



Summa ED3L 系列 PN 总线型交流 伺服驱动器产品手册

驱动器型号：ED3L-□□□PA

前言

概述

本手册对 SummaED3L 系列总线型交流伺服驱动器（以下简称“ED3L”）的选型、设计、试运行、调整、运行、维护所需的信息进行了说明。

请认真阅读本手册并妥善保管，以便需要时可以阅读和参考。

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，用来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、电机以及外围装置配套而成的伺服控制系统 |
| 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 | - |

符号约定

在本文中可能出现如下安全标志，它们所代表的含义如下。

| 符号 | 说明 |
|---|---|
|  危险 | 以本标志开始的文本表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害。 |
|  警告 | 以本标志开始的文本表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。 |
|  注意 | 以本标志开始的文本表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。 |
|  重要 | 以本标志开始的文本表示必须遵守的注意事项及限制事项。同时也可表示发出警示等，但不至于造成设备损坏的注意事项。 |
|  说明 | 以本标志开始的文本是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。 |

在本手册的正文中，反信号名（L 电平时有效的信号）通过在信号名前加 (/) 来表示。例如：

$$\overline{\text{S-ON}} = /\text{S-ON} \qquad \overline{\text{P-CON}} = /\text{P-CON}$$

关于参数的书写，调整型参数书写为 PnXXX (XXX 是唯一的编号)，而功能型参数包括了最多 4 个功能，书写为 PnXXX.X。例如：

- Pn112（速度前馈），是一个不含子参数（功能）的调整型参数。
- Pn000（基本功能设定 0），是由四个不同的子功能组成的功能型参数。
 - Pn000.0（Servo ON），表示为电机通电的方法。
 - Pn000.1（禁止正转输入），表示外部 P-OT 信号的生效方式。
 - Pn000.2（禁止反转输入），表示外部 N-OT 信号的生效方式。
 - Pn000.3（保留），未定义其功能，请勿变更该参数的设定。

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、电缆、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电缆，勿使电缆过度受力，勿在电缆上吊挂重物，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



- 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



- 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



- 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、编码器电缆请使用双绞屏蔽电缆，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



- 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



- 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。

废弃的注意事项



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。

目录

| | |
|----------------------------|------------|
| 前言 | i |
| 概述 | i |
| 术语与缩写 | i |
| 符号约定 | i |
| 安全注意事项 | iii |
| 整体注意事项 | iii |
| 存储及运输时的注意事项..... | iv |
| 安装时的注意事项..... | iv |
| 配线时的注意事项..... | iv |
| 运行时的注意事项..... | v |
| 维护时的注意事项..... | v |
| 废弃的注意事项 | v |
| 目录 | vi |
| 第 1 章 关于 ED3L | 1-1 |
| 1.1 产品特性 | 1-1 |
| 1.2 铭牌信息 | 1-2 |
| 1.3 型号说明 | 1-2 |
| 1.4 部件名称 | 1-3 |
| 1.5 额定值和规格..... | 1-8 |
| 1.6 外形尺寸 | 1-11 |
| 1.7 系统构成 | 1-13 |
| 1.8 型号对照表 | 1-19 |
| 第 2 章 安装 | 2-1 |
| 2.1 注意事项 | 2-1 |
| 2.2 安装类型与方向..... | 2-1 |
| 2.3 安装孔尺寸 | 2-2 |
| 2.4 安装间隔 | 2-3 |
| 第 3 章 接线和连接 | 3-1 |
| 3.1 接线时的注意事项..... | 3-1 |
| 3.1.1 一般注意事项 | 3-1 |
| 3.1.2 抗干扰对策..... | 3-2 |
| 3.1.3 滤波器推荐..... | 3-5 |
| 3.1.4 接地..... | 3-6 |
| 3.1.5 IO 信号线缆选型及布线..... | 3-7 |
| 3.2 基本连接图 | 3-8 |
| 3.3 驱动器引脚分布..... | 3-11 |
| 3.4 主回路的连接..... | 3-21 |
| 3.4.1 端子排列与定义..... | 3-21 |

| | |
|--------------------------------|-------------|
| 3.4.2 再生电阻器的接线 | 3-24 |
| 3.4.3 接线指导 | 3-25 |
| 3.4.4 电机动力线连接示意图 | 3-27 |
| 3.4.5 电缆说明 | 3-27 |
| 3.4.6 电源输入配线规格 | 3-32 |
| 3.4.7 接线示例 | 3-32 |
| 3.5 电机编码器的连接 | 3-35 |
| 3.5.1 连接示意图 | 3-35 |
| 3.5.2 电缆说明 | 3-35 |
| 3.5.3 安装或更换电池 | 3-40 |
| 3.6 IO 信号的连接 | 3-41 |
| 3.6.1 端子排列 | 3-41 |
| 3.6.2 信号定义 | 3-41 |
| 3.6.3 接线说明 | 3-42 |
| 3.6.4 制动器接线 | 3-44 |
| 3.6.5 探针 Touch Probe 接线 | 3-45 |
| 3.7 通信信号的连接 | 3-46 |
| 3.7.1 PROFINET 通信的连接 | 3-46 |
| 3.7.2 与 PC 通信的连接 | 3-48 |
| 第 4 章 显示与操作 | 4-1 |
| 4.1 操作面板 | 4-1 |
| 4.1.1 面板组成说明 | 4-1 |
| 4.1.2 面板显示说明 | 4-2 |
| 4.1.3 状态显示模式 | 4-2 |
| 4.1.4 参数设定模式 | 4-4 |
| 4.1.5 监视模式 | 4-8 |
| 4.1.6 辅助功能模式 | 4-10 |
| 4.2 ESView V4 | 4-16 |
| 4.2.1 安装 ESView V4 | 4-16 |
| 4.2.2 启用 ESView V4 | 4-22 |
| 4.2.3 参数传送 | 4-25 |
| 4.2.4 监视 | 4-30 |
| 第 5 章 STO | 5-32 |
| 5.1 概述 | 5-32 |
| 5.2 环境说明 | 5-35 |
| 5.3 端口定义 | 5-36 |
| 5.4 功能描述 | 5-37 |
| 5.4.1 外围设备监视 (EDM) | 5-37 |
| 5.4.2 SAF 状态 | 5-38 |
| 5.4.3 关于伺服准备 (S-RDY) 信号 | 5-39 |
| 5.4.4 关于制动器控制输出 (/BK) 信号 | 5-39 |
| 5.4.5 关于停止方式 | 5-39 |
| 5.4.6 关于偏差计数器清零方式 | 5-39 |
| 5.5 安全设备的连接 | 5-40 |
| 5.5.1 不连接安全设备时 | 5-40 |
| 5.5.2 连接安全设备时 | 5-41 |
| 5.6 使用步骤 | 5-43 |

| | |
|---|------------|
| 第 6 章 功能与设定 | 6-1 |
| 6.1 电源设定 | 6-1 |
| 6.2 电机旋转方向的设定..... | 6-2 |
| 6.3 超程的设定 | 6-2 |
| 6.3.1 功能概述..... | 6-2 |
| 6.3.2 超程信号的连接..... | 6-3 |
| 6.3.3 选择超程防止功能有效/无效..... | 6-3 |
| 6.4 E-STOP 的设定 | 6-4 |
| 6.5 电机停止方式的设定..... | 6-5 |
| 6.5.1 发生 Gr.1 报警 / 伺服 OFF 时的电机停止方式..... | 6-5 |
| 6.5.2 超程时的电机停止方法 | 6-5 |
| 6.5.3 发生 Gr.2 报警时的电机停止方式 | 6-6 |
| 6.5.4 设定反接制动停止时的转矩限制 | 6-6 |
| 6.6 制动器 | 6-6 |
| 6.6.1 功能概述..... | 6-6 |
| 6.6.2 制动器的动作顺序 | 6-7 |
| 6.6.3 制动器控制输出(/BK)信号 | 6-7 |
| 6.6.4 制动器 ON/OFF 的设定(电机停止时) | 6-8 |
| 6.6.5 制动器 ON/OFF 的设定(伺服电机旋转时) | 6-9 |
| 6.7 绝对值编码器的设置..... | 6-9 |
| 6.7.1 绝对值编码器的选择 | 6-9 |
| 6.7.2 绝对值编码器的报警 | 6-10 |
| 6.8 IO 信号分配 | 6-10 |
| 6.8.1 输入信号分配 | 6-10 |
| 6.8.2 输出信号分配 | 6-11 |
| 6.9 转矩限制 | 6-13 |
| 6.9.1 内部转矩限制 | 6-13 |
| 6.9.2 外部转矩限制 | 6-14 |
| 6.10 SEMIF47 规格支持功能..... | 6-16 |
| 第 7 章 PROFINET 通信 | 7-1 |
| 7.1 简介 | 7-1 |
| 7.2 支持的报文 | 7-1 |
| 7.3 I/O 数据信号 | 7-3 |
| 7.4 控制字定义 | 7-4 |
| 7.4.1 STW1 控制字 (用于报文 1、3) | 7-4 |
| 7.4.2 STW1 控制字 (用于报文 102、105) | 7-5 |
| 7.4.3 STW1 控制字 (用于报文 111) | 7-6 |
| 7.4.4 STW2 控制字 (用于报文 1、3、111) | 7-7 |
| 7.4.5 STW2 控制字 (用于报文 102、105) | 7-7 |
| 7.4.6 POS_STW1 控制字 (用于报文 111) | 7-8 |
| 7.4.7 POS_STW2 控制字 (用于报文 111) | 7-8 |
| 7.5 状态字定义 | 7-9 |
| 7.5.1 ZSW1 状态字 (用于报文 1、3) | 7-9 |
| 7.5.2 ZSW1 状态字 (用于报文 102、105) | 7-9 |
| 7.5.3 ZSW1 状态字 (用于报文 111) | 7-10 |
| 7.5.4 ZSW2 状态字 (用于报文 1、3、111) | 7-10 |
| 7.5.5 ZSW2 状态字 (用于报文 102、105) | 7-11 |

| | |
|---------------------------------------|------------|
| 7.5.6 POS_ZSW1 状态字（用于报文 111） | 7-11 |
| 7.5.7 POS_ZSW2 状态字（用于报文 111） | 7-11 |
| 7.5.8 MELDW 状态字 | 7-12 |
| 7.6 S7-1500PLC 组态配置 | 7-13 |
| 7.6.1 报文 3 应用示例 | 7-13 |
| 7.6.2 报文 102/105 应用示例 | 7-24 |
| 7.6.3 报文 111 应用示例 | 7-37 |
| 7.7 S7-200 Smart 报文 111 应用示例 | 7-58 |
| 7.7.1 概述 | 7-58 |
| 7.7.2 控制模块简介 | 7-58 |
| 7.7.3 项目配置 | 7-61 |
| 7.7.4 SINA_POS 功能说明 | 7-66 |
| 7.8 Simotion D425-2 DP/PN 配置及调试 | 7-71 |
| 7.8.1 报文 105 项目配置 | 7-71 |
| 7.8.2 调试 | 7-81 |
| 第 8 章 试运行 | 8-1 |
| 8.1 试运行准备 | 8-1 |
| 8.2 试运行前的检查和注意事项 | 8-1 |
| 8.3 电机的单体运行 | 8-1 |
| 8.3.1 执行前的确认事项 | 8-2 |
| 8.3.2 可操作工具 | 8-2 |
| 8.3.3 JOG 操作 | 8-2 |
| 8.4 组合机器人和电机的试运行 | 8-5 |
| 8.4.1 注意事项 | 8-5 |
| 8.4.2 执行前的确认事项 | 8-5 |
| 8.4.3 操作步骤 | 8-5 |
| 8.5 PJOG 运行 | 8-6 |
| 8.5.1 执行前的确认事项 | 8-6 |
| 8.5.2 操作说明 | 8-7 |
| 8.5.3 相关参数 | 8-7 |
| 8.5.4 可操作工具 | 8-8 |
| 8.5.5 操作步骤 | 8-8 |
| 第 9 章 调谐 | 9-1 |
| 9.1 概述 | 9-1 |
| 9.1.1 基本信息说明 | 9-1 |
| 9.1.2 伺服控制框图 | 9-2 |
| 9.1.3 调整流程 | 9-3 |
| 9.1.4 注意事项 | 9-4 |
| 9.2 调谐模式 | 9-4 |
| 9.2.1 免调谐 | 9-4 |
| 9.2.2 单参数自动调谐 | 9-5 |
| 9.2.3 手动调谐 | 9-7 |
| 9.3 调谐工具 | 9-9 |
| 9.3.2 自动整定工具 | 9-10 |
| 9.3.3 手动整定工具 | 9-19 |
| 9.4 反馈转速选择 | 9-28 |
| 9.5 应用功能 | 9-29 |

| | |
|-------------------------|--------------|
| 9.5.1 增益切换..... | 9-29 |
| 9.5.2 P/PI 切换..... | 9-31 |
| 9.5.3 前馈..... | 9-32 |
| 9.5.4 摩擦补偿..... | 9-33 |
| 9.5.5 负载转矩补偿..... | 9-34 |
| 9.5.6 模型跟踪控制..... | 9-35 |
| 9.6 振动抑制..... | 9-36 |
| 9.6.1 陷波滤波器..... | 9-36 |
| 9.6.2 中频振动抑制..... | 9-37 |
| 9.6.3 低频振动抑制..... | 9-39 |
| 9.6.4 自动振动抑制..... | 9-40 |
| 9.7 分析工具..... | 9-41 |
| 9.7.1 负载惯量检测..... | 9-41 |
| 9.7.2 机械特性分析..... | 9-44 |
| 9.7.3 FFT..... | 9-46 |
| 9.7.4 摩擦特性分析..... | 9-49 |
| 第 10 章 报警处理..... | 10-1 |
| 10.1 报警等级说明..... | 10-1 |
| 10.2 排查方法..... | 10-2 |
| 10.2.1 Gr.1 报警..... | 10-2 |
| 10.2.2 Gr.2 报警..... | 10-14 |
| 10.2.3 警告..... | 10-15 |
| 第 11 章 伺服参数..... | 11-1 |
| 11.1 参数表使用说明..... | 11-1 |
| 11.2 参数详细说明..... | 11-1 |
| 11.3 参数快速查询表..... | 11-31 |
| 第 12 章 其他..... | 12-37 |
| 12.1 泄放电阻选型..... | 12-37 |
| 12.2 编码器线缆计算..... | 12-42 |

第 1 章 关于 ED3L

1.1 产品特性

作为 ESTUN 全新的一款单轴交流伺服产品，ED3L 以其优异的性能和实用的控制功能，旨在为客户创造性价比最优的全套解决方案而设计。

ED3L 驱动器适配 EM3A 型、EMG 型、EM3G、EM3J 型伺服电机，兼容主流控制器，能够提供高速、高精度、高性能的机器解决方案。

ED3L 具有如下卓越的特性。

- 支持 Profinet 的等时同步周期低至 500 μ s
- 精致外形，紧凑尺寸
- 支持紧贴安装
- AC 200V 供电，功率范围从 50W 至 2kW
- AC 400V 供电，功率范围从 1.0KW 至 7.5kW
- 适配 EM3A 型、EMG 型、EM3G、EM3J 型的伺服电机
电机装配 17 位增量式编码器（磁式）、17 位绝对值编码器（光电式）、20 位增量型 / 23 位绝对值编码器（光电式）
- 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

产品序号

适配电源规格 适配电机规格

ESTUN **SERVODRIVE**

MODEL ED3L-04APA IP20

| | 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 |

S/N: 123456789ABCDE

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

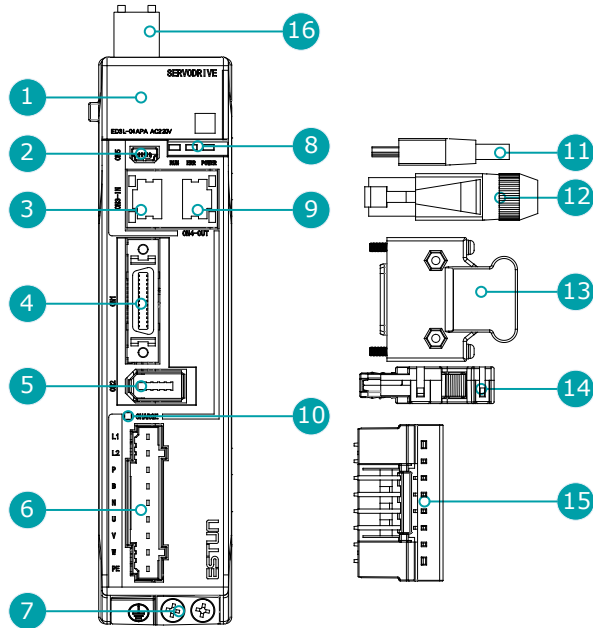
ED3L
-
02
A
P
A
FS02

Summa ED3L系列
伺服驱动器

| 额定输出功率 | | 电压等级 | | 选购项 | | 编码器类型 | | 扩展功能 | |
|--------|---------|------|-------|-------|----------|-------|-------|------|----|
| 记号 | 规格 | 记号 | 规格 | 记号 | 规格 | 记号 | 规格 | 记号 | 规格 |
| A5 | 0.05 kW | A | 200 V | P | Profinet | A | 支持STO | | |
| 01 | 0.1 kW | | | | | | | | |
| 02 | 0.2 kW | | D | 400 V | | | | | |
| 04 | 0.4 kW | | | | | | | | |
| 08 | 0.75 kW | | | | | | | | |
| 10 | 1.0 kW | | | | | | | | |
| 15 | 1.5 kW | | | | | | | | |
| 20 | 2.0 kW | | | | | | | | |
| 30 | 3.0kW | | | | | | | | |
| 50 | 5.0 kW | | | | | | | | |
| 75 | 7.5 kW | | | | | | | | |

1.4 部件名称

200VAC 额定功率：50W~400W

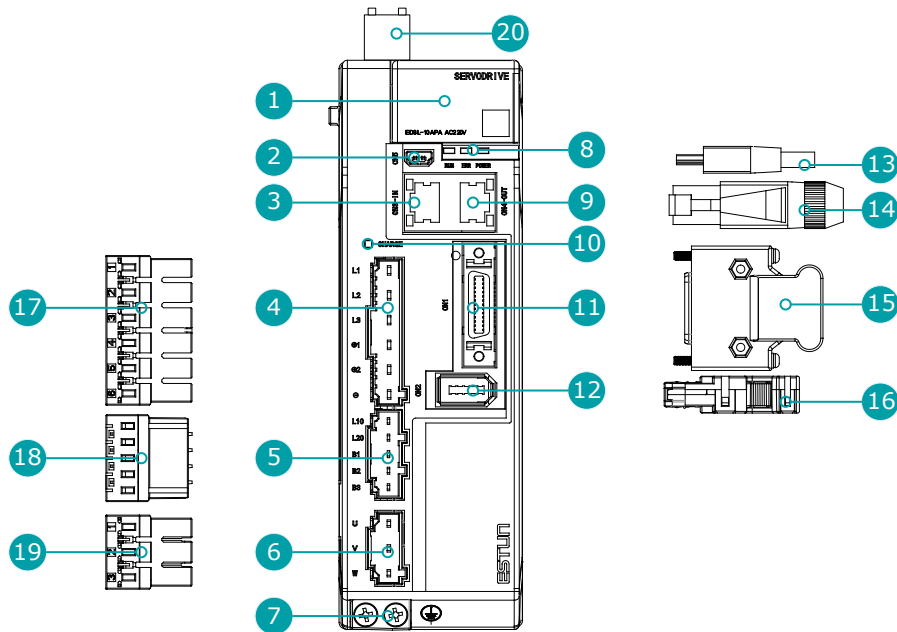


| 编号 | 名称 | 说明 |
|------|-----------------|---|
| 1 | 操作面板 | 状态显示和参数设置的操作模块。 |
| 2 | USB 连接端口 | 使用 PC 端的 ESView V4 时，USB 通信电缆的接插口。 |
| 3, 9 | Profinet 通讯连接端口 | Profinet 通信电缆的接插口。 |
| 4 | IO 信号连接端口 | IO 信号连接端子的接插口。 |
| 5 | 编码器连接端口 | 电机的编码器连接端子的接插口。 |
| 6 | 电源输入端口&电机动力连接端口 | L1、L2：电源输入端子。 P、N：共直流母线端子。 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 | 与电机动力电缆的接地端子连接。 |
| 8 | 伺服通信指示灯 | <ul style="list-style-type: none"> • RUN：运行指示灯 • ERR：错误指示灯 • POWER：系统指示灯 |
| 10 | CHARGE 指示灯 | 在主回路接通电源时点亮。 说明： 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。 |

| 编号 | 名称 | 说明 |
|----|-----------------|-----------------|
| 12 | Profinet 连接端子 | 标准 RJ45 型端子。 |
| 13 | IO 信号连接端子 | IO 信号电缆的连接端子。 |
| 14 | 编码器连接端子 | 电机编码器电缆的连接端子。 |
| 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：独立 STO 安全连接端子仅-FS02 驱动器有

200VAC 额定功率：750W~2kW



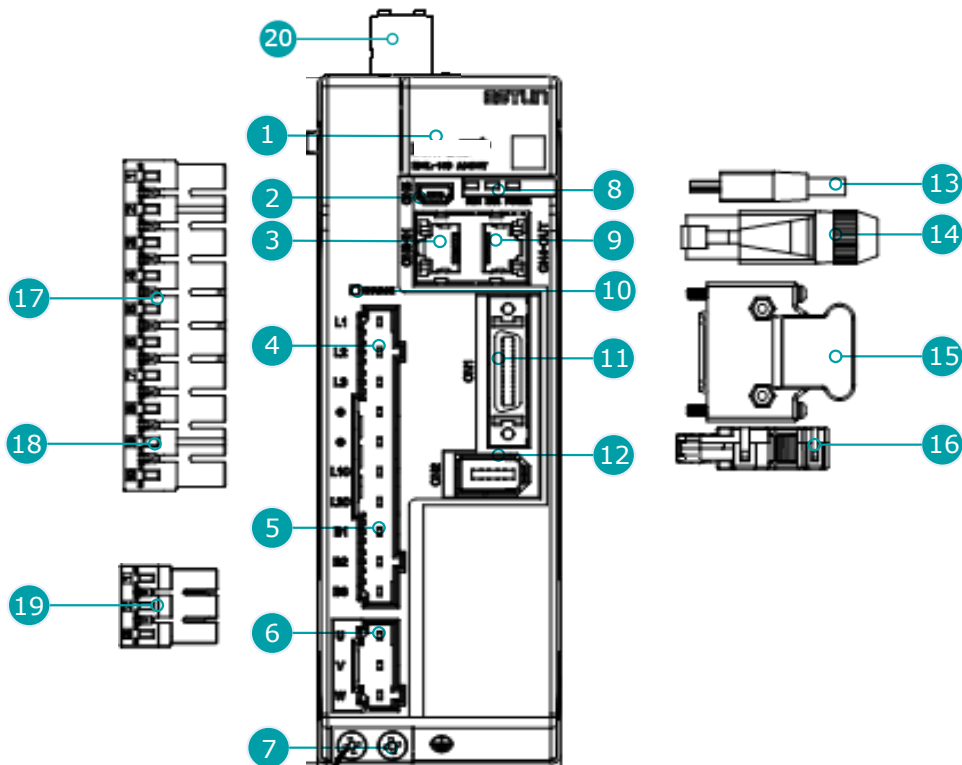
说明

上图以额定功率为 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。注：独立 STO 安全连接端子仅-FS02 驱动器有

| 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 通信电缆的接插口。 |
| 3, 9 | Profinet 通讯连接端口 | Profinet 通信电缆的接插口。 |
| 4 | 主回路端口 | <ul style="list-style-type: none"> • L1、L2、L3：主回路电源端子 • ⊕1、⊕2、⊖：DC 连接端子 |
| 5 | 控制回路端口 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | 电机动力电缆的接插口。 |
| 7 | 接地端子 | 与电机动力电缆的接地端子连接。 |

| 编号 | 名称 | 说明 |
|----|---------------|--|
| 8 | 伺服通信指示灯 | <ul style="list-style-type: none"> • RUN: 运行指示灯 • ERR: 错误指示灯 • POWER: 系统指示灯 |
| 10 | CHARGE 指示灯 | 在主回路接通电源时点亮。 说明: 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 | Profinet 连接端子 | 标准 RJ45 型端子。 |
| 15 | IO 信号连接端子 | IO 信号电缆的连接端子。 |
| 16 | 编码器连接端子 | 电机编码器电缆的连接端子。 |
| 17 | 主回路连接端子 | 驱动器主回路电缆的连接端子。 |
| 18 | 控制回路连接端子 | 驱动器控制回路电缆的连接端子。 |
| 19 | 电机动力线连接端子 | 电机动力电缆的连接端子。 |
| 20 | 安全连接端子 | 安全转矩关断 (STO) |

400VAC , 额定功率: 1kW~3kW



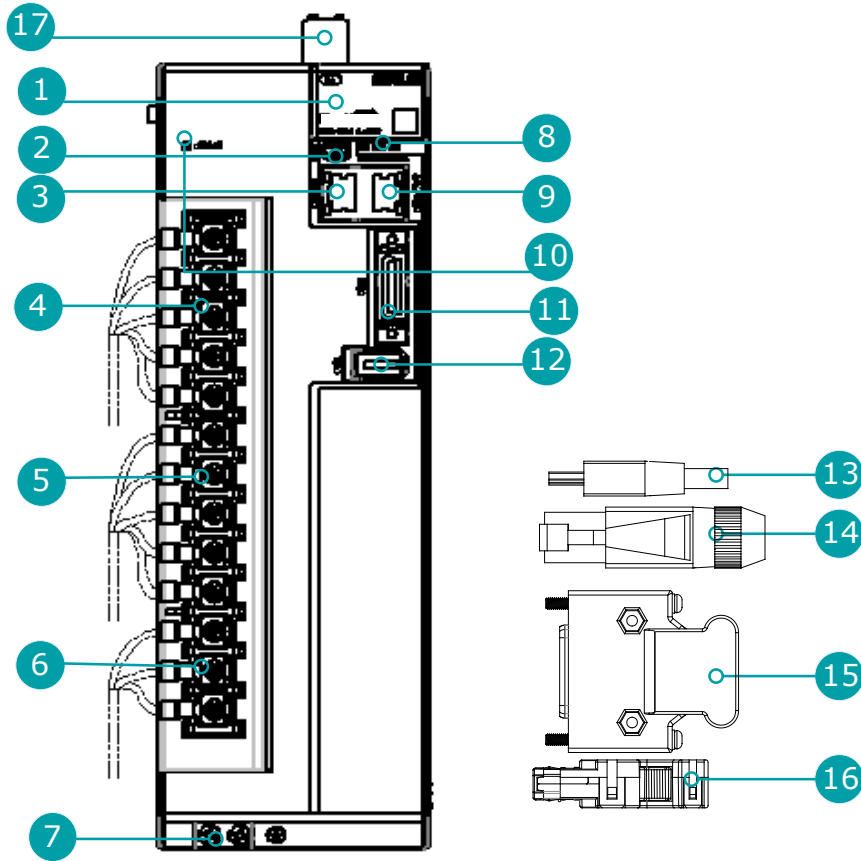
 说明

上图以额定功率为 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。

注：独立 STO 安全连接端子仅-FS02 驱动器有

| 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 通信电缆的接插口。 |
| 3 | PROFINET 输入端连接端口 | PROFINET 通信电缆的输入信号接插口。 |
| 4 | 主回路端口 | <ul style="list-style-type: none"> • L1、L2、L3：主回路电源端子 • ⊕，⊖：DC 连接端子 |
| 5 | 控制回路端口 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | 电机动力电缆的接插口。 |
| 7 | 接地端子 | 与电机动力电缆的接地端子连接。 |
| 8 | PROFINET 通信指示灯 | <ul style="list-style-type: none"> • RUN：运行指示灯 • ERR：错误指示灯 • POWER：系统指示灯 |
| 9 | PROFINET 输出端连接端口 | PROFINET 通信电缆的输出信号接插口。 |
| 10 | CHARGE 指示灯 | <p>在主回路接通电源时点亮。</p> <p>说明： 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。</p> |
| 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 | PROFINET 连接端子 | 标准 RJ45 型端子。 |
| 15 | IO 信号连接端子 | IO 信号电缆的连接端子。 |
| 16 | 编码器连接端子 | 电机编码器电缆的连接端子。 |
| 17 | 主回路连接端子 | 驱动器主回路电缆的连接端子。 |
| 18 | 控制回路连接端子 | 驱动器控制回路电缆的连接端子。 |
| 19 | 电机动力线连接端子 | 电机动力电缆的连接端子。 |
| 20 | 安全连接端子 | 安全转矩关断 (STO) |

400VAC , 额定功率: 5kW~7.5kW



| 号 编 | 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 通信电缆的接插口。 |
| 3 | PROFINET 输入端连接端口 | PROFINET 通信电缆的输入信号接插口。 |
| 4 | 主回路端口 | <ul style="list-style-type: none"> • L1、L2、L3: 主回路电源端子, 连接驱动器主回路电缆 • ⊕, ⊖: DC 连接端子 |
| 5 | 控制回路端口 | <ul style="list-style-type: none"> • L1C、L2C: 控制电源端子, 连接驱动器控制回路电缆 • B1、B2、B3: 再生电阻器连接端子 |
| 6 | 电机动力连接端口 | 电机动力电缆的接插口, 连接电机动力电缆 |
| 7 | 接地端子 | 与电机动力电缆的接地端子连接。 |
| 8 | PROFINET 通信指示灯 | <ul style="list-style-type: none"> • RUN: 运行指示灯 • ERR: 错误指示灯 • POWER: 系统指示灯 |
| 9 | PROFINET 输出端连接端口 | PROFINET 通信电缆的输出信号接插口。 |

| 编号 | 名称 | 说明 |
|----|---------------|--|
| 10 | CHARGE 指示灯 | 在主回路接通电源时点亮。 说明： 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 | PROFINET 连接端子 | 标准 RJ45 型端子。 |
| 15 | IO 信号连接端子 | IO 信号电缆的连接端子。 |
| 16 | 编码器连接端子 | 电机编码器电缆的连接端子。 |
| 17 | 安全连接端子 | 安全转矩关断 (STO) |

注：独立 STO 安全连接端子仅-FS02 驱动器有

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) | - |
| 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 AC200V~240V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz (额定功率≥0.75kW) |
| | 400VAC | 三相 AC380V~440V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz |

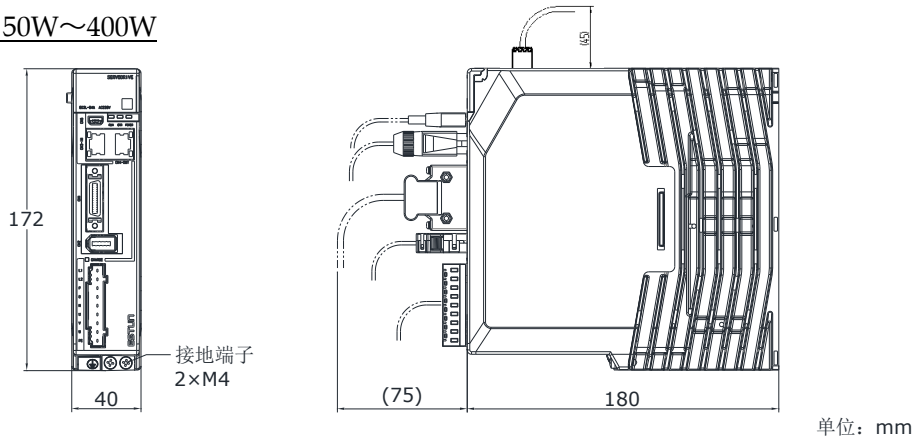
| 通用规格 | | 描述 | |
|--------|--------|---|-------------------------------------|
| 控制电源 | 200VAC | 单相 AC 200V~240V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz | |
| | 400VAC | 单相 AC 200V~440V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz | |
| 控制方式 | | SVPWM 控制 | |
| 反馈 | | 串行通讯编码器： 17bits 增量型磁电编码器 17 bits 绝对值磁电编码器 20bits 增量型光电编码器 23bits 绝对值光电编码器 | |
| 使用条件 | 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℃ |
| | | 湿度 | 5%~95%RH（无结露、无冻结） |
| | 存储环境 | 温度 | -20℃~85℃ |
| | | 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℃±25℃） | |
| 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 | |
| | | 输入信号为：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）。 | |
| 输入输出信号 | 输出信号 | 工作电压范围：5 VDC~30 VDC 输出通道数：3（其中 1 路固定用于伺服报警） | |
| | | 输出信号为：TGON（电机旋转检测）、ALM（伺服报警）、COIN（定位完成）。 除了 ALM，其它信号均可进行分配、正负逻辑的变更。 | |

| 通用规格 | 描述 |
|-----------------|---|
| 通讯协议 | Profinet 协议 |
| 过程数据 | RT 和 IRT |
| 非循环数据 | 支持行规参数和功能码参数的访问 |
| 总线周期 | RT 模式: 最小 1ms IRT 模式: 最小 500us |
| 同步抖动 | <1us |
| 物理层 | 100BASE-TX |
| 波特率 | 100M Bit/S(100Base-TX) |
| 双工方式 | 全双工 |
| 拓扑结构 | 环型、线型、星型、树型 |
| 传输媒介 | 带屏蔽的超 5 类或更好网线 |
| 从站数 | 协议上支持到 65535, 实际使用不超过 100 台 |
| 通讯误码率 | 10 ⁻¹⁰ 以太网标准 |
| I&M 数据 | I&M0 到 I&M4 |
| 组态版本 | 博途软件 V13 SPI 或更高版本 STEP7 软件 V5.5 SP4 或更高版本 |
| Profinet 版本 | V2.4 |
| Profinet 接口 | 端口数量: 2 个 |
| 功能 | Profinet IO 设备, 是否支持介质冗余 |
| 报警/诊断信息 | 支持 |
| DCP CALL (查找设备) | 支持 |
| MRP (环网) | 支持 |
| MRPD (快速重构环网) | 支持 |
| Profinet 系统冗余 | 支持 |
| 优先启动 | 支持 |
| 禁用端口 | 支持 |
| 更换设备时无需配置 | 支持 |

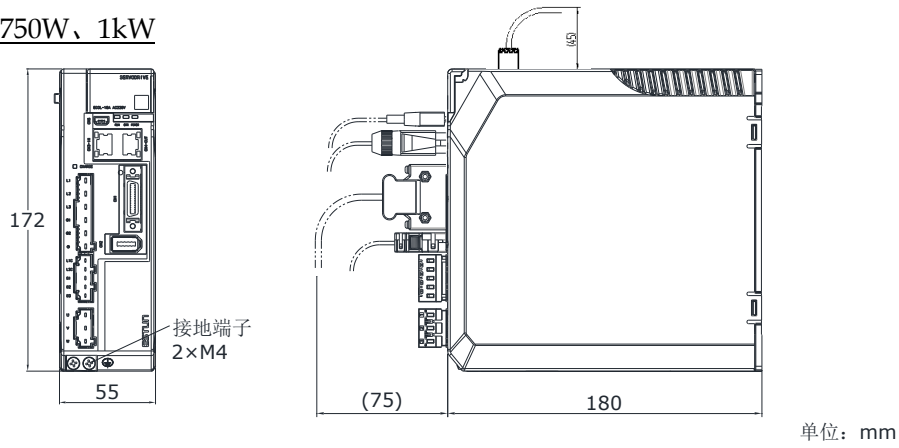
注: 对 ED3L-15APA (额定功率 1.5kW) 使用单相电源供电时, 请降额至 1.2kW。

1.6 外形尺寸

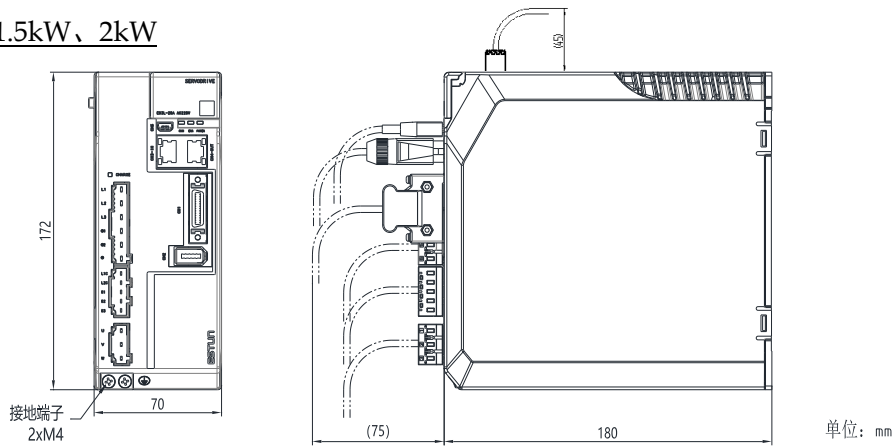
额定功率：50W~400W



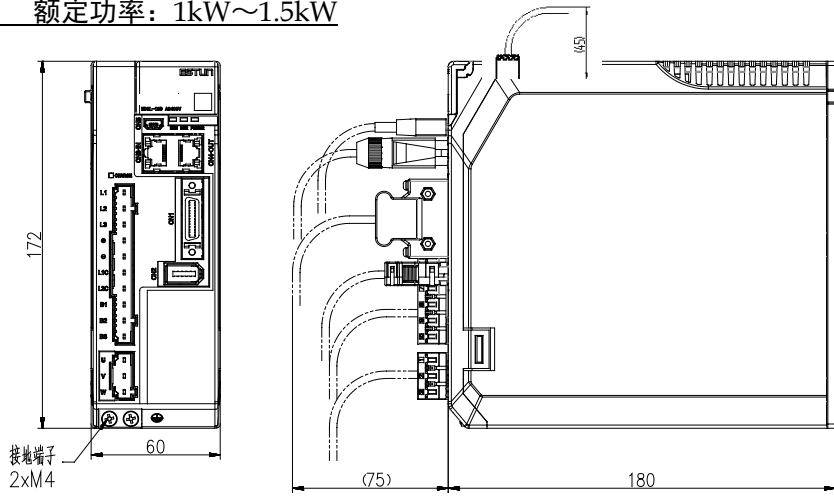
额定功率：750W、1kW



额定功率：1.5kW、2kW

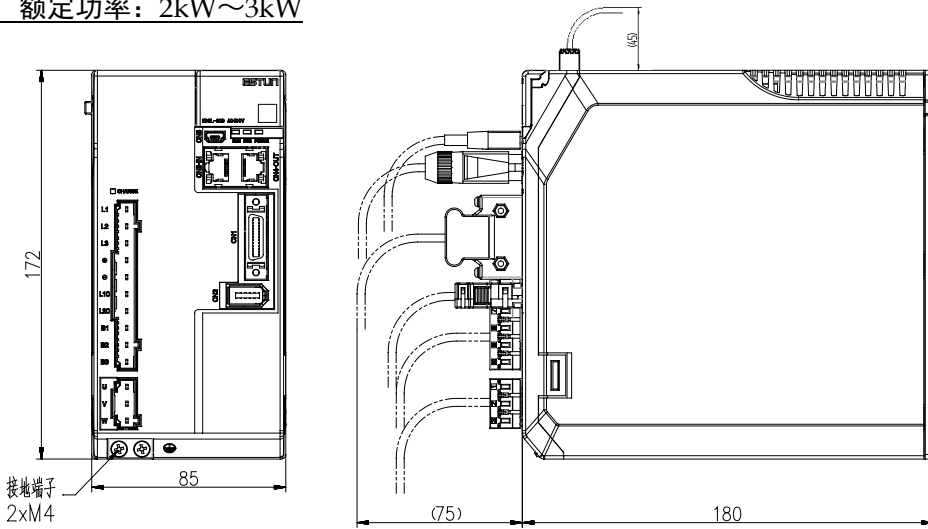


400VAC ， 额定功率：1kW~1.5kW



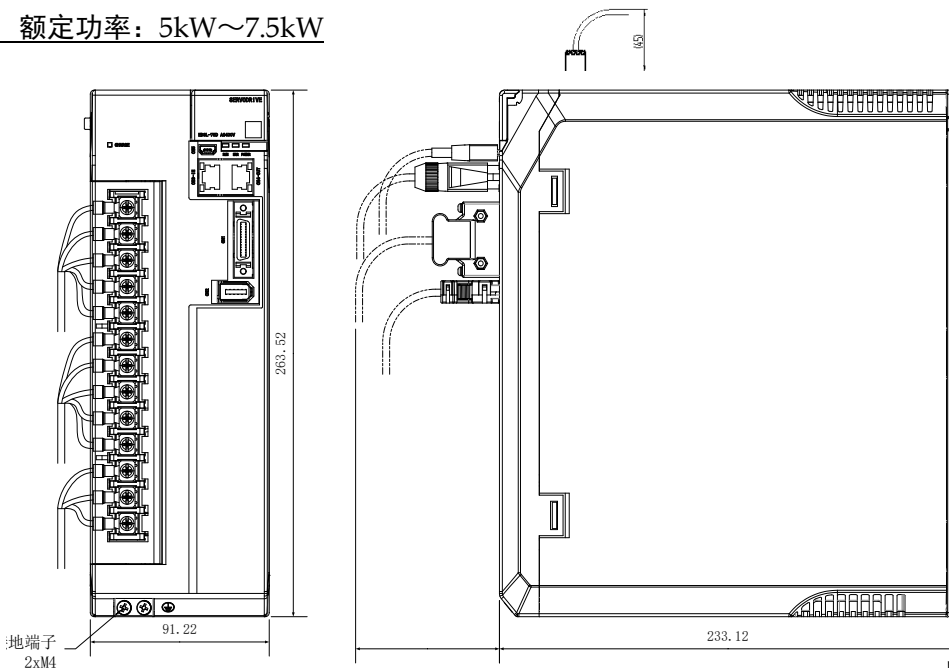
单位：mm

400VAC ， 额定功率：2kW~3kW



单位：mm

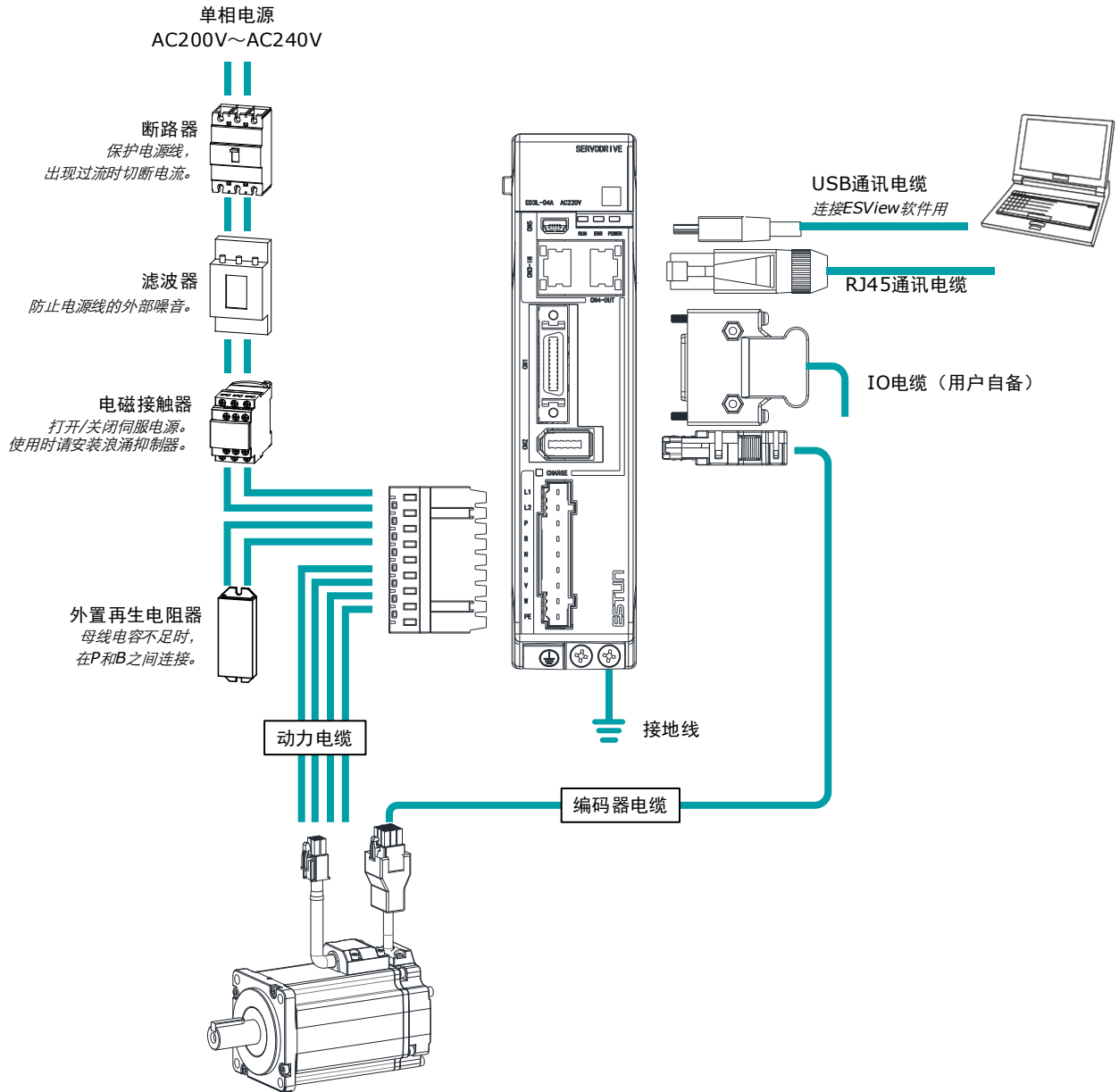
400VAC ， 额定功率：5kW~7.5kW



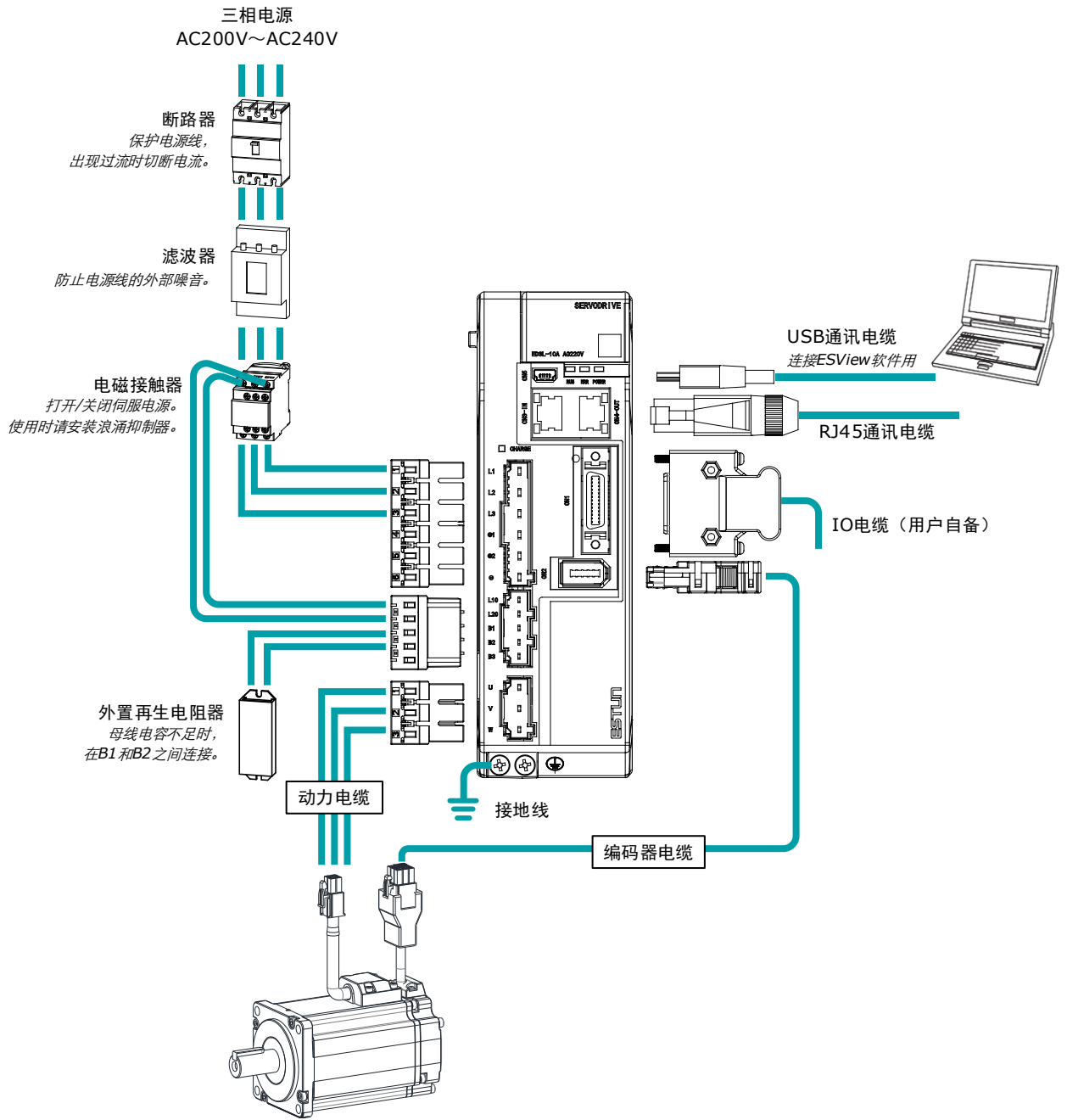
单位：mm

1.7 系统构成

额定功率：50W~400W

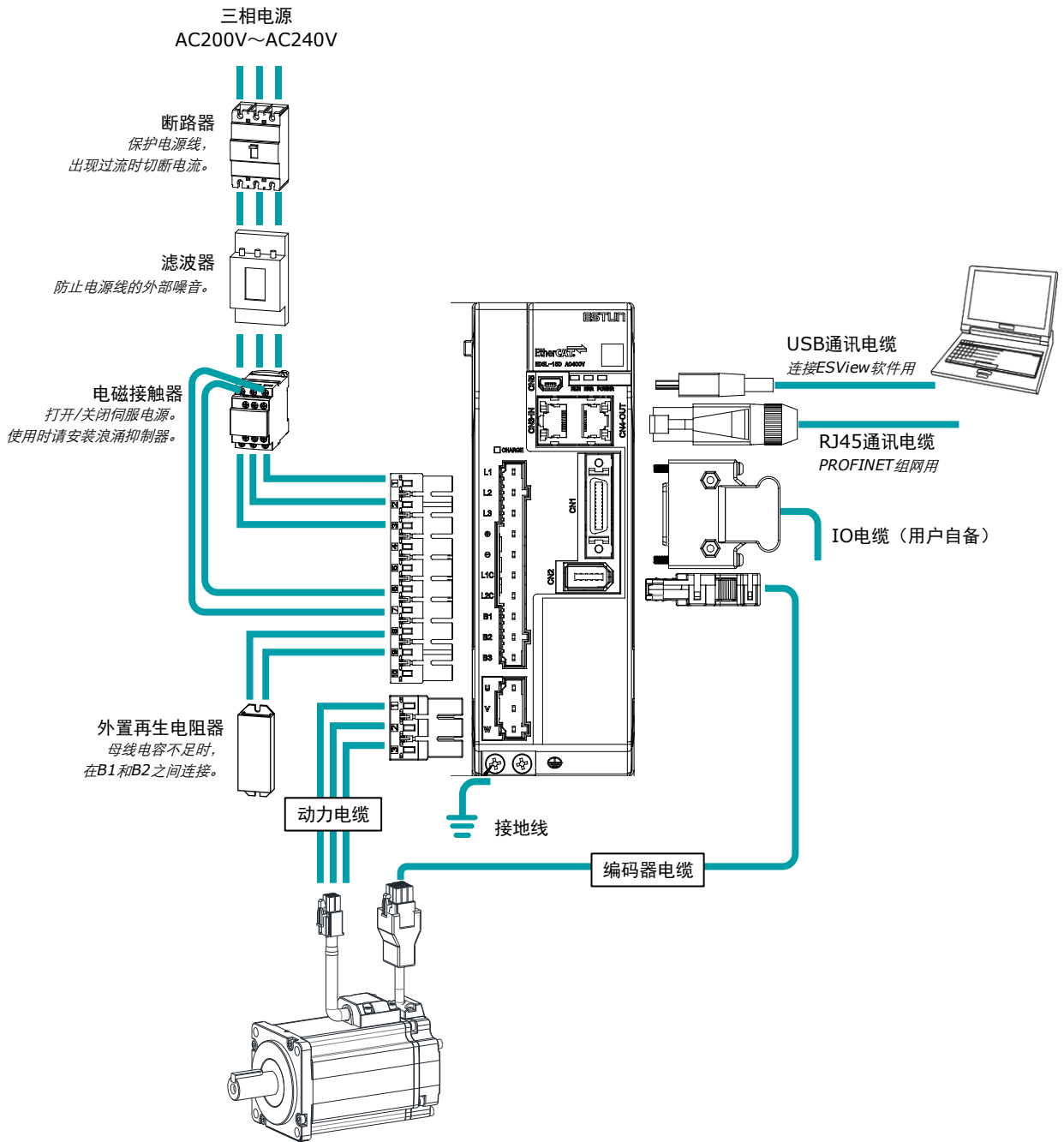


额定功率：750W~2kW



400VAC ， 额定功率：1kW~7.5kW

以 1kW 驱动器为例：



200VAC 最低系统配置

系统最低配置至少包括如下组件。

| 组件名称 | 说明 |
|---------|---|
| 电源 | 单相 AC 200V~240V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz |
| 断路器 | 请使用 C 型 MCB 来保护电源线, 当出现过流时可切断电路。 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 EMG (额定功率 \geq 1kW 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。 |
| 电缆 | 编码器电缆、电机动力电缆、Profinet 通信电缆、IO 电缆等。 |

400VAC ， 最低系统配置

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~440V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz |
| | 主电电源(L1,L2,L3): 三相 AC 380V~440V, -15%~+10%, 50Hz/60Hz |
| 断路器 | 请使用 C 型 MCB 来保护电源线, 当出现过流时可切断电路。 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。 |
| 电缆 | 编码器电缆、电机动力电缆、PROFINET 通信电缆、IO 电缆等。 |

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-A5A | 单相 AC 200V~240V | - | 45 Ω | 4A(单相) |
| ED3L-01A | 单相 AC 200V~240V | - | 45 Ω | 4A(单相) |
| ED3L-02A | 单相 AC 200V~240V | - | 45 Ω | 4A(单相) |
| ED3L-04A | 单相 AC 200V~240V | - | 45 Ω | 4A(单相) |
| ED3L-08A | 单相/三相 AC 200V~240V | 50 Ω /60W | 25 Ω | 10A(单相)/6A(三相) |
| ED3L-10A | 单相/三相 AC 200V~240V | 50 Ω /60W | 25 Ω | 10A(单相)/6A(三相) |
| ED3L-15A | 单相/三相 AC 200V~240V | 40 Ω /80W | 25 Ω | 20A(单相)/16A(三相) |
| ED3L-20A | 三相 AC 200V~240V | 40 Ω /80W | 25 Ω | 16A(三相) |

| 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-10D | 三相 AC 380V~440V | 100Ω / 80W | 65Ω | 4A(三相) |
| ED3L-15D | 三相 AC 380V~440V | 100Ω / 80W | 65Ω | 6A(三相) |
| ED3L-20D | 三相 AC 380V~440V | 50Ω / 80W | 40Ω | 10A(三相) |
| ED3L-30D | 三相 AC 380V~440V | 50Ω / 80W | 40Ω | 16A(三相) |
| ED3L-50D | 三相 AC 380V~440V | 35Ω / 80W | 20Ω | 20A(三相) |
| ED3L-75D | 三相 AC 380V~440V | 35Ω / 80W | 20Ω | 25A(三相) |

1.8 型号对照表

| 驱动器型号 | 功率 | 电机型号 | 编码器电缆 | 动力电缆 |
|----------|-------|--------------------------------|--|--|
| ED3L-A5A | 50W | EM3A-A5A | EC3S-I1724-□□ (增量式, IP65) EC3S-A1724-□□ (绝对值, IP65) EC3S-I1124-□□ (增量式) EC3S-A1124-□□ (绝对值) | EC3P-N9118-□□ (无制动器) EC3P-B9118-□□ (有制动器) EC3P-N9718-□□ (无制动器, IP65) EC3P-B9718-□□ (有制动器, IP65) |
| ED3L-01A | 100W | EM3A-01A | | |
| ED3L-02A | 200W | EM3A-02A | | |
| ED3L-04A | 400W | EM3A-04A EM3J-04A | | |
| ED3L-08A | 750W | EM3A-08A EM3J-08A | | |
| ED3L-10A | 1kW | EM3A-10A | EC3S-I1324-□□ (增量式) EC3S-A1324-□□ (绝对值) | EC3P-N8118-□□ (无制动器) EC3P-B8118-□□ (有制动器) EC3P-N8718-□□ (无制动器, IP65) EC3P-B8718-□□ (有制动器, IP65) |
| | | EMG-10A | | |
| | | EM3G-09A | | |
| ED3L-15A | 1.5kW | EMG-15A | EC3S-I1324-□□ (增量式) EC3S-A1324-□□ (绝对值) | EC3P-N9314-□□ (无制动器) EC3P-B9314-□□ (有制动器) |
| | | EM3G-13A | EC3S-I1924-□□ (增量式) EC3S-A1924-□□ (绝对值) | |
| | | EM3A-15A | EC3S-I1924-□□ (增量式) EC3S-A1924-□□ (绝对值) | |
| ED3L-20A | 2kW | EMG-20A | EC3S-I1324-□□ (增量式) EC3S-A1324-□□ (绝对值) | |
| | | EM3A-20A | EC3S-I1924-□□ (增量式) EC3S-A1924-□□ (绝对值) | |
| ED3L-10D | 1kW | EM3G-09D□A224 | EC3S-A1924-□□ (绝对值) | EC3P-N9314-□□ (无制动器) EC3P-B9314-□□ (有制动器) |
| ED3L-15D | 1.5kW | EM3A-15D□B224 EM3G-13D□A224 | EC3S-A1924-□□ (绝对值) | EC3P-N9314-□□ (无制动器) EC3P-B9314-□□ (有制动器) |
| ED3L-20D | 2kW | EM3A-20D□B224 EM3G-18D□A224 | EC3S-A1924-□□ (绝对值) | EC3P-N9314-□□ (无制动器) EC3P-B9314-□□ (有制动器) |

| 驱动器型号 | 功率 | 电机型号 | 编码器电缆 | 动力电缆 |
|----------|-------|---|--------------------|--|
| ED3L-30D | 3kW | EM3A-30DLA224 EM3G-29DLA244 | EC3S-A1924-□□(绝对值) | EC3P-N8313-□□(无制动器) EC3P-B8313-□□(有制动器) EC3P-N8212-□□(无制动器) EC3P-B8212-□□(有制动器) |
| ED3L-50D | 5kW | EM3A-40DLA224 EM3A-50DLA224 EM3G-44DLA224 | EC3S-A1924-□□(绝对值) | EC3P-N9313-□□(无制动器) EC3P-B9313-□□(有制动器) EC3P-N9319-□□(无制动器) EC3P-B9319-□□(有制动器) EC3P-N9219-□□(无制动器) EC3P-B9219-□□(有制动器) |
| ED3L-75D | 7.5kW | EM3G-55DLA224 EM3G-75DLA224 | EC3S-A1924-□□(绝对值) | EC3P-N9219-□□(无制动器) EC3P-B9219-□□(有制动器) EC3P-N9211-□□(无制动器) EC3P-B9211-□□(有制动器) |

□□：电缆的后两位表示长度（如：1M5、03、05、08、10、12、15、20），单位为米。

同时提供柔性电缆，以“-RX”为标记。

第 2 章 安装

2.1 注意事项

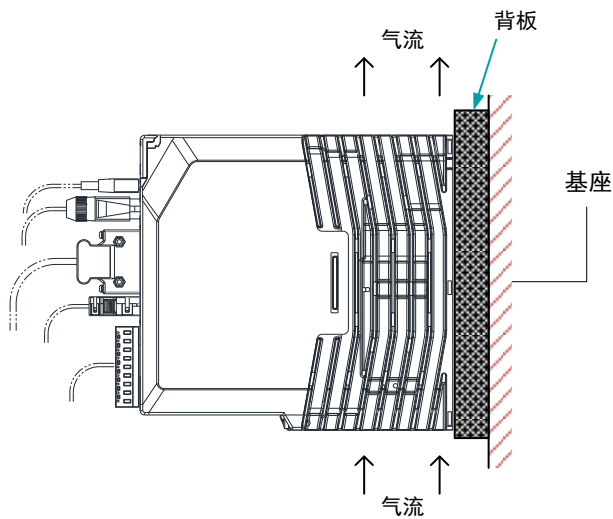
- 安装在发热体附近时
为使驱动器周围的温度符合环境条件，请控制因发热体的热辐射或对流而造成的升温。
- 安装在振动源附近时
请在驱动器的安装面上安装防振器具，以防止振动传递至驱动器。
- 其它
请勿设置在高温潮湿的场所、有水滴或切削油飞溅的场所、环境气体中粉尘或铁粉较多的场所、有腐蚀性气体的场所以及放射线照射的场所。

2.2 安装类型与方向

驱动器使用基座安装，应安装在为上漆的金属表面上。图 2-1 是垂直安装驱动器的示意。

此外，请使设备的正面（接线侧）面向操作人员进行安装。通过 2 或 3 个安装孔，将设备牢固在安装面上（安装孔的数量取决于驱动器的容量）。

图2-1 垂直的基座安装

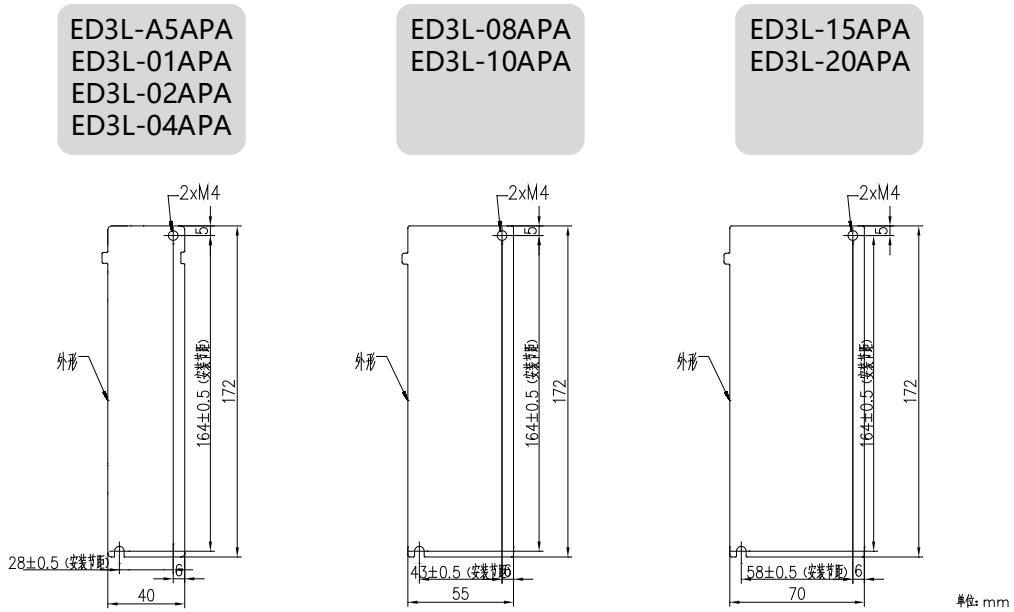


2.3 安装孔尺寸

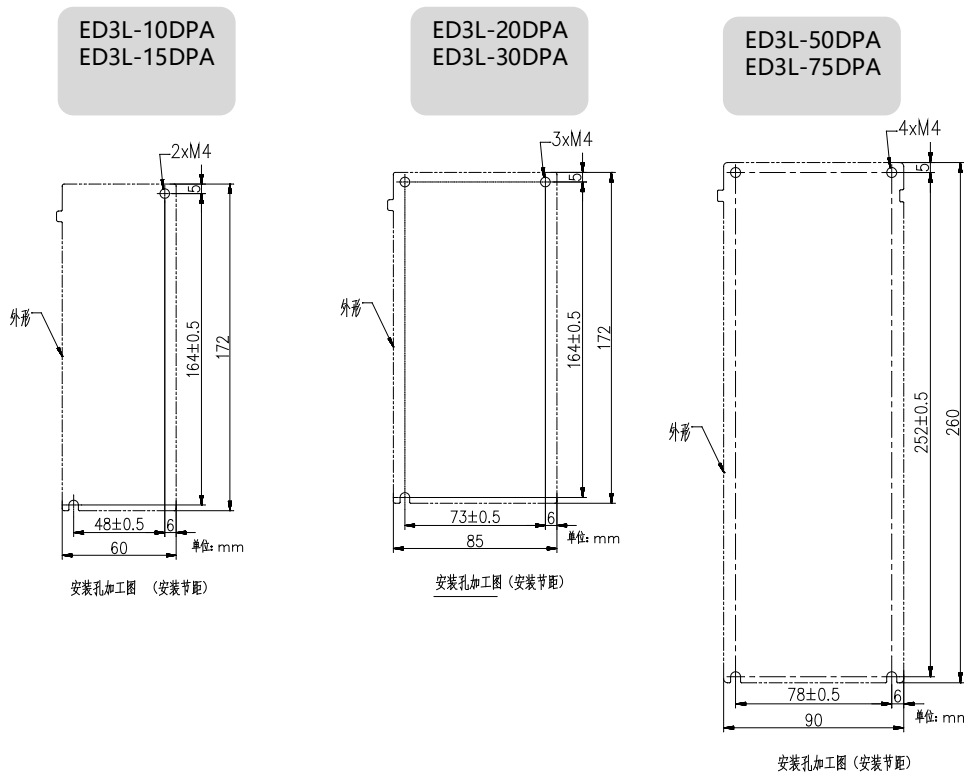
每台设备都请使用 2~3 个安装孔，将其牢固在安装面上。

安装时，请准备长度大于设备进深的螺丝刀。

200VAC 时安装孔接线图



400VAC 时安装孔接线图

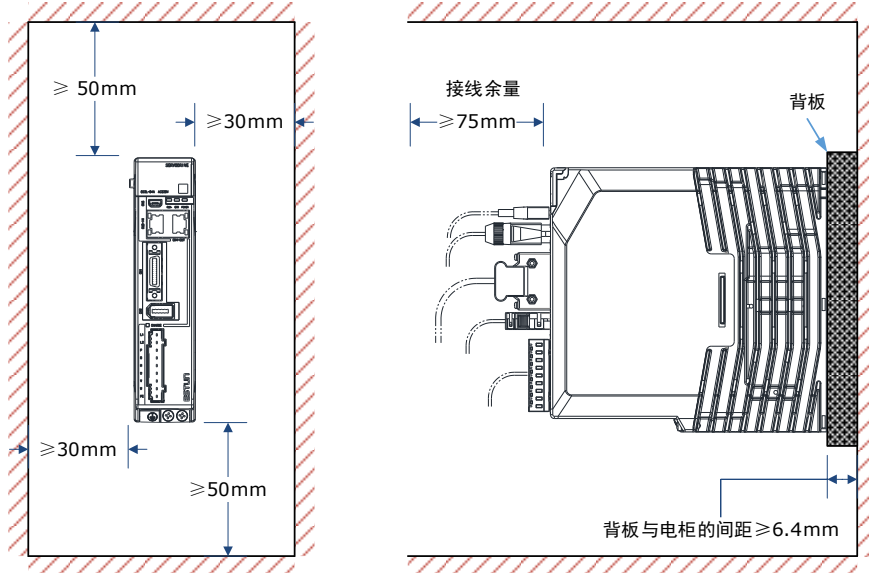


2.4 安装间隔

安装单个驱动器

在控制柜中安装单个驱动器时，应保证如图 2-2 所示的间隔。

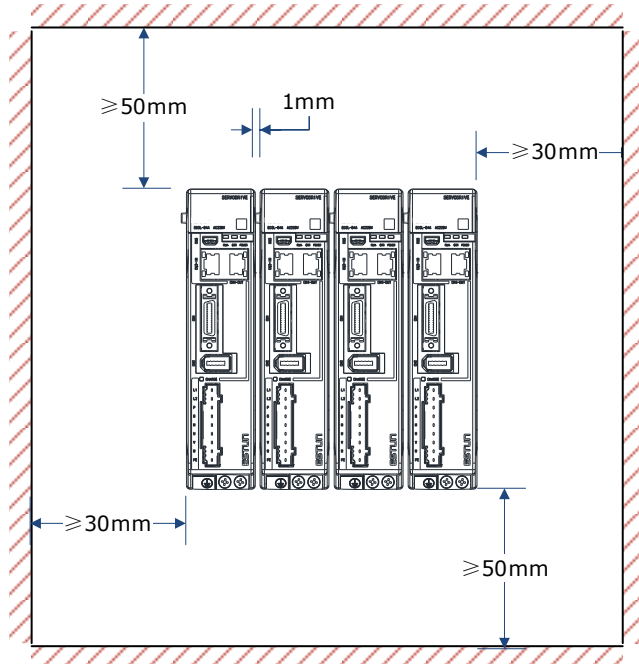
图2-2 安装单个驱动器至控制柜时



安装多个驱动器

在控制柜中安装多个驱动器时，应保证如图 2-3 所示的间隔。

图2-3 安装多个驱动器至控制柜时



说明

ED3L 支持紧贴安装，相邻两台驱动器之间的距离为 1mm。

第 3 章 接线和连接

3.1 接线时的注意事项

3.1.1 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。



警告

- 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，因此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。



注意

- 请在电源关闭至少 5 分钟后确认充电指示(CHARGE)灯熄灭，然后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。
- 输入输出信号用电缆以及编码器电缆请使用带屏蔽双绞线或多芯双绞整体屏蔽线。
- 驱动器的主回路电缆须保证在 75°C 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。
 - 在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而造成短路。
- 安装 C 型 MCB 等安全装置以防止外部接线短路。
- 建议选择输入输出信号线缆接线长度为 3m 以下。



重要

- 接线时请尽可能使用本公司指定的电缆。
- 请切实紧固电缆连接器的固定螺丝及锁定机构，以免电缆连接器的脱落。
- 请勿使强电电线（主回路电缆）和弱电电线（输入输出信号用电缆及编码器电缆）使用同一套管，也不要将其绑扎在一起。不将强电电线和弱电电线放入单独的套管时，接线时请保持 30cm 以上的间隔。
- 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。

3.1.2 抗干扰对策



重要

由于驱动器为工业设备，因此未采取防无线电干扰措施。

由于驱动器的主回路使用高速开关元件，因此周边设备可能会受到开关干扰的影响。在民宅附近使用时，或者担心会受到无线电干扰时，请采取抗干扰对策。

本驱动器内置有微处理器。因此，可能会受到驱动器周边设备的噪音影响。

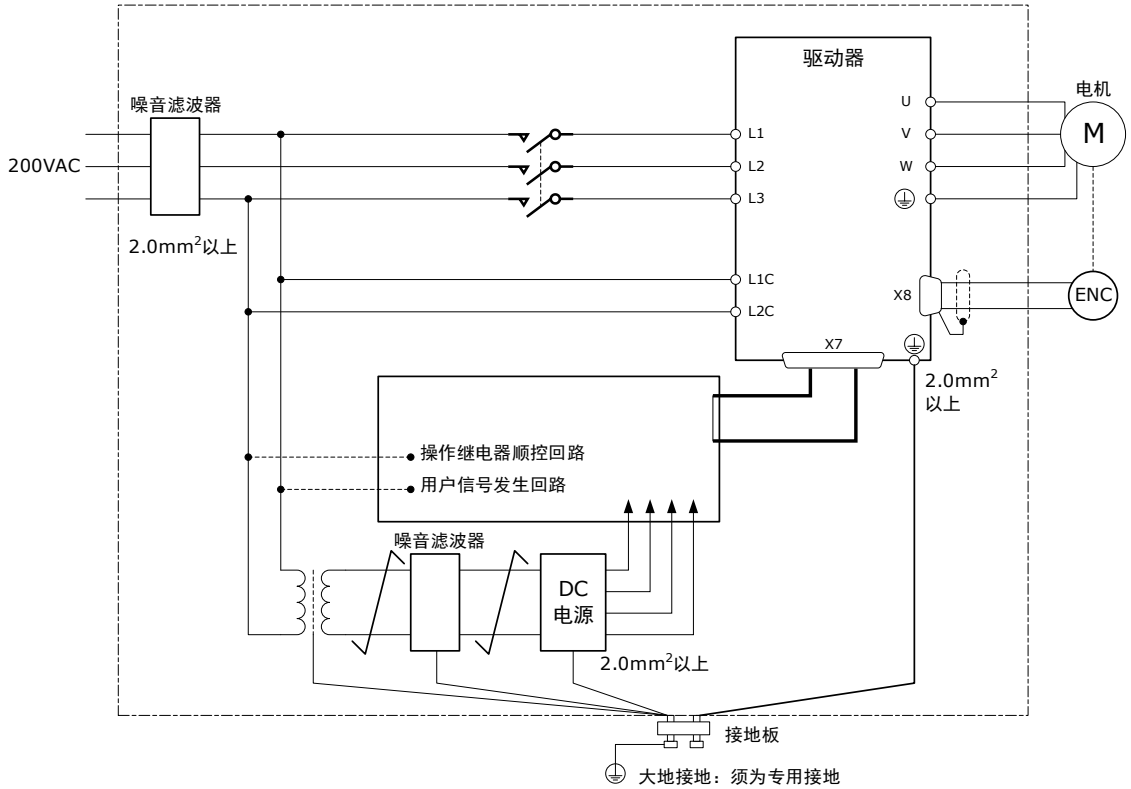
为抑制驱动器与周边设备间的噪音干扰，可根据需要，采取以下抗干扰对策。


- 请尽可能将输入指令设备及噪音滤波器设置在驱动器的附近。
- 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，请在主回路电源电缆及控制电源电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**”的内容。
- 请进行适当的接地处理。关于接地处理，请参见“**3.1.4 接地**”的内容。

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 3-1 是考虑了抗干扰对策的接线示例。

图3-1 抗干扰对策的接线示例

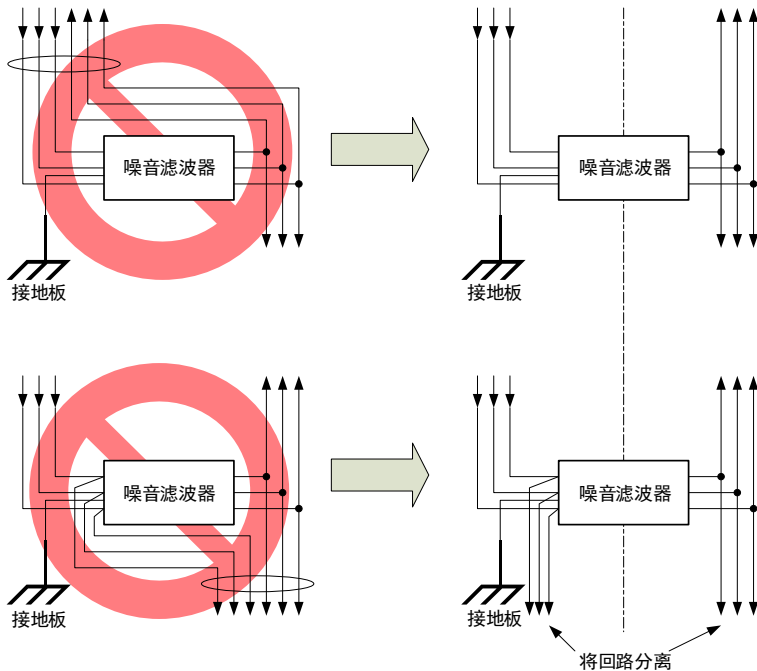


【说明】 接地用的地线请尽量使用 2.0mm² 以上的粗线（平扁铜线较适合）。
 部分请尽量使用双股绞合线进行接线。

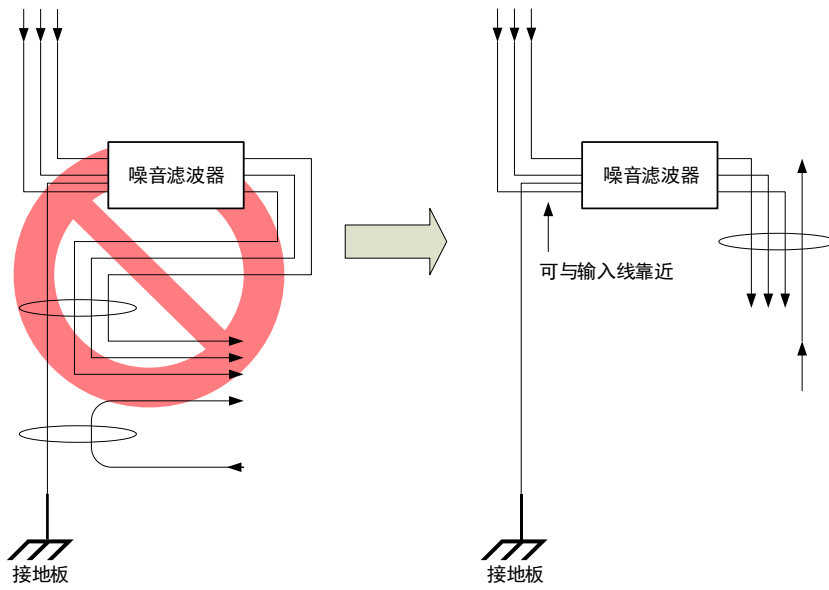
噪音滤波器的接线及连接注意事项

噪音滤波器的接线及连接请遵守以下注意事项。

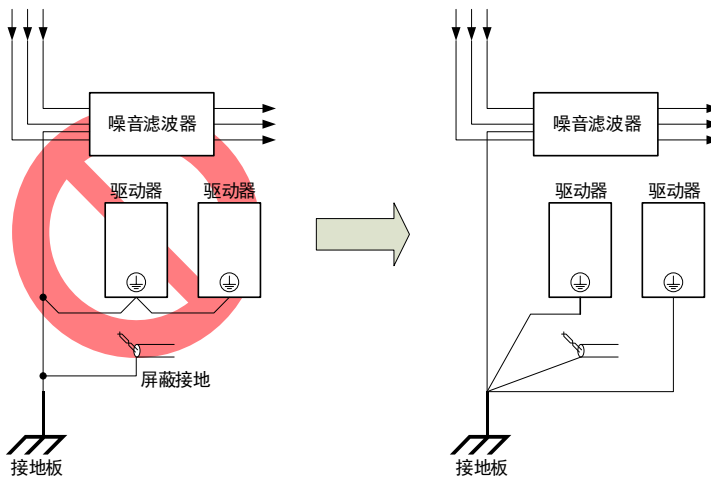
- 请将输入接线与输出接线分开。另外，请勿将输入、输出接线放入同一套管内，也不要将其捆扎在一起。



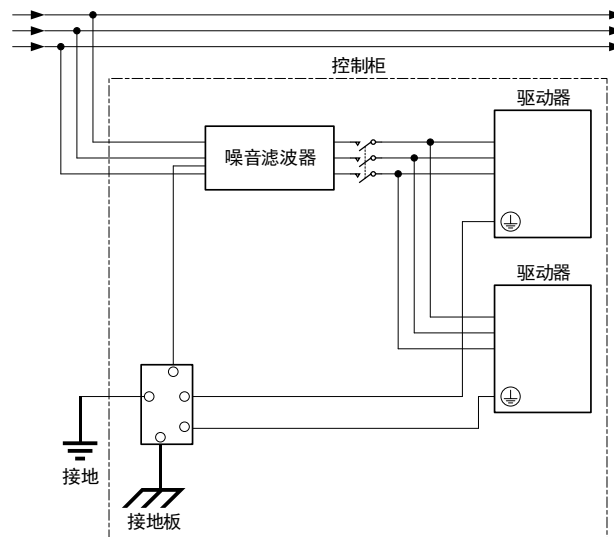
- 噪音滤波器的地线请与输出接线分开设置。另外，请勿与噪音滤波器的输出接线及其他信号线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。



- 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。



3.1.3 滤波器推荐

为了符合 IEC/EN 61800-3 第二环境 (C2) 的要求, 驱动器和电动机必须安装有 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 |
| | 2kW | Schaffner FN 3270H-20-44 |
| 400VAC | 1kW~2 kW | Schaffner FN 3025HP-10-71 |
| | 3kW | Schaffner FN 3025HP-20-71 |
| | 5kW | Schaffner FN 3025HP-30-71 |
| | 7.5kW | 上海埃德电子 DNF51-3PH-3×20A |

说明

上述滤波器已通过使用电缆长度为 3m 和 20m 的测试。

3.1.4 接地

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

对接地电缆进行接线时，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。

电机框架的接地或电机的接地

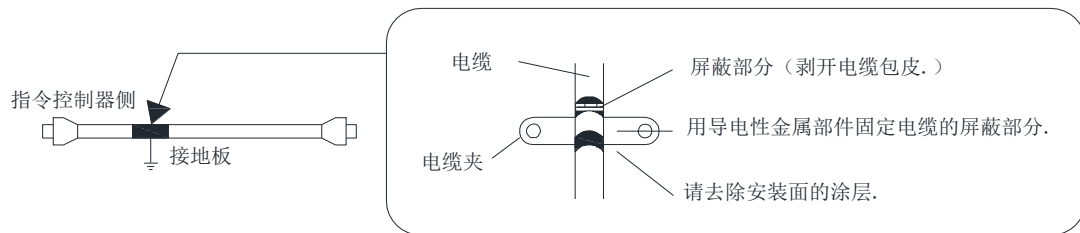
当伺服电机经由机械接地时，开关干扰电流会从驱动器的主回路通过伺服电机的浮游电容流出。为了防止这种现象发生，请务必将伺服电机的电机框架端子（FG）或接地端子（FG）和驱动器的接地端子⊕相连。另外，接地端子⊕必须接地。

输入输出信号用电缆中出现噪音时

在输入输出信号用电缆中出现干扰等情况时，请将该输入输出信号用电缆的屏蔽线连接至连接器壳体后再进行接地。电机动力电缆套有金属管时，对金属套管及接地盒实施单点接地。

电缆的固定

用导电性固定件(电缆夹)固定电缆的屏蔽层部分，并固定在接地板上。



铁氧体线圈

尽管铁氧体线圈可用于解决特定的 EMC 应用问题，但它们不是必需的。

3.1.5 IO 信号线缆选型及布线

IO 信号线缆选型

由于外界环境对 IO 信号线路的强干扰噪声影响，为了保证信号在传输中不会产生畸变和衰减，推荐信号线采用带有屏蔽层（覆铜率至少 70%）的屏蔽线缆。

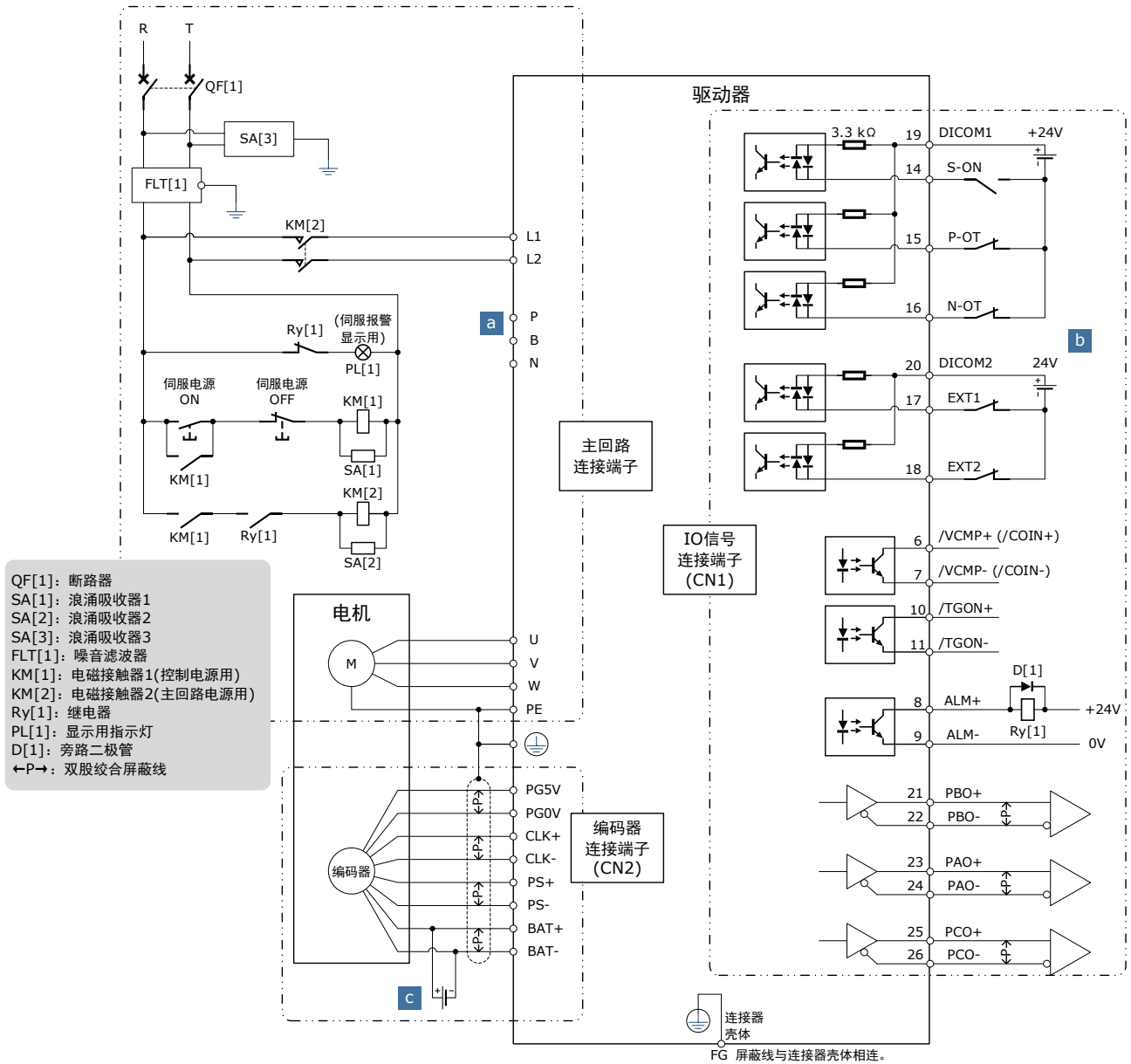
IO 信号线缆布线

弱电信号（24V 以内）应与主回路线（L1、L2、L3、U、V、W）及其他动力线或电力线分开至少 30cm 接线，否则会导致 IO 信号受到干扰。同时驱动器数量多的话尽可能将 5V 信号线（尤其是 ECAT 信号）与 24V 信号线分开。

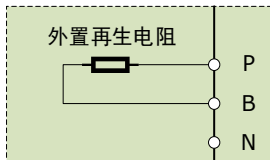
若 IO 信号为 BK（抱闸）信号时，应满足以下要求：给 IO 信号供电的 24V 电源应与电机抱闸 24V 电源相互独立。

3.2 基本连接图

额定功率：50W~400W

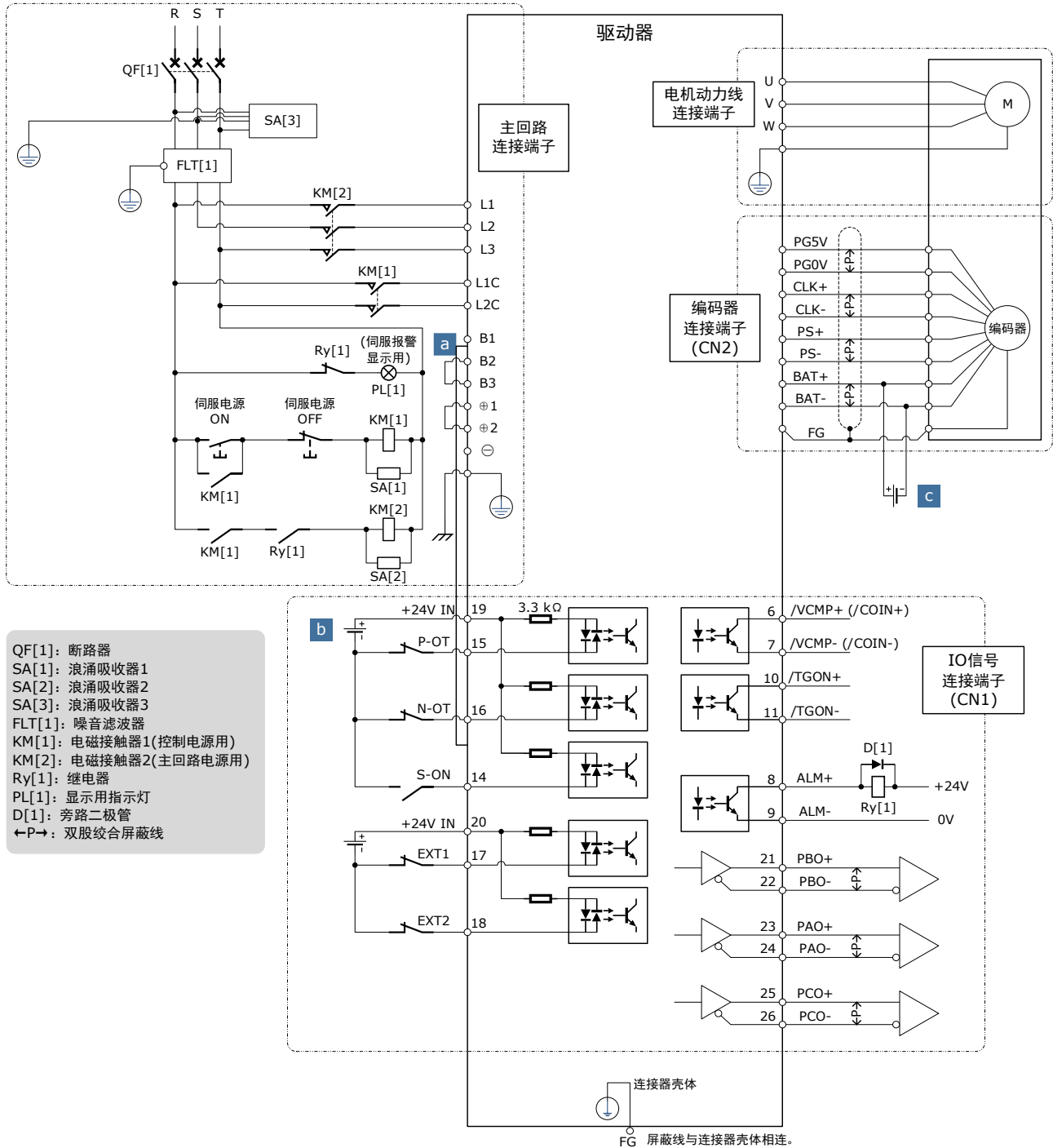


- a: 需要外接泄放电阻时时，在 P 和 B 之间连接外置再生电阻。接法如下所示。此外，需检查并设定“Pn521.0 = 0”。

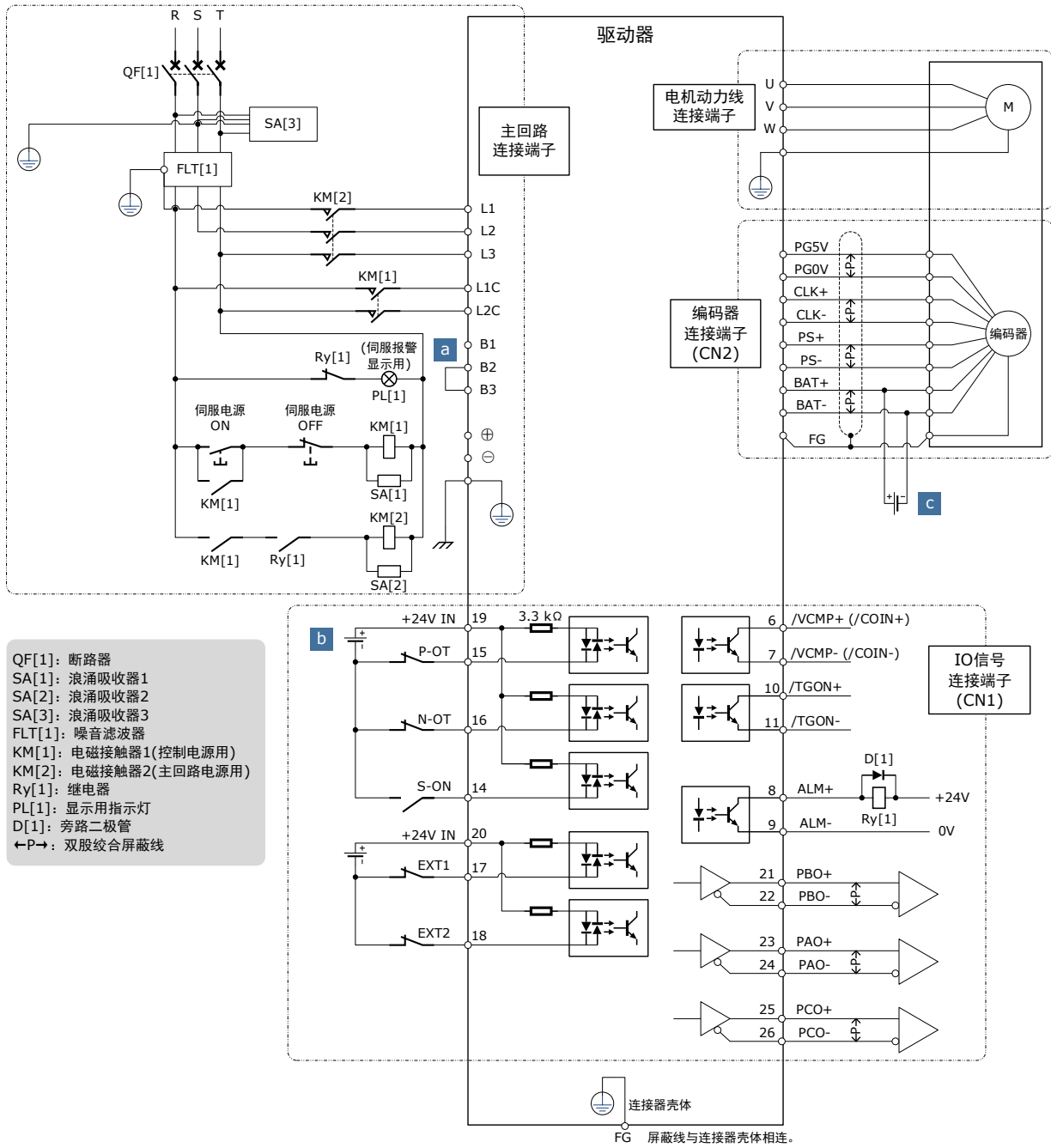


- b: 驱动器的输入信号分为两组接线，支持混用共阴极和共阳极接法。21-26 接线仅 FS02 驱动器有。
- c: 仅带绝对值编码器的伺服电机使用电池盒的接线。

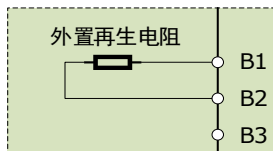
额定功率：750W~2kW



400VAC , 额定功率: 1kW~7.5kW



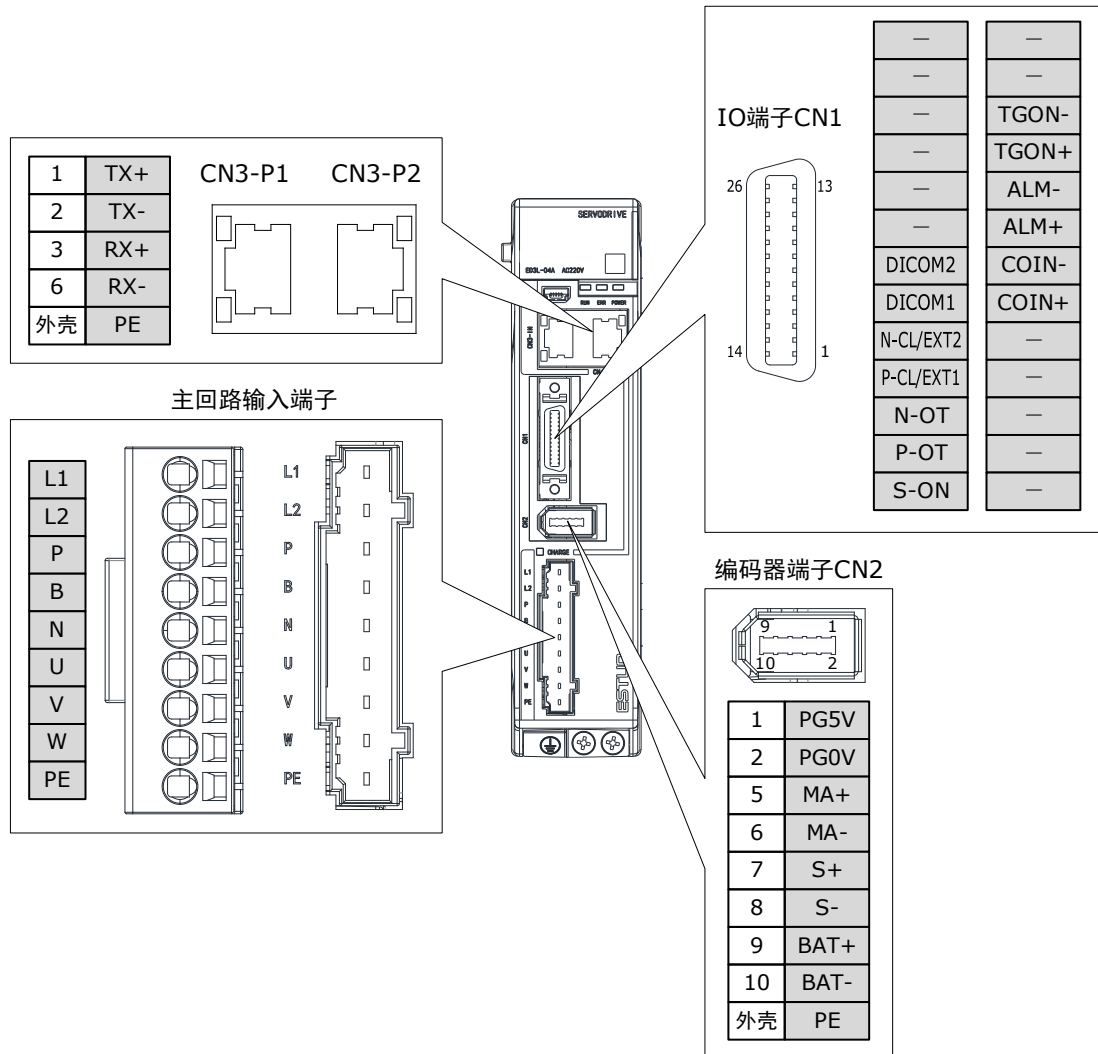
- a: 需要外接泄放电阻时，移除 B2 和 B3 之间的短接线，并在 B1 和 B2 之间连接外置再生电阻。接法如下所示。此外，需检查并设定“Pn521.0 = 0”。



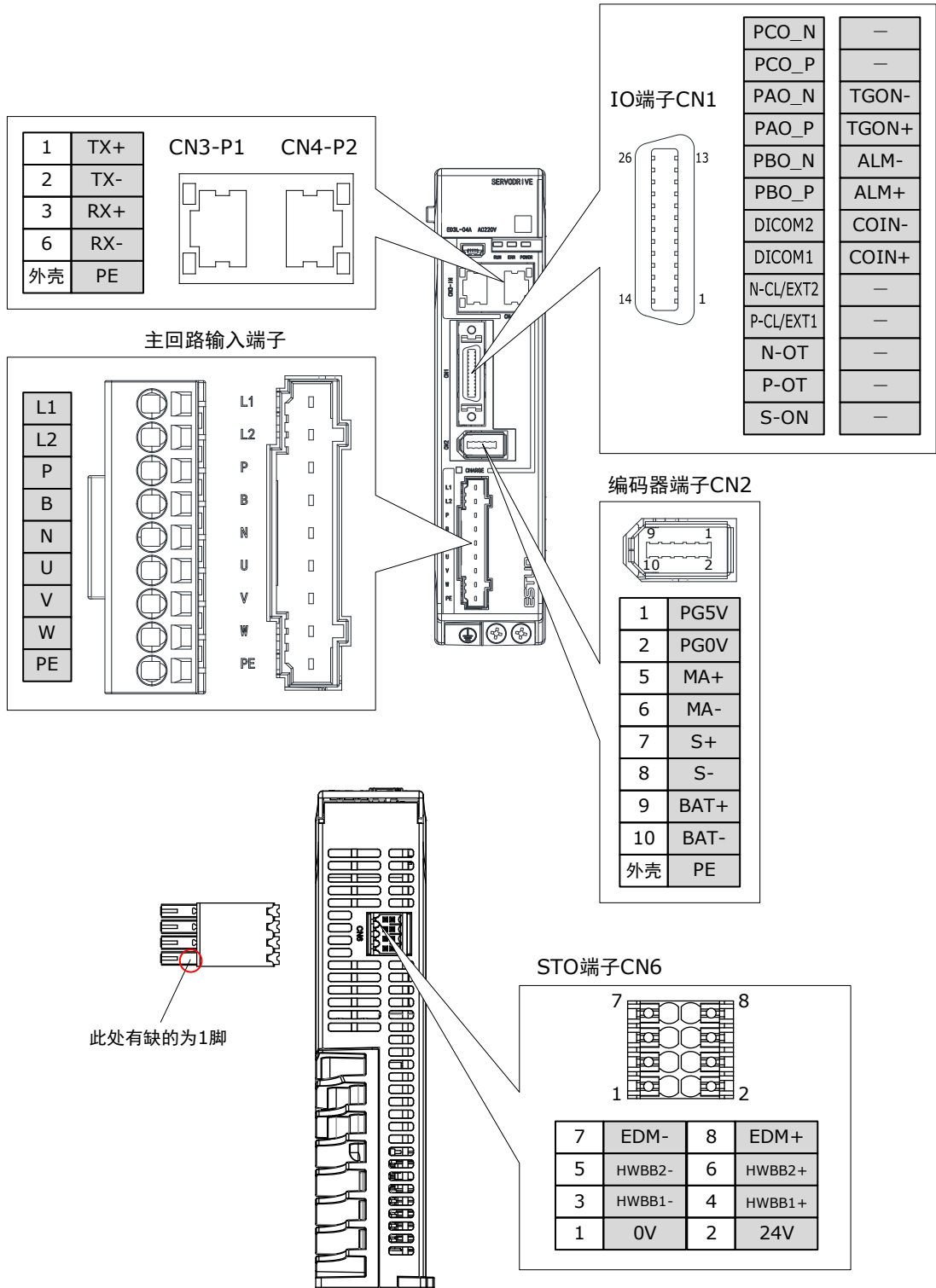
- b: 输入端口的接线可使用共阴接法，也可使用共阳接法。21-26 接线仅 FS02 驱动器有。
- c: 仅带绝对值编码器的伺服电机使用电池盒的接线。

