SERVOTRONIX
always in motion™

CDHD2S-PN-RS

伺服驱动器

用户手册

使用产品前请仔细阅读本使用说明书，并妥善保管

修订历史记录

文件 修订版次	日期	备注
1.0	2026 年 7 月 20 日	CDHD2S-PN-RS 初稿

版权声明

2026 Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）版权所有。
在没有预先获得 Servotronix MotionControl Ltd.书面许可的情况下，本说明书的任何部分都不能以任何形式复制或通过任何方式传播。

免责声明

本产品文档在发布时准确可靠。Servotronix Motion Control Ltd.高创传动科技开发（深圳）有限公司有权随时更改本手册中所述产品规格的权利，恕不另行通知。

商标

ServoStudio2 是 Servotronix MotionControl Ltd.（高创传动科技开发有限公司）的商标。
PROFINET 是是 PROFIBUS 和 PROFINET International (PI)的注册商标。
Windows 是 Microsoft Corporation（微软公司）的注册商标。

联系信息

Servotronix Motion Control Ltd.高创传动科技开发（深圳）有限公司
地址：深圳市南山区西丽街道松坪山社区宝深路 99 号科陆大厦 B 座 13B01
电话：400-111-8669
网址：www.servotronix.cn

技术支持

如果您在安装和配置 CDHD2S-PN-RS 驱动器时需要帮助，请联系 Servotronix 技术支持部门。
电话：400-111-8669

开箱

包装只包含一个 CDHD2S-PN-RS 驱动器。到货后，请打开包装，取出所有包装材料。检查产品，确保 CDHD2S-PN-RS 驱动器无可见损坏，如发现损坏，请立即通知承运人。

目录

1. 前言 1
1.1 CDHD2S-PN-RS 产品概述 1
1.2 CDHD2S-PN-RS 型号 2
1.2 订购信息 2
1.3 CDHD2S-PN-RS 产品标签 4
1.4 CDHD2S-PN-RS 文件包 4
2. 安全与标准 5
2.1 安全标志 5
2.2 安全指南 5
2.2.1 安装安全 5
2.2.2 操作安全 6
2.2.3 维护安全 6
2.3 材料安全数据 7
2.4 认证 7
3. 规格 9
3.1 尺寸 9
3.2 机电规范 13
3.3 控制规范 19
3.4 保护功能和环境规范 20
3.5 STO/功能安全规范 20
3.6 通信规范 21
3.7 输入/输出规范 21
3.8 电机反馈规格 22
3.9 二次反馈规格 23
4. 驱动器设置 24
4.1 设置概述 24
4.2 通电 24
4.3 驱动器地址 24
4.4 设置准备 25
4.4.1 对接连接器-控制板 25
4.4.2 对接连接器-电源板 25
4.4.3 主机系统 27
4.4.4 现场总线设备文件 28
4.5 系统接线 29
4.5.1 CDHD2S-1D5/0032APN□(中压)系统接线 29
4.5.2 CDHD2S-4D5/0062APN□(中压)系统接线 30
4.5.3 CDHD2S-008/010/0132APN□(中压)系统接线 31
4.5.4 CDHD2S-003/0064DPN□(高压)系统接线 32
4.5.5 CDHD2S-0124DPN□(高压)系统接线 33

4.5.6 CDHD2S-024/CDHD2S-0304DPN□(高压)系统接线 34
4.5.7 CDHD2S-0404DPN□(高压)系统接线 35
4.6 电磁干扰抑制 36
4.6.1 CE 滤波技术 36
4.6.2 接地 36
4.6.3 屏蔽与接合 37
4.6.4 输入电源滤波 38
4.6.5 其他电磁干扰抑制建议 38
4.7 电气系统注意事项 38
4.7.1 保险丝 38
4.7.2 泄漏电流 39
4.8 机械安装 39
4.8.1 安装 CDHD2S-PN-RS 39
4.8.2 安装多个单元 39
4.9 控制板连接 40
4.9.1 CDHD2S-PN-RS 控制板前面板引脚 41
4.9.2 CDHD2S-PN-RS 顶部接口引脚图 43
4.9.3 RS232 串行通信–C7 44
4.9.4 PROFINET–C5 和 C6 44
4.9.5 菊链环和龙门通信-C8 44
4.9.6 控制器接口-C2 44
4.9.7 机器接口-C3 49
4.9.8 电机制动器接线 51
4.9.9 二次反馈接线 52
4.9.10 电机反馈接口-C4 53
4.9.11 电机反馈接线 53
4.9.12 龙门系统接线 60
4.10 功率板连接 61
4.10.1 CDHD2S-1D5/003（中压）功率板引脚分配 62
4.10.2 CDHD2S-4D5/006（中压）功率板引脚分配 63
4.10.3 CDHD2S-008/010/013（中压）功率板引脚分配 64
4.10.4 CDHD2S-003/006（高压）功率板引脚分配 65
4.10.5 CDHD2S-012（高压）功率板引脚分配 66
4.10.6 CDHD2S-024/CDHD2S-030(高压)功率板引脚分配 67
4.10.7 CDHD2S-040(高压)功率板引脚分配 68
4.10.8 STO-P1 69
4.10.9 电机功率-P2、P4 70
4.10.10 再生电阻器-P3、P5 70
4.10.11 交流输入-总线电源与逻辑电源-P3、P4、P5 71
4.11 再生 72

4.11.1 再生能量概述 72
4.11.2 再生电阻计算 72
4.11.3 再生电阻过载保护 76
4.11.4 再生电阻器参数 77
4.12 固件更新 77
4.12.1 固件更新准备 77
4.12.2 通过串行连接更新固件 79
4.12.3 固件更新后恢复操作 79
4.12.4 Ember 模式 80
5. 电机设置 81
5.1 电机设置向导 81
5.2 驱动器识别 85
5.3 电机安装 85
5.4 电机初始化 85
5.5 电流极限 86
5.6 速度极限 86
5.7 位置极限 87
5.8 电机方向 87
5.9 新电机向导 88
6. 应用设置 91
6.1 参数 91
6.1.1 配置参数 91
6.1.2 管理参数——驱动器内存 91
6.2 应用设置向导 92
6.3 通信 99
6.3.1 串行波特率 100
6.4 额定功率 101
6.5 反馈 101
6.5.1 增量编码器 102
6.5.2 正弦编码器 103
6.5.3 sensAR 绝对值磁编码器 103
6.5.4 BiSS-C 接口 104
6.5.5 EnDat2.x 双向接口 104
6.5.6 编码器模拟输出 105
6.5.7 旋变 105
6.5.8 正弦编码器校准 106
6.6 二次反馈 109
6.6.1 二次反馈概述(双回路控制) 109
6.6.2 二次反馈装置 109
6.6.3 二次反馈总线 110

6.6.4 二次反馈单位 110
6.6.5 二次反馈参数 111
6.7 运动单位 112
6.8 折返电流 114
6.9 数字输入 114
6.10 数字输出 115
6.11 使用比较匹配(PCOM)的数字输出控制 115
6.11.2 PCOM 固定周期配置 116
6.11.3 PCOM 表配置 117
6.12 模拟输入 117
6.12.1 模拟输入 1 117
6.12.2 模拟输入 2 118
6.12.3 使用模拟输入作为速度命令和电流极限 118
6.13 模拟输出 119
6.14 禁用模式 120
6.14.2 活跃禁用 120
6.14.3 动态制动 123
6.15 通过继电器进行的电机制动器控制 124
6.16 电机温度传感器 125
6.17 误差校正 126
6.17.1 误差校正概述 126
6.17.2 误差校正表——示例 126
6.17.3 CDHD2S-PN-RS 的误差校正功能 127
6.17.4 误差校正参数与命令 127
6.17.5 误差校正反馈单位 128
6.17.6 误差校正设置 128
6.18 龙门系统 134
6.18.1 龙门系统概述 134
6.18.2 龙门类型 134
6.18.3 龙门控制模式 136
6.18.4 龙门操作模式 136
6.18.5 龙门参数与命令 137
6.18.6 龙门设置 137
6.19 回零 139
6.19.2 索引回零与电机旋变 140
6.19.3 索引回零与单/多圈编码器 140
6.19.4 开关正缘回零 140
6.19.5 回零龙门系统 140
7. 操作 142
7.1 驱动器上电 142

7.2 驱动器操作模式 142
7.3 电流操作 142
7.3.1 串行电流操作 143
7.3.2 模拟电流操作 143
7.3.3 电流控制 143
7.4 速度操作 143
7.4.1 串行速度操作 143
7.4.2 模拟速度操作 143
7.4.3 速度控制 143
7.5 位置操作 147
7.5.1 串行位置操作 147
7.5.2 位置控制 148
7.6 齿轮传动/脉冲序列操作 149
7.6.2 脉冲和方向 150
7.6.3 CW/CCW(升/降)计数 152
7.6.4 编码器随动器(主/从) 152
8. 驱动器调试 153
8.1 CDHD2S-PN-RS HD 控制算法 153
8.2 CDHD2S-PN-RS HD 控制算法自动调谐 153
8.3 基于驱动器的自动调谐 154
8.3.1 基于驱动器的自动调谐——快速 154
8.3.2 基于驱动器的自动调谐——高级 154
8.4 基于 PC 的自动调谐 160
8.5 自动调谐参数摘要 163
8.6 记录和评估性能 163
8.6.1 诊断 163
8.6.2 在 ServoStudio2 中记录数据 164
8.6.3 在终端中记录数据 165
8.6.4 评估 PTPVCMD 166
8.6.5 评估 ICMD 和/或 PE 振荡 167
8.7 电流命令低通滤波器 168
8.8 电子齿轮滤波器 169
8.9 移动平滑滤波器 170
8.10 陷波滤波器 171
8.11 抗振动滤波器 171
8.12 增益—手动调谐 175
8.13 柔性补偿调谐 178
8.14 双反馈位置控制回路调试 179
8.15 调谐问题——问答 181
9. PROFINET 设置 182

9.1 硬件接线 182
9.2 龙门调谐 183
9.3 驱动器设置 186
9.3.1 驱动器命令接口模式设置 186
9.3.2 驱动器 IP 和设备名设置 187
9.4 CDHD2S-PN-RS 搭配西门子 S7-1500 的应用示例 190
9.4.1 安装 GSD 文件 190
9.4.2 报文 111 配置和应用(RT) 191
9.4.3 报文 112 配置和应用(RT) 196
9.4.4 报文 105 配置和应用(IRT) 198
9.4.5 报文 105 配置和应用(IRT) 201
9.4.6 报文 105+750/910 配置 213
9.4.7 报文 105+900 配置及应用 217
9.4.8 报文 111+920 配置及应用 222
9.5 PROFINET 操作 224
9.5.1 PROFINET 通讯 224
9.5.2 报文 224
9.5.3 I/O 数据信号 227
9.5.4 控制字定义 229
9.5.5 状态字定义 237
9.5.6 一般功能 244
9.5.7 报文 111 功能详解 244
9.5.8 报文 112 功能详解 252
10. 功能安全 254
10.1 安全转矩关闭(STO)概述 254
10.2 伺服驱动器中的 STO 模块 254
10.3 STO 系统要求 255
10.4 使用 STO 255
10.5 STO 维护 257
11. 故障检修 258
11.1 报告生成器 258
11.2 故障和警告 258
11.3 警告、错误和故障消息 259
11.3.1 警告消息 259
11.3.2 错误消息——制造商专用 262
11.3.3 故障消息 269
11.4 现场总线状态-LED 273
11.4.1 状态 LED——PROFINET 273

1. 前言

1.1 CDHD2S-PN-RS 产品概述

CDHD2S-PN-RS 驱动器是一种基于创新型技术和先进控制算法的高性能伺服驱动器，支持 PROFINET 通讯。CDHD2S-PN-RS 是在此系列伺服驱动器的第二代产品基础上迭代优化，在功能和性能方面取得了诸多改善和增强。

关于 CDHD2S-PN-RS 驱动器各项选择，请参考订购信息。

使用中压电源(交流 120/240V)的 CDHD2S-PN-RS 驱动器称为中压型，使用高压电源(交流 380/400/480V)的驱动器称为高压型。

CDHD2S-1D5/CDHD2S-003　　CDHD2S-4D5/CDHD2S-006　　CDHD2S-008/CDHD2S-010/ CDHD2S-013

图 1-1 CDHD2S-PN-RS 交流 120/240VAC(中压)型号

CDHD2S-003/CDHD2S-006　CDHD2S-012　　CDHD2S-024/CDHD2S-030　　CDHD2S-040

图 1-2 CDHD2S-PN-RS 交流 380/400/480VAC(高压)型号

1.2 CDHD2S-PN-RS 型号

CDHD2S-PN-RS 伺服驱动器系列仅支持 PROFINET 通信方法和协议。下表所示 PROFINET 特征。

表 1-1 CDHD2S-PN-RS 型号-通信与协议

CDHD2S-PN-RS 型号	物理层	通信协议	配置语言
CDHD2S-PN-RS 使用 PROFINET 上的 PROFIdrive 协议。	串口(USB)	ASCII 命令	VarCom
	脉冲/方向	脉冲与方向、CW/CCW、AB 正交	
	模拟量信号	±10V	
	PROFINET	通信：PROFINET 上的 PROFIdrive	VarCom PROFINET

1.2 订购信息

下图所示的订购选项包含了 CDHD2S-PN-RS 产品线中的各种驱动器型号。要查询产品可用性，请联系 Servotronix。

表 1-2 CDHD2S-PN-RS 订购方案

		CDHD2S	**–**	**012**		**4D**		**PND**	**–**	**RS**

CDHD2S-PN-RS 伺服驱动器系列

功率规格

	120/240VAC		380/400/480VAC	
	额定电流 [A rms]	峰值电流 [A rms]	额定电流 [A rms]	峰值电流 [A rms]
1D5	1.5	4.5		
003	3	9	3	9
4D5	4.5	18		
006	6	18	6	18
008	8	31.8		
010	10	31.8		
012			12	24
013	13	31.8		
024			24	72
030			30	90
040			40	120

输入电源

2A	中压输入电源 单相输入 120 L-L VAC +10% -15% 50/60 Hz 单相输入 240 L-L VAC +10% -15% 50/60 Hz 三相输入 120-240 L-L VAC +10% -15% 50/60 Hz
4D	高压输入电源 输入三相 380 L-L VAC +10% -15% 50/60 Hz 输入三相 400 L-L VAC +10% -15% 50/60 Hz 输入三相 480 L-L VAC +10% -15% 50/60 Hz 24VDC 控制板供电

	通讯接口和电机类型	**模拟输入**
PND	PROFINET，模拟电压，脉冲，USB，RS232； 旋转伺服电机、直线电机和 DD 电机。	2
PNR	PROFINET，模拟电压，脉冲，USB，RS232； PNR 型号仅适用于旋转伺服电机。	2
PNU	满足美标 UL61800-5-1； PROFINET，模拟电压，脉冲，USB，RS232； 旋转伺服电机、直线电机和 DD 电机； 仅限部分型号：CDHD2S-4D52APNU-RS/CDHD2S-0062APNU-RS，其他功率规格不提供 PNU 型号。	2

特殊

RS	蓝格赛定制型号
Blank	/

1.3 CDHD2S-PN-RS 产品标签

不同型号的产品可能看起来完全一样，型号和规范见驱动器背板上的产品标签。下图为 PROFINET 型号标签

图 1-3 CDHD2S-PN-RS 型号标签

1.4 CDHD2S-PN-RS 文件包

CDHD2S-PN-RS 伺服驱动器的文件包包含下列手册。

CDHD2S-PN-RS 手册可从 Servotronix 网址(http://www.servotronix.com/products/cdhd-servo-drives/)的产品页上下载。

- CDHD2S-PN-RS 用户手册：硬件设置，操作和调谐。
  供具有运输、装配、委托代销和维护驱动器资格者使用。
- ServoStudio2 参考手册：随 CDHD2S-PN-RS 一同提供的图形用户界面(GUI)，用于配置、操作和调谐驱动器。
- VarCom 参考手册：配置、操作和调谐驱动器使用的参数和命令。

2. 安全与标准

2.1 安全标志

安全标志表示如不遵守规定的预防措施和安全操作实践，很有可能发生人身伤害或设备损坏。驱动器和文件资料中使用下列安全警告标志。

表 2-1 安全警告标志

标志	含义	描述	ISO7000/ IEC60417
	警告	提示操作设备时需小心谨慎。 并提示操作员需要了解当前情况，或操作员需采取措施避免出现不良后果。	0434
	危险电压	提示危险电压隐患。	5036
	保护接地	表示用于连接外导体在发生故障时提供电击防护的任何端子，或保护接地电极端头。	5019
	警告，热表面	提示标记物体高温，触摸时应小心。	5041

2.2 安全指南

CDHD2S-PN-RS 伺服驱动器用作机器系统内部的一个组件。

机器制造商和集成商必须确保人员安全和机器系统完备。

机器制造商和/或集成商必须在进行风险评估时，必须考虑到 CDHD2S-PN-RS 驱动器的预期用途。根据评估结果，必须实施适当安全措施。

CDHD2S-PN-RS 驱动器必须按照所有适用安全规范和命令以及所有技术规范和要求使用。

只有合格人员才能执行安装、操作、检修和维护程序。这些合格人员必须受过充分技术培训并掌握充足知识，能够预测和识别使用产品、修改设置以及操作整个机器系统的机械、电气和电子部件时可能出现的潜在危险。

所有执行产品工作的人员必须完全熟悉执行此类工作的所有适用标准、命令以及事故预防条例。

2.2.1 安装安全

- 安装或试运行 CDHD2S-PN-RS 前，审查所有相关产品资料。
- 严格按照产品规范和安装说明进行安装。
- 所有系统部件必须接地。通过低电阻接地连接提供电气安全(EN/IEC618005-1 标准规定的 1 级防护)。电机应通过额定值不小于电机电线的单独接地导线连接保护接地线。
- 作为机器设计的一部分，机器制造商必须编制机器危险分析，并采取适当措施确保意外活动不会造成身体伤害和/或设备损坏。

- 驱动器符合 IP20(IEC60529 标准)和 1 类(UL50 标准)要求；因此，机器制造商必须选择适合的外壳。外壳必须至少满足 IP54((IEC60529 标准)和 2 类(UL50 标准)要求，由金属或 5VA 易燃性等级材料组成，底部无开孔。
- 保护接地线泄漏电流大于 3.5mA；因此，为符合 IEC61800-5-1 和 UL508C 标准要求，可采用双 PE 连接(一个通过主电源接地线进行接地连接，另一个通过散热片与接地的设备基座连接进行连接)，或使用横截面积大于 10mm²的铜连接电缆。使用驱动器安装螺钉和 PE 连接螺钉来满足这个要求。
- 除了用于保护接地外，不可使用带/不带一条或多条绿色条纹的黄色电线。
- 电源电缆额定值应至少为 600V，75°C。

2.2.2 操作安全

- 严格按照产品规范和安装说明进行所有设备操作。
- 设备制造商必须按照当地法规要求提供电源断开装置。
- 操作过程中，所有保护盖和机柜门保持关闭。
- 操作过程中，该设备有带电部件和高温部件。CDHD2S-PN-RS 散热片温度可以达到 90°C。即使电机不转动，控制电缆和电源电缆也能携带高压。
- 承受悬吊负荷或不平衡负荷的机床轴必须提供附加机械安全块(如电机控制制动器)，以防止负荷失控坠落。当 STO 功能激活时，CDHD2S-PN-RS 驱动器不能保持负载悬吊。如载荷没有适当保护措施下，可能会造成严重伤害。

2.2.3 维护安全

- 在对 CDHD2S-PN-RS(或其驱动的机器)进行维护之前，请审查所有相关产品资料。
- 严格按照产品维护要求和说明执行维护程序。
- 为避免电弧及人身伤害和电触点损害，切勿在通电状态下断开或连接产品。
- 设备断电后，触摸或断开通常带电的部件(如电容器、开关触点、螺钉连接)前，需等待至少 5 分钟。
- 在触摸设备前，用电表测量电触点。确定直流电压低于 30V 后再处理组件。

2.3 材料安全数据

CDHD2S-PN-RS 按照 SJ/T11364 标准进行标记，该标准适用于在中华人民共和国境内销售的电子电气产品。

下表中的有害物质数据符合中国 2016 年 01 月 21 日发布的 RoHS2.0：《关于限制在电子电气设备中使用某些有害成分的命令》。

CDHD2S-PN-RS 含有特定有害物质，可以安全使用 20 年，之后应进入回收系统。

表 2-2 有害物质

部件名称	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (PBDE)
金属部件	X	O	O	O	O	O
塑料部件	O	O	O	O	O	O
电子件	X	O	O	O	O	O
触点	O	O	O	O	O	O
线缆和 线缆附件	O	O	O	O	O	O

O：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求之下。
X：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。

2.4 认证

CDHD2S-PN-RS(CDHD2S-4D52APNU-RS 和 CDHD2S-0062APNU-RS 除外）根据以下标准进行测试和认证。

表 2-3 认证内容

标准	命令/说明	认证标志
IEC61800-5-1	低压命令 2014/35/EU 调速电力驱动系统	CE
IEC61800-5-2:2017	机械命令 2006/42/EC 调速电力驱动系统-安全要求功-能性	CE
IEC61800-3	电磁兼容性(EMC)命令 2004/108/E 调速电力驱动系统	CE
IEC61800-3	电磁兼容性(EMC)命令 2014/30/EU 调速电力驱动系统 用于第二环境	CE
EN50581	欧洲法规 2011/65/EURoHS(有害物质限制) 声明遵守符合物质限制要求所需的技术文件。	CE

SJ/T11364	电子电气产品有害物质限制使用标识(中国 RoHS2.0) 电子电气产品中的有害物质；环保使用年限及可回收利用性。	
EUREACH	化学品注册、评估、授权及限制相关条例(EC)1907/2006 化学物质的生产和使用及其对人类健康和环境的潜在影响。	
IEC 国际电工委员会 EN 欧洲标准(欧洲规范) CSA 加拿大标准协会 EU 欧洲议会和欧洲联盟理事会		

CDHD2S-4D52APNU-RS 和 CDHD2S-0062APNU-RS 根据以下标准进行测试和认证。

表 2-4 认证内容

UL 508C	功率变换设备：开放式或封闭式设备，用于供电并控制一台或多台电机；电机的工作频率或电压不同于输入电源。	
CSA C22.2 NO. 14-10	控制与保护装置及其附属装置，额定电压不超过 1500V，用于对电动机、发电机、加热设备或其他设备进行启动、停止、调节、控制或保护，以实现工业过程控制；拟安装并使用于非危险场所。	
美国保险商实验室（UL） 加拿大标准协会（CSA）		

3. 规格

3.1 尺寸

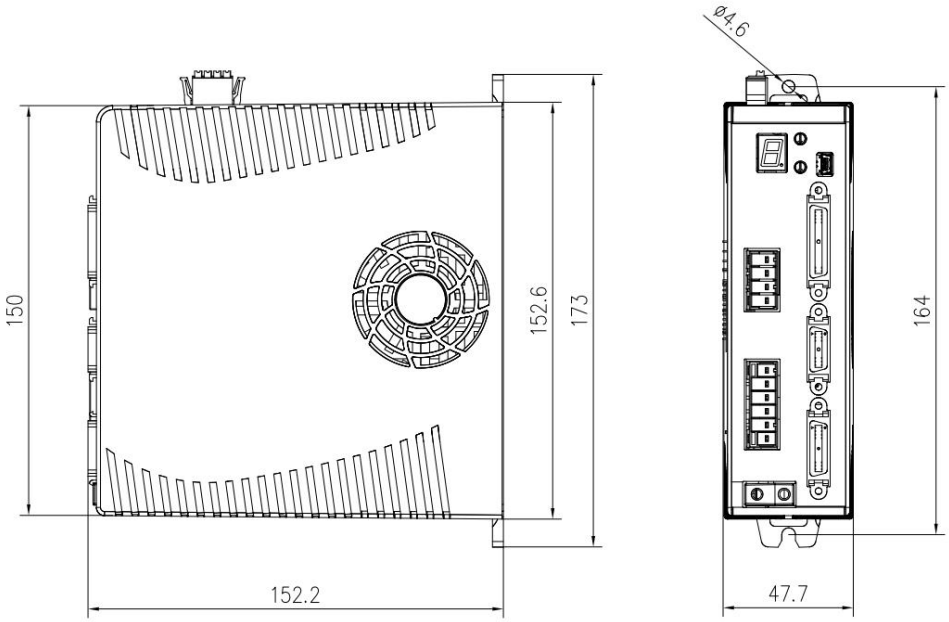


图 3-1 CDHD2S-1D5/CDHD2S-003(中压 PN 机型)–尺寸(mm)

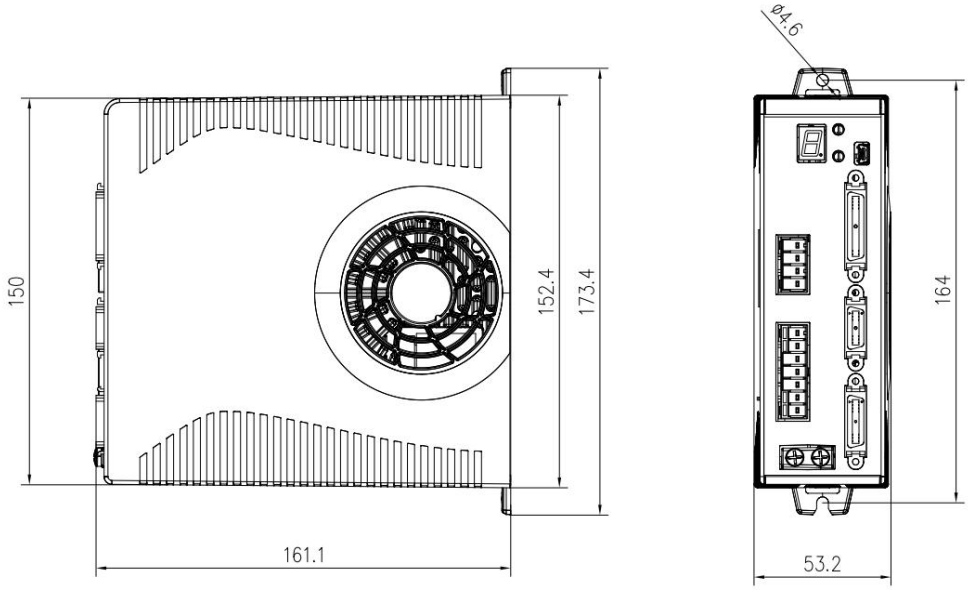


图 3-2 CDHD2S-4D5/CDHD2S-006(中压 PN 机型)–尺寸(mm)

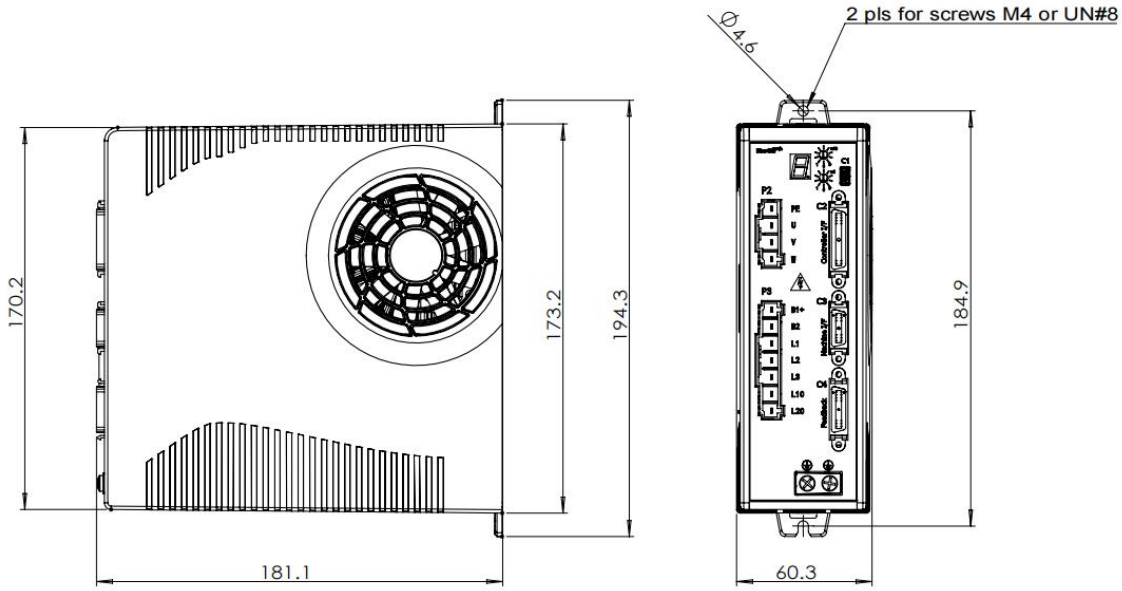


图 3-3 CDHD2S-008/CDHD2S-010/CDHD2S-13(中压 PN 机型)–尺寸(mm)

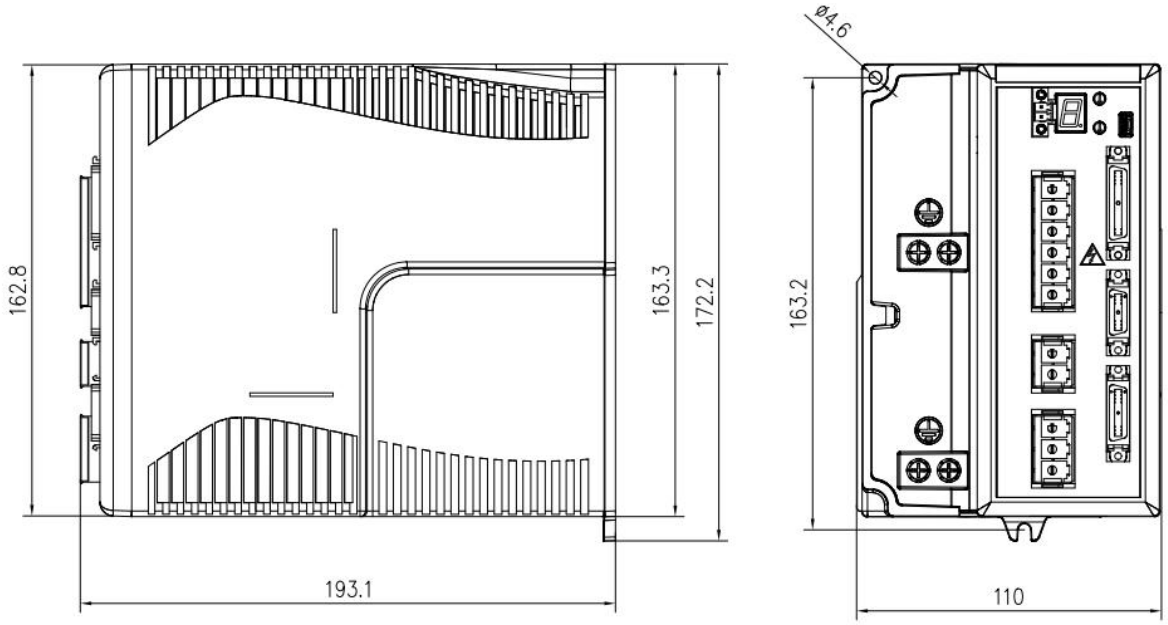


图 3-4 CDHD2S-003/CDHD2S-006 (高压 PN 机型)–尺寸(mm)

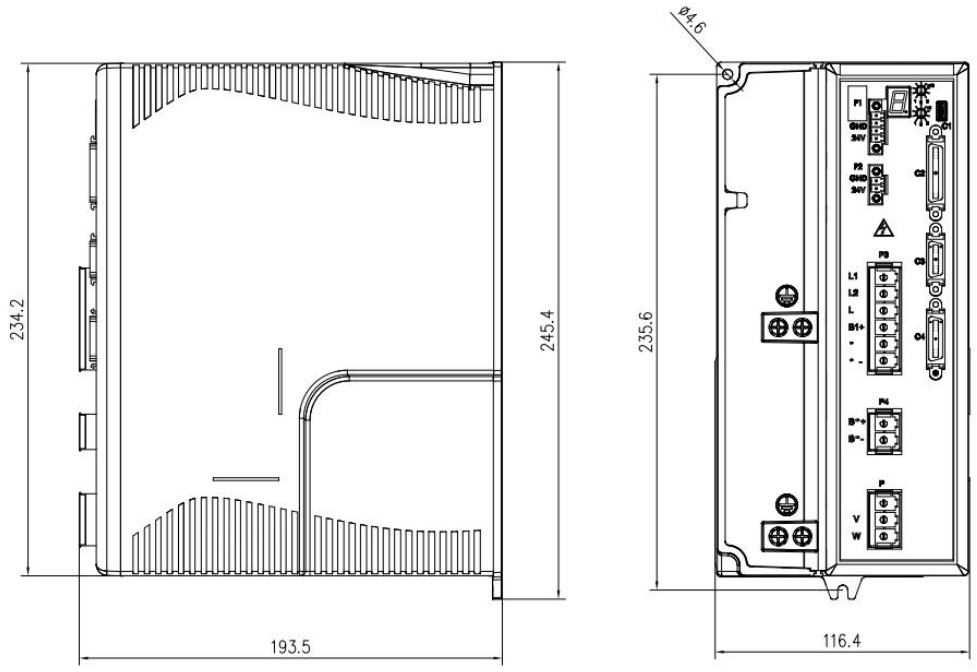


图 3-5 CDHD2S-012(高压)–尺寸(mm)

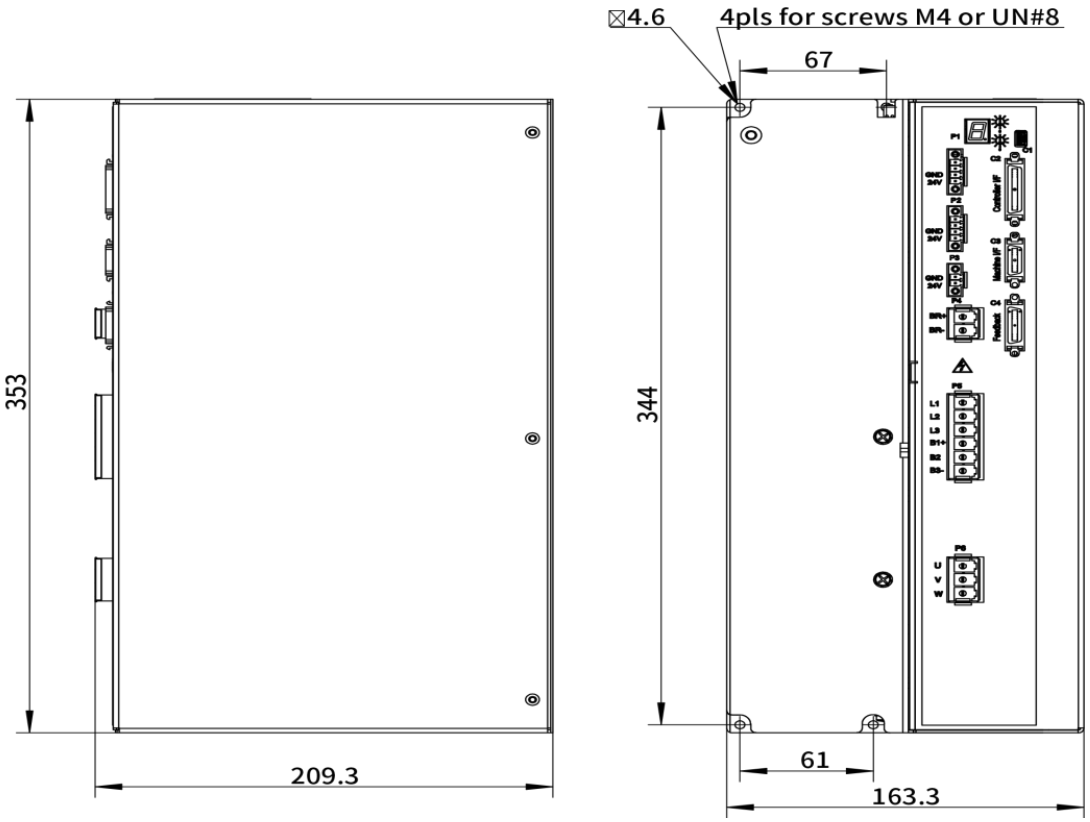


图 3-6 CDHD2S-024/CDHD2S-030(高压)–尺寸(mm)

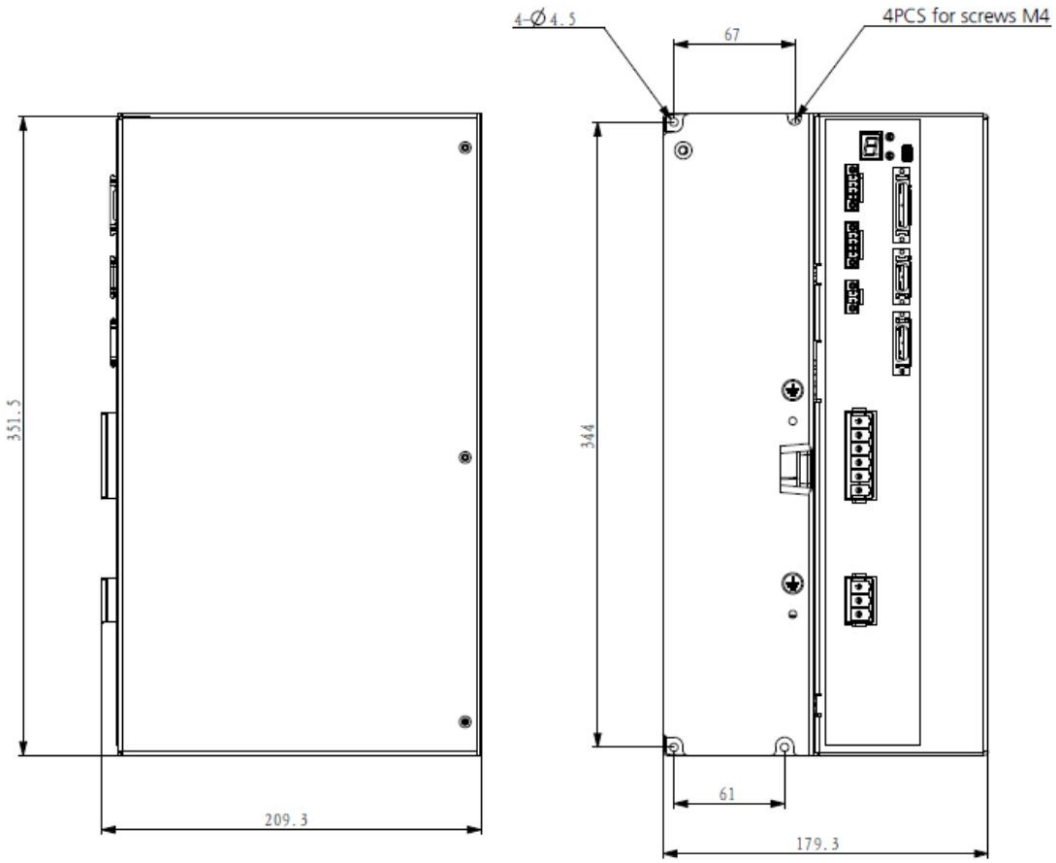


图 3-7 CDHD2S-040(高压)–尺寸(mm)

3.2 机电规范

表 3-1 机械电气规格-CDHD2S-1D5/CDHD2S-003 (120/240 VAC)

单相 交流 120/240V	规范	中压 CDHD2S-1D5	中压 CDHD2S-003
额定值			
输入功率电路：L1、L2	额定电压(线电压)±10%	120/240	120/240
	线频率(Hz)	50/60	50/60
	120/240VAC	1 相	1 相
	连续电流(1 相 Arms)	2.5	5
	线熔断器(FWP，或同等产品，单位 A)	4	6
	耐压(初级对地)	1500VAC (2121VDC)	1500VAC (2121VDC)
控制电路输入功率(L1C、L2C)	120±10 或 240±10 VAC	单相	单相
STO(安全转矩关断)	STO 电源(直流电压)	24VDC±10% 电流≥0.6Arms	24VDC±10% 电流≥0.6Arms
STOFuse(TimeDelay)	120 或 240 VAC (A)	1.5	1.5
驱动器输出	连续输出电流(Arms)	1.5	3
	连续输出电流(Apeak)	2.12	4.24
	峰值输出电流(Arms)2 秒	4.5	9
	峰值输出电流(Apeak)2 秒	6.3	12.72
	kVA，交流电压 120V	0.28	0.44
	kVA，交流电压 240V	0.37	0.74
	PWM 频率(kHz)	16	16
软启动	最大软启动浪涌电流(A)	7	7
	最大充电时间(ms)	350	350
硬件			
单位重量	kg	0.7	0.75
连接硬件	PE 接地螺钉尺寸/转矩	M4/1.35Nm	M4/1.35Nm
线号	控制电路(AWG)(3 米以下)	24-28	24-28
	主电路电机线路(AWG)	18	18
	主电路交流输入(AWG)	18	18
	PE 接地螺钉	M4	M4
安装	Book 安装		
净距离	左右(mm)	15	15
	顶部/底部(mm)	50	50
欠/过压报警触发值			
	欠压报警触发值(标称)(直流电压)	100	100
	过压报警触发值(直流电压)	420	420
电源温度			
风扇	通常以四分之一功率运行；当温度超过高速风扇触发温度时，以全功率工作	否	是
	高速风扇触发温度(°C)	NA	45±5%
电源模块	过热故障调节(°C)电源模块	80±5%	80±5%
	过热故障不调节(°C)电源模块	95	95
外部再生电阻器(B1+、B2)			
外部再生电阻器要求(再生电阻器不随驱动器提供)	峰值电流(A)	6.3	12.7
	最小电阻(Ω)	64	31.5
	额定功率(W)	系统相关	系统相关
应用信息	内部母线电容(μF)	360	660

单相 交流 120/240V	规范	中压 CDHD2S-1D5	中压 CDHD2S-003
	VLOW(再生电路关闭)(直流电压)	380	380
	VMAX(再生电路打开)(直流电压)	400	400

表 3-2 机械电气规格-CDHD2S-4D5/CDHD2S-006 (120/240 VAC)

单相或三相 交流 120/240V	规范	中压 CDHD2S-4D5	中压 CDHD2S-006
额定值			
输入功率电路：L1、L2	额定电压(线电压)±10%	120/240	120/240
	线频率(Hz)	50/60	50/60
	120/240VAC	1 相或 3 相	1 相或 3 相
	连续电流(1 相 Arms)	8.5/4	10/5.8
	线熔断器(FWP，或同等产品，单位 A)	10	10
	耐压(初级对地)	1500VAC (2121VDC)	1500VAC (2121VDC)
控制电路输入功率 (L1C、L2C)	120±10 或 240±10 VAC	单相	单相
STO(安全转矩关断)	STO 电源(直流电压)	24VDC±10% 电流≥0.6Arms	24VDC±10% 电流≥0.6Arms
STOFuse(TimeDelay)	120 或 240 VAC (A)	1.5	1.5
驱动器输出	连续输出电流(Arms)	4.5	6
	连续输出电流(Apeak)	6.63	8.48
	峰值输出电流(Arms)2 秒	18	18
	峰值输出电流(Apeak)2 秒	25.45	25.45
	kVA，交流电压 120V	0.5	0.7
	kVA，交流电压 240V	1.1	1.5
	PWM 频率(kHz)	16	16
软启动	最大软启动浪涌电流(A)	7	7
	最大充电时间(ms)	250	250
硬件			
单位重量	kg	0.97	0.97
连接硬件	PE 接地螺钉尺寸/转矩	M4/1.35Nm	M4/1.35Nm
线号	控制电路(AWG)(3 米以下)	24-28	24-28
	主电路电机线路(AWG)	16	16
	主电路交流输入(AWG)	16	16
	PE 接地螺钉	M4	M4
安装	Book 安装		
净距离	左右(mm)	15	15
	顶部/底部(mm)	50	50
欠/过压报警触发值			
	欠压报警触发值(标称)(直流电压)	100	100
	过压报警触发值(直流电压)	420	420
电源温度			
风扇	通常以四分之一功率运行；当温度超过高速风扇触发温度时，以全功率工作	是	是
	高速风扇触发温度(°C)	45	45
电源模块	过热故障调节(°C)电源模块	80±5%	80±5%
	过热故障不调节(°C)电源模块	NA	45
外部再生电阻器 (B1+、B2)			
外部再生电阻器要求(再生电阻器不随驱动器提	峰值电流(A)	25.5	25.5
	最小电阻(Ω)	16	16

单相或三相 交流 120/240V	规范	中压 CDHD2S-4D5	中压 CDHD2S-006
供)	额定功率(W)	系统相关	系统相关
应用信息	内部母线电容(μF)	1120	1120
	VLOW(再生电路关闭)(直流电压)	380	380
	VMAX(再生电路打开)(直流电压)	400	400

表 3-3 机械电气规格-CDHD2S-008/CDHD2S-010/CDHD2S-013 (120/240 VAC)

三相 120/240 VAC	规格	中压 CDHD2S-008	中压 CDHD2S-010	中压 CDHD2S-013
额定值				
输入功率电路：L1、L2 应用信息	额定电压(线电压)±10%	120/240	120/240	120/240
	线频率(Hz)	50/60	50/60	50/60
	120/240VAC	1 相或 3 相	1 相或 3 相	3 相
	连续电流(1 相 Arms)	5	8	10
	线熔断器(FWP，或同等产品，单位 A)	10	10	15
	耐压(初级对地)	1500VAC (2121VDC)	1500VAC (2121VDC)	1500VAC (2121VDC)
控制电路输入功率(L1C、L2C)	120±10 或 240±10 VAC	单相	单相	单相
STO(安全转矩关断)	STO 电源(直流电压)	24VDC±10% 电流≥0.6Arms	24VDC±10% 电流≥0.6Arms	24VDC±10% 电流≥0.6Arms
STOFuse(TimeDelay)	120 或 240 VAC (A)	1.5	1.5	1.5
驱动器输出	连续输出电流(Arms)	8	10	13
	连续输出电流(Apeak)	11.31	14.14	18.38
	峰值输出电流(Arms)2 秒	31.8	31.8	31.8
	峰值输出电流(Apeak)2 秒	44.96	44.96	44.96
	kVA，交流电压 120V	1.1	1.3	1.7
	kVA，交流电压 240V	1.7	2.2	2.8
	PWM 频率(kHz)	8	8	8
软启动	最大软启动浪涌电流(A)	15	15	15
	最大充电时间(ms)	350	350	350
硬件				
单位重量	kg	1.15	1.15	1.15
连接硬件	PE 接地螺钉尺寸/转矩	M4/1.35Nm	M4/1.35Nm	M4/1.35Nm
线号	控制电路(AWG)(3 米以下)	24-28	24-28	24-28
	主电路电机线路(AWG)	14	14	14
	主电路交流输入(AWG)	14	14	14
	PE 接地螺钉	M4	M4	M4
安装	Book 安装			
净距离	左右(mm)	15	15	15
	顶部/底部(mm)	50	50	50
欠/过压报警触发值				
	欠压报警触发值(标称)(直流电压)	100	100	100
	过压报警触发值(直流电压)	420	420	420
电源温度				
风扇	通常以四分之一功率运行；当温度超过高速风扇触发温度时，以全功率工作	是	是	是
	高速风扇触发温度(°C)	45±5%	45±5%	45±5%
电源模块	过热故障调节(°C)电源模块	80±5%	80±5%	80±5%
	过热故障不调节(°C)电源模块	115	115	115
外部再生电阻器(B1+、B2)				

外部再生电阻器要求(再生电阻器不随驱动器提供)	峰值电流(A)	40	40	40
	最小电阻(Ω)	10	10	10
	额定功率(W)	系统相关	系统相关	系统相关
	内部母线电容(μF)	2110	2110	2110
应用信息	VLOW(再生电路关闭)(直流电压)	380	380	380
	VMAX(再生电路打开)(直流电压)	400	400	400

表 3-4 机械电气规格-CDHD2S-003/CDHD2S-006/CDHD2S-12 (400/480 VAC)

三相400/480 VAC	规格	高压 CDHD2S-003	高压 CDHD2S-006	高压 CDHD2S-012
额定				
输入功率电路： L1、L2、L3	额定电压 (线电压)±10%	400/480	400/480	400/480
	线频率(Hz)	50/60	50/60	50/60
	400/480VAC	3 相	3 相	3 相
	连续电流(3 相 Arms)	2.8@400V 2.3@480V	5.7@400V 4.6@480V	11.0@400V 9.2@480V
	线熔断器(FWP，或同等产品，单位 A)	10	10	50
	耐压(初级对地)	1800VAC (2520VDC)	1800VAC (2520VDC)	1800VAC (2520VDC)
控制电路输入功率(L1C、L2C)	24VDC±10%	24VDC±10% 电流≥1.5Arms	24VDC±10% 电流≥1.5Arms	24VDC±10% 电流≥ 1.5Arms
STO(安全转矩关断)	STO 电源(直流电压)	24VDC±10% 电流≥0.6Arms	24VDC±10% 电流≥0.6Arms	24VDC±10% 电流≥ 0.6Arms
STOFuse(TimeDelay)	24VDC±10%	1.5	1.5	1.5
驱动器输出	连续输出电流(Arms)	3	6	12.0
	连续输出电流(Apeak)	4.24	8.48	16.97
	峰值输出电流(Arms) 2 秒	9	18	24
	峰值输出电流(Apeak)2 秒	12.72	25.45	33.84
	kVA，交流电压 400V	1.63	3.11	6.22
	kVA，交流电压 480V	1.77	3.68	7.36
	PWM 频率(kHz)	8	8	8
软启动	最大软启动浪涌电流(A)	7	7	9
	最大充电时间(ms)	1300	1300	1300
硬件				
单位重量	kg	2.1	2.1	3.2
连接硬件	PE 接地螺钉尺寸/转矩	M4/1.35Nm	M4/1.35Nm	M4/1.35Nm
线号	控制电路(AWG)(3 米以下)	24-28	24-28	24-28
	主电路电机线路(AWG)	12-14	12-14	12-14
	主电路交流输入(AWG)	12-14	12-14	12-14
	PE 接地螺钉	M4	M4	M4
安装	Book 安装			
净距离	左右(mm)	25	25	25
	顶部/底部(mm)	50	50	50
欠/过压报警触发值				
	欠压报警触发值(标称)(直流电压)	350	350	350
	过压报警触发值(直流电压)	800	800	800
电源温度				
风扇	通常以四分之一功率运行；当温度超过高速风扇触发温度时，以全功	否	是	是

	率工作			
	高速风扇触发温度 (°C)	无	50±5%	50±5%
电源模块	过热故障调节(°C)电源模块	80±5%	80±5%	80±5%
	过热故障不调节(°C)电源模块	115	115	115
外部再生电阻器 (B1+、B2)				
内部再生电阻(B1+,B2)	峰值电流(A)	16	16	35
	电阻(Ω)	48	48	22
	功率	90	90	100
外部再生电阻器要求(再生电阻器不提供驱动)	峰值电流(A)	23	23	35
	最小电阻(Ω)	33	33	22
	额定功率(W)	系统相关	系统相关	系统相关
应用信息	内部母线电容(μF)	410	410	820
	VLOW(再生电路关闭)(直流电压)	750	750	750
	VMAX(再生电路打开)(直流电压)	770	770	770
抱闸输出				
	在 24VDC 逻辑电源和额定电流（最小）下的开闸电压（VDC）	23.5	23.5	23.5
	关闸时泄漏电流(mA)	<2	<2	<2
	最大电流(A)	1.3	1.3	1.3
	短路保护	是	是	是
	最大开启时间(ms)	20	20	20
	最大关闭时间(ms)	20	20	20

表 3-5 机械电气规格-CDHD2S-024/CDHD2S-030 (380/480 VAC)

三相 交流 380/480V	**规范**	**高压 CDHD2S-024**	**高压 CDHD2S-030**	**高压 CDHD2S-040**
额定值				
输入功率电路： L1、L2、L3	额定电压(线电压)±10%	380/480	380/480	380/480
	线频率(Hz)	50/60	50/60	50/60
	400/480VAC	3 相	3 相	3 相
	连续电流(3 相 Arms)	24	30	40
	线熔断器(FWP，或同等产品，单位 A)	100	125	150
	耐压(初级对地)	1800VAC (2520VDC)	1800VAC (2520VDC)	1800VAC (2520VDC)
控制电路输入功率 (L1C、L2C)	24VDC±10%	24VDC±10% 电流≥1.5Arms	24VDC±10% 电流≥1.5Arms	24VDC±10% 电流≥1.5Arms
STO(安全转矩关断)	STO 电源(直流电压)	24VDC±10% STO1 电流≥ 0.6Arms STO2 电流≥ 0.1Arms	24VDC±10% STO1 电流≥ 0.6Arms STO2 电流≥ 0.1Arms	24VDC±10% STO1 电流≥ 0.6Arms STO2 电流≥ 0.1Arms
STOFuse(TimeDelay)	24VDC±10%	1.5	1.5	1.5
驱动器输出	连续输出电流(Arms)	24	30	40
	连续输出电流(Apeak)	33.94	42.3	56.56
	峰值输出电流(Arms) 2 秒	72	90	120
	峰值输出电流(Apeak)2 秒	102	126	169.68
	kVA，交流电压 400V	12.2	15.1	20
	kVA，交流电压 480V	15.4	19.0	25
	PWM 频率(kHz)	8	8	4
软启动	最大软启动浪涌电流(A)	10	10	28
	最大充电时间(ms)	1500	1500	1500

硬件				
单位重量	kg	10.5	10.5	14.5
连接硬件	PE 接地螺钉尺寸/转矩	M4/1.35Nm	M4/1.35Nm	M4/1.35Nm
线号	控制电路(AWG)(3 米以下)	24-28	24-28	24-28
	主电路电机线路(AWG)	12	10	10
	主电路交流输入(AWG)	12	10	10
	PE 接地螺钉	M4	M4	M4
安装	Book 安装			
净距离	左右(mm)	30	30	30
	顶部/底部(mm)	50	50	50
欠/过压报警触发值				
	欠压报警触发值(标称)(直流电压)	320	320	350
	过压报警触发值(直流电压)	800	800	800
电源温度				
风扇	通常以四分之一功率运行；当温度超过高速风扇触发温度时，以全功率工作	否	否	否
	高速风扇触发温度(°C)	无	NA	NA
电源模块	过热故障调节(°C)电源模块	80±5%	80±5%	80±5%
	过热故障不调节(°C)电源模块	115	115	115
外部再生电阻器(B1+、B2)				
内部再生电阻(B1+,B2)	峰值电流(A)	51.3	51.3	51.3
	电阻(Ω)	15	15	15
	功率	300	300	800
外部再生电阻器要求(再生电阻器不提供驱动)	峰值电流(A)	77	100	80
	最小电阻(Ω)	10	8.4	9.6
	额定功率(W)	系统相关	系统相关	系统相关
应用信息	内部母线电容(μF)	1640~1820	1640~2275	2400~2730
	VLOW(再生电路关闭)(直流电压)	750	750	750
	VMAX(再生电路打开)(直流电压)	770	770	770
抱闸输出				
	在 24VDC 逻辑电源和额定电流（最小）下的开闸电压（VDC）			无内置抱闸输出
	关闸时泄漏电流(mA)	23.5	23.5	
	最大电流(A)	<2	<2	
	短路保护	<2	<2	
	最大开启时间(ms)	是	是	
	最大关闭时间(ms)	20	20	
	最大关闭时间(ms)	20	20	

3.3 控制规范

表 3-6 控制规范

特性	规范	
电机	类型	直流无刷电机、直流有刷电机、音圈电机、旋转伺服电动机、线性伺服电机
	自动电机定相	自动配置电机相位、编码器方向、霍尔传感器序列
操作模式	可选控制模式	电流(转矩)控制、速度控制、位置控制、HD 控制、双回路控制、龙门控制
电流(转矩)控制	性能	更新速率 31.25μs(32KHz)，输出波形正弦波
	阶跃响应时间	两个周期内实际电流达到命令电流，62.5μs
	控制回路	DQ，PI，前馈
	参考命令	模拟直流电压±10V，串行 RS232 或 USB，PROFINET
	自动调谐	自动设置电流控制回路参数
速度控制	性能	更新速率 125μs(8kHz)
	可选速度控制回路	PI、PDFF、标准极点配置，先进极点配置，标准极点配置高频，转存激活极点配置
	滤波器	一阶低通滤波器，双一阶低通滤波器，陷波滤波器，高通滤波器，带通滤波器，用户定义多项式滤波器
	参考命令	模拟直流电压±10V，串行 RS232 或 USB，PROFINET
位置控制	性能	更新速率 250μs(4kHz)
	控制回路	PID 和前馈
	参考命令	电子齿轮传动脉冲和方向，串行 RS232 或 USB，PROFINET
HD 控制	性能	更新速率 125μs(8kHz)
	控制回路	非线性控制算法提供低跟踪误差、零或最小稳定时间平稳运动；包含自适应前馈特性，运动结束时应用，以达到零或最小的稳定时间。
	滤波器	一个二阶低通滤波器，两个陷波滤波器，以及处理柔性和共振系统的其他滤波器
	参考命令	速度：模拟直流电压±10V，串行 RS232 或 USB，PROFINET 位置：脉冲串，串行 RS232 或 USB，PROFINET
	自动调谐	自动惯性负载测量，HD 控制回路参数自动设定和优化。
龙门控制	控制回路	H 型机械结构的位置控制
制动器	方法	控制制动，动态制动，电机机电制动。
数码管	用户界面	7 段 LED（绿色），显示驱动器状态
GUI	用户界面	基于 windows 的 ServoStudio2 应用程序
	功能	设置连接、驱动信息、电源信息、电机、反馈、输入/输出选择/配置、动作设置/调谐、故障历史/显示、设置向导、专家视图
电子传动装置	方法	用户定义输入信号比
旋转单位	位置	转速、计数、度数
	速率	Rps、rpm、deg/s
	加速/减速	rps/s、rpm/s、deg/s2
线性装置	位置	计数、节距、mm、μm
	速率	mm/s、μm/s
	加速/减速	mm/s2、μm2/s

3.4 保护功能和环境规范

表 3-7 保护功能和环境规范——所有 CDHD2S-PN-RS 型号

特性	规范
保护功能	包括但不限于：低/过电压、过电流、驱动和电机过热、电机过载、驱动器过载、反馈损耗、二次反馈丢失、STO 信号未连接、未配置、电路故障、电机缺相。
合规	IEC61800-5-1：低压命令 2006/95/EC. 调速电力驱动系统
	EN61800-5-2:2017：机械命令 2006/42/EC. 调速电力驱动系统-安全要求功-能性
	IEC61800-3：电磁兼容性(EMC)命令 2004/108/E. 调速电力驱动系统
	EN50581：支持欧盟 RoHS 命令 2011/65/EU 的基本要求。 关于限制在电气和电子设备中使用某些有害物质的命令。
	REACH：欧共体第 1907/2006 号条例。 关于化学品及其安全使用的条例。
环境	环境温度：对于中压型号，工作温度为 0-55°C（45°C 以下无降额，45°C 以上降额运行，每升高 1°C 输出降额 4%），其他机型 0-45°C，存储温度 0-70°C
	湿度：10-90%
	高度：如按照 IEC61800-5-1 标准规定间距要求，CDHD2S-PN-RS 规定使用高度为 2000 米以下。
	振动：1.0g
工作条件	保护等级：IP20，污染程度：IEC60664-1 标准 2 度 请勿在下列地点使用：腐蚀性或易燃气体、水油或化学品、粉尘(包括铁粉)和盐

3.5 STO/功能安全规范

表 3-8 STO 电气规范

特性	参数	
STO 电源电压	额定电压	直流电压 24V
	电压等级，按照 EN61131-2 标准 2 类例外情况(工作电压为 15 伏直流而非 11 伏直流)	直流电压 15-30V：STO 功能未激活(允许动作) 直流电压 0-5V：STO 功能激活(动作抑制) 直流电压 5-15V：STO 功能未定义且无保证
	电源-外部	需要 SELV/PELV
	电源-内部	需要 STO 跳线
电缆	最大长度	30m
	线号	22-24AWG
电流损耗	24VDC±10%	直流电压 15V<450mA 条件下直流电压 24V<300mA 条件下直流电压 30V<250mA 条件下
最大反应时间	运动抑制时间范围	40ms
OSSD 测试脉冲最大持续时间	驱动忽略 OSSD 测试脉冲	1ms
OSSD 测试脉冲最大频率	驱动器成功滤波的 1ms 测试脉冲的绝对最大频率	475Hz

3.6 通信规范

表 3-9 通信规范

特性	规范
PROFINET	应用行规: IEC 61800-7-203（Profidrive） IEC 61784-2（PROFINET）
	通讯方式：RT 通讯、IRT 通讯
	通信周期：500μs 或以上
RS232	基于 ASCII，ServoStudio2，超级终端
	波特率：115200bit/s
	最大电缆长度：10 米
USB	基于 ASCII，ServoStudio2，超级终端
	波特率：115200bit/s
	最大电缆长度：3 米
菊链环	最多 8 个轴。轴地址设置范围 0-99
	最大电缆长度：1 米

3.7 输入/输出规范

表 3-10 输入/输出规范

特性	规范	
	CDHD2S-PN-RS 型号	PROFINET
模拟量输入 1	电压范围	模拟直流电压±10V 差分
	输入分辨率	16 位(有两个模拟输入的版本为 14 位)
	输入阻抗	8kΩ(当使用两个模拟输入时，为 20kΩ)
	带宽(-3db)	8kHz
	精度	±2%
模拟量输入 2	电压范围	模拟直流电压±10V 差分
	输入分辨率	14 位
	输入阻抗	20kΩ
	带宽(-3db)	8kHz
	精度	±2%
脉冲序列	信号	RS422 线路接收器
	最大输入频率	5MHz
等效编码器输出	信号	RS422 格式的 AB 正交信号，机械零位标记信号输出
	最大输出频率	5MHz
数字量输入	数量	8
	信号	可配置，光学隔离。 漏型或源型信号输入。
	电压	24V(IEC61131)
	电磁干扰保护	是
	最大输入电流	6mA
	传输延迟时间	1ms
	频率	1kHz
高速数字量输入	数量	3
	信号	可配置，光学隔离。 漏型或源型信号输入。
	电压	24V(IEC61131)
	电磁干扰保护	是

特性	规范	
	CDHD2S-PN-RS 型号	PROFINET
数字量输出	最大输入电流	12.5mA
	传输延迟时间	1μs
	频率	1MHz
	数量	6
	信号	可配置，光学隔离。 集电极开路。 漏型或源型信号输出。
	电压	24V(IEC61131)
	电磁干扰保护	是
	最大输出电流	100mA
	电量过载保护	是
	传输延迟时间	1ms
快速数字量输出	数量	2
	信号	可配置，光学隔离。集电极开路。 漏型信号输出。
	电压	24V
	最大输出电流	50mA
	传输延迟时间	1μs
模拟输出	信号	可配置模拟输出
	电压	±10V
	分辨率	12 位
	带宽	2kHz
	最大负荷	100kΩ

3.8 电机反馈规格

表 3-11 电机反馈规格-所有 CDHD2S-PN-RS 型号

特性	规范	
电源	驱动器电源电压	直流电压 5V(直流电压 8V*)
	驱动器到主编码器的最大电源电流*	700mA@5V 140mA@8V
电缆	最大长度	sensAR 编码器为 50 米。对于其他反馈设备来讲，参照设备规范。
增量编码器	差分 RS422 或 RS485	AB 正交，有或无索引，8-通道多摩川(Tamagawa)编码器
	AB 正交最大输入频率	5MHz(正交前)
	最小 Z 脉冲宽度	1μs
霍尔传感器	信号	单端型(可选差分型)
正弦编码器	信号	正弦/余弦差，有或没有霍尔
	信号电平	1Vpp@2.5V
	最大输入频率	300kHz
	协议	EnDat2.1，HIPERFACE
	输入阻抗	120Ω
	插值	最大 16384(14 位)
串行同步编码器	信号	同步编码器的差分数据和时钟 仅适用于异步编码器的数据
	协议	sensAR，EnDat2.2，BiSS-C(最高 26 位)， 尼康(Nikon)，多摩川(Tamagawa)
电机温度	信号	热敏电阻 PTC 或 NTC，用户定义故障阈值

*电机和第二反馈的最大组合电流不得超过 500mA。

3.9 二次反馈规格

表 3-12 二次反馈规格—CDHD2S-PN-RS 型号

特性	规格	
电源	驱动器电源电压	直流电压 5V
	驱动器到编码器的最大供电电流*	320mA
增量编码器	差分 RS422 或 RS485	AB 正交，有或没有索引
	AB 正交最大输入频率	5MHz(正交前)
	最小索引脉冲宽度	1μs
串行编码器	信号	同步编码器的差分数据和时钟。 仅适用于异步编码器的数据。
	协议	EnDat2.2、BiSS-C(最多 32 位)
模拟量	驱动器电源电压	直流电压 5V
功能		双回路，主/从动装置或手轮，编码器读出器

*电机和二次反馈的最大组合电流不得超过 500mA。

4. 驱动器设置

4.1 设置概述

执行以下步骤安装和设置 CDHD2S-PN-RS 系统。

1. 安装 CDHD2S-PN-RS。
2. 根据应用需要，进行所有布线和电缆连接：
   控制器输入/输出和/或机械输入/输出
- 电机反馈
- 现场总线设备(如使用)
- 安全转矩关断(STO)，或使用跳线的旁路
- 电机
- 再生电阻(如需)
- 电机制动器(如需)
- 中压型：交流电压输入
- 高压型：功率板交流电压 380/400/480VAC 输入，控制板 24V 直流电压输入

3. 将驱动器连接到主机。
4. 接通驱动器和主机电源。请参阅《4.2 通电》。
5. 安装 ServoStudio2 软件。请参阅 ServoStudio2 手册。
6. 若需要，定义驱动器通信地址。请参阅《4.3 驱动器地址》

4.2 通电

在完成所有硬件连接后，您可以接通驱动器电源。

备注： 如果逻辑电源和总线交流电源是分开的，建议在打开总线交流电源之前先打开逻辑电源。

查看 CDHD2S-PN-RS 前面板上的数字显示。

初始通电时，数字显示器显示驱动器参数没有保存(e)。配置驱动器并将参数保存在驱动器后，此故障即可被清除。

4.3 驱动器地址

如果只有一个驱动器连接到主机，则驱动器地址设置默认为 0，无需定义。

如果多个驱动器连接到主机，必须为每个驱动器分配唯一通信地址。配置菊链环时，地址 0 不可用。

- 中压及高压型：VarCom 变量 ADDR 设置驱动器地址。然后输入 SAVE(保存)并重新启动驱动器。
- 中压及高压型：使用前面板上的旋转地址开关设置驱动器地址。然后重新启动驱动器。

新地址仅在(保存和)驱动器重启后生效。

设置驱动器地址

在 PROFINET 网络中，PROFINET控制器通过驱动器的 MAC 地址区分设备，可以配置节点名称和 IP 地址，节点地址不生效。

4.4 设置准备

4.4.1 对接连接器-控制板

有关电缆的详细信息，请参阅《电缆》部分。

表 4-1 控制器接口 C2 对接连接器

接口	品项	Servotronix 零件编号
C2	36 针插头连接器	11201707000447

表 4-2 机器接口 C3 对接连接器

接口	品项	Servotronix 零件编号
C3	20 针插头连接器	11201707000439

表 4-3 反馈 C4 对接连接器

接口	品项	Servotronix 零件编号
C4	26 针插头连接器	11201707000440

表 4-4 现场总线通信(PROFINET)C5/C6 对接连接器

接口	制造商	品项	制造商 零件编号
C5/C6	Molex	连接器	44915-0011

表 4-5 RS232 串行通信 C7 对接连接器

接口	品项	制造商 零件编号	Part Number
C7	连接器	15EDGKN-3.5-06P	/

表 4-6 菊花链串行通信 C8 对接连接器

接口	品项	制造商 零件编号	Part Number
C8	连接器	NELTRON 4401-10SR or COXOC 304A-10PSAAA03	/

4.4.2 对接连接器-电源板

表 4-7 CDHD2S-1D5/003 (中压)对接连接器

接口	功能	制造商零件编号	料号
P1	STO	15EDGKNGB-4P4-GSn-3.5 线径：16-28AWG	11201707002095
P2	电机相线接口	SC-T300B-4P4-BKAu-5 线径：18AWG	11201707001995
P3	交流电源输入及再生电阻接口	SC-T300B-6P6-BKAu-5 线径：18AWG	11201707001996

表 4-8 CDHD2S-4D5/006 (中压)对接连接器

接口	功能	制造商零件编号	料号
P1	STO	15EDGKNGB-4P4-GSn-3.5 线径：16-28AWG	11201707002095
P2	电机相线接口	SC-T300B-4P4-BKAu-5 线径：16AWG	11201707001995
P3	交流电源输入及再生电阻接口	SC-T300B-7P7-BKAu-5 线径：16AWG	11201707001997

表 4-9 CDHD2S-008/010/013 (中压)对接连接器

接口	功能	制造商零件编号	料号
P1	STO	15EDGKNGB-4P4-GSn-3.5 线径：16-28AWG	11201707002095
P2	电机相线接口	F9A-4P4-BKAu-7.5 线径：14AWG	11201707002295
P3	交流电源输入及再生电阻接口	F9A-7P7-BKAu-7.5 线径：14AWG	11201707002275

表 4-10 CDHD2S-003/CDHD2S-006(高压)对接连接器

接口	功能	制造商 零件编号	Servotronix 零件编号
P1	STO	15EDGKNGB-4P4-GSn-3.5 线径：16-28AWG	11201707002095
P2	24V 逻辑电源输入	15EDGKNM-2P2-GSn-3.5 线径：24-28AWG	11201707001436
P3	交流电源输入及再生电阻接口	5EDGKDG-6P6-GSn-7.62-UL 线径：12-14AWG	11201707002355
P4	电机抱闸	RoHS SPCB-2P2-GSn-7.62 线径：14-17AWG	11201707000304
P5	电机相线接口	5EDGKDG-3P3-GSn-7.62-UL 线径：12-14AWG	11201707002335

表 4-11 CDHD2S-012(高压)对接连接器

接口	功能	制造商 零件编号	Servotronix 零件编号
P1	STO	15EDGKNM-4P4-GSn-3.5 线径：16-28AWG	11201707001435
P2	24V 逻辑电源输入	15EDGKNM-2P2-GSn-3.5 线径：24-28AWG	11201707001436
P3	交流电源输入及再生电阻接口	5EDGKDG-6P6-GSn-7.62-UL 线径：12-14AWG	11201707002355
P4	电机抱闸	RoHS SPCB-2P2-GSn-7.62 线径：14-17AWG	11201707000304
P5	电机相线接口	5EDGKDG-3P3-GSn-7.62-UL 线径：12-14AWG	11201707002335

表 4-12 CDHD2S-024(高压)/CDHD2S-030(高压)对接连接器

接口	功能	制造商 零件编号	Servotronix 零件编号
P1	STO	15EDGKNM-4P4-GSn-3.5 线径：16-28AWG	11201707001435
P2	STO2	15EDGKNM-4P4-GSn-3.5 线径：16-28AWG	11201707001435

P3	24V 逻辑电源输入	15EDGKNM-2P2-GSn-3.5 线径：24-28AWG	11201707001436
P4	电机抱闸	RoHS SPCB-2P2-GSn-7.62 线径：14-17AWG	11201707000304
P5	交流电源输入及再生电阻接口	5EDGKDG-6P6-GSn-7.62-UL 线径：10-12AWG	11201707002355
P6	电机相线接口	5EDGKDG-3P3-GSn-7.62-UL 线径：10-12AWG	11201707002335

表 4-13 CDHD2S-040(高压)对接连接器

接口	功能	制造商 零件编号	Servotronix 零件编号
P1	STO	15EDGKNM-4P4-GSn-3.5 线径：16-28AWG	11201707001435
P2	STO2	15EDGKNM-4P4-GSn-3.5 线径：16-28AWG	11201707001435
P3	24V 逻辑电源输入	15EDGKNM-2P2-GSn-3.5 线径：24-28AWG	11201707001436
P4	电机抱闸	RoHS SPCB-2P2-GSn-7.62 线径：14-17AWG	11201707000304
P5	交流电源输入及再生电阻接口	5EDGKDG-6P6-GSn-7.62-UL 线径：8AWG	11201707002355
P6	电机相线接口	F6AKHM-3P3-GSn-10.16 线径：6-8AWG	11201707000002

4.4.3 主机系统

需要以下计算机系统和软件：

- 2GHzCPU
- 1GBRAM
- 硬盘驱动器可用空间 1000MB(安装.net4 之后)
- 与驱动器连接的通信接口；下列其中之一：
  - USB 端口
  - USB 端口和 USB-到-RS232 适配器(带铁氧体磁珠)
  - RS232 端口
- 操作系统：Windows7、Windows8、Windows10、32 位或 64 位。
- 对于 ServoStudio2 来讲，建议屏幕分辨率为 1280x800；最小分辨率为 1024x800。
- 建议将 Windows 显示器设置为较小-100%(默认)。
- Net4(有关详细信息，请参阅.NET 框架系统要求)。若计算机上未安装.NET4，ServoStudio2 将指导您完成安装，但不会自动安装。
- ServoStudio2，用于配置和测试驱动器的图形化软件界面。从 Servotronix 网站下载或联系技术支持。

请参阅 ServoStudio2 手册中的《软件安装》。

安装 ServoStudio2

1. 从 Servotronix 网站下载 ServoStudio2 软件安装文件或联系技术支持。
2. 在主机上安装 ServoStudio2 软件。
3. 安装完成后，从 Windows"开始"菜单或桌面上的快捷方式启动 ServoStudio2。

如果在安装软件时显示错误，系统找不到指定的文件，请执行以下操作：

- 将安装文件复制到计算机硬盘上。
- 右键单击安装文件，然后选择“以管理员身份运行”。

安装 CDHD2S-PN-RS 的 USB 设备驱动程序

第一次将驱动器通过 USB 端口连接到主机时，Windows 可能会显示“发现新硬件”向导，或者新驱动程序将添加到 Windows 设备管理器中，并带有错误或警告符号。

1. 如果 Windows 激活“新硬件”向导，请在出现此提示时按“跳过从网络获取驱动程序”。打开 Windows 设备管理器。
2. 在“端口”或“通用串行总线控制器”部分中，找到标记为“未知”的设备。
3. 右键单击未知设备，然后选择“更新驱动”。
4. 选择“浏览我的计算机”，然后浏览到以下位置：

C：\ProgramFiles(x86)\Servotronix\ServoStudio2\Drivers\

5. 确保选中“包括子文件夹”选项，然后点“下一步”。
6. 出现 Windows 提示时，点“安装”。

备注： USB 驱动程序有两层，可能需要再次重复“更新驱动器”程序。

CDHD2S-PN-RS USB 驱动器经过数字签名。

4.4.4 现场总线设备文件

- 主机或 PLC 控制器上 CDHD2S-PN-RS 的 GSD 文件(如果使用 PROFINET 协议)。从 Servotronix 网站下载或联系技术支持。

4.5 系统接线

4.5.1 CDHD2S-1D5/0032APN□(中压)系统接线

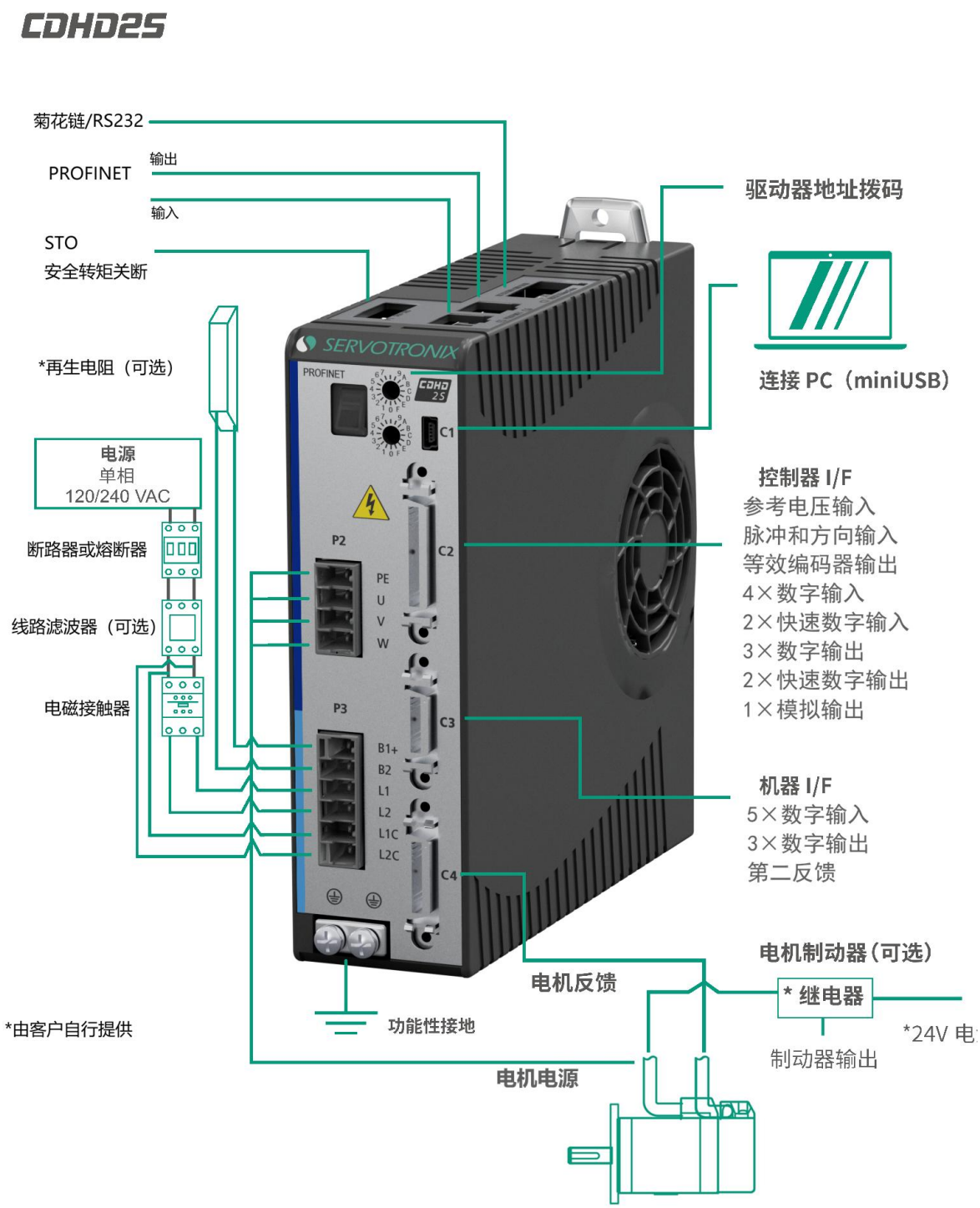


图 4-1 CDHD2S-1D5/CDHD2S-003 交流 120-240V(中压 PN)型号系统接线

4.5.2 CDHD2S-4D5/0062APN□(中压)系统接线

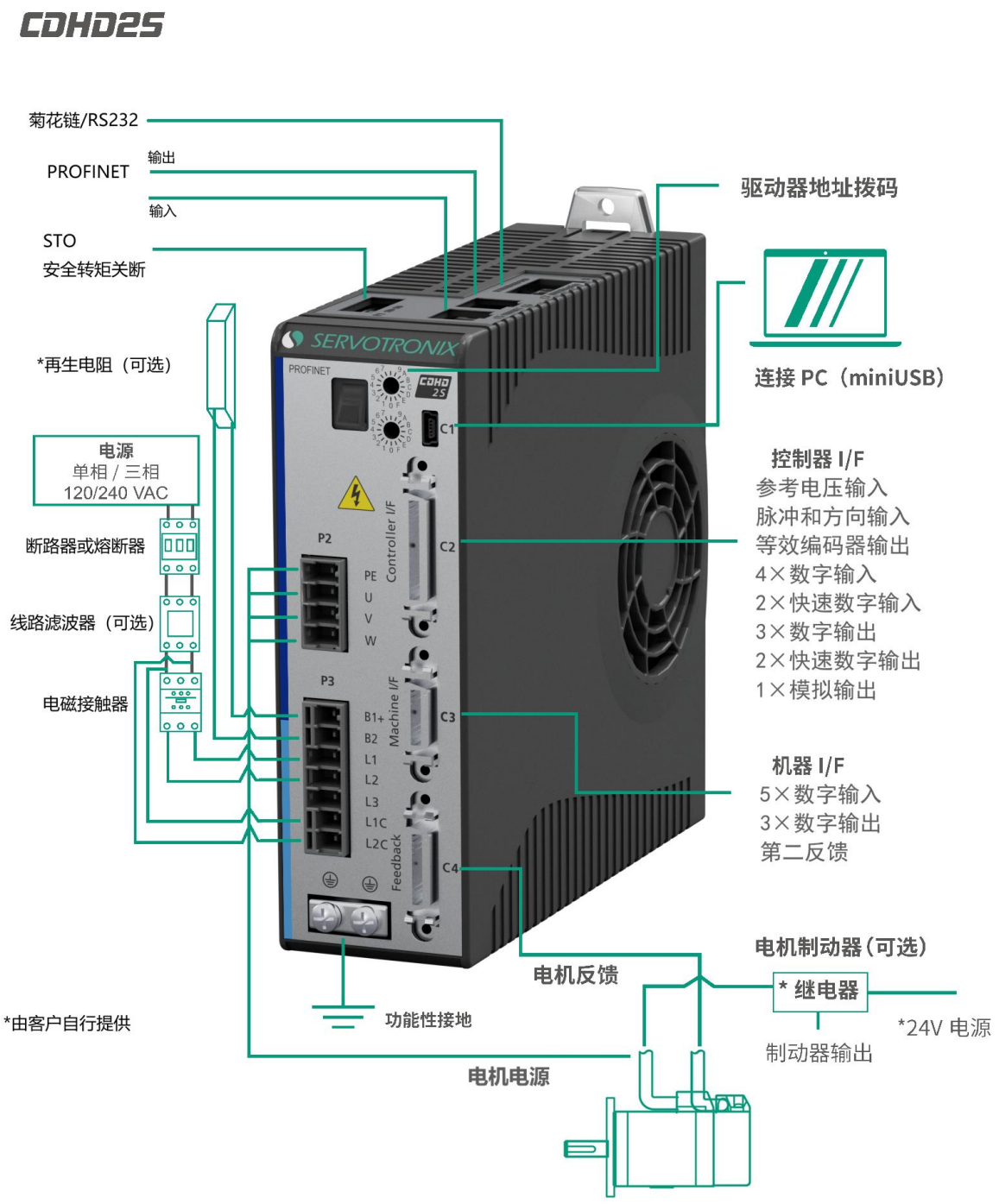


图 4-2 CDHD2S-4D5/CDHD2S-006 交流 120-240V(中压 PN)型号系统接线

4.5.3 CDHD2S-008/010/0132APN□(中压)系统接线

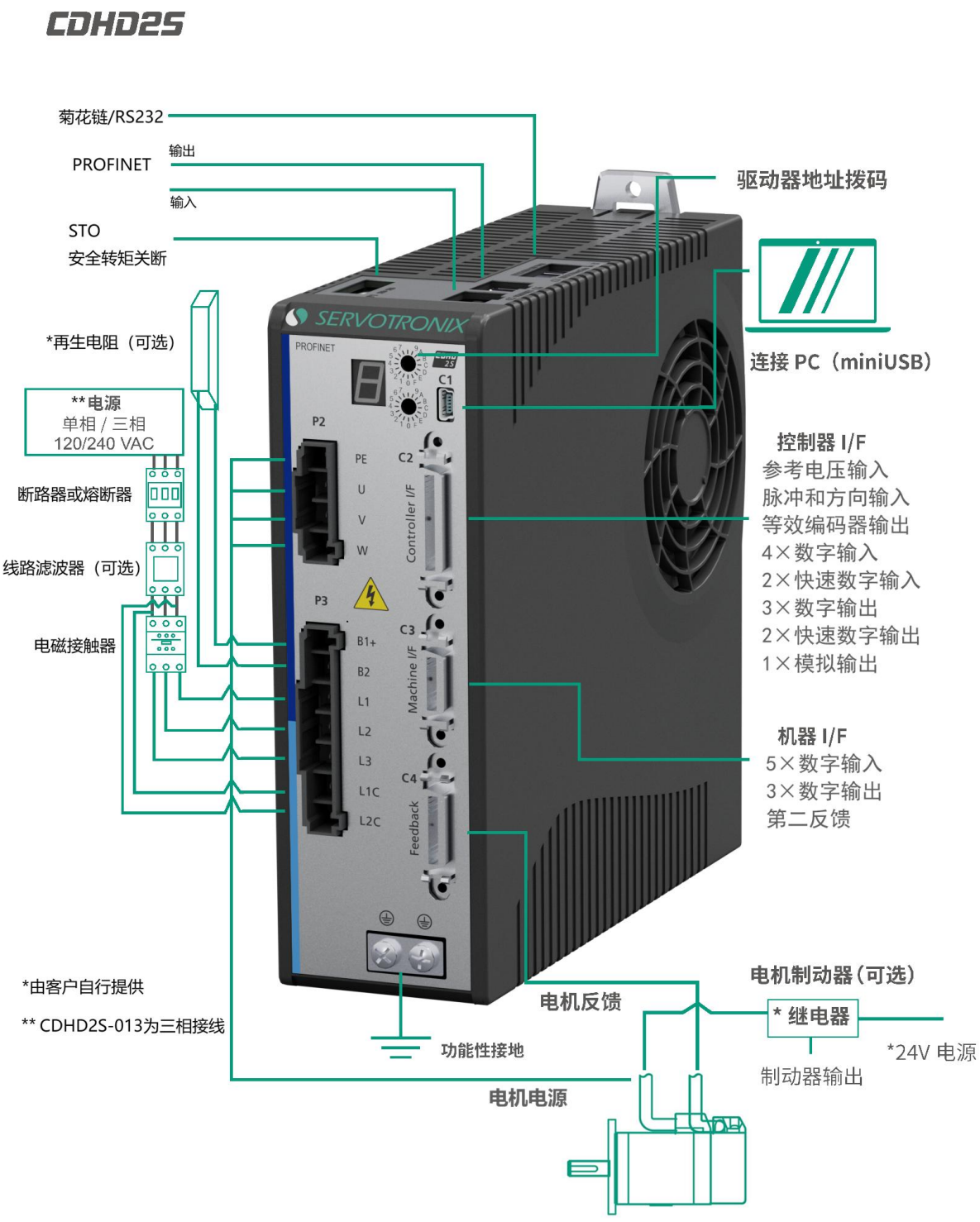


图 4-3 CDHD2S-008/CDHD2S-010/CDHD2S-013 交流 120-240V(中压 PN)型号系统接线

4.5.4 CDHD2S-003/0064DPN□(高压)系统接线

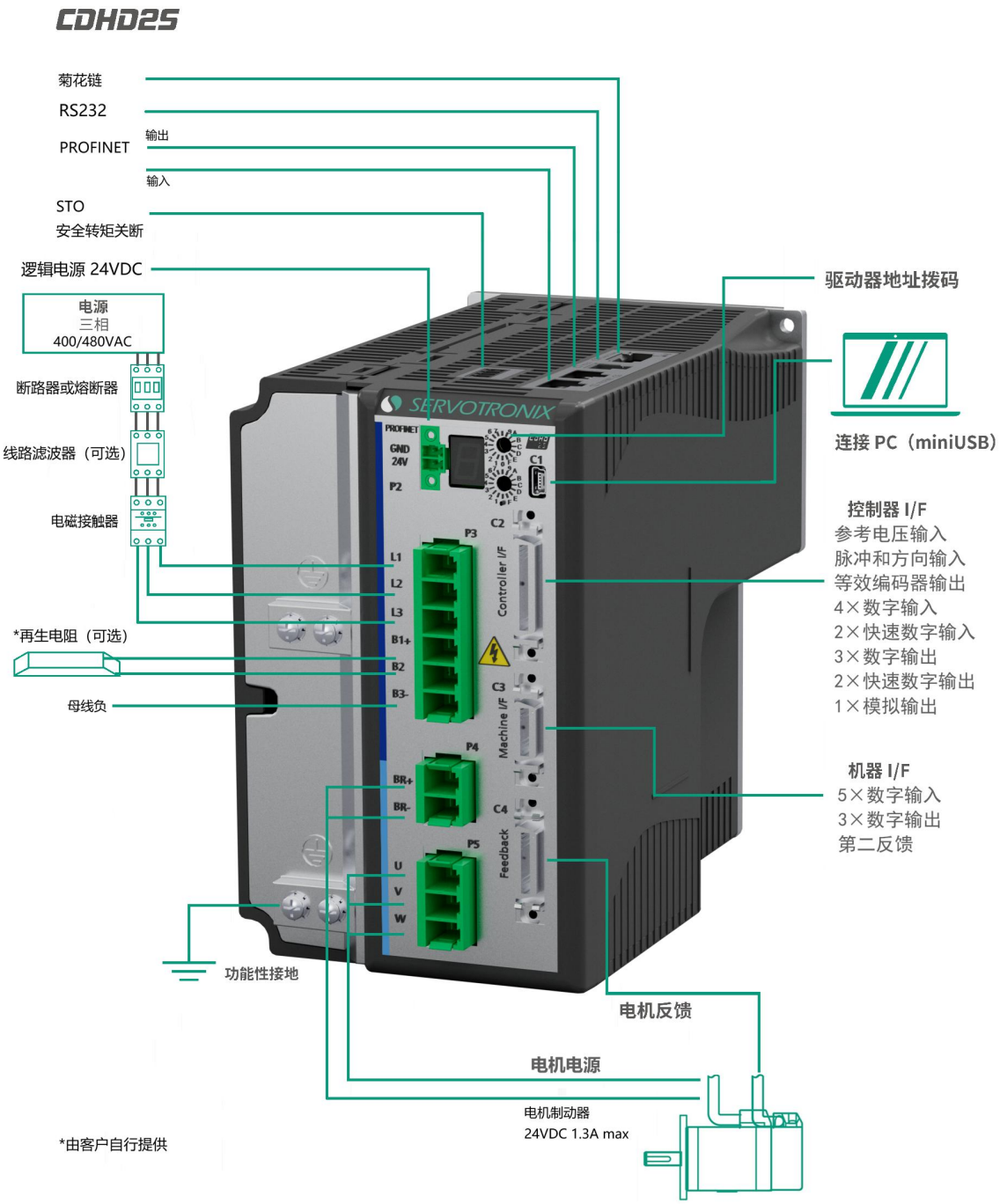


图 4-4 CDHD2S-003/CDHD2S-006 交流 380V-480V(高压 PN)型号系统接线

4.5.5 CDHD2S-0124DPN□(高压)系统接线

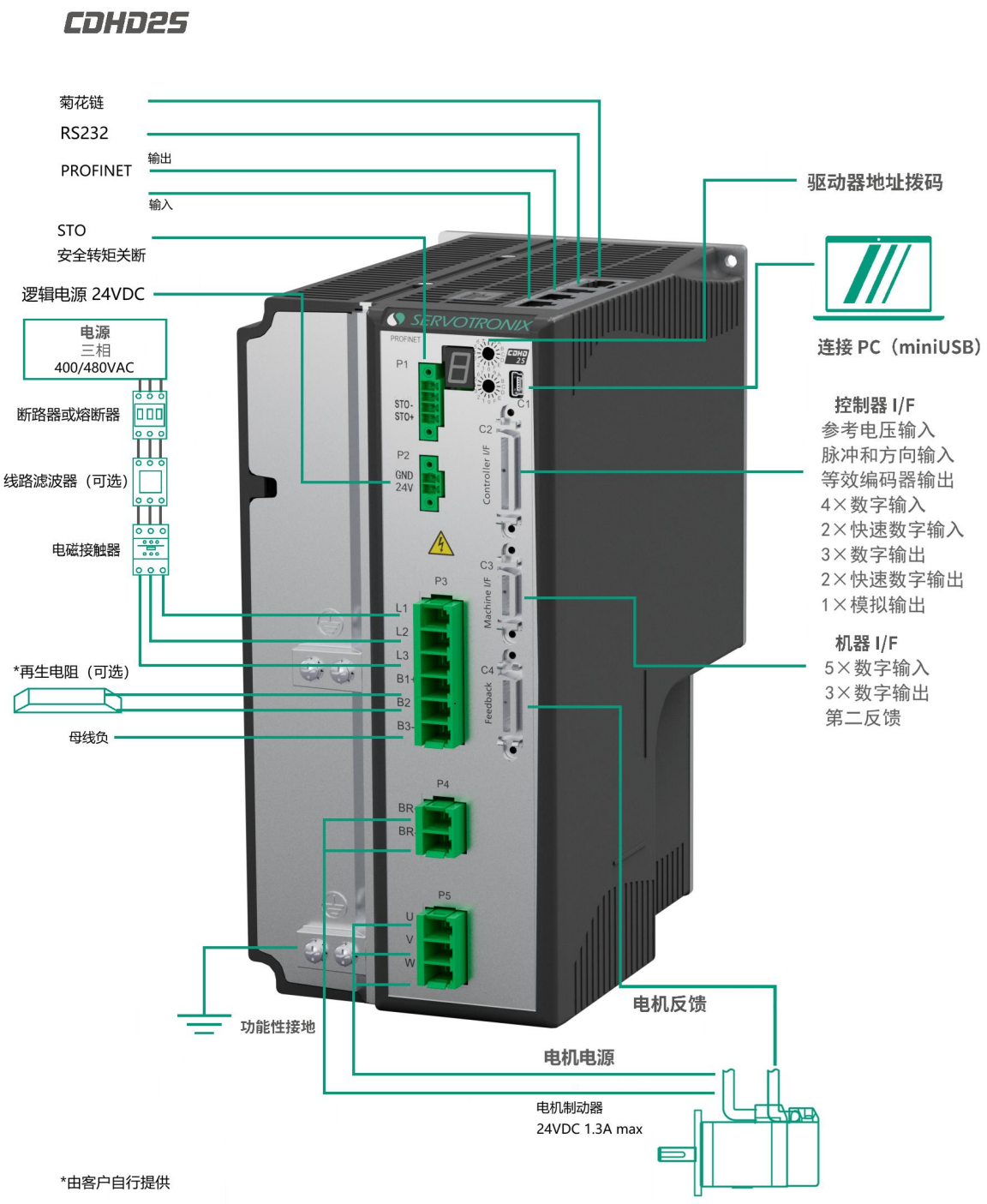


图 4-5 CDHD2S-012 交流 380V-480V(高压 PN)型号系统接线

4.5.6 CDHD2S-024/CDHD2S-0304DPN□(高压)系统接线

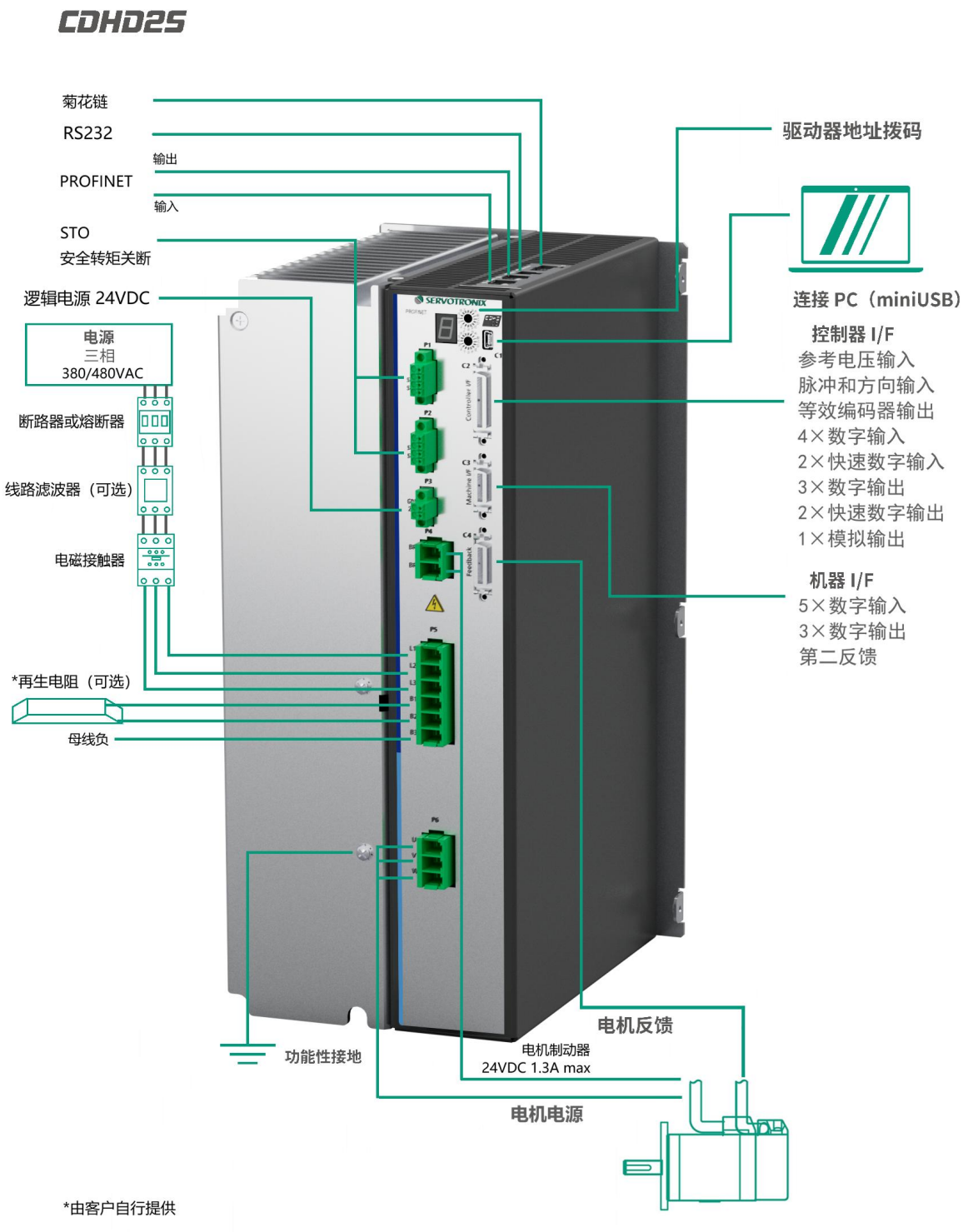


图 4-6 CDHD2S-024/CDHD2S-030 交流 380V-480V(高压 PN)型号系统接线

4.5.7 CDHD2S-0404DPN□(高压)系统接线

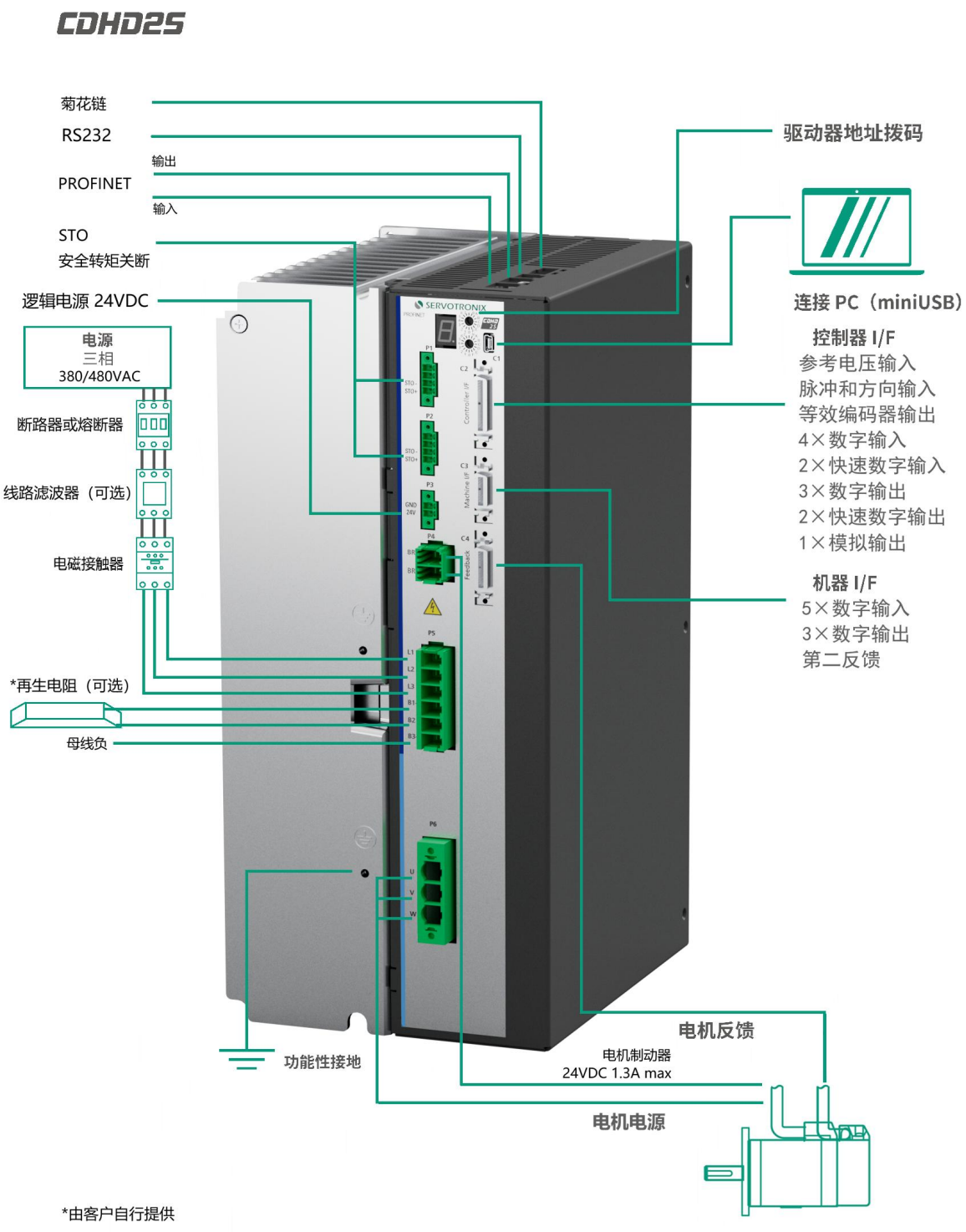


图 4-7 CDHD2S-040 交流 380V-480V(高压 PN)型号系统接线

4.6 电磁干扰抑制

4.6.1 CE 滤波技术

CDHD2S-PN-RS 驱动器符合《标准认定》中规定的 CE 标准。必须采用适当的粘合，接地和滤波技术才能达到此标准。

噪声电流通常有两种类型。第一种是通过地面环路的传导性噪声排放。系统接地方案的质量与线路噪声幅值成反比。这些传导发射具有从线到中性点(或地)的共模特性。第二种是辐射性高频噪声排放通常是线对线容性耦合，且在性质上具有特异性。

