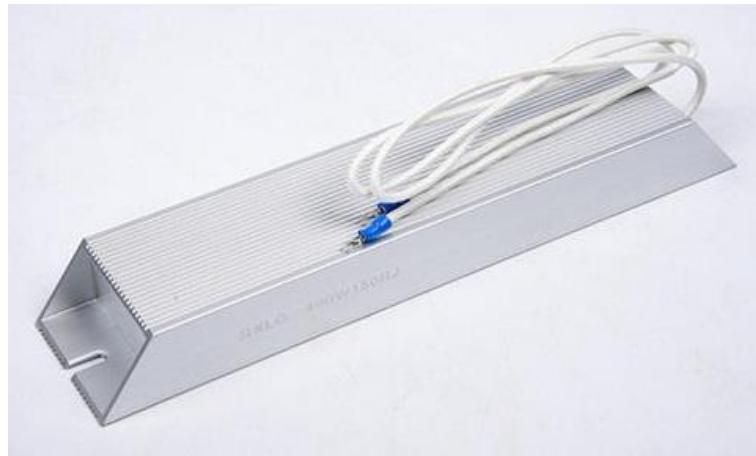


图 9.5.3-1 外接制动电阻图

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	SN2A201□B
RXLG-100W60RJ	60Ω	100W	SN2A401□B
RXLG-100W50RJ	50Ω	100W	SN2A751□B
RXLG-120W40RJ	40Ω	120W	SN2A102□B
RXLG-150W30RJ	30Ω	150W	SN2A152□B SN2A192GB
RXLG-200W25RJ	25Ω	200W	SN2A202□B
RXLG-300W20RJ	20Ω	300W	SN2A302□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

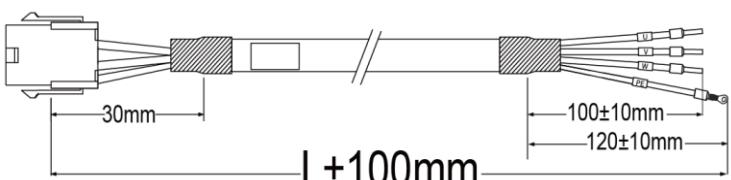
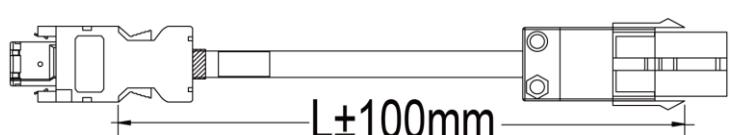
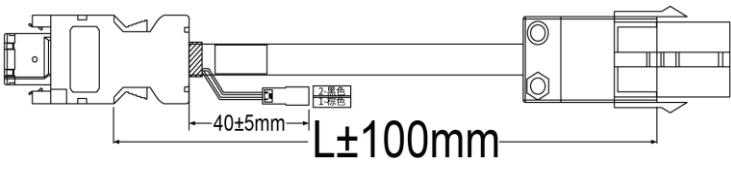
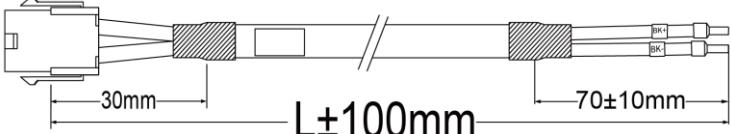
1 电机侧端子类型		
12	动力线端子	
	1	宫格
	2	军规 18-10 直线式
	3	军规 18-10 直角式
	4	军规 20-4 直线式
	5	军规 20-4 直角式
	7	军规 22-22 直角式
	8	军规 20-18 直线式
	9	军规 20-18 直角式
	A	军规 24-11 直线式
	B	军规 24-11 直角式

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	

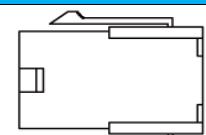
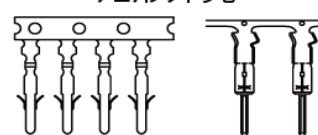
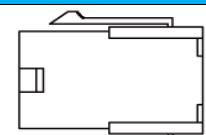
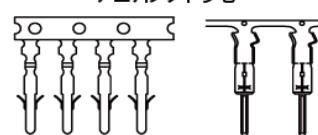
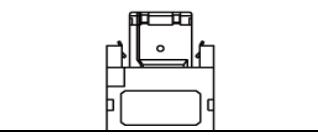
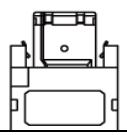
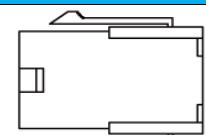
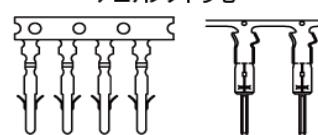
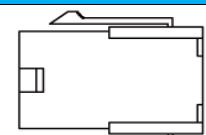
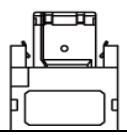
编码器端子		
1	6/9 宫格	
2	10PIN 航插直线式	
3	10PIN 航插直角式	
4	军规 20-29 直线式	
5	军规 20-29 直角式	

★ 特殊编号		
13	空缺	标准线缆

## 2. 1.0kW(Φ80)及以下电机配套线缆选型(不含 850W)

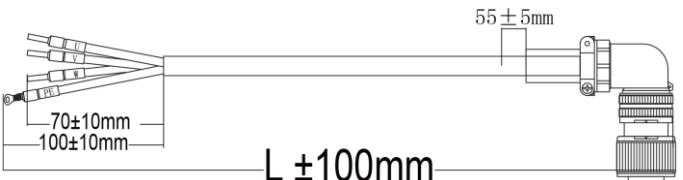
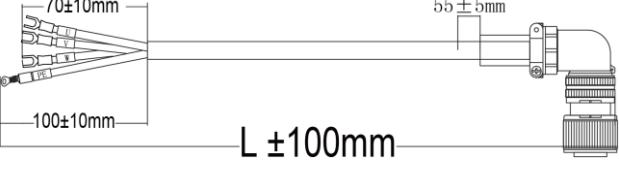
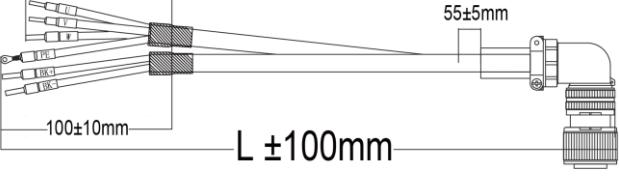
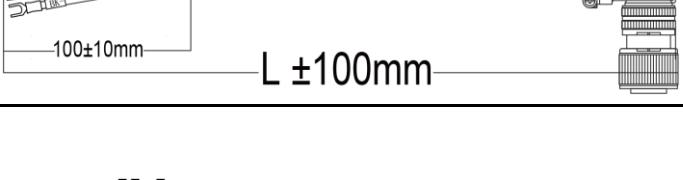
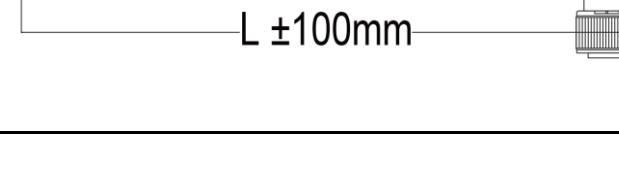
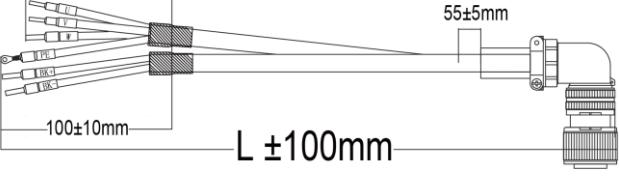
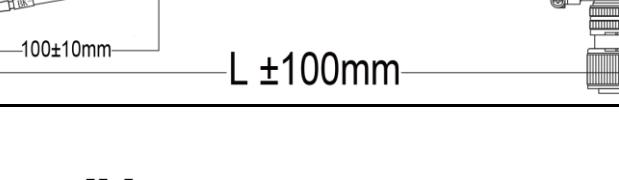
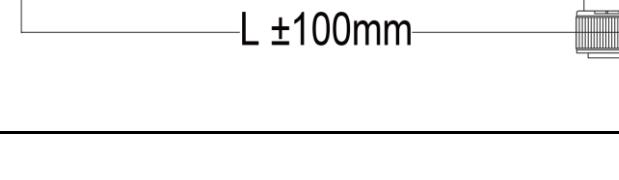
电机型号	线缆名称	线缆型号	线缆外观图
SM口	不带抱闸 电动动力 线	OLD-□-□N21-030-1-*	
		OLD-□-□N21-050-1-*	
		OLD-□-□N21-080-1-*	
		OLD-□-□N21-100-1-*	
	单圈绝对 值/ABZ 电机编码 器线	OLE-□-□D0□ -030-1-*	
		OLE-□-□D0□ -050-1-*	
		OLE-□-□D0□ -080-1-*	
		OLE-□-□D0□ -100-1-*	
	多圈绝对 值电机编 码器线	OLE-□-□S0□-030-1-*	
		OLE-□-□S0□-050-1-*	
		OLE-□-□S0□-080-1-*	
		OLE-□-□S0□-100-1-*	
	刹车线	OLB-□-□B22-030-1-*	
		OLB-□-□B22-050-1-*	
		OLB-□-□B22-080-1-*	
		OLB-□-□B22-100-1-*	

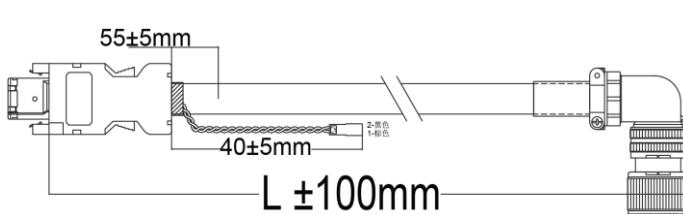
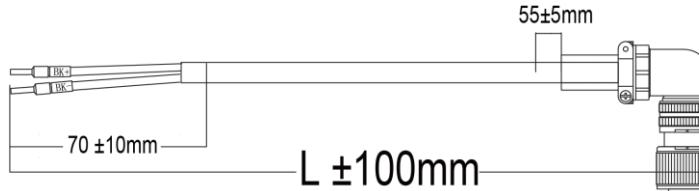
## 3. 1.0kW(Φ80)及以下电机线缆连接器型号(不含 850W)

电机型号	名称及位置	连接器	连接器型号	连接器外观
SM口	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	
		连接器	TE-172328-1	
		压线端子	170366-1	
	刹车线电机侧	连接器	TE-172328-1	
	驱动侧编码器连接器	第一编码器	1394-6P 公头	

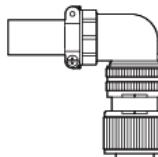
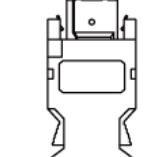
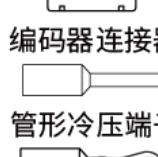
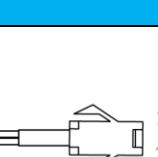
	第二编码器	MUF-PK10K-X	
--	-------	-------------	--