3.3 驱动器引脚分布

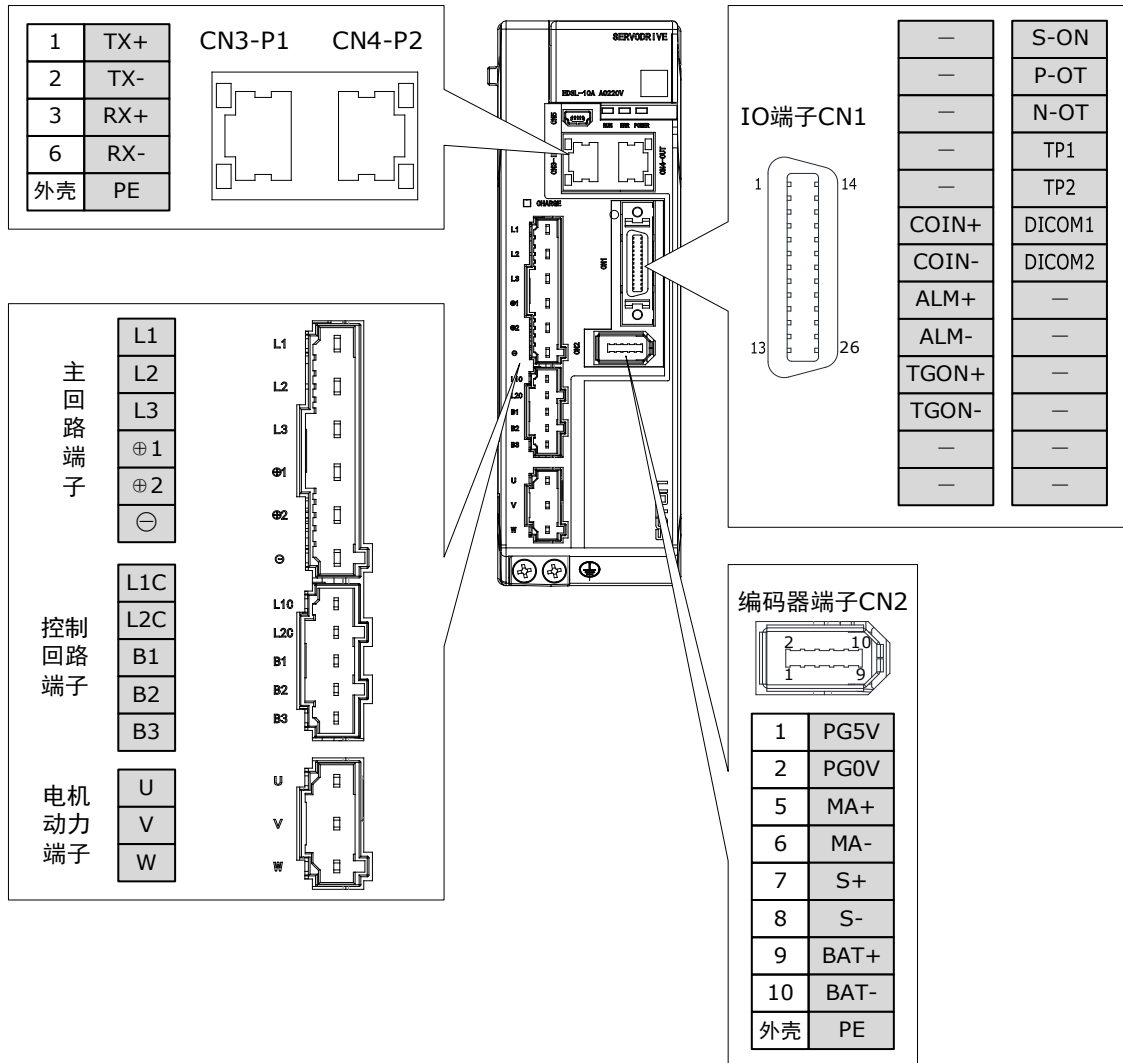
200VAC，电缆额定功率：50W~400W



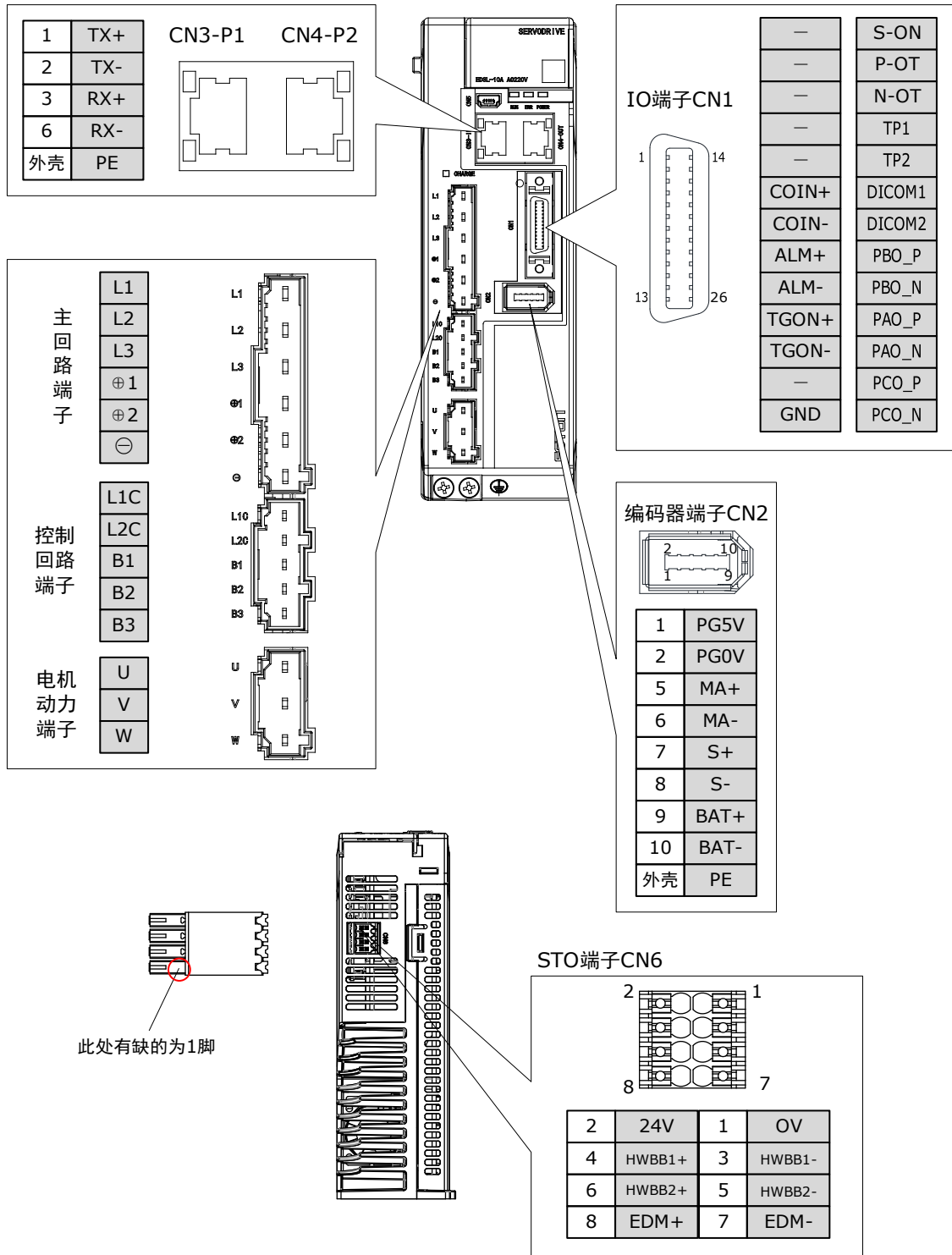
200VAC ， 额定功率： 50W~400W (-FS02 驱动器)



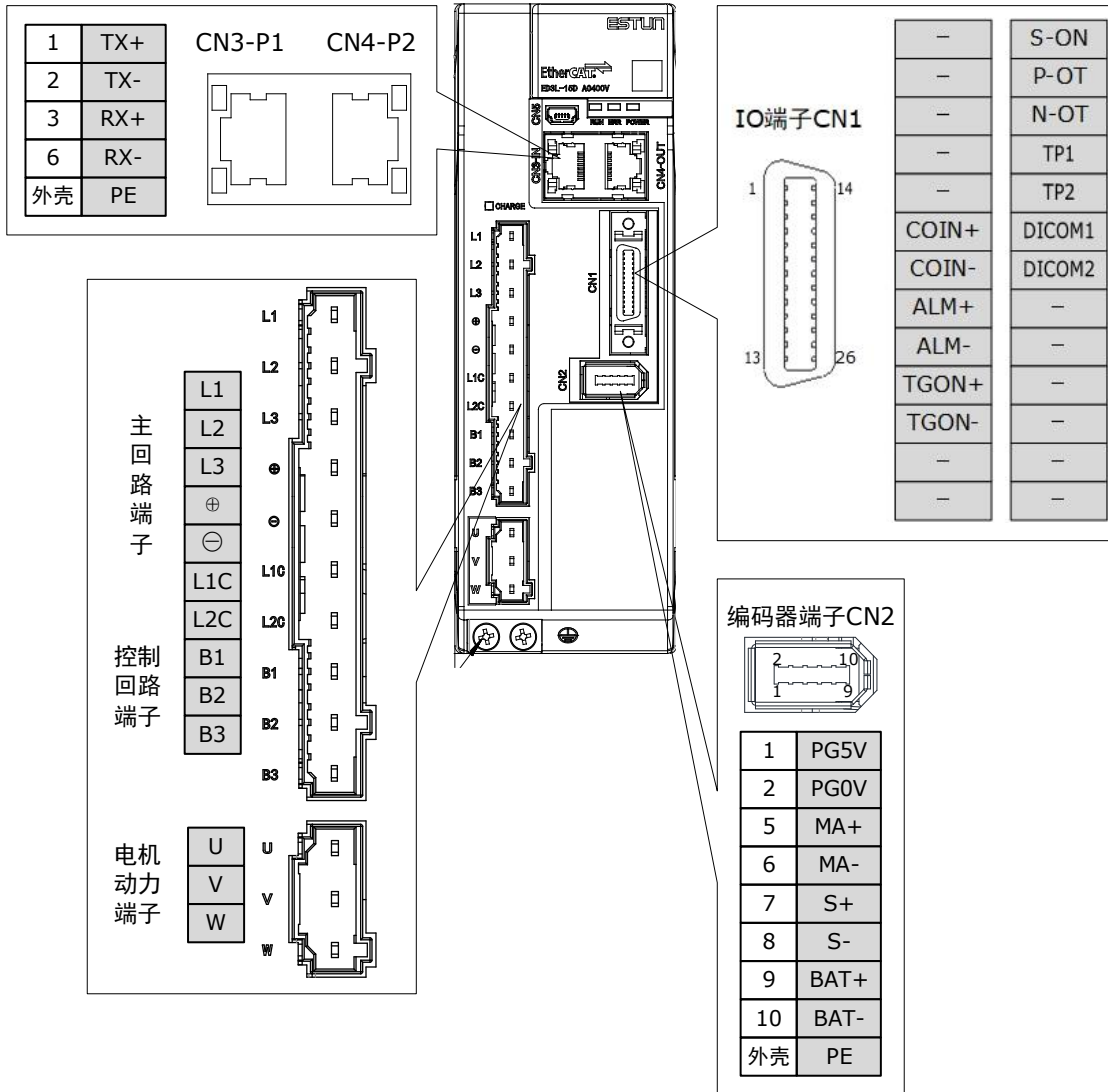
200VAC , 额定功率: 750W~2kW



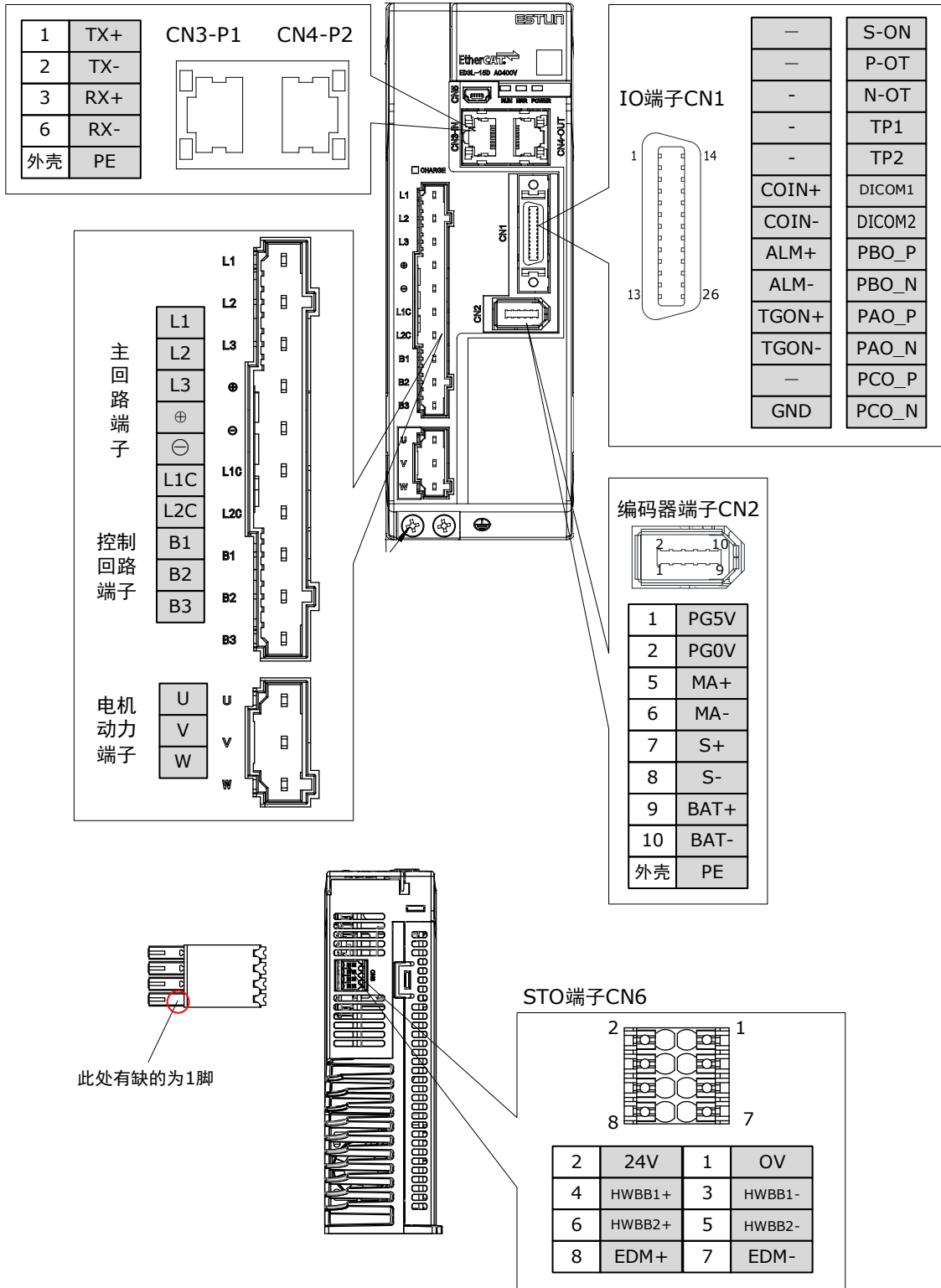
200VAC , 额定功率: 750W~2kW (-FS02 驱动器)



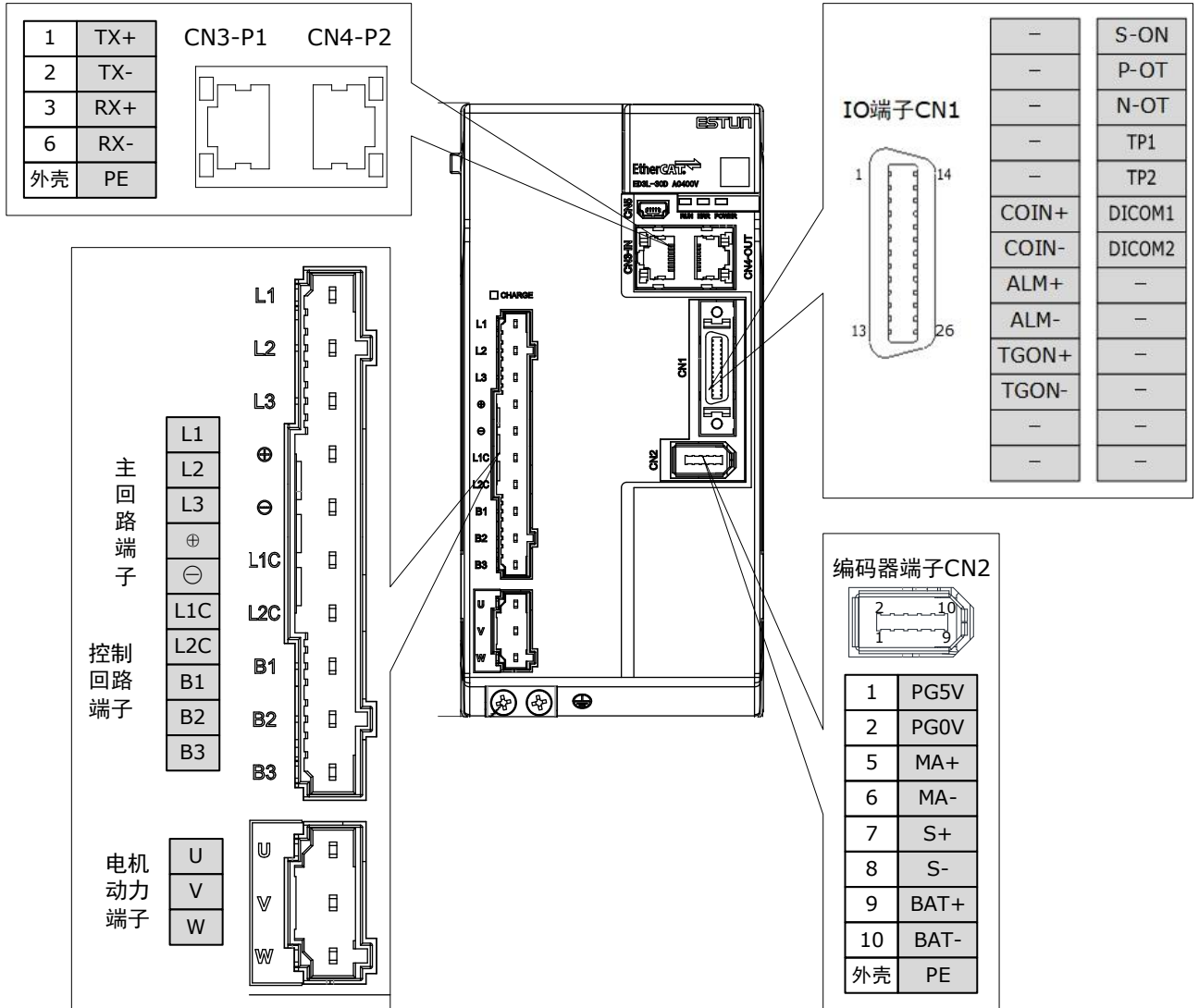
400VAC，额定功率：1kW~1.5kW



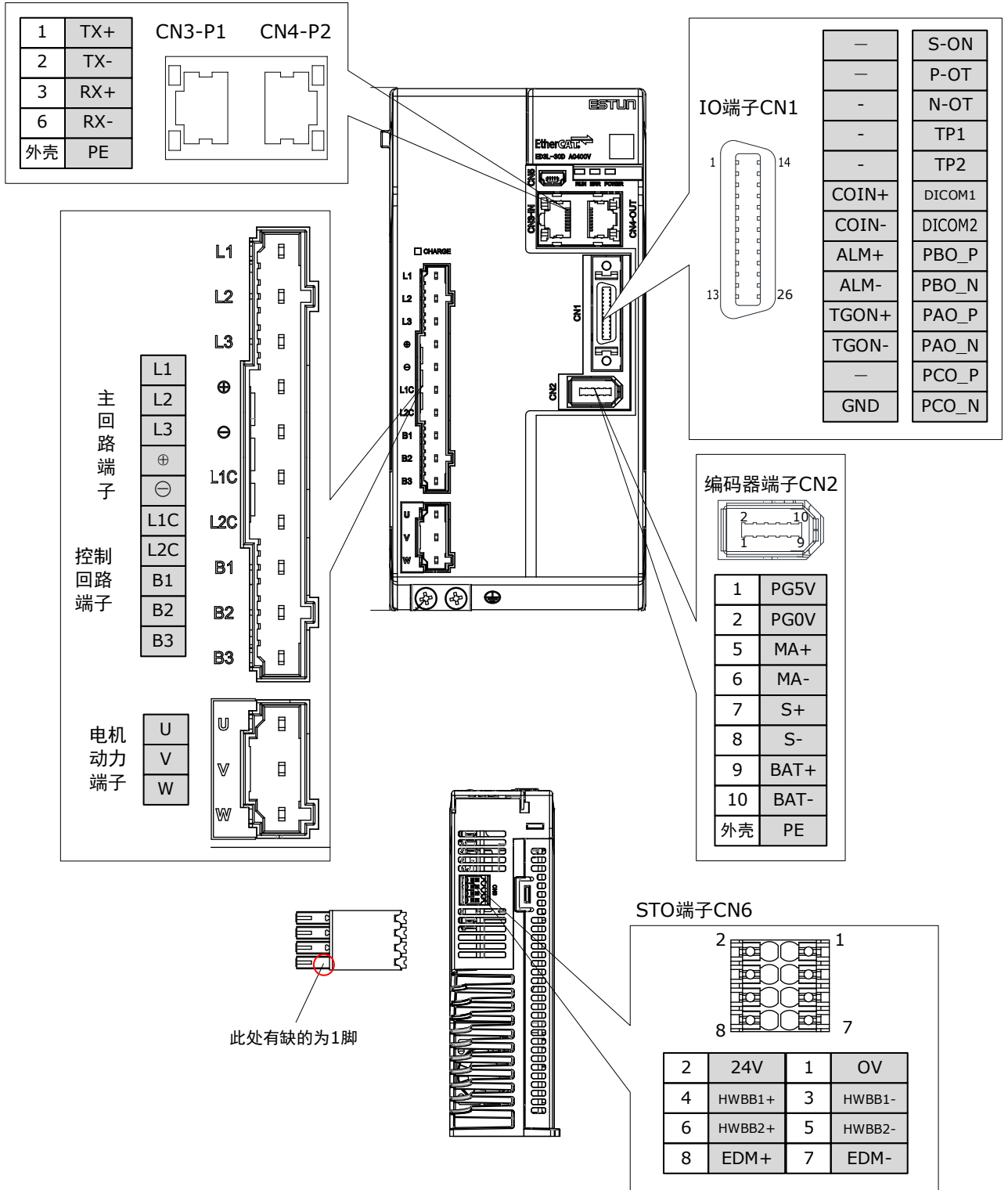
400VAC，额定功率：1kW~1.5kW (-FS02 驱动器)



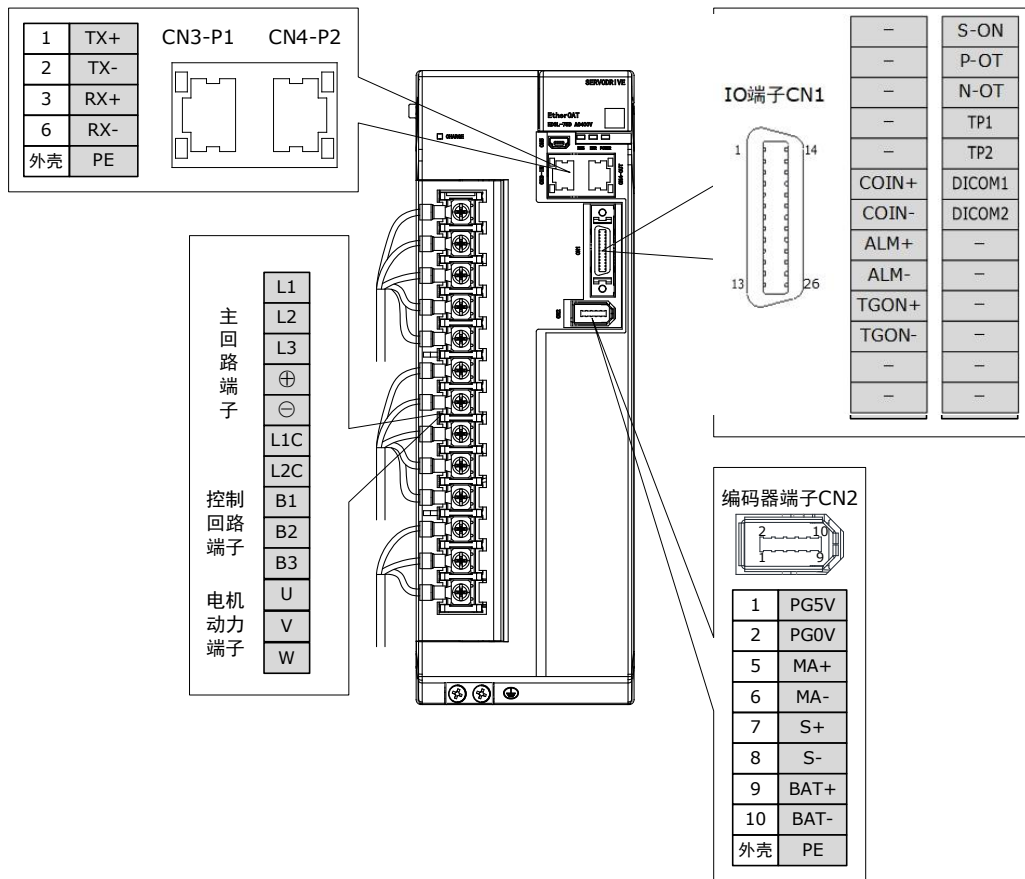
400VAC ， 额定功率：2kW~3kW



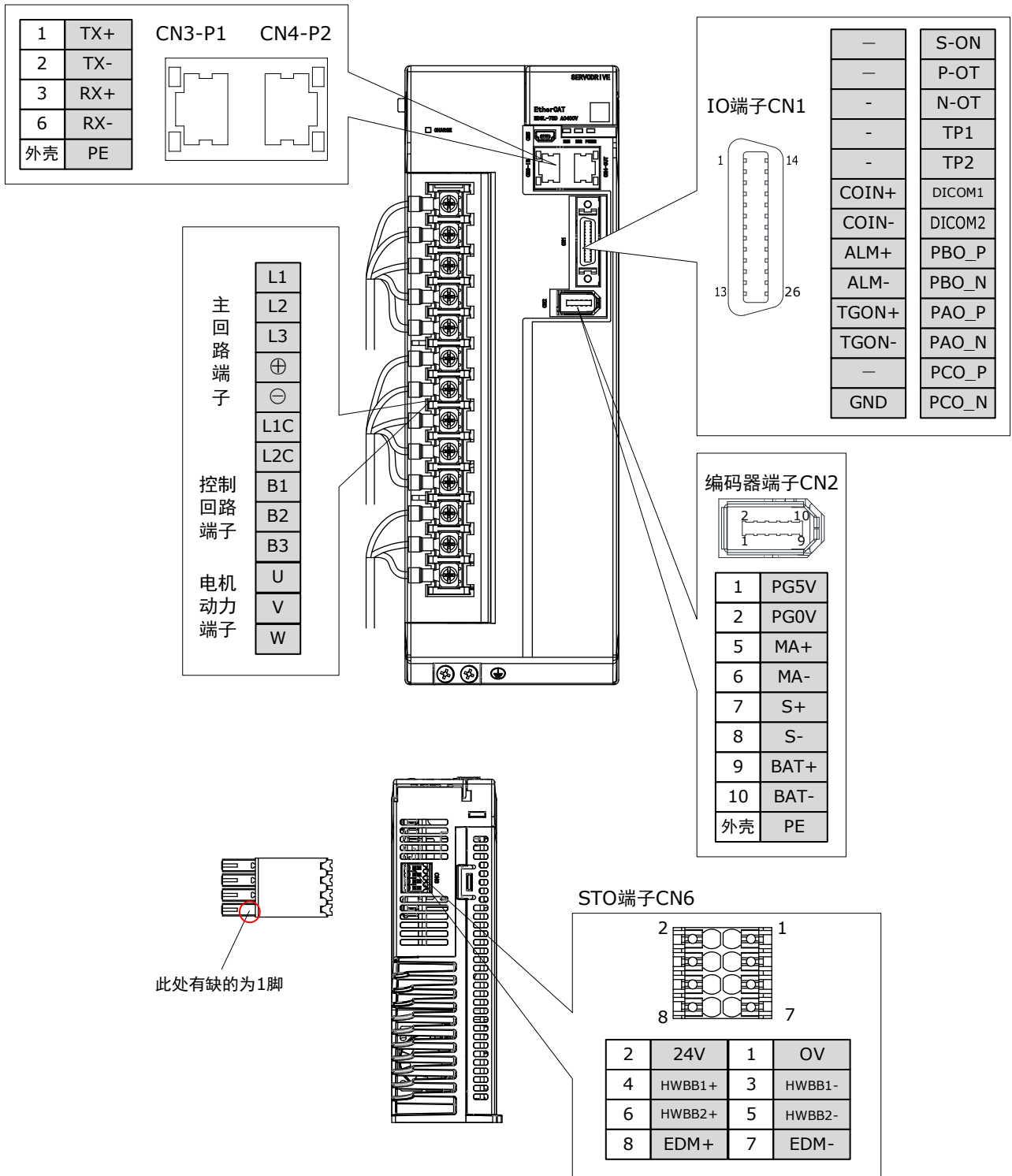
400VAC ， 额定功率：2kW~3kW (-FS02 驱动器)



400VAC ， 额定功率：5kW~7.5kW



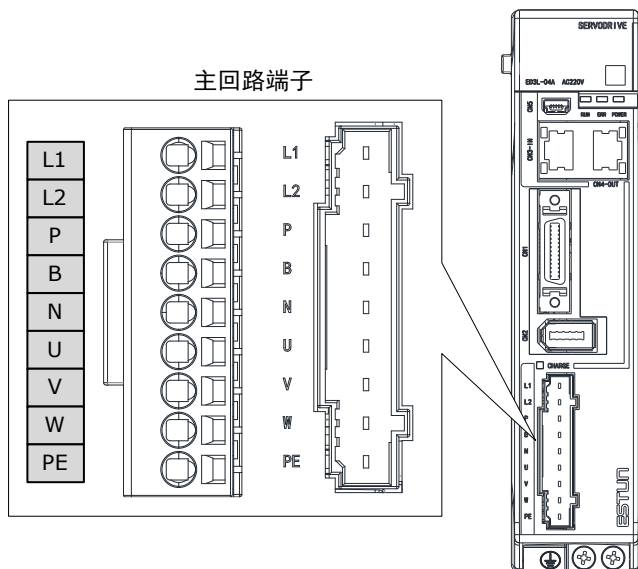
400VAC ， 额定功率：5kW~7.5kW (-FS02 驱动器)



3.4 主回路的连接

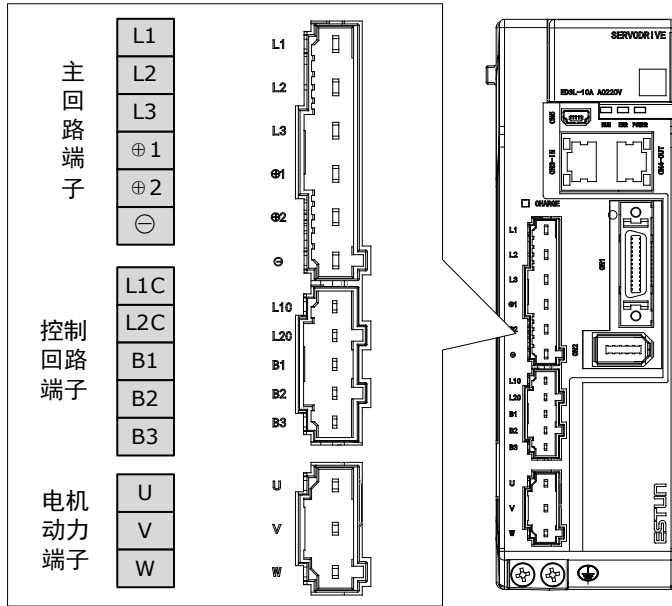
3.4.1 端子排列与定义

200VAC ， 额定功率：50W~400W



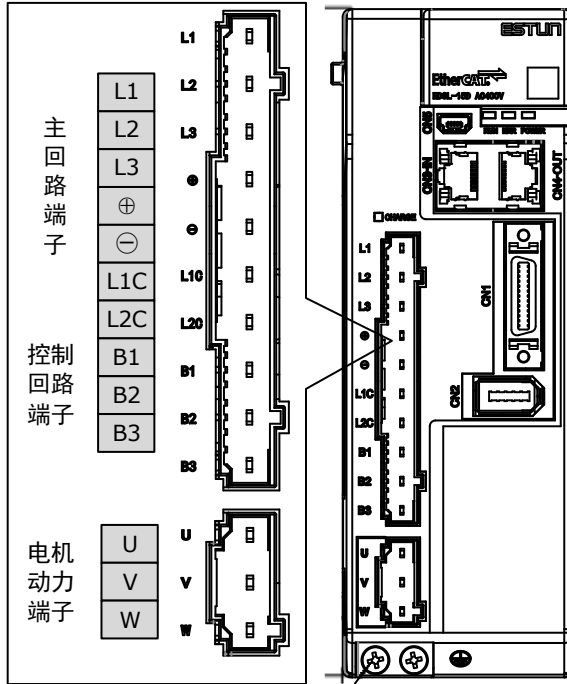
| 端子符号 | 名称 | 说明 |
|-------|-----------|---------------------------------------|
| L1、L2 | 电源输入端子 | 单相 AC 200V~240V，-15%~+10%，50Hz/60Hz |
| P、B | 再生电阻器连接端子 | 功率在 50W~400W 的驱动器必须外接最小阻值 45Ω 的再生电阻器。 |
| P、N | 直流母线连接端子 | 多台伺服驱动器采用共直流母线结构时，分别串级连接所有驱动器的 P 和 N。 |
| U、V、W | 电机动力连接端子 | 连接电机的 U、V、W 相。 |
| PE |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

200VAC , 额定功率: 750W~2kW



| 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, 分别串级连接所有驱动器的 ⊕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 | <ul style="list-style-type: none"> 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。 |

400VAC，额定功率：1kW~3kW



以额定功率为 1kW~1.5kW 为例。额定功率为 1.5kW~3kW 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~440V，-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 380V~440V，-15%~+10%，50Hz/60Hz |
| B1、B2、B3 | 再生电阻器连接端子 | <ul style="list-style-type: none"> 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。 |

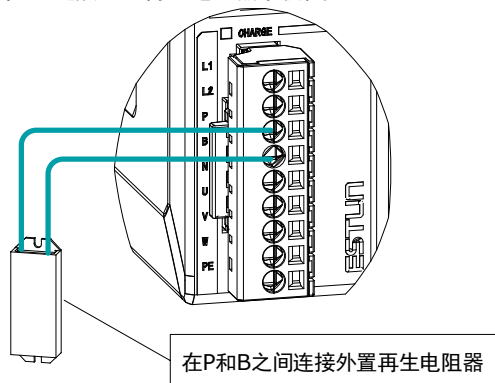
3.4.2 再生电阻器的接线

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-A5APA | 0.05kW | 45Ω | P、B |
| ED3L-01APA | 0.1kW | | |
| ED3L-02AEA | 0.2kW | | |
| ED3L-04APA | 0.4kW | | |
| ED3L-08APA | 7.5kW | 25Ω | B1、B2 |
| ED3L-10APA | 1.0kW | | |
| ED3L-15APA | 1.5kW | 10Ω | B1、B2 |
| ED3L-20APA | 2.0kW | | |
| ED3L-10DPA | 1kW | 65Ω | B1、B2 |
| ED3L-15DPA | 1.5kW | | |
| ED3L-20DPA | 2.0kW | 40Ω | B1、B2 |
| ED3L-30DPA | 3.0kW | | |
| ED3L-50DPA | 5.0kW | 20Ω | B1、B2 |
| ED3L-75DPA | 7.5kW | | |

以额定功率 50W~400W 的驱动器为例，图 3-2 是连接外置再生电阻器的示例图。

图3-2 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。

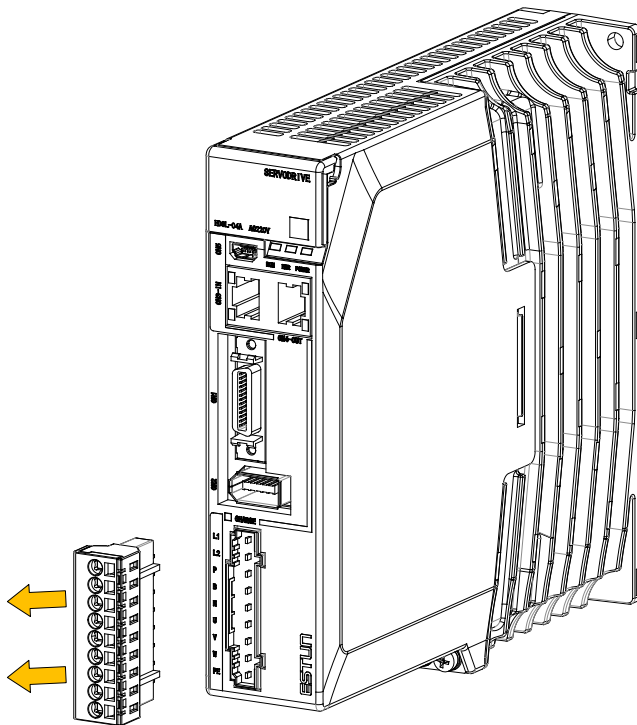
3.4.3 接线指导

在准备进行电源连接端子的接线前，需要准备以下物品。

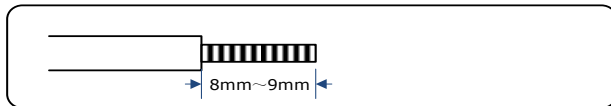
| 准备物品 | 说明 |
|-------------|---|
| 一字螺丝刀或弹簧开口器 | <ul style="list-style-type: none"> 一字螺丝刀：刃口宽度 3.0mm~3.5mm 的市售产品 弹簧开口器：伺服驱动器标准附件 |
| 冷压端子 | 截面在 1.5mm ² ~2.5mm ² 左右的套管式产品 |
| 接线钳 | 具有压线、剥线功能的市售产品 |

按照如下指导步骤对电源连接端子进行接线。

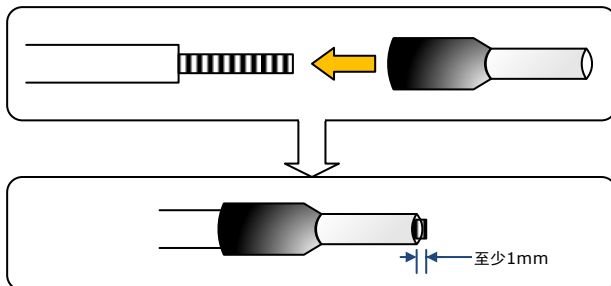
步骤 1 将主回路端子从驱动器的连接器上拆下。



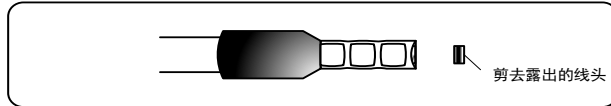
步骤 2 使用接线钳剥下连接电线的外层，一般为 8mm~9mm。



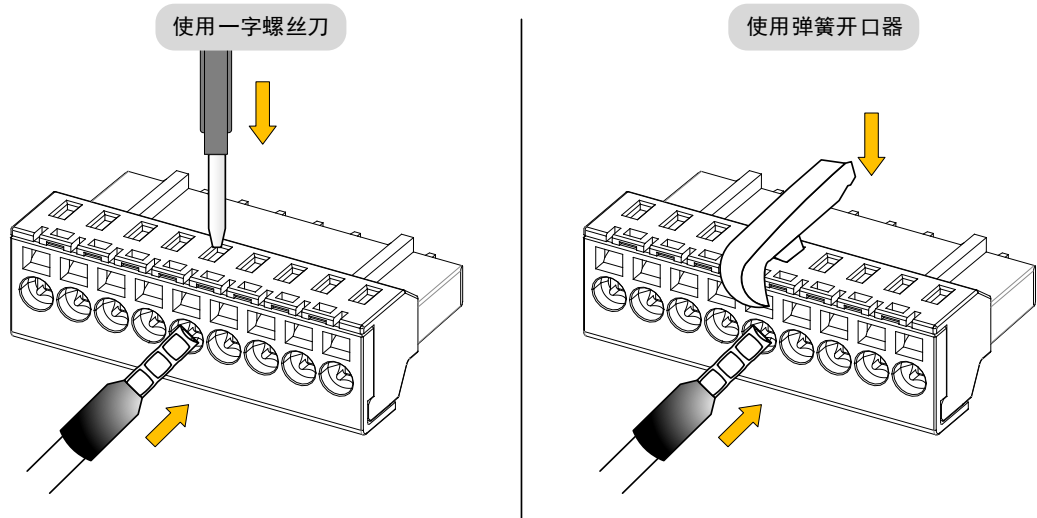
步骤 3 将电线的线芯套入至冷压端子（线芯需露出冷压端子部分至少 1mm）。



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（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，然后拔出电线。

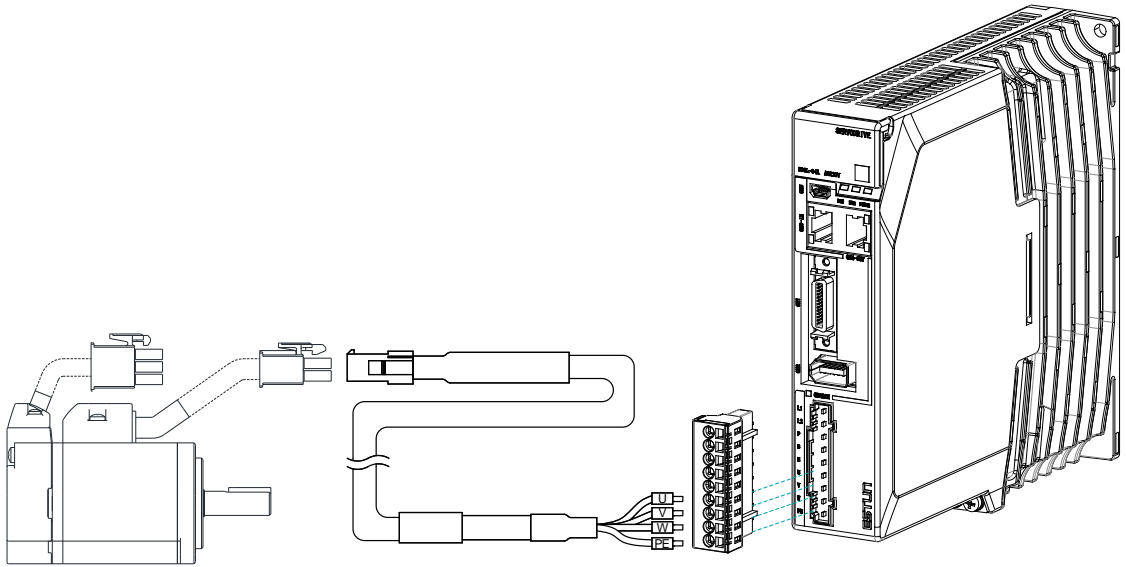
步骤 9 接线完成后，将主回路连接端子和控制回路连接端子安装至驱动器的连接器上。

📖 说明

上述接线步骤同样适用于电机动力线的连接端子。

---结束

3.4.4 电机动力线连接示意图



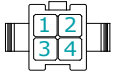
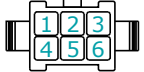
3.4.5 电缆说明

电机的动力电缆型号由适配的电机机型而定，常用的型号举例如下表所示。

| 电机型号 | 制动器 | IP65 | 线径 | 电机动力电缆 | | |
|---|-----|------|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | 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 | 1.0mm ² | EC3P-N9118-03 | EC3P-N9118-05 | EC3P-N9118-10 |
| | 有 | 否 | | EC3P-B9118-03 | EC3P-B9118-05 | EC3P-B9118-10 |
| | 无 | 是 | | EC3P-N9718-03 | EC3P-N9718-05 | EC3P-N9718-10 |
| | 有 | 是 | | EC3P-B9718-03 | EC3P-B9718-05 | EC3P-B9718-10 |
| EM3A-15A EM3A-20A EM3A-15D EM3A-20D EM3A-30D EM3G-09A EM3G-13A EMG-10A EMG-15A EMG-20A | 无 | 是 | 2.0mm ² | EC3P-N9314-03 | EC3P-N9314-05 | EC3P-N9314-10 |
| | 有 | 是 | | EC3P-B9314-03 | EC3P-B9314-05 | EC3P-B9314-10 |
| | 无 | 是 | | EC3P-N8718-03 | EC3P-N8718-05 | EC3P-N8718-10 |
| | 有 | 是 | | EC3P-B8718-03 | EC3P-B8718-05 | EC3P-B8718-10 |
| EM3A-30D | 无 | 是 | | EC3P-N8214-03 | EC3P-N8214-05 | EC3P-N8214-10 |
| | 有 | 是 | | EC3P-B8214-03 | EC3P-B8214-05 | EC3P-B8214-10 |

| 电机型号 | 制动器 | IP65 | 线径 | 电机动力电缆 | | | |
|----------|-----|------|--------------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | 长度 3.0m | 长度 5.0m | 长度 10.0m | |
| EM3A-40D | 无 | 是 | 3.5mm ² | 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 | | 4.0mm ² | EC3P-N8212-03 | EC3P-N8212-05 | EC3P-N8212-10 |
| | 有 | 是 | | | EC3P-N8212-03 | EC3P-N8212-05 | EC3P-N8212-10 |
| EM3G-44D | 无 | 是 | 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 | 5.0mm ² | EC3P-N9211-03 | EC3P-N9211-05 | EC3P-N9211-10 | |
| | 有 | 是 | | EC3P-B9211-03 | EC3P-B9211-05 | EC3P-B9211-10 | |

动力电缆的外观图及接线说明如下所示。

| 适用机型 | 电缆型号 | 制动器 | IP65 |
|--|--|-----|------|
| EM3A-A5A□□□11 EM3A-A5A□□□21 EM3A-01A□□□11 EM3A-01A□□□21 EM3A-02A□□□11 EM3A-02A□□□21 EM3A-04A□□□11 EM3A-04A□□□21 EM3A-08A□□□11 EM3A-08A□□□21 EM3A-10A□□□11 EM3A-10A□□□21 EM3J-04A□□□11 EM3J-04A□□□21 EM3J-08A□□□11 EM3J-08A□□□21 | EC3P-N9118-□□ 电机侧 从插针插入侧看  | 无 | 否 |
| EM3A-A5A□□□31 EM3A-A5A□□□41 EM3A-01A□□□31 EM3A-01A□□□41 EM3A-02A□□□31 EM3A-02A□□□41 EM3A-04A□□□31 EM3A-04A□□□41 EM3A-08A□□□31 EM3A-08A□□□41 EM3A-10A□□□31 EM3A-10A□□□41 EM3J-04A□□□31 EM3J-04A□□□41 EM3J-08A□□□31 EM3J-08A□□□41 | EC3P-B9118-□□ 电机侧 从插针插入侧看  | 有 | 否 |

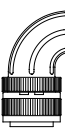
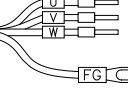
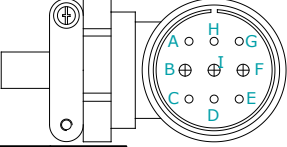
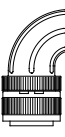
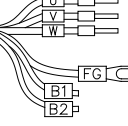
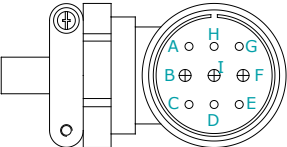
| 针号 | 信号名 |
|----|-----|
| 1 | U |
| 2 | V |
| 3 | W |
| 4 | FG |

| 针号 | 信号名 |
|------|-----|
| | U |
| | V |
| | W |
| 压接端子 | FG |

| 针号 | 信号名 |
|----|-----|
| 1 | U |
| 2 | V |
| 3 | W |
| 4 | FG |
| 5 | B1 |
| 6 | B2 |

| 针号 | 信号名 |
|------|-----|
| | U |
| | V |
| | W |
| 压接端子 | FG |
| | B1 |
| | B2 |

| 适用机型 | 电缆型号 | 制动器 | IP65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|------|----|-----|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|----|--|----|---|----|--|----|---|----|--|----|---|---|
| EM3A-A5A□□□12 EM3A-A5A□□□22 EM3A-01A□□□12 EM3A-01A□□□22 EM3A-02A□□□12 EM3A-02A□□□22 EM3A-04A□□□12 EM3A-04A□□□22 EM3A-08A□□□12 EM3A-08A□□□22 EM3A-10A□□□12 EM3A-10A□□□22 EM3J-04A□□□12 EM3J-04A□□□22 EM3J-08A□□□12 EM3J-08A□□□22 | EC3P-N9718-□□ 电机侧 从插针插入侧看 <table border="1"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>U</td> <td></td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>W</td> <td></td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FG</td> <td></td> <td>FG</td> </tr> </tbody> </table> | 针号 | 信号名 | 针号 | 信号名 | 1 | U | | U | 2 | V | | V | 3 | W | | W | 4 | FG | | FG | 无 | 是 | | | | | | | | |
| 针号 | 信号名 | 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | U | | U | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | V | | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | W | | W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | FG | | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM3A-A5A□□□32 EM3A-A5A□□□42 EM3A-01A□□□32 EM3A-01A□□□42 EM3A-02A□□□32 EM3A-02A□□□42 EM3A-04A□□□32 EM3A-04A□□□42 EM3A-08A□□□32 EM3A-08A□□□42 EM3A-10A□□□32 EM3A-10A□□□42 EM3J-04A□□□32 EM3J-04A□□□42 EM3J-08A□□□32 EM3J-08A□□□42 | EC3P-B9718-□□ 电机侧 从插针插入侧看 <table border="1"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>U</td> <td></td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>W</td> <td></td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FG</td> <td></td> <td>FG</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>B1</td> <td></td> <td>B1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>B2</td> <td></td> <td>B2</td> </tr> </tbody> </table> | 针号 | 信号名 | 针号 | 信号名 | 1 | U | | U | 2 | V | | V | 3 | W | | W | 4 | FG | | FG | 5 | B1 | | B1 | 6 | B2 | | B2 | 有 | 是 |
| 针号 | 信号名 | 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | U | | U | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | V | | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | W | | W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | FG | | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | B1 | | B1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | B2 | | B2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 适用机型 | 电缆型号 | 制动器 | IP65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|----|-----|---|----|----|-----|---|---|------|----|---|---|------|----|--|----|--|----|---|---|
| EMG-10A□□□1 EMG-10A□□□2 EMG-15A□□□1 EMG-15A□□□2 EMG-20A□□□1 EMG-20A□□□2 EM3A-15A□□□14 EM3A-15A□□□24 EM3A-20A□□□14 EM3A-20A□□□24 EM3G-09A□□□14 EM3G-09A□□□24 EM3G-13A□□□14 EM3G-13A□□□24 | EC3P-N9314-□□ 电机侧  驱动器侧  从插针插入侧看  <table border="1" data-bbox="630 672 766 896"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>FG</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>FG</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1181 672 1316 862"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>压接端子</td> <td>FG</td> </tr> </tbody> </table> 短接线：电线 BVR 1.5mm ² | 针号 | 信号名 | B | U | I | V | F | W | C | FG | D | FG | 针号 | 信号名 | 1 | U | 2 | V | 3 | W | 压接端子 | FG | 无 | 是 | | | | | | | | |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | U | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | U | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 压接端子 | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EMG-10A□□□3 EMG-10A□□□4 EMG-15A□□□3 EMG-15A□□□4 EMG-20A□□□3 EMG-20A□□□4 EM3A-15A□□□34 EM3A-15A□□□44 EM3A-20A□□□34 EM3A-20A□□□44 EM3G-09A□□□34 EM3G-09A□□□44 EM3G-13A□□□34 EM3G-13A□□□44 | EC3P-B9314-□□ 电机侧  驱动器侧  从插针插入侧看  <table border="1" data-bbox="630 1366 766 1680"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>FG</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>FG</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>B1</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>B2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1181 1366 1316 1568"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>压接端子</td> <td>FG</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1181 1601 1316 1680"> <tbody> <tr> <td></td> <td>B1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B2</td> </tr> </tbody> </table> 短接线：电线 BVR 1.5mm ² | 针号 | 信号名 | B | U | I | V | F | W | C | FG | D | FG | G | B1 | H | B2 | 针号 | 信号名 | 1 | U | 2 | V | 3 | W | 压接端子 | FG | | B1 | | B2 | 有 | 是 |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | U | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | B1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | B2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | U | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 压接端子 | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.4.6 电源输入配线规格

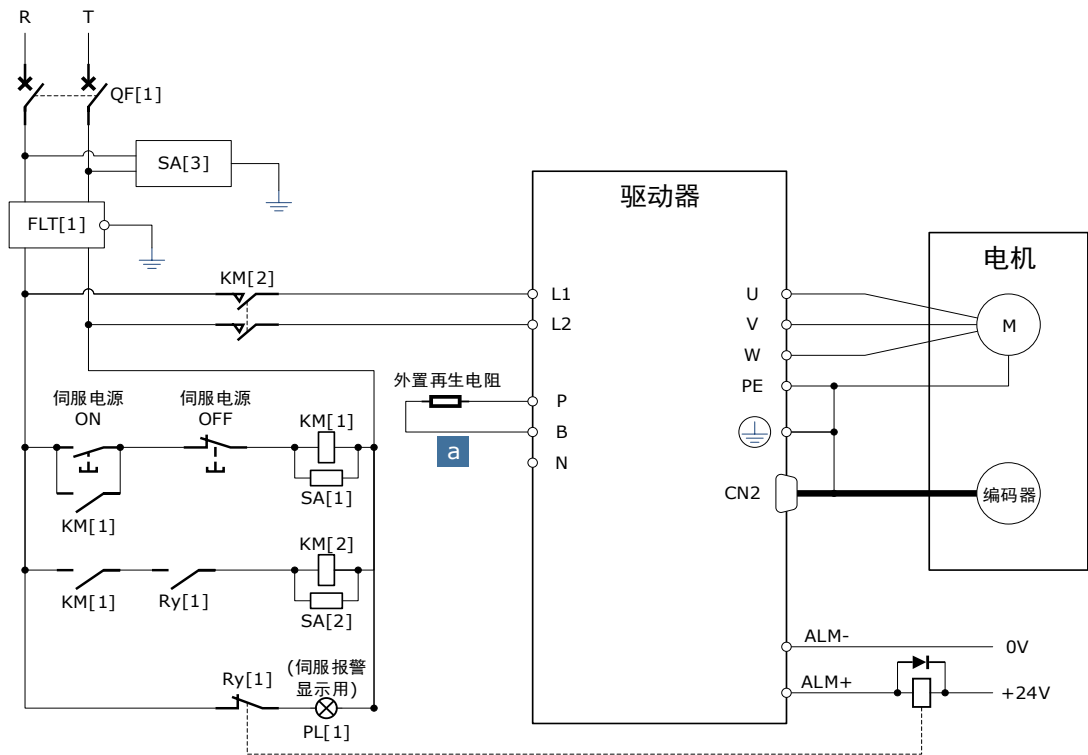
驱动器电源输入的配线规格因型号而异，下表列出了各型号的推荐线规。

| 型号 | 推荐线规 | | |
|------------|------|------------------------|---------|
| | AWG | 截面积 (mm ²) | 额定电流(A) |
| ED3L-A5APA | 14 | 2.075 | 8.2 |
| ED3L-01APA | 14 | 2.075 | 8.2 |
| ED3L-02APA | 14 | 2.075 | 8.2 |
| ED3L-04APA | 14 | 2.075 | 8.2 |
| ED3L-08APA | 13 | 2.627 | 10.4 |
| ED3L-10APA | 13 | 2.627 | 10.4 |
| ED3L-15APA | 12 | 3.332 | 13.1 |
| ED3L-20APA | 12 | 3.332 | 13.1 |
| ED3L-10DPA | 14 | 2.075 | 8.2 |
| ED3L-15DPA | 14 | 2.075 | 8.2 |
| ED3L-20DPA | 13 | 2.627 | 10.4 |
| ED3L-30DPA | 13 | 2.627 | 10.4 |
| ED3L-50DPA | 10 | 5.26 | 20.8 |
| ED3L-75DPA | 9 | 6.63 | 26.2 |

3.4.7 接线示例

200VAC ， 额定功率：50W~400W

额定功率在 50W~400W 的驱动器请使用单相 AC 200V~240V 的输入电源。



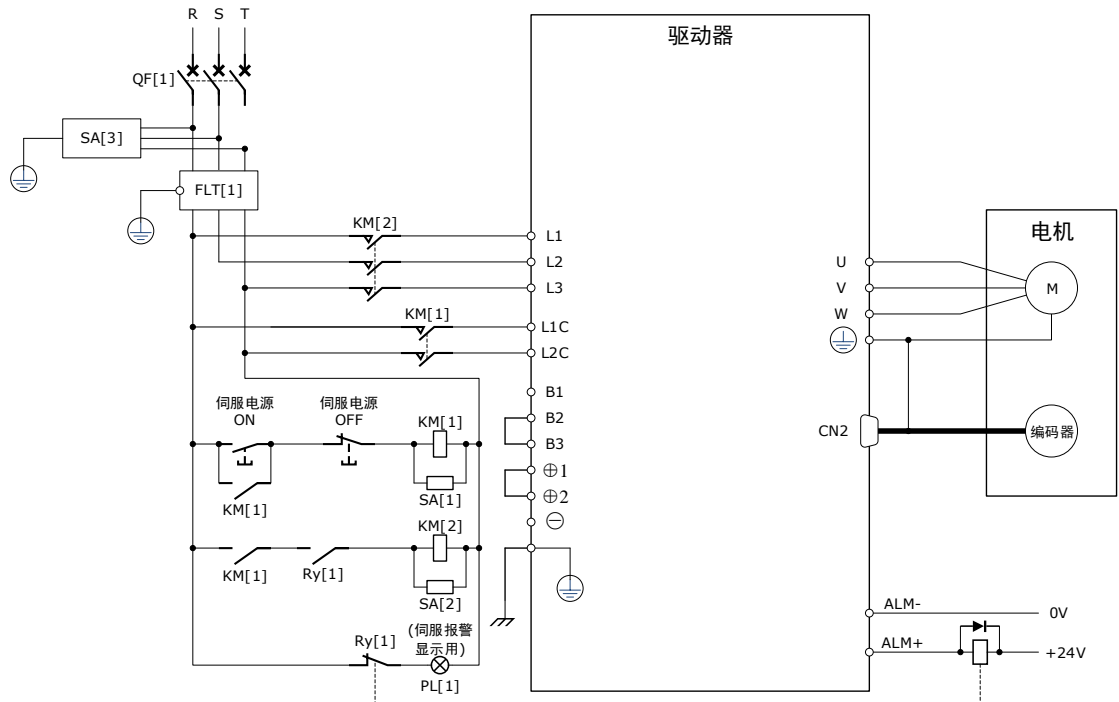
- | | | |
|-----------------------|------------------------|----------------|
| QF[1]: 断路器 | SA[1]: 浪涌吸收器 1 | SA[2]: 浪涌吸收器 2 |
| SA[3]: 浪涌吸收器 3 | FLT[1]: 噪音滤波器 | |
| KM[1]: 电磁接触器 1(控制电源用) | KM[2]: 电磁接触器 2(主回路电源用) | |
| Ry[1]: 继电器 | PL[1]: 显示用指示灯 | |

200VAC , 额定功率: 750W~2kW

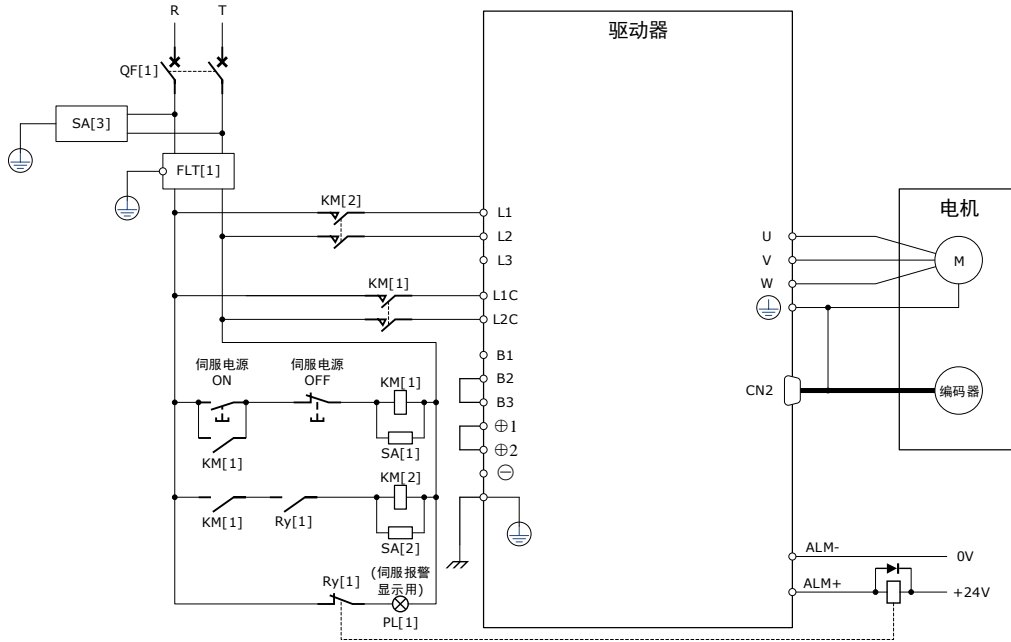
额定功率 750W~1.5kW 的驱动器可选择使用单相或三相 AC 200V~240V 的输入电源。

额定功率 2kW 的驱动器请使用三相 AC 200V~240V 的输入电源。

【使用三相 AC 电源接入时】



【使用单相 AC 电源接入时】

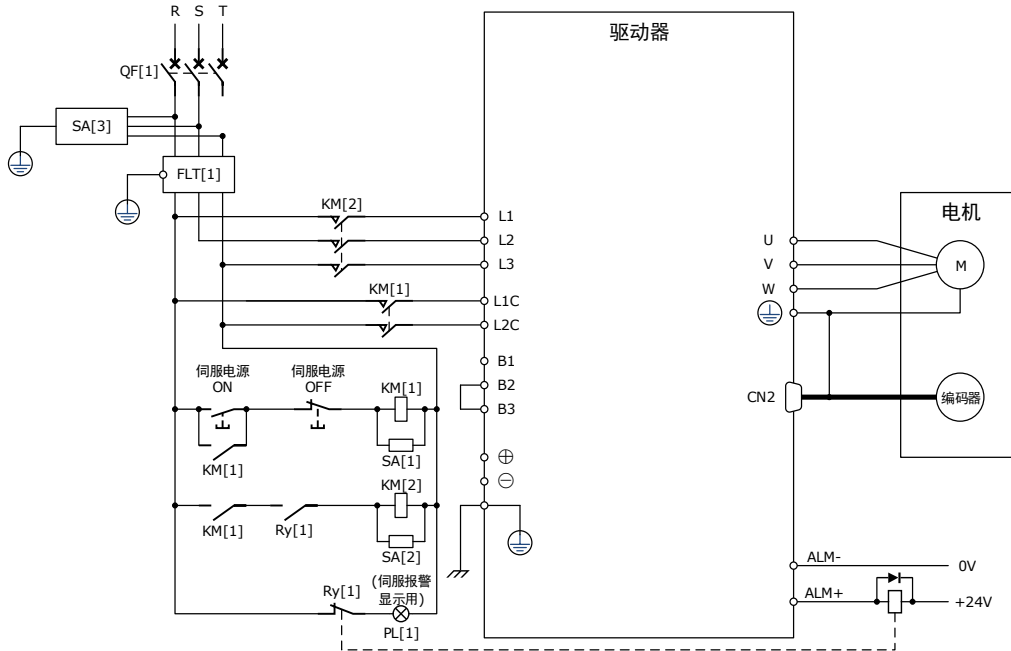


- QF[1]: 断路器
- SA[3]: 浪涌吸收器 3
- KM[1]: 电磁接触器 1(控制电源用)
- Ry[1]: 继电器
- SA[1]: 浪涌吸收器 1
- FLT[1]: 噪音滤波器
- SA[2]: 浪涌吸收器 2
- KM[2]: 电磁接触器 2(主回路电源用)
- PL[1]: 显示用指示灯

400VAC , 额定功率: 1kW~5kW

驱动器请使用三相 AC 380V~440V 的输入电源。

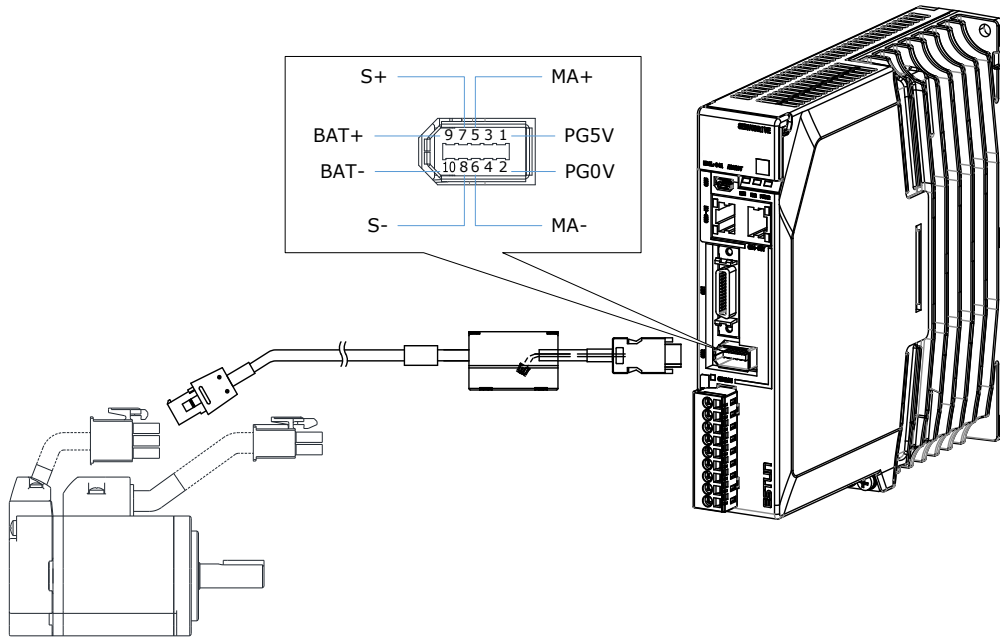
【使用三相 AC 电源接入时】



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

3.5 电机编码器的连接

3.5.1 连接示意图

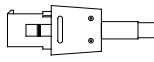
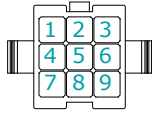
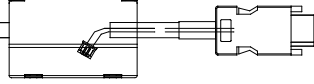
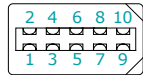
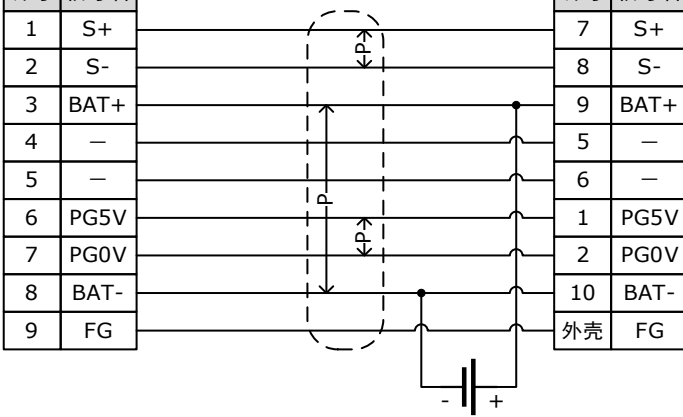
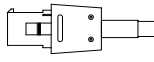
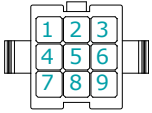
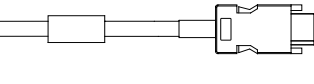
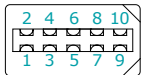
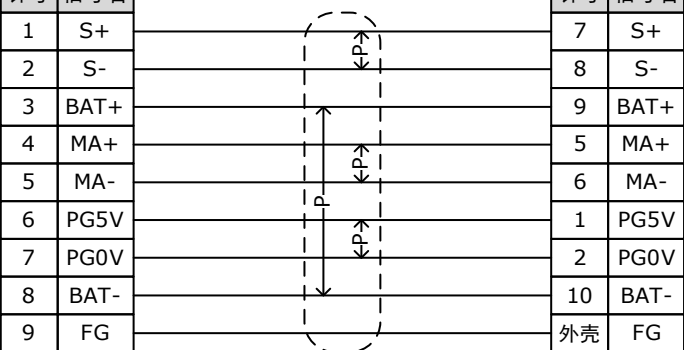


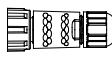
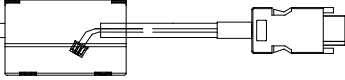
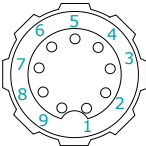
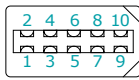
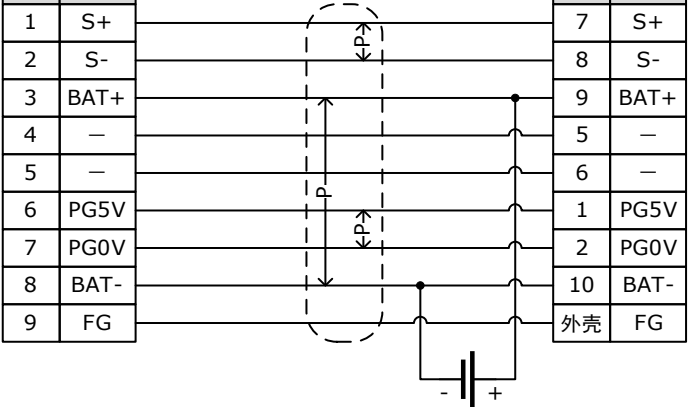
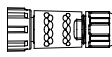
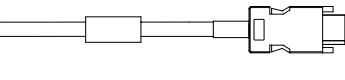
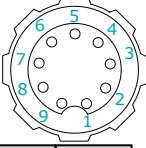
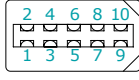
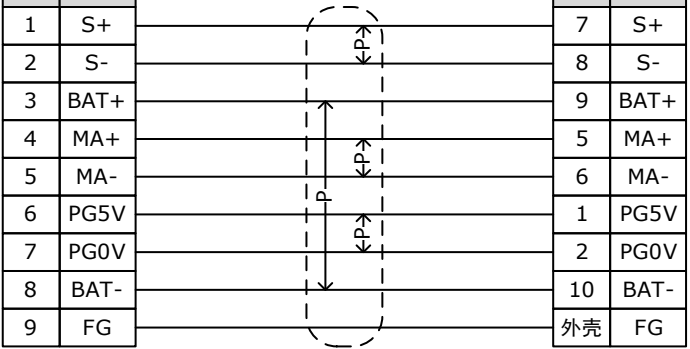
3.5.2 电缆说明

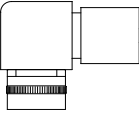
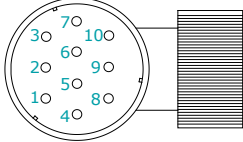
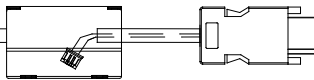
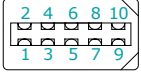
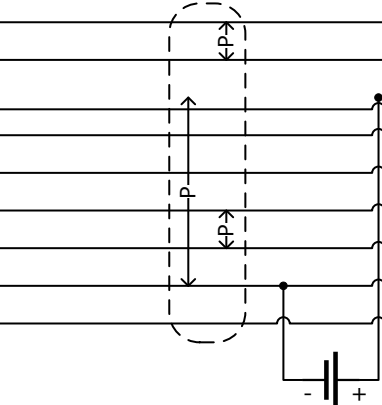
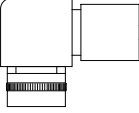
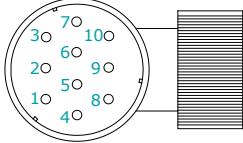
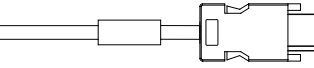
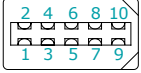
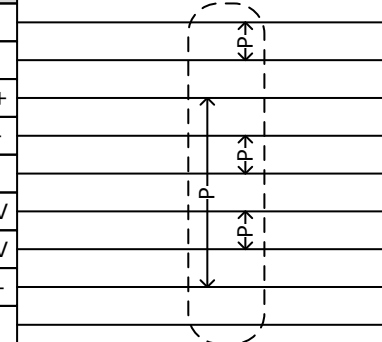
电机的编码器电缆型号由适配的电机机型而定，常用的型号举例如下表所示。

| 电机型号 | 编码器 | IP65 | 电机编码器电缆 | | |
|---|-----|------|---------------|---------------|---------------|
| | | | 长度 3.0m | 长度 5.0m | 长度 10.0m |
| EM3A-A5A EM3A-01A | 增量式 | 否 | EC3S-I1124-03 | EC3S-I1124-05 | EC3S-I1124-10 |
| EM3A-02A EM3A-04A EM3A-08A EM3A-10A | 绝对值 | 否 | EC3S-A1124-03 | EC3S-A1124-05 | EC3S-A1124-10 |
| EM3J-02A EM3J-04A EM3J-08A | 增量式 | 是 | EC3S-I1724-03 | EC3S-I1724-05 | EC3S-I1724-10 |
| | 绝对值 | 是 | EC3S-A1724-03 | EC3S-A1724-05 | EC3S-A1724-10 |
| EM3A-15A EM3A-15D EM3A-20A EM3A-20D EM3A-30A EM3A-30D EM3A-40D EM3A-50DLA EM3G 所有机型 | 增量式 | 是 | EC3S-I1924-03 | EC3S-I1924-05 | EC3S-I1924-10 |
| | 绝对值 | 是 | EC3S-A1924-03 | EC3S-A1924-05 | EC3S-A1924-10 |
| EMG-10A EMG-15A EMG-20A | 增量式 | 是 | EC3S-I1324-03 | EC3S-I1324-05 | EC3S-I1324-10 |
| | 绝对值 | 是 | EC3S-A1324-03 | EC3S-A1324-05 | EC3S-A1324-10 |

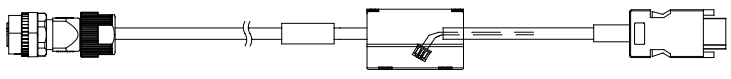
编码器电缆的外观图及接线说明如下所示。

| 适用机型 | 电缆型号 | 编码器 | IP65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|------|---|----|---|----|---|------|---|-----|---|-----|---|------|---|------|---|------|---|----|-----|---|----|-----|---|----|---|----|---|------|---|-----|---|-----|---|------|---|------|----|------|----|----|
| EM3A-A5ALA2□1 EM3A-01ALA2□1 EM3A-01ATA2□1 EM3A-02ALA2□1 EM3A-02ATA2□1 EM3A-04ALA2□1 EM3A-04ATA2□1 EM3A-08ALA2□1 EM3A-08ATA2□1 EM3A-10ALA2□1 EM3A-10ATA2□1 EM3J-04ALA2□1 EM3J-08ALA2□1 | EC3S-A1124-□□ 电机侧  从插针压入侧看  <table border="1" data-bbox="646 654 782 1030"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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>—</td></tr> <tr><td>5</td><td>—</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> </tbody> </table> | 针号 | 信号名 | 1 | S+ | 2 | S- | 3 | BAT+ | 4 | — | 5 | — | 6 | PG5V | 7 | PG0V | 8 | BAT- | 9 | FG | 绝对值 | 否 驱动器侧  从焊接侧看  <table border="1" data-bbox="1197 654 1332 1030"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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>—</td></tr> <tr><td>6</td><td>—</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> </tbody> </table>  | 针号 | 信号名 | 7 | S+ | 8 | S- | 9 | BAT+ | 5 | — | 6 | — | 1 | PG5V | 2 | PG0V | 10 | BAT- | 外壳 | FG |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | S+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | S- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | BAT+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | PG5V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | PG0V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | BAT- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | S+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | S- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | BAT+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | PG5V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | PG0V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | BAT- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 外壳 | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM3A-01AKA2□1 EM3A-01AFA2□1 EM3A-02AKA2□1 EM3A-02AFA2□1 EM3A-04AKA2□1 EM3A-04AFA2□1 EM3A-08AKA2□1 EM3A-08AFA2□1 EM3A-10AKA2□1 EM3A-10AFA2□1 | EC3S-I1124-□□ 电机侧  从插针压入侧看  <table border="1" data-bbox="630 1527 766 1904"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> | 针号 | 信号名 | 1 | S+ | 2 | S- | 3 | BAT+ | 4 | MA+ | 5 | MA- | 6 | PG5V | 7 | PG0V | 8 | BAT- | 9 | FG | 增量式 | 否 驱动器侧  从焊接侧看  <table border="1" data-bbox="1181 1527 1316 1904"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>  | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

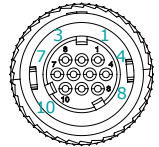
| 适用机型 | 电缆型号 | 编码器 | IP65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|------|---|----|---|----|---|------|---|-----|---|-----|---|------|---|------|---|------|---|----|----|-----|---|----|---|----|---|------|---|-----|---|-----|---|------|---|------|----|------|----|----|-----|---|
| EM3A-A5ALA2□2 EM3A-01ALA2□2 EM3A-02ALA2□2 EM3A-04ALA2□2 EM3A-08ALA2□2 EM3A-10ALA2□2 | EC3S-A1724-□□ 电机侧  驱动器侧  从插针压入侧看  从焊接侧看  <table border="1" data-bbox="628 658 762 1028"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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>—</td></tr> <tr><td>5</td><td>—</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> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="1182 658 1316 1028"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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>—</td></tr> <tr><td>6</td><td>—</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> </tbody> </table> | 针号 | 信号名 | 1 | S+ | 2 | S- | 3 | BAT+ | 4 | — | 5 | — | 6 | PG5V | 7 | PG0V | 8 | BAT- | 9 | FG | 针号 | 信号名 | 7 | S+ | 8 | S- | 9 | BAT+ | 5 | — | 6 | — | 1 | PG5V | 2 | PG0V | 10 | BAT- | 外壳 | FG | 绝对值 | 是 |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | S+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | S- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | BAT+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | PG5V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | PG0V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | BAT- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | S+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | S- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | BAT+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | PG5V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | PG0V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | BAT- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 外壳 | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EM3A-01AKA2□2 EM3A-01AFA2□2 EM3A-02AKA2□2 EM3A-02AFA2□2 EM3A-04AKA2□2 EM3A-04AFA2□2 EM3A-08AKA2□2 EM3A-08AFA2□2 EM3A-10AKA2□2 EM3A-10AFA2□2 | EC3S-I1724-□□ 电机侧  驱动器侧  从插针压入侧看  从焊接侧看  <table border="1" data-bbox="628 1532 762 1901"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="1182 1532 1316 1901"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 | 增量式 | 是 |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 适用机型 | 电缆型号 | 编码器 | IP65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|------|---|----|---|----|---|------|---|-----|---|-----|---|------|---|------|---|------|----|----|---|----|-----|---|----|---|----|---|------|---|-----|---|-----|---|------|---|------|----|------|----|----|---|
| EMG-10ALB2□ EMG-15ALB2□ EMG-20ALB2□ | EC3S-A1324-□□ 电机侧  从插头对插侧看  <table border="1" data-bbox="627 647 762 1023"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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>5</td><td>-</td></tr> <tr><td>6</td><td>-</td></tr> <tr><td>8</td><td>PG5V</td></tr> <tr><td>7</td><td>PG0V</td></tr> <tr><td>4</td><td>BAT-</td></tr> <tr><td>10</td><td>FG</td></tr> </tbody> </table> | 针号 | 信号名 | 1 | S+ | 2 | S- | 3 | BAT+ | 5 | - | 6 | - | 8 | PG5V | 7 | PG0V | 4 | BAT- | 10 | FG | 绝对值 驱动器侧  从焊接侧看  <table border="1" data-bbox="1182 647 1318 1023"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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>-</td></tr> <tr><td>6</td><td>-</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> </tbody> </table>  | 针号 | 信号名 | 7 | S+ | 8 | S- | 9 | BAT+ | 5 | - | 6 | - | 1 | PG5V | 2 | PG0V | 10 | BAT- | 外壳 | FG | 是 |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | S+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | S- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | BAT+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | PG5V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | PG0V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | BAT- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | S+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | S- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | BAT+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | PG5V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | PG0V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | BAT- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 外壳 | FG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EMG-10AKB2□ EMG-10AFD2□ EMG-15AFD2□ EMG-20AFD2□ | EC3S-I1324-□□ 电机侧  从插头对插侧看  <table border="1" data-bbox="643 1581 778 1957"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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>5</td><td>MA+</td></tr> <tr><td>6</td><td>MA-</td></tr> <tr><td>8</td><td>PG5V</td></tr> <tr><td>7</td><td>PG0V</td></tr> <tr><td>4</td><td>BAT-</td></tr> <tr><td>10</td><td>FG</td></tr> </tbody> </table> | 针号 | 信号名 | 1 | S+ | 2 | S- | 3 | BAT+ | 5 | MA+ | 6 | MA- | 8 | PG5V | 7 | PG0V | 4 | BAT- | 10 | FG | 增量式 驱动器侧  从焊接侧看  <table border="1" data-bbox="1198 1581 1334 1957"> <thead> <tr> <th>针号</th> <th>信号名</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>  | 针号 | 信号名 | 7 | S+ | 8 | S- | 9 | BAT+ | 5 | MA+ | 6 | MA- | 1 | PG5V | 2 | PG0V | 10 | BAT- | 外壳 | FG | 是 |
| 针号 | 信号名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | S+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | S- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | BAT+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | MA+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | MA- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | PG5V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | PG0V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | BAT- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

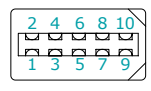
| 适用机型 | 电缆型号 | 编码器 | IP65 |
|--|---------------|-----|------|
| EM3A-15ALB2□4 EM3A-20ALB2□4 EM3G-09ALA2□4 EM3G-13ALA2□4 | EC3S-A1924-□□ | 绝对值 | 是 |



从插头对插侧看

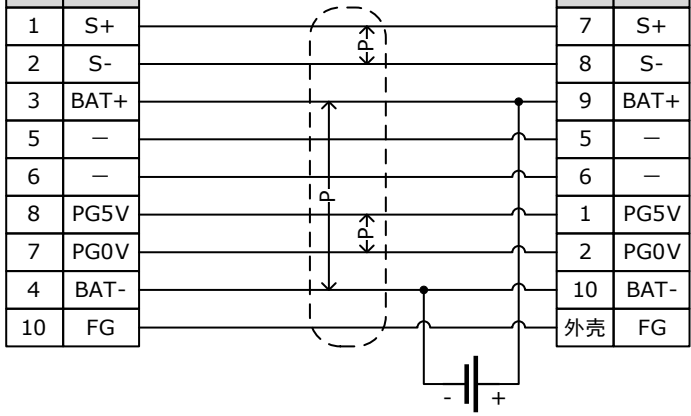


从焊接侧看



| 针号 | 信号名 |
|----|------|
| 1 | S+ |
| 2 | S- |
| 3 | BAT+ |
| 5 | — |
| 6 | — |
| 8 | PG5V |
| 7 | PG0V |
| 4 | BAT- |
| 10 | FG |

| 针号 | 信号名 |
|----|------|
| 7 | S+ |
| 8 | S- |
| 9 | BAT+ |
| 5 | — |
| 6 | — |
| 1 | PG5V |
| 2 | PG0V |
| 10 | BAT- |
| 外壳 | FG |



3.5.3 安装或更换电池



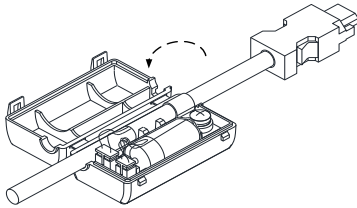
注意

- 电机型号中表示编码器的记号为“L”的，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。

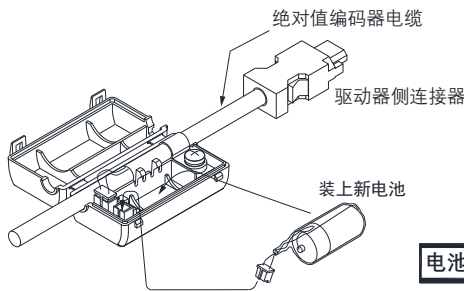
按照如下指导步骤对安装或更换绝对值编码器电缆的电池。

步骤 1 保持驱动器的输入电源的接通。

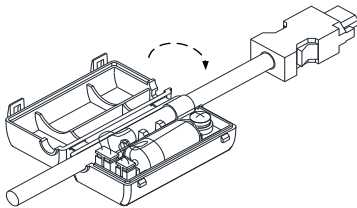
步骤 2 打开编码器电缆上的电池盒外罩。



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 或者使用 ESView V4 进行报警复位操作。



说明

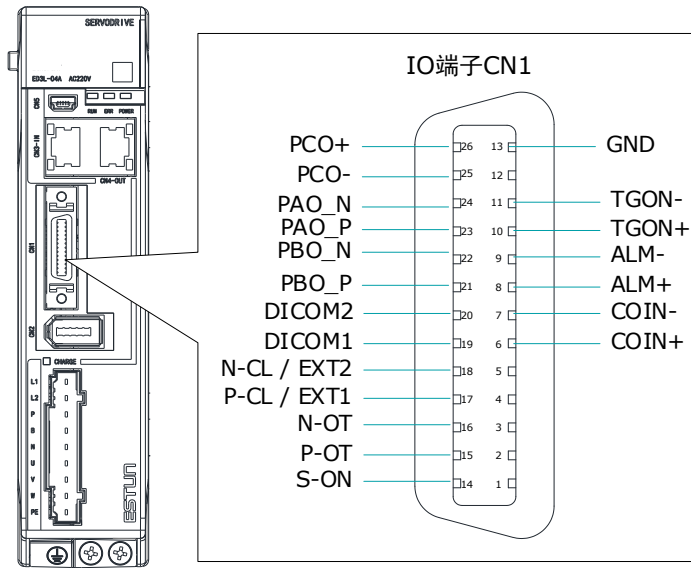
- 使用操作面板执行 Fn011 和 Fn010 时，请参见“4.1.6 辅助功能模式”。
- 使用 ESView V4 进行报警复位操作时，请参见 ESView 的帮助手册。

步骤 7 确认不再发生报警 A47 或 A48 后，驱动器方可再次运行。

---结束

3.6 IO 信号的连接

3.6.1 端子排列



【注】左图是以正面朝向50W~400W驱动器操作面板为视角的示例。

说明

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 来分配如下信号，详细请参见“6.8 IO 信号分配”。

3.6.2 信号定义

| 针号 | 名称 | 类型 | 说明 |
|----|-------------|----|--|
| 6 | COIN+ | 输出 | 定位完成： 在位置控制相关模式下，位置偏差在设定值内时置为 ON。 |
| 7 | COIN- | 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 | |
| 13 | GND | 公共 | 信号接地 |
| 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 |
| 17 | P-CL / EXT1 | 输入 | 正转转矩外部限制输入 / 探针 TouchProbe 输入 1 |
| 18 | N-CL / EXT2 | 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+ | 输出 | 编码器分频脉冲输出 B 相 |

| 针号 | 名称 | 类型 | 说明 |
|----|------|----|---------------|
| 22 | PBO- | 输出 | |
| 23 | PAO+ | 输出 | 编码器分频脉冲输出 A 相 |
| 24 | PAO- | 输出 | |
| 25 | PCO+ | 输出 | 编码器分频脉冲输出 C 相 |
| 26 | PCO- | 输出 | |
| 其它 | - | - | 预留 |

注意：红色部分引脚，仅在 FS02 中存在。

3.6.3 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 |

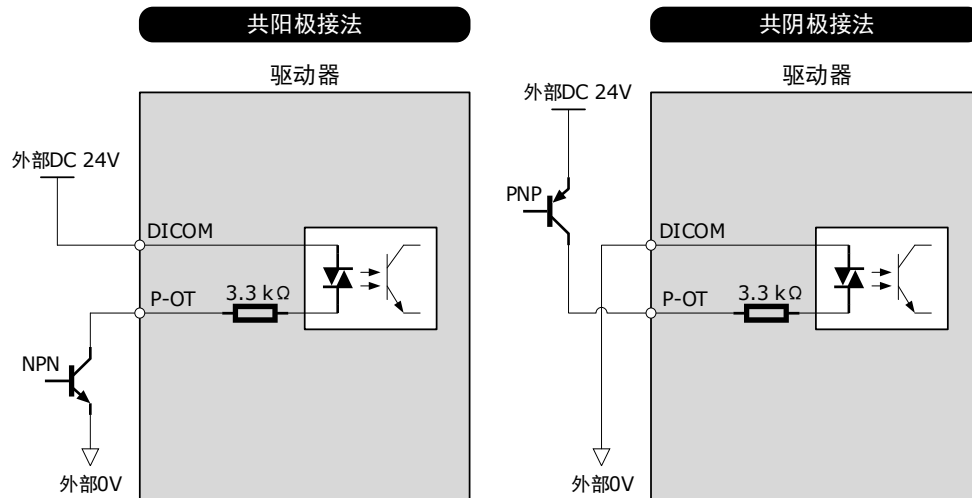
说明

驱动器支持混用共阴极和共阳极接法。

在“3.2 基本连接图”中的接线示例中，第一组引脚使用共阴极接法，而第二组可使用共阳极接法。

以 P-OT 为例，图 3-3 是使用外部 DC 24V 电源的接线示意，其它输入信号的接线与之相同。

图3-3 输入信号接线示例

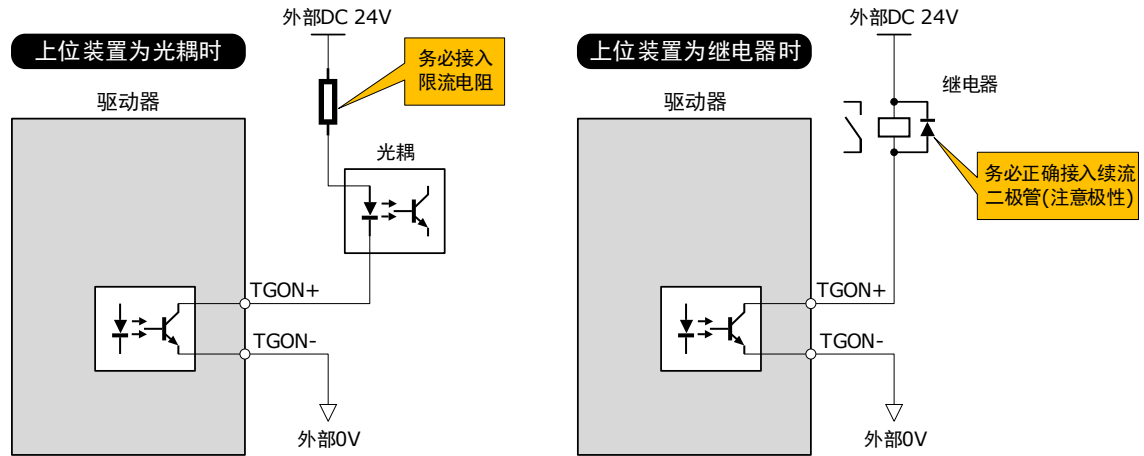


用户可以通过 Pn509 和 Pn510 来分配的输入信号包括：TP（探针 Touch Probe）、S-ON（伺服 ON）、P-OT（禁止正转驱动）、N-OT（禁止反转驱动）、P-CL（正转转矩外部限制输入）、N-CL（反转转矩外部限制输入）、G-SEL（增益切换输入）、HmRef（回零信号）、Remote（远程 IO 输入）。关于信号的分配，请参见“6.8 IO 信号分配”。

输出信号的接线

以 TGON 为例，图 3-4 是上位装置为光耦/继电器的接线示意，其它输出信号的接线与之相同。

图3-4 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

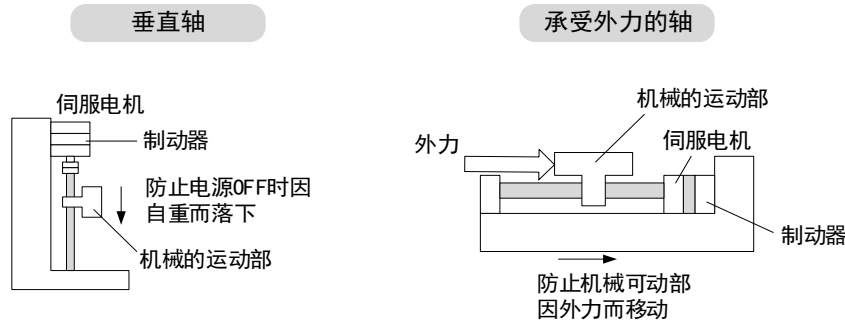
最大电流容量 = 50mA

用户可以通过 Pn511 来分配的输出信号包括：COIN/VCMP（定位完成输出/速度一致输出）、TGON（转速检出输出）、S-RDY（伺服准备就绪输出）、CLT（转矩限制检出输出）、BK（制动器控制输出）、PGC（编码器 C 脉冲输出）、OT（超程信号输出）、RD（伺服使能电机励磁输出）、TCR（转矩检测输出）、Remote0（远程 IO 输出 0）、Remote1（远程 IO 输出 1）和 Remote2（远程 IO 输出 2）。关于信号的分配，请参见“6.8 IO 信号分配”。

3.6.4 制动器接线

带制动器的电机能够在驱动器的电源 OFF 时保持位置固定，以使机械的可动部不会因自重或外力作用而移动的部件，如图 3-5 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3-5 带制动器电机的应用示意图

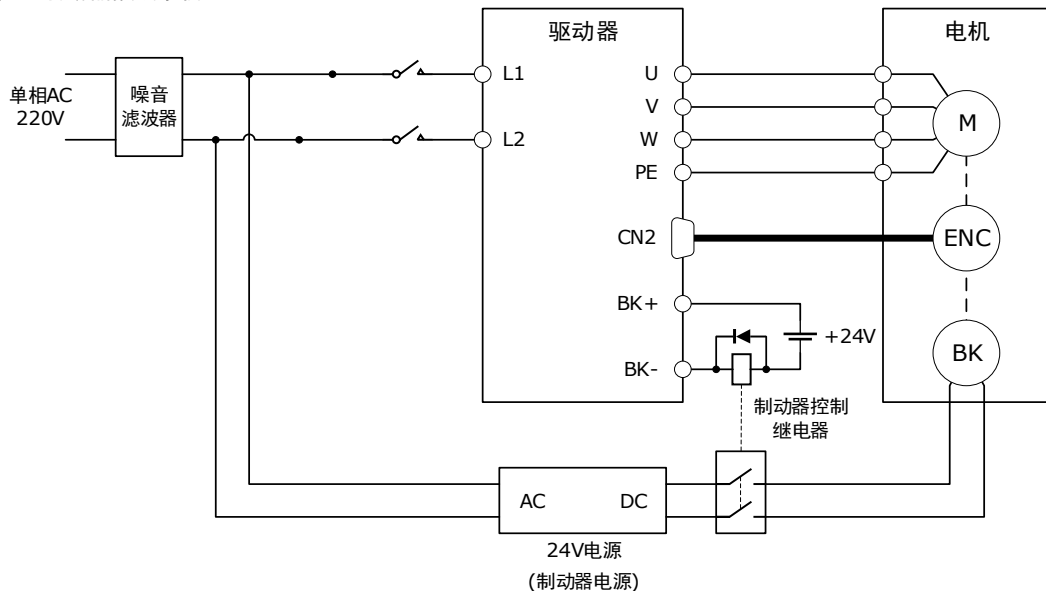


重要

- 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。
- 电机制动电缆长度需要考虑因电缆线阻导致的压降，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，图 3-6 是制动器输入信号的标准连接示意。

图3-6 制动器接线示例



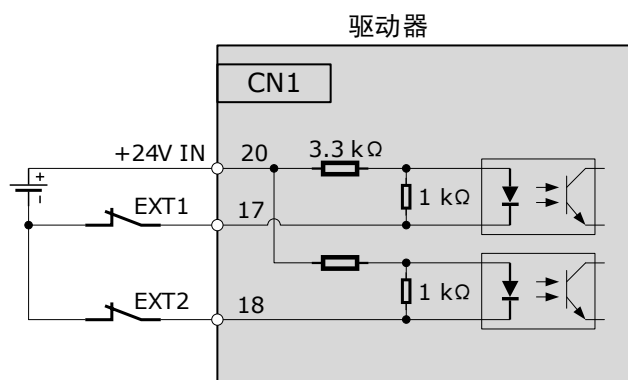
与本驱动器适配的电机的制动器相关参数如表 3-1 所示。

表3-1 抱闸参数表

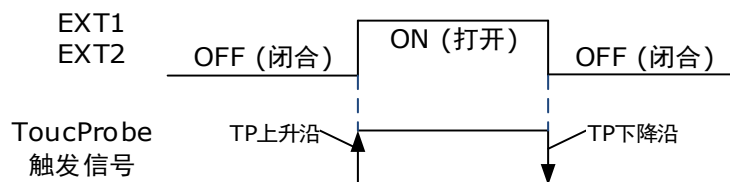
| 电机型号 | 电压(V) | 制动转矩(N·m) | 脱离时间(ms) | 吸合时间(ms) | 功率(W) |
|--------------|---------|-----------|----------|----------|-------|
| EM3A-A5A/01A | 24V±10% | 0.32 | 40 | 20 | 4 |
| EM3A-02A/04A | 24V±10% | 1.5 | 25 | 50 | 7.4 |

3.6.5 探针 Touch Probe 接线

探针 Touch Probe 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。



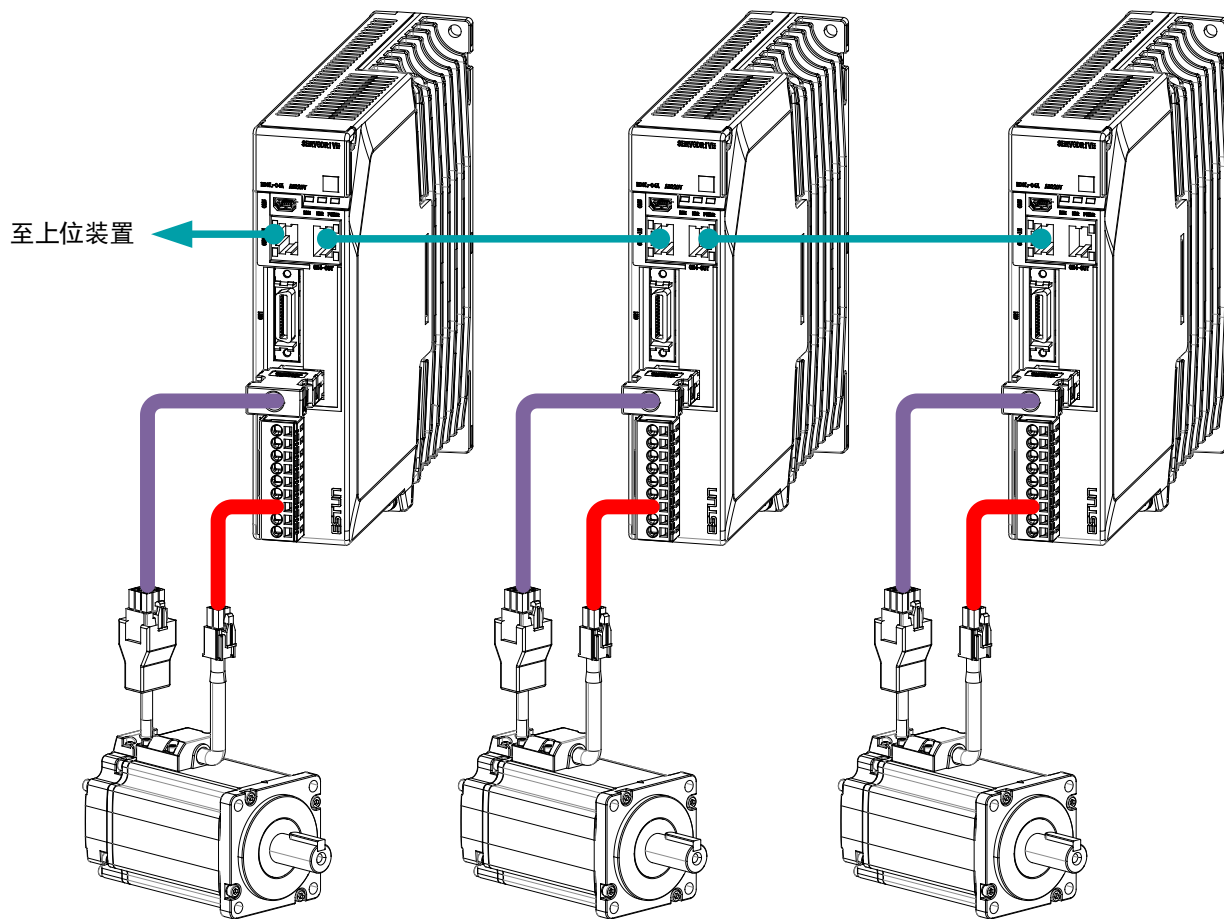
探针信号与 TouchProbe 触发信号的时序关系如下所示。



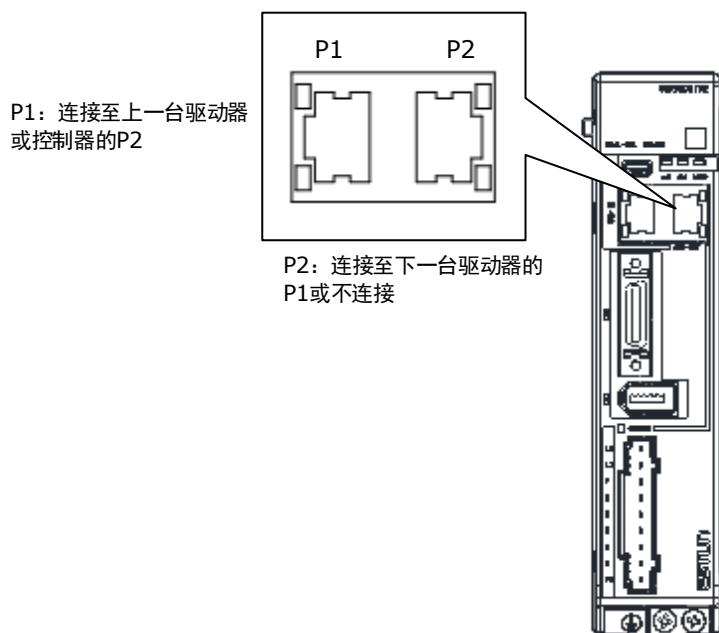
3.7 通信信号的连接

3.7.1 PROFINET 通信的连接

连接示意图

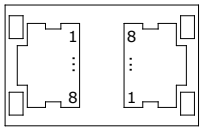


端子排列



信号定义

Profinet 连接端子（P1 和 P2）为 RJ45 连接器，其中作为主站或控制器的接口线应从 P1 接入，由 P2 接入下一台驱动器（从站）的 P1 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 通讯电缆说明

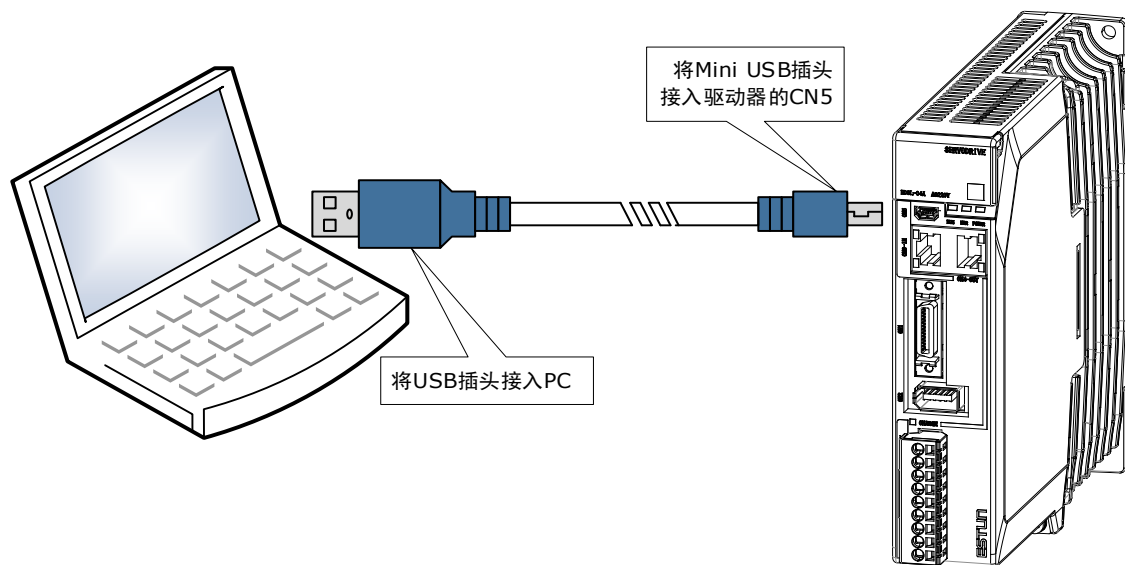
请使用超五类屏蔽 / 双屏蔽双绞电缆（CAT5e SF/UTP），推荐使用金属屏蔽层的接插件，防止信号干扰。



3.7.2 与 PC 通信的连接

用户可使用 USB 电缆将个人电脑和驱动器连接起来，以使用 ESView V4 的在线操作。

连接示意图



USB 通讯电缆说明

您可选购 ESTUN 提供的“USB 通讯电缆”，也可自行购买市售产品。

其中，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。



第 4 章 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。

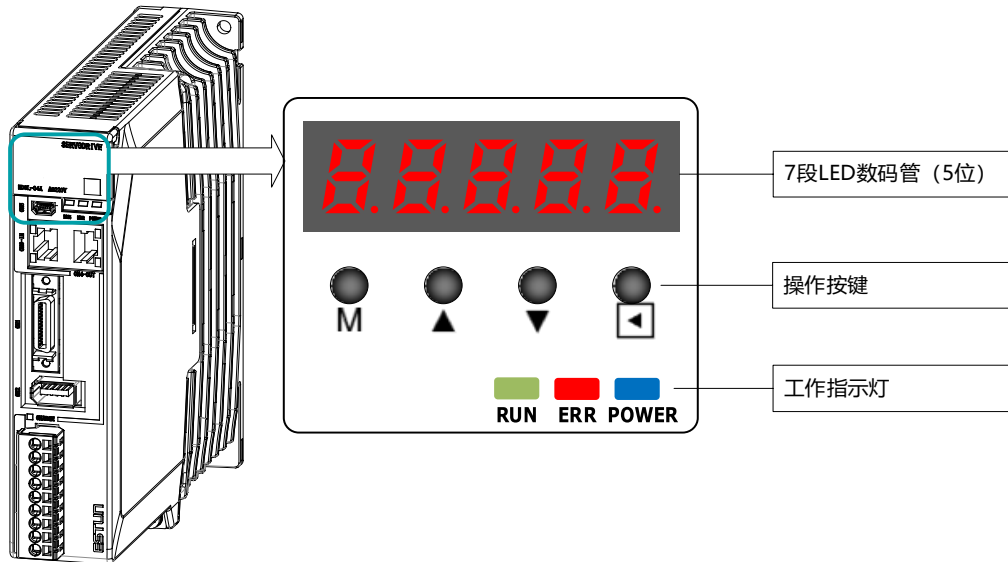
- 通过驱动器的操作面板
- 使用 PC 端软件 ESView V4 (**推荐**)