要正确安装 EMI 滤波器，外壳应具有未涂漆的金属表面。这样就会有更多的表面区域与滤波器外壳接触，并在该外壳和背板之间提供更低的阻抗路径。反过来，背板有一个连接外壳或接地的高频接地母线连接。

4.6.2 接地

将 CDHD2S-PN-RS 与其他控制设备连接时，确保遵循两条基本准则，防止损坏驱动器：

- CDHD2S-PN-RS 必须经交流主电源的接地线接地。
- 与 CDHD2S-PN-RS 连接的任何传动控制器、PLC 或 PC，其所连接的接地线必须与 CDHD2S-PN-RS 所连接的接地线相同

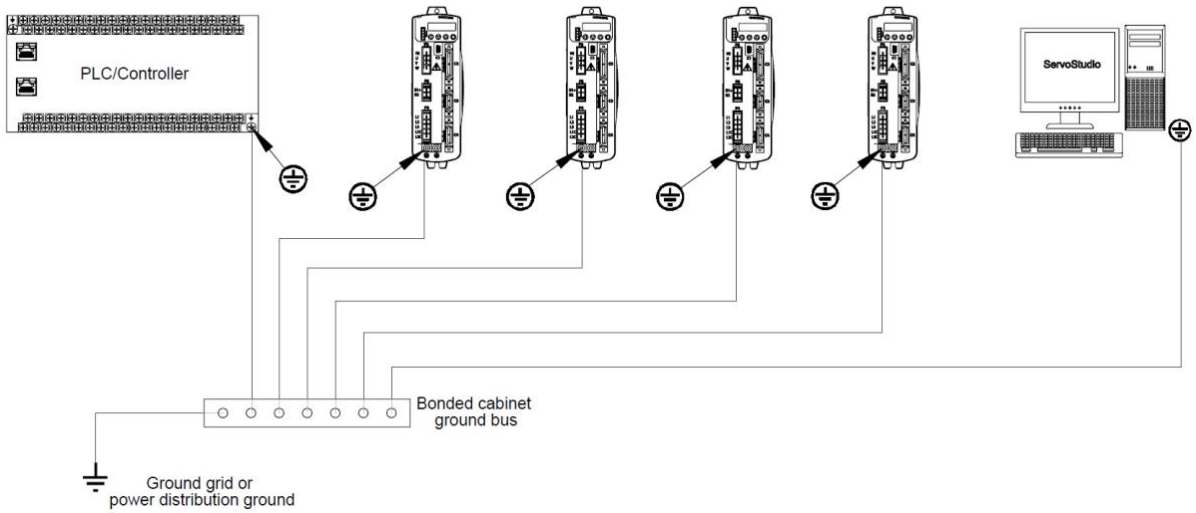


图 4-8 CDHD2S-PN-RS 系统接地

系统接地对于驱动系统的正常运行至关重要。

交流输入电压地线必须连接到位于 CDHD2S-PN-RS 前面板上的 PE 终端。这样有利于安全并且可以减少电磁干扰。

系统使用单点接地(启动接线)以避免接地回路。

强烈建议将 CDHD2S-PN-RS 安装在金属背板上，并提供高频接地将背板接地。提供贯穿驱动面板整个背面的电气连接。推荐使用导电板，如铝或镀锌钢板。对于涂漆和其他涂层金属面板来讲，请清除驱动器后面的所有涂层。目标是在滤波器、驱动器、电源和接地之间为可能引起电磁干扰的

高频信号提供极低阻抗路径。使用扁平编织线或铜母线实现高频接地。连接高频接地时，尽可能使用最短编织线。

确保机柜组件之间良好连接。使用多条导电编织线将后面板和机柜门连接到机柜主体。切勿依靠铰链或安装螺栓进行接地连接。确保机柜与适当接地系统良好接地。接地引线应与主电源引线的规格相同或小一个规格。

主机也必须正确接地。

4.6.3 屏蔽与接合

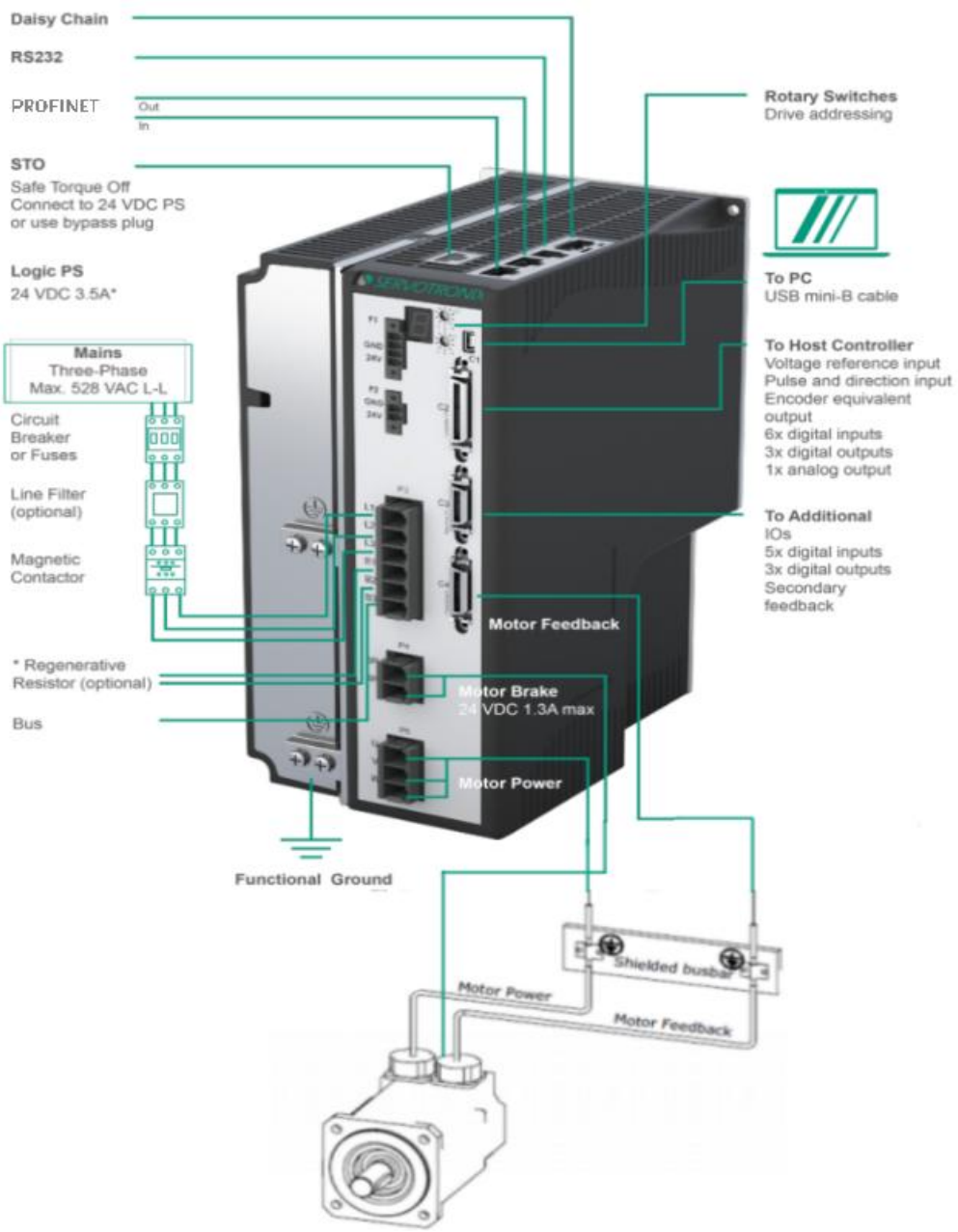


图 4-9 电机动力电缆和反馈电缆接地示意图

为了最大限度地降低噪声排放以及最大限度地提高驱动系统的抗扰度，必须屏蔽电机和反馈电缆并将其正确连接到接地表面。

屏蔽必须在电缆的两端接地。其作用是降低电缆屏蔽层和后面板之间的阻抗。

建议将所有屏蔽电缆接合到后面板。

电机和反馈屏蔽电缆应尽可能靠近驱动器。使用非绝缘金属电缆夹或电缆接合夹将这种裸露的电缆屏蔽层接合到后面板上。

建议使用屏蔽母线进行星形屏蔽连接

4.6.4 输入电源滤波

CDHD2S-PN-RS 电子系统组件需要在输入电源线中进行 EMI 交流线路滤波，以满足工业环境的 CE 要求。

必须注意适当标定系统尺寸。滤波器的类型根据系统的额定电压和额定电流值以及输入线路是单相还是三相来确定。一个输入线滤波器可用于多轴控制应用。

有关 CDHD2S-PN-RS 推荐使用的线路滤波器制造商名称和零件编号，请参阅《线路滤波器》。输入电源滤波器的实施必须遵循以下准则：

- 滤波器保持进出电源滤波器的导线分离。
- 滤波器滤波器必须与驱动器安装在同一面板上。
- 滤波器必须尽可能靠近驱动器安装，以防止电容耦合到其他信号线和电缆时产生噪声。
- 滤波器将滤波器安装到面板上时，请清除所有油漆或材料涂覆。若可能，请使用未上漆的金属背板。
- 滤波器配有接地端子，必须接地。
- 滤波器可产生高漏电流。在连接电源之前，滤波器必须接地。
- 移除电源后 10 秒钟内不应触摸滤波器。

4.6.5 其他电磁干扰抑制建议

电源和控制电缆应分开布线。建议距离至少为 200mm，以提高抗干扰性。若输入电源和导线需要交叉，请确保两者以 90°角交叉。

反馈线可能不会延长，因为这会导致屏蔽中断，并可能干扰信号处理。

正常连接电缆。若需要分接电缆，请使用带金属后壳的连接器。确保两个外壳沿着护套周边连接。布线的任何部分都不应该没有屏蔽。切勿通过端子板分接电缆。

对于模拟信号的差分输入，请使用双绞线屏蔽信号线，两端连接屏蔽。

4.7 电气系统注意事项

4.7.1 保险丝

电路保护必须符合《国家电气法规》和/或国家、州、省和/或地方当局规定的条例。

- US 保险丝： CC、J 或 T 类，快熔。其必须是经过 UL 和 CSA 认证的；仅 UR 认可是不够的。
- EU 保险丝：类型 F，快熔。
- 保险丝座：标准保险丝座，或者符合 IEC60529 保险丝标准的手指安全保险丝座。例如：
  - Bussmann：CH 系列模块化保险丝座，保险丝规格低于 30A，J 类，3 极：CH30J3。
  - Ferraz：超声波保险丝，保险丝规格低于 30A，J 类，3 极：US3J3I。

4.7.2 泄漏电流

PE 导体泄漏电流来自设备和电缆泄漏电流组合。泄漏电流频率模式包括多个频率，剩余电流断路器最终据此估算为 50Hz 电流。因此，泄漏电流不能用传统的万用表来测量。

根据经验，根据输出级的 PWM 频率，可对电缆上的泄漏电流进行以下假设：

- Ileak=nx20mA+Lx1mA/m，输出级 8kHzPWM 频率
- Ileak=nx20mA+Lx2mA/m，输出级 16kHzPWM 频率

(其中 Ileak=泄漏电流，n=驱动器数量，L=电机电缆长度)

由于 PE 的泄漏电流大于 3.5mA，符合 IEC61800-5-1 标准规定的 PE 连接加倍或使用横截面积大于 10mm²的连接电缆的要求。使用 PE 端子和 PE 连接螺钉可满足此要求。

4.8 机械安装

4.8.1 安装 CDHD2S-PN-RS

使用 CDHD2S-PN-RS 背面的支架，将 CDHD2S-PN-RS 安装在接地导电金属面板上。金属面板必须足够坚固。有关安装尺寸，请参阅《尺寸》。

4.8.2 安装多个单元

当多个 CDHD2S-PN-RS 单元并排安装在一个机柜或机箱内时，建议最小单元间距为 10mm。对于所有 CDHD2S-PN-RS 型号来讲，建议的最小顶部和底部间隙为 50mm。

重要的是保持机箱内的环境温度不超过 45°C（不同机型允许的温度上限不同，具体参见 3.5 节的工作温度）。若 CDHD2S-PN-RS 单元安装在背板上，还要确保背板温度不超过 45°C。建议在机柜底部安装一个冷却风扇，以实现最佳循环。

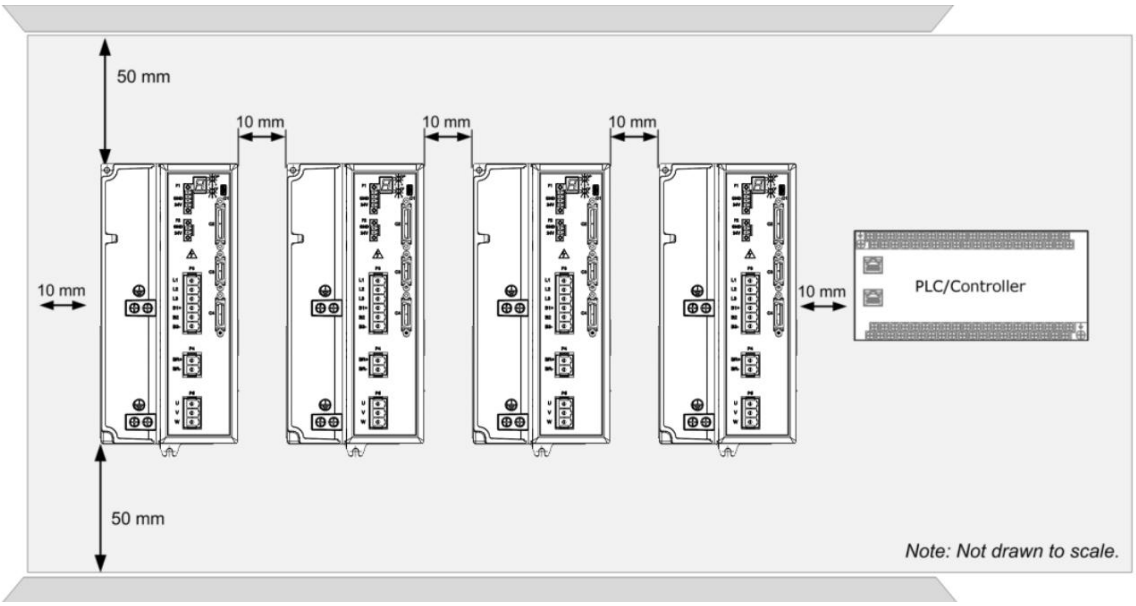


图 4-10 在机柜内安装多个 CDHD2S-PN-RS 单元

4.9 控制板连接

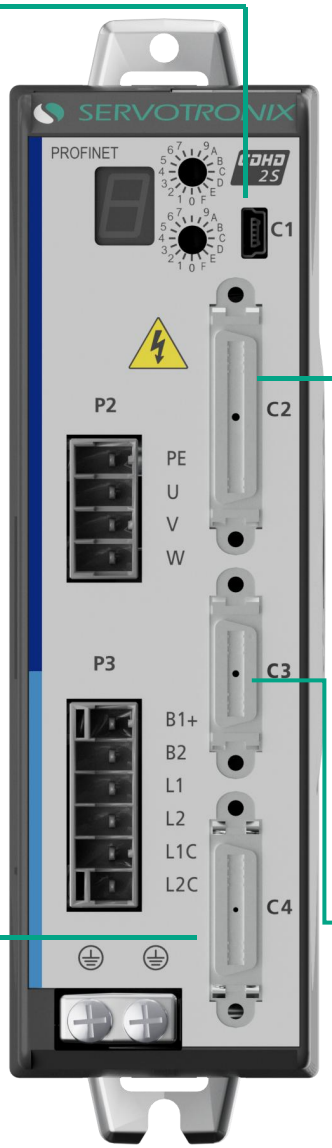
控制板接口因具体 CDHD2S-PN-RS 型号而异，详见下表。

CDHD2S-PN-RS 型号		PN
功能	接口	
USB 串行通信	C1	■
RS232 串行通信	C7	■
菊花链通信		–
PROFINET 通信	C5+C6	■
菊链环通信 （适用于高压型号和中压 PN 型号）	C8	■
控制器接口	C2	■
脉冲和方向输入		■
等效编码器输出		■
模拟输入		2
模拟输出		1
数字输入	C2|C3	8
快速数字输入		3
数字输出		6
快速数字输出		2
机器接口	C3	■
二次反馈		■
故障继电器		-
电机反馈接口	C4	■
正弦编码器		■
电机温度传感器		■
电机反馈 8V 电源		■

4.9.1 CDHD2S-PN-RS 控制板前面板引脚

CDHD2S

USB C1:Mini-B	
1	5V
2	Data-
3	Data+
4	
5	GND

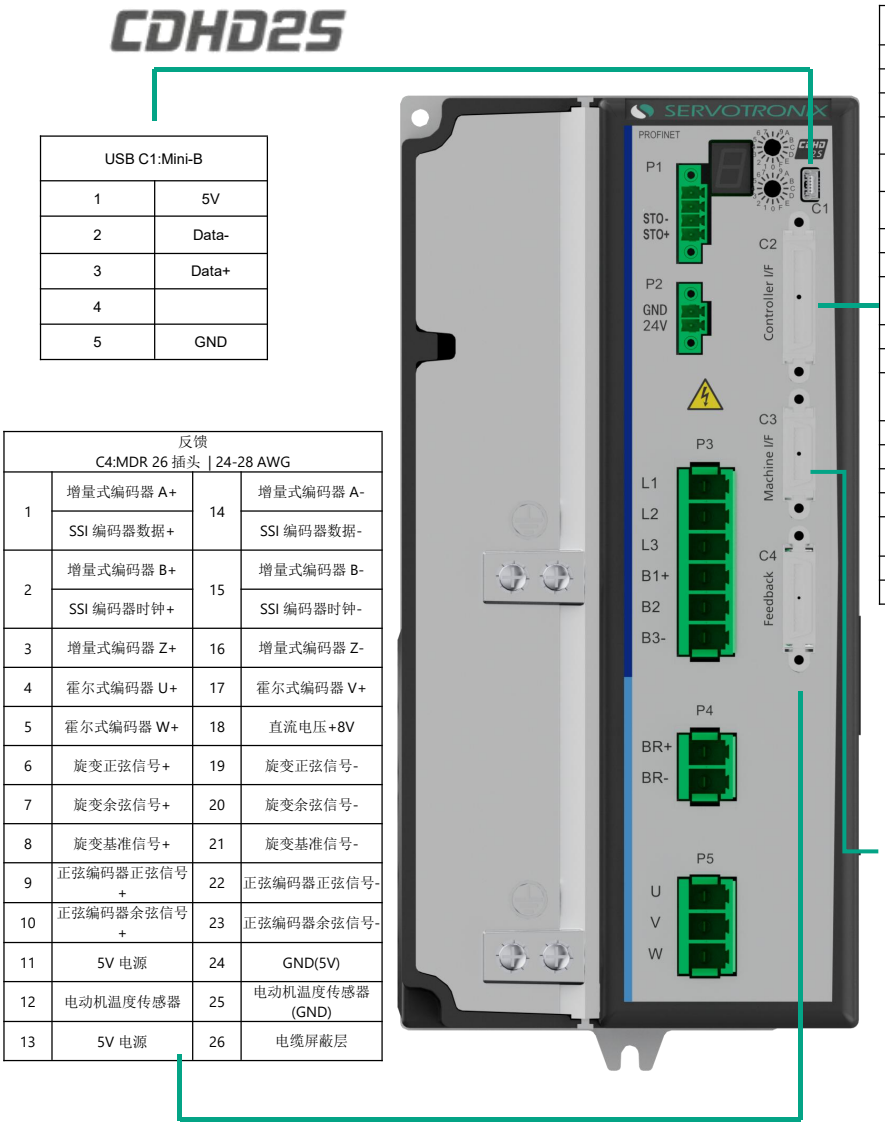


反馈 C4:MDR 26 插头 | 24-28 AWG			
1	增量式编码器 A+	14	增量式编码器 A-
	SSI 编码器数据+		SSI 编码器数据-
2	增量式编码器 B+	15	增量式编码器 B-
	SSI 编码器时钟+		SSI 编码器时钟-
3	增量式编码器 Z+	16	增量式编码器 Z-
4	霍尔式编码器 U+	17	霍尔式编码器 V+
5	霍尔式编码器 W+	18	直流电压+8V
6	旋变正弦信号+	19	旋变正弦信号-
7	旋变余弦信号+	20	旋变余弦信号-
8	旋变基准信号+	21	旋变基准信号-
9	正弦编码器正弦信号+	22	正弦编码器正弦信号-
10	正弦编码器余弦信号+	23	正弦编码器余弦信号-
11	5V 电源	24	GND(5V)
12	电动机温度传感器	25	电动机温度传感器(GND)
13	5V 电源	26	电缆屏蔽层

控制器 I/F C2:MDR36 插头 | 24-28AWG			
1	公共输出	19	公共输入
2	数字输出 1	20	数字输入 2
3	数字输入 1	21	
4	等价编码器输出 A-	22	等价综码器输出 A+
5	等价编码器输出 B-	23	等价编码器输出 B+
6	等价编码器输出 Z-	24	等价编码器输出 Z+
7		25	接地
8	模拟输入 1+	26	模拟输入 1
9	方向输入+	27	方向输入·
	第二编码器 B+		第二编码器 B-
10	GND	28	脉冲输入+
			第二编码器 A+
11	脉冲输入-	29	GND
	第二编码器 A-		
12	快速数字输出 8	30	快速数字输出 7
13	接地	31	数字输入 3
14	数字输入 4	32	快速数字输入 5
15	快速数字输入 6	33	数字输出 2
16	数字输出 3	34	快速数字输出 24V 回路
17	快速数字输出 24V	35	模拟输入 2-
18	模拟输入 2+	36	模拟输出

机器 | /F C3:MDR 20 插头 | 24-28AWG			
1	第二编码器 A+	11	第二编码器 A-
	脉冲输入+		脉冲输入-
2	第二编码器 B+	12	第二编码器-
	方向输入+		方向输入-
3	第二编码器 Z+	13	第二编码器 Z
4	第二编码器 5V	14	第二编码器接地
5	数字输入 7	15	数字输入 8
6	数字输入 9	16	数字输入 10
7	快速数字输入 11	17	数字输出 4
8	数字轴出 5	18	数字输出 6
9	公共输入	19	公共输出
10	/	20	/

图 4-11 CDHD2S-PN-RS 中压型号控制板引脚分配



USB C1:Mini-B	
1	5V
2	Data-
3	Data+
4	
5	GND

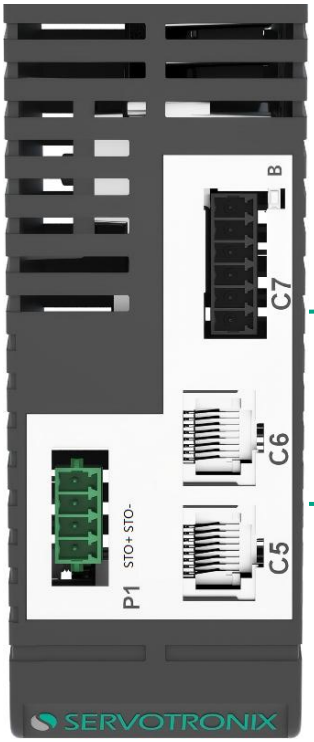
反馈 C4:MDR 26 插头 | 24-28 AWG			
1	增量式编码器 A+	14	增量式编码器 A-
	SSI 编码器数据+		SSI 编码器数据-
2	增量式编码器 B+	15	增量式编码器 B-
	SSI 编码器时钟+		SSI 编码器时钟-
3	增量式编码器 Z+	16	增量式编码器 Z-
4	霍尔式编码器 U+	17	霍尔式编码器 V+
5	霍尔式编码器 W+	18	直流电压+8V
6	旋变正弦信号+	19	旋变正弦信号-
7	旋变余弦信号+	20	旋变余弦信号-
8	旋变基准信号+	21	旋变基准信号-
9	正弦编码器正弦信号+	22	正弦编码器正弦信号-
10	正弦编码器余弦信号+	23	正弦编码器余弦信号-
11	5V 电源	24	GND(5V)
12	电动机温度传感器	25	电动机温度传感器(GND)
13	5V 电源	26	电缆屏蔽层

控制器 I/F C2:MDR36 插头 | 24-28AWG			
1	公共输出	19	公共输入
2	数字输出 1	20	数字输入 2
3	数字输入 1	21	
4	等价编码器输出 A-	22	等价综码器输出 A+
5	等价编码器输出 B-	23	等价编码器输出 B+
6	等价编码器输出 Z-	24	等价编码器输出 Z+
7		25	接地
8	模拟输入 1+	26	模拟输入 1
9	方向输入+	27	方向输入·
	第二编码器 B+		第二编码器 B-
10	GND	28	脉冲输入+
			第二编码器 A+
11	脉冲输入-	29	GND
	第二编码器 A-		
12	快速数字输出 8	30	快速数字输出 7
13	接地	31	数字输入 3
14	数字输入 4	32	快速数字输入 5
15	快速数字输入 6	33	数字输出 2
16	数字输出 3	34	快速数字输出 24V 回路
17	快速数字输出 24V	35	模拟输入 2-
18	模拟输入 2+	36	模拟输出

机器 | /F C3:MDR 20 插头 | 24-28AWG			
1	第二编码器 A+	11	第二编码器 A-
	脉冲输入+		脉冲输入-
2	第二编码器 B+	12	第二编码器-
	方向输入+		方向输入-
3	第二编码器 Z+	13	第二编码器 Z
4	第二编码器 5V	14	第二编码器接地
5	数字输入 7	15	数字输入 8
6	数字输入 9	16	数字输入 10
7	快速数字输入 11	17	数字输出 4
8	数字轴出 5	18	数字输出 6
9	公共输入	19	公共输出
10	/	20	/

图 4-12 CDHD2S-PN-RS 高压型号控制板引脚分配

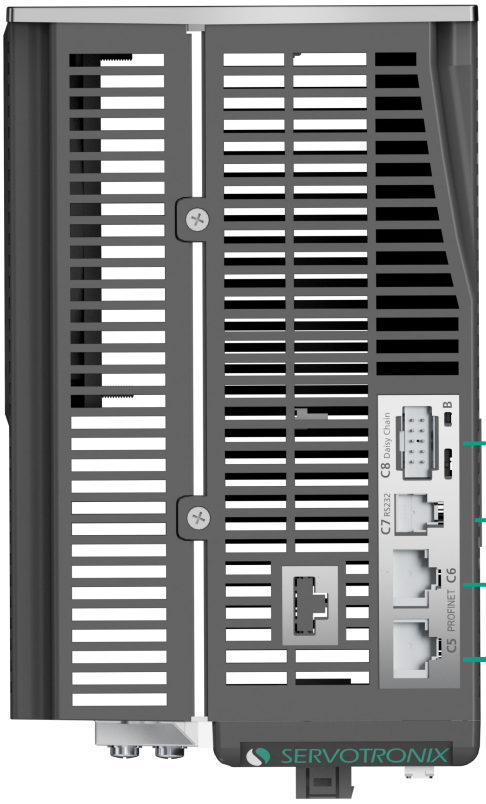
4.9.2 CDHD2S-PN-RS 顶部接口引脚图



RS232/Daisy Chain C7: 6pin	
1	RX
2	TX
3	FGND
4	GND
5	TD
6	RD

EtherCAT IN / OUT C5 / C6: RJ45	
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	
5	
6	RX-
7	
8	

图 4-13 CDHD2S-PN-RS 中压型号上面板引脚分配



Daisy Chain/Gantry C8:01"IDC Female	
1	DC Shield
2	
3	RX
4	GND
5	TX
6	GND
7	GantryA+
8	GantryA-
9	GantryB+
10	GantryB-

RS232 C7:4p4c	
1	RX
2	GND ISO
3	TX
4	Shield

PROFINET OUT C6:RJ45	
1	CANH
2	CANK
3	FGND
4	
5	
6	
7	FGND
8	

PROFINET In C5:RJ45	
1	CANH
2	CANL
3	FGND
4	
5	
6	
7	FGND
8	

图 4-14 CDHD2S-PN-RS 高压型号上面板引脚分配

4.9.3 RS232 串行通信–C7

调试时，驱动器可以通过接口 C7(RS232 端口)连接到主机。或者可以使用接口 C1(USB 端口)。

对于中压 EC，AP 和 EC-RO 型号，C7 口有 3 个引脚用于 RS232 通信，另外 3 个引脚用于菊花链通信。

有关菊花链通信的使用，参见 4.9.5 节的说明。

备注：CDHD2S-PN-RS 的 USB 驱动程序经过数字签名。

4.9.4 PROFINET–C5 和 C6

接口 C5 和 C6 是 RJ45 端口，用作 PROFINET 网络上运行的驱动器的发送器和接收器。接口 C5 和 C6 上的 LED 指示现场总线状态。请参阅《现场总线状态-LED》。

有关 PROFINET 网络上使用的驱动器的安装、配置和操作的详细信息，请参阅《CDHD2S PROFINET 参考手册》。

可使用适配器将 RJ45 端口连接到 D9 接口。请参阅《D9-RJ45 适配器》。

4.9.5 菊链环和龙门通信-C8

CDHD2S-PN-RS 可以通过菊链环线路进行定址和控制。

在菊链环配置中，所有驱动器必须通过接口 C8 进行菊链环连接。每个驱动器必须具有一个唯一的地址，以便能够在网络上进行识别。

通过从操作面板或 VarCom 变量 ADDR 设置参数 P0003，可以为菊链环驱动器分配一个 1 到 99 的地址。

配置菊链环时，地址 0 不可用。

4.9.6 控制器接口-C2

根据应用要求连接数字和模拟输入和输出。

未使用的引脚必须保持不接线。

控制器接口(C2)和机器接口(C3)上的共用输入和共用输出在内部连接。

直流电压 24V 电源和回路可以在控制器接口(C2)或机器接口(C3)上连接，但无需在两者上都进行连接。

所有 CDHD2S 型号的所有数字输入和数字输出均为光隔离。

快速输出只能为漏型(sink)。所有其他数字输入和数字输出可以进行源型(source)或漏型(sink)连接。

若快速数字输出和常规数字输出都被配置为漏型(sink)，通常可以使用一个电源来实现所有输出。

建议使用快速输出(7 或 8)作为电机制动释放信号。

电机制动器需要单独的电源。若负载具有电感性(例如继电器)，则必须添加外部飞轮二极体。

表 4-14 C2 控制器接口

引脚	功能	说明	引脚	功能	说明
1	公共输出		19	公共输入	
2	数字输出 1	光隔离可编程数字输出。使用 OUT1 读取	20	数字输入 2	光隔离可编程数字输入。使用 IN2 读取
3	数字输入 1	光隔离可编程数字输入。使用 IN1 读取	21		
4	等效编码器输出 A-	等效编码器输出信号 A 低端(RS422)	22	等效编码器输出 A+	等效编码器输出信号 A 高端(RS422)
5	等效编码器输出 B-	等效编码器输出信号 B 低端(RS422)	23	等效编码器输出 B+	等效编码器输出信号 B 高端(RS422)
6	等效编码器输出 Z-	等效编码器输出索引低端(RS422)	24	等效编码器输出 Z+	等效编码器输出索引高端(RS422)
7			25	接地	数字接地
8	模拟输入 1+	差分模拟命令输入高端(直流电压±10V)	26	模拟输入 1-	差分模拟命令输入低端(直流电压±10V)
9	方向输入+	方向信号高端 (RS422)，或向下计数信号高端	27	方向输入-	方向信号低端 (RS422)，或向下计数信号低端
	第二编码器 B+	第二编码器输入信号 B 高端(RS422)		第二编码器 B-	第二编码器输入信号 B 低端(RS422)
10	接地	数字接地	28	脉冲输入+	脉冲信号高端 (RS422)，或主编码器信号 A 高端，或向上计数信号高端
				第二编码器 A+	第二编码器输入信号 A 高端(RS422)
11	脉冲输入-	脉冲信号低端 (RS422)，或主编码器信号 A 低端，或向上计数信号低端	29	接地	数字接地
	第二编码器 A-	第二编码器输入信号 A 低端(RS422)			
12	快速数字输出 8		30	快速数字输出 7	
13	接地	数字接地	31	数字输入 3	光隔离可编程数字输入。使用 IN3 读取
14	数字输入 4	光隔离可编程数字输入。使用 IN4 读取	32	快速数字输入 5	光隔离可编程快速数字输入。使用 IN5 读取
15	快速数字输入 6	光隔离可编程快速数字输入。使用 IN6 读取	33	数字输出 2	光隔离可编程数字输出。使用 OUT2 读取
16	数字输出 3	光隔离可编程数字输出。使用 OUT3 读取	34	快速数字输出 24V 回路	
17	快速数字输出 24V		35	模拟输入 2-	第二个差分模拟输入低端(直流电压±10V)
18	模拟输入 2+	第二个差分模拟输入高端(直流电压±10V)	36	模拟输出	模拟输出，参考数字接地(直流电压 0-10V)

空白单元格表示未使用的引脚；这些引脚必须保持不接线。

数字和模拟输入和输出接线-C2

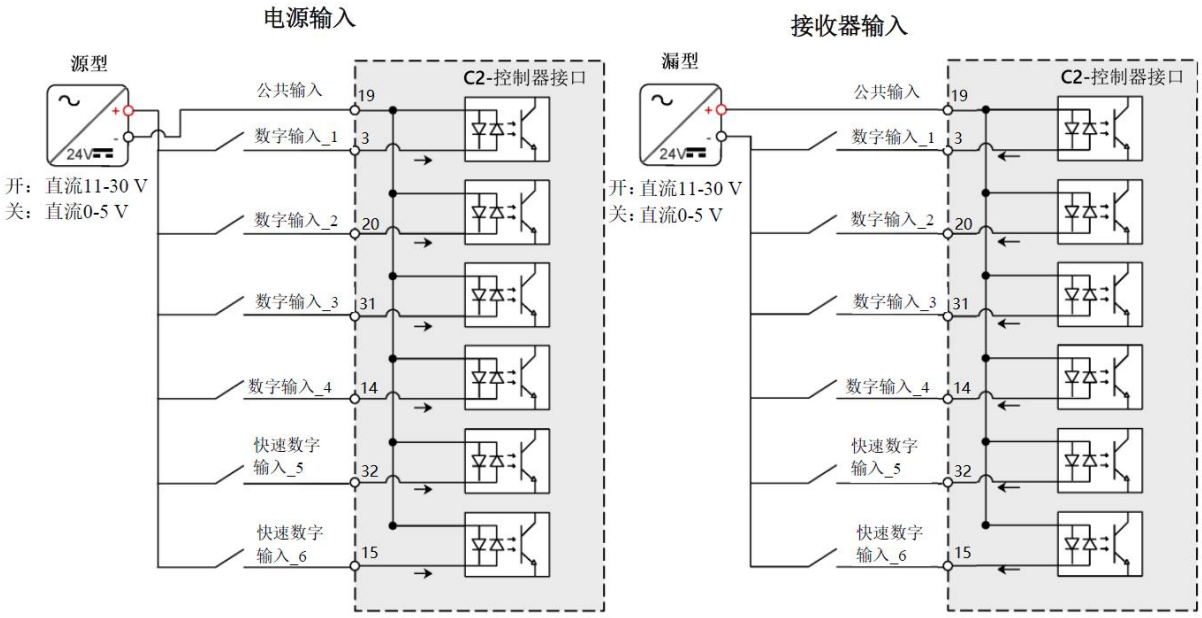


图 4-15 数字输入接线-C2

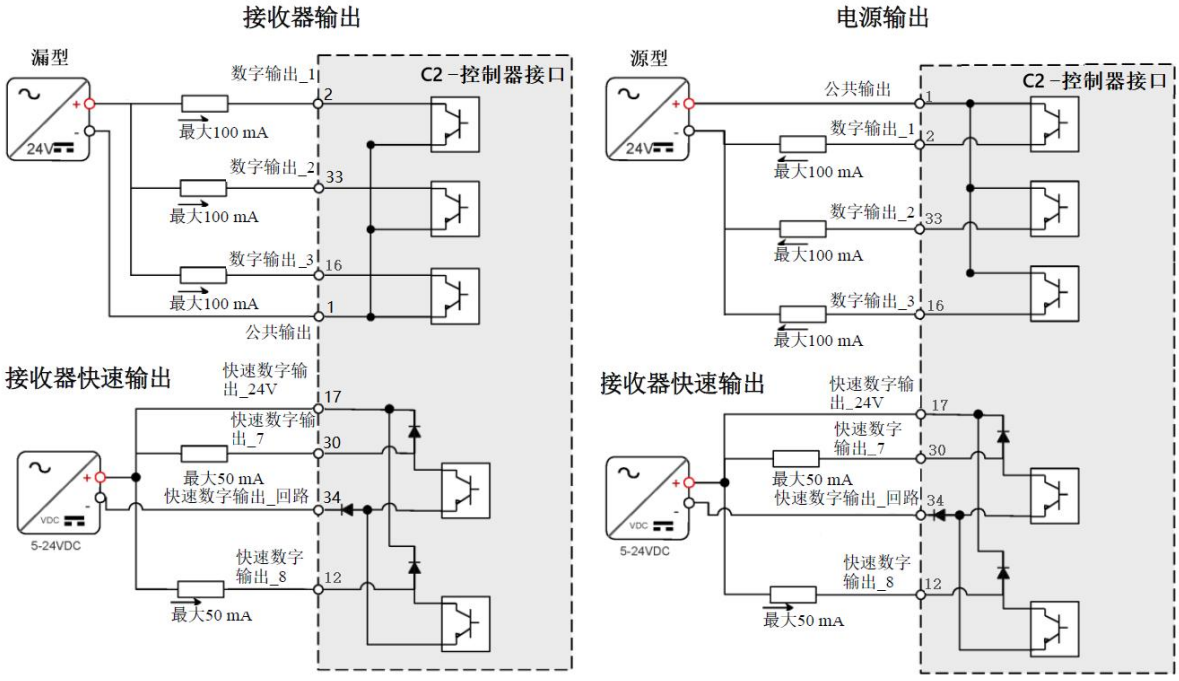


图 4-16 数字输出接线（快速输出仅漏型接线）–C2

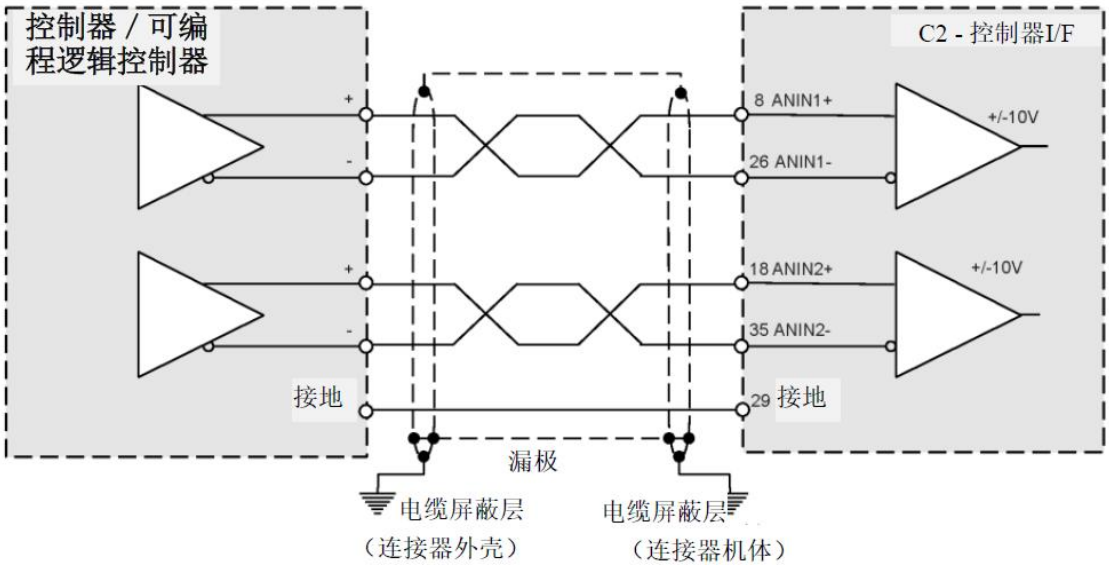


图 4-17 模拟输入接线-C2

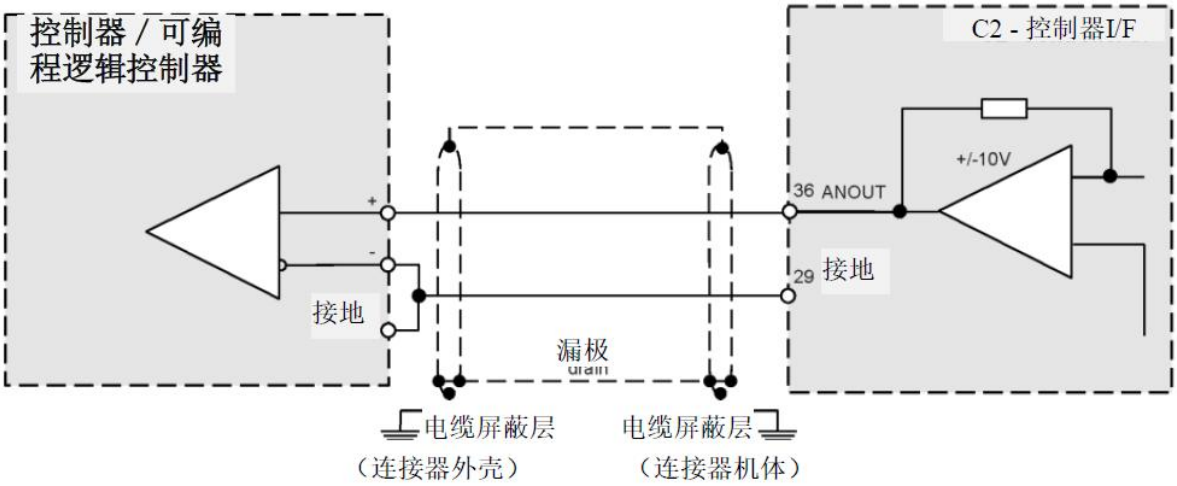


图 4-18 模拟输出接线–C2

脉冲和方向光学隔离接线-C2

CDHD2S-PN-RS 可以将直流电压 24V 单端信号 PLC 连接到驱动器。

此类信令需要在 CDHD2S-PN-RS 控制器接口(C2)上使用快速数字输入。

对于此配置来讲，CDHD2S-PN-RS 输入 5 和 6 必须分别设置为 INMODE17 和 18。(在 GEARMODE0、1\2 中适用/认可)。

- 脉冲信号连接到引脚 32 上的快速数字输入 5。
- 方向信号连接到引脚 15 上的快速数字输入 6。
- PLC 侧的电缆屏蔽可以连接到任何可用的屏蔽连接器。
- CDHD2S-PN-RS 侧的电缆屏蔽层可以连接到 36 引脚连接器的外壳上。

备注： 直流电压 24V 电源必须由用户提供。

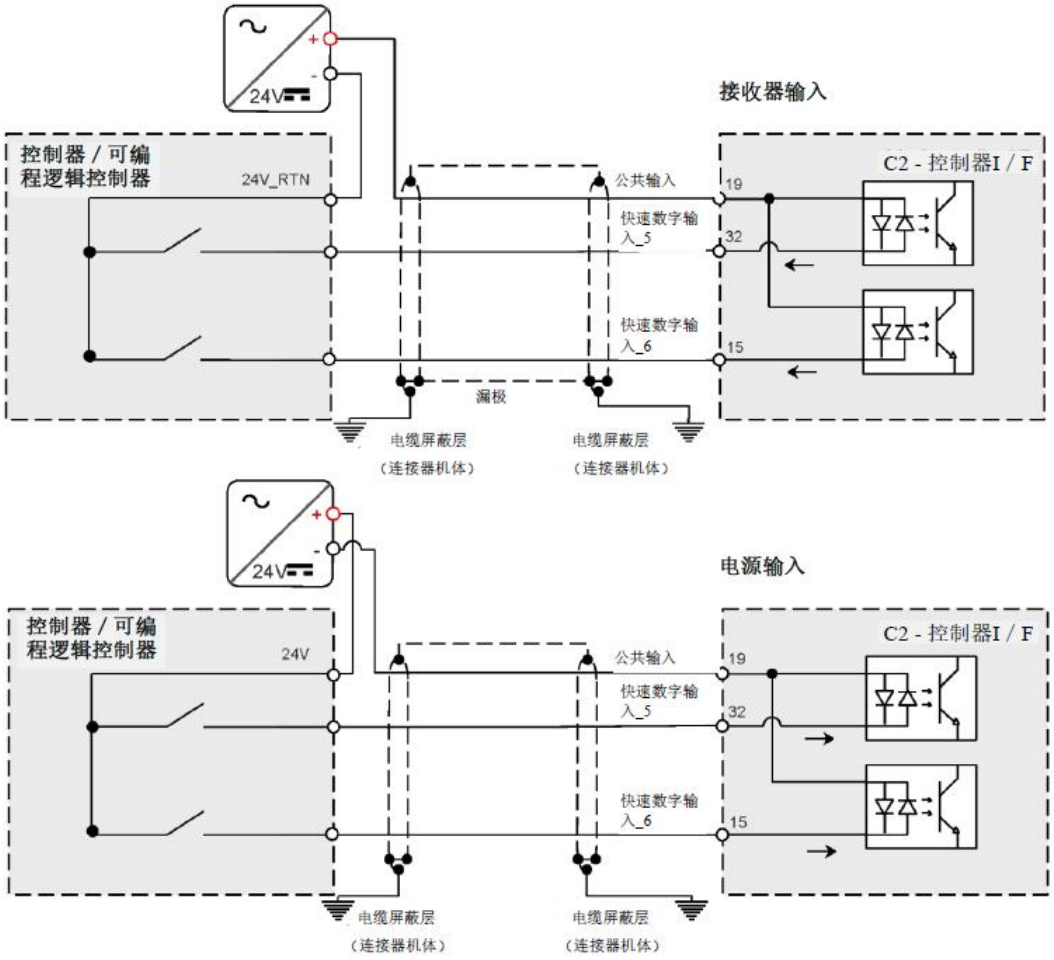


图 4-19 脉冲和方向光学隔离输入接线-C2

脉冲和方向光学隔离输入接线–C2

使用 CDHD2 控制器接口时(C2)：

- 脉冲信号从引脚 28 和 11 上的控制器或 PLC 接收。
- 方向信号从引脚 9 和 27 上的控制器或 PLC 接收。

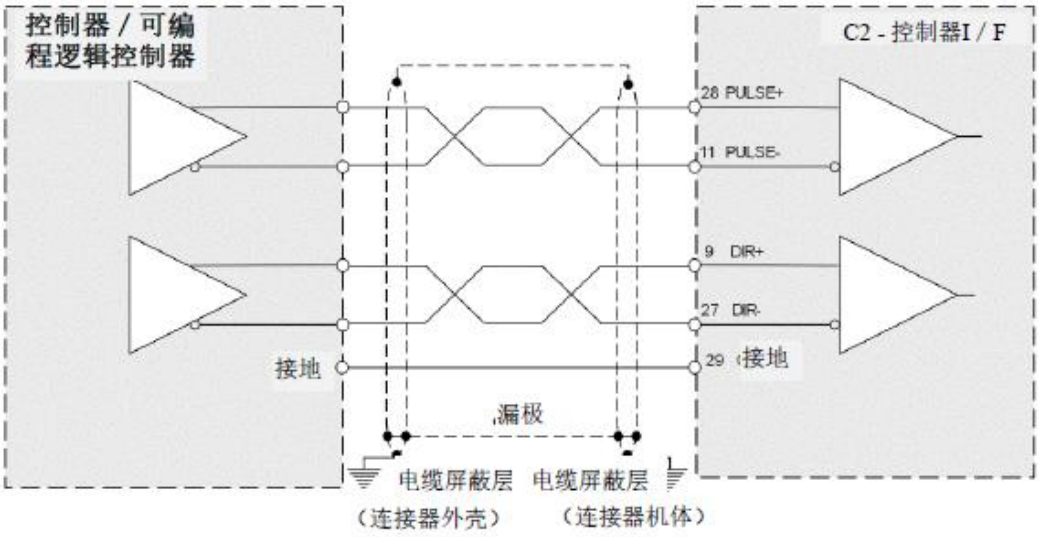


图 4-20 脉冲和方向光学隔离输入接线–C2

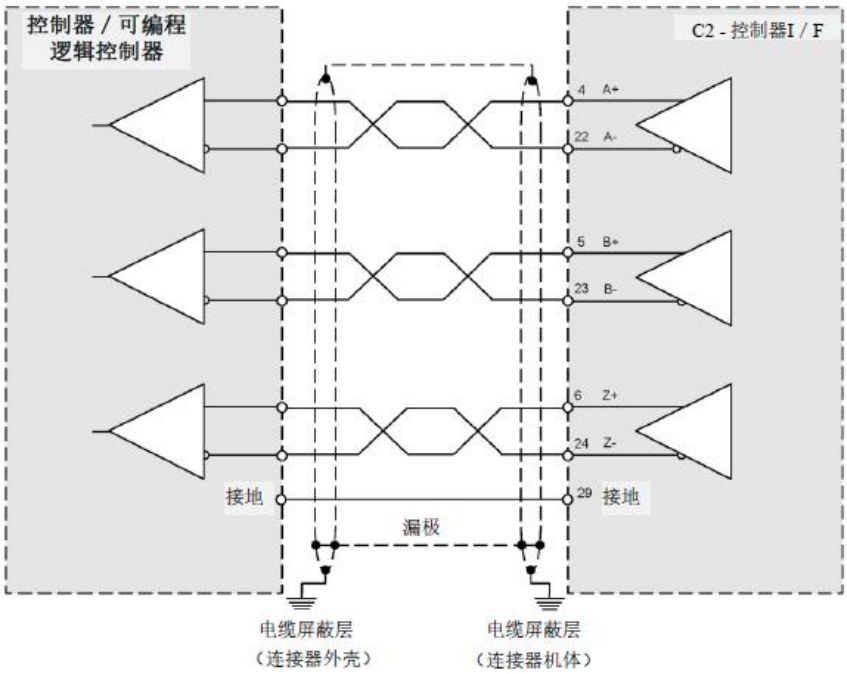


图 4-21 模拟编码器等效输出接线–C2

4.9.7 机器接口-C3

根据您的应用要求进行机器输入和输出接线。

未使用的引脚必须保持不接线。

控制器接口(C2)和机器接口(C3)上的公共输入和公共输出在内部连接。

直流电压 24V 电源和回路可以在控制器接口(C2)或机器接口(C3)上连接，但无需在两者上都进行连接。

所有 CDHD2S-PN-RS 型号的所有数字输入和数字输出均为光学隔离。

快速输出只能为漏型(sink)。所有其他数字输入和数字输出可以进行源型(source)或漏型(sink)连接。

若快速数字输出和常规数字输出都被配置为漏型(sink)，通常可以使用一个电源来实现所有输出。

建议使用快速输出(7 或 8)作为电机制动释放信号。

电机制动器需要单独的电源。若负载具有电感性(例如继电器)，则必须添加外部飞轮二极体。

表 4-15 机器接口

引脚	功能	说明	引脚	功能	说明
1	第二编码器 A+	第二编码器输入信号 A 高端(RS422)	11	第二编码器 A-	第二编码器输入信号 A 低端(RS422)
	脉冲输入+	脉冲信号高端		脉冲输入-	脉冲信号高端

2	第二编码器 B+	第二编码器输入信号 B 高端(RS422)	12	第二编码器 B-	第二编码器输入信号 B 低端(RS422)
	方向输入+	方向信号高端		方向输入-	方向信号低端
3	第二编码器 Z+	第二编码器输入索引高端(RS422)	13	第二编码器 Z-	第二编码器输入索引低端(RS422)
4	第二编码器 5V	第二编码器直流电压 5V 电源	14	第二编码器接地	第二编码器的直流电压 5V 电源接地。
5	数字输入 7	光学隔离可编程数字输入。使用 IN7 读取	15	数字输入 8	光学隔离可编程数字输入。使用 IN8 读取
6	数字输入 9	光学隔离可编程数字输入。使用 IN9 读取	16	数字输入 10	光学隔离可编程数字输入。使用 IN10 读取
7	数字输入 11	光学隔离可编程数字输入。使用 IN11 读取	17	数字输出 4	光隔离可编程数字输出。使用 OUT4 读取
8	数字输出 5	光隔离可编程数字输出。使用 OUT5 读取	18	数字输出 6	光隔离可编程数字输出。使用 OUT6 读取
9	公共输入 24VDC		19	公共输出 24VDC 回路	
10	/		20	/	

数字输入和输出接线-C3

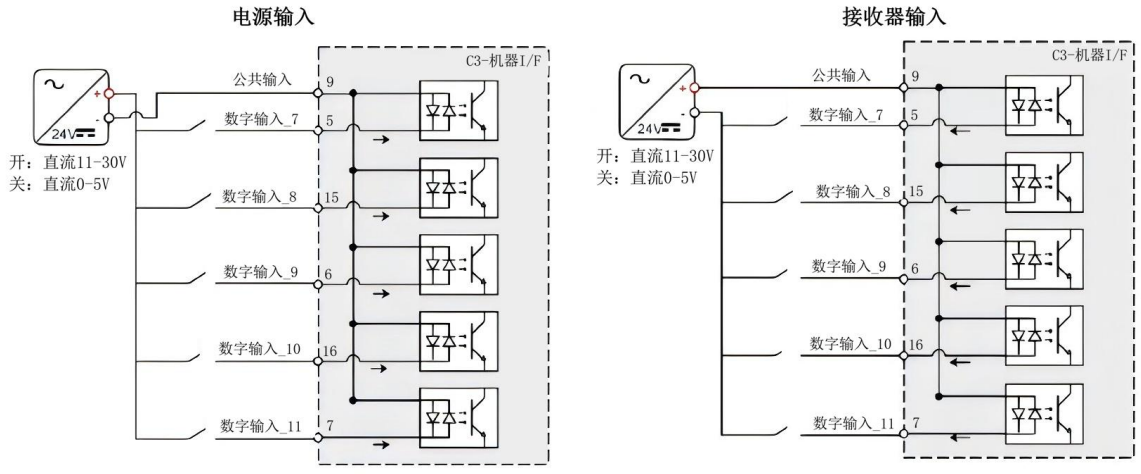


图 4-22 数字输入接线–C3

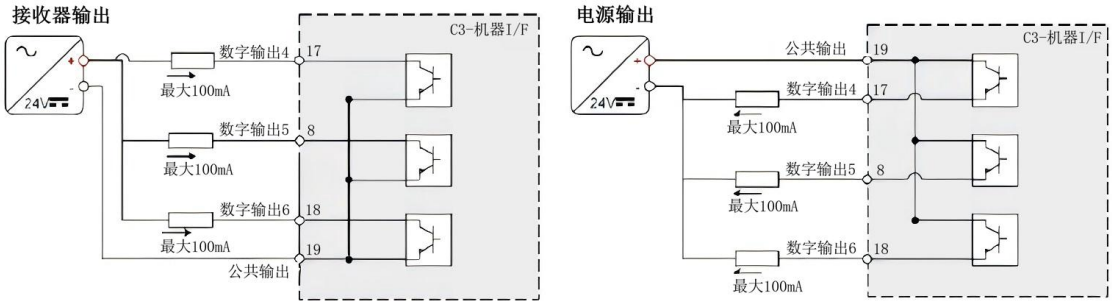


图 4-23 数字输出接线–C3

4.9.8 电机制动器接线

CDHD2S-PN-RS 中压没有足够的安培数来激活电机制动器，但可以通过外部继电器控制电机制动器。电源、继电器和二极管的选择取决于实际应用中使用的电机制动器的规格。

您可以将继电器连接到 CDHD2S 机器 I/F(C3)或控制器接口(C2)上的任何数字输出。建议您连接到数字输出 1（C2 接口 2 号引脚）；或者接到快速数字输出 7（C2 接口 30 号引脚），但需要注意 17 号引脚接 24VDC，34 号引脚接 0VDC。

电机制动器接线要求如下：

- 续流二极管：D1 和 D2(例如，PN1N4002)
- 继电器：24V<100mA
- 继电器线圈：>500W
- 外部电源：24V

另请参阅《通过继电器进行电机制动器控制》。

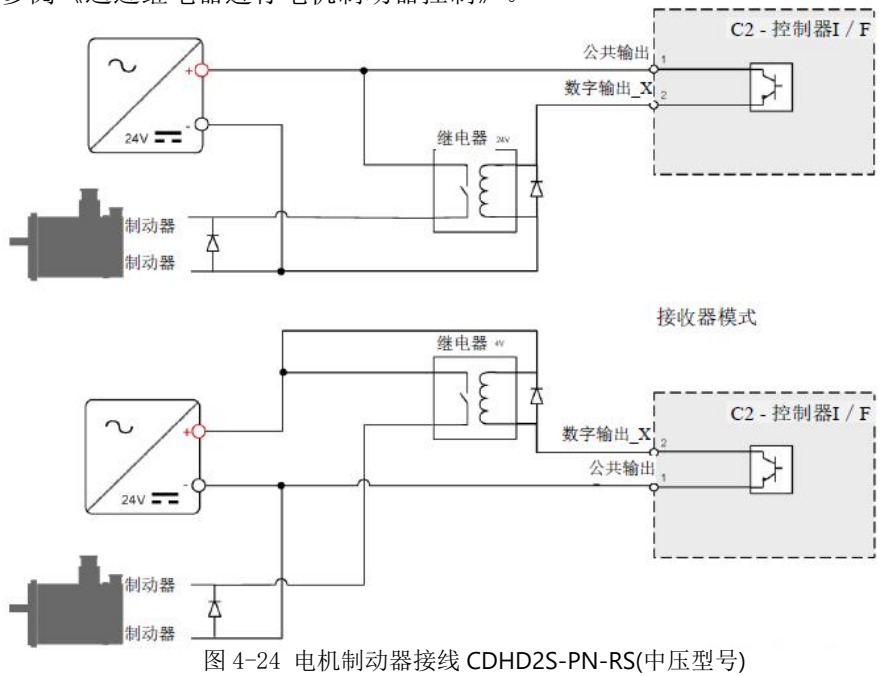


图 4-24 电机制动器接线 CDHD2S-PN-RS(中压型号)

4.9.9 二次反馈接线

下表所示为最常见的二次反馈变化。若您需要其他信息，或者您的电机反馈与以下任何一项不符，请联系技术支持。

使用这些表中的"用户电机引脚编号"列记录特定反馈设备的引脚编号，以供将来参考。

接线-BiSS-C 编码器

表 4-16 BiSS-C 编码器

引脚编号	双绞线	用户编码器引脚编号	信号说明
1	双绞线		串行数据+(SLO+)
11			串行数据-(SLO-)
2	双绞线		串行时钟+(MA+)
12			串行时钟-(MA-)
4			直流电压+5V
14			直流电压 0V

接线-HEIDENHAIN(仅限EnDat2.x通讯)

表 4-17 反馈接线-HEIDENHAIN(仅限 EnDat2.x 通讯)

引脚编号	双绞线	用户编码器引脚编号	信号说明
1	双绞线		串行数据+
11			串行数据-
2	双绞线		串行时钟+
12			串行时钟-
4			直流电压+5V
14			直流电压 0V

接线-增量型编码器AB正交、索引脉冲和霍尔

表 4-18 反馈接线-增量型编码器 AB 正交、索引脉冲和霍尔

引脚编号	双绞线	用户编码器引脚编号	信号说明
1	双绞线		增量型编码器 A+
11			增量型编码器 A-
2	双绞线		增量型编码器 B+
12			增量型编码器 B-
3	双绞线		增量型编码器 Z+
13			增量型编码器 Z-
4			直流电压+5V
14			直流电压 0V

4.9.10 电机反馈接口-C4

根据应用中使用的反馈设备类型连接电机反馈接口。有关常见类型的反馈接线，请参阅《电动机反馈接线》中的表格。

引脚 1、2、14 和 15 具有双重功能。

电机温度传感器的引脚 25 在驱动器内部连接到 CDHD2S-PN-RS 接地。

未使用的引脚必须保持不接线。

表 4-19 电机反馈接口(C4)

引脚	功能	引脚	功能
1	增量编码器 A+	14	增量编码器 A-
	串行数据+		串行数据-
2	增量编码器 B+	15	增量编码器 B-
	串行时钟+		串行时钟-
3	增量编码器 Z+	16	增量编码器 Z-
4	霍尔 U+	17	霍尔 U+
5	霍尔 W+	18	8V 电源
6*	旋变正弦+	19*	旋变正弦-
7*	旋变余弦+	20*	旋变余弦-
8*	旋变参照+	21*	旋变参照-
9	正弦编码器正弦+	22*	正弦编码器正弦-
10	正弦编码器余弦+	23	正弦编码器余弦-
11	编码器反馈电源	24	接地
12	电机温度传感器	25	电机温度传感器
13	编码器反馈电源	26	屏蔽

4.9.11 电机反馈接线

下表所示为最常见的反馈变化。若您需要其他信息，或者您的电机反馈与以下任何一项不符，请联系技术支持。

使用这些表中的"用户电机引脚编号"列记录特定电机的引脚编号，以供将来参考。使用 ServoStudio2 电机设置程序和反馈屏幕来定义电机反馈类型、分辨率和其他参数。

接线-sensAR 编码器

表 4-20 反馈接线-sensAR 编码器

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		串行数据+
14			串行数据-
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-21 反馈接线–BiSS-C 编码器

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		串行数据+(SLO+)
14			串行数据-(SLO-)
2	双绞线		串行时钟+(MA+)
15			串行时钟-(MA-)
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-22 反馈接线–增量型编码器 AB 正交、索引脉冲和霍尔

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		增量型编码器 A+
14			增量型编码器 A-
2	双绞线		增量型编码器 B+
15			增量型编码器 B-
3	双绞线		增量型编码器 Z+
16			增量型编码器 Z-
4			霍尔 U
17			霍尔 V
5			霍尔 W
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

备注若电机不支持温度传感器，请勿连接引脚 12 和 25。

表 4-23 反馈接线–单端霍尔

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
4			霍尔 U
17			霍尔 V

5			霍尔 W
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
26			屏蔽

表 4-24 反馈接线–增量型编码器 AB 正交、索引脉冲和差分霍尔

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		增量型编码器 A+
14			增量型编码器 A-
2	双绞线		增量型编码器 B+
15			增量型编码器 B-
9			霍尔 U+
22			霍尔 U-
10			霍尔 V+
23			霍尔 V-
3			霍尔 W+
16			霍尔 W-
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-25 反馈接线–仅差分霍尔

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
9			霍尔 U+
22			霍尔 U-
10			霍尔 V+
23			霍尔 V-
3			霍尔 W+
16			霍尔 W-
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器（GND）

11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-26 反馈接线–多摩川(Tamagawa)增量式

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		增量型编码器 A+/霍尔 U+
14			增量型编码器 A-/霍尔 U-
2	双绞线		增量型编码器 B+/霍尔 V+
15			增量型编码器 B-/霍尔 V-
3	双绞线		增量型编码器 Z+/霍尔 W+
16			增量型编码器 Z-/霍尔 W-
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-27 反馈接线–正弦编码器

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
9	双绞线		正弦编码器正弦+
22			正弦编码器正弦-
10	双绞线		正弦编码器余弦+
23			正弦编码器余弦-
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-28 反馈接线–带霍尔的正弦编码器

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
9	双绞线		正弦编码器正弦+
22			正弦编码器正弦-
10	双绞线		正弦编码器余弦+
23			正弦编码器余弦-
4			霍尔 U
17			霍尔 V

5			霍尔 W
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-29 反馈接线–带索引的正弦编码器

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
9	双绞线		正弦编码器正弦+
22			正弦编码器正弦-
10	双绞线		正弦编码器余弦+
23			正弦编码器余弦-
3	双绞线		正弦编码器 Z+
16			正弦编码器 Z-
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-30 反馈接线–带索引和霍尔的正弦编码器

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
9	双绞线		正弦编码器正弦+
22			正弦编码器正弦-
10	双绞线		正弦编码器余弦+
23			正弦编码器余弦-
3	双绞线		正弦编码器 Z+
16			正弦编码器 Z-
4			霍尔 U
17			霍尔 V
5			霍尔 W
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-31 反馈接线–Sick5V(HIPERFACE 协议和正弦信号)

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		串行数据+
14			串行数据-
9	双绞线		正弦编码器正弦+
22			正弦编码器正弦-
10	双绞线		正弦编码器余弦+
23			正弦编码器余弦-
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-32 反馈接线–Sick8V(HIPERFACE 协议和正弦信号)

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		串行数据+
14			串行数据-
9	双绞线		正弦编码器正弦+
22			正弦编码器正弦-
10	双绞线		正弦编码器余弦+
23			正弦编码器余弦-
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
18			直流电压+8V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-33 反馈接线–HEIDENHAIN(仅限 EnDat2.x 通讯)

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		串行数据+
14			串行数据-
2	双绞线		串行时钟+
15			串行时钟-
12	双绞线		电机温度传感器
25			电机温度传感器
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V

26			屏蔽

表 4-34 反馈接线–HEIDENHAIN(EnDat2.x 带正弦/余弦)

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		串行数据+
14			串行数据-
2	双绞线		串行时钟+
15			串行时钟-
9	双绞线		正弦编码器正弦+
22			正弦编码器正弦-
10	双绞线		正弦编码器余弦+
23			正弦编码器余弦-
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-35 反馈接线–单圈：Nikon17 位多圈|多摩川(Tamagawa)17 位增量单圈

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		串行数据+
14			串行数据-
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

表 4-36 反馈接线——多圈：Nikon17 位多圈|Tamagawa17 位多圈|Sankyo 多圈

引脚编号	双绞线	用户电机引脚编号	信号说明
1	双绞线		串行数据+
14			串行数据-
11			直流电压+5V
24			直流电压 0V
26			屏蔽

4.9.12 龙门系统接线

CDHD2S-PN-RS 龙门系统两个轴的两个驱动器可以通过 C8 或 C3 接口相互连接。为确保抗干扰性，强烈建议通过 C3 屏蔽接口连接驱动器。

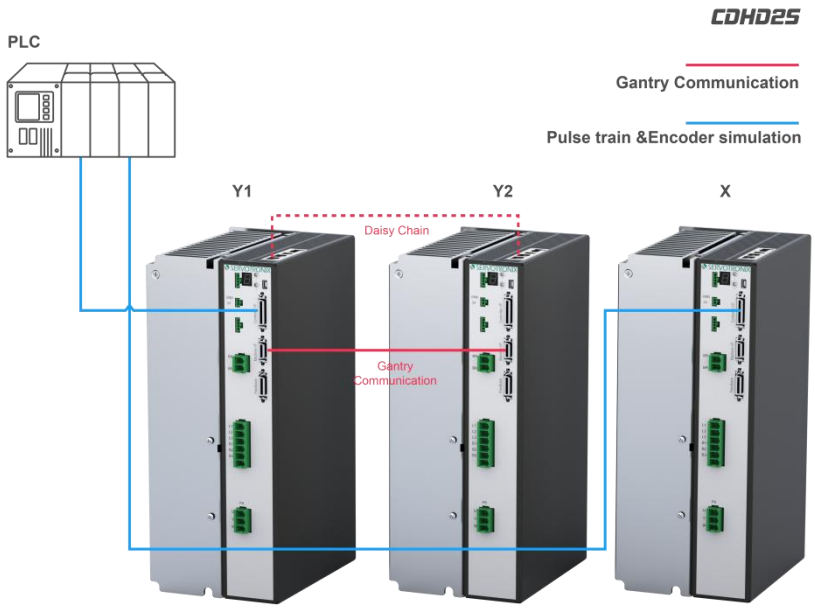


图 4-25 龙门系统接线–脉冲方向和串行

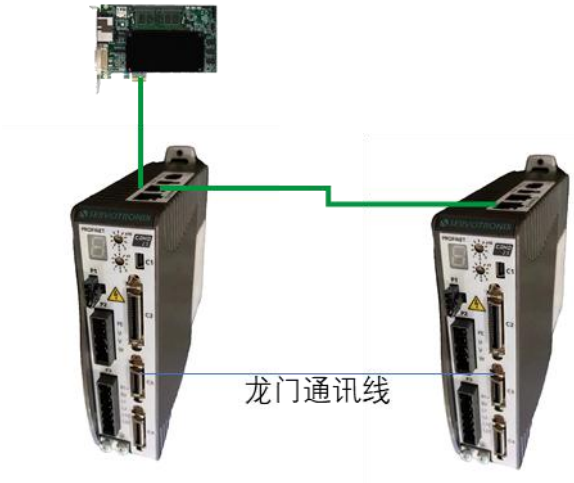


图 4-26 龙门系统接线–PROFINET

表 4-37 龙门菊链环 C8 接线

龙门主(Y1) 驱动器	龙门差分(Y2)驱动器	双绞线	信号说明
7	7	双绞线	串行数据 Tx+

8	8		串行数据 Tx-
9	9	双绞线	串行数据 Rx+
10	10		串行数据 Rx-

表 4-38 龙门菊链环 C3 接线

龙门主(Y1) 驱动器	龙门差分(Y2)驱动器	双绞线	信号说明
1	1	双绞线	串行数据 Tx+
11	11		串行数据 Tx-
2	2	双绞线	串行数据 Rx+
12	12		串行数据 Rx-

4.10 功率板连接

功率板接口因具体的 CDHD2S-PN-RS 型号而异。

功率板请参阅功率板引脚分配图。

确保主电压额定值符合驱动器规格。施加不正确的电压可能会导致驱动器故障。
在所有硬件连接完成之前，请勿接通电源。

4.10.1 CDHD2S-1D5/003（中压）功率板引脚分配

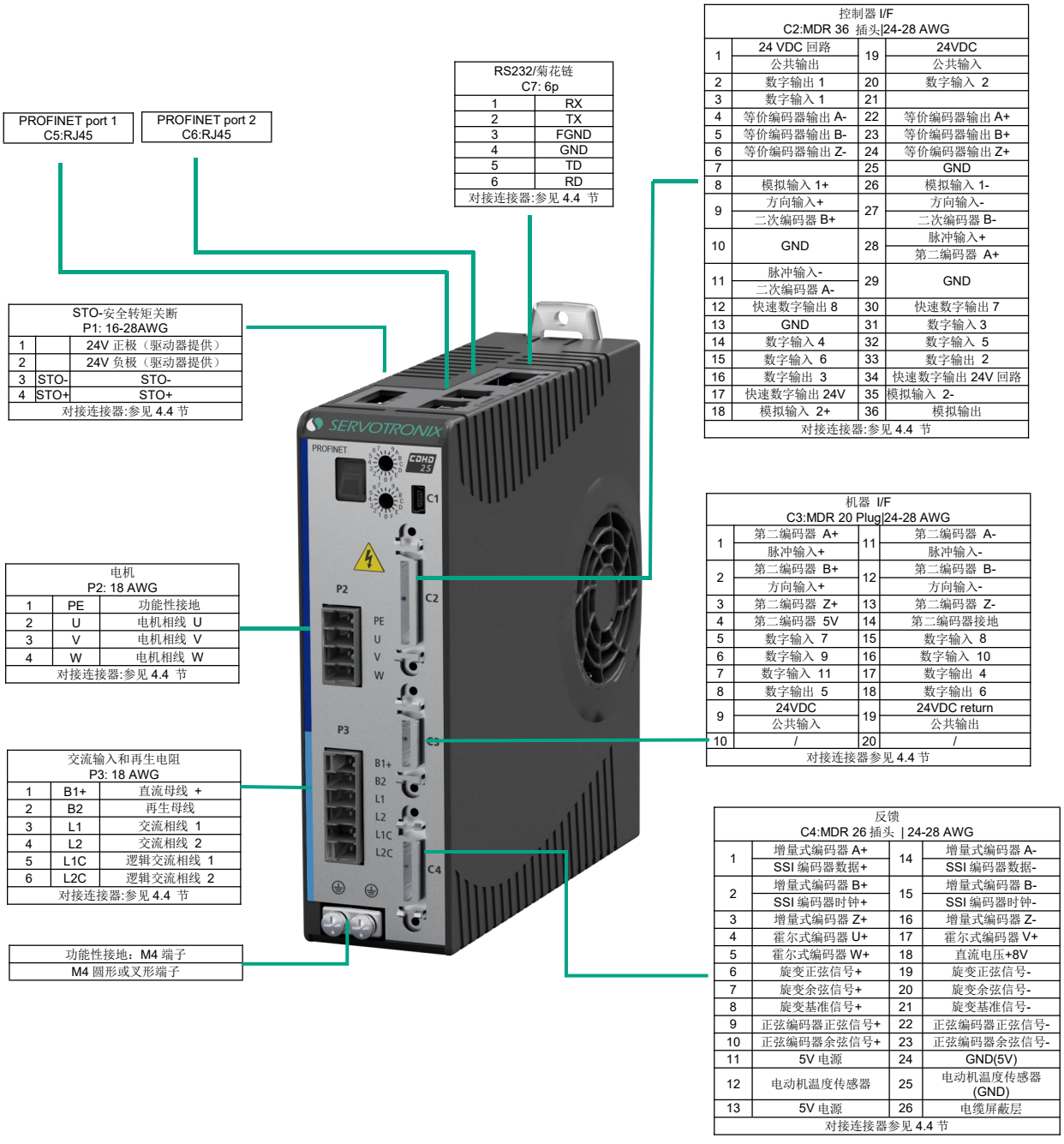
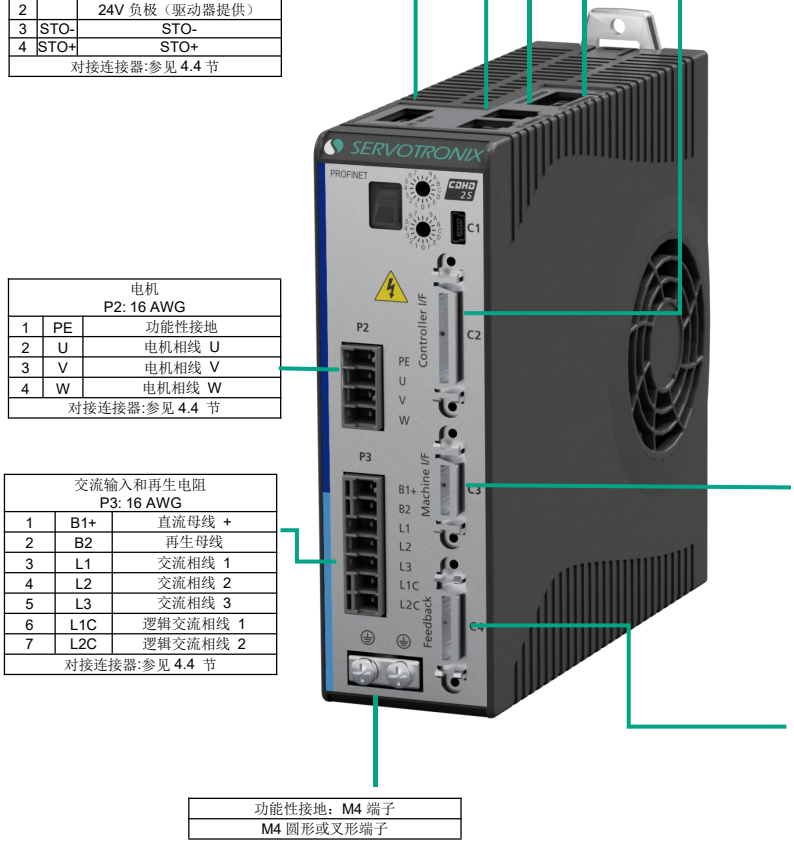


图 4-27 CDHD2S-1D5/003(中压 PN 机型)功率板引脚分配

4.10.2 CDHD2S-4D5/006（中压）功率板引脚分配



RS232/菊花链 C7: 6p	
1	RX
2	TX
3	FGND
4	GND
5	TD
6	RD
对接连接器:参见 4.4 节	

控制器 I/F C2:MDR 36 插头|24-28 AWG			
1	24 VDC 回路 公共输出	19	24VDC 公共输入
2	数字输出 1	20	数字输入 2
3	数字输入 1	21	
4	等价编码器输出 A-	22	等价编码器输出 A+
5	等价编码器输出 B-	23	等价编码器输出 B+
6	等价编码器输出 Z-	24	等价编码器输出 Z+
7		25	GND
8	模拟输入 1+	26	模拟输入 1-
9	方向输入+ 二次编码器 B+	27	方向输入- 二次编码器 B-
10	GND	28	脉冲输入+ 第二编码器 A+
11	脉冲输入- 二次编码器 A-	29	GND
12	快速数字输出 8	30	快速数字输出 7
13	GND	31	数字输入 3
14	数字输入 4	32	数字输入 5
15	数字输入 6	33	数字输出 2
16	数字输出 3	34	快速数字输出 24V 回路
17	快速数字输出 24V	35	模拟输入 2-
18	模拟输入 2+	36	模拟输出
对接连接器参见 4.4 节			

STO-安全转矩关断 P1: 16-28AWG		
1		24V 正极（驱动器提供）
2		24V 负极（驱动器提供）
3	STO-	STO-
4	STO+	STO+
对接连接器:参见 4.4 节		

电机 P2: 16 AWG		
1	PE	功能性接地
2	U	电机相线 U
3	V	电机相线 V
4	W	电机相线 W
对接连接器:参见 4.4 节		

交流输入和再生电阻 P3: 16 AWG		
1	B1+	直流母线 +
2	B2	再生母线
3	L1	交流相线 1
4	L2	交流相线 2
5	L3	交流相线 3
6	L1C	逻辑交流相线 1
7	L2C	逻辑交流相线 2
对接连接器:参见 4.4 节		

机器 I/F C3:MDR 20 Plug|24-28 AWG			
1	第二编码器 A+ 脉冲输入+	11	第二编码器 A- 脉冲输入-
2	第二编码器 B+ 方向输入+	12	第二编码器 B- 方向输入-
3	第二编码器 Z+	13	第二编码器 Z-
4	第二编码器 5V	14	第二编码器接地
5	数字输入 7	15	数字输入 8
6	数字输入 9	16	数字输入 10
7	数字输入 11	17	数字输出 4
8	数字输出 5	18	数字输出 6
9	24VDC 公共输入	19	24VDC return 公共输出
10	/	20	/
对接连接器参见 4.4 节			

反馈 C4:MDR 26 插头 | 24-28 AWG			
1	增量式编码器 A+ SSI 编码器数据+	14	增量式编码器 A- SSI 编码器数据-
2	增量式编码器 B+ SSI 编码器时钟+	15	增量式编码器 B- SSI 编码器时钟-
3	增量式编码器 Z+	16	增量式编码器 Z-
4	霍尔式编码器 U+	17	霍尔式编码器 V+
5	霍尔式编码器 W+	18	直流电压+8V
6	旋变正弦信号+	19	旋变正弦信号-
7	旋变余弦信号+	20	旋变余弦信号-
8	旋变基准信号+	21	旋变基准信号-
9	正弦编码器正弦信号+	22	正弦编码器正弦信号-
10	正弦编码器余弦信号+	23	正弦编码器余弦信号-
11	5V 电源	24	GND(5V)
12	电动机温度传感器	25	电动机温度传感器 (GND)
13	5V 电源	26	电缆屏蔽层
对接连接器参见 4.4 节			

