



ED3L系列

总线型交流伺服产品手册

V2.10

申明

版权与知识产权

本手册及其包含的所有文本、图像、设计、软件及相关信息（统称“文档材料”）均为南京埃斯顿自动化股份有限公司（简称“埃斯顿公司”）的独家财产，受中华人民共和国及相关国际版权法和条约保护。除非获得埃斯顿公司的明确书面授权，否则严禁对本文档材料进行任何形式的复制、分发、修改、公开展示或反向工程。

免责声明

1. 埃斯顿公司致力于确保手册信息的准确性，但不对其完整性、准确性或无误性作任何明示或默示的担保。埃斯顿公司将定期校对本手册的内容，并在之后的版本中作必要的更改，同时保留在不影响功能的情况下进行技术更改的权利，恕不另行通知。
2. 安全操作是用户的首要责任。用户有责任确保其人员已接受充分培训，并严格按照本手册、所有相关安全规程以及国家、地区和行业标准来安装、操作和维护本产品。任何因未遵守操作规程、擅自改装或使用非原装备件所导致的人身伤害、设备损坏或生产损失，埃斯顿公司概不负责。
3. 在任何情况下，埃斯顿公司均不对因使用或无法使用本产品及其手册而引发的任何间接损失、附带损失、利润损失、数据丢失或生产中断等后果性损害承担责任。

文档申明

1. 本手册为“Original Instruction”，经制造商埃斯顿公司核实确认。
2. 如需本手册的其他语言翻译版本，可向制造商或其授权代表申请获取。

符号约定

本手册中出现的以下安全标示，均为核心操作与安全指引依据，用户在阅读手册内容时，必须仔细研读标示对应的说明，严格遵守相关要求，规避安全风险。

标示符号	定义说明
 危险	本标志对应的文本表示存在高度潜在危险。若无法避免相关风险，将直接导致人员死亡或严重伤害，必须严格遵守相关安全要求。
 警告	本标志对应的文本表示存在中度或低度潜在危险。若忽视相关提示，可能导致人员轻微伤害或中等程度伤害，需规范操作规避风险。
 注意	本标志对应的文本表示存在非人身伤害类潜在风险。若忽视相关说明，可能造成设备损坏、数据丢失、设备性能下降或其他不可预知的不良后果。
 说明	本标志对应的文本为正文的附加补充信息，用于强调核心内容、补充操作细节或解释关键概念，帮助用户更准确理解手册内容并高效完成操作。

安全注意事项

整体注意事项

危险

- 请勿在驱动器通电的状态下，拆下外罩、线缆、连接器及选购设备。
- 请勿在驱动器的输出端子U、V、W上连接三相电源。
- 请在断开电源至少5分钟，确认电源指示灯(CHARGE)已熄灭，再进行接线及检查作业。

即使断开了电源，驱动器内部仍然可能残留高电压。因此，在电源指示灯(CHARGE)亮灯期间，请勿触摸电源端子。

警告

- 请使用与产品相符的电源规格（相数、电压、频率、AC/DC）。
 - 请务必将驱动器及电机的接地端子与接地极连接。
 - 请勿损伤或用力拖拉线缆，勿使线缆过度受力，勿在线缆上吊挂重物，或被柜门夹住。
 - 请勿私自对产品进行拆卸、修理或改造。
 - 与机械连接后开始运行时，请使设备处于可随时紧急停止的状态。
 - 请勿触摸驱动器的内部。
-

⚠ 注意

- 通电时或者电源刚刚切断时，驱动器的散热片、再生电阻器、外置动态制动电阻器、电机等可能会处于高温状态。
 - 采取安装外罩等安全措施，以免手及部件（电缆等）意外碰触。
 - 控制电源请使用双重绝缘或强化绝缘的设备。
 - 请勿在会溅到水的场所、腐蚀性环境、可燃性气体环境和可燃物的附近使用该产品。
 - 请勿使用损坏、部件缺失的驱动器及电机。
 - 请在外部设置紧急停止回路，确保可在异常发生时切断电源并立即停止运行。
 - 在电源状况不良的情况下使用时，请设置保护设备（AC电抗器等），确保在指定的电压变动范围内供给输入电源。
 - 请使用噪音滤波器等减小电磁干扰的影响。
 - 驱动器与电机请按照指定的组合使用。
 - 请勿用湿手触摸驱动器及电机。
-

存储及运输时的注意事项

⚠ 注意

- 请按照外包装的提示进行储存，切勿对产品施加过多的负荷。
 - 请在下述环境中放置本产品：
 - 无阳光直射的场所。
 - 环境温度不超过产品规格的场所。
 - 相对湿度不超过产品规格、无凝露的场所。
 - 无腐蚀性气体、可燃性气体的场所。
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少的场所。
 - 无水、油、药品等飞溅的场所。
 - 振动或冲击不超过产品规格的场所。
 - 附近无产生强磁场的设备。
-

安装时的注意事项

注意

- 请将驱动器安装在能提供防火、电气防护的控制柜中。
 - 请将驱动器及电机安装在具有足够耐重性的位置。
 - 请在下述环境中安装本产品：
 - 无阳光直射的场所。
 - 环境温度不超过产品规格的场所。
 - 相对湿度不超过产品规格、无凝露的场所。
 - 无腐蚀性气体、可燃性气体的场所。
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少的场所。
 - 无水、油、药品等飞溅的场所。
 - 振动或冲击不超过产品规格的场所。
 - 附近无产生强磁场的设备。
 - 请勿堵塞进气口与排气口，勿使异物进入驱动器及电机的内部。
 - 请勿踩踏产品或在驱动器上放置重物。
 - 请按照规定方向安装驱动器。
 - 请确保驱动器控制柜内表面以及其他机器之间保持规定的间隔。
-

配线时的注意事项

注意

- 驱动器与电机的接线中，请勿通过电磁接触器。
 - 请牢固地连接电源端子与电机端子。
 - 驱动器需与控制柜或其他设备之间保持至少10mm的距离。
 - 驱动器的上下至少留出30mm的接线空间。
 - 信号线、编码器线缆请使用双绞屏蔽线缆，屏蔽层双端接地。
 - 编码器的配线长度最长为20m。
 - 尽可能降低电源的通电/断电的频率。
-

运行时的注意事项

注意

- 为防止意外事故发生，请对伺服电机进行空载（未连接驱动器）试运行测试。
- 安装在配套机械上开始运行时，请预先设定与该机械相符的用户参数。
- 在JOG操作和回零操作时，禁止正转输入（P-OT）、禁止反转输入（N-OT）的信号无效。
- 在垂直轴上使用电机时，请配备安全装置以免工件在发生报警或超程时掉落。
- 此外，请在发生超程时进行S-OFF的停止设定。
- 不进行免调谐时，请务必设定正确的转动惯量比，以免引起振动。
- 发生报警时，请在排查原因并确保安全之后进行复位。
- 请勿将抱闸电机的抱闸用于通常的制动。

维护时的注意事项

警告

- 请由专业技术人员进行检查作业。
- 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。
- 请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性或碱性洗涤剂，以免外壳变色或破损。
- 更换驱动器时，请将要更换的驱动器用户参数传送至新的驱动器，然后再重新开始运行。
- 请勿在通电状态下改变配线。
- 请勿私自拆卸电机。

废弃时的注意事项

注意

产品作为废品处理时，请按一般工业废弃物处置。

有关电子信息产品的回收、再利用事宜，请遵守当地的法律规定。

前言

本手册详细说明ED3L系列总线型交流伺服驱动器（以下简称“ED3L”）在选型、设计、试运行、参数调整、运行及维护全流程的技术要求与操作指引。

修订记录

序号	日期	版本	描述
1	2021-01	V1.00	第一次发布
2	2021-03	V1.01	修改已知勘误
3	2021-03	V1.02	- 修改回零方式的描述 - 修改部分对象字典 - 修改旋转圈数上限值的描述
4	2021-06	V1.03	- 新增1.5kW和2kW驱动器的相关信息 - 新增EM3G型电机的适配信息
5	2022-01	V1.04	新增E-STOP的功能说明及相关参数
6	2022-02	V1.05	- 新增4kW驱动器的相关信息 - 修改部分章节页码 - 修改部分对象字典
7	2022-08	V1.06	- 新增-FS02驱动器 - 修改部分图片 - E-STOP修改
8	2022-12	V1.07	- 新增ED3L驱动器泄放电阻选型 - 新增编码器线缆估算 - 新增IO信号线缆选型及增加布线 - 修改50-400W基本连接图 - 修改抱闸参数表 - 修改部分勘误 - 陷波滤波器更新
9	2023-07	V1.08	- 基本连接图增加21-26 PG分频 - 增加-FS02 驱动器引脚分布 - 修改部分错误
10	2023-08	V1.09	- 增加EM3系列电机内容 - 增加接插件
11	2024-12	V2.0	- SEMIF47 规格支持功能部分pn407改为pn406、pn408改为pn407 - 修改Pn408c解释为模拟转矩控制时的速度限制

序号	日期	版本	描述
12	2025.07	V2.01	• PN509-511的参数引脚定修改 • 补充驱动器参数定义 • 部分报警信息代码修改
13	2025.10	V2.02	• 再生电阻ED3L-15AEA 10Ω改为25Ω
14	2025.12	V2.03	• 修改11章设定对象，回零方式介绍 • 修改基本连接图 • 修改增加部分PN参数 • 增加A.1C报警
15	2026.01	V2.04	增加部分线缆规格
16	2026.01	V2.05	• 调整参数自整定功能、自动抑振功能介绍 • 新增黑匣子使用介绍 • 新增索引30AB、3010、3011
17	2026.02	V2.06	更新14.2排查方法
18	2026.02	V2.06	修改抱闸参数表
19	2026.03	V2.07	更新6.2章中“200VAC,额定功率50W-400W”、“200VAC,额定功率750W-2kW” 接线图，新增750w-1.5kw单相接线图
20	2026.04	V2.08	• 新增Un006和Un008 • 新增5.7.4无限旋转功能 • 新增33、34回零 • 参数详细说明Pn103范围修改 • Pn108范围修改 • Pn207修改范围和默认值 • 新增Pn215 • 新增Pn219 • Pn304：修改范围 • Pn401~Pn405：修改范围 • Pn523：修改范围 • Pn529：修改范围和默认值 • Pn541：修改范围和默认值 • 新增Pn791 • Pn804：修改范围和说明 • Pn939：范围修改 • Pn940：修改范围和说明 • 新增Pn973和Pn974 • 通讯参数对象章节：新增通讯对象（对象组2000h）： - 索引：2200 - 索引：2201

序号	日期	版本	描述
			• 驱动器参数对象章节：新增对象字：30AC,30AD • 31CB修改范围 • 31D0修改范围 • 新增323F • 3294修改范围 • 32F5~32F9修改范围 • 3375修改 • 新增347B • 新增34C3~34C7 • 新增352F~3532 • 参数详细说明章节Pn002范围和出厂值更新 • Pn516、Pn517修改生效方式 • Pn003通讯地址更新 • Pn516出厂值更新
21	2026.06	V2.09	• 修改监视的内容说明：新增Un033和Un035 • 新增劣化诊断 • 新增A.38: Estop误触发报警 • 新增A.89: 转矩异常 • 修改E-STOP的设定：补充注意事项 • 修改组合机器人和电机的试运行的操作步骤：修改电机法兰的安装步骤 • 修改离线参数自整定工具：修改功能说明、相关参数及操作步骤 • 修改单参数自动调谐：修改功能说明及相关参数 • 修改刚性等级自动调谐：修改功能说明及相关参数 • 修改在线惯量辨识：修改相关参数 • 修改Pn007的出厂值 • 修改Pn026的出厂值 • 修改Pn100的出厂值和Pn100.0的描述 • 修改Pn106的出厂值 • 修改Pn150.2的描述 • 修改Pn197的取值范围 • 修改Pn200的取值范围 • 修改Pn228的取值范围 • 修改Pn507的取值范围 • 修改Pn511的取值范围、出厂值 • 修改Pn516的出厂值 • 修改Pn804的取值范围

序号	日期	版本	描述
			• 修改Pn835的名称、取值范围、单位 • 修改Pn860的名称 • 修改Pn861的名称、取值范围 • 修改Pn939的取值范围、出厂值 • 修改Pn941的范围、出厂值 • 修改Pn966出厂值 • 新增Pn133、Pn198、Pn216、Pn229、Pn333、Pn410~414、Pn531、Pn549、Pn798 • 修改驱动器参数对象 (对象组3000h): 新增31E9、317E、322A、3248、324B、32B1、32FE、32FF、3300、3301、3302、3377、3389、34A7、34BD、34BE、34BF、34C0、34C1、34C2、350F、3511、352A
22	2026.07	V2.10	• 修改编码器线缆配线规格: 新增我司常用编码器线缆规格 • 修改伺服线材规格及型号推荐: 新增折弯半径描述 • 修改电机动力线线缆说明: 新增EC3P-N9520-XX、EC3P-B9520-XX、EC3P-N8520-XX、EC3P-B8520-XX线缆 • 修改电机输出线束规格: 新增EC3P-B9520 (100W ~ 800W) / EC3P-B8520 (1kW) • 修改制动器接线章节: 补充NPN接线方式

资料获取

本文档不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取：登录埃斯顿公司官方网站（<https://www.estun.com/>），“服务与支持 -> 资料下载”，搜索关键字并下载。

术语与缩写

本手册可能使用的术语或缩写如下所述。

名词	含义
电机	旋转型伺服电机
驱动器	伺服驱动器，用于控制旋转型伺服电机的驱动设备
伺服系统	由主控制器、驱动器、电机以及外围装置组成的伺服控制系统
Servo ON	电机通电
Servo OFF	电机不通电
ESView	安装在PC中，用于设置及调整驱动器的软件工具

下表列出了本手册中用于EtherCAT和CANopen的缩写及其含义。

缩写	含义
APRD	Auto-increment Physical Read，自增式物理读取
APRD	Auto-increment Physical Read，自增式物理读取
APWR	Auto-increment Physical Write，自增式物理写入
APRW	Auto-increment Physical ReadWrite，自增式物理读取/写入
ARMW	Auto-increment Physical Read Multiple Write，自增式物理读取/多次写入
BRD	Boardcast Read，广播读取
BRW	Boardcast ReadWrite，广播读取/写入
BWR	Boardcast Write，广播写入
CiA	CAN in Automation，CAN自动化协会
CoE	CAN application protocol over EtherCAT，基于EtherCAT服务的CAN应用协议
DC	Distributed Clocks，分布式时钟
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory，电可擦可编程只读存储器
ESC	EtherCAT Slave Controller，EtherCAT从站控制器
ESI	EtherCAT Slave Information，EtherCAT从站信息
ESM	EtherCAT State Machine，EtherCAT状态机
FMMU	Fieldbus Memory Management Unit，现场总线内存管理单元
FPRD	Configured Address Physical Read，配置地址物理读取
FPWR	Configured Address Physical Write，配置地址物理写入
FPRW	Configured Address Physical ReadWrite，配置地址物理读写
FRMW	Configured Address Physical Read Multiple Write，配置地址物理读取/多次写入
LRD	Logical memory Read，逻辑存储器读取
LWR	Logical memory Write，逻辑存储器写入
LRW	Logical memory ReadWrite，逻辑存储器读取/写入

缩写	含义
OD	Object Dictionary
OP	Operational state of EtherCAT state machine, EtherCAT状态机的运行状态
PDO	Process Data Object, 过程数据对象
PREOP	Pre-Operational state of EtherCAT state machine, EtherCAT状态机的预运行状态
RxPDO	Receive PDO, 接收PDO, 即ESC将接收的过程数据
SAFEOP	Safe-Operational state of EtherCAT state machine, EtherCAT状态机安全运行状态
SDO	Service Data Object, 服务数据对象
SyncManager	Synchronization Manager, 同步管理器
TxPDO	Transmit PDO, 发送PDO, 即ESC将发送的过程数据

下表列出了本手册中使用的数据类型和范围。

简写	数据类型	范围
INT8	Signed 8 bit, 8位有符号整型	- 128 ~ + 127
INT16	Signed 16 bit, 16位有符号整型	- 32768 ~ + 32767
INT32	Signed 32 bit, 32位有符号整型	- 2147483648 ~ + 2147483627
UINT8	Unsigned 8 bit, 8位无符号整型	0~255
UINT16	Unsigned 16 bit, 16位无符号整型	0 ~ 65535
UINT32	Unsigned 32 bit, 32位无符号整型	0 ~ 4294967295
STRING	String value, 字符串型	-

目录

申明.....	2
符号约定.....	3
安全注意事项.....	4
前言.....	8
术语与缩写.....	12
图目录.....	28
表目录.....	31
1 ED3L系列驱动器.....	32
1.1 产品特性.....	32
1.2 铭牌信息.....	33
1.3 型号说明.....	33
1.4 部件名称.....	34
1.5 额定值和规格.....	41
1.6 外形尺寸.....	44
2 EM3x系列电机.....	47
2.1 型号说明.....	47
2.2 EM3A伺服电机(50W ~ 1.0kW).....	49
2.3 EM3A伺服电机(1.5kW ~ 5.0kW).....	53
2.4 EM3J伺服电机(200W ~ 1.0kW).....	56
2.5 EM3G伺服电机(0.85kW ~ 7.5kW).....	60
2.6 EM3L伺服电机(1.0kW ~ 4.0kW).....	64
2.7 系统构成.....	68
3 配件.....	72
3.1 基本外设的规格.....	72
3.2 接插件.....	73
4 型号对照表.....	76
4.1 EM3A低惯量.....	76
4.2 EM3J中惯量.....	83
4.3 EM3G中惯量.....	88
4.4 EM3L高惯量.....	91
5 安装.....	93
5.1 注意事项.....	93
5.2 安装类型与方向.....	93
5.3 安装孔尺寸.....	94
5.4 安装间隔.....	95

6 接线和连接.....	98
6.1 接线时的注意事项.....	98
6.1.1 一般注意事项.....	98
6.1.2 抗干扰对策.....	100
6.1.2.1 噪音滤波器.....	100
6.1.2.2 噪音滤波器的接线及连接注意事项	101
6.1.3 滤波器推荐.....	103
6.1.4 接地.....	103
6.1.5 IO信号线缆选型及布线.....	104
6.2 基本连接图.....	105
6.2.1 200VAC, 额定功率: 50W~400W.....	105
6.2.2 200VAC, 额定功率: 750W~1.5kW (单相输入接线)	106
6.2.3 200VAC, 额定功率: 750W~2.0kW (三相输入接线)	107
6.2.4 400VAC, 额定功率: 1.0kW~7.5kW	108
6.3 驱动器引脚分布.....	109
6.3.1 200VAC, 额定功率: 50W~400W	109
6.3.2 200VAC, 额定功率: 50W~400W (-FS02驱动器)	110
6.3.3 200VAC, 额定功率: 750W~2.0kW.....	111
6.3.4 200VAC, 额定功率: 750W~2.0kW (-FS02驱动器)	112
6.3.5 400VAC, 额定功率: 1.0kW~1.5kW.....	113
6.3.6 400VAC, 额定功率: 1.0kW~1.5kW (-FS02驱动器)	114
6.3.7 400VAC, 额定功率: 2.0kW~3.0kW.....	115
6.3.8 400VAC, 额定功率: 2.0kW~3.0kW (-FS02驱动器)	116
6.3.9 400VAC, 额定功率: 5.0kW~7.5kW	117
6.3.10 400VAC, 额定功率: 5.0kW~7.5kW (-FS02驱动器)	118
6.4 主回路的连接.....	118
6.4.1 端子排列与定义.....	118
6.4.1.1 200VAC, 额定功率: 50W~400W.....	119
6.4.1.2 200VAC, 额定功率: 750W~2.0kW	120
6.4.1.3 400VAC, 额定功率: 1.0kW~3.0kW	121
6.4.1.4 400VAC, 额定功率: 5.0kW~7.5kW.....	122
6.4.2 再生电阻器的接线.....	123
6.4.3 接线指导.....	124
6.4.4 主回路端子连接线缆规格推荐.....	127
6.4.5 主回路端子线耳型号和紧固力矩.....	127
6.4.6 接地线线耳型号尺寸及外观.....	128
6.4.7 电源输入配线规格.....	128
6.4.8 接线示例.....	129

6.4.8.1 200VAC, 额定功率: 50W~400W	129
6.4.8.2 200VAC, 额定功率: 750W~2.0kW	130
6.4.8.3 400VAC, 额定功率: 1.0kW~7.5kW.....	131
6.5 电机编码器的连接.....	132
6.5.1 连接示意图.....	132
6.5.2 线缆说明.....	133
6.5.3 安装或更换电池.....	139
6.5.4 编码器线缆配线规格.....	140
6.6 电机动力线的连接	141
6.6.1 驱动器输入输出电流	141
6.6.2 电机动力线连接示意图	142
6.6.3 电机动力线线缆说明.....	142
6.6.4 电机输出线束规格.....	143
6.6.5 伺服线材规格及型号推荐.....	146
6.7 IO信号的连接.....	146
6.7.1 端子排列.....	147
6.7.2 信号定义.....	147
6.7.3 接线说明.....	148
6.7.4 制动器接线.....	149
6.7.5 Touch Probe接线.....	152
6.8 通信信号的连接.....	153
6.8.1 EtherCAT通信的连接.....	153
6.8.2 与PC通信的连接.....	155
7 显示与操作.....	157
7.1 操作面板.....	157
7.1.1 面板组成说明.....	157
7.1.2 面板显示说明.....	158
7.1.3 状态显示模式.....	158
7.1.4 参数设定模式.....	161
7.1.4.1 功能参数的设定.....	161
7.1.4.2 调整参数的设定.....	162
7.1.5 监视模式.....	165
7.1.5.1 监视的使用方法.....	165
7.1.5.2 监视的内容说明.....	166
7.1.6 辅助功能模式.....	167
7.1.6.1 Fn000 (显示报警历史数据)	167
7.1.6.2 Fn001 (恢复参数出厂值)	169
7.1.6.3 Fn002 (JOG运行)	169

7.1.6.4 Fn005（电机电流检测偏移的自动调整）	169
7.1.6.5 Fn006（电机电流检测偏移的手动调整）	171
7.1.6.6 Fn007（伺服软件版本显示）	173
7.1.6.7 Fn009（负载惯量检测）	173
7.1.6.8 Fn010（清除绝对值编码器的多圈数据）	174
7.1.6.9 Fn011（清除绝对值编码器的报警）	175
7.1.6.10 Fn017（自动整定工具）	175
7.1.6.11 Fn018（P Jog运行）	176
7.2 ESView V4.....	176
7.2.1 安装ESView V4.....	176
7.2.1.1 系统要求	176
7.2.1.2 安装前准备	176
7.2.1.3 安装软件	177
7.2.1.4 安装USB驱动	177
7.2.2 启用ESView V4.....	184
7.2.2.1 在线操作	184
7.2.2.2 离线操作.....	185
7.2.3 参数传送.....	186
7.2.3.1 上传参数.....	187
7.2.3.2 编辑参数	188
7.2.3.3 保存参数	189
7.2.3.4 导入参数.....	189
7.2.3.5 下载参数.....	191
7.2.3.6 恢复出厂值.....	192
7.2.4 监视.....	193
7.2.4.1 设备状态.....	193
7.2.4.2 IO监视	193
8 STO.....	196
8.1 概述.....	196
8.1.1 功能框图.....	196
8.1.2 功能特性.....	197
8.1.3 残留风险.....	198
8.1.4 报警说明.....	199
8.1.5 适用标准.....	199
8.2 环境说明.....	199
8.3 端口定义.....	200
8.3.1 端子排列.....	201
8.3.2 信号说明.....	202

8.3.3 信号规格.....	203
8.4 功能描述.....	203
8.4.1 外围设备监视 (EDM)	203
8.4.2 SAF状态.....	204
8.4.3 关于伺服准备 (S-RDY) 信号.....	205
8.4.4 关于停止方式.....	205
8.4.5 关于偏差计数器清零方式.....	205
8.5 安全设备的连接.....	205
8.5.1 不连接安全设备时.....	205
8.5.2 连接安全设备时.....	206
8.6 使用步骤.....	209
9 功能与设定.....	210
9.1 电源设定.....	210
9.2 电机旋转方向的设定.....	211
9.3 超程的设定.....	212
9.3.1 功能概述.....	212
9.3.2 超程信号的连接.....	213
9.3.3 选择超程防止功能有效/无效.....	213
9.4 E-STOP的设定.....	214
9.5 电机停止方式的设定.....	216
9.5.1 发生Gr.1报警/伺服OFF时的电机停止方式.....	217
9.5.2 超程时的电机停止方法.....	217
9.5.3 发生Gr.2报警时的电机停止方式.....	217
9.5.4 设定减速停止时的转矩限制.....	218
9.6 制动器.....	218
9.6.1 功能概述.....	218
9.6.2 制动器的动作顺序.....	219
9.6.3 制动器控制输出(/BK)信号.....	220
9.6.4 制动器ON/OFF的设定(电机停止时).....	221
9.6.5 制动器ON/OFF的设定(伺服电机旋转时).....	222
9.7 绝对值编码器的设置.....	222
9.7.1 绝对值编码器的选择.....	222
9.7.2 绝对值编码器的报警.....	223
9.7.3 旋转圈数上限设定.....	223
9.7.4 无限旋转功能.....	225
9.8 IO信号分配.....	225
9.8.1 输入信号分配.....	225
9.8.1.1 分配说明	225

9.8.1.2 端口说明	226
9.8.2 输出信号分配.....	227
9.8.2.1 分配说明.....	227
9.8.2.2 端口说明.....	227
9.8.2.3 分配示例.....	228
9.9 转矩限制.....	228
9.9.1 内部转矩限制.....	229
9.9.2 外部转矩限制.....	229
9.10 SEMIF47规格支持功能.....	231
9.11 黑匣子.....	232
9.11.1 功能说明.....	233
9.11.2 使用说明.....	233
9.11.3 相关参数.....	234
9.12 劣化诊断.....	235
9.12.1 功能说明.....	235
9.12.2 使用说明.....	235
9.12.3 相关参数.....	235
10 EtherCAT通信基础.....	236
10.1 简介.....	236
10.2 规格.....	236
10.3 状态说明.....	237
10.4 EtherCAT从站信息（ESI）	238
10.5 EtherCAT状态机.....	239
10.6 主站与从站的通信.....	240
10.7 相关设定.....	241
11 CiA402设备制约.....	242
11.1 单位换算.....	242
11.2 设备控制.....	243
11.3 停止方式.....	245
11.4 位置控制.....	246
11.4.1 位置控制（PP）模式.....	246
11.4.1.1 控制框图.....	247
11.4.1.2 控制说明.....	247
11.4.1.3 设定对象.....	249
11.4.1.4 推荐设定.....	252
11.4.2 位置插补控制（IP）模式.....	253
11.4.2.1 控制框图.....	253
11.4.2.2 控制说明.....	254

11.4.2.3 设定对象.....	255
11.4.2.4 推荐设定.....	259
11.4.3 周期同步位置控制（CSP）模式.....	259
11.4.3.1 控制框图.....	259
11.4.3.2 控制说明.....	260
11.4.3.3 设定对象.....	260
11.4.3.4 推荐设定.....	264
11.5 回零.....	264
11.5.1 回零（HM）模式.....	264
11.5.1.1 控制框图.....	265
11.5.1.2 控制说明.....	265
11.5.1.3 设定对象.....	266
11.5.1.4 推荐设定.....	268
11.5.2 回零方式介绍.....	268
11.6 速度控制.....	276
11.6.1 速度控制（PV）模式.....	276
11.6.1.1 控制框图.....	276
11.6.1.2 控制说明.....	276
11.6.1.3 设定对象.....	277
11.6.1.4 推荐设定.....	280
11.6.2 周期同步速度（CSV）模式.....	280
11.6.2.1 控制框图.....	281
11.6.2.2 控制说明.....	281
11.6.2.3 设定对象.....	281
11.6.2.4 推荐设定.....	284
11.7 转矩控制.....	284
11.7.1 转矩控制（PT）模式.....	284
11.7.1.1 控制框图.....	285
11.7.1.2 控制说明.....	285
11.7.1.3 设定对象.....	285
11.7.1.4 推荐设定.....	287
11.7.2 周期同步控制（CST）模式.....	287
11.7.2.1 控制框图.....	288
11.7.2.2 控制说明.....	288
11.7.2.3 设定对象.....	288
11.7.2.4 推荐设定.....	290
11.8 转矩限制功能.....	290
11.9 IO功能.....	290

11.9.1 读取IO信号状态.....	291
11.9.2 操作IO信号状态.....	291
11.10 Touch Probe功能.....	292
11.10.1 Touch Probe的锁存控制.....	293
11.10.2 Touch Probe的锁存状态.....	295
11.10.3 Touch Probe的锁存位置存储.....	296
11.10.4 Touch Probe的信号设定.....	297
11.11 软限位功能.....	298
11.12 位置比较功能.....	299
11.12.1 相关参数.....	299
11.12.2 位置比较功能运行.....	305
11.12.2.1 位置比较开启.....	305
11.12.2.2 位置值分辨率.....	305
11.12.2.3 比较模式选择.....	305
11.12.2.4 输出电平极性.....	306
11.12.2.5 输出类型设置.....	306
11.12.2.6 脉冲输出宽度设置.....	307
11.12.2.7 设置原点.....	307
11.12.2.8 单次调整当前位置.....	307
11.12.2.9 延时补偿功能.....	307
11.13 绝对编码器的设置 (Fn010、Fn011)	308
12 试运行.....	309
12.1 试运行准备.....	309
12.2 试运行前的检查和注意事项.....	309
12.3 电机的单体运行.....	310
12.3.1 执行前的确认事项.....	310
12.3.2 可操作工具.....	310
12.3.3 JOG操作.....	311
12.4 组合机器和电机的试运行.....	314
12.4.1 注意事项.....	314
12.4.2 执行前的确认事项.....	315
12.4.3 操作步骤.....	315
12.5 PJOG运行.....	317
12.5.1 执行前的确认事项.....	317
12.5.2 操作说明.....	317
12.5.3 相关参数.....	318
12.5.4 可操作工具.....	318
12.5.5 操作步骤.....	319

13 调谐.....	323
13.1 概述.....	323
13.1.1 基本信息说明.....	323
13.1.1.1 调整过程	323
13.1.1.2 参数分类.....	323
13.1.1.3 性能指标.....	324
13.1.2 伺服控制框图.....	324
13.1.3 调整流程.....	325
13.1.4 注意事项.....	326
13.2 调谐模式.....	326
13.2.1 免调谐.....	326
13.2.1.1 功能说明	326
13.2.1.2 适用范围	327
13.2.1.3 相关参数.....	327
13.2.1.4 使用限制	327
13.2.2 单参数自动调谐.....	327
13.2.2.1 功能说明	327
13.2.2.2 适用范围	329
13.2.2.3 相关参数	329
13.2.2.4 使用限制.....	330
13.2.3 手动调谐.....	330
13.2.3.1 功能说明.....	330
13.2.3.2 适用范围.....	332
13.2.3.3 相关参数	332
13.2.4 刚性等级自动调谐.....	332
13.2.4.1 功能说明.....	332
13.2.4.2 适用范围.....	334
13.2.4.3 相关参数.....	334
13.2.4.4 使用限制.....	335
13.3 调谐工具.....	335
13.3.1 离线参数自整定工具.....	335
13.3.1.1 功能说明.....	336
13.3.1.2 相关参数	338
13.3.1.3 使用限制	339
13.3.1.4 操作步骤.....	339
13.3.2 手动整定工具.....	345
13.3.2.1 选择测试波形.....	346
13.3.2.2 设定数据采样	349

13.3.2.3 设定参数.....	350
13.3.2.4 开始采样	353
13.3.2.5 保存参数	354
13.4 反馈转速选择.....	354
13.5 应用功能.....	355
13.5.1 增益切换.....	355
13.5.1.1 功能说明.....	355
13.5.1.2 设定切换条件	356
13.5.1.3 相关参数.....	357
13.5.2 P/PI切换.....	358
13.5.3 前馈.....	358
13.5.3.1 内部前馈	359
13.5.3.2 模型追踪控制前馈	360
13.5.3.3 控制器设定前馈.....	360
13.5.3.4 Cubic插补算法生成的前馈	361
13.5.4 摩擦补偿.....	361
13.5.5 负载转矩补偿.....	362
13.5.6 模型跟踪控制.....	363
13.6 振动抑制.....	364
13.6.1 陷波滤波器.....	364
13.6.2 中频振动抑制.....	368
13.6.3 低频振动抑制.....	369
13.6.3.1 低频抖动频率的测量.....	370
13.6.3.2 使用限制.....	370
13.6.4 自动振动抑制.....	370
13.7 分析工具.....	372
13.7.1 离线惯量辨识.....	372
13.7.1.1 使用操作面板.....	372
13.7.1.2 操作步骤.....	373
13.7.2 在线惯量辨识.....	376
13.7.3 机械特性分析.....	379
13.7.4 FFT.....	381
13.7.5 摩擦特性分析.....	383
14 报警处理.....	389
14.1 报警等级说明.....	389
14.2 排查方法.....	390
14.2.1 Gr.1报警.....	390
14.2.1.1 A.01: 存储参数"和数校验"结果异常.....	390

14.2.1.2 A.03: 电机超速.....	390
14.2.1.3 A.05: 位置偏差计数器溢出.....	391
14.2.1.4 A.06: 位置偏差计数器过大.....	391
14.2.1.5 A.07: 电子齿轮设置不合理.....	391
14.2.1.6 A.08: 电流检测第一通道故障.....	392
14.2.1.7 A.09: 电流检测第二通道故障.....	392
14.2.1.8 A.11: 驱动器内部结温过热.....	392
14.2.1.9 A.12: 过流.....	393
14.2.1.10 A.13: 过压.....	393
14.2.1.11 A.14: 欠压.....	394
14.2.1.12 A.18: 模块过热.....	394
14.2.1.13 A.1D: 温度传感器断线.....	395
14.2.1.14 A.1E: 主电充电回路故障.....	395
14.2.1.15 A.1F: 电动力线对地短路.....	395
14.2.1.16 A.24: 供电方式异常.....	396
14.2.1.17 A.31: STO模块内部故障.....	396
14.2.1.18 A.38: Estop误触发报警.....	397
14.2.1.19 A.41: 驱动器电压与电机电压不匹配.....	397
14.2.1.20 A.42: 驱动器与电机不匹配.....	398
14.2.1.21 A.43: 编码器类型识别错误.....	398
14.2.1.22 A.44: 编码器通信周期设置错误.....	399
14.2.1.23 A.45: 编码器多圈信息错误.....	399
14.2.1.24 A.46: 编码器多圈溢出.....	399
14.2.1.25 A.47: 编码器多圈位置丢失.....	399
14.2.1.26 A.48: 编码器电池欠压.....	400
14.2.1.27 A.49: 编码器位置跳变.....	400
14.2.1.28 A.50: 编码器断线.....	400
14.2.1.29 A.51: 编码器超速.....	400
14.2.1.30 A.52: 编码器内部出错.....	401
14.2.1.31 A.53: 编码器单圈信息出错.....	401
14.2.1.32 A.54: 编码器通信出错.....	401
14.2.1.33 A.58: 编码器一区参数错误.....	402
14.2.1.34 A.59: 编码器二区参数错误.....	402
14.2.1.35 A.70: DC同步错误.....	402
14.2.1.36 A.71: SM Event同步事件过早.....	403
14.2.1.37 A.72: SM Event同步事件过迟.....	403
14.2.1.38 A.81: 三相UVW接线错误.....	403
14.2.1.39 A.82: 电机信息不匹配.....	403

14.2.1.40 A.83: 电机运行异常.....	404
14.2.1.41 A.F0: 程序内部逻辑异常.....	404
14.2.2 Gr.2报警.....	404
14.2.2.1 A.04: 电机过载.....	404
14.2.2.2 A.15: 泄放电阻损坏.....	405
14.2.2.3 A.16: 泄放电阻过载.....	405
14.2.2.4 A.1A: 上电电阻过载.....	406
14.2.2.5 A.1C: 风扇断线.....	406
14.2.2.6 A.20: 主回路电源线缺相.....	406
14.2.2.7 A.30: STO 模块外部接线错误.....	406
14.2.2.8 A.4A: 编码器温度过高.....	407
14.2.2.9 A.65: 总线给定位置异常.....	407
14.2.2.10 A.75: 同步周期设置出错.....	407
14.2.2.11 A.79: 总线网络状态切换错误.....	408
14.2.2.12 A.84: 扭矩输出超限.....	408
14.2.2.13 A.88: 抱闸断线检测.....	408
14.2.2.14 A.89: 转矩异常.....	409
14.2.3 警告.....	409
14.2.3.1 A.76: PP/PV模式下加速度对象设置为0.....	409
14.2.3.2 A.77: OP模式过程数据看门狗通信超时.....	409
14.2.3.3 A.4B: 编码器电池欠压.....	409
14.2.3.4 A.D0: 自动振动抑制失效.....	410
14.2.3.5 A.D1: 欠压.....	410
14.2.3.6 A.D5: 风扇断线.....	410
15 伺服参数.....	411
15.1 参数表使用说明.....	411
15.2 参数详细说明.....	411
16 对象字典.....	456
16.1 对象字典结构.....	456
16.2 对象字典描述.....	456
16.3 通讯参数对象 (对象组1000h).....	457
16.3.1 1000h.....	457
16.3.2 1001h.....	457
16.3.3 1003h.....	458
16.3.4 1008h.....	459
16.3.5 1009h.....	459
16.3.6 100Ah.....	459
16.3.7 1010h.....	459

16.3.8 1018h.....	460
16.3.9 10F1h.....	460
16.3.10 10F8h.....	460
16.3.11 1600h.....	461
16.3.12 1601h.....	462
16.3.13 1602h.....	462
16.3.14 1603h.....	463
16.3.15 1A00h.....	463
16.3.16 1A01h.....	464
16.3.17 1A02h.....	465
16.3.18 1A03h.....	465
16.3.19 1C00h.....	465
16.3.20 1C12h.....	466
16.3.21 1C13h.....	466
16.3.22 1C32h.....	467
16.3.23 1C33h.....	468
16.4 通讯参数对象 (对象组2000h).....	469
16.5 驱动器参数对象 (对象组3000h).....	469
16.6 CiA402标准对象 (对象组6000h).....	480
16.6.1 603Fh.....	481
16.6.2 6040h.....	481
16.6.3 6041h.....	482
16.6.4 605Ah~605Eh.....	484
16.6.5 6060h~6069h.....	485
16.6.6 606Bh~606Fh.....	488
16.6.7 6070h~6078h.....	489
16.6.8 607Ah~607Fh.....	490
16.6.9 6080h~6087h.....	491
16.6.10 6093h~6099h.....	492
16.6.11 609Ah.....	495
16.6.12 60B1h~60B9h.....	495
16.6.13 60BAh~60BDh.....	497
16.6.14 60C0h~60C2h.....	497
16.6.15 60E0h~60E1h.....	498
16.6.16 60A4h~60F4h.....	499
16.6.17 60FAh~60FFh.....	499
16.6.18 6502h.....	501
17 泄放电阻选型.....	503

17.1 泄放电阻应用场合.....	503
17.2 内置、外置泄放电阻.....	503
17.3 外置泄放电阻选择.....	504
17.4 泄放电阻选型过程.....	507
17.5 示例.....	509
18 编码器线缆计算.....	510

图目录

图 5-1 驱动器垂直安装示意图.....	94
图 6-1 抗干扰对策的接线示例.....	100
图 6-2 连接外置再生电阻器示例图.....	124
图 6-3 输入信号接线示例.....	149
图 6-4 输出信号接线示例.....	149
图 6-5 带制动器电机的应用示意图.....	150
图 6-6 制动器接线示例——PNP.....	150
图 6-7 制动器接线示例——NPN.....	151
图 7-1 操作面板图示.....	157
图 7-2 显示切换顺序.....	158
图 7-3 状态显示说明.....	159
图 7-4 查看设备的状态信息.....	193
图 8-1 安全功能的电路示意图.....	196
图 8-2 可靠性框图.....	197
图 8-3 50W~400W.....	201
图 8-4 750W~7.5kW.....	202
图 8-5 拆下安全跨接连接器示意图.....	207
图 8-6 安全控制器的接线示例.....	208
图 9-1 A24报警逻辑.....	210
图 9-2 A24报警判断.....	211
图 9-3 超程信号的接线示意图.....	212
图 9-4 使用制动器的场合.....	218
图 9-5 输入信号分配示意图.....	226
图 12-1 位置节点参数.....	317
图 12-2 离线自动调整时的电机运动方式.....	318
图 13-1 一般的调谐过程.....	323
图 13-2 伺服控制原理.....	324
图 13-3 调整流程.....	325
图 13-4 免调谐的工作示意图.....	326
图 13-5 单参数自动调谐的工作示意图.....	328
图 13-6 手动调谐的工作示意图.....	330
图 13-7 刚性等级自动调谐的工作示意图.....	333
图 13-8 调谐工具的工作示意图.....	335
图 13-9 离线自动调整时的电机运动方式.....	336
图 13-10 自动整定工具的使用流程.....	337

图 13-11 选择手动整定工具.....	345
图 13-12 手动整定工具窗口.....	346
图 13-13 位置斜坡指令.....	346
图 13-14 位置正弦指令.....	347
图 13-15 位置阶跃指令.....	348
图 13-16 速度梯形指令.....	348
图 13-17 选择数据采样的类型.....	350
图 13-18 设定手动整定工具的参数.....	350
图 13-19 使电机通电.....	353
图 13-20 开始采样.....	353
图 13-21 增益切换示例.....	355
图 13-22 增益切换时序图.....	356
图 13-23 切换滞环示意图.....	357
图 13-24 伺服控制中的前馈示意.....	359
图 13-25 摩擦补偿示意图.....	361
图 13-26 粘滞摩擦与转速的关系.....	362
图 13-27 模型跟踪控制的示意图.....	363
图 13-28 中频振动滤波器工作示意图.....	368
图 13-29 低频振动抑制.....	369
图 13-30 低频振动抑制工作示意图.....	369
图 13-31 选择负载惯量检测.....	374
图 13-32 负载惯量检测注意事项.....	374
图 13-33 设定电机转动的圈数.....	375
图 13-34 使电机通电.....	375
图 13-35 执行负载惯量检测.....	375
图 13-36 负载惯量检测结果.....	376
图 13-37 保存并下载参数.....	376
图 13-38 选择机械特性分析.....	379
图 13-39 机械特性分析窗口.....	379
图 13-40 设置参数.....	380
图 13-41 使电机通电.....	380
图 13-42 运行电机.....	380
图 13-43 机械特性分析结果.....	381
图 13-44 选择FFT分析.....	381
图 13-45 FFT分析窗口.....	382
图 13-46 设置参数.....	382
图 13-47 执行FFT.....	383
图 13-48 FFT执行结果.....	383

图 13-49 选择摩擦特性分析.....	384
图 13-50 负载惯量检测注意事项.....	384
图 13-51 执行惯量检测操作.....	385
图 13-52 设置圈数.....	385
图 13-53 使电机通电.....	386
图 13-54 执行摩擦特性分析.....	386
图 13-55 摩擦特性的检测结果.....	387
图 13-56 选择拟合范围.....	387
图 13-57 结果计算.....	388

表目录

表 2-1 型号说明.....	47
表 4-1 甩线型.....	77
表 4-2 航插型.....	80
表 4-3 直插型.....	82
表 4-4 甩线型.....	84
表 4-5 直插型.....	86
表 4-6 航插型.....	89
表 4-7 航插型.....	92
表 6-1 抱闸参数表.....	151
表 7-1 位数的显示含义.....	159
表 8-1 EDM和HWBB1、HWBB2的逻辑关系.....	203
表 8-2 伺服状态和HWBB1、HWBB2的逻辑关系.....	204
表 9-1 200V输入信号说明.....	226
表 9-2 400V输入信号说明.....	227
表 9-3 输出信号说明.....	227
表 13-1 调谐前后的性能对比.....	324
表 13-2 速度环调整示例.....	331
表 13-3 离线手动调整可设定的参数.....	351
表 13-4 陷波宽度.....	365
表 13-5 陷波深度.....	366
表 13-6 相关参数.....	367
表 16-1 映射对象设定说明.....	462
表 16-2 映射对象设定说明.....	464
表 16-3 SM0通信类型取值说明.....	466
表 16-4 Controlword的各bit详细信息.....	481
表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息.....	483
表 17-1 ED3L 200V驱动器可吸收能量.....	505
表 17-2 ED3L 400V驱动器可吸收能量.....	506
表 18-1 埃斯顿编码器所支持线缆理论长度最大值.....	510

1 ED3L系列驱动器

1.1 产品特性

ED3L是埃斯顿全新推出的单轴交流伺服产品，凭借优异的性能与实用的控制功能，致力于为客户打造高性价比的一体化解决方案。

ED3L兼容主流控制器，为设备提供高速、高精度、高性能的控制能力。

ED3L具有如下卓越特性：

- 支持EtherCAT通信，DC同步周期低至125μs
- 支持安全转矩关断（STO、SIL3、PLe）
- 外形精致，尺寸紧凑
- 支持紧贴安装
- 供电规格：
 - AC 200V供电，功率范围：50W~2kW
 - AC 400V供电，功率范围：1.0kW~7.5kW
- 适配EM3A、EM3J、EM3G等系列伺服电机，电机支持：
 - 17位增量型编码器
 - 17位绝对值编码器
 - 20位增量型编码器
 - 23位绝对值编码器
- 综合的调谐技术：自动调谐、自适应抑振、摩擦补偿

1.2 铭牌信息

驱动器型号 → **MODEL** ED3L-04AEA

产品序列号 → S/N: 123456789ABCDE

适配电源规格

	AC-INPUT	AC-OUTPUT
Phase	1PH	3PH
Voltage	200-240V	0-240V
Freq	50/60Hz	0-500Hz
FLC(1PH)	3.3A	2.9A
Power		0.4KW

适配电机规格 → **SERVO DRIVE** IP20

EtherCAT CE

Estun Automation Technology Co., Ltd.
MADE IN CHINA

请务必熟读使用说明书，并按其规定进行操作。
Read manual carefully and follow the direction.

危险
WARNING
切断电源 5 分钟内，请勿触摸
驱动器端子和配线！有触电的危险。
Disconnect all power and wait 5 min. before servicing.
May cause electric shock.
Débranchez toute l'alimentation et attendez
5min. avant l'entretien. peut provoquer un
choc électrique.

注意
CAUTION
请勿触摸散热片！有烫伤危险。
Do not touch heatsink. May cause burn.
ne touchez pas le radiateur.
peut causer des brûlures.

接地端子必须接地。
Use proper grounding techniques.
techniques de mise à la terre appropriées.

1.3 型号说明

ED3L
ED3L系列
伺服驱动器

- 02 A E A FS02

额定输出功率

记号	规格
A5	0.05 kW
01	0.1 kW
02	0.2 kW
04	0.4 kW
08	0.75 kW
10	1.0 kW
15	1.5 kW
20	2.0 kW
30	3.0 kW
50	5.0 kW
75	7.5 kW

电压等级

记号	规格
A	200 V
D	400 V

选购项

记号	规格
E	EtherCAT
M	CANopen, 脉冲
P	Profinet

编码器类型

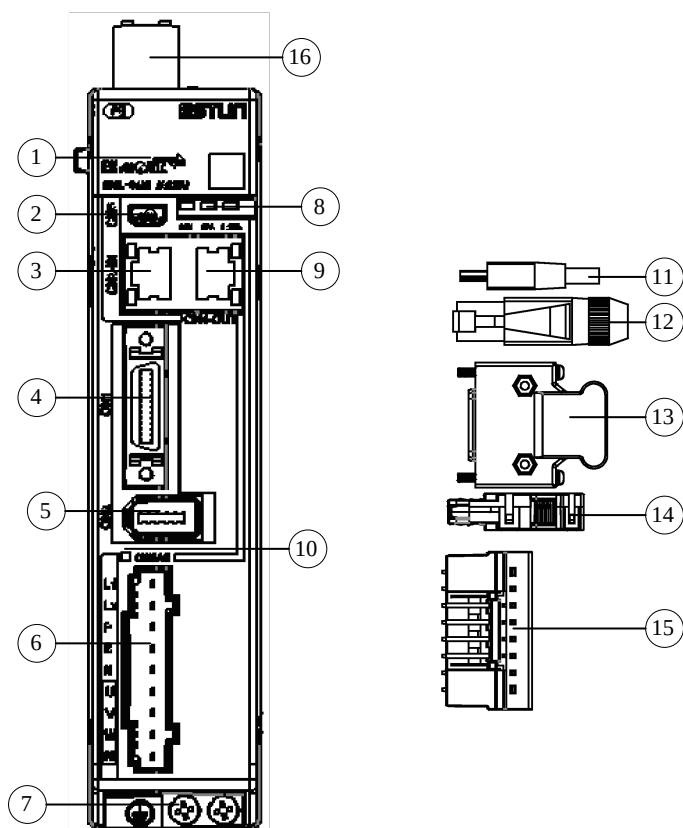
记号	规格
A	串行编码器
C	省线式编码器

扩展功能

记号	规格
FS02	支持STO

1.4 部件名称

200VAC，额定功率：50W~400W



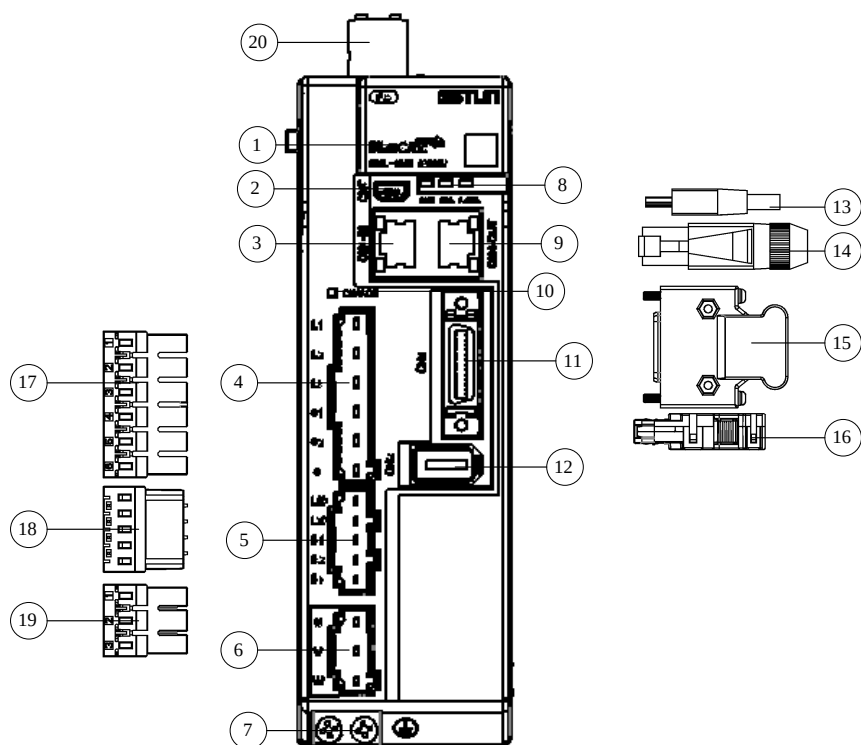
编号	名称	说明
1	操作面板	状态显示和参数设置的操作模块
2	USB连接端口	使用PC端的ESView V4时，USB通信线缆的接插口
3	EtherCAT输入端连接端口	EtherCAT通信线缆的输入信号接插口
4	IO信号连接端口	IO信号连接端子的接插口
5	编码器连接端口	电机的编码器连接端子的接插口
6	电源输入端口&电机动力连接端口	• L1、L2：电源输入端子 • P、N：共直流母线端子 • P、B：外置再生电阻器的连接端子 • U、V、W：电机动力连接端子 • PE：接地端子连接，进行接地处理
7	接地端子	与电机动力线缆的接地端子连接

编号	名称	说明
8	EtherCAT通信指示灯	• RUN：运行指示灯 • ERR：错误指示灯 • POWER：系统指示灯
9	EtherCAT输出端连接端口	EtherCAT通信线缆的输出信号接插口
10	CHARGE指示灯	主回路接通电源时点亮 ⚠ 危险 切断主回路电源后，如果驱动器内部电容器残留有电压，指示灯也会点亮，此时请勿触摸主回路和电机端子，以免触电
11	USB连接端子	标准Mini USB B型
12	EtherCAT连接端子	标准RJ45型端子
13	IO信号连接端子	IO信号线缆的连接端子
14	编码器连接端子	电机编码器线缆的连接端子
15	电源输入端子&电机动力连接端子	电源输入和电机动力的连接端子
16	安全连接端子	安全转矩关断（STO） ⚠ 注意 仅-FS02型号驱动器配有独立STO安全连接端子

200VAC，额定功率：750W~2kW

⚠ 注意

此处以额定功率为750W~1kW为例，额定功率为1.5kW~2kW的产品外观与之相似，部件相同。



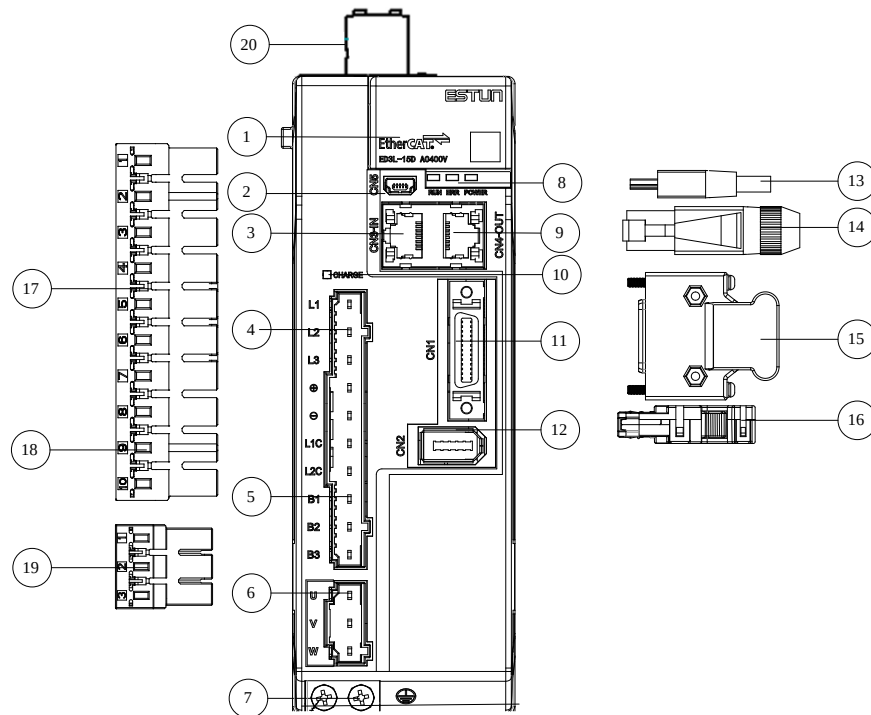
编号	名称	说明
1	操作面板	状态显示和参数设置的操作模块
2	USB连接端口	使用PC端的ESView V4时，USB通信线缆的接插口
3	EtherCAT输入端连接端口	EtherCAT通信线缆的输入信号接插口
4	主回路端口	• L1、L2、L3：主回路电源端子 • ⊕1、⊕2、⊖：DC连接端子
5	控制回路端口	• L1C、L2C：控制电源端子 • B1、B2、B3：再生电阻器连接端子
6	电机动力连接端口	电机动力线缆的接插口
7	接地端子	与电机动力线缆的接地端子连接
8	EtherCAT通信指示灯	• RUN：运行指示灯 • ERR：错误指示灯 • POWER：系统指示灯
9	EtherCAT输出端连接端口	EtherCAT通信线缆的输出信号接插口
10	CHARGE指示灯	主回路接通电源时点亮

编号	名称	说明
		⚠ 危险 切断主回路电源后，如果驱动器内部电容器残留有电压，指示灯也会点亮，此时请勿触摸主回路和电机端子，以免触电
11	IO信号连接端口	IO信号连接端子的接插口
12	编码器连接端口	电机的编码器连接端子的接插口
13	USB连接端子	标准Mini USB B型
14	EtherCAT连接端子	标准RJ45型端子
15	IO信号连接端子	IO信号线缆的连接端子
16	编码器连接端子	电机编码器线缆的连接端子
17	主回路连接端子	驱动器主回路线缆的连接端子
18	控制回路连接端子	驱动器控制回路线缆的连接端子
19	电机动力线连接端子	电机动力线缆的连接端子
20	安全连接端子	安全转矩关断（STO） ⚠ 注意 仅-FS02型号驱动器配有独立STO安全连接端子

400VAC，额定功率：1kW~3kW

⚠ 注意

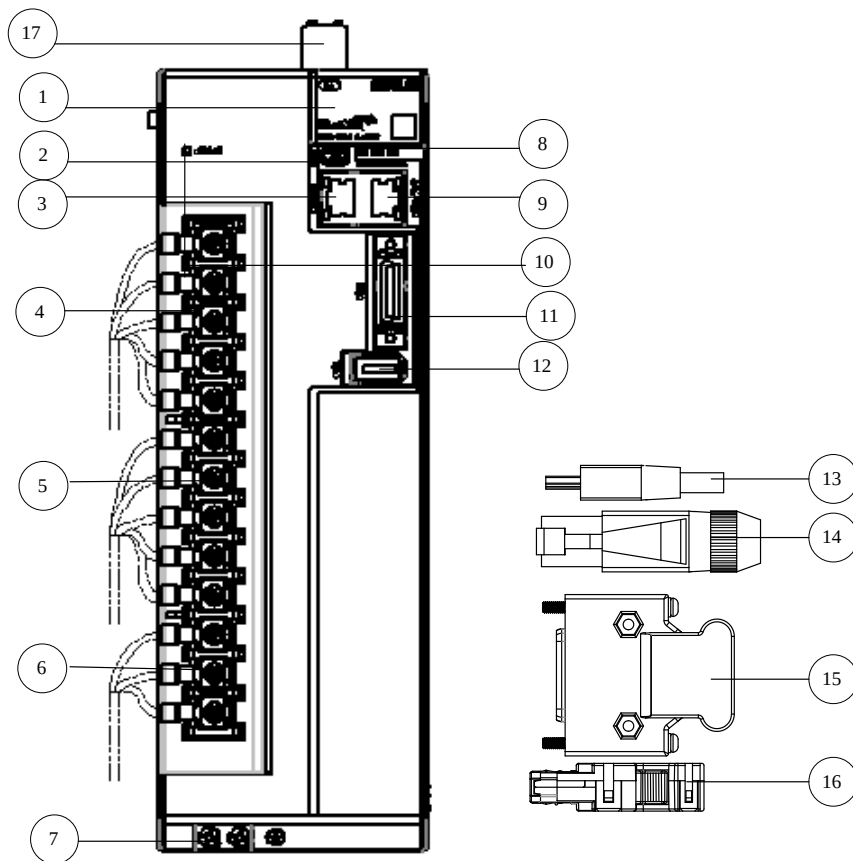
此处以额定功率为1kW~1.5kW为例，额定功率为2kW~3kW的产品外观与之相似，部件相同。



编号	名称	说明
1	操作面板	状态显示和参数设置的操作模块
2	USB连接端口	使用PC端的ESView V4时，USB通信线缆的接插口
3	EtherCAT输入端连接端口	EtherCAT通信线缆的输入信号接插口
4	主回路端口	• L1、L2、L3：主回路电源端子 • ⊕、⊖：DC连接端子
5	控制回路端口	• L1C、L2C：控制电源端子 • B1、B2、B3：再生电阻器连接端子
6	电机动力连接端口	电机动力线缆的接插口
7	接地端子	与电机动力线缆的接地端子连接
8	EtherCAT通信指示灯	• RUN：运行指示灯 • ERR：错误指示灯 • POWER：系统指示灯
9	EtherCAT输出端连接端口	EtherCAT通信线缆的输出信号接插口
10	CHARGE指示灯	主回路接通电源时点亮 ⚠ 危险 切断主回路电源后，如果驱动器内部电容器残留有电压，指示灯也会点亮，此时请勿触摸主回路和电机端子，以免触电

编号	名称	说明
11	IO信号连接端口	IO信号连接端子的接插口
12	编码器连接端口	电机的编码器连接端子的接插口
13	USB连接端子	标准Mini USB B型
14	EtherCAT连接端子	标准RJ45型端子
15	IO信号连接端子	IO信号线缆的连接端子
16	编码器连接端子	电机编码器线缆的连接端子
17	主回路连接端子	驱动器主回路线缆的连接端子
18	控制回路连接端子	驱动器控制回路线缆的连接端子
19	电机动力线连接端子	电机动力线缆的连接端子
20	安全连接端子	安全转矩关断（STO） ⚠ 注意 仅-FS02型号驱动器配有独立STO安全连接端子

400VAC，额定功率：5kW~7.5kW



编号	名称	说明
1	操作面板	状态显示和参数设置的操作模块
2	USB连接端口	使用PC端的ESView V4时，USB通信线缆的接插口
3	EtherCAT输入端连接端口	EtherCAT通信线缆的输入信号接插口
4	主回路端口	• L1、L2、L3：主回路电源端子，连接驱动器主回路线缆 • ⊕、⊖：DC连接端子
5	控制回路端口	• L1C、L2C：控制电源端子，连接驱动器控制回路线缆 • B1、B2、B3：再生电阻器连接端子
6	电机动力连接端口	电机动力线缆的接插口，连接电机动力线缆
7	接地端子	与电机动力线缆的接地端子连接
8	EtherCAT通信指示灯	• RUN：运行指示灯 • ERR：错误指示灯 • POWER：系统指示灯
9	EtherCAT输出端连接端口	EtherCAT通信线缆的输出信号接插口
10	CHARGE指示灯	主回路接通电源时点亮 ⚠ 危险 切断主回路电源后，如果驱动器内部电容器残留有电压，指示灯也会点亮，此时请勿触摸主回路和电机端子，以免触电
11	IO信号连接端口	IO信号连接端子的接插口
12	编码器连接端口	电机的编码器连接端子的接插口
13	USB连接端子	标准Mini USB B型
14	EtherCAT连接端子	标准RJ45型端子
15	IO信号连接端子	IO信号线缆的连接端子
16	编码器连接端子	电机编码器线缆的连接端子
17	安全连接端子	安全转矩关断（STO） ⚠ 注意 仅-FS02型号驱动器配有独立STO安全连接端子

1.5 额定值和规格

200VAC								
驱动器型号: ED3L-	A5A	01A	02A	04A	08A	10A	15A	20A
连续输出电流 [Arms]	0.9	1.1	1.5	2.9	5.1	6.9	9.5	12.6
最大输出电流 [Arms]	3.3	4.0	5.8	11.5	19.5	21.0	31.6	42.0
主电源设备容量[kVA] (单相)	0.2	0.3	0.6	1.2	1.9	2.6	4.0 ⚠ 注意 对ED3L-15AEA (额定功率1.5kW) 使用单相电源供电时, 请降额至1.2kW	-
主电源设备容量[kVA] (三相)	-	-	-	-	1.6	2.0	3.0	3.5

400VAC						
驱动器型号: ED3L-	10D	15D	20D	30D	50D	75D
连续输出电流 [Arms]	3.6	5.0	7.1	12.0	17.0	27.3
最大输出电流 [Arms]	10.9	16.3	24.7	37.8	53.0	70.7
主电源设备容量[kVA] (三相)	1.8	2.8	3.5	5.0	8.2	12.0

通用规格		描述
输入电源	200VAC	- 单相AC 200V~240V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz - 三相AC 200V~240V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz (额定功率 ≥0.75kW)
	400VAC	三相AC 380V~480V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz
控制电源	200VAC	单相AC 200V~240V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz
	400VAC	单相AC 220V~480V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz
控制方式		SVPWM控制
反馈		串行通讯编码器: 17bits增量型磁电编码器 17bits绝对值磁电编码器 20bits增量型光电编码器 23bits绝对值光电编码器

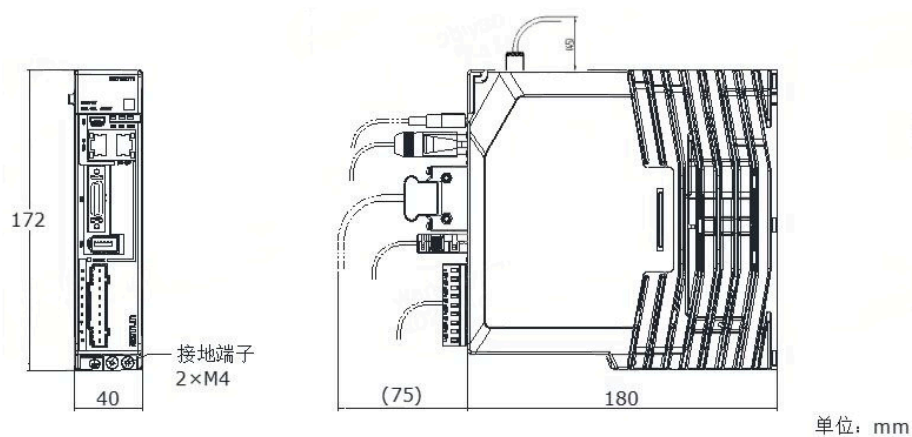
通用规格			描述
使用条件	工作环境	温度	- 单个设备使用时: -5°C~55°C - 多设备紧贴安装时: -5°C~40°C
		湿度	5%~95%RH (无结露、无冻结)
	存储环境	温度	-20°C~85°C
		湿度	5%~95%RH (无结露、无冻结)
	防护等级		IP20
	海拔高度		1000m以下
	耐振动		4.9m/s ²
	耐冲击		19.6m/s ²
	电力系统		TN系统
	安装结构		基座安装
性能	速度控制范围		1: 5000
	速度波动率	额定转速的±0.01%以下 (负载波动: 0%~100%时)	
		额定转速的0% (电压波动: ±10%时)	
		额定转速的±0.1%以下 (温度波动: 25°C±25°C)	
	软启动设定		0 ~ 10s (可分别设定加速和减速)
输入输出信号	输入信号	工作电压范围: 24 VDC±20% 输入通道数: 5	
		输入信号: - S-ON (伺服使能) - N-OT (反转驱动禁止) - P-OT (正转驱动禁止) - PCL (正转转矩外部限制) - EXT1 (TouchProbe信号1) - NCL (反转转矩外部限制) - EXT2 (TouchProbe信号2)	
	输出信号	工作电压范围: 5 VDC~30 VDC 输出通道数: 3 △ 注意 其中1路固定用于伺服报警	
		输出信号: - TGON (电机旋转检测) - ALM (伺服报警) - COIN (定位完成)	

通用规格		描述
		⚠ 注意 除了ALM，其他信号均可进行分配、正负逻辑的变更
Ether-CAT通讯	适用的通讯标准	- IEC 61158 Type12 - IEC 61800-7 CiA402 Drive Profile
	物理层	100BASE-TX (IEEE802.3)
	总线连接	- CN3-IN (RJ45): EtherCAT Signal IN - CN4-OUT (RJ45): EtherCAT Signal OUT
	线缆	5类双绞线（4对屏蔽双绞线）
	Sync Manager	- SM0: 输出邮箱 - SM1: 输入邮箱 - SM2: 输出过程数据 - SM3: 输入过程数据
	FMMU	- FMMU0: 映射到过程数据 (RxPDO) 输出区域 - FMMU1: 映射到过程数据 (TxPDO) 发送区域 - FMMU2: 映射到邮箱状态
	EtherCAT Commands(Data Link Layer)	APRD、FPRD、BRD、LRD、APWR、FPWR、BWR、LWR、ARMW、FRMW
	PDO数据	动态PDO映射
	MailBox(CoE)	紧急事件、SDO请求/响应、SDO信息 ⚠ 注意 不支持TxPDO/RxPDO与远程TxPDO/RxPDO
	MailBox(FoE)	支持FOE固件升级
	分布式时钟 (DC)	Free-run模式和DC模式（可切换） DC同步周期: 125μs~8ms
	SII	2048 bytes（只读）
	CiA402 Drive Profile	- Homing mode - Profile position mode - Profile velocity mode - Profile torque mode - Interpolated position mode - Cyclic synchronous position mode - Cyclic synchronous velocity mode - Cyclic synchronous torque mode

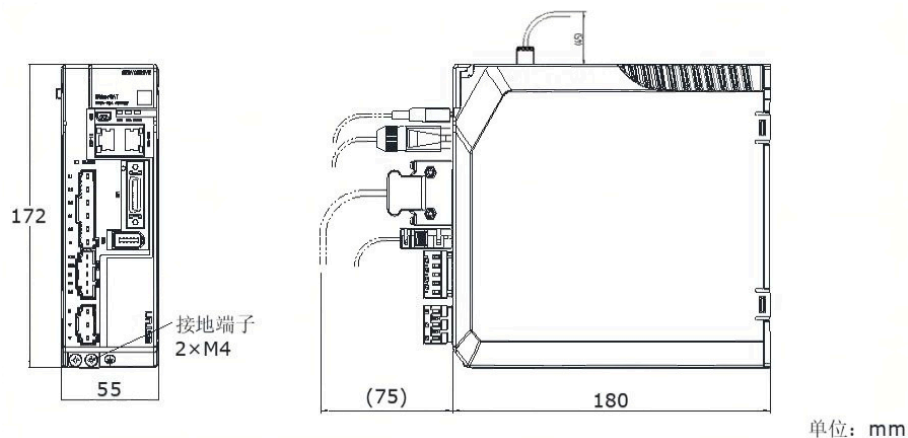
通用规格		描述
		• Touch probe function • Torque limit function
FoE (File Over EtherCAT)		通过FoE协议下载新的固件
USB 通讯	端口	PC (连接ESView)
	通讯标准	符合USB 2.0标准 (12 Mbps) , OTG
显示		5位数码管
指示灯		CHARGE、POWER、SYS、RUN、ERR、L/A IN、L/A OUT
面板操作器		4个按键
再生制动		• 额定功率50W~400W的产品无内置制动电阻 • 额定功率750W~7.5kW的产品已内置制动电阻
保护功能		过电流、过电压、欠电压、过负载、再生异常、超速等
辅助功能		报警记录、JOG运行、负载惯量识别、机械分析仪、自动整定工具等

1.6 外形尺寸

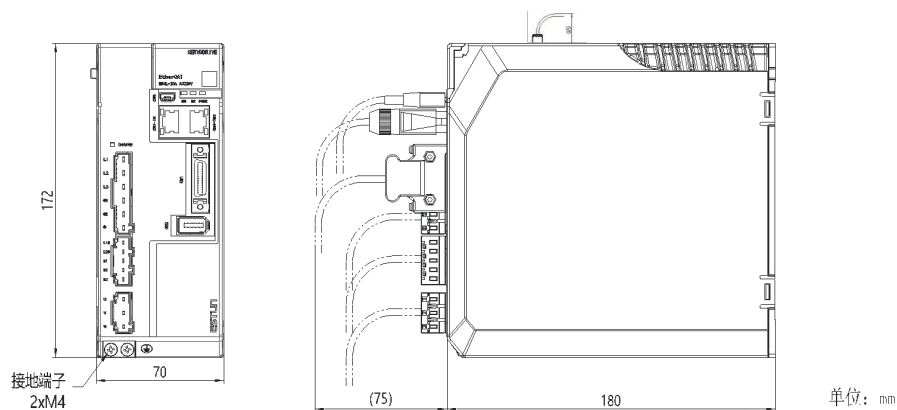
200VAC, 额定功率: 50W~400W



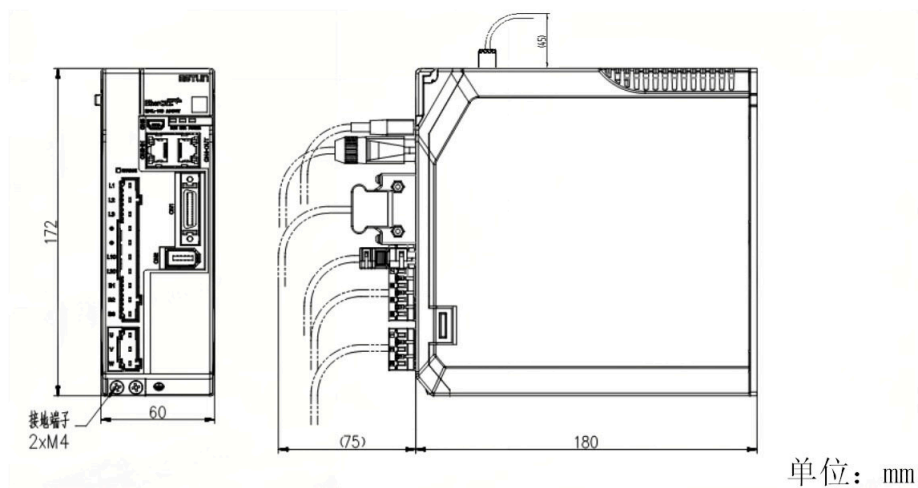
200VAC, 额定功率: 750W~1.0kW



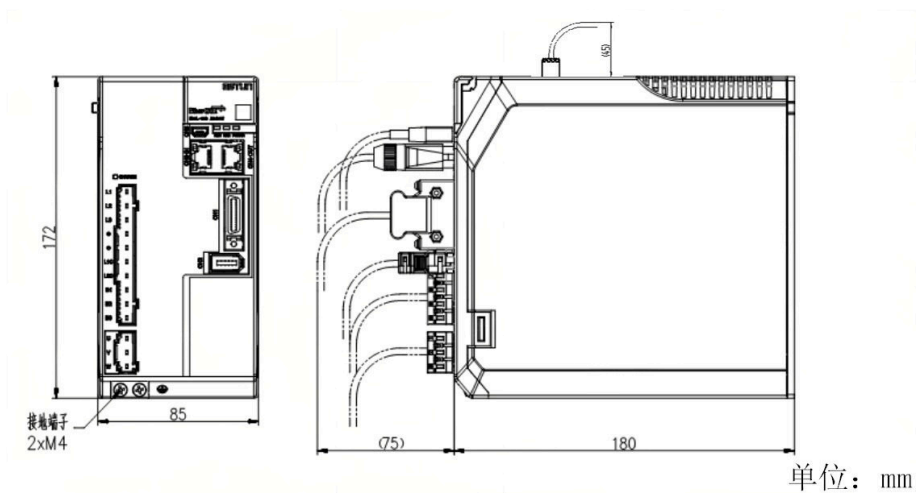
200VAC, 额定功率: 1.5kW~2.0kW



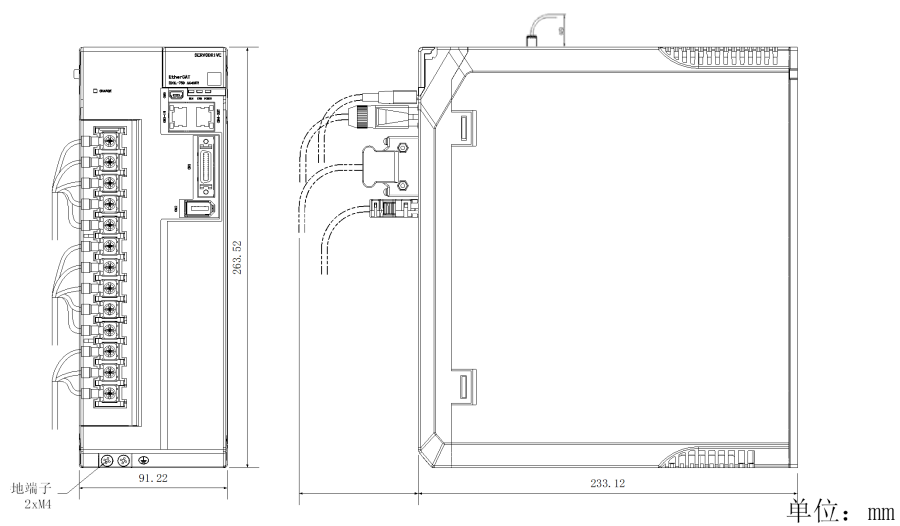
400VAC, 额定功率: 1.0kW~1.5kW



400VAC, 额定功率: 2.0kW~3.0kW



400VAC, 额定功率: 5.0kW~7.5kW



2 EM3x系列电机

2.1 型号说明

EM3A - 02 A I A 2 4 1 - XX [JZ]
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

表 2-1 型号说明

编号	名称	说明
①	产品系列	• EM3A: 低惯量, 3000rpm • EM3G: 中惯量, 1500rpm • EM3J: 中惯量, 3000rpm • EM3L: 高惯量, 1000rpm
②	额定功率	• A5: 0.05kW • 01: 0.1kW • 02: 0.2kW • 04: 0.4kW • 08: 0.75kW • 10: 1kW • 09: 0.85kW • 13: 1.3kW • ...
③	电压等级	• A: 200V • D: 400V
④	编码器类型	• I: 27位绝对值编码器 • L: 23位绝对值编码器 • T: 17位绝对值编码器 • F: 20位增量型编码器 • K: 17位增量型编码器 • N: Sick 17位机械式编码器
⑤	设计顺序	-
⑥	轴端类型	• 1: 平直不带键 • 2: 平直带键、带螺纹（标准） • 3: C型键 • 4: 齿轮轴 • 5: 平直带键、带螺纹

表 2-1 型号说明 (续)

编号	名称	说明
		⚠ 注意 针对80法兰电机，轴伸长度由原40改制为35 6: 平直带键、带螺纹（标准）
⑦	选项	1: 不带油封、不带制动器 2: 带油封、不带制动器 3: 不带油封、带制动器 4: 带油封、带制动器
⑧	插头类型	1: 甩线型 2: 甩线防水 3: 直插连接器 4: 航空插头 5: 欧标插头 6: 甩线小插头
⑨	扩展型号	- L: 定制线长 - N: Nikon编码器 - R1: 轴径/轴长定制 - R2: 轴长定制 - R3: 轴径定制 - R4: 止口定制 - R5: 油封档定制 - R6: 法兰定制 ⚠ 注意 针对齿轮轴电机: - 省略: 无齿轮 - R1: 纳博齿轮 - R2: 住友齿轮
⑩	扩展	[JZ]: 简易包装

2.2 EM3A伺服电机(50W ~ 1.0kW)

电机规格

EM3A - 04 A L A 2 4 1



⚠ 注意

- 电机特点：小容量、高转速、低惯量
 - 电机详细型号请参见[型号对照表](#)
 - 电机本体耐热等级：F
 - 电机本体保护方式：自冷、IP65/IP67
 - 电机能耗等级：一级能耗
-

-		200V											
EM3A-		A5AT	A5AL	01AT	01AL	02AT	02AL	04AT	04AL	08AT	08AL	10AT	10AL
法兰 [mm]		40		40		60		60		60		60	
额定功率 [kW]		0.05		0.1		0.2		0.4		0.75		1.0	
额定转速 [r/min]		3000		3000		3000		3000		3000		3000	
最大转速 [r/min]		6000	7000	6000	7000	6000	7000	6000	7000	6000	7000	6000	7000
额定转矩 [N·m]		0.159		0.318		0.637		1.27		2.39		3.18	
最大转矩 [N·m]		0.557		0.954	1.11	1.91	2.23	3.81	4.46	7.17	8.37	9.54	
额定电流 [Arms]		0.9		1.1		1.5		2.9		5.1		6.9	
最大电流 [Arms]		3.3		3.5	4.0	4.7	5.8	9.2	11.5	16.1	19.5	21.0	
转子惯量 [$10^{-4}\text{kg}\cdot\text{m}^2$]		0.0230 (0.0268)		0.0428 (0.0465)		0.147 (0.179)		0.244 (0.276)		0.910(1.07)		1.14(1.30)	
轴端 容许 负荷	径向[N]	78		78		245		245		392		392	
	轴向[N]	54		54		74		74		147		147	
制动 器规 格	额定电压	24VDC		24VDC		24VDC		24VDC		24VDC		24VDC	
	保持转矩 [N·m]	≥ 0.32		≥ 0.32		≥ 1.5		≥ 1.5		≥ 3.2		≥ 3.2	
重量 [kg]		0.4(0.6)		0.5(0.7)		0.9(1.3)		1.3(1.7)		2.6(3.2)		3.1(3.8)	

括号内的数值表示带制动器电机的值。

Technical drawing of the K2000 encoder, showing side and front views with dimensions and labels.

Side View Dimensions and Labels:

- 动力线 300±50**: Power cable length (300±50 mm)
- 编码器线 300±50**: Encoder cable length (300±50 mm)
- KB1**: Dimension from mounting flange to encoder body
- KB2**: Dimension from mounting flange to cable exit
- LF**: Dimension from mounting flange to encoder body
- KL1**: Dimension from mounting flange to encoder body
- KL2**: Dimension from mounting flange to cable exit
- QK**: Dimension from mounting flange to encoder body
- Q**: Dimension from mounting flange to encoder body
- IR**: Dimension from mounting flange to encoder body
- IL**: Total length of the encoder body
- W**: Width of the mounting flange
- U**: Thickness of the mounting flange
- ΦS16**: Mounting flange diameter

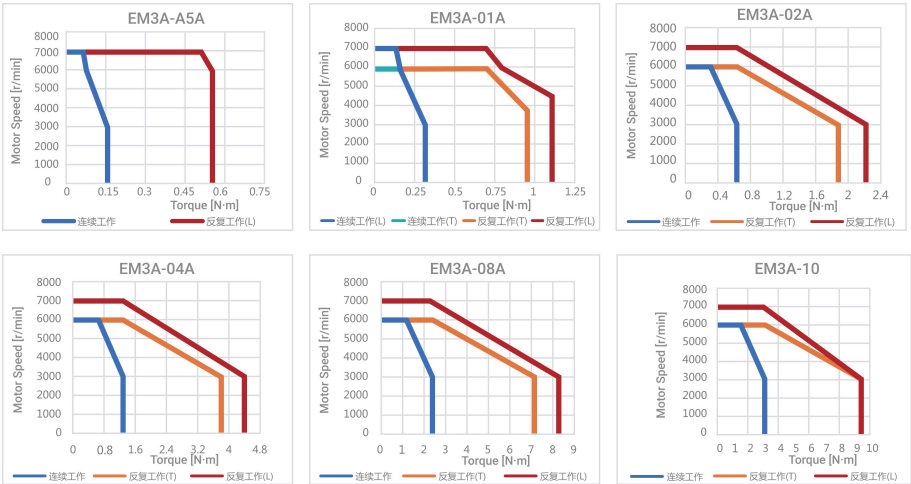
Front View Dimensions and Labels:

- ΦA**: Outer diameter of the mounting flange
- P**: Dimension from center to mounting hole
- Φ110/2**: Mounting hole diameter
- LC**: Total width of the mounting flange

功率	EM3A-	L	LL	KB1	KB2	KL1	KL2	法兰面							S	P	键				
								LR	LE	LF	LC	LA	LB	LZ			QK	Q	W	T	U
50W	A5AL	87.5(121)	62.5(96)	20(33)	49(82)	33	33	25	2.5	5	40	46	30	4.3	8	M3 × 6	14	22.5	3	3	1.8
100W	01AL	103.5(137)	78.5(112)	36(49)	65(98)	33	33	25	2.5	5	40	46	30	4.3	8	M3 × 6	14	22.5	3	3	1.8
100W	01AT	113.5(147)	88.5(122)	36(49)	75(108)	33	33	25	2.5	5	40	46	30	4.3	8	M3 × 6	14	22.5	3	3	1.8
200W	02AL	108(137)	78(107)	28(34)	62(91)	43	38	30	3	7	60	70	50	5.5	14	M5 × 12	20	27	5	5	3
200W	02AT	126.5(155.5)	96.5(125.5)	43(49)	80(109)	43	38	30	3	7	60	70	50	5.5	14	M5 × 12	20	27	5	5	3
400W	04AL	129(158)	99(128)	49(55)	83(112)	43	38	30	3	7	60	70	50	5.5	14	M5 × 12	20	27	5	5	3
400W	04AT	147.5(176.5)	117.5(146.5)	49(55)	101(130)	43	38	30	3	7	60	70	50	5.5	14	M5 × 12	20	27	5	5	3
750W	08AL	151(184)	111(144)	57(58)	94(127)	53	48	40	3	8	80	90	70	6.6	19	M6 × 12	25	37	6	6	3.5
750W	08AT	167.5(200.5)	127.5(160.5)	57(58)	111(144)	53	48	40	3	8	80	90	70	6.6	19	M6 × 12	25	37	6	6	3.5
1.0kW	10AL	165(198)	125(158)	71(72)	108(141)	53	48	40	3	8	80	90	70	6.6	19	M6 × 12	25	37	6	6	3.5
1.0kW	10AT	181.5(214.5)	141.5(174.5)	71(72)	125(158)	53	48	40	3	8	80	90	70	6.6	19	M6 × 12	25	37	6	6	3.5

⚠ 注意

括号内的数值表示带制动器电机的值。



2.3 EM3A伺服电机(1.5kW ~ 5.0kW)

电机规格

EM3A - 15 A L B 2 2 4



⚠ 注意

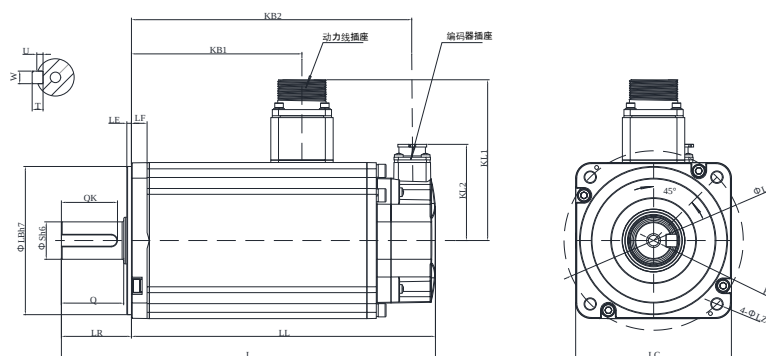
- 电机特点：中容量、高转速、低惯量
- 电机详细型号请参见[型号对照表](#)
- 电机本体耐热等级：F
- 电机本体保护方式：自冷、IP65
- 电机能耗等级：一级能耗

400V							
EM3A-	15A	20A	15D	20D	30D	40D	50D
法兰 [mm]	100	100	100	100	130	130	130
额定功率 [kW]	1.5	2.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0
额定转速 [r/min]	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000

⚠ 注意

括号内的数值表示带制动器电机的值。

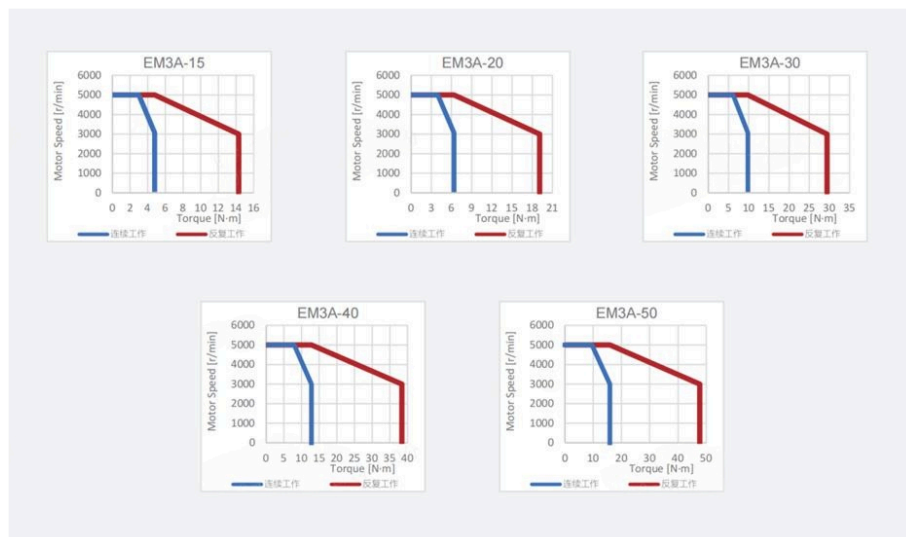
电机尺寸



功率	EM3A-	L	LL	KB1	KB2	KL1	KL2	法兰面							S	P	键				
								LR	LE	LF	LC	LA	LB	LZ			QK	Q	W	T	U
1.5kW	15□	210(240)	165(195)	97(109)	150(180)	102	60	45	3	10	100	115	95	7	24	M8×16	36	40	8	7	4
2.0kW	20□	230(260)	185(215)	117(129)	170(200)	102	60	45	3	10	100	115	95	7	24	M8×16	36	40	8	7	4
3.0kW	30D	257(289.5)	194(226.5)	161	179(212)	110	60	63	6	12	130	145	110	9	28	M8×16	54	55	8	7	4
4.0kW	40D	284(316.5)	221(253.5)	188	206(239)	110	60	63	6	12	130	145	110	9	28	M8×16	54	55	8	7	4
5.0kW	50D	324(356.5)	261(293.5)	228	246(279)	110	60	63	6	12	130	145	110	9	28	M8×16	54	55	8	7	4

⚠ 注意

括号内的数值表示带制动器电机的值。



2.4 EM3J伺服电机(200W ~ 1.0kW)

电机规格

EM3J - 04 A L A 2 4 2



⚠ 注意

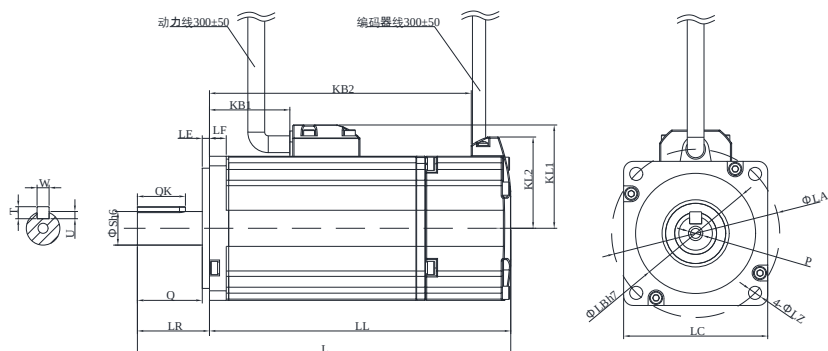
- 电机特点：小容量、高转速、中惯量
- 电机详细型号请参见[型号对照表](#)
- 电机本体耐热等级：F
- 电机本体保护方式：自冷、IP65/IP67
- 电机能耗等级：一级能耗

-		200V								400V	
EM3J-		02AT	02AL	04AT	04AL	08AT	08AL	10AT	10AL	10DT	10DL
法兰 [mm]		60		60		80		80		80	
额定功率 [kW]		0.2		0.4		0.75		1.0		1.0	
额定转速 [r/min]		3000		3000		3000		3000		3000	
最大转速 [r/min]		6000	7000	6000	7000	6000	7000	6000	7000	6000	7000
额定转矩 [N·m]		0.637		1.27		2.39		3.18		3.18	
最大转矩 [N·m]		1.91	2.23	3.81	4.46	7.17	8.37	9.54		9.54	
额定电流 [Arms]		1.5		2.8		5.1		7.1		3.8	
最大电流 [Arms]		4.7	5.8	8.8	11.2	16.1	19.5	22.0		11.9	
转子惯量 [10 ⁻⁴ kg·m ²]		0.330(0.360)		0.640(0.680)		1.64(1.79)		2.26(2.41)		2.26(2.41)	
轴端容 许负荷	径向[N]	245		245		392		392		392	
	轴向[N]	74		74		147		147		147	
制动器 规格	额定电压	24VDC		24VDC		24VDC		24VDC		24VDC	
	保持转矩 [N·m]	≥1.5		≥1.5		≥3.2		≥3.2		≥3.2	
重量 [kg]		0.9(1.3)		1.3(1.7)		2.3(2.9)		3.1(3.8)		3.1(3.8)	

⚠ 注意

括号内的数值表示带制动器电机的值。

电机尺寸



功率	EM3J-	L	LL	KB1	KB2	KL1	KL2	法兰面							S	P	键				
								LR	LE	LF	LC	LA	LB	LZ			QK	Q	W	T	U
200W	02AL	108(137)	78(107)	28(34)	62(91)	43	38	30	3	7	60	70	50	5.5	14	M5 × 12	20	27	5	5	3
200W	02AT	126.5(155.5)	96.5(125.5)	43(49)	80(109)	43	38	30	3	7	60	70	50	5.5	14	M5 × 12	20	27	5	5	3
400W	04AL	129(158)	99(128)	49(55)	83(112)	43	38	30	3	7	60	70	50	5.5	14	M5 × 12	20	27	5	5	3
400W	04AT	147.5(176.5)	117.5(146.5)	49(55)	101(130)	43	38	30	3	7	60	70	50	5.5	14	M5 × 12	20	27	5	5	3
750W	08AL	142(175)	102(135)	48(49)	85(118)	53	48	40	3	8	80	90	70	6.6	19	M6 × 12	25	37	6	6	3.5
750W	08AT	158.5(191.5)	118.5(151.5)	48(49)	102(135)	53	48	40	3	8	80	90	70	6.6	19	M6 × 12	25	37	6	6	3.5
1.0kW	10□L	157(190)	117(150)	63(64)	100(133)	53	48	40	3	8	80	90	70	6.6	19	M6 × 12	25	37	6	6	3.5
1.0kW	10□T	173.5(206.5)	133.5(166.5)	63(64)	117(150)	53	48	40	3	8	80	90	70	6.6	19	M6 × 12	25	37	6	6	3.5

⚠ 注意

括号内的数值表示带制动器电机的值。



2.5 EM3G伺服电机(0.85kW ~ 7.5kW)

电机规格

EM3G - 13 A L A 2 2 4

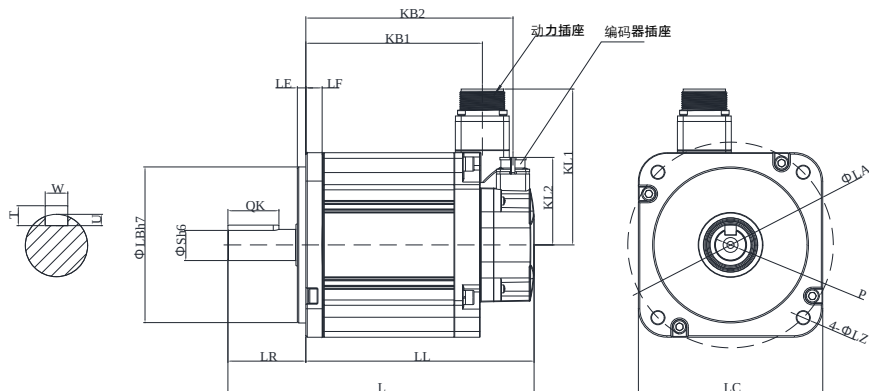
**⚠ 注意**

- 电机特点：中容量、中转速、中惯量
- 电机详细型号请参见[型号对照表](#)
- 电机本体耐热等级：F
- 电机本体保护方式：自冷、IP65
- 电机能耗等级：一级能耗

-		200V			400V						
EM3G-		09A	13A	18A	09D	13D	18D	29D	44D	55D	75D
法兰 [mm]		130	130	130	130	130	130	180	180	180	180
额定功率 [kW]		0.85	1.3	1.8	0.85	1.3	1.8	2.9	4.4	5.5	7.5
额定转速 [r/min]		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
最大转速 [r/min]		4500*	4500*	4500*	4500*	4500*	4500*	4500*	4500*	4500*	4500*
额定转矩 [N·m]		5.41	8.28	11.5	5.41	8.28	11.5	18.6	28.4	35.0	48.0
最大转矩 [N·m]		16.2	24.8	31.0	16.2	24.8	31.0	55.8	80.0	105	120
额定电流 [Arms]		6.8	9.7	14.5	3.4	5.0	7.1	11.5	16.8	20.3	26.5
最大电流 [Arms]		22.6	29.7	42.0	10.9	15.6	21.2	37.0	49.5	64.0	70.0
转子惯量 [10 ⁻⁴ kg·m ²]		11.9 (12.5)	17.3 (17.9)	22.3 (22.9)	11.9 (12.5)	17.3 (17.9)	22.3 (22.9)	43.4 (49.2)	58.8 (64.6)	85.5 (91.5)	116.8 (123)
轴端容许负荷	径向[N]	490	686	980	490	686	980	1470	1470	1764	1764
	轴向[N]	98	343	392	98	343	392	490	490	588	588
制动器规格	额定电压	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC
	保持转矩 [N·m]	≥20	≥20	≥20	≥20	≥20	≥20	≥44	≥44	≥72	≥72
重量 [kg]		5.6 (7.3)	7.0 (8.7)	8.3 (10.0)	5.6 (7.3)	7.0 (8.7)	8.3 (10.0)	14.6 (18.8)	17.6 (21.8)	23.2 (27.8)	29.0 (33.6)

⚠ 注意

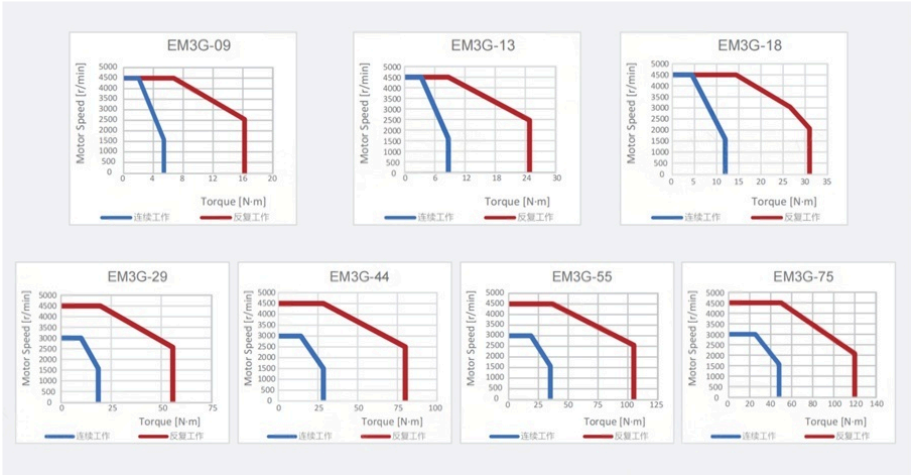
- 括号内的数值表示带制动器电机的值。
- *17位绝对值编码器电机最高转速为3000，23位绝对值编码器电机最高转速为4500。

电机尺寸

功率	EM3G-	L	LL	KB1	KB2	KL1	KL2	法兰面							S	P	键			
								LR	LE	LF	LC	LA	LB	LZ			QK	W	T	U
0.85kW	09□	185(215)	131(161)	95	116(146)	110	62	55	6	12	130	145	110	9	22	M6 × 20	36	8	7	4
1.3kW	13□	200(230)	146(176)	110	131(161)	110	62	55	6	12	130	145	110	9	22	M6 × 20	36	8	7	4
1.8kW	18□	215(245)	161(191)	125	146(176)	110	62	55	6	12	130	145	110	9	22	M6 × 20	36	8	7	4
2.9kW	29D	239(284)	160(205)	136(140)	146(191)	142	62	79	3.2	18	180	200	114.3	13.5	35	M12 × 25	65	10	8	5
4.4kW	44D	258(303)	179(224)	155(159)	165(210)	142	62	79	3.2	18	180	200	114.3	13.5	35	M12 × 25	65	10	8	5
5.5kW	55D	324(377)	211(264)	187(199)	197(250)	142	62	113	3.2	18	180	200	114.3	13.5	42	M16 × 32	96	12	8	5
7.5kW	75D	360(413)	247(300)	223(235)	233(286)	142	62	113	3.2	18	180	200	114.3	13.5	42	M16 × 32	96	12	8	5

⚠ 注意

括号内的数值表示带制动器电机的值。



2.6 EM3L伺服电机(1.0kW ~ 4.0kW)

电机规格

EM3L - 10 D L A 2 2 4



⚠ 注意

- 电机特点：中容量、低转速、高惯量
- 电机详细型号请参见[型号对照表](#)
- 电机本体耐热等级：F
- 电机本体保护方式：自冷、IP65

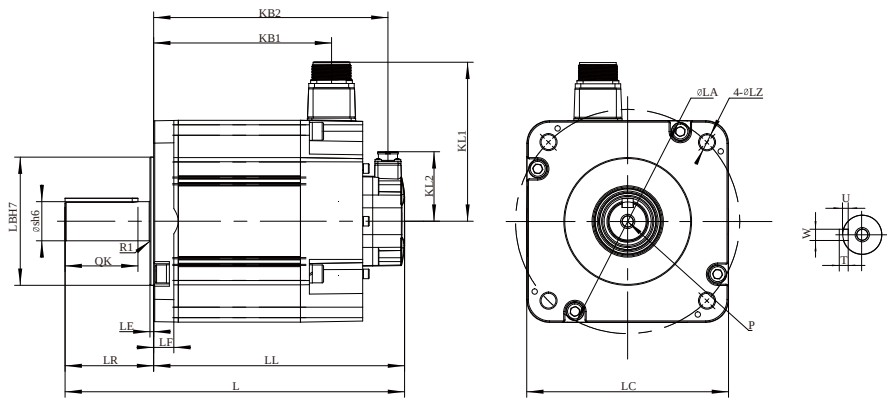
-	400VAC			
EM3L-	10D	20D	30D	40D
法兰 [mm]	130	180	180	180

-		400VAC			
额定功率 [kW]		1.0	2.0	3.0	4.0
额定转速 [r/min]		1000	1000	1000	1000
最大转速 [r/min]		1500	1500	1500	1500
额定转矩 [N·m]		9.55	19.1	28.7	38.2
最大转矩 [N·m]		31.0	69.0	105.0	120.0
额定电流 [Arms]		3.1	5.2	8.6	10.9
最大电流 [Arms]		10.0	20.2	34.7	34.6
转子惯量 [$10^{-4}\text{kg}\cdot\text{m}^2$]		22.3(22.9)	58.5(64.6)	85.5(91.5)	116.8(123)
轴端容许负荷	径向[N]	980	1470	1764	1764
	轴向[N]	392	490	588	588
制动器规格	额定电压	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC
	保持转矩 [N·m]	≥ 44	≥ 44	≥ 72	≥ 72
重量 [kg]		8.3(10.0)	17.6(21.8)	23.2(27.8)	29.0(33.6)

⚠ 注意

括号内的数值表示带制动器电机的值。

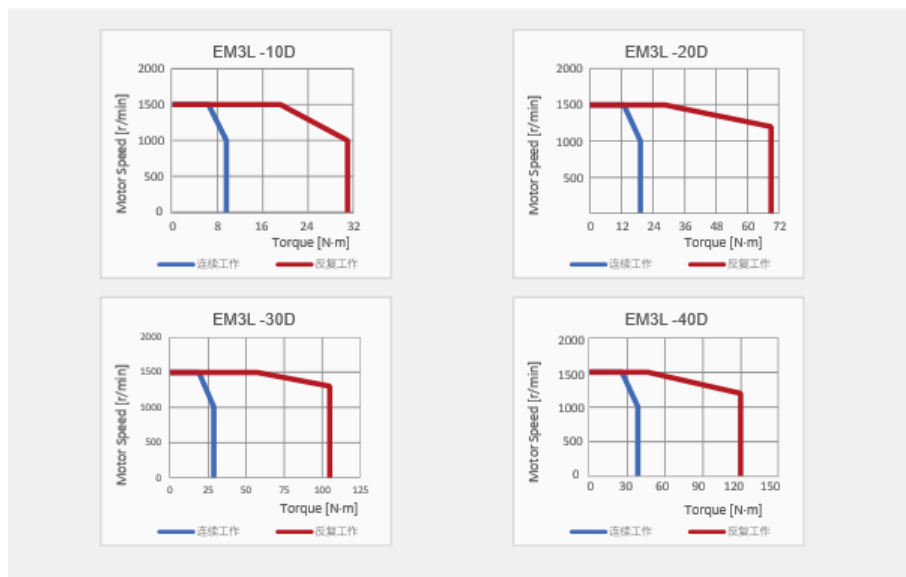
电机尺寸



功率	EM3L-	L	LL	KB1	KB2	KL1	KL2	法兰面							S	P	键			
								LR	LE	LF	LC	LA	LB	LZ			QK	W	T	U
1.0kW	10D	215(245)	161(191)	124.5(124.5)	146(176)	112	58.5	55	6	12	130	145	110	9	22	M6 × 20	36	8	7	4
2.0kW	20D	258(303)	179(224)	154.5(158.8)	164(209)	142	62	79	3.2	18	180	200	114.3	13.5	35	M12 × 25	65	10	8	5
3.0kW	30D	290(343)	211(264)	186.5(198.8)	196(249)	142	62	79	3.2	18	180	200	114.3	13.5	35	M12 × 25	65	10	8	5
4.0kW	40D	360(413)	247(300)	222.5(234.8)	232(285)	142	62	113	3.2	18	180	200	114.3	13.5	42	M16 × 32	96	12	8	5

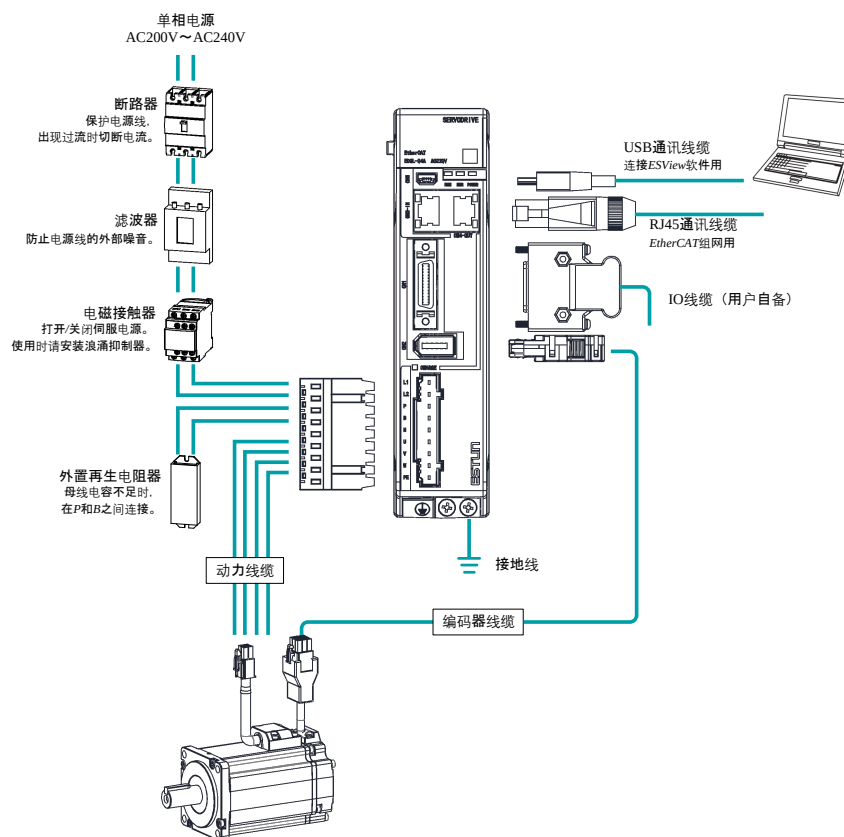
⚠ 注意

括号内的数值表示带制动器电机的值。

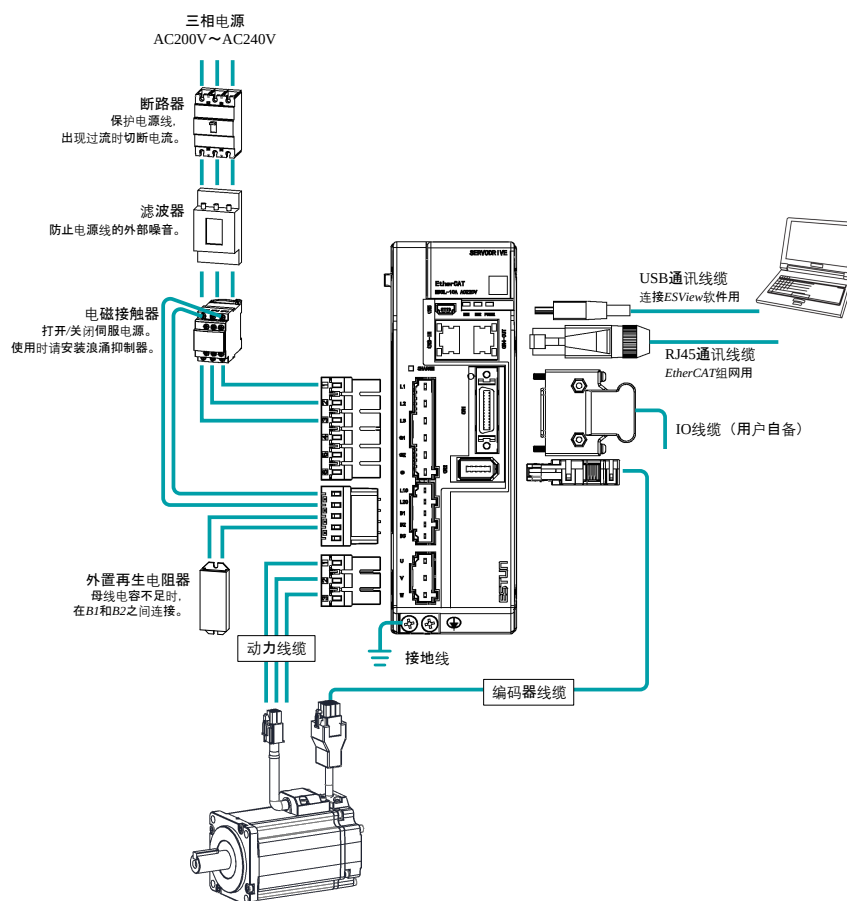


2.7 系统构成

200VAC, 额定功率: 50W~400W

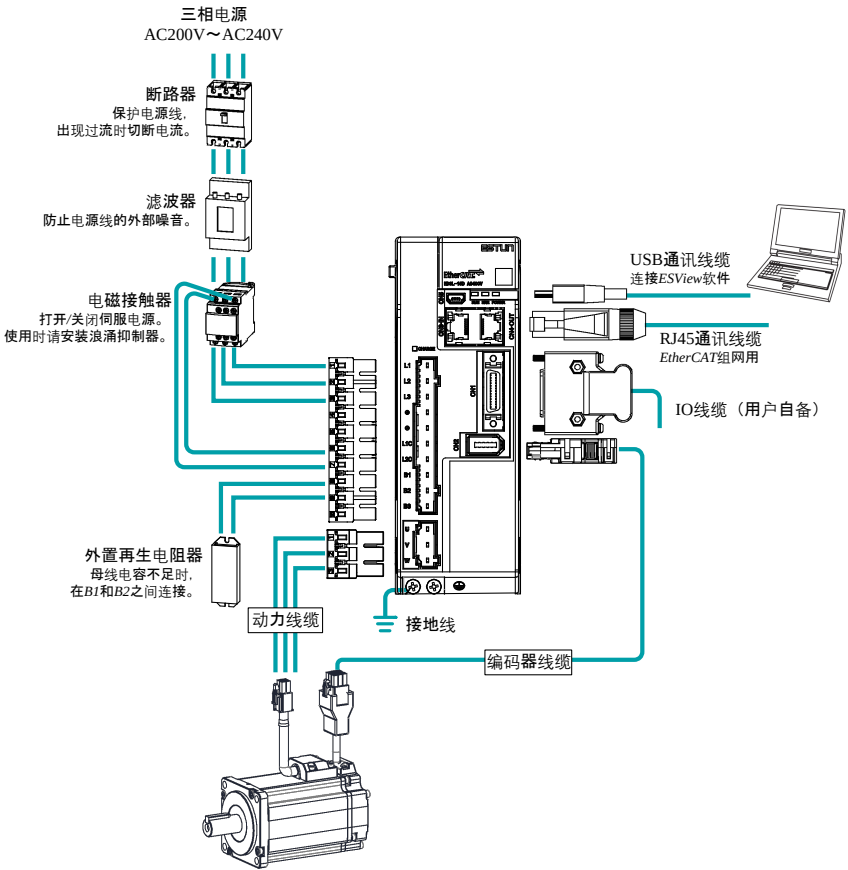


200VAC, 额定功率：750W~2kW



400VAC, 额定功率：1kW~7.5kW

以1kW驱动器为例：



200VAC，系统最低配置

系统最低配置至少包括如下组件。

组件名称	说明
电源	- 控制电源 (L1C,L2C)：单相AC 200V~240V， -15%~+10%， 50Hz/60Hz ⚠ 注意 400W驱动器采用单相供电 - 主电源 (L1,L2,L3)：三相AC 200V~240V， -15%~+10%， 50Hz/60Hz
断路器	请使用C型MCB保护电源线，当出现过流时可切断电路 ⚠ 注意 断路器的最小额定电流随驱动器型号而定
噪音滤波器	防止电源线的噪音外部干扰，额定电流为10A或20A
电磁接触器	输入回路的通断控制

