CDHD2

CDHD2 伺服驱动器

用户手册

修订版：2.1
固件版本2.15.x



前言	1
安全与标准	2
规格	3
驱动器设置	4
电动机设置	5
应用设置	6
操作	7
调谐	8
操作面板（HMI）	9
功能安全	10
故障检修	11
配件	12

SERVOTRONIX
always in motion™

修订历史记录

文件 修订版次	日期	备注
2.1	2018年10月	固件 2.15.x 更新订购信息。 修订安全指南。 更新机电规范CDHD2-020/024 -033/044/055 删除CDHD2-008/010/013单相系统接线图。 增加低压控制板插脚引线。 控制板插脚引线图 – 增加配对连接器规范。 更新C2 P&D接线图。 更新C3数字输出接线图。 更新各软件屏幕图像。 修改和帮助链接
2.0	2018年06月	固件2.15.x 更新后适用于ServoStudio 2 增加CDHD2 33A-44A-55A型号目录 功能安全（STO） – 更新（包含配电板插脚引线） 再生电阻 – 更新
1.1	2018年03月04日	固件 2.15.x.
1.0	2017年12月	CDHD2 – 一般发行。固件2.15.x
0.2	2017年07月25日	CDHD2 – 初稿。仅供内部使用。
0.1	2017年06月01日	CDHD2 – 初稿。仅供内部使用。

版权声明

© 2018 年 Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）

版权所有。未经 Servotronix Motion Control Ltd. （高创传动科技开发有限公司）事先书面许可，不得以任何形式或通过任何手段复制或传播本文的任何部分。

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

ServoStudio 2 和 sensAR 是 Servotronix Motion Control Ltd（高创传动科技开发有限公司）的商标。
CANopen 和 CiA 是 CAN in Automation 用户集团的注册商标。
EtherCAT 是 Beckhoff GmbH（德国倍福自动化有限公司）的注册商标。
EnDat 是 DR.JOHANNES HEIDENHAIN GmbH（翰内斯·海德汉博士有限公司）的注册商标。
HIPERFACE 是 Sick Stegmann GmbH 的注册商标。
BiSS-C 是 iC-Haus GmbH 的注册商标。
Windows 是 Microsoft Corporatio（微软公司）的注册商标。

联系信息

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）
地址：以色列，佩塔提科瓦，
Yagia Kapayim 大街 21C 号，邮政信箱：49130
电话：+972 (3) 927 3800
传真：+972 (3) 922 8075
网址：www.servotronix.com

技术支持

如果您在安装和配置 CDHD2 驱动器时需要帮助，请联系 Servotronix 技术支持部门：网址：tech.support@servotronix.com

客户服务

Servotronix 公司致力于为我公司生产的所有产品提供优质客户服务和支持。我们的目标是为客户提供充足信息和资源，以便在客户需要时及时获得。为了获得最高效的服务，我们建议您联系您的当地销售代表，获取订单状态和交货信息、产品信息和资料以及应用和现场技术援助。如您因任何原因无法与您的当地销售代表取得联系，请从下列联系方式中选择最适合的联系方式：

如需产品支持，请联系：tech.support@servotronix.com

如需订购产品，请联系：orders@servotronix.com

如需咨询 CDHD2 驱动器或其他 Servotronix 产品的所有其他信息，请联系：customer.service@servotronix.com

质量保证

产品质量保证声明请登录 Servotronix 网址（servotronix.com/terms-conditions）查看条款和条件文件。

开箱

包装只包含 CDHD2 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 CDHD2 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 CDHD2 产品概述 11
1.2 CDHD2 型号 12
1.3 订购信息 13
1.4 CDHD2 产品标签 15
1.5 CDHD2 文件包 15

2 安全与标准

2.1 安全标志 16
2.2 安全指南 16
2.2.1 安装安全 17
2.2.2 操作安全 18
2.2.3 维护安全 18
2.3 材料安全数据 18
2.4 标准认证 20
2.5 合格证书 21

3 规格

3.1 尺寸 28
3.2 机电规范 32
3.3 控制规范 44
3.4 保护功能和环境规范 46
3.5 STO/功能安全规范 47
3.6 通信规范 48
3.7 输入/输出规范 49
3.8 电动机反馈规范 51
3.9 二次反馈规范 52

4 驱动器设置

4.1 设置概述 53
4.2 通电 53
4.3 驱动器定址 54
4.4 设置准备 55
4.4.1 硬件和工具 55
4.4.2 电缆和压接 56
4.4.3 对接连接器 - 控制板 56
4.4.4 对接连接器 - 电源板 57
4.4.5 主机系统 59
4.4.6 现场总线设备文件 61
4.5 系统接线 62
4.5.1 CDHD2-1D5/CDHD2-003（中压）系统接线 62
4.5.2 CDHD2-4D5/CDHD2-006（中压）系统接线 63
4.5.3 CDHD2-008/CDHD2-010/CDHD2-013（中压）系统接线 64
4.5.4 CDHD2-020/CDHD2-024（中压）系统接线 65
4.5.5 CDHD2-033/CDHD2-044/CDHD2-055（中压）系统接线 66
4.5.6 CDHD2-003/006/012/015（低压）系统接线 67

4.6 电磁干扰抑制 68
4.6.1 CE 滤波技术 68
4.6.2 接地 69
4.6.3 屏蔽与接合 70
4.6.4 输入电源滤波 71
4.6.5 其他电磁干扰抑制建议 71
4.7 电气系统注意事项 72
4.7.1 保险丝 72
4.7.2 泄漏电流 72
4.8 机械安装 72
4.8.1 安装 CDHD2 72
4.8.2 安装多个单元 73
4.9 控制板连接 74
4.9.1 CDHD2-AP（中压）控制板引脚 75
4.9.2 CDHD2 （中压）控制板引脚 76
4.9.3 CDHD2-EC（中压）控制板引脚 77
4.9.4 CDHD2-EB（中压）控制板引脚 78
4.9.5 CDHD2（中压） 控制板上面板引脚 79
4.9.6 CDHD2-AF / EC（低压）控制板引脚 80
4.9.7 CDHD2-AF / EC（低压）控制板上面板引脚 81
4.9.8 USB 串行通信 - C1 81
4.9.9 USB 串行通信 – C7 82
4.9.10 USB 串行通信 – C5 和 C6 82
4.9.11 菊链环和龙门通信 - C8 82
4.9.12 控制器接口 - C2 82
4.9.13 机器接口 - C3 90
4.9.14 电动机制动器接线 92
4.9.15 二次反馈接线 93
4.9.16 电动机反馈接口 - C4 94
4.9.17 电动机反馈接线 95
4.9.18 龙门系统接线 104
4.10 配电板配电板连接 105
4.10.1 CDHD2-1D5 / CDHD2-003（中压）配电板引脚分配 106
4.10.2 CDHD2-4D5/CDHD2-006 （中压） 配电板引脚分配 107
4.10.3 CDHD2-008/CDHD2-010/CDHD2-013 （中压） 配电板引脚分配 108
4.10.4 CDHD2-020/CDHD2-024 （中压） 配电板引脚分配 109
4.10.5 CDHD2-033/CDHD2-044/CDHD2-055 （中压） 配电板引脚分配 110
4.10.6 CDHD2-003/006/012/015 （低压）配电板引脚分配 111
4.10.7 STO - P1 111
4.10.8 电动机功率 - P2、P4 112
4.10.9 再生电阻器 - P3、P5 113
4.10.10 交流输入 - 总线电源与逻辑电源 - P3、P4、P5 113
4.11 再生 114
4.11.1 再生能量概述 114
4.11.2 再生电阻计算 115
4.11.3 再生电阻器过载保护 119
4.11.4 再生电阻器参数 120
4.12 固件更新 121
4.12.1 固件更新准备 121
4.12.2 固件更新选项 121
4.12.3 通过串行连接更新固件 123
4.12.4 在 EtherCAT 上更新固件 123

4.12.5 固件更新后恢复操作 127
4.12.6 Ember 模式 128
4.12.7 通过 EtherCAT 下载参数 128

5 电动机设置

5.1 电动机设置向导 131
5.2 驱动器识别 136
5.3 电动机识别 137
5.4 电动机初始化 137
5.5 电流极限 138
5.6 速度极限 139
5.7 位置极限 139
5.8 电动机方向 140
5.9 新电动机向导 140

6 应用设置

6.1 参数 144
6.1.1 配置参数 144
6.1.2 管理参数——驱动器内存 144
6.2 应用设置向导 145
6.3 通信 153
6.3.1 串行波特率 154
6.3.2 CANopen 波特率 154
6.4 额定功率 155
6.5 反馈 155
6.5.1 增量编码器 156
6.5.2 正弦编码器 157
6.5.3 sensAR 绝对值磁编码器 157
6.5.4 BiSS-C 接口 158
6.5.5 EnDat 2.x 双向接口 159
6.5.6 编码器模拟输出 160
6.5.7 解析器 160
6.5.8 解析器与正弦编码器校准 160
6.6 二次反馈 166
6.6.1 二次反馈概述（双回路控制） 166
6.6.2 二次反馈装置 167
6.6.3 二次反馈 EtherCAT/CANopen 168
6.6.4 二次反馈单位 168
6.6.5 二次反馈参数 169
6.7 运动单位 170
6.8 折返电流 171
6.9 数字输入 172
6.10 数字输出 172
6.11 使用比较匹配（PCOM）的数字输出控制 173
6.11.1 PCOM 定期配置 174
6.11.2 PCOM 表配置 174
6.11.3 PCOM 定时配置 175
6.12 模拟输入 176
6.12.1 模拟输入 1 176
6.12.2 模拟输入 2 177
6.12.3 使用模拟输入作为速度命令和电流极限 177
6.13 模拟输出 178
6.14 禁用模式 179

6.14.1 活跃禁用 180
6.14.2 动态制动 182
6.15 通过继电器进行的电动机制动器控制 184
6.16 电动机温度传感器 186
6.17 误差校正 187
6.17.1 误差校正概述 187
6.17.2 误差校正表——示例 187
6.17.3 CDHD2 的误差校正功能 188
6.17.4 误差校正参数与命令 188
6.17.5 误差校正反馈单位 189
6.17.6 误差校正设置 189
6.18 龙门系统 196
6.18.1 龙门系统概述 196
6.18.2 龙门类型 196
6.18.3 龙门控制模式 198
6.18.4 龙门操作模式 199
6.18.5 龙门参数与命令 199
6.18.6 龙门设置 200
6.19 回零 203
6.19.1 索引回零与电动机解析器 203
6.19.2 索引回零与单/多圈编码器 203
6.19.3 零位开关正缘回零 204
6.19.4 回零龙门系统 204

7 操作

7.1 驱动器启用 206
7.2 驱动器操作模式 206
7.3 电流操作 207
7.3.1 串行电流操作 207
7.3.2 模拟电流操作 207
7.3.3 电流控制 207
7.4 速度操作 208
7.4.1 串行速度操作 208
7.4.2 模拟速度操作 208
7.4.3 速度控制 208
7.5 位置操作 212
7.5.1 串行位置操作 212
7.5.2 位置控制 214
7.6 齿轮传动/脉冲序列操作 215
7.6.1 脉冲和方向 216
7.6.2 CW/CCW（升/降）计数 219
7.6.3 编码器随动器（主/从） 219

8 调谐

8.1 CDHD2 HD 控制器 220
8.2 CDHD2 HD 控制器自动调谐 221
8.3 基于驱动器的自动调谐 222
8.3.1 基于驱动器的自动调谐——快速 222
8.3.2 基于驱动器的自动调谐——高级 223
8.4 基于 PC 的自动调谐 230
8.5 自动调谐参数摘要 233
8.6 记录和评估性能 235
8.6.1 诊断 235

8.6.2 在 ServoStudio 2 中记录数据 236
8.6.3 在终端中记录数据 238
8.6.4 评估 PTPVCMD 239
8.6.5 评估 ICMD 和/或 PE 振荡 240
8.7 电流命令低通滤波器 241
8.8 齿轮传动滤波器 242
8.9 移动平滑滤波器 243
8.10 陷波滤波器 244
8.11 抗振动滤波器 244
8.12 增益 ——手动调谐 249
图8-39. KNLI 调谐 252
8.13 柔性补偿调谐 253
8.14 双反馈位置控制回路调谐 254
d. 将速度前馈设置为 100%（KNLDUALLOOPVFF）： 255
8.15 龙门调谐 256
8.16 调谐问题——问答 259

9 操作面板（HMI）

9.1 操作面板模式 261
9.2 操作面板——状态模式 262
9.3 操作面板——参数模式 264
9.4 操作面板——命令模式 275
9.5 操作面板——监控模式 284
9.6 操作面板——故障和信息模式 291

10 功能安全

10.1 安全转矩关闭（STO）概述 296
10.2 伺服驱动器中的 STO 模块 296
10.3 STO 功能安全规范 297
10.4 STO 系统要求 298
10.5 使用 STO 298
10.6 STO 维护 300

11 故障检修

11.1 报告生成器 302
11.2 故障和警告 302
11.3 数字显示——警告代码 303
11.4 数字显示——故障模式 311
11.5 警告、错误和故障消息 361
11.5.1 警告消息 361
11.5.2 错误消息——制造商专用 363
11.5.3 故障消息 369
11.6 现场总线状态——LED 372
11.6.1 状态 LED—— CANopen 372
11.6.2 状态 LED——EtherCAT 373

12 CDHD2 配件

12.1 配对连接器套件 374
12.2 电缆 374
12.3 D9-RJ45 适配器 378
12.4 线路滤波器 379
12.5 再生电阻器 380

1 前言

1.1 CDHD2 产品概述

CDHD2 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。CDHD2 是此系列伺服驱动器的第二代产品，在功能和性能方面取得了诸多改善和增强。

关于 CDHD2 驱动器各项选择，请参考订购信息。

使用中压电源（交流 120–240 V）的 CDHD2 驱动器称为**中压**型，使用低压电源（直流 20–90 V）的驱动器称为**低压**型。



CDHD2-33
CDHD2-44
CDHD2-55

CDHD2-020
CDHD2-024

CDHD2-008
CDHD2-010
CDHD2-013

CDHD2-4D5
CDHD2-006

CDHD2-1D5
CDHD2-003

图1-1. CDHD2 – 交流 120-240 V（中压）型号



图1-2. CDHD2 – 直流 20–90 V（低压）型号

1.2 CDHD2 型号

CDHD2 伺服驱动器系列中不同型号的区分是借助所使用的通信方法和协议。下表所示为不同型号及其区别特征。

表1-1. CDHD2 型号 - 通信与协议

CDHD2型号	物理层	通信协议	配置语言
CDHD2（AP） 标准CDHD2型号。	串口（RS232）	ASCII命令	VarCom
	模拟	±10V	
	脉冲序列	脉冲与方向、CW/CCW、AB正交	
CDHD2 CAN（AF） 使用CANopen 协议。 称之为CDHD2 CANopen驱动器。	串口（USB|RS232）	ASCII命令	VarCom
	模拟	±10V	
	脉冲序列	脉冲与方向、CW/CCW、AB正交	
	CAN	通信：CANopen CiA 301、CiA 402	VarCom CANopen
CDHD2 EtherCAT（EC） 使用EtherCAT上的CANopen（CoE）协议。	串口（USB|RS232）	ASCII命令	VarCom
	模拟	±10V	
	脉冲序列	脉冲与方向、CW/CCW、AB正交	
	EtherCAT	通信：EtherCAT上的CANopen（CoE） CiA 402	VarCom CANopen
CDHD2 EtherCAT（EB） 使用EtherCAT上的CANopen（CoE）协议。	串口（USB）	ASCII命令	VarCom
	模拟	±10V	
	EtherCAT	通信：EtherCAT上的CANopen（CoE） CiA 402	VarCom CANopen

备注 VarCom是配置、操作和调谐CDHD2驱动器的一组专用参数和命令。CDHD2产品的《VarCom参考手册》与 《EtherCAT和CANopen参考手册》可从高创公司（Servotronix）网站（http://www.servotronix.com/products/cdhd-servo-drives/）产品页上下载。

1.3 订购信息

下图所示的订购选项包含了 CDHD2 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. CDHD2 订购方案

	CDHD2	–	006		2A		AP1	–	RO		000

CDHD2 伺服驱动器 – HD 系列

额定值

	交流 120/240V (中压)		直流 20–48/90V (低压)	
	持续 [A rms]	峰值 [rms]	持续 [A rms]	峰值 [A rms]
1D5	1.5	4.5		
003	3	9	3	9
4D5	4.5	18		
006	6	18	6	18
008	8	28		
010	10	28		
012			12	24
013	13	28		
015			15	30
020	20	60		
024	24	72		
033	33	130		
044	44	130		
055	55	130		

输入电源

1D	低压输入电源 • 电动机电源直流 20–90 V（适于 3A–12A 型号） • 电动机电源直流 20–48 V（适于 15A 型号） • 逻辑电源直流 20–48V（可选）
2A	中压输入电源 • 单相交流 120V +10% -15% 50/60 Hz • 单相交流 240V +10% -15% 50/60 Hz • 三相交流 120-240V +10% -15% 50/60 Hz

	通信接口	模拟输入
APx	模拟电压、脉冲序列、RS232.	1*或 2
AFx	CANopen、模拟电压、脉冲序列、USB、RS232	1*或 2
ECx	EtherCAT、模拟电压、脉冲序列、USB、RS232	1 或 2*
EB2	EtherCAT、USB.	2
	x = 1：一个模拟输入，16 位 x = 2：两个模拟输入，各 14 位	*标准配置
	AF1 和 EC2 选项仅适于低压和中压 33/44/55 型号	

电动机类型

[*空白*]	回转和线性伺服电动机
RO	回转伺服电动机。仅供亚洲市场。

特殊选项

[*空白*]	标准

1.4 CDHD2 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。



图1-3. CDHD2 产品标签 – 样品

1.5 CDHD2 文件包

CDHD2 伺服驱动器的文件包包含下列手册。

CDHD2 手册可从 Servotronix 网址（http://www.servotronix.com/products/cdhd-servo-drives/）的产品页上下载。

- **CDHD2 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。
- **ServoStudio 2 参考手册**。随 CDHD2 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。
- **EtherCAT 和 CANopen 参考手册**。
  CDHD2 执行 CDHD2 EtherCAT（EC 和 EB）与 CAN（AF）驱动器使用的 CANopen 协议。

备注 也可以在ServoStudio 2软件附带的在线帮助包中找到文件。

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	ISO 7000/ IEC 60417
	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	表示用于用于连接外导体在发生故障时提供点击防护的任何端子，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

CDHD2 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 CDHD2 驱动器的预期用途。根据评估结果，必须实施适当安全措施。

CDHD2 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。



CDHD2驱动器使用危险电压。必须妥当接地。

机器制造商和机器所有者负责机器操作员安全。

机器所有者和机器操作员负责确保机器通电条件下禁止人员进入危险区域（除非配备适当功能性安全机构）。

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

备注 CDHD2处理不当可造成人身伤害和/或设备损坏。

将CDHD2连接至其他控制设备时，确保遵循两条基本准则，防止损坏驱动器：

- CDHD2必须经交流主电源的接地线接地。
- 与CDHD2连接的任何传动控制器、PLC或PC，其所连接的接地线必须与CDHD2所连接的接地线相同。

- 安装或试运行 CDHD2 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/IEC 618005-1 标准规定的 1 级防护）。电动机应通过额定值不小于电动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（IEC 60529 标准）和 1 类（UL 50 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（（IEC 60529 标准）和 2 类（UL 50 标准）要求，由金属或 5 VA 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 3.5 mA；因此，为符合 IEC61800-5-1 和 UL 508C 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

备注 机器制造商负责设备安全实施、测试和认证。机器手册必须明确说明操作和维修条件以及安全预防措施。

- 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。CDHD 2 散热片温度可以达到 90°C。即使电动机不转动，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（如电动机控制制动器），以防止负荷失控坠落。当 STO 功能激活时，CDHD 2 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

备注 CDHD2处理不当可造成害和/或设备损坏。

- 在对 CDHD2（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 30 V 后再处理组件。

2.3 材料安全数据

CDHD2 按照 SJ/T 11364 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 RoHS 2.0：《关于限制在电子电气设备中使用某些有害成分的命令》。



CDHD2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/T 26572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/T 26572规定的限量要求。

2.4 标准认证

CDHD2 已根据以下标准进行测试和认证。

表 2-3. 标准认证

标准	命令/说明	认证标志
IEC 61800-5-1	**低压命令2014/35/EU** 调速电力驱动系统	CE
IEC 61800-5-2 : 2017	**机械命令 2006/42/EC** 调速电力驱动系统 - 安全要求功 - 能性	CE
IEC 61800-3	电磁兼容性（EMC）命令2004/108/E 调速电力驱动系统	CE
IEC 61800-3	**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
EN 50581	**欧洲法规2011/65/EU RoHS（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/T 11364	**电子电气产品有害物质限制使用标识（中国RoHS 2.0）** 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。	20
UL 508C	**电力转换设备** 开放式或封闭式供电设备，用于控制在不同于输入电源频率或电压条件工作的电动机。	TÜVRheinland c us
CSA C22.2 NO. 14-10	**工业控制设备** 控制和保护装置及附件装置，额定电压不超过1500 V，用于启动、停止、调节、控制或保护电动机、发电动机、加热装置或其他用于控制工业生产过程的设备，设计在非危险场所安装和使用。	TÜVRheinland c us
EU REACH	**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。	REACH COMPLIANT

IEC 国际电工委员会
EN 欧洲标准（欧洲规范）
UL 美国保险商试验所
CSA 加拿大标准协会
EU 欧洲议会和欧洲联盟理事会

2.5 合格证书

证书

证书编号： CU 72151669 07

执照持有人：
Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）
地址：以色列，佩塔提科瓦，
Yagia Kapayim 大街 21C 号，
邮政信箱：49130

制造工厂：
A.M.S.电子有限公司
14 Ha' amal St.Rosh Ha'ayn 4809250
以色列

测试报告编号： USA-AS 31380097 011
测试标准： UL 508C：2016
C22.2 NO. 14-13

客户参考： Nurit Barlev

认证产品： 伺服驱动器

许可证费用 - 单位

变更：

升级所有型号标准：见上文所述输出额定值：见附录（CDF 第 23 页）

续。

附录：1，1-23

许可检验标志：

发行日期：
（年/月/日）
2017 年 06 月 21 日

德国莱茵 TUV 集团，12 Commerce Road， CT 06470，电话：（203）426-0888，传真（203）426-4009

证书

证书编号： CU 72151669 08

执照持有人：
Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）
地址：以色列，佩塔提科瓦，
Yagia Kapayim 大街 21C 号，
邮政信箱：49130

制造工厂：
A.M.S.电子有限公司
14 Ha' amal St.Rosh Ha'ayn 4809250
以色列

测试报告编号：USA-AS 31380097 011
测试标准： UL 508C：2016
C22.2 NO. 14-13

客户参考：Nurit Barlev

认证产品：伺服驱动器

许可证费用 - 单位

续，新增：
型号说明：

1）CDHD2 – 1D52cddddddddd，2） CDH2 – 0032cddddddddd，
3）CDHD2 – 0034cddddddddd，2） CDH2 – 4D52cddddddddd，
5）CDHD2 – 0062cddddddddd，2） CDH2 – 0064cddddddddd，
7）CDHD2 – 0082cddddddddd，2） CDH2 – 0102cddddddddd，
9）CDHD2 – 0124cddddddddd，2） CDH2 – 0132cddddddddd，
11）CDHD2 – 0202cddddddddd，2） CDH2 – 0242cddddddddd，
（C = D、A、U、d = 0-9、A-Z、黑色）

输入额定值：请参阅第 2-3 页
输出额定值：见附录（CDF 第 23 页）

许可检验标志：

发行日期：
（年/月/日）
2017 年 06 月 21 日

德国莱茵 TUV 集团，12 Commerce Road， CT 06470，电话：（203）426-0888，传真（203）426-4009

2018 年 05 月 10 日
参考：710717 版本.02

欧洲委员会符合性声明书

我们： Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）
以色列，佩塔提科瓦，
Yagia Kapayim 大街 21C 号，邮政信箱：49130

特此自行负责声明以下产品 —

CDHD2 伺服驱动器 HD 系列：

型号：CDHD2 - aaabbccdee – fff

其中：

aaa = 1D5、003、4D5、006、008、010、013、020、024 表示额定电流；
1D5：1.5A/4.5A（连续 / 峰值）；
003：3A/9A；
4D5：4.5A/18A；
006：6A/8A；
008：8A/28A；
010：10A/28A；
013：13A/28A；
020：20A/60A；
024：24A/72A；

bb = 2A 表示输入电源；
2A：120/24Vac 1/3Ph；

cc = AP、AF、EC、EB 表示通信接口；
AP：模拟电压，P&D，RS232；
AF：模拟电压，P&D，CANopen，USB，RS232；
EC：模拟电压，EtherCAT，USB，S232；
EB：模拟电压，EtherCAT，USB（仅适用于 EB2）；

d =1、2 表示模拟电压；
1：一个模拟输入，16 位；
2：两个模拟输入，14 位每个；

ee = [空格]，RO 表示电动机类型；
[空格]：旋转和线性伺服电动机；
RO：旋转伺服电动机（*仅限于亚洲市场*）；

fff = [空格]，XXX 表示特殊选项；
[空格]：标准；

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）
以色列，佩塔提科瓦，Yagia Kapayim 大街 21C 号，邮政信箱：49130
电话：+972 3 927 3800 传真：+972 3 922 8075
www.servotronix.com

2018 年 05 月 10 日
参考：710717 版本.02

根据适用安装手册和说明进行安装，以符合其适用的指南及其预期用途，并与以下符合协调标准（包括其所有适用修正案）的 EC 指令相一致：

指令	协调标准
指令 2006 / 42/EC 机械指令（MD）	EN 61800-5-2 : 2017
2014/35 / EU 指令 低压指令（LVD）	IEC / EN 61800-5-7 : 2007（第二版）
指令 2014 / 30/EU 电磁兼容性（EMC）	IEC / EN 61800-3 : 2004 + A1 : 2012
指令 2011/65 / EU 限制使用某些有害物质（RoHS2）	EN 50581 : 2012

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）保留技术文件、安装手册或说明书、图表和其他技术文档记录，仅供欧盟当局审查。

首次粘贴 CE 标志年份：2017 年

发布于：Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）；以色列，佩塔提科瓦；

签名，2017 年 05 月 10 日

_____
Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）

出自：Nurit Berlev 女士
职务：研发副总裁

出自：Eran Katzlr 先生
职务：技术副总裁

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）
以色列，佩塔提科瓦，Yagia Kapayim 大街 21C 号，邮政信箱：49130
电话：+972 3 927 3800 传真：+972 3 922 8075
www.servotronix.com

REACH SVHC 声明

化学品的注册，评估，授权和限制
ECHA 候选清单中的 174 种高浓度物质（SVHC）

2017 年 07 月 07 日

尊敬的客户：

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）特此声明 CDHD 伺服驱动系列符合 2007 年 06 月 01 日生效的欧洲联盟关于化学品注册、评估、授权和限制（REACH）的第 1907/2006 号条例。

根据 REACH 第 33 条，进入欧洲的产品（物品）制造商或进口商有义务告知接收者任何含有高度关注物质（SVHC）候选清单上物品浓度超过 0.1%（按物品重量计算）的化学物质。

根据供应商提供的可靠信息，我们可以确认伺服电动机控制有限公司生产的 CDHD 伺服驱动器的整个产品系列不包含 REACH SVHC 候选清单（由 ECHA 公布）中任何浓度大于每件物品 0.1%重量的物质。

CDHD 伺服驱动器系列是非化学物品；因此，Servotronix 无义务注册或编制安全数据表。

在极少发生的情况中，我们发现 CDHD 伺服驱动器产品含有 ECHA 候选清单中列出的重量超过 0.1%的物质，我们将立即履行向产品用户公布此类信息的义务。

如需其他相关信息，请联系：

Zadok Shani [zadok.shani@servotronix.com]
研发经理
Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）
以色列，佩塔提科瓦，Yagia Kapayim 大街 21C 号，邮政信箱：49130
电话：+972 3 927 3800 传真：+972 3 922 8075
www.servotronix.com

符合 RoHS 声明

CDHD

【符合欧盟指令 2011/65/EU 和中国 RoHS2】

2017 年 08 月 11 日

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）特此声明 CDHD 伺服驱动器系列符合欧盟议会和理事会 2011 年 06 月 08 日颁布的欧盟条例 **2011/65/EU RoHS EN 50581** 中关于限制在电子电气设备中使用某些有害物质的规定。

2015 年 06 月 04 日，欧盟委员会发布了新的**指令（EU）2015/863**，以修订欧盟 RoHS 2（指令 2011/65/EU）附件 II，将以下 4 种邻苯二甲酸盐列入限用物质清单。

- 铅（Pb）
- 汞（Hg）
- 镉（Cd），- 0.01%质量（100 PPM）
- 六价铬（Cr VI）
- 多溴联苯（PBB）和
- 多溴联苯醚（PBDE）

- 邻苯二甲酸二（2-乙基己）酯（DEHP） -根据指令（EU）2015/863 进行修订
- 邻苯二甲酸丁苄酯（BBP） -根据指令（EU）2015/863 进行修订
- 邻苯二甲酸二丁酯（DBP） -根据指令（EU）2015/863 进行修订
- 邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP） -根据指令（EU）2015/863 进行修订

根据供应商提供的可靠信息，我们可以确保 Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）为 Schneider Electric（施耐德电气公司）生产的产品不含任何已知会造成健康风险并对环境造成损害的物质。除另有规定，否则允许最大浓度质量为 0.1%（1000PPM）。

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）
以色列，佩塔提科瓦，Yagia Kapayim 大街 21C 号，邮政信箱：49130
电话：+972 3 927 3800 传真：+972 3 922 8075
www.servotronix.com

符合 RoHS 声明

我们进一步声明遵守中华人民共和国工业和信息化部（MIIT）“电器电子产品有害物质限制使用管理办法”（中国 RoHS-2）。

以下数据与 2016 年 01 月 21 日发布的中国 RoHS 2.0 版“电器电子产品有害物质限制使用管理办法”有关。

部件名称	有害物质					
	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

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

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/T 26572 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值材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）致力于实现责任制造的目标，并尽力满足国内和国际环境标准。

如需其他相关信息，请联系：

Zadok Shani [zadok.shani@servotronix.com]

研发经理

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）

Servotronix Motion Control Ltd.（高创传动科技开发有限公司）
以色列，佩塔提科瓦，Yagia Kapayim 大街 21C 号，邮政信箱：49130
电话：+972 3 927 3800 传真：+972 3 922 8075
www.servotronix.com

3 规格

3.1 尺寸

各种型号 CDHD2 驱动器放置于诸多不同外壳中。机箱的外观尺寸如下图所示。

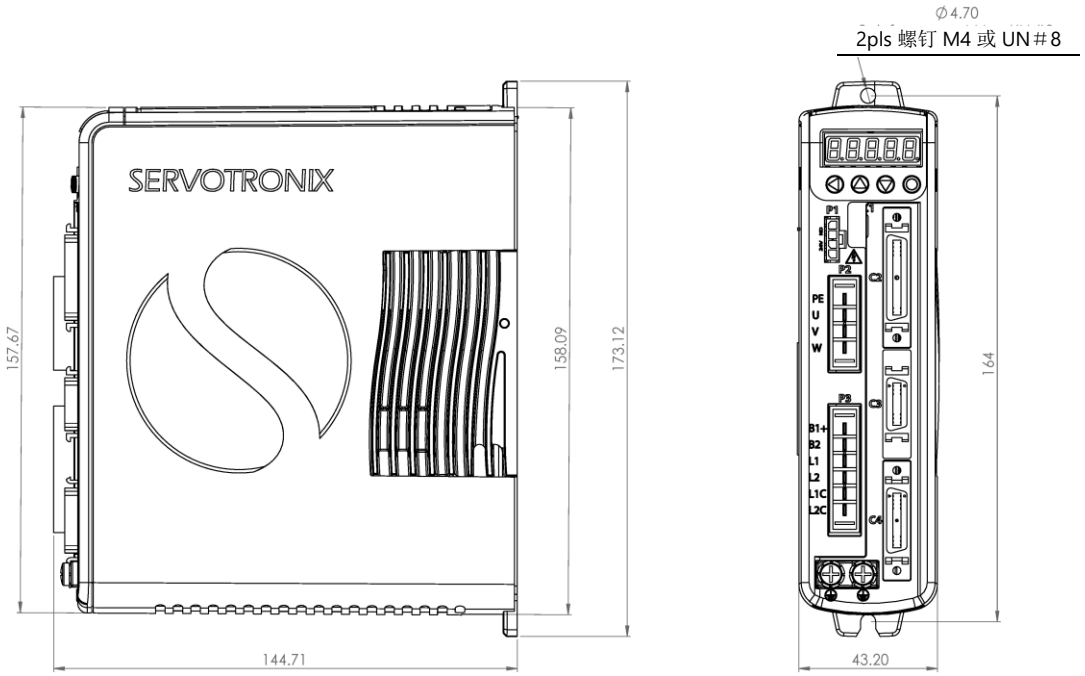


图3-1. CDHD2-1D5/CDHD2-003（中压）– 尺寸（mm）

备注 CDHD2-1D5没有风扇。CDHD2-003有风扇。

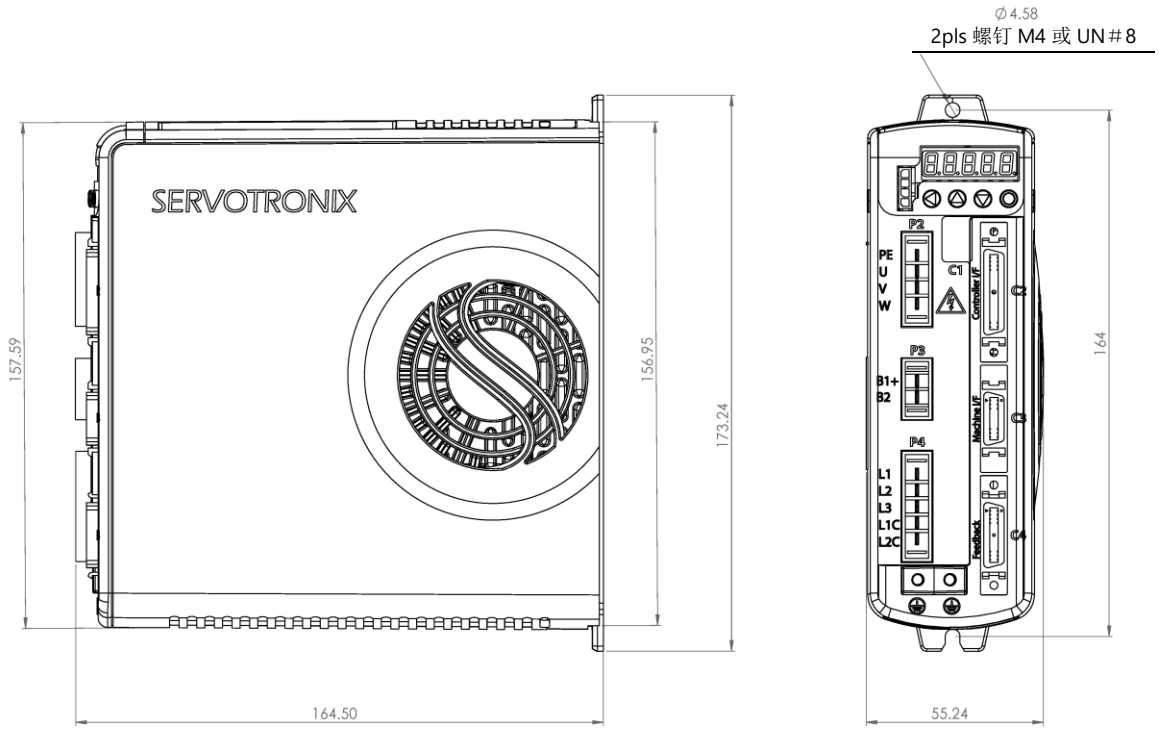


图3-2. CDHD2-4D5/CDHD2-006（中压）– 尺寸（mm）

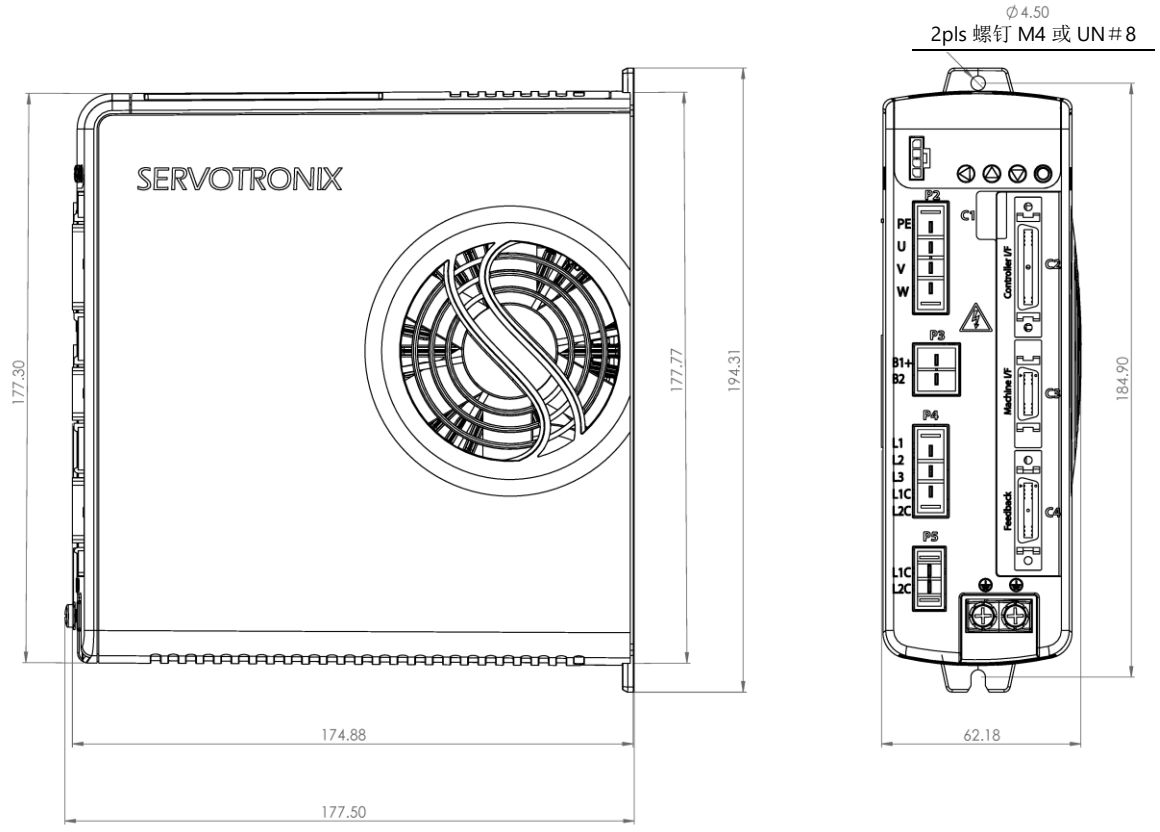


图 3-3. CDHD2-008/CDHD2-010/CDHD2-013（中压）– 尺寸（mm）

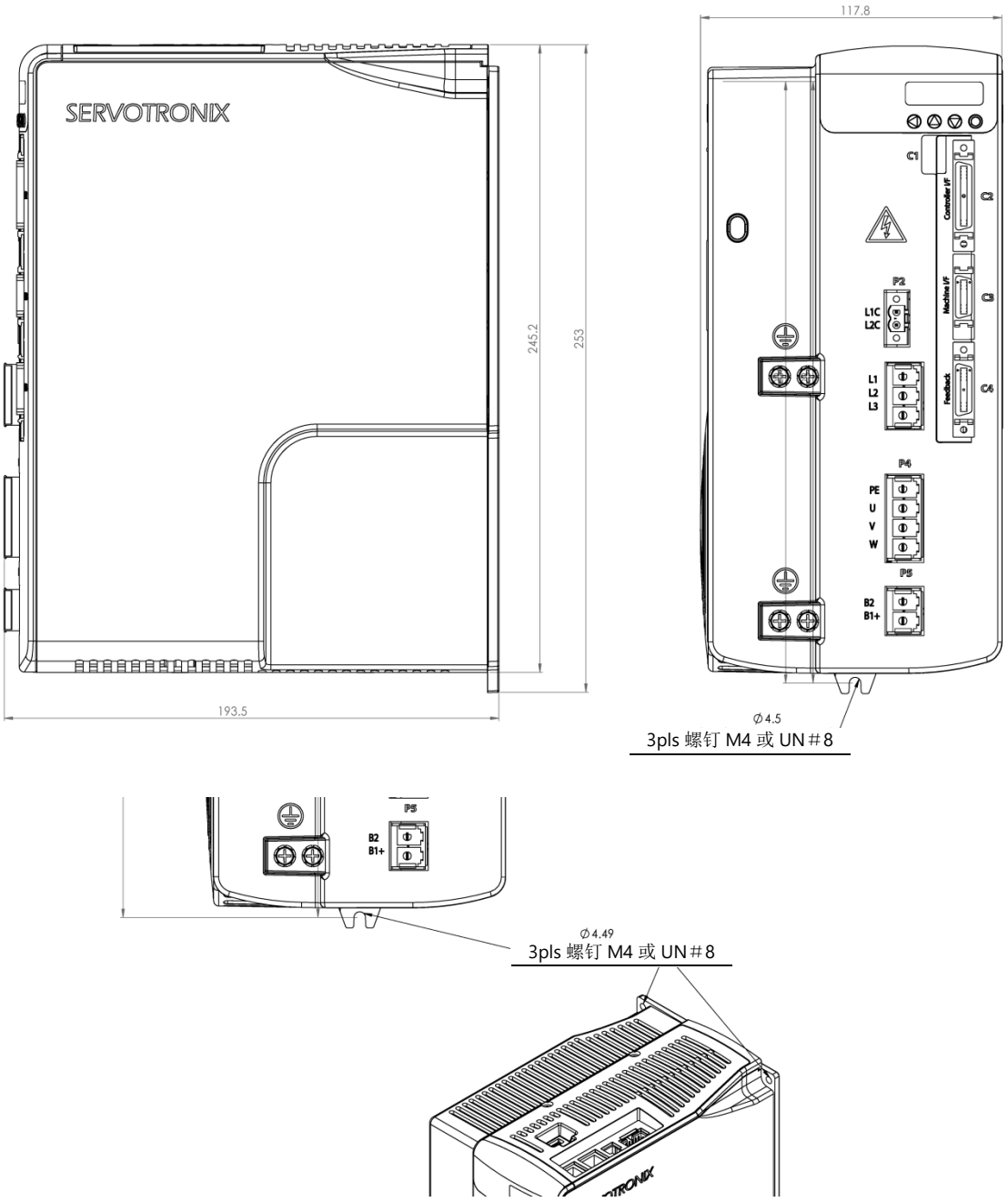


图 3-4. CDHD2-020/CDHD2-024（中压）– 尺寸（mm）

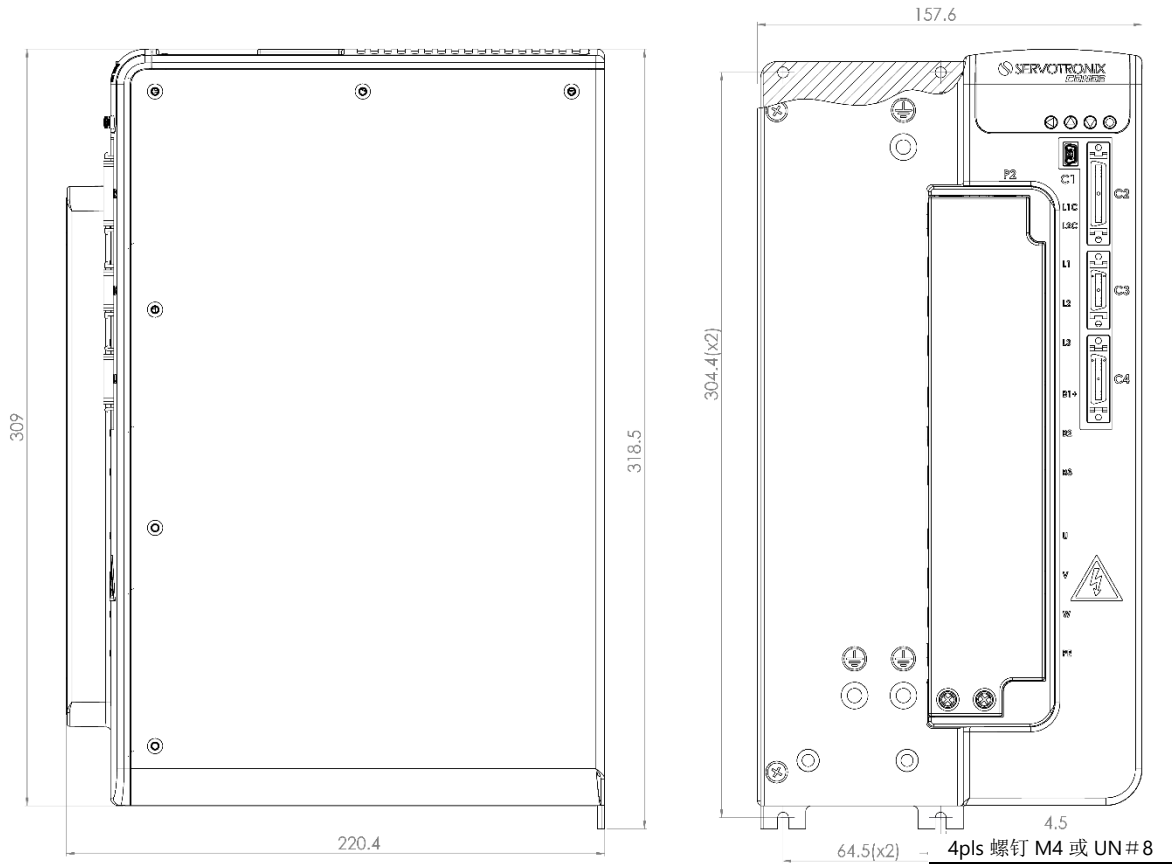


图 3-5. CDHD2-033/CDHD2-044/CDHD2-055（中压）– 尺寸（mm）

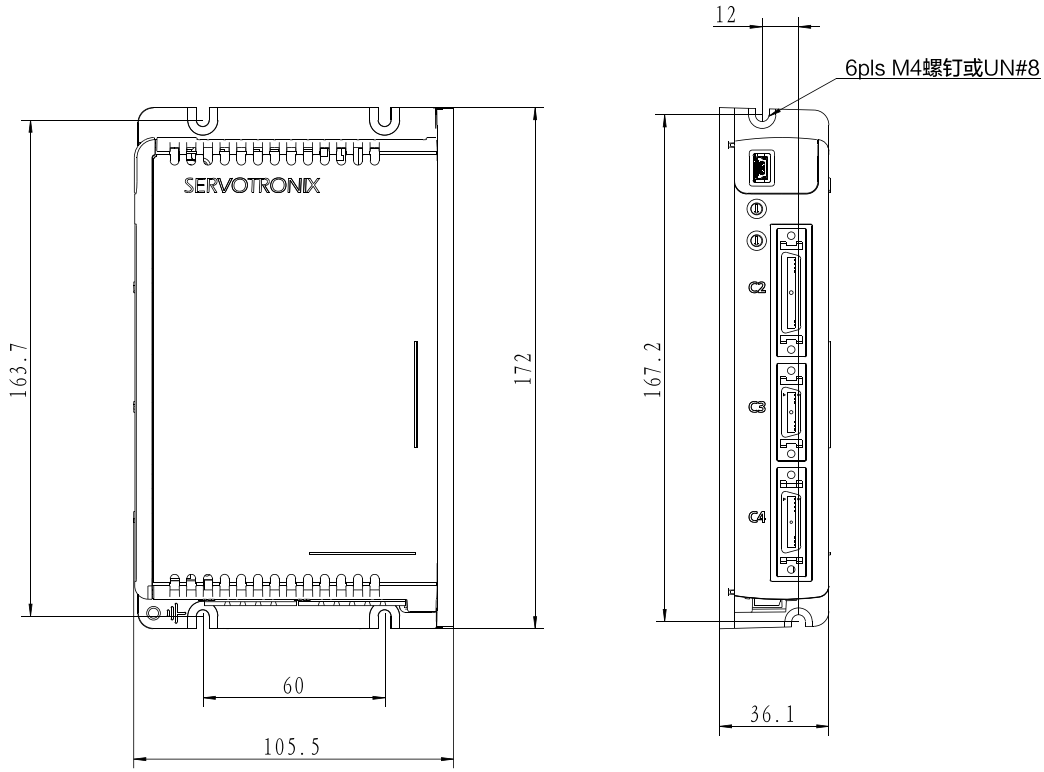


图 3-6. CDHD2-003/CDHD2-006/CDHD2-012/CDHD2-015（低压）– 尺寸（mm）

3.2 机电规范

表 3-1. 机电规范 – CDHD2-1D5/CDHD2-003（中压）

单相 交流120/240 V	规范	中压 CDHD2-1D5	中压 CDHD2-003
额定值			
输入功率电路： L1、L2	额定电压（交流电压线-中性点） ± 10%	120/240	120/240
	线频率（Hz）	50/60	50/60
	交流电压120/240 V	1 相	1 相
	连续电流（单相A rms）	2.5	5
	线熔断器（FRN-R、LPN，或同等产品）（A）	4	6
	耐压（初级对地）	交流1500 V （直流2121 V）	交流1500 V （直流2121 V）
控制电路输入功率 （L1C、L2C）	交流电压120 ±10 或240 ±10 V	1 相	1 相
逻辑输入保险丝（延时）	交流电压120或240 V（A）	0.5	0.5
STO（安全转矩关断）	STO 电源（直流电压）	24 ±10%	24 ±10%
STO保险丝（延时）	交流电压120或240 V（A）	1.5	1.5
驱动器输出	连续输出电流（A rms）	1.5	3
	连续输出电流（A peak）	2.12	4.24
	峰值输出电流（A rms） 2 秒	4.5	9
	峰值输出电流（A peak） 2 秒	6.3	12.72
	kVA，交流电压120 V	0.28	0.44
	kVA，交流电压240 V	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
控制电路损耗	W	5	5
硬件			
单位重量	kg	0.7	0.75
连接硬件	PE接地螺钉尺寸/转矩	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm
线号	控制电路（AWG）（3米以下）	24–28	24–28
	主电路电动机线路（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）	10	10
	顶部/底部（mm）	50	50