功能性接地：M4 端子
M4 圆形或叉形端子

图 4-28 CDHD2S-4D5/CDHD2S-006(中压 PN 机型)引脚定义

4.10.3 CDHD2S-008/010/013（中压）功率板引脚分配

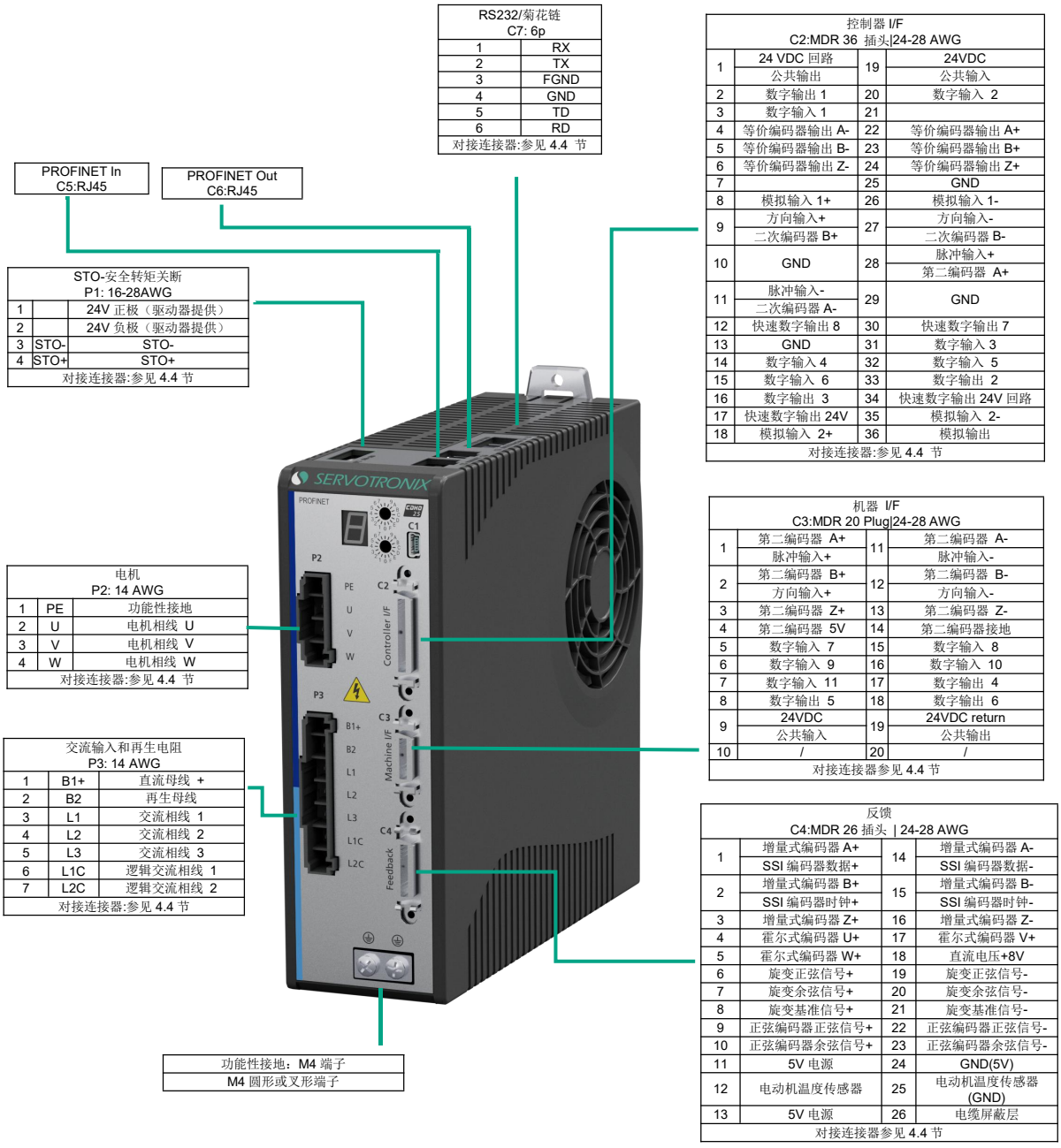


图 4-29 CDHD2S-008/CDHD2S-010/CDHD2S-013(中压 PN 机型)引脚定义

4.10.4 CDHD2S-003/006（高压）功率板引脚分配

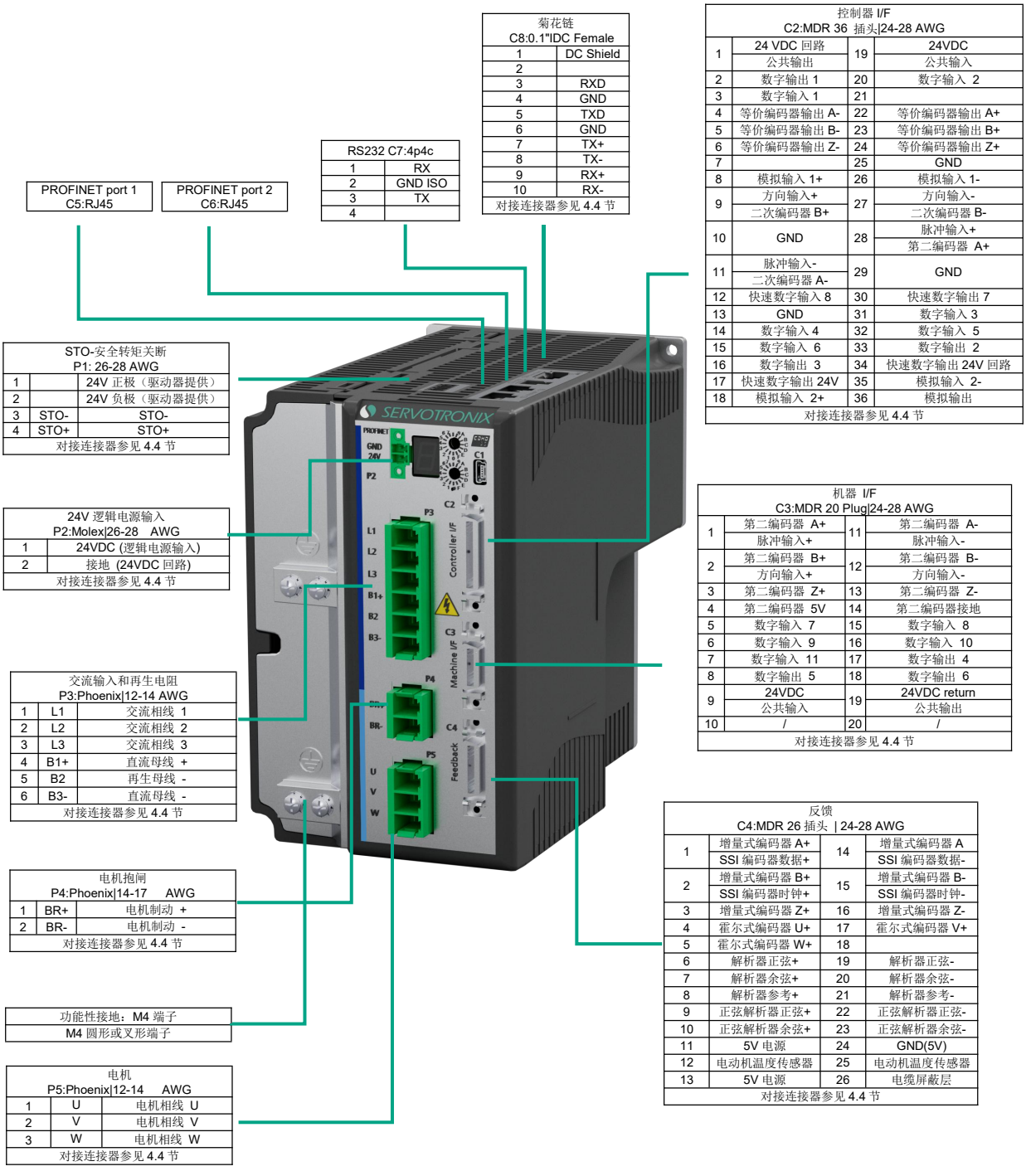


图 4-30 CDHD2S-003/CDHD2S-006(高压 PN 机型)功率板引脚分配

4.10.5 CDHD2S-012（高压）功率板引脚分配

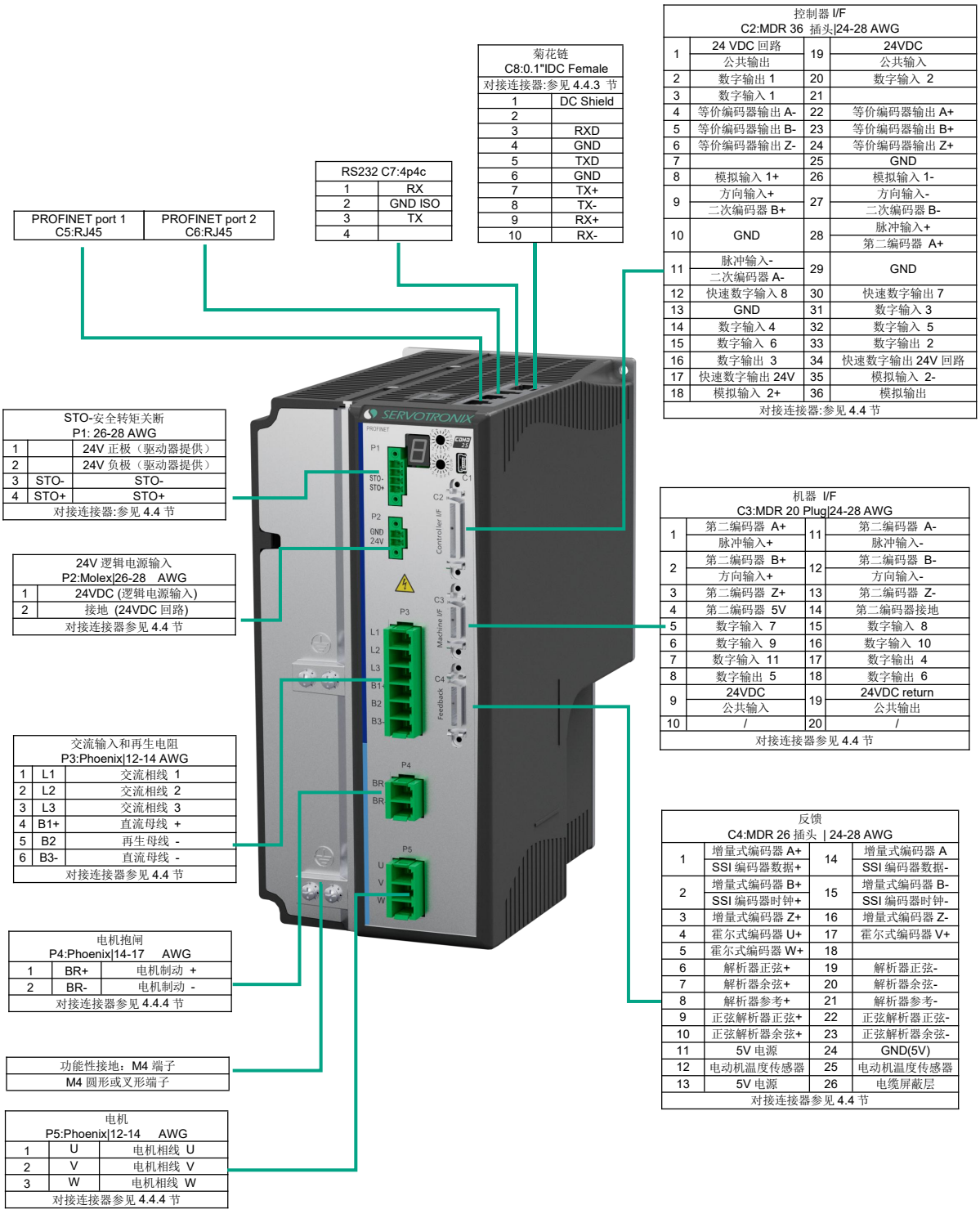


图 4-31 CDHD2S-012(高压 PN 机型)功率板引脚分配

4.10.6 CDHD2S-024/CDHD2S-030(高压)功率板引脚分配

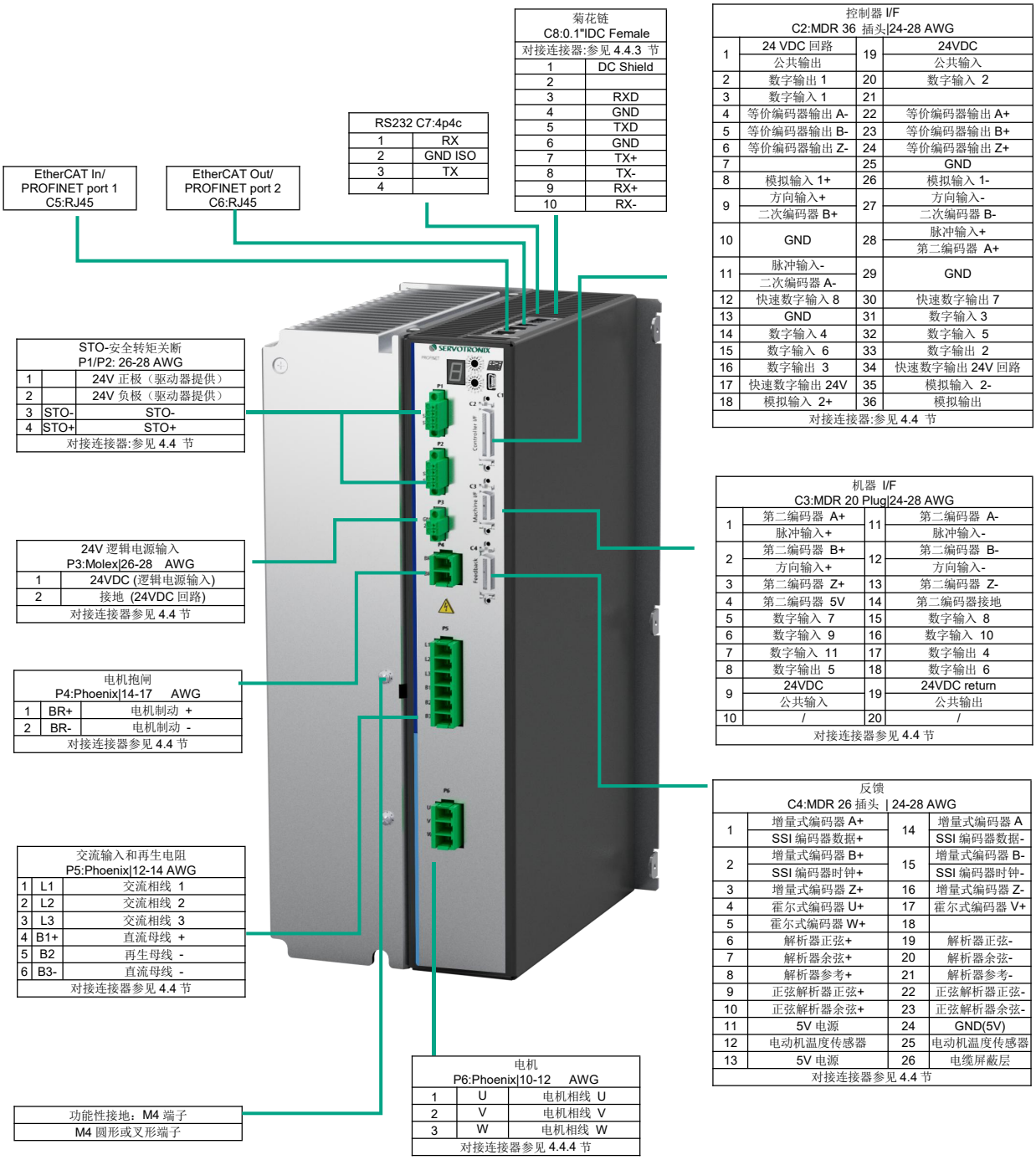


图 4-32 CDHD2S-024/CDHD2S-030(高压 PN 机型)功率板引脚分配

4.10.7 CDHD2S-040(高压)功率板引脚分配

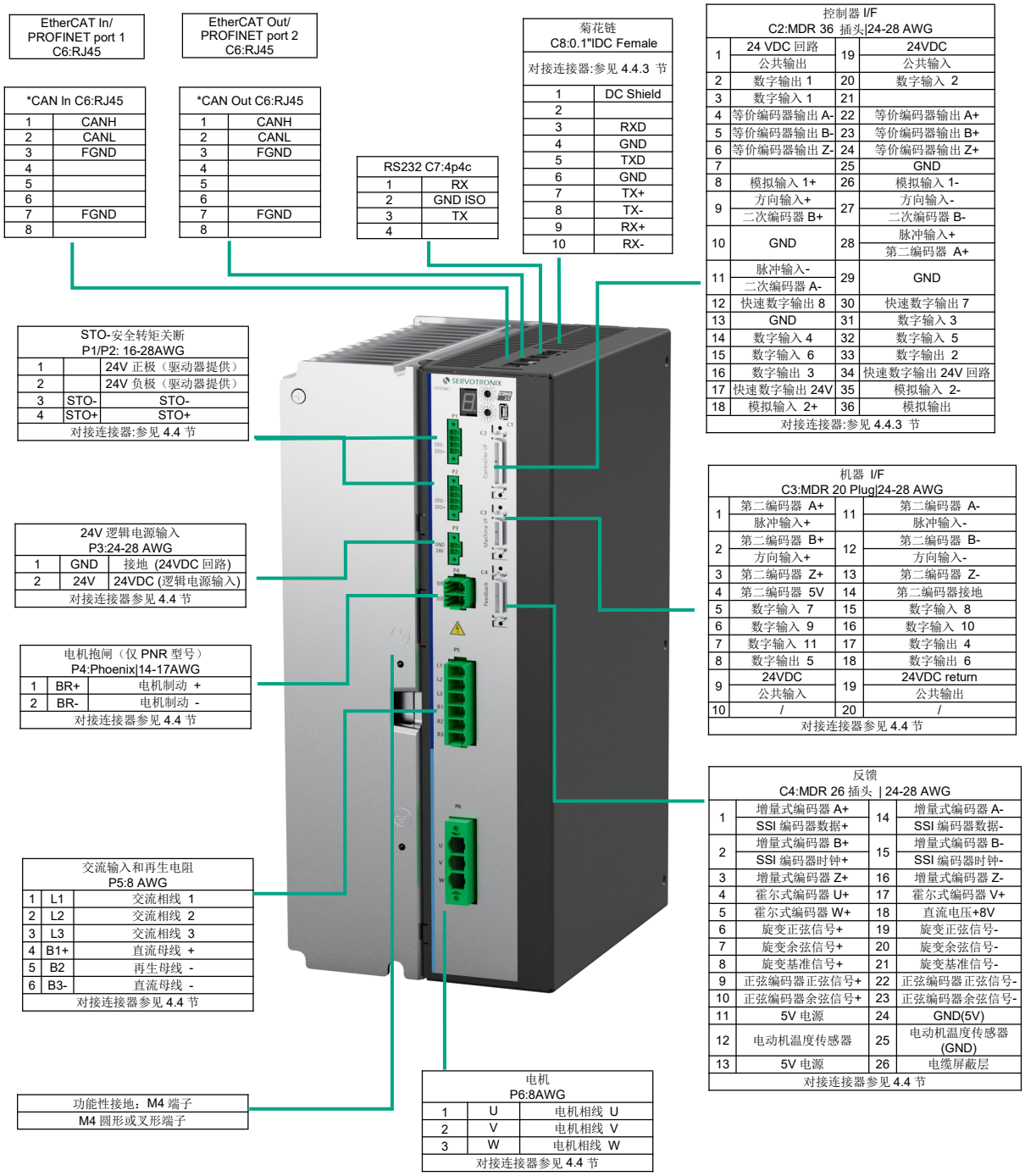


图 4-33 CDHD2S-040(高压 PN 机型)功率板引脚分配

4.10.8 STO-P1

安全转矩关断(STO)是一种安全功能，可防止驱动器向电机供电，从而产生转矩。有关完整的安装和操作详细信息，请参阅《安全转矩关断(STO)概述》

表 4-39 STO 接口

引脚	引脚标签	功能
1		24V 电源，驱动器提供，短接给 STO+
2		24V 回路，驱动器提供，短接给 STO-
3	STO-	STO-，由驱动器短接提供
4	STO+	STO+，由驱动器短接提供

备注： 确保主电压额定值符合驱动器规格。施加不正确的电压可能会导致驱动器故障。在所有硬件连接完成之前，请勿接通电源

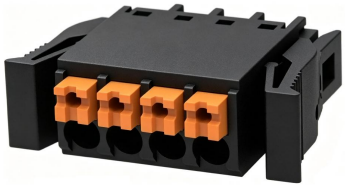


图 4-34 STO 插头（中压机型）

图 4-35 STO 插头（高压机型）

STO 系统配置示例如下图所示。

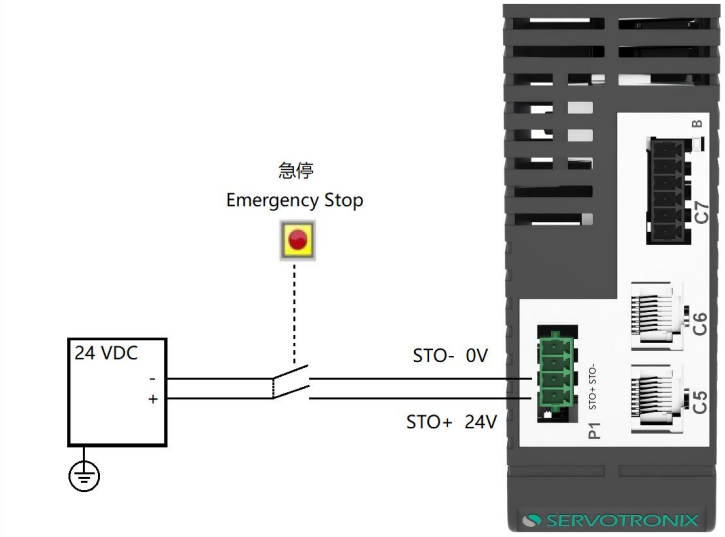


图 4-36 STO-紧急停止电路接线-示例

4.10.9 电机功率-P2、P4

电机电源接口和连接器因 CDHD2S-PN-RS 型号而异。
请参阅功率板引脚分配图。

4.10.10 再生电阻器-P3、P5

CDHD2S-PN-RS 型号的再生电阻接口和连接器各不相同。
请参阅功率板引脚分配图。
若应用需要再生(regen)电阻器，请在端子 B1+和 B2 之间连接再生电阻器。
电阻值(欧姆，W)由 CDHD2S-PN-RS 伺服驱动器定义。所需功率由应用定义。因此，每个驱动器有多个再生电阻器选项。
CDHD2S-PN-RS 推荐使用的再生电阻器制造商和零件编号如下表所列。

表 4-40 CDHD2S-PN-RS 中压型号推荐使用的外部再生电阻器

（外部配置）中压	最小阻值（Ω）	峰值电流（A）
CDHD2S-1D5	64	6.3
CDHD2S-003	31.5	12.7
CDHD2S-4D5	16	25.5
CDHD2S-006	16	25.5
CDHD2S-008	10	40
CDHD2S-010	10	40
CDHD2S-013	10	40

表 4-41 CDHD2S-PN-RS 高压型号使用的内部再生电阻器

（内部配置）高压	阻值（Ω）	峰值电流（A）	功率（W）
CDHD2S-003	48	16	90
CDHD2S-006	48	16	90
CDHD2S-012	22	35	100
CDHD2S-024	15	51.3	300
CDHD2S-030	15	51.3	300
CDHD2S-040	15	51.3	800

表 4-42 CDHD2S-PN-RS 高压型号推荐使用的外部再生电阻器

（外部配置）高压	最小阻值（Ω）	峰值电流（A）
CDHD2S-003	33	23
CDHD2S-006	33	23
CDHD2S-012	22	35
CDHD2S-024	10	77
CDHD2S-030	8.4	100
CDHD2S-040	9.6	80

4.10.11 交流输入-总线电源与逻辑电源-P3、P4、P5

交流输入接口和连接器因 CDHD2S-PN-RS 型号而异。

在 CDHD2S-1D5 和 CDHD2S-003 上，再生和交流输入电压组合在一个连接器上。由于这些型号仅支持单相交流电，因此它们没有用于总线电源的 L3 端子。

请参阅功率板引脚分配图。

确保主电压额定值符合驱动器规格。施加不正确的电压可能会导致驱动器故障。在所有硬件连接完成之前，请勿接通电源。

防止冲击浪涌：

总线电源(L1-L2-L3)：接通总线电源后，等待 1 分钟再打开，不论是否处于关闭状态。

逻辑电源(L1C-L2C)：关闭逻辑电源后，等待 1 分钟再打开。

程序：连接电源

1. 将交流输入电压地线连接到位于 CDHD2S-PN-RS 前面板上的 PE 端子。使用 M4 环型端子或扇形端子。

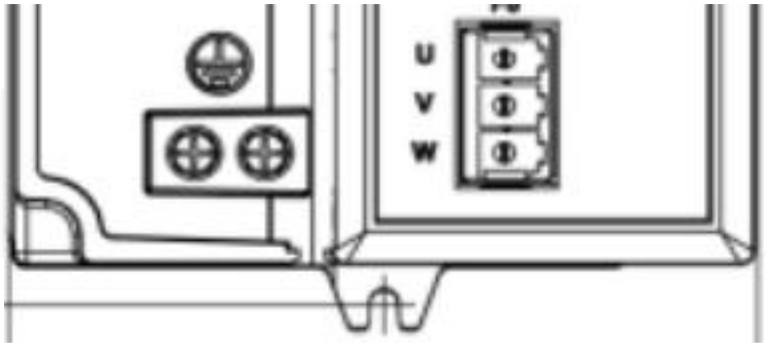


图 4-37 接地端子

2. 连接 L1、L2 和 L3(用于总线电源)。
   - 若主电压来自单相电源，则将线路和中性线连接到 L1 和 L3。
   - 若主电压来自三相电源，则将相位连接到 L1、L2 和 L3。
3. 连接 L1C 和 L2C(用于逻辑电源)。
   - 若主电压来自单相电源，则将线路和中性线连接到 L1C 和 L2C。
   - 若主电压来自三相电源，则将任意两相连接到 L1C 和 L2C。

4.11 再生

4.11.1 再生能量概述

当电机和负载迅速减速时，负载的动能将电机轴能量驱回驱动器；这被称为再生能量或者再生。这种能量必须消散或吸收。

未消散的再生能量被添加到已经存储在总线模块电容器的电能中。若电容器能够存储该能量，则系统不需要再生电阻器。

在某些情况下，通常由于负载和电机之间的高惯性失配，会向电容器添加过多的能量，导致电容器上的电压达到过压阈值，然后导致驱动器被禁用。为了防止过电压以及对系统的潜在损坏，必须通过再生电阻器消耗过多的再生能量。

要确定系统是否需要再生电阻器以及确定容量水平(若需要)，可参阅"再生电阻计算"来计算系统的性能。

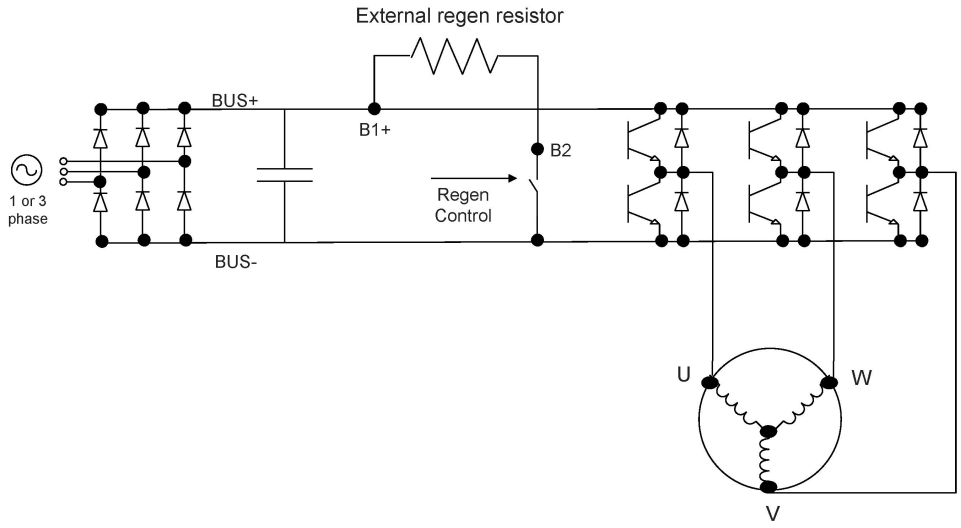


图 4-38 再生电阻工作电路

4.11.2 再生电阻计算

CDHD2S-PN-RS母线规格

表 4-43 母线规格–两相交流电压 120/240V

驱动器型号	额定电压(直流电压)	低压(直流电压)	高压(直流电压)	最大电压(直流电压)
CDHD2S-1D5	170/340	380	400	420
CDHD2S-003	170/340	380	400	420
CDHD2S-4D5	170/340	380	400	420
CDHD2S-006	170/340	380	400	420

表 4-44 母线规格–三相交流电压 120/240V

驱动器型号	额定电压(直流电压)	低压(直流电压)	高压(直流电压)	最大电压(直流电压)
CDHD2-4D5	1120	170/340	380	400
CDHD2-006	1120	170/340	380	400
CDHD2-008	2110	170/340	380	400
CDHD2-010	2110	170/340	380	400
CDHD2-013	2110	170/340	380	400

表 4-45 母线规格–三相交流电压 380/480V

驱动器型号	额定电压(直流电压)	低压(直流电压)	高压(直流电压)	最大电压(直流电压)
CDHD-003	540/680	770	780	800
CDHD-006	540/680	770	780	800
CDHD2S-012	540/680	750	770	800
CDHD2S-024	540/680	750	770	800
CDHD2S-030	540/680	750	770	800

计算每次减速的返送能量

$$E_{dec} = \frac{1}{2}(J_M + J_L)(\omega_1^2 - \omega_2^2)$$

式中：

E_{dec}=减速期间返送的能量(J 或 ft·lb)

J_M=转子惯量(kg·m^2 或 lb·ft·sec2)

J_L=负载惯量(kg·m^2 或 lb·ft·sec2)

ω_1=减速开始时的速度(rad/s)

ω_2=减速结束时的速度(rad/s)

确定电机耗能量

由于电流通过电机绕组电阻，部分能量被电机消耗：

$$E_{motor} = 3I_M^2 \cdot (R_M/2) \cdot t_d$$

式中：

E_{motor}=电机消耗的能量(J)

R_M=电动机电阻（ΩL-L）

I_M=减速期间的电流(ARMS/相位)

t_d=减速时间(s)

确定摩擦耗能量

$$E_{friction} = \frac{1}{2} T_f (\omega_1 - \omega_2) t_d$$

式中：

Efriction=摩擦消耗的能量(J 或 ft·lb)

Tf=摩擦力矩(N·m 或 lb·ft)

ω1=减速开始时的速度(rad/s)

ω2=减速结束时的速度(rad/s)

td=减速时间(s)

确定放大器耗能量

$$E_M = E_{dec} - E_{motor} - E_{friction}$$

式中：

EM=放大器消耗的总能量(J 或 ft·lb)

若该能量小于总线模块可以存储的能量，则不需要再生电阻器。

EM 应以焦耳表示。从 ft·lb 到焦耳的转换率是：

1ft·lb=1.356J

确定总线可吸收量

$$E_{BUS} = \frac{1}{2} C(V_M^2 - (V_{NOM})^2)$$

式中：

E_{BUS}=总线模块可以吸收的能量（J）

C=总线模块电容（F）；请参阅《总线规格》部分

V_M=最大总线电压（V）；请参阅《总线规格》部分

V_{NOM}=总线标称电压=$\sqrt{2}V_{mains}$（V）

确定是否需要再生电阻器

If $E_{BUS} > E_M$ 不需要再生电阻器。

If $E_{BUS} < E_M$ 需要再生电阻器。

确定电阻器值

计算再生要求的程序是双重的。必须确定再生电阻值和电阻器功率。

确定电阻值

$$R_{Max} = \frac{V_M^2}{V_B I_M \sqrt{3}}$$

式中：

V_B=电动机反电动势减去电动机损耗。

$$V_B = K_B N - \sqrt{3} I M (R_M/2)$$

V_M=最大总线电压（V）；请参阅《总线规格》部分

K_B=反电动势常数（VL-L/rpm）

N=减速前的电动机速度（rpm）

I_M=减速期间的电流（ARMS/相位）

R_M=电动机电阻（ΩL-L）

确定平均耗散功率

$$P_{AV} = \frac{E_M - \frac{1}{2} C(V_{High}^2 - V_{Low}^2)}{t_{cycle}}$$

式中：

E_M=放大器消耗的总能量（J）

C=总线模块电容（F）；请参阅《总线规格》部分

V_{High}=迟滞点：再生电路开启（V）；请参阅《总线规格》部分

V_{Low}=迟滞点：再生电路关闭（V）；请参阅《总线规格》部分

t_{cycle}=减速间隔时间+减速时间（s）

确定峰值电阻器功率

$$P_{PK} = \frac{V_M^2}{R_{Regen}}$$

R_{Regen}=再生电阻器电阻（ΩL-L）

V_M=最大总线电压（V）；请参阅《总线规格》部分

采用美国标准单位的再生计算-示例

电动机和驱动器规格

CDHD2S-006 驱动器，使用单相交流电压 240V 输入

J_{motor}=0.000484lb·ft·sec2

R_M=1.32Ω

I_{peak}=18A

T_M=19.8lb·ft

C=0.001120F

V_M=420V

K_B=81.2V/krpm=0.0812V/rpm

k_t=1.188lb·ft/A

系统规格

T_f=1.5lb·ft

J_{Load}=0.0015lb·ft·sec2

V_{Max}=2,500rpm=>ω_M=261rad/s

V_{NOM}=240Vrms=340VDC

减速间隔时间=5s

减速时间计算

$$t_d = \frac{(J_{Motor} + J_{Load}) \cdot (\omega_M)}{(T_M + T_f)} = (0.000484 + 0.001) \cdot (261) / (19.8 + 1.5) = 0.0181s$$

减速期间电流计算

$$I_M = \frac{(J_{Motor} + J_{Load})}{k_t} \cdot \frac{\omega_1 - \omega_2}{t_d} = \frac{0.001 + 0.000484}{1.188} \cdot \frac{261}{0.0181} = 18A$$

能量计算

$$E_{dec} = \frac{1}{2}(J_M + J_L)(\omega_1^2 - \omega_2^2) = \frac{1}{2}(0.0015 + 0.000484)(261^2 - 0) = 67.57ft \cdot lb = 91.63\ J$$

$$E_{motor} = 3I_M^2 \cdot (R_M / 2) \cdot t_d = 3 \cdot 18^2 \cdot (\frac{1.32}{2}) \cdot 0.0181 = 11.61J$$

$$E_{friction} = \frac{1}{2} T_f (\omega_1 - \omega_2) t_d = \frac{1}{2} \cdot 1.5 \cdot (261 - 0) \cdot 0.0181 = 3.54ft \cdot lb = 4.8J$$

$$E_M = E_{dec} - E_{motor} - E_{friction} = 91.633 - 11.611 - 4.8 = 75.22J$$

$$E_{BUS} = \frac{1}{2} C(V_M^2 - V_{NOM}^2) = \frac{1}{2} \cdot 0.001120 (420^2 - 340^2) = 34.05J$$

由于 $E_M > E_{BUS}$，需要再生电阻器。

电阻器规格计算

$$V_B = K_B N - \sqrt{3} I_M (\frac{R_M}{2}) = 0.0812 \cdot 2500 - \sqrt{3} \cdot 18 \cdot (\frac{1.32}{2}) = 182.423\ V$$

$$R_{MAX} = \frac{V_M^2}{V_B I_M \sqrt{3}} = \frac{420^2}{182.423 \cdot 18 \cdot \sqrt{3}} = 31.02\Omega$$

$$P_{AV} = \frac{E_M - \frac{1}{2} C(V_{High}^2 - V_{LOW}^2}{t_{cycle}} = \frac{44.42 - \frac{1}{2} \cdot 0.001120 \cdot (400^2 - 380^2)}{5.03} = 7.1W$$

$$P_{PK} = \frac{V_M^2}{R_{Regen}} = \frac{420^2}{132} = 5686.65W$$

4.11.3 再生电阻过载保护

CDHD2S-PN-RS 中的电机能量再生始终处于活跃状态。

电机能量再生功能有两种模式：

- 有电阻器过载保护的再生。

再生电阻器电路本身需要过载保护，以确保电阻器可靠工作。在此模式下，使用可配置的 CDHD2S-PN-RS 再生电阻器参数进行保护。

- 无电阻器过载保护的再生。该模式也被称为 bang-bang 模式。

在 bang-bang 模式下，当超过阈值上限电平(中压驱动器为 400V，高压驱动器为 770V，CDHD2S-0604D 为 750V 时，驱动器将激活再生电阻器；当母线电压降至阈值下限电平(中压驱动器为 380V，高压驱动器为 750V，CHDD2S-0604D 型号为 730V)时，再生电阻器将被禁用。

4.11.4 再生电阻器参数

再生电阻器容量由几个参数定义。

要激活 CDHD2S-PN-RS 中的再生电阻器保护功能，必须将参数 REGENRES 和/或参数 REGENPOW 设置为-1 以外的值，并且这是默认值。

表 4-46 再生电阻参数

VarCom	说明
REGENRES	再生电阻器电阻，单位为欧姆。
REGENPOW	再生电阻器的功率，单位为瓦特。
REGENMAXONTIME	再生电阻器可持续激活(打开)的最长时间，单位为毫秒。
REGENMAXPOW	再生电阻器的最大功率计算，单位为瓦特。

4.12 固件更新

4.12.1 固件更新准备

重要提示：在更新固件之前，请确保执行以下操作：

- 请参阅发行说明以及随新固件提供的任何其他文档。
- 由于参数设置可能会在更新期间丢失，因此请备份系统中的每个驱动器的参数，并保持这些文件的安全。更新完成后，可以重新加载/恢复参数。

要备份参数，请转到 ServoStudio2"备份和恢复"屏幕，然后按保存到备份按钮。

固件更新选项

ServoStudio2 驱动器信息屏幕中的下载固件按钮可打开固件下载对话框。

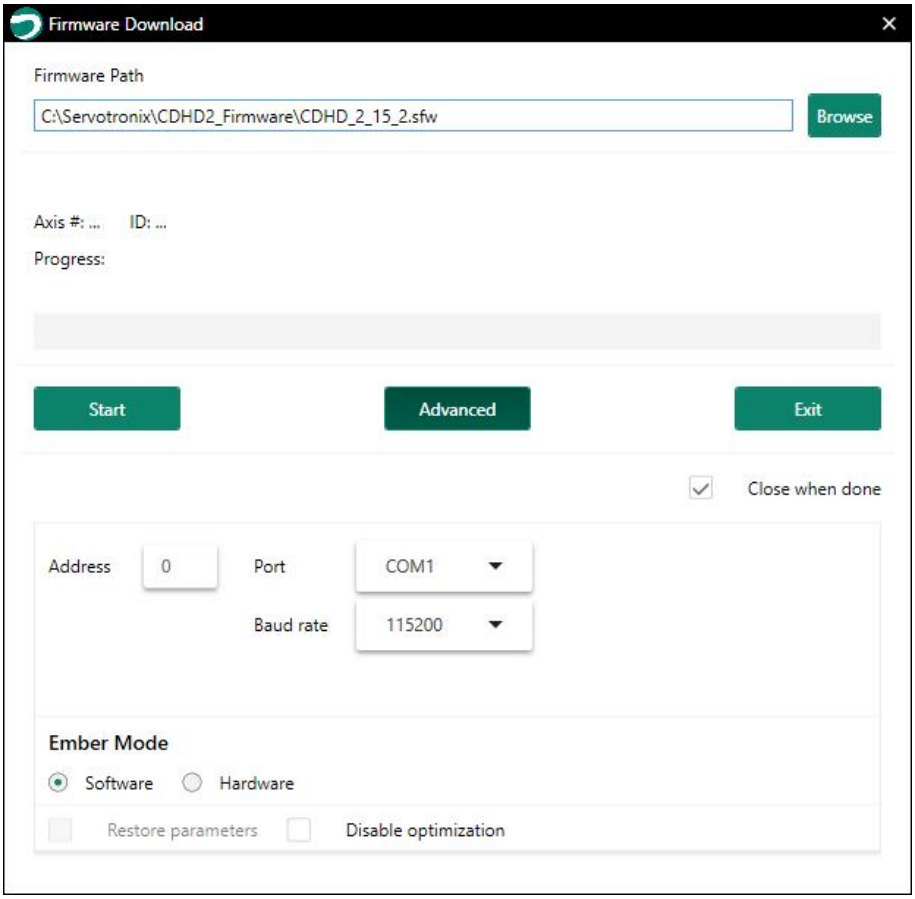


图 4-39 固件下载

表 4-47 固件下载页面说明

固件路径	包含固件更新文件的路径和名称。 文件名表示固件版本；例如：2_00_0*.sfw 代表固件版本 2.0.x。默认路径为\我的文档\ServoStudio2。 点击**浏览**选择其他路径。
开始	激活固件更新。
高级	展开对话框以显示其他选项
完成后关闭	选中后，固件下载对话框在程序完成后将自动关闭。
地址	● 当只有一个驱动器连接到主机时，不需要驱动器地址。 在激活固件下载过程之前，软件会尝试与正在与主机通信的驱动器进行通信。因此，若驱动器响应串行通信，则固件下载过程将继续进行。 ● 当多个驱动器以菊链环形式连接到主机时，必须指定驱动器地址。 指定驱动器地址后，软件将通过发送命令\\启动，该命令将停止连接到所选串行端口的所有驱动器对串行通信的响应。然后其发出命令*nn*，指示仅地址带有 *nn* 的驱动器进行响应。
接口	驱动器所连接的主机的 COM 端口。确保此 COM 端口未被任何其他应用程序使用。
波特率	波特率必须设置为 115200。
Ember 模式	Ember 是用于在驱动器的闪存上烧录新固件的过程。 ● **软件**通常使用默认的软件选项。 ● **硬件**若固件加载过程已中断且您无法与驱动器

	建立通信，请使用此选项。
禁用优化	固件更新过程使用优化方法来提高性能。在极少数情况下，此优化可能会导致程序失败。在这种情况下，请禁用优化并重新启动固件更新。
恢复参数	选择后，固件更新过程会在下载固件之前将所有用户参数存储到内存中，并在更新后恢复参数。可禁用此选项。 若主机和驱动器未通信，则此选项不可用。 **备注：**无论此选项设置如何，强烈建议您在更新固件之前使用"备份和还原"屏幕中的**保存到备份**选项保留现有驱动器参数。

4.12.2 通过串行连接更新固件

程序：通过串行连接更新驱动器固件

1. 从产品网页下载驱动器的固件文件(*.sfw)到主机。
2. 在 ServoStudio2 驱动器信息屏幕中，点击"下载固件"。
   将打开"固件下载"对话框，允许您通过串行通信链接将固件文件发送到驱动器。
3. 浏览并选择固件文件。
4. 点击"开始"将固件文件下载到驱动器。
   在固件更新过程中，数字显示屏显示 E：

图 4-40 固件更新过程的显示

   这个过程需要几分钟。
   该过程完成后，新固件开始运行。
5. 将驱动器参数文件下载到驱动器。
6. 执行"保存"将参数保存在驱动器的非易失性存储器中。
7. 重启电源，然后运行机器。
   若机器行为已更改，请联系技术支持。
8. 从驱动器中检索参数文件，并保存该文件以供将来参考和备份。
9. 对机器中的每个驱动器重复固件更新程序。

4.12.3 固件更新后恢复操作

程序：固件更新后恢复操作

1. 转到 ServoStudio2 中的 ServoStudio2 驱动器信息屏幕，检查驱动器固件版本以验证新固件是否已加载。
2. 打开备份和恢复屏幕，然后点击"恢复"按钮重新加载以前备份的驱动器参数
3. 检查版本发行说明，并设置可能已添加到新版本的所有参数。
4. 将参数保存到非易失性参数存储器：执行串行命令"保存"命令，或点击 ServoStudio2 工具栏上的"保存"按钮，或使用操作面板命令 C0006 并等待显示屏显示完成。
5. 重启电源，然后运行机器。若机器行为已更改，请联系技术支持。

4.12.4 Ember 模式

Ember 是用于在驱动器的闪存上烧录新固件的过程。驱动器必须处于 Ember 模式才能加载固件。该驱动器有软件和硬件两种 Ember 模式。

通常，您可以并且应该在软件 Ember 模式下与驱动器通信以加载新固件。

然而，若固件加载过程中断且您无法与驱动器建立通信，则需要使用 Ember 硬件模式。

要激活硬件 Ember 模式，请使用小螺丝刀或类似工具轻轻按下硬件 Ember 开关。此开关位于菊链环连接器(C8)旁边的驱动器顶部（对于中压 EC，AP 及 EC-RO 机型则位于 C7 RS232/菊花链连接器的旁边）。

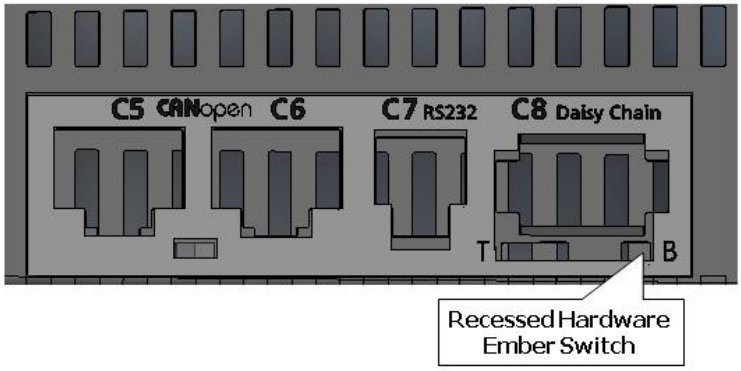


图 4-41 硬件 Ember 开关的位置（中压 PN 及高压机型）

按下开关可将驱动器设置为串行通信"启动"(Boot-Up)模式。

若驱动器有风扇，则风扇以最大速度旋转。在固件成功下载并重新启动驱动器后，风扇速度将恢复正常。

在"启动"(Boot-Up)模式下，5 位数字显示屏显示 e。

5. 电机设置

从固件版本 1.40.0 开始，驱动器会在通电时尝试检测电机反馈设备和电子电机铭牌(MTP)。若检测到电子电机铭牌(MTP)，某些电机和反馈参数将直接传输到驱动器，并且无法进行操作。因此，电子铭牌使调试变得非常简单和可靠。

若在通电时未检测到电子电机铭牌，则可以使用电机屏幕或电机设置向导从 ServoStudio2 数据库(电机库)中选择电机。您只需选择电机系列和电机部件号，ServoStudio2 即可准备相应的电机和反馈参数。该屏幕允许您修改参数并将参数发送到驱动器，从驱动器读取参数并保存参数。

5.1 电机设置向导

ServoStudio2"电机设置"向导提供了启动和运行驱动器和电机最快捷、最简单的方法。该向导为无负载的电机配置基本参数和电流控制回路。

首次连接主机、驱动器和电机时，建议您使用"电机设置"向导。

本章介绍在电机设置和初始化期间配置的功能和参数。

电机设置——连接

通常，向导第一步先建立驱动器和 ServoStudio2 软件之间的通信。

若 ServoStudio2 已与驱动器通信，向导将跳过此步骤。

图 5-1 电机设置向导—连接

1.选择一个特定的 COM 端口或"搜索全部"。

2.点击"连接"。

请参阅《通信》。

电机设置——驱动器识别

若 ServoStudio2 已经与驱动器通信，向导将从**驱动器信息**开始。

图 5-2 电机设置向导—驱动器信息

1.查看驱动器信息。

2.输入驱动器的名称，在键入名称后按 Enter 键。

名称字段将从蓝色变为白色，表示名称已发送到驱动器。

此步骤还包括一个还原驱动器出厂设置的选项：恢复出厂默认设置。

此步骤还显示并允许设置"命令接口模式"：

- 串行/脉冲/模拟表示驱动器处于活跃状态(伺服开启)，传动命令通过串行、脉冲或模拟接口传输。COMMODE 0。
- PROFINET 表示驱动器处于活跃状态(伺服开启)，传动命令通过 PROFINET 接口传输。COMMODE 1。

电机–设置——电机识别和初始化

若驱动器检测到电子电机铭牌，则此屏幕中的参数将自动设置且无法操作。只需点击下一步继续下一步操作。

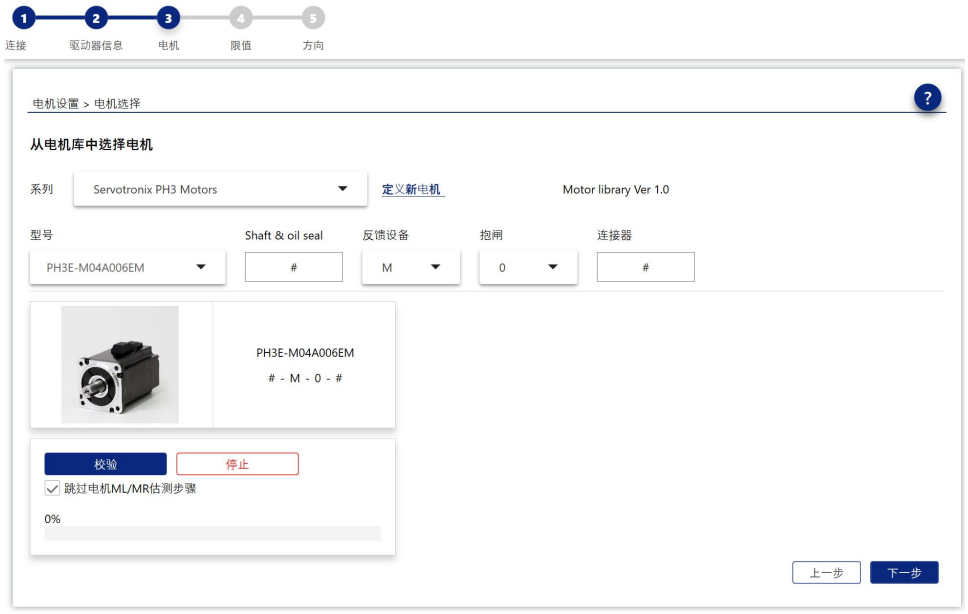


图 5-3 电机设置向导—自动电机检测

若驱动器未检测到电子铭牌(或软件未与驱动器通信)，您可以从 ServoStudio2 电机库中选择电机。

若电机未列在默认的电机库中，请点击**定义新电机**，然后使用新电机向导输入特定电动机的参数。

图 5-4 电机设置向导—电机选择

1. 选择电机系列。
2. 选择电机型号。
3. 选择与电机上的标签匹配的字符(#表示该字段可被忽略)。
4. 点击验证发送参数到驱动器并测试电机配置。

电机设置——电流，位置极限速度和位置极限

向导为电流和速度提供低、中或高限值的建议。这些值分别相当于最大范围的 25%，50%和 100%。

请参阅《电流极限速度极限电流极限》和《速度极限》。

该向导还允许设置位置的错误阈值水平，即不会产生故障的最大值。

请参阅 VarComPEMAX。

备注：若极限设置得太低，则"自动调谐"向导可能无法产生最佳结果。

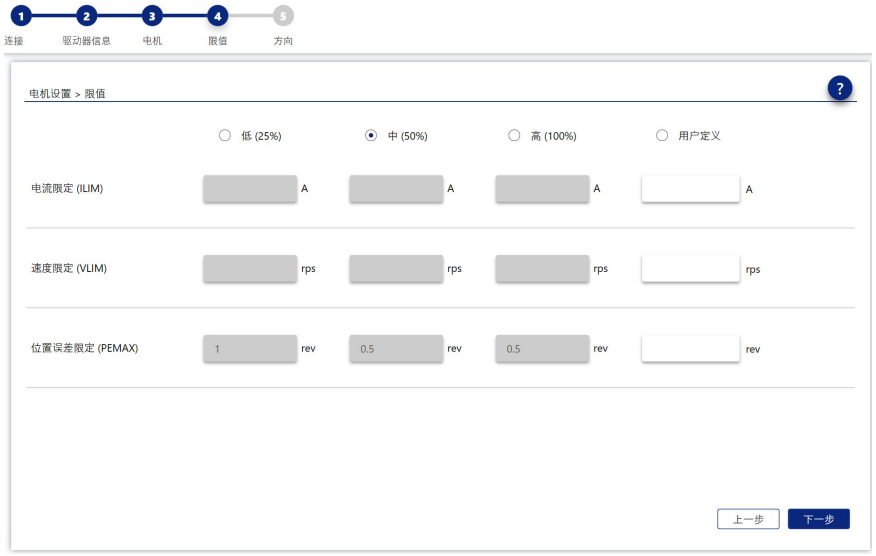


图 5-5 电机设置向导——极限

1. 执行以下任一操作设置速度和电流极限极限以及位置误差极限：
   - 选择建议的低、中或高值。
   - 选择用户自定义，然后输入您的首选值。
2. 点击"同意"将值发送到驱动器。

若将电流极限或速度极限设置为用户定义的值 0，则会阻止运动的发生。

若将位置误差极限设置为用户定义的值 0，则不设置位置误差极限，且不会产生任何故障。

电机设置-电机方向

该向导简化了定义运动命令旋转方向的过程。否则，需要 VarCom 指令。

请参阅 VarComMPHASE 和 DIR。

要目视测试运动方向，请点击并按住方向按钮。测试速度定义为电机连续电流的百分比。使用较低的值可以轻松查看电机运动方向。默认设置为 5。

电机设置向导简化了为正向命令定义旋转方向的过程。否则，需要 VarCom 指令。

图 5-6 电机设置向导-电机方向

1.要验证电机运动方向，请点击"负向"或"正向"。

2.要反转方向来匹配系统，请启用反向选项。请参阅 VarComMPHASE 和 DIR。

3.若要完成该过程，请点击"保存"或"完成"。

电机设置——保存

完成"电机设置"后，建议您将参数保存到驱动器的非易失性存储器和主机上的文件中以进行备份。

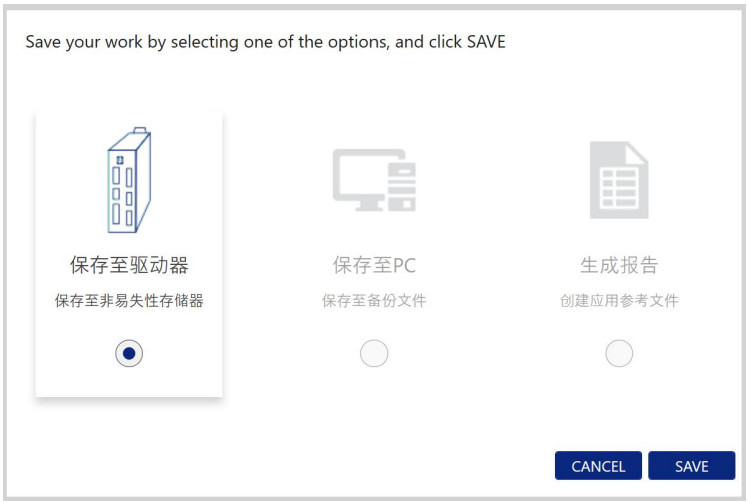


图 5-7 电机设置向导-保存

执行以下两项操作：

- 点击保存到驱动器，将驱动器 RAM 中的参数保存到其永久存储器中。
- 点击保存到电脑，将驱动器 RAM 中的参数保存到计算机上的备份文件中。参数保存在具有 TXT 或 SSV 扩展名的文本文件中。文本文件可以使用记事本或任何其他文本编辑器编辑。

还建议您创建一个应用程序报告：

- 点击生成报告。

激活后，报告生成器将打开一个对话框，允许您输入应用程序和用户信息。然后在压缩文件中生成一组 CSV 和 TXT 文件。该文件可以附加到自动发送给技术支持的电子邮件中。您可以更改地址并发送给其他收件人。

请参阅 ServoStudio2 手册中的《报告生成器》。

5.2 驱动器识别

在"电机设置"向导中显示并确认驱动器信息。

ServoStudio2"驱动器信息"屏幕允许您查看驱动器属性并定义驱动器名称。以下参数用于查看和配置驱动器信息：

表 5-1 驱动器信息的参数

VarCom	描述
INFO	硬件定义。返回驱动器型号和序列号，以及固件、控制板、功率板和 FPGA 的版本号。
DRIVENAME	可选的用户定义参数。用于当应用程序有多个驱动器时。建议您为驱动器提供反映其所执行功能的名称，例如轴-1。

5.3 电机安装

电机选择和属性在"电机设置"向导中显示和确认。

若驱动器未检测到电子电机铭牌(MTP)，则电机屏幕允许您定义和初始化电机。

您可以从 ServoStudio2 数据库(电机库)中选择电机系列和电机部件号，ServoStudio2 将准备相应的电机和反馈参数。

若您的电机未列在默认的电机库中，请使用新电机向导定义新电机。

以下参数用于查看和配置电机标识：

表 5-2 电机相关的参数

VarCom	描述
MOTORNAME	若从 ServoStudio2 数据库的电机库中选择电机，则会自动分配名称。用户也可以分配和修改电机名称。 电机名称始终以引号(")开头。 例如："MT-6CC401C

5.4 电机初始化

电机换向在"电机设置"向导中执行。

如果驱动器未检测到电子电机铭牌(MTP)，则"电机"屏幕提供验证和停止按钮以启动和停止MOTORSETUP(电机设置)过程。

MOTORSETUP(电机设置)命令启动快速调试程序，用于设置定义电机换向参数。

在初始化过程中，旋转电机在强制换向中向前/向后机械转动大约两圈，该信息不需要反馈。MOTORSETUP 检测霍尔开关状态、索引位置和极性、电相位顺序、电机运动方向以及每圈电力旋转的反馈分辨率。

根据收集的数据，驱动器更新参数 MFBDIR、MPHASE、MPOLES、MENCRES 和 MENCZPOS，从而可以开始使用连接到驱动器的电机和接线。

若程序失败，将恢复 MFBDIR、MPHASE、MPOLES、MENCRES 和 MENCZPOS 的原始值。

程序：MOTORSETUP(电机设置)

要执行"电机初始化"过程，请执行以下操作：

1. 禁用驱动器。
2. 清除驱动器中的任何故障。
3. 输入命令 MOTORSETUP(电机设置)。
4. 启用驱动器(否则该过程将停在第 5/51 级)。该过程将执行一系列步骤。

"电机初始化"程序启动后(即使禁用驱动器)，数字显示屏显示 At1。设置成功后，显示屏恢复正常状态；若设置失败，显示屏则显示-5。

要取消电机设置过程，请输入命令 MOTORSETUP0

由 MOTORSETUP 程序修改的任何参数都将恢复为先前的值。

要查看程序的状态，请输入命令 MOTORSETUPST。

5.5 电流极限

在"电机设置"中修改和/或确认电流极限。

ServoStudio2"极限"屏幕中的电流极限选项卡允许您定义位置极限极限。

以下参数用于定义系统的最大电流并设置应用程序的电流极限。

表 5-3 最大电流和电流极限的参数

VarCom	描述
DIPEAK	驱动器额定峰值电流。硬件定义。只读。
MIPEAK	电机额定峰值电流。该值可操作。
IMAX	该值是由软件计算得出的驱动器和电机组合的最大电流。只读。
ILIM	应用程序电流极限。此参数允许您将驱动器的峰值电流限制为低于 DIPEAK 的值。
ILIMACT	实际驱动电流极限。只读。

5.6 速度极限

在"电机设置"向导中修改和/或确认速度极限。

ServoStudio2"极限"屏幕中的速度极限选项卡允许您定义位置极限。

硬件定义驱动器可计算的最大速度。

以下参数用于定义系统的最大速度并设置应用程序的速度极限。

表 5-4 最大速度及速度极限的参数

VarCom	描述
MSPEED	电机数据表中定义的最大电机速度。
VMAX	该值是驱动器和电机组合的最大速度。VMAX 基于最大电机速度。只读。
VLIM	最大应用速度。此参数允许您将电机的最大速度限制为低于 VMAX 的值。

5.7 位置极限

在"电机设置"向导过程中修改和/或确认位置极限。

在 ServoStudio2"极限"屏幕中的位置极限选项卡允许您定义位置极限。以下参数用于定义定位极限机制和误差容限。

表 5-5 极限和误差容限参数

VarCom	描述
PEMAX	不会产生故障的最大允许位置误差，以计数为单位。
PEINPOS	声明"就位"状态的容限窗口。
INMODE#5	将数字输入编号定义为指示是否已在正方向达到位置极限的信号。
INMODE#6	将数字输入编号定义为指示是否已在负方向达到位置极限的信号。
LIMSWITCHPOS LIMSWITCHNEG	指示所有正极限和负极限事件的状态。只读。
POSLIMMODE	启用和禁用软件位置极限和/或瞬态位置极限和/或回零极限。
POSLIMPOS POSLIMNEG	软件位置限制的最大值和最小值。

5.8 电机方向

当运动命令为正向时，运动方向可以明确反转。例如，旋转电机的正方向可以是顺时针或逆时针，具体取决于应用要求。

在"电机设置"向导中测试和/或反转和/或确认运动方向。

以下参数用于定义电机方向：

表 5-6 电机方向的参数

VarCom	描述
DIR	电机方向。 DIR 可用于反转位置反馈(PFB)、速度(V)和电流(ICMD)的值，从而反转电机运动的方向。
MPHASE	与标准换向表相关的旋变/编码器相位。若要反转旋转方向，MPHASE 的值将增加 180 度。

MFBDIR	定义多个方向和极性设置。MFBDIR 值由 MOTORSETUP 程序设定。

5.9 新电机向导

备注若驱动器检测到电子电机铭牌，则在线操作时无法使用新电机向导。

若您使用的电机参数在 ServoStudio2 的默认电机库系列中不可用，则可以使用"新电动机"向导来定义您的电机。一旦定义，新电机将被添加到电机库中的"用户电机"系列中。

可以从"电机"屏幕或"电机设置"向导中的"电机选择"步骤激活该向导。

点击定义新电机激活向导。

将会有一系列对话框提示您提供电机参数，您可以从电机数据表中提取。

"新电机"向导允许您根据电机数据表中的信息选择单位并输入值。此外，该向导还包括

单位转换功能。在向导中输入所有数据后，ServoStudio2 会将单位转换为驱动器使用的等效值。这些转换值会保留在电机库和驱动器中。

新电机——电机规格

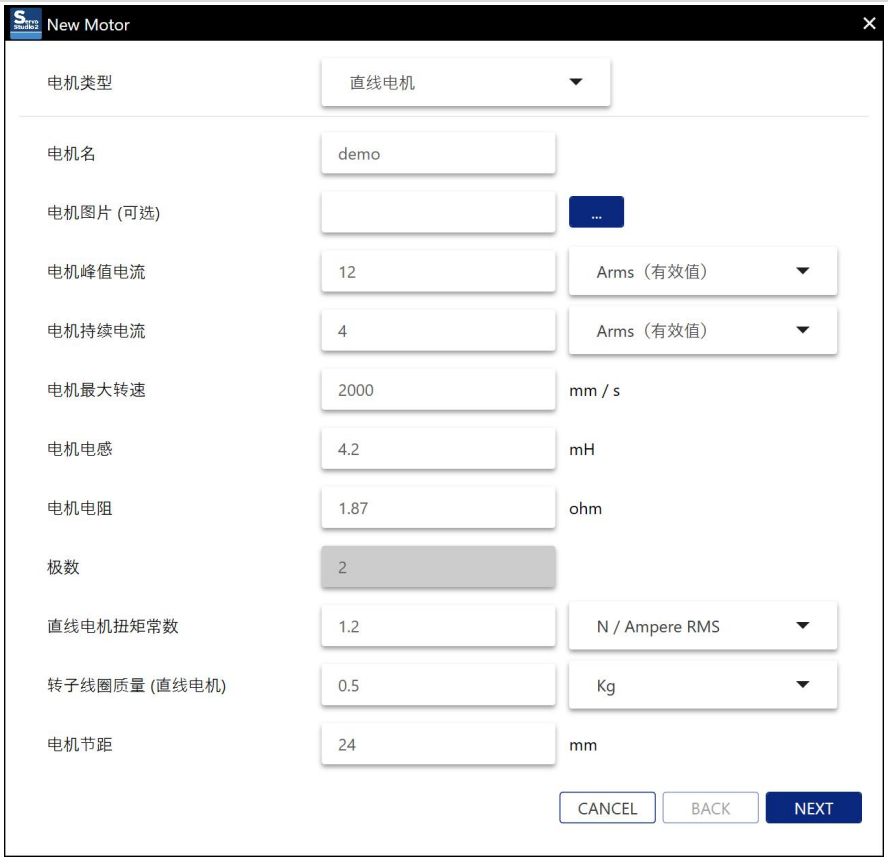


图 5-8 新电机定义

表 5-7 电机参数

VarCom	描述
MOTORTYPE	旋转电机/线性电机线性电机
MIPEAK	电机峰值电流
MICONT	电机连续电流
MSPEED	电机最大转速
ML	电机电感
MR	电机电阻
MPOLES	电机极点
MKT	转矩常数(旋转电机)
MJ	转子惯量(旋转电机)
MKF	转矩常数(线性电机)
MMASS	无载电机质量(线性电机)
MPITCH	电机节距(线性电机)

新电机——电机反馈选择

图 5-9 新电机-反馈

表 5-8 电机反馈的参数

VarCom	描述
FEEDBACKTYPE	反馈类型
MENCTYPE	电机编码器类型
MENCRES	电机编码器分辨率

新电机——热保护定义

图 5-10 新电机—热保护

表 5-9 电机热保护的参数

VarCom	描述
THERMODE	电机超温模式

图 5-11 新电机-验证

校验过程将启动驱动器并运行电机！

根据"新电机"向导激活的位置完成该程序，

- 如果从"电机"屏幕激活"新电机"向导，请根据以下顺序点击这些按钮：

a. 保存库，将电机参数集保存到"用户电机"库。

b. 写入驱动器，将参数发送到驱动器。

c. 验证，测试电机配置。

d. 等待"电机设置成功"消息出现。

- 若已从"电机设置"向导激活"新电机"向导，请点击验证，将参数发送到驱动器并测试电机配置。等待"电机设置成功"消息(无法将电机保存到"用户电机"库。

6. 应用设置

6.1 参数

6.1.1 配置参数

VarCom 是一组专有命令和变量或参数，用于在主机和驱动器通过串行连接通信时配制驱动器功能。

VarCom 参数可以通过 ServoStudio2 软件，在图形界面屏幕或命令行终端屏幕存取和控制。

设置参数时，请密切注意 ServoStudio2 上出现的任何警报或错误消息，以及驱动器数字显示器上的任何闪烁代码。

控制电机和反馈参数前，请禁用驱动器。

许多参数均可在驱动器启用条件下进行修改。

但仍应特别注意，因为电机行为可能发生变化。

如在驱动器启用条件下无法修改参数，将显示禁用驱动器提示。

6.1.2 管理参数——驱动器内存

CDHD2S-PN-RS 驱动器有两种用于存储驱动器参数的存储器类型：

- 闪存：非易失性存储器。保存驱动器默认参数值(包含在驱动器固件中)以及保存参数组。
- RAM：易失存储器。驱动器工作存储器。您在配置和测试驱动器以及调节参数时，参数值将保存在 RAM 中。如驱动器断开电源，任何未经保存的参数修改都将丢失。

通电期间，CDHD2S-PN-RS 从非易失性存储器向 RAM 加载参数值，并计算这些参数值的校验和。如校验和无效，将加载默认参数值(硬编码到驱动器固件中)到 RAM 中，并设置为“参数存储器校验和失败”故障。

特定参数可存储在电子电机铭牌(MTP)上，例如 sensAR 磁性编码器中使用的参数。通电条件下检测到时，这些参数值将直接从编码器存储器加载到驱动器 RAM 中。

下图所示为不同存储器类型以及管理驱动器参数使用的命令之间的关系。

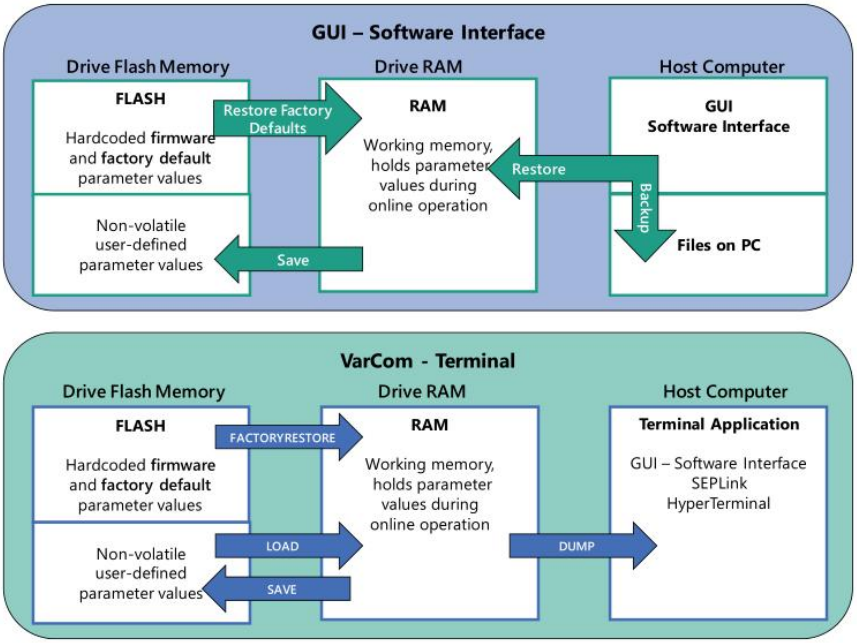


图 6-1 存储器与参数管理命令

在 InServoStudio2 中，通过按工具栏里的保存按钮，可以随时将驱动器参数保存到非易失性存储器中。

6.2 应用设置向导

“应用设置”向导将引导你根据特殊应用完成驱动器参数设置程序。

在第一步中，通过选定的“接口模式”确定具体“应用设置”程序。后续步骤可能包含 PDO 绘图、位置单位定义、齿轮传动比、极限、返回以及输入和输出功能。

应用设置——通信

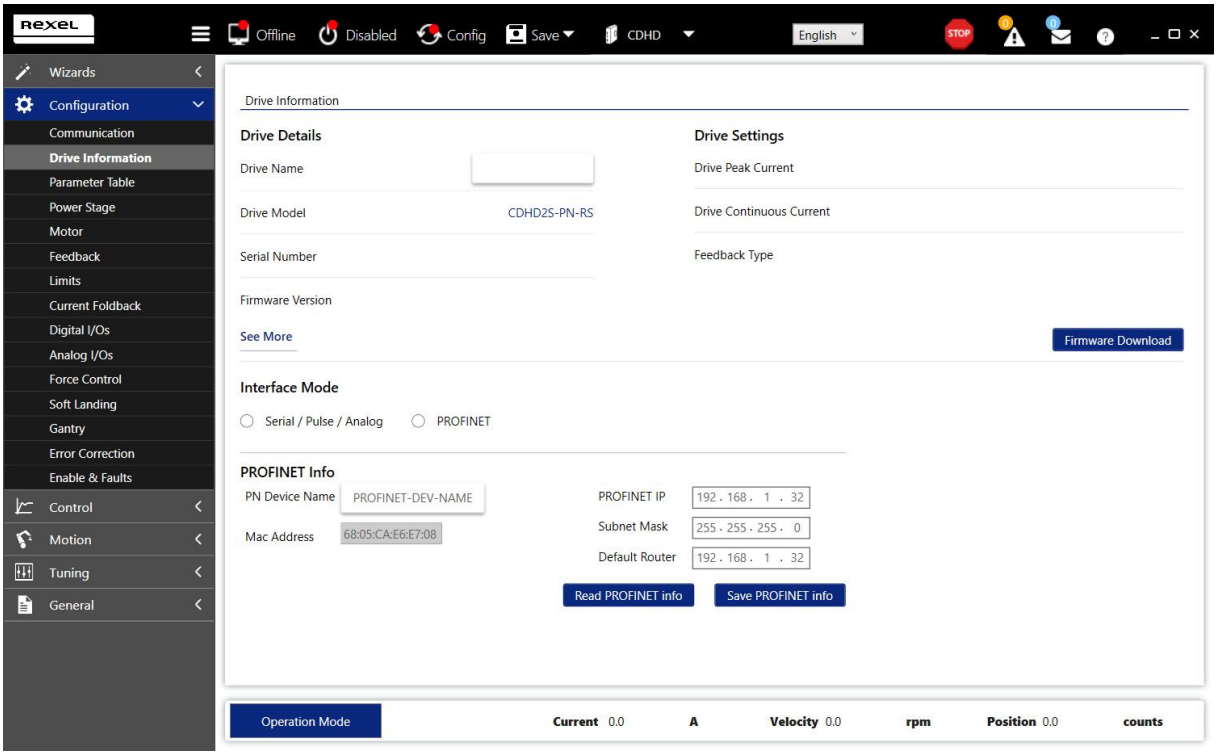


图 6-2 ServoStudio2-应用设置-通信

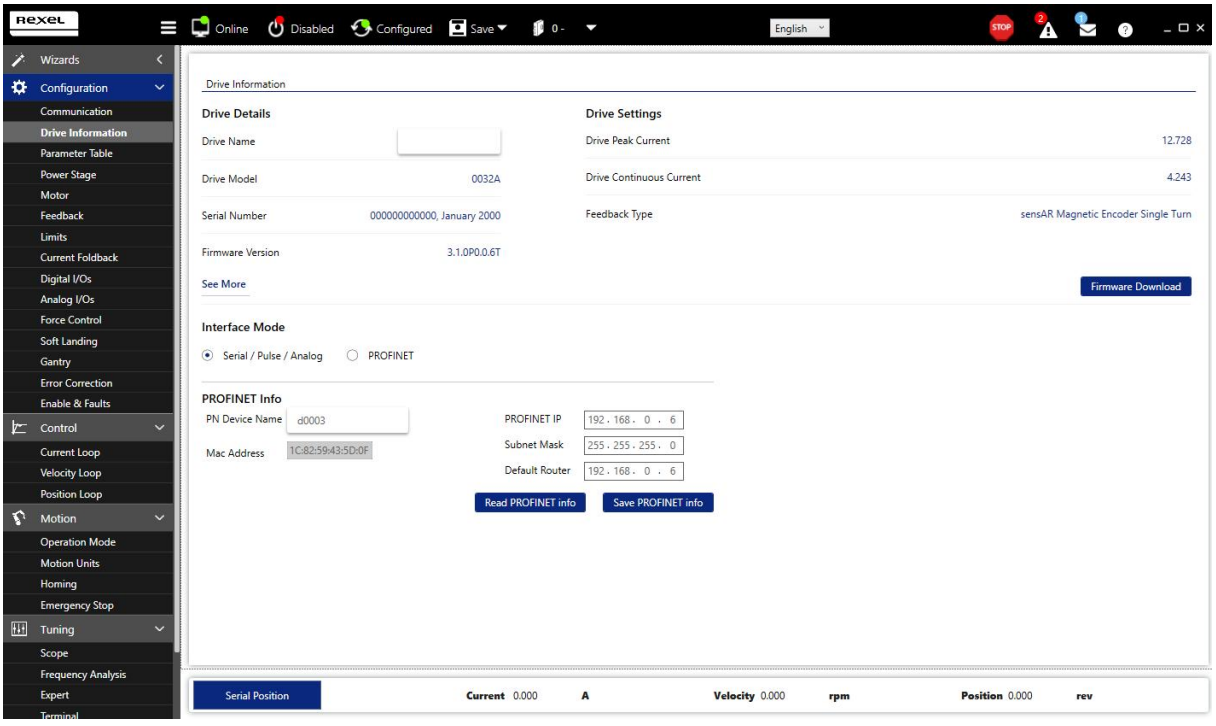


图 6-3 ServoStudio2-应用设置-通信成功

应用设置——操作模式

图 6-4 ServoStudio2-应用设置-操作模式

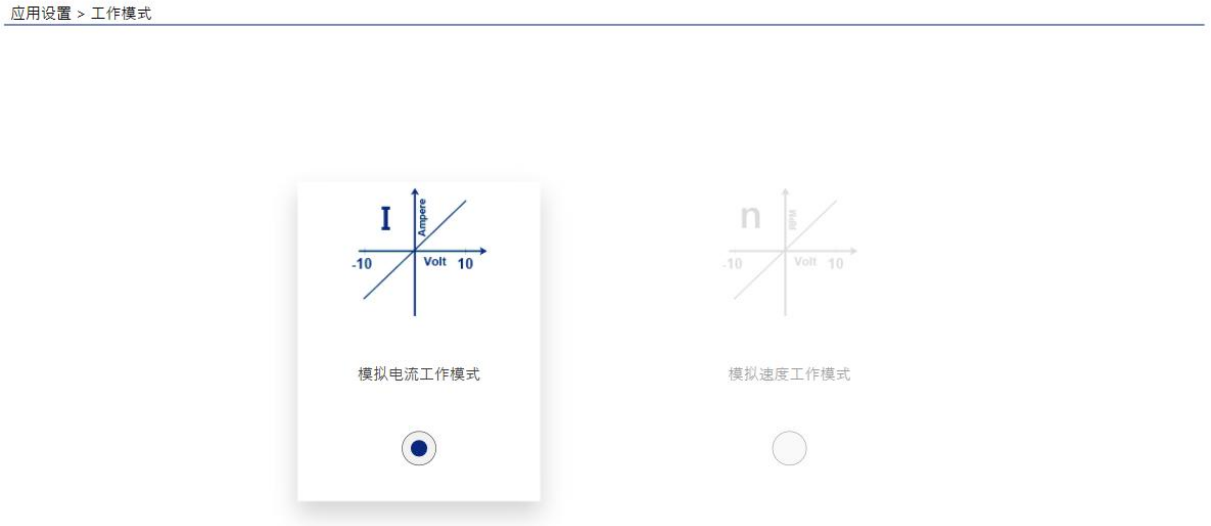


图 6-5 ServoStudio2 应用设置操作模式(模拟命令)

定义根据模拟命令工作的驱动系统操作模式。

请参照"模拟电流操作模式"和"模拟速率操作模式"。

应用设置——脉冲序列

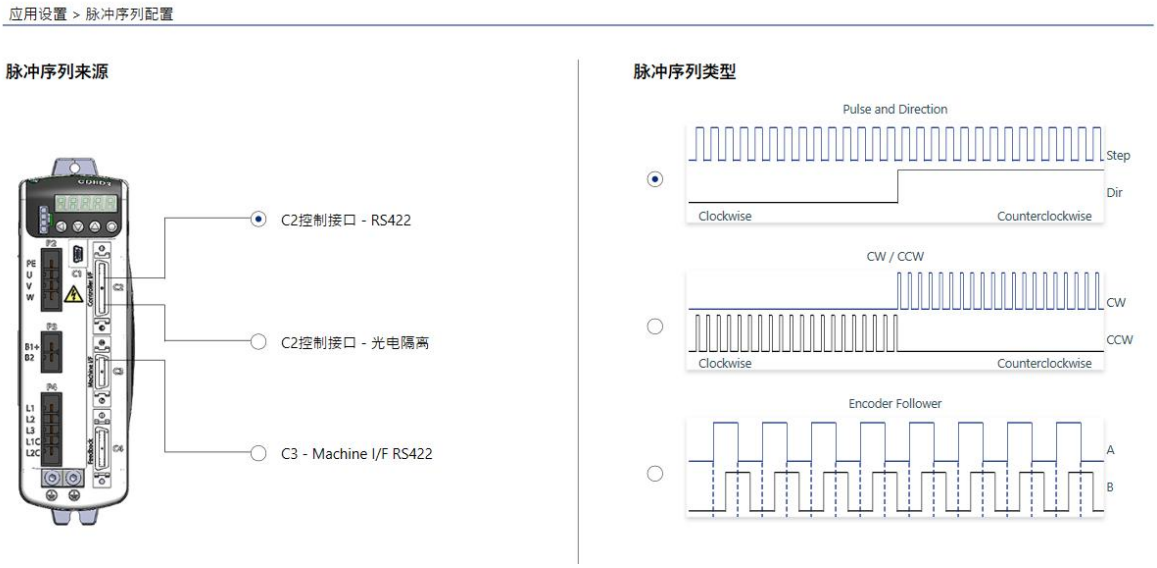


图 6-6 ServoStudio2–应用设置-脉冲序列

定义根据齿轮传动装置(脉冲序列)工作的驱动系统的传动方法。
请参阅：齿轮传动/脉冲序列操作

应用设置——分辨率

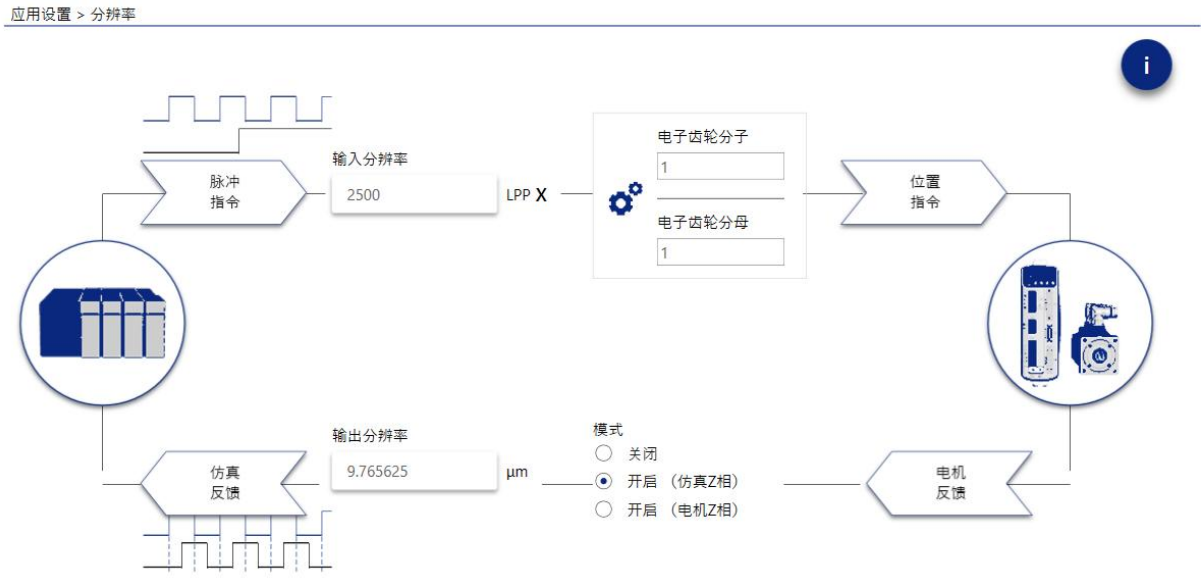


图 6-7 ServoStudio2-应用设置-分辨率(脉冲序列)

定义根据齿轮传动装置(脉冲序列)工作的驱动系统的分辨率、齿轮传动比和反馈参数。
请参阅：齿轮传动/脉冲序列操作

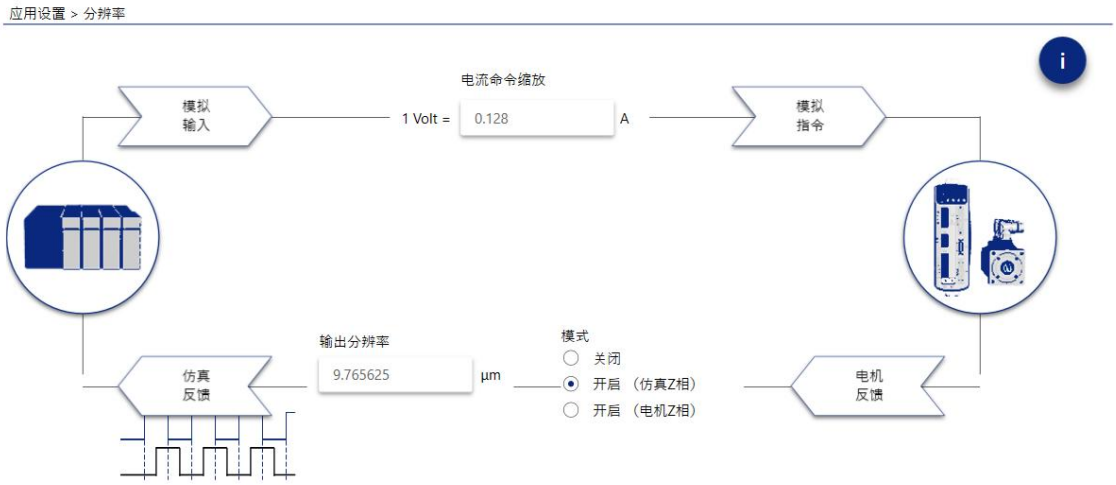


图 6-8 ServoStudio2-应用设置-分辨率(模拟命令)

定义根据模拟命令工作的驱动系统的分辨率、齿轮传动比和反馈参数。

应用设置——滤波器

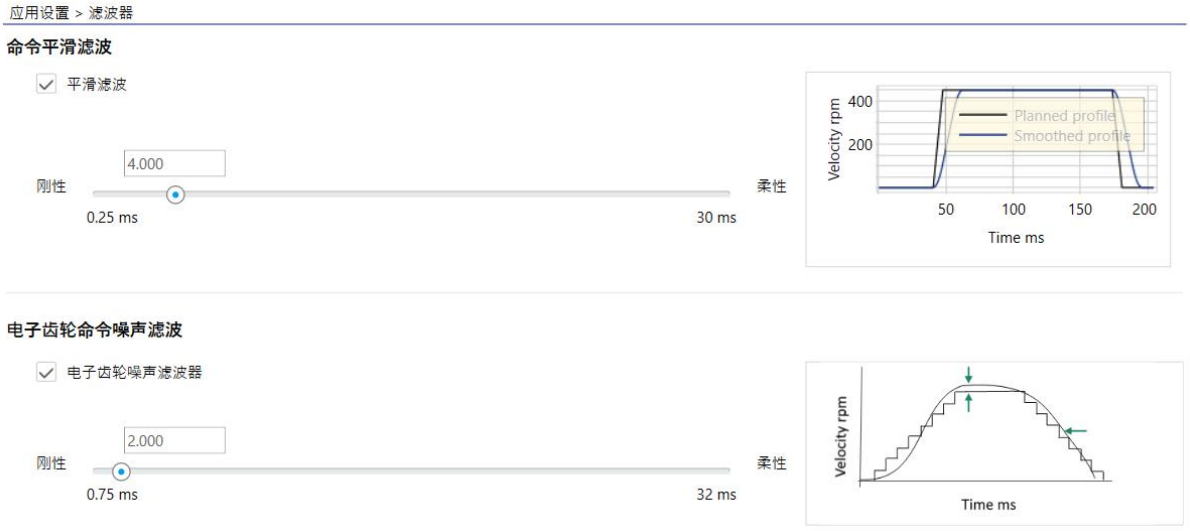


图 6-9 ServoStudio2–应用设置-滤波器(脉冲序列)

定义根据齿轮传动装置(脉冲序列)工作的驱动系统的分辨率、齿轮传动比和反馈参数。

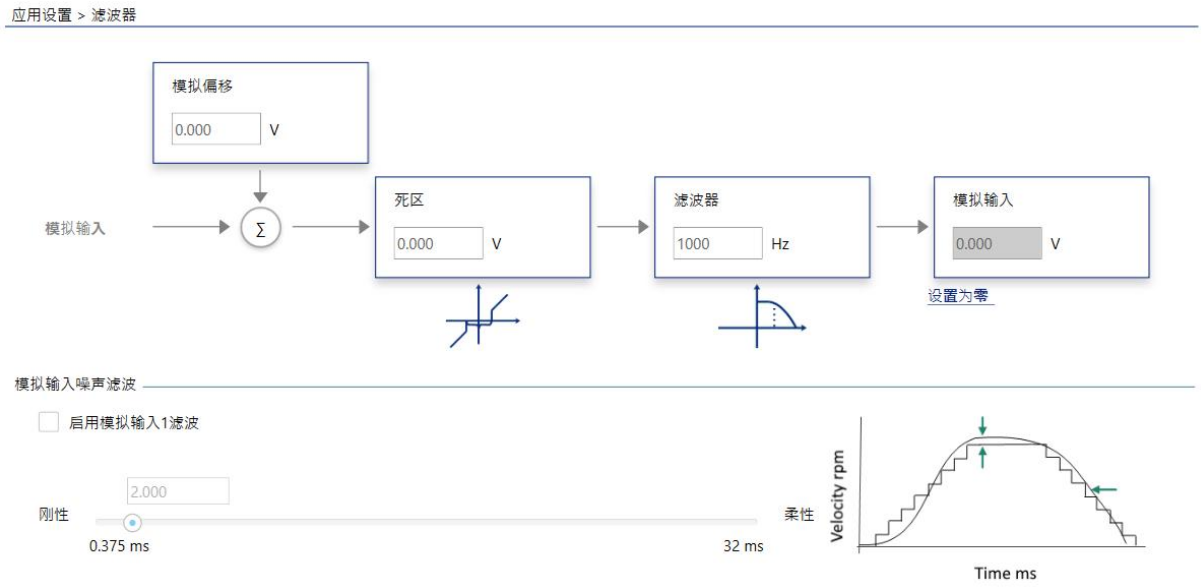


图 6-10 ServoStudio2-应用设置-滤波器(模拟命令)

定义根据模拟命令操作的驱动系统的滤波参数。

应用设置——极限

图 6-11 ServoStudio2-应用设置-极限(脉冲序列)

定义根据齿轮传动装置(脉冲序列)工作的驱动系统的极限参数。

图 6-12 ServoStudio2-应用设置-极限(模拟命令)

定义根据模拟命令工作的驱动系统的极限参数。

应用设置——PZD 绘图

图 6-13 ServoStudio2-应用设置-PZD

当"接口模式"为下列模式时显示：

- PROFINET

应用设置-位置单位

图 6-14 ServoStudio2-应用设置-位置单位

当"接口模式"为下列模式时显示：

- PROFINET

应用设置-输入/输出

图 6-15 ServoStudio2-应用设置-输入/输出

当"接口模式"为下列模式时显示：

- PROFINET
- 脉冲序列
- 模拟命令
- USB/RS232

应用设置-返回

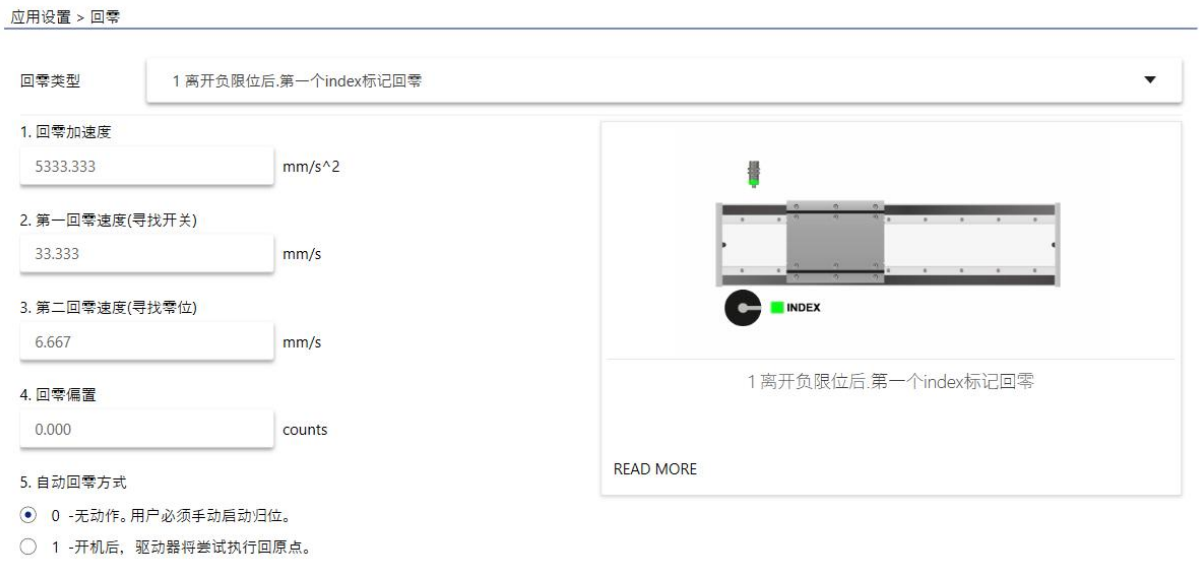


图 6-16 ServoStudio2–应用设置-返回

当"接口模式"为下列模式时显示：

- PROFINET
- Pulsetrain
- USB/RS232

应用设置-保存

当软件与驱动器通信时，"应用设置——返回"步骤中显示该选项。

6.3 通信

通过 PositionUnits 试运行驱动器需要串行 RS232 或 USB 连接。配置驱动器后，您可以通过 PROFINET 网络将驱动器连接至 PLC 或控制器。

通过串行 RS232/USB 连接和脉冲序列/模拟接口进行通信时，驱动器必须设置为 COMMODE0。

备注：通过 PROFINET 网络进行通信时，驱动器必须设置为 COMMODE1。COMMODE1 为驱动器出厂默认设置。

下列参数用于配置和监控通信：

表 6-1 通信相关参数

VarCom	描述
COMMODE0	COMMODE0 生效时： ● 启用串行 RS232/USB 通信。 ● PROFINET 通信接受参数读写，实时数据读，无法使能 。 ● 仅通过串行/脉冲/模拟接口接受参照命令。 ● 驱动器可通过操作面板和 ServoStudio2 完全控制(启用、电机动作、参数修改)。 **备注**：不优先考虑操作面板和 ServoStudio2。
COMMODE1	仅适用于 CDHD2S-PN-RS 型号。 当 COMMODE1 生效时： ● 启用 PROFINET 通信。 ● 串行 RS232/USB 通信可用作监控和更改参数的有限功能工具。 ● 可通过串行/脉冲/模拟接口接收参照命令。 ● 驱动器可通过现场总线装置完全控制。 ● 不能通过 ServoStudio2 或操作面板启用驱动器和移动电机。 **备注**：必须通过 ServoStudio2 或操作面板执行特定功能。这些功能仅限为不干扰现场总线操作的参数。如您想要设置会干扰现场总线操作的参数，驱动器将在数字显示器上发布错误代码，和/或在 ServoStudio2 上发布错误消息。
BAUDRATE	设置驱动器和主机之间的串行通信比特率。

您可以通过 ServoStudio2 通信屏幕在串行连接主机和驱动器之间建立通信。此外，“电机设置”向导的第一步就是配置主机和驱动器之间的通信。

6.3.1 串行波特率

CDHD2S-PN-RS 默认波特率为 115200。如更改设置并保存在驱动器非易失性存储器中，驱动器通电时将使用保存的波特率。

例如发生连通性问题时，您可以尝试使用较低波特率。

程序：修改串行波特率

要想修改波特率设置，必须在驱动器和 ServoStudio2 软件中都进行更改。

1. 更改驱动器中的波特率：
   - 进入终端屏幕。
   - 发布更改波特率命令；例如：BAUDRATE19200
   - 按输入。

按下输入键时，通信将即刻丢失，ServoStudio2 将离线。

2. 更改 ServoStudio2 中的波特率。
   - 进入通信屏幕。
   - 在驱动器终端中选择规定的相同波特率。

图 6-17 串行波特率

■ 按连接。

如操作成功，ServoStudio2 将重新连接驱动器，并恢复在线状态。

6.4 额定功率

当从 ServoStudio2 电机库中选择电机时，预设额定功率参数并写入驱动器。这些参数由制造商定义，用户不能操控；如您想要修改这些参数，请联系技术支持。

使用 ServoStudio2"额定功率"屏幕查看电流和电压值，并设置某些电压参数。

下列参数用于监测和控制额定功率。

表 6-2 驱动器额定值相关参数

VarCom	描述
DICONT	驱动器连续电流。硬件定义。只读。
DIPEAK	驱动器峰值电流。硬件定义。只读。
OVTHRESH	总线过电压保护等级。硬件定义。只读。
UVMODE	定义驱动器将如何响应欠电压故障。
UVRECOVER	定义驱动器将如何在欠电压故障后恢复正常。
UVTHRESH	总线欠电压条件保护等级。
UVTIME	封锁故障前欠电压条件的持续时间。
VBUS	总线电压(直流)。
VBUSREADOUT	驱动器实际总线电压。硬件定义。只读。