组件名称	说明
外置再生电阻	外置再生电阻的最小阻值随驱动器型号而定
驱动器	ED3L系列伺服驱动器
电机	适配EM3A伺服电机或EMG（额定功率 $\geq 1\text{kW}$ 时）伺服电机
控制器	实现伺服应用、机械运动编程的设备
PC调试工具	PC端的ESView V4软件
线缆	编码器线缆、电机动力线缆、EtherCAT通信线缆、IO线缆等

400VAC，系统最低配置

系统最低配置至少包括如下组件。

组件名称	说明
电源	- 控制电源（L1C,L2C）：单相AC 220V~480V，-15%~+10%，50Hz/60Hz - 主电电源（L1,L2,L3）：三相AC 380V~480V，-15%~+10%，50Hz/60Hz
断路器	请使用C型MCB保护电源线，当出现过流时可切断电路 △ 注意 断路器的最小额定电流随驱动器型号而定
噪音滤波器	防止电源线的外部噪音干扰，额定电流为10A或20A
电磁接触器	输入回路的通断控制
外置再生电阻	外置再生电阻的最小阻值随驱动器型号而定
驱动器	ED3L系列伺服驱动器
电机	适配EM3A伺服电机或EM3G（额定功率 $\geq 0.9\text{kW}$ 时）伺服电机
控制器	实现伺服应用、机械运动编程的设备
PC调试工具	PC端的ESView V4软件
线缆	编码器线缆、电机动力线缆、EtherCAT通信线缆、IO线缆等

3 配件

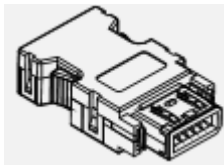
3.1 基本外设的规格

型号	主回路电压	内置再生电阻器规格	外置再生电阻最小值	断路器最小额定电流
ED3L-A5AEA	单相AC 200V~240V	-	45Ω	4A(单相)
ED3L-01AEA	单相AC 200V~240V	-	45Ω	4A(单相)
ED3L-02AEA	单相AC 200V~240V	-	45Ω	4A(单相)
ED3L-04AEA	单相AC 200V~240V	-	45Ω	4A(单相)
ED3L-08AEA	单相/三相AC 200V~240V	50Ω/60W	25Ω	10A(单相)/6A(三相)
ED3L-10AEA	单相/三相AC 200V~240V	50Ω/60W	25Ω	10A(单相)/6A(三相)
ED3L-15AEA	单相/三相AC 200V~240V	40Ω/80W	25Ω	20A(单相)/16A(三相)
ED3L-20AEA	三相AC 200V~240V	40Ω/80W	25Ω	16A(三相)
ED3L-10DEA	三相AC 380V~480V	100Ω/80W	65Ω	4A(三相)
ED3L-15DEA	三相AC 380V~480V	100Ω/80W	65Ω	6A(三相)
ED3L-20DEA	三相AC 380V~480V	50Ω/80W	40Ω	10A(三相)
ED3L-30DEA	三相AC 380V~480V	50Ω/80W	40Ω	16A(三相)
ED3L-50DEA	三相AC 380V~480V	35Ω/80W	20Ω	20A(三相)
ED3L-75DEA	三相AC 380V~480V	35Ω/80W	20Ω	25A(三相)

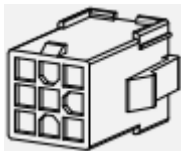
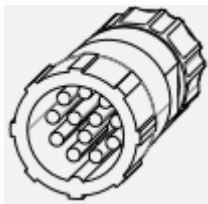
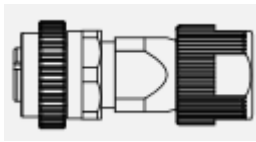
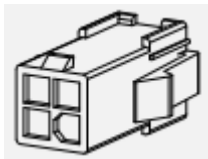
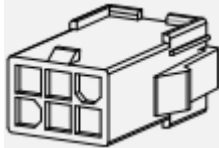
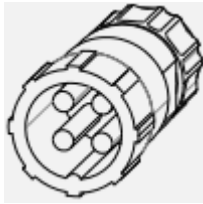
3.2 接插件

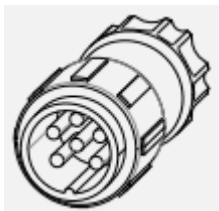
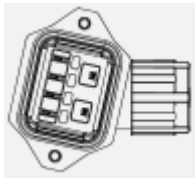
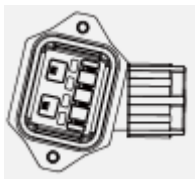
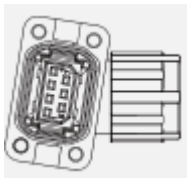
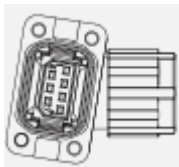
驱动侧

名称	图标	涉及型号
IO插头 (SM-26J)		ED3L总线型驱动器 (EtherCAT或Profinet)
IO插头 (SM-50J)		ED3L脉冲型驱动器
主电路端子 (直式, 9pin, 10A)		ED3L驱动器 (200VAC, 0.05kW~0.4kW)
主回路端子 (直式, 6pin, 20A)		ED3L驱动器 (200VAC, 0.75kW~2.0kW)
控制回路端子 (直式, 5pin, 14.5A)		ED3L驱动器 (200VAC, 0.75kW~2.0kW)
电机动力端子 (直式, 3pin, 20A)		ED3L驱动器 (200VAC, 0.75kW~3.0kW)
主回路端子 (直式, 10pin, 32A)		ED3L驱动器 (400VAC, 1.0kW~3.0kW)

名称	图标	涉及型号
编码器插头 (SM-10P-B)		所有驱动器

电机侧

名称	图标	涉及型号
编码器插头 (标准导线)		• EM3A电机 (0.05kW~1.0kW) • EM3J电机 • EC3S-I1124-XX • EC3S-A1124-XX
编码器插头 (防水导线)		• EM3A电机 (0.05kW~1.0kW) • EM3J电机 • EC3S-I1724-XX • EC3S-A1724-XX
编码器插头 (直式, 10pin, 10A)		• EM3A电机 (1.5kW~5.0kW) • EM3J电机 • EC3S-A1924-XX • EC3S-I1924-XX
电机动力插头 (无制动器, 标准导线)		• EM3A电机 (0.05kW~1.0kW) • EM3J电机 • EC3P-N9118-XX • EC3P-N8118-XX
电机动力插头 (有制动器, 标准导线)		• EM3A电机 (0.05kW~1.0kW) • EM3J电机 • EC3P-B9118-XX • EC3P-B8118-XX
电机动力插头 (无制动器, 防水导线)		• EM3A电机 (0.05kW~1.0kW) • EM3J电机 • EC3P-N9718-XX • EC3P-N8718-XX

名称	图标	涉及型号
电机动力插头 (有制动器, 防水导线)		• EM3A电机 (0.05kW~1.0kW) • EM3J电机 • EC3P-B9718-XX • EC3P-B8718-XX
电机动力插头 (弯式, 9pin, 13A+23A)		• EM3G电机 (0.85kW~1.8kW) • EM3A电机 (1.5kW~5.0kW) • EC3P-□9314-XX • EC3P-□9319-XX
电机动力插头 (弯式, 6pin, 13A+46A)		• EM3G电机 (2.9kW~7.5kW) • EC3P-□8214-XX • EC3P-□9212-XX • EC3P-□9211-XX
电机动力插头 (直插型, 6pin, 前出线)		• EM3A电机 (0.05kW~1.0kW) • EM3J电机 (0.2kW~1.0kW) • EC3P-□8520-XX • EC3P-□9520-XX
电机动力插头 (直插型, 6pin, 后出线)		• EM3A电机 (0.05kW~1.0kW) • EM3J电机 (0.2kW~1.0kW) • EC3P-□8520-XX • EC3P-□9520-XX
编码器插头 (直插式, 7pin, 前出线)		• EM3A电机 (0.05kW~1.0kW) • EM3J电机 (0.2kW~1.0kW) • EC3S-A1522-XX • EC3S-I1522-XX
编码器插头 (直插式, 7pin, 后出线)		• EM3A电机 (0.05kW~1.0kW) • EM3J电机 (0.2kW~1.0kW) • EC3S-A1622-XX • EC3S-I1622-XX

4 型号对照表

EM3A低惯量~EM3L高惯量中的注意事项如下：

- “-”表示无制动器机型，“●”表示有制动器机型。
- 默认选配“含电池”的编码器线缆。

⚠ 注意

若无绝对值需求，可选择“无电池”的线缆。

-
- 线缆型号中的“□”表示长度。
标配长度有：1M5(1.5米)、03(3米)、05(5米)、08(8米)、10(10米)、12(12米)、15(15米)、20(20米)。

⚠ 注意

可选配柔性线缆，以“-RX”为标记。例如：EC3P-N9118-03柔性线缆型号为“EC3P-N9118-RX-03”。

-
- I/O插头选配由驱动器型号决定：
 - EtherCAT/PN型驱动器产品：26-pin插头（SM-26J）
 - 脉冲型驱动器产品：50-pin插头（SM-50J）
 - 可选配的调试线缆型号：MINI USB-双磁环屏蔽-1M5。
 - 可选配的通讯线缆型号：DK-HSB-RJ45-XX。

4.1 EM3A低惯量

表 4-1 甩线型

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆
50W	EM3A-A5ALA21	-	标准插头	40mm	Φ8	ED3L-A5A	单相AC 200V~240V	EC3P-N9118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3A-A5ALA241	●						EC3P-B9118-□□	EC3S-I1124-□□(无 电池)
	EM3A-A5ALA222	-	防水插头					EC3P-N9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池)
	EM3A-A5ALA242	●						EC3P-B9718-□□	EC3S-I1724-□□(无 电池)
100W	EM3A-01ATA221	-	标准插头	40mm	Φ8	ED3L-01A	单相AC 200V~240V	EC3P-N9118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3A-01ATA241	●						EC3P-B9118-□□	EC3S-I1124-□□(无 电池)
	EM3A-01ATA222	-	防水插头					EC3P-N9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池)
	EM3A-01ATA242	●						EC3P-B9718-□□	EC3S-I1724-□□(无 电池)
	EM3A-01ALA221	-	标准插头					EC3P-N9118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3A-01ALA241	●						EC3P-B9118-□□	EC3S-I1124-□□(无 电池)
	EM3A-01ALA222	-	防水插头					EC3P-N9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池)
	EM3A-01ALA242	●						EC3P-B9718-□□	EC3S-I1724-□□(无 电池)

表 4-1 甩线型 (续)

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆		
200W	EM3A-02ATA221	-	标准插头	60mm	Φ14	ED3L-02A	单相AC 200V~240V	EC3P-N9118-□□ EC3P-B9118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池) EC3S-I1124-□□(无 电池)		
	EM3A-02ATA241	●						EC3P-N9718-□□ EC3P-B9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池) EC3S-I1724-□□(无 电池)		
	EM3A-02ATA222	-	防水插头							EC3P-N9718-□□ EC3P-B9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池) EC3S-I1724-□□(无 电池)
	EM3A-02ATA242	●						ED3L-0404A	单相/三相AC 200V~240V		
	EM3A-02ALA221	-	标准插头			EC3P-N9718-□□ EC3P-B9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池) EC3S-I1724-□□(无 电池)				
	EM3A-02ALA241	●								防水插头	EC3P-N9718-□□ EC3P-B9718-□□
	EM3A-02ALA222	-	防水插头			EC3P-N9718-□□ EC3P-B9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池) EC3S-I1724-□□(无 电池)				
	EM3A-02ALA242	●									
400W	EM3A-04ATA221	-	标准插头	60mm	Φ14	ED3L-04A	单相AC 200V~240V	EC3P-N9118-□□ EC3P-B9118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池) EC3S-I1124-□□(无 电池)		
	EM3A-04ATA241	●						EC3P-N9718-□□ EC3P-B9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池) EC3S-I1724-□□(无 电池)		
	EM3A-04ATA222	-	防水插头							EC3P-N9718-□□ EC3P-B9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池) EC3S-I1724-□□(无 电池)
	EM3A-04ATA242	●									

表 4-1 甩线型 (续)

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆				
	EM3A-04ALA221	-	标准插头			ED3L-0404A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N9118-□□ EC3P-B9118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池) EC3S-I1124-□□(无 电池)				
	EM3A-04ALA241	●						EC3P-N9718-□□ EC3P-B9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池) EC3S-I1724-□□(无 电池)				
	EM3A-04ALA222	-	防水插头										
	EM3A-04ALA242	●											
750W	EM3A-08ATA221	-	标准插头	80mm	Φ19	ED3L-08A ED3L-1010A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N8118-□□ EC3P-B8118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池) EC3S-I1124-□□(无 电池)				
	EM3A-08ATA241	●						EC3P-N8718-□□ EC3P-B8718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池) EC3S-I1724-□□(无 电池)				
	EM3A-08ATA222	-	防水插头										
	EM3A-08ATA242	●											
	EM3A-08ALA221	-	标准插头										
	EM3A-08ALA241	●											
	EM3A-08ALA222	-	防水插头										
	EM3A-08ALA242	●											

表 4-1 甩线型 (续)

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆	
1.0kW	EM3A-10ATA221	-	标准插头	80mm	Φ19	ED3L-08A ED3L-1010A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N8118-□□ EC3P-B8118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池) EC3S-I1124-□□(无 电池)	
	EM3A-10ATA241	●								
	EM3A-10ATA222	-	防水插头					ED3L-10A ED3L-1010A	EC3P-N8718-□□ EC3P-B8718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池) EC3S-I1724-□□(无 电池)
	EM3A-10ATA242	●								
	EM3A-10ALA221	-	标准插头			ED3L-10A ED3L-1010A			EC3P-N8118-□□ EC3P-B8118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池) EC3S-I1124-□□(无 电池)
	EM3A-10ALA241	●								
	EM3A-10ALA222	-	防水插头					EC3P-N8718-□□ EC3P-B8718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池) EC3S-I1724-□□(无 电池)	
	EM3A-10ALA242	●								

表 4-2 航插型

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆
1.5kW	EM3A-15ATB224	-	航空插座	100mm	Φ24	ED3L-15A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N9314-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3A-15ATB244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3A-15ALB224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3A-15ALB244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3A-15DTB224	-				ED3L-15D	三相AC	EC3P-N9314-□□	

表 4-2 航插型 (续)

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆
	EM3A-15DTB244	●					380V~440V	EC3P-B9314-□□	
	EM3A-15DLB224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3A-15DLB244	●						EC3P-B9314-□□	
2.0kW	EM3A-20ATB224	-	航空插座	100mm	Φ24	ED3L-20A	三相AC 200V~240V	EC3P-N9314-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3A-20ATB244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3A-20ALB224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3A-20ALB244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3A-20DTB224	-				ED3L-20D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9314-□□	
	EM3A-20DTB244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3A-20DLB224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3A-20DLB244	●						EC3P-B9314-□□	
3.0kW	EM3A-30DTA224	-	航空插座	130mm	Φ28	ED3L-30D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9314-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3A-30DTA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3A-30DLA224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3A-30DLA244	●						EC3P-B9314-□□	
4.0kW	EM3A-40DTA224	-	航空插座	130mm	Φ28	ED3L-50D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9319-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3A-40DTA244	●						EC3P-B9319-□□	
	EM3A-40DLA224	-						EC3P-N9319-□□	
	EM3A-40DLA244	●						EC3P-B9319-□□	
5.0kW	EM3A-50DTA224	-	航空插座	130mm	Φ28	ED3L-50D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9319-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3A-50DTA244	●						EC3P-B9319-□□	
	EM3A-50DLA224	-						EC3P-N9319-□□	
	EM3A-50DLA244	●						EC3P-B9319-□□	

表 4-3 直插型

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆（前出线方式）	动力线缆（后出线方式）	编码器线缆
50W	EM3A-A5ALA223	-	直插插头	40mm	Φ8	ED3L-A5A	单相AC 200V~240V	EC3P-N9520-□□ EC3P-B9520-□□	EC3P-N9620-□□ EC3P-B9620-□□	- 前出线方式： - EC3S-A1522-□□(含电池) - EC3S-I1522-□□(无电池) - 后出线方式： - EC3S-A1622-□□(含电池) - EC3S-I1622-□□(无电池)
	EM3A-A5ALA243	●				ED3L-01A		EC3P-N9520-□□ EC3P-B9520-□□	EC3P-N9620-□□ EC3P-B9620-□□	
100W	EM3A-01ALA223	-				ED3L-02A		EC3P-N9520-□□ EC3P-B9520-□□	EC3P-N9620-□□ EC3P-B9620-□□	
	EM3A-01ALA243	●				ED3L-04A		EC3P-N9520-□□ EC3P-B9520-□□	EC3P-N9620-□□ EC3P-B9620-□□	
200W	EM3A-02ALA223	-	直插插头	60mm	Φ14	ED3L-02A		EC3P-N9520-□□ EC3P-B9520-□□	EC3P-N9620-□□ EC3P-B9620-□□	
	EM3A-02ALA243	●	ED3L-04A			EC3P-N9520-□□ EC3P-B9520-□□		EC3P-N9620-□□ EC3P-B9620-□□		
400W	EM3A-04ALA223	-	直插插头			ED3L-08A		EC3P-N8520-□□ EC3P-B8520-□□	EC3P-N8620-□□ EC3P-B8620-□□	
	EM3A-04ALA243	●	直插插头			ED3L-10A		EC3P-N8520-□□ EC3P-B8520-□□	EC3P-N8620-□□ EC3P-B8620-□□	
750W	EM3A-08ALA223	-	直插插头	80mm	Φ19	ED3L-08A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N8520-□□ EC3P-B8520-□□	EC3P-N8620-□□ EC3P-B8620-□□	
	EM3A-08ALA243	●	ED3L-10A			EC3P-N8520-□□ EC3P-B8520-□□		EC3P-N8620-□□ EC3P-B8620-□□		
1.0kW	EM3A-10ALA223	-	直插插头			ED3L-10A		EC3P-N8520-□□ EC3P-B8520-□□	EC3P-N8620-□□ EC3P-B8620-□□	
	EM3A-10ALA243	●				ED3L-10A		EC3P-N8520-□□ EC3P-B8520-□□	EC3P-N8620-□□ EC3P-B8620-□□	

4.2 EM3J中惯量

表 4-4 甩线型

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆
200W	EM3J-02ATA221	-	标准插头	60mm	Φ14	ED3L-02A	单相AC 200V~240V	EC3P-N9118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3J-02ATA241	●						EC3P-B9118-□□	EC3S-I1124-□□(无 电池)
	EM3J-02ATA222	-	防水插头					EC3P-N9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池)
	EM3J-02ATA242	●						EC3P-B9718-□□	EC3S-I1724-□□(无 电池)
	EM3J-02ALA221	-	标准插头			ED3L-0404A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N9118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3J-02ALA241	●						EC3P-B9118-□□	EC3S-I1124-□□(无 电池)
	EM3J-02ALA222	-	防水插头					EC3P-N9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池)
	EM3J-02ALA242	●						EC3P-B9718-□□	EC3S-I1724-□□(无 电池)
400W	EM3J-04ATA221	-	标准插头	60mm	Φ14	ED3L-04A	单相AC 200V~240V	EC3P-N9118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3J-04ATA241	●						EC3P-B9118-□□	EC3S-I1124-□□(无 电池)
	EM3J-04ATA222	-	防水插头					EC3P-N9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池)
	EM3J-04ATA242	●						EC3P-B9718-□□	EC3S-I1724-□□(无 电池)

表 4-4 甩线型 (续)

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆
	EM3J-04ALA221	-	标准插头			ED3L-0404A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N9118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3J-04ALA241	●						EC3P-B9118-□□	EC3S-I1124-□□(无 电池)
	EM3J-04ALA222	-	防水插头					EC3P-N9718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池)
	EM3J-04ALA242	●						EC3P-B9718-□□	EC3S-I1724-□□(无 电池)
750W	EM3J-08ATA221	-	标准插头	80mm	Φ19	ED3L-08A	单相AC 200V~240V	EC3P-N8118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3J-08ATA241	●						EC3P-B8118-□□	EC3S-I1124-□□(无 电池)
	EM3J-08ATA222	-	防水插头					EC3P-N8718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池)
	EM3J-08ATA242	●						EC3P-B8718-□□	EC3S-I1724-□□(无 电池)
	EM3J-08ALA221	-	标准插头			ED3L-1010A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N8118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3J-08ALA241	●						EC3P-B8118-□□	EC3S-I1124-□□(无 电池)
	EM3J-08ALA222	-	防水插头					EC3P-N8718-□□	EC3S-A1724-□□(含 电池)
	EM3J-08ALA242	●						EC3P-B8718-□□	EC3S-I1724-□□(无 电池)

表 4-4 甩线型 (续)

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆
1.0kW	EM3J-10ATA221	-	标准插头	80mm	Φ19	ED3L-10A ED3L-1010A	单相AC 200V~240V	EC3P-N8118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3J-10ATA241	●						EC3P-B8118-□□	
	EM3J-10ALA221	-	防水插头					EC3P-N8118-□□	EC3S-I1124-□□(含 电池)
	EM3J-10ALA241	●						EC3P-B8118-□□	
	EM3J-10DTA221	-	标准插头			ED3L-10D ED3L-15D	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N8118-□□	EC3S-A1124-□□(含 电池)
	EM3J-10DTA241	●						EC3P-B8118-□□	
	EM3J-10DLA221	-	防水插头					EC3P-N8118-□□	EC3S-I1124-□□(含 电池)
	EM3J-10DLA241	●						EC3P-B8118-□□	

表 4-5 直插型

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆（前 出线方式）	动力线缆（后 出线方式）	编码器线缆
50W	EM3J-02ALA223	-	直插插 头	40mm	Φ8	ED3L-02A	单相AC 200V~240V	EC3P-N9520-□□ EC3P-B9520-□□	EC3P-N9620-□□ EC3P-B9620-□□	● 前出线方式： - EC3S-A1522-□□(含电 池) - EC3S-I1522-□□(无电 池) ● 后出线方式： - EC3S-A1622-□□(含电 池)
	EM3J-02ALA243	●								
100W	EM3J-04ALA223	-				ED3L-04A		EC3P-N9520-□□ EC3P-B9520-□□	EC3P-N9620-□□ EC3P-B9620-□□	
	EM3J-04ALA243	●								
200W	EM3J-08ALA223	-	直插插 头	60mm	Φ14	ED3L-08A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N8520-□□ EC3P-B8520-□□	EC3P-N8620-□□ EC3P-B8620-□□	
	EM3J-08ALA243	●								
400W	EM3J-10ALA223	-				ED3L-10A		EC3P-N8520-□□ EC3P-B8520-□□	EC3P-N8620-□□ EC3P-B8620-□□	
	EM3J-10ALA243	●								

表 4-5 直插型 (续)

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆（前出线方式）	动力线缆（后出线方式）	编码器线缆
										- EC3S- I1622- □□(无电 池)

4.3 EM3G中惯量

表 4-6 航插型

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆
850W	EM3G-09ATA224	-	航空插座	130mm	Φ22	ED3L-10A ED3L-1010A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N9314-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3G-09ATA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3G-09ALA224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3G-09ALA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3G-09DTA224	-				ED3L-10D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9314-□□	
	EM3G-09DTA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3G-09DLA224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3G-09DLA244	●						EC3P-B9314-□□	
1.3kW	EM3G-13ATA224	-	航空插座	130mm	Φ22	ED3L-15A	单相/三相AC 200V~240V	EC3P-N9314-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3G-13ATA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3G-13ALA224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3G-13ALA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3G-13DTA224	-				ED3L-15D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9314-□□	
	EM3G-13DTA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3G-13DLA224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3G-13DLA244	●						EC3P-B9314-□□	
1.8kW	EM3G-18ATA224	-	航空插座	130mm	Φ22	ED3L-20A	三相AC 200V~240V	EC3P-N9314-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3G-18ATA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3G-18ALA224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3G-18ALA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3G-18DTA224	-				ED3L-20D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9314-□□	
	EM3G-18DTA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3G-18DLA224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3G-18DLA244	●						EC3P-B9314-□□	

表 4-6 航插型 (续)

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆
	EM3G-18DLA244	●						EC3P-B9314-□□	
2.9kW	EM3G-29DTA224	-	航空插座	180mm	Φ35	ED3L-30D	三相AC 380V~440V	EC3P-N8214-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3G-29DTA244	●						EC3P-B8214-□□	
	EM3G-29DLA224	-						EC3P-N8214-□□	
	EM3G-29DLA244	●						EC3P-B8214-□□	
	EM3G-44DTA224	-						EC3P-N9212-□□	
4.4kW	EM3G-44DTA244	●	航空插座	180mm	Φ35	ED3L-50D	三相AC 380V~440V	EC3P-B9212-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3G-44DLA224	-						EC3P-N9212-□□	
	EM3G-44DLA244	●						EC3P-B9212-□□	
	EM3G-55DTA224	-						EC3P-N9212-□□	
5.5kW	EM3G-55DTA244	●	航空插座	180mm	Φ42	ED3L-75D	三相AC 380V~440V	EC3P-B9212-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3G-55DLA224	-						EC3P-N9212-□□	
	EM3G-55DLA244	●						EC3P-B9212-□□	
	EM3G-75DTA224	-						EC3P-N9211-□□	
7.5kW	EM3G-75DTA244	●	航空插座	180mm	Φ42	ED3L-75D	三相AC 380V~440V	EC3P-B9211-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3G-75DLA224	-						EC3P-N9211-□□	
	EM3G-75DLA244	●						EC3P-B9211-□□	
	EM3G-75DLA244	●						EC3P-B9211-□□	

4.4 EM3L高惯量

表 4-7 航插型

功率	电机型号	制动器	连接器	法兰	轴径	驱动器	输入电源	动力线缆	编码器线缆
1kW	EM3L-10DLA224	-	航空插座	130mm	Φ22	ED3L-10D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9314-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3L-10DLA244	●						EC3P-B9314-□□	
	EM3L-10DTA224	-						EC3P-N9314-□□	
	EM3L-10DTA244	●						EC3P-B9314-□□	
2kW	EM3L-20DLA224	-	航空插座	180mm	Φ35	ED3L-20D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9212-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3L-20DLA244	●						EC3P-B9212-□□	
	EM3L-20DTA224	-						EC3P-N9212-□□	
	EM3L-20DTA244	●						EC3P-B9212-□□	
3kW	EM3L-30DLA224	-	航空插座	180mm	Φ35	ED3L-30D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9212-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3L-30DLA244	●						EC3P-B9212-□□	
	EM3L-30DTA224	-						EC3P-N9212-□□	
	EM3L-30DTA244	●						EC3P-B9212-□□	
4kW	EM3L-40DLA224	-	航空插座	180mm	Φ42	ED3L-50D	三相AC 380V~440V	EC3P-N9211-□□	EC3S-A1924-□□(含 电池) EC3S-I1924-□□(无 电池)
	EM3L-40DLA244	●						EC3P-B9211-□□	
	EM3L-40DTA224	-						EC3P-N9211-□□	
	EM3L-40DTA244	●						EC3P-B9211-□□	

5 安装

5.1 注意事项

- 安装在发热体附近时
为保证驱动器周围的温度符合环境条件，请控制因发热体的热辐射或对流而造成的升温。
- 安装在振动源附近时
驱动器安装面应加装防振器件，阻隔振动源向驱动器传递振动。
- 其他环境要求
严禁布置在高温潮湿区域、水滴或切削油易飞溅区域、粉尘及铁粉浓度较高区域、腐蚀性气体环境、放射线照射环境。

5.2 安装类型与方向

驱动器采用基座式安装，应安装在未上漆的金属表面上。图 5-1 驱动器垂直安装示意图为垂直安装示意图。

安装要求如下：

- 设备正面（接线侧）需面向操作人员。
- 通过2个或3个安装孔将设备固定在安装面上。

注意

安装孔的数量由驱动器容量决定。

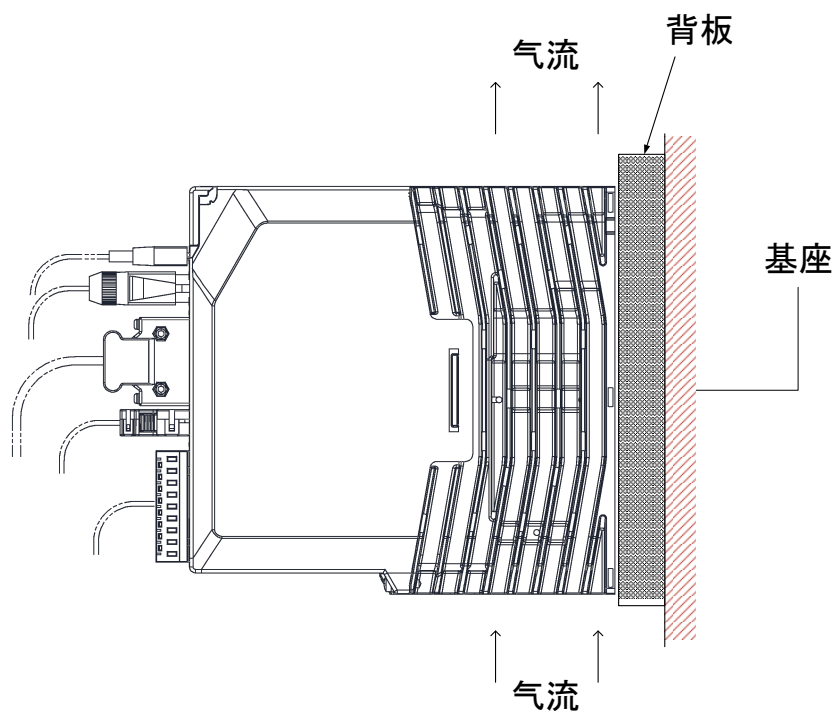


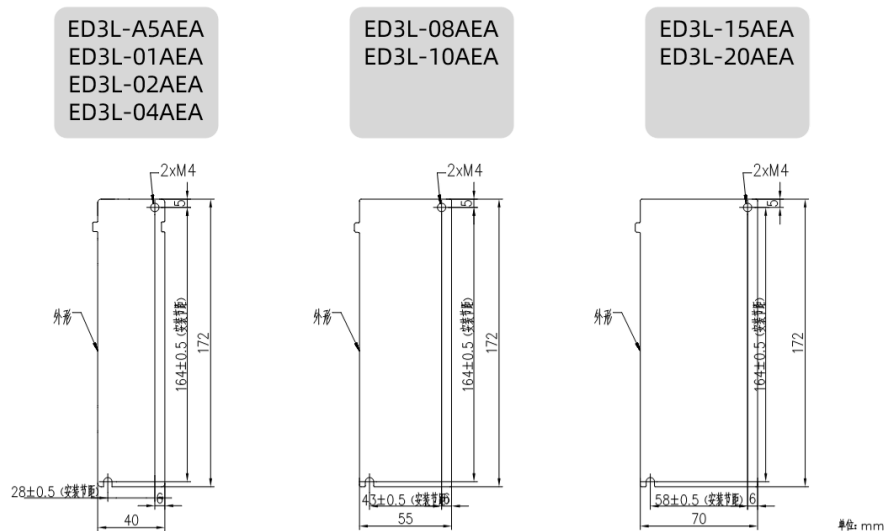
图 5-1 驱动器垂直安装示意图

5.3 安装孔尺寸

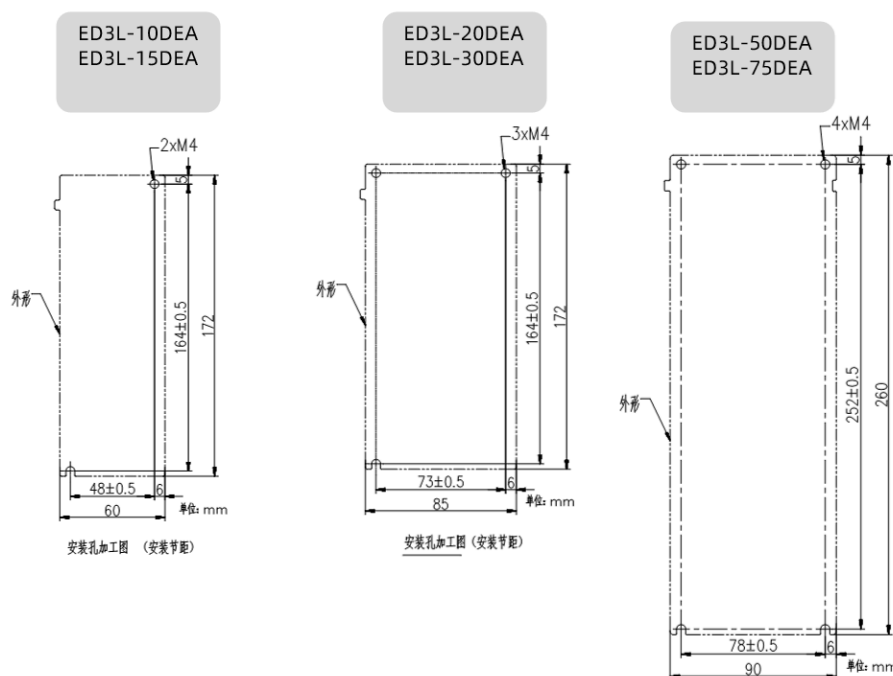
⚠ 注意

- 每台设备请使用2~3个安装孔，将其固定于安装面。
- 安装时，请准备长度大于设备进深的螺丝刀。

安装孔接线图——200VAC



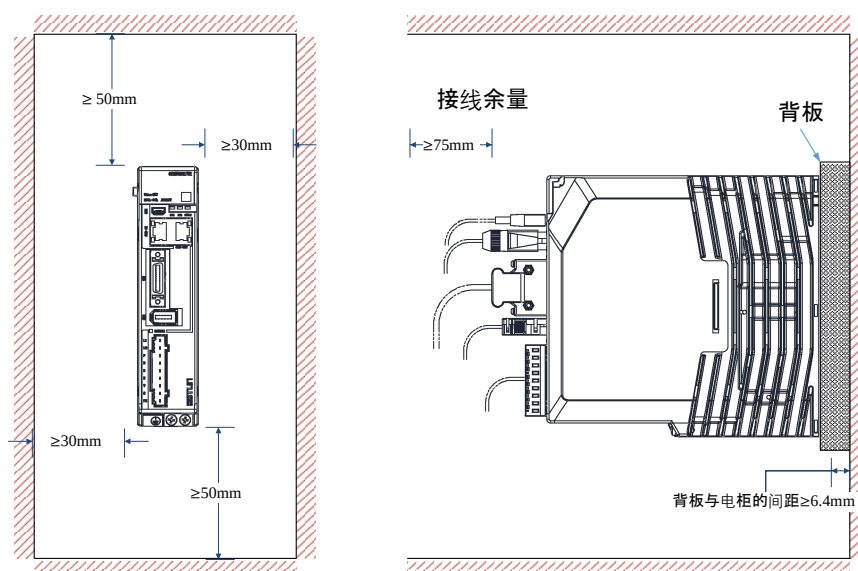
安装孔接线图——400VAC



5.4 安装间隔

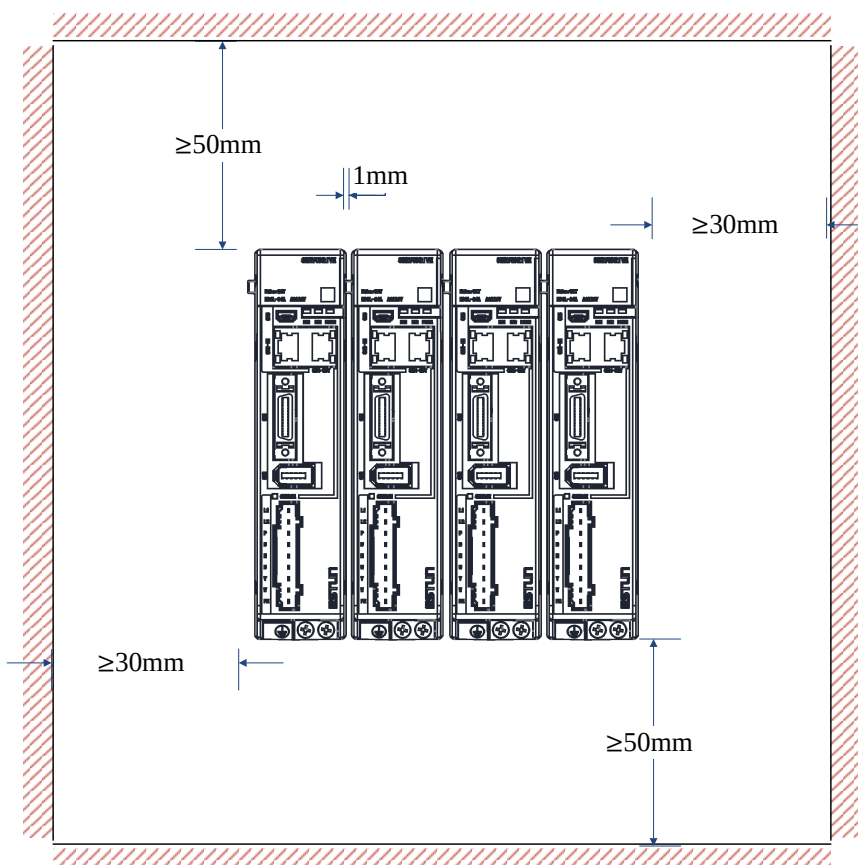
安装单个驱动器

在控制柜中安装单个驱动器时，应保证如下图所示的间隔。



安装多个驱动器

在控制柜中安装多个驱动器时，应保证如下图所示的间隔。



⚠ 注意

- ED3L驱动器支持紧贴安装，相邻两台驱动器间距为1mm。
 - ED3L 50D、75D驱动器由于接线限制，不支持紧贴安装，驱动器间距以线缆实际装配为准，建议距离80mm。
-

6 接线和连接

6.1 接线时的注意事项

6.1.1 一般注意事项

危险

通电过程中请勿变更接线，以免触电或受伤。

注意

- 请由专业技术人员进行接线或检查作业。
 - 请慎重确认接线及电源。
输出回路会因接线错误、异常电压的施加而发生短路故障。发生上述故障时制动器不动作，可能导致机械损坏或人员伤亡。
 - AC电源及DC电源与驱动器连接时，请与指定端子连接。
 - 严禁使用IT电网给驱动器供电，请使用TN电网电源，否则可能导致触电。
 - 请务必将整个系统进行接地处理，否则可能导致产品误动作。
-

 说明

- 请在电源关闭至少5分钟后确认充电指示（CHARGE）灯熄灭，再进行接线及检查作业。即便关闭电源，驱动器内部仍然可能残留高电压。因此，在充电指示（CHARGE）灯亮期间，请勿触摸电源端子。
- 请按本手册所记载的注意事项及步骤进行接线、试运行作业。
- 请正确、可靠地进行接线。连接器及连接器的针脚排列因机型而异。请务必通过相应机型的技术资料确认针脚排列。
- IO信号线缆以及编码器线缆，请使用带屏蔽双绞线或多芯双绞整体屏蔽线。
- 驱动器的主回路线缆须保证在75℃时仍能正常工作。
- 对驱动器的主回路端子进行接线时，请务必遵守下述注意事项：
 - 包括主回路端子在内的接线全部完成后，再接通驱动器的电源。
 - 主回路端子为连接器型时，请将连接器从驱动器主体上拆下后再接线。
 - 主回路端子的1个电线插口只能插入1根电线。
 - 在插入电线时，请勿使芯线的毛刺与邻近的电线接触，避免造成短路。
- 安装C型MCB等安全装置以防止外部接线短路。
- 建议选择IO信号线缆，接线长度为3m以下。

 说明

- 接线时请尽可能使用本公司指定的线缆。
- 请切实紧固线缆连接器的固定螺丝及锁定机构，以免线缆连接器脱落。
- 强电线路（主回路线缆）与弱电线路（IO信号线缆、编码器线缆）禁止同管敷设、捆绑走线。
若无法分套管布设，强弱电走线间距须保持30cm以上。
- 请使用C型MCB保护主回路。
本驱动器直接连在商用电源上，没有使用变压器等进行绝缘。为了防止发生伺服系统和外界的混触事故，请务必使用C型MCB。
- 请安装漏电断路器。
为构建更安全的系统，请配置过载、短路保护兼用的漏电断路器，或者与C型MCB组合，安装接地短路保护用漏电断路器。

6.1.2 抗干扰对策

⚠ 注意

- 驱动器为工业设备，未采取防无线电干扰措施。
- 驱动器内置有微处理器，可能会受到驱动器周边设备的噪音影响。
- 驱动器的**主回路**使用高速开关元件，周边设备可能会受到开关干扰的影响。在民宅附近使用，或担心会受到无线电干扰时，请采取以下抗干扰对策：
 - 请尽可能将输入指令设备及噪音滤波器设置在驱动器附近。
 - 请务必在继电器、电磁阀、电磁接触器的线圈上连接浪涌吸收器。
 - 请勿将IO线缆、编码器线缆与主回路电源线（L1、L2、L3）、控制电源线（L1C、L2C）、电动力线（U、V、W）放在同一套管内，也不要将其捆扎在一起。此外，接线时请保持30 cm以上的间隔。
 - 切勿与电焊机、电火花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，请在主回路电源线缆及控制电源线缆的输入侧连接噪音滤波器。关于噪音滤波器的连接方法，请参见[噪音滤波器](#)。
 - 请参见[接地](#)进行适当的接地处理。

6.1.2.1 噪音滤波器

将噪音滤波器连接在适当的场所，以避免噪音对驱动器造成不良影响。

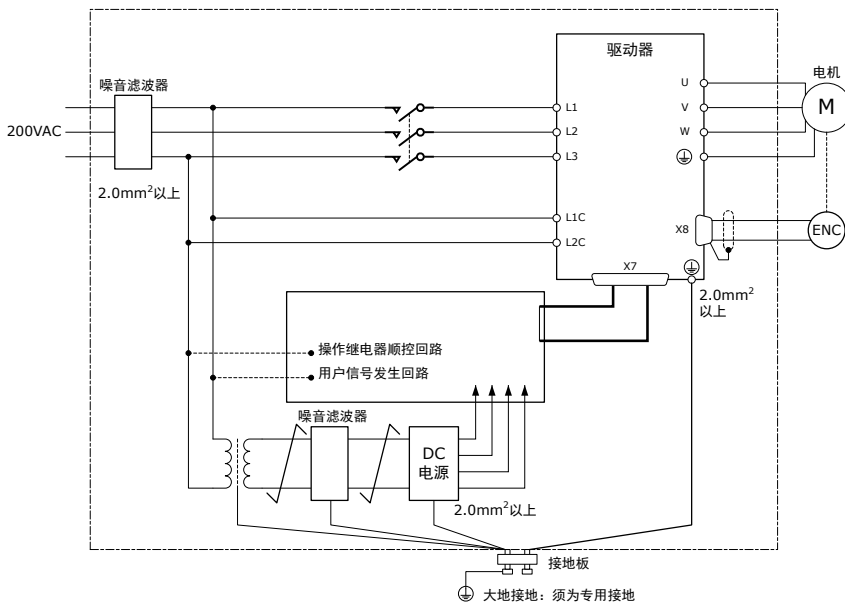


图 6-1 抗干扰对策的接线示例

⚠ 注意

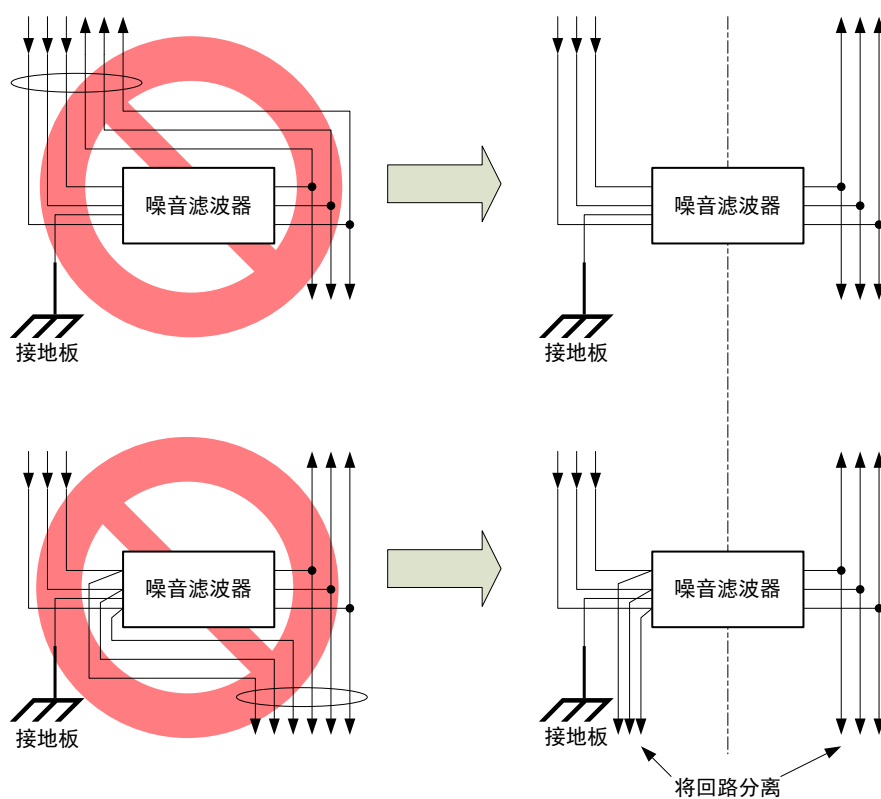
接地线缆截面积应不小于 2.0mm^2 ，优先选用扁平铜排；

✍ 部分建议使用双股绞合线进行接线。

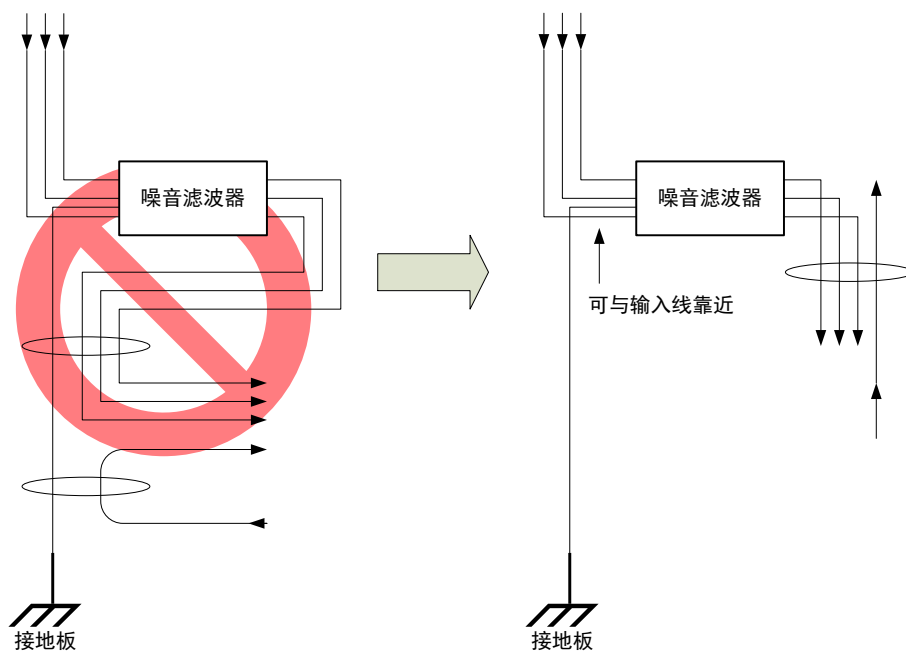
6.1.2.2 噪音滤波器的接线及连接注意事项

噪音滤波器的接线及连接请遵守以下注意事项：

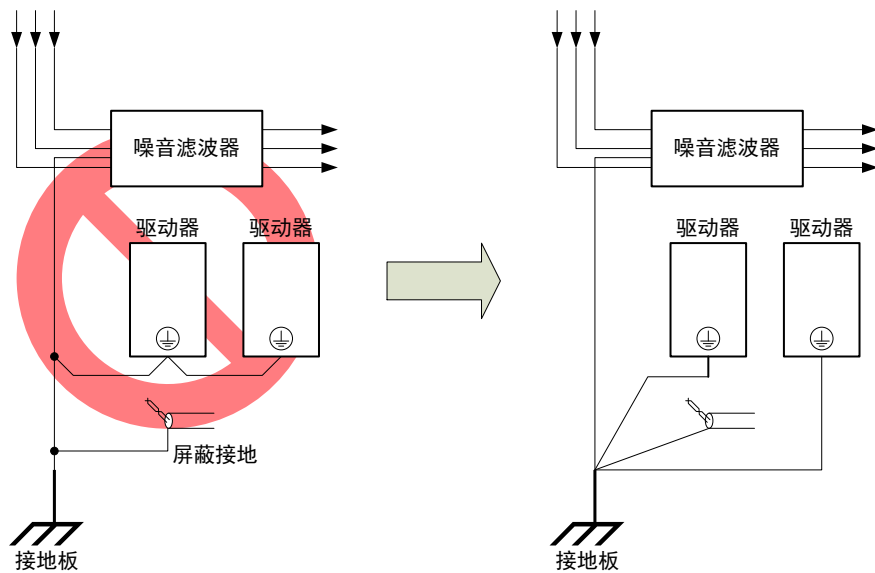
- 请勿将输入、输出接线放入同一套管内，也不要将其捆扎在一起。



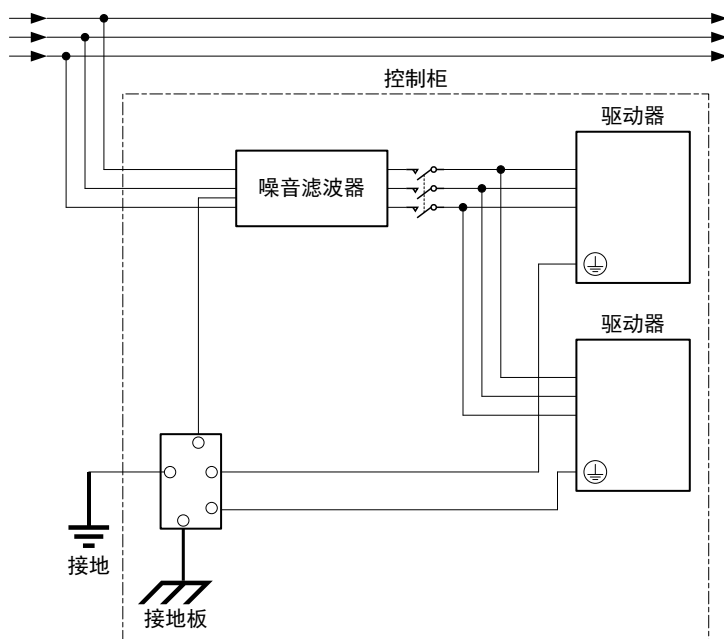
- 噪音滤波器的地线不能与噪音滤波器的输出接线及其他信号线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。



- 将噪音滤波器的地线单独连接在接地板上，请勿连接其他地线。



- 控制柜内部有噪音滤波器时，请将噪音滤波器的地线和控制柜内其他设备的地线，连接在控制柜的接地板上之后再进行接地。



6.1.3 滤波器推荐

为符合IEC/EN 61800-3第二环境（C2）的要求，驱动器和电动机必须安装EMC/RFI滤波器。推荐的过滤器如下：

驱动器电压	驱动器功率	EMC C2
200VAC	50W~1.5kW	Schaffner FN 3270H-10-44
	2.0kW	Schaffner FN 3270H-20-44
400VAC	1.0kW~1.5kW	Schaffner FN 3025HP-10-71
	2.0kW~3.0kW	Schaffner FN 3025HP-20-71
	5.0 kW	Schaffner FN 3025HP-30-71
	7.5kW	上海埃德电子DNF51-3PH-3×20A

⚠ 注意

上述滤波器已完成3m、20m线缆长度的适配测试。

6.1.4 接地

请遵照以下内容进行接地处理。采取适当的接地处理，可防止因干扰影响造成的误动作。

对接地线缆进行接线时，请注意以下几点：

- 接地电阻为100mΩ以下。
- 务必采用单点接地。
- 伺服电机与机械之间相互绝缘时，请将伺服电机直接接地。

电机框架接地或电机接地

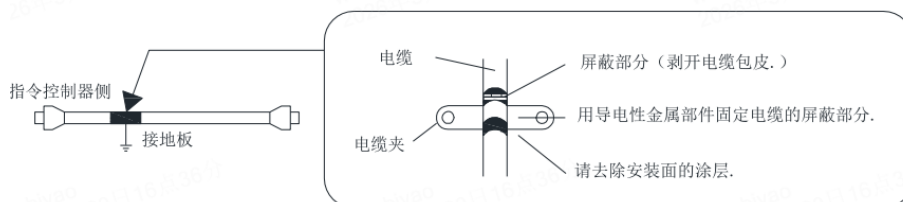
伺服电机若依靠机械结构接地，驱动器主回路产生的开关干扰电流会经由伺服电机分布电容泄放。为避免该问题，必须将伺服电机机壳接地端子（FG）与驱动器接地端子  可靠连接，且接地端子  需完成有效接地。

IO信号线缆出现噪音时

在IO信号线缆中出现干扰等情况时，请将该IO信号线缆的屏蔽线连接至连接器壳体后再进行接地。电机动力线缆套有金属管时，对金属套管及接地盒实施单点接地。

线缆的固定

用导电性固定件（线缆夹）定线缆的屏蔽层部分，并固定在接地板上。



铁氧体线圈

铁氧体线圈虽可解决特定的EMC应用问题，但并非必选配置。

6.1.5 IO信号线缆选型及布线

IO信号线缆选型

外界环境易对IO信号线路产生强干扰噪声，为避免信号传输发生畸变与衰减，推荐采用屏蔽覆铜率不低于70%的屏蔽线缆。

IO信号线缆布线

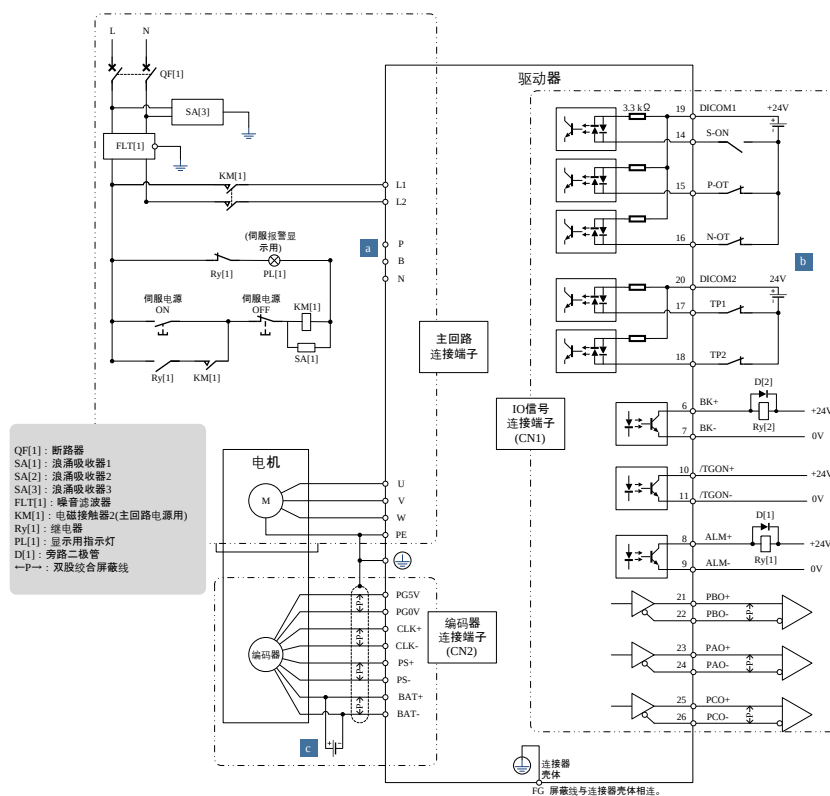
弱电信号（24V及以下）应与主回路线（L1、L2、L3、U、V、W）及其他动力线缆或电力线缆分开布线，间距不小于30cm，避免造成IO信号干扰。

⚠ 注意

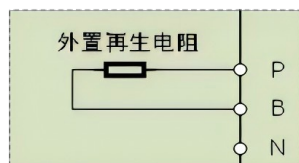
- 驱动器数量较多时，应尽量将5V 信号线（尤其EtherCAT信号）与24V信号线分开布设。
- 若IO信号为抱闸（BK）信号，则IO回路供电24V电源应与电机抱闸专用24V电源相互独立。

6.2 基本连接图

6.2.1 200VAC，额定功率：50W~400W



- a: 需要外接泄放电阻时，在P和B之间连接外置再生电阻。接法如下所示。此外，需检查并设定“Pn521.0 = 0”。



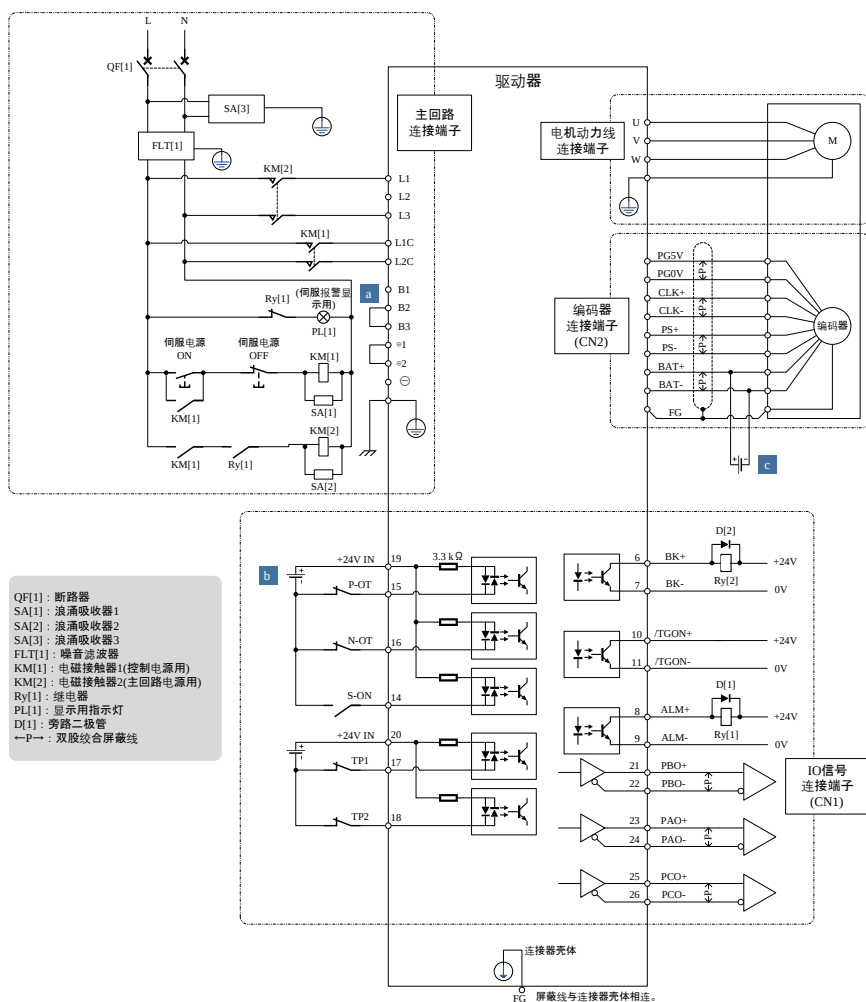
- b: 驱动器的输入信号分为两组接线，支持混用共阴极和共阳极接法。

⚠ 注意

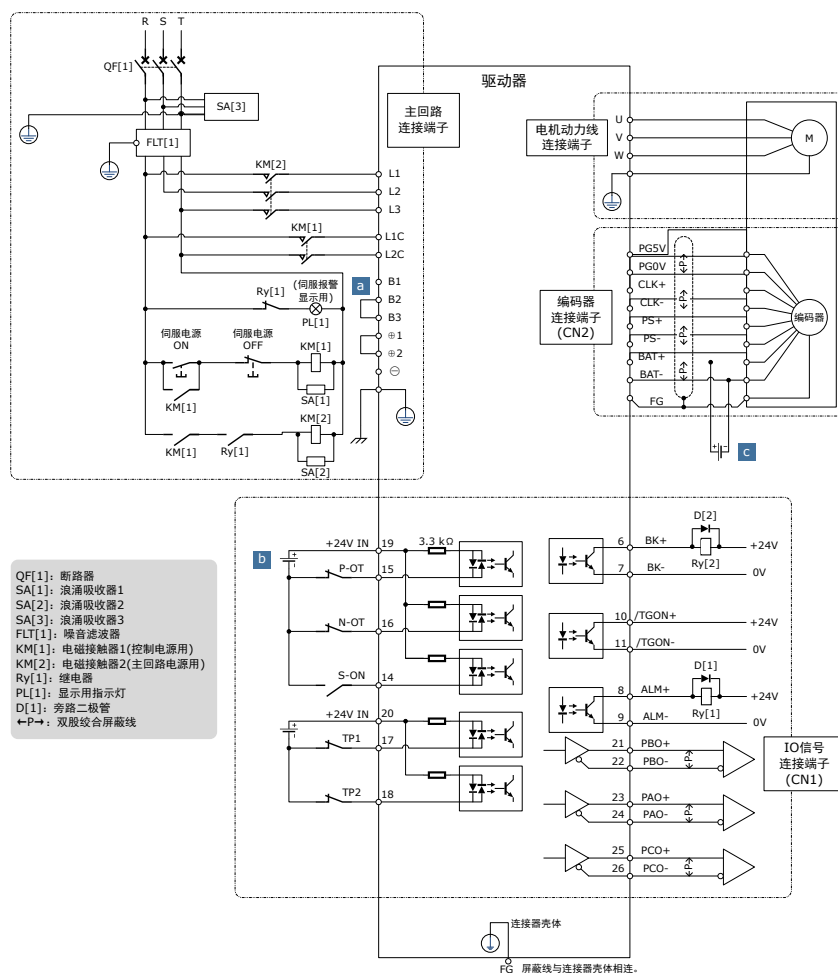
21-26接线仅FS02驱动器有。

- c: 仅带绝对值编码器的伺服电机使用电池盒的接线。

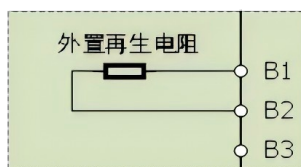
6.2.2 200VAC, 额定功率: 750W~1.5kW (单相输入接线)



6.2.3 200VAC, 额定功率: 750W~2.0kW (三相输入接线)



- a: 需要外接泄放电阻时, 移除B2和B3之间的短接线, 并在B1和B2之间连接外置再生电阻。
接法如下所示。此外, 需检查并设定 “Pn521.0 = 0” 。



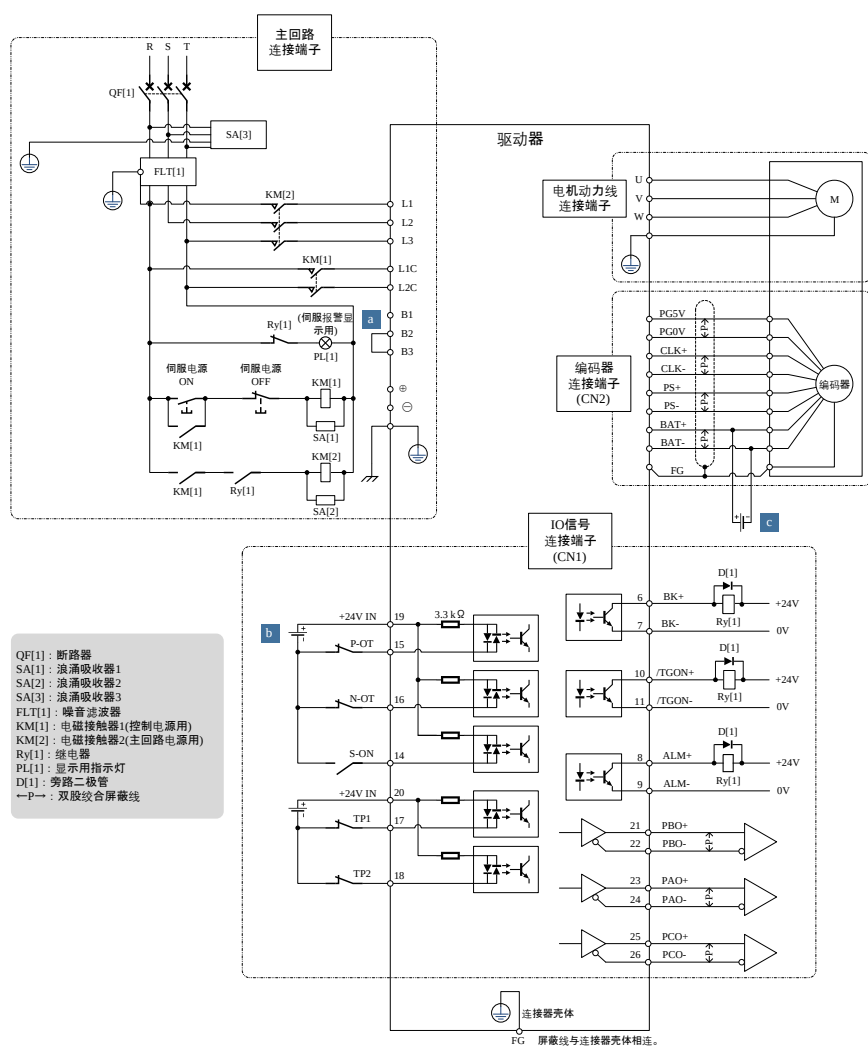
- b: 驱动器的输入信号接线, 支持混用共阴极和共阳极接法。

⚠ 注意

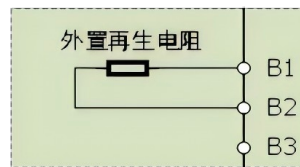
21-26接线仅FS02驱动器有。

- c: 仅带绝对值编码器的伺服电机使用电池盒的接线。

6.2.4 400VAC, 额定功率: 1.0kW~7.5kW



- a: 需要外接泄放电阻时, 移除B2和B3之间的短接线, 并在B1和B2之间连接外置再生电阻。接法如下所示。此外, 需检查并设定 “Pn521.0 = 0”。



- b: 驱动器的输入信号接线, 支持混用共阴极和共阳极接法。

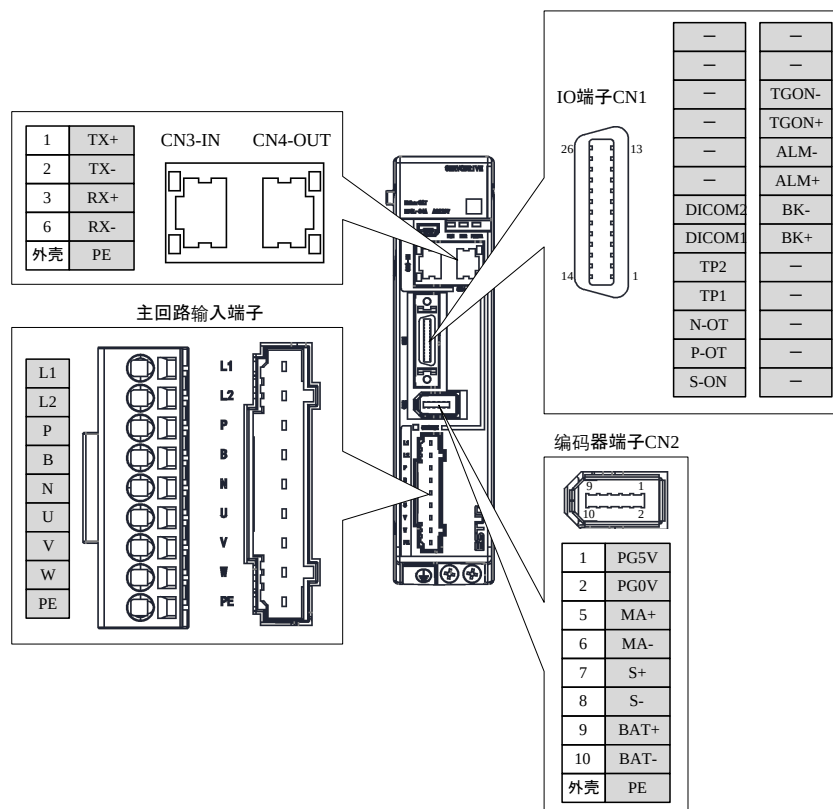
⚠ 注意

21-26接线仅FS02驱动器有。

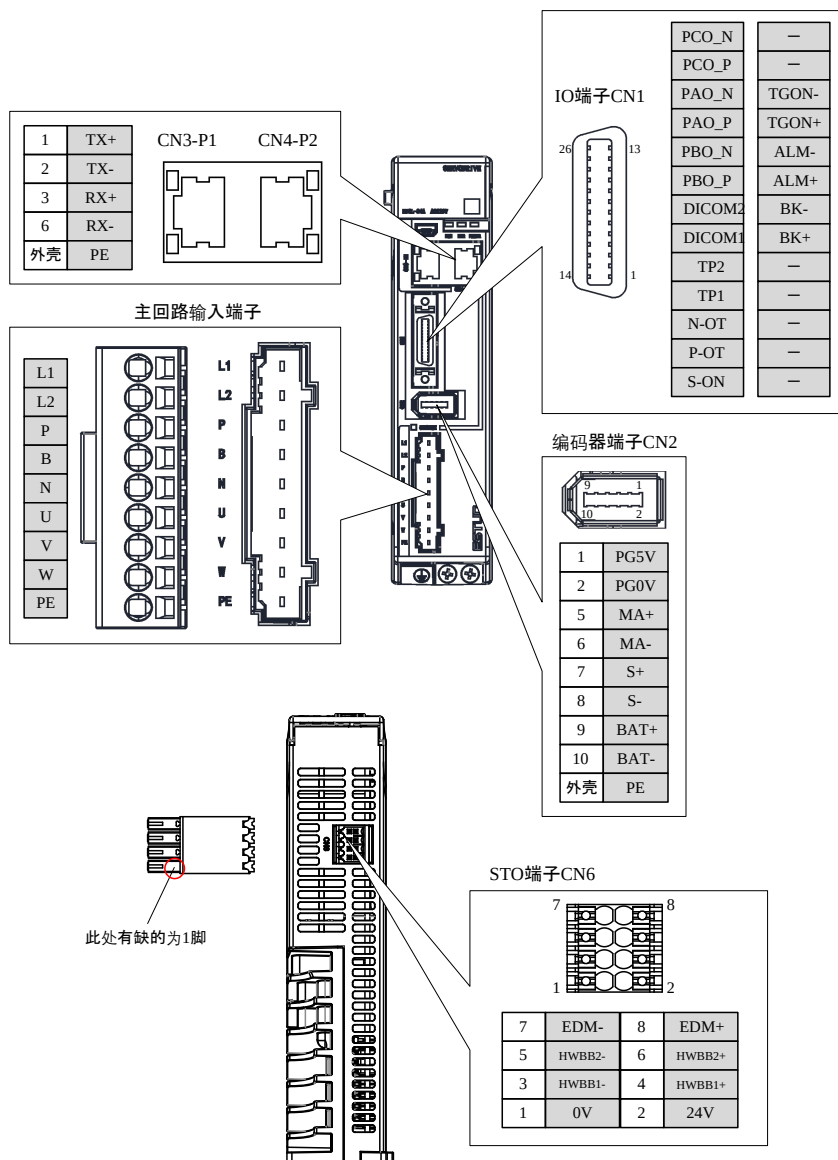
- c: 仅带绝对值编码器的伺服电机使用电池盒的接线。

6.3 驱动器引脚分布

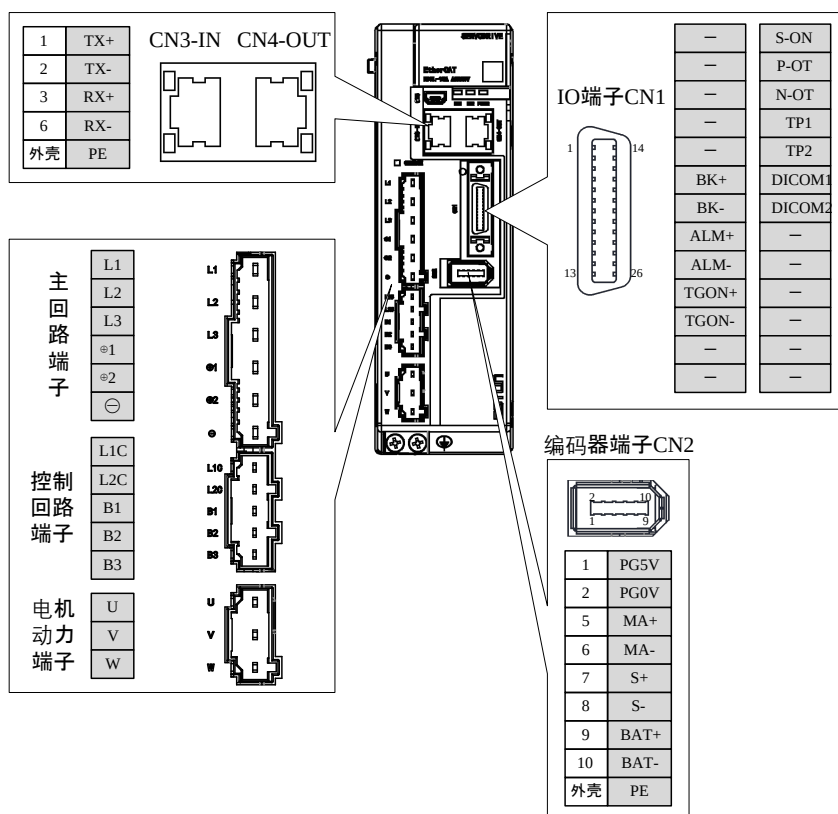
6.3.1 200VAC, 额定功率: 50W~400W



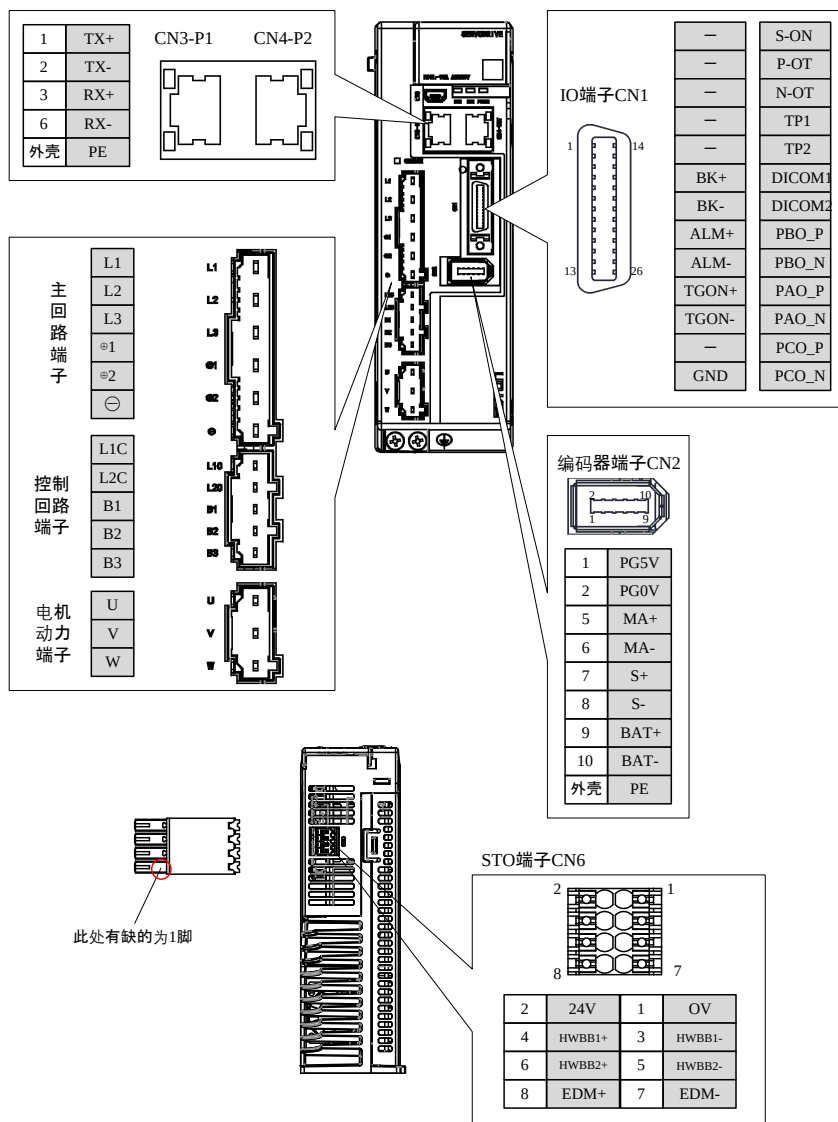
6.3.2 200VAC, 额定功率: 50W~400W (-FS02驱动器)



6.3.3 200VAC, 额定功率: 750W~2.0kW



6.3.4 200VAC, 额定功率: 750W~2.0kW (-FS02驱动器)



1	TX+
2	TX-
3	RX+
6	RX-
外壳	PE

CN3-IN	CN4-OUT
--------	---------

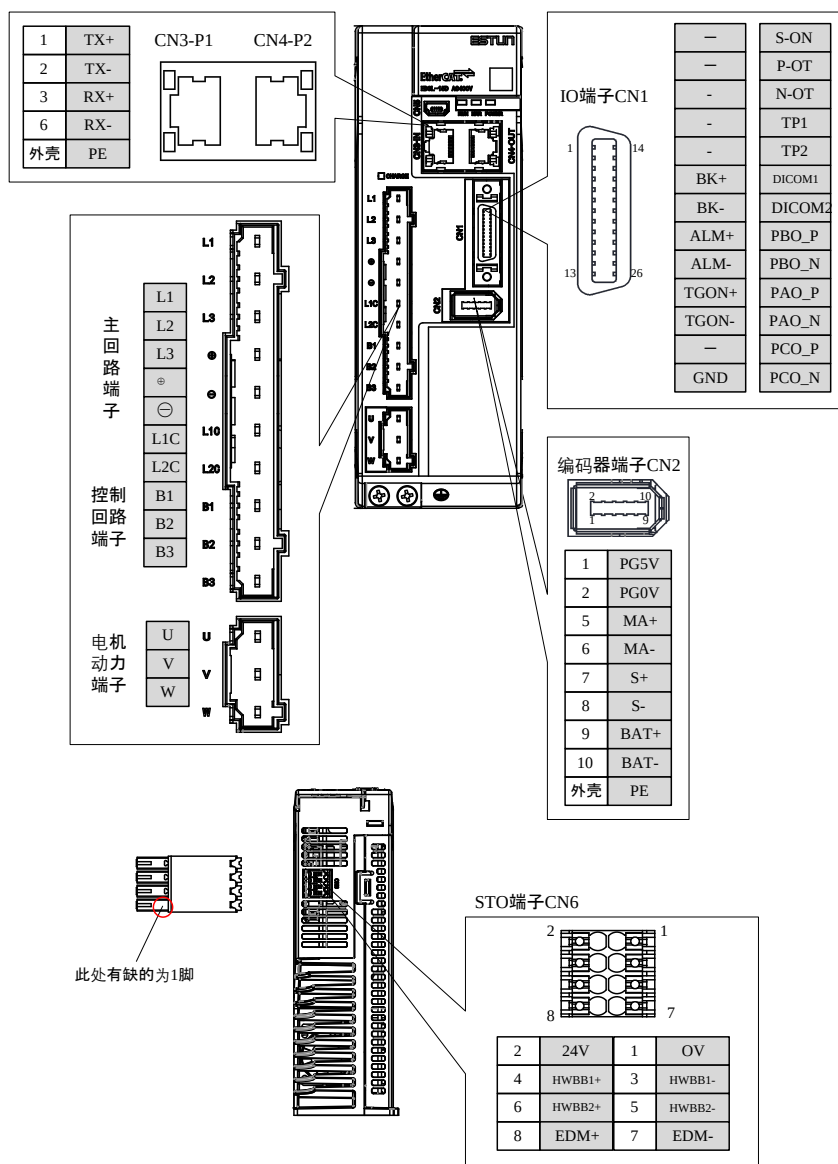
L1	L2	L3	L10	L20	B1	B2	B3
----	----	----	-----	-----	----	----	----

U	V	W
---	---	---

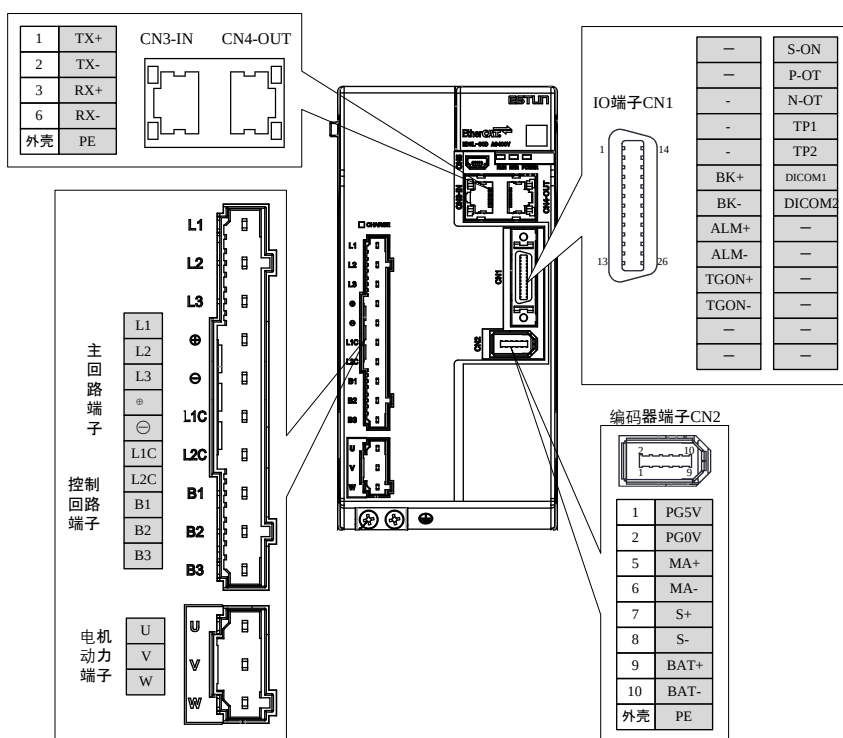
—	S-ON
—	P-OT
—	N-OT
—	TP1
—	TP2
BK+	DICOM1
BK-	DICOM2
ALM+	—
ALM-	—
TGON+	—
TGON-	—
—	—
—	—

1	PG5V
2	PG0V
5	MA+
6	MA-
7	S+
8	S-
9	BAT+
10	BAT-
外壳	PE

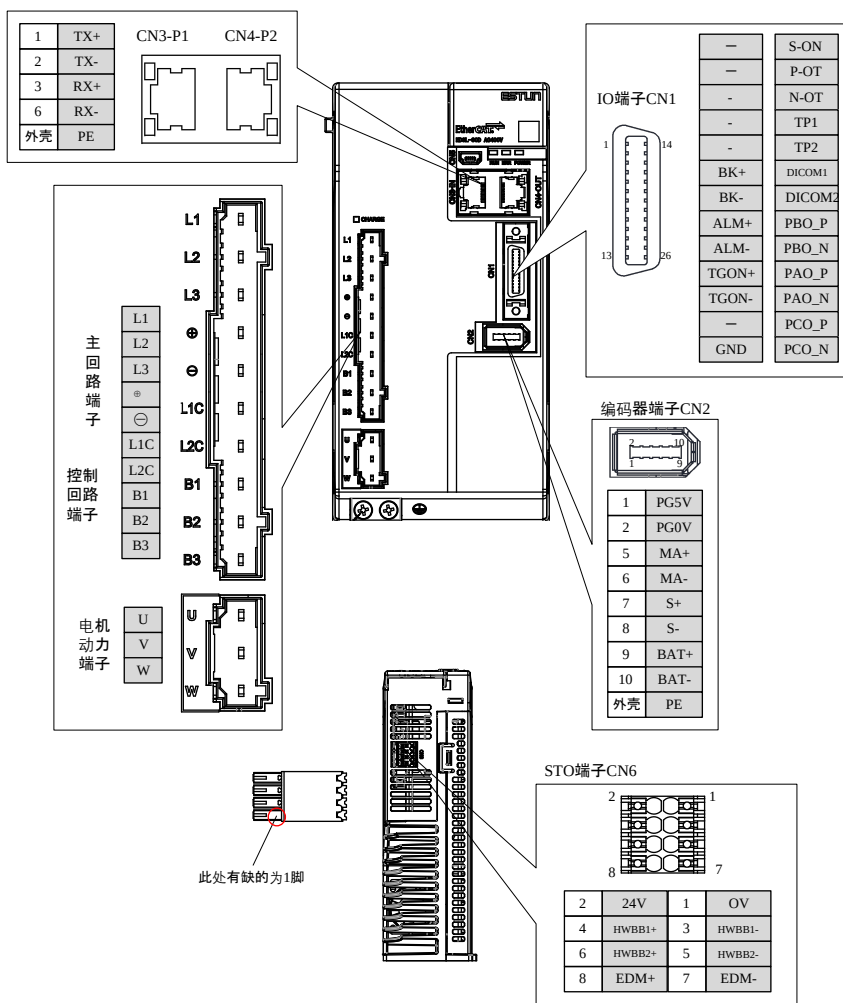
6.3.6 400VAC, 额定功率: 1.0kW~1.5kW (-FS02驱动器)



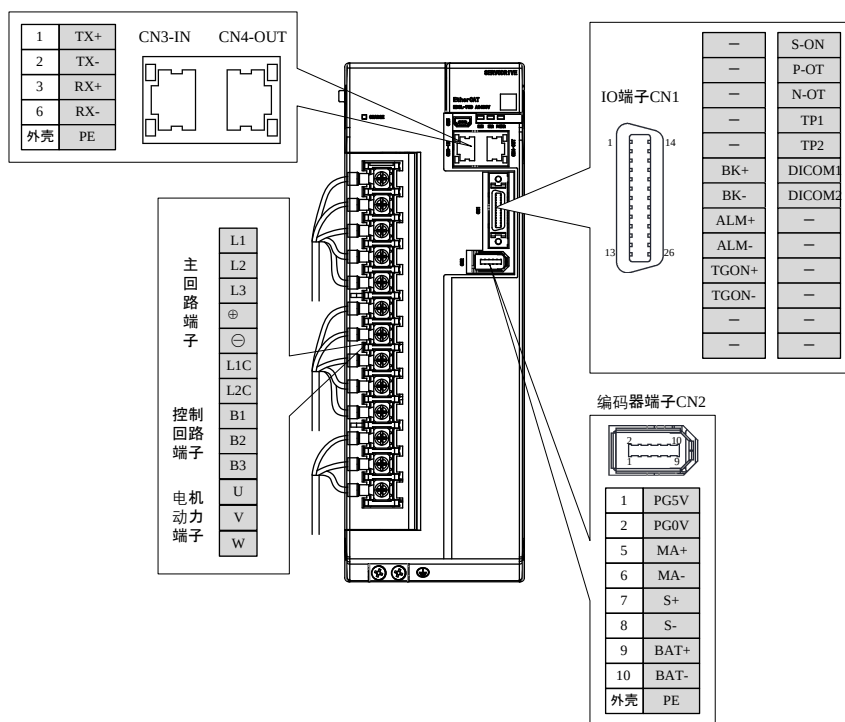
6.3.7 400VAC, 额定功率: 2.0kW~3.0kW



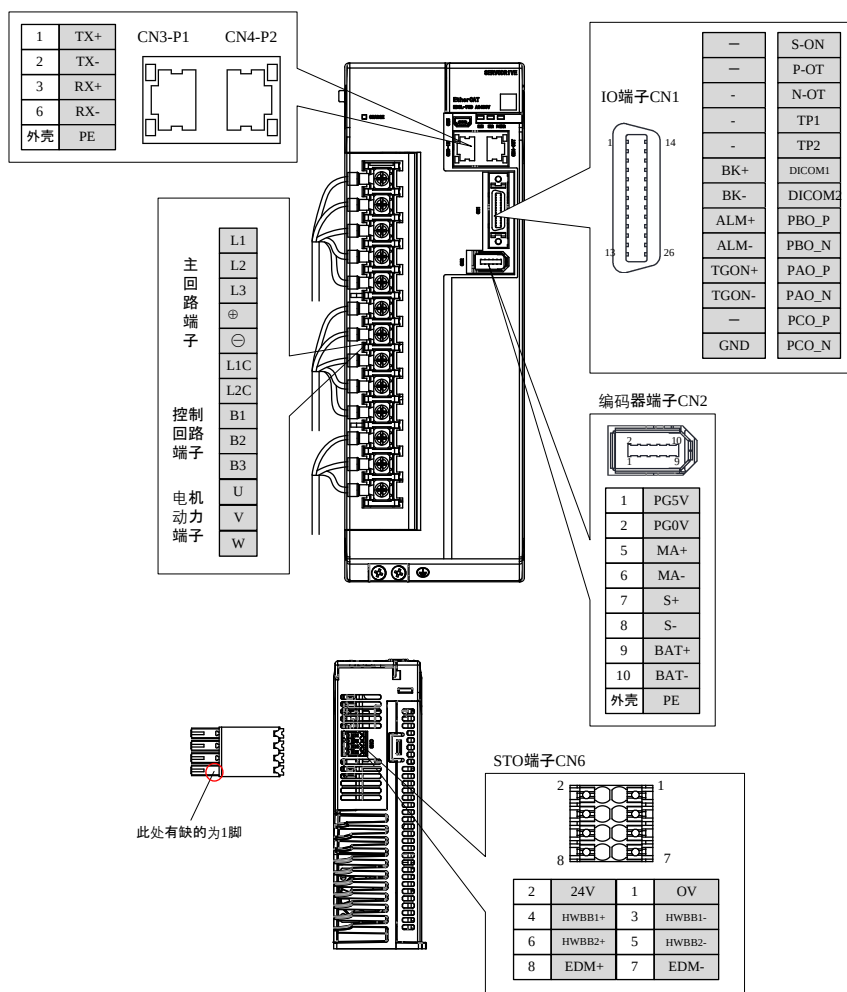
6.3.8 400VAC, 额定功率: 2.0kW~3.0kW (-FS02驱动器)



6.3.9 400VAC, 额定功率: 5.0kW~7.5kW



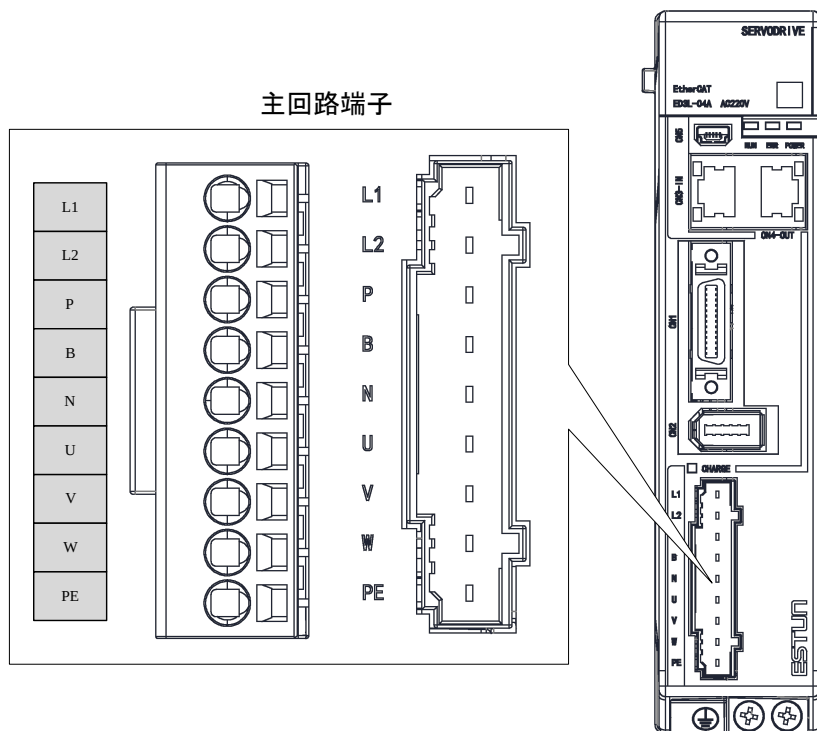
6.3.10 400VAC, 额定功率: 5.0kW~7.5kW (-FS02驱动器)



6.4 主回路的连接

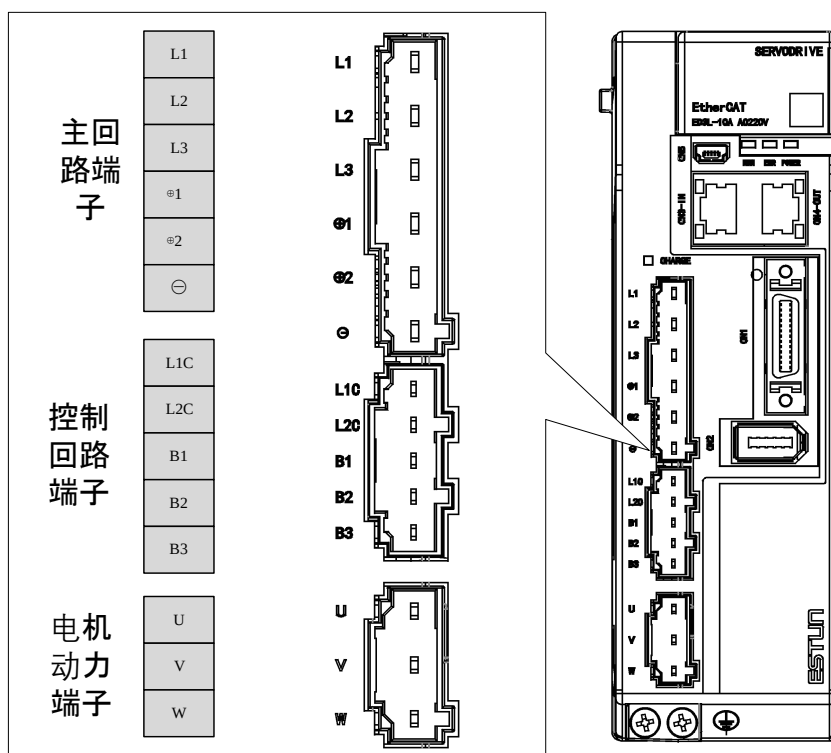
6.4.1 端子排列与定义

6.4.1.1 200VAC, 额定功率：50W~400W



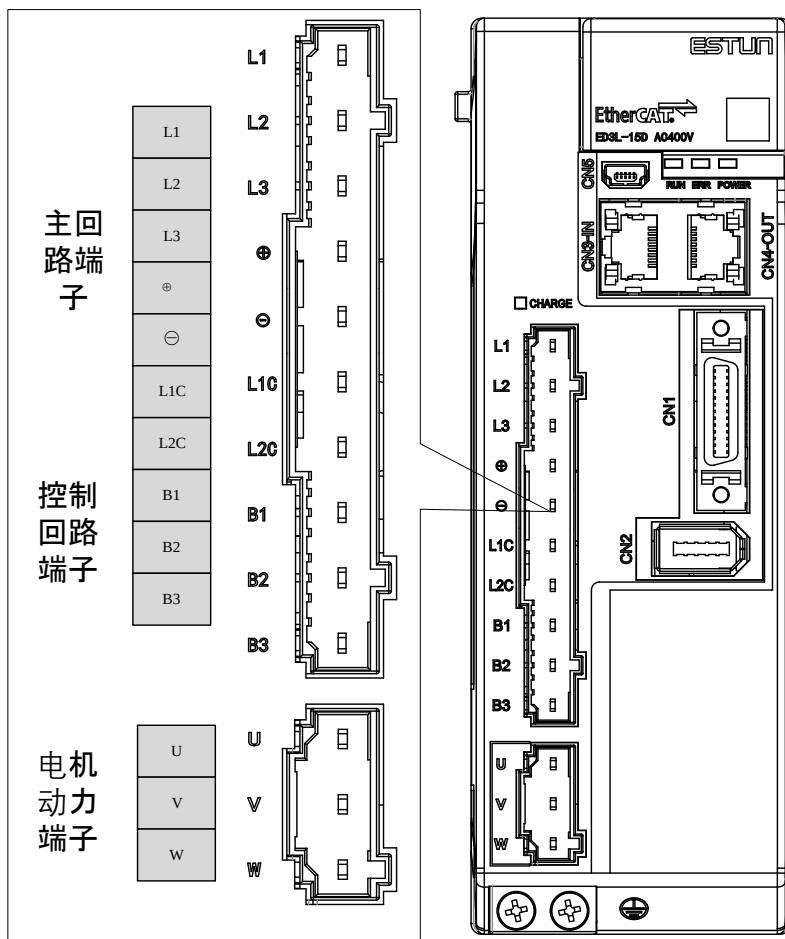
端子符号	名称	说明
L1、L2	电源输入端子	单相AC 200V~240V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz
P、B	再生电阻器连接端子	功率在50W~400W的驱动器必须外接最小阻值45Ω的再生电阻器
P、N	直流母线连接端子	多台伺服驱动器采用共直流母线结构时, 分别串联连接所有驱动器的P和N
U、V、W	电机动力连接端子	连接电机的U、V、W相
PE	接地端子	连接电源接地端子, 进行接地处理

6.4.1.2 200VAC, 额定功率：750W~2.0kW



端子符号	名称	说明
L1、L2、L3	电源输入端子	三相AC 200V~240V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz
⊕1、⊕2	DC电抗器连接端子	出厂时, ⊕1和⊕2之间处于短接状态。使用DC电抗器时, 在⊕1和⊕2之间连接DC电抗器
⊕2、⊖	直流母线连接端子	多台伺服驱动器采用共直流母线结构时, 分别串联连接所有驱动器的⊕2和⊖
L1C、L2C	控制电源端子	单相AC 200V~240V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz
B1、B2、B3	再生电阻器连接端子	- 使用内置再生电阻器时: 请保持B2和B3之间的短接状态 - 使用外置再生电阻器时: 请先拆下B2和B3之间的短接线, 并在B1和B2之间连接外置再生电阻器
U、V、W	电机动力连接端子	连接电机的U、V、W相
	接地端子	连接电源接地端子, 进行接地处理

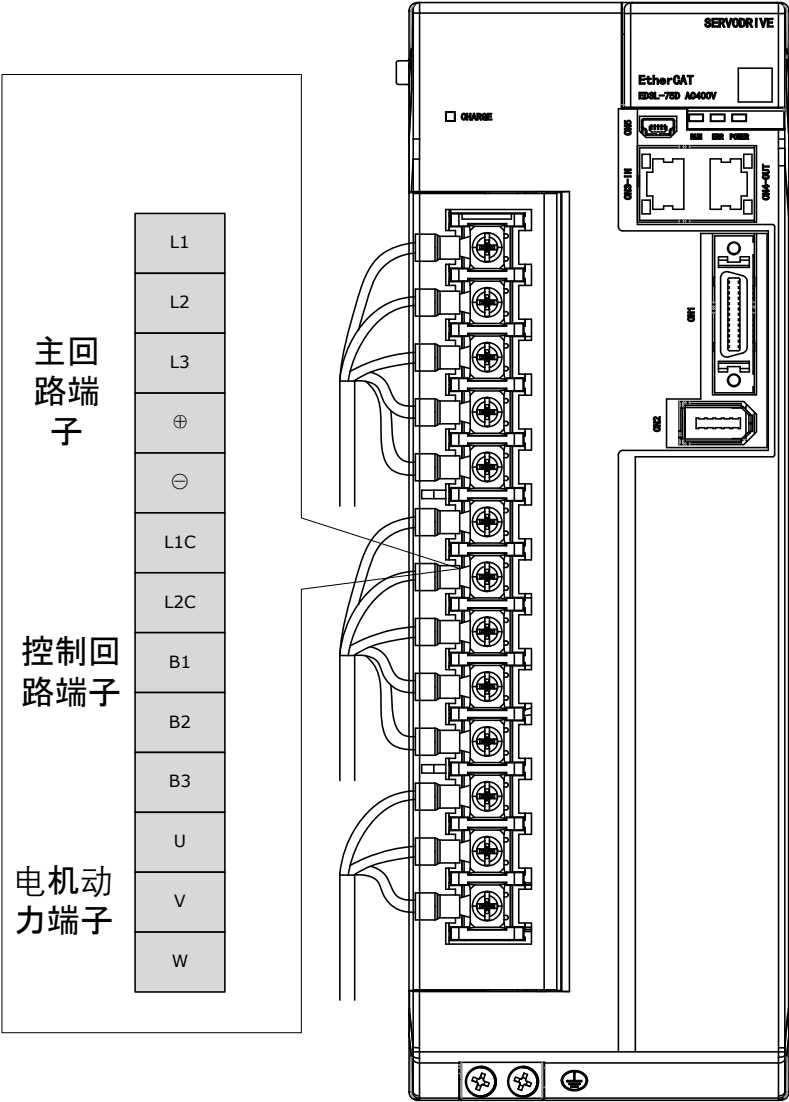
6.4.1.3 400VAC, 额定功率: 1.0kW~3.0kW



以额定功率为1.0kW~1.5kW为例。额定功率为1.5kW~3.0kW的产品外观与之相似，部件相同。

端子符号	名称	说明
L1、L2、L3	电源输入端子	三相AC 380V~480V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz
⊕ ⊖	直流母线连接端子	多台伺服驱动器采用共直流母线结构时，分别串联连接所有驱动器的⊕和⊖
L1C、L2C	控制电源端子	单相AC 220V~480V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz
B1、B2、B3	再生电阻器连接端子	- 使用内置再生电阻器时：请保持B2和B3之间的短接状态 - 使用外置再生电阻器时：请先拆下B2和B3之间的短接线，并在B1和B2之间连接外置再生电阻器
U、V、W	电机动力连接端子	连接电机的U、V、W相
	接地端子	连接电源接地端子，进行接地处理

6.4.1.4 400VAC, 额定功率：5.0kW~7.5kW



端子符号	名称	说明
L1、L2、L3	电源输入端子	三相AC 380V~480V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz
⊕、⊖	直流母线连接端子	多台伺服驱动器采用共直流母线结构时, 分别串级连接所有驱动器的⊕和⊖
L1C、L2C	控制电源端子	单相AC 220V~480V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz

端子符号	名称	说明
B1、B2、B3	再生电阻器连接端子	- 使用内置再生电阻器时：请保持B2和B3之间的短接状态 - 使用外置再生电阻器时：请先拆下B2和B3之间的短接线，并在B1和B2之间连接外置再生电阻器
U、V、W	电机动力连接端子	连接电机的U、V、W相
	接地端子	连接电源接地端子，进行接地处理

6.4.2 再生电阻器的接线

母线电容不足时，驱动器需要外接再生电阻器。再生电阻器的最小阻值随驱动器型号而定，详细规格如下表所示。

驱动器型号	额定功率	再生电阻的最小阻值	连接端子
ED3L-A5AEA	0.05kW	45Ω	P、B
ED3L-01AEA	0.1kW		
ED3L-02AEA	0.2kW		
ED3L-04AEA	0.4kW		
ED3L-08AEA	7.5kW	25Ω	B1、B2
ED3L-10AEA	1.0kW		
ED3L-15AEA	1.5kW	25Ω	B1、B2
ED3L-20AEA	2.0kW		
ED3L-10DEA	1kW	65Ω	B1、B2
ED3L-15DEA	1.5kW		
ED3L-20DEA	2.0kW	40Ω	B1、B2
ED3L-30DEA	3.0kW		
ED3L-50DEA	5.0kW	20Ω	B1、B2
ED3L-75DEA	7.5kW		

以额定功率50W~400W的驱动器为例，下图是连接外置再生电阻器的示例图。

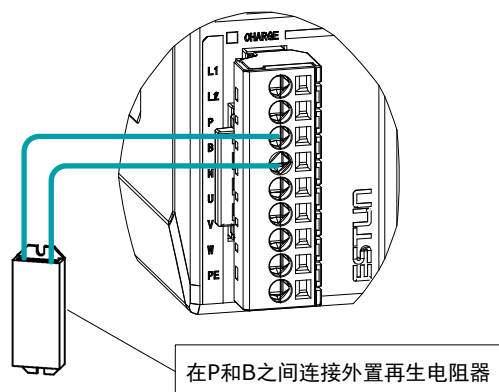


图 6-2 连接外置再生电阻器示例图

警告

连接外置再生电阻器时，请注意如下要求，以免损坏驱动器或发生故障：

- 连接外置再生电阻器后，请检查并设定“Pn521.0 = 0”。
- 请检查并确认外置再生电阻器安装在不可燃物上。

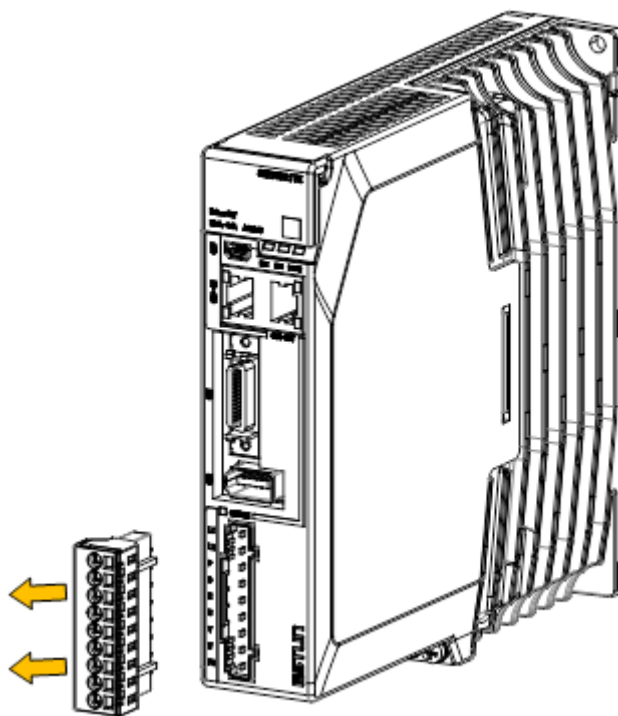
6.4.3 接线指导

在准备进行电源连接端子的接线前，需要准备以下物品。

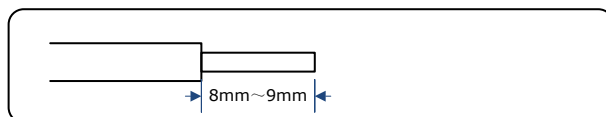
准备物品	说明
一字螺丝刀或弹簧开口器	• 一字螺丝刀：刃口宽度3.0mm~3.5mm的市售产品 • 弹簧开口器：伺服驱动器标准附件
冷压端子	截面在 $1.5\text{mm}^2 \sim 2.5\text{mm}^2$ 左右的套管式产品
接线钳	具有压线、剥线功能的市售产品

按照如下指导步骤对电源连接端子进行接线。

步骤1 将主回路端子从驱动器的连接器上拆下。



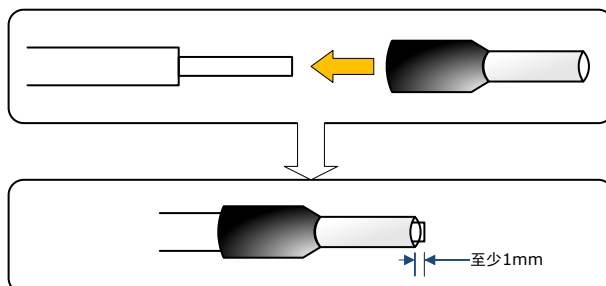
步骤2 使用接线钳剥下连接电线的外层，一般为8mm~9mm。



步骤3 将电线的线芯套入至冷压端子。

⚠ 注意

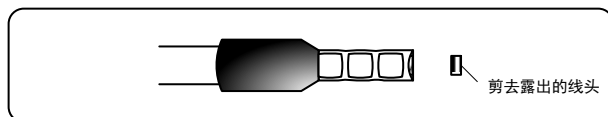
线芯需露出冷压端子部分至少1mm。



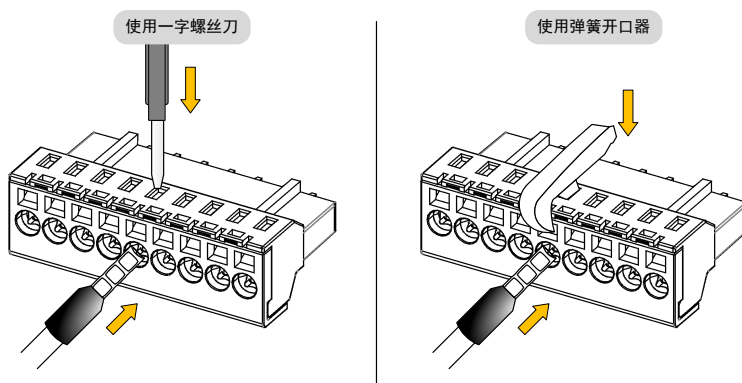
步骤4 使用接线钳压制已套有冷压端子的电线，并剪去露出的线头。

⚠ 注意

允许露出部分不超过0.5mm。



步骤5 使用工具（一字螺丝刀或弹簧开口器）将压制好的电线的插入连接端子中。



步骤6 电线插入端子后，拔出弹簧开口器或一字螺丝刀。

步骤7 重复上述操作，进行必要的接线。

步骤8 若要更改接线，需将电线从连接端子中拔出。

拔出时，请使用工具（一字螺丝刀或弹簧开口器）下压连接端子的弹簧，再拔出电线。

步骤9 接线完成后，将主回路连接端子和控制回路连接端子安装至驱动器的连接器上。

⚠ 注意

上述接线步骤同样适用于电机动力线的连接端子。

6.4.4 主回路端子连接线缆规格推荐

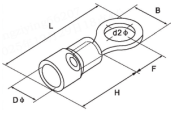
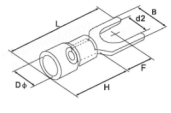
驱动器型号		L1C、L2C		L1、L2、L3		B1,B2再生电阻		U、V、W、PE (伺服)		接地端子	
驱动器型号	额定输入电流A	mm ²	AWG	mm ²	AWG	mm ²	AWG	mm ²	AWG	mm ²	AWG
单相220V											
ED3L-A5A	0.6	/	/	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-01A	1.1	/	/	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-02A	1.7	/	/	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-04A	3.3	/	/	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-08A	5.6	≤0.5	≥20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-10A	8.1	≤0.5	≥20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-15A	12.2	≤0.5	≥20	≥1	≤18	≥1	≤18	≥1	≤18	≥1	≤18
三相220V											
ED3L-08A	3.1	≤0.5	≥20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-10A	4.8	≤0.5	≥20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-15A	6.2	≤0.5	≥20	≥1	≤18	≥1	≤18	≥1	≤18	≥1	≤18
ED3L-20A	8.3	≤0.5	≥20	≥1.5	≤16	≥1.5	≤16	≥1.5	≤16	≥1.5	≤16
三相380V											
ED3L-10D	2.3	≤0.5	≥20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-15D	3.4	≤0.5	≥20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-20D	4.5	≤0.5	≥20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20	≥0.5	≤20
ED3L-30D	6.8	≤0.5	≥20	≥1.5	≤16	≥1.5	≤16	≥1.5	≤16	≥1.5	≤16
ED3L-50D	11.3	≤0.5	≥20	≥2.5	≤14	≥2.5	≤14	≥2.5	≤14	≥2.5	≤14
ED3L-75D	16.9	≤0.5	≥20	≥4	≤12	≥4	≤12	≥4	≤12	≥4	≤12