单相 交流120/240 V	规范	中压 CDHD2-1D5	中压 CDHD2-003
电压跳闸			
	低压跳闸（标称）（直流电压）	自定义	自定义
	过电压跳闸（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）	不适用	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	100 ±5%	100 ±5%
外部再生电阻器（B1+、 B2）			
外部再生电阻器要求（再生电阻器不提供驱动）	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	内总线电容（μF）	360	660
	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. 机电规范 – CDHD2-4D5/CDHD2-006（中压）

单相或三相 交流120/240 V	规范	中压 CDHD2-4D5	中压 CDHD2-006
额定值			
输入功率电路： 单相：L1、L3 三相：L1、L2、L3	额定电压，±10% （交流电压）	120/240	120/240
	线频率（Hz）	50/60	50/60
	交流120 V	1相或3相	1相或3相
	交流240 V	1相	1相
	连续电流（1相 A rms）	8.5	10
	连续电流（3相 A rms）	4	5.8
	线熔断器（FRN-R、LPN，或同等产品）（A）	10	10
	耐压（初级对地）	交流1500 V （直流2121 V）	交流1500 V （直流2121 V）
控制电路输入功率 （L1C、L2C）	交流电压120 ±10 或240 ±10 V	单相	单相
逻辑输入保险丝（延时）	交流电压120 或 240 V（A）	0.5	0.5
STO（安全转矩关断）	STO 电源（直流电压）	24 ±10%	24 ±10%
STO保险丝（延时）	交流电压120或240 V（A）	1.5	1.5
驱动器输出	连续输出电流（A rms）	4.5	6
	连续输出电流（A peak）	6.63	8.48
	峰值输出电流（A rms） 2 秒	18	18
	峰值输出电流（A peak） 2 秒	25.45	25.45
	kVA，交流电压120 V	0.5	0.7
	kVA，交流电压240 V	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）	350	350
控制电路损耗	W	5	5
硬件			
单位重量	kg	0.97	0.97
连接硬件	PE接地螺钉尺寸/转矩	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm
线号	控制电路（AWG）（3米以下）	24–28	24–28
	主电路电动机线路（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）	10	10
	顶部/底部（mm）	50	50

单相或三相 交流120/240 V	规范	中压 CDHD2-4D5	中压 CDHD2-006
电压跳闸			
	低压跳闸（标称）（直流电压）	自定义	自定义
	过电压跳闸（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	100 ±5%	100 ±5%
外部再生电阻器（B1+、B2）			
外部再生电阻器要求（再生电阻器不提供驱动）	峰值电流（A）	25.5	25.5
	最小电阻（Ω）	16	16
	额定功率（W）	系统相关	系统相关
应用信息	内总线电容（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. 机电规范 – CDHD2-008/CDHD2-010/CDHD2-013 （中压）

三相 交流 120/240 V	规范	中压 CDHD2-008	中压 CDHD2-010	中压 CDHD2-013
额定值				
输入功率电路： L1、L2、L3	额定电压（交流电压线-中性点） ± 10%	120/240	120/240	120/240
	线频率（Hz）	50/60	50/60	50/60
	交流电压120/240 V	3 相	3 相	3 相
	连续电流（3相A rms）	5	8	10
	线熔断器（FRN-R、LPN，或同等产品）	10	10	15
	耐压（初级对地）	交流1500 V（直流2121 V）	交流1500 V（直流2121 V）	交流1500 V（直流2121 V）
控制电路输入功率（L1C、L2C）	交流电压120 ±10 或240 ±10 V	单相	单相	单相
逻辑输入保险丝（延时）	交流电压120 或 240 V （A）	0.5	0.5	0.5
STO（安全转矩关断）	STO 电源（直流电压）	24 ±10%	24 ±10%	24 ±10%
STO保险丝（延时）	交流电压120或240 V（A）	1.5	1.5	1.5
驱动器输出	连续输出电流（A rms）	8	10	13
	连续输出电流（A peak）	11.31	14.14	18.38
	峰值输出电流（A rms） 2 秒	28	28	28
	峰值输出电流（A peak） 2 秒	39.56	39.56	39.56
	kVA，交流电压120 V	1.1	1.3	1.7
	kVA，交流电压240 V	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
控制电路损耗	W	5	5	5
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	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm
线号	控制电路（AWG）（3米以下）	24-28	24-28	24-28
	主电路电动机线路（AWG）	14	14	14
	主电路交流输入（AWG）	14	14	14
	PE接地螺钉	M4	M4	M4

三相 交流 120/240 V	规范	中压 CDHD2-008	中压 CDHD2-010	中压 CDHD2-013
安装	Book安装			
净距离	左右（mm）	10	10	10
	顶部/底部（mm）	50	50	50
电压跳闸				
	低压跳闸（标称）（直流电压）	自定义	自定义	自定义
	过电压跳闸（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	45	45
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	100 ±5%	100 ±5%	100 ±5%
外部再生电阻器（B1+、B2）				
外部再生电阻器要求（再生电阻器不提供驱动）	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
应用信息	内总线电容（μF）	2110	2110	2110
	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. 机电规范 – CDHD2-020/CDHD2-024 （中压）

三相 交流120/240 V	规范	中压 CDHD2-020	中压 CDHD2-024
额定值			
输入功率电路： （L1、L2、L3）	额定电压（交流电压线-中性点） ± 10%	120/240	120/240
	线频率（Hz）	50/60	50/60
	交流电压120/240 V	3 相	3 相
	连续电流（3相A rms）	20@240V	20@240V
	线熔断器（FRN-R、LPN，或同等产品）（A）	25	30
	耐压（初级对地）	交流1500 V （直流2121 V）	交流1500 V （直流2121 V）
控制电路输入功率 （L1C、L2C）	交流电压120 或 240 V	单相	单相
逻辑输入保险丝（延时）	交流电压120 或 240 V （A）	0.5	0.5
STO（安全转矩关断）	STO 电源（直流电压）	24 ±10%	24 ±10%
STO保险丝（延时）	直流电压24 V ±10%	1.5	1.5
驱动器输出	连续输出电流（A rms）	20	24
	连续输出电流（A peak）	28.28	34.93
	峰值输出电流（A rms） 2 秒	60	72
	峰值输出电流（A peak） 2 秒	84.6	101.5
	kVA，交流电压120 V	3	3.5
	kVA，交流电压240 V	5	6
	PWM频率（kHz）	8	8
软启动	最大软启动浪涌电流（A）	15	15
	最大充电时间（ms）	1000	1000
控制电路损耗	W	5	5
硬件			
单位重量	kg	3.2	3.2
连接硬件	PE接地螺钉尺寸/转矩	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm
线号	控制电路（AWG）（3米以下）	24-28	24-28
	主电路电动机线路（AWG）	12	12
	主电路交流输入（AWG）	12	12
	PE接地螺钉	M4	M4
安装	Book安装		
净距离	左右（mm）	10	10
	顶部/底部（mm）	50	50

三相 交流120/240 V	规范	中压 CDHD2-020	中压 CDHD2-024
电压跳闸			
	低压跳闸（标称）（直流电压）	自定义	自定义
	过电压跳闸（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	Yes	Yes
	高速风扇触发温度（°C）	45	45
	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	100 ±5%	100 ±5%
外部再生电阻器（B1+、B2）			
外部再生电阻器要求（再生电阻器不提供驱动）	峰值电流（A）	44	44
	最小电阻（Ω）	8.4	8.4
	额定功率（W）	系统相关	系统相关
应用信息	内总线电容（μF）	3280	3280
	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 3-5. 机电规范 – CDHD2-033/CDHD2-044/CDHD2-055 （中压）

三相 交流电压230 V	规范	中压 CDHD2-033 CDHD2-044 CDHD2-055
额定值		
输入功率电路： （L1、L2、L3）	额定电压（交流电压线-中性点） ± 10%	230
	线频率（Hz）	50/60
	交流电压230 V	3 相
	连续电流（单相A rms）	26@230V
	线熔断器（FRN-R、LPN，或同等产品）（A）	60
	耐压（初级对地）	交流1500 V （直流2121 V）
控制电路输入功率 （L1C、L2C）	交流电压230 V	单相
逻辑输入保险丝 （延时）	交流电压230 V （A）	0.5
STO（安全转矩关断）	STO 电源（直流电压）	24 ±10%
STO保险丝（延时）	直流24 V ±10%	1.5
驱动器输出	连续输出电流（A rms）	33/44/55
	连续输出电流（A peak）	46.5/62/77.5
	峰值输出电流（A rms） 2 秒	130
	峰值输出电流（A peak） 2 秒	183
	kVA，交流电压240 V	6.8/9.1/11.4
	PWM频率（kHz）	8
软启动	最大软启动浪涌电流（A）	44.8
	最大充电时间（ms）	1
控制电路损耗	W	5
硬件		
单位重量	kg	7.8
连接硬件	PE接地螺钉尺寸/转矩	M6/5 Nm
线号	控制电路（AWG）（3米以下）	22-20
	主电路电动机线路（AWG）	5
	主电路交流输入（AWG）	4
	电动机线路 / 交流输入 / PE接地螺钉	M6
安装	Book安装	
净距离	左右（mm）	10
	顶部/底部（mm）	50
电压跳闸		
	低压跳闸（标称）（直流电压）	自定义

三相 交流电压230 V	规范	中压 CDHD2-033 CDHD2-044 CDHD2-055
	过电压跳闸（直流电压）	420
电源温度		
风扇	开关控制	
	过热故障调节（℃）电源模块	80 ±5%
	过热故障不调节（℃）电源模块	100 ±5%
外部再生电阻器（B1+、B2）		
外部再生电阻器要求（再生电阻器不提供驱动）	峰值电流（A）	97
	最小电阻（Ω）	4
	额定功率（W）	系统相关
应用信息	内总线电容（μF）	5740
	VLOW（再生电路关闭）（直流电压）	380
	VMAX（再生电路打开）（直流电压）	400

表 3-6. 机电规范 – CDHD2-003/006/012/015 （低压）

直流电压20–90 V	规范	低压 CDHD2-003	低压 CDHD2-006	低压 CDHD2-012	低压 CDHD2-015
额定值					
输入功率电路： （VIN+、VIN-）	额定电压 ±10%	20–90	20–90	20–90	20–48
	线熔断器（FRN-R、LPN，或同等产品）	2	4	6	8
	耐压（初级对地）	–	–	–	
控制电路输入功率（VL+、VL-）	额定电压±10%	20 – 48	20 – 48	20 – 48	20 – 48
STO（安全转矩关断）	STO 电源（直流电压）	24 ±10%	24 ±10%	24 ±10%	24 ±10%
STO保险丝（延时）	交流电压120或240 V（A）	1.5	1.5	1.5	1.5
驱动器输出	连续输出电流（A rms）	3	6	12	15
	连续输出电流（A peak）	4.24	8.48	16.97	21.15
	峰值输出电流（A rms） 2 秒	9	18	24	30
	峰值输出电流（A peak） 2 秒	12.72	25.45	33.93	42.3
	kVA，直流电压20 V	0.06	0.12	0.24	0.3
	kVA，直流电压48 V	0.144	0.288	0.576	0.72
	kVA，直流电压90 V	0.27	0.54	1.08	–
	PWM频率（kHz）	16	16	16	16
软启动	最大软启动浪涌电流（A）	–	–	–	–
	最大充电时间（ms）	–	–	–	–
控制电路损耗	W	5	5	5	5
硬件					
单位重量	kg	0.7	0.7	0.7	0.7
连接硬件	PE接地螺钉 尺寸/转矩	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm
线号	控制电路（AWG） （3米以下）	24–28	24–28	24–28	24–28
	主电路电动机线路 （AWG）	16	14	14	14
	主电路交流输入 （AWG）	16	14	14	14
	PE接地螺钉	M4	M4	M4	M4
净距离	左右（mm）	10	10	10	10
	顶部/底部（mm）	50	50	50	50
净距离	左右（mm）	50	50	50	50

直流电压20–90 V	规范	低压 CDHD2-003	低压 CDHD2-006	低压 CDHD2-012	低压 CDHD2-015
	顶部/底部（mm）	50	50	50	50
电压跳闸					
	低压跳闸（标称） （直流电压）	19	19	19	19
	过电压跳闸 （直流电压）	92	92	92	50
电源温度					
	过热故障调节（℃） 电源模块	80 ±5%	80 ±5%	80 ±5%	80 ±5%
	过热故障不调节（℃） 电源模块	85 ±5%	85 ±5%	85 ±5%	85 ±5%

3.3 控制规范

表 3-7. 控制规范

特性	规范	
电动机	类型	直流无刷电动机、直流有刷电动机、音圈电动机、旋转伺服电动机、线性伺服电动机
	自动电动机定相	自动配置电动机相位、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31.25 µs（32 KHz），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±10 V，串行RS 232或USB，CANopen，EtherCAT
	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125 µs（8 kHz）
	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±10 V，串行RS 232或USB*，CANopen，EtherCAT
位置控制	性能	更新速率 250 µs（4 kHz）
	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RS 232或USB，CANopen，EtherCAT
HD控制	性能	更新速率 125 µs（8 kHz）
	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±10 V，串行RS 232或USB，CANopen，EtherCAT 位置：脉冲串，串行RS 232或USB，CANopen，EtherCAT
	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。

特性	规范	
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，电动机机电制动。
显示器	用户界面	中压型：5位7段LED显示器 低压型：1位7段LED显示器
键盘	用户界面	用于编辑和监控参数值的操作面板；低压型没有键盘
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、电动机、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

* 有些特性并不适用于所有型号。请参阅《订购信息》。

3.4 保护功能和环境规范

表 3-8. 保护功能和环境规范——所有 CDHD 2 型号

特性	规范
保护功能	包括但不限于：低/过电压、过电流、驱动和电动机过热、电动机返送、驱动器返送、反馈损耗、二次反馈损耗、STO信号未连接、未配置、电路故障。
合规	IEC 61800-5-1：低压命令2006/95/EC. 调速电力驱动系统
	EN 61800-5-2 :2 017：机械命令 2006/42/EC. 调速电力驱动系统 - 安全要求功 - 能性
	IEC 61800-3：电磁兼容性（EMC）命令2004/108/E. 调速电力驱动系统
	EN 50581：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。
	UL 508C：莱茵TUV集团（TÜV Rheinland）认证。 电力转换设备。 注：低压型号的认证待定。
	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：工作温度0-45°C，存储温度0 - 70°C
	湿度：10 - 90%
	高度：如按照IEC 61800-5-1标准规定间距要求，CDHD2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：IEC 60664-1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

备注 所有CDHD2型号的STO认证目前均待定。

表3-9. STO 电气规范

特性	参数	
STO 电源电压	额定电压	直流电压24 V
	电压等级，按照EN 61131-2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15-30 V：STO功能未激活（允许动作） 直流电压0-5 V：STO功能激活（动作抑制） 直流电压5-15 V：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	30 m
	线号	22-24 AWG
电流损耗		直流电压15 V < 300 mA条件下 直流电压24 V < 200 mA条件下 直流电压30 V < 150 mA条件下
最大反应时间	运动抑制时间范围	40 ms
OSSD测试脉冲最大持续时间	驱动忽略OSSD测试脉冲	1 ms
OSSD测试脉冲最大频率	驱动器成功滤波的1 ms测试脉冲的绝对最大频率	475 Hz

3.6 通信规范

表 3-10. 通信规范

特性	规范
CANopen*	用于驱动器和运动控制的CiA 301应用层和CiA 402设备配置文件
	波特率：0.5M 1M bit/s
	集成120Ω终端电阻器，有开关
	定址：操作面板（中压型）、旋转开关（低压型）
EtherCAT*	用于驱动器和运动控制的CiA 301应用层和CiA 402设备配置文件
	通信周期：250μs以下
RS232	基于ASCII，ServoStudio2，超级终端
	波特率：115200 bit/s
	最大电缆长度：10米
USB*	基于ASCII，ServoStudio2，超级终端
	波特率：115200 bit/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

* 有些特性并不适用于所有型号。请参阅《订购信息》。

3.7 输入/输出规范

表 3-11 输入/输出 规范

特性	规范			
	CDHD2 模型	**AP/AF**	**EC**	**EB**
首次模拟输入	电压范围	模拟直流电压±10 V差		
	输入分辨率	16位（有两个模拟输入的版本为14位）		
	输入阻抗	8 kΩ（当使用两个模拟输入时，为20kΩ）		
	带宽（-3 db）	8 kHz		
	准确率	2%		
二次模拟输入*	电压范围	模拟直流电压±10 V差		
	输入分辨率	14位		
	输入阻抗	20 kΩ		
	带宽（-3 db）	8 kHz		
	准确率	2%		
脉冲序列	信号	RS 422 线路接收器		
	最大输入频率	5 MHz		
等价编码器输出	信号	AB正交输出和指数差分输出，RS422线路发送器		
	最大输出频率	5 MHz		
数字输入	数量	8	8	4
	信号	可配置，光学隔离。 Sinking型或sourcing型信号输入。		
	电压	24V（IEC 61131）		
	电磁干扰保护	是		
	最大输入电流	6 mA		
	传输延迟时间	1 ms		
	频率	1 kHz		
快速数字输入	数量	3	3	1
	信号	可配置，光学隔离。 Sinking型或sourcing型信号输入。		
	电压	24V（IEC 61131）		
	电磁干扰保护	是		
	最大输入电流	12.5 mA		
	传输延迟时间	1 μs		
	频率	1 MHz		

特性	规范			
	CDHD2 模型	**AP/AF**	**EC**	**EB**
数字输出	数量	6	6	3
	信号	可配置，光学隔离。 集电极开路。 Sinking型或sourcing型信号输入。		
	电压	24V（IEC 61131）		
	电磁干扰保护	是		
	最大输入电流	100 mA		
	电量过载保护	是		
	传输延迟时间	1 ms		
快速数字输入	数量	2	2	1
	信号	可配置，光学隔离。 集电极开路。 Sinking型或sourcing型信号输入。		–
	电压	5至24 V		–
	最大输入电流	50 mA		–
	传输延迟时间	1 µs		–
模拟输出	信号	可配置模拟输出		–
	电压	±10 V		–
	分辨率	12位		–
	带宽	2 kHz		–
	最大负荷	100 kΩ		–
故障输出继电器	信号	可配置模拟输出		–
	电压	24V		–
	最大电流	1 A		–

* 有些特性并不适用于所有型号。请参阅《订购信息》。

3.8 电动机反馈规范

表 3-12. 电动机反馈规范 - 所有 CDHD2 型号

特性	规范	
电源	驱动器电源电压	直流电压5 V（直流电压8 V*）
	驱动器到主编码器的最大电源电流**	320 mA @5V 140 mA @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RS 422或RS 485	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	5 MHz（正交前）
	最小索引脉冲宽度	1 µs
霍尔传感器	信号	开式收集器单端型（可选差动型）
解析器	信号	正弦/余弦差
	变压系数	0.45 – 0.8
	激励频率	8 kHz
	驱动器输入电压	6 – 22 Vpp
	最大直流电阻	120 Ω（定子）
	最大驱动电流	55 mA rms
	驱动器输出电压	10 Vpp
正弦编码器	信号	正弦/余弦差，有或没有霍尔
	信号电平	1 Vpp @ 2.5 V
	最大输入频率	300 kHz
	协议	EnDat 2.1，HIPERFACE
	输入阻抗	120 Ω
	插值	最大16384（14位）
串行同步（SSI）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，EnDat 2.2，BiSS-C（最高26位），尼康（Nikon），多摩川（Tamagawa）
电动机温度	信号	热敏电阻PTC或NTC，用户定义故障阈值

* 有些特性并不适用于所有型号。请参阅《订购信息》。

** 电动机和二次反馈的最大组合电流不得超过500 mA。

3.9 二次反馈规范

表 3-13. 二次反馈规范——所有 CDHD2 型号

特性	规范	
电源	驱动器电源电压	直流电压5 V
	驱动器到编码器的最大供电电流*	320 mA
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	5 MHz（正交前）
	最小索引脉冲宽度	1 µs
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	EnDat 2.2、BiSS-C（最多26位）
功能		双回路，主/从动装置或手轮，编码器读出器

* 电动机和二次反馈的最大组合电流不得超过500 mA。

4 驱动器设置

4.1 设置概述

执行以下步骤安装和设置 CDHD2 系统。

1. 安装 CDHD2。
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
   - 电动机反馈
   - 现场总线设备（如使用）
   - CANopen 网络：根据需要设置 120 Ω 终端电阻开关
   - 安全转矩关断（STO），或使用跳线的旁路
   - 电动机
   - 再生电阻（如需）
   - 电动机制动器（如需）
   - 中压型：交流电压输入
   - 低压型：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《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《驱动器定址》。

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 CDHD2 前面板上的数字显示。

通电期间，数字显示屏显示 5 个破折号（– – – – –）。



初始通电时，数字显示器指示参数存储器校验失败（Fe）。配置驱动器并将参数保存在驱动器的非易失性内存中后，此故障即可被清除。



4.3 驱动器定址

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**型：使用操作面板参数 P0003（参见下面的说明）或 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。
- **低压**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。

备注 新地址仅在（保存和）驱动器重启后生效。

设置驱动器地址

代码	**P0003**
参数	驱动器通信地址
VarCom	ADDR
序列	按： 模式 选择： （上/下）参数模式 显示： **P0000** 选择： （上/下）P0003 按： 移位 显示： **00000**，数字闪烁 选择： （上/下）地址值；例如：2 显示： **00002**，**2** 闪烁 按： 长按+模式（0.5秒）应用值并执行CONFIG（配置）。 或按： 长按移位 +模式（2秒）进行CONFIG（配置）和SAVE（保存）。 完成： **完 成** 更改地址后重新启动驱动器。

在 CANopen 网络中，必须为每个 CANopen 设备分配唯一的节点地址（标识号）。

在 EtherCAT 网络中，不必为设备专门分配一个物理节点地址（标识号）；EtherCAT 控制器将分配地址。 EtherCAT 网络中连接的两个或多个驱动器可以设置为同一物理地址；EtherCAT 控制器将自动设置从属 ID。

4.4 设置准备

4.4.1 硬件和工具

下表规定了所有必需的硬件和工具。

此外，您还需要：

- 除 CDHD2-033、CDHD2044、CDHD2-055 外，所有型号的接地用 **M4** 环形端子或扇形端子。
- 用于 CDHD2-033、CDHD2-044、CDHD2-055 接地的 **M6** 环形端子。
- 用于 CDHD2-033、CDHD2-044、CDHD2-055 逻辑连接器的 **M2** 扇形端子。
- 一个用于设置开关的小号一字螺丝刀。

表 4-1. 所需工具（如果不使用现成的电缆组件）

中压型 – 交流电压120/240 V		
项目	**型号**	**接口**
	所有CDHD2型号	
压线钳	Molex 0638190000	P1
	CDHD2-1D5 **CDHD2-003**	
压线钳	YRF-1070	P2、P3
拔插件工具	EJ-JFAJ3	P2、P3
弹簧连接器销	J-FAT-OT	
	CDHD2-4D5 **CDHD2-006**	
压线钳	YRF-1070	P2、P3、P4
拔插件工具	EJ-JFAJ3	P2、P3、P4
弹簧连接器销	J-FAT-OT	
	CDHD2-008 **CDHD2-010** **CDHD2-013**	
压线钳	YRF-1130	P2、P3、P4
压线钳	YRF-1070	P5
拔插件工具	EJ-JFAJ4	P2、P3、P4
拔插件工具	EJ-JFAJ3	P5

对于其他型号来讲，不需要其他工具。

4.4.2 电缆和压接

CDHD2 系统所需的各种电缆详见《电缆》部分。

压接前，在导线末端剥去 2mm，如图 4-1 所示。

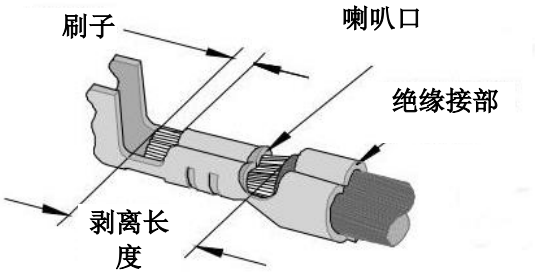


图 4-1. 压接针中的剥离线

4.4.3 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 4-2. 控制器接口 C2 对接连接器

接口	制造商	品项	制造商商零件编号	Servotronix 零件编号
C2	3M	焊接插头连接器	10136-3000PE	CONr00000036-01
	3M	焊接插头接壳	10336-52F0-008	HODr00000036-00

表 4-3. 机器接口 C3 对接连接器

接口	制造商	品项	制造商商零件编号	Servotronix 零件编号
C3	3M	焊接插头连接器	10120-3000PE	CONr00000020-38
	3M	焊接插头接壳	10320-52F0-008	HODr00000020-00

表 4-4. 反馈 C4 对接连接器

接口	制造商	品项	制造商商零件编号	Servotronix 零件编号
C4	3M	焊接插头连接器	10126-3000PE	CONr00000026-31
	3M	焊接插头接壳	10326-52F0-008	HODr00000026-00

表 4-5. 现场总线通信（EtherCAT / CAN）C5 / C6 对接连接器

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

表 4-6. RS232 串行通信 C7 对接连接器

接口	制造商	品项	制造商商 零件编号	Servotronix 零件编号
C7	AIM-Cambridge	连接器	32-5964UL	

表 4-7. RS232 串行通信 C8 对接连接器

接口	制造商	品项	制造商商 零件编号	Servotronix 零件编号
C8	TE	连接器	1658527-3	CONr00000010-67

4.4.4 对接连接器 - 电源板

备注 所有电源板对接连接器均随驱动器提供。

表 4-7. CDHD2-1D5 / CDHD2-003（中压）对接连接器

接口	功能	制造商	制造商商 零件编号	Servotronix 零件编号
P1	STO	Molex	外壳：436450400 压接 x4：0430300001	CONr10000004-09 PINr43030000-00
				CONr00000004-AS （STO跳线）
P2	电动机	JST	弹簧：04JFAT-SBXGF-I	CONr10000004-19
			外壳：F32FSS-04V-KX 压接 x4：SF3F-71GF-P2.0	CONr10000004-13 PINrSF3F71GF-00
P3	交流输入和再生	JST	弹簧：06JFAT-SBXGF-I	CONr10000006-06
			外壳：F32FSS-06V-KX 压接 x6：SF3F-71GF-P2.0	CONr00000006-91 PINrSF3F71GF-00

表 4-8. CDHD2-4D5/CDHD2-006 （中压） 对接连接器

接口	功能	制造商	制造商商 零件编号	Servotronix 零件编号
P1	STO	Molex	外壳：436450400 压接 x4：0430300001	CONr10000004-09 PINr43030000-00
				CONr00000004-AS （STO跳线）
P2	电动机	JST	弹簧：04JFAT-SBXGF-I	CONr10000004-19
			外壳：F32FSS-04V-KX 压接 x4：SF3F-71GF-P2.0	CONr10000004-13 PINrSF3F71GF-00
P3	再生	JST	外壳：F32FSS-02V-KX 压接 x2：SF3F-71GF-P2.0	CONr10000002-10 PINrSF3F71GF-0
P4	交流输入	JST	弹簧：05JFAT-SBXGF-I	CONr10000005-04
			外壳：F32FSS-05V-KX 压接 x5：SF3F-71GF-P2.0	CONr10000005-03 PINrSF3F71GF-00

表 4-10. CDHD2-008/CDHD2-010/CDHD2-013（中压） 对接连接器

接口	功能	制造商	制造商商 零件编号	Servotronix 零件编号
P1	STO	Molex	外壳：436450400 压接 x4：0430300001	CONr10000004-09 PINr43030000-00
				CONr00000004-AS （STO跳线）
P2	电动机	JST	外壳：J43FSS-04V-KX 压接 x4：SJ4F-71GF-M3.0	CONr10000004-18 CRPrSJ4F71GF-00
P3	再生	JST	外壳：J42FSC-02V-K 压接 x2：SJ4F-71GF-M3.0	CONr10000002-14 CRPrSJ4F71GF-00
P4	主要交流输入	JST	外壳：J43FSS-03V-KX 压接 x2：SJ4F-71GF-M3	CONr10000003-19 CRPrSJ4F71GF-0
P5	逻辑交流输入	JST	外壳：F32FSS-02V-KX 压接 x2：SF3F-71GF-P2.0	CONr10000002-10 PINrSF3F71GF-00

表 4-11. CDHD2-020/CDHD2-024（中压） 对接连接器

接口	功能	制造商	制造商商 零件编号	Servotronix 零件编号
P1	STO	Molex	外壳：436450400 压接 x4：0430300001	CONr10000004-09 PINr43030000-00
				CONr00000004-AS （STO跳线）
P2	电动机	Phoenix	弹簧：SPC 5/4-STCL-7，62 （1718504）	CONr10000004-2
P3	再生	Phoenix	弹簧：SPC 5/2-STCL-7，62 （1718481）	CONr10000002-16
P4	主要交流输入	Phoenix	弹簧：SPC 5/3-STCL-7，62 （1718494）	CONr10000003-21
P5	逻辑交流输入	Phoenix	弹簧：FKC 2.5/2-STF-5.08 （1873207）	CONr10000002-25

表 4-11. CDHD2-033/CDHD2-044/CDHD2-055（中压） 对接连接器

接口	功能	制造商	制造商商 零件编号	Servotronix 零件编号
P1	STO	Molex	外壳：436450400 压接 x4：0430300001	CONr10000004-09 PINr43030000-00
				CONr00000004-AS （STO跳线）

表 4-9. CDHD2-003/CDHD2-006/CDHD2-012/CDHD2-015 （低压）对接连接器

接口	功能	制造商	制造商商 零件编号	Servotronix 零件编号
P2	电动机	Würth	691340500004	CONr10000004-74
P3	电力	Würth	691340500005	CONr10000005-45

4.4.5 主机系统

需要以下计算机系统和软件：

- 2 GHz CPU
- 1 GB RAM
- 硬盘驱动器可用空间 1000 MB（安装.net 4 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： Windows 7、Windows 8、Windows 10、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.NET 4，ServoStudio2 将指导您完成安装，但不会自动安装。
- ServoStudio 2，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 ServoStudio 2 手册中的《软件安装》。

备注 ServoStudio2提供与CDHD2固件版本2.0及更高版本的兼容性。

安装 ServoStudio 2

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。

备注
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 CDHD2 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：\ Program Files (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。

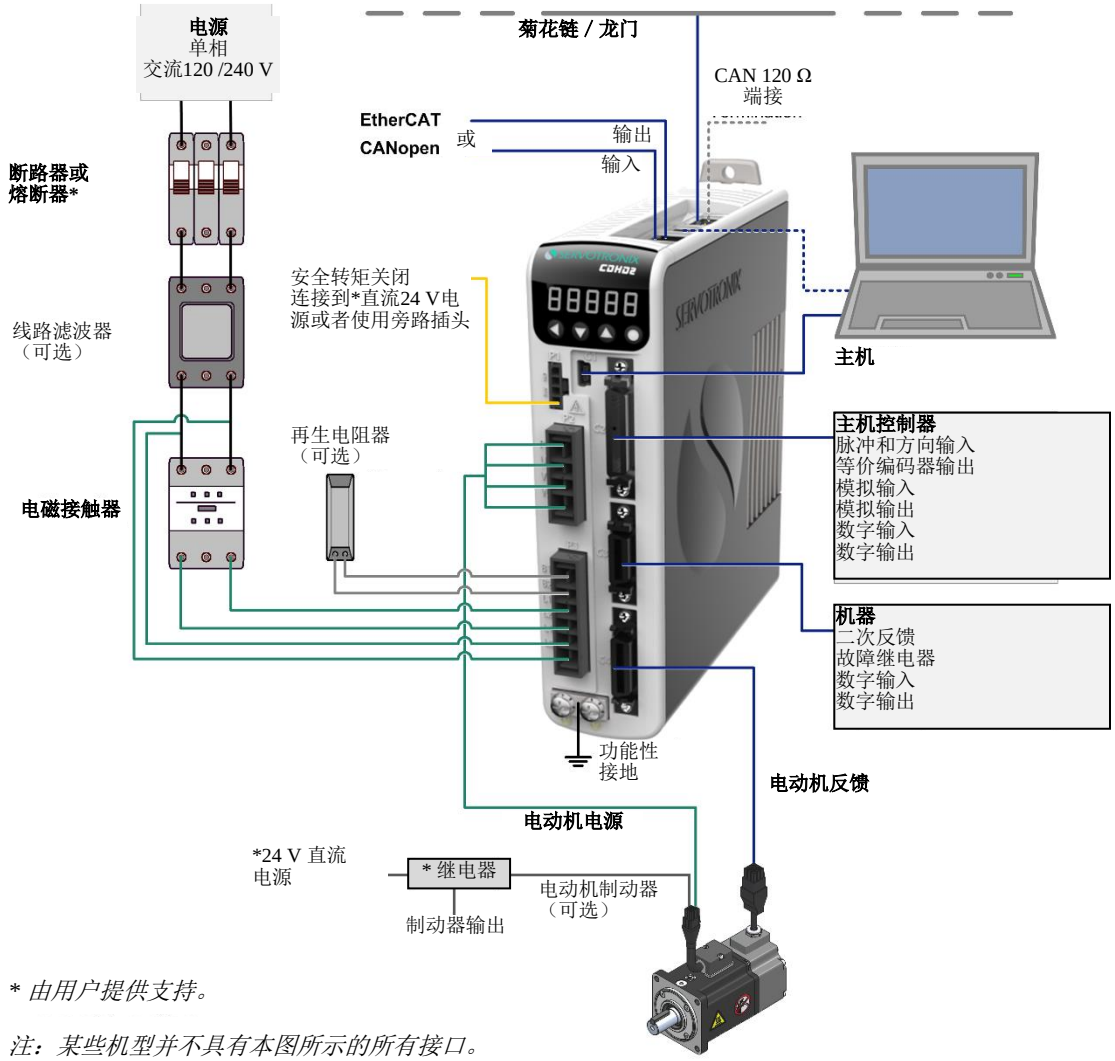
CDHD2 USB驱动器经过数字签名。

4.4.6 现场总线设备文件

- 主机或 PLC 控制器上 CDHD2 的 EDS 文件（如果使用 CAN 协议）。从 Servotronix 网站下载或联系技术支持。
- 主机或 PLC 控制器上 CDHD2 的 XML 文件（如果使用 EtherCAT 协议）。从 Servotronix 网站下载或联系技术支持。