6.5 反馈

当 CDHD2S-PN-RS 驱动系统包含电子电机铭牌时，通电后特定反馈参数将直接传递给驱动器，无法操作。

当从 ServoStudio2 电机库中选择电机时，预设电机反馈参数并写入驱动器。这些参数由制造商定义，用户不能操作；如您想要更改这些参数，请联系技术支持。

- FEEDBACKTYPE 定义驱动器应用中使用的电机反馈类型。
- CDHD2S-PN-RS 支持多种电机反馈技术和设备，包括：
- BiSS-C 编码器
- EnDat 编码器
- HIPERFACE 编码器
- 增量 A-正交-B 编码器，有货无霍尔传感器(或换向跟踪)
- Nikon 编码器

- sensAR 编码器
- 正弦编码器
- Tamagawa 编码器

6.5.1 增量编码器

类型与分辨率

CDHD2S-PN-RS 支持多种增量编码器类型。

下列参数用于配置和监控增量编码器。

表 6-3 编码器参数

VarCom	描述
MENCTYPE	电机使用的编码器类型。
MENCRES	编码器分辨率，电机每转线数。 对于增量编码器来讲，MENCRES×4 等于每转编码器计数值。

CDHD2S-PN-RS 监控所有编码器信号线，如有任何电线损坏，将生成 A/B 断线故障(数字显示：r4|Fr4)

霍尔信号

CDHD2S-PN-RS 支持单端(或开路集电器)和差分霍尔信号。

下列参数用于配置和监控霍尔换向传感器。

表 6-4 霍尔信号参数

VarCom	描述
HALLSTYPE	霍尔信号类型。
HALLS	读取霍尔信号状态。
HALLSINV	转换与电机相 UVW 相关的单个霍尔信号极性。

CDHD2S-PN-RS 监控霍尔信号状态，如检测到状态 000 或 111，将生成非法霍尔故障(数字显示：**r6|Fr6**)。

如无法检测到差分霍尔信号，将生成差分霍尔断线故障(数字显示：**r38|Fr38**)。

编码器索引

编码器通常有一个附加通道，称为标记通道、零脉冲或索引通道。该通道每转一圈输出一个脉冲，通常为极窄脉冲，约相当于 A 或 B 通道脉冲宽度的四分之一，但也可能更宽。编码器索引可用于返回(绝对位置参照)和换向对齐。

您也可以使用 ServoStudio2"电机反馈"屏幕中的"查找索引"命令，确定索引信号位置。

下列参数用于设置和监控编码器索引。

表 6-5 编码器索引参数

VarCom	描述
MENCZPOS	编码器索引位置。

CDHD2S-PN-RS 监控索引信号线，如任何电线损坏，将生成索引断线故障(数字显示：r5|Fr5)。

相位查找

“相位查找”程序用于初始化增量编码器系统换向。

备注：“相位查找”程序只能在平衡轴上使用；不能用于不平衡机构，例如垂直 Z 轴。此外，当龙门模式生效时也不能使用。

您也可以使用 ServoStudio2“电机反馈”屏幕中的“相位查找”命令确定正确换向。

下列参数用于配置相位查找。

表 6-6 相位查找的参数

VarCom	描述
PHASEFINDMODE	换向相位查找使用的方法。
PHASEFIND	启动增量编码器系统换向初始化程序。
PHASEFINDGAIN	调节相位查找机构增益。
PHASEFINDI	调节相位查找机构电流。
PHASEFINDTIME	软启动中的相位查找机构持续时间。

6.5.2 正弦编码器

正弦编码器与增量编码器非常类似。区别是正弦编码器以 1V 峰对峰正弦波形式发送 A 和 B 通道到驱动器，增量编码器同时生成数字脉冲。

6.5.3 sensAR 绝对值磁编码器

sensAR 系列绝对值磁编码器由 Servotronix 公司开发。

sensAR 编码器有一个电子电机铭牌(MTP)，指的是嵌入编码器非易失性存储器内的一组电机参数。

CDHD2S-PN-RS 在通电状态下尝试检测电子电机铭牌。如检测到，电机和反馈参数将直接传输给驱动器，用户不能操作。

ServotronixPRO2 和 PRHD2 电机通常配备 sensAR 编码器。

sensAR 编码器有两种不同类型：

- 单圈绝对值编码器(FEEDBACKTYPE=12)：重启后，编码器保留其在机械旋转一圈范围内的绝对位置。多圈绝对位置为 0。
- 多圈绝对值编码器(FEEDBACKTYPE=19)：重启后，编码器保留其在机械旋转一圈范围内的绝对位置，以及自上次重启以来电机总转数。多圈编码器在每次重启后无需返回原点。

多圈编码器如有外部备用电池，则最多可存储 65535 转。编码器电池插入位于电机和驱动器之间电缆上的电池盒中。如电机和电池盒之间的电缆断开，或如编码器不能接收到电池或驱动器电压，编码器将丢失多圈转数；但保留单圈绝对位置。

下列命令用于配置和启用多圈绝对值编码器。

表 6-7 多圈绝对值编码器的参数

VarCom	描述
MTTURNRESET	重置绝对值多圈编码器计数器位置，并清除电池无电压故障。
IGNOREBATTFLT	IGNOREBATTFLT=1 防止多圈绝对值编码器发布因备用电池没电、断开或缺失导致的故障，从而使编码器用作单圈绝对值编码器。

多圈编码器备用电池更换

仅在上电顺序中测量电池电压电平。如操作过程中电池电压降至规定值以下，重启前不会发布警告或故障。

- 如电池电量降至 3.15V 以下，编码器发布电池低压警告。应尽快更换电池。

更换电池时，保持驱动器通电，以便在更换过程中保持存储器中的多圈位置。拆掉旧电池并插入新电池。

- 如电池电量降至 3.0V 以下，编码器发布电池没电故障(r40)；驱动器检测故障并禁用电机。多圈数据不再可靠。

更换电池：关闭驱动器电源。拆掉旧电池并插入新电池。打开驱动器电源。发布 MTTURNRESET 命令，重置多圈编码器位置计数器。MTTURNRESET 命令还将清除故障。

6.5.4 BiSS-C 接口

BiSS 是传感器和致动器用开放接口。BiSS-C 标准允许此类反馈装置供应商定义一小组命令，要求反馈装置执行特定功能。驱动器内 BiSS-C 执行为完全双向。

下列命令用于配置和监控 BiSS-C 反馈装置。

表 6-8 BiSS-C 接口的参数

VarCom	描述
BISSCFIELDS	设置为 BiSS-C 信息包内位置信息传输配置的位数，以及有效位数。对于旋转和线性编码器都适用。 命令变量使用的值来自编码器制造商提供的数据表信息。
BISSCINFO	返回 BiSS-C 装置相关信息。

6.5.5 EnDat2.x 双向接口

EnDat 接口是编码器用数字式双向接口。该接口不仅能够传输增量和绝对值编码器的位置值，而且能够传输或更新储存在编码器中的数据，或保存新的信息。通过后续电子设备时钟信号同步传输数据。数据类型(例如：位置值、参数、诊断)由后续电子设备发送到编码器的模式命令选择。

CDHD2S-PN-RS 支持 EnDat2.1 通信协议，该协议是 EnDat2.2 协议的一个子集。所有 EnDat2.2 使能装置均支持 2.1 协议，包括与 CDHD2S-PN-RS 相关的命令和询问；因此，所有 EnDat2.2 使能设备可与 CDHD2S-PN-RS 配合使用。

EnDat2.x 可以下列方式与 CDHD2S-PN-RS 配合使用：

- 仅 EnDat2.x 通信：适合驱动器仅依赖反馈装置(位置信息源)提供的串行数据的设置。

- EnDat2.x 与正弦/余弦：适合下列设置(a)驱动器执行编码器初始化，并使用串行数据进行位置初始化；(b)操作过程中的位置更新来源于正弦/余弦信号。

备注：CDHD2S-PN-RS 不支持位置反馈操作过程中询问和设置参数。

CDHD2S-PN-RS 通信速率为 2MHz(要想修改通信速率，请参照 VarComFEEDBACKBR)。

EnDat2.x 编码器与正弦信号：位置反馈(PFB)值根据上电后以及清除反馈相关故障后，EnDat 初始化过程中的 HWPOS 值和正弦/余弦信号计算得出。初始化完成需要几秒钟时间。在此期间，位置反馈(PFB)值不确定，因此驱动器不能启用。

EnDat 编码器初始化需要约 2.5 秒；在此过程中，如询问驱动器状态(使用 ST 命令)，则将显示消息"ENDAT 初始化未完成"。

EnDat 编码器+5V 直流电源在(重新)初始化过程中必须关闭。EnDat 初始化过程中，CDHD2S-PN-RS 关闭其提供给编码器的直流电压+5V。但是，如编码器从不同来源接收直流电压+5V，且没有被关闭，则初始化可能失败。

6.5.6 编码器模拟输出

编码器模拟输出也称为等效编码器输出(EEO)或缓冲编码器输出，在控制器接口(C2)有效。

下列参数用于配置模拟。

表 6-9 EEO 输出参数

VarCom	描述
ENCOUTMODE	打开或关闭编码器模拟，设置功能。
ENCOUTRES	编码器模拟输出分辨率，用等效每转线数表示。
ENCOUTZPOS	编码器模拟输出索引偏移值。

6.5.7 旋变

旋变是用于测量电机轴位置的旋转变压器。

旋变有一个一次绕组和两个二次绕组——与电机旋转同步的正余弦。正余弦波上的电压电平与旋变一个磁循环(一个极对)内的轴位置相关。

旋变通常启用比编码器慢的动态跟踪。

下列参数用于配置和监控旋变反馈。

表 6-10 旋变参数

VarCom	描述
RESAMPLRANGE	旋变正弦/余弦信号可接受范围，用其标称值百分比表示正负百分比表示。
MRESPOLES	旋变反馈装置单个电极数量。
RESFILTMODE	定义是否对旋变反馈执行反馈位置插值，以生成连续数据流。

RESBW	旋变转换带宽。高带宽能够获得更佳动态跟踪，且高频相位滞后更小。低带宽产生的噪声降低作用更好。RESBW 根据具体应用要求设置最佳平衡值。

备注：驱动器通电后，旋变参考振幅的自动调谐约需要 3-5 秒时间。在此期间，驱动器无法启用。

6.5.8 正弦编码器校准

正弦编码器校准概述

当 CDHD2S-PN-RS 初次连接配有正弦编码器的电机时，必须校准 CDHD2S-PN-RS 参数。需要在系统装配过程中进行校准。由于模拟分量值可能随时变化，为谨慎起见，每隔两年需重复一次校准程序。完成校准程序后，校准参数将保存到 CDHD2S-PN-RS 中。

进行校准时，CDHD2S-PN-RS 需要在一个方向上或来回读取 128 个正弦信号。

正弦编码器通常能够在电机转动一圈内生成 128 个正弦信号。因此，可以手动运转电机进行校准。

旋变与正弦编码器参数

下列参数用于配置和监控正弦编码器校准。

表 6-11 旋变/正弦编码器校准参数

VarCom	描述
SININITMODE	启用/禁用通电状态下正弦编码器或旋变正弦和余弦信号的自动校准。
SININIT	激活校准正弦编码器正弦和余弦信号的程序。该校准的目的是减少正弦编码器或旋变读数中的谐波误差。 该程序对多圈电机旋转获取正弦编码器信号平均值，确定增益和偏移校正。
SININITST	报告正弦编码器校准程序状态。
SINPARAM	返回校准正弦编码器正弦和余弦信号使用的参数。参数采用十六进制表示。

校准所需的电机转数

如您的应用行程有限，您可以来回运行电机 128 次。这 128 次运动的每次运动长度必须至少为 1.5 个正弦循环。如在一个方向运行电机，则校准所需转数计算如下：

式中，MENRESPOLES 指的是旋变反馈装置中的单个电极数量。

例如，如 MRESPOLES=4，则电机校准需要旋转 64 次。

正弦编码器：$\frac{MENCRES}{128}$

式中，MENCRES 指的是每转或每个电机节距正弦循环数量。

校准过程中的电机限速

校准程序执行过程中，电机速度不得超过下列值：

正弦编码器：$\frac{3750}{MENCRES}rpm$

校准正弦编码器

程序：使用终端校准旋变

1.在终端界面，输入正弦/余弦校准命令：

SININIT<Enter>

2.根据您的应用操作模式，输入低速(例如 800rpm)运转电机约 10 秒命令。

3.输入正弦/余弦校准状态命令：

SININITST<Enter>

4.等待 SININITST 变成 1，然后恢复到 0。

例子：电机以 600rpm 在速度控制回路中运行，并执行校准程序。

程序：使用 ServoStudio2 校准正弦编码器

ServoStudio2 目前不支持正弦编码器校准。

正弦编码器与旋变诊断

正弦编码器与旋变诊断概述

当使用正弦编码器或旋变工作时，CDHD2S-PN-RS 测量正弦和余弦信号电平，并检查其是否在特定范围内。当信号超出范围时，可能产生两个故障：r4 和 r8。

如出现这些故障，应记录正弦和余弦信号，以确定其是否有效。

记录信号

正弦和余弦信号可通过记录特殊驱动器-内部数据进行记录。典型 RECORD(记录)命令如下：

record11000"@ENCSINE"@ENCCOSINE

该命令以 31.25μs 间隔(驱动器基础采用速率)，记录 1000 个正弦和余弦值样本。

典型正弦编码器记录可能如下图所示。

记录数据用内部驱动器单位表示(模拟-数字转换器计数)。

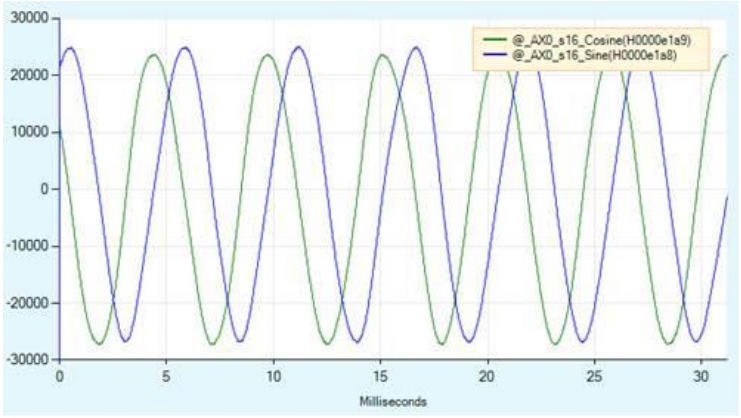


图 6-18 正弦编码器记录—示例

典型旋变记录可能如下图所示。

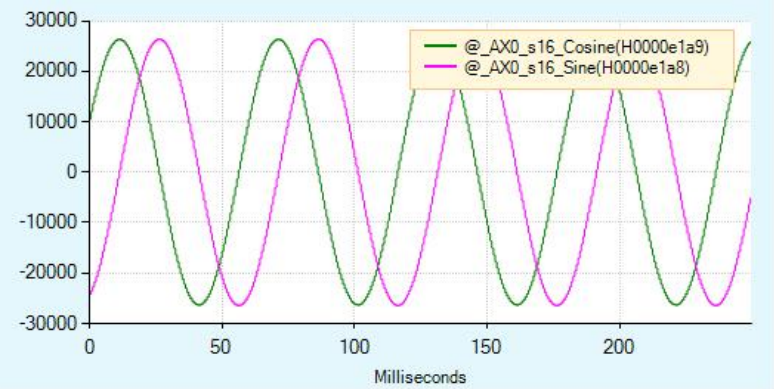


图 6-19 旋变记录—示例

转换成物理值

记录数据用内部驱动器单位表示，需要转换成物理单位；即驱动器输入电压。

由于正弦编码器和旋变的物理正弦和余弦信号刻度不同，使用下列公式转换记录数据：

正弦编码器：输入电压$=\frac{记录值}{32768}\times\frac{10}{162}$

旋变：输入电压$=\frac{记录值}{32768}\times\frac{10}{325}$

检查数据图

记录数据可在 ServoStudio2"范围"屏幕进行换算。

检查正弦编码器的正弦和余弦信号时，您需要用信号×0.00001883 (1/32768 x 10/16.2 计算得出)。

"范围"屏幕中得到的数据图将与下图所示类似。该绘图所示为实际输入信号的信号电平(用伏特表示)。如预期所料，正弦编码器信号与 1V 峰对峰接近。

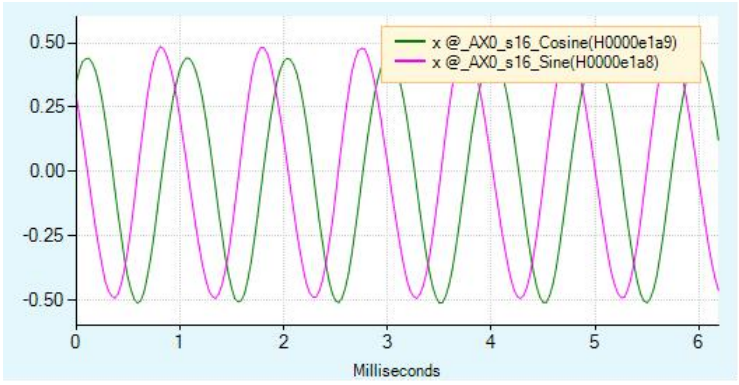


图 6-20 正弦编码器信号—示例

检查旋变的正弦和余弦信号时，您需要用信号×0.0000939 (1/32768 x 10/3.25 计算得出）。

"范围"屏幕中得到的绘图将与下图所示类似。该绘图所示为实际输入信号的信号电平(用伏特表示)。

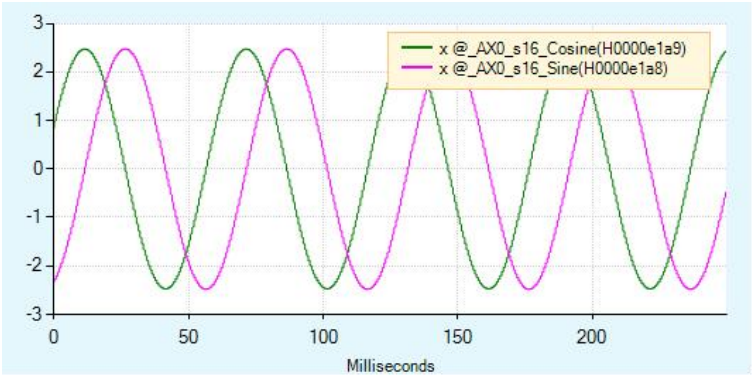


图 6-21 旋变信号—示例

6.6 二次反馈

同时请参考《双反馈位置控制回路调谐》。

6.6.1 二次反馈概述(双回路控制)

CDHD2S-PN-RS 能够通过二次反馈装置和双回路控制校正定位误差。

在双回路控制中，两个反馈装置(通常为编码器)连接到一个轴：一个反馈装置安装在电机上，另外一个反馈装置连接负载。负载反馈装置用于控制定位，而电机反馈装置用于控制速度和电流。

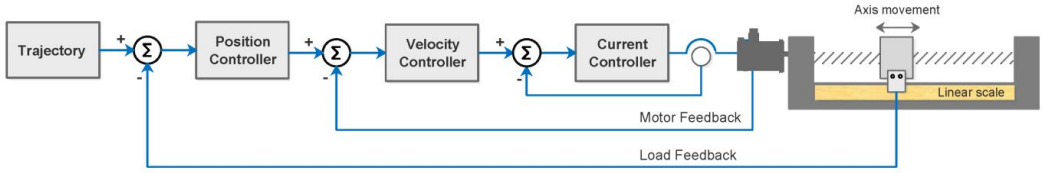


图 6-22 使用二次反馈的双回路控制

在双回路控制中，次级(负载)编码器充当主定位反馈。因此，在负载反馈上执行下列功能：

- 回零，包括索引回零。请参阅《回零》。
- 编码器模拟输出。请参阅《编码器模拟输出》。
- AB 正交编码器插值。
- 接触探针捕获。

双回路控制可在下列操作模式下使用：

- OPMODE4(齿轮传动/脉冲序列)
- OPMODE8(串行位置)

对于双回路控制来讲，电机反馈装置连接到 CDHD2S-PN-RS 反馈接口(C4)，负载反馈装置连接到 CDHD2S-PN-RS 机器接口(C3)上的次级编码器针。

使用双回路控制时，齿轮传动输入必须来自于控制器接口(C2)；GEARMODE0、1 和 2。

备注：当在双控制回路系统中使用 CDHD2S-PN-RS 误差矫正功能时，对次级(负载)编码器值执行校正。

6.6.2 二次反馈装置

执行 CDHD2S-PN-RS 双回路控制既可以使用旋转电机(MOTORTYPE=0)，也可以使用线性电机(MOTORTYPE=2)。

此外，双回路控制二次反馈装置可以为 AB 正交、BiSS-C 接口或 EnDat2.2。

对于稳定双回路控制来讲，电机编码器的有效分辨率必须高于负载反馈装置的有效分辨率。电机编码器分辨率低将造成位置回路发布 VCMD(其分辨率过高)，且无法由速度回路执行。如负载编码器伺服闭合位置和速度控制回路，且电机编码器伺服电流控制回路，则可以使用分辨率较高的负载编码器。

6.6.3 二次反馈总线

在 PROFINET 中，驱动器报告位置反馈(PZD G1_XIST1 和 XIST_A)、速度反馈(PZD NSOLL_A 和 NSOLL_B)

- 当双回路被激活时，将根据负载反馈报告上述对象。
- 当双回路未被激活(默认)时，将根据电机反馈报告上述对象。

6.6.4 二次反馈单位

用户单位

二次反馈使用与电机反馈相同的参数。

如负载反馈为旋转编码器：SFB、SFBVEL 用旋转单位表示：UNITSROTPOS、UNITSROTACC 和 UNITSROTVEL。

如负载反馈为线性编码器：SFB、SFBVEL 用线性单位显示：UNITSLINACC、UNITSLINVEL、UNITSLINPOS。

二次反馈电机与负载比

[LMUNITSNUM/LMUNITSDEN]是机械比，定义如下：

对于旋转系统来讲：负载每转 n 次电机转 1 次。

对于线性系统俩将：每 n 毫米线性运动电机转 1 次。

负载旋转电机和线性编码器——示例

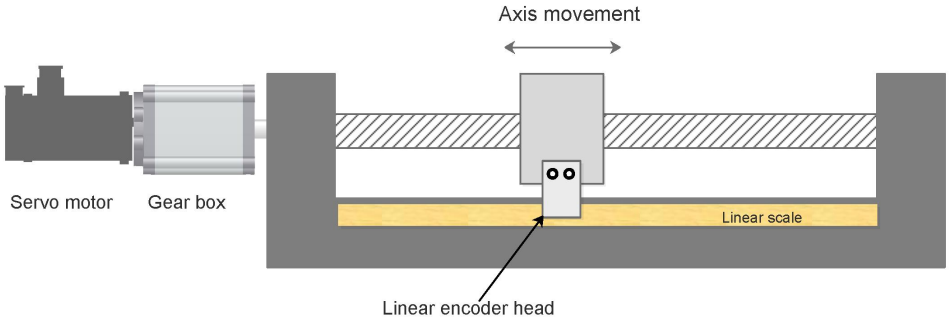


图 6-23 负载旋转电机(带传动装置和滚珠丝杆)和线性编码器

电机减速器速比：1：11

滚珠丝杆螺距：20mm

$$\frac{\text{LMUNITSNUM}}{\text{LMUNITSDEN}} = \frac{1}{11} * \frac{1}{20} = \frac{1}{220}$$

负载旋转电机和旋转编码器——示例

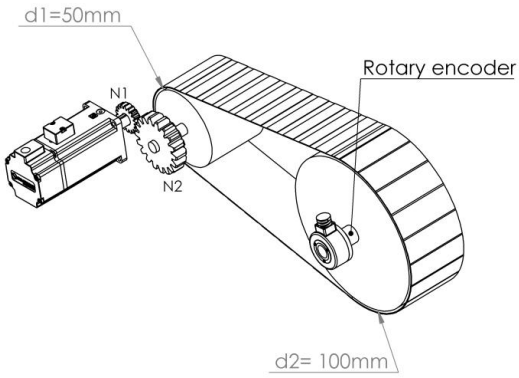


图 6-24 负载旋转电机和旋转编码器

电机侧皮带轮直径：50mm

负载侧皮带轮直径：100mm

N1：N1 齿轮的齿数(10)

N2：N2 齿轮的齿数(60)

$$\frac{LMUNITSNUM}{LMUNITSDEN}=\frac{10\times100}{60\times50}=\frac{1}{3}$$

6.6.5 二次反馈参数

下列参数用于配置和监控双反馈应用。

表 6-12 双反馈的参数

VarCom	描述	说明
SFBMODE	二次反馈模式	激活/撤销双反馈控制模式。
SFBTYPE	二次反馈类型	反馈装置类型(旋转或线性)和通信接口。
SFBENCTYPE	AB 正交编码器二次反馈类型	负载 AB 正交编码器类型。
SFBDIR	二次反馈方向	从负载正向反馈。
SFBOFFSET	二次反馈偏移	SFB 增加的偏移值。
SFBRES	二次反馈分辨率	负载反馈装置分辨率，用每转线数或每毫米线数表示。
LMUNITSDEN	电机与负载机械比分母	电机反馈与负载反馈换算因数分母。
LMUNITSNUM	电机与负载机械比分子	电机反馈与负载反馈换算因数分子。
MFB	电机反馈位置 (只读)	依据电机反馈装置的位置。
SFB	二次反馈位置 (只读)	依据负载反馈装置的位置。

PFB	反馈位置(只读)	依据 SFBMODE 的(电机或负载)位置。
MVEL	电机速度(只读)	电机速度。
SFBVEL	二次反馈速度 (只读)	负载速度。
SFBVLIM	二次反馈速度极限	用于定义的最大负载速度。
V	速度(只读)	依据 SFBMODE 的(电机或负载)速度。
MACC	电机加速度	依据电机反馈装置的加速度值。
SFBACC	二次反馈加速度	依据负载反馈装置的加速度值。
ACC	加速度	依据 SFBMODE 的(电机或负载)加速度值。
MDEC	电机减速度	依据电机反馈装置的减速度值。
SFBDEC	二次反馈减速度	依据负载反馈装置的减速度值。
DEC	减速度	依据 SFBMODE 的(电机或负载)减速度值。

6.7 运动单位

CDHD2S-PN-RS 为线性和旋转电机系统都提供了可配置型加速度、速度和位置单位。单位定义为用户首选，或正在使用的特定电机性能。

使用 ServoStudio2"运动单位"屏幕查看和定义运动单位。

下列参数用于监控和操作运动单位。

表 6-13 运动单位参数

VarCom	描述
UNITSROTPOS	旋转系统位置变量单位。
UNITSROTVEL	旋转系统速度变量单位。
UNITSROTACC	旋转系统加速度和减速度变量单位。
UNITSLINPOS	线性系统位置变量单位。
UNITSLINVEL	线性系统速度变量单位。
UNITSLINACC	线性系统加速度和减速度变量单位。
PNUM PDEN	用户定义单位的换算系数。用于根据电机类型(MOTORTYPE)乘以电机转数(旋转电机)或电机节距(线性电机)。
FBGDS	现场总线驱动轴转速换算系数。
FBGMS	现场总线齿轮轴转速换算系数。

6.8 折返电流

折返电流是 CDHD2S-PN-RS 用于保护驱动器和电机，防止因过量电流导致过热的一种机制。单独设置驱动器和电机的折返电流。

折返电流限制供给驱动器和/或电机的电流均方根(rms)值。

当从 ServoStudio2 电机库中选定电机时，将预设折返电流参数并写入驱动器。这些参数由制造商定义，用户不能操作；如您想要更改这些参数，请联系技术支持。

使用 ServoStudio2"折返电流"任务屏幕查看和配置电机与驱动器折返电流参数。

下列参数用于监控和操作折返性能。

表 6-14 折返性能参数

VarCom	描述
IFOLD	驱动器折返电流
DICONT	驱动器连续电流
IFOLDFTHRESH	驱动器折返故障阈值
IFOLDWTHRESH	驱动器折返警告阈值
DIPEAK	驱动器峰值电流
MIFOLD	电机折返电流
MICONT	电机连续电流
MIFOLDFTHRESH	电机折返故障阈值
MIFOLDWTHRESH	电机折返警告阈值
MIPEAK	电机峰值电流
MFOLDD	电机折返延时
MFOLDT	电机折返时间常数
MFOLDR	电机折返恢复时间
MFOLDDIS	启用/禁用电机折返

6.9 数字输入

CDHD2S-PN-RS 同时具备常规和快速光学隔离数字输入。输入数量随型号的不同而不同。请参阅《输入/输出规范》表。

- 常规数字输入传播延迟低于 1 毫秒。
- 快速数字输入传播延迟低于 1 微秒。

使用 ServoStudio2"数字 IO"屏幕配置和查看数字输入状态。

使用下列参数配置和监控数字输入。

表 6-15 数字输入参数

VarCom	描述
IN	读取指定数字输入状态。
INPUTS	读取所有数字输入状态。

INMODE	定义数字输入功能。
ININV	转换指定输入极性。

ServoStudio2 包含一个驱动器脚本工具，用于编制数字输入说明。这些脚本可以在机器工作时修改驱动器行为，例如增加或降低加速度、开始动作、设置变量或切换操作模式。请参阅 ServoStudio2 手册中的《数字输入驱动器脚本激活》。

6.10 数字输出

CDHD2S-PN-RS 同时具备常规和快速光学隔离数字输出。输出数量随型号的不同而不同。请参阅《输入/输出规范》表。

- 常规数字输出传播延迟低于 1 毫秒。
- 快速数字输出传播延迟低于 1 微秒。

使用 ServoStudio2"数字 IO"屏幕配置和查看数字输出状态。

使用下列参数配置和监控数字输出。

表 6-16 数字输出参数

VarCom	描述
OUT	读取指定数字输出状态。
OUTPUTS	读取所有数字输出状态。
OUTMODE	定义数字输出功能。

6.11 使用比较匹配(PCOM)的数字输出控制

驱动器包含两个比较匹配模块(PCOM1 和 PCOM2)，用于基于位置反馈比较匹配或定时器触发输出。

输出用于激活外部事件或装置——例如摄像机、拾取放置机或测量装置——当 CDHD2S-PN-RS 移动通过预先定义位置或位置范围时。

两个 PCOM 模块的功能相同，可用于配置脉冲或电平切换输出。

PCOM 模块允许三种不同的触发输出配置。

- 周期配置：根据位置间的固定反馈计数数触发输出。
- 表配置：根据预先定义的位置组触发输出。
- 定时配置：在与 SYNC0 信号发生时间偏移时触发输出。控制器每个循环周期都更新时间偏移。

备注:使用增量反馈装置时，在设置任何 PCOM 模块参数前必须回零。

下列参数用于配置和监控 PCOM 模块。

表 6-17 PCOM 模块参数

VarCom	CANopen/CoE 对象		PROFINET 参数	描述
PCOMCNTRL{1|2}	2191h 2192h	子索引 0 子索引 0	10401，子索引 0 10402，子索引 0	配置匹配比较触发器输出(PCOM)模块。

PCOMDIR{1|2}	2195h 子索引 0 2196h 子索引 0	10405, 子索引 0 10406, 子索引 0	定义电机在逆向、正向或任意方向运动过程中是否触发输出。
PCOMEND{1|2}	219Dh 子索引 0 219Eh 子索引 0	10413, 子索引 0 10414, 子索引 0	PCOM 模块停止触发输出的位置。
PCOMN{1|2}	219Fh 子索引 0 21A0h 子索引 0	10415, 子索引 0 10416, 子索引 0	每个输出触发器位置之间的反馈计数的固定数量。
PCOMSTART{1|2}	219Bh 子索引 0 219Ch 子索引 0	10411, 子索引 0 10412, 子索引 0	PCOM 模块开始触发输出的位置。
PCOMSTATUS{1|2}	2193h 子索引 0 2194h 子索引 0	10403, 子索引 0 10404, 子索引 0	PCOM 模块的实际状态。
PCOMTABLE{1|2}	21A1h 子索引 0 21A2h 子索引 0	10417, 子索引 0 10418, 子索引 0	将触发输出的一组位置。
PCOMTABLELEN{1|2}	2197h 子索引 0 2198h 子索引 0	10407, 子索引 0 10408, 子索引 0	PCOM 表中的位置数量。
PCOMWIDTH{1|2}	2199h 子索引 0 219Ah 子索引 0	10409, 子索引 0 10410, 子索引 0	脉冲输出信号宽度。
DIFPORTMODE	21A3h 子索引 0	10419, 子索引 0	差分(RS422)数字端口硬件和输出功能。
OUTMODEn27|28	209Ch	10156, 子索引 0	PCOM 模块 1|2 触发的输出。

6.11.2 PCOM 固定周期配置

周期配置用于以固定间隔(定义为一组位置反馈计数(PCOMN))输出脉冲或切换输出状态。在该模式下，PCOM 模块连续比较实际位置和 PCOMN

中的定义值。当反馈计数器等于 PCOMN 时，PCOM 模块触发输出。

- 两个用户自定义位置(PCOMSTART 和 PCOMEND)定义位置比较功能生效并触发输出的位置范围。
- 用户自定义常数(PCOMN)定义每个输出触发器之间的编码器计数数目(间隔)。
- 根据 PCOMWIDTH 定义脉冲宽度。

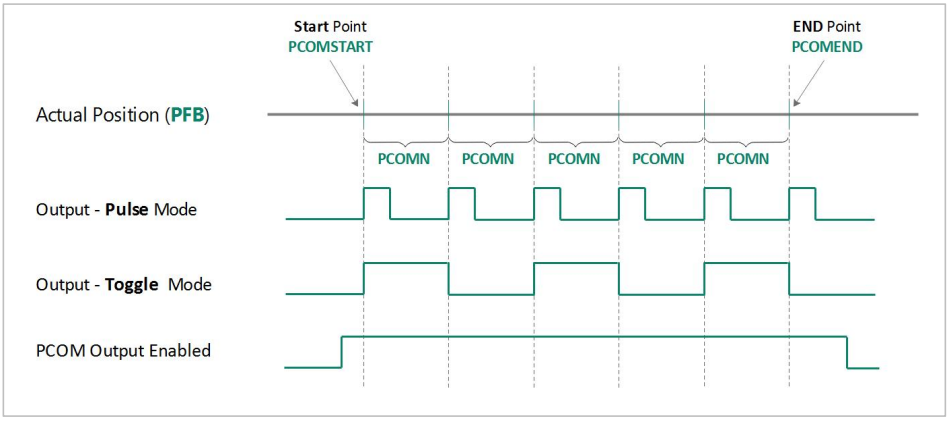


图 6-25 位置比较触发器输出-周期配置

6.11.3 PCOM 表配置

位置表配置用于在特定位置输出脉冲，或切换输出状态。在该模式下，PCOM 模块连续比较实际位置与 PCOMTABLE 定义的位置。当反馈计数器等于表中的位置时，PCOM 模块触发输出。

- 对于周期配置俩将，脉冲宽度为定义的(PCOMWIDTH)
- 用户自定义常数(PCOMN)定义每个输出触发器之间的编码器计数数目(间隔)。
  多达 32 个用户自定义位置(PCOMTABLE)定义将触发输出的特定位置。
  根据参数 PCOMTABLELEN 定义表中的触发器位置数目。

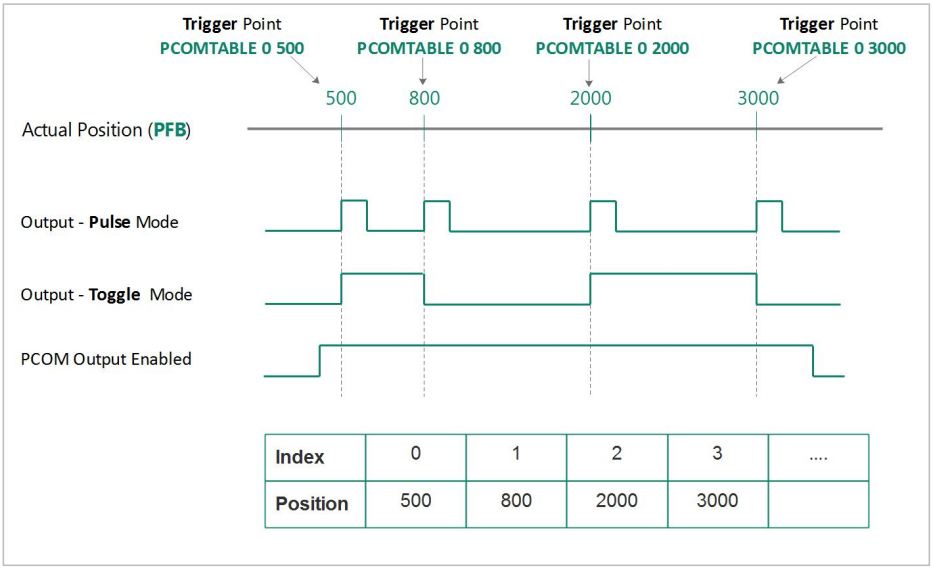


图 6-26 位置比较触发器输出–表配置

6.12 模拟输入

CDHD2S-PN-RS 既支持一个 16 位模拟输入，也支持两个 14 位模拟输入。这两种输入类型是有差异的。

备注 CDHD2S-PN-RS 零件编号中的一个数字表示驱动器支持一个或两个模拟输入。

模拟输入用于通过模拟电压向驱动器发送命令。模拟命令可以控制电机速度或供给电机的电流。CDHD2S-PN-RS 在“模拟速度”模式(OPMODE1)或“模拟电流”模式(OPMODE3)工作时，可以使用模拟命令。

使用“模拟 IO”屏幕中的 ServoStudio2 模拟输入 1 面板(和模拟输入 2，如有)设置模拟输入属性及监控输入值。

6.12.1 模拟输入 1

模拟输入 1 充当模拟速度(OPMODE1)和模拟电流(OPMODE3)操作模式的模拟命令。该功能不能更改。

下列参数用于配置和监控模拟输入 1。

表 6-18 模拟输入 1 参数

VarCom	描述
ANIN1OFFSET	模拟输入上的直流电压偏移。
ANIN1DB	模拟输入 1 的死区范围。
ANIN1LPFHZ	模拟输入使用的低通滤波器。
ANIN1	模拟输入电压。只读。
ANIN1ZERO	通过修改模拟偏移值，使模拟输入 1 信号值变成 0。

6.12.2 模拟输入 2

备注并不是所有驱动器型号都有模拟输入 2。

当驱动器有第二个模拟输入时，可使用模拟输入 2 作为模拟电流极限。在这种配置中，参数 ANIN2SCALE 用于设置电流极限范围，单位：安培/伏特。

下列参数用于配置和监控模拟输入 2。

表 6-19 模拟输入 2 参数

VarCom	描述
ANIN2MODE	定义二次输入功能。
ANIN2LPFHZ	该值为模拟输入使用的低通滤波器。用于滤波输出产生的高频噪声，或限制信号变化速率。
ANIN2OFFSET	模拟输入上的直流电压偏移。
ANIN2	模拟输入 2 的死区范围。用于防止驱动器响应模拟输入零点附近的电压噪声。
ANIN2	模拟输入电压。只读。
ANIN2ZERO	通过修改模拟偏移值，使模拟输入 2 信号值变成 0。

6.12.3 使用模拟输入作为速度命令和电流极限

程序：使用模拟输入作为速度命令和电流极限

使用 ServoStudio2 的下列程序配置 CDHD2S-PN-RS，使用模拟输入 1 作为速度命令，使用模拟输入 2 作为电流极限。

1. 定义操作模式。

激活运动屏幕，并选择操作模式：模拟速度(OPMODE1)。

当在"模拟速度"模式下工作时，对模拟输入 1 施加信号，驱动器将信号转换成速度命令。

2. 定义速度定标。

速度命令定标是一个用户自定义比率，驱动器使用该比率将模拟输入转换成速度命令。在此处的例子中，定标设置为生成每伏特 100rpm 的速度命令。

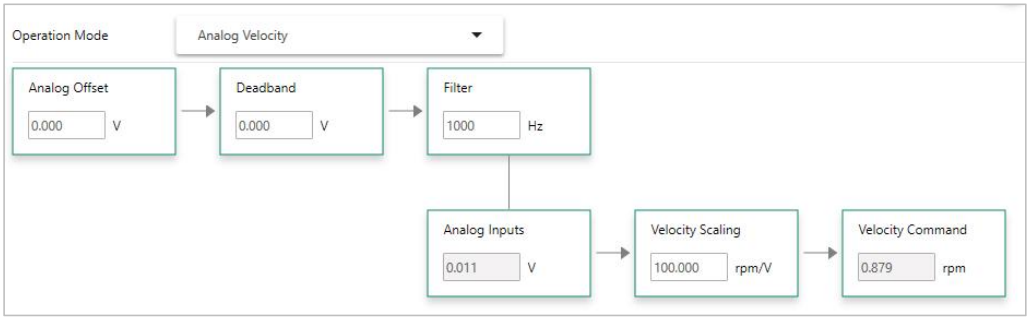


图 6-27 速度命令定标

3. 定义模拟输入 2 功能。
打开终端。
通过将参数 ANIN2MODE 值设置为 2，将模拟输入 2 定义为限流器：
4. 定义模拟电流命令定标。
通过设置参数 ANIN2ISCALE 值，设置来自输入 2 的模拟电流命令定标。
在此处的例子中，定标为每伏特 0.5A。驱动器将相应计算电流极限。

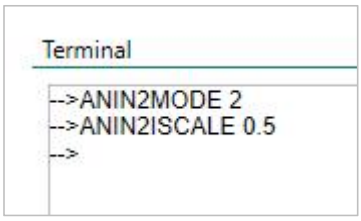


图 6-28 模拟输入 2 参数设置

备注：由于驱动器参数 ILIM 和模拟输入 2 都定义了电流极限，驱动器将识别二者中的较小值作为任意指定时间的电流极限。读取实际极限时，使用 ILIMACT。

驱动器参数 ACC 和 DEC 分别提供加速度和减速度极限。如模拟输入 1(用作速度命令时)生成大于 ACC 或 DEC 的速率，驱动器将不会超过 ACC 和 DEC 值。

6.13 模拟输出

CDHD2S-PN-RS 还有一个可设置为输出相当于特定参数值的电压的模拟输出。
使用“模拟 IO”屏幕中的 ServoStudio2 模拟输出面板，设置模拟输出属性，并监控输出值。
下列参数用于配置和监控模拟输出。

表 6-20 模拟输出参数

VarCom	描述
ANOUTMODE	定义模拟输出功能。
ANOUT	显示通过 ANOUTMODE 设置的模拟输出值(单位：伏特)。只读。
ANOUTCMD	用户在 ANOUTMODE0 设置的模拟输出命令(单位：伏特)。
ANOUTISCALE	代表电机电流(I)或电流命令(ICMD)的模拟输出电压定标。
ANOUTLIM	所有模式的模拟输出命令电压极限。
ANOUTVSCALE	代表实际速度(V)或速度误差(VE)的模拟输出电压定标。

OUTMODE	定义将激活规定数字输出的条件。

6.14 禁用模式

驱动器禁用可能是由于运动控制器发出明确命令或驱动器自身响应故障条件。当驱动器禁用时，在特殊情况下可以使用“禁用模式”功能，在关闭电机电源前，使电机快速停止运行。这样可以减少电机惰行量。

使用 ServoStudio2 紧急停机屏幕，选择在驱动器禁用时停止电机运行使用的方法和参数。禁用模式功能包含两个机制：

- 活跃禁用通过控制减速度至零速度，使电机停止运行，然后禁用驱动器。当驱动器在电流控制模式(OPMODE2 或 OPMODE3)下工作时，不能实施活跃禁用。
- 动态制动在通过向停止电流施加电机反电动势禁用驱动器时控制电机；因此在反馈丢失情况下也能使用。

表 6-21 禁用模式参数

VarCom	描述
DISMODE	定义驱动器在禁用时将如何响应。
DISMODE0	非活跃禁用；非动态制动。
DISMODE1	非活跃禁用；仅故障动态制动。
DISMODE2	非活跃禁用；任意禁用动态制动。
DISMODE3	故障活跃禁用*；非动态制动。
DISMODE4	故障活跃禁用*；仅故障动态制动。
DISMODE5	故障活跃禁用*；任意禁用动态制动。

备注：需要立即禁用(为防止驱动器损坏)的故障以及可能造成通信错误(电机失控条件)的反馈故障无法发布活跃禁用。

有三个参数影响禁用和制动行为。

表 6-22 禁用和制动行为参数

VarCom	描述
DISSPEED	定义速度阈值，低于该值电机将被视为停止，活跃禁用定时器开始禁用倒计时。对于将被视为停止的电机来讲，电机速度必须低于该阈值至少 50ms。
DISTIME	定义在驱动器禁用前电机必须保持低于 DISSPEED 的连续时间。DISTIME 计数器仅在电机速度已经低于 DISSPEED 至少 50ms 后开始计数。
DECSTOP	定义缓降减速度速率。

6.14.2 活跃禁用

活跃禁用防止在轴禁用时电机惰行。

活跃禁用机制通过控制缓降至零速度使电机停止运行，然后禁用驱动器。

备注：驱动器在电流控制模式(OPMODE2 或 OPMODE3)下时，无法实施活跃禁用；在所有其他操作模式下都有效

图 6-34 所示为不使用活跃禁用时，如何发生电机惰行。驱动器禁用后，速度命令将立即设置为零。然后作为惰性和摩擦功能，实际速度将降低。

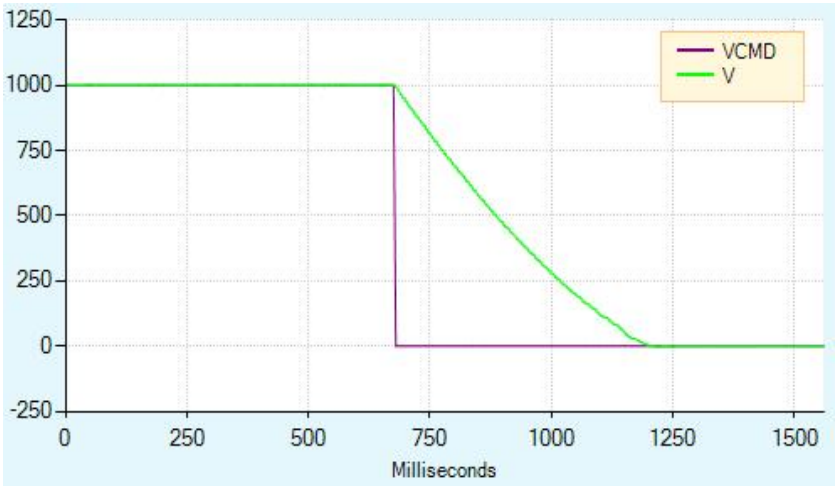


图 6-29 禁用(不使用活跃禁用)

图 6-35 所示为活跃禁用生效时发生的情况。驱动器接收禁用命令后，速度命令将立即缓降至零，直到那时驱动器方禁用。

图 6-30 禁用(使用活跃禁用)

图 6-36 所示为 DISSPEED 和 DISTIME 的效应。在本例中，DISSPEED 设置为 1000，DISTIME 设置为 1ms。电机速度保持低于 1000 达到 50ms 并在 DISTIME 定义的时间用完后，驱动器禁用，电机惰行至停止。

在本例中，自电机速度降至 1000 以下和驱动器禁用时间起，约用时 110ms。

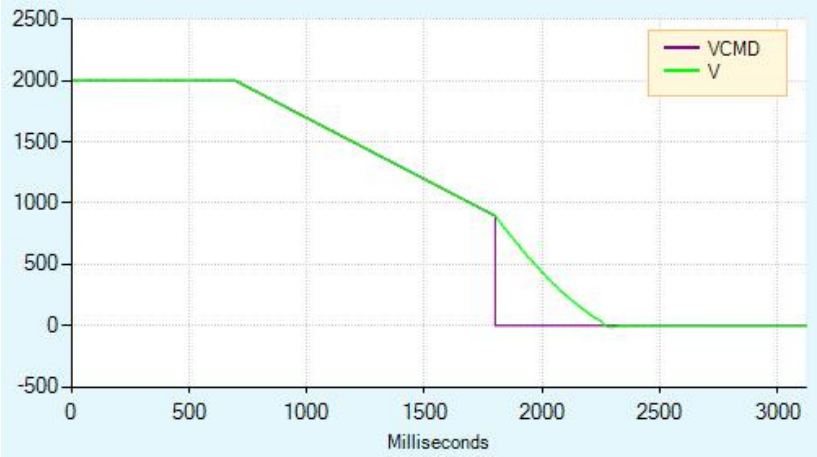


图 6-31 DISSPEED 和 DISTIME 对活跃禁用的影响

在活跃禁用缓降过程中，驱动器忽略任何新运动命令。

如在缓降过程中发布附加禁用命令(VarComK)，缓降过程将中止，并立即禁用驱动器。

图 6-37 所示为第二禁用命令的影响。在本例中，DISSPEED 设置为 1000，第二禁用命令在电动机速度缓降至该水平前发布。

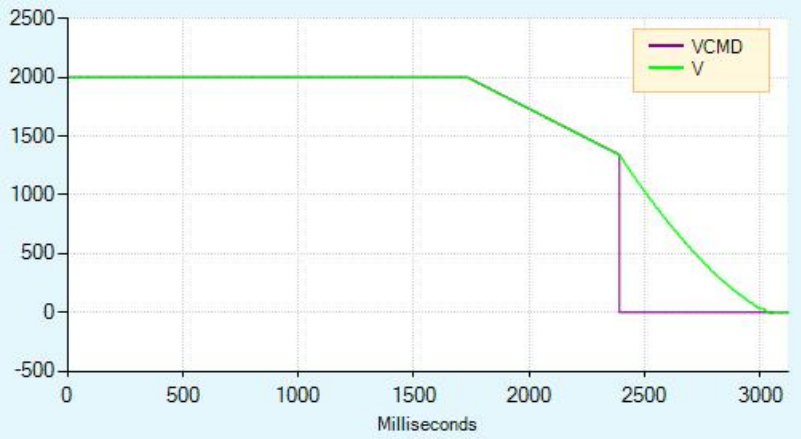


图 6-32 第二禁用命令对活跃禁用的影响

“ServoStudio2 紧急停机”屏幕中的图例所示为活跃禁用行为。

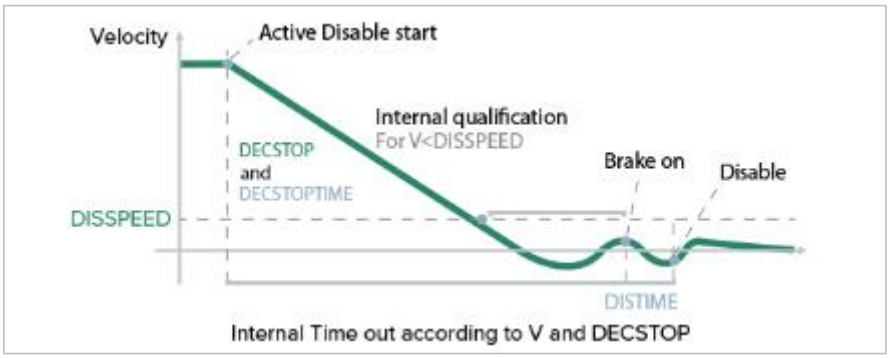


图 6-33 禁用停止

如为制动控制配置一个数字输出，则 DISTIME 计时器开始计数后将立即启用制动。

如内部超时(根据实际速度和 DECSTOP 计算)用完，缓降机制也将中止，如禁用停止图中 1 所示。

6.14.3 动态制动

动态制动机制允许禁用驱动器控制电机。仅电机反电动势用于施加停止电流。变量 ISTOP 用于设置动态制动过程中的最大容许电流。

图 6-39 所示为电机惰行，即无动态制动(且无活跃禁用)。驱动器禁用后，速度命令立即设置为 0。作为系统惯性和摩擦功能，实际速度将降低。

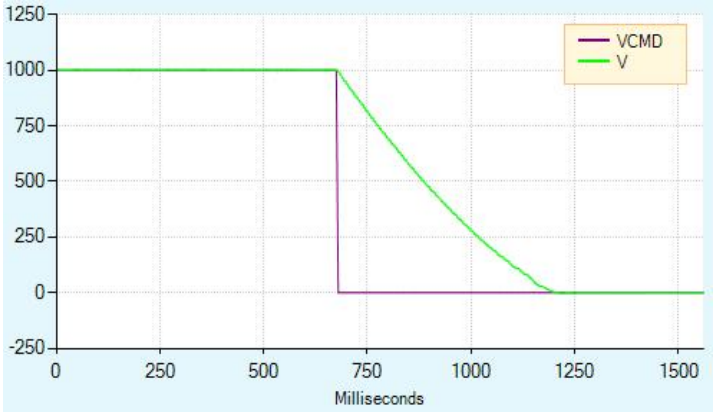


图 6-34 电机惰行(不使用动态制动)

图 6-40 所示为当动态制动生效时发生的情况。如上图所示，驱动器禁用后，速度命令将立即设置为 0。但是，实际速度将在施加制动后缓降。

与活跃禁用不同，速度不会随运动轨迹缓降。缓降速率是最大容许电流(变量 ISTOP)和系统惯性与摩擦的功能

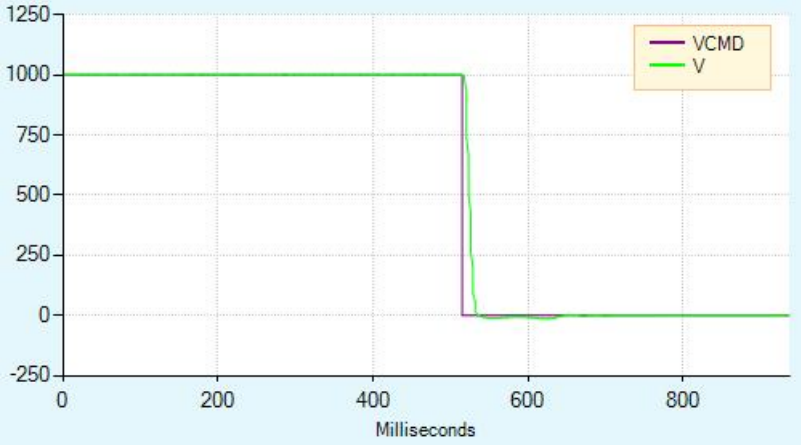


图 6-35 动态制动

图 6-41 所示为 ISTOP 值极低的动态制动。在本例中，电机停止需要更长时间。

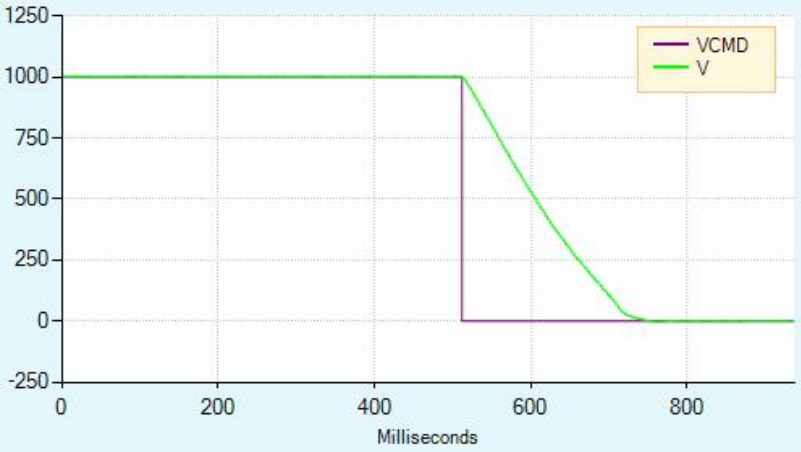


图 6-36 动态制动(低 ISTOP 值)

在 DISMODE4 和 DISMODE5 模式下，活跃禁用和动态制动都支持。在这种情况下，活跃禁用用于使电机停止运行，动态制动在 DISTIME 后激活。

6.15 通过继电器进行的电机制动器控制

CDHD2S-PN-RS 可以通过外部继电器控制电机制动器。继电器可连接 CDHD2S-PN-RS 机器 I/F(C3)或控制器接口(C2)上的任意数字输出。建议您连接数字输出 7。

请参阅《电机制动器布线》和下列程序。

可更改数字输出极性，使驱动器电子装置与电机控制电路匹配。

CDHD2S-PN-RS 禁用时间可通过 DISTIME 参数设置。当驱动器接收禁用命令时，首先关闭制动器输出，然后等待制动器脱开时间结束后，再实际禁用。

制动器啮合时间不可设置。当驱动器接收启用命令时，同时打开制动器输出，完成启用。驱动器完成启用最多需要 1.5 毫秒，而制动器脱开通常需要数十毫秒。

程序：配置数字输出控制制动器

配置数字输出时，请执行 ServoStudio2 下列程序。

1. 定义输出。

前往"数字输入/输出"屏幕，将输出(例如：输出 1)设置为模式 2——制动器释放信号。

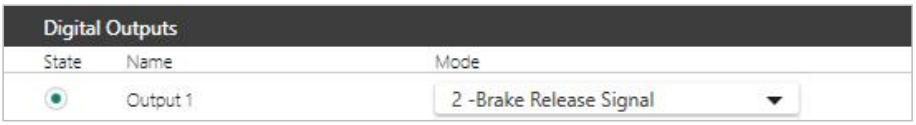


图 6-37 电机制动器控制数字输出设置

默认：

- 当 CDHD2S-PN-RS 启用时，制动器输出打开。
- 当 CDHD2S-PN-RS 禁用时，制动器输出关闭。

2. 前往"紧急停机"屏幕，设置"活跃禁用时间"(DISTIME)。例如，将该值设置为 30ms。

3. DISTIME 定义电机低于"活跃禁用速度阈值"(DISSPEED)后，直到通过"活跃禁用"功能禁用驱动器前的时间周期。

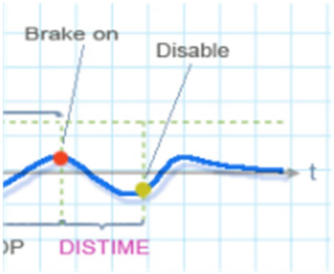


图 6-38 活跃禁用时间(DISTIME)

当执行"禁用"命令时，CDHD2S-PN-RS 立即更改制动器输出值，并在等待"活跃禁用时间"(DISTIME)结束后禁用 CDHD2S-PN-RS 控制。

当出现 STO 或反馈丢失等故障时，驱动器立即切换制动器输出值，并禁用 CDHD2S-PN-RS 控制。

6.16 电机温度传感器

CDHD2S-PN-RS 支持恒温器(开/关)和热敏电阻器(热敏电阻)两种电机温度传感器。

下列参数用于定义电机温度传感器类型以及驱动器超温条件响应。

表 6-23 电机温度传感器类型以及驱动器超温条件的参数

VarCom	描述
THERM	表示电机是否有超温故障。
THERMODE	定义驱动器如何响应电机超温故障。如电机没有温度传感器，或者如传感器未接线，设置 THERMODE=3，驱动器将忽略该故障。
THERMTYPE	表示传感器是否为 PTC(正温度系数)或 NTC(负温度系数)类型传感器。当使用恒温器(开/关电机温度传感器)时，设置 THERMTYPE=0 来定义 PTC 类型。
THERMREADOUT	读取温度传感器电阻。

THERMTRIPLEVELTHERMCLEARLEVEL	电机超温故障检测和清除机制受制于迟滞机制。当电阻超过特定值时，故障将跳闸，且只有在电阻降至不同值以下时才能清除。 ● 对于 PTC 热敏电阻来讲，当电阻等于或大于 THERMTRIPLEVEL 时，电机超温故障将跳闸。当电阻等于或小于 THERMTRIPLEVEL 时，可清除故障。 ● 对于 NTC 热敏电阻来讲，当电阻等于或小于 THERMTRIPLEVEL 时，电机超温故障将跳闸。当电阻等于或大于 THERMTRIPLEVEL 时，可清除故障。 ● 如电机温度传感器为恒温器，电阻在正常状态下为零，故障状态下为无限。

当驱动器检测到电机超温条件时，将封锁电机超温故障，数字显示器将显示 H|FH。

6.17 误差校正

6.17.1 误差校正概述

CDHD2S-PN-RS 驱动器有误差校正功能，能够取消可重复定位误差。

使用外部测量装置(例如激光干涉仪)生成误差映射表。误差映射存储在驱动器非易失性存储器中。驱动器依据实际位置，实时检索校正值，并执行动态(on-the-fly)校正。执行校正后，误差可忽略。因此，不需要附加位置反馈装置。

6.17.2 误差校正表——示例

在本例中，线性轴上的负载位置通过激光干涉仪测量。轴行进距离为一米。驱动器软件每隔 100mm 转动电机的命令，使电机运动通过 10 个位置量程。当电机移动负载时，激光系统测量负载行进距离，在每个点都与电机编码器位置进行比较。两个值之差就是误差校正值。

为确保运动顺畅，驱动器在误差表各点之间执行线性插值。在本例中，为了将平台移动至距离原点 275 毫米处，控制器选取与误差映射表最接近的两个数据点(200 和 300 毫米)，并计算 275 毫米点的校正值。

表 6-24 误差校正表示例

电机 编码器位置	外部测量位置	校正值
0	0	0
100	99	1
200	202	-2
300	300	0
400	400	0
500	500	0

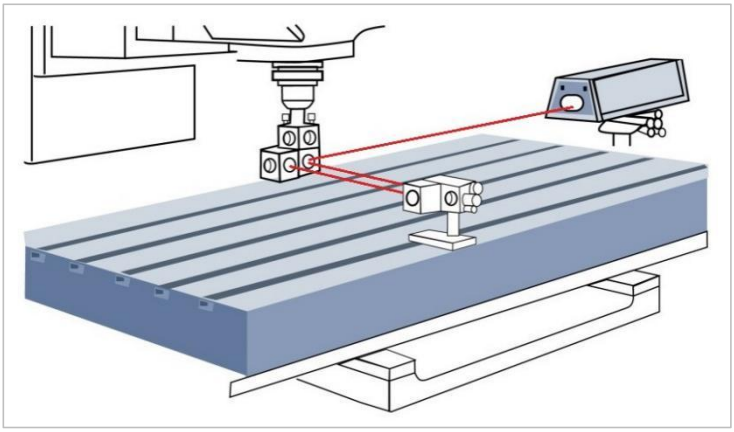


图 6-39 激光干涉仪测量行进距离

6.17.3 CDHD2S-PN-RS 的误差校正功能

CDHD2S-PN-RS 误差校正功能可在多个电机系统类型中应用：

- 直接驱动线性平台
- 直接驱动旋转平台
- 伺服驱动器驱动的线性平台(电机旋转，误差为线性)
- 伺服电机驱动的旋转平台(电机旋转，负载旋转)

误差校正功能可用于 CDHD2S-PN-RS 支持的所有绝对值和增量编码器。

6.17.4 误差校正参数与命令

下列参数用于配置和执行误差校正功能。

表 6-25 误差校正参数

VarCom	描述
ERRCOREN	定义用户激活误差校正功能请求。
ERRCORST	表示发送用户请求(ERRCOREN1)后误差校正功能的状态。
ERRCORSTARTPOS	定义与误差校正表首次有效输入对应的位置。
ERRCORACTIVENUM	定义误差校正表有效输入次数。误差校正表中最多可定义(并生效)1000 次输入。
ERRCORINTERVAL	定义测量误差并加入校正表所在位置之间的距离。采用负载(LOAD)单位定义。
ERRCORUNITS	定义通过误差校正表传输的误差位置数据单位。
ERRCORSTARTOFF	定义与误差校正表首次有效输入的偏移。
LMUNITSNUM	电机反馈与负载反馈定标比分母。
LMUNITSDEN	电机反馈与负载反馈定标比分子。
ERRCORRESET	用于将所有误差校正参数和表输入恢复至其默认值。当 ERRCORRESET 设置为 1 时，将进行复位。
ERRCORSETINDEX	定义校正表中具体输入的校正值。

ERRCORFAILINDEX	表示因误差大小无效导致的误差校正表输入失败索引。误差大小不得超过最大值1(旋转单位为度/线性单位为毫米)。
PFBRAW	位置反馈值，不包括误差校正和位置模数。用于排除故障调试。

6.17.5 误差校正反馈单位

电机负载比

当使用直接驱动线性(DDL)平台或直接驱动旋转(DDR)平台时，电机负载机械比为 1：1。

$$\frac{LMUNITSNUM}{LMUNITSDEN}=\frac{1}{1}$$

- 在本例中，电机和负载的位置反馈(PFB)值和单位相同。

使用伺服驱动器驱动的线性平台(电机旋转，负载线性)时，机械比为每 n 毫米线性运动电动机转 1 圈。

$$\frac{LMUNITSNUM}{LMUNITSDEN}=\frac{1}{n}$$

当使用伺服电机驱动的旋转平台(电机旋转，负载线性)时，机械比为负载每转 n 圈电动机转 1 圈。

$$\frac{LMUNITSNUM}{LMUNITSDEN}=\frac{1}{n}$$

6.17.6 误差校正设置

下图所示为误差校正映射使用的参数。

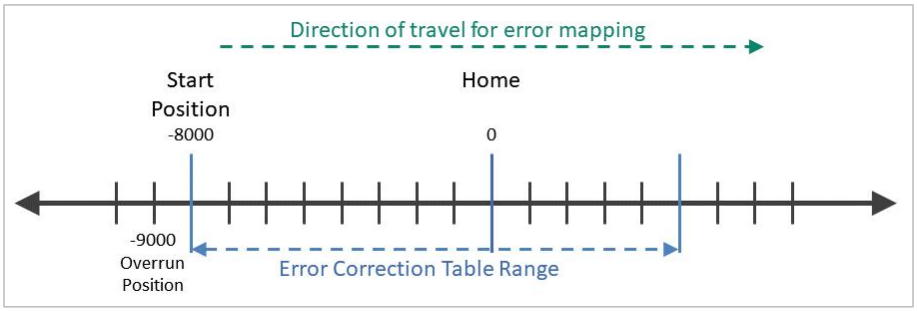


图 6-40 误差校正映射——示例

程序：手动配置和生成误差校正表

使用 ServoStudio2 和任意测量装置

1. 在 ServoStudio2"误差校正"屏幕中，输入定义将进行误差采样和校正的位置范围设置和设定值。
   - 起点位置
   - 采样点数目
   - 间隔(采样点间距)
   - 校正单位(如需)
   - 负载/电机机械比(如需)
2. 使电机移动至距离误差校正表测量起始(起点)位置至少数毫米的位置处。
3. 将电机送至起点位置，然后送至若干位置，与 ServoStudio2 定义的位置和间隔一致。

4. 使用测量装置，在每个指定位置进行误差校正测量，并生成一组误差校正值。

5. 在 ServoStudio2 校正表中，将根据屏幕右侧输入的值显示索引和位置值。手动输入每个位置的校正值，计算如下：

表 6-26 误差校正表示例

编码器值	测量值	校正值
X1	Y1	Y1–X1=ERR1
X2	Y2	Y2–X2=ERR2
X3	Y2	Y3–X3=ERR3

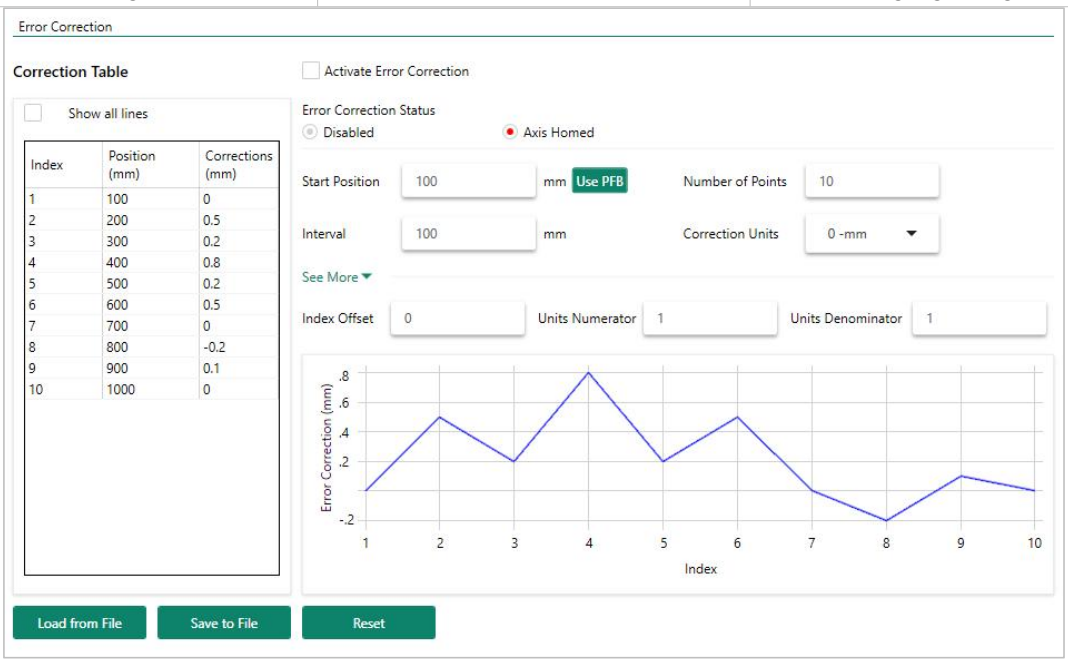


图 6-41 误差校正表—示例

6. 保存到文件(SSV 格式)

误差校正表中的设置和所有索引保存到 SSV 文件。

程序：配置与 RenishawRTL 文件一同使用的误差校正表

使用 ServoStudio2 和 Renishaw 激光干涉仪

备注：本程序基于 RenishawXL=80 激光干涉仪和导出 RTL 文件，是 CDHD2S-PN-RS 误差校正功能目前唯一支持的第三方系统。

假定已按照制造商说明安装了 Renishaw 系统，且用户知道如何操作硬件和软件。

CDHD2S-PN-RS　ServoStudio2

1. 确保 CDHD2S-PN-RS 在串行通信模式(COMMODE0)下工作。

2. 配置电机和电机反馈参数。

3. 如使用增量系统，执行回零(HOMECMD)。

4. 打开误差校正屏幕。

在屏幕右侧，输入定义将执行误差采样和校正的位置范围的设置和设定值。

- 起点位置
- 采样点数目
- 采样点间隔

- 校正单位(如需)
- 索引偏移(如需)
- 负载/电机机械比(如需)

备注 CDHD2S-PN-RS 和激光系统必须有相同的物理从参照(零)位置。

激光系统

5. 使用 CARTO 捕获-定义标签配置误差表。

选择线性定义。

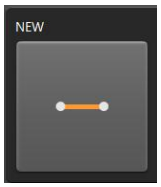


图 6-42 线性定义

6. CARTO 捕获-定义标签>目标菜单。

a. 定义下列设置。使用 ServoStudio2 中定义配置中的相同值：

- 第一目标(将测量的第一个点)
- 最后目标(将测量的最后一个点)
- 间隔(测量点间距)
- 每轮目标(将测量的总点数)

b. 定义单向行进：必须清除双向选项。

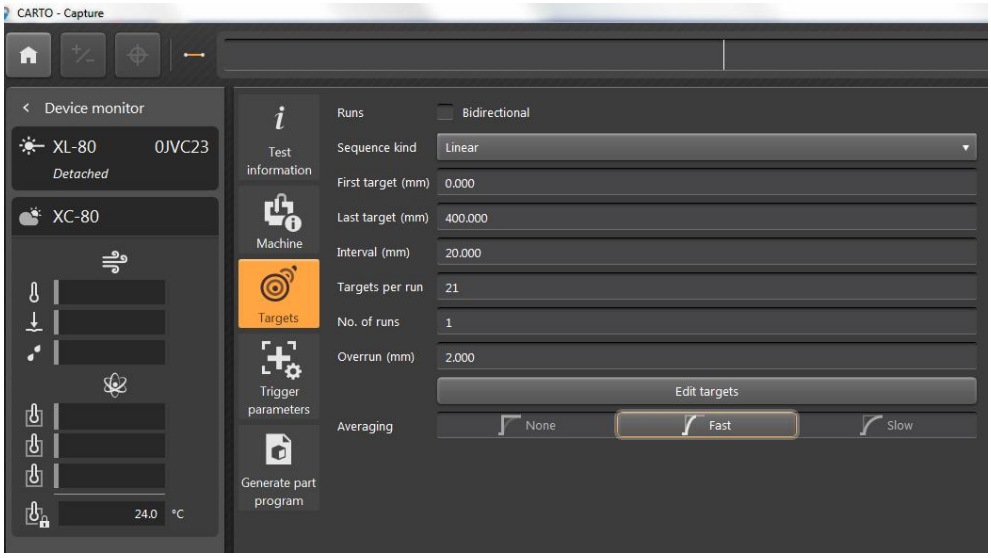


图 6-43 CARTO 捕获-定义标签>目标菜单

7. CARTO 捕获-定义标签>触发器参数菜单。

使用位置触发。该模式通过比较激光测量和目标位置自动捕获数据，并在机器位于公差、稳定周期和稳定性范围规定极限范围内时记录误差测量。

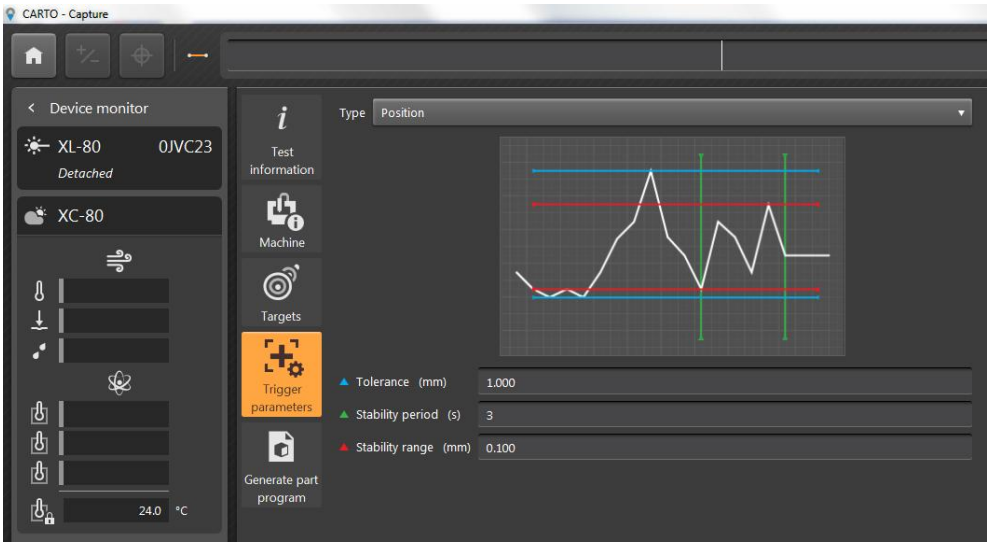


图 6-44　CARTO 捕获-定义标签>触发器参数菜单

8. CARTO 捕获-捕获标签在屏幕底部，按捕获。

(当捕获被激活时，激光恢复 0；如未复位，使用 DATUM 功能。)
激光系统现在将执行测量采样。

图 6-45　CARTO 捕获

CDHD2S-PN-RS　ServoStudio2

9. 发布命令移动轴至超限位置。

超限位置应至少距离起点捕获位置数毫米。超限位置必须定义为从超限位置向采样范围的轴运动在定义的激光运动方向。

10. 发布命令从超限位置移动轴至第一个采样位置。

11.发布命令将轴送至激光系统设置为执行测量的相同位置。可以使用脚本。请参考下面的示例。

程序必须包含每个测量点的延时(DELAY)命令，持续时间略长于激光触发器定义时间。推荐值为 5 秒。

#ClearOutput
#Var$start_position=-10
#Var$stop_position=401
#Var$interval=20
#Var$cmd=0
#Var$Vel=80
#Var$index=1
#Var$Corr
en
#Delay5000
moveabs-1060
#Delay5000
moveabs$start_position$vel
#delay5000
#while$cmd<$stop_position
moveabscmdVel
#Delay5000
#printpfbpfbraw
#Round$index0
$corr=errcorsetindex$index
#print$corr
$index=$index+1
$cmd=$cmd+$interval
#End_While
k

激光系统

12.CARTO 捕获。

完成所有采样后，按保存按钮，保存误差校正数据。

13.CARTO 探索。选择打开文件。

图 6-46 CARTO 探索-打开文件

14.从列表中，选择误差校正将使用的数据，并按屏幕底部的导出测试(第一个按钮)。

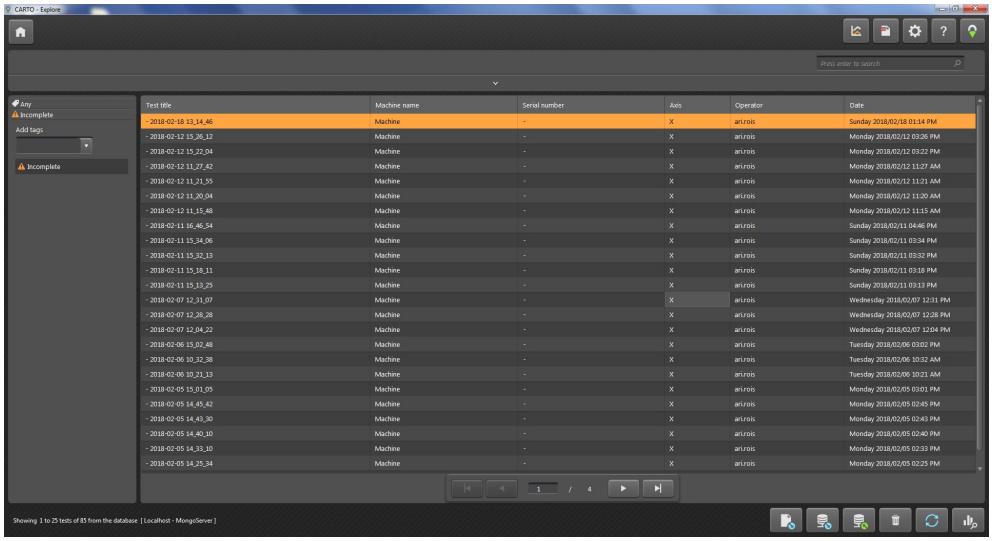


图 6-47 误差校正数据列表

CDHD2S-PN-RS ServoStudio2

14. 在误差校正屏幕，按从文件加载，加载 CARTO.(*.RTL)中保存的数据文件。
15. 现在将从文件加载数据，并将导入和显示误差校正表。
16. 启用选项：激活误差校正。
17. 黄线表示应用误差校正值的位置。

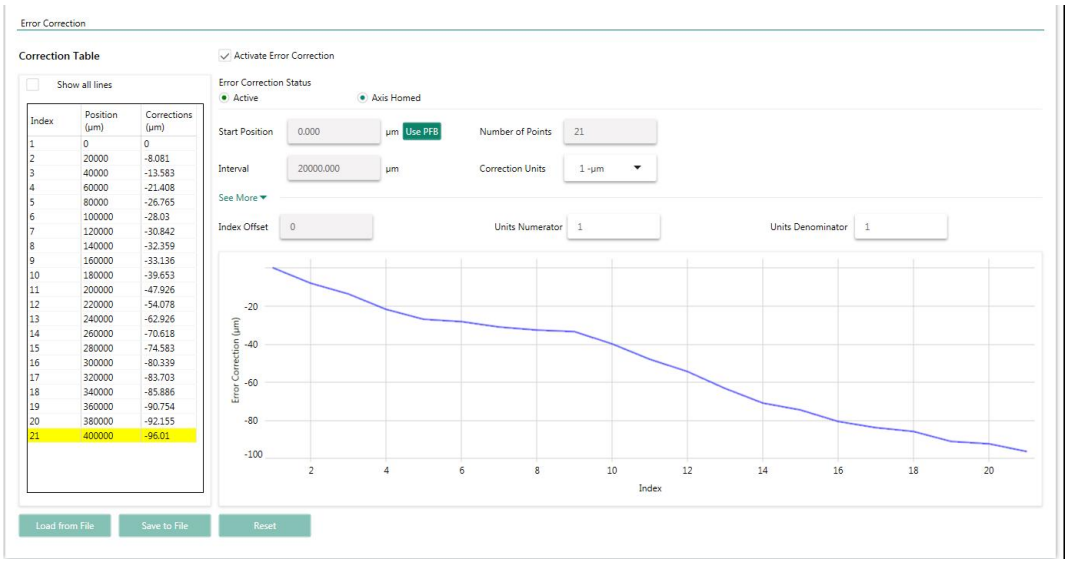


图 6-48 误差校正屏幕

18. 使用保存(SAVE)命令(菜单栏中的保存按钮)保存误差校正表到驱动器非易失性存储器。
19. 推荐您使用激光系统重复测量过程，并确认误差已缩小。

6.18 龙门系统

6.18.1 龙门系统概述

龙门系统使用两个平行轴(Y1 和 Y2)控制单个线性轴，该轴与系统 X 轴正交(直角)。

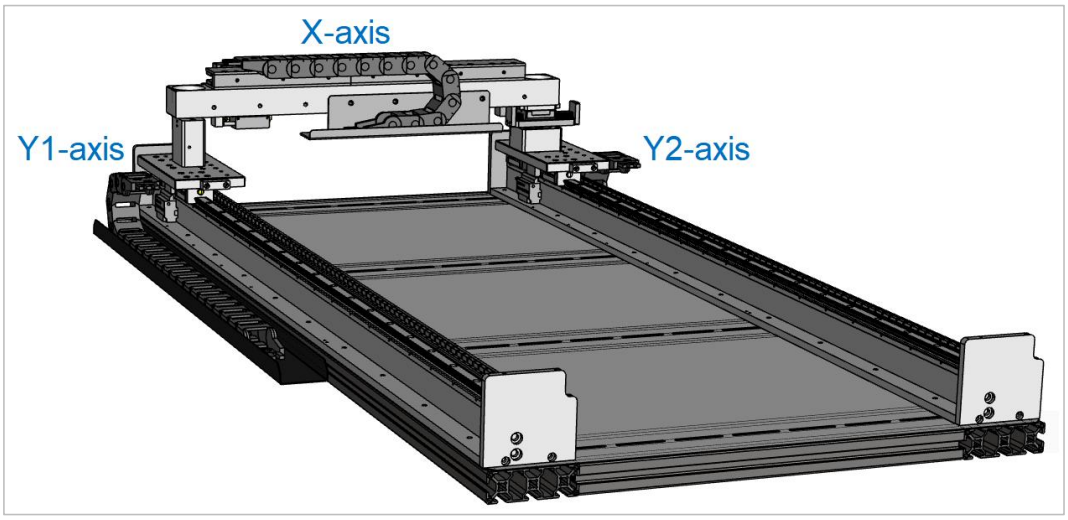


图 6-49 龙门轴

在许多龙门系统中，两个平行线性轴(Y1 和 Y2)单独控制，可能会产生互相干扰，表现为振动、较高电流消耗、加速度和速度缓慢以及精确性下降。

CDHD2S-PN-RS 龙门系统通过两个协同工作并使用高速通信生成和控制沿 Y 轴运动的 CDHD2S-PN-RS 驱动器，来同步两个 Y 轴。

每个 Y 轴都可以通过线性或旋转电机驱动。

两个 Y 轴必须使用具有相同分辨率的相同反馈装置类型。

6.18.2 龙门类型

CDHD2S-PN-RS 龙门系统支持两种龙门结构类型：刚性和柔性。不同类型指的是龙门轴正交性以及轴耦合弹性度不同。

必须定义龙门类型参数(GANTRYTYPE)，确保正确归零，以及适当补偿偏移。

刚性龙门系统

在刚性龙门结构中，Y 和 X 轴严格正交(互为直角)，相互之间的机械耦合没有弹性。当一个 Y 轴移动时，另外一个 Y 轴随之移动，不会造成任何轴偏移。

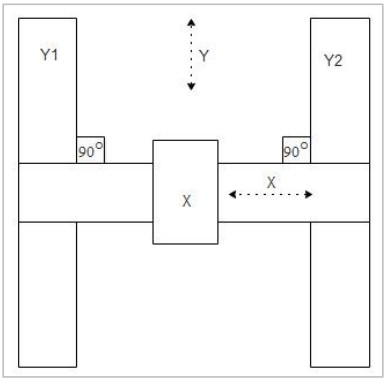


图 6-50 刚性龙门结构

柔性龙门系统

在柔性龙门结构中，一个或两个 Y 轴与 X 轴的机械耦合具有一定弹性。

两个 Y 轴的差速运动造成龙门中心周围一定量的旋转运动。该旋转运动(偏航)被 CDHD2S-PN-RS 系统视为差轴。

因此，柔性龙门系统需要控制 Y1 和 Y2 轴位置之间的差。

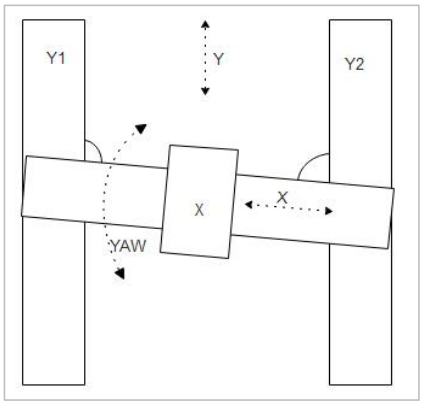


图 6-51 柔性龙门结构

柔性龙门偏航对准

在刚性龙门系统中，偏航值为 0，X 和 Y 轴正交对准。因此，无需偏航对准。但在柔性龙门系统中，会出现偏移。使用参数 GANTRYOFFSET 对准偏航。

GANTRYOFFSET 值是 Y1 和 Y2 参照点之间的差(距离)。通常来讲，参照点是电机索引或原点开关。

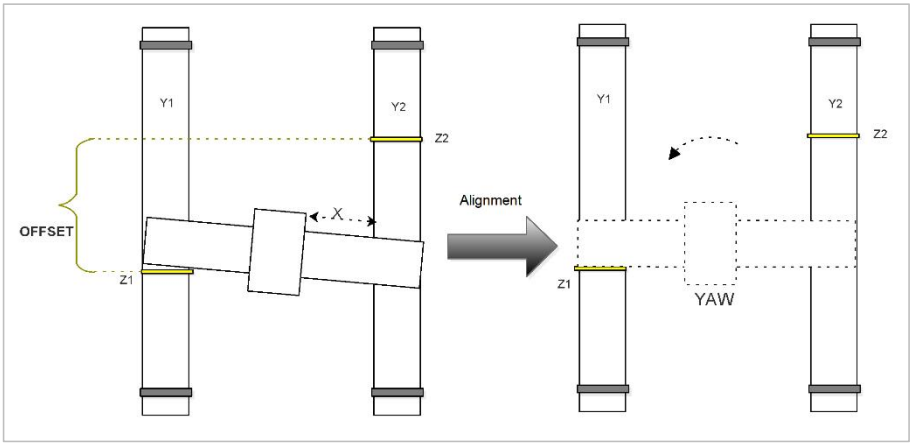


图 6-52 龙门偏航对准

如电机制造商规范提供了 Y1 和 Y2 的电机索引位置，就可以简单计算 GANTRYOFFSET 值，作为 Y1 索引位置和 Y2 索引位置之差。

如 GANTRYOFFSET 值未知，可使用下列其中一种方法确定它的值：

- 使用偏距测量装置(例如：激光干涉仪)手动测量。该方法被视为是最准确的方法，推荐使用。
- 使用参数 GANTRYOFFSET 自动测量。可以使用命令 GANTRYFINDOFFST 监控测量状态，当测量完成后，GANTRYFINDOFFST 值变成 1。参数 GANTRYOFFSET 代表测量值。多次执行该测量程序，确保测量准确性。为应用和保持 GANTRYOFFSET 值，设置 GANTRYOFFSETST=1。

完成后，保存结果到驱动器存储器。

系统 GANTRYOFFSET 只需要定义一次。随后回零命令将使用正确的 GANTRYOFFSET 值。此外，每次通电时，以及从禁用状态切换至启用状态时，柔性龙门系统将根据 GANTRYOFFSET 值对准。

6.18.3 龙门控制模式

CDHD2S-PN-RS 龙门系统通过一对通过通信电缆配合的两个驱动器进行控制。这两个驱动器称为"配对"驱动器。

Y1 轴的驱动器为主驱动器。龙门主驱动器从运动控制器接收位置命令，并在虚拟 Y 轴(作为 Y1 和 Y2 的平均值计算)上执行位置回路。

Y2 轴的驱动器为差动驱动器。龙门差动驱动器处理两个轴(Y1 和 Y2)之间的误差。在刚性龙门系统中，它的作用是保持 Y1 和 Y2 之间的误差尽可能接近 0。

备注：在可将误差设置为非零值(由控制器定义)时，龙门应用的目标通常是 Y1 和 Y2 轴之间 0 误差。

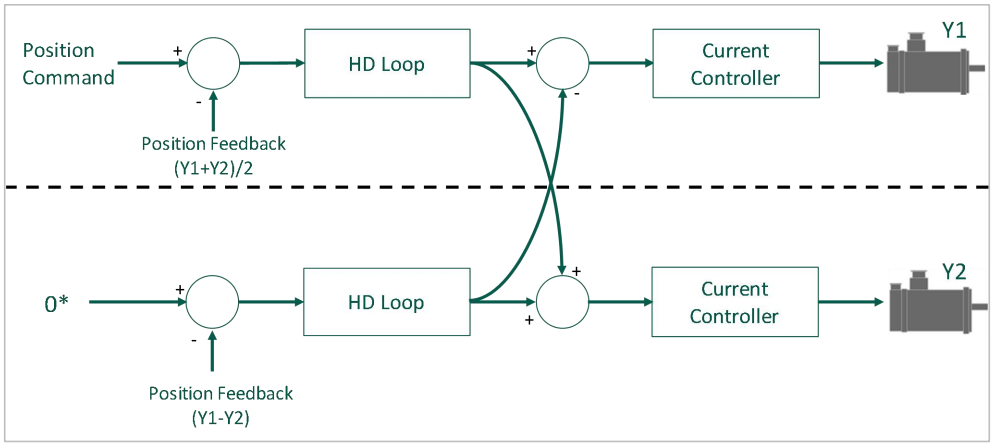


图 6-53 龙门控制模块

备注：刚性和柔性龙门类型均可以使用主控制器和差动控制器。但对于刚性龙门来讲，不推荐使用差动控制器，且差动控制器的增益参数应设置为 0。

在使用现场总线的柔性龙门系统中，运动控制器可向龙门差动轴发送非零参照命令。

参数 GANTRYCMDTYPE 定义是否接受或忽略(固定为 0)差动命令。

6.18.4 龙门操作模式

CDHD2S-PN-RS 龙门驱动器仅在位置操作模式下有效。

当 COMMODE=0(串行通信；无现场总线)时，操作模式可以为齿轮传动模式(OPMODE4)，也可以为串行定位模式(OPMODE8)。

当 COMMODE=1(PROFINET 通信；有现场总线)时，操作模式可以为轮廓位置(opmode1)、周期循环位置(opmode8)、回零(opmode6)。

参照命令可由 PROFINET、脉冲序列或串行通信装置生成。

6.18.5 龙门参数与命令

下列参数用于配置和监控龙门应用。

一些参数同时适用于主轴和差动轴，而另外一些参数仅适用于一个龙门轴。如需详情，请参阅 VarCom 文件资料。

表 6-27 龙门应用的参数

VarCom	描述
GANTRYMODE	定义是否对两个龙门电机位置的平均值或值差应用位置回路。
GANTRYCMDTYPE	定义龙门驱动器如何响应参照命令。定义驱动器将通过 PROFINET 对象和编码器模拟报告的位置反馈值。
GANTRYALIGNMODE	定义柔性龙门系统的对准方法。
GANTRYTYPE	定义龙门结构为刚性或柔性。
GANTRYCOMMSTATE	表示龙门驱动器是否正在通信。
GANTRYINTERFACE	定义连接龙门驱动器之间的通信电缆使用的控制器接口。
GANTRYMSTRPFB	龙门主位置反馈值=(Y1+Y2)/2(只读)。
GANTRYDIFFPFB	龙门差动位置反馈值=(Y1-Y2)(只读)。
GANTRYMSTRVFB	龙门主位置反馈值=(V1+V2)/2(只读)。
GANTRYDIFFVFB	龙门差动位置反馈值=(V1-V2)(只读)。
GANTRYMSTRICMD	龙门主控制器生成的电流命令(只读)。
GANTRYDIFFICMD	龙门差动控制器生成的电流命令(只读)。
GANTRYALIGN	启动对准龙门 Y 轴程序。
GANTRYALIGNED	表示龙门 Y 轴是否对准(只读)。
GANTRYFINDOFF	表示查找 Y1 和 Y2 参照点差值(距离)程序。
GANTRYFINDOFFST	表示龙门偏移查找程序状态。
GANTRYOFFSET	Y1 和 Y2 参照点之间的距离差。柔性龙门系统所需值。
GANTRYOFFSETST	表示存储的 GANTRYOFFSET 值是否有效，是否可用于对准程序。
GANTRYPRTNRMFB	第二(配对)龙门电机位置(只读)。
GANTRYPRTNRICMD	第二(配对)龙门轴电流命令(只读)。
GANTRYPRTNRVFB	第二(配对)龙门电机速度(只读)。