4.1 操作面板

4.1.1 面板组成说明

在驱动器的正面设有操作面板，如图 4-1 所示。

图4-1 操作面板图示



操作按键说明如下表所示。

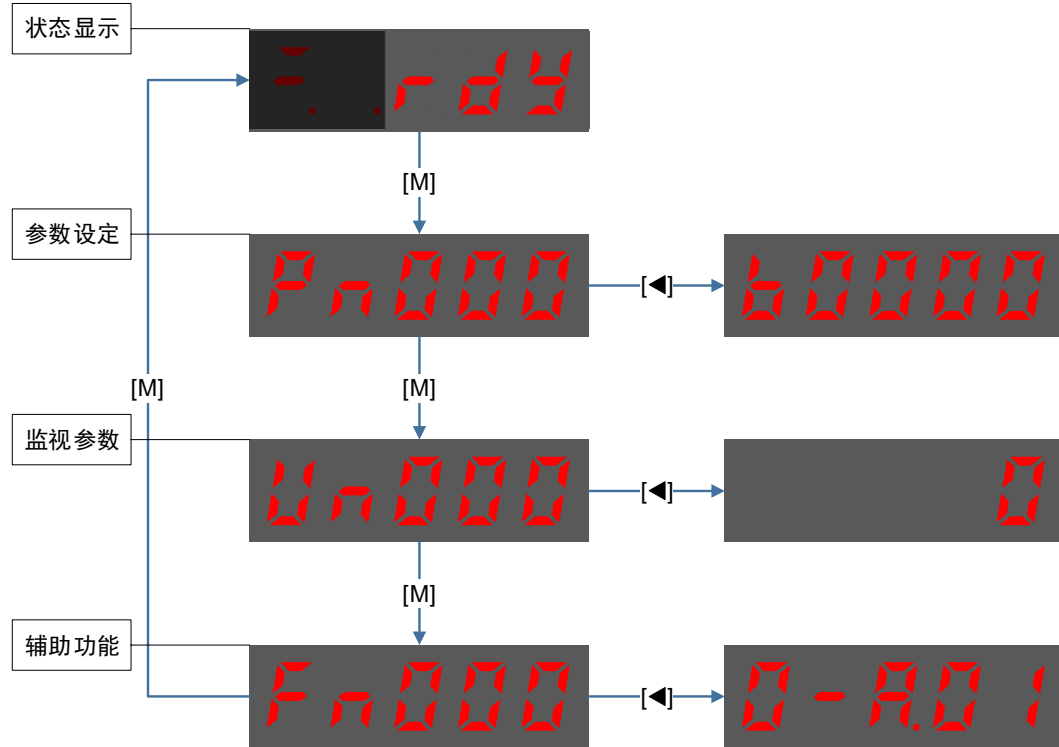
| 按键 | 常规功能 |
|----|---|
| M | 按[M]键可切换模式。 |
| ▲ | 按[▲]键可增大数码管闪烁位的数值。 |
| ▼ | 按[▲]键可减小数码管闪烁位的数值。 |
| ◀ | <ul style="list-style-type: none"> • 数据设定键 • 显示参数设置和设置值。 • 要切换到左侧的下一个数字。 |

4.1.2 面板显示说明

通过操作面板来切换基本模式，同时可进行状态显示、参数设定、运行指令等操作。

基本模式中包含状态显示模式、参数设定模式、监视模式及辅助功能模式。按[M]键后，各模式按图 4-2 显示的顺序依次切换。

图4-2 显示切换顺序



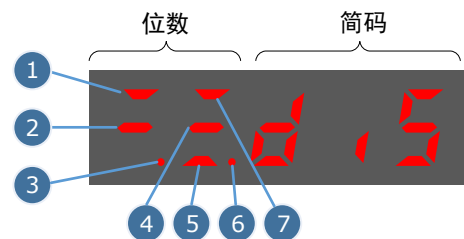
4.1.3 状态显示模式

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，如图 4-3 所示。

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

图4-3 状态显示说明



其中，位数的各编号代表的显示含义在速度和位置这两种控制方式下有所不同，如表 4-1 所示。





表4-1 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：当前位置指令与实际位置之差低于 Pn500 且持续时间超过 Pn520 设定值时，指示灯亮。 | 定位 | 当位置指令与实际电机位置偏移在规定值以下时点亮。 规定值：定位误差 Pn500 范围：0-5000，单位 Plus；到位时间 Pn520，范围：0-60000，单位 0.1ms。 |
| 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 | 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； 规定值：Pn503(标准为 20rpm) | 输入脉冲指令中 | - |
| 5 | 转矩指令输入中 | 输入的转矩指令大于规定值时点亮。 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表 4-2 所示。

表4-2 简码部分的显示说明

| 显示信息 | 说明 |
|---|--------------------|
|  | 伺服初始化失败（请检查编码器的连接） |
|  | 电机未通电的状态 |
|  | 伺服已准备就绪 |

| 显示信息 | 说明 |
|---|------------------------|
|  | 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 |

【注】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。

4.1.4 参数设定模式

通过设定参数来选择或调整功能。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“第 11 章 伺服参数”。

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 在驱动器接通电源后，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。



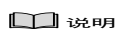
步骤 8 按两次[◀]键，将移动闪烁的小数点至第 2 位。



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。



成功设定功能参数后，需要重新启动驱动器后才能生效

---结束

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 在驱动器接通电源后，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。



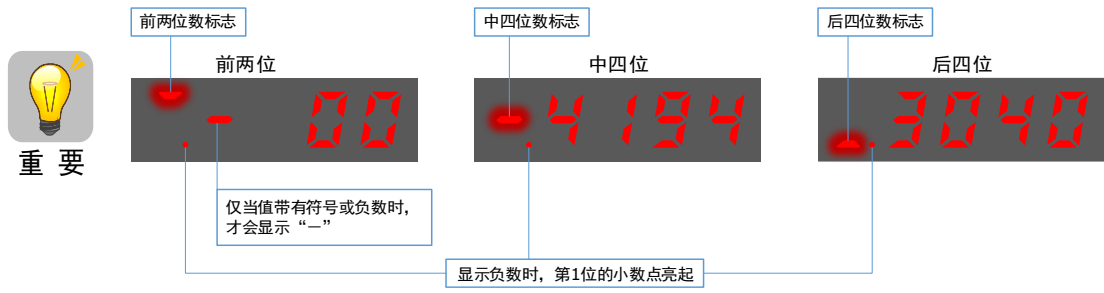
步骤 4 按[▼]键，变更为想要设定的参数值 00085。按住[▼]键可快速跳转参数值。



步骤 5 按[◀]或[M]键，可返回参数 Pn102 的显示。

---结束

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 在驱动器接通电源后，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 按住一次[▲]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。

---结束

4.1.5 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、输入/输出信号的状态及驱动器的内部状态。
即使电机处于运行状态，也能进入监视模式进行操作。

监视的使用方法

下述以显示监视号 Un003 的数据“100”为例，对操作步骤作以说明。

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。


---结束

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 | TouchProbe 信号状态监控位 |
| Un007 | DO 输出信号监视 |
| Un009 | 电机转过的脉冲数 |
| 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 |

| 监视号 | 说明 |
|-----------|--------|
| Un022 | 主电板温度 |
| Un070~072 | MAC 地址 |
| Un073 | 主报文显示 |
| Un074 | 辅助报文显示 |

其中，监视号 Un005 和 Un007 的数据与各通道的对应关系如下所示。

| 监视数据 | 监视号 | 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】 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：

信号未取反时，输出光耦导通时点亮，截止时熄灭。

信号取反时，输出光耦导通时熄灭，截止时点亮。

4.1.6 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 |
| Fn008 | AD 校正值显示 |
| 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 |
| Fn020 | F020 配置 200P 升级 |

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。



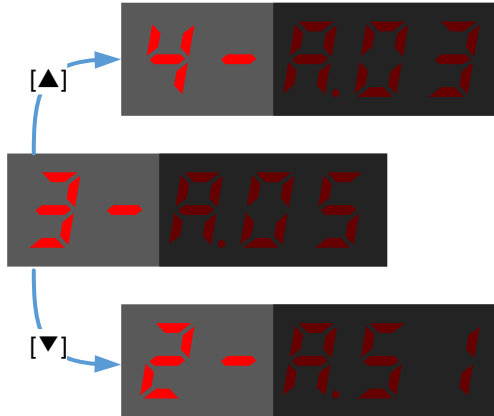
步骤 3 按[◀]键，此时显示最近的一次报警的报警编号。



序号

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。
长按[◀]键 1 秒钟以上，可清除所有报警记录。

---结束

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。

---结束

Fn002（JOG 运行）

JOG 运行常用于试运行，详细请参见“8.3.3 JOG 操作”。

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。



重要

- 与其它驱动器相比，如果转矩波动明显过大，请执行自动偏移调整。
- 请在伺服 OFF 状态下才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。



2秒后



步骤 5 按[◀]键，返回功能号码 Fn005 的显示。

---结束

Fn006（电机电流检测偏移的手动调整）

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



重要

- 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。



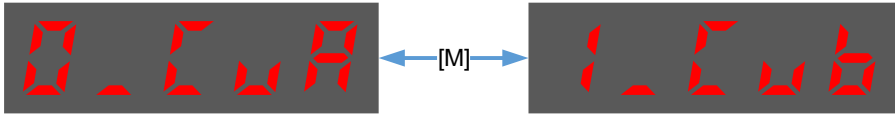
步骤 2 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码 Fn006。



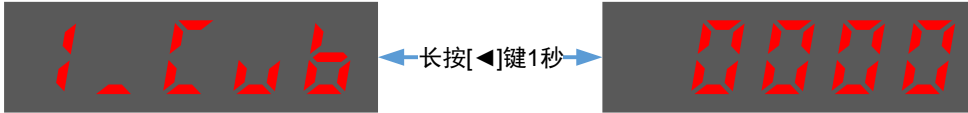
步骤 3 按[◀]键，进入电机电流检测偏移的手动调整模式。



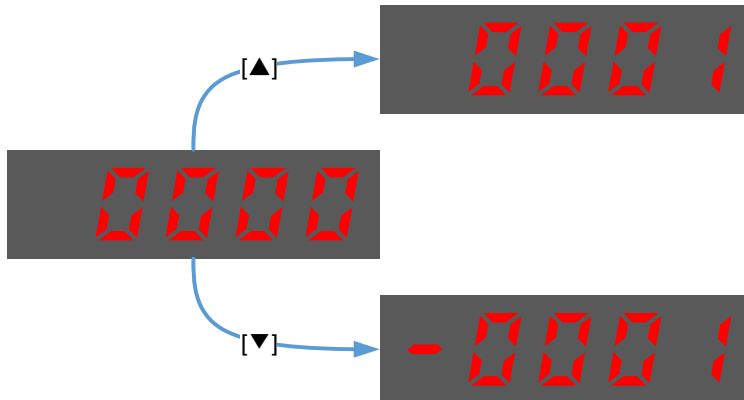
步骤 4 按[M]键，切换 0_CuA (U 相) 和 1_CuB (V 相) 的显示。



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。



说明

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。

---结束

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。

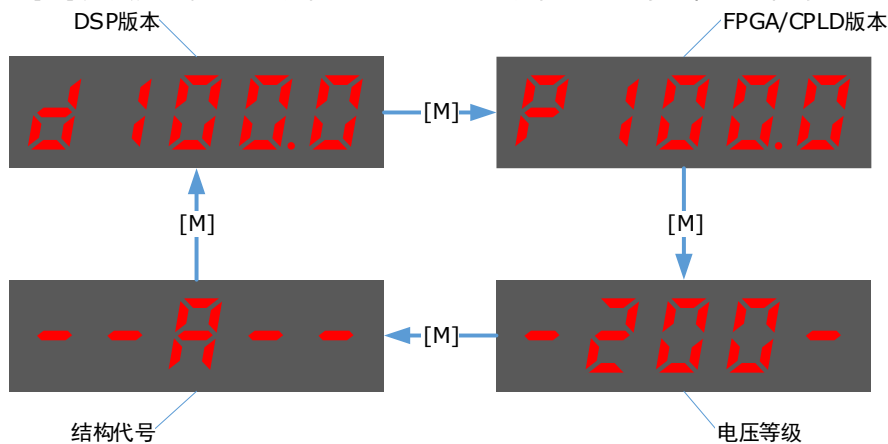


步骤 2 按[▲]键或[▼]键，选择功能号码 Fn007。



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、FPGA/CPLD 版本、电压等级和结构代号。



步骤 5 按[◀]键，返回功能号 Fn007 的显示。

---结束

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“9.7.1 负载惯量检测”。

Fn010（清除绝对值编码器的多圈数据）



重要

- 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。

---结束

Fn011（清除绝对值编码器的报警）



重 要

- 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“3.5.3 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。

---结束

Fn017（自动整定工具）

自动整定工具常用于调谐，详细请参见“9.3.2 自动整定工具”。

Fn018（PJOB 运行）

PJOB 运行常用于试运行操作，详细请参见“8.5 PJOG 运行”。

4.2 ESView V4

4.2.1 安装 ESView V4

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) 说明: 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 |

安装前准备

请预先准备 Windows 操作系统、通讯电缆以及解压缩软件。

请登录埃斯顿官方网站 www.estun.com，在“下载专区”中查找并下载最新的 ESView V4 软件。若无法获取或需要帮助，请联系 ESTUN。

- 打开电脑电源，启动 Windows。
若已启动，请关闭其它正在运行的软件。
- 将 ESView V4 的压缩文件拷贝至个人电脑的任意目录。
- 如果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。

安装软件

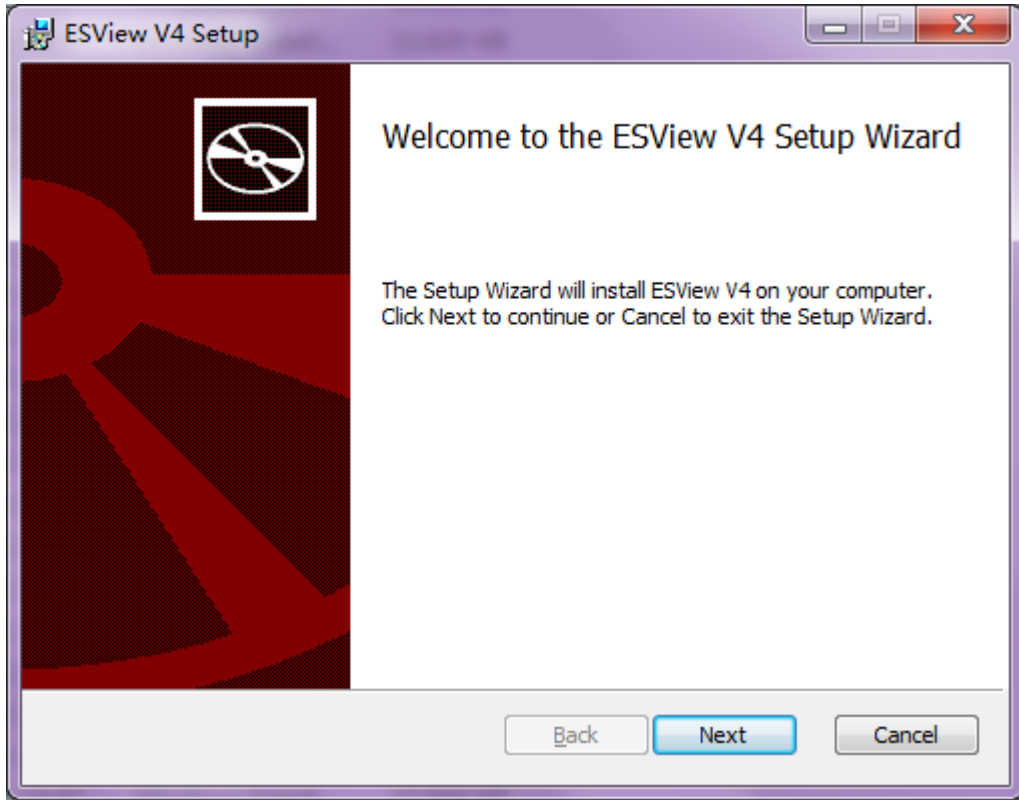
为确保安装成功，请在安装 ESView V4 前，关闭其它正在运行的软件，并确认 Windows 的用户具有管理员权限。

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，如图 4-4 所示。

图4-4 开始安装 ESView V4



步骤 3 按照安装向导的提示将 ESView V4 安装至 PC 中。

---结束

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。若已经成功安装，可跳过本节所述的内容。



重 要

USB 驱动只能识别 1 个端口，若更换了 PC 侧更换了 USB 端口，需要重新安装 USB 驱动，或使用之前的端口。

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 连接电缆将驱动器和 PC 连接起来。

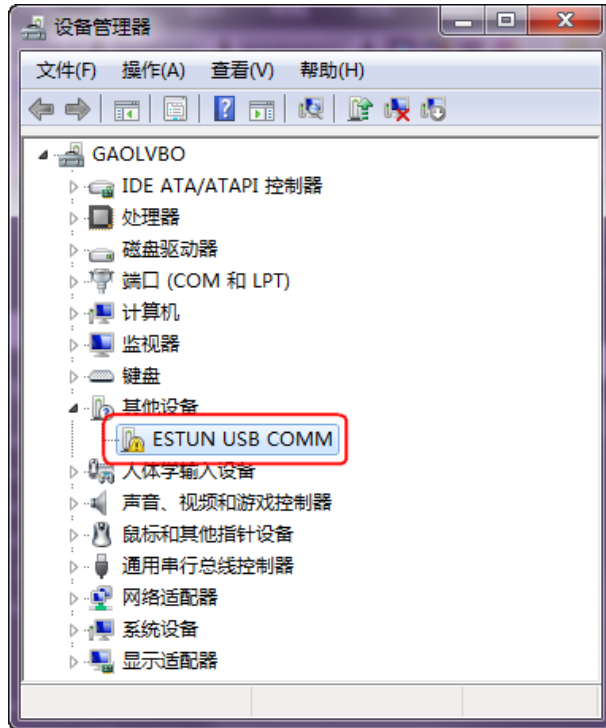
步骤 2 在 ESView V4 软件的安装目录（默认位置：C:\ESView V4\），找到并解压缩“USB Drivers.rar”文件至任意目录。

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”中点击“设备管理器”，弹出“设备管理器”窗口。
- 使用 Win10 操作系统时，右键点击“开始”，并在弹出的菜单中选择“设备管理器”。

步骤 4 如图 4-5 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。

图4-5 设备管理器中发现未识别的



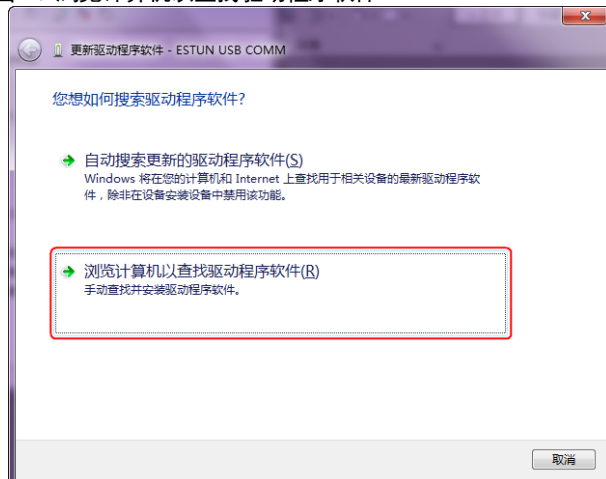
步骤 5 右击“ESTUN USB COMM”并在弹出的菜单中选择“更新驱动程序软件”，如图 4-6 所示。

图4-6 更新驱动程序



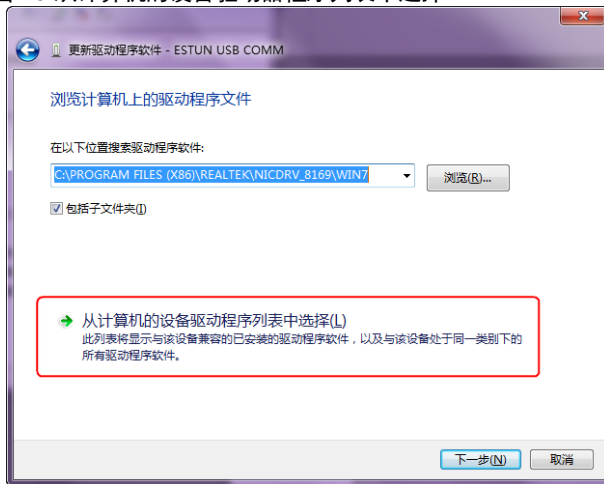
步骤 6 在“更新驱动程序软件”对话框中选择“浏览计算机以查找驱动程序软件”，如图 4-7 所示。

图4-7 浏览计算机以查找驱动程序软件



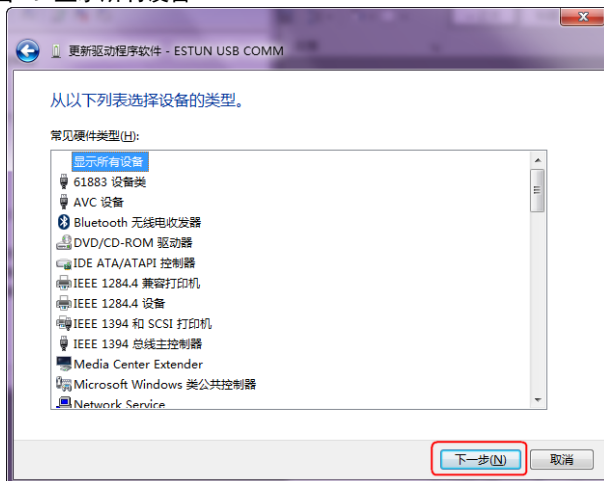
步骤 7 选择“从计算机的设备驱动程序列表中选择”，如图 4-8 所示。

图4-8 从计算机的设备驱动程序列表中选择



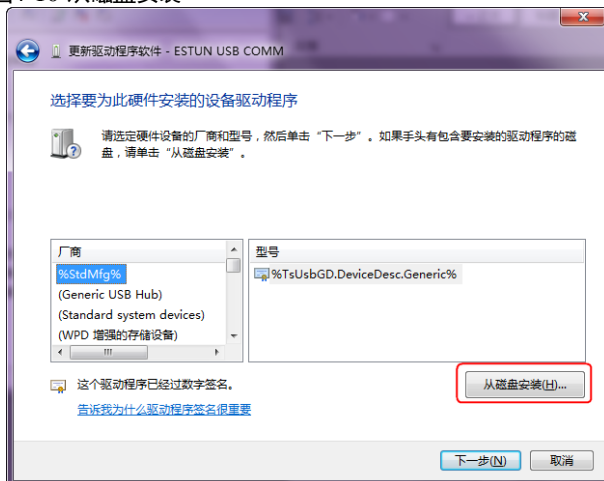
步骤 8 选择“下一步”，如图 4-9 所示。

图4-9 显示所有设备



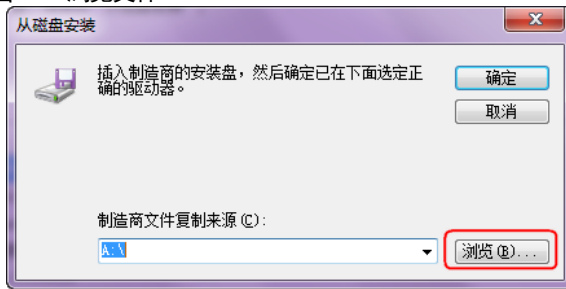
步骤 9 选择“从磁盘安装”，如图 4-10 所示。

图4-10 从磁盘安装



步骤 10 在弹出的“从磁盘安装”对话框中点击“浏览”，如图 4-11 所示。

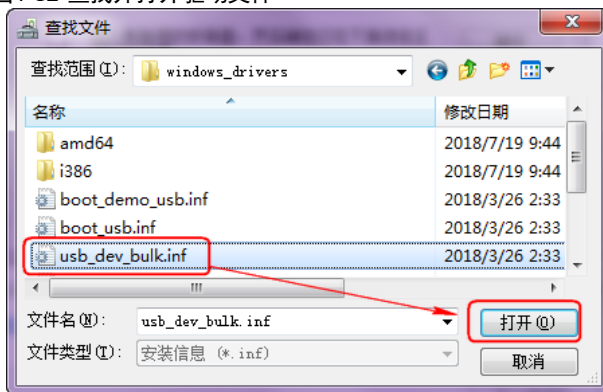
图4-11 浏览文件



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”，并点击“打开”，如图 4-12 所示。

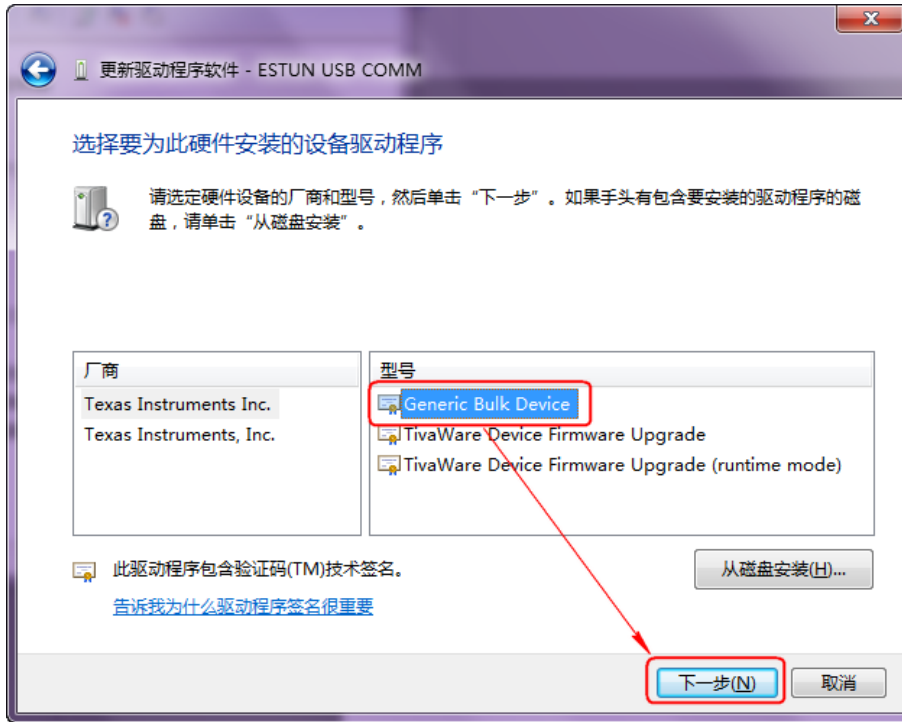
图4-12 查找并打开驱动文件



步骤 13 回到“从磁盘安装”对话框中点击“确定”。

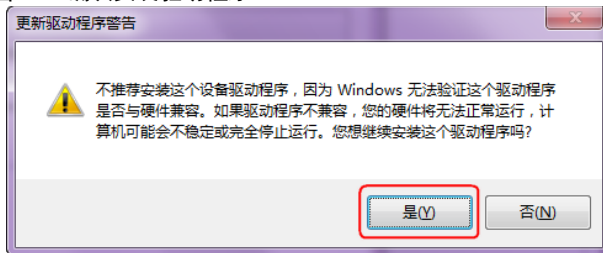
步骤 14 选择“Generic Bulk Device”，然后点击“下一步”，如图 4-13 所示。

图4-13 选择要安装的驱动



步骤 15 在弹出的“更新驱动程序警告”中点击“是”，如图 4-14 所示。

图4-14 确认安装驱动程序



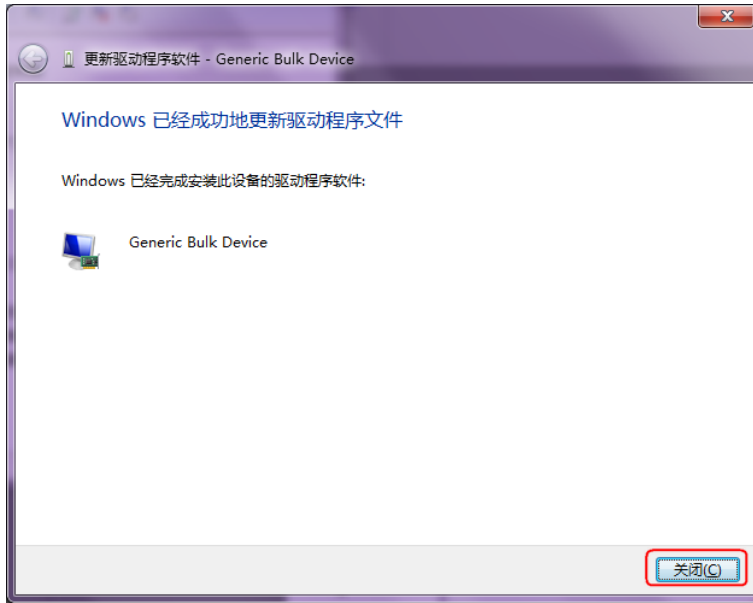
步骤 16 等待片刻后，在“Windows 安全”对话框中选择“安装”，如图 4-15 所示。

图4-15 确认安装设备



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，点击“关闭”，如图 4-16 所示。

图4-16 完成驱动程序的安装



4.2.2 启用 ESView V4

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。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 USB 连接电缆，将 PC 和驱动器连接起来，然后才能进行在线操作。

步骤 1 使用 USB 连接电缆按照将驱动器和 PC 连接起来。

步骤 2 从 Windows 开始菜单中选择“所有程序” → “ESView V4” → “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”的对话框。
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”。

图4-17 选择连接方式



步骤 5 点击“搜索”。

图4-18 搜索设备



步骤 6 选择已经找到的设备。

图4-19 选择需要连接的设备



说明

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 点击“连接”。

图4-20 连接设备




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。

图4-21 已连接的设备状态



现在，用户可在线实时地对驱动器或电机进行必要的设定。

说明

- 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，点击其右上方，并在弹出的提示框中点击“确定”。

---结束

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。

虽然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” → “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”的对话框。
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”。

图4-22 选择离线



步骤 4 选择想要进行设定的“设备类型”，如“ED3L”。

图4-23 选择设备类型




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。

图4-24 已创建的设备状态



说明

- 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，点击其右上方，并在弹出的提示框中，点击“确定”。

4.2.3 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”。

图4-25 选择参数编辑



步骤 2 “功能显示区”将显示“参数编辑”窗口。

图4-26 参数编辑窗口



上传参数

- 上传全部参数

- 在“参数编辑”窗口中，点击“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”一栏中。

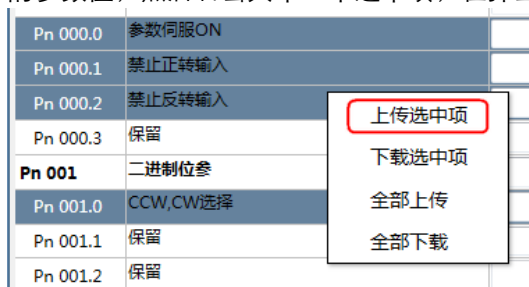


- 用户也可以右击参数列表任意不可编辑的位置，然后在弹出的菜单中选择“全部上传”。



- 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，然后右击其中一个选中项，在弹出的菜单中选择“上传选中项”。





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。

编辑参数

在成功执行**上传参数**操作后，用户可直接在“设备值”一栏中，修改想要编辑的参数，修改后其参数将会变化，如图 4-27 所示。

图4-27 编辑参数后的显示

| | | | |
|---------------|-----------|-------------|--------------------|
| 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，有助于用户的设置。

图4-28 参数的详细说明

| | | | |
|-----------------|---------------|-------------|--------------------|
| 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 ~ 0100 |
| 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

说明

在“参数编辑”窗口中，点击“搜索”输入框，然后输入需要查找的关键字。其中，关键字包括“NO.”、“名称”、“设备值”、“范围”、“默认值”、“单位”，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。

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，点击.

图4-29 保存参数



步骤 2 然后在弹出的“另存为”对话框中选择想要存储参数文件的路径。

步骤 3 点击“保存”。

---结束

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”。

图4-30 选择参数导入



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“*.esvpa”）。

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”一栏中。

图4-31 显示参数导入窗口

| 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，用户可进行“编辑”参数以及“下载”参数的操作。

---结束

下载参数

- 下载全部参数

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

| 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 |

- 用户也可以右击参数列表任意不可编辑的位置，然后在弹出的菜单中选择“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”键并逐个选择需下载的参数值，然后右击其中一个选中项，在弹出的菜单中选择下载选中项。

| 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 |
| Pn 001 | 二进制位参 | 0001 | 0000 ~ 01 |
| Pn 001.0 | CCW,CW选择 | 1 | 0 ~ 1 |
| Pn 001.1 | 保留 | 0 | 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。

恢复出厂值



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

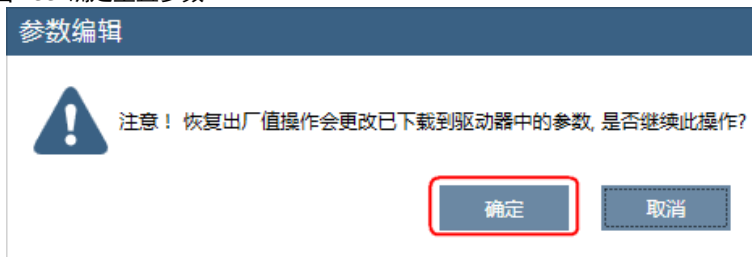
步骤 1 在“参数编辑”窗口中，点击“恢复出厂值”。

图4-32 恢复出厂值



步骤 2 若已确认执行“恢复出厂值”，在弹出的警示框点击“确定”。

图4-33 确定重置参数



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。

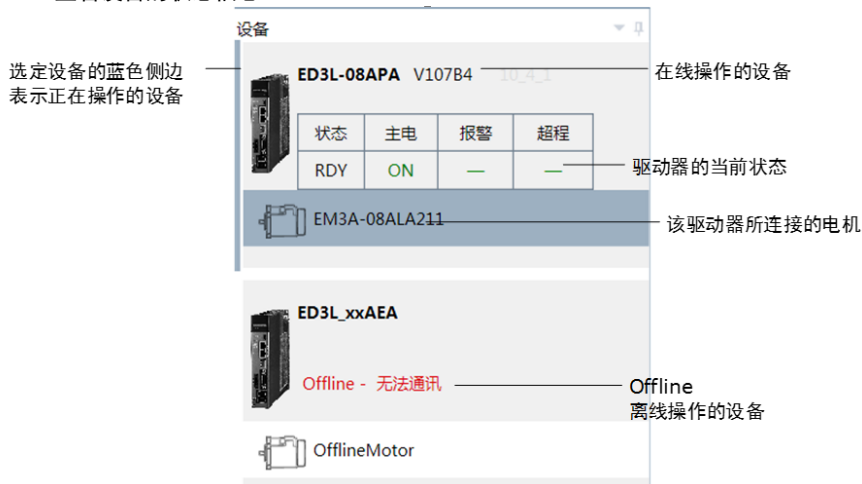
---结束

4.2.4 监视

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它们的基本状态。

图4-34 查看设备的状态信息



IO 监视

用户可通过“状态监视”操作，实时地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”。

图4-35 选择状态监视



说明

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，监视区也将显示状态监视的弹窗。

步骤 2 在“监视区”中将弹出“数据监视”和“I/O 监视”的相关信息。

图4-36 状态监视列表

| 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 | 值 | 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 | |

第 5 章 STO

5.1 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。

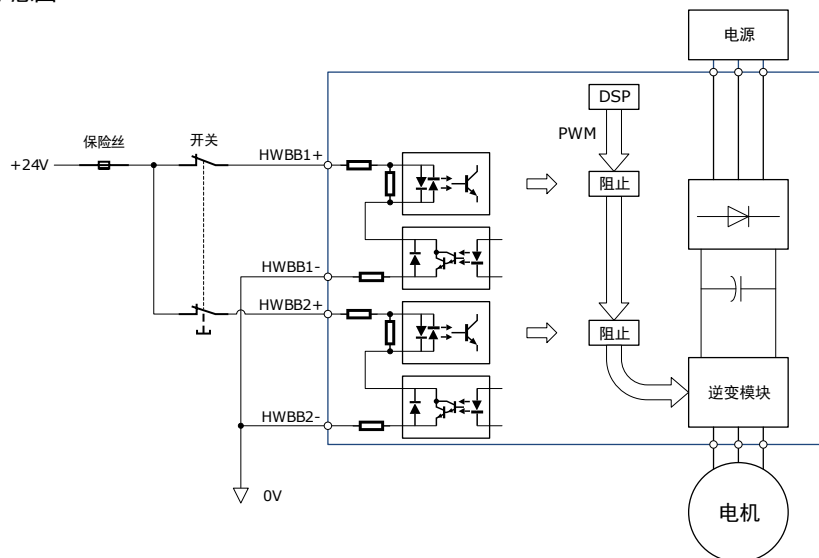
STO 功能提供了一种防止驱动器在电动机中产生转矩的方法，是由安全输入信号通过强制关闭驱动器内部的功率晶体管的驱动信号，以此切断电机电流，关闭电机输出转矩的安全功能。

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。

功能框图

安全功能电路工作示意如图 5-1 所示。

图5-1 安全功能的电路示意图



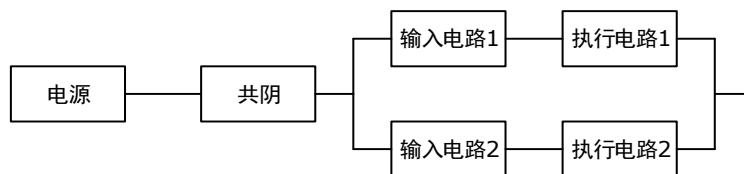
【说明】

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。

可靠性框图如图 5-2 所示。

图5-2 可靠性框图



功能特性

STO 安全功能具有如下特性：

- 安全状态是指关闭硬件的所有 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】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。



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。

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。



- 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。

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，应排除故障后再使用 STO 功能。

| 报警编号 | 报警名称 | 描述 |
|------|------------|---|
| A30 | STO 模块断线 | HWBB1 或 HWBB2 断线超过 10s，应检查接线并排除故障后再使用 STO 功能。 |
| A31 | STO 硬件电路故障 | STO 功能电路可能已经损坏，应排除故障后再使用 STO 功能。 |

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 | <ul style="list-style-type: none"> • IEC 61800-3: 2017 • IEC 61000-4: 2017 • IEC 61326-3-1: 2017 • IEC 61800-5-2: 2016 说明： 环境类别是第二环境，设备类别是 C2。 |
| 低电压指令 | <ul style="list-style-type: none"> • EN 61800-5-1: 2007 + AMD1:2017 |

| 项目 | 标准 |
|------|--|
| 功能安全 | <ul style="list-style-type: none"> • IEC 61800-5-2: 2016 • IEC 60204-1: 2016 • IEC 61508: 2010 • IEC 62061: 2015 • ISO 13849-1: 2015 |
| 环境要求 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |

5.2 环境说明

| 项目 | 说明 | |
|-------|-----------------------------------|---|
| 工作环境 | 温度 | <ul style="list-style-type: none"> • 单个设备使用时: $-5^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ • 多设备紧贴安装时: $-5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ |
| | 湿度 | 5%~95%RH (无结露、无冻结) |
| 存储环境 | 温度 | $-20^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ |
| | 湿度 | 5%~95%RH (无结露、无冻结) |
| 海拔 | $\leq 1000\text{m}$ (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 M Ω 及以上 | |

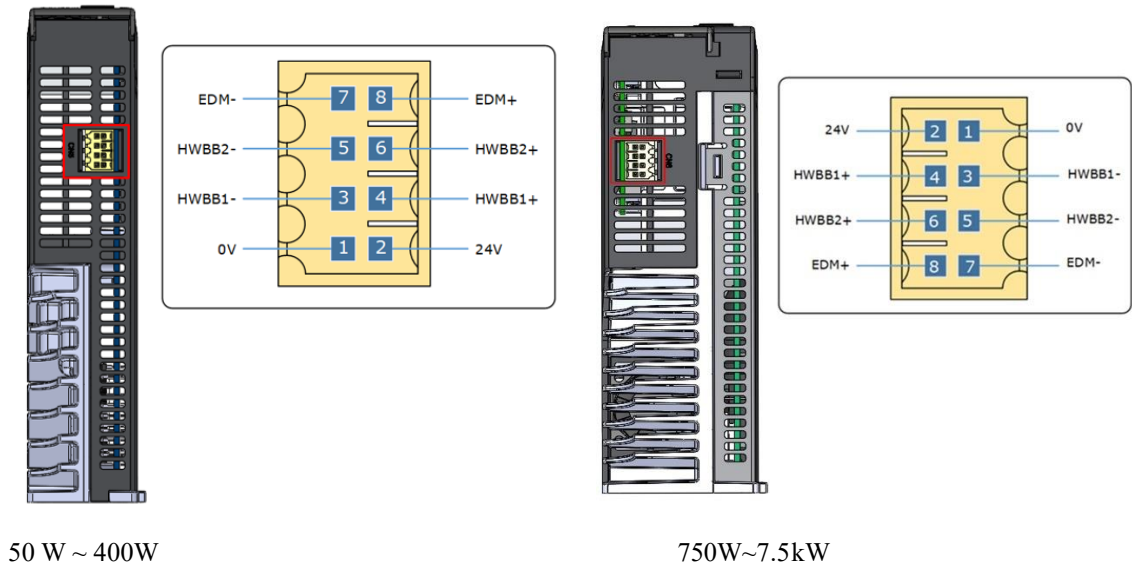


注意

- 为避免信号线缆串扰的风险，请将电源接口电缆与信号电缆分开，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。

5.3 端口定义

端子排列



信号说明



- 请使用 PELV/SELV 开关电源来为 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。
- 此处 50w~400w 和 750w~7.5kw 驱动器 STO 插座是旋转 180° 的，但是每个引脚还是对应的，请注意！

| 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+ | | |

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 kΩ | - |
| 工作电压范围 | 24V±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 |

5.4 功能描述

5.4.1 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 信号的逻辑关系如表 5-1 所示。

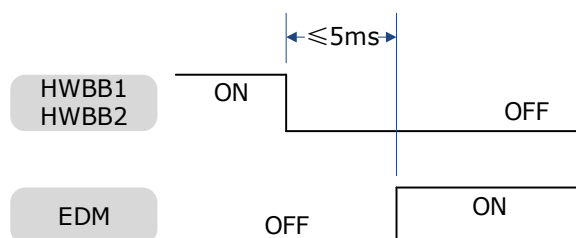
表5-1 EDM 和 HWBB1、HWBB2 的逻辑关系

| 信号 | 逻辑 | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| HWBB1 | ON | ON | OFF | OFF |
| HWBB2 | ON | OFF | ON | OFF |
| EDM | OFF | OFF | OFF | ON |



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。



5.4.2 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：

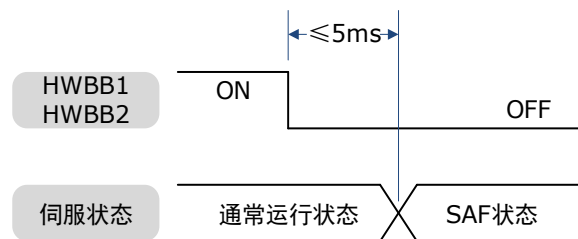


SAF 状态和 HWBB1 信号、HWBB2 信号的逻辑关系如表 5-2 所示。

表5-2 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。



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。



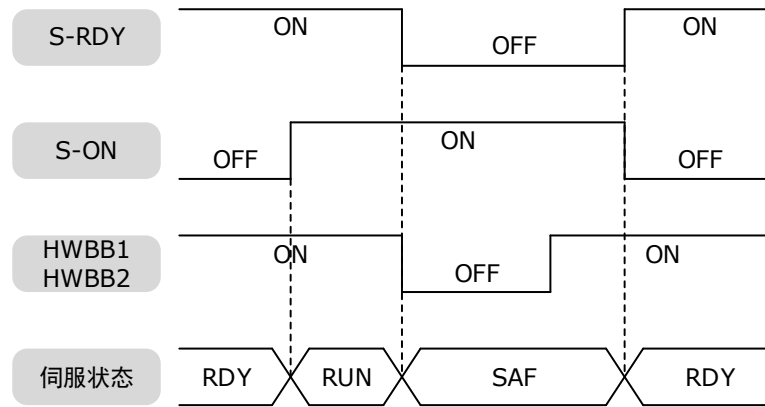
注意

将 HWBB1 信号和 HWBB2 信号都置为 ON 后，才能复位 STO 功能。

5.4.3 关于伺服准备 (S-RDY) 信号

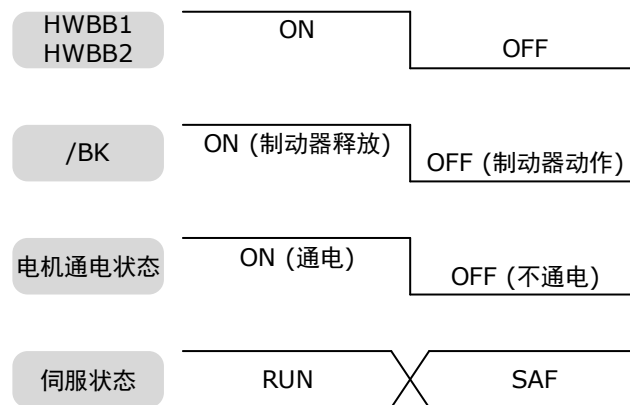
在 SAF 状态下，伺服准备 S-RDY 信号为 OFF。

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。



5.4.4 关于制动器控制输出 (/BK) 信号

启用 STO 功能后，制动器控制输出 (/BK) 信号将置为 OFF（制动器动作）。此时，电机会立即进入不通电状态，Pn506（伺服 OFF 等待时间）无效。



5.4.5 关于停止方式

启用 STO 功能后，伺服进入 SAF 状态时，电机惯性运行停止。

5.4.6 关于偏差计数器清零方式

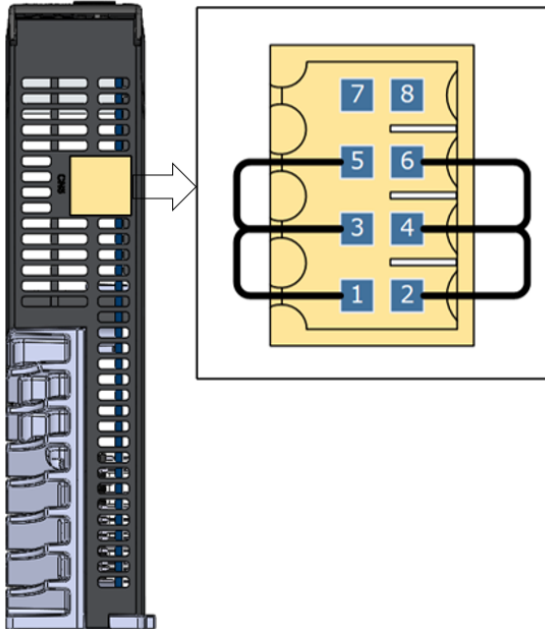
启用 STO 功能后，伺服进入 SAF 状态时，偏差计数器会根据 Pn004.1（偏差计数器清零方式）的设定来清零。

| 参数 | 设定值 | 清零方式 | 生效时间 |
|---------|-----|--------------------------------|------|
| 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 | |

5.5 安全设备的连接

5.5.1 不连接安全设备时

如果不需要连接安全设备，应当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着出厂状态。



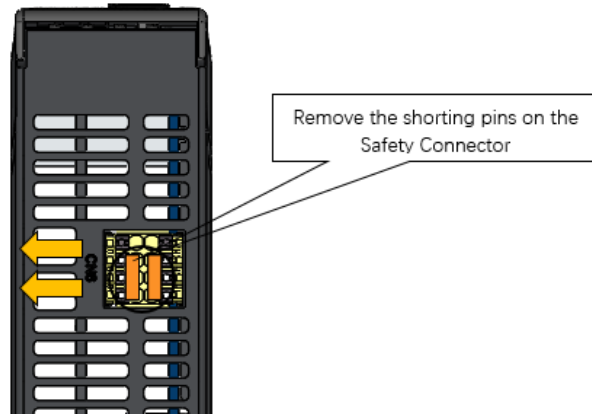
若移除安全端口连接器上的短接线插头而未连接安全设备，伺服将进入 SAF 状态，将不向电机供给电流，也不输出电机转矩。此时，操作面板的数码管将会显示“SAF”。

5.5.2 连接安全设备时

移除安全跨接连接器

按照图 5-3 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。

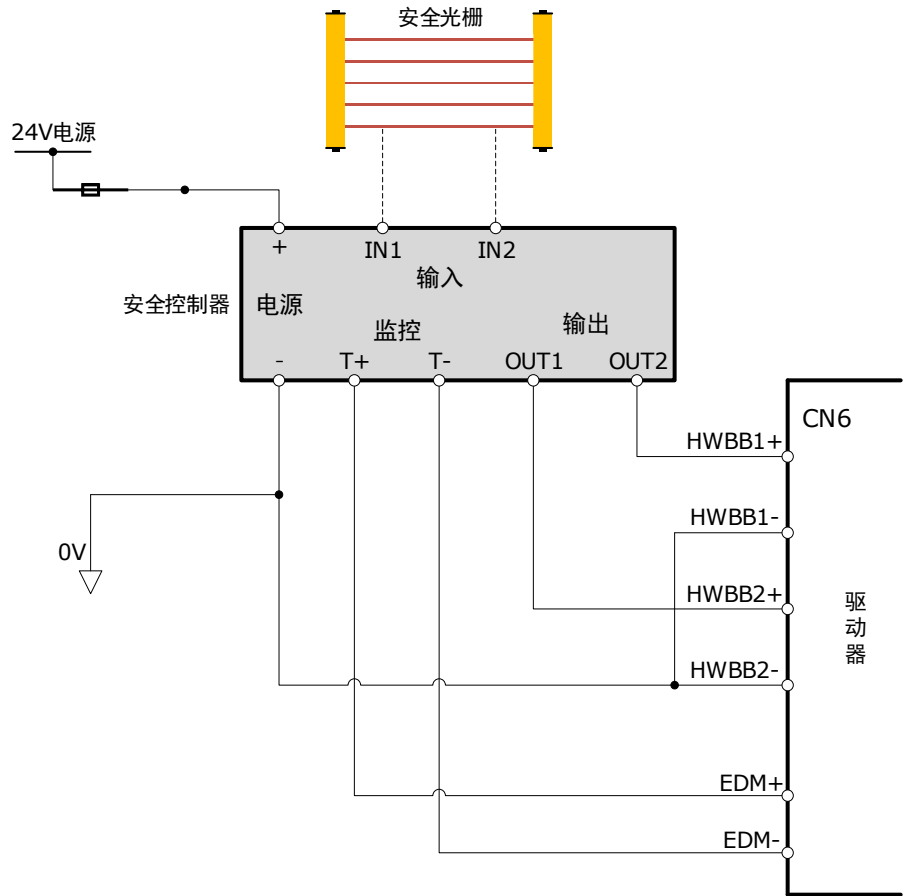
图5-3 拆下安全跨接连接器示意图



连接安全设备

按照图 5-4 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5-4 安全控制器的接线示例



【注】在接线时，请使用铠装线缆来保护 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。

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

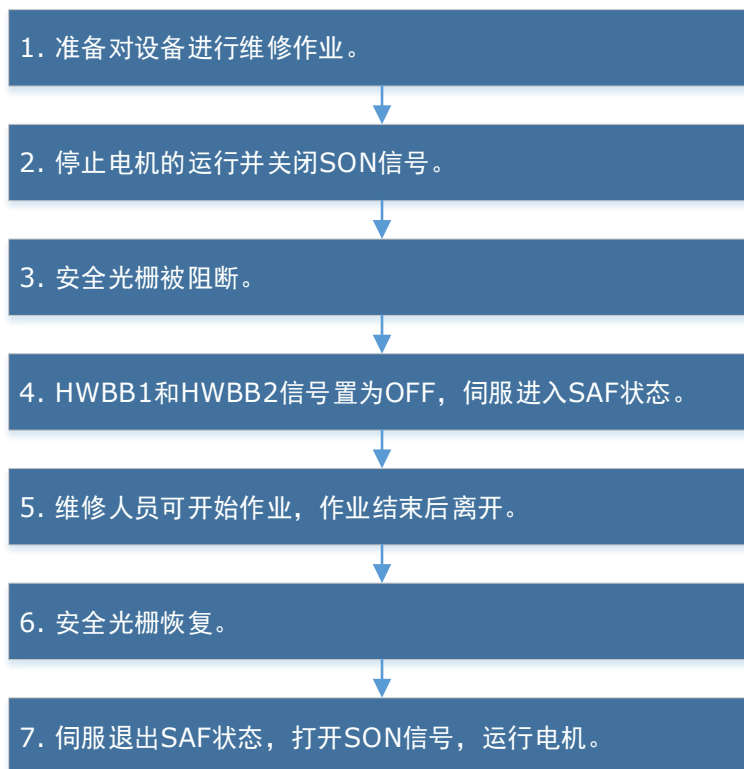
输入信号 HWBB1 或 HWBB2 中的任意一个置为 OFF 后，伺服都将进入 SAF 状态，若 10s 内另一个信号仍为 ON，将产生“A.30（安全功能输入信号不同步）”的报警。此时，如下因素必须考虑：

- 用来输入 HWBB1 和 HWBB2 信号的电路或设备可能存在故障，
- 输入信号的电缆已经断开。

请找出原因并采取相应的措施。

5.6 使用步骤

以图 5-4 所示的安全控制器的接线为例，按照如下步骤使用 STO 功能。



第 6 章 功能与设定

6.1 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 | 生效时间 |
|---------|-----|---------------------------------------|------|
| Pn007.1 | 0 | 单相交流（额定功率 $\leq 0.4\text{kW}$ 的出厂设定） | 重启 |
| | 1 | 三相交流（额定功率 $\geq 0.75\text{kW}$ 的出厂设定） | |
| | 2 | 直流（仅对额定功率 $\geq 0.75\text{kW}$ 有效） | |
| Pn007.3 | 0 | 交流供电频率为 50Hz | |
| | 1 | 交流供电频率为 60Hz | |

设定值如果与实际电源输入规格不符，将发生警报 A.24（主回路电源接线错误）。



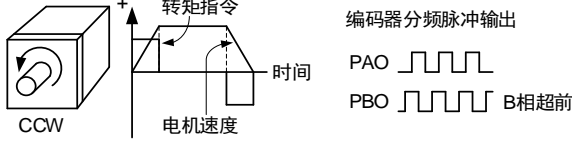
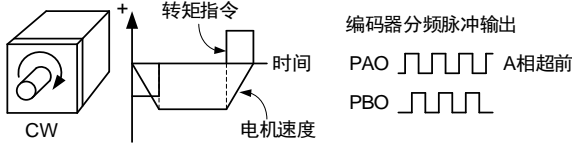
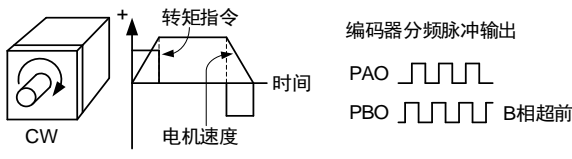
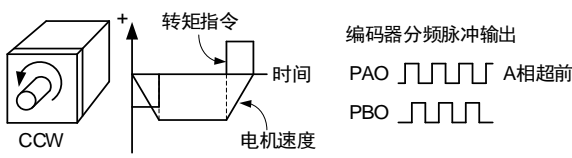
警告

- 使用 AC 电源及 DC 电源与驱动器连接时，请于制定端子连接。
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。

6.2 电机旋转方向的设定

无需改变速度指令/位置指令的极性（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 |

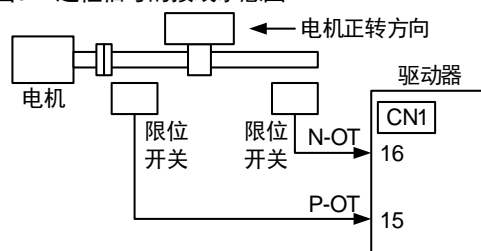
6.3 超程的设定

6.3.1 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，然后通过该信号停止机械。驱动器的接线示例如图 6-1 所示。

图6-1 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位固定状态（Pn003.1=2）。

6.3.2 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。

即时在超程状态下，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） |

6.3.3 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）来选择。

| 参数 | 设定值 | 含义 | 生效时间 |
|---------|----------|--------------------------------------|------|
| 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。 | |

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。

6.4 E-STOP 的设定

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。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，不能通过控制字 0x6040 对象执行 Quick Stop 去停机。

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：IO 信号的分配请参见“**错误!未找到引用源。错误!未找到引用源。**”的内容。

强制停止功能停止方法的选择

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 | 何时生效 |
|-------|------------|-----|----|----|----------------------------------|------|
| Pn327 | 强制停止时的停止方法 | 0~3 | - | 0 | [0] 自由停机 [1] 快速停机 [2] 斜坡停机 | 重启 |

从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。

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）。

6.5 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。 |
| 惯性运行停止 | 因电机旋转时的摩擦而自然停止。 |
| 反接制动 | 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 |
|----------|-------------------------------|
| 惯性运行 | 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。 |

6.5.1 发生 Gr.1 报警 / 伺服 OFF 时的电机停止方式

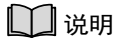
发生 Gr.1 报警或伺服 OFF 时的电机停止方法通过 Pn003.0（发生 Gr.1 报警 / SOFF 时电机的停止方式）进行选择。

| 参数 | 设定值 | 电机停止方法 | 停止后状态 | 生效时间 |
|---------|----------|---------|-------|------|
| Pn003.0 | 0 [出厂设定] | 动态制动器停止 | 惯性运行 | 重启 |
| | 1 | 动态制动器停止 | 动态制动器 | |
| | 2 | 惯性运行停止 | 惯性运行 | |

6.5.2 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 | 生效时间 |
|---------|----------|---------|-------|------|
| Pn003.1 | 0 [出厂设定] | 动态制动器停止 | 惯性运行 | 重启 |
| | 1 | 动态制动器停止 | 动态制动器 | |
| | 2 | 反接制动 | 零钳位 | |
| | 3 | 反接制动 | 惯性运行 | |



反接制动时，速度指令设为“0”，此时软启动失效（即参数 Pn306、Pn307 无效）。另外，反接制动时，用户还需设定 Pn405（反接制动转矩限制）。

6.5.3 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 | 生效时间 |
|---------|----------|------------|-------|------|
| Pn004.0 | 0 [出厂设定] | 动态制动器停止 | 惯性运行 | 重启 |
| | 1 | 动态制动器停止 | 动态制动器 | |
| | 2 | 惯性运行停止 | 惯性运行 | |
| | 3 | 反接制动 | 动态制动器 | |
| | 4 | 反接制动 | 惯性运行 | |
| | 5 | 不制动，当作警告处理 | 正常运行 | |



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。

6.5.4 设定反接制动停止时的转矩限制

当 Pn004.0 设为 3 或 4 时，将以 Pn405 的设定转矩作为最大值使电机减速。

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-------|----------|-------|----|-----|------|
| Pn405 | 反接制动转矩限制 | 0~350 | 1% | 300 | 即刻 |



- 设定单位为相对于额定转矩的%。（额定转矩为 100%）
- 出厂时的反接制动转矩必须设定为电机最大转矩的 300%，但实际输出的反接制动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。

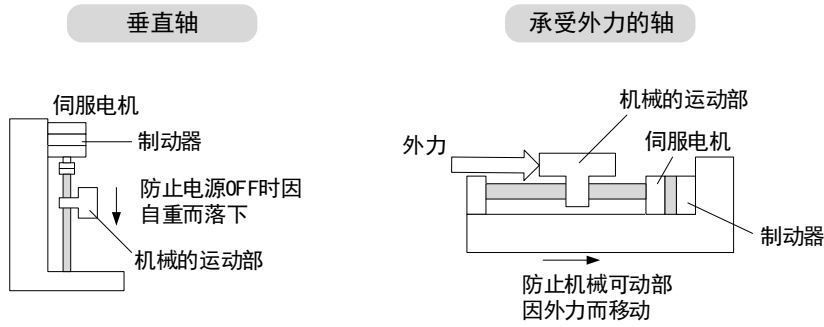
6.6 制动器

6.6.1 功能概述

制动器是在驱动器的电源 OFF 时保持位置固定，以使机械的可动部不会因自重或外力作用而移动的部件。制动器内置于带制动器的伺服电机中，请设置在机械侧。

请在如图 6-2 所示的场合中使用。

图6-2 使用制动器的场合

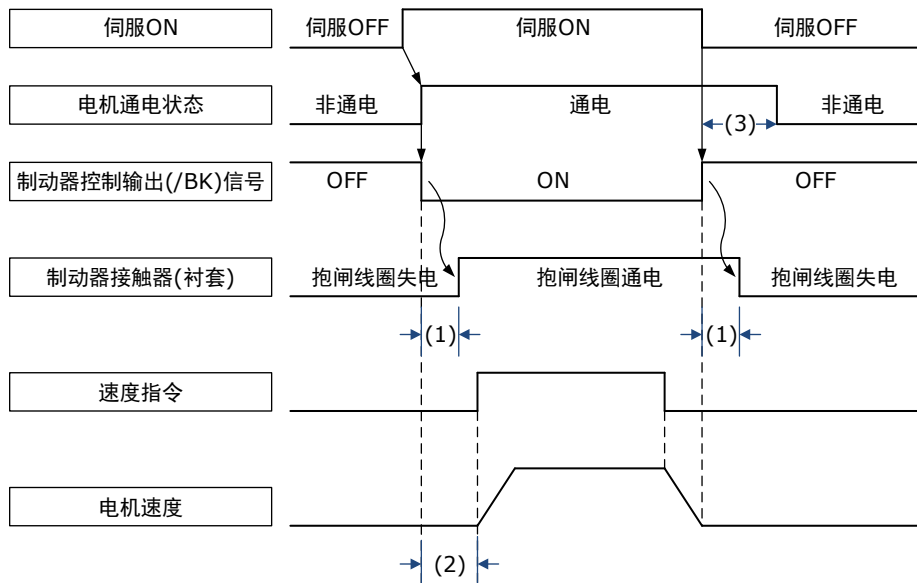


重要

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。

6.6.2 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。



(1)：制动器动作的延迟时间

(2)：请在 S-ON 指令发送后，等待制动器打开时间+50ms 以上再输出上位装置对驱动器的指令。

(3)：制动器动作和伺服 OFF 时间请使用参数 Pn505（伺服 ON 等待时间）、Pn506（基本等待流程）和 Pn508（制动等待时间）进行设定。

说明

- 抱闸线圈通电时间（抱闸解除制动状态）：制动器控制输出(/BK)信号 ON 后至抱闸开放状态的时间。
- 抱闸线圈失电时间（抱闸保持制动状态）：制动器控制输出(/BK)信号 OFF 后至抱闸保持制动状态的时间。

6.6.3 制动器控制输出(/BK)信号

伺服 OFF 或者检出警报时，/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。

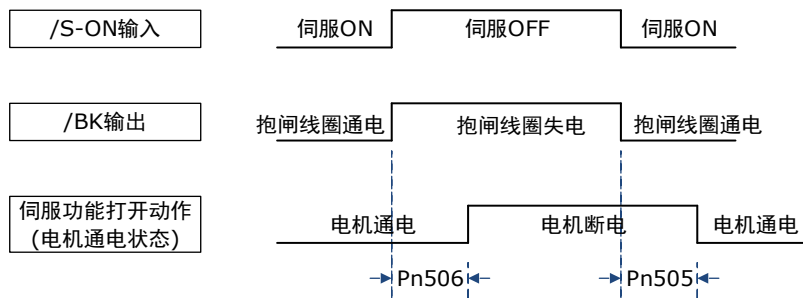
| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 信号状态 | 含义 |
|----|------|-------------|------|--------|
| 输出 | /BK | 通过 Pn511 分配 | ON | 抱闸线圈通电 |
| | | | OFF | 抱闸线圈失电 |

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 对其进行设定。

| 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。 |

6.6.4 制动器 ON/OFF 的设定(电机停止时)

出厂设定时，/BK 信号在驱动器励磁使能信号（来自总线使能信号、IO 端口的/S-ON 信号、辅助功能下的使能信号以及 ESView 的使能信号）的同时进行输出，可通过用户参数变更伺服 ON/OFF 的定时，具体时序如下所示。



| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-------|------------|------------|------|-----|------|
| 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 |

说明

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

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。

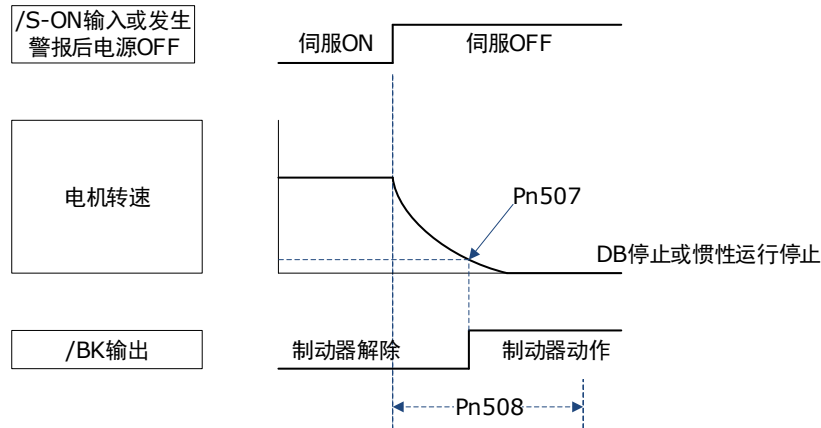


重要

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，机器有时会在制动器动作之前发生移动。

6.6.5 制动器 ON/OFF 的设定(伺服电机旋转时)

在伺服 OFF 或者发生警报时等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，电机转速为 Pn507 以下时
- 伺服 OFF 后，超过 Pn508 的设定时间时

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-------|--------|--------|------|-----|------|
| Pn507 | 制动等待速度 | 10~100 | 1rpm | 100 | 即刻 |
| Pn508 | 制动等待时间 | 0~100 | 10ms | 50 | 即刻 |

6.7 绝对值编码器的设置

6.7.1 绝对值编码器的选择

电机型号中表示编码器的记号为“L”的，说明该电机使用的是绝对值编码器，例如：EM3A-02A \underline{L} A211。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中，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 来指定电机编码器的类型。

| 参数 | 设定值 | 含义 | 生效时间 |
|---------|----------|-----------------|------|
| 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 | |



重要

- 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 A47 报警或 A48 报警。此时，请设定 Pn002.2=1，然后重启驱动器。

6.7.2 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。

电池的更换方法及更换后的操作请参见“3.5.3 安装或更换电池”。

6.8 IO 信号分配

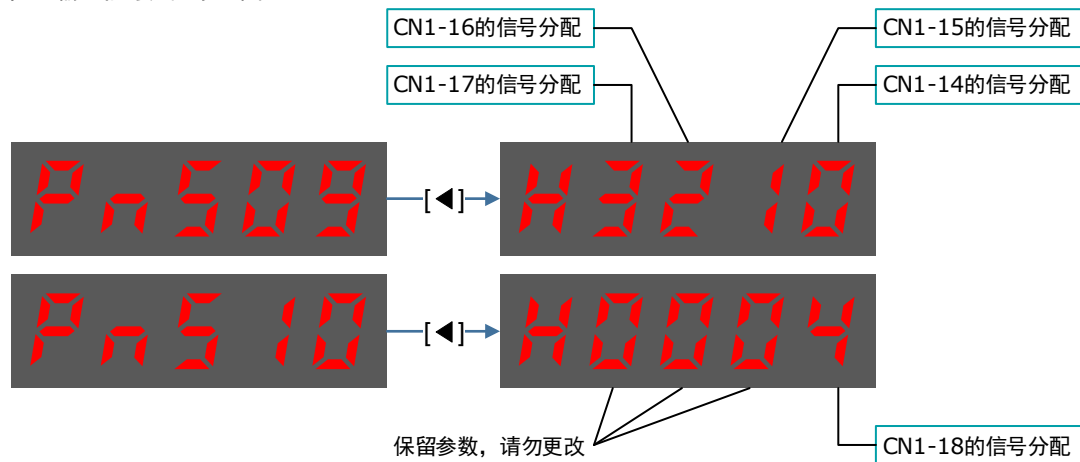
输入输出信号连接器（CN1）上有预先分配的功能，但部分端子可分配其它功能或变更极性。功能的分配及极性的设定通过参数执行。

6.8.1 输入信号分配

分配说明

CN1 共提供 5 个可供分配输入信号的针号，对应了 Pn509 和 Pn510 的子参数，如图 6-3 所示。

图6-3 输入信号分配示意图



重要

- 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，则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

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。表 6-1 列出了代表输入信号的分配值及其名称。

表6-1 输入信号说明

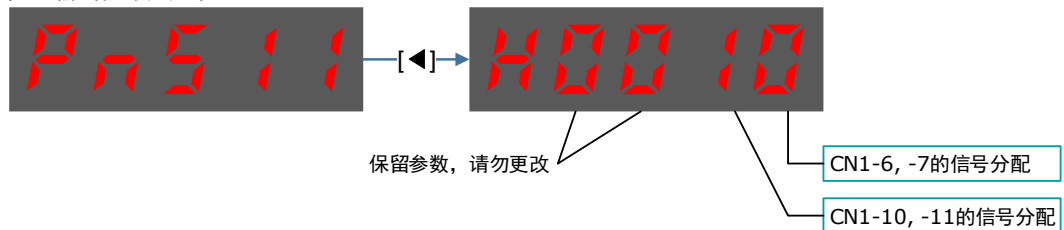
| 输入信号 | 名称 | 分配值 |
|--------|--------------------|-----|
| S-ON | 伺服 ON | 0 |
| P-OT | 禁止正转驱动 | 1 |
| N-OT | 禁止反转驱动 | 2 |
| P-CL | 正转转矩外部限制输入 | 3 |
| N-CL | 反转转矩外部限制输入 | 4 |
| G-SEL | 增益切换输入 | 5 |
| HmRef | 回零信号 | 6 |
| Remote | 远程 IO 输入 | 7 |
| EXT1 | 探针 TouchProbe 输入 1 | 8 |
| EXT2 | 探针 TouchProbe 输入 2 | 9 |
| ESTOP | 快速停机输入 | A |

6.8.2 输出信号分配

分配说明

CN1 共提供 2 组可供分配输出信号的针号，对应了参数 Pn511，如图 6-4 所示。

图6-4 输出信号分配示意



重要

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。

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。表 6-2 列出了代表输出信号的分配值及其名称。

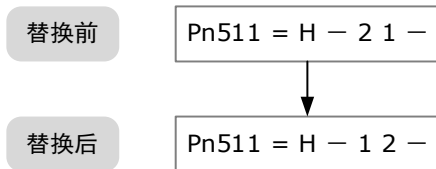
表6-2 输出信号说明

| 输出信号 | 名称 | 分配值 |
|-----------|---------------|-----|
| COIN/VCMP | 定位完成输出/速度一致输出 | 0 |

| 输出信号 | 名称 | 分配值 |
|-------|------------|-----|
| TGON | 转速检出输出 | 1 |
| 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 |

分配示例

将已经分配至 CN1-12, 13 的伺服准备就绪输出 (S-RDY) 信号与分配至 CN1-10, 11 的转速检出输出 (TGON) 信号进行替换的示例如下所示。



6.9 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 4 种限制方式，各限制方式的概要如下所示。

| 限制方式 | 概要 | 参见章节 |
|--------------------|--|-------|
| 内部转矩限制 | 通过参数对转矩进行常时限制。 | 6.9.1 |
| 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。 | 6.9.2 |
| 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。 | - |
| 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。 | - |

说明

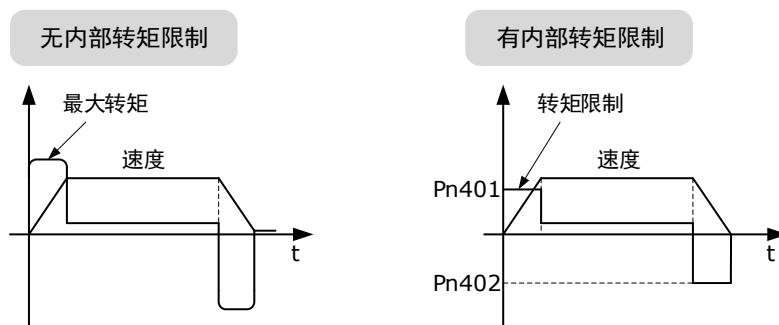
即使设定值超过所用电机的最大转矩，实际转矩也会被限制在电机的最大转矩之内。

6.9.1 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。

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-------|----------|-------|----|-----|------|
| Pn401 | 正转内部转矩限制 | 0~350 | % | 300 | 即刻 |
| Pn402 | 反转内部转矩限制 | 0~350 | % | 300 | 即刻 |

Pn401、Pn402 的设定值过小时，电机加减速时可能会发生转矩不足。



6.9.2 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。

可用于推压停止动作或机器人的工件持稳等用途。

外部转矩限制的指令信号

外部转矩限制的指令信号有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。正转侧转矩限制的指令信号为/P-CL 信号，反转侧转矩限制的指令信号为/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 |

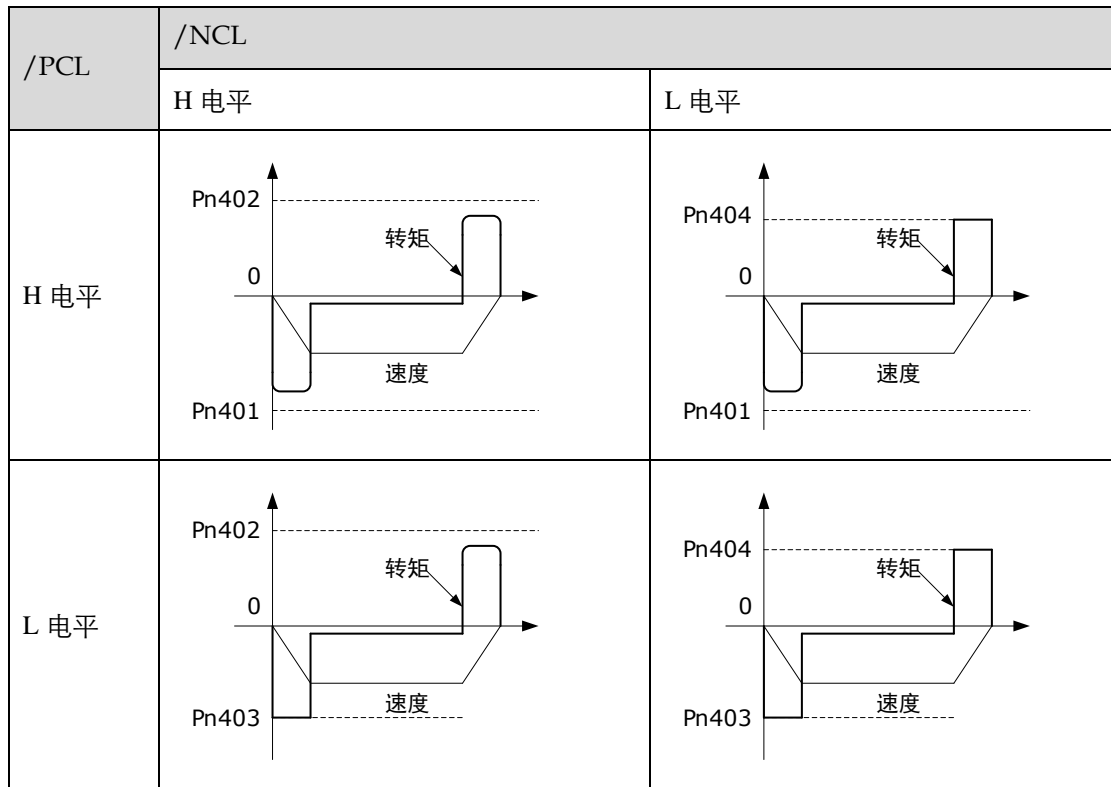
转矩限制的设定

与设定转矩限制值相关的参数: 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) 的设定值过小时, 伺服电机加减速时可能会发生转矩不足。

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-------|----------|-------|----|-----|------|
| Pn401 | 正转内部转矩限制 | 0~350 | % | 300 | 即刻 |
| Pn402 | 反转内部转矩限制 | 0~350 | % | 300 | 即刻 |
| Pn403 | 正转外部转矩限制 | 0~350 | % | 100 | 即刻 |
| Pn404 | 反转外部转矩限制 | 0~350 | % | 100 | 即刻 |

外部转矩限制时的输出转矩变化

在设定 Pn001.0=0(标准设定[以 CCW 为正转方向])时选择电机旋转方向, 内部转矩限制(Pn401, Pn402)=300%时。



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。 |

6.10 SEMIF47 规格支持功能

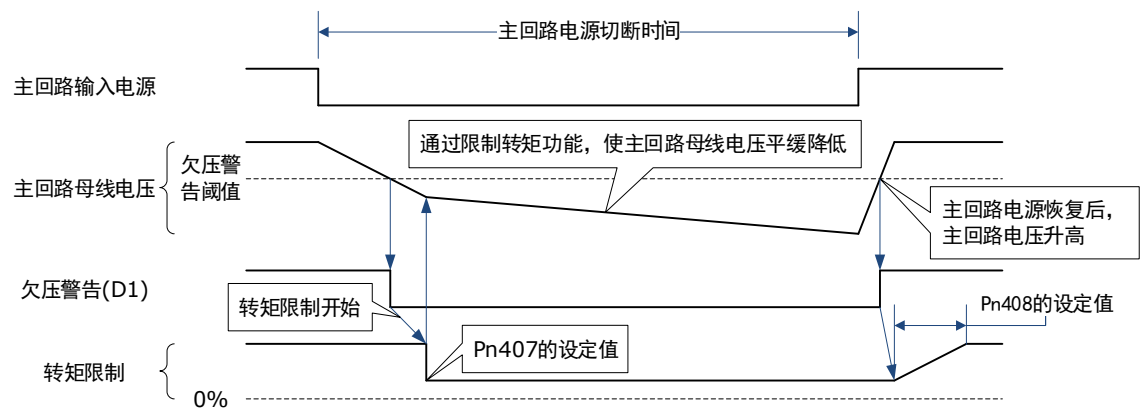
SEMI F47 支持功能是指，因瞬时停电或者主回路电源电压暂时较低而导致驱动器内部的主回路 DC 电压降到规定值以下时，检出欠电压警告，并对输出电流进行限制的功能。

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。

本功能支持半导体制造装置要求的 SEMI F47 规格。

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。此外，用户可设置主回路电压下降时的转矩限制（Pn407），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 Pn408（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。



| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-------|-------------------|--------|------|-----|------|
| Pn538 | 瞬停保持时间 | 0~50 | 工频周期 | 1 | 即刻 |
| Pn407 | 主回路电压下降时的转矩限制 | 0~100 | 1% | 50 | 即刻 |
| Pn408 | 主回路电压下降时的转矩限制解除时间 | 0~1000 | ms | 100 | 即刻 |



重要

- 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。

第 7 章 PROFINET 通信

7.1 简介

PROFINET IO 是一种基于以太网的实时协议。在工业自动化应用中作为高级网络使用。

PROFINET IO 专注于可编程控制器的数据交换。一个完整的 PROFINET IO 网络包括以下设备：

- IO 控制器：典型的是 PLC，用于控制整个系统
- IO 设备：一个分散式 IO 设备（例如，编码器，传感器），通过 IO 控制器控制
- IO 检测器：HMI（人机接口）或个人计算机，用于诊断或调试

PROFINET 提供两种实时通信，PROFINET IO RT（实时）和 PROFINET IO IRT（等时实时）。实时通道用于 IO 数据和报警的传输。

在 PROFINET IO RT 通道中，实时数据通过优先以太网帧进行传输。没有特殊的硬件要求。基于该优先级别，其循环周期可达到 4 ms。PROFINET IO IRT 通道适用于传输具有更加精确时间要求的数据。其循环周期可达 2 ms，但需要具有特殊硬件的 IO 设备和开关的支持。

所有的诊断和配置数据通过非实时（NRT）通道进行传输。使用 TCP/IP 协议。因而，没有可确定的循环周期，其循环周期可能超过 100 ms。

7.2 支持的报文

ED3L PN 在速度控制模式和基本定位器控制模式下支持标准报文以及西门子报文。辅助报文必须结合主报文一起使用。从驱动设备的角度看，接收到的过程数据是接收字，待发送的过程数据是发送字。详细说明如下表所示：

| 报文 | 最大 PZD 数目（一个 PZD = 一个字） | |
|-----------------|-------------------------|-----|
| | 接收字 | 发送字 |
| 标准报文 1 | 2 | 2 |
| 标准报文 3 | 5 | 9 |
| 西门子报文 102 | 6 | 10 |
| 西门子报文 111 | 12 | 12 |
| 西门子报文 105 | 10 | 10 |
| 西门子报文 750（辅助报文） | 3 | 1 |

辅助报文仅用于跟主报文一起使用，不能单独使用

用于速度控制模式的报文

| 报文 | 1 | | 3 | | 102 | | 105 | |
|-------|---------|--------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
| 应用等级 | 1 | | 1 , 4 | | 1 , 4 | | 4 | |
| PZD1 | STW1 | ZSW1 | STW1 | ZSW1 | STW1 | ZSW1 | STW1 | ZSW1 |
| PZD2 | NSOLL_A | NIST_A | NSOLL_B | NIST_B | NSOLL_B | NIST_B | NSOLL_B | NIST_B |
| PZD3 | | | | | | | | |
| PZD4 | | | STW2 | ZSW2 | STW2 | ZSW2 | STW2 | ZSW2 |
| PZD5 | | | G1_STW | G1_ZSW | MOMRED | MELDW | MOMRED | MELDW |
| PZD6 | | | | G1_ | G1_STW | G1_ZSW | G1_STW | G1_ZSW |
| PZD7 | | | | XIST1 | | G1_ XIST1 | XERR | G1_ XIST1 |
| PZD8 | | | | G1_ XIST2 | | | | |
| PZD9 | | | | | | G1_ XIST2 | KPC | G1_ XIST2 |
| PZD10 | | | | | | | | |

用于基本定位器控制模式的报文

| | | |
|-------|--------------|------------|
| 报文 | 111 | |
| 应用等级 | 3 | |
| PZD1 | STW1 | ZSW1 |
| PZD2 | POS_STW1 | POS_ZSW1 |
| PZD3 | POS_STW2 | POS_ZSW2 |
| PZD4 | STW2 | ZSW2 |
| PZD5 | OVERRIDE | MELDW |
| PZD6 | MDL_TARPOS | XIST_A |
| PZD7 | | |
| PZD8 | MDL_VELOCITY | NIST_B |
| PZD9 | | |
| PZD10 | MDL_ACC | FAULT_CODE |
| PZD11 | MDI_DEC | WARN_CODE |
| PZD12 | user | user |

user 为报文 111 配置用户自定义功能。

辅助报文

在使用 750 报文时，若进行了如下任一设置，电机会出现不可控的加速：

- 通过 PZD M_LIMIT_POS 设置扭矩上限为一个负值
- 通过 PZD M_LIMIT_NEG 设置扭矩下限为一个正值

| | | |
|------|-------------|-------|
| 报文 | 750 | |
| 应用等级 | -- | |
| PZD1 | M_ADD1 | M_ACT |
| PZD2 | M_LIMIT_POS | |
| PZD3 | M_LIMIT_NEG | |

7.3 I/O 数据信号

| 信号 | 描述 | 接收字/发送字 | 数据类型 | 定标 |
|---------|---------|---------|------|-------------------------|
| STW1 | 控制字 1 | 接收字 | U16 | - |
| STW2 | 控制字 2 | 接收字 | U16 | - |
| ZSW1 | 状态字 1 | 发送字 | U16 | - |
| ZSW2 | 状态字 2 | 发送字 | U16 | - |
| NSOLL_A | 转速设定值 A | 接收字 | I16 | 4000 hex $\hat{=}$ 额定转速 |

| 信号 | 描述 | 接收字/发送字 | 数据类型 | 定标 |
|--------------|--------------|---------|------|--------------------------------|
| NSOLL_B | 转速设定值 B | 接收字 | I32 | 40000000 hex \triangleq 额定转速 |
| NIST_A | 转速实际值 A | 发送字 | I16 | 4000 hex \triangleq 额定转速 |
| NIST_B | 转速实际值 B | 发送字 | I32 | 40000000 hex \triangleq 额定转速 |
| G1_STW | 编码器 1 控制字 | 接收字 | U16 | - |
| G1_ZSW | 编码器 1 状态字 | 发送字 | U16 | - |
| G1_XIST1 | 编码器 1 实际位置 1 | 发送字 | U32 | - |
| G1_XIST2 | 编码器 1 实际位置 2 | 发送字 | U32 | - |
| MOMRED | 扭矩减速 | 接收字 | I16 | 4000 hex \triangleq 最大扭矩 |
| MELDW | 消息字 | 发送字 | U16 | - |
| KPC | 位置控制器增益因子 | 接收字 | I32 | - |
| XERR | 位置偏移 | 接收字 | I32 | - |
| MDI_TARPOS | MDI 位置 | 接收字 | I32 | 1 hex \triangleq 1LU |
| MDI_VELOCITY | MDI 速度 | 接收字 | I32 | 1 hex \triangleq 1000LU/min |
| MDI_ACC | MDI 加速度 | 接收字 | I16 | 4000 hex \triangleq 100% |
| MDI_DEC | MDI 减速度 | 接收字 | I16 | 4000 hex \triangleq 100% |
| XIST_A | 位置实际值 A | 发送字 | I32 | 1 hex \triangleq 1LU |
| OVERRIDE | 位置速度倍率 | 接收字 | I16 | 4000 hex \triangleq 100% |
| FAULT_CODE | 错误代码 | 发送字 | U16 | |
| WARN_CODE | 警告代码 | 发送字 | U16 | |
| M_ADD1 | 附加扭矩 | 接收字 | I16 | 4000 hex \triangleq 最大扭矩 |
| M_LIMIT_POS | 扭矩正限值 | 接收字 | I16 | 4000 hex \triangleq 最大扭矩 |
| M_LIMIT_NEG | 扭矩负限值 | 接收字 | I16 | 4000 hex \triangleq 最大扭矩 |
| M_ACT | 实际扭矩 | 发送字 | I16 | 4000 hex \triangleq 最大扭矩 |

7.4 控制字定义

7.4.1 STW1 控制字（用于报文 1、3）

说明：必须设置 STW1.10 为 1 以允许 PLC 控制驱动。

| 信号 | 描述 |
|--------|--|
| STW1.0 | 0→1 上升沿= ON（可以使能脉冲） 0 = OFF1（通过斜坡函数发生器制动，消除脉冲，准备接通就绪） |

| 信号 | 描述 |
|---------|--|
| STW1.1 | 1 = 无 OFF2 (允许使能) 0 = OFF2 (立即消除脉冲并禁止接通) |
| STW1.2 | 1 = 无 OFF3 (允许使能) 0 = OFF3 (通过 OFF3 斜坡 p1135 制动, 消除脉冲并禁止接通) |
| STW1.3 | 1 = 允许运行 (可以使能脉冲) 0 = 禁止运行 (取消脉冲) |
| STW1.4 | 1 = 运行条件 (可以使能斜坡函数发生器) 0 = 禁用斜坡函数发生器 (设置斜坡函数发生器的输出为零) |
| STW1.5 | 1 = 继续斜坡函数发生器 0 = 冻结斜坡函数发生器 (冻结斜坡函数发生器的输出) |
| STW1.6 | 1 = 使能设定值 0 = 禁止设定值 (设置斜坡函数发生器的输入为零) |
| STW1.7 | = 1。应答故障 |
| STW1.8 | 保留 |
| STW1.9 | 保留 |
| STW1.10 | 1 = 通过 PLC 控制 |
| STW1.11 | 保留 |
| STW1.12 | 保留 |
| STW1.13 | 保留 |
| STW1.14 | 保留 |
| STW1.15 | 保留 |

7.4.2 STW1 控制字 (用于报文 102、105)

说明: 使用报文 105 时, STW1.4、STW1.5 及 STW1.6 禁用。

| 信号 | 描述 |
|--------|--|
| STW1.0 | 0→1 上升沿= ON (可以使能脉冲) 0 = OFF1 (通过斜坡函数发生器制动, 消除脉冲, 准备接通就绪) |
| STW1.1 | 1 = 无 OFF2 (允许使能) 0 = OFF2 (立即消除脉冲并禁止接通) |
| STW1.2 | 1 = 无 OFF3 (允许使能) 0 = OFF3 (通过 OFF3 斜坡 p1135 制动, 消除脉冲并禁止接通) |
| STW1.3 | 1 = 允许运行 (可以使能脉冲) 0 = 禁止运行 (取消脉冲) |
| STW1.4 | 1 = 运行条件 (可以使能斜坡函数发生器) 0 = 禁用斜坡函数发生器 (设置斜坡函数发生器的输出为零) |
| STW1.5 | 1 = 继续斜坡函数发生器 0 = 冻结斜坡函数发生器 (冻结斜坡函数发生器的输出) |
| STW1.6 | 1 = 使能设定值 0 = 禁止设定值 (设置斜坡函数发生器的输入为零) |

| 信号 | 描述 |
|---------|------------------------------|
| STW1.7 | = 1。应答故障 |
| STW1.8 | 保留 |
| STW1.9 | 保留 |
| STW1.10 | 1 = 通过 PLC 控制 |
| STW1.11 | 1 = 斜坡函数发生器生效 |
| STW1.12 | 1 = 无条件打开抱闸 |
| STW1.13 | 保留 |
| STW1.14 | 1 = 闭环扭矩控制生效 0 = 闭环速度控制生效 |
| STW1.15 | 保留 |

7.4.3 STW1 控制字（用于报文 111）

| 信号 | 描述 |
|---------|---|
| STW1.0 | 0→1 上升沿= ON（可以使能脉冲） 0 = OFF1（通过斜坡函数发生器制动，消除脉冲，准备接通就绪） |
| STW1.1 | 1 = 无 OFF2（允许使能） 0 = OFF2（立即消除脉冲并禁止接通） |
| STW1.2 | 1 = 无 OFF3（允许使能） 0 = OFF3（通过 OFF3 斜坡 p1135 制动，消除脉冲并禁止接通） |
| STW1.3 | 1 = 允许运行（可以使能脉冲） 0 = 禁止运行（取消脉冲） |
| STW1.4 | 1 = 不拒绝执行任务 0 = 拒绝执行任务（以最大减速度执行斜坡下降） |
| STW1.5 | 1 = 不暂停执行任务 0 = 暂停执行任务 |
| STW1.6 | 0-1 上升沿 = 激活任务 |
| STW1.7 | 0-1 上升沿 = 应答故障 |
| STW1.8 | 1 = 启动 JOG1 0 = 关闭 JOG1 |
| STW1.9 | 1 = 启动 JOG2 0 = 关闭 JOG2 |
| STW1.10 | 1 = 通过 PLC 控制 |
| STW1.11 | 1 = 启动回零 0 = 停止回零 |
| STW1.12 | 保留 |
| STW1.13 | 保留 |
| STW1.14 | 保留 |
| STW1.15 | 保留 |

7.4.4 STW2 控制字（用于报文 1、3、111）

| 信号 | 描述 |
|---------|------------|
| STW2.0 | 保留 |
| STW2.1 | 保留 |
| STW2.2 | 保留 |
| STW2.3 | 保留 |
| STW2.4 | 保留 |
| STW2.5 | 保留 |
| STW2.6 | 保留 |
| STW2.7 | 保留 |
| STW2.8 | 1= 运行至固定挡块 |
| STW2.9 | 保留 |
| STW2.10 | 保留 |
| STW2.11 | 保留 |
| STW2.12 | 主站生命符号，位 0 |
| STW2.13 | 主站生命符号，位 1 |
| STW2.14 | 主站生命符号，位 2 |
| STW2.15 | 主站生命符号，位 3 |

7.4.5 STW2 控制字（用于报文 102、105）

| 信号 | 描述 |
|---------|----------------|
| STW2.0 | 保留 |
| STW2.1 | 保留 |
| STW2.2 | 保留 |
| STW2.3 | 保留 |
| STW2.4 | 1 = 忽略斜坡函数发生器 |
| STW2.5 | 保留 |
| STW2.6 | 1 = 转速控制器积分器禁止 |
| STW2.7 | 保留 |
| STW2.8 | 1= 运行至固定挡块 |
| STW2.9 | 保留 |
| STW2.10 | 保留 |
| STW2.11 | 保留 |
| STW2.12 | 主站生命符号，位 0 |
| STW2.13 | 主站生命符号，位 1 |
| STW2.14 | 主站生命符号，位 2 |
| STW2.15 | 主站生命符号，位 3 |

7.4.6 POS_STW1 控制字（用于报文 111）

| 信号 | 描述 |
|-------------|--------------------|
| POS_STW1.0 | 保留 |
| POS_STW1.1 | 保留 |
| POS_STW1.2 | 保留 |
| POS_STW1.3 | 保留 |
| POS_STW1.4 | 保留 |
| POS_STW1.5 | 保留 |
| POS_STW1.6 | 保留 |
| POS_STW1.7 | 保留 |
| POS_STW1.8 | 1= 绝对定位 0= 相对定位 |
| POS_STW1.9 | 保留 |
| POS_STW1.10 | 保留 |
| POS_STW1.11 | 保留 |
| POS_STW1.12 | 保留 |
| POS_STW1.13 | 保留 |
| POS_STW1.14 | 保留 |
| POS_STW1.15 | 1= MDI 选择 |

7.4.7 POS_STW2 控制字（用于报文 111）

| 信号 | 描述 |
|-------------|--------------------------|
| POS_STW2.0 | 保留 |
| POS_STW2.1 | 保留 |
| POS_STW2.2 | 保留 |
| POS_STW2.3 | 保留 |
| POS_STW2.4 | 保留 |
| POS_STW2.5 | 保留 |
| POS_STW2.6 | 保留 |
| POS_STW2.7 | 保留 |
| POS_STW2.8 | 保留 |
| POS_STW2.9 | 保留 |
| POS_STW2.10 | 保留 |
| POS_STW2.11 | 保留 |
| POS_STW2.12 | 保留 |
| POS_STW2.13 | 保留 |
| POS_STW2.14 | 1= 激活软限位开关 0= 关闭软限位开关 |
| POS_STW2.15 | 1= 激活硬限位开关 0= 关闭硬限位开关 |

7.5 状态字定义

7.5.1 ZSW1 状态字（用于报文 1、3）

| 信号 | 描述 |
|---------|--|
| ZSW1.0 | 1 = 伺服开启准备就绪 |
| ZSW1.1 | 1 = 运行就绪 |
| ZSW1.2 | 1 = 运行使能 |
| ZSW1.3 | 1 = 存在故障 |
| ZSW1.4 | 1 = 自由停车无效 (OFF2 无效) |
| ZSW1.5 | 1 = 快速停车无效 (OFF3 无效) |
| ZSW1.6 | 1 = 禁止接通生效 |
| ZSW1.7 | 1 = 存在报警 |
| ZSW1.8 | 1 = 速度设定值与实际值的偏差在 t_{off} (关闭时间) 公差内 |
| ZSW1.9 | 1 = 控制请求 |
| ZSW1.10 | 1 = 达到或超出 f 或 n 的比较值 |
| ZSW1.11 | 保留 |
| ZSW1.12 | 保留 |
| ZSW1.13 | 保留 |
| ZSW1.14 | 保留 |
| ZSW1.15 | 1 = STO 有效 0 = STO 无效 |

7.5.2 ZSW1 状态字（用于报文 102、105）

| 信号 | 描述 |
|---------|--|
| ZSW1.0 | 1 = 伺服开启准备就绪 |
| ZSW1.1 | 1 = 运行就绪 |
| ZSW1.2 | 1 = 运行使能 |
| ZSW1.3 | 1 = 存在故障 |
| ZSW1.4 | 1 = 自由停车无效 (OFF2 无效) |
| ZSW1.5 | 1 = 快速停车无效 (OFF3 无效) |
| ZSW1.6 | 1 = 禁止接通生效 |
| ZSW1.7 | 1 = 存在报警 |
| ZSW1.8 | 1 = 速度设定值与实际值的偏差在 t_{off} (关闭时间) 公差内 |
| ZSW1.9 | 1 = 控制请求 |
| ZSW1.10 | 1 = 达到或超出 f 或 n 的比较值 |
| ZSW1.11 | 保留 |
| ZSW1.12 | 保留 |
| ZSW1.13 | 保留 |
| ZSW1.14 | 闭环扭矩控制生效 |
| ZSW1.15 | 1 = STO 有效 0 = STO 无效 |

7.5.3 ZSW1 状态字（用于报文 111）

| 信号 | 描述 |
|---------|--------------------------|
| ZSW1.0 | 1 = 伺服开启准备就绪 |
| ZSW1.1 | 1 = 运行就绪 |
| ZSW1.2 | 1 = 运行使能 |
| ZSW1.3 | 1 = 存在故障 |
| ZSW1.4 | 1 = 自由停车无效 (OFF2 无效) |
| ZSW1.5 | 1 = 快速停车无效 (OFF3 无效) |
| ZSW1.6 | 1 = 禁止接通生效 |
| ZSW1.7 | 1 = 存在报警 |
| ZSW1.8 | 1 = 公差范围内的跟随误差 |
| ZSW1.9 | 1 = 控制请求 |
| ZSW1.10 | 1 = 已到达目标位置 |
| ZSW1.11 | 1 = 已设置参考点 |
| ZSW1.12 | 0-1 上升沿 = 激活定位, 移动任务确认 |
| ZSW1.13 | 1 = 驱动器已停止 |
| ZSW1.14 | 保留 |
| ZSW1.15 | 1 = STO 有效 0 = STO 无效 |

7.5.4 ZSW2 状态字（用于报文 1、3、111）

| 信号 | 描述 |
|---------|-------------|
| ZSW2.0 | 保留 |
| ZSW2.1 | 保留 |
| ZSW2.2 | 保留 |
| ZSW2.3 | 保留 |
| ZSW2.4 | 保留 |
| ZSW2.5 | 保留 |
| ZSW2.6 | 保留 |
| ZSW2.7 | 保留 |
| ZSW2.8 | 1= 运行至固定挡块 |
| ZSW2.9 | 保留 |
| ZSW2.10 | 保留 |
| ZSW2.11 | 保留 |
| ZSW2.12 | 从站生命符号, 位 0 |
| ZSW2.13 | 从站生命符号, 位 1 |
| ZSW2.14 | 从站生命符号, 位 2 |
| ZSW2.15 | 从站生命符号, 位 3 |

7.5.5 ZSW2 状态字（用于报文 102、105）

| 信号 | 描述 |
|---------|---------------|
| ZSW2.0 | 保留 |
| ZSW2.1 | 保留 |
| ZSW2.2 | 保留 |
| ZSW2.3 | 保留 |
| ZSW2.4 | 1= 斜坡函数发生器未激活 |
| ZSW2.5 | 1= 打开抱闸 |
| ZSW2.6 | 1= 转速控制器积分器禁止 |
| ZSW2.7 | 保留 |
| ZSW2.8 | 1= 运行至固定挡块 |
| ZSW2.9 | 保留 |
| ZSW2.10 | 保留 |
| ZSW2.11 | 保留 |
| ZSW2.12 | 从站生命符号, 位 0 |
| ZSW2.13 | 从站生命符号, 位 1 |
| ZSW2.14 | 从站生命符号, 位 2 |
| ZSW2.15 | 从站生命符号, 位 3 |

7.5.6 POS_ZSW1 状态字（用于报文 111）

| 信号 | 描述 |
|-------------|---------------------------|
| POS_ZSW1.0 | 保留 |
| POS_ZSW1.1 | 保留 |
| POS_ZSW1.2 | 保留 |
| POS_ZSW1.3 | 保留 |
| POS_ZSW1.4 | 保留 |
| POS_ZSW1.5 | 保留 |
| POS_ZSW1.6 | 保留 |
| POS_ZSW1.7 | 保留 |
| POS_ZSW1.8 | 保留 |
| POS_ZSW1.9 | 保留 |
| POS_ZSW1.10 | 1 = JOG 功能激活 |
| POS_ZSW1.11 | 1 = 回零参考点激活 |
| POS_ZSW1.12 | 保留 |
| POS_ZSW1.13 | 保留 |
| POS_ZSW1.14 | 保留 |
| POS_ZSW1.15 | 1 = MDI 激活 0 = MDI 未激活 |

7.5.7 POS_ZSW2 状态字（用于报文 111）

| 信号 | 描述 |
|------------|----|
| POS_ZSW2.0 | 保留 |
| POS_ZSW2.1 | 保留 |

| | |
|-------------|---------------------------------|
| POS_ZSW2.2 | 保留 |
| POS_ZSW2.3 | 保留 |
| POS_ZSW2.4 | 保留 |
| POS_ZSW2.5 | 保留 |
| POS_ZSW2.6 | 1 = 负向软限位开关激活 0 = 负向软限位开关未激活 |
| POS_ZSW2.7 | 1 = 正向软限位开关激活 0 = 正向软限位开关未激活 |
| POS_ZSW2.8 | 1 = 正向硬限位触发 0 = 正向硬限位未触发 |
| POS_ZSW2.9 | 1 = 反向硬限位触发 0 = 反向硬限位未触发 |
| POS_ZSW2.10 | 保留 |
| POS_ZSW2.11 | 保留 |
| POS_ZSW2.12 | 保留 |
| POS_ZSW2.13 | 保留 |
| POS_ZSW2.14 | 保留 |
| POS_ZSW2.15 | 保留 |

7.5.8 MELDW 状态字

| 信号 | 描述 |
|----------|---|
| MELDW.0 | 1 = 斜坡上升/下降完成 0 = 斜坡函数发生器生效 |
| MELDW.1 | 1 = 扭矩利用率 [%] < 扭矩阈值 2 |
| MELDW.2 | 1 = $ n_{act} < \text{转速阈值 3 (p2161)}$ |
| MELDW.3 | 1 = $ n_{act} \leq \text{转速阈值 2}$ |
| MELDW.4 | 1 = Vdc_min 控制器激活 |
| MELDW.5 | 保留 |
| MELDW.6 | 1 = 无电机过温报警 |
| MELDW.7 | 1 = 功率单元无热过载报警 |
| MELDW.8 | 1 = 速度设定值与实际值的偏差在 t_{on} 公差内 |
| MELDW.9 | 保留 |
| MELDW.10 | 保留 |
| MELDW.11 | 1 = 控制器使能 |
| MELDW.12 | 1 = 驱动就绪 |
| MELDW.13 | 1 = 脉冲使能 |
| MELDW.14 | 保留 |
| MELDW.15 | 保留 |

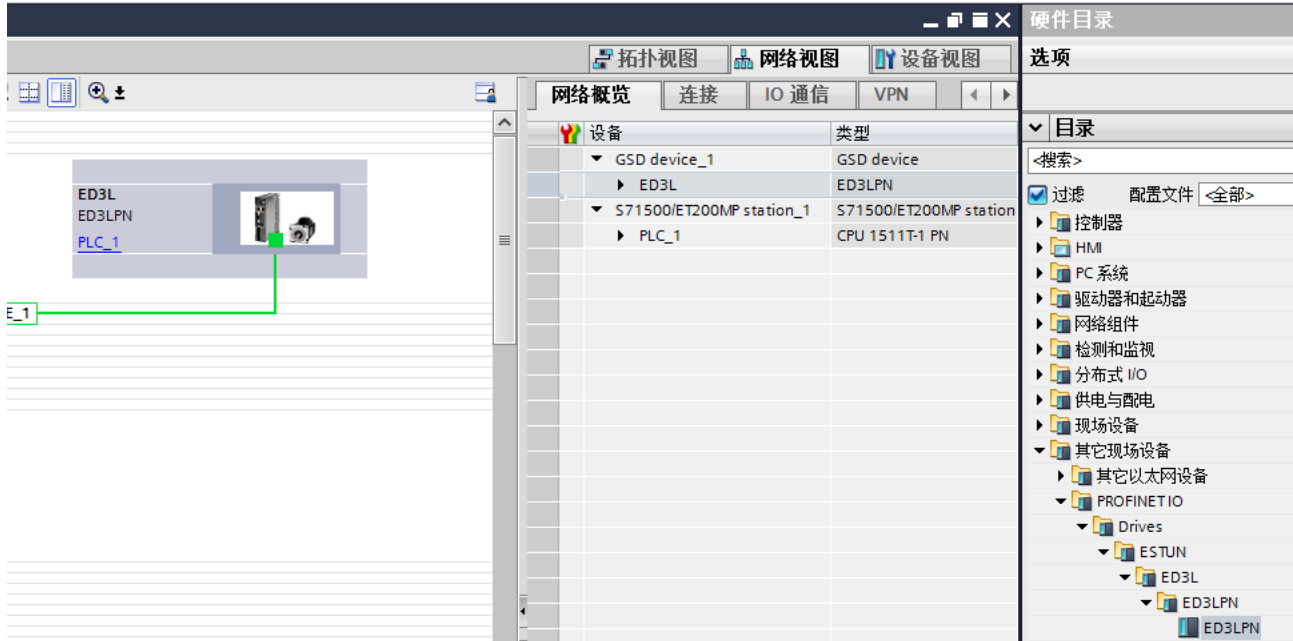
7.6 S7-1500PLC 组态配置

7.6.1 报文 3 应用示例

组态

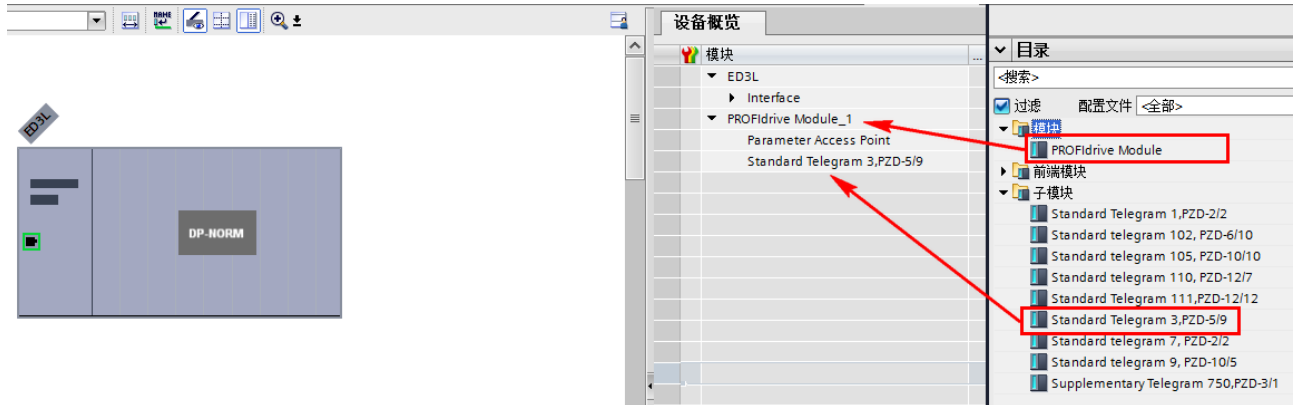
步骤 1 根据使用设备及接线组态西门子 PLC 以及 ED3LPN 伺服，如下图所示：