6.4.5 主回路端子线耳型号和紧固力矩

驱动器型号		端子线耳型号和紧固力矩			
驱动器型号	额定输入电流 (A)	U,V,W,PE	抱闸线线耳推荐端子	接地线线耳推荐型号	接地端子紧固力矩 (N.m)
单相220V					
ED3L-A5A	0.6	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36
ED3L-01A	1.1	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36
ED3L-02A	1.7	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36
ED3L-04A	3.3	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36

驱动器型号		端子线耳型号和紧固力矩			
驱动器型号	额定输入电流 (A)	U,V,W,PE	抱闸线线耳推荐端子	接地线线耳推荐型号	接地端子紧固力矩 (N.m)
ED3L-08A	5.6	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36
ED3L-10A	8.1	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36
ED3L-15A	12.2	VE-1010	VE-0512	SVS2-4/ RVS2-4	1.36
三相220V					
ED3L-08A	3.1	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36
ED3L-10A	4.8	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36
ED3L-15A	6.2	VE-1010	VE-0512	SVS2-4/ RVS2-4	1.36
ED3L-20A	8.3	VE-1510	VE-0512	SVS2-4/ RVS2-4	1.36
三相380V					
ED3L-10D	2.3	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36
ED3L-15D	3.4	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36
ED3L-20D	4.5	VE-1010	VE-0512	SVS1.25-4/ RVS1.25-4	1.36
ED3L-30D	6.8	VE-1510	VE-0512	SVS2-4/ RVS2-4	1.36
ED3L-50D	11.3	SV5.5-4S	VE-0512	SVS5.5-4S/ RVS5.5-4	1.36
ED3L-75D	16.9	SV5.5-4S	VE-0512	SVS5.5-4S/RVS5.5-4	1.36

6.4.6 接地线线耳型号尺寸及外观

推荐线耳型号		B(mm)	L(mm)	F(mm)	H(mm)	D(mm)	外观
RVS	1.25-4	6.6	20.1	6.3	10.0	4.3	
	2-4	6.6	21.0	7.0	10.0	4.9	
	5.5-4	7.2	21.4	5.9	12.5	6.7	
SVS	1.25-4	6.4	21.2	6.5	10.0	4.3	
	2-4	6.4	21.2	6.5	10.0	4.9	
	5.5S-4	8.3	25.2	7.5	12.5	6.7	

6.4.7 电源输入配线规格

驱动器电源输入的配线规格因型号而异，下表列出了各型号的推荐线规。

型号	推荐线规		
	AWG	截面积 (mm ²)	额定电流(A)
ED3L-A5AEA	14	2.075	8.2
ED3L-01AEA	14	2.075	8.2
ED3L-02AEA	14	2.075	8.2

129

项目	名称
SA[3]	浪涌吸收器 3
FLT[1]	噪音滤波器
KM[1]	电磁接触器 1（控制电源用）
KM[2]	电磁接触器 2（主回路电源用）
Ry[1]	继电器
PL[1]	显示用指示灯

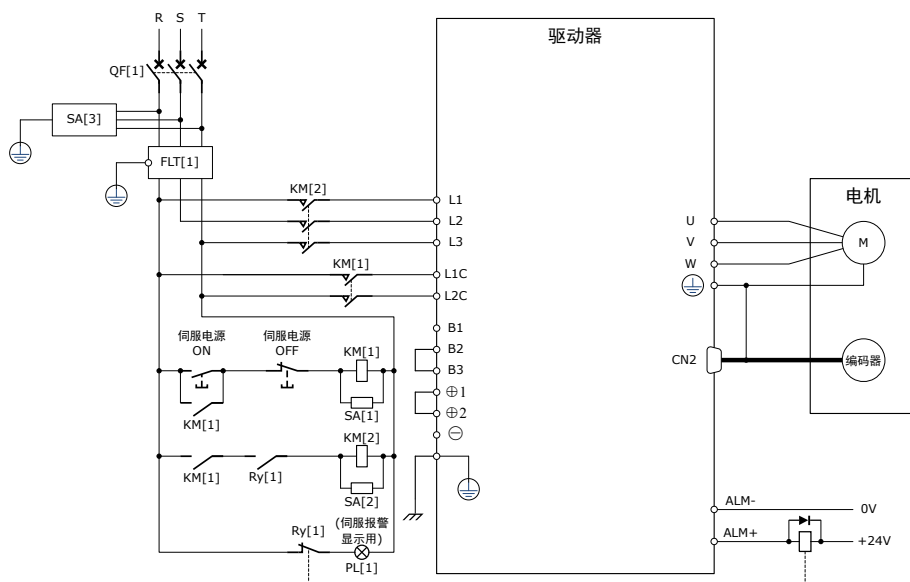
6.4.8.2 200VAC, 额定功率：750W~2.0kW

额定功率750W~1.5kW的驱动器可选择使用单相或三相AC 200V~240V的输入电源。

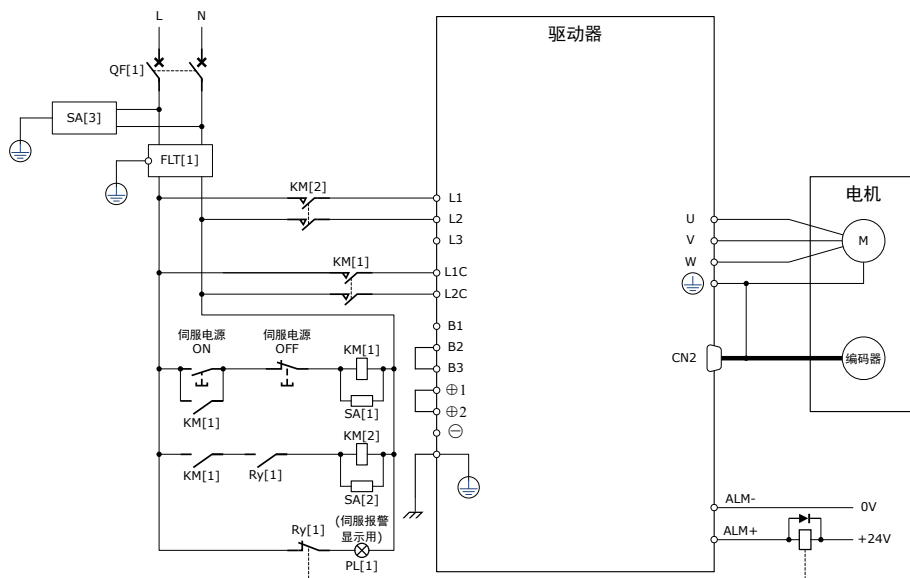
⚠ 注意

额定功率2.0kW的驱动器请使用三相AC 200V~240V的输入电源。

• 使用三相AC电源接入



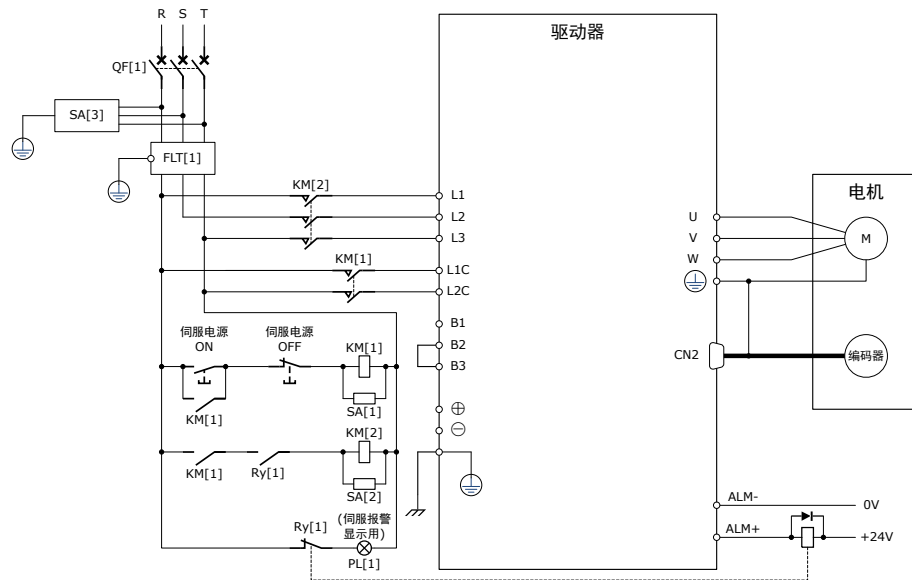
• 使用单相AC电源接入



项目	名称
QF[1]	断路器
SA[1]	浪涌吸收器 1
SA[2]	浪涌吸收器 2
SA[3]	浪涌吸收器 3
FLT[1]	噪音滤波器
KM[1]	电磁接触器 1 (控制电源用)
KM[2]	电磁接触器 2 (主回路电源用)
Ry[1]	继电器
PL[1]	显示用指示灯

6.4.8.3 400VAC, 额定功率: 1.0kW~7.5kW

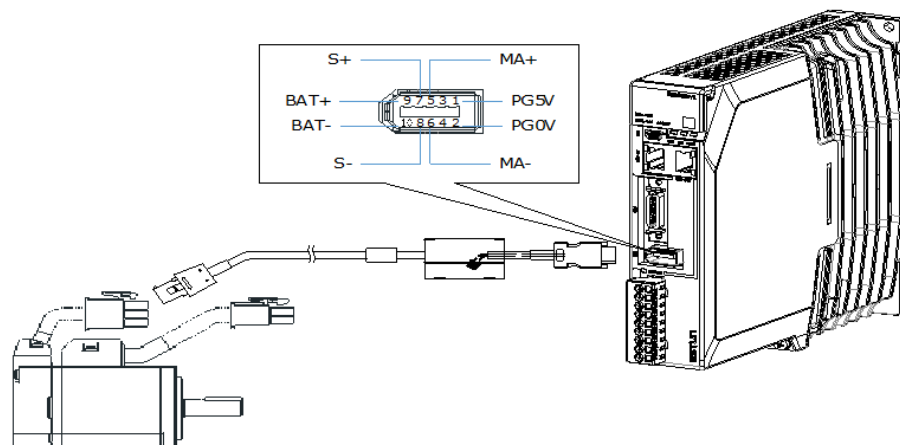
驱动器请使用三相AC 380V~440V的输入电源。



项目	名称
QF[1]	断路器
SA[1]	浪涌吸收器 1
SA[2]	浪涌吸收器 2
SA[3]	浪涌吸收器 3
FLT[1]	噪音滤波器
KM[1]	电磁接触器 1（控制电源用）
KM[2]	电磁接触器 2（主回路电源用）
Ry[1]	继电器
PL[1]	显示用指示灯

6.5 电机编码器的连接

6.5.1 连接示意图



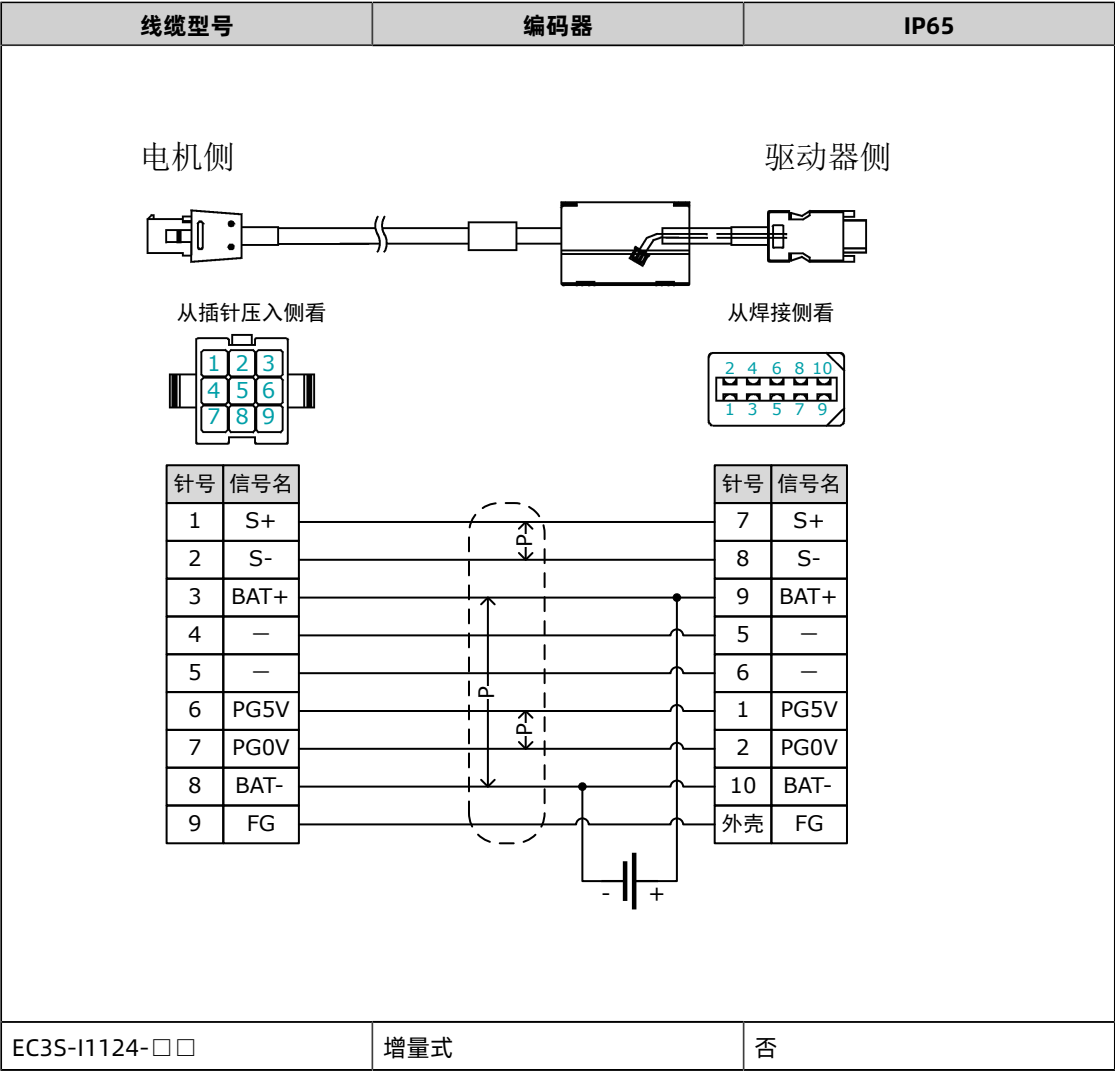
6.5.2 线缆说明

电机的编码器线缆型号由适配的电机机型而定，常用的型号如下表所示。

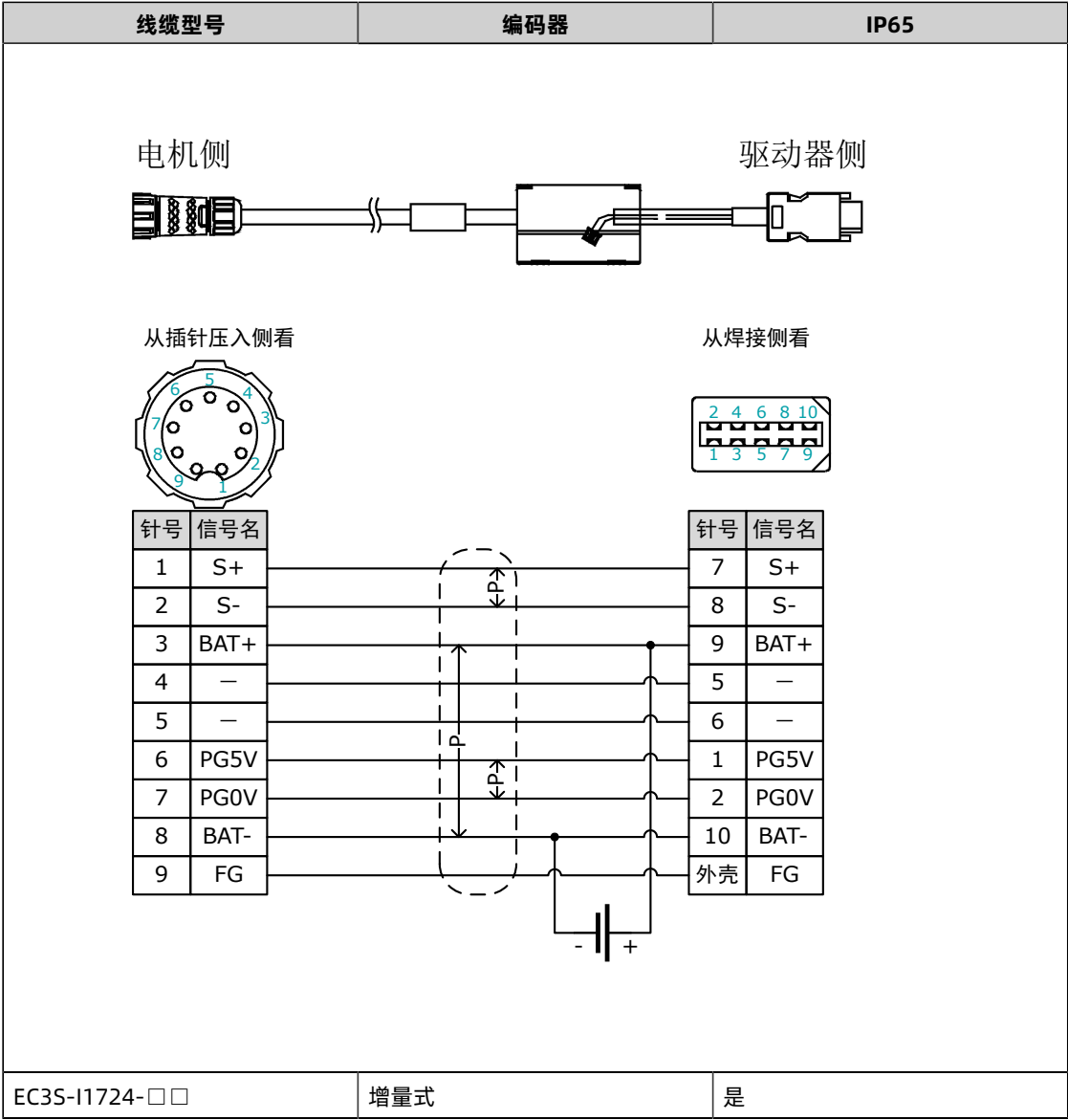
电机型号	编码器	IP65	电机编码器线缆		
			长度3.0m	长度5.0m	长度10.0m
EM3A-A5A	增量式	否	EC3S-I1124-03	EC3S-I1124-05	EC3S-I1124-10
EM3A-01A	绝对值	否	EC3S-A1124-03	EC3S-A1124-05	EC3S-A1124-10
EM3A-02A	增量式	是	EC3S-I1724-03	EC3S-I1724-05	EC3S-I1724-10
EM3A-04A	绝对值	是	EC3S-A1724-03	EC3S-A1724-05	EC3S-A1724-10
EM3A-08A					
EM3A-10A					
EM3J-02A					
EM3J-04A					
EM3J-08A					
EM3A-15A	增量式	是	EC3S-I1924-03	EC3S-I1924-05	EC3S-I1924-10
EM3A-15D	绝对值	是	EC3S-A1924-03	EC3S-A1924-05	EC3S-A1924-10
EM3A-20A					
EM3A-20D					
EM3A-30D					
EM3A-40D					
EM3A-50D					
EM3G所有机型					

编码器线缆的外观图及接线说明如下所示。

线缆型号	编码器	IP65
EC3S-A1124-□□	绝对值	否



线缆型号	编码器	IP65																																								
电机侧 驱动器侧 从插针压入侧看 从焊接侧看 <table><tr><th>针号</th><th>信号名</th></tr><tr><td>1</td><td>S+</td></tr><tr><td>2</td><td>S-</td></tr><tr><td>3</td><td>BAT+</td></tr><tr><td>4</td><td>MA+</td></tr><tr><td>5</td><td>MA-</td></tr><tr><td>6</td><td>PG5V</td></tr><tr><td>7</td><td>PG0V</td></tr><tr><td>8</td><td>BAT-</td></tr><tr><td>9</td><td>FG</td></tr></table><table><tr><th>针号</th><th>信号名</th></tr><tr><td>7</td><td>S+</td></tr><tr><td>8</td><td>S-</td></tr><tr><td>9</td><td>BAT+</td></tr><tr><td>5</td><td>MA+</td></tr><tr><td>6</td><td>MA-</td></tr><tr><td>1</td><td>PG5V</td></tr><tr><td>2</td><td>PG0V</td></tr><tr><td>10</td><td>BAT-</td></tr><tr><td>外壳</td><td>FG</td></tr></table>			针号	信号名	1	S+	2	S-	3	BAT+	4	MA+	5	MA-	6	PG5V	7	PG0V	8	BAT-	9	FG	针号	信号名	7	S+	8	S-	9	BAT+	5	MA+	6	MA-	1	PG5V	2	PG0V	10	BAT-	外壳	FG
针号	信号名																																									
1	S+																																									
2	S-																																									
3	BAT+																																									
4	MA+																																									
5	MA-																																									
6	PG5V																																									
7	PG0V																																									
8	BAT-																																									
9	FG																																									
针号	信号名																																									
7	S+																																									
8	S-																																									
9	BAT+																																									
5	MA+																																									
6	MA-																																									
1	PG5V																																									
2	PG0V																																									
10	BAT-																																									
外壳	FG																																									
EC3S-A1724-□□	绝对值	是																																								

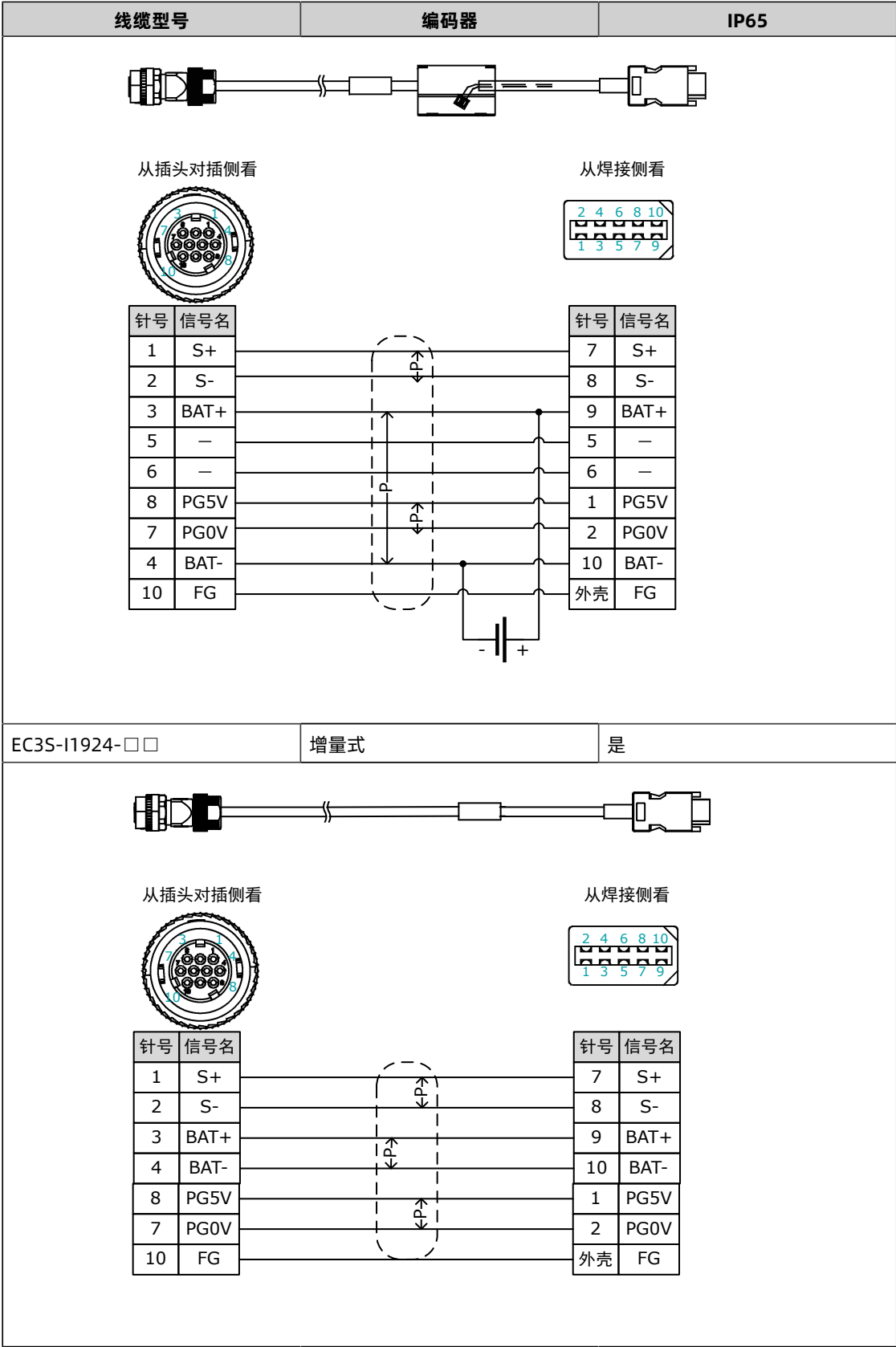


EC3S-I1724-□□

增量式

是

线缆型号	编码器	IP65																																								
电机侧 驱动器侧 从插针压入侧看 从焊接侧看 <table><tr><th>针号</th><th>信号名</th></tr><tr><td>1</td><td>S+</td></tr><tr><td>2</td><td>S-</td></tr><tr><td>3</td><td>BAT+</td></tr><tr><td>4</td><td>MA+</td></tr><tr><td>5</td><td>MA-</td></tr><tr><td>6</td><td>PG5V</td></tr><tr><td>7</td><td>PG0V</td></tr><tr><td>8</td><td>BAT-</td></tr><tr><td>9</td><td>FG</td></tr></table> <table><tr><th>针号</th><th>信号名</th></tr><tr><td>7</td><td>S+</td></tr><tr><td>8</td><td>S-</td></tr><tr><td>9</td><td>BAT+</td></tr><tr><td>5</td><td>MA+</td></tr><tr><td>6</td><td>MA-</td></tr><tr><td>1</td><td>PG5V</td></tr><tr><td>2</td><td>PG0V</td></tr><tr><td>10</td><td>BAT-</td></tr><tr><td>外壳</td><td>FG</td></tr></table>			针号	信号名	1	S+	2	S-	3	BAT+	4	MA+	5	MA-	6	PG5V	7	PG0V	8	BAT-	9	FG	针号	信号名	7	S+	8	S-	9	BAT+	5	MA+	6	MA-	1	PG5V	2	PG0V	10	BAT-	外壳	FG
针号	信号名																																									
1	S+																																									
2	S-																																									
3	BAT+																																									
4	MA+																																									
5	MA-																																									
6	PG5V																																									
7	PG0V																																									
8	BAT-																																									
9	FG																																									
针号	信号名																																									
7	S+																																									
8	S-																																									
9	BAT+																																									
5	MA+																																									
6	MA-																																									
1	PG5V																																									
2	PG0V																																									
10	BAT-																																									
外壳	FG																																									
EC3S-A1924-□□	绝对值	是																																								



6.5.3 安装或更换电池

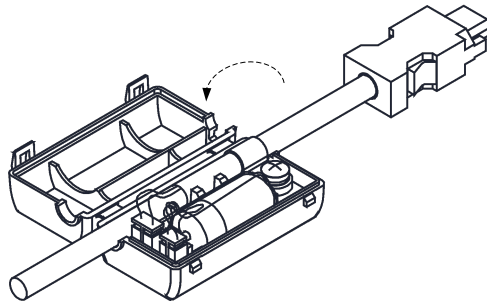
⚠ 注意

- 若电机型号中表示编码器的记号为“L”，说明该电机使用的是绝对值编码器。例如：EM3A-02ALA211。
- 使用绝对值编码器的电机时，需要连接电池。
电池型号：LS 14500（3.6V，AA型）。
- 若发生A.47：编码器多圈位置丢失或A.48：编码器电池欠压时，请尽快更换电池。更换电池后，请进行“清除多圈报警”操作和“清除多圈信息”操作。

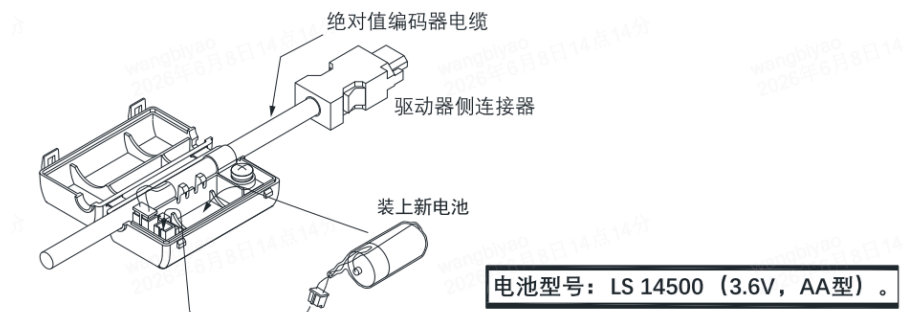
按照如下指导步骤安装或更换绝对值编码器线缆的电池。

步骤1 保持驱动器的输入电源的接通。

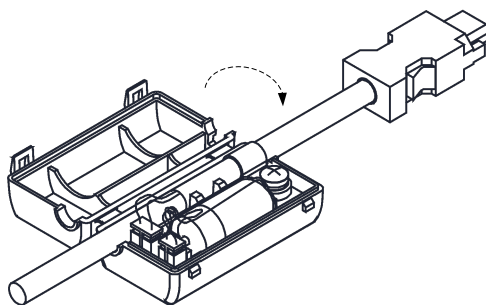
步骤2 打开编码器线缆上的电池盒外罩。



步骤3 拆下旧电池，并装上新电池。



步骤4 盖上电池盒的外罩。



步骤5 断开并重新接通驱动器的输入电源。

步骤6 使用操作面板执行Fn011和Fn010或使用ESView V4进行报警复位操作。

⚠ 注意

- 使用操作面板执行Fn011和Fn010时，请参见[辅助功能模式](#)。
- 使用ESView V4进行报警复位操作时，请参见ESView的帮助手册。

步骤7 确认不再发生[A.47: 编码器多圈位置丢失](#)或[A.48: 编码器电池欠压](#)报警后，驱动器方可再次运行。

6.5.4 编码器线缆配线规格

线径大小 (AWG)	线缆单位电阻 (Ω/km)	线缆理论长度 (m)
26AWG(0.13mm^2)	143	10.8
25AWG(0.15mm^2)	89.4	17.2
24AWG(0.21mm^2)	79.6	19.3
23AWG(0.26mm^2)	68.5	22.5
22AWG(0.32mm^2)	54.3	28.3
21AWG(0.41mm^2)	42.7	36.0
20AWG(0.95mm^2)	34.6	44.5

我司常用编码器线缆规格如下：

线型	线径大小	OD直径 (mm)
非柔性	3P×26AWG	5.6±0.3
	1×2×22AWG+2×2×26AWG	6.6±0.3
	3P×24AWG+1P×20AWG	6.8±0.2
柔性	3X2X0.14	5.4
	1×2×22AWG+2×2×26AWG	6.6±0.3

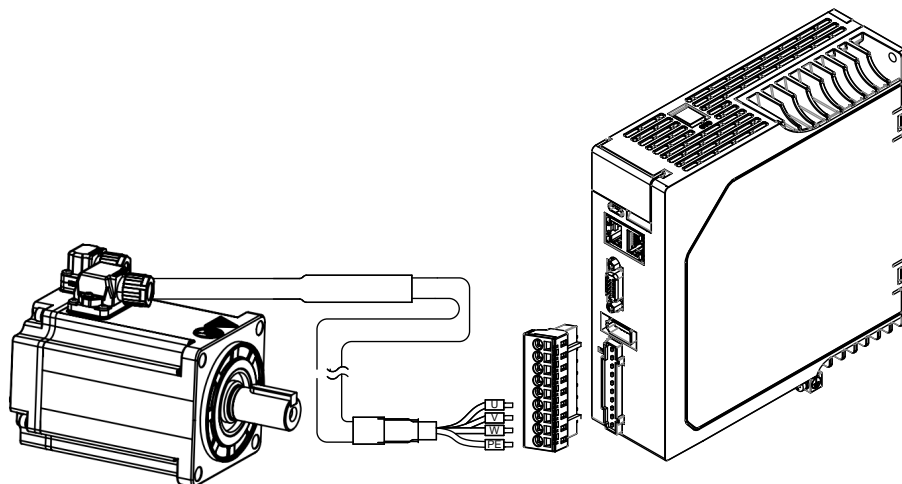
线型	线径大小	OD直径 (mm)
	3PX0.25+1PX0.5	7.0

6.6 电机动力线的连接

6.6.1 驱动器输入输出电流

驱动器型号	额定输入电流 (A)	额定输出电流(A)	最大输出电流(A)
单相220V			
ED3L-A5A	0.6	0.9	3.3
ED3L-01A	1.1	1.1	4.0
ED3L-02A	1.7	1.5	5.8
ED3L-04A	3.3	2.9	11.5
ED3L-08A	5.6	5.1	19.5
ED3L-10A	8.1	6.9	21.0
ED3L-15A	12.2	9.5	31.6
三相220V			
ED3L-08A	3.1	5.1	19.5
ED3L-10A	4.8	6.9	21.0
ED3L-15A	6.2	9.5	31.6
ED3L-20A	8.3	12.6	42.0
三相380V			
ED3L-10D	2.3	3.4	10.9
ED3L-15D	3.4	5	16.3
ED3L-20D	4.5	7.1	24.7
ED3L-30D	6.8	12	37.8
ED3L-50D	11.3	17	53.0
ED3L-75D	16.9	27.3	70.7

6.6.2 电机动力线连接示意图



6.6.3 电机动力线线缆说明

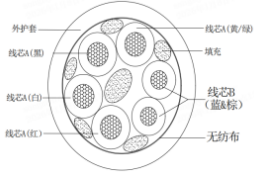
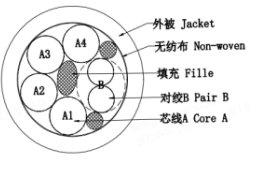
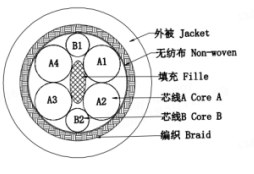
电机的动力线缆型号由适配的电机机型而定，常用的型号如下表所示。

电机型号	制动器	IP65	线径	电机动力线缆		
				长度3.0m	长度5.0m	长度10.0m
EM3A-A5A EM3A-01A EM3A-02A EM3A-04A EM3A-08A EM3A-10A EM3J-04A EM3J-08A	无	否	20AWG	EC3P-N9118-03	EC3P-N9118-05	EC3P-N9118-10
			18AWG	EC3P-N9520-03	EC3P-N9520-05	EC3P-N9520-10
	有	否	20AWG	EC3P-B9118-03	EC3P-B9118-05	EC3P-B9118-10
			18AWG	EC3P-B9520-03	EC3P-B9520-05	EC3P-B9520-10
	无	是	20AWG	EC3P-N9718-03	EC3P-N9718-05	EC3P-N9718-10
			18AWG	EC3P-N8520-03	EC3P-N8520-05	EC3P-N8520-10
	有	是	20AWG	EC3P-B9718-03	EC3P-B9718-05	EC3P-B9718-10
			18AWG	EC3P-B8520-03	EC3P-B8520-05	EC3P-B8520-10
EM3A-15A EM3A-20A	无	是	14AWG	EC3P-N9314-03	EC3P-N9314-05	EC3P-N9314-10
EM3A-15D EM3A-20D	有	是		EC3P-B9314-03	EC3P-B9314-05	EC3P-B9314-10
EM3A-30D EM3G-09A	无	是	18AWG	EC3P-N8718-03	EC3P-N8718-05	EC3P-N8718-10

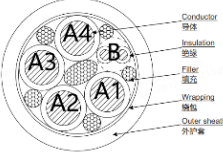
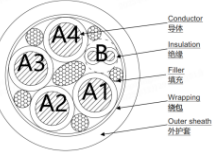
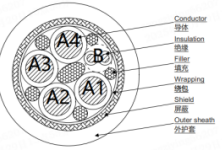
电机型号	制动器	IP65	线径	电机动力线缆		
				长度3.0m	长度5.0m	长度10.0m
EM3G-13A EM3G-10A EM3G-15A EM3G-20A	有	是		EC3P-B8718-03	EC3P-B8718-05	EC3P-B8718-10
EM3A-30D	无	是	14AWG	EC3P-N8214-03	EC3P-N8214-05	EC3P-N8214-10
	有	是		EC3P-B8214-03	EC3P-B8214-05	EC3P-B8214-10
EM3A-40D	无	是	14AWG	EC3P-N9319-03	EC3P-N9319-05	EC3P-N9319-10
	有	是		EC3P-B9319-03	EC3P-B9319-05	EC3P-B9319-10
EM3A-50D	无	是		EC3P-N9319-03	EC3P-N9319-05	EC3P-N9319-10
	有	是		EC3P-B9319-03	EC3P-B9319-05	EC3P-B9319-10
EM3G-29D	无	是	14AWG	EC3P-N8214-03	EC3P-N8214-05	EC3P-N8214-10
	有	是		EC3P-N8214-03	EC3P-N8214-05	EC3P-N8214-10
EM3G-44D	无	是	12AWG	EC3P-N9212-03	EC3P-N9212-05	EC3P-N9212-10
	有	是		EC3P-B9212-03	EC3P-B9212-05	EC3P-B9212-10
EM3G-55D	无	是		EC3P-N9212-03	EC3P-N9212-05	EC3P-N9212-10
	有	是		EC3P-B9212-03	EC3P-B9212-05	EC3P-B9212-10
EM3G-75D	无	是	12AWG	EC3P-N9211-03	EC3P-N9211-05	EC3P-N9211-10
	有	是		EC3P-B9211-03	EC3P-B9211-05	EC3P-B9211-10

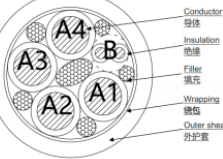
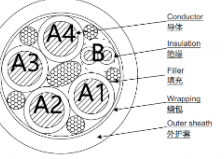
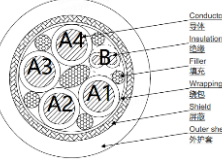
6.6.4 电机输出线束规格

EC3P-B9520 (100W ~ 800W) / EC3P-B8520 (1kW)			
线束类型	普通型	拖链型	拖链屏蔽型
线束型号	EC3P-B9520-XX	EC3P-B9520-RX-XX	EC3P-B9520-SF-XX
	EC3P-B8520-XX	EC3P-B8520-RX-XX	EC3P-B8520-SF-XX

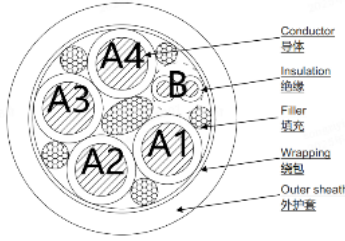
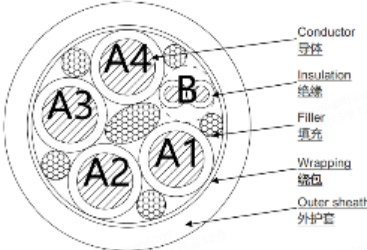
EC3P-B9520 (100W ~ 800W) / EC3P-B8520 (1kW)			
线材规格	UL758(额定温度105℃) 4C×18AWG+2C×24AWG	UL2517(额定温度105℃) 4C×18AWG+2C×24AWG	UL2517(额定温度105℃) 4C×18AWG+2C×24AWG
	电源线: 4×18AWG 绝缘外径: 1.7±0.1mm	电源线: 4×18AWG 绝缘外径: 1.75±0.1mm	电源线: 4×18AWG 绝缘外径: 1.75±0.1mm
	抱闸线: 1×2×24AWG 绝缘外径: 1.1±0.1mm	抱闸线: 1×2×24AWG 绝缘外径: 1.1±0.1mm	抱闸线: 1×2×24AWG 绝缘外径: 1.1±0.1mm
护套外径	6.6±0.2 mm	6.6±0.2 mm	7.1±0.2 mm
线材规格	电源线: 4×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm	电源线: 4×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm	电源线: 4×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm
	抱闸线: 1×2×24AWG 绝缘外径: 1.1±0.05mm	抱闸线: 1×2×24AWG 绝缘外径: 1.1±0.05mm	抱闸线: 1×2×24AWG 绝缘外径: 1.1±0.05mm
内部构造及芯线颜色			
⚠ 注意 型号中XX为线缆长度数值			

EC3P-B9118 (50W-800W)			
线束类型	普通型	拖链型	拖链屏蔽型
线束型号	EC3P-B9118-XX	EC3P-B9118-RX-XX	EC3P-B9118-SF-XX
线材规格	UL2586(额定温度105℃) 4×20AWG+1×2×24AWG	UL2586(额定温度105℃) 4×20AWG+1×2×24AWG	UL2586(额定温度105℃) 4×20AWG+1×2×24AWG
	电源线: 4×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm	电源线: 4×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm	电源线: 4×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm
	抱闸线: 1×2×24AWG 绝缘外径: 1.1±0.05mm	抱闸线: 1×2×24AWG 绝缘外径: 1.1±0.05mm	抱闸线: 1×2×24AWG 绝缘外径: 1.1±0.05mm
护套外径	6.8±0.3	6.8±0.3	7.5±0.3

EC3P-B9118 (50W-800W)			
内部构造及芯线颜色			
⚠ 注意 型号中XX为线缆长度数值			

EC3P-B9314 (1.0kW-3.0kW)			
线束类型	普通型	拖链型	普通屏蔽型
线束型号	EC3P-B9314-XX	EC3P-B9314-RX-XX	EC3P-B9314-SS-XX
线材规格	UL2586(额定温度105℃) 4×14AWG+1×2×20AWG	UL2586(额定温度105℃) 4×14AWG+1×2×20AWG	UL2586(额定温度105℃) 4×14AWG+1×2×20AWG
	电源线: 4×14AWG 绝缘外径: 2.7±0.05mm	电源线: 4×14AWG 绝缘外径: 2.7±0.05mm	电源线: 4×14AWG 绝缘外径: 2.7±0.1mm
	抱闸线: 1×2×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm	抱闸线: 1×2×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm	抱闸线: 1×2×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm
护套外径	9.5±0.4	9.5±0.4	10.2±0.4
内部构造及芯线颜色			
⚠ 注意 型号中XX为线缆长度数值			

EC3P-B9212 (5.0kW-7.5 kW)		
线束类型	普通型	拖链型
线束型号	EC3P-B9212-XX	EC3P-B9212-RX-XX
线材规格	UL2586(额定温度105℃) 4×12AWG+1×2×20AWG	UL2586(额定温度105℃) 4×12AWG+1×2×20AWG
	电源线: 4×12AWG	电源线: 4×12AWG

EC3P-B9212 (5.0kW-7.5 kW)		
	绝缘外径: 3.4±0.1mm	绝缘外径: 3.4±0.1mm
	抱闸线: 1×2×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm	抱闸线: 1×2×20AWG 绝缘外径: 1.7±0.05mm
护套外径	11.8±0.4	11.8±0.4
内部构造及芯线颜色		
⚠ 注意 型号中XX为线缆长度数值		

6.6.5 伺服线材规格及型号推荐

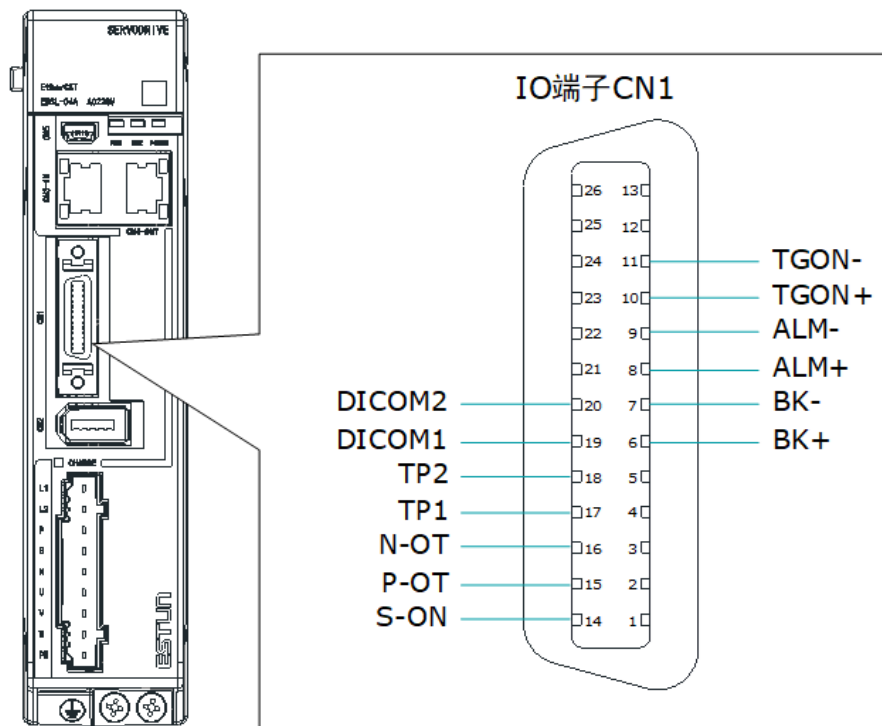
线型	线径大小	OD直径 (mm)
动力线 (非柔性&柔性)	4×20AWG	5.8±0.2
	4×18AWG	6.2±0.3
	4×14AWG	8.5±0.3
	4×12AWG	10.5±0.4
动力线+抱闸	4×20AWG+1×2×24AWG	6.8±0.3
	4×18AWG+1×2×24AWG	6.6±0.3
	4×14AWG+1×2×20AWG	9.5±0.4
	4×12AWG+1×2×20AWG	11.8±0.4
动力线+屏蔽	4×18AWG+B (柔性)	6.8±0.3
	4×18AWG+1×2×24AWG+B (柔性)	7.1±0.3
	4×14AWG+B (柔性)	9.0±0.4

⚠ 注意

动力和编码器线缆折弯半径一般为8-10倍OD。

6.7 IO信号的连接

6.7.1 端子排列



⚠ 注意

- 上述示意图以正面朝向50W~400W驱动器操作面板为视角。
- 所有驱动器的IO针脚所对应的信号定义相同。
- 上述示意图中的信号名称为设备出厂时的预定义。用户可通过Pn509、Pn510和Pn511来分配信号，详细请参见[IO信号分配](#)。

6.7.2 信号定义

针号	名称	类型	说明
6	BK+	输出	抱闸输出：电机抱闸打开信号，打开抱闸时置为ON
7	BK-	输出	
8	ALM+	输出	伺服报警：检测到异常状态时OFF
9	ALM-	输出	
10	TGON+	输出	电机旋转检测：电机旋转时的转速达到设定值以上时置为ON
11	TGON-	输出	
14	S-ON	输入	伺服ON：为电机通电
15	P-OT	输入	正转驱动禁止
16	N-OT	输入	反转驱动禁止

针号	名称	类型	说明
17	TP1	输入	正转转矩外部限制输入/探针TouchProbe/STO信号输入1/
18	TP2	输入	反转转矩外部限制输入/探针TouchProbe输入2
19	DICOM1	公共	CN1-14, -15, -16的公共端子, 连接至外部DC24V或0V
20	DICOM2	公共	CN1-17, -18的公共端子, 连接至外部DC24V或0V
21	PBO_P	输出	编码器分频脉冲输出B相
22	PBO_N	输出	
23	PAO_P	输出	编码器分频脉冲输出A相
24	PAO_N	输出	
25	PCO_P	输出	编码器分频脉冲输出C相
26	PCO_N	输出	

6.7.3 接线说明

输入信号的接线

输入信号可使用共阴极接法和共阳极接法。驱动器分为如下两组输入信号。

分组	信号引脚	公共端引脚
第一组	CN1-14、CN1-15、CN1-16	CN1-19
第二组	CN1-17、CN1-18	CN1-20

⚠ 注意

- 驱动器支持混用共阴极和共阳极接法。
- 在[基本连接图](#)的接线示例中, 第一组引脚使用共阴极接法, 第二组可使用共阳极接法。

以P-OT为例, [图 6-3 输入信号接线示例](#)是使用外部DC 24V电源的接线示意, 其他输入信号的接线与之相同。

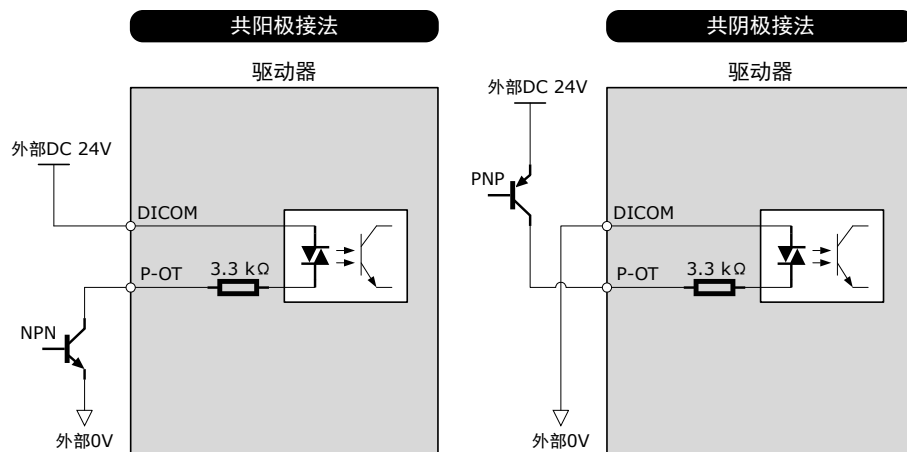


图 6-3 输入信号接线示例

用户可通过Pn509和Pn510分配输入信号。关于信号分配，请参见[IO信号分配](#)。

输出信号的接线

以TGON为例，图 6-4 输出信号接线示例是上位装置为光耦/继电器的接线示意，其他输出信号的接线与之相同。

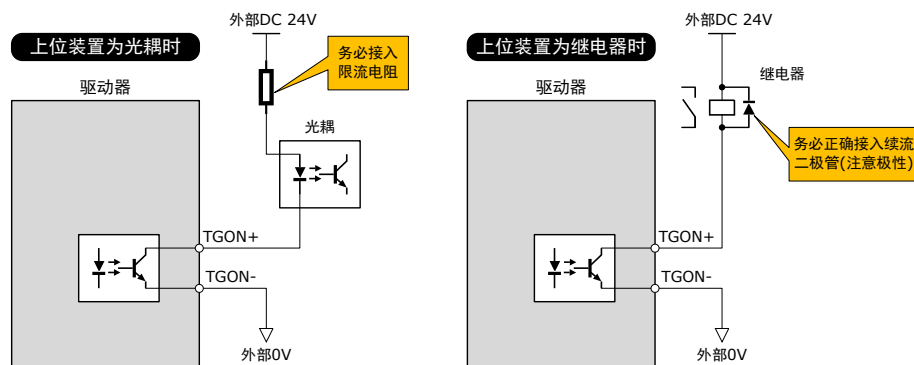


图 6-4 输出信号接线示例

内部光耦输出电路规格如下：

- 最大允许电压 = DC30V
- 最大电流容量 = 50mA

用户可通过Pn511分配输出信号。关于信号分配，请参见 [IO信号分配](#)。

6.7.4 制动器接线

带制动器的电机可在驱动器的电源OFF时保持位置固定，防止机械运动部件因自重或外力发生位移，如下图所示。制动器内置于带制动器的伺服电机中，请设置在机械侧。

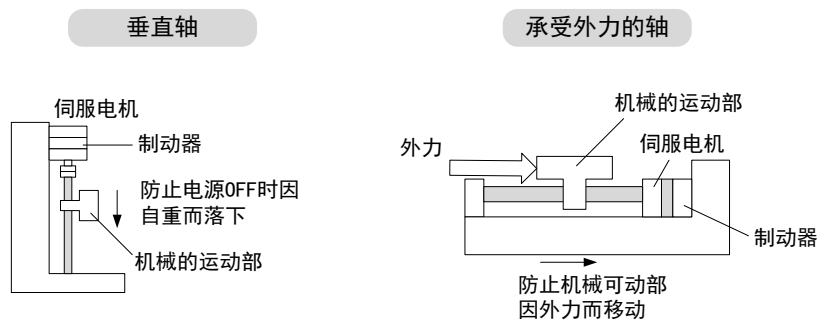


图 6-5 带制动器电机的应用示意图

⚠ 注意

- 内置于带制动器的伺服电机中的制动器为无励磁动作型保持专用制动器，不能用于制动，只能用于保持伺服电机的停止状态。
- 电机制动线缆长度需要考虑因线缆线阻导致的压降，制动器正常工作的电压至少保持在21.6V。
- 制动器输入信号的接线无极性，请为制动器配备独立的24V外部电源。
- 制动器的输入信号线推荐线径为0.5mm²。

以50W~400W的驱动器为例，下图为制动器输入信号的标准连接示意。

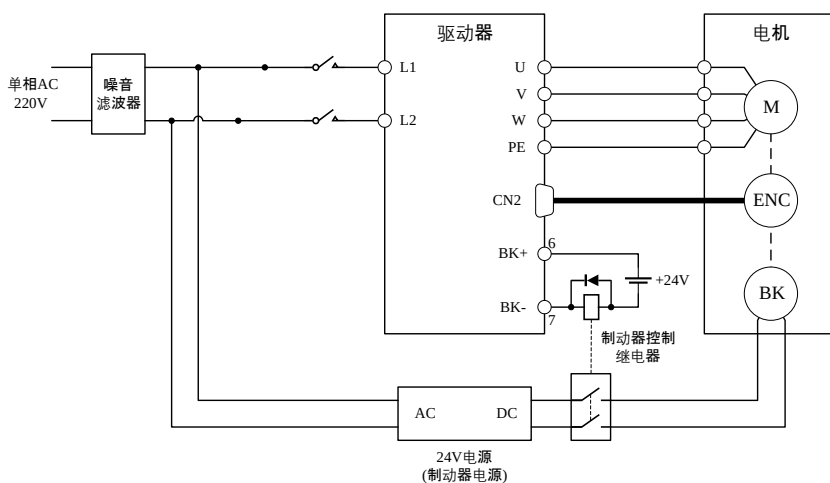


图 6-6 制动器接线示例——PNP

表 6-1 抱闸参数表 (续)

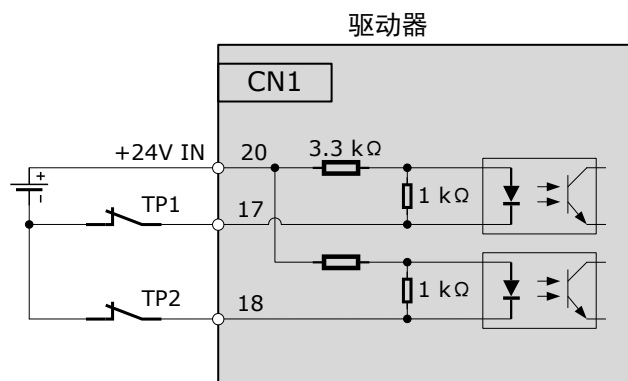
电机型号	电压 [VDC] ±10%	制动 转矩 [N·m]	功率 W	保持制 动时间 [ms]	解除制 动时间 [ms]	线圈 电阻 Ω (at 20°C) ±7%	励磁 电流 A (at 20°C)	回转 间隙 ° (at 0.2额定 扭矩)
EM3A-20A								
EM3A-30A EM3A-30D EM3A-40D EM3A-50D	24V	≥20	23	20	100	25	0.96	1.0
EM3G-09A EM3G-09D EM3G-13A EM3G-13D EM3G-18A EM3G-18D	24V	≥20	23	20	100	25	0.96	1.0
EM3G-29D EM3G-44D	24V	≥44	36	25	150	16	1.50	1.0
EM3G-55D EM3G-75D	24V	≥72	36	25	200	16	1.50	1.0
EM3J-02A EM3J-04A	24V	≥1.5	7.6	20	50	75.8	0.32	1.0
EM3J-08A EM3J-10A EM3J-10D	24V	≥3.2	9.6	20	70	60	0.40	0.5

⚠ 注意

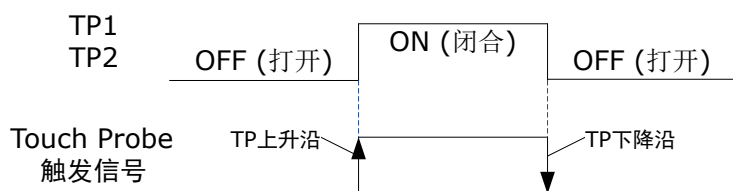
实际的电机抱闸保持制动状态时间和解除制动状态时间因放电回路而异，还需要考虑继电器闭合/打开时间等。使用时，请务必通过实际产品确认动作时间。

6.7.5 Touch Probe接线

Touch Probe/STO信号的接入只能使用第二组接线，设备出厂时已默认分配至CN1-17 (P-CL/EXT1) 和CN1-18 (N-CL/EXT2)。请使用公共端CN1-20进行接线，接线示意如下图所示。



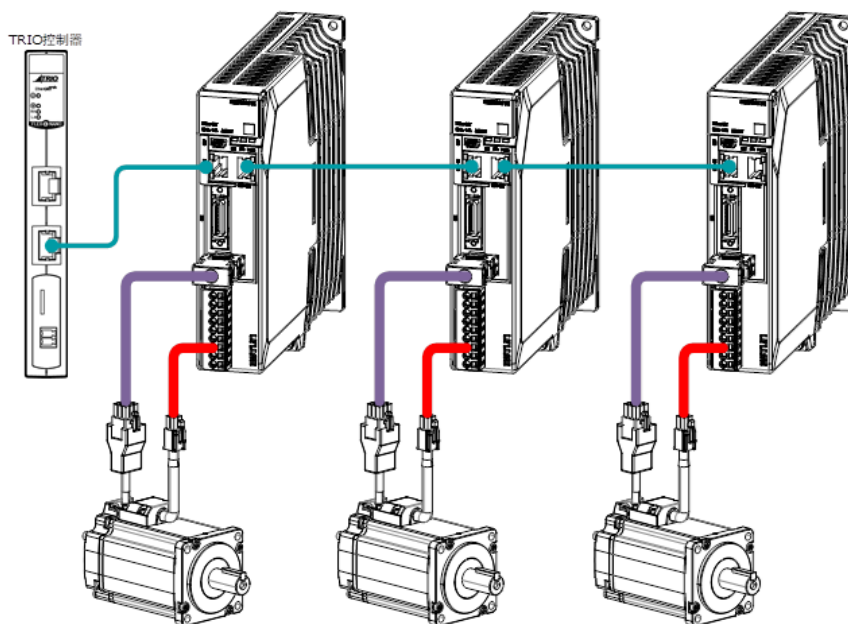
Touch Probe触发信号的时序关系如下所示。



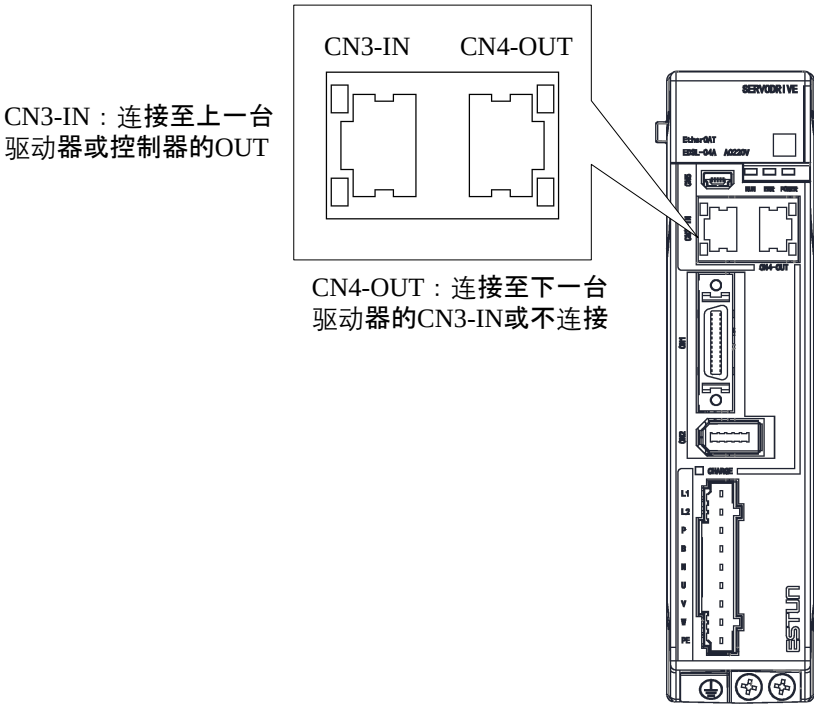
6.8 通信信号的连接

6.8.1 EtherCAT通信的连接

连接示意图



端子排列



信号定义

EtherCAT连接端子（CN3-IN和CN4-OUT）为RJ45连接器，其中作为主站或控制器的接口线应从CN3-IN接入，由CN4-OUT接入下一台驱动器（从站）的CN3-IN端子。

连接器	引脚	定义	描述
	1	TX+	数据发送+
	2	TX-	数据发送-
	3	RX+	数据接收+
	4	-	-
	5	-	-
	6	RX-	数据接收-
	7	-	-
	8	-	-
	外壳	PE	屏蔽

RJ45通讯线缆说明

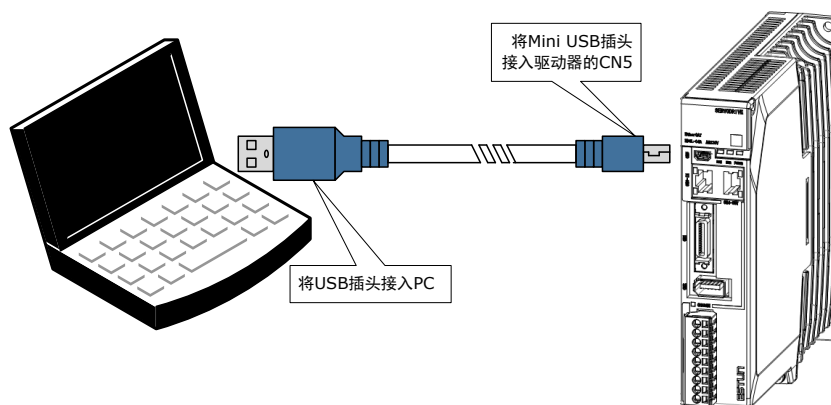
请使用超五类屏蔽/双屏蔽双绞线缆（CAT5e SF/UTP），推荐使用金属屏蔽层的接插件，防止信号干扰。



6.8.2 与PC通信的连接

用户通过USB线缆连接个人电脑和驱动器，可使用ESView V4的在线操作。

连接示意图

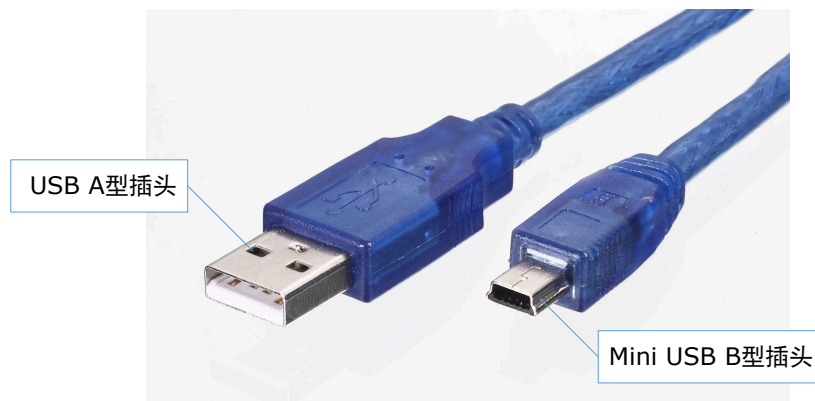


USB通讯线缆说明

您可选购ESTUN提供的“USB通讯线缆”，也可自行购买市售产品。

⚠ 注意

- 连接电脑一侧的是USB A型插头。
- 连接驱动器一侧的USB插头是Mini USB B型插头。



7 显示与操作

用户可通过如下两种方式来实现驱动器的参数设定、显示、监视、报警、调整等功能的操作。

- 方式一：通过驱动器的操作面板
- 方式二：（推荐）使用PC端软件ESView V4

7.1 操作面板

7.1.1 面板组成说明

在驱动器的正面设有操作面板，如下图所示。

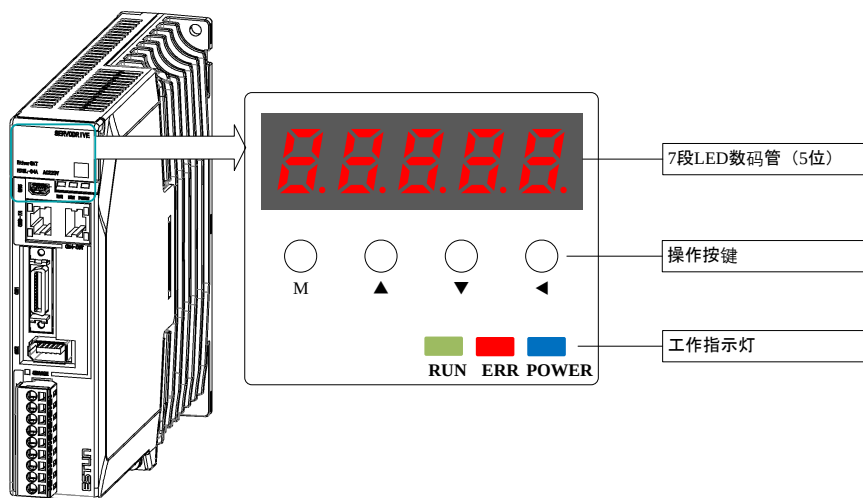


图 7-1 操作面板图示

操作按键说明如下表所示。

按键	常规功能
M	按[M]键可切换模式
▲	按[▲]键可增大数码管闪烁位的数值
▼	按[▼]键可减小数码管闪烁位的数值
◀	• 数据设定键 • 显示参数设置和设置值 • 要切换到左侧的下一个数字

7.1.2 面板显示说明

用户可通过操作面板切换基本模式，同时可进行状态显示、参数设定、运行指令等操作。

基本模式包含：

- 状态显示模式
- 参数设定模式
- 监视模式
- 辅助功能模式

按[M]键后，各模式按下图显示的顺序依次切换。

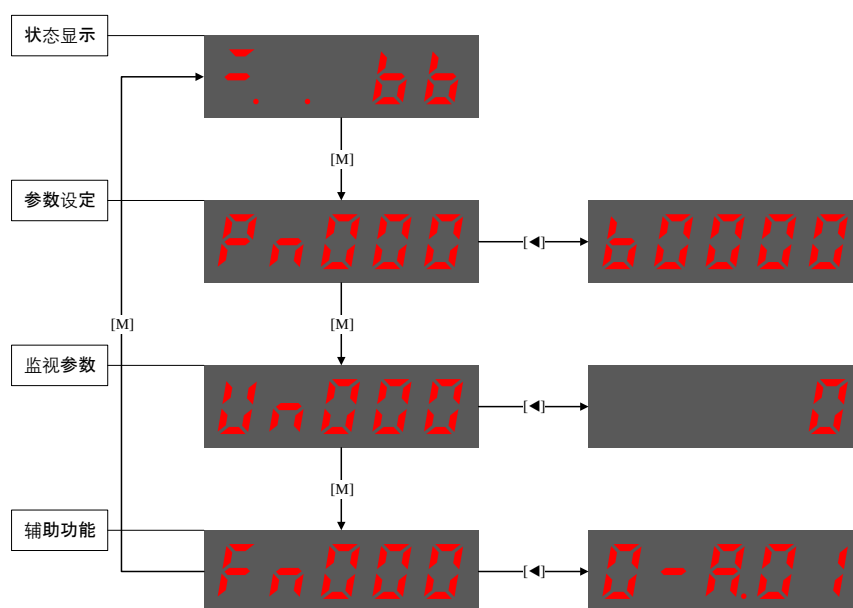


图 7-2 显示切换顺序

7.1.3 状态显示模式

接通电源后，操作面板会显示当前驱动器的状态。

状态显示的信息分为两部分，如下图所示：

- 前两位是“位数”，表示驱动器运行时的一些常用信号。
- 后三位是“简码”，表示驱动器当前的运行状态。

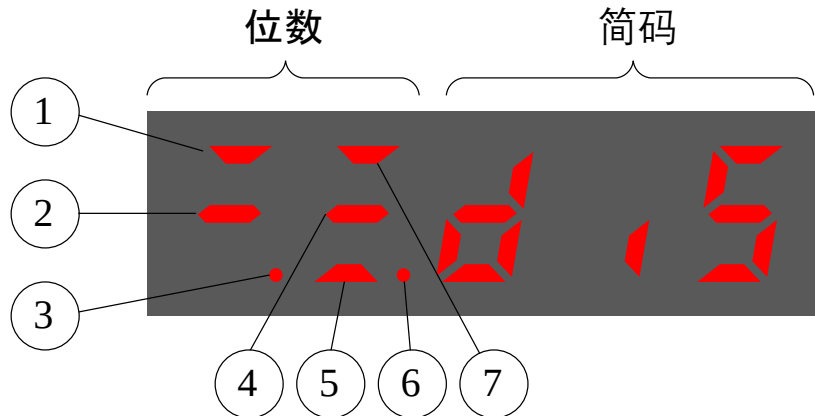


图 7-3 状态显示说明

位数的各编号代表的显示含义在速度和位置两种控制方式下有所不同，如下表所示。

表 7-1 位数的显示含义

编号	速度控制		位置控制	
	含义	说明	含义	说明
1	速度一致	当电机的速度与指令速度的偏移在 规定值以下时亮灯 规定值：Pn501(标准为10rpm) 转矩控制方式时常亮	定位	当位置指令中的位置与实际电机 位置偏移在 规定值以下时点亮 规定值：Pn500(标准为10 pulses)
2	电机通电	- 电机未通电时点亮 - 电机通电后熄灭	待机状态	待机状态时点亮 伺服ON时熄灭
3	控制电源ON	驱动器的控制回路通电时点亮	控制电源ON	驱动器的控制回路通电时点亮
4	输入速度指令中	输入的速度指令中的速度大于规定 值时点亮，小于规定值时熄灭 规定值：Pn503(标准为20rpm)	输入脉冲指令中	- 正在输入指令脉冲时，指示灯亮 - 没有输入指令脉冲时，指示灯灭
5	转矩指令输入中	输入的转矩指令中的转矩大于规定 值时点亮，小于规定值时，熄灭 规定值：额定转矩的10%	清除信号输入中	- 正在输入清除信号时点亮 - 没有输入清除信号时熄灭
6	主电路电源准备就绪	- 当主电路电源ON时点亮 - 当主电路电源OFF时熄灭	主电路电源准备就绪	- 当主电路电源ON时点亮 - 当主电路电源OFF时熄灭
7	旋转检测输出/TGON	当电机转速高于规定值时点亮， 低于规定值时熄灭 规定值：Pn503(标准为20 rpm)	旋转检测输出/TGON	当电机转速高于规定值时点亮， 低于规定值时熄灭 规定值：Pn503(标准为20rpm)

简码部分的显示说明如下表所示。

显示信息	说明
	伺服正在初始化
	驱动器未通主电的状态
	伺服已准备就绪
	运行中 伺服ON状态（电机已通电）
	快速停止状态
	报警故障处理状态或报警故障处理完成状态
	安全状态
	正转超程状态
	反转超程状态
	（正转和反转）超程状态
	报警状态 显示当前报警编号A01，子报警编号为01

⚠ 注意

若当前处于报警状态，用户应根据报警编号排查故障，或按[◀]键尝试清除当前报警。

7.1.4 参数设定模式

通过设定参数选择或调整功能。驱动器中有两种类型的参数：

- 功能参数：设定其子参数的数值来进行功能选择。
- 调整参数：在指定的设定范围内设定其参数值。

关于参数的详细说明，请参见[伺服参数](#)。

7.1.4.1 功能参数的设定

下述以参数Pn003（应用功能设定3）为例，将其参数值由0000变更为1032。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，切换至参数设定模式。



步骤2 按[▲]键或[▼]键选择参数Pn003。



步骤3 按[◀]键，显示Pn003当前的参数值。



步骤4 按住[◀]键1秒钟以上，将在第5位的数值右下方出现闪烁的小数点。



步骤5 按两次[▲]键，将第5位的数值由0变更为2。



步骤6 按一次[◀]键，将移动闪烁的小数点至第4位。



步骤7 按三次[▲]键，将第4位的数值由0变更为3。



步骤8 按两次[◀]键，将移动闪烁的小数点至第2位。



步骤9 按一次[▲]键，将第2位的数值由0变更为1。



步骤10 按住[◀]键1秒钟以上，返回Pn003参数值的显示，或者按[M]键，直接返回参数Pn003的显示。

⚠ 注意

成功设定功能参数后，需要重新启动驱动器才能生效。

7.1.4.2 调整参数的设定

下述以参数Pn102（速度环增益）为例，将其参数值由100变更为85。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，切换至参数设定模式。



步骤2 按[▲]键或[▼]键选择参数Pn102。



步骤3 按[◀]键，显示Pn102当前的参数值。



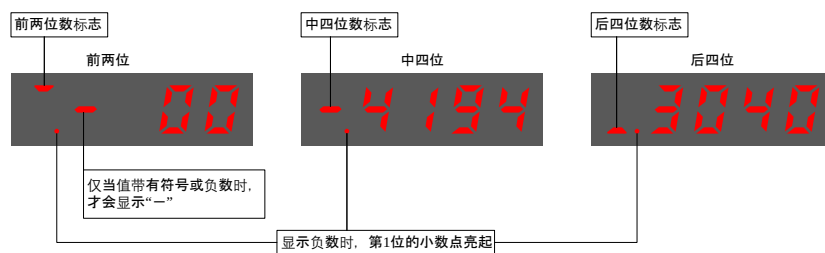
步骤4 按[▼]键，变更为需要设定的参数值00085。按住[▼]键可快速跳转参数值。



步骤5 按[◀]或[M]键，可返回参数Pn102的显示。

⚠ 注意

操作面板只能显示5位数值，部分调整参数的数值会在6位及以上，其参数值的显示说明如下所示（以参数值-41943040的显示为例）。



下述以参数Pn504（偏差计数器溢出报警）为例，将其参数值由41943040变更为42943240。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[**M**]键，切换至参数设定模式。



步骤2 按[**▲**]键或[**▼**]键选择参数Pn504。



步骤3 按[**◀**]键，显示Pn504当前的参数值的后四位。



步骤4 按住[**◀**]键1秒钟以上，将在第5位的数值右下方出现闪烁的小数点。



步骤5 按两次[**◀**]键，将移动闪烁的小数点至第3位。



步骤6 按住两次[**▲**]键，将第3位的数值由0变更为2。



步骤7 按四次[**◀**]键，将移动闪烁的小数点至中四位的第3位。



步骤8 按一次[▲]键，将中四位的第3位数值由1变更为2。



步骤9 按住[◀]键1秒钟以上，返回Pn504参数值的显示，或者按[M]键，直接返回参数Pn504的显示。

7.1.5 监视模式

在监视模式下，用户可查看输入到驱动器的指令值、IO信号的状态及驱动器的内部状态。

⚠ 注意

即使电机处于运行状态，也能进入监视模式进行操作。

7.1.5.1 监视的使用方法

下述以显示监视号Un003的数据“100”为例，进行说明。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，切换至监视模式。



步骤2 按[▲]键或[▼]键选择所要显示的监视号码Un003。



步骤3 按[◀]键，此时显示在Un003的监视数据为100。



步骤4 再按[◀]键，可返回监视号码Un003的显示。

7.1.5.2 监视的内容说明

监视号	说明
Un000	电机的实际转速rpm
Un003	内部转矩指令百分比%（相对额定转矩）
Un004	编码器旋转角脉冲数
Un005	DI输入信号监视（低电平时点亮，高电平时熄灭）
Un006	总线状态监视
Un007	DO输出信号监视
Un008	总线模式监视
Un009	电机转过的脉冲数
Un010	泄放电阻当前实际功率W ⚠ 注意 Pn545=1且Pn535设置正确时，显示有效
Un011	偏差脉冲计数器
Un013	给定脉冲
Un015	负载惯量
Un016	电机过载比率
Un019	母线电压
Un021	编码器温度
Un022	主电板温度
Un033	DB动作次数
Un035	单次上电驱动器的使能时间(s)
Un039	泄放电阻过载比例

其中，监视号Un005和Un007的数据与各通道的对应关系如下所示。

监视号	监视数据	说明
Un005		• 0: CN1-14输入（低电平点亮、高电平熄灭） • 1: CN1-15输入（低电平点亮、高电平熄灭） • 2: CN1-16输入（低电平点亮、高电平熄灭） • 3: CN1-17输入（低电平点亮、高电平熄灭） • 4: CN1-18输入（低电平点亮、高电平熄灭）
Un007		• 0: CN1-6, 7输出 • 1: CN1-8, 9输出 • 2: CN1-10, 11输出

⚠ 注意

Un007的各输出信号的光耦导通与截止取决于该输出信号是否取反：

- 信号未取反：输出光耦导通时点亮，截止时熄灭。
- 信号取反：输出光耦导通时熄灭，截止时点亮。

7.1.6 辅助功能模式

在辅助功能模式下可以用面板操作器进行如下应用操作。

功能号	说明
Fn000	显示报警历史数据
Fn001	恢复参数出厂值
Fn002	JOG运行
Fn005	电机电流检测偏移的自动调整
Fn006	电机电流检测偏移的手动调整
Fn007	伺服软件版本显示
Fn009	负载惯量检测
Fn010	清除绝对值编码器的多圈数据
Fn011	清除绝对值编码器的报警
Fn017	单参数自动调谐
Fn018	PJOG运行

7.1.6.1 Fn000（显示报警历史数据）

在显示报警历史数据的功能中可以看到近期发生过的十次报警。以下为显示报警历史数据的操作步骤。

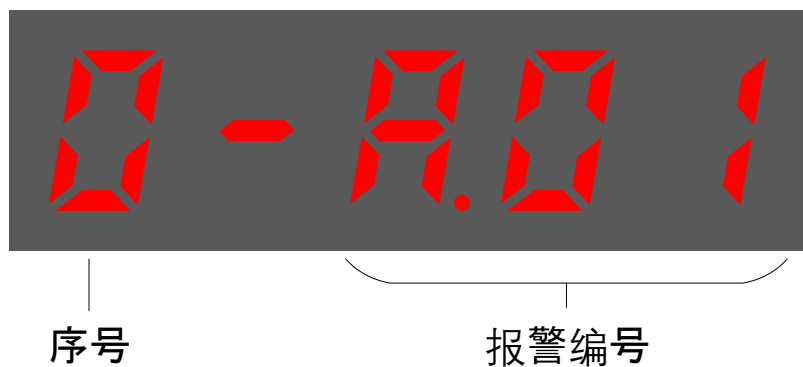
步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，选择辅助功能模式。



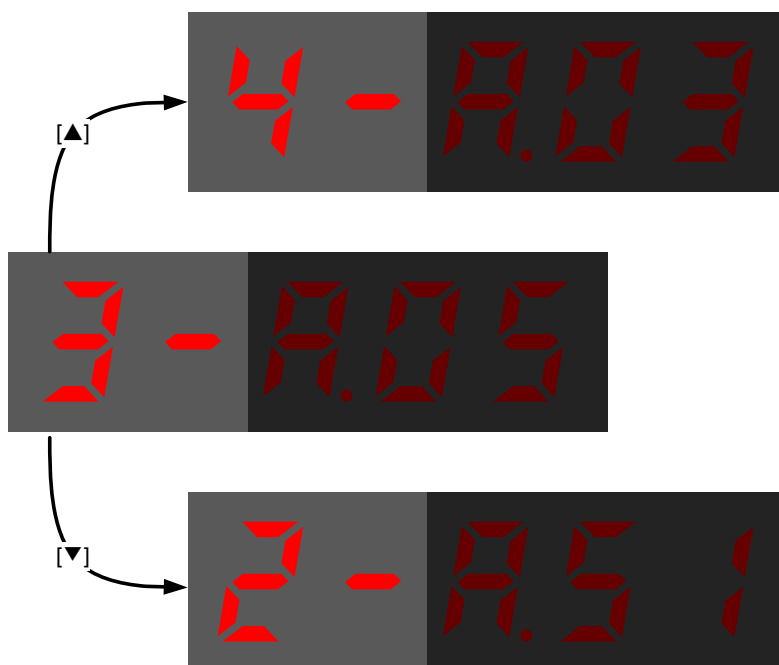
步骤2 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码Fn000。



步骤3 按[◀]键，此时显示最近的一次报警的报警编号。



步骤4 按[▲]键或[▼]键变更“序号”，可查看近期发生的报警编号。



步骤5 按[◀]键，返回功能号码的显示。

步骤6 长按[◀]键1秒钟以上，可清除所有报警记录。

7.1.6.2 Fn001（恢复参数出厂值）

以下为恢复参数出厂值的操作步骤。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[**M**]键，选择辅助功能模式。



步骤2 按[**▲**]键或[**▼**]键，选择功能号码Fn001。



步骤3 按[**◀**]键，操作面板显示如下。



步骤4 按住[**◀**]键1秒钟以上，直至数码管显示“done”并闪烁，表示参数已成功恢复至出厂值。



步骤5 松开[**◀**]键，返回功能号码Fn001的显示。

7.1.6.3 Fn002（JOG运行）

JOG运行常用于试运行，详细请参见[JOG操作](#)。

7.1.6.4 Fn005（电机电流检测偏移的自动调整）

ESTUN在产品出厂时已对电机电流检测信号的偏移进行了调整，用户一般不必再进行调整。

⚠ 注意

- 与其他驱动器相比，如果转矩波动明显过大，请执行自动偏移调整。
 - 请在伺服OFF状态下进行电机电流检测偏移的自动调整。
-

请按以下步骤进行电机电流检测信号的偏移量自动调整。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，选择辅助功能模式。



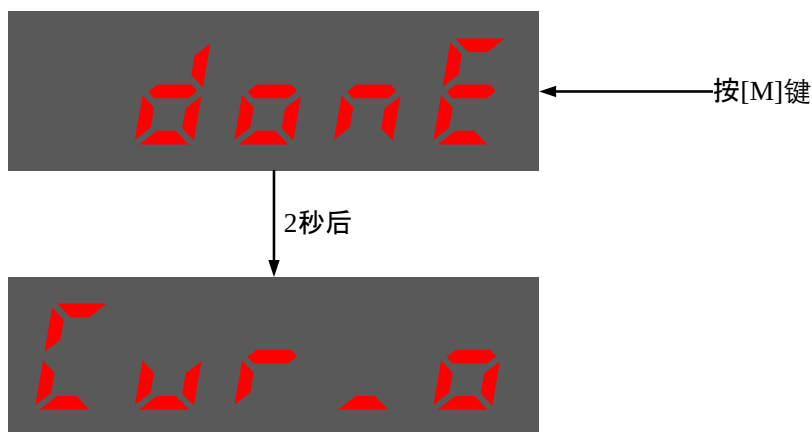
步骤2 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码Fn005。



步骤3 按[◀]键，操作面板显示如下。



步骤4 按[M]键，执行偏移量自动调整。
操作面板显示并闪烁“done”，并在2秒后返回之前的显示。



步骤5 按[◀]键，返回功能号码Fn005的显示。

7.1.6.5 Fn006（电机电流检测偏移的手动调整）

请先执行Fn005（电机电流检测偏移的自动调整）。如果转矩波动仍然很大，请按以下步骤进行电机电流检测信号的偏移量手动调整。

⚠ 注意

- 请谨慎执行手动偏移调整，以免恶化电机的特性。
- 执行手动调整时，请以约100rpm的速度运行电机，并交替调整相位U和相位V偏移数次，直到转矩脉动最小化。

请按以下顺序进行电机电流检测信号的偏移手动调整。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，选择辅助功能模式。



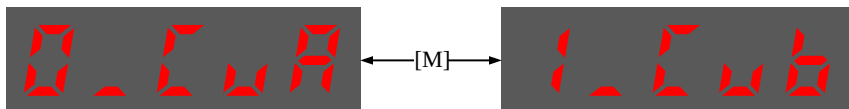
步骤2 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码Fn006。



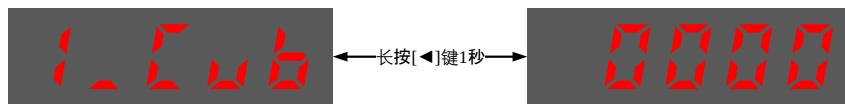
步骤3 按[◀]键，进入电机电流检测偏移的手动调整模式。



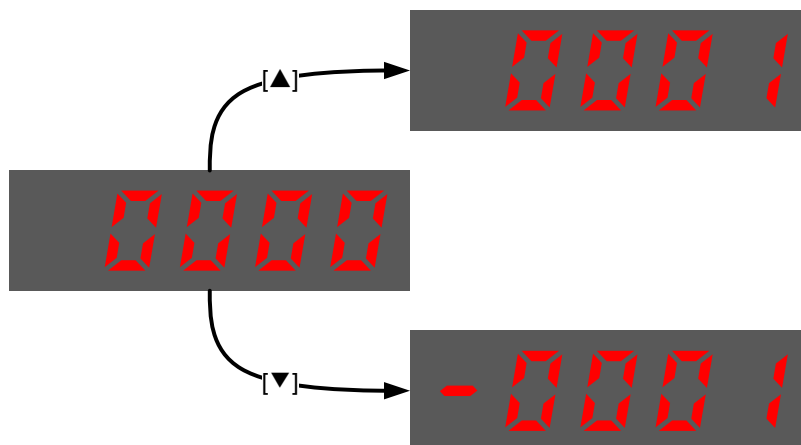
步骤4 按[M]键，切换0_CuA（U相）和1_Cub（V相）的显示。



步骤5 选择某个相位（如V相：1_Cub）并长按[◀]键1秒钟，则显示当前的相电流的检测数据。



步骤6 按[▲]键或[▼]键，可手动调整偏移量。



⚠ 注意

偏移量的调整范围为-1024~1024。

步骤7 长按[◀]键1秒钟，返回相位的显示。

步骤8 按[◀]键，返回功能号码Fn006的显示。

7.1.6.6 Fn007（伺服软件版本显示）

以下是伺服软件版本显示的操作步骤。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，选择辅助功能模式。

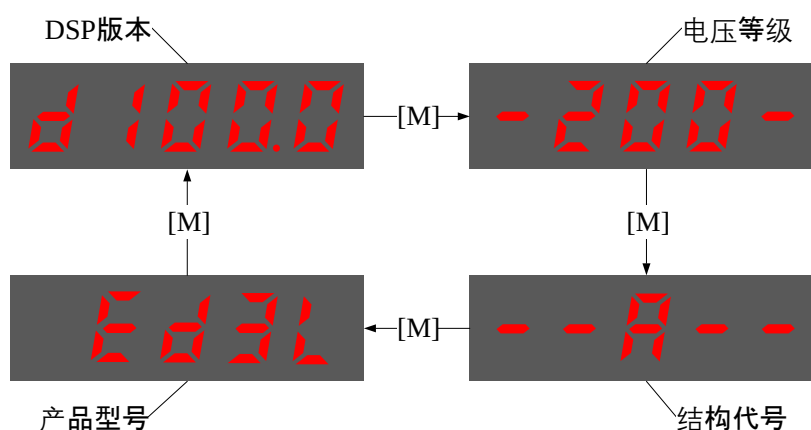


步骤2 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码Fn007。



步骤3 按[◀]键，面板将显示软件版本号。

步骤4 按[M]键切换显示DSP版本、电压等级、结构代号和产品型号。



步骤5 按[◀]键，返回功能号Fn007的显示。

7.1.6.7 Fn009（负载惯量检测）

负载惯量检测操作常用于调谐，详细请参见[离线惯量辨识](#)。

7.1.6.8 Fn010（清除绝对值编码器的多圈数据）

⚠ 注意

- 需在Servo OFF的状态下才能执行清除绝对值编码器的多圈数据。
- 驱动器正式使用前，请进行一次“清除绝对值编码器的多圈数据”操作。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，选择辅助功能模式。



步骤2 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码Fn010。



步骤3 按[◀]键显示如下。



步骤4 按[M]键进行清除操作。



步骤5 按[◀]键，返回功能号Fn010的显示。

7.1.6.9 Fn011（清除绝对值编码器的报警）

⚠ 注意

- 需在Servo OFF的状态下才能执行清除绝对值编码器的多圈数据。
- 驱动器发生A.47和A.48报警后，用户需更换编码器电池，更换电池的方法请参见[安装或更换电池](#)。更换完成后，可通过Fn011清除报警。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，选择辅助功能模式。



步骤2 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码Fn011。



步骤3 按[◀]键显示如下。



步骤4 按[M]键进行清除操作。



步骤5 按[◀]键，返回功能号Fn011的显示。

7.1.6.10 Fn017（自动整定工具）

自动整定工具常用于调谐，详细请参见[离线参数自整定工具](#)。

7.1.6.11 Fn018 (PJOG运行)

PJOG运行常用于试运行操作，详细请参见PJOG运行。

7.2 ESView V4

7.2.1 安装ESView V4

7.2.1.1 系统要求

用户需自备一台满足如下基本条件的个人电脑。

项目	说明
OS	- Windows 7 (32位/64位) - Windows 10 (32位/64位) △ 注意 支持上述OS的英语、中文（简体）版
CPU	1.6GHz及以上
内存	- 系统内存1GB及以上 - 显卡内存64MB及以上
硬盘容量	至少剩余1GB
串行通信功能	- USB端口 - RJ45端口
显示	1027×768像素及以上 24bit色（TrueColor）及以上

7.2.1.2 安装前准备

请预先准备Windows操作系统、通讯线缆以及解压缩软件。

请登录埃斯顿官网网站www.estun.com，在“下载专区”中查找并下载最新的ESView V4软件。

△ 注意

若无法获取或需要帮助，请联系ESTUN。

1. 打开电脑电源，启动Windows。

⚠ 注意

若已启动，请关闭其它正在运行的软件。

2. 将ESView V4的压缩文件拷贝至个人电脑的任意目录。

⚠ 注意

- 若个人电脑已连接了驱动器，请断开其连接。
 - 若要重新安装ESView V4，建议先卸载已安装的ESView V4软件。
-

7.2.1.3 安装软件

⚠ 注意

为确保安装成功，请在安装ESView V4前，关闭其它正在运行的软件，并确认Windows的用户具有管理员权限。

请按如下指导步骤安装ESView V4。

- 步骤1 打开并解压缩ESView V4压缩文件至个人电脑的任意目录。
- 步骤2 双击并运行ESView V4的安装程序，进入ESView V4的安装向导。
- 步骤3 按照安装向导的提示将ESView V4安装至PC中。

7.2.1.4 安装USB驱动

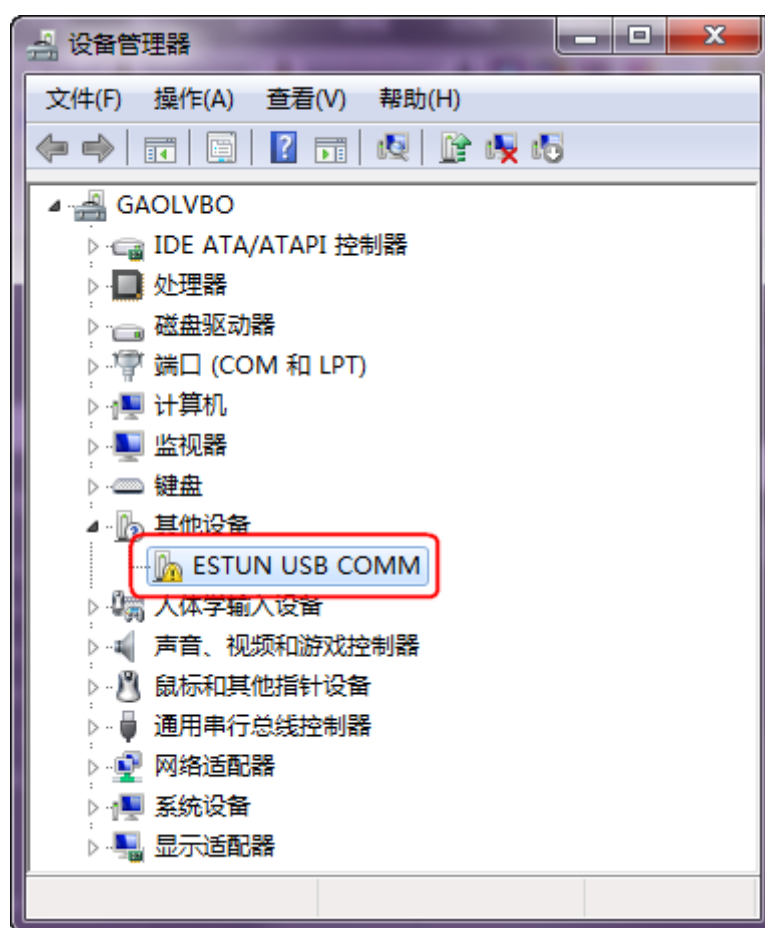
成功安装ESView V4软件后，可能还需要安装USB驱动程序。若已安装，可跳过本节内容。

⚠ 注意

设备USB驱动仅能适配单个端口，若电脑端更换USB接口，需重新安装驱动；建议固定使用原有端口即可正常识别。

请按如下指导步骤安装USB驱动程序。

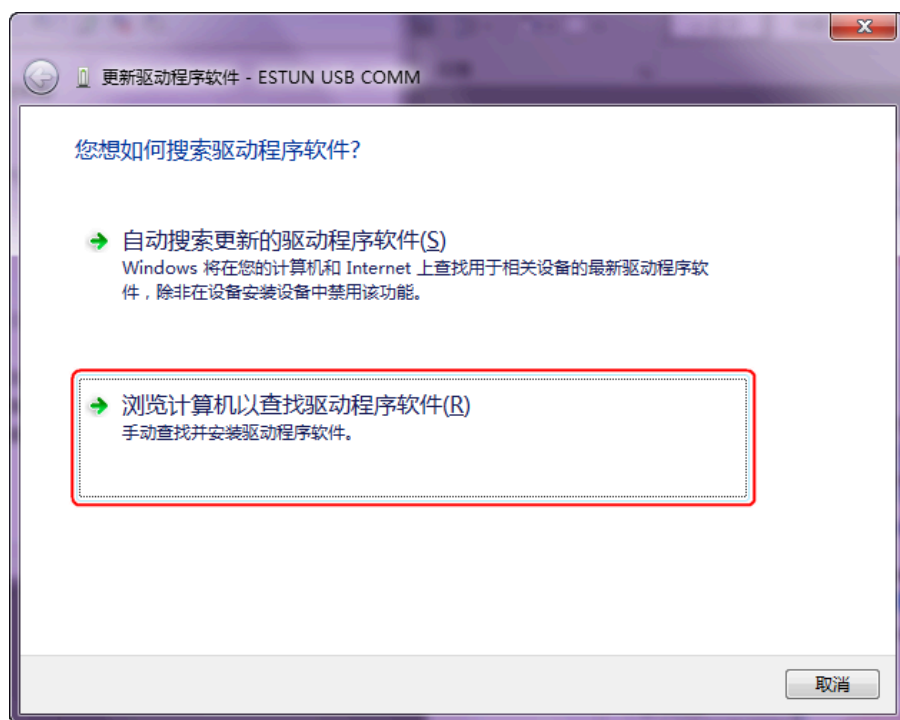
- 步骤1 成功安装ESView V4后，使用USB连接线缆连接驱动器和PC。
- 步骤2 在ESView V4软件的安装目录（默认位置：C:\ESView V4\），找到并解压缩USB Drivers.rar文件至任意目录。
- 步骤3 打开“设备管理器”。
- 使用Win7操作系统时，选择“开始 -> 控制面板”。
在显示“所有控制面板项”中单击“设备管理器”，弹出设备管理器窗口。
 - 使用Win10操作系统时，右键单击“开始”，并在弹出的菜单中选择“设备管理器”。
- 步骤4 如下图所示，设备管理器中的“其他设备 -> ESTUN USB COMM”表示存在驱动问题的设备。



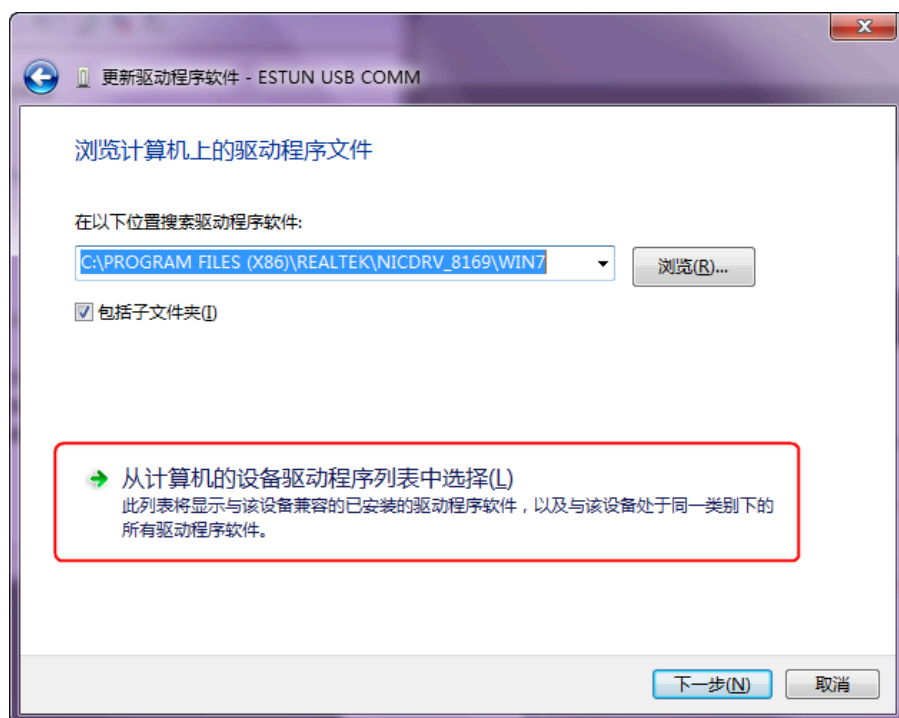
- 步骤5 右击“ESTUN USB COMM”并在弹出的菜单中选择“更新驱动程序软件”。



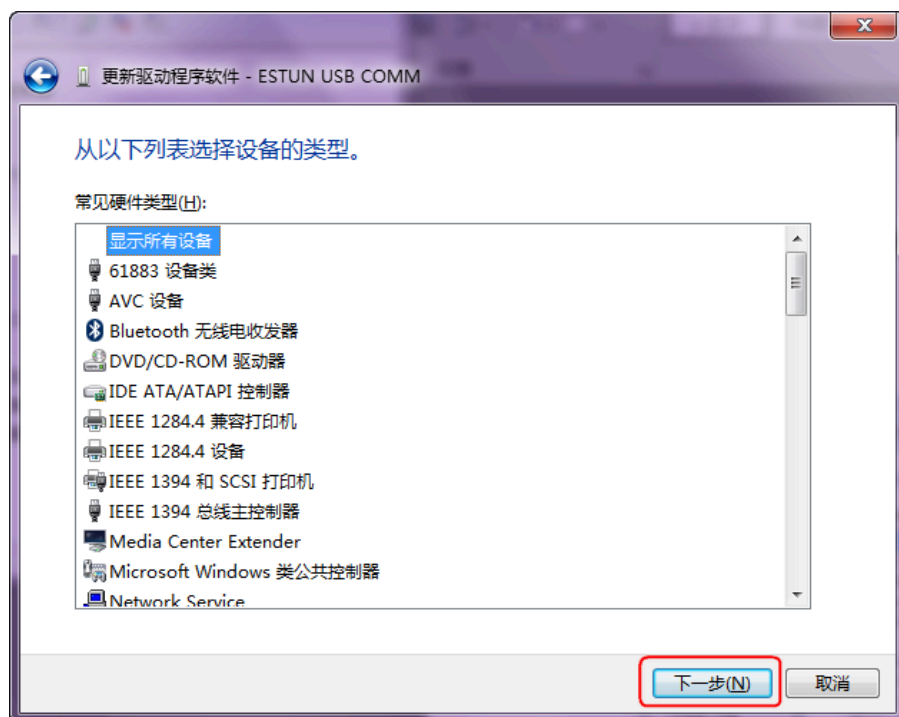
步骤6 在“更新驱动程序软件”对话框中选择“浏览计算机以查找驱动程序软件”。



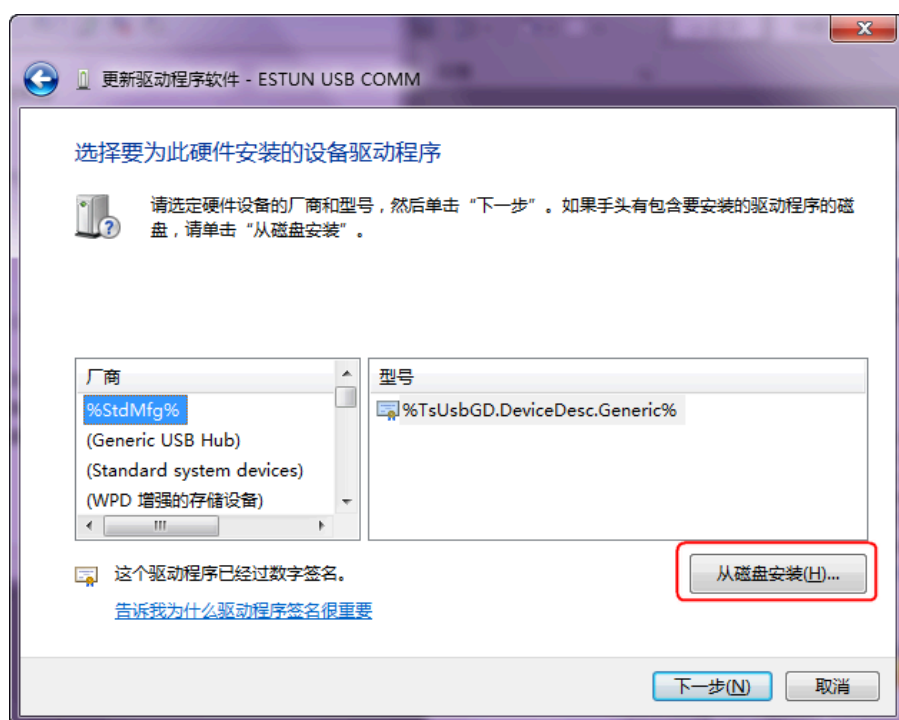
步骤7 选择“从计算机的设备驱动程序程序列表中选择”。



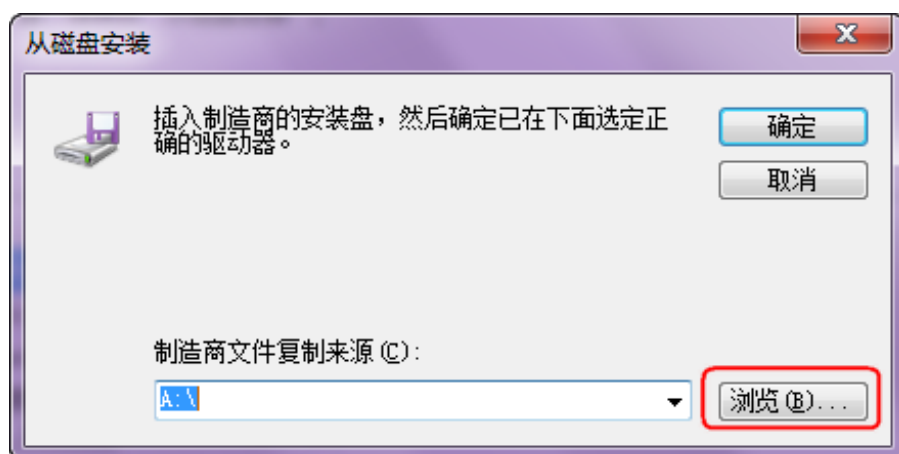
步骤8 单击“下一步”。



步骤9 选择“从磁盘安装”。

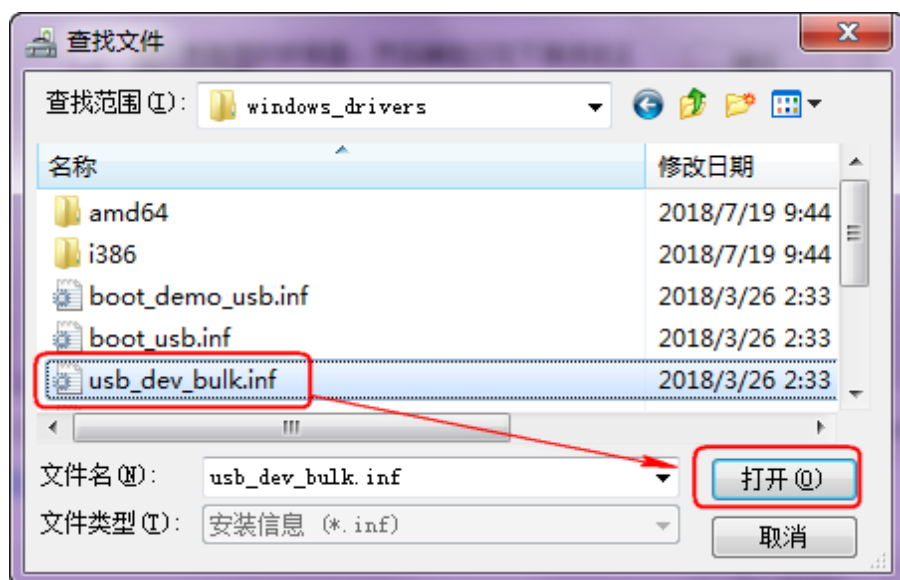


步骤10 在弹出的“从磁盘安装”对话框中单击“浏览”。



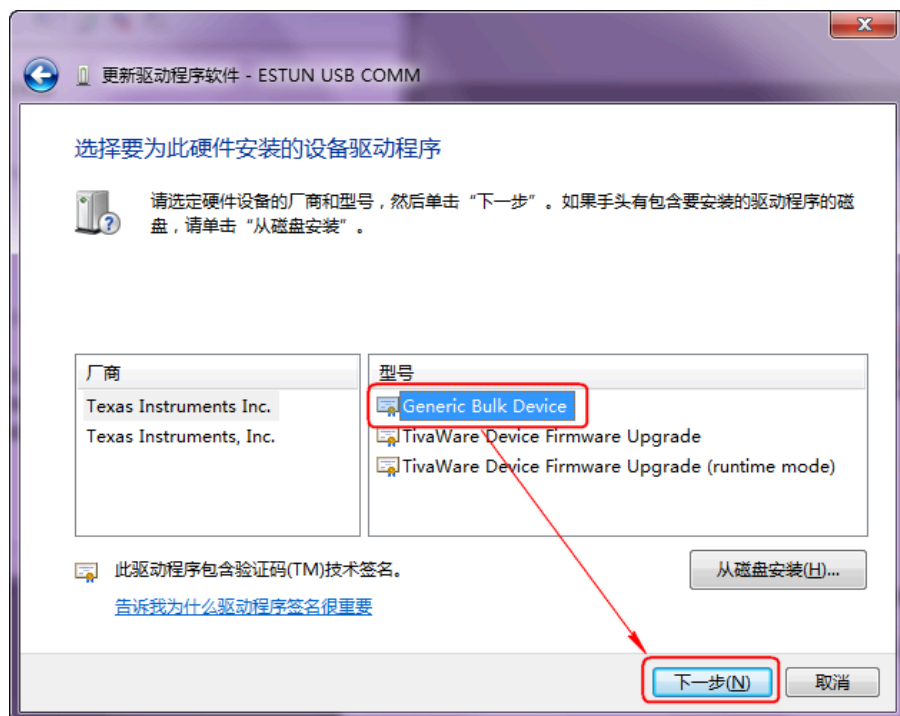
步骤11 在“查找文件”对话框中，设置“查找范围”为ESView V4压缩文件解压缩后的目录\USB Drivers\windows_drivers。

步骤12 选择usb_dev_bulk.inf，并单击“打开”。



步骤13 回到“从磁盘安装”对话框中，单击“确定”。

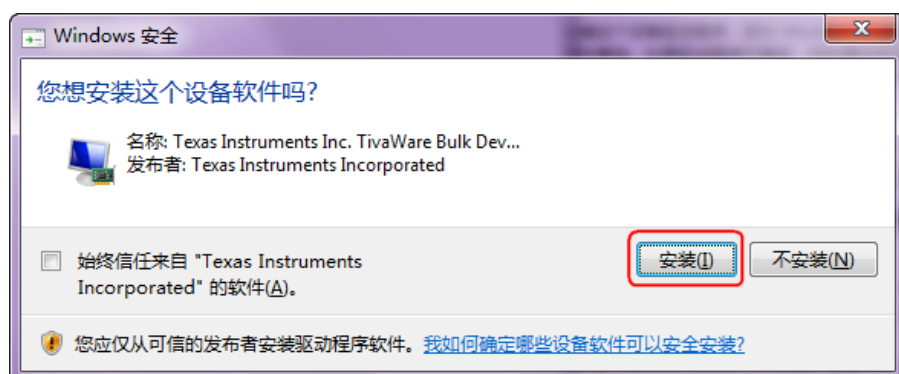
步骤14 选择“Generic Bulk Device”，单击“下一步”。



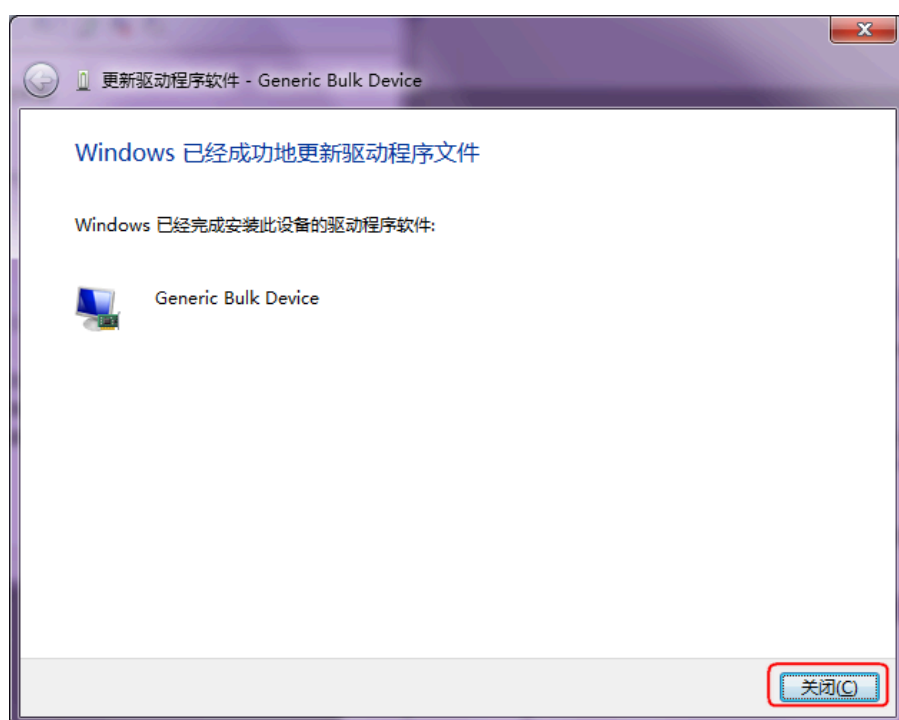
步骤15 在弹出的“更新驱动程序警告”中单击“是”。



步骤16 等待片刻后，在“Windows安全”对话框中选择“安装”。



步骤17 驱动程序将自动安装至PC中，并在完成后显示其安装结果，单击“关闭”。



7.2.2 启用ESView V4

7.2.2.1 在线操作

通过在线操作，可对伺服驱动器的参数进行上传、下载等操作。

⚠ 注意

- 建议首次对某个驱动器进行配置时，进行一次在线操作。
- 用户需要通过USB连接线缆，将PC和驱动器连接起来，才能进行在线操作。

步骤1 使用USB连接线缆连接驱动器和PC。

步骤2 从Windows开始菜单中选择“**所有程序 -> ESView V4**”，或直接在桌面上找到并双击“**ESView V4**”程序的快捷方式。

步骤3 启动ESView V4程序后，会自动弹出“**连接**”对话框。

⚠ 注意

若用户已经启用ESView V4，则选择ESView V4程序的菜单“**主页 -> 连接伺服**”。

步骤4 选择“**USB**”。

地址	名称	设备软件版本号
----	----	---------

步骤5 单击“**搜索**”。

步骤6 选择搜索出的设备。

⚠ 注意

若“搜索”找不到设备，请检查设备与PC的连接，并确保ESView V4的软件版本为最新版本。

步骤7 单击“连接”。

步骤8 进入ESView V4的主窗口后，已连接的设备将在左侧“设备”栏中显示。

⚠ 注意

用户可在线实时地对驱动器或电机进行设定。

- 已连接的在线设备或已创建的离线设备都会显示在“设备”栏中。
 - 若要删除设备，单击其右上方，并在弹出的提示框中单击“确定”。
-

7.2.2.2 离线操作

在离线操作中，用户无需连接任何设备，即可进行示波器、FFT、机械分析等图像操作。

⚠ 注意

虽不需要连接实际的驱动器，但某些功能受到限制，无法正确的设定。

步骤1 从Windows开始菜单中选择“所有程序 -> ESView V4”，或直接在桌面上找到并双击“ESView V4”程序的快捷方式。

步骤2 启动ESView V4程序后，会自动弹出“连接”对话框。

⚠ 注意

若用户已经启用ESView V4，则选择ESView V4程序的菜单“主页 -> 连接伺服”。

步骤3 选择“Offline”。



步骤4 选择需要进行设定的“设备类型”。

步骤5 进入ESView V4的主窗口后，已创建的离线设备将在左侧“设备”栏中显示。

⚠ 注意

- 使用离线操作时，某些功能受到限制，无法正确的设定。
- 已连接的在线设备或已创建的离线设备都会显示在“设备”栏中。
- 若要删除设备，单击其右上方 ，并在弹出的提示框中，单击“确定”。

7.2.3 参数传送

按照如下指导步骤，打开“参数编辑”窗口。

步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“参数 -> 参数编辑”。



步骤2 “功能显示区” 将显示 “参数编辑” 窗口。

NO.	名称	设备值	范围	默认值	单位
功能开关					
Pn 000	二进制位参		0000 ~ 0111	0000	
Pn 000.0	参数伺服ON		0 ~ 1	0	
Pn 000.1	禁止正转输入		0 ~ 1	0	
Pn 000.2	禁止反转输入		0 ~ 1	0	
Pn 000.3	保留		0 ~ 0	0	
Pn 001	二进制位参		0000 ~ 0001	0000	
Pn 001.0	CCW,CW选择		0 ~ 1	0	
Pn 001.1	保留		0 ~ 0	0	
Pn 001.2	保留		0 ~ 0	0	
Pn 001.3	保留		0 ~ 0	0	
Pn 002	二进制位参		0000 ~ 0100	0000	
Pn 002.0	保留		0 ~ 0	0	
Pn 002.1	保留		0 ~ 0	0	
Pn 002.2	绝对值编码器的选择		0 ~ 1	0	
Pn 002.3	保留		0 ~ 0	0	

Pn000 二进制位参 需要重新上电

7.2.3.1 上传参数

- 上传全部参数

- 方式一：在 “参数编辑” 窗口中，单击 “全部上传”，等待片刻后，ESView V4将会读取驱动器内的所有参数的设定，并显示至 “设备值” 栏中。

NO.	名称	设备值	范围
功能开关			
Pn 000	二进制位参		0000 ~ 0111
Pn 000.0	参数伺服ON		0 ~ 1
Pn 000.1	禁止正转输入		0 ~ 1
Pn 000.2	禁止反转输入		0 ~ 1

- 方式二：右击参数列表任意不可编辑的位置，在弹出的菜单中选择 “全部上传”。

NO.	名称	设备值	范围
功能开关			
Pn 000	二进制位参		0000 ~ 0111
Pn 000.0	参数伺服ON		0 ~ 1
Pn 000.1	禁止正转输入		0 ~ 1
Pn 000.2	禁止反转输入		0 ~ 1

上传选中项
下载选中项
全部上传
全部下载

- 上传部分参数

在“参数编辑”窗口中，拖动鼠标可选择部分参数，或按住键盘“Ctrl键”并逐个选择需读取的参数值，右击其中一个选中项，在弹出的菜单中选择“上传选中项”。



⚠ 注意

用户需使用**在线操作**才能上传驱动器内的参数。若页面提示“无法上传参数”，请检查驱动器与PC之间的连接。

7.2.3.2 编辑参数

成功执行**上传参数**操作后，用户可直接在“设备值”栏中，修改需要编辑的参数，修改后参数变化如下图所示。

Pn 001	二进制位参	0001	0000 ~ 0001
Pn 001.0	CCW,CW选择	1	0 ~ 1
Pn 001.1	保留	0	0 ~ 0
Pn 001.2	保留	0	0 ~ 0
Pn 001.3	保留	0	0 ~ 0
Pn 002	二进制位参		0000 ~ 0100
Pn 002.0	保留		0 ~ 0
Pn 002.1	保留		0 ~ 0
Pn 002.2	绝对值编码器的选择		0 ~ 1
Pn 002.3	保留		0 ~ 0

编辑参数时，参数列表的下方将显示该参数的详细说明，有助于用户设置。

Pn 000.0	参数伺服ON		0 ~ 1
Pn 000.1	禁止正转输入		0 ~ 1
Pn 000.2	禁止反转输入		0 ~ 1
Pn 000.3	保留		0 ~ 0
Pn 001	二进制位参	0001	0000 ~ 0001
Pn 001.0	CCW,CW选择	1	0 ~ 1
Pn 001.1	保留	0	0 ~ 0
Pn 001.2	保留	0	0 ~ 0
Pn 001.3	保留	0	0 ~ 0
Pn 002	二进制位参		0000 ~ 0111
Pn 002.0	保留		0 ~ 0

Pn000.1 禁止正转输入

[0] 外部P-OT有效,当行程限位发生时,按Pn003.1设定的方式停止

[1] 外部P-OT无效

⚠ 注意

在“参数编辑”窗口中，单击“搜索”输入框，输入需要查找的关键字，以及参数的详细说明中的任何字符。若要同时搜索多项内容，可在关键字之间增加（一个或多个）空格，窗口将列出所有符合任意一项关键字的参数。

7.2.3.3 保存参数

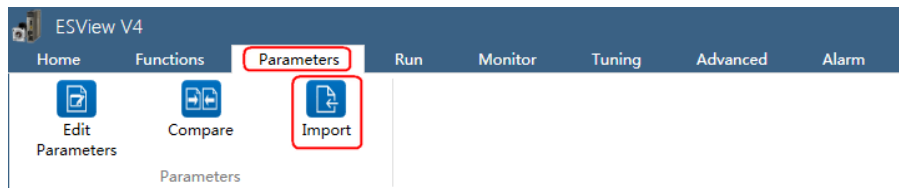
用户可将当前的参数设定保存至PC的本地路径下。

- 步骤1 在“参数编辑”窗口中，单击 .
- 步骤2 在弹出的“另存为”对话框中选择需要存储参数文件的路径。
- 步骤3 单击“保存”。

7.2.3.4 导入参数

用户通过执行“参数导入”操作，可将离线参数文件中的参数设定下载至正在连接的设备中。

步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“参数 -> 参数导入”。



步骤2 在弹出的“打开”对话框中，选择并打开一个正确的离线文件（后缀名为“*.es-vpa”）。

步骤3 “功能显示区”将显示“参数导入”窗口，所选择的离线文件中的参数设定也将显示在“本地值”栏中。

The screenshot shows the 'Parameter Import' window. At the top, there is a search bar and a '全部下载' (Download All) button. To the right, there are two checkboxes: '仅显示与默认值不同的项' (Only show items different from default value) which is unchecked, and '显示子参数' (Show sub-parameters) which is checked. Below these is a table with the following columns: NO., 名称 (Name), 本地值 (Local Value), 范围 (Range), 默认值 (Default Value), and 单位 (Unit). The table contains three main sections of parameters: Pn 000, Pn 001, and Pn 002, each with several sub-parameters. Below the table is a large empty text area.