## 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口	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	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-□-*	
	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(口 80))

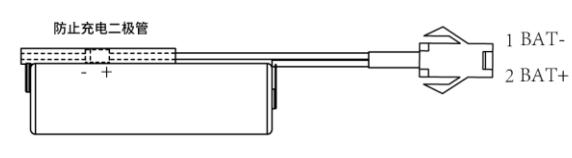
电机型号	名称及位置	连接器	连接器型号	连接器外观	
SM口	编码器电机侧	直角	CMS3108A20-29SI		
		直线	CMS3106A20-29S		
	动力电源电机侧	直角	CMS3108A20-4SI		
		直线	CMS3106A20-4S		
		直角	CMS3108A20-18SI		
		直线	CMS3106A20-18S		
		直角	CMS3108A24-11SI		
		管形冷压端子	E1510		
		圆形冷压端子	RV1.25-4		
			RV2-4		
		U形冷压端子	SV1.25-4		
			SV2-4		
驱动侧编码器连接器		第一编码器	1394-6P 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 亿纬锂能电池	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	

防止充电二极管



## 第 10 章 应用功能

### 10.1 转矩限制切换功能

根据动作方向切换转矩限制值的功能。

#### (1) 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法使用。

		转矩限制切换功能动作的条件
控制模式		· 位置控制、速度控制、全闭环控制、转矩控制 *1)
其他		· 需为伺服使能 ON 状态。 · 适当设定控制参数以外的要素，电机正常旋转无故障状态。

\*1) 转矩控制时，Pr5.21=5 以外的设定无效，若此时 Pr5.21 选择为 1~4，Pr.0.13「第 1 转矩限制」有效。

#### (2) 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能																		
0	13	B	第 1 转矩限制	0 ~ 500	%	设定电机的输出转矩的第 1 限制值。																		
5	21	B	转矩限制选择	0 ~ 5	-	<p>设定转矩限制的选择方式。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>设定值</th> <th>负方向</th> <th>正方向</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="2">Pr0.13</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Pr5.22</td> <td>Pr0.13</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="2">Pr0.13</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Pr5.22</td> <td>Pr0.13</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>60E1h</td> <td>60E0h</td> </tr> </table> <p>设定为 0 后，在内部被设定为 1。 转矩控制时，仅 Pr 5.21 = 5 设定有效。 若此时 Pr5.21=1~4 时，Pr0.13 适用于转矩限制。</p>	设定值	负方向	正方向	1	Pr0.13		2	Pr5.22	Pr0.13	3	Pr0.13		4	Pr5.22	Pr0.13	5	60E1h	60E0h
设定值	负方向	正方向																						
1	Pr0.13																							
2	Pr5.22	Pr0.13																						
3	Pr0.13																							
4	Pr5.22	Pr0.13																						
5	60E1h	60E0h																						
5	22	B	第 2 转矩限制	0 ~ 500	%	设定电机输出转矩的第 2 限制值。																		

## (3) 关联对象

索引	子索引	名称/描述	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM
6072h	00h	Max torque	0.1 %	0 – 65535	U16	rw	Yes	All	Yes
		● 设定最大转矩。 超过电机的最大转矩值时，受电机的最大转矩限制。 (注)电机的最大转矩根据使用电机的不同而不同。							
60E0h	00h	Positive torque limit value	0.1%	0~65535	U16	Rw	Yes	All	Yes
60E1h	00h	Negative torque limit value	0.1%	0~65535	U16	Rw	Yes	All	Yes

转矩模式下，Pr5.21 设置为 5，实际转矩限制值为 60E0h/60E1h 和 6072h 的最小值；在软件初始化阶段，驱动器会根据伺服 Pr0.13 的转矩值更新 60E0h/60E1h。

## 10.2 减速停机时序设定

PDS 在 Operation enabled 状态(伺服使能开启状态)下设定主电源断开以及发生报警后的电机减速停止方法。

通过 ETG(CIA402)将所定义的减速功能(选择码)与伺服(SN2)侧的减速功能(动态制动器停止、空转停止、立即停止)匹配使用，请根据装置环境通过出厂值变更减速度的设定。

关于各参数、EtherCAT 对象的出厂值，请参照说明书。

详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇「选择码(减速停止时序设定)」。

### 10.2.1 驱动禁止输入 (POT、NOT) 时时序

设定驱动禁止输入 (POT、NOT) 后的动作时序。

回零模式时，根据所指定的回零方法进行停止后、反转动作，因为有以 POT/NOT 的边沿为原点的回零方法，所以在伺服回零模式下其驱动禁止输入 (POT、NOT) 无效。

注：设置请确保驱动禁止输入 (POT、NOT) 的输入能够正确进行。

- 设置错误（正方向驱动侧设置 NOT、负方向侧设置 POT 等）时动作不能保证。
- 请综合参考减速停止前的移动量的位置设置。

如果转矩限制及减速度的设定值较小，减速停止前的移动量可能会变大，请注意。

#### (1) 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	04	C	驱动禁止输入设定	0 ~ 2	-	设定驱动禁止输入(POT、NOT)输入的动作。通常请设定 1。 0：伺服(SN2)侧减速停止(驱动禁止输入时时序) 作为 POT→正方向驱动禁止、NOT→负方向驱动禁止发挥功能。正方向动作时一旦输入 POT，则会遵从 Pr5.05 「驱动禁止时时序」停止动作。负方向时进行与 NOT 输入时同样的动作。 1：此时 POT 和 NOT 功能无效。 2：伺服(SN2)侧减速停止(报警时时序)由于 POT/NOT 的任意一个进行单方向输入都会发生 Err38.0 「驱动禁止输入保护」。
5	05	C	驱动禁止时时序	0 ~ 2	-	Pr5.04 「驱动禁止输入设定」=0 时驱动禁止输入设定 (POT、NOT) 输入后的减速中、停止后的状态。
5	11	B	立即停止时转矩设定	0 ~ 500	%	设定立即停止时的转矩限制。 设定为 0 后，使用通常的转矩限制。

\*1) 参数属性，请参考说明书

#### (2) 内容

伺服(SN2) 测减速停止(Pr5.04=0) 详情。注：动态制动 (DB) 按照立即停止进行。

Pr5.04	Pr5.05	减速中 *2)		停止后(约 30r/min 以下)	
		停止方法	偏差	停止后的动作	偏差
0	共通	● 控制模式不变	-	● 控制模式依存于指令*1)	-
	0	● 立即停机，控制命令为 0	-	● 驱动禁止方向中控制指令=0	保持
	1	● 以 10ms/krpm 加速停机	-	● 驱动禁止方向中控制指令=0	保持
	2	● 立即停机，控制命令为 0	-	● 驱动禁止方向中控制指令=0	保持

\*1) 驱动禁止输入在 ON 状态下请停止向驱动禁止方向输入指令。向驱动禁止方向给予指令时，指令被无视。

\*2) 所谓减速中是指从电机动作状态到 30 r/min 以下的速度的区间。在 30r/min 以下，若转化到停止后，以后不管电机的速度如何仍保持停止后的状态。

(Pr5.04=1) 的详情

此时 POT 和 NOT 功能无效，触发 POT 和 NOT 不会执行减速动作。

伺服侧减速停止(报警时时序)、(Pr5.04=2)时，POT、NOT 的其中一个为 ON 时，会发生 Err38.0 「驱动禁止输入保护」，所以请不要按照本时序，应按照报警时序进行动作。

## 10.2.2 伺服使能关闭时序

伺服使能关闭状态的动作时序通过 605Ah(Quick Stop option code)、605Bh(Shutdown option code)、605Ch(Disable operation option code)进行设定。

这些对象为 0 时，伺服(SN2)侧的减速功能启动。

0 以外时，ETG(CIA402)侧的减速功能启动。

在本项目中针对伺服(SN2)侧的减速功能进行说明。

ETG(CIA402)侧的减速功能，其他详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇「选择码(减速停止时序设定)」

### 1. 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	06	B	伺服使能关闭时时序	0 ~ 9	-	设定伺服使能关闭后的减速中、停止后的状态。
5	11	B	立即停止时转矩设定	0 ~ 500	%	设定立即停止时的转矩限制。

\*1) 参数属性，请参照说明书。

## 2. 内容

Pr5.06	减速中 *4)		停止后(约 30r/min 以下)	
	停止方法	偏差	停止后的动作	偏差
共通	· 强制为位置控制 *1) · 强制停止位置指令生成处理 *1)	-	· 强制为位置控制 *1) · 强制停止位置指令生成处理 *1)	-
0,4	· 动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)	· 动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)
1,5	· 空转(DB OFF)	清除 *2)	· 动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)
2,6	· 动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)	· 空转(DB OFF)	清除 *2)
3,7	· 空转(DB OFF)	清除 *2)	· 空转(DB OFF)	清除 *2)
8	· 立即停止 *3) *5) *7) · 转矩限制=Pr5.11	清除 *2)	· 动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)
9	· 立即停止 *3) *5) *7) · 转矩限制=Pr5.11	清除 *2)	· 空转(DB OFF)	清除 *2)

\*1) 减速中、停止后(伺服使能关闭中)强制为位置控制，强制停止内部位置指令生成处理。

\*2) 偏差清零时,使内部指令位置等于反馈位置的处理。伺服使能开启后执行补偿发送类命令时,请再次进行上位控制器侧的指令坐标设定。有电机剧烈动作的情况。

\*3) 立即停止是指在伺服使能开启的状态下,使控制有效立即停止。此时转矩指令值受 Pr5.11 「立即停止时转矩设定」限制。

进行立即停止时,在信号输入到开始立即停止期间的动作正常,所以与信号输入同时停止指令,则有可能输出受转矩限制所限制的转矩。

为了在立即停止时通过转矩设定的转矩使其停止,请从信号输入开始最少在 4ms 之内继续发送通常的指令。

\*4) 所谓减速中是指从电机动作状态到 30r/min 以下的速度的区间。在 30r/min 以下,若转化到停止后,以后不管电机的速度如何仍保持停止后的状态。

\*5) 立即停止开始后,直至电机停止请继续发送伺服使能关闭指令(PDS 命令「Disable operation」、「Shutdown」、「Disable voltage」、「Quick Stop」)。

\*6) 动态制动器无效对应空转(DB OFF)。

### 10.2.3 主电源关闭时时序

主电源关闭状态的动作时序根据 6007h(Abort connection option code)、Pr5.07(主电源关闭时序)、Pr5.09(主电源关闭检出时间) 等组合发生改变。

通过主电源 AC(L1-L3 间)断开检出，在伺服(SN2)侧的减速功能启动之前 ETG(CIA402)所定义的减速功能有效。

PN 间电压较低时，由于会最优先发生 Err13.0(主电源不足电压保护(PN))，所以遵从 Pr5.10 (报警时时序) 进行动作。

在本项目中针对伺服(A6)侧的减速功能进行说明。

ETG(CIA402)侧的减速功能，其他详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇「选择码(减速停止时序设定)」。