6.18.6 龙门设置

设置 CDHD2S-PN-RS 龙门系统时，执行下列步骤：

1. 如龙门系统包含限位开关，确保按照如下方式安装：
   - Y1 和 Y2 上的正向限位开关必须平行，对准偏差不得大于 5mm。
   - Y1 和 Y2 上的负向限位开关必须平行，对准偏差不得大于 5mm。

2. 连接第一龙门轴的电机到第一驱动器，连接第二电机到第二龙门驱动器。确保每对电源和反馈电缆连接到适当的驱动器。

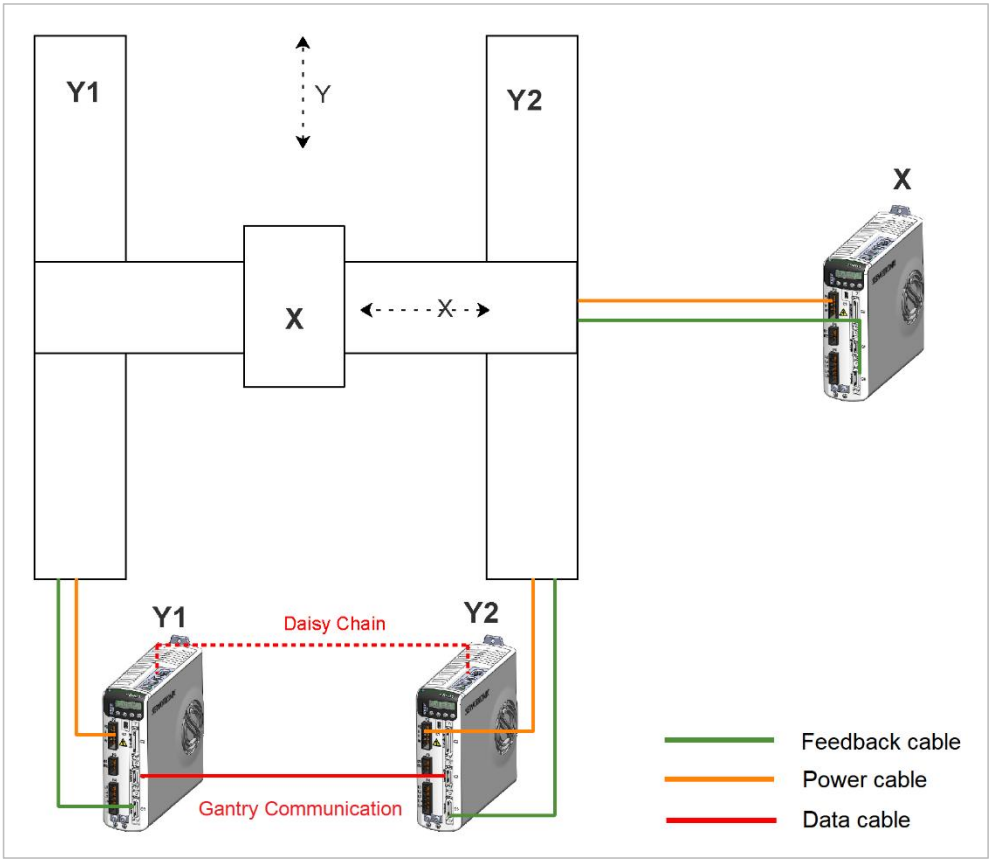


图 6-54 龙门接线与通信

3. 通过 C3 和 C8 两个接口使龙门驱动器相互连接。轴驱动器之间的快速通信需要使用 C3 接头。

参数配置和调谐需要 C8 菊链环布线。

4. 为每个驱动器定义地址。使用 HMI 面板(中压型号)或旋转开关(低压型号)。参阅《驱动器定址》部分。设置地址后重启驱动器。

每个轴进行单独设置和测试：

备注：对于两个龙门 Y 轴来讲，不能使用 ServoStudio2 电机设置向导配置电机。

5. 第一龙门轴：

a. 按照制造商规范配置电机和反馈装置参数。使用 ServoStudio2"电机"屏幕。

b. 检查第一轴的电流控制回路。

打开 ServoStudio2"电机"屏幕。选择串行电流操作模式。选择参数 IQ(电流 Q 轴)和 ICMD(电流命令)进行记录。输入"电流命令"值。开始记录。

如电机参数 ML(电机感应)和 MR(电机阻抗)设置正确，测试结果应为良好。

如出现噪声，将 KCD 值(死区时间补偿最低水平)从 1 增加到 10 来提高性能。

c. 测试电机运动。

确保第二龙门电机驱动器禁用。

打开 ServoStudio2 操作模式。选择串行电流操作模式。

输入一个小于 MICONT(电机连续电流)10%的"电流命令"值。

当电机移动时，观察 ServoStudio2 状态栏中的值变化。确保正值生成正速度。如不是这种情况，则设置 MFBDIR 逆转电机反馈方向，并使用零(ZERO)命令调节 MPHASE。

6. 第二龙门轴：重复第 5 步。

7. 两个龙门轴一起测试。

a. 打开 ServoStudio2 龙门屏幕。

b. 在配置标签中：设置主轴和差动轴驱动器 ID。

c. 两个驱动器都禁用时，手动移动龙门平台，观察 ServoStudio2 中主轴和差动轴的位置和速度值。

确保两个轴的位置值在相同方向增量。

确保两个轴的速度值也体现相同方向。

如方向不匹配，则修改其中一个轴的 DIR。

d. 在配置标签中：将龙门类型定义为刚性或柔性。

8. 执行龙门系统回零。请参阅《回零龙门系统》部分。如使用柔性系统，您必须先设置 GANTRYOFFSET 值。

9. 执行龙门主控制器和差动控制器调谐。请参阅《龙门调谐》部分。

6.19 回零

CDHD2S-PN-RS 提供若干回零电机的方法。

参数 HOMETYPE 定义回零过程中逆转运动方向的时间、回零触发器(例如：开关、索引)和其他条件。

回零类型 1-14、17-30 和 33-35 是标准回零方法，定义见 CiA402。

根据客户要求定义附加回零类型。

使用 ServoStudio2"回零"屏幕定义和执行回零程序。

下列参数用于定义和执行回零程序。

表 6-28 回零参数

VarCom	描述
AUTOHOME	定义是否在通电状态下执行自动回零。
HOMEACC	回零过程中的加速度和减速度值。
HOMECMD	开始回零进程。

HOMECMD0	停止回零进程。
HOMEOFFSET	设置"零"位偏移(计数)。
HOMESPEED1	搜索限位开关、零位开关和硬停过程中回零进程中使用的初始速度。
HOMESPEED2	搜索回零触发器(可能是索引脉冲、限位开关转换、零位开关转换或其他源(由 HOMETYPE 定义))过程中回零进程中使用的速度。
HOMESTATE	显示系统回零当前状态。
HOMETYPE	定义将执行的回零进程类型。

6.19.2 索引回零与电机旋变

索引脉冲回零可与旋变电机反馈一同使用。

回零方法：HOMETYPE1–14、33、34、-8、-12、-33、-34、-40、-44、-65、-66、-97、-98。旋变索引脉冲位置指的是电机机械角(MECHANGLE)为零处。

为了使回零程序达到更好的准确性(即从 MECHANGLE0 开始的位置反馈(PFB)计数最小)，减小 HOMESPEED2 的值。

6.19.3 索引回零与单/多圈编码器

索引脉冲回零也可以与绝对值多圈和绝对值单圈反馈装置一同使用。回零使用的索引脉冲位置为单圈数据的零位。

回零方法：HOMETYPE1–14、33、34、-9、-10、-13、-14、-34、-65、-66、-97、-98。在这些方法中，在检测到限位开关、零位开关或硬停前使用 HOMESPEED1。

一经发生适当顺序时间(例如限位开关方向逆转)，轴以 HOMESPEED2 运动检测索引脉冲(或绝对值编码器上的等效信号)。

6.19.4 开关正缘回零

回零方法：HOMETYPE24、28

在某些情况中，以 HOMESPEED1 到达正缘，该速度可能过快，导致归属位置不够准确。

为了提高方法 24 和 28 的回零准确性，建议使用回零方法-24 和-28 替代。这两种方法包含以 HOMESPEED2 运动逆向，直到发生所需事件。

6.19.5 回零龙门系统

必须发送回零命令(HOMECMD)到 CDHD2S-PN-RS 龙门主驱动器，启动和控制两个龙门电机回零。

在 PROFINET 系统中，每个驱动器都必须设置为"回零"操作模式(OPMODE6)，然后等待接收运动控制器发出的回零命令。回零将首先由龙门主驱动器执行，然后启动龙门差动驱动器回零。

请参阅《龙门设置与龙门调谐》部分。

回零刚性龙门系统

在刚性 CDHD2S-PN-RS 龙门系统中，回零要求和方法如下所示：

- 可以使用任何标准回零方法(HOMETYPE)。

- HOMETYPE 定义是针对 Y1(主)电机，对整个龙门系统引用。Y2(差动)的 HOMETYPE 必须设置为 HOMETYPE=35(对轴没有影响)。
- 只对 Y1 电机考虑回零参照(索引脉冲、零位开关、限位开关)；忽略 Y2 电机的回零参照。
- 如回零类型在零位搜索过程中依赖限位开关逆转方向，则不论是 Y1 还是 Y2 上检测到的第一个限位开关都将造成方向变化。
- 如回零类型在零位搜索过程中依赖硬停改变方向，则不论是 Y1 还是 Y2 上的第一个硬停都将造成方向变化。

回零柔性龙门系统

在柔性 CDHD2S-PN-RS 龙门系统中，回零要求和方法如下所示：

- 两个龙门电机每一个都必须有一个索引开关或零位开关。
- 对两个 Y 轴应用相同回零类型，且可以是下列任何一个类型：
  - HOMETYPE1、2(限位开关和索引脉冲回零)
  - HOMETYPE23、24、25、26、27、28、29 或 30(限位开关和零位开关回零)
  - HOMETYPE-33、-34(硬停后索引脉冲回零)
  - HOMETYPE-56、-60(硬停后零位开关回零)

当向龙门主机发布回零命令时，将会发生下列情况：

1. 两个轴都执行初步粗略对准。二者彼此紧密但并非完全对准。
2. 两个轴开始向限位开关或硬停同时移动。
3. 两个轴同时逆向，并搜索 Y1 轴零位参照。轴一直移动至到达相反方向的限位开关/硬停(Y1 轴或 Y2 轴上)。
4. 轴同时逆向，并搜索 Y2 轴零位参照。
5. 最终，为使两个轴正交对准，回零进程通过 GANTRYOFFSET 值移动差动轴。龙门系统回零。

7. 操作

7.1 驱动器上电

警告！启用驱动器可能造成电动机运动。

启用 CDHD2S-PN-RS 驱动器需要三个条件：

- 无故障。
- 软件启用开关必须为开(ON)(SWEN=1)。
- 远程启用开关必须为开(ON)(REMOTE=1)。

使用 ServoStudio2"启用与故障"屏幕查看和控制启用驱动器所需条件。

下列元素提供了驱动器启用或禁用状态的视觉指示：

- ServoStudio2 工具栏中的启用|禁用按钮指示驱动器状态。

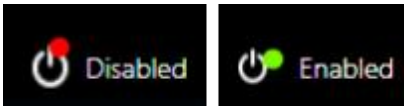


图 7-1 ServoStudio2 启用|禁用按钮

如亮灯，则驱动器启用(激活)。正在给电动机通电。

如灯不亮，则驱动器禁用。

- 驱动器数字显示器上的小数点 1 指示驱动器启用/禁用状态。

如在显示操作模式时该点亮，则驱动器启用，如此处例子所示。

如不亮，则驱动器禁用。

7.2 驱动器操作模式

CDHD2S-PN-RS 可在多个操作模式下运行。每个操作模式都有一个主控制回路(电流/转矩、速度或位置)和一个特定类型命令输入。

当使用 VarCom 指令时，通过 OPMODE 值设置操作模式：

0=速度控制，使用串行命令

1=速度控制，使用模拟输入

2=电流控制，使用串行命令

3=电流控制，使用模拟输入

4=位置控制，使用脉冲/齿轮传动输入

8=位置控制，使用串行命令

7.3 电流操作

7.3.1 串行电流操作

在串行电流模式(OPMODE2)中，只有电流回路激活，驱动器响应通过 USB 或 RS232 端口接收到的指令。

除了调谐电流回路外，在该模式下操作驱动器不需要设置驱动器变量。

在 ServoStudio2"运动"屏幕中，选择"操作模式"——串行电流，用于修改和测试参数。

7.3.2 模拟电流操作

当在模拟电流模式(OPMODE3)下操作时，只有电流回路激活，驱动器响应主模拟输入(在控制器 I/F(C2)8 和 26 针处连接)发出的模拟指令。

在 ServoStudio2"运动"屏幕中，选择"操作模式"——模拟电流，用于修改和测试参数。

7.3.3 电流控制

备注除非技术支持提出要求，否则不需要操作"电流回路"屏幕中的值。

电流控制回路调谐源自电机属性和总线电压。ServoStudio2"电机设置"向导调谐电流控制回路。

7.4 速度操作

7.4.1 串行速度操作

在串行速度模式(OPMODE0)中，驱动器电流和速度回路激活，驱动器响应通过 USB 或 RS232 端口接收到的指令。命令规定速度需遵守可设置加速度和减速度极限。

在 ServoStudio2"运动"屏幕中，选择"操作模式"——串行速度，用于修改和测试参数。

7.4.2 模拟速度操作

当在"模拟速度"模式(OPMODE1)下操作时，驱动器电流和速度回路激活，驱动器响应主模拟输入(在控制器接口(C2)8 和 26 针处连接)发出的模拟命令。

命令规定速度需遵守变量 ACC 定义的加速度极限。

7.4.3 速度控制

请参考 VarComVELCONTROLMODE。

- PI 控制器(使用 KVP 和 KVI)
- PDFF 控制器(使用 KVP、KVI、KVFR)
- 标准极点配置控制器(使用 MJ、MKT、BW、LMJR、TF)
- HD 速度回路(带积分电路)(使用 KNLD、KNLP)

HD 速度控制(带积分环路)(推荐)

请参考 VarComVELCONTROLMODE7。

使用 HD 速度控制器前，首先执行 ServoStudio2"自动调谐"向导，然后手动调整调谐(如需)。

然后您可以继续使用 HD 速度控制器。

VELCONTROLMODE7 具备了 HD 非线性控制器的速度控制优势。

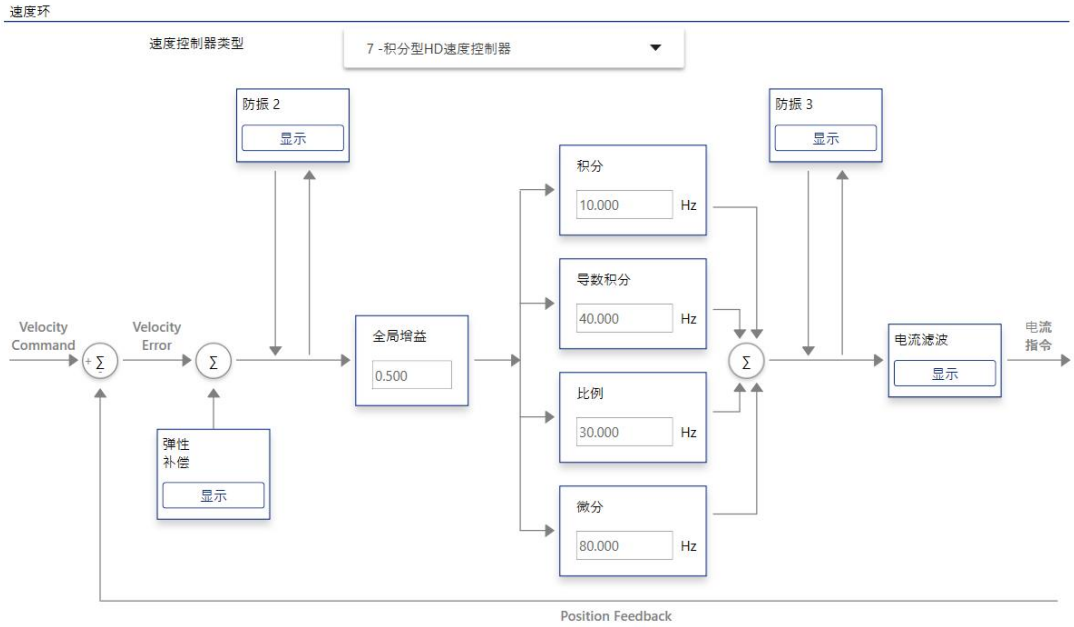


图 7-2 速度控制回路-HD 速度控制(带积分电路)

比例积分(PI)控制器

请参考 VarComVELCONTROLMODE0。

下图所示为 PI 控制器。

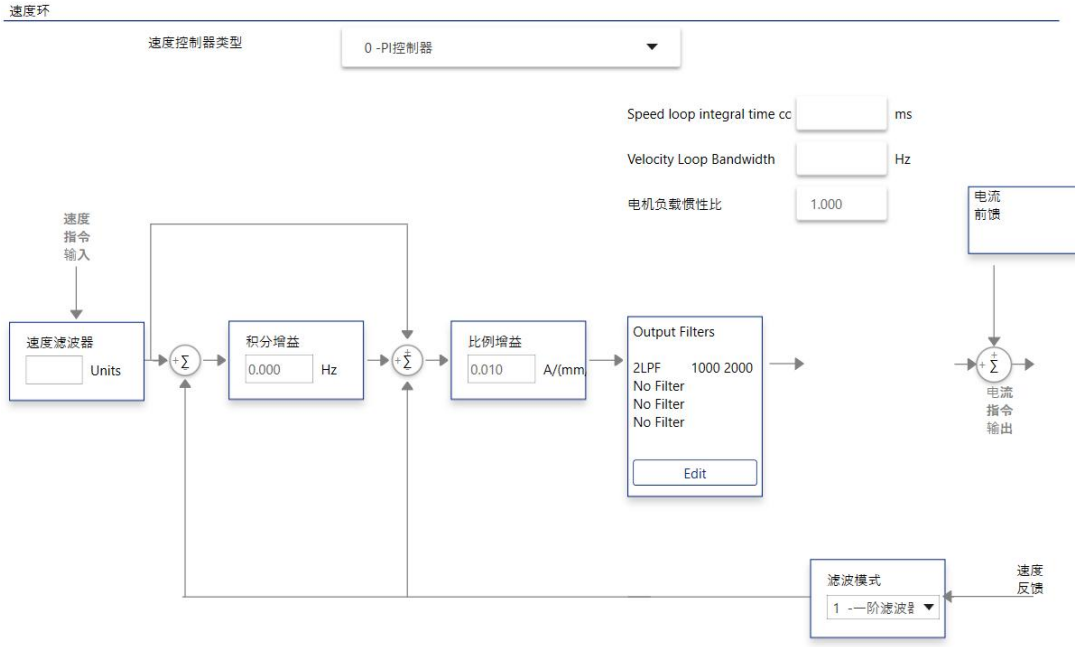


图 7-3 速度控制回路-PI 控制器

PI 控制器是一个无预滤器的单位反馈系统。比例增益(KVP)稳定系统。积分增益(KVI)补偿稳态误差。

控制器参数 KVP 和 KVI 以及 KVFR 通过反复试验进行调谐。

伪微分前馈反馈(PDFF)控制器

请参考 VarComVELCONTROLMODE1。

下图所示为 PDFF 控制器。同 PI 控制器一样，PDFF 控制器有一个积分增益(KVI)和一个比例增益(KVP)，再加上一个前馈 KVFR。

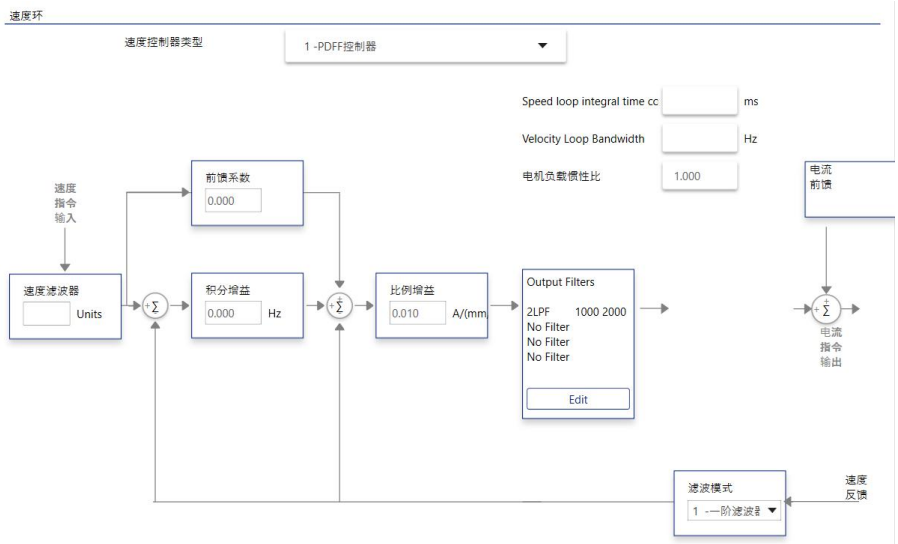


图 7-4 速度控制回路 PDFF 控制器

当应用要求最大响应性时，需要的积分增益较少，KVFR 可设置为较高值。当应用要求最大低频刚度时，KVFR 设置为较低值，允许更高积分增益，而不引起过冲。这样也会造成系统响应命令较慢。中等 KVFR 值通常适合运动控制应用。

PDFF 是一个广义控制器。控制参数 KVP、KVI 和 KVFR 通过反复试验进行调谐。

标准极点配置(PP)控制器

请参考 VarComVELCONTROLMODE2。

对于极点配置(PP)控制器调谐来讲，只需要两个参数：负载惯性比(LMJR)和闭合回路系统带宽(BW)。

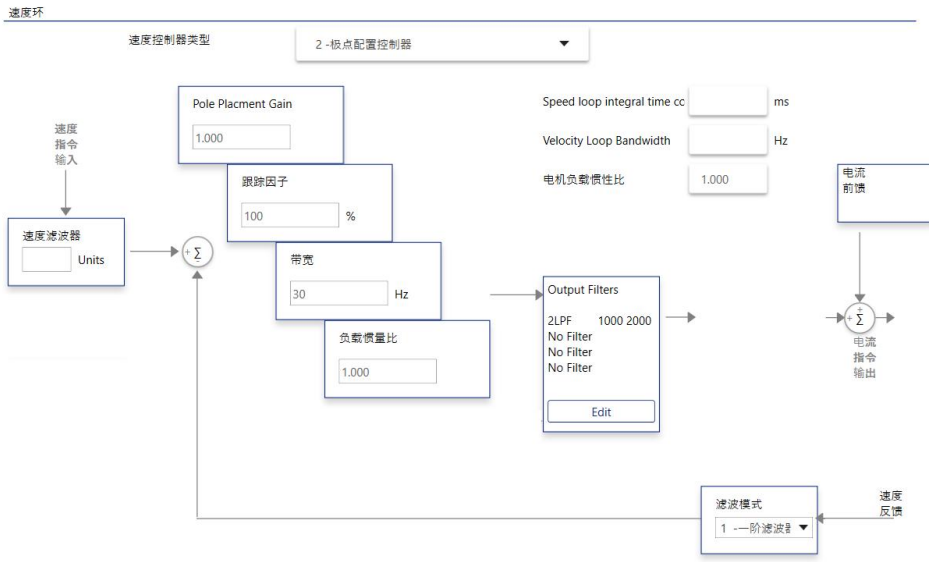


图 7-5 速度控制回路—标准极点配置(PP)控制器

对于控制器设计来讲，不需要知道负载惯性。参数调谐操作简单，如下面程序所述。使用下列程序手动调谐极点配置(PP)速度控制器。

程序：极点配置(PP)速度控制器的手动调谐

手动调谐包括初始步骤负载惯性估算，以及后续步骤设计最佳控制器。

在 ServoStudio2 中，进入"终端"屏幕或"终端"标签，并使用标准 ASCII 协议执行步骤。此外，也可以使用 ServoStudio2"范围"屏幕执行和记录运动，并评估和调节参数。

1. 将操作模式设置为串行速度：OPMODE0。
2. 将速度补偿器设置为标准极点配置：VELCONTROMODE2。
3. 启用驱动器：EN。
4. 设置所需带宽。建议从低值开始(10Hz)，逐渐增加。
5. 将负载惯性比设置为零：负载/电机惯量比(LMJR)0。

负载惯性比值负载/电机惯量比(LMJR)用转动惯量百分比表示。

负载/电机惯量比(LMJR)范围为 0 到 10,000。该范围值代表的是负载：转动惯量比范围(从 0：1 到 100：1)。例如，要将负载惯量和电机惯量之比设置为 10：1，则使用命令负载/电机惯量比(LMJR)1000。此时，阶跃响应应有最大过冲，但控制回路应稳定(低增益)。

6. 激活记录机制，记录速度命令、电流命令和实际(反馈)速度：RECORD11024"VCMDICMDV
7. 以恒定低速点动电机：J[值 1]

例如：用命令 J150 开始

8. 激活记录触发器：RECTRIGVCMD[值 2]201。

值 2 应大于上一步中的值 1；例如：RECTRIGVCMD200201。

9. 以高于 RECRTIG 命令中规定值的速度值点动电机。这实际上是一个步进命令。步距越高，结果越好。步距不得小于 300(rpm)。例如：J500。
10. 记录约需要半秒钟。在此之后，降低电机速度。
11. 检验记录过程是否终止：REC 完成
12. 显示通过转储至串行端口记录的数据：GET
13. 分析结果。

如过程中电流命令饱和(得到 ILIM 绝对值)，则减少步距或减少带宽，然后回到第 6 步。

14. 检查反馈速度：
    - 如出现负脉冲信号或振动，则将负载/电机惯量比(LMJR)减少至当前负载/电动机惯量比(LMJR)和上次有过冲信号的负载/电机惯量比(LMJR)的平均值，然后回到第 6 步。
    - 如出现过冲信号，则将负载/电机惯量比(LMJR)增加 100，然后回到第 6 步。
    - 重复过程，直到过冲降至最低

(负载/电机惯量比(LMJR)可能询问估算负载惯量。)

7.5 位置操作

7.5.1 串行位置操作

CDHD2S-PN-RS 有一个用于串行端口简单定位应用的专用操作模式(OPMODE8)。主机通过串行端口传输串行命令。命令规定了目标位置和巡航速度，同时使用明确变量设置附加运动轨迹信息(例如：加速度、减速度和轨迹类型)。

在 ServoStudio2"运动"屏幕中，选择"操作模式"——串行位置，用于修改和测试参数。

表 7-1

VarCom	描述
ACC	定义加速度。
DEC	定义减速度。
PE	位置误差(也称为随动误差)。PE 是计算得出的 PCMD 和位置反馈(PFB)绝对差。只读。
PCMD	位置基准命令。只读。
PFB	基于电机反馈的实际位置。只读。

增量(相对)运动

增量或相对运动相对于当前位置移动电机。相对运动始终参照负载(和电机轴)当前位置，并可用于索引应用，例如定长剪切供料器和转台。

参照点位参数位置反馈(PFB)，是根据电机反馈获得的实际位置。

运动可在任意方向进行，取决于位置值标记。例如，如目标位置为转一圈，则电机将从起点旋转一圈。

表 7-2

VarCom	描述
MOVEINC	根据生效加速度设置执行增量位置运动的命令。

可使用参数 PFBOFFSET 修改或补偿位置反馈(PFB)值。该参数用于手动回零，或仅用于测试增量运动。

程序：将当前位置设置为 0

1. 启用驱动器(只有在驱动器禁用时才可以设置 PFBOFFSET)。
2. 将 PFBOFFSET 设置为 0(零)。
3. 读取位置反馈(PFB)。
4. 将 PFBOFFSET 设置为负位置反馈(PFB)值。
5. 使用计数作为位置单位时，只能将 PFBOFFSET 设置为整数值，即使实值显示的实际位置反馈(PFB)计数含分数(由于对编码器信号执行内部插值)。

绝对运动

绝对运动始终相对于绝对参照点。

参照点位位置反馈(PFB)=0 的点。

表 7-3

VarCom	描述
MOVEABS	根据生效加速度设置执行增量位置运动的命令。

运动结束

下列参数用于定义和表示运动结束时的电机状态。

表 7-4

VarCom	描述
PEMAX	最大容许计数位置误差(不产生故障)。
PEINPOS	声明"就位"状态的容限窗口。 当 PE(位置误差)值小于 PEINPOS(位置误差容限)值时，电机被视为就位。 当 PE(位置误差)在 PEINPOSTIME 定义时间内保持低于 PEINPOS 时，电机被视为稳定。
INPOS	表示"电机就位"状态。只读。 当电机就位时，INPOS=1，不论运动轨迹状态。 只要电机不就位，INPOS=0。
STOPPED	表示"电机稳定"状态。只读。 STOPPED=-1。运动中断。 STOPPED=0。运动轨迹正在进行中。 STOPPED=1。轨迹完成。 STOPPED=2。轨迹完成，且 INPOS=1。

7.5.2 位置控制

CDHD2S-PN-RS 有两个位置控制回路选项——HD(非线性)和线性。

HD(非线性)位置控制器

HD 位置控制是专有算法，设计为尽量减少运动过程中的位置误差，以及尽量减少运动结束时的稳定时间。该类型为推荐控制器。请参阅《调谐》。

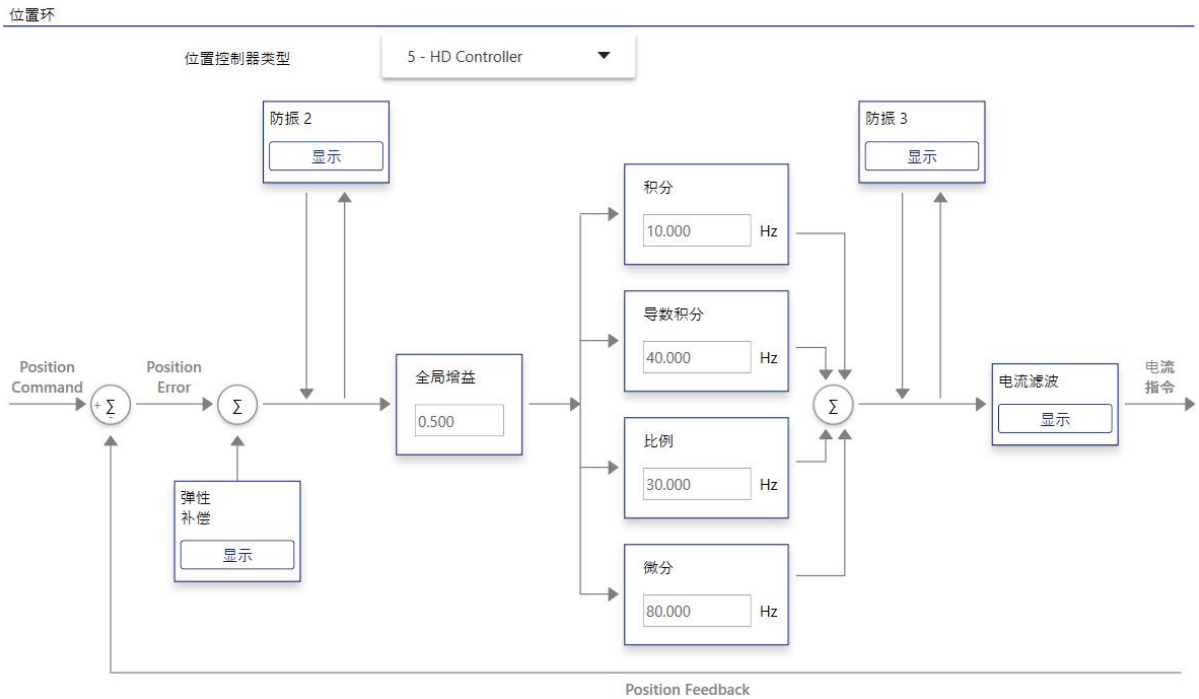


图 7-6 位置控制回路—HD 控制器

线性位置控制器

线性位置控制器为前馈 PID 控制器，带限制积分饱和(抗终结)选项。

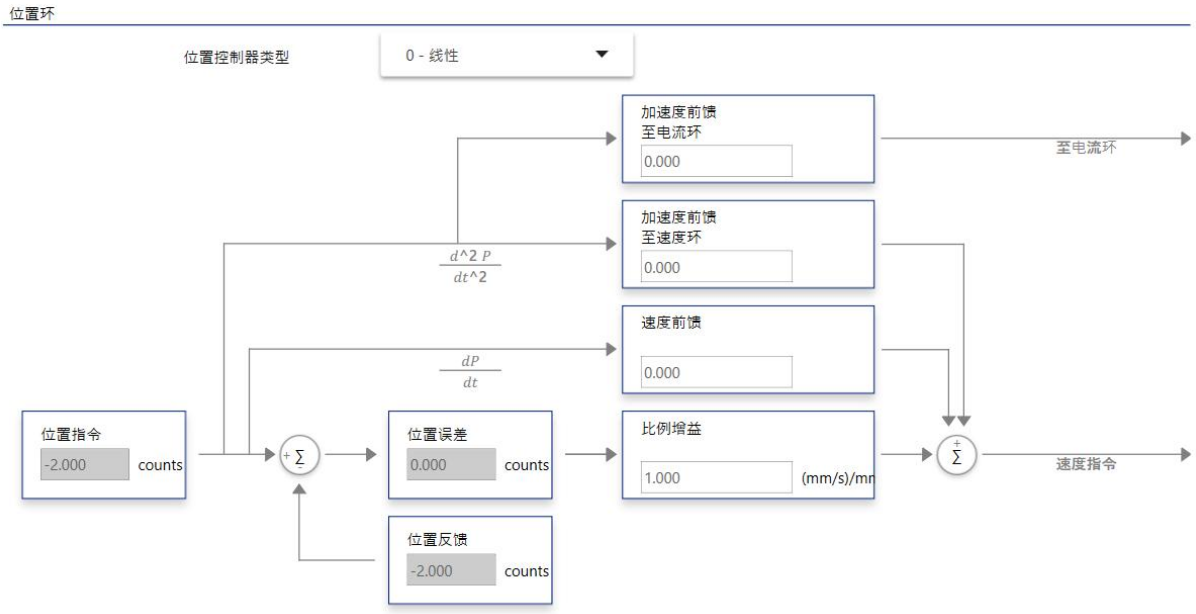


图 7-7 位置控制回路-线性

7.6 齿轮传动/脉冲序列操作

在齿轮传动/脉冲序列操作模式中，驱动器电流、速度和位置回路为有源回路，驱动器与脉冲序列的主输入命令信号同步。CDHD2S-PN-RS 可配置为将该输入信号作为编码器随动件、增值/递减计数器或脉冲/方向计数器进行读数。

在 ServoStudio2"运动"屏幕中，选择"操作模式"——齿轮传动/脉冲序列，修改和监控参数。

多种齿轮传动方法由参数 GEARMODE 定义。

表 7-5

VarCom	描述
GEARMODE0	编码器随动，通过控制器接口(C2)发信号。 通过控制器接口在引脚 28 和 11(正交 A)以及引脚 9 和 27(正交 B)处接收信号。
GEARMODE1	脉冲和方向，通过控制器接口(C2)发信号。 通过控制器接口在引脚 28 和 11(脉冲)以及引脚 9 和 27(方向)处接收信号。
GEARMODE2	CW/CCW(升/降)，通过控制器接口(C2)发信号。 通过控制器接口在引脚 28 和 11(CW)以及引脚 9 和 27(CCW)处接收信号。
GEARMODE3	编码器随动(第二编码器)，通过机器接口(C3)发信号。 通过机器接口在引脚 1 和 11(正交 A)以及引脚 2 和 12(正交 B)处接收信号。
GEARMODE4	脉冲和方向(第二编码器)，通过控制器接口(C3)发信号。 通过控制器接口在引脚 1 和 11(脉冲)以及引脚 2 和 12(方向)处接收信号。

不论是否使用齿轮传动模式，输入信号都需要进行齿轮传动计算，您可以据此将输入脉冲比设置为编码器计数。齿轮传动建立输入脉冲数(HWPEXT 计数)和电机轴位置增量之间的关系。电机轴(电机速度)位置增量发生速率由齿轮传动关系和脉冲序列线频率决定。齿轮传动关系如下所示：

$$\frac{GEARIN}{GEAROUT}\times\frac{1}{XENCRES}$$

除了调谐电流、速度和位置回路外，下表所示为用于配置和监控齿轮传动的一些参数。

表 7-6

VarCom	描述
GEAR	激活齿轮传动功能。
GEARIN	齿轮传动比分子。 GEARIN 值符号决定旋转方向。
GEAROUT	齿轮传动比分母。
XENCRES	外部脉冲源分辨率。
HWPEXT	外部反馈装置测量的位置。

7.6.2 脉冲和方向

在"脉冲和方向"位置控制中，驱动器与脉冲序列形式的主输入命令信号同步。

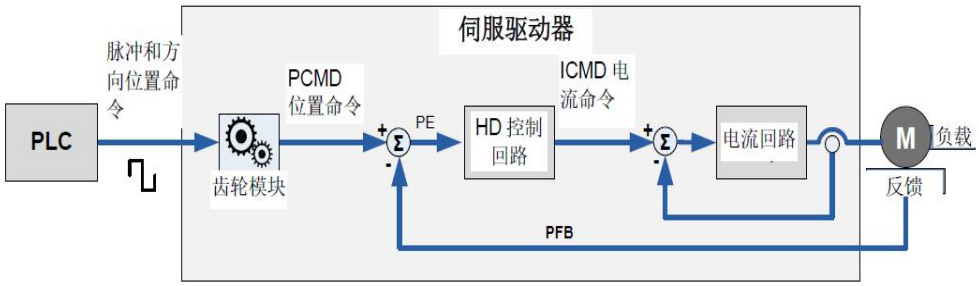


图 7-8 脉冲和方向位置控制

驱动器接受每个脉冲上升沿使驱动器外部输入位置计数器(HWPEXT)增加(或减少，取决于方向)一个位置计数。该计数器值通过齿轮传动模块传输，成为电机位置命令。

比较位置命令和电机位置(PFB)，确定位置误差(PE)。驱动器通过将电机增值到命令位置校正位置误差。

在"脉冲和方向"模式中，如 GEARIN 绝对值等于 GEAROUT，且 XENCRES 等于 4×MENCRES(即正交后的电机编码器分辨率)，则一个输入脉冲相当于一个电机反馈计数。

例如，假定电机编码器分辨率为每转一圈 2500 线。设置 GEARIN=1，GEAROUT=1 以及 XENCRES=10000，将导致电机每 10000 脉冲转一圈(假定在此期间方向固定)。

备注：驱动器回零功能在此配置中保持有效。

脉冲和方向操作

对于"脉冲和方向"操作来讲，必须将脉冲信号定义为数字输入 5(INMODE517)，将方向信号定义为数字输入 6(INMODE618)。

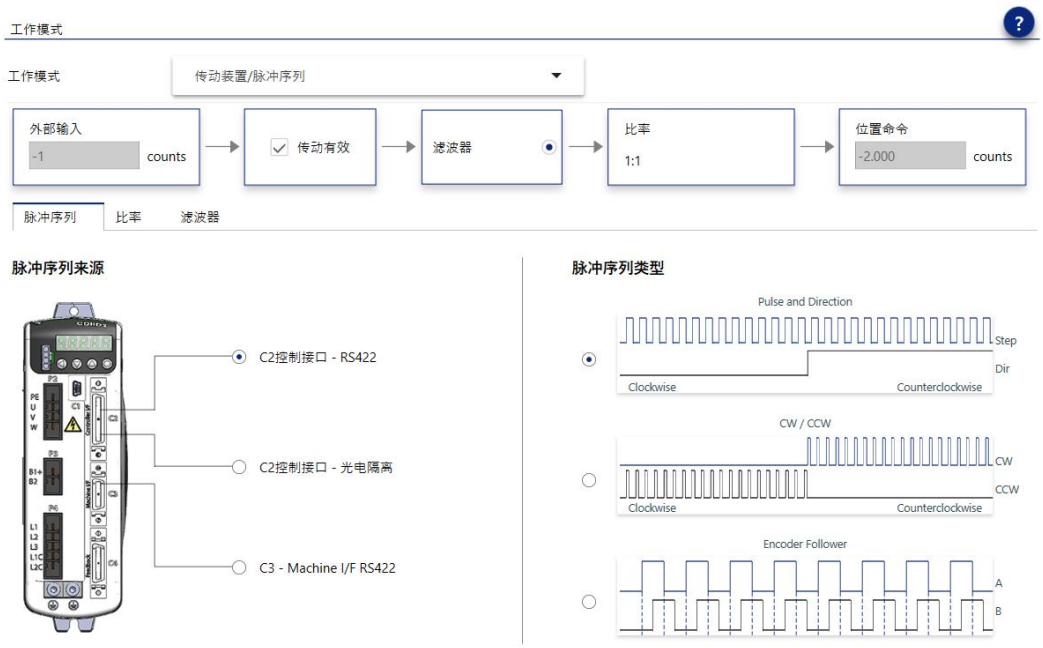


图 7-9 使用光学隔离输入设置脉冲和方向指令

第 1 步——设置和调谐

1. 运行 ServoStudio2"电机设置向导"，确保电机设置成功完成。
2. 运行 ServoStudio2"自动调谐向导"，确保自动调谐成功完成。

第 2 步——选择脉冲和方向

1. 在 ServoStudio2 中，进入"操作模式"屏幕，选择"操作模式——齿轮传动/脉冲序列"(OPMODE4)。
2. 在脉冲序列标签中，选择"脉冲序列源"和"脉冲序列类型"：

■ 如使用"差动"：

选择控制器 I/FRS422 及脉冲和方向(P&D)选项。

■ 如使"用光学隔离"：

选择控制器 ControllerI/F 光学隔离以及脉冲和方向(P&D)选项。该选项将自动设置数字输入 5 和 6 的定义。

第 3 步——数字输入 5 和 6 设置(仅光学隔离输入)

1. 进入"驱动器配置>数字 IO"屏幕。
2. 确保将数字输入 5 设置为 17-脉冲信号。
3. 确保将数字输入 6 设置为 18-方向信号。

图 7-10 脉冲和方向信号数字输入

第 4 步——设置脉冲和方向参数

图 7-11 脉冲和方向操作参数

1. 确保启用齿轮传动模式(GEAR=1)。
2. 在比率标签中，设置输入分辨率和齿轮传动比。

输入脉冲和电机轴运动之间的关系由外部编码器分辨率(HWPEXT)和齿轮传动比(GEARIN/GEAROUT)决定。

例如：将 PLC 控制器设置为提供 1024 线脉冲，作为 CDHD2S-PN-RS 系统输入命令，使电机旋转两圈。设置应如下：

外部编码器分辨率=1024

齿轮比乘数=2

齿轮比除数=1

3. 在滤波器标签中，根据需要设置和调节齿轮传动滤波器和命令平滑滤波器。命令平滑滤波器
   - 平滑滤波器(MOVESMOOTHMODE)。选择该选项激活滤波器。
   - 硬/软(MOVESMOOTHAVG)。拖动滑块调节值。
   - 齿轮命令平滑滤波器
   - 齿轮噪声滤波器(GEARFILTMODE)。选择该选项激活滤波器。
   - 硬/软(GEARFILTDEPTH)。拖动滑块调节值。

7.6.3 CW/CCW(升/降)计数

在 CW/CCW(或升/降)系统中，一个信号上的脉冲增加电机位置，而另一个信号上的脉冲则减小电机位置。信号必须连接控制器接口(C2)。

当对 A 通道施加脉冲信号时，外部位置计数器(PEXT)增量，并正向旋转电机。对 B 通道施加脉冲信号时，外部位置计数器(PEXT)减量，并反向旋转电机。线频率和齿轮传动关系决定轴运动的速度和量。

- 将 GEARMODE 设置为 2，通知驱动器通过控制接口(C2)上的脉冲和方向输入接收信号。

7.6.4 编码器随动器(主/从)

在编码器随动器模式中，驱动器跟随主装置生成的正交编码器信号。运动方向由正交信号(A 超前 B，或 B 超前 A)。

例如，主装置可以是手轮、机器主编码器(连接主凸轮轴)或其他伺服驱动器的等效编码器输出。

如主装置为手轮或主编码器，将 XENCRES 设置为等于编码器分辨率(正交前)以及将齿轮比设置为 1 后，输入每转一圈，电机将转一圈。

例如，假定手轮分辨率为每转 120 线(即，正交后 480 计数)。设置 GEARIN=1、GEAROUT=1 及 XENCRES=120 后，手轮每转一圈，电机将转一圈。

正交信号可连接控制器接口(C2)或机器接口(C3)。GEARMODE 参数告知驱动器信号连接的接口。

- 将 GEARMODE 设置为 0，告知驱动器通过控制器接口(C2)上的脉冲和方向输入接收信号。

  注意：控制器接口(C2)不能为手轮或机器主编码器提供电压。
- 将 GEARMODE 设置为 3，告知驱动器通过机器接口(C3)上的第二编码器输入接收信号。

8. 驱动器调试

8.1 CDHD2S-PN-RS HD 控制算法

CDHD2S-PN-RS 有两个用户可选的位置控制回路——线性和 HD(非线性)。

HD 控制回路是一种专有算法，旨在最大限度地减少运动过程中的位置误差和运动结束时的稳定时间。

HD 算法使用并行配置，其中所有分支在同一级别上并在相同的采样周期内执行。在每个分支上引入可变增益并自动优化以获得高增益和稳定性。

HD 控制器还包括自适应前馈功能，该功能在运动结束时应用，以实现零或最小稳定时间。此外，HD 控制器还提供低通、陷波和其他滤波器来处理柔性和谐振系统。

ServoStudio2"位置控制回路"屏幕提供用户可修改的 HD 控制回路控制回路参数访问途经。

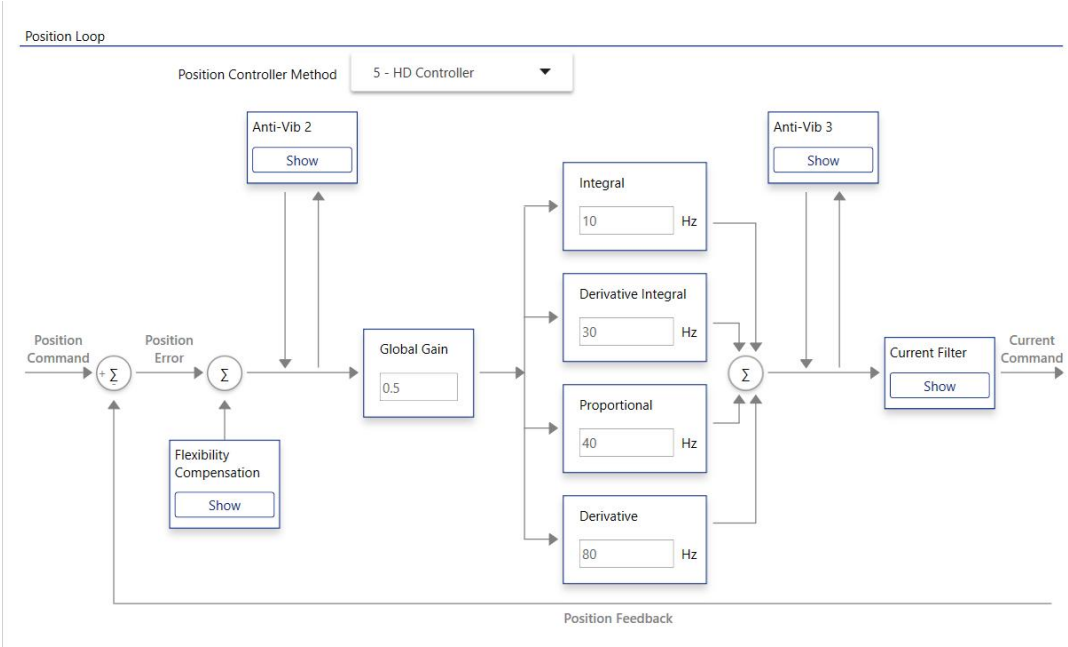


图 8-1 CDHD2S-PN-RS HD 控制回路

8.2 CDHD2S-PN-RS HD 控制算法自动调谐

警告！调谐是有潜在危险的。在开始任何调谐程序之前，请确保没有人在运动包络线范围内，并且紧急按钮就在您可及范围之内。

在 CDHD2S-PN-RS 的 HD 控制回路上执行自动调谐。线性控制回路没有自动调谐程序。

最初使用"自动调谐"向导设置 HD 控制回路参数。向导执行的驱动器调谐通常就足够了。但是，您可能需要手动调谐控制参数为特定应用程序进行优化。可在 ServoStudio2 位置回路—HD 控制器屏幕中查看和修改参数。

自动和手动调谐使用类似的方法。在自动调谐期间，通过驱动器或软件来测量和评估运动质量。在手动调谐期间，由用户评估运动质量。在这两种情况下，逐步修改伺服控制参数，并选择实现最佳性能的值。

“自动调谐”向导还可用于优化驱动器参数，以便为特定任务或应用生成最有效的传动。通过“自动调谐”向导设置和优化参数可以基于驱动器或基于 PC：

- 若在通电时检测到电子电机铭牌(例如带有 sensAR 磁编码器的 PRO2 和 PRDH2 电动机)，或者软件脱机运行，ServoStudio2 将激活基于驱动器的自动调谐向导。
- 若在通电时未检测到电子电机铭牌，ServoStudio2 将激活基于 PC 的自动调谐向导。

8.3 基于驱动器的自动调谐

若在通电时检测到带有伺服参数束的电子电机铭牌(例如，带有 sensAR 磁编码器的 PRO2 和 PRHD2 电机)，ServoStudio2 将激活“基于驱动的自动调谐”向导。若软件脱机运行，也会激活此向导。

基于驱动器的自动调谐有四个可能的常用选项：快速/内部、快速/外部、高级/内部和高级/外部。

- 快速自动调谐无需用户输入，只需激活每个步骤。
- 高级自动调谐需要用户输入。
- 内部参考——用于调谐的传动命令由驱动器生成。
- 外部参考——用于调谐的传动命令由外部控制器(例如 PLC)生成。

8.3.1 基于驱动器的自动调谐——快速

快速自动调谐无需用户输入，只需激活每个步骤。

快速自动调谐包含以下步骤：

1. 选择快速/内部或快速/外部。
2. 开始自动调谐。
3. 测试结果。
4. 保存参数。

有关每个步骤的详细信息，请参阅《基于驱动器的自动调谐——高级》。

表 8-1 基于驱动器的自动调谐过程步骤

	快速	高级
模式	x	x
惯量		x
运动		x
选项		x
开始	x	x
测试	x	x
保存	x	x

8.3.2 基于驱动器的自动调谐——高级

高级自动调谐过程包括以下步骤：

1. 选择高级/内部或高级/外部。

可选：手动将轴移动到起始位置(当驱动器生成传动时可用)。若需要，使用正向和负向按钮将负载置于一个电机可以在每个方向安全旋转三次的位置。

2. 负载/电机惯量比估算。
3. 设置传动轮廓。
4. 设置参数优化选项。
5. 运行自动调谐。
6. 测试结果。
7. 保存参数。

在执行此程序过程中点击下一步进入下一个屏幕。

步骤——调谐模式

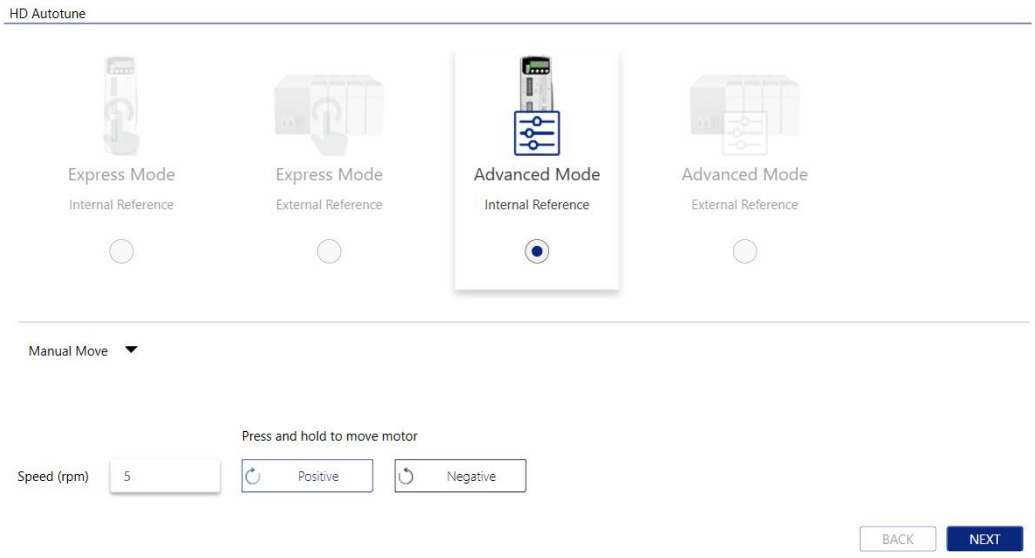


图 8-2 自动调谐-调谐模式

1. 选择高级/外部(或高级/内部)。
2. 传动测试通常从运动行程的中点开始。若应用程序需要不同的起始位置，请使用“手动移动”。

使用负向和正向按钮将负载置于一个电机可以在每个方向安全旋转三次的位置。按住按钮进行连续传动。

3. 点击下一步继续。

步骤——负载/电机惯量比

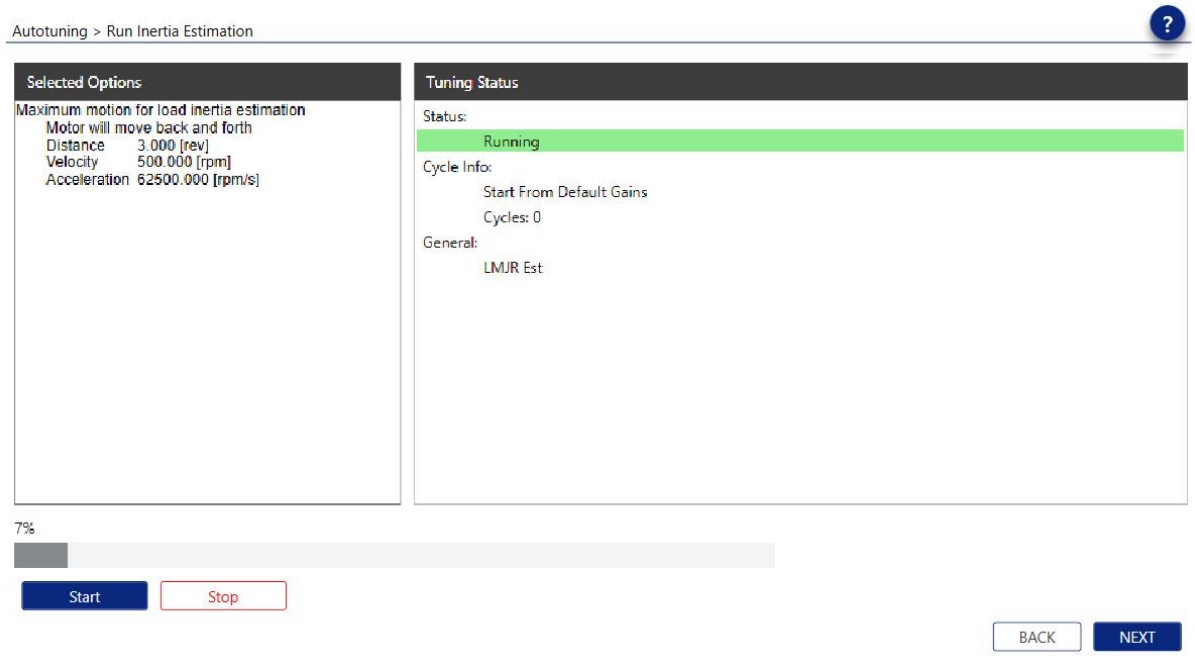


图 8-3 自动调谐-惯量比估算

通常，您应该允许伺服驱动器估算负载/电机惯量比(LMJR)。

您可能需要手动设置转动惯量(步骤 4——选项：负载/电机惯量比(LMJR)值)来获得更好的性能，例如：

- 若负载/电机比非常大。
- 若您知道连接到电机的负载惯量确切值。
- 若负载惯量变化。
- 若使用多轴机器人。

步骤——运动

备注：仅当驱动器(内部)是传动发生器时，运动步骤才可用。

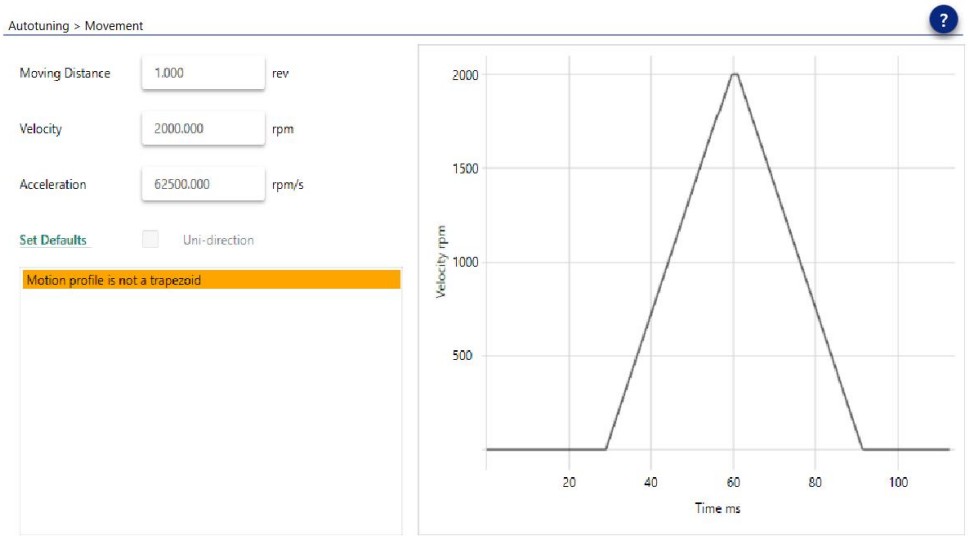


图 8-4 自动调谐–传动轮廓。不适用

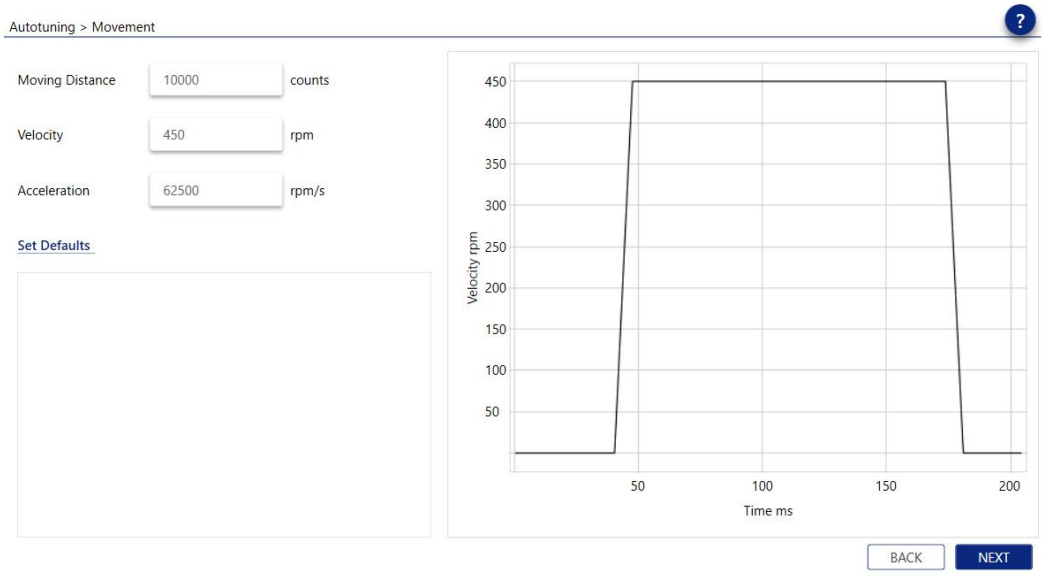


图 8-5 自动调谐-传动轮廓。适用

必须使用传动轮廓执行自动调谐，复制在应用程序中执行运动的实际机械特性。点击设置默认值可设置在图形上生成良好梯形轮廓的值。

该软件将指示此轮廓是否适合自动调谐程序。

- 加亮橙色：轮廓可用，但不建议使用
- 加亮红色，轮廓不可用

步骤-自动调谐选项

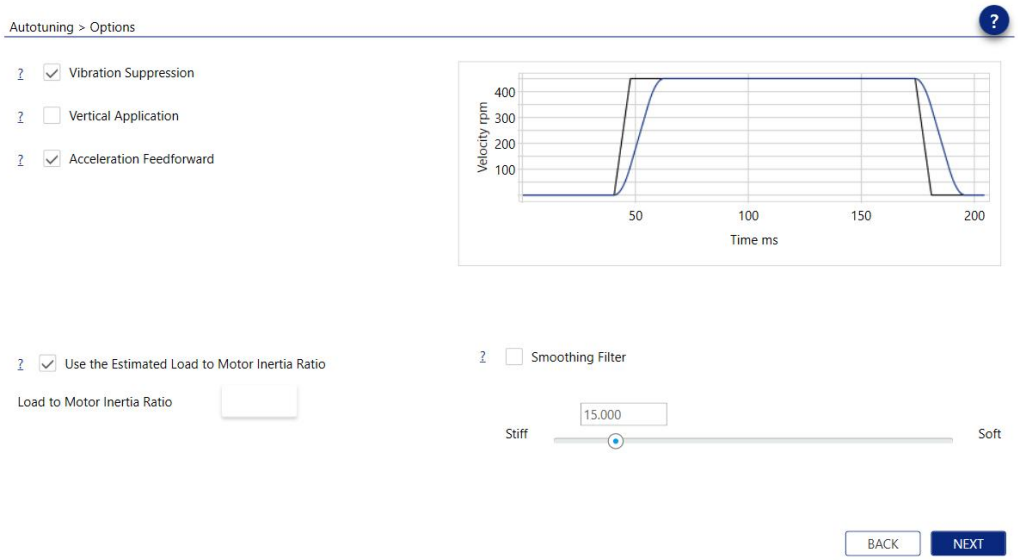


图 8-6 自动调谐–选项

选项：振动抑制

为自动调谐振动抑制参数集(抗振 2 和抗振 3)选择"振动抑制"。

若要手动设置减振参数，或应用无需减振，请清除此选项。

增强抗振会对性能产生以下影响：

- 将抑制振荡，从而改善稳定时间。
- 可允许更高的 HD 回路增益。
- 可增加电机的位置误差，但会减小末端执行器的位置误差和振荡。

选项：垂直应用

当轴垂直运动时，选择此选项进行重力补偿。若选中，自动调谐将设置参数 IGRAV 的值。若轴在两个方向上平衡(非垂直)运动，请清除此选项。

选项：加速度前馈

选择此项可减少运动期间的跟踪误差。若选中，自动调谐将设置参数 KNLAFRC 的值。过冲若过冲太大，请清除此选项。

选项：平滑

选择此选项可自动调谐输入轮廓文件命令。若选中，自动调谐将调整"轮廓平滑"参数。若应用为多轴且所有轴需要相同平滑，请清除此选项。

若清除，则使用 MOVESMOOTHAVG，建议值介于 1-15ms 之间。

选项：负载/电机惯量比(LMJR)值

通常，自动调谐可以使用在自动调谐步骤——惯量比估算中计算得出负载/电机惯量比(LMJR)值。

若需要更改驱动器检测到的负载/电机惯量比(LMJR)值，请使用此选项。输入一个负载电动机惯量比值。

请参阅_《步骤——负载/电机惯量比》。

步骤——开始

点击开始运行自动调谐过程。

开始反复启用驱动器并运行电机！

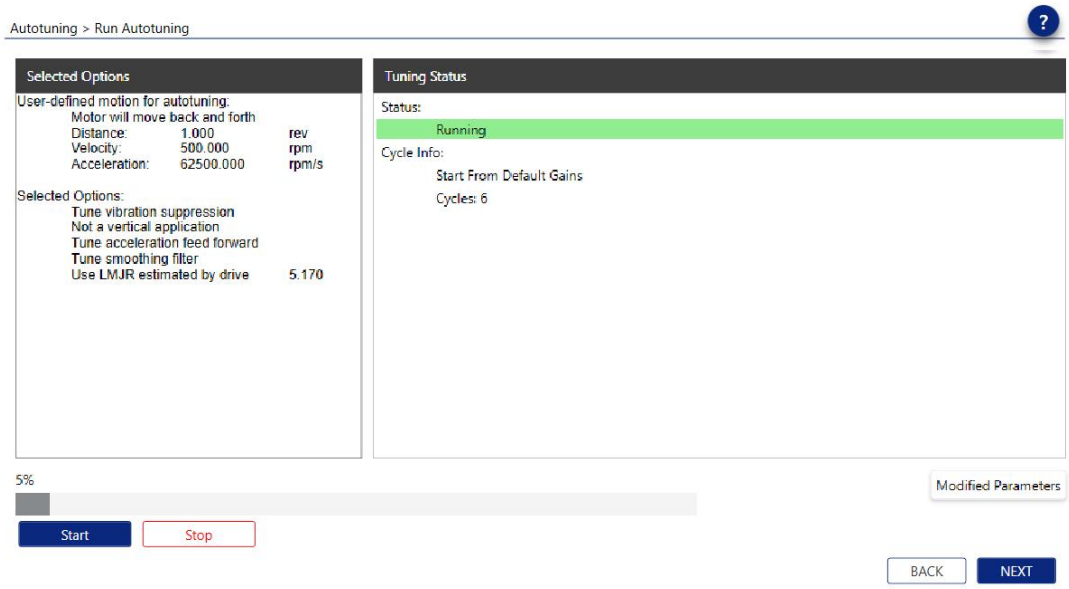
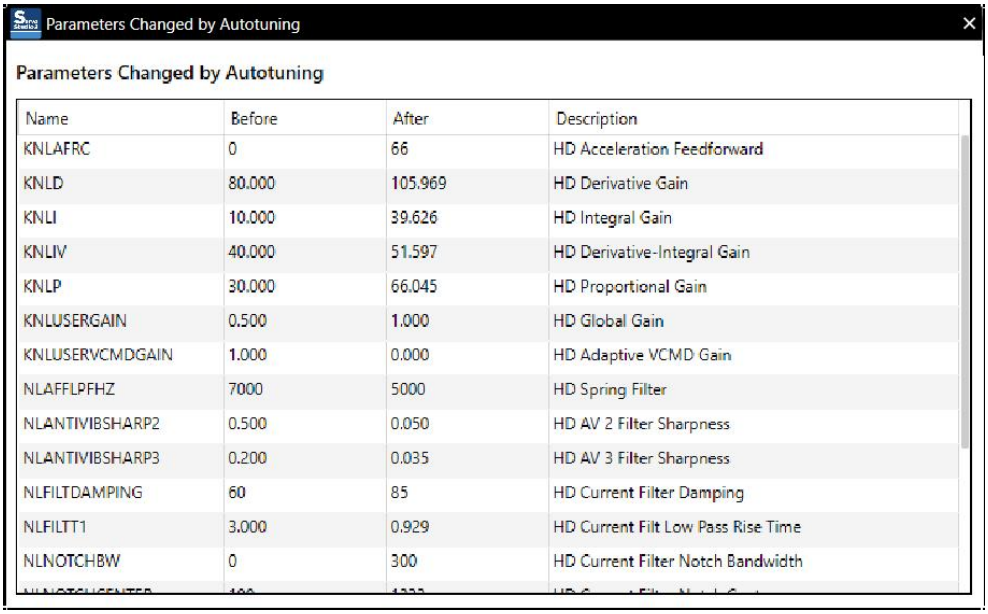


图 8-7 自动调谐–开始

在每一个控制回路参数的整个范围内间隔一定时间测试值时，电机连续来回运动。自动调谐完成后，点击修改参数查看新设置。



Name	Before	After	Description
KNLAFRC	0	66	HD Acceleration Feedforward
KNLD	80.000	105.969	HD Derivative Gain
KNLI	10.000	39.626	HD Integral Gain
KNLIV	40.000	51.597	HD Derivative-Integral Gain
KNLP	30.000	66.045	HD Proportional Gain
KNLUSERGAIN	0.500	1.000	HD Global Gain
KNLUSERVCMDGAIN	1.000	0.000	HD Adaptive VCMD Gain
NLAFFLPFHZ	7000	5000	HD Spring Filter
NLANTIVIBSHARP2	0.500	0.050	HD AV 2 Filter Sharpness
NLANTIVIBSHARP3	0.200	0.035	HD AV 3 Filter Sharpness
NLFILTDAMPING	60	85	HD Current Filter Damping
NLFILTT1	3.000	0.929	HD Current Filt Low Pass Rise Time
NLNOTCHBW	0	300	HD Current Filter Notch Bandwidth

图 8-8 自动调谐-修改参数

步骤——测试

图 8-9 自动调谐–测试

4. 点击运行和绘图将电流命令发送到驱动器并绘制响应图。

运行和绘图启用驱动器并运行电机！

得出的图形以速度单位(PTPVCMD)显示位置命令轮廓。选项还可以显示由反馈设备(V)和电流命令(ICMD)测量的电机速度。第二个图显示位置误差(PE)。

该向导还会显示系统计算的稳定时间和位置误差窗口值。

工具栏按钮允许您更仔细地检查图形，并将结果导出到电子表格。这些功能也可在ServoStudio2"范围"屏幕中找到。

5. 可选，修改运动设置和/或增益设置，并在不同条件下重复测试：

- 目标位置
- 巡航速度

- 加速度(和减速度)
- HD 全域增益全域增益(KNLUSERGAIN)：这是 HD 控制回路的全域增益参数。增益值越高，控制越严格，值越低，控制越宽松。

6. 点击保存，保存自动调谐设置的参数。

步骤——保存

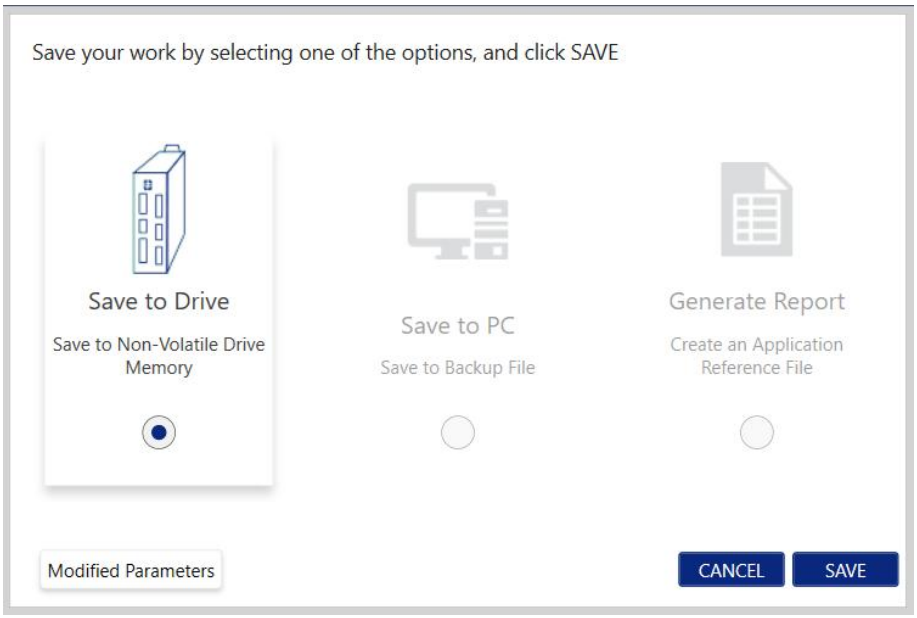


图 8-10 自动调谐-保存

要完成自动调谐过程，请执行以下所有操作：

- 点击保存到驱动器，将驱动器 RAM 中的参数保存到其非易失性存储器中。
- 点击保存到电脑，将驱动器 RAM 中的参数保存到计算机上的备份文件中。参数保存在具有 TXT 或 SSV 扩展名的文本文件中。文本文件可以使用记事本或任何其他文本编辑器编辑。
- 点击创建报告创建系统设置记录，可供将来参考和/或在需要时发送给技术支持。

建议您在每次完成应用配置时创建报告，即使系统运行正常。

8.4 基于 PC 的自动调谐

若在通电时未检测到电子电机铭牌，ServoStudio2 将激活基于 PC 的自动调谐向导。

“基于 PC 的自动调谐”向导会覆盖用户的单位设置，并采用下列单位工作：

- 位置：计数
- 速度：旋转电机为 rpm/s，线性电机为 mm/s
- 加速度/减速度：旋转电机为 rpm/s2，线性电机为 mm/s2

步骤——负载/电机惯量比(LMJR)估算

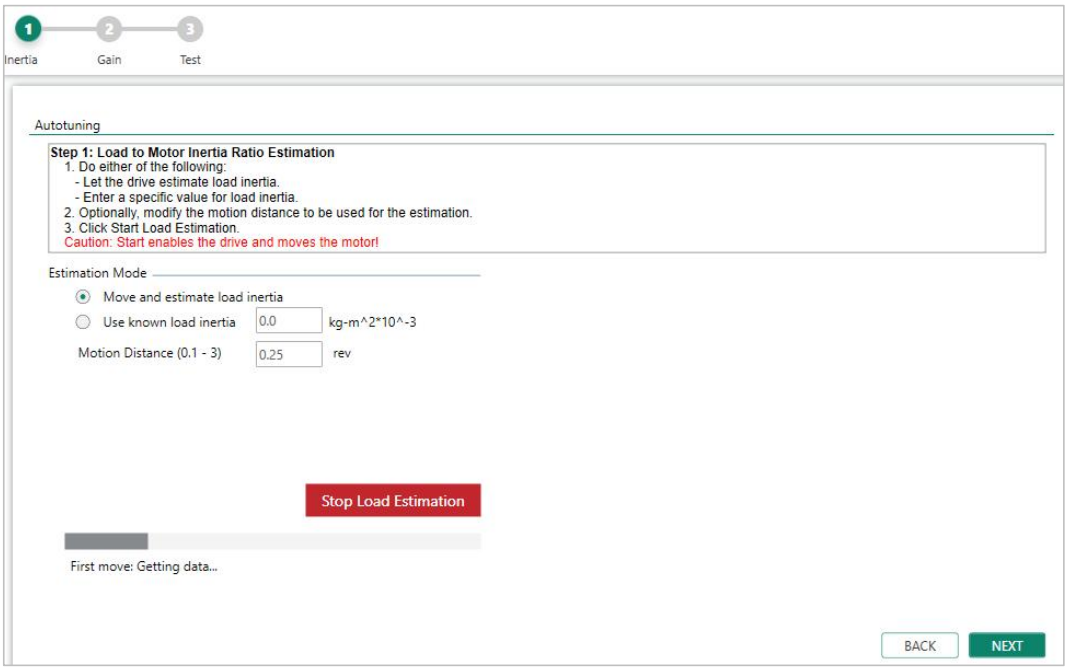


图 8-11 基于 PC 的自动调谐向导——负载/电机惯量比(LMJR)估算

1. 对于自动估算来讲，请选择"运行"并估算负载惯量。或

若您知道连接到电机的负载惯量，请选择使用已知负载惯量，并输入值。

2. 修改在负载估算期间用作运动距离的电机转动次数(可选)。
3. 点击"开始负载估算"。

开始启用驱动器并反**复运行电机**！

ServoStudio2 估算电机当前负载，并显示结果。

4. 点击确定(OK)将计算得出的参数发送到驱动器。
5. 点击下一步继续。

步骤——增益优化

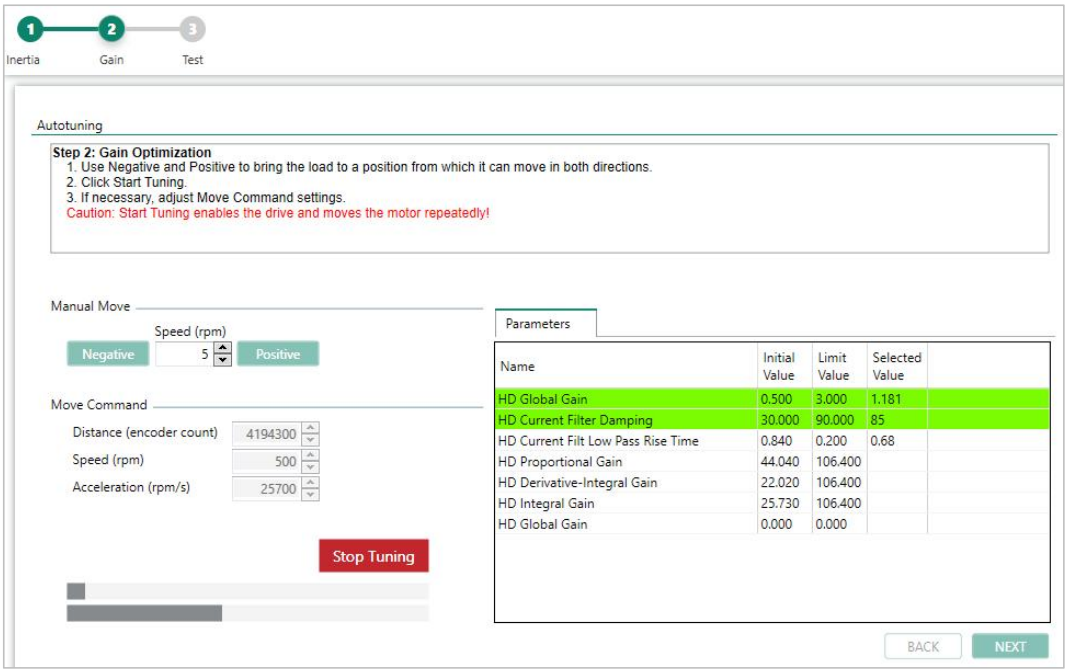


图 8-12 基于 PC 的自动调谐向导—增益优化

1. 显示的"运行命令"值是推荐值；是根据您在设置中定义的电机确定的。使用负向和正向按钮将负载置于电机可以在每个方向上安全全程旋转的位置。

2. 若有必要，调整"手动运行速度"设置。

3. 点击开始。

开始启用驱动器并反复运行电机！

在每一个控制回路参数的整个范围内间隔一定时间测试值时，电机连续来回运行。一旦达到最佳结果，就会在参数表中显示最佳值。

顶栏显示当前正在测试参数的进度。

底栏显示整个过程的进度。

4.若有必要，请调整"运行命令"设置，然后点击"开始"重复测试。

步骤——测试运动质量

图 8-13 基于 PC 的自动调谐向导–测试运动质量

1. 点击运行和绘图将电流命令发送到驱动器并绘制响应图。

运行和绘图启用驱动器并运行电机！

2. 将出现一个图形。该图显示由点对点位置轮廓图(PTPVCMD)生成的速度命令以及位置误差(PE)。

该向导还会显示系统计算的稳定时间和位置误差窗口值。

工具栏按钮允许您更仔细地检查图形，并将结果导出到电子表格。这些功能也可在ServoStudio2"范围"屏幕中找到。

3.修改运动设置和/或增益设置，并在不同条件下重复测试(可选)：

- 目标位置
- 巡航速度
- 加速度(和减速度)

- HD 全域增益(KNLUSERGAIN)；这是 HD 控制回路的全域增益参数。增益值越高，控制越严格，值越低，控制越宽松。

步骤——保存

要完成自动调谐过程，请执行以下所有操作：

- 点击保存到驱动器，将驱动器 RAM 中的参数保存到其非易失性存储器中。
- 点击保存到电脑，将驱动器 RAM 中的参数保存到计算机上的备份文件中。参数保存在具有 TXT 或 SSV 扩展名的文本文件中。文本文件可以使用记事本或任何其他文本编辑器编辑。
- 点击创建报告创建系统设置记录，可供将来参考和/或在需要时发送给技术支持。

建议您在每次完成应用配置时创建报告，即使系统运行正常。

8.5 自动调谐参数摘要

下表列出了在自动调谐程序中可以优化和设置的参数。

在此过程中并非所有参数都会被修改。参数的最终值由用户在自动调谐向导中选择的特定选项决定。

√自动调谐优化参数值

Y/N 自动调谐设置参数，或用户可手动设置值

8.6 记录和评估性能

8.6.1 诊断

自动调谐完成后，系统可能会表现出不太理想的行为，例如：

- 伺服电机噪声很大。
- 伺服电机很热。
- 性能不一致。
- 发生折返；也就是说，电机需要一个驱动器无法连续处理的电流水平。
- 系统抖动。
- 极速运动。
- 过度过冲导致达到应用机械极限。

下图描述了诊断系统行为和应用滤波器来提高性能的程序。

CDHD2S-PN-RS 记录功能用于性能验证、调谐和调试。ServoStudio2 提供了一个功能齐全的图形界面，用于记录、绘制和测量数据。有关详细信息，请参阅 ServoStudio2 参考手册。

要改善或更改 CDHD2S-PN-RS 系统的性能，请参阅性能诊断图，并手动修改和评估参数。

程序：修改和测试参数

每次修改参数后，请执行以下操作：

1.确保操作模式设置为串行位置。

2.执行前后运动，并记录 PE、ICMD 和 PTPVCMD。

3.使用 ServoStudio2"范围"屏幕绘制和评估记录的值。

4.检查 PE 的稳定时间。

8.6.2 在 ServoStudio2 中记录数据

程序：在 ServoStudio2 中记录数据——示例

1.在 ServoStudio2 范围"屏幕中，选择运行选项卡。

- 设置目标位置的值为 3 转。
- 设置运动参数的值，产生电机最大速度 50%，以及应用所需最大加速度的 75%的运动。因此，在这个例子中：
  - 最大速度(巡航速度)设置为 1000
  - 加速度(和减速度)设置为 50000
- 若需要前后运动，请选择"交替"选项。

目的是获得具有大量加速、平稳和减速阶段持续时间的运动轮廓。

2.在"记录器设置"面板中，选择以下"记录变量"：

- PTPVCMD(位置命令速度)
- ICMD(电流命令)
- PE(位置误差)

3.在"记录器设置"面板中，输入采样值和触发变量：

- 样本：1000
- 时间间隔：16
- 触发：IMM

4.确保已启用驱动器，然后点击"范围"工具栏中的"运行记录和绘图"按钮。

图 8-14 "运行记录和绘图"按钮

请注意，此处显示的"位置误差"变量的轨迹比例系数为 50。

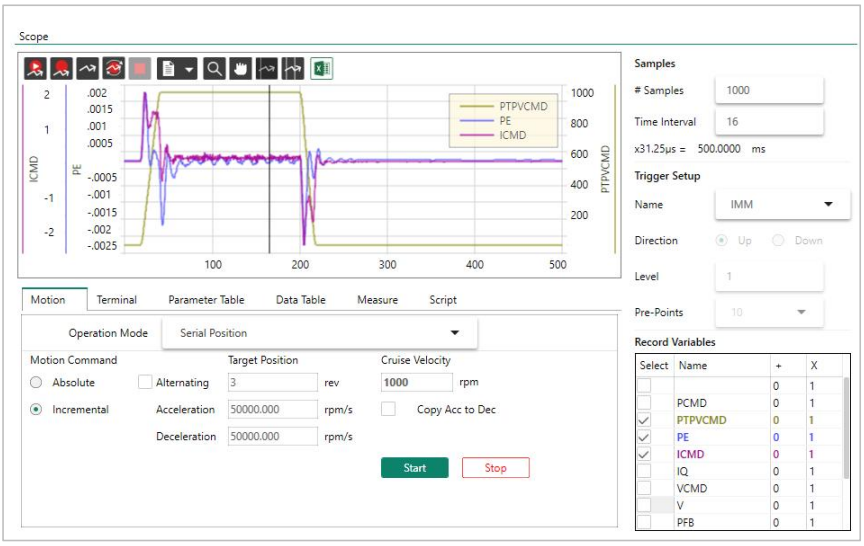
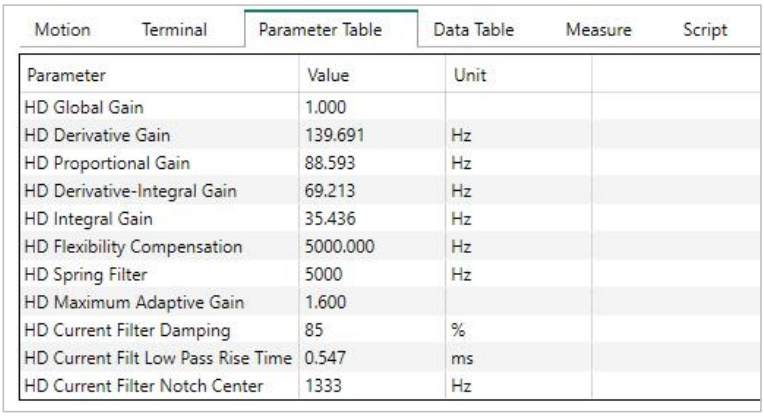


图 8-15 使用默认参数值获得的运动

5.选择"参数表"选项卡。



Parameter	Value	Unit
HD Global Gain	1.000	
HD Derivative Gain	139.691	Hz
HD Proportional Gain	88.593	Hz
HD Derivative-Integral Gain	69.213	Hz
HD Integral Gain	35.436	Hz
HD Flexibility Compensation	5000.000	Hz
HD Spring Filter	5000	Hz
HD Maximum Adaptive Gain	1.600	
HD Current Filter Damping	85	%
HD Current Filt Low Pass Rise Time	0.547	ms
HD Current Filter Notch Center	1333	Hz

图 8-16 参数—示例

参数 KNLUSERGAIN(HD 全域增益)在自动调谐期间设置为 1.000。对于其他手动调谐，您通常可以从此设置开始。若增益过高——振动和噪声证实——降低 KNLUSERGAIN 的值可以帮助实现更平稳的运动。

6.查看位置误差和稳定时间

在记录图窗格中右键单击，然后选择"显示稳定时间"。

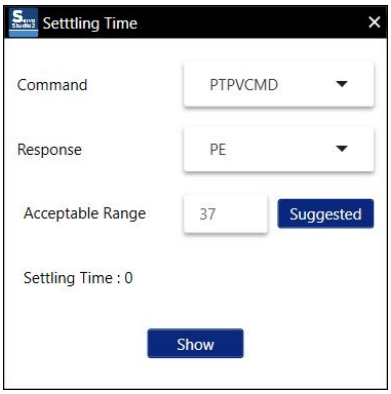


图 8-17 位置误差(计数)和稳定时间(ms)

响应的可接受范围(位置误差)是端点处的运动(单位为计数)。

可接受范围：

示例：

机械尺寸(接头长度)=0.5 米

电机分辨率：1 转=17 位=131072 计数

齿轮比=1：100

可接受范围：

若电机转动 100 次，则端点运动为 0.2x10-6 米。可接受范围：50-100。

8.6.3 在终端中记录数据

程序：记录数据(终端)

1.使用命令 RECORD 定义要记录的变量、记录间隔和要记录的点数。记录指令的句法是：

RECORD{采样时间}{点数}{变量 1}[变量 2][变量 3]

例如：RECORD32100"VCMD"V"ICMD

每 1 毫秒记录 VCMD、V 和 ICMD 的 100 个点

注意，变量前必须有一个引号(")。

2.使用命令 RECTRIG 定义触发记录的变量和条件。记录触发器指令的句法是：

RECTRIG{变量}[级别][预触发][上|下]

备注：如果指定数量的预触发点大于触发之前实际记录的点数，则记录的预触发段将包括运动开始之前的变量值。

例如，在加速度为 10000rps/s 的情况下，记录一个从零开始达到 1000rpm 的点动 (J)；指定记录级别为 1rpm、方向向上、128 个预触发点和时间间隔为 1。由于不会有 128 个预触发点运动，因此记录数据将用零填充(运动前的零速度命令)。

3.使用变量 REC 完成(记录已完成)和/或 RECING(记录正在进行)来确定记录的数据是否可用。

4.将变量 GETMODE 设置为 0。然后使用命令 GET 检索以逗号分隔变量(CSV)ASCII 格式记录的数据。

表 8-2

功能	VarCom	说明
记录激活命令	RECORD	定义要记录的变量以及记录时间跨度和采样时间。
	RECTRIG	定义启动记录的触发条件，以及预触发持续时间。
	RECOFF	关闭活跃记录。
记录效用信息	RECLIST	列出记录功能可以记录的所有变量。
	RECTRIGLIST	列出触发记录的所有选项。
状态标志	RECRDY	表示记录已准备就绪。
	RECING	表示已发生触发条件且记录处于活动状态。
	REC 完成	表示记录已完成。
数据检索	GETMODE	定义记录数据的格式(二进制/ASCII)。
	GET	检索记录的数据。

8.6.4 评估 PTPVCMD

备注：ServoStudio2 尚未完全更新。

参数 PTPVCMD(位置命令发生器速度)以速度单位报告位置命令轮廓的导数。PTPVCMD 可用于记录和查看实际速度和速度命令，该命令仅可用作位置轮廓的导数。

PTPVCMD 是适用于所有位置回路的轨迹速度命令。

VCMD 是线性控制器的输出速度命令。

VCMD 不用于 HD(非线性)控制。

下图所示为一个表明性能不佳的 PTPVCMD 记录示例。

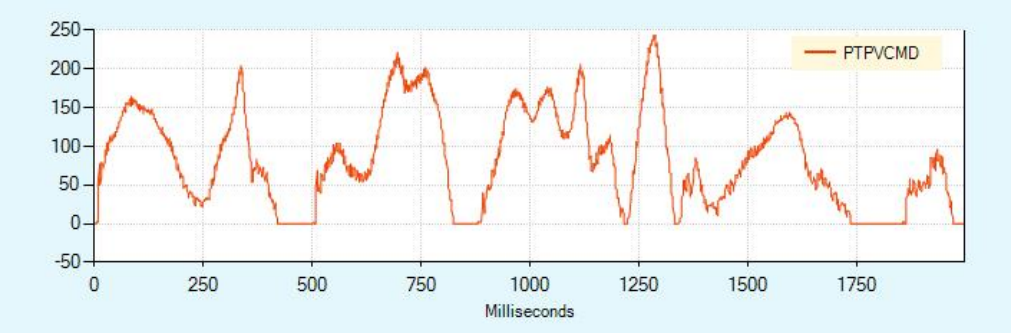


图 8-18 PTPVCMD 效果不佳

8.6.5 评估 ICMD 和/或 PE 振荡

备注：ServoStudio2 尚未完全更新。

下图所示为表示性能不佳的 ICMD(电流命令)和 PE(位置误差)振荡示例。

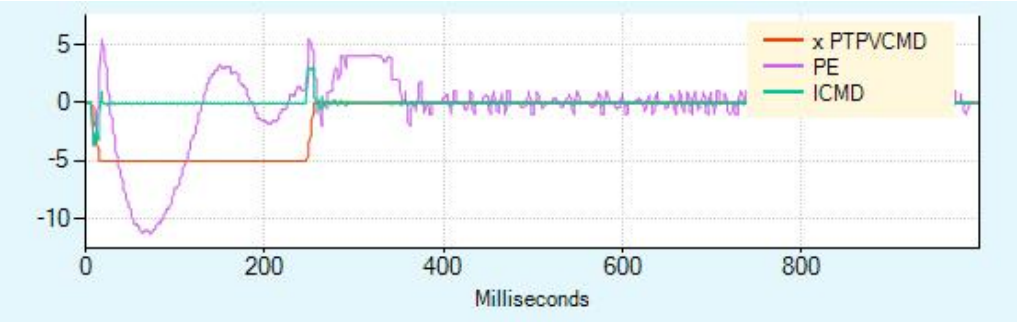


图 8-19 ICMD 和 PE 效果不佳

要确定振荡是否大于 300Hz，请在 PE 或 ICMD 记录上使用 ServoStudio2FFT 功能：

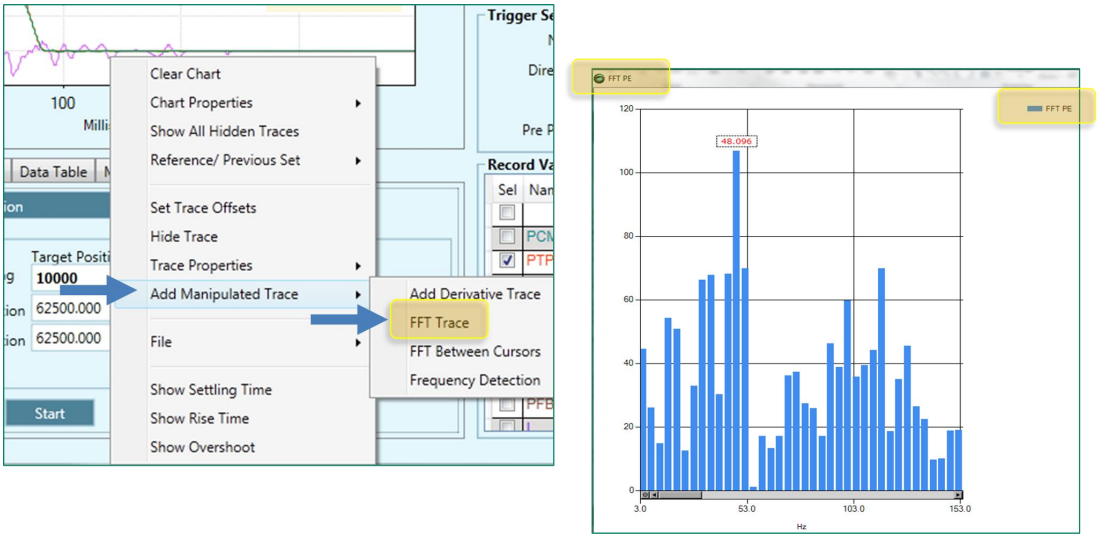


图 8-20 FFT 跟踪评估

8.7 电流命令低通滤波器

备注：ServoStudio2 尚未完全更新。

HD 控制回路输出是一个电流命令。该电流命令在传输到电流控制器之前进行低通滤波。自动调谐程序在负载估算程序过程中设置最佳低通滤波器参数值。

- NLFILTDAMPING(HD 电流滤波器阻尼)，用百分比表示，可将滤波器的带宽维持在截止频率。
- NLFILTT1(HD 电流滤波器低通上升时间)，以毫秒为单位，定义截止频率的倒数。