NO.	名称	本地值	范围	默认值	单位
Pn 000	二进制位参	0000	0000 ~ 0111	0000	
Pn 000.0	参数伺服ON	0	0 ~ 1	0	
Pn 000.1	禁止正转输入	0	0 ~ 1	0	
Pn 000.2	禁止反转输入	0	0 ~ 1	0	
Pn 000.3	保留	0	0 ~ 0	0	
Pn 001	二进制位参	0000	0000 ~ 0001	0000	
Pn 001.0	CCW,CW选择	0	0 ~ 1	0	
Pn 001.1	保留	0	0 ~ 0	0	
Pn 001.2	保留	0	0 ~ 0	0	
Pn 001.3	保留	0	0 ~ 0	0	
Pn 002	二进制位参	0100	0000 ~ 0100	0000	
Pn 002.0	保留	0	0 ~ 0	0	
Pn 002.1	保留	0	0 ~ 0	0	

步骤4 在“参数导入”窗口中，用户可“编辑”、“下载”参数。

7.2.3.5 下载参数

- 下载全部参数

- 方式一：在“参数编辑”窗口中，单击“全部下载”，等待片刻后，会将已编辑的参数写入至驱动器。

搜索	恢复出厂值	全部上传	全部下载
NO.	名称	设备值	范围
功能开关			
Pn 000	二进制位参	0111	0000 ~ 01
Pn 000.0	参数伺服ON	1	0 ~ 1
Pn 000.1	禁止正转输入	1	0 ~ 1
Pn 000.2	禁止反转输入	1	0 ~ 1
Pn 000.3	保留	0	0 ~ 0

- 方式二：右击参数列表任意不可编辑的位置，在弹出的菜单中选择“全部下载”。

搜索	恢复出厂值	全部上传	全部下载
NO.	名称	设备值	范围
功能开关			
Pn 000	二进制位参	0111	0000 ~ 01
Pn 000.0	参数伺服ON	1	0 ~ 1
Pn 000.1	禁止正转输入	1	0 ~ 1
Pn 000.2	禁止反转输入	1	0 ~ 1
Pn 000.3	保留	0	0 ~ 0

- 下载部分参数

在“参数编辑”窗口中，拖动鼠标可选择部分参数，或按住键盘“Ctrl”键并逐个选择需要下载的参数值，右击其中一个选中项，在弹出的菜单中选择“下载选中项”。

功能开关			
Pn 000	二进制位参	0111	00
Pn 000.0	参数伺服ON	1	0
Pn 000.1	禁止正转输入	1	0
Pn 000.2	禁止反转输入	1	0
Pn 000.3	保留	0	0
Pn 001	二进制位参	0001	00
Pn 001.0	CCW,CW选择	1	0
Pn 001.1	保留	0	0

⚠ 注意

用户需使用**在线操作**才能下载驱动器内的参数。若页面提示“下载参数失败”，请检查驱动器与PC之间的连接。

7.2.3.6 恢复出厂值

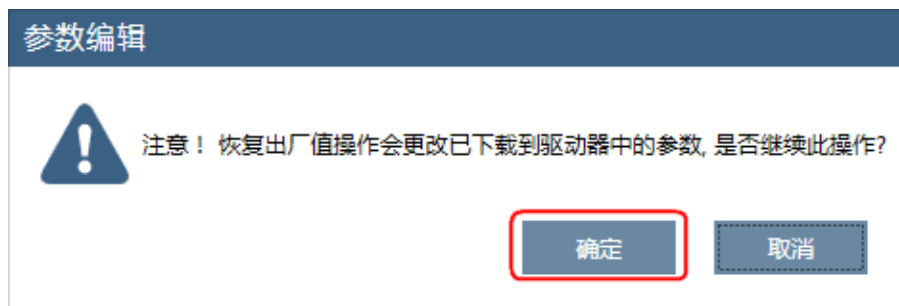
⚠ 注意

执行“恢复出厂值”，能将驱动器内的参数（部分指定的参数除外）恢复至默认的设置，请谨慎操作。

步骤1 在“参数编辑”窗口中，单击“恢复出厂值”。



步骤2 若已确认执行“恢复出厂值”，在弹出的警示框单击“确定”。



步骤3 ESView V4将发送恢复出厂值命令至驱动器, 设备将开始执行恢复出厂值操作。

7.2.4 监视

7.2.4.1 设备状态

ESView V4的设备栏中, 将显示已连接的在线设备或已创建的离线设备及其基本状态。



图 7-4 查看设备的状态信息

7.2.4.2 IO监视

用户可通过“状态监视”操作, 实时显示驱动器相关的参数和IO端口的信号状态。

步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“监视 -> 状态监视”。



⚠ 注意

用户也可将鼠标移动至ESView V4的主窗口右侧的状态显示，并停留片刻，监视区将显示状态监视的弹窗。

步骤2 在“监视区”中弹出“数据监视”和“I/O监视”的相关信息。

数据监视			
名称	值	单位	
速度反馈	0	r/min	
内部扭矩指令百分比	0	%	
编码器旋转脉冲数	1451432	1Pulse	
给定脉冲计数器	0	1Pulse	
编码器多圈信息	0		
编码器单圈信息	8162318		
负载惯量百分比	0	%	
电机过载比率	0	%	
当前位置	1	1Pulse	
偏差脉冲计数器	0	1Pulse	
TP2信号状态	0		
TP1信号状态	0		
第二编码器A	0		
第二编码器B	0		
第二编码器C	0		
STO输入信号HWBB2	0		
STO输入信号HWBB1	0		
母线电压	309	V	
编码器温度	27	°C	
功率板温度	33	°C	
外部编码器反馈计数	0		

I/O监视		
名称	单位	
^ 输入信号		
CN1_14	0	
CN1_15	0	
CN1_16	0	
CN1_17	0	
CN1_18	0	
^ 输出信号		
CN1_06/07	1	
CN1_08/09	1	
CN1_10/11	0	
CN1_12/13	1	

8 STO

8.1 概述

本产品具有符合IEC 61800-5-2标准的“安全转矩关断”（Safe Torque Off，以下简称STO）功能，等效于符合IEC 60204-1标准的不受控停止（停止类别0），能够保护作业人员免受机械运动部件危险动作的伤害，降低使用机械时的风险。

STO功能提供了一种防止驱动器在电动机中产生转矩的方法，是由安全输入信号通过强制关闭驱动器内部的功率晶体管的驱动信号，以此切断电机电流，关闭电机输出转矩的安全功能。

⚠ 注意

STO不提供电流绝缘功能，因而它并不等效于IEC 60204-1的“安全关闭”功能，这意味着处于STO状态下的驱动器，其电机端子仍可能具有危险电压。

8.1.1 功能框图

安全功能电路工作示意如下所示。

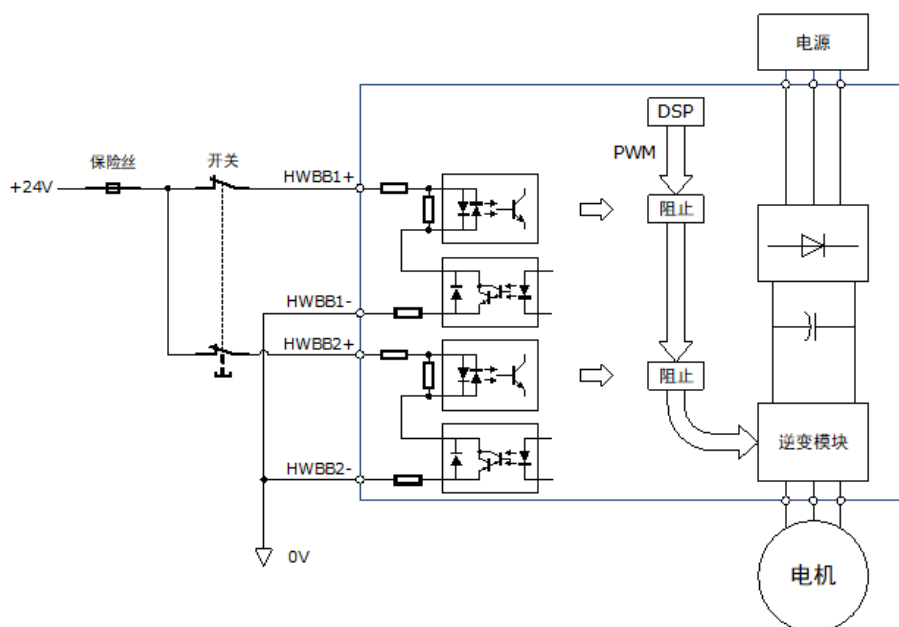


图 8-1 安全功能的电路示意图

⚠ 注意

- 当开关闭合时，HWBB1、HWBB2为ON，信号阻断电路允许PWM信号通过，即允许转矩输出。
- 当开关断开时，HWBB1或HWBB2为OFF，信号阻断电路不允许PWM信号通过，即关断转矩输出。

可靠性框图如下所示。

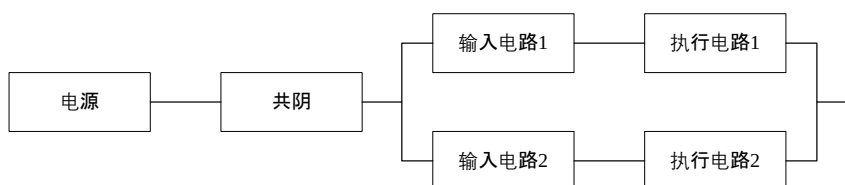


图 8-2 可靠性框图

8.1.2 功能特性

STO安全功能具有如下特性：

- 安全状态指关闭硬件的所有PWM信号，使得电机转矩关闭。
- 系统结构为单通道 + 双通道（1oo1+1oo2）。
- STO工作于高要求的运行模式，系统能力为SC3。
- PFH可达到整个安全回路的0.018%，即 1.8×10^{-11} 。
- 每个通道的MTTFd为3184年。
- 遵循IEC 61508-6: 2010，MRT和MTTR均为0。
- 总失效率 $\lambda = 355.80 \text{ fit}$ 、安全失效率 $\lambda_S = 283.38 \text{ fit}$ 、检出危险失效率 $\lambda_{DD} = 71.69 \text{ fit}$ 、未检出危险失效率 $\lambda_{DU} = 0.73 \text{ fit}$ 。

⚠ 注意

故障率单位1 fit (failures in time) = $1 \times 10^{-9} \text{ h}^{-1}$ ，即设备在 10^9 工作小时内发生一次故障。

- 安全等级为SIL3（IEC 62061: 2015），性能等级为PLe，类别为Cat.4（ISO 13849-1: 2015）。
- 遵循IEC 61508: 2010和IEC 62061: 2015，单通道（1oo1）的SFF不低于99%，双通道部分（1oo2）的SFF不低于90%。

- 遵循ISO 13849-1: 2015, DC不低于99%。
- (*) 启用STO的响应时间不超过30ms。
STO的响应时间是从触发STO信号至关闭PWM信号的时间间隔。
- (*) 当HFT = 0时, 诊断测试间隔低于20ms; 当HFT > 0时, 诊断测试间隔低于1h。
- (*) 遵循IEC61326-3-1对于DS的定义, 电机将在200ms内停止。
- 遵循ISO 13849-1: 2015, CCF得分优于65分。
- (*) 所有检测到的故障都将导致驱动器进入安全状态。
- (*) 在单通道中, 诊断测试间隔+故障反应时间 < 30ms。
- (*) 输入信号滤波时间定义: 当输入信号保持低电平的时间超过2ms时, HWBB1和HWBB2信号将置OFF, 驱动器进入安全状态。

注意

为了防止故障的累积, 以机械或装置的风险评估为基础, 每隔一定时间确认功能是否丧失。与系统安全等级无关, 安全性确认检测至少20年进行1次。检查项主要包括上述特性中加(*)的项目。

8.1.3 残留风险

装置制造厂商对全部风险评估相关的残留风险负责。以下为STO功能相关的残留风险。本公司对于因残留风险造成的任何损伤、受伤等事故概不负责。

注意

- STO功能仅关闭电机的转矩输出, 并没有切断驱动器和电机之间的物理连接, 因此存在触电危险。请不要在带电情况下接触接线端子。
 - 安全电路上使用的部件请使用经过安全性确认的或满足安全规格的产品。
 - 启动STO功能会关闭电机的转矩输出, 应确保伺服电机不会因为外力或其他影响而动作。
 - 在更换该驱动器时, 请确认新产品和之前使用的产品是否为相同型号的产品。安装后运行系统前, 请务必确认功能的性能。
 - 请对机械或装置整体进行风险评估。
 - 请务必由共同电源供电给STO输入信号(HWBB1、HWBB2)。如果分开电源供电, 漏电流可能导致STO功能误动作, 不能进入STO切断状态。
 - 请使用PELV/SELV开关电源来为STO功能的输入输出信号供电。
-

8.1.4 报警说明

如果驱动器发生A.30（STO模块断线）或A.31（STO硬件电路故障）报警，意味着STO功能电路可能已经损坏，应参考[Gr.1报警](#)排除故障后再使用STO功能。

8.1.5 适用标准

STO功能所遵循的标准如下表所示。

项目	标准
EMC指令	• IEC 61800-3: 2017 • IEC 61000-4: 2017 • IEC 61326-3-1: 2017 • IEC 61800-5-2: 2016 △ 注意 环境类别是第二环境，设备类别是C2
低电压指令	EN 61800-5-1: 2007 + AMD1:2017
功能安全	• IEC 61800-5-2: 2016 • IEC 60204-1: 2016 • IEC 61508: 2010 • IEC 62061: 2015 • ISO 13849-1: 2015
环境要求	• IEC 60068-2-1: 2007 • IEC 60068-2-2: 2007 • IEC 60068-2-6: 1995 • IEC 60068-2-14: 1984 • IEC 60068-2-27: 1987 • IEC 60068-2-78: 2001 • IEC 61800-2: 2015 • IEC 61800-5-1:2007 + AMD1:2016

8.2 环境说明

项目	说明	
工作环境	温度	• 单个设备使用时：-5℃~55℃ • 多设备紧贴安装时：-5℃~40℃

项目	说明	
	湿度	5%~95%RH（无结露、无冻结）
存储环境	温度	-20°C~85°C
	湿度	5%~95%RH（无结露、无冻结）
海拔	≤1000mm（额定）	
IP等级	IP20	
污染程度	II	
过压等级	III	
绝缘耐压	- 输入至输出：2.7 kVAC - 输入至地：2.0 kVAC	
绝缘电阻	50 MΩ及以上	

⚠ 注意

- 为避免信号线缆串扰的风险，请将电源接口线缆与信号线缆分开，或采用其他缓解方法。
- 不建议在公共低压电源系统中使用本产品。

8.3 端口定义

8.3.1 端子排列

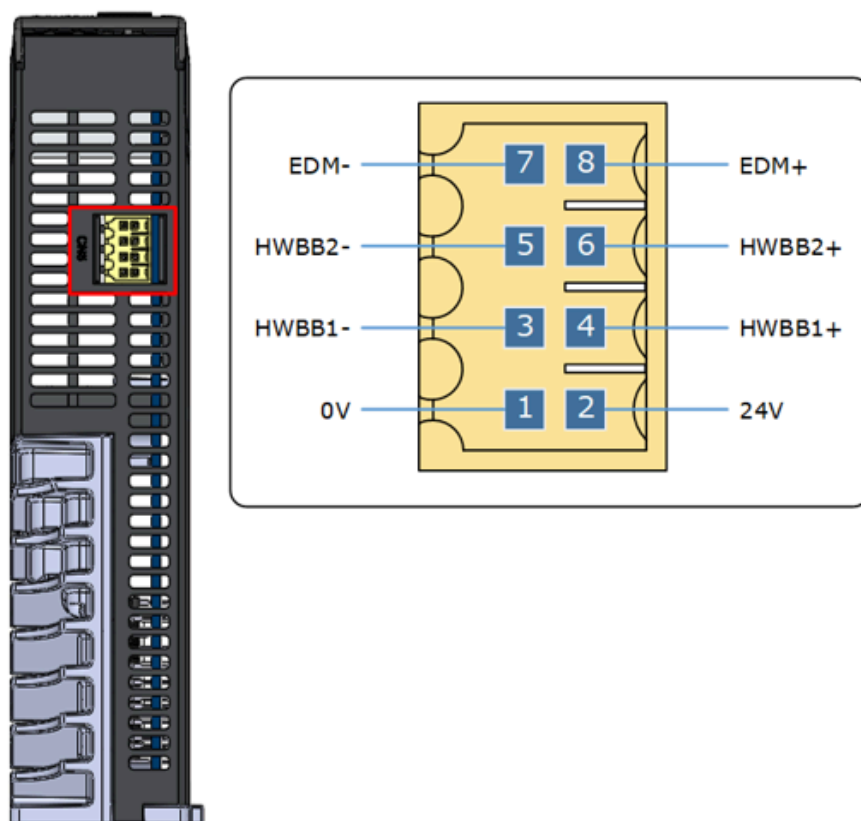


图 8-3 50W~400W

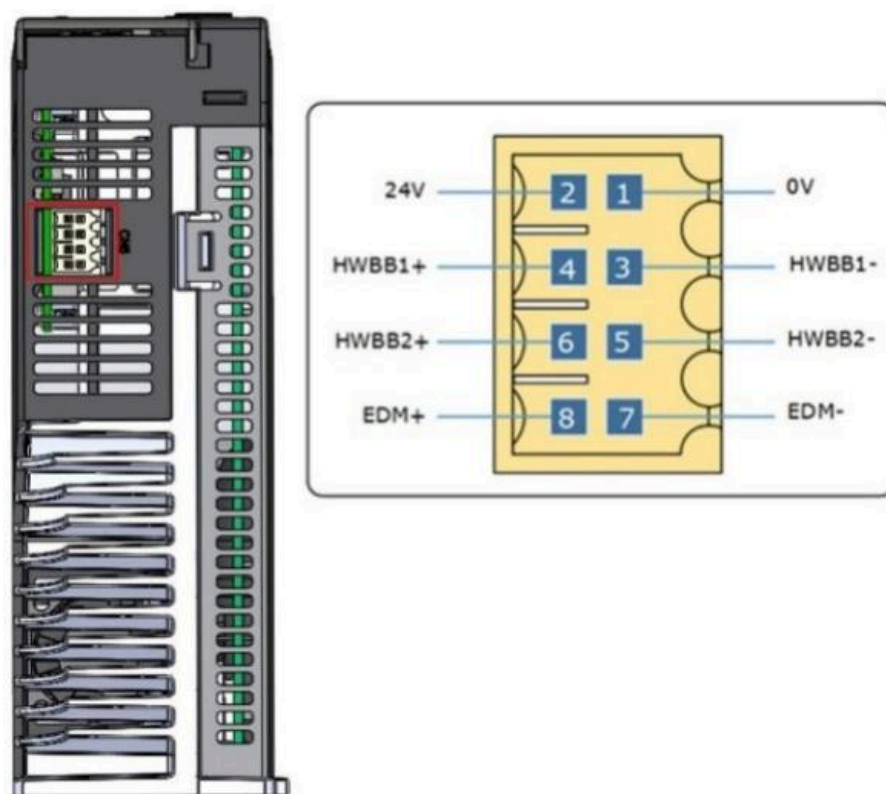


图 8-4 750W~7.5kW

8.3.2 信号说明

⚠ 注意

- 请使用PELV/SELV开关电源为STO功能的输入输出信号供电。
- 外部信号应符合无效电流原则。

引脚	名称	说明	功能
1	0V	24V电源	不连接安全设备时，用于短接HWBB1和HWBB2，不可用于给外部设备供电
2	24V		
3	HWBB1-	HWBB1输入	HWBB1信号或HWBB2信号为OFF，STO功能将被启用
4	HWBB1+		
5	HWBB2-	HWBB2输入	
6	HWBB2+		
7	EDM-	外围设备监视输出	HWBB1信号或HWBB2信号为OFF时，EDM置为ON
8	EDM+		

8.3.3 信号规格

HWBB1信号（CN6-3，-4）和HWBB2信号（CN6-5，-6）的输入规格如下。

项目	特性	备注
内部阻抗	3.3 k Ω	-
工作电压范围	24V $\pm$ 20%	$V_{H_min} = 17.6\text{ V}$ $V_{L_max} = 4\text{ V}$

EDM（CN6-7，-8）输出信号的电气特性如下。

Item	Characteristics	Description
最大容许电压	35 VDC	-
最大容许电流	80 mA DC	-
ON时的最大压降	1.0 V	电流为80mA时，EDM+~EDM-间的电压
最长延迟时间	5 ms	从HWBB1、HWBB2变化到EDM变化的时间

8.4 功能描述

8.4.1 外围设备监视（EDM）

外围设备监视（EDM）是监视STO功能的电路工作是否正常，请与安全装置等反馈连接。

EDM信号和HWBB1信号、HWBB2信号的逻辑关系如下表所示。

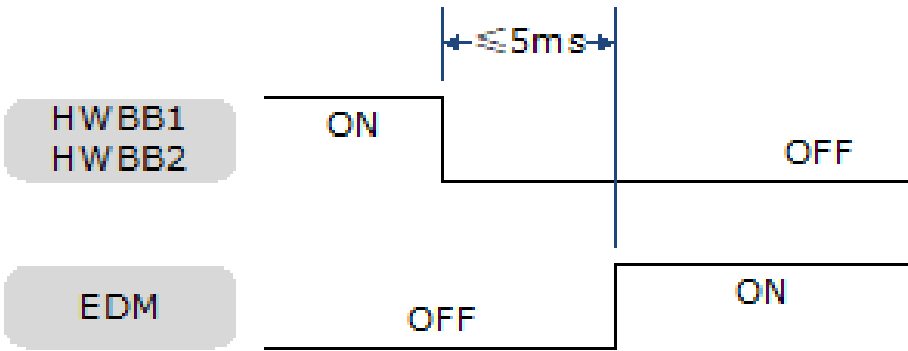
表 8-1 EDM和HWBB1、HWBB2的逻辑关系

信号	逻辑			
HWBB1	ON	ON	OFF	OFF
HWBB2	ON	OFF	ON	OFF
EDM	OFF	OFF	OFF	ON

⚠ 注意

EDM信号并非安全输出，请勿将其用于监视STO功能以外的用途。

通过将输入信号HWBB1和HWBB2置为OFF来启用STO功能后，安全功能正常动作时，EDM输出信号将在5ms以内置为ON。



8.4.2 SAF状态

使用STO功能关断伺服电机转矩输出后，伺服的运行状态会变为“SAF”，此时操作面板的数码管将会显示：

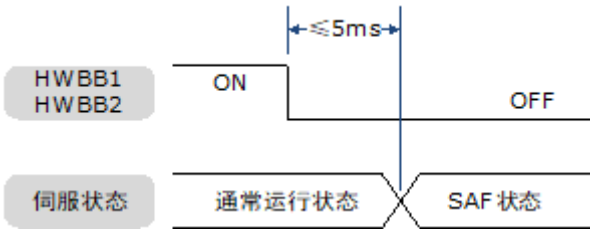


SAF状态和HWBB1信号、HWBB2信号的逻辑关系如下所示。

表 8-2 伺服状态和HWBB1、HWBB2的逻辑关系

项目	逻辑			
HWBB1信号	ON	ON	OFF	OFF
HWBB2信号	ON	OFF	ON	OFF
伺服状态	-	报警	报警	SAF

通过将输入信号HWBB1和HWBB2置为OFF来启用STO功能后，5ms以内切断通向电机的电力。



⚠ 注意

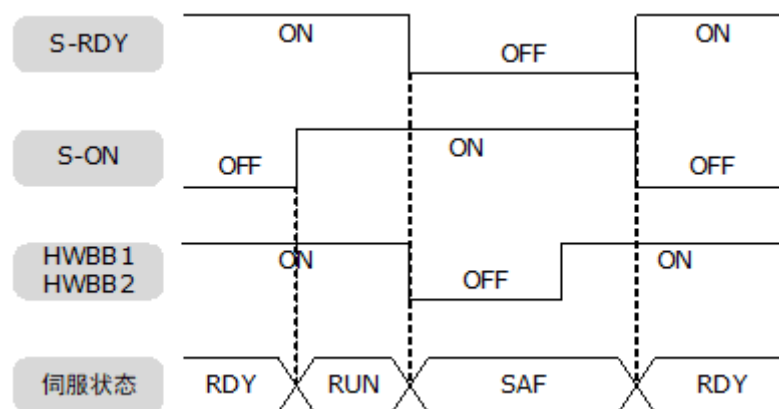
- 安全输入信号中可能包含有安全设备自诊断用的L脉冲，应确保该L脉冲不超过1ms，否则可能会被视为OFF信号而进入安全状态。
- 将HWBB1信号和HWBB2信号都置为ON后，才能复位STO功能。

8.4.3 关于伺服准备（S-RDY）信号

在SAF状态下，伺服准备S-RDY信号为OFF。

⚠ 注意

若将HWBB1、HWBB2信号置为ON，且伺服OFF，伺服准备S-RDY信号将置为ON，伺服将进入伺服准备状态。



8.4.4 关于停止方式

启用STO功能后，伺服进入SAF状态时，电机自由停止。

8.4.5 关于偏差计数器清零方式

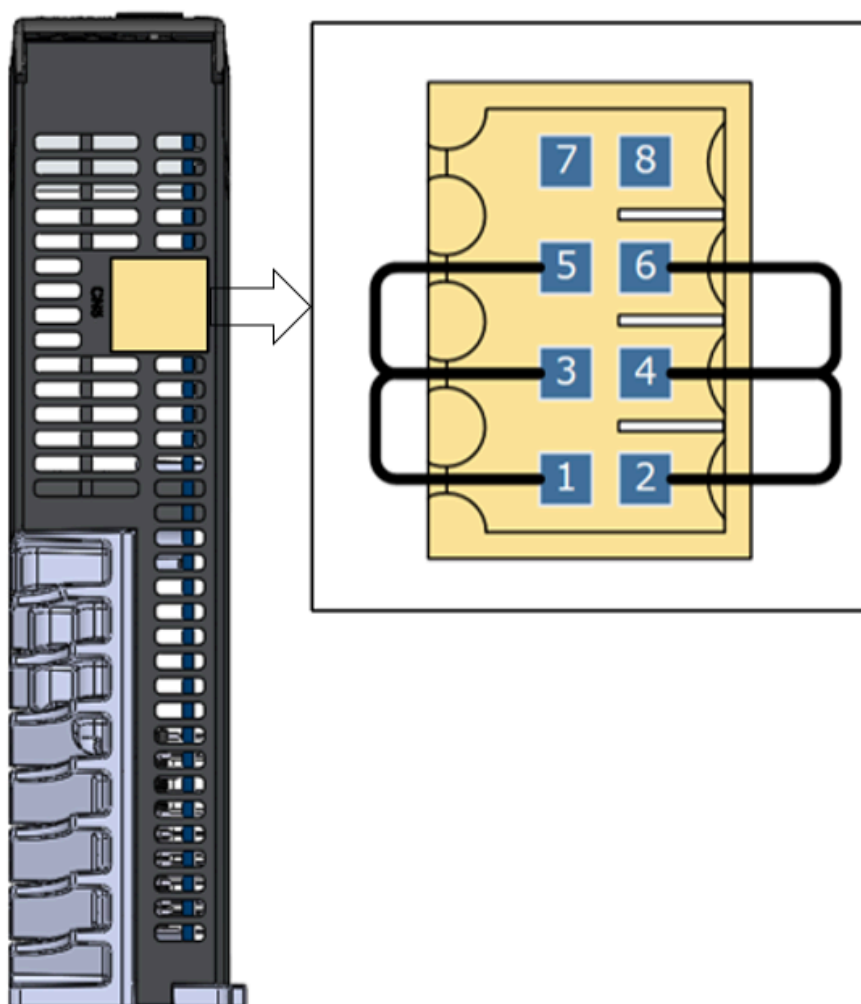
启用STO功能后，伺服进入SAF状态时，偏差计数器会根据Pn004.1（偏差计数器清零方式）的设定来清零。

参数	设定值	清零方式	生效方式
Pn004.1	0	偏差计数器在伺服进入SOFF或SAF状态时清零	重启
	2	偏差计数器在伺服进入SOFF、SAF状态或超程状态时清零	

8.5 安全设备的连接

8.5.1 不连接安全设备时

如果不需要连接安全设备，应保持安全端口连接器插入在安全接口CN6上，连接器上的短接设置保持出厂状态。



⚠ 注意

若移除安全端口连接器上的短接线插头而未连接安全设备，伺服将进入SAF状态，将不向电机供给电流，也不输出电机转矩。此时，操作面板的数码管将会显示“SAF”。

8.5.2 连接安全设备时

移除安全跨接连接器

按照下图所示的方法，拆下安全设备连接用端口（CN6）的安全跨接连接器。

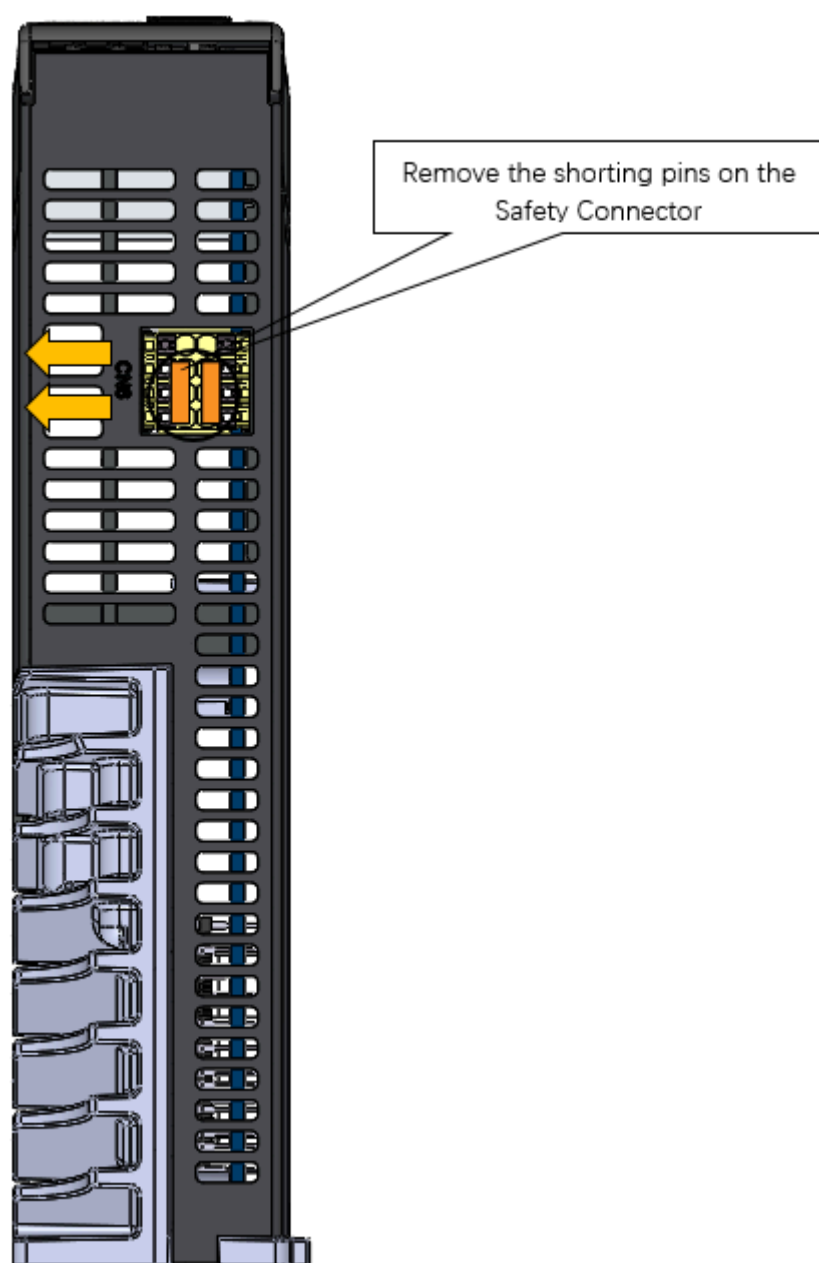


图 8-5 拆下安全跨接连接器示意图

连接安全设备

按照下图所示的接线示例，将安全设备连接到安全设备连接用端口（CN6）。

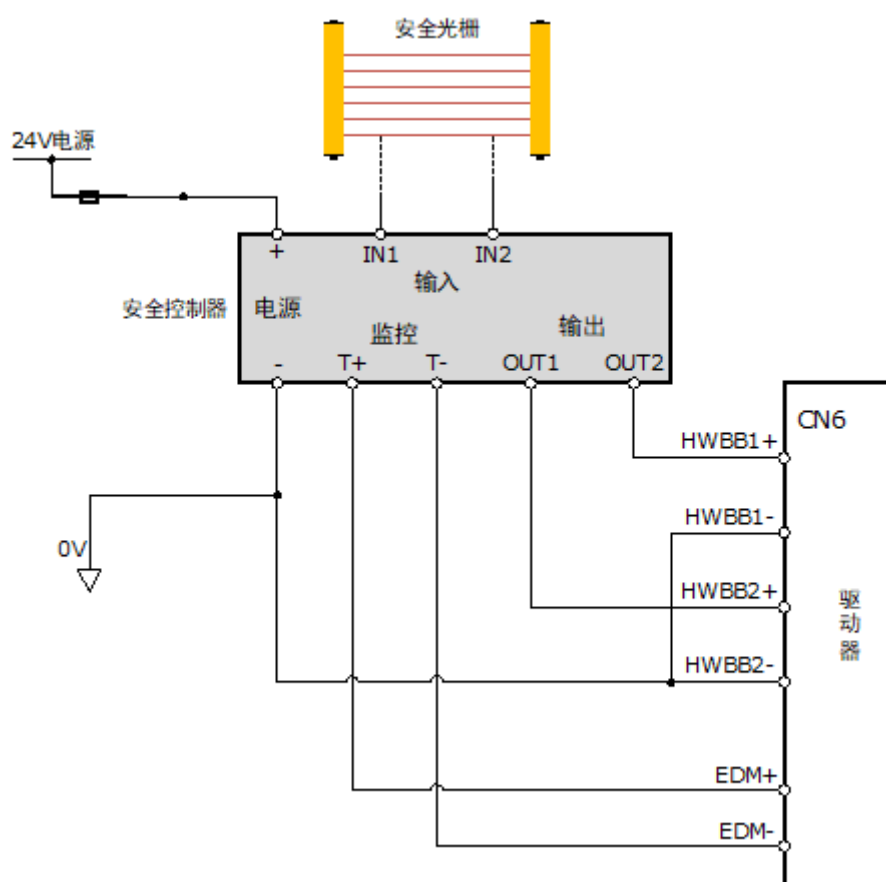


图 8-6 安全控制器的接线示例

⚠ 注意

- 在接线时，请使用铠装线缆保护HWBB1+和HWBB2+免于短路。
- 在共发射极输出时使用EDM信号，进行接线时，请确保电流从EDM+向EDM-流动。
- 正常情况下，当安全光栅被阻断时，HWBB1和HWBB2信号同时OFF，EDM信号ON，进入安全状态。若安全光栅未被阻断，HWBB1和HWBB2信号在ON后进入可动作状态。

验证安全功能

在装置启动、维护、更换驱动器或接线以后，请务必实施下述试验以验证安全功能（建议记录并保留验证结果）。

- 请确认在HWBB1和HWBB2信号置为OFF时，操作面板上显示“SAF”，且电机停止动作。
- 监视HWBB1和HWBB2信号的ON/OFF状态。

⚠ 注意

如果信号的ON/OFF状态与Un006的显示不一致，如下因素必须考虑：

- 外部设备出现故障
 - 外部接线已断开或短路
 - 驱动器出现故障
-

请找出原因并采取相应的措施。

故障排查

输入信号HWBB1或HWBB2中的任意一个置为OFF后，伺服都将进入SAF状态，若10s内另一个信号仍为ON，将产生A.30报警。此时，如下因素必须考虑：

- 用于输入HWBB1和HWBB2信号的电路或设备可能存在故障。
- 输入信号的线缆已经断开。

请找出原因并采取相应的措施。

8.6 使用步骤

以图 8-6 安全控制器的接线示例所示的安全控制器的接线为例，按照如下步骤使用STO功能。

- | | |
|-----|-------------------------------|
| 步骤1 | 准备对设备进行维修作业。 |
| 步骤2 | 停止电机的运行并关闭SON信号。 |
| 步骤3 | 阻断安全光栅。 |
| 步骤4 | HWBB1和HWBB2信号置为OFF，伺服进入SAF状态。 |
| 步骤5 | 维修人员可开始作业，作业结束后离开。 |
| 步骤6 | 恢复安全光栅。 |
| 步骤7 | 伺服退出SAF状态，打开SON信号，运行电机。 |

9 功能与设定

9.1 电源设定

驱动器的主回路及控制回路可以在AC或DC电源输入时运行，选择AC电源输入时，可使用单相或三相电源输入。用户需根据实际连接的电源来设定参数Pn007.1。

驱动器的主回路电源使用AC电源输入还是DC电源输入由Pn007.1（主电供电方式）进行设定，若选择使用AC电源输入时，还需要设定Pn007.3（交流供电频率）。

参数	设定值	含义	生效方式
Pn007.1	0	单相交流侧供电（额定功率≤1kW的出厂设定）	重启
	1	三相交流侧供电（额定功率>1kW的出厂设定）	
	2	直流侧供电 ⚠ 注意 仅对额定功率≥0.75kW有效	
Pn007.3	0	交流供电频率为50Hz	
	1	交流供电频率为60Hz	

⚠ 注意

设定值如果与实际电源输入规格不符，将发生A.24：供电方式异常报警。

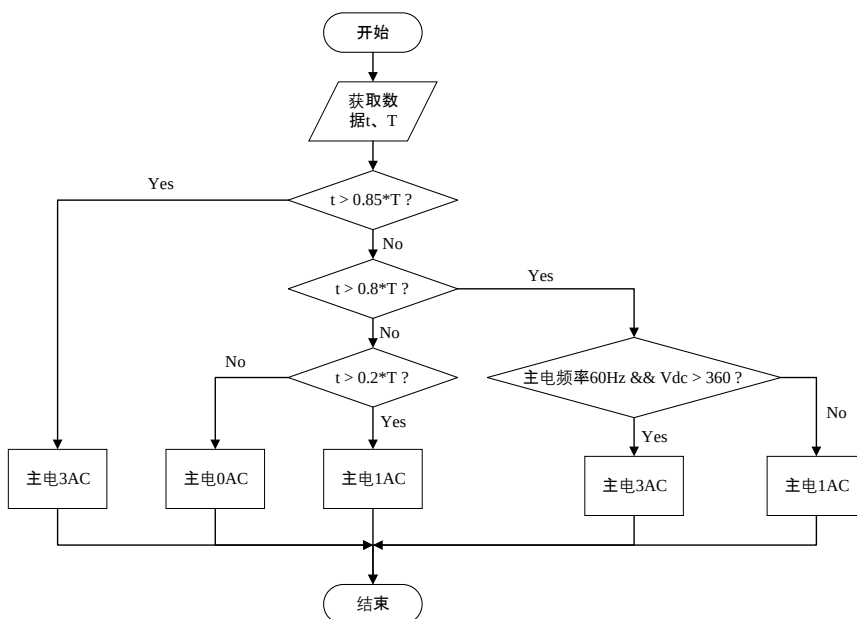


图 9-1 A24报警逻辑

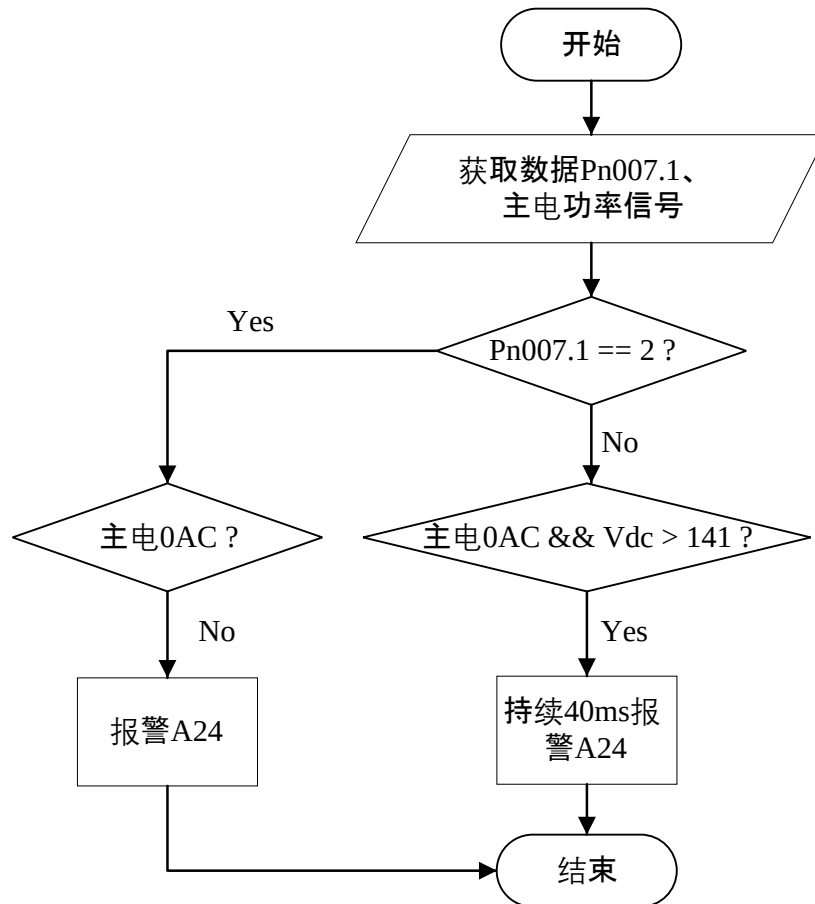


图 9-2 A24报警判断

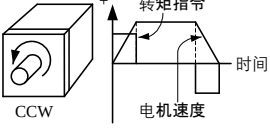
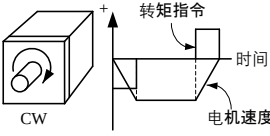
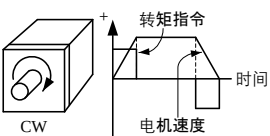
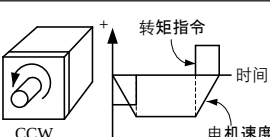
⚠ 警告

- 使用AC电源及DC电源与驱动器连接时，请与指定端子连接。
 - AC电源请与驱动器的L1/L2/L3端子、L1C/L2C端子连接。
 - DC电源请与驱动器的B1/⊕端子和⊖端子、L1C/L2C端子连接。
- 使用DC电源输入前，请在输入主回路前请务必设定为Pn007.1=2，以免烧损驱动器内部元件。
- DC电源输入时，请在电源接线上设置保险丝。
- 使用DC电源输入时不进行再生处理，因此请在电源侧进行再生能量处理。

9.2 电机旋转方向的设定

无需改变指令的极性（指令方向），即可切换电机的旋转方向（Pn001.0）。

出厂设定下的“正转方向”，从电机的负载侧观看为“逆时针旋转（CCW）”。

参数	设定值	指令	反馈信号	有效超程
Pn001.0	0 以CCW方向为正转	正转指令		禁止正转输入（P-OT）信号
		反转指令		禁止反转输入（N-OT）信号
	1 以CW方向为正转	正转指令		禁止正转输入（P-OT）信号
		反转指令		禁止反转输入（N-OT）信号

9.3 超程的设定

9.3.1 功能概述

驱动器的超程防止功能是指：当机械的可动部超出所设计的安全移动范围时，通过输入限位开关的信号，使电机强制停止的安全功能。

超程信号有禁止正转输入（P-OT）信号和禁止反转输入（N-OT）信号。P-OT、N-OT信号是在电机的驱动下启动机械时，在需设限位设置限位开关，再通过该信号停止机械。驱动器的接线示例下图所示。

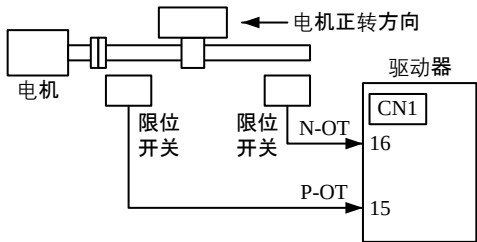


图 9-3 超程信号的接线示意图

若驱动器使用在圆台及输送机等旋转型负载时，通常不需要使用超程防止功能，此时无需对超程防止用的输入信号进行接线。

⚠ 注意

- 为防止接点部的接触不良及断线造成事故，限位开关请使用“常闭接点”。此外，请勿变更超程信号（P-OT、N-OT）极性的出厂设定。
- 将电机作为垂直轴使用时，超程状态下制动器控制输出（/BK）信号将保持ON（制动器打开）状态，因此在发生超程时工件可能会掉落。为防止工件掉落，请在超程后将电机状态设定为零钳位状态（Pn003.1=2）。

9.3.2 超程信号的连接

超程信号有禁止正转输入（P-OT）信号和禁止反转输入（N-OT）信号。

⚠ 注意

即使在超程状态下，仍允许通过输入指令向相反方向驱动。

种类	信号名称	连接器针号	信号状态	含义
输入	P-OT	CN1-15	ON	正转侧可驱动（通常运行）
			OFF	禁止正转侧驱动（正转侧超程）
	N-OT	CN1-16	ON	反转侧可驱动（通常运行）
			OFF	禁止反转侧驱动（反转侧超程）

9.3.3 选择超程防止功能有效/无效

超程防止功能的有效/无效可通过Pn000.1（禁止正转输入）和Pn000.2（禁止反转输入）选择。

参数	设定值	含义	生效方式
Pn000.1	0 [出厂设定]	超程防止功能生效后，从CN1-15输入禁止正转输入（P-OT）信号	重启
	1	超程防止功能无效，始终允许正转驱动	
Pn000.2	0 [出厂设定]	超程防止功能生效后，从CN1-16输入禁止反转输入（N-OT）信号	
	1	超程防止功能无效，始终允许反转驱动	

⚠ 注意

用户也可以通过不分配“1”和“2”至参数Pn509（将输入信号分配到端口），使超程防止功能无效。

9.4 E-STOP的设置

E-Stop功能是指通过来自上位装置或外部设备的信号强制停止伺服电机的功能。

⚠ 注意

- 使用强制停止时，需要进行强制停止输入（E-Stop）信号的分配（Pn509=n.XXXX/Pn510=n.□□□X）。
- 电机停止方式有DB制动停止、自由停止和减速停止三种可供选择。
- 若不使用E-Stop功能，请勿分配0xA至输入信号端口。否则请通过E-Stop信号来执行停机，禁止通过控制字0x6040对象执行Quick Stop。
- E-STOP功能通过普通DI接口实现，用于常规紧急停止；若连接安全光栅、安全门等对安全要求更高的设备，请使用STO功能，具体参照STO相关章节接线使用，以获得更可靠安全保障。

信号分配

种类	信号名称	连接器针号	信号状态	含义
输入	E-STOP	按需分配	ON	设备正常运行
			OFF	设备强制停止

⚠ 注意

IO信号的分配请参见IO信号分配。

选择停止方法

强制停止功能的停止方法通过Pn003.2（强制停止时的停止方法）进行选择。

编号	名称	范围	单位	默认	说明	生效方式
Pn003.2	强制停止时的停止方法	0 ~ 3	-	0	[0] 按照总线402协议605A和6084/6085对象使电机减速停止，无需复位即可使能 [1] 按照Pn327的停止方式和Pn328的减速时间使电机减速停止，无需复位即可使能	重启

编号	名称	范围	单位	默认	说明	生效方式
					• [2] 按照总线402协议605A和6084/6085对象使电机减速停止，并且需要复位后才可使能 • [3] 按照Pn327的停止方式和Pn328的减速时间使电机减速停止，并且需要复位后才可使能	

设定伺服OFF及强制停止时的减速时间（Pn328）使伺服电机停止

设定伺服电机的减速时间使伺服电机停止时，对伺服OFF及强制停止时的停止方式（Pn327）和减速时间（Pn328）进行设定。

编号	名称	范围	单位	默认	说明	生效方式
Pn327	强制停止时的停止方式	0 ~ 6	-	0	• [0] 与605A设为0一致 • [1] 与605A设为1一致 • [2] 与605A设为2一致 • [3] 与605A设为0一致 • [4] 与605A设为0一致 • [5] 与605A设为5一致 • [6] 与605A设为6一致	即刻
Pn328	强制停止时的减速时间	1~65535	ms	1000	停止指令下，加减速1000rpm所需时间	即刻

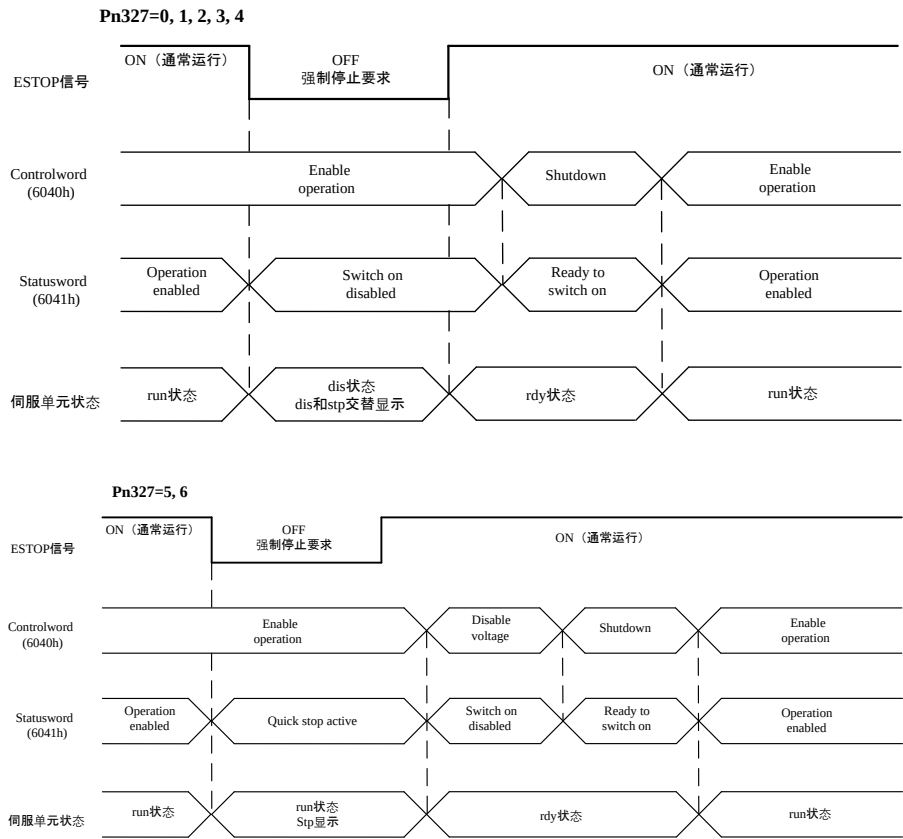
强制停止恢复的方法

通过强制停止输入（E-STOP）信号停止运行时的恢复方法如下所示。

⚠ 注意

若在强制停止输入（E-STOP）信号OFF时接收到伺服ON指令（Enable Operation指令），即使将E-STOP信号设置为ON，也将保持强制停止状态不变。

输入伺服OFF指令（Disable Operation指令），进入rdy状态后，请再次输入伺服ON指令（Enable Operation指令）。



9.5 电机停止方式的设定

驱动器在发生报警（Gr.1或Gr.2）以及伺服OFF时的停止方式有如下4种。

电机停止方式	含义
动态制动器（DB）停止	使电机的电气回路短路，可紧急停止电机
自由停止	因电机旋转时的摩擦而自然停止
减速停止	将速度指令设成“0”，使电机紧急停止
不制动，当作警告处理	视为“警告”（等级）处理而不制动电机

电机停止后的状态有如下4种。

电机停止后的状态	含义
自由运行	驱动器不对电机进行控制的状态（从负载侧施力时机械会动作）
动态制动器	使电机的电气回路短路后，电机停止的状态
零钳位	位置指令为“0”的停止状态（保持当前的停止位置）
正常运行	驱动器对电机继续进行控制的状态

9.5.1 发生Gr.1报警/伺服OFF时的电机停止方式

发生Gr.1报警或伺服OFF时的电机停止方法，通过Pn003.0（发生Gr.1报警/SOFF时电机的停止方式）进行选择。

参数	设定值	电机停止方法	停止后状态	生效方式
Pn003.0	0 [出厂设定]	动态制动器停止	自由运行	重启
	1	动态制动器停止	动态制动器	
	2	自由停止	自由运行	

9.5.2 超程时的电机停止方法

发生超程时，电机的停止方法可通过Pn003.1（超程时的停止方式）进行选择。

参数	设定值	电机停止方法	停止后状态	生效方式
Pn003.1	0 [出厂设定]	动态制动器停止	自由运行	重启
	1	动态制动器停止	动态制动器	
	2	减速停止	零钳位	
	3	减速停止	自由运行	

⚠ 注意

减速停止时，速度指令设为“0”，此时软启动失效（即参数Pn306、Pn307无效）。同时，用户还需设置Pn405（减速停止转矩限制）。

9.5.3 发生Gr.2报警时的电机停止方式

发生Gr.2报警时，电机的停止方法可通过Pn004.0（发生Gr.2报警时的停止方式）进行选择。

参数	设定值	电机停止方法	停止后状态	生效方式
Pn004.0	0 [出厂设定]	动态制动器停止	自由运行	重启
	1	动态制动器停止	动态制动器	
	2	自由停止	自由运行	
	3	减速停止	动态制动器	
	4	减速停止	自由运行	
	5	不制动，当作警告处理	正常运行	

⚠ 注意

若设定Pn004.0=5（不制动，当作警告处理），当故障排除后，系统不能自动清除报警信息，用户需手动清除报警信息。

9.5.4 设定减速停止时的转矩限制

当参数Pn004.0设定为3或4时，电机减速的最大转矩为Pn405设定的转矩。

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn405	减速停止转矩限制	0 ~ 450	1%	300	即刻

⚠ 注意

- 设定单位为相对于额定转矩的%，额定转矩为100%。
- 出厂时的减速停止转矩必须设定为电机最大转矩的300%，但实际输出的减速停止转矩取决于电机的额定值。
- Pn405的出厂值和设定范围以实际过载能力为准。

9.6 制动器

9.6.1 功能概述

制动器在驱动器的电源OFF时保持位置固定，防止机械运动部件因自重或外力发生位移，如下图所示。制动器内置于带制动器的伺服电机中，请设置在机械侧。

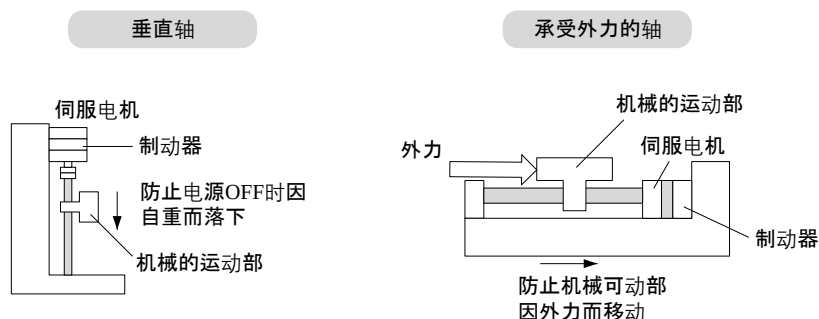


图 9-4 使用制动器的场合

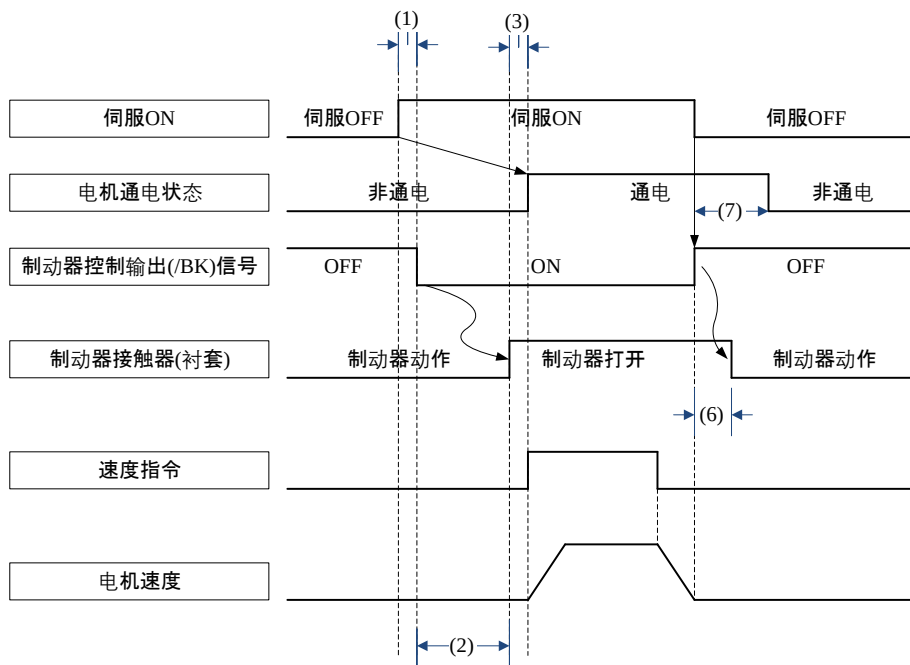
⚠ 注意

内置于带制动器的伺服电机中的制动器，为无励磁动作型保持专用制动器，不能用于制动，只能用于保持伺服电机的停止状态。

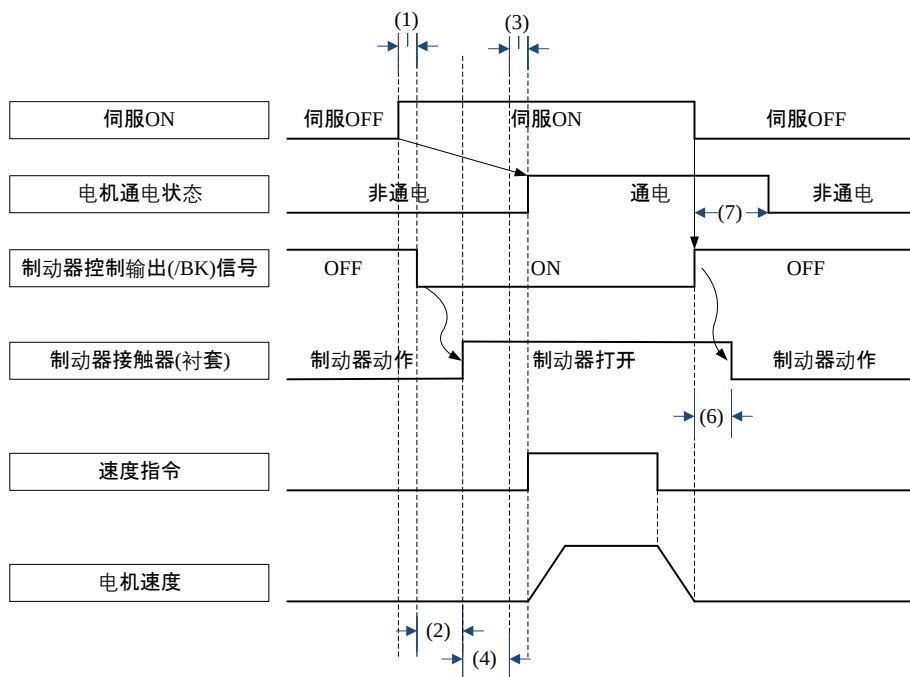
9.6.2 制动器的动作顺序

考虑制动器的打开时间和动作时间，制动器的动作时间请进行如下设定。

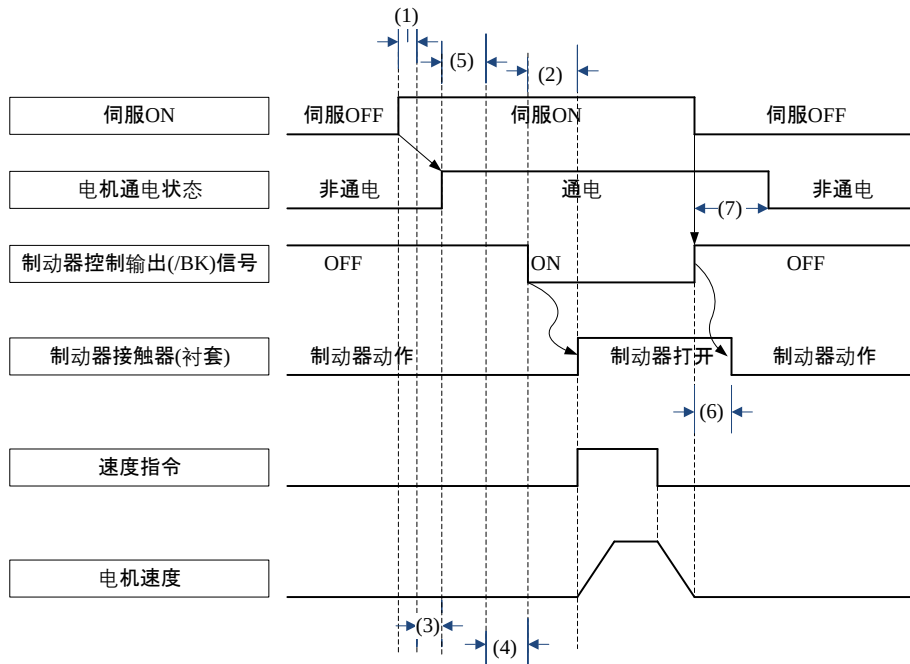
- 当Pn505=0时，时序逻辑如下：



- 当Pn505为正数时，时序逻辑如下：



- 当Pn505为负数时，时序逻辑如下：



编号	说明
1	打开DB的时间，约25ms
2	从发送/BK信号到制动器打开的时间，由Pn550参数控制，默认250ms
3	电路自举的时间，约50ms
4	伺服ON等待时间Pn505
5	断线检测时间，防止电机UVW动力线未接导致负载受重力影响下滑，Pn966.2设1可以删除该流程
6	从发送/BK信号到制动器关闭的时间，约50ms
7	基本等待流程时间Pn506

⚠ 注意

- 当电机为带抱闸电机且Pn511有一位设置成/BK时，伺服才会使用制动器时序。
- 当非抱闸电机使用外部抱闸，要求使用伺服制动器时序时，还需将Pn144设为1。

9.6.3 制动器控制输出(/BK)信号

伺服OFF或检出警报时，/BK信号为OFF（抱闸线圈失电）。使制动器动作的时间（/BK信号OFF的时间）通过Pn508（制动等待时间）调整。

种类	信号名称	连接器针号	信号状态	含义
输出	/BK	通过Pn511分配	ON	抱闸线圈通电
			OFF	抱闸线圈失电

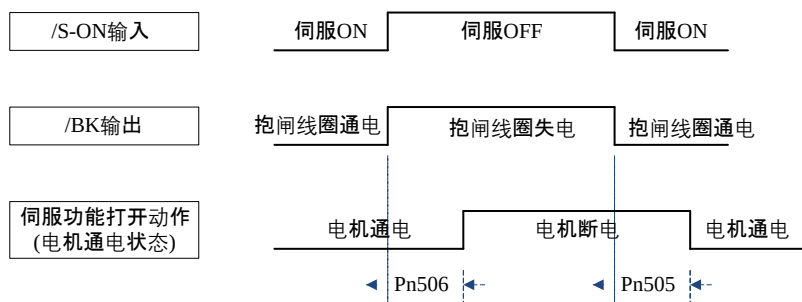
制动器控制输出信号(/BK)在出厂时的设定状态下不能使用, 需要通过Pn511进行设定。

参数号	设定值	+ 端子	-端子	说明
Pn511.0	4	CN1-6	CN1-7	从CN1-6, CN1-7输出/BK信号
Pn511.1	4	CN1-10	CN1-11	从CN1-10, CN1-11输出/BK信号

9.6.4 制动器ON/OFF的设定(电机停止时)

出厂默认配置下, 驱动器励磁使能信号(总线使能、IO端口/S-ON、辅助功能、ESView使能)生效时, /BK信号同步输出。

用户可通过参数自定义伺服ON/OFF时序, 具体时序如下图所示。



参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn505	伺服ON等待时间	-2000~2000	ms	0	即刻
Pn506	基本等待流程	0~500	10ms	0	即刻

⚠ 注意

- Pn505为正数: 在伺服ON时将先输出/BK信号, 等待该设置的时间, 再给电机通电。
- Pn505为负数: 在伺服ON时将立即给电机通电, 等待该设置的时间, 输出/BK信号。

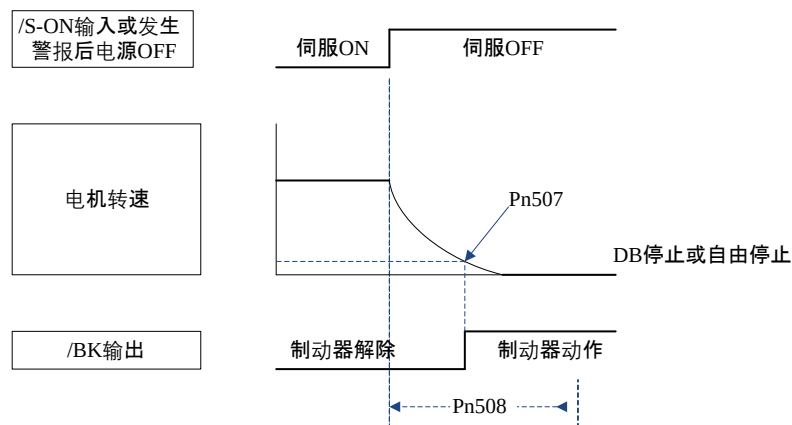
在垂直轴等上面使用时, 由于制动器ON/OFF的设定, 机械可动部有时会因自重或者外力的作用产生微小量的移动。

⚠ 注意

- Pn141可设置重力补偿值以抵消自重和重力的影响。
- 通过上述用户参数进行伺服ON/OFF动作时间的调整，可消除这一微小量的移动。
- 发生警报时，与该设定无关，电机立刻进入不通电状态。此时，由于机械可动部的自重或外力等原因，机器可能会在制动器动作之前发生移动。

9.6.5 制动器ON/OFF的设定(伺服电机旋转时)

在伺服OFF或发生警报时，向正在旋转的伺服电机发出停止指令的情况下，可根据下述用户参数变更/BK信号的输出条件。



以下任意一项条件成立时，将/BK信号设定为H电平(制动器制动)。

- 伺服OFF后，电机转速小于Pn507设定的速度时。
- 伺服OFF后，超过Pn508的设定时间时。

参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn507	制动等待速度	10 ~ 3000	rpm	100	即刻
Pn508	制动等待时间	10 ~ 100	10ms	50	即刻

9.7 绝对值编码器的设置

9.7.1 绝对值编码器的选择

若电机型号中表示编码器的记号为“L”，说明该电机使用的是绝对值编码器。例如：
EM3A-02ALA211。

绝对值编码器需要安装电池进行供电，使其能够在电源OFF时仍将记忆停止位置的当前位置。

使用绝对值编码器的系统，可通过上位控制器掌握当前位置。因此，在系统接通电源时无需进行回零动作。

用户可通过驱动器的Pn002.2指定电机编码器的类型。

参数号	设定值	含义	生效方式
Pn002.2	0 [出厂设定]	将绝对值编码器用作绝对值编码器	重启
	1	将绝对值编码器用作增量式编码器	

⚠ 注意

- 使用绝对值编码器的电机时，在驱动器正式使用前，请进行一次“清除多圈信息”操作。
- 驱动器默认用户使用的是绝对值编码器，若使用增量式编码器的电机，驱动器通电时，会发生A.47或A.48报警。
此时，请设定Pn002.2=1，并重启驱动器。

9.7.2 绝对值编码器的报警

若发生报警A.47或A.48时，请尽快更换电池。更换电池后，请进行“清除多圈报警”操作和“清除多圈信息”操作。

⚠ 注意

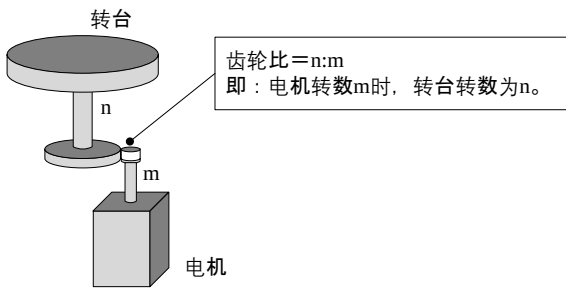
电池的更换方法及更换后的操作请参见[安装或更换电池](#)。

用户可通过驱动器的Pn002.1指定多摩川编码器电池报警的类型，当设定Pn002.1=1，在伺服驱动器上电之后电池欠压时，不会发生报警，只会发生警告。

参数号	设定值	含义	生效方式
Pn002.1	0	多摩川协议编码器电池电压低于3.0V报警A.48	重启
	1[出厂设定]	多摩川协议编码器初始上电时电池电压低于3.0V报警A.48，运行中警告A.4b	

9.7.3 旋转圈数上限设定

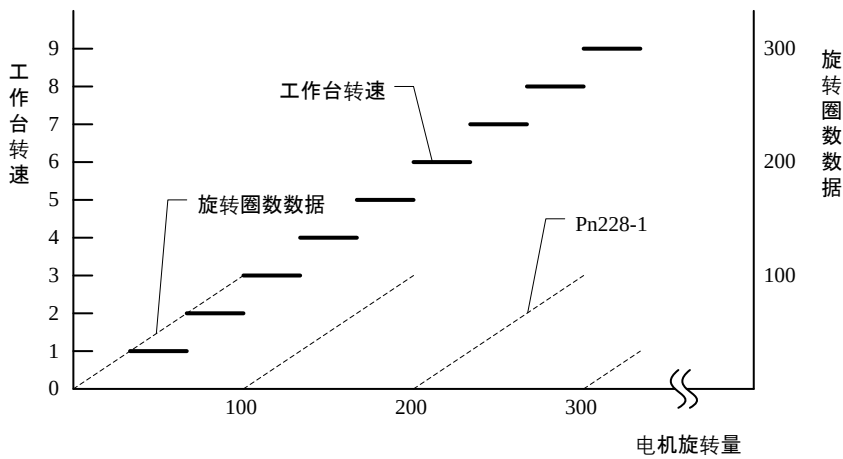
采用伺服系统对单向运动的机械进行位置控制时，因电机仅单方向运转，最终会超出绝对值编码器的计数圈数上限。以下图所示单向活动的转台为例进行说明。



为了使电机的转数和转台在整数比的关系中不出现尾数，需设定Pn228（用户自定义多圈分辨率设定，对象3248h）。

如上图齿轮比n:m的机械，用户可设定Pn228为m，实际的旋转圈数上限为（m-1）。

m = 100，n = 3时的转台转数与电机转数的关系如下图所示。



参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn228	用户自定义多圈分辨率设定	0 ~ 65536	-	10	即刻

⚠ 注意

- 该设定仅对使用绝对值编码器时有效。
 - 变更Pn228的设定时，数据的变化如下所示：
 - 若旋转圈数数据为0，当电机反向旋转时，旋转圈数数据将变为（Pn228-1）。
 - 若旋转圈数数据为（Pn228-1），当电机正向旋转时，旋转圈数数据将变为0。
 - 在以下场合使用时，无需设定Pn228：
 - 使用单圈绝对值编码器。
 - 设定Pn002.2 = 1（将绝对值编码器用作增量式编码器）。
-

9.7.4 无限旋转功能

由于编码器自身的多圈值有限，当旋转圈数超出多圈值后，会出现位置丢失问题。为了使电机旋转时位置不丢失，可通过Pn219开启无限旋转功能。

使用方法如下：

1. 设置Pn219=1后，可开启无限旋转功能，当编码器多圈溢出后，绝对位置不会丢失。
2. 驱动器内部计算绝对位置（64位），并保存在30AC（低32位）和30AD（高32位）中，且掉电位置不丢失。

⚠ 注意

当编码器清零后，需要设置Pn219 = 2，掉电后重新设置Pn219=1，开启该功能。

9.8 IO信号分配

IO信号连接器（CN1）上有预先分配功能，但部分端子可分配其他功能或变更极性。功能的分配及极性的设定可通过参数执行。

9.8.1 输入信号分配

9.8.1.1 分配说明

CN1共提供5个可供分配输入信号的针号，对应Pn509和Pn510的子参数，如下图所示。

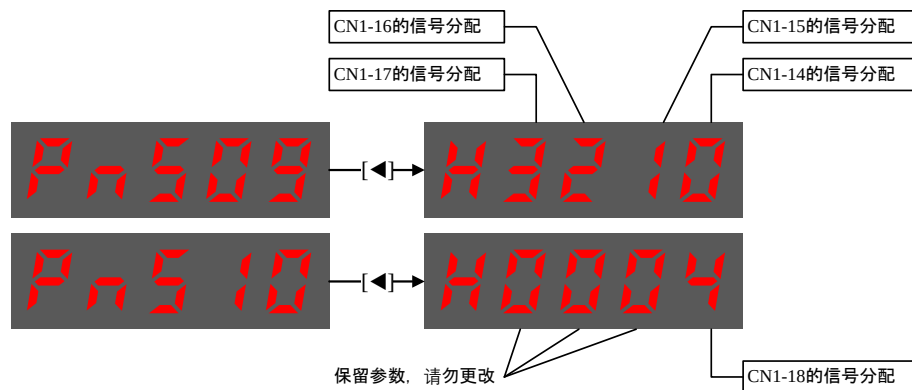


图 9-5 输入信号分配示意图

⚠ 注意

- 在同一个输入回路上分配多个信号时，将变为异或逻辑，所有被分配的输入信号都将动作。因此，可能会发生意外的动作。
- 针号具有优先级，当信号被重复分配到多个针号时，只有优先级最高的针号状态生效。端口的优先级从低到高排列情况如下：
 $CN1-14 < CN1-15 < CN1-16 < CN1-17 < CN1-18$

9.8.1.2 端口说明

设置Pn509和Pn510为代表输入信号的分配值，表示将输入信号分配至相应的针号。下表列出了代表输入信号的分配值及其名称。

表 9-1 200V输入信号说明

输入信号	名称	分配值
S-ON	伺服ON	0
P-OT	禁止正转驱动	1
N-OT	禁止反转驱动	2
P-CL	正转转矩外部限制输入	3
N-CL	反转转矩外部限制输入	4
G-SEL	增益切换输入	5
HmRef	回零信号	6
Remote	远程IO输入	7
TP1	探针TouchProbe输入1	8
TP2	探针TouchProbe输入2	9
E-STOP	强制停止输入	A

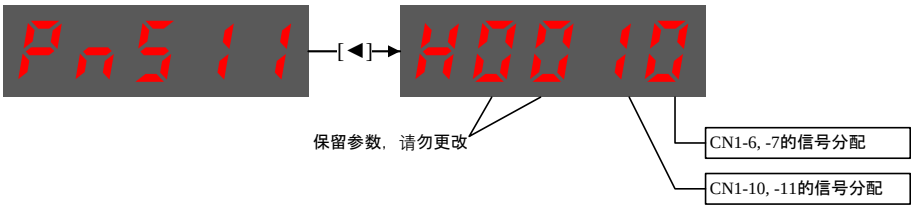
表 9-2 400V输入信号说明

输入信号	名称	分配值
S-ON	伺服ON	0
P-OT	禁止正转驱动	1
N-OT	禁止反转驱动	2
P-CL	正转转矩外部限制输入	3
N-CL	反转转矩外部限制输入	4
G-SEL	增益切换输入	5
HmRef	回零信号	6
Remote	远程IO输入	7
TP1	探针TouchProbe输入1	8
TP2	探针TouchProbe输入2	9
E-STOP	强制停止输入	A

9.8.2 输出信号分配

9.8.2.1 分配说明

CN1共提供2组可供分配输出信号的针号，对应参数Pn511，如下图所示。



⚠ 注意

在同一个输出回路上分配多组信号时，将变为异或逻辑，所有被分配的输出信号都将动作。

9.8.2.2 端口说明

设置Pn511为代表输出信号的分配值，表示将输出信号分配至相应的针号。下表列出了代表输出信号的分配值及其名称。

表 9-3 输出信号说明

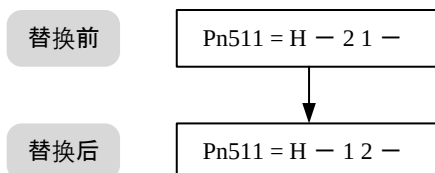
输出信号	名称	分配值
COIN/VCMP	定位完成输出/速度一致输出	0
TGON	转速检出输出	1

表 9-3 输出信号说明 (续)

输出信号	名称	分配值
S-RDY	伺服准备就绪输出	2
CLT	转矩限制检出输出	3
BK	制动器控制输出	4
PGC	编码器C脉冲输出	5
OT	超程信号输出	6
RD	伺服使能电机励磁输出	7
TCR	转矩检测输出	8
Remote0	远程IO输出0	A
Remote1	远程IO输出1	B
保留	—	C
PSO	位置比较	D

9.8.2.3 分配示例

将已分配至CN1-6、7引脚的伺服准备就绪输出（S-RDY）信号，与分配至CN1-10、11引脚的转速检出输出（TGON）信号进行互换，示例如下。



9.9 转矩限制

转矩限制是限制电机输出转矩的功能。

转矩限制有如下4种限制方式。

限制方式	说明	参见章节
内部转矩限制	通过参数对转矩进行常时限制	内部转矩限制
外部转矩限制	通过来自上位装置的输入信号对转矩进行限制	外部转矩限制
基于总线指令的转矩限制	通过总线指令中PosTorLimit和NegTorLimit的设定值，进行转矩限制	转矩限制功能
基于输出信号的/CLT的转矩限制	通过伺服指令的输出信号/CLT进行转矩限制	-

⚠ 注意

即使设定值超过所用电机的最大转矩，实际转矩也会被限制在电机的最大转矩之内。

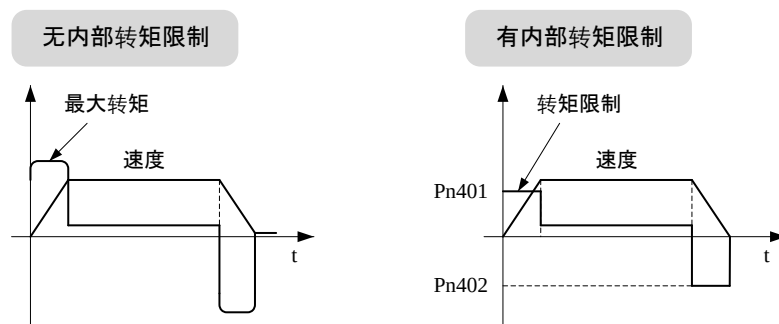
9.9.1 内部转矩限制

内部转矩限制通过正转内部转矩限制（Pn401）、反转内部转矩限制（Pn402）设定的转矩限制值，对最大输出转矩进行常时限制。

参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn401	正转内部转矩限制	0 ~ 450	%	350	即刻
Pn402	反转内部转矩限制	0 ~ 450	%	350	即刻

⚠ 注意

Pn401、Pn402的设定值过小时，电机加减速时可能会发生转矩不足。



9.9.2 外部转矩限制

机械在某种动作条件下需进行转矩限制时，上位装置发出ON或OFF信号执行转矩限制。

⚠ 注意

可用于推压停止动作或机器人的工件持稳等场景。

外部转矩限制的指令信号

外部转矩限制的指令信号包含：

- 正转侧外部转矩限制输入(/P-CL)信号
- 反转侧外部转矩限制输入(/N-CL)信号

种类	信号名称	连接器针号	信号状态	含义
输入	/P-CL	需要分配	ON（闭合）	使正转外部转矩限制为ON 限制值：Pn401、Pn403的设定值中较小的值
			OFF（断开）	使正转外部转矩限制为OFF 限制值：Pn403
输入	/N-CL	需要分配	ON（闭合）	使反转外部转矩限制为ON 限制值：Pn402、Pn404的设定值中较小的值
			OFF（断开）	使反转外部转矩限制为OFF 限制值：Pn404

外部转矩限制的设定

与设定转矩限制值相关的参数如下：

- Pn401（正转内部转矩限制）
- Pn402（反转内部转矩限制）
- Pn403（正转外部转矩限制）
- Pn404（反转外部转矩限制）

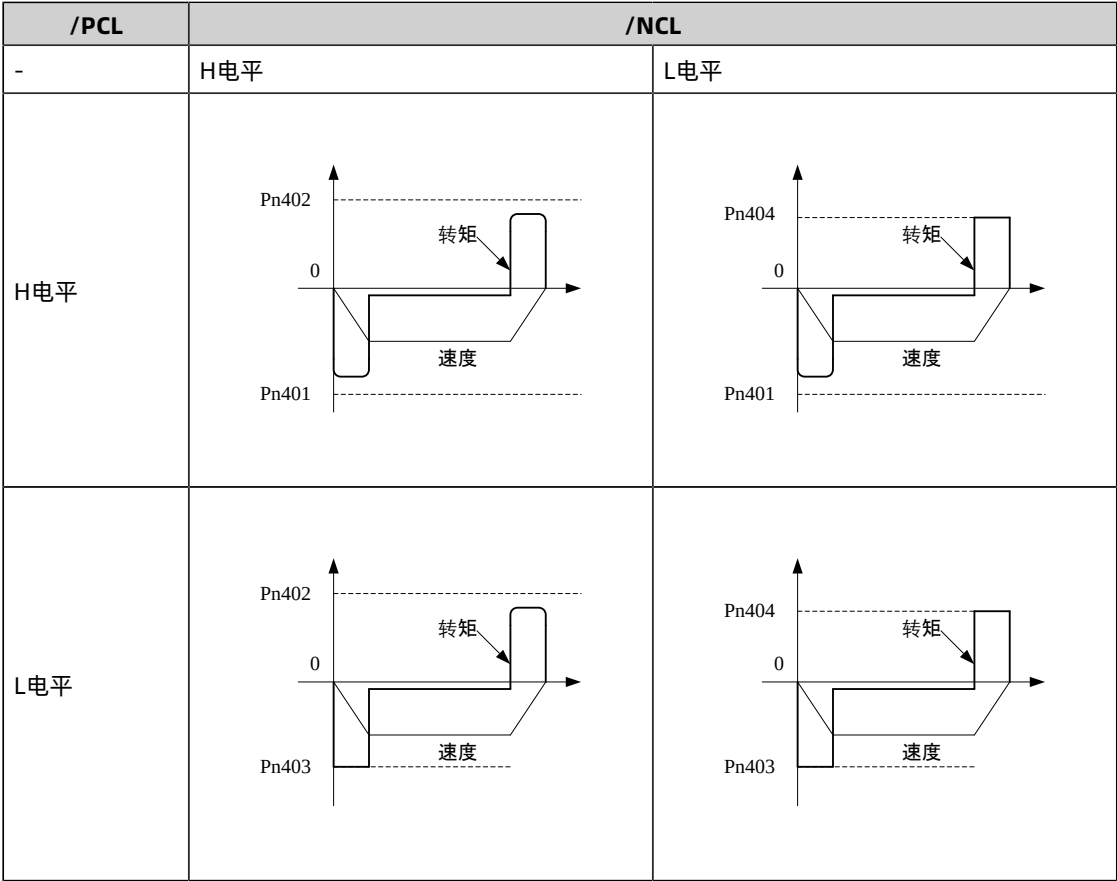
⚠ 注意

当以上参数设定值过小时，伺服电机加减速时可能会发生转矩不足。

参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn401	正转内部转矩限制	0 ~ 450	%	350	即刻
Pn402	反转内部转矩限制	0 ~ 450	%	350	即刻
Pn403	正转外部转矩限制	0 ~ 450	%	100	即刻
Pn404	反转外部转矩限制	0 ~ 450	%	100	即刻

外部转矩限制时的输出转矩变化

Pn001.0设为0（标准设定[以CCW为正转方向]）时，可设定电机旋转方向。内部转矩限制Pn401、Pn402固定为300%。



外部转矩限制检出输出(/CLT)信号

表示电机输出转矩限制状态的/CLT信号如下所示。

种类	信号名称	连接器针号	信号状态	含义
输出	/CLT	需要分配	ON（闭合）	电机输出转矩受限
			OFF（断开）	电机输出转矩未受限

9.10 SEMIF47规格支持功能

SEMI F47支持功能是指，因瞬时停电或者主回路电源电压暂时较低而导致驱动器内部的主回路DC电压降到规定值以下时，检出欠电压警告，并对输出电流进行限制的功能。

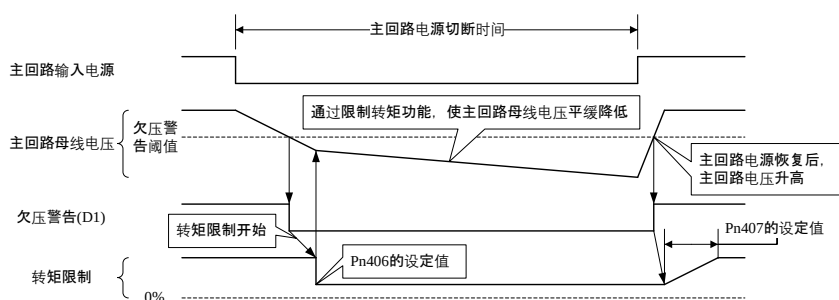
⚠ 注意

- 本功能支持半导体制造装置要求的SEMI F47规格。
- 用户需要设置合理的瞬停保持时间（Pn538），以保证驱动器在电源瞬间断开时，不会因为警报造成停机，无须进行恢复作业。

用户开启欠压转矩限制功能（Pn020.2=1），可以在电压出现降落（欠压）时，减缓母线电压的降落速率，使系统可以运转更长的时间。

用户可设置主回路电压下降时的转矩限制（Pn406），该设定是相对于Pn401（正转内部转矩限制）或Pn402（反转内部转矩限制）的百分比。

欠压警告解除后，根据Pn407（主回路电压下降时的转矩限制解除时间）的设定，转矩限制将逐步恢复至Pn401或Pn402的水平。



参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn538	瞬停保持时间	0~50	工频周期	1	即刻
Pn406	主回路电压下降时的转矩限制	0 ~ 100	1%	50	即刻
Pn407	主回路电压下降时的转矩限制解除时间	0 ~ 1000	ms	100	即刻

⚠ 注意

- 本功能适用于SEMI F47规格规定范围内的电压及时间的瞬时停电，对于超出该范围的电压和时间的瞬时停电，则需要使用备用的无断电电源装置（UPS）。
- 主回路电源恢复时，请利用上位装置或者驱动器的转矩限制进行设定，以免输出的转矩大于指令时的加速转矩。
- 用于垂直轴时，请勿将转矩限制在保持转矩以下。
- 本功能是将转矩限制在停电状态的驱动器能力范围内的功能，并非适用于所有负载条件或者运行条件。请务必一边通过实际装置确认动作，一边设定参数。
- 设定瞬时停电保持时间后，从断开电源到电机断电的时间会变长。使电机立即断电时，请使用Servo OFF指令执行。

9.11 黑匣子

9.11.1 功能说明

功能说明：黑匣子功能可抓取故障发生时刻的前后数据并自动进行保存，通过上位机Esviiew V4可读取上传黑匣子的数据，以使用户进行问题原因分析和处理。

功能触发条件：任意故障报警，8k频率采样，预触发百分比为50（报警前后各采集50个点）。

黑匣子自动采集设备正常运行参数，报警触发后，采集后续数据并自动关闭黑匣子功能。功能重新开启方法如下：

- 如果是通过故障触发且无法复位清除，重新上电后，黑匣子会自动开启。
- 如果是通过故障触发且可以复位清除，故障复位或重新上电后，黑匣子会自动开启。

9.11.2 使用说明

注意

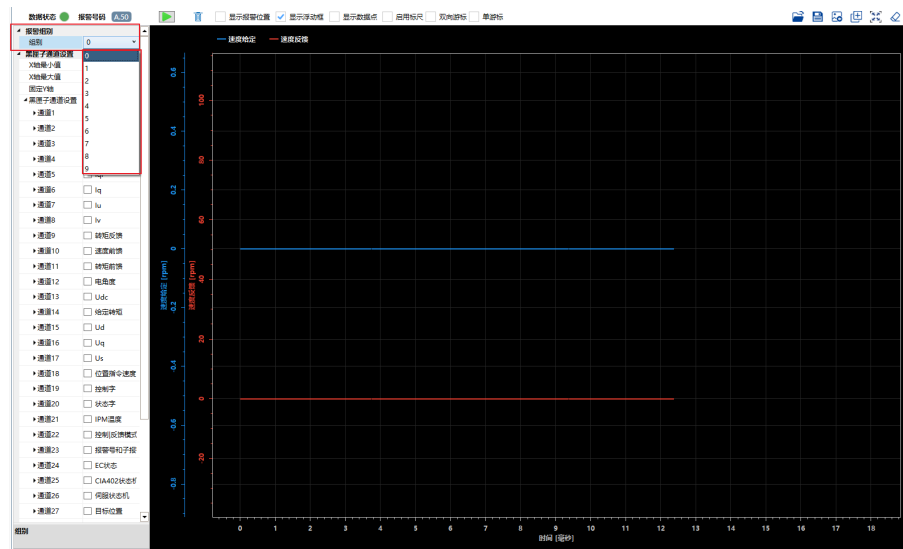
- 仅V4.1.3.1010及以上的ESView V4版本支持黑匣子功能。
 - 使用ESView V4进行操作时，请在启用ESView V4后进行在线操作。
-

步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“高级 -> 黑匣子”。

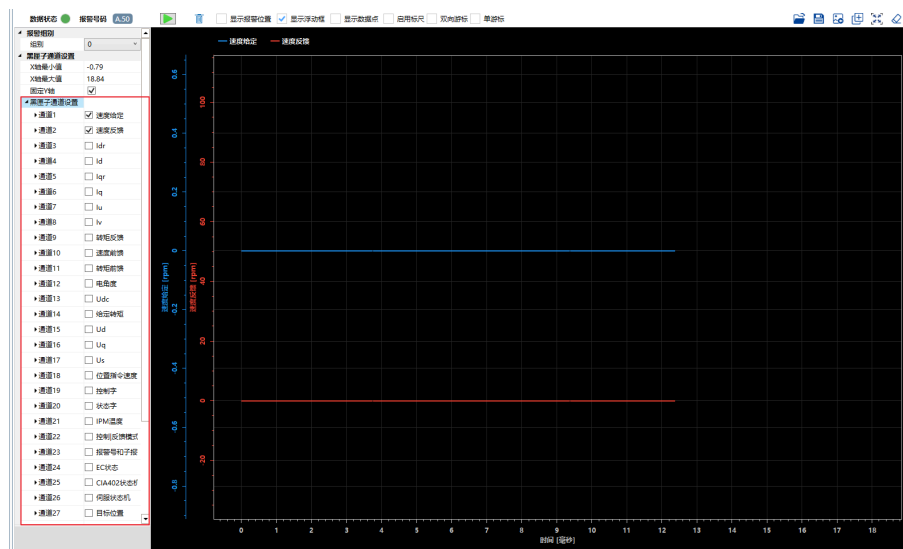
步骤2 黑匣子功能可以依次记录16组报警，超过16组报警后自动从头开始覆盖。

a. 单击“组别”可以选择黑匣子记录的16组报警中需要采集对应报警的黑匣子数据。

b. 单击，开始采集选择的对应报警的黑匣子数据。



步骤3 黑匣子采集的通道内容一共有40个，可以勾选任意通道内容，采集读取对应的通道内容。



步骤4 读取采集后，单击 ，可以保存采集到的黑匣子数据波形。

9.11.3 相关参数

参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn980	黑匣子开关	0~9	-	0	重启
Pn981	黑匣子采样频率	0~9	-	0	重启
Pn982	黑匣子预触发百分比	0 ~ 100	-	50	重启

9.12 劣化诊断

9.12.1 功能说明

劣化诊断功能可对系统运行异常工况进行劣化检测与诊断，如电机抱闸异常故障，包含抱闸断线、抱闸继电器异常、供电异常等导致抱闸未正常开启的故障场景。系统检测到异常后，将立即触发报警保护电机。

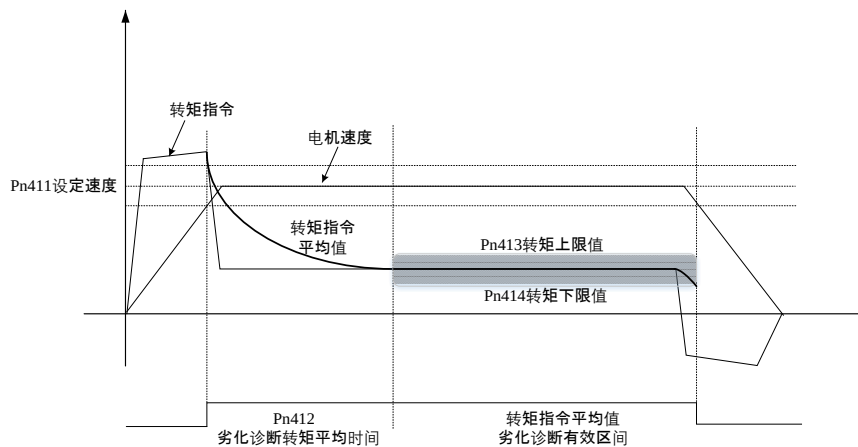
9.12.2 使用说明

使用该功能前，先测试正常工况下抱闸电机的转矩值，根据实测值依次配置如下参数：

1. 配置劣化诊断转矩上限**Pn413**和劣化诊断转矩下限**Pn414**。
2. 结合轨迹规划要求配置劣化诊断速度**Pn411**。
3. 配置**Pn410**，启用劣化诊断功能，电机使能后运行。

⚠ 注意

若运行过程中检测到抱闸异常，则触发报警A89。



9.12.3 相关参数

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn410	劣化诊断功能使能	0 ~ 1	-	0	即刻
Pn411	劣化诊断速度设定	0 ~ 7000	r/min	1500	即刻
Pn412	转矩平均时间	0 ~ 10000	ms	5	即刻
Pn413	劣化诊断转矩上限值	0 ~ 450	1%	110	即刻
Pn414	劣化诊断转矩下限值	0 ~ 450	1%	90	即刻

10 EtherCAT通信基础

10.1 简介

EtherCAT是最初由Beckhoff Automation开发的实时工业以太网技术。IEC标准IEC61158中公开的EtherCAT协议适用于自动化技术，测试和测量以及许多其他应用中的硬性和软性实时要求。

EtherCAT主站发送通过每个节点的电报。每个EtherCAT从设备都“实时”读取寻址到其的数据，并在帧向下游移动时将其数据插入帧中。仅通过硬件传播延迟时间来延迟帧。网段中的最后一个节点检测到一个开放端口，并使用以太网技术的全双工功能将消息发送回主机。

10.2 规格

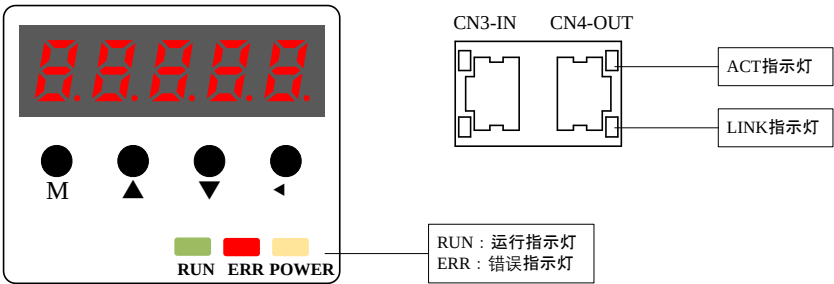
项目	规格
适用标准	IEC 61158 Type12, IEC 61800-7 CiA402 Drive Profile
传输协议	100BASE-TX (IEEE802.3)
接口	• CN3-IN (RJ45) : EtherCAT输入信号 • CN4-OUT (RJ45) : EtherCAT输出信号
线缆	5类双绞线 (CAT5e SF/UTP)
SM通道	• SM0: 0 ~ 128bytes输出邮箱 • SM1: 0 ~ 128bytes输入邮箱 • SM2: 0~32bytes输出过程数据 • SM3: 0~32bytes输入过程数据 ⚠ 注意 输入、输出均以主站视角定义
FMMU单元	• FMMU0: 映射到过程数据从站RxPDO区域 • FMMU1: 映射到过程数据从站TxPDO区域 • FMMU2: 映射到邮箱状态
EtherCAT命令 (数据链路层)	APRD, FPRD, BRD, LRD, APWR, FPWR, BWR, LWR, ARMW, FRMW
PDO数据	动态PDO映射
MailBox(CoE)	紧急事件, SDO请求, SDO响应 ⚠ 注意 不支持TxPDO/RxPDO与远程TxPDO/RxPDO

项目	规格
MailBox(FoE)	支持FOE固件升级
DC时钟	Free-run模式和DC模式（可切换） DC同步周期：125μs~8ms
SII	2048 bytes（只读）

10.3 状态说明

驱动器的前面板上共有3个指示灯表示EtherCAT的通讯状态：SYS、RUN和ERR。

CN3-IN和CN4-OUT连接器上有LINK指示灯和ACT指示灯。



RUN：运行指示灯

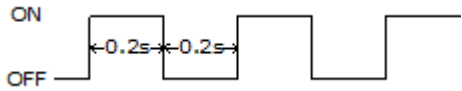
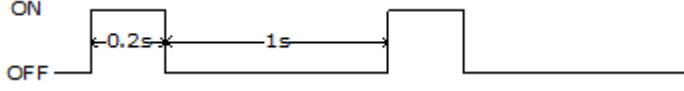
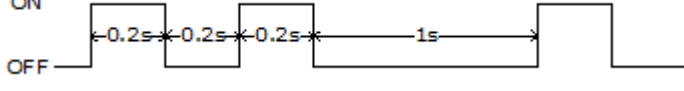
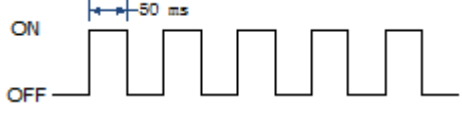
运行指示灯用于表示EtherCAT的运行状态。

状态	描述	说明
熄灭	长灭	初始化状态
闪烁		预操作状态
单闪		安全状态
长亮	长亮	正常运行状态

ERR：错误指示灯

错误指示灯用于表示EtherCAT的错误状态。

状态	描述	说明
熄灭	长灭	无异常

状态	描述	说明
闪烁		由于寄存器或对象设置的问题，主站要求的状态转换不能实现
单闪		同步异常，通讯数据异常
双闪		应用程序监控超时，SyncManager看门狗超时
闪光环		启动异常
长亮	长亮	PDI监视超时

LINK/ACT指示灯

LINK/ACT指示灯用于指示网络物理上的连接以及是否有数据交换。

状态	描述	说明
熄灭	长灭	物理层上没有连接 EtherCAT未启动
闪光环		正在进行数据交换
长亮	长亮	链路层上有连接，但没有数据交换

10.4 EtherCAT从站信息（ESI）

EtherCAT从站信息（ESI）文件是一个基于XML构建的文档，驱动器通过读取该文件来发布网络中可访问的属性。

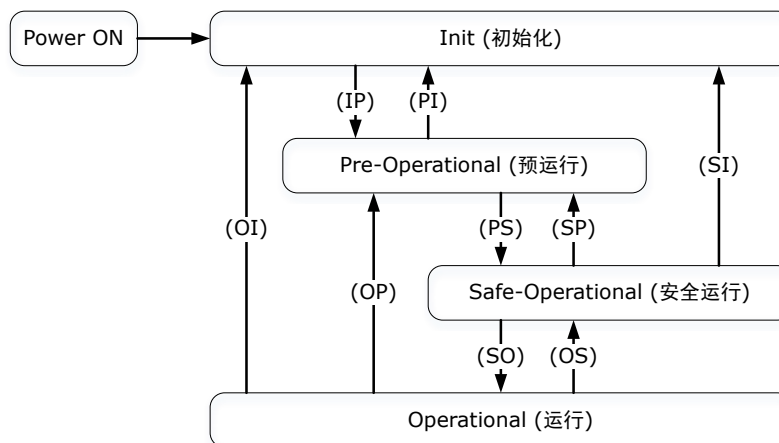
ED3L驱动器的ESI文件可从ESTUN官方网站上获取，名称ESTUN_SUMMA_SERVO_V1.****.xml。

说明

****表示版本号。

10.5 EtherCAT状态机

EtherCAT状态机用于描述从站应用的状态和状态改变。从站的状态会根据主站请求而响应。EtherCAT状态转换图如下所示。



状态的转换操作和初始化过程如下表所示。

状态或状态转换	操作说明
初始化 (Init, I)	- 没有邮箱通讯 - 没有过程数据通讯
初始化→预运行 (Init to Pre-Op, IP)	- 主站配置链路层地址，启动邮箱通讯 - 主站初始化DC时钟同步 - 主站请求向Pre-Op状态转换 - 主站设置AL控制寄存器 - 从站检查邮箱是否初始化正确
预运行 (Pre-Operation, P)	- 邮箱通讯被激活 - 不能进行过程数据通讯
预运行→安全运行 (Pre-Op to Safe-Op, PS)	- 主站为过程数据配置同步管理器 (Sync Manager) 通道和FMMU通道 - 主站通过SDO对从站进行PDO数据映射及Sync Manager PDO参数设置 - 主站请求向Safe-Op状态转换 - 从站检查负责PDO数据的Sync Manager配置是否正确，如果主站发出启动同步请求，检查分布时钟的设置是否正确
安全运行 (Safe-Operation, S)	从站应用程序将传送实际输入数据，不对输出进行操作，输出被设置为“安全状态”

状态或状态转换	操作说明
安全运行→运行（Safe-Op to Op, SO）	- 主站发送有效的输出数据 - 主站请求向Op状态转换
运行（Operational, O）	可以进行过程数据通讯

10.6 主站与从站的通信

PDO

PDO用于传输周期数据。

周期数据是指在每个网络周期中，主站与从站之间传输的数据。这些数据都是驱动器运行所必需的，如：控制字，状态字，设定点。

SDO

SDO用于传输非循环数据，如通信参数配置和伺服运行参数配置。

CoE服务类型包括紧急消息，SDO请求和SDO响应。

Emergency Message

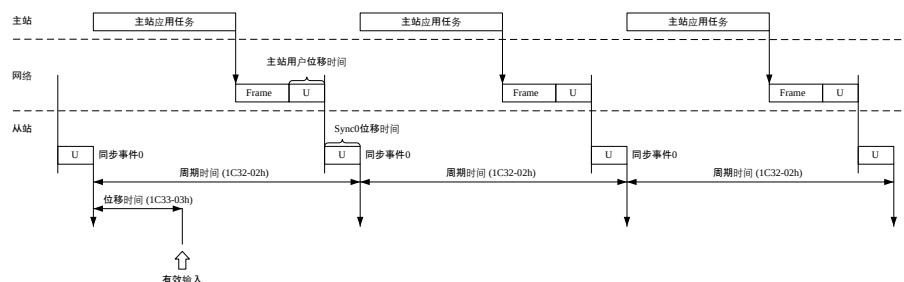
当驱动器中发生警报时，CoE服务可以触发紧急消息以通知用户错误代码。

运动协调器对紧急消息的响应可以通过控制器中的ECAT_MODE系统参数来设置。

Distributed Clock

EtherCAT通信同步基于分布式时钟机制。使用分布式时钟，所有设备通过共享相同的参考时钟实现彼此同步。从设备将内部应用程序同步到根据参考时钟生成的Sync0事件。