4.5 系统接线

4.5.1 CDHD2-1D5/CDHD2-003（中压）系统接线

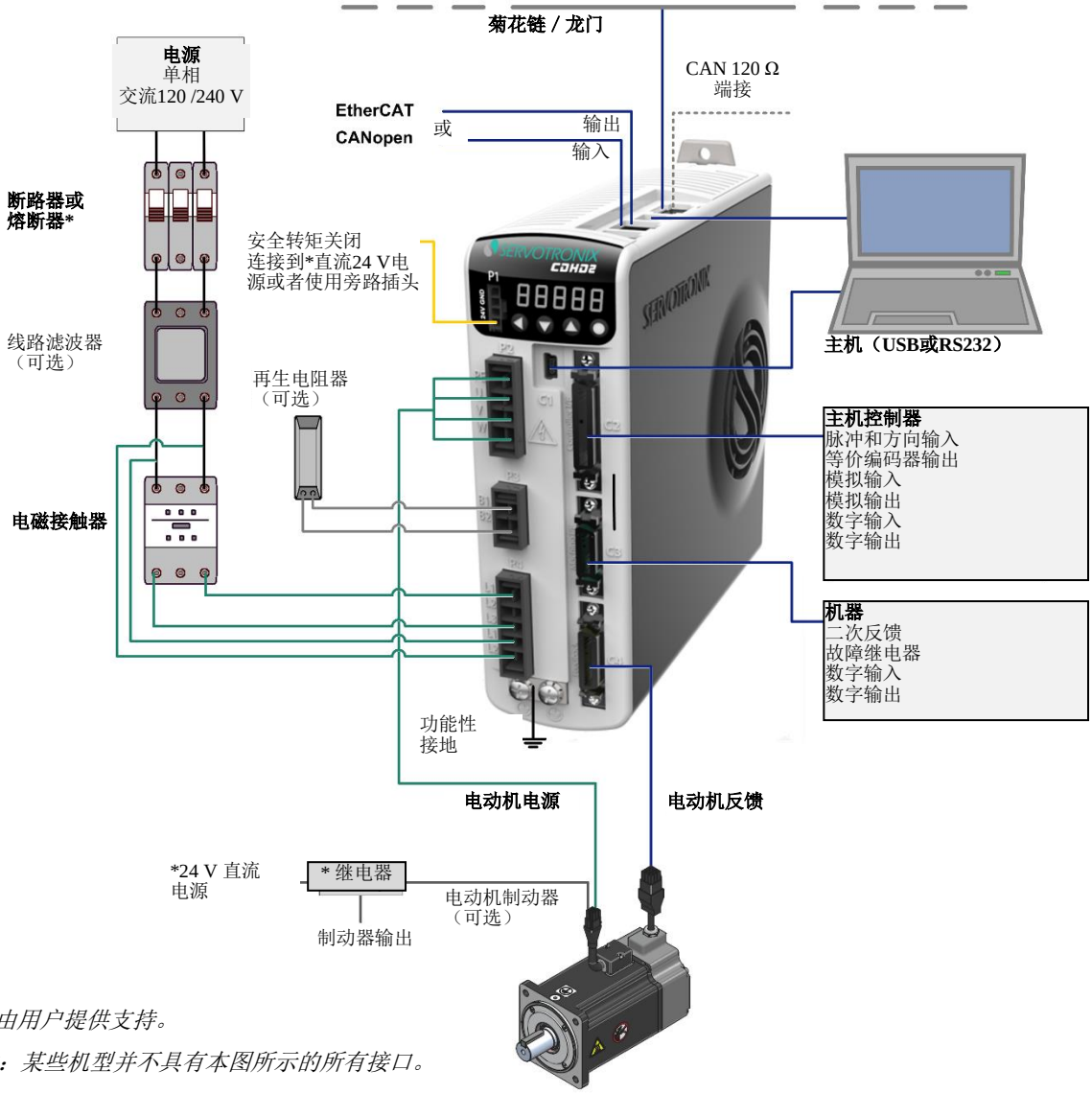


** 由用户提供支持。*

注：某些机型并不具有本图所示的所有接口。

图 4-2. 单相伺服系统接线 - CDHD2-1D5/CDHD2-003 （中压）

4.5.2 CDHD2-4D5/CDHD2-006（中压）系统接线

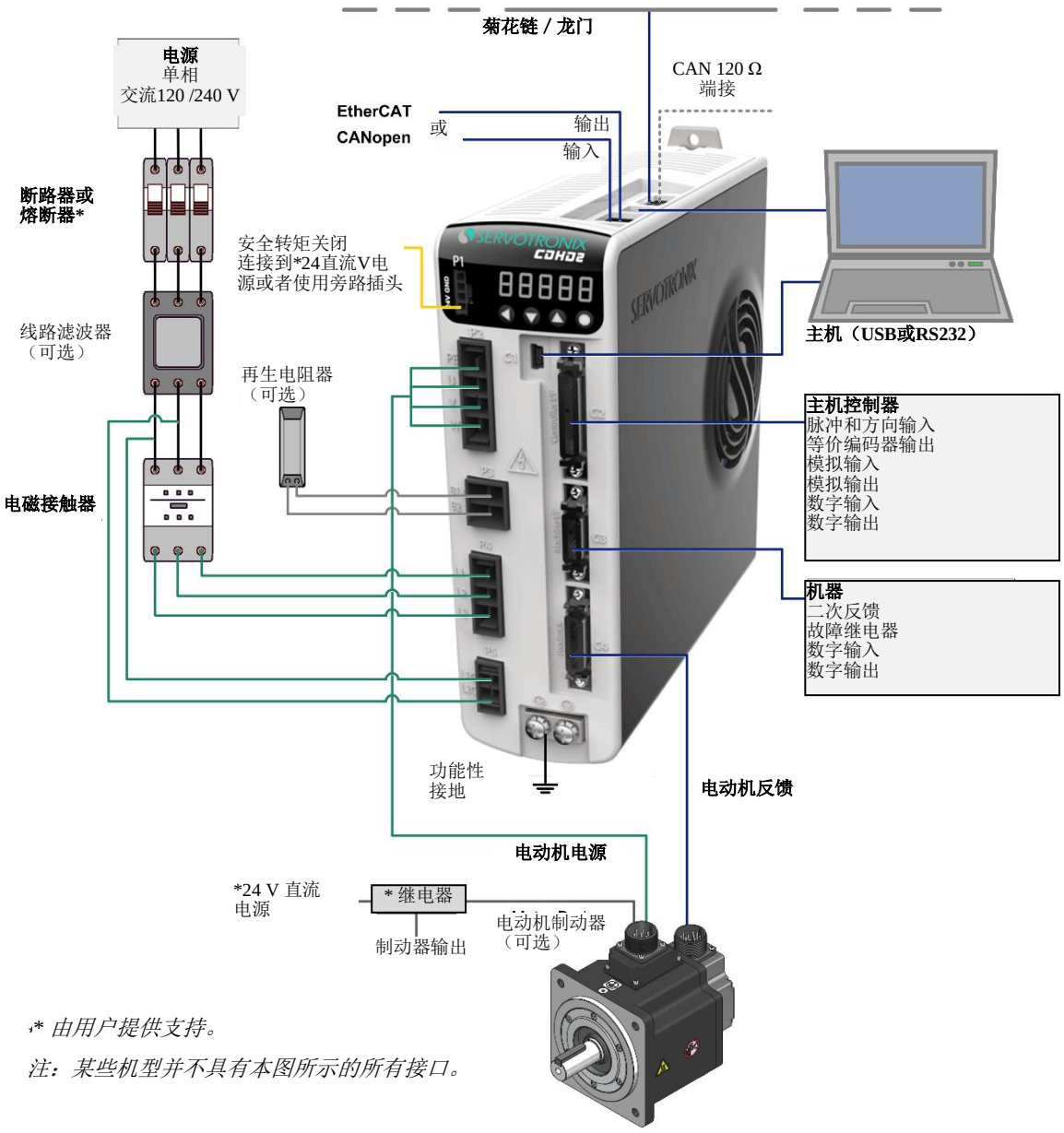


** 由用户提供支持。*

注：某些机型并不具有本图所示的所有接口。

图 4-3. 单相伺服系统接线 – CDHD2-4D5/CDHD2-006（中压）

4.5.3 CDHD2-008/CDHD2-010/CDHD2-013（中压）系统接线

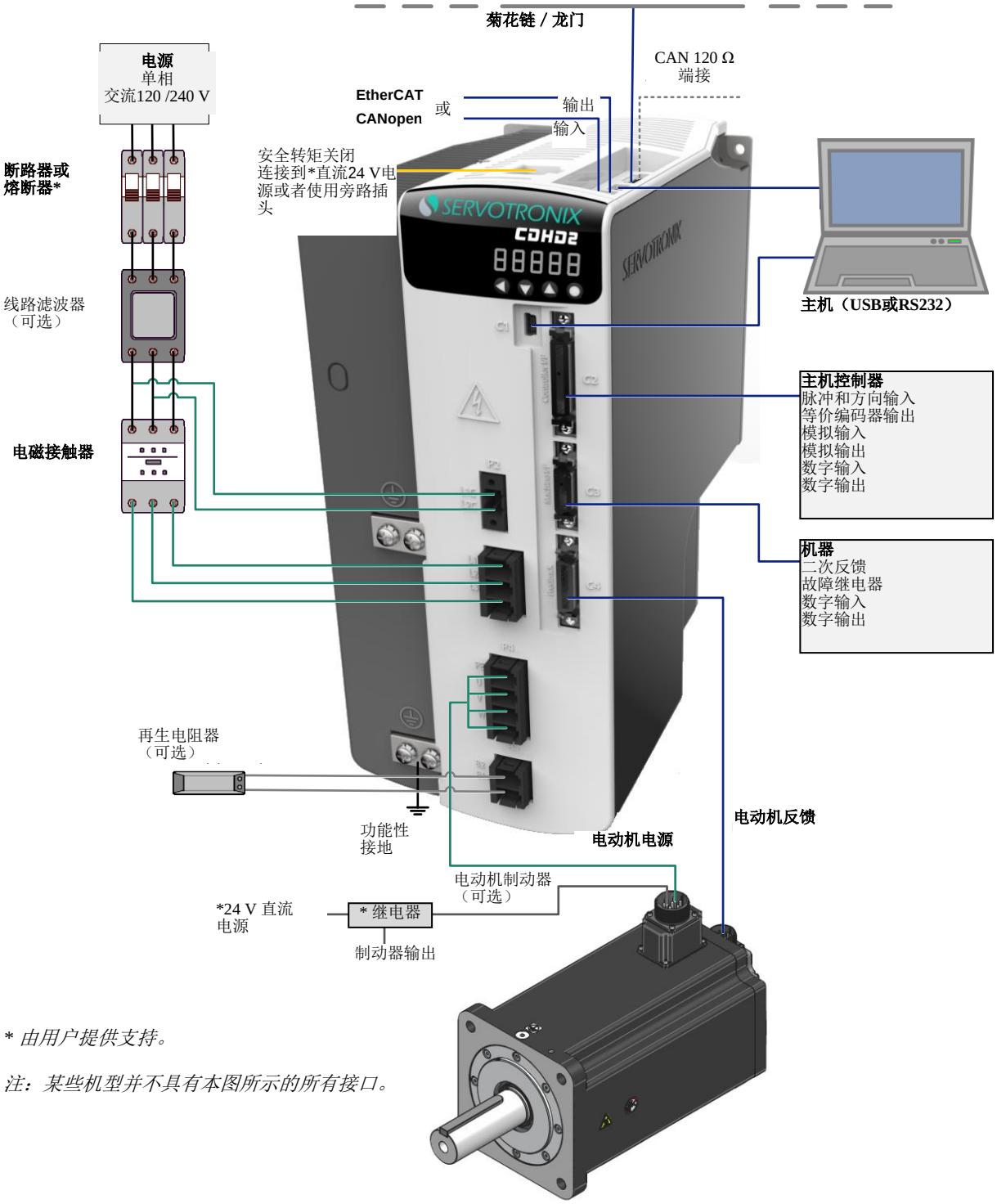


, 由用户提供支持。*

注：某些机型并不具有本图所示的所有接口。

图 4-4. 三相伺服系统接线 – CDHD2-008/CDHD2-010/CDHD2-013（中压）

4.5.4 CDHD2-020/CDHD2-024（中压）系统接线

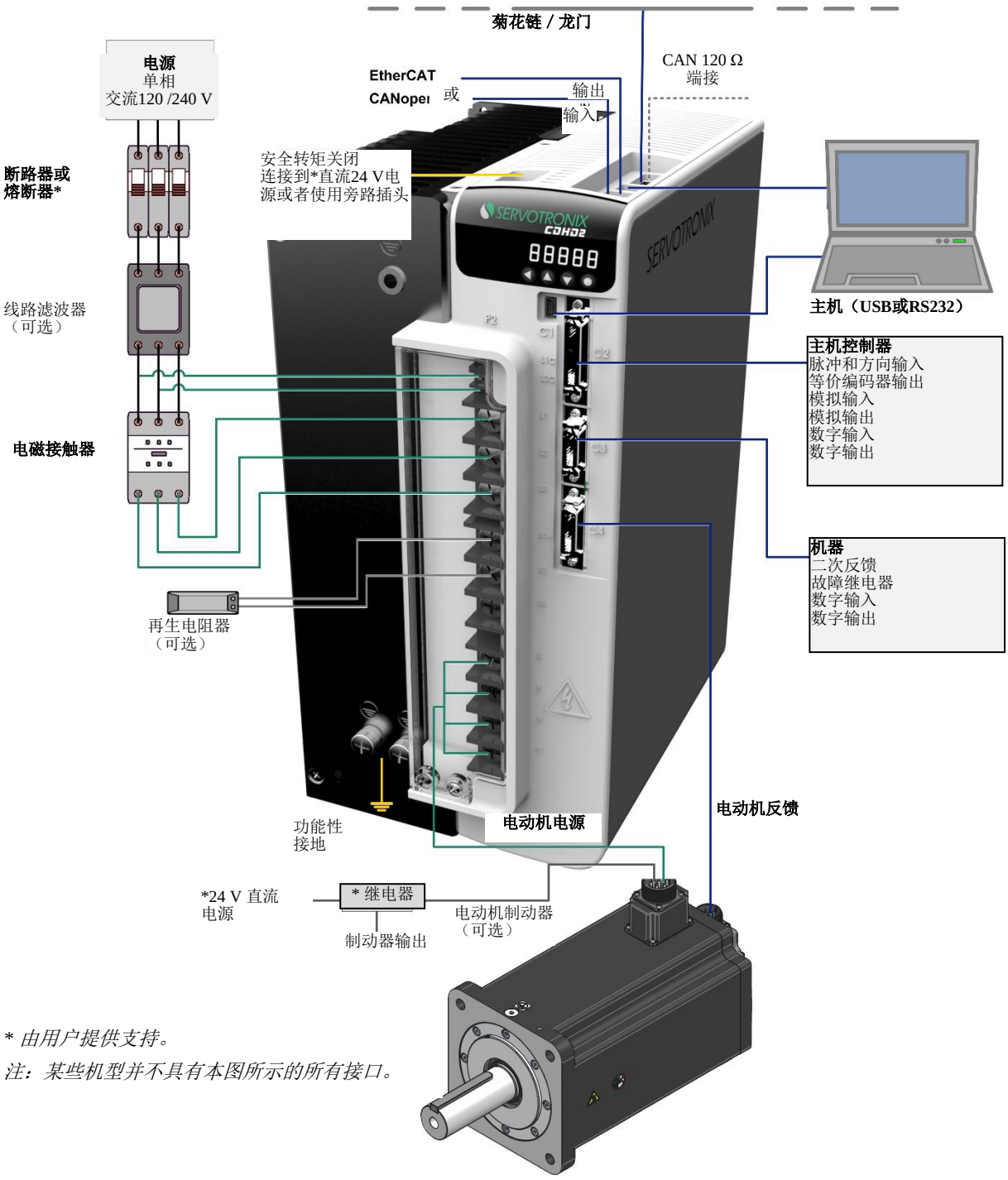


** 由用户提供支持。*

注：某些机型并不具有本图所示的所有接口。

图 4-5. 三相伺服系统接线 – CDHD2-020/CDHD2-024（中压）

4.5.5 CDHD2-033/CDHD2-044/CDHD2-055（中压）系统接线



** 由用户提供支持。*

注：某些机型并不具有本图所示的所有接口。

图 4-6. 三相伺服系统接线 – CDHD2-033/CDHD2-044/CDHD2-055（中压）

4.5.6 CDHD2-003/006/012/015（低压）系统接线

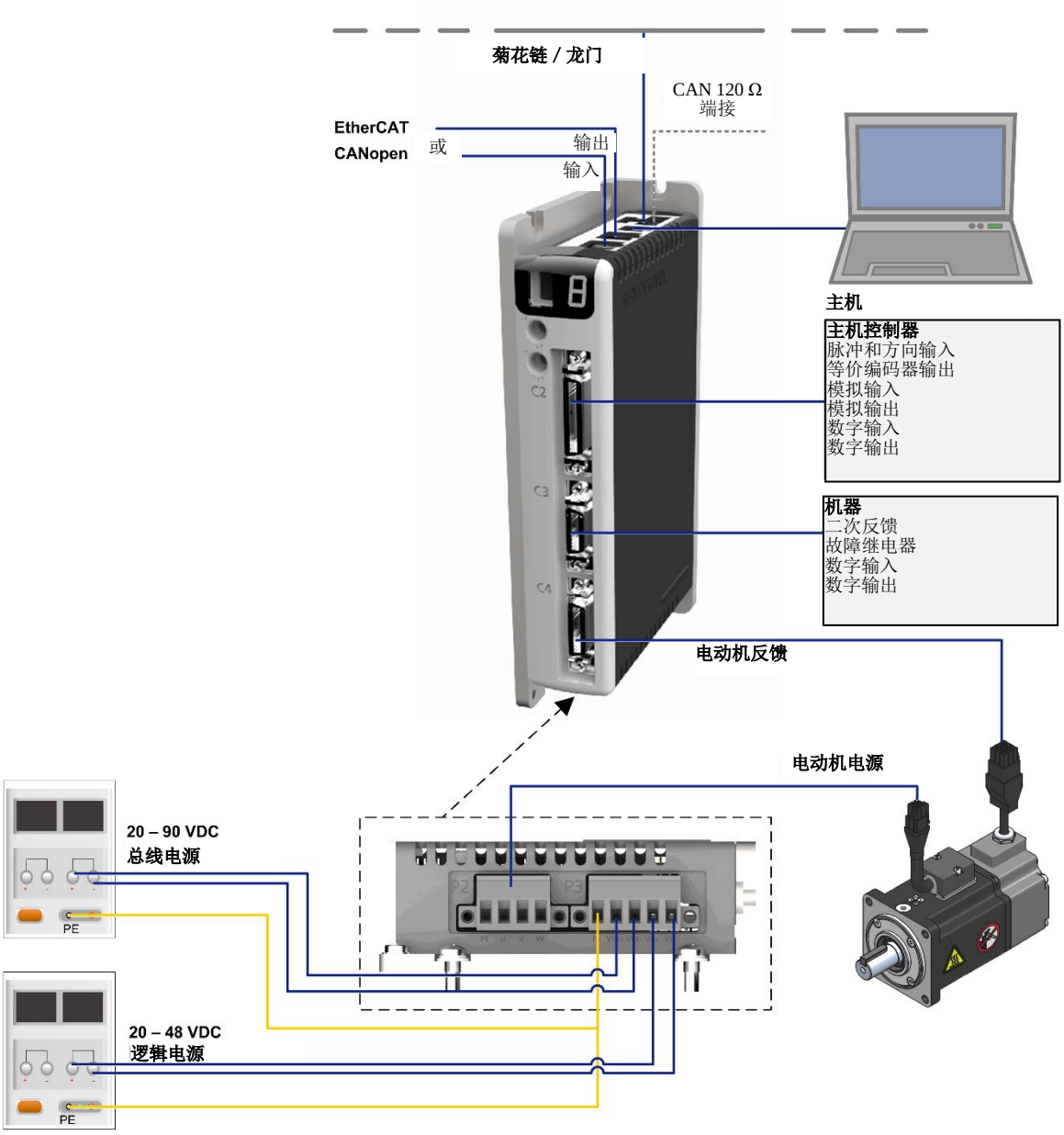


图 4-7. CDHD2-003 / 006/012/015（低压）- 系统接线（1 个电源）

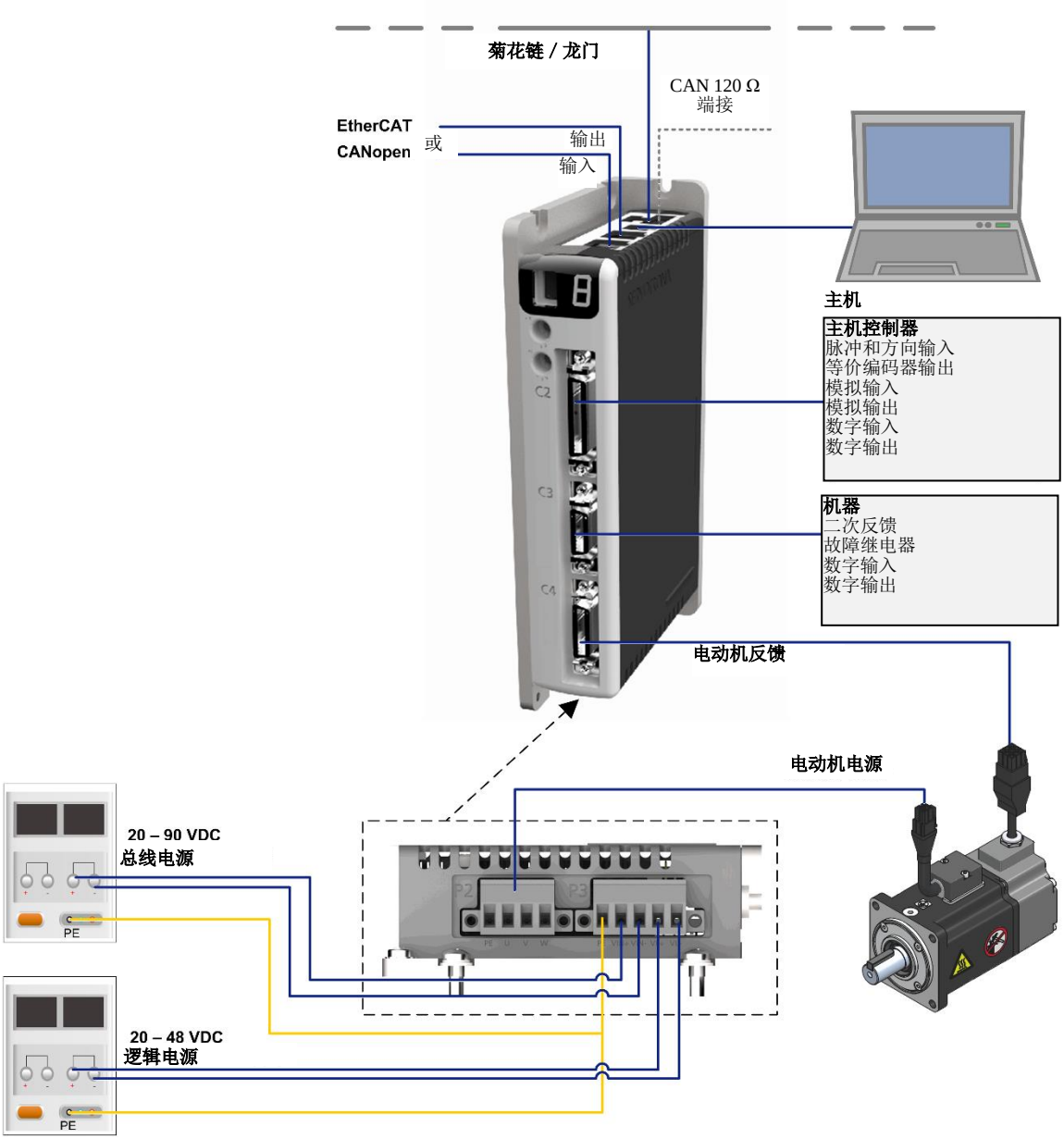


图 4-8. CDHD2-003/006/012/015（低压）- 系统接线（2 个电源）

4.6 电磁干扰抑制

4.6.1 CE滤波技术

CDHD2 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CDHD2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：

- CDHD2必须经交流主电源的接地线接地。
- 与CDHD2连接的任何传动控制器、PLC或PC，其所连接的接地线必须与CDHD2所连接的接地线相同。

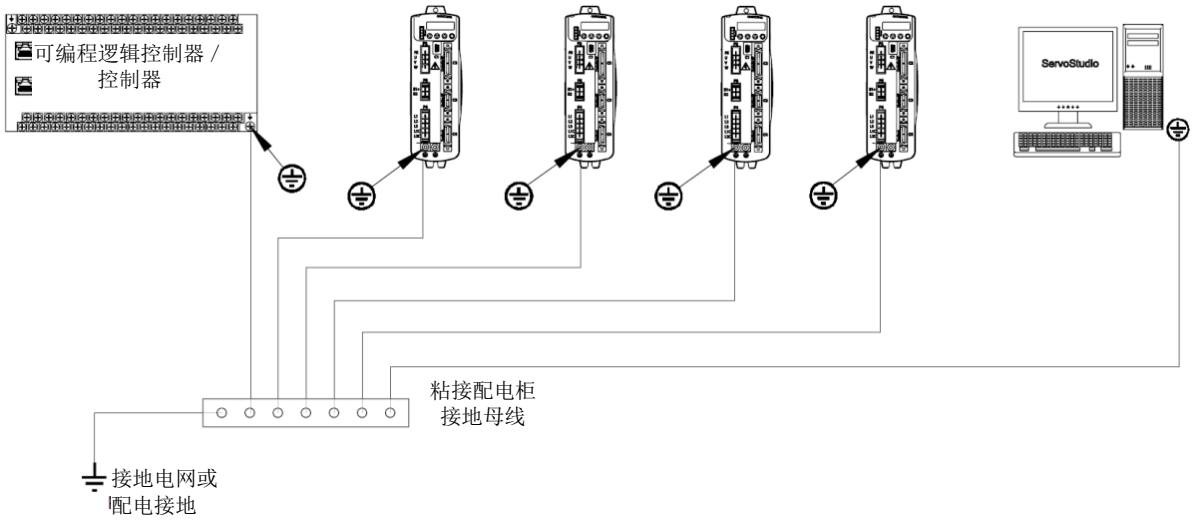


图 4-9. CDHD2 系统接地

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 CDHD2 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。

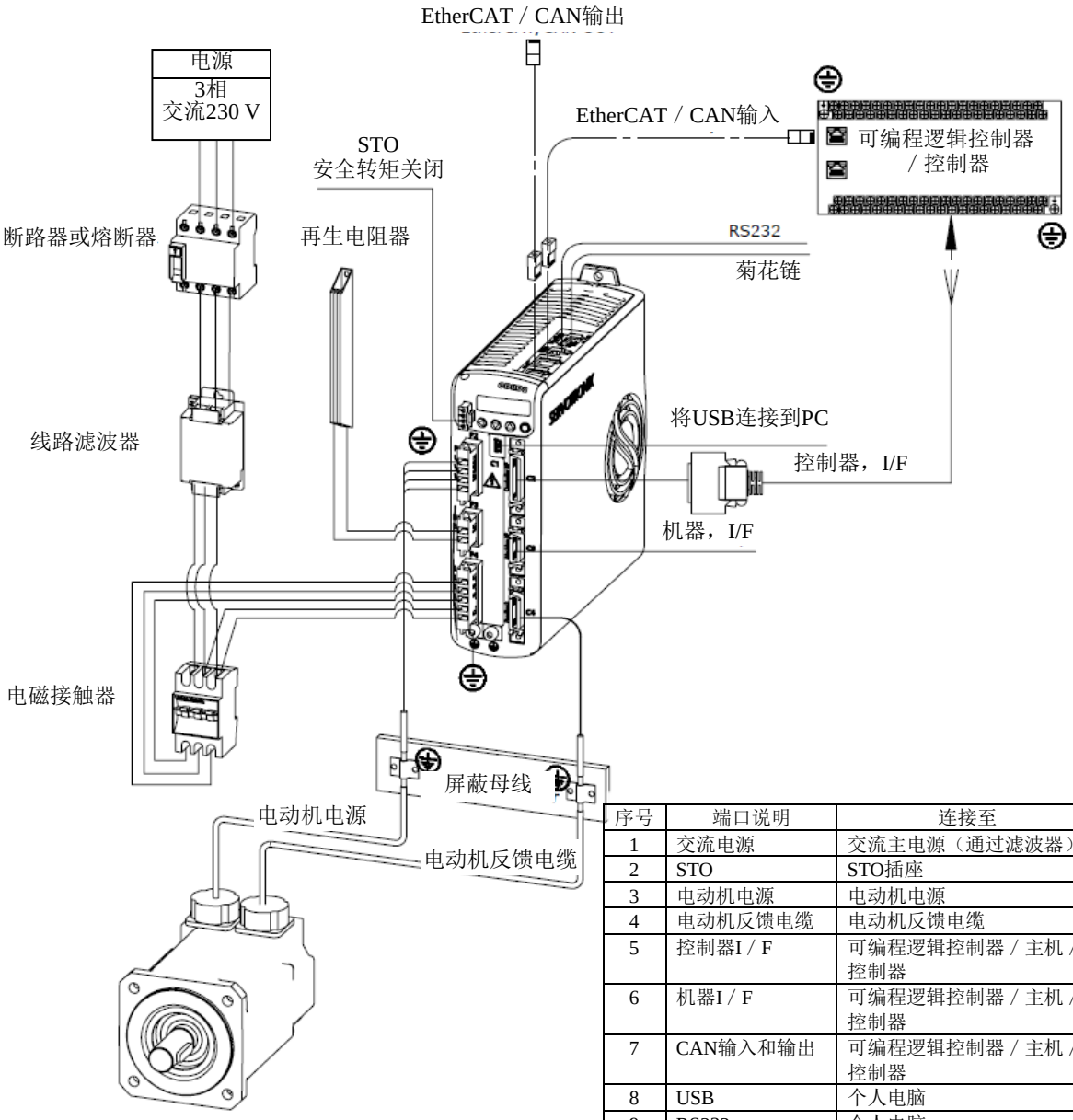
系统使用单点接地（启动接线）以避免接地回路。

强烈建议将 CDHD2 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



序号	端口说明	连接至	电缆类型
1	交流电源	交流主电源（通过滤波器）	非屏蔽电缆
2	STO	STO插座	屏蔽电缆
3	电动机电源	电动机电源	屏蔽电缆
4	电动机反馈电缆	电动机反馈电缆	屏蔽电缆
5	控制器I / F	可编程逻辑控制器 / 主机 / 控制器	屏蔽电缆
6	机器I / F	可编程逻辑控制器 / 主机 / 控制器	屏蔽电缆
7	CAN输入和输出	可编程逻辑控制器 / 主机 / 控制器	屏蔽电缆
8	USB	个人电脑	屏蔽电缆
9	RS232	个人电脑	屏蔽电缆
10	再生电阻器	再生电阻器	非屏蔽电缆
11	菊花链	其他CDHDs	非屏蔽电缆
12	接地	保护接地	

图 4-10. CDHD2 屏蔽与接合

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，必须屏蔽电动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。

电动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

CDHD2 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 CDHD2 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 200 mm，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：RK5、CC、J 或 T 类，交流 600 V 200 kA，延时。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 gRL 或 gL， 400 V/500 V，延时。
- 保险丝座：标准保险丝座， 或者符合 IEC 60529 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* = *n* x 20 mA + *L* x 1 mA/m，输出级 8 kHz PWM 频率
- *Ileak* = *n* x 20 mA + *L* x 2 mA/m，输出级 16 kHz PWM 频率

（其中 *Ileak* =泄漏电流，n =驱动器数量，L =电动机电缆长度）

由于 PE 的泄漏电流大于 3.5 mA，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CDHD2

使用 CDHD2 背面的支架，将 CDHD2 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 CDHD 2 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 CDHD2 型号来讲，建议的最小顶部和底部间隙为 50 mm。

重要的是保持机箱内的环境温度不超过 45°C。若 CDHD2 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。

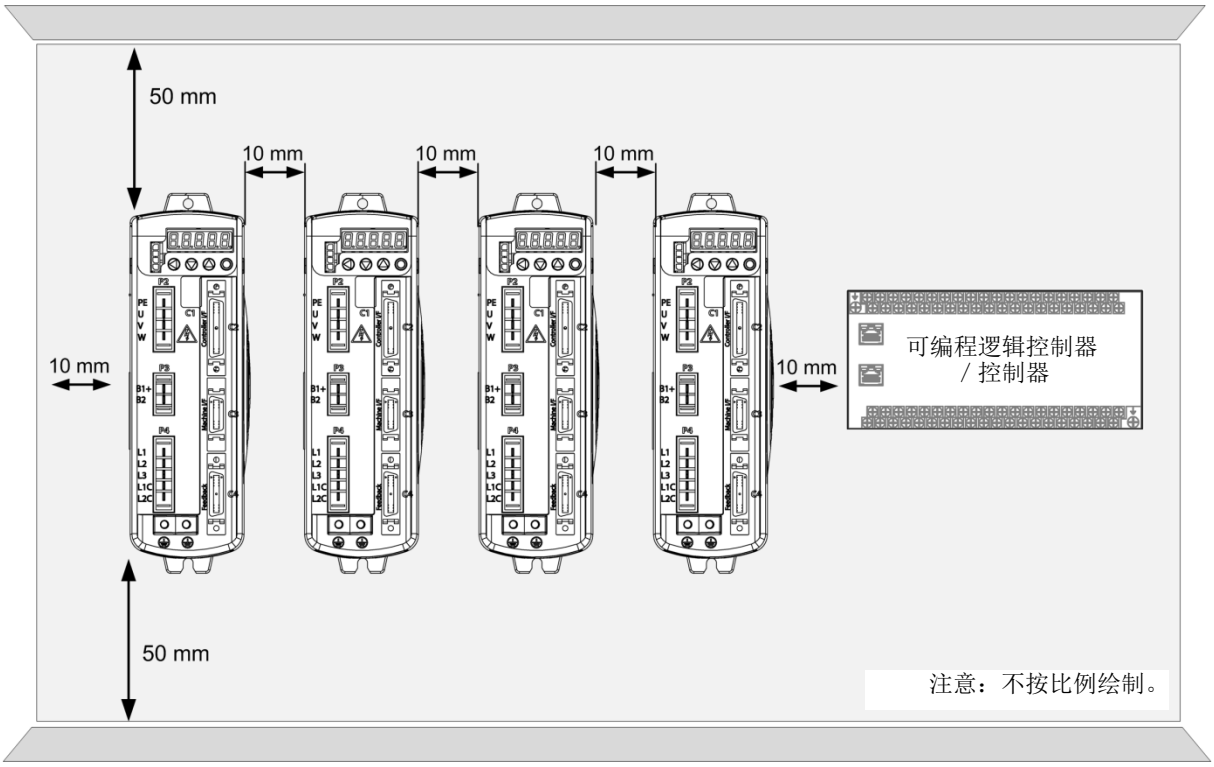


图 4-12. 在机柜内安装多个 CDHD2 单元

4.9 控制板连接

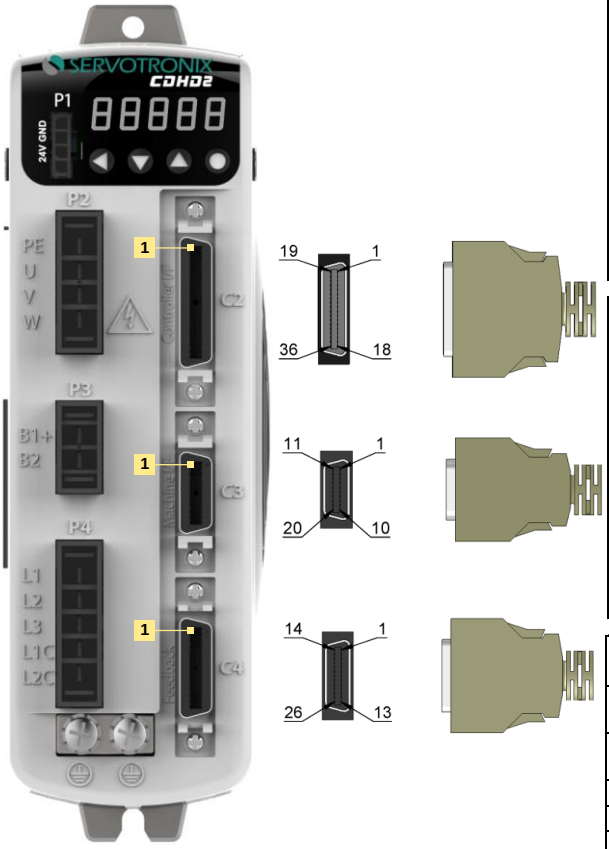
控制板接口因具体 CDHD 2 型号而异，详见下表。

表 4-10. 控制器板接口

CDHD2 型号		AP	AF	EC	EB
功能	**接口**				
USB串行通信	C1	–	■	■	■
RS232串行通信	C7	■	■	■	–
CANopen 通信	C5 + C6	–	■	–	–
EtherCAT 通信		–	–	■	■
菊链环通信	C8	■	■	■	■
控制器接口	C2	■	■	■	■
脉冲和方向输入		■	■	■	–
等价编码器输出		■	■	■	–
模拟输入		1 or 2	1 or 2	1 or 2	2
模拟输出		1	1	1	0
数字输入	C2 | C3	8	8	8	4
快速数字输入		3	3	3	1
数字输出		6	6	6	3
快速数字输出		2	2	2	0
机器接口	C3	■	■	■	–
二次反馈		■	■	■	–
故障继电器		■	■	■	–
电动机反馈接口	C4	■	■	■	■
正弦编码器		■	■	■	■
电动机温度传感器		■	■	■	■
电动机反馈 8V 电源		–	■	■	–
电动机反馈解析器		■	■	■	–

4.9.1 CDHD2-AP（中压）控制板引脚

I/F	Mfgr	配对连接器	制造商 PN	Sercotronix PN
C2	3M	焊接插头连接器	10136-3000PE	CONr00000036-01
	3M	焊接插头连接结壳	10336-52F0-0008	HODr00000036-00
C3	3M	焊接插头连接器	10120-3000PE	CONr00000020-38
	3M	焊接插头连接结壳	10320-52F0-0008	HODr00000020-00
C4	3M	焊接插头连接器	10126-3000PE	CONr00000026-31
	3M	焊接插头连接结壳	10326-52F0-0008	HODr00000026-00



各类驱动器（AP、AF、EC、EB）均配有相同的控制板，不论等级。

控制器I / F C2：MDR 36插头 | 24-28 AWG			
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	接地
8	模拟输入1+	26	模拟输入1-
9	方向输入+	27	方向输入-
	二次编码器B+		二次编码器B-
10	接地	28	脉冲输入+
			二次编码器A+
11	脉冲输入-	29	接地
	二次编码器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	模拟输入
* 可选：请参见*订购选项*。			

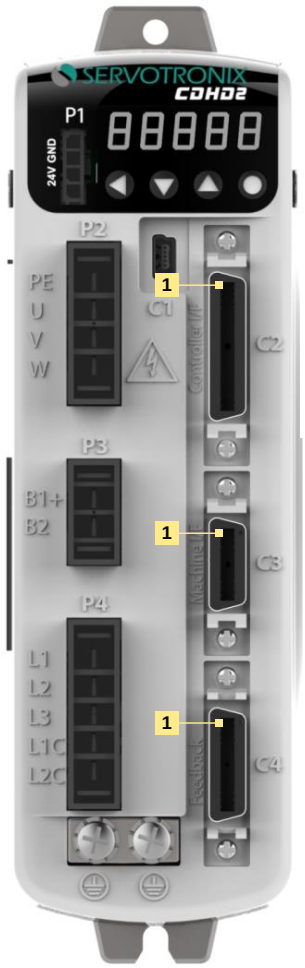
机器I / F C3：MDR 20插头 | 24-28 AWG			
1	二次编码器A+	11	二次编码器A-
	脉冲输入+		脉冲输入-
2	二次编码器B+	12	二次编码器B-
	方向输入+		方向输入-
3	二次编码器Z+	13	二次编码器Z-
4	二次编码器5V	14	二次编码器接地
5	数字输入7	15	数字输入8
6	数字输入9	16	数字输入10
7	快速数字输入11	17	数字输出4
8	数字输出5	18	数字输出6
9	公共输入	19	公共输出
10	故障继电器1	20	故障继电器2

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	
6	解析器正弦+	19	解析器正弦-
7	解析器余弦+	20	解析器余弦-
8	解析器参考+	21	解析器参考-
9	正弦解析器正弦+	22	正弦解析器正弦-
10	正弦解析器余弦+	23	正弦解析器余弦-
11	5V电源	24	接地（5V）
12	电动机温度传感器	25	电动机温度传感器
13	5V电源	26	电缆屏蔽层

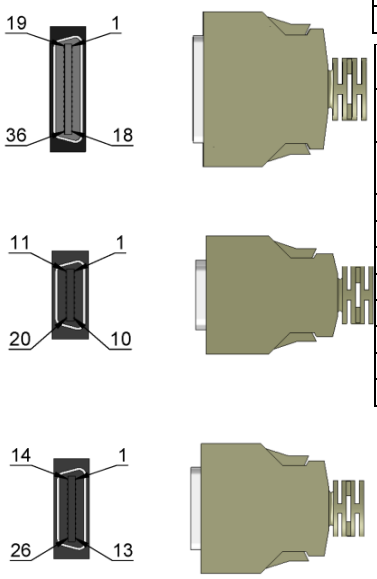
图 4-11. CDHD2（中压）AP 型号控制板引脚分配

4.9.2 CDHD2 （中压）控制板引脚

I/F	Mfgr	配对连接器	制造商 PN	Sercotronix PN
C2	3M	焊接插头连接器	10136-3000PE	CONr00000036-01
	3M	焊接插头连接结壳	10336-52F0-0008	HODr00000036-00
C3	3M	焊接插头连接器	10120-3000PE	CONr00000020-38
	3M	焊接插头连接结壳	10320-52F0-0008	HODr00000020-00
C4	3M	焊接插头连接器	10126-3000PE	CONr00000026-31
	3M	焊接插头连接结壳	10326-52F0-0008	HODr00000026-00



USB C1：Mini-B	
1	5V
2	数据+
3	数据-
4	
5	接地



控制器I / F C2：MDR 36插头 | 24-28 AWG			
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	接地
8	模拟输入1+	26	模拟输入1-
9	方向输入+	27	方向输入-
	二次编码器B+		二次编码器B-
10	接地	28	脉冲输入+
			二次编码器A+
11	脉冲输入-	29	接地
	二次编码器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	模拟输入
* 可选：请参见*订购选项*。			

机器I / F C3：MDR 20插头 丨 24-28 AWG			
1	二次编码器A+	11	二次编码器A-
	脉冲输入+		脉冲输入-
2	二次编码器B+	12	二次编码器B-
	方向输入+		方向输入-
3	二次编码器Z+	13	二次编码器Z-
4	二次编码器5V	14	二次编码器接地
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	数字输出5	18	数字输出6
9	公共输入	19	公共输出
10	故障继电器1	20	故障继电器2

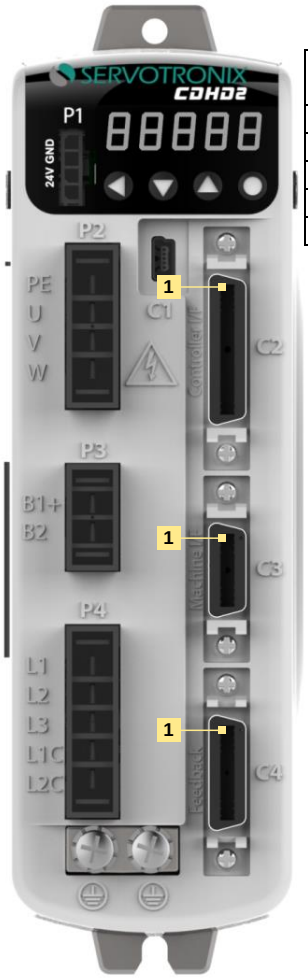
反馈 C4：MDR 26插头 丨 24-28 AWG			
1	增量式编码器A+	14	增量式编码器A-
	SSI编码器数据+		SSI编码器数据-
2	增量式编码器B+	15	增量式编码器B-
	SSI编码器时钟+		SSI编码器时钟-
3	增量式编码器Z+	16	增量式编码器Z-
4	霍尔U+	17	霍尔V+
5	霍尔W+	18	8V 电源
6	解析器正弦+	19	解析器正弦-
7	解析器余弦+	20	解析器余弦-
8	解析器参考+	21	解析器参考-
9	正弦解析器正弦+	22	正弦解析器正弦-
10	正弦解析器余弦+	23	正弦解析器余弦-
11	反馈装置5V/8V电源	24	接地（5V/8V ）
12	电动机温度传感器	25	电动机温度传感器
13	反馈装置5V/8V电源	26	屏蔽

各类驱动器（AP、AF、EC、EB）*均配有相同的控制板，不论等级。*

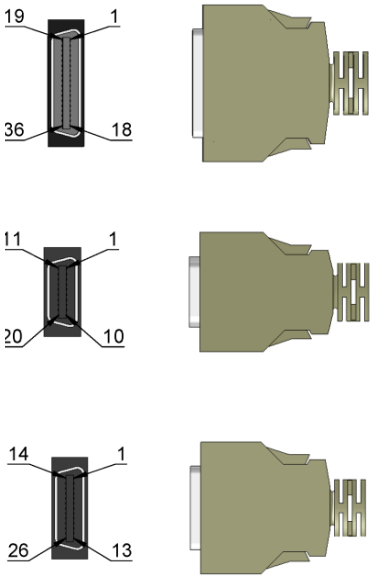
图 **4-12.** **CDHD2**（中压）AF 型号控制板引脚分配

4.9.3 CDHD2-EC（中压）控制板引脚

I/F	Mfgr	Mating Connector	Manufacturer PN	Servotronix PN
C2	3M	Solder Plug Connector	10136-3000PE	CONr00000036-01
	3M	Solder Plug Junction Shell	10336-52F0-008	HODr00000036-00
C3	3M	Solder Plug Connector	10120-3000PE	CONr00000020-38
	3M	Solder Plug Junction Shell	10320-52F0-008	HODr00000020-00
C4	3M	Solder Plug Connector	10126-3000PE	CONr00000026-31
	3M	Solder Plug Junction Shell	10326-52F0-008	HODr00000026-00



USB C1：Mini-B	
1	5V
2	数据+
3	数据-
4	
5	接地



控制器 I / F C2：MDR 36 插头 | 24-28 AWG			
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	接地
8	模拟输入 1+	26	模拟输入 1-
9	方向输入+	27	方向输入-
	二次编码器 B+		二次编码器 B-
10	接地	28	脉冲输入+
			二次编码器 A+
11	脉冲输入-	29	接地
	二次编码器 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	模拟输入
* 可选：请参见 *订购选项*。			

机器 I / F C3：MDR 20 插头 | 24-28 AWG			
1	二次编码器 A+	11	二次编码器 A-
	脉冲输入+		脉冲输入-
2	二次编码器 B+	12	二次编码器 B-
	方向输入+		方向输入-
3	二次编码器 Z+	13	二次编码器 Z-
4	二次编码器 5V	14	二次编码器接地
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	数字输出 5	18	数字输出 6
9	公共输入	19	公共输出
10	故障继电器 1	20	故障继电器 2

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 U+	17	霍尔 V+
5	霍尔 W+	18	8V 电源
6	解析器正弦+	19	解析器正弦-
7	解析器余弦+	20	解析器余弦-
8	解析器参考+	21	解析器参考-
9	正弦解析器正弦+	22	正弦解析器正弦-
10	正弦解析器余弦+	23	正弦解析器余弦-
11	反馈装置 5V/8V 电源	24	接地（5V/8V ）
12	电动机温度传感器	25	电动机温度传感器
13	反馈装置 5V/8V 电源	26	屏蔽

各类驱动器（AP、AF、EC、EB）均配有相同的控制板，不论等级。

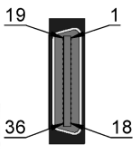
图 4-13. CDHD2（中压）EC 型号控制板引脚分配

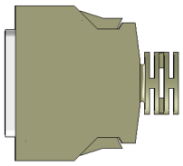
4.9.4 CDHD2-EB（中压）控制板引脚

I/F	Mfgr	配对连接器	制造商 PN	Sercotronix PN
C2	3M	焊接插头连接器	10136-3000PE	CONr00000036-01
	3M	焊接插头连接结壳	10336-52F0-0008	HODr00000036-00
C4	3M	焊接插头连接器	10126-3000PE	CONr00000026-31
	3M	焊接插头连接结壳	10326-52F0-0008	HODr00000026-00

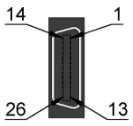


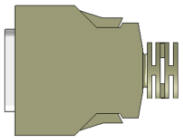
USB C1：Mini-B	
1	5V
2	数据+
3	数据-
4	
5	接地





控制器 I / F C2：MDR 36 插头	24-28 AWG		
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		22	
5		23	
6		24	
7		25	接地
8	模拟输入 1+	26	模拟输入 1-
9		27	
10	接地	28	
11		29	接地
12		30	
13	接地	31	数字输入 3
14	数字输入 4	32	快速数字输入 5
15		33	数字输出 2
16	数字输出 3	34	
17		35	* 模拟输入 2-
18	* 模拟输入 2+	36	





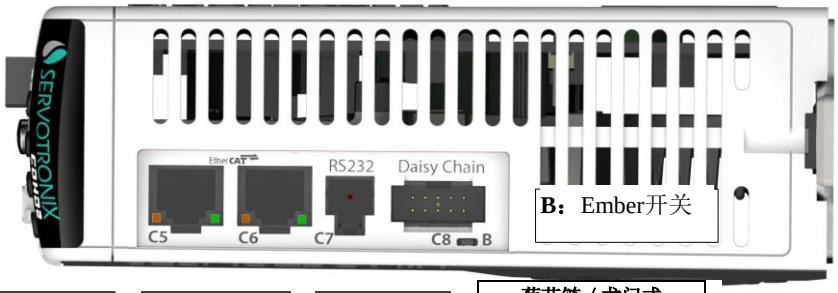
反馈 C4：MDR 26 插头	24-28 AWG		
1	增量式编码器 A+	14	增量式编码器 A-
	SSI 编码器数据+		SSI 编码器数据-
2	增量式编码器 B+	15	增量式编码器 B-
	SSI 编码器时钟+		SSI 编码器时钟-
3	增量式编码器 Z+	16	增量式编码器 Z-
4	霍尔 U+	17	霍尔 V+
5	霍尔 W+	18	
6		19	
7		20	
8		21	
9	正弦解析器正弦+	22	正弦解析器正弦-
10	正弦解析器余弦+	23	正弦解析器余弦-
11	反馈装置 5V/8V 电源	24	接地（5V/8V）
12	电动机温度传感器	25	电动机温度传感器
13	反馈装置 5V/8V 电源	26	屏蔽

各类驱动器（AP、AF、EC、EB）均配有相同的控制板，不论等级。

图 4-14. CDHD2（中压）EB 型号控制板引脚分配

4.9.5 CDHD2（中压） 控制板上面板引脚

备注 EB型号没有RS232端口（接口C7）。



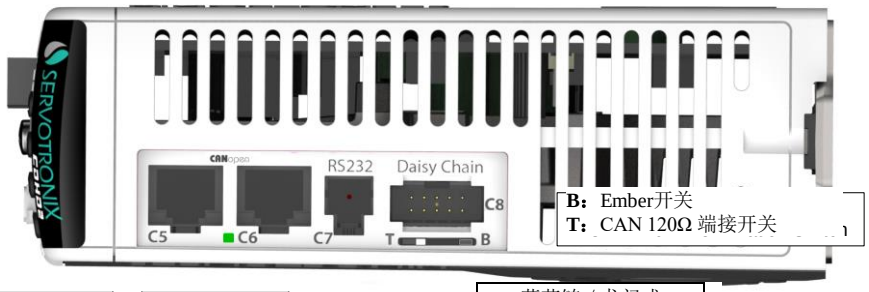
EtherCAT IN C5: RJ45	
1	TX +
2	TX -
3	RX +
4	
5	
6	RX -
7	
8	

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

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

菊花链 / 龙门式 C8：0.1” IDC母线	
1	直流屏蔽
2	
3	RX
4	接地
5	TX
6	接地
7	龙门式A+
8	龙门式A-
9	龙门式B+
10	龙门式B-

I/F	Mfgr	配对连接器	制造商 PN	Sercotronix PN
C5 C6	Molex	连接器	44915-0011	
C7	AIM-Cambridge	连接器	32-5964UL	
C8	TE	连接器	1658527-3	CONr00000010-67



CANopen IN C5: RJ45	
1	CANH
2	CANL
3	FGND
4	
5	
6	
7	FGND
8	

CANopen OUT C6: RJ45	
1	CANH
2	CANL
3	FGND
4	
5	
6	
7	FGND
8	

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

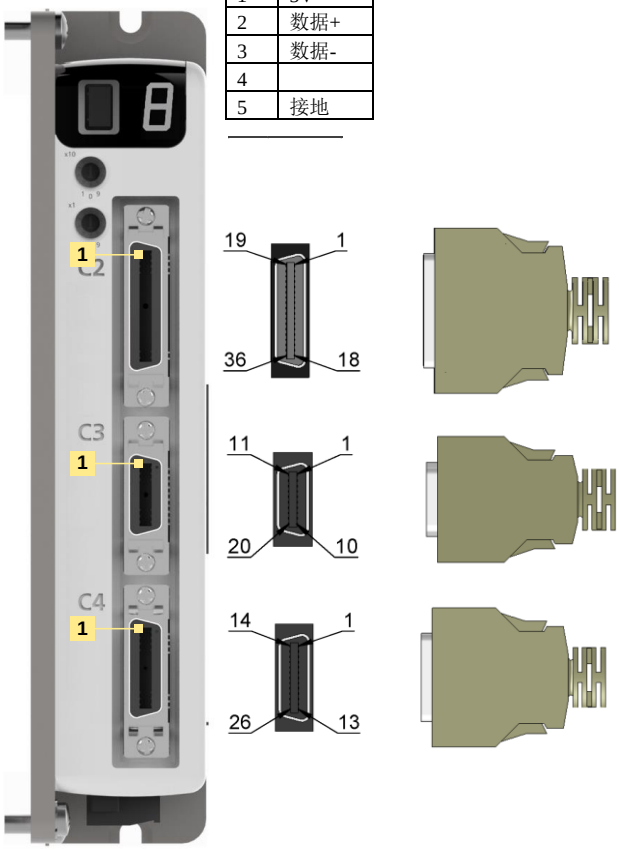
菊花链 / 龙门式 C8：0.1” IDC母线	
1	直流屏蔽
2	
3	RX
4	接地
5	TX
6	接地
7	龙门式A+
8	龙门式A-
9	龙门式B+
10	龙门式B-

图 4-15. CDHD2（中压）控制板引脚分配 – 上面板

4.9.6 CDHD2-AF / EC（低压）控制板引脚

I/F	Mfgr	配对连接器	制造商 PN	Sercotronix PN
C2	3M	焊接插头连接器	10136-3000PE	CONr00000036-01
	3M	焊接插头连接结壳	10336-52F0-0008	HODr00000036-00
C3	3M	焊接插头连接器	10120-3000PE	CONr00000020-38
	3M	焊接插头连接结壳	10320-52F0-0008	HODr00000020-00
C4	3M	焊接插头连接器	10126-3000PE	CONr00000026-31
	3M	焊接插头连接结壳	10326-52F0-0008	HODr00000026-00

USB C1：Mini-B	
1	5V
2	数据+
3	数据-
4	
5	接地



控制器 I / F C2：MDR 36 插头 | 24-28 AWG			
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	接地
8	模拟输入 1+	26	模拟输入 1-
9	方向输入+	27	方向输入-
	二次编码器 B+		二次编码器 B-
10	接地	28	脉冲输入+
			二次编码器 A+
11	脉冲输入-	29	接地
	二次编码器 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	模拟输入
* 可选：请参见 *订购选项*。			

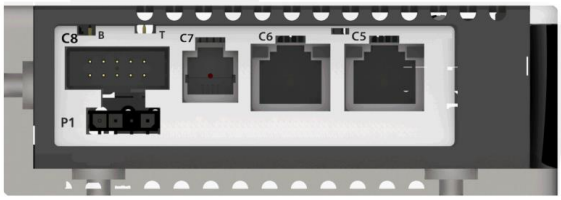
机器 I / F C3：MDR 20 插头 丨 24-28 AWG			
1	二次编码器 A+	11	二次编码器 A-
	脉冲输入+		脉冲输入-
2	二次编码器 B+	12	二次编码器 B-
	方向输入+		方向输入-
3	二次编码器 Z+	13	二次编码器 Z-
4	二次编码器 5V	14	二次编码器接地
5	数字输入 7	15	数字输入 8
6	数字输入 9	16	数字输入 10
7	快速数字输入 11	17	数字输出 4
8	数字输出 5	18	数字输出 6
9	公共输入	19	公共输出
10	故障继电器 1	20	故障继电器 2

反馈 C4：MDR 26 插头 丨 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 U+	17	霍尔 V+
5	霍尔 W+	18	8V 电源
6	解析器正弦+	19	解析器正弦-
7	解析器余弦+	20	解析器余弦-
8	解析器参考+	21	解析器参考-
9	正弦解析器正弦+	22	正弦解析器正弦-
10	正弦解析器余弦+	23	正弦解析器余弦-
11	反馈装置 5V/8V 电源	24	接地（5V/8V ）
12	电动机温度传感器	25	电动机温度传感器
13	反馈装置 5V/8V 电源	26	屏蔽

图 4-16. CDHD2（低压）控制板引脚分配（AF 和 EC 型号）

4.9.7 CDHD2-AF / EC（低压）控制板上面板引脚

B：Ember开关
T：CAN 120Ω端接开关



菊花链 / 龙门式 **C8**：0.1” IDC母线	
1	直流屏蔽
2	
3	RX
4	接地
5	TX
6	接地
7	龙门式A+
8	龙门式A-
9	龙门式B+
10	龙门式B-

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

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

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

菊花链 / 龙门式 **C8**：0.1” IDC母线	
1	直流屏蔽
2	
3	RX
4	接地
5	TX
6	接地
7	龙门式A+
8	龙门式A-
9	龙门式B+
10	龙门式B-

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

CANopen OUT **C6**: RJ45	
1	CANH
2	CANL
3	FGND
4	
5	
6	
7	FGND
8	

CANopen IN **C5**: RJ45	
1	CANH
2	CANL
3	FGND
4	
5	
6	
7	FGND
8	

I/F	Mfgr	配对连接器	制造商 PN	Sercotronix PN
C5 C6	Molex	连接器	44915-0011	
C7	AIM-Cambridge	连接器	32-5964UL	
C8	TE	连接器	1658527-3	CONr00000010-67

图 4-17. CDHD2（低压）控制板引脚分配 - 上面板

4.9.8 USB串行通信 - C1

调试时，驱动器可以通过接口 C1（USB 端口）连接到主机。强烈建议您使用 Servotronix 提供的 USB 电缆，该电缆已经过测试和可靠性验证。

另外，还可以使用接口 C7（RS232 端口）。

请参阅《主机系统》。

备注 CDHD2 USB驱动程序经过数字签名。

4.9.9 USB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）。

4.9.10 USB串行通信 – C5和C6

接口 C5 和 C6 是 RJ45 端口，用作 CAN 或 EtherCAT 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 CAN 和 EtherCAT 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《CDHD2 EtherCAT 和 CANopen 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》。

4.9.11 菊链环和龙门通信 - C8

CDHD2 可以通过菊链环 RS232 线路进行定址和控制。

在菊链环 RS232 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。

4.9.12 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 24 V 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 CDHD2 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）作为电动机制动释放信号。

电动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 4-11. 控制器接口 - AP/AF/EC 模式

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	等价编码器输出 A-	等价编码器输出信号A低端（RS422）	22	等价编码器输出 A+	等价编码器输出信号A高端（RS422）
5	等价编码器输出 B-	等价编码器输出信号B低端（RS422）	23	等价编码器输出 B+	等价编码器输出信号B高端（RS422）
6	等价编码器输出 Z-	等价编码器输出索引低端（RS422）	24	等价编码器输出 Z+	等价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±10 V）	26	模拟输入 1-	差分模拟命令输入低端（直流电压±10 V）
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）

引脚	功能	说明	引脚	功能	说明
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±10 V）
18	*模拟输入 2+	第二个差分模拟输入高端（直流电压±10 V）	36	模拟输出	模拟输出，参考数字接地（直流电压0-10 V）

*可选，请参阅《订购信息》。

空白单元格表示未使用的引脚；这些引脚必须保持不接线。

表 4-12. 控制器接口 - EB 型号

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			22		
5			23		
6			24		
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±10 V）	26	模拟输入 1-	差分模拟命令输入低端（直流电压±10 V）
9			27		
10	接地	数字接地	28		
11			29	接地	数字接地
12			30		
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
			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		
17			35	模拟输入2-	第二个差分模拟输入低端（直流电压±10 V）
18	*模拟输入 2+	第二个差分模拟输入高端（直流电压±10 V）	36		