图7-1 接线



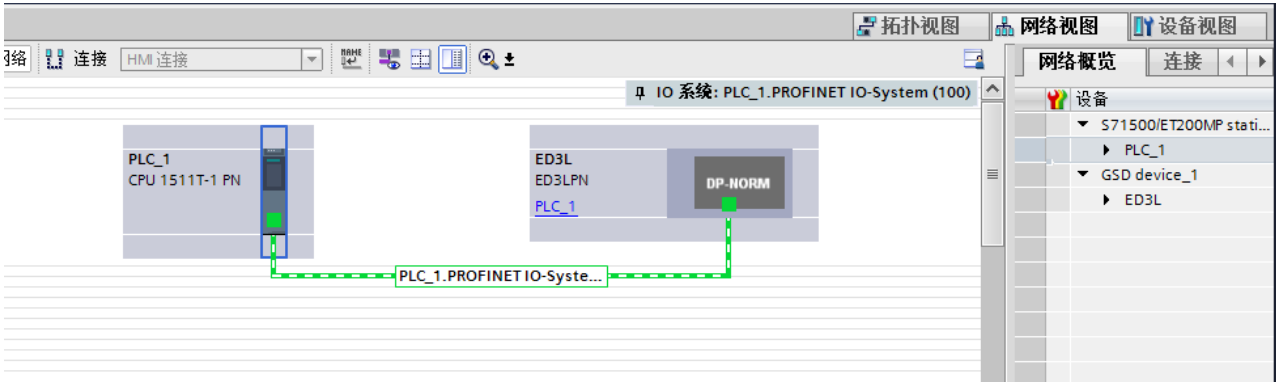
步骤 2 添加报文 3，如下图所示：

图7-2 添加报文 3



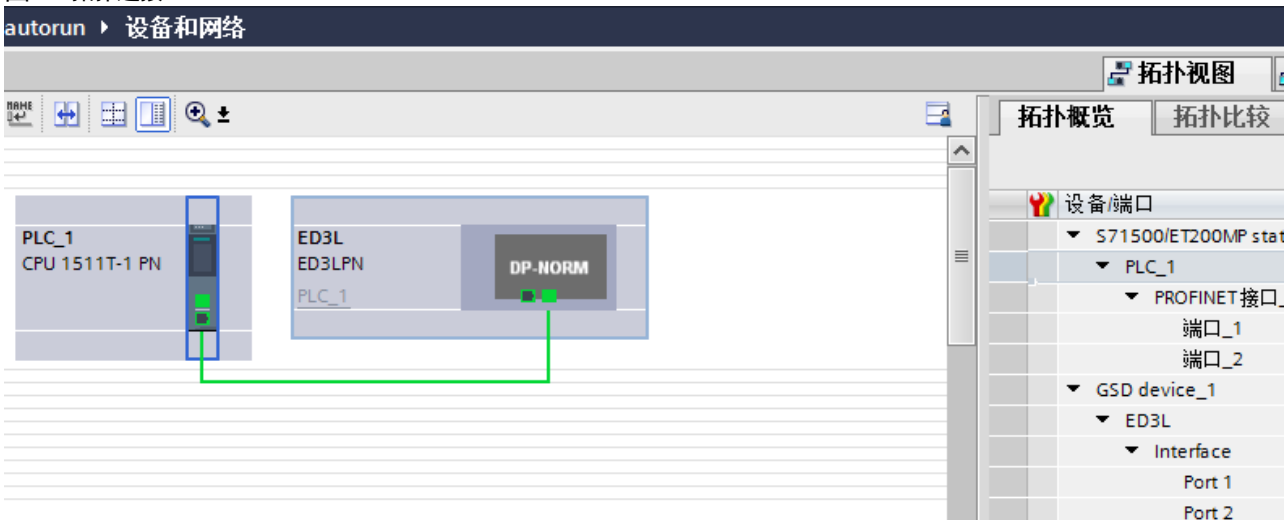
步骤 3 切换到网络视图，将 PLC 与 ED3LPN 伺服连接，如下图所示：

图7-3 连接伺服



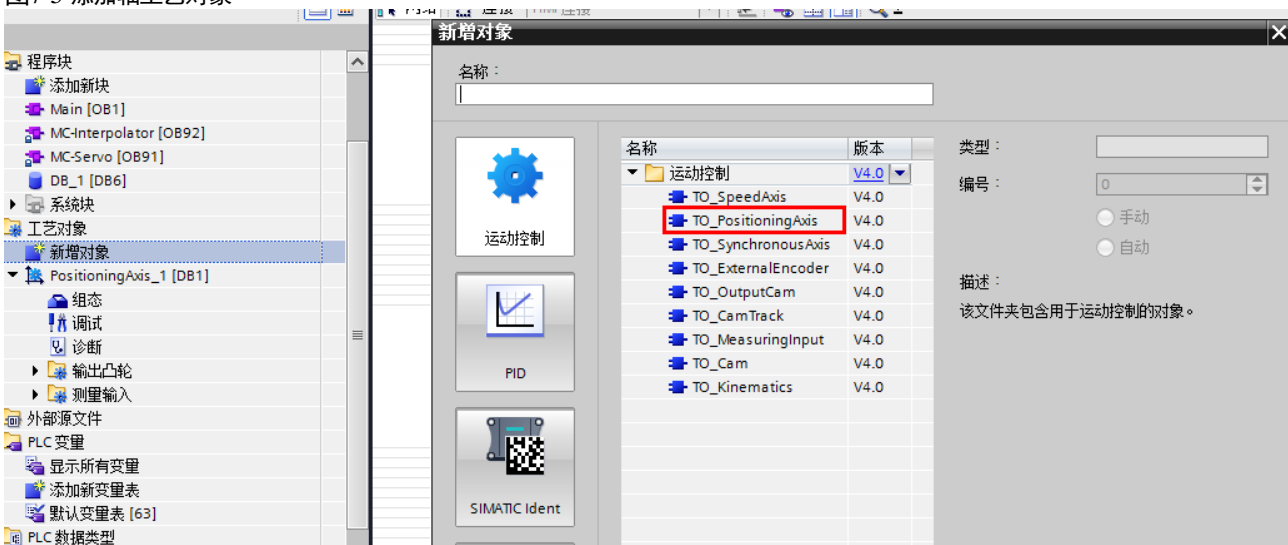
步骤 4 报文 3 应用于 IRT 通讯，此处需要进行拓扑连接，拓扑连接与实际的物理连接一致，若是 RT 通讯，则无须拓扑连接。

图7-4 拓扑连接



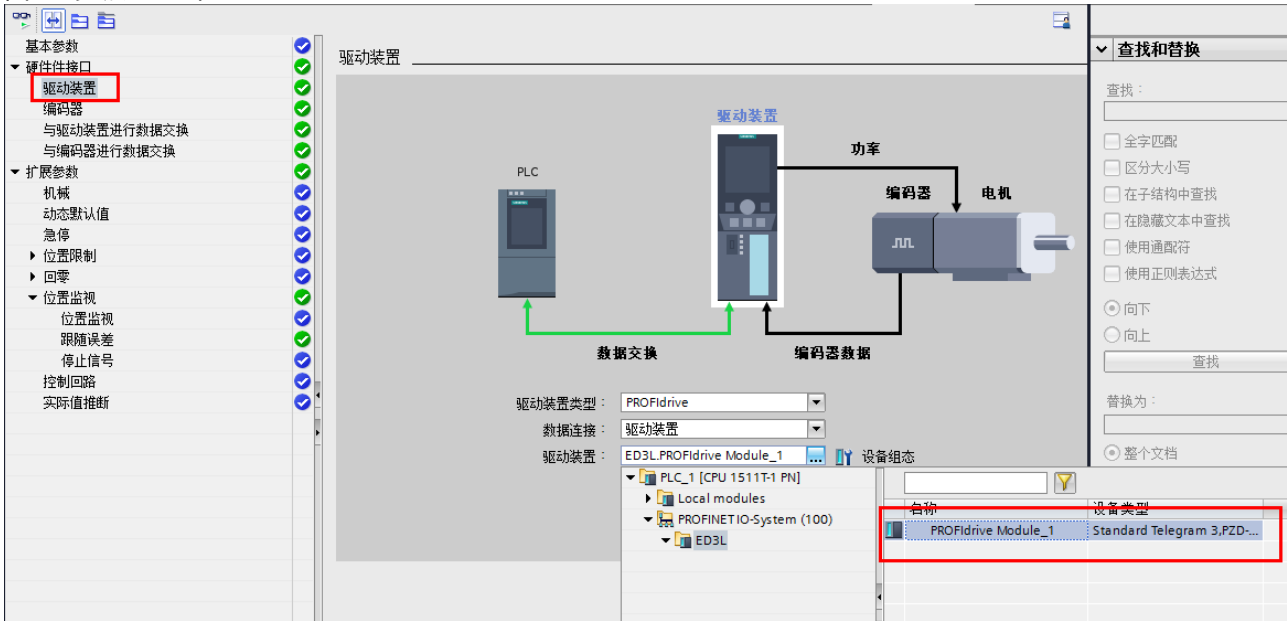
步骤 5 添加轴工艺对象，如下图所示：

图7-5 添加轴工艺对象



步骤 6 在添加轴组态中，驱动装置选择报文 3，如下图所示：

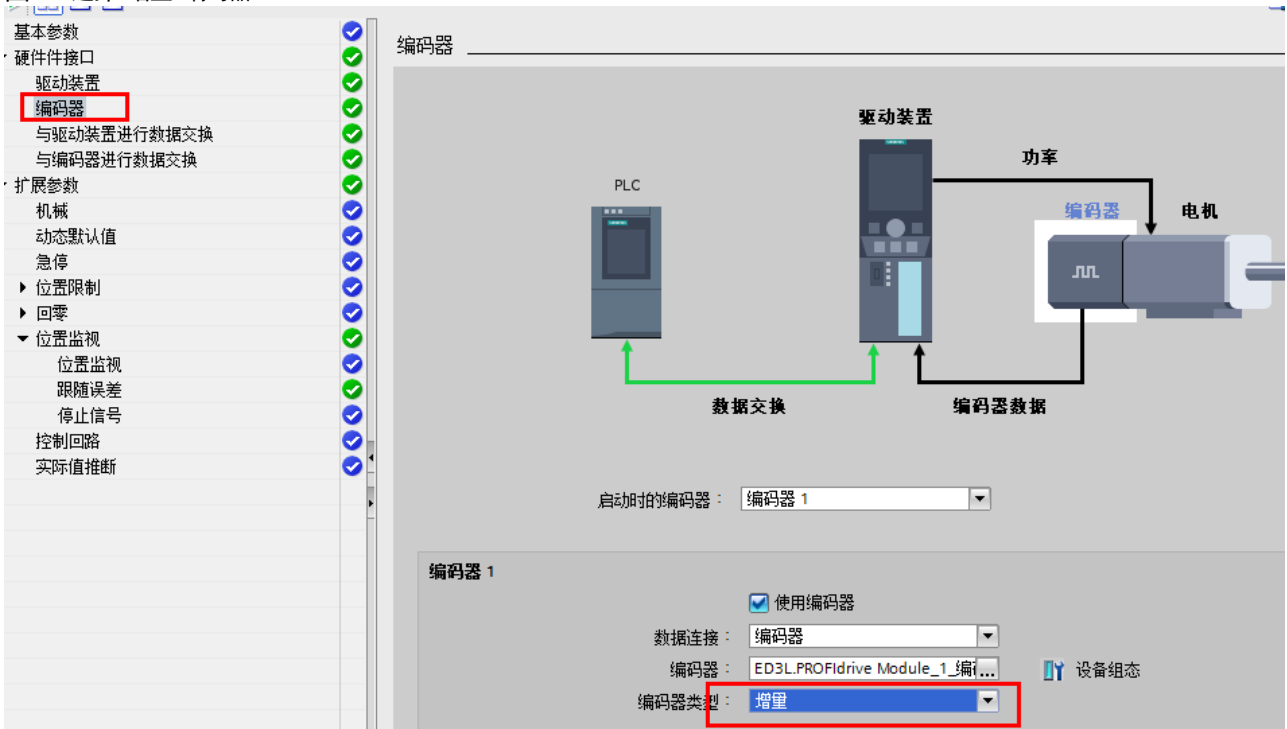
图7-6 驱动装置选择



配置编码器类型

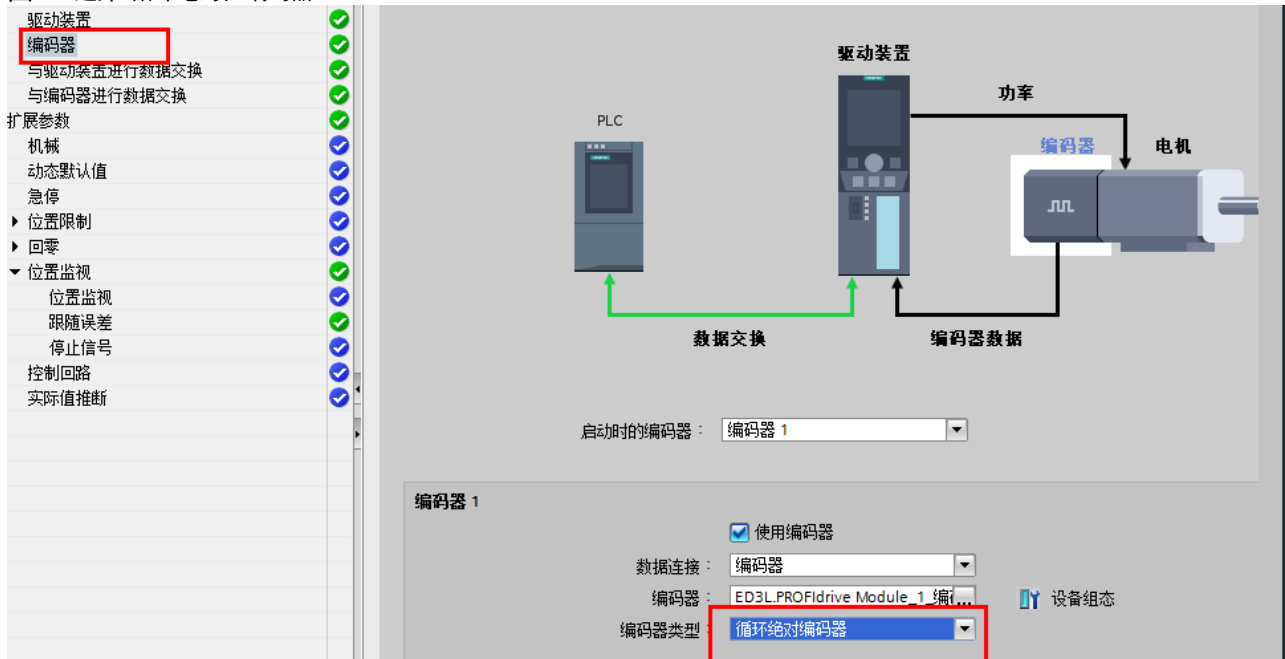
步骤 1 如果电机所用编码器为增量式，或是所用为绝对值编码器，但 Pn002 设置为 0100，则编码器类型选择“增量”，如下图所示：

图7-7 选择“增量”编码器



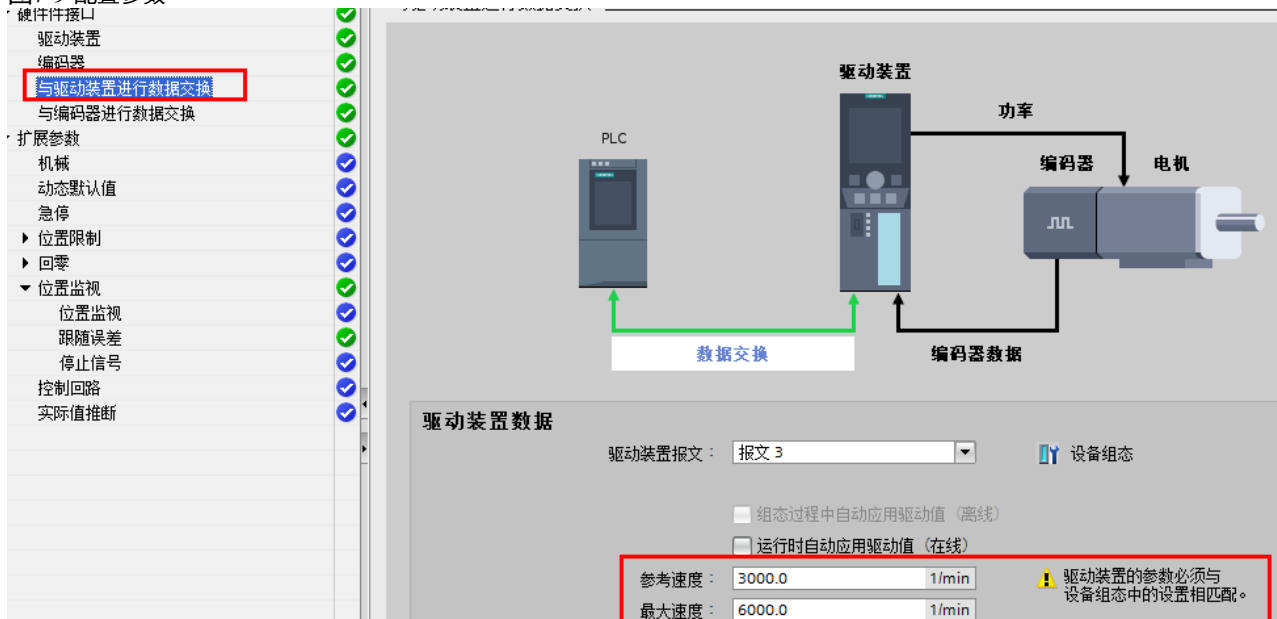
步骤 2 若所用编码器为绝对值编码器，同时 Pn002 设置为 0000，则编码器类型选择“循环绝对值编码器”，如下图所示：

图7-8 选择“循环绝对值编码器”



步骤 3 配置与驱动装置进行数据交换的参数时，可参考电机额定转速和最高转速，如下图所示：

图7-9 配置参数



注：上图为 EM3A-08AFA，EM3J-08AFA 配置

步骤 4 配置与编码器进行数据交换的参数时，根据电机所用编码器类型进行配置。

增量编码器

Nikon 编码器（23 位），如下图所示：

图7-10 Nikon 编码器（23 位）



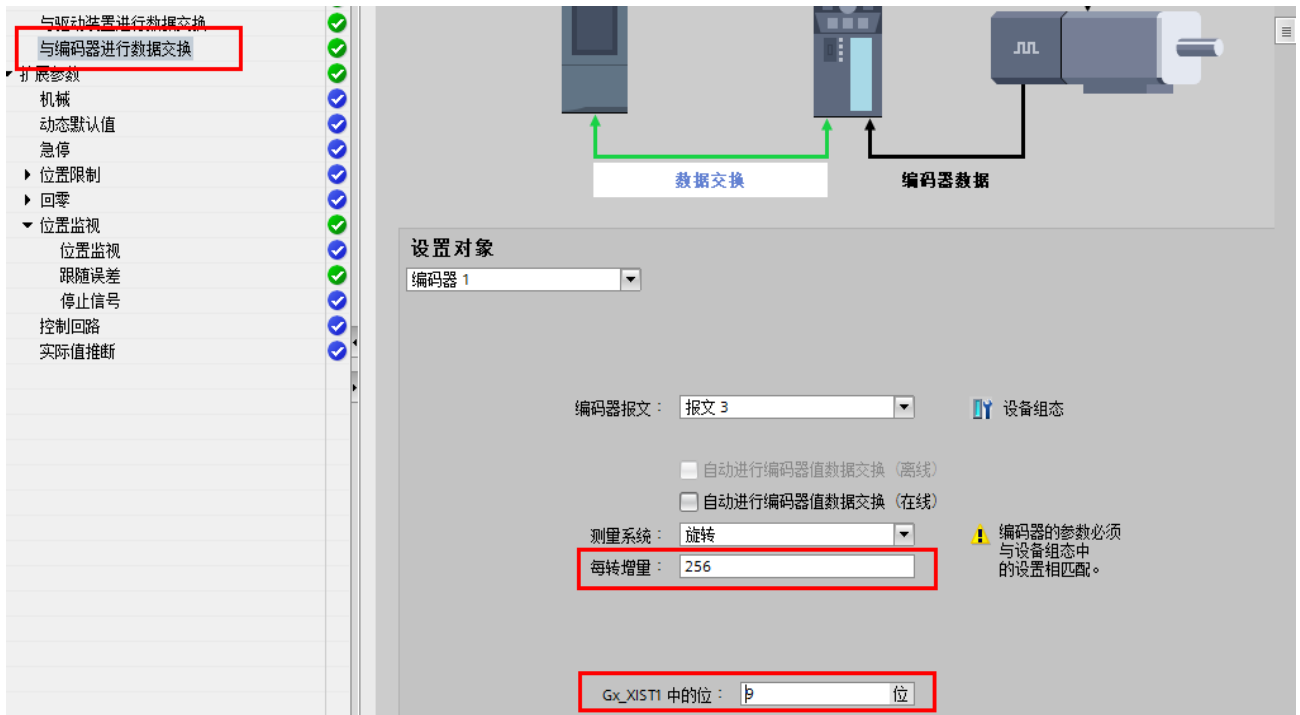
Biss 编码器（20 位），如下图所示：

图7-11 Biss 编码器（20 位）



磁编编码器（17 位），如下图所示：

图7-12 磁编编码器（17 位）



Tamagawa 编码器（23 位），如下图所示：

图7-13 Tamagawa 编码器（23 位）



循环绝对值编码器

Nikon 编码器（23 位），如下图所示：

图7-14 Nikon 编码器（23 位）

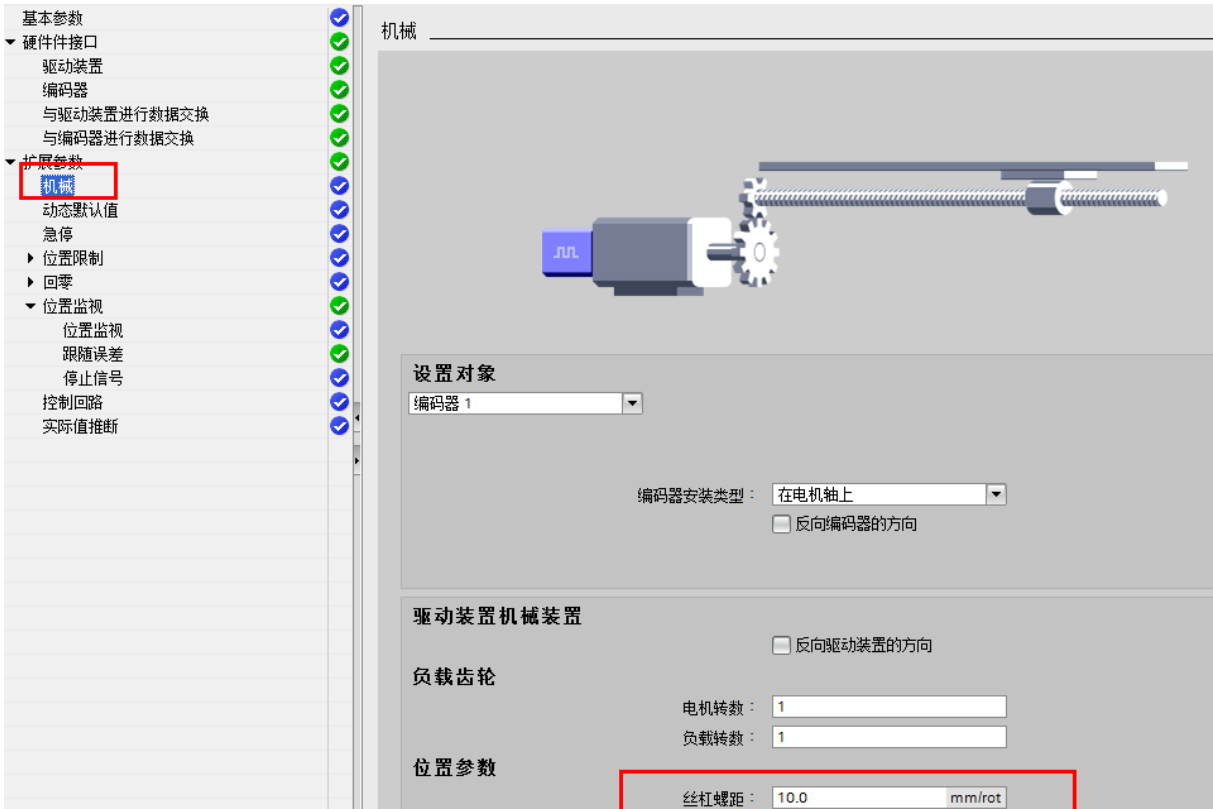


Tamagawa 编码器（23 位），配置同 Nikon 编码器（23 位）：

配置机械参数

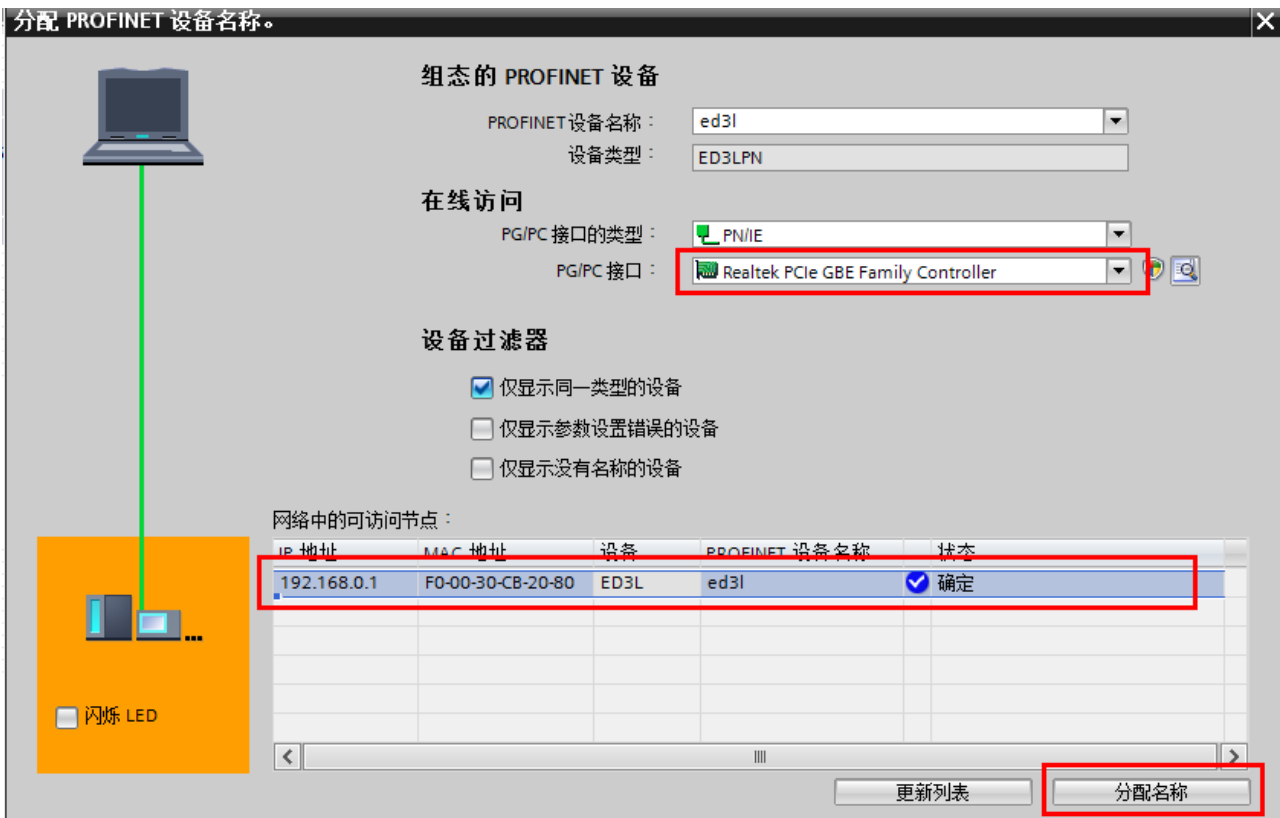
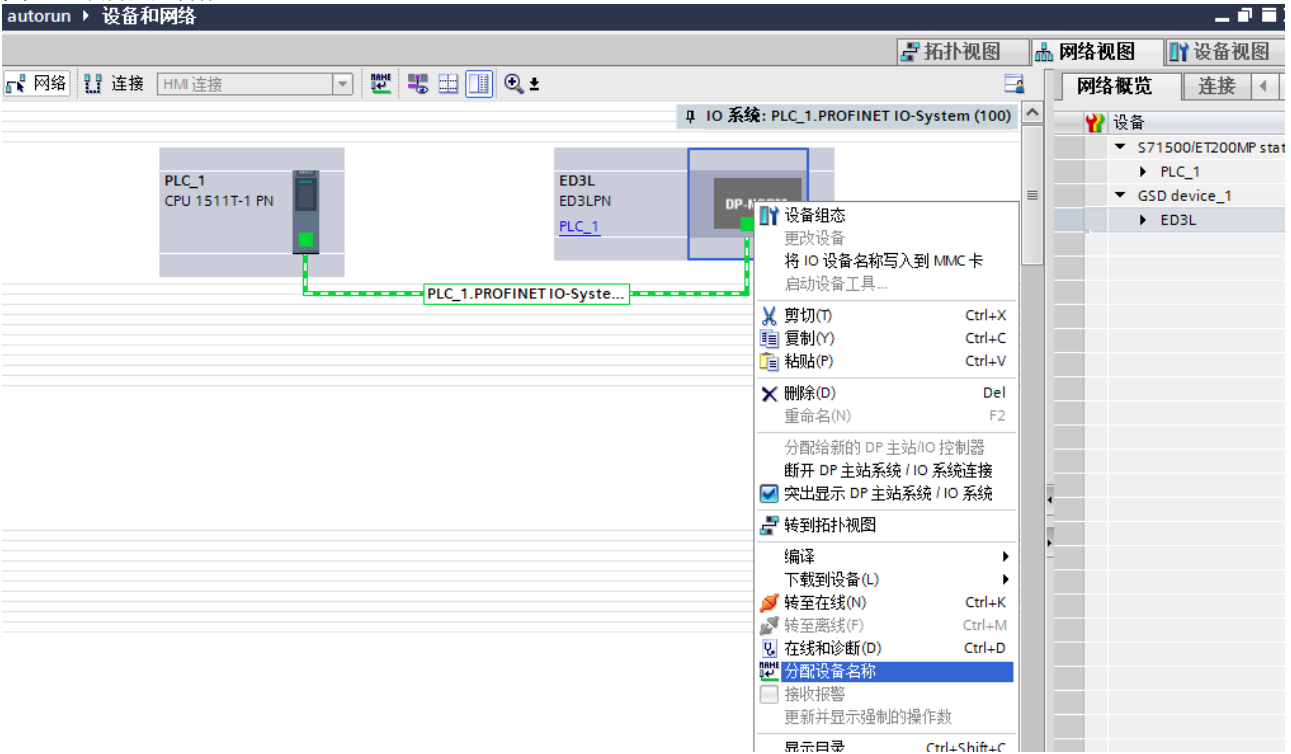
步骤 1 设定机械参数，如下图所示：

图7-15 设定机械参数



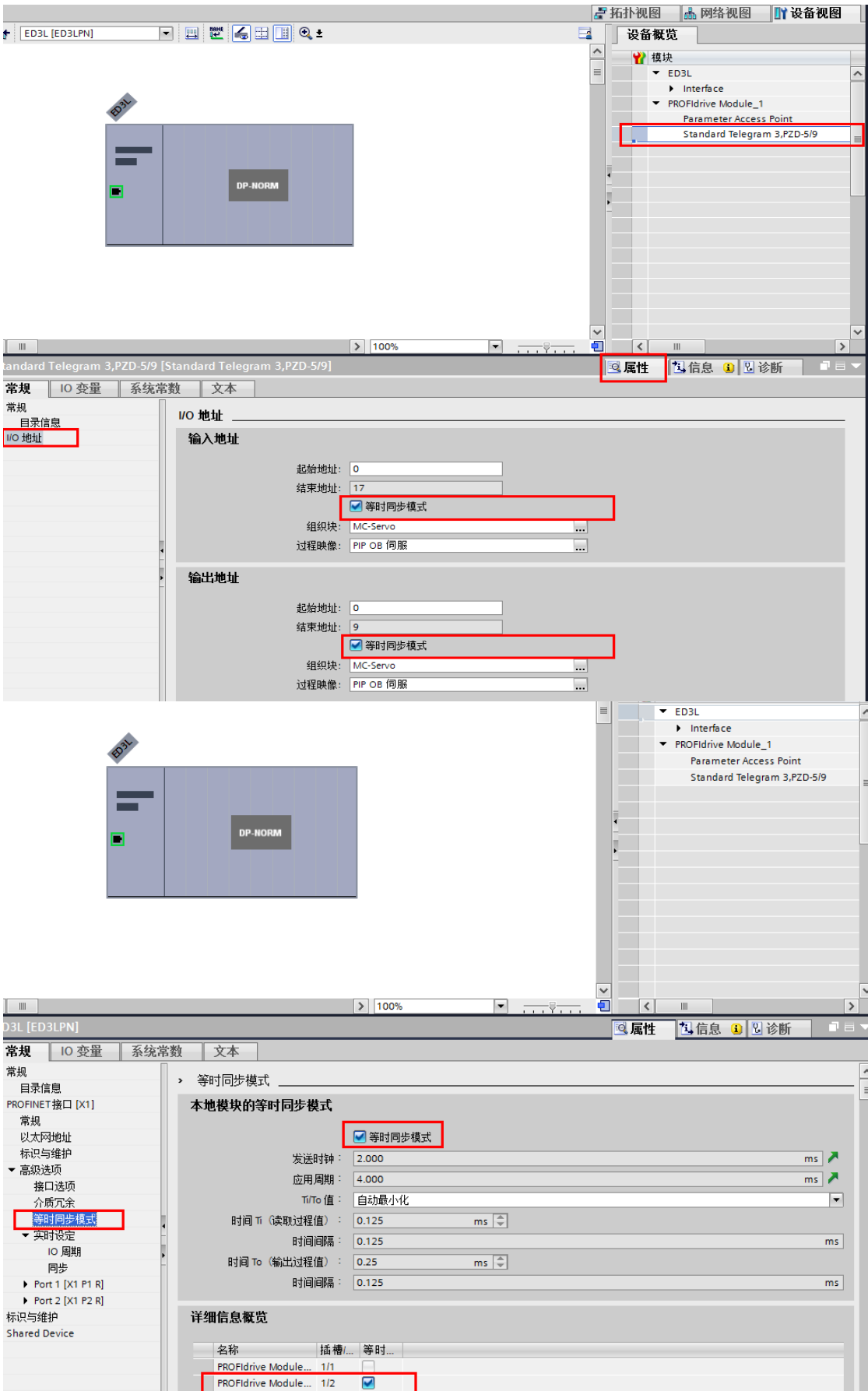
步骤 2 返回网络视图，为设备分配名称，如下图所示：

图7-16 设备分配名称



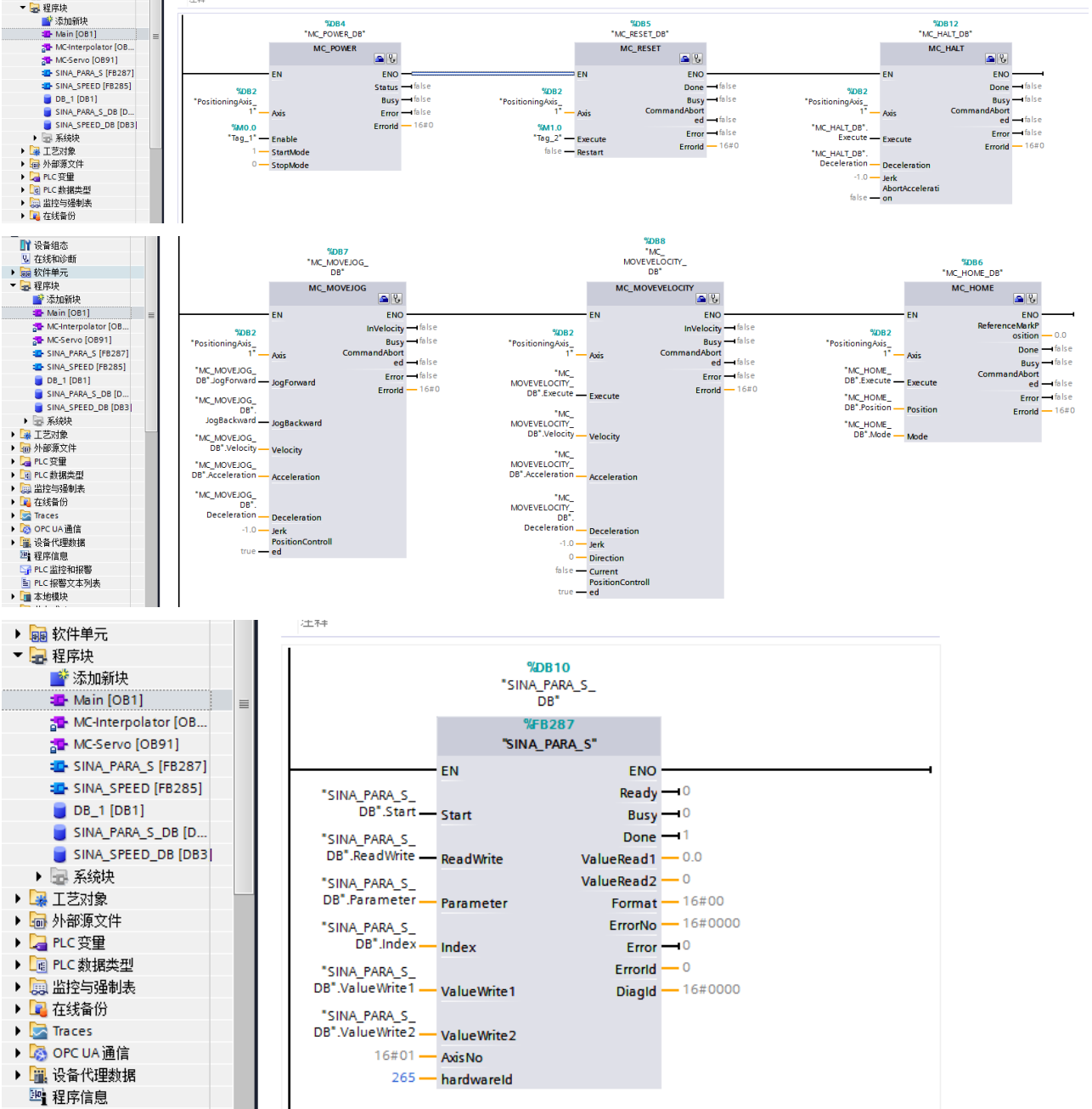
步骤 3 设置等时同步模式，如下图所示：

图7-17 设置等时同步模式



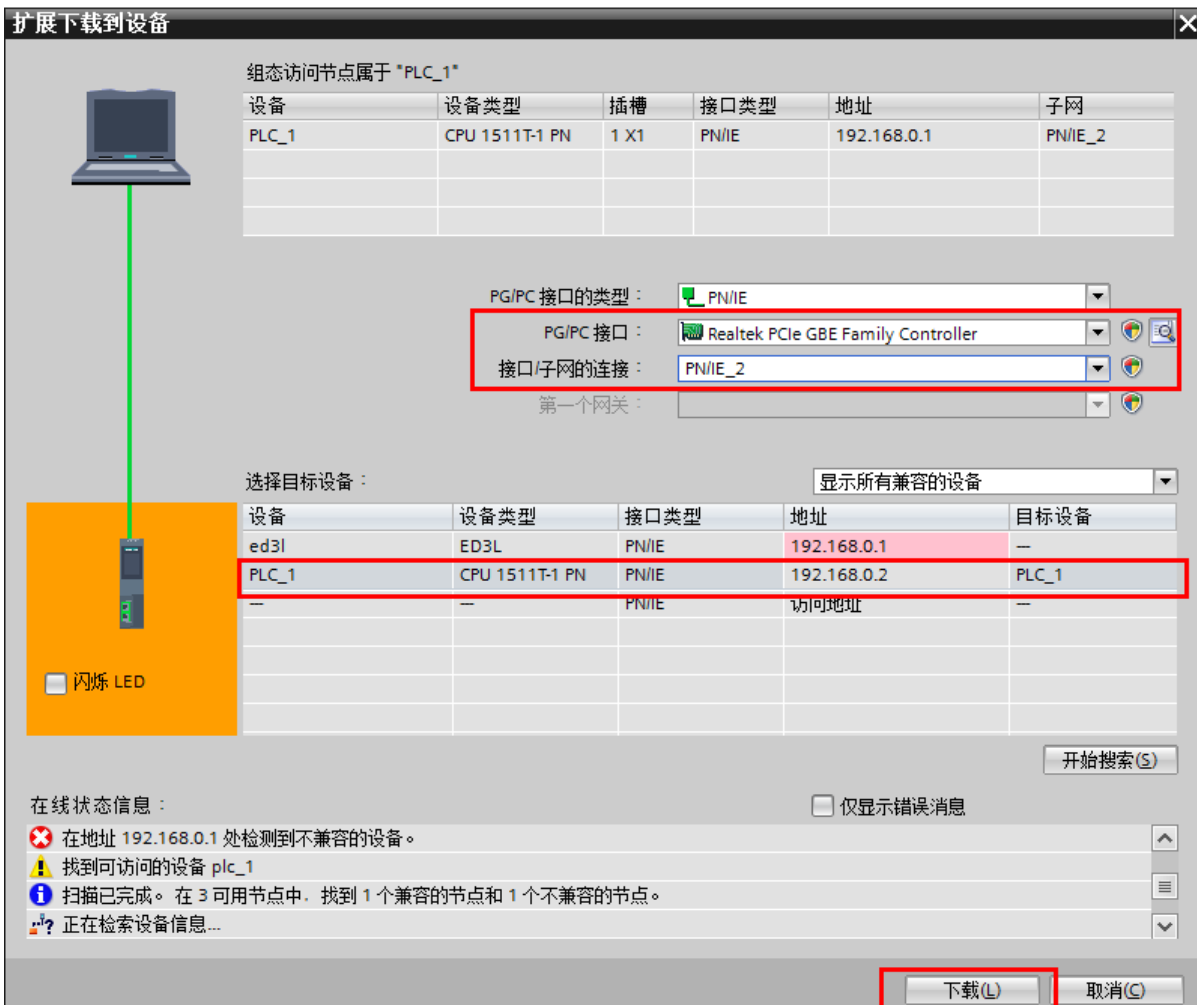
步骤 4 在工程中添加运动控制模块，可进行轴工艺逻辑控制，如下图所示：

图7-18 轴工艺逻辑控制



步骤 5 编译下载程序，如下图所示：

图7-19 编译下载程序



轴调试

步骤 1 工艺对象的调试功能可确认参数配置正确性，如下图所示：

图7-20 工艺对象的调试功能



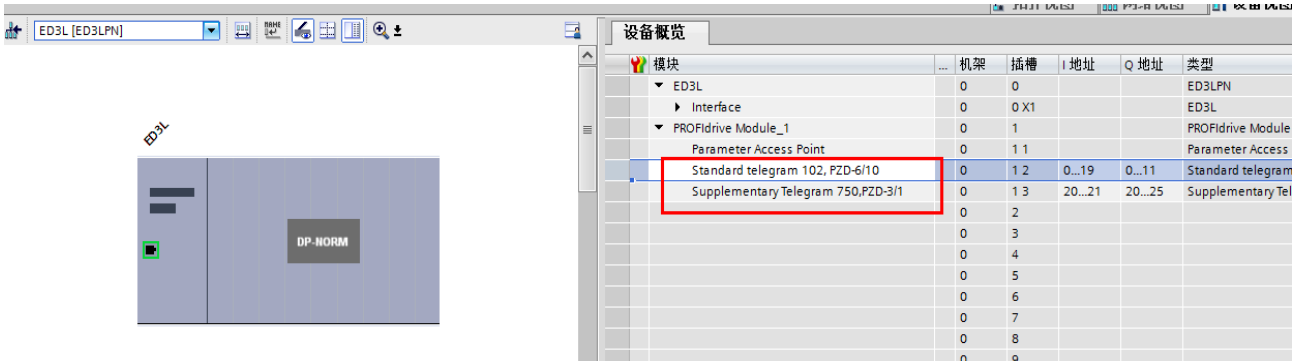
7.6.2 报文 102/105 应用示例

相比于报文 3，增加了扭矩限幅功能以及扭矩控制功能，其余功能同报文 3

扭矩限幅配置及应用示例

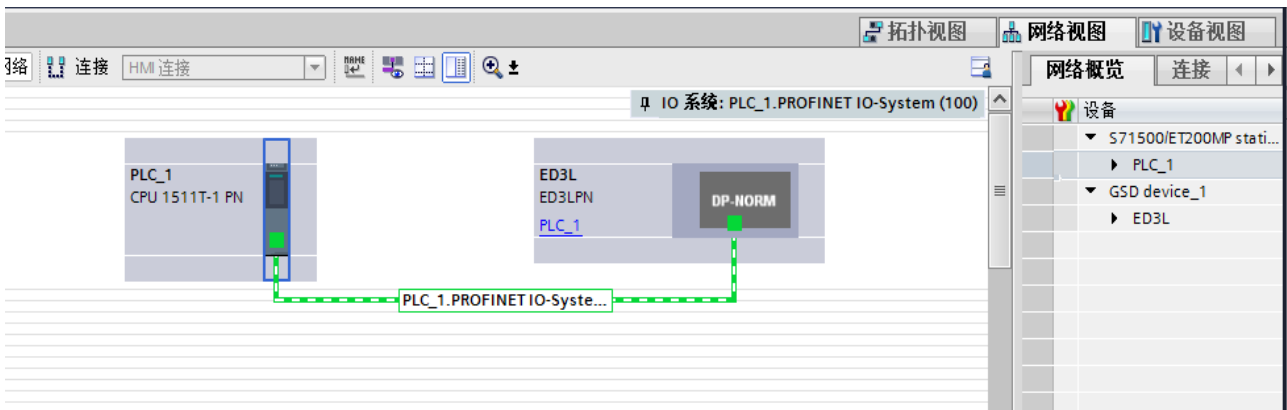
步骤 1 添加报文 102 和 750，如下图所示：

图7-21 添加报文 102 和 750



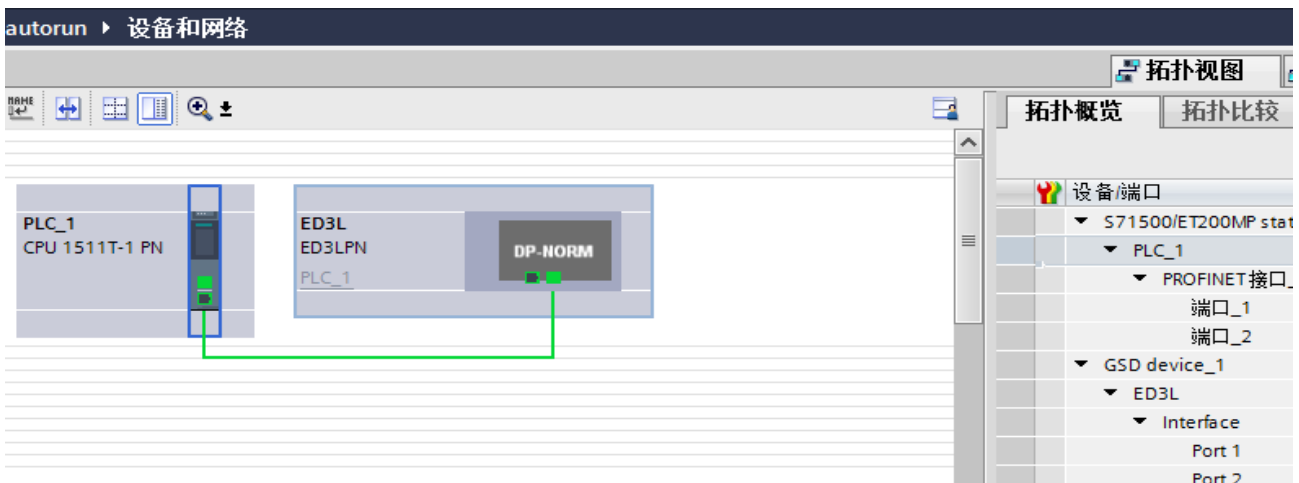
步骤 2 切换到网络视图，将 PLC 与 ED3LPN 伺服连接，如下图所示：

图7-22 连接 PLC 与 ED3LPN 伺服



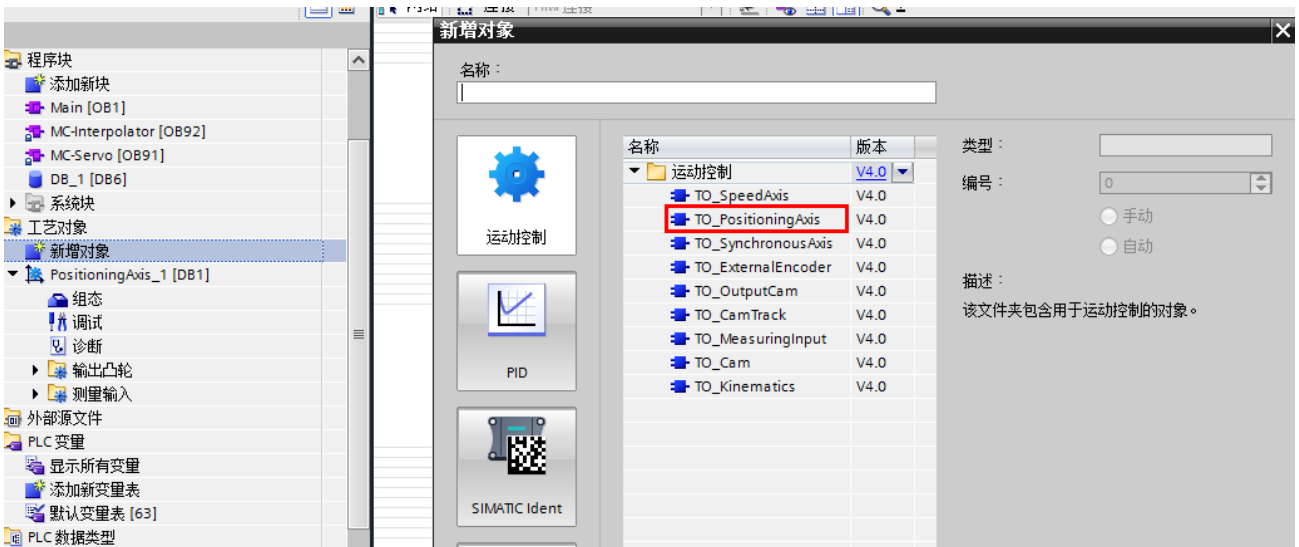
步骤 3 报文 102 应用于 IRT 通讯，此处需要进行拓扑连接，拓扑连接与实际的物理连接一致，如下图所示：

图7-23 拓扑连接



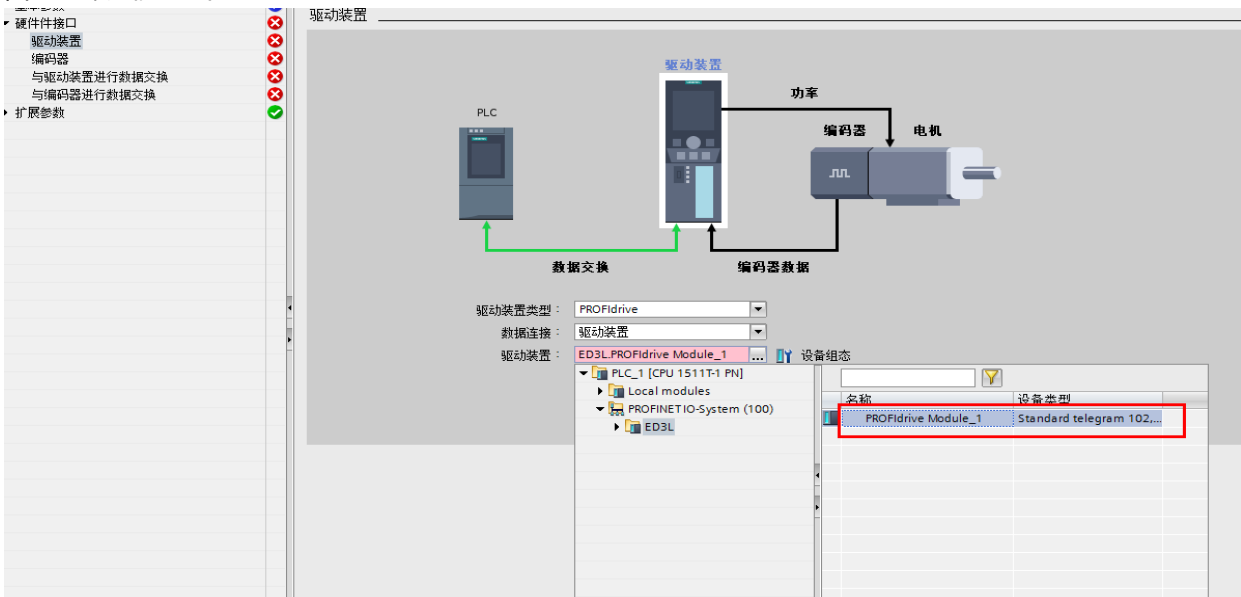
步骤 4 添加轴工艺对象，如下图所示：

图7-24 添加轴工艺对象



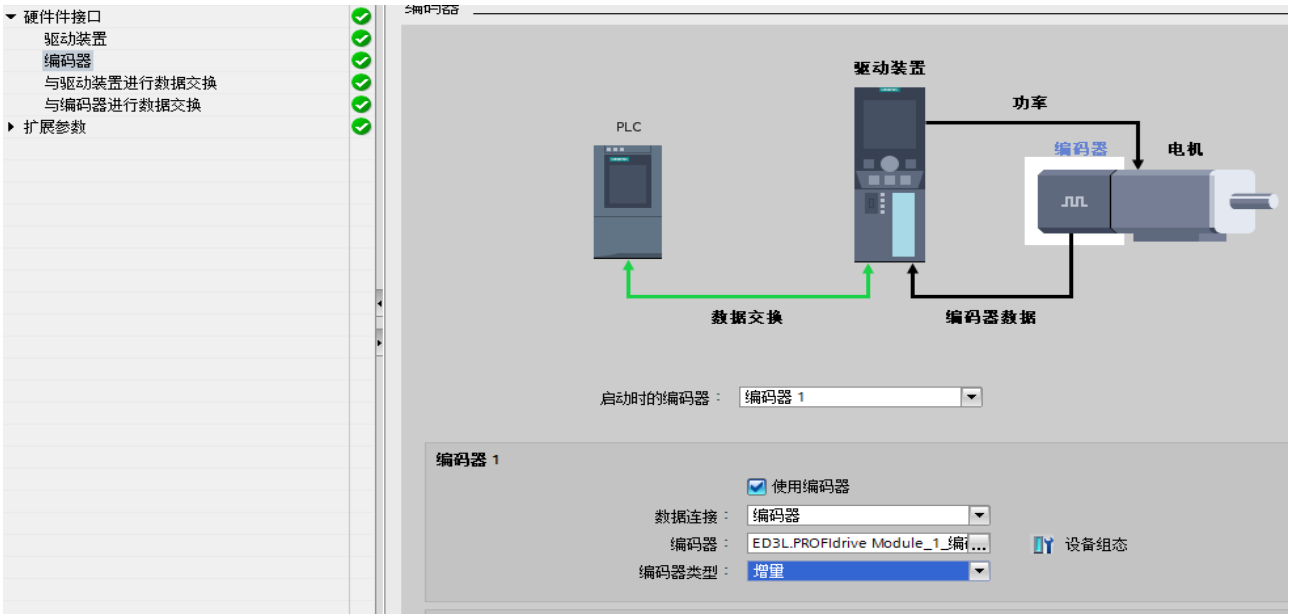
步骤 5 在添加轴组态中，驱动装置选择报文 102，如下图所示：

图7-25 添加轴组态中



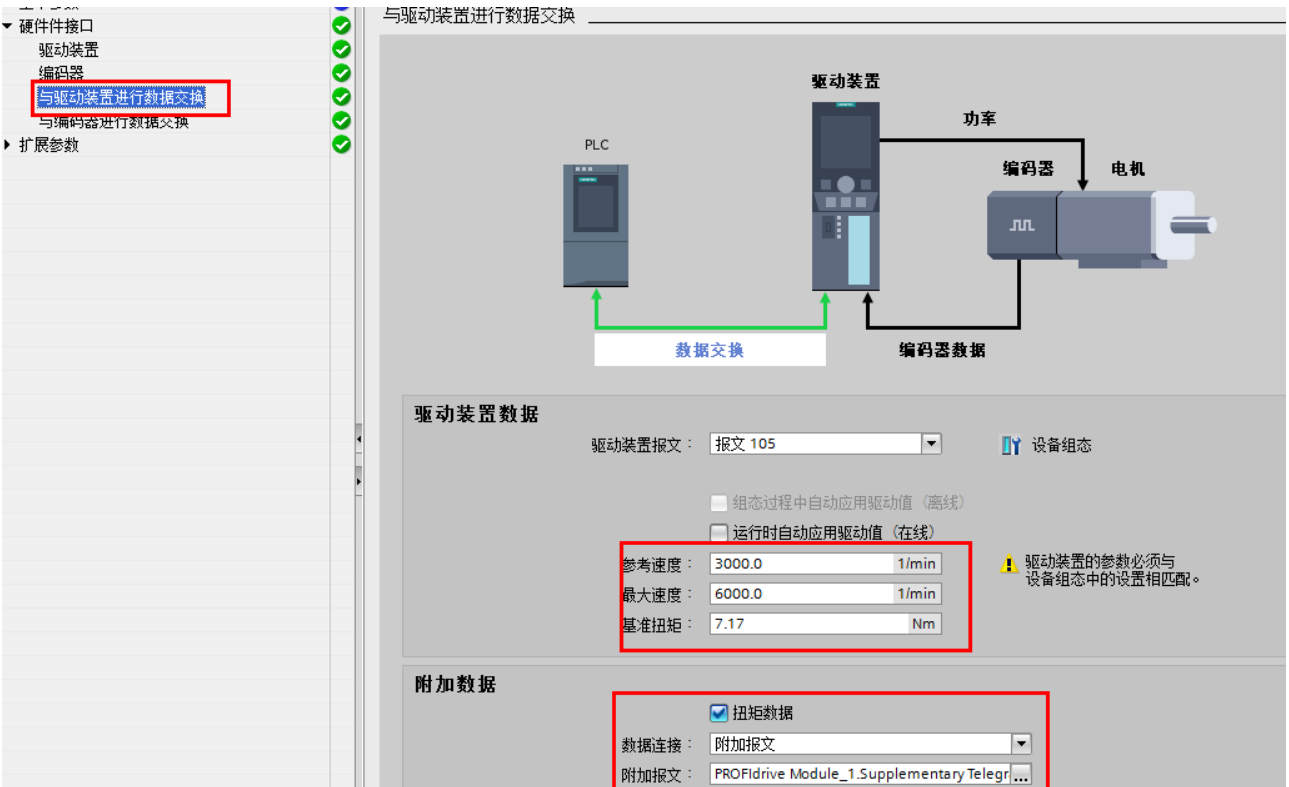
步骤 6 编码器配置同报文 3

图7-26 编码器配置



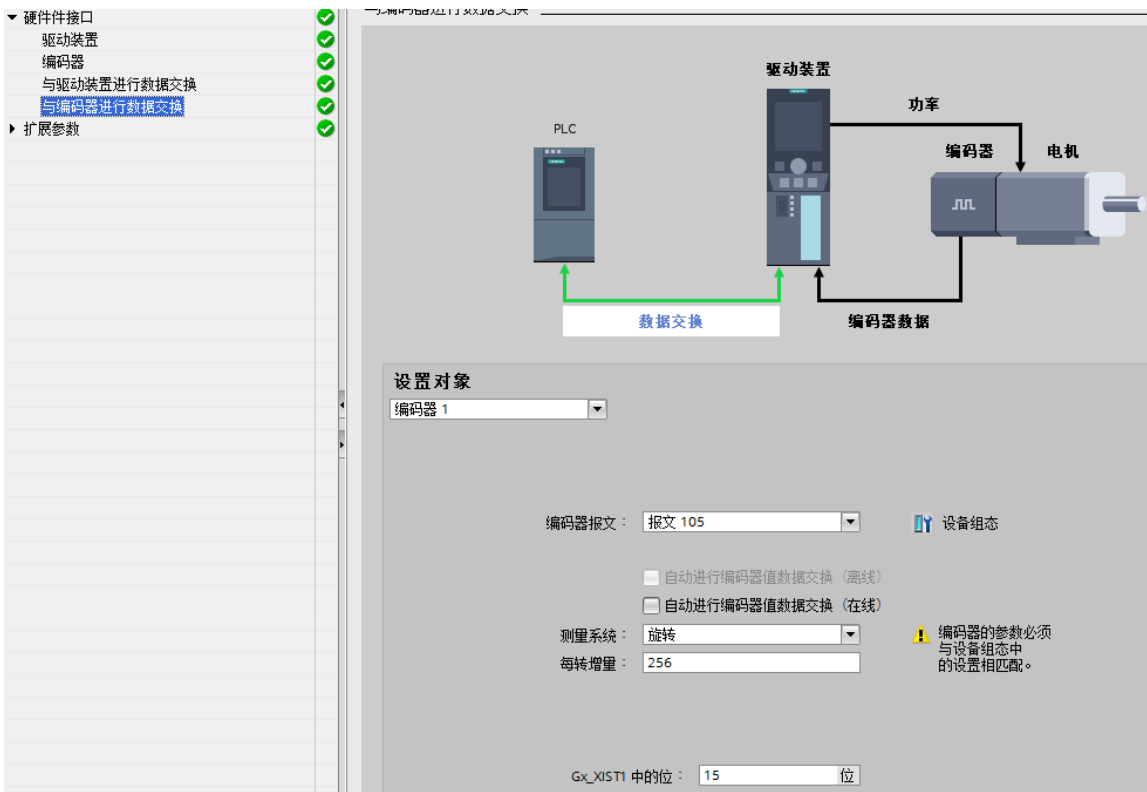
步骤 7 配置与驱动装置进行数据交换参数，基准扭矩值为伺服额定扭矩的 3 倍，此示例应用 750W 电机，其额定扭矩为 2.39Nm，其基准扭矩为 $2.39 \times 3 = 7.17\text{Nm}$ ，如下图所示：

图7-27 数据交换参数



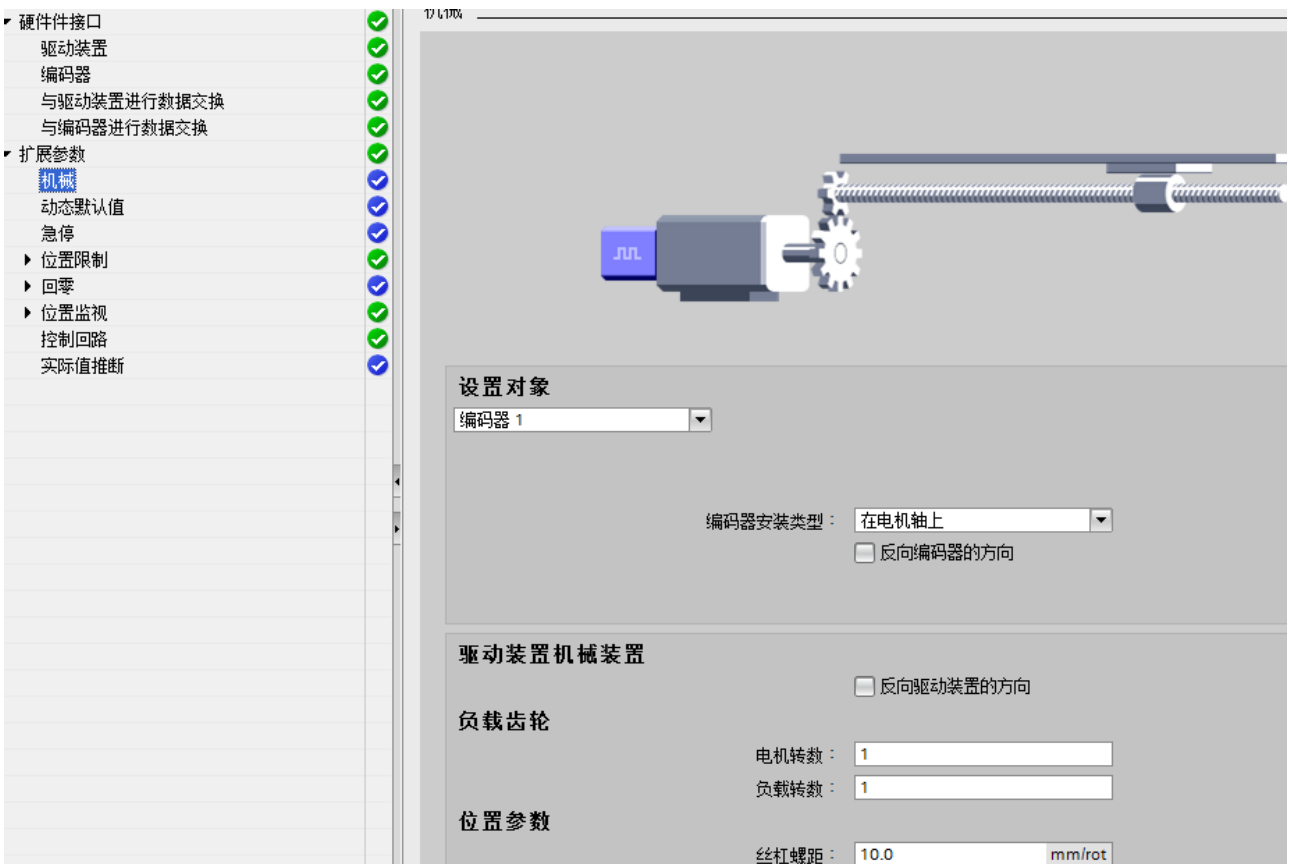
步骤 8 配置与编码器进行数据交换参数同报文 3

图7-28 配置与编码器进行数据交换参数



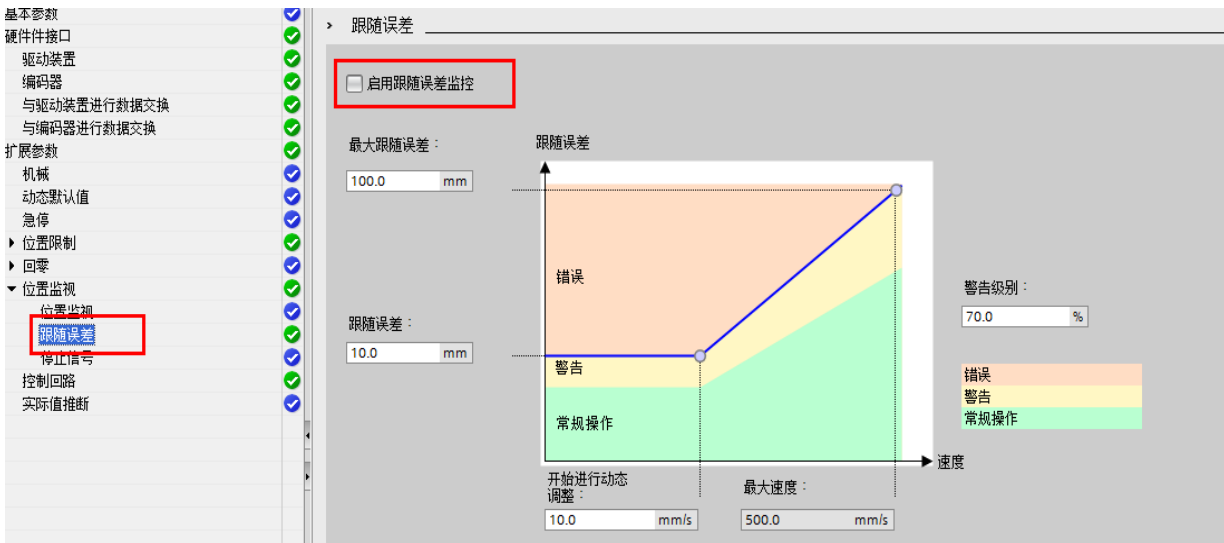
步骤 9 配置机械参数，如下图所示：

图7-29 配置机械参数



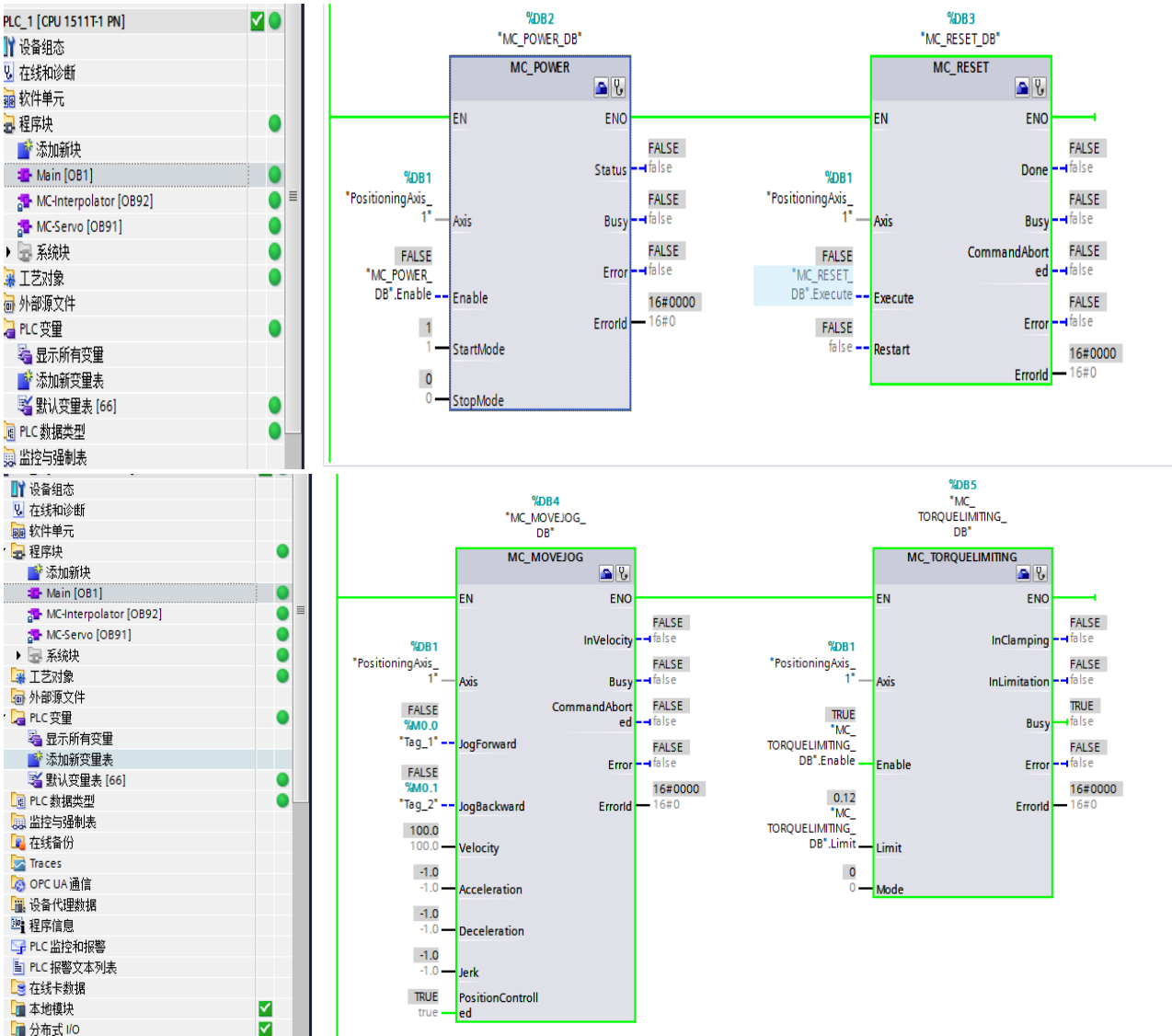
步骤 10 取消勾选“启用跟随误差监控”项，如下图所示：

图7-30 启用跟随误差监控取消勾选



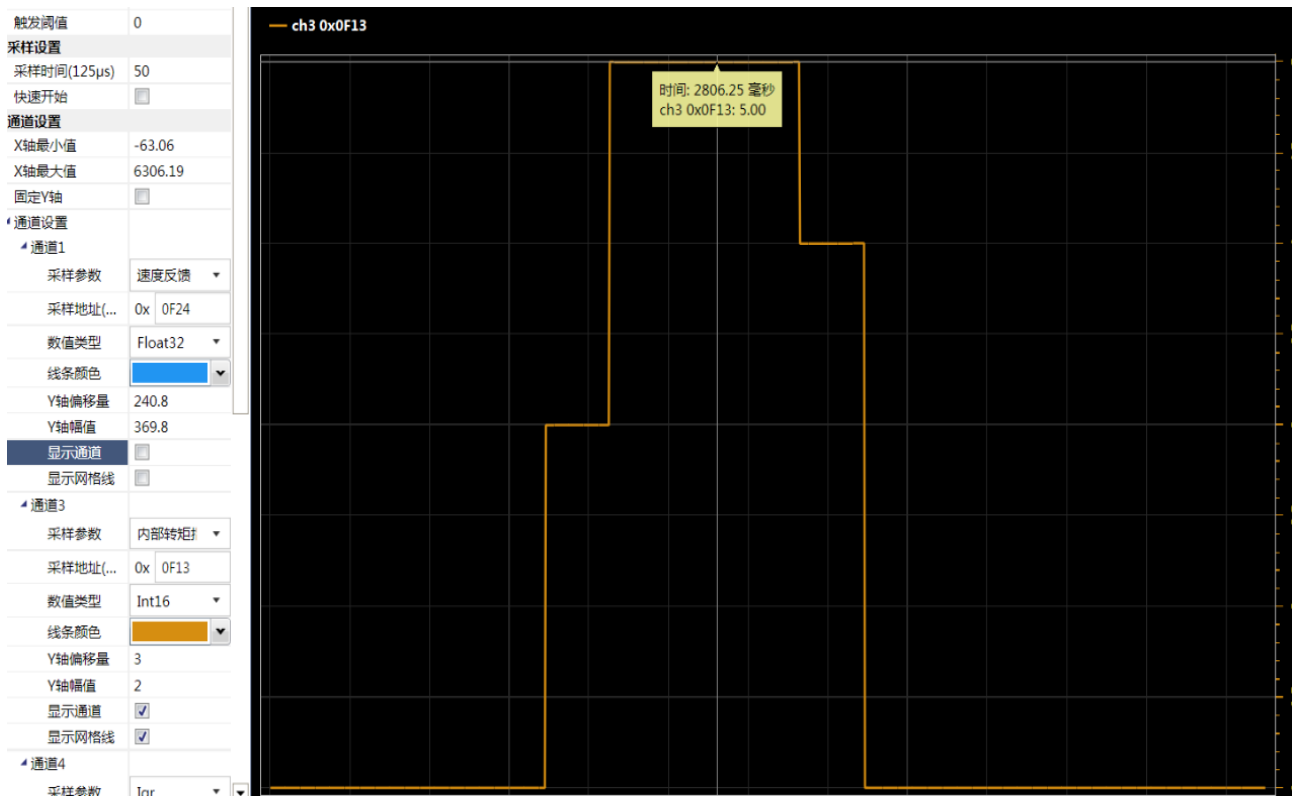
步骤 11 在 OB1 中添加运动控制模块，如下图所示：

图7-31 添加运动控制模块



步骤 12 根据上图中的参数，计算内部扭矩指令百分比为 $0.12/2.39 = 5\%$ ，观察示波器波形，如下图所示：

图7-32 示波器波形

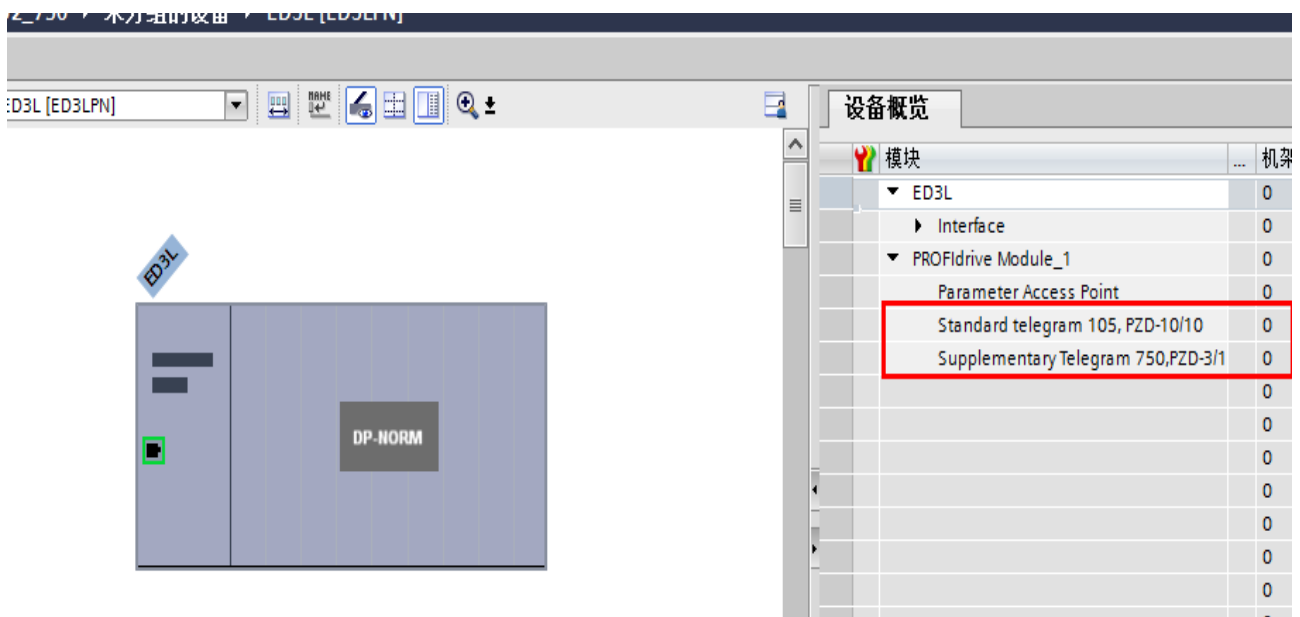


示波器显示堵转时的扭矩限幅为 5%，扭矩限幅功能有效。

转矩控制模式配置及应用示例

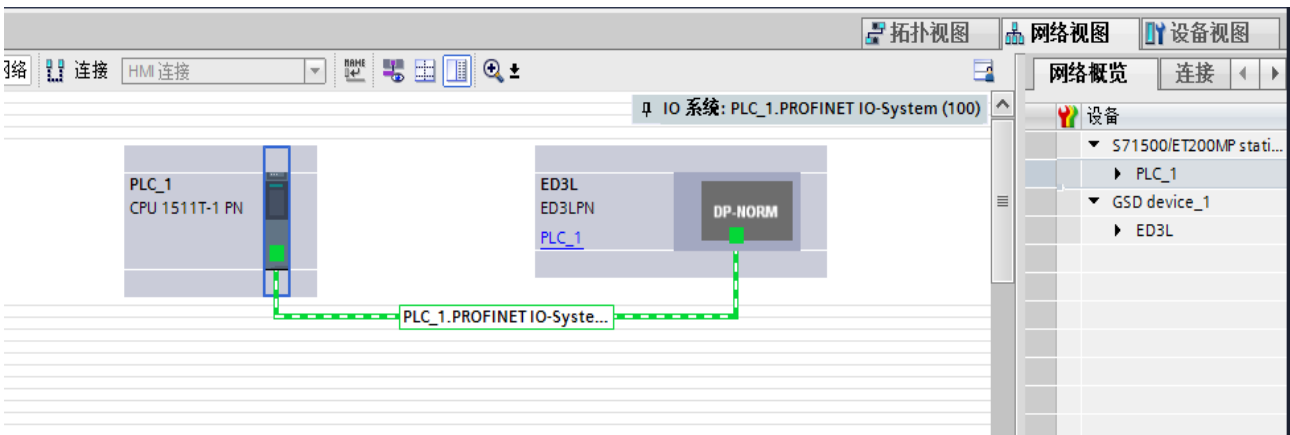
步骤 1 添加报文 105 和 750，如下图所示：

图7-33 添加报文 105 和 750



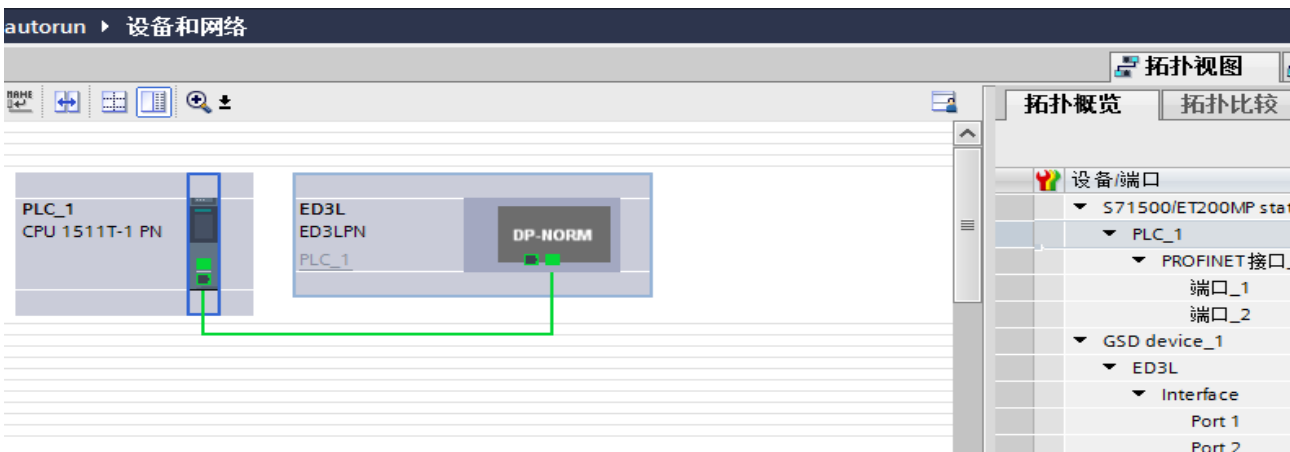
步骤 2 切换到网络视图，将 PLC 与 ED3LPN 伺服连接，如下图所示：

图7-34 连接 PLC 与 ED3LPN 伺服



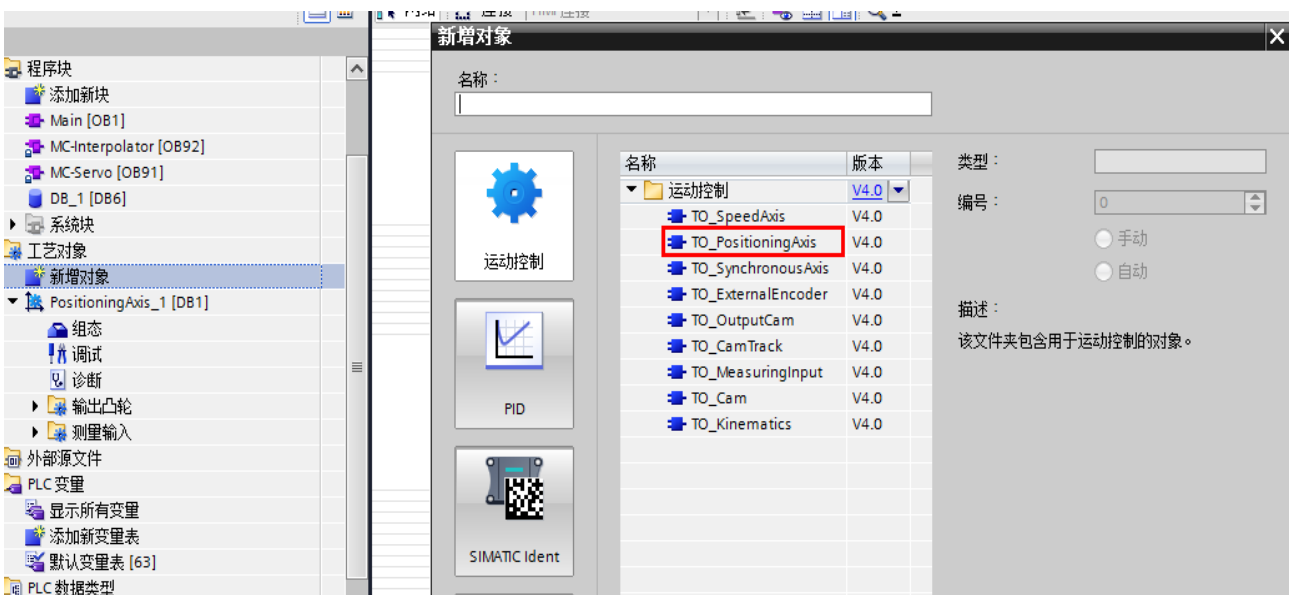
步骤 3 报文 105 应用于 IRT 通讯，此处需要进行拓扑连接，拓扑连接与实际的物理连接一致，如下图所示：

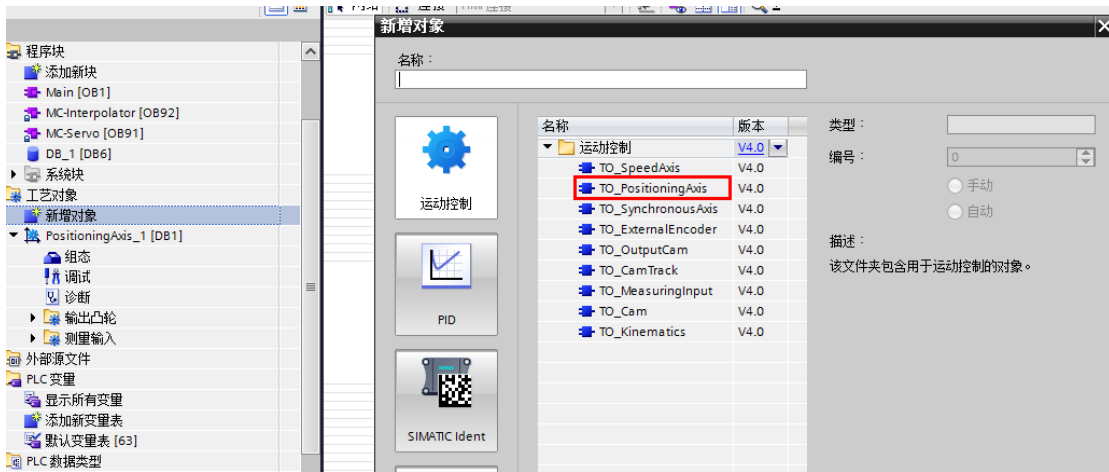
图7-35 拓扑连接



步骤 4 添加轴工艺对象，如下图所示：

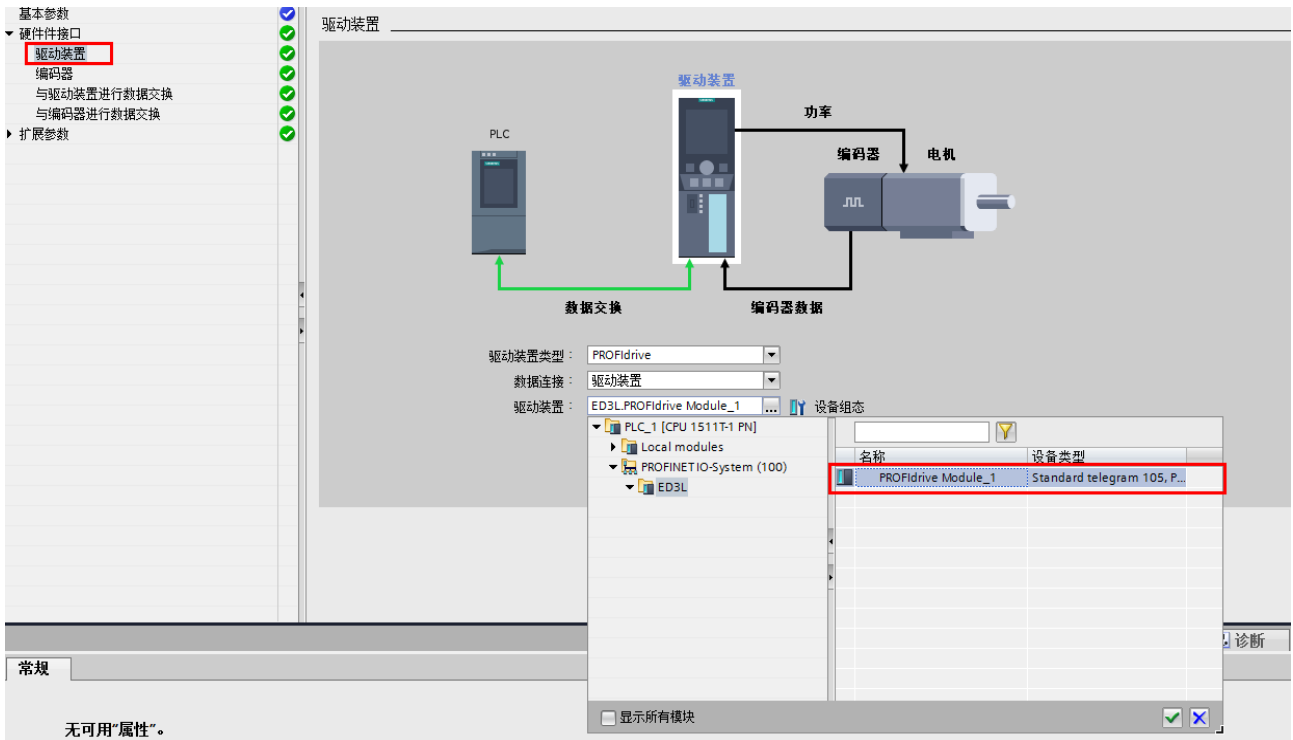
图7-36 添加轴工艺对象





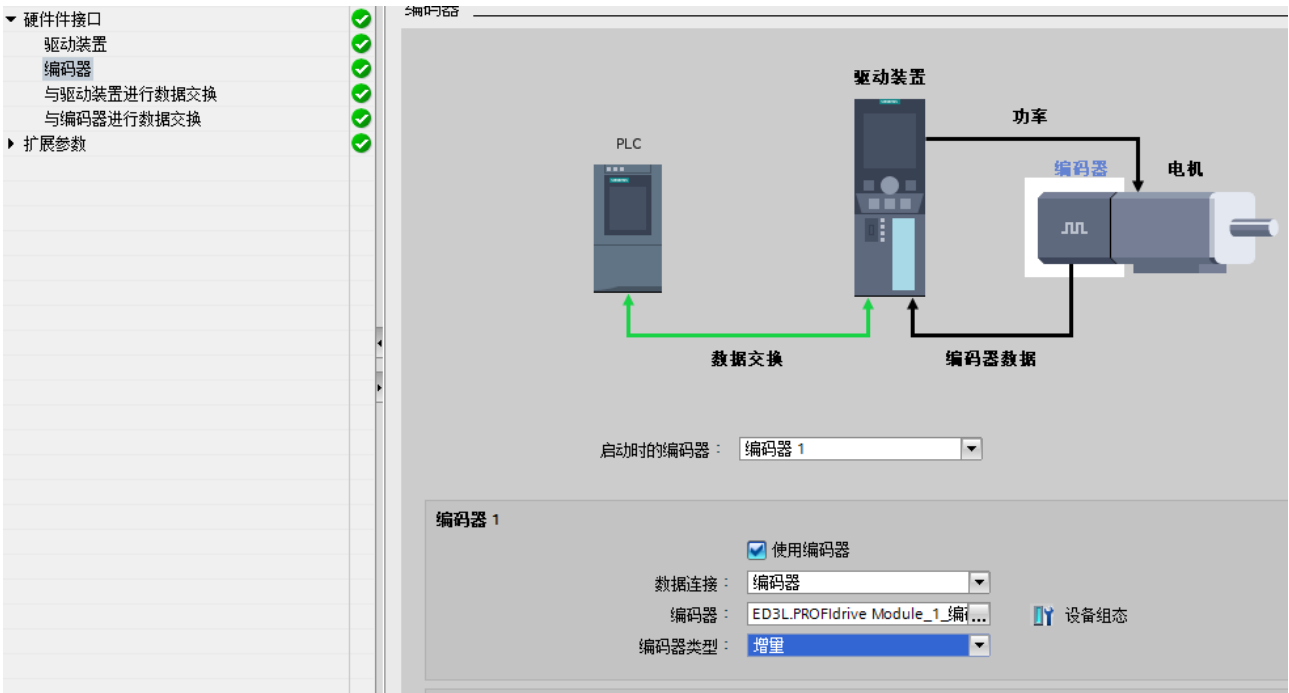
步骤 5 在添加轴组态中，驱动装置选择报文 105，如下图所示：

图7-37 选择报文 105

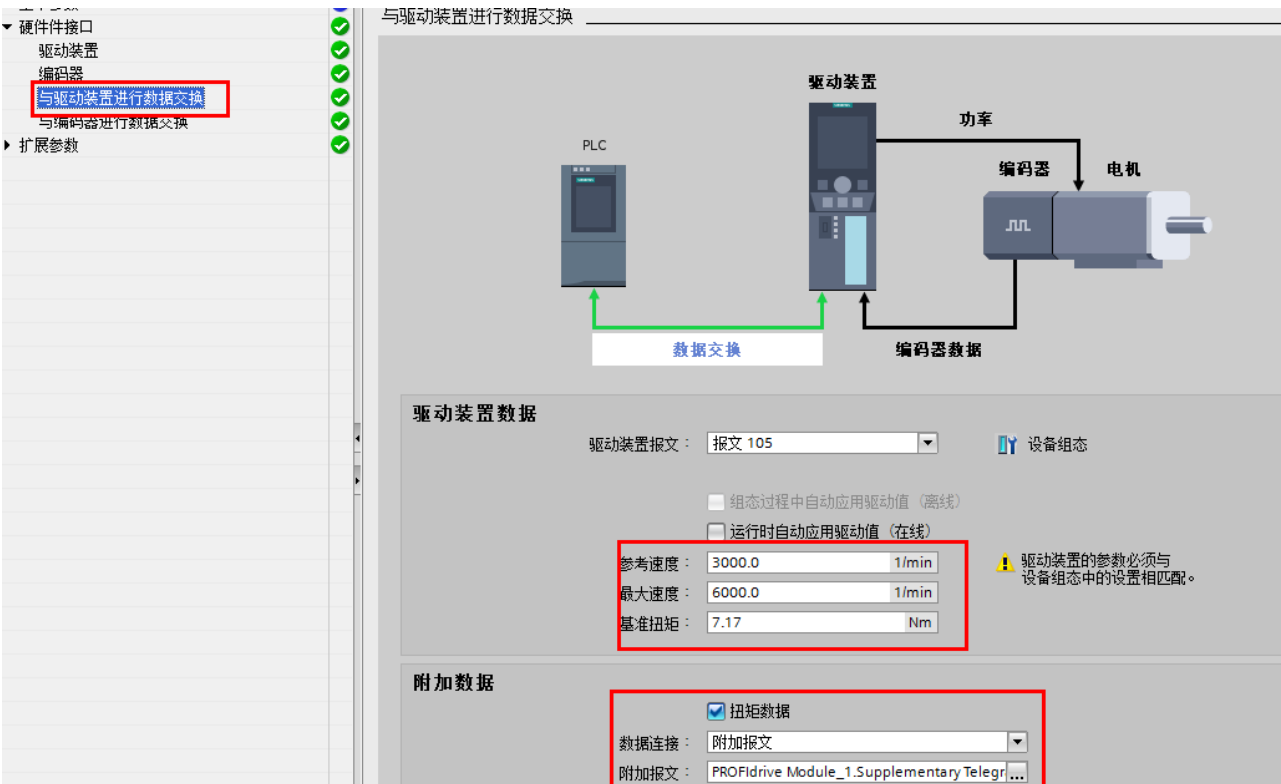


步骤 6 编码器配置同报文 3

图7-38 编码器配置

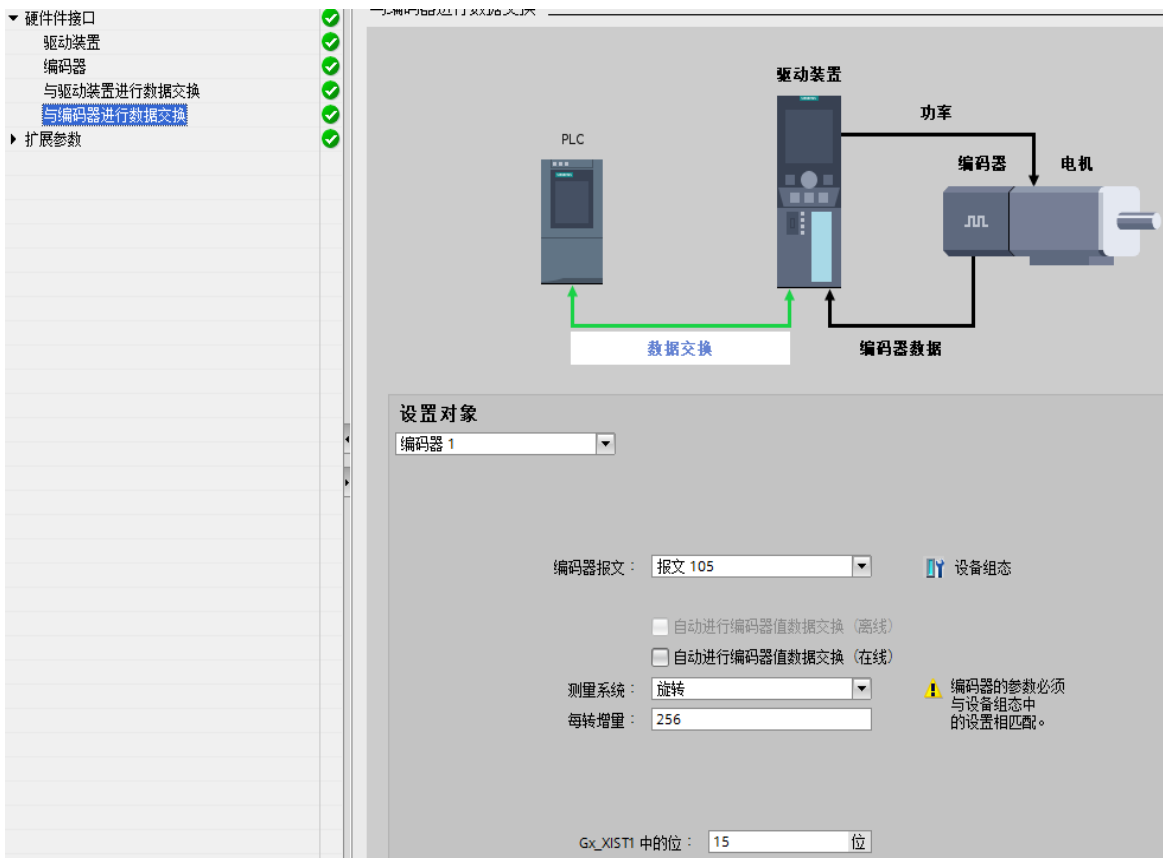


步骤 7 配置与驱动装置进行数据交换参数，基准扭矩值为伺服额定扭矩的 3 倍，此示例应用 750W 电机，其额定扭矩为 2.39Nm，其基准扭矩为 $2.39 \times 3 = 7.17\text{Nm}$ ，如下图所示：