下图表示DC同步的时序图。



⚠ 注意

在ED3L中，仅可对子索引1C33-03h（位移时间）进行设定。

10.7 相关设定

为保证EtherCAT正确运行，请确保以下参数设置正确。

参数	名称	设定值	含义
Pn006.0	总线类型	1 [出厂设定]	使用EtherCAT

“EtherCAT通信节点设置”可用于强制控制器使用的轴号。

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn704	EtherCAT通信节点设置	0 ~ 127	-	0	重启

11 CiA402设备制约

11.1 单位换算

指令单位包括位置指令单位（Pos unit）、速度指令单位（Vel unit）和加速度指令单位（Acc unit），通过相应的对象来设定指令单位与编码器单位（inc）之间的比例关系（单位换算因子）。

类别	单位	说明
指令单位	Pos unit	通过对象6091h和6093h设定的位置指令单位 $1[\text{Pos unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6093h - 01h)}{(6091h - 02h)(6093h - 02h)}[\text{inc}]$
	Vel unit	通过对象6091h和6094h设定的速度指令单位 $1[\text{Vel unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6094h - 01h)}{(6091h - 02h)(6094h - 02h)}[\text{inc}]$
	Acc unit	通过对象6091h和6097h设定的加速度指令单位 $1[\text{Acc unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6097h - 01h)}{(6091h - 02h)(6097h - 02h)}[\text{inc}]$
编码器单位	inc	由编码器的分辨率决定： 17位编码器：每转动1圈输出131072[inc]脉冲 20位编码器：每转动1圈输出1048576[inc]脉冲 23位编码器：每转动1圈输出8388608[inc]脉冲

⚠ 注意

单位换算因子的计算，应进行约分直至没有公约数为止，取最终数值。

对于不同编码器，单位换算因子的设定范围如下：

- 编码器位数=17，电子齿轮比范围为：[0.001, 4000]
- 编码器位数=20，电子齿轮比范围为：[0.001, 4000]
- 编码器位数=23，电子齿轮比范围为：[0.001, 32000]

⚠ 注意

超过以上范围，将发生A07报警（电子齿轮设置不合理或脉冲频率太高）。

电机反馈（编码器单位）与负载轴反馈（指令单位）的关系：电机反馈 = 负载轴反馈 × 单位换算因子

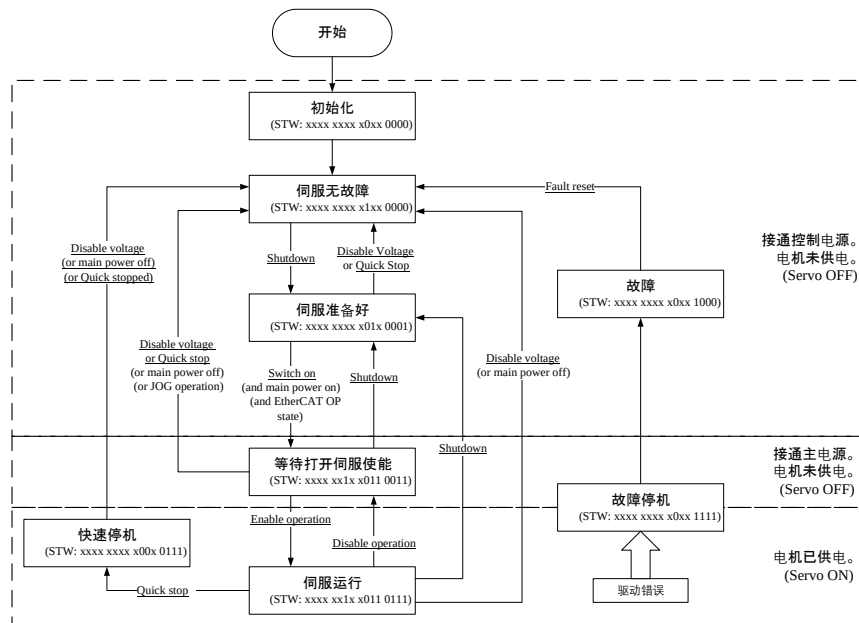
以滚珠丝杠为例：指令最小单位 $fc = 1\text{mm}$ 、丝杠导程 $pB = 10\text{mm/r}$ 、减速比 $n = 5:1$ 、23位增量式编码器的分辨率 $P = 8388608$ 。根据位置因子计算公式：

$$\text{位置因子} = \frac{\text{电机分辨率}(P) * \text{减速比}(n)}{\text{丝杠导程}(pB)} = \frac{8388608 * 5}{10} = 4194304$$

因此，6091-01h = 1、6091-02h = 1、6093-01h = 524288、6093-02h = 1，表示负载位移1mm时，电机位移为4194304个脉冲。

11.2 设备控制

伺服驱动器的设备控制按照如下流程图所示的顺序进行。控制字（对象6040h）控制伺服驱动器的操作状态，状态字（对象6041h）用于显示此状态。



上述流程图中：

- STW表示StatusWord状态字（对象6041h）。
- 下划线表示控制字（对象6040h）的控制命令。

各状态描述如下表：

状态	说明
初始化	驱动器初始化、内部自检已完成 △ 注意 驱动器参数不可设定，也不能执行驱动功能

状态	说明
伺服无故障	驱动器无故障或错误已排除 驱动器参数可以设定
伺服准备好	驱动器已准备就绪 驱动器参数可以设定
等待打开伺服使能	驱动器等待打开伺服使能 驱动器参数可以设定
伺服运行	驱动器正常运行，已使能某一运行模式，电机已通电，指令不为0时，电机旋转 驱动器参数可以设定
快速停机	快速停机功能被激活，驱动器正在执行快速停机功能 驱动器参数可以设定
故障停机	驱动器发生故障，正在执行故障停机过程中 驱动器参数可以设定
故障	故障停机完成。所有驱动功能均被禁止，同时允许更改驱动器参数以便排除故障

控制命令与状态切换说明如下：

CiA402状态切换		控制字6040h	状态字6041h
0	上电→初始化	自然过渡，无需控制指令	0x0000
1	初始化→伺服无故障	自然过渡，无需控制指令 ⚠ 注意 若初始化中发生错误，直接进入13	0x0250
2	伺服无故障→伺服准备好	0x0006	0x0231
3	伺服准备好→等待打开伺服使能	0x0007	0x0233
4	等待打开伺服使能→伺服运行	0x000F	0x0237
5	伺服运行→等待打开伺服使能	0x0007	0x0233
6	等待打开伺服使能→伺服准备好	0x0006	0x0231
7	伺服准备好→伺服无故障	0x0000	0x0250
8	伺服运行→伺服准备好	0x0006	0x0231
9	伺服运行→伺服无故障	0x0000	0x0250
10	等待打开伺服使能→伺服无故障	0x0000	0x0250
11	伺服运行→快速停机	0x0002	0x0217
12	快速停机→伺服无故障	快速停机方式605A选择0~2，停机完成后，自然过渡，无需控制指令	0x0250

CiA402状态切换		控制字6040h	状态字6041h
13	故障停机	除“故障”外其它任意状态下，驱动器一旦发生故障，自然切换至故障停机状态，无需控制指令	0x021F
14	故障停机→故障	故障停机完成后，自然过渡，无需控制指令	0x0218
15	故障→伺服无故障	0x80	0x0250
16	快速停机→伺服运行	快速停机方式605A选择5~6，停机完成后，发送0x0F	0x0237

11.3 停止方式

用户可通过如下对象停止伺服系统的运行：

- 605Ah (Quick Stop Option Code)
- 605Bh (Shutdown Option Code)
- 605Ch (Disable Operation Option Code)
- 605Dh (Halt Option Code)
- 605Eh (FaultReactionOption Code)

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
605Ah	-	Quick Stop Option Code	RW	No	INT16	0 ~ 6	-	2
		当伺服状态机从Operational状态执行Quick Stop命令时，驱动器将按照605Ah定义的停止方式进行停止操作						
		值	描述					
		0	驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0设置进行停机					
		1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电					
		2	根据对象6085h减速停止后，驱动器将切断电机的供电					
		3, 4	-					
		5	根据6084h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态					
605Bh	-	Shutdown Option Code	RW	No	INT16	0 ~ 1	-	0
		当伺服状态机从Operational状态执行Shutdown命令时，伺服按照605Bh定义的停止方式进行停止操作						
		值	描述					
		0	驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0的设置进行停机					

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认					
		<table><tr><th>值</th><th>描述</th></tr><tr><td>1</td><td>根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电</td></tr></table>	值	描述	1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电							
值	描述												
1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电												
605Ch	-	Disable Operation Option Code	RW	No	INT16	0 ~ 1	-	0					
		当伺服执行Disable Operation命令时，伺服按照605Ch定义的停止方式进行停止操作											
		<table><tr><th>值</th><th>描述</th></tr><tr><td>0</td><td>驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0的设置进行停机</td></tr><tr><td>1</td><td>根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电</td></tr></table>	值	描述	0	驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0的设置进行停机	1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电					
		值	描述										
		0	驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0的设置进行停机										
1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电												
605Dh	-	Halt Option Code	RW	No	INT16	1 ~ 2	-	1					
		当Controlword的bit8（Halt）置1时，伺服将根据605Dh定义的停止方式停止											
		<table><tr><th>值</th><th>描述</th></tr><tr><td>1</td><td>根据对象6084h减速停止</td></tr><tr><td>2</td><td>根据对象6085h减速停止</td></tr></table>	值	描述	1	根据对象6084h减速停止	2	根据对象6085h减速停止					
		值	描述										
		1	根据对象6084h减速停止										
2	根据对象6085h减速停止												
605Eh	-	Fault Reaction-Option Code	RW	No	INT16	0	-	0					
		当出现报警时，伺服将根据605Eh定义的停止方式停止											
		<table><tr><th>值</th><th>描述</th></tr><tr><td>0</td><td>伺服进入OFF状态，根据Pn003.0的设置进行停机</td></tr></table>	值	描述	0	伺服进入OFF状态，根据Pn003.0的设置进行停机							
		值	描述										
0	伺服进入OFF状态，根据Pn003.0的设置进行停机												

11.4 位置控制

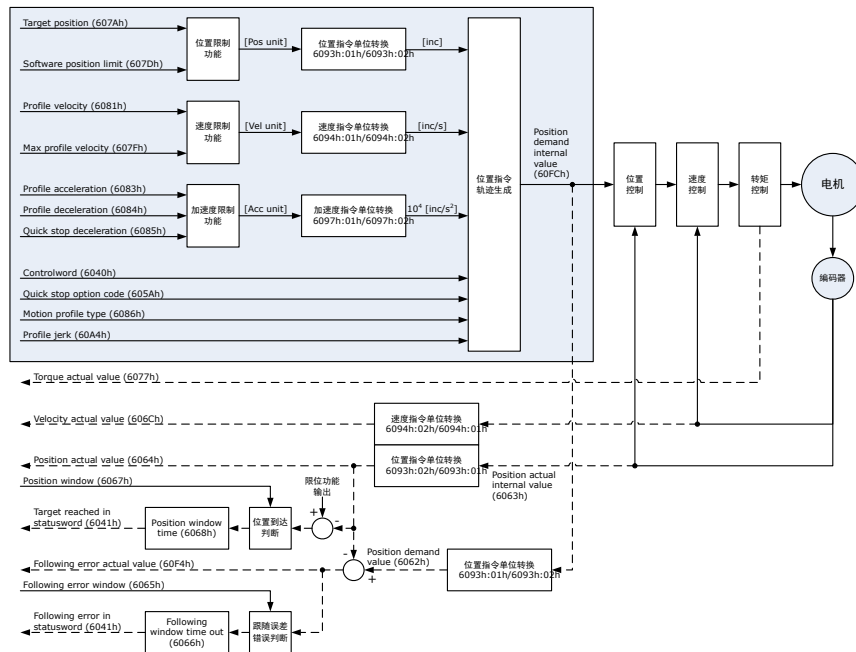
11.4.1 位置控制（PP）模式

⚠ 注意

- PP模式的设定：6060h (Modes of operation) = “1”
- PP模式的确认：6061h (Modes of operation display) = “1”

PP模式主要应用于点对点定位场景。使用PP模式时，上位机下发目标位置（绝对位置 / 相对位置）以及位置运动曲线的速度、加减速参数；伺服内置轨迹发生器根据设定参数自动生成目标位置指令曲线，由驱动器内部自主完成位置控制、速度控制、转矩控制。

11.4.1.1 控制框图



11.4.1.2 控制说明

控制字

PP模式下，控制字的各bit详细信息如下，其他相关信息请参见6040h。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 3	*		
4	new set-point	0→1	该位从0跳转为1（出现上升沿）时，会预触发加载新参数：目标位置607Ah、轮廓速度6081h、加速度6083h、减速度6084h
5	change set immediately	0	完成当前的定位后，开始下一个定位
		1	中断当前定位，立即开始下一个定位
6	absolute/relative	0	位置指令为绝对位置
		1	位置指令为相对位置
7 ~ 15	*		

⚠ 注意

- *: 默认的定义, 详细请参见[表 16-4 Controlword的各bit详细信息](#)。
- 电机正在运转时, 请勿变更加减速度。
若变更加减速度, 在电机停止后, 请变更Controlword bit4 = 0→1。
- 以下场景执行Controlword bit4 = 0→1的变更后, 定位任务将被撤销:
 - 6081h(Profile速度) = 0。
 - “软限位”或“超程”下, 从限制状态向限位方向运动。
- 以下场景中全部定位任务将被作废:
 - halt = 1时, 减速过程中发生了超程。
 - 正在执行的定位任务和相反方向动作的定位任务缓冲的状态下, 发生了超程。

状态字

PP模式下, 状态字的各bit详细信息如下, 其他相关信息请参见[6041h](#)。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 9	*		
10	target reached	0	• Controlword bit8 (halt) = 0: 定位未完成 • Controlword bit8 (halt) = 1: 轴减速中
		1	• Controlword bit8 (halt) = 0: 定位已完成 • Controlword bit8 (halt) = 1: 轴已停止 (速度为0)
11	*		
12	set-point acknowl- edge	0	• Controlword bit8 (halt) = 0: 定位未完成 • Controlword bit8 (halt) = 1: 轴减速中
		1	• Controlword bit8 (halt) = 0: 定位已完成 • Controlword bit8 (halt) = 1: 轴已停止 (速度为0)
13	following error	0	60F4h的值未超过6065h的设定, 或者60F4h的值超过6065h的设定, 但未超过6066h设定的时间
		1	60F4h的值超过6065h的设定, 并持续了6066h设定的时间以上
14 ~ 15	*		

⚠ 注意

- *: 默认的定义, 详细请参见表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息。
- 快速停机完成后, bit10将置为1, 伺服处于停机状态。

11.4.1.3 设定对象

使用PP模式时需要设定的对象如下所示。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认	
605Ah	-	Quick Stop Option Code	RW	No	INT16	0 ~ 6	-	2	
		当伺服状态机从Operational状态执行Quick Stop命令时，驱动器将按照605Ah定义的停止方式进行停止操作							
		值	描述						
		0	驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0设置进行停机						
		1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电						
		2	根据对象6085h减速停止后，驱动器将切断电机的供电						
		3, 4	-						
		5	根据6084h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态						
6	根据6085h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态								
6065h	-	Following error window	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Pos unit	1048576	
		该对象用来确定跟随误差检测（Statusword bit13）的阈值							
		⚠ 注意 - 若该对象的值设为0xFFFFFFFF，将不进行跟随误差检测判断，Statusword bit13一直为0 - 如果60F4h (Following error actual value)的值超出了该设定，并持续了6066h (Following error time out)设定的时间以上，则Statusword bit13将置为1，表示发生了跟随错误							
6066h	-	Following error time out	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	0	
该对象用来确定跟随误差检测（Statusword bit13）的时间阈值									

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		⚠ 注意 如果60F4h (Following error actual value)的值超出了6065h (Following error window)的设定, 并持续了该设定以上, 则Statusword bit13将置为1, 表示发生了跟随错误						
6067h	-	Position Window	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	pulse	734
		该对象用来确定目标位置的定位完成的阈值 ⚠ 注意 - 若该对象的值设为0xFFFFFFFF, 将不进行位置定位完成判断, Statusword bit10一直为0 - 如果6062h (Position demand value)与6064h(Position actual value)的差值不大于该设定, 并持续了6068h (Position window time)所设定的时间以上, 则Statusword bit10将置为1, 表示定位已完成 - 若6062h与6064h的差值大于该设定, 则Statusword bit10为0, 表示定位未完成						
6068h	-	Position window time	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	-
		该对象用来确定目标位置的定位完成的阈值 ⚠ 注意 - 如果6062h (Position demand value)与6064h(Position actual value)的差值不大于6067h (Position Window)的设定, 并持续了该设定以上, 则Statusword bit10将置为1, 表示定位已完成 - 若6062h与6064h的差值大于6067h, 则Statusword bit10为0, 表示定位未完成						
607Ah	-	Target Position	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
		该对象应用在PP以及CSP模式中 - 应用在PP模式时, 该对象可通过Controlword bit6来选择其表示绝对位置指令 (Controlword bit6 = 0) 或者相对位置指令 (Controlword bit6 = 1) - 应用在CSP模式时, Target position仅表示绝对位置指令 (Controlword bit6 = 0)						
607Dh	00h	Software Position Limit						
		Number of entries	RO	RxPDO	UINT8	0 ~ 255	-	2
		表示该对象的子索引数目						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	01h	Min position limit	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
		设定绝对位置限制（软限位功能）的最小值						
	02h	Max position limit	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
		设定绝对位置限制（软限位功能）的最大值						
607Fh	-	Max Profile Velocity	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Vel unit	-
		设定电机的最大转速						
6081h	-	Profile Velocity	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Vel unit	10000
		设定电机经过加速后需要达到的速度						
		注意 正向和反向均有效						
6083h	-	Profile Acceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000
		设定电机在PP模式或PV模式下的加速度						
6084h	-	Profile Deceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000
		设定电机动作时的减速度						
6085h	-	Quick Stop Deceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000
		若对象605Ah (Quick Stop Option Code) = “2” 或 “6” ， 对象605Dh (Halt Option Code) = “2” ， 电机将使用该设定进行减速						
6093h	Position Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Position numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分子。位置指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Pos unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6093h - 01h)}{(6091h - 02h)(6093h - 02h)} [\text{inc}]$						
	02h	Position divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分母。位置指令单位通过下述公式来计算：						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		$1\left[\text{Pos unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6093h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6093h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
6094h	Velocity encoder factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Velocity numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分子。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Velocity divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分母。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$								
6097h	Acceleration Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Acceleration numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分子。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Acc unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6097h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6097h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Acceleration divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分母。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Acc unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6097h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6097h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$								
60A4h	01h	Profile jerk 1	RW	No	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	10000
		选择速度S曲线（6086h = 2）进行轨迹规划时，设定其急动度（加加速度）						

11.4.1.4 推荐设定

RxPDO	TxPDO	说明
6040h (Controlword)	6041h (Statusword)	必选

RxPDO	TxPDO	说明
607Ah (Target position)	6064h (Position Actual Value)	必选
6081h (profile velocity)	-	必选
6083h (profile acceleration)	-	可选 (不能为0)
6084h (profile deceleration)	-	可选 (不能为0)
6060h (mode of operation)	6061h (modes of operation display)	可选

11.4.2 位置插补控制 (IP) 模式

⚠ 注意

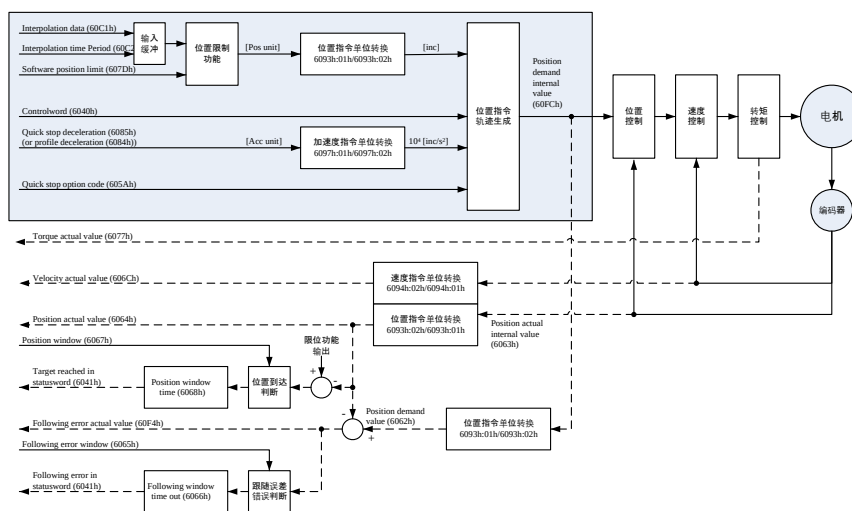
- IP模式的设定：6060h (Modes of operation) = “7”
- IP模式的确认：6061h (Modes of operation display) = “7”

IP模式适用于多轴协调控制及单轴位置插补控制。该模式以时间同步机制作为各联动驱动器的时间轴，实现多轴同步协调运动。

⚠ 注意

- 插补数据按插补周期实时刷新，内部插补依据该插补周期进行。
- 插补数据为绝对位置格式，且插补周期与同步信号周期保持一致。

11.4.2.1 控制框图



11.4.2.2 控制说明

控制字

IP模式下，控制字的各bit详细信息如下，其他相关信息请参见6040h。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 3	*		
4	enable interpolation	0	IP模式未使能
		1	IP模式使能
5 ~ 15	*		

⚠ 注意

*: 默认的定义，详细请参见表 16-4 Controlword的各bit详细信息。

状态字

IP模式下，状态字的各bit详细信息如下，其他相关信息请参见6041h。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 9	*		
10	target reached	0	- Controlword bit8 (halt) = 0: 定位未完成 - Controlword bit8 (halt) = 1: 轴减速中
		1	- Controlword bit8 (halt) = 0: 定位已完成 - Controlword bit8 (halt) = 1: 轴已停止（速度为0）
11	*		
12	ip mode active	0	IP模式未使能
		1	IP模式使能
13	following error	0	60F4h的值未超过6065h的设定，或者60F4h的值超过6065h的设定，但未超过6066h设定的时间
		1	60F4h的值超过6065h的设定，并持续了6066h设定的时间以上
14 ~ 15	*		

⚠ 注意

*: 默认的定义，详细请参见表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息。

11.4.2.3 设定对象

⚠ 注意

- 本驱动器仅支持线性插补：60C0h (Interpolation sub mode select) = “0”。
- 请勿变更对象60C0h的值。

使用IP模式时需要设定的对象如下所示。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认	
605Ah	-	Quick Stop Option Code	RW	No	INT16	0 ~ 6	-	2	
		当伺服状态机从Operational状态执行Quick Stop命令时，驱动器将按照605Ah定义的停止方式进行停止操作							
		值	描述						
		0	驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0设置进行停机						
		1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电						
		2	根据对象6085h减速停止后，驱动器将切断电机的供电						
		3, 4	-						
		5	根据6084h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态						
6	根据6085h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态								
6065h	-	Following error window	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Pos unit	1048576	
		该对象用来确定跟随误差检测（Statusword bit13）的阈值							
		⚠ 注意 - 若该对象的值设为0xFFFFFFFF，将不进行跟随误差检测判断，Statusword bit13一直为0 - 如果60F4h (Following error actual value)的值超出了该设定，并持续了6066h (Following error time out)设定的时间以上，则Statusword bit13将置为1，表示发生了跟随错误							
6066h	-	Following error time out	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	0	
该对象用来确定跟随误差检测（Statusword bit13）的时间阈值									

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		⚠ 注意 如果60F4h (Following error actual value)的值超出了6065h (Following error window)的设定，并持续了该设定以上，则Statusword bit13将置为1，表示发生了跟随错误						
6067h	-	Position Window	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	pulse	734
		该对象用来确定目标位置的定位完成的阈值 ⚠ 注意 - 若该对象的值设为0xFFFFFFFF，将不进行位置定位完成判断，Statusword bit10一直为0 - 如果6062h (Position demand value)与6064h(Position actual value)的差值不大于该设定，并持续了6068h (Position window time)所设定的时间以上，则Statusword bit10将置为1，表示定位已完成 - 若6062h与6064h的差值大于该设定，则Statusword bit10为0，表示定位未完成						
6068h	-	Position window time	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	-
		该对象用来确定目标位置的定位完成的阈值 ⚠ 注意 - 如果6062h (Position demand value)与6064h(Position actual value)的差值不大于6067h (Position Window)的设定，并持续了该设定以上，则Statusword bit10将置为1，表示定位已完成 - 若6062h与6064h的差值大于6067h，则Statusword bit10为0，表示定位未完成						
607Dh	Software Position Limit							
	00h	Number of entries	RO	RxPDO	UINT8	0 ~ 255	-	2
	表示该对象的子索引数目							
	01h	Min position limit	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
	设定绝对位置限制（软限位功能）的最小值							
	02h	Max position limit	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
设定绝对位置限制（软限位功能）的最大值								

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6084h	-	Profile Deceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000
		设定电机动作时的减速度						
6085h	-	Quick Stop Deceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000
		若对象605Ah (Quick Stop Option Code) = “2” 或 “6” ， 对象605Dh (Halt Option Code) = “2” ， 电机将使用该设定进行减速						
6093h	Position Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Position numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分子。位置指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Pos unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6093h - 01h)}{(6091h - 02h)(6093h - 02h)} [\text{inc}]$						
	02h	Position divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分母。位置指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Pos unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6093h - 01h)}{(6091h - 02h)(6093h - 02h)} [\text{inc}]$						
6094h	Velocity encoder factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Velocity numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分子。速度指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Vel unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6094h - 01h)}{(6091h - 02h)(6094h - 02h)} [\text{inc}]$						
	02h	Velocity divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分母。速度指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Vel unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6094h - 01h)}{(6091h - 02h)(6094h - 02h)} [\text{inc}]$						
6097h	Acceleration Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	01h	Acceleration numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分子。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Acc unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6097h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6097h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Acceleration divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分母。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Acc unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6097h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6097h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
60C1h	Interpolation data record							
	00h	Number of entries	RO	RxPDO	UINT8	-	-	1
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Interpolation data record	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
该对象表示IP模式下的插补位置指令值								
60C2h	Interpolation time period							
	⚠ 注意 当前版本不生效							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Interpolation time units	RO	NO	UINT8	1 ~ 250	-	2
		设定插补模式下的同步周期，插补模式的同步周期满足如下公式： Interpolation Time Period = Interpolation time units * 10 ^{Interpolation time index} (s)						
		⚠ 注意 使用DC模式时，该设定必须与DC同步周期相同						
	02h	Interpolation time index	RO	NO	INT8	-6~-3	-	-3
设定插补模式下的同步周期，插补模式的同步周期满足如下公式： Interpolation Time Period = Interpolation time units * 10 ^{Interpolation time index} (s)								

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		⚠ 注意 使用DC模式时，该设定必须与DC同步周期相同						

11.4.2.4 推荐设定

RxPDO	TxPDO	说明
6040h (Controlword)	6041h (Statusword)	必选
60C1:01h (1st set-point)	6064h (Position Actual Value)	必选
6060h (mode of operation)	6061h (Modes of operation display)	可选

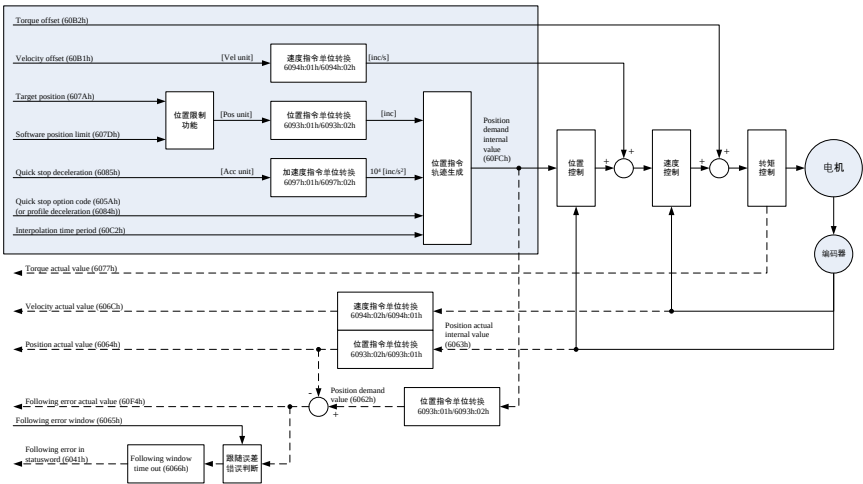
11.4.3 周期同步位置控制（CSP）模式

⚠ 注意

- CSP模式的设定：6060h (Modes of operation) = “8”
- CSP模式的确认：6061h (Modes of operation display) = “8”

CSP 模式中，上位控制器完成位置指令规划后，通过周期同步方式将目标位置（地址 607Ah）下发至驱动器，位置环、速度环、转矩环控制均由驱动器内部自主实现。

11.4.3.1 控制框图



11.4.3.2 控制说明

控制字

CSP模式下，控制字的相关信息请参见6040h。

状态字

CSP模式下，状态字的各bit详细信息如下，其他相关信息请参见6041h。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 11	*		
12	drive follows command value	0	未根据目标值（位置、速度或转矩）执行驱动
		1	根据目标值（位置、速度或转矩）执行驱动
13	following error	0	60F4h的值未超过6065h的设定，或者60F4h的值超过6065h的设定，但未超过6066h设定的时间
		1	60F4h的值超过6065h的设定，并持续了6066h设定的时间以上
14 ~ 15	*		

⚠ 注意

*：默认的定义，详细请参见表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息。

11.4.3.3 设定对象

⚠ 注意

- 使用CSP模式时，仅支持绝对位置指令（Controlword bit6 = 0）。
- 请正确设定对象607Ah(Target position)。

使用CSP模式时需要设定的对象如下所示。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6065h	-	Following error window	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Pos unit	1048576
		该对象用来确定跟随误差检测（Statusword bit13）的阈值						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		⚠ 注意 - 若该对象的值设为0xFFFFFFFF，将不进行跟随误差检测判断，Statusword bit13一直为0 - 如果60F4h (Following error actual value)的值超出了该设定，并持续了6066h (Following error time out)设定的时间以上，则Statusword bit13将置为1，表示发生了跟随错误						
6066h	-	Following error time out	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	0
		该对象用来确定跟随误差检测（Statusword bit13）的时间阈值 ⚠ 注意 如果60F4h (Following error actual value)的值超出了6065h (Following error window)的设定，并持续了该设定以上，则Statusword bit13将置为1，表示发生了跟随错误						
607Ah	-	Target Position	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
		该对象应用在PP以及CSP模式中 - 应用在PP模式时，该对象可通过Controlword bit6来选择其表示绝对位置指令（Controlword bit6 = 0）或者相对位置指令（Controlword bit6 = 1） - 应用在CSP模式时，Target position仅表示绝对位置指令（Controlword bit6 = 0）						
607Dh	Software Position Limit							
	00h	Number of entries	RO	RxPDO	UINT8	0 ~ 255	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Min position limit	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
		设定绝对位置限制（软限位功能）的最小值						
	02h	Max position limit	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
设定绝对位置限制（软限位功能）的最大值								
6084h	-	Profile Deceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000
		设定电机动作时的减速度						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6085h	-	Quick Stop De-celeration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000
		若对象605Ah (Quick Stop Option Code) = “2” 或 “6” , 对象605Dh (Halt Option Code) = “2” , 电机将使用该设定进行减速						
	Position Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Position numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分子。位置指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Pos unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6093h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6093h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Position divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分母。位置指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Pos unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6093h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6093h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$								
	Velocity encoder factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Velocity numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分子。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Velocity divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分母。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$								
	Acceleration Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Acceleration numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分子。加速度指令单位通过下述公式来计算：								

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		$1\left[\text{Acc unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6097h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6097h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Acceleration di-visor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分母。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Acc unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6097h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6097h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
60B1h	-	Velocity Offset	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Vel unit	0
		在CSP模式下，设定速度指令的偏差值（速度前馈）						
60B2h	-	Torque Offset	RW	RxPDO	INT16	-32768~ +32767	1‰	0
		在CSP或CSV模式下，设定转矩指令的偏差值（转矩前馈） 在CST模式下，设定转矩指令的偏移量						
60C2h	Interpolation time period							
	⚠ 注意 当前版本不生效							
	00h	Number of en-tries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Interpolation time units	RO	NO	UINT8	1 ~ 250	-	2
		设定插补模式下的同步周期，插补模式的同步周期满足如下公式： Interpolation Time Period = Interpolation time units * 10 ^{Interpolation time index} (s)						
		⚠ 注意 使用DC模式时，该设定必须与DC同步周期相同						
	02h	Interpolation time index	RO	NO	INT8	-6~-3	-	-3
		设定插补模式下的同步周期，插补模式的同步周期满足如下公式： Interpolation Time Period = Interpolation time units * 10 ^{Interpolation time index} (s)						
		⚠ 注意 使用DC模式时，该设定必须与DC同步周期相同						

11.4.3.4 推荐设定

RPDO	TPDO	说明
6040h (Controlword)	6041h (Statusword)	必选
607Ah (Target position)	6064h (Position Actual Value)	必选
6060h (mode of operation)	6061h (Modes of operation display)	可选

11.5 回零

11.5.1 回零 (HM) 模式

⚠ 注意

- HM模式的设定：6060h (Modes of operation) = “6”
- HM模式的确认：6061h (Modes of operation display) = “6”

HM模式用于寻找机械原点，并定位机械原点与机械零点的位置关系。

- 机械原点：机械上某一固定的位置，可对应某一确定的原点开关，可对应电机C脉冲信号。
- 机械零点：机械上绝对0的位置。

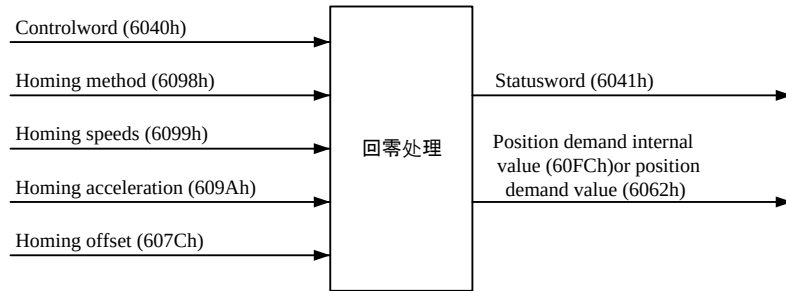
原点回零成功后，电机停止位置为机械原点，通过设置607Ch（原点偏置），可设定机械原点与机械零点的关系：

机械原点 = 机械零点 + 607Ch（原点偏置）

⚠ 注意

当607Ch=0时，表示机械原点和机械零点重合。

11.5.1.1 控制框图



11.5.1.2 控制说明

控制字

HM模式下，控制字的各bit详细信息如下，其他相关信息请参见[6040h](#)。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 3	*		
4	homing operation start	0	不执行回零操作
		1	开始或继续回零操作
5 ~ 15	*		

⚠ 注意

*: 默认的定义，详细请参见表 16-4 Controlword的各bit详细信息。

状态字

HM模式下，状态字的各bit详细信息如下，其他相关信息请参见[6041h](#)。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 9	*		
10	target reached	0	目标位置未到达，电机动作中
		1	目标位置到达，电机停止
11	*		
12	homing attained	0	回零未完成
		1	回零完成
13	homing error	0	回零时未发生错误
		1	回零时发生错误

bit	名称	取值	定义
14 ~ 15	*		

⚠ 注意

*: 默认的定义, 详细请参见表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息。

bit13、bit12和bit10的组合值说明如下:

bit13	bit12	bit10	说明
0	0	0	电机正在回零动作中
0	0	1	电机回零动作中断, 或未开始
0	1	0	电机已完成回零, 但未到达目标位置
0	1	1	电机正常完成回零动作
1	0	0	回零时发出错误, 且电机正在动作中
1	0	1	回零时发生错误, 且电机已停止

11.5.1.3 设定对象

使用HM模式时需要设定的对象如下所示。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
607Ch	-	Home Offset	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	pulse	0
		设定位置零点与机械原点之间的偏移量 当回零操作正确完成后, 6064h(Position actual value) = Home Offset (607Ch)						
607Fh	-	Max Profile Velocity	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Vel unit	-
		设定电机的最大转速						
6098h	-	Homing Method	RW	RxPDO	INT8	-128 ~ 127	-	1
		设定HM模式下的回零方式。取值定义如下:						
		取值		定义				
		-128 ~ -5		预留				
		-4		Homing on the positive hardstop and index pulse				
		-3		Homing on the negative hardstop and index pulse				
		-2		Homing on the positive hardstop				
		-1		Homing on the negative hardstop				

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		取值	定义					
		0	预留					
		1	Homing on the negative limit switch and index pulse					
		2	Homing on the positive limit switch and index pulse					
		3, 4	Homing on positive home switch and index pulse					
		5, 6	Homing on negative home switch and index pulse					
		7 ~ 14	Homing on home switch and index pulse					
		17	Homing on the negative limit switch Same homing as Method 1 (without an index pulse)					
		18	Homing on the positive limit switch Same homing as Method 1 (without an index pulse)					
		19, 20	Homing on positive home switch Same homing as Method 3, 4 (without an index pulse)					
		21, 22	Homing on negative home switch Same homing as Method 3, 4 (without an index pulse)					
		23 ~ 30	Homing on home switch Same homing as Method 7 ~ 14 (without an index pulse)					
		35	Homing on the current position					
		36	预留					
		37	Homing on the current position (Servo Off or Servo On)					
		38 ~ 127	预留					
6099h	Homing speeds							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Speed during search for switch	RW	RxPDO	UINT32	1 ~ 2147483647	Vel unit	5000
		设定电机在回零操作时，向限位开关运行时的速度						
		⚠ 注意 最大值由对象607Fh (Max Profile Velocity)和4294967295中的较小值决定						
02h	Speed during search for zero	RW	RxPDO	UINT32	1 ~ 2147483647	Vel unit	100	
	设定电机在回零操作时，向原点开关运行时的速度							

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		⚠ 注意 最大值由对象607Fh (Max Profile Velocity)和4294967295中的较小值决定						
609Ah	-	Homing Acceleration	RW	RxPDO	UINT32	1 ~ 2147483647	Acc unit	100000
		设定电机在回零操作时的加速度和减速度						

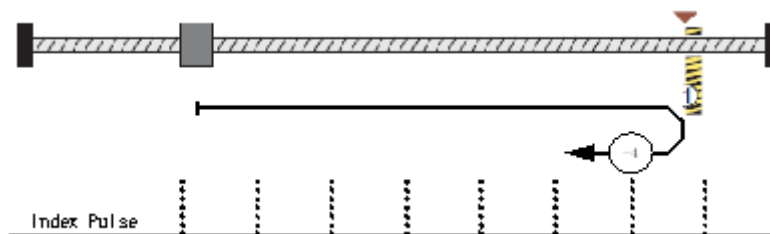
11.5.1.4 推荐设定

RPDO	TPDO	说明
6040h (Controlword)	6041h (Statusword)	必选
6098h (Homing Method)	-	可选
6099:01h (Speed during search for switch)	-	可选
6099:02h (Speed during search for zero)	-	可选
609A (Home Acceleration)	-	可选
-	6064h (Position Actual Value)	可选
6060h (Modes of operation)	6061h (Modes of Operation display)	可选

11.5.2 回零方式介绍

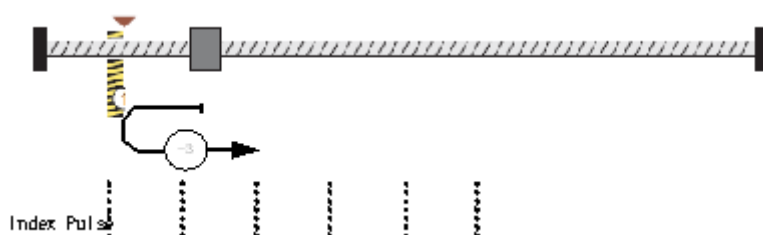
6098h=-4（正向碰到挡块反向找C脉冲作为零点）

电机先往正方向运行，碰到挡块堵转转矩达到Pn207设定值且持续Pn208设定的时间后，电机反向找C脉冲，遇到的第一个C脉冲作为零点。



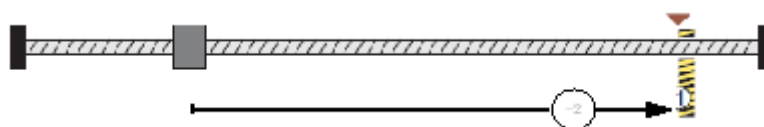
6098h=-3（负向碰到挡块反向找C脉冲作为零点）

电机先往负方向运行，碰到挡块堵转转矩达到Pn207设定值且持续Pn208设定的时间后，电机反向找C脉冲，遇到的第一个C脉冲作为零点。



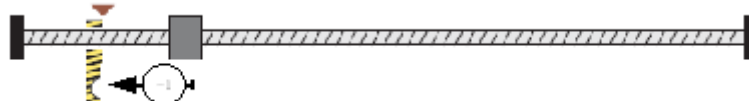
6098h=-2（正向碰到挡块位置作为零点）

电机先往正方向运行，碰到挡块堵转转矩达到Pn207设定值且持续Pn208设定的时间后停止，当前位置作为零点。



6098h=-1（负向碰到挡块位置作为零点）

电机先往负方向运行，碰到挡块堵转转矩达到Pn207设定值且持续Pn208设定的时间后停止，当前位置作为零点。

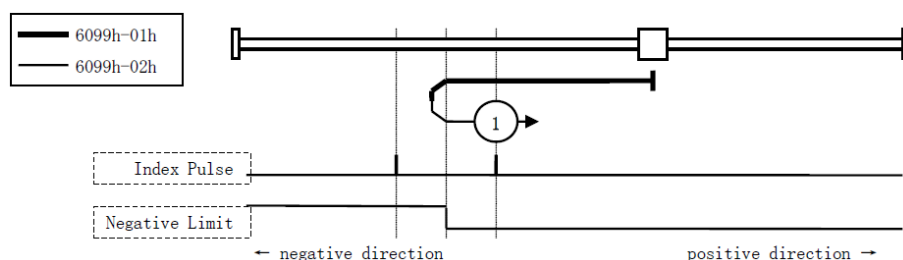


6098h=1（使用C脉冲和负限位开关）

1. 驱动器首先较快的向负方向移动，到达负限位开关（N-OT）减速停止。
2. 驱动器慢速返回，寻找目标零位位置。

⚠ 注意

本回零方式的目标零点位置是离开限位开关后编码器的第一个C脉冲位置。

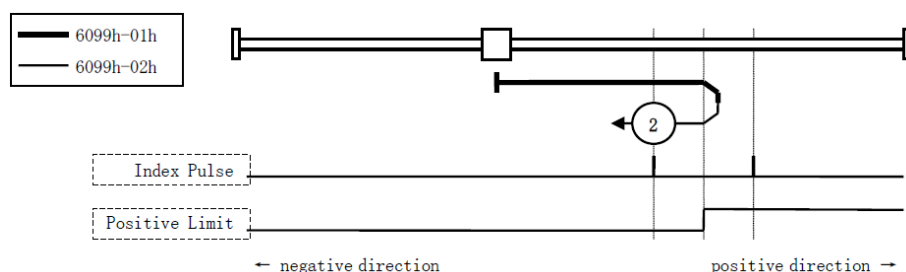


6098h=2（使用C脉冲和正限位开关）

1. 驱动器首先较快的向正方向移动，到达正限位开关（P-OT）减速停止。
2. 驱动器慢速返回，寻找目标零位位置。

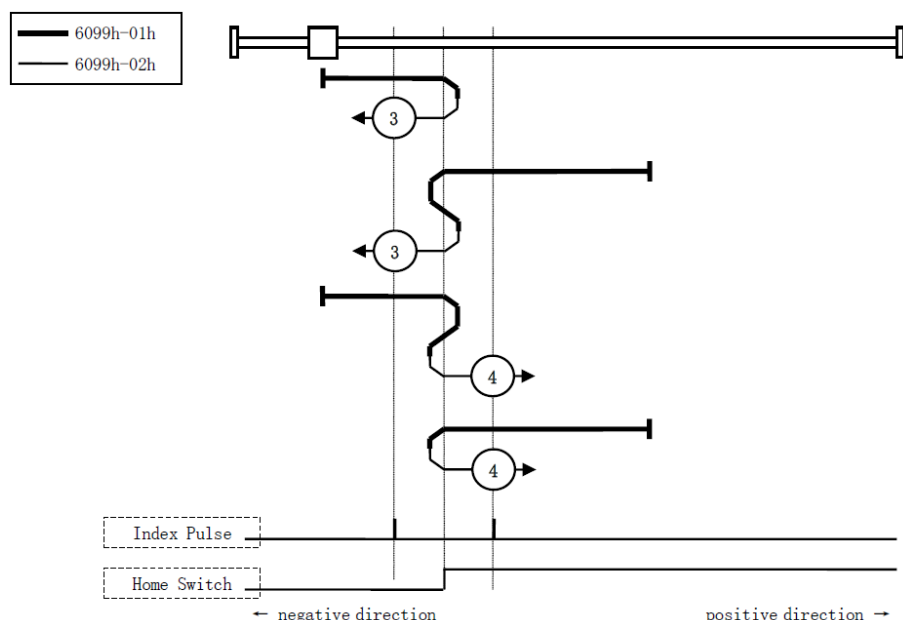
⚠ 注意

本回零方式的目标零位位置是离开限位开关后编码器的第一个C脉冲位置。



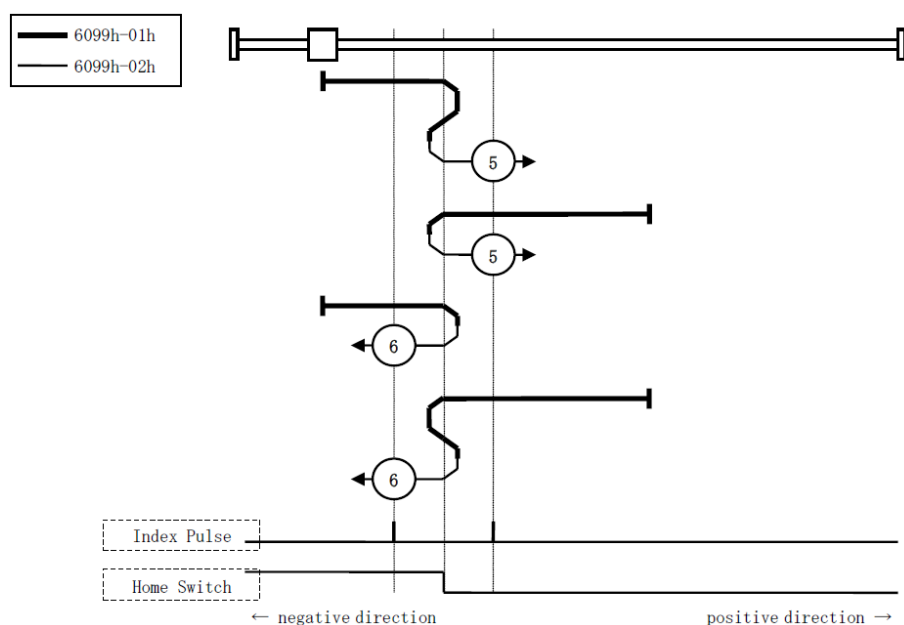
6098h=3或4（使用C脉冲和正向参考点开关）

针对参考点开关在正方向置位，负方向清零的情况下，即参考开关是安装靠近运动正向末端位置，参考开关驱动器初始方向移动依赖于参考点开关状态。目标零位位置是参考点开关左边或右边的第一个C脉冲位置。



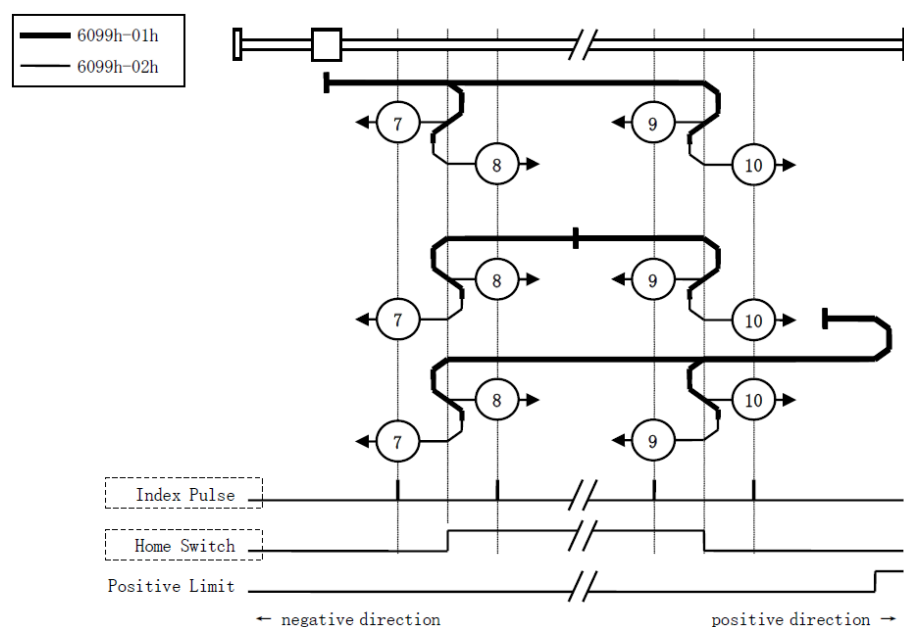
6098h=5或6（使用C脉冲和负向参考点开关）

针对参考点开关在负方向置位，正方向清零的情况下，即参考开关是安装靠近运动负向末端位置，驱动器初始方向移动依赖于参考点开关状态。目标零位位置是参考点开关左边或右边的第一个C脉冲位置。



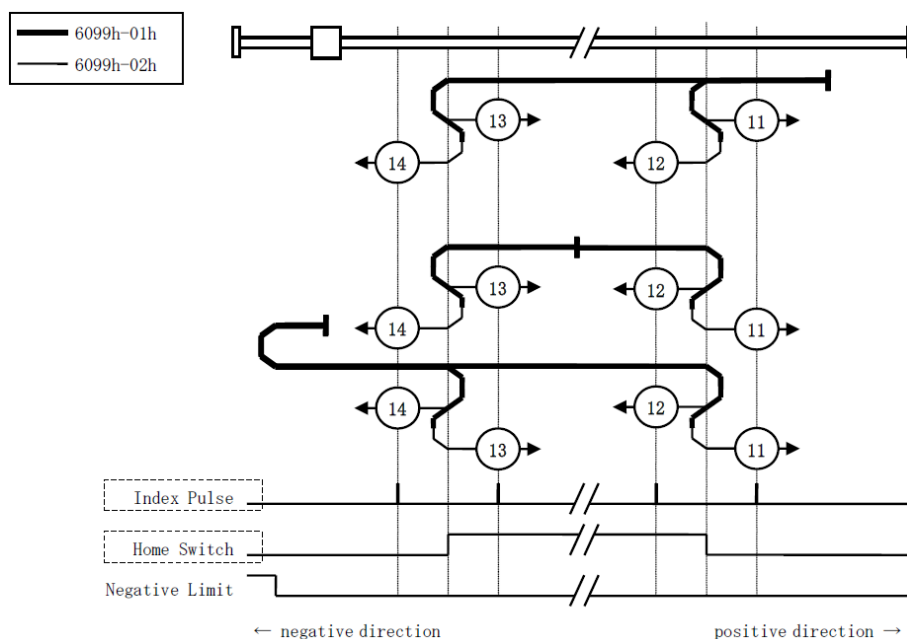
6098h=7~10（使用C脉冲、参考点开关和正限位开关）

针对参考开关安装在机械运动中间位置情况，根据参考开关、正限位开关、C脉冲进行回零动作，最终机械原点是参考开关附近的C脉冲位置。



6098h=11 ~ 14（使用C脉冲、参考点开关和负限位开关）

针对参考开关安装在机械运动中间位置情况，根据参考开关、负限位开关、C脉冲进行回零动作，最终机械原点是参考开关附近的C脉冲位置。

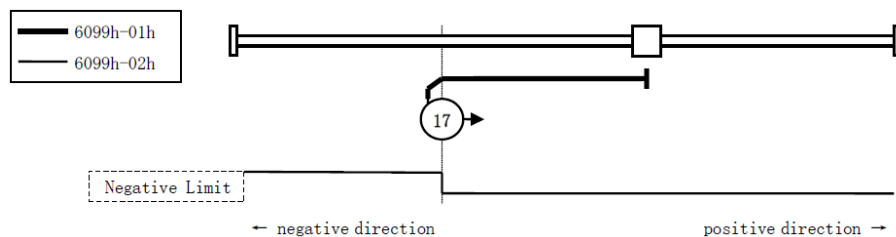


6098h=17（负限位开关）

该回零方式与6098h=1（使用C脉冲和负限位开关）相似。

⚠ 注意

差异：目标零点位置不再使用C脉冲，而是依赖负限位开关。

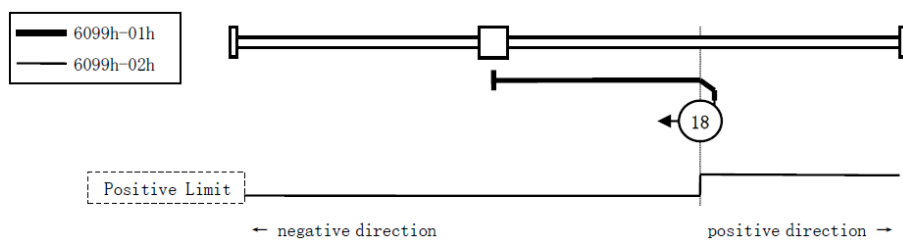


6098h=18（负限位开关）

该回零方式与6098h=2（使用C脉冲和正限位开关）相似。

⚠ 注意

差异：目标零点位置不再使用C脉冲，而是依赖正限位开关。

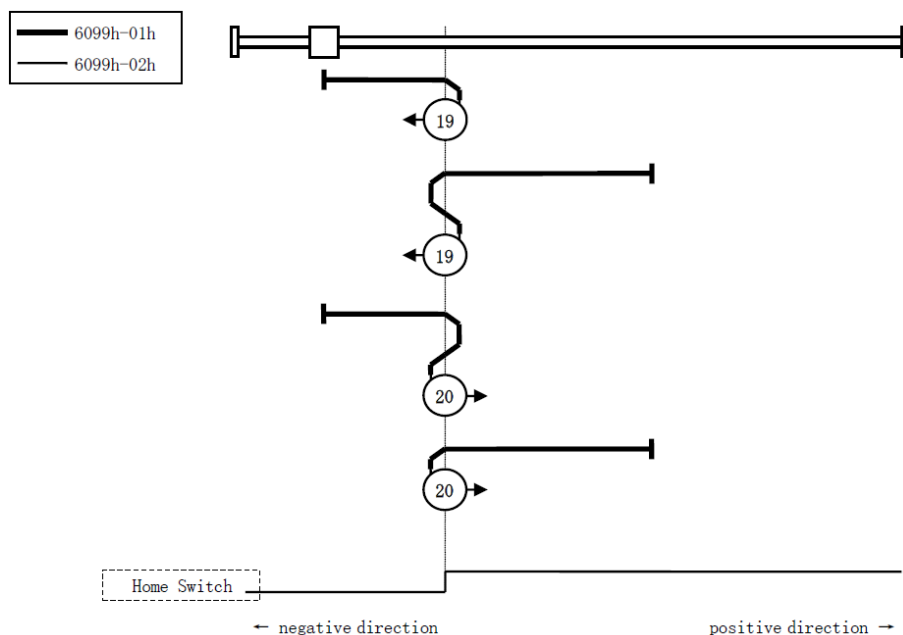


6098h=19或20（参考开关）

该回零方式与6098h=3或4（使用C脉冲和正向参考点开关）相似。

⚠ 注意

差异：目标零点位置不再使用C脉冲，而依赖参考开关。

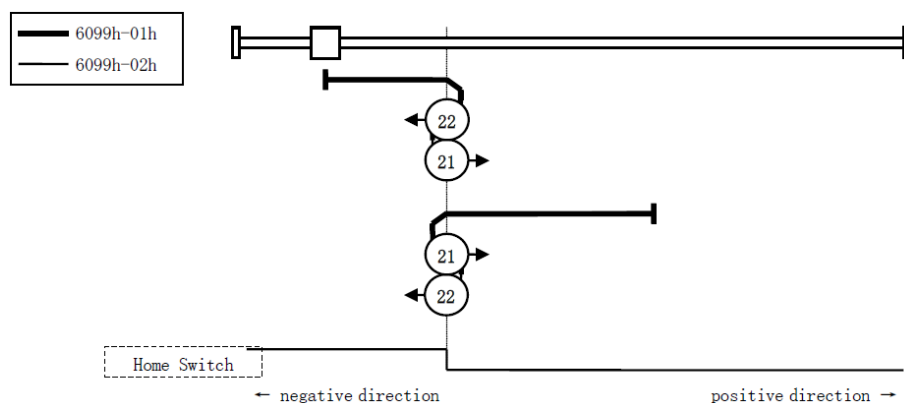


6098h=21或22（参考开关）

该回零方式与6098h=5或6（使用C脉冲和负向参考点开关）相似。

⚠ 注意

差异：目标零点位置不再使用C脉冲，而依赖参考开关。

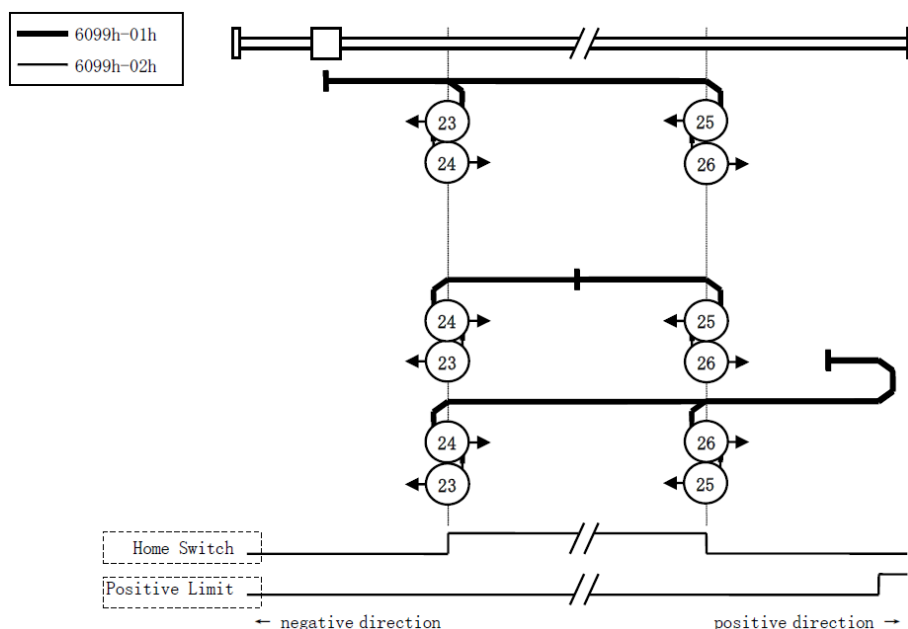


6098h=23~26

该回零方式与6098h=7~10（使用C脉冲、参考点开关和正限位开关）相似。

⚠ 注意

差异：目标零点位置不再使用C脉冲，而依赖参考开关与正限位开关。

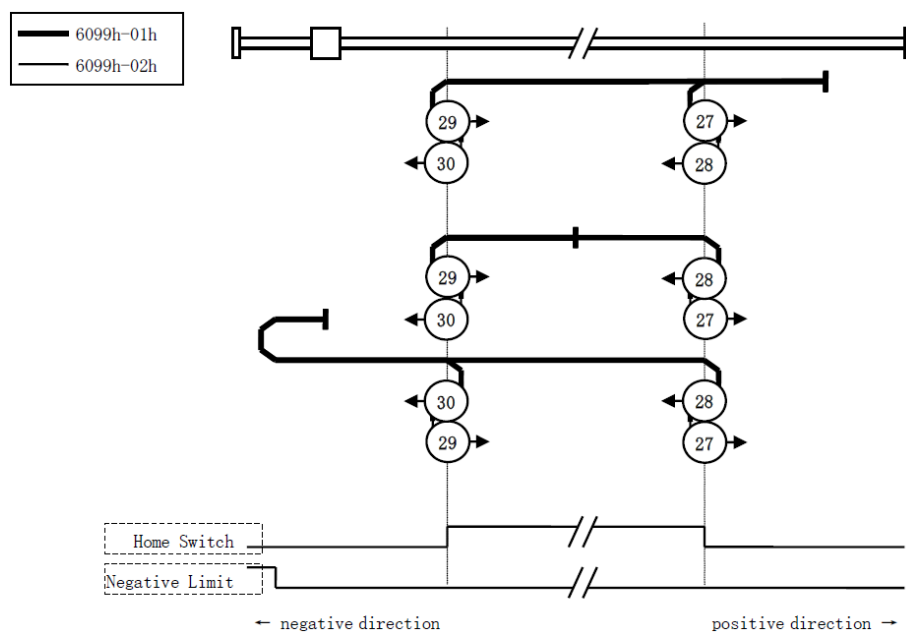


6098h=27~30

该回零方式与6098h=11~14（使用C脉冲、参考点开关和负限位开关）相似。

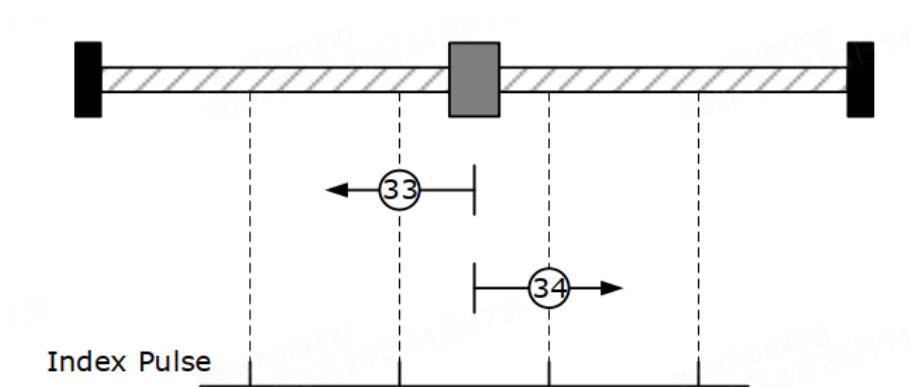
⚠ 注意

差异：目标零点位置不再使用C脉冲，而依赖参考开关与正限位开关。



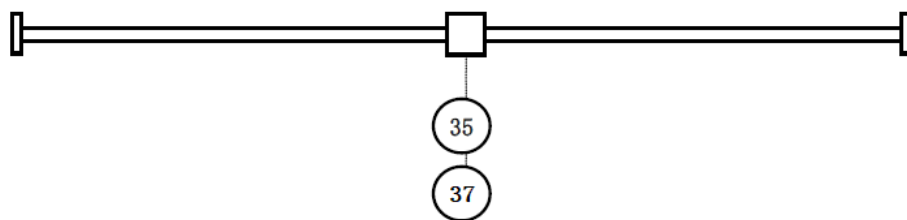
6098h=33和34（使用 C 脉冲回零）

- 方式 33：反向低速运行，遇到第一个 C 脉冲停机。
- 方式 34：正向低速运行，遇到第一个 C 脉冲停机。



6098h=35或37（当前位置为零点）

当前位置即为系统零点。



⚠ 注意

设定6098h=37时，用户可以在Servo OFF时，进行回零操作。

11.6 速度控制

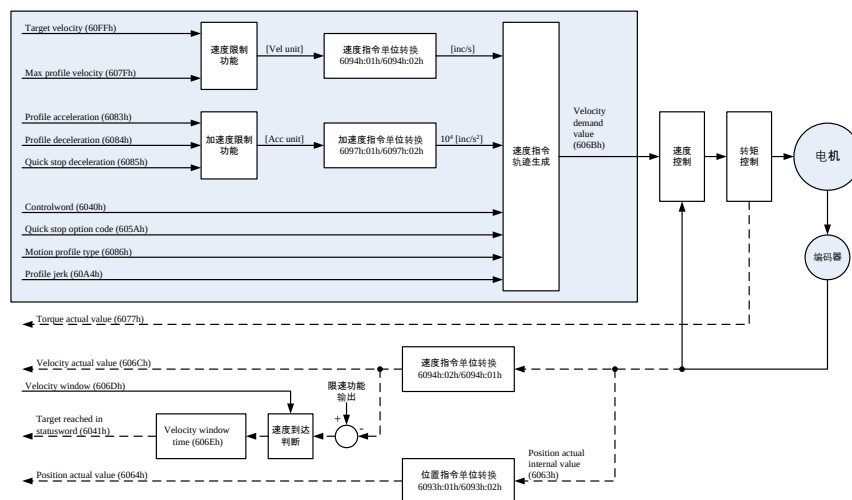
11.6.1 速度控制（PV）模式

⚠ 注意

- PV模式的设定: 6060h (Modes of operation) = "3"
- PV模式的确认: 6061h (Modes of operation display) = "3"

PV模式下，上位控制器将目标速度、加速度、减速度发送给驱动器，速度、转矩调节由驱动器内部执行。

11.6.1.1 控制框图



11.6.1.2 控制说明

控制字

PV模式下，控制字的相关信息请参见6040h。

状态字

PV模式下，状态字的各bit详细信息如下，其他相关信息请参见6041h。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 9	*		
10	target reached	0	- Controlword bit8 (halt) = 0: 定位未完成 - Controlword bit8 (halt) = 1: 轴减速中
		1	- Controlword bit8 (halt) = 0: 定位未完成 - Controlword bit8 (halt) = 1: 轴已停止 (速度为0)
11	*		
12	speed	0	电机正在运转
		1	电机已停止
13 ~ 15	*		

⚠ 注意

*: 默认的定义, 详细请参见表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息。

11.6.1.3 设定对象

使用PV模式时需要设定的对象如下所示。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
605Ah	-	Quick Stop Option Code	RW	No	INT16	0 ~ 6	-	2
		当伺服状态机从Operational状态执行Quick Stop命令时, 驱动器将按照605Ah定义的停止方式进行停止操作						
606Dh	-	Velocity window	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	Vel unit	0
		该对象用来确定到达目标速度的阈值						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认						
		⚠ 注意 - 若60FFh (Target velocity)与606Ch(Velocity actual value)的差值不大于该设定，并持续了606Eh (Velocity window time)所设定的时间以上，则Statusword bit10将置为1，表示已到达目标速度 - 若60FFh与606Ch的差值大于该设定，则Statusword bit10为0，表示未到达目标速度												
606Eh	-	Velocity window time	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	0						
		该对象用来确定到达目标速度的时间阈值												
		⚠ 注意 - 若60FFh (Target velocity)与606Ch(Velocity actual value)的差值不大于606Dh (Velocity window)的设定，并持续了该对象所设定的时间以上，则Statusword bit10将置为1，表示已到达目标速度 - 若60FFh与606Ch的差值大于606Dh，则Statusword bit10为0，表示未到达目标速度												
607Fh	-	Max Profile Velocity	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Vel unit	-						
		设定电机的最大转速												
6083h	-	Profile Acceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000						
		设定电机在PP模式或PV模式下的加速度												
6084h	-	Profile Deceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000						
		设定电机动作时的减速度												
6085h	-	Quick Stop Deceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000						
		若对象605Ah (Quick Stop Option Code) = “2” 或 “6”，对象605Dh (Halt Option Code) = “2”，电机将使用该设定进行减速												
6086h	-	Motion profile type	RW	RxPDO	INT16	0或2	-	0						
		设定电机运转的轨迹方式，取值定义如下：												
		<table><tr><th>取值</th><th>定义</th></tr><tr><td>0</td><td>速度斜坡（梯形轮廓）</td></tr><tr><td>2</td><td>速度S曲线</td></tr></table>							取值	定义	0	速度斜坡（梯形轮廓）	2	速度S曲线
取值	定义													
0	速度斜坡（梯形轮廓）													
2	速度S曲线													
6093h	Position Factor													

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Position numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分子。位置指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Pos unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6093h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6093h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Position divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分母。位置指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Pos unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6093h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6093h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
6094h	Velocity encoder factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Velocity numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分子。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Velocity divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分母。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$								
6097h	Acceleration Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Acceleration numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分子。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Acc unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6097h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6097h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Acceleration divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分母。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Acc unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6097h - 01h)}{(6091h - 02h)(6097h - 02h)} [\text{inc}]$						
60A4h	01h	Profile jerk 1	RW	No	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	10000
		选择速度S曲线（6086h = 2）进行轨迹规划时，设定其急动度（加加速度）						
60FFh	-	Target velocity	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Vel unit	0
		设定电机的目标速度						

11.6.1.4 推荐设定

RPDO	TPDO	说明
6040h (Controlword)	6041h (Statusword)	必选
60FF (Target Velocity)	-	必选
-	6064h (Position Actual Value)	可选
-	606Ch (Velocity Actual value)	可选
6083h (Profile Acceleration)	-	可选
6084h (Profile Deceleration)	-	可选
6060h (Modes of operation)	6061h (Modes of Operation display)	可选

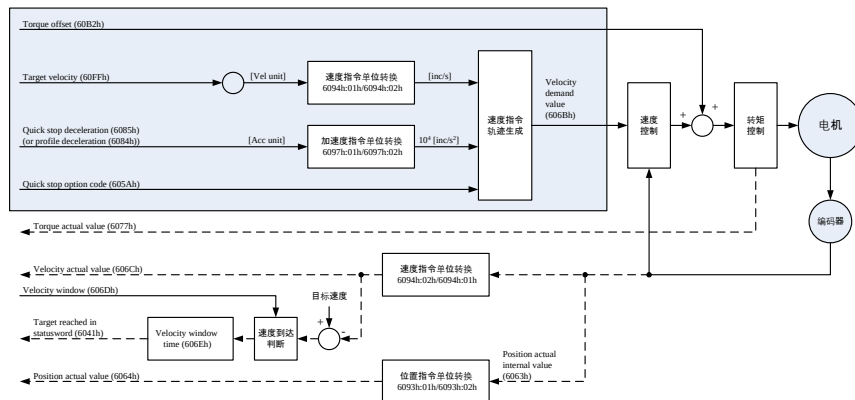
11.6.2 周期同步速度（CSV）模式

⚠ 注意

- CSV模式的设定：6060h (Modes of operation) = “9”
- CSV模式的确认：6061h (Modes of operation display) = “9”

周期同步速度模式下，上位控制器完成目标速度运算后，以周期同步方式将目标速度（60FFh）下发至驱动器，速度、转矩调节由驱动器内部执行。

11.6.2.1 控制框图



11.6.2.2 控制说明

控制字

CSV模式下，控制字的相关信息请参见6040h。

状态字

CSV模式下，状态字的各bit详细信息如下，其他相关信息请参见6041h。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 11	*		
12	drive follows command value	0	未根据目标值（位置、速度或转矩）执行驱动
		1	根据目标值（位置、速度或转矩）执行驱动
13 ~ 15	*		

⚠ 注意

*：默认的定义，详细请参见表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息。

11.6.2.3 设定对象

使用CSV模式时需要设定的对象如下所示。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
605Ah	-	Quick Stop Option Code	RW	No	INT16	0 ~ 6	-	2

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认														
		当伺服状态机从Operational状态执行Quick Stop命令时，驱动器将按照605Ah定义的停止方式进行停止操作																				
		<table><tr><th>值</th><th>描述</th></tr><tr><td>0</td><td>驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0设置进行停机</td></tr><tr><td>1</td><td>根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电</td></tr><tr><td>2</td><td>根据对象6085h减速停止后，驱动器将切断电机的供电</td></tr><tr><td>3, 4</td><td>-</td></tr><tr><td>5</td><td>根据6084h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态</td></tr><tr><td>6</td><td>根据6085h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态</td></tr></table>							值	描述	0	驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0设置进行停机	1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电	2	根据对象6085h减速停止后，驱动器将切断电机的供电	3, 4	-	5	根据6084h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态	6	根据6085h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态
值	描述																					
0	驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0设置进行停机																					
1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电																					
2	根据对象6085h减速停止后，驱动器将切断电机的供电																					
3, 4	-																					
5	根据6084h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态																					
6	根据6085h减速停止后，驱动器将停留在QuickStop状态																					
		Velocity window	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	Vel unit	0														
606Dh	-	该对象用来确定到达目标速度的阈值																				
		⚠ 注意 - 若60FFh (Target velocity)与606Ch(Velocity actual value)的差值不大于该设定，并持续了606Eh (Velocity window time)所设定的时间以上，则Statusword bit10将置为1，表示已到达目标速度 - 若60FFh与606Ch的差值大于该设定，则Statusword bit10为0，表示未到达目标速度																				
		Velocity window time	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	0														
606Eh	-	该对象用来确定到达目标速度的时间阈值																				
		⚠ 注意 - 若60FFh (Target velocity)与606Ch(Velocity actual value)的差值不大于606Dh (Velocity window)的设定，并持续了该对象所设定的时间以上，则Statusword bit10将置为1，表示已到达目标速度 - 若60FFh与606Ch的差值大于606Dh，则Statusword bit10为0，表示未到达目标速度																				
6084h	-	Profile Decelera-tion	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000														
		设定电机动作时的减速度																				
6085h	-	Quick Stop De-celeration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000														
		若对象605Ah (Quick Stop Option Code) = “2” 或 “6” ，对象605Dh (Halt Op-tion Code) = “2” ，电机将使用该设定进行减速																				

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6093h	Position Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Position numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分子。位置指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Pos unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6093h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6093h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Position divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分母。位置指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Pos unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6093h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6093h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$								
6094h	Velocity encoder factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Velocity numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分子。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Velocity divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分母。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$								
6097h	Acceleration Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Acceleration numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分子。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Acc unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6097h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6097h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
02h	Acceleration divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1	

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分母。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Acc unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6097h - 01h)}{(6091h - 02h)(6097h - 02h)} [\text{inc}]$						
60FFh	-	Target velocity	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Vel unit	0
		设定电机的目标速度						

11.6.2.4 推荐设定

RPDO	TPDO	说明
6040h (Controlword)	6041h (Statusword)	必选
60FFh (Target Velocity)	-	必选
-	6064h (Position Actual Value)	可选
-	606Ch (Velocity Actual value)	可选
6060h (Modes of operation)	6061h (Modes of Operation display)	可选

11.7 转矩控制

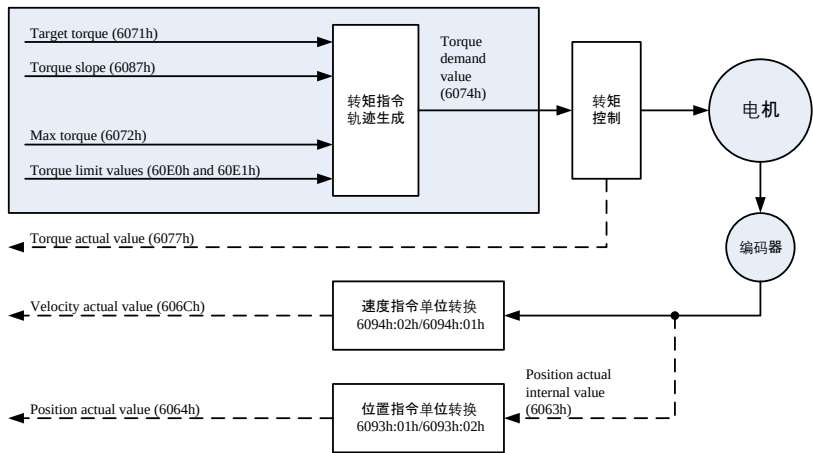
11.7.1 转矩控制（PT）模式

⚠ 注意

- PT模式的设定：6060h (Modes of operation) = “4”
- PT模式的确认：6061h (Modes of operation display) = “4”

PT模式下，上位控制器将目标转矩6071h、转矩斜坡常数6087h发送给驱动器，转矩调节由驱动器内部执行。转速限制由607F的设定值决定，单位是0.1RPM。

11.7.1.1 控制框图



11.7.1.2 控制说明

控制字

PT模式下，控制字的相关信息请参见6040h。

状态字

PT模式下，状态字的各bit详细信息如下，其他相关信息请参见6041h。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 9	*		
10	target reached	0	- Controlword bit8 (halt) = 0: 定位未完成 - Controlword bit8 (halt) = 1: 轴减速中
		1	- Controlword bit8 (halt) = 0: 定位未完成 - Controlword bit8 (halt) = 1: 轴已停止（速度为0）
11 ~ 15	*		

⚠ 注意

*: 默认的定义，详细请参见表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息。

11.7.1.3 设定对象

使用PT模式时需要设定的对象如下所示。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6071h	-	Target torque	RW	RxPDO	INT16	-32768 ~ 32768	‰	0
		设定电机的目标转矩						
6072h	-	Max torque	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	‰	3500
		设定电机的最大转矩						
6087h	-	Torque slope	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	‰/s	100
		设定电机的输出转矩斜率						
60E0h	-	Positive Torque Limit Value	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	‰	-
		设定电机的正向转矩限制值						
60E1h	-	Negative Torque Limit Value	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	‰	-
		设定电机的反向转矩限制值						
6093h	Position Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Position numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分子。位置指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Pos unit}] = \frac{(6091h-01h)(6093h-01h)}{(6091h-02h)(6093h-02h)}[\text{inc}]$						
	02h	Position divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分母。位置指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Pos unit}] = \frac{(6091h-01h)(6093h-01h)}{(6091h-02h)(6093h-02h)}[\text{inc}]$						
6094h	Velocity encoder factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Velocity numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分子。速度指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Vel unit}] = \frac{(6091h-01h)(6094h-01h)}{(6091h-02h)(6094h-02h)}[\text{inc}]$						
	02h	Velocity divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分母。速度指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Vel unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6094h - 01h)}{(6091h - 02h)(6094h - 02h)}[\text{inc}]$						

11.7.1.4 推荐设定

RPDO	TPDO	说明
6040h (Controlword)	6041h (Statusword)	必选
6071h (Target Torque)	-	必选
6087h (Target Slope)	-	可选
-	6064h (Position Actual Value)	可选
-	606Ch (Velocity Actual value)	可选
-	6077h (Torqueactual value)	可选
6060h (Modes of operation)	6061h (Modes of Operation display)	可选

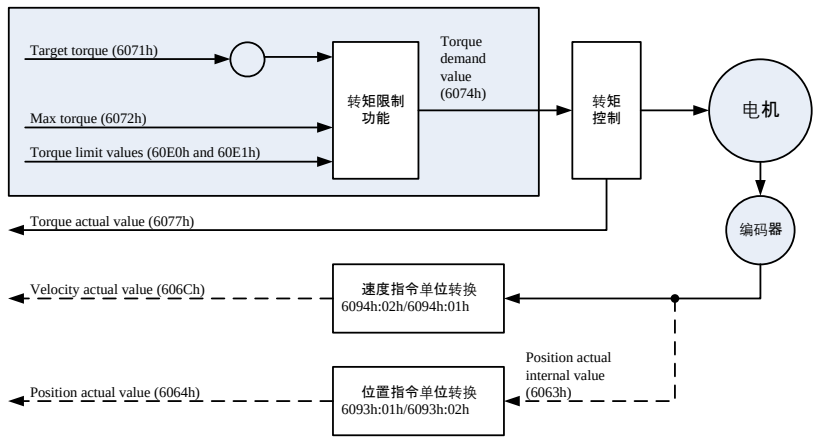
11.7.2 周期同步控制（CST）模式

⚠ 注意

- CST模式的设定：6060h (Modes of operation) = “10”
- CST模式的确认：6061h (Modes of operation display) = “10”

CST 模式下，上位控制器运算生成目标转矩（6071h），并以周期同步方式下发至驱动器，由驱动器内部完成转矩调节。当运行速度达到限制值时，系统自动进入速度调节模式。

11.7.2.1 控制框图



11.7.2.2 控制说明

控制字

CST模式下，控制字的相关信息请参见[6040h](#)。

状态字

CST模式下，状态字的各bit详细信息如下，其他相关信息请参见[6041h](#)。

bit	名称	取值	定义
0 ~ 11	*		
12	drive follows command value	0	未根据目标值（位置、速度或转矩）执行驱动
		1	根据目标值（位置、速度或转矩）执行驱动
13 ~ 15	*		

⚠ 注意

*：默认的定义，详细请参见[表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息](#)。

11.7.2.3 设定对象

使用CST模式时需要设定的对象如下所示。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6071h	-	Target torque	RW	RxPDO	INT16	-32768 ~ 32768	‰	0
		设定电机的目标转矩						
6072h	-	Max torque	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	‰	3500
		设定电机的最大转矩						
60E0h	-	Positive Torque Limit Value	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	‰	-
		设定电机的正向转矩限制值						
60E1h	-	Negative Torque Limit Value	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	‰	-
		设定电机的反向转矩限制值						
6093h	Position Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Position numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分子。位置指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Pos unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6093h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6093h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Position divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分母。位置指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Pos unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6093h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6093h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
6094h	Velocity encoder factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Velocity numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分子。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						
	02h	Velocity divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分母。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$						

11.7.2.4 推荐设定

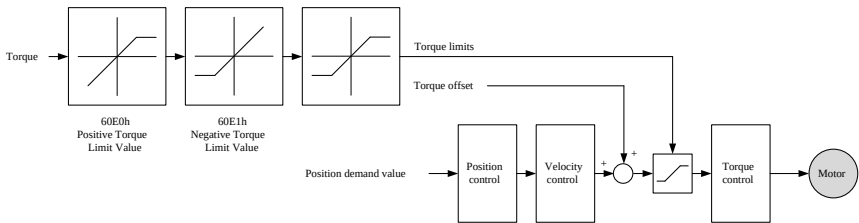
RPDO	TPDO	说明
6040h (Controlword)	6041h (Statusword)	必选
6071h (Target Torque)	-	必选
-	6064h (Position Actual Value)	可选
-	606Ch (Velocity Actual value)	可选
-	6077h (Torqueactual value)	可选
6060h (Modes of operation)	6061h (Modes of Operation display)	可选

11.8 转矩限制功能

控制框图

通过对象60E0h和60E1h对驱动器的转矩指令进行限制。

转矩限制功能的框图如下所示：



设定对象

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
60E0h	-	Positive Torque Limit Value	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	%	-
		设定电机的正向转矩限制值						
60E1h	-	Negative Torque Limit Value	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	%	-
		设定电机的反向转矩限制值						

⚠ 注意

电机额定转矩为100%。

11.9 IO功能

11.9.1 读取IO信号状态

通过对象60FDh读取驱动器CN1的IO信号状态。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认																																	
60FDh	-	Digital inputs	RO	TxPDO	UINT32	-	-	-																																	
		主站可以通过该对象（共32位）来获取IO信号状态，如下所示：																																							
		<table><tr><th>bit</th><th>定义</th><th>描述</th></tr><tr><td>0</td><td>N-OT</td><td> 0: Switched off 1: Switched on </td></tr><tr><td>1</td><td>P-OT</td><td> 0: Switched off 1: Switched on </td></tr><tr><td>2</td><td>Home switch</td><td> 0: Switched off 1: Switched on </td></tr><tr><td>3 ~ 15</td><td>-</td><td>保留</td></tr><tr><td>16</td><td>CN1-14</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>17</td><td>CN1-15</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>18</td><td>CN1-16</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>19</td><td>CN1-17</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>20</td><td>CN1-18</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>21 ~ 31</td><td>-</td><td>保留</td></tr></table>							bit	定义	描述	0	N-OT	0: Switched off 1: Switched on	1	P-OT	0: Switched off 1: Switched on	2	Home switch	0: Switched off 1: Switched on	3 ~ 15	-	保留	16	CN1-14	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	17	CN1-15	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	18	CN1-16	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	19	CN1-17	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	20	CN1-18	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	21 ~ 31	-	保留
		bit	定义	描述																																					
		0	N-OT	0: Switched off 1: Switched on																																					
		1	P-OT	0: Switched off 1: Switched on																																					
		2	Home switch	0: Switched off 1: Switched on																																					
		3 ~ 15	-	保留																																					
		16	CN1-14	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																					
		17	CN1-15	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																					
		18	CN1-16	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																					
		19	CN1-17	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																					
20	CN1-18	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																							
21 ~ 31	-	保留																																							
⚠ 注意 当Pn509和Pn510对应位设置为Remote时，CN1端子上的输入信号只作为远程输入IO使用，驱动器内部不判断IO的状态																																									

11.9.2 操作IO信号状态

通过对象60FEh操作驱动器CN1的IO信号状态。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认																																	
60FEh	Digital outputs																																								
	00h	Number of elements	RO	NO	UINT8	0 ~ 255	-	2																																	
		表示该对象的子索引数目																																							
	01h	Physical outputs	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-																																	
		可通过该对象来操作IO信号（共32位），无需使用外部开关量，如下所示：																																							
		<table><tr><th>bit</th><th>定义</th><th>描述</th></tr><tr><td>0 ~ 15</td><td>-</td><td>保留</td></tr><tr><td>16</td><td>CN1-14</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>17</td><td>CN1-15</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>18</td><td>CN1-16</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>19</td><td>CN1-17</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>20</td><td>CN1-18</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>21 ~ 23</td><td>-</td><td>保留</td></tr><tr><td>24</td><td>Remote0</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>25</td><td>Remote1</td><td> 0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive) </td></tr><tr><td>26~31</td><td>-</td><td>保留</td></tr></table>							bit	定义	描述	0 ~ 15	-	保留	16	CN1-14	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	17	CN1-15	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	18	CN1-16	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	19	CN1-17	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	20	CN1-18	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	21 ~ 23	-	保留	24	Remote0	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	25	Remote1	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)	26~31	-	保留
		bit	定义	描述																																					
		0 ~ 15	-	保留																																					
		16	CN1-14	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																					
		17	CN1-15	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																					
		18	CN1-16	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																					
		19	CN1-17	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																					
20		CN1-18	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																						
21 ~ 23	-	保留																																							
24	Remote0	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																							
25	Remote1	0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)																																							
26~31	-	保留																																							
02h	Bit mask	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-																																		
	设定IO信号的生效/失效。各个bit对应了60FEh:01h的定义，取值说明如下： [0]: 失效 [1]: 生效																																								

11.10 Touch Probe功能

Touch Probe能锁存电机的位置信息。可通过如下事件触发该功能：

- 使用TP1（Touch Probe 1）触发
- 使用TP2（Touch Probe 2）触发
- 使用编码器的C脉冲信号触发

11.10.1 Touch Probe的锁存控制

设定对象

通过对象60B8h进行Touch Probe功能相关的设定。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认		
60B8h	-	Touch probe function	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 0xFFFF	-	0		
		对Touch Probe功能进行相关的设定。该对象的各个bit的取值及说明如下：								
				bit	取值	说明				
		0	0	不使能Touch Probe 1						
			1	使能Touch Probe 1						
		1	0	单次触发，仅在信号第一次触发时生效Touch Probe 1						
			1	连续触发，每次信号被触发时均生效Touch Probe 1						
		2	0	使用EXT1作为Touch Probe 1的触发信号						
			1	使用编码器C脉冲信号作为Touch Probe 1触发信号						
		3	-	保留						
		4	0	在Touch Probe 1的上升沿时不执行位置锁存						
			1	在Touch Probe 1的上升沿时执行位置锁存						
		5	0	在Touch Probe 1的下降沿时不执行位置锁存						
			1	在Touch Probe 1的下降沿时执行位置锁存						
		6,7	-	保留						
		8	0	不使能Touch Probe 2						
			1	使能Touch Probe 2						
		9	0	单次触发，仅在信号第一次触发时生效Touch Probe 2						
			1	连续触发，每次信号被触发时均生效Touch Probe 2						
		10	0	使用EXT2作为Touch Probe 2的触发信号						
1	使用编码器C脉冲信号作为Touch Probe 2触发信号									
11	-	保留								
12	0	在Touch Probe 2的上升沿时不执行位置锁存								
	1	在Touch Probe 2的上升沿时执行位置锁存								

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		bit	取值	说明				
		13	0	在Touch Probe 2的下降沿时不执行位置锁存				
			1	在Touch Probe 2的下降沿时执行位置锁存				
		14,15	-	保留				

使能Touch Probe

对象60B8h (Touch probe function) bit0/bit8的取值由“0”变更为“1”时，根据（bit1~bit7）/（bit8~bit15）的设定来锁存电机的位置值，并将其存储至以下对象中：

- 60BAh (Touch probe pos1 pos value)
- 60BBh (Touch probe pos1 neg value)
- 60BCh (Touch probe pos2 pos value)
- 60BDh (Touch probe pos2 neg value)

⚠ 注意

若变更了60B8h的（bit1~bit7）/（bit8~bit15）的设定，请将bit0/bit8返回至0，再次由“0”变更为“1”，使Touch Probe功能再次生效。

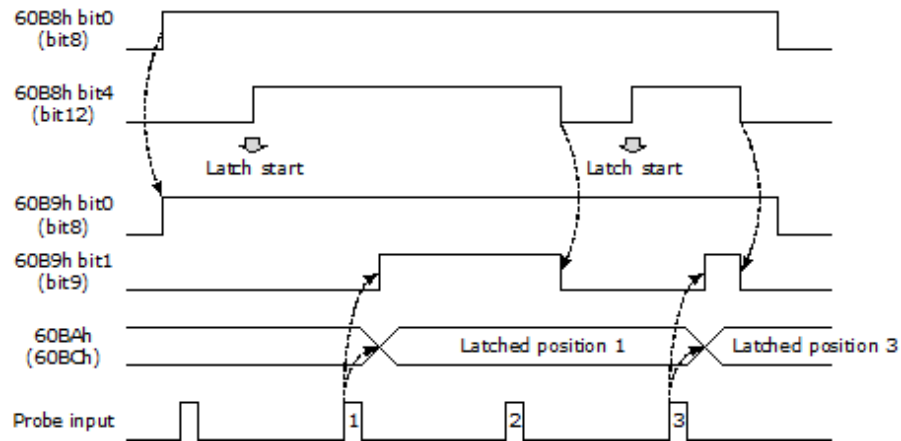
触发Touch Probe

根据60B8h (Touch probe function) bit1/bit9，可选择Touch Probe功能的触发模式。

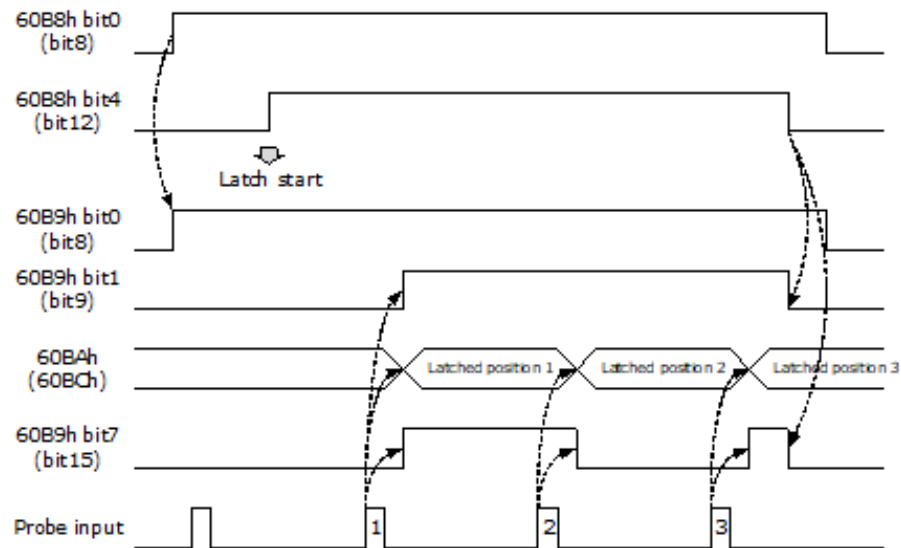
- 单次触发（60B8h: bit1/bit9 = 0）：表示Touch Probe使能后，仅在信号第一次触发时生效。

⚠ 注意

若需要再次获取，必须重新使能Touch Probe。



- 连续触发（60B8h: bit1/bit9 = 1）：表示Touch Probe使能后，每次信号被触发时均生效。



11.10.2 Touch Probe的锁存状态

通过对象60B9h可查看Touch Probe功能的运行状态。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
60B9h	-	Touch probe status	RO	TxPDO	UINT16	-	-	0
		该对象表示了Touch Probe功能的运行状态。各个bit的取值及说明如下：						
		bit	取值	说明				
		0	0	Touch Probe 1未使能				
			1	Touch Probe 1已使能				

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		bit	取值	说明				
		1	0	Touch Probe 1在上升沿时未执行位置锁存				
			1	Touch Probe 1在上升沿时已执行位置锁存				
		2	0	Touch Probe 1在下降沿时未执行位置锁存				
			1	Touch Probe 1在下降沿时已执行位置锁存				
		3~5	-	保留				
		6,7	-	使用连续触发时，bit6和bit7用来计数Touch Probe 1的执行 数值在00 → 01 → 10 → 11之间循环计数				
		8	0	Touch Probe 2未使能				
			1	Touch Probe 2已使能				
		9	0	Touch Probe 2在上升沿时未执行位置锁存				
			1	Touch Probe 2在上升沿时已执行位置锁存				
		10	0	Touch Probe 2在下降沿时未执行位置锁存				
			1	Touch Probe 2在下降沿时已执行位置锁存				
		11 ~ 13	-	保留				
		14, 15	0	使用连续触发时，bit14和bit15用来计数Touch Probe 2的执行 数值在00 → 01 → 10 → 11之间循环计数				

11.10.3 Touch Probe的锁存位置存储

触发Touch Probe后，锁存的位置将存储于如下对象中：

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
60BAh	-	Touch probe pos1 pos value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	-
		表示Touch Probe 1在上升沿触发时，锁存的位置值						
60BBh	-	Touch probe pos1 neg value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	-
		表示Touch Probe 1在下降沿触发时，锁存的位置值						
60BCh	-	Touch probe pos2 pos value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	-
		表示Touch Probe 2在上升沿触发时，锁存的位置值						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
60BDh	-	Touch probe pos2 neg value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	-
表示Touch Probe 2在下降沿触发时，锁存的位置值								

11.10.4 Touch Probe的信号设定

Pn509.3、Pn510.0参数

Pn509.3、Pn510.0参数主要用于分别对针脚CN1-17和针脚CN1-18分配信号，设定值8、9分别对应EXT1（探针TouchProbe输入1）、EXT2（探针TouchProbe输入2）。

参数	名称	设定值	含义	默认	生效方式
Pn509.3	CN1-17分配信号	8	探针TouchProbe输入1	8	重启
		9	探针TouchProbe输入2		
		0 ~ 7	其他信号		
Pn510.0	CN1-18分配信号	8	探针TouchProbe输入1	9	
		9	探针TouchProbe输入2		
		0 ~ 7	其他信号		

Pn332参数

Pn332主要用于设置TouchProbe功能输入引脚的滤波时间。

参数	名称	范围	单位	默认	生效方式
Pn332	Touch probe输入信号滤波时间	0 ~ 1000	10 ns	100	重启

Pn516.3、Pn517.0参数

用户可通过Pn516.3、Pn517.0参数选择是否对CN1-17分配信号和CN1-18分配信号进行取反，一般需结合实际所使用的输入信号电平来进行设定。

参数	名称	设定值	含义	生效方式
Pn516.3	CN1-17的信号取反选择	0	不取反CN1-17分配信号（低电平时生效）	即刻
		1	取反CN1-17分配信号（高电平时生效）	
Pn517.0	CN1-18的信号取反选择	0	不取反CN1-18分配信号（低电平时生效）	
		1	取反CN1-18分配信号（高电平时生效）	

11.11 软限位功能

使用软限位功能能够指定绝对位置指令中的最大值与最小值，限制并检查每个位置目标。

⚠ 注意

与目标位置（Target position）一样，软限位的设定值使用位置指令单位（Pos unit），并且其始终是机械原点（Home position）的相对值。

在与目标位置（Target position）比较之前，需要通过Home Offset对软限位的设定值进行校正：

- 校正后的软限位最小值 = 607Dh:01h - 607Ch
- 校正后的软限位最大值 = 607Dh:02h - 607Ch

需满足下述两个条件才能生效校正后的软限位功能：

- 伺服已完成回零操作
- 校正后的软限位最小值 < 校正后的软限位最大值

⚠ 注意

- 若伺服未完成回零操作，且607Dh:01h < 607Dh:02h，则伺服将不以607Dh:01h和607Dh:02h作为软限位的设定值。
- 若607Dh:01h ≥ 607Dh:02h，则表示伺服不使用软限位功能。

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
607Dh	Software Position Limit							
	00h	Number of entries	RO	RxPDO	UINT8	0 ~ 255	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Min position limit	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
		设定绝对位置限制（软限位功能）的最小值						
	02h	Max position limit	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
		设定绝对位置限制（软限位功能）的最大值						

11.12 位置比较功能

位置比较（PSO）功能是利用实时的位置数据，与预先存放在数据数组中的数值做比较，当比较条件成立时，立即输出一个脉冲宽度可设置或电平状态可设置的 DO 信号，作为后续运动控制使用。

11.12.1 相关参数

序号	名称	说明	参数范围和出厂值	Pn 参数	生效方式
1	CN10引脚分配PSO1信号	设定为D对应引脚分配PSO1信号	设定范围：h0000 ~ h0FFF，出厂值0F14	Pn511	重启
2	PSO1位置值分辨率	电机旋转一圈,位置值累加的脉冲数 0: 2e24 1: 2e23 2: 2e22 3: 2e21 4: 2e20 5: 2e19 6: 2e18 7: 2e17 8: 2e16 9: 2e15 10: 2e14	设定范围：0 ~ 10，出厂值7	Pn600	重启
3	PPSO1比较模式选择	位置比较模式设定： - bit0: 0: 绝对式位置比较模式 1: 增量式位置比较模式 - bit1: 0: 单次比较 1: 循环比较	设定范围：b0000~b0011，出厂值b0000	Pn601	PSO1 Function bit0 由0置1后
4	PSO01输出类型选择	输出类型选择： 1: 初始电平为高电平，有效电平是低电平 0: 初始电平为低电平，有效电平是高电平	设定范围：0 ~ 1，出厂值0	Pn602	重启

序号	名称	说明	参数范围和出厂值	Pn 参数	生效 方式
5	PSO1输出极性	输出类型选择： • 0：脉宽输出 • 1：电平输出	设定范围：0 ~ 1，出厂值0	Pn603	重启
6	PSO1输出脉冲宽度设置	脉冲输出宽度 范围 1 ~ 10000，单位 100us	设定范围：1 ~ 10000，出厂值100	Pn604	PSO1 Func- tion bit0 由0置 1后
7	PSO1输出延时补偿时间	延时补偿时间 范围 0~200，单位 1us	设定范围：1 ~ 200，出厂值0	Pn605	
8	PSO1原点偏置值	设定原点后，当前位置更新为原点偏置值，范围：-2e31 ~ 2e31-1	设定范围：-2147483648 ~ 2147483647，出厂值0	Pn606	
9	PSO1位置比较起始比较点	-	设定范围：1 ~ 20，出厂值1	Pn607	
10	PSO1位置比较终止比较点	-	设定范围：1 ~ 20，出厂值8	Pn608	
11	PSO1比较点1的属性	- 当输出模式为脉冲输出时： 0：比较逻辑跳过该点 1：正向穿越比较点输出 2：反向穿越比较点输出 3：正反向穿越比较点输出 4~6：比较逻辑跳过该点 - 当输出模式为电平输出时： 0：比较逻辑跳过该点 1：正向穿越比较点输出，输出电平为有效电平 2：反向穿越比较点输出，输出电平为有效电平 3：正反向穿越比较点输出，输出电平为有效电平	设定范围：0 ~ 6，出厂值0	Pn609	

序号	名称	说明	参数范围和出厂值	Pn 参数	生效 方式
		- 4: 正向穿越比较点输出, 输出电平为初始电平 - 5: 反向穿越比较点输出, 输出电平为初始电平 - 6: 正反向穿越比较点输出, 输出电平为初始电平			
12	PSO1比较点1的目标位置	比较点1的目标位置	设定范围: -2147483648 ~ 2147483647, 出厂值0	Pn610	
13	PSO1比较点2的属性	与Pn609一致	设定范围: 0 ~ 6, 出厂值0	Pn611	
14	PSO1比较点2的目标位置	与Pn610一致	设定范围: -2147483648 ~ 2147483647, 出厂值0	Pn612	
15	PSO1比较点3的属性	与Pn609一致	设定范围: 0 ~ 6, 出厂值0	Pn613	
16	PSO1比较点3的目标位置	与Pn610一致	设定范围: -2147483648 ~ 2147483647, 出厂值0	Pn614	
17	PSO1比较点4的属性	与Pn609一致	设定范围: 0 ~ 6, 出厂值0	Pn615	
18	PSO1比较点4的目标位置	与Pn610一致	设定范围: -2147483648 ~ 2147483647, 出厂值0	Pn616	
19	PSO1比较点5的属性	与Pn609一致	设定范围: 0 ~ 6, 出厂值0	Pn617	
20	PSO1比较点5的目标位置	与Pn610一致	设定范围: -2147483648 ~ 2147483647, 出厂值0	Pn618	
21	PSO1比较点6的属性	与Pn609一致	设定范围: 0 ~ 6, 出厂值0	Pn619	
22	PSO1比较点6的目标位置	与Pn610一致	设定范围: -2147483648 ~ 2147483647, 出厂值0	Pn620	

序号	名称	说明	参数范围和出厂值	Pn 参数	生效 方式
23	PSO1比较点7的属性	与Pn609一致	设定范围：0~6，出厂值0	Pn621	
24	PSO1比较点7的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值0	Pn622	
25	PSO1比较点8的属性	与Pn609一致	设定范围：0~6，出厂值0	Pn623	
26	PSO1比较点8的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值0	Pn624	
27	PSO1比较点9的属性	与Pn609一致	设定范围：0~6，出厂值0	Pn625	PSO1 Func- tion bit0 由0置 1后
28	PSO1比较点9的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值0	Pn626	
29	PSO1比较点10的属性	与Pn609一致	设定范围：0~6，出厂值0	Pn627	
30	PSO1比较点10的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值0	Pn628	
31	PSO1比较点11的属性	与Pn609一致	设定范围：0~6，出厂值0	Pn629	
32	PSO1比较点11的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值0	Pn630	
33	PSO1比较点12的属性	与Pn609一致	设定范围：0~6，出厂值0	Pn631	
34	PSO1比较点12的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值0	Pn632	
33	PSO1比较点13的属性	与Pn609一致	设定范围：0~6，出厂值0	Pn633	
34	PSO1比较点13的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值0	Pn634	
35	PSO1比较点14的属性	与Pn609一致	设定范围：0~6，出厂值0	Pn635	

序号	名称	说明	参数范围和出厂值	Pn 参数	生效 方式
36	PSO1比较点14的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值 0	Pn636	
37	PSO1比较点15的属性	与Pn609一致	设定范围：0 ~ 6，出 厂值0	Pn637	
38	PSO1比较点15的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值 0	Pn638	
39	PSO1比较点16的属性	与Pn609一致	设定范围：0 ~ 6，出 厂值0	Pn639	
40	PSO1比较点16的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值 0	Pn640	
41	PSO1比较点17的属性	与Pn609一致	设定范围：0 ~ 6，出 厂值0	Pn641	
42	PSO1比较点17的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值 0	Pn642	
43	PSO1比较点18的属性	与Pn609一致	设定范围：0 ~ 6，出 厂值0	Pn643	
44	PSO1比较点18的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值 0	Pn644	
45	PSO1比较点19的属性	与Pn609一致	设定范围：0 ~ 6，出 厂值0	Pn645	
46	PSO1比较点19的目标位置	与Pn610一致	设定范围： -2147483648 ~ 2147483647，出厂值 0	Pn646	
47	PSO1比较点20的属性	与Pn609一致	设定范围：0 ~ 6，出 厂值0	Pn647	
48	PSO1比较点20的目标位置	与Pn610一致	设定范 围：-2147483648 ~ 2147483647，出厂值 0	Pn648	

序号	名称	说明	定义	属性
1	PSO1 Function	bit0: 比较输出使能	0: 关闭PSO1比较输出, 将PSO1 State bit0置为0 1: 由0置1后, 开启PSO1比较输出, 同时将PSO1 State bit0置为1	0x30B0 RW YES Uint16
		bit1: 设定原点	0: 将PSO1 State bit1置为0 1: 由0置1后, 当前位置更新为原点偏置值 (Pn606), 更新完成后将PSO1 State bit1置为1	
		bit2: 单次调整当前位置	0: 将PSO1 State bit2置为0 1: 由0置1后, 实时调整当前位置, 调整完成后将PSO1 State bit2置为1	
2	PSO1当前状态位置调整值	PSO1当前位置调整值	PSO1 Function bit2由0值1后, 当前位置 = 当前位置 + 调整值	0x30B1 RW YES Uint16
3	PSO1 State	bit0: 比较输出进行中	0: 比较输出未进行 1: 比较输出进行中	0x30C0 RO YES Uint16 Un026
		bit1: 设定原点完成	1: 设定原点完成 0: 设定原点未完成	
		bit2: 单次调整当前位置完成	0: 调整当前位置未完成 1: 调整当前位置完成	
4	PSO1当前状态目标比较点	-	-	0x30C1 RO YES Uint16 Un027
5	PSO1当前位置	-	-	0x30C2 RO YES Uint16 Un028

11.12.2 位置比较功能运行

11.12.2.1 位置比较开启

- PSO1 Function bit0 置为1，开启位置比较功能，PSO1当前状态目标比较点为起始比较点。
- PSO1 Function bit0 置为0，关闭位置比较功能，当前比较状态清零。

11.12.2.2 位置值分辨率

Pn600用于设置位置比较的位置值分辨率，分辨率指电机旋转一圈，PSO1位置值累计的脉冲数。

⚠ 注意

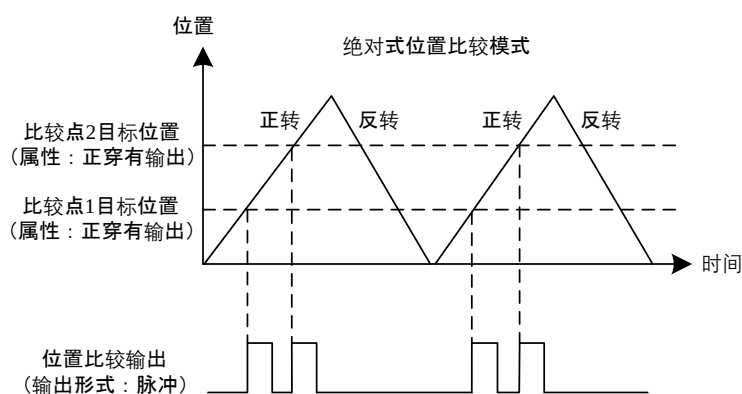
- 位置比较的位置值分辨率无需与编码器分辨率保持一致，只与Pn600有关。
- 当位置值超出int32的范围时，可降低位置值的分辨率。

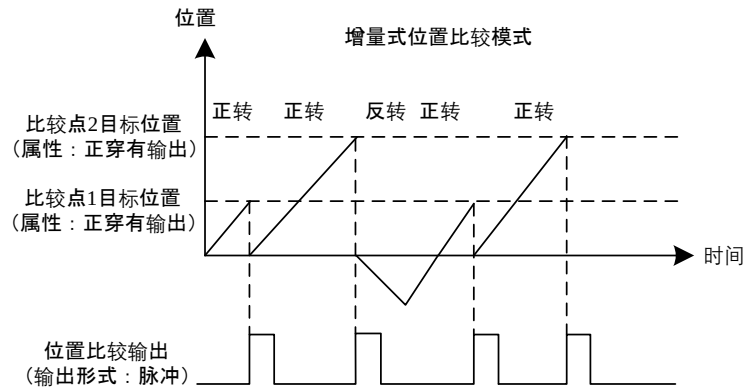
11.12.2.3 比较模式选择

Pn601用于设置比较模式。

- **绝对式比较模式和增量式比较模式**

- Pn601.0设置为0：选择绝对式位置比较模式，每个目标比较点位置都是绝对式的。每完成一个比较点后，当前位置不会清零。
- Pn601.0设置为1：选择增量式位置比较模式，每个目标比较点位置都是增量式的。每完成一个比较点后，当前位置自动清零，重新计数。





• 单次比较模式和循环比较模式

- Pn601.1设置为0: 选择单次比较模式, 当终止比较点比较完成时, 比较使能自动关闭, PSO1 State bit0置为0。当PSO1 Function bit0 由0置1, 重新开启位置比较功能。
- Pn601.1设置为1: 选择循环比较模式, 当终止比较点比较完成时, 比较使能不关闭, 当前状态比较点重置为起始比较点, 循环比较。

11.12.2.4 输出电平极性

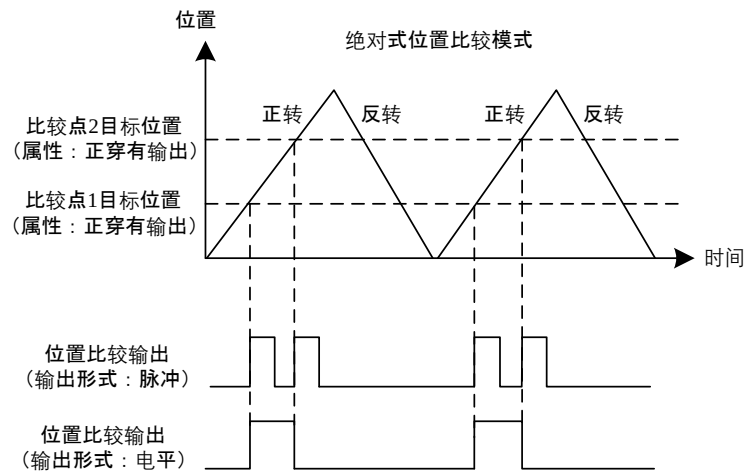
通过参数Pn602设置输出电平极性。

- Pn602设置为0: 初始电平为低电平, 有效电平是高电平。
- Pn602设置为1: 初始电平为高电平, 有效电平是低电平。

11.12.2.5 输出类型设置

通过参数Pn603设置位置比较的输出类型。

- Pn603设置为0: 位置比较输出宽度可设置的脉冲信号。
- Pn603设置为1: 位置比较输出电平可设置的电平信号。



11.12.2.6 脉冲输出宽度设置

当位置比较输出类型为脉宽输出时，通过Pn604设定输出脉冲宽度，范围：1 ~ 10000，单位100μs。

11.12.2.7 设置原点

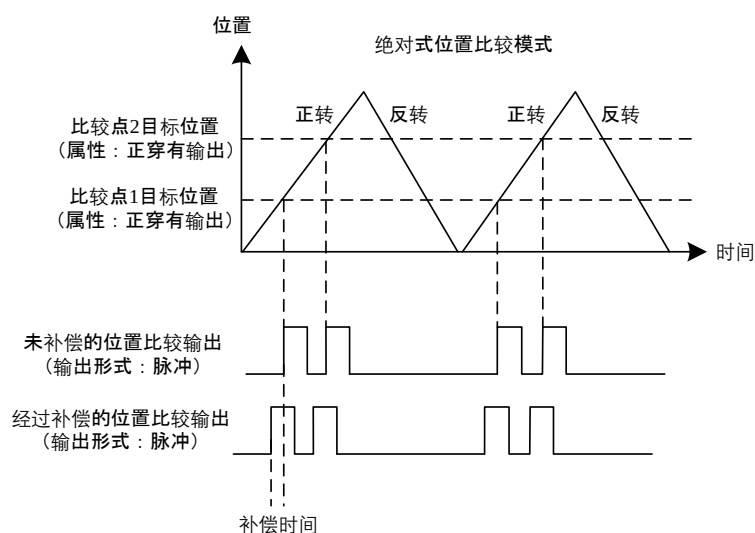
- PSO1 Function bit1由0置1，当前位置更新为原点偏置值（Pn606），同时将PSO1 State bit1置为1。
- PSO1 Function bit1置为0，将PSO1 State bit1置为0。

11.12.2.8 单次调整当前位置

- PSO1 Function bit2由0置1后，实时调整当前位置，当前位置 = 当前位置 + 调整值（通过0x30B1写入），调整完成后将PSO1 State bit2置为1。
- PSO1 Function bit2置为0，将PSO1 State bit2置为0。

11.12.2.9 延时补偿功能

若接收位置比较DO信号的终端设备有响应延时，或位置比较DO信号传输过程中存在延时，可通过Pn605设置延时补偿时间，位置比较输出会按照延迟补偿时间提前输出，避免延时。



11.13 绝对编码器的设置 (Fn010、Fn011)

绝对值编码器的设置操作：

1. 最初起动机械时，需将Pn002.2设置为0。
2. 发生A.45~A.48及A.51报警时，须通过Fn010、Fn011清除。
3. 请使用面板操作器或通过总线执行Fn010、Fn011功能，总线SDO功能清除编码器多圈或报警说明如下：
 - 通过SDO通信向对象0x3685，子索引1中写入1即可执行Fn010功能。
 - 通过SDO通信向对象0x3685，子索引2中写入1即可执行Fn011功能。

⚠ 注意

- 编码器设置操作请在伺服OFF状态下进行。
- 在显示绝对值编码器报警时（A.45~A.48,A.51），请执行设置（初始化）操作以解除警报。使用伺服驱动器的警报复位（ALM-RST）输入信号并不能解除警报。
- 发生编码器内部监视的警报时，请用切断电源的方式解除警报。

12 试运行

12.1 试运行准备

试运行前的准备步骤如下：

步骤	内容	参见章节
1	设置、安装 根据设置条件设置电机和驱动器 首先进行空载时的动作确认 △ 注意 此时未将电机连接至机械系统	安装
2	接线、连接 对驱动器进行接线 确认电机单体的动作 △ 注意 此时未连接驱动器CN1	接线和连接
3	试运行前的确认	试运行前的检查和注意事项
4	接通电源	-
5	绝对值编码器的设定 如果使用绝对编码器，则需要复位绝对编码器	绝对值编码器的设置

12.2 试运行前的检查和注意事项

为了能够安全正确地进行试运行，在试运行前，请确认以下项目：

- 正确进行了驱动器和电机的设置、接线和连接。
- 供给驱动器的电源电压正常。
- 电机的各紧固部无松动。
- 使用带油封的电机时，油封部无损坏。且已涂抹机油。
- 使用长期保存的电机时，电机的维护、检查已完成。
- 带制动器的电机已预先解除了制动器。解除制动器时，需对制动器施加指定电压(DC24V)。

关于制动器的接线，请参见[制动器接线](#)。

12.3 电机的单体运行

进行伺服电机单体的试运行时，使用JOG运行功能。

JOG运行：指不连接上位装置，以事先设定的JOG速度（转速）来驱动电机，确认伺服动作的功能。

⚠ 注意

JOG运行过程中超程功能将失效，因此运行时必须考虑所用机器的运行范围。

12.3.1 执行前的确认事项

执行JOG运行前，请务必确认以下项目：

- 主回路电源须为ON
- 未发生警报
- STO功能必须无效
- 处于伺服OFF状态
- JOG速度的设定须将所用机器的运行范围等考虑在内

通过下列参数设定JOG速度。

参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn305	JOG速度	0 ~ 6000	rpm	500	即刻
Pn306	软启动加速时间	0 ~ 10000	ms	0	即刻
Pn307	软启动减速时间	0 ~ 10000	ms	0	即刻

12.3.2 可操作工具

- 驱动器的操作面板
- ESView V4

⚠ 注意

推荐使用ESView V4。

12.3.3 JOG操作

使用操作面板

使用操作面板进行操作时，将使用功能号Fn002来进行操作。以下为在点动(JOG)运行模式下运行电机的操作步骤。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，选择辅助功能模式。



步骤2 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码Fn002。



步骤3 按[◀]键，操作面板显示如下。



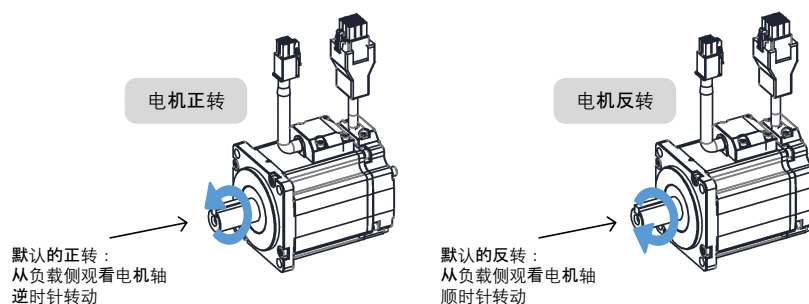
亮起：Servo OFF
熄灭：Servo ON

步骤4 按[M]键，进入伺服ON(电机通电)状态。

⚠ 注意

- 按[M]键可以切换伺服ON和伺服OFF两种状态。
 - 如果要运行电机，必须进入伺服ON。
-

步骤5 按住[▲]键或[▼]键可使得电机持续转动。



⚠ 注意

伺服电机的旋转方向取决于用户参数Pn001.0的“旋转方向的选择”。上图所示为Pn001.0的出厂设定。

步骤6 按[◀]键，可返回功能号码Fn002的显示。

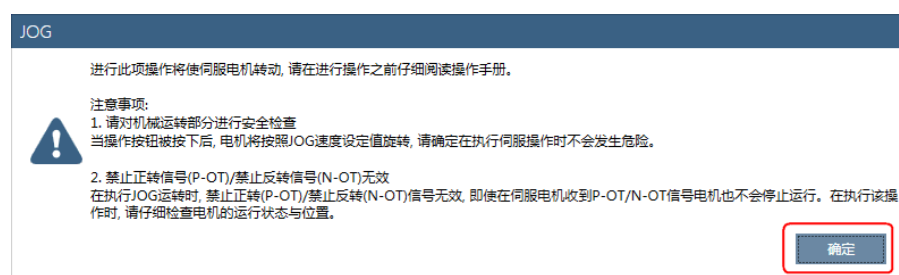
使用ESView V4

使用ESView V4进行操作时，请在启用ESView V4后进行在线操作，然后执行如下指导步骤。

步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“运行 -> JOG”。



步骤2 请仔细阅读并遵循对话框内的注意事项，单击“确定”。



步骤3 在弹出的“JOG”对话框中设定如下参数。



The dialog box is titled "JOG" and contains a "设置" (Settings) section and a "运行" (Run) section. In the "设置" section, three parameters are listed: Pn305 JOG速度 (50 rpm, range 0 ~ 6000), Pn306 软启动加速时间 (1000 ms, range 0 ~ 10000), and Pn307 软启动减速时间 (1000 ms, range 0 ~ 10000). The "运行" section shows a "Servo Off" status with a slider and two circular arrows for starting and stopping the motor.