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

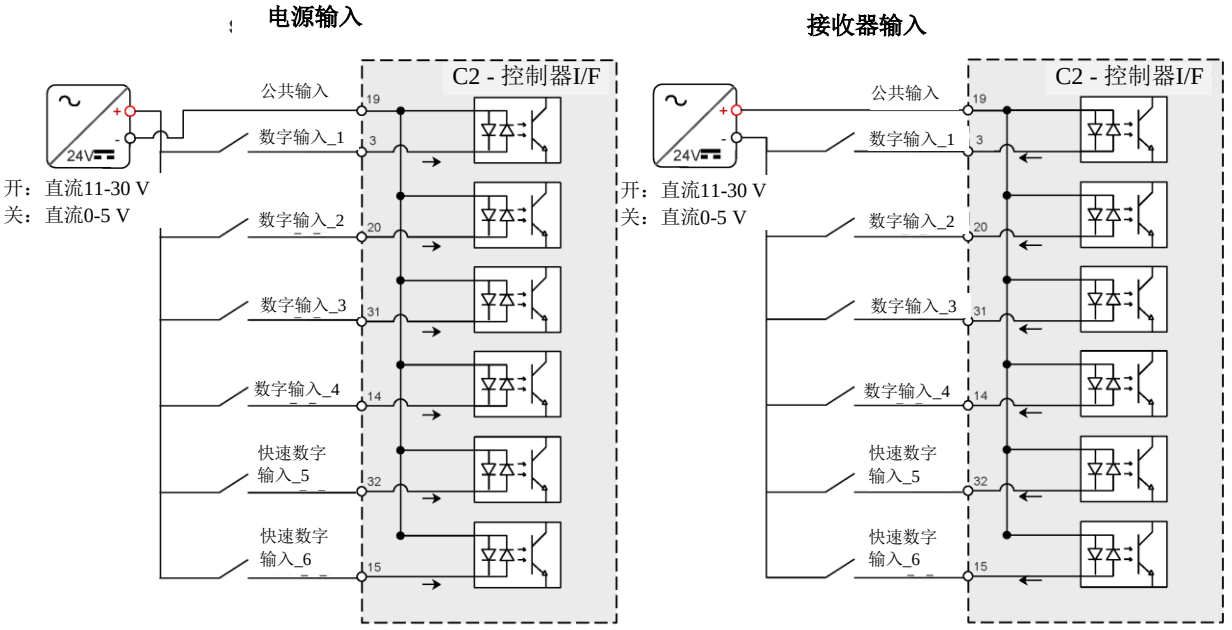


图4-18. 数字输入接线 - C2

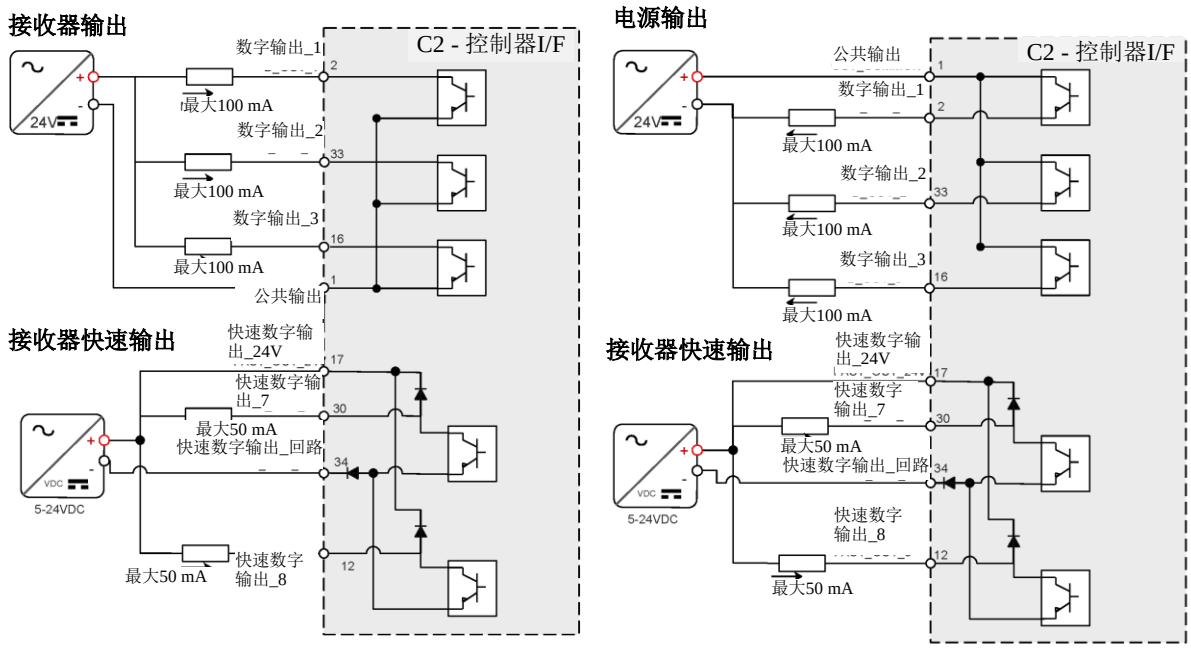


图 4-19. 数字输出接线 – C2

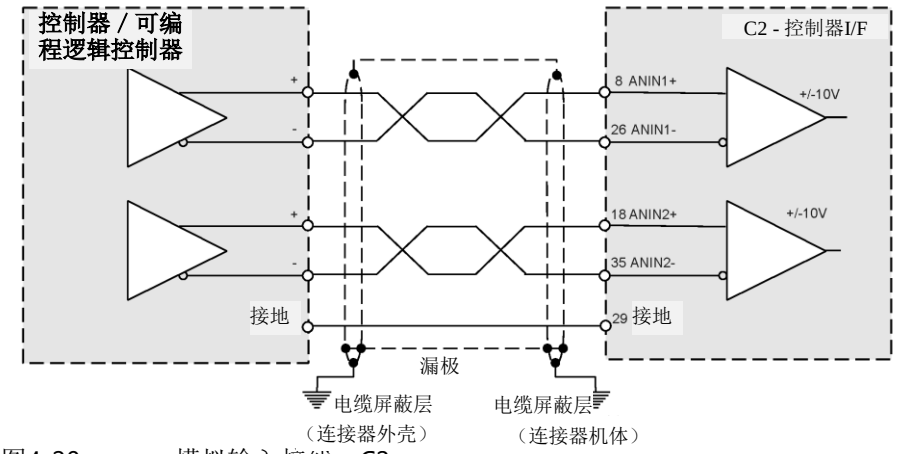


图4-20. 模拟输入接线 - C2

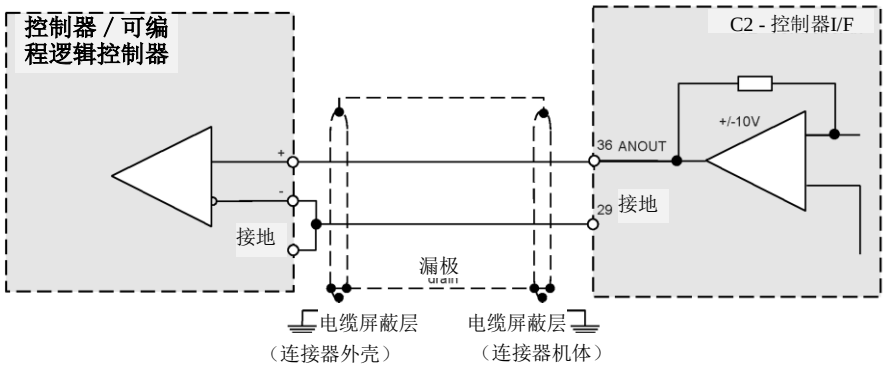


图 **4-21.** 模拟输出接线 **– C2**

脉冲和方向光学隔离接线 - C2

CDHD2 可以将直流电压 24 V 单端信号 PLC 连接到驱动器。

此类信令需要在 CDHD2 控制器接口（C2）上使用快速数字输入。

对于此配置来讲，CDHD2 输入 5 和 6 必须分别设置为 INMODE 17 和 18。（在 GEARMODE 0、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。
- CDHD2 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24 V电源必须由用户提供。

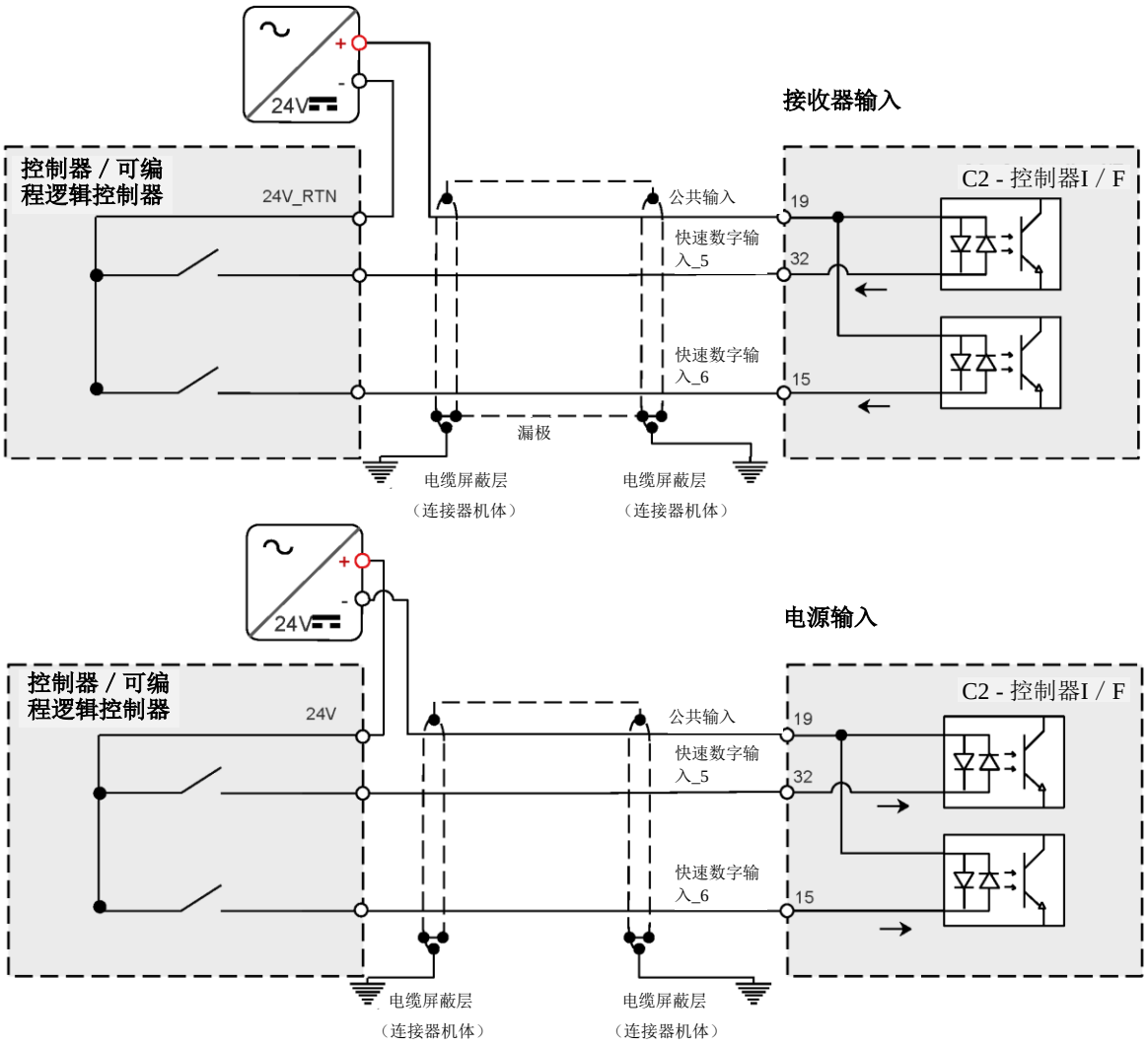


图4-22. 脉冲和方向光学隔离输入接线 - C2

脉冲和方向光学隔离输入接线 – C2

使用 CDHD 2 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。

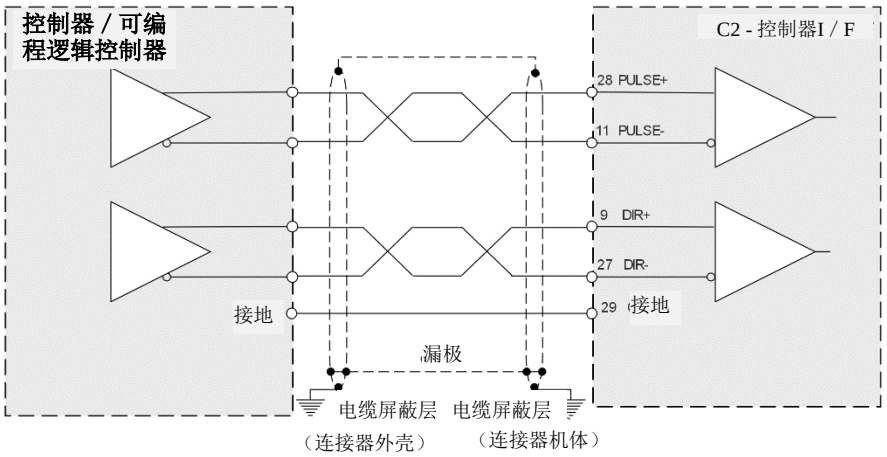


图 4-23. 脉冲和方向光学隔离输入接线 – C2

模拟编码器等价输出接线 - C2

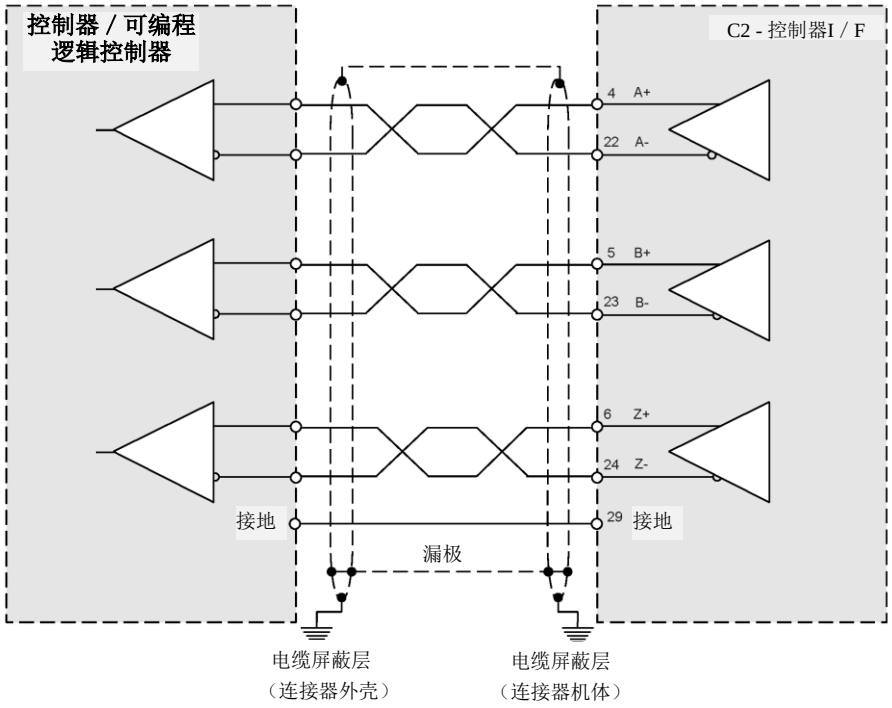


图 4-24. 模拟编码器等价输出接线 – C2

4.9.13 机器接口 - C3

备注 EB型号 - CDHD2 EB型号无机器接口。

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 24 V 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 CDHD2 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）作为电动机制动释放信号。

电动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 4-13. 机器接口 - AP/AF/EC 模式

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5 V 电源	14	第二编码器接地	第二编码器的直流电压5 V 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

引脚	功能	说明	引脚	功能	说明
7	快速数字输入11	快速光学隔离可编程数字输入。使用IN11读取	17	数字输出4	光学隔离可编程数字输出。使用OUT4读取
8	数字输出5	光学隔离可编程数字输出。使用OUT5读取	18	数字输出6	光学隔离可编程数字输出。使用OUT6读取
9	常见输入		19	常见输入	
10	故障继电器1	干触点式故障继电器的1号端子	20	故障继电器2	干触点式故障继电器的2号端子

数字输入和输出接线 - C3

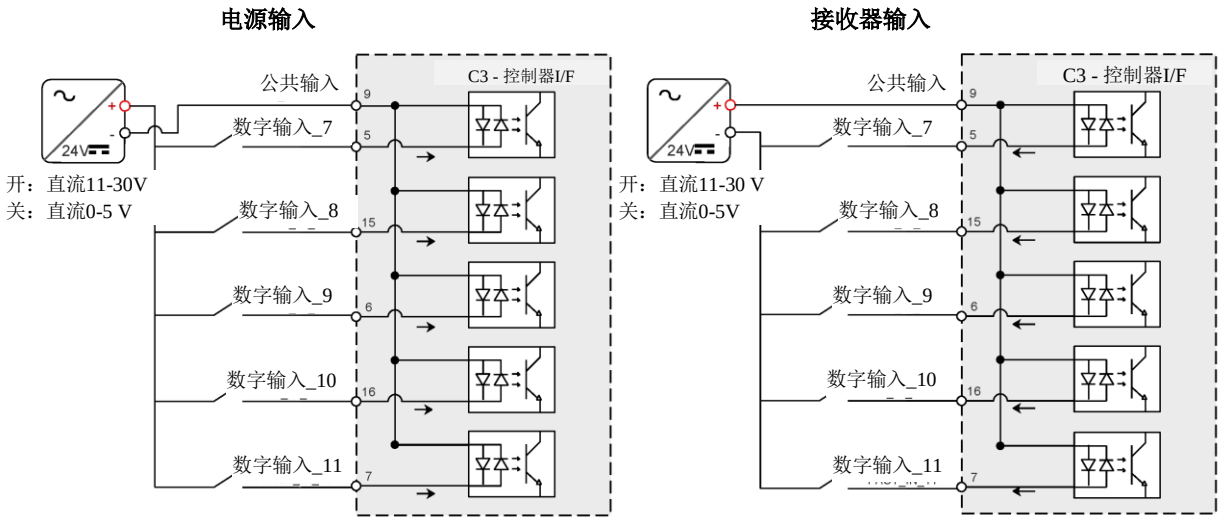


图 4-25. 数字输入接线 – C3

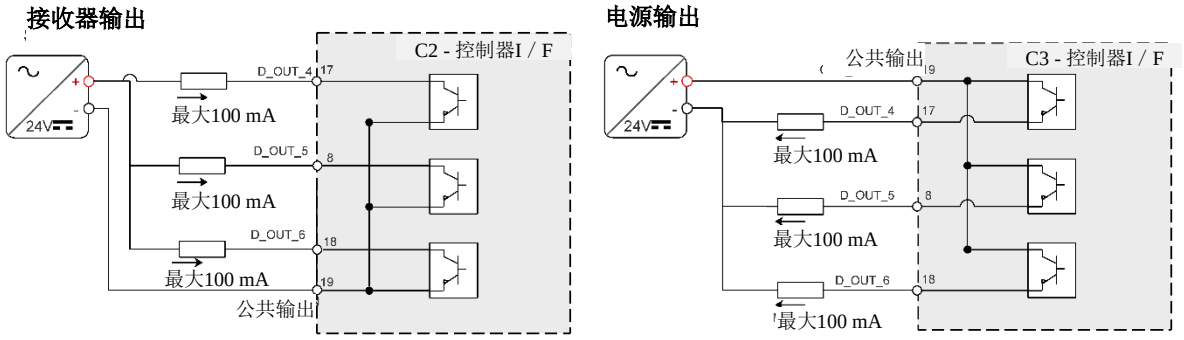


图 4-26. 数字输出接线 – C3

4.9.14 电动机制动器接线

CDHD2 没有足够的安培数来激活电动机制动器，但可以通过外部继电器控制电动机制动器。电源、继电器和二极管的选择取决于实际应用中使用的电动机制动器的规格。

您可以将继电器连接到 CDHD2 机器 I / F（C3）或控制器接口（C2）上的任何数字输出。建议您连接到快速数字输出接口 7。

电动机制动器接线要求如下：

- 续流二极管：D1 和 D2（例如，PN 1N4002）
- 继电器：24 V < 100mA
- 继电器线圈：> 500 Ω
- 外部电源：24V



使用感应负载（如电动机制动器）时，请务必按照接线图安装续流二极管。

当使用直流继电器来切换感性负载时，例如继电器顺序电路、电动机制动器或直流电磁铁，重要的是始终吸收浪涌（例如，用二极管）来保护触点；也就是说，驱动器的数字输入和输出。开关这些感应负载会产生几百到几千伏特的反电动势（Back-EMF），这会严重损坏触点并大大缩短产品寿命。

另请参阅《通过继电器进行电动机制动器控制》。

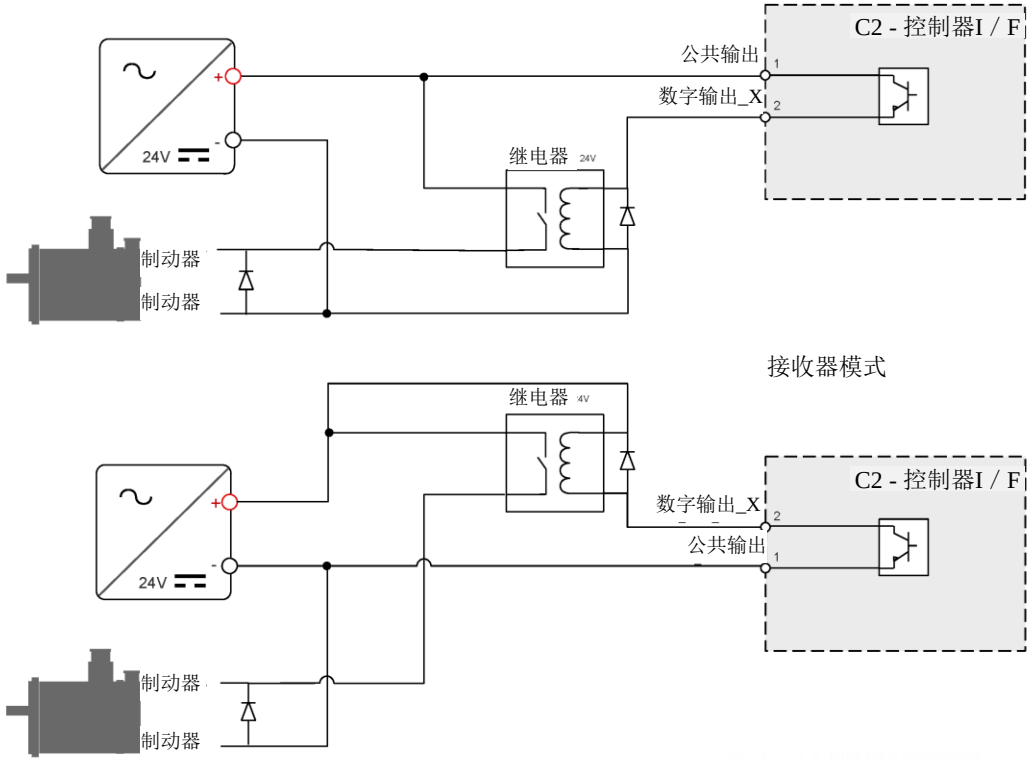


图 4-27. 电动机制动器接线 CDHD2（中压型号）

4.9.15 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，或者您的电动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“用户电动机引脚编号”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 4-14. 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+5 V
14			直流电压0 V

接线 - HEIDENHAIN（仅限 EnDat 2.x 通讯）

表 4-15. 反馈接线 - HEIDENHAIN（仅限 EnDat 2.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+5 V
14			直流电压0 V

接线 - 增量型编码器 AB 正交、索引脉冲和霍尔

表 4-16. 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+5 V

引脚编号	双绞线	用户编码器引脚编号	信号说明
14			直流电压0 V

4.9.16 电动机反馈接口 - C4

根据应用中使用的反馈设备类型连接电动机反馈接口。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。

电动机温度传感器的引脚 25 在驱动器内部连接到 CDHD2 接地。

未使用的引脚必须保持不接线。

备注

Tamagawa和Nikon等串行通信编码器具有以下属性：

- 串行编码器数据是双向的。
- 串行编码器时钟仅输出。
- 低压指示直接来自编码器； 驱动器无法验证编码器电池电压。

表4-17. 电动机反馈接口（C4）

引脚	功能	引脚	功能
1	增量编码器 A +	14	增量编码器 A -
	SSI 编码器数据+		SSI 编码器数据-
2	增量编码器 B +	15	增量编码器 B -
	SSI 编码器时钟+		SSI 编码器时钟-
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	**仅限AF / EC**：8V电源
6*	解析器正弦+	19*	解析器正弦-
7*	解析器余弦+	20*	解析器余弦-
8*	解析器参照+	21*	解析器参照-
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	反馈设备电源	24	接地
12	电动机温度传感器	25	电动机温度传感器
13	反馈设备电源	26	屏蔽

**不适用于 EB 型号。*

4.9.17 电动机反馈接线

下表所示为最常见的反馈变化。若您需要其他信息，或者您的电动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“用户电动机引脚编号”列记录特定电动机的引脚编号，以供将来参考。

使用 ServoStudio 2 电动机设置程序和反馈屏幕来定义电动机反馈类型、分辨率和其他参数。

接线 - sensAR 编码器

表 4-18. 反馈接线 - sensAR 编码器

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

接线 - BiSS-C 编码器

表 **4-19.** 反馈接线 **– BiSS-C** 编码器

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

接线 – 增量型编码器 AB 正交、索引脉冲和霍尔

表 4-20. 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	用户电动机引脚编号	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		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
11			直流电压+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

备注 若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

接线 – 单端霍尔

表 4-21. 反馈接线 – 单端霍尔

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	信号说明
4			霍尔 U
17			霍尔V
5			霍尔W
11			直流电压+5 V
24			直流电压0 V
12	双绞线		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
26			屏蔽

备注

若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

霍尔是单端信号。若要使用差分霍尔信号，请参阅相关接线表。

接线 – 增量型编码器 AB 正交、索引脉冲和差分霍尔

表 4-22. 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	用户电动机引脚编号	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		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
11			直流电压+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

备注

若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

要将差分霍尔与AB正交和索引一起使用，请将霍尔连接到机器接口，如下所示：
霍尔U +到机器I / F引脚1，霍尔U-到机器I / F引脚11。
霍尔V +到机器I / F引脚2，霍尔V-到机器I / F引脚12。
霍尔W +到机器I / F引脚3，霍尔W-到机器I / F引脚13。
将编码器A、B、I和电源连接到电动机反馈连接器。

每次通电时，必须执行相位查找（PHASEFIND）。

接线 – 仅差分霍尔

表 4-23. 反馈接线 – 仅差分霍尔

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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-
11			直流电压+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

接线 – 多摩川（Tamagawa）增量式

表4-24. 反馈接线 – 多摩川（Tamagawa）增量式

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
11			直流电压+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

备注

若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

带霍尔传感器和索引脉冲的增量编码器。
A、B和Z信号使用与霍尔传感器U、V和W相同的接线。
通电时，反馈会短暂发送霍尔读数，然后连续发送A、B和Z信号。

每次通电时，必须执行相位查找（PHASEFIND）。

接线 – 正弦编码器

表**4-25.** 反馈接线 – 正弦编码器

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
11			直流电压+5V
24			直流电压0V
26			屏蔽

备注

若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

每次通电时，必须执行相位查找（PHASEFIND）。

接线 – 带霍尔的正弦编码器

表 **4-26.** 反馈接线 – 带霍尔的正弦编码器

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
11			直流电压+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

备注

若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

接线 – 带索引的正弦编码器

表 **4-27.** 反馈接线 – 带索引的正弦编码器

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
11			直流电压+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

备注 若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

接线 – 带索引和霍尔的正弦编码器

表 **4-28.** 反馈接线 – 带索引和霍尔的正弦编码器

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
11			直流电压+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

备注 若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

接线 – Sick 5V（HIPERFACE 协议和正弦信号）

表 4-29. 反馈接线– Sick 5V（HIPERFACE 协议和正弦信号）

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
11			直流电压+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

备注 若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

接线 – Sick 8V（HIPERFACE 协议和正弦信号）

表 4-30. 反馈接线 – Sick 8V（HIPERFACE 协议和正弦信号）

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
18			直流电压+8 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

备注 若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

接线 – HEIDENHAIN（仅限 EnDat 2.x 通讯）

表 4-31. 反馈接线– HEIDENHAIN （仅限 EnDat 2.x 通讯）

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
11			直流电压+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

备注 若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。
请参阅《EnDat 2.x双向接口》。

接线 – HEIDENHAIN（EnDat 2.x 带正弦/余弦）

表 4-32. 反馈接线– HEIDENHAIN（EnDat 2.x 带正弦/余弦）

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	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+5 V
24			直流电压0 V
26			屏蔽

备注 若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。
请参阅《EnDat 2.x双向接口》。

接线 – Nikon / Tamagawa | 增量 17 位 | 单圈

表 4-33. 反馈接线 – 单圈：Nikon 17 位多圈 | 多摩川（Tamagawa）17 位增量单圈

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

接线 – Nikon / Tamagawa | 增量 17 位 | 多圈

表 4-34. 反馈接线——多圈：Nikon 17 位多圈| Tamagawa 17 位多圈| Sankyo 多圈

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

备注

编码器备用电池在CDHD2驱动器外部。
推荐电池为3.6V，1000 mAh锂电池。
使用编码器制造商推荐的备用电池。

接线 - 解析器

表4-35. 反馈接线– 解析器

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	信号说明
6	双绞线		解析器正弦+
19			解析器正弦 -
7	双绞线		解析器余弦+
20			解析器余弦-
8	双绞线		解析器参照+
21			解析器参照-
12	双绞线		电动机温度传感器
25			电动机温度传感器
24	接地		可选：每对双绞线的内屏蔽（正弦，余弦，参考）

引脚编号	双绞线	用户电动机引脚编号	信号说明
26			电缆屏蔽

备注

若电动机不支持温度传感器，请勿连接引脚12和25。

霍尔是单端信号。若要使用差分霍尔信号，请参阅相关接线表。

4.9.18 龙门系统接线

CDHD2 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。

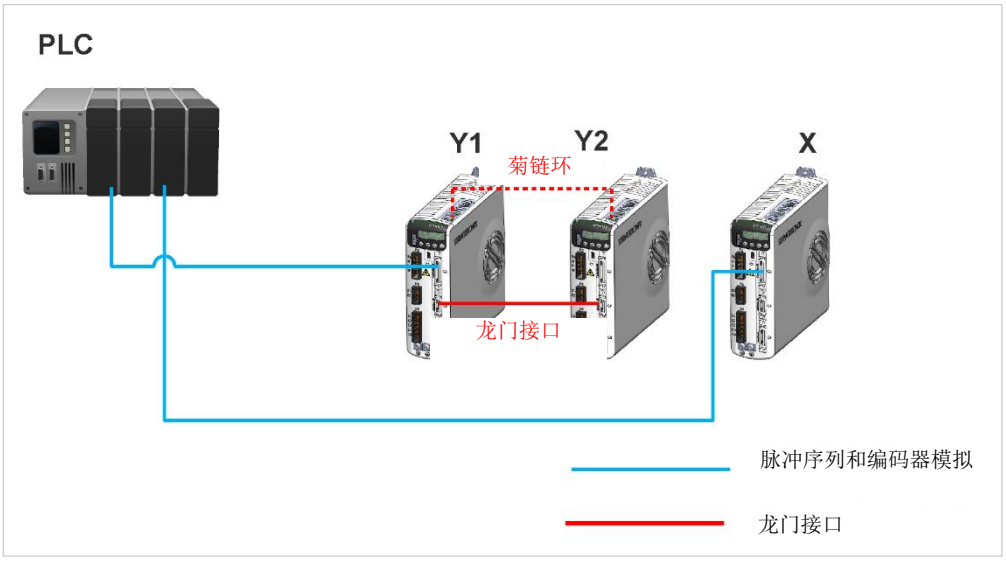


图 4-28. 龙门系统接线 – 脉冲序列和串行

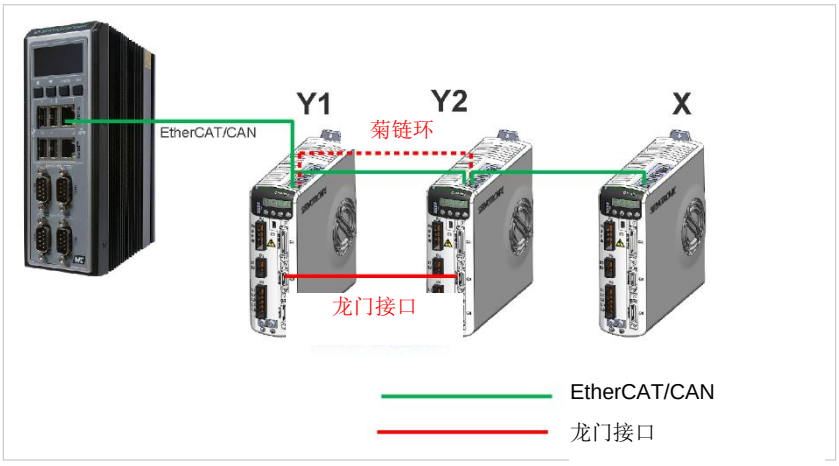


图 4-29. 龙门系统接线 – EtherCAT/CAN

表 4-36. 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 4-37. 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 配电板配电板连接

配电板配电板接口因具体的 CDHD2 型号而异。

配电板请参阅配电板引脚分配图。



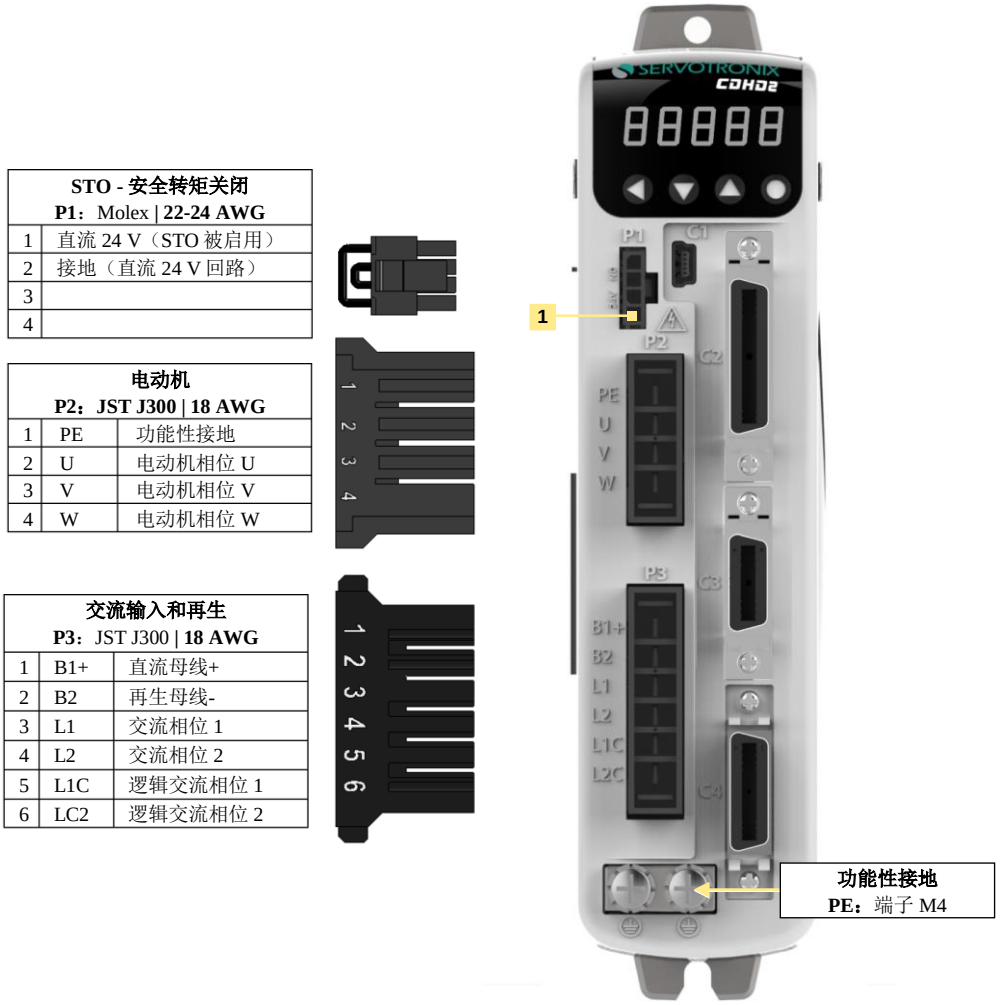
确保主电压额定值符合驱动器规格。施加不正确的电压可能会导致驱动器故障。在所有硬件连接完成之前，请勿接通电源。

4.10.1 CDHD2-1D5 / CDHD2-003（中压）配电板引脚分配

STO - 安全转矩关闭 P1：Molex | 22-24 AWG	
1	直流 24 V（STO 被启用）
2	接地（直流 24 V 回路）
3	
4	

电动机 P2：JST J300 | 18 AWG		
1	PE	功能性接地
2	U	电动机相位 U
3	V	电动机相位 V
4	W	电动机相位 W

交流输入和再生 P3：JST J300 | 18 AWG		
1	B1+	直流母线+
2	B2	再生母线-
3	L1	交流相位 1
4	L2	交流相位 2
5	L1C	逻辑交流相位 1
6	LC2	逻辑交流相位 2



具有指定等级的所有驱动器均配有相同的电源板。

图 4-30. CDHD2-1D5/CDHD2-003（中压）配电板引脚分配

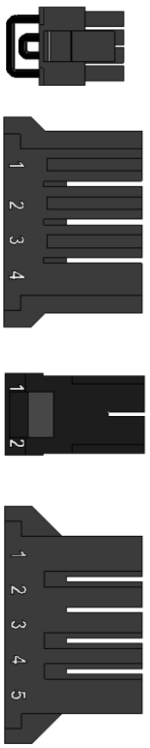
4.10.2 CDHD2-4D5/CDHD2-006 （中压） 配电板引脚分配

STO - 安全转矩关闭 P1：Molex | 22-24 AWG	
1	直流 24 V（STO 被启用）
2	接地（直流 24 V 回路）
3	
4	

电动机 P2：JST J300 | 16 AWG		
1	PE	功能性接地
2	U	电动机相位 U
3	V	电动机相位 V
4	W	电动机相位 W

再生 P3：JST J300 | 16 AWG		
1	B1+	直流母线+
2	B2	再生母线-

交流输入 P4：JST J300 | 16 AWG		
1	L1	交流相位 1
2	L2	交流相位 2
3	L3	交流相位 3
4	L1C	逻辑交流相位 1
5	LC2	逻辑交流相位 2





具有指定等级的所有驱动器均配有相同的电源板。

图 4-31. CDHD2-4D5/CDHD2-006（中压） 配电板引脚分配

4.10.3 CDHD2-008/CDHD2-010/CDHD2-013 （中压） 配电板引脚分配

STO - 安全转矩关闭 P1：Molex | 22-24 AWG	
1	直流 24 V（STO 被启用）
2	接地（直流 24 V 回路）
3	
4	

电动机 P2：JST J400 | 14 AWG		
1	PE	功能性接地
2	U	电动机相位 U
3	V	电动机相位 V
4	W	电动机相位 W

再生 P3：JST J300 | 16 AWG		
1	B1+	直流母线+
2	B2	再生母线-

主交流电源输入 P4：JST J400 | 14 AWG		
1	L1	交流相位 1
2	L2	交流相位 2
3	L3	交流相位 3

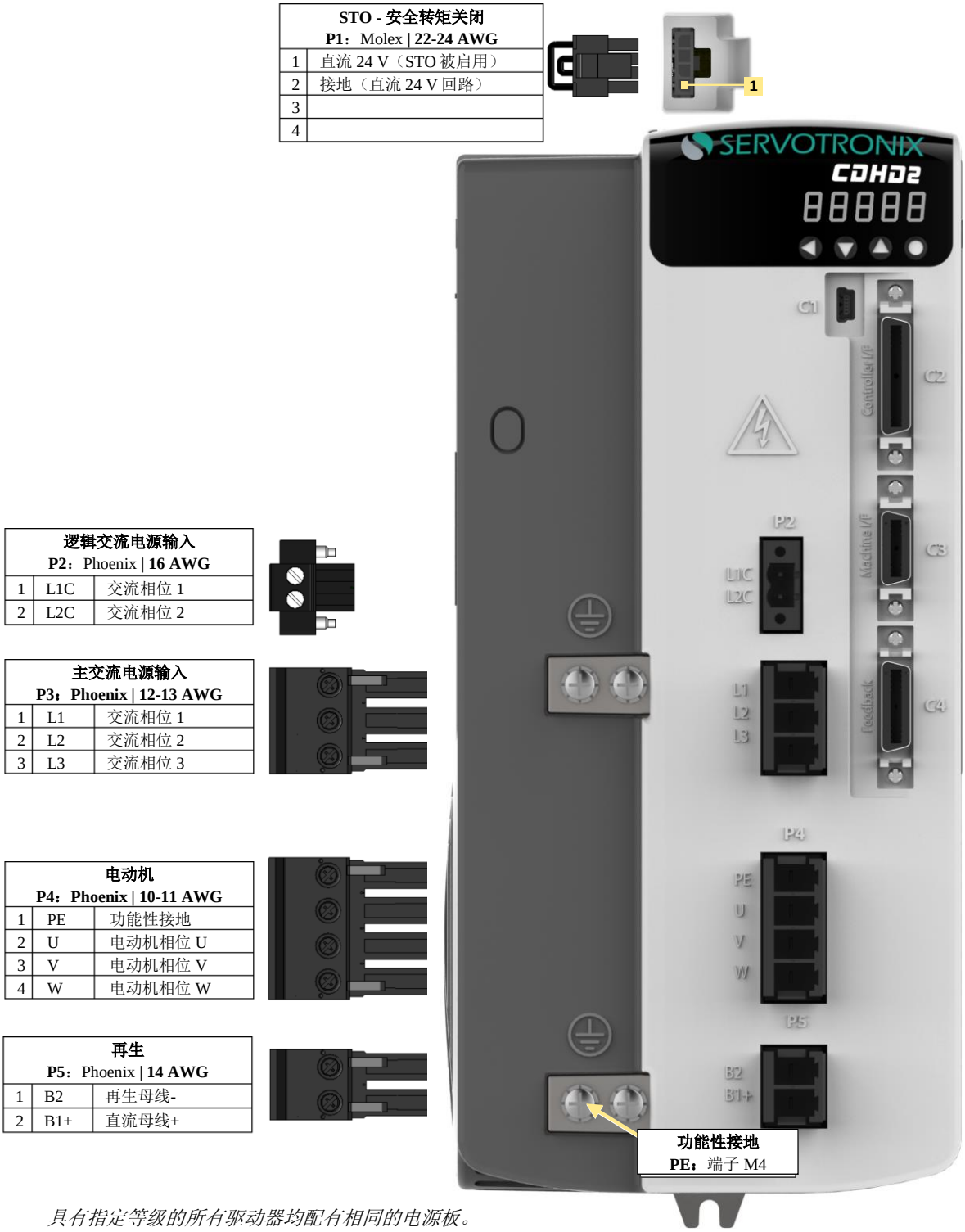
逻辑交流电源输入 P5：JST J300 | 16 AWG		
1	L1C	交流相位 1
2	L2C	交流相位 2



具有指定等级的所有驱动器均配有相同的电源板。

图4-32. CDHD2-008 / CDHD2-010 / CDHD2-013（中压）配电板引脚分配

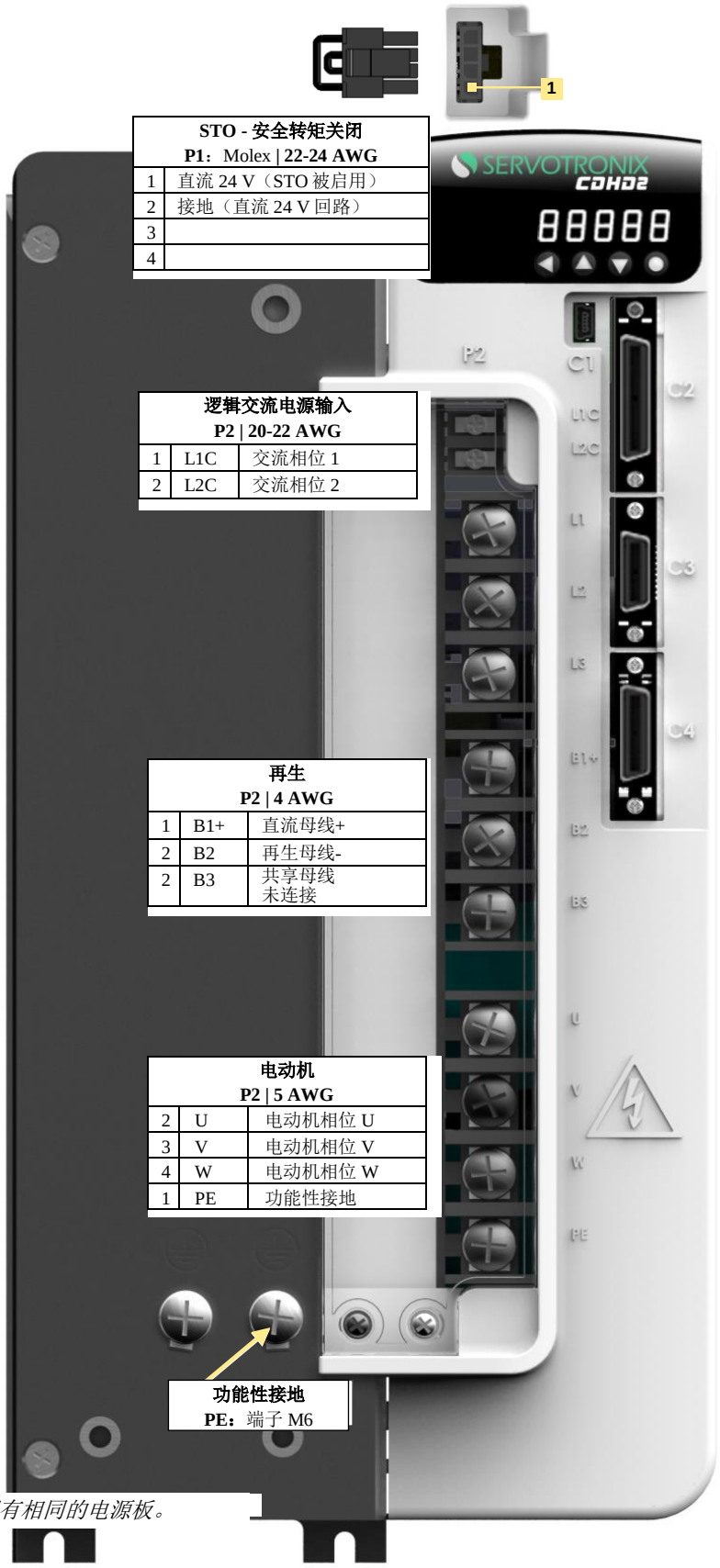
4.10.4 CDHD2-020/CDHD2-024 （中压） 配电板引脚分配



具有指定等级的所有驱动器均配有相同的电源板。

图 4-33. CDHD2-020/CDHD2-024（中压） 配电板引脚分配

4.10.5 CDHD2-033/CDHD2-044/CDHD2-055 （中压） 配电板引脚分配



STO - 安全转矩关闭 P1：Molex | 22-24 AWG	
1	直流 24 V（STO 被启用）
2	接地（直流 24 V 回路）
3	
4	

逻辑交流电源输入 P2 | 20-22 AWG		
1	L1C	交流相位 1
2	L2C	交流相位 2

再生 P2 | 4 AWG		
1	B1+	直流母线+
2	B2	再生母线-
2	B3	共享母线 未连接

电动机 P2 | 5 AWG		
2	U	电动机相位 U
3	V	电动机相位 V
4	W	电动机相位 W
1	PE	功能性接地

功能性接地
PE：端子 M6

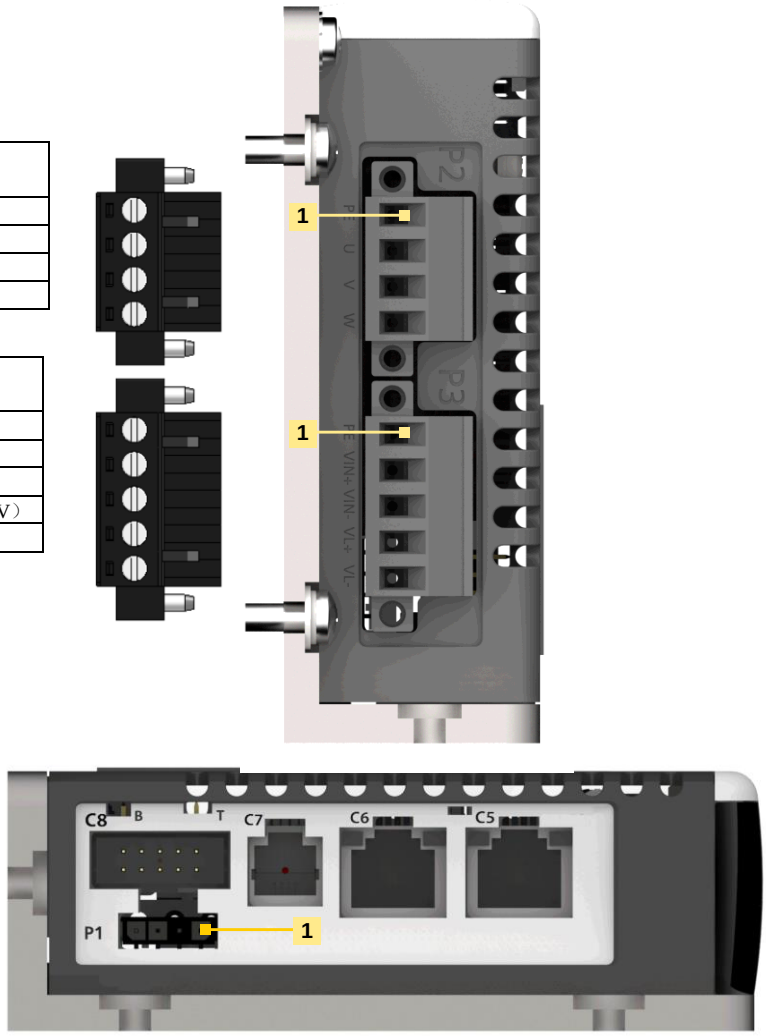
具有指定等级的所有驱动器均配有相同的电源板。

图 4-34. CDHD2-033/CDHD2-044/CDHD2-055（中压） 配电板引脚分配

4.10.6 CDHD2-003/006/012/015 （低压）配电板引脚分配

电动机 P2：Wurth | 12-24 AWG		
1	PE	功能性接地
2	U	电动机相位 U
3	V	电动机相位 V
4	W	电动机相位 W

电源 P2：Wurth | 12-24 AWG		
1	PE	功能性接地
2	VIN+	输入电压+（20-90 V）
3	VIN-	输入电压回路
4	VL+	逻辑输入电压+（20-48 V）
5	VL-	逻辑输入电压回路



STO - 安全转矩关闭 P1：Molex | 26-28 AWG	
1	直流 24 V（STO 被启用）
2	接地（直流 24 V 回路）
3	
4	

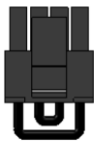


图 4-35. CDHD2-003/006/012/015（低压）配电板引脚分配

4.10.7 STO - P1

安全转矩关断（STO）是一种安全功能，可防止驱动器向电动机供电，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 4-38. STO 接口

引脚	引脚标签	功能
1	24V	STO电源
2	GND	STO回路
3		24V回路，由STO旁路驱动器提供
4		24V电源，由STO旁路驱动器提供

备注 若应用不需要STO控制，则使用提供的STO旁路插头绕过STO，将跳线引脚4连接至引脚1，引脚3连接至引脚2。

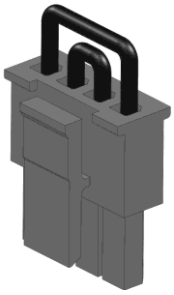


图4-36. STO 旁路插头

STO 系统配置示例如下图所示。

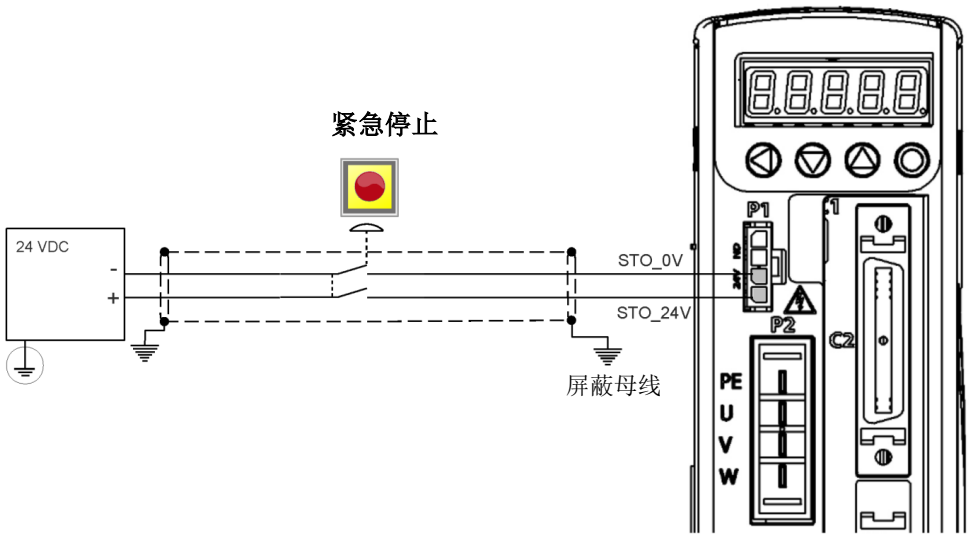


图4-37. STO - 紧急停止电路接线 - 示例

4.10.8 电动机功率 - P2、P4

电动机电源接口和连接器因 CDHD2 型号而异。

请参阅配电板引脚分配图。

4.10.9 再生电阻器 - P3、P5

CDHD2 型号的再生电阻接口和连接器各不相同。

请参阅配电板引脚分配图。

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。

4.10.10 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 CDHD2 型号而异。

在 CDHD2-1D5 和 CDHD2-003 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。

请参阅配电板引脚分配图。



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 CDHD2 前面板上的 PE 端子。使用 M4 环型端子或扇形端子。