#### 1. 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	07	B	主电源关闭 时时序	0 ~ 9	-	设定主电源关闭后的减速中、停止后的状态。
5	08	B	主电源关闭 时 LV 触发 选择	0 ~ 3	-	选择主电源报警时 LV 触发或者伺服使能关闭。 另外，主电源断开状态继续为 Pr7.14 所设定的时间以上时， 设定主电源关闭警告检出。 bit0 0: 遵照 Pr5.07 或者 6007h(Abort connection option code)的设定进行伺服使能开启。 1: Err13.1 「主电源不足电压保护」检出 *2) bit1 0: 主电 源关闭警告只在伺服使能开启状态下检出 1: 主电源关闭警告常时检出
5	09	C	主电源关闭 检出时间	20 ~ 2000 *3)	ms	设定主电源报警检出时间。 设定值 2000 时，主电源关闭检出无效。
5	11	B	立即停止时 转矩设定	0 ~ 500	%	设定立即停止时的转矩限制。 设定 0 后使用通常的转矩限 制。
6	36	R	动态制动器 操作输入设 定	0 ~ 1	-	通过 I/O 设定动态制动器 (DB) 操作输入的有效/无效。注) 只在主电源关闭时发挥功能。 0: 无效 1: 有效

\*1) 参数属性，请参考 3-3 章。

\*2) 主电源 OFF 触发回退动作时，不发生 Err13.1 「主电源电压不足保护 (AC 断电检出)」。

\*3) 所使用的本设定值小于出厂值时，请确认是否与客户的电源环境匹配。

## 2. 内容

### · Pr5.07 「主电源关闭时时序」的详情

Pr5.07	减速中 *4)		停止后(约 30 r/min 以下)		
	停止方法	偏差	停止后的动作		偏差
			Pr6.36 = 0	Pr6.36 = 1	
共通	· 强制为位置控制 *1) · 强制停止位置指令生成处理 *1)	-	· 强制为位置控制 *1) · 强制停止位置指令生成处理 *1)		-
0,4	· 动态制动器(DB)动作 *5)	清除 *2)	· 动态制动器(DB)动作 *5)	动态制动器的动作 遵照动态制动器切 换输入(DB-SEL)的 状态。*6)	清除 *2)
1,5	· 空转(DB OFF)	清除 *2)	· 动态制动器(DB)动作 *5)		清除 *2)
2,6	· 动态制动器(DB)动作 *5)	清除 *2)	· 空转(DB OFF)		清除 *2)
3,7	· 空转(DB OFF)	清除 *2)	· 空转(DB OFF)		清除 *2)
8	· 立即停止 *3) *7) · 转矩限制=Pr5.11	清除 *2)	· 动态制动器(DB)动作 *5)		清除 *2)
9	· 立即停止 *3) *7) · 转矩限制=Pr5.11	清除 *2)	· 空转(DB OFF)		清除 *2)

\*1) 减速中、停止后(伺服使能关闭中)强制为位置控制，强制停止内部位置指令生成处理。

\*2) 偏差清零时，使内部指令位置等于反馈位置的处理。伺服使能开启后执行补偿发送类命令时，请再次进行上位控制器侧的指令坐标设定。有电机剧烈动作的情况。

\*3) 立即停止是指在伺服使能开启的状态下，使控制有效立即停止。此时转矩指令值受 Pr5.11 「立即停止时转矩设定」限制。

进行立即停止时，在信号输入到开始立即停止期间的动作正常，所以与信号输入同时停止指令，则有可能输出受转矩限制所限制的转矩。

为了在立即停止时通过转矩设定的转矩使其停止，请从信号输入开始最少在 4ms 之内连续发送通常的指令。

\*4) 所谓减速中是指从电机动作状态到 30 r/min 以下的速度的区间。在 30 r/min 以下，若转化到停止后，以后不管电机的速度如何仍保持停止后的状态。

\*5) 动态制动器无效对应机种中为空转(DB OFF)。

\*6) Pr6.36 「动态制动器操作输入」 = 1 时，动态制动器切换输入(DB-SEL)有效。

在输入输出信号的分配中，通过常开设定与 COM-连接时，驱动器内置的动态制动器解除、COM-与打开时，驱动器内置的动态制动器动作。

伺服使能开启、触发中、安全状态或者主电源开启时，本输入无效，按照通常的时序设定。

## 10.2.4 报警时时序

### 1. 关联属性

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	10	B	报警时时序	0 ~ 7	-	设定报警发生时的减速中、停止后的状态。

### 2. 内容

#### Pr5.10 「报警时时序」的详情

Pr5.10	减速中 *4)			停止后(约 30r/min 以下)	
	停止方法		偏差	停止后的动作	偏差
共通	· 强制为位置控制 *1) · 强制停止位置指令生成处理 *1)		-	· 强制为位置控制 *1) · 强制停止位置指令生成处理 *1)	-
0	· 动态制动器(DB)动作 *6)		清除*2)	· 动态制动器(DB)动作 *6)	清除*2)
1	· 空转(DB OFF)		清除*2)	· 动态制动器(DB)动作 *6)	清除*2)
2	· 动态制动器(DB)动作 *6)		清除*2)	· 空转(DB OFF)	清除*2)
3	· 空转(DB OFF)		清除*2)	· 空转(DB OFF)	清除*2)
4	动作 A*3)	· 立即停止 *3) *5) · 转矩限制=Pr5.11	清除*2)	· 动态制动器(DB)动作 *6)	清除*2)
	动作 B*3)	· 动态制动器 (DB)动作 *6)	清除*2)		
5	动作 A*3)	· 立即停止 *3) *5) · 转矩限制=Pr5.11	清除*2)	· 动态制动器(DB)动作 *6)	清除*2)
	动作 B*3)	· 空转(DB OFF)	清除*2)		
6	动作 A*3)	· 立即停止 *3) *5) · 转矩限制=Pr5.11	清除*2)	· 空转(DB OFF)	清除*2)
	动作 B*3)	· 动态制动器 (DB)动作 *6)	清除*2)		
7	动作 A*3)	· 立即停止 *3) *5) · 转矩限制=Pr5.11	清除*2)	· 空转(DB OFF)	清除*2)
	动作 B*3)	· 空转(DB OFF)	清除*2)		

\*1) 减速中、停止后(报警中、伺服使能关闭中)强制为位置控制，强制停止内部位置指令生成处理。

\*2) 偏差清零时，使内部指令位置追随反馈位置的处理。伺服使能开启后执行补偿发送类命令时，请再次进行上位控制器侧的指令坐标设定。电机有可能剧烈动作。

\*3) 所谓动作 A、B，表示是否执行报警发生时立即停止，立即停止对应的报警发生时此设定值为 4~7 时基于动作 A 进行立即停止。立即停止未对应的报警发生时，没有立即停止，为动作 B 指定的动态制动器(DB)动作，或者空转。到减速停止的时间为止，请保持主电路电源。

关于立即停止对应报警，请参照 8-1 章「保护功能一览」。

\*4) 所谓减速中是指从电机动作状态到 30r/min 以下的速度的区间。在 30 r/min 以下，若转化到停止后，以后不管电机的速度如何仍服从停止后的状态。

\*5) 通过驱动禁止输入、伺服使能 ON 时时序、主电源关闭时时序进行动态刹车 (DB) 动作或者空转状态下，发生立即停止对应报警时为动作 B。

\*6) 动态制动器非对应机种中为空转(DB OFF)。

## 10.2.5 关于报警发生时的立即停止动作

立即停止对应的报警发生时控制电机停止。

### 1. 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	10	B	报警时时序	0 ~ 7	-	设定报警发生时的减速中、停止后的状态。如果设定值设定为 4 ~ 7 立即停止有效。
5	11	B	立即停止时转矩设定	0 ~ 500	%	设定立即停止时的转矩限制。 设定为 0 时，使用通常的转矩限制。
5	13	B	过速度等级设定	0 ~ 20000	r/min	电机速度如果在此设定值以上，发生 Err26.0 「过速度保护」。设定值 0 时为过速度保护等级的内部值。 *2)
6	14	B	报警时 立即停止时间	0 ~ 1000	ms	设定报警发生时立即停止时到停止的允许时间。若超过此设定值则为强制报警状态。 设定值为 0 时，如果不立即停止则变为报警状态。
6	15	B	第 2 过速度等级设 定	0 ~ 20000	r/min	电机速度如果在此设定值以上，发生 Err26.1 「第 2 过速度保护」。 设定值 0 时为过速度保护等级的内部值。 *2)

\*1) 参数属性，请参照 3-3 章。

\*2) 一部分电机除外。

### 2. 内容

立即停止对应报警发生时的立即停止动作。

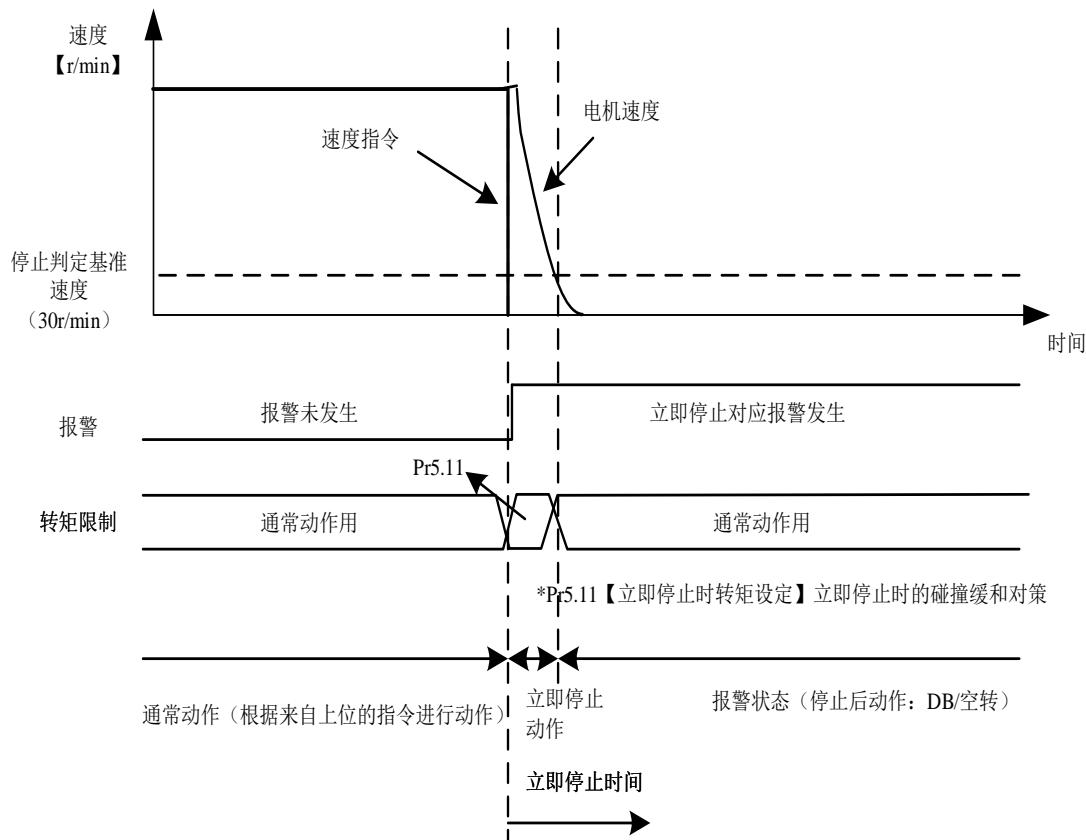


图 10.2.5-1 报警发生时的立即停止动作

立即停止对应报警发生时直至开始立即停止，由于是通常动作(通常转矩限制有效)，在此期间一旦停止有可能输出受通常转矩限制所限制的转矩。

立即停止对应报警发生时，为了通过立即停止时转矩限制使其停止，从报警发生时开始最低在 4 ms 内继续发送通常的指令。

#### <错误示例>

与开启强制报警输入(E-STOP)的同时停止指令。

- 关于 Pr5.13「过速度等级设定」与 Pr6.15「第 2 过速度等级」的设定即使使用立即停止功能，也有电机没有正常停止的情况。

例如，电机速度超过 Pr5.13「过速度等级设定」，进入立即停止动作，无法正常控制，电机速度上升的情况。作为此时的安全对策，设定 Err26.1「第 2 过速度保护」。因为 Err26.1 是立即停止未对应报警，切断电机通电，根据报警时时序动作 B，进行停止。请设定 Pr6.15「第 2 过速度等级设定」可允许的过速度等级。