若出现噪声，可能需要微调低通滤波器。

以 10%的增量步幅增加 NLFILTT1，直到噪声达到可接受水平。

若系统变得不稳定，可能需要减少全域增益(KNLUSERGAIN)。

调谐 KNLD 后，NLFILTDAMPING 和/或 NLFILTT1 可以进行进一步调谐。参考《KNLD——微分增益》。

为了实现 HD 控制回路最快响应时间，可以手动调节低通滤波器。目标是使用 NLFILTDAMPING 的最大值和 NLFILTT1 的最小值。

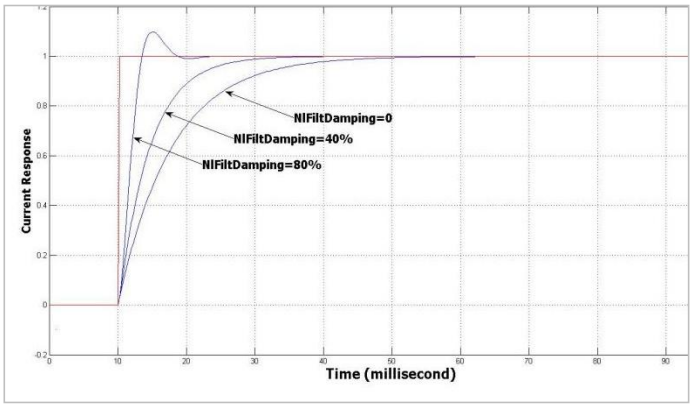
1.增加 NLFILTDAMPING，直到观察到 ICMD 噪声和/或振荡，然后减少 10%。

2.减少 NLFILTT1，直至观察到 ICMD 噪声和/或振荡，然后增加 20%且至少 0.05ms。

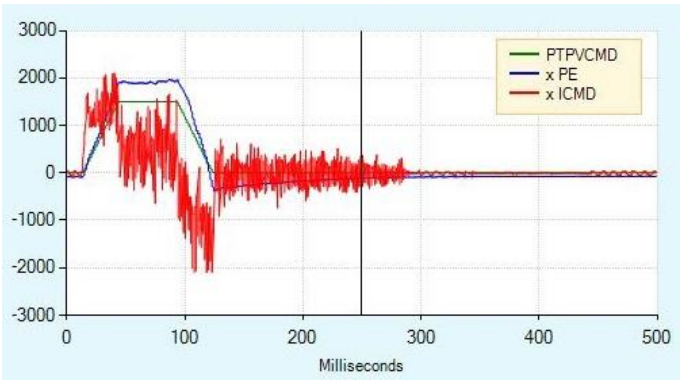
若要控制的设备在相对较高的频率下具有共振，则可以将 NLFILTT1 应用于电流输出。NLFILTT1 可有效降低噪声，但也会降低控制带宽和系统的潜在刚度。

NLFILTDAMPING 可最大限度减少低通负面效应。可以独立于 NLFILTT1 设置 NLFILTDAMPING，提供过冲响应。结合机械系统的低通特性，有助于实现更高的带宽控制。

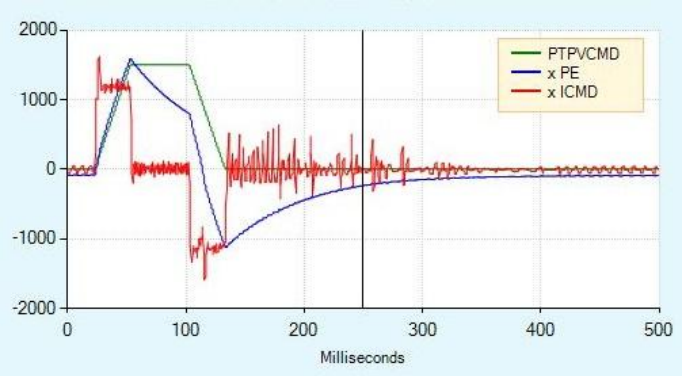
NLFILTDAMPING0%40%80%



NLFITT1
值太低



NLFITT1
值太低



NLFITT1
选定值

图 8-21 低通滤波器

8.8 电子齿轮滤波器

备注 ServoStudio2 尚未完全更新。

若系统显示以下特征，则可以使用电子齿轮滤波器：

- 脉冲和方向命令分辨率低。
- 电机与负载之间的耦合不牢固。
- 运动行程太短。
- 电机调谐后有噪声。
- 稳定过程中电流波动很大。
- 电机温度异常高。

在应用电子齿轮滤波器之前，请确保 GEARINMODE=1

当系统具有多个轴时，所有轴的电子齿轮滤波器值必须相同。

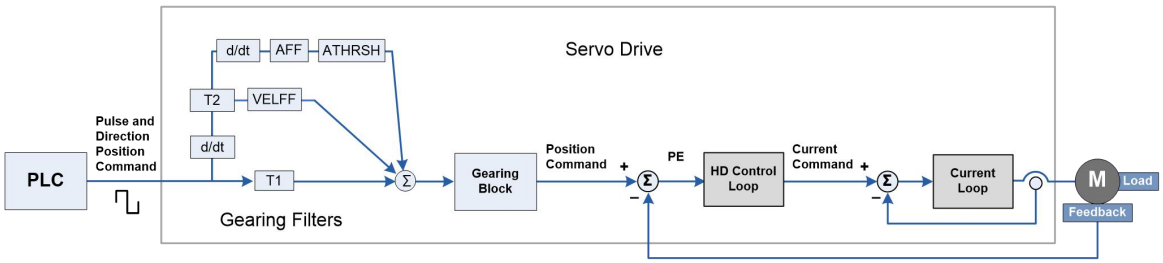


图 8-22 电子齿轮相关系统框图

表 8-3

T1	GEARFILTT1	齿轮传动滤波器深度
T2	GEARFILTT2	齿轮传动滤波器速度和加速度深度
ATHRSH	GEARACCTHRESH*	齿轮加速度阈值
VELFF	GEARFILTVELFF*	齿轮传动滤波器速度前馈
AFF	GEARFILTAFF*	齿轮传动滤波器加速度前馈
	*使用默认值。若有必要，请联系技术支持	

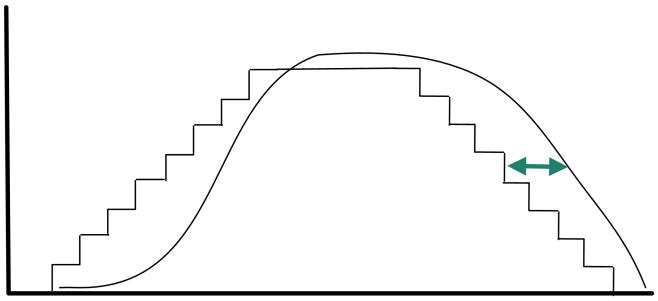


图 8-23 电子齿轮滤波器

齿轮传动滤波器——示例 1
增加 GEARFILTT1 可平滑输入命令 PTPVCMD，但会增加延迟。
建议值：
GEARFILTT1=~2 输入步宽
GEARFILTT2=2GEARFILTT1

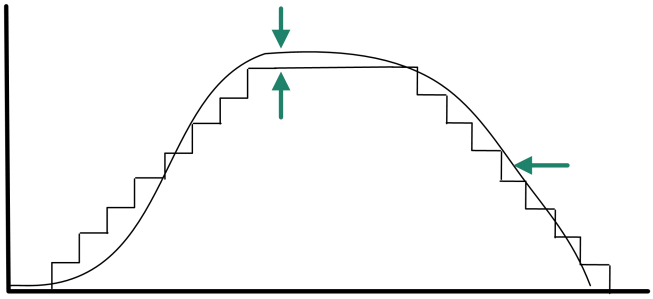


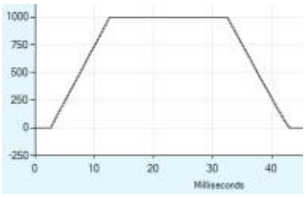
图 8-24 调谐电子齿轮滤波器

齿轮传动滤波器——示例 2
增加 GEARFILTT2 和
VELFF 可以补偿延迟，但会增加过冲。
IfGEARFILTVELFF=GEARFILTT2，
无延迟。

8.9 移动平滑滤波器

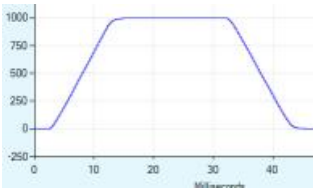
备注 ServoStudio2 尚未完全更新。

HD 控制提供三个平滑位置命令的选项，由参数 MOVESMOOTHMODE 定义。



MOVESMOOTH0：

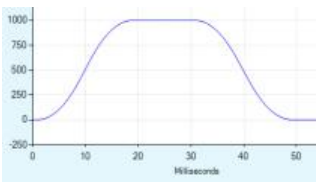
无位置命令轮廓平滑。



MOVESMOOTH1：

基于 MOVESMOOTHLPFHZ 的轮廓低通平滑(以赫兹为单位)。

值越低，平滑度越大。



MOVESMOOTH2：

基于 MOVESMOOTHAVG 的平均(以 ms 为单位)S 曲线。

时间扩展了平均值。

二进制值(2、4、8、32、64、128、256)

图 8-25 平滑滤波器

要将平滑滤波器应用于外部参考命令，例如脉冲序列或 PROFINET，必须首先设置 MOVESMOOTHSRC 中的特定数位。

8.10 陷波滤波器

备注 ServoStudio2 尚未完全更新。

陷波滤波器可用于消除在电机和负载之间具有柔性连接的系统中可能发生的高频振荡，例如：

- 带联轴器的滚珠螺杆线性滑轨
- 皮带驱动
- 谐波驱动

振荡通常发生在调谐的第一步(反馈增益)。通过检查振荡频率并相应地设置陷波来完成调谐。一旦设置了陷波参数，调谐过程就可以继续。

在调谐期间，可以随时使用 HD 控制陷波滤波器来抑制固定频率大于 300Hz 的振荡：

- NLNOTCHCENTER(HD 电流滤波器–陷波滤波器中心)
- NLNOTCHBW(HD 电流滤波器–陷波滤波器带宽)

第二组 HD 控制陷波滤波器(NOTCH2CENTER 和 NLNOTCH2BW)可通过终端使用，但不会出现在 ServoStudio2 控制回路屏幕中。

8.11 抗振动滤波器

备注：ServoStudio2 尚未完全更新。

抗振动概述

HD 控制器抗振动功能基于专有控制算法，用于抑制恒定频率下的振动。

振动抑制功能在闭环中运行，在发生振荡时检测振荡，并立即对其进行抑制。活跃阻尼负载振荡显著减少了重负载或末端执行器在目标位置稳定所需的时间。尽管编码器级别的位置误差可能更高，但是在负载位置处评估的系统整体性能显著提高。

一个典型的例子是一个负载借助于具有一定柔性的轴固定到伺服控制电机。若在运动过程中将电机的伺服控制设置为接近零的位置误差，则负载将强烈振荡。加速度(急动)的每次变化都会产生扰动，从而导致负载振荡。虽然刚性 HD 控制回路将克服电机位置水平的这些振荡，但负载仍将强烈振荡。

抗振动功能可以处理振荡频率高达 100Hz 的系统。

下图显示了振动抑制过程的四个阶段。

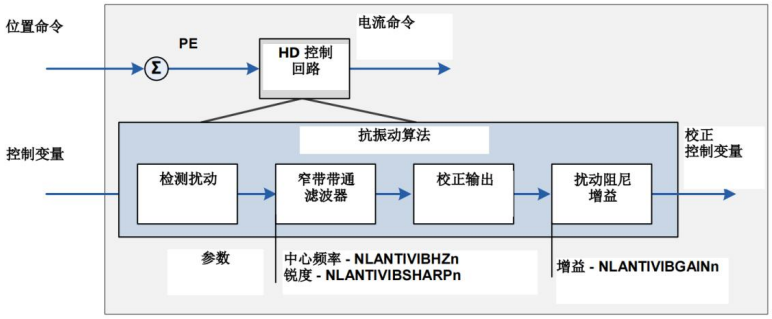


图 8-26 抗振动滤波器

阶段 1：使用各种控制变量作为输入，例如位置误差和电流，检测系统感应到的扰动。计算扰动值用于下一阶段。

阶段 2：扰动值通过一个窄带带通滤波器，选择由系统振荡引起的扰动。带通滤波器的中心频率和宽度分别由参数 NLANTIVIBHZn 和 NLANTIVIBSHARPn 设定。

阶段 3：计算要添加到控制变量中的校正输出。

阶段 4：使用阻尼增益(参数 NLANTIVIBGAINn)将校正输出添加到控制变量中。

抗振动调谐程序

自动调谐后，可能需要更多的抗振动调谐。

如果需要抑制额外的振动频率，则可以使用第二组抗振动滤波器重复调谐过程。下表显示了被调谐程序修改值的参数。

表 8-4

HD 抗振动滤波器	参数	默认	范围
中心频率 2	NLANTIVIBHZ2	100	5 到 800[Hz]
中心频率 3	NLANTIVIBHZ3	400	5 到 800[Hz]
锐度 2	NLANTIVIBSHARP2	0.5	0.01 到 10
锐度 3	NLANTIVIBSHARP3	0.2	0.01 到 10
抑制增益 2	NLANTIVIBGAIN2	0	0 到 99
抑制增益 3	NLANTIVIBGAIN3	0	0 到 6

备注：虽然参数 NLANTIVBHZ、NLANTIVIBSHARP 和 NLANTIVIBGAIN 仍然可用，但不建议使用。

1.设置窄带中心频率。

■ 执行一个动作并测量电流指令(ICMD)的共振(振荡频率)：

- 在"范围"屏幕中，右键单击 ICMD 绘图。
- 选择 FFT 和微分。
- 选择 FFT 跟踪。

FFT 跟踪将如下所示，例如：

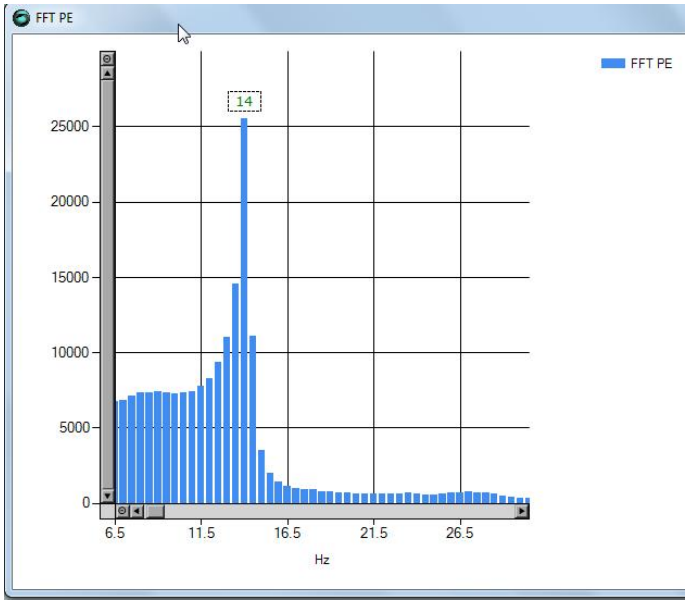


图 8-27 FFT 跟踪

- 将参数 NLANTIVIBHZn 的值设置为峰值或主导共振，单位为赫兹。在此处显示的示例中，值为 14Hz。

2.设置窄带中心锐度(宽度)。

- 根据窄带滤波器的共振锐度(宽度)设置参数 NLANTIVIBSHARPn 的值。

通过直观地将 FF 跟踪对话框中的图形与下图相比较来估算宽度，该图显示了随 NLANTIVIBSHARPn 值变化的 NBF 频率响应。典型设定值范围为 0.1 到 1.0。

下图显示了窄带滤波器频率响应。

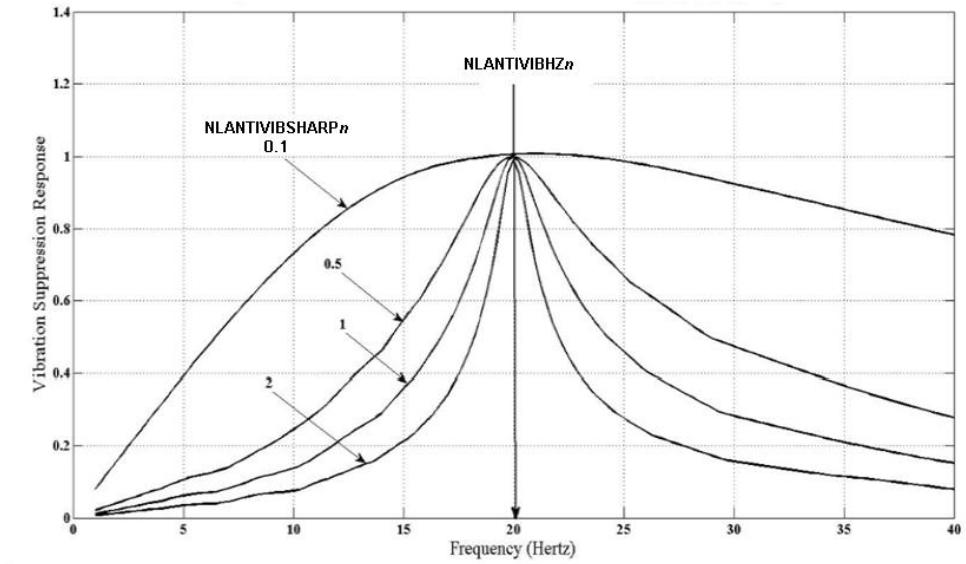


图 8-28 随 NLANTIVIBSHARPn 变化的频率响应

适用于 20Hz 中心频率

第 2 步——调谐阻尼增益

增加参数 NLANTIVIBGAINn 值，直到达到最佳阻尼。

- 在每次增量时，记录当前命令(ICMD)并检查振荡阻尼。获得最佳系统阻尼，以实现最佳阻尼电流振荡。

备注：如果在增加此参数的同时出现高频振动，请略微降低自适应全域增益(KNLUSERGAIN)。

抗振动调谐——示例

备注一些变量图按比例缩放(用“x”表示)。

无振动抑制调谐时，位置误差和电流振荡以及稳定时间非常长。

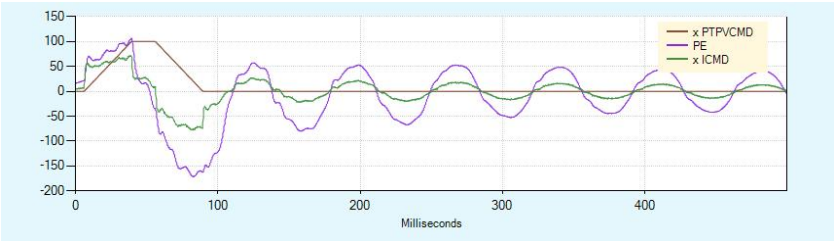


图 8-29 无振动抑制的位置误差和电流振荡

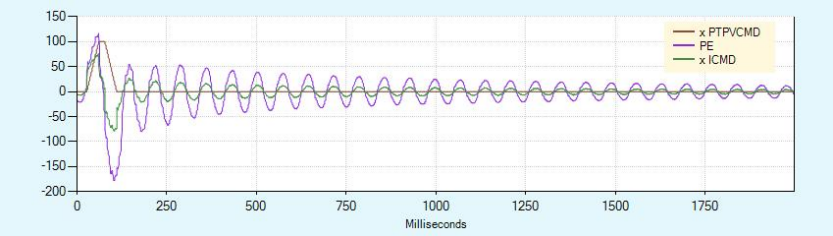


图 8-30 无振动抑制，稳定时间长

图 8-31 稳定时间—无抗振动调谐

为了抑制振荡并缩短稳定时间，需要设置以下参数：

- NLANTIVIBHZ2=14Hz，测量共振的频率。
- NLANTIVIBSHARP2=0.5，根据 FFT 跟踪中显示的锐度估算宽度。
- NLANTIVIBGAIN2=8，通过手动从 0 增加值来确定，直到达到最佳稳定时间。

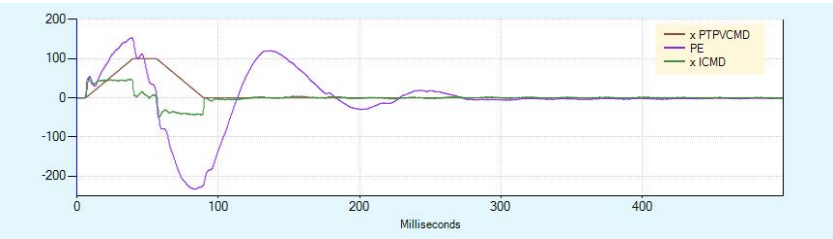


图 8-32 采用振动抑制调谐，位置误差和电流振荡减少

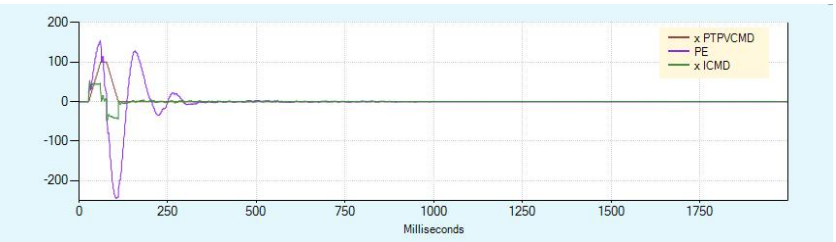


图 8-33 采用振动抑制调谐，稳定时间更快

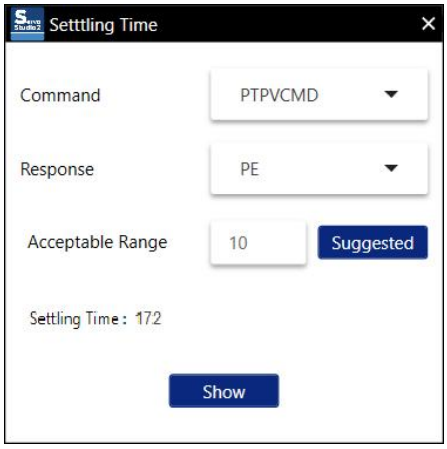


图 8-34 稳定时间—有抗振动调谐

8.12 增益—手动调谐

备注：ServoStudio2 尚未完全更新。

KNLD——微分增益

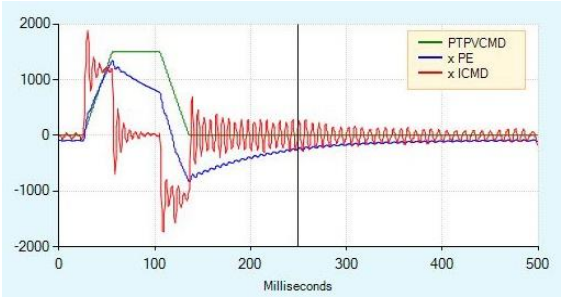
1.将 KNLP 设置为默认设置值的一半。

2.将 KNLI 和 KNLIV 设置为零。

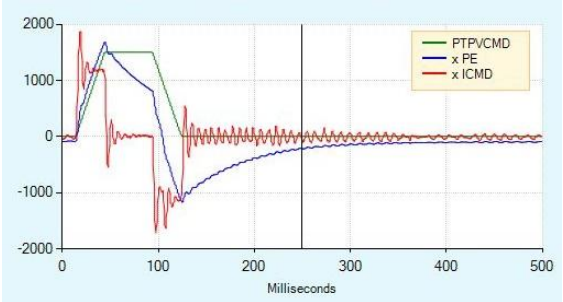
3.增加 KNLD 值，直到观察到 ICMD 的振荡。

ICMD 纹波的可接受水平取决于系统，主要是负载。它通常可以通过声学噪声来判断。轻负载(负载/电机惯量比(LMJR)<2)：额定电流的 5%可能是正常的。

较高负载(负载/电机惯量比(LMJR)>2)：额定电流的 10%可能会产生可接受的纹波。



KNLD 值过高



KNLD 选定值

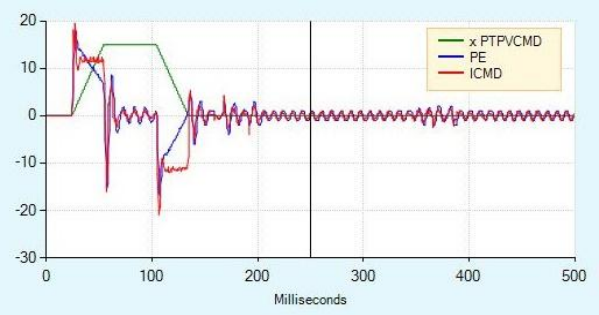
图 8-35 微分增益调谐

增加 KNLIV 值，直到位置误差(PE)开始振荡。

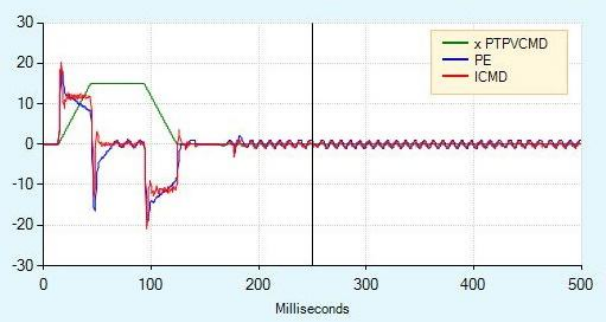
增加 KNLIV 值可减少位置误差，降低对外部扰动的敏感度，并减少停止时的稳态位置误差(如果存在)。

最佳调谐：位置误差在每次运动相变(急动)后尽快速度减小，在相位转换期间无振荡；无位置误差过冲；停止时的振荡是可接受的(±1 编码器计数)。

最佳稳定时间：若可能，增加 KNLIV 值，直到位置误差在减速阶段结束前恢复到 0。



KNLIV 值过高；
停止时的振荡太强烈；
位置误差过冲



KNLIV 选择价值；
良好的稳定时间

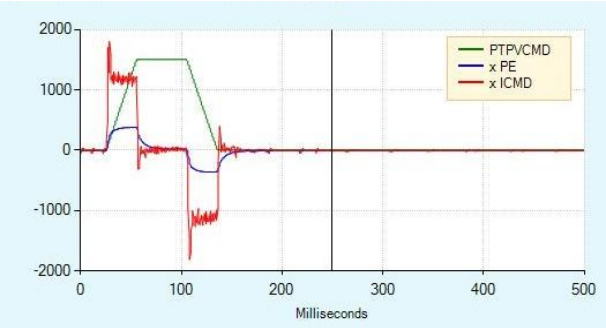
图 8-36 微分-积分增益调谐

增加 KNLP 值，直到位置误差(PE)开始振荡。

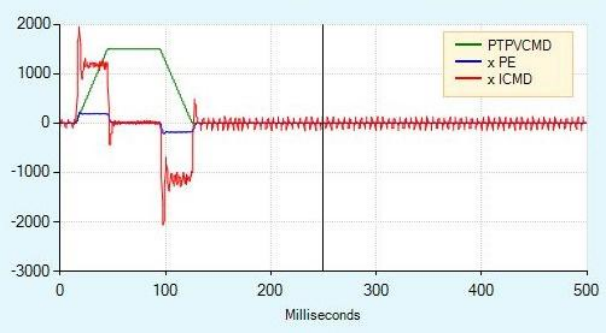
随着 KNLP 值的增加，位置误差的形状变为方形，反映了加减速度期间的常数。

随着 KNLP 比例增益变高，位置误差在运动的每个阶段(加速、平稳、减速)达到一个稳定值。

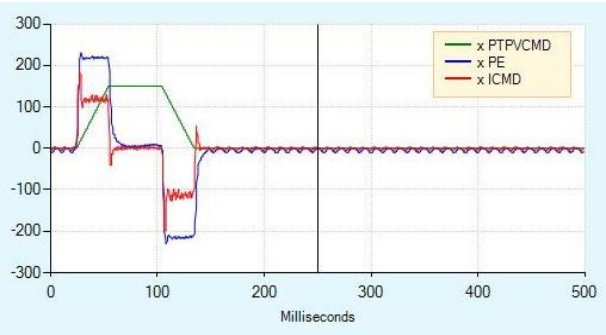
最佳调谐：图形尽可能为方形，表示位置误差在每个运动阶段都是恒定的，并且在各阶段之间的过渡期间无振荡(加速到平稳，平稳到减速，减速到停止)。



在加减速期间，PE 变得更平坦



KNLP 值过高；停止时振荡



KNLP 选定值

图 8-37 比例增益调谐

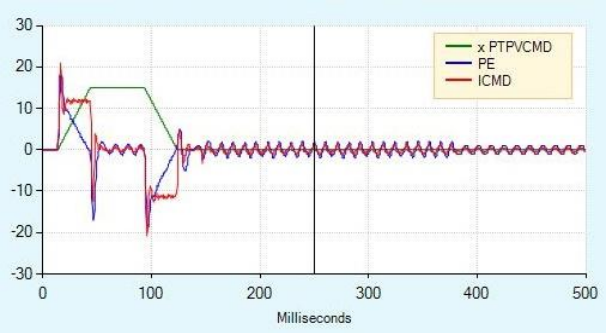
KNLI——积分增益

KNLI 用于减少运动和停止时的位置误差。

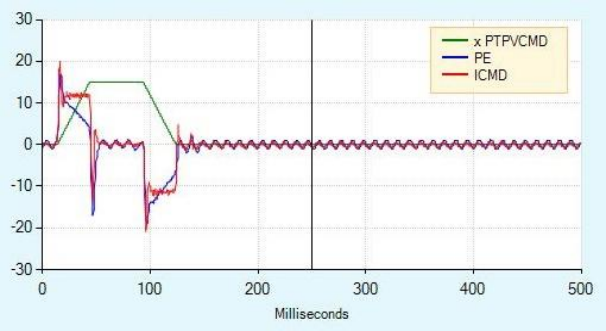
最佳调整：不会产生过冲或振荡的最大值。

最佳稳定时间：若可能，增加 KNLIV 值，直到位置误差在减速阶段结束前恢复到 0。

结果：位置误差略有减少；停止时的振荡是可接受的(±1 编码器计数)；在减速阶段结束时(停止点)无位置误差过冲。



KNLI 值过高；停止时位置误差振荡；位置误差过冲



KNLI 选定值

图 8-38 KNLI 调谐

8.13 柔性补偿调谐

备注 ServoStudio2 尚未完全更新。

柔性补偿参数通过加速度(急动)的突变减少了由负载引起的振动，并减少了跟踪误差。它们还可以最大限度地减少过冲和稳定时间。

- 根据系统的刚性设置 NLPEAFF(HD 柔性补偿)，单位为赫兹。刚性系统需要很高的值。具有高负载惯量和挠性联轴器的系统需要较低的值；正常范围是 400 到 30 赫兹。若不使用，则设置为 5000Hz。
- NLAFFLPFHZ(HD 弹簧滤波器)，单位为赫兹，对用于执行补偿的命令位置加速应用低通滤波器。该加速度是根据输入命令位置计算的，且如果输入命令位置具有相对较低的分辨率(例如脉冲序列输入)，则可能会有噪声。低通滤波器 NLAFFLPFHZ 的应用平滑了计算出的指令位置加速度，并且在应用参数 NLPEAFF 时，应当在观察到噪声操作时使用。

最佳调谐：通常，最高频率为 400Hz。因此，对于重负载和柔性系统来讲，NLPEAFF 的典型范围是 400 至 30Hz。

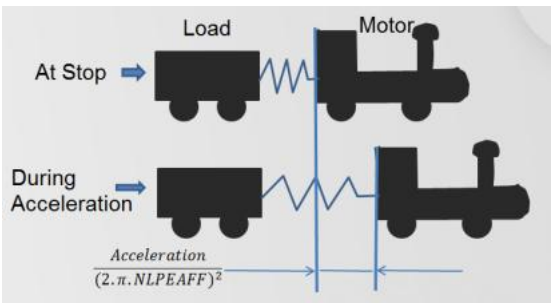


图 8-39 设备柔性

程序：柔性补偿调谐

1.设置 NLAFFLPFHZ=3×KNLD

2.从 NLPEAFF 的最高值开始，一直减少直到达到应用最佳结果。标准可以是稳定时间或位置错误。

8.14 双反馈位置控制回路调试

备注 ServoStudio2 尚未完全更新。

当二次反馈被启用并用于控制回路(SFBMODE1)时，变量位置反馈(PFB)表示用于控制定位的反馈。

双反馈控制系统中的位置控制器是一个具有速度前馈和加速度前馈的专用 P-增益控制器。速度回路可以是 PI 或 PDFF，并使用电机反馈控制电机。电流回路同样使用电机反馈控制电机。

双反馈位置控制器包括三个增益参数：

- KNLDUALLOOPKP：位置回路比例增益。
- KNLDUALLOOPVFF：位置回路速度前馈。
- KNLDUALLOOPAFF：位置回路加速度前馈。

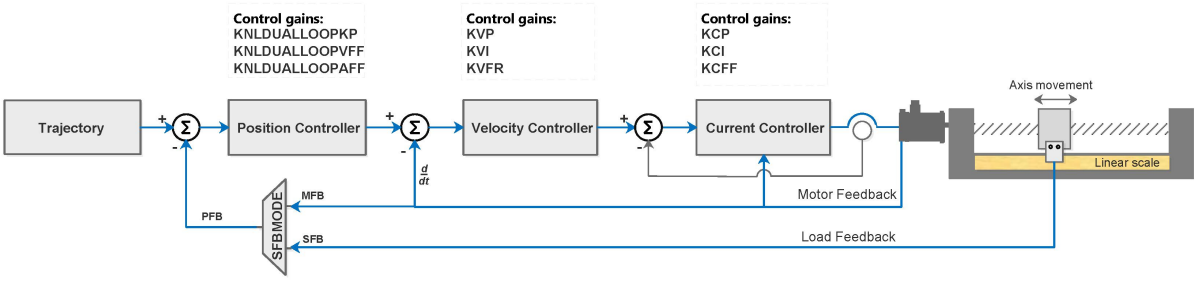


图 8-40 双反馈位置控制回路

程序：调谐双反馈位置控制回路

1.确保驱动器以串行通信模式(COMMODE0)运行。

2.配置电机和电机反馈参数。

3.将电机设置为负载惯量比(LMJR)值。

若未知，请使用 ServoStudio2 自动调谐估算值。

4.配置二次反馈设备参数。请参阅《二次反馈》。

5.确保电机反馈与二次反馈的方向相同。若不是，请使用 SFBDIR 反转方向。

6.启用二次反馈并激活双回路模式(SFBMODE1)。

7.调谐速度控制器：

a.切换到串行速度操作模式(OPMODE0)。

b.定义 PDFF 速度控制器(VELCONTROLMODE1)。

c.选择要记录的变量：VCMD，MVEL，ICMD

d.使用这些变量调谐电机的速度回路：

•调整速度比例增益(KVP)。

•调整速度积分增益(KVI)。

•调整速度前馈(KVFR)。

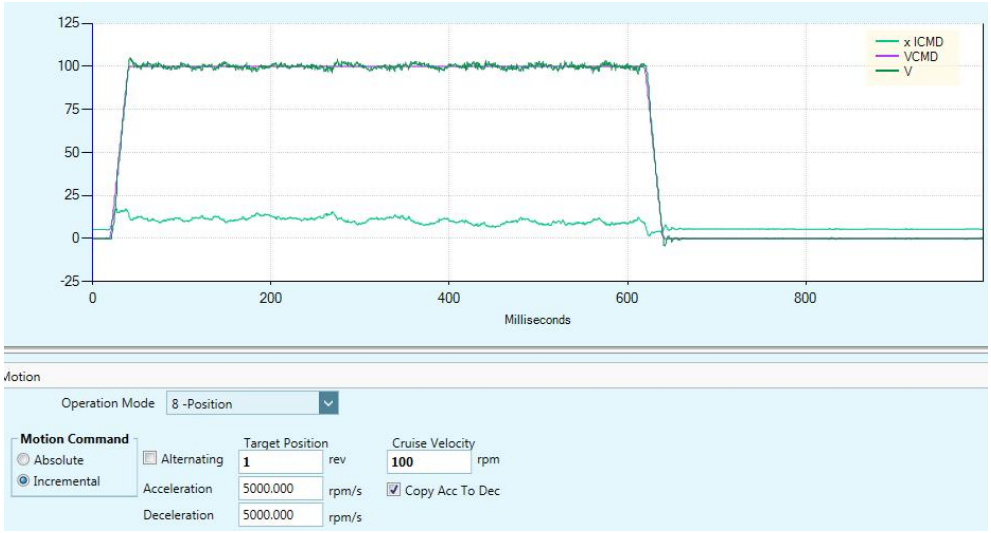


图 8-41 双反馈—调谐速度控制器—示例

8.调整双反馈位置控制器：

a.切换到串行位置操作模式(OPMODE8)。

b.选择要记录的变量：PTPVCMD，V，PE，ICMD。

c.使用这些变量调谐双反馈位置回路：

- 调谐比例增益(KNLDUALLOOPKP)
- 调谐速度前馈(KNLDUALLOOPVFF)

最佳调整：逐渐增加 KNLDUALLOOPKP 值，直到 ICMD 发生振荡，或听到噪声。然后将 KNLDUALLOOPKP 值减少 10%。

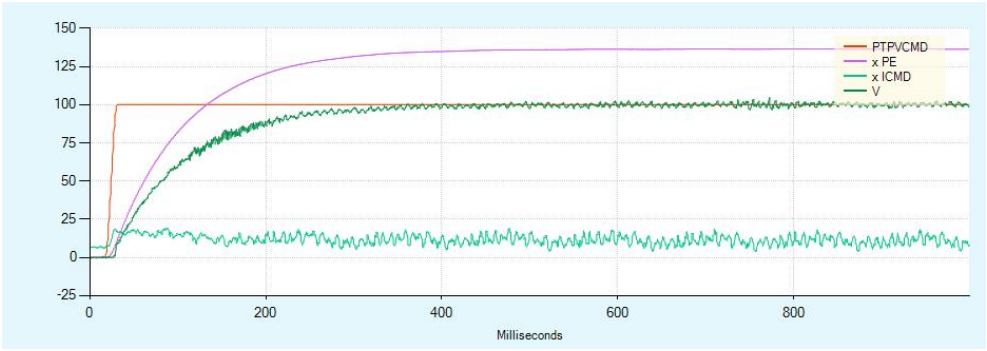


图 8-42 双反馈—调谐位置控制器(KNLDUALLOOPKP)—示例

d.将速度前馈设置为 100%(KNLDUALLOOPVFF)：

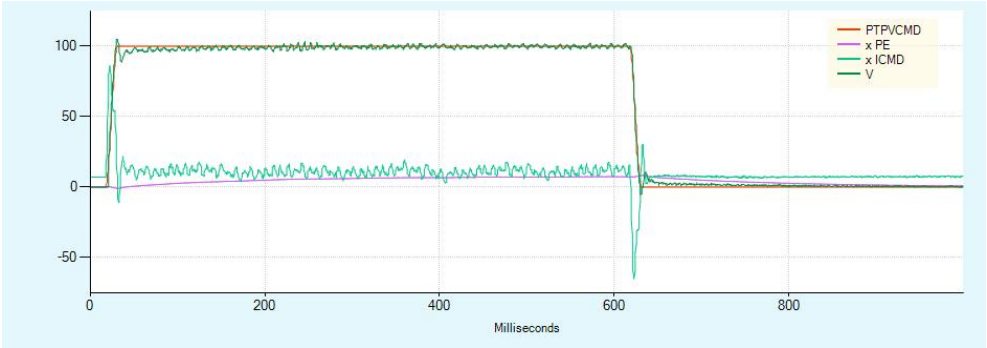


图 8-43 双反馈—调谐位置控制器(KNLDUALLOOPVFF)—示例

8.15 调谐问题——问答

什么时候应该使用陷波滤波器？

若您的设备具有高频振动，并在您提高增益时产生尖锐声或鸣喇叭声。虽然系统性能良好，但系统在低速时会产生大量的声学噪声。应该做什么？

在高速运行时调谐系统，减少全域增益 KNLUSERGAIN 值，增加低通滤波器上升时间 NLFILTT1，然后增加 NLMAXGAIN。

该系统具有柔性，并在运动结束时过冲。如何消除过冲？

使用低值的加速度滤波器 NLAFFLPFHZ 并减少 NLPEAFF。这将在停止之前产生一个过冲并消除过冲。

9. PROFINET 设置

CDHD2S-PN-RS 系列作为高创运动控制（SERVOTRONIX）研发的新一代高性能总线通讯伺服驱动器，在具备先进控制算法的基础上支持 PROFINET 总线通讯协议。

本使用说明描述了 CDHD2S-PN-RS 所支持的 PROFINET IO 功能及其使用说明。

本手册适用于经过操作所描述设备培训的技术人员。

9.1 硬件接线

当使用 PROFINET 通讯的时候，确保 GSD 文件已经安装，安装方式详见 3.1。高创 GSD 文件可以从高创的官方网站或者技术支持处获取 http://m.servotronix.com.cn/

RJ45 线缆连接方式：

从 PLC 连接到高创驱动器的 C5 端口

C6 端口连接下一个节点

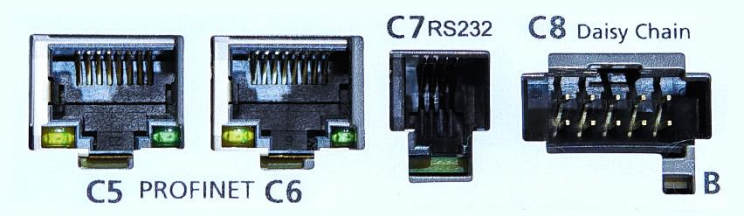


图 9-1 CDHD2S-PN-RS 顶部面板的接口

下图为西门子 S7-1500 PLC 与高创 CDHD2S-PN-RS 驱动器的硬件连接拓扑

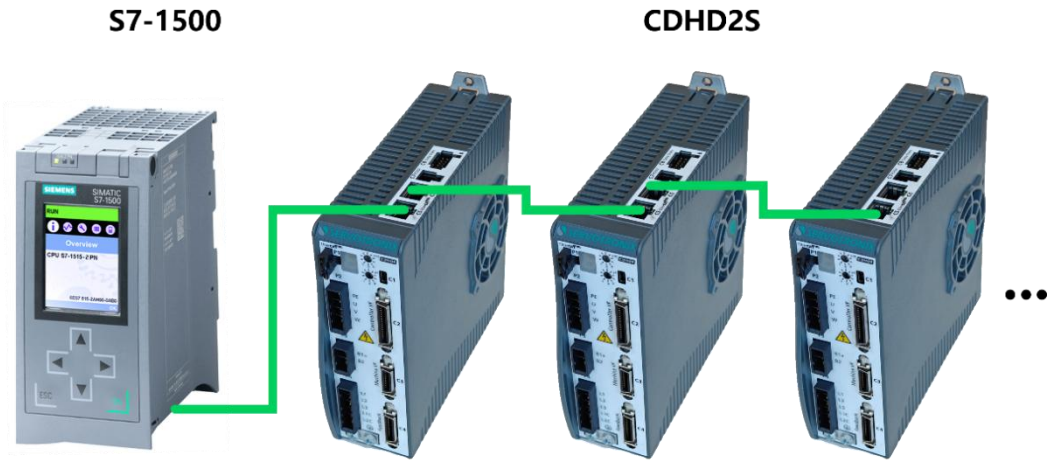


图 9-2 SERVOTRONIX CDHD2S-PN-RS 与 Siemens S7-1500 硬件拓扑

9.2 龙门调谐

备注：龙门系统的调谐过程(运动/记录)由龙门主驱动器执行。
龙门系统的所有运动命令必须由龙门主驱动器发出。
龙门差动驱动器将拒绝运动命令。

程序：调谐龙门系统

1. 确保您已完成《龙门设置》部分中描述的龙门系统设置。
2. 打开 ServoStudio2 操作模式屏幕。

对每个驱动器选择串行位置(OPMODE8、COMMODE0)操作模式。

3. 打开 ServoStudio2 控制>位置回路屏幕。

对每个驱动器选择位置控制器方法 5-HD 控制器。

(POSCONTROLMODE5)

4. 打开 ServoStudio2 控制>范围屏幕。确保所选驱动器是龙门主机。

■ 定义要记录的参数。

PTPVCMD

PE

V

ICMD

■ 定义一个串行位置运动命令，执行并记录。查看结果图。

备注：ServoStudio2 将记录两个驱动器的 PE 和 ICMD。

5.逐渐增加 KNLD(HD 微分增益)，直到系统产生可听见的噪声。目标是以最少滤波量来维持最高 KNLD。

在连续测试系统的同时，调整龙门主驱动器增益，如以下步骤所述。

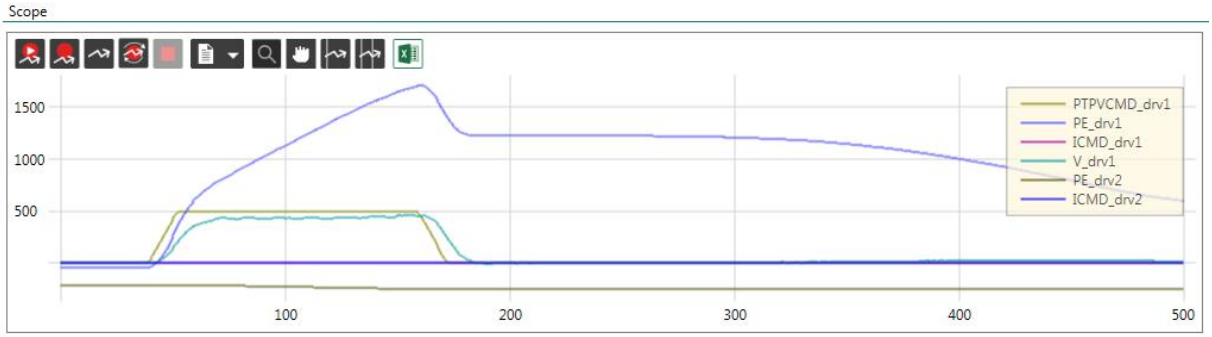


图 9-3 KNLD=1

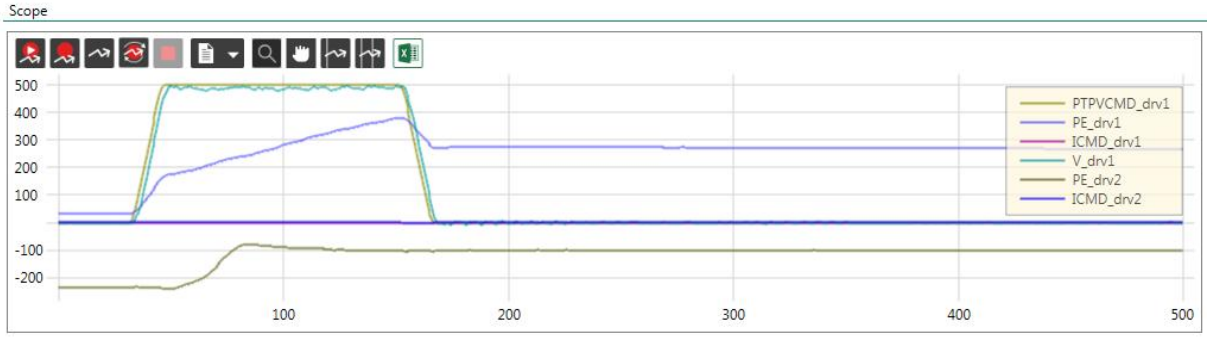


图 9-4 KNLD=20

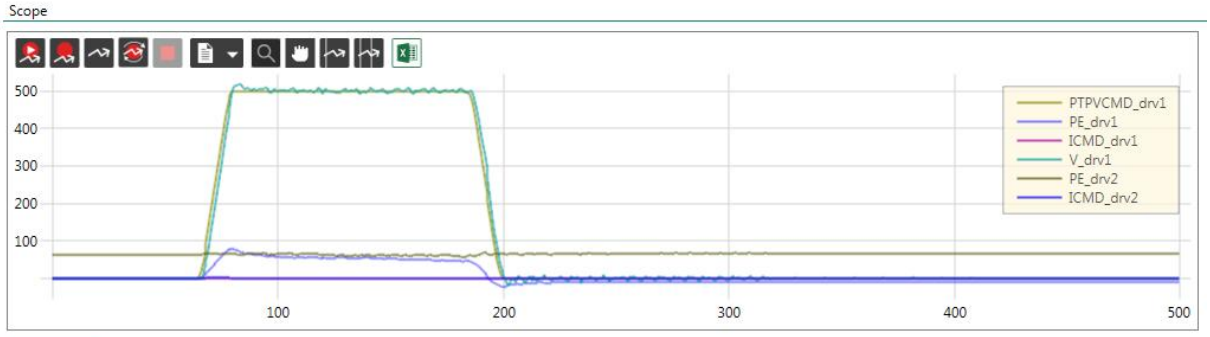


图 9-5 KNLD=50

6.逐渐增加 KNLP(HD 比例增益)值，直到位置误差减小。

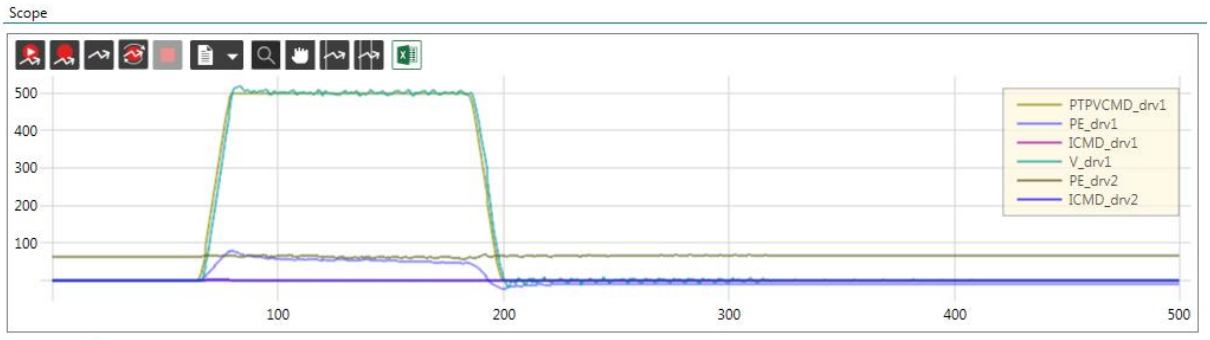


图 9-6 KNLD=20

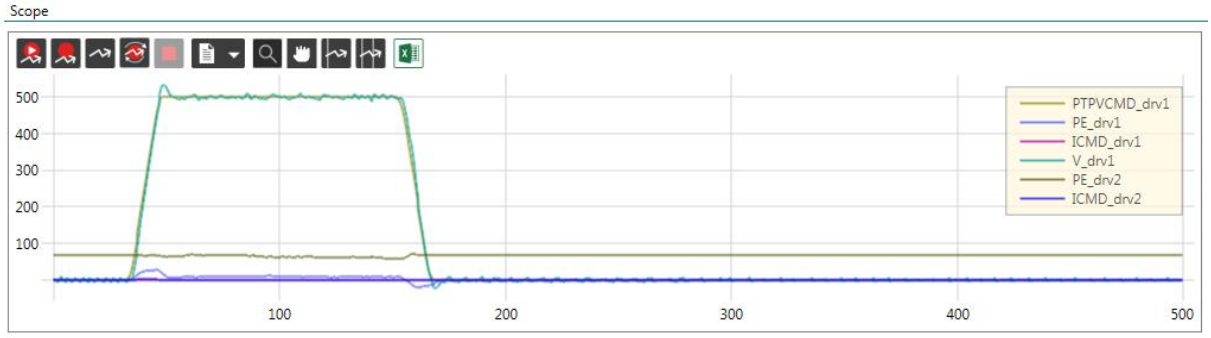


图 9-7 KNLD=50

7. 增加 KNLI(HD 积分增益)值，减少静止误差。

KNLI 最大值应始终小于 $\frac{KNLP}{2}$。

图 9-8 KNLD=20

8.若需要，通过增加 KNLIV(HD 微分-积分增益)值来减少设置时间.若在运动结束时有振荡，请减少 KNLIV。

9.将传动轴切换到龙门差动驱动器。

10.对于刚性龙门系统，将差动驱动器 HD 控制回路增益参数设置为 0。

对于柔性龙门系统，请按照前面步骤中的说明调整差动驱动器增益参数。很可能需要将 KNLI 和 KNIV 设置为 0 以防止在静止期间电流上升。

若要测试性能，请将传动轴切换到龙门主驱动器，并执行运动/记录。

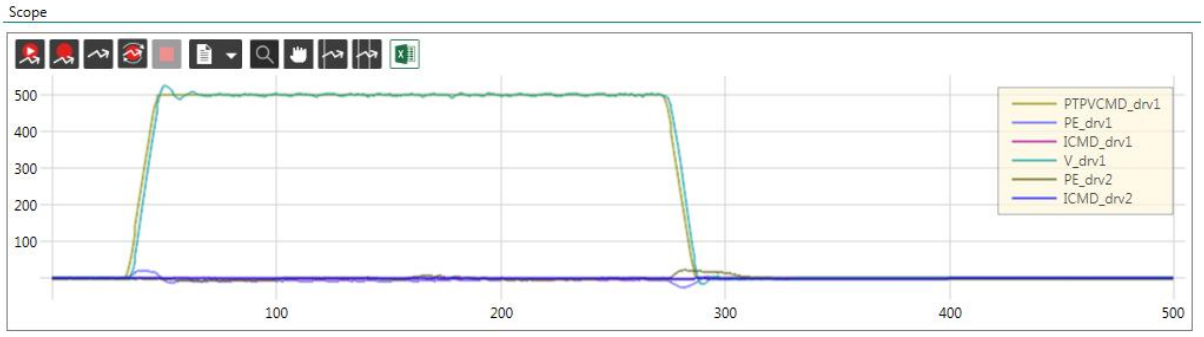


图 9-9 两个轴都进行调谐

使用终端进行调谐——示例

\1

K

#延时 100
CLEARFAULTS
KNLUSERGAIN1
NLTFDESIGNMODE1
NLTFBW400
KNLD32
KNLP16
KNLI0
KNLIV0
KNLVFF1
\2
KNLUSERGAIN1
NLTFDESIGNMODE1
NLTFBW400
KNLD32
KNLP8
KNLI0
KNLIV0
KNLVFF1
\1
RECOFF
RECORD322000"PTPVCMD"PE"GANTRYMSTRVFB"ICMD
RECTRIG"PTPVCMD101001
ACC100
DEC100
MOVEABS1400000500
#PLOT
#延时 4000
MOVEABS0250

9.3 驱动器设置

9.3.1 驱动器命令接口模式设置

驱动器的某些参数，如命令接口模式，是在驱动器的出厂固件中定义的，只能通 ServoStudio 软件进行修改。注意：ServoStudio 需要 PC 机和驱动器进行串行通讯(USB 或 RS232)连接。

驱动器在出厂时被配置为现场总线(PROFINET)命令接口，该接口由驱动器参数 COMMODE=1 定义。如果需要，可以通过 ServoStudio Terminal 界面启用 PROFINET 命令接口模式。输入命令 COMMODE 1，然后发出串行命令 SAVE。此外，还可以在如图 2-3 所示的 ServoStudio "驱动器信息"界面中的"接口模式"进行选择。

命令接口模式

命令接口模式	描述	操作命令
PROFINET	伺服的使能、禁用以及运动命令通过 PROFINET 接口传输	COMMODE 1
串口/脉冲/模拟	伺服的使能、禁用以及运动命令通过串口/脉冲/模拟接口传输	COMMODE 0

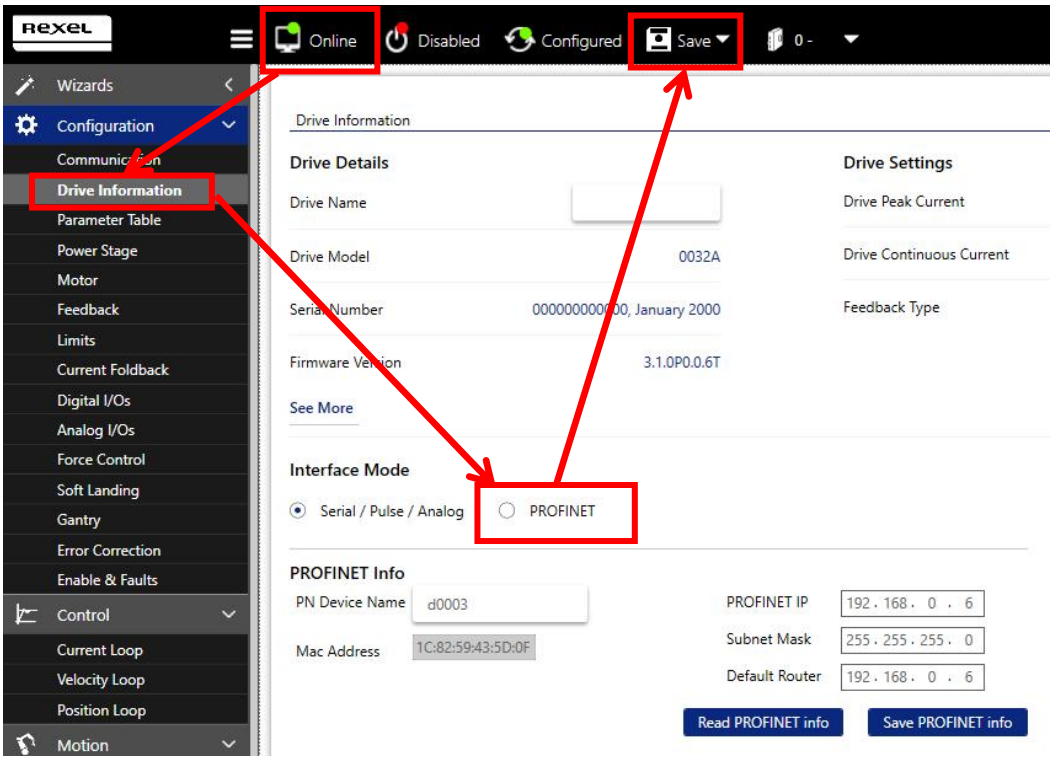


图 9-10 Servostudio 接口模式设置

9.3.2 驱动器 IP 和设备名设置

驱动器 IP 和设备名设置可以通过两种方式设置：TIA Portal (博途)和 Servostudio。

博途 V17 设置

完成驱动器和 PLC 的硬件连接和 Servostudio 设置后使用博途扫描可访问的设备。以龙门为例，驱动器被识别为可访问的设备，后缀括号为其 MAC 地址。

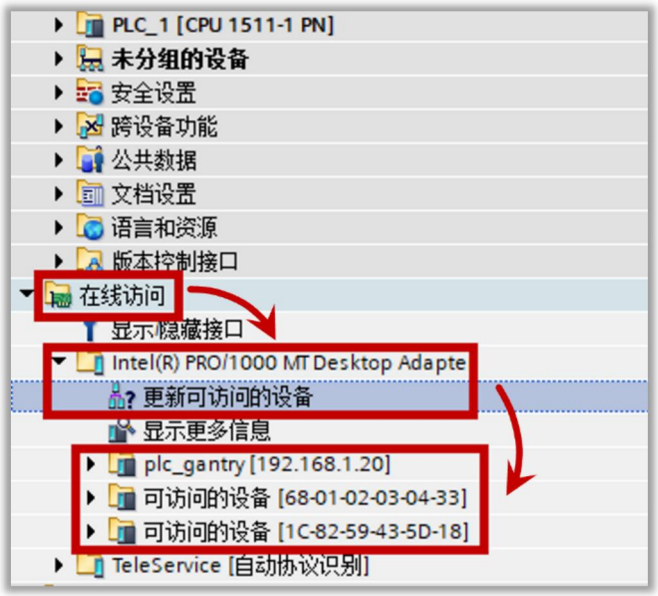


图 9-11 两在线扫描可用设备

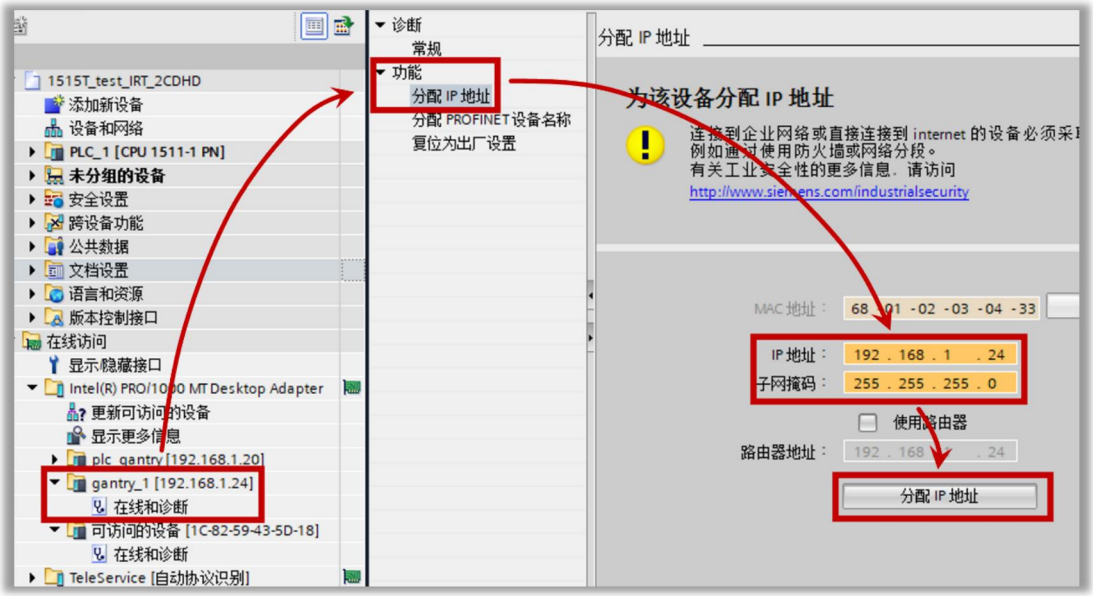


图 9-12 为驱动器分配 IP 地址

在分配 PROFINET 设备名称时，点击 “LED 闪烁”，可以观察到驱动器八段数码管的上下两端交替闪烁。

图 9-13 LED 闪烁

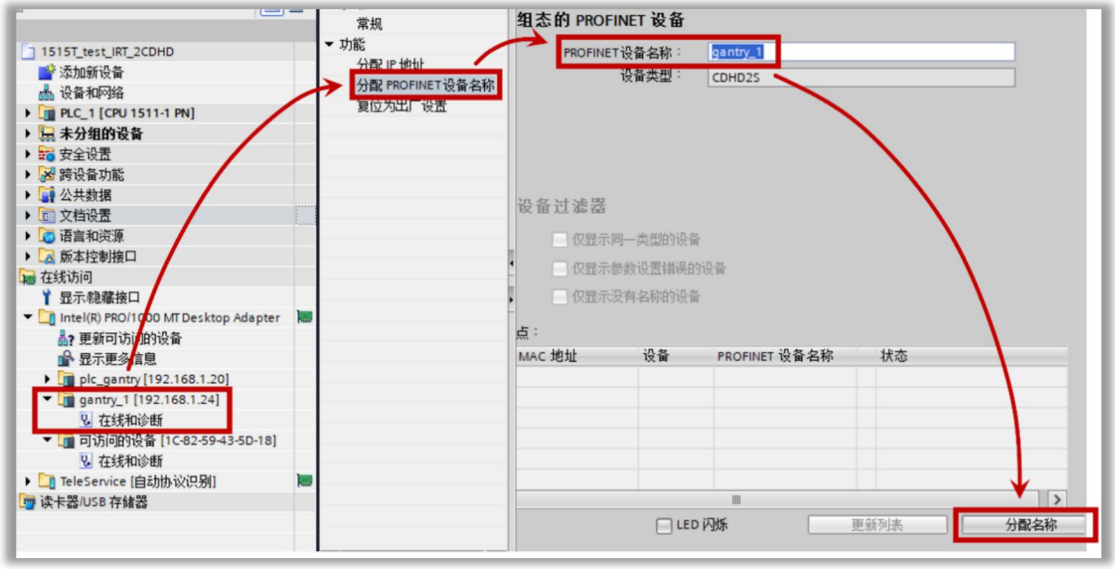


图 9-14 为驱动器分配设备名

Servostudio

在 Servostudio 界面的驱动器信息中可以看到“Profinet Info”，可以通过串口对驱动器的 IP 和设备名进行设置。需要注意的是在进行此设置之前需要断开 PLC 和驱动器硬件连接，其中“Defualt Router”设置需要和“PROFINET IP” 设置保持一致。

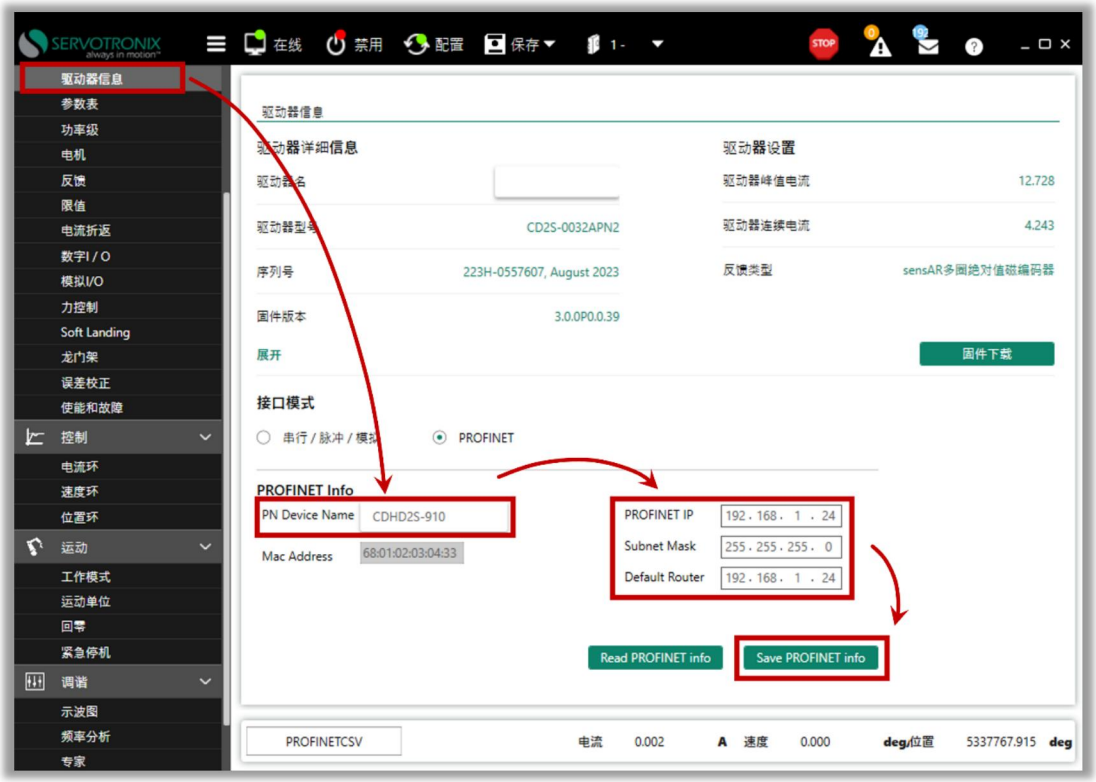


图 9-15 在 Servostudio 中设置 PROFINET IO 的 IP 和设备名

9.4 CDHD2S-PN-RS 搭配西门子 S7-1500 的应用示例

本章内容为使用西门子 S7-1500 PLC 搭配高创 CDHD2S-PN-RS 驱动器在不同报文组态配置。

9.4.1 安装 GSD 文件

打开博途 V17 后进入到新建项目界面，直接打开项目视图。

图 9-16 新建项目

如图 9-10 所示，添加高创的 GSD 文件并确认文件状态为已安装，需要注意的是由 SERVOSTRONIX 提供的 GSD 文件名不可以随意修改。

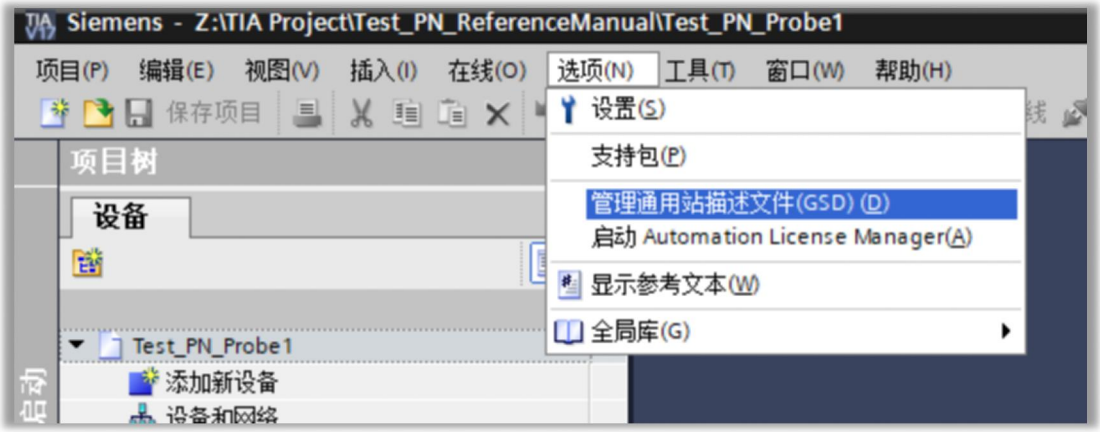


图 9-17 安装 GSD 文件

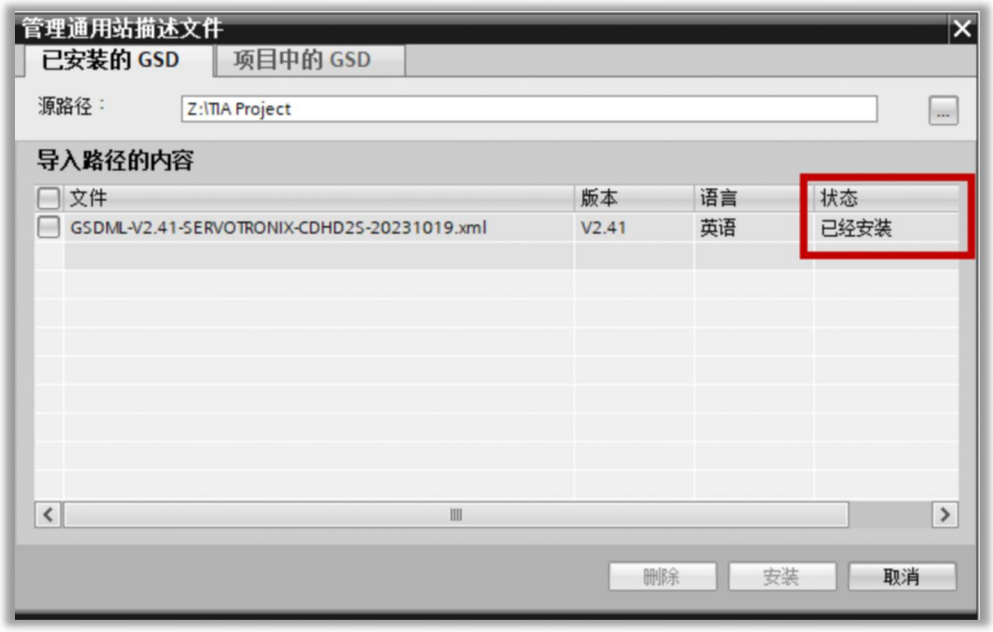


图 9-18 确认 GSD 文件状态为已经安装

9.4.2 报文 111 配置和应用(RT)

1.RT模式组态设置

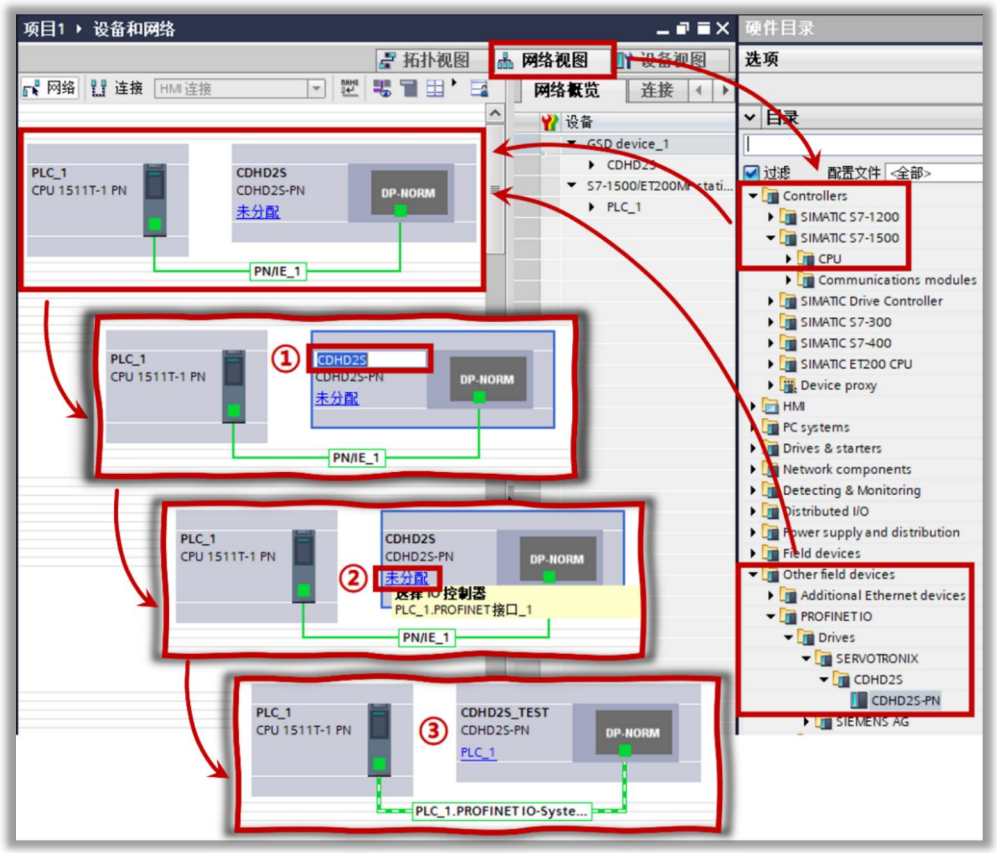


图 9-19 添加 PLC 和高创 CDHD2S-PN-RS

如图 9-12 所示，在“网络视图”中添加与硬件订货号一致的 PLC 和高创驱动器。

①：左键单击驱动器的设备名并修改，需要与 9.1 中所设置的设备名保持一致

②：点击“未分配”为驱动器设备分配对应 PLC

③：设置完成的状态

完成以上动作后，需确认组态中 PLC 和驱动器的 IP 地址与设备名是否和博途中“在线访问”扫描出的信息一致。

之后根据图 9-13 为驱动器添加 111 报文。

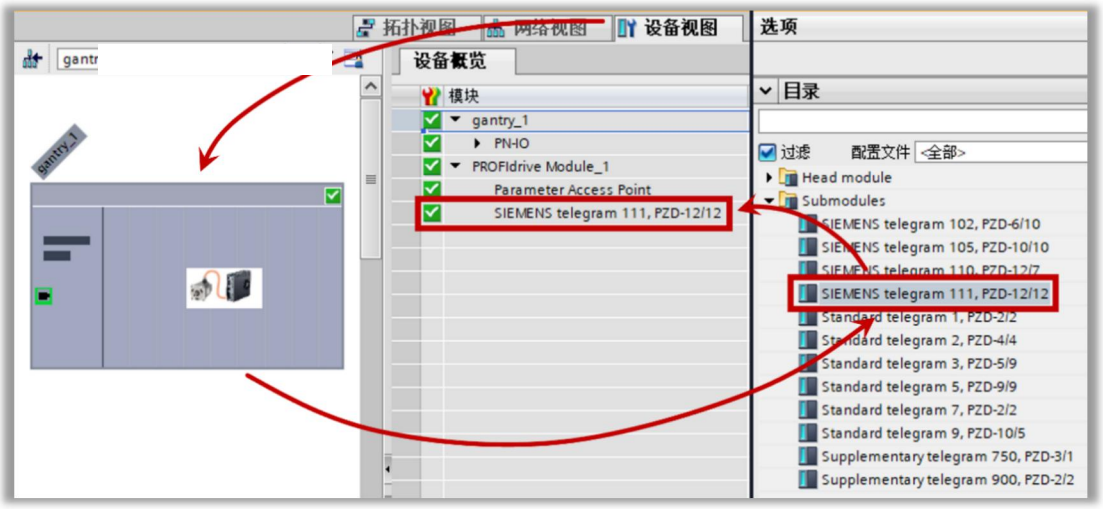


图 9-20 为驱动器添加 111 报文

如下图 9-14 所示，从博途指令的“选件包”中找到 EPOS 功能对应的 SinaPos 功能块，其中“HWIDSTW”和“HWIDZSW”对应驱动器 111 报文的硬件标识符，设置方法如图 9-15 所示。

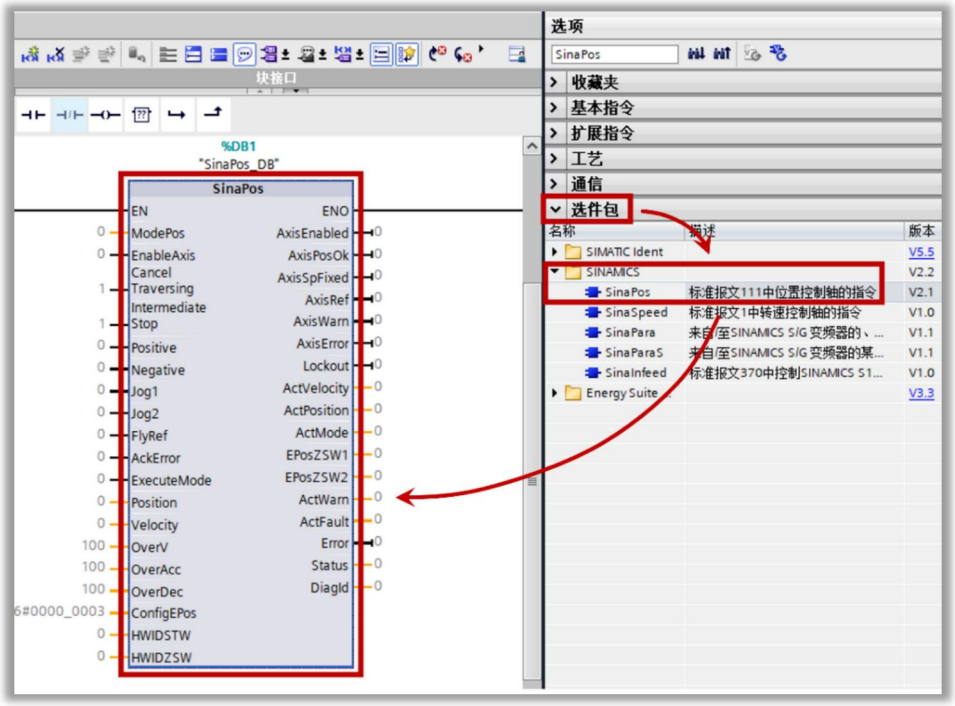


图 9-21 添加 SinaPos(FB284)功能块

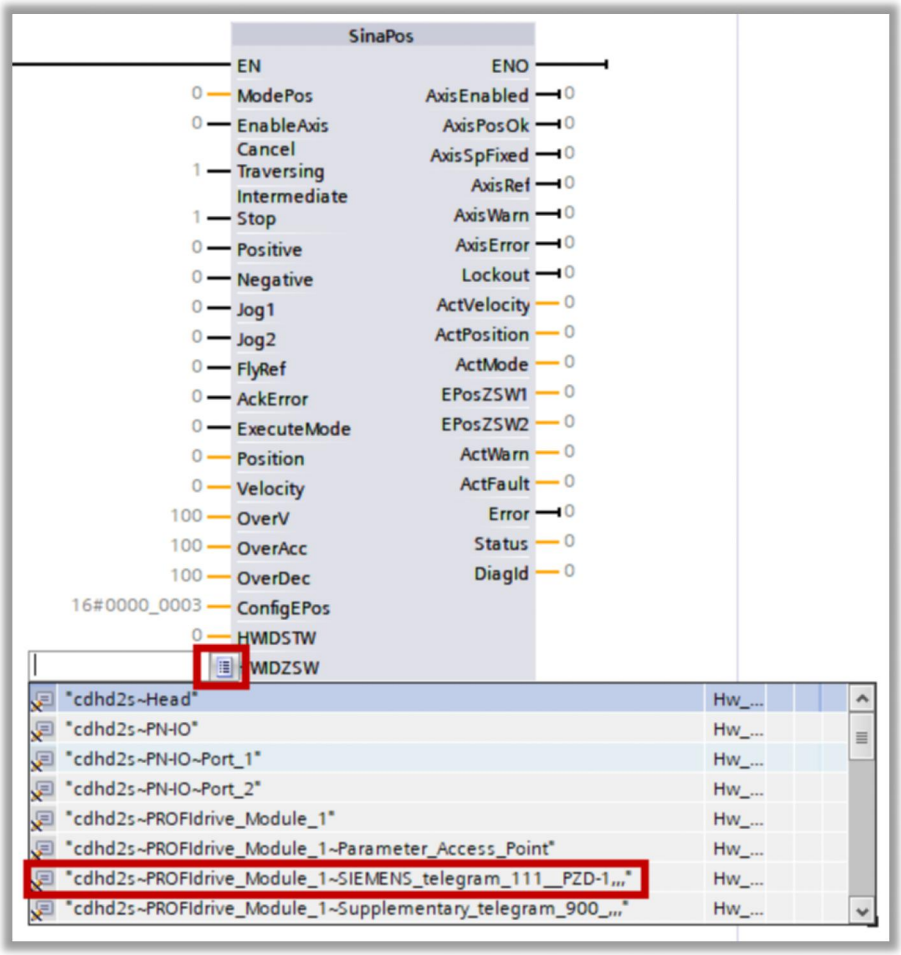


图 9-22 添加硬件标识符 ID

2.SINA_POS(FB284)应用介绍

S7-1200 连接高创 CDHD2S-PN-RS 驱动器通过使用 111 报文和 SinaPos(FB284)功能块可以实现基本定位控制。以下为该块的输入输出参数表。

SinaPos(FB2834) 功能块的详细介绍可参照以下网站 http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/109765618

SinaPos(FB284)输入参数表

参数名	类型	默认值	描述
ModePos	INT	0	运行模式: 1 = 相对定位 2 = 绝对定位 3 = 连续运行模式(按指定速度运行) 4 = 主动回零 5 = 直接设置回零位置 6 = 运行程序段 0～15 7 = 按指定速度点动 8 = 按指定距离点动

参数名	类型	默认值	描述
EnableAxis	BOOL	0	伺服运行命令： 0 = 停止(OFF1) 1 = 启动
CancelTraversing	BOOL	0	0 = 取消当前的运行任务 1 = 不取消当前的运行任务
IntermediateStop	BOOL	0	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
Positive	BOOL	0	正方向
Negative	BOOL	0	负方向
Jog1	BOOL	0	点动信号1
Jog2	BOOL	0	点动信号1
AckError	BOOL	0	故障复位
ExecuteMode	BOOL	0	激活请求的模式
Position	DINT	0[LU]	ModePos=1 或 2 时的位置设定值 ModePos=6 时的程序段号
Velocity	DINT	0[LU/s]	ModePos=1、2、3 时的速度设定值
OverV	INT	100[%]	设定速度百分比 0～199%
OverAcc	INT	100[%]	ModePos=1、2、3 时的设定加速度百分比 0～100%
OverDec	INT	100[%]	ModePos=1、2、3 时的设定减速度百分比 0～100%
ConfigEPOS	DWORD	0	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 / ModePos=2、3 时支持设定值的连续改变并且立即生效 注意：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，不激活则OFF2和OFF3停止始终生效）
HWIDSTW	HW_IO	0	CDHD2S设备视图中报文 111 的硬件标识符
HWIDZSW	HW_IO	0	CDHD2S设备视图中报文 111 的硬件标识符

SinaPos(FB284)输出参数表

参数名	类型	默认值	描述
AxisEnabled	BOOL	0	驱动已使能
AxisPosOk	BOOL	0	目标位置到达
AxisSpFixed	BOOL	0	设定位置到达
AxisRef	BOOL	0	已设置参考点
AxisWarn	BOOL	0	驱动警告
AxisError	BOOL	0	驱动故障
Lockout			驱动处于禁止接通状态，检查 ConfigEPos 管脚控制位中的第 0 位及第1位是否置1。
ActVelocity	DINT	0	实际速度[40000000 hex ≙ VLIM]
ActPosition	DINT	0[LU]	当前位置 [LU]
ActMode	INT	0	当前激活的运行模式
EPosZSW1	WORD	0	EPOS ZSW1 的状态
EPosZSW2	WORD	0	EPOS ZSW2 的状态
ActWarn	WORD	0	驱动器当前的警告代码
ActFault	WORD	0	驱动器当前的故障代码
Error	BOOL	0	1=存在错误
Status	WORD		16#7002：没错误，功能块正在执行 16#8401：驱动错误 16#8402：驱动禁止启动 16#8403：运行中回零不能开始 16#8600：DPRD_DAT错误 16#8601：DPWR_DAT 错误 16#8202：不正确的运行模式选择 16#8203：不正确的设定值参数 16#8204：选择了不正确的程序段号
DiagID	WORD		通信错误,在执行SFB 调用时发生错误

3.报文111刚性龙门配置

如图所示，在龙门模式下使用基本定位控制器（EPOS）时，需要注意使龙门的使能要同时使能两个模块，并且从轴功能块的 ModePos!=0，剩余的运动控制只需操作主轴功能块即可。 其中两个模块的“HWIDSTW”和“HWIDZSW”分别对应两个驱动器 111 报文的“硬件标识符”。

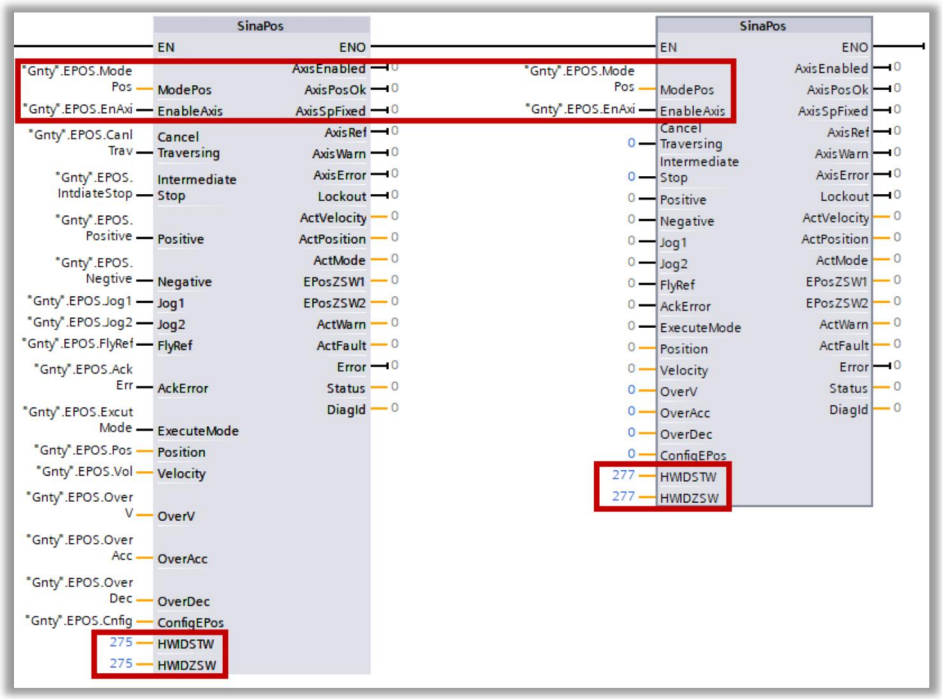


图 9-23 龙门模式下 SINA_POS(FB284)功能块设置

9.4.3 报文 112 配置和应用(RT)

高创 CDHD2S-PN-RS 系列驱动器支持西门子第三代 EPOS 定位控制系统，通过搭配 112 报文和功能块[FB38051]来实现定位控制。第三代 EPOS 定位系统主要特点是其位置、速度、加速度、加加速度等运动参数均以 32 位浮点型表示。

使用 112 报文需要更新到最新版本的高创 GSDML 文件：

GSDML-V2.41-SERVOTRONIX-CDHD2S-20250227

关于 112 报文的细节和[FB38051]功能块的库文件可以从西门子官方文档库下载或联系高创技术支持获取。

https://cache.industry.siemens.com/dl/files/655/109747655/att_1150813/v1/109747655_LIB_SINA_POS_TEL112_LIB_DOC_v10_en.pdf