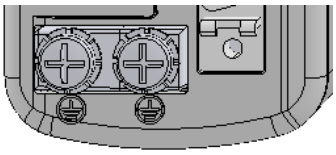


图4-38. 接地端子

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

当电动机和负载迅速减速时，负载的动能将电动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，通常由于负载和电动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。

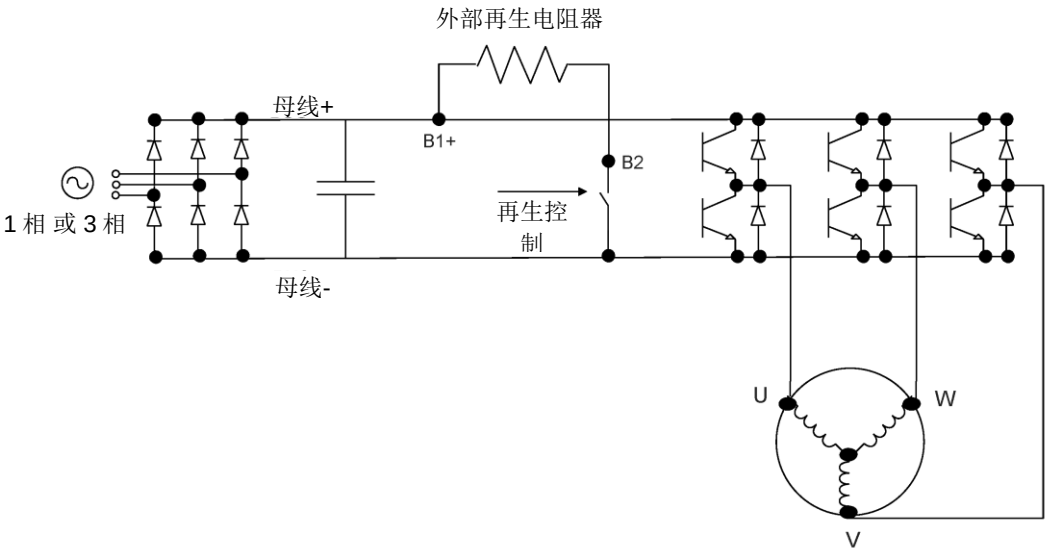


图4-39. 再生电阻器电路

4.11.2 再生电阻计算

CDHD2 总线规格

表4-39. 总线规格 - 单相交流电压 120/240 V

驱动器型号	电容（μF）	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）
CDHD2-1D5	360	170/340	380	400	420
CDHD2-003	660	170/340	380	400	420
CDHD2-4D5	1120	170/340	380	400	420
CDHD2-006	1120	170/340	380	400	420

表 4-40. 总线规格 - 三相交流电压 120/240 V

驱动器型号	电容（μF）	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	420
CDHD2-006	1120	170/340	380	400	420
CDHD2-008	2110	170/340	380	400	420
CDHD2-010	2110	170/340	380	400	420
CDHD2-013	2110	170/340	380	400	420
CDHD2-020	3280	170/340	380	400	420
CDHD2-024	3280	170/340	380	400	420

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）

确定电动机耗能量

由于电流通过电动机绕组电阻，部分能量被电动机消耗：

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

式中：

E_{motor} = 电动机消耗的能量（J）

R_M = 电动机电阻（Ω L-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：

$E_{friction}$ = 摩擦消耗的能量（J 或 ft·lb）

T_f = 摩擦力矩（N·m 或 lb·ft）

ω_1 = 减速开始时的速度（rad/s）

ω_2 = 减速结束时的速度（rad/s）

t_d = 减速时间（s）

确定放大器耗能量

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

式中：

E_M = 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。

E_M 应以焦耳表示。从 ft·lb 到焦耳的转换率是：

1 ft·lb = 1.356 J

确定总线可吸收量

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

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（V L-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（Ω L-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（Ω L-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

CDHD2-006 驱动器，使用单相交流电压 240 V 输入

J_{motor} = 0.000484 lb·ft·sec2

R_M = 1.32 Ω

I_{peak} = 18 A

T_M = 19.8 lb·ft

C = 0.001120 F

V_M = 420 V

K_B = 81.2 V/krpm = 0.0812 V/rpm

k_t = 1.188 lb·ft/A

系统规格

T_f = 1.5 lb·ft

J_{Load} = 0.0015 lb·ft·sec2

V_{Max} = 2,500 rpm => ω_M = 261 rad/s

V_{NOM} = 240 Vrms=340 VDC

减速间隔时间= 5 s

减速时间计算

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

减速期间电流计算

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

能量计算

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

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

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

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

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

由于 $E_M > E_{BUS}$，需要再生电阻器。

电阻器规格计算

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

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

$$P_{AV} = \frac{E_M - \frac{1}{2}C\left(V_{High}^2-V_{Low}^2\right)}{t_{cycle}} = \frac{75.22 - \frac{1}{2}\cdot 0.001120\cdot\left(400^2-380^2\right)}{5.0181} = 13.25 \text{ W}$$

$$P_{PK} = \frac{V_M^2}{R_{Regen}} = \frac{420^2}{1.32} = 5686.65 \text{ W}$$

采用 **MKS** 单位的再生计算 **-** 示例

电动机和驱动器规格

CDHD2-006 驱动器，使用单相交流电压 240 V 输入

$J_{motor} = 0.0006562 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

$R_M = 1.32 \ \Omega$

$I_{peak} = 18 \text{ A}$

$T_M = 16.08 \text{ N}\cdot\text{m}$

$C = 0.001120 \text{ F}$

$V_M = 420 \text{ V}$

$K_B = 81.2 \text{ V/krpm} = 0.0812 \text{ V/rpm}$

$k_t = 1.042 \text{ N}\cdot\text{m/A}$

系统规格

$T_f = 2.5 \text{ N-m}$

J_{Load} =0.0015 kg·m^2

V_{Max} = 2,500 RPM => ω_M = 261 rad/s

V_{NOM} = 220 Vrms = 340 VDC

减速间隔时间= 5 s

减速时间计算

$$t_d = \frac{(J_{Motor}+J_{Load})\cdot(\omega_M)}{(T_M+T_f)} = \frac{(0.0006562+0.0015)(261)}{(16.08+2.5)} = 0.03 \text{ s}$$

减速期间电流计算

$$I_M = \frac{(J_{Motor}+J_{Load})}{k_t}\cdot\frac{\omega_1-\omega_2}{t_d} = \frac{0.0006562+0.0015}{1.042}\cdot\frac{261}{0.03} = 18 \text{ A}$$

能量计算

$$E_{dec} = \frac{1}{2}(J_M+J_L)(\omega_1^2-\omega_2^2) = \frac{1}{2}(0.0006562+0.0015)(261^2-0) = 73.44 \text{ J}$$

$$E_{motor} = 3I_M^2\cdot(R_M/2)\cdot t_d = 3\cdot 18^2\cdot\left(\frac{1.32}{2}\right)\cdot 0.03 = 19.24 \text{ J}$$

$$E_{friction} = \frac{1}{2}T_f(\omega_1-\omega_2)t_d = \frac{1}{2}\cdot 2.5\cdot(261-0)\cdot 0.03 = 9.78 \text{ J}$$

$$E_M = E_{dec}-E_{motor}-E_{friction} = 73.44-19.24-9.78 = 44.42 \text{ J}$$

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

由于 $E_M > E_{BUS}$，需要再生电阻器。

电阻器规格计算

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

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

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

$$P_{PK} = \frac{V_M^2}{R_{Regen}} = \frac{420^2}{1.32} = 5686.65 \text{ W}$$

4.11.3 再生电阻器过载保护

CDHD2 中的电动机能量再生始终处于活跃状态。

电动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 CDHD2 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 790V）时，驱动器将激活再生电阻器；当总线电压降至阈值下限电平（中压驱动器为 380V，高压驱动器为 770V）时，再生电阻器将被禁用。



请谨慎使用再生电阻器保护。
若电动机增加总线电压，导致保护机制被激活，则可能导致过压工况。

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 CDHD2 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。

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。

备注

若系统没有再生电阻器，则设置REGENRES=-1和REGENPOW=-1

若系统有再生电阻器，REGENRES或REGENPOW的值为-1将会使再生电阻器过载保护算法失效。

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 ServoStudio 2“备份和恢复”屏幕，然后按**保存到备份**按钮。

4.12.2 固件更新选项

ServoStudio 2 **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。

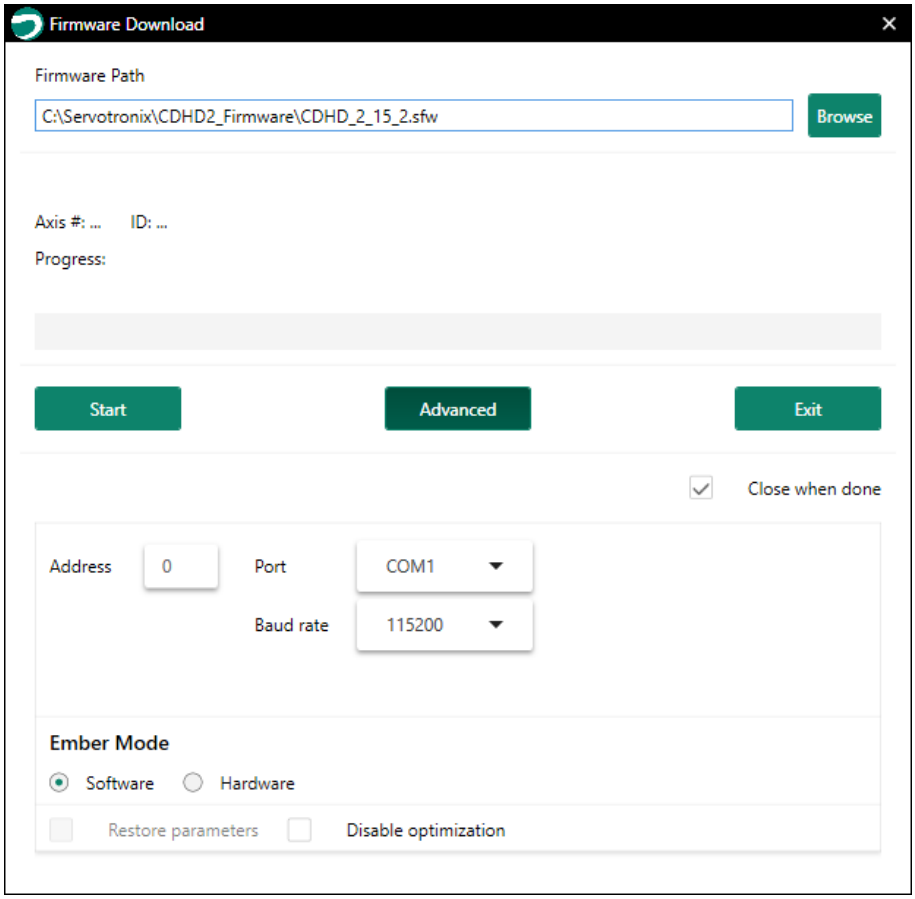


图4-40. 固件下载

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\ServoStudio 2。 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。

4.12.3 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 ServoStudio 2 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（FLOAd）：

   这个过程需要几分钟。

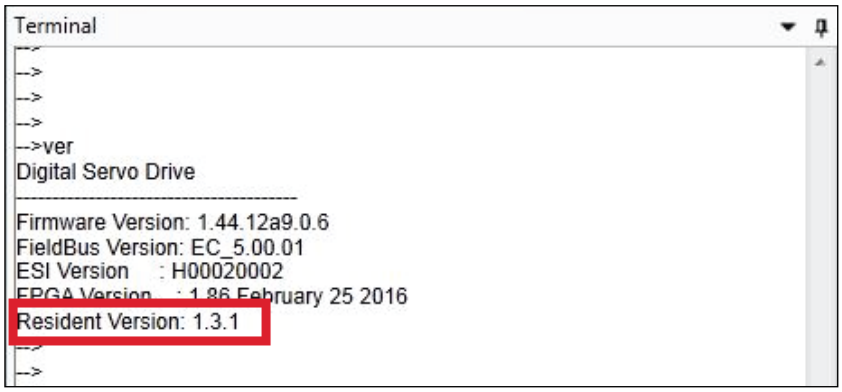
   该过程完成后，新固件开始运行。
5. 将驱动器参数文件下载到驱动器。
6. 执行“保存”将参数保存在驱动器的非易失性存储器中。
7. 重启电源，然后运行机器。
   若机器行为已更改，请联系技术支持。
8. 从驱动器中检索参数文件，并保存该文件以供将来参考和备份。
9. 对机器中的每个驱动器重复固件更新程序。

4.12.4 在EtherCAT上更新固件

可以使用 File over EtherCAT（FoE）下载协议执行固件更新。CDHD2 以引导加载程序状态运行，允许通过 EtherCAT 网络将固件下载到主机控制器。因此，即使没有 TCP / IP 的支持，也可以将标准化固件下载到设备。

备注

驱动器驻留（引导加载程序）必须为1.3.1或更高版本。
可以通过命令VER在ServoStudio 2“终端”屏幕中检查版本。若系统有再生电阻器，REGENRES或REGENPOW的值为-1将会使再生电阻 器过载保护算法失效。


Terminal
-->
-->
-->
-->
-->ver
Digital Servo Drive
Firmware Version: 1.44.12a9.0.6
FieldBus Version: EC_5.00.01
ESI Version : H00020002
FPGA Version : 1.86 February 25 2016
Resident Version: 1.3.1
-->
-->
-->
-->
-->

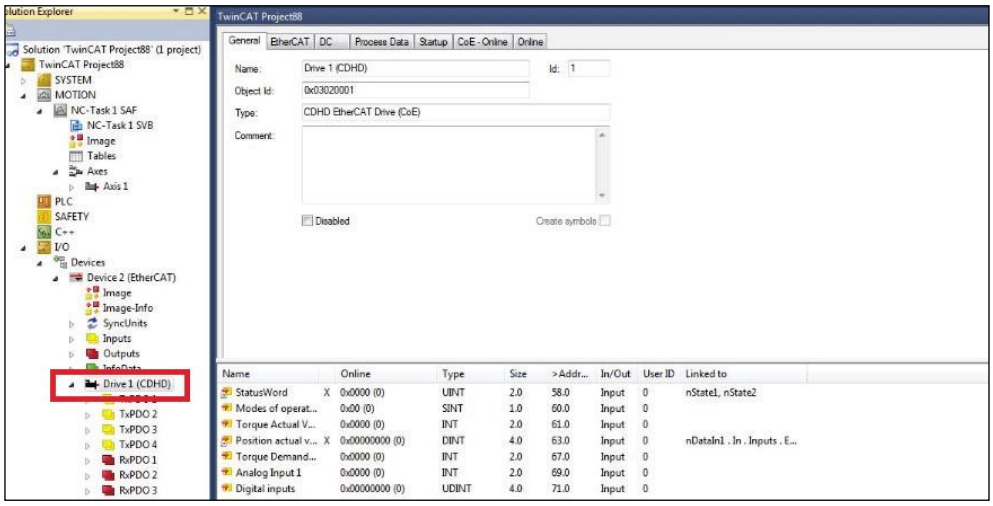


图 **4-43.**

4. 转到“在线”选项卡。

点击“引导程序”。

等待“当前状态”变为 BOOT。

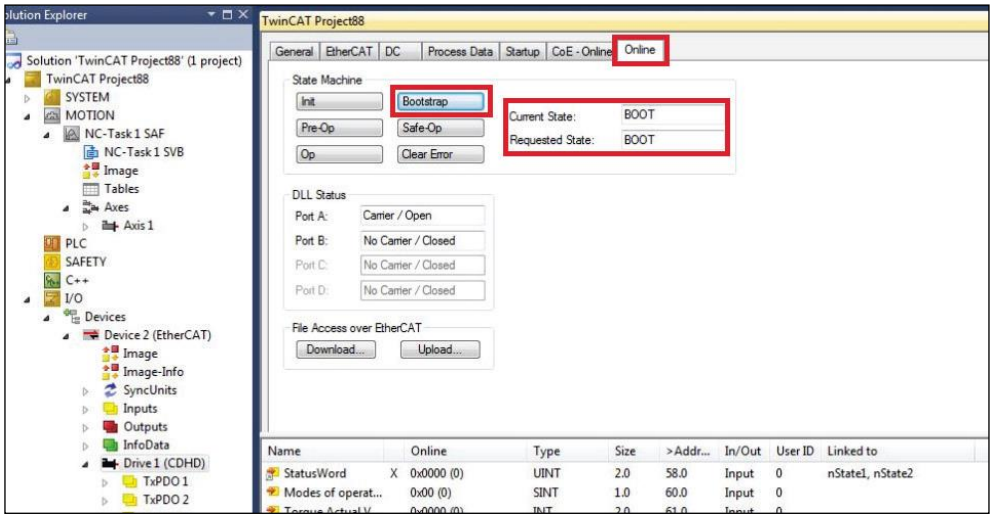


图 **4-44.**

5. 点击“下载”。

6. 将打开“文件管理器”对话框。

浏览并选择 CDHD2 固件文件（扩展名为* .i00）。

点击“打开”。

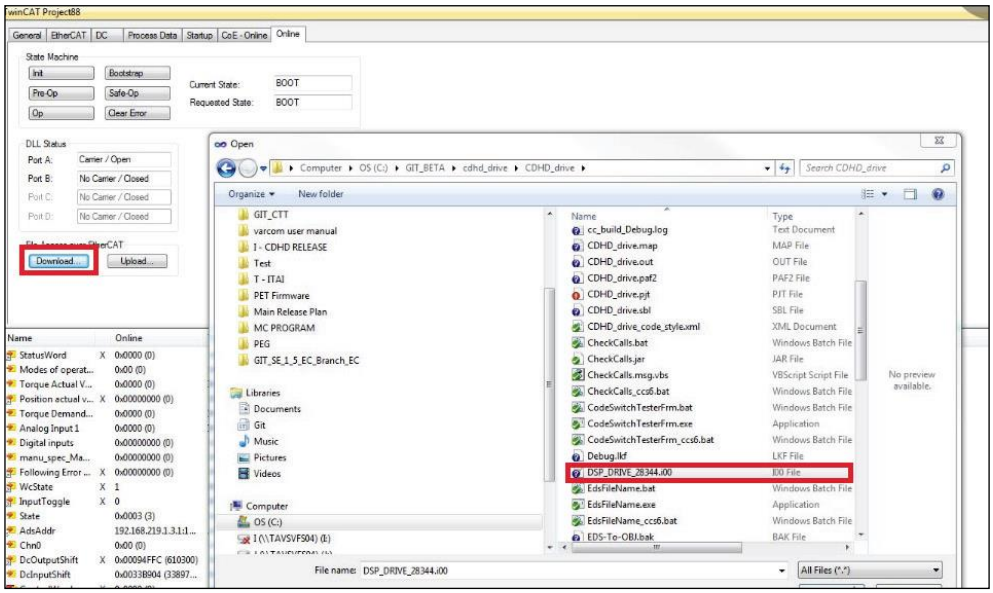


图 **4-45.**

7. 将打开“编辑 FoE 名称”对话框。

请勿在此对话框中更改任何内容。只需点击“确定”（OK）即可。

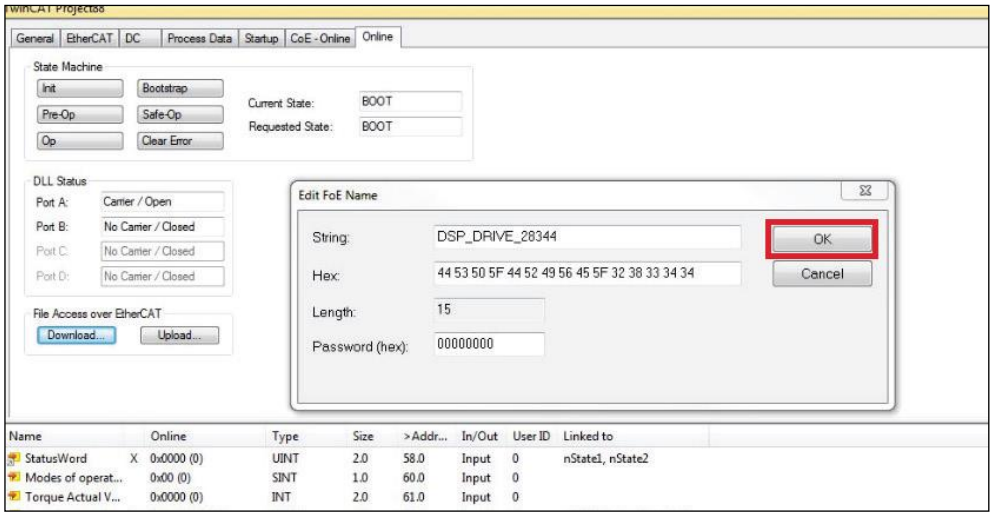


图 **4-46.**

8. 固件更新过程开始。

数字显示屏显示：



在屏幕底部的 TwinCAT 状态栏中，左侧显示“正在下载”，右侧显示进度条。

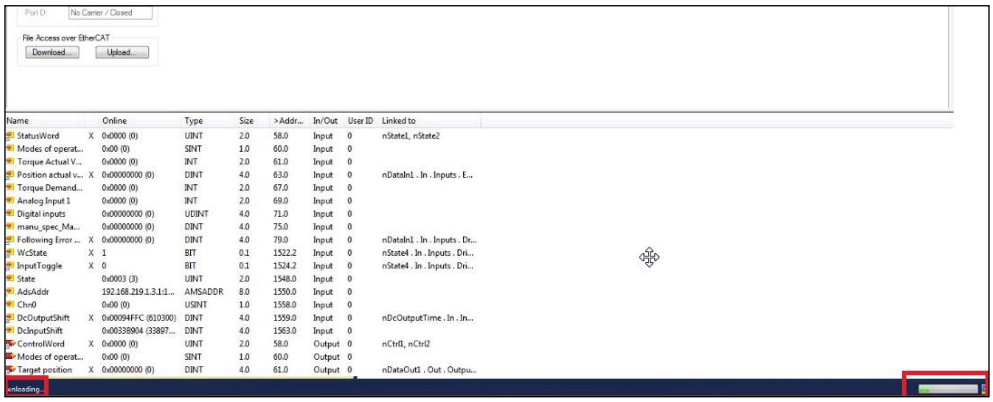


图 4-47.

9. 固件更新完成后，“当前状态”从 BOOT 切换到 PREOP。

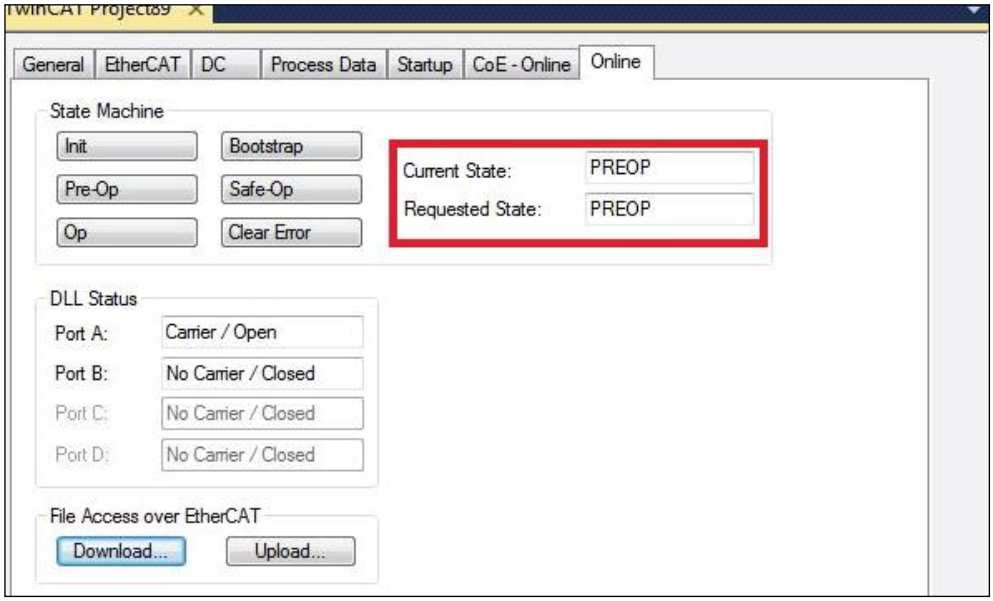


图 4-48.

4.12.5 固件更新后恢复操作

程序：固件更新后恢复操作

1. 转到 ServoStudio 2 中的 ServoStudio 2 **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 ServoStudio 2 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。

4.12.6 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。

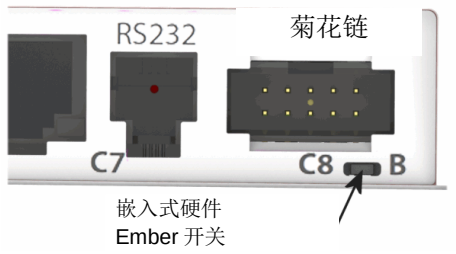


图4-49. 硬件 Ember 开关的位置

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 位数字显示屏显示五个破折号（– – – – –）。

4.12.7 通过EtherCAT下载参数

要自动化和简化将参数下载到多个驱动器的过程，可以使用 File over EtherCAT（FoE）下载参数。

程序：通过 EtherCAT 下载参数

1. 使用 ServoStudio 2，将驱动器中的参数备份到 SSV 文件。

   例如，保存到名为 CDHD2_parameters.SSV 的文件下。

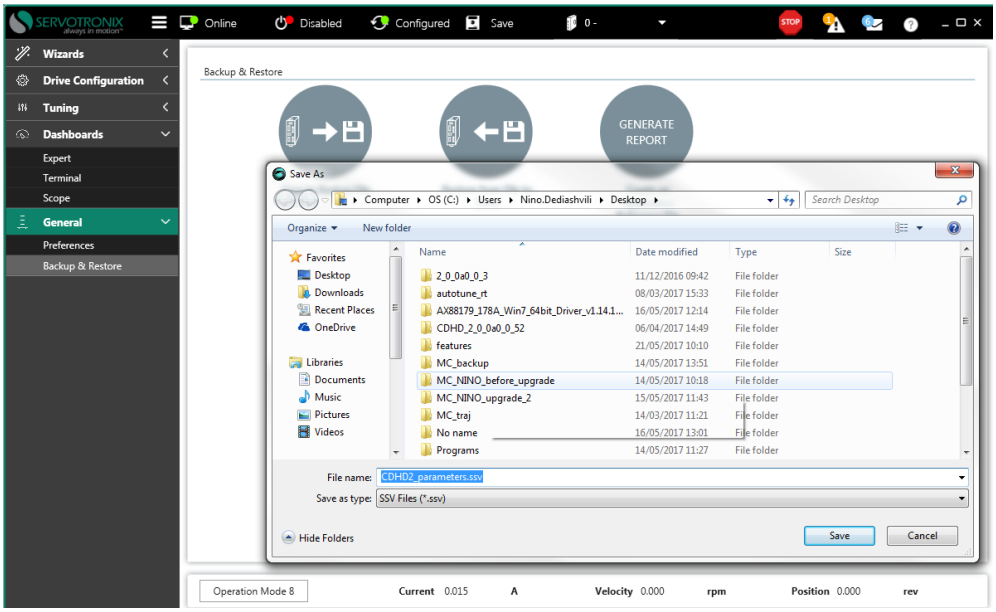


图 **4-51.**

2. 使用 TwinCAT，连接到 CDHD2 驱动器。

确保驱动器处于 Init 或 Pre-Op 状态。

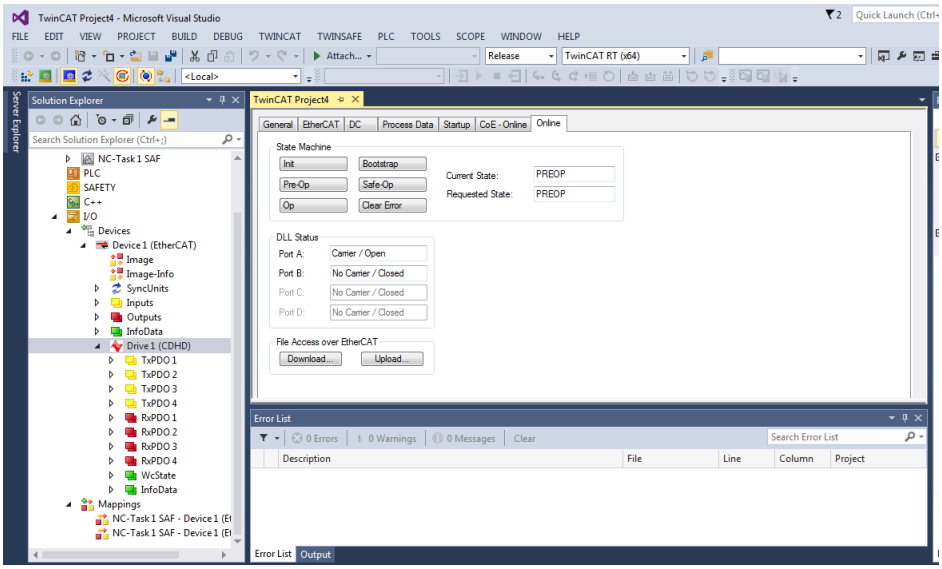


图 **4-52.**

3. 点击“下载”按钮，然后选择在步骤 1 中保存的 SSV 参数文件。

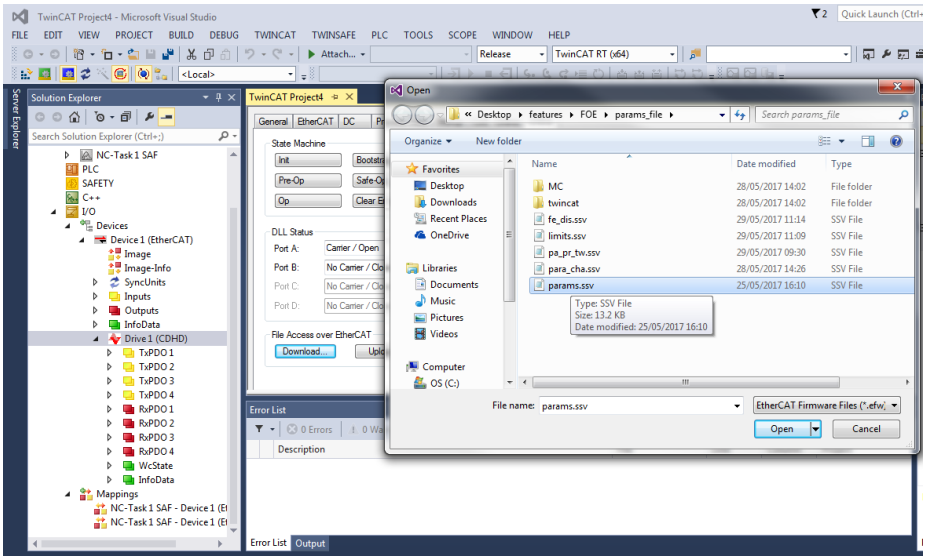


图 **4-53.**

4. 确保文件名包含扩展名.SSV
（默认情况下，TwinCAT 不会添加扩展名。）

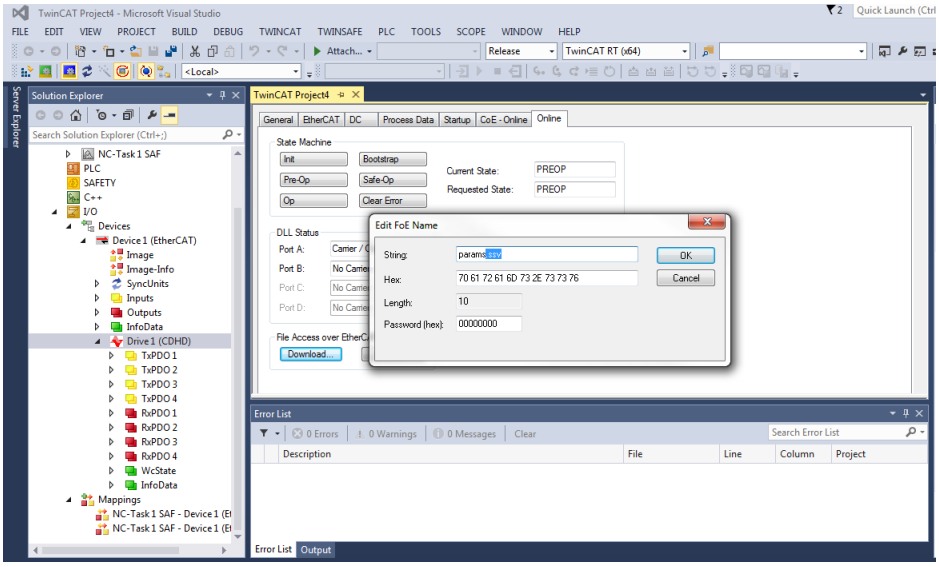


图 **4-54.**

5. 点击“确认”（ OK）.

观察驱动器。下载参数时，数字显示器显示 FoR。



6. 等待大约 10 秒钟。下载完成后，数字显示屏将恢复其先前的设置。

5 电动机设置

从固件版本 1.40.0 开始，驱动器会在通电时尝试检测电动机反馈设备和电子电动机铭牌（MTP）。若检测到电子电动机铭牌（MTP），某些电动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动机铭牌，则可以使用**电动机**屏幕或**电动机设置向导**从 ServoStudio 2 数据库（电动机库）中选择电动机。您只需选择电动机系列和电动机部件号，ServoStudio 2 即可准备相应的电动机和反馈参数。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。

在操作电动机和反馈参数之前禁用驱动器。



启用驱动器时，可以修改许多参数。
但是，请谨慎操作，因为运动行为会发生变化。

若在启用驱动器时无法修改参数，ServoStudio 2将提示您禁用驱动器。

5.1 电动机设置向导

ServoStudio 2“电动机设置”向导提供了启动和运行驱动器和电动机最快捷、最简单的方法。该向导为无负载的电动机配置基本参数和电流控制回路。

首次连接主机、驱动器和电动机时，建议您使用“电动机设置”向导。

本章介绍在电动机设置和初始化期间配置的功能和参数。

电动机设置——连接

通常，向导第一步先建立驱动器和 ServoStudio 2 软件之间的通信。

若 ServoStudio 2 已与驱动器通信，向导将跳过此步骤。

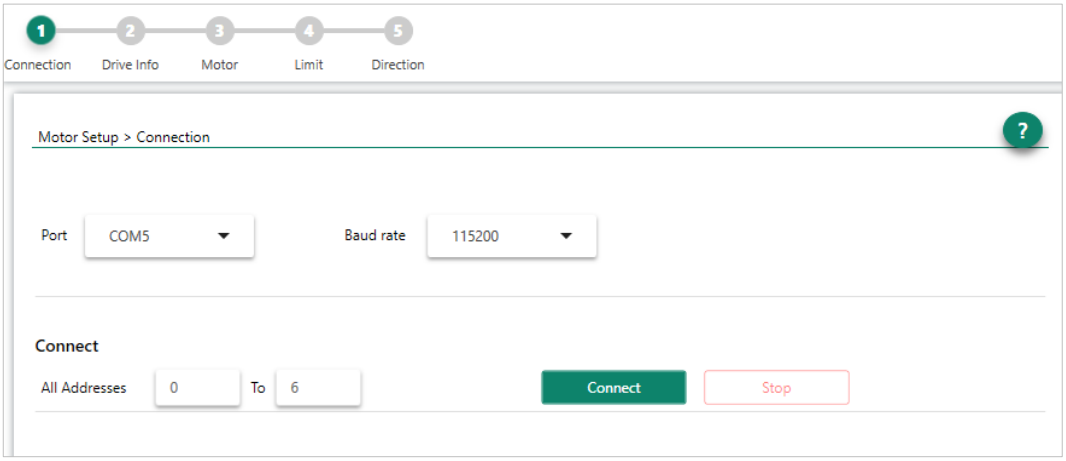


图5-1. 电动机设置向导——连接

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》。

电动机设置——驱动器识别

若 ServoStudio 2 已经与驱动器通信，向导将从**驱动器信息**开始。

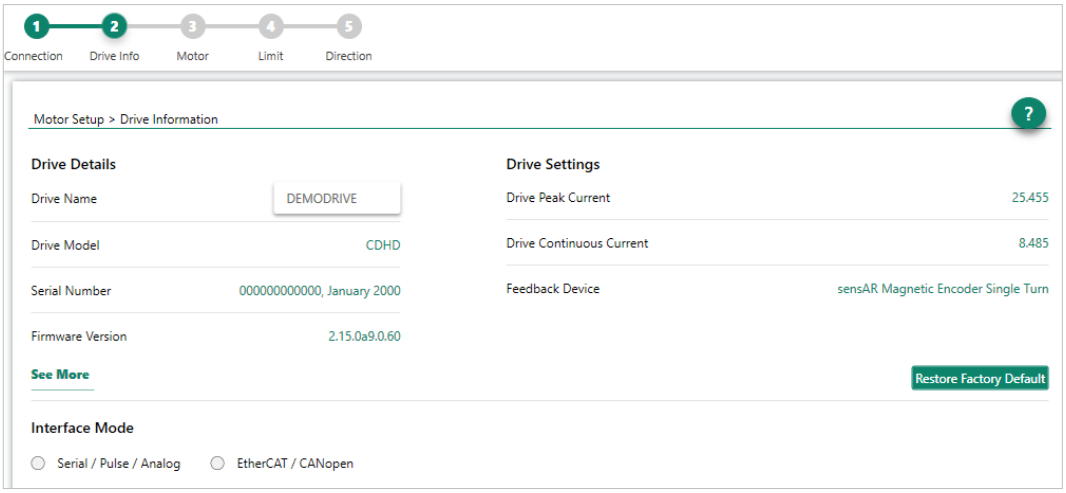


图5-2. 电动机设置向导——驱动器信息

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。
- **EtherCAT / CANopen** 表示驱动器处于活跃状态（伺服开启），传动命令通过 EtherCAT 或 CANopen 接口传输。COMMODE 1。

备注

对于CDHD 2 AF、EC、EB型号和AF型号来讲，两种接口选项都是可用的。
对于CDHD 2、AP和AP型号来讲，仅EtherCAT/CANopen选项可用。

电动机–设置—— 电动机识别和初始化

若驱动器检测到电子电动机铭牌，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。

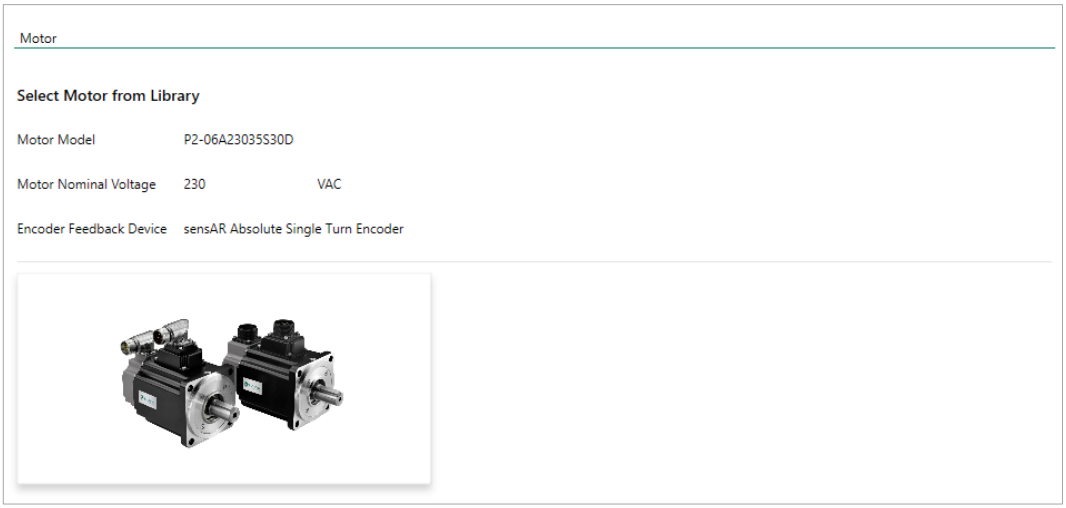


图5-3. 电动机设置向导——自动电动机检测

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 ServoStudio 2 电动机库中选择电动机。

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

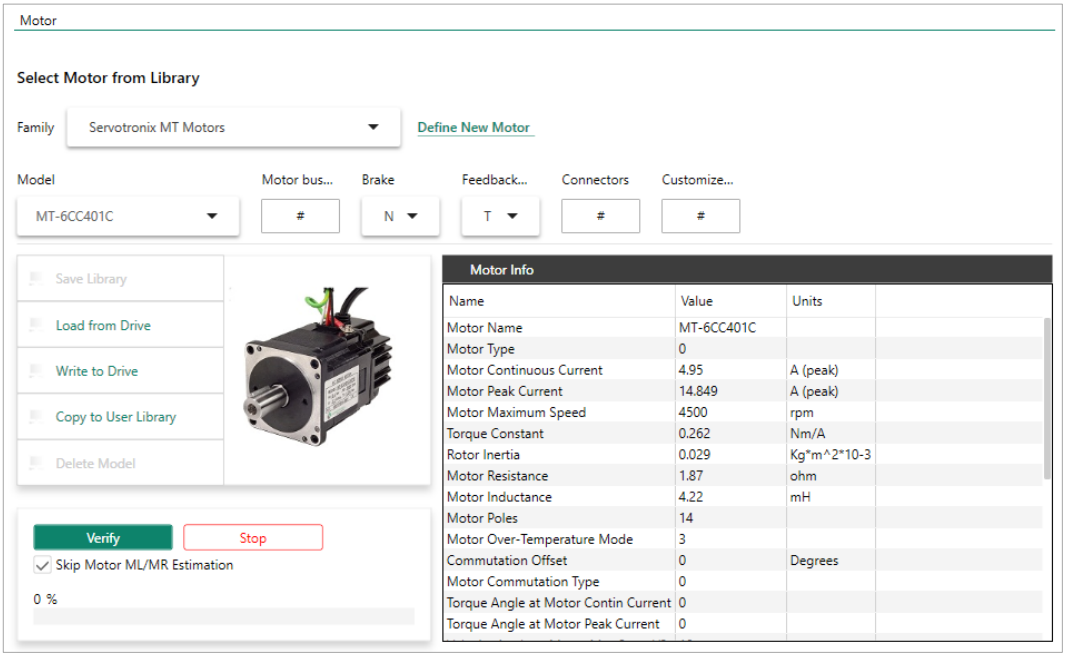


图5-4. 电动机设置向导——电动机选择

1. 选择电动机系列。
2. 选择电动机型号。
3. 选择与电动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动机配置。

⚠ 验证启动驱动器并传动电动机！

电动机设置——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。

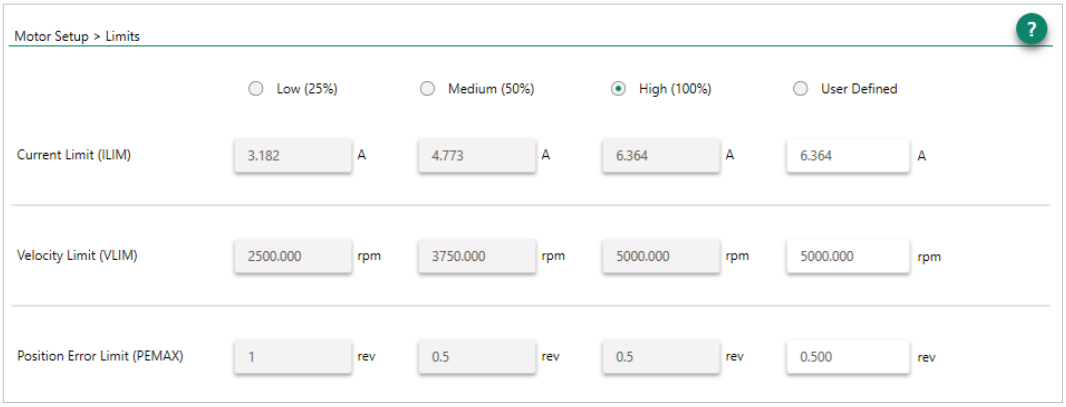


图5-5. 电动机设置向导——极限

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。

电动机设置——电动机方向

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 VarCom MPHASE 和 DIR。

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

电动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. 电动机设置向导——电动机方向

1. 要验证电动机运动方向，请点击“负向”或“正向”。



“负向”和“正向”启动驱动器并运行电动机！

2. 要反转方向来匹配系统，请启用**反向**选项。

   请参阅 VarCom MPHASE 和 DIR。

3. 若要完成该过程，请点击“保存”或“完成”。

电动机设置——保存

完成“电动机设置”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。

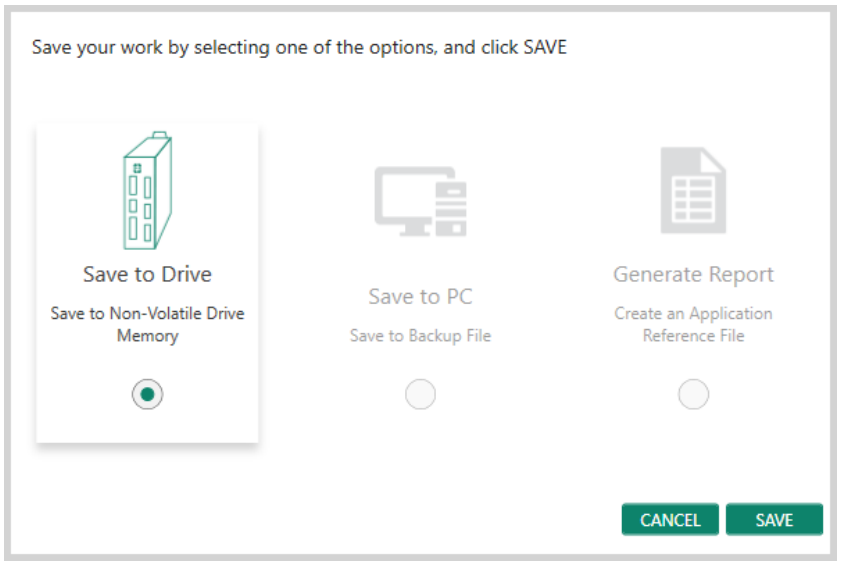


图5-7. 电动机设置向导——保存

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 ServoStudio 2 手册中的《报告生成器》。

5.2 驱动器识别

在“电动机设置”向导中显示并确认驱动器信息。

ServoStudio 2“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：

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、配电板和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 电动机识别

电动机选择和属性在“电动机设置”向导中显示和确认。

若驱动器未检测到电子电动机铭牌（MTP），则**电动机**屏幕允许您定义和初始化电动机。

您可以从 ServoStudio 2 数据库（电动机库）中选择电动机系列和电动机部件号，ServoStudio 2 将准备相应的电动机和反馈参数。

若您的电动机未列在默认的电动机库中，请使用**新电动机向导**定义新电动机。

以下参数用于查看和配置电动机标识：

VarCom	描述
MOTORNAME	若从ServoStudio 2数据库的电动机库中选择电动机，则会自动分配名称。用户也可以分配和修改电动机名称。 电动机名称始终以引号（"）开头。 例如："MT-6CC401C

5.4 电动机初始化

电动机换向在“电动机设置”向导中执行。

如果驱动器未检测到电子电动机铭牌（MTP），则“电动机”屏幕提供**验证**和**停止**按钮以启动和停止 MOTORSETUP（电动机设置）过程。

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

在初始化过程中，旋转电动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、电动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动机和接线。

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

备注 并非所有参数都在该过程中更新。这取决于由MENCTYPE确定的正在使用的参数。

MICONT值非常重要，因为该值设置该程序中使用的电流极限。

程序：MOTORSETUP（电动机设置）

要执行“电动机初始化”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（电动机设置）。
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。

   “电动机初始化”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**。

要取消电动机设置过程，请输入命令 MOTORSETUP 0

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“电动机设置”中修改和/或确认电流极限。

ServoStudio 2“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。

VarCom	描述
DIPEAK	驱动器额定峰值电流。硬件定义。只读。
MIPEAK	电动机额定峰值电流。该值可操作。
IMAX	该值是由软件计算得出的驱动器和电动机组合的最大电流。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“电动机设置”向导中修改和/或确认速度极限。

ServoStudio 2“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。

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

5.7 位置极限

在“电动机设置”向导过程中修改和/或确认位置极限。

在 ServoStudio 2“**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容限。

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 电动机方向

当运动命令为正向时，运动方向可以明确反转。例如，旋转电动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“电动机设置”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动机方向：

VarCom	描述
DIR	电动机方向。 DIR可用于反转位置反馈（PFB）、速度（V）和电流（ICMD）的值，从而反转电动机运动的方向。
MPHASE	与标准换向表相关的解析器/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。



警告！

在驱动器启用之前，必须同时更改DIR和MPHASE的值，否则可能发生换向故障（电动机失控）。

5.9 新电动机向导

备注 若驱动器检测到电子电动机铭牌，则在线操作时无法使用**新电动机**向导。

若您使用的电动机参数在 ServoStudio 2 的默认电动机库系列中不可用，则可以使用“新电动机”向导来定义您的电动机。一旦定义，新电动机将被添加到电动机库中的“用户电动机”系列中。

可以从“电动机”屏幕或“电动机设置”向导中的“电动机选择”步骤激活该向导。

点击**定义新电动机**激活向导。

备注 建议您从“电动机”屏幕激活“新电动机”向导，因为从“电动机设置”激活向导时，参数无法保存到“用户电动机”库。

将会有一系列对话框提示您提供电动机参数，您可以从电动机数据表中提取。

“新电动机”向导允许您根据电动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，ServoStudio 2 会将单位转换为驱动器使用的等价值。这些转换值会保留在电动机库和驱动器中。