另外，对于 Pr6.15, Pr5.13 请设定保持充足的余量的较低值。余量较少或者设定值相同时，Err26.0 和 Err26.1 共同检出。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。

## 10.2.6 关于报警发生时的/伺服使能开启时的防落下功能

### 1. 报警发生防落下

伺服驱动器若发生报警，为了断开电机通电，在机器人手臂等的垂直轴中，从制动器解除输入(BRK-OFF) OFF 到外部制动器实际动作期间，发生落下。

本功能通过将报警时序设定到立即停止中，可防止发生报警时的落下。

本功能在立即停止非对应报警中不能使用。

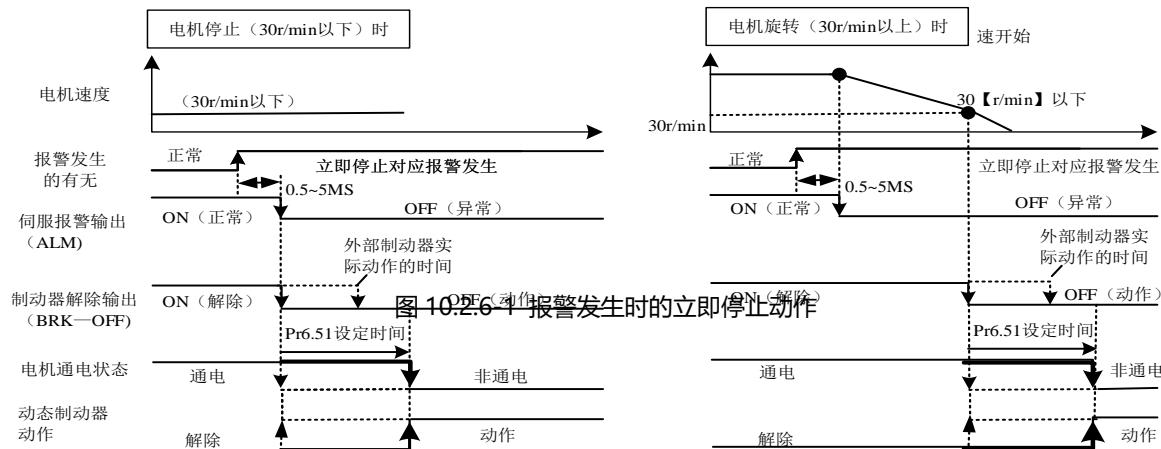
#### (1) 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	10	B	报警时时序	0 ~ 7	-	设定报警发生时的减速中、停止后的状态。设定到设定值 4 ~ 7 后立即停止有效。
6	10	B	功能扩展设定	-32768 ~ 32767	-	设定落下防止功能相关的 bit。bit10 报警时落下防止功能 0: 无效 1: 有效 为了使落下防止功能有效，通常设定为 1。
6	51	B	立即停止完了等待时间	0 ~ 10000	ms	立即停止对应报警发生时制动器解除输出(BRK-OFF) OFF 后， 设定维持电机通电的时间。 设定值=0 时，落下防止功能无效。 ※本参数在 Pr6.10 「功能扩展设定」 bit10=1 以外也有效，但是由于落下防止功能为有效，所以 Pr6.10 「功能扩展设定」 bit10=1 请务必设定为 1。

\*1) 参数属性，请参照 3-3 章。

#### (2) 内容

立即停止对应报警发生时的落下防止功能动作。



## 10.3 转矩饱和保护功能

转矩饱和状态持续时间超过一定时间，可使其发生报警。

### 1. 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	57	B	转矩饱和异常保护 检出时间	0 ~ 5000	ms	设定转矩饱和异常保护检出时间。 转矩饱和为设定时间以上时，发生 Err16.1「转矩饱和异常保护」。 设定值为 0 时，Pr7.16 的设定值有效。

\*1) 参数属性，请参考相关参数说明。

- 本功能无效时，请将 Pr6.57 设定为 0。
- 转矩控制时，此功能无效，不发生 Err16.1。

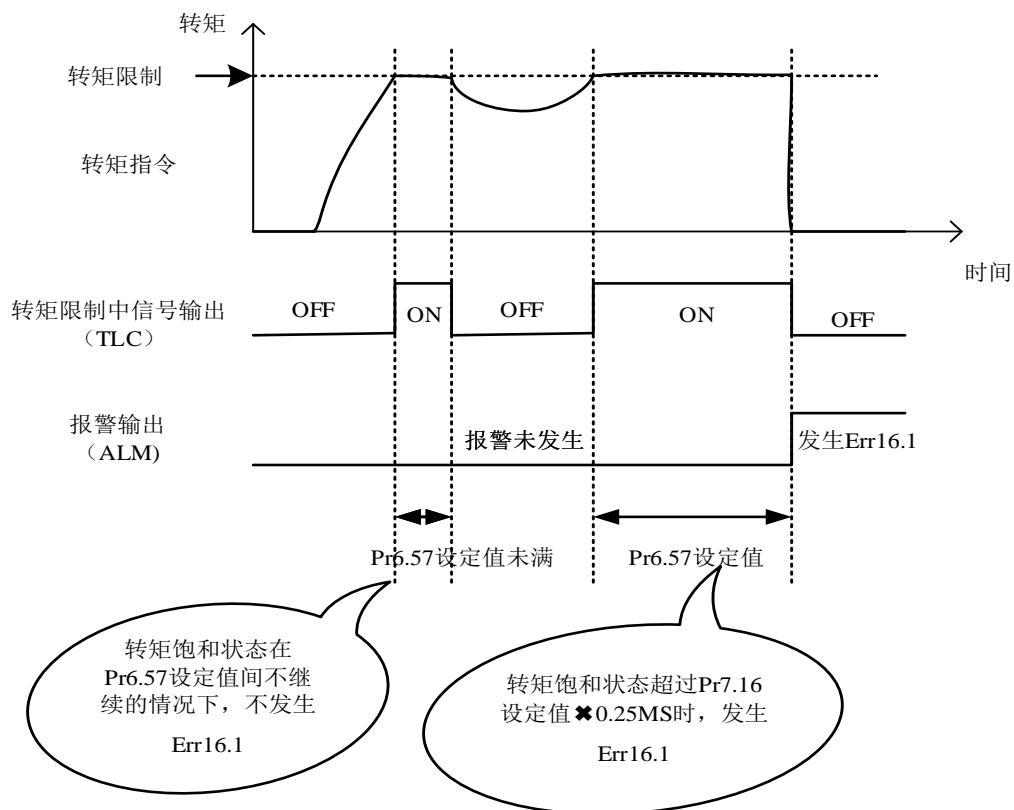


图 10.3-1 转矩饱和保护功能

## 10.4 飞拍功能 (位置比较输出)

实际位置在经过参数所设定的位置时，可从通用输出、高速输出或者编码器输出端子中使其输出脉冲信号。

### 1. 规格

触发输出	I/F	3 输出：光电耦合器(开路集电极) or 3 输出：长线驱动
	逻辑	参数设定(每次输出可设定极性)
	脉冲宽度	参数设定 0.1 ~ 3276.7 ms (0.1 ms 单位)
	迟延补偿	对应
比较源	编码器(通信)	对应
	外部位移传感器(通信)	对应
	外部位移传感器(AB 相)	对应
比较值	设定数量	8 点
	设定范围	带符号 32bit

### 2. 使用范围

如不符合下述条件，此功能无法使用。

位置比较输出功能的动作条件	
控制模式	· 所有的控制模式
其他	· EtherCAT 通信确定后(ESM 状态为 PreOP 以上) · 原点复位动作完了状态 · 适当设定控制参数以外的要素，电机正常旋转无障碍状态 · 无限旋转绝对式模式(Pr0.15=4)之外

### 3. 注意事项

以下条件中，位置比较输出的精度可能受限。

全闭环控制时，电机每旋转 1 次的外部位移传感器脉冲数与 23bit 相比较低的情况。

## 4. 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
4	44	位置比较输出脉冲宽度设定	0.1~3276.7	0.1ms	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	0-7	-	<p>在每个输出端子设定位置比较输出的极性。</p> <p>设定 bit</p> <p>bit0: SO1 或者 OCMP1</p> <p>bit1: SO2 或者 OCMP2</p> <p>bit2: SO3 或者 OCMP3</p> <p>设定值</p> <p>0: 脉冲输出中, SO1~3 输出光电耦合器为 ON , OCMP1~3 分别为 L 等级。</p> <p>1: 脉冲输出中, SO1~3 输出光电耦合器为 OFF, OCMP1~3 分别为 H 等级。</p> <p>通常请设定为 0。</p>
4	47	脉冲输出选择	0~1	-	<p>选择来自编码器输出/位置比较输出端子的输出信号。 *3)</p> <p>0: 编码器输出信号 (OA、OB)</p> <p>1: 位置比较输出信号 (OCMP1~3)</p>
4	48	位置比较值 1	-2147483648~2147483647	指令单位	设定位置比较 1 用的比较值。
4	49	位置比较值 2	-2147483648~2147483647	指令单位	设定位置比较 2 用的比较值。
4	50	位置比较值 3	-2147483648~2147483647	指令单位	设定位置比较 3 用的比较值。
4	51	位置比较值 4	-2147483648~2147483647	指令单位	设定位置比较 4 用的比较值。
4	52	位置比较值 5	-2147483648~2147483647	指令单位	设定位置比较 5 用的比较值。
4	53	位置比较值 6	-2147483648~2147483647	指令单位	设定位置比较 6 用的比较值。
4	54	位置比较值 7	-2147483648~2147483647	指令单位	设定位置比较 7 用的比较值。
4	55	位置比较值 8	-2147483648~2147483647	指令单位	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	-32768~32767	0.1us	根据电路补偿位置比较输出的延迟。
4	57	位置比较输出分配设定	-2147483648~2147483647	-	<p>用 bit 设定对应位置比较 1 ~ 8 的输出端子。</p> <p>在 1 个输出端子可以设定多个位置比较值。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定 bit</li> <li>bit0 ~ 3 位置比较 1</li> <li>bit4 ~ 7 位置比较 2</li> <li>bit8 ~ 11 位置比较 3</li> <li>bit12 ~ 15 位置比较 4</li> </ul>