CDHD2S-PN-RS 系列搭配 112 报文同样支持刚性龙门应用，使用方法参考 9.3.2。

1.RT 模式组态设置

参考 9.3.2 完成对 PLC 和驱动器的名称和 IP 地址设置

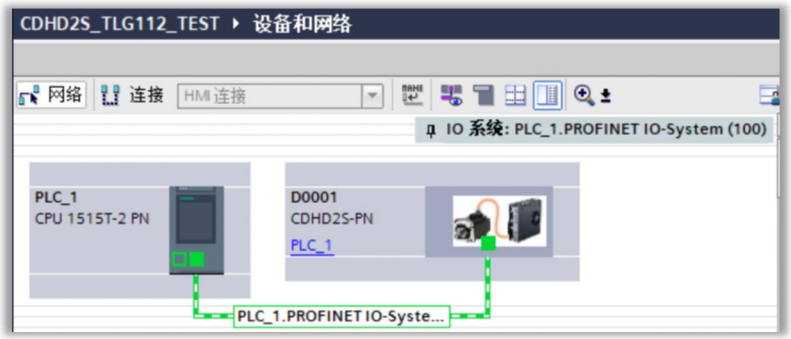


图 9-24 在网络视图中添加 PLC 和高创 CDHD2S-PN-RS 驱动器

在安装高创 CDHD2S-PN-RS 最新的 GSDML 文件后为驱动器添加西门子 112 报文

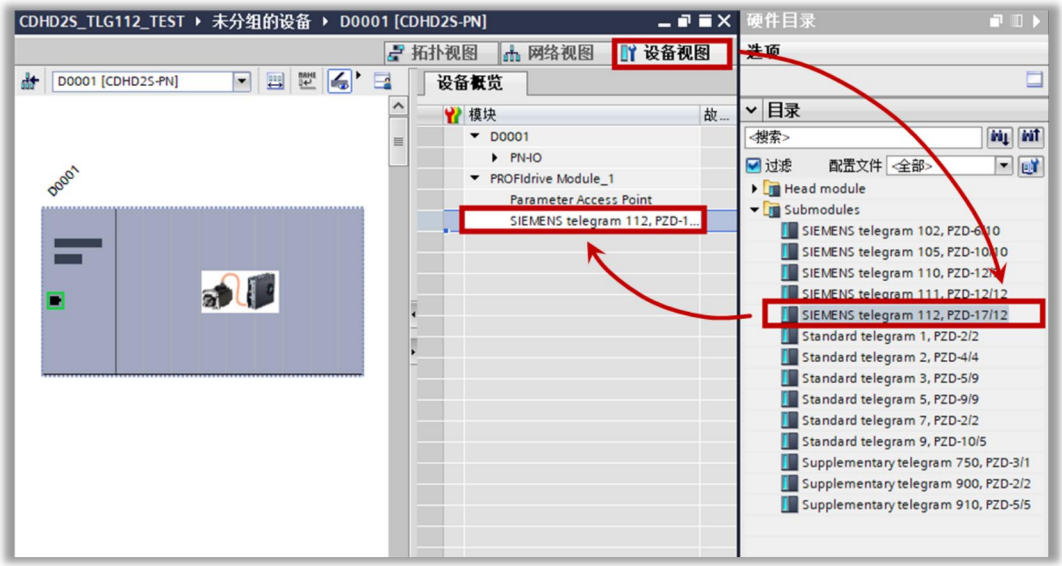


图 9-25 为驱动器添加西门子 112 报文

如下图所示，通过以下方式添加[FB38051]功能块的全局库文件

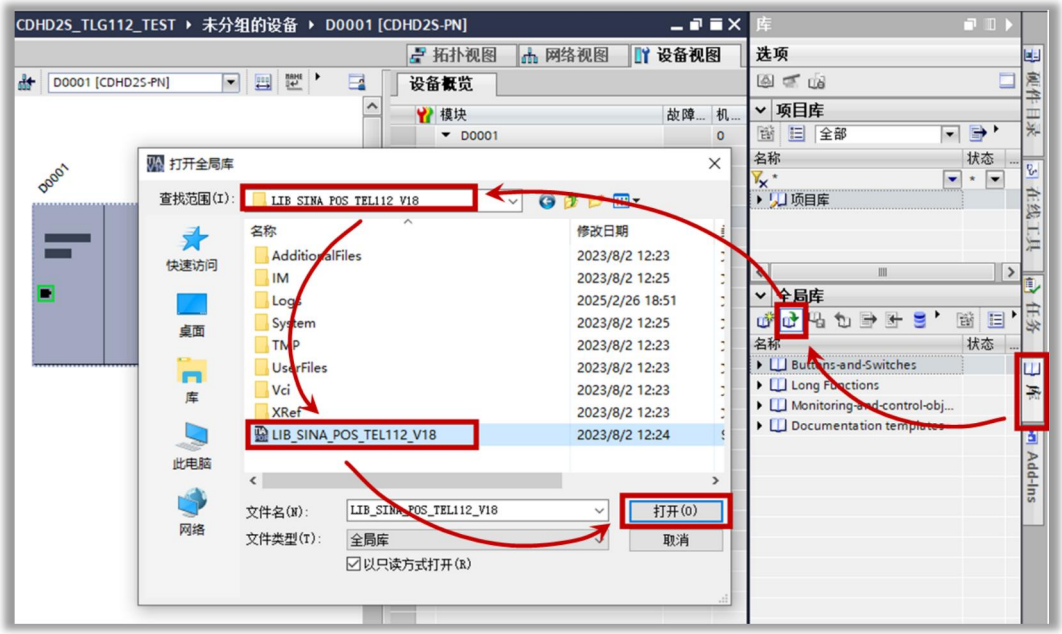


图 9-26 添加[FB38051]功能块的全局库

完成全局库文件的添加后可以在下图所示的模板副本中找到[FB38051]，将功能块拖动到中间的程序块界面中，在左侧项目树中会自动生成函数块和数据块。

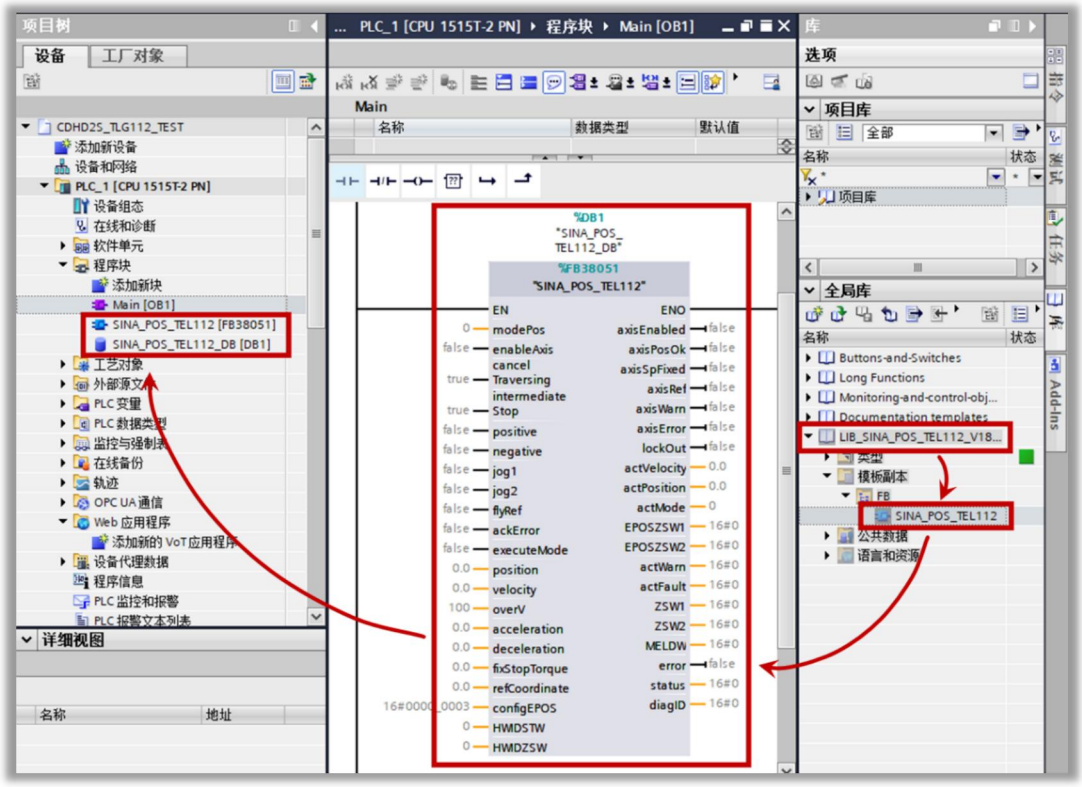


图 9-27 在程序块中添加[FB38051]功能块

2.SINA_POS_TEL112[FB38051]应用介绍

功能块[FB38051]的使用方式大部分使用方式与[FB284]一致，可以参考 9.3.2 中的介绍。

以下为两者的使用差异：

[FB38051] 输入输出中的运动参数单位为 32 位浮点型，而[FB284]功能块中为整型

[FB38051] 输入参数中的 ModePos 新增模式 9：编码器调整功能，通过设置 refCoordinte 来实现

[FB38051] 输入参数中的 fixStopTorque 为保留参数

9.4.4 报文 105 配置和应用(IRT)

CDHD2S-PN-RS 驱动器搭配 112 报文时支持 750 附加报文，可以实现附加转矩设置、转矩上限设置、转矩下限设置，使用时需要搭配 TorqueFB_TEL750[FB38052]功能块。

1.IRT模式组态设置

如下图所示，为驱动器添加 750 附加报文。

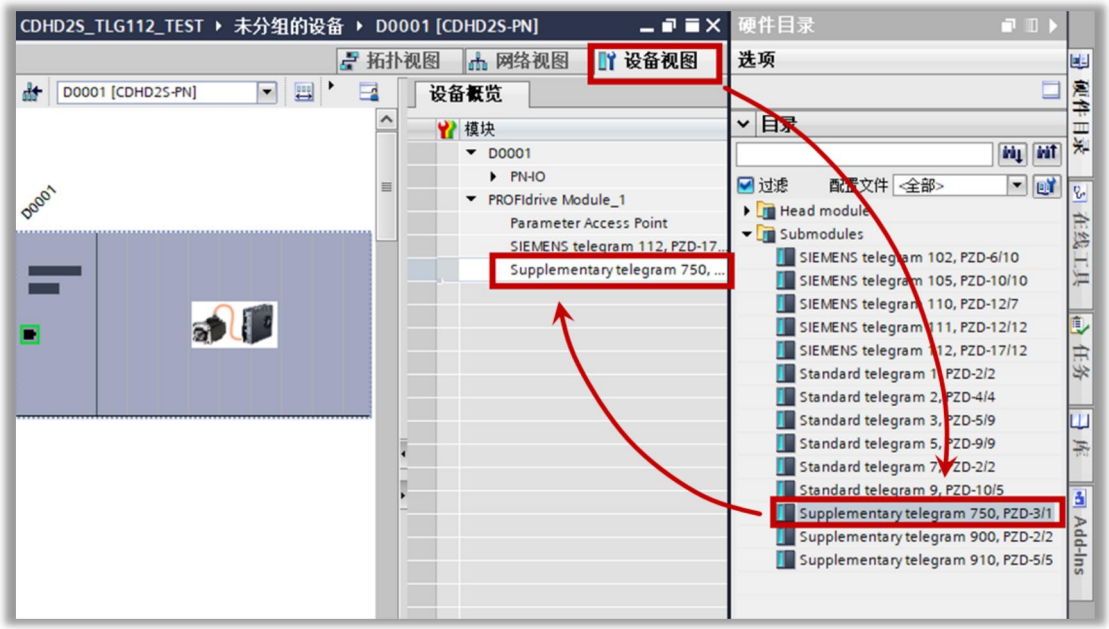


图 9-28 为驱动器添加 750 附加报文

通过下图所示的方法添加 TorqueFB_TEL750[FB38052]的全局库文件。

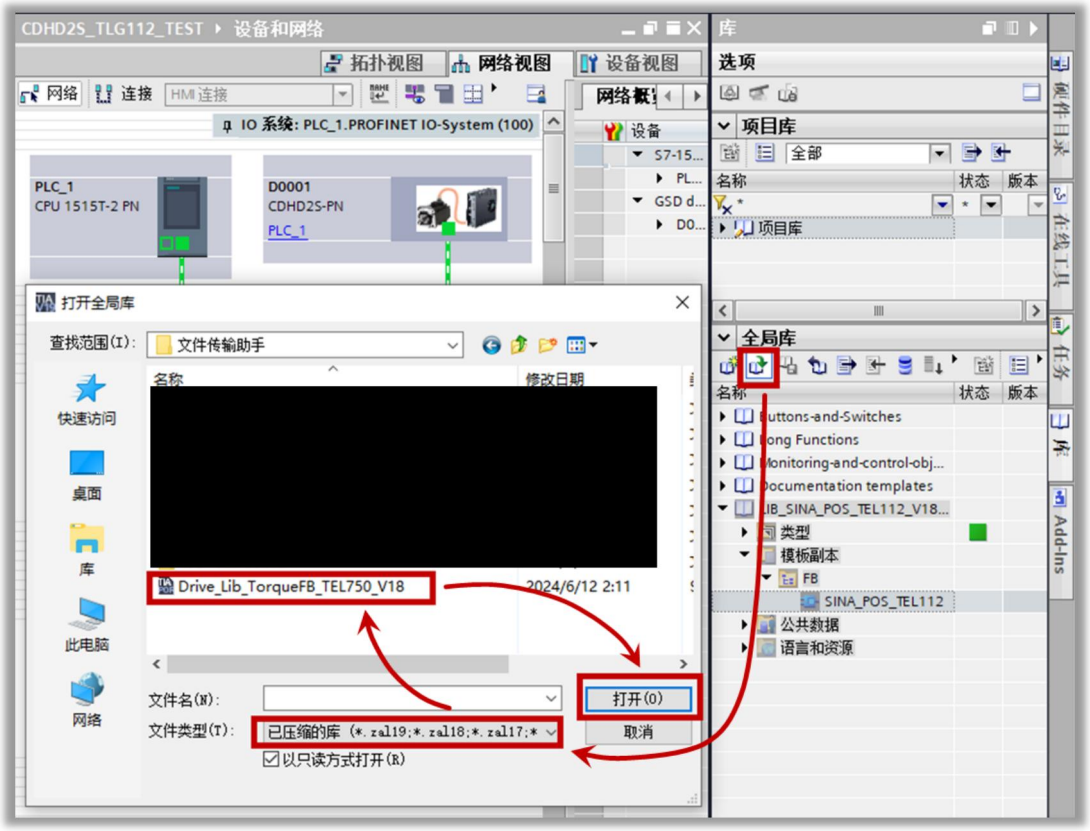


图 9-29 导入[FB38052]全局库文件

完成全局库文件的添加后可以在下图所示的模板副本中找到[FB38052]，将功能块拖动到中间的程序块界面中，在左侧项目树中会自动生成函数块和数据块。

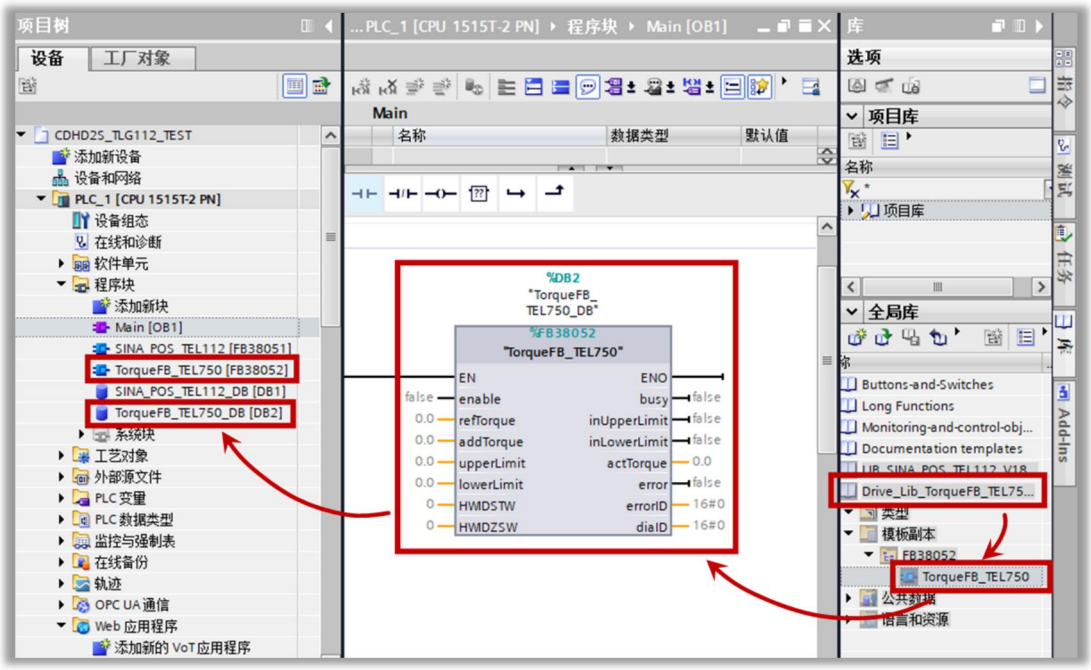


图 9-30 在程序块中添加[FB38051]功能块

2.TorqueFB_TEL750[FB38052]应用介绍

关于 750 附加报文的 RT 和 IRT 模式的使用细节可以参考西门子官方文档：

https://support.industry.siemens.com/cs/document/109821017/sinamics-s200-pn-torque-application-via-telegram-750?dti=0&lc=en-WW

TorqueFB_TEL750[FB38052]输入参数表

参数名	类型	默认值	描述
Enable	BOOL	FALSE	FALSE：输出默认值 TURE：使能功能块和输入参数
refTorque	REAL	0.0	参考转矩应该和PNU10781(VARCOM:TREF)一致，单位为N·m
addTorque	REAL	0.0	附加转矩设置，单位为N·m
Upperlimit	REAL	0.0	转矩上限设置，单位为N·m 0.0：关闭转矩上限功能 >0.0：设置转矩上限值 <0.0：错误
Lowerlimit	REAL	0.0	转矩下限设置，单位为N·m 0.0：关闭转矩下限功能 <0.0：设置转矩下限值 >0.0：错误

参数名	类型	默认值	描述
HWIDSTW	HW_IO	0.0	CDHD2S-PN-RS设备视图中报文 112 的硬件标识符
HWODZSW	HW_IO	0.0	CDHD2S-PN-RS设备视图中报文 112 的硬件标识符

TorqueFB_TEL750[FB38052]输出参数表

参数名	类型	默认值	描述
Busy	BOOL	FALSE	功能块状态
inUpperLimit	BOOL	FALSE	实际转矩达到上限
inLowerLimit	BOOL	FALSE	实际转矩达到下限
actTorque	REAL	0.0	驱动器输出的实际转矩
Error	BOOL	FALSE	输入接口的有效性状态和周期通信状态
ErrorID	WORD	16#0	错误信息
diaID	WORD	16#0	750报文周期通讯的状态

9.4.5 报文 105 配置和应用(IRT)

105报文只支持IRT模式，可以实现速度控制、位置控制。

1.IRT模式组态设置

IRT 模式除了需要完成 9.3.2 的组态设置外，还要求“拓扑视图”中的 PLC 和驱动器必须连接且连接方式须和硬件实际连接保持一致。

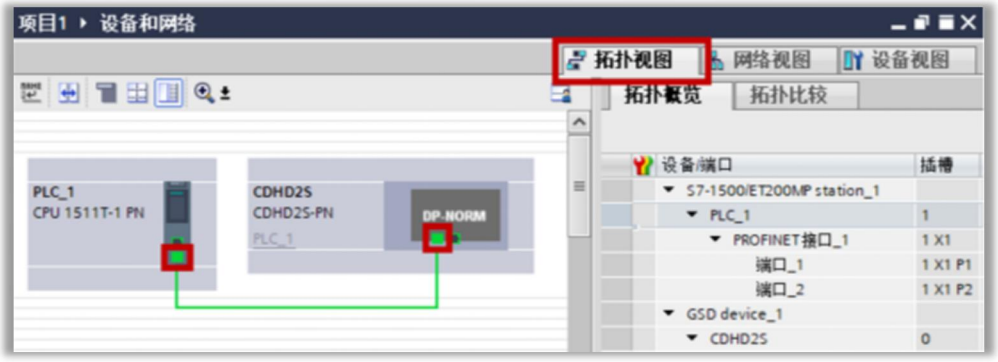


图 9-31 拓扑视图连线

IRT 模式下，驱动器需要设置为等时同步模式并与相应的报文关联如图 9-26 和 9-27 所示，RT 则无此要求。

需要注意的是设置 IRT 模式前需要进行 9.3.3 中的工艺对象设置。

在“网络视图”中双击 CDHD2S-PN-RS，在“Submodules”中找到 105 报文并拖拽到设备视图中。

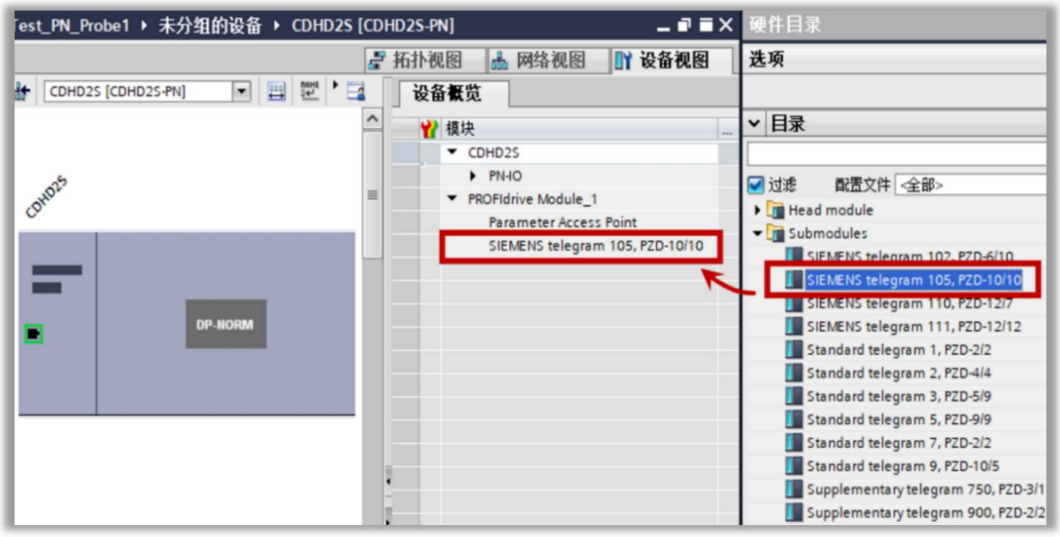


图 9-32 05 报文配置

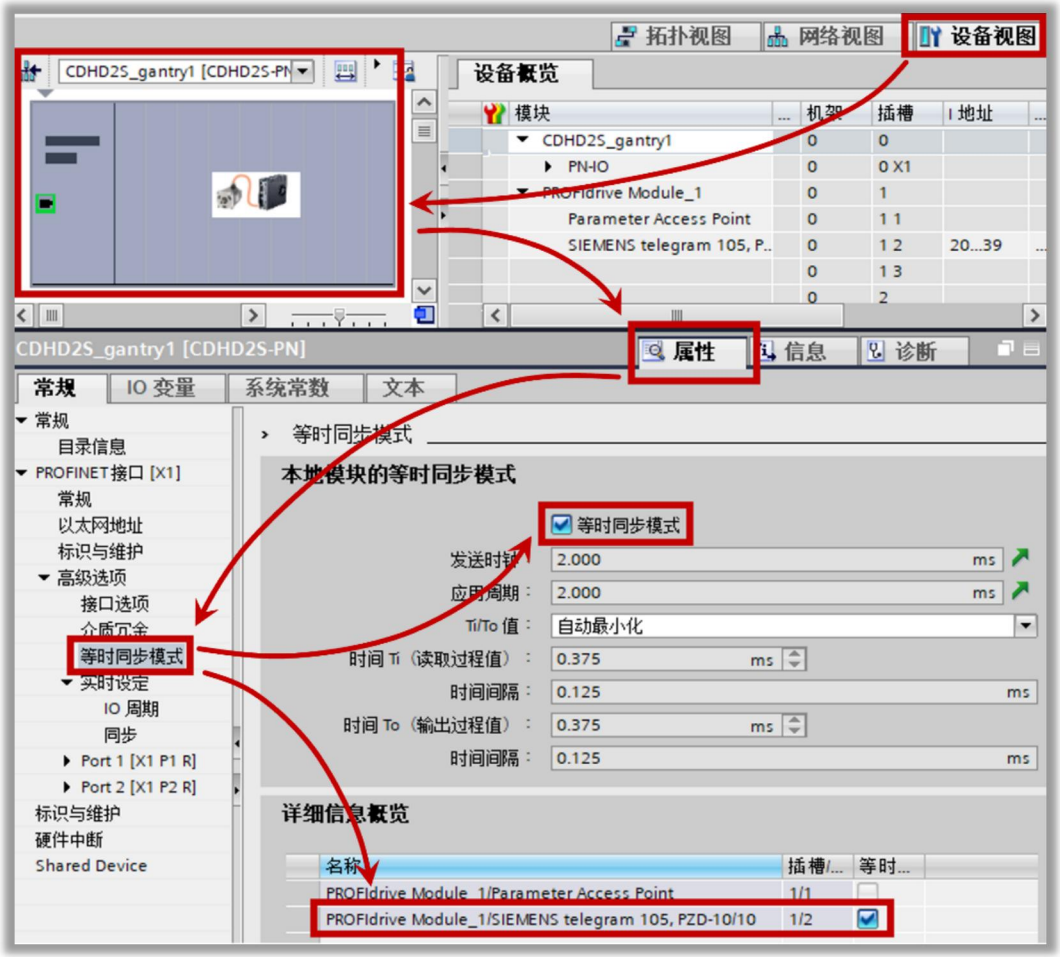


图 9-33 驱动器等时同步模式设置

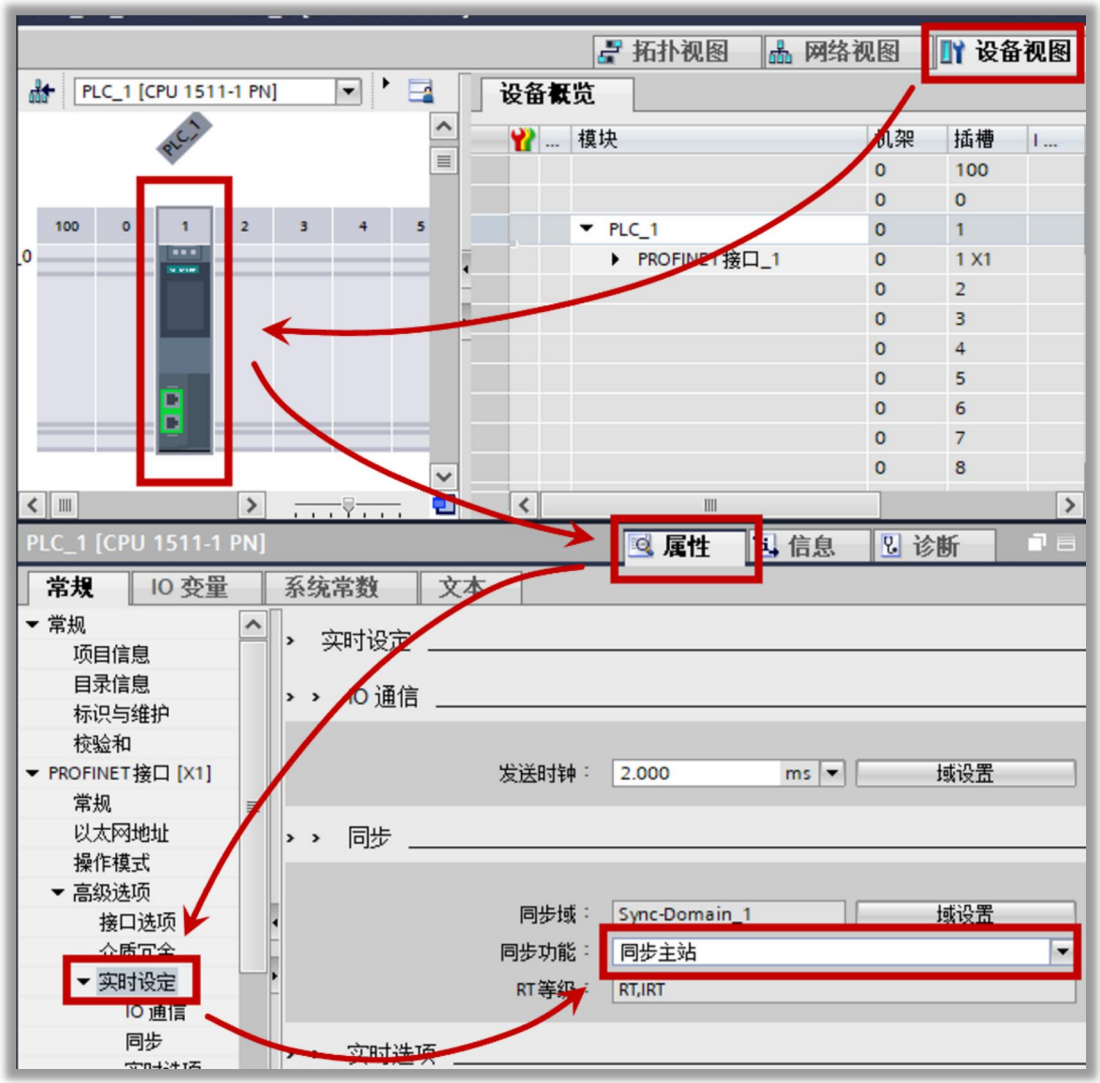


图 9-34 PLC 等时同步设置

发送时钟设置

如果使用 IRT 模式则 PLC 的发送时钟要与 MC Servo[OB91]的"发送时钟"保持一致，以设置发送时钟为 2ms 为例，如下图所示。

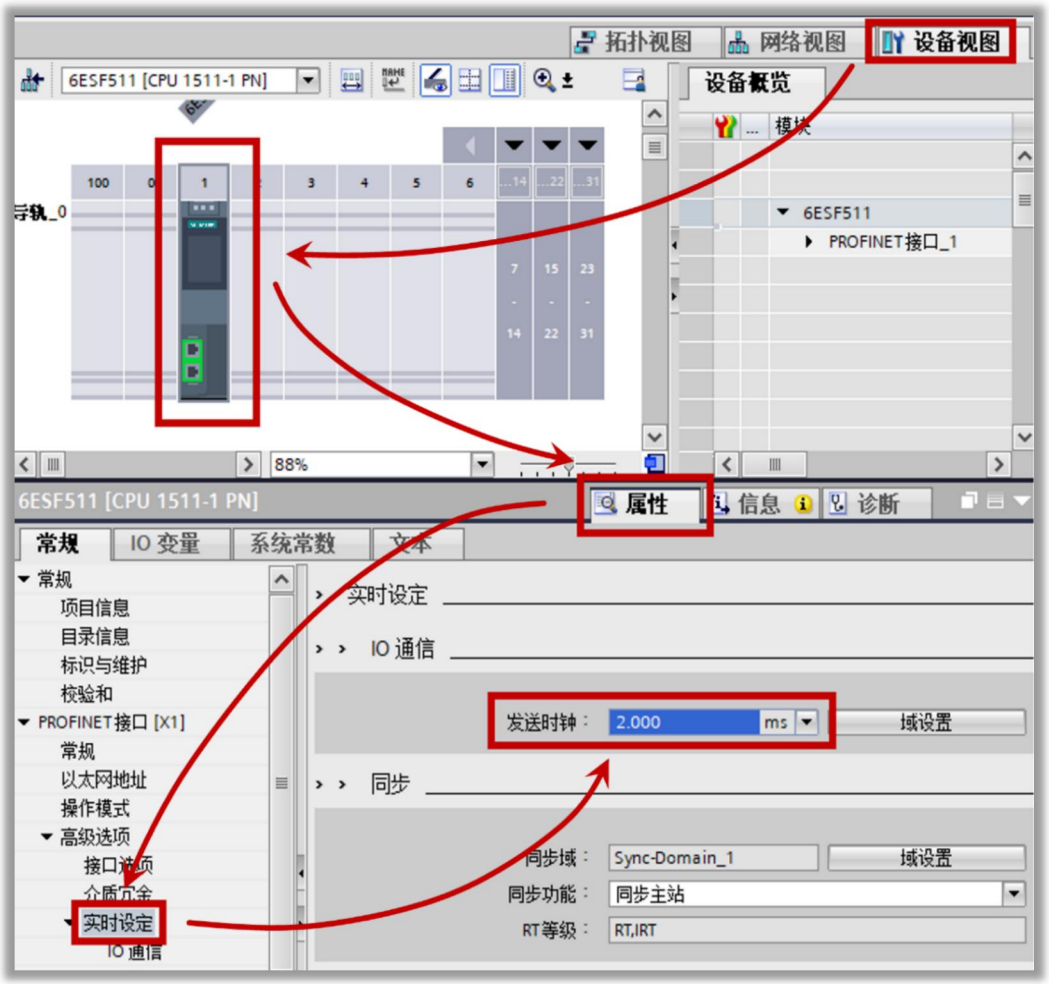


图 9-35 组态设置 PLC 发送时钟设置

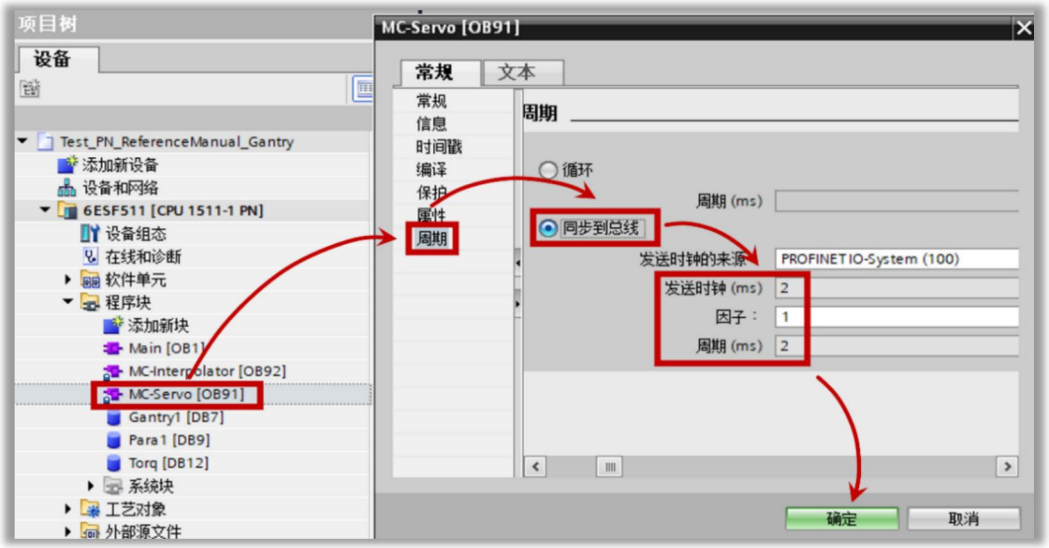


图 9-36 属性设置

在设置完成 MC_Servo 之后需要为报文添加组织块，如下图所示。

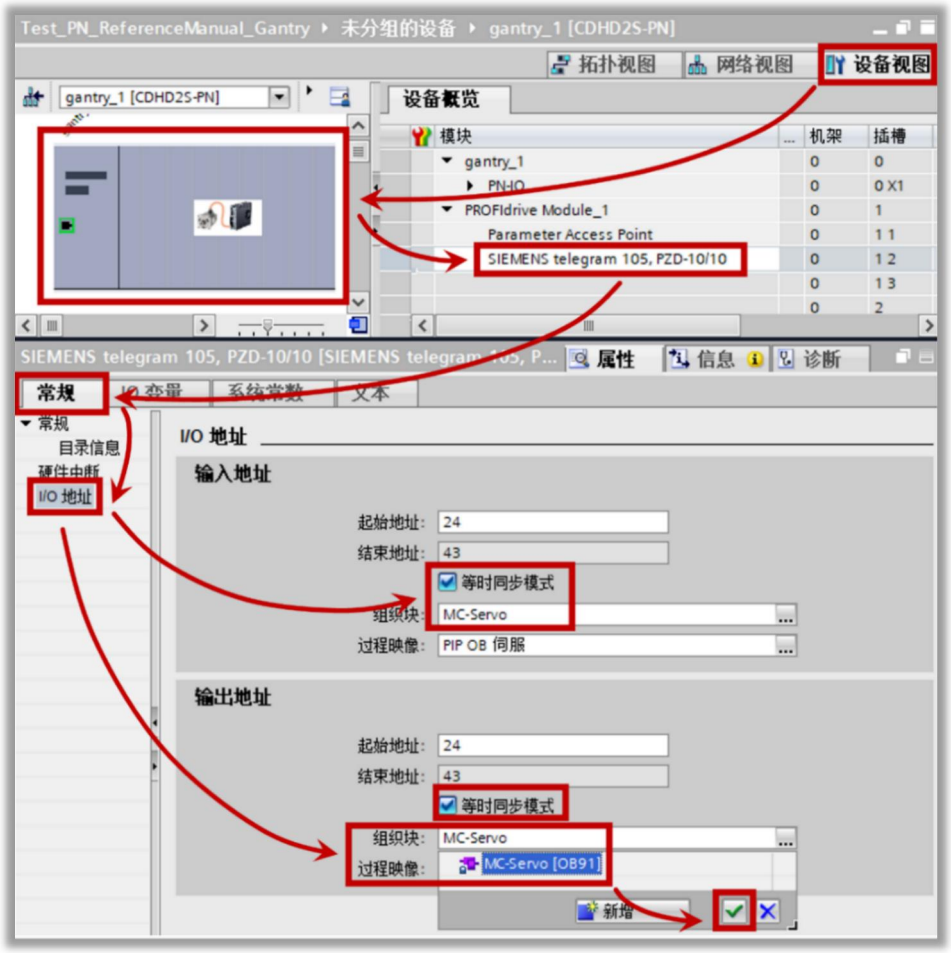


图 9-37 驱动器报文的组织块设置

2.工艺对象配置

在项目树中双击新增对象，选择"TO_PositioningAxis"新建一个工艺对象。

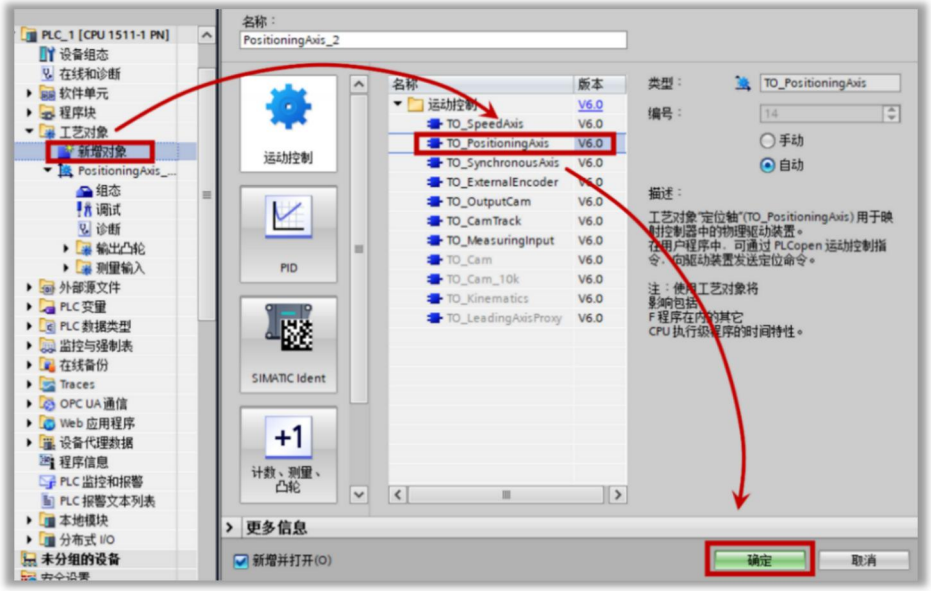


图 9-38 新增工艺对象

在轴类型的组态中，选择与轴的机械传动机制相匹配的类型。可以使用标准电机或线性电机组态线性轴：①标准电机+丝杆，②线性电机+导轨

始终使用标准电机组态旋转轴：①标准电机，②标准电机+齿轮。目前驱动器位置反馈接口仅支持第一编码器，使用第二编码器时，SFB 将通过总线的编码器 1 返回到总线。

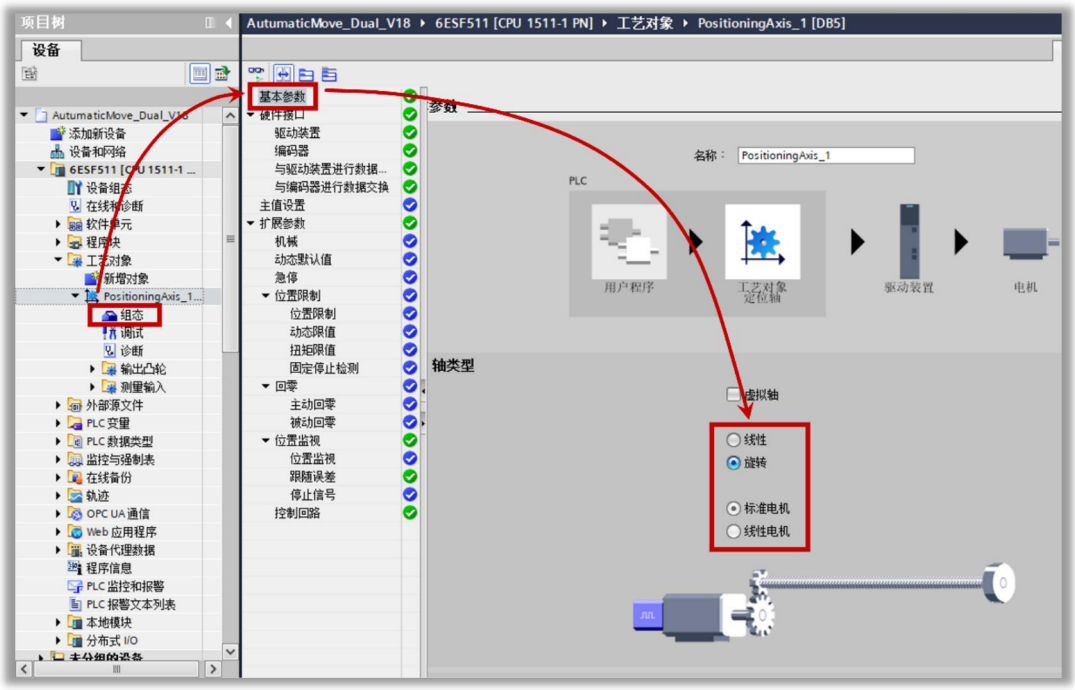


图 9-39 工艺对象组态设置

根据下图所示的方式设置“驱动装置”。

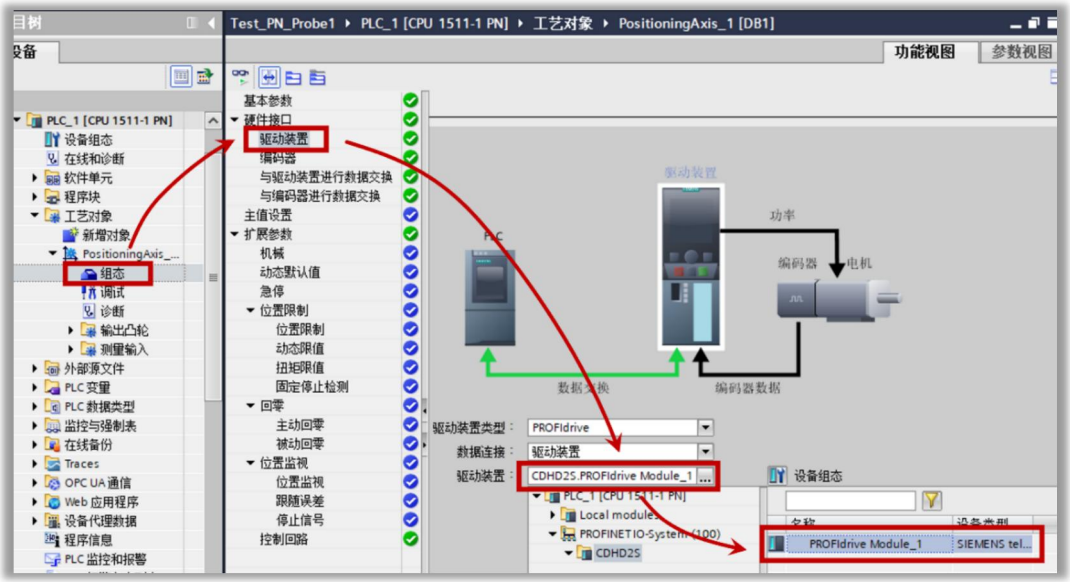


图 9-40 驱动装置设置

根据图 9-33 流程设置“编码器”，如果电机使用的是增量式编码器，选择“增量”。如果电机使用的是绝对式编码器，根据需求选择“绝对”或“循环绝对编码器”。

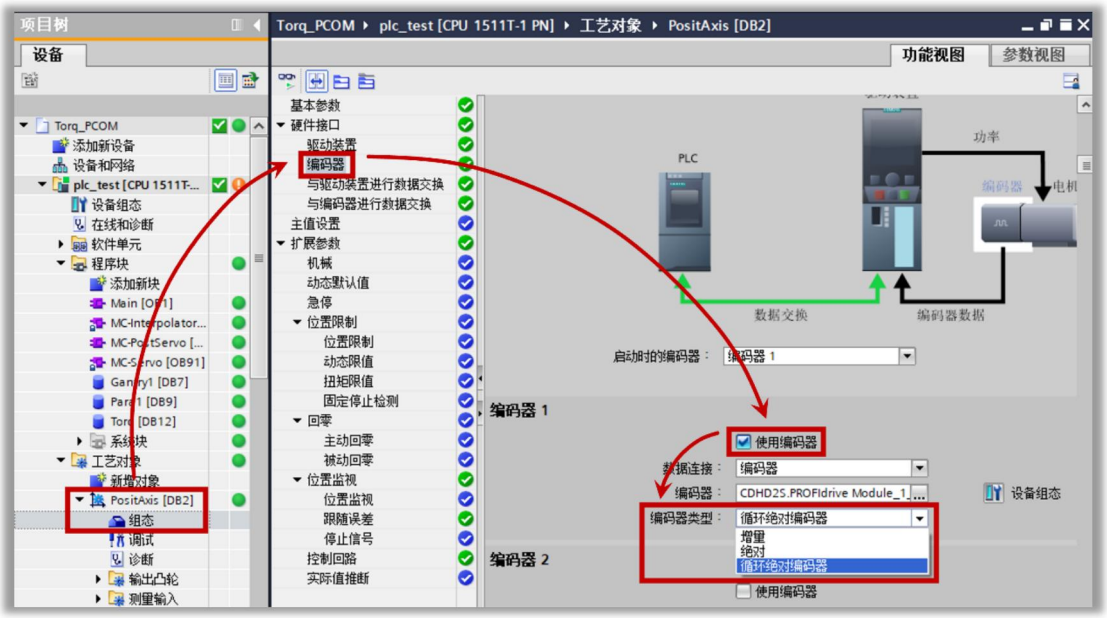


图 9-41 编码器设置

与驱动器装置进行数据交换**不支持**运行时自动应用驱动值，必须手动配置。使用旋转电机时，"参考转数"和"最大转数"需要与驱动器 VARCOM 中设置的 $VLIM$ 相等。

使用直线电机时，注意驱动器$VLIM$单位为 mm/s，PLC 的单位为 m/min。令V_m 为 m/min 单位速度，V_s为 mm/s 单位速度，单位换算公式为：

$$V_m = \frac{60}{1000} * V_s = 0.06V_s$$

其中"基准扭矩"设置为电机的最大扭矩。

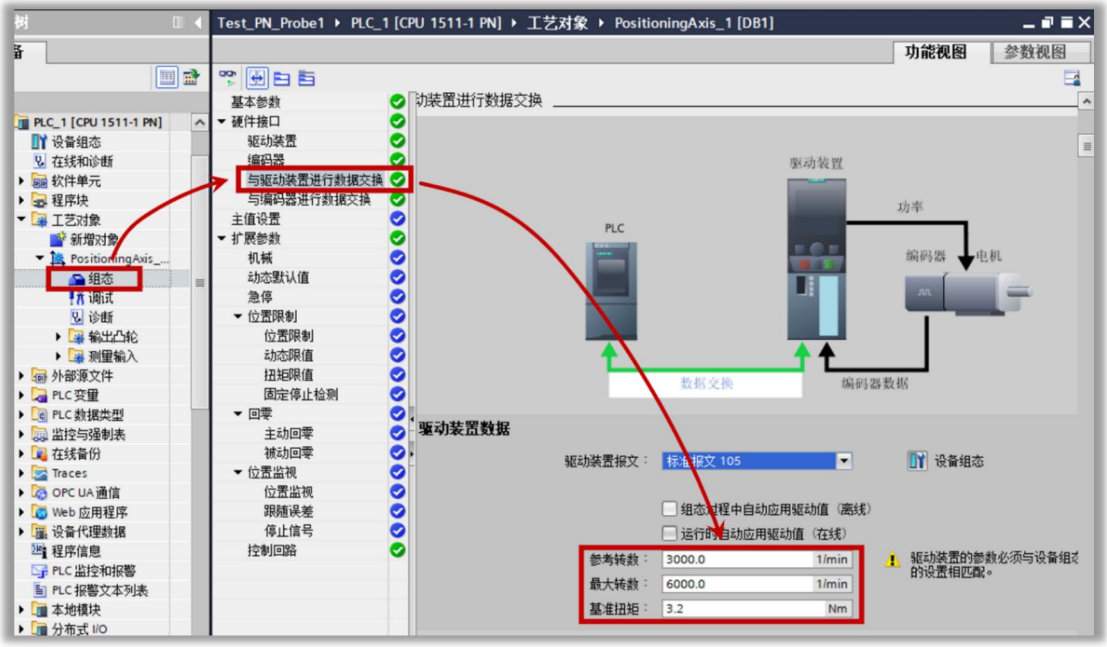


图 9-42 与驱动器进行数据交换设置

与编码器装置进行数据交换**支持**"运行时自动应用编码器值"。通常情况下需要根据实际编码器类型配置 $PNUM$，如果不清楚编码器转数则可使用"运行时自动应用驱动值"功能。

如果搭配的是旋转电机，手动设置如图 9-36 所示。"每转增量"设置值请参考图 9-36 中的 Increments per revolution。根据用户需求设置 Gx_XIST1 和 Gx_XIST2 的移位值，Increments per revolution 会自动更新。

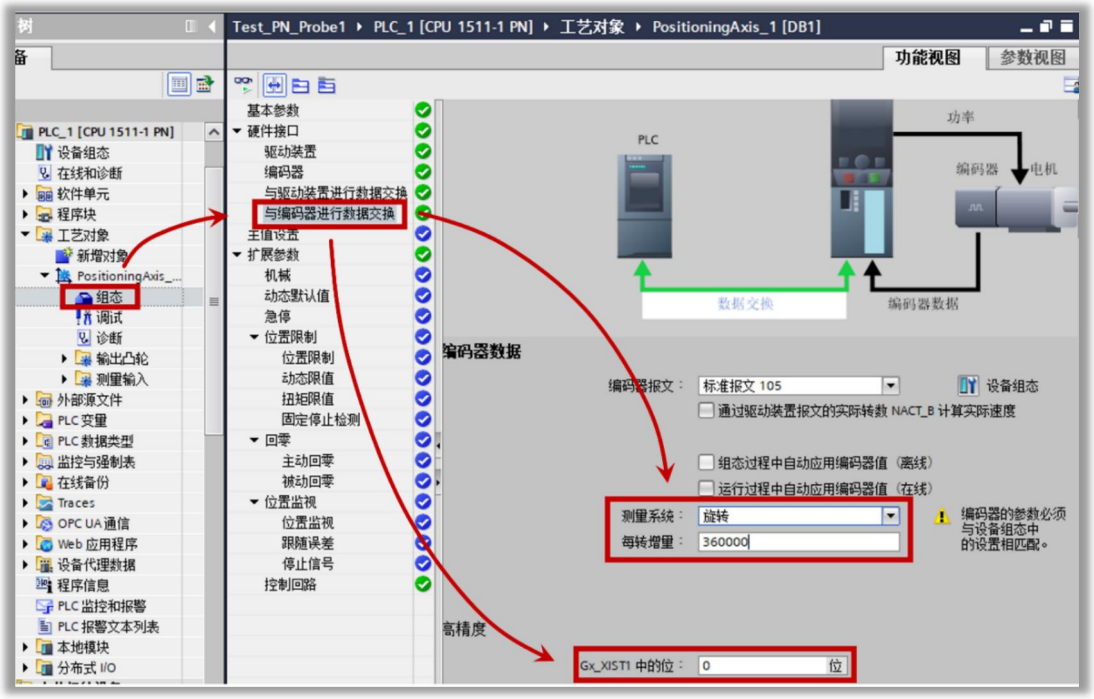


图 9-43 应用旋转电机时与编码器进行数据交换的设置

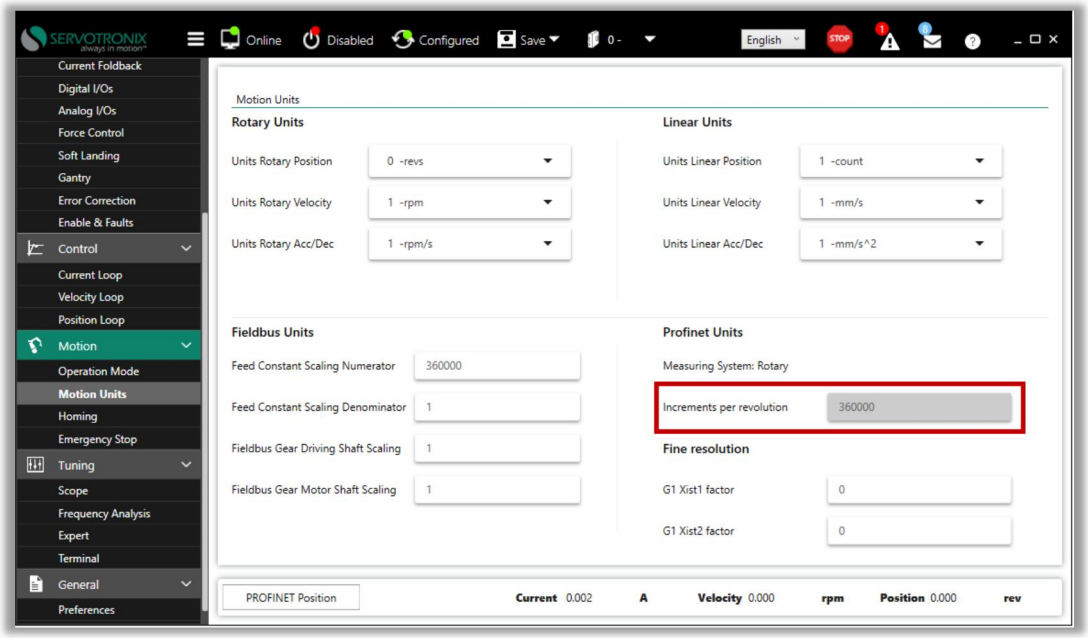


图 9-44 Servostudio 中 PROFINET 编码器数据

使用直线电机时，图 9-38 中的"增量间距"可以根据图 9-37 所示的 Distance between increments 进行设置。根据用户需求设置 Gx_XIST1 和 Gx_XIST2 的移位值，Distance between increments 会自动更新。

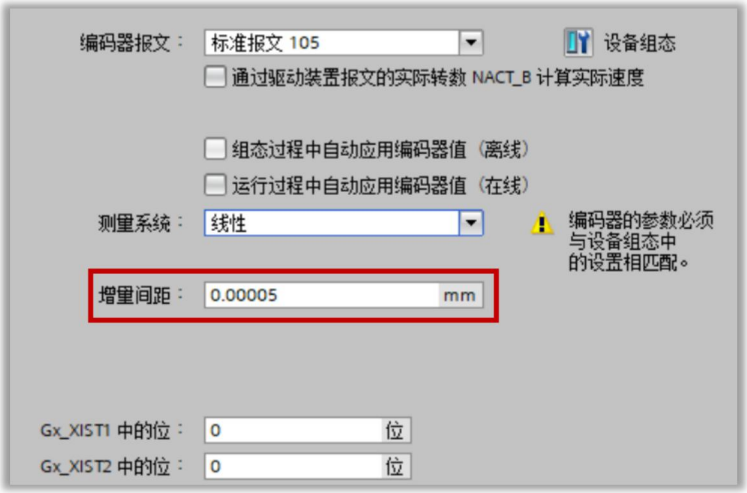


图 9-45 应用直线电机时与编码器进行数据交换的设置

使用 PROFINET 编码器高精度功能时相关的 Varcom 参数

参数名	参数号	索引号	描述
PNXIST1FAC	-	-	PROFINET报文中G1_XIST1的移位值 单位：无
PNXIST2FAC	-	-	PROFINET报文中G1_XIST2的移位值 单位：无
PNENCRES	-	-	编码器分辨率
PNENCTYPE	-	-	编码器类型 0：旋转 2：线性
FBGDS	20145	0	电子齿轮比负载转数
FBGMS	20145	1	电子齿轮比电机转数
PNUM	20146	0	运动单位分子
PDEN	20146	1	运动单位分母

如果搭配的是直线电机，博途中线性编码器反馈的单位为$mm/counts$，其中“增量间距”可以根据 ServoStudio 中“反馈”界面提供的“Counts per mm”换算。例： Counts per mm=20000，则如下图所示需要输入 0.00005。Gx_XIST1 的移位设置为 0， Gx_XIST2 的移位设置为 0。

在对工艺对象的“机械”参数设置时，须根据用户负载端的实际情况进行设置。如图 9-39 所示，如果编码器设置中没有第二编码器的设置则在“机械”参数中的电机转数和负载转数都设置为 1。

图 9-46 工艺对象中机械参数的设置

PNUM 设置注意事项

使用旋转电机时，一般建议 $PNUM$ 与实际电机旋转一圈的脉冲数设置为 1:1。$PNUM$ 在 Servostudio 如下位置设置。

图 9-47 PNUM 设置

使用直线电机时，将 PLC 端的反馈与 Servostudio 端的位置反馈设置为 1:1 的$PNUM$计算方式为：$PNUM = C \times MPITCH$ 。C 为每毫米脉冲数，从 Servostudio 中 Feedback 界面的"Counts per mm"获取。如果使用的是 BISS-C 类型编码器，则$C = \frac{1}{Motor\ Encoder\ Resolution}$。

Dynamic Servo Control(DSC) 功能是一种控制结构，它在快速的转速控制器周期内计算位置控制器，并由控制器系统在位置控制器周期内提供设定值。这样可以可以获得较高的位置控制器增益。DSC 必须工作在等时同步模式（IRT）下，当前支持 DSC 模式的 PROFIdrive 报文有：5、105，使用时必须启用 DSC 模式。

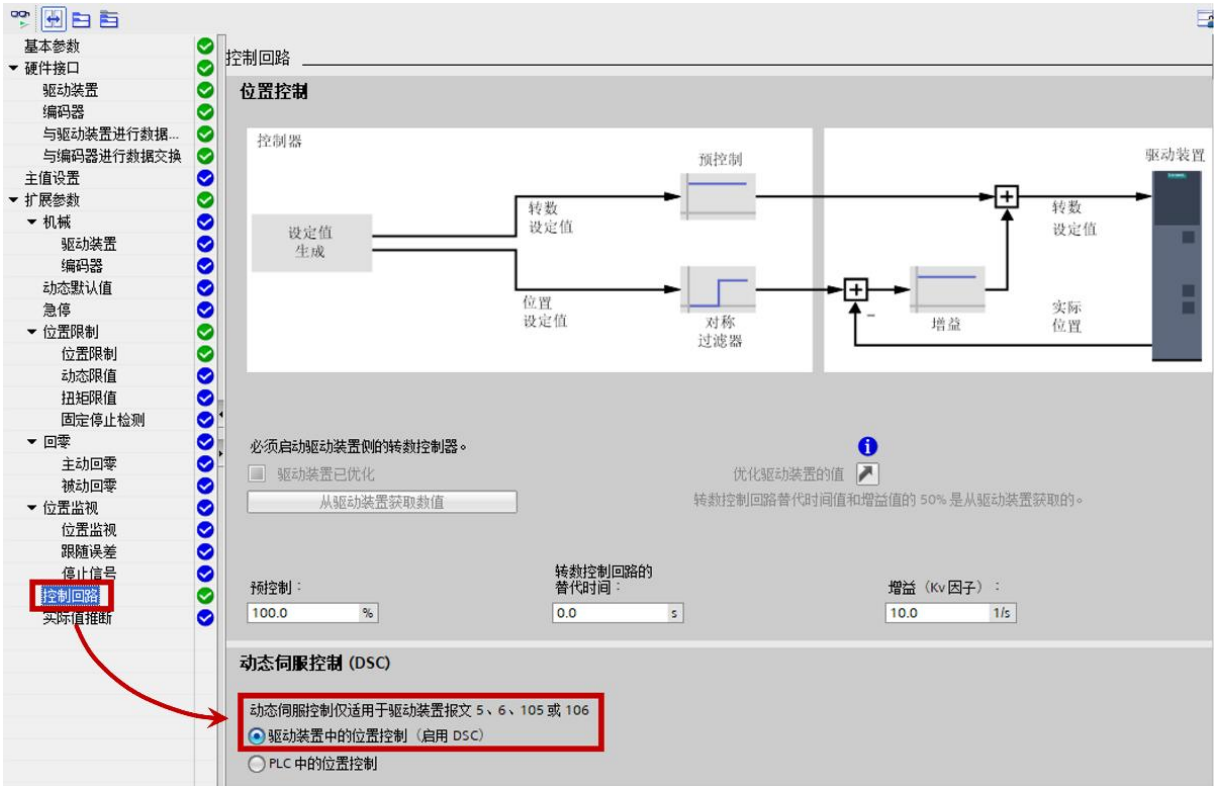


图 9-48 动态伺服控制设置

3.报文105刚性龙门配置

龙门的硬件接线

硬件配置：驱动器的电源线和编码器接线，参考第四章。

龙门通讯需要连接两个驱动器的 C3 口，菊花链接 C8 口。

龙门的博途组态如下图所示，需要对两个驱动器分别添加 TO_PositioningAxis 并配置

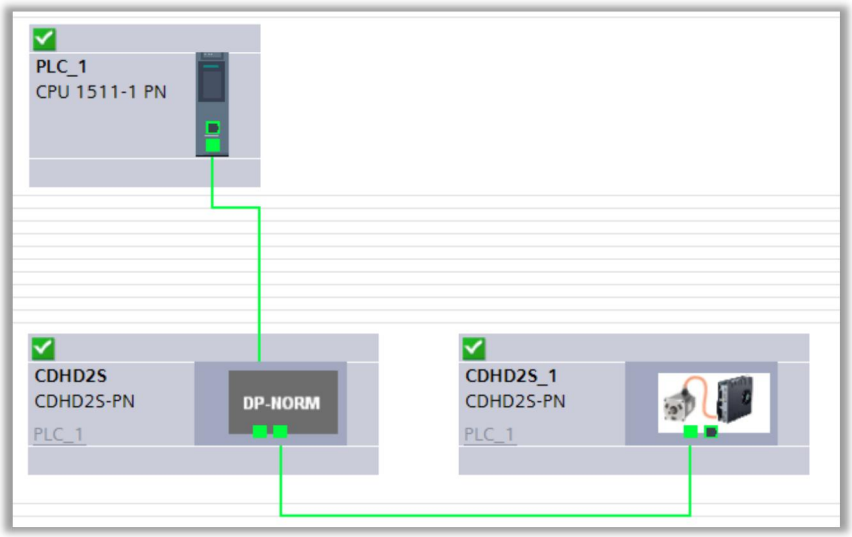


图 9-49 龙门模式的博途组态

龙门使能方式

龙门模式的工作需要两个轴同时使能，因此必须使用程序块 MC_POWER 同时使能龙门的主轴和从轴，使能后通过对主轴进行编程或者程序块控制即可操作龙门。

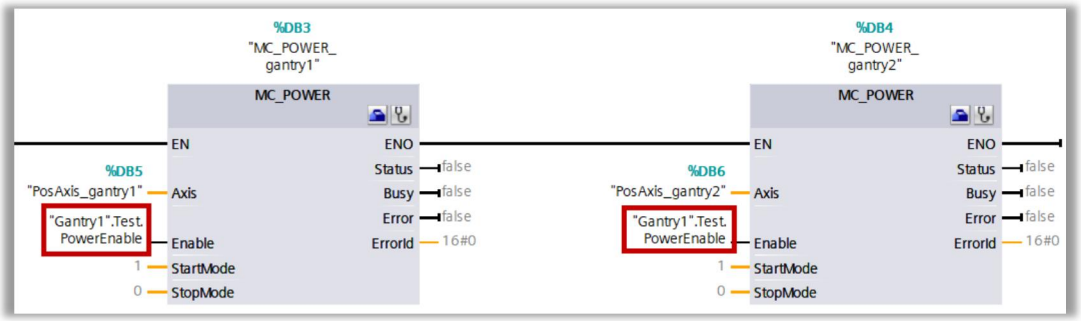


图 9-50 程序块同时使能龙门

如下图所示，使用 MC_MOVEVELOCITY 程序块对龙门中的主轴进行速度控制

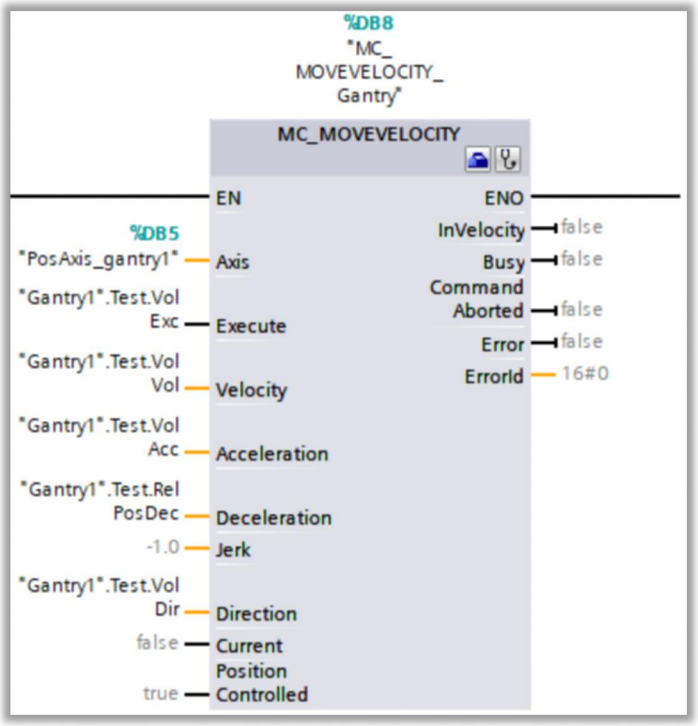


图 9-51 使用速度控制模块运行龙门

9.4.6 报文 105+750/910 配置

报文 105 与附加报文 750 可以实现对电机的转矩控制。910 报文为高创专属报文，105 报文与附加报文 910 可以在实现转矩控制的同时提供位置比较输出 PCOM(Position Compare Output)功能。下图为报文 105+750 的配置方式。

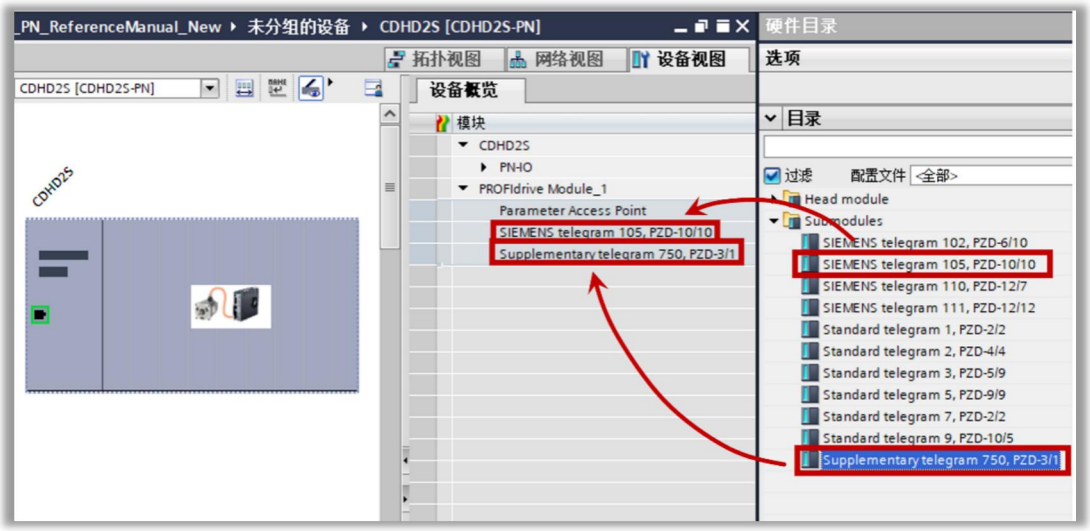


图 9-52 105+750 报文配置

添加并设置工艺对象 TO_PositionmingAxis

新建工艺对象可参考 9.3.3，其中在配置"与驱动器装置进行数据交换"时需要添加附加报文的数据连接，如下图所示。

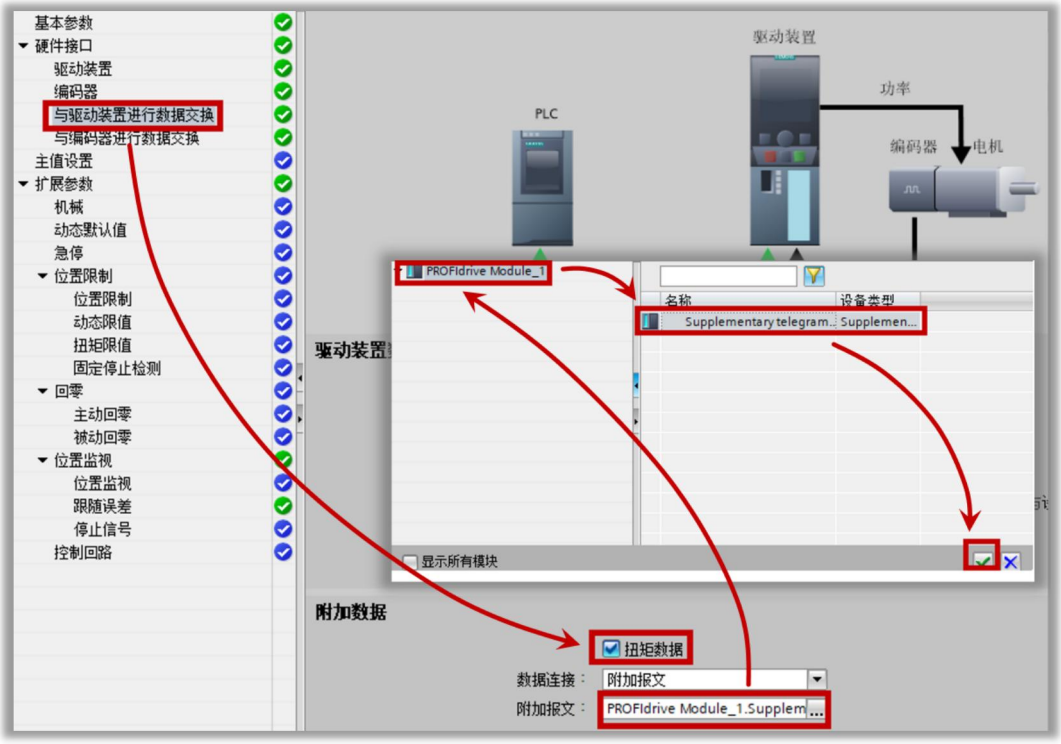


图 9-53 工艺对象中添加扭矩数据

特别地，在使用附加报文 910 时，需要在添加扭矩数据的附加报文时点击"显示所有模块"，如下图所示。

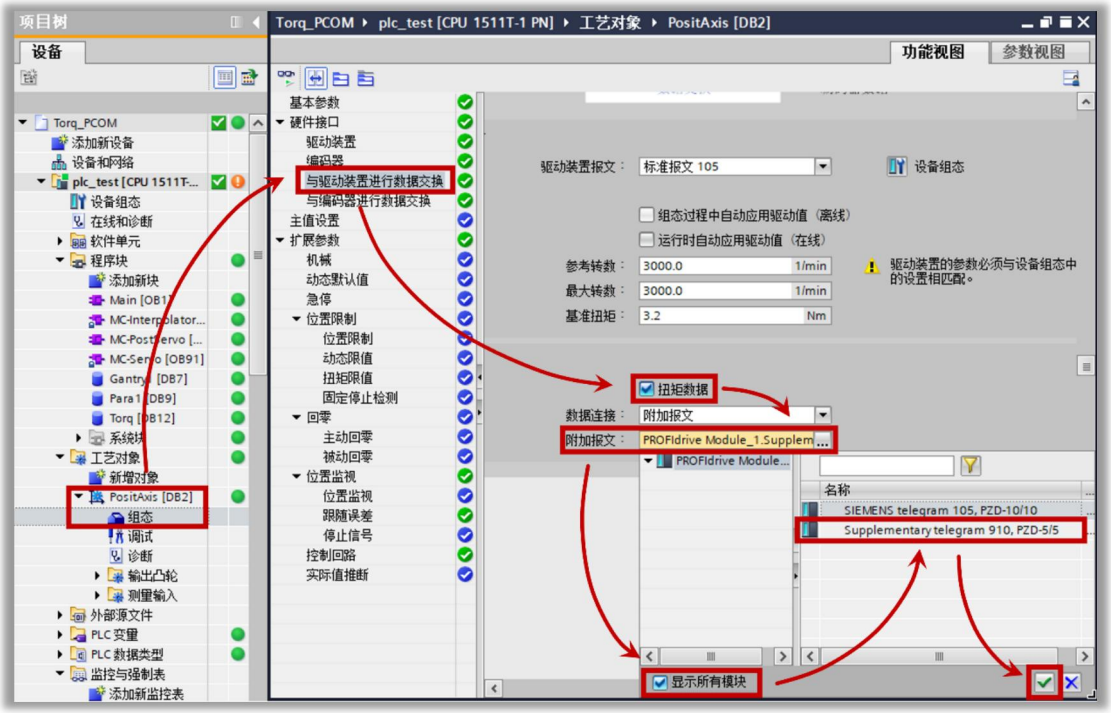


图 9-54 工艺对象中添加扭矩数据-附加报文 910

由于应用转矩控制模式，在工艺对象中的"跟随误差"中取消勾选"启动跟随误差监控"。

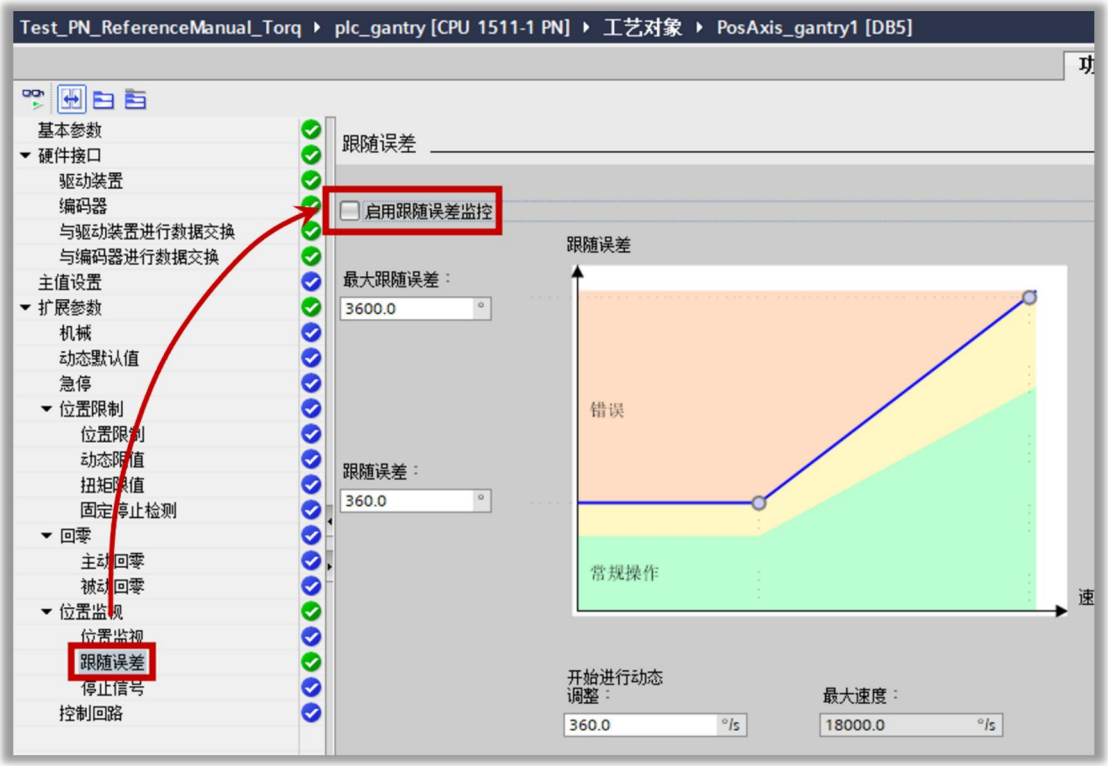


图 9-55 取消勾选启用跟随误差监控

添加 MC_PosServo 组织块

如图 9-48 和 9-49 所示，启用闭环转矩需要使用 MV_PostServo 组织块进行设置，并在此程序块中添加一个常开触点和一个赋值块。当使用 105 报文的位置控制模式时，需要将闭环矩设置为关闭状态。

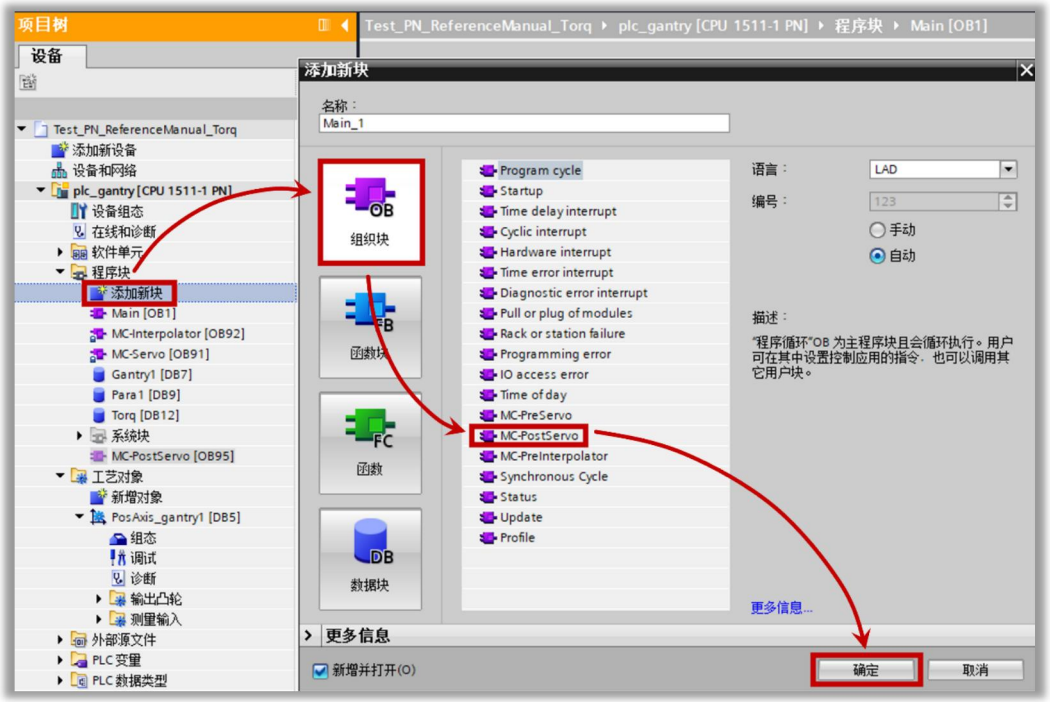


图 9-56 添加 MC_PostServo 组织块

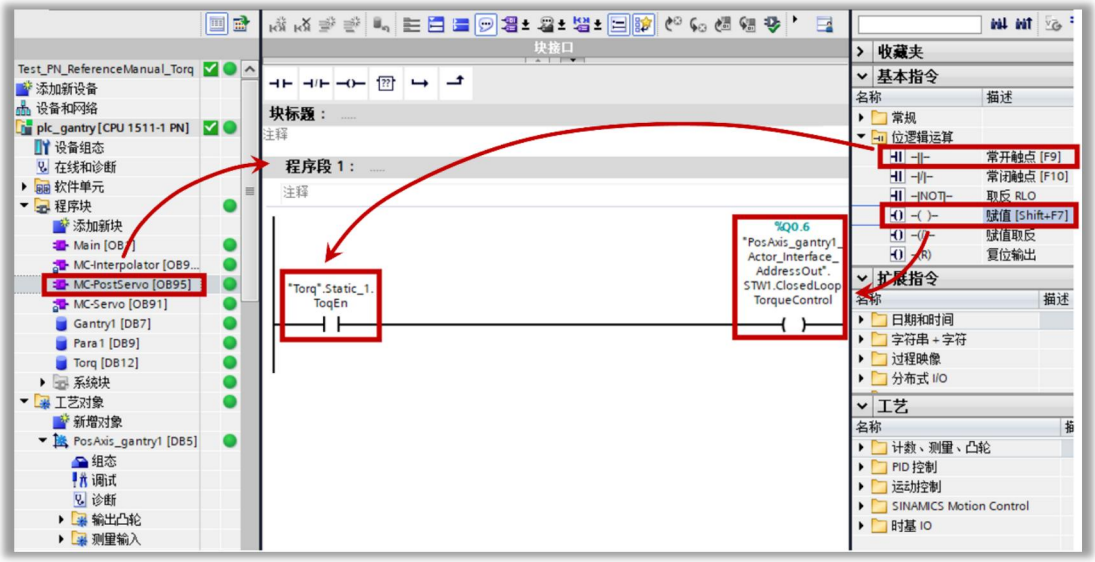


图 9-57 设置 MC_PostServo

在 Main 程序块中添加 MC_TORQUEADDITIVE 和 MC_TORQUEANGE，如图 9-50 所示。其中赋值块设置为工艺轴的闭环转矩控制位，用于使能闭环转矩控制。通过调整 MC_TORQUEADDITIVE 中的“Value”控制转矩输出的大小，通过设置 MC_TORQUEANGE 中的“UpperLimit”限制转矩输出的最大转矩。

博途和驱动器之间的转矩转换关系

此处需要注意的是，博途发送到驱动器的转矩设定值为一个比例值。例如在博途中设置 MC_TORQUEADDITIVE 中的“Value”为T_0，工艺对象的基准扭矩为T_1，则发送到驱动器端接收到的比例值为T_0/T_1，驱动器的命令电流$ICMD$为：

$$ICMD = ILIM \times \frac{T_0}{T_1}$$

其中，$ILIM$为 Servostudio 中设置的电流限值。

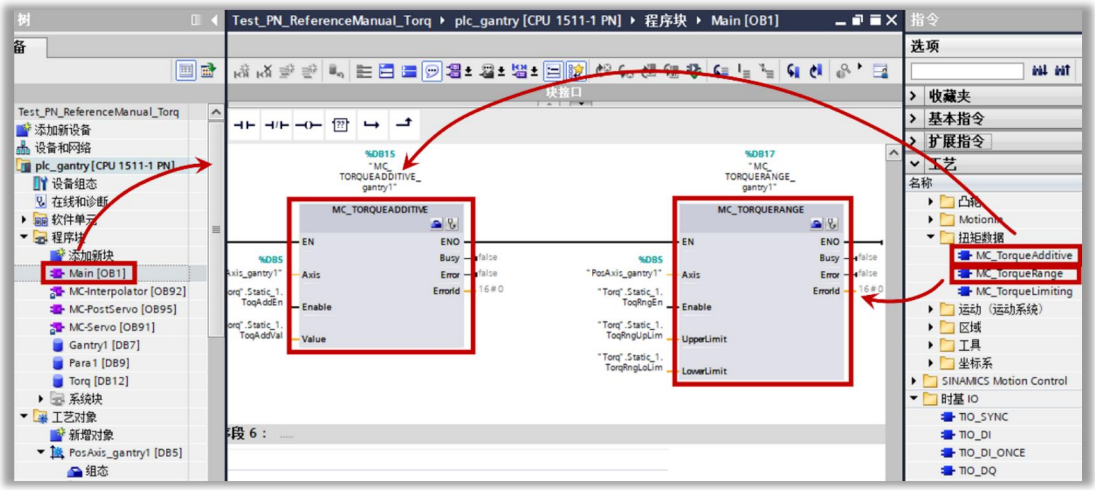


图 9-58 添加 MC_TORQUEADDITIVE 和 MC_TORQUEANGE 组织块

9.4.7 报文 105+900 配置及应用

900 报文为高创的专属附加报文，其提供了位置比较输出 PCOM(Position Compare Output)功能。PCOM 功能的使用需要用到非周期数据读写功能。

1.非周期数据读写功能块SinaParaS

博途中的程序块 SinaParaS 用于对驱动器中的非周期数据进行读写。使用 SinaParaS 模块可以在博途 V17 端对驱动器的各参数进行设置。所有 SinaPara 块中输入的“AxisNO”均为 1，而“hardwareid”为其对应驱动器设备报文的硬件标识符，查阅硬件标识符的方法如图 9-51 所示。

此外，需要注意的是 16 位非周期数据的读写分别通过“valueread1”和“valuewrite1”完成，32 位非周期数据的读和写分别通过“valueread2”和“valuewrite2 完成”。

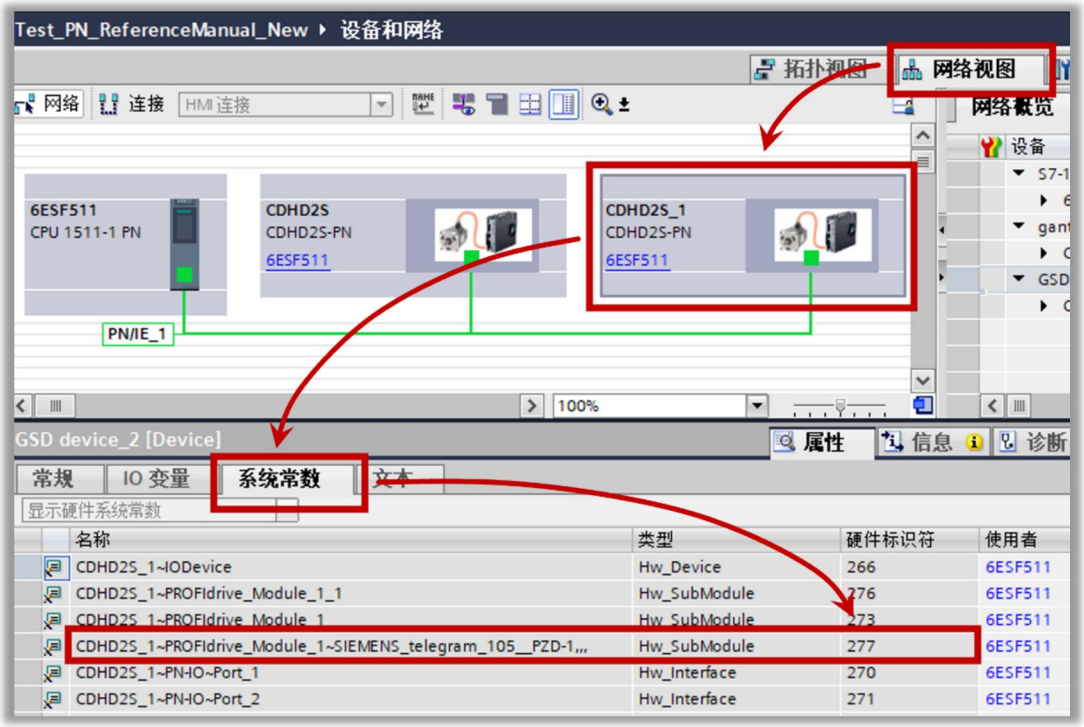


图 9-59 查找驱动器报文硬件标识符

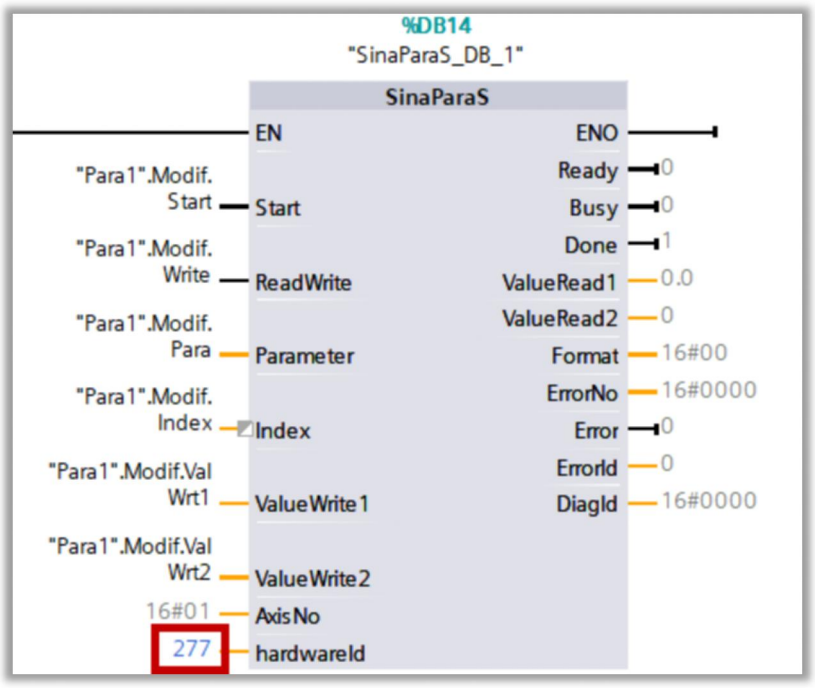


图 9-60 SinaParaS 中的 hardwareid

2.报文配置及应用示例

该功能的博途参数号如下表所示。

参数名	参数号	索引号	描述
PCOMCNTRL1	10401	0	配置位置比较出发输出（PCOM）模块1 Bit 0: 0 = PCOM 模块未使能 1 = PCOM 模块使能 Bits 1, 2: PCOM 模块类型 00 = Periodic 01 = Position table 10 = Timing Bit 3: 使能类型（仅对Periodic模式有效） 0 = PCOM 持续使能 1 = PCOM 尽在开始和结束位置之间使能 Bit 4: 输出类型 (仅对 Periodic and Position Table生效) 0 = 切换为位置比较状态 1 = 比较匹配的脉冲
PCOMCNTRL2	10402	0	同上
PCOMSTATUS1	10403	0	表明 PCOM模块1的实际状态 Bit 0: 0 = PCOM 模块未使能 1 = PCOM 模块使能

			Bits 1, 2, 3: 000 = 无错误 001 = PCOM 输出未配置 002 = 开始和结束位置不匹配 003 = 频率超过最大值 Bits 4, 5, 6: 000 = 无警告 001 = 脉冲宽度过大
PCOMSTATUS2	10404	0	同上
PCOMDIR1	10405	0	对于PCOM1模块定义了在电机运动过程中输出触发实在正方向还是负方向 0 = 负方向 1 = 正方向 2 = 双向
PCOMDIR2	10406	0	同上
PCOMTABLELEN1	10407	0	对于PCOM1定义了PCOM表中的数量 范围：0~4
PCOMTABLELEN2	10408	0	同上
PCOMWIDTH1	10409	0	对于PCOM1定义了输出信号的脉冲宽度 单位：0.1μs （在博途V17和Servostudio中）
PCOMWIDTH2	10410	0	同上
PCOMSTART1	10411	0	对于PCOM模块1。定义PCOM模块开始触发输出的位置。 仅当定义了PCOM模块的Periodic类型时有效。仅当PCOM模块被定义为在特定的起点和终点之间活动时适用。 这个位置的值必须小于PCOMEND1。 单位：0.001°
PCOMSTART2	104012	0	同上
PCOMEND1	10413	0	对于PCOM模块1。定义PCOM模块停止触发输出的位置。 仅当定义了PCOM模块的Periodic类型时有效。仅当PCOM模块被定义为在特定的起点和终点之间活动时适用。 这个位置的值必须大于PCOMEND1
PCOMEND2	10414	0	同上
PCOMN1	10415	0	对于PCOM模块1。定义每个输出触发器位置之间的反馈计数的固定数量（间隔）。 仅当定义了PCOM模块的Periodic类型时有效。PCOM模块不断地将实际位置与PCOM中定义的值进行比较。每当编码器计数器等于PCOM时，PCOM模块就会触发输出。 仅当PCOM模块被定义为在特定的起点和终点之间活动时适用。

			单位：0.001°
PCOMN2	10416	0	同上
PCOMTABLE1	10417	-	对于PCOM模块1定义一组触发输出的位置 单位：0.001°(在博途中) 博途设置方式见下文
PCOMTBALE2	10418	-	同上

3.为驱动器配置附加报文 900

使用 PCOM 功能需要用博途中的非周期参数读写模块 SinaParaS，并在其“HardwareID”中添加 900 附加报文的硬件标识符。驱动器对应报文的硬件标识符查阅方法详见图 9-53。

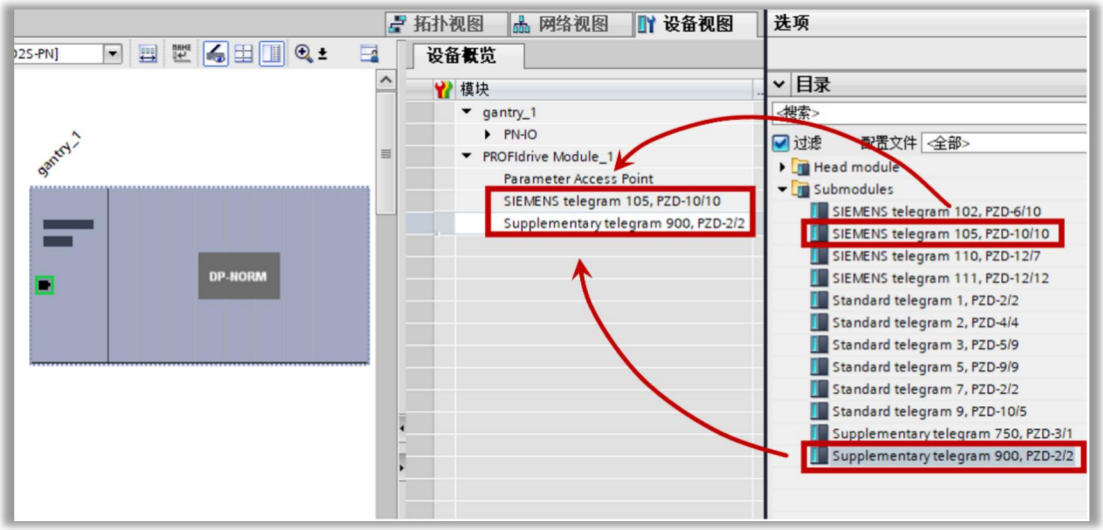


图 9-61 为驱动器配置 105 和 900 报文

4.使用监控表修改 PCOM1 的控制字

需要注意的是在修改驱动器 PCOM 功能的参数之前需要在监控表中先将 PCOM 的控制字设置为 0，使用 SinaParaS 修改完毕 PCOM 参数后在监控表中将 PCOM 的控制字设置为 19，如下图所示。