新电动机——电动机规格

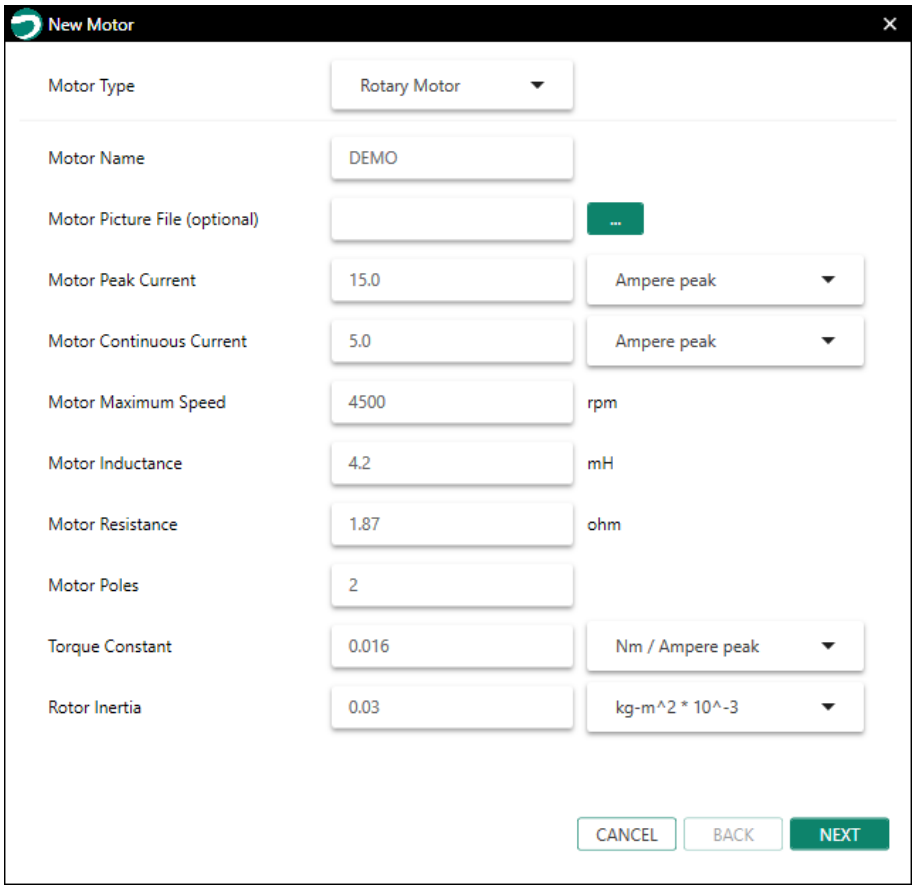


图5-8. 新电动机定义

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

新电动机——电动机反馈选择

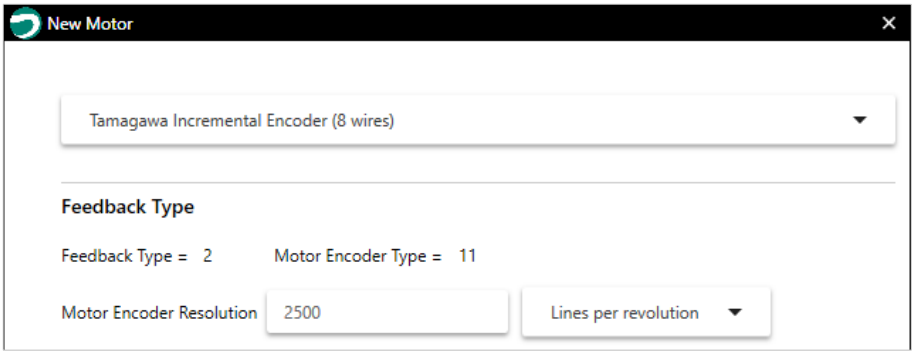


图5-9. 新电动机——反馈

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

新电动机——热保护定义



图5-10. 新电动机——热保护

VarCom	描述
THERMODE	电动机超温模式

新电动机——验证

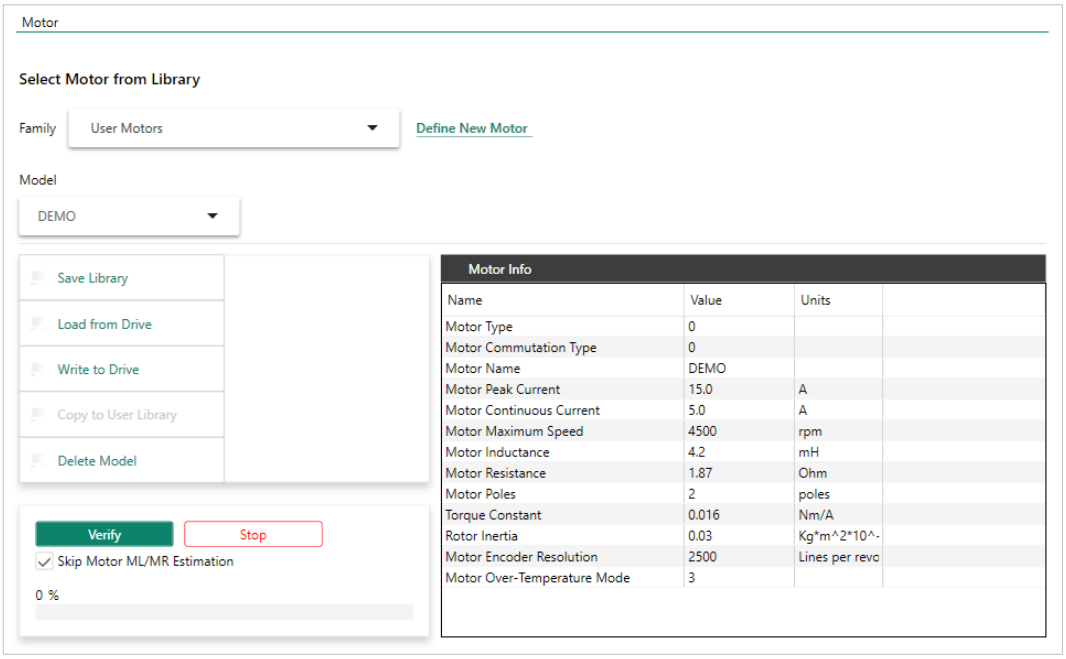


图5-11. 新电动机——验证

验证可启动驱动器并运行电动机！

根据“新电动机”向导激活的位置完成该程序，

- 如果从“电动机”屏幕激活“新电动机”向导，请根据以下顺序点击这些按钮：
  a. **保存库**，将电动机参数集保存到“用户电动机”库。
  b. **写入驱动器**，将参数发送到驱动器。
  c. **验证**，测试电动机配置。
  d. 等待“电动机设置成功”消息出现。
- 若已从“电动机设置”向导激活“新电动机”向导，请点击**验证**，将参数发送到驱动器并测试电动机配置。等待“电动机设置成功”消息 （无法将电动机保存到“用户电动机”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 ServoStudio 2 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ServoStudio 2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。

控制电动机和反馈参数前，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，因为电动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

CDHD2 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，CDHD2 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动机铭牌（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。

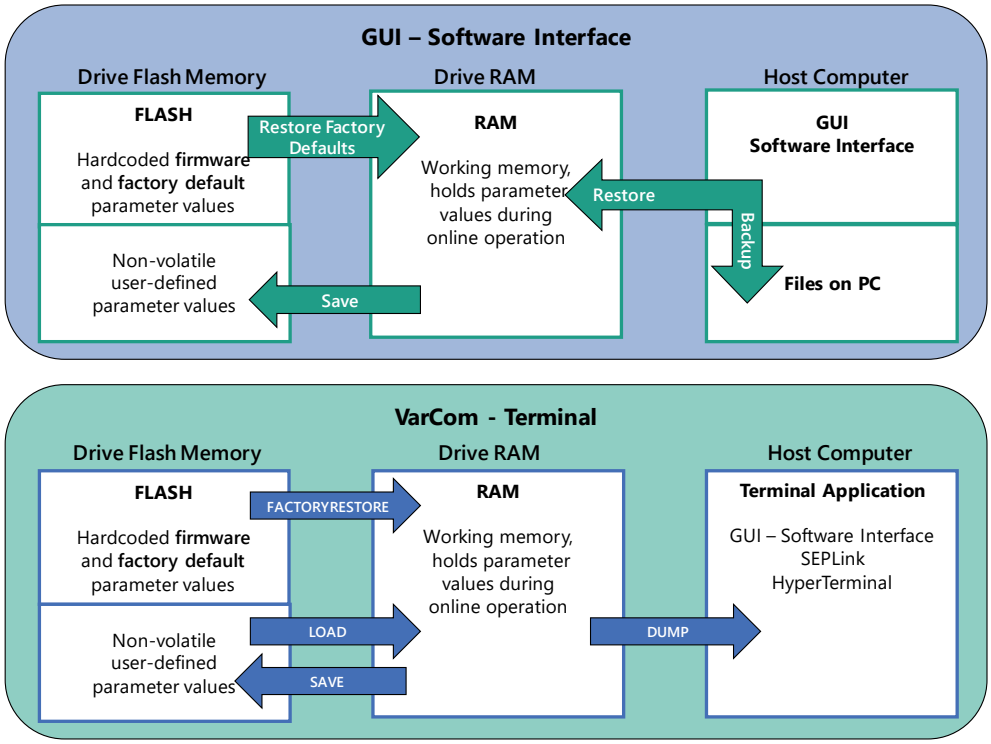


图 6-1. 存储器与参数管理命令

在 In ServoStudio 2 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。

备注

当软件离线时，将显示所有“接口模式”。

当软件与驱动器通信时，只显示相关模式。

应用设置——通信

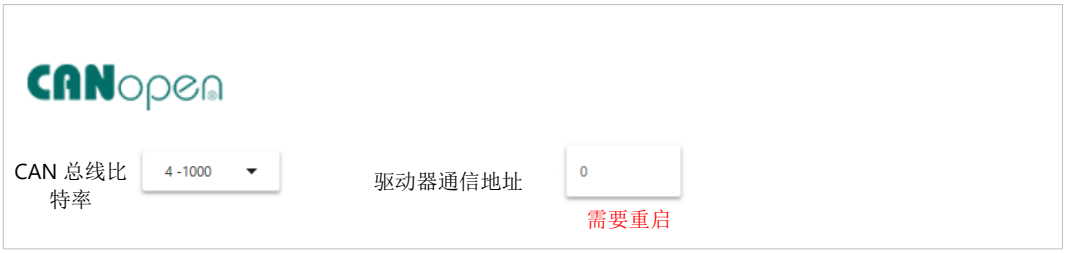


图 6-2. ServoStudio 2 – 应用设置 - 通信

当接口模式为 CANopen 时显示。

定义在 CANopen 网络中操作的驱动系统通信设置。

请参照《通信》章节。

应用设置——操作模式

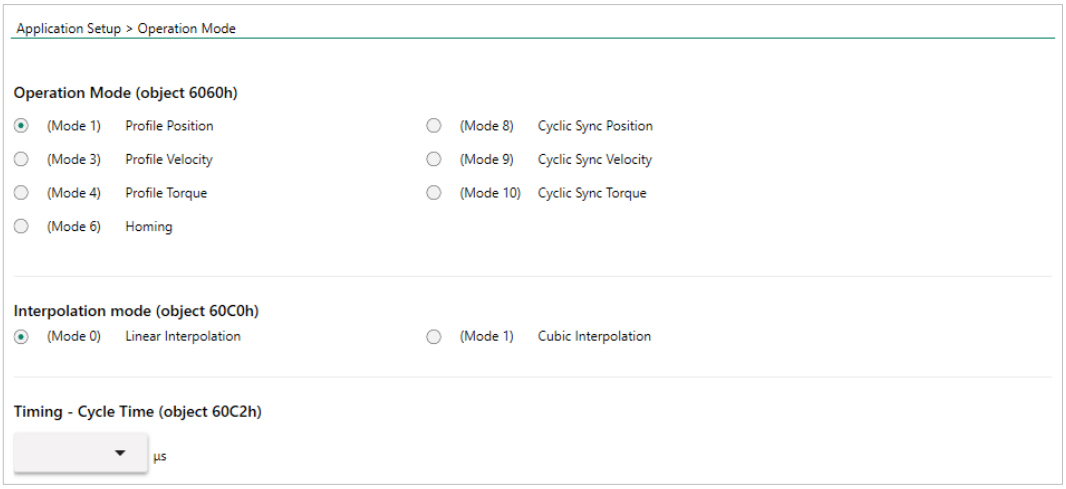


图 6-3. ServoStudio 2 – 应用设置 - 操作模式（CANopen/EtherCAT）

定义在 CANopen 或 EtherCAT 网络中工作的驱动器系统操作模式。

请参照《EtherCAT/CANopen 参考手册》。

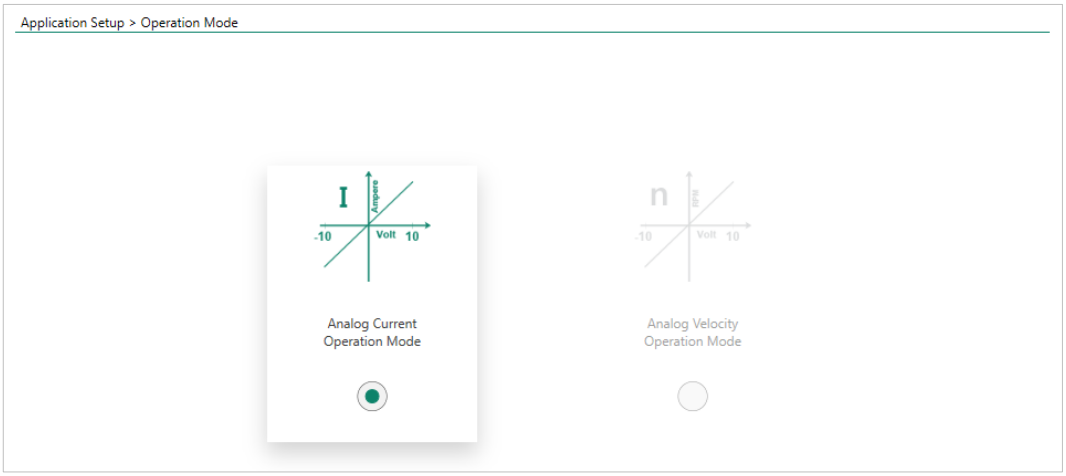


图 6-4. ServoStudio 2 – 应用设置 - 操作模式（模拟命令）

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

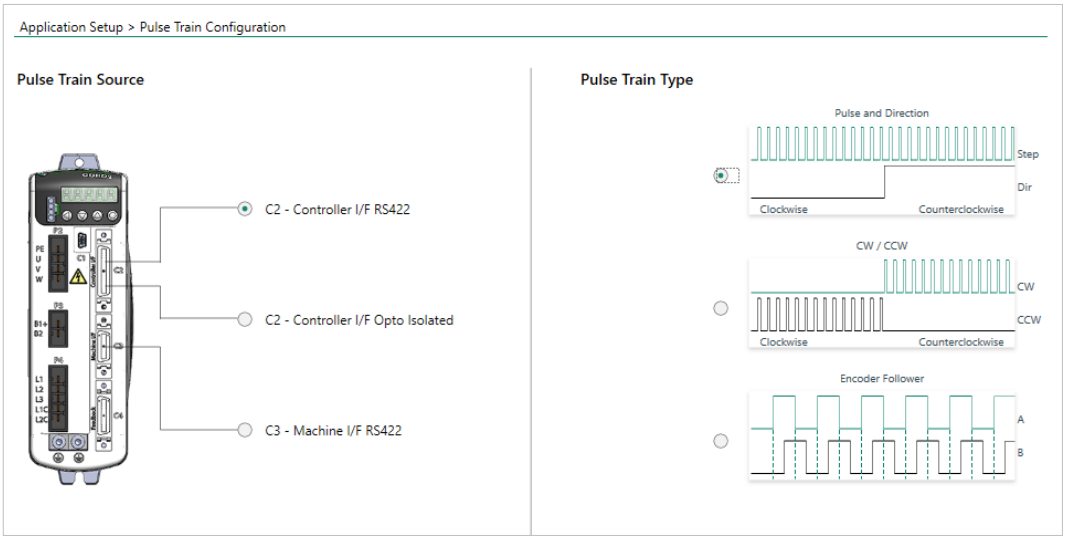


图 6-5. **ServoStudio 2 –** 应用设置 - 脉冲序列

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

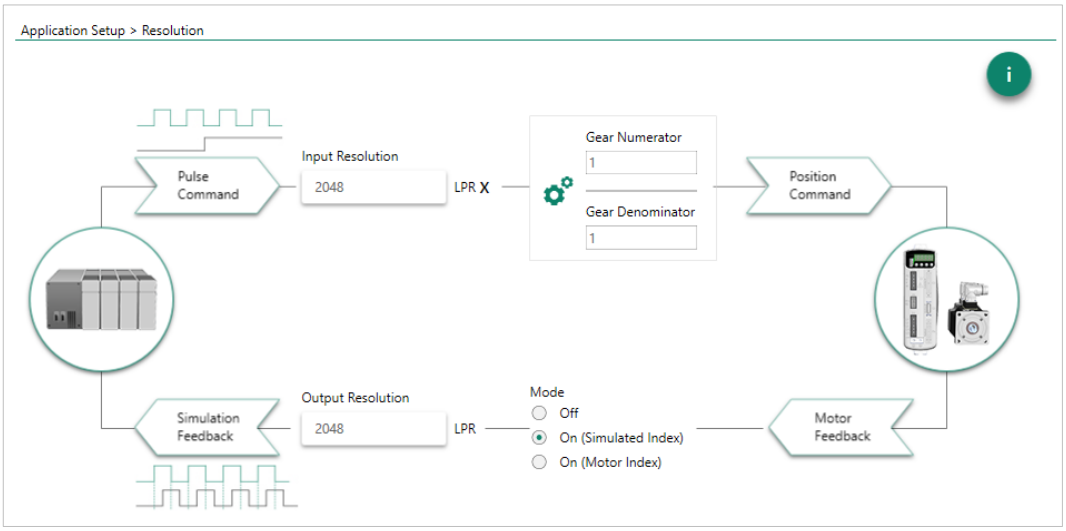


图 6-6. **ServoStudio 2 –** 应用设置 - 分辨率（脉冲序列）

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

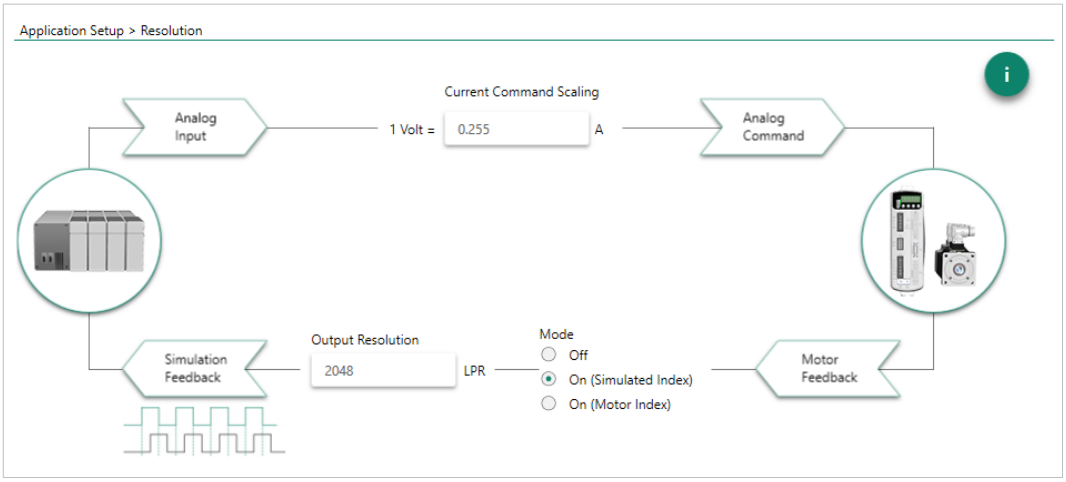


图 6-7. **ServoStudio 2 –** 应用设置 - 分辨率（模拟命令）

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

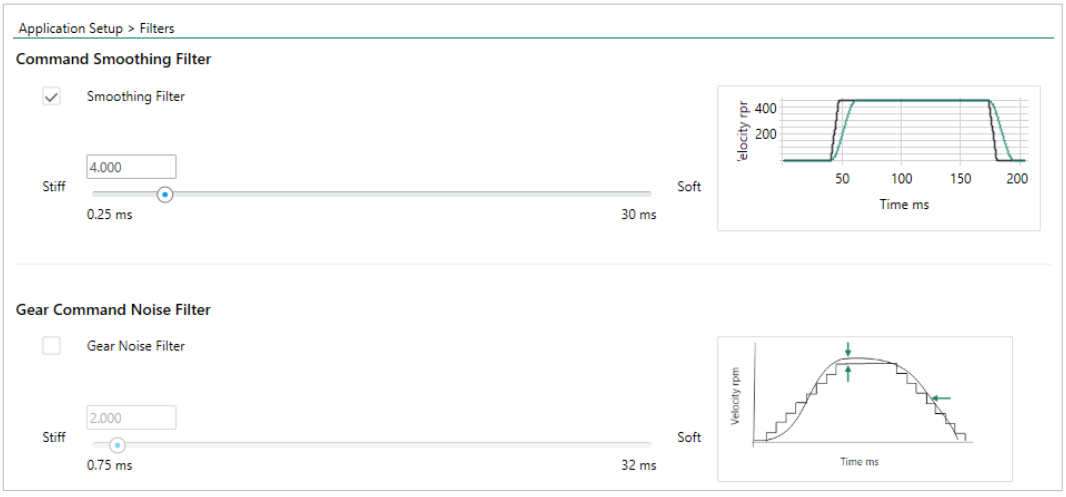


图 6-8. **ServoStudio 2 –** 应用设置 - 滤波器（脉冲序列）

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。

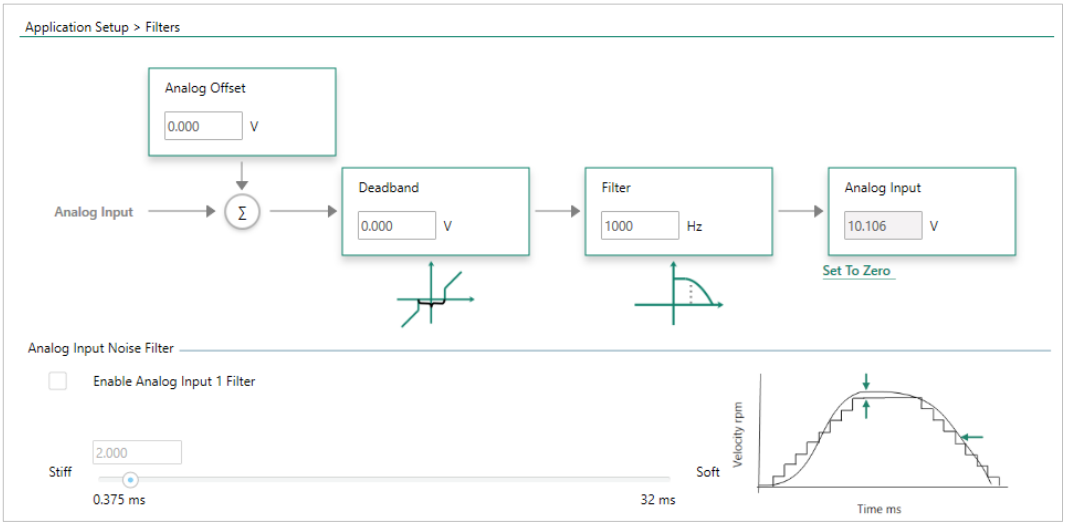


图 6-9. **ServoStudio 2 – 应用设置 - 滤波器（模拟命令）**

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

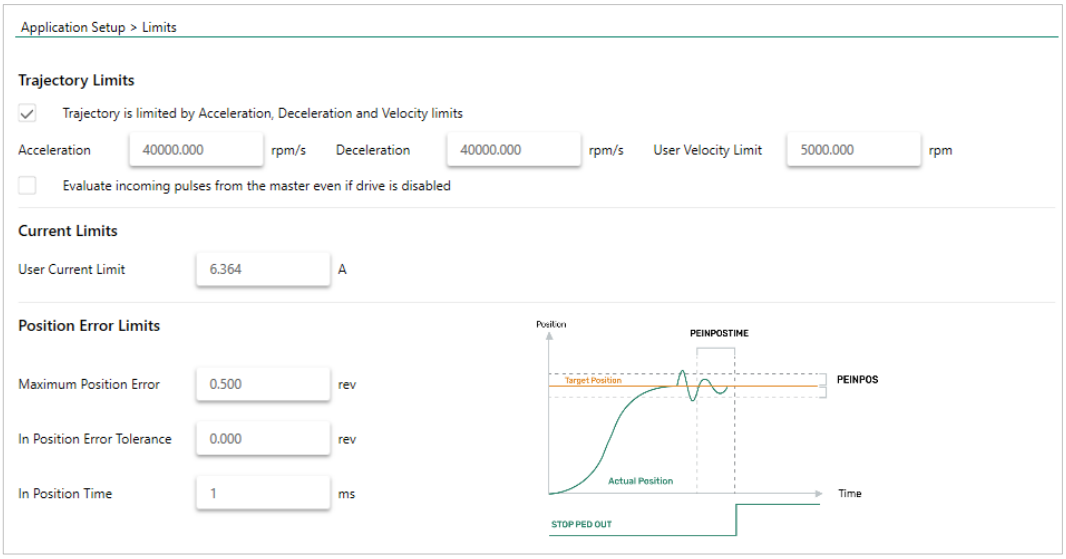


图 6-10. **ServoStudio 2 – 应用设置 - 极限（脉冲序列）**

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 6-11. **ServoStudio 2 – 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——PDO 绘图

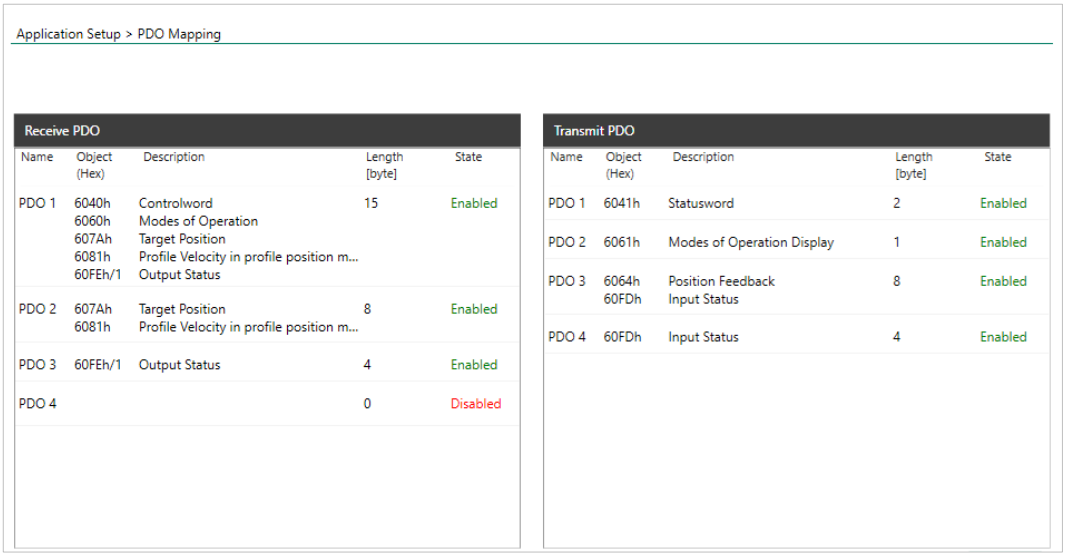


图 6-12. **ServoStudio 2 – 应用设置 - PDO 绘图（CANopen/EtherCAT）**

当“接口模式”为下列模式时显示：

- EtherCAT
- CANopen

应用设置 - 位置单位

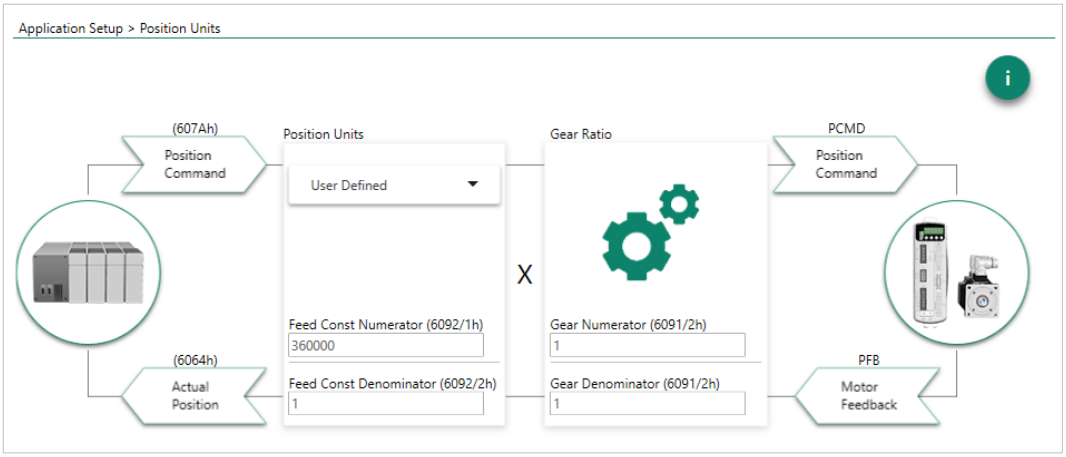


图 6-13. **ServoStudio 2 – 应用设置 - 位置单位**

当“接口模式”为下列模式时显示：

- EtherCAT
- CANopen

应用设置 - 输入/输出

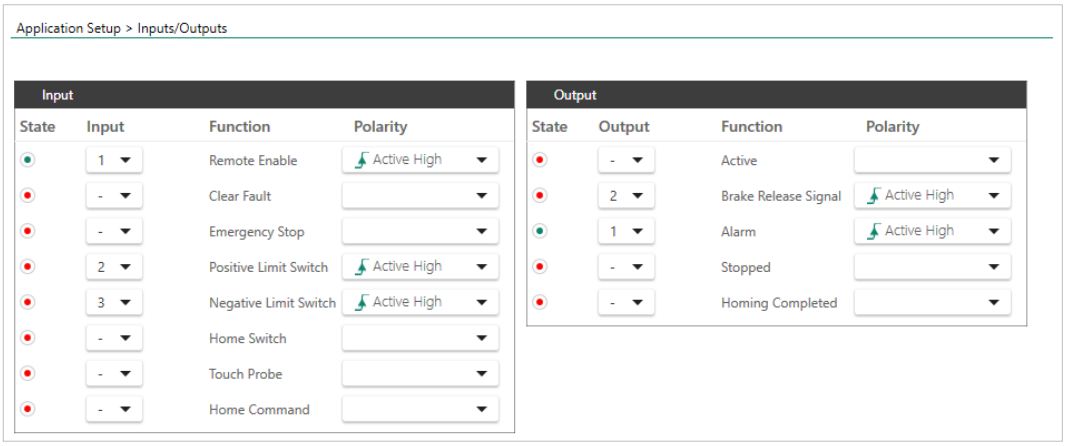


图 6-14. ServoStudio 2 – 应用设置 - 输入/输出

当“接口模式”为下列模式时显示：

- EtherCAT
- CANopen
- 脉冲序列
- 模拟命令
- USB/RS232

应用设置 - 返回

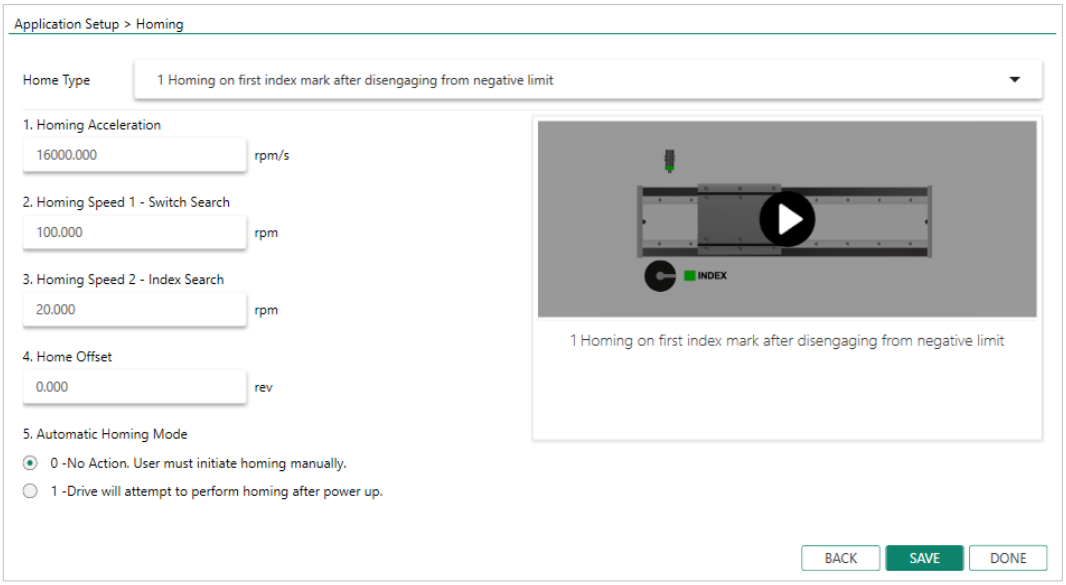


图 6-15. ServoStudio 2 – 应用设置 - 返回

当“接口模式”为下列模式时显示：

- EtherCAT
- CANopen
- Pulse train
- 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 Position Units 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 EtherCAT 或 CANopen 网络将驱动器连接至 PLC 或控制器。

备注

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COMMODE 0。

通过EtherCAT或CANopen网络进行通信时，驱动器必须设置为COMMODE 1。COMMODE 1为驱动器出厂默认设置。

下列参数用于配置和监控通信：

VarCom	描述
COMMODE 0	COMMODE 0生效时： ● 启用串行RS232/USB通信。 ● 禁用EtherCAT/CANopen通信。 ● 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ServoStudio 2完全控制（启用、电动机动作、参数修改）。 **备注：**不优先考虑操作面板和ServoStudio 2。
COMMODE 1	仅适用于CDHD2 AF、EC和EB型号。 当COMMODE 1生效时： ● 启用EtherCAT/CANopen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ServoStudio 2或操作面板启用驱动器和移动电动机。 **备注：** 必须通过ServoStudio 2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ServoStudio 2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。
CANBITRATE	设置驱动器和主机之间的CAN总线通信比特率。

您可以通过 ServoStudio 2 通信屏幕在串行连接主机和驱动器之间建立通信。此外，“电动机设置”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

CDHD2 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 ServoStudio 2 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：BAUDRATE 19200
   - 按**输入**。

   按下输入键时，通信将即刻丢失，ServoStudio 2 将离线。
2. 更改 ServoStudio 2 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。

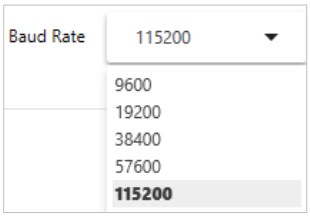


图 6-16. 串行波特率

   - 按**连接**。

   如操作成功，ServoStudio 2 将重新连接驱动器，并恢复在线状态。

6.3.2 CANopen 波特率

程序：建立 CANopen 通信

使用串行连接 ServoStudio 2 建立、检验和修改 CANopen 通信。

1. 确保按照制造商说明安装 CANopen 接口。
2. 在 ServoStudio 2“驱动器信息”屏幕中，选择“接口模式”选项：EtherCAT/CANopen。
3. 在 EtherCAT/CANopen“终端”屏幕中，确保下列设置生效：

   COMMODE 1
   CANBITRATE 3（或 4，如系统需要）

要想使 CANBITRATE 设置生效，必须执行 SAVE 命令并重启。

6.4 额定功率

当从 ServoStudio 2 电动机库中选择电动机时，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 ServoStudio 2“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。

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 CDHD2 驱动系统包含电子电动机铭牌时，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 电动机库中选择电动机时，预设电动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动机反馈类型。

CDHD2 支持多种电动机反馈技术和设备，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
- 解析器
- 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

CDHD2 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。

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

CDHD2 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

CDHD2 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。

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

CDHD2 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**）。

备注 差分霍尔信号可与增量A和B信号同时使用，或用作只能使用标准电动机反馈C4连接器的霍尔。如您的应用需要差分霍尔信号以及增量A、B和索引信号，请联系技术支持。

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 ServoStudio 2“电动机反馈”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。

VarCom	描述
MENCZPOS	编码器索引位置。

CDHD2 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 ServoStudio 2“电动机反馈”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。

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动机铭牌（MTP），指的是嵌入编码器非易失性存储器内的一组电动机参数。

CDHD2 在通电状态下尝试检测电子电动机铭牌。如检测到，电动机和反馈参数将直接传输给驱动器，用户不能操作。

Servotronix PRO2 和 PRHD2 电动机通常配备 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动机总转数。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动机和驱动器之间电缆上的电池盒中。如电动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。

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动机。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。

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 EnDat 2.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。

CDHD2 支持 EnDat 2.1 通信协议，该协议是 EnDat 2.2 协议的一个子集。所有 EnDat 2.2 使能装置均支持 2.1 协议，包括与 CDHD2 相关的命令和询问；因此，所有 EnDat 2.2 使能设备可与 CDHD2 配合使用。

EnDat 2.x 可以下列方式与 CDHD2 配合使用：

- 仅 EnDat 2.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。
- EnDat 2.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

CDHD2不支持位置反馈操作过程中询问和设置参数。

CDHD2通信速率为2 MHz（要想修改通信速率，请参照VarCom FEEDBACKBR）。

EnDat 2.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+5 V直流电源在（重新）初始化过程中必须关闭。EnDat初始化过程中，CDHD2关闭其提供给编码器的直流电压+5 V。但是，如编码器从不同来源接收直流电压+5 V，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价编码器输出（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。

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 解析器

解析器是用于测量电动机轴位置的旋转变压器。

解析器有一个一次绕组和两个二次绕组——与电动机旋转同步的正余弦。正余弦波上的电压电平与解析器一个磁循环（一个极对）内的轴位置相关。

解析器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解析器反馈。

VarCom	描述
RESAMPLRANGE	解析器正弦/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	解析器反馈装置单个电极数量。
RESFILTMODE	定义是否对解析器反馈执行反馈位置插值，以生成连续数据流。
RESBW	解析器转换带宽。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，解析器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 解析器与正弦编码器校准

解析器与正弦编码器校准概述

当 CDHD2 初次连接配有解析器或正弦编码器的电动机时，必须校准 CDHD2 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 CDHD2 中。

进行校准时，CDHD2 需要在一个方向上或来回读取 128 个正弦信号。

通常，解析器生成所需的 128 个正弦信号将需要电动机旋转 128 次。因此，需要通过运动命令，使电动机以限制速度运动。

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

解析器与正弦编码器参数

下列参数用于配置和监控解析器/正弦编码器校准。

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

校准所需的电动机转数

如您的应用行程有限，您可以来回运行电动机 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动机，则校准所需转数计算如下：

解析器： $128 \div \frac{\text{MRESPOLES}}{2}$

式中，MENRESPOLES 指的是解析器反馈装置中的单个电极数量。

例如，如 MRESPOLES=4，则电动机校准需要旋转 64 次。

正弦编码器： $\frac{\text{MENCRES}}{128}$

式中，MENCRES 指的是每转或每个电动机节距正弦循环数量。

校准过程中的电动机限速

校准程序执行过程中，电动机速度不得超过下列值：

解析器： $\frac{3750 \cdot 2}{\text{MENCRES}}$ rpm

正弦编码器： $\frac{3750}{\text{MENCRES}}$ rpm

校准解析器和正弦编码器

程序：使用终端校准解析器

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 800 rpm）运转电动机约 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：电动机以 600 rpm 在速度控制回路中运行，并执行校准程序。

```
-->OPMODE
0
-->EN
-->J 600
-->sininit
-->sininitst
1
-->sininitst
1
-->sininitst
0
-->k
-->
```

图 6-17.

程序：使用 ServoStudio 2 校准解析器

1. 在“反馈”屏幕中，选择“反馈>解析器”。

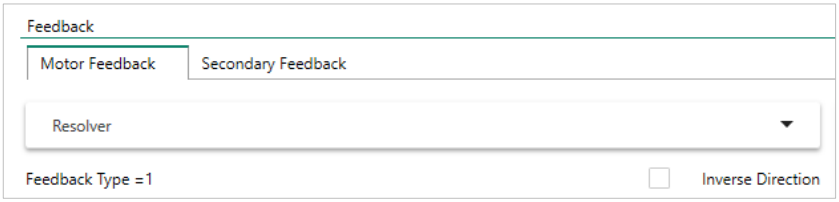


图 6-18.

2. 在“运动”屏幕中，设置参数，例如：
   - 选择“操作模式>串行速度”。
   - 将速度设置为 600 rpm。

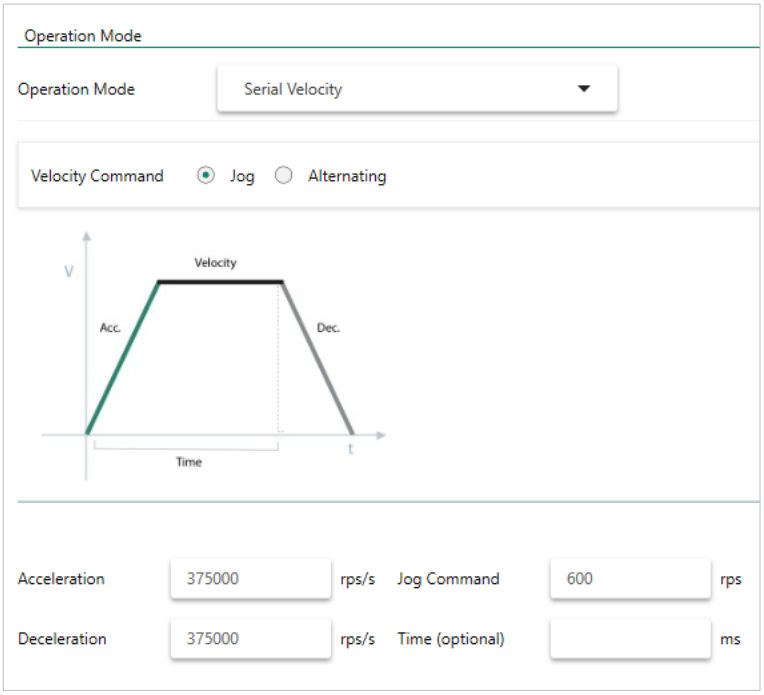


图 6-19.

3. 在“反馈”屏幕中，进行下列设置：

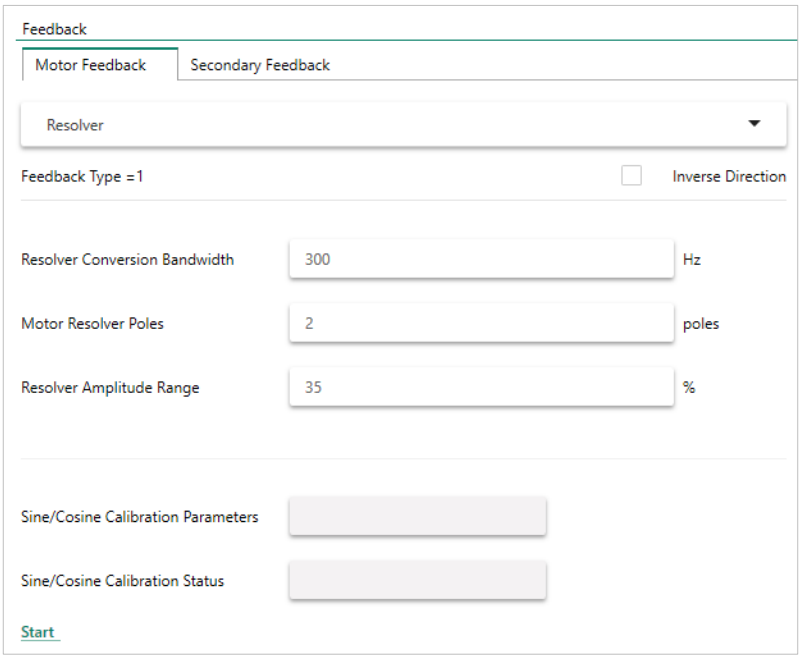


图 6-20.

a. 注意到正弦/余弦校准状态为 0。
b. 按“开始”按钮开始校准程序。
c. 注意到正弦/余弦校准状态变成 1。
d. 等待正弦/余弦校准状态恢复 0。

校准完成。

程序：使用终端校准正弦编码器

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（电流、速度或位置模式），输入低速（例如 100 rpm）运转电动机命令。此外，也可以手动运转电动机。

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：电动机以6 rpm在速度控制回路中运行，并执行校准程序。

```
-->OPMODE
0
-->EN
-->J 6
-->sininit
-->sininitst
1
-->sininitst
1
-->sininitst
0
-->sininitst
0
-->sininitst
0
-->MENCRES
128 [LPR]
-->
```

图 6-20.