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
					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 · 各设定 bit 的设定值*2) *3 设定值 0000 输出无效 0001 分配到 SO1 或者 CMP1 0010 分配到 SO2 或者 OCMP2 0011 分配到 SO3 或者 OCMP3 上述以外 厂家使用 (请勿设定)
4	58	位置比较输出方向设定	0~2	-	设定位置比较输出触发方向 0: 正方向触发, 负方向不触发; 1: 负方向触发, 正方向不触发; 2: 双向触发。
4	59	位置比较使能	0~1	-	0: 飞拍无效; 1: 飞拍使能。

\*1) 参数属性, 请参照相关参数说明。

\*2) 将通用输出(SO1 ~ SO3)或者高速输出 SO3 作为位置比较输出(CMP-OUT)使用时, 请对 Pr4.10 ~ Pr4.12 进行功能设置; 不能通过 EtherCAT 通信对位置比较输出进行监视。

\*3) 将编码器输出信号(OA、OB)作为位置比较输出(OCMP1 ~ 3)使用时, 请将 Pr4.47 设定为 1.

## 5. 动作

编码器的实际位置通过位置比较值(Pr4.48 ~ Pr4.55)时, 输出通过位置比较输出脉冲宽度设定(Pr4.44)所设定的时间宽度的脉冲。

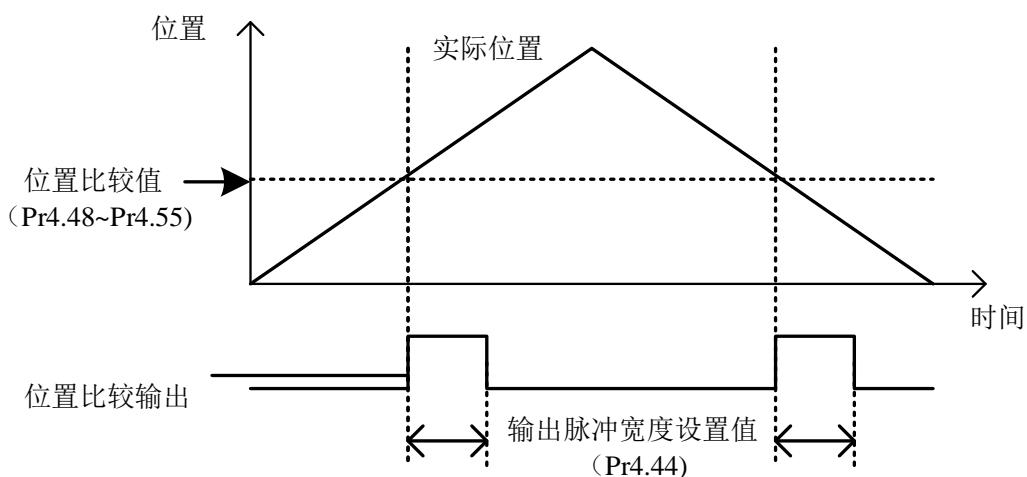


图 10.4-1 编码器的实际位置通过位置时的位置比较输出

· Pr4.58 设置为 2 时, 与编码器位置的通过方向无关, 双向触发, 在通过位置比较值且大小关系发生变化时, 脉冲被输出。

· 1 个位置比较输出可设定多个位置比较值。

- 动作方向反转时, 以及设定多个位置比较值时, 脉冲输出中的编码器位置或者外部位移传感器位置通过位置比较值时, 在最后通过时的点开始到输出脉冲宽度设定值之间, 持续为脉冲输出的 ON 状态。

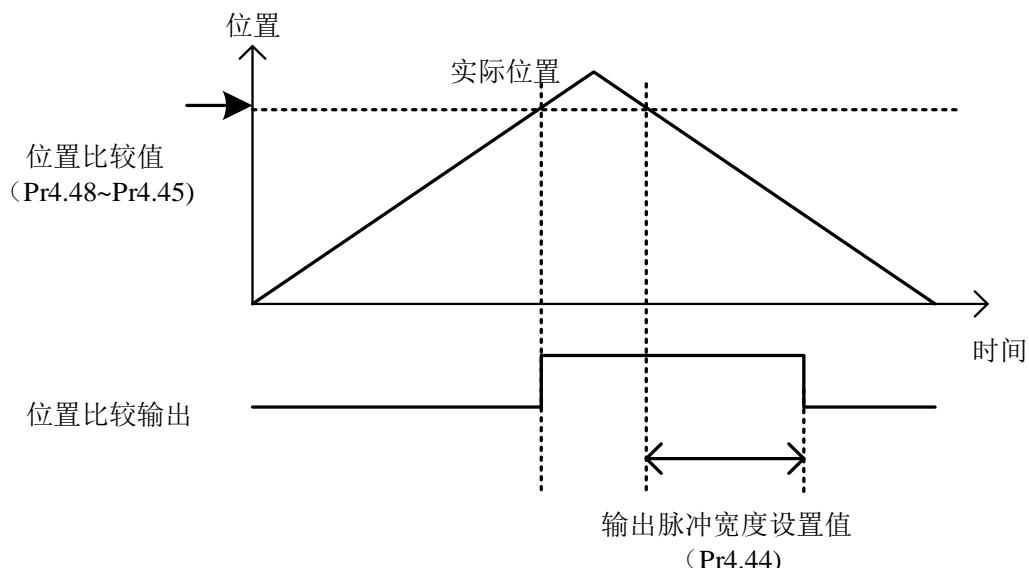


图 10.4-2 动作方向反转时且设定多个位置比较值时的位置比较输出

- 在与位置比较值相同的位置停止时, 也与通过时相同, 只输出 1 次的脉冲。

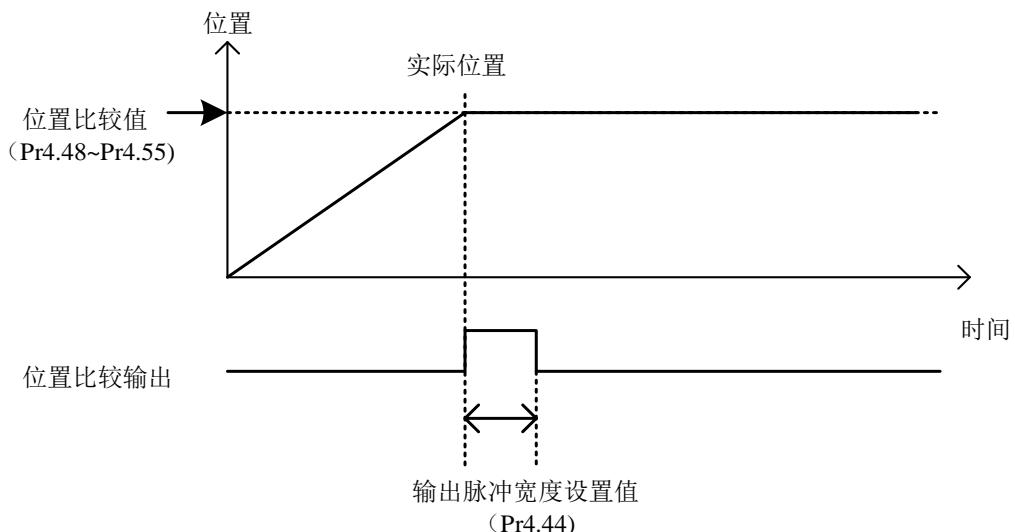


图 10.4-3 与位置比较值相同的位置停止时的位置比较输出

位置比较输出功能, 以上次的电机速度为基准通过编码器串行通信等的迟延时间将误差自动补偿后输出。另外, 通过位置比较输出迟延补偿量(Pr4.56)的设定, 可调节补偿量。例如, 当使用位置比较输出功能作为照相机等外部设备的操作触发时, 可以根据从外部设备接收位置比较输出信号到操作开始之间的延迟时间来设定 Pr4.56。

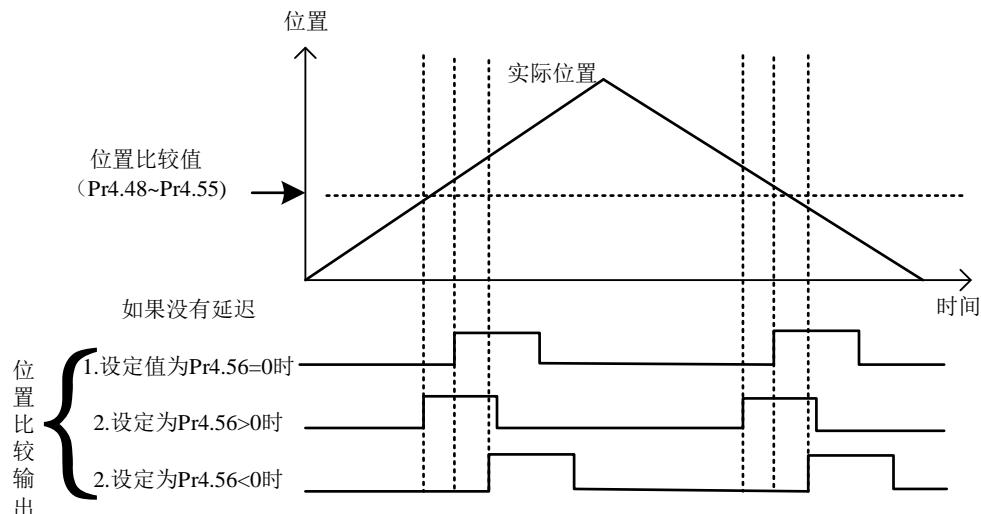
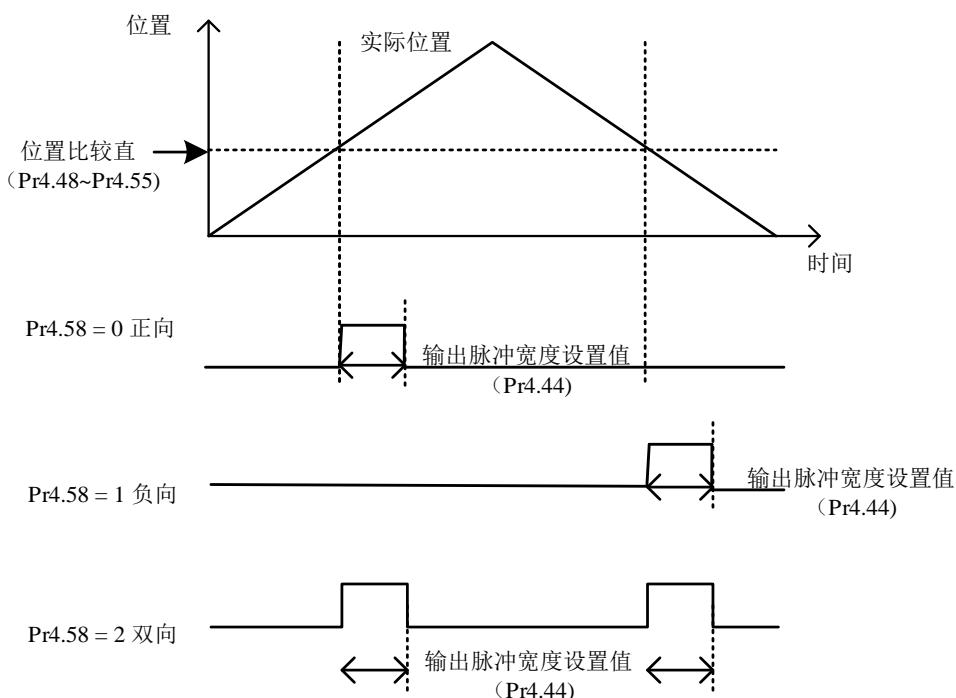