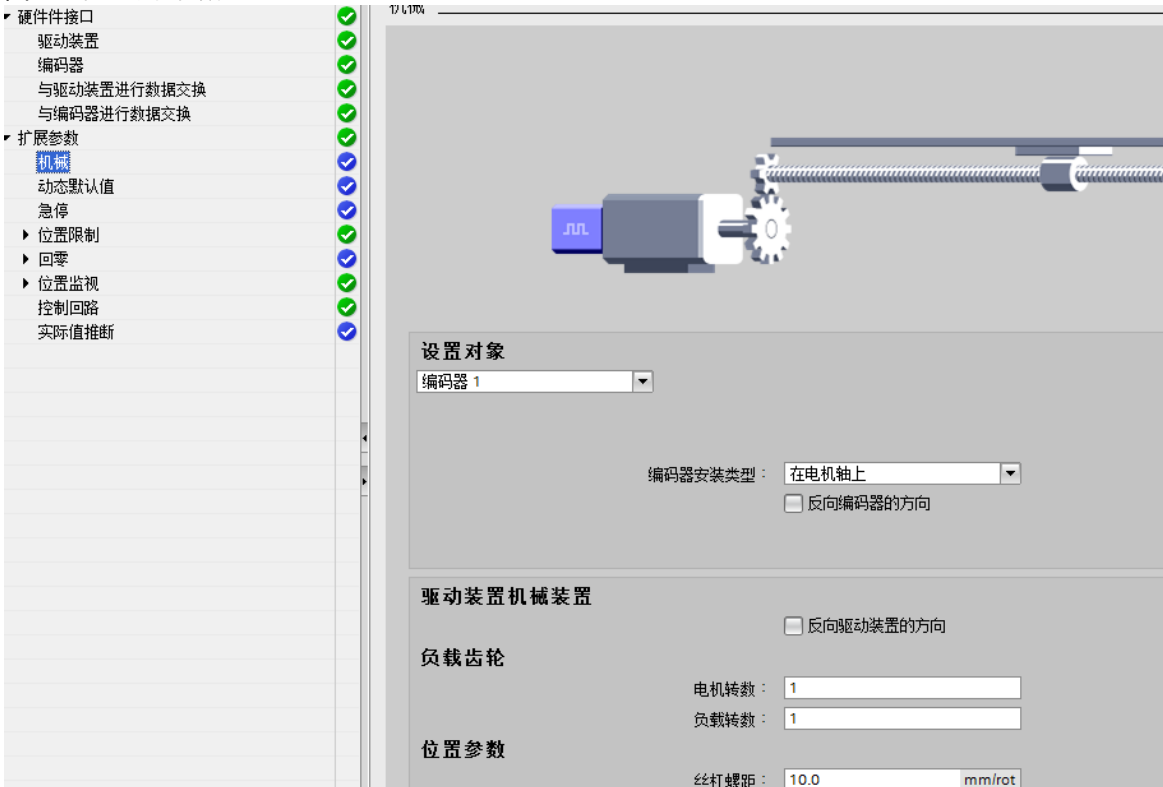
步骤 8 配置与编码器进行数据交换参数同报文 3

图7-39 数据交换参数



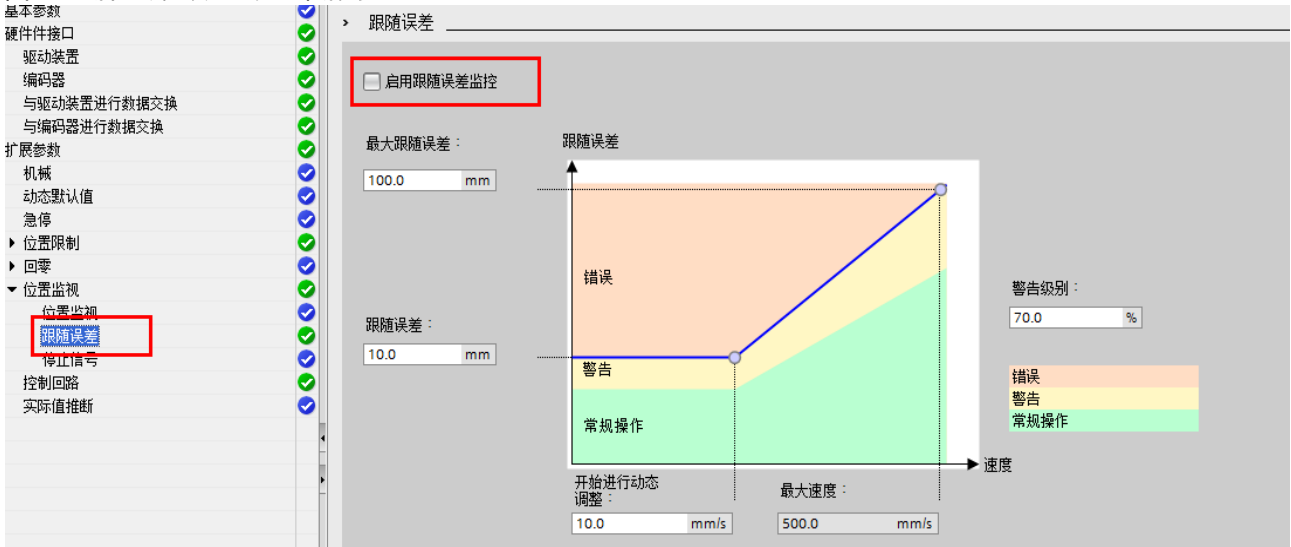
步骤 9 配置机械参数，如下图所示：

图7-40 配置机械参数



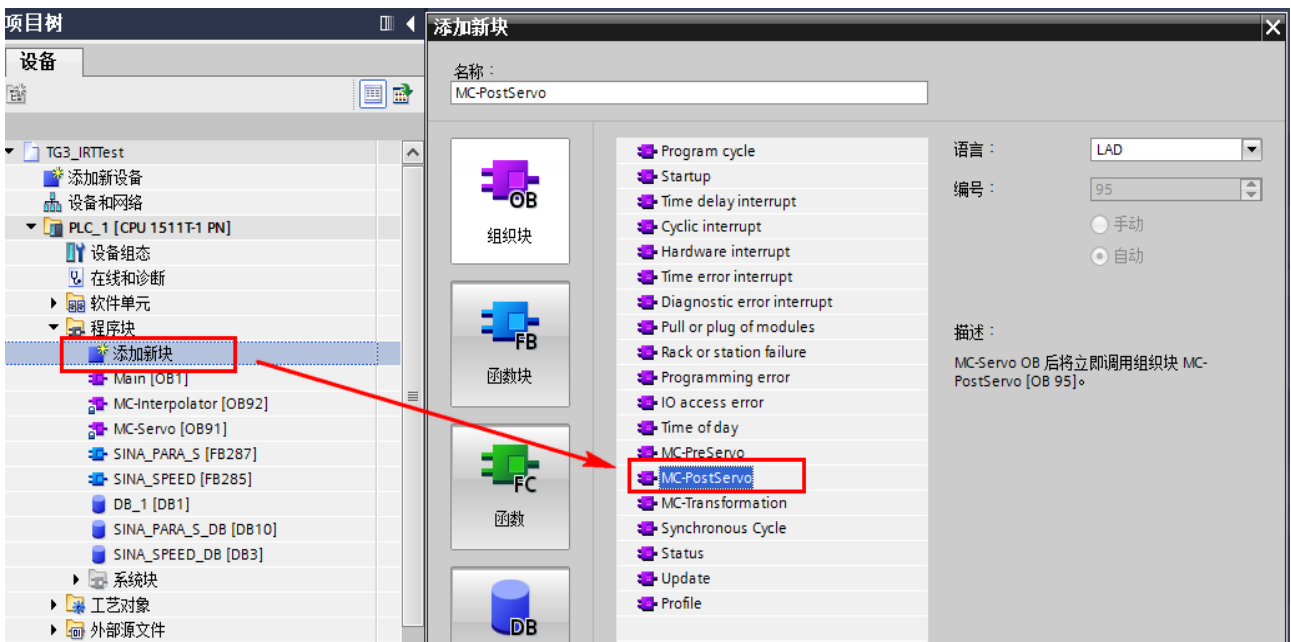
步骤 10 取消勾选“启用跟随误差监控”项，如下图所示：

图7-41 “启用跟随误差监控” 取消勾选



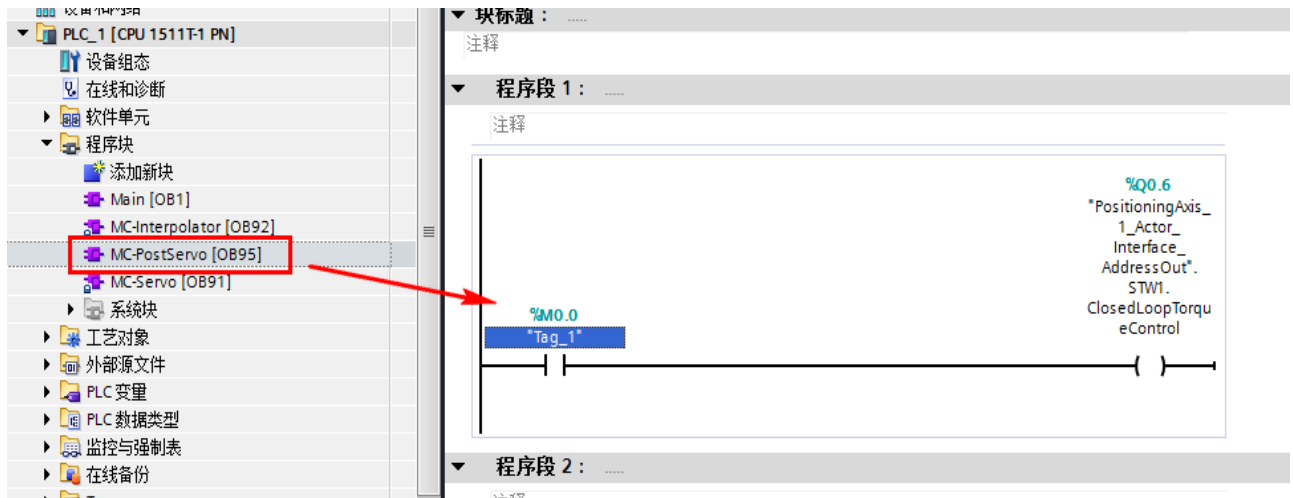
步骤 11 在程序中添加 MC_PostServo 功能块，如下图所示：

图7-42 添加 MC_PostServo 功能块



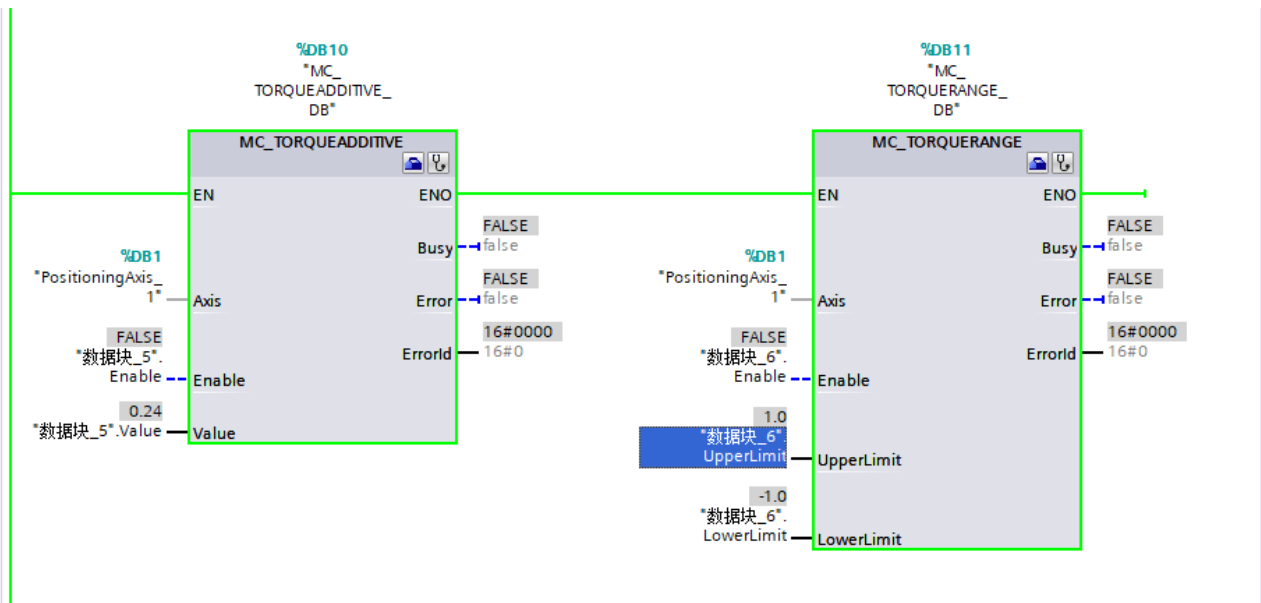
步骤 12 在 MC_PostServo 功能块中编写闭环扭矩控制模块开关逻辑，如下图所示：

图7-43 编写闭环扭矩控制模块开关逻辑



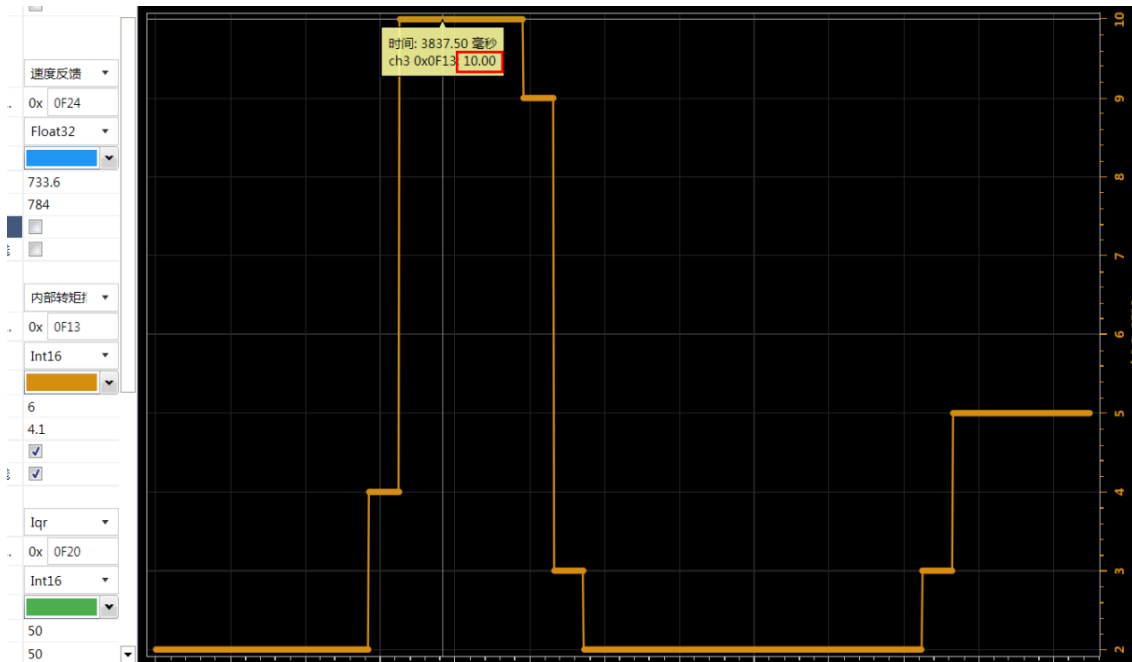
步骤 13 2.13 在 OB1 主程序中添加执行功能块，如下图所示：

图7-44 添加执行功能块



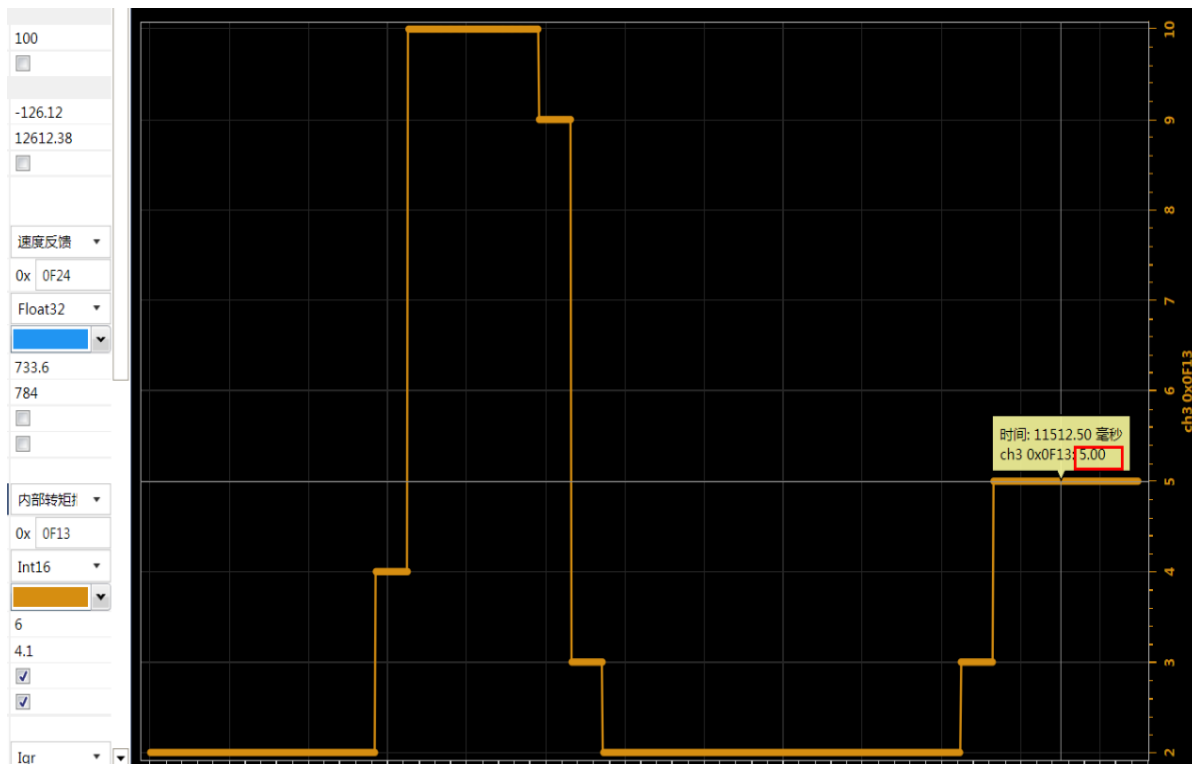
步骤 14 使能扭矩控制，根据上图中给定扭矩 0.24Nm，计算内部扭矩指令百分比为 $0.24/2.39 = 10\%$ ，表示电机堵转时的内部扭矩指令百分比为 10%，如下图所示：

图7-45 使能扭矩控制



步骤 15 在伺服中配置 Pn707=1，使能扭矩限制功能，给定的转矩上限为 0.12，则堵转时的内部转矩指令百分比为 $0.12/2.39 = 5\%$ ，转矩限幅有效，如下图所示：

图7-46 转矩限幅有效



7.6.3 报文 111 应用示例

概述

PLC 通过报文 111 以及 TIA PortalV15.1 提供的驱动库 drivelib_TIA15.1_V522_sha512 中的 SINA_POS (FB284) 实现基本定位控制。

当前示例应用 23 位编码器

SINA_POS 功能块管脚

| 输入信号 | 类型 | 默认值 | 含义 |
|------------------|------|-----------|---|
| ModePos | INT | 0 | 运行方式: 1 = 相对定位 (支持) 2 = 绝对定位 (支持) 3 = 根据设置执行定位 (不支持) 4 = 回参考点过程 (支持) 5 = 设置回参考点位置 (支持) 6 = 运行程序段 0 - 15/63 (G120/S120) (不支持) 7 = 点动 (支持) 8 = 点动增量 (不支持) |
| EnableAxis | BOOL | 0 | 开关指令: 0 = OFF1 , 1 = ON |
| CancelTraversing | BOOL | 1 | 0 = 拒绝激活状态的运行作业, 1 = 不拒绝 |
| IntermediateStop | BOOL | 1 | 0 = 激活状态的运行指令中断, 1 = 无中间停止 |
| Positive | BOOL | 0 | 正方向 |
| Negative | BOOL | 0 | 负方向 |
| Jog1 | BOOL | 0 | Jog 信号源 1 |
| Jog2 | BOOL | 0 | Jog 信号源 2 |
| FlyRef | BOOL | 0 | 0 = 取消主动回参考点, 1 = 选择主动回参考点 |
| AckError | BOOL | 0 | 故障应答 |
| ExecuteMode | BOOL | 0 | 激活运行作业/接收设定值/激活回参考点功能 |
| Position | DINT | 0[LU] | 适用于运行模式“直接设定值指定/MDI”的位置设定值 (单位 [LU]) 或适用于运行模式“运行程序段”的运行程序段编号 |
| Velocity | DINT | 0[LU/min] | MDI 运行模式所适用的速度 (单位[1000LU/min]) |
| OverV | INT | 100[%] | 所有运行模式的速度倍率有效: 0-199% |
| OverAcc | INT | 100[%] | 加速度倍率有效 0-100% |
| OverDec | INT | 100[%] | 减速度倍率有效 0-100% |

| 输入信号 | 类型 | 默认值 | 含义 |
|---------------------------------|-------|-----|--|
| ConfigEPos | DWORD | 3h | 详细说明 |
| HWIDSTW (block S7-1200/1500) | HW_IO | 0 | 设定值槽的 SIMATIC S7-1200/1500 上的符号名称或 HW ID |
| HWIDZSW (block S7-1200/1500) | HW_IO | 0 | 实际值槽的 SIMATIC S7-1200/1500 上的符号名称或 HW ID |

| 输出信号 | 类型 | 默认值 | 含义 |
|-------------|------|-------|---|
| AxisEnabled | BOOL | 0 | 驱动已准备就绪，可以接通 |
| AxisPosOk | BOOL | 0 | 已到达轴目标位置 |
| AxisSpFixed | BOOL | 0 | 1 = 设定值固定 |
| AxisRef | BOOL | 0 | 回参考点位置设置 |
| AxisWarn | BOOL | 0 | 驱动报警有效 |
| AxisError | BOOL | 0 | 驱动发生故障 |
| Lockout | BOOL | 0 | 禁止接通 |
| ActVelocity | DINT | 0 | 当前速度（标准化 40000000h = 100% p2000） |
| ActPosition | DINT | 0[LU] | 当前位置（单位 LU） |
| ActMode | INT | 0 | 当前处于激活状态的运行模式 |
| EPosZSW1 | WORD | 0 | EPos ZSW1（二进制粒矩阵）状态 |
| EPosZSW2 | WORD | 0 | EPos ZSW2（二进制粒矩阵）状态 |
| ActWarn | WORD | 0 | 当前报警编号 |
| ActFault | WORD | 0 | 当前故障编号 |
| Error | BOOL | 0 | 1 = 存在组故障 |
| Status | INT | 0 | 16#7002：无故障-程序段正在运行 16#8401：驱动器故障 16#8402：禁止接通 16#8403：浮动回参考点功能无法启动 16#8600：DPRD_DAT 错误 16#8601：DPWR_DAT 错误 16#8202：选择的运行模式不正确 16#8203：设定值参数不正确 16#8204：选择的运行程序段编号不正确 |
| DiagID | WORD | 0 | 扩展通讯错误 → SFB 调用错误 |

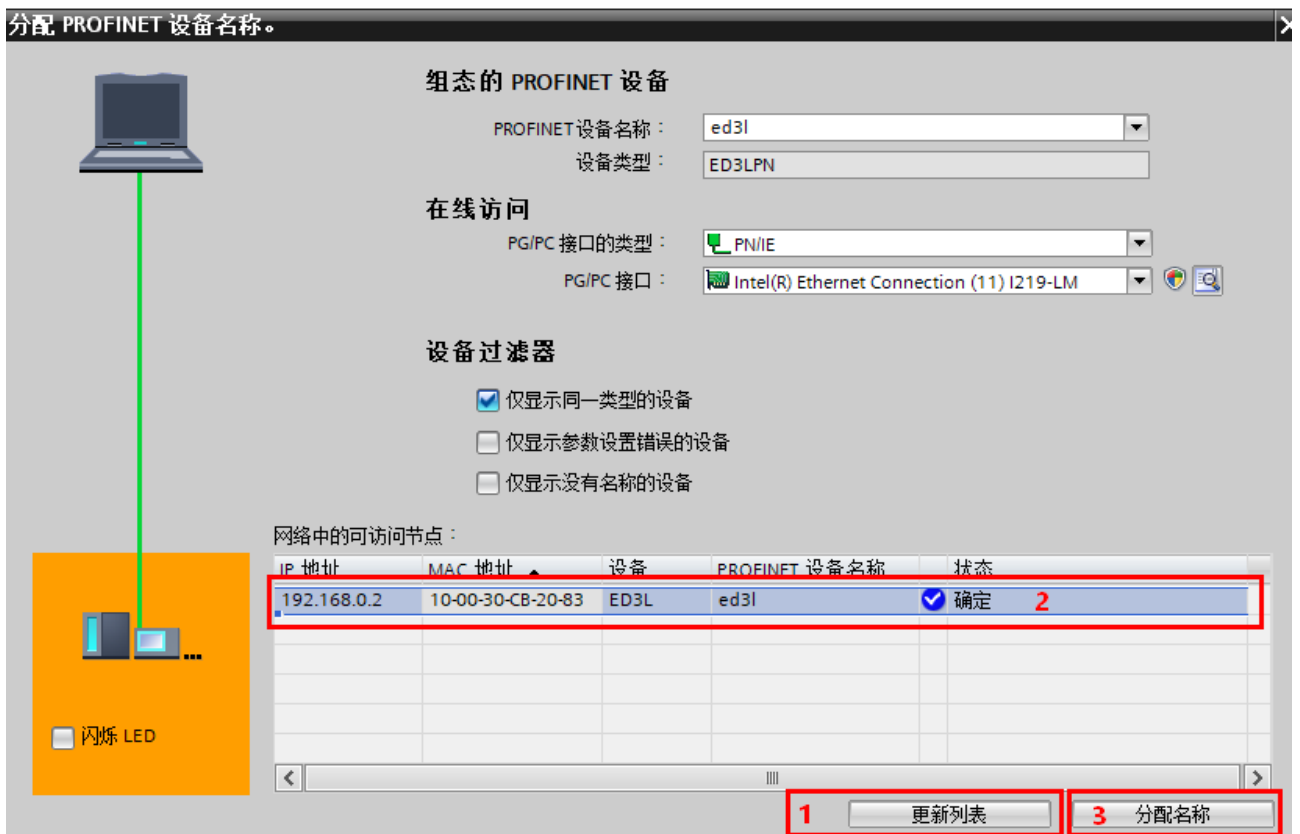
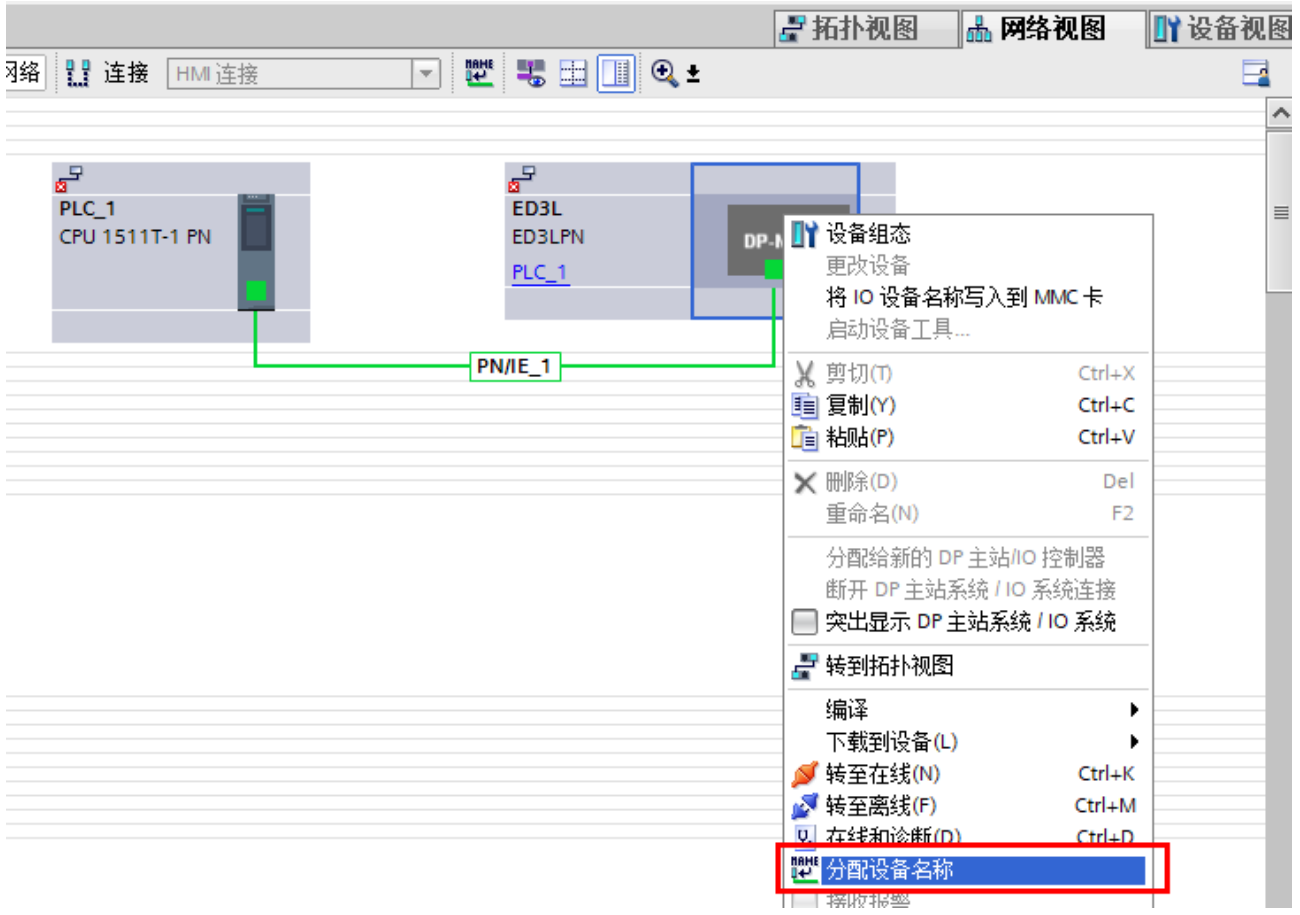
| ConfigEPos | 报文 111 位 | 默认值 |
|------------|---------------|-----|
| 位 0 | STW1.%X1 | 1 |
| 位 1 | STW1.%X2 | 1 |
| 位 2 | POS_STW2.%X14 | 0 |
| 位 3 | POS_STW2.%X15 | 0 |
| 位 4 | POS_STW2.%X11 | 0 |
| 位 5 | POS_STW2.%X10 | 0 |
| 位 6 | POS_STW2.%X2 | 0 |
| 位 7 | STW1.%X13 | 0 |
| 位 8 | POS_STW1.%X12 | 0 |
| 位 9 | STW2.%X0 | 0 |
| 位 10 | STW2.%X1 | 0 |
| 位 11 | STW2.%X2 | 0 |
| 位 12 | STW2.%X3 | 0 |
| 位 13 | STW2.%X4 | 0 |
| 位 14 | STW2.%X7 | 0 |
| 位 15 | STW1.%X14 | 0 |
| 位 16 | STW1.%X15 | 0 |
| 位 17 | POS_STW1.%X6 | 0 |
| 位 18 | POS_STW1.%X7 | 0 |
| 位 19 | POS_STW1.%X11 | 0 |
| 位 20 | POS_STW1.%X13 | 0 |
| 位 21 | POS_STW2.%X3 | 0 |
| 位 22 | POS_STW2.%X4 | 0 |
| 位 23 | POS_STW2.%X6 | 0 |
| 位 24 | POS_STW2.%X7 | 0 |
| 位 25 | POS_STW2.%X12 | 0 |
| 位 26 | POS_STW2.%X13 | 0 |
| 位 27 | STW2.%X5 | 0 |
| 位 28 | STW2.%X6 | 0 |
| 位 29 | STW2.%X8 | 0 |

| ConfigEPos | 报文 111 位 | 默认值 |
|------------|----------|-----|
| 位 30 | STW2.%X9 | 0 |
| 位 31 | 预留 | 0 |

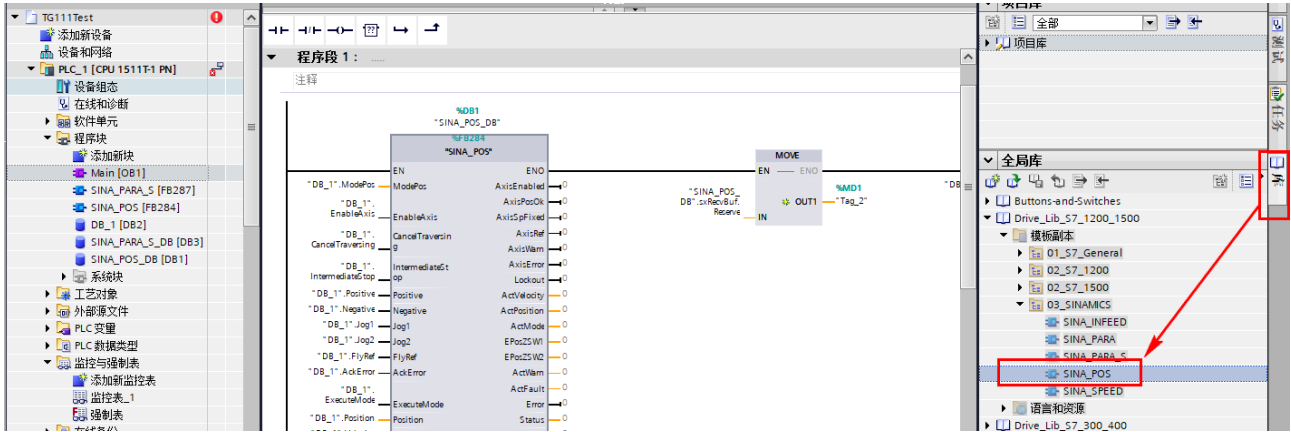
ED3LPN 设备相关变量

| | | | | | | |
|-------|-----------------|-------|----|-----------------------|----------------------------|---------------------|
| Pn720 | 回零方式 | INT32 | RW | - | 1~37 | 1 |
| Pn721 | 寻找参考点速度 | INT32 | RW | 1000LU/min | 1~ 2147483647 | 1000 |
| Pn722 | 寻找原点速度 | INT32 | RW | 1000LU/min | 1~ 2147483647 | 100 |
| Pn723 | 回零加速度 | INT32 | RW | | 0~32767 | 16384 |
| Pn724 | 原点偏移 | INT32 | RW | 1LU | -2147483648~ 2147483647 | 0 |
| Pn725 | 电子齿轮比分子 | INT32 | RW | - | 1~2 ³⁰ | 1 |
| Pn726 | 电子齿轮比分母 | INT32 | RW | - | 1~2 ³⁰ | 1 |
| Pn728 | EPOS Jog 加减速 | INT32 | RW | 1000LU/min /S | 0~2147483647 | 20000 |
| Pn729 | EPOS 最大速度限制 | INT32 | RW | 1000LU/min | 1~40000000 | 30000 |
| Pn730 | EPOS 最大加速度 | INT32 | RW | 1000LU/S ² | 0~2147483647 | 100 |
| Pn731 | EPOS 最大减速度 | INT32 | RW | 1000LU/S ² | 0~2147483647 | 100 |
| Pn732 | JOG1 速度 | INT32 | RW | 1000LU/min | -40000000~ 40000000 | -500 |
| Pn733 | JOG2 速度 | INT32 | RW | 1000LU/min | -40000000~ 40000000 | 500 |
| Pn734 | 软限位正向参数 | INT32 | RW | LU | -2147483647~ 2147483647 | 2147483 647 |
| Pn735 | 软限位负向参数 | INT32 | RW | LU | -2147483647~ 2147483647 | - 2147483 647 |
| Pn736 | 附加扭矩反馈使能 | INT32 | RW | - | 0~3 | 0 |
| Pn737 | 附加扭矩限幅使能 | INT32 | RW | - | 0~1 | 0 |
| Pn738 | EPOS 定位到达窗口阈值 | INT32 | RW | LU | 0~2147483647 | 50 |
| Pn739 | EPOS 定位到达窗口阈值时间 | INT32 | RW | ms | 0~2147483647 | 5 |

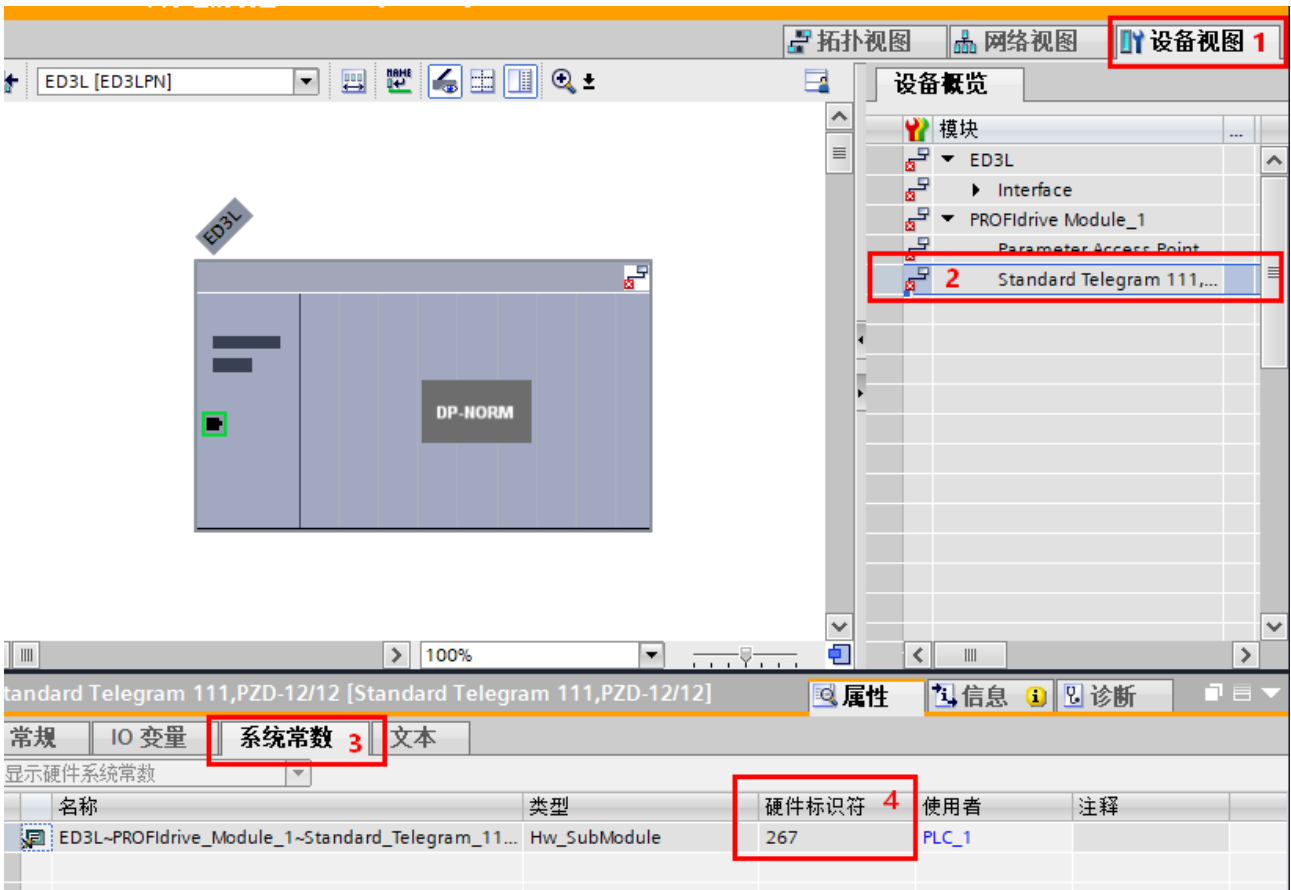
步骤 3 设置 PLC 以及 ED3LPN 设备的名称及 IP 地址，IP 地址可自动分配，见下图所示：



步骤 4 在主程序 OB1 中添加 SINA_POS 功能块，见下图所示：

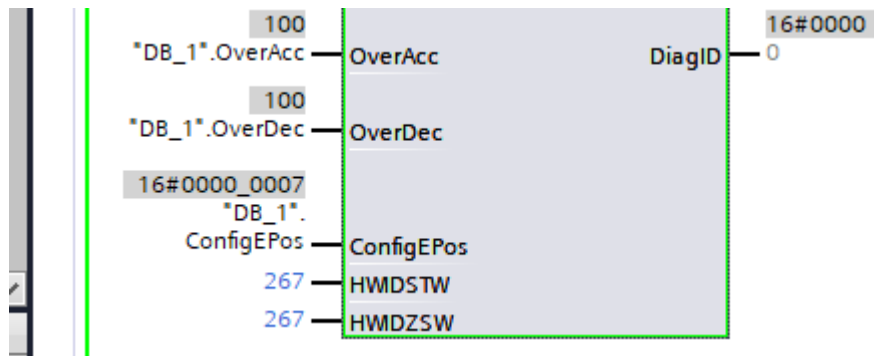


步骤 5 确定添加的 ED3LPN 设备对应的硬件标识符，其会作为 SINA_POS 功能块的 HWIDSTW、HWUDZSW 的输入参数值，见下图所示：



软限位功能

步骤 1 在 FB284 功能块的 ConfigEPos 输入脚设置为 0x07，即激活软限位开关，ModePos 为 2（绝对定位），见下图所示：



步骤 2 通过 Pn734、Pn735 设置软限位范围，Pn734 为软限位正向限位值，Pn735 为软限位负向限位值，当前位置为 10000，参数设置见下表所示：

| 伺服参数编号 | 名称 | 设置值 |
|--------|---------|---------|
| Pn725 | 电子齿轮比分子 | 1048576 |
| Pn726 | 电子齿轮比分母 | 1000 |
| Pn734 | 软限位正向参数 | 1000 |
| Pn735 | 软限位负向参数 | -1000 |

步骤 3 设置 SINA_POS 功能块的输入引脚 Position 值为 20000，目标位置值在软限位范围【-1000,1000】外，执行启动运行，伺服被限位，不执行；

步骤 4 设置 SINA_POS 功能块的输入引脚 Position 值为 500，目标位置值在软限位范围【-1000,1000】内，执行启动运行，伺服开始运行，并执行到 500 位置；

步骤 5 此时设置 SINA_POS 功能块的输入引脚 Position 值为 2000，目标位置值在软限位范围【-1000,1000】外，执行启动运行，伺服被限位，不执行；

步骤 6 将 Pn734 = 10000，Pn735 = -10000，软限位范围设置为【-10000，10000】，再次执行启动运行，伺服开始运行，并执行到 2000 位置。

回零功能

概述：

设置 SINA_POS 功能块的输入引脚 ModPos=4，控制伺服系统进入回零控制，目前伺服的回零功能由伺服内部规划，上位机只提供触发回零的控制信号

应用介绍：

回零功能用于寻找机械原点，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 Pn724（原点偏置），可设定机械原点与机械零点的关系：

$$\text{机械原点} = \text{机械零点} + \text{Pn724 (原点偏置)}$$

当 Pn724=0 时，表示机械原点和机械零点重合。

回零示例：

步骤 1 配置伺服参数，如下表所示：

| 伺服参数编号 | 名称 | 设置值 |
|--------|------------|-------------------|
| Pn509 | 输入信号分配端口 1 | 2160（见章节 10.2 说明） |
| Pn516 | 输入端口信号取反 1 | 0000（见章节 10.2 说明） |
| Pn725 | 电子齿轮比分子 | 8388608 |
| Pn726 | 电子齿轮比分母 | 1000 |
| Pn720 | 回零模式 | 1（见回零方式介绍） |
| Pn721 | 回零高速值 | 500 |
| Pn722 | 回零低速值 | 100 |
| Pn723 | 回零加减速值 | 16384 |
| Pn724 | 回零偏移 | 100 |

步骤 2 启动回零，伺服以 500 速度高速寻找 N-OT 信号，见 Un000 监视；

步骤 3 通过显示面板，设置 Pn516 为 1000 将 N-OT 信号取反，伺服开始 100 的低速反向运行；

步骤 4 通过显示面板，设置 Pn516 为 0000 取消 N-OT 信号，伺服寻找第一个 C 脉冲后停止，回零结束，此时 FB284 的输出 ActPosition 值为 100，即回零偏移值；

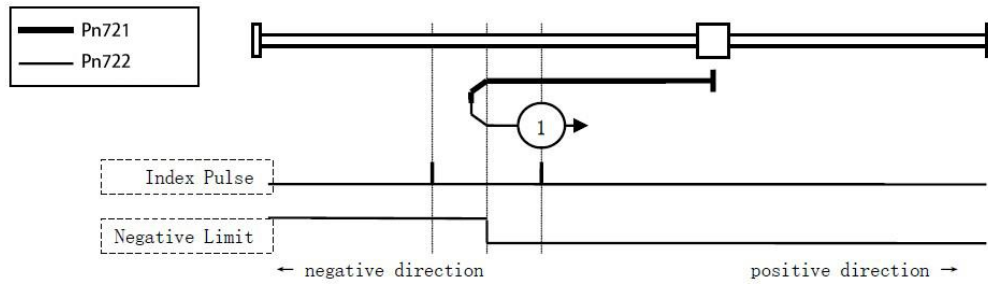
注：高速回零加减速时间 = $\text{Pn721} / (\text{Pn730} * 60 * (\text{Pn723} / 0x4000))$ 秒

低速回零加减速时间 = $\text{Pn722} / (\text{Pn730} * 60 * (\text{Pn723} / 0x4000))$ 秒

回零方式介绍

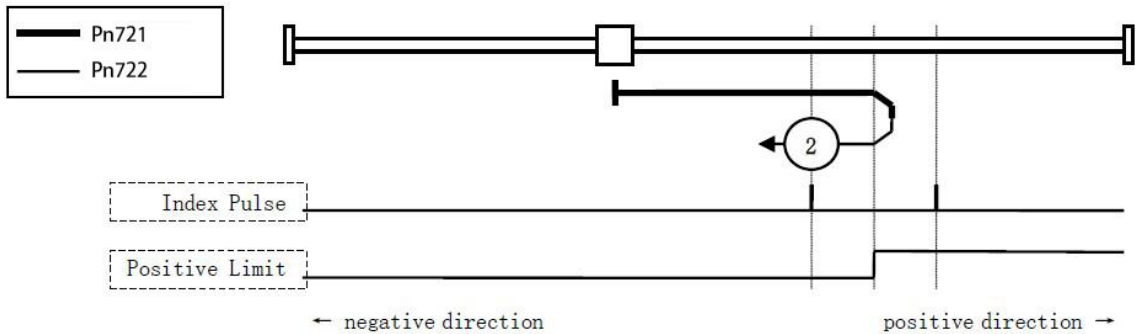
Pn720=1（使用 C 脉冲和负限位开关）

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



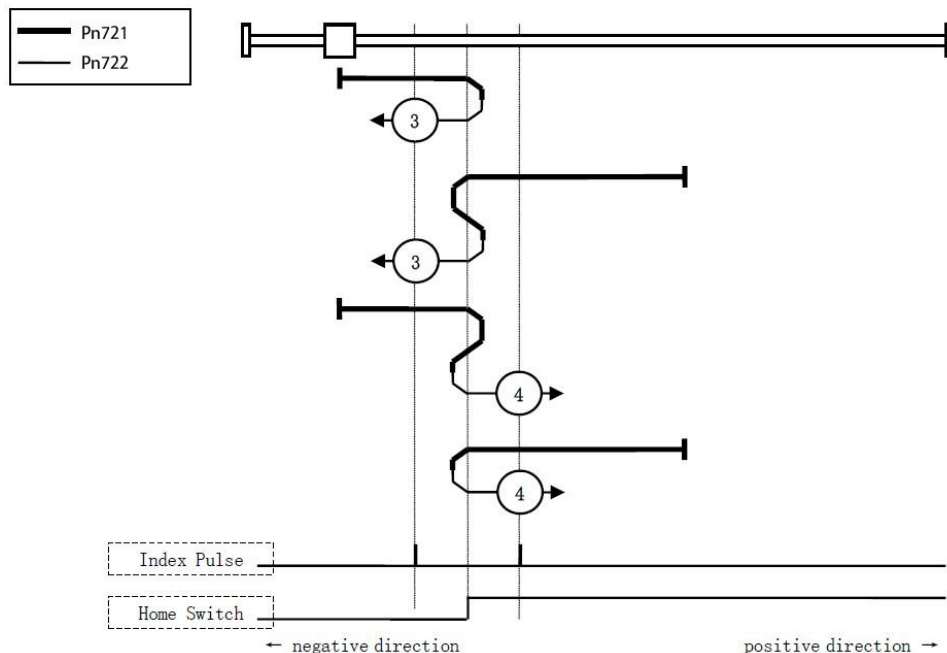
Pn720=2（使用 C 脉冲和正限位开关）

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



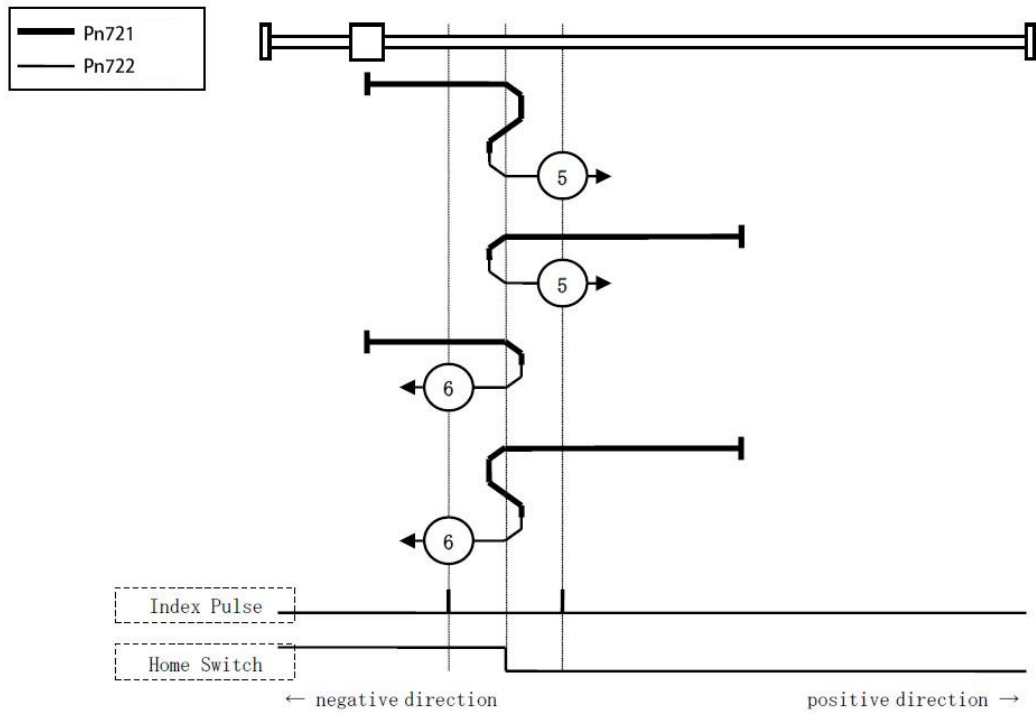
Pn720=3 或 4（使用 C 脉冲和正向参考点开关）

这些回零方式是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。



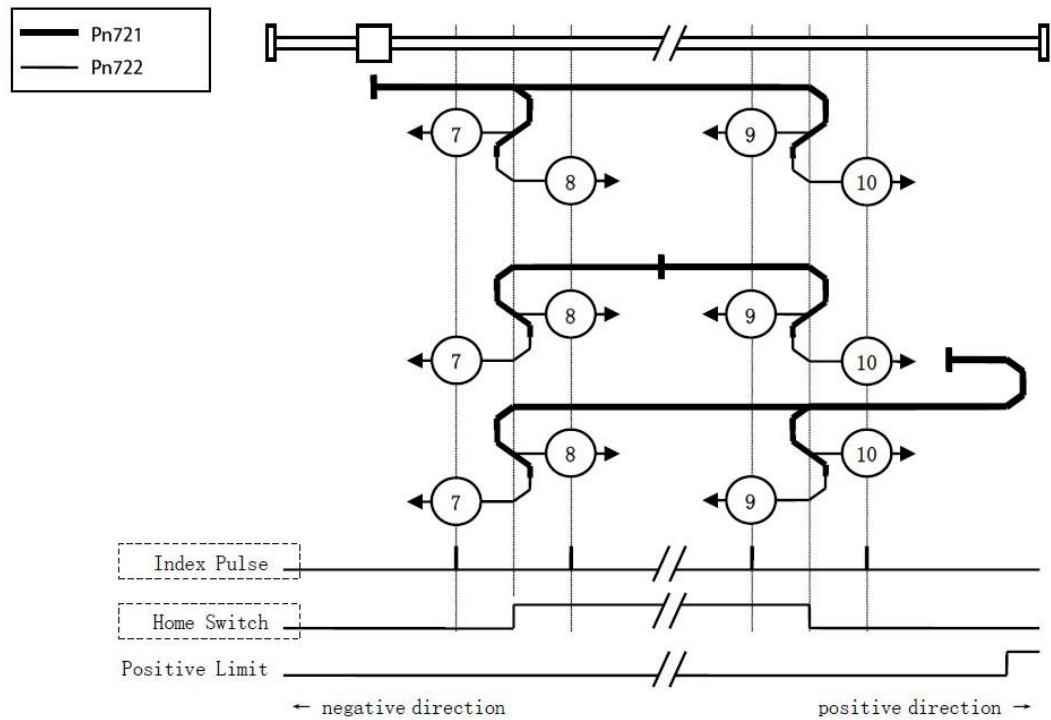
Pn720=5 或 6 (使用 C 脉冲和负向参考点开关)

这些回零方式是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。



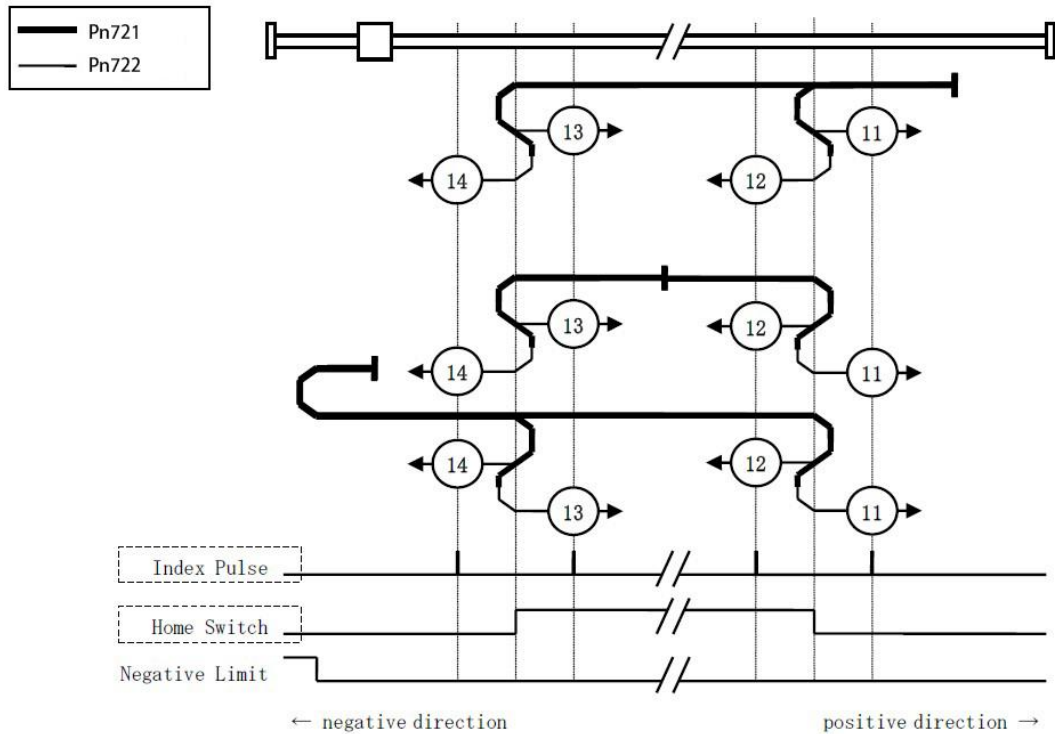
Pn720=7~10 (使用 C 脉冲、参考点开关和正限位开关)

这些回零方式是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。



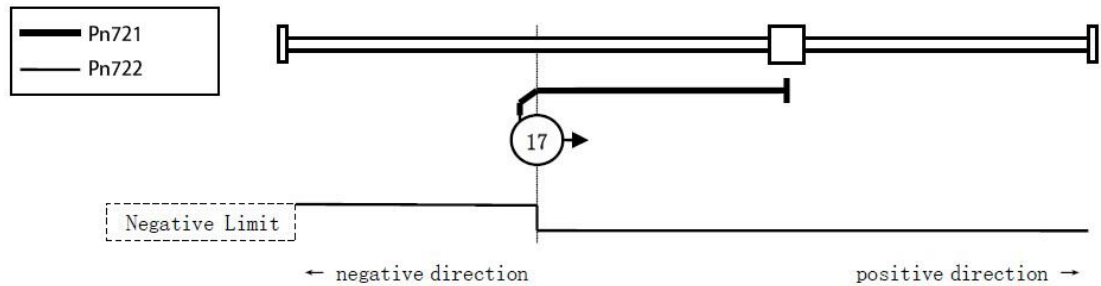
Pn720=11~14（使用 C 脉冲、参考点开关和负限位开关）

这些回零方式是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。



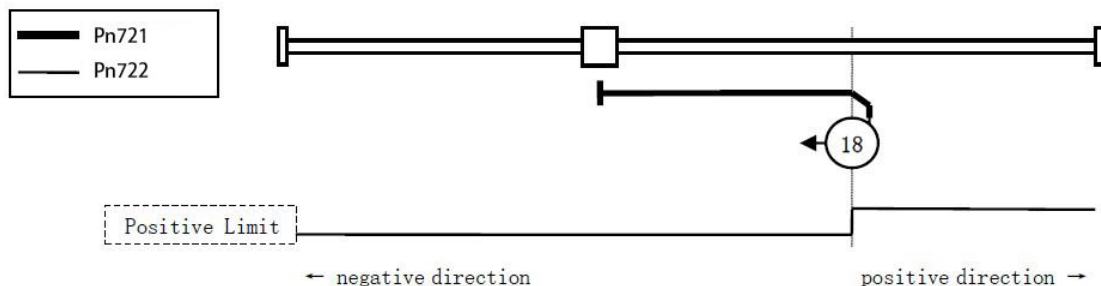
Pn720=17（负限位开关）

该回零方式与 Pn720=1（使用 C 脉冲和负限位开关）相似，只是目标零点位置不再使用 C 脉冲，而依赖负限位开关。



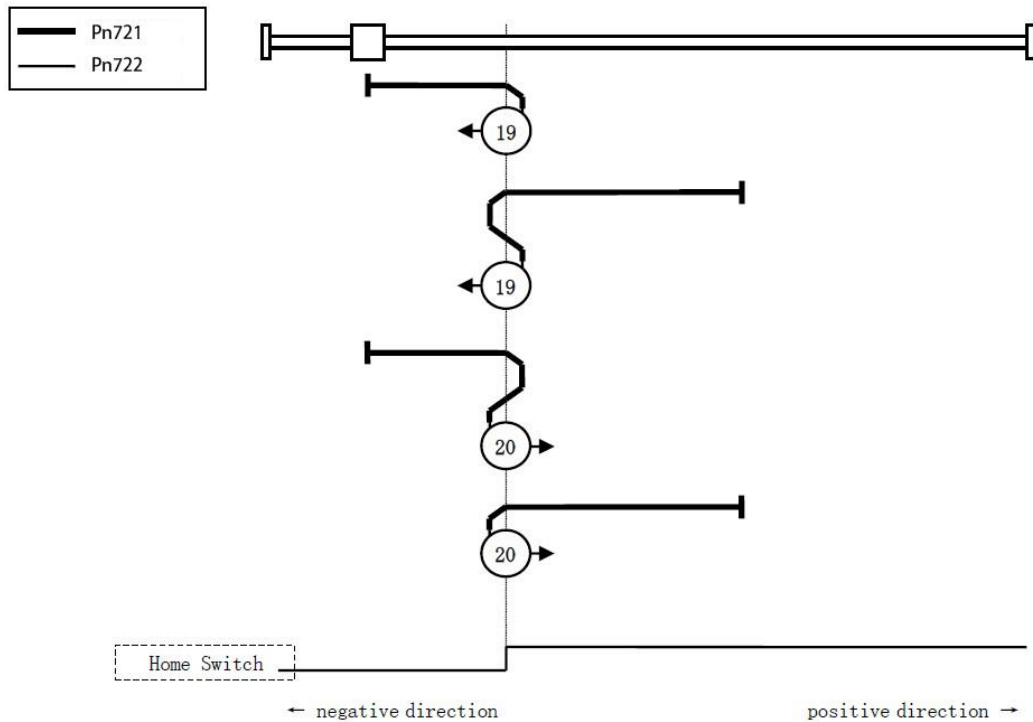
Pn720=18（负限位开关）

该回零方式与 Pn720=2（使用 C 脉冲和正限位开关）相似，只是目标零点位置不再使用 C 脉冲，而依赖正限位开关。



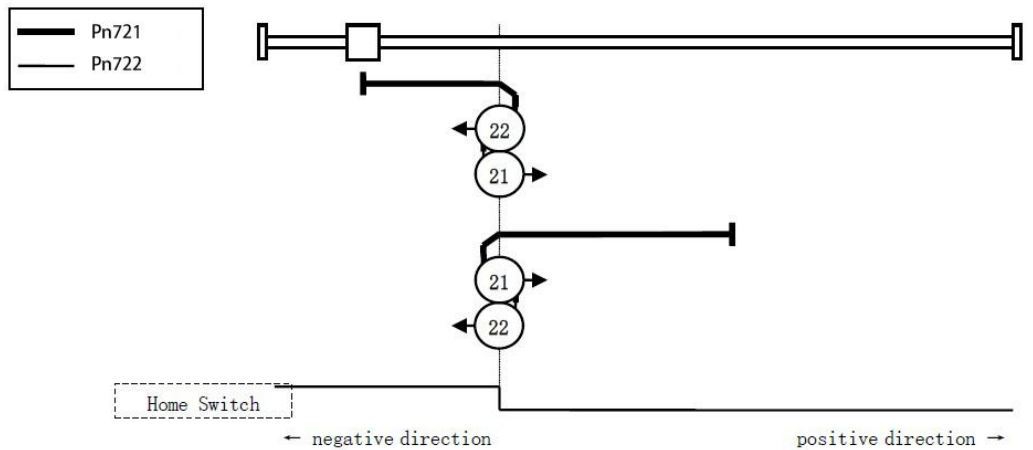
Pn720=19 或 20 (参考开关)

这些回零方式与 Pn720=3 或 4 (使用 C 脉冲和正向参考点开关) 相似, 只是目标零点位置不再使用 C 脉冲, 而依赖参考开关。



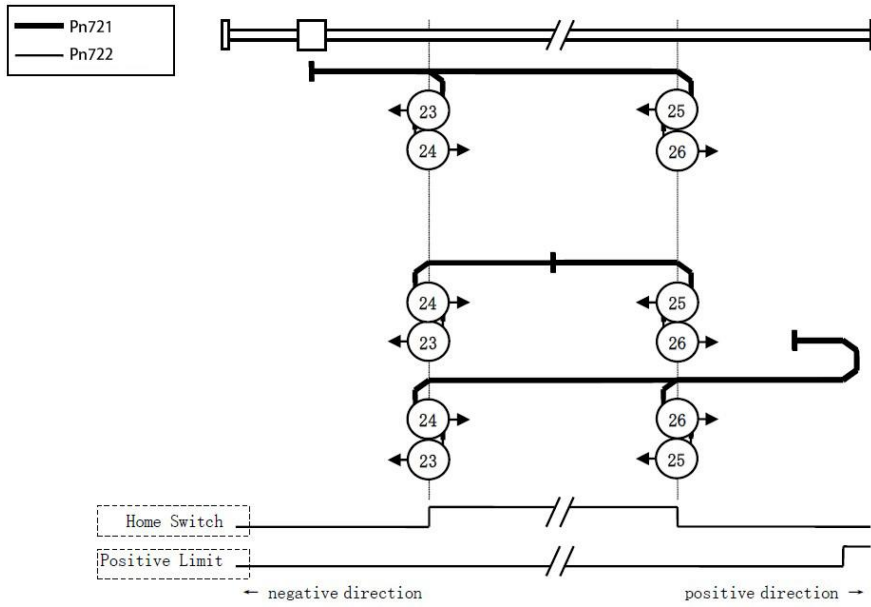
Pn720=21 或 22 (参考开关)

这些回零方式与 Pn720=5 或 6 (使用 C 脉冲和负向参考点开关) 相似, 只是目标零点位置不再使用 C 脉冲, 而依赖参考开关。



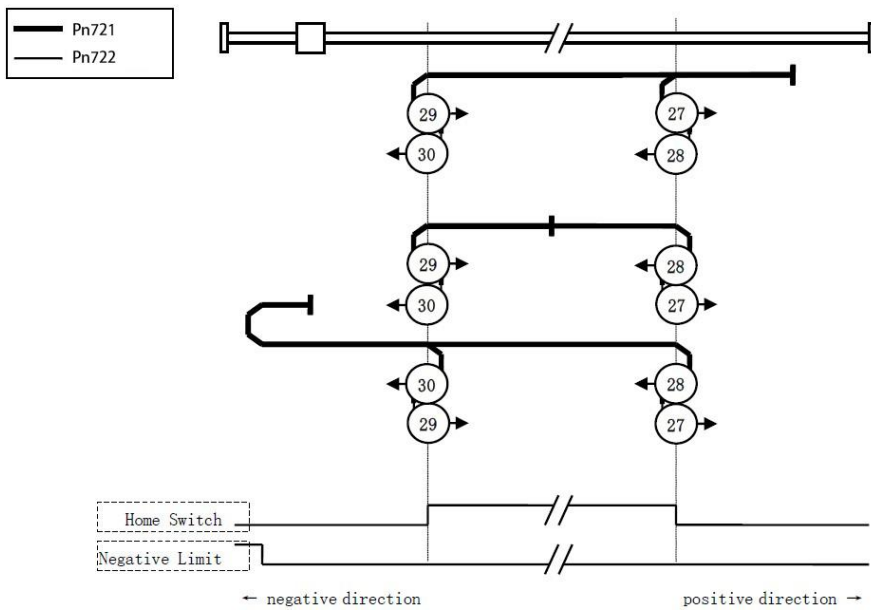
Pn720=23~26

这些回零方式与 Pn720=7~10 (使用 C 脉冲、参考点开关和正限位开关) 相似, 只是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。



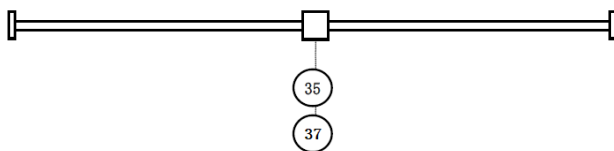
Pn720=27~30

这些回零方式与 Pn720=11~14（使用 C 脉冲、参考点开关和负限位开关）相似，只是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。



Pn720=35 或 37（当前位置为零点）

当前位置即为系统零点。



【说明】 设定 Pn720=37 时，允许用户在 Servo OFF 时，进行回零。

点动功能

FB284 功能块的 ModePos 输入值为 7，为点动功能

步骤 1 配置伺服 JOG 参数，见下表所示：

| 伺服参数编号 | 名称 | 设置值 |
|--------|---------|---------|
| Pn725 | 电子齿轮比分子 | 8388608 |
| Pn726 | 电子齿轮比分母 | 1000 |
| Pn732 | JOG1 速度 | -100 |
| Pn733 | JOG2 速度 | 400 |

步骤 2 设置 FB284 功能块的输入引脚 ModePos=7

步骤 3 使能伺服，启动 Jog1，Un000 中可观察到伺服速度为-100；

步骤 4 关闭 Jog1，启动 Jog2，Un000 中可观察到伺服速度为 400；

注：伺服 Jog1 速度 = (Pn732 * 1000 * (Pn725/Pn726)) / 编码器分辨率 单位为 RPM

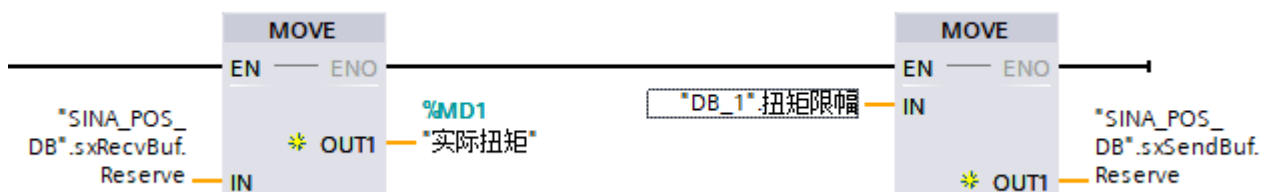
扭矩限制与读取功能

FB284 功能块的 ModePos 输入值为 7，使伺服处于点动状态下，用于配合扭矩限幅功能调试

步骤 1 配置伺服扭矩限幅参数

| 伺服参数编号 | 名称 | 设置值 |
|--------|----------|-----|
| Pn736 | 附加扭矩反馈使能 | 1 |
| Pn737 | 附加扭矩限幅使能 | 1 |

步骤 2 扭矩限幅通过 FB284 功能块的 sxSendBuf.Reserve 与 sxRecvBuf.Reserve 来给定和读取，见下图所示：



注：给定的扭矩限幅值 0~0x4000 对应伺服的 0~300%额定扭矩。

步骤 3 根据点动功能，使能伺服 Jog1，以-100 速度运行，此时查看 Un003 为-4，此时读取的实际扭矩在 0xD0 左右波动，根据实际扭矩计算内部扭矩指令百分比= $-0xD0*300/16384 = -3.8$ ，与伺服读取的值基本一致。

步骤 4 输入扭矩限幅变量 sxSendBuf.Reserve 为 0x80，理论计算出扭矩指令百分比= $0x80*300/16384 = 2.3$ ，此时伺服的 Un003 为-2，与理论基础基本一致,反馈的 sxRecvBuf.Reserve 值在 0x80 左右波动；

步骤 5 输入扭矩限幅变量 sxSendBuf.Reserve 为 0x222，理论计算出扭矩指令百分比= $0x222*300/16384 = 9.99$ ，此时伺服的 Un003 为-4，电机堵转，此时伺服的 Un003 为-10，与理论基础基本一致，反馈的 sxRecvBuf.Reserve 值在 0x222 左右波动；

相对/绝对定位控制

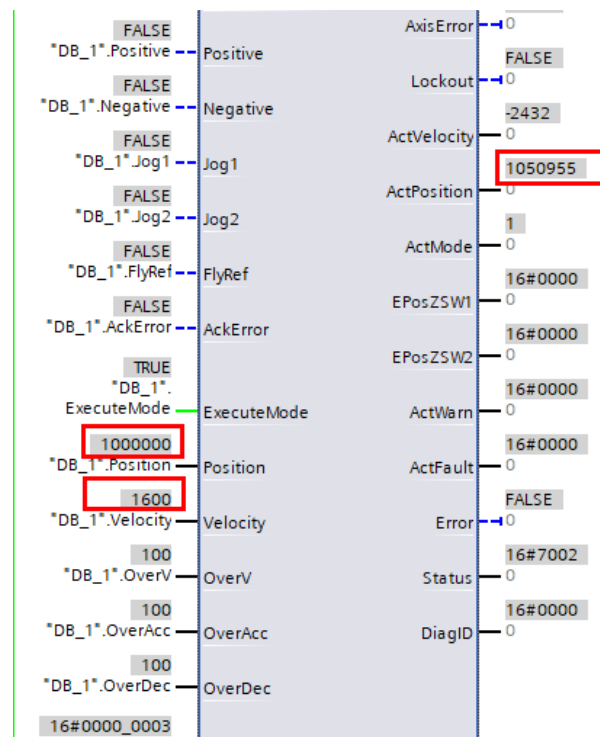
定位控制时，FB284 的输入引脚 CancelTraversing 和 IntermediateStop 必须设置为 TRUE

FB284 功能块的 ModePos 输入值为 1，伺服为相对定位控制

步骤 1 配置伺服控制参数

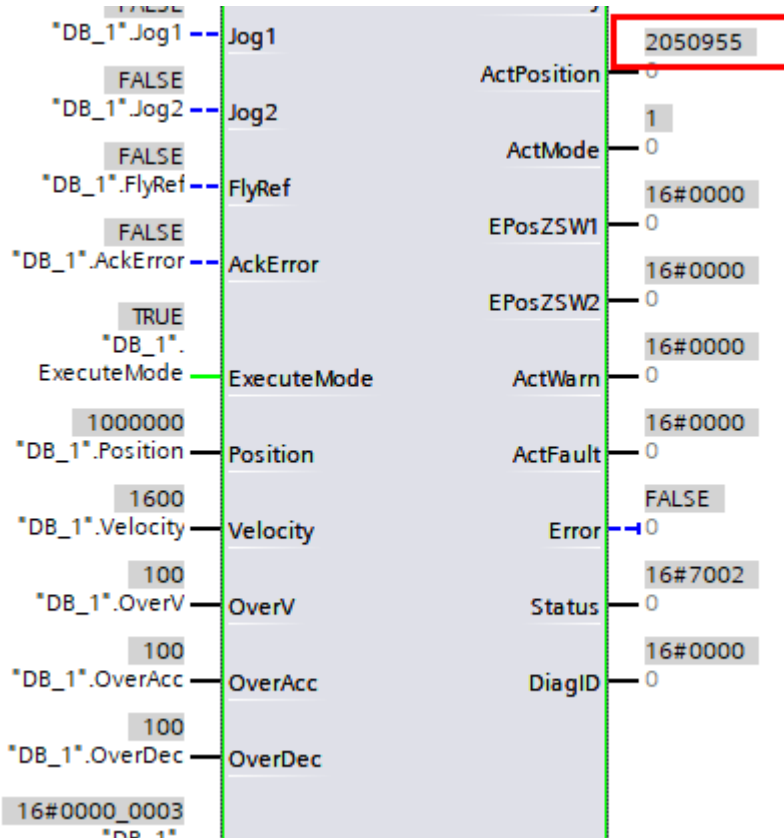
| 伺服参数编号 | 名称 | 设置值 |
|--------|------------|---------|
| Pn725 | 电子齿轮比分子 | 8388608 |
| Pn726 | 电子齿轮比分母 | 1000 |
| Pn730 | EPOS 最大加速度 | 100 |
| Pn731 | EPOS 最大减速度 | 100 |

步骤 2 Fb284 功能块输入引脚赋值，Position=1000000，Velocity=1600，OverV=100，OverAcc=100，OverDec=100，其实际位置 ActPosition=1050955，见下图所示。



步骤 3 使能相对定位后，伺服开始运行，伺服监视页面的 Un000 为 1600，伺服理论转速 = $1600 * 1000 * (Pn725/Pn726) / \text{编码器分辨率}$ (23 位编码器) = 1600RPM，理论转速与实际转速一致。

步骤 4 定位完成，其实际位置为 ActPosition (1050955) + Position (1000000) = 2050955，见下图所示：



注：伺服理论转速 = $\text{Velocity} * 1000 * (Pn725/Pn726) / \text{编码器分辨率}$ RPM

伺服加速度 = $Pn730 * 1000 * \text{OverAcc}$ (%) LU/S²

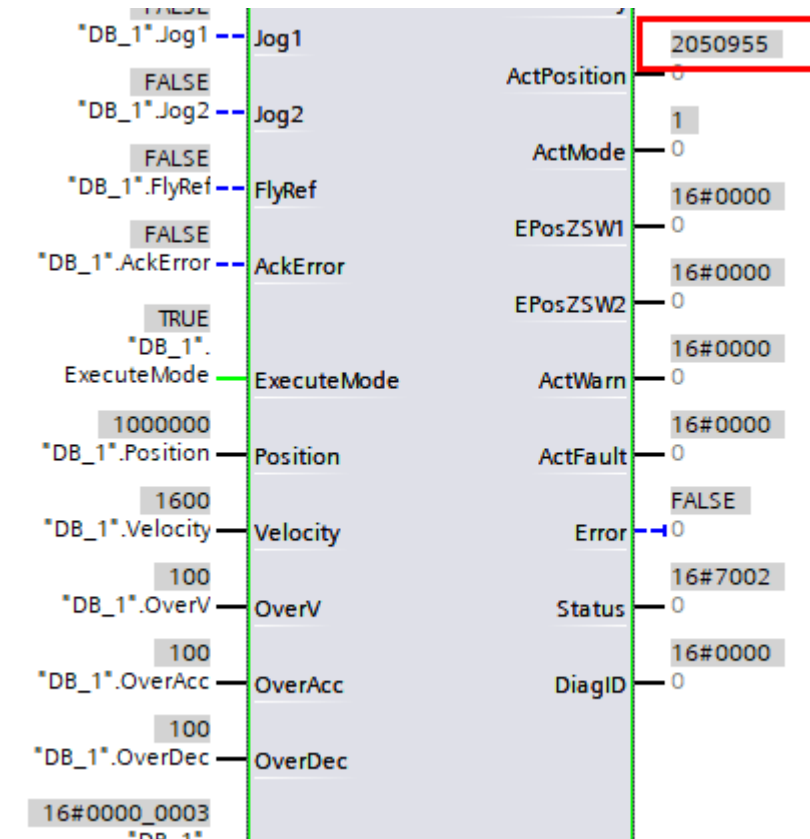
伺服减速度 = $Pn731 * 1000 * \text{OverDec}$ (%) LU/S²

FB284 功能块的 ModePos 输入值为 2，伺服为绝对定位控制

步骤 1 配置伺服控制参数

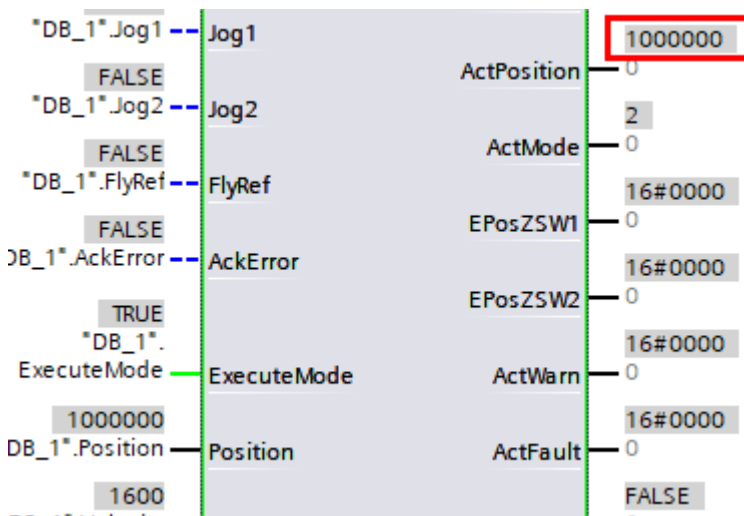
| 伺服参数编号 | 名称 | 设置值 |
|--------|------------|---------|
| Pn725 | 电子齿轮比分子 | 8388608 |
| Pn726 | 电子齿轮比分母 | 1000 |
| Pn730 | EPOS 最大加速度 | 100 |
| Pn731 | EPOS 最大减速度 | 100 |

步骤 2 Fb284 功能块输入引脚赋值，Position=1000000，Velocity=1600，OverV=100，OverAcc=100，OverDec=100，其实际位置 ActPosition=2050955，见下图所示。



步骤 3 使能绝对定位后，伺服开始运行，伺服监视页面的 Un000 为 1600，伺服理论转速 = $1600 * 1000 * (Pn725/Pn726) / \text{编码器分辨率} (23 \text{ 位编码器}) = 1600\text{RPM}$ ，理论转速与实际转速一致。

步骤 4 定位完成，其实际位置为 ActPosition = Position (1000000)，见下图所示：



CancelTraversing 功能

此功能生效时，即 CancelTraversing = FALSE，伺服会以最大减速度减速停止，此时之前输入参数失效，CancelTraversing = TURE，需要重新执行 ExecuteMode 指令。

注：伺服减速度 = Pn731*1000 LU/S2

IntermediateStop 功能

此功能生效时，即 IntermediateStop= FALSE，伺服会以最大减速度的百分比（**OverDec**）减速停止，此时之前输入参数依然有效，IntermediateStop= TURE 时，伺服继续完成之前的定位控制，不需要重新执行 ExecuteMode 指令。

注：伺服减速度 = Pn731*1000*OverDec (%) LU/S2

连续位置给定功能

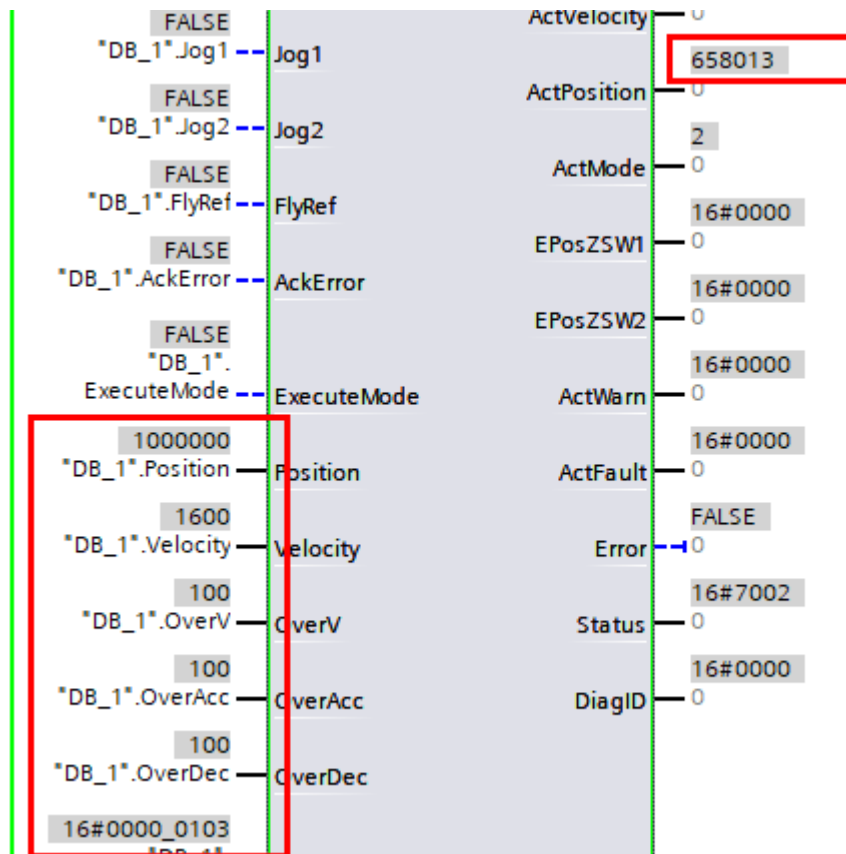
配置 ConfigEPos=0x103，伺服为连续位置给定模式，无需 ExecuteMode 上升沿使能伺服运动，只需执行 EnableAxis 伺服就会立即执行 FB284 功能块的输入定位指令，如果伺服的输入参数有更新会立即生效并执行。

FB284 功能块的 ModePos 输入值为 2，伺服为绝对定位控制

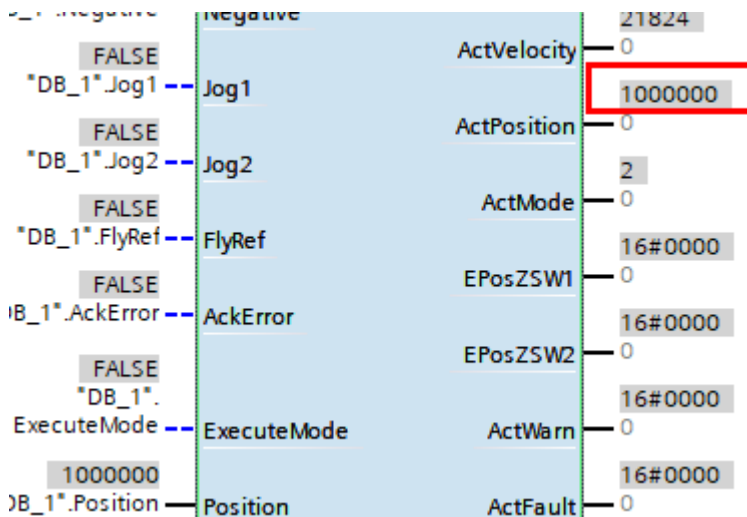
步骤 1 配置伺服控制参数

| 伺服参数编号 | 名称 | 设置值 |
|--------|------------|---------|
| Pn725 | 电子齿轮比分子 | 8388608 |
| Pn726 | 电子齿轮比分母 | 1000 |
| Pn730 | EPOS 最大加速度 | 100 |
| Pn731 | EPOS 最大减速度 | 100 |

步骤 2 Fb284 功能块输入引脚赋值，ConfigEPos=0x103，Position=1000000，Velocity=1600，OverV=100，OverAcc=100，OverDec=100，其实际位置 ActPosition=658012，见下图所示。



步骤 3 EnableAxis = TRUE，伺服开始绝对定位，根据绝对定位要求，伺服定位到 1000000，见下图所示：



步骤 4 修改 Position = -100000，伺服直接开始定位，直到-100000，见下图所示：

| | | | | |
|--------------------|-------------|---------|-------------|---------|
| "DB_1".Positive | Positive | FALSE | Lockout | 0 |
| "DB_1".Negative | Negative | FALSE | ActVelocity | 34977 |
| "DB_1".Jog1 | Jog1 | FALSE | ActPosition | -99999 |
| "DB_1".Jog2 | Jog2 | FALSE | ActMode | 2 |
| "DB_1".FlyRef | FlyRef | FALSE | ActMode | 0 |
| "DB_1".AckError | AckError | FALSE | EPosZSW1 | 16#0000 |
| "DB_1".ExecuteMode | ExecuteMode | FALSE | EPosZSW2 | 0 |
| "DB_1".Position | Position | -100000 | EPosZSW2 | 0 |
| | | 1600 | ActWarn | 16#0000 |
| | | | ActFault | 0 |
| | | | | FALSE |

ActVelocity 说明

配置伺服以 1600RPM 的转速定位，伺服显示面板 Un000 为 1600RPM，其反馈的实际速度 ActVelocity 为 573301632，见下图所示：

| | | | | |
|--------------------|-------------|---------|-------------|-------------|
| "DB_1".Negative | Negative | FALSE | Lockout | 0 |
| "DB_1".Jog1 | Jog1 | FALSE | ActVelocity | 573_301_632 |
| "DB_1".Jog2 | Jog2 | FALSE | ActPosition | 844058 |
| "DB_1".FlyRef | FlyRef | FALSE | ActMode | 2 |
| "DB_1".AckError | AckError | FALSE | ActMode | 0 |
| "DB_1".ExecuteMode | ExecuteMode | FALSE | EPosZSW1 | 16#0000 |
| "DB_1".Position | Position | 1000000 | EPosZSW2 | 0 |
| "DB_1".Velocity | Velocity | 1600 | EPosZSW2 | 0 |
| | | | ActWarn | 16#0000 |
| | | | ActFault | 0 |
| | | | Error | 0 |
| | | | | FALSE |

ActVelocity 与伺服转速的计算关系如下：

$$\text{伺服转速} = \text{ActVelocity} * \text{额定转速} / 0x40000000 \quad \text{RPM}$$

7.7 S7-200 Smart 报文 111 应用示例

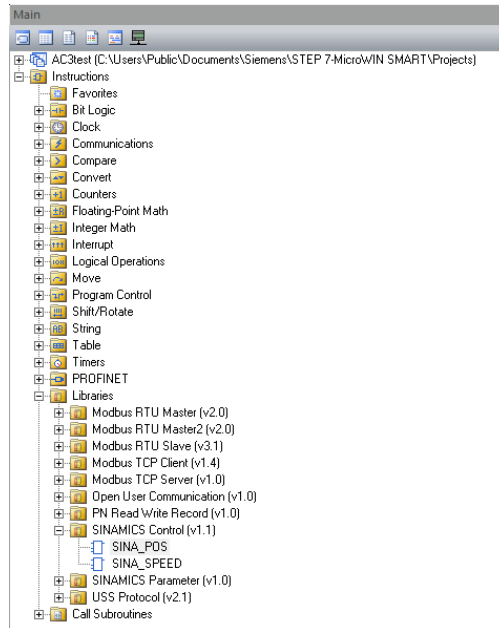
7.7.1 概述

应用 S7-200Smart 前，需要从西门子官网下载安装 PLC 开发调试软件：

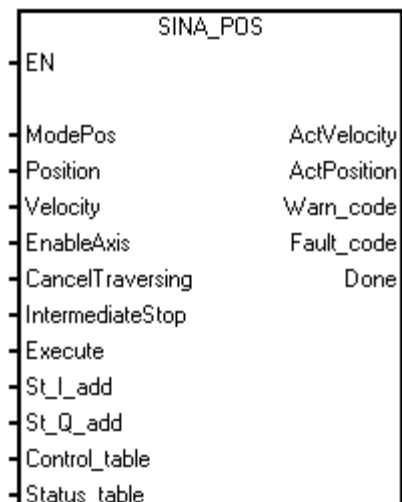
- STEP 7-Micro/WIN SMART V2.6

7.7.2 控制模块简介

1) 使用报文 111 实现 EPOS 位置控制时，在调试软件中应用 SINA_POS 控制模块。安装了 STEP 7-Micro/WIN SMART V2.6 后，在下图中找到 SINA_POS 控制模块：



SINA_POS 引脚



SINA_POS 输入输出参数说明，见下表所示：

| 输入引脚 | 类型 | 描述 |
|------------------|-------|---|
| ModePos | INT | 运行模式： 1 = 相对定位（支持） 2 = 绝对定位（支持） 3 = 连续运行模式(按指定速度运行)（不支持） 4 = 主动回零（支持） 5 = 直接设置回零位置（支持） 6 = 运行程序段 0~15（不支持） 7 = 按指定速度点动（支持） 8 = 按指定距离点动（不支持） |
| Position | DINT | ModePos=1 或 2 时的位置设定值[LU] ModePos=6 时的程序段号 |
| Velocity | DINT | ModePos=1、2、3 时的速度设定值 [1000LU/min] |
| EnableAxis | BOOL | 伺服运行命令： 0 = 停止(OFF1) 1 = 启动 |
| CancelTraversing | BOOL | 0 = 取消当前的运行任务 1 = 不取消当前的运行任务 |
| IntermediateStop | BOOL | 暂停任务运行： 0 = 暂停当前运行任务 1 = 不暂停当前运行任务 |
| Execute | BOOL | 激活请求的模式 |
| St_I_add | DWORD | PROFINET 通信报文 I 存储区起始地址的指针， 例如 &IB128 |
| St_Q_add | DWORD | PROFINET 通信报文 Q 存储区起始地址的指针， 例如 &QB128 |
| Control_table | DWORD | Control_table 起始地址的指针，例如 &VD8000 |
| Status_table | DWORD | Status_table 起始地址的指针，例如 &VD7500 |
| 输出引脚 | 类型 | 描述 |
| ActVelocity | DWORD | 实际速度(十六进制的 40000000h 对应设备的额定转速) |
| ActPosition | DWORD | 实际位置[LU] |
| Warn_code | WORD | 设备警告代码信息 |
| Fault_code | WORD | 设备故障代码信息 |
| Done | BOOL | 当操作模式为相对运动或绝对运动时达到目标位置 |

Control table 参数的定义

| 字节偏移 | 位 7 | 位 6 | 位 5 | 位 4 | 位 3 | 位 2 | 位 1 | 位 0 |
|------|--|-----|------------------|-----|--------------|--------------|------------------|------------------|
| 0 | 保留 | 保留 | AckError 确认错误 | 保留 | Jog2 点动 2 | Jog1 点动 1 | Negative 负向旋转 | Positive 正向旋转 |
| 1 | 保留 | | | | | | | |
| 2 | OverV: 设定速度百分比 0~199% | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | OverAcc: ModePos=1、2、3 时的设定加速度百分比 0~100% | | | | | | | |

| | |
|----|--|
| 5 | |
| 6 | OverDec: ModePos=1、2、3 时的设定减速度百分比 0~100% |
| 7 | |
| 8 | ConfigEpos |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |

ConfigEpos: 可以通过此参数控制基本定位的相关功能, 位的对应关系如下表所示:

| ConfigEPos 位 | 功能说明 |
|----------------|------------------------------|
| ConfigEPos.%X0 | OFF2 停止 |
| ConfigEPos.%X1 | OFF3 停止 |
| ConfigEPos.%X2 | 激活软件限位 |
| ConfigEPos.%X3 | 激活硬件限位 |
| ConfigEPos.%X6 | 零点开关信号 |
| ConfigEPos.%X7 | 外部程序块切换 |
| ConfigEPos.%X8 | ModPos=2、3 时设定值连续改变(不需要重新触发) |

注: 如果程序里对此进行了变量分配, 必须保证初始数值为 3 (即 ConfigEPos.%X0 和 ConfigEPos.%X1 等于 1)

Status_table 参数的定义

| 偏移 | 位 7 | 位 6 | 位 5 | 位 4 | 位 3 | 位 2 | 位 1 | 位 0 |
|----|--------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| 0 | 保留 | Overrange_Error 输入的数据超出范围 | AxisError 驱动器发生错误 | AxisWarn 驱动器发生警告 | Lockout 驱动禁止接通 | AxisRef 已设置参考点 | AxisPosOk 达到轴的目标位置 | Axisenabled 驱动已使能 |
| 1 | Error ID: 识别错误类型。 | | | | | | | |
| 2 | Actmode: 当前激活的运行模式 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | POS ZSW1: POS ZSW1 状态字 1 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | POS ZSW2: POS ZSW2 状态字 2 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |

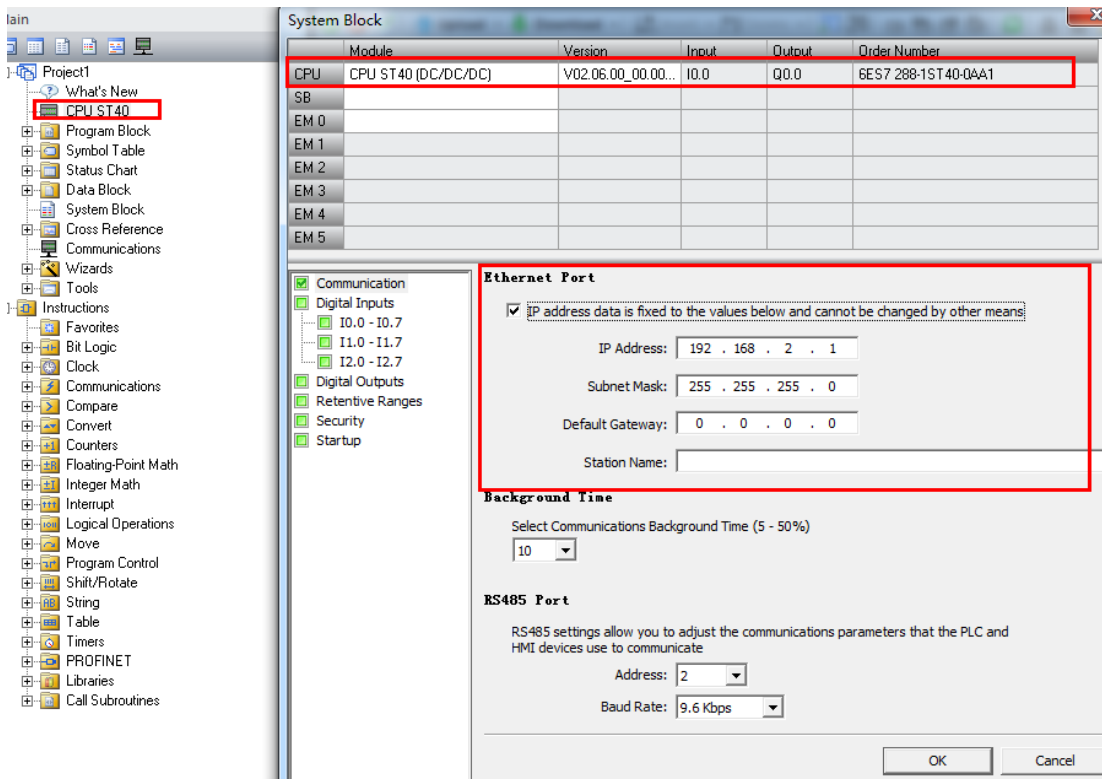
Error ID 参数的错误代码

| 错误代码 | 说明 |
|------|---|
| 0 | 无错误 |
| 1 | 检测到驱动器错误 |
| 2 | 驱动器已禁用 |
| 3 | 不支持所选模式 |
| 4 | 参数 OverV、OverAcc 和 OverDec 的设置超出支持的取值范围 |
| 5 | ModePos=6 时, 设置的程序段号超出范围 |

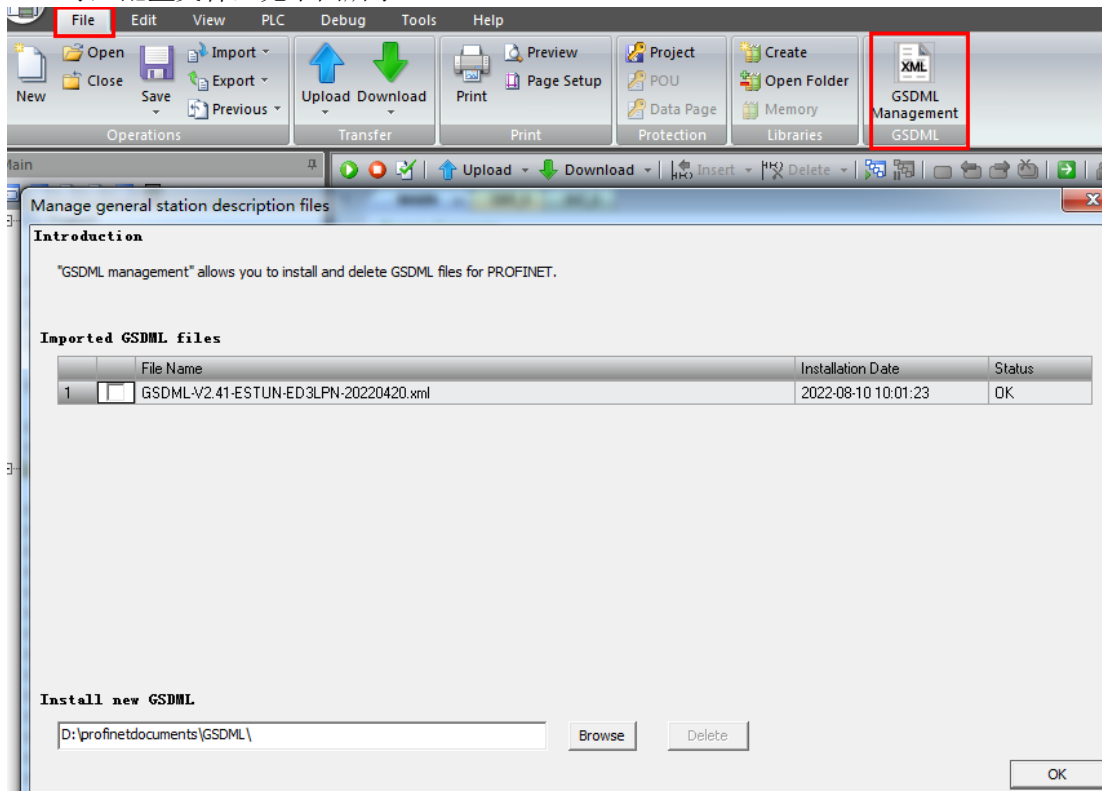
7.7.3 项目配置

使用 STEP 7-Micro/WIN SMART 调试软件配置 S7-200 SMART 项目，其配置步骤如下。

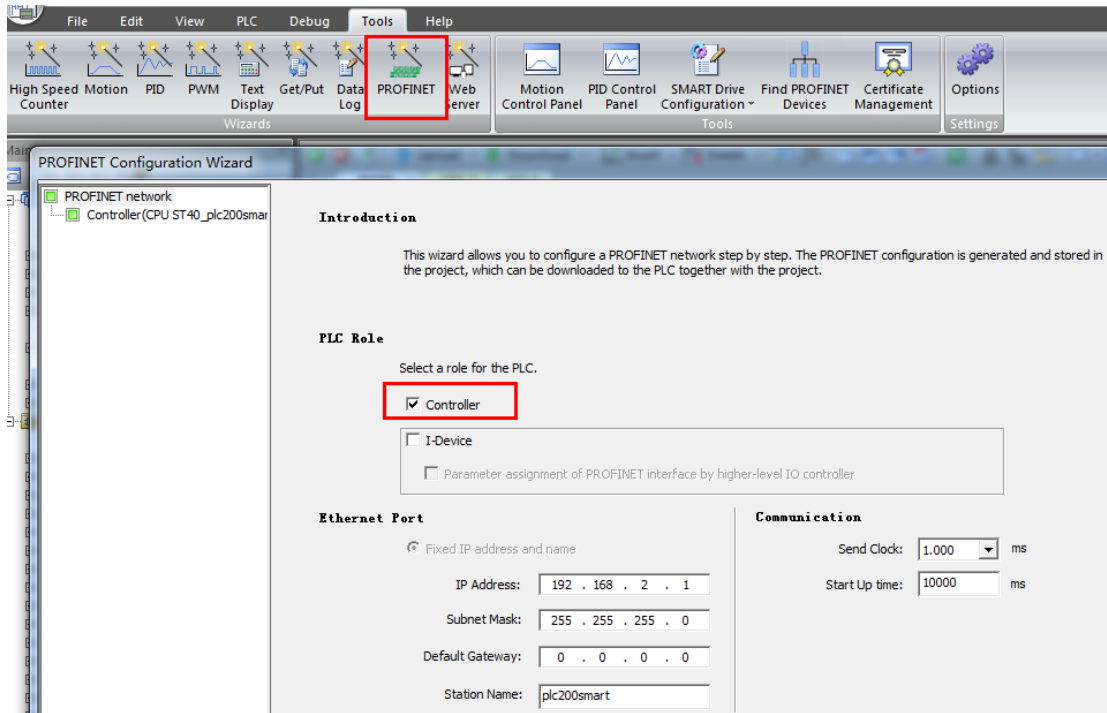
1) 创建新项目，选择使用的 PLC 型号，同时给 PLC 设置 IP 地址及名称等信息，本文使用的是 CPU ST40，见下图所示：



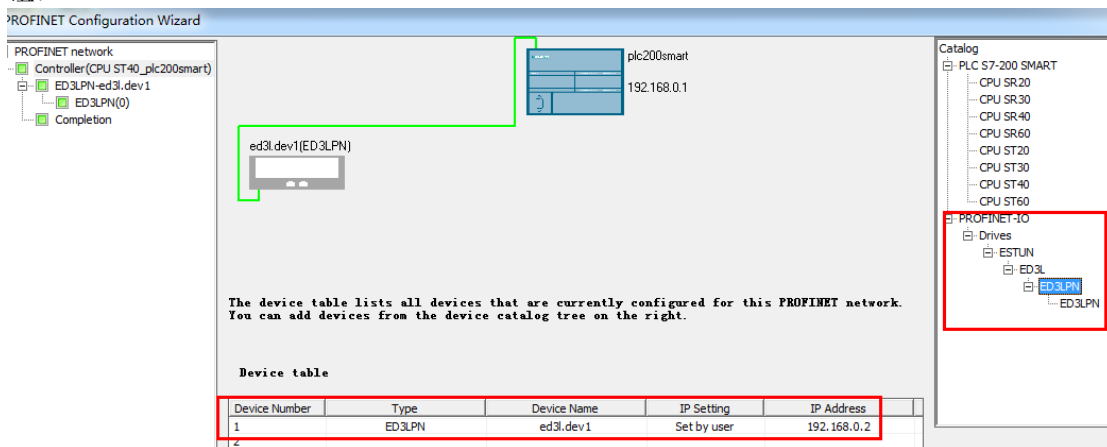
2) 导入配置文件，见下图所示：



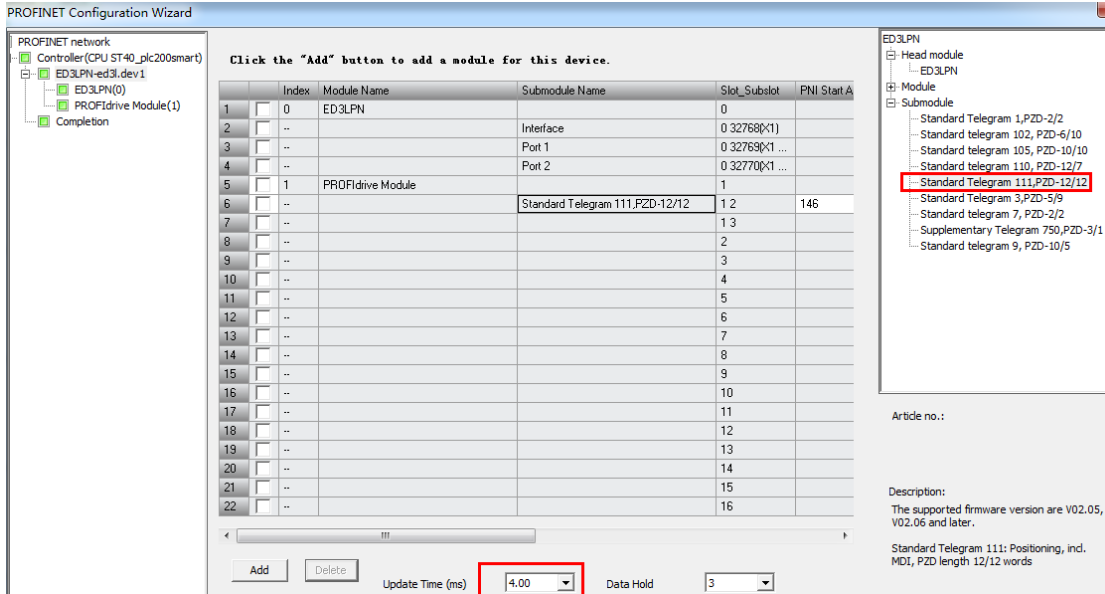
3) 通过向导功能,配置 PROFINET 通信站点和报文信息,首先选择 PLC 为 PROFINET 控制器,并可在此配置 PLC 的 IP 地址,随后点击下一步按钮:



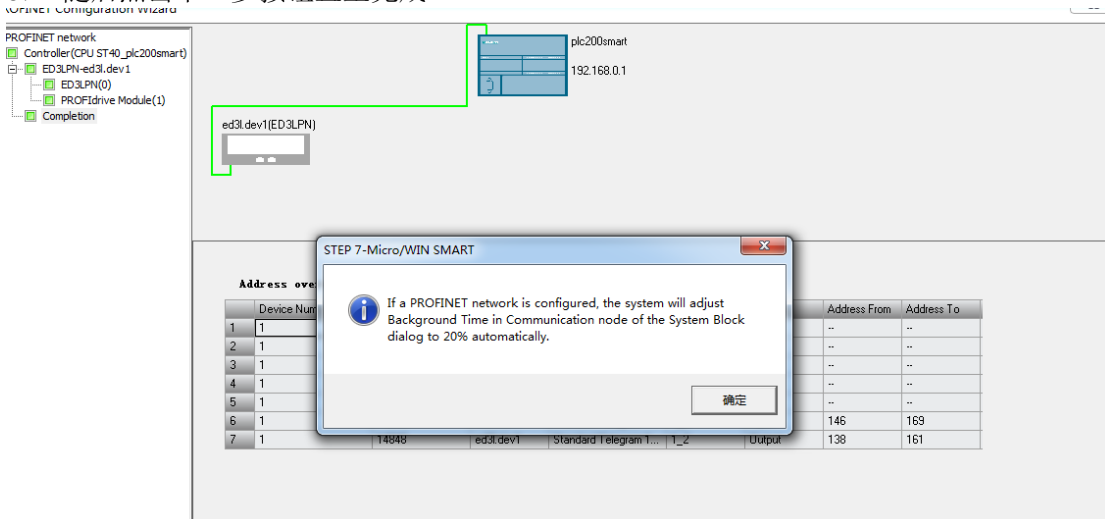
4) 添加 ED3LPN 伺服,并配置伺服的名称和 IP 地址,通过点击添加按钮增加站点,随后点击下一步按钮:



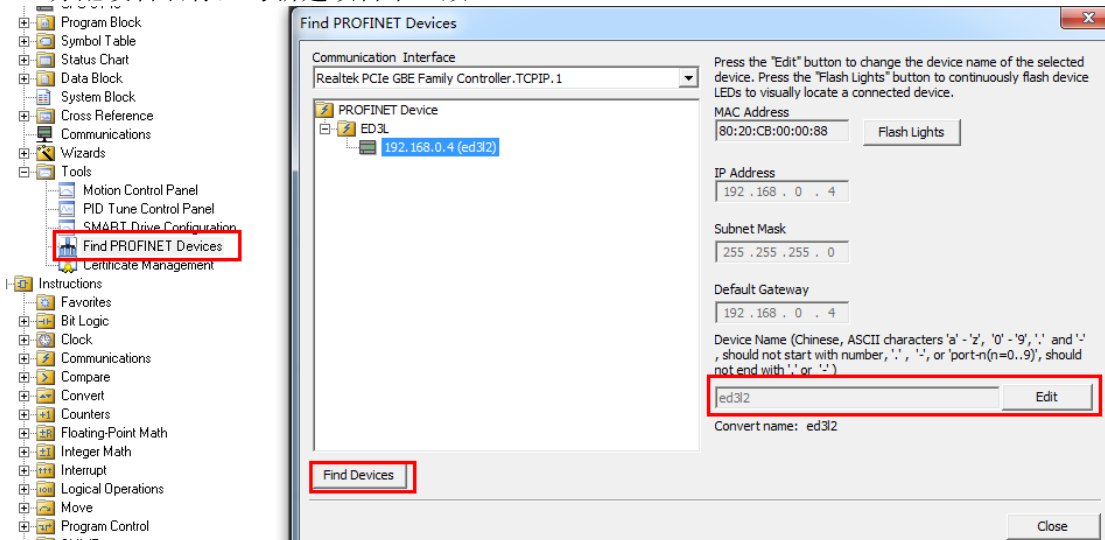
5) 在配置报文的视图中拖拽报文 111 到模块列表中，最小的更新时间为 4 ms:



6) 随后点击下一步按钮直至完成。



7) 分配设备名称，与新建项目中一致



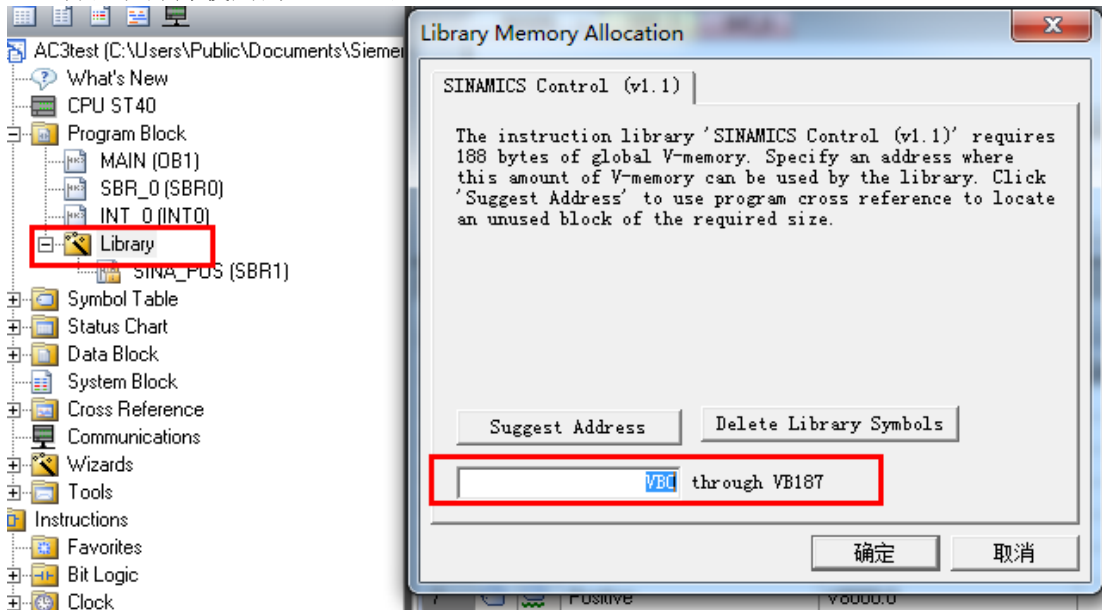
8) 在主程序中，编写如下程序，注意 St_I_add 和 St_Q_add 的地址必须和 111 报文的 IO 地址对应：

| Symbol | Address | Comment |
|-----------------|---------------|---------|
| Actposition | VD7020 | |
| Actvelocity | VD7024 | |
| Alwayson | M0.0 | |
| Controllable | VD8000 | |
| Done | V7032.0 | |
| EN | V7010.0 | |
| Faultcode | VW7030 | |
| ModeSetting | VW7000 | |
| NONPause | V7010.2 | |
| NONStop | V7010.1 | |
| PositionSetting | VD7002 | |
| Start | V7010.3 | |
| St_I_add | &B146 | |
| St_Q_add | &QB146 | |
| Controltable | &Controllable | |
| Status | &Statustable | |

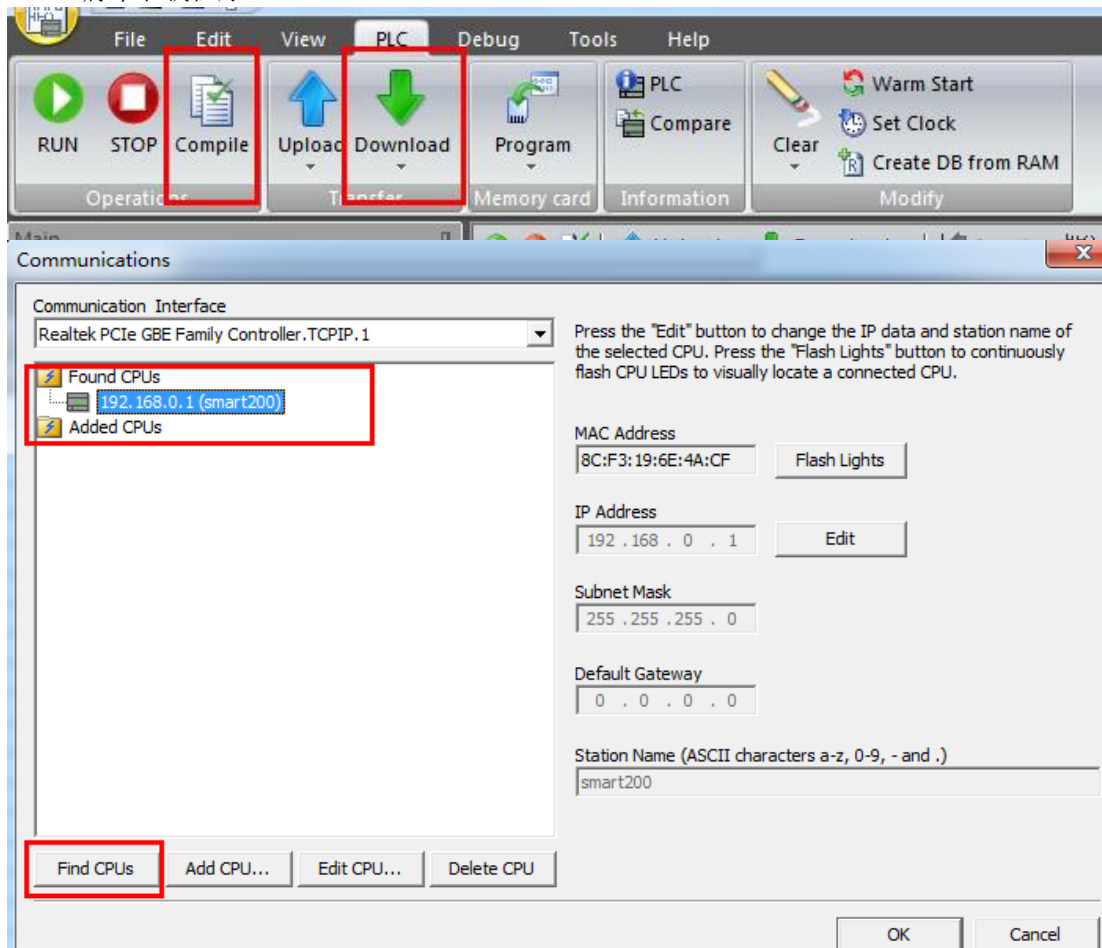
9) 程序中使用的符号表地址定义如下图所示：

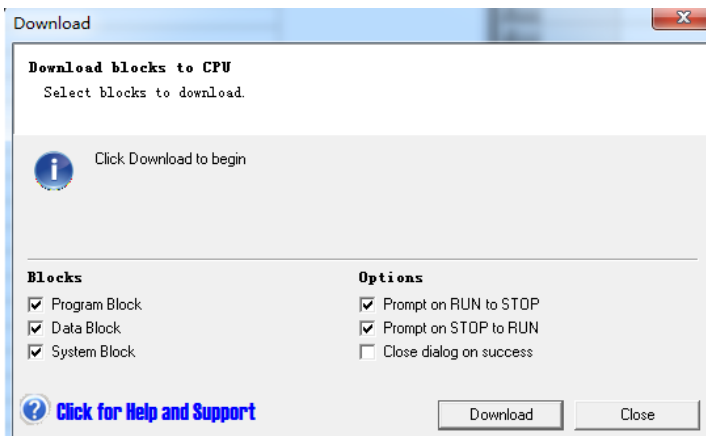
| 符号 | 地址 |
|-----------------|---------|
| EN | V7010.0 |
| NonStop | V7010.1 |
| NonPause | V7010.2 |
| Start | V7010.3 |
| Done | V7032.0 |
| Positive | V8000.0 |
| Negetive | V8000.1 |
| JOG1 | V8000.2 |
| JOG2 | V8000.3 |
| ACKError | V8000.5 |
| ErrorID | VB7501 |
| PositionSetting | VD7002 |
| VelocitySetting | VD7006 |
| Actposition | VD7020 |
| Actvelocity | VD7024 |
| Statustable | VD7500 |
| Controltable | VD8000 |
| ConfigEpos | VD8008 |
| ModeSetting | VW7000 |
| Warncode | VW7028 |
| Faultcode | VW7030 |
| OverV | VW8002 |
| OverAcc | VW8004 |
| OverDec | VW8006 |

10) 分配程序库使用的 V 地址区:

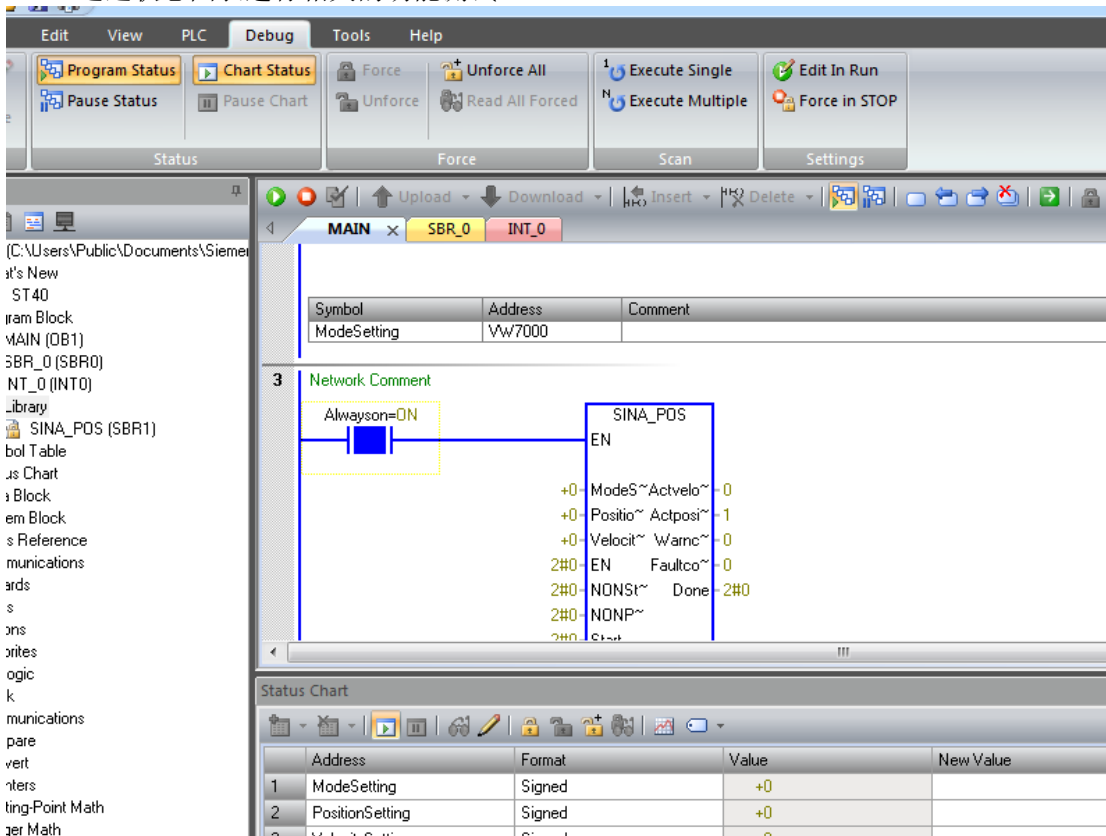


11) 编译下载程序:





12) 通过状态图表进行相关的功能测试:



7.7.4 SINA_POS 功能说明

运行条件:

1. 轴通过输入 EnableAxis = 1 使能,如果驱动正常使能并且没有错误,则 Status_table 中的 Axisenabled 位为 1。
2. ModePos 输入用于运行模式的选择。
3. 输入信号 CancelTraversing, IntermediateStop, 在运行 EPOS 时必须将其设置为 1, 在 Control_table 中, 将“ConfigEpos”设置为 3, 信号说明如下:
 - 1) 设置 CancelTraversing=0, 轴按最大减速度停止, 丢弃工作数据, 轴停止后可进行运行模式的切换。
 - 2) 设置 IntermediateStop=0, 使用当前设置的减速度值进行斜坡停车, 任务保持, 如果重新再设置 IntermediateStop=1 后轴会继续运行, 可理解为轴的暂停。可以在轴静止后进行运行模式的切换。
4. 激活硬件限位开关

如果使用了硬件限位开关，需要将库指令 SINA_POS 的输入 ConfigEPos.%X3 置 1，激活硬件限位功能。

5. 激活软件限位开关

如果使用了软件限位开关，需要将库指令 SINA_POS 的输入 ConfigEPos.%X2 置 1，激活软件限位功能。

相对定位运行模式

相对定位运行模式可通过驱动相对定位功能来实现，它采用 ED3LPN 伺服驱动的内部位置控制器来实现相对位置控制。

要求：

- 运行模式选择 ModePos=1
- 轴使能 EnableAxis=1
- 轴不必回零或绝对值编码器可以处于未被校正的状态

步骤：

- 通过输入参数 Position, Velocity 指定目标位置及速度
- 通过输入参数 OverV、OverAcc、OverDec 指定速度、加减速度的百分比
- 运行条件 CancelTraversing 及 IntermediateStop 必须设置为 1，Jog1 及 Jog2 必须设置为 0
- 在相对定位中，运动方向由 Position 中设置值的正负来确定

通过 Execute 的上升沿触发定位运动，激活命令的当前状态或通过 Status_table 中的 PosZSW1、PosZSW2 进行监控，如果到达目标位置，则输出信号 Status_table 中的 AxisPosOK 位为 1。如果在运行过程中出现错误，Status_table 中的 AxisError 位置 1。

相对定位运行模式变量赋值，如下表所示：

| 符号 | 地址 | 赋值 |
|-----------------|---------|------|
| ModeSetting | VW7000 | 1 |
| PositionSetting | VD7002 | 1000 |
| VelocitySetting | VD7006 | 100 |
| EN | V7010.0 | 1 |
| NonStop | V7010.1 | 1 |
| NonPause | V7010.2 | 1 |
| Start | V7010.3 | 0→1 |
| OverV | VW8002 | 100 |
| OverAcc | VW8004 | 100 |
| OverDec | VW8006 | 100 |
| ConfigEpos | VD8008 | 3 |

绝对定位运行模式

绝对定位运行模式可通过驱动绝对定位功能来实现，它采用 ED3LPN 伺服驱动的内部位置控制器来实现绝对位置控制。

要求：

- 运行模式选择 ModePos=2
- 轴使能 EnableAxis=1
- 轴必须已回零或编码器已被校正

步骤：

- 通过输入参数 Position, Velocity 指定目标位置及速度
- 通过输入参数 OverV、OverAcc、OverDec 指定速度、加减速度的百分比
- 运行条件 CancelTraversing 及 IntermediateStop 必须设置为 1，Jog1 及 Jog2 必须设置为 0
- 在绝对定位中，运行方向按照最短路径运行至目标位置，此时输入参数 Positive 及 Negative 必须为 0。

通过 Execute 的上升沿触发定位运动，激活命令的当前状态或通过 Status_table 中的 PosZSW1、PosZSW2 进行监控，如果到达目标位置，则输出信号 Status_table 中的 AxisPosOK 位为 1。如果在运行过程中出现错误，Status_table 中的 AxisError 位置 1。

绝对定位运行模式变量赋值，如下表所示：

| 符号 | 地址 | 赋值 |
|-----------------|---------|-----|
| ModeSetting | VW7000 | 2 |
| PositionSetting | VD7002 | 500 |
| VelocitySetting | VD7006 | 100 |
| EN | V7010.0 | 1 |
| NonStop | V7010.1 | 1 |
| NonPause | V7010.2 | 1 |
| Start | V7010.3 | 0→1 |
| OverV | VW8002 | 100 |
| OverAcc | VW8004 | 100 |
| OverDec | VW8006 | 100 |
| ConfigEpos | VD8008 | 3 |

主动回零

此功能允许轴按照预设的回零速度及方式沿着正向或反向进行回零操作，激活驱动的主动回零要求：

- 运行模式选择 ModePos=4
- 轴使能 EnableAxis=1
- 轴处于静止状态

步骤：

- 通过输入参数 OverV、OverAcc、OverDec 指定速度、加减速度的百分比
- Jog1 及 Jog2 必须设置为 0，Positive 必须置 1

通过 Execute 的上升沿触发回零运动，在回零过程中应保持为高电平。激活命令的当前状态或通过 Status_table 中的 PosZSW1、PosZSW2 进行监控，回零完成后 Status_table 中的 AxisRef 置 1，当运行过程中出现错误，Status_table 中的 AxisError 位置 1。

主动回零模式变量赋值，如下表所示：

| 符号 | 地址 | 赋值 |
|-----------------|---------|-----|
| ModeSetting | VW7000 | 4 |
| PositionSetting | VD7002 | 500 |
| VelocitySetting | VD7006 | 100 |
| EN | V7010.0 | 1 |
| Start | V7010.3 | 0→1 |

| | | |
|------------|---------|-----|
| OverV | VW8002 | 100 |
| OverAcc | VW8004 | 100 |
| OverDec | VW8006 | 100 |
| ConfigEpos | VD8008 | 3 |
| Positive | V8000.0 | 1 |
| Negative | V8000.1 | 0 |

直接设置回零位置

此运行模式允许轴在任意位置时对轴进行零点位置设置。

要求:

- 运行模式选择 ModePos=5
- 轴可以处于使能状态，但执行模式时须为静止状态

步骤:

- 轴静止时通过 Execute 的上升沿设置轴的零点位置

直接设置回零模式变量赋值，如下表所示:

| 符号 | 地址 | 赋值 |
|--------------|---------|--------------------------|
| ModeSetting | VW7000 | 5 |
| EN | V7010.0 | 1 |
| Start | V7010.3 | 0→1 |
| ConfigEpos | VD8008 | 3 |
| Positive | V8000.0 | 1 |
| Status_table | VD7500 | 状态显示: V7500.2(AxisRef)=1 |

速度点动模式

点动运行模式通过驱动的 Jog 点动功能来实现。

要求:

- 运行模式选择 ModePos=7
- 轴使能 EnableAxis =1
- 轴处于静止状态
- 轴不必回零或绝对值编码器可以处于未被校正的状态

步骤:

- 点动速度在驱动器中设置，速度的 OverV 参数对于点动速度设定值进行百分比缩放
- 运行条件 CancelTraversing 及 IntermediateStop 与点动运行模式无关
- Jog1 及 Jog2 用于控制 EPOS 的点动运行，运动方向由驱动中设置的点动速度来决定，默认设置为 Jog1 使用负向点动速度，Jog2 使用正向点动速度，与 Positive 及 Negative 参数无关
- 激活命令的当前状态可以通过 Status_table 中的 PosZSW1、PosZSW2 进行监控，点动结束 (Jog1 或 Jog2=0) 轴静止时 AxisPosOK 置 1，当运行过程中出现错误 AxisError 位置 1

速度点动模式变量赋值，如下表所示:

| 符号 | 地址 | 赋值 |
|-------------|---------|-----|
| ModeSetting | VW7000 | 7 |
| EN | V7010.0 | 1 |
| JOG1 | V8000.2 | 1 |
| JOG2 | V8000.3 | 0 |
| OverV | VW8002 | 100 |
| ConfigEpos | VD8008 | 3 |

扭矩限幅和读取功能

设置 $Pn736 = 1$, $Pn737 = 1$, 使能扭矩限幅和读取功能。

1) 根据 111 报文格式, 扭矩限幅和扭矩读取对应的字节如下所示:

| | | |
|-------|------|------|
| PZD12 | user | user |
|-------|------|------|

2) 在 STEP 7-Micro/WIN SMART 软件中配置报文收发起始地址均为 146, 如下图所示:

| | Submodule Name | Slot_Subslot | PN1 Start Ad... | Input Size (B... | PNQ Start A... | Output Size |
|---|---------------------------------|--------------|-----------------|------------------|----------------|-------------|
| 1 | | 0 | | | | |
| 2 | Interface | 0 32768 | | | | |
| 3 | Port 1 | 0 32769 | | | | |
| 4 | Port 2 | 0 32770 | | | | |
| 5 | | 1 | | | | |
| 6 | Standard Telegram 111,PZD-12/12 | 1 2 | 146 | 24 | 146 | 24 |
| 7 | | 1 3 | | | | |

3) 根据 user 所在位置, 可计算出扭矩限幅输出地址为 QW168, 扭矩读取输入地址为 IW168, 配置如下图所示:

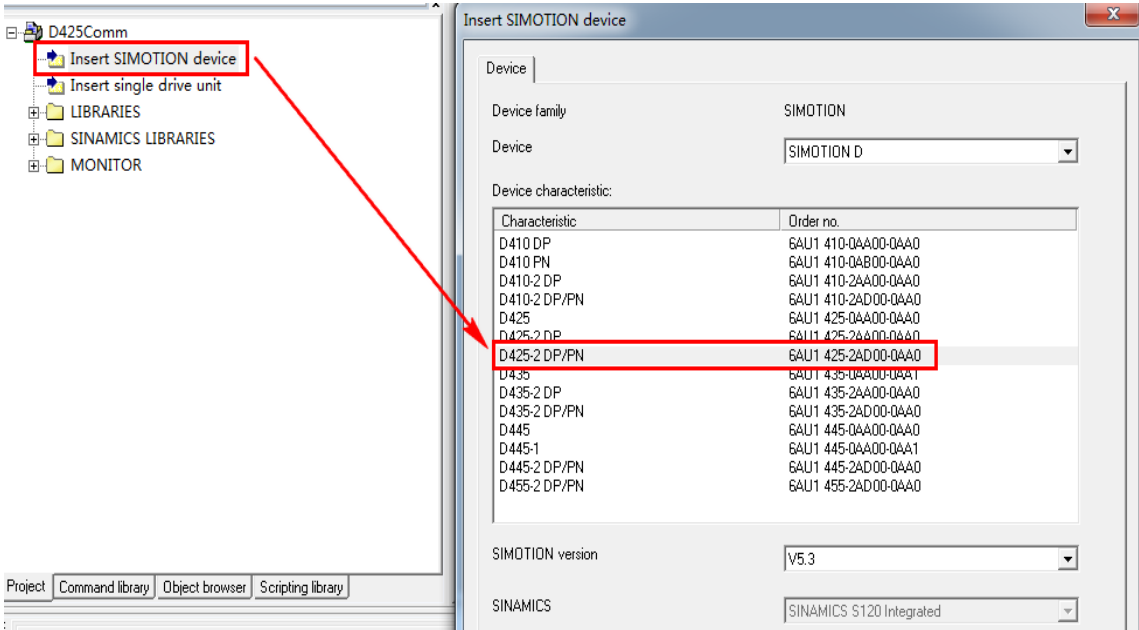
| | | | |
|----|-------|-------------|--|
| 22 | QW168 | Hexadecimal | |
| 23 | IW168 | Hexadecimal | |

7.8 Simotion D425-2 DP/PN 配置及调试

7.8.1 报文 105 项目配置

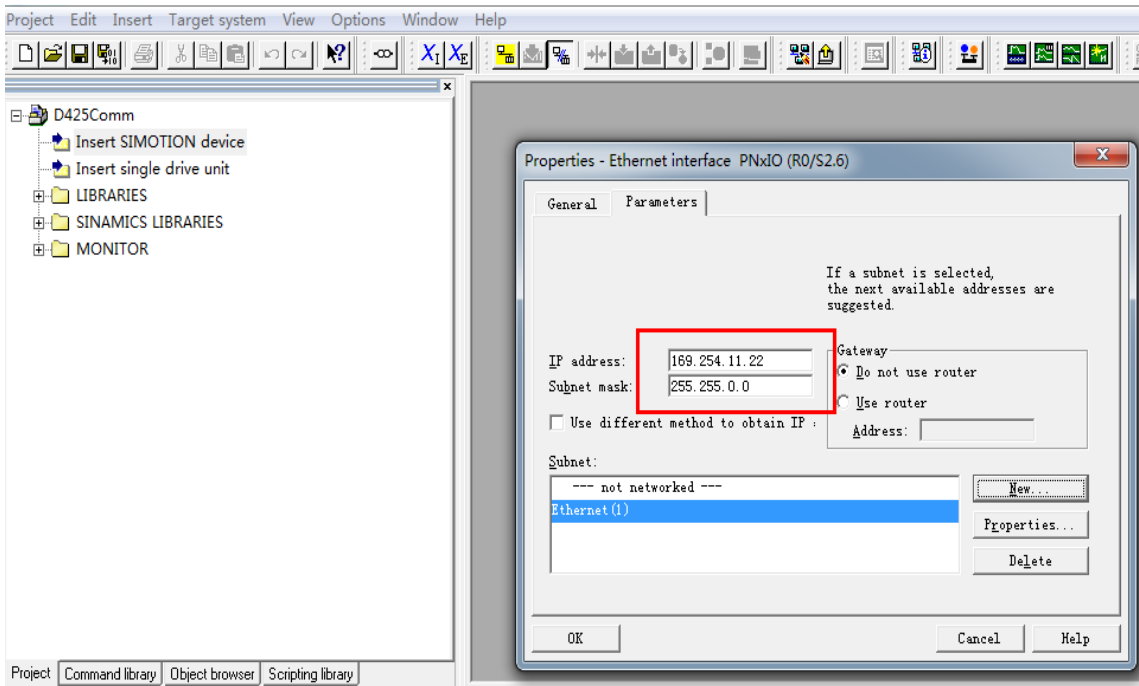
步骤 1 打开 Simotion Scout 软件，在插入 SIMOTION device，如图所示。

图7-47 插入 SIMOTION device



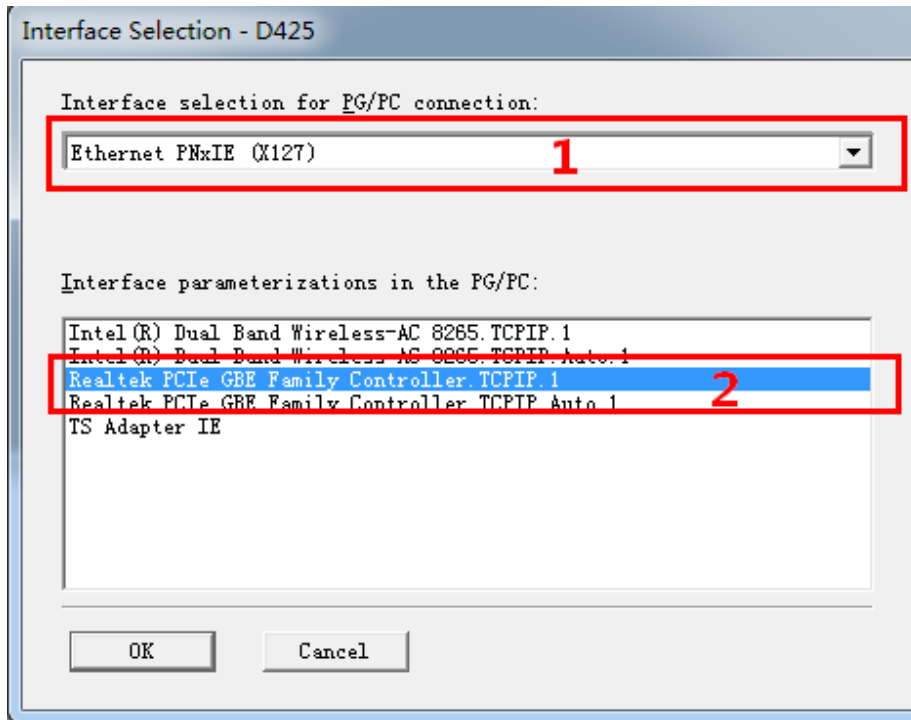
步骤 2 配置 SIMOTION device IP 和子网掩码，如图所示。

图7-48 设置 SIMOTION device IP 和子网掩码



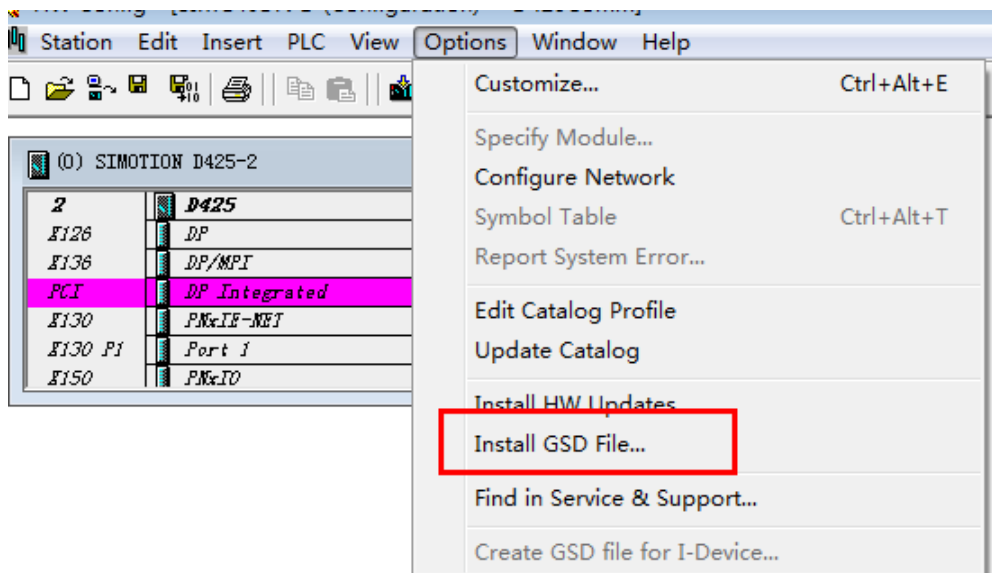
步骤 3 接着需要选择 D425-2 DP/PN 的接口，根据实际组态选择，本例中为 X127 接口（红色数字 1 处），再选择接入 PC 机的网卡名称（红色数字 2 处），如图所示。

图7-49 选择网络接口



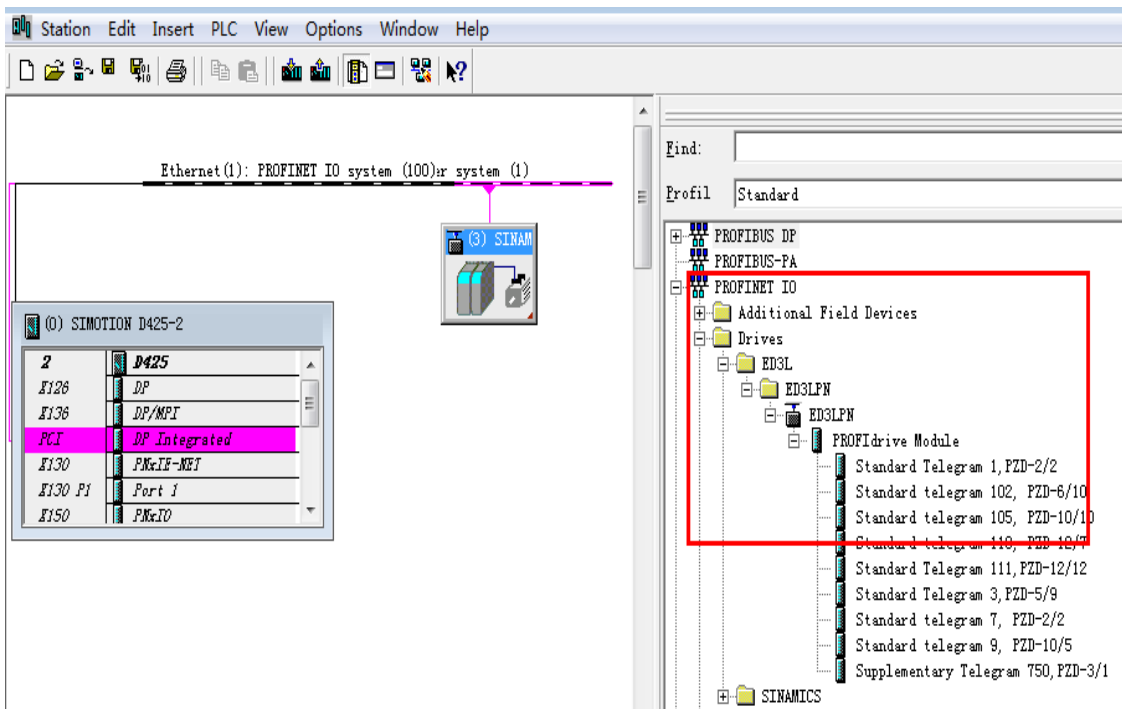
步骤 4 在组态中安装 GSD 文件，如图所示。

图7-50 安装 GSD 文件



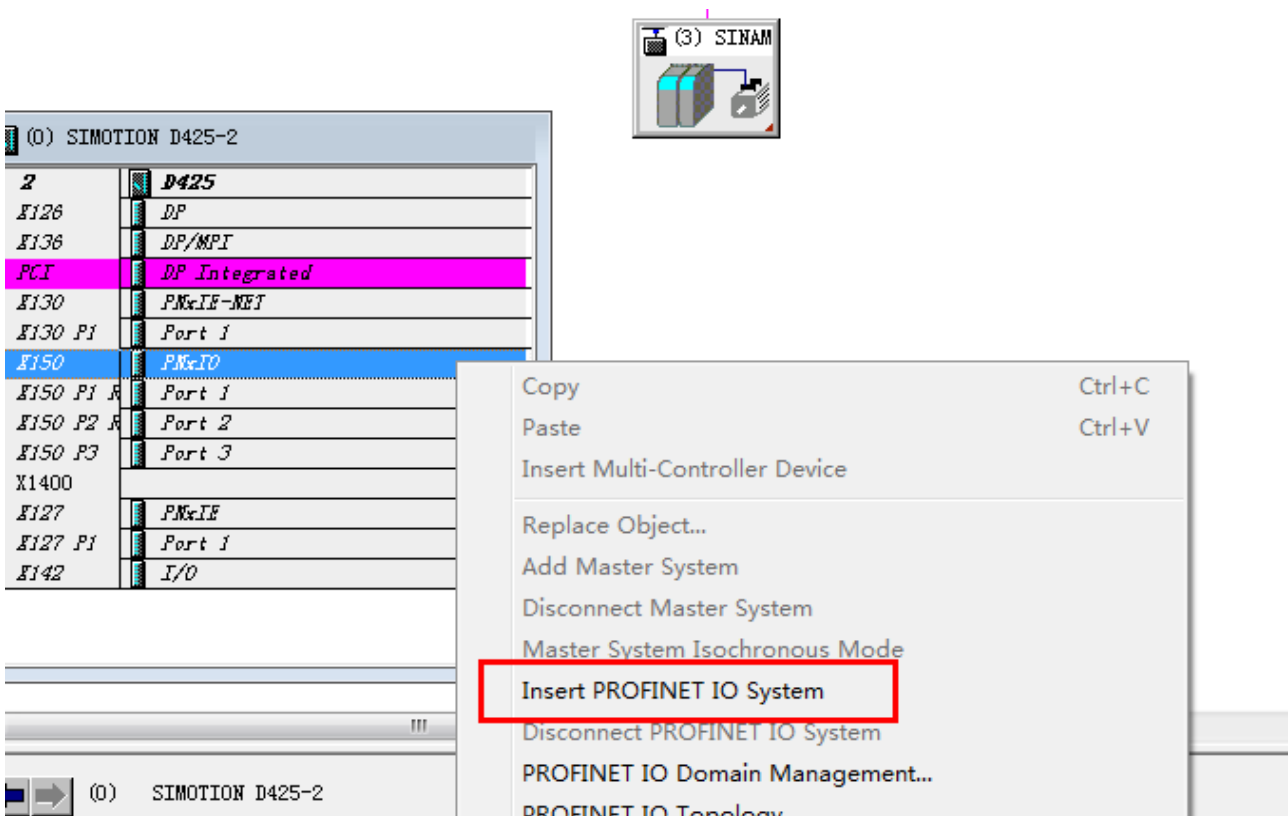
步骤 5 安装 GSD 文件后，可在右侧项目树的中查看到 ED3L 选项及支持的报文列表，如图所示。

图7-51 报文列表



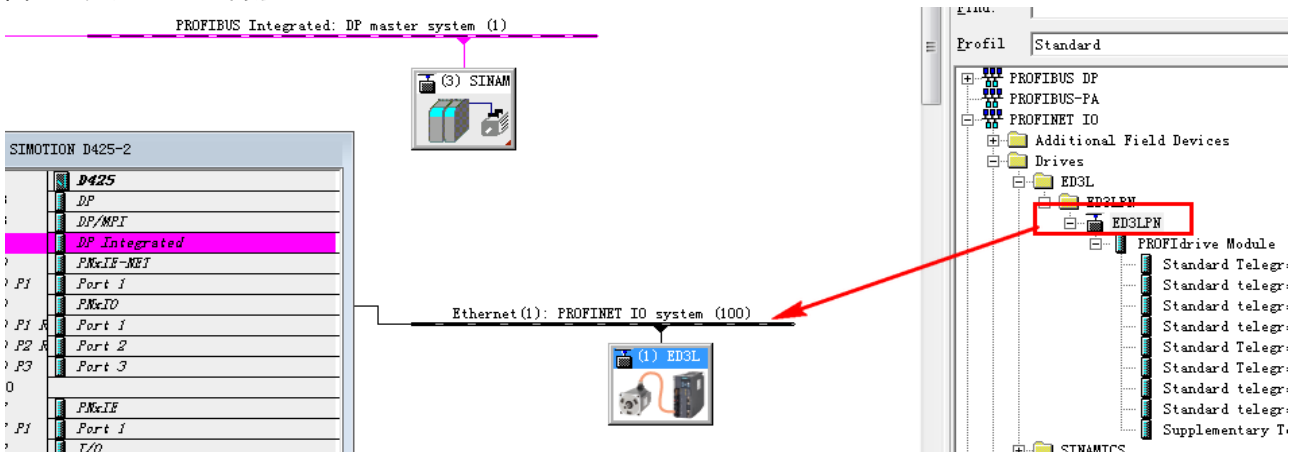
步骤 6 接着插入 PROFINET IO system 总线，如图所示。

图7-52 插入 PROFINET IO system



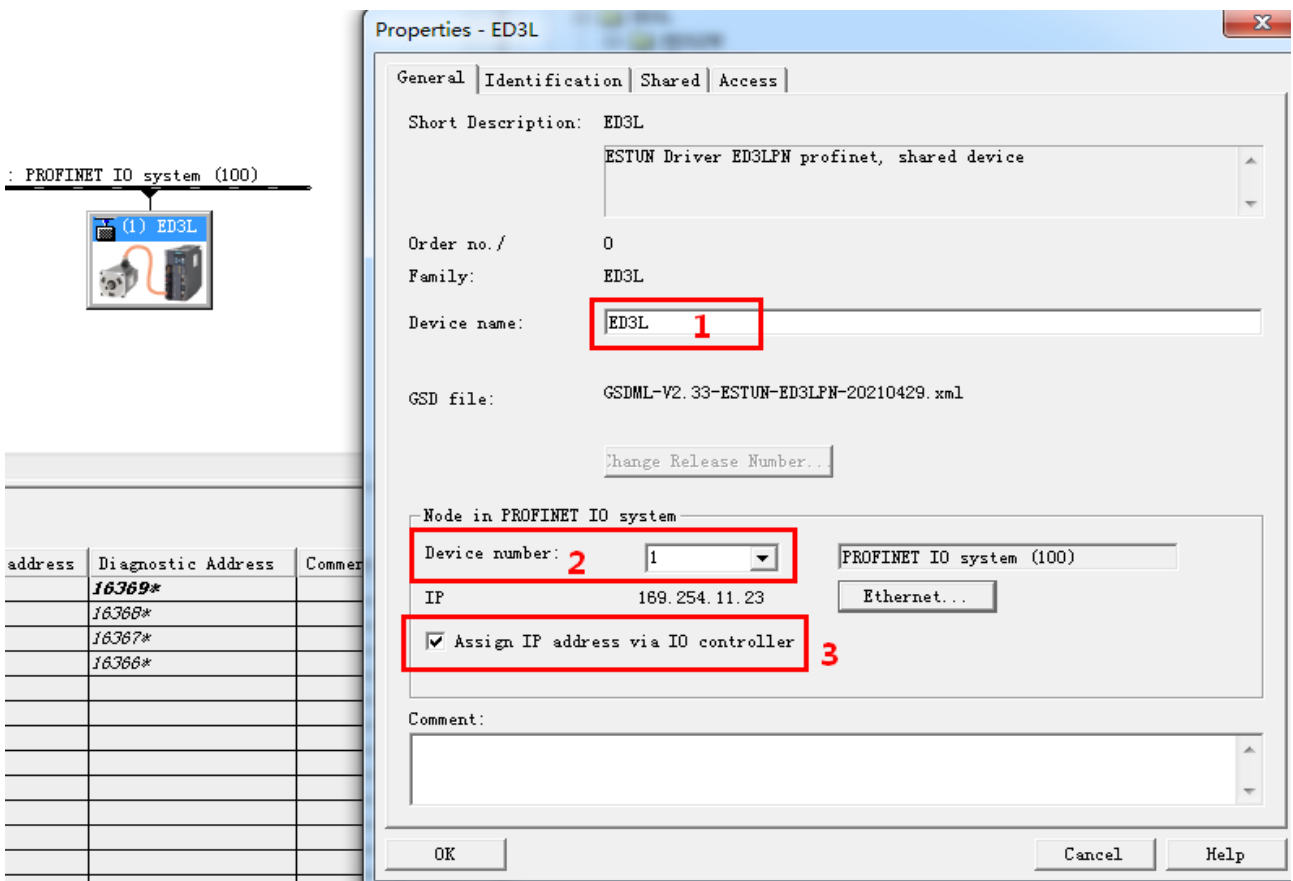
步骤 7 在右侧选择 ED3LPN 模块，将其拖拽至 PROFINET IO system 总线上，如图所示。

图7-53 安装 ED3LPN 伺服



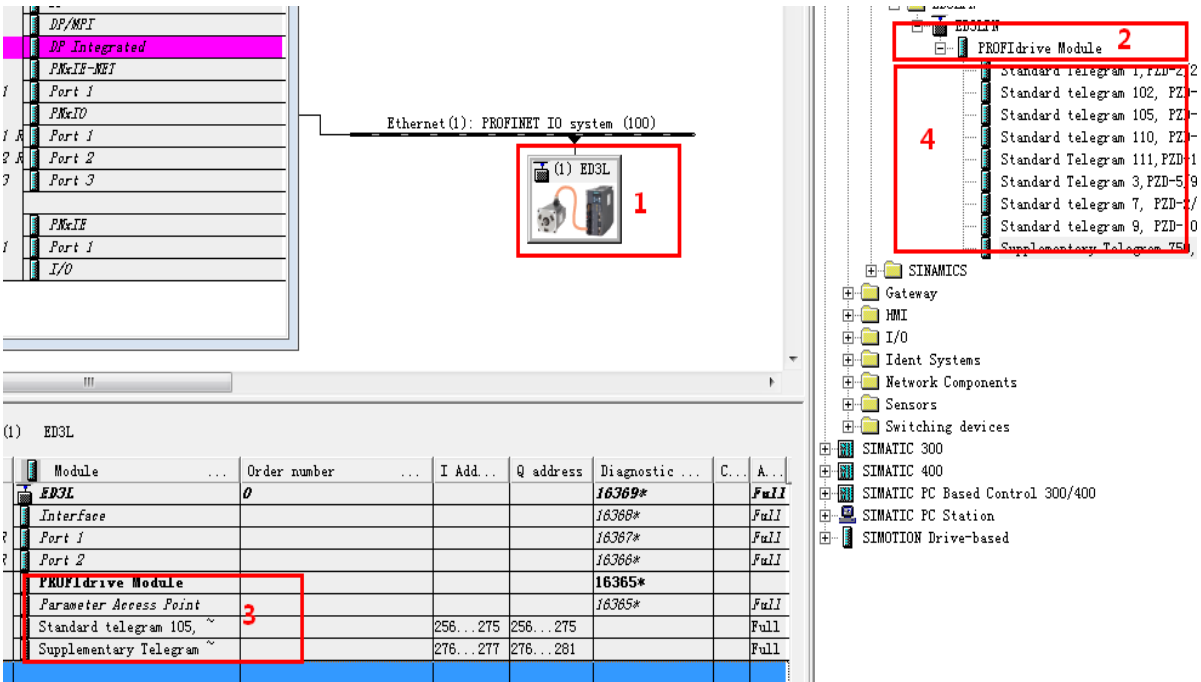
步骤 8 接着双击 ED3L 模块，设置名称和 IP 地址，其默认设备名称为 ED3L，IP 地址勾选见红字数字 3 处，其配置如图所示。

图7-54 设置设备名称和 IP 地址



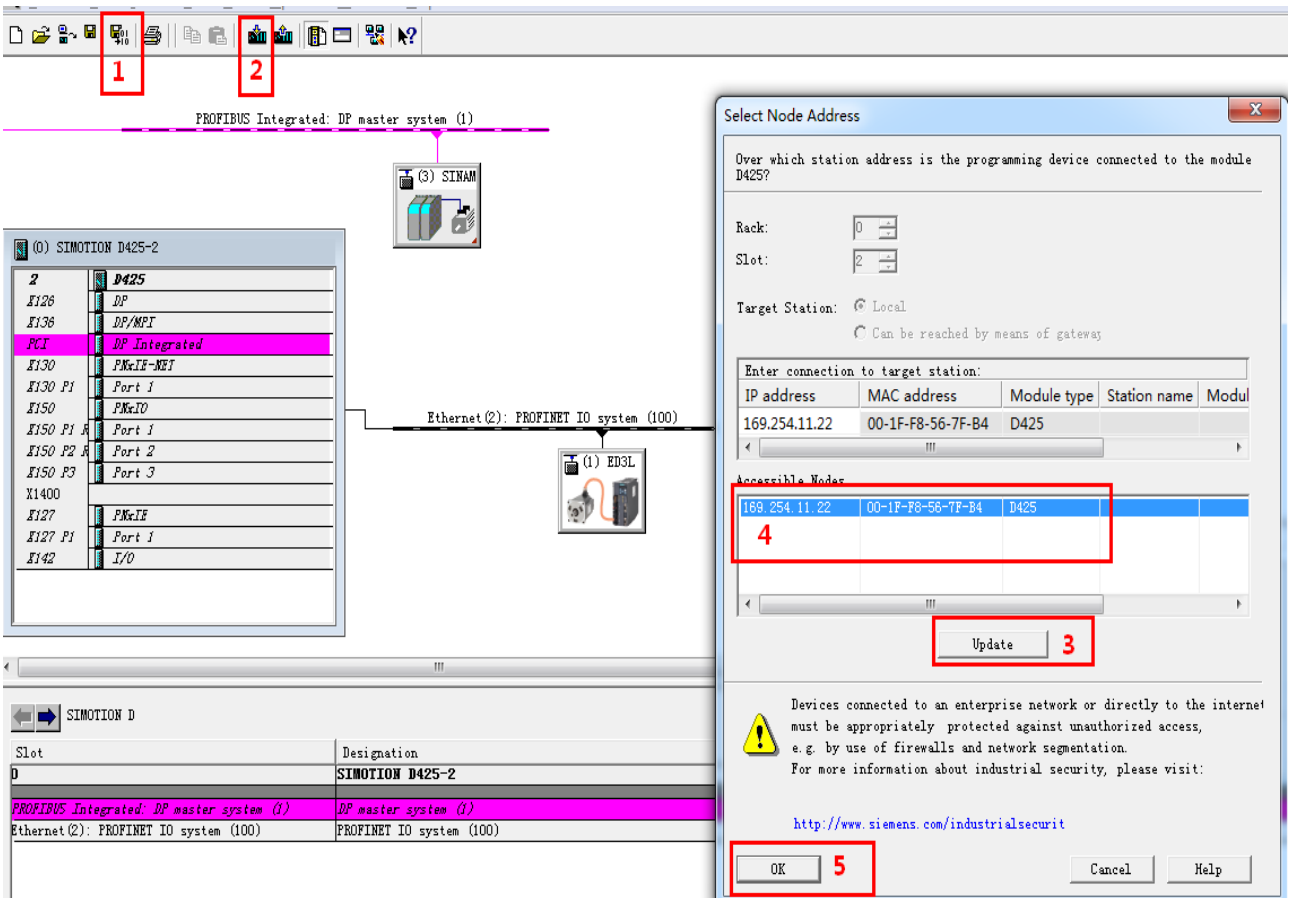
步骤 9 单击 ED3LPN 模块，按照红色数字顺序添加模块及报文。

图7-55 添加报文



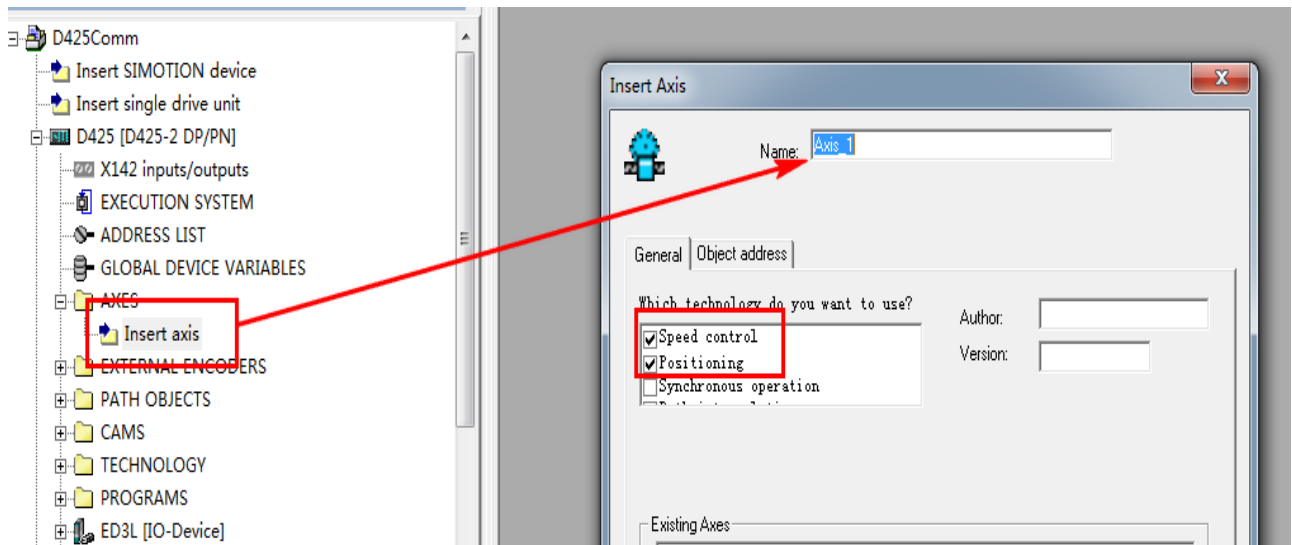
步骤 10 接着编译和下载硬件组态工程，按照红色数字顺序执行，如图所示。

图7-56 编译下载硬件组态



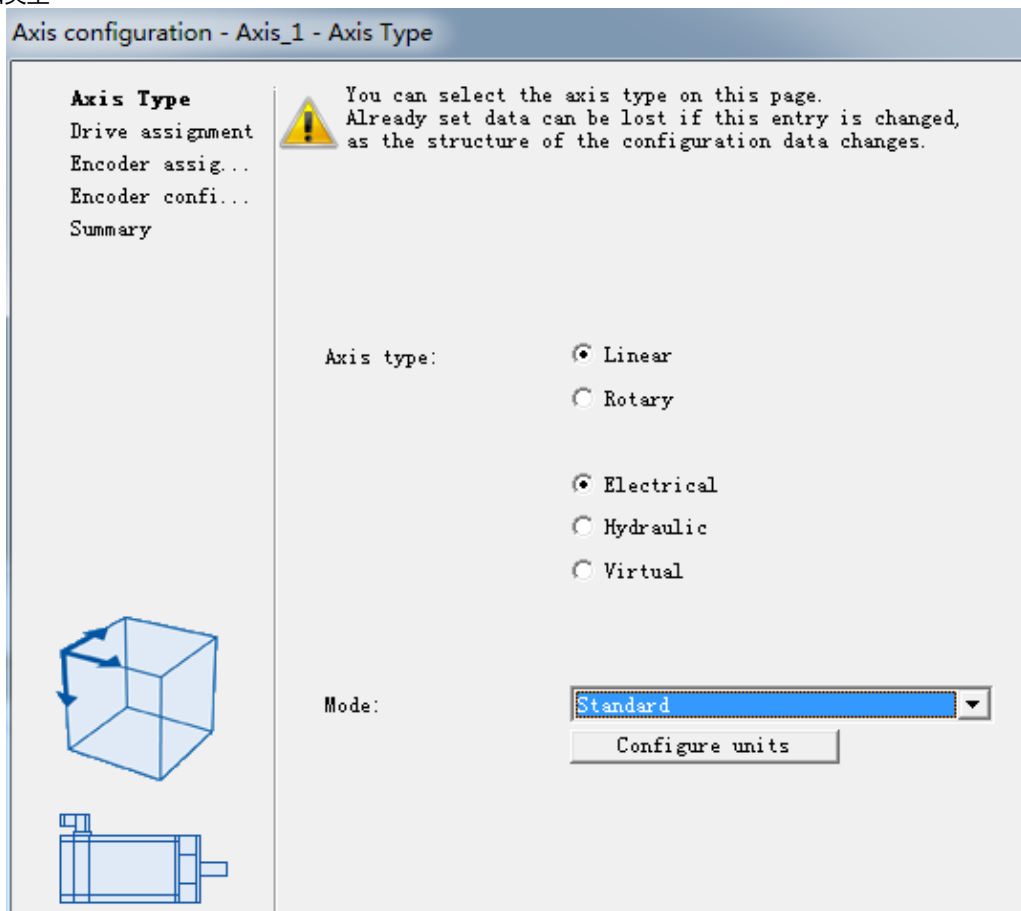
步骤 11 接着增加工艺对象，如图所示。

图7-57 新增工艺对象



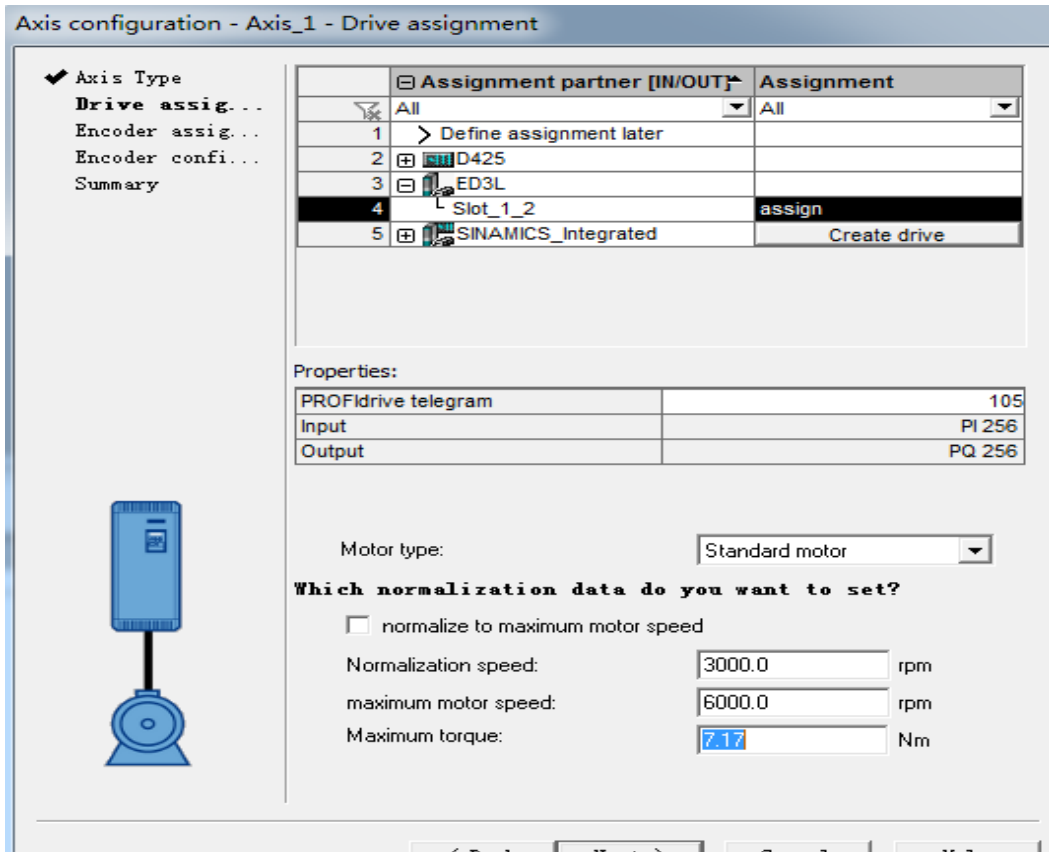
步骤 12 配置轴类型，根据实际工况选择，如图所示。

图7-58 配置轴类型



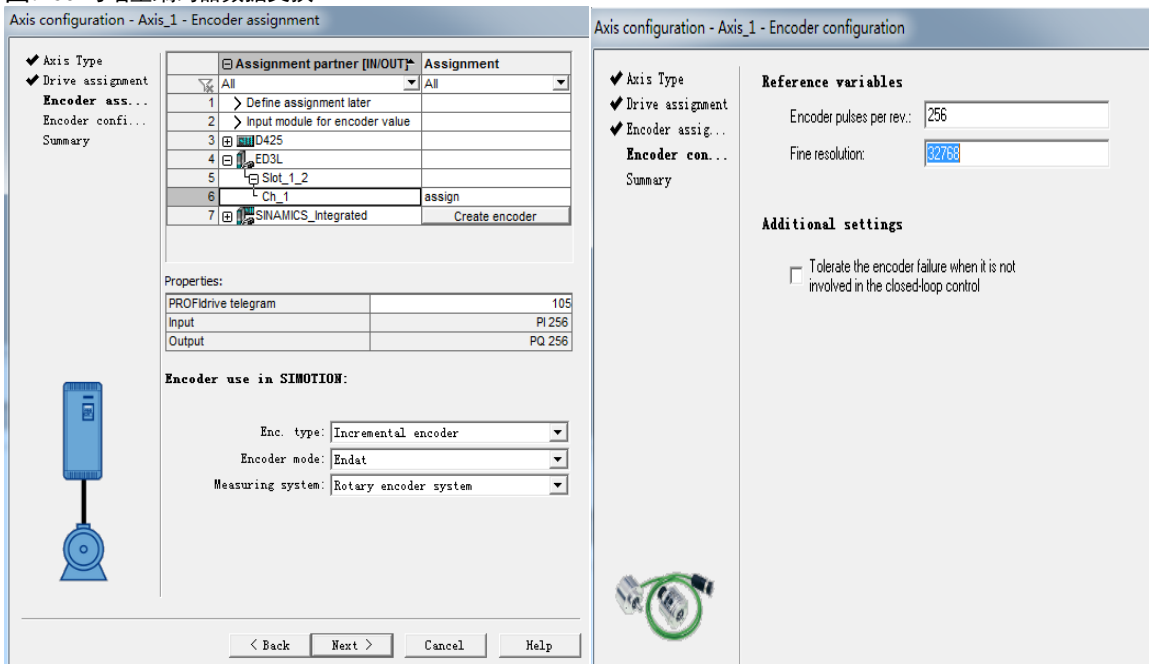
步骤 13 配置驱动装置与 D425-2 DP/PN 进行交互的数据，如图所示。

图7-59 与驱动装置数据交换



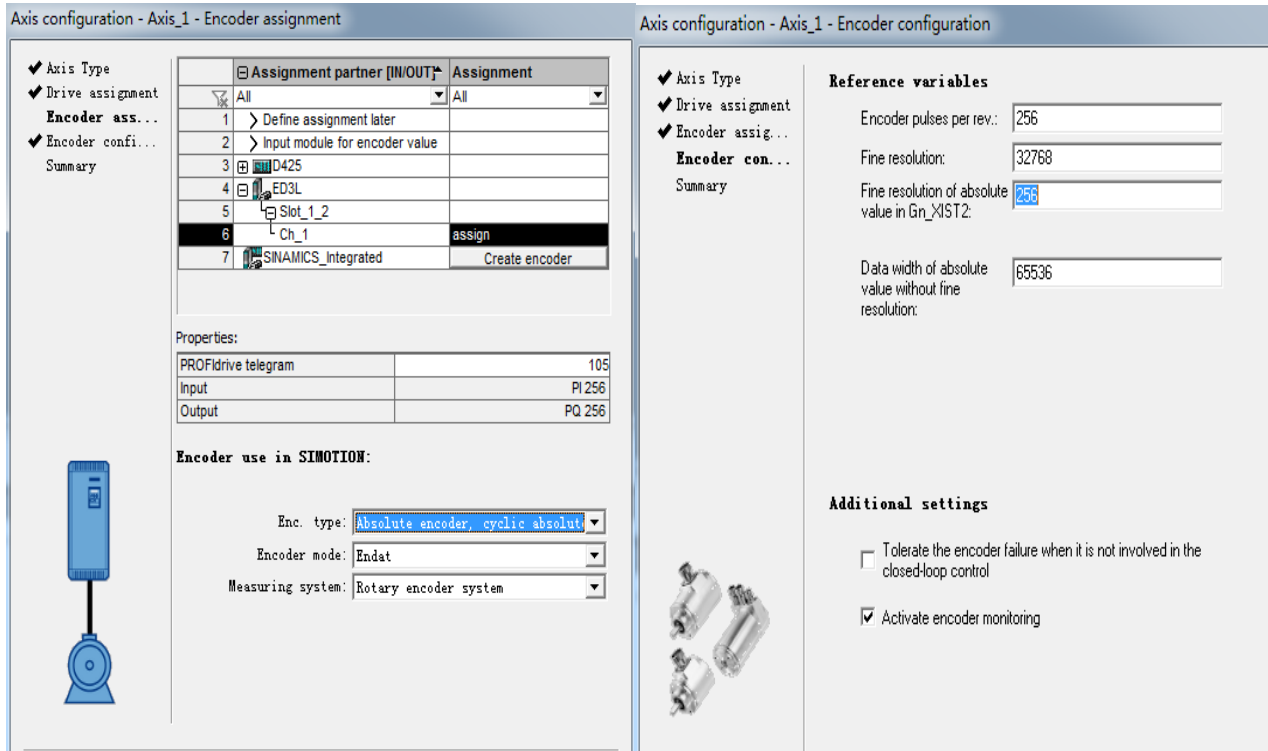
步骤 14 配置编码器与 D425-2 DP/PN 进行交互的数据，其在编码器增量模式下的数据交换参数值配置，编码器类型可查看 ED3L 的 Pn002 值，Pn002 值为 0100 时为增量编码器，如图所示。

图7-60 与增量编码器数据交换



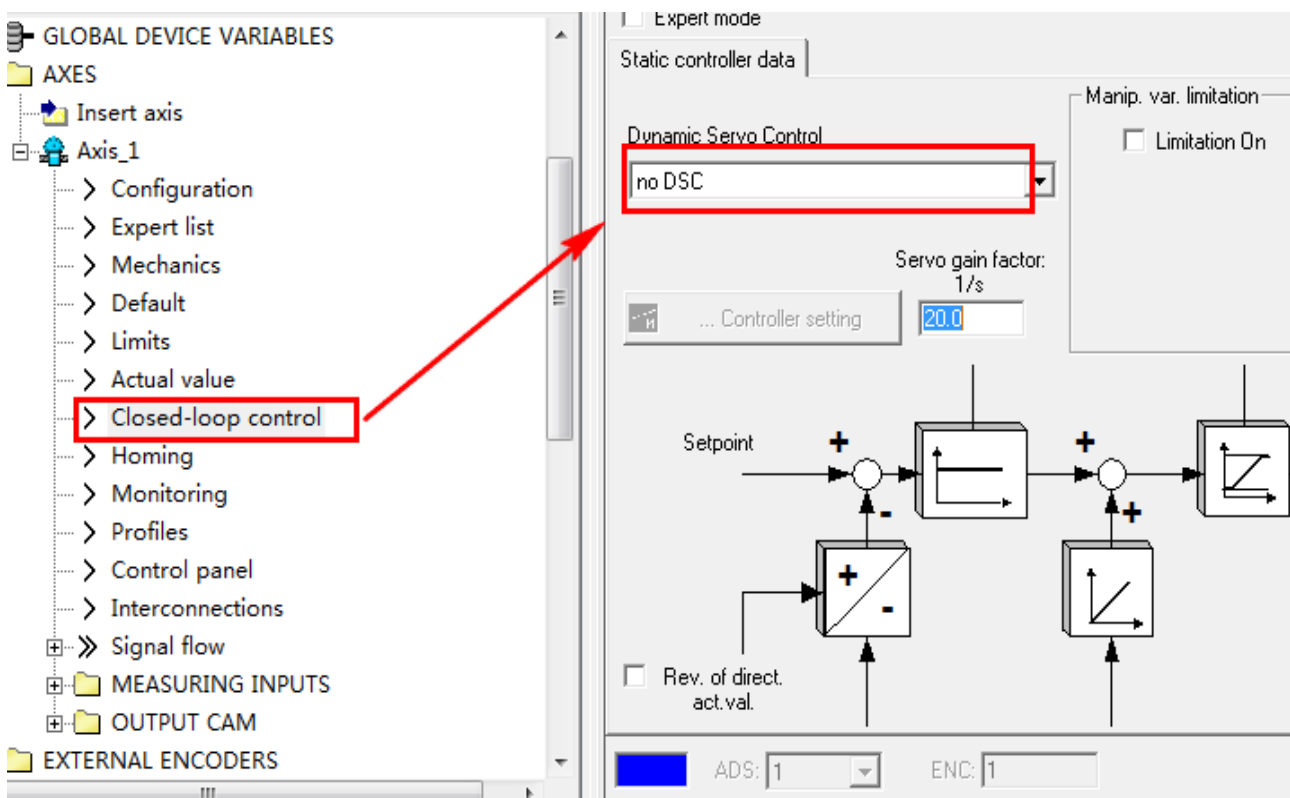
在编码器绝对值模式下的数据交换参数值配置，编码器类型可查看 ED3L 的 Pn002 值，Pn002 值为 0000 时为绝对值编码器，如图所示。

图7-61 与绝对值编码器数据交换



目前该版本不支持 DSC 功能，所以需要进行如下图配置。

图7-62 DSC 配置



步骤 15 增加工艺对象轴后，开始对通讯进行 IRT 配置，如图所示。

图7-63 IRT 模式配置

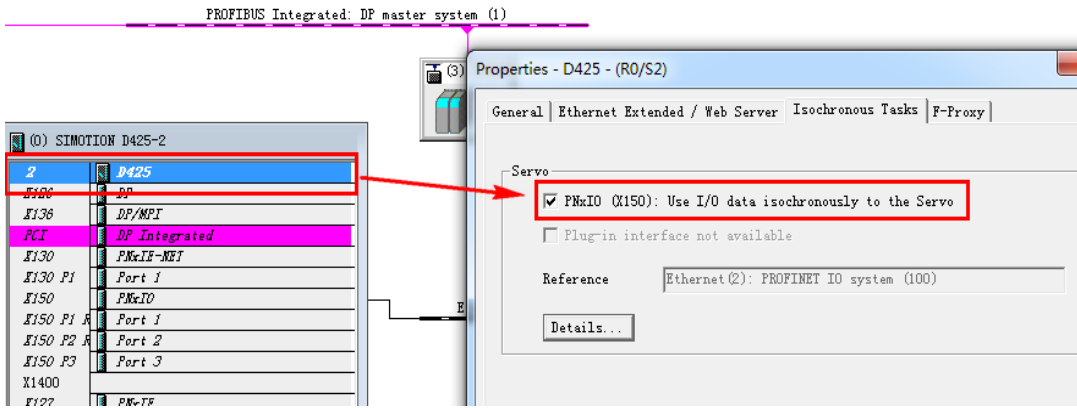


图7-64 同步主站配置

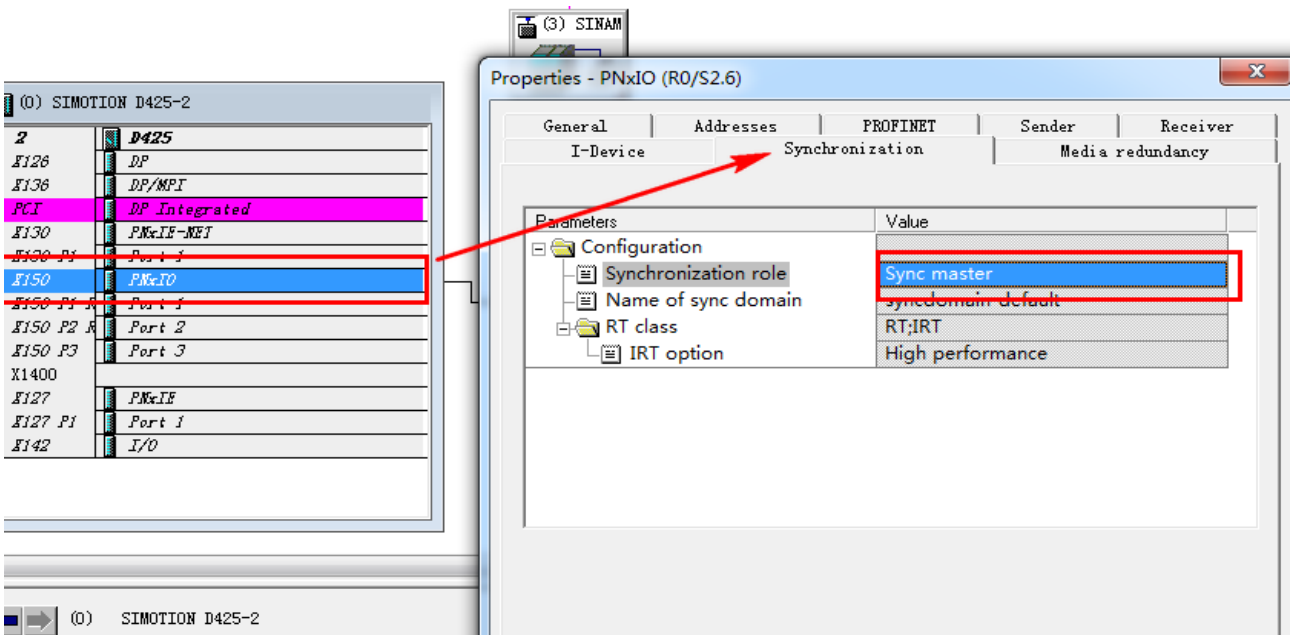


图7-65 网络拓扑配置

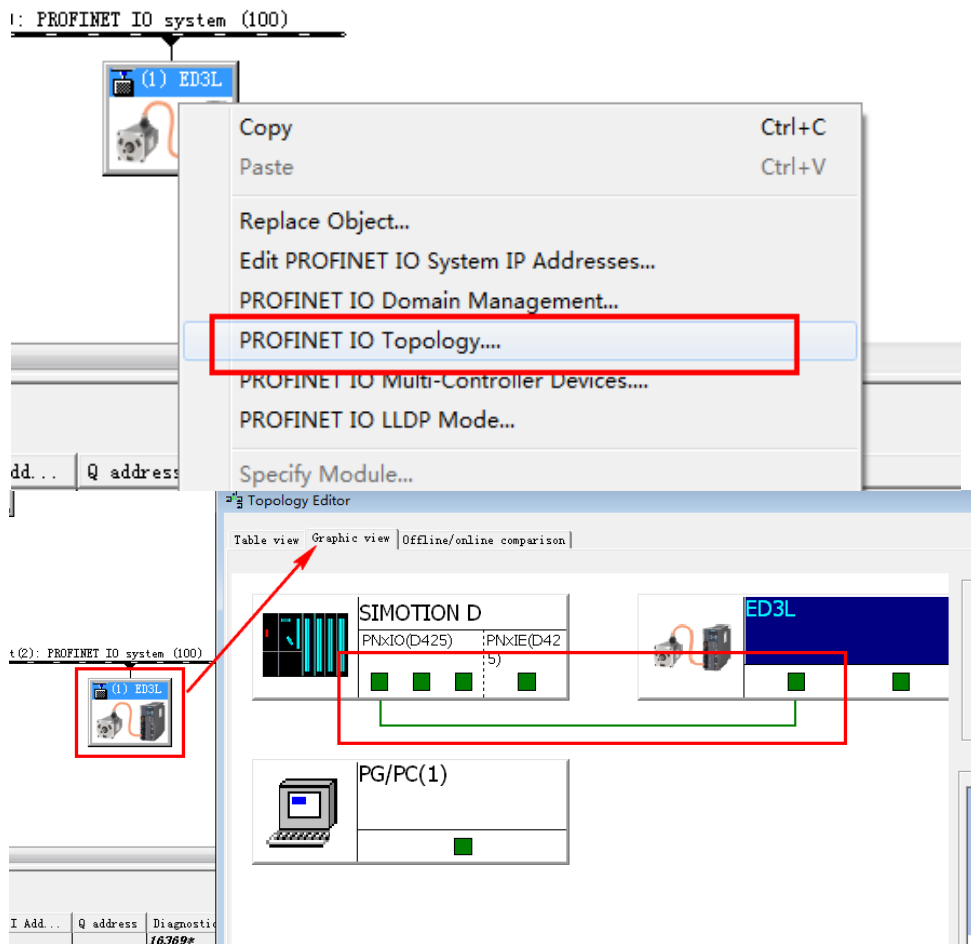
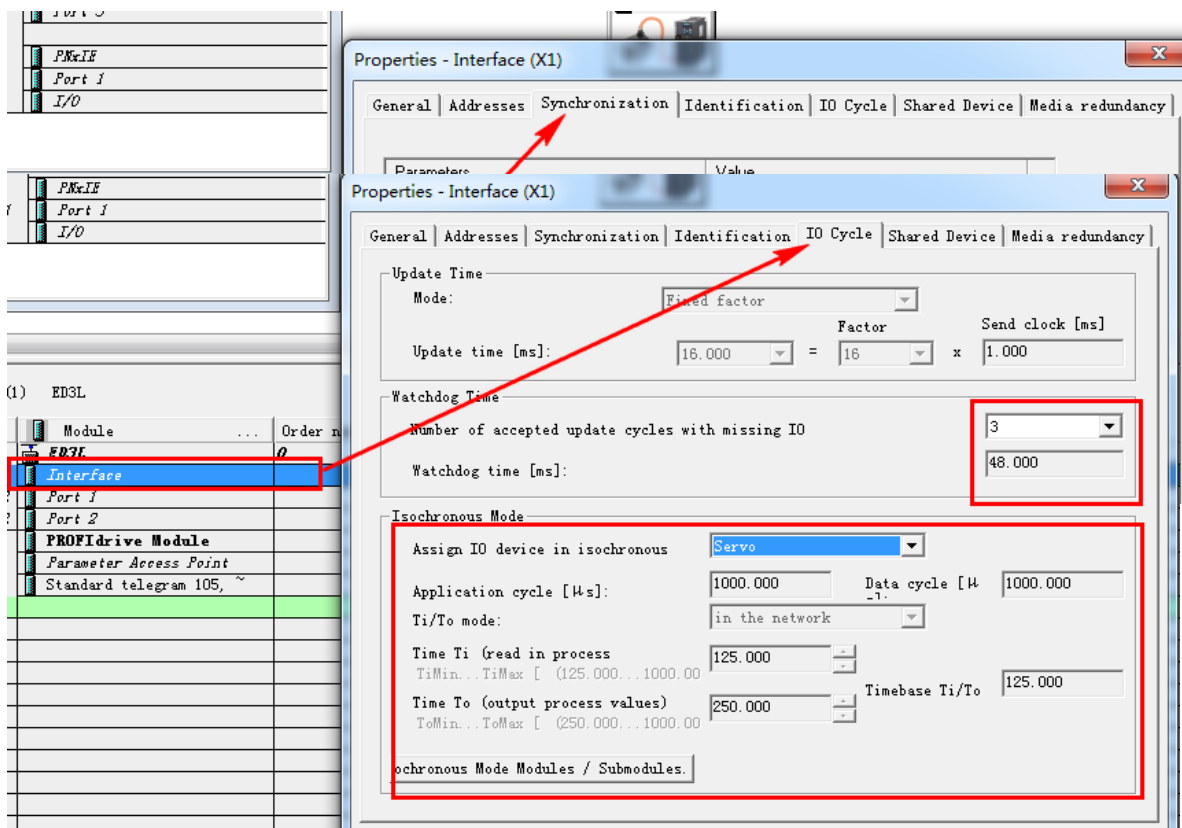


图7-66 同步从站配置



步骤 16 IRT 配置完成后，将新的硬件组态编译、下载，如图所示。

图7-67 完成配置

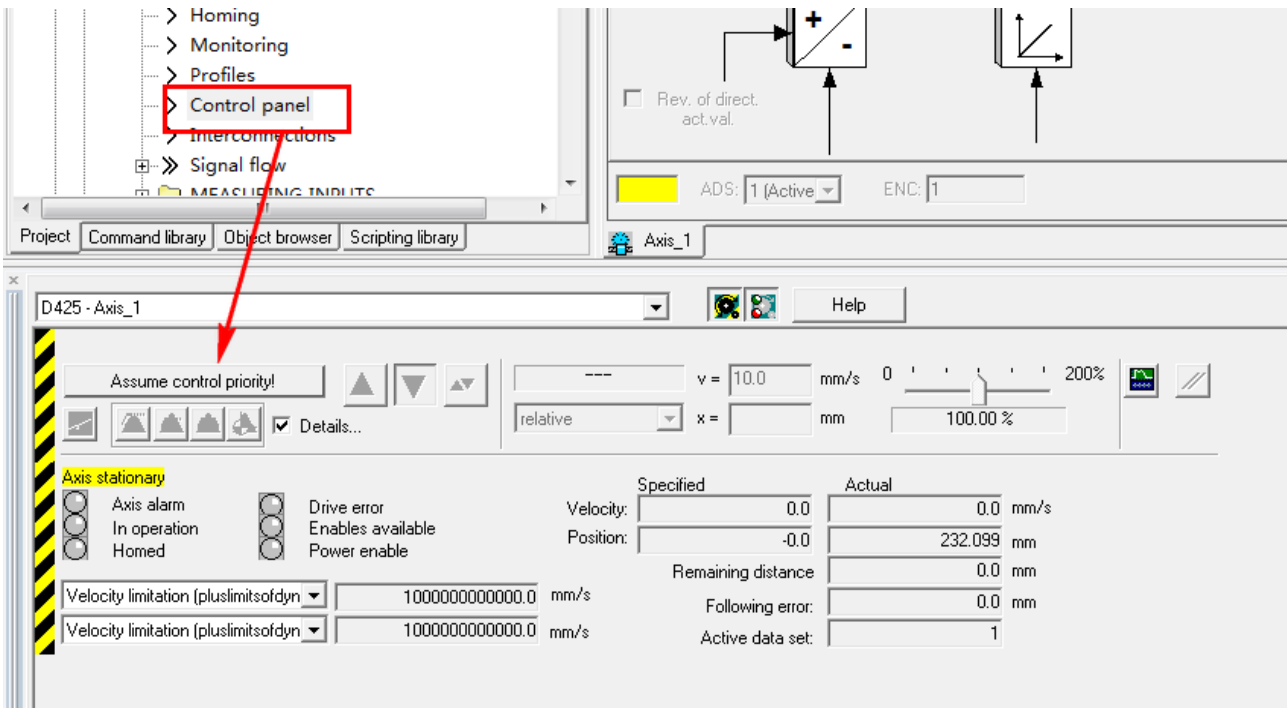


---结束

7.8.2 调试

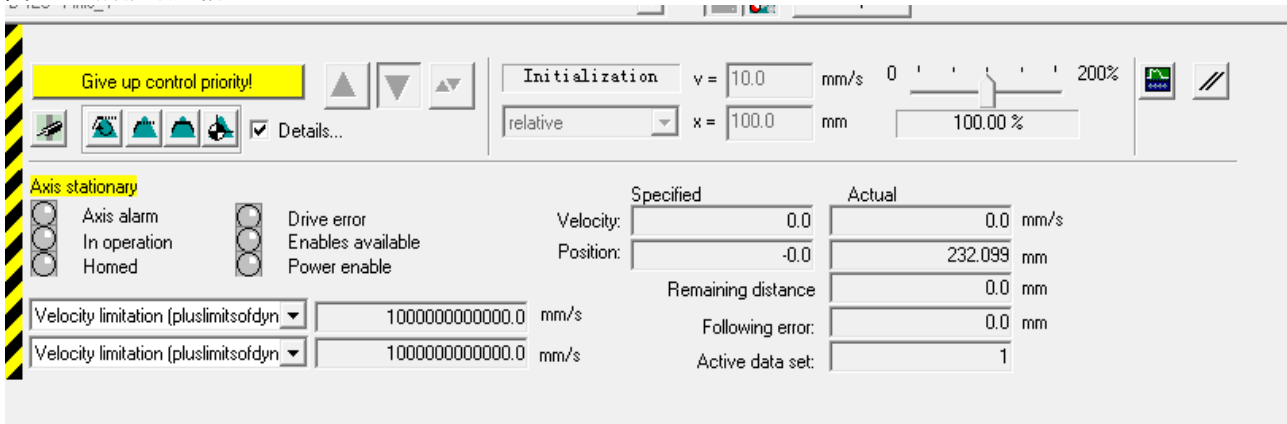
步骤 1 打开控制面板，如图所示。

图7-68 控制面板



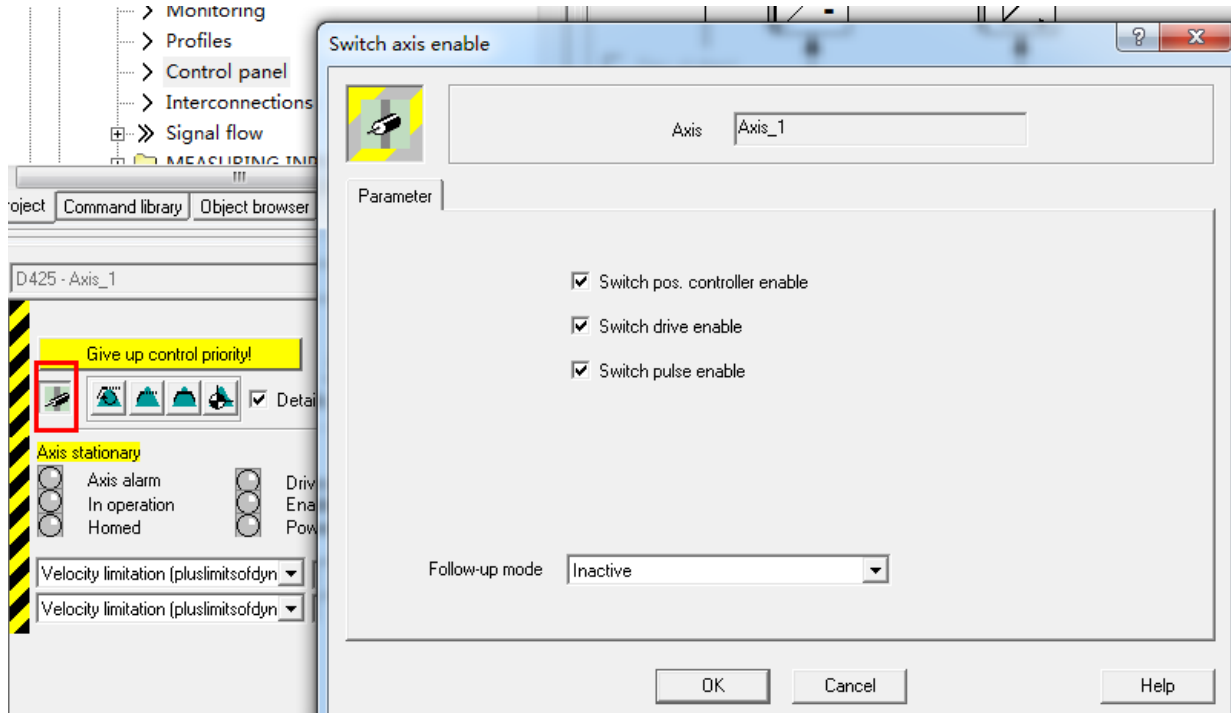
步骤 2 激活控制面板控制权限，如图所示。

图7-69 激活控制面板



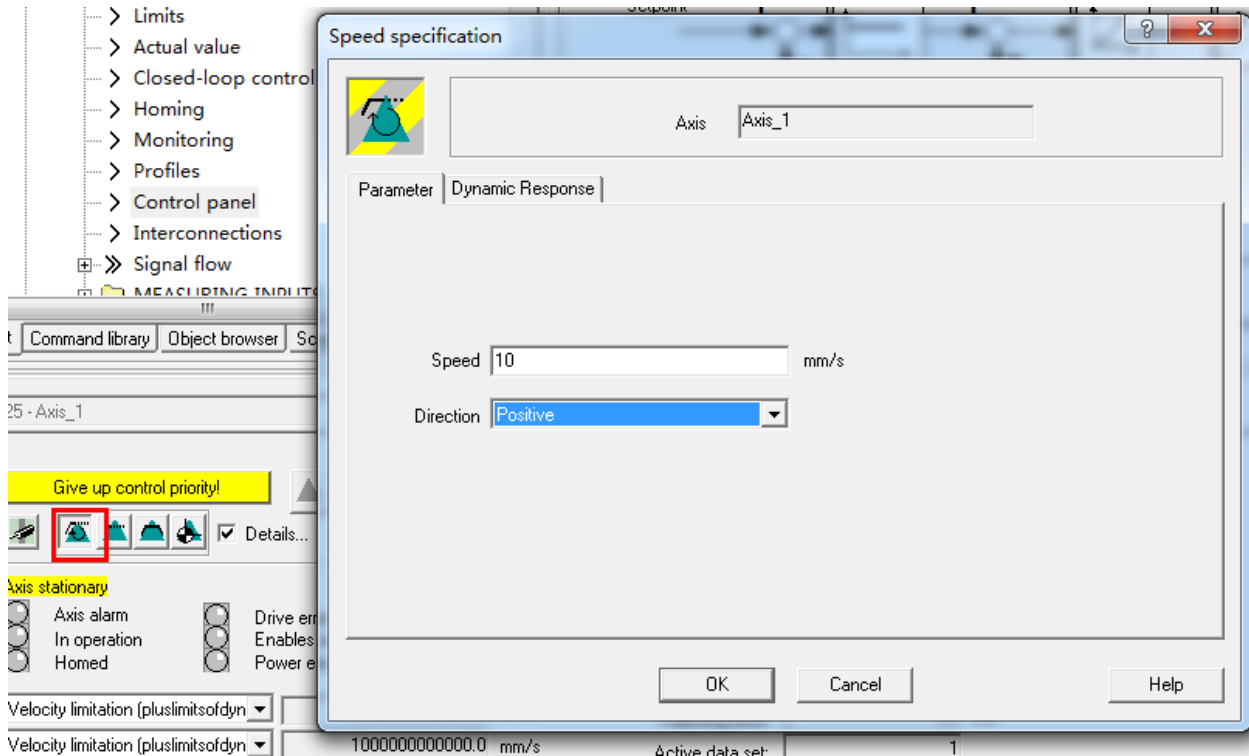
步骤 3 使能控制轴，如图所示。

图7-70 使能控制轴



步骤 4 选择控制模式，速度控制，位置控制，回零，绝对/相对位置控制四种控制模式，如图所示为速度控制模式。

图7-71 选择控制模式



第 8 章 试运行

8.1 试运行准备

在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。此时，未将电机连接至机械系统。 | 第 2 章 |
| 2 | 接线、连接 对驱动器进行接线。 确认电机单体的动作。此时，未连接驱动器 CN1。 | 第 3 章 |
| 3 | 试运行前的确认 | 8.2 |
| 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。 | 6.7 |

8.2 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“3.6.4 制动器接线”。

8.3 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 运行是指，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。



JOG 运行过程中超程功能将失效，因而运行的时必须考虑所用机器的运行范围。

8.3.1 执行前的确认事项

执行 JOG 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
- STO 功能必须无效
- 须处于伺服 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。

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-------|---------|---------|-----|-----|------|
| 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 |

8.3.2 可操作工具

- 驱动器的操作面板
- ESView V4 (**推荐**)

8.3.3 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。



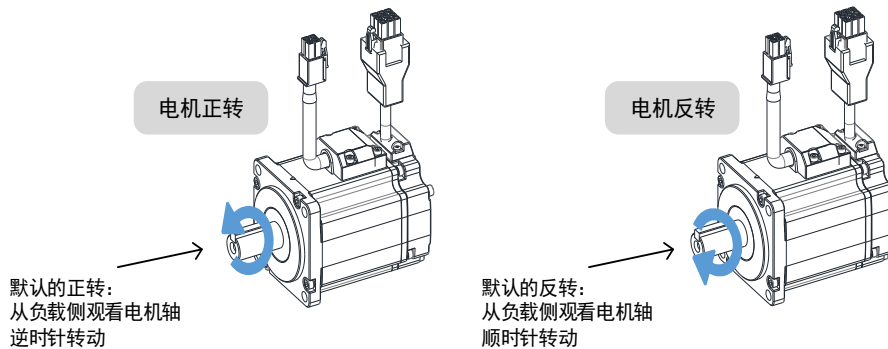
亮起: Servo OFF
熄灭: Servo ON

步骤 4 按[M]键，进入伺服 ON(电机通电)状态。

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[▲]键或[▼]键，电机开始朝着正向或反向的转动。

按住[▲]键或[▼]键可使得电机持续转动。



【注】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 在此按[◀]键，可返回功能号码 Fn002 的显示。

---结束

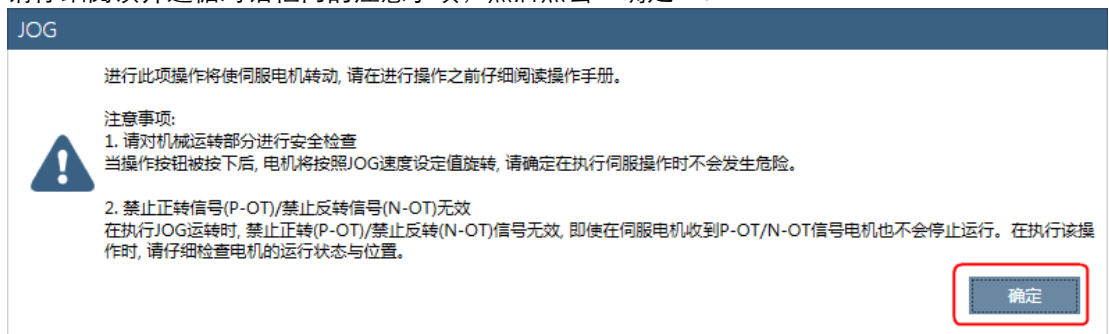
使用 ESView V4

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。

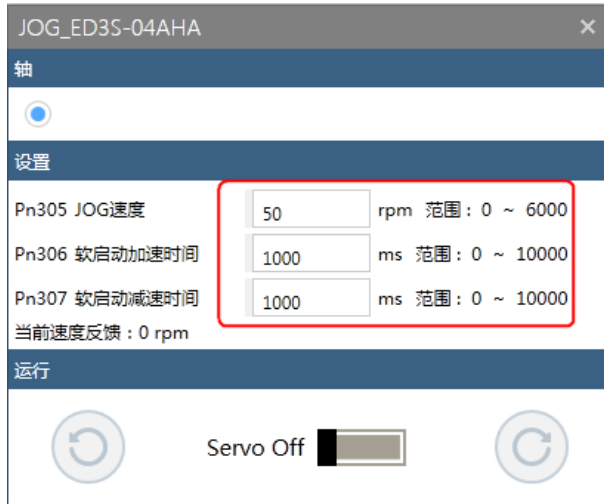
步骤 1 在 ESView V4 的主窗口中选择“运行→JOG”。



步骤 2 请仔细阅读并遵循对话框内的注意事项，然后点击“确定”。

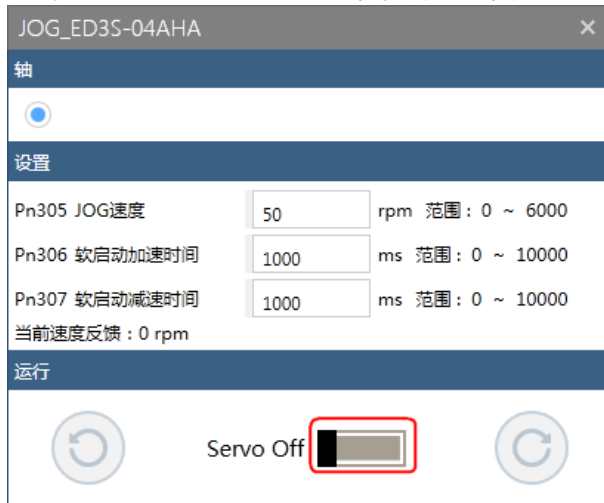


步骤 3 在弹出的“JOG”对话框中设定如下参数。

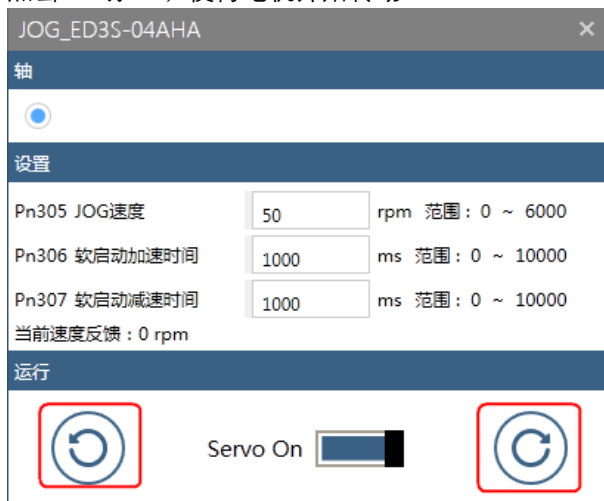




- Pn305 JOG 速度：设定电机点动运行的速度。
- Pn306 软启动加速时间：设定电机开始加速运行至设定速度所需用的时间。
- Pn307 软启动减速时间：设定电机开始减速运行至设定速度（或停止）所需用的时间。

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



步骤 5 点击  或 ，使得电机开始转动。



按住  或 ，能够使得电机持续转动，并在松开鼠标按键时停止。

---结束

8.4 组合机器人和电机的试运行

8.4.1 注意事项



在机械和伺服电机连接的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机械损坏，有时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，请注意如下几点进行试运行。

- 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。没问题时，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。



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。

8.4.2 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。
- 检查超程信号（P-OT、N-OT）的接线。
- 检查制动器信号（/BK）的接线。
- 紧急停止回路的接线
- 上位装置的接线

8.4.3 操作步骤

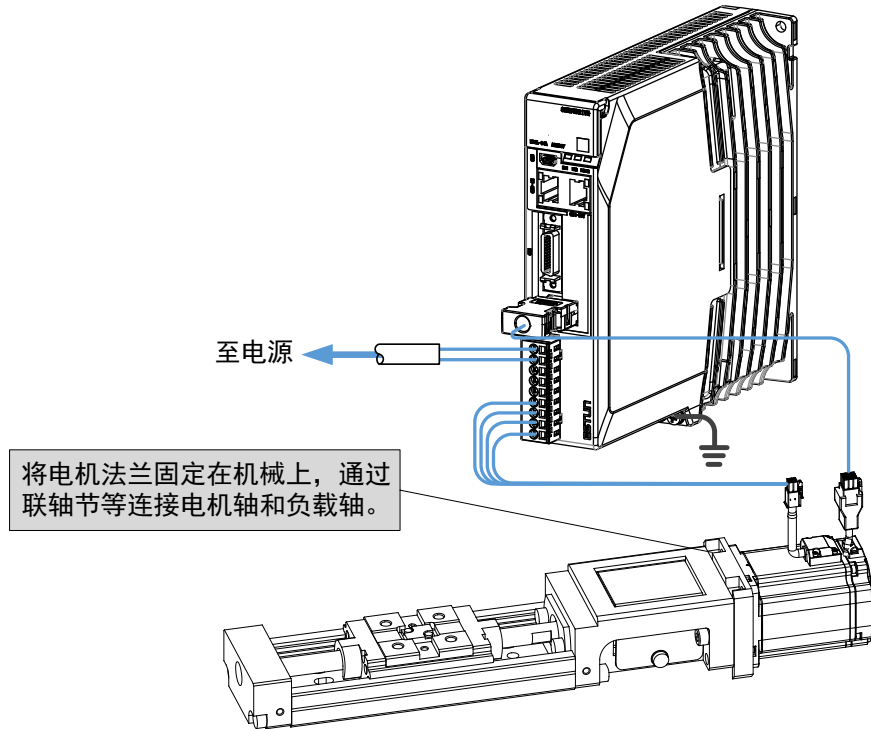
步骤 1 使超程信号有效。

详细请参见“6.3 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。

- 关于超程的功能和设定，请参见“6.3 超程的设定”。
- 关于制动器的相关设定，请参见“6.6 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 连接伺服电机和机器。



- 步骤 5 打开机器（上位装置）的电源、驱动器的输入电源。
- 步骤 6 确认超程、制动等保护功能的动作正常。
- 步骤 7 根据需要调整伺服增益，改善伺服电机的响应特性。
试运行，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 8 为了以后的维护工作，请采用如下任一种方法保存所设定的参数。

- 使用 ESView V4，将参数保存为文件。
- 手写进行记录。

至此，组合机械和伺服电机的试运行结束。

---结束

8.5 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。

8.5.1 执行前的确认事项

执行 PJOG 运行前，请务必确认以下内容。

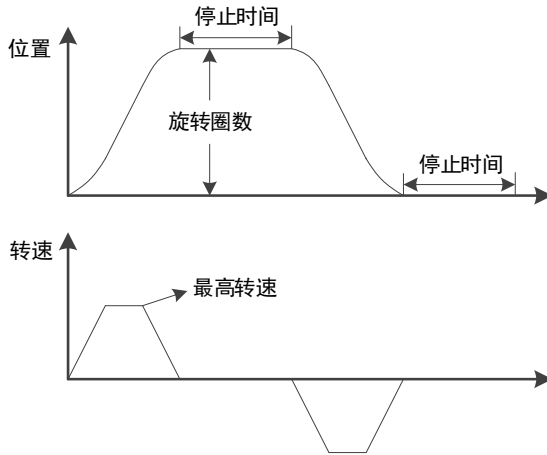
- 主回路电源须为 ON

- 未发生警报
- 须处于伺服 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

8.5.2 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，图 8-1 是位置节点参数的图解。

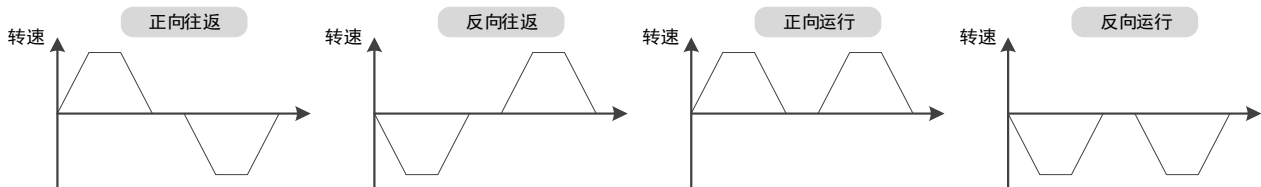
图8-1 位置节点参数



执行 PJOG 时，驱动器会按照这两个位置节点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图 9-9 所示的方式。

图8-2 离线自动调整时的电机运动方式



用户应恰当地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，则可能会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。

8.5.3 相关参数

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-------|-------------|-----------|----------|------|------|
| 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 |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-------|-------------|-----------|----|------|------|
| 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 |

8.5.4 可操作工具

- 驱动器的操作面板
- ESView V4 (**推荐**)

8.5.5 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。

---结束

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，然后点击“确定”。

程序JOG

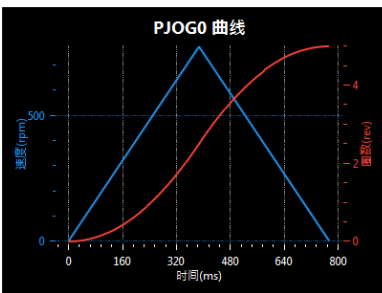
程序JOG是指在伺服内部根据相关Pn参数自动计算并生成一个位置规划曲线，用于伺服试运行。

注意事项:

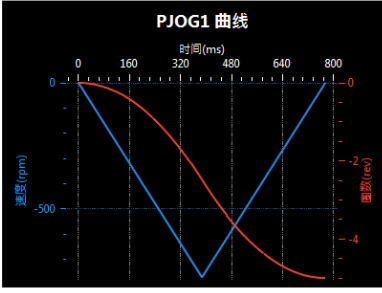
1. 请对机械运转部分进行安全检查
当操作按钮被按下后，电机将按照规划位置曲线运行，请确定在执行伺服操作时不会发生危险。
2. 运动范围
当操作按钮被按下后，电机将先向指定方向运行指定圈数（PJOG0）再运行PJOG1，持续运行直至按下停止按钮。
3. 禁止正转信号(P-OT) / 禁止反转信号(N-OT)设置为无效
在执行程序JOG时，禁止正转(P-OT) / 禁止反转(N-OT)信号应设置为无效，即使在伺服电机收到P-OT / N-OT 信号电机也不会停止运行。在执行该操作时，请仔细检查电机的运行状态与位置。

步骤 3 “功能显示区”将显示“程序 JOG”窗口。

八 程序JOG - ED3S-04AHA



PJOB0 曲线



PJOB1 曲线

设置

PJOB0

Pn164 PJOG0 旋转圈数 rev 范围: -50 ~ 50

Pn165 PJOG0 旋转速度 rpm 范围: 100 ~ 3000

Pn166 PJOG0 加减速时间 ms 范围: 50 ~ 2000

Pn167 PJOG0 停止时间 ms 范围: 100 ~ 10000

PJOB1

Pn168 PJOG1 旋转圈数 rev 范围: -50 ~ 50

Pn169 PJOG1 旋转速度 rpm 范围: 100 ~ 3000

Pn170 PJOG1 加减速时间 ms 范围: 50 ~ 2000

Pn171 PJOG1 停止时间 ms 范围: 100 ~ 10000

试运行

Servo Off

步骤 4 设定“PJOG0”和“PJOG1”两个程序的相关参数：

| 设置 | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| PJOG0 | | |
| Pn164 PJOG0 旋转圈数 | <input type="text" value="5"/> | rev 范围：-50 ~ 50 |
| Pn165 PJOG0 旋转速度 | <input type="text" value="1000"/> | rpm 范围：100 ~ 3000 |
| Pn166 PJOG0 加减速时间 | <input type="text" value="500"/> | ms 范围：50 ~ 2000 |
| Pn167 PJOG0 停止时间 | <input type="text" value="1000"/> | ms 范围：100 ~ 10000 |
| PJOG1 | | |
| Pn168 PJOG1 旋转圈数 | <input type="text" value="-5"/> | rev 范围：-50 ~ 50 |
| Pn169 PJOG1 旋转速度 | <input type="text" value="1000"/> | rpm 范围：100 ~ 3000 |
| Pn170 PJOG1 加减速时间 | <input type="text" value="500"/> | ms 范围：50 ~ 2000 |
| Pn171 PJOG1 停止时间 | <input type="text" value="1000"/> | ms 范围：100 ~ 10000 |
| <input type="button" value="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 设定完成后点击“应用”。

步骤 6 点击“Servo Off/Servo On”的开关，使电机通电。

| 试运行 | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Servo Off | <input type="checkbox"/> |
| <input type="button" value="运行"/> | |

步骤 7 点击“运行”。

| 试运行 | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Servo On | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="button" value="运行"/> | |

电机将自动按照“PJOG0”和“PJOG1”设定重复运转。

点击“停止”可停止电机的运转。

若关闭 ESView V4 或关闭“程序 JOG”窗口时，电机也将停止运转。

---结束

第 9 章 调谐

9.1 概述

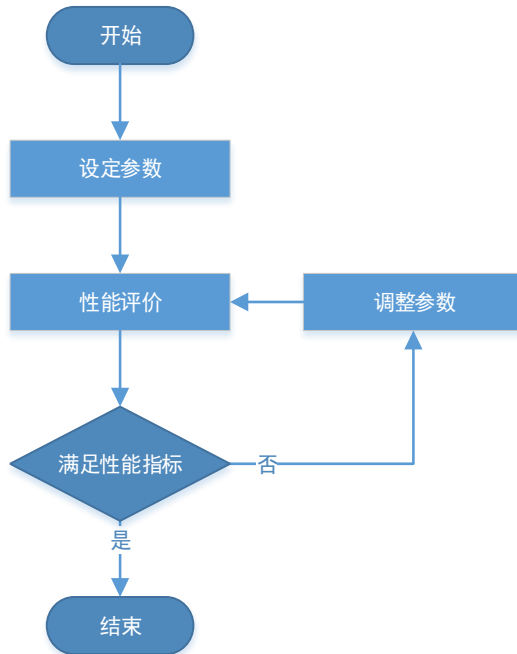
9.1.1 基本信息说明

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。

调整过程

调谐的过程通常是个反复迭代的操作过程，如图 9-1 所示。

图9-1 一般的调谐过程



参数分类

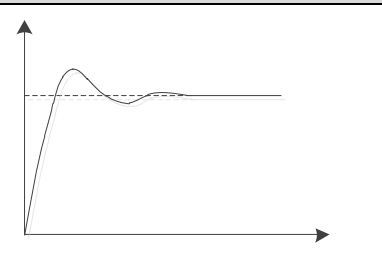
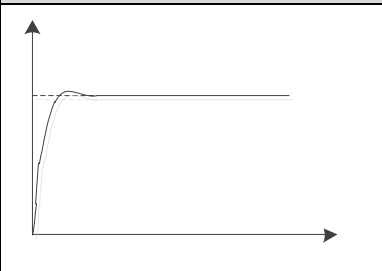
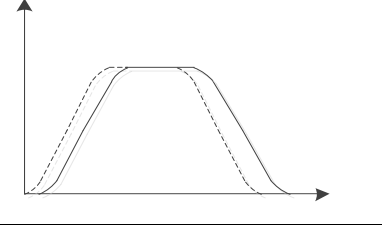
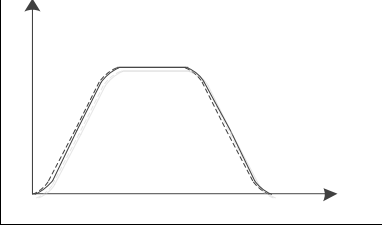
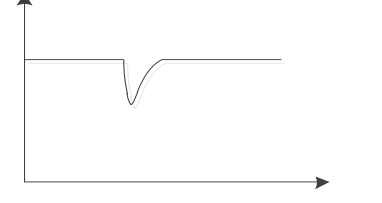
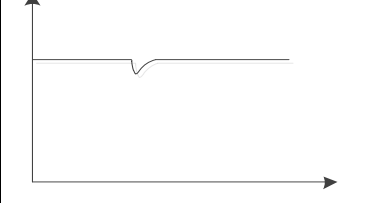
在调谐过程中的参数可分为如下两种：