参数	值	单位	范围
Pn305 JOG速度	50	rpm	0 ~ 6000
Pn306 软启动加速时间	1000	ms	0 ~ 10000
Pn307 软启动减速时间	1000	ms	0 ~ 10000

当前速度反馈 : 0 rpm

- Pn305 JOG速度：设定电机点动运行的速度。
- Pn306 软启动加速时间：设定电机开始加速运行至设定速度所需用的时间。
- Pn307 软启动减速时间：设定电机开始减速运行至设定速度（或停止）所需用的时间。

步骤4 单击“Servo Off/Servo On”右侧的开关，使电机通电。



This dialog box is identical to the one in step 3, but with a red box highlighting the "Servo Off" switch in the "运行" section, indicating the action to turn the servo on.

步骤5 单击  或 ，使电机开始转动。



步骤6 按住  或 ，使电机持续转动，并在松开鼠标按键时停止。

12.4 组合机器和电机的试运行

12.4.1 注意事项

⚠ 注意

- 在机械和伺服电机连接的状态下，如果发生操作错误，不仅会造成机械损坏，还可能导致人身伤害事故。
- 进行伺服电机单体的试运行时，如果已将超程信号(P-OT、N-OT)设为无效，请将超程信号(P-OT、N-OT)改设为有效，使保护功能有效。

使用制动器时，请注意如下内容：

- 在确认制动器动作之前，请务必采取防止机械自然掉落或因外力引起振动的措施。
- 请先在伺服电机和机械断开的状态下确认伺服电机和制动器的动作。确认无误后，请将伺服电机和机械连接后再次进行试运行。

请用驱动器的制动器控制输出(/BK)信号对制动器动作进行控制。

注意

- 制动器回路的接线错误、异电压的施加等引起的驱动器故障及损坏可能导致机械损坏或人员伤亡。
 - 请按本手册所记载的注意事项及步骤进行接线、试运行作业。
-

12.4.2 执行前的确认事项

在执行组合机器人和伺服电机的试运行步骤之前，请务必确认以下内容：

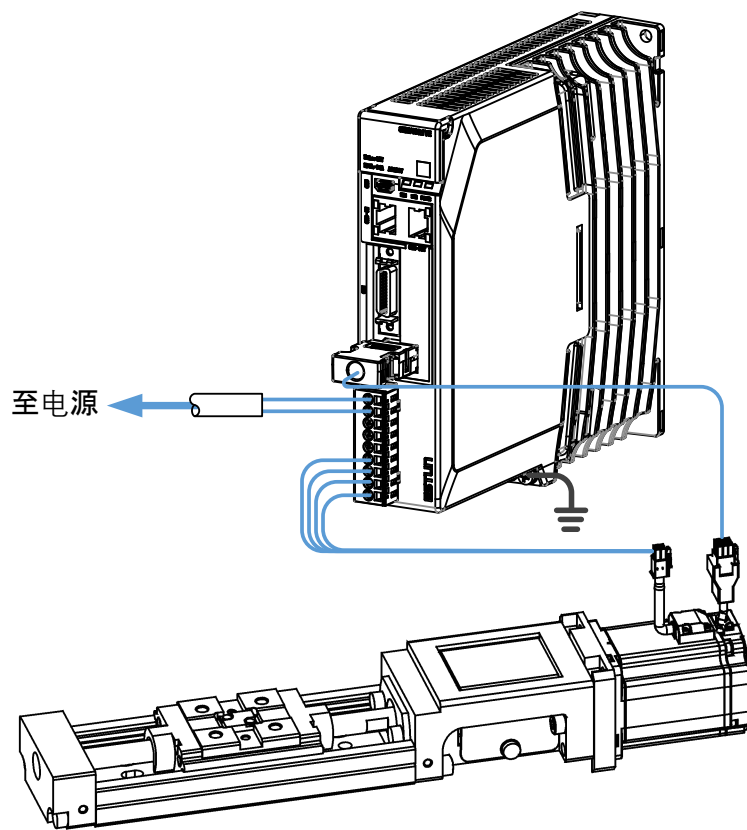
- 驱动器与上位装置、以及与外围设备的连接已正确完成。
- 超程信号（P-OT、N-OT）的接线已正确完成。
- 制动器信号（/BK）的接线已正确完成。
- 紧急停止回路的接线已正确完成。
- 上位装置的接线已正确完成。

12.4.3 操作步骤

- | | |
|-----|---|
| 步骤1 | 使超程信号有效。
详细请参见 超程的设定 。 |
| 步骤2 | 进行超程、制动器等保护功能相关的设定。 <ul style="list-style-type: none">• 关于超程的功能和设定，请参见超程的设定。• 关于制动器的相关设定，请参见制动器。 |
| 步骤3 | 切断驱动器的电源。
控制电源和主回路电源OFF。 |
| 步骤4 | 先将电机法兰对角均匀锁紧至设备安装面，确保电机固定牢固、无安装应力。 |
| 步骤5 | 电机固定完成后，再对电机轴与负载轴进行联轴器对中装配，严禁敲击、拉扯电机轴强制对位。 |

警告

禁止先装配锁紧联轴器、再固定电机法兰。错误安装顺序会导致电机轴承承受超限轴向 / 径向载荷，造成电机轴承、编码器永久性损坏。



步骤6 打开机器（上位装置）的电源、驱动器的输入电源。

步骤7 确认超程、制动等保护功能的动作正常。

步骤8 根据需要调整伺服增益，改善伺服电机的响应特性。

⚠ 注意

试运行时，可能出现伺服电机和机械不太适应的情况，请充分实施磨合运行。

步骤9 为方便后续维护，请采用如下任一种方法保存设定的参数：

- 方式一：使用ESView V4，将参数保存为文件。
- 方式二：手写进行记录。

12.5 PJOG运行

PJOG运行是指以事先设定的运行模式（移动距离、移动速度、加减速时间、等待时间、移动次数）执行连续运行的功能。

该功能与JOG运行相同，设定时不连接上位装置，可以确认电机的动作，执行简单的定位动作。

12.5.1 执行前的确认事项

执行PJOG运行前，请务必确认以下内容：

- 主回路电源须为ON
- 未发生警报
- 处于伺服OFF状态
- 请在考虑所用机械的运行范围及安全的移动速度的基础上，设定正确的移动距离及移动速度
- 不得发生超程

12.5.2 操作说明

PJOG包括两个位置节点（POS0和POS1），每个位置节点对应旋转圈数、最高转速、和停止时间，可以通过参数设定，下图是位置节点参数的图解。

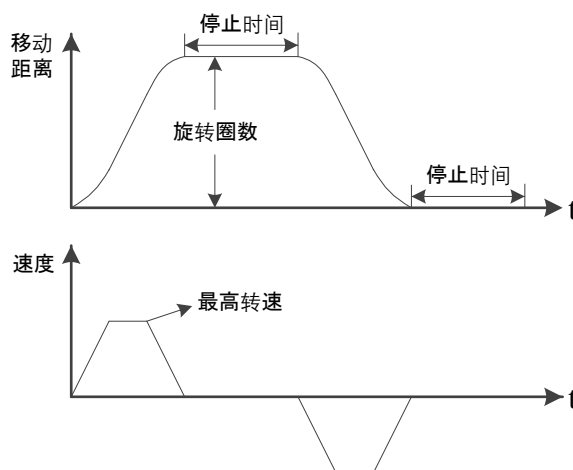


图 12-1 位置节点参数

执行PJOG时，驱动器会按照这两个位置节点的参数设定反复运作电机，直至用户手动停止结束。其中，旋转圈数（Pn164和Pn168），可设定为正值或负值，表示电机转动的方向。

电机运动可以实现如下图所示的方式。

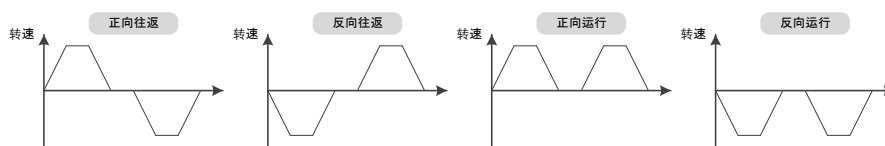


图 12-2 离线自动调整时的电机运动方式

⚠ 注意

用户应合理设定旋转圈数和最高转速，如果旋转圈数设定较小或最高转速设定较大，则有可能出现达不到所设定的最高转速。此时，应增加旋转圈数的设定值或降低最高转速的设定值。

12.5.3 相关参数

参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
Pn164	PJOG0 旋转圈数	-50~50	rotation	5	即刻
Pn165	PJOG0 旋转速度	100~3000	rpm	1000	即刻
Pn166	PJOG0 加减速时间	50~2000	ms	500	即刻
Pn167	PJOG0 停止时间	100 ~ 10000	ms	1000	即刻
Pn168	PJOG1 旋转圈数	-50~50	rotation	5	即刻
Pn169	PJOG1 旋转速度	100~3000	rpm	1000	即刻
Pn170	PJOG1 加减速时间	50~2000	ms	500	即刻
Pn171	PJOG1 停止时间	100 ~ 10000	ms	1000	即刻

12.5.4 可操作工具

- 驱动器的操作面板
- ESView V4

⚠ 注意

推荐使用ESView V4。

12.5.5 操作步骤

使用操作面板

使用操作面板进行操作时，将使用功能号Fn018来进行操作。以下是使用PJOG运行的步骤。

步骤1 驱动器接通电源后，按数次[M]键，选择辅助功能模式。



步骤2 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码Fn018。



步骤3 按[◀]键显示如下。



步骤4 按[M]键开始PJOG运行。



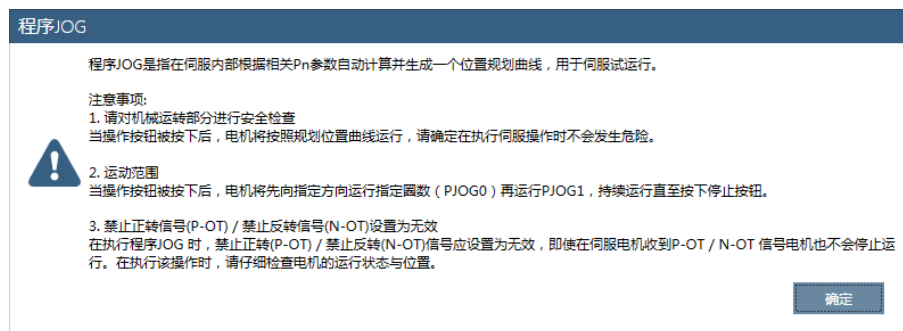
步骤5 按[◀]键可返回至功能号码Fn018。

使用ESView V4

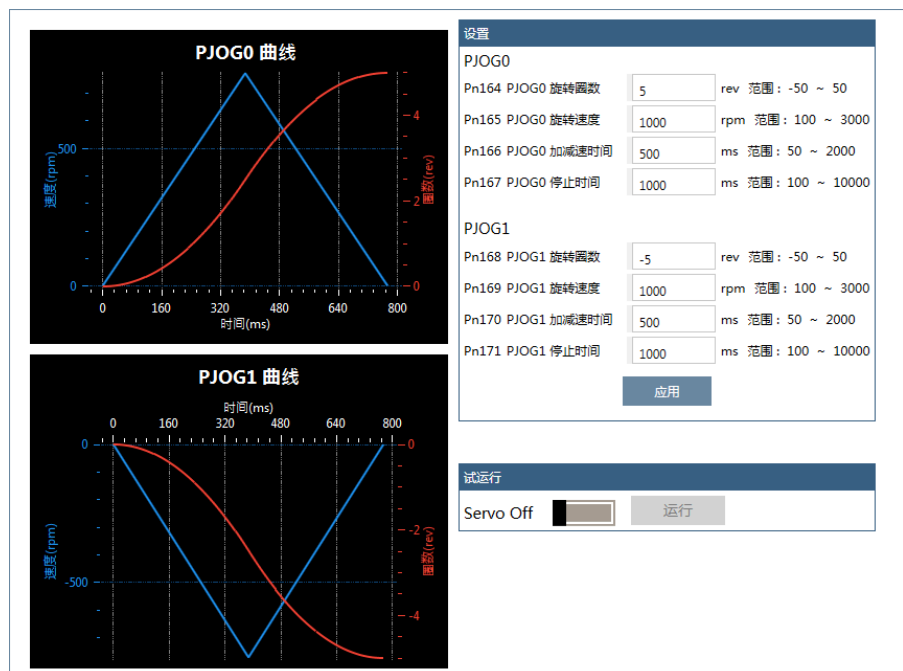
步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“运行 -> 程序JOG”。



步骤2 请仔细阅读并遵循对话框内的注意事项，单击“确定”。



步骤3 “功能显示区”将显示“程序JOG”窗口。



步骤4 设定“PJO G0”和“PJO G1”两个程序的相关参数。

设置		
PJOG0		
Pn164 PJOG0 旋转圈数	5	rev 范围：-50 ~ 50
Pn165 PJOG0 旋转速度	1000	rpm 范围：100 ~ 3000
Pn166 PJOG0 加减速时间	500	ms 范围：50 ~ 2000
Pn167 PJOG0 停止时间	1000	ms 范围：100 ~ 10000
PJOG1		
Pn168 PJOG1 旋转圈数	-5	rev 范围：-50 ~ 50
Pn169 PJOG1 旋转速度	1000	rpm 范围：100 ~ 3000
Pn170 PJOG1 加减速时间	500	ms 范围：50 ~ 2000
Pn171 PJOG1 停止时间	1000	ms 范围：100 ~ 10000
应用		

- 旋转圈数：设定电机在该程序下旋转运行的圈数。
- 设定该参数为负值时，表示电机反向运转。
- 旋转速度：设定电机在该程序下旋转运行的速度。
- 加减速时间：设定电机在该程序下旋转运行加速和减速所需用的时间。
- 停止时间：设定电机在该程序下旋转运行结束时保持停止运行的时间。

步骤5 设定完成后单击“应用”。

步骤6 单击“Servo Off/Servo On”的开关，使电机通电。

试运行	
Servo Off	☐
运行	

步骤7 单击“运行”，电机将自动按照“PJOG0”和“PJOG1”设定重复运转。

试运行	
Servo On	☐
运行	

步骤8 单击“停止”，可停止电机的运转。

 注意

若关闭ESView V4或关闭“程序JOG”窗口时，电机也将停止运转。

13 调谐

13.1 概述

13.1.1 基本信息说明

调谐是指通过调整伺服参数的方法使伺服性能满足要求的过程，其关键在于掌握伺服参数的调整方法和能正确评价伺服性能。

13.1.1.1 调整过程

调谐过程是反复迭代的操作过程，如下图所示。

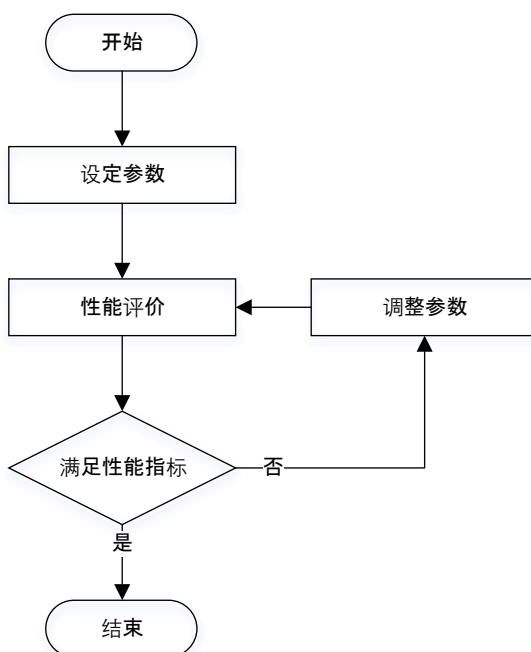


图 13-1 一般的调谐过程

13.1.1.2 参数分类

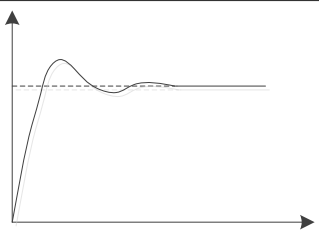
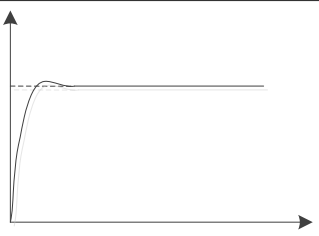
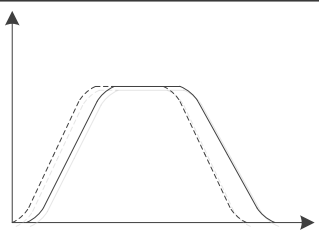
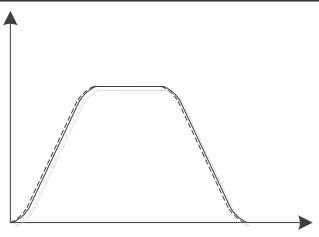
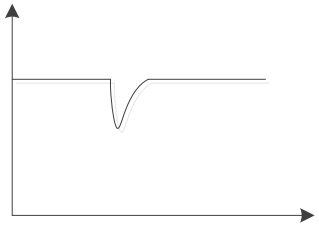
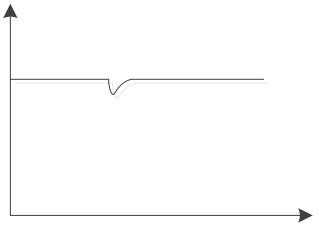
调谐过程中的参数可分为如下两种：

- 功能参数：涉及应用功能的选择或开关，使用这些功能可能会改善伺服性能。
- 调整参数：涉及影响伺服性能的参数，增大/减小这些参数可能会改善伺服性能。

13.1.1.3 性能指标

通常用来体现伺服性能的指标有带宽、响应时间、超调、稳态误差、抗负载扰动、转速波动、转矩波动等。下表列出了一些调谐前后的性能对比图形。

表 13-1 调谐前后的性能对比

指标类型	调谐前	调谐后
速度阶跃响应		
位置跟踪		
抗负载扰动		

13.1.2 伺服控制框图

调谐前需要了解伺服的控制原理，如下图所示。

其中，位置环、速度环和转矩环为串级结构，分别对应位置控制模式、速度控制模式和转矩控制模式。

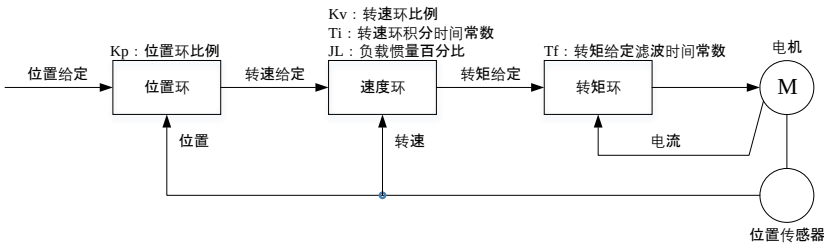


图 13-2 伺服控制原理

⚠ 注意

图中仅列出的调谐过程中基本的调整参数。

13.1.3 调整流程

ED3L提供多种调整方法，用户可按照如下图所示的流程调整设备，使伺服的性能指标达到预期的程度。

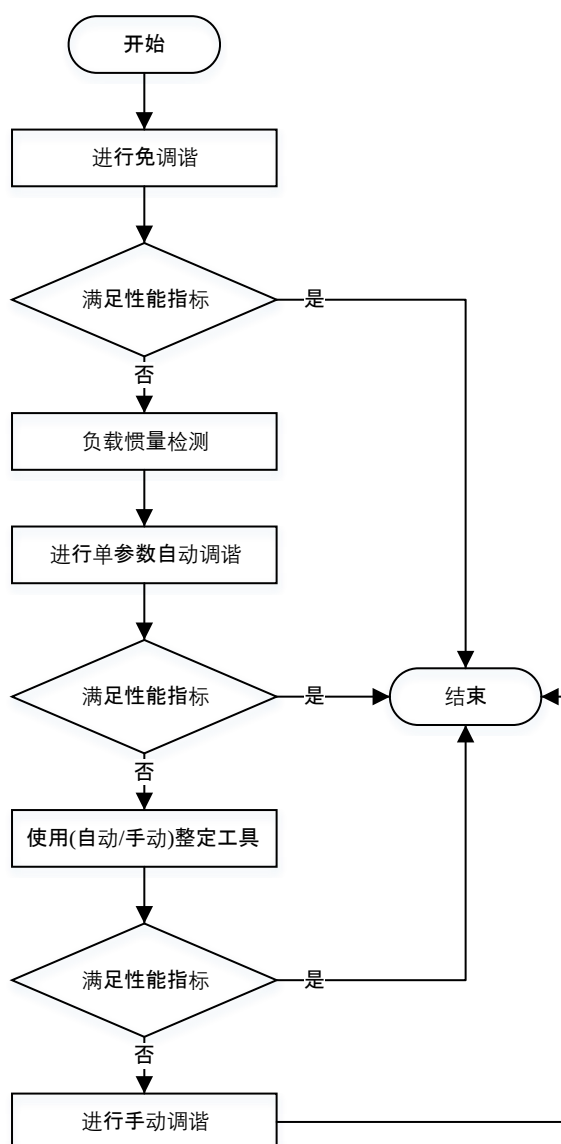


图 13-3 调整流程

⚠ 注意

如果伺服电机经过拆装或更换负载设备，应重新执行调谐操作。

13.1.4 注意事项

⚠ 注意

- 执行调谐功能前，应确保限位功能有效。
- 执行调谐功能前，应确保能紧急停止伺服电机。
- 执行调谐功能前，应根据实际情况设定转矩限幅值。
- 执行调谐功能时，操作人员不应直接或间接接触运动部件。

13.2 调谐模式

13.2.1 免调谐

13.2.1.1 功能说明

免调谐是一种非常简便的调谐方式，用户仅需要设置一些基本的参数即可达到一定的伺服性能，且对不同负载有很好的适应能力。

驱动器在SON状态时，在免调谐模式下会根据驱动器的运行状况进行实时的调整，而无需设置增益参数即可使得伺服系统满足基本的动态响应和负载适应性能。

免调谐模式使用自动参数调整模块，根据伺服运行的状态（位置、转速、电流等）实时地更新位置环和速度环参数，工作示意如下图所示。

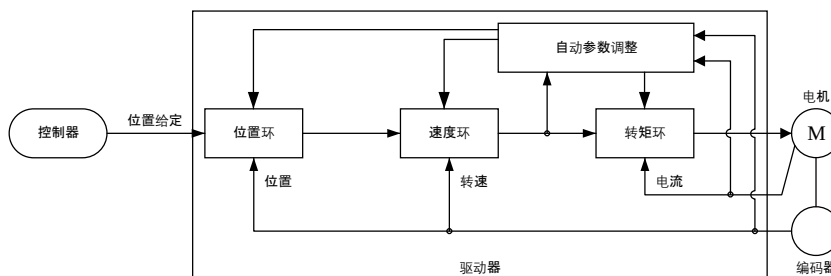


图 13-4 免调谐的工作示意图

使用免调谐模式时，将自动对如下参数进行调整。

参数	类型
速度环增益	自动调整
速度环积分时间	自动调整
位置环增益	自动调整
转矩指令滤波时间常数	自动调整
负载惯量百分比	自动调整

⚠ 注意

使用免调谐时，伺服不会自动修改Pn参数。

13.2.1.2 适用范围

- 可适应负载转动惯量范围 0~30倍
- 可在全速范围下使用

13.2.1.3 相关参数

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn100.0	1	设定“参数调谐模式”为“免调谐”	重启	功能参数

13.2.1.4 使用限制

使用免调谐时，以下功能不可使用或无效：

- 增益切换无效
- P/PI切换无效
- 使用瞬时速度反馈无效
- 负载转矩补偿无效
- 模型追踪控制无效

13.2.2 单参数自动调谐

13.2.2.1 功能说明

单参数自动调谐是在驱动器的SON状态时，通过自动参数调整模块根据伺服运行的状态（位置、转速、电流等）实时地更新位置环和速度环参数。“单参数”是指伺服刚性设定（Pn101）参数，其工作示意如下图所示。

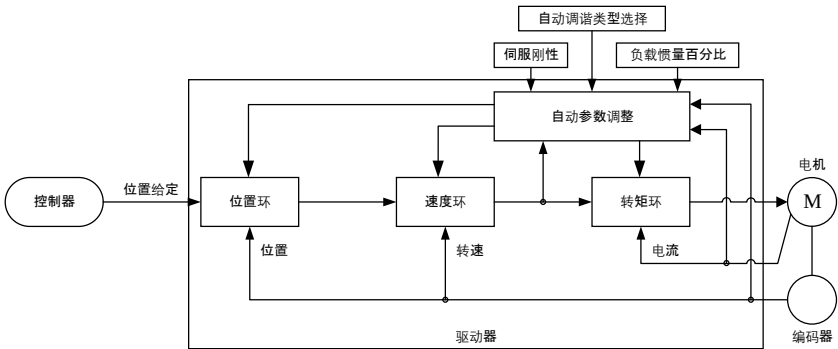
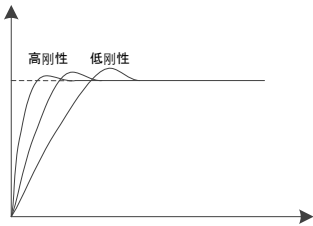


图 13-5 单参数自动调谐的工作示意图

单参数自动调谐需要手动设定如下参数：

参数	名称	说明
Pn106	负载惯量百分比	- 单参数自动调谐I不需要设置负载惯量百分比，采用程序内部在线惯量辨识的结果 - 单参数自动调谐II需要正确设置负载惯量百分比，是自动调谐能否达到较优性能的前提 ⚠ 注意 负载惯量百分比可以通过计算或分析工具（负载惯量检测）等途径获取，也可通过控制器实时修改
Pn100.3	单参数自动调谐类型选择	按照不同的应用场合，选择自动调谐的方式： [0]标准型：定位快，但易出现超调 [1]稳定型：定位平稳，但耗时长
Pn101	伺服刚性设定	伺服刚性即对应于位置环或速度环的响应性能 伺服刚性越大，伺服响应越快，但可能会引起振动 下图是不同伺服刚性时的转速阶跃响应示意：

参数	名称	说明
		

在使用单参数自动调谐时，将自动对如下参数进行调整。

参数	类型
速度环增益	自动调整
速度环积分时间	自动调整
位置环增益	自动调整
转矩指令滤波时间常数	自动调整

13.2.2.2 适用范围

- 可适应最大负载转动惯量<50倍
- 可在全速范围下使用

13.2.2.3 相关参数

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn100.0	2或3	• “2”为单参数自动调谐I：启用“在线惯量辨识”以及“自动抑振” • “3”为单参数自动调谐II：需要手动设置惯量以及手动开启抑振功能 ⚠ 注意 在Pn100.0=2模式下，伺服正常运行且持续Pn159所设时间后，Pn100.0会切换成5（手动调谐II）	重启	功能参数
Pn100.3	0	设定“单参数自动调谐类型”为“标准型”		
	1	设定“单参数自动调谐类型”为“稳定型”		
Pn101	-	伺服刚性设定	即刻	调整参数
Pn106	-	负载惯量百分比	即刻	调整参数

13.2.2.4 使用限制

使用单参数自动调谐时，以下功能不可使用或无效：

- 增益切换无效
- 模型追踪控制无效

13.2.3 手动调谐

13.2.3.1 功能说明

执行手动调谐时，用户需手动设定增益参数直至伺服达到期望的性能，而不使用自动参数调整模块，其工作示意如下图所示。

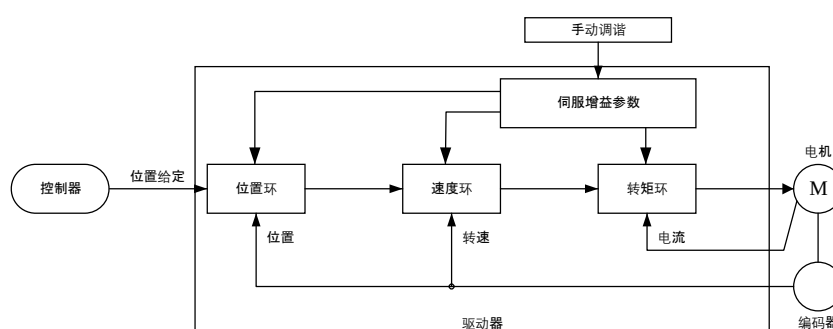


图 13-6 手动调谐的工作示意图

执行手动调谐时，需要按照由内而外依次调整伺服的三环控制参数，即调整顺序为“转矩环→速度环→位置环”。此外，为了满足稳定性，转矩环的带宽应调整为最大，速度环次之，位置环最小。

执行手动调谐时，需要在各环中调整如下参数。

• 转矩环/转矩控制模式

- 转矩指令滤波时间常数Tf:

转矩指令滤波器是对输入转矩环的转矩指令进行滤波，以去除其中的高频成分，可以有效减小伺服电机输出的转矩波动、消除信号噪声及降低电机温升。

转矩指令滤波时间常数越大，对转矩指令的滤波效果越好，但相位滞后也越大，会使转矩响应较慢。因此，实际调整时应选取可接受的较小值以获取较大的转矩环带宽。

• 速度环/转速控制模式

- 转矩控制参数（Tf）
- 负载惯量百分比JL

正确设置负载惯量百分比是调谐能否达到较优性能的前提。负载惯量百分比可以通过计算或分析工具（负载惯量检测）等途径获取，也可通过控制器实时修改。

- 速度环增益 K_v 、速度环积分时间 T_i

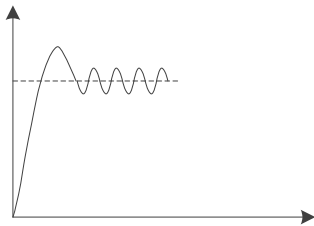
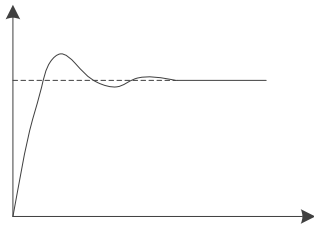
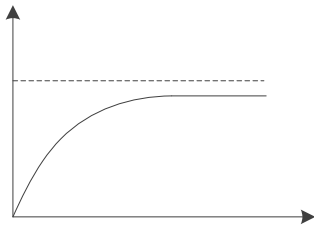
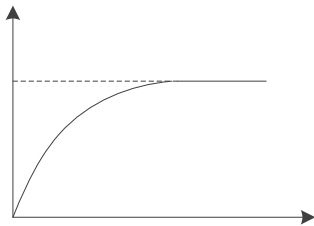
速度环使用PI调节器，包含比例增益和积分时间常数。它们均会影响伺服的速度环带宽和抗扰动性能。

比例系数越大，速度环带宽越宽，抗负载扰动性能越好。

积分时间常数越小，积分作用越强，速度环带宽越宽，抗负载扰动性能越好。积分作用还可以将稳态误差缩小至零。

根据速度阶跃响应的特征，下表列出常用的调整方法。

表 13-2 速度环调整示例

波形曲线	说明	调整方法
	速度环带宽偏高	适当降低比例增益或增加积分时间常数
	速度环阻尼比偏低	适当增加积分时间常数
	存在稳态误差	适当减小积分时间常数
	速度环带宽偏低	适当增加比例增益或减小积分时间常数

实际调整时，建议设定较大的比例增益和较小的积分时间常数以获取较大的速度环带宽。

位置环/位置控制模式：

- 转速控制参数 (Kv、Ti、Tf、JL)
- 位置环增益Kp
位置环使用P调节器，仅包含比例增益。该系数会影响位置环的带宽，比例增益越大，位置环带宽越宽，抗扰动性能也越好，但可能会引起位置过冲或抖动。

实际调整时，可取速度环增益系数的1/4，并在此基础上进行适当的调整。

13.2.3.2 适用范围

- 可适应最大负载转动惯量>50倍
- 可在全速范围下使用

13.2.3.3 相关参数

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn100.0	5	设定“参数调谐模式”为“手动调谐”	重启	功能参数
Pn102/Pn107	-	速度环增益	即刻	调整参数
Pn103/Pn108	-	速度环积分时间	即刻	调整参数
Pn104/Pn109	-	位置环增益	即刻	调整参数
Pn105/Pn110	-	转矩指令滤波时间常数	即刻	调整参数
Pn106	-	负载惯量百分比	即刻	调整参数

⚠ 注意

使用增益切换后，Pn107~Pn110的设定才能生效。

13.2.4 刚性等级自动调谐

13.2.4.1 功能说明

与单参数自动调谐模式相似，刚性等级自动调谐是在驱动器的SON状态时，通过自动参数调整模块根据伺服运行的状态（位置、转速、电流等）实时地更新位置环和速度环参数。“刚性等级”是指伺服刚性设定（Pn128）参数，其工作示意图如下图所示。

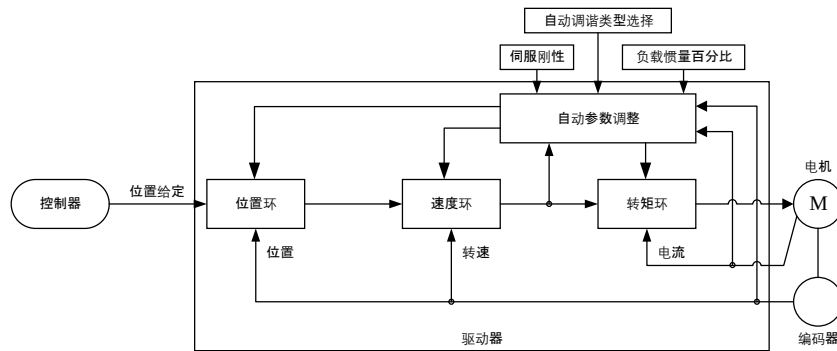
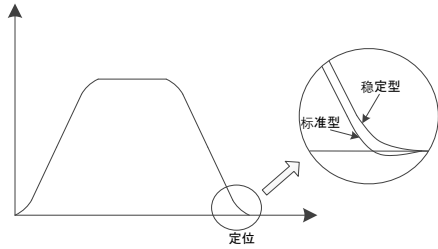
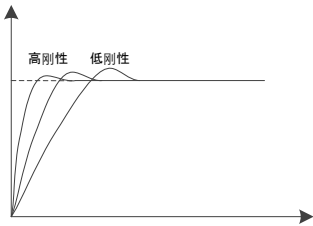


图 13-7 刚性等级自动调谐的工作示意图

刚性等级自动调谐需要手动设定如下参数：

参数	名称	说明
Pn106	负载惯量百分比	- 刚性等级自动调谐I不需要设置负载惯量百分比，采用程序内部在线惯量辨识的结果 - 刚性等级自动调谐II需要正确设置负载惯量百分比是自动调谐能否达到较优性能的前提。负载惯量百分比可以通过计算或分析工具（负载惯量检测）等途径获取，也可通过控制器实时修改
Pn100.1	刚性等级自动调谐类型选择	按照不同的应用场合，选择自动调谐的方式： [0]标准型：定位快，但易出现超调 [1]稳定型：定位平稳，但耗时长 
Pn128	伺服刚性设定	伺服刚性即对应于位置环或速度环的响应性能。 伺服刚性越大，伺服响应越快，但可能会引起振动。 下图是不同伺服刚性时的转速阶跃响应示意：

参数	名称	说明
		

在使用刚性等级自动调谐时，将自动对如下参数进行调整。

参数	类型
速度环增益	自动调整
速度环积分时间	自动调整
位置环增益	自动调整
转矩指令滤波时间常数	自动调整

⚠ 注意

使用刚性等级自动调谐时，伺服会根据调整的参数实时自动修改相关Pn参数。

13.2.4.2 适用范围

- 可适应最大负载转动惯量>50倍
- 可在全速范围下使用

13.2.4.3 相关参数

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn100.0	6或7	• “6” 为刚性等级自动调谐I：启用“在线惯量辨识”以及“自动抑振” • “7” 为刚性等级自动调谐II：需要手动设置惯量以及手动开启抑振功能 ⚠ 注意 在Pn100.0=6模式下，伺服正常运行且持续Pn159所设时间后，Pn100.0会切换成5（手动调谐II）	停机	功能参数

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn100.1	0	设定“刚性等级自动调谐类型”为“标准型”	即刻	
	1	设定“刚性等级自动调谐类型”为“稳定型”		
Pn128	-	伺服刚性设定	即刻	调整参数
Pn106	-	负载惯量百分比	即刻	调整参数

13.2.4.4 使用限制

使用刚性等级自动调谐时，以下功能不可使用或无效：

- 增益切换无效
- 模型追踪控制无效

13.3 调谐工具

调谐工具包括自动整定工具和手动整定工具。使用调谐工具时，驱动器将执行内部所产生的位置指令，其工作示意如下图所示。

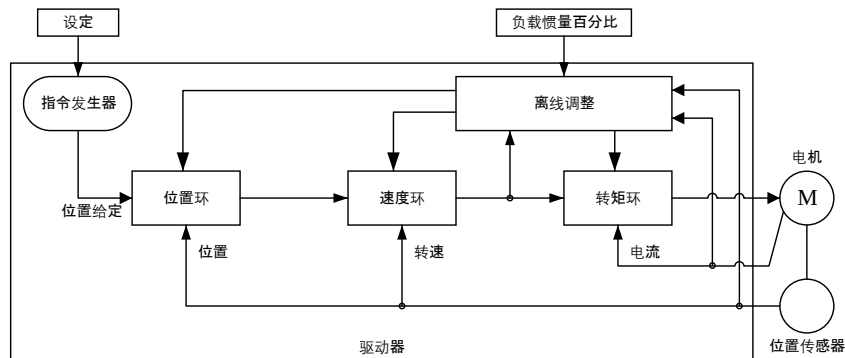


图 13-8 调谐工具的工作示意图

使用调谐工具达到较优性能的前提是正确设置负载惯量百分比Pn106，用户可以通过计算或分析工具（负载惯量检测）等途径获取，也可通过控制器实时修改。

指令发生器需要通过参数设定以规划出合适的位置指令。

⚠ 警告

使用调谐工具时，限位功能无效，请确保规划的运动轨迹在设备可移动范围内。

13.3.1 离线参数自整定工具

13.3.1.1 功能说明

离线参数自整定是指，不从上位机发出位置指令，而是通过伺服驱动自行规划并生成位置指令作为位置环的输入。

位置规划曲线包含POS0、POS1两个位置节点。使用自动整定功能时，驱动器将驱动电机在两点间正反往复运行，直至整定流程完成。运行轨迹的最高转速、加减速度、停止时间均可自定义。电机运行方式可参考下图。

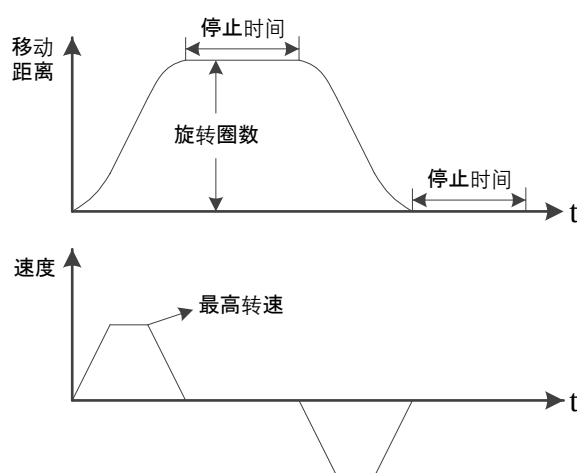


图 13-9 离线自动调整时的电机运动方式

请按照下图所示的流程使用自动整定工具。

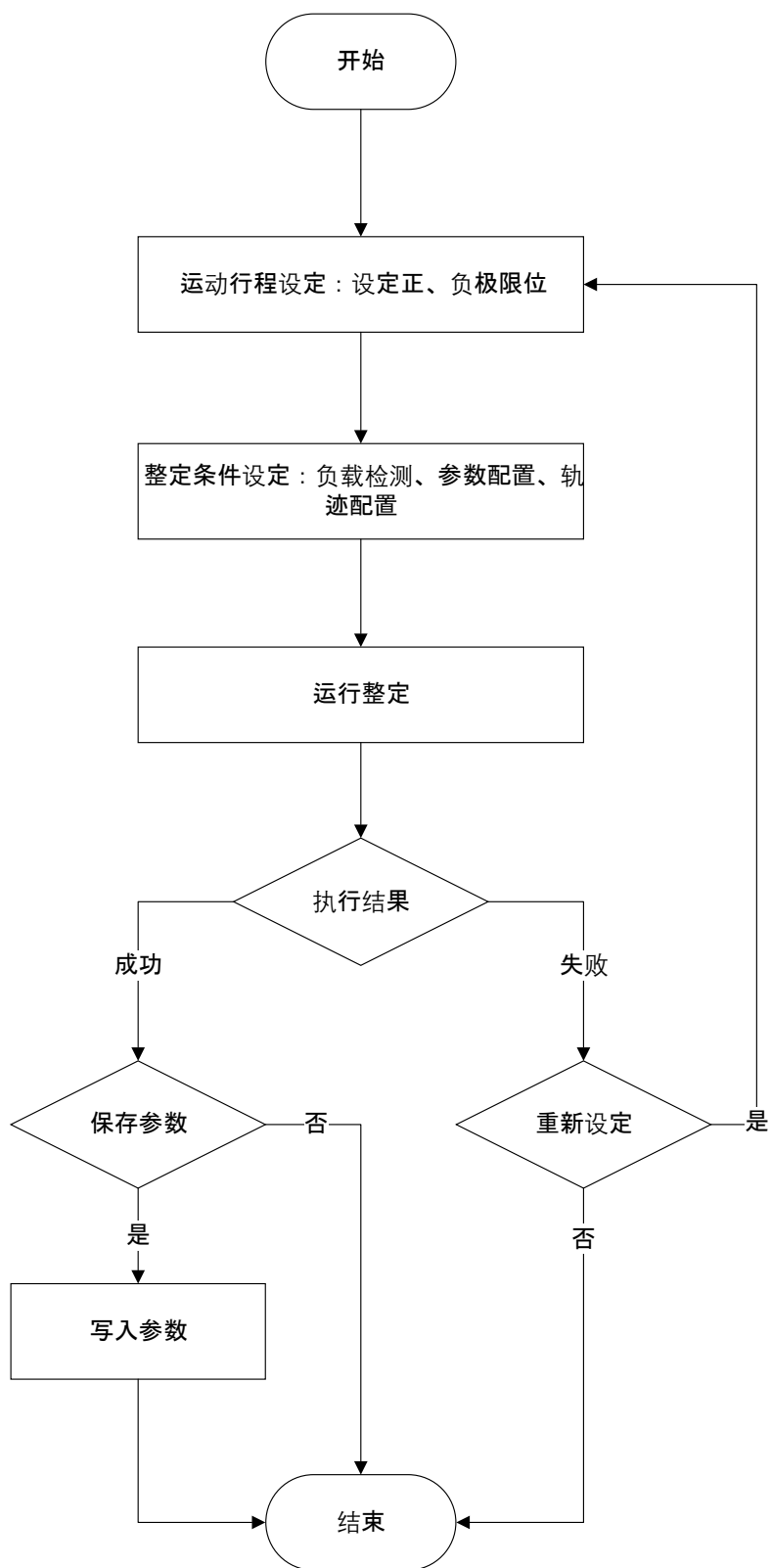


图 13-10 自动整定工具的使用流程

在使用自动整定工具时，将自动对如下参数进行调整。

参数	类型	保存位置
转矩前馈方式	自动调整	Pn005.2
速度前馈方式	自动调整	Pn005.3
速度环增益	自动调整	Pn102
速度环积分时间	自动调整	Pn103
位置环增益	自动调整	Pn104
转矩指令滤波时间常数	自动调整	Pn105
负载惯量百分比	自动调整	Pn106
库伦摩擦负载	自动调整	Pn130
库伦摩擦补偿速度滞环区	自动调整	Pn131
粘滞摩擦系数	自动调整	Pn132
重力矩系数	自动调整	Pn133
模型追踪控制功能选择	自动调整	Pn150.0
模型追踪控制增益	自动调整	Pn151
模型追踪控制增益补偿百分比	自动调整	Pn152
模型追踪控制速度前馈百分比	自动调整	Pn153
模型追踪控制转矩前馈百分比	自动调整	Pn154
中频振动抑制中心频率	自动调整	Pn173
中频振动抑制带宽调整	自动调整	Pn174
陷波滤波器1频率	自动调整	Pn181
陷波滤波器1宽度	自动调整	Pn183
陷波滤波器2频率	自动调整	Pn184
陷波滤波器2宽度	自动调整	Pn186

13.3.1.2 相关参数

参数号	名称及说明	单位	设置范围	默认值	生效方式
Pn179	判断为振动的幅值阈值 当一个振动频率点的振动幅值大于Pn179，则伺服会认定该振动频率点为异常振动点： - 若自动抑振功能已开启，则自动抑振功能会对该异常振动频率点进行抑制 - 若自动抑制功能未开启，则该异常振动的频率会显示在Un023	-	5 ~ 500	100	即刻
Pn192	调谐模式	-	1 ~ 3	1	即刻

参数号	名称及说明	单位	设置范围	默认值	生效方式
	1: 标准, 可兼顾一定的定位平稳性和快速性 2: 稳定, 更加注重平稳定位 3: 定位, 更加注重快速定位				
Pn193	负载类型 1: 低刚性, 适用于皮带传动等刚性较低的机构 2: 中刚性, 适用于丝杆滚珠等刚性较高的机构 △ 注意 无法明确负载类型时, 可选该类型 3: 高刚性, 适用于刚体系统等刚性较高机构	-	1 ~ 3	2	即刻
Pn194	最大搜索增益 在参数自整定过程中, 会以“最大搜索增益值”为目标进行整定, 但最终增益因机械结构而异	Hz	10 ~ 500	300	即刻
Pn195	设定增益比率 为了防止机械结构差异, 给刚性增益留一定余量, 因此实际用的刚性增益 = 能够搜索的最大增益 * 设定增益比率	%	10 ~ 100	80	即刻
Pn197	定位阈值 在整定过程中, 所允许的偏差范围 单位为编码器脉冲	pulse	0 ~ 800000	500	即刻
Pn198	自整定初始增益	Hz	1 ~ 300	40	即刻

13.3.1.3 使用限制

使用自动整定工具时, 以下功能不可使用或无效:

- 增益切换无效
- 低频振动抑制无效

13.3.1.4 操作步骤

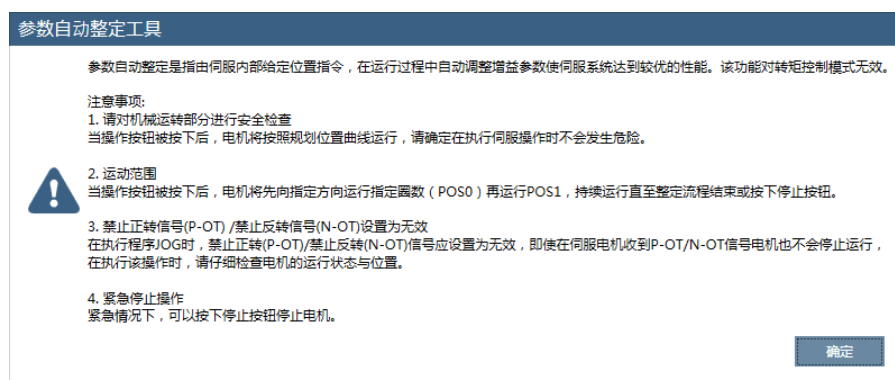
13.3.1.4.1 使用ESView V4

通过使用自动调整工具，驱动器可以自动执行往返（正转和反转）操作以调整机器特性。

步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“调谐 -> 调谐工具 -> 自动整定工具”。



步骤2 请仔细阅读并遵循对话框内的注意事项，单击“确定”。



步骤3 运动行程设定。

通过JOG点动标定所需运行的正、负极限位置，电机将在标定的正、负限位内进行参数自整定运行。

⚠ 注意

请确保标定的正、负极限范围不小于电机1圈且不超过电机50圈。

运动行程设定

↓

整定条件设定

↓

运行整定

↓

保存参数

极限位置设定

轴

EM3A-02ALA221

设置

JOG速度 500 rpm 范围：0 ~ 7000

加减速启动时间 50 ms 范围：0 ~ 65535

当前速度反馈：0 rpm

运行

Servo Off

位置设定

设为正极限 当前位置：17607320 设为负极限

20101908 1P指令单位 0 1P指令单位

注：启动前，请务必设置正负极限（JOG运动设置），极限范围不小于电机1圈，不大于电机50圈。

下一步

步骤4 整定条件设定。

在该页面由以下3部分组成：

The screenshot shows a software interface for tuning an ESTUN motor. It is divided into three main sections:

- Load Information (负载信息):** Contains a 'Load Detection' (惯量检测) section with two radio buttons: 'Enable Automatic Recognition' (启用自动辨识) and 'Enable Manual Setting' (启用手动设定). The 'Automatic Recognition' option is selected. Below this is a 'Pn106 Load Inertia Percentage' (Pn106 负载惯量百分比) field set to 100%, with a range of 0 ~ 9999.
- Parameter Configuration (参数配置):** Contains several settings:
 - Pn192 Tuning Mode (调谐模式):** Three radio buttons: 'Standard' (标准), 'Stable' (稳定), and 'Positioning' (定位). 'Standard' is selected.
 - Pn193 Load Type (负载类型):** Three radio buttons: 'Low Rigidity' (低刚性), 'Medium Rigidity' (中刚性), and 'High Rigidity' (高刚性). 'Medium Rigidity' is selected.
 - Pn198 Self-tuning Initial Gain (自整定初始增益):** A text box with '40' and unit 'Hz', range '1 ~ 300'.
 - Pn197 Self-tuning Positioning Error (自整定定位误差):** A text box with '1000' and unit 'pulse', range '0 ~ 50000'.
 - A note: 'Note: The unit is consistent with the encoder single revolution resolution unit; setting too small may lead to self-tuning failure.' (注：该单位与编码器单圈分辨率单位一致；设置过小可能导致整定失败。)
 - A status bar: 'Current Encoder Resolution: 8388608 [Pulse/rev]' (当前编码器分辨率：8388608 [Pulse/rev]).
- Trajectory Configuration (轨迹配置):** Contains:
 - Maximum Running Speed (最大运行速度):** Text box with '1000' and unit 'rpm', range '100 ~ 3000'.
 - Acceleration/Deceleration Time (加减速时间):** Text box with '500' and unit 'ms', range '50 ~ 2000'.
 - Waiting Time (等待时间):** Text box with '1000' and unit 'ms', range '100 ~ 10000'.
 - A status bar: 'Motor Running Trajectory: Forward-Reverse' (电机运行轨迹：往复正反).

At the bottom, there are 'Previous Step' (上一步) and 'Next Step' (下一步) buttons.

a. 负载信息：可选择惯量检测方式：

- 自动辨识：伺服在自整定过程中自动对负载信息进行辨识。

⚠ 注意

勾选该功能后无需再手动设置负载信息。

- 手动设定：需要用户提前设置正确的负载信息。

b. 参数配置：配置自整定功能相关参数，具体含义请参考[相关参数](#)。

c. 轨迹配置：设定自整定时电机运行的转速、加减速、停止时间，整个运行轨迹是正反复进行。

步骤5 运行整定。

- a. 用户按需开启“在线自动抑振”功能以及调整“增益比率”大小。

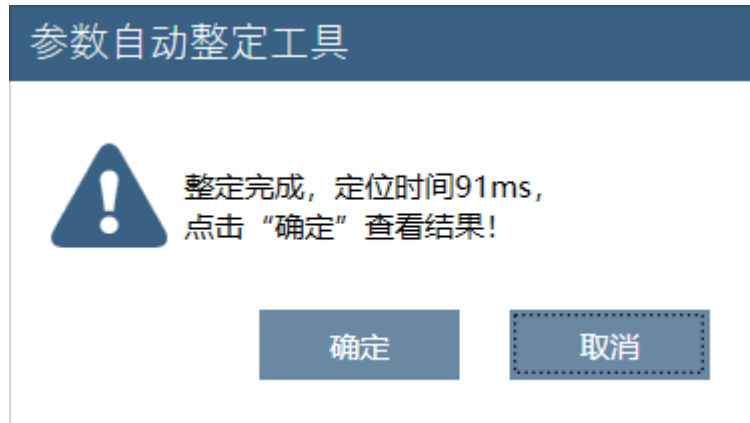


- b. 参数设置完成后，单击“Servo On -> 运行”。

⚠ 注意

- 若在整定条件设定界面勾选了“启用自动辨识”功能，则系统优先进行负载特性辨识，辨识完毕后进行速度环和位置环参数的整定。
- 在参数整定期间，伺服会对检测到的谐振频率进行抑制，抑制成功后对应的滤波器会亮绿灯并显示对应的谐振频率。

c. 整定完成后，单击“确定”，查看结果。



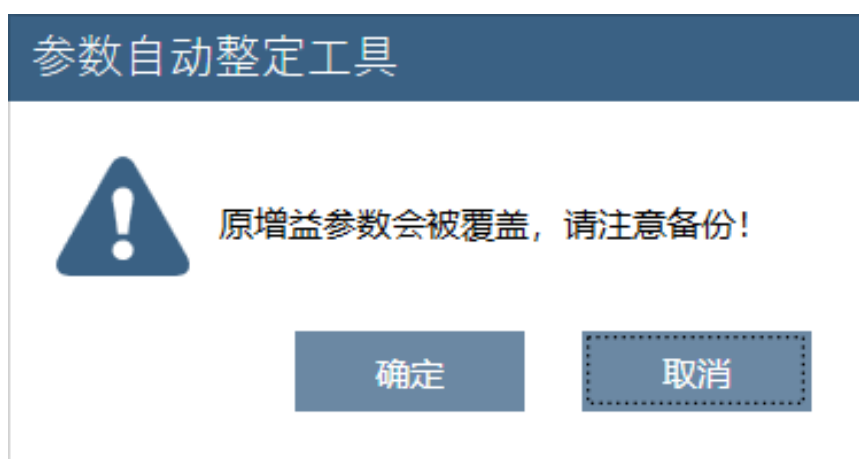
步骤6 保存参数。

自整定相关参数如下所示：

	整定结果			
	名称	当前值	整定值	单位
运动行程设定	Pn005.2 转矩前馈方式	0	0	
	Pn005.3 速度前馈方式	0	0	
整定条件设定	Pn102 速度环增益	251	301	rad/s
	Pn103 速度环积分时间	198	207	0.1ms
	Pn104 位置环增益	64	75	1/s
	Pn105 转矩指令滤波时间常数	50	82	0.01ms
	Pn100.0 参数调谐模式选择	5	5	
运行整定	Pn173 中频振动抑制中心频率	2000	2000	Hz
	Pn181 陷波滤波器1频率	5000	5000	Hz
	Pn183 陷波滤波器1宽度	2	2	
	Pn184 陷波滤波器2频率	5000	5000	Hz
	Pn186 陷波滤波器2宽度	2	2	
保存参数	Pn106 负载惯量百分比	100	0	%
	Pn130 库仑摩擦负载	0	7	0.1%Tn
	Pn131 库仑摩擦补偿速度滞环区0		5	rpm
	Pn132 粘滞摩擦系数	0	23	0.1%Tn/1000rpm
	Pn133 重力矩系数	0	0	0.1%Tn

上一步 保存

- “当前值”表示当前伺服驱动器内的参数。
- “整定值”为自动整定出来的参数。
- 蓝色表示整定值和当前值不一致。
- 单击“保存”，表示使用整定参数。



⚠ 注意

- “保存”后，整定参数立即生效，无需重启。
- 保存前请注意备份原始参数。

13.3.2 手动整定工具

在ESView V4的主窗口中选择“调谐 -> 调谐工具 -> 手动整定工具”，如下图所示。



图 13-11 选择手动整定工具

“功能显示区”将显示“手动整定工具”窗口，如下图所示。

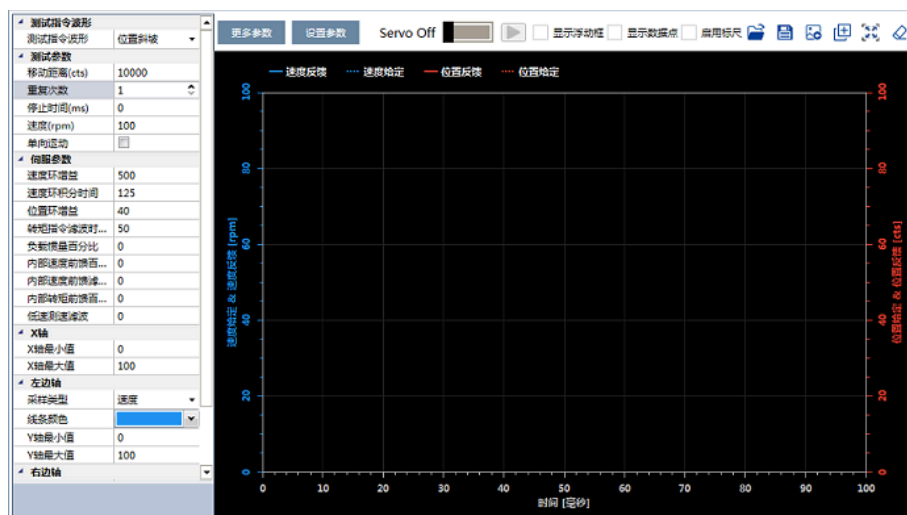


图 13-12 手动整定工具窗口

使用手动整定工具时，根据所选择的测试曲线：

- 可以调整和优化位置环、速度环的参数。
- 可以实时采集位置给定、位置反馈、速度给定、速度反馈等信息，在界面上以图形的形式显示出来，用于评价伺服系统的性能。

13.3.2.1 选择测试波形

- **位置斜坡**

选择“测试指令波形”为“位置斜坡”时，驱动器将在位置控制模式下运行，其内部生成的位置指令使电机在非单向运动和单向运动的轨迹如下图所示（“重复次数”设为2）。

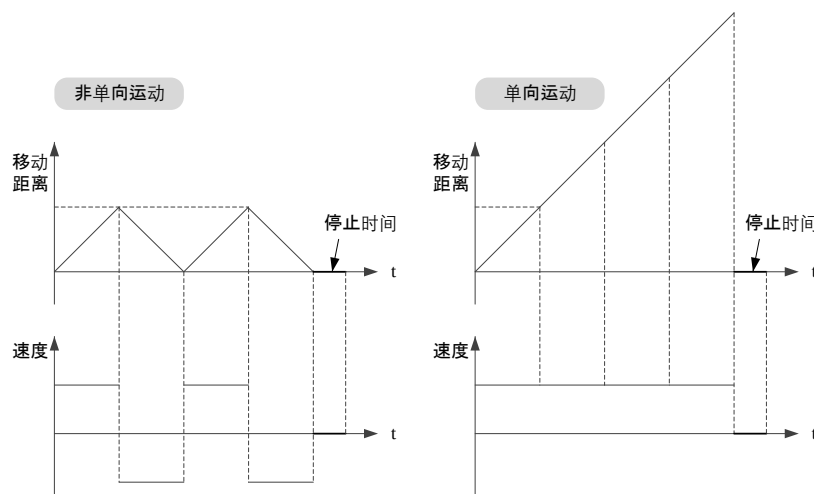


图 13-13 位置斜坡指令

位置斜坡指令中的相关参数如下表所示。

参数	范围	说明
移动距离(cts)	-9 999 999~9 999 999	单次指令中电机移动的距离 数值的正负表示转动的方向
重复次数	1 ~ 10	指令执行的次数
停止时间(ms)	0~32767	指令执行结束时等待的时间
速度(rpm)	0~3000	指令执行时电机的转速
单向运动	-	选择指令的运行保持单一方向

• 位置正弦

选择“测试指令波形”为“位置正弦”时，驱动器将在位置控制模式下运行，其内部生成的位置指令使电机在非单向运动和单向运动的轨迹如下图所示（“重复次数”设为2）。

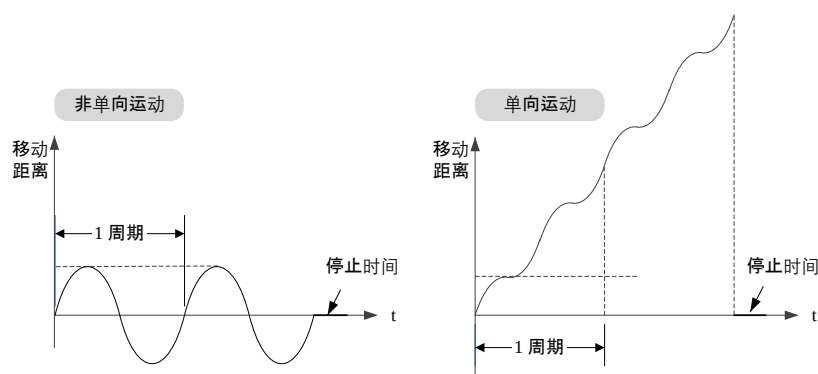


图 13-14 位置正弦指令

位置正弦指令中的相关参数如下表所示。

参数	范围	说明
移动距离(cts)	-9 999 999~9 999 999	单次指令中电机移动的距离 数值的正负表示转动的方向
重复次数	1 ~ 10	指令执行的次数
停止时间(ms)	0~32767	指令执行结束时等待的时间
频率(Hz)	1~50	指令在1s内执行完成的周期数
单向运动	-	选择指令的运行保持单一方向

• 位置阶跃

选择“测试指令波形”为“位置阶跃”时，驱动器将在位置控制模式下运行，其内部生成的位置指令使电机在非单向运动和单向运动的时序如下图所示（假设“重复次数”设为2）。

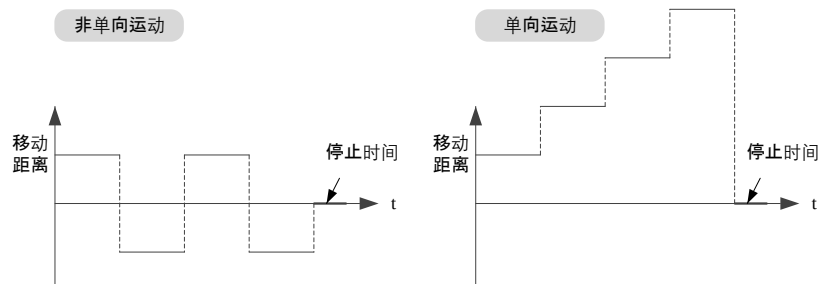


图 13-15 位置阶跃指令

位置阶跃指令中的相关参数如下表所示。

参数	范围	说明
移动距离(cts)	-9 999 999~9 999 999	单次指令中电机移动的距离 数值的正负表示转动的方向
重复次数	1 ~ 10	指令执行的次数
停止时间(ms)	0~32767	指令执行结束时等待的时间
阶跃时间(ms)	1~32767	执行单次指令的时间
单向运动	-	选择指令的运行保持单一方向

● 速度梯形

选择“测试指令波形”为“速度梯形”时，驱动器将在位置控制模式下运行，其内部生成的位置指令使电机在非单向运动和单向运动的速度波形如图 13-16 速度梯形指令所示（“重复次数”设为2）。

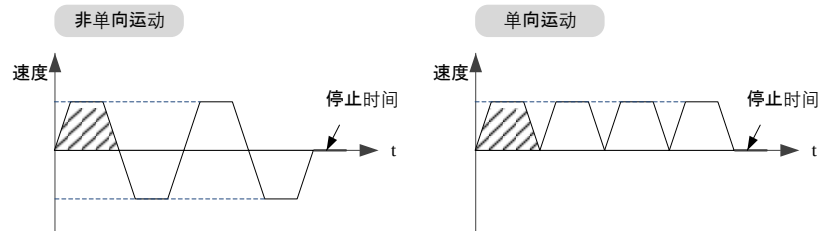


图 13-16 速度梯形指令

⚠ 注意

“移动距离”设定过小，可能会无法达到设定的“速度”。

速度梯形指令中的相关参数如下表所示。

参数	范围	说明
移动距离(cts)	-9 999 999~9 999 999	单次指令中电机移动的距离 数值的正负表示转动的方向
重复次数	1 ~ 10	指令执行的次数
停止时间(ms)	0~32767	指令执行结束时等待的时间
速度(rpm)	0~3000	指令执行时电机的转速
加速度(rpm/s)	1~65535	指令执行时电机的加速度
单向运动	-	选择指令的运行保持单一方向

13.3.2.2 设定数据采样

在“手动整定工具”的窗口，可设置示波器所显示的内容：X轴、左边轴和右边轴。

- X轴：表示时间。
- 左边轴：选择“采样类型”为“速度”或“位置”。
该选择结果将影响右边轴的采样类型。
- 右边轴：选择“采样类型”为“无”、“速度”、“位置”或“偏差”。
其中，选择“偏差”，表示左边轴所选的采样类型（速度或位置）的偏差。

采样类型中的“位置”包括了位置反馈和位置给定，“速度”包括了速度反馈和速度给定。

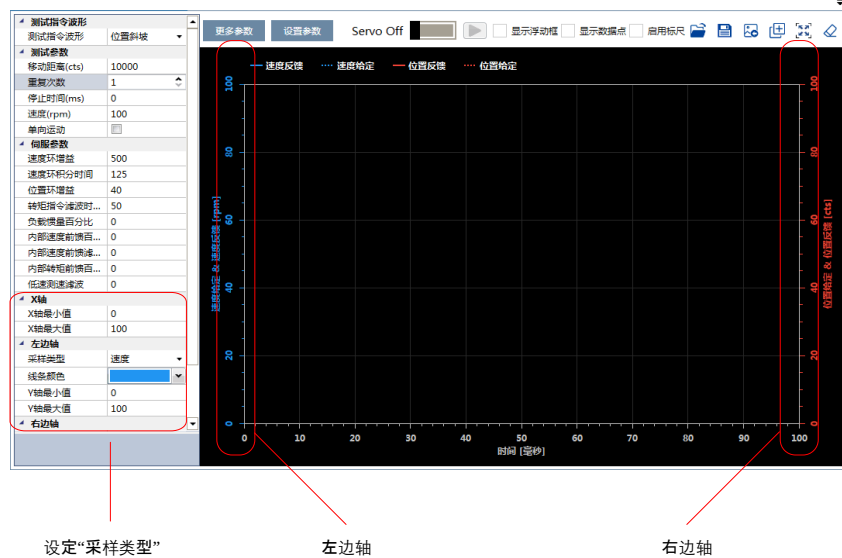


图 13-17 选择数据采样的类型

13.3.2.3 设定参数

在使用手动整定工具前，需要在“手动整定工具”的窗口设定必要的参数，如下图所示。

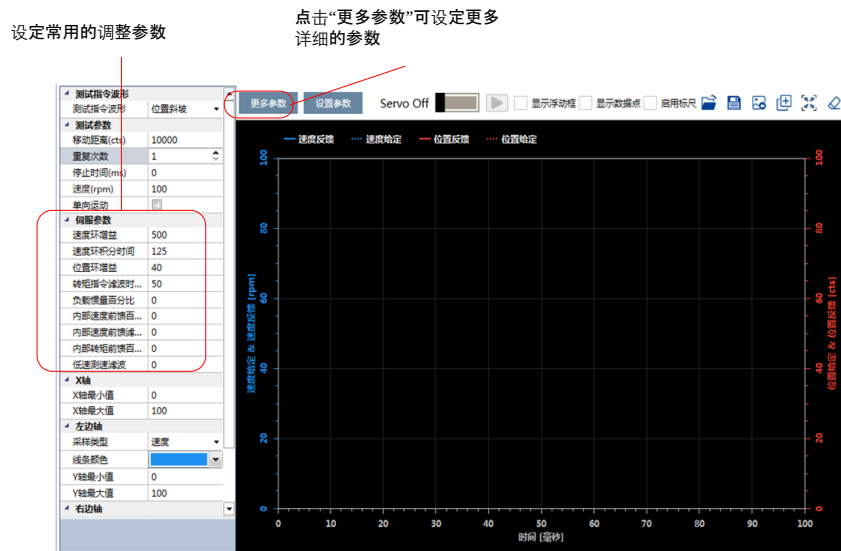


图 13-18 设定手动整定工具的参数

在使用手动整定工具时，可设定的参数如下表所示。

表 13-3 离线手动调整可设定的参数

类别	参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
增益类	Pn102	速度环增益	1 ~ 10000	rad/s	500	即刻
	Pn103	速度环积分时间	1 ~ 5000	0.1ms	125	即刻
	Pn104	位置环增益	0 ~ 1000	1/s	40	即刻
	Pn105	转矩指令滤波时间常数	0 ~ 2500	0.01ms	50	即刻
	Pn106	负载惯量百分比	0 ~ 9999	%	100	即刻
	Pn107	第二速度环增益	1 ~ 10000	rad/s	250	即刻
	Pn108	第二速度环积分时间	1 ~ 5000	0.1ms	200	即刻
	Pn109	第二位置环增益	0 ~ 1000	1/s	40	即刻
	Pn110	第二转矩指令滤波时间常数	0 ~ 2500	0.01ms	100	即刻
	Pn116	P/PI切换条件	0 ~ 4	-	0	重启
	Pn117	转矩切换阈值	0 ~ 300	200	%	即刻
	Pn118	偏差计数器切换阈值	0 ~ 10000	0	1 pulse	即刻
	Pn119	给定加速度切换阈值	0 ~ 3000	0	10rpm/s	即刻
	Pn120	给定速度切换阈值	0 ~ 10000	rpm	0	即刻
	Pn121	增益切换条件	0 ~ 10	-	0	重启
	Pn122	切换延迟时间	0 ~ 20000	0.1 ms	0	即刻
	Pn123	切换门槛水平	0 ~ 20000	-	0	即刻
	Pn124	速度阈值	0 ~ 2000	rpm	0	即刻
	Pn125	位置增益切换时间	0 ~ 20000	0.1ms	0	即刻
	Pn126	切换滞环	0 ~ 20000	-	0	即刻
前馈和 振动抑制	Pn005	应用功能选择5	00d0 ~ 33d3	-	00d0	重启
	Pn005.0	内部转矩前馈方式	0 ~ 3	-	0	
	Pn005.1	非总线时控制方式	d~d	-	d	
	Pn005.2	转矩前馈方式	0 ~ 3	-	0	
	Pn005.3	速度前馈方式	0 ~ 3	-	0	
	Pn112	内部速度前馈百分比	0 ~ 100	%	0	即刻
	Pn113	内部速度前馈滤波时间常数	0 ~ 640	0.1ms	0	即刻
	Pn114	内部转矩前馈百分比	0 ~ 100	%	0	即刻

表 13-3 离线手动调整可设定的参数 (续)

类别	参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
	Pn115	内部转矩前馈滤波时间常数	0 ~ 640	0.1ms	0	即刻
	Pn150	应用功能选择150	0000 ~ 0002	-	0000	重启
	Pn150.0	模型追踪控制功能选择	0 ~ 2	-	0	
	Pn151	模型追踪控制增益	10 ~ 1000	1/s	50	即刻
	Pn152	模型追踪控制增益补偿百分比	20 ~ 500	%	100	即刻
	Pn153	模型追踪控制速度前馈百分比	0 ~ 200	%	100	即刻
	Pn154	模型追踪控制转矩前馈百分比	0 ~ 200	%	100	即刻
	Pn155	低频振动抑制频率	50 ~ 500	0.1Hz	100	即刻
	Pn156	低频振动抑制滤波时间常数	2~500	0.1ms	10	即刻
	Pn157	低频振动抑制速度前馈补偿量限幅	0 ~ 1000	rpm	100	即刻
	Pn173	中频振动抑制中心频率	100 ~ 2000	Hz	2000	即刻
	Pn174	中频振动抑制带宽调整	1 ~ 100	-	30	即刻
	Pn175	中频振动抑制阻尼增益	0 ~ 500	-	100	即刻
	Pn176	中频振动抑制低通滤波器时间常数	0 ~ 50	0.1ms	0	即刻
	Pn177	中频振动抑制高通滤波器时间常数	0 ~ 1000	0.1ms	1000	即刻
	Pn178	中频振动抑制比例衰减增益	0 ~ 500	-	100	即刻
	Pn181	陷波滤波器1频率	50 ~ 5000	Hz	5000	即刻
	Pn182	陷波滤波器1深度	0 ~ 23	-	0	即刻
	Pn183	陷波滤波器1宽度	0 ~ 15	-	2	即刻
	Pn184	陷波滤波器2频率	50 ~ 5000	Hz	5000	即刻
	Pn185	陷波滤波器2深度	0 ~ 23	-	0	即刻
	Pn186	陷波滤波器2宽度	0 ~ 15	-	2	即刻
	Pn187	陷波滤波器3频率	50 ~ 2000	Hz	5000	即刻
	Pn188	陷波滤波器3深度	0 ~ 23	-	0	即刻
	Pn189	陷波滤波器3宽度	0 ~ 15	-	2	即刻

表 13-3 离线手动调整可设定的参数 (续)

类别	参数号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式
其它	Pn127	低速测速滤波	0 ~ 100	1cycle	0	即刻
	Pn130	库仑摩擦负载	0 ~ 3000	0.1%Tn	0	即刻
	Pn131	库仑摩擦补偿速度滞环区	0 ~ 100	rpm	0	即刻
	Pn132	粘滞摩擦系数	0 ~ 1000	0.1%Tn/1000rpm	0	即刻
	Pn135	速度反馈滤波器	0 ~ 30000	0.01ms	4	即刻
	Pn160	负载扰动补偿百分比	0 ~ 100	%	0	即刻
	Pn161	负载扰动观测器增益	0 ~ 1000	Hz	200	即刻
	Pn162	使用瞬时观测速度作为速度反馈	0 ~ 1	-	0	重启

13.3.2.4 开始采样

步骤1 在设定完参数后，单击 **“Servo Off/Servo On”** 的开关，使电机通电。



图 13-19 使电机通电

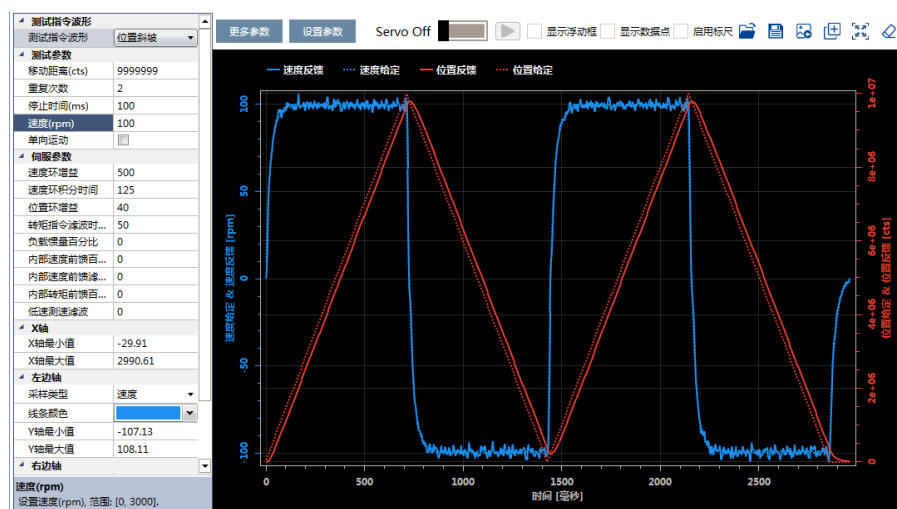
步骤2 单击 ，驱动器将按照用户设定的参数来运行电机，并执行采样操作。



图 13-20 开始采样

步骤3 等待采样操作完成后，ESView V4将所采样的数据以曲线显示在 **“手动整定工具”** 的窗口中。

下图为 **“位置斜坡”** 指令采样结果示例。



步骤4 反复调整参数并执行采样操作，直至伺服性能达到要求。

13.3.2.5 保存参数

确认采样结果已经达到目标性能要求后，单击“设置参数”。

ESView V4将以设定的调整参数下载至驱动器。



13.4 反馈转速选择

编码器转速，是指驱动器通过读取编码器的位置值并对时间求微分后所获得的速度值。

驱动器内部有一个瞬时速度观测器，用于实时检测电机的转速，检测到的速度可以用于上位机监控，也可以作为转速反馈用于速度环的闭环控制。

在低转速或编码器分辨率较低的情况下，通过位置对时间微分的方法会引入较大的噪声。此时可以考虑“使用瞬时观测速度作为速度反馈”（Pn162设定为“1”）。

用户可设定“观测器增益”（Pn161），该参数设定的越大，检测的瞬时速度越接近真实的电机转速，但可能会引入噪声或不稳定。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn161	-	观测器增益	即刻	调整参数
Pn162	0	使用编码器转速作为速度反馈	重启	功能参数

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
	[出厂设定]			
	1	使用瞬时观测速度作为速度反馈		

若“使用编码器转速作为速度反馈”（Pn162设定为“0”），使用低通滤波器来消除编码器转速中的量化噪声和低频分量，用户需要设定“速度反馈滤波器时间常数”（Pn135）。

速度反馈滤波器时间常数（Pn135）设定的越大，滤波效果越明显，编码器反馈的转速越平滑，但速度反馈的相位滞后也越大，会影响伺服性能。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn135	-	速度反馈滤波器时间常数	即刻	调整参数

13.5 应用功能

13.5.1 增益切换

13.5.1.1 功能说明

使用手动调谐时，可使用增益切换功能，目的是在伺服运行的某个阶段切换为另一组参数，使伺服系统的综合性能达到指定的性能指标。

在下图中，“定位阶段”更关注位置波动、位置刚性等性能，而“运行阶段”则更关注跟踪误差等性能。需要使用两组增益参数来满足两个阶段的伺服性能要求。

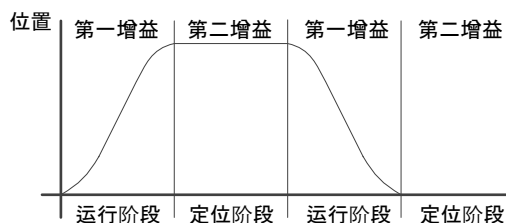


图 13-21 增益切换示例

第一增益和第二增益的参数如下所示。

参数	第一增益	第二增益
速度环增益	Pn102	Pn107
速度环积分时间	Pn103	Pn108
位置环增益	Pn104	Pn109
转矩指令滤波时间常数	Pn105	Pn110

增益切换功能包含：

- 启动增益切换的条件，用来启动增益切换。
- 增益切换的过程。

增益切换过程如下图所示。

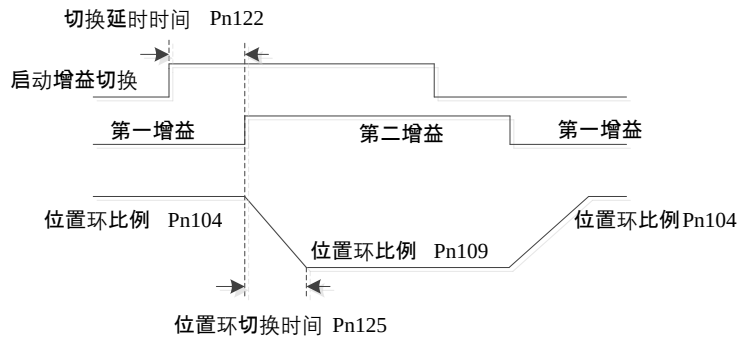


图 13-22 增益切换时序图

13.5.1.2 设定切换条件

驱动器默认使用第一组增益参数，用户可通过Pn121来设定“启动增益切换的条件”，表示在满足所设定的条件时，切换并使用第二组增益参数。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn121	0 [出厂设定]	固定到第一组增益	重启	功能参数
	1	通过外部开关来切换增益(G-SEL)		
	2	转矩百分比		
	3	偏差计数器数值		
	4	给定加速度数值（10rpm/s）		
	5	给定速度数值		
	6	有位置指令输入		
	7	电机实际转速		
	8	位置指令（Pn123）+ 实际速度（Pn124）		
	9	固定到第二组增益		
	10	定位完成		

- “固定到第一组增益”（ $Pn121 = 0$ ），表示始终使用第一组增益参数。
- 当使用G-SEL信号（ $Pn121 = 1$ ）或定位完成信号（ $Pn121 = 10$ ）作为启动增益切换条件，表示当G-SEL信号有效或定位完成时，切换并使用第二组增益参数；否则使用第一组增益参数。
- 设定 $Pn121$ 为“2”~“7”时，表示在满足所设定的增益切换条件时，切换并使用第二组增益参数；否则使用第一组增益参数。
用户需设定合适的“切换滞环”（ $Pn126$ ）值来避免输入量和输出量之间的误差，如下图所示。

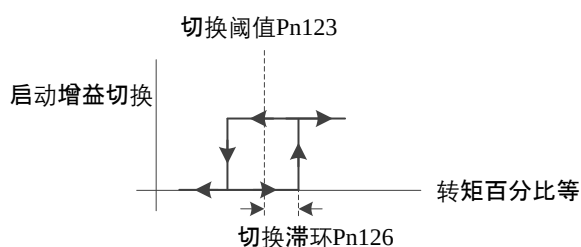


图 13-23 切换滞环示意图

- 设定 $Pn121$ 为“8”时，增益切换需满足如下条件：
 - 条件1：根据位置指令判断的滞环切换。
用户需设定“切换门槛水平”（ $Pn123$ ）和“切换滞环”（ $Pn126$ ）。
 - 条件2：根据实际速度判断的切换条件。
用户需设定“速度阈值”（ $Pn124$ ），当实际转速大于该速度阈值时条件2满足，否则条件2不满足。

⚠ 注意

条件1和条件2均满足时，则切换并使用第二增益参数，否则使用第一组增益参数。

- “固定到第二组增益”（ $Pn121 = 9$ ），表示始终使用第二组增益参数。

13.5.1.3 相关参数

编号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn122	-	切换延迟时间	即刻	调整参数
Pn123	-	切换门槛水平	即刻	调整参数
Pn124	-	速度阈值	即刻	调整参数

编号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn125	-	位置增益切换时间	即刻	调整参数
Pn126	-	切换滞环	即刻	调整参数

13.5.2 P/PI切换

驱动器默认使用PI调节器来控制速度环的调整。用户可通过Pn116来设定“P/PI切换条件”，表示在满足所设定的条件时，切换并使用P控制。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn116	0 [出厂设定]	转矩指令百分比	重启	功能参数
	1	偏差计数器		
	2	给定加速度		
	3	给定速度		
	4	固定为PI控制		

“固定为PI控制”（Pn116 = 4），表示始终使用PI控制。

设定Pn116为“0”~“3”时，表示所设定的切换条件超出相应的阈值时，切换并使用P控制；否则使用PI控制。相应的阈值设定如下表所示。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn117	-	转矩指令百分比阈值	即刻	调整参数
Pn118	-	偏差计数器阈值	即刻	调整参数
Pn119	-	给定加速度阈值	即刻	调整参数
Pn120	-	给定速度阈值	即刻	调整参数

例如，默认设定Pn116为“0”，默认的“转矩指令百分比阈值”为“200”，表示：

- 当转矩指令百分比 > 200时，速度环的调整将由PI控制切换至P控制。
- 当转矩指令百分比 ≤ 200时，速度环的调整又切换至PI控制。

13.5.3 前馈

前馈包括速度前馈和转矩前馈：

- 速度前馈可以加快位置响应、减小位置跟踪误差。
- 转矩前馈可以加快速度响应、减小速度跟踪误差。

工作示意图如下图所示。

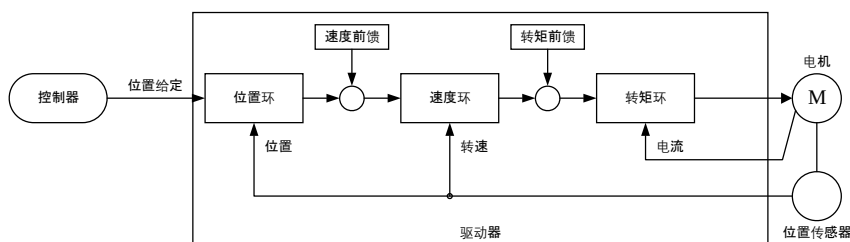


图 13-24 伺服控制中的前馈示意

⚠ 注意

一般情况下，可使用位置/转速给定的微分作为前馈，部分特殊情况下，需要通过控制器或其他应用功能来给定前馈。

用户可通过Pn005选择前馈（速度前馈/转矩前馈）方式。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn005.3	0 [出厂设定]	内部速度前馈	重启	功能参数
	1	模型追踪控制速度前馈		
	2	控制器设定速度前馈		
	3	Cubic插补算法生成的速度前馈		
Pn005.2	0 [出厂设定]	内部转矩前馈		
	1	模型追踪控制转矩前馈		
	2	控制器设定转矩前馈		
	3	Cubic插补算法生成的转矩前馈		

13.5.3.1 内部前馈

使用“内部速度前馈”（Pn005.3 = 0）或“内部转矩前馈”（Pn005.2 = 0）时，为了减小前馈带来的冲击，还可设定“内部速度前馈百分比”（Pn112）或“内部转矩前馈百分比”（Pn114）调整前馈补偿值。

- 内部速度前馈 = 位置给定的微分×内部速度前馈百分比
- 内部转矩前馈 = 速度给定的微分×系统惯量×内部转矩前馈百分比
- 需正确设定负载惯量百分比（Pn106）

为滤除微分引入的噪声，分别对内部速度/转矩前馈进行滤波。

⚠ 注意

内部速度/转矩前馈滤波时间常数越大，噪声的滤除效果越好，但可能会因为前馈的滞后而引起过冲。

如果转速较高，则应使用“内部高速转矩前馈”（Pn005.0=2，Pn005.2=0）。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn005.0	0	内部一般转矩前馈	重启	功能参数
	2	内部高速转矩前馈		
Pn112	-	内部速度前馈百分比	即刻	调整参数
Pn113	-	内部速度前馈滤波时间常数	即刻	调整参数
Pn114	-	内部转矩前馈百分比	即刻	调整参数
Pn115	-	内部转矩前馈滤波时间常数	即刻	调整参数

13.5.3.2 模型追踪控制前馈

⚠ 注意

使用“模型追踪控制速度前馈”（Pn005.3=1）或“模型追踪控制转矩前馈”（Pn005.2=1）前，需先确认已使用模型追踪控制功能（Pn150.0=1或2），该设定才能生效。

详细请参见[模型跟踪控制](#)。

13.5.3.3 控制器设定前馈

⚠ 注意

使用“控制器设定速度前馈”（Pn005.3=2）或“控制器设定转矩前馈”（Pn005.2=2）时，需使用CANopen控制模式才能生效。

- 对象60B1h为Velocity offset，可作为速度前馈的通道。
- 对象60B2h为Torque offset，可作为转矩前馈的通道。

13.5.3.4 Cubic插补算法生成的前馈

⚠ 注意

- 使用“Cubic插补算法生成的速度前馈”（Pn005.3=3）或“Cubic插补算法生成的转矩前馈”（Pn005.2=3）时，需使用CANopen控制模式才能生效。
- 对象60C0h选择Cubic插补算法后，该设定才能生效。

13.5.4 摩擦补偿

在传动系统中，必然存在一定量的摩擦负载。较大的摩擦负载容易导致低速爬行、速度过零时波形畸变、定位缓慢等现象，对系统的动态和静态性能都有影响。

摩擦补偿功能是指驱动器利用已知的摩擦参数对相关摩擦负载进行补偿，适用于频繁的正反方向运行、对速度平稳性要求较高的应用场合。

摩擦补偿分为库伦摩擦补偿和粘滞摩擦补偿两部分。

用户可通过Pn130来设定“库伦摩擦负载”的补偿值，其方向与转速方向一致。此外，为了避免电机在零速附近频繁改变补偿方向，需要设定“库伦摩擦补偿速度滞环区”（Pn131），在该区域内，“库伦摩擦负载”（Pn130）为“0”，如下图所示。

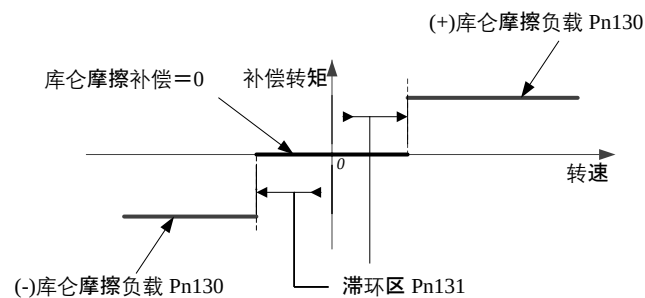


图 13-25 摩擦补偿示意图

粘滞摩擦补偿与电机的转速是线性关系，用户可通过Pn132来设定“粘滞摩擦系数”，其关系如下图所示。

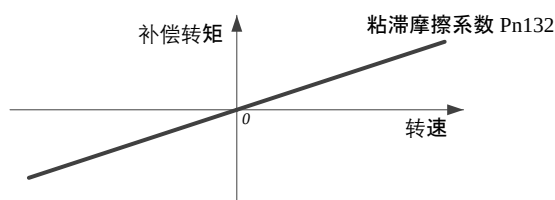


图 13-26 粘滞摩擦与转速的关系

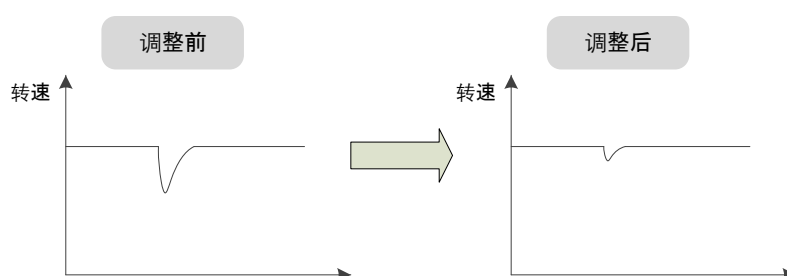
参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn130	-	库仑摩擦负载	即刻	调整参数
Pn131	-	库仑摩擦补偿速度滞环区	即刻	调整参数
Pn132	-	粘滞摩擦系数	即刻	调整参数

13.5.5 负载转矩补偿

电机在运转过程中，若有突加的负载转矩，会造成转速下降或位置移动，持续变化的负载转矩还会引起转速波动或位置抖动。此时，一般需要通过调谐来改善伺服的抗负载扰动性能。

在调谐过程中，考虑到不能兼顾指令响应性能和抗负载扰动性能，可使用负载转矩补偿功能来改善抗负载扰动性能。

例如，下图中的转速跌落是由突加负载转矩引起，使用负载转矩补偿功能可减小转速的跌落。



负载转矩补偿功能是通过负载转矩观测器观测负载转矩，然后将该转矩补偿至转矩给定中，从而达到负载转矩补偿的效果。

为减小负载转矩补偿引起的过冲，使用负载扰动补偿百分比来调整补偿值：

负载转矩补偿 = 负载转矩观测值 × 负载扰动补偿百分比 (Pn160)

用户可通过“观测器增益”（Pn161）调节负载转矩观测器的带宽。

△ 注意

该设定值越大，观测的负载转矩越接近实际负载转矩，但可能会引入噪声或不稳定。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn160	-	负载扰动补偿百分比	即刻	调整参数
Pn161	-	观测器增益	即刻	调整参数

13.5.6 模型跟踪控制

模型追踪控制是在位置环之外增加了一个模型环，在模型环中，依据理想电机控制模型生成新的位置指令、同时生成相应的速度前馈和转矩前馈等控制量。将这些控制量应用于实际控制环路中可明显改善位置控制的响应性能和定位性能，工作示意图如下图所示。

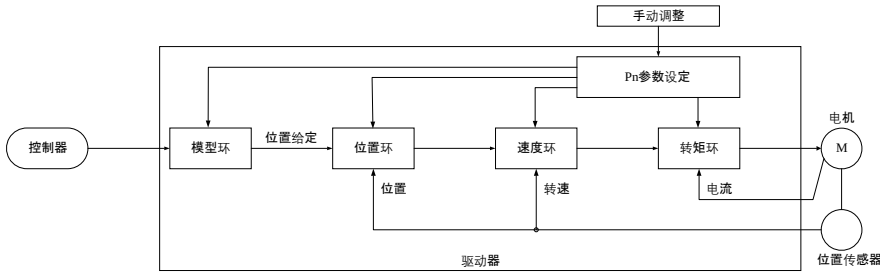


图 13-27 模型跟踪控制的示意图

用户可通过Pn150选择模型追踪控制功能的方式。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn150.0	0 [出厂设定]	不使用模型追踪控制	重启	功能参数
	1	使用模型追踪控制前馈		
	2	使用模型追踪控制前馈和低频振动抑制		

使用模型跟踪控制功能，需要设定模型环、位置环、速度环和转矩环的相关参数，调整顺序依次是“转矩环→速度环→位置环→模型环”。

其中，转矩环、速度环和位置环的相关参数请参见[手动调谐](#)。模型环相关的参数如下所示。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn151	-	模型追踪控制增益	即刻	调整参数
Pn152	-	模型追踪控制增益补偿百分比	即刻	调整参数

其中，模型追踪控制增益决定了模型环的位置响应性能，增益越高响应越快但可能会引起过冲；模型追踪控制增益补偿百分比影响模型环的阻尼比，增大该参数阻尼比会变大。

模型环输出的速度前馈和转矩前馈分别有一个百分比系数，用于调节输出前馈的大小。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn153	-	模型追踪控制速度前馈百分比	即刻	调整参数
Pn154	-	模型追踪控制转矩前馈百分比	即刻	调整参数

⚠ 注意

Pn005.3=1或Pn005.2=1时，模型环输出的前馈才能生效。

使用模型追踪控制功能的限制条件：

- 只能应用于手动调谐时
- 只能应用于位置控制模式
- 不能应用于全闭环控制模式

13.6 振动抑制

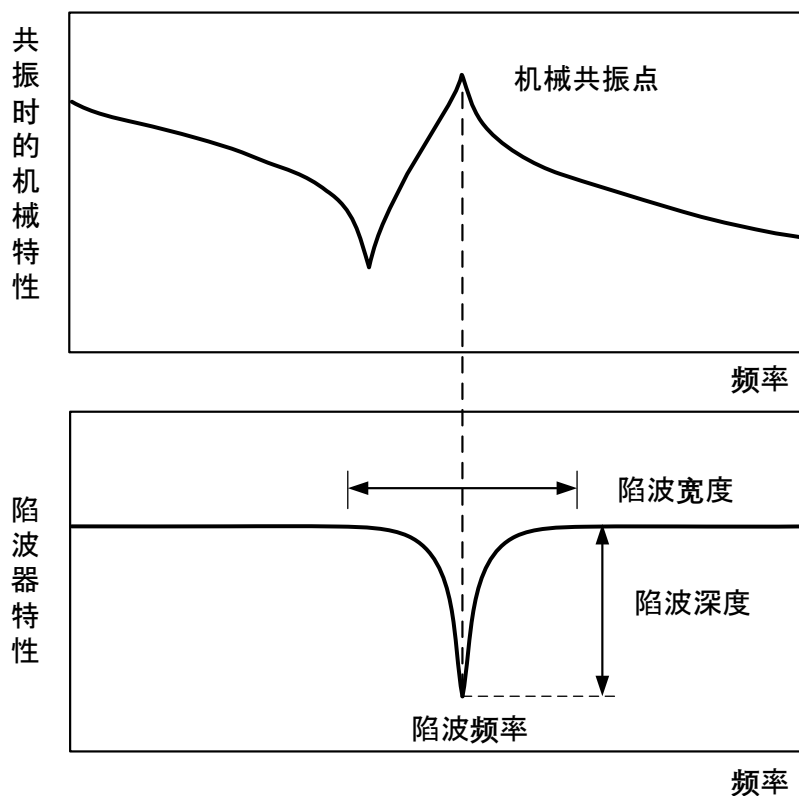
13.6.1 陷波滤波器

功能目的

抑制系统机械共振。

功能描述

陷波滤波器具有通过下陷特定频率的增益，降低系统共振点增益的功能，从而能够有效抑制机械系统共振。同时能够灵活设定下降增益的频率（陷波频率）和下降增益的幅度（深度和宽度）。



关于陷波宽度和陷波深度：

- 陷波宽度：针对陷波深度是0时的陷波中心频率与衰减率是-3dB的频率宽度的比。
- 陷波深度：陷波中心频率处，陷波后的输出与输入比。

表 13-4 陷波宽度

陷波宽度	频带/中心频率
0	0.5
1	0.6
2	0.7
3	0.8
4	0.9
5	1
6	1.2
7	1.4
8	1.6
9	1.8
10	2

表 13-4 陷波宽度 (续)

陷波宽度	频带/中心频率
11	2.4
12	2.8
13	3.2
14	3.6
15	4

表 13-5 陷波深度

陷波深度	输出/输入	[dB]表示
0	0	-∞
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	0.1	-20.0
11	0.15	-16.5
12	0.2	-14.0
13	0.25	-12.0
14	0.3	-10.5
15	0.35	-9.1
16	0.4	-8.0
17	0.45	-6.9
18	0.5	-6.0
19	0.6	-4.4
20	0.7	-3.1
21	0.8	-1.9
22	0.9	-0.9
23	1	0.0

陷波滤波器的频率特性：

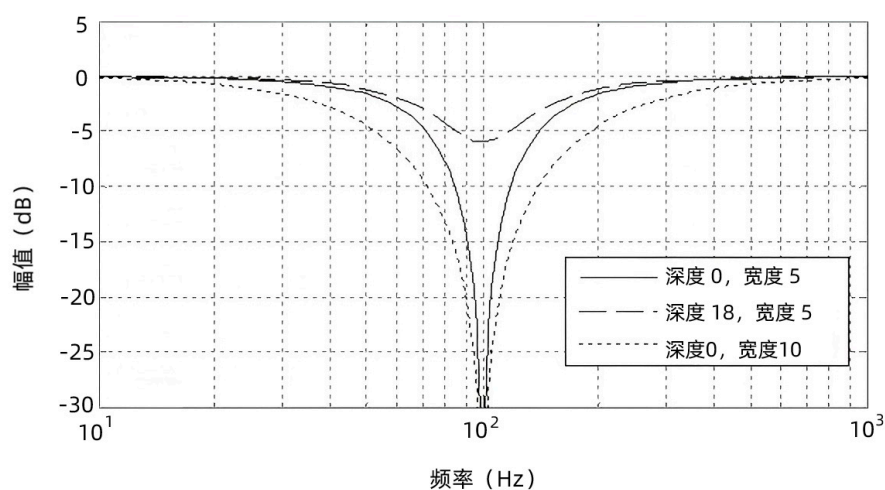


表 13-6 相关参数

参数号	参数名称	单位	设定范围	功能与含义	需要重新上电
Pn181	陷波器1频率	Hz	50~5000	陷波器1频率	不需要
Pn182	陷波器1深度	--	0~23	陷波器1深度	不需要
Pn183	陷波器1宽度	--	0 ~ 15	陷波器1宽度	不需要
Pn184	陷波器2频率	Hz	50~5000	陷波器2频率	不需要
Pn185	陷波器2深度	--	0~23	陷波器2深度	不需要
Pn186	陷波器2宽度	--	0 ~ 15	陷波器2宽度	不需要
Pn187	陷波器3频率	Hz	50~5000	陷波器3频率	不需要
Pn188	陷波器3深度	--	0~23	陷波器3深度	不需要
Pn189	陷波器3宽度	--	0 ~ 15	陷波器3宽度	不需要

使用方法

机械系统有固有的共振点时，不断提高伺服系统的响应性，可能由于其共振频率，机械系统会发生共振（振动或者异常声音）。使用陷波滤波器，能够抑制机械系统的共振。

陷波滤波器对伺服系统来说是滞后因素。因此，设定错误的共振频率，或者过深过广设定陷波特性时，振动可能会变大。

陷波深度越深，机械共振抑制的效果越好。但是幅度过大会造成相位滞后，有时反而会加强振动。陷波深度默认值为0。

陷波宽度越宽，机械共振抑制的效果越好。但是幅度过大会造成相位滞后，有时反而会加强振动。陷波宽度默认值为2。

在伺服运行过程中，利用Eview手动采集电流或速度波形，或利用Eview机械分析仪功能，离线推算出共振频率，手动设定陷波器的陷波频率、陷波深度和陷波宽度，以消除转矩

指令中的共振成分，降低系统共振点振荡。频率设定范围为50Hz~5000Hz，陷波频率设定为5000时，陷波器无效。

注释及其他

⚠ 注意

在某些工况下，执行该功能后，会使得系统振动加剧，为安全起见，请在随时可以紧急停止的状态下执行该功能。

13.6.2 中频振动抑制

中频振动抑制是通过中频振动抑制滤波器来实现，对转速偏差经过特殊处理后，补偿到转矩给定中，从而达到抑制振动的目的。可用于抑制100~2000Hz的振动频率，工作示意如下图所示。

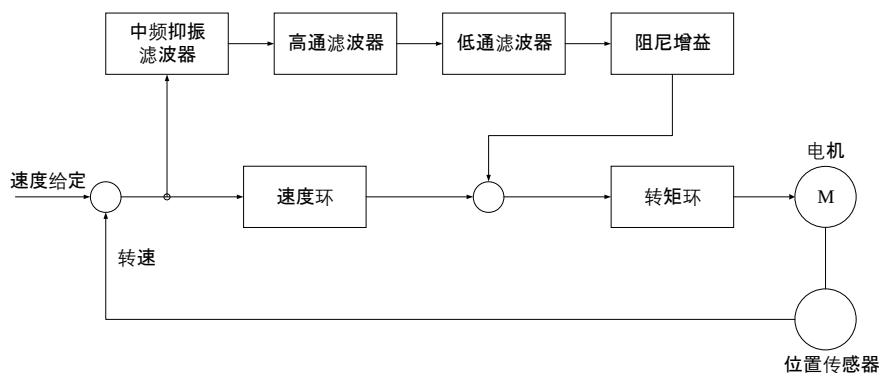


图 13-28 中频振动滤波器工作示意图

- “中频振动抑制中心频率”（Pn173）是需要过滤的信号频率值，一般设定为振动频率值。
- “中频振动抑制带宽调整”（Pn174）决定滤波器的振动抑制带宽，表示调整滤波器在中心频率附近的作用范围，宽度设定得越大，其振动抑制作用范围也越大，但会影响中心附近频率的相位。
- 高通滤波器和低通滤波器分别是用来过滤高频信号和低频的直流信号。
- 中频振动抑制阻尼增益决定最终补偿的中频振动控制量的大小。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn173	-	中频振动抑制中心频率	即刻	调整参数
Pn174	-	中频振动抑制带宽调整	即刻	调整参数
Pn175	-	中频振动抑制阻尼增益	即刻	调整参数

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn176	-	中频振动抑制低通滤波器时间常数	即刻	调整参数
Pn177	-	中频振动抑制高通滤波器时间常数	即刻	调整参数
Pn178	-	中频振动抑制比例衰减增益	即刻	调整参数

⚠ 注意

“中频振动抑制中心频率” 设定为2000，表示不使用中频振动抑制功能。

13.6.3 低频振动抑制

低频振动抑制功能可抑制位置控制时负载末端的低频抖动，如下图所示。

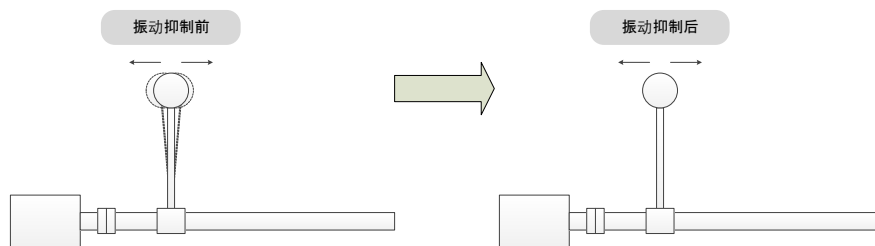


图 13-29 低频振动抑制

该功能基于模型追踪控制，根据模型环中的负载位置和电机位置之间的关系，以控制负载端位置稳定为目的，修正电机端的位置指令，同时修正模型生成的前馈量，达到低频振动抑制的目的。其工作示意如下图所示。

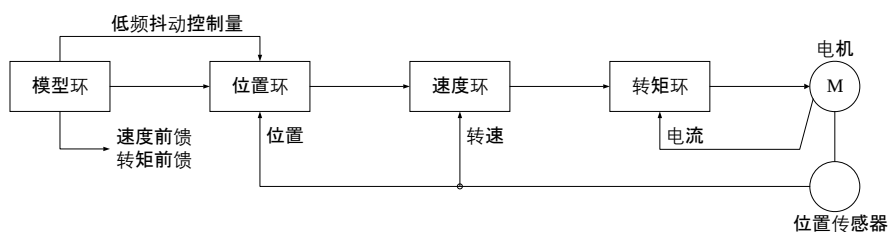


图 13-30 低频振动抑制工作示意图

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn150.0	2	使用模型追踪控制前馈和低频振动抑制	重启	功能参数
Pn155	-	低频振动抑制频率	即刻	调整参数
Pn156	-	低频振动抑制滤波时间常数	即刻	调整参数
Pn157	-	低频振动抑制速度前馈补偿量限幅	即刻	调整参数