图 10.4-4 位置比较输出迟延补偿量的设定

可通过 Pr4.58 设定位臵比较输出触发方向。设定为 0 时，代表正方向触发，负方向不触发；设定为 1 时，代表负方向触发，正方向不触发；设定为 2 时，代表双向触发。



10.4-5 比较输出触发方向设定

## 10.5 单圈绝对式功能

不进行电池用电源的连接，将绝对式编码器只作为单圈绝对位置数据的绝对式系统使用的功能。

### 1. 适用范围

本功能需满足以下条件，否则不适用

单圈绝对式功能的动作条件	
控制模式	· 位置控制、速度控制、转矩控制
其他	· 绝对式编码器已连接

### 2. 注意事项

- 本功能将 Pr0.15 「绝对式编码器设定」设为 “3”，则有效。
- 本功能有效时，不适用绝对式编码器的多圈数据。因此，不会检测出与多圈数据相关的报警 (Err40.0 「绝对式系统停机异常保护」、Err41.0 「绝对式计数器溢出异常保护」、Err42.0 「绝对式编码器超速异常保护」、Err45.0 「绝对式编码器多圈计数异常保护」) 以及电池警告。
- 设置 607Ch(Home offset) 和电子齿轮比时，实际位置、指令位置请不要超过 2~31。

### 3. 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	15	C	绝对式编码器 设定	0 ~ 4	-	设定绝对式编码器的使用方法。 *2) : 绝对式系统(绝对式模式)中使用。 : 增量式系统(增量式模式)中使用。 (以下保护功能的检出无效。 Err40.0 「绝对式系统停机异常保护」 Err41.0 「绝对式计数器溢出异常保护」 Err42.0 「绝对式过速度异常保护」 Err45.0 「多圈计数器异常保护」 ) : 绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但无数多圈计数器溢出。 : 绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但不使用多圈计数器。 (单圈绝对式模式) : 绝对式系统(绝对式模式)中使用， 可任意设定多圈计数器的上限值。也无视多圈计数器溢出。 (无限旋转绝对式模式)

\*1) 参数属性，请参照参数表。

\*2) 全闭环控制时，在内部控制上绝对式编码器以增量式系统(设定值=1)进行处理。

## 10.6 定位补偿功能

### 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 10.6-1 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；

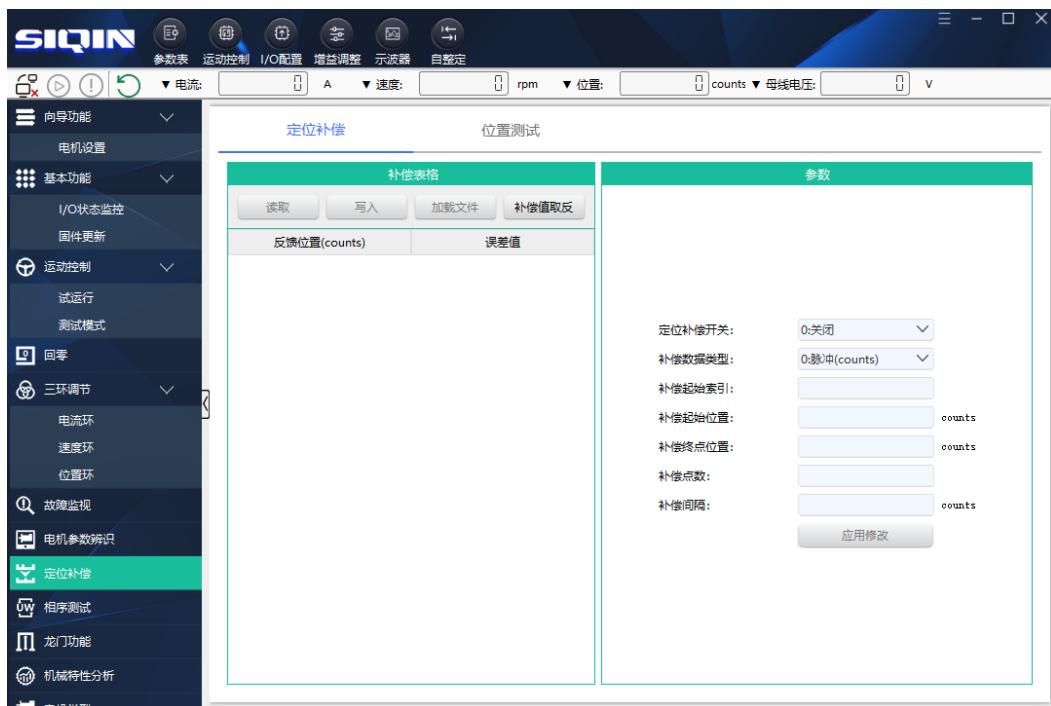


图 10.6-2 定位补偿界面

### 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

## 10.7 探针

### 1. 功能描述:

从外部输入 (EXT1 和 EXT2) 或者是 Z 相信号选择作为钳位信号, 锁存反馈位置; 当选择使用外部 DI 信号作为触发模式, 请在 SI5 和 SI6 的 IO 引脚上配置功能 EXT1 或 EXT2, 否则探针功能无法进行使用, 基本配置及功能对象描述如下。

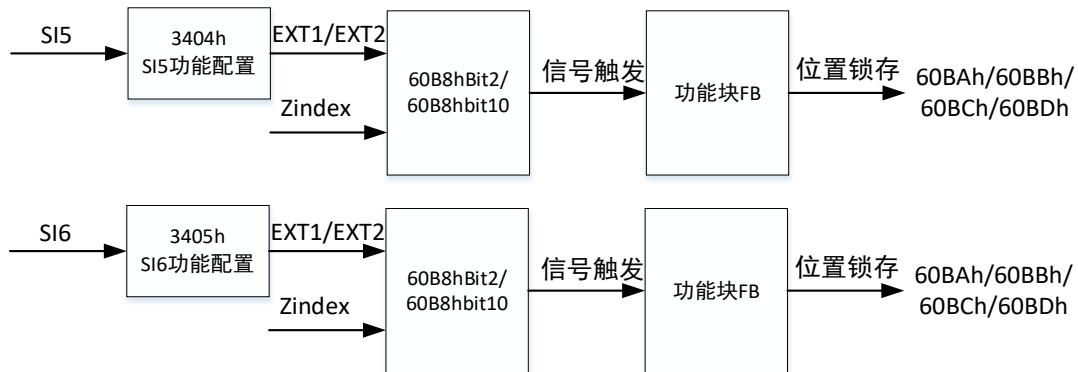


图 10.7-1 探针功能描述

### 2. 相关对象描述:

索引	子索引	参数名称	设定范围	PDO	功能																																													
60B8h	00h	Touch Probe function	0 ~ 65535	TPDO	<table border="1"> <tr> <th>Bit</th><th>功能说明</th><th>设置说明</th></tr> <tr> <td>0</td><td>探针 1 使能</td><td>0-不使能, 1-使能</td></tr> <tr> <td>1</td><td>探针 1 触发模式</td><td>0-单次, 1-连续</td></tr> <tr> <td>2</td><td>探针 1 触发来源</td><td>0-DI, 1-Z 脉冲</td></tr> <tr> <td>3</td><td>未定义</td><td>未定义</td></tr> <tr> <td>4</td><td>探针 1 上升沿使能</td><td>0-上升沿不触发 1-上升沿触发</td></tr> <tr> <td>5</td><td>探针 1 下降沿使能</td><td>0-下降沿不触发 1-下降沿触发</td></tr> <tr> <td>6/7</td><td>厂家自定义</td><td>自定义</td></tr> <tr> <td>8</td><td>探针 2 使能</td><td>0-不使能, 1-使能</td></tr> <tr> <td>9</td><td>探针 2 触发模式</td><td>0-单次, 1-连续</td></tr> <tr> <td>10</td><td>探针 2 触发来源</td><td>0-DI, 1-Z 脉冲</td></tr> <tr> <td>11</td><td>未定义</td><td>未定义</td></tr> <tr> <td>12</td><td>探针 2 上升沿使能</td><td>0-上升沿不触发 1-上升沿触发</td></tr> <tr> <td>13</td><td>探针 2 下降沿使能</td><td>0-下降沿不触发 1-下降沿触发</td></tr> <tr> <td>14/15</td><td>厂家自定义</td><td>自定义</td></tr> </table>	Bit	功能说明	设置说明	0	探针 1 使能	0-不使能, 1-使能	1	探针 1 触发模式	0-单次, 1-连续	2	探针 1 触发来源	0-DI, 1-Z 脉冲	3	未定义	未定义	4	探针 1 上升沿使能	0-上升沿不触发 1-上升沿触发	5	探针 1 下降沿使能	0-下降沿不触发 1-下降沿触发	6/7	厂家自定义	自定义	8	探针 2 使能	0-不使能, 1-使能	9	探针 2 触发模式	0-单次, 1-连续	10	探针 2 触发来源	0-DI, 1-Z 脉冲	11	未定义	未定义	12	探针 2 上升沿使能	0-上升沿不触发 1-上升沿触发	13	探针 2 下降沿使能	0-下降沿不触发 1-下降沿触发	14/15	厂家自定义	自定义
Bit	功能说明	设置说明																																																
0	探针 1 使能	0-不使能, 1-使能																																																
1	探针 1 触发模式	0-单次, 1-连续																																																
2	探针 1 触发来源	0-DI, 1-Z 脉冲																																																
3	未定义	未定义																																																
4	探针 1 上升沿使能	0-上升沿不触发 1-上升沿触发																																																
5	探针 1 下降沿使能	0-下降沿不触发 1-下降沿触发																																																
6/7	厂家自定义	自定义																																																
8	探针 2 使能	0-不使能, 1-使能																																																
9	探针 2 触发模式	0-单次, 1-连续																																																
10	探针 2 触发来源	0-DI, 1-Z 脉冲																																																
11	未定义	未定义																																																
12	探针 2 上升沿使能	0-上升沿不触发 1-上升沿触发																																																
13	探针 2 下降沿使能	0-下降沿不触发 1-下降沿触发																																																
14/15	厂家自定义	自定义																																																