- 功能参数：涉及一些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：涉及一些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。

性能指标

通常用来评价伺服性能指标有带宽、响应时间、超调、稳态误差、抗负载扰动、转速波动、转矩波动等等。表 9-1 列出了一些调谐前后的性能对比图形。

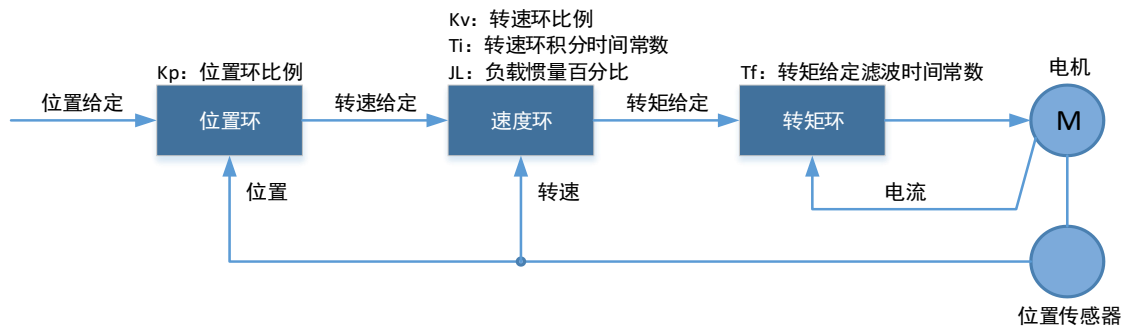
表9-1 调谐前后的性能对比

| 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 |  |  |

9.1.2 伺服控制框图

在调谐前，有必要了解伺服的控制原理，如图 9-2 所示。其中，位置环、速度环和转矩环为串级结构，分别对应着位置控制模式、速度控制模式和转矩控制模式。

图9-2 伺服控制原理

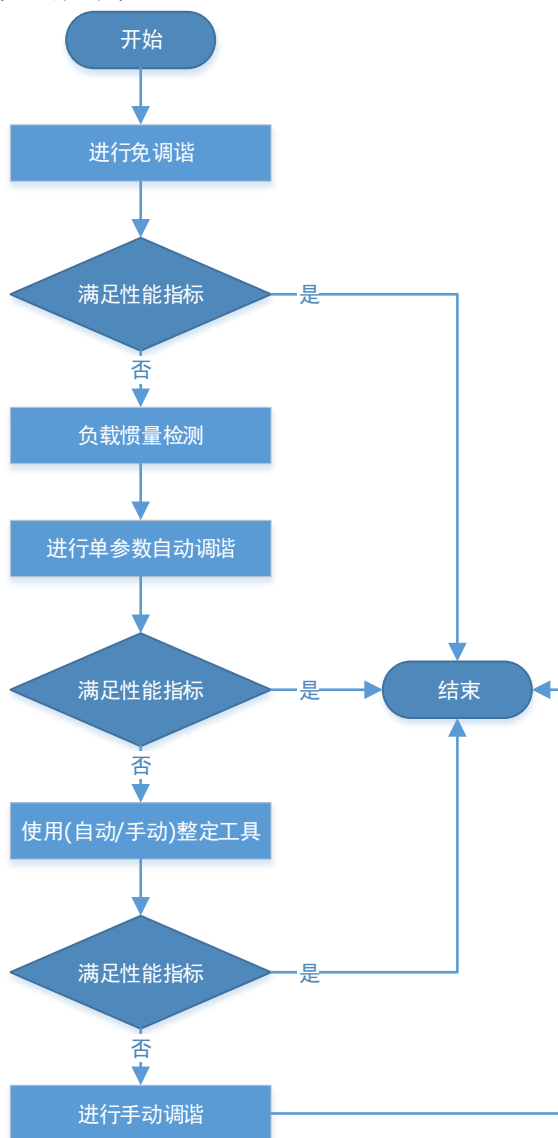


【注】图中仅列出的调谐过程中基本的调整参数。

9.1.3 调整流程

ED3L 提供多种调整方法，用户可按照如图 9-3 所示的流程来调整设备，使得伺服的性能指标达到想要的程度。

图9-3 调整流程



重要

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。

9.1.4 注意事项



警告

- 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

9.2 调谐模式

9.2.1 免调谐

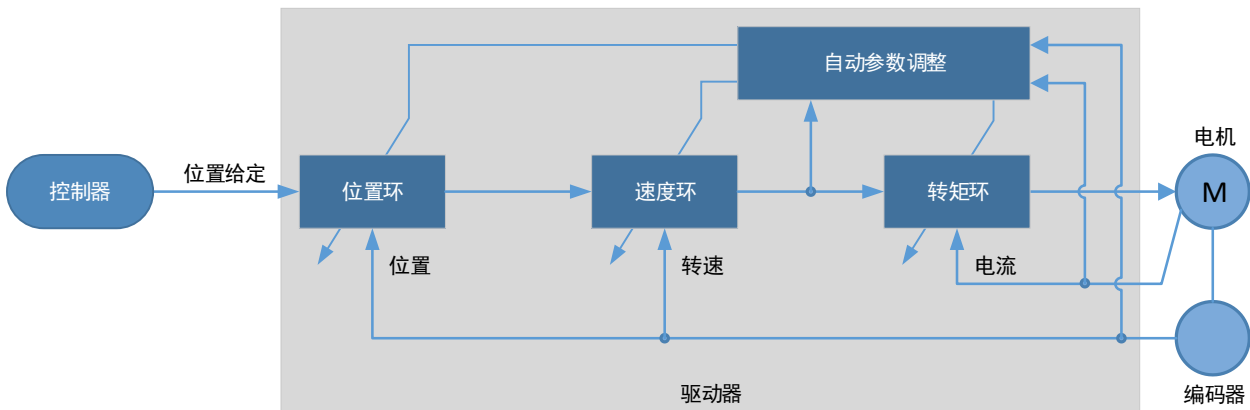
功能说明

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。

免调谐模式使用一个自动参数调整模块，它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，其工作示意图如图 9-4 所示。

图9-4 免调谐的工作示意图



在使用免调谐模式时，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】使用免调谐时，伺服不会自动修改 Pn 参数。

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

相关参数

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|---------|-------------|------------------|------|------|
| Pn100.0 | 1 [出厂设定] | 设定“参数调谐模式”为“免调谐” | 重启 | 功能参数 |

使用限制

使用免调谐时，以下功能不可使用或无效。

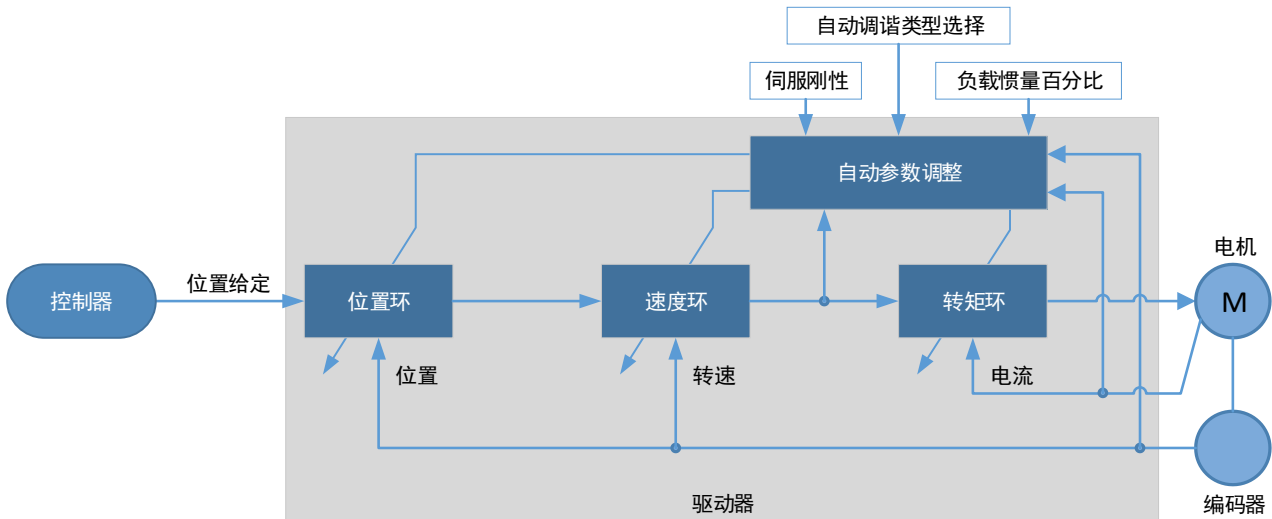
- 增益切换无效
- P/PI 切换无效
- 使用瞬时速度反馈无效
- 负载转矩补偿无效
- 模型追踪控制无效

9.2.2 单参数自动调谐

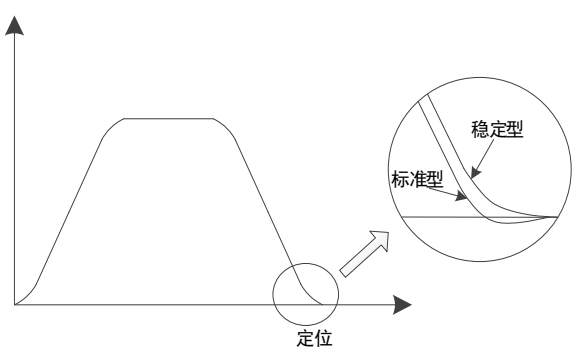
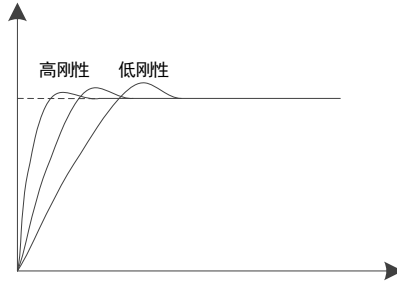
功能说明

与免调谐模式相似，单参数自动调谐也是在驱动器的 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。所谓的“单参数”是指伺服刚性设定（Pn101）参数，其工作示意图如图 9-5 所示。

图9-5 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 | 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。 |
| Pn100.3 | 单参数自动调谐类型选择 | <p>按照不同的应用场合，选择自动调谐的方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • [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 | <p>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。</p> <p>下图是不同伺服刚性时的转速阶跃响应示意：</p>  |

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 |

【注】使用单参数自动调谐时，伺服不会自动修改 Pn 参数。

相比于免调谐，单参数自动调谐有如下特点：

- 负载惯量百分比设置准确的情况下可获得比较好的伺服性能。
- “伺服刚性设定”和“单参数自动调谐类型选择”可满足不同应用场合的性能需求。

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

相关参数

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|---------|-----|----------------------|------|------|
| Pn100.0 | 3 | 设定“参数调谐模式”为“单参数自动调谐” | 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 |

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：

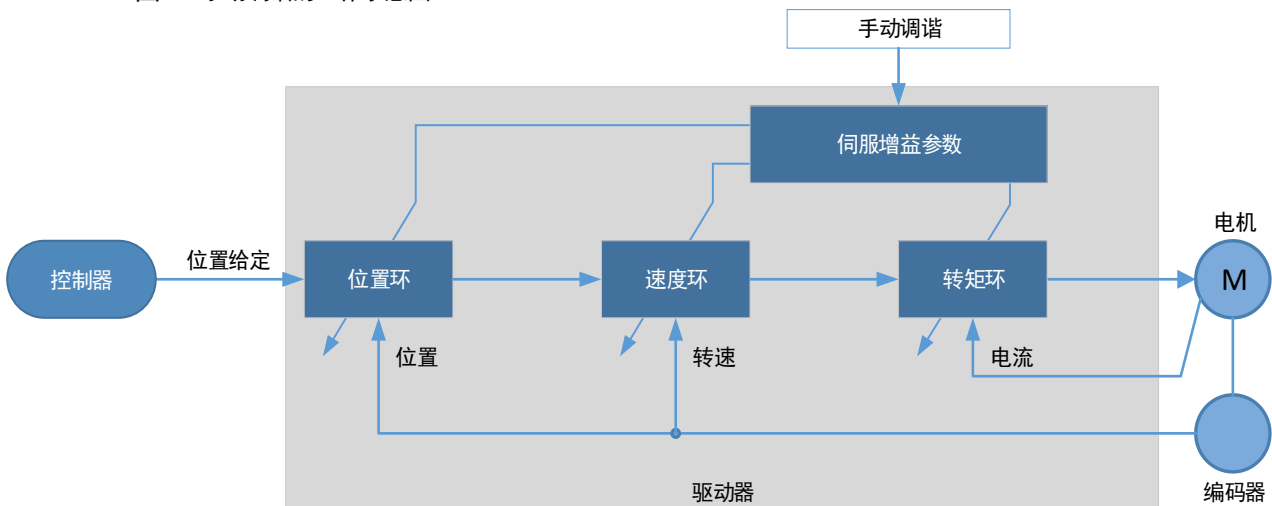
- 增益切换无效
- 模型追踪控制无效

9.2.3 手动调谐

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，其工作示意图如图 9-6 所示。

图9-6 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 T_f :

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。所以，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 (T_f)

- 负载惯量百分比 J_L

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

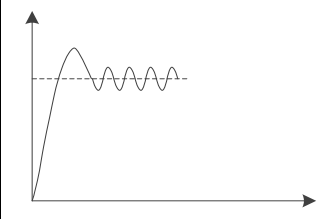
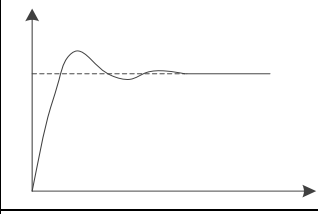
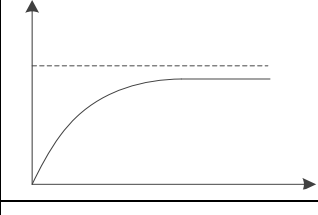
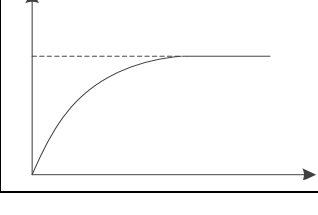
速度环使用 PI 调节器，包含比例增益和积分时间常数。它们均会影响伺服的速度环带宽和抗扰动性能。

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，表 9-2 列出常用的几个调整方法。

表9-2 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。

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

相关参数

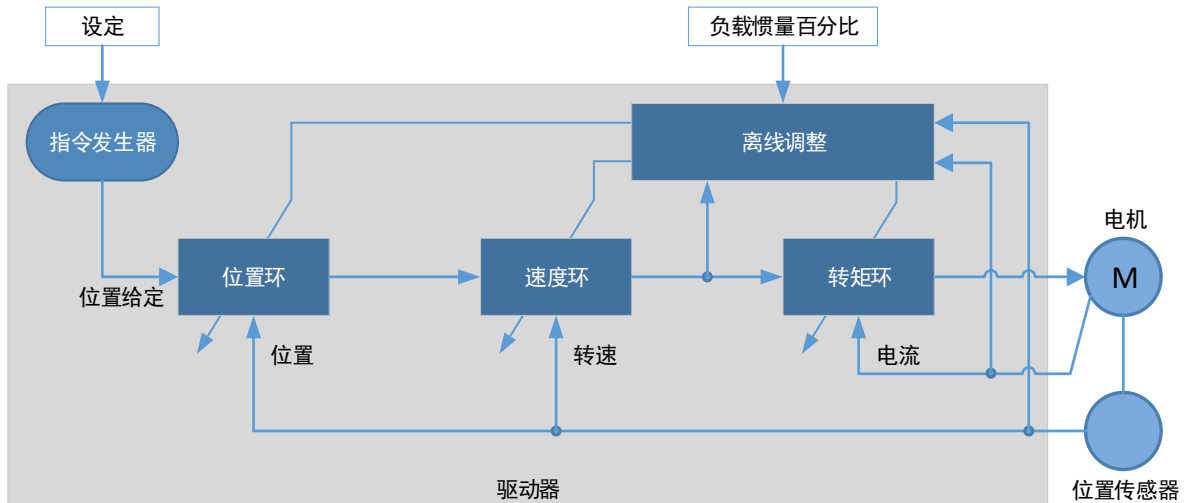
| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|-------------|-------------|-------------------|------|------|
| Pn100.0 | 5 [出厂设定] | 设定“参数调谐模式”为“手动调谐” | 重启 | 功能参数 |
| Pn102/Pn107 | - | 速度环增益 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn103/Pn108 | - | 速度环积分时间 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn104/Pn109 | - | 位置环增益 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn105/Pn110 | - | 转矩指令滤波时间常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

【注】使用增益切换后，Pn107~Pn110 的设定才能生效。

9.3 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，其工作示意图如图 9-5 所示。

图9-7 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。



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。

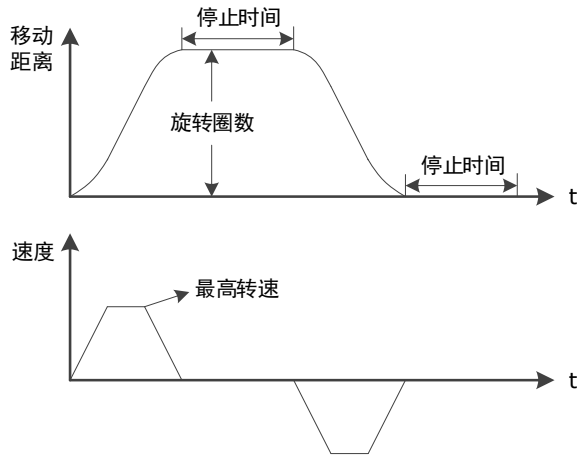
9.3.2 自动整定工具

功能说明

使用自动整定时，指令发生器能够规划位置曲线，并生成位置指令作为位置环的输入。

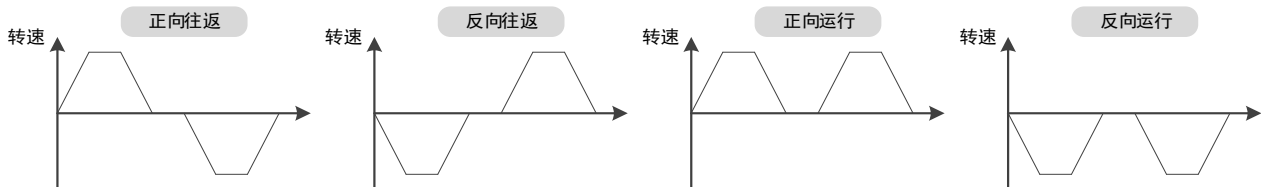
规划的位置曲线包括两个位置节点（POS0 和 POS1），每个位置节点对应旋转圈数、最高转速、和停止时间可以通过参数设定，图 9-8 是位置节点参数的图解。

图9-8 位置节点参数



使用自动整定工具时，驱动器会按照这两个位置节点反复运作电机，直至调整结束。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。因而，电机运动可以实现如图 9-9 所示的方式。

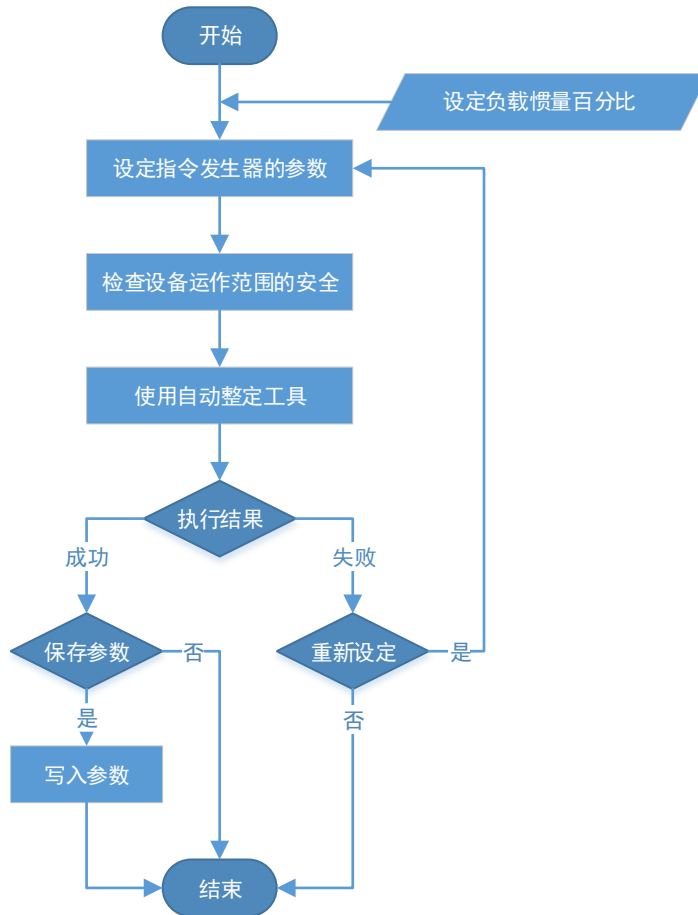
图9-9 离线自动调整时的电机运动方式



用户应恰当地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，则可能会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。

请按照如图 9-10 所示的流程使用自动整定工具。

图9-10 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 |
|------------|------|-------|
| 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 |



- 使用自动整定工具时，驱动器不会自动修改 Pn 参数。
- 使用自动整定工具结束时，用户需选择是否保存 Pn 参数。若选择保存，则 Pn 参数将随之修改，保存后的 Pn 参数仅对**手动调谐**生效。

适用范围

- 高刚性设备，最大可适应 20 倍负载转动惯量
- 低刚性设备，最大可适应 10 倍负载转动惯量
- 旋转圈数大于 1 圈，转速高于 100 转/分

相关参数

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|-------|-----|------------|------|------|
| Pn106 | - | 负载惯量百分比 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn164 | - | PJOG0 旋转圈数 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn165 | - | PJOG0 旋转速度 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn167 | - | PJOG0 停止时间 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn168 | - | PJOG1 旋转圈数 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn169 | - | PJOG1 旋转速度 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn171 | - | PJOG1 停止时间 | 即刻 | 调整参数 |

使用限制

使用自动整定工具时，可以使用自动振动抑制功能，请参见“9.6.4 自动振动抑制”。

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
- 模型追踪控制无效
- 陷波滤波器无效
- 中频振动抑制无效
- 低频振动抑制无效



全闭环控制模式下不可使用自动整定工具。

注意

操作步骤：使用操作面板

以下是使用自动整定工具的操作步骤。

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 Fn017。

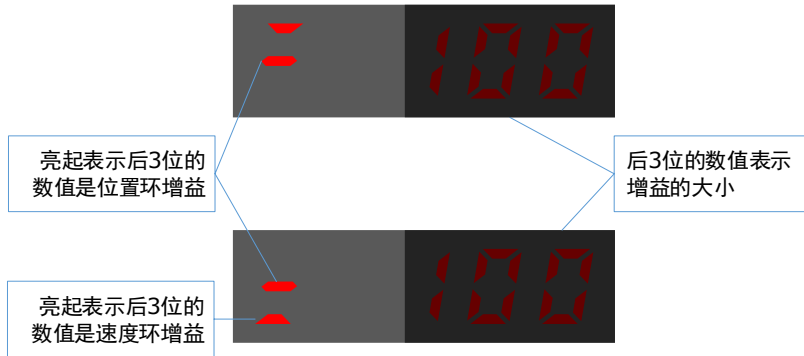


步骤 3 按[◀]键显示如下。



最后一位的小数点亮起表示启用自适应陷波滤波器功能

步骤 4 按[M]键开始执行自动整定功能，下图是操作面板显示说明。



步骤 5 完成执行自动整定功能后，将显示执行的结果。



步骤 6 按[◀]键，返回功能号 Fn017 的显示。

---结束

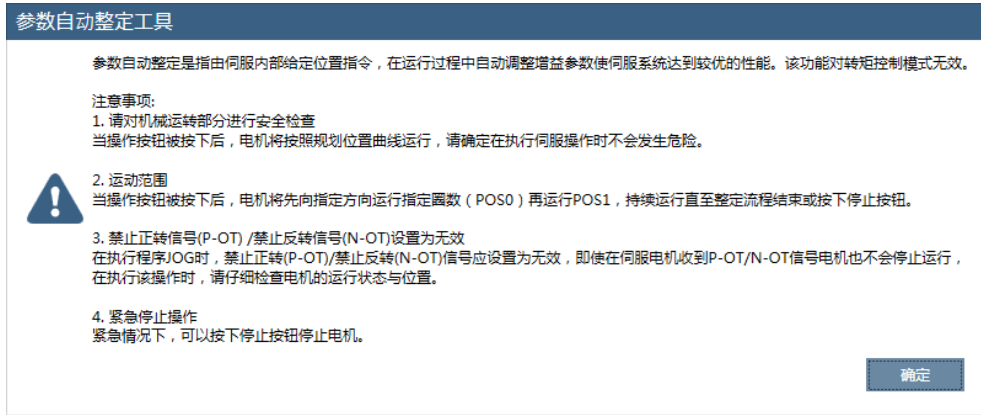
操作步骤：使用 ESView V4

通过使用自动调整工具，驱动器可以自动执行往返（正向和反向）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”。

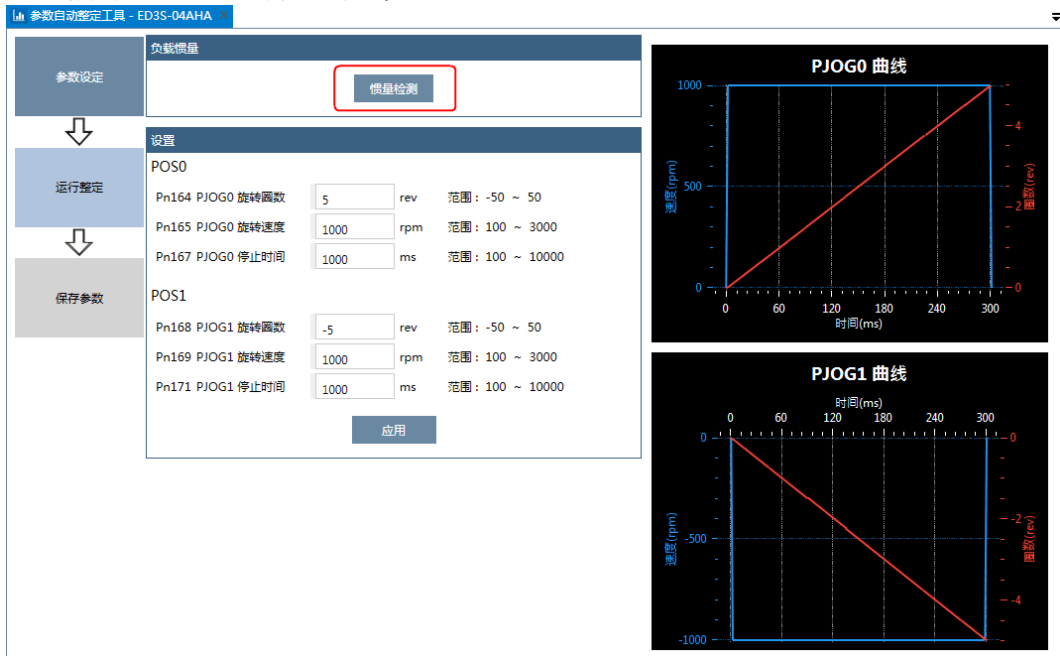


步骤 2 请仔细阅读并遵循对话框内的注意事项，然后点击“确定”。



步骤 3 “功能显示区”将显示“参数自动整定工具”窗口。

步骤 4 若用户未正确设定“负载惯量百分比”，请点击“惯量检测”，然后执行“负载惯量检测”。详细请参见“9.7.1 负载惯量检测”。



步骤 5 设定 POS0 和 POS1 两个程序的相关参数。

| 参数名称 | 设定值 | 单位/范围 |
|-------------------|------|--------------------|
| Pn164 P Jog0 旋转圈数 | 5 | rev 范围: -50 ~ 50 |
| Pn165 P Jog0 旋转速度 | 1000 | rpm 范围: 100 ~ 3000 |
| Pn167 P Jog0 停止时间 | 1000 | ms 范围: 100 ~ 10000 |
| Pn168 P Jog1 旋转圈数 | -5 | rev 范围: -50 ~ 50 |
| Pn169 P Jog1 旋转速度 | 1000 | rpm 范围: 100 ~ 3000 |
| Pn171 P Jog1 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。
【说明】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。
- 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 6 点击“应用”。

步骤 7 点击“运行整定”。

参数设定

↓

运行整定

↓

保存参数

负载惯量

惯量检测

设置

POS0

Pn164 P Jog0 旋转圈数 rev 范围

Pn165 P Jog0 旋转速度 rpm 范围

Pn167 P Jog0 停止时间 ms 范围

POS1

Pn168 P Jog1 旋转圈数 rev 范围

步骤 8 窗口将显示运行整定前的准备。



勾选或取消“在线自动抑振”后，ESView V4 会自动将其设置下载至驱动器中。

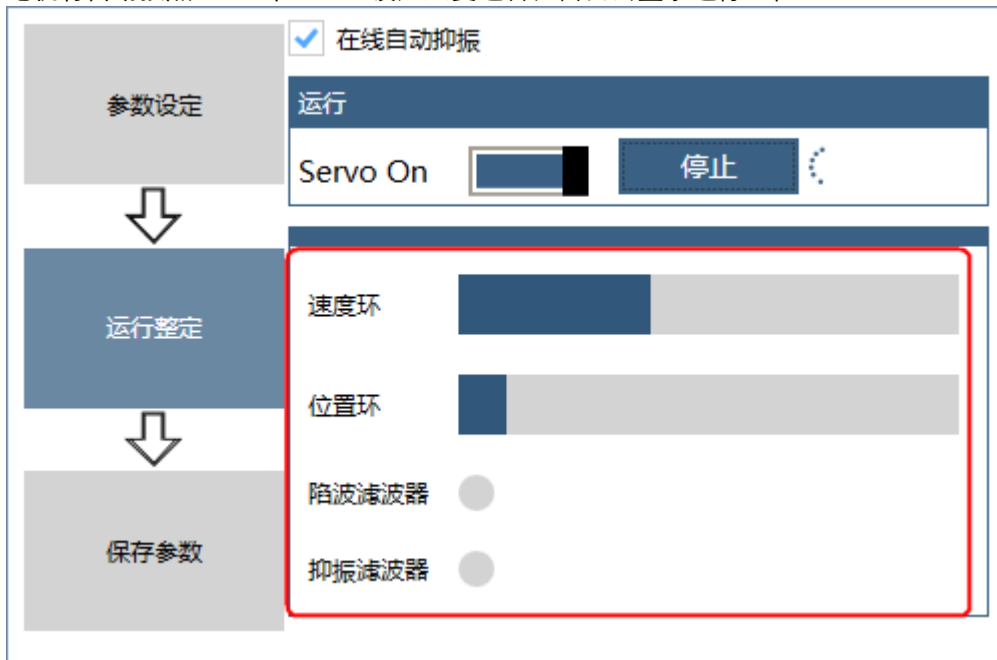
步骤 9 点击 Servo Off/Servo On 右侧的开关，使电机通电。



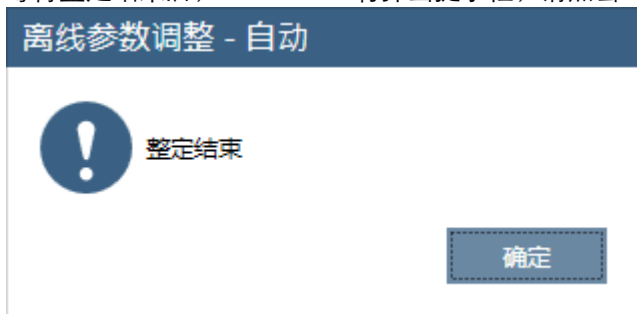
步骤 10 点击“运行”。



步骤 11 电机将自动按照 POS0 和 POS1 设定重复运转，窗口会显示运行过程。



步骤 12 等待整定结束后，ESView V4 将弹出提示框，请点击“确定”。



步骤 13 点击“保存参数”。



步骤 14 请检查“整定结果”，然后点击“保存”，ESView V4 将自动下载相关的参数至驱动器中。



---结束

9.3.3 手动整定工具

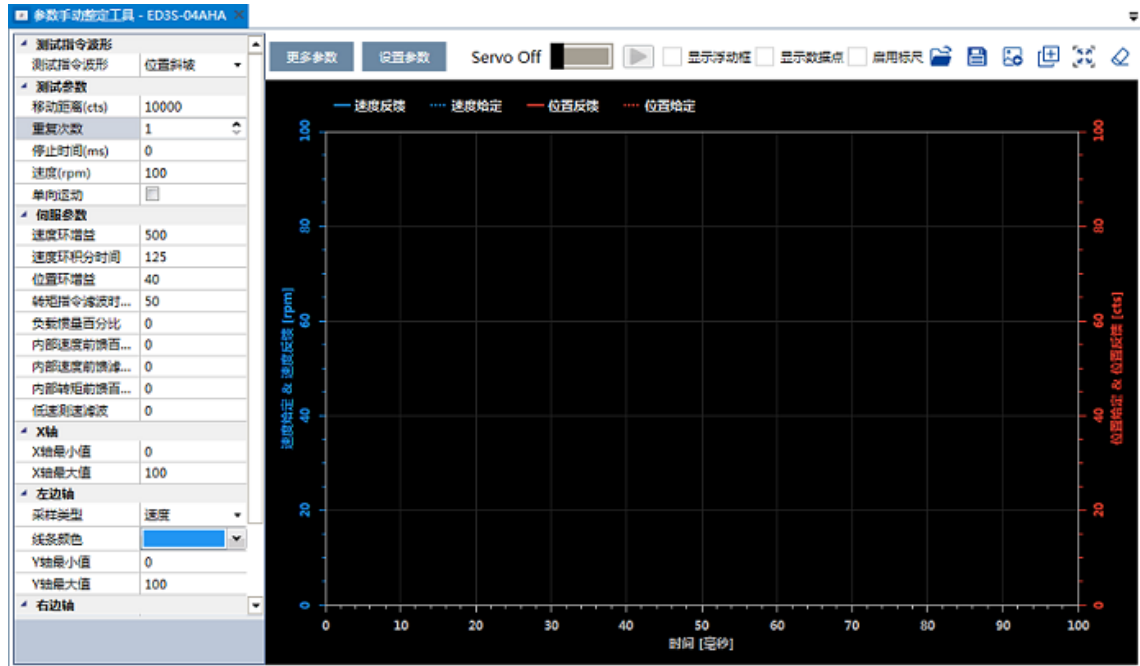
在 ESView V4 的主窗口中选择“调谐” > “调谐工具” > “手动整定工具”，如图 9-11 所示。

图9-11 选择手动整定工具



“功能显示区”将显示“手动整定工具”的窗口，如图 9-12 所示。

图9-12 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。

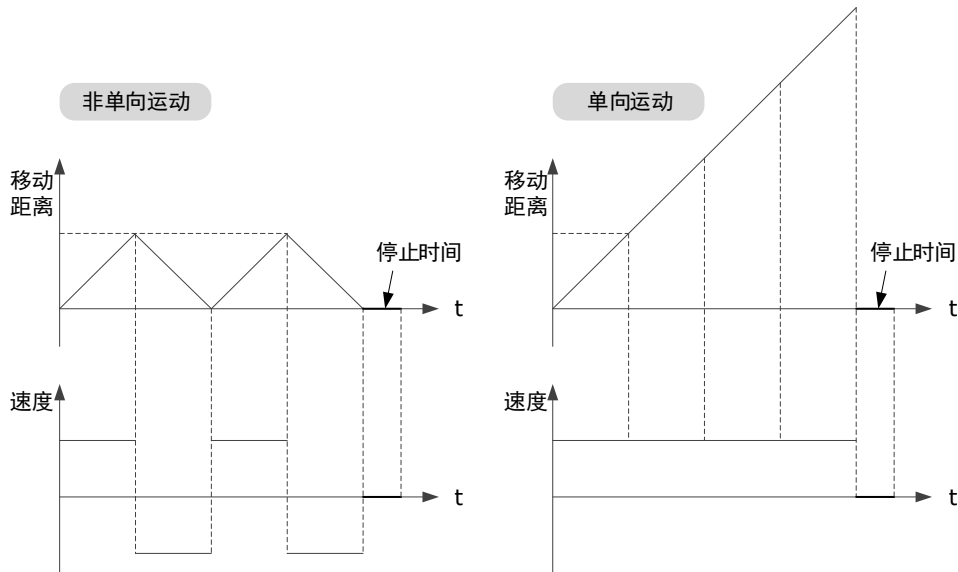
可以实时采集位置给定、位置反馈、速度给定、速度反馈等信息，在界面上以图形的形式显示出来，用于评价伺服系统的性能。

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图 9-13 所示（“重复次数”设为 2）。

图9-13 位置斜坡指令



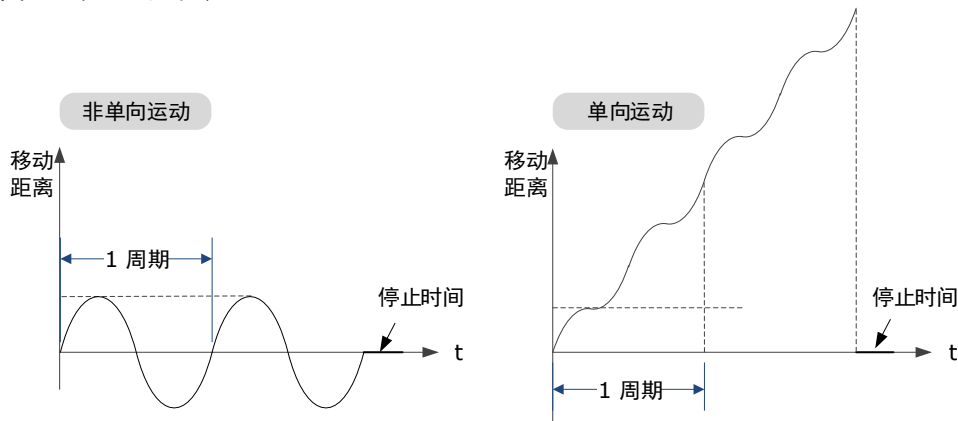
位置斜坡指令中的相关参数如下表所示。

| 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图 9-14 所示（“重复次数”设为 2）。

图9-14 位置正弦指令



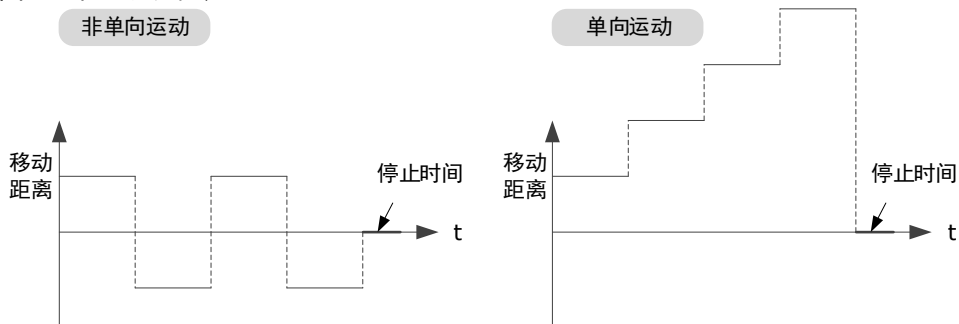
位置正弦指令中的相关参数如下表所示。

| 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图 9-15 所示（假设“重复次数”设为 2）。

图9-15 位置阶跃指令



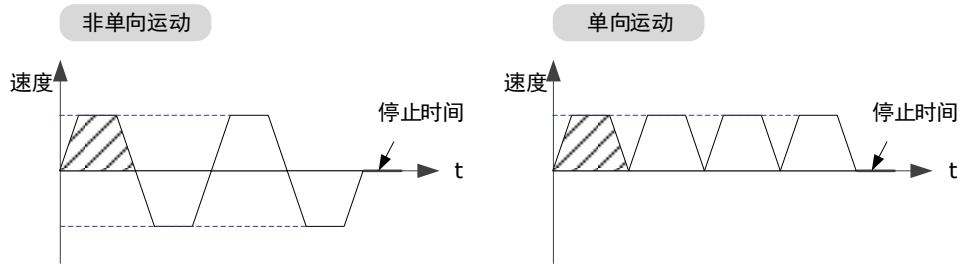
位置阶跃指令中的相关参数如下表所示。

| 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 9-15 所示（“重复次数”设为 2）。

图9-16 速度梯形指令



【注】“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。 |

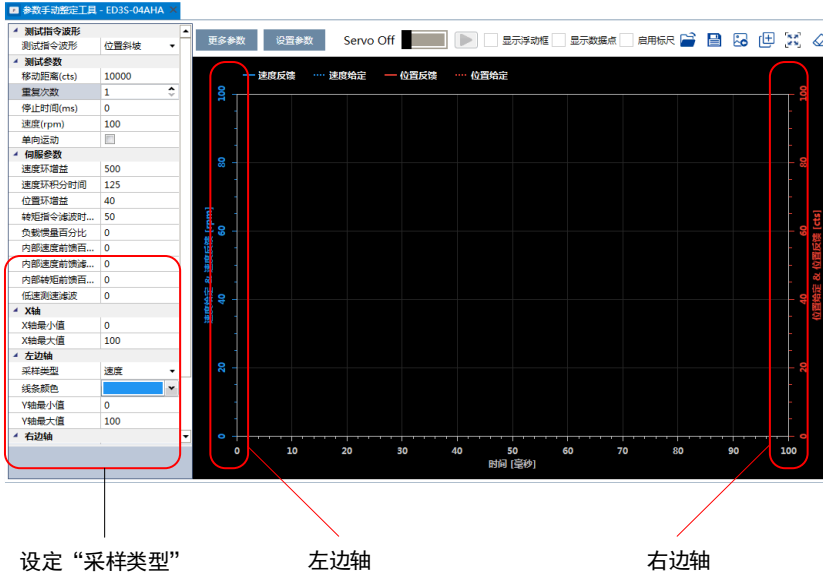
设定数据采样

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。

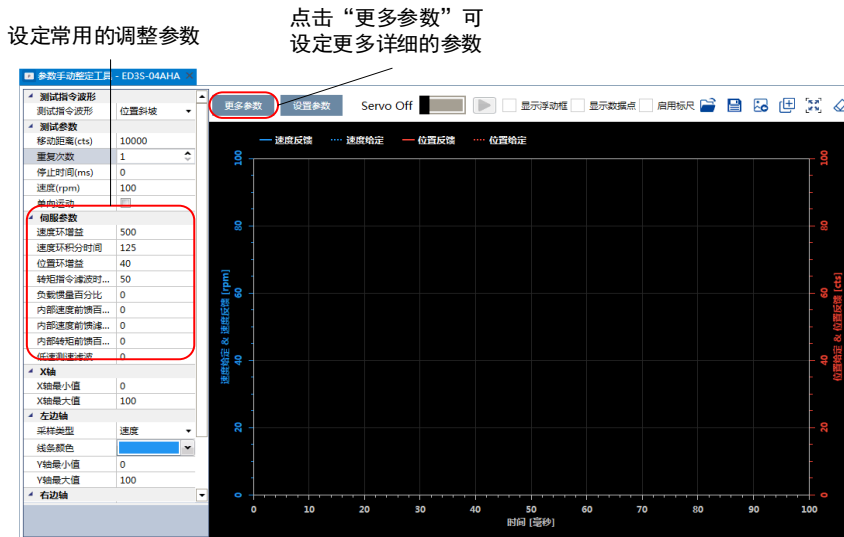
图9-17 选择数据采样的类型



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，如图 9-18 所示。

图9-18 设定手动整定工具的参数



在使用手动整定工具时，可设定的参数如表 9-3 所示。

表9-3 离线手动调整可设定的参数

| 类别 | 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-----|-------|------------|---------|--------|-----|------|
| 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 |

| 类别 | 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|-------------|---------|--------------|-----------|--------|---------|------|
| | Pn106 | 负载惯量百分比 | 0~9999 | % | 0 | 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 |

| 类别 | 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|----|---------|-----------------|---------------|-------|------|------|
| | Pn114 | 内部转矩前馈百分比 | 0~100 | % | 0 | 即刻 |
| | 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 |

| 类别 | 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 何时生效 |
|----|-------|----------------|---------|----------------|------|------|
| | 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 | 50~5000 | 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 |
| 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 |

开始采样

1. 在设定完参数后，点击“Servo Off/Servo On”的开关，使电机通电，如图 9-19 所示。

图9-19 使电机通电




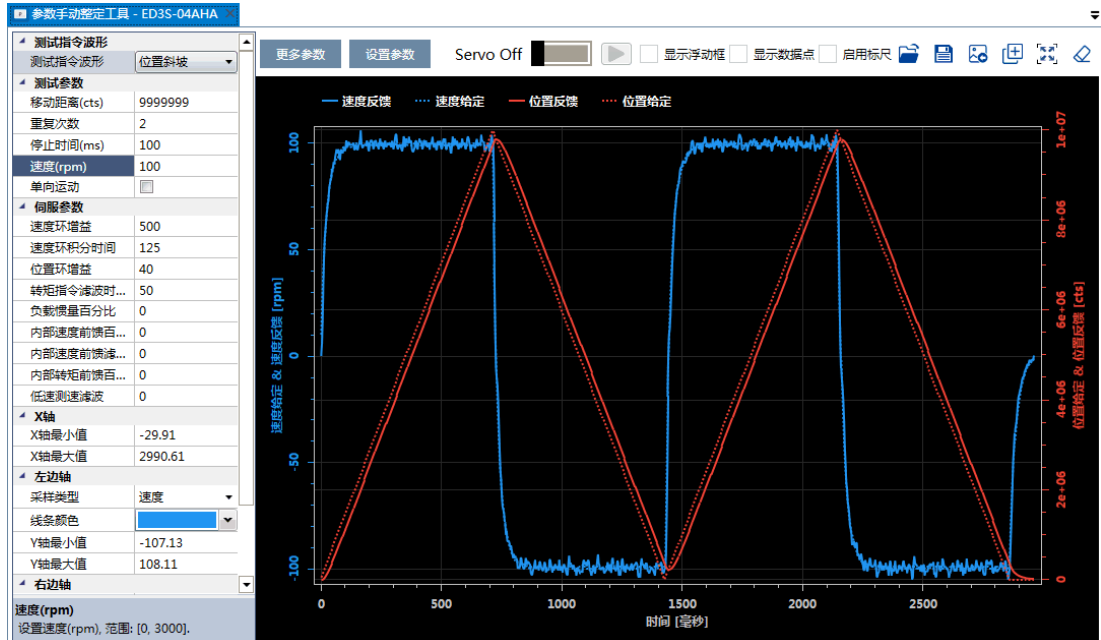
2. 然后点击 ，驱动器将按照用户设定的参数来运行电机，并执行采样操作，如图 9-20 所示。

图9-20 开始采样



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。如图 9-21 所示，是以“位置斜坡”指令采样结果的一个示例。

图9-21 “位置斜坡”指令采样结果的示例



4. 反复调整参数并执行采样操作，直至伺服性能达到要求。

保存参数

在确认采样结果已经达到想要的性能要求后，点击“设置参数”，如图 9-22 所示。

图9-22 保存参数



ESView V4 将以设定的调整参数下载至驱动器。

至此，使用手动整定工具已结束。

9.4 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。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|-------|-------------|----------------|------|------|
| Pn161 | - | 观测器增益 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn162 | 0 [出厂设定] | 使用编码器转速作为速度反馈 | 重启 | 功能参数 |
| | 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高频分量，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。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|-------|-----|-------------|------|------|
| Pn135 | - | 速度反馈滤波器时间常数 | 即刻 | 调整参数 |

9.5 应用功能

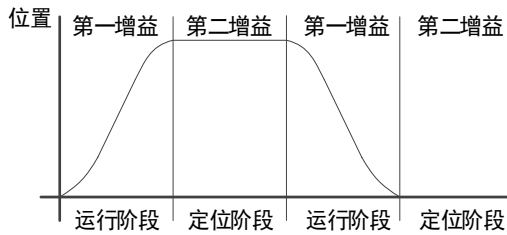
9.5.1 增益切换

功能说明

在使用手动调谐时，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。

在图 9-23 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。此时，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9-23 增益切换示例

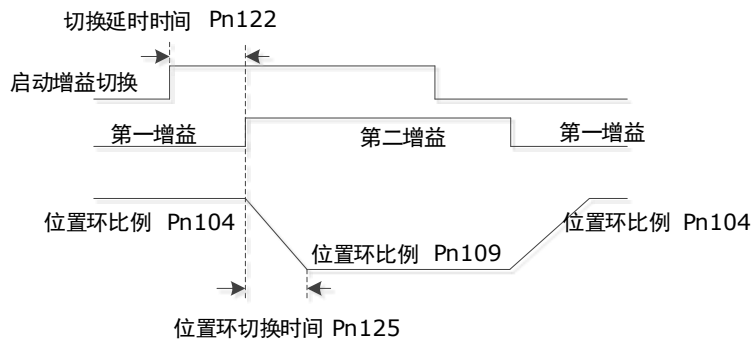


第一增益和第二增益的参数如下所示。

| 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 |

增益切换功能包含两个方面：一是启动增益切换的条件，用来启动增益切换；二是增益切换的过程。其中，增益切换过程如图 9-24 所示。

图9-24 增益切换时序图



设定切换条件

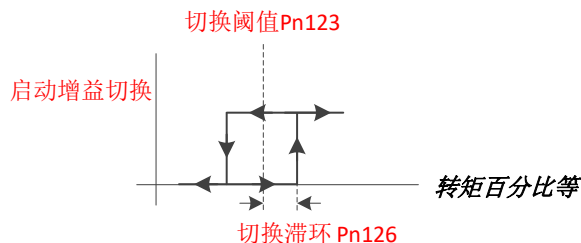
驱动器默认使用第一组增益参数，用户可通过 Pn121 来设定“启动增益切换的条件”，表示在满足所设定的条件时，切换并使用第二组增益参数。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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。

此时，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，如图 9-25 所示。

图9-25 切换滞环示意图



- 设定 Pn121 为“8”时，增益切换有两个条件：
 - 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)，如图 9-25 所示。
 - 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。

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。

相关参数

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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 |
| 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 |

9.5.2 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。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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”，而默认的“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。

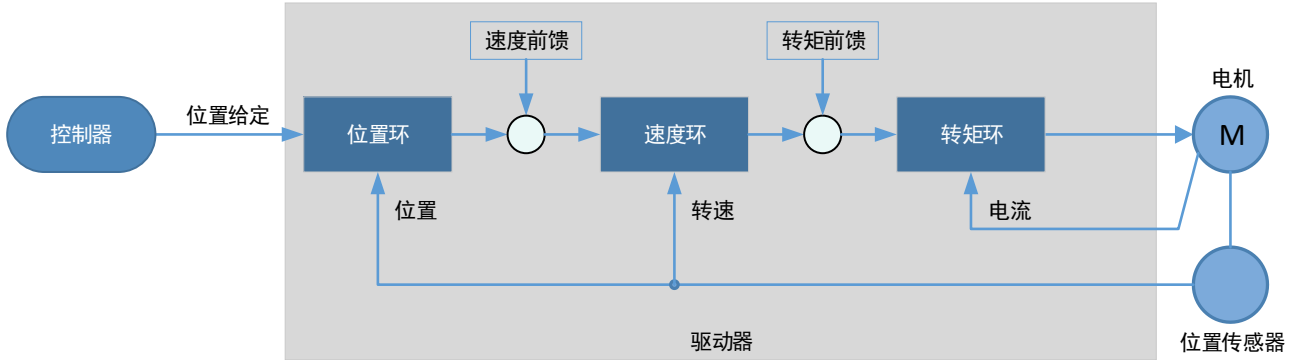
9.5.3 前馈

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

其工作示意图如图 9-26 所示。

图9-26 伺服控制中的前馈示意



一般情况下，可使用位置/转速给定的微分作为前馈，但有时候需要通过控制器或其它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）的方式。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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 | | |

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）来调整前馈补偿值。

- 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。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）。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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 |

模型追踪控制前馈

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“9.5.6 模型跟踪控制”。

9.5.4 摩擦补偿

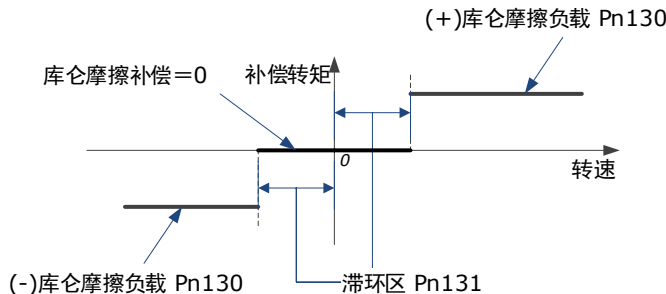
在传动系统中，必然存在一定量的摩擦负载。较大的摩擦负载容易导致低速爬行、速度过零时波形畸变、定位缓慢等现象，对系统的动态和静态性能都有影响。

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。

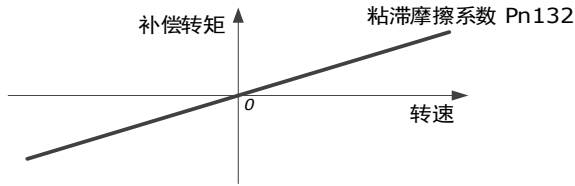
用户可通过 Pn130 来设定“库伦摩擦负载”的补偿值，其方向与转速方向一致。此外，为了避免电机在零速附近频繁改变补偿方向，需要设定“库伦摩擦补偿速度滞环区”（Pn131），在该区域内，“库伦摩擦负载”（Pn130）为“0”，如图 9-27 所示。

图9-27 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”，其关系如图 9-28 所示。

图9-28 粘滞摩擦与转速的关系



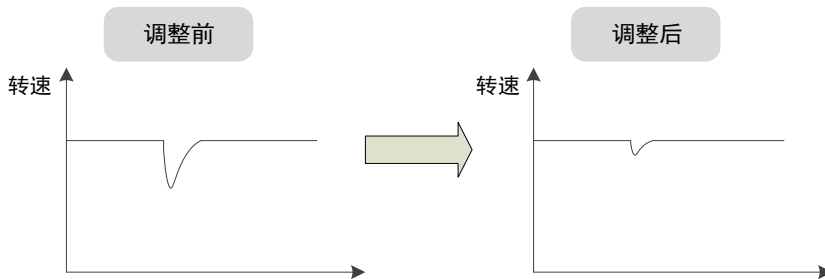
| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|-------|-----|-------------|------|------|
| Pn130 | - | 库仑摩擦负载 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn131 | - | 库仑摩擦补偿速度滞环区 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn132 | - | 粘滞摩擦系数 | 即刻 | 调整参数 |

9.5.5 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)

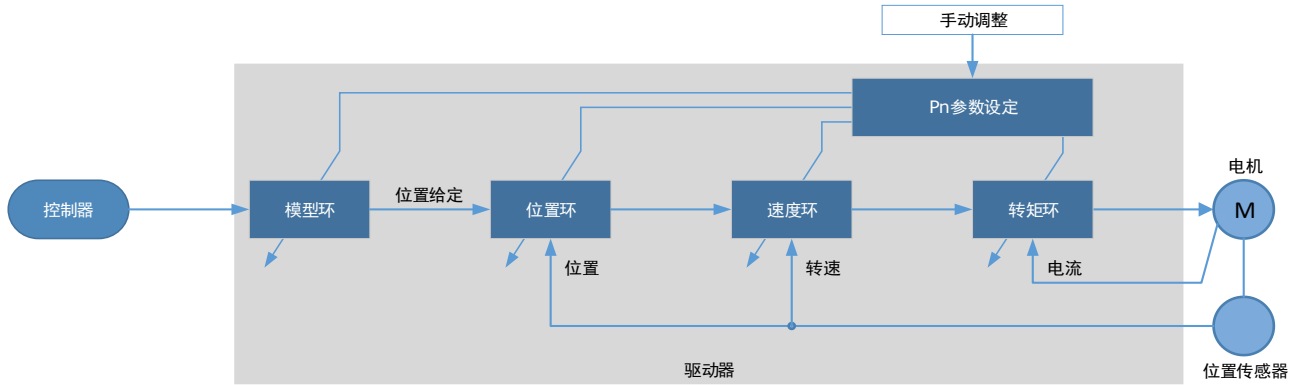
另外，用户可通过“观测器增益” (Pn161) 来调节负载转矩观测器的带宽。该设定值越大，观测的负载转矩越接近实际负载转矩，但可能会引入噪声或不稳定。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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 |

9.5.6 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，其工作示意图如图 9-29 所示。

图9-29 模型跟踪控制的示意图



用户可通过 Pn150 来选择模型追踪控制功能的方式。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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“9.2.3 手动调谐”。模型环相关的参数如下所示。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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】 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

9.6 振动抑制

9.6.1 陷波滤波器

陷波滤波器主要是用于消除由机械谐振引起的振动。

驱动器中共有 3 个陷波滤波器，它们可独立使用或组合使用，其工作示意图如图 9-30 所示。

图9-30 陷波滤波器工作示意图

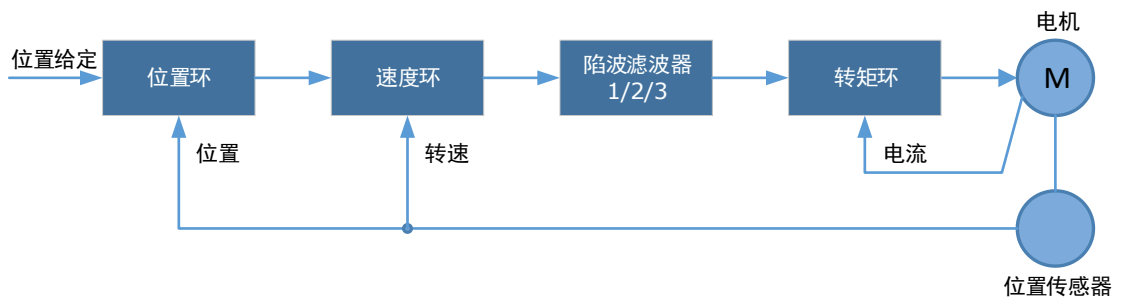
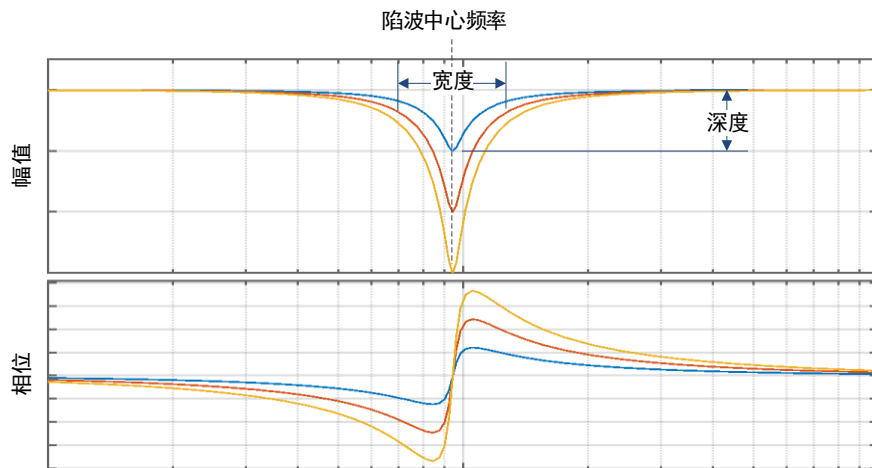


图 9-31 是陷波滤波器频率特性的示意。由于陷波滤波器对陷波频率处的信号具有衰减作用，若用户将陷波频率设置为振动频率 (Pn181/Pn184/Pn187)，则可以将转矩给定中的振动信号过滤。

此外，用户还需根据振动信号的频率特性来设定陷波滤波器的深度 (Pn182/Pn185/Pn188) 和宽度 (Pn183/Pn186/Pn189)。

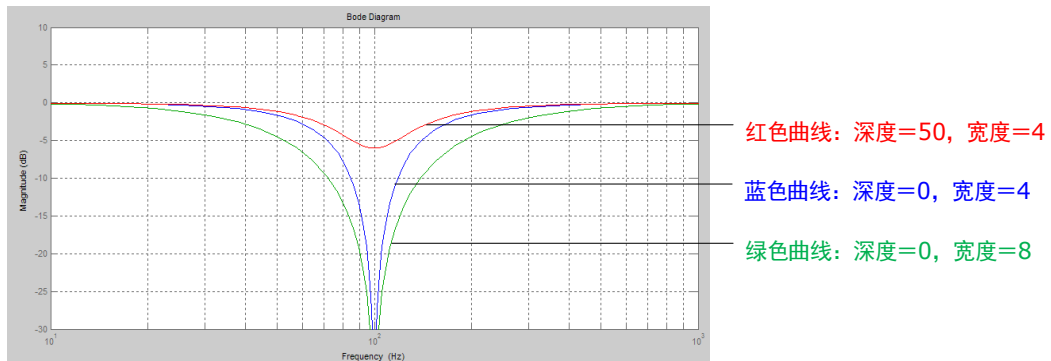
图9-31 陷波滤波器的频率特性



| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|-------|-----|------------|------|------|
| 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 |

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|-------|-----|------------|------|------|
| Pn183 | - | 陷波滤波器 1 宽度 | 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 |
| Pn186 | - | 陷波滤波器 2 宽度 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn187 | - | 陷波滤波器 3 频率 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn188 | - | 陷波滤波器 3 深度 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn189 | - | 陷波滤波器 3 宽度 | 即刻 | 调整参数 |

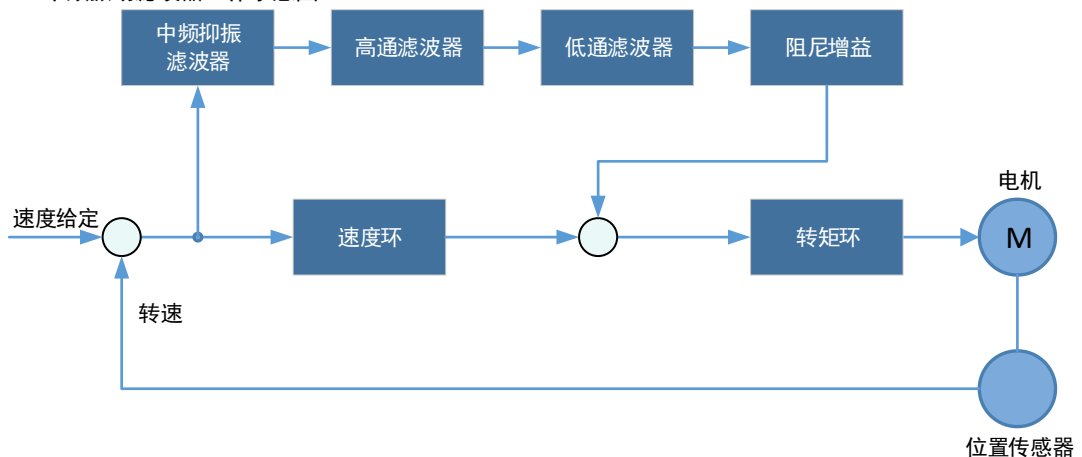
- 陷波滤波器频率设为“5000”时，表示该陷波滤波器无效。
- 深度设定为“0”表示最大深度，设定为“23”表示最小深度。
- 宽度设定为“0”表示最小宽度，设定为“15”表示最大宽度。



9.6.2 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，其工作示意如图 9-32 所示。

图9-32 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。

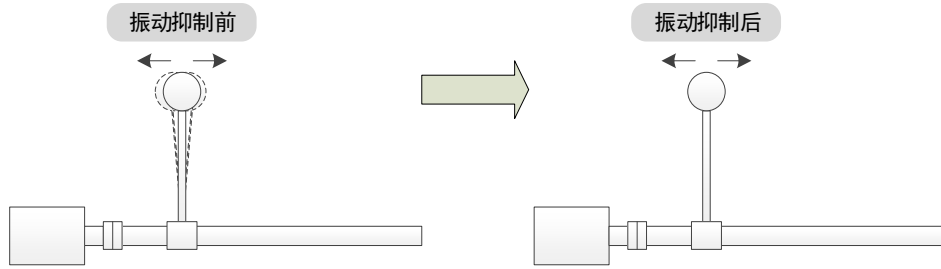
| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|-------|-----|-----------------|------|------|
| Pn173 | - | 中频振动抑制中心频率 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn174 | - | 中频振动抑制带宽调整 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn175 | - | 中频振动抑制阻尼增益 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn176 | - | 中频振动抑制低通滤波器时间常数 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn177 | - | 中频振动抑制高通滤波器时间常数 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn178 | - | 中频振动抑制比例衰减增益 | 即刻 | 调整参数 |

【注】“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。

9.6.3 低频振动抑制

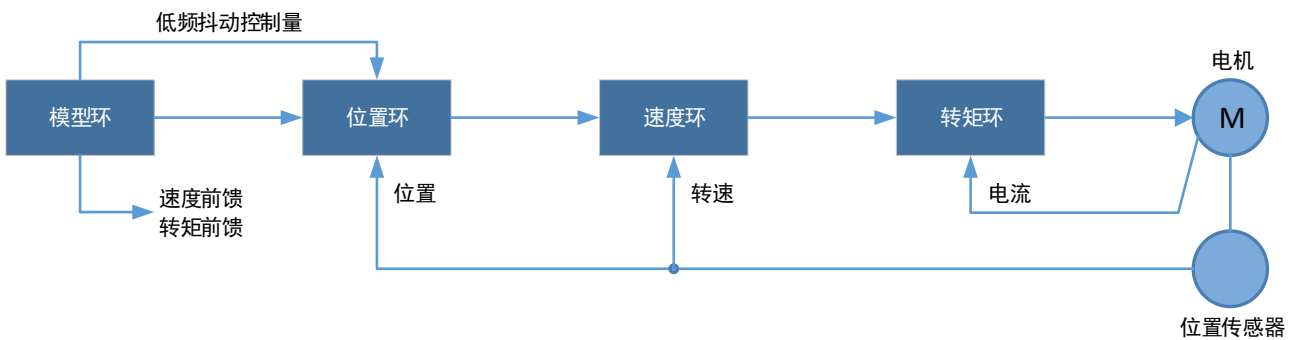
低频振动抑制功能可抑制位置控制时负载末端的低频抖动，如图 9-33 所示。

图9-33 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。其工作示意如图 9-34 所示。

图9-34 低频振动抑制工作示意图



| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 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。

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。

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。

9.6.4 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。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|---------|-------------|-------------|------|------|
| Pn100.2 | 0 [出厂设定] | 不使用自动振动抑制功能 | 重启 | 功能参数 |
| | 1 | 使用自动振动抑制功能 | | |
| Pn179 | - | 振动的幅值阈值 | 即刻 | 调整参数 |

“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 | 何时生效 | 类型 |
|-------|-----|------------|------|------|
| Pn184 | - | 陷波滤波器 2 频率 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn173 | - | 中频振动抑制中心频率 | 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 | 何时生效 | 类型 |
|-------|-----|------------|------|------|
| Pn181 | - | 陷波滤波器 1 频率 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn184 | - | 陷波滤波器 2 频率 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn187 | - | 陷波滤波器 3 频率 | 即刻 | 调整参数 |
| Pn173 | - | 中频振动抑制中心频率 | 即刻 | 调整参数 |

【注】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。

9.7 分析工具

9.7.1 负载惯量检测

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。

| 编号 | 设定值 | 说明 | 何时生效 | 类型 |
|-------|-------------|-------|------|------|
| Pn172 | 0 [出厂设定] | 约 8 圈 | 即刻 | 功能参数 |
| | 1 | 约 4 圈 | | |

使用 ESView V4 执行负载惯量检测的操作步骤如下所述。



- 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向和反向方向上具有足够的行程。

使用操作面板

以下是负载惯量检测的操作步骤。

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 Fn009。



步骤 3 按[◀]键显示如下。



步骤 4 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 5 电机停下时显示的负载惯量的检测值，单位%。



【注】可以按[M]键多次执行该操作，直至检测结果被确认。

步骤 6 按[▲]键可将当前检测值写入至 Pn106（负载惯量百分比）。



步骤 7 按[◀]键，返回功能号 Fn009 的显示。

---结束

使用 ESView V4

以下是使用 ESView V4 执行负载惯量识别的步骤。

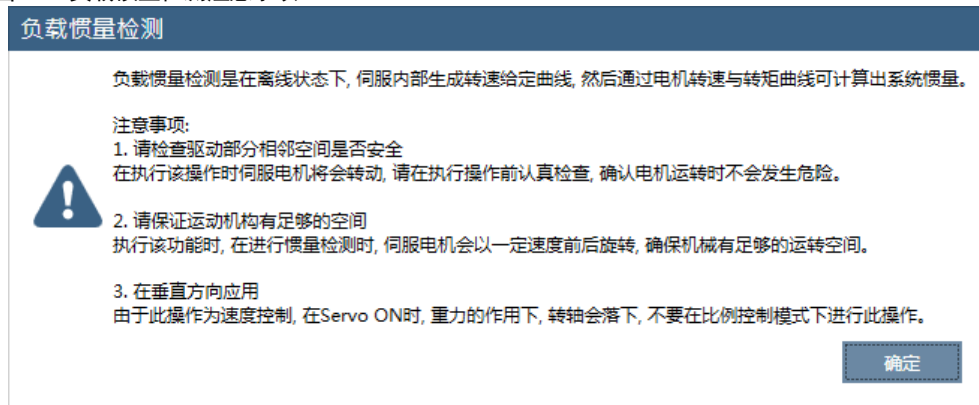
步骤 1 在 ESView V4 的主窗口中选择“调谐”→“调谐工具”→“负载惯量检测”，如图 9-35 所示。

图9-35 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，如图 9-36 所示。

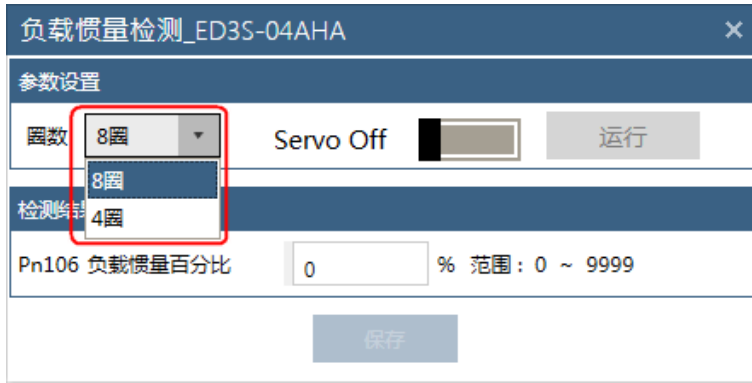
图9-36 负载惯量检测注意事项



步骤 3 请仔细阅读执行负载惯量检测操作的注意事项，然后点击“确定”。

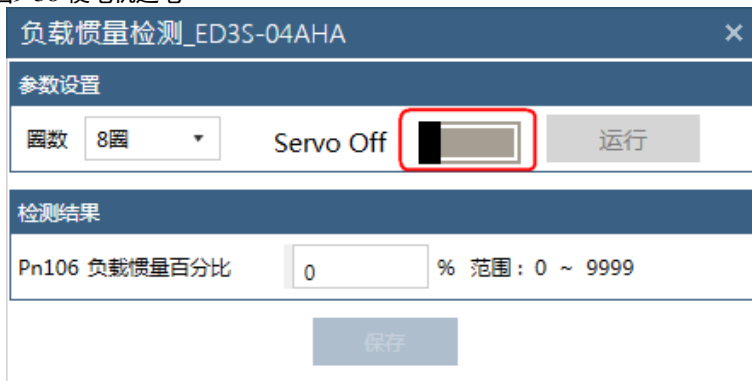
步骤 4 在弹出的“负载惯量检测”对话框中，设定“圈数”，表示执行负载惯量检测操作时电机转动的圈数，如图 9-37 所示。

图9-37 设定电机转动的圈数



步骤 5 点击“Servo Off/Servo On”的开关，使电机通电，如图 9-38 所示。

图9-38 使电机通电



步骤 6 点击“运行”，电机开始运转，如图 9-39 所示。

图9-39 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，如图 9-40 所示。

图9-40 负载惯量检测结果



步骤 8 点击“保存”，ESView V4 会将检测结果下载至驱动器的 Pn106 参数中，如图 9-41 所示。

图9-41 保存并下载参数



---结束

9.7.2 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。

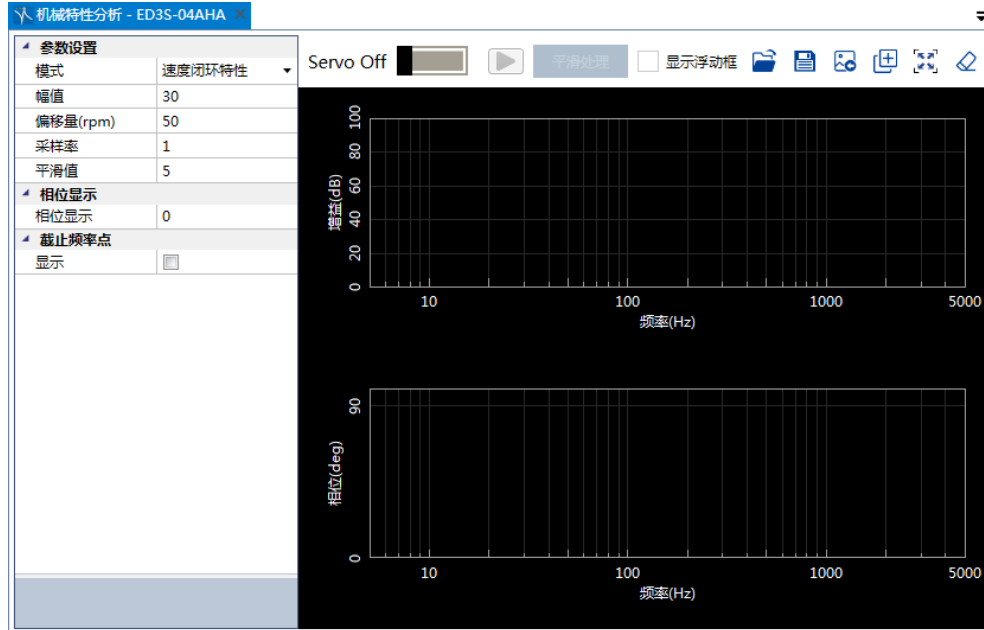
步骤 1 在 ESView V4 的主窗口中选择“高级”→“机械特性分析”，如图 9-42 所示。

图9-42 选择机械特性分析



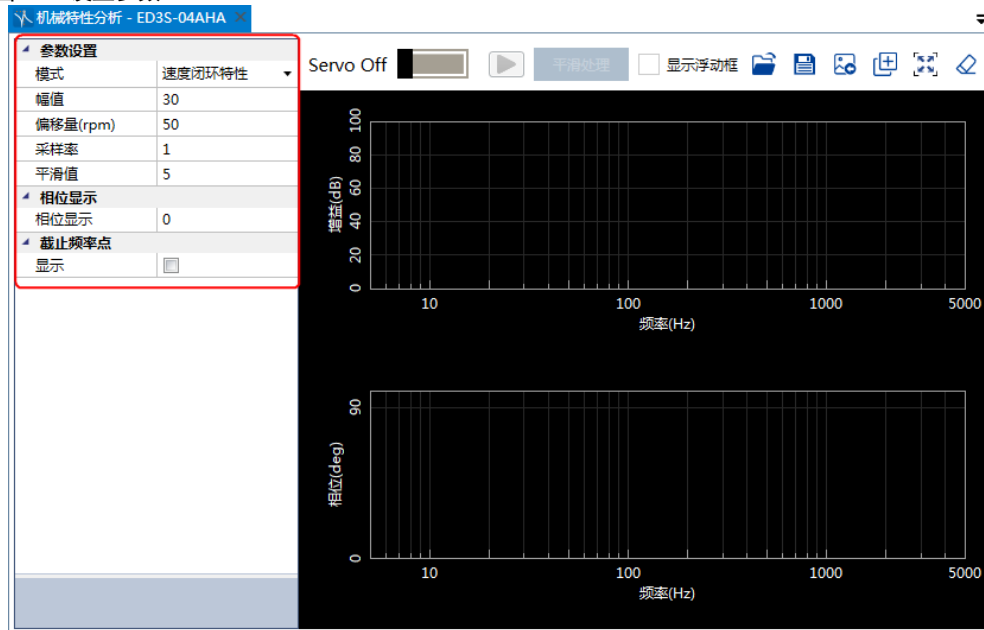
步骤 2 “功能显示区”将显示“机械特性分析”窗口，如图 9-43 所示。

图9-43 机械特性分析窗口



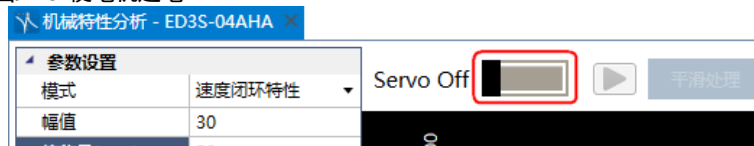
步骤 3 设置执行机械特性分析操作需要的参数。

图9-44 设置参数



步骤 4 点击“Servo Off/Servo On”的开关，使电机通电，如图 9-45 所示。

图9-45 使电机通电




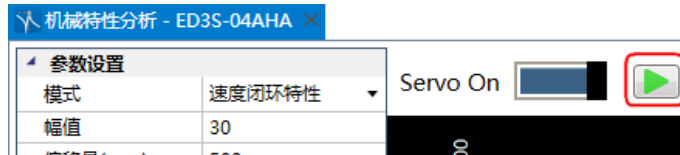
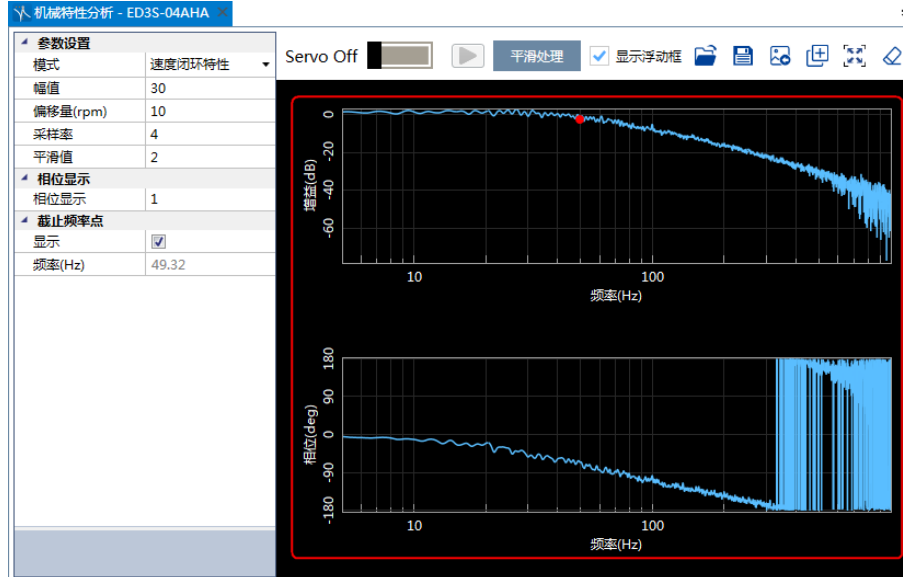
步骤 5 点击 ，电机开始运转，如图 9-46 所示。

图9-46 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，如图 9-47 所示。

图9-47 机械特性分析结果



---结束

9.7.3 FFT

使用 ESView V4 执行 FFT 的操作步骤如下所述。

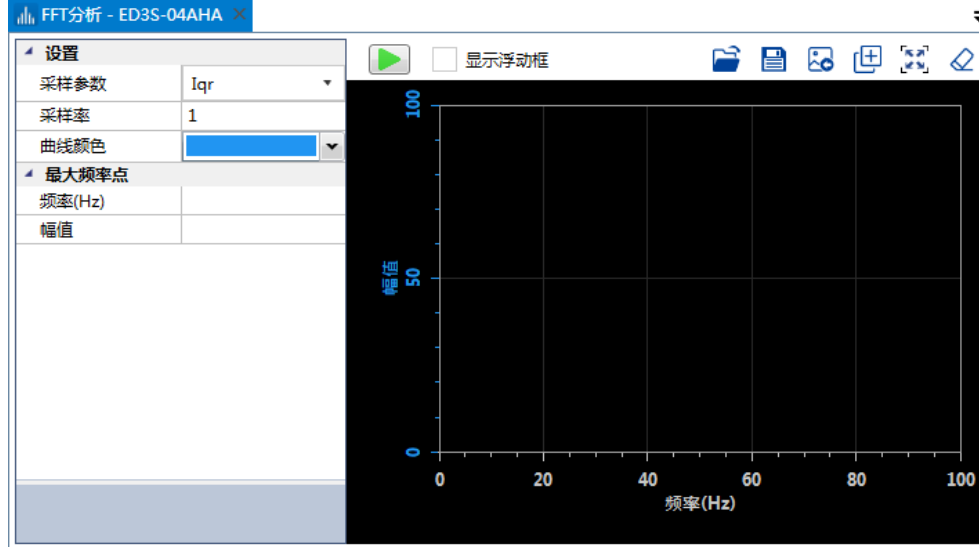
步骤 1 在 ESView V4 的主窗口中选择“高级”→“FFT 分析”，如图 9-48 所示。

图9-48 选择 FFT 分析



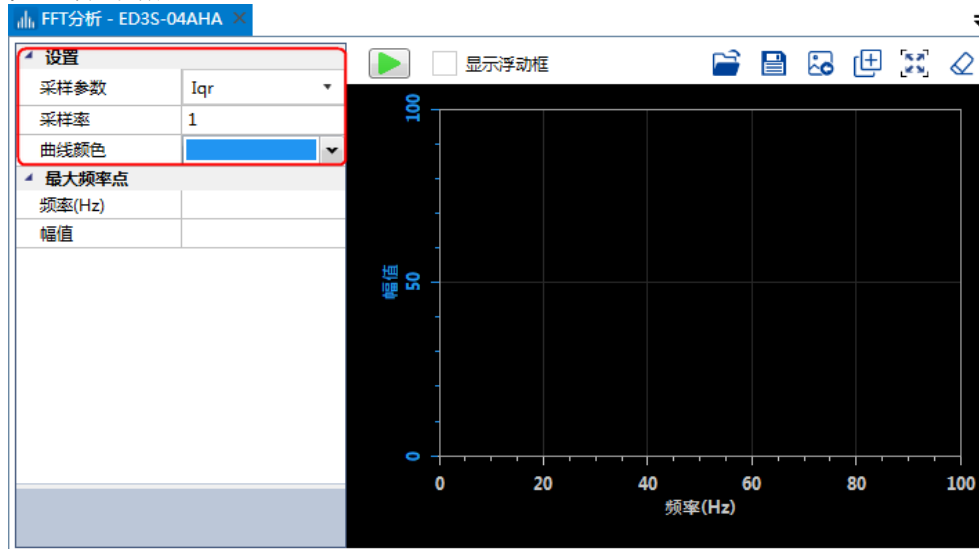
步骤 2 “功能显示区”将显示“FFT”窗口，如图 9-49 所示。

图9-49 FFT 分析窗口



步骤 3 设置执行 FFT 操作需要的参数。

图9-50 设置参数



- 采样参数：
 - 速度给定：
 - 速度反馈：
 - Iqr：
 - Iq：
- 采样率：
- 曲线颜色：选择显示曲线的颜色。


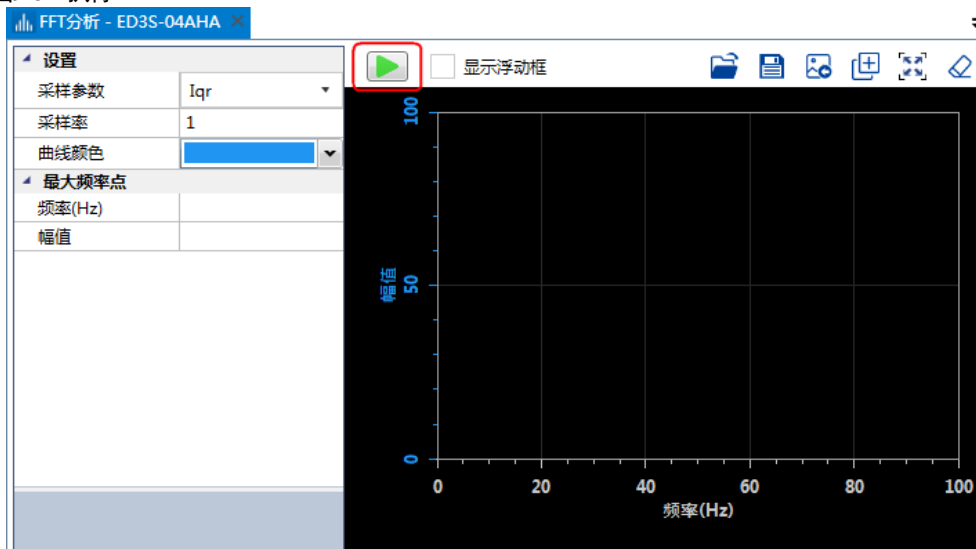
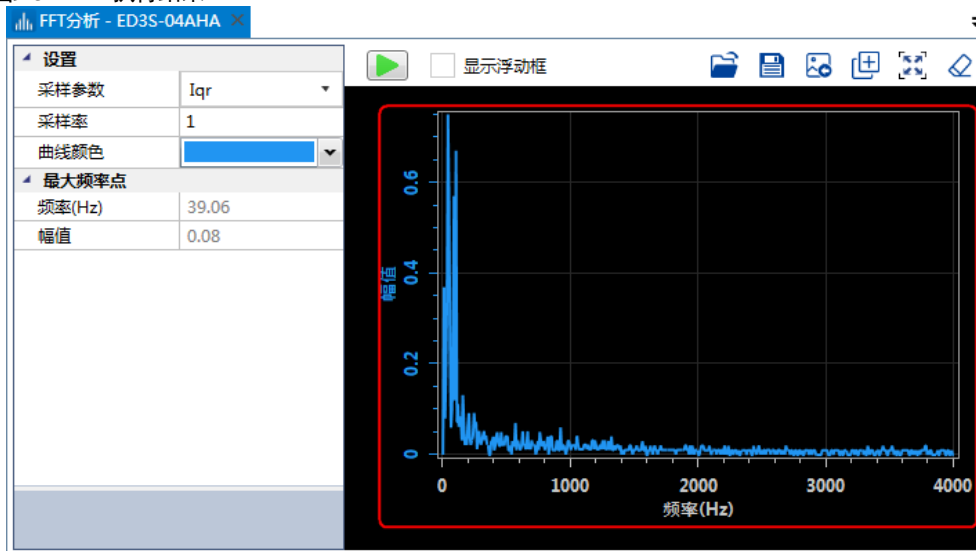
步骤 4 点击 ，开始执行 FFT 操作。

图9-51 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，如图 9-52 所示。

图9-52 FFT 执行结果



---结束

9.7.4 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所述。



执行摩擦特性分析操作前，请先停止电机的运转。

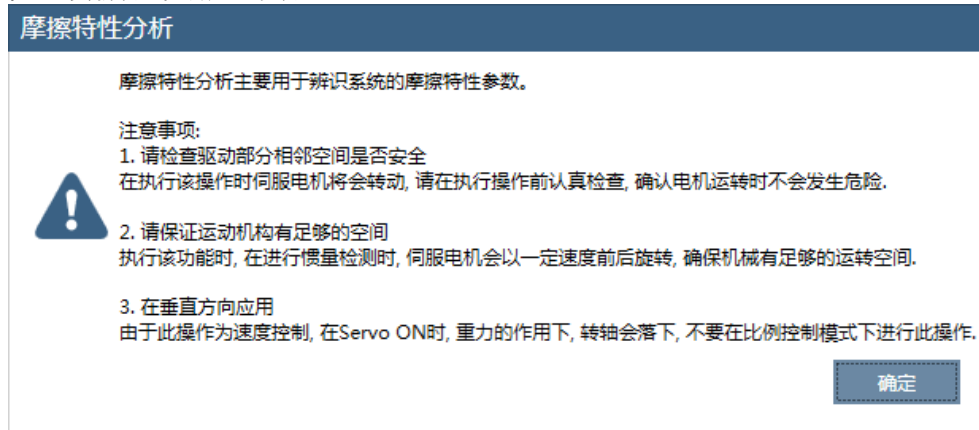
步骤 1 在 ESView V4 的主窗口中选择“高级”→“摩擦特性分析”，如图 9-53 所示。

图9-53 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，如图 9-54 所示。

图9-54 负载惯量检测注意事项



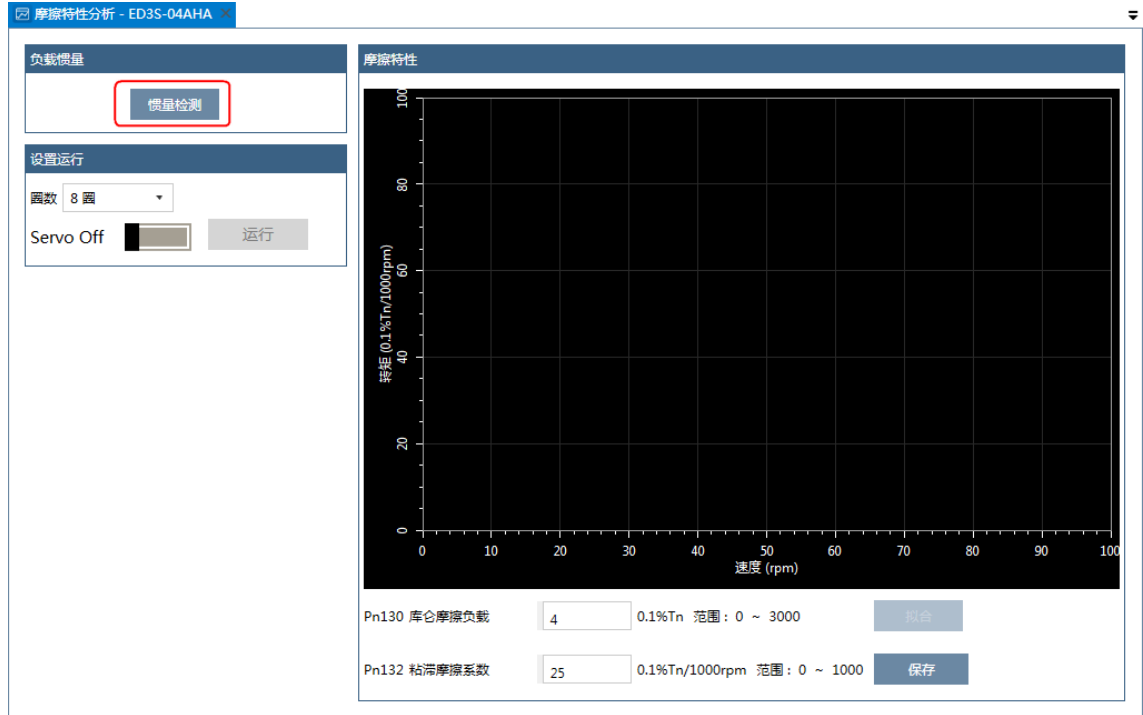
步骤 3 请仔细阅读执行摩擦特性分析操作的注意事项，然后点击“确定”。

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，点击“惯量检测”，进行负载惯量检测相关的操作，操作步骤请参见“9.7.1 负载惯量检测”。

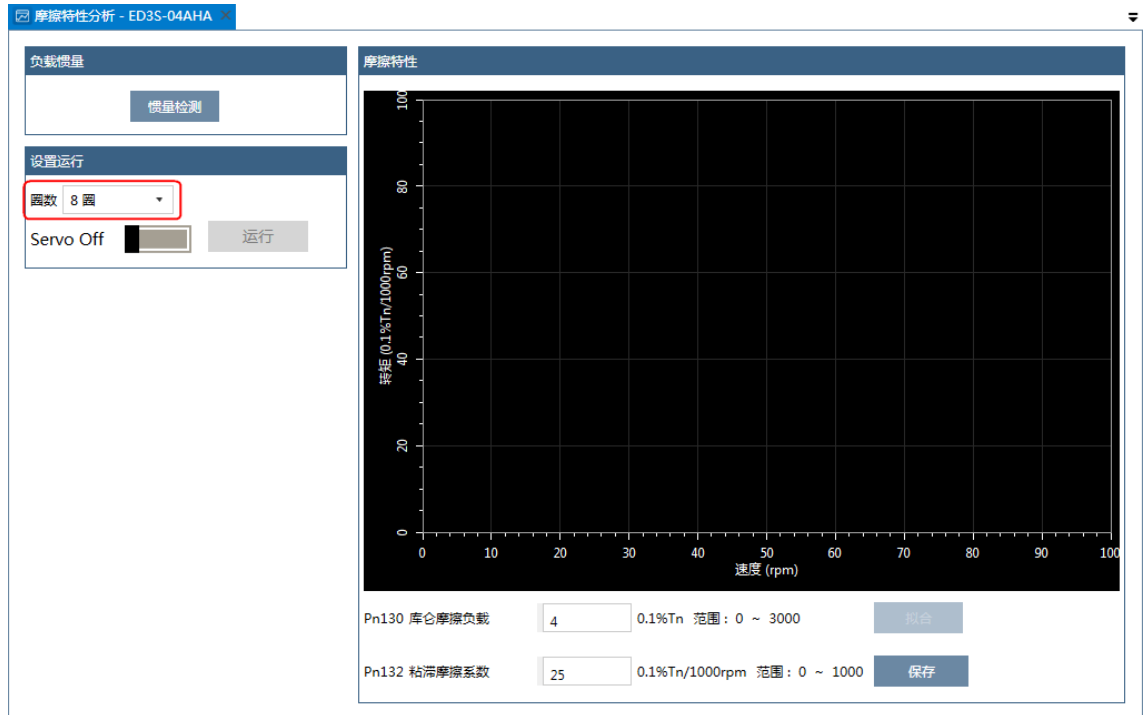
若确认已正确设定，则忽略该步骤。

图9-55 执行惯量检测操作



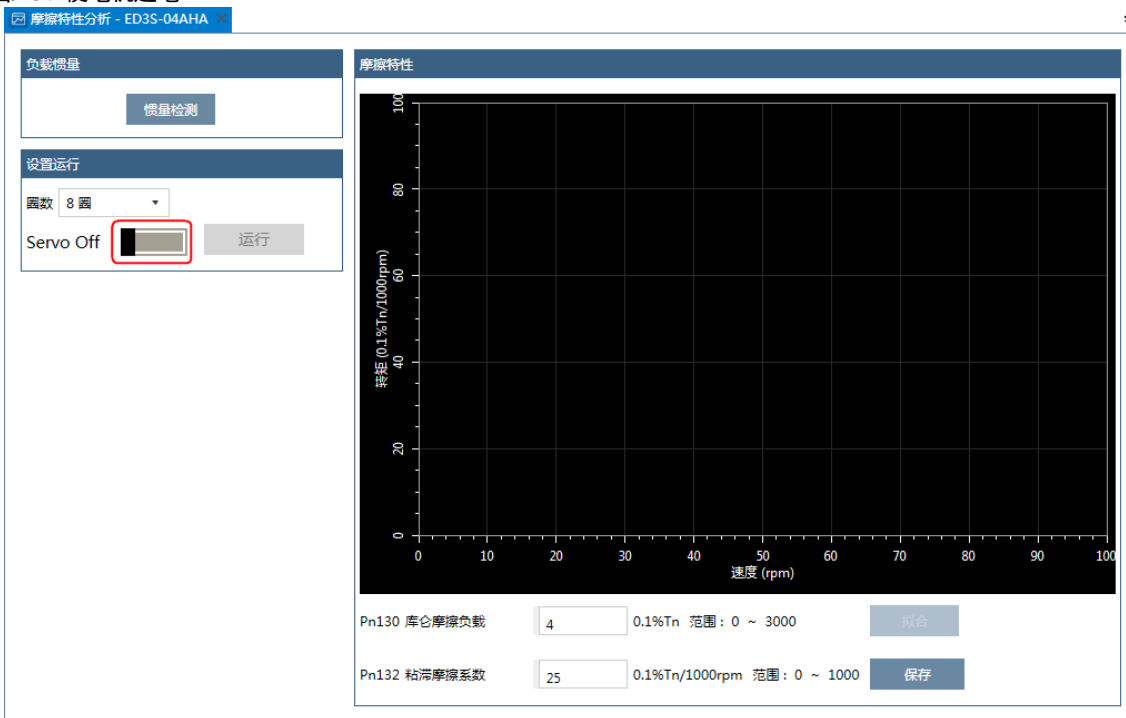
步骤 5 选择执行摩擦特性分析操作时电机转动的“圈数”，如图 9-56 所示。

图9-56 设置圈数



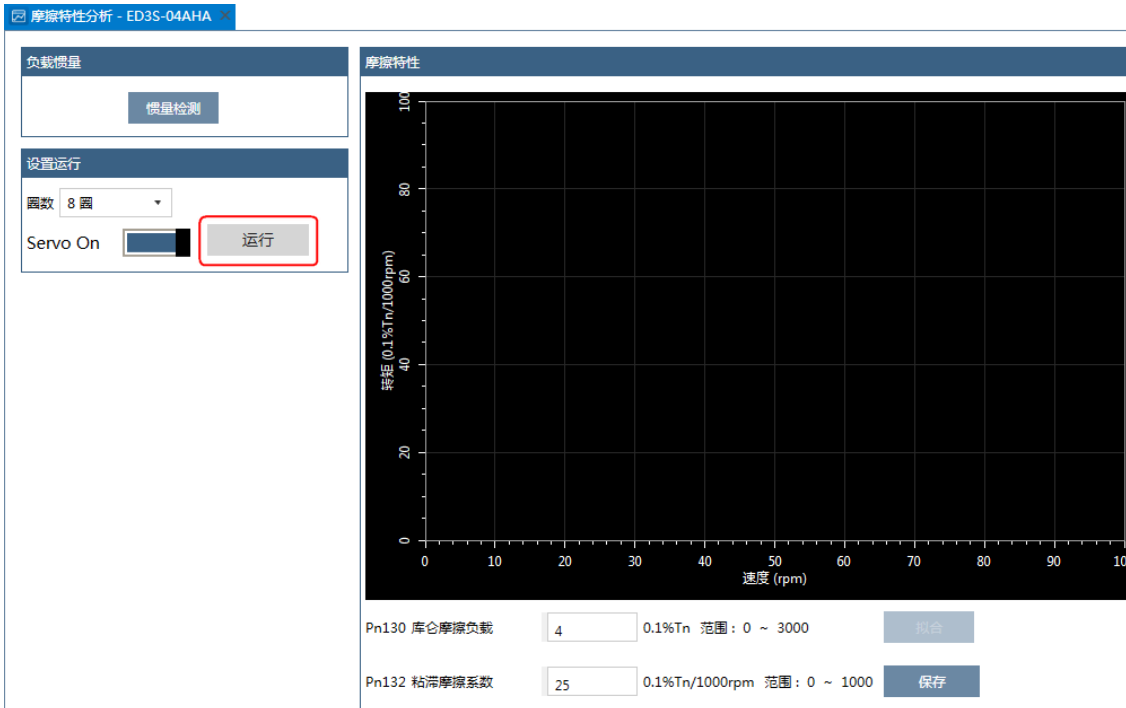
步骤 6 点击“Servo Off/Servo On”的开关，使电机通电，如图 9-57 所示。

图9-57 使电机通电



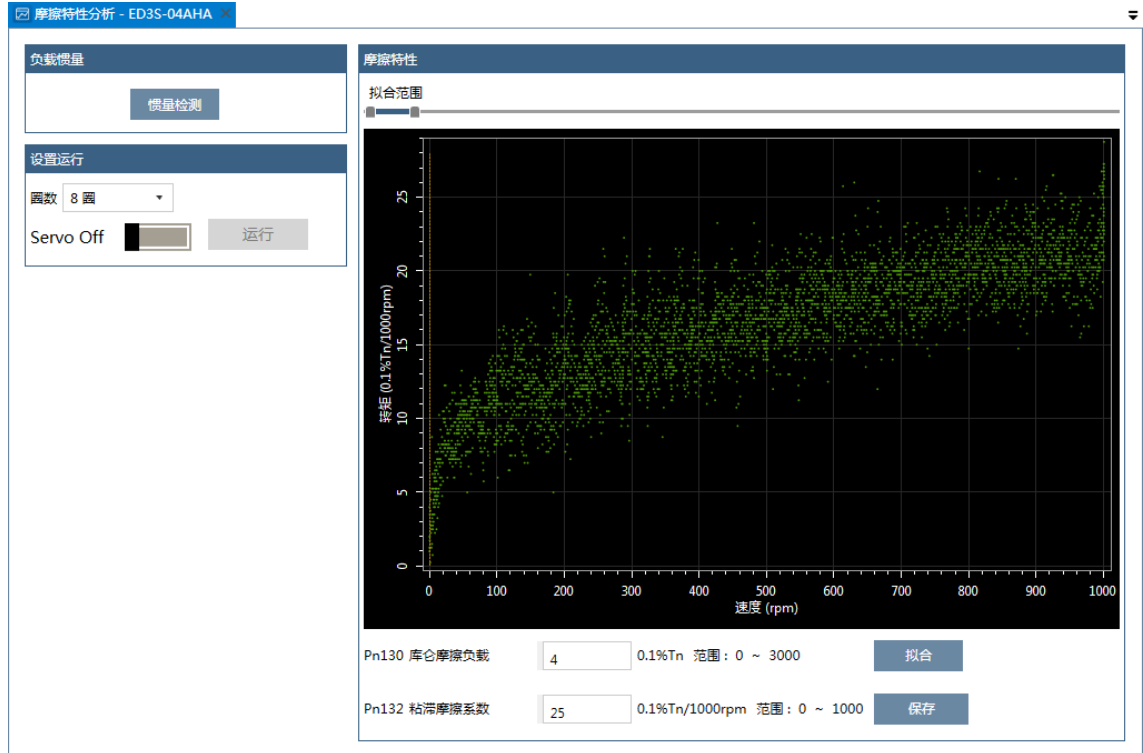
步骤 7 点击“运行”，电机开始运转，如图 9-58 所示。

图9-58 执行摩擦特性分析



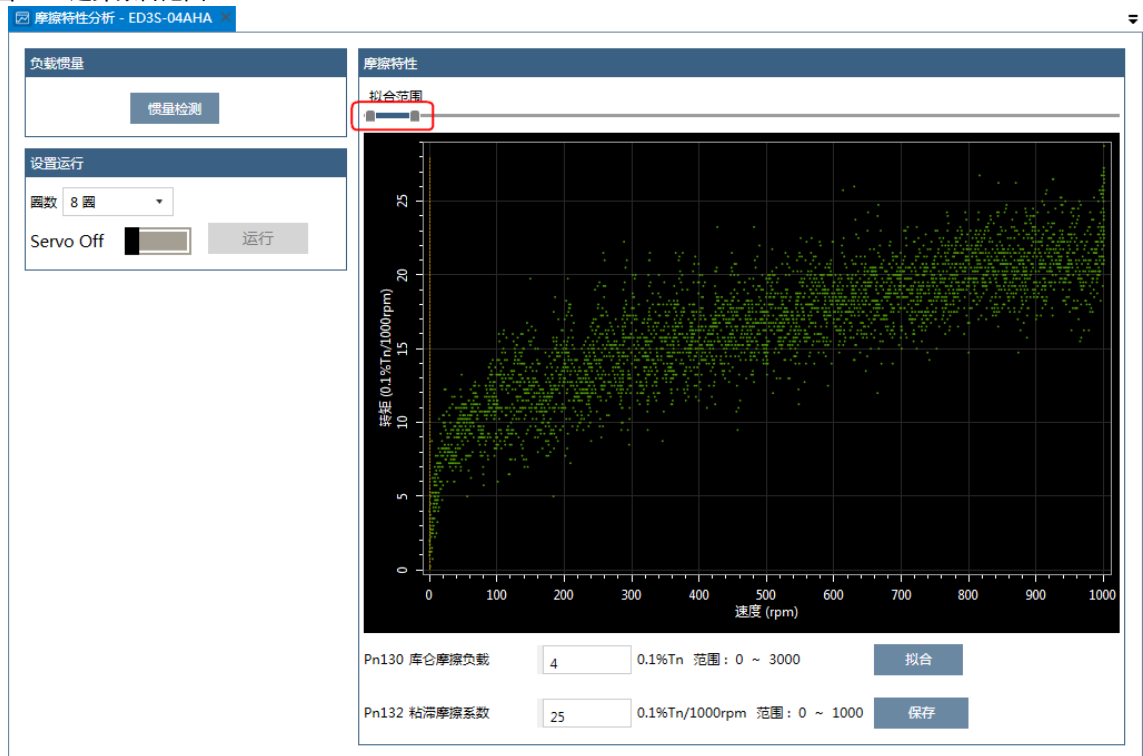
步骤 8 等待电机运行完毕后，会将其摩擦特性的检测结果描绘在右侧的示意图中，如图 9-59 所示。