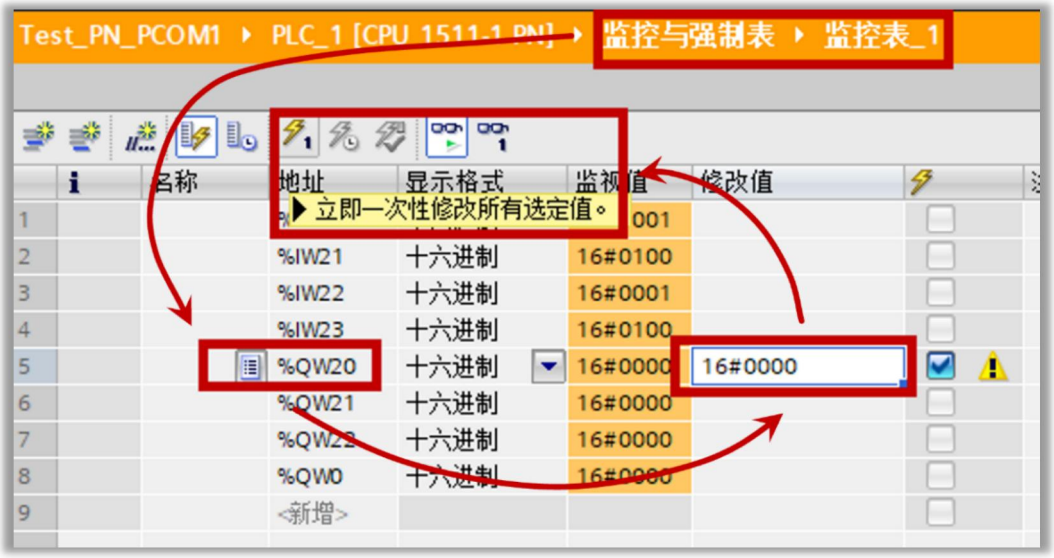


图 9-62 修改 PCOM1 控制字

特别地，PCOM Tbale Entry 是一个位置表，其参数号为 10417，具有特殊的写入机制。该参数子索引分别是：Table 表地址、写入值、执行、读取值。如对位置表中的第 1 个位置设置为 20°需要执行 3 次，第一次执行确定位置表的序号，第二次执行确定该位置的数值，第三次执行表示对以上两次执行的确认，如下表所示。

设置 PCOM1 Tbale Entry 的第 2 个值为 20°

	Parameter	Index	ValueWrite1	ValueWrite2
执行1	10417	0	2	2
执行2	10417	1	20000	20000
执行3	10417	2	1	1

在使用驱动器 PCOM 功能之前还要设置脉冲输出的接口，有以下两种设置方式：

使用 SinaParaS 设置驱动器的数字输出 7 口为 PCOM1 的输出端口

	Parameter	Index	ValueWrite1	ValueWrite2
执行1	10156	0	7	7
执行2	10156	1	27	27

使用 Servostudio 设置驱动器的数字输出 7 口为 PCOM1 的输出端口

如下图所示，在 Servostudio2 的“数字 I/O”中设置 PCOM1 脉冲的输出，在“输出 7”或“输出 8”中设置为“27-PCOM 模块 1”，点击“保存”。

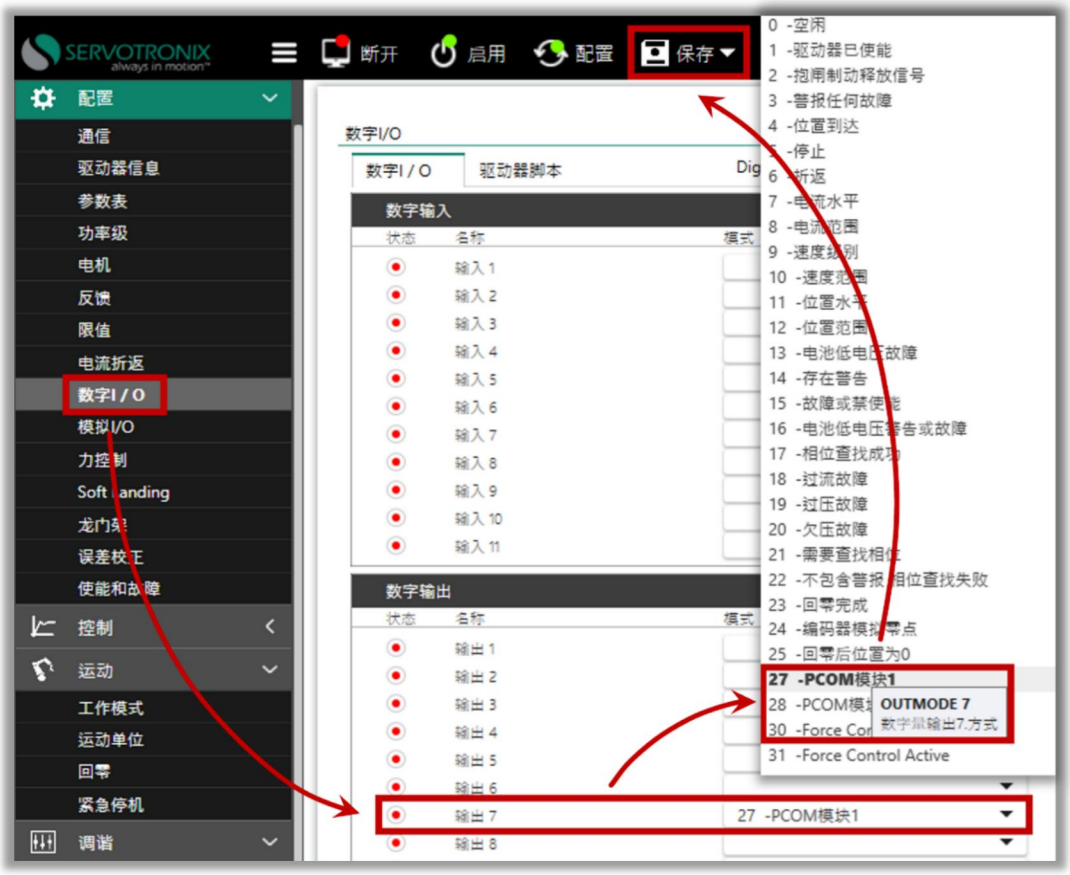


图 9-63 为驱动器配置 PCOM1 输出口

最后需要注意的是，驱动器的“运动单位”需要设置旋转位置单位为 deg。

9.4.8 报文 111+920 配置及应用

高创 CDHD2S-PN-RS 驱动器可以使用西门子 111 报文和高创附加报文 920 搭配外部力传感器实现闭环力控功能。通过 TIA Portal 设置 920 附加报文的发送字 FCSETPOINT 作为模拟电压指令，CDHD2S-PN-RS 通过模拟量输入通道 1（ANIN1）接收力传感器的模拟信号，通过以上指令和反馈实现闭环力控。920 附加报文内容详见 4.2.2, 4.4.13 和 4.5.12。

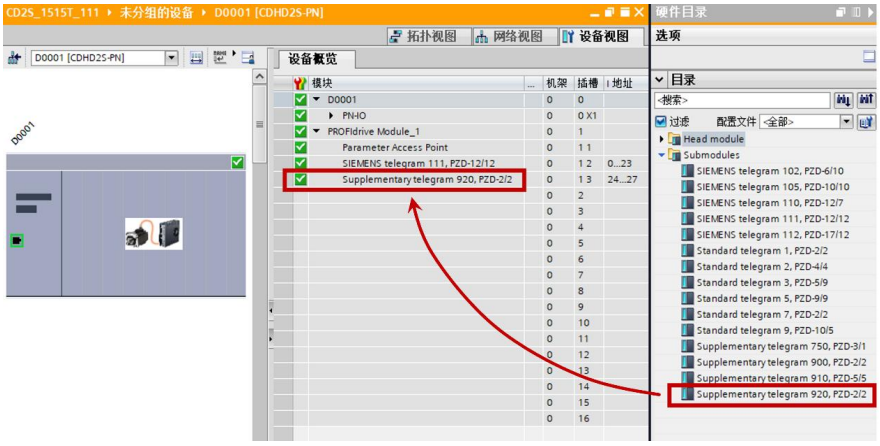


图 9-64 为驱动器配置 920 附加报文

闭环力控设置注意事项

如果 PFB 在电机朝向传感器的方向上为负，则须将 FCSETPOINT 设置为正值。在这种情况下，当 ANIN1 传感器读取正值时，压力控制生效。如图 1 所示。

如果 PFB 在电机朝向传感器的方向上为正，则须将 FCSETPOINT 设置为负值。在这种情况下，当 ANIN1 传感器读取负值时，压力控制生效，如图 2 所示。

若不是以上两种情形，可将 ANIN1INV 取反，或者将电机运动方向取反。

闭环力控功能相关的TIA Portal参数号（PNU）

参数名	参数号	索引号	描述
FCMODE	10566	0	设定闭环力控模式
FCLPF	10567	0	设定闭环力控指令的低通滤波器的截止频率 单位：Hz
FCSLOPE	10568	0	设定闭环力控压力指令的变化率 单位：V/s
FCKP	10569	0	设定闭环力控的比例增益
FCEINSETTIME	10570	0	设定闭环力控被认为"达到目标值"所需要的持续时间 单位：ms
FCE	10571	0	闭环力控设定压力值和实际压力的差值 单位：V
FCEINSET	10572	0	设定用于判定力值达到目标状态的电压容许偏差阈值 单位：V
FCCMD	10573	0	闭环力控电压指令，经过 FCSLOPE 限制后的指令值 单位：V
ANIN1INV	10576	0	设定模拟量输入通道 1 的符号是否取反
FCMAXDIST	10615	0	设定闭环力控开启后的最大移动距离 单位：mm

9.5 PROFINET 操作

PROFINET 总线协议是由 PI(PROFIBUS International)推出的用于自动化的开放的实时工业 以太网标准。由于其高效性、灵活性、可拓展性，PROFINET 在工业以太网中占有重要地位和市场份额。

PROFINET 具有三种通信模式：

1.基于工业以太网 TCP/IP 和 IT 标准。其响应时间在 100ms 左右，是由于对实时性要求不高的应用场景

2.PROFINET RT：对于传感器（远程 IO 设备）和执行设备之间的数据交换的响应时间的要求更为严格，响应时间约为 1－10ms。

3.PROFINET IRT：对通讯实时性要求最高，可以满足运动控控制（MotionControl）所需的响应时间需求。在 100 个节点下，其响应时间可小于 1ms，抖动误差小于 1μs。

本章内容介绍了高创驱动器 CDHD2S-PN-RS 所支持功能、报文及其字定义。

9.5.1 PROFINET 通讯

驱动器支持以下功能：

- RT（实时）
- IRT（等时同步实时）
- MRP（介质冗余协议）：介质冗余，没有抖动
- MRPD（具有重复路径的介质冗余）：媒体冗余，无抖动。
- 诊断报警相当于 PROFIdrive 协议中定义的故障类。
- 无需可移动存储介质进行设备更换：新的驱动器从 IO 控制器中获得其设备名称，而不是 从它的 SD 卡或编程设备中获得。

9.5.2 报文

1.支持的报文

高创 CDHD2S-PN-RS 驱动器支持标准报文、西门子报文以及高创的附加报文，可以满足 AC1、AC2、AC4 的应用需求。

为了区分数据收发的属性，定义了接收字和发送字。对于驱动器设备而言，从 PLC 接收到的字段被称为接收字，向 PCL 发送的字段被称为发送字，其中一个 PZD 为一个 word。

标准报文 5 和西门子报文 105 只能用于 TIA Portal v14 或者更高版本的情况下。

支持的报文

Telegram	Maximum of PZD	
	Receive Word	Send Word
Standard Telegram 1	2	2

Telegram	Maximum of PZD	
	Receive Word	Send Word
Standard Telegram 2	4	4
Standard Telegram 3	5	9
Standard Telegram 5	9	9
Standard Telegram 7	2	2
Standard Telegram 9	10	5
SEMENS Telegram 102	6	10
SEMENS Telegram 105	10	10
SEMENS Telegram 110	12	7
SEMENS Telegram 111	12	12
SEMENS Telegram 112	17	12
Supplementary Telegram 750(SEIMENS)	3	1
Supplementary Telegram 900(SERVOTRONIX)	2	2
Supplementary Telegram 910(SERVOTRONIX)	5	3

用于速度控制模式的报文

Tel.	1		2		3		5		102		105	
A.C.	1		1		1,4		4		1,4		4	
PZD1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	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	NSOLL_B	NIST_B	NSOLL_B	NIST_B
PZD3	Recevie Word	Send Word										
PZD4			STW2	ZSW2	STW2	ZSW2	STW2	ZSW2	STW2	ZSW2	STW2	ZSW2
PZD5					G1_STW	G1_ZSW	G1_STW	G1_ZSW	MOMRED	MELDW	MOMRED	MELDW
PZD6						G1_XIST1	XERR	G1_XIST1	G1_STW	G1_ZSW	G1_STW	G1_ZSW
PZD7										G1_XISIT1	XERR	G1_XIST1
PZD8						G1_XIST2	KPC	G1_XIST2				
PZD9										G1_XIST2	KPC	G1_XIST2
PZD10												

用于基本定位控制器的报文

Telegram	7		9		110		111	
Application Class	3		3		3		4	
PZD1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1
PZD2	SATZANW	AKTSATZ	SATZANW	AKTSATZ	SATZANW	AKTSATZ	POS_STW1	POS_ZSW1
PZD3	Recevie Word	Send Word	STW2	ZSW2	POS_STW	POS_ZSW	POS_STW2	POS_ZSW2
PZD4			MDI_TAPROS	XISTA	STW2	ZSW2	STW2	ZSW2
PZD5					OVERRIDE	MELDW	OVERRIDE	MELDW
PZD6			MDI_VELOCITY		MDI_TARPOS	XIST_A	MDI_TARPOS	XIST_A
PZD7								
PZD8			MDI_ACC		MDI_VELOCITY		MDI_VELOCITY	NIST_B

Telegram	7		9		110		111	
PZD9			MDI_DEC					
PZD10			MDI_MOD		MDI_ACC		MDI_ACC	FAULT_CODE
PZD11					MDI_DEC		MDI_DEC	WARN_CODE
PZD12					MDI_MOD		user_rx	user_tx

用于基本定位控制器的报文: 112

Telegram	112	
Application Class	4	
PZD1	STW1	ZSW1
PZD2	POS_STW1	POS_ZSW1
PZD3	POS_STW2	POS_ZSW2
PZD4	STW2	ZSW2
PZD5	Override	Reserved
PZD6	MDI_TARPOS_F (Float)	XIST_F (Float)
PZD7		
PZD8	MDI_VELOCITY_F (Float)	VIST_F (Float)
PZD9		
PZD10	MDI_ACC_F (Float)	MELDW
PZD11		FAULT_CODE
PZD12	MDI_DEC_F (Float)	WARN_CODE
PZD13		
PZD14	Reserved (Float)	
PZD15		
PZD16	REF_COORDINATE (Float)	
PZD17		

2.附加报文

在设置附加报文之前必须首选一个主报文。若更改了主报文，附加报文会被自动禁用。因此更改了主报文后，必须重新设置附助报文。

但如果更改驱动器的控制模式，附加报文仍保持为其在上一控制模式中的状态，附加报文不会自动禁用。例如：如果在更改控制模式前激活附加报文 750，控制模式更改后，附加报文 750 仍然可用。

使能附加报文后，附加报文 PZD 的编号跟在主报文 PZD 之后。在收放卷应用中使用 750 报文时，驱动器的内置制动电阻不足以吸收多余的再生能量。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 将转矩上限设为一个负值

通过 PZD M_LIMIT_NEG 将转矩下限设为一个正值

Telegram	750	
Application Class	—	
PZD1	M_ADD1	M_ACT
PZD2	M_LIMIT_POS	—
PZD3	M_LIMIT_NEG	

Telegram	900	
Application Class	—	
PZD1	PCOM1_STW	PCOM1_ZSW
PZD2	PCOM2_STW	PCOM2_ZSW

Telegram	910	
Application Class	—	
PZD1	M_ADD1	M_ACT
PZD2	M_LIMIT_POS	—
PZD3	M_LIMIT_NEG	
PZD4	PCOM1_STW	PCOM1_ZSW
PZD5	PCOM2_STW	PCOM2_ZSW

9.5.3 I/O 数据信号

信号	收发属性	描述	数据类型	
STW1	接收字	控制字 1	U16	
STW2	接收字	控制字 2	U16	
ZSW1	发送字	状态字 1	U16	
ZSW2	发送字	状态字 2	U16	
NSOLL_A	接收字	转速设定值 A (16 bit)	I16	4000 hex ≙ VLIM
NSOLL_B	接收字	转速设定值 (32 bit)	I32	40000000 hex ≙ VLIM
NIST_A	发送字	转速实际值 A (16 bit)	I16	4000 hex ≙ VLIM
NIST_B	发送字	转速实际值 B (32 bit)	I32	40000000 hex ≙ VLIM

G1_STW	接收字	编码器1控制字	U16	
G1_ZSW	发送字	编码器1状态字	U16	
G1_XIST1	发送字	编码器1实际位置 1	U32	
G1_XIST2	发送字	编码器1实际位置 2	U32	
MOMRED	接收字	扭矩衰减	I16	4000 hex ≙ ILIM
MELDW	发送字	消息字	U16	
KPC	接收字	位置控制器增益因子	I32	
XERR	接收字	位置偏差	I32	
SATZANW	接收字	位置选择程序段	U16	
AKTSATZ	发送字	选定的位置程序段	U16	
MDI_TARPOS	接收字	MDI 位置	I32	1 hex ≙ 1 LU
MDI_VELOCITY	接收字	MDI 速度	I32	1 hex ≙ 1000 LU/min
MDI_ACC	接收字	MDI 加速度倍率	I16	4000 hex ≙ 100% 如果设置0,则 MDI_ACC = 4000Hex
MDI_DEC	接收字	MDI 减速度倍率	I16	4000 hex ≙ 100% 如果设置0,则 MDI_DEC = 4000Hex
XIST_A	发送字	位置实际值 A	I32	1 hex ≙ 1 LU
OVERRIDE	接收字	速度速度倍率	I16	4000 hex ≙ 100%
MDI_MODE	接收字	位置MDI模式	U16	
FAULT_CODE	发送字	故障代码	U16	
WARN_CODE	发送字	报警代码	U16	
POS_ZSW	发送字	位置状态字	U16	
M_ADD1	接收字	附加扭矩	I16	4000 hex ≙ ILIM
M_LIMIT_POS	接收字	扭矩正限值	I16	4000 hex ≙ ILIM 搭配报文非102/105时设置0： M_LIMIT_POS= 4000Hex
M_LIMIT_NEG	接收字	扭矩负限制	I16	4000 hex ≙ ILIM 搭配报文非102/105时设置0： M_LIMIT_POS= 4000Hex
M_ACT	发送字	实际扭矩	Float	4000 hex ≙ ILIM
user_rx	接收字	用户定义接收字 PNPZDUSERR = 0：无功能 1：转矩前馈 2：速度前馈	I16	转矩前馈： (4000 hex ≙ ILIM) 速度前馈： (4000 hex ≙ VLIM) 驱动器 DO 输出：

		3： 驱动器 DO 输出 4： 行程限制信号		Bit 0~Bit 5 = DO1~DO5 行程限制信号 ： 0：无限位信号 1：正限位触发 2：负限位触发 3：正负限位均触发
user_tx	发送字	用户定义发送字 PNPZDUSERT = 0： 无功能 1： 实际转矩 2： 实际绝对电流 3： 驱动器 DI 状态	I16	实际转矩 ： (4000 hex ≙ ILIM) 实际绝对电流 ： (4000 hex ≙ ILIM)
POS_STW	接收字	定位控制字	U16	
POS_STW1	接收字	定位控制字 1	U16	
POS_STW2	接收字	定位控制字 2	U16	
POS_ZSW1	发送字	定位状态字 1	U16	
POS_ZSW2	发送字	定位状态字 2	U16	
PCOM1_STW	接收字	位置比较输出控制字 1	U16	
PCOM2_STW	接收字	位置比较输出控制字 2	U16	
PCOM1_ZSW	发送字	位置比较输出状态字 1	U16	
PCOM2_ZSW	发送字	位置比较输出状态字 2	U16	

9.5.4 控制字定义

1.STW1 控制字(报文 1, 2, 3, 5)

当使用报文 5 时，STW1.4，STW1.5，和 STW1.6 被禁用。STW1.10 必须设置为 1 以允许 PLC 控制驱动器。

信号	描述
STW1.0	ON (可以使能脉冲) 0 = OFF1 (按减速度DEC减速停机，消除脉冲，开启就绪)
STW1.1	1 = No OFF2 (可以使能) 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 减速度DECSTOP减速停机，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）

信号	描述
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	1 = 设定值取反
STW1.12	保留
STW1.13	保留
STW1.14	保留
STW1.15	保留

2.STW2 控制字 (报文 2, 3, 5)

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

3.STW1 控制字 (报文 102, 105)

当使用报文 105 时，STW1.4、STW1.5 及 STW1.6 禁用。必须设置 STW1.10 为 1 以允许 PLC 控制驱动器。

信号	描述
STW1.0	↑ON（可以使能脉冲） 0 = OFF1（通过减速度DEC减速停机，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减速度DESTOP停机，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	1 = 斜坡函数发生器生效
STW1.12	保留
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

4.STW2 控制字 (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	保留
STW2.5	保留
STW2.6	保留

信号	描述
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, bit 0
STW2.13	主站生命符号, bit 1
STW2.14	主站生命符号, bit 2
STW2.15	主站生命符号, bit 3

5.STW1 控制字 (报文 7, 9, 110, 111, 112)

必须设置 STW1.10 为 1 以允许 PLC 控制驱动。

信号	描述
STW1.0	↑ ON（可以使能脉冲） 0 = OFF1（通过减速度DEC减速停机，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 减速度DECSTOP减速停机，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	↑ 激活运行任务
STW1.7	↑ 应答故障
STW1.8	1 = Jog 1 信号源
STW1.9	1 = Jog 2 信号源
STW1.10	1 =通过 PLC 控制
STW1.11	1 = 开始回参考点 0 = 停止回参考点
STW1.12	保留
STW1.13	↑=外部程序段切换
STW1.14	保留
STW1.15	保留

6.STW2 控制字 (报文 9, 110, 111, 112)

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.G1_STW 编码器1控制字

<table>
<tr><th>信号</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>G1_STW.0</td><td>选择需要激活的功能（通过设置该位值 = 1）
<table>
<tr><th>功能编号</th><th>位7=0时的功能（搜索参考点挡块）</th><th>位7=1时的功能（实时测量）</th></tr>
<tr><td>1</td><td>参考点挡块 1</td><td>测量指针 1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>参考点挡块2</td><td>测量指针2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>参考点挡块3</td><td>测量指针3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>参考点挡块4</td><td>测量指针4</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>G1_STW.1</td><td></td></tr>
<tr><td>G1_STW.2</td><td></td></tr>
<tr><td>G1_STW.3</td><td></td></tr>
<tr><td>G1_STW.4</td><td>启动/停止/读已选择的功能</td></tr>
<tr><td>G1_STW.5</td><td></td></tr>
<tr><td>G1_STW.6</td><td>0 1 0 1
0 0 1 1
0 0 0 0
中断功能
读取额定值
激活已选择的功能
无功能</td></tr>
</table>

信号	描述
G1_STW.7	需要激活功能的模式 1 = 飞速测量 0 = 搜索参考点挡块
G1_STW.8	保留
G1_STW.9	保留
G1_STW.10	保留
G1_STW.11	保留
G1_STW.12	主站生命信号，位0
G1_STW.13	1 = 请求对 Gn_XIST2 中的绝对位置值进行周期传输
G1_STW.14	1 = 请求驻留轴编码器
G1_STW.15	= 应答编码器故障

8.SATZANW 控制字

信号	描述
SATZANW.0	1 =运行程序段选择，位 0
SATZANW.1	1 =运行程序段选择，位 1
SATZANW.2	1 =运行程序段选择，位 2
SATZANW.3	1 =运行程序段选择，位 3
SATZANW.4	1 =运行程序段选择，位 4
SATZANW.5	1 =运行程序段选择，位 5
SATZANW.6	保留
SATZANW.7	保留
SATZANW.8	保留
SATZANW.9	保留
SATZANW.10	保留
SATZANW.11	保留
SATZANW.12	保留
SATZANW.13	保留
SATZANW.14	保留
SATZANW.15	1 = 激活 MDI 0 = 不激活 MDI

9.MDI_MOD 控制字

信号	描述
MDI_MOD.0	1 = 绝对定位已选择 0 = 相对定位已选择

信号	描述
MDI_MOD.1	0 = 通过最短距离进行绝对定位 1 = 在正方向上进行绝对定位 2 = 在负方向上进行绝对定位 3 = 通过最短距离进行绝对定位
MDI_MOD.2	保留
MDI_MOD.3	保留
MDI_MOD.4	保留
MDI_MOD.5	保留
MDI_MOD.6	保留
MDI_MOD.7	保留
MDI_MOD.8	保留
MDI_MOD.9	保留
MDI_MOD.10	保留
MDI_MOD.11	保留
MDI_MOD.12	保留
MDI_MOD.13	保留
MDI_MOD.14	保留
MDI_MOD.15	保留

10.POS_STW 控制字

信号	描述
POS_STW.0	1 = 跟踪模式激活 0 = 跟踪模式未激活
POS_STW.1	1 = 设置参考点 0 = 不设置参考点
POS_STW.2	1 = 参考点挡块激活
POS_STW.3	保留
POS_STW.4	保留
POS_STW.5	1 = JOG，增量激活 0 = JOG，速度激活
POS_STW.6	保留
POS_STW.7	保留
POS_STW.8	保留
POS_STW.9	保留
POS_STW.10	保留
POS_STW.11	保留
POS_STW.12	保留

信号	描述
POS_STW.13	保留
POS_STW.14	保留
POS_STW.15	保留

若跟踪模式激活，位置设定值会跟随实际位置值，即，位置设定值 = 位置实际值。

11.POS_STW1 定位控制字

信号	描述
POS_STW1.0	运行程序段选择，位 0
POS_STW1.1	运行程序段选择，位 1
POS_STW1.2	运行程序段选择，位 2
POS_STW1.3	运行程序段选择，位 3
POS_STW1.4	运行程序段选择，位 4
POS_STW1.5	运行程序段选择，位 5
POS_STW1.6	保留
POS_STW1.7	保留
POS_STW1.8	1 = 绝对定位已选择 0 = 相对定位已选择
POS_STW1.9	0 = 通过最短距离进行绝对定位
POS_STW1.10	1 = 绝对定位/MDI 方向选择，正向 2 = 绝对定位/MDI 方向选择，负向 3 = 通过最短距离进行绝对定位
POS_STW1.11	保留
POS_STW1.12	1 = 连续传输 0 = 通过运行任务（STW1.6）的↑ 激活 MDI 程序段切换
POS_STW1.13	保留
POS_STW1.14	1 = 已选择信号调整 0 = 已选择信号定位
POS_STW1.15	1 = MDI 选择

12.POS_STW2 定位控制字

信号	描述
POS_STW2.0	1 = 跟踪模式激活
POS_STW2.1	1 = 设置参考点
POS_STW2.2	1 = 参考点挡块激活

信号	描述
POS_STW2.3	111报文： 保留 112报文： 编码器调整功能
POS_STW2.4	保留
POS_STW2.5	1 = JOG，增量激活 0 = JOG，速度激活
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
POS_STW2.15	1 = 激活硬限位开关

若跟踪模式激活，位置设定值会跟随实际位置值，即位置设定值 = 位置实际值。

9.5.5 状态字定义

c1.ZSW1 状态字 (报文 1, 2, 3, 5)

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VELWINDOW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	0 = 达到 I、M 或 P 的限值
ZSW1.12	1 = 打开抱闸
ZSW1.13	1 = 无电机过温报警

信号	描述
ZSW1.14	1 = 电机正向旋转（V ≥ 0） 0 = 电机反向旋转（V ＜ 0）
ZSW1.15	1 = 功率单元无热过载报警

2.ZSW2 状态字 (报文 2, 3, 5)

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	1 = 报警级位 0
ZSW2.6	1 = 报警级位 1
ZSW2.7	保留
ZSW2.8	1= 运行至固定挡块
ZSW2.9	保留
ZSW2.10	1 = 脉冲使能
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

3.ZSW1 状态字 (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VELWINDOW公差内
ZSW1.9	1 = 控制请求

信号	描述
ZSW1.10	1 = 达到或超出 f 或 n 的比较值
ZSW1.11	1 = 报警级位 0
ZSW1.12	1 = 报警级位 1
ZSW1.13	保留
ZSW1.14	1 = 闭环扭矩控制生效
ZSW1.15	保留

4.ZSW2 状态字 (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	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

5.ZSW1 状态字 (报文 7, 9, 110, 111, 112)

信号	描述
ZSW1.0	1 = 接通就绪
ZSW1.1	1 = 运行就绪（直流母线电压已载入，脉冲抑制）
ZSW1.2	1 = 运行使能（驱动跟随 VCMD）
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

信号	描述
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	已激活应答运行程序段
ZSW1.13	1 = 固定设定值
ZSW1.14	1 = 轴已加速
ZSW1.15	1 = 轴已减速

6.ZSW2 状态字 (报文 9, 110, 111, 112)

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	1 = 报警级位 0
ZSW2.6	1 = 报警级位 1
ZSW2.7	保留
ZSW2.8	1= 运行至固定挡块
ZSW2.9	保留
ZSW2.10	1 = 脉冲使能
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.G1_ZSW 编码器1状态字

信号	描述	
G1_ZSW.0	激活功能的反馈信号（1 = 功能激活）	
G1_ZSW.1	功能编号	用于参考点编号和实时测量
G1_ZSW.2	1	参考点挡块1或测量指针1
G1_ZSW.3	2	参考点挡块2或测量指针1
	3	参考点挡块3或测量指针2
	4	参考点挡块4或测量指针2

信号	描述	
G1_ZSW.4	1 = 功能 1 的位置实际值	Gn_XIST2 中的额定值（可读）
G1_ZSW.5	1 = 功能 2 的位置实际值	
G1_ZSW.6	1 = 功能 3 的位置实际值	
G1_ZSW.7	1 = 功能 4 的位置实际值	
G1_ZSW.8	保留	
G1_ZSW.9	保留	
G1_ZSW.10	保留	
G1_ZSW.11	1 = 应答编码器故障激活	
G1_ZSW.12	保留（用于参考点偏移量）	
G1_ZSW.13	绝对值周期传输	
G1_ZSW.14	驻留编码器激活	
G1_ZSW.15	Gn_XIST2 中的编码器故障	

8.AKTSATZ

信号	描述
AKTSATZ.0	运行程序段激活，位 0
AKTSATZ.1	运行程序段激活，位 1
AKTSATZ.2	运行程序段激活，位 2
AKTSATZ.3	运行程序段激活，位 3
AKTSATZ.4	运行程序段激活，位 4
AKTSATZ.5	运行程序段激活，位 5
AKTSATZ.6	保留
AKTSATZ.7	保留
AKTSATZ.8	保留
AKTSATZ.9	保留
AKTSATZ.10	保留
AKTSATZ.11	保留
AKTSATZ.12	保留
AKTSATZ.13	保留
AKTSATZ.14	保留
AKTSATZ.15	1 = MDI 激活 0 = MDI 未激活

9.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 [%] < ILIMACT
MELDW.2	1 = |V|≤转速阈值 VELTHRESH
MELDW.3	保留
MELDW.4	保留
MELDW.5	保留
MELDW.6	1 = 无电机过温报警
MELDW.7	1 = 功率单元无过热报警
MELDW.8	1 = 速度设定值与实际值的偏差在VELWINDOW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

10.POS_ZSW1 定位控制字

信号	描述
POS_ZSW1.0	运行程序段位 0 激活，位0
POS_ZSW1.1	运行程序段位 0 激活，位1
POS_ZSW1.2	运行程序段位 0 激活，位2
POS_ZSW1.3	运行程序段位 0 激活，位3
POS_ZSW1.4	运行程序段位 0 激活，位4
POS_ZSW1.5	运行程序段位 0 激活，位5
POS_ZSW1.6	保留
POS_ZSW1.7	1 = 回零信号激活
POS_ZSW1.8	1 = 负向停止挡块激活
POS_ZSW1.9	1 = 正向停止挡块激活
POS_ZSW1.10	1 = JOG 激活
POS_ZSW1.11	1 = 回参考点激活
POS_ZSW1.12	保留
POS_ZSW1.13	1 = 运行程序段激活
POS_ZSW1.14	1 = 调整模式激活

信号	描述
POS_ZSW1.15	1 = MDI 激活 0 = MDI 未激活

11.POS_ZSW2 定位状态字

信号	描述
POS_ZSW2.0	1 = 跟踪模式激活
POS_ZSW2.1	1 = 速度限制激活
POS_ZSW2.2	111报文： 1 = 设定值可用， 112报文： 1 = 到达目标位置
POS_ZSW2.3	保留
POS_ZSW2.4	1 = 轴向前移动
POS_ZSW2.5	1 = 轴向后移动
POS_ZSW2.6	1 = 到达负向软件限位开关
POS_ZSW2.7	1 = 到达正向软件限位开关
POS_ZSW2.8	1 = 位置实际值 ≤ 挡块开关位置 1
POS_ZSW2.9	1 = 位置实际值 ≤ 挡块开关位置 2
POS_ZSW2.10	1 = 通过运行程序段直接输出 1
POS_ZSW2.11	1 = 通过运行程序段直接输出 2
POS_ZSW2.12	1 = 到达固定停止点
POS_ZSW2.13	1 = 达到固定停止点夹紧转矩
POS_ZSW2.14	1 = 运行到固定停止点激活
POS_ZSW2.15	1 = 运行指令激活

12.FCZSW闭环力控状态字

信号	描述
FCZSW.0	1 = 闭环力控已开启 0 = 闭环力控未开启
FCZSW.1	1 = 压力已到达设定值 0 = 压力未到达设定值
FCZSW.2	1 = 闭环力控位置超出设定位置
FCZSW.3	
FCZSW.4	
FCZSW.5	
FCZSW.6	

信号	描述
FCZSW.7	
FCZSW.8	
FCZSW.9	
FCZSW.10	
FCZSW.11	
FCZSW.12	
FCZSW.13	
FCZSW.14	
FCZSW.15	

9.5.6 一般功能

关闭伺服时的停车方式

通过 PROFINET 报文中的控制字 STW1.0 和 STW1.1 可触发斜坡下降和自由停车方式：

斜坡下降（OFF1）

控制字	设置	说明
STW1.0	0→1	电源电路接通，伺服电机准备就绪
	0	电机斜坡下降

自由停车（OFF2）

控制字	设置	说明
STW1.1	1	伺服电机准备就绪
	0	电机自由停车

快速停止（OFF3）

通过 PROFINET 控制字 STW1.2 可设置快速停止

配置 STW1.2

控制字	设置	说明
STW1.2	1	伺服电机准备就绪
	0	快速停止

9.5.7 报文 111 功能详解

总线齿轮比设置

为了建立电机实际运动参数和 TIA Portal 运动参数之间的换算关系，在 TIA Portal 中所有运动参数的单位均以脉冲当量（LU）来表示，换算关系如下。

例如：Servostudio 中 PNUM 被设置为 360000，则：

旋转电机，$360000\ \mathrm{LU} = 1\ \mathrm{rev}$

直线电机，$360000\ \mathrm{LU} = 1\ \mathrm{MPITCH}$，其中 MPITCH 在 Servostudio 中为直线电机的实际节距。

MDI

使用报文 111 的 MDI 功能时，TIA Portal 的 SinaPos 中的输入参数与电机实际运动参数关系如下：

Positive：1 dec = 1 LU

Velocity：1 dec = 1 LU/s

OverV： 1 dec = 1%

OverAcc：1 dec = 1%

OverDec：1 dec = 1%，其中 dec 表示十进制。

ModPos=1，2，3 时可以分别激活相对定位、绝对定位和连续运行模式。其运动过程中的加减速分别由 Varcom 中的 ACC 和 DEC 决定，可通过 SinaParaS 功能块进行置。

MDI 模式下相关的 Varcom 参数

参数名	参数号	索引号	描述
ACC	20131	0	电机的加速度值 单位：$\mathrm{LU/s^2}$
DEC	20132	0	电机的减速度值 单位：$\mathrm{LU/s^2}$

SinaPos(FB284)中的 OverV、OverAcc、OverDec 为指定速度、加速度、减速度的百分比，建议将 SinaPos(FB284)中的 Velocity 和 Varcom 中的 ACC 和 DEC 设置为一个定值，通过设置 OverV、OverAcc、OverDec 进行缩放以满足应用需求。

相对定位模式

使用要求：

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。

如果切换模式大于 3，轴必须为静止状态，在任意时刻可以在 ModePos=1,2,3 时进行切换

通过输入参数 Position, Velocity 指定目标位置及速度

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。

绝对定位模式

使用要求：

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

如果切换模式大于 3，轴必须为静止状态，在任意时刻可以在 ModePos=1,2,3 时进行切换

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。如果是模态轴，则方向可以通过 Positive 或者 Negative 指定

连续运行模式

使用要求：

运行模式选择 ModePos=3

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

如果切换模式大于 3，轴必须为静止状态，在任意时刻可以在 ModePos=1,2,3 时进行切换

通过输入参数 Velocity 指定运行速度

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

运行方向由 Positive 及 Negative 决定

主动回零

驱动器的主动回零功能通过 SinaPos 的 ModPos=4 实现。PCL 发送回零信号给驱动器，驱动器执行其内部设置的回零方式，下表为驱动器回零的相关参数。可以通过 3.2 介绍的 SinaParaS 模块进行设置。

支持高创 CDHD2S-PN-RS 驱动器的 35 种回零方式，其中使用 17~32 回零方式需要配置驱动器的限位 DI。关于回零方式的详细描述可以参考高创 CDHD2S-PN-RS 伺服驱动器的 Varcom 手册中的 HOMETYPE。https://www.servotronixdownload.com/h-col-136.html

Varcom 中的回零相关参数

参数名	参数号	索引号	描述
HOMETYPE	20152	0	回零过程中执行的回零方式 定义了回零过程中何时反转运动方向、回零触发器(例如 switch、index)以及其他条件。
HOMEACC	20154	0	回零过程的加（减）速度。 HOMEACC 是根据当前有效的单位定义的。 它用于回零过程中所有轨迹(移动)的加速和减速。如果启用了限位开关，则紧停根据 DECSTOP 和/或 DECSTOPTIME 生效，并覆盖 HOMEACC
HOMESPEED1	20153	0	在寻找限位开关、回零开关和急停时的回零过程中所使用的初始速度。 HOMESPEED 是根据当前有限的单位定义的
HOMESPEED2	20153	1	在寻找 Index 标记、+开关转换、回零开关或其他回零触发来源的回零过程期间所使用的速度。 为了增加触发捕捉的准确性 HOMESPEED2 应该被设置的比 HOMESPEED1 低很多

要求:

运行模式选择 ModePos=4

轴使能 EnableAxis=1

回零开关须连接到 PLC 的输入点，其信号状态通过 FB284 功能块的 ConfigEPos.%X6 发送到驱动器中

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

运行方向由 Positive 及 Negative 决定

硬件/软件限位

硬件限位开关：

a. 如果使用了硬件限位开关，需要将 FB284 功能块的输入 ConfigEPos.%X3 置 1，以激活硬件限位功能。

b. 如果使用了硬件限位开关，正、负向的硬件限位开关需连接到 CDHD2S-PN-RS 驱动器的 IO 接口 C2，并需要 Servostudio 设置相应的接口功能，如下图所示。

如果激活了硬件限位开关功能，只有在硬件限位开关信号为高电平时才能运行轴。

图 9-65　Servostudio I/O 口功能设置

下表为使用 SinaParaS 定义 CDHD2S-PN-RS 某个数字输入端口的功能

参数名	参数号	索引号	描述
INMODE	10224	0	获取/设置一个值，该值获取某个可用的数字输入的索引值 范围：0~11
INMODE	10224	1	获取/设置一个值，该值用于定义获取的数字输入的功能 5 = 正限位 6 = 负限位

软件限位开关：

c. 如果使用了软件限位开关，需要将 FB284 功能块的输入 ConfigEPos.%X2 置 1，激活软件限位功能。

d. 在驱动中设置负向软限位位置和正向软限位位置，Varcom 如下表所示

参数名	参数号	索引号	描述
POSLIMNEG	20125	0	软件限位的最小位置 单位：LU
POSLIMPOS	20125	1	软件限位的最大位置 单位：LU

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。

使用要求:

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

轴静止时通过 ExecuteMode 的上升沿设置轴的零点位置

多段位置

此程序块运行模式允许创建自动运行的运动任务、运行至固定档块（夹紧）、设置及复位输出等功能。多段位置模式的使用需要预先在驱动器中进行设置并在 TIA Portal 中调用。具体设置参数可参高创驱动器 Varcom 手册中的 PATHPOS 等参数。

参数名	参数号	索引号	描述
PATHPOS	10774	0-15	索引 x 表示第 x 个位置 获取或设置保存在驱动器内存中的位置命令。其包含至多 16 个位置命令，并可以由 EPOS 模块中的 Position 确定随后的位置指令 单位：LU
PATHSPEED	10775	0-15	索引 x 表示第 x 个速度 获取或设置对应的 PATH 的运动速度 单位：LU/s
PATHACC	10776	0-15	索引 x 表示第 x 个加速度 获取或设置对应的 PATH 的运动加速度 单位：LU/s^2
PATHDEC	10777	0-15	索引 x 表示第 x 个减速度 获取或设置对应的 PATH 的运动减速度 单位：LU/s^2

参数名	参数号	索 引号	描述
PATHCTRL	10778	0-15	索引 x 表示第 x 个 PATH 获取或设置所执行的 PATH 的行为 单位：无

使用要求:

运行模式选择 ModePos=6

轴使能 EnableAxis=1

轴当前处于静止状态

轴必须已回零或绝对值编码器已校正

工作模式、目标位置及动态响应已在驱动的运行程序段参数中进行设置，速度的 OverV 参数对于程序块中的速度设定值进行百分比缩放

运行条件 CancelTraversing 及 IntermediateStop 必须设置为 1，Jog1 及 Jog2 必须设置为 0

程序块号在输入参数 Position 中设置，取值应为 0～15

运动的方向由与工作模式及程序段中的设置决定，与 Positive 及 Negative 参数无关，必须将它们设置为 0

点动 Jog

按指定速度点动

运动模式选择 ModePos=7，通过 JOG1 和 JOG2 分别使电机按照 JOGSPD1 和 JOGSPD2 的速度设定值运动。JOGSPD1 和 JOGSPD2 的参数号如下表所示，可通过 SinaParaS 功能块进行设置。

参数名	参数号	索 引号	描述
PNJOGSPD1	10768	0	定义了 111 报文中 ModePos=7 的 JOG1 的点动速度。ACC 和 DEC 为其加速度和减速度 单位：LU/s
PNJOGSPD2	10769	0	定义了 111 报文中 ModePos=7 的 JOG2 的点动速度。ACC 和 DEC 为其加速度和减速度 单位：LU/s

参数名	参数号	索引号	描述
PNJOGPOS1	10770	0	定义了 111 报文中 ModePos=8 的 JOG1 的点动位置。PNJOGSPD1 为其运动速度，ACC 和 DEC 为其加速度和减速度 单位：LU
PNJOGPOS2	10771	0	定义了 111 报文中 ModePos=8 的 JOG2 的点动位置。PNJOGSPD2 为其运动速度，ACC 和 DEC 为其加速度和减速度 单位：LU

使用要求:

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

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，默认设置为 1

按指定距离点动

运动模式选择 ModePos=8，通过 JOG1 使电机按照 JOGSPD1 运动 JOGPOS1 指定的距离，通过 JOG2 使电机按照 JOGSPD2 运动 JOGPOS2 指定的距离。JOGPOS1 和 JOGPOS2 的参数号如上表所示，可通过 SinaParaS 功能块进行设置。

使用要求:

运行模式选择 ModePos=8

轴使能 AxisEnable=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

点动速度在驱动中设置，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，默认设置为 1

模态轴 Modulo Mode

模态轴的使用通过 111 报文的[FB284]功能块实现

使用要求:

运行模式选择 ModePos=1/2

轴使能 AxisEnable=1

使能模态轴功能

参数名	参数号	索引号	描述
MODULOMODE	10334	0	定义了是否使能模态轴功能

模态轴的运动的方向与工作模式由[FB284]的设置决定，与功能块中的 Positive 及 Negative 相关，详见下表：

Positive	Negative	描述
0	0	当使能模态轴模式，通过最短的运动路径向目标位置运动
1	0	当使能模态轴模式，向目标位置正方向运动
0	1	当使能模态轴模式，向目标位置负方向运动

9.5.8 报文 112 功能详解

西门子 112 报文支持第三代 EPOS 定位控制系统，其主要特点是其位置、速度、加速度、加加速度等运动参数均以 32 位浮点型表示。使用 112 报文需要搭配[FB38051]功能块。关于 112 报文具体的使用方法可以参考西门子官方 112 报文说明文档或者联系技术支持获取。

https://cache.industry.siemens.com/dl/files/655/109747655/att_1150813/v1/109747655_LIB_SINA_POS_TEL112_LIB_DOC_v10_en.pdf

总线齿轮比设置

需要特别指出的是 CDHD2S-PN-RS 驱动器搭配 112 报文的参数单位换算方式。为了便于客户设置 TIA Portal 中的目标位置或者获取位置反馈，使用旋转电机时默认 TIA Portal 位置反馈单位为°，速度单位为°/s，使用直线电机时默认 TIA Portal 位置单位为 mm，速度单位为 mm/s。因此需要根据电机类型设置对应的驱动器参数 PNUM。驱动器的位置反馈与 TIA Portal 中位置反馈关系为：

$$X_{Drive} \cdot \frac{PNUM}{PDEN} = X_{FB} \cdot 1000$$

其中，X_{Drive}为驱动器中的位置反馈，旋转电机时单位为 rev，直线电机时单位 MPITCH。X_{FB}为 TIA Portal 中的位置反馈，旋转电机时单位为°，直线电机时单位为 mm。根据上式可得，使用旋转电机时需要设置 $PNUM = 360 \cdot 1000, PDEN = 1$，使用直线电机时需要设置 $PNUM = MPITCH \cdot 1000, PDEN = 1$。

ModePos 功能使用

ModePos=1~8

112 报文的 ModePos=1~8 功能与 111 报文使用方式相同，需要注意在使用 ModePos=1、2、7、8 时功能块[FB38051]中 Positon、Velocity、Accleration、Deceleration 的单位设置需要参考 4.8.1。

编码器校准模式

112 报文新增了编码器校准功能，可以将当前的位置反馈设置为 ref_Corrdinate。

使用要求：

运行模式选择 ModePos=9

轴处于静止状态

将轴移动到期望位置，设置 refCoordinate 为期望的编码器位置反馈值，通过 "executeMode" 的上升沿实现设置。

10. 功能安全

10.1 安全转矩关闭(STO)概述

CDHD2S-PN-RS 伺服驱动器中的功能安全通过安全转矩关闭(STO)功能执行。激活安全转矩关闭 (STO)功能使驱动器停止控制电机运动供电。STO 确保无转矩生成能量可继续作用于电动机，防止驱动器与电源保持连接时意外启动或电机旋转。

采用标准安全技术(使用机电开关设备)的 STO 整合功能的优势在于消除独立部件，不需要相关布线和检修。

此外，该功能开关时间比传统安全方案中的机电部件开关时间更短。

备注：当 STO 功能生效时，STO 电路电源被移除，电机电源被禁用。

STO 功能定义见标准 EN/IEC61800-5-2，与符合 IEC60204-1 标准 0 类停止的不受控停止有关。

标准 EN/IEC61800-5-2 规定了可调速度电力驱动系统的功能安全要求。根据该标准要求，当 STO 功能生效时，不对电机施加可使其运动的电源。

当需要移除电源以防止意外启动的情况下，可以使用 STO 功能。

> **警告：**有悬荷的驱动器必须具备一个附加机械安全块(例如电机抱闸制动)，因为当 STO 生效时，驱动器不能控制负荷。如负荷得不到适当安全防护，则可能造成严重人身伤害。

CDHD2S-PN-RS 中的 STO 功能移除电源模块门驱动器提供的电源，有效抑制驱动 IGBT 产生的 PWM 脉冲，如下图所示。

10.2 伺服驱动器中的 STO 模块

目前有多种类型的 STO 模块在不同 CDHD2S-PN-RS 伺服驱动器中得到使用：

- STO_A3、STO_A4 和 STO_A5 仅生成门驱动器用的正电源电压。
- STO_B 同时生成门驱动器用的正和负电源电压。

表 10-1

产品系列	尺寸	输入电压	标称输出电流	STO 电路	STO 依从
CDHD2S	2A	交流 120/240V	1.5A、3A	STO_A3	Yes*
CDHD2S	2B	交流 120/240V	4.5A、6A	STO_A3	Yes*

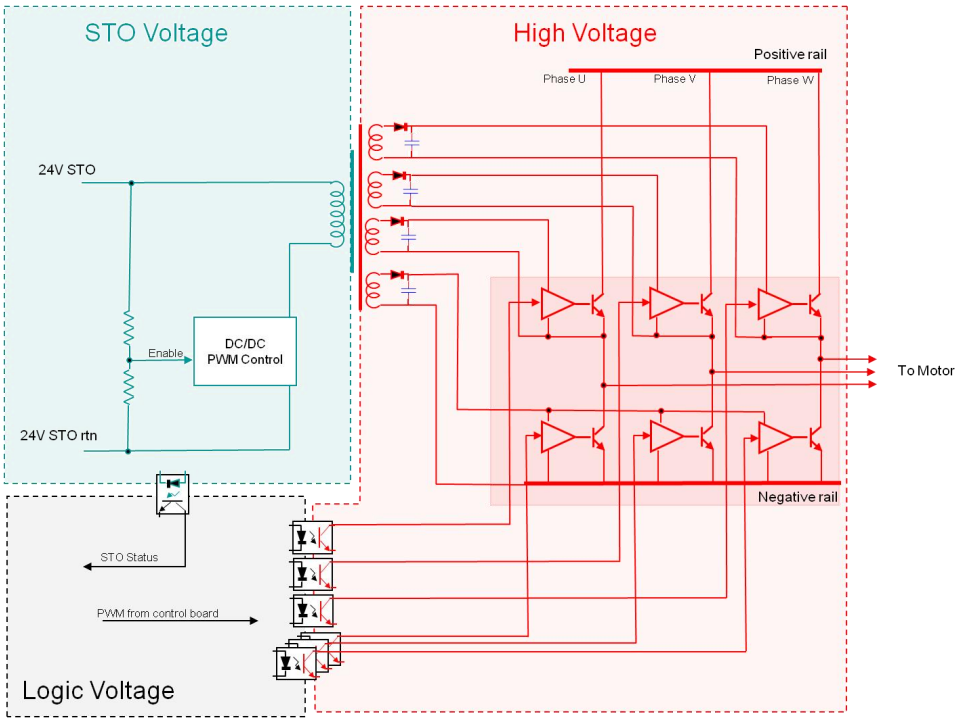


图 10-1 STO 电路结构

10.3 STO 系统要求

STO电源

为避免 STO 输入处电压电平过高，安全相关零件必须使用低压。

必须使用 24 伏供电装置。该供电装置必须符合 EN60204-1 标准《机器机电设备安全—第 1 部分：一般要求》规定的 PELV/SELV 要求。

备注：CDHD2S-PN-RS 内置 24V 直流电源未批准用于安全应用，因此禁止用作 STO 电源。

STO电缆

按照 EN61326-3-1 标准要求，STO 电缆长度必须小于 30 米。

必须使用屏蔽和双重绝缘电缆。双重绝缘指的是供电电线上需要电缆套管。电缆护套必须连接至电源地面。

电缆线的最佳尺寸为 22AWG(0.34mm2)。由于 STO 电路电流耗损小于 0.45A，因此 24AWG(0.25mm2)也适合。

STO 电缆必须与任何环境压力源进行空间隔离，无论是机械、电力、热力或化学来源。

10.4 使用 STO

STO行为

按照 IEC61800-5-2 标准规定的 STO 规范，STO 功能专门用于提供运动系统安全停止。触发 STO 功能导致电机控制电路电源被移除，从而使电机失控。当 STO 在电机运动过程中被触发时，电机轴及其连接的机械元件滑行，直到通过其自有摩擦力停止运动。

STO 的即时效应为驱动器无法提供任何转矩产生的能量。在电机计划在基于负荷和摩擦力的充分短时间内达到静止的情况下，以及当电机滑行减速不会对安全产生任何影响的应用中，可以使用 STO。

下图所示为当 STO 功能生效时电机将发生的情况。图描述的是电机在恒定速度模式下被驱动，当 STO 电路电源被移除时，电机滑行停止。

图中根据时间显示电机速度。将电机在控制停止(STO 功能未生效——VCMD 和 V 踪迹)和滑行停止(STO 功能生效——参照踪迹)时的行为进行了比较。

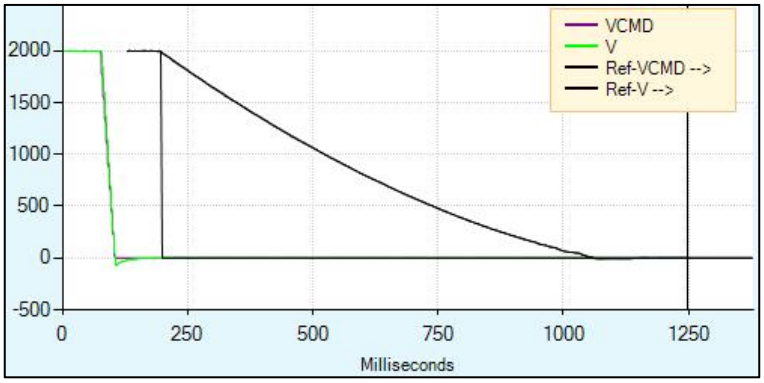


图 10-2 当 STO 生效时电机滑行停止

STO指示器

STO 状态和诊断信息通过下列方式提供。

数字显示

如驱动器禁用且 STO 生效(STO 电源被移除)，将出现警告条件，当面板在状态模式下时，n 常亮(08 表示本例中的操作模式)。如驱动器启用且 STO 生效(STO 电源被移除)，将出现故障条件，数字显示将自动切换到故障模式。

如面板模式在故障条件仍然存在时切换回状态模式，显示器将显示 Sn，n 闪烁(根据面板模式行为)。

串行通信

使用串行通信(终端)时，ST 询问返回状态报告列表。当 STO 生效(STO 电源被移除)时状态略有不同，取决于驱动器在 STO 电源被移除时启用或禁用。

如驱动器禁用且 STO 生效(STO 电源被移除)，将出现警告条件，状态报告将显示警告：

驱动器不活跃

驱动器未准备就绪：

无 SW 启用

警告存在：

WRN1STO 信号未连接

如驱动器启用且 STO 电源被移除，这种情况为故障条件，状态报告将显示故障。

驱动器不活跃

驱动器未准备就绪：

无 SW 启用

故障存在

FLT4STO 故障

由于驱动器启用并出现故障，必须执行故障恢复程序。

PROFINET

如驱动器启用且 STO 电源被移除，将出现故障条件。

对象 603Fh 子索引 0 提供电流误差错误代码。

STO 故障代码为 12673(小数)。

STO事件恢复

如驱动器在 STO 功能生效时禁用，则不需要恢复程序。STO 一旦恢复供电，驱动器将正常工作。

如驱动器在 STO 功能生效时启用，驱动器将输入故障状态。由于驱动器故障状态封锁，驱动器在故障状态明确清除前无法启用，因此需要执行故障恢复程序。

STO 电源恢复后，必须执行故障清除命令。成功完成故障清除后，驱动器再次工作。可以下列任何一种方式执行故障清除：

- 切换驱动器启用：可以通过执行驱动器禁用(K)命令然后执行启用(EN)命令完成，或通过切换远程启用线(REMOTE)完成。
- 在一些系统中，特定驱动器输入被定义为警报清除。在此类系统中，通过切换输入来清除故障。
- 执行清除故障命令(CLEARFAULTS)。

如 STO 故障条件不再存在，驱动器将重新启用。

STO禁止使用

当 STO 功能生效时，外部影响会产生危险的情况下(例如：悬挂式跌落负载)，不得使用 STO 功能。

明确禁止在电梯应用中使用 STO 功能。在这些情况下，为防止出现任何危险，需要附加措施(例如：机械制动)。

STO特殊情况

两个不毗邻 IGBT 短时间内短路可造成运动达到 120 电角度，即使 STO 功能生效。此类事件发生概率极低，但仍然可能发生。但是，此类故障概率被认为可忽略。

10.5 STO 维护

用户必须执行 STO 功能手动测试，至少每三个月一次。

诊断测试需要移除 STO 电源电压，并验证驱动器确实处于 STO 故障状态，以及运动是否被禁止。

维护程序执行如下：

将系统设置为向驱动器提供标称 STO 电压，驱动器启用。

- 驱动器处于故障状态，并显示 STO 故障。
- 驱动器无法启用。

2.恢复 STO 电压，并清除故障。验证驱动器可启用。

11. 故障检修

11.1 报告生成器

联系技术支持前，通过 ServoStudio2 中的报告生成器生成应用设置报告。报告文件中包含的信息将能够帮助技术支持对您的问题进行故障检查，并提供支持。

通常来讲，强烈建议您在每次完成应用配置时，甚至是在系统正常工作时，生成一份报告。

可在 ServoStudio2 中的两个位置访问报告生成器选项：

- 自动调谐向导(最后一步)
- 备份和恢复屏幕

11.2 故障和警告

如 CDHD2S-PN-RS 通过串行接口连接主机，则通过文本消息向主机传输故障代码。该消息保存在驱动器非易失性存储器中的故障历史日志(FLTHIST)中，因此当驱动器恢复供电后，故障历史不会丢失。

- 警告不被视为故障，且不会禁用操作。当生成警告的条件不再存在时，系统将自动清除警告状态。
- 当设置或条件可能造成驱动器/电机操作不当和/或设备损害时，将会出现故障。故障将自动禁用驱动器，并在驱动器显示器以及软件界面中显示故障状态。

驱动器故障状态通常会被封锁，在故障状态明确清除前，驱动器将无法启用。只有在故障条件不再存在时，故障状态才能被清除。可以通过下列任意一种方式完成：

- 切换驱动器启用。可以通过执行驱动器禁用命令(K)后再执行启用(EN)命令或者通过切换远程启用线(REMOTE)完成。
- 在一些系统中，特定驱动器输入被定义为警报清除。在此类系统中，通过切换输入将清除故障。

当故障条件不再存在时，驱动器将重新启用。

- 致命故障。一些故障被称为致命故障，因为这些故障将禁用几乎所有驱动器功能(包括通信)，阻止驱动器启用。该条件是内部失效故障的典型特征，例如看门狗事件或内部电源故障。致命故障需要技术支持干预。

表 11-1

VarCom	描述
CLEARFAULTS	清除所有封锁故障。
FLT	返回被驱动器封锁的故障列表。
FLTHIST	返回故障缓冲区内容。
K| EN	禁用驱动器|启用驱动器

READY	表示驱动器是否准备好启用。
REMOTE	表示外部硬件启用输入状态。
ST	返回详细驱动器状态消息。

11.3 警告、错误和故障消息

下表所示为终端模式工作时可能显示的故障、警告和错误代码。
所有故障以及许多警告也通过驱动器数字显示器显示。特定条件仅生成屏幕警告消息。

11.3.1 警告消息

CDHD2S-PN-RS 驱动器警告在对象 2011h 中进行报告。

表 11-2 警告代码和消息

警告#编号	警告消息	七位数码管显示
WRN1	STO 警告	n
WRN2	驱动器折返警告	F
WRN3	电机折返警告	F
WRN4	欠压	u0
WRN5	功率级过热	t
WRN6	电机过热	H
WRN9	控制板过热	t
WRN10	需要相位查找 初始化换向角需要相位差。	PF
WRN11	PLL 未同步 锁相回路(PPL)尚未同步(SYNCSOURCE>0)。	n/a
WRN15	硬件正向限位开关开路	L1
WRN16	硬件负向限位开关开路	L2
WRN17	硬件正向和负向限位开关开路	L3
WRN18	软件正向限位开关跳闸	L4
WRN19	软件负向限位开关跳闸	L5
WRN20	软件限位开关跳闸	L6
WRN21	HIPERFACE 编码器分辨率不匹配 由检测到的 HIPERFACE 装置决定的编码器分辨率与目前生效的 MENCRES 设置不同。	n/a
WRN22	多圈编码器电池低电压	b0
WRN24	EnDat 编码器分辨率不匹配 MENCRES 和初始化过程中读取的编码器分辨率不匹配。	n/a
WRN25	位置反馈(PFB)备用未读取 PFBBACKUP 数据尚未接收到。	n/a

警告#编号	警告消息	七位数码管显示
WRN27	SININIT 后检测到的偏移和/或增益调节值	r
WRN29	增益表：低 LMJR	n/a
WRN30	增益表：高 LMJR	n/a
WRN31	增益表：无效指令	n/a
WRN32	总线交流电源线断开	o
WRN33	Modbus 节点保护消息丢失	n/a
WRN34	再生电阻器超载	c
WRN35	SensAR：编码器警告 驱动器在 SensAR 上检测到警告。	n/a
WRN36	实时超载警告	_
WRN37	模拟 OPMODE 不能使用 SFBTYPE1	S1
WRN38	集成电源模块超温	t
WRN39	辅助回路请求被拒绝	AL0
WRN40	在线负载/电机惯量比(LMJR)估算活跃 在线负载/电机惯量比(LMJR)估算活跃。	n/a
WRN41	PDO 数据包不符合预期长度(过长) PDO 数据包不符合依据 PDO 绘图得到的预期长度。该数据包过长。	n/a
WRN42	RPDO 数据超出范围 RPDO 数据超出范围或超出最小/最大极限。	n/a
WRN43	驱动器启用时无法写入数据 驱动器启用时无法写入 RPDO 数据。	n/a
WRN44	命令为接近正向软件极限	n/a
WRN45	命令为接近负向软件极限	n/a
WRN46	数字输出位置偏差报警	n/a
WRN47	CAN 通信输入被动状态 CAN 总线通信错误	n/a
WRN48	默认驱动器配置 驱动器配置为默认出厂设置	n/a
WRN49	现场总线目标命令丢失 现场总线控制器尚未连续 3 次发送目标命令。	n/a
WRN50	I2C 未能读取温度传感器	n/a
WRN51	BiSS-C 编码器指示内部警告	n/a
WRN52	电机兼容性警告	n/a
WRN53	冲突数字输入打开	n/a
WRN54	风机电路警告 风机电路超载或断开连接	n/a
WRN55	过高电气噪声警告 系统产生过高电气噪声	n/a
WRN56	反馈类型不匹配 配置的反馈类型和连接的编码器不匹配	n/a

警告#编号	警告消息	七位数码管显示
WRN57	sensAR 编码器超温警告	n/a
WRN58	sensAR 编码器内置闪存故障	n/a
WRN59	装置已检测到异常高的轴移位	n/a
WRN60	龙门配对轴正向限位开关 第二龙门轴已到达正向硬件或软件限位开关	L7
WRN61	龙门配对轴负向限位开关 第二龙门轴已到达负向硬件或软件限位开关	L8
WRN62	内部轴同步丢失(无 HMI) 内部 FPGA 通信同步问题	n/a
WRN63	电机折返被禁用	n/a
WRN64	控制器和驱动器之间的一个连接被移除 重新连接控制器和驱动器	Fb3
WRN65	LOAD 失败参数设置为默认值	n/a
WRN66	驱动器间通信警告 驱动器间通信层存在同步丢失或超时错误	G3
WRN67	通讯错误过多 连续错误、校验错误或超时错误过多	G8
WRN68	龙门没有收到来自从轴的 PFB 应答 轴向从轴发送位置反馈数据，但从轴未确认收到	G6
WRN69	多圈秒编码器电池电压低 二次反馈时电池电压接近故障水平，尽快准备更换电池	b1
WRN70	Knlusergain 开关阈值配置不正确	n/a
WRN71	滚动显示 EnDat 编码器发生翻转	L9
WRN72	VBUSREADOUT 无效 在 CDHD2-LV 中，当 customerid = 时，VBUSREADOUT 将等于 VBUS	n/a
WRN73	回零未完成，PEINPOS 过低 在龙门模式回零时，驱动器等待稳定到零点。单位是度或者更低的分辨率时，必须进行相应的配置	G8
WRN74	开机后自动激活故障触发功能错误	n/a
WRN75	PROFINET 主站请求驱动器闪烁	_-
WRN76	自检失败	e105
WRN77	电流因 IPM 温度过高而降额运行	n/a

11.3.2 错误消息——制造商专用

表 11-3 错误代码和消息—制造商专用

警告# 编号	错误信息	数字显示	错误代码
ERR20	未知命令	E0020	0x05040001
ERR21	未知变量	E0021	0x08000000
ERR22	校验和错误	E0022	0x08000000
ERR23	驱动器活跃	E0023	0x06040043
ERR24	驱动器失活	E0024	0x06040043
ERR25	值超出范围	E0025	0x06090030
ERR26	值过低	E0026	0x06090032
ERR27	OPMODE 无效	E0027	0x08000000
ERR28	句法错误	E0028	0x08000024
ERR29	值过高	E0029	0x06090031
ERR36	不可编程	E0036	0x06010002
ERR37	未配置	E0037	0x08000000
ERR38	不适用	E0038	0x08000000
ERR42	闪存无效	E0042	0x06060000
ERR43	记录活跃	E0043	0x08000000
ERR44	记录数据不可用	E0044	0x08000000
ERR45	NVRAM 清空	E0045	0x08000000
ERR46	值必须为偶数	E0046	0x08000000
ERR47	BURNIN active	E0047	0x08000000
ERR48	BURNIN not active	E0048	0x08000000
ERR49	值必须为 0.25 的倍数	E0049	0x08000000
ERR50	保存至闪存失败	E0050	0x08000000
ERR51	不适用	E0051	0x08000024
ERR54	朝向限位开关命令	E0054	0x08000000
ERR55	归零模式活跃	300SS	0x08000000
ERR56	数值必须能被 4 整除		0x08000000
ERR57	TM EEPROM 访问（读/写）超时		0x08000000
ERR60	电机正在运行	30090	0x08000000
ERR62	通信错误	3009Z	0x08000000
ERR63	EnDat 未准备就绪	3009c	0x08000000
ERR64	EnDatCRC 错误	3009v	0x08000000
ERR65	EnDat 忙碌	3009S	0x08000000
ERR66	密码保护	30099	0x08000000

警告# 编号	错误信息	数字显示	错误代码
ERR67	TM 写入 EEPROM 失败	3009L	0x06060000
ERR68	TM 通信 CRC 失败	30098	0x05040004
ERR69	TM EEPROM 访问指令无效		0x08000000
ERR70	TM EEPROM 写入进行中,读取无效		0x08000000
ERR71	回零类型未使用	300LL	0x08000000
ERR72	回零类型无效	300LZ	0x08000000
ERR73	回零触发器输入源未设置	300Lc	0x08000000
ERR74	回零正在进行	300Lv	0x08000000
ERR75	回零方向-逆转输入未设置,请参阅 CiA402	300LS	0x08000000
ERR82	功能已定义	3008Z	0x08000000
ERR94	命令超出软件极限	3006v	0x08000000
ERR95	反馈无效	3006S	0x08000000
ERR96	变量不可记录	30069	0x08000000
ERR97	值必须为整数	3006L	0x08000000
ERR98	不支持输入/输出	30068	0x08000000
ERR99	活跃禁用正在进行	30066	0x08000000
ERR100	I2C 总线忙碌	30L00	0x08000000
ERR101	CLTUNE active		0x08000000
ERR102	其他程序正在运行	30L0Z	0x08000000
ERR103	执行程序前清除故障	30L0c	0x08000000
ERR104	运动待定	30L0v	0x08000000
ERR105	无效 PTP 模式	30L0S	0x08000000
ERR106	校验和无效	30L09	0x08000000
ERR107	模拟输出模式无效	30L0L	0x08000000
ERR108	保持模式活跃	30L08	0x08000000
ERR109	电机换向类型无效	30L06	0x08000000
ERR112	HCICMD 数值超出范围		0x08000000
ERR113	HC 实际速度超出范围	30LLc	0x08000000
ERR114	本硬件不支持	30LLv	0x08000000
ERR115	值必须为 0.125 的倍数	30LLS	0x08000000
ERR116	现场总线模式(COMMODE=1)活跃	30LL9	0x08000000
ERR201	电流回路设计失败	30Z0L	0x08000000
ERR202	MENCRES 超出范围	30Z0Z	0x08000000
ERR204	MSPEED 超出范围	30Z0v	0x08000000
ERR206	MVANGLF 超出范围	30Z09	0x08000000
ERR207	反馈类型不匹配		0x06040043
ERR210	VLIM 超出范围	30ZL0	0x08000000

警告# 编号	错误信息	数字显示	错误代码
ERR212	MVANGLH 超出范围	30ZLZ	0x08000000
ERR213	DICONT 大于 DIPEAK	30ZLc	0x08000000
ERR214	MENCTYPE 不匹配	30ZLv	0x08000000
ERR215	DIPEAK 超出范围	30ZLS	0x06040043
ERR216	MIPEAK 超出范围	30ZL9	0x06040043
ERR217	MICONT 大于 MIPEAK	30ZLL	0x08000000
ERR218	VBUS 超出范围	30ZL8	0x08000000
ERR219	ML 超出范围	30ZL6	0x08000000
ERR220	MPOLES 超出范围	30ZZ0	0x08000000
ERR221	速度回路设计失败	30ZZL	0x08000000
ERR222	内置双增益存在	30ZZZ	0x08000000
ERR223	需要 PHASEFIND	30ZZc	0x08000000
ERR224	不允许该值	30ZZv	0x08000020
ERR225	内置双增益不存在	30ZZS	0x08000020
ERR226	MENCTYPE 对线性电机无效	30ZZ9	0x08000000
ERR227	ENCOUTRES*VLIM 过高	30ZZL	0x08000000
ERR228	功能对本输入无效	30ZZ8	0x08000000
ERR229	MJ 超出范围	30ZZ6	0x08000000
ERR230	MMASS 超出范围	30Zc0	0x08000000
ERR231	SLSPEEDS 超出范围		0x08000000
ERR232	自动调谐活跃	30ZcZ	0x08000000
ERR233	内部配置失败	30Zcc	0x08000000
ERR234	反馈类型不匹配	30Zcv	0x08000000
ERR250	速度配置失败	30ZS0	0x08000021
ERR253	SL HF 校准激活		0x08000000
ERR254	周期识别活跃	30ZSv	0x08000000
ERR255	相位查找模式无效	30ZSS	0x08000000
ERR256	反馈装置断开连接	30ZS9	0x08000000
ERR257	反馈装置初始化	30ZSL	0x08000000
ERR258	增益表模式已激活		0x08000000
ERR259	访问权限无效		0x08000000
ERR260	无输入分配到触碰探针	30Z90	0x08000000
ERR261	COMMERRVTHRESH 超出 VLIM	30Z9L	0x08000000
ERR262	Other HDTUNEREFERENCE is active		0x08000000
ERR263	SensAR：装置忙碌	30Z9c	0x08000000
ERR264	SensAR：要求超时	30Z9v	0x08000000
ERR265	SensAR：闪存保存失败	30Z9S	0x08000000

警告# 编号	错误信息	数字显示	错误代码
ERR266	SensAR：协议错误	30Z99	0x08000000
ERR267	SensAR：非法要求	30Z9L	0x08000000
ERR268	SensAR：地址不一致	30Z98	0x08000000
ERR269	无法读取电机铭牌数据	30Z96	0x08000020
ERR270	MTPMODE>0 时无法设置	30ZL0	0x08000020
ERR271	COMMODE>0 时无法设置	30ZLL	0x08000000
ERR272	不支持 POSCONTROLMODE	30ZLZ	0x08000000
ERR273	KCTUNE 激活		0x08000000
ERR274	SFBMODE>0 时无法发布	30ZLv	0x08000000
ERR275	HDTUNE 轮廓不是梯形	30ZLS	0x08000000
ERR276	本反馈不支持	30ZL9	0x08000000
ERR277	反馈返回数据过多	30ZLL	0x08000000
ERR278	HDTUNEAVMODE 无效	30ZL8	0x06040043
ERR279	SensAR：内部要求错误	30ZL6	0x06040043
ERR280	SensAR 驱动器被占用	30Z80	0x08000021
ERR281	SensAR 驱动器故障	30Z8L	0x08000021
ERR282	SensAR 驱动器获取超时	30Z8Z	0x08000021
ERR283	驱动器未回零	30Z8c	0x08000000
ERR284	SensAR 地址超出范围	30Z8v	0x08000021
ERR285	出现 SensARCRC 错误	30Z8S	0x08000021
ERR286	自动调谐激活失败	30Z89	0x08000021
ERR287	归零失败。如 ILIM=0 无法归零。	30Z8L	0x08000000
ERR288	未定义通信反馈默认值	30Z88	0x08000000
ERR289	反馈存储器未分区	30Z86	0x08000000
ERR290	模数模式下无法更改	30Z60	0x08000000
ERR291	EnDat 戳值不匹配	30Z6L	0x08000000
ERR292	不支持 EnDat2.X	30Z6Z	0x08000000
ERR293	本驱动器 MENCRES 过高	30Z6c	0x08000000
ERR294	HDTUNEVcruise 过低	30Z6v	0x08000000
ERR295	HDTUNE 距离不相等	30Z6S	0x08000000
ERR296	闪存存储数据失败	30Z69	0x08000000
ERR297	闪存读取数据失败	30Z6L	0x08000000
ERR298	CANopen 内部错误	30Z68	0x08000000
ERR299	CANopen：未找到对象索引	30Z66	0x06020000
ERR300	CANopen：未找到对象子索引	30c00	0x06090011
ERR301	CANopen：对象大小错误	30c0L	0x06070010
ERR302	CANopen：驱动器 NMT 状态错误	30c0Z	0x08000021

警告# 编号	错误信息	数字显示	错误代码
ERR303	SFBMODE 非线性不支持	30c0c	0x08000000
ERR304	正向和负向使用不同符号	30c0v	0x08000000
ERR305	正向和负向使用相同符号	30c0S	0x08000000
ERR306	PHASEFINDMODE=4(旧 KCMODE)	30c09	0x08000000
ERR307	CANopen：无法传输数据	30c0L	0x08000020
ERR308	正向限位开关活跃	30c08	0x08000000
ERR309	负向限位开关活跃	30c06	0x08000000
ERR310	回零开关位于反状态	30cL0	0x08000000
ERR311	运动突然停止	30cLL	0x08000000
ERR312	BiSS-C：地址超出范围	30cLZ	0x08000000
ERR313	BiSS-C：装置忙碌	30cLc	0x08000000
ERR314	BiSS-C：非法要求	30cLv	0x08000000
ERR315	BiSS-C：EEPROM 保存失败	30cLS	0x08000000
ERR316	BiSS-C：忙碌超时	30cL9	0x08000000
ERR317	BiSS-C：内部错误	30cLL	0x08000000
ERR318	BiSS-C：协议错误	30cL8	0x08000000
ERR319	BiSS-C：驱动器错误	30cL6	0x08000000
ERR320	BiSS-C：驱动器获取超时	30cZ0	0x08000000
ERR321	BiSS-C：驱动器被占用	30cZL	0x08000000
ERR322	BiSS-C：要求 CRC 错误	30cZZ	0x08000000
ERR323	BiSS-C：分辨率应小于或等于数据长度		0x08000000
ERR324	FFT 处理激活	30cZv	0x08000000
ERR325	HIPERFACE 数据错误,使用 HSAVE1。	30cZS	0x08000000
ERR326	预定义和自动设置	30cZ9	0x06040043
ERR327	DDHD 不允许		0x08000000
ERR328	COMMODE=1 无串行启用	30cZ8	0x08000000
ERR329	特定用户 ID 命令	30cZ6	0x08000000
ERR330	VLIM 小于 VCRUISE	30cc0	0x08000000
ERR331	总周期时间大于 1 秒	30ccL	0x08000000
ERR332	电机参数估算活跃	30ccZ	0x08000000
ERR333	脉冲和方向模式不允许单向	30ccc	0x08000000
ERR334	DECSTOP 小于自动调谐加速	30ccv	0x08000000
ERR335	PCOM 启用时无法更改	30ccS	0x08000000
ERR336	PCOM 输出未配置	30cc9	0x08000000
ERR337	PCOM 周期数据错误	30ccL	0x08000000
ERR338	超出 PCOM 输出频率	30cc8	0x08000000
ERR339	PCOM 电机在初始化过程中运行	30cc6	0x08000000

警告# 编号	错误信息	数字显示	错误代码
ERR340	PCOM 表顺序错误	30cv0	0x08000000
ERR341	PCOM 反馈无效	30cvL	0x08000000
ERR342	PCOM 驱动器未回零	30cvZ	0x08000000
ERR343	PCOM 类型不存在	30cvc	0x08000000
ERR344	PCOM 输出模式未定义	30cvv	0x08000000
ERR345	双回路无效 VELCONTROLMODE	30cvS	0x08000000
ERR346	双回路无效 ENCOUTMODE	30cv9	0x08000000
ERR347	双回路无效 GEARMODE	30cvL	0x08000000
ERR348	双回路无效 POSCONTROLMODE	30cv8	0x08000000
ERR349	无效 SFBTYPE-SFBMODE 组合	30cv6	0x08000000
ERR350	MOVESMOOTHAVG128 最大值	30cS0	0x08000000
ERR351	FOE 正在进行。值不允许。	30cSL	0x08000000
ERR352	驱动器未设置为正确龙门模式	30cSZ	0x08000000
ERR353	龙门系统未对准	30cSc	0x08000021
ERR354	要求的操作模式在龙门模式下不可用	30cSv	0x08000021
ERR355	龙门清除故障程序活跃	30cSS	0x08000021
ERR356	龙门系统未准备好启用	30cS9	0x08000021
ERR357	龙门对准程序活跃	30cSL	0x08000021
ERR358	当龙门差动控制器 PEMAX=0 时不允许操作	30cS8	0x08000021
ERR359	依据 GANTRYCMDTYPE 拒绝位置命令	30cS6	0x08000000
ERR360	刚性龙门差动控制器必须使用 HOMETYPE35	30c90	0x08000000
ERR361	龙门配对轴使限位开关跳闸	30c9L	0x08000000
ERR362	上个周期的 PCOM 错误	30c9Z	0x08000000
ERR363	PCOM 计数器被重置	30c9c	0x08000000
ERR364	PCOM 类型不能作为 PDO 进行分配	30c9v	0x08000000
ERR365	当位置基活跃时，PCOM 时间基不可用	30c9S	0x08000000
ERR366	当时间基活跃时，PCOM 位置基不可用	30c99	0x08000000
ERR367	线性控制不支持	30c9L	0x08000000
ERR368	当龙门模式活跃时，DDHD2CAN 中不可用	30c98	0x08000000
ERR369	GANTRYMODE 和 SFBMODE 无法同时配置	30c96	0x08000000
ERR370	PCOMTM 值超出极限	30cL0	0x08000000
ERR371	识别过程活跃	30cLL	0x08000000
ERR372	功能对本输出无效	30cLZ	0x08000000
ERR373	龙门系统未回零	30cLc	0x08000000
ERR374	错误校正启用要求不允许修改	30cLv	0x08000000
ERR375	不允许在启用错误更正的请求上进行修改		0x08000000
ERR376	输入功能正在使用中		0x08000000

警告# 编号	错误信息	数字显示	错误代码
ERR377	龙门系统未启用		0x08000000
ERR378	龙门架记录间隔必须为偶数		0x08000000
ERR379	差动运动正在进行中		0x08000000
ERR380	需要进行龙门架归位		0x08000000
ERR381	远程使能已开启		0x08000000
ERR382	用户归位偏移被龙门架差动驱动拒绝		0x08000000
ERR383	用户归位偏移到差动驱动的传输失败		0x08000000
ERR384	无法通过串行命令在通信模式 1 下运行电机设置		0x06040043
ERR385	其他轴已激活 HOLD		0x08000000
ERR386	编码器备份电池欠压		0x08000000
ERR387	缺口查找已在进行中		0x08000000
ERR388	输出频率超出范围		0x08000000
ERR389	BDHD 中不可用		0x08000000
ERR390	DDHD 中不可用		0x08000000
ERR391	此 DDHD 轴上不可用		0x08000000
ERR392	非二进制 Getmode 不支持分段读取		0x08000000
ERR393	SFB 错误校正上无模数		0x08000000
ERR394	模拟输入 1 阈值已达到		0x08000000
ERR395	数字输入 HOLD 已激活		0x08000000
ERR396	LDHD 中不可用		0x08000000
ERR397	错误的 FC 控制模式		0x08000024
ERR398	在启用状态下不允许		0x08000024
ERR399	对当前 DIR 非法		0x08000000
ERR400	需要 Pcom 禁用		0x08000000
ERR401	Ilim 太低		0x08000000
ERR402	双环路未激活		0x08000000
ERR403	双环路已激活		0x08000000
ERR404	相同位置目标		0x08000000
ERR405	速度为零		0x08000000
ERR406	慢速速度过高		0x08000000
ERR407	速度超出速度限制		0x08000000
ERR408	力 1 未配置		0x08000000
ERR409	力 2 或力 3 不良		0x08000000
ERR410	软着陆正在运行		0x08000000
ERR411	无效的原点位置		0x08000000
ERR412	原点和快速阶段太接近		0x08000000

警告# 编号	错误信息	数字显示	错误代码
ERR413	故障触发功能已启用		0x08000000
ERR414	黑匣子功能已禁用		0x08000000
ERR415	连接 PLC 运行时不允许		0x08000000
ERR416	稳定时间必须大于平滑时间		0x08000000

11.3.3 故障消息

表 11-4 故障代码和消息

故障# 编号	故障消息 (点击描述了解更多信息)	七位数码管显示	紧急(故障) 错误代码
FLT1	驱动器锁定	b	0x8180
FLT2	参数内存校验和失败	e	0x5585
FLT3	过电流	P	0x2214
FLT4	STO 故障	n	0x3181
FLT5	FPGA 配置失败	e101	0x6581
FLT6	控制 EEPROM 故障	e106	0x5581
FLT7	电源 EEPROM 故障	e107	0x5530
FLT8	Vbus 测量电路故障	e108	0x3182
FLT9	过压	o	0x3110
FLT10	功率级过热	t1	0x4310
FLT11	欠压	u0	0x3120
FLT12	未配置	-1	0x6381
FLT13	写入闪存失败	E	0x5586
FLT14	速度超速	J	0x8481
FLT15	编码器模拟频率过高	r9	0x7387
FLT16	驱动器折返	F1	0x2311
FLT17	电机折返	F2	0x2310
FLT18	A/B 断线	r4	0x7383
FLT19	无效霍尔	r6	0x7384
FLT20	索引断线	r5	0x7111
FLT21	正弦反馈通信失败	r10	0x738E
FLT22	A/B 超出范围	r8	0x738F
FLT23	电机超温	H	0x4410
FLT24	正弦编码器正交故障	r14	0x7391
FLT25	正弦/余弦校准无效	r15	0x7392
FLT26	反馈 5V 过流	r16	0x7393
FLT27	二次反馈索引断开	r17	0x7180

故障# 编号	故障消息 (点击描述了解更多信息)	七位数码管显示	紧急(故障) 错误代码
FLT28	二次反馈 A/B 线路断开	r18	0x7181
FLT29	再生过流	n1	0x3180
FLT30	现场总线速度超限	Fb1	0x6380
FLT31	第二编码器 5V 过流	r19	0x2189
FLT32	CAN 供电故障	A4	0x5582
FLT33	自检失败	e105	0x5583
FLT34	反馈通信错误	r20	0x7380
FLT35	Nikon 编码器操作故障	r21	0x7381
FLT36	+15V 超出范围	o15	0x5111
FLT37	-15V 超出范围	o-15	0x5111
FLT38	看门狗故障	3bar	
FLT39	集成电源模块过热	t2	0x4080
FLT40	控制板过热	t3	0x4081
FLT41	相位查找失败	r23	0x7082
FLT42	多摩川（Tamagawa）初始化失败	r24	0x7382
FLT43	电流传感器偏移无效	e109	0x2380
FLT44	电机设置失败	-5	0x7081
FLT45	超出最大位置误差	J1	0x8611
FLT46	脉冲和方向输入线断开	r25	0x7182
FLT47	FPGA 版本不匹配	e120	0x7090
FLT48	PLL 同步失败	b1	0x7386
FLT49	多摩川（Tamagawa）绝对值操作故障	r26	0x7388
FLT50	CAN 心跳丢失	C1	0x8130
FLT51	电机相位断开	r27	0x2381
FLT52	5V 超出范围	o5	0x5180
FLT53	无传感器初始化失败	r30	0x708a
FLT54	无传感器换相丢失	r31	0x73A0
FLT55	解析器初始化失败	r28	0x7394
FLT56	多圈编码器电池低电压	r29	0x7385
FLT57	紧急停止发出	n3	0x7091
FLT58	Endat2X 反馈故障	r32	0x7395
FLT59	失速故障（电机堵转）	F3	0x7121
FLT60	位置反馈（PFB）关闭校验和无效	r34	0xFF8D
FLT61	位置反馈（PFB）关闭数据不匹配	r35	0xFF8E
FLT62	无位置反馈（PFB）关闭数据	r36	0xFF8F
FLT63	动力制动器开路负载	n41	0x7112

故障# 编号	故障消息 (点击描述了解更多信息)	七位数码管显示	紧急(故障) 错误代码
FLT64	动力制动器短路	n42	0x7113
FLT65	现场总线电缆断开	Fb3	0x7580
FLT66	指令超出加/减速限制	Fb2	0x7581
FLT67	超出最大速度误差	J2	0x8482
FLT68	编码器相位错误	r37	0x738b
FLT69	现场总线目标命令丢失	Fb4	0x7582
FLT70	内部错误	e121	0xFF01
FLT71	差分霍尔线断裂	r38	0x738a
FLT72	逻辑交流电源故障	o6	
FLT73	温度传感器故障	t4	0x4096
FLT75	无效增益表数据	n43	
FLT76	脉冲列频率过高	F2H	0xFF97
FLT77	检测到电机失控状态	J4	0x7198
FLT78	总线交流供电线路断开	o7	0x3183
FLT80	AB 四象限换相故障	r39	0x738c
FLT82	多圈位置无效	r40	0x738d
FLT83	再生电阻过载	o8	0x3199
FLT85	MTP 读取失败	e123	0xFF02
FLT86	需要保存并重新启动	e124	0xFF03
FLT87	PE 达到软件数值限制	J3	0x8689
FLT88	CAN 处于总线离线状态	Fb7	
FLT89	RT 过载故障	_	0xFF04
FLT90	SFB 位置不匹配	J5	0x8688
FLT91	EtherCAT 数据包丢失	Fb8	0x818D
FLT92	CAN/EtherCAT 状态不工作	Fb9	0xF080
FLT93	现场总线版本不匹配	e125	0x7093
FLT94	ESI 版本不匹配	e126	0x7094
FLT95	自定义绝对编码器操作故障	r33	0x7389
FLT97	驱动器/电机不匹配	e128	0x7095
FLT98	动力制动故障	n45	0x718F
FLT99	SANKYO 绝对编码器故障	r41	0x7390
FLT100	电流环不稳定	P2	0x8380
FLT101	接收到的 PDO 长度短于定义值	Fb10	0x8210
FLT102	BiSS-C 编码器内部故障。	r42	0x7097
FLT103	HIPERFACE 数据错误	r43	0x7098
FLT104	检测到高 IQ 电流	P3	0x8381

故障# 编号	故障消息 (点击描述了解更多信息)	七位数码管显示	紧急(故障) 错误代码
FLT105	数字输出过电流故障	o9	0x2382
FLT106	反馈类型自动检测失败	e129	0x7396
FLT107	EnDat 分辨率过高故障	e130	0x7397
FLT108	MOTORNAME/MTP 数据不匹配	e131	0xFF14
FLT109	此驱动器不支持固件版本	e132	0xFF16
FLT110	ESI 供应商不匹配	e134	0x7099
FLT111	MENCZPOS 与霍尔不匹配	r45	0x70A0
FLT112	sensAR 编码器位置故障	r46	0x7398
FLT113	sensAR 过温故障	r47	0x4380
FLT114	sensAR 供电不足以运行	r48	0x3184
FLT115	sensAR 电池电压低于阈值	r49	0x3185
FLT116	sensAR 需要 MTTURNRESET 命令	r50	0x7399
FLT117	内部位置同步失败	r51	0x3186
FLT118	多圈编码器一般故障	r52	0x3187
FLT119	sensAR 固件-硬件不匹配	r53	0xff15
FLT120	现场总线插值周期超过同步时间	Fb12	0x7583
FLT121	次要反馈通信错误	r22	0x739B
FLT122	接收到的对象索引超出对象数组大小	Fb13	
FLT129	龙门差动轴故障（激活禁用）	G1	0xFF98
FLT130	龙门差动轴故障（未激活禁用）	G2	and use GANTRYCLRFLT.
FLT131	驱动间通信故障	G3	0xFF9A
FLT132	龙门对准过程失败	G4	0xFF9B
FLT133	龙门差动控制器饱和	G5	0xFF9C
FLT134	龙门未收到伙伴轴的 PFB 确认	G6	0xFF9D
FLT135	龙门 FIFO 缓冲区高于预期	G7	0xFF9E
FLT136	通信错误过多	G8	0xFF9F
FLT137	龙门通信错误率高	G9	0xFFA0
FLT138	龙门未收到伙伴的归位偏移确认	G10	0xFFA1
FLT139	龙门伙伴轴未启用	G11	0xFFA2
FLT140	龙门伙伴轴报告故障	G12	0xFFA3
FLT141	龙门归位失败	G13	0xFFA4
FLT142	龙门通信共享失败	G14	0xFFA5
FLT143	驱动参数设置为默认值	e110	
FLT144	龙门架启用失败	G15	0xFFA6
FLT145	超出最大电机负载位置错误	J10	0x8612

故障# 编号	故障消息 (点击描述了解更多信息)	七位数码管显示	紧急(故障) 错误代码
FLT146	正向限位开关被激活	L1	0xFF10
FLT147	负向限位开关被激活	L2	0xFF11
FLT148	电流超过触发限制	e135	0x709A
FLT149	关闭驱动并更改电机相位	-6	0x7083
FLT150	u16_VbusMeasureFilter 超过 5	e300	
FLT151	Temp_Sensor_Failure_Qualifier 超过 250	e301	
FLT152	轴间超时最大值超过 1000	e302	
FLT153	FPGA_BG_Buffer_Consec 超过 1000	e303	
FLT154	龙门架现场总线禁用失败	G16	0xFFA7
FLT155	多圈第二编码器电池电压低	r54	0x739A
FLT156	玉川第二反馈绝对操作故障	r55	0x7388
FLT157	串行通信超时过期	r56	
FLT158	主站缺少 PLC 控制位	Pn1	0x1C34
FLT159	生命信号丢失	Pn2	0x1C35
FLT160	现场总线从站芯片超时	FbA	0x1C36
FLT161	再生器工作不正常	o10	
FLT162	控制和电源脚本不匹配	e111	
FLT163	电流检测失败	P4	
FLT164	过流-高侧	P5	

11.4 现场总线状态-LED

11. 4. 1 状态 LED——PROFINET

接口 C5 和 C6 各有两个 LED 灯，当在 PROFINET 网络通信时，指示现场总线的状态。

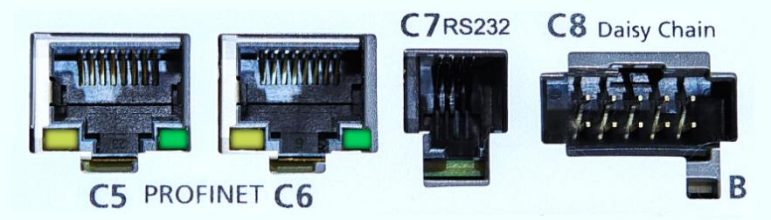


图 11-1 PROFINET 机型上的上面板接口和 LED

表 11-5

绿灯	常亮——有通信活动
	不亮——无通信活动
黄灯	常亮——端口已连接
	不亮——端口无连接

致力于成为自动化设备领域的
核心综合解决方案提供商

DEVOTING TO BEING A CORE COMPREHENSIVE SOLUTION PROVIDER
IN THE FIELD OF INDUSTRIAL AUTOMATION EQUIPMENT

高创传动科技开发有限公司

Servotronix Motion Control Ltd.

地址：深圳市南山区科陆大厦B座13B01
电话：400-111-8669
网址：www.servotronix.cn