60B9h	00h	Touch Probe Status	0 ~ 65535	TPDO	Bit	功能说明	设置说明
					0	探针 1 使能状态	0-未使能, 1-已使能
					1	探针 1 上升沿锁存状态	0-上升沿未锁存, 1-上升沿已锁存
					2	探针 1 下降沿锁存状态	0-上升沿未锁存, 1-上升沿已锁存
					3-5	保留	保留
					6-7	厂家自定义	厂家自定义
					8	探针 2 使能状态	0-未使能, 1-已使能
					9	探针 2 上升沿锁存状态	0-上升沿未锁存, 1-上升沿已锁存
					10	探针 2 下降沿锁存状态	0-上升沿未锁存, 1-上升沿已锁存
					11-13	保留	保留
					14-15	厂家自定义	厂家自定义
60BAh	00h	Touch Probe function	0 ~ 65535	TPDO			

索引	子索引	名称/描述	单位	设定范围	数据类型	存取	PDO	Op-mode	EEPROM
60BAh	00h	Touch Probe pos1 pos value	指令单位	-2^31-1~2^31	I32	Ro	TPDO	All	No
60BBh	00h	Touch Probe pos1 neg value	指令单位	-2^31-1~2^31	I32	Ro	TPDO	All	No
60BCh	00h	Touch Probe pos2 pos value	指令单位	-2^31-1~2^31	I32	Ro	TPDO	All	No
60BDh	00h	Touch Probe pos2 neg value	指令单位	-2^31-1~2^31	I32	Ro	TPDO	All	No

### 3. 详细功能说明:

1) 单次上升沿触发;

在单次使能探针后锁存一次;

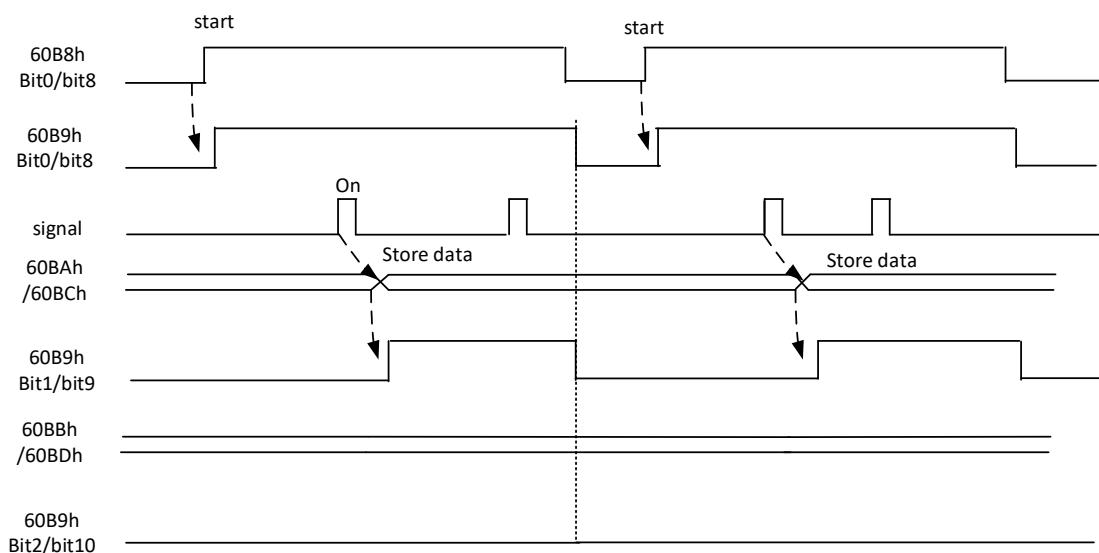


图 10.7-2 单次上升沿触发

2) 单次下降沿触发;

在单次使能探针后下降沿锁存一次;

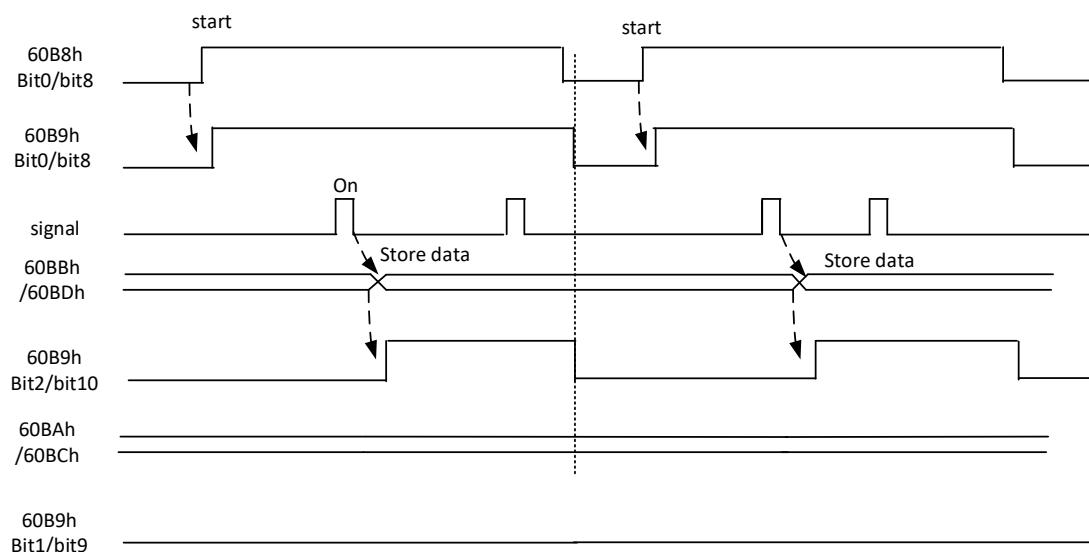


图 10.7-3 单次下降沿触发

3) 单次上升沿下降沿触发;

在单次触发后，上升沿，下降沿均锁存一次;