程序：使用 ServoStudio 2 校准正弦编码器

ServoStudio 2 目前不支持正弦编码器校准。

正弦编码器与解析器诊断

正弦编码器与解析器诊断概述

当使用正弦编码器或解析器工作时，CDHD2 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 | Fr4** 和 **r8 | Fr8**。

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：

record 1 1000 “@_AX0_s16_Sine.s16 ” @_AX0_s16_Cosine.s16

该命令以 31.25 μs 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）。

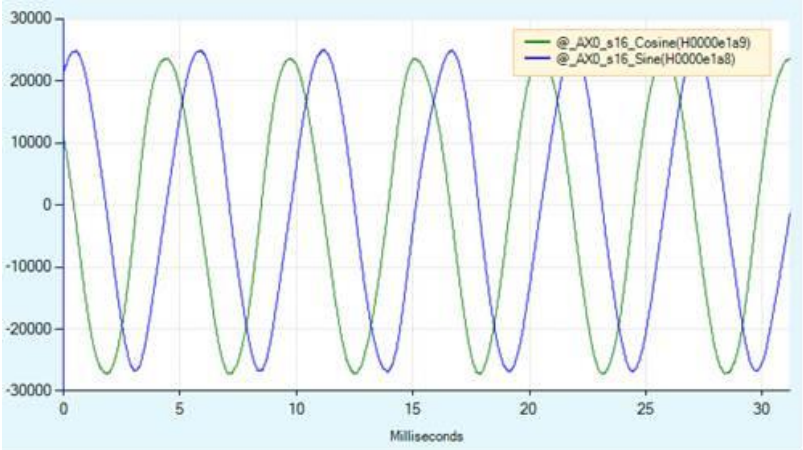


图 6-21. 正弦编码器记录——示例

典型解析器记录可能如下图所示。

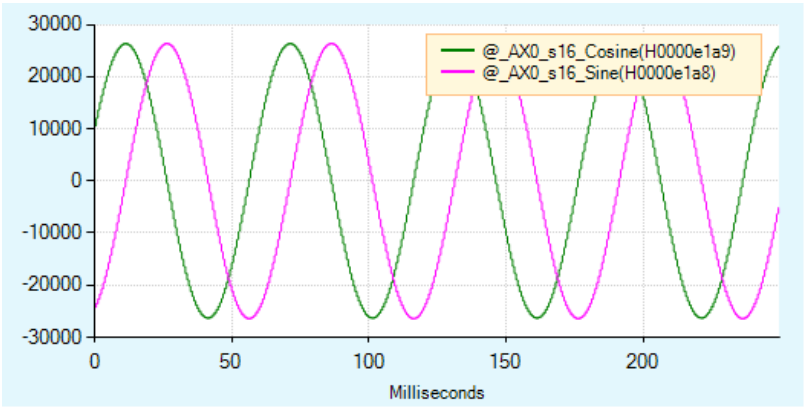


图 6-22. 解析器记录——示例

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。

由于正弦编码器和解析器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 $= \frac{\text{记录值}}{32768} \times \frac{10}{16.2}$

解析器：输入电压 $= \frac{\text{记录值}}{32768} \times \frac{10}{3.25}$

检查数据图

记录数据可在 ServoStudio 2“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。

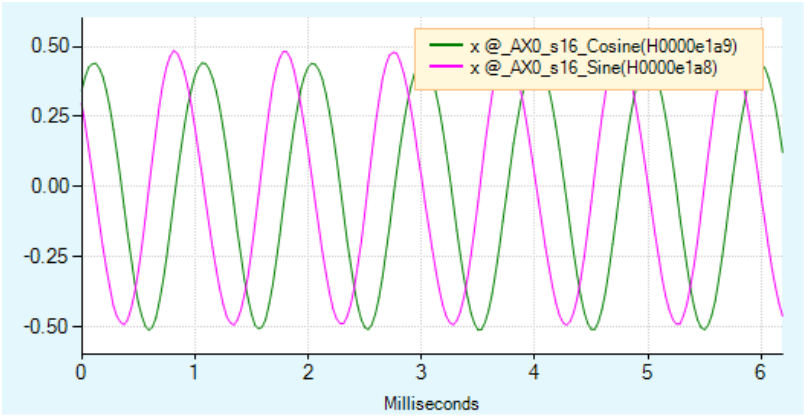


图6-23. 正弦编码器信号——示例

检查解析器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）。

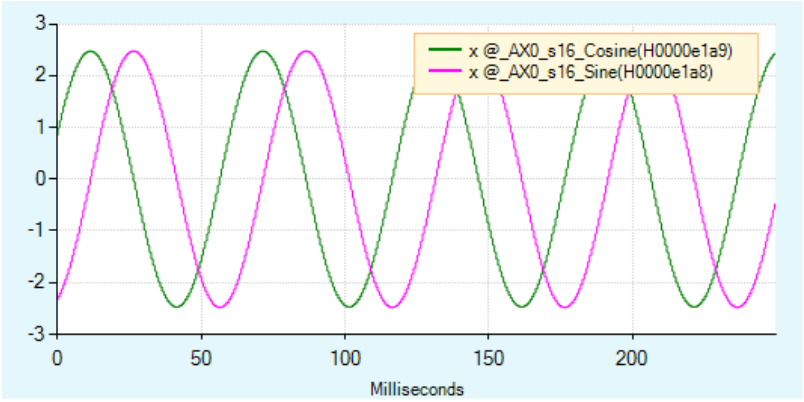


图6-24. 解析器信号——示例

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）

CDHD2 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动机上，另外一个反馈装置连接负载。负载反馈装置用于控制定位，而电动机反馈装置用于控制速度和电流。

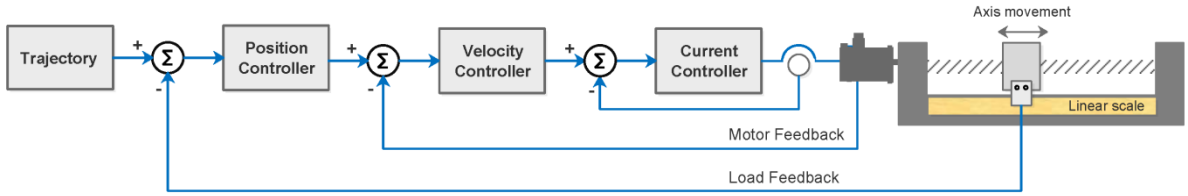


图6-25. 使用二次反馈的双回路控制

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：

- OPMODE 4 （齿轮传动/脉冲序列）
- OPMODE 8 （串行位置）
- CiA 402 模式 1 （轮廓位置）
- CiA 402 模式 8 （周期性同步位置）

对于双回路控制来讲，电动机反馈装置连接到 CDHD2 反馈接口（C4），负载反馈装置连接到 CDHD2 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）；GEARMODE 0、1 和 2。

备注 当在双控制回路系统中使用CDHD2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 CDHD2 双回路控制既可以使用旋转电动机（MOTORTYPE=0），也可以使用线性电动机（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 EnDat 2.2。

对于稳定双回路控制来讲，电动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。电动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，且电动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EtherCAT/CANopen

在 EtherCAT 和 CANopen 中，驱动器报告位置反馈（对象 6064h）、速度反馈（对象 606Ch）和位置误差（对象 60F4h）。

- 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，将根据电动机反馈报告上述对象。

6.6.4 二次反馈单位

用户单位

二次反馈使用与电动机反馈相同的参数。

- 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。

二次反馈电动机与负载比

[LMUNITSNUM / LMUNITSDEN] 是机械比，定义如下：

- 对于旋转系统来讲：负载每转 *n* 次电动机转 1 次。
- 对于线性系统俩将：每 n 毫米线性运动电动机转 1 次。

负载旋转电动机和线性编码器——示例

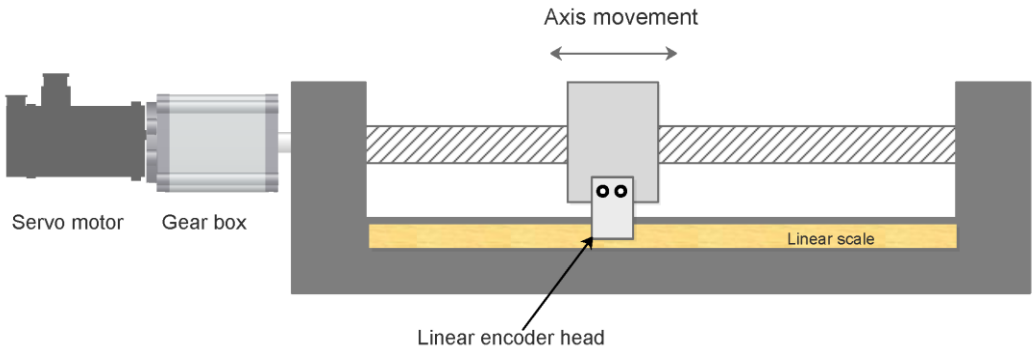


图6-26. 负载旋转电动机（带传动装置和滚珠丝杆）和线性编码器

电动机减速器速比： 1：11

滚珠丝杆螺距：20 mm

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

负载旋转电动机和旋转编码器——示例

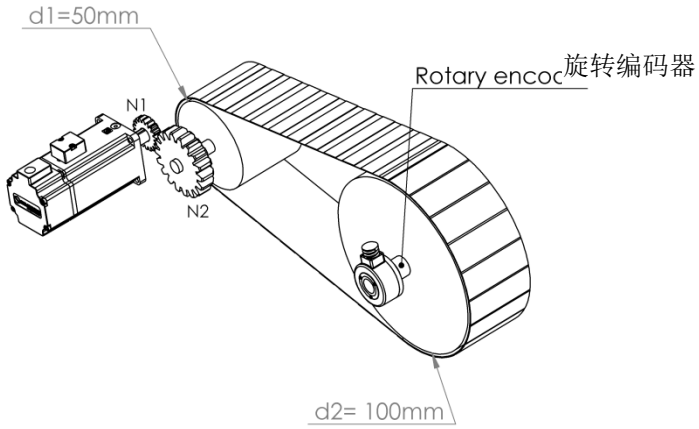


图 6-27. 负载旋转电动机和旋转编码器

电动机侧皮带轮直径：50 mm

负载侧皮带轮直径：100 mm

N1：N1 齿轮的齿数（10）

N2：N2 齿轮的齿数（60）

$$\frac{\text{LMUNITSNUM}}{\text{LMUNITSDEN}} = \frac{10\ x\ 100}{60\ x\ 50} = \frac{1}{3}$$

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。

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	电动机与负载机械比分母	电动机反馈与负载反馈换算因数分母。
LMUNITSNUM	电动机与负载机械比分子	电动机反馈与负载反馈换算因数分子。

VarCom	描述	说明
MFB	电动机反馈位置 （只读）	依据电动机反馈装置的位置。
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（电动机或负载）位置。
MVEL	电动机速度（只读）	电动机速度。
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（电动机或负载）速度。
MACC	电动机加速度	依据电动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（电动机或负载）加速度值。
MDEC	电动机减速度	依据电动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（电动机或负载）减速度值。

6.7 运动单位

CDHD2 为线性和旋转电动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动机性能。

使用 ServoStudio 2“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。

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。用于根据电动机类型（MOTORTYPE）乘以电动机转数（旋转电动机）或电动机节距（线性电动机）。

VarCom	描述
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 CDHD2 用于保护驱动器和电动机，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动机的折返电流。

折返电流限制供给驱动器和/或电动机的电流均方根（rms）值。

当从 ServoStudio 2 电动机库中选定电动机时，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 ServoStudio 2“折返电流”任务屏幕查看和配置电动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。

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	电动机折返电流
MICONT	电动机连续电流
MIFOLDFTHRESH	电动机折返故障阈值
MIFOLDWTHRESH	电动机折返警告阈值
MIPEAK	电动机峰值电流
MFOLDD	电动机折返延时
MFOLDT	电动机折返时间常数
MFOLDR	电动机折返恢复时间
MFOLDDIS	启用/禁用电动机折返

6.9 数字输入

CDHD2 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 ServoStudio 2“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。

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。

ServoStudio 2 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 ServoStudio 2 手册中的《数字输入驱动器脚本激活》。

6.10 数字输出

CDHD2 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 ServoStudio 2“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。

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

备注 只有CDHD2 AF （CANopen）和 EC（EtherCAT）型号有此项功能。

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 CDHD2 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。

VarCom	CANopen/CoE 对象	描述
PCOMCNTRL{1|2}	2191h，子索引 0 2192h，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	定义电动机在逆向、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	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	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	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	PCOM模块的实际状态。
PCOMTABLE{1|2}	21A1h，子索引0 21A2h，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	PCOM表中的位置数量。
PCOMWIDTH{1|2}	2199h，子索引0 219Ah，子索引0	脉冲输出信号宽度。

VarCom	CANopen/CoE 对象	描述
DIFPORTMODE	21A3h，子索引0	差分（RS422）数字端口硬件和输出功能。
OUTMODE n 27|28	209Ch	PCOM模块 1|2触发的输出。

6.11.1 PCOM定期配置

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（或等价 EtherCAT/CANopen 对象）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。

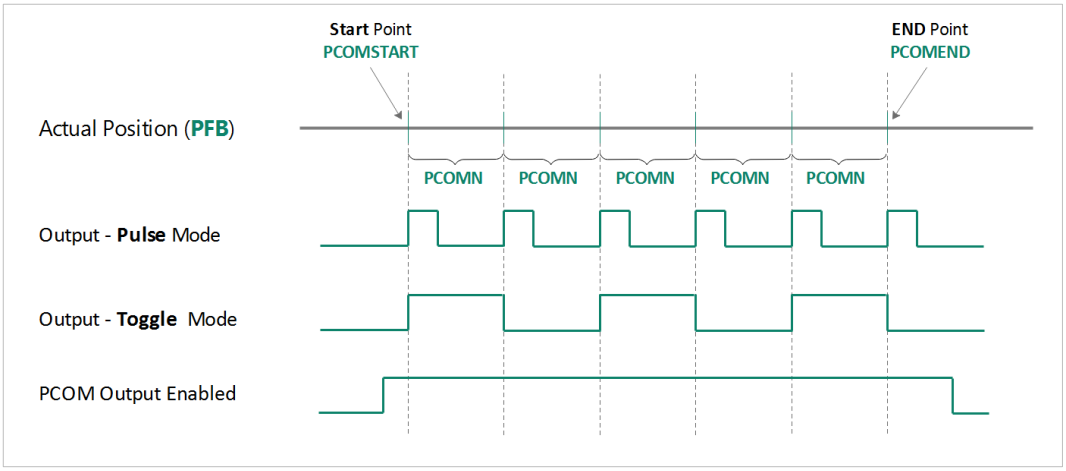


图 6-28. 位置比较触发器输出 – 周期配置

6.11.2 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。

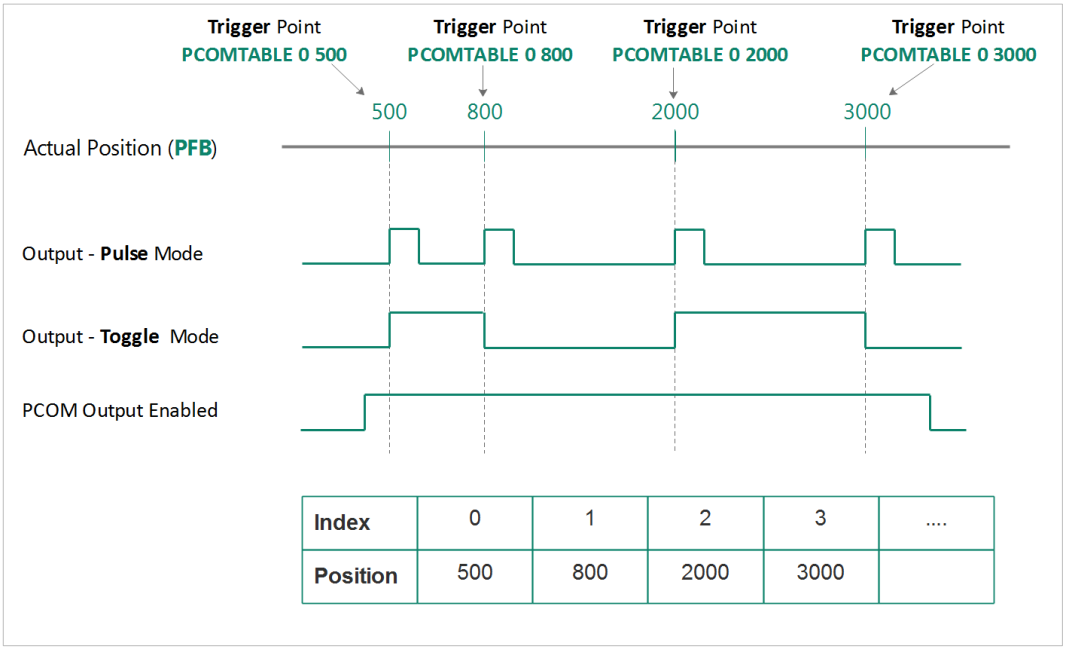


图 6-29. 位置比较触发器输出 – 表配置

6.11.3 PCOM定时配置

备注 PCOM定时配置仅在EtherCAT循环同步操作模式下有效。

定时配置用于设置与 SYNC0 信号发生时间偏移时的输出状态。

在一个 EtherCAT 循环周期内，最多有四个时间偏移量（*TM1*、 *TM2*、 *TM3*、 *TM4*）可用于触发输出。通过对象 2205h（PCOM 1 模块）和 2206h（PCOM 2 模块）的四个子索引定义偏移和输出状态。

TM1 必须为最小值， *TM2*、 *TM3* 和 *TM4* 值必须逐渐增大。

如一个循环周期所需过渡（*TR*）小于四个——例如，只有两个 *TR* 的情况将通过控制器设置为 2，驱动器将只处理 *TM1* 和 *TM2*，并忽略 *TM3* 和 *TM4*。

控制器增加计数器数值，表示时间偏移 PDO 生效。如控制器不增加计数器数值，将忽略时间偏移 PDO，意味着输出状态不会发生变化。

定时分辨率为 0.1 µs。

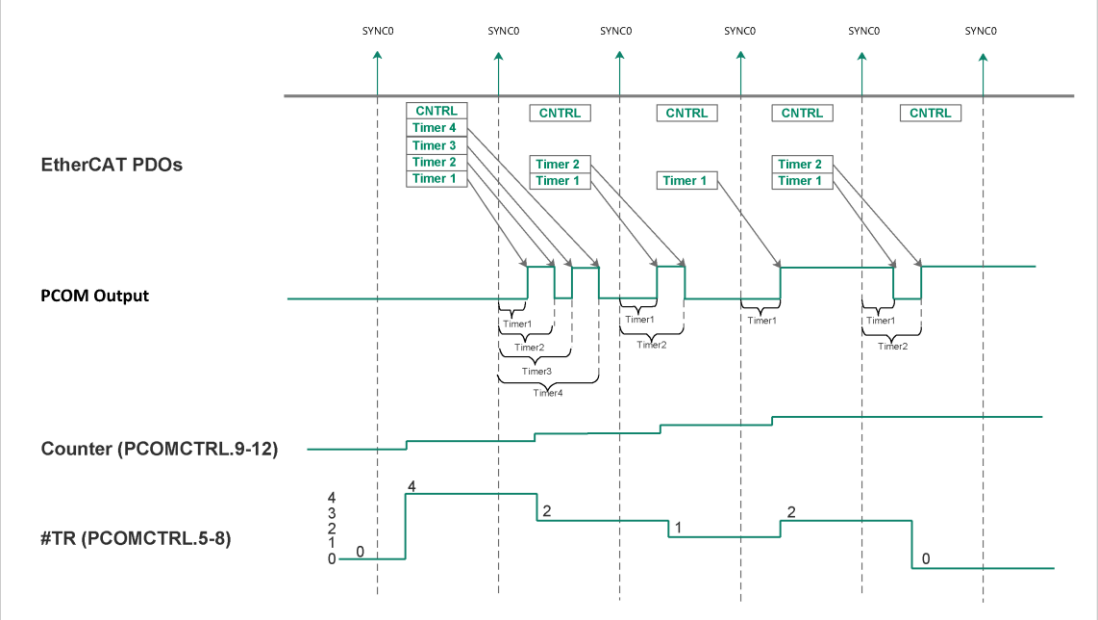


图 6-30. 比较匹配触发器输出——定时配置

6.12 模拟输入

CDHD2 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 CDHD2零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动机速度或供给电动机的电流。CDHD2 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 ServoStudio 2 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。

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。

VarCom	描述
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。

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 ServoStudio 2 的下列程序配置 CDHD2，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 100 rpm 的速度命令。

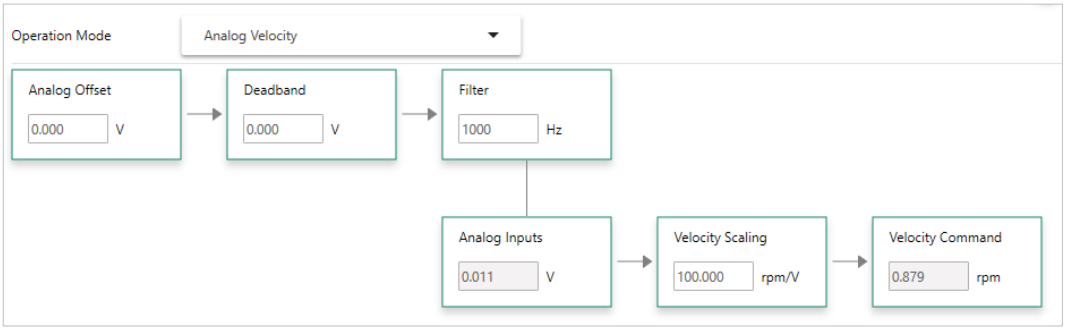


图 6-31. 速度命令定标

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。

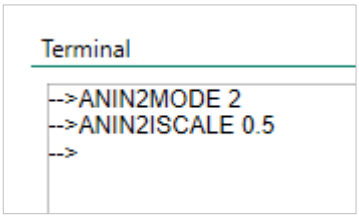


图 6-32. 模拟输入 2 参数设置

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

CDHD2 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 ServoStudio 2 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。

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ANOUTMODE 0设置的模拟输出命令（单位：伏特）。
ANOUTISCALE	代表电动机电流（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，在关闭电动机电源前，使电动机快速停止运行。这样可以减少电动机惰行量。

使用 ServoStudio 2 **紧急停机**屏幕，选择在驱动器禁用时停止电动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，使电动机停止运行，然后禁用驱动器。当驱动器在电流控制模式（OPMODE 2 或 OPMODE 3）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动机反电动势禁用驱动器时控制电动机；因此在反馈丢失情况下也能使用。

VarCom	描述
DISMODE	定义驱动器在禁用时将如何响应。
DISMODE 0	非活跃禁用；非动态制动。
DISMODE 1	非活跃禁用；仅故障动态制动。
DISMODE 2	非活跃禁用；任意禁用动态制动。
DISMODE 3	故障活跃禁用*；非动态制动。
DISMODE 4	故障活跃禁用*；仅故障动态制动。
DISMODE 5	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（电动机失控条件）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。

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

6.14.1 活跃禁用

活跃禁用防止在轴禁用时电动机惰行。

活跃禁用机制通过控制缓降至零速度使电动机停止运行，然后禁用驱动器。

备注 驱动器在电流控制模式（OPMODE 2 或OPMODE 3）下时，无法实施活跃禁用；在所有其他操作模式下都有效。

图 6-35 所示为不使用活跃禁用时，如何发生电动机惰行。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。

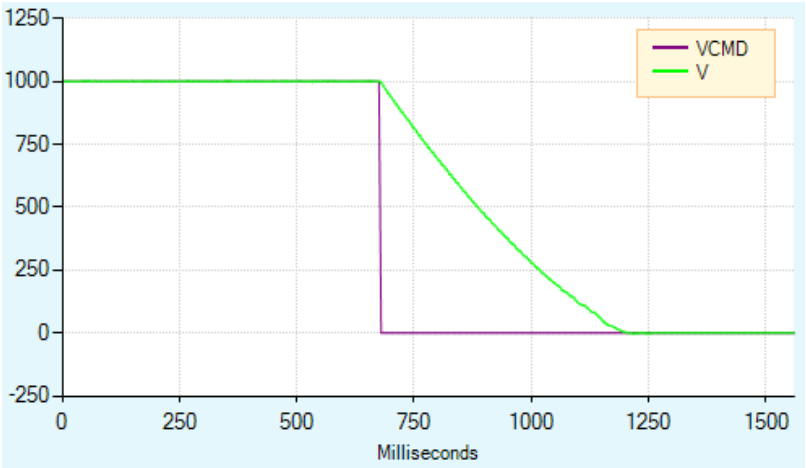


图 6-33. 禁用（ 不使用活跃禁用）

图 6-36 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。

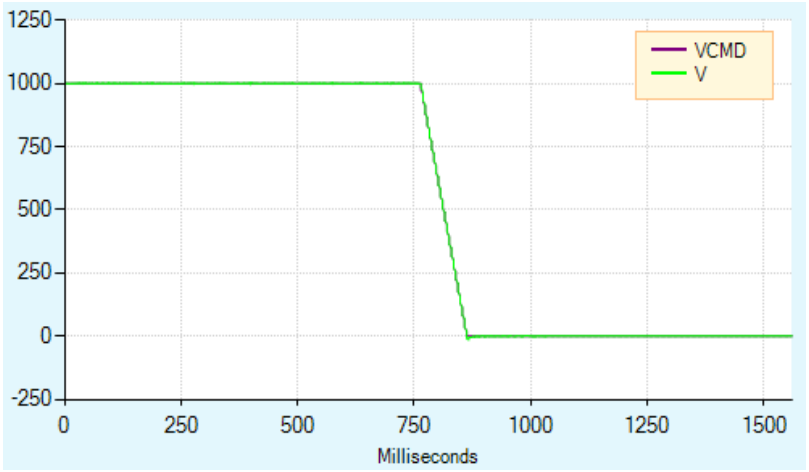


图 6-34. 禁用（ 使用活跃禁用）

图 6-37 所示为 DISSPEED 和 DISTIME 的效应。在本例中，DISSPEED 设置为 1000，DISTIME 设置为 1 ms。电动机速度保持低于 1000 达到 50 ms 并在 DISTIME 定义的时间用完后，驱动器禁用，电动机惰行至停止。

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

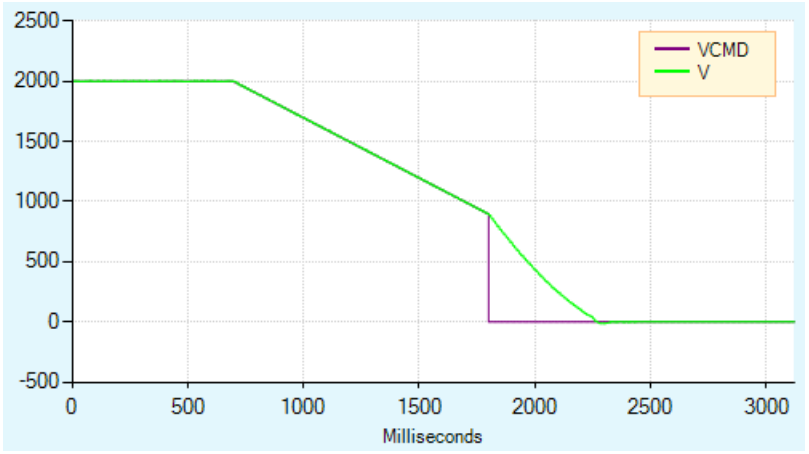


图 6-35. DISSPEED 和 DISTIME 对活跃禁用的影响

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（VarCom K），缓降过程将中止，并立即禁用驱动器。

图 6-38 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。

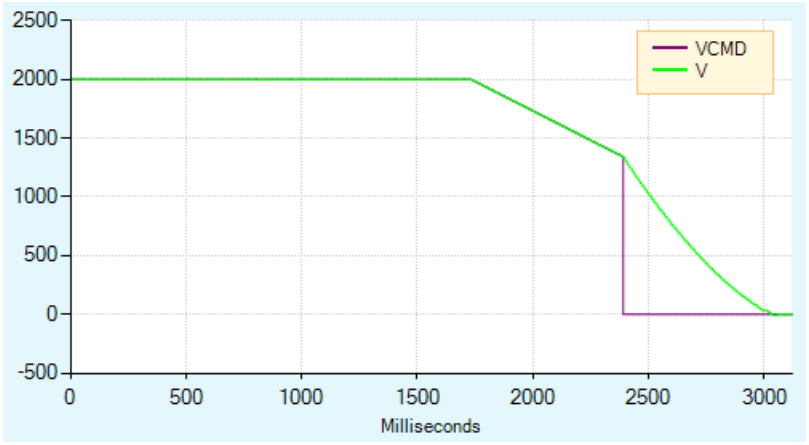


图 6-36. 第二禁用命令对活跃禁用的影响

“ServoStudio 2 紧急停机”屏幕中的图例所示为活跃禁用行为。

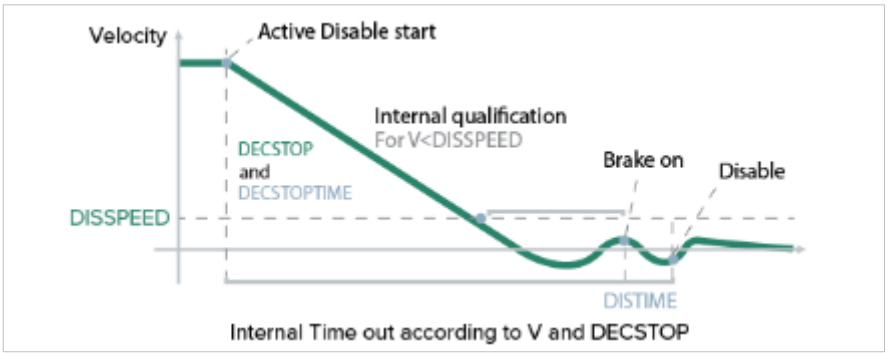


图 6-37. 禁用停止

备注

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，缓降机制也将中止示，如禁用停止图中1所。

6.14.2 动态制动

动态制动机制允许禁用驱动器控制电动机。仅电动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 6-40 所示为电动机惰行，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。

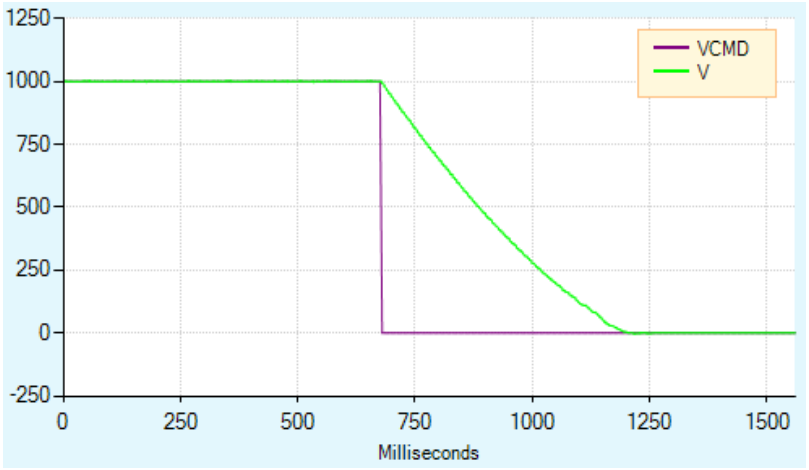


图 6-38. 电动机惰行（不使用动态制动）

图 6-41 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。

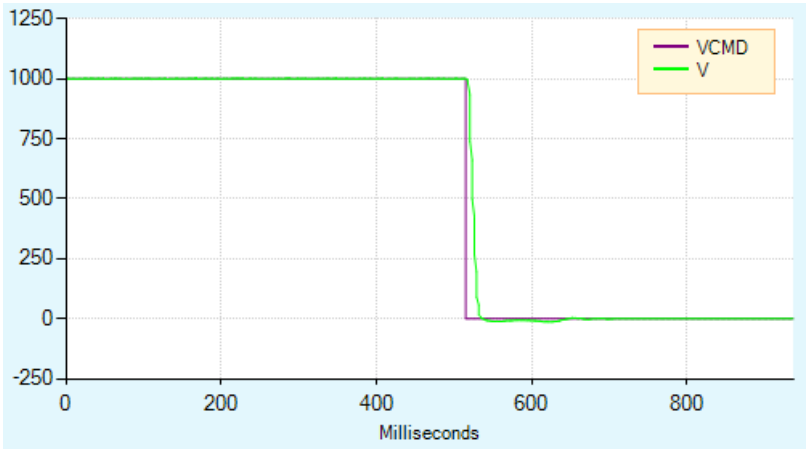


图 6-39. 动态制动

图 6-42 所示为 ISTOP 值极低的动态制动。在本例中，电动机停止需要更长时间。

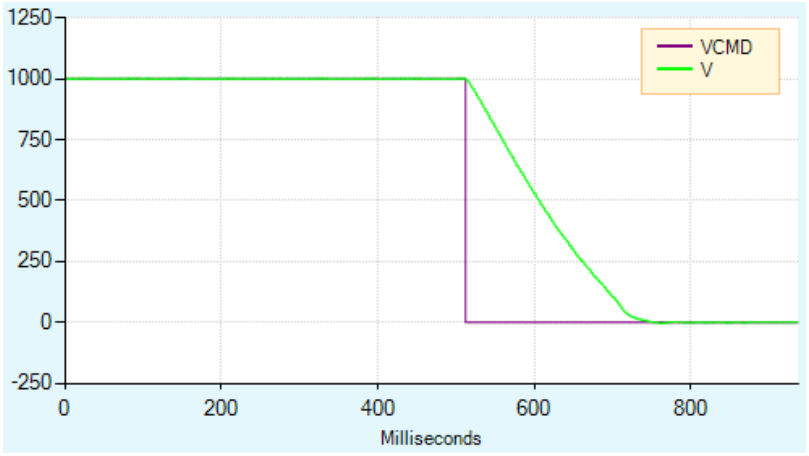


图 6-40. 动态制动（低 ISTOP 值）

在 DISMODE 4 和 DISMODE 5 模式下，活跃禁用和动态制动都支持。在这种情况下，活跃禁用用于使电动机停止运行，动态制动在 DISTIME 后激活。

6.15 通过继电器进行的电动机制动器控制

CDHD2 可以通过外部继电器控制电动机制动器。继电器可连接 CDHD2 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《电动机制动器布线》和下列程序。

可更改数字输出极性，使驱动器电子装置与电动机控制电路匹配。

CDHD2 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 ServoStudio 2 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。

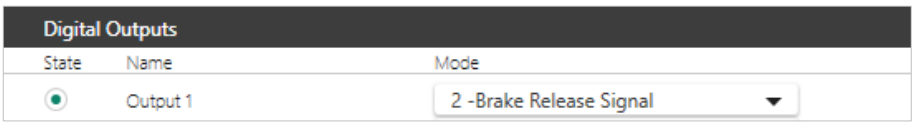


图 6-41. 电动机制动器控制数字输出设置

默认：

- 当 CDHD2 启用时，制动器输出打开。
- 当 CDHD2 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 30 ms。

   DISTIME 定义电动机低于“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 6-42. 活跃禁用时间 （DISTIME）

当执行“禁用”命令时，CDHD2 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 CDHD2 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 CDHD2 控制。

6.16 电动机温度传感器

CDHD2 支持恒温器（开/关）和热敏电阻器（热敏电阻）两种电动机温度传感器。

下列参数用于定义电动机温度传感器类型以及驱动器超温条件响应。

VarCom	描述
THERM	表示电动机是否有超温故障。
THERMODE	定义驱动器如何响应电动机超温故障。如电动机没有温度传感器，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/关电动机温度传感器）时，设置THERMTYPE=0来定义PTC类型。
THERMREADOUT	读取温度传感器电阻。
THERMTRIPLEVEL THERMCLEARLEVEL	电动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，电动机超温故障将跳闸。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，电动机超温故障将跳闸。当电阻等于或大于THERMTRIPLEVEL时，可清除故障。 • 如电动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。

当驱动器检测到电动机超温条件时，将封锁电动机超温故障，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

CDHD2 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 转动电动机的命令，使电动机运动通过 10 个位置量程。当电动机移动负载时，激光系统测量负载行进距离，在每个点都与电动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。

电动机 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

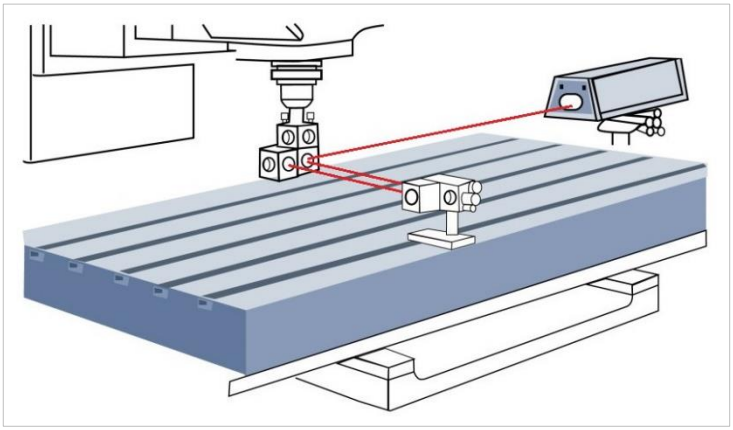


图 6-43. 激光干涉仪测量行进距离

6.17.3 CDHD2的误差校正功能

CDHD2 误差校正功能可在多个电动机系统类型中应用：

- 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（电动机旋转，误差为线性）
- 伺服电动机驱动的旋转平台（电动机旋转，负载旋转）

误差校正功能可用于 CDHD2 支持的所有绝对值和增量编码器。

备注 当在增量系统中使用误差校正功能时，需要回零。

备注 当在双控制回路系统中使用CDHD2误差校正功能时，对次级（负载）编码器值执行校正。

当在单控制回路系统中使用CDHD2误差校正功能时，对初级（电动机）编码器值执行校正。

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。

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（ERRCOREN 1）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。

VarCom	描述
ERRCORSTARTOFF	定义与误差校正表首次有效输入的偏移。
LMUNITSNUM	电动机反馈与负载反馈定标比分母。
LMUNITSDEN	电动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。用于排出故障调试。

6.17.5 误差校正反馈单位

电动机负载比

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

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

- 在本例中，电动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（电动机旋转，负载线性）时，机械比为每 n 毫米线性运动电动机转 1 圈。

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

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

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

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。

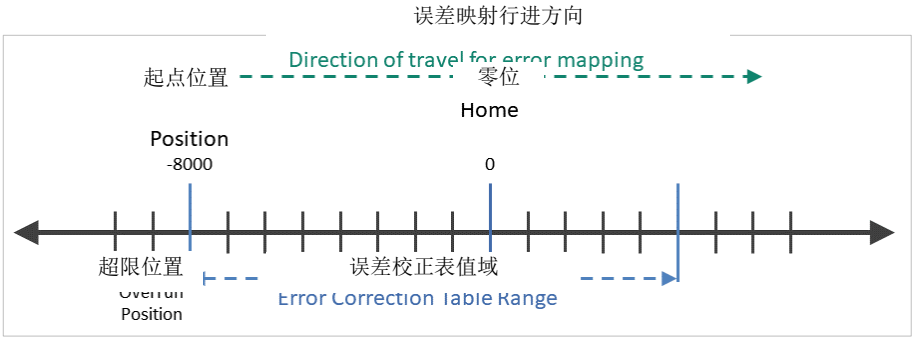


图 6-44. 误差校正映射——示例

程序：手动配置和生成误差校正表

使用 ServoStudio 2 和任意测量装置

1. 在 ServoStudio 2“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/电动机机械比（如需）
2. 使电动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. 将电动机送至起点位置，然后送至若干位置，与 ServoStudio 2 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 ServoStudio 2 **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：

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

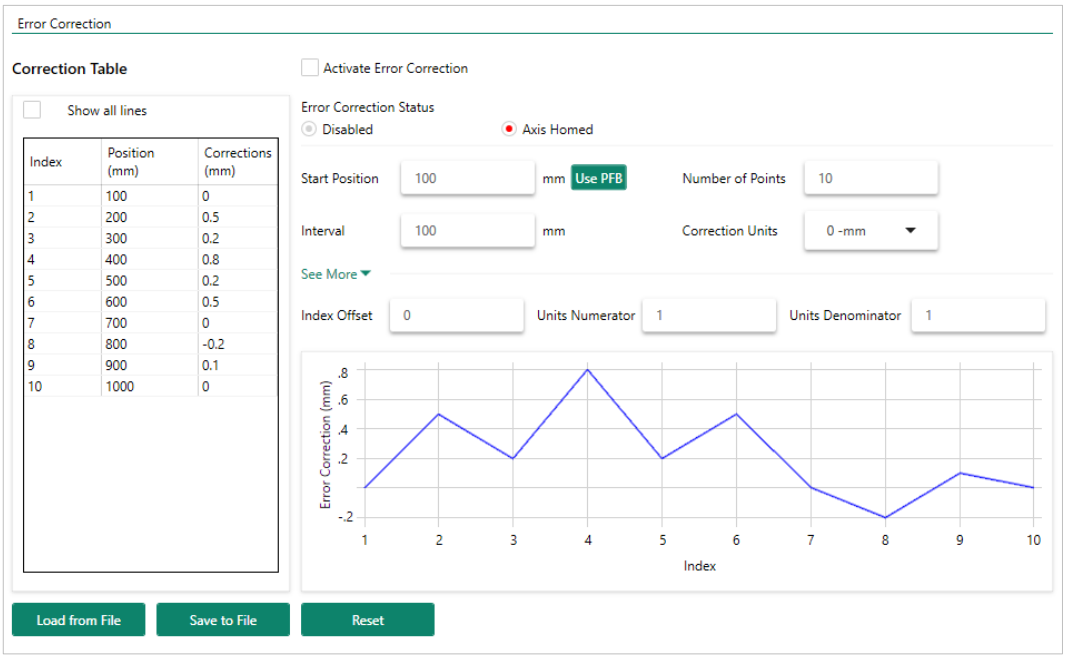


图 6-45. 误差校正表——示例

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 Renishaw RTL 文件一同使用的误差校正表

使用 ServoStudio 2 和 Renishaw 激光干涉仪

备注 本程序基于Renishaw XL=80激光干涉仪和导出RTL文件，是CDHD2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。

CDHD2 - ServoStudio 2

1. 确保 CDHD2 在串行通信模式（COMMODE 0）下工作。
2. 配置电动机和电动机反馈参数。
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/电动机机械比（如需）

备注 CDHD2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。

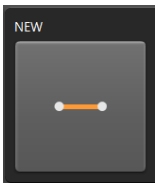


图 **6-46.**

6. CARTO **捕获-定义**标签 > **目标**菜单。

   a. 定义下列设置。使用 ServoStudio 2 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。

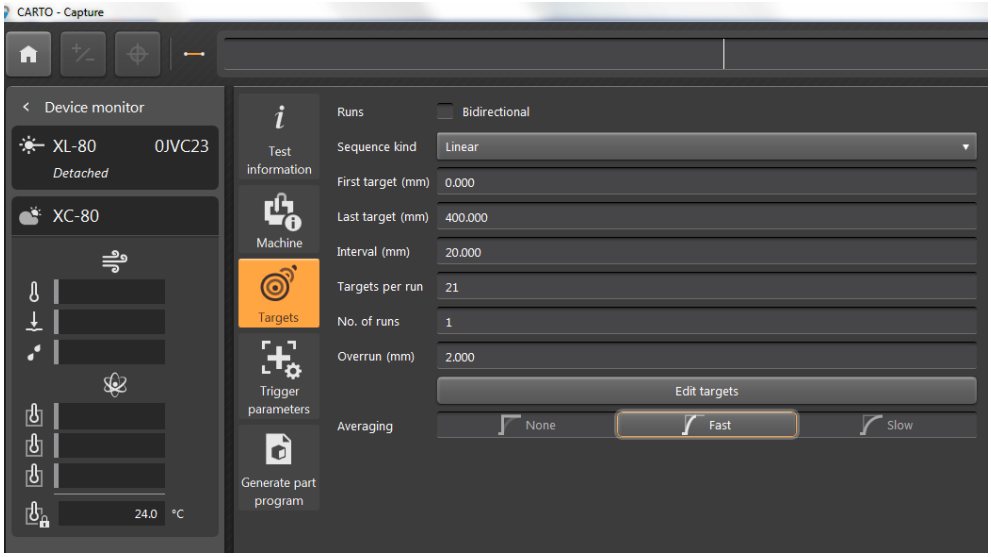


图 **6-47.**

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。

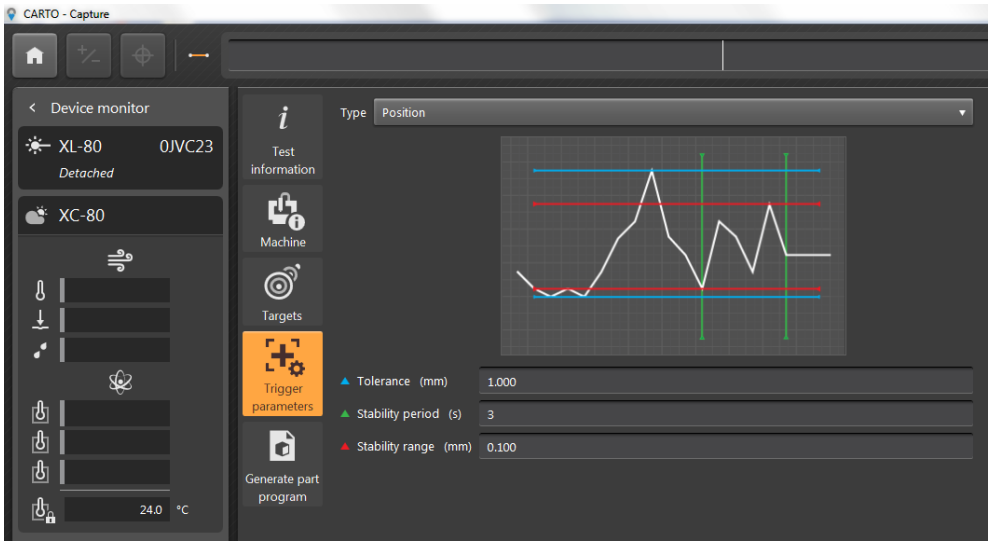


图 6-48.

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。

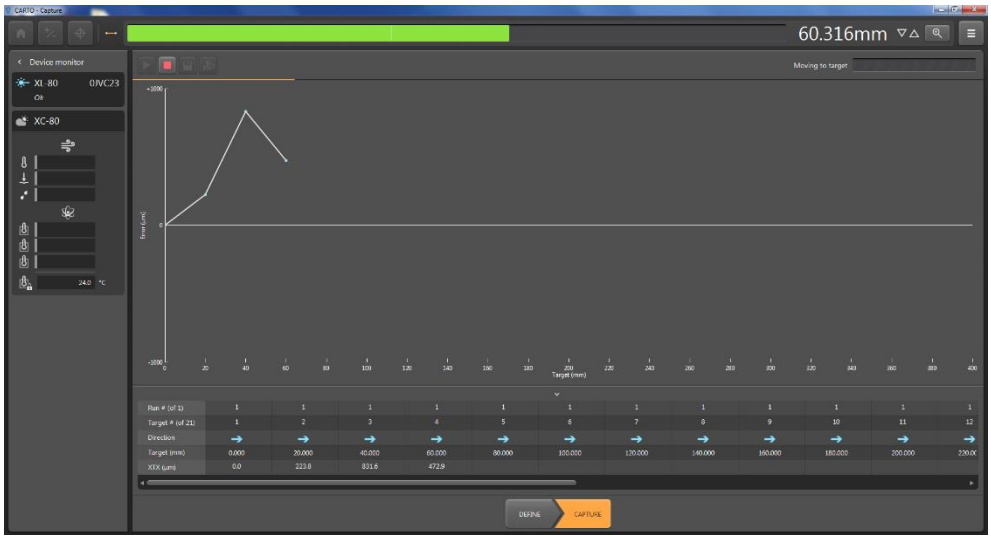


图 6-49.