图9-59 摩擦特性的检测结果



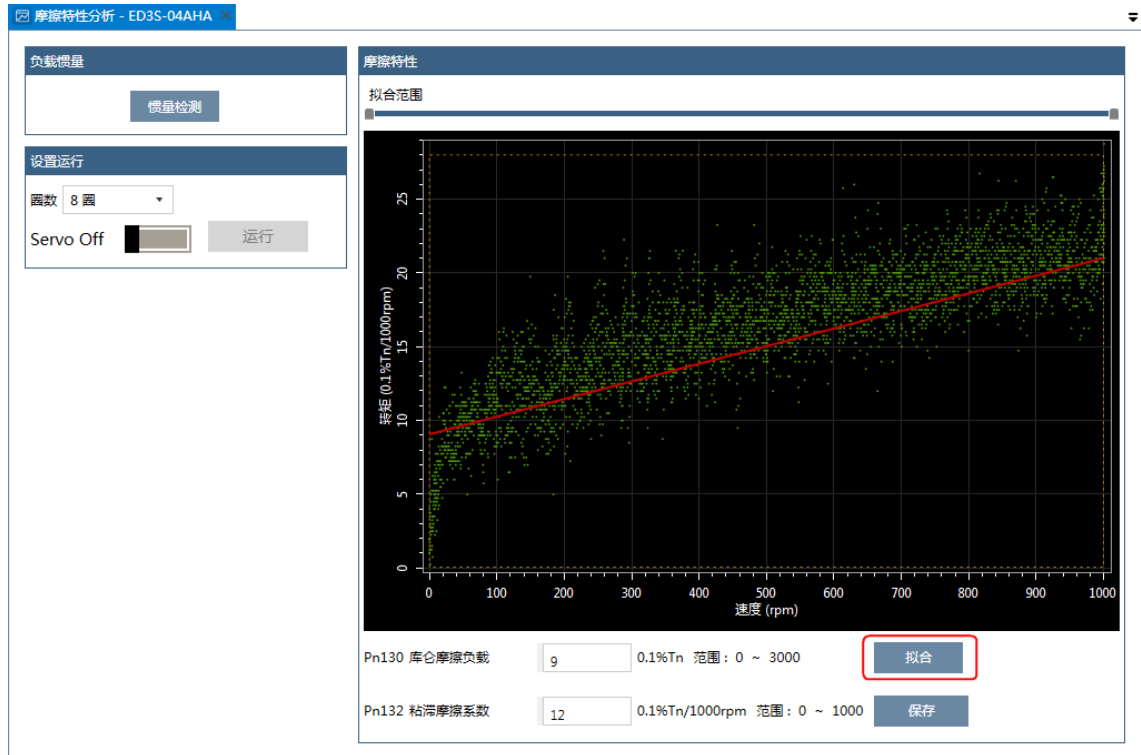
步骤 9 移动“拟合范围”，选择需要进行分析的转速范围。

图9-60 选择拟合范围



步骤 10 点击“拟合”，ESView V4 会根据用户选择的拟合范围来计算“Pn130 库伦摩擦负载”和“Pn132 粘滞摩擦系数”。

图9-61 结果的计算



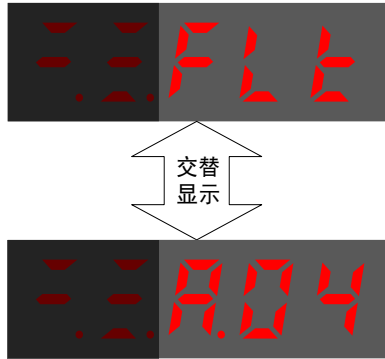
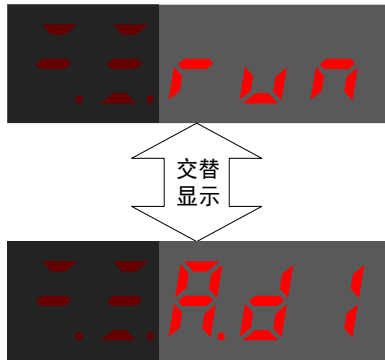
步骤 11 点击“保存”，将自动将“Pn130 库伦摩擦负载”和“Pn132 粘滞摩擦系数”的结果下载至驱动器中。

---结束

第 10 章 报警处理

10.1 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，这三种不同等级的报警将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“6.5.1 发生 Gr.1 报警/伺服 OFF 时的电机停止方式”。 | <p>面板将交替显示伺服的报警状态“FLT”和报警编号。</p> <p>【示例】发生了 A.04（电机过载）。操作面板将交替显示“FLT”和“A.04”。</p>  <p>The diagram shows two panels. The top panel displays 'FLT' in red LEDs. The bottom panel displays 'A.04' in red LEDs. A double-headed arrow between them is labeled '交替显示' (Alternating Display).</p> |
| Gr.2 | 按照 Pn004.0 的设定制动电机。 详细请参见“6.5.3 发生 Gr.2 报警时的电机停止方式”。 | <p>面板将交替显示伺服的当前状态和报警编号。</p> <p>【示例】伺服处于运行状态“run”时，发生了 A.D1（欠压警告）。操作面板将交替显示“run”和“A.D1”。</p>  <p>The diagram shows two panels. The top panel displays 'run' in red LEDs. The bottom panel displays 'A.D1' in red LEDs. A double-headed arrow between them is labeled '交替显示' (Alternating Display).</p> |
| 警告 | 不制动电机，继续运行 | |

10.2 排查方法

10.2.1 Gr.1 报警

A.01: 参数破坏

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-----------|------------------------------|---------------------------|
| 电源电压瞬时下降 | 测量电源电压。 | 在规格范围内设定电源电压，执行参数设定值的初始化。 |
| 参数写入中断电 | 确认断电的时间。 | 恢复参数出厂值 (Fn002) 后重新写入参数。 |
| 因噪音而产生误动作 | 确认运行环境。 | 采取抗干扰对策，然后重新接通驱动器的电源。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.03: 电机超速

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 电机接线的 U、V、W 相序错误 | 确认电机的接线。 | 确认电机接线是否有问题。 |
| 指令输入值超过了过速值 | 确认输入指令。 | 降低指令值，或调整增益。 |
| 电机速度超过了最高速度 | 确认电机速度的波形。 | 降低速度指令输入增益，或调整 Pn323（超速报警检测阈值）的设定。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 可能是驱动器故障。更换驱动器。 |

A.04: 过载

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------------------------|-----------------|---------------------------|
| 电机接线、编码器接线不良或连接不良 | 确认接线。 | 确认电机接线、编码器接线是否有问题。 |
| 电机运行超过了过载保护特性 | 确认电机的过载特性和运行指令。 | 重新探讨负载条件、运行条件。或者重新研讨电机容量。 |
| 由于机械性因素而导致电机不驱动，造成运行时的负载过大 | 确认运行指令和电机速度。 | 改善机械性因素。 |

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------|------------------------------|--------|
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.05: 位置偏差计数器溢出

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 电机的 U、V、W 的接线不正确 | 确认电机主回路电缆的接线。 | 确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。 |
| 位置指令速度过快 | 尝试降低位置指令速度后再运行。 | 降低位置指令速度或指令加速度，或调整电子齿轮比。 |
| 位置指令加速度过大 | 尝试降低指令加速度后再运行。 | 通过 Profinet 指令，降低位置指令加速度。 |
| 相对于运行条件，偏差计数器溢出报警 (Pn504) 较低 | 确认位置偏差计数器溢出报警 (Pn504) 是否适当。 | 正确设定参数 Pn504 的值。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.06: 位置偏差脉冲溢出

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|-------------------|--------------------------------|
| 伺服 OFF 中位置偏差超过 (Pn504 × 电子齿轮) 的设定值时保持伺服 ON | 确认伺服 OFF 时的位置偏差量。 | 伺服 ON 时设定正确的偏差计数器溢出报警 (Pn504)。 |

A.07: 电子齿轮设置或脉冲频率不合理

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------------------------|------------------|--|
| 电子齿轮比: Pn725/Pn726 的设定不在设定范围内 | 确认电子齿轮比是否在合理的范围内 | 电子齿轮比的设定范围随编码器位数而定: <ul style="list-style-type: none"> 编码器位数 ≤ 20, 设定范围: [0.001, 4000] 编码器位数=21, 设定范围: [0.001, 8000] 编码器位数=22, 设定范围: [0.001, 16000] 编码器位数=23, 设定范围: [0.001, 32000] 编码器位数=24, 设定范围: [0.001, 64000] |

A.08: 电流检测第一通道有问题

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------|------------------------------|--------|
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.09: 电流检测第二通道有问题

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------|------------------------------|--------|
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.12: 过流

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|--|--|
| 主回路电缆接线错误，或接触不良 | 确认接线是否正确。 | 修改接线。 |
| 主回路电缆内部短路或发生了接地短路 | 确认电缆的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。 | 电缆有可能短路。更换电缆。 |
| 电机内部发生短路或接地短路 | 确认电机端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。 | 有可能是电机故障。更换电机。 |
| 驱动器内部发生短路或接地短路 | 确认驱动器的电机连接端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。 | 可能是驱动器故障。更换驱动器。 |
| 制动电阻接线错误或接触不良 | 确认接线是否正确。 | 修改接线。 |
| 动态制动器(因 DB、驱动器而发生的紧急停止)的使用频度高、或发生了 DB 制动电路损坏报警 | 通过 DB 电阻功耗来确认 DB 的使用频率。或利用警报显示来确认是否发生了 DB 制动电路损坏 (A.1B)。 | 变更驱动器的选型、运行方法和机构，以降低 DB 的使用频率。 |
| 超过制动处理能力 | 确认制动电阻的使用频率。 | 再次探讨运行条件和负载。 |
| 驱动器的制动电阻值过小 | 确认制动电阻的使用频率。 | 将制动电阻值变更为驱动器最小容许电阻值以上的值。 |
| 在电机停止时或低速运行时承受了高负载 | 确认运行条件是否在伺服驱动器的规格范围以外。 | 减轻电机承受的负载。或以较高的运行速度运行。 |
| 因噪音而产生误动作 | 改善接线、设置等噪音环境，确认有无效果。 | 采取抗干扰对策，诸如正确进行 FG 的接线等。另外，FG 的电线尺寸请使用和驱动器主回路电线尺寸相同的电线。 |

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------|------------------------------|--------|
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.13: 过压

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------------------|------------------------------|--|
| 电源电压超过规格范围 | 测量电源电压。 | 将 AC/DC 电源电压调节到产品规格范围内。 |
| 电源处于不稳定状态，或受到了雷击的影响 | 测量电源电压。 | 改善电源状况，设置浪涌抑制器后再次接通驱动器电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。更换驱动器。 |
| AC 电源电压超过规格范围时进行了加减速 | 确认电源电压和运行中的速度、转矩。 | 将 AC 电源电压调节到产品规格范围内。 |
| 外置制动电阻值比运行条件大 | 确认运行条件和制动电阻值。 | 考虑运行条件和负载，再次探讨制动电阻值。 |
| 在容许转动惯量比或质量比以上的状态下运行 | 确认转动惯量比或质量比在容许范围以内。 | 延长减速时间，或减小负载。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.14: 欠压

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------|------------------------------|---|
| 电源电压低于规格范围 | 测量电源电压。 | 将电源电压调节到正常范围。 |
| 运行中电源电压下降 | 测量电源电压。 | 增大电源容量。 |
| 发生瞬时停电 | 测量电源电压。 | 如果变更了瞬间停止保持时间 (Pn538)，则设定为较小的值。 |
| 驱动器的保险丝熔断 | - | 更换驱动器，将电抗器连接到 DC 电抗器连接端子(P1、P2)后，使用驱动器。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.16: 再生异常

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 使用外置再生电阻时，接线不良、脱落或断线 | 检查外置再生电阻器的接线 | 对外置再生电阻器进行正确接线 |
| 使用内置再生电阻时，B2 和 B3 的短接线脱落 | 确认 B2 和 B3 的短接线的连接情况 | 对短接线进行正常接线 |
| 驱动器参数设置错误 | 检查 Pn535、Pn536 的设定值 | 设定 Pn535 和 Pn536 为适当值 |
| 外置再生电阻值或容量不足 | 重新对运行条件、再生电阻阻值或容量进行确认 | 选择更大的外置再生电阻规格 |
| 处于连续再生状态 | 确认运行条件 | 重新选择外置再生电阻规格 |
| Pn536（泄放电阻功率）中的设定值小于外置再生电阻的实际容量 | 确认再生电阻器的连接和 Pn536 的值 | 校正 Pn536 的设定值 |
| Pn535(泄放电阻阻值)中的设定值小于外置再生实际电阻值 | 确认再生电阻器的连接和 Pn535 的值 | 校正 Pn535 的设定值 |
| 外置再生电阻值过大 | 确认再生电阻值是否正确 | 将其变更为正确的电阻值和容量 |

A.18: 模块过热

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------------------|----------------------------------|--------------------|
| 环境温度过高 | 用温度计测量环境温度。或通过驱动器设置环境监视确认运行状况。 | 改善驱动器的设置条件，降低环境温度。 |
| 通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行 | 利用警报显示来确认是否发生了过载警报。 | 变更警报的复位方法。 |
| 负载过大，或运行时超过了再生处理能力 | 通过累积负载率确认运行中的负载，通过再生负载率确认再生处理能力。 | 重新探讨负载条件、运行条件。 |
| 驱动器的安装方向、与其他驱动器的间隔不合理 | 确认驱动器的设置状态。 | 根据驱动器的安装标准进行安装。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.1D: 温度传感器断线

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------------------|----------------------------------|--------------------|
| 环境温度过高 | 用温度计测量环境温度。或通过驱动器设置环境监视确认运行状况。 | 改善驱动器的设置条件，降低环境温度。 |
| 通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行 | 利用警报显示来确认是否发生了过载警报。 | 变更警报的复位方法。 |
| 负载过大，或运行时超过了再生处理能力 | 通过累积负载率确认运行中的负载，通过再生负载率确认再生处理能力。 | 重新探讨负载条件、运行条件。 |
| 驱动器的安装方向、与其他驱动器的间隔不合理 | 确认驱动器的设置状态。 | 根据驱动器的安装标准进行安装。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.1E: 主电充电回路故障

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------------|----------------------------|--------------|
| 电源电压低于规格范围 | 测量电源电压 | 将电源电压调节到正常范围 |
| 电源线接线不良、脱落或断线 | 检查电源接线 | 对电源进行正确接线 |
| ⊕1 和 ⊕2 的短接线脱落 | 确认短接线的连接情况 | 对短接线进行正常接线 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源仍然发生警报时，可能是驱动器故障 | 更换驱动器 |

A.1F: 对地短路故障

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------|--------------------------------|-----------------|
| 机电缆发生了接地短路 | 确认电缆的 UVW 与接地之间是否发生短路。 | 电缆有可能短路。更换电缆。 |
| 驱动器内部发生接地短路 | 确认驱动器的电机连接端子的 UVW 与接地之间是否发生短路。 | 可能是驱动器故障。更换驱动器。 |

A.24: 主回路电源接线错误

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------------------------------|------------|---------------|
| 未设定单相 AC 电源输入(Pn007.1 = 0)而输入了单相电源 | 确认电源和参数设定。 | 设定正确的电源输入和参数。 |

A.37: 控制面板通信超时

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------------|------------------------------|---------------------------|
| 操作面板与驱动器之间连接不良 | 确认连接器的接触。 | 重新插入连接器。或者更换电缆。 |
| 因噪音而产生误动作 | 改善接线、设置等噪音环境，确认有无效果。 | 使操作面板主体或电缆远离产生噪音干扰的设备/电缆。 |
| 操作面板故障 | 再次连接操作面板。仍然发生警报时，有可能是操作面板故障。 | 更换操作面板。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.42: 电机功率与驱动器功率不匹配

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------------|------------------------------|-----------------|
| 驱动器容量与电机的容量不匹配 | 驱动器容量与电机容量必须相同。 | 使驱动器与电机的容量相互匹配。 |
| 编码器故障 | 更换编码器后，确认警报不再发生。 | 更换电机(编码器)。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.43: 编码器类型错误

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------|------------------------------|------------|
| 编码器故障 | 更换编码器后，确认警报不再发生。 | 更换电机(编码器)。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.45: 多圈数据错误

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------|------------------------------|-------------------------------|
| 电池连接不良、未连接 | 确认电池的连接。 | 正确连接电池。 |
| 电池电压低于规定值 | 测量电池的电压。 | 更换电池，并清除报警。参见“3.5.3 安装或更换电池”。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.46: 多圈数据溢出

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------|----------|---|
| 电池连接不良、未连接 | 确认电池的连接。 | 正确连接电池。 |
| 多圈数据已溢出 | - | 进行如下其一的设置： <ul style="list-style-type: none"> • 使用操作面板执行 Fn010 和 Fn011。 • 使用 ESView V4，进入"功能→配置向导→编码器设定"，然后点击"清除多圈信息"和"清除多圈报警"。 |

A.47: 绝对值编码器电池电压过低

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| 电池连接不良、未连接 | 确认电池的连接。 | 正确连接电池。 |
| 电池电压低于 2.45V | 测量电池的电压。 | 更换电池，并清除报警。参见“3.5.3 安装或更换电池”。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.48: 绝对值编码器电池电压欠压

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------|----------|-------------------------------|
| 电池连接不良、未连接 | 确认电池的连接。 | 正确连接电池。 |
| 电池电压低于 3.0V | 测量电池的电压。 | 更换电池，并清除报警。参见“3.5.3 安装或更换电池”。 |

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------|------------------------------|--------|
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.49: 检测到多圈或单圈数据异常

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|
| 电池连接不良、未连接 | 确认电池的连接。 | 正确连接电池。 |
| 电池电压低于 3.0V | 测量电池的电压。 | 更换电池，并清除报警。参见“3.5.3 安装或更换电池”。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.50: 编码器断线

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------|------------------------------|------------------------|
| 编码器电缆接线不正确 | 确认电机编码器电缆的接线。 | 确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。 |
| 因噪音而产生误动作 | 改善接线、设置等噪音环境，确认有无效果。 | 采取抗干扰对策。 |
| 编码器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，有可能是电机故障。 | 更换电机。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.51: 绝对值编码器超速检出

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 接通控制电源时，电机以 200rpm 以上的速度旋转 | 通过电机转速确认接通电源时的电机速度。 | 将电机转速调节到不满 200rpm，然后接通控制电源。 |
| 编码器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，有可能是电机或绝对值编码器故障。 | 更换电机或绝对值编码器。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.52: 编码器内部出错

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------|------------|---|
| 未重置编码器相关的报警 | 重置编码器相关的报警 | 进行如下其一的设置： <ul style="list-style-type: none"> • 使用操作面板执行 Fn010 和 Fn011。 • 使用 ESView V4，进入"功能→配置向导→编码器设定"，然后点击"清除多圈信息"和"清除多圈报警"。 |

A.53: 编码器单圈信息出错

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------|------------|---|
| 未重置编码器相关的报警 | 重置编码器相关的报警 | 进行如下其一的设置： <ul style="list-style-type: none"> • 使用操作面板执行 Fn010 和 Fn011。 • 使用 ESView V4，进入"功能→配置向导→编码器设定"，然后点击"清除多圈信息"和"清除多圈报警"。 |

A.54: 编码器控制域中的校验位、截止位出错

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------|------------|---|
| 未重置编码器相关的报警 | 重置编码器相关的报警 | 进行如下其一的设置： <ul style="list-style-type: none"> • 使用操作面板执行 Fn010 和 Fn011。 • 使用 ESView V4，进入"功能→配置向导→编码器设定"，然后点击"清除多圈信息"和"清除多圈报警"。 |

A.58: 编码器一区相位等信息为空或错误

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------|-------------------------------------|--------------|
| 编码器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，有可能是电机或绝对值编码器故障。 | 更换电机或绝对值编码器。 |

A.59: 编码器二区电机本体等信息为空或错误

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------|-------------------------------------|--------------|
| 编码器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是电机或绝对值编码器故障。 | 更换电机或绝对值编码器。 |

A.65: 位置溢出报警

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 电机的 U、V、W 的接线不正确 | 确认电机主回路电缆的接线。 | 确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。 |
| 位置指令速度过快 | 试着降低位置指令速度后再运行。 | 降低位置指令速度或指令加速度，或调整电子齿轮比。 |
| 位置指令加速度过大 | 试着降低指令加速度后再运行。 | 通过 Profinet 指令，降低位置指令加速度。 |
| 相对于运行条件，偏差计数器溢出报警 (Pn504) 较低 | 确认位置偏差计数器溢出报警 (Pn504) 是否适当。 | 正确设定参数 Pn504 的值。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生报警时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.70: 同步通讯错误

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------------------|------|-------------------------|
| Profinet 通信的等时同步定时心跳波动。 | - | 重启驱动器，重新建立 Profinet 通信。 |

A.78: 网线无连接

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------------|--|--|
| Profinet 通信时网线掉线 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查网线是否为带屏蔽层的双绞线通讯线 2. 驱动器是否接地 3. 确认网线插头是否连接牢固 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 更换带屏蔽层的双绞线网线 2. 按照操作说明正确接线 |

A.81: 电机 UVW 接线错误

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------------|--------------------------------|----------------|
| 电机内部发生短路或接地短路 | 确认电机端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路 | 有可能是电机故障。更换电机。 |
| 电机接线的 U、V、W 相序错误 | 确认电机的接线。 | 确认电机接线是否有问题。 |

A.82: 电机类型不匹配

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------------|-----------------|-----------------|
| 驱动器容量与电机的容量不匹配 | 驱动器容量与电机容量必须相同。 | 使驱动器与电机的容量相互匹配。 |

A.83: 电机运行异常

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------------|---------------------------------|----------------|
| 电机内部发生短路或接地短路 | 确认电机端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。 | 有可能是电机故障。更换电机。 |
| 电机接线的 U、V、W 相序错误 | 确认电机的接线。 | 确认电机接线是否有问题。 |

A.84: 电机输出扭矩超限

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------|---|------------------------------------|
| 电机输出扭矩过大 | 当电机的扭矩输出超过 PN529 设置的参数，且持续时间超过 PN530 设置的参数。 | 1、减少扭矩输出值或输出时间。 2 增大 PN529 或 PN530 |

A.F0: 程序内部逻辑异常

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------|------------------------------|--------|
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

10.2.2 Gr.2 报警

A.15: 再生电阻损坏

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--------------------------|----------------------------|----------------|
| 使用外置再生电阻时，接线不良、脱落或断线 | 检查外置再生电阻器的接线 | 对外置再生电阻器进行正确接线 |
| 使用内置再生电阻时，B2 和 B3 的短接线脱落 | 确认 B2 和 B3 的短接线的连接情况 | 对短接线进行正常接线 |
| 再生电阻规格错误或损坏 | 确认再生电阻规格及阻值 | 更换符合规格要求的再生电阻 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源仍然发生报警时，可能是驱动器故障 | 更换驱动器 |

A.1A: 充电电阻过载

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------|---------------|----------------------|
| 输入电源不稳定 | 测量并确认输入电源的状态。 | 确保输入电源的稳定。 |
| 通断电源过于频繁 | - | 延长通断电源的间隔或减少通断电源的频次。 |

A.1B: DB 制动电路损坏

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------------------------|------------------------------|--|
| 电机在被外力驱动 | 确认运行状态。 | 不要通过外力驱动电机。 |
| DB 停止时的旋转或运行能量超过了 DB 电阻的容量 | 通过 DB 电阻功耗来确认 DB 的使用频率。 | 尝试以下措施。 <ul style="list-style-type: none"> • 降低电机的指令速度。 • 调小转动惯量比或质量比。 • 减少 DB 停止的次数。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生报警时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.20: 主回路电源线缺相

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|----------|--------------|-----------------|
| 三相电线接线不良 | 确认电源接线。 | 确认电源接线是否有问题。 |
| 三相电源不平衡 | 测量三相电源各相的电压。 | 修正电源的不平衡(调换相位)。 |

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|------------------------------------|------------------------------|---------------|
| 未设定单相 AC 电源输入(Pn007.1 = 0)而输入了单相电源 | 确认电源和参数设定。 | 设定正确的电源输入和参数。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

A.4A: 编码器温度过高

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|---------------|-------------------------------------|---------------------|
| 电机的环境温度过高 | 测量电机的环境温度。 | 将电机的环境温度调节到 40℃ 以下。 |
| 电机以超过额定值的负载运行 | 通过累积负载率确认负载。 | 将电机的负载调节到额定值以内后再运行。 |
| 编码器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，有可能是电机或绝对值编码器故障。 | 更换电机或绝对值编码器。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

10.2.3 警告

A.D1: 欠压

| 可能原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 200 V 用驱动器时，AC 电源电压在 140 V 以下 | 测量电源电压。 | 将电源电压调节到正常范围。 |
| 运行中电源电压下降 | 测量电源电压。 | 增大电源容量。 |
| 发生瞬时停电 | 测量电源电压。 | 如果变更了瞬间停止保持时间(Pn538)，则设定为较小的值。 |
| 驱动器的保险丝熔断 | - | 更换驱动器，连接电抗器后再使用驱动器。 |
| 驱动器故障 | 重新接通驱动器的电源。仍然发生警报时，可能是驱动器故障。 | 更换驱动器。 |

第 11 章 伺服参数

11.1 参数表使用说明

| 伺服参数编号 | PNU 参数编号 | 描述 |
|---------------|---------------------------|---------------------------|
| Pn000 ~ Pn999 | (10000+000) ~ (10000+999) | PLC 远程读写伺服参数时，使用 PNU 参数编号 |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---|---------------|----|-------|------|--------|
| Pn000 | 基本功能设定 0 | b0000 ~ b0111 | - | b0000 | 重启 | 0x01F0 |
| | 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 | | | | | |

参数编号

范围包括最小~最大值, b表示二进制, h表示十六进制

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

参数对应EtherCAT的索引地址 (十六进制)

参数的详细释义
若该参数为位二进制参数或十六进制参数, 则对每个bit分别进行描述

LED显示面板



字母表示进制, b-二进制, h-十六进制

从右向左为bit0, bit1, bit2, bit3

11.2 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 |
|-------|--|---------------|----|-------|------|--------|
| Pn000 | 基本功能设定 0 | b0000 ~ b0111 | - | b0000 | 重启 | 0x01F0 |
| | 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 | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---|------------------|----|-------|------|--------|
| | 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 |
| | 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 | | | | | |
| | Pn001.2 保留 | | | | | |
| | Pn001.3 保留 | | | | | |
| Pn002 | 应用功能设定 2 | b0000 ~ b0100 | - | b0000 | 重启 | 0x01F4 |
| | 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 | | | | | |
| Pn003 | 应用功能设定 3 | h0000 ~ h1032 | - | h0000 | 重启 | 0x01F6 |
| | 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] 反接制动停止,停止后保持零钳位 [3] 反接制动停止,停止后保持自由状态 | | | | | |
| | Pn003.2 保留 | | | | | |
| | 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 该功能对瞬间超过 2 倍额定负载的过载有增强能力,用在一些频繁起停的场合. 对 EM3A 系列电机无效. | | | | | |
| | | | | | | |
| Pn004 | 应用功能设定 4 | h0000 ~ h0025 | - | h0000 | 重启 | 0x01F8 |
| | 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] 反接制动停止,停止后保持 DB 状态 | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|----|--|------------------|----|-------|------|--------|
| | [4] 反接制动停止,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 | | | | | |
| | 应用功能设定 5 | h0000 ~ h33D3 | - | h0010 | 重启 | 0x01FA |
| | 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 | | | | | |
| | [0] 速度控制(模拟指令) | | | | | |
| | PCON: OFF, PI 控制; ON, P 控制 | | | | | |
| | [1] 位置控制(脉冲列指令) | | | | | |
| | PCON: OFF, PI 控制; ON, P 控制 | | | | | |
| | [2] 扭矩控制(模拟指令) | | | | | |
| | PCON 不起作用 | | | | | |
| | [3] 速度控制(接点指令)↔速度控制(零指令) | | | | | |
| | PCON, PCL, NCL 均为 OFF 时切换到速度控制 (零指令) | | | | | |
| | [4] 速度控制(接点指令)↔速度控制(模拟指令) | | | | | |
| | PCON, PCL, NCL 均为 OFF 时切换到速度控制 (模拟指令) | | | | | |
| | [5] 速度控制(接点指令)↔位置控制(脉冲列指令) | | | | | |
| | PCON, PCL, NCL 均为 OFF 时切换到位置控制 (脉冲列指令) | | | | | |
| | [6] 速度控制(接点指令)↔扭矩控制(模拟指令) | | | | | |
| | PCON, PCL, NCL 均为 OFF 时切换到扭矩控制 (模拟指令) | | | | | |
| | [7] 位置控制(脉冲列指令)↔速度控制(模拟指令) | | | | | |
| | PCON: OFF 位置控制(脉冲列指令); | | | | | |
| | ON 速度控制(模拟指令) | | | | | |
| | [8] 位置控制(脉冲列指令)↔扭矩控制(模拟指令) | | | | | |
| | PCON: OFF 位置控制(脉冲列指令); | | | | | |
| | ON 扭矩控制(模拟指令) | | | | | |
| | [9] 扭矩控制(模拟指令)↔速度控制(模拟指令) | | | | | |
| | PCON: OFF 扭矩控制(模拟指令); | | | | | |
| | ON 速度控制 (模拟指令) | | | | | |
| | [A] 速度控制(模拟指令)↔零钳位控制 | | | | | |
| | PCON: OFF 速度控制(模拟指令); | | | | | |
| | ON 零钳位控制 | | | | | |
| | [B] 位置控制(脉冲列指令)↔位置控制(脉冲禁止) | | | | | |
| | PCON: OFF 位置控制(脉冲列指令); | | | | | |
| | ON 位置控制(脉冲禁止) | | | | | |
| | [C] 位置控制(PCP 接点指令) | | | | | |
| | PCON: 可作为换步 | | | | | |
| | PCL, NCL: 可作为搜索参考点或启动 | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---|------------------|----|-------|------|--------|
| | [D] 速度控制(参数指令) PCON 无效 | | | | | |
| | 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。 [3] Cubic 插补算法生成的转矩前馈 总线控制模式下,通过对象 0x60C0 选择 Cubic 插补算法后有效。 | | | | | |
| | 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。 [3] Cubic 插补算法生成的速度前馈 总线控制模式下,通过对象 0x60C0 选择 Cubic 插补算法后有效。 | | | | | |
| Pn006 | 应用功能设定 6 | h0000 ~ h0002 | - | h0002 | 重启 | 0x01FC |
| | Pn006.0 总线类型 [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 | - | h0000 | 重启 | 0x01FE |
| | Pn007.0 保留 | | | | | |
| | Pn007.1 主电供电方式 [0] 单相交流 [1] 三相交流,750W 及以上功率伺服支持 [2] 直流,750W 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 |
| | 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, 那么直接显示“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 ~ h1111 | - | h0010 | 重启 | 0x0202 |
| | 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 | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|--|------------------|---------|-------|------|--------|
| | Pn009.1 DMA0 功能 [0] 禁用 DMA0 功能 [1] 使能 DMA0 功能 | | | | | |
| | Pn009.2 DMA1 功能 [0] 禁用 DMA1 功能 [1] 使能 DMA1 功能 | | | | | |
| | Pn009.3 低速控制功能 [0] 禁用低速控制功能 [1] 使能低速控制功能 | | | | | |
| | 应用功能设定 100 | h0001 ~ h1105 | - | h0001 | 重启 | 0x02B8 |
| Pn100 | Pn100.0 参数调谐模式选择 [1] 免调谐 [2] 保留 [3] 单参数自动调谐 II [4] 保留 [5] 手动调谐 II *[3]和[5] 需通过 Pn106 设定正确的负载惯量百分比。 | | | | | |
| | Pn100.1 保留 | | | | | |
| | Pn100.2 自动振动抑制功能选择 [0] 不使用 [1] 使用 | | | | | |
| | 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 当 Pn100.0=3 时有效。 | | | | | |
| Pn101 | 伺服刚性设定 | 0 ~ 500 | Hz | 40 | 即刻 | 0x02BA |
| | 该值决定了伺服系统的响应快慢。 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些.该值只在单参数自动调谐时有效。 | | | | | |
| Pn102 | 速度环增益 | 1 ~ 10000 | rad/s | 500 | 即刻 | 0x02BC |
| | 该值决定了速度环增益的大小。 | | | | | |
| Pn103 | 速度环积分时间 | 1 ~ 5000 | 0.1 ms | 125 | 即刻 | 0x02BE |
| | 减小该值可以缩短定位时间，提高速度响应。 | | | | | |
| Pn104 | 位置环增益 | 0 ~ 1000 | 1/s | 40 | 即刻 | 0x02C0 |
| | 该值决定了位置环的增益大小。 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 |
| | 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 | % | 0 | 即刻 | 0x02C4 |
| | 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 |
| | - | | | | | |
| Pn108 | 第二速度环积分时间 | 1 ~ 5000 | 0.1 ms | 125 | 即刻 | 0x02C8 |
| | - | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---|-----------|---------|-----|------|--------|
| Pn109 | 第二位置环增益 | 0~1000 | 1/s | 40 | 即刻 | 0x02CA |
| | - | | | | | |
| Pn110 | 第二转矩指令滤波时间常数 | 0 ~ 2500 | 0.01 ms | 100 | 即刻 | 0x02CC |
| | - | | | | | |
| Pn112 | 内部速度前馈百分比 | 0 ~ 100 | % | 0 | 即刻 | 0x02D0 |
| | 用来设置速度前馈百分比.该值设得越高位置响应越快.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 |
| | 用来平缓速度前馈引起的机械冲击。该值设定太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 |
| | 用来设置转矩前馈百分比，加快速度响应。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 |
| | 用来平缓转矩前馈引起的机械冲击。 | | | | | |
| Pn116 | P/PI 切换条件 | 0 ~ 4 | - | 0 | 重启 | 0x02D8 |
| | [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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | [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 [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 | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---------------------------------|---------------|------------------|-------|------|--------|
| Pn122 | 切换延迟时间 | 0 ~ 20000 | 0.1 ms | 0 | 即刻 | 0x02E4 |
| | 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 |
| | 增益切换的触发水平。 | | | | | |
| Pn124 | 速度阈值 | 0 ~ 2000 | rpm | 0 | 即刻 | 0x02E8 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 该值用于设置增益切换动作迟滞。 | | | | | |
| Pn127 | 低速测速滤波 | 0 ~ 100 | 1 cycle | 0 | 即刻 | 0x02EE |
| | 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。 | | | | | |
| Pn130 | 库仑摩擦负载 | 0 ~ 3000 | 0.1%Tn | 0 | 即刻 | 0x02F4 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 与速度成正比的粘滞阻尼。 | | | | | |
| Pn135 | 速度反馈滤波器 | 0 ~ 30000 | 0.01 ms | 4 | 即刻 | 0x02FE |
| | 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 |
| | 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 |
| | 用于设定免调谐模式下的扰动观测器比例系数 | | | | | |
| Pn138 | 免调谐扰动补偿百分比 | 0~100 | % | 100 | 即刻 | 0x0304 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 用于设定免调谐模式下的转矩滤波时间常数 | | | | | |
| Pn141 | 抱闸时保存的反馈转矩 | -99 ~ 99 | % | 100 | 即刻 | 0x030A |
| | | | | | | |
| Pn142 | 抱闸断电延时断使能 | 0 ~ 1 | - | 100 | 即刻 | 0x030C |
| | [0]不使能 [1]使能 | | | | | |
| Pn143 | 抱闸断电延时断使能延时时间 | 0~500 | ms | 50 | 即刻 | 0x030E |
| | 抱闸断电延时断使能延时时间 | | | | | |
| Pn150 | 应用功能设定 150 | h0000 ~ h0002 | - | h0000 | 重启 | 0x031C |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|--|-------------|----------|------|------|--------|
| | 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 保留 | | | | | |
| | Pn150.2 保留 | | | | | |
| | Pn150.3 保留 | | | | | |
| Pn151 | 模型追踪控制增益 | 10 ~ 1000 | 1/s | 50 | 即刻 | 0x031E |
| | 此值决定了伺服系统的响应性。 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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。 | | | | | |
| Pn160 | 负载扰动补偿百分 比 | 0 ~ 100 | % | 0 | 即刻 | 0x0330 |
| | 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 |
| | 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 |
| | [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 |
| | - | | | | | |
| Pn165 | PJOG0 旋转速度 | 100 ~ 3000 | rpm | 1000 | 即刻 | 0x033A |
| | - | | | | | |
| Pn166 | PJOG0 加减速时 间 | 50 ~ 2000 | ms | 500 | 即刻 | 0x033C |
| | - | | | | | |
| Pn167 | PJOG0 停止时间 | 100 ~ 10000 | ms | 1000 | 即刻 | 0x033E |
| | - | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---|-------------|-------|------|------|--------|
| Pn168 | PJOG1 旋转圈数 | -50 ~ 50 | rev | -5 | 即刻 | 0x0340 |
| | - | | | | | |
| Pn169 | PJOG1 旋转速度 | 100 ~ 3000 | rpm | 1000 | 即刻 | 0x0342 |
| | - | | | | | |
| Pn170 | PJOG1 加减速时间 | 50 ~ 2000 | ms | 500 | 即刻 | 0x0344 |
| | - | | | | | |
| Pn171 | PJOG1 停止时间 | 100 ~ 10000 | ms | 1000 | 即刻 | 0x0346 |
| | - | | | | | |
| Pn172 | 负载惯量检测电机旋转圈数选择 | 0 ~ 1 | - | 0 | 即刻 | 0x0348 |
| | 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 |
| | - | | | | | |
| Pn174 | 中频振动抑制带宽调整 | 1 ~ 100 | - | 30 | 即刻 | 0x034C |
| | - | | | | | |
| Pn175 | 中频振动抑制阻尼增益 | 0 ~ 500 | - | 100 | 即刻 | 0x034E |
| | - | | | | | |
| Pn176 | 中频振动抑制低通滤波器时间常数 | 0 ~ 50 | 0.1ms | 0 | 即刻 | 0x0350 |
| | - | | | | | |
| Pn177 | 中频振动抑制高通滤波器时间常数 | 0 ~ 1000 | 0.1ms | 1000 | 即刻 | 0x0352 |
| | - | | | | | |
| Pn178 | 中频振动抑制比例衰减增益 | 0 ~ 500 | - | 100 | 即刻 | 0x0354 |
| | - | | | | | |
| Pn179 | 振动的幅值阀值 | 5 ~ 500 | - | 100 | 即刻 | 0x0356 |
| | 自动振动抑制功能使能时有效。 | | | | | |
| Pn180 | 振动的频率阀值 | 0 ~ 100 | Hz | 100 | 即刻 | 0x0358 |
| | 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 |
| | - | | | | | |
| Pn182 | 陷波滤波器 1 深度 | 0 ~ 23 | - | 0 | 即刻 | 0x035C |
| | - | | | | | |
| Pn183 | 陷波滤波器 1 宽度 | 0 ~ 15 | - | 2 | 即刻 | 0x035E |
| | - | | | | | |
| Pn184 | 陷波滤波器 2 频率 | 50 ~ 5000 | Hz | 5000 | 即刻 | 0x0360 |
| | - | | | | | |
| Pn185 | 陷波滤波器 2 深度 | 0 ~ 23 | - | 0 | 即刻 | 0x0362 |
| | - | | | | | |
| Pn186 | 陷波滤波器 2 宽度 | 0 ~ 15 | - | 2 | 即刻 | 0x0364 |
| | - | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---|-------------|-------|-------|------|--------|
| Pn187 | 陷波滤波器 3 频率 | 50 ~ 5000 | Hz | 5000 | 即刻 | 0x0366 |
| | - | | | | | |
| Pn188 | 陷波滤波器 3 深度 | 0 ~ 23 | - | 0 | 即刻 | 0x0368 |
| | - | | | | | |
| Pn189 | 陷波滤波器 3 宽度 | 0 ~ 15 | - | 2 | 即刻 | 0x036A |
| | - | | | | | |
| Pn190 | 自动振动抑制状态 | 0 ~ 15 | - | 0 | 即刻 | 0x036C |
| | - | | | | | |
| Pn191 | 自动振动抑制幅值 | 0 ~ 1000 | - | 0 | 即刻 | 0x036E |
| | - | | | | | |
| Pn200 | PG 分频 | 16 ~ 16384 | pulse | 16384 | 重启 | 0x0380 |
| | 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。 | | | | | |
| Pn201 | 16 位第一电子齿轮分子 | 1~16777216 | - | 1 | 重启 | 0x0382 |
| | Pn009.2 设置为 0, 选择 16 位电子齿轮参数时有效。 使用电子齿轮可以将指令脉冲对应到电机移动量,使得上位装置无需关注机械减速比和编码器脉冲数, 它本质上是对指令脉冲进行倍频或分频的设置。 | | | | | |
| Pn202 | 16 位电子齿轮分母 | 1~16777216 | - | 1 | 重启 | 0x0384 |
| | Pn009.2 设置为 0, 选择 16 位电子齿轮参数时有效。 使用电子齿轮可以将指令脉冲对应到电机移动量,使得上位装置无需关注机械减速比和编码器脉冲数, 它本质上是对指令脉冲进行倍频或分频的设置。 | | | | | |
| Pn203 | 16 位第二电子齿轮分子 | 1~16777216 | - | 1 | 重启 | 0x0386 |
| | Pn009.2 设置为 0, 选择 16 位电子齿轮参数时有效。 使用电子齿轮可以将指令脉冲对应到电机移动量,使得上位装置无需关注机械减速比和编码器脉冲数, 它本质上是对指令脉冲进行倍频或分频的设置。 | | | | | |
| Pn204 | 位置指令滤波时间常数 | 0 ~ 32767 | 0.1ms | 0 | 重启 | 0x0388 |
| | 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 |
| | [0] 一次滤波 [1] 二次滤波 | | | | | |
| Pn210 | 应用功能设定 210 | 0000 ~ 1112 | - | 0 | 重启 | 0x0394 |
| | Pn210.0 第二编码器使能位 [0] 不使用外部编码器 [1] 全闭环功能 [2] 外接编码器计数 | | | | | |
| | Pn210.1 是否使用第二编码器进行分频输出 [0] 使用第一编码器分频输出 [1] 使用第二编码器分频输出 | | | | | |
| | Pn210.2 PG 分频脉冲相位选择 [0] 维持现有状态 [1] 分频脉冲相位取反 | | | | | |
| | Pn210.3 第二编码器脉冲计数方向 [0] 不变 [1] 取反 | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|--|------------------|---------------|-------|-------|------|--------|
| Pn211 | 应用功能设定 211 | b0000 ~ b0001 | - | 1 | 重启 | 0x0396 |
| | Pn211.0 第二编码器使能位 | | | | | |
| | Pn211.1 保留 | | | | | |
| | Pn211.2 保留 | | | | | |
| | Pn211.3 保留 | | | | | |
| Pn212 | 第二编码器分辨率 | 1 ~ 1048576 | pulse | 10000 | 重启 | 0x0398 |
| — | | | | | | |
| Pn213 | 全闭环控制混合偏差过大报警阈值 | 0 ~ 134217728 | pulse | 1000 | 即刻 | 0x039A |
| — | | | | | | |
| Pn214 | 全闭环控制混合偏差清零 | 0 ~ 100 | 0 | % | 即刻 | 0x039C |
| — | | | | | | |
| Pn225 | Biss 编码器延时补偿设置 | 0 ~ 1 | - | % | 即刻 | 0x03B2 |
| | [0]自动补偿 | | | | | |
| | [1]手动补偿 | | | | | |
| Pn226 | Biss 编码器手动延时补偿量 | 0 ~ 255 | 10ns | % | 即刻 | 0x03B4 |
| — | | | | | | |
| Pn228 | 用户自定义多圈分辨率设定 | 0 ~ 65535 | - | 10 | 即刻 | 0x03B8 |
| - | | | | | | |
| Pn229 | 用户多圈掉电记录值 | 0 ~ 65535 | - | 0 | 即刻 | 0x03BA |
| 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 | | | | | | |
| Pn230 | 编码器多圈掉电记录值 | 0 ~ 65535 | - | 0 | 即刻 | 0x03BC |
| — | | | | | | |
| Pn300 | 模拟速度指令增益 | 0 ~ 3000 | rpm/v | 150 | 即刻 | 0x0448 |
| 每伏模拟量输入对应的速度值。 | | | | | | |
| Pn301 | 模拟速度指令零点偏置 | -1000 ~ 1000 | 10 mV | 0 | 即刻 | 0x044A |
| 设定模拟速度指令的零点偏置量, 该参数与模拟速度指令增益 Pn300 相关。设定该值后, 模拟速度指令计算方法如下: | | | | | | |
| Pn304 | 参数速度 | -7000 ~ 7000 | rpm | 500 | 即刻 | 0x0450 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 速度指令一次滤波时间常数。 | | | | | | |
| | S 曲线上升时间 | 0 ~ 10000 | ms | 0 | 即刻 | 0x045A |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 | |
|-------|---|--------------|--------|--------|---------------|--------|--|
| Pn309 | 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。 | | | | | | |
| Pn310 | 速度指令曲线形式 | 0 ~ 3 | - | 0 | 重启 | 0x045C | |
| | [0] 斜坡 [1] 斜线 [2] 一次滤波 [3] 二次滤波 | | | | | | |
| | S 形状选择 | | | | | | |
| | 该值决定了 S 曲线的过渡形态。 | | | | | | |
| Pn316 | 内部速度 1 | -6000 ~ 6000 | rpm | 100 | 即刻 | 0x0468 | |
| | Pn005.1=3、4、5 或 6 时，Pn316 至 Pn322 的设定有效。下表列出了各个内部速度切换的条件。 | | | | | | |
| | 输入信号 | | | 速度选择 | | | |
| | /P-CON | /PCL | /NCL | | | | |
| | OFF(H) | OFF(H) | OFF(H) | OFF(H) | 零速度或切换至其它控制方式 | | |
| | | OFF(H) | ON(L) | OFF(H) | 内部速度 1 | | |
| | | ON(L) | OFF(H) | ON(L) | 内部速度 2 | | |
| | | ON(L) | ON(L) | ON(L) | 内部速度 3 | | |
| | ON(L) | OFF(H) | OFF(H) | OFF(H) | 内部速度 4 | | |
| | | OFF(H) | ON(L) | ON(L) | 内部速度 5 | | |
| ON(L) | | OFF(H) | OFF(H) | 内部速度 6 | | | |
| ON(L) | | ON(L) | ON(L) | 内部速度 7 | | | |
| Pn317 | 内部速度 2 | -6000 ~ 6000 | rpm | 200 | 即刻 | 0x046A | |
| | 请参见 Pn316 中的描述。 | | | | | | |
| Pn318 | 内部速度 3 | -6000 ~ 6000 | rpm | 300 | 即刻 | 0x046C | |
| | 请参见 Pn316 中的描述。 | | | | | | |
| Pn319 | 内部速度 4 | -6000 ~ 6000 | rpm | -100 | 即刻 | 0x046E | |
| | 请参见 Pn316 中的描述。 | | | | | | |
| Pn320 | 内部速度 5 | -6000 ~ 6000 | rpm | -200 | 即刻 | 0x0470 | |
| | 请参见 Pn316 中的描述。 | | | | | | |
| Pn321 | 内部速度 6 | -6000 ~ 6000 | rpm | -300 | 即刻 | 0x0472 | |
| | 请参见 Pn316 中的描述。 | | | | | | |
| Pn322 | 内部速度 7 | -6000 ~ 6000 | rpm | 500 | 即刻 | 0x0474 | |
| | 请参见 Pn316 中的描述。 | | | | | | |
| Pn323 | 超速报警检测阈值 | 1 ~ 8000 | rpm | 8000 | 即刻 | 0x0476 | |
| | 当电机转速超过该设定值后，将触发超速报警 A.03。 | | | | | | |
| Pn327 | 强制停止时的停止方式 | 0 ~ 6 | - | 0 | 重启 | 0x047E | |
| | | | | | | | |
| Pn328 | 强制停止时的减速时间 | 1 ~ 65535 | ms | 1000 | 重启 | 0x0480 | |
| | | | | | | | |
| Pn332 | TouchProbe 输入滤波时间 | 0 ~ 1000 | 10ns | 100 | 重启 | 0x0488 | |
| | Touch probe 输入滤波时间 | | | | | | |
| Pn401 | 正转转矩内部限制 | 0 ~ 400 | % | 350 | 即刻 | 0x0512 | |
| | 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。 | | | | | | |
| | 反转转矩内部限制 | 0 ~ 400 | % | 350 | 即刻 | 0x0514 | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|--|---------------|-------|----------|------|--------|
| Pn402 | 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 ~ 400 | % | 100 | 即刻 | 0x0516 |
| | 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 ~ 400 | % | 100 | 即刻 | 0x0518 |
| | 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 | 反接制动转矩限制 | 0 ~ 400 | % | 300 | 即刻 | 0x051A |
| | 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 |
| | - | | | | | |
| Pn407 | 欠压转矩限制解除时间 | 0 ~ 1000 | ms | 100 | 即刻 | 0x051E |
| | - | | | | | |
| Pn408 | 转矩控制时的速度限制 | 0 ~ 6000 | rpm | 1500 | 即刻 | 0x0520 |
| | - | | | | | |
| Pn500 | 定位误差 | 0 ~ 50000 | pulse | 10 | 即刻 | 0x05D8 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 ~ 83886080 | pulse | 41943040 | 即刻 | 0x05E0 |
| | 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：出厂值与编码器分辨率有关。 | | | | | |
| Pn505 | 伺服 ON 等待时间 | -2000 ~ 2000 | ms | 0 | 即刻 | 0x05E2 |
| | Pn505~Pn508 只在端口输出参数配制成有/BK 输出才有效。 它们是控制保持制动器（防止重力下滑或持续外力作用于电机）时序的。 该参数为正时，当有伺服 ON 输入时首先输出/BK 信号，然后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，然后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 |
| | 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有时会发生少量的移动。这时，通过使用用户参数延迟伺服 OFF 动作，可以消除移动。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 ~ 100 | rpm | 100 | 即刻 | 0x05E6 |
| | 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 |
| | 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 ~ hDDDD | - | 8210 | 重启 | 0x05EA |
| | Pn509.0 对应端口 CN1_14 [0] S-ON [1] P-CON [2] P-OT | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|----|--|----|----|-----|------|------|
| | [3] N-OT [4] ALM_RST [5] CLEAR [6] P_CL [7] N_CL [8] G_SEL [9] JDPOS_JOGp [a] JDPOS_JOGn [b] JDPOS_HALT [c] HmRef [d] SHOM | | | | | |
| | Pn509.1 对应端口 CN1_15 [0] S-ON [1] P-CON [2] P-OT [3] N-OT [4] ALM_RST [5] CLEAR [6] P_CL [7] N_CL [8] G_SEL [9] JDPOS_JOGp [a] JDPOS_JOGn [b] JDPOS_HALT [c] HmRef [d] SHOM | | | | | |
| | Pn509.2 对应端口 CN1_16 [0] S-ON [1] P-CON [2] P-OT [3] N-OT [4] ALM_RST [5] CLEAR [6] P_CL [7] N_CL [8] G_SEL [9] JDPOS_JOGp [a] JDPOS_JOGn [b] JDPOS_HALT [c] HmRef [d] SHOM | | | | | |
| | Pn509.3 对应端口 CN1_17 [0] S-ON [1] P-CON [2] P-OT [3] N-OT [4] ALM_RST [5] CLEAR [6] P_CL | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|--|--|------------------|------------------|-----|------|--------|
| | [7] N_CL [8] G_SEL [9] JDPOS_JOGp [a] JDPOS_JOGn [b] JDPOS_HALT [c] HmRef [d] SHOM | | | | | |
| Pn510 | 输入信号分配 2 | h0000 ~ h000D | - | 9 | 重启 | 0x05EC |
| | Pn510.0 对应端口 CN1_18 [0] S-ON [1] P-CON [2] P-OT [3] N-OT [4] ALM_RST [5] CLEAR [6] P_CL [7] N_CL [8] G_SEL [9] JDPOS_JOGp [a] JDPOS_JOGn [b] JDPOS_HALT [c] HmRef [d] SHOM | | | | | |
| | Pn510.1 保留 | | | | | |
| | Pn510.2 保留 | | | | | |
| | Pn510.3 保留 | | | | | |
| | Pn511 | 输出信号分配 | h0000 ~ H00bb | - | 0010 | 重启 |
| Pn511.0 对应端口 OUT0 (CN1_6/7) [0] COIN/VCMP [1] TGON [2] S-RDY [3] CLT [4] BK [5] PGC [6] OT [7] RD [8] HOME [9] TCR [a] rsv10 [b] ALM | | | | | | |
| Pn511.1 对应端口 OUT2 (CN1_10/11) [0] COIN/VCMP [1] TGON [2] S-RDY [3] CLT [4] BK [5] PGC | | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---|------------------|----------|-----|------|--------|
| | [6] OT [7] RD [8] HOME [9] TCR [a] rsv10 [b] ALM | | | | | |
| | Pn511.1 保留 | | | | | |
| | Pn511.2 保留 | | | | | |
| Pn512 | 总线控制输入接点 低位使能 | b0000 ~ b1111 | - | 0 | 重启 | 0x05F0 |
| | Pn512.0 通过总线主站选择分配 CN-14 [0] 不使能 [1] 使能 | | | | | |
| | Pn512.1 通过总线主站选择分配 CN-15 [0] 不使能 [1] 使能 | | | | | |
| | Pn512.2 通过总线主站选择分配 CN-16 [0] 不使能 [1] 使能 | | | | | |
| | Pn512.3 通过总线主站选择分配 CN-17 [0] 不使能 [1] 使能 | | | | | |
| Pn513 | 总线控制输入接点 高位使能 | b0000 ~ b1111 | - | 0 | 重启 | 0x05F2 |
| | Pn513.0 通过总线主站选择分配 CN-18 [0] 不使能 [1] 使能 | | | | | |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 | - | 0 | 重启 | 0x05F8 |
| | 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 | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|--|---------------|---------|-------|------|--------|
| Pn517 | 输入端口信号取反 2 | b0000 ~ b0001 | - | 0 | 重启 | 0x05FA |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 设置完成定位所需的时间。 | | | | | |
| Pn521 | 应用功能设定 521 | b0000 ~ b0011 | - | 0011 | 重启 | 0x0602 |
| | Pn521.0 A15 报警屏蔽位 (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 | | | | | |
| | Pn521.2 A83 报警屏蔽位 [0] 不屏蔽 [1] 屏蔽 | | | | | |
| | Pn521.3 保留 | | | | | |
| Pn525 | 过载报警阈值 | 100 ~ 150 | % | 100 | 即刻 | 0x060A |
| | 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 | - | 0 | 重启 | 0x0610 |
| | Pn528.0 CN1-06/07 [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 CN1-12/13 [0] 不取反 [1] 取反 | | | | | |
| | 转矩检测输出阈值 | 3 ~ 300 | % | 100 | 即刻 | 0x0612 |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---|-------------|-----------|------|------|--------|
| Pn529 | 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 ~ 1000 | ms | 10 | 即刻 | 0x0614 |
| | 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。 | | | | | |
| Pn533 | DB 制动电路损坏电流检测阈值 | 1 ~ 9999 | mA | 300 | 重启 | 0x061A |
| | - | | | | | |
| Pn534 | IPM 结温过高报警检测阈值 | 1 ~ 200 | °C | 135 | 重启 | 0x061C |
| | - | | | | | |
| Pn535 | 泄放电阻阻值 | 25 ~ 300 | Ω | 50 | 重启 | 0x061E |
| | 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 |
| | 恢复出厂值时该设定不变更。 | | | | | |
| Pn538 | 瞬停保持时间 | 0 ~ 50 | period | 1 | 即刻 | 0x0624 |
| | 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 |
| Pn540 | 泵升关断延迟时间 | 0 ~ 100 | ms | 0 | 即刻 | 0x0628 |
| Pn541 | 电机运行异常检测电流阈值 | 0 ~ 400 | % In | 200 | 即刻 | 0x062A |
| | 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 |
| | 电机运行异常检测加速度阈值。 | | | | | |
| Pn546 | U 相增益误差 | -100 ~ 100 | 0.10% | 0 | 即刻 | 0x0634 |
| | - | | | | | |
| Pn547 | V 相增益误差 | -100 ~ 100 | 0.10% | 0 | 即刻 | 0x0636 |
| | - | | | | | |
| Pn548 | NetX52 的实际工作计时 | 0 ~ 256 | 小时 | 0 | 即刻 | 0x0638 |
| | - | | | | | |
| Pn549 | NetX52 的实际寿命折损 | 0 ~ 60000 | 0.01 小时 | 0 | 即刻 | 0x063A |
| | - | | | | | |
| Pn551 | 泵生能量记录 | 0 ~ 60000 | J | 0 | 即刻 | 0x063E |
| | - | | | | | |
| Pn600 | 点位控制位置脉冲 | 1 ~ 2000000 | 1000pluse | 100 | 即刻 | 0x06A0 |
| | - | | | | | |
| Pn601 | 点位控制位置脉冲 | 1 ~ 2000000 | 1000pluse | 100 | 即刻 | 0x06A2 |
| | - | | | | | |
| Pn632 | 点位控制速度 | 0 ~ 4500 | rpm | 500 | 即刻 | 0x06E0 |
| | - | | | | | |
| Pn683 | 编程起始步 | 0 ~ 15 | - | 0 | 即刻 | 0x0746 |
| | - | | | | | |
| Pn684 | 编程终止步 | 0 ~ 15 | - | 1 | 即刻 | 0x0748 |
| | - | | | | | |
| | 找参考点时的速度 | 0 ~ 3000 | rpm | 1500 | 即刻 | 0x074A |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|---|--|----------------------|-------------|-------|------|--------|
| Pn685 | - | | | | | |
| Pn686 | 离开行程开关速度 | 0 ~ 200 | rpm | 30 | 即刻 | 0x074C |
| Pn687 | 示教位置脉冲 | -99999999 ~ 99999999 | pulse | 0 | 重启 | 0x074E |
| Pn689 | 回零模式设定 | b0000 ~ b1111 | - | 0 | 重启 | 0x0752 |
| | Pn689.0 回零使能 [0] 关闭原点回归动能 [1] 开启原点回归动能 | | | | | |
| | Pn689.1 上电直接回零 [0] 由 SHOM 信号触发回零 [1] 上电直接回零 | | | | | |
| | Pn689.2 原点存储 [0] 不存储原点 [1] 存储原点 | | | | | |
| | Pn689.3 回零过程中遇到 OT 时的动作 [0] 返回继续找零点 [1] 进入限位状态 | | | | | |
| Pn690 | 原点回归偏移脉冲数 (高位) | -9999 ~ 9999 | 10000 pulse | 0 | 即刻 | 0x0754 |
| Pn690 和 Pn691 参数组合使用，它们的代数和是原点回归中所需编码器偏移的脉冲数。 | | | | | | |
| Pn691 | 原点回归偏移脉冲数 (低位) | -9999 ~ 9999 | 1 pulse | 0 | 即刻 | 0x0756 |
| 请参见 Pn691 中的说明。 | | | | | | |
| Pn701 | MODBUS 轴地址 | 1 ~ 247 | - | 1 | 重启 | 0x076A |
| MODBUS 协议通讯时的轴地址。 | | | | | | |
| Pn703 | Modbus 断线检测功能开启 | 0 ~ 1 | - | 1 | 重启 | 0x076E |
| 用于开启 Modbus 断线检测功能 | | | | | | |
| Pn704 | EtherCAT 通信节点设置 | 0 ~ 127 | - | 0 | 重启 | 0x0770 |
| 用于设置驱动器在 EtherCAT 通信网络中的节点号 | | | | | | |
| Pn705 | DC 最小周期阈值 | 1~9999999 | 10ns | 11999 | 重启 | 0x0772 |
| 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 |
| 用于设置 FPGA 中 DC 抖动阈值 | | | | | | |
| Pn707 | PN 转矩限制功能使能 | 0 ~ 1 | - | 1 | 即刻 | 0x0776 |
| [0] 不使能 [1] 使能 | | | | | | |
| Pn720 | 回零方式 | 1 ~ 37 | - | 1 | 即刻 | 0x0790 |
| 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 | 1000 | 即刻 | 0x0792 |
| 对应于 CiA402 对象 0x6099:01 | | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|-------------------------------|-----------------------------|--------------|------------|------|--------|
| Pn722 | 寻找原点速度 | 1 ~ 2147483647 | 0.1 rpm | 100 | 即刻 | 0x0794 |
| | 对应于 CiA402 对象 0x6099:02 | | | | | |
| Pn723 | 回零加速度 | 1 ~ 32767 | 0.1 rpm/s | 16384 | 即刻 | 0x0796 |
| | 对应于 CiA402 对象 0x609A | | | | | |
| Pn724 | 原点偏移 | -2147483648 ~ 2147483647 | pulse | 0 | 即刻 | 0x0798 |
| | 对应于 CiA402 对象 0x607C | | | | | |
| Pn725 | 总线电子齿轮比分子 | 1 ~1073741824 | pulse | 1 | 即刻 | 0x079A |
| | 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 |
| | 对应于 CiA402 对象 0x6093: 02 | | | | | |
| Pn728 | EPOS Jog 加减速 | 0~ 2147483647 | 1000LU/min/S | 20000 | 即刻 | 0x07A0 |
| | EPOS Jog 加减速 | | | | | |
| Pn729 | EPOS 最大速度 | 1 ~ 40000000 | 1000LU/min/S | 30000 | 即刻 | 0x07A2 |
| | EPOS 最大速度 | | | | | |
| Pn730 | EPOS 最大加速度 | 0~ 2147483647 | 1000LU/min/S | 100 | 重启 | 0x07A4 |
| | EPOS 最大加速度 | | | | | |
| Pn731 | EPOS 最大减速度 | 0~ 2147483647 | 1000LU/min/S | 100 | 即刻 | 0x07A6 |
| | EPOS 最大减速度 | | | | | |
| Pn732 | JOG1 速度 | -40000000 ~ 40000000 | 1000LU/min | -500 | 即刻 | 0x07A8 |
| | JOG1 速度 | | | | | |
| Pn733 | JOG2 速度 | -40000000 ~ 40000000 | 1000LU/min | 500 | 即刻 | 0x07AA |
| | JOG2 速度 | | | | | |
| Pn734 | 软限位正向参数 | -2147483648 ~ 2147483647 | LU | 2147483647 | 即刻 | 0x07AC |
| | 上电回就近刀位的减速度 (1000 加速到 0 转的时间) | | | | | |
| Pn735 | 软限位负向参数 | -2147483648 ~ 2147483647 | LU | -2.15E+09 | 即刻 | 0x07AE |
| | - | | | | | |
| Pn736 | 扭矩反馈使能 | 0 ~ 3 | - | 0 | 即刻 | 0x07B0 |
| | - | | | | | |
| Pn737 | 附加扭矩限幅使能 | 0 ~ 1 | - | 0 | 即刻 | 0x07B2 |
| | [0] 不使能 [1] 使能 | | | | | |
| Pn738 | EPOS 定位到达窗口阈值 | 0 ~ 2147483647 | LU | 50 | 即刻 | 0x07B4 |
| | EPOS 定位到达窗口阈值 | | | | | |
| Pn739 | EPOS 定位到达窗口阈值时间 | 0 ~ 2147483647 | ms | 5 | 即刻 | 0x07B6 |
| | EPOS 定位到达窗口阈值时间 | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|--|-------------------|--------|-----|------|--------|
| Pn800 | 电机功率号 | h0000 ~ h050F | - | 0 | 重启 | 0x0830 |
| | 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 | 电机设计顺序 | h0000 ~ h0005 | - | 0 | 重启 | 0x0832 |
| | 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 |
| | — | | | | | |
| Pn804 | 电机系列 | 0 ~ 9 | - | 0 | 重启 | 0x0838 |
| | [0] EMJ [1] EMG [2] EML [3] EMB [4] 保留 [5] EM3A [6] EM3J [7] EM3G [8] EM5J [9] EM5G | | | | | |
| | — | | | | | |
| | — | | | | | |
| | — | | | | | |
| | — | | | | | |
| | — | | | | | |
| | — | | | | | |
| | — | | | | | |
| | — | | | | | |
| Pn805 | 电机类型 | 0 ~ 1 | - | 0 | 重启 | 0x083A |
| | [0] SPM [1] IPM | | | | | |
| Pn806 | 电压等级 | 0 ~ 3 | - | 0 | 重启 | 0x083C |
| | [0] 200V [1] 380V [2] DC48V [3] AC100V/DC200V | | | | | |
| | — | | | | | |
| | — | | | | | |
| Pn807 | 电机功率 | 0 ~ 50000 | W | 1 | 重启 | 0x083E |
| | — | | | | | |
| Pn808 | 电机温度传感器型号 | 0 ~ 3 | - | 0 | 重启 | 0x0840 |
| | [0] 无 [1] KTY84 [2] PT1000 [3] PT100 | | | | | |
| | — | | | | | |
| | — | | | | | |
| Pn809 | 电机降额系数 | 0 ~ 100 | 0.01Tn | 0 | 重启 | 0x0842 |
| | — | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---------------|----------------|------------|-----|------|--------|
| Pn810 | 额定转矩 | 0 ~ 10000 | 0.01Nm | 0 | 重启 | 0x0844 |
| | — | | | | | |
| Pn811 | 最大转矩 | 0 ~ 40000 | 0.01Nm | 0 | 重启 | 0x0846 |
| | — | | | | | |
| Pn812 | 额定电流 | 0 ~ 2000 | 0.1A | 0 | 重启 | 0x0848 |
| | — | | | | | |
| Pn813 | 最大电流 | 0 ~ 8000 | 0.1A | 0 | 重启 | 0x084A |
| | — | | | | | |
| Pn814 | 额定转速 | 0 ~ 10000 | rpm | 0 | 重启 | 0x084C |
| | — | | | | | |
| Pn815 | 最高转速 | 0 ~ 15000 | rpm | 0 | 重启 | 0x084E |
| | — | | | | | |
| Pn816 | 极限转速 | 0 ~ 20000 | rpm | 0 | 重启 | 0x0850 |
| | — | | | | | |
| Pn817 | a0*10000 | -10000 ~ 10000 | - | 0 | 重启 | 0x0852 |
| | 用于将转矩换算成对应的电流 | | | | | |
| Pn818 | a1*10000 | -10000 ~ 10000 | - | 0 | 重启 | 0x0854 |
| | 用于将转矩换算成对应的电流 | | | | | |
| Pn819 | a2*10000 | -10000 ~ 10000 | - | 0 | 重启 | 0x0856 |
| | 用于将转矩换算成对应的电流 | | | | | |
| Pn820 | a3*10000 | 0 ~ 0 | - | 0 | 重启 | 0x0858 |
| | 用于将转矩换算成对应的电流 | | | | | |
| Pn821 | a4*10000 | 0 ~ 0 | - | 0 | 重启 | 0x085A |
| | 用于将转矩换算成对应的电流 | | | | | |
| Pn822 | b0*10000 | -20000 ~ 20000 | - | 0 | 重启 | 0x085C |
| | 用于将电流换算成对应的转矩 | | | | | |
| Pn823 | b1*10000 | -20000 ~ 20000 | - | 0 | 重启 | 0x085E |
| | 用于将电流换算成对应的转矩 | | | | | |
| Pn824 | b2*10000 | -20000 ~ 20000 | - | 0 | 重启 | 0x0860 |
| | 用于将电流换算成对应的转矩 | | | | | |
| Pn825 | b3*10000 | 0 ~ 0 | - | 0 | 重启 | 0x0862 |
| | 用于将电流换算成对应的转矩 | | | | | |
| Pn826 | b4*10000 | 0 ~ 0 | - | 0 | 重启 | 0x0864 |
| | 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 | 0 | 重启 | 0x0866 |
| | — | | | | | |
| Pn828 | 相电阻 Rs | 0 ~ 900000 | 0.001Ω | 0 | 重启 | 0x0868 |
| | — | | | | | |
| Pn829 | Ld | 0 ~ 5000 | 0.1mH | 0 | 重启 | 0x086A |
| | — | | | | | |
| Pn830 | Lq | 0 ~ 5000 | 0.1mH | 0 | 重启 | 0x086C |
| | — | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|-----------------------|----------------|----------------------|-----|------|--------|
| Pn831 | 电机本体惯量 | 0 ~ 200000 | 1e-8Kgm ² | 0 | 重启 | 0x086E |
| | — | | | | | |
| Pn832 | 极对数 | 0 ~ 20 | - | 0 | 重启 | 0x0870 |
| | — | | | | | |
| Pn833 | 电气时间常数 te | 0 ~ 10000 | 0.01ms | 0 | 重启 | 0x0872 |
| | — | | | | | |
| Pn834 | 机械时间常数 tm | 0 ~ 10000 | 0.01ms | 0 | 重启 | 0x0874 |
| | — | | | | | |
| Pn835 | 热时间常数 th | 0 ~ 10000 | 0.01ms | 0 | 重启 | 0x0876 |
| | — | | | | | |
| Pn836 | 最大转矩转速限制 | 0 ~ 10000 | rpm | 0 | 重启 | 0x0878 |
| | 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 |
| | 最高转速转矩限制 | | | | | |
| Pn840 | 堵转时的额定扭矩 | 0 ~ 10000 | 0.01Nm | 0 | 重启 | 0x0880 |
| | 堵转时的额定扭矩 | | | | | |
| Pn841 | 电机堵转过载曲线系数 k[0]*10000 | 0 ~ 1000000 | - | 0 | 重启 | 0x0882 |
| | 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 ~ 1000000 | - | 0 | 重启 | 0x0884 |
| | 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 ~ 1000000 | - | 0 | 重启 | 0x0886 |
| | 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 ~ 1000000 | - | 0 | 重启 | 0x0888 |
| | 用户电机过载保护与报警判断。 | | | | | |
| Pn845 | 电机堵转过载曲线系数 k[4]*10000 | 0 ~ 0 | - | 0 | 重启 | 0x088A |
| | 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 |
| | [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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | Ld 电感曲线系数 kmin*10000 | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|----------------|-----------------------|----------------|----|-----|------|--------|
| Pn851 | Ld 电感曲线系数 kmax*10000 | -10000 ~ 10000 | - | 0 | 重启 | 0x0896 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| | Ld 电感曲线系数 kmax*10000 | | | | | |
| Pn857 | 电机旋转过载曲线系数 k[0]*10000 | 0 ~ 1000000 | - | 0 | 重启 | 0x08A2 |
| | 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 ~ 1000000 | - | 0 | 重启 | 0x08A4 |
| | 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 ~ 1000000 | - | 0 | 重启 | 0x08A6 |
| | 用户电机过载保护与报警判断 | | | | | |
| Pn860 | 电机旋转过载曲线系数 k[3]*10000 | 0 ~ 1000000 | - | 0 | 重启 | 0x08A8 |
| | 用户电机过载保护与报警判断 | | | | | |
| Pn861 | 电机旋转过载曲线系数 k[4]*10000 | 0 ~ 0 | - | 0 | 重启 | 0x08AA |
| | 用户电机过载保护与报警判断 | | | | | |
| Pn862 | 电机抱闸属性 | 0 ~ 1 | - | 1 | 重启 | 0x08AC |
| | [0] 不带抱闸 [1] 带抱闸 | | | | | |
| Pn875 | 编码器类型 | h0000 ~ h000E | - | 0 | 重启 | 0x08C6 |
| | Pn875.0 编码器类型 | | | | | |
| | [00] - | | | | | |
| | [01] - | | | | | |
| | [02] - | | | | | |
| | [03] 多摩川 17 位多圈 | | | | | |
| | [04] 多摩川 17 位单圈 | | | | | |
| | [05] 保留 (旋转变压器) | | | | | |
| | [06] 保留 | | | | | |
| [07] 尼康 20 位多圈 | | | | | | |
| [08] 尼康 20 位单圈 | | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|--|---------------|----|-----|------|--------|
| | [09] 多摩川 20 位多圈 [0A] Endat19 位多圈 [0B] Biss20 位单圈 [0C] 多摩川 23 位多圈 [0D] 多摩川 20 位单圈 [0E] 尼康 23 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 |
| | [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 | — | 0x08CC |
| | [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 |
| Pn880 | 程序中用到的编码器分辨率位数 | 0 ~ 24 | - | 0 | 重启 | 0x08D0 |
| Pn881 | 编码器多圈信息分辨率 | 0 ~ 20 | - | 0 | 重启 | 0x08D2 |
| Pn883 | 编码器旋转正方向 | 0 ~ 1 | - | 0 | 重启 | 0x08D6 |
| Pn885 | 驱动器功率等级 | h0000 ~ h140F | - | 0 | 重启 | 0x08DA |
| | Pn885.0 驱动器功率等级 [00] 200W [01] 400W [02] 750W [03] 1KW [04] 1.5KW [05] 2KW [06] 3KW [07] 5KW [08] 7.5KW [09] 11KW [0A] 15KW [0B] 22KW [0C] 30\35KW [0E] 50W [0F] 100W | | | | | |
| | Pn885.1 驱动器功率等级 [00] 200W [01] 400W [02] 750W [03] 1KW [04] 1.5KW [05] 2KW | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|--|------------------|---------|-------|------|--------|
| | [06] 3KW [07] 5KW [08] 7.5KW [09] 11KW [0A] 15KW [0B] 22KW [0C] 30\35KW [0E] 50W [0F] 100W | | | | | |
| | Pn885.2 驱动器类型 [0] EC 版本(FS02) [1] EC 版本(标准版本) [2] M(脉冲)版本 [3] APA(标准版本) [4] APA(FS02) | | | | | |
| | Pn885.3 保留 | | | | | |
| | 电机相位、参数区选择 | b0000 ~b1111 | - | 0 | 重启 | 0x08EE |
| Pn895 | Pn895.0 A58 报警屏蔽位 [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 电机本体参数信息选择 A42 报警屏蔽位 [0] 不屏蔽 A42 报警，不支持驱动器与电机功率不匹配运行。 [1] 屏蔽 A42 报警，支持驱动器与电机功率不匹配运行。 | | | | | |
| | Pn895.3 电机厂商类型 [0] 埃斯顿电机 [1] 第三方电机 | | | | | |
| | | | | | | |
| Pn905 | IO 点动速度 | 1 ~ 30000 | 0.01rpm | 10000 | 重启 | 0x0902 |
| | IO 点动速度设定 | | | | | |
| Pn914 | 异步拖动 Uq 幅值 | 0 ~ 1000 | % | 100 | 重启 | 0x0914 |
| | 电压标么值千分比 (%) | | | | | |
| Pn915 | 异步拖动频率 | 1 ~ 100 | - | 30 | 重启 | 0x0916 |
| Pn916 | 电流环带宽设定值 | 300 ~ 3000 | Hz | 850 | 重启 | 0x0918 |
| Pn917 | 死区补偿百分比 | 0 ~ 100 | % | 0 | 重启 | 0x091A |
| | 二进制位参 | b0000 ~ b0011 | - | 0 | 重启 | 0x0920 |
| Pn920 | 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 保留 | | | | | |
| | Pn920.3 保留 | | | | | |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-----------|--|---------------------|---------|------|------|--------|
| Pn921 | 十六进制位参 | h0000 ~ h0005 | - | 0 | 重启 | 0x0922 |
| | 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 | | | | | |
| | 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 | 0 ~ 500 | % | 0 | 重启 |
| 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 |
| | 额定百分比 (%) | | | | | |
| Pn924 | 电流给定时间 | 0 ~ 30000 | 62.5us | 1000 | 重启 | 0x0928 |
| Pn925 | 电流环频响测试 Iq 给定偏移量百分比 | 0 ~ 500 | % | 45 | 重启 | 0x092A |
| Pn926 | 电流环频响测试 Iq 给定振幅百分比 | 1 ~ 500 | % | 30 | 重启 | 0x092C |
| Pn928 | 速度环频响测试转 速给定偏移量 | 0 ~ 1000 | rpm | 500 | 重启 | 0x0930 |
| Pn929 | 速度环频响测试转 速给定振幅 | 1 ~ 1000 | rpm | 30 | 重启 | 0x0932 |
| Pn931 | 频响测试模式下, DA 输出电压振幅 | 1 ~ 50 | 0.1V | 5 | 重启 | 0x0936 |
| Pn932 | 扫频频率 | 1 ~ 3000 | Hz | 50 | 重启 | 0x0938 |
| Pn935 | 位置环频域测试每 伏电压值对应速度 比例 | 1 ~ 90000 | P | 10 | 重启 | 0x093E |
| | 位置环测试时, 该数值越大, 转速越高。 | | | | | |
| Pn939 | 二进制位参 | b0000 ~ b0011 | - | 0 | 重启 | 0x0946 |
| | Pn939.0 STO 功能屏蔽 [0] 不屏蔽 STO [1] 屏蔽 STO | | | | | |
| | Pn939.1 PG 功能屏蔽 [0] 不屏蔽 PG [1] 屏蔽 PG | | | | | |
| | Pn939.2 保留 | | | | | |
| | Pn939.3 保留 | | | | | |
| | 中断周期时间设置 | 0 ~ 1 | - | 1 | 重启 | 0x0948 |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|---|-------------|------|------|------|--------|
| Pn940 | [0] 100us 中断周期 [1] 125us 中断周期 | | | | | |
| Pn941 | 二进制位参 | 0000 ~ 0111 | - | 0001 | 重启 | 0x094A |
| | Pn941.0 EM3A 电机弱磁使能开关 [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 | | | | | |
| | Pn941.2 MTPA | | | | | |
| | Pn941.3 保留 | | | | | |
| Pn942 | 弱磁 PI 调节器, kp | 0 ~ 9000 | 0.01 | 20 | 重启 | 0x094C |
| Pn943 | 弱磁 PI 调节器, ki | 0 ~ 9000 | 0.1 | 4000 | 重启 | 0x094E |
| Pn944 | 弱磁 Idr 最大限幅值% | 0 ~ 200 | % | 150 | 重启 | 0x0950 |
| | 弱磁 Idr 最大限幅值百分比 | | | | | |
| Pn945 | 电流环控制模式 | 0 ~ 1 | - | 0 | 重启 | 0x0952 |
| | [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 |
| | 磁编电机设置通信频率使能开启开关 | | | | | |
| Pn949 | 电机转矩限制偏置 | -50 ~ 100 | % | 20 | 重启 | 0x095A |
| | 电机转矩限制偏置百分比 | | | | | |
| Pn950 | 使能过调制 | 0 ~ 1 | - | 1 | 重启 | 0x095C |
| | [0] 屏蔽过调制 [1] 使能过调制 | | | | | |
| Pn951 | 使能 Tz | 0 ~ 1 | - | 1 | 重启 | 0x095E |
| | [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 |
| | 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 I _{max} | 100 ~ 150 | 0.01 | 105 | 重启 | |
| | 对电机 I _{max} 进行放大 | | | | | |
| Pn954 | 报警自测试 | 0 ~ 6 | - | 0 | 重启 | 0x0964 |
| | 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 |
| | 采样计算的母线电压值加上该值, 为最终使用的电压值。 | | | | | |
| Pn956 | Esv _{view} 通讯断线保护时间 | 1 ~ 60000 | ms | 400 | 重启 | 0x0968 |
| | Esv _{view} 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 |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|--|------------------|----|-------|------|--------|
| | 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) | | | | | |
| Pn960 | 报警屏蔽寄存器 | b0000 ~ b1111 | - | b0000 | 重启 | 0x0970 |
| | 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 | b0000 ~ b1111 | - | b0000 | 重启 | 0x0972 |
| | 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 |
| | Pn962.0 A18 [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 |

| 编号 | 名称 | 范围 | 单位 | 出厂值 | 生效方式 | 通信地址 |
|-------|--|------------------|----|-----|------|--------|
| | 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 |
| | 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) [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 ~ b0111 | - | 0 | 重启 | 0x097A |
| | 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 (电压不匹配) [0] 不屏蔽 [1] 屏蔽 | | | | | |
| | Pn965.3 A44 (编码器通信频率设置错误) [0] 不屏蔽 [1] 屏蔽 | | | | | |

11.3 参数快速查询表

驱动器参数对象的详细解释可参见 10.2，本节下述仅给出快速查询表。

| 参数编号 | 名称 | 数据类型 | 访问性 | 单位 | 数据范围 | 默认值 |
|-------|--------------|-------|-----|--------|-----------|------|
| Pn000 | 基本功能设定 0 | INT32 | RW | - | 0000~0111 | 0000 |
| Pn001 | 应用功能设定 1 | INT32 | RW | - | 0000~0001 | 0000 |
| Pn002 | 应用功能设定 2 | INT32 | RW | - | 0000~0100 | 0000 |
| Pn003 | 应用功能设定 3 | INT32 | RW | - | 0000~1032 | 0000 |
| Pn004 | 应用功能设定 4 | INT32 | RW | - | 0000~0025 | 0000 |
| Pn005 | 应用功能设定 5 | INT32 | RW | - | 00d0~33d3 | 00d0 |
| Pn006 | 应用功能设定 6 | INT32 | RW | - | 0000~0002 | 0002 |
| Pn007 | 应用功能设定 7 | INT32 | RW | - | 0000~1120 | 0010 |
| Pn008 | 开机面板显示项选择 | INT32 | RW | - | 0~9999 | 9999 |
| Pn009 | 应用功能设定 9 | INT32 | RW | - | 0000~1111 | 0010 |
| Pn100 | 应用功能设定 100 | INT32 | RW | - | 0001~1105 | 0001 |
| Pn101 | 伺服刚性设定 | INT32 | RW | Hz | 0~500 | 40 |
| Pn102 | 速度环增益 | INT32 | RW | rad/s | 1~10000 | 500 |
| Pn103 | 速度环积分时间 | INT32 | RW | 0.1ms | 1~5000 | 125 |
| Pn104 | 位置环增益 | INT32 | RW | 1/s | 0~1000 | 40 |
| Pn105 | 转矩指令滤波时间常数 | INT32 | RW | 0.01ms | 0~2500 | 50 |
| Pn106 | 负载惯量百分比 | INT32 | RW | % | 0~9999 | 0 |
| Pn107 | 第二速度环增益 | INT32 | RW | rad/s | 1~10000 | 500 |
| Pn108 | 第二速度环积分时间 | INT32 | RW | rad/s | 1~5000 | 125 |
| Pn109 | 第二位置环增益 | INT32 | RW | 1/s | 0~1000 | 40 |
| Pn110 | 第二转矩指令滤波时间常数 | INT32 | RW | 0.01ms | 0~2500 | 50 |
| Pn112 | 内部速度前馈百分比 | INT32 | RW | % | 0~100 | 0 |
| Pn113 | 内部速度前馈滤波时间常数 | INT32 | RW | 0.1ms | 0~640 | 0 |
| Pn114 | 内部转矩前馈百分比 | INT32 | RW | % | 0~100 | 0 |
| Pn115 | 内部转矩前馈滤波时间常数 | INT32 | RW | 0.1ms | 0~640 | 0 |
| Pn116 | P/PI 切换条件 | INT32 | RW | - | 0~4 | 0 |

| | | | | | | |
|-------|-----------------|-------|----|--------------------|-----------|------|
| Pn117 | 转矩切换阈值 | INT32 | RW | % | 0~300 | 200 |
| Pn118 | 偏差计数器切换阈值 | INT32 | RW | 1 pulse | 0~10000 | 0 |
| Pn119 | 给定加速度切换阈值 | INT32 | RW | 10rpm/s | 0~3000 | 0 |
| Pn120 | 给定速度切换阈值 | INT32 | RW | rpm | 0~10000 | 0 |
| Pn121 | 增益切换条件 | INT32 | RW | - | 0~10 | 0 |
| Pn122 | 切换延迟时间 | INT32 | RW | 0.1ms | 0~20000 | 0 |
| Pn123 | 切换门槛水平 | INT32 | RW | - | 0~20000 | 0 |
| Pn124 | 速度阈值 | INT32 | RW | rpm | 0~2000 | 0 |
| Pn125 | 位置增益切换时间 | INT32 | RW | 0.1ms | 0~20000 | 0 |
| Pn126 | 切换滞环 | INT32 | RW | - | 0~20000 | 0 |
| Pn127 | 低速测速滤波 | INT32 | RW | 1 cycle | 0~100 | 0 |
| Pn130 | 库仑摩擦负载 | INT32 | RW | 0.1%Tn | 0~3000 | 0 |
| Pn131 | 库仑摩擦补偿速度滞环区 | INT32 | RW | rpm | 0~100 | 0 |
| Pn132 | 粘滞摩擦系数 | INT32 | RW | 0.1%Tn/100 0rpm | 0~1000 | 0 |
| Pn135 | 速度反馈滤波器 | INT32 | RW | 0.01ms | 0~30000 | 4 |
| Pn150 | 应用功能设定 150 | INT32 | RW | - | 0000~0002 | 0000 |
| Pn151 | 模型追踪控制增益 | INT32 | RW | 1/s | 10~1000 | 50 |
| Pn152 | 模型追踪控制增益补偿百分比 | INT32 | RW | % | 20~500 | 100 |
| Pn153 | 模型追踪控制速度前馈百分比 | INT32 | RW | % | 0~200 | 100 |
| Pn154 | 模型追踪控制转矩前馈百分比 | INT32 | RW | % | 0~200 | 100 |
| Pn155 | 低频振动抑制频率 | INT32 | RW | 0.1Hz | 50~500 | 100 |
| Pn156 | 低频振动抑制滤波时间常数 | INT32 | RW | 0.1ms | 2~500 | 10 |
| Pn157 | 低频振动抑制速度前馈补偿量限幅 | INT32 | RW | rpm | 0~1000 | 100 |
| Pn160 | 负载扰动补偿百分比 | INT32 | RW | % | 0~100 | 0 |
| Pn161 | 负载扰动观测器增益 | INT32 | RW | Hz | 0~1000 | 200 |
| Pn162 | 使用瞬时观测速度作为速度反馈 | INT32 | RW | - | 0~1 | 0 |
| Pn164 | PJOG0 旋转圈数 | INT32 | RW | rotation | -50~50 | 5 |

| | | | | | | |
|-------|-----------------|-------|----|----------|------------|------|
| Pn165 | PJOG0 旋转速度 | INT32 | RW | rpm | 100~3000 | 1000 |
| Pn166 | PJOG0 加减速时间 | INT32 | RW | ms | 50~2000 | 500 |
| Pn167 | PJOG0 停止时间 | INT32 | RW | ms | 100~10000 | 1000 |
| Pn168 | PJOG1 旋转圈数 | INT32 | RW | rotation | -50~50 | -5 |
| Pn169 | PJOG1 旋转速度 | INT32 | RW | rpm | 100~3000 | 1000 |
| Pn170 | PJOG1 加减速时间 | INT32 | RW | ms | 50~2000 | 500 |
| Pn171 | PJOG1 停止时间 | INT32 | RW | ms | 100~10000 | 1000 |
| Pn172 | 负载惯量检测电机旋转圈数选择 | INT32 | RW | - | 0~1 | 0 |
| Pn173 | 中频振动抑制中心频率 | INT32 | RW | Hz | 100~2000 | 2000 |
| Pn174 | 中频振动抑制带宽调整 | INT32 | RW | - | 1~100 | 30 |
| Pn175 | 中频振动抑制阻尼增益 | INT32 | RW | - | 0~500 | 100 |
| Pn176 | 中频振动抑制低通滤波器时间常数 | INT32 | RW | 0.1ms | 0~50 | 0 |
| Pn177 | 中频振动抑制高通滤波器时间常数 | INT32 | RW | 0.1ms | 0~1000 | 1000 |
| Pn178 | 中频振动抑制比例衰减增益 | INT32 | RW | - | 0~500 | 100 |
| Pn179 | 振动的幅值阈值 | INT32 | RW | - | 5~500 | 100 |
| Pn180 | 振动的频率阈值 | INT32 | RW | - | 0~100 | 100 |
| Pn181 | 陷波滤波器 1 频率 | INT32 | RW | Hz | 50~5000 | 5000 |
| Pn182 | 陷波滤波器 1 深度 | INT32 | RW | - | 0~23 | 0 |
| Pn183 | 陷波滤波器 1 宽度 | INT32 | RW | - | 0~15 | 2 |
| Pn184 | 陷波滤波器 2 频率 | INT32 | RW | Hz | 50~5000 | 5000 |
| Pn185 | 陷波滤波器 2 深度 | INT32 | RW | - | 0~23 | 0 |
| Pn186 | 陷波滤波器 2 宽度 | INT32 | RW | - | 0~15 | 2 |
| Pn187 | 陷波滤波器 3 频率 | INT32 | RW | Hz | 50~5000 | 5000 |
| Pn188 | 陷波滤波器 3 深度 | INT32 | RW | - | 0~23 | 0 |
| Pn189 | 陷波滤波器 3 宽度 | INT32 | RW | - | 0~15 | 2 |
| Pn304 | 参数速度 | INT32 | RW | rpm | -6000~6000 | 500 |
| Pn305 | JOG 速度 | INT32 | RW | rpm | 0~6000 | 500 |
| Pn306 | 软启动加速时间 | INT32 | RW | ms | 0~10000 | 0 |
| Pn307 | 软启动减速时间 | INT32 | RW | ms | 0~10000 | 0 |

| | | | | | | |
|-------|--------------------|-------|----|---------|----------------------|----------|
| Pn308 | 速度指令滤波时间常数 | INT32 | RW | ms | 0~10000 | 0 |
| Pn309 | S 曲线上升时间 | INT32 | RW | ms | 0~10000 | 0 |
| Pn310 | 速度指令曲线形式 | INT32 | RW | - | 0~3 | 0 |
| Pn311 | S 形状选择 | INT32 | RW | - | 0~3 | 0 |
| Pn323 | 超速报警检测阈值 | INT32 | RW | - | 1~8000 | 8000 |
| Pn332 | Touch probe 输入滤波时间 | INT32 | RW | 10ns | 0~200 | 100 |
| Pn401 | 正转内部转矩限制 | INT32 | RW | % | 0~350 | 350 |
| Pn402 | 反转内部转矩限制 | INT32 | RW | % | 0~350 | 350 |
| Pn403 | 正转外部转矩限制 | INT32 | RW | % | 0~350 | 100 |
| Pn404 | 反转外部转矩限制 | INT32 | RW | % | 0~350 | 100 |
| Pn405 | 反接制动转矩限制 | INT32 | RW | % | 0~350 | 300 |
| Pn406 | 欠压转矩限制 | INT32 | RW | % | 0~100 | 50 |
| Pn407 | 欠压转矩限制解除时间 | INT32 | RW | ms | 0~1000 | 100 |
| Pn408 | 转矩控制时的速度限制 | INT32 | RW | rpm | 0~6000 | 1500 |
| Pn500 | 定位误差 | INT32 | RW | 1 pulse | 0~50000 | 10 |
| Pn501 | 同速误差 | INT32 | RW | rpm | 0~100 | 10 |
| Pn503 | 旋转检测速度 | INT32 | RW | rpm | 0~3000 | 20 |
| Pn504 | 偏差计数器溢出报警 | INT32 | RW | 1pulse | 1~10*2 ²³ | 41943040 |
| Pn505 | 伺服 ON 等待时间 | INT32 | RW | ms | -2000~2000 | 0 |
| Pn506 | 基本等待流程 | INT32 | RW | 10 ms | 0~500 | 0 |
| Pn507 | 制动等待速度 | INT32 | RW | rpm | 10~100 | 100 |
| Pn508 | 制动等待时间 | INT32 | RW | 10 ms | 0~100 | 50 |
| Pn509 | 将输入信号分配到端口 1 | INT32 | RW | - | 0000~9777 | 8210 |
| Pn510 | 将输入信号分配到端口 2 | INT32 | RW | - | 0000~0009 | 0009 |
| Pn511 | 输出信号分配 | INT32 | RW | - | 0000~0bbb | 0010 |
| Pn512 | 总线控制输入接点低位使能 | INT32 | RW | - | 0000~1111 | 0000 |
| Pn513 | 总线控制输入接点高位使能 | INT32 | RW | - | 0000~1111 | 0000 |
| Pn514 | 输入端口滤波时间 | INT32 | RW | 1 cycle | 0~1000 | 1 |
| Pn515 | 报警端口滤波时间 | INT32 | RW | 2 cycle | 0~3 | 1 |

| | | | | | | |
|-------|--------------|-------|----|-----------------------|----------------------------|-----------------|
| Pn516 | 输入端口信号取反 1 | INT32 | RW | - | 0000~1111 | 0000 |
| Pn517 | 输入端口信号取反 2 | INT32 | RW | - | 0000~0001 | 0000 |
| Pn519 | 串行编码器错误允许时间 | INT32 | RW | 1 cycle | 0~10000 | 3 |
| Pn520 | 到位时间 | INT32 | RW | 0.1ms | 0~60000 | 500 |
| Pn521 | 报警屏蔽寄存器 521 | INT32 | RW | - | 0000~0011 | 0000 |
| Pn525 | 过载报警阈值 | INT32 | RW | % | 100~150 | 100 |
| Pn528 | 输出端口信号取反 | INT32 | RW | - | 0000~1111 | 0000 |
| Pn529 | 转矩检测信号输出阈值 | INT32 | RW | % | 3~300 | 100 |
| Pn530 | 转矩检测信号输出时间 | INT32 | RW | ms | 1~1000 | 10 |
| Pn535 | 泄放电阻阻值 | INT32 | RW | Ω | 10~300 | - |
| Pn536 | 泄放电阻功率 | INT32 | RW | W | 0~2000 | - |
| Pn538 | 瞬停保持时间 | INT32 | RW | 1 period | 0~50 | 1 |
| Pn707 | 转矩限制功能使能 | INT32 | RW | - | 0~1 | 1 |
| Pn720 | 回零方式 | INT32 | RW | - | 1~37 | 1 |
| Pn721 | 寻找参考点速度 | INT32 | RW | 1000LU/min | 1~ 2147483647 | 1000 |
| Pn722 | 寻找原点速度 | INT32 | RW | 1000LU/min | 1~ 2147483647 | 100 |
| Pn723 | 回零加速度 | INT32 | RW | - | 0~32767 | 16384 |
| Pn724 | 原点偏移 | INT32 | RW | 1LU | -2147483648~ 2147483647 | 0 |
| Pn725 | 电子齿轮比分子 | INT32 | RW | - | 1~2 ³⁰ | 1 |
| Pn726 | 电子齿轮比分母 | INT32 | RW | - | 1~2 ³⁰ | 1 |
| Pn728 | EPOS Jog 加减速 | INT32 | RW | 1000LU/min /S | 0~2147483647 | 20000 |
| Pn729 | EPOS 最大速度限制 | INT32 | RW | 1000LU/min | 1~40000000 | 30000 |
| Pn730 | EPOS 最大加速度 | INT32 | RW | 1000LU/S ² | 0~2147483647 | 100 |
| Pn731 | EPOS 最大减速度 | INT32 | RW | 1000LU/S ² | 0~2147483647 | 100 |
| Pn732 | JOG1 速度 | INT32 | RW | 1000LU/min | -40000000~ 40000000 | -500 |
| Pn733 | JOG2 速度 | INT32 | RW | 1000LU/min | -40000000~ 40000000 | 500 |
| Pn734 | 软限位正向参数 | INT32 | RW | LU | -2147483647~ 2147483647 | 2147483647 |
| Pn735 | 软限位负向参数 | INT32 | RW | LU | -2147483647~ 2147483647 | - 2147483647 |

| | | | | | | |
|-------|-----------------|-------|----|----|--------------|----|
| Pn736 | 附加扭矩反馈使能 | INT32 | RW | - | 0~3 | 0 |
| Pn737 | 附加扭矩限幅使能 | INT32 | RW | - | 0~1 | 0 |
| Pn738 | EPOS 定位到达窗口阈值 | INT32 | RW | LU | 0~2147483647 | 50 |
| Pn739 | EPOS 定位到达窗口阈值时间 | INT32 | RW | ms | 0~2147483647 | 5 |

第 12 章 其他

12.1 泄放电阻选型

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：

- ◆电机减速或停止过程；
- ◆电机被拖动，如垂直轴下降过程。

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。

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：

表 11-1 ED3L 伺服驱动器泄放电阻规格

| 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 AC 200V~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 | 100Ω / 80W | 65Ω |

| | | | |
|------------|-------------------------|------------|-----|
| | 380V~440V | | |
| ED3L-15D | 三相 AC 380V~440V | 100Ω / 80W | 65Ω |
| ED3L-20D | 三相 AC 380V~440V | 50Ω / 80W | 40Ω |
| ED3L-30D | 三相 AC 380V~440V | 50Ω / 80W | 40Ω |
| ED3L-50D | 三相 AC 380V~440V | 35Ω / 80W | 20Ω |
| ED3L-75D | 三相 AC 380V~440V | 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 |

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表示：

$$\text{电容吸收能量 } E_C = \frac{1}{2} C(U_1^2 - U_2^2) \quad (12-1)$$

C：母线电容容值(uF)；

U_1 ：泵升时母线电压，200V 产品为 390V，400V 产品为 760V；

U_2 ：正常母线电压，200V 产品为 310V，400V 产品为 530V。

伺服系统制动能量可通过下式表示：

$$\text{泵升能量 } E_s = \frac{(J_L + J_M)N^2}{182} \quad (12-2)$$

J_M ：电机转子转动惯量 ($10^{-4}\text{kg} \cdot \text{m}^2$)，可以从电机的规格书中查到；

J_L ：负载惯量 ($10^{-4}\text{kg} \cdot \text{m}^2$)，是根据实际工况来确定的；

N：电机实际运行的转速 (r/min)，根据实际工况而定。

表 11-2 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 ($10^{-4}\text{kg} \cdot \text{m}^2$) | 母线电容可吸收能量 E_C (J) |
|----------|------------|---|------------------------|
| ED3L-A5A | EM3A-A5ALA | 0.023 | 18.48 |
| ED3L-01A | EM3A-01ALA | 0.0428 | |

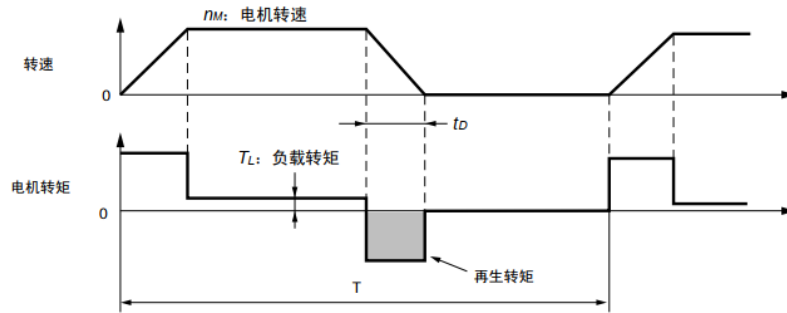
| | | | |
|------------|------------|-------|-------|
| | EM3A-01AFA | | |
| | EM3A-01AKA | | |
| | EM3A-01ATA | | |
| ED3L-02A | EM3A-02ALA | 0.147 | 18.48 |
| | EM3A-02AFA | | |
| | EM3A-02AKA | | |
| | EM3A-02ATA | | |
| ED3L-04A | EM3A-04ALA | 0.244 | 18.48 |
| | EM3A-04AFA | | |
| | EM3A-04AKA | | |
| | EM3A-04ATA | | |
| | EM3J-04ALA | 0.64 | |
| | EM3J-04AFA | | |
| | EM3J-04AKA | | |
| | EM3J-04ATA | | |
| ED3L-08A | EM3A-08ALA | 0.909 | 31.36 |
| | EM3A-08AFA | | |
| | EM3J-08ALA | 1.64 | |
| | EM3J-08AFA | | |
| ED3L-10A | EM3A-10AKA | 1.14 | 31.36 |
| | EM3A-10ATA | | |
| | EMG-10ALB | 13.2 | |
| | EMG-10AFD | | |
| | EM3G-09ALA | 11.9 | |
| ED3L-15A | EMG-15ALB | 18.4 | 49.28 |
| | EMG-15AFD | | |
| | EM3G-13ALA | 17.3 | |
| | EM3A-15ATB | 2.33 | |
| ED3L-20A | EMG-20ALB | 23.5 | 49.28 |
| | EMG-20AFD | | |
| ED3L-0404A | EM3A-02ALA | 0.147 | 26.32 |
| | EM3A-02AFA | | |
| | EM3A-02AKA | | |
| | EM3A-02ATA | | |
| | EM3J-02ALA | 0.33 | |
| | EM3J-02AFA | | |

| | | | |
|------------|------------|-------|-------|
| | EM3J-02AKA | | |
| | EM3J-02ATA | | |
| | EM3A-04ALA | 0.244 | |
| | EM3A-04AFA | | |
| | EM3A-04AKA | | |
| | EM3A-04ATA | | |
| | EM3J-04ALA | 0.64 | |
| | EM3J-04AFA | | |
| | EM3J-04AKA | | |
| | EM3J-04ATA | | |
| ED3L-1010A | EM3A-08ALA | 0.909 | 45.92 |
| | EM3A-08AFA | 1.64 | |
| | EM3J-08ALA | | |
| | EM3J-08AFA | 1.14 | |
| | EM3A-10AKA | | |
| | EM3A-10ATA | | |
| | EM3G-09ALA | 11.9 | |

表 11-3 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 ($10^{-4}\text{kg}\cdot\text{m}^2$) | 母线电容可吸收能量 E_c (J) |
|----------|------------|---|------------------------|
| ED3L-10D | EM3J-10DLA | 2.2 | 41.538 |
| | EM3G-09DTA | 11.9 | |
| | EM3G-09DLA | | |
| ED3L-15D | EM3A-15DTB | 2.33 | 74.175 |
| | EM3A-15DLB | | |
| | EM3G-13DTA | 17.3 | |
| | EM3G-13DLA | | |
| ED3L-20D | EM3A-20DTB | 2.95 | 121.647 |
| | EM3A-20DLB | | |
| | EM3G-18DTA | 22.3 | |
| | EM3G-18DLA | | |
| ED3L-30D | EM3A-30DLA | 7.72 | 148.35 |
| | EM3G-29DLA | 43.4 | |
| ED3L-50D | EM3A-40DLA | 10.24 | 148.35 |
| | EM3A-50DLA | 14 | |
| | EM3G-44DLA | 58.5 | |
| ED3L-75D | EM3G-55DLA | 85.5 | 148.35 |
| | EM3G-75DLA | 117 | |

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(12-2)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 12-2、表 12-3。

(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 。

◆ 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) 求出泄放电阻消耗的能量 E_k

$$E_k = E_s - E_C - E_L - E_P \quad (12-3)$$

(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) 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。

$$P_a = \frac{2E_k}{T} \quad (12-4)$$

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) 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。

$$P_r = \frac{5(E_s - E_C)}{T} \quad (12-5)$$

◆ 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 为：

$$P_a = \frac{2(E_s + mgh - E_C)}{T} \quad (12-6)$$

若 P_{α} 小于内置泄放电阻功率，则无需外接泄放电阻；若 P_{α} 大于外接泄放电阻功率，则需要外接泄放电阻。

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。

$$Pr = \frac{5(E_s - mgh - E_c)}{T} \quad (12-7)$$

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。

5、举例参考

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，则根据式(12-2)计算制动能量

$$E_s = \frac{(5+1) \times 0.909 \times 10^{-4} \times 5000^2}{182} \text{J} = 74.92\text{J} \quad (12-8)$$

从表 12-2 可得电容可吸收的能量 E_c 为 31.36J。由式(12-3)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，由式(12-4)可知需要的制动电阻功率 $P_{\alpha} = 43.54\text{W}$ ，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，则根据式(12-2)计算制动能量

$$E_s = \frac{(10+1) \times 0.909 \times 10^{-4} \times 5000^2}{182} \text{J} = 137.35\text{J} \quad (12-9)$$

由式(12-3)可得泄放电阻消耗的能量 $E_k = E_s - E_c = 105.99\text{J}$ ，假设往复运动周期 $T = 2\text{s}$ ，由式(12-4)可得需要的制动电阻功率 $P_{\alpha} = 105.99\text{W}$ ，大于 ED3L-08A 的内置泄放电阻功率为 60W，因此需要外接泄放电阻。参照公式(12-5)计算泄放电阻功率：

$$Pr = \frac{5 \times (137.35 - 31.56)}{2} \text{W} = 265\text{W} \quad (12-10)$$

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，泄放电阻功率采用式(12-6)、式(12-7)即可求出。

12.2 编码器线缆计算

编码器线缆计算（仅代表理论长度，务必以实测为准）

假设使用我司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 11.2.1 我司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：

$$L = \frac{\Delta U}{2 \cdot I \cdot R}$$

式中：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 2.1；

ΔU——线缆压降裕量 (V)，取值为 0.4V。

修订记录

| 序号 | 日期 | 版本 | 描述 |
|----|---------|-------|---|
| 1 | 2021-10 | V1.00 | 第一次发布。 |
| 2 | 2021-11 | V1.01 | 新增 PN 总线的配置示例。 |
| 3 | 2022-3 | V1.00 | 修改参数表 |
| 4 | 2022-9 | V1.01 | 1、增加 400V 驱动相关信息 2、增加 S7-200 Smart 报文 111 应用示例 |
| 5 | 2022-12 | V1.02 | 1、增加 ED3L 驱动器泄放电阻选型 2、编码器线缆估算 3、IO 信号线缆选型及布线 4、修改部分勘误 5、修改 A16、A1E、A15 报警内容 |
| 6 | 2023-06 | V1.03 | 1、增加 STO 内容 2、基本连接图增加 21-26 PG 分频 3、增加-FSO2 驱动器引脚分布 |
| 7 | 2023-07 | V1.04 | 增加 E-STOP 内容 |
| 8 | 2023-08 | V1.05 | 1、修改 Pn509 参数和 111 报文相关配置参数 |
| 9 | 2023-09 | V1.06 | 1、修改 Profinet 应用部分计算转换公式错误 |
| 10 | 2024-01 | V1.07 | 1、修改部分勘误 |
| 11 | 2025-07 | V1.08 | 1、PN509-511 的参数引脚定修改 2、补充驱动器参数定义 |

ESTUN

AUTOMATION

埃斯顿自动化股份有限公司

南京市江宁经济开发区吉印大道 1888 号
南京市江宁经济开发区水阁路 16 号
南京市江宁经济开发区燕湖路 178 号
南京市江宁经济开发区将军大道 155 号

+86-25-52785866

+86-25-52785966

www.estun.com

全国服务热线 400 025 3336



官方微信



官方网站