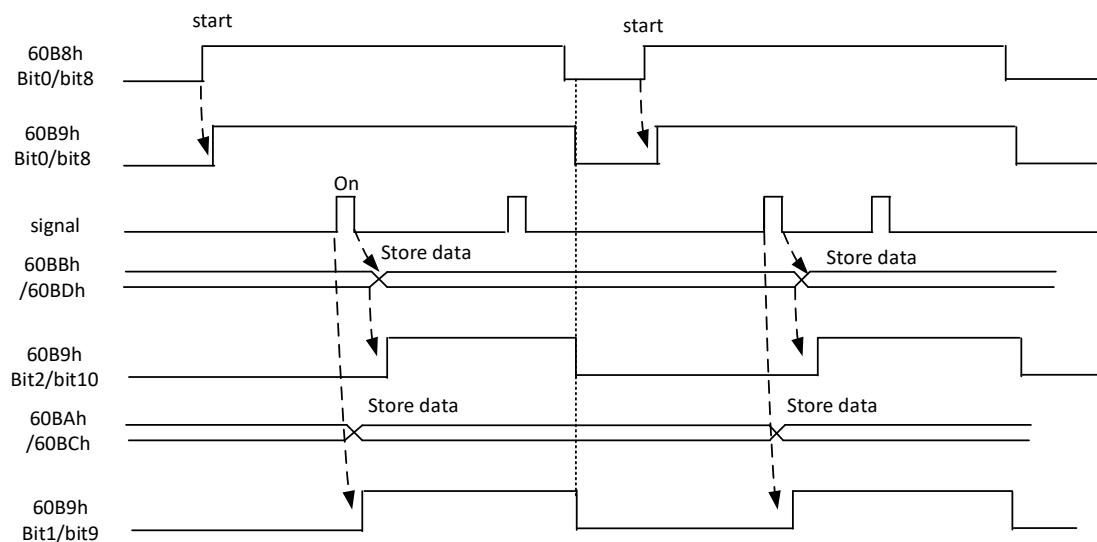


图 10.7-4 单次上升沿下降沿触发

## 4) 连续上升沿触发;

探针功能使能后，每次信号上升沿均会进行位置锁存；

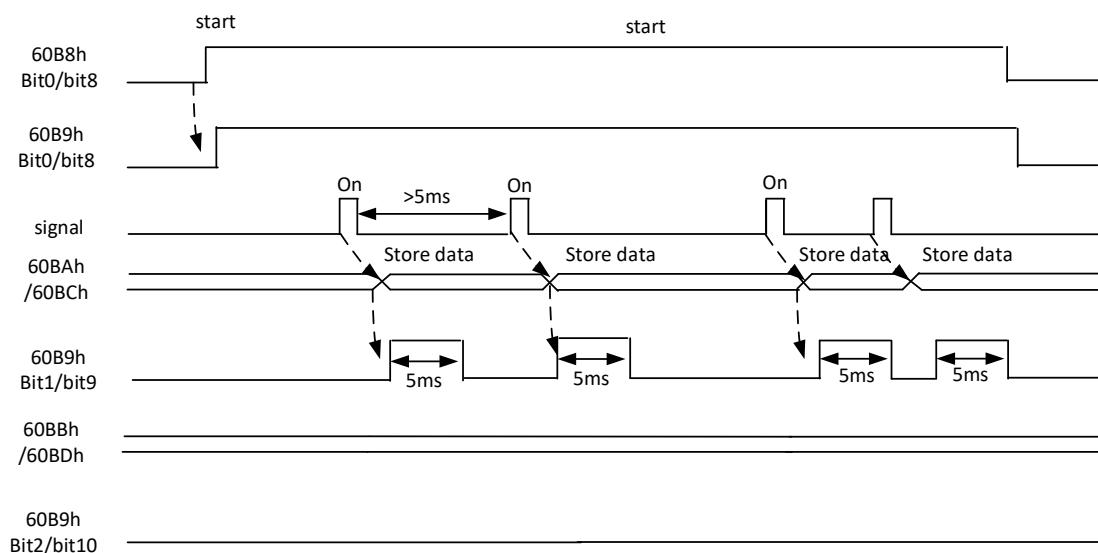


图 10.7-5 连续上升沿触发

## 5) 连续下降沿触发;

探针功能使能后，每次信号下降沿均会进行位置锁存；

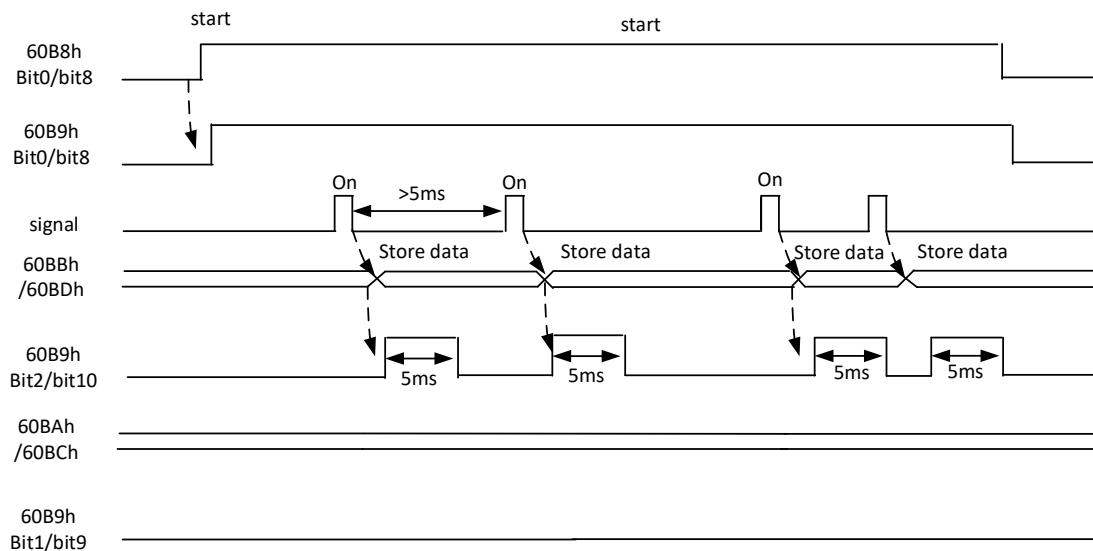


图 10.7-6 连续下降沿触发

## 6) 连续上升沿下降沿触发;

探针功能使能后，每次上升沿，下降沿均会进行位置锁存；

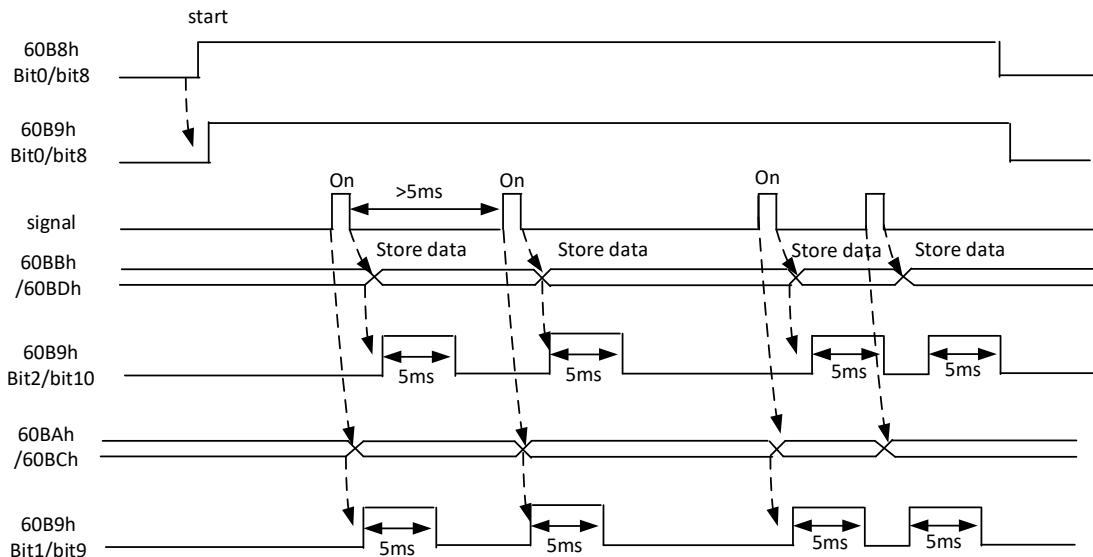


图 10.7-7 连续上升沿下降沿触发

## 10.8 电机匹配功能

### 10.8.1 支持 SM 电机列表

驱动器与 SM 电机匹配列表详见本文 1.4 节 驱动器与电机的组合。

### 10.8.2 支持松下电机列表

序号	功率 /10W	额定 I/0.1A	额定 V/rpm	最高 V/rpm	极对数	转矩 /0.001N M	相电阻 /0.01Ω	相电感 /0.01	相电感 /0.01	惯量 /0.01	K e	型号
1	5	11	3000	6000	5	160	546	442	442	3	9	MSMF5A ZL1U2M
2	10	11	3000	6000	5	320	804	732	732	5	17	MSMF012 L1U2M
3	20	15	3000	6000	5	640	350	1372	1372	14	26	MSMF022 L1U2M
4	20	15	3000	6000	5	640	350	1372	1372	14	26	MSMF022 L1G6M
5	40	24	3000	6000	5	1270	194	998	998	27	32	MSMF042 L1U2M
6	75	41	3000	6000	5	2390	76	574	574	96	35	MSMF082 L1G6M
7	75	41	3000	6000	5	2390	76	574	574	96	35	MSMF082 L1U2M
8	100	57	3000	6000	5	3180	70	340	340	126	36	MSMF092 L1D2M
9	100	57	3000	6000	5	3180	70	340	340	136	36	MSMF092 L1V2M
10	100	66	3000	5000	5	3180	46	295	295	215	29	MSMF102 L1G6M
11	100	66	3000	5000	5	3180	46	295	295	215	29	MSMF102 L1GBM
12	150	82	3000	5000	5	4770	40	240	240	310	38	MSMF152 L1G6M
13	200	113	3000	5000	5	6370	29	169	169	406	37	MSMF202 L1G6M
14	300	181	3000	5000	5	9550	15	121	121	704	37	MSMF302 L1G6M
15	400	196	3000	4500	5	12700	14	119	119	1440	44	MSMF402 L1G6M
16	500	240	3000	4500	5	15900	8	92	92	1900	47	MSMF502 L1G6M

17	100	52	2000	3000	5	4770	75	517	517	618	56	MDMF10 2L1G6M
18	150	80	2000	3000	5	7160	43	360	360	916	54	MDMF15 2L1G6M
19	200	99	2000	3000	5	9550	35	290	290	1210	58	MDMF20 2L1G6M
20	300	164	2000	3000	5	14300	25	167	167	1860	52	MDMF30 2L1G6M
21	85	59	1500	3000	5	5410	75	515	515	618	56	MGMF09 2L1G6M
22	130	93	1500	3000	5	8280	44	325	325	916	54	MGMF13 2L1G6M
23	180	118	1500	3000	5	11500	35	264	264	1210	59	MGMF18 2L1G6M
24	290	193	1500	3000	5	18500	16	185	185	4690	58	MGMF29 2L1G6M
25	440	272	1500	3000	5	28000	14	163	163	5820	62	MGMF44 2L1G6M
26	5	11	3000	6500	5	160	609	448	448	4	9	MHMF5A ZL1U2M
27	10	11	3000	6500	5	320	1030	840	840	7	17	MHMF01 2L1U2M
28	20	14	3000	6500	5	640	518	822	822	29	27	MHMF02 2L1C2M
29	20	14	3000	6500	5	640	518	822	822	29	27	MHMF02 2L1U2M
30	40	21	3000	6500	5	1270	334	802	802	56	37	MHMF04 2L1U2M
31	75	38	3000	6000	5	2390	140	481	481	156	38	MHMF08 2L1U2M
32	100	57	3000	6000	5	3180	70	273	273	203	37	MHMF09 2L1U2M
33	100	57	3000	6000	5	3180	70	273	273	203	37	MHMF09 2L1C2M
34	100	52	2000	3000	5	4770	77	551	551	2410	56	MHMF10 2L1D6M
35	100	52	2000	3000	5	4770	77	551	551	2410	56	MHMF10 2L1H6M
36	150	80	2000	3000	5	7160	44	342	342	3340	54	MHMF15 2L1G6M
37	200	125	2000	3000	5	9550	26	371	371	5570	46	MHMF20 2L1G6M
38	300	170	2000	3000	5	14300	15	201	201	8530	51	MHMF30 2L1G6M

39	400	200	2000	3000	5	19100	12	170	170	1100 0	56	MHMF40 2L1H6M
40	500	233	2000	3000	5	23900	7	193	193	1460 0	62	MHMF50 2L1G6M

### 10.8.3 自定义电机匹配

出厂家自匹配电机，参数组 P10.0 数值为非零，P10.1 数值为非零

#### (1) 修改参数重启

自定义电机，P10.0 数值修改为 0，P10.0 数值修改为 0，电机相关参数需要填写如下：

		参数名	参数值	单位	最大值	最小值	默认值	
0	<input type="checkbox"/>	电机品牌	0:00		20	0	0	
1	<input type="checkbox"/>	电机型号	0:00		50	0	0	
2	<input type="checkbox"/>	电机类型	0:旋转电机		2	0	0	
3	<input type="checkbox"/>	电机额定功率	0.75	kW	200.00	0.01	0.75	
4	<input type="checkbox"/>	电机额定电流	5.0	A	400.0	0.1	5.0	
5	<input type="checkbox"/>	电机额定转速	3000	rpm	30000	1	3000	
6	<input type="checkbox"/>	电机最大速度	2000	rpm	30000	1	2000	
7	<input type="checkbox"/>	电机极对数	5		80	1	5	
8	<input type="checkbox"/>	电机额定转矩	2.390	Nm	1000....	0....	2.390	
9	<input type="checkbox"/>	电机线圈电阻	0.50	Ω	1000.00	0.01	0.50	
10	<input type="checkbox"/>	电机直轴电感	2.90	mH	1000.00	0.01	2.90	
11	<input type="checkbox"/>	电机交轴电感	2.90	mH	1000.00	0.01	2.90	

		参数名	参数值	单位	最大值	最小值	默认值	
12	<input type="checkbox"/>	电机转子转动惯量	1.82	kgCm... s^2	1000.00	0.01	1.82	
13	<input type="checkbox"/>	电机反电势常数	28	v/krpm	2000	1	28	
14	<input type="checkbox"/>	电机负载模拟惯量比	250	%	20000	0	250	
15	<input type="checkbox"/>	编码器类型	0:多摩川2.5M编码器	counts	8	0	0	
16	<input type="checkbox"/>	编码器单圈分辨率	17	counts	30	10	17	
17	<input type="checkbox"/>	编码器多圈分辨率	0	counts	30	0	0	
18	<input type="checkbox"/>	编码器零点位置角	0.00	°	360.00	0.00	0.00	
19	<input type="checkbox"/>	编码器故障使能	0	ms	1	0	0	

#### (2) 位置角自学习得到电角度

位置:	<input type="text"/> counts	脉冲输入总和:	<input type="text"/> counts	清除	位置角自学习
速度:	<input type="text"/> counts/s	加速度:	<input type="text"/> counts/s^2	故障复位	
减速度:	<input type="text"/> counts/s^2	平滑:	<input type="text"/> ms	进入	
重复等待时间:	<input type="text"/> ms			使能	
				运行	

## 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](http://www.siqin-tech.com)

互联网技术信息



**SIQIN** 思勤

官方微博号