- “低频抖动振动抑制频率”（Pn155）是负载端发生振动时的振动频率，该参数决定低频振动抑制功能是否有效。
- “低频振动抑制滤波时间常数”（Pn156）决定该滤波器的滤波效果，该参数设定得越大，滤波效果越好，但滞后较大，可能会影响低频振动抑制效果。
- 设定“低频振动抑制速度前馈补偿量限幅”（Pn157）为一个合适的限幅值，有助于减小起停阶段的过冲。

13.6.3.1 低频抖动频率的测量

如果低频抖动频率可以用仪器（如激光干涉仪）直接测出来，请将测得的频率数据（单位为0.1Hz）直接写入参数Pn155。

如果没有测量仪器，可借助通讯软件ESView的绘图功能或FFT分析工具，间接测量出负载的低频抖动频率。

13.6.3.2 使用限制

- 只能在模型追踪控制功能生效时，才能使用低频振动抑制功能。
- 只能应用于手动调整。
- 只能应用于位置控制模式。
- 不能应用于全闭环控制模式。

13.6.4 自动振动抑制

自动振动抑制功能是通过电机运行过程中在线地判断振动的状态并识别出振动频率，然后根据振动的特性选择陷波滤波器或中频振动抑制功能并自动设定振动频率。

参数号	名称及说明	单位	设置范围	默认值	生效方式
Pn100.2	自动振动抑制功能选择 [1]: 使用 [0]: 不使用	-	0 ~ 1	0	即刻
Pn158	自动抑振通道数选择 [1]: 1个中频滤波器 [2]: 1个中频滤波器+1个陷波滤波器 [3]: 1个中频滤波器+2个陷波滤波器	-	1~3	3	重启
Pn159	自动抑振监测时间	min	0 ~ 1440	10	即刻

参数号	名称及说明	单位	设置范围	默认值	生效方式
	- 当Pn159 = 0时, 则自动抑振功能将一直运行 - 当Pn159 > 0时, 则系统稳定运行(未检测到振动)持续时间达到Pn159设定值后, 自动抑制功能将自动关闭				
Pn179	振动的幅值阈值 当一个振动频率点的振动幅值大于Pn179, 则伺服会认定该振动频率点为异常振动点: - 若自动抑振功能已开启, 则自动抑振功能会对该异常振动频率点进行抑制 - 若自动抑制功能未开启, 则该异常振动的频率会显示在Un023	-	5~500	100	即刻

⚠ 注意

“振动的幅值阈值” (Pn179) 用于调整振动的幅值阈值, 如果判断出振动幅值比该参数大则视为振动, 小则视为无振动。

应用于免调谐/单参数自动调谐/手动调谐/手动整定工具

自动振动抑制功能应用在免调谐/单参数自动调谐/手动调谐/手动整定工具时, 会自动设定如下参数。

编号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn173	-	中频振动抑制中心频率	即刻	调整参数
Pn175	-	中频振动抑制阻尼增益	即刻	调整参数
Pn181	-	陷波滤波器1频率	即刻	调整参数
Pn182	-	陷波滤波器1深度	即刻	调整参数
Pn184	-	陷波滤波器2频率	即刻	调整参数
Pn185	-	陷波滤波器2深度	即刻	调整参数

应用于自动整定工具

自动振动抑制功能应用在自动整定工具时, 会预设定如下参数, 并由用户决定是否保存。

编号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn173	-	中频振动抑制中心频率	即刻	调整参数
Pn181	-	陷波滤波器1频率	即刻	调整参数
Pn183	-	陷波滤波器1宽度	即刻	调整参数

编号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn184	-	陷波滤波器2频率	即刻	调整参数
Pn186	-	陷波滤波器2宽度	即刻	调整参数

⚠ 注意

使用自动整定工具时，可在整定结束后，单击“保存参数”来决定修改上述参数。

13.7 分析工具

13.7.1 离线惯量辨识

负载惯量检测用于测量负载惯量相对于电机转子惯量的大小（负载惯量百分比）。

执行该功能时，电机会先往返转动若干次（最大转动约8圈），用户可通过Pn172来选择转动的圈数。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn172	0 [出厂设定]	约8圈	即刻	功能参数
	1	约4圈		

⚠ 警告

- 执行负载惯量检测操作前，请先停止电机的运转。
- 由于在负载惯量检测操作期间电机将最多运转8圈，请确保可移动部件在正转和反转方向上具有足够的行程。

13.7.1.1 使用操作面板

使用操作面板执行负载惯量辨识的步骤如下：

步骤1 确定驱动器在手动调谐模式下

步骤2 驱动器接通电源后，按数次[M]键，选择辅助功能模式。



步骤3 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码Fn009。



步骤4 按[◀]键显示如下。



步骤5 按[M]键，电机开始运转。此时，操作面板实时显示的电机的速度。

步骤6 电机停下时显示的负载惯量的检测值，单位%。



⚠ 注意

可以按[M]键多次执行该操作，直至检测结果被确认。

步骤7 按[▲]键可将当前检测值写入至Pn106（负载惯量百分比）。



步骤8 按[◀]键，返回功能号Fn009的显示。

13.7.1.2 操作步骤

使用ESView V4执行负载惯量识别的步骤如下：

步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“调谐 -> 调谐工具 -> 负载惯量检测”。



图 13-31 选择负载惯量检测

步骤2 ESView V4将弹出执行负载惯量检测操作的注意事项。

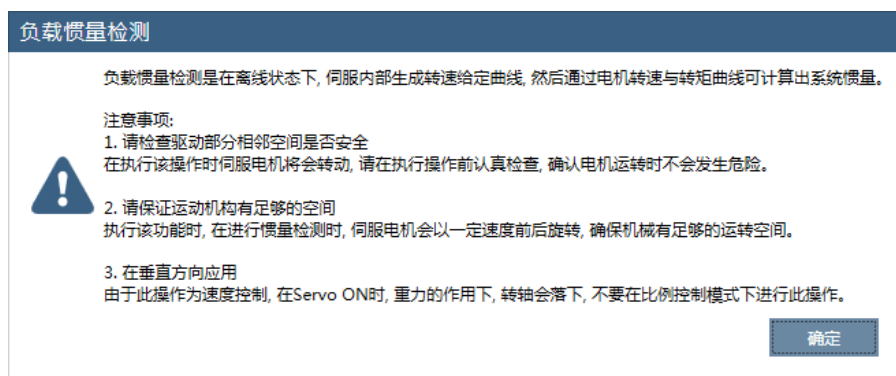


图 13-32 负载惯量检测注意事项

步骤3 请仔细阅读执行负载惯量检测操作的注意事项，单击“确定”。

步骤4 在弹出的“负载惯量检测”对话框中，设定“圈数”，表示执行负载惯量检测操作时电机转动的圈数。

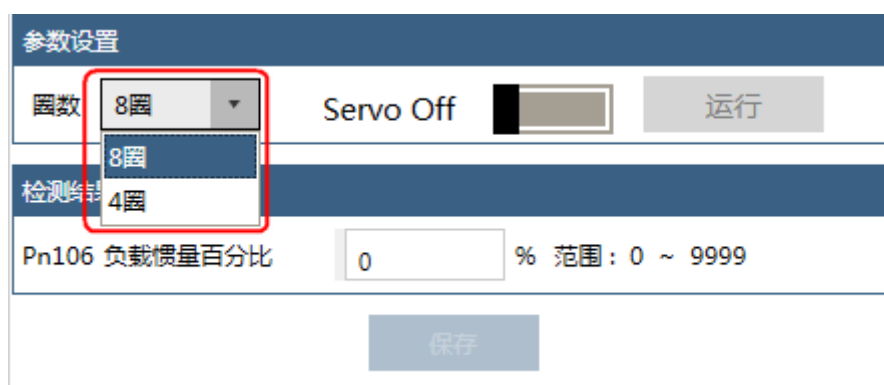


图 13-33 设定电机转动的圈数

步骤5 单击“Servo Off/Servo On”的开关，使电机通电。



图 13-34 使电机通电

步骤6 单击“运行”，电机开始运转。

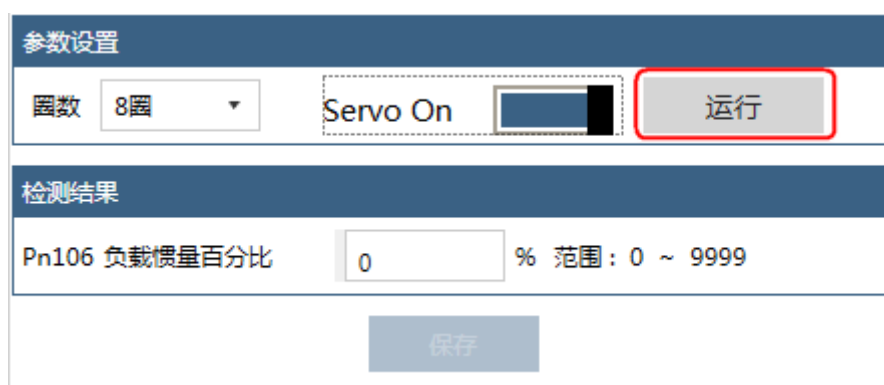


图 13-35 执行负载惯量检测

步骤7 等待负载惯量检测操作执行完毕后，ESView V4会将检测结果显示在对话框中。

参数设置

圈数 8圈 Servo Off 运行

检测结果

Pn106 负载惯量百分比 0 % 范围：0 ~ 9999

保存

图 13-36 负载惯量检测结果

步骤8 单击“保存”，ESView V4会将检测结果下载至驱动器的Pn106参数中。

参数设置

圈数 8圈 Servo Off 运行

检测结果

Pn106 负载惯量百分比 0 % 范围：0 ~ 9999

保存

图 13-37 保存并下载参数

13.7.2 在线惯量辨识

功能描述

负载惯量比是指负载惯量对电机转子惯量之比率，公式如下：

$$\text{负载惯量比} = (\text{负载惯量} / \text{电机转子惯量}) * 100$$

⚠ 注意

- 负载惯量比是执行伺服增益调整的重要基准参数，需要尽可能的设定为正确的数值。
- 负载惯量比可以通过手动设置，也可以通过伺服惯量辨识功能识别。

功能模式

当前伺服惯量辨识功能提供两种模式：

1. 离线惯量辨识：伺服内部自行生成特定的运动轨迹，再通过电机转速和转矩计算出系统惯量。

⚠ 注意

需要保证运行机构有足够的运行空间。

2. 在线惯量辨识：伺服按照上位机的指令正常运行，并在运行过程中自动识别系统惯量，得到负载惯量比的功能。

⚠ 注意

与离线惯量辨识的目的相同，但实现方式和适用场景不同。

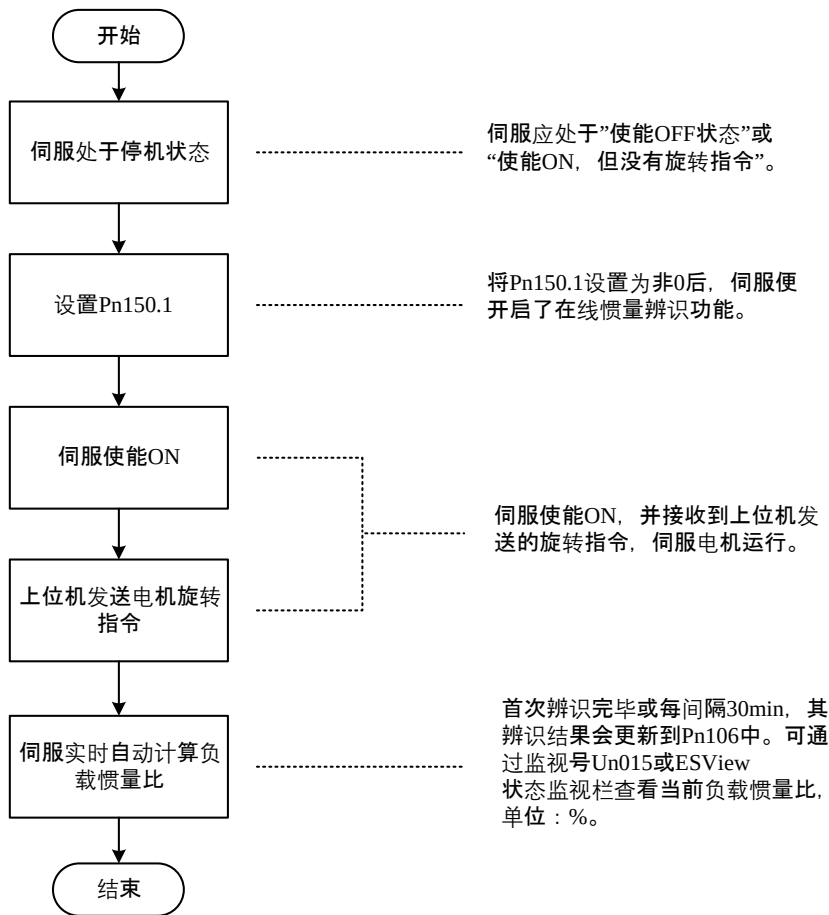
限制条件

使用在线惯量辨识功能的限制条件：

- 只能应用于单参数自动调谐I、手动调谐I和刚性等级自动调谐I。
- 电机运行最高转速高于200rpm。
- 电机加减速时，加速度在1000rpm/s以上。
- 负载转矩比较稳定，没有剧烈变化。
- 与电机转子惯量相比，负载惯量不超过100倍。
- 驱动器和电机功率规格尽量匹配。

操作流程

在线惯量辨识的一般操作流程如下：



相关参数

用户可通过Pn150.1选择在线惯量识别功能的方式。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn150.1	0 [出厂设定]	不使用在线惯量辨识功能	停机	功能参数
	1	使用在线惯量辨识功能，负载惯量在运行过程中几乎不会发生变化		
	2	使用在线惯量辨识功能，负载惯量在运行过程中缓慢发生变化		
	3	使用在线惯量辨识功能，负载惯量在运行过程中存在剧烈变化		
Pn150.2	0	系统以Pn106作为负载惯量信息		
	1	系统以“在线惯量辨识”结果作为负载惯量信息		

在线惯量辨识相关的参数如下所示。

参数号	设定值	说明	生效方式	类型
Pn145	5	在线惯量辨识周期计数值	停机	调整参数
Pn146	10	在线惯量辨识速度增量阈值	停机	调整参数
Pn147	32	在线惯量辨识速度阈值	停机	调整参数

13.7.3 机械特性分析

使用ESView V4执行机械特性分析的操作步骤如下所述。

⚠ 注意

执行机械特性分析操作前，请先停止电机的运转。

步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“高级 -> 机械特性分析”。



图 13-38 选择机械特性分析

步骤2 “功能显示区” 将显示“机械特性分析”窗口。

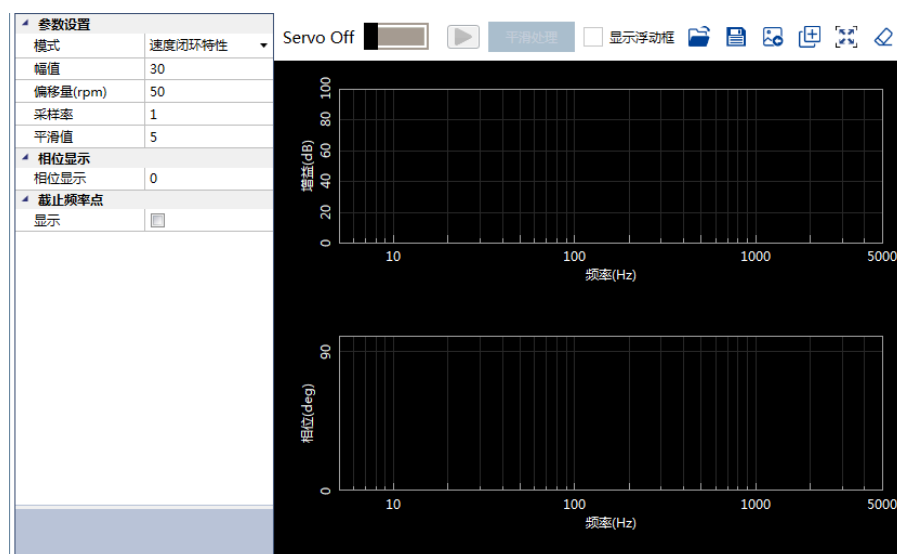


图 13-39 机械特性分析窗口

步骤3 设置执行机械特性分析操作的参数。

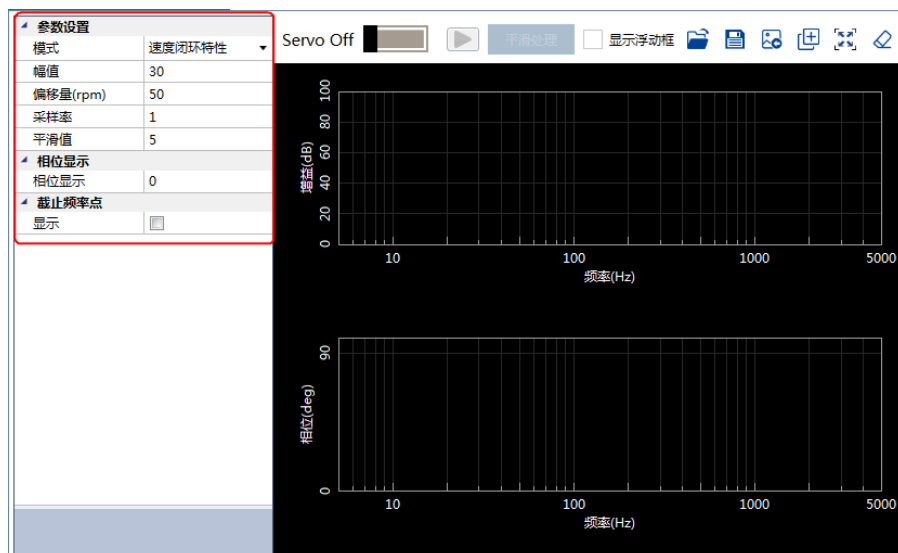


图 13-40 设置参数

步骤4 单击 “Servo Off/Servo On” 的开关，使电机通电。

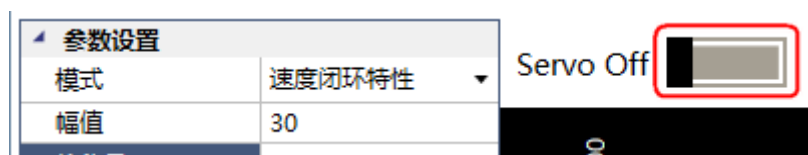


图 13-41 使电机通电

步骤5 单击 , 电机开始运转。

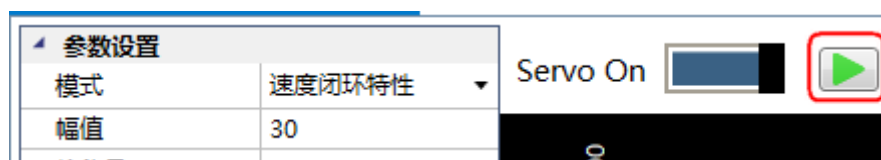


图 13-42 运行电机

步骤6 等待片刻后，ESView V4将运算结果的图形显示在功能显示区。

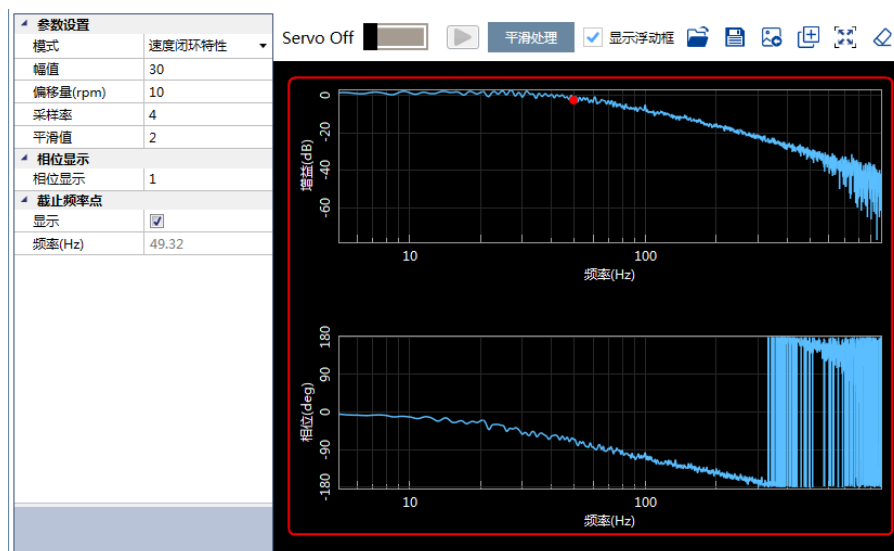


图 13-43 机械特性分析结果

13.7.4 FFT

使用ESView V4执行FFT的操作步骤如下。

步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“高级 -> FFT分析”。



图 13-44 选择FFT分析

步骤2 “功能显示区” 将显示“FFT”窗口。

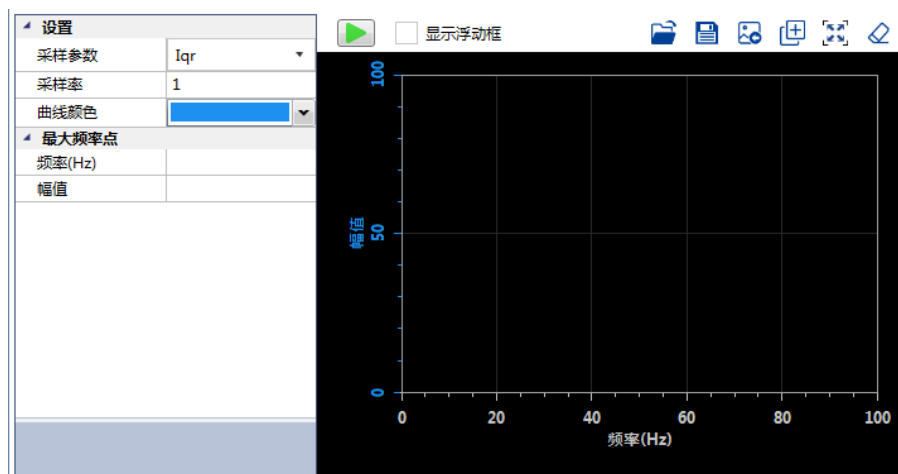


图 13-45 FFT分析窗口

步骤3 设置执行FFT操作需要的参数。

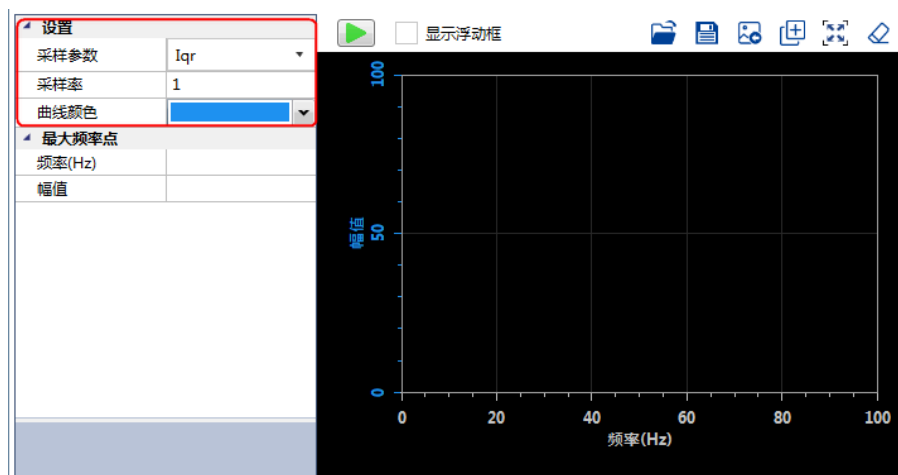


图 13-46 设置参数

步骤4 单击 ，开始执行FFT操作。

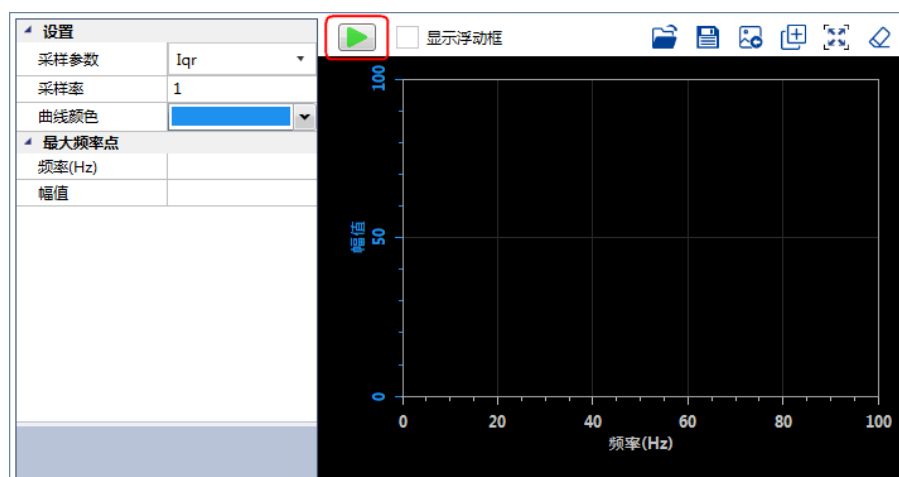


图 13-47 执行FFT

步骤5 等待片刻后，ESView V4将运算结果的图形显示在功能显示区。

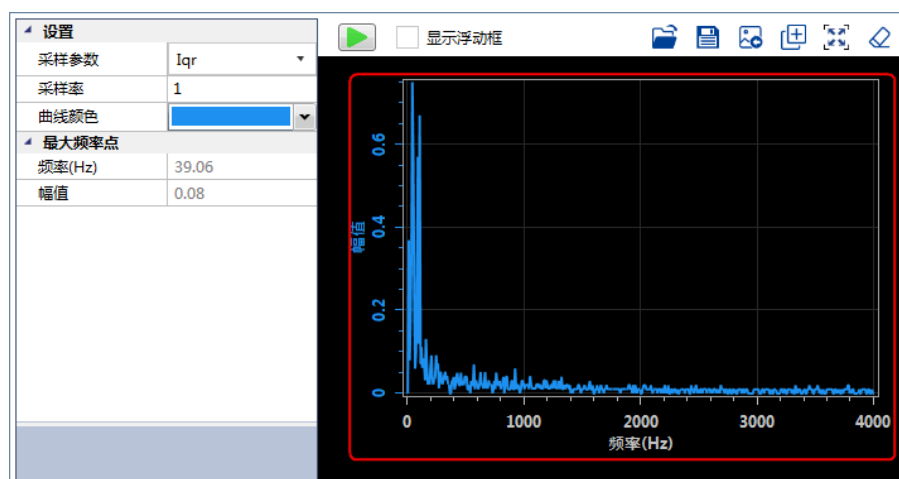


图 13-48 FFT执行结果

13.7.5 摩擦特性分析

使用ESView V4执行摩擦特性分析的操作步骤如下。

⚠ 注意

执行摩擦特性分析操作前，请先停止电机的运转。

步骤1 在ESView V4的主窗口中选择“高级 -> 摩擦特性分析”。



图 13-49 选择摩擦特性分析

步骤2 ESView V4将弹出执行摩擦特性分析操作的注意事项。

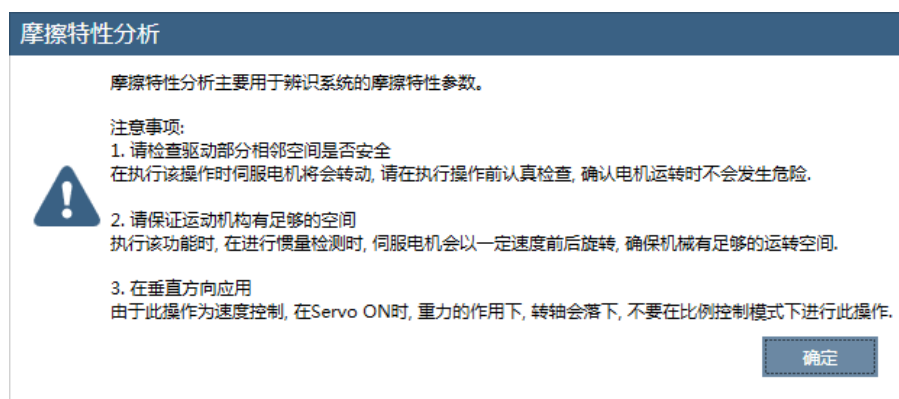


图 13-50 负载惯量检测注意事项

步骤3 请仔细阅读执行摩擦特性分析操作的注意事项，单击“确定”。

步骤4 执行摩擦特性分析操作之前，需要正确设定“负载惯量百分比”（Pn106）。在弹出的“摩擦特性分析”对话框中，单击“惯量检测”，进行负载惯量检测相关的操作，操作步骤请参见[离线惯量辨识](#)。

⚠ 注意

若确认已正确设定，则忽略该步骤。

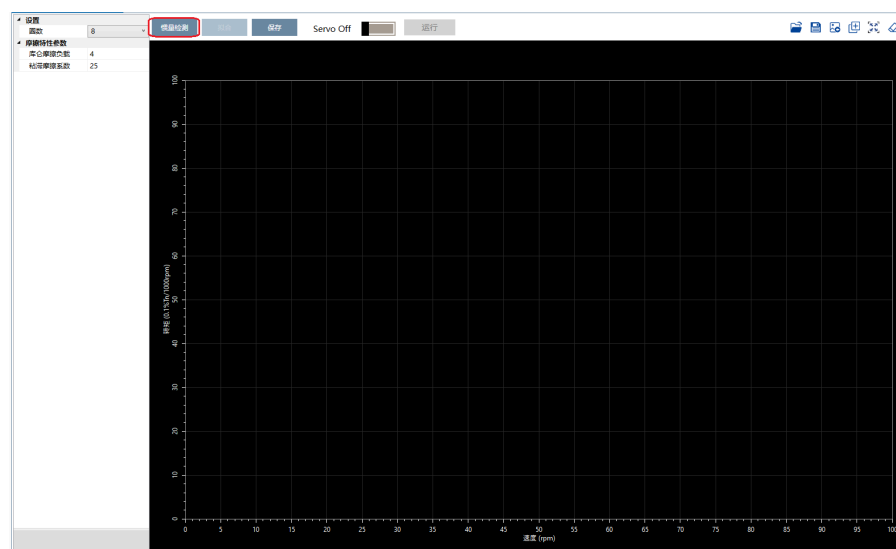


图 13-51 执行惯量检测操作

步骤5 选择执行摩擦特性分析操作时电机转动的“圈数”。

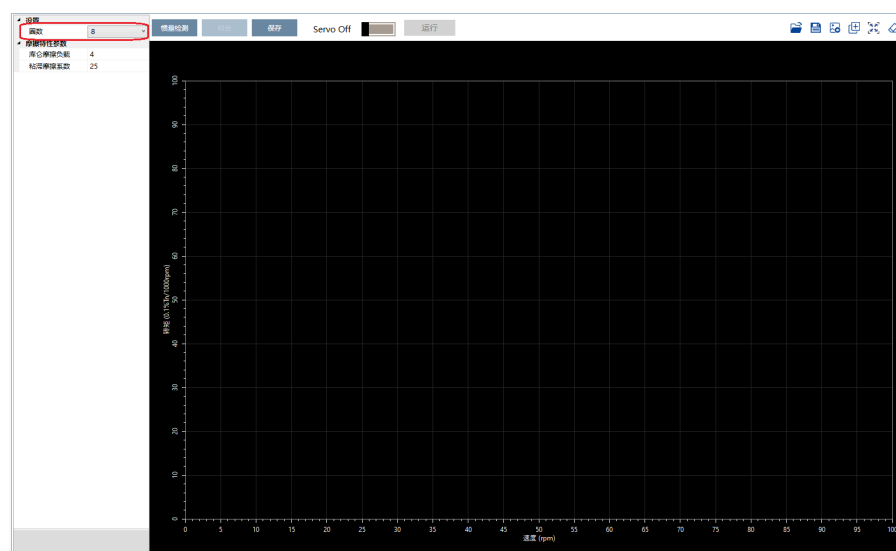


图 13-52 设置圈数

步骤6 单击“Servo Off/Servo On”的开关，使电机通电。

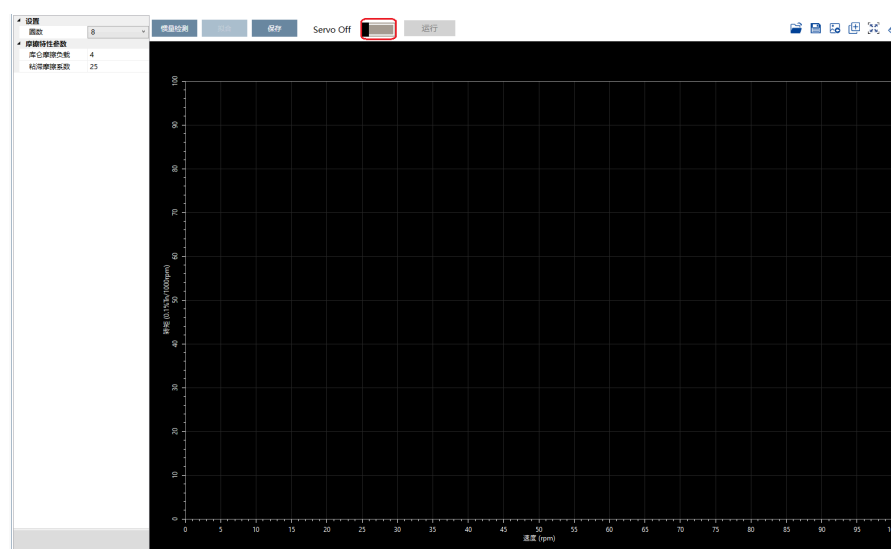


图 13-53 使电机通电

步骤7 单击“运行”，电机开始运转。

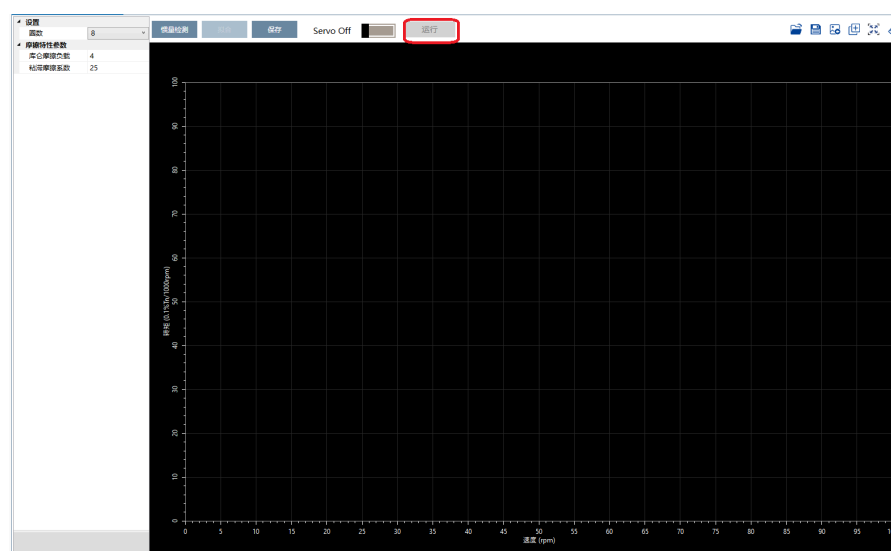


图 13-54 执行摩擦特性分析

步骤8 等待电机运行完毕后，摩擦特性的检测结果会展示在右侧区域。



图 13-55 摩擦特性的检测结果

步骤9 移动“拟合范围”，选择需要进行分析的转速范围。

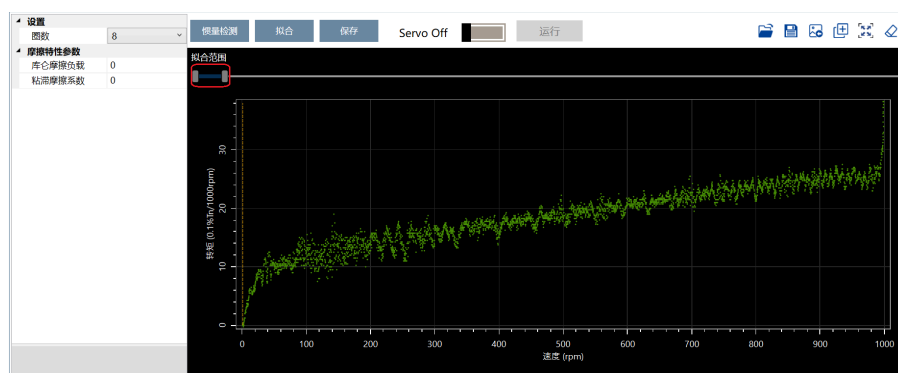


图 13-56 选择拟合范围

步骤10 单击“拟合”，ESView V4会根据用户选择的拟合范围计算“Pn130 库伦摩擦负载”和“Pn132 粘滞摩擦系数”。

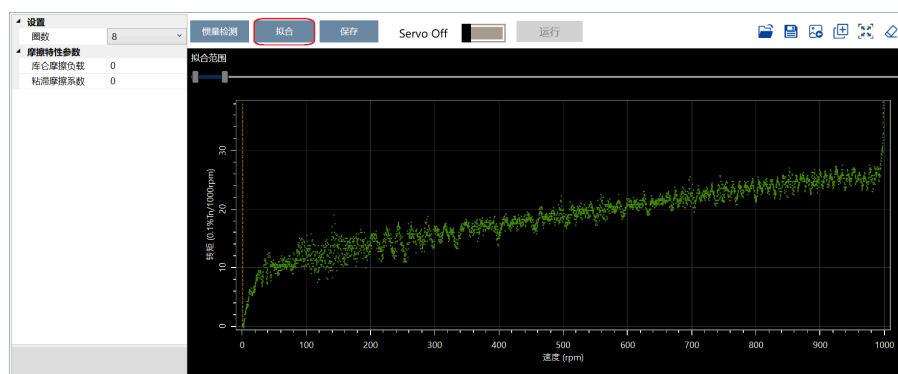


图 13-57 结果计算

步骤11 单击“**保存**”，将自动下载“Pn130 库伦摩擦负载”和“Pn132 粘滞摩擦系数”的结果至驱动器。

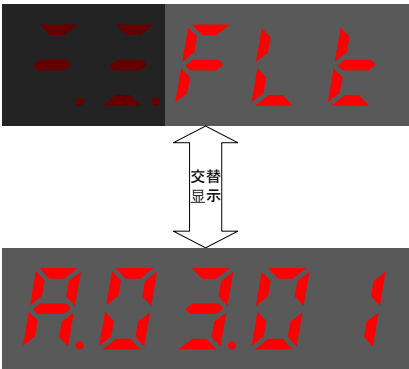
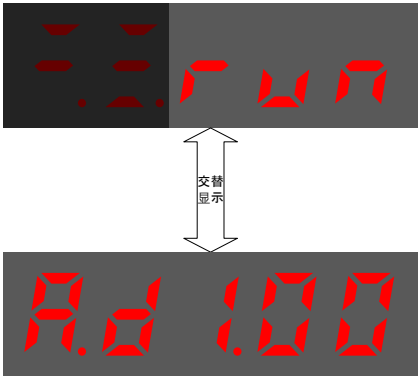
14 报警处理

14.1 报警等级说明

ED3L的报警分为三个等级：Gr.1（一级报警）、Gr.2（二级报警）和警告。

⚠ 注意

报警会影响伺服系统的启停与状态显示。

报警等级	停止方法	面板显示
Gr.1	按照Pn003.0的设定制动电机 详细请参见 发生Gr.1报警/伺服OFF时的电机停止方式	面板将交替显示伺服的报警状态“FLT”和报警编号 【示例】产生A.03（电机超速）。操作面板将交替显示“FLT”和“A.03”，子报警号为01
Gr.2	按照Pn004.0的设定制动电机 详细请参见 发生Gr.2报警时的电机停止方式	
警告	不制动电机，继续运行	面板将交替显示伺服的当前状态和报警编号 【示例】伺服处于运行状态“run”时，产生A.D1（欠压警告）。操作面板将交替显示“run”和“A.D1”，子报警号为00 

14.2 排查方法

14.2.1 Gr.1报警

14.2.1.1 A.01: 存储参数"和数校验"结果异常

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	上电时会计算一次EEPROM中的参数和，并与存放在FRAM中的和校验值进行比较，如果不相等，则报警	1. 电源电压存在瞬间掉落 2. 参数写入或升级过程中掉电 3. 现场强电干扰导致读写出错 4. 对Pn参数频繁读写导致EEPROM损坏 5. 单次写入超过50个Pn参数	1. 通过Fn001恢复出厂值后，重新上电 2. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 3. 更换控制板
1	EEPROM读写超时	1. 现场强电干扰导致读写出错 2. 对Pn参数频繁读写导致EEPROM损坏	1. 通过Fn001恢复出厂值后，重新上电 2. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 3. 更换控制板

14.2.1.2 A.03: 电机超速

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	实际最高转速超过电机最大转速+100rpm或者 Pn323（超速报警检测阈值）设置转速10ms以上	1. Pn323（超速报警检测阈值）设置过小 2. 电机动力线接触不良或者插错 3. 编码器线接触不良、插错或者受到干扰	1. 调整Pn323（超速报警检测阈值） 2. 检查动力线和编码器线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换 3. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作

14.2.1.3 A.05: 位置偏差计数器溢出

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	位置偏差计数器超过寄存器的最大值	1. 电子齿轮比设置过大 2. 位置指令速度过快 3. 位置指令加速度过大 4. 电机堵转 5. 抱闸未正常打开（带抱闸电机情况下） 6. 电机动力线，编码器线接触不良	1. 减小电子齿轮比或者更换机械的减速比 2. 降低位置指令速度或指令加速度 3. 检查机构是否发生干涉 4. 确认抱闸是否正常打开 5. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换

14.2.1.4 A.06: 位置偏差计数器过大

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	位置偏差计数器的值超过 $Pn504 \times \text{电子齿轮比}$	1. Pn504设置过小 2. 电子齿轮比设置过大 3. 位置指令速度过快 4. 位置指令加速度过大 5. 电机堵转 6. 抱闸未正常打开（带抱闸电机情况下） 7. 电机动力线，编码器线接触不良	1. 增大Pn504 2. 减小电子齿轮比或者更换机械的减速比 3. 降低位置指令速度或指令加速度 4. 检查机构是否发生干涉 5. 确认抱闸是否正常打开 6. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换

14.2.1.5 A.07: 电子齿轮设置不合理

子报警	报警原理	可能原因	解决方法
0	电子齿轮比为0或者计算电子齿轮比时溢出	1. 电子齿轮的分子或者分母为0 2. 计算电子齿轮比的过程中变量溢出	1. 检查总线对象 0x6091, 0x6093, 0x6094和0x6097是否设置正确，如果不使用，请设置为1，不能设置为0 2. 检查总线对象 $0x6091 \times 0x6093$, $0x6091 \times 0x6094$, $0x6091 \times 0x6097$

子报警	报警原理	可能原因	解决方法
			是否超过4294967295，如果超过， 请对分子和分母进行约分处理 3. 更换机械的减速比

14.2.1.6 A.08：电流检测第一通道故障

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	在初始化状态下检测到第一通道电流偏置过大	1. 软件烧录版本有误 2. 驱动器硬件损坏	1. 联系厂家烧录正确的软件 2. 返厂维修

14.2.1.7 A.09：电流检测第二通道故障

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	在初始化状态下检测到第二通道电流偏置过大	1. 软件烧录版本有误 2. 驱动器硬件损坏	1. 联系厂家烧录正确的软件 2. 返厂维修

14.2.1.8 A.11：驱动器内部结温过热

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	软件根据当前模块温度、电流和PWM波频率预测模块发生损坏的可能性	1. 驱动器环温过高 2. 驱动器输出扭矩过大 3. 驱动器发生堵转 4. 温度模块损坏 5. 电机由于机械性因素导致负载过高	1. 检查驱动器风扇是否损坏，若损坏，请更换 2. 给驱动器施加降温措施 3. 减小或者限制驱动器扭矩输出 4. 确认是否有堵转工况，如果有请更换大功率驱动器；若没有检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换 5. 查看Un022显示是否异常（过大或者过小），若果异常，可能温度模块损坏，请返修 6. 检查机构是否发生干涉

14.2.1.9 A.12: 过流

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	IPM模块或泄放回路过流	1. 内部IPM或IGBT模块损坏 2. 电机内部发生短路或对地短路 3. 动力线内部线缆发生短路或对地短路 4. 电机动力线, 编码器线接触不良 5. 驱动器内部DB制动电路损坏 6. 外置的泄放电阻阻值过小 7. 现场强电干扰导致误报 8. 导电异物(金属碎屑, 粉尘, 水滴等)进入驱动器内部 9. 电机处于高刚性、高转矩或堵转情况	1. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况, 若存在此类情况, 建议更换 2. 采取抗干扰措施(良好接地, 强弱分离, 套入磁环等)重新操作 3. 查看泄放电阻阻值是否小于手册规定的最小值 4. 查看驱动器内部是否有导电异物 5. 减小刚性或者减小转矩测试 6. 更换电机测试, 如果更换电机之后没问题, 则电机损坏 7. 更换驱动器测试, 如果更换驱动器之后没问题, 则驱动器损坏

14.2.1.10 A.13: 过压

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	母线电压的电压值过大	1. 未接入泄放电阻 2. 在负载惯量过大的情况下进行急减速 3. 电源电压输入过大 4. 中性线N未接或虚接导致三相不平衡 5. 电源电压不稳定 6. 硬件损坏	1. 检查泄放电阻短接片或者泄放电阻接线是否松脱 2. 减小负载惯量 3. 减小减速阶段的加速度 4. 更换更小阻值, 更大功率的泄放电阻 5. 将电源电压调节到产品规格范围内 6. 确认中性线N与FG是否可靠连接(包含电柜内和电柜外) 7. 改善电源情况或前端增加浪涌抑制器

14.2.1.11 A.14: 欠压

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	母线电压的电压值过小	1. 电源线接触不良 2. 电源容量不足 3. 电源电压远低于规定输入电压 4. 瞬间停电 5. 硬件损坏	1. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况, 若存在此类情况, 建议更换 2. 增加前端电源容量, 如由单相供电改为三相供电 3. 将输入电源电压调节到正常范围 4. 调节瞬停保持时间Pn538, 同时限制瞬停时的扭矩输出Pn406

14.2.1.12 A.18: 模块过热

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	模块温度超过限制值	1. 驱动器环温过高 2. 驱动器输出扭矩过大 3. 驱动器泄放频繁 4. 驱动器发生堵转 5. 温度模块损坏 6. 多次以下电方式对过载保护进行复位 7. 驱动器的安装方向、与其他驱动器的间隔不合理 8. 电机由于机械性因素导致负载过高	1. 检查驱动器风扇是否损坏, 若损坏, 请更换 2. 给驱动器施加降温措施 3. 减小或者限制驱动器扭矩输出 4. 放慢运动节拍, 减慢加减速 5. 确认是否有堵转工况, 如果有请更换大功率驱动器; 若没有检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况, 若存在此类情况, 建议更换 6. 查看Un022显示是否异常(过大或者过小), 若果异常, 可能温度模块损坏, 请返修 7. 发生过过载报警(A04)需要停止1分钟以上再重新上使能

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
			8. 根据驱动器的安装标准安装调整驱动器的安装间隔 9. 检查机构是否发生干涉

14.2.1.13 A.1D: 温度传感器断线

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	NTC电阻分压过小	1. 模块温度低于-30℃ 2. NTC电阻环路出错	1. 拆开驱动器外壳，将 NTC 线插头与插座连接进行确认是否有异物堵塞或松脱 2. 确认环温是否低于-30℃

14.2.1.14 A.1E: 主电充电回路故障

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	检测到有电源输入，但是母线电压一直很低	1. 供电电源存在大幅波动或接触不良 2. 驱动器硬件损坏	检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换

14.2.1.15 A.1F: 电机动力线对地短路

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	硬件检测到短路	1. 电机内部发生短路或对地短路 2. 动力线内部线缆发生短路或对地短路 3. 驱动器内部内部存在对地短路故障	1. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换 2. 更换电机测试，如果更换电机之后没问题，则电机损坏 3. 更换驱动器测试，如果更换驱动器之后没问题，则驱动器损坏
1	软件检测到短路		
2	检测到短路过程中母线电压异常抬升		

14.2.1.16 A.24: 供电方式异常

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	1. 用户设置供电为三相供电，实际只接了单相电 2. 用户设置供电为直流供电，实际使用交流供电	1. 驱动器供电方式与 Pn007.1 的参数设置不匹配 2. 电源线接触不良	1. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换 2. Pn007.1=0为单相供电，Pn007.1=1为三相供电，Pn007.1=2为直流供电（从P，N端口供电） 3. 在Pn007.1=0时，三相供电不报警，直流供电报警A.24.0；在Pn007.1=1时，单相供电会报A20.0，直流供电报警A.24.0；Pn007.1=2时三相或单相供电会报A.24.0

14.2.1.17 A.31: STO模块内部故障

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
1	STO的诊断周期为20ms，如果20ms未完成一次诊断，则报警	驱动器STO模块软硬件故障	更换驱动器
2	STO内部状态机错误0		
3	STO内部状态机错误1		
4	STO内部状态机错误2		
5	STO内部状态机错误3		
6	STO内部状态机错误4		
7	STO内部状态机错误5		
8	STO内部状态机错误6		
9	STO内部状态机错误7		
10	STO内部状态机错误8		
11	STO内部状态机错误9		
12	STO内部状态机错误10		
13	STO内部状态机跳转出错		
14	STO内部状态机停止运行		
15	通道1输入模块断路		
16	通道2输入模块断路		

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
17	通道2输入模块短路		
18	PNP1模块损坏		
19	NN1模块损坏		
20	OE1模块损坏		
21	OEA模块损坏		
22	OE_A模块损坏		
23	PNP2模块损坏		
24	NN2模块损坏		
25	OE2模块损坏		
26	OEB模块损坏		
27	OE_B模块损坏		
28	通道1输入模块与电源短路		
29	通道2输入模块与电源短路		
30	电源电压过低		
31	电源电压过高		
32	OEA模块状态异常		
33	OEB模块状态异常		

14.2.1.18 A.38: Estop误触发报警

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	Estop信号应用于开关安全门，若1秒内Estop信号误触发次数大于或等于参数Pn333的设定值，则产生该报警	驱动器中该路输入信号的高速光耦损坏	1. 检查该路输入信号的高速光耦是否损坏 2. 更换驱动器

14.2.1.19 A.41: 驱动器电压与电机电压不匹配

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	1. 200V驱动器带400V电机 2. 400V驱动器带200V电机	1. 驱动器或者电机安装错误 2. 软件烧录错误	1. 更换驱动器或者电机 2. 联系厂家烧录正确的软件

14.2.1.20 A.42: 驱动器与电机不匹配

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	小驱动带大电机	1. 驱动器的功率小于电机功率 2. Pn885设置错误 3. Pn895.3=0并且Pn895.1=0时, 电机参数烧录错误 4. Pn895.3=1或者Pn895.1=1时, Pn807电机参数设置错误	1. 联系厂家正确设置参数 2. 更换驱动器或者电机
1	驱动器和电机不匹配	驱动器不支持光编电机	更换驱动器或者电机

14.2.1.21 A.43: 编码器类型识别错误

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	自识别编码器协议类型与Pn877不符	解锁进入高级模式, 查看Fn013参数, 按M键进行切换: 驱动器Fn013.E的值和Pn875.0的值是否一致(确认编码器类型)	更换驱动器或者电机
1	自识别编码器协议类型与电机二区参数中编码器协议类型不符		
2	自识别编码器协议类型与电机一区参数中编码器协议类型不符		
3	电机一区参数编码器类型与电机二区参数中编码器类型不符		
4	电机一区参数编码器实际单圈分辨率与电机二区参数中编码器实际单圈分辨率不符		
5	电机一区参数编码器使用单圈分辨率与电机二区参数中编码器使用单圈分辨率不符		
6	电机一区参数编码器多圈分辨率与电机二区参数中编码器多圈分辨率不符		

14.2.1.22 A.44: 编码器通信周期设置错误

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	第三方编码器不支持16KHz通信频率	Pn959.0（编码器通信频率）设置错误	Pn959.0（编码器通信频率）设置为0或1
1	自研编码器不支持16KHz通信频率		
2	未适配编码器不支持16KHz通信频率		

14.2.1.23 A.45: 编码器多圈信息错误

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器向驱动器发送多圈错误信息	1. 编码器电池盒内电池电压不足 2. 编码器码盘污染 3. 现场强电干扰导致编码器内部读写出错	1. 确认编码器电池电压为3.6V左右 2. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 3. 采用Fn011清除该报警 4. 设备重新回零

14.2.1.24 A.46: 编码器多圈溢出

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器向驱动器发送多圈溢出信息	编码器往一个方向一直运动	1. 采用Fn011清除该报警 2. Pn965.1设为1屏蔽该报警 3. 设备重新回零

14.2.1.25 A.47: 编码器多圈位置丢失

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器向驱动器发送多圈丢失信息	1. 编码器电池电压低于 2.5V 2. 编码器没有外接电池	1. 采用Fn011清除该报警 2. 更换编码器外接电池 3. 设备重新回零

14.2.1.26 A.48: 编码器电池欠压

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器向驱动器发送电池欠压信息	编码器电池电压低于 3.1V	更换编码器外接电池

14.2.1.27 A.49: 编码器位置跳变

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	驱动器软件检测到多圈跳变	1. 编码器码盘污染 2. 编码器线接触不良、插错或者受到干扰 3. 现场强电干扰导致误报	1. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 2. 检查动力线和编码器线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换
1	驱动器软件检测到单圈跳变		
2	驱动器软件检测到加速度跳变		

14.2.1.28 A.50: 编码器断线

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器自识别未成功	未接编码器或者无法识别出编码器协议类型	1. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 2. 检查动力线和编码器线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换
1	编码器自识别出错	识别出编码器协议单没有对该款编码器进行过适配	
2	Biss协议编码器断线	识别出为Biss协议编码器后编码器断线	
4	尼康协议编码器断线	识别出为尼康协议编码器后编码器断线	
5	多摩川协议编码器断线	识别出为多摩川协议编码器后编码器断线	

14.2.1.29 A.51: 编码器超速

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器向驱动器发送超速信息	1. 电机动力线接触不良或者插错 2. 编码器线接触不良、插错或者受到干扰	1. 检查动力线和编码器线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
			异常情况，若存在此类情况，建议更换 2. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作

14.2.1.30 A.52：编码器内部出错

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器向驱动器发送内部错误信息	1. 编码器码盘污染 2. 编码器线接触不良、插错或者受到干扰 3. 现场强电干扰导致误报	1. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 2. 检查动力线和编码器线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换

14.2.1.31 A.53：编码器单圈信息出错

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器向驱动器发送单圈信息出错信息	1. 编码器码盘污染 2. 编码器线接触不良、插错或者受到干扰 3. 现场强电干扰导致误报	1. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 2. 检查动力线和编码器线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换

14.2.1.32 A.54：编码器通信出错

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器帧内容出错	1. 编码器线接触不良、插错或者受到干扰 2. 现场强电干扰导致误报	1. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 2. 检查动力线和编码器线缆是否存在接线错误、松
1	编码器读写E2出错		
2	编码器设置信通周期出错		

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
			动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换

14.2.1.33 A.58: 编码器一区参数错误

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	1. 编码器未烧录电机信息 2. 编码器内信息校验出错	1. 查看Fn013内四个信息是否都为0，若都为0则可能是编码器未烧录电机信息 2. 现场强电干扰导致误报 3. 编码器E2内部出错	在专业人员指导下将电机重新进行烧录和对相操作

14.2.1.34 A.59: 编码器二区参数错误

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器2区数据长度异常	1. 编码器中电机参数表烧录错误 2. 编码器未烧录电机参数表	在专业人员指导下将电机重新进行烧录和对相操作
1	编码器2区数据CRC异常		
2	电机参数表版本异常		
3	编码器位数异常		
4	电机参数表中字符串超长		
5	电机参数表中字符串个数超限		
6	编码器2区没有表2参数		

14.2.1.35 A.70: DC同步错误

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	DC同步周期时间差相差过大	1. 主站DC设置参数有误 2. 从站同步信号有误 3. 现场强电干扰导致误报	1. 检查主站同步周期设置 2. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作

14.2.1.36 A.71: SM Event同步事件过早

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	SM Event 同步事件过早	1. 主站出现异常 2. 从站同步信号有误 3. 现场强电干扰导致误报	1. 检查主站同步周期设置 2. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作

14.2.1.37 A.72: SM Event同步事件过迟

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	SM Event 同步事件过迟	1. 主站出现异常 2. 从站同步信号有误 3. 现场强电干扰导致误报	1. 检查主站同步周期设置 2. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作

14.2.1.38 A.81: 三相UVW接线错误

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	动力线UVW两相或者三相断线	1. 电机动力线接触不良或者插错 2. 编码器线接触不良、插错或者受到干扰	1. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 2. 检查动力线和编码器线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换
1	动力线UVW一相断线		
2	Iq跟随效果差		

14.2.1.39 A.82: 电机信息不匹配

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	通过Pn设置的电机参数与实际使用的电机不匹配	1. Pn895.3=1或者Pn895.1=1时，Pn807电机参数设置错误 2. 驱动器功率不匹配	1. 正确设置Pn807电机参数 2. 更换大功率驱动器

14.2.1.40 A.83: 电机运行异常

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	电机运行的加速度方向和电流方向相反	1. 电机动力线接触不良或者插错 2. 编码器线接触不良、插错或者受到干扰 3. 相位信息错误 4. Pn541（电机运行异常检测电流阈值）和Pn542（电机运行异常检测加速度阈值）参数被异常篡改	1. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 2. 检查动力线和编码器线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换 3. 重新使用Fn012对相 4. 修改Pn541和Pn542至默认值

14.2.1.41 A.F0: 程序内部逻辑异常

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0~80	断言失败	驱动器故障	返修

14.2.2 Gr.2报警

14.2.2.1 A.04: 电机过载

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	电机扭矩超过额定扭矩一定时间，就会报警A04，用以保护电机，防止电机过热	1. 电机持续输出扭矩过大 2. 电机动力线，编码器线接触不良 3. 抱闸未正常打开（带抱闸电机情况下） 4. 电机由于机械性因素导致负载过高	1. 减小输出扭矩，核对负载条件是否长时间超出伺服额定带载能力，如果需要持续输出大扭矩，请更换更大功率的驱动器 2. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换 3. 确认抱闸是否正常打开 4. 检查机构是否发生干涉

14.2.2.2 A.15: 泄放电阻损坏

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	未检测到泄放电阻回路	- 采用内置泄放电阻的情况： 400W及以下的功率驱动器无内置泄放电阻 400W及以上的功率驱动器内置泄放电阻，泄放电阻的短接片松脱 400W及以上的功率驱动器内置泄放电阻损坏 - 泄放IGBT损坏 - 采用外置泄放电阻的情况： - 外置泄放电阻阻值选取过大或开路 - 外置泄放电阻阻接线松脱 - 泄放IGBT损坏	- 确保短接片或者电阻连接线可靠连接（接线是否牢固，端口是否有异物堵塞等） - 拆开驱动器外壳，查看驱动器内部内置泄放电阻拆除连接线是否连接

14.2.2.3 A.16: 泄放电阻过载

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	泄放功率超出泄放电阻可承受功率	- 频繁加减速导致泄放频繁 - 泄放电阻阻值Pn535填写错误 - 泄放电阻功率Pn536填写错误 - 输入电源电压过高	- 放慢运动节拍，减慢加减速 - 更换更小阻值，更大功率的泄放电阻 - 正确填写泄放电阻阻值Pn535和泄放电阻功率Pn536 - 咨询厂商，适当调小Pn543（泄放开启电压）和Pn544（泄放关闭电压） - 将输入电源电压调节到正常范围

14.2.2.4 A.1A: 上电电阻过载

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	检测到频繁上下动力电	1. 短时间内频繁上下动力电（默认1分钟3次以内） 2. 短时间发生多次电压暂降 3. 供电电源存在大幅波动或接触不良	1. 保证两次上下动力电的间隔大于1分钟 2. 适当增大保护次数 Pn532（咨询厂商） 3. 调节瞬停保持时间 Pn538，同时限制瞬停时的扭矩输出Pn406 4. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换

14.2.2.5 A.1C: 风扇断线

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	硬件检测到风扇断线	1. 风扇损坏 2. 风扇堵转	1. 确认风扇周围是否有异物或者灰尘 2. 打开驱动器查看风扇连接线是否脱落

14.2.2.6 A.20: 主回路电源线缺相

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	用户设置供电为三相供电，实际只接了单相电	1. Pn007.1供电模式设置错误 2. 电源线接触不良	1. 检查Pn007.1是否设置正确 2. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换

14.2.2.7 A.30: STO 模块外部接线错误

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	STO两路接线一路导通一路未导通超过10秒	驱动器 STO 模块插头和插座连接松动或有异物导致接触不良	检查STO端子接线是否正确

14.2.2.8 A.4A: 编码器温度过高

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器向驱动器发送温度过高信息	1. 电机环温过高 2. 驱动器长时间输出扭矩过大 3. 驱动器发生堵转 4. 电机由于机械性因素导致负载过高 5. 电机内部散热不良导致温度过高 6. 电机编码器损坏	1. 大功率电机检查电机风扇是否损坏, 若损坏, 请更换 2. 给电机施加降温措施 3. 减小或者限制驱动器扭矩输出 4. 确认是否有堵转工况, 如果有请更换大功率驱动器; 若没有检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况, 若存在此类情况, 建议更换 5. 检查机构是否发生干涉 6. 采用Fn011清除该报警

14.2.2.9 A.65: 总线给定位置异常

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	总线给定位置溢出	1. 现场强电干扰导致误报 2. 上位机给定速度过大 3. 重新上使能时没有对其当前位置	1. 采取抗干扰措施(良好接地, 强弱分离, 套入磁环等)重新操作 2. 确认上位机位置规划是否合理, 当位置指令速度大于电机最大转速时报警 3. 上位机重新上使能时需要根据当前位置重新规划
1	CSP模式下相邻周期给定位置跳变过大		
2	回零模式下给定回零速度过大		

14.2.2.10 A.75: 同步周期设置出错

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	同步周期不是125us的整数倍	1. 主站同步周期设置出错 2. 从站同步周期设置出错 3. 现场强电干扰导致误报	1. 检查主站同步周期设置 2. 检查从站同步周期设置 3. 采取抗干扰措施(良好接地, 强弱分离, 套入磁环等)重新操作
1	1C33:3设置不是125us的整数倍		
2	1C33:3设置大于同步周期		
4	60C2设置过大		

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
5	1C33:3设置不合法		

14.2.2.11 A.79: 总线网络状态切换错误

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	主站EC状态切换异常	1. 在伺服使能状态切换EC状态至OP以下 2. 主站运行状态异常退出或者崩溃	1. 不要强制异常退出主站 2. 重启伺服或者复位故障、重启主站

14.2.2.12 A.84: 扭矩输出超限

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	输出扭矩超过Pn529（转矩检测信号输出阈值）并且持续Pn530（转矩检测信号输出时间）时间	1. 电机持续输出扭矩过大 2. 电机动力线，编码器线接触不良 3. 抱闸未正常打开（带抱闸电机情况下） 4. 电机由于机械性因素导致负载过高	1. 减小输出扭矩，或者修改Pn529和Pn530 2. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换 3. 确认抱闸是否正常打开 4. 检查机构是否发生干涉

14.2.2.13 A.88: 抱闸断线检测

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	垂直轴电机UVW断线	1. 电机参数烧录错误导致电机抱闸信息识别错误 2. 带抱闸电机未使用IO控制抱闸开通关断	1. 重新烧录电机信息 2. 使用IO控制抱闸
1	垂直轴抱闸损坏		

14.2.2.14 A.89: 转矩异常

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	电机转速接近参数Pn411设定值时, 若实际输出转矩超出Pn413、Pn414设定的转矩限值区间, 则触发该报警	电机抱闸异常	1. 检查抱闸接线、抱闸继电器和抱闸供电电源 2. 抱闸直接供电时, 检查电机运行是否正常 3. 更换电机

14.2.3 警告

14.2.3.1 A.76: PP/PV模式下加速度对象设置为0

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	总线对象 0x6083、0x6084、0x6085的 设定值不正确	总线对象 0x6083、0x6084、0x6085的 设定值为0	确保总线对象 0x6083、0x6084、0x6085的 设定值不为0

14.2.3.2 A.77: OP模式过程数据看门狗通信超时

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	主站长时间未发数据	1. 主站控制器发送过程数据异常 2. 现场强电干扰或者线束松动导致误报	1. 重启主站 2. 采取抗干扰措施（良好接地, 强弱分离, 套入磁环等）重新操作 3. 检查接线

14.2.3.3 A.4B: 编码器电池欠压

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	编码器向驱动器发送电池欠压信息	编码器电池电压低于 3.1V	更换编码器外接电池

14.2.3.4 A.D0：自动振动抑制失效

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	程序检测到电机发生振动，使用振动抑制功能却不能成功抑制振动	1. 电机动力线接触不良或者插错 2. 编码器线接触不良、插错或者受到干扰 3. 相位信息错误 4. 机械安装问题	1. 采取抗干扰措施（良好接地，强弱分离，套入磁环等）重新操作 2. 检查动力线和编码器线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换 3. 重新使用Fn012对相 4. 调整机械安装

14.2.3.5 A.D1：欠压

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	母线电压的电压值过小	1. 电源线接触不良 2. 电源容量不足 3. 电源电压远低于规定输入电压 4. 瞬间停电 5. 硬件损坏	1. 检查线缆是否存在接线错误、松动、断路、短路、腐蚀等异常情况，若存在此类情况，建议更换 2. 增加前端电源容量，如由单相供电改为三相供电 3. 将输入电源电压调节到正常范围 4. 调节瞬停保持时间Pn538，同时限制瞬停时的扭矩输出Pn406

14.2.3.6 A.D5：风扇断线

子报警号	报警原理	可能原因	解决方法
0	硬件检测到风扇断线	1. 风扇损坏 2. 风扇堵转	1. 确认风扇周围是否有异物或者灰尘 2. 打开驱动器查看风扇连接线是否脱落

15 伺服参数

15.1 参数表使用说明

范围包括最小~最大值。
字母表示进制：
• b表示二进制
• h表示十六进制
数字从右向左为：
bit0, bit1, bit2, bit3

表示参数发生变更时，该变更生效的时间：
• [重启] 表示再次接通电源后才能生效
• [即刻] 表示参数设定确认后立即生效

参数编号

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	基本功能设定 0	b0000 ~ b0111	-	b0000	重启	0x01F0	3164
Pn000	Pn000.0 参数伺服ON [0] 外部S-ON有效 [1] 外部S-ON无效, S-RDY输出后自动打开电机激励信号						
	Pn000.1 禁止正转输入 [0] 外部P-OT有效, 当行程限位发生时, 按Pn003.1设定的方式停止 [1] 外部P-OT无效						
	Pn000.2 禁止反转输入 [0] 外部N-OT有效, 当行程限位发生时, 按Pn003.1设定的方式停止 [1] 外部N-OT无效						
	Pn000.3 保留						

参数对应的通讯索引地址 (十六进制)

参数的详细释义

15.2 参数详细说明

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn000	基本功能设定 0	b0000 ~ b0111	-	b0000	重启	0x01F0	3164
	Pn000.0: 参数伺服ON • 0: 外部S-ON有效 • 1: 外部S-ON无效, S-RDY输出后自动打开电机激励信号						
	Pn000.1: 禁止正转输入 • 0: 外部P-OT有效, 当行程限位发生时, 按Pn003.1设定的方式停止 • 1: 外部P-OT无效						
	Pn000.2: 禁止反转输入 • 0: 外部N-OT有效, 当行程限位发生时, 按Pn003.1设定的方式停止 • 1: 外部N-OT无效						
	Pn000.3: 保留						
Pn001	应用功能设定 1	b0000 ~ b0001	-	b0000	重启	0x01F2	3165
	Pn001.0: CCW, CW选择 • 0: CCW即逆时针旋转为正方向 • 1: CW即顺时针旋转为正方向						
	Pn001.1: 保留						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	Pn001.2: 保留						
	Pn001.3: 保留						
Pn002	应用功能设定 2	b0000 ~ b0110	-	b0110	重启	0x01F4	3166
	Pn002.0: 保留						
	Pn002.1: 多摩川协议编码器报警机制选择 0: 多摩川协议编码器电池电压低于3.0V, 报警A.48 1: 多摩川协议编码器初始上电时电池电压低于3.0V, 报警A.48, 运行中警告A.4b						
	Pn002.2: 绝对值编码器的选择 0: 将绝对值编码器用作绝对值编码器 1: 将绝对值编码器用作增量型编码器						
	Pn002.3: 保留						
	应用功能设定 3	h0000 ~ h1332	-	h0020	重启	0x0020	3167
Pn003	Pn003.0: 发生GR1报警, STO有效, SOFF时电机的停止方式 0: DB制动停止, 停止后保持自由状态 1: DB制动停止, 停止后保持DB状态 2: 自由停止, 停止后保持自由状态						
	Pn003.1: 超程时的停止方式 0: DB制动停止, 停止后保持自由状态 1: 自由停止, 停止后保持自由状态 2: 减速停止, 停止后保持零钳位 3: 减速停止, 停止后保持自由状态						
	Pn003.2: 强制停止时的停止方法 0: 按照总线402协议605A和6084/6085对象使电机减速停止, 无需复位即可使能 1: 按照Pn327的停止方式和Pn328的减速时间使电机减速停止, 无需复位即可使能 2: 按照总线402协议605A和6084/6085对象使电机减速停止, 并且需要复位后才可使能 3: 按照Pn327的停止方式和Pn328的减速时间使电机减速停止, 并且需要复位后才可使能						
	Pn003.3: 过载增强 0: 不增强电机的过载能力 1: 增强电机的过载能力						
	△ 注意 - 该功能对瞬间超过2倍额定负载的过载有增强能力, 适用于频繁起停的场合 - 对EM3A系列电机无效						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn004	应用功能设定 4	h0000 ~ h0026	-	h0000	重启	0x01F8	3168
	Pn004.0: 发生GR2报警时的停止方式 0: DB制动停止, 停止后保持自由状态 1: DB制动停止, 停止后保持DB状态 2: 自由停止, 停止后保持自由状态 3: 减速停止, 停止后保持DB状态 4: 减速停止, 停止后保持自由状态 5: 当作警告处理, 电机正常运行						
	Pn004.1: 非总线模式下Ek清零方式 0: SOFF清零, OT不清零 1: 保留 2: SOFF或OT(零钳位除外)时都清零						
	Pn004.2: 保留						
	Pn004.3: 保留						
Pn005	应用功能设定 5	h00d0 ~ h22d2	-	h00D0	重启	0x01FA	3169
	Pn005.0: 内部转矩前馈方式 0: 内部一般转矩前馈 1: 保留 2: 内部高速转矩前馈 3: 保留						
	Pn005.1: 非总线时控制方式 D: 速度控制						
	Pn005.2: 转矩前馈方式 0: 内部转矩前馈, 通过Pn005.0进行设置 1: 模型追踪控制转矩前馈, 通过Pn150.0使能模型追踪控制算法后有效 2: 控制器设定转矩前馈, 总线控制模式下有效, 通过对象0x60B2进行设置						
	Pn005.3: 速度前馈方式 0: 内部速度前馈 1: 模型追踪控制速度前馈, 通过Pn150.0使能模型追踪控制算法后有效 2: 控制器设定速度前馈, 总线控制模式下有效, 通过对象0x60B1进行设置						
Pn006	应用功能设定 6	h0000 ~ h0001	-	h0001	重启	0x01FC	316A
	Pn006.0: 总线类型						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	0: 非总线, 通过Pn005.1设置控制方式 1: CANOpen总线						
	Pn006.1: 保留						
	Pn006.2: 保留						
	Pn006.3: 保留						
Pn007	应用功能设定 7	h0000 ~ h1120	-	0000: 1kW及以下 0010: 其他功率	重启	0x01FE	316B
	Pn007.0: 保留						
	Pn007.1: 主电供电方式 0: 单相交流 (额定功率≤1kW的出厂设定) 1: 三相交流 (额定功率>1kW的出厂设定) 2: 直流 (0.75kW及以上功率伺服支持)						
	Pn007.2: 欠压转矩限制使能 0: 欠压转矩限制无效 1: 欠压转矩限制使能						
	Pn007.3: 交流供电频率 0: 50Hz 1: 60Hz						
Pn008	开机面板显示项选择	0 ~ 9999	-	9999	重启	0x0200	316C
	该值用于设置开机后面板显示的Un序号 - 如果设置值不在Un列表内, 则直接显示“状态界面” - 如设置为0, 则上电显示Un000内容						
Pn009	应用功能设定 9	h0000 ~ h0001	-	h0000	重启	0x0202	316D
	Pn009.0: 共直流母线功能 0: 禁用共直流母线功能 1: 使能共直流母线功能						
	Pn009.1: 保留						
	Pn009.2: 保留						
	Pn009.3: 保留						
Pn026	总线速度单位	0 ~ 1	-	1	重启	0x0224	317E

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	0: 启用0.1rpm 1: 启用1pulse/s						
Pn100	应用功能设定100	h0001 ~ h1117	-	h0006	重启	0x02B8	31C8
	Pn100.0: 参数调谐模式选择 1: 免调谐 2: 单参数自动调谐I 3: 单参数自动调谐II 4: 手动调谐I 5: 手动调谐II 6: 刚性等级调谐I 7: 刚性等级调谐II						
	△ 注意 3、5和7: 需手动设定Pn106负载惯量信息以及抑振功能 2、4和6: 使用在“线惯量辨识”结果并且使能“自动抑振”功能						
	Pn100.1: 刚性等级自动调谐类型选择 0: 标准型: 定位时间短, 但易出现超调 1: 稳定型: 定位平稳, 但定位时间长, 仅当Pn100.0=7时有效						
	Pn100.2: 自动振动抑制功能选择 0: 不使用 1: 使用						
Pn101	Pn100.3: 单参数自动调谐类型选择 0: 标准型: 定位时间短, 但易出现超调 1: 稳定型: 定位平稳, 但定位时间长, 仅当Pn100.0=3时有效						
	伺服刚性设定	1 ~ 500	Hz	40	即刻	0x02BA	31C9
Pn102	该值决定了伺服系统的响应快慢 △ 注意 通常情况下应尽量将刚性设定大一些, 但如果设定得过大易造成机械的冲击; 当有较大机械振动时应把该值设小, 该值只在单参数自动调谐时有效						
	速度环增益	1 ~ 10000	rad/s	500	即刻	0x02BC	31CA
Pn103	速度环积分时间	0 ~ 15000	0.1 ms	125	即刻	0x02BE	31CB

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	减小该值可以缩短定位时间，提高速度响应。设为0表示不开速度环积分						
Pn104	位置环增益	0 ~ 1000	1/s	40	即刻	0x02C0	31CC
	该值决定了位置环的增益大小						
	△ 注意 增大该值可以提高位置控制的伺服刚性，但过大可能引起振荡						
Pn105	转矩指令滤波器常数	0 ~ 2500	0.01 ms	50	即刻	0x02C2	31CD
	设置转矩指令滤波可以消除或减轻机械振动，但设置不合理时可能会引入机械振动						
Pn106	负载惯量百分比	0 ~ 9999	%	100	即刻	0x02C4	31CE
	负载惯量对电机转子惯量之比率 设定值 = (负载惯量/电机转子惯量) * 100						
Pn107	第二速度环增益	1 ~ 10000	rad/s	500	即刻	0x02C6	31CF
	-						
Pn108	第二速度环积分时间	0 ~ 15000	0.1 ms	125	即刻	0x02C8	31D0
	-						
Pn109	第二位置环增益	0 ~ 1000	1/s	40	即刻	0x02CA	31D1
	-						
Pn110	第二转矩指令滤波时间常数	0 ~ 2500	0.01 ms	50	即刻	0x02CC	31D2
	-						
Pn112	内部速度前馈百分比	0 ~ 100	%	0	即刻	0x02D0	31D4
	用于设置速度前馈百分比						
	△ 注意 • 该值越大，位置响应越快，位置偏差越小 • 该值设置过大易引起过冲和振荡 • 当Pn005.3=0时有效						
Pn113	内部速度前馈滤波时间常数	0 ~ 640	0.1 ms	0	即刻	0x02D2	31D5
	用于平缓速度前馈引起的机械冲击						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	△ 注意 该值过大会使速度前馈滞后较多，易引起振荡						
Pn114	内部转矩前馈百分比	0 ~ 100	%	0	即刻	0x02D4	31D6
	用于设置转矩前馈百分比，加快速度响应 △ 注意 当Pn005.2=0时有效。手动调谐模式下使用该功能，请正确设置负载惯量百分比Pn106						
Pn115	内部转矩前馈滤波时间常数	0 ~ 640	0.1 ms	0	即刻	0x02D6	31D7
	用于平缓转矩前馈引起的机械冲击						
Pn116	P/PI切换条件	0 ~ 4	-	0	即刻	0x02D8	31D8
	• 0：转矩指令百分比 • 1：偏差计数器数值 • 2：给定加速度数值 • 3：给定速度数值 • 4：固定PI						
Pn117	转矩切换阈值	0 ~ 300	%	200	即刻	0x02DA	31D9
	由PI控制切换到P控制的转矩阈值						
Pn118	偏差计数器切换阈值	0 ~ 10000	pulse	0	即刻	0x02DC	31DA
	由PI控制切换到P控制的偏差计数器阈值						
Pn119	给定加速度切换阈值	0 ~ 3000	10rpm/s	0	即刻	0x02DE	31DB
	由PI控制切换到P控制的加速度阈值						
Pn120	给定速度切换阈值	0 ~ 10000	rpm	0	即刻	0x02E0	31DC
	由PI控制切换到P控制的速度阈值						
Pn121	增益切换条件	0 ~ 10	-	0	重启	0x02E2	31DD
	• 0：固定到第一组增益 • 1：外部开关增益切换(G-SEL) • 2：转矩百分比 • 3：偏差计数器数值 • 4：给定加速度数值(10rpm/s) • 5：给定速度数值 • 6：有位置指令输入						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	7: 电机实际转速 8: 位置指令(Pn123)+ 实际速度(Pn124) 9: 固定到第二组增益 10: 定位完成						
Pn122	切换延迟时间	0 ~ 20000	0.1 ms	0	即刻	0x02E4	31DE
	切换条件满足后到增益切换需要的时间						
Pn123	切换门槛水平	0 ~ 20000	-	0	即刻	0x02E6	31DF
	增益切换的触发水平						
Pn124	速度阈值	0 ~ 2000	rpm	0	即刻	0x02E8	31E0
	该参数仅在Pn121=8时可用						
Pn125	位置增益切换时间	0 ~ 20000	0.1 ms	0	即刻	0x02EA	31E1
	如果两组增益之间的变化较大可以通过该参数平滑过渡						
Pn126	切换滞环	0 ~ 20000	-	0	即刻	0x02EC	31E2
	该值用于设置增益切换动作迟滞						
Pn127	低速测速滤波	0 ~ 200	1 cycle	0	即刻	0x02EE	31E3
	该值用在低速测速时的滤波, 若该值设定过大, 低速时的测速会滞后						
Pn128	伺服刚性设定(刚性等级)	0 ~ 41	-	15	即刻	0x02F0	31E4
	-						
Pn130	库仑摩擦负载	0 ~ 3000	0.1%Tn	0	即刻	0x02F4	31E6
	库仑摩擦负载或固定负载补偿						
Pn131	库仑摩擦补偿速度滞环区	0 ~ 100	rpm	0	即刻	0x02F6	31E7
	库仑摩擦开始补偿的阈值						
Pn132	粘滞摩擦系数	0 ~ 1000	0.1%Tn / 1000rpm	0	即刻	0x02F8	31E8
	与速度成正比的粘滞阻尼						
Pn133	重力矩系数	-1000 ~ 1000	0.1%Tn	0	即刻	0x02F9	31E9
	-						
Pn135	速度反馈滤波器	0 ~ 30000	0.01 ms	4	即刻	0x02FE	31EB
	速度反馈滤波器时间常数。当Pn162=0时有效						
Pn136	免调谐刚性	0 ~ 500	Hz	50	即刻	0x0300	31EC
	用于设定免调谐模式下的伺服刚性						
Pn137	免调谐扰动观测器带宽	0 ~ 1000	Hz	90	即刻	0x0302	31ED
	用于设定免调谐模式下的扰动观测器比例系数						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn138	免调谐扰动补偿百分比	0 ~ 100	%	100	即刻	0x0304	31EE
	用于设定免调谐模式下的扰动观测器比例系数						
Pn139	免调谐负载惯量百分比	0 ~ 9999	%	250	即刻	0x0306	31EF
	用于设定免调谐模式下的负载惯量百分比						
Pn140	免调谐转矩滤波时间常数	0 ~ 2500	0.01ms	100	即刻	0x0308	31F0
	用于设定免调谐模式下的转矩滤波时间常数						
Pn141	偏置转矩百分比	-99 ~ 99	%	0	即刻	0x030A	31F1
	偏置转矩百分比						
Pn143	抱闸断电延时断使能延时时间	0 ~ 500	ms	50	即刻	0x030E	31F3
	抱闸断电延时断使能延时时间						
Pn144	是否外置抱闸	0 ~ 2	-	0	即刻	0x0310	31F4
	0: 抱闸自识别 1: 抱闸电机 2: 非抱闸电机						
Pn145	在线惯量识别圈数	1 ~ 100	%	5	重启	0x0312	31F5
	-						
Pn146	在线惯量识别加速度阈值	1 ~ 1000	rpm	10	重启	0x0314	31F6
	抱-						
Pn147	在线惯量识别速度阈值	1 ~ 1000	rpm	32	重启	0x0316	31F7
	-						
Pn150	应用功能设定 150	h0000 ~ h0132	-	h0000	重启	0x031C	31FA
	Pn150.0: 模型追踪控制功能选择 0: 不使用 1: 使用模型追踪控制前馈 2: 使用模型追踪控制前馈, 低频抖动抑制						
	Pn150.1: 惯量变化模型 0: 不使能 1: 使能, 几乎没有变化 2: 使能, 缓慢变化 3: 使能, 急剧变化						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	Pn150.2: 是否使用在线惯量辨识结果						
	0: 系统将以Pn106作为负载惯量信息 1: 系统将以“在线惯量辨识”结果作为负载惯量信息						
	Pn150.3: 保留						
Pn151	模型追踪控制增益	10 ~ 1000	1/s	50	即刻	0x031E	31FB
	此值决定了伺服系统的响应性						
	△ 注意 如果提高模型追踪控制增益, 则响应性变高, 定位时间变短						
Pn152	模型追踪控制增益补偿百分比	20 ~ 500	%	100	即刻	0x0320	31FC
	用于修正模型中速度环的增益						
Pn153	模型追踪控制速度前馈百分比	0 ~ 200	%	100	即刻	0x0322	31FD
	用于调整模型输出的速度前馈值, 设定值越高, 位置偏差越小, 同时也越容易引起超调						
Pn154	模型追踪控制转矩前馈百分比	0 ~ 200	%	100	即刻	0x0324	31FE
	用于调整模型输出的转矩前馈值, 设定值越高, 响应性越高, 同时也越容易引起超调						
Pn155	低频抖动抑制频率	50 ~ 500	0.1Hz	100	即刻	0x0326	31FF
	低频抖动抑制频率, 理论上设定为二质量系统的反谐振频率						
Pn156	低频抖动抑制滤波时间常数	2 ~ 500	0.1ms	10	即刻	0x0328	3200
	滤波时间常数越大, 伺服响应越柔和, 抑振效果越差						
Pn157	低频抖动抑制速度前馈补偿量限幅	0 ~ 1000	rpm	100	即刻	0x032A	3201
	速度前馈中, 振动抑制分量补偿值限幅 限幅值越小, 伺服响应越柔和, 抑振效果越差						
Pn158	自动抑振通道数选择	1~3	-	3	重启	0x032B	3202
	1: 1个中频滤波器选 2: 1个中频滤波器+1个陷波滤波器选 3: 1个中频滤波器+2个陷波滤波器						
Pn159	自动抑振监测时间	0 ~ 1440	min	10	即刻	0x032C	3203
	- 当Pn159 = 0时, 则自动抑振功能将一直运行 - 当Pn159 > 0时, 则系统稳定运行(未检测到振动)持续时间达到Pn159设定值后, 自动抑制功能将自动关闭						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn160	负载扰动补偿百分比	0 ~ 100	%	0	即刻	0x0330	3204
	用于调整负载扰动补偿值的大小，设定值越高，抗负载扰动性能越好，但可能会引起振动						
Pn161	负载扰动观测器增益	0 ~ 1000	Hz	200	即刻	0x0332	3205
	用于调节负载扰动观测器的响应性能						
Pn162	使用瞬时观测速度作为速度反馈	0 ~ 1	-	0	重启	0x0334	3206
	0：使用编码器速度作为反馈速度 1：使用观测速度作为反馈速度						
Pn164	PJOG0 旋转圈数	-50 ~ 50	rotation	5	即刻	0x0338	3208
	-						
Pn165	PJOG0 旋转速度	100 ~ 3000	rpm	1000	即刻	0x033A	3209
	-						
Pn166	PJOG0 加减速时间	50 ~ 2000	ms	500	即刻	0x033C	320A
	-						
Pn167	PJOG0 停止时间	100 ~ 10000	ms	1000	即刻	0x033E	320B
	-						
Pn168	PJOG1 旋转圈数	-50 ~ 50	rev	-5	即刻	0x0340	320C
	-						
Pn169	PJOG1 旋转速度	100 ~ 3000	rpm	1000	即刻	0x0342	320D
	-						
Pn170	PJOG1 加减速时间	50 ~ 2000	ms	500	即刻	0x0344	320E
	-						
Pn171	PJOG1 停止时间	100 ~ 10000	ms	1000	即刻	0x0346	320F
	-						
Pn172	负载惯量检测电机旋转圈数选择	0 ~ 1	-	0	即刻	0x0348	3210
	指离线惯量识别时，电机往正方向运行的圈数 0：约8圈 1：约4圈						
Pn173	中频振动抑制中心频率	100 ~ 2000	Hz	2000	即刻	0x034A	3211
	-						
Pn174	中频振动抑制带宽调整	1 ~ 100	-	30	即刻	0x034C	3212
	-						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn175	中频振动抑制阻尼增益	0 ~ 500	-	100	即刻	0x034E	3213
	-						
Pn176	中频振动抑制低通滤波器时间常数	0 ~ 50	0.1ms	0	即刻	0x0350	3214
	-						
Pn177	中频振动抑制高通滤波器时间常数	0 ~ 1000	0.1ms	1000	即刻	0x0352	3215
	-						
Pn178	中频振动抑制比例衰减增益	0 ~ 500	-	100	即刻	0x0354	3216
	-						
Pn179	振动的幅值阈值	5 ~ 500	-	100	即刻	0x0356	3217
	当一个振动频率点的振动幅值大于Pn179，则伺服会认定该振动频率点为异常振动点 - 若自动抑振功能已开启，则自动抑振功能会对该异常振动频率点进行抑制 - 若自动抑制功能未开启，则该异常振动的频率会显示在Un023						
Pn180	振动的频率阈值	0 ~ 100	Hz	100	即刻	0x0358	3218
	自动振动抑制功能使能时有效						
Pn181	陷波滤波器1频率	50 ~ 5000	Hz	5000	即刻	0x035A	3219
	-						
Pn182	陷波滤波器1深度	0 ~ 23	-	0	即刻	0x035C	321A
	-						
Pn183	陷波滤波器1宽度	0 ~ 15	-	2	即刻	0x035E	321B
	-						
Pn184	陷波滤波器2频率	50 ~ 5000	Hz	5000	即刻	0x0360	321C
	-						
Pn185	陷波滤波器2深度	0 ~ 23	-	0	即刻	0x0362	321D
	-						
Pn186	陷波滤波器2宽度	0 ~ 15	-	2	即刻	0x0364	321E
	-						
Pn187	陷波滤波器3频率	50 ~ 5000	Hz	5000	即刻	0x0366	321F
	-						
Pn188	陷波滤波器3深度	0 ~ 23	-	0	即刻	0x0368	3220
	-						
Pn189	陷波滤波器3宽度	0 ~ 15	-	2	即刻	0x036A	3221
	-						
Pn190	自动振动抑制状态	0 ~ 15	-	0	即刻	0x036C	3222

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	-						
Pn191	自动振动抑制幅值	0 ~ 1000	-	0	即刻	0x036E	3223
	-						
Pn192	自整定调谐模式	1~3		1	即刻	0x0370	3224
	1: 标准: 可兼顾一定定位平稳性和快速性 2: 稳定: 更加注重平稳定位 3: 定位: 更加注重快速定位						
Pn193	自整定负载类型	1~3		2	即刻	0x0372	3225
	1: 低刚性: 适用于皮带传动等刚性较低的机构 2: 中刚性: 适用于丝杆滚珠等刚性较高的机构 3: 高刚性: 适用于刚体系统等刚性较高机构						
	△ 注意 无法明确负载类型时, 可选中刚性						
Pn194	最大搜索增益	10~500	HZ	300	即刻	0x0374	3226
	在参数自整定过程中, 会以“最大搜索增益值”为目标进行整定						
Pn195	设定增益比率	10 ~ 100	%	80	即刻	0x0376	3227
	为了防止机械结构差异, 给刚性增益留一定余量, 因此实际用的刚性增益 = 能够搜索的最大增益 * 设定增益比率						
Pn196	超调检出比率	0 ~ 1000	%	100	即刻	0x0378	3228
	-						
Pn197	自整定定位误差	0 ~ 800000	pluse	500	即刻	0x037A	3229
	在整定过程中, 所允许的偏差范围 (单位为编码器脉冲)						
Pn198	自整定初始增益	1 ~ 300	Hz	40	即刻	0x037B	322A
	-						
Pn200	PG分频	16 ~ 16384	pluse	16384	重启	0x0380	322C
	编码器输出正交差分脉冲, 该值的含义是电机旋转一圈模拟编码器输出的正交脉冲数						
Pn204	位置指令滤波时间常数	0 ~ 32767	0.1 ms	0	即刻	0x0388	3230
	该值用于输入脉冲的平滑, 越大平滑效果越好, 太大会有滞后						
Pn205	位置指令滤波形式选择	0 ~ 1	-	0	重启	0x038A	3231
	0: 一次滤波 1: 二次滤波						
Pn207	总线回零时堵转扭矩	0 ~ 450	%	100	重启	0x038E	3233

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	-						
Pn208	总线回零时堵转时间	0 ~ 10000	0.125ms	100	重启	0x0390	3234
	-						
Pn215	PG分频AB相位先后顺序	0 ~ 1	-	0	重启	0x039E	323B
	0: B超前A 1: A超前B						
Pn216	超多圈掉电前记录	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x03A0	323C
Pn219	超多圈功能开关	0~2	-	0	即刻	0x03A6	323F
	0: 关闭 1: 开启 2: 清除超多圈值						
Pn228	用户自定义多圈分辨率设定	0 ~ 65536	-	10	即刻	0x03B8	3248
	-						
Pn229	多圈掉电记录值	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x03BA	3249
	- 高16位: 用户多圈掉电记录值 - 低16位: 编码器多圈掉电记录值						
Pn231	模拟回零35功能	0 ~ 1	-	0	即刻	0x03BE	324B
	0: 不执行Pn参数模拟回零 1: 执行Pn参数模拟回零						
Pn304	参数速度	-7000 ~ 7000	rpm	500	即刻	0x0450	3294
	当控制方式Pn006.0=0且Pn005.1=d时该值有效, 用于设定电机的运行速度						
Pn305	JOG速度	0 ~ 7000	rpm	500	即刻	0x0452	3295
	JOG运转时速度指令的大小, 方向则由按键决定						
Pn306	软启动加速时间	0 ~ 10000	ms	0	即刻	0x0454	3296
	斜坡速度指令下, 加速1000rpm所需时间						
Pn307	软启动减速时间	0 ~ 10000	ms	0	即刻	0x0456	3297
	斜坡速度指令下, 减速1000rpm所需时间						
Pn308	速度指令滤波时间常数	0 ~ 10000	ms	0	即刻	0x0458	3298
	速度指令一次滤波时间常数						
Pn309	S曲线上升时间	0 ~ 10000	ms	0	即刻	0x045A	3299
	从一个速度点过渡到另一个速度点以S曲线过渡所需的时间						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn310	速度指令曲线形式	0 ~ 3	-	0	重启	0x045C	329A
	0: 斜坡 1: 斜线 2: 一次滤波 3: 二次滤波						
Pn311	S形状选择	0 ~ 3	-	0	重启	0x045E	329B
	该值决定了S曲线的过渡形态						
Pn323	超速报警检测阈值	1 ~ 800	rpm	8000	即刻	0x0476	32A7
	当电机转速超过该设定值后, 将触发超速报警A.03						
Pn327	ESTP停机选项	0 ~ 6	-	0	即刻	0x047E	32AB
	-						
Pn328	ESTP停机减速时间	1 ~ 65535	ms	1000	即刻	0x0480	32AC
	-						
Pn332	TouchProbe输入滤波时间	0 ~ 1000	10ns	100	重启	0x0488	32B0
	Touch probe 输入滤波时间						
Pn333	1s内Estop误触发次数	2 ~ 5	-	3	即刻	0x048A	32B1
	若Estop信号在1s内误触发大于等于Pn333的值, 则产生A.38: Estop误触发报警报警						
Pn401	正转转矩内部限制	0 ~ 450	%	350	即刻	0x0512	32F5
	电机输出转矩限制数值, 参数设置范围以实际过载能力为准						
Pn402	反转转矩内部限制	0 ~ 450	%	350	即刻	0x0514	32F6
	电机输出转矩限制数值, 参数设置范围以实际过载能力为准						
Pn403	正转外部转矩限制	0 ~ 450	%	100	即刻	0x0516	32F7
	电机输出转矩限制数值, 参数设置范围以实际过载能力为准						
Pn404	反转外部转矩限制	0 ~ 450	%	100	即刻	0x0518	32F8
	电机输出转矩限制数值, 参数设置范围以实际过载能力为准						
Pn405	减速停止转矩限制	0 ~ 450	%	300	即刻	0x051A	32F9
	电机输出转矩限制数值, 参数设置范围以实际过载能力为准						
Pn406	欠压转矩限制	0 ~ 100	%	50	即刻	0x051C	32FA
	-						
Pn407	欠压转矩限制解除时间	0 ~ 1000	ms	100	即刻	0x051E	32FB
	-						
Pn408	转矩控制时的速度限制	0 ~ 6000	rpm	1500	即刻	0x0520	32FC
	-						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn410	劣化诊断功能使能	0 ~ 1	-	0	即刻	0x0524	32FE
	-						
Pn411	劣化诊断速度设定	0 ~ 7000	r/min	1500	即刻	0x0526	32FF
	-						
Pn412	转矩平均时间	0 ~ 10000	ms	5	即刻	0x0528	3300
	-						
Pn413	劣化诊断转矩上限值	0 ~ 450	1%	110	即刻	0x052A	3301
	-						
Pn414	劣化诊断转矩下限值	0 ~ 450	1%	90	即刻	0x052C	3302
	-						
Pn500	定位误差	0 ~ 50000	pulse	10	即刻	0x05D8	3358
	当偏差计数器数值小于该值则输出/COIN信号						
Pn501	同速误差	0 ~ 100	rpm	10	即刻	0x05DA	3359
	速度指令值和速度反馈值之间的误差小于该参数的设置值，则输出同速信号/VCMP						
Pn503	旋转检测速度	0 ~ 3000	rpm	20	即刻	0x05DE	335B
	当电机速度超过该值时，认为电机已经稳定运行且输出/TGON信号						
Pn504	偏差计数器溢出报警	1 ~ 1342177280	pulse	41943040: 23位编码器 655360: 17位编码器 5242880: 20位编码器	即刻	0x05E0	335C
	当偏差计数器数值大于该值时，认为偏差计数器溢出且输出报警信号						
	▲ 注意 出场值根据编码器位数自识别，为编码器分辨率的5倍						
Pn505	伺服ON等待时间	-2000 ~ 2000	ms	-250	即刻	0x05E2	335D
	Pn505 ~ Pn508用于控制保持制动器（防止重力下滑或持续外力作用于电机）时序，仅在端口输出参数配置成有/BK输出才有效						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	- 该参数为正时，当有伺服ON输入时首先输出/BK信号，再延时该参数设置的时间再给出电机励磁信号 - 该参数为负时，当有伺服ON输入时立即给出电机励磁信号，再延时该参数设置的时间再输出/BK信号						
Pn506	基本等待流程	0 ~ 500	10 ms	0	即刻	0x05E4	335E
	标准设定为/BK输出（制动器动作）的同时伺服OFF。此时，根据机械的构成和制动器的特性，机械在重力的作用下会发生微少量的移动。通过使用用户参数延迟伺服OFF动作，可以消除移动 △ 注意 该参数只对电机停止或较低速度有作用						
Pn507	制动等待速度	10 ~ 3000	rpm	100	即刻	0x05E6	335F
	伺服OFF后电机速度降低到该参数设置值以下则输出/BK信号						
Pn508	制动等待时间	10 ~ 100	10 ms	50	即刻	0x05E8	3360
	伺服OFF后延时超过该参数设置值以上则输出/BK信号 制动等待速度和制动等待时间只要其中一个条件满足就输出/BK信号						
Pn509	输入信号分配 1	h0000 ~ hAAAA	-	8216	重启	0x05EA	3361
	Pn509.0: 对应端口CN1_14 端口具有优先级，当信号被重复分配到多个端口时，实际的信号状态为优先级高的端口状态。端口的优先级从低到高排列情况如下： $CN1_14 < CN1_15 < CN1_16 < CN1_17 < CN1_18$ 每一位数据对应信号如下： 0: S-ON 1: P-OT 2: N-OT 3: P-CL 4: N-CL 5: G-SEL 6: HmRef 7: Remote 8: Touch Probe 1 9: Touch Probe 2 - A: E-STOP						
	Pn509.1: 对应端口CN1_15 端口具有优先级，当信号被重复分配到多个端口时，实际的信号状态为优先级高的端口状态。端口的优先级从低到高排列情况如下： $CN1_14 < CN1_15 < CN1_16 < CN1_17 < CN1_18$						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	每一位数据对应信号如下： • 0: S-ON • 1: P-OT • 2: N-OT • 3: P-CL • 4: N-CL • 5: G-SEL • 6: HmRef • 7: Remote • 8: Touch Probe 1 • 9: Touch Probe 2 • A: E-STOP						
	Pn509.2: 对应端口CN1_16 端口具有优先级，当信号被重复分配到多个端口时，实际的信号状态为优先级高的端口状态。端口的优先级从低到高排列情况如下： $CN1_14 < CN1_15 < CN1_16 < CN1_17 < CN1_18$ 每一位数据对应信号如下： • 0: S-ON • 1: P-OT • 2: N-OT • 3: P-CL • 4: N-CL • 5: G-SEL • 6: HmRef • 7: Remote • 8: Touch Probe 1 • 9: Touch Probe 2 • A: E-STOP						
	Pn509.3: 对应端口CN1_17 端口具有优先级，当信号被重复分配到多个端口时，实际的信号状态为优先级高的端口状态。端口的优先级从低到高排列情况如下： $CN1_14 < CN1_15 < CN1_16 < CN1_17 < CN1_18$ 每一位数据对应信号如下： • 0: S-ON • 1: P-OT • 2: N-OT • 3: P-CL						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	• 4: N-CL • 5: G-SEL • 6: HmRef • 7: Remote • 8: Touch Probe 1 • 9: Touch Probe 2 • A: E-STOP						
	输入信号分配 2	h0000 ~ h000A	-	0009	重启	0x05EC	3362
Pn510	Pn510.0: 对应端口CN1_18 端口具有优先级, 当信号被重复分配到多个端口时, 实际的信号状态为优先级高的端口状态。端口的优先级从低到高排列情况如下: CN1_14 < CN1_15 < CN1_16 < CN1_17 < CN1_18 每一位数据对应信号如下: • 0: S-ON • 1: P-OT • 2: N-OT • 3: P-CL • 4: N-CL • 5: G-SEL • 6: HmRef • 7: Remote • 8: Touch Probe 1 • 9: Touch Probe 2 • A: E-STOP						
	Pn510.1: 保留						
	Pn510.2: 保留						
	Pn510.3: 保留						
	输出信号分配	h0000 ~ h0FFF	-	0F14	重启	0x05EE	3363
Pn511	Pn511.0: 对应端口OUT0 (CN1_6/7) 每一位数据对应信号如下: • 0: COIN/VCMP • 1: TGON • 2: S-RDY • 3: CLT • 4: BK						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	5: PGC 6: OT 7: RD 8: TCR 9: Remote0 - A: Remote1 - B: Remote2 - C: 保留 - D: PSO - E: 保留 - F: ALM						
	Pn511.1: 对应端口OUT2 (CN1_10/11) 0 ~ F: 与CN1_6/7的分配取值相同						
	Pn511.2: 对应端口OUT1 (CN1_8/9) 0 ~ F: 与CN1_6/7的分配取值相同						
	Pn511.3: 保留						
Pn512	总线控制输入接点 低位使能	b0000 ~ b1111	-	0	重启	0x05F0	3364
	Pn512.0: 通过总线主站选择分配CN-14 0: CN1_14作为IO输入 1: CiA402中的对象0x60FE的子索引01内存中bit16作为IO输入						
	Pn512.1: 通过总线主站选择分配CN-15 0: CN1_15作为IO输入 1: CiA402中的对象0x60FE的子索引01内存中bit17作为IO输入						
	Pn512.2: 通过总线主站选择分配CN-16 0: CN1_16作为IO输入 1: CiA402中的对象0x60FE的子索引01内存中bit18作为IO输入						
	Pn512.3: 通过总线主站选择分配CN-17 0: CN1_17作为IO输入 1: CiA402中的对象0x60FE的子索引01内存中bit19作为IO输入						
Pn513	总线控制输入接点 高位使能	b0000 ~ b0001	-	0	重启	0x05F2	3365
	Pn513.0: 通过总线主站选择分配CN-18 0: CN1_18作为IO输入 1: CiA402中的对象0x60FE的子索引01内存中bit20作为IO输入						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	Pn513.1: 保留						
	Pn513.2: 保留						
	Pn513.3: 保留						
Pn514	输入端口滤波	0 ~ 1000	1 cycle	1	即刻	0x05F4	3366
	输入端口滤波时间, 设置时间太长会使得输入端口信号滞后						
Pn515	报警端口滤波	0 ~ 3	2 cycles	1	即刻	0x05F6	3367
	报警端口滤波时间, 设置时间太久会使得报警滞后						
Pn516	输入端口信号取反1	b0000 ~ b1111	-	0111	即刻	0x05F8	3368
	Pn516.0: CN1-14的信号取反选择 • 0: 不取反 • 1: 取反						
	Pn516.1: CN1-15的信号取反选择 • 0: 不取反 • 1: 取反						
	Pn516.2: CN1-16的信号取反选择 • 0: 不取反 • 1: 取反						
	Pn516.3: CN1-17的信号取反选择 • 0: 不取反 • 1: 取反						
Pn517	输入端口信号取反2	b0000 ~ b1111	-	0	即刻	0x05FA	3369
	Pn517.0: CN1-18的信号取反选择 • 0: 不取反 • 1: 取反						
	Pn517.1: 保留						
	Pn517.2: 保留						
	Pn517.3: 保留						
Pn518	动态制动时间	50 ~ 20000	0.5ms	20000	即刻	0x05FC	336A
	电机动态制动的的时间						
Pn519	串行编码器错误允许时间	0 ~ 10000	1 cycle	3	即刻	0x05FE	336B
	在此设置时间内不会发生与编码器相关的错误						
Pn520	到位时间	0 ~ 60000	0.1: ms	500	即刻	0x0600	336C
	设置完成定位所需的时间						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn521	报警屏蔽1	b0000 ~ b1111	-	b0010	重启	0x0602	336D
	Pn521.0: A.15报警屏蔽位						
	△ 注意 400W及以下功率的驱动器，A.15和A.16使用同一个报警屏蔽位 800W及以上功率的驱动器，A.15使用Pn521.0屏蔽，A.16无法屏蔽						
	0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn521.1: A06报警屏蔽位 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
Pn522	Pn521.2: A83报警屏蔽位 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn521.3: A84报警屏蔽位 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
Pn522	增大采样间隔以减小电机平均电流	1 ~ 100	100ms	1	重启	0x0604	336E
过载电流采样频率，增大采样间隔以减小电机平均电流							
Pn523	过载报警阈值1	100 ~ 450	%	100	重启	0x0606	336F
	当负载百分比大于设定的阈值时，超过一定时间会产生过载报警A04。 此参数推荐值在120以下，否则有可能损坏驱动器和电机。 该参数适用3系和5系电机						
Pn524	过载时间放大倍数	100 ~ 300	%	100	重启	0x0608	3370
	A04时间放大的倍数						
Pn525	过载报警阈值2 (Pronet或者第三方电机)	100 ~ 150	%	100	即刻	0x060A	3371
	当负载百分比大于设定的阈值时，超过一定时间会产生过载报警A04 推荐设定值≤120，否则有可能损坏驱动器和电机 该参数对EM3A型电机无效，EM3A型电机固定为115						
Pn528	输出端口信号取反	b0000 ~ b0111	-	0000	重启	0x0610	3374
	Pn528.0: CN1_06/07						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	0: 不取反 1: 取反						
	Pn528.1: CN1_08/09 0: 不取反 1: 取反						
	Pn528.2: CN1_10/11 0: 不取反 1: 取反						
	Pn528.3: 保留						
Pn529	转矩检测输出阈值	3 ~ 450	%	400	即刻	0x0612	3375
	当转矩输出超过Pn529的设定且时间大于Pn530的设定时, 将输出/TCR信号						
Pn530	转矩检测信号输出时间	1 ~ 5000	ms	10	即刻	0x0614	3376
	当转矩输出超过Pn529的设定且时间大于Pn530的设定时, 将输出/TCR信号						
Pn531	电机静止状态下STO延迟下使能	0 ~ 30	ms	25	重启	0x0616	3377
Pn535	泄放电阻阻值	20 ~ 300	Ω	50	重启	0x061E	337B
	恢复出厂值时该设定不变更						
Pn536	泄放电阻功率	10 ~ 2000	W	60	重启	0x0620	337C
	恢复出厂值时该设定不变更						
Pn537	泄放电阻散热系数	20 ~ 100	%	50	重启	0x0622	337D
	泄放电阻散热系数						
Pn538	瞬停保持时间	0 ~ 50	period	1	即刻	0x0624	337E
	主电源频率对应的周期						
	- Pn007.3为0时, 单位为1/50s - Pn007.3为1时, 单位为1/60s						
Pn539	泵升开通延迟时间	0 ~ 100	ms	0	即刻	0x0626	337F
	-						
Pn540	泵升关断延迟时间	0 ~ 100	ms	0	即刻	0x0628	3380
	-						
Pn541	电机运行异常检测电流阈值	0 ~ 450	% In	150	即刻	0x062A	3381
	电机运行异常检测电流阈值百分比						
Pn542	电机运行异常检测加速度阈值	0 ~ 1000	krpm/s	50	即刻	0x062C	3382
	电机运行异常检测加速度阈值						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn543	泵升电压上限 (200V)	205 ~ 405	V	395	即刻	0x062E	3383
	泵升电压上限 (400V)	445 ~ 795	V	785			
Pn544	泵升电压下限 (200V)	205 ~ 405	V	380	即刻	0x0630	3384
	泵升电压下限 (400V)	445 ~ 795	V	750			
Pn545	泄放电阻平均功率使能	0 ~ 1	-	0	即刻	0x0632	3385
	-						
Pn546	U相增益误差	-100 ~ 100	0.10%	0	即刻	0x0634	3386
	-						
Pn547	V相增益误差	-100 ~ 100	0.10%	0	即刻	0x0636	3387
	-						
Pn549	STO延迟退出时间	120 ~ 200	ms	120	重启	0x063A	3389
	-						
Pn550	抱闸延迟时间	125 ~ 500	ms	250	即刻	0x063C	338A
	-						
Pn600	PSO位置值分辨率	0 ~ 10	-	7	即刻	0x06A0	33BC
	电机旋转一圈，PSO的位置值累加的脉冲数 • 0: 2e24 • 1: 2e23 • 2: 2e22 • 3: 2e21 • 4: 2e20 • 5: 2e19 • 6: 2e18 • 7: 2e17 • 8: 2e16 • 9: 2e15 • 10: 2e14						
Pn601	PSO比较模式设定	0000 ~ 0011	-	0000	即刻	0x06A2	33BD
	Pn601.0: 位置比较类型						
	Pn601.1: 位置比较次数						
	Pn601.2: 保留						
	Pn601.3: 保留						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn602	PSO输出极性	0 ~ 1	-	0	重启	0x06A4	33BE
	0: 初始电平为低电平, 有效电平是高电平 1: 初始电平为高电平, 有效电平是低电平						
Pn603	PSO输出形式	0 ~ 1	-	0	重启	0x06A6	33BF
	0: 脉冲输出 1: 电平输出						
Pn604	PSO输出脉冲宽度	1 ~ 10000	us	100	即刻	0x06A8	33C0
	PSO输出脉冲宽度						
Pn605	延时补偿时间	0 ~ 200	us	0	即刻	0x06AA	33C1
	延时补偿时间						
Pn606	PSO原点偏置值	-2147483648 ~ 2147483647	pulse	0	即刻	0x06AC	33C2
	设定原点后, PSO的当前位置更新为原点偏置值						
Pn607	PSO起始比较点	1 ~ 20	-	1	即刻	0x06AE	33C3
	PSO起始比较点						
Pn608	PSO终止比较点	1 ~ 20	-	20	即刻	0x06B0	33C4
	PSO终止比较点						
Pn609	PSO比较点1的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06B2	33C5
	- 当输出模式为脉冲输出时 0: 比较逻辑跳过该点 1: 正向穿越比较点输出 2: 反向穿越比较点输出 3: 正反向穿越比较点输出 4 ~ 6: 比较逻辑跳过该点 - 当输出模式为电平输出时 0: 比较逻辑跳过该点 1: 正向穿越比较点输出, 输出电平为有效电平 2: 反向穿越比较点输出, 输出电平为有效电平 3: 正反向穿越比较点输出, 输出电平为有效电平 4: 正向穿越比较点输出, 输出电平为初始电平 5: 反向穿越比较点输出, 输出电平为初始电平 6: 正反向穿越比较点输出, 输出电平为初始电平						
Pn610	PSO比较点1的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06B4	33C6
	PSO比较点1的目标位置						
Pn611	PSO比较点2的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06B6	33C7

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	同Pn609						
Pn612	PSO比较点2的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06B8	33C8
	PSO比较点2的目标位置						
Pn613	PSO比较点3的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06BA	33C9
	同Pn609						
Pn614	PSO比较点3的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06BC	33CA
	PSO比较点3的目标位置						
Pn615	PSO比较点4的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06BE	33CB
	同Pn609						
Pn616	PSO比较点4的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06C0	33CC
	PSO比较点4的目标位置						
Pn617	PSO比较点5的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06C2	33CD
	同Pn609						
Pn618	PSO比较点5的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06C4	33CE
	PSO比较点5的目标位置						
Pn619	PSO比较点6的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06C6	33CF
	同Pn609						
Pn620	PSO比较点6的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06C8	33D0
	PSO比较点6的目标位置						
Pn621	PSO比较点7的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06CA	33D1
	同Pn609						
Pn622	PSO比较点7的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06CC	33D2
	PSO比较点7的目标位置						
Pn623	PSO比较点8的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06CE	33D3
	同Pn609						
Pn624	PSO比较点8的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06D0	33D4
	PSO比较点8的目标位置						
Pn625	PSO比较点9的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06D2	33D5
	同Pn609						
Pn626	PSO比较点9的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06D4	33D6

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	PSO比较点9的目标位置						
Pn627	PSO比较点10的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06D6	33D7
	同Pn609						
Pn628	PSO比较点10的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06D8	33D8
	PSO比较点10的目标位置						
Pn629	PSO比较点11的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06DA	33D9
	同Pn609						
Pn630	PSO比较点11的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06DC	33DA
	PSO比较点11的目标位置						
Pn631	PSO比较点12的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06DE	33DB
	同Pn609						
Pn632	PSO比较点12的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06E0	33DC
	PSO比较点12的目标位置						
Pn633	PSO比较点13的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06E2	33DD
	同Pn609						
Pn634	PSO比较点13的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06E4	33DE
	PSO比较点13的目标位置						
Pn635	PSO比较点14的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06E6	33DF
	同Pn609						
Pn636	PSO比较点14的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06E8	33E0
	PSO比较点14的目标位置						
Pn637	PSO比较点15的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06EA	33E1
	同Pn609						
Pn638	PSO比较点15的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06EC	33E2
	PSO比较点15的目标位置						
Pn639	PSO比较点16的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06EE	33E3
	同Pn609						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn640	PSO比较点16的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06F0	33E4
	PSO比较点16的目标位置						
Pn641	PSO比较点17的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06F2	33E5
	同Pn609						
Pn642	PSO比较点17的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06F4	33E6
	PSO比较点17的目标位置						
Pn643	PSO比较点18的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06F6	33E7
	同Pn609						
Pn644	PSO比较点18的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06F8	33E8
	PSO比较点18的目标位置						
Pn645	PSO比较点19的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06FA	33E9
	同Pn609						
Pn646	PSO比较点19的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x06FC	33EA
	PSO比较点19的目标位置						
Pn647	PSO比较点20的属性	0 ~ 6	-	0	即刻	0x06FE	33EB
	同Pn609						
Pn648	PSO比较点20的目标位置	-2147483648 ~ 2147483647	-	0	即刻	0x0700	33EC
	PSO比较点20的目标位置						
Pn692	回零方式选择	0 ~ 10	-	0	即刻	0x0758	3418
	-						
Pn693	回零加速度	0 ~ 5000	-	100	即刻	0x075A	3419
	回零加速度						
Pn694	原点存储单圈位置	-2147483648 ~ 2147483649	pulse	0	重启	0x075C	341A
	-						
Pn701	MODBUS轴地址	1 ~ 247	-	1	重启	0x076A	3421
	MODBUS协议通讯时的轴地址						
Pn703	通讯断线安全保护	0 ~ 1	-	1	重启	0x076E	3423
	-						
Pn704	CAN通讯节点	1 ~ 127	-	1	重启	0x0770	3424

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	CANopen通讯时的轴地址						
Pn705	DC最小周期阈值	1 ~ 9999999	10ns	11999	重启	0x0772	3425
	用于设置FPGA中DC抖动阈值						
Pn706	DC最大周期阈值的抖动	1 ~ 99999	10ns	499	即刻	0x0774	3426
	用于设置FPGA中DC抖动阈值						
Pn720	回零方式	1 ~ 37	-	1	即刻	0x0790	3434
	CiA402对应的回零模式，对应于0x6098						
Pn721	寻找参考点速度	1 ~ 2147483647	0.1 rpm	5000	即刻	0x0792	3435
	对应于CiA402对象0x6099:01						
Pn722	寻找原点速度	1 ~ 2147483647	0.1 rpm	100	即刻	0x0794	3436
	对应于CiA402对象0x6099:02						
Pn723	回零加速度	0 ~ 4294967295	0.1 rpm/s	1000000	即刻	0x0796	3437
	对应于CiA402对象0x609A						
Pn724	原点偏移	-2147483648 ~ 2147483647	pulse	0	即刻	0x0798	3438
	对应于CiA402对象0x607C						
Pn725	总线电子齿轮比分子	1 ~ 1073741824	pulse	1	即刻	0x079A	3439
	对应于CiA402对象0x6093: 01						
Pn726	总线电子齿轮比分母	1 ~ 1073741824	pulse	1	重启	0x079C	343A
	对应于CiA402对象0x6093: 02						
Pn727	实际位置与目标位置之间差的阈值	-2147483648 ~ 2147483647	pulse	500	重启	0x079E	343B
	-						
Pn728	总线回零脉冲误差 (编码器单位)	0 ~ 10000	pulse	50	重启	0x07A0	343C
	-						
Pn729	总线回零方式转换	0 ~ 1		0	重启	0x07A2	343D
	-						
Pn745	电子齿轮比分子	1 ~ 1073741824		1	重启	0x07C2	344D
	对应于CiA402对象0x6091: 01						
Pn746	电子齿轮比分母	1 ~ 1073741824		1	重启	0x07C4	344E

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	对应于CiA402对象0x6091: 02						
Pn747	速度电子齿轮比分子	1 ~ 1073741824		1	重启	0x07C6	344F
	对应于CiA402对象0x6094: 01						
Pn748	速度电子齿轮比分母	1 ~ 1073741824		1	重启	0x07C8	3450
	对应于CiA402对象0x6094: 02						
Pn749	加速度电子齿轮比分子	1 ~ 1073741824		1	重启	0x07CA	3451
	对应于CiA402对象0x6097: 01						
Pn750	加速度电子齿轮比分母	1 ~ 1073741824		1	重启	0x07CC	3452
	对应于CiA402对象0x6097: 02						
Pn791	总线60FE:2 MASK	-2147483648~2147483647	-	0	重启	0x0818	347B
	-						
Pn798	回零信息	-2147483648~2147483647	-	0	即刻	0x082C	3482
	- bit31: 绝对值编码器回零完成标志 - bit0~30: 回零单圈信息						
Pn800	电机功率号	h0000 ~ h070F	-	0	重启	0x0830	3484
	Pn800.0: 电机功率号						
	Pn800.1: 电机功率号						
	Pn800.2: 电机功率号						
	Pn800.3: 电机功率号						
Pn801	电机一区参数2	h0000 ~ h0005	-	0	重启	0x0832	3485
	Pn801.0: 电机顺序						
	0: 一代电机 1: 二代电机 2: 第三方电机 3: EM3A电机						
	Pn801.1: 保留						
	Pn801.2: 保留						
	Pn801.3: 保留						
Pn802	编码器初始相位	0 ~ 2147483647	-	0	重启	0x0834	3486

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	-						
Pn804	电机系列	0 ~ 11	-	0	重启	0x0838	3488
	0: EMJ 1: EMG 2: EML 3: EMB 4: 保留 5: EM3A 6: EM3J 7: EM3G 8: EM5J 9: EM5G 10: EM5U 11: EM5A						
Pn805	电机类型	0 ~ 1	-	0	重启	0x083A	3489
	0: SPM 1: IPM						
Pn806	电压等级	0 ~ 3	-	0	重启	0x083C	348A
	0: 200V 1: 380V						
Pn807	电机功率	1 ~ 50000	W	1	重启	0x083E	348B
	-						
Pn808	电机温度传感器型号	0 ~ 3	-	0	重启	0x0840	348C
	0: 无 1: KTY84 2: PT1000 3: PT100						
Pn809	电机降额系数	0 ~ 100	0.01Tn	1	重启	0x0842	348D
	-						
Pn810	额定转矩	0 ~ 10000	0.01Nm	1	重启	0x0844	348E
	-						
Pn811	最大转矩	0 ~ 40000	0.01Nm	1	重启	0x0846	348F
	-						
Pn812	额定电流	0 ~ 2000	0.1A	1	重启	0x0848	3490
	-						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn813	最大电流	0 ~ 8000	0.1A	1	重启	0x084A	3491
	-						
Pn814	额定转速	0 ~ 10000	rpm	1	重启	0x084C	3492
	-						
Pn815	最高转速	0 ~ 15000	rpm	1	重启	0x084E	3493
	-						
Pn816	极限转速	0 ~ 20000	rpm	1	重启	0x0850	3494
	-						
Pn817	a0*10000	-100000 ~ 100000	-	0	重启	0x0852	3495
	用于将转矩换算成对应的电流						
Pn818	a1*10000	-100000 ~ 100000	-	0	重启	0x0854	3496
	用于将转矩换算成对应的电流						
Pn819	a2*10000	-100000 ~ 100000	-	0	重启	0x0856	3497
	用于将转矩换算成对应的电流						
Pn820	a3*10000	0 ~ 0	-	0	重启	0x0858	3498
	用于将转矩换算成对应的电流						
Pn821	a4*10000	0 ~ 0	-	0	重启	0x085A	3499
	用于将转矩换算成对应的电流						
Pn822	b0*10000	-20000 ~ 20000	-	0	重启	0x085C	349A
	用于将电流换算成对应的转矩						
Pn823	b1*10000	-20000 ~ 20000	-	0	重启	0x085E	349B
	用于将电流换算成对应的转矩						
Pn824	b2*10000	-20000 ~ 20000	-	0	重启	0x0860	349C
	用于将电流换算成对应的转矩						
Pn825	b3*10000	0 ~ 0	-	0	重启	0x0862	349D
	用于将电流换算成对应的转矩						
Pn826	b4*10000	0 ~ 0	-	0	重启	0x0864	349E
	用于将电流换算成对应的转矩						
Pn827	反电势系数Ke	0 ~ 50000	0.01V/Krpm	1000	重启	0x0866	349F
	-						
Pn828	相电阻Rs	0 ~ 900000	0.001Ω	0	重启	0x0868	34A0

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	-						
Pn829	Ld	0 ~ 5000	0.1mH	0	重启	0x086A	34A1
	-						
Pn830	Lq	0 ~ 5000	0.1mH	0	重启	0x086C	34A2
	-						
Pn831	电机本体惯量	0 ~ 200000	1e-8Kg-m ²	0	重启	0x086E	34A3
	-						
Pn832	极对数	0 ~ 20	-	0	重启	0x0870	34A4
	-						
Pn833	电气时间常数te	0 ~ 100000	0.01ms	0	重启	0x0872	34A5
	-						
Pn834	机械时间常数tm	0 ~ 100000	0.01ms	0	重启	0x0874	34A6
	-						
Pn835	基速	0 ~ 10000	rpm	0	重启	0x0876	34A7
	-						
Pn836	最大转矩转速限制	0 ~ 10000	rpm	0	重启	0x0878	34A8
	最大转矩转速限制						
Pn837	最高转速转矩限制	0 ~ 20000	0.01Nm	0	重启	0x087A	34A9
	最高转速转矩限制						
Pn838	中间转速	0 ~ 15000	rpm	0	重启	0x087C	34AA
	-						
Pn839	中间扭矩	0 ~ 40000	0.01Nm	0	重启	0x087E	34AB
	-						
Pn840	堵转时的额定扭矩	0 ~ 10000	0.01Nm	0	重启	0x0880	34AC
	-						
Pn841	电机堵转过载曲线系数k[0]*10000	0 ~ 100000	-	0	重启	0x0882	34AD
	用户电机过载保护与报警判断						
Pn842	电机堵转过载曲线系数k[1]*10000	0 ~ 100000	-	0	重启	0x0884	34AE
	用户电机过载保护与报警判断						
Pn843	电机堵转过载曲线系数k[2]*10000	0 ~ 100000	-	0	重启	0x0886	34AF
	用户电机过载保护与报警判断						
Pn844	电机堵转过载曲线系数k[3]*10000	0 ~ 100000	-	0	重启	0x0888	34B0

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	用户电机过载保护与报警判断						
Pn846	电机油封属性	0 ~ 1	-	0	重启	0x088C	34B2
	0: 不带油封 1: 带油封						
Pn847	Ld电感曲线系数k0*10000	-20000 ~ 20000	-	0	重启	0x088E	34B3
	Ld电感曲线系数k0*10000						
Pn848	Ld电感曲线系数k1*10000	-20000 ~ 20000	-	0	重启	0x0890	34B4
	Ld电感曲线系数k1*10000						
Pn849	Ld电感曲线系数k2*10000	-20000 ~ 20000	-	0	重启	0x0892	34B5
	Ld电感曲线系数k2*10000						
Pn850	Ld电感曲线系数kmin*10000	-10000 ~ 10000	-	0	重启	0x0894	34B6
	Ld电感曲线系数kmin*10000						
Pn851	Ld电感曲线系数kmax*10000	-10000 ~ 10000	-	0	重启	0x0896	34B7
	Ld电感曲线系数kmax*10000						
Pn852	Ld电感曲线系数k0*10000	-20000 ~ 20000	-	0	重启	0x0898	34B8
	Ld电感曲线系数k0*10000						
Pn853	Ld电感曲线系数k1*10000	-20000 ~ 20000	-	0	重启	0x089A	34B9
	Ld电感曲线系数k1*10000						
Pn854	Ld电感曲线系数k2*10000	-20000 ~ 20000	-	0	重启	0x089C	34BA
	Ld电感曲线系数k2*10000						
Pn855	Ld电感曲线系数kmin*10000	-10000 ~ 10000	-	0	重启	0x089E	34BB
	Ld电感曲线系数kmin*10000						
Pn856	Ld电感曲线系数kmax*10000	-10000 ~ 10000	-	0	重启	0x08A0	34BC
	Ld电感曲线系数kmax*10000						
Pn857	电机旋转过载曲线系数k[0]*10000	0 ~ 10000	-	0	重启	0x08A2	34BD
	用户电机过载保护与报警判断						
Pn858	电机旋转过载曲线系数k[1]*10000	0 ~ 10000	-	0	重启	0x08A4	34BE

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	用户电机过载保护与报警判断						
Pn859	电机旋转过载曲线系数k[2]*10000	0 ~ 10000	-	0	重启	0x08A6	34BF
	用户电机过载保护与报警判断						
Pn860	保留	0 ~ 10000	-	0	重启	0x08A8	34C0
	-						
Pn861	基速旋转时的额定电流	0 ~ 1000000	-	0	重启	0x08AA	34C1
	-						
Pn862	电机抱闸属性	0 ~ 1	-	0	重启	0x08AC	34C2
	0: 不带抱闸 1: 带抱闸						
Pn875	电机一区参数3	h0000 ~ h000E	-	0	重启	0x08C6	34CF
	Pn875.0: 编码器类型 04: 多摩川17位单圈 09: 多摩川20位多圈 0B: Biss20位单圈 0C: 多摩川23位多圈 0D: 多摩川23位单圈 0E: 尼康23位多圈 0E: 尼康23位多圈 0F: 尼康27位多圈						
	Pn875.1: 编码器类型, 同上						
	Pn875.2: 保留						
	Pn875.3: 保留						
Pn877	编码器类型	0 ~ 4	-	0	重启	0x08CA	34D1
	0: 保留 1: 多摩川 2: 尼康 3: Endat 4: Biss-C						
Pn878	编码器功能类型	0 ~ 1	-	0	重启	0x08CC	34D2
	0: 增量型 1: 绝对值型						
Pn879	编码器实际分辨率位数	0 ~ 24	-	0	重启	0x08CE	34D3

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn880	程序中用到的编码器分辨率位数	0 ~ 24	-	0	重启	0x08D0	34D4
Pn881	编码器多圈信息分辨率	0 ~ 20	-	0	重启	0x08D2	34D5
Pn883	编码器旋转正方向	0 ~ 1	-	0	重启	0x08D6	34D7
Pn885	驱动器功率等级	h0000 ~ h010F	-	0	重启	0x08DA	34D9
	50W: E 100W: F 200W: 0 400W: 1 750W: 2 1kW: 3 1.5kW: 4 2kW: 5 3kW: 6 5kW: 7 7.5kW: 8 8.7kW: 9 11kW: A 15kW: B 18.5kW: C 22kW: D 30kW: 0						
	Pn885.1: 驱动器功率等级 0: 50W ~ 22kW 1: 30kW						
	Pn885.2: 驱动器类型 0: 总线版本驱动器+STO+PG (E-F502) 1: 总线版本驱动器 (E)						
	Pn885.3: 显示方案选择 0: Summa系列 1: Combo(Trio)系列						
Pn895	电机相位、参数区选择	b0000 ~ b1111	-	0	重启	0x08EE	34E3
	Pn895.0: A58报警屏蔽位						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	0: 使能A58报警, 使用EEROM 1区中的相位信息 1: 屏蔽A58报警, 且编码器相位信息使用Pn参数中设置特殊信息						
	Pn895.1: 相位信息选择A59报警屏蔽位 0: 使能A59报警, 使用EEROM 1区中的相位信息 1: 屏蔽A59报警, 且编码器相位信息使用Pn参数设置特殊信息						
	Pn895.2: A42报警屏蔽位 0: 不屏蔽A42报警, 不支持小驱动器带大电机, 仅支持大驱动器带小电机 1: 屏蔽A42报警						
	Pn895.3: 电机厂商类型 0: 埃斯顿电机 1: 第三方电机						
Pn906	对相模式选择	b0000 ~b1111	-	0	重启	0x0904	34EE
	Pn906.0: 对相是否清除当前位置 0: 对相不清除单圈 1: 相清除单圈						
	Pn906.1: 相位写入设置 (Pn906.0=1生效) 0: 对相单圈清零后写当前位置 1: 对相单圈清零后写0						
	Pn906.2保留						
	Pn906.3保留						
Pn907	U相占空比	0 ~ 100	-	50	重启	0x0906	34EF
	-						
Pn908	V相占空比	0 ~ 100	-	50	重启	0x0908	34F0
	-						
Pn909	W相占空比	0 ~ 100	-	50	重启	0x090A	34F1
	-						
Pn914	异步拖动Uq幅值 (A/B/C结构)	0 ~ 1000	‰	A/B/C:100 其他:50	重启	0x0914	34F6
	电压标么值千分比 (‰)						
Pn915	异步拖动频率	1 ~ 100	-	30	重启	0x0916	34F7
	-						
Pn916	电流环带宽设定值	300 ~ 3000	Hz	1500	重启	0x0918	34F8
	-						
Pn917	死区补偿百分比	0 ~ 100	%	20	重启	0x091A	34F9

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	-						
Pn918	电流环优化选项 (200V)	b0000 ~ b1011	-	1001	重启	0x091C	34FA
	Pn918.0: 电流预测使能开关 • 0: 不使能 • 1: 使能						
	Pn918.1: 死区补偿使能开关 • 0: 不使能 • 1: 使能						
	Pn918.2: 保留						
	Pn918.3: 在线调整PWM频率使能开关 • 0: 不使能 • 1: 使能						
Pn919	DTC测试	0 ~ 10	-	0	重启	0x091E	34FB
	-						
Pn920	二进制位参	b0000 ~ b1111	-	0	重启	0x0920	34FC
	Pn920.0: 测试模式使能开关 • 0: 普通模式 • 1: 测试模式						
	Pn920.1: 模拟上电功能使能 • 0: 屏蔽模拟上电功能 • 1: 模拟上电功能使能						
	Pn920.2: 开环测试功能						
	Pn920.3: 开环占空比可设						
Pn921	十六进制位参	h0000 ~ h0007	-	0	重启	0x0922	34FD
	Pn921.0: 测试模式选择 • 0: 位置环频域 • 1: 速度环频域 • 2: 电流环频域 • 3: 电流环阶跃 • 4: 速度环扫频 • 5: 电流环扫频 • 6: 磁链测试 • 7: MTPA测试						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	Pn921.1: 保留						
	Pn921.2: 保留						
	Pn921.3: 保留						
Pn922	电流环阶跃测试Id 给定百分比	-500 ~ 500	%	0	重启	0x0924	34FE
	额定百分比 (%)						
Pn923	电流环阶跃测试Iq 给定百分比	0 ~ 500	%	0	重启	0x0926	34FF
	额定百分比 (%)						
Pn924	电流给定时间	0 ~ 30000	62.5us	1000	重启	0x0928	3500
	保留						
Pn925	电流环频响测试Iq 给定偏移量百分比	0 ~ 500	%	45	重启	0x092A	3501
Pn926	电流环频响测试Iq 给定振幅百分比	1 ~ 500	%	30	重启	0x092C	3502
	-						
Pn928	速度环频响测试转 速给定偏移量	0 ~ 1000	rpm	500	重启	0x0930	3504
	-						
Pn929	速度环频响测试转 速给定振幅	1 ~ 1000	rpm	30	重启	0x0932	3505
	-						
Pn931	频响测试模式 下, DA输出电压振 幅	1 ~ 50	0.1V	5	重启	0x0936	3507
	-						
Pn932	扫频频率	1 ~ 3000	Hz	50	重启	0x0938	3508
	-						
Pn935	位置环频域测试每 伏电压值对应速度 比例	1 ~ 90000	-	10	重启	0x093E	350B
	位置环测试时, 该数值越大, 转速越高						
Pn936	用户定义弱磁生效 的电压幅值	0 ~ 120	-	100	重启	0x0940	350C
Pn938	电流环带宽2设定值	300 ~ 3000	-	700	重启	0x0944	350E
Pn939	二进制位参	4 ~ 7	-	7	重启	0x0946	350F
	Pn939.0: STO功能屏蔽						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	0: 不屏蔽STO 1: 屏蔽STO						
	Pn939.1: PG分频功能屏蔽 0: 不屏蔽PG 1: 屏蔽PG						
	Pn939.2: STO诊断屏蔽 0: 不屏蔽STO诊断 1: 屏蔽STO诊断						
	Pn939.3: 保留						
Pn940	载波频率设置	80 ~ 160	0.1kHz	80	重启	0x0948	3510
	200V, A-AB-B结构驱动器, 该参数取值范围: 80 ~ 160 其他电压段或者其他功率驱动器, 该值取值范围: 80 ~ 80						
Pn941	十六进制位参	h0000 ~ h1031	-	1031	重启	0x094A	3511
	Pn941.0: 3系和5系弱磁使能开关 0: 屏蔽弱磁功能 1: 使能弱磁功能						
	Pn941.1: 弱磁进入转速 0: 拐点进弱磁 1: 额定转速进弱磁 2: 全程弱磁 3: 基速						
	Pn941.2: 保留						
	Pn941.3: 解耦方式						
Pn942	弱磁PI调节器, kp	0 ~ 9000	0.01	20	重启	0x094C	3512
	-						
Pn943	弱磁PI调节器, ki	0 ~ 90000	0.1	4000	重启	0x094E	3513
	-						
Pn944	弱磁Idr最大限幅值%	0 ~ 300	%	150	重启	0x0950	3514
	弱磁Idr最大限幅值百分比						
Pn945	电流环控制模式	0 ~ 1	-	1	重启	0x0952	3515
	0: 电压前馈解耦控制 1: 复矢量控制						
Pn946	磁编电机设置通信频率使能开启开关	0 ~ 1	-	1	重启	0x0954	3516

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	磁编电机设置通信频率使能开启开关						
Pn947	PWM调整的频率最小值	2 ~ 100	Hz	5	重启	0x0956	3517
Pn948	PWM调整的频率最大值	3 ~ 100	Hz	8	重启	0x0958	3518
Pn949	电机转矩限制偏置	-50 ~ 100	%	20	重启	0x095A	3519
	电机转矩限制偏置百分比						
Pn950	使能过调制	0 ~ 1	-	1	重启	0x095C	351A
	0: 屏蔽过调制 1: 使能过调制						
Pn951	使能Tz	0 ~ 1	-	1	重启	0x095E	351B
	0: 屏蔽Tz 1: 使能Tz						
Pn952	对电机Tmax、对Pn401/402进行放大	100 ~ 200	0.01	100	重启	0x0960	351C
	对电机Tmax、对Pn401/402进行放大用于Kt标定不准确时，提高电机输出转矩						
Pn953	放大电机Imax	100 ~ 150	0.01	105	重启	0x0962	351D
	对电机Imax进行放大						
Pn954	报警自测试	0 ~ 6	-	0	重启	0x0964	351E
	调试变量。报警自测试时用于模拟报警、警告 0: 无报警 - x: 触发A.Fx						
Pn955	母线电压进行校正	-30 ~ 30	V	0	重启	0x0966	351F
	采样计算的母线电压值加上该值，为最终使用的电压值						
Pn956	MODBUS通讯断线保护时间	1 ~ 60000	ms	400	重启	0x0968	3520
	MODBUS通讯断线保护时间						
Pn957	EC模式下ePWM强制同步使能位	0 ~ 1	-	1	重启	0x096A	3521
	ePWM计时器与EC分布时钟强制同步使能位 0: 不同步 1: 强制同步（默认）						
Pn958	EM3G双曲线参数选择	0 ~ 1	-	0	重启	0x096C	3522
	0: 默认使用第一张参数 1: 选择第二张参数表						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
Pn959	高性能模式选择	0 ~ 2	-	1	重启	0x096E	3523
	0: 自适应 1: 正常模式 2: 高性能模式						
Pn960	报警屏蔽寄存器	b0000 ~ b1111	-	b0000	重启	0x0970	3524
	Pn960.0: A37 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn960.1: A14 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn960.2: A13 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn960.3: A20 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
Pn961	报警屏蔽寄存器 (A/B/C结构)	b0000 ~ b1111	-	A/B/C:b1100 其他:b0000	重启	0x0972	3525
	Pn961.0: A81 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn961.1: A04 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn961.2: A1C 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn961.3: A11 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
Pn962	报警屏蔽寄存器	b0000 ~ b1111	-	0	重启	0x0974	3526
	Pn962.0: A18						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn962.1: A19 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn962.2: A23 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn962.3: A16 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
Pn963	报警屏蔽寄存器	b0000 ~ b1111	-	0	重启	0x0976	3527
	Pn963.0: A24 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn963.1: A1A 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn963.2: A1B 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn963.3: A1F 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
Pn964	报警屏蔽寄存器	b0000 ~ b1111	-	0	重启	0x0978	3528
	Pn964.0: A36屏蔽位 (NEXT52电源故障) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn964.1: A.35屏蔽位 (控制板温度传感器断线) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn964.2: A.1d屏蔽位 (NTC断线)						

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn964.3: A.34屏蔽位 (控制板温度传感器断线) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
Pn965	报警屏蔽寄存器	b0000 ~ b0011	-	0	重启	0x097A	3529
	Pn965.0: A49屏蔽位 (编码器位置跳变报警) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn965.1: A46屏蔽位 (多圈位置溢出) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn965.2: A41屏蔽位 (电机电压不匹配) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn965.3: A44屏蔽位 (编码器通信频率设置错误) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
Pn966	二进制位参	b0000 ~ b1111	-	1	重启	0x097C	352A
	Pn966.0: A65屏蔽位(编码器位置跳变报警) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn966.1A31屏蔽位 (STO) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn966.2: A88屏蔽位 (动力线断线) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
	Pn966.3: A01屏蔽位 (参数校验) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽						
Pn971	Lq固定电感补偿系数	0 ~ 200	-	100	重启	0x0986	352F

编号	名称	范围	单位	出厂值	生效方式	通信地址	索引
	-						
Pn972	Lq电感补偿形式	0 ~ 4	-	1	重启	0x0988	3530
	-						
Pn973	Ld固定电感补偿系数	0~200	-	100	重启	0x098A	3531
	-						
Pn974	Ld电感补偿形式	0 ~ 4	-	1	重启	0x098C	3532
	-						
Pn980	黑匣子使能开关	0 ~ 1	-	1	重启	0x0998	3538
	0: 不使能 1: 使能						
Pn981	黑匣子采样频率分频	0 ~ 9	-	0	重启	0x099A	3539
	8K/ (Pn973+1)						
Pn982	黑匣子预触发值	0 ~ 100	-	50	重启	0x099C	353A
	-						

16 对象字典

16.1 对象字典结构

遵照CiA402的标准，对象字典结构分为如下三组。

分组（索引范围）	描述
1000h组（1000h~1FFFh）	通讯参数对象
2000h组（2200~2201）	通讯参数对象
3000h组（3000h~3FFFh）	驱动器参数对象
6000h组（6000h~6FFFh）	CiA402标准对象

16.2 对象字典描述

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO	数据类型	范围	单位	默认
Pre-defined error field: 设定预定义的错误代码								
子对象的索引地址		00h	Number of entries: 表示该对象的子索引数目	RO	No	UINT8	-	0
对象的索引地址		01h	Standard error field 1: 表示预定义的错误代码 1				-	-
		02h	Standard error field 2: 表示预定义的错误代码 2	RO	No	UINT32	-	-
		03h	Standard error field 3: 表示预定义的错误代码 3	RO	No	UINT32	-	-

对象/子对象的相关说明如下所示。

项目	描述
索引	表示该对象的索引地址
子索引	表示该对象的子索引地址
名称/描述	表示该对象的名称以及其详细的设定方法或说明
访问	表示该对象的访问方式 - RO: 只读 - RW: 可读可写
PDO映射	PDO对象的映射方式 - No: 表示该对象不支持PDO映射 - RxPDO: 表示该对象是接收PDO - TxPDO: 表示该对象是发送PDO - Yes: 表示该对象既是接收PDO也是发送PDO
数据类型	表示该对象的数据类型

项目	描述
	⚠ 注意 关于数据类型的简写及其说明，请参见 术语与缩写
范围	表示该对象的取值范围
单位	表示该对象的取值单位 “-”表示无单位
默认	表示该对象的默认取值 “-”表示未指定默认取值

16.3 通讯参数对象 (对象组1000h)

16.3.1 1000h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1000h	-	Device type: 表示设备的类别，固定取值为00020192h	RO	No	UINT32	-	-	00020192h

各bit的取值说明如下：

bit	取值	说明
31 ~ 16	0002h	Additional information: 表示伺服驱动器
15 ~ 0	0192h	Device profile number: 表示配置文件编号DS402

16.3.2 1001h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1001h	-	Error Register: 表示设备的错误寄存器。该对象的值将存储于Emergency Message的Byte2中	RO	No	UINT8	-	-	0

各bit的取值说明如下：

bit	M/O	说明
0	M	常规错误

bit	M/O	说明
1	O	电流
2	O	电压
3	O	温度
4	O	通信错误（超时，错误状态）
5	O	设备规范指定
6	O	保留（总是 0 _b ）
7	O	厂商指定

16.3.3 1003h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO 映射	数据类型	范围	单位	默认
1003h	Pre-defined error field：设定预定义的错误代码							
	00h	Number of entries：表示该对象的子索引数目	RO	No	UINT8	-	-	0
	01h	Standard error field 1：表示预定义的错误代码 1	RO	No	UINT32	-	-	-
	02h	Standard error field 2：表示预定义的错误代码 2	RO	No	UINT32	-	-	-
	03h	Standard error field 3：表示预定义的错误代码 3	RO	No	UINT32	-	-	-
	04h	Standard error field 4：表示预定义的错误代码 4	RO	No	UINT32	-	-	-
	05h	Standard error field 5：表示预定义的错误代码 5	RO	No	UINT32	-	-	-
	06h	Standard error field 6：表示预定义的错误代码 6	RO	No	UINT32	-	-	-
	07h	Standard error field 7：表示预定义的错误代码 7	RO	No	UINT32	-	-	-
	08h	Standard error field 8：表示预定义的错误代码 8	RO	No	UINT32	-	-	-

16.3.4 1008h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1008h	-	Manufacturer Device Name: 表示生产设备名称	RO	No	STRING	-	-	ED3L SERVO DRIVES

16.3.5 1009h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1009h	-	Manufacturer Hardware Version: 表示制造商的硬件版本	RO	No	STRING	-	-	由硬件版本决定

16.3.6 100Ah

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
100Ah	-	Manufacturer Software Version: 表示制造商的软件版本	RO	No	STRING	-	-	由软件版本决定

16.3.7 1010h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1010h	Store Parameters: 表示存储参数							
	00h	Number of entries: 表示该对象的子索引数目	RO	No	UINT8	-	-	3
	01h	Save all parameters: 表示保存所有参数	RW	No	UINT32	-	-	0
	02h	Save communication parameters: 表示保存通信参数	RW	No	UINT32	-	-	0
	03h	Save application parameters: 表示保存应用程序参数	RW	No	UINT32	-	-	1

16.3.8 1018h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1018h	Identity object: 表示设备的相关信息							
	00h	Number of entries: 表示该对象的子索引数目	RO	No	UINT8	-	-	4
	01h	Vender ID: 表示EtherCAT 制造商ID	RO	No	UINT32	-	-	60Ah
	02h	Product code: 表示产品的编号	RO	No	UINT32	-	-	ED310001h
	03h	Revision number: 表示产品的版本号	RO	No	UINT32	-	-	1h
	04h	Serial number: 表示产品的序列号	RO	No	UINT32	-	-	0

16.3.9 10F1h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
10F1h	Error Settings: 错误设置							
	00h	Number of entries: 表示该对象的子索引数目	RO	No	UINT8	-	-	2
	01h	Local Error Reaction: 本地错误反应	RW	No	UINT32	-	-	1h
	02h	Sync Error Counter Limit: 表示同步错误计数器限制	RW	No	UINT16	-	-	4h

16.3.10 10F8h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
10F8h	-	Timestamp Object: 表示系统时间	RO	Tx-PDO	UINT64	-	-	系统时间决定

16.3.11 1600h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1600h	1 st Receive PDO Mapping: 设定第一个RxPDO的映射对象集合 - 请在ESM为PreOP时进行变更该对象的设定 - 若该对象的子索引00h设定为0时, 则无法执行其它子索引的变更							
	00h	Number of entries: 设定该对象要映射的 RxPDO 的数目	RW	No	UINT8	-	-	2
	01h	mapping entry 1: 设定第 1 个映射的对象, 设定说明见表 16-1 映射对象设定说明	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	0x60400010
	02h	mapping entry 2: 设定第 2 个映射的对象, 设定说明与 1600h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	0x60F-F0020
	03h	mapping entry 3: 设定第 3 个映射的对象, 设定说明与 1600h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	04h	mapping entry 4: 设定第 4 个映射的对象, 设定说明与 1600h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	05h	mapping entry 5: 设定第 5 个映射的对象, 设定说明与 1600h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	06h	mapping entry 6: 设定第 6 个映射的对象, 设定说明与 1600h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	07h	mapping entry 7: 设定第 7 个映射的对象, 设定说明与 1600h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	08h	mapping entry 8: 设定第 8 个映射的对象, 设定说明与 1600h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	09h	mapping entry 9: 设定第 9 个映射的对象, 设定说明与 1600h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	0Ah	mapping entry 10: 设定第 10 个映射的对象, 设定说明与 1600h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-

表 16-1 映射对象设定说明

bit	说明
31 ~ 16	索引 (Index)
15~8	子索引 (Subindex)
7~1	位长

16.3.12 1601h

2nd Receive PDO Mapping: 设定第二个RxPDO的映射对象集合。

⚠ 注意

子索引的规格及设定说明与1600h相同。

16.3.13 1602h

3rd Receive PDO Mapping: 设定第三个RxPDO的映射对象集合。

⚠ 注意

子索引的规格及设定说明与1600h相同。

16.3.14 1603h

4th Receive PDO Mapping: 设定第四个RxPDO的映射对象集合。

⚠ 注意

子索引的规格及设定说明与1600h相同。

16.3.15 1A00h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1A00h		1 st Transmit PDO Mapping: 设定第一个TxPDO的映射对象集合 - 请在ESM为PreOP时进行变更该对象的设定 - 若该对象的子索引00h设定为0时, 则无法执行其它子索引的变更						
	00h	Number of entries: 设定该对象要映射的 TxPDO 的数目	RW	No	UINT8	-	-	3
	01h	mapping entry 1: 设定第 1 个映射的对象, 设定说明见 表 16-2 映射对象设定说明	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	0x60410010
	02h	mapping entry 2: 设定第 2 个映射的对象, 设定说明与 1A00h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	0x606C0020
	03h	mapping entry 3: 设定第 3 个映射的对象, 设定说明与 1A00h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	0x60770010
	04h	mapping entry 4: 设定第 4 个映射的对象, 设定说明与 1A00h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	05h	mapping entry 5: 设定第 5 个映射的对象, 设定说明与 1A00h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	06h	mapping entry 6: 设定第 6 个映射的对象, 设定说明与 1A00h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	07h	mapping entry 7: 设定第 7 个映射的对象, 设定说明与 1A00h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	08h	mapping entry 8: 设定第 8 个映射的对象, 设定说明与 1A00h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	09h	mapping entry 9: 设定第 9 个映射的对象, 设定说明与 1A00h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
	0Ah	mapping entry 10: 设定第 10 个映射的对象, 设定说明与 1A00h:01h 相同	RW	No	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-

表 16-2 映射对象设定说明

bit	说明
31 ~ 16	索引 (Index)
15~8	子索引 (Subindex)
7~1	位长

16.3.16 1A01h

2nd Transmit PDO Mapping: 设定第二个TxPDO的映射对象集合。

⚠ 注意

子索引的规格及设定说明与1A00h相同。

16.3.17 1A02h

3rd Transmit PDO Mapping: 设定第三个TxPDO的映射对象集合。

⚠ 注意

子索引的规格及设定说明与1A00h相同。

16.3.18 1A03h

4th Transmit PDO Mapping: 设定第四个TxPDO的映射对象集合。

⚠ 注意

子索引的规格及设定说明与1A00h相同。

16.3.19 1C00h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1C00h	Sync Manager Communication Type: 同步管理通信类型							
	00	Number of used Sync Manager channels: 表示该对象的子索引数目	RO	No	UINT8	—	-	4
	01h	Communication type sync manager 0: 表示 SM0 通信类型, 取值说明见 表 16-3 SM0通信类型取值说明	RO	No	UINT8	-	-	1
	02h	Communication type sync manager 1: 表示 SM1 通信类型取值说明与 1C00h:01h 相同	RO	No	UINT8	-	-	2
	03h	Communication type sync manager 2: 表示 SM2 通信类型, 取值说明与 1C00h:01h 相同	RO	No	UINT8	-	-	3

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	04h	Communication type sync manager 3: 表示 SM3 通信类型, 取值说明与 1C00h:01h 相同	RO	No	UINT8	-	-	4

表 16-3 SM0通信类型取值说明

取值	说明
0	未使用
1	Mailbox收信 (主站→从站)
2	Mailbox发信 (从站→主站)
3	RxPDO (主站→从站)
4	TxPDO (从站→主站)

16.3.20 1C12h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1C12h	Sync Manager PDO assignment 2: 设定SM2分配的RxPDO对象 - 请在ESM为PreOP时进行变更该对象的设定 - 若该对象的子索引00h设定为0时, 则无法执行其它子索引的变更							
	00h	Number of assigned PDOs: 表示该对象的子索引数目	RO	No	UINT8	0 ~ 0x2	-	1
	01h	Index of assigned RxPDO 1: 设定第 1 个 RxPDO 映射对象	RW	No	UINT16	0 ~ 0xFFFF	-	0x1602
	02h	Index of assigned RxPDO 2: 设定第 2 个 RxPDO 映射对象	RW	No	UINT16	0 ~ 0xFFFF	-	-

16.3.21 1C13h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1C13h		Sync Manager PDO assignment 3: 设定SM3分配的TxPDO对象						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	- 请在ESM为PreOP时进行变更该对象的设定 - 若该对象的子索引00h设定为0时，则无法执行其它子索引的变更							
	00h	Number of as-signed PDOs: 表示该对象的子索引数目	RO	No	UINT8	0 ~ 0x2	-	1
	01h	Index of as-signed TxPDO 1: 设定第 1 个 TxPDO 映射对象	RW	No	UINT16	0 ~ 0xFFFF	-	0x1A02
	02h	Index of as-signed TxPDO 2: 设定第 2 个 TxPDO 映射对象	RW	No	UINT16	0 ~ 0xFFFF	-	-

16.3.22 1C32h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1C32h	Sync Man 2 Synchronization: 同步管理2同步参数							
	00h	Number of entries: 表示该对象的子索引数目	RO	No	UINT8	-	-	32
	01h	Synchronization Type: 同步类型	RW	No	UINT16	-	ns	0x0002
	02h	Cycle Time: 周期时间	RO	No	UINT32	-	ns	0x001E8480
	03h	Shift Time: 偏移时间	RW	No	UINT32	-	ns	0
	04h	Synchronization Type supported: 支持的同步类型	RO	No	UINT16	-	-	0x0007
	05h	Minimum Cycle Time: 最小周期时间	RO	No	UINT32	-	ns	0x0001E848
	06h	Calc and Copy Time: 计算和复制时间	RO	No	UINT32	-	ns	0
	08h	Get Cycle Time: 获取周期时间	RW	No	UINT16	-	ns	0
	09h	Delay Time: 延迟时间	RO	No	UINT32	-	ns	0

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	0Ah	Sync0 Cycle TimeSync0 : 周期时间	RW	No	UINT32	-	ns	0x001E848
	0Bh	SM-Event Missed: 丢失的 SM 事件	RO	No	UINT16	-	-	0
	0Ch	Cycle Time Too Small: 循环时间过短	RO	No	UINT16	-	-	0
	20h	Sync Error: 同步错误	RO	No	BOOL	-	-	FALSE

16.3.23 1C33h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
1C33h	Sync Man 3 Synchronization: 同步管理3同步参数							
	00h	Number of entries: 表示该对象的子索引数目	RO	No	UINT8	-	-	32
	01h	Synchronization Type: 同步类型	RW	No	UINT16	-	ns	0x0002
	02h	Cycle Time: 周期时间	RO	No	UINT32	-	ns	0x001E8480
	03h	Shift Time: 偏移时间	RW	No	UINT32	-	ns	0
	04h	Synchronization Type supported: 支持的同步类型	RO	No	UINT16	-	-	0x0007
	05h	Minimum Cycle Time: 最小周期时间	RO	No	UINT32	-	ns	0x0001E848
	06h	Calc and Copy Time: 计算和复制时间	RO	No	UINT32	-	ns	0
	08h	Get Cycle Time: 获取周期时间	RW	No	UINT16	-	ns	0
	09h	Delay Time: 延迟时间	RO	No	UINT32	-	ns	0
	0Ah	Sync0 Cycle TimeSync0 : 周期时间	RW	No	UINT32	-	ns	0x001E8480

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	0Bh	SM-Event Missed: 丢失的 SM 事件	RO	No	UINT16	-	-	0
	0Ch	Cycle Time Too Small: 循环时间过短	RO	No	UINT16	-	-	0
	20h	Sync Error: 同步错误	RO	No	BOOL	-	-	FALSE

16.4 通讯参数对象 (对象组2000h)

索引	参数编号	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
2200	-	ResetDsp	RO	No	UINT16	-	-	-
2201	-	LoadDefault	RO	No	UINT16	-	-	-

16.5 驱动器参数对象 (对象组3000h)

驱动器参数对象的详细解释可参见[参数详细说明](#)，本节仅列出快速查询表。

索引	参数编号	名称/描述	数据类型	访问	PDO映射	单位	范围	默认
3010	-	Servo Driver Parameter	UINT16	RO	No	-	-	-
3011	-	Servo Driver Version	UINT16	RO	No	-	-	-
30A5	-	SinglePos	UINT32	RO	No	-	-	-
30A6	-	MultiPos	UINT32	RO	No	-	-	-
30A9	-	Actual User Rotates	INT32	RO	Yes	-	0 ~ 65535	0
30AA	-	Actual User Position	INT32	RO	Yes	-	-2147483648 ~ 2147483647	0
30AB	-	Actual User Position (INT64)	INT64	RO	Yes	-	-9223372036854775808 ~ 9223372036854775807	0
30AC	-	Actual User Position (低32位)	INT32	RO	Yes	-	-2147483648 ~ 2147483647	00
30AD	-	Actual User Position (高32位)	INT32	RO	Yes	-	-2147483648 ~ 2147483647	0
30B0	-	PSO Function	UINT16	RW	Yes	-	0 ~ 0xFFFF	0
30B1	-	PSO Adjustment Position	UINT16	RW	Yes	-	-32768 ~ 32767	0
30C0	-	PSO State	UINT16	RO	Yes	-	0 ~ 0xFFFF	0
30C1	-	PSO Current ComparePoint	UINT16	RO	Yes	-	0 ~ 65535	0
30C2	-	PSO Current Position	INT32	RO	Yes	-	0 ~ 65535	0
3164	Pn000	基本功能设定0	INT32	RW	No	-	0000 ~ 0111	0000
3165	Pn001	应用功能设定1	INT32	RW	No	-	0000 ~ 0001	0000
3166	Pn002	应用功能设定2	INT32	RW	No	-	0000 ~ 0110	0110
3167	Pn003	应用功能设定 3	INT32	RW	No	-	0000 ~ 1332	0020
3168	Pn004	应用功能设定 4	INT32	RW	No	-	0000 ~ 0005	0000
3169	Pn005	应用功能设定 5	INT32	RW	No	-	00d0 ~ 33d3	00d0

索引	参数编号	名称/描述	数据类型	访问	PDO映射	单位	范围	默认
316A	Pn006	应用功能设定6	INT32	RW	No	-	0000 ~ 0001	0001
316B	Pn007	应用功能设定7	INT32	RW	No	-	0000 ~ 1120	0000: 1kW及以下 0010: 其他 功率
316C	Pn008	开机面板显示项选择	INT32	RW	No	-	0 ~ 9999	9999
316D	Pn009	应用功能设定9	INT32	RW	No	-	0000 ~ 0001	0000
317E	Pn026	总线速度单位	INT32	RW	No	-	0 ~ 1	1
31C8	Pn100	应用功能设定100	INT32	RW	No	-	h0001 ~ h1117	h0006
31C9	Pn101	伺服刚性设定	INT32	RW	No	Hz	0 ~ 500	40
31CA	Pn102	速度环增益	INT32	RW	No	rad/s	1 ~ 10000	500
31CB	Pn103	速度环积分时间	INT32	RW	No	0.1ms	0 ~ 15000	125
31CC	Pn104	位置环增益	INT32	RW	No	1/s	0 ~ 1000	40
31CD	Pn105	转矩指令滤波时间常数	INT32	RW	No	0.01ms	0 ~ 2500	50
31CE	Pn106	负载惯量百分比	INT32	RW	No	%	0 ~ 9999	100
31CF	Pn107	第二速度环增益	INT32	RW	No	rad/s	1 ~ 10000	250
31D0	Pn108	第二速度环积分时间	INT32	RW	No	rad/s	0 ~ 15000	200
31D1	Pn109	第二位置环增益	INT32	RW	No	1/s	0 ~ 1000	40
31D2	Pn110	第二转矩指令滤波时间常数	INT32	RW	No	0.01ms	0 ~ 2500	100
31D4	Pn112	内部速度前馈百分比	INT32	RW	No	%	0 ~ 100	0
31D5	Pn113	内部速度前馈滤波时间常数	INT32	RW	No	0.1ms	0 ~ 640	0
31D6	Pn114	内部转矩前馈百分比	INT32	RW	No	%	0 ~ 100	0
31D7	Pn115	内部转矩前馈滤波时间常数	INT32	RW	No	0.1ms	0 ~ 640	0
31D8	Pn116	P/PI切换条件	INT32	RW	No	-	0 ~ 4	0

索引	参数编号	名称/描述	数据类型	访问	PDO映射	单位	范围	默认
31D9	Pn117	转矩切换阈值	INT32	RW	No	%	0 ~ 300	200
31DA	Pn118	偏差计数器切换阈值	INT32	RW	No	1 pulse	0 ~ 10000	0
31DB	Pn119	给定加速度切换阈值	INT32	RW	No	10rpm/s	0 ~ 3000	0
31DC	Pn120	给定速度切换阈值	INT32	RW	No	rpm	0 ~ 10000	0
31DD	Pn121	增益切换条件	INT32	RW	No	-	0 ~ 10	0
31DE	Pn122	切换延迟时间	INT32	RW	No	0.1ms	0 ~ 20000	0
31DF	Pn123	切换门槛水平	INT32	RW	No	-	0 ~ 20000	0
31E0	Pn124	速度阈值	INT32	RW	No	rpm	0 ~ 2000	0
31E1	Pn125	位置增益切换时间	INT32	RW	No	0.1ms	0 ~ 20000	0
31E2	Pn126	切换滞环	INT32	RW	No	-	0 ~ 20000	0
31E3	Pn127	低速测速滤波	INT32	RW	No	1cycle	0 ~ 100	0
31E6	Pn130	库仑摩擦负载	INT32	RW	No	0.1%Tn	0 ~ 3000	0
31E7	Pn131	库仑摩擦补偿速度滞环区	INT32	RW	No	rpm	0 ~ 100	0
31E8	Pn132	粘滞摩擦系数	INT32	RW	No	0.1%Tn/1000rpm	0 ~ 1000	0
31E9	Pn133	重力矩系数	INT32	RW	No	0.1%Tn	-1000 ~ 1000	0
31EB	Pn135	速度反馈滤波器	INT32	RW	No	0.01ms	0 ~ 30000	4
31FA	Pn150	应用功能设定 150	INT32	RW	No	-	0000 ~ 0132	0000
31FB	Pn151	模型追踪控制增益	INT32	RW	No	1/s	10 ~ 1000	50
31FC	Pn152	模型追踪控制增益补偿百分比	INT32	RW	No	%	20 ~ 500	100
31FD	Pn153	模型追踪控制速度前馈百分比	INT32	RW	No	%	0 ~ 200	100
31FE	Pn154	模型追踪控制转矩前馈百分比	INT32	RW	No	%	0 ~ 200	100
31FF	Pn155	低频振动抑制频率	INT32	RW	No	0.1Hz	50 ~ 500	100
3200	Pn156	低频振动抑制滤波时间常数	INT32	RW	No	0.1ms	2 ~ 500	10
3201	Pn157	低频振动抑制速度前馈补偿量限幅	INT32	RW	No	rpm	0 ~ 1000	100

索引	参数编号	名称/描述	数据类型	访问	PDO映射	单位	范围	默认
3202	Pn158	自动抑振通道数选择	INT32	RW	No	-	1 ~ 3	3
3203	Pn159	自动抑振监测时间	INT32	RW	No	min	0 ~ 1440	10
3204	Pn160	负载扰动补偿百分比	INT32	RW	No	%	0 ~ 100	0
3205	Pn161	负载扰动观测器增益	INT32	RW	No	Hz	0 ~ 1000	200
3206	Pn162	使用瞬时观测速度作为速度反馈	INT32	RW	No	-	0 ~ 1	0
3208	Pn164	PJOG0 旋转圈数	INT32	RW	No	rotation	-50 ~ 50	5
3209	Pn165	PJOG0 旋转速度	INT32	RW	No	rpm	100 ~ 3000	1000
320A	Pn166	PJOG0 加减速时间	INT32	RW	No	ms	50 ~ 2000	500
320B	Pn167	PJOG0 停止时间	INT32	RW	No	ms	100 ~ 10000	1000
320C	Pn168	PJOG1旋转圈数	INT32	RW	No	rotation	-50 ~ 50	5
320D	Pn169	PJOG1旋转速度	INT32	RW	No	rpm	100 ~ 3000	1000
320E	Pn170	PJOG1加减速时间	INT32	RW	No	ms	50 ~ 2000	500
320F	Pn171	PJOG1停止时间	INT32	RW	No	ms	100 ~ 10000	1000
3210	Pn172	负载惯量检测电机旋转圈数选择	INT32	RW	No	-	0 ~ 1	0
3211	Pn173	中频振动抑制中心频率	INT32	RW	No	Hz	100 ~ 2000	2000
3212	Pn174	中频振动抑制带宽调整	INT32	RW	No	-	1 ~ 100	30
3213	Pn175	中频振动抑制阻尼增益	INT32	RW	No	-	0 ~ 500	100
3214	Pn176	中频振动抑制低通滤波器时间常数	INT32	RW	No	0.1ms	0 ~ 50	0
3215	Pn177	中频振动抑制高通滤波器时间常数	INT32	RW	No	0.1ms	0 ~ 1000	1000
3216	Pn178	中频振动抑制比例衰减增益	INT32	RW	No	-	0 ~ 500	100
3217	Pn179	振动的幅值阈值	INT32	RW	No	-	5 ~ 500	100
3218	Pn180	振动的频率阈值	INT32	RW	No	-	0 ~ 100	100
3219	Pn181	陷波滤波器1频率	INT32	RW	No	Hz	50 ~ 5000	5000
321A	Pn182	陷波滤波器1深度	INT32	RW	No	-	0 ~ 23	0

索引	参数编号	名称/描述	数据类型	访问	PDO映射	单位	范围	默认
321B	Pn183	陷波滤波器1宽度	INT32	RW	No	-	0 ~ 15	2
321C	Pn184	陷波滤波器2频率	INT32	RW	No	Hz	50 ~ 5000	5000
321D	Pn185	陷波滤波器2深度	INT32	RW	No	-	0 ~ 23	0
321E	Pn186	陷波滤波器2宽度	INT32	RW	No	-	0 ~ 15	2
321F	Pn187	陷波滤波器3频率	INT32	RW	No	Hz	50 ~ 5000	5000
3220	Pn188	陷波滤波器3深度	INT32	RW	No	-	0 ~ 23	0
3221	Pn189	陷波滤波器3宽度	INT32	RW	No	-	0 ~ 15	2
3224	Pn192	自整定调谐模式	INT32	RW	No	-	1 ~ 3	1
3225	Pn193	自整定负载类型	INT32	RW	No	-	1 ~ 3	2
3226	Pn194	最大搜索增益	INT32	RW	No	HZ	10 ~ 500	300
3227	Pn195	设定增益比率	INT32	RW	No	%	10 ~ 100	80
3228	Pn196	超调检出比率	INT32	RW	No	%	0 ~ 1000	100
3229	Pn197	自整定定位误差	INT32	RW	No	pluse	0 ~ 800000	500
322A	Pn198	自整定初始增益	INT32	RW	No	Hz	1 ~ 300	40
322C	Pn200	PG分频	INT32	RW	No	pulse	16 ~ 32768	16384
323F	Pn219	超多圈掉电前记录	INT32	RW	No	-	0 ~ 2	0
3248	Pn228	用户自定义多圈分辨率设定	INT32	RW	No	-	0 ~ 65536	10
324B	Pn231	模拟回零35功能	INT32	RW	No	-	0 ~ 1	0
3294	Pn304	参数速度	INT32	RW	No	rpm	-7000 ~ 7000	0
3295	Pn305	JOG速度	INT32	RW	No	rpm	0 ~ 6000	500
3296	Pn306	软启动加速时间	INT32	RW	No	ms	0 ~ 10000	0
3297	Pn307	软启动减速时间	INT32	RW	No	ms	0 ~ 10000	0
3298	Pn308	速度指令滤波时间常数	INT32	RW	No	ms	0 ~ 10000	0
3299	Pn309	S曲线上升时间	INT32	RW	No	ms	0 ~ 10000	0

索引	参数编号	名称/描述	数据类型	访问	PDO映射	单位	范围	默认
329A	Pn310	速度指令曲线形式	INT32	RW	No	-	0 ~ 3	0
329B	Pn311	S形状选择	INT32	RW	No	-	0 ~ 3	0
32A7	Pn323	超速报警检测阈值	INT32	RW	No	-	1 ~ 8000	8000
32AB	Pn327	强制停止时的停止方式	INT32	RW	No	-	0 ~ 6	0
32AC	Pn328	强制停止时的减速时间	INT32	RW	No	ms	1 ~ 65535	1000
32B0	Pn332	Touch probe输入滤波时间	INT32	RW	No	10ns	0 ~ 1000	100
32B1	Pn333	Estop误触发次数	INT32	RW	No	-	2 ~ 5	3
32F5	Pn401	正转内部转矩限制	INT32	RW	No	%	0 ~ 450	350
32F6	Pn402	反转内部转矩限制	INT32	RW	No	%	0 ~ 450	350
32F7	Pn403	正转外部转矩限制	INT32	RW	No	%	0 ~ 450	100
32F8	Pn404	反转外部转矩限制	INT32	RW	No	%	0 ~ 450	100
32F9	Pn405	减速停止转矩限制	INT32	RW	No	%	0 ~ 450	300
32FA	Pn406	欠压转矩限制	INT32	RW	No	%	0 ~ 100	50
32FB	Pn407	欠压转矩限制解除时间	INT32	RW	No	ms	0 ~ 1000	100
32FC	Pn408	模拟转矩控制时的速度限制	INT32	RW	No	rpm	0 ~ 6000	1500
32FE	Pn410	劣化诊断功能使能	INT32	RW	No	-	0 ~ 1	0
32FF	Pn411	劣化诊断速度设定	INT32	RW	No	rpm	0 ~ 7000	1500
3300	Pn412	转矩平均时间	INT32	RW	No	ms	0 ~ 10000	5
3301	Pn413	劣化诊断转矩上限值	INT32	RW	No	%	0 ~ 450	110
3302	Pn414	劣化诊断转矩下限值	INT32	RW	No	%	0 ~ 450	90
3358	Pn500	定位误差	INT32	RW	No	pulse	0 ~ 50000	10
3359	Pn501	同速误差	INT32	RW	No	rpm	0 ~ 100	10
335B	Pn503	旋转检测速度	INT32	RW	No	rpm	0 ~ 3000	20
335C	Pn504	偏差计数器溢出报警	INT32	RW	No	pulse	1 ~ 1342177280	41943040

索引	参数编号	名称/描述	数据类型	访问	PDO 映射	单位	范围	默认
335D	Pn505	伺服ON等待时间	INT32	RW	No	ms	-2000 ~ 2000	0
335E	Pn506	基本等待流程	INT32	RW	No	10 ms	0 ~ 500	0
335F	Pn507	制动等待速度	INT32	RW	No	rpm	10 ~ 3000	100
3360	Pn508	制动等待时间	INT32	RW	No	10 ms	10 ~ 100	50
3361	Pn509	将输入信号分配到端口 1	INT32	RW	No	-	0000 ~ AAAA	8210
3362	Pn510	将输入信号分配到端口 2	INT32	RW	No	-	0000 ~ 000A	0009
3363	Pn511	输出信号分配	INT32	RW	No	-	h0000 ~ h0FFF	0F14
3364	Pn512	总线控制输入接点低位使能	INT32	RW	No	-	0000 ~ 1111	0000
3365	Pn513	总线控制输入接点高位使能	INT32	RW	No	-	0000 ~ 0001	0000
3366	Pn514	输入端口滤波时间	INT32	RW	No	1 cycle	0 ~ 1000	1
3367	Pn515	报警端口滤波时间	INT32	RW	No	2 cycle	0 ~ 3	1
3368	Pn516	输入端口信号取反 1	INT32	RW	No	-	b0000 ~ b1111	0111
3369	Pn517	输入端口信号取反 2	INT32	RW	No	-	0000 ~ 0001	0000
336A	Pn518	动态制动时间	INT32	RW	No	0.5ms	50 ~ 20000	20000
336B	Pn519	串行编码器错误允许时间	INT32	RW	No	1 cycle	0 ~ 10000	3
336C	Pn520	到位时间	INT32	RW	No	0.1ms	0 ~ 60000	500
336D	Pn521	报警屏蔽寄存器 521	INT32	RW	No	-	0000 ~ 0111	• A结构驱动器：0011 • B结构驱动器：0010
3371	Pn525	过载报警阈值	INT32	RW	No	%	100 ~ 150	100
3374	Pn528	输出端口信号取反	INT32	RW	No	-	0000 ~ 1111	0000
3375	Pn529	转矩检测信号输出阈值	INT32	RW	No	%	3 ~ 450	400
3376	Pn530	转矩检测信号输出时间	INT32	RW	No	ms	1 ~ 1000	10

索引	参数编号	名称/描述	数据类型	访问	PDO映射	单位	范围	默认
3377	Pn531	电机静止状态下STO延迟下使能	INT32	RW	No	ms	0 ~ 30	25
3379	Pn533	DB制动电路损坏电流检测阈值	INT32	RW	No	mA	1 ~ 9999	300
337A	Pn534	IPM结温过高报警检测阈值	INT32	RW	No	°C	1 ~ 200	135
337B	Pn535	泄放电阻阻值	INT32	RW	No	Ω	20 ~ 300	50
337C	Pn536	泄放电阻功率	INT32	RW	No	W	10 ~ 37500	60
337E	Pn538	瞬停保持时间	INT32	RW	No	1 period	0 ~ 50	1
337F	Pn539	泵升开通延迟时间	INT32	RW	No	ms	0 ~ 100	4
3380	Pn540	泵升关断延迟时间	INT32	RW	No	ms	0 ~ 100	4
3389	Pn549	STO延迟退出时间	INT32	RW	No	ms	120 ~ 200	120
338A	Pn550	抱闸延迟时间	INT32	RW	No	ms	125 ~ 500	250
33BC	Pn600	PSO位置分辨率比	INT32	RW	No	-	0 ~ 10	7
33BD	Pn601	PSO模式的比较	INT32	RW	No	-	b0000 ~ b0011	0
33BE	Pn602	PSO输出极性	INT32	RW	No	-	0 ~ 1	0
33BF	Pn603	PSO输出形式	INT32	RW	No	-	0 ~ 1	0
33C0	Pn604	PSO输出脉冲宽度	INT32	RW	No	-	0 ~ 10000	100
33C1	Pn605	延时补偿时间	INT32	RW	No	us	0 ~ 200	0
33C2	Pn606	PSO原点偏置值	INT32	RW	No	us	-2147483648 ~ 2147483647	0
33C3	Pn607	PSO起始比较点	INT32	RW	No	pulse	1 ~ 20	1
33C4	Pn608	PSO终止比较点	INT32	RW	No	-	1 ~ 20	8
33C5	Pn609	PSO比较点1的属性	INT32	RW	No	-	0 ~ 6	0
33C6	Pn610	PSO比较点1的目标位置	INT32	RW	No	-	-2147483648 ~ 2147483647	0
33C7	Pn611	PSO比较点2的属性	INT32	RW	No	-	0 ~ 6	0
33C8	Pn612	PSO比较点2的目标位置	INT32	RW	No	-	-2147483648 ~ 2147483647	0
33C9	Pn613	PSO比较点3的属性	INT32	RW	No	-	0 ~ 6	0

索引	参数编号	名称/描述	数据类型	访问	PDO映射	单位	范围	默认
33CA	Pn614	PSO比较点3的目标位置	INT32	RW	No	-	-2147483648 ~ 2147483647	0
33CB	Pn615	PSO比较点4的属性	INT32	RW	No	-	0 ~ 6	0
33CC	Pn616	PSO比较点4的目标位置	INT32	RW	No	-	-2147483648 ~ 2147483647	0
33CD	Pn617	PSO比较点5的属性	INT32	RW	No	-	0 ~ 6	0
33CE	Pn618	PSO比较点5的目标位置	INT32	RW	No	-	-2147483648 ~ 2147483647	00
33CF	Pn619	PSO比较点6的属性	INT32	RW	No	-	0 ~ 6	0
33D0	Pn620	PSO比较点6的目标位置	INT32	RW	No	-	-2147483648 ~ 2147483647	0
33D1	Pn621	PSO比较点7的属性	INT32	RW	No	-	0 ~ 6	0
33D2	Pn622	PSO比较点7的目标位置	INT32	RW	No	-	-2147483648 ~ 2147483647	0
33D3	Pn623	PSO比较点8的属性	INT32	RW	No	-	0 ~ 6	0
33D4	Pn624	PSO比较点8的目标位置	INT32	RW	No	-	-2147483648 ~ 2147483647	0
3424	Pn704	EtherCAT通信节点设置	INT32	RW	No	-	0 ~ 127	0
3434	Pn720	回零方式	INT32	RW	No	-	1 ~ 37	1
3435	Pn721	寻找参考点速度	INT32	RW	No	0.1rpm	1 ~ 2147483647	5000
3436	Pn722	寻找原点速度	INT32	RW	No	0.1rpm	1 ~ 2147483647	100
3437	Pn723	回零加速度	INT32	RW	No	0.1rpm/s	1 ~ 2147483647	1000000
3438	Pn724	原点偏移	INT32	RW	No	1 pulse	-2147483648 ~ 2147483647	0
3439	Pn725	电子齿轮比分子	INT32	RW	No	-	1 ~ 67108864	1
343A	Pn726	电子齿轮比分母	INT32	RW	No	-	1 ~ 67108864	1
347B	Pn791	总线60FE:2 MASK	INT32	RW	No	-	-2147483648 ~ 2147483647	0
34A7	Pn835	基速	INT32	RW	No	rpm	0 ~ 10000	0
34BD	Pn857	k0*10000 旋转情况下的过载系数	INT32	RW	No	-	0 ~ 1000000	0
34BE	Pn858	k1*10000 旋转情况下的过载系数	INT32	RW	No	-	0 ~ 1000000	0
34BF	Pn859	k2*10000 旋转情况下的过载系数	INT32	RW	No	-	0 ~ 1000000	0

索引	参数编号	名称/描述	数据类型	访问	PDO 映射	单位	范围	默认
34C0	Pn860	保留	INT32	RW	No	-	0 ~ 10000	0
34C1	Pn861	基速旋转时的额定电流	INT32	RW	No	-	0 ~ 1000000	0
34C2	Pn862	电机抱闸属性	INT32	RW	No	-	0 ~ 1	1
34C3	Pn863	kd1*10000 MTPAd轴电流分配曲线	INT32	RW	No	-	-20000 ~ 20000	0
34C4	Pn864	kd2*10000 MTPAd轴电流分配曲线	INT32	RW	No	-	-20000 ~ 20000	0
34C5	Pn865	kq1*10000 MTPAq轴电流分配曲线	INT32	RW	No	-	-20000 ~ 20000	0
34C6	Pn866	kq2*10000 MTPAq轴电流分配曲线	INT32	RW	No	-	-20000 ~ 20000	0
34C7	Pn867	kdq*10000 MTPA电流截距	INT32	RW	No	-	-20000 ~ 20000	0
350F	Pn939	二进制位参	INT32	RW	No	-	4 ~ 7	7
3511	Pn941	二进制位参	INT32	RW	No	-	0x0000 ~ 0x1031	1031
352A	Pn966	二进制位参	INT32	RW	No	-	b0000 ~ b1111	1
352F	Pn971	LqPerc固定电感补偿系数	INT32	RW	No	-	0 ~ 200	100
3530	Pn972	LqPerc电感补偿形式	INT32	RW	No	-	0 ~ 4	1
3531	Pn973	LdPerc固定电感补偿系数	INT32	RW	No	-	0 ~ 200	100
3532	Pn974	LdPerc电感补偿形式	INT32	RW	No	-	0 ~ 4	1

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
3685h	Clear Encoder Alarm：清除编码器报警							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		该对象的子索引数目						
	01h	Clear all encoder errors	RW	No	UINT16	-	-	0
		清除所有编码器报警						
	02h	Clear multi loop errors	RW	No	UINT16	-	-	0
		清除多圈报警						
30B0h	PSO1 Function							
	-		RW	YES	UINT16	0 ~ 0xFFFF	-	0
	bit		说明					
	0		比较输出使能					
	1		设定原点					
	2		单次调整当前位置					
30B1h	PSO Adjustment Position：PSO1当前状态位置调整值							
	-		RW	YES	UINT16	-32768 ~ 32767	-	0
30C0h	PSO1 State：PSO1当前位置调整值							
	-		RO	YES	UINT16	0 ~ 0xFFFF	-	0
	bit		说明					
	0		比较输出进行中					
	1		设定原点完成					
	2		单次调整当前位置完成					
30C1h	PSO Current ComparePoint：PSO1当前状态目标比较点							
	-		RO	YES	UINT16	0 ~ 65535	-	0
30C2h	PSO Current Position：PSO1当前位置							
	-		RO	YES	UINT16	0 ~ 65535	-	0

16.6 CiA402标准对象 (对象组6000h)

16.6.1 603Fh

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
603Fh	-	Error code: 表示驱动器发生的最近一次报警信息	RO	TxPDO	UINT16	-	-	-

各bit的取值说明如下:

bit	名称/描述	说明
0~7	报警编号	表示驱动器的报警编号。编码器断线报警, 显示0x0050
8 ~ 15	保留	-

16.6.2 6040h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6040h	-	Controlword: 控制字。主控制器通过该对象来控制驱动器。Controlword的各个bit的详细信息见表16-4 Controlword的各bit详细信息	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	-	-

表 16-4 Controlword的各bit详细信息

bit	说明			
0	so = switched on			
1	ev = enabled voltage			
2	qs = quick stop			
3	eo = enable operation			
4	oms = operation mode specific, 不同控制模式下的定义不同:			
5				
6	控制模式	bit6	bit5	bit4
	PP	Ab- solute/Rela- tive	Change set immediately	New set- point
	HM	-	-	Start homing
	IP	-	-	Enable inter- polation
7	fr = fault reset			

表 16-4 Controlword的各bit详细信息 (续)

bit	说明
8	h = halt, 置为1, 通过605Dh (halt选项) 执行电机减速暂停, 暂停后, 返回0再开始动作 ⚠ 注意 HM模式下, 置为1表示中断, 返回0无法再次动作
9	Manufacture specific
10	
11	
12	
13	
14	
15	

状态机的传输由bit0 ~ bit3和bit7组成的控制命令触发。

控制命令	bi7	bit3	bit2	bit1	bit0	传输
	fr	eo	qs	ev	so	
Shutdown	0	-	1	1	0	2, 6, 8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + Enable operation	0	1	1	1	1	3+4
Enabled operation	0	1	1	1	1	4, 16
Disable voltage	0	-	-	0	-	7, 9, 10, 12
Quick stop	0	-	0	1	-	7, 10, 11
Disabled operation	0	0	1	1	1	5
Fault reset		-	-	-	-	15

⚠ 注意

“-” 表示未使用, 设定为0。

16.6.3 6041h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6041h	-	Statusword: 状态字。主控制器通过该对象来控	RO	TxPDO	UINT16	0 ~ 65535	-	-

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		制驱动器。Statusword的各个bit的详细信息 见表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息						

表 16-5 Statusword的各个bit的详细信息

bit	说明
0	rtso = ready to switch on
1	so = switched on
2	oe = operation enabled
3	f = fault
4	ve = voltage enabled
5	gs
6	sod = switch on disabled
7	w = warning
8	sto
9	rm = remote
10	oms = operation mode specific
11	ila = internal limit active
12	oms = operation mode specific
13	
14	bk = bkio
15	hf = homeflag

根据bit6、bit5、bit3~bit0 (switch on disabled/quick stop/fault/operation enabled/switched on/ready to switch on) 可确认驱动器的状态。

Statuword	驱动器状态	
xxxx xxxx x0xx 0000	Not ready to switch on	初始化
xxxx xxxx x1xx 0000	Switch on disabled	伺服无故障
xxxx xxxx x01x 0001	Ready to switch on	伺服准备好
xxxx xxxx x01x 0011	Switched on	等待打开伺服使能
xxxx xxxx x01x 0111	Operation enabled	伺服运行
xxxx xxxx x00x 0111	Quick stop active	快速停机
xxxx xxxx x0xx 1111	Fault reaction active	故障停机
xxxx xxxx x0xx 1000	Fault	故障
x1xx xxxx xxxx xxxx	Bk io set 1	抱闸io输出逻辑1

- bit4 (voltage enabled): 置为1时, 表示主电源已接通; 置为0时, 表示主电源已断开
- bit5 (quick stop): 置为0时, 表示驱动器通过605Ah (快速停机选项) 执行电机停止
- bit7 (warning): 置为1时, 表示警告正在发生。发生警告后, 电机继续运行
- bit8 (sto): STO时置为0, 否则置为1
- bit9 (remote): 固定为1
- bit11 (internal limit active): 置为1时, 表示内部转矩超过设定值或者机械撞到外部正负限位开关
- bit13、bit12、bit10 (operation mode specific): 在如下控制模式下的定义不同

控制模式	bit13	bit12	bit10
PP	following error	Set-point acknowledge	Target reached
CSP	following error	Interpolation active	Target reached
PV	Max slippage error	Speed is equal 0	Target reached
HM	Homing error	Homing attained	Target reached

- bit15(Homeflag): 置为1时, 表示回零已完成

⚠ 注意

该位仅适用于驱动带绝对值编码器的电机, 且驱动器参数Pn002.2设置为0时有效

16.6.4 605Ah~605Eh

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
605Ah	-	Quick Stop Option Code	RW	No	INT16	0 ~ 6	-	2
		当伺服状态机从Operational状态执行Quick Stop命令时, 驱动器将按照605Ah定义的停止方式进行停止操作						
		值	描述					
		0	驱动器进入OFF状态, 根据Pn003.0设置进行停机					
		1	根据对象6084h减速停止后, 驱动器将切断电机的供电					
		2	根据对象6085h减速停止后, 驱动器将切断电机的供电					
		3, 4	-					
		5	根据6084h减速停止后, 驱动器将停留在QuickStop状态					
		6	根据6085h减速停止后, 驱动器将停留在QuickStop状态					

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
605Bh	-	Shutdown Option Code	RW	No	INT16	0 ~ 1	-	0
		当伺服状态机从Operational状态执行Shutdown命令时，伺服按照605Bh定义的停止方式进行停止操作						
		值	描述					
		0	驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0的设置进行停机					
		1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电					
605Ch	-	Disable Operation Option Code	RW	No	INT16	0 ~ 1	-	0
		当伺服执行Disable Operation命令时，伺服按照605Ch定义的停止方式进行停止操作						
		值	描述					
		0	驱动器进入OFF状态，根据Pn003.0的设置进行停机					
		1	根据对象6084h减速停止后，驱动器将切断电机的供电					
605Dh	-	Halt Option Code	RW	No	INT16	1 ~ 2	-	1
		当Controlword的bit8（Halt）置1时，伺服将根据605Dh定义的停止方式停止						
		值	描述					
		1	根据对象6084h减速停止					
		2	根据对象6085h减速停止					
605Eh	-	Fault Reaction-Option Code	RW	No	INT16	0	-	0
		当出现报警时，伺服将根据605Eh定义的停止方式停止						
		值	描述					
		0	伺服进入OFF状态，根据Pn003.0的设置进行停机					

16.6.5 6060h~6069h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6060h	-	Modes of operation	RW	RxPDO	INT8	1 ~ 10	-	8
		设定伺服驱动器的控制模式						
		值	控制模式				简写	
		1	轮廓位置模式 (Profile Position mode)				PP	

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		值	控制模式				简写	
		2	-				-	
		3	轮廓速度模式(Profile Velocity mode)				PV	
		4	轮廓转矩模式(Profile Torque mode)				PT	
		5	-				-	
		6	回零模式(Homing mode)				HM	
		7	位置插补模式(Interpolated Position mode)				IP	
		8	周期同步位置模式(Cyclic Synchronization Position mode)				CSP	
		9	周期同步速度模式(Cyclic Synchronization Velocity mode)				CSV	
		10	周期同步转矩模式(Cyclic Synchronization Torque mode)				CST	
		注意 对象6060h默认设定为0（无控制模式），因此接通控制电源后，请务必设定该对象						
6061h	-	Modes of operation display	RO	TxPDO	INT8	-128 ~ 127	-	-
		显示当前伺服驱动器的控制模式，定义与对象6060h（Modes of operation）相同						
		值	控制模式				简写	
		0	无控制模式(No mode)				-	
		1	轮廓位置模式 (Profile Position mode)				PP	
		2	-				-	
		3	轮廓速度模式(Profile Velocity mode)				PV	
		4	轮廓转矩模式(Profile Torque mode)				PT	
		5	-				-	
		6	回零模式(Homing mode)				HM	
		7	位置插补模式(Interpolated Position mode)				IP	
		8	周期同步位置模式(Cyclic Synchronization Position mode)				CSP	
		9	周期同步速度模式(Cyclic Synchronization Velocity mode)				CSV	
		10	周期同步转矩模式(Cyclic Synchronization Torque mode)				CST	

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6062h	-	Position demand value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	-
		表示伺服使能下，已输入的位置指令						
6063h	-	Position actual internal value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	inc	-
		表示通过位置指令单位（电子齿轮比）换算后的电机实际位置 6063h = 6093h * 6064h						
		- 若电机使用绝对值编码器，且已完成回零，表示电机编码器的实际位置 - 若未完成回零或电机使用增量式编码器，表示电机已输出的脉冲数						
6064h	-	Position actual value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	-
		表示电机的实际位置						
6065h	-	Following error window	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Pos unit	1048576
		该对象用来确定跟随误差检测（Statusword bit13）的阈值						
		⚠ 注意 - 若该对象的值设为0xFFFFFFFF，将不进行跟随误差检测判断，Statusword bit13一直为0 - 如果60F4h (Following error actual value)的值超出了该设定，并持续了6066h (Following error time out)设定的时间以上，则Statusword bit13将置为1，表示发生了跟随错误						
6066h	-	Following error time out	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	0
		该对象用来确定跟随误差检测（Statusword bit13）的时间阈值						
		⚠ 注意 如果60F4h (Following error actual value)的值超出了6065h (Following error window)的设定，并持续了该设定以上，则Statusword bit13将置为1，表示发生了跟随错误						
6067h	-	Position Window	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	pulse	734
		该对象用来确定目标位置的定位完成的阈值						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		⚠ 注意 - 若该对象的值设为0xFFFFFFFF，将不进行位置定位完成判断，Statusword bit10一直为0 - 如果6062h (Position demand value)与6064h(Position actual value)的差值不大于该设定，并持续了6068h (Position window time)所设定的时间以上，则Statusword bit10将置为1，表示定位已完成 - 若6062h与6064h的差值大于该设定，则Statusword bit10为0，表示定位未完成						
6068h	-	Position window time	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	-
		该对象用来确定目标位置的定位完成的阈值 ⚠ 注意 - 如果6062h (Position demand value)与6064h(Position actual value)的差值不大于6067h (Position Window)的设定，并持续了该设定以上，则Statusword bit10将置为1，表示定位已完成 - 若6062h与6064h的差值大于6067h，则Statusword bit10为0，表示定位未完成						
6069h	-	Velocity sensor actual value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Vel unit	-
		表示电机编码器实际检测的速度 $6069h = 6094h * 606Ch$						

16.6.6 606Bh~606Fh

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
606Bh	-	Velocity demand value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Vel unit	-
		表示由速度指令轨迹生成的内部指令速度值 $606Bh = 6094h * 60FFh$						
606Ch	-	Velocity demand value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Vel unit	-
		表示编码器实际的反馈速度值						
606Dh	-	Velocity window	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	Vel unit	0

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		该对象用来确定到达目标速度的阈值 ⚠ 注意 - 若60FFh (Target velocity)与606Ch(Velocity actual value)的差值不大于该设定, 并持续了606Eh (Velocity window time)所设定的时间以上, 则Statusword bit10将置为1, 表示已到达目标速度 - 若60FFh与606Ch的差值大于该设定, 则Statusword bit10为0, 表示未到达目标速度						
606Eh	-	Velocity window time	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	0
		该对象用来确定到达目标速度的时间阈值 ⚠ 注意 - 若60FFh (Target velocity)与606Ch(Velocity actual value)的差值不大于606Dh (Velocity window)的设定, 并持续了该对象所设定的时间以上, 则Statusword bit10将置为1, 表示已到达目标速度 - 若60FFh与606Ch的差值大于606Dh, 则Statusword bit10为0, 表示未到达目标速度						
606Fh	-	Velocity threshold	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	Vel unit	0
		该对象用来确定电机实际速度的阈值 - 若606Ch(Velocity actual value)超过该对象的设定值, 并持续了6070h(Velocity threshold time)设定的时间, 则Statusword bit12置为0, 表示电机正在运转 - 如果电机的速度值未超过该对象的设定, 则Statusword bit12置为1, 表示电机已停止						

16.6.7 6070h~6078h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6070h	-	Velocity threshold time	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	ms	0
		该对象用来确定电机实际速度的时间阈值 - 若606Ch(Velocity actual value)超过606Fh (Velocity threshold)的设定值, 并持续了该对象所设定的时间以上, 则Statusword bit12置为0, 表示电机正在运转 - 如果电机的速度值未超过606Fh (Velocity threshold)的设定值, 则Statusword bit12置为1, 表示电机已停止						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6071h	-	Target torque	RW	RxPDO	INT16	-32768 ~ 32768	‰	0
		设定电机的目标转矩						
6072h	-	Max torque	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	‰	3500
		设定电机的最大转矩						
6074h	-	Torque demand	RW	TxPDO	UINT16	0 ~ 65535	‰	0
		表示伺服使能下，已输入的扭矩指令						
6077h	-	Torque actual value	RO	TxPDO	INT16	-32768 ~ 32768	‰	-
		表示电机实际的转矩						
6078h	-	Current actual value	RO	TxPDO	INT16	-32768 ~ 32768	‰	-
		表示实际的电流值						

16.6.8 607Ah~607Fh

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
607Ah	-	Target Position	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
		该对象应用在PP以及CSP模式中 - 应用在PP模式时，该对象可通过Controlword bit6来选择其表示绝对位置指令（Controlword bit6 = 0）或者相对位置指令（Controlword bit6 = 1） - 应用在CSP模式时，Target position仅表示绝对位置指令（Controlword bit6 = 0）						
607Ch	-	Home Offset	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	pulse	0
		设定位置零点与机械原点之间的偏移量 当回零操作正确完成后，6064h(Position actual value) = Home Offset (607Ch)						
607Dh	Software Position Limit							
	00h	Number of en-tries	RO	RxPDO	UINT8	0 ~ 255	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Min position lim-it	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
设定绝对位置限制（软限位功能）的最小值								

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	02h	Max position limit	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
		设定绝对位置限制（软限位功能）的最大值						
607Eh	-	Polarity	RW	RxPDO	UINT8	0 ~ 255	-	0
		设定指令在传输和反馈时的极性						
607Fh	-	Max Profile Velocity	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Vel unit	-
		设定电机的最大转速						

16.6.9 6080h~6087h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6080h	-	Max Motor Speed	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967285	Vel unit	-
		设定从电机读取的最大转速						
6081h	-	Profile Velocity	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Vel unit	10000
		设定电机经过加速后需要达到的速度						
		⚠ 注意 正向和反向均有效						
6082h	-	End Velocity	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Vel unit	0
		设定电机运行结束时的速度						
		⚠ 注意 一般保持0						
6083h	-	Profile Acceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000
		设定电机在PP模式或PV模式下的加速度						
6084h	-	Profile Deceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000
		设定电机动作时的减速度						
6085h	-	Quick Stop Deceleration	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	100000

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认	
		若对象605Ah (Quick Stop Option Code) = “2” 或 “6” ， 对象605Dh (Halt Option Code) = “2” ， 电机将使用该设定进行减速							
6086h	-	Motion profile type	RW	RxPDO	INT16	0或2	-	0	
		设定电机运转的轨迹方式，取值定义如下：							
		取值	定义						
		0	速度斜坡（梯形轮廓）						
		2	速度S曲线						
6087h	-	Torque slope	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 4294967295	%/s	100	
		设定电机的输出转矩斜率							

16.6.10 6093h~6099h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6093h	Position Factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Position numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分子。位置指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Pos unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6093h - 01h)}{(6091h - 02h)(6093h - 02h)} [\text{inc}]$						
	02h	Position divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算位置指令单位[Pos unit]的分母。位置指令单位通过下述公式来计算： $1[\text{Pos unit}] = \frac{(6091h - 01h)(6093h - 01h)}{(6091h - 02h)(6093h - 02h)} [\text{inc}]$						
6094h	Velocity encoder factor							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Velocity numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分子。速度指令单位通过下述公式来计算：						

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认	
		$1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$							
	02h	Velocity divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1	
		设定用于计算速度指令单位[Vel unit]的分母。速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Vel unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6094h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6094h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$							
6097h	Acceleration Factor								
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2	
		表示该对象的子索引数目							
	01h	Acceleration numerator	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1	
		设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分子。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Acc unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6097h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6097h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$							
	02h	Acceleration divisor	RW	No	UINT32	1 ~ 0x40000000	-	1	
设定用于计算加速度指令单位[Acc unit]的分母。加速度指令单位通过下述公式来计算： $1\left[\text{Acc unit}\right]=\frac{\left(6091h-01h\right)\left(6097h-01h\right)}{\left(6091h-02h\right)\left(6097h-02h\right)}\left[\text{inc}\right]$									
6098h	-	Homing Method	RW	RxPDO	INT8	-128 ~ 127	-	1	
		设定HM模式下的回零方式。取值定义如下：							
		取值		定义					
		-128 ~ -5		预留					
		-4		Homing on the positive hardstop and index pulse					
		-3		Homing on the negative hardstop and index pulse					
		-2		Homing on the positive hardstop					
		-1		Homing on the negative hardstop					
		0		预留					
		1		Homing on the negative limit switch and index pulse					
		2		Homing on the positive limit switch and index pulse					
		3, 4		Homing on positive home switch and index pulse					
		5, 6		Homing on negative home switch and index pulse					
		7 ~ 14		Homing on home switch and index pulse					

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		取值	定义					
		17	Homing on the negative limit switch Same homing as Method 1 (without an index pulse)					
		18	Homing on the positive limit switch Same homing as Method 1 (without an index pulse)					
		19, 20	Homing on positive home switch Same homing as Method 3, 4 (without an index pulse)					
		21, 22	Homing on negative home switch Same homing as Method 3, 4 (without an index pulse)					
		23 ~ 30	Homing on home switch Same homing as Method 7 ~ 14 (without an index pulse)					
		35	Homing on the current position					
		36	预留					
		37	Homing on the current position (Servo Off or Servo On)					
		38 ~ 127	预留					
		6099h	Homing speeds					
00h	Number of entries		RO	No	UINT8	-	-	2
表示该对象的子索引数目								
01h	Speed during search for switch		RW	RxPDO	UINT32	1 ~ 2147483647	Vel unit	5000
设定电机在回零操作时，向限位开关运行时的速度								
⚠ 注意 最大值由对象607Fh (Max Profile Velocity)和4294967295中的较小值决定								
6099h	02h	Speed during search for zero	RW	RxPDO	UINT32	1 ~ 2147483647	Vel unit	100
	设定电机在回零操作时，向原点开关运行时的速度							
⚠ 注意 最大值由对象607Fh (Max Profile Velocity)和4294967295中的较小值决定								

16.6.11 609Ah

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
609Ah	-	Homing Acceleration	RW	RxPDO	UINT32	1 ~ 2147483647	Acc unit	100000
设定电机在回零操作时的加速度和减速度								

16.6.12 60B1h~60B9h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认																																										
60B1h	-	Velocity Offset	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Vel unit	0																																										
		在CSP模式下，设定速度指令的偏差值（速度前馈）																																																
60B2h	-	Torque Offset	RW	RxPDO	INT16	-32768~ +32767	1‰	0																																										
		在CSP或CSV模式下，设定转矩指令的偏差值（转矩前馈） 在CST模式下，设定转矩指令的偏移量																																																
60B8h	-	Touch probe function	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 0xFFFF	-	0																																										
		对Touch Probe功能进行相关的设定。该对象的各个bit的取值及说明如下：																																																
		<table><tr><th>bit</th><th>取值</th><th>说明</th></tr><tr><td rowspan="2">0</td><td>0</td><td>不使能Touch Probe 1</td></tr><tr><td>1</td><td>使能Touch Probe 1</td></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td>0</td><td>单次触发，仅在信号第一次触发时生效Touch Probe 1</td></tr><tr><td>1</td><td>连续触发，每次信号被触发时均生效Touch Probe 1</td></tr><tr><td rowspan="2">2</td><td>0</td><td>使用EXT1作为Touch Probe 1的触发信号</td></tr><tr><td>1</td><td>使用编码器C脉冲信号作为Touch Probe 1触发信号</td></tr><tr><td>3</td><td>-</td><td>保留</td></tr><tr><td rowspan="2">4</td><td>0</td><td>在Touch Probe 1的上升沿时不执行位置锁存</td></tr><tr><td>1</td><td>在Touch Probe 1的上升沿时执行位置锁存</td></tr><tr><td rowspan="2">5</td><td>0</td><td>在Touch Probe 1的下降沿时不执行位置锁存</td></tr><tr><td>1</td><td>在Touch Probe 1的下降沿时执行位置锁存</td></tr><tr><td>6,7</td><td>-</td><td>保留</td></tr><tr><td rowspan="2">8</td><td>0</td><td>不使能Touch Probe 2</td></tr><tr><td>1</td><td>使能Touch Probe 2</td></tr><tr><td>9</td><td>0</td><td>单次触发，仅在信号第一次触发时生效Touch Probe 2</td></tr></table>							bit	取值	说明	0	0	不使能Touch Probe 1	1	使能Touch Probe 1	1	0	单次触发，仅在信号第一次触发时生效Touch Probe 1	1	连续触发，每次信号被触发时均生效Touch Probe 1	2	0	使用EXT1作为Touch Probe 1的触发信号	1	使用编码器C脉冲信号作为Touch Probe 1触发信号	3	-	保留	4	0	在Touch Probe 1的上升沿时不执行位置锁存	1	在Touch Probe 1的上升沿时执行位置锁存	5	0	在Touch Probe 1的下降沿时不执行位置锁存	1	在Touch Probe 1的下降沿时执行位置锁存	6,7	-	保留	8	0	不使能Touch Probe 2	1	使能Touch Probe 2	9	0	单次触发，仅在信号第一次触发时生效Touch Probe 2
		bit	取值	说明																																														
		0	0	不使能Touch Probe 1																																														
			1	使能Touch Probe 1																																														
		1	0	单次触发，仅在信号第一次触发时生效Touch Probe 1																																														
			1	连续触发，每次信号被触发时均生效Touch Probe 1																																														
		2	0	使用EXT1作为Touch Probe 1的触发信号																																														
			1	使用编码器C脉冲信号作为Touch Probe 1触发信号																																														
		3	-	保留																																														
		4	0	在Touch Probe 1的上升沿时不执行位置锁存																																														
			1	在Touch Probe 1的上升沿时执行位置锁存																																														
		5	0	在Touch Probe 1的下降沿时不执行位置锁存																																														
			1	在Touch Probe 1的下降沿时执行位置锁存																																														
6,7	-	保留																																																
8	0	不使能Touch Probe 2																																																
	1	使能Touch Probe 2																																																
9	0	单次触发，仅在信号第一次触发时生效Touch Probe 2																																																

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO 映射	数据 类型	范围	单位	默认
		bit	取值	说明				
			1	连续触发，每次信号被触发时均生效Touch Probe 2				
		10	0	使用EXT2作为Touch Probe 2的触发信号				
			1	使用编码器C脉冲信号作为Touch Probe 2触发信号				
		11	-	保留				
		12	0	在Touch Probe 2的上升沿时不执行位置锁存				
			1	在Touch Probe 2的上升沿时执行位置锁存				
		13	0	在Touch Probe 2的下降沿时不执行位置锁存				
			1	在Touch Probe 2的下降沿时执行位置锁存				
		14,15	-	保留				
60B9h	-	Touch probe status	RO	TxPDO	UINT16	-	-	0
		该对象表示了Touch Probe功能的运行状态。各个bit的取值及说明如下：						
		bit	取值	说明				
		0	0	Touch Probe 1未使能				
			1	Touch Probe 1已使能				
		1	0	Touch Probe 1在上升沿时未执行位置锁存				
			1	Touch Probe 1在上升沿时已执行位置锁存				
		2	0	Touch Probe 1在下降沿时未执行位置锁存				
			1	Touch Probe 1在下降沿时已执行位置锁存				
		3~5	-	保留				
		6,7	-	使用连续触发时，bit6和bit7用来计数Touch Probe 1的执行 数值在00 → 01 → 10 → 11之间循环计数				
		8	0	Touch Probe 2未使能				
			1	Touch Probe 2已使能				
		9	0	Touch Probe 2在上升沿时未执行位置锁存				
			1	Touch Probe 2在上升沿时已执行位置锁存				
		10	0	Touch Probe 2在下降沿时未执行位置锁存				
			1	Touch Probe 2在下降沿时已执行位置锁存				
		11 ~ 13	-	保留				
		14, 15	0	使用连续触发时，bit14和bit15用来计数Touch Probe 2的执行 数值在00 → 01 → 10 → 11之间循环计数				

16.6.13 60BAh~60BDh

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
60BAh	-	Touch probe pos1 pos value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	-
		表示Touch Probe 1在上升沿触发时, 锁存的位置值						
60BBh	-	Touch probe pos1 neg value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	-
		表示Touch Probe 1在下降沿触发时, 锁存的位置值						
60BCh	-	Touch probe pos2 pos value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	-
		表示Touch Probe 2在上升沿触发时, 锁存的位置值						
60BDh	-	Touch probe pos2 neg value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	-
		表示Touch Probe 2在下降沿触发时, 锁存的位置值						

16.6.14 60C0h~60C2h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认	
60C0h	-	Interpolation sub mode select	RW	No	UINT32	-1 ~ 0	-	0	
		表示IP模式下插补方式选择：							
		取值	定义						
		0	Linear interpolation						
		1	Cubic interpolation						
60C1h	Interpolation data record								
	00h	Number of entries	RO	RxPDO	UINT8	-	-	1	
		表示该对象的子索引数目							
	01h	Interpolation data record	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0	
该对象表示IP模式下的插补位置指令值									
60C2h	Interpolation time period								

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
	⚠ 注意 当前版本不生效							
	00h	Number of entries	RO	No	UINT8	-	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Interpolation time units	RO	NO	UINT8	1 ~ 250	-	2
		设定插补模式下的同步周期，插补模式的同步周期满足如下公式： $\text{Interpolation Time Period} = \text{Interpolation time units} * 10^{\text{Interpolation time index (s)}}$						
		⚠ 注意 使用DC模式时，该设定必须与DC同步周期相同						
	02h	Interpolation time index	RO	NO	INT8	-6~-3	-	-3
		设定插补模式下的同步周期，插补模式的同步周期满足如下公式： $\text{Interpolation Time Period} = \text{Interpolation time units} * 10^{\text{Interpolation time index (s)}}$						
		⚠ 注意 使用DC模式时，该设定必须与DC同步周期相同						

16.6.15 60E0h~60E1h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
60E0h	-	Positive Torque Limit Value	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	‰	-
		设定电机的正向转矩限制值						
60E1h	-	Negative Torque Limit Value	RW	RxPDO	UINT16	0 ~ 65535	‰	-
		设定电机的反向转矩限制值						

16.6.16 60A4h~60F4h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
60A4h	01h	Profile jerk 1	RW	No	UINT32	0 ~ 4294967295	Acc unit	10000
		选择速度S曲线（6086h = 2）进行轨迹规划时，设定其急动度（加加速度）						
60F4h	-	Following error actual value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0
		表示反映实时位置跟随偏差						

16.6.17 60FAh~60FFh

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认	
60FAh	-	Control effort	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Vel unit	0	
		表示内部指令速度							
60FCh	-	Position demand value	RO	TxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Pos unit	0	
		表示由位置指令轨迹生成的内部指令位置值							
60FDh	-	Digital inputs	RO	TxPDO	UINT32	-	-	-	
		主站可以通过该对象（共32位）来获取IO信号状态，如下所示：							
		bit	定义	描述					
		0	N-OT	• 0: Switched off • 1: Switched on					
		1	P-OT	• 0: Switched off • 1: Switched on					
		2	Home switch	• 0: Switched off • 1: Switched on					
		3 ~ 15	-	保留					
		16	CN1-14	• 0: Switched off (Active) • 1: Switched on (Inactive)					
17	CN1-15	• 0: Switched off (Active) • 1: Switched on (Inactive)							

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		bit	定义		描述			
		18	CN1-16		• 0: Switched off (Active) • 1: Switched on (Inactive)			
		19	CN1-17		• 0: Switched off (Active) • 1: Switched on (Inactive)			
		20	CN1-18		• 0: Switched off (Active) • 1: Switched on (Inactive)			
		21 ~ 31	-		保留			
⚠ 注意 当Pn509和Pn510对应位设置为Remote时，CN1端子上的输入信号只作为远程输入IO使用，驱动器内部不判断IO的状态。								
60FEh	Digital outputs							
	00h	Number of elements	RO	NO	UINT8	0 ~ 255	-	2
		表示该对象的子索引数目						
	01h	Physical outputs	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
		可通过该对象来操作IO信号（共32位），无需使用外部开关量，如下所示：						
		bit	定义		描述			
		0 ~ 15	-		保留			
		16	CN1-14		• 0: Switched off (Active) • 1: Switched on (Inactive)			
		17	CN1-15		• 0: Switched off (Active) • 1: Switched on (Inactive)			
		18	CN1-16		• 0: Switched off (Active) • 1: Switched on (Inactive)			
		19	CN1-17		• 0: Switched off (Active) • 1: Switched on (Inactive)			
	20	CN1-18		• 0: Switched off (Active) • 1: Switched on (Inactive)				
	21 ~ 23	-		保留				

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
		bit	定义		描述			
		24	Remote0		0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)			
		25	Remote1		0: Switched off (Active) 1: Switched on (Inactive)			
		26~31	-		保留			
	02h	Bit mask	RW	RxPDO	UINT32	0 ~ 0xFFFFFFFF	-	-
		设定IO信号的生效/失效。各个bit对应了60FEh:01h的定义，取值说明如下： [0]: 失效 [1]: 生效						
60FFh	-	Target velocity	RW	RxPDO	INT32	-2147483648 ~ 2147483647	Vel unit	0
		设定电机的目标速度						

16.6.18 6502h

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO映射	数据类型	范围	单位	默认
6502h		Supported drive modes	RO	TxPDO	UINT32	-	-	0x000003ED
		表示驱动器支持的控制模式。各个bit的取值定义如下：						
		bit	控制模式			简写	是否支持	
		0	轮廓位置模式 (Profile Position mode)			PP	Yes	
		1	速度模式 (Velocity mode)			VL	No	
		2	轮廓速度模式(Profile Velocity mode)			PV	Yes	
		3	轮廓转矩模式(Profile Torque mode)			PT	Yes	
		5	回零模式(Homing mode)			HM	Yes	
		4	-			-	-	
		6	位置插补模式(Interpolated Position mode)			IP	Yes	
		7	周期同步位置模式(Cyclic Synchronization Position mode)			CSP	Yes	

索引	子索引	名称/描述	访问	PDO 映射	数据 类型	范围	单位	默认
		bit	控制模式			简写	是否支持	
		8	周期同步速度模式(Cyclic Synchronization Velocity mode)			CSV	Yes	
		9	周期同步转矩模式(Cyclic Synchronization Torque mode)			CST	Yes	
		10~32	-			-	-	

17 泄放电阻选型

17.1 泄放电阻应用场合

当伺服电机处于反向制动状态时，电机以发电状态运行，制动能量反馈回直流母线，从而导致母线电压泵生，如果不及时处理可能会导致驱动器损坏。因此必须将制动能量通过泄放电阻进行消耗。主要反向制动状态有以下两种：

1. 电机减速或停止过程。
2. 电机被拖动，如垂直轴下降过程。

17.2 内置、外置泄放电阻

- 内置泄放电阻：安装于伺服驱动器内部。
 - ED3L 200V系列产品：
 - 50W~400W产品未配置内置泄放电阻。
 - 750W~2KW产品配置内置泄放电阻。
 - ED3L系列400V产品全功率段配置内置泄放电阻。
- 外置泄放电阻：安装于驱动器外部，单独配置。

⚠ 注意

内置泄放电阻与外置泄放电阻不能同时使用，当制动功率超出内置泄放电阻允许的功率时，需要外接泄放电阻。

ED3L伺服驱动器泄放电阻主要的规格如下：

型号	主回路电压	内置泄放电阻规格	外置泄放电阻最小值
ED3L-A5A	单相 AC 200V~240V	-	45Ω
ED3L-01A	单相 AC200V~240V	-	45Ω
ED3L-02A	单相 AC 200V~240V	-	45Ω
ED3L-04A	单相 AC 200V~240V	-	45Ω
ED3L-08A	单相/三相 AC 200V~240V	50Ω/60W	25Ω
ED3L-10A	单相/三相 AC 200V~240V	50Ω/60W	25Ω
ED3L-15A	单相/三相 AC 200V~240V	40Ω/80W	25Ω
ED3L-20A	三相 AC 200V~240V	40Ω/80W	25Ω
ED3L-10D	三相 AC 380V~480V	100Ω/80W	65Ω
ED3L-15D	三相 AC 380V~480V	100Ω/80W	65Ω

型号	主回路电压	内置泄放电阻规格	外置泄放电阻最小值
ED3L-20D	三相 AC 380V~480V	50Ω/80W	40Ω
ED3L-30D	三相 AC 380V~480V	50Ω/80W	40Ω
ED3L-50D	三相 AC 380V~480V	35Ω/80W	20Ω
ED3L-75D	三相 AC 380V~480V	35Ω/80W	20Ω
ED3L-0404A	单相/三相 AC 200V~240V	50Ω/60W	45Ω
ED3L-1010A	单相/三相 AC 200V~240V	40Ω/80W	25Ω

17.3 外置泄放电阻选择

当制动能量的值大于内置泄放电阻可吸收能量的最大值时，则需要外接泄放电阻。制动能量的大小受电机转子的转动惯量、转速以及负载惯量影响，以实际工况为准。

制动能量的主要消耗：母线电容吸收 E_C ，泄放电阻消耗，机械摩擦损耗，电机及驱动器自身损耗，此处计算忽略机械摩擦损耗、电机及驱动器自身损耗。

伺服系统母线电容可吸收能量可通过下式（公式1）表示：

$$E_C = \frac{1}{2}C(U_1^2 - U_2^2)$$

参数符号	参数说明
C	母线电容容值 (μF)
U_1	泵升时母线电压： 200V 产品：390V 400V 产品：760V
U_2	正常母线电压： 200V 产品：310V 400V 产品：530V

伺服系统制动能量可通过下式（公式2）表示：

$$E_s = \frac{(J_L + J_M)N^2}{182}$$

参数符号	参数说明
J_M	电机转子转动惯量 ($10^{-4}\text{kg}\cdot\text{m}^2$)，可从电机规格书中查询
J_L	负载惯量 ($10^{-4}\text{kg}\cdot\text{m}^2$)，根据实际工况确定
N	电机实际运行转速 (r/min)，根据实际工况而定

表 17-1 ED3L 200V驱动器可吸收能量

伺服驱动器型号	匹配电机型号	电机转子转动惯量 J _M (10 ⁻⁴ kg·m ²)	母线电容可吸收能量 E _c (J)
ED3L-A5A	EM3A-A5ALA	0.0230(0.0268)	18.48
ED3L-01A	EM3A-01ALA	0.0428(0.0465)	
	EM3A-01AFA		
	EM3A-01AKA		
	EM3A-01ATA		
ED3L-02A	EM3A-02ALA	0.147(0.179)	18.48
	EM3A-02AFA		
	EM3A-02AKA		
	EM3A-02ATA		
ED3L-04A	EM3A-04ALA	0.244(0.276)	18.48
	EM3A-04AFA		
	EM3A-04AKA		
	EM3A-04ATA		
	EM3J-04ALA	0.640(0.680)	
	EM3J-04AFA		
	EM3J-04AKA		
	EM3J-04ATA		
ED3L-08A	EM3A-08ALA	0.910(1.07)	31.36
	EM3A-08AFA	1.64(1.79)	
	EM3J-08ALA		
	EM3J-08AFA		
ED3L-10A	EM3A-10AKA	1.14(1.30)	31.36
	EM3A-10ATA	11.9(12.5)	
	EM3G-09ALA		
ED3L-15A	EM3G-13ALA	17.3(17.9)	49.28
	EM3A-15ATB	2.33(3.10)	
ED3L-0404A	EM3A-02ALA	0.147(0.179)	26.32
	EM3A-02AFA		
	EM3A-02AKA		
	EM3A-02ATA		
	EM3J-02ALA	0.330(0.360)	
	EM3J-02AFA		
	EM3J-02AKA		
	EM3J-02ATA		

表 17-1 ED3L 200V驱动器可吸收能量 (续)

伺服驱动器型号	匹配电机型号	电机转子转动惯量 J _M (10 ⁻⁴ kg·m ²)	母线电容可吸收能量 E _c (J)
	EM3A-04ALA	0.244(0.276)	
	EM3A-04AFA		
	EM3A-04AKA		
	EM3A-04ATA		
	EM3J-04ALA	0.640(0.680)	
	EM3J-04AFA		
	EM3J-04AKA		
	EM3J-04ATA		
ED3L-1010A	EM3A-08ALA	0.910(1.07)	45.92
	EM3A-08AFA		
	EM3J-08ALA	1.64(1.79)	
	EM3J-08AFA		
	EM3A-10AKA	1.14(1.30)	
	EM3A-10ATA		
	EM3G-09ALA	11.9(12.5)	

表 17-2 ED3L 400V驱动器可吸收能量

伺服驱动器型号	匹配电机型号	电机转子转动惯量 (10 ⁻⁴ kg·m ²)	母线电容可吸收能量 Ec (J)
ED3L-10D	EM3J-10DLA	2.26(2.41)	41.538
	EM3G-09DTA	11.9(12.5)	
	EM3G-09DLA		
ED3L-15D	EM3A-15DTB	2.33(3.10)	
	EM3A-15DLB		
	EM3G-13DTA	17.3(17.9)	
	EM3G-13DLA		
ED3L-20D	EM3A-20DTB	2.95(3.72)	
	EM3A-20DLB		
	EM3G-18DTA	22.3(22.9)	
	EM3G-18DLA		
ED3L-30D	EM3A-30DLA	7.72(9.00)	74.175
	EM3G-29DLA	43.4(49.2)	
ED3L-50D	EM3A-40DLA	10.2(11.6)	121.647
	EM3A-50DLA	14.0(15.4)	

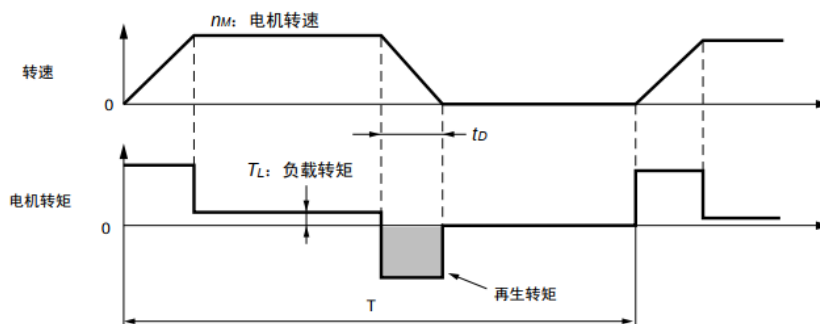
表 17-2 ED3L 400V驱动器可吸收能量 (续)

伺服驱动器型号	匹配电机型号	电机转子转动惯量 ($10^{-4}\text{kg}\cdot\text{m}^2$)	母线电容可吸收能量 E_c (J)
	EM3G-44DLA	58.8(64.6)	
ED3L-75D	EM3G-55DLA	85.5(91.5)	148.35
	EM3G-75DLA	116.8(123.0)	

⚠ 注意

括号内的数值表示带制动器电机的值。

17.4 泄放电阻选型过程

**• 电机在水平方向减速运行：**

1. 求出伺服系统的制动能量 E_S 。

确定电机转子的转动惯量 J_M 、负载惯量 J_L 、电机实际转速 N ，参照公式2计算伺服系统制动能量 E_S 。

⚠ 注意

对于多轴驱动器 E_S 计算时需要将每个轴的制动能量进行累加计算。

2. 确定伺服单元可吸收的能量 E_C ， E_C 的值可参考表 17-1 ED3L 200V驱动器可吸收能量、表 17-2 ED3L 400V驱动器可吸收能量。
3. 根据减速期间的负载系统的损耗求出消耗能量 E_L 、伺服电机线圈电阻的损耗能量 E_P 。

⚠ 注意

由于电机减速期间负载系统的消耗能量 E_L 和电机线圈电阻损耗的能量 E_P 较小，在此处可忽略不计。

4. 通过下式（公式3）求出泄放电阻消耗的能量 E_k 。

$$E_k = E_s - E_c - E_L - E_P$$

5. 确定往复周期运动的时间 T ， T 的值依据实际工况确定。

6. 通过下式（公式4）计算需要的制动电阻功率 P_a ，并判断是否需要外接泄放电阻。

$$P_a = \frac{2E_k}{T}$$

⚠ 注意

若 P_a 小于内置泄放电阻功率，则无需外接泄放电阻；若 P_a 大于外接泄放电阻功率，则需要外接泄放电阻。

7. 通过下式（公式5），选择外置泄放电阻时降额80%选取，有强制散热的场合可以适当减小降额，具体以实际测试为准。

$$Pr = \frac{5(E_s - E_c)}{T}$$

● **电机在垂直方向减速运行：**

在减速下降过程中，此时泄放电阻需要消耗的能量为 $E_k = E_s + mgh - E_c - E_L - E_P$ 。由于 E_L 、 E_P 占比较小，在此处可以约等于0，则需要的泄放电阻功率 P_a 如下式（公式6）：

$$P_a = \frac{2(E_s + mgh - E_c)}{T}$$

⚠ 注意

若 P_a 小于内置泄放电阻功率，则无需外接泄放电阻；若 P_a 大于外接泄放电阻功率，则需要外接泄放电阻。

通过下式（公式7），选择外置泄放电阻时降额80%选取，有强制散热的场合可以适当减小降额，具体以实际测试为准。

$$Pr = \frac{5(E_s + mgh - E_c)}{T}$$

- m: 负载的质量, 依据现场实际工况而定。
- g: 重力加速度, 这里取 9.8m/s^2 。
- h: 垂直下落的高度, 根据实际工况确定。

17.5 示例

以ED3L-08A为例, 若其匹配的电机型号为EM3A-08A, 电机在水平方向减速运行, 转子的转动惯量为 $0.909 \times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ 。

• 取负载惯量为5倍

假设电机的实际转速为5000r/min, 则根据公式2计算制动能量:

$$E_s = \frac{(5+1) \times 0.909 \times 10^{-4} \times 5000^2}{182} J = 74.92J$$

从表 17-1 ED3L 200V驱动器可吸收能量可得电容可吸收的能量 E_c 为31.36J。由公式3可得泄放电阻消耗的能量 E_k 为43.54J, 假设电机往复周期运动的时间T为2s, 由公式4可知需要的制动电阻功率 $P_a=43.54\text{W}$, 小于ED3L-08A驱动器内置泄放电阻的功率60W, 因此不需要外接泄放电阻。

• 取负载惯量为10倍

电机的最高转速为5000r/min, 则根据公式2计算制动能量:

$$E_s = \frac{(10+1) \times 0.909 \times 10^{-4} \times 5000^2}{182} J = 137.35J$$

由公式3可得泄放电阻消耗的能量 $E_k = E_s - E_c = 105.99J$, 假设往复运动周期 $T=2\text{s}$, 由公式4可得需要的制动电阻功率 $P_a=105.99\text{W}$, 大于ED3L-08A的内置泄放电阻功率60W, 因此需要外接泄放电阻。参照公式5计算泄放电阻功率:

$$P_r = \frac{5 \times (137.35 - 31.56)}{2} W = 265W$$

外接泄放电阻的建议功率为265W。

同理, 若电机在垂直方向减速运行, 根据上述计算方法, 泄放电阻功率采用公式6、公式7即可求出。

18 编码器线缆计算

⚠ 注意

仅代表理论长度，务必以实测为准。

假设使用埃斯顿市售电机自带编码器上电时最大消耗电流为130mA，编码器线缆推荐如下：

表 18-1 埃斯顿编码器所支持线缆理论长度最大值

线径大小	单位电阻R (Ω/km)	线缆理论长度 (m)
26AWG(0.13mm ²)	143	10.8
25AWG(0.15mm ²)	89.4	17.2
24AWG(0.21mm ²)	79.6	19.3
23AWG(0.26mm ²)	68.5	22.5
22AWG(0.32mm ²)	54.3	28.3
21AWG(0.41mm ²)	42.7	36.0
20AWG(0.95mm ²)	34.6	44.5

如不使用我司市售电机自带的编码器，则编码器线缆理论最大长度可根据下式计算：

$$L = \frac{\Delta U}{2 * I * R}$$

- L：编码器线缆理论最大长度（km）。
- I：编码器上电时最大消耗电流（A），取值可参考厂家资料。
- R：线缆的单位电阻（Ω/km），取值可参照表 18-1 埃斯顿编码器所支持线缆理论长度最大值。
- ΔU：线缆压降裕量（V），取值为0.4V。

For a Better Life
让生活更美好！



埃斯顿自动化股份有限公司
ESTUN AUTOMATION CO., LTD.

📍 南京市江宁经济开发区吉印大道1888号

☎ 025-52785866

🏠 www.estun.com

☎ 025-52785576

✉ info@estun.com