CDHD2 - ServoStudio 2

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
#Delay 5000
moveabs -10 60
#Delay 5000
moveabs $start_position $vel
#delay 5000
#while $cmd<$stop_position
moveabs $cmd $Vel
#Delay 5000

#print pfb pfbraw
#Round $index 0
$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 **6-50.**

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）。

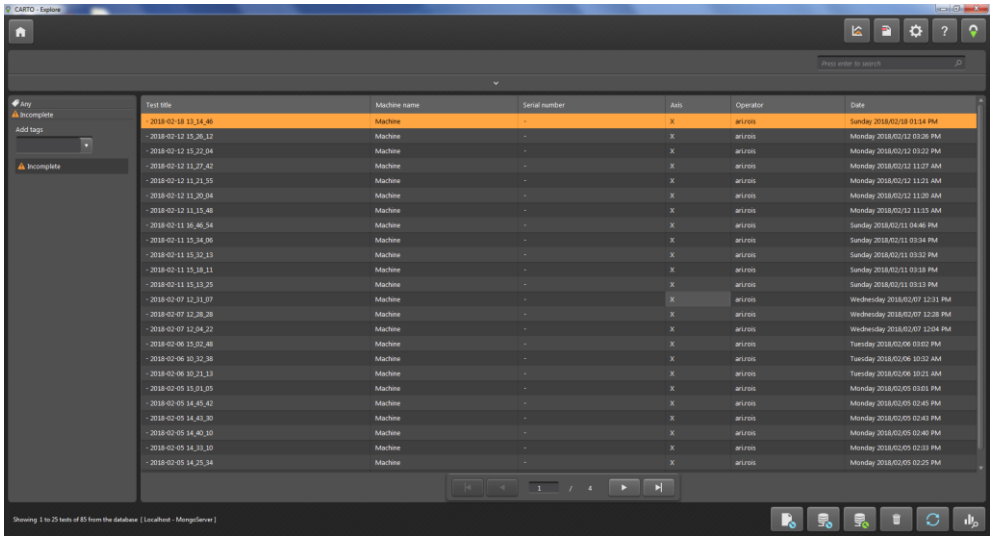


图 **6-51.**

CDHD2 - ServoStudio 2

15. 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。
16. 现在将从文件加载数据，并将导入和显示误差校正表。
17. 启用选项：**激活误差校正**。
18. 黄线表示应用误差校正值的位置。

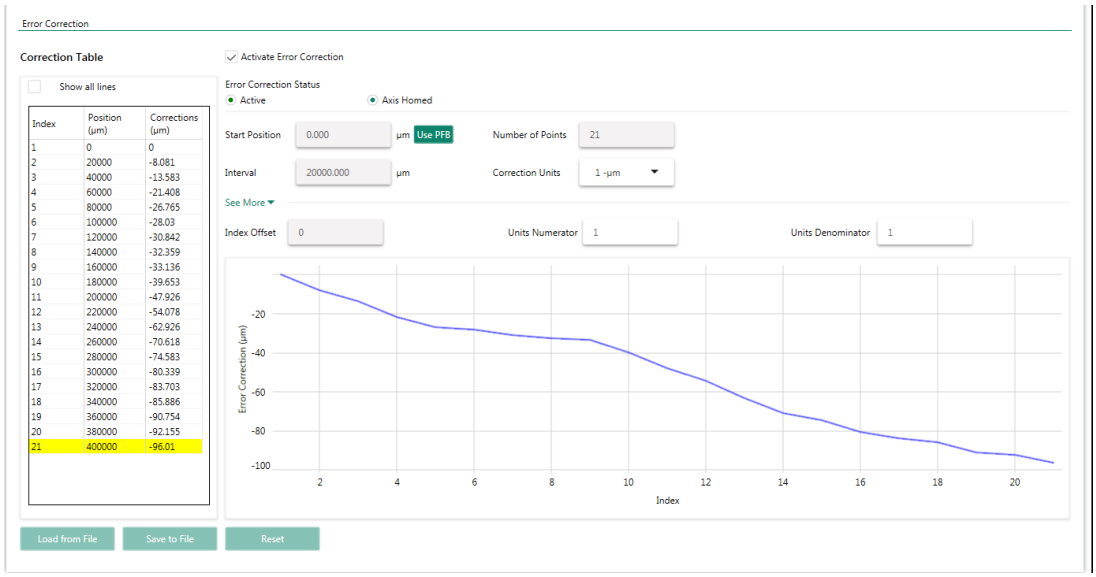


图 **6-52.**

19. 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。
20. 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）。

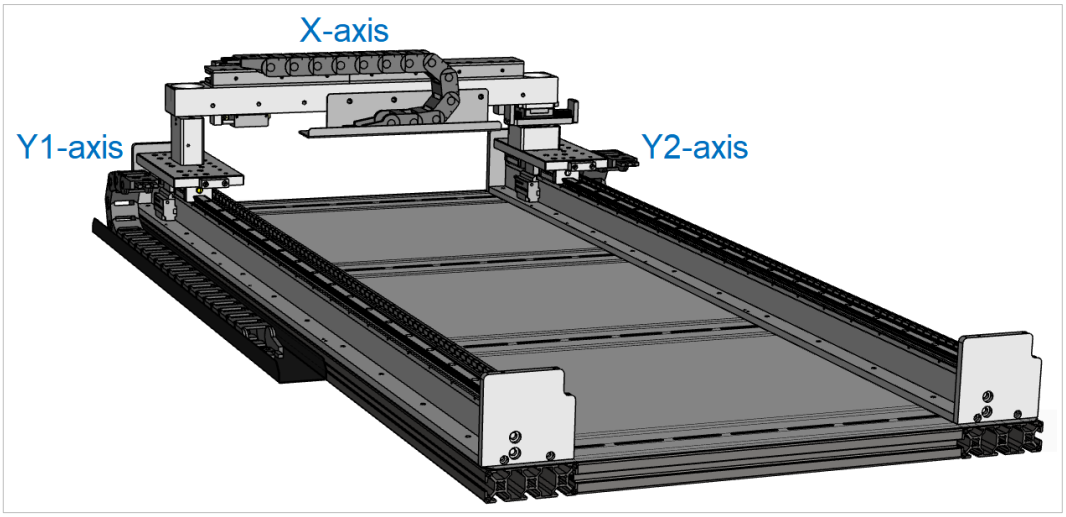


图 6-53. 龙门轴

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。

CDHD2 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 CDHD2 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动机驱动。

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

CDHD2 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。

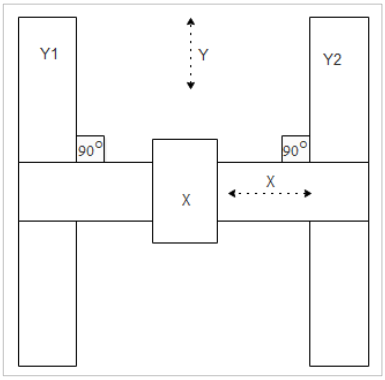


图 6-54. 钢性龙门结构

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 CDHD2 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**。

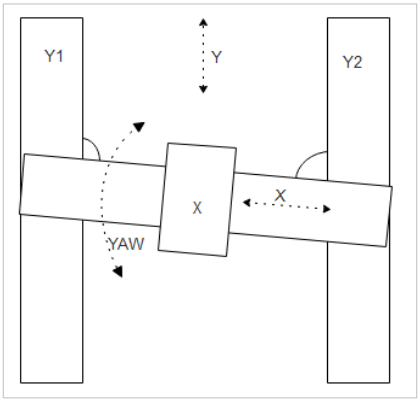


图6-55. 柔性龙门结构

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，参照点是电动机索引或原点开关。

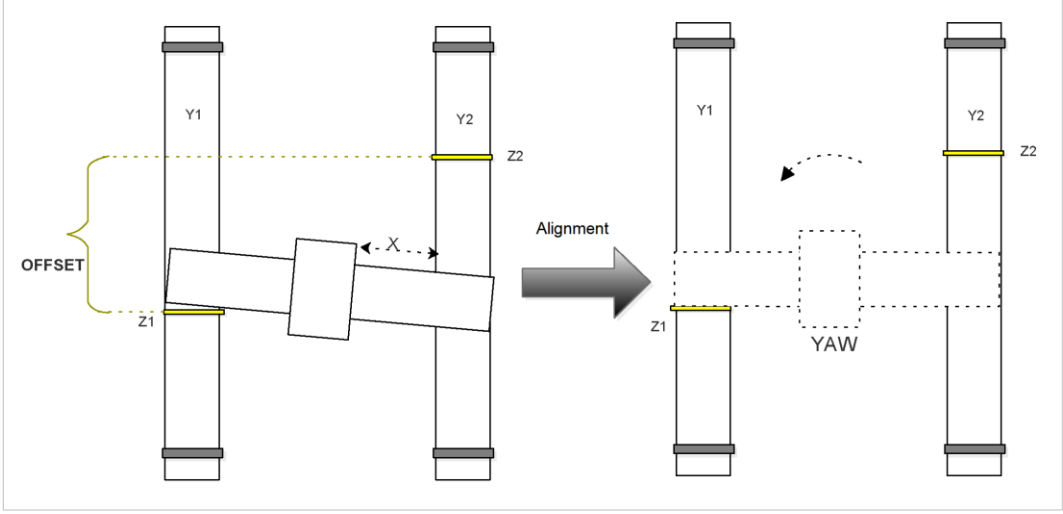


图 6-56. 龙门偏航对准

如电动机制造商规范提供了 Y1 和 Y2 的电动机索引位置，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

CDHD2 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。

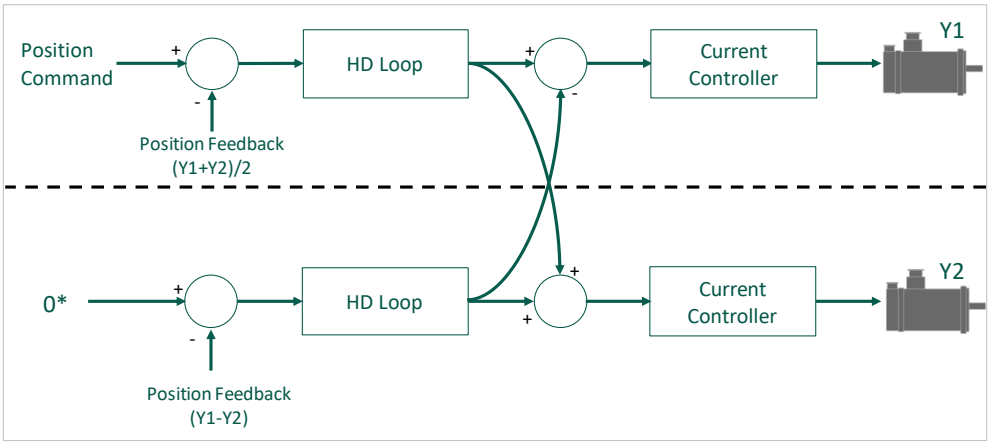


图 6-57. 龙门控制模块

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

CDHD2 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（OPMODE 4），也可以为串行定位模式（OPMODE 8）。

当 COMMODE=1（EtherCAT/CANopen 通信；有现场总线）时，操作模式可以为轮廓位置（opmode 1）、周期循环位置（opmode 8）、回零（opmode 6）。

参照命令可由 EtherCAT/CANopen、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。

VarCom	描述
GANTRYMODE	定义是否对两个龙门电动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EtherCAT/CANopen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）龙门电动机位置（只读）。
GANTRYPRTNRICMD	第二（配对）龙门轴电流命令（只读）。
GANTRYPRTNRVFB	第二（配对）龙门电动机速度（只读）。

6.18.6 龙门设置

设置 CDHD2 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动机到第一驱动器，连接第二电动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。

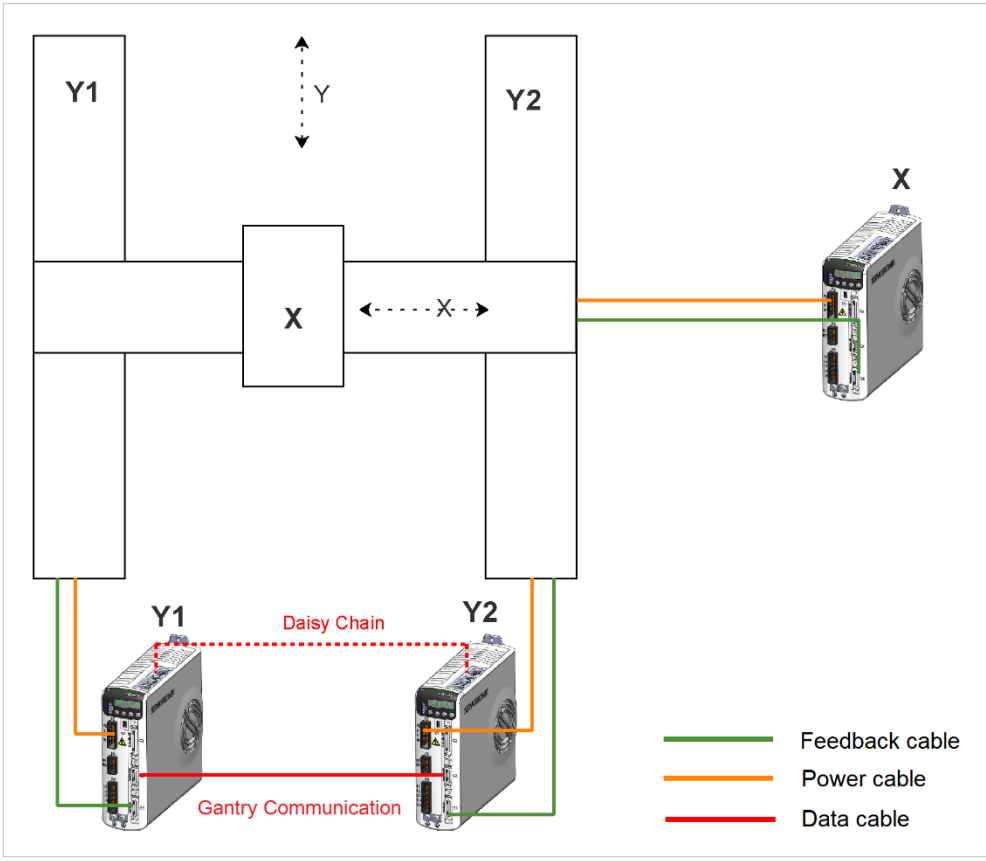


图6-58. 龙门接线与通信

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**ServoStudio 2电动机设置向导配置电动机。

5. **第**一龙门轴：

   a. 按照制造商规范配置电动机和反馈装置参数。使用 ServoStudio 2“电动机”屏幕。

   b. 检查第一轴的电流控制回路。

打开 ServoStudio 2“电动机”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。

如电动机参数 ML（电动机感应）和 MR（电动机阻抗）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. 测试电动机运动。

确保第二龙门电动机驱动器禁用。

打开 ServoStudio 2 **操作模式**。选择**串行电流**操作模式。

输入一个小鱼 MICONT（电动机连续电流）10%的“电流命令”值。

当电动机移动时，观察 ServoStudio 2 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 逆转电动机反馈方向，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 ServoStudio 2 **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 ServoStudio 2 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，您必须想设置 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

CDHD2 提供若干回零电动机的方法。

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 CiA 402。

根据客户要求定义附加回零类型。

使用 ServoStudio 2“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。

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。
HOMECMD 0	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。

6.19.1 索引回零与电动机解析器

索引脉冲回零可与解析器电动机反馈一同使用。

回零方法：HOMETYPE 1–14、33、34、-8、-12、-33、-34、-40、-44、-65、-66、-97、-98。

解析器索引脉冲位置指的是电动机机械角（MECHANGLE）为零处。

为了使回零程序达到更好的准确性（即从 MECHANGLE 0 开始的位置反馈（PFB）计数最小），减小 HOMESPEED2 的值。

6.19.2 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：HOMETYPE 1–14、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价信号）。

6.19.3 零位开关正缘回零

回零方法：HOMETYPE 24、 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。

6.19.4 回零龙门系统

必须发送回零命令（HOMECMD）到 CDHD2 龙门主驱动器，启动和控制两个龙门电动机回零。

在 EtherCAT/CANopen 系统中，每个驱动器都必须设置为“回零”操作模式（OPMODE 6），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 CDHD2 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）电动机，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 电动机考虑回零参照（索引脉冲、零位开关、限位开关）；忽略 Y2 电动机的回零参照。
- 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 CDHD2 龙门系统中，回零要求和方法如下所示：

- 两个龙门电动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：
  - HOMETYPE 1、 2（限位开关和索引脉冲回零）

- HOMETYPE 23、 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 驱动器启用

警告！启用驱动器可能造成电动机运动。

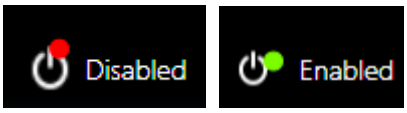
启用 CDHD2 驱动器需要三个条件：

- 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 ServoStudio 2“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：

- ServoStudio 2 工具栏中的启用|禁用按钮指示驱动器状态。



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

CDHD2 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

使用 CANopen 或 CANopen over EtherCAT（CoE）通信时，可通过对象 6060h 设置操作模式，通过对象 6061h 报告。

1 = 轮廓位置

3 = 轮廓速度

4 = 轮廓转矩

6 = 回零

7 = 插值位置

8 = 周期同步位置

9 = 周期同步速度

10 = 周期同步转矩

如需详情，请参阅 CDHD2 EtherCAT 和 CANopen 手册。

7.3 电流操作

7.3.1 串行电流操作

在串行电流模式（OPMODE 2）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 ServoStudio 2“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（OPMODE 3）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 ServoStudio 2“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动机属性和总线电压。ServoStudio 2“电动机设置”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（OPMODE 0）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 ServoStudio 2“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（OPMODE 1）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 VarCom VELCONTROLMODE。

- 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（带积分电路）（推荐）

请参考 VarCom VELCONTROLMODE 7。

使用 HD 速度控制器前，首先执行 ServoStudio 2“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。

VELCONTROLMODE 7 具备了 HD 非线性控制器的速度控制优势。

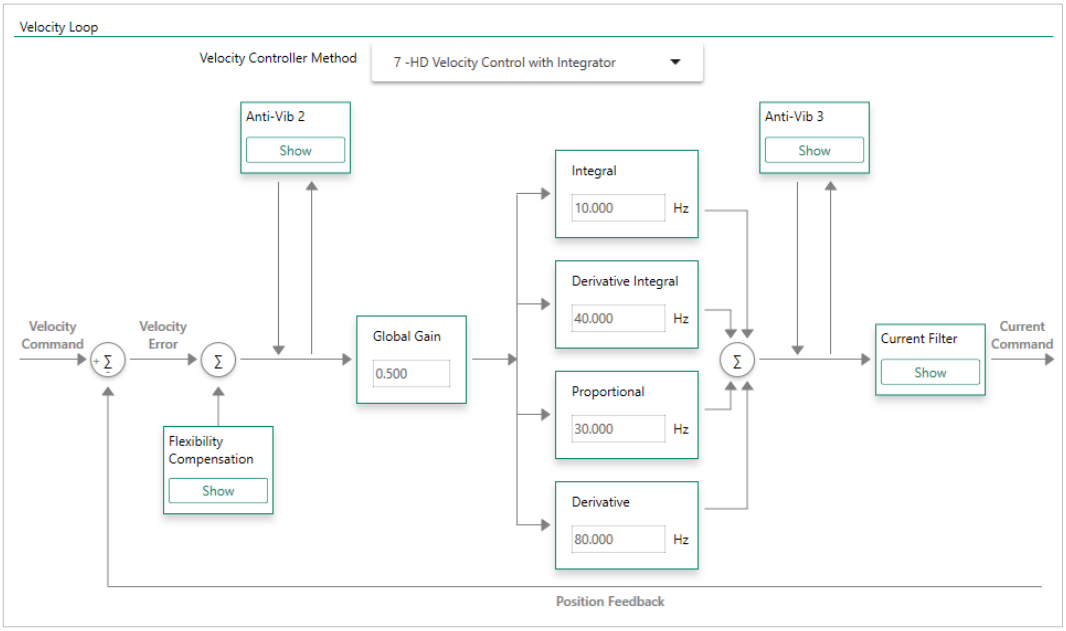


图 7-1. 速度控制回路—— HD 速度控制（带积分电路）

比例积分（PI）控制器

请参考 VarCom VELCONTROLMODE 0。

下图所示为 PI 控制器。

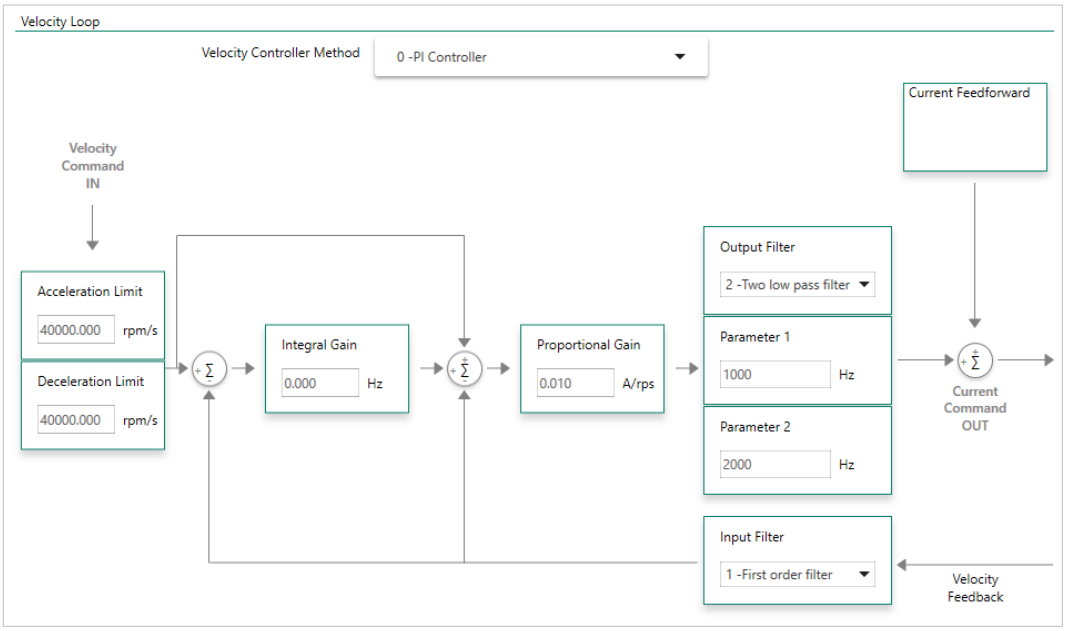


图7-2. 速度控制回路——PI 控制器

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 VarCom VELCONTROLMODE 1。

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。

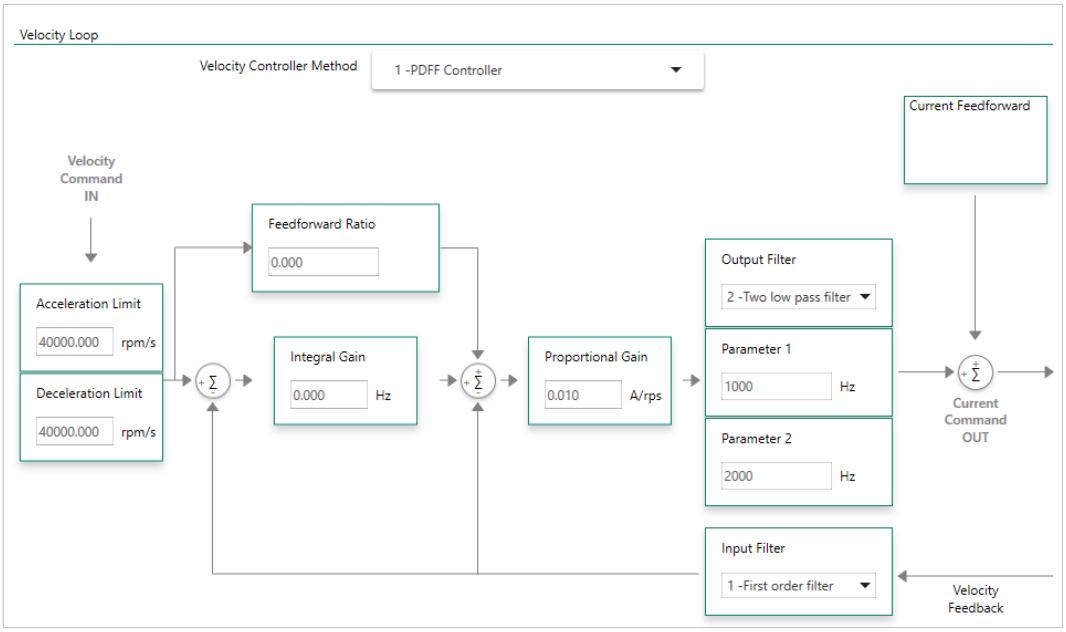


图 7-3. 速度控制回路——PDFF 控制器

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 VarCom VELCONTROLMODE 2。

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）。

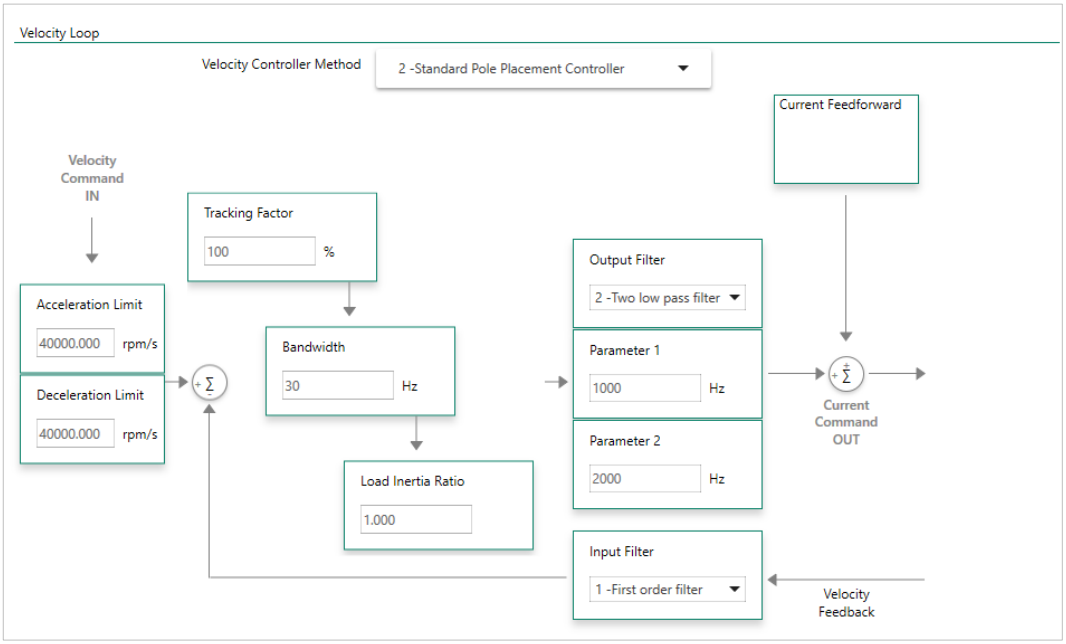


图7-4. 速度控制回路——标准极点配置（PP）控制器

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 ServoStudio 2 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 ServoStudio 2“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：OPMODE 0。
2. 将速度补偿器设置为标准极点配置：VELCONTROMODE 2。
3. 启用驱动器：EN。
4. 设置所需带宽。建议从低值开始（10 Hz），逐渐增加。
5. 将负载惯性比设置为零：负载/电动机惯量比（LMJR） 0。
   负载惯性比值负载/电动机惯量比（LMJR）用转动惯量百分比表示。

   负载/电动机惯量比（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，要将负载惯量和电动机惯量之比设置为 10：1，则使用命令负载/电动机惯量比（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：
   RECORD 1 1024 “VCMD ICMD V
7. 以恒定低速点动电动机：J [值 1]

例如：用命令 J 150 开始

8. 激活记录触发器：RECTRIG VCMD[值 2] 20 1。

   值 2 应大于上一步中的值 1；例如：RECTRIG VCMD 200 20 1。

9. 以高于 RECRTIG 命令中规定值的速度值点动电动机。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：J 500。

10. 记录约需要半秒钟。在此之后，降低电动机速度。

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/电动机惯量比（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/电动机惯量比（LMJR）的平均值，然后回到第 6 步。
    - 如出现过冲信号，则将负载/电动机惯量比（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/电动机惯量比（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

CDHD2 有一个用于串行端口简单定位应用的专用操作模式（OPMODE 8）。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 ServoStudio 2“运动”屏幕中，选择“操作模式”——串行位置，用于修改和测试参数。

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	基于电动机反馈的实际位置。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动机。相对运动始终参照负载（和电动机轴）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），是根据电动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，则电动机将从起点旋转一圈。

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。

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。

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动机状态。

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，电动机被视为就位。 当PE（位置误差）在PEINPOSTIME定义时间内保持低于PEINPOS时，电动机被视为稳定。

VarCom	描述
INPOS	表示“电动机就位”状态。只读。 当电动机就位时，INPOS=1，不论运动轨迹状态。 只要电动机不就位，INPOS=0。
STOPPED	表示“电动机稳定”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

CDHD2 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》。

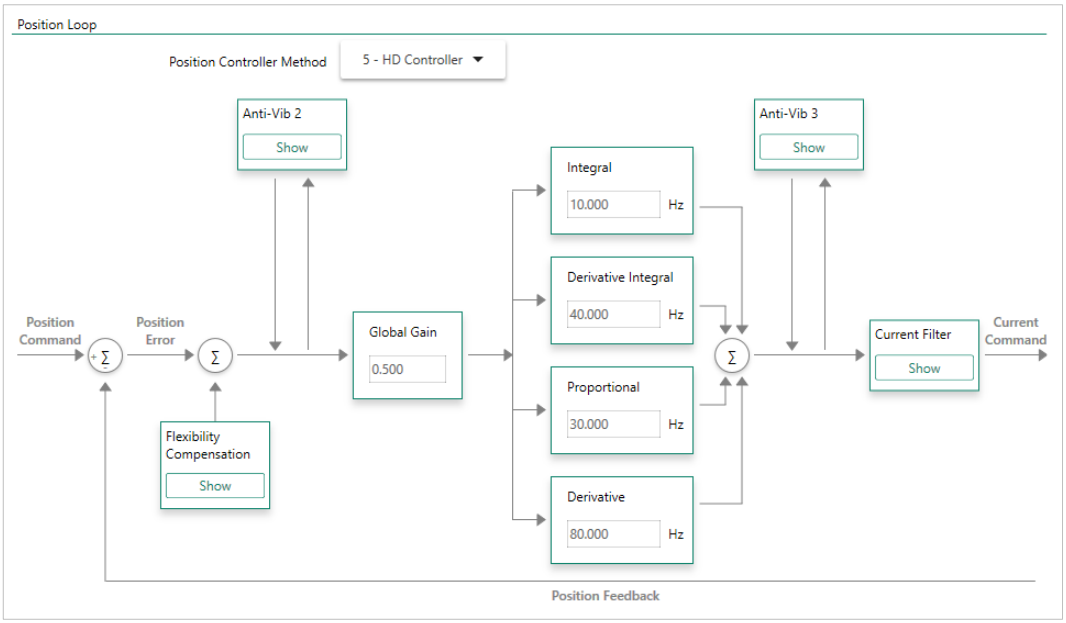


图 7-5. 位置控制回路——HD 控制器

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。

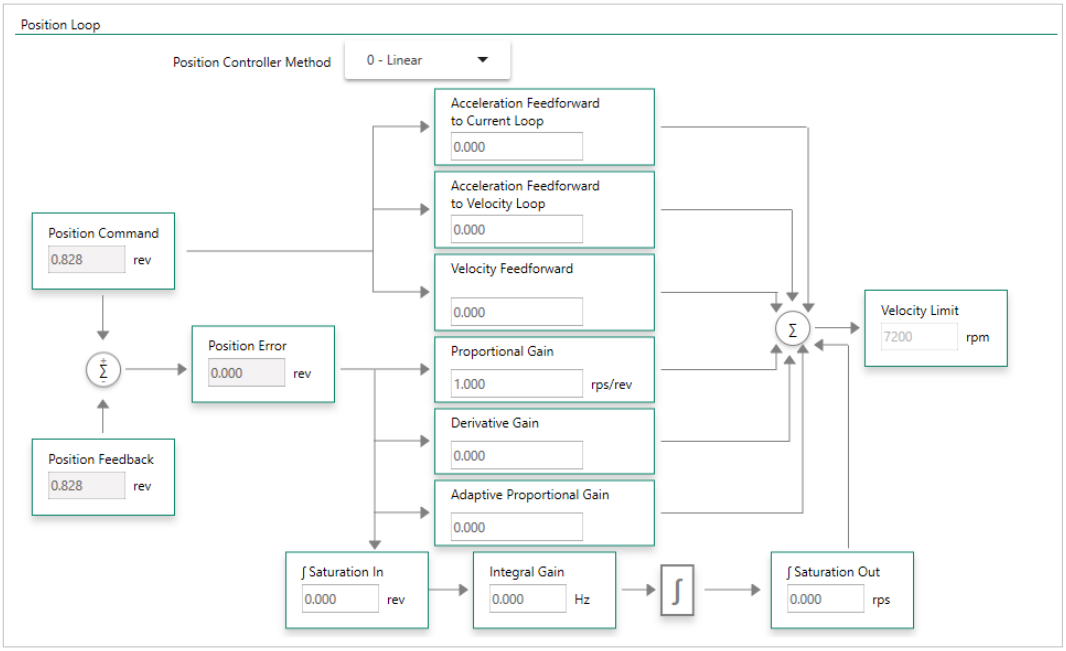


图 7-6. 位置控制回路——线性

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。CDHD2 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 ServoStudio 2“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。

VarCom	描述
GEARMODE 0	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。
GEARMODE 1	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。
GEARMODE 2	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。
GEARMODE 3	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。
GEARMODE 4	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。

备注

GEARMODE 0：
控制器接口（C2）不能为手轮或机器主编码器提供电压。只有机器接口（C3）才能提供该电压。

GEARMODE 0、1、2：
如为INMODE 17和18分别设置输入5和6，则从控制器接口（C2）引脚32和15处的快速输入5和6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）和电动机轴位置增量之间的关系。电动机轴（电动机速度）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。

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。

7.6.1 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。

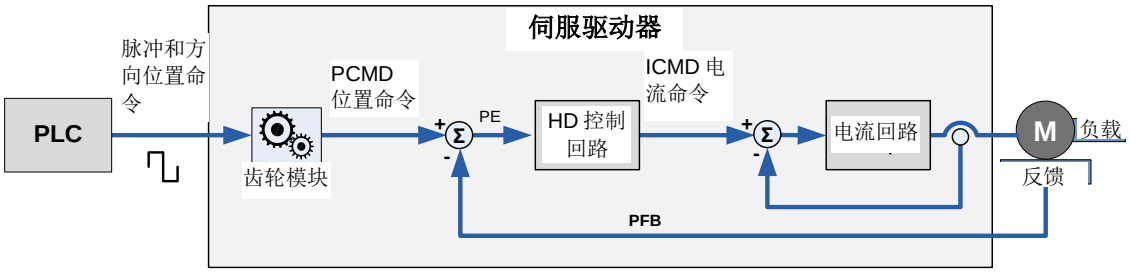


图 7-7. 脉冲和方向位置控制

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，成为电动机位置命令。

比较位置命令和电动机位置（PFB），确定位置误差（PE）。驱动器通过将电动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（即正交后的电动机编码器分辨率），则一个输入脉冲相当于一个电动机反馈计数。

例如，假定电动机编码器分辨率为每转一圈 2500 线。设置 GEARIN=1，GEAROUT=1 以及 XENCRES=10000，将导致电动机每 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（INMODE 5 17），将方向信号定义为数字输入 6（INMODE 6 18）。

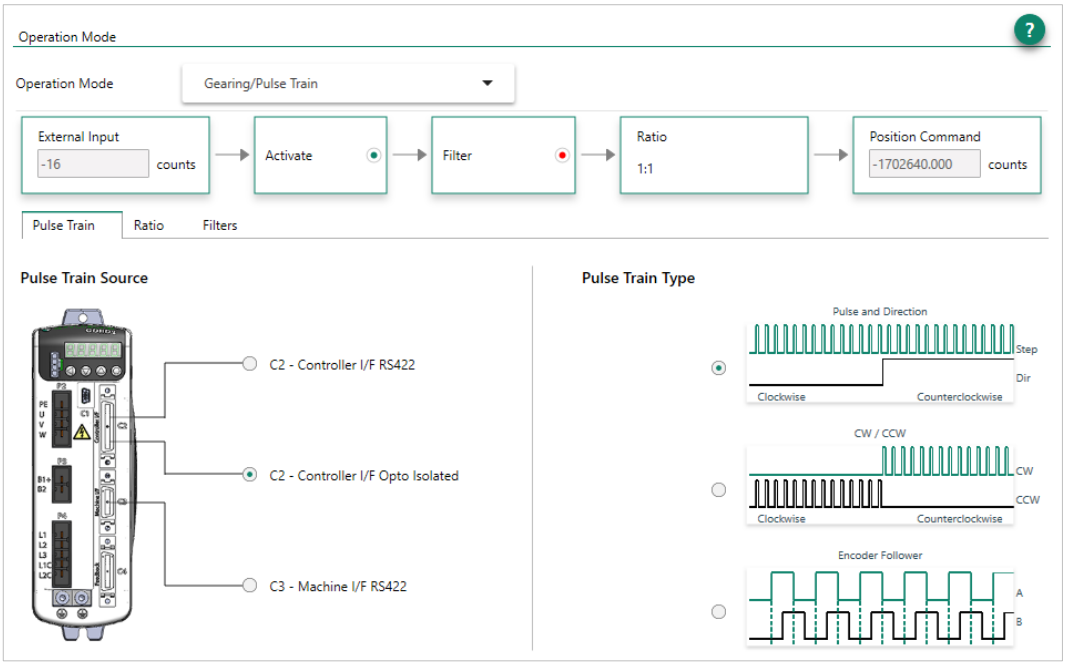


图 7-8. 使用光学隔离输入设置脉冲和方向指令

第 1 步——设置和调谐

1. 运行 ServoStudio 2“电动机设置向导”，确保电动机设置成功完成。
2. 运行 ServoStudio 2“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 ServoStudio 2 中，进入“操作模式”屏幕，选择“操作模式——齿轮传动/脉冲序列”（ OPMODE 4）。
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/F RS422 及脉冲和方向（P&D）选项。
- 如使“用光学隔离”：
  选择控制器 Controller I/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。

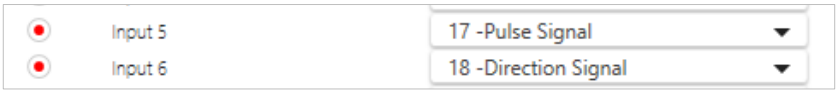


图 7-9. 脉冲和方向信号数字输入

第 5 步——设置脉冲和方向参数



图7-10. 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。

   输入脉冲和电动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 CDHD2 系统输入命令，使电动机旋转两圈。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。

7.6.2 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动机位置，而另一个信号上的脉冲则减小电动机位置。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，并正向旋转电动机。

对 B 通道施加脉冲信号时，外部位置计数器（PEXT）减量，并反向旋转电动机。

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。

7.6.3 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价编码器输出。

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，电动机将转一圈。

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，电动机将转一圈。

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 调谐

8.1 CDHD2 HD 控制器

CDHD2 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。

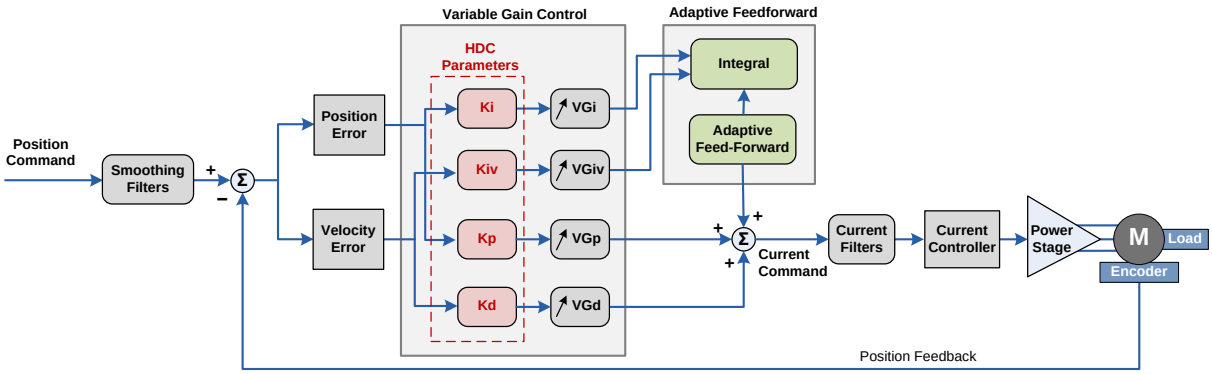


图8-1. CDHD2 HD 控制器

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。

ServoStudio 2“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。

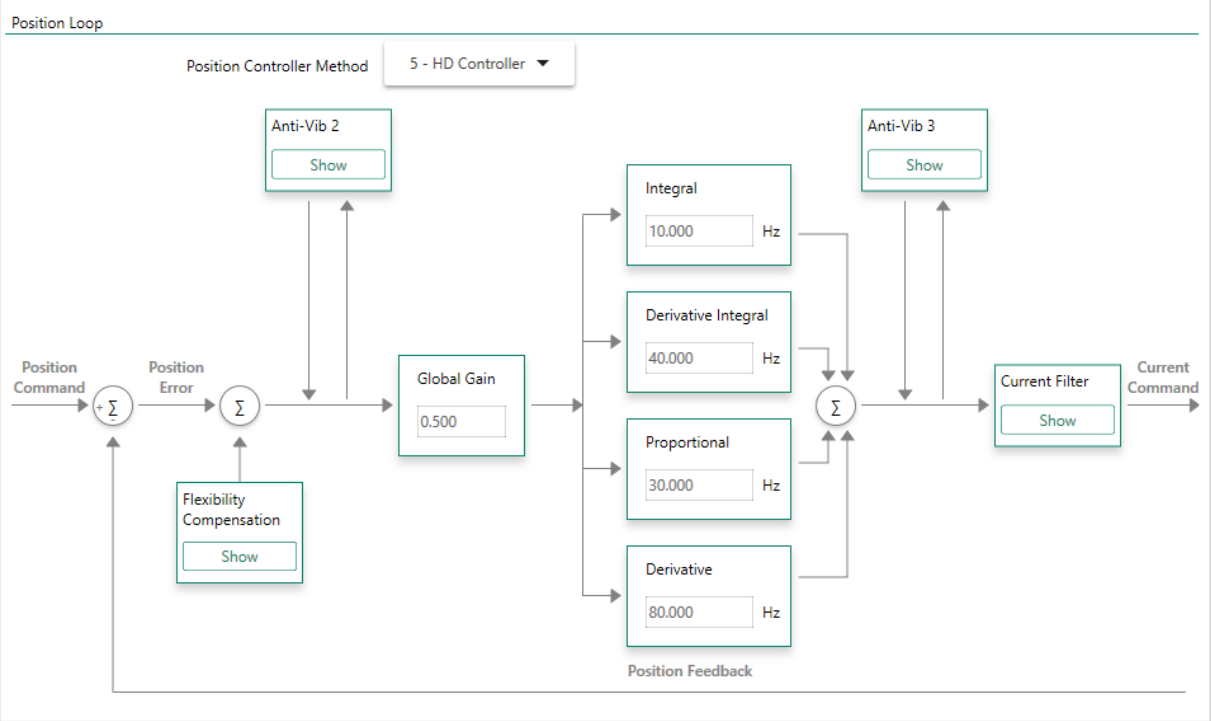


图8-2. CDHD2 HD 控制回路

8.2 CDHD2 HD 控制器自动调谐

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 CDHD2 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 ServoStudio 2 **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动机铭牌（例如带有 sensAR 磁编码器的 PRO2 和 PRDH2 电动机），或者软件脱机运行，ServoStudio 2 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动机铭牌，ServoStudio 2 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动机铭牌（例如，带有 sensAR 磁编码器的 PRO2 和 PRHD2 电动机），ServoStudio 2 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。

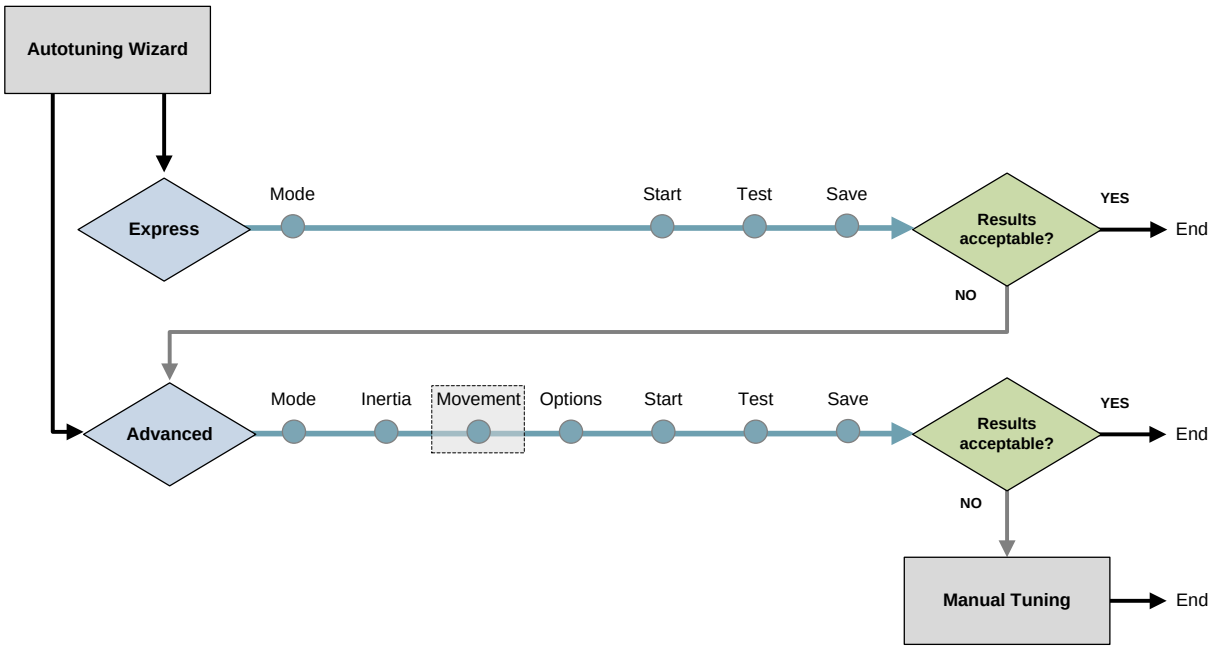


图8-3. 负载电动机驱动器自动调谐向导

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动机可以在每个方向安全旋转三次的位置。

2. 负载/电动机惯量比估算。
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

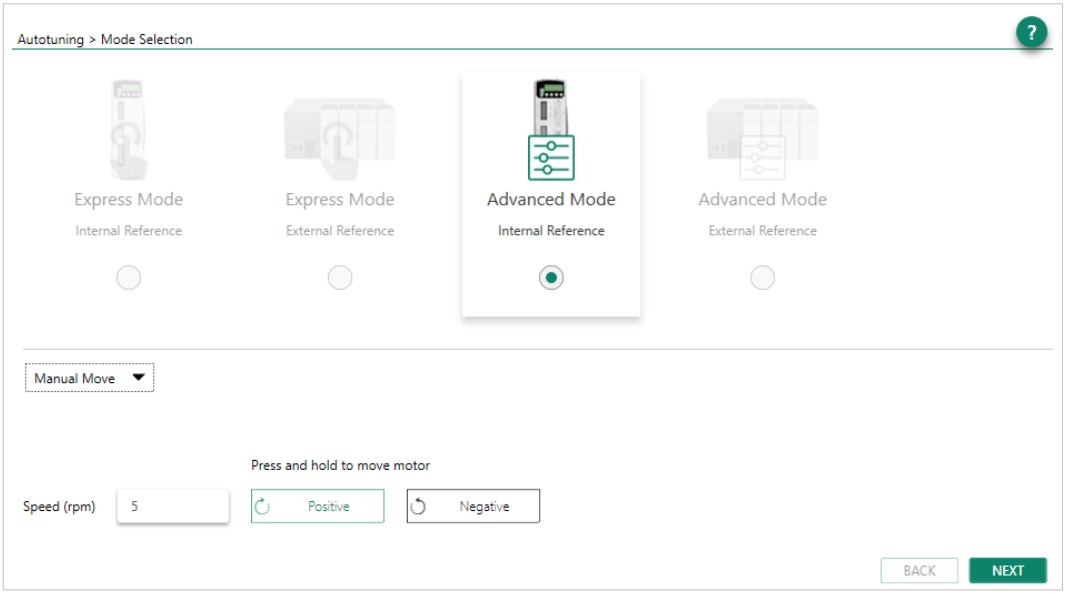


图8-4. 自动调谐——调谐模式

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动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/电动机惯量比

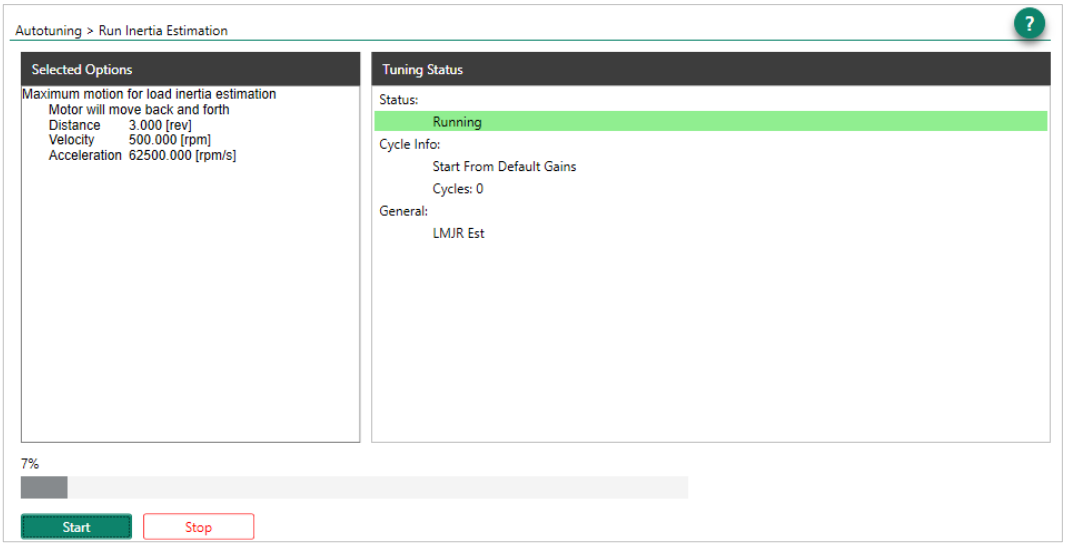


图8-5. 自动调谐——惯量比估算

通常，您应该允许伺服驱动器估算负载/电动机惯量比（LMJR）。

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

- 若负载/电动机比非常大。
- 若您知道连接到电动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。

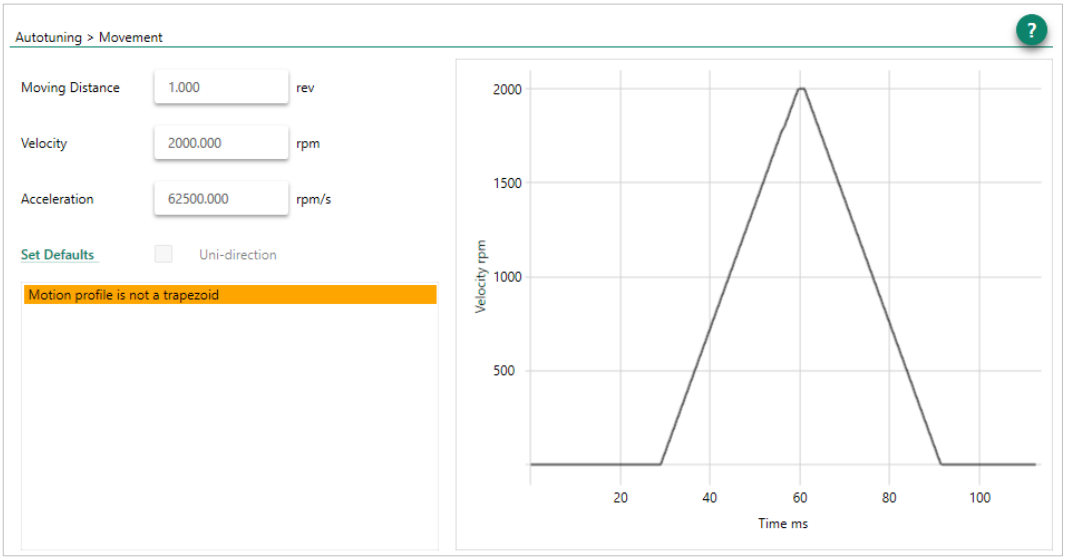


图 8-6. 自动调谐 – 传动轮廓。不适用

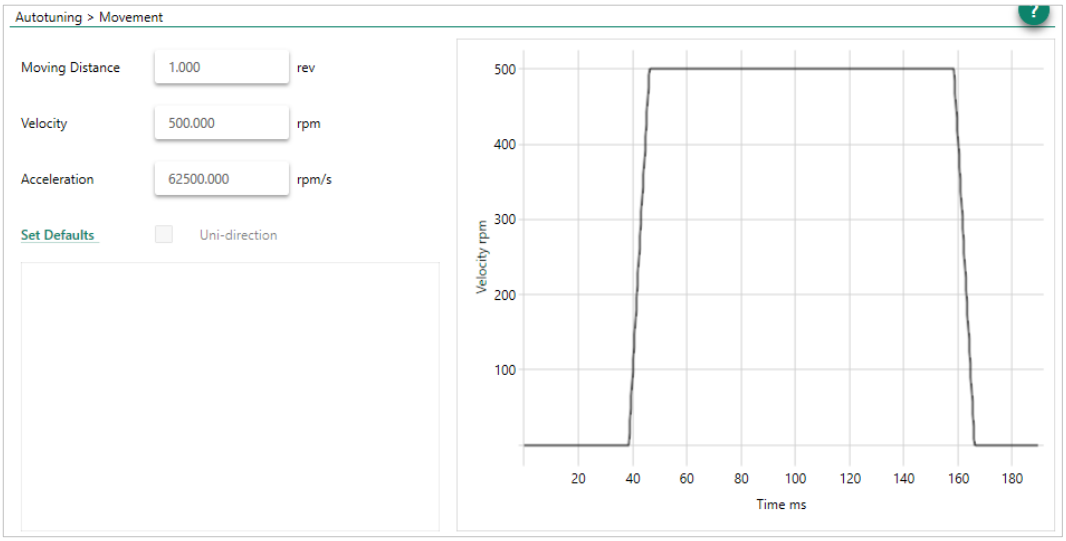


图 8-7. 自动调谐 – 传动轮廓。适用

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

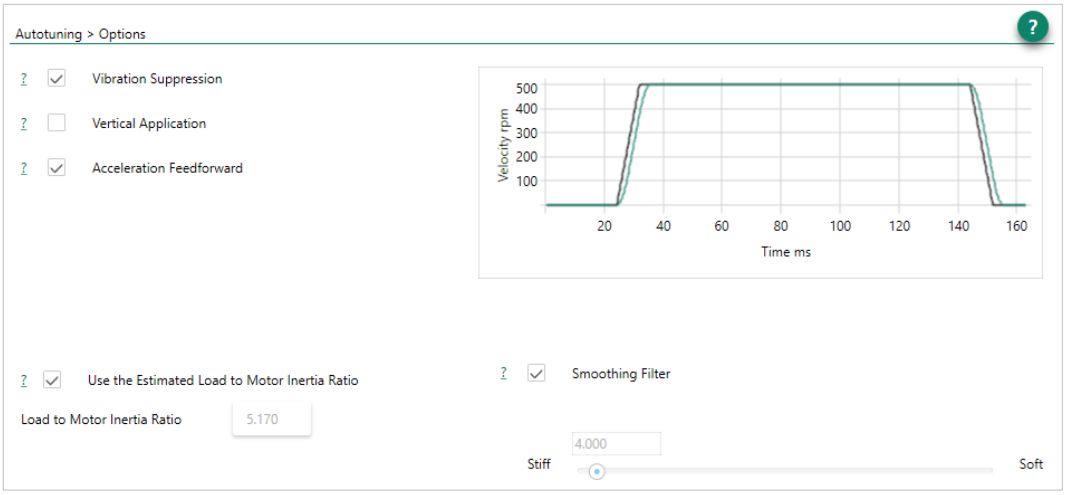


图 8-8. 自动调谐 – 选项

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。
- 可增加电动机的位置误差，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 1-15 ms 之间。

选项：负载/电动机惯量比（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/电动机惯量比（LMJR）值。

若需要更改驱动器检测到的负载/电动机惯量比（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/电动机惯量比》。

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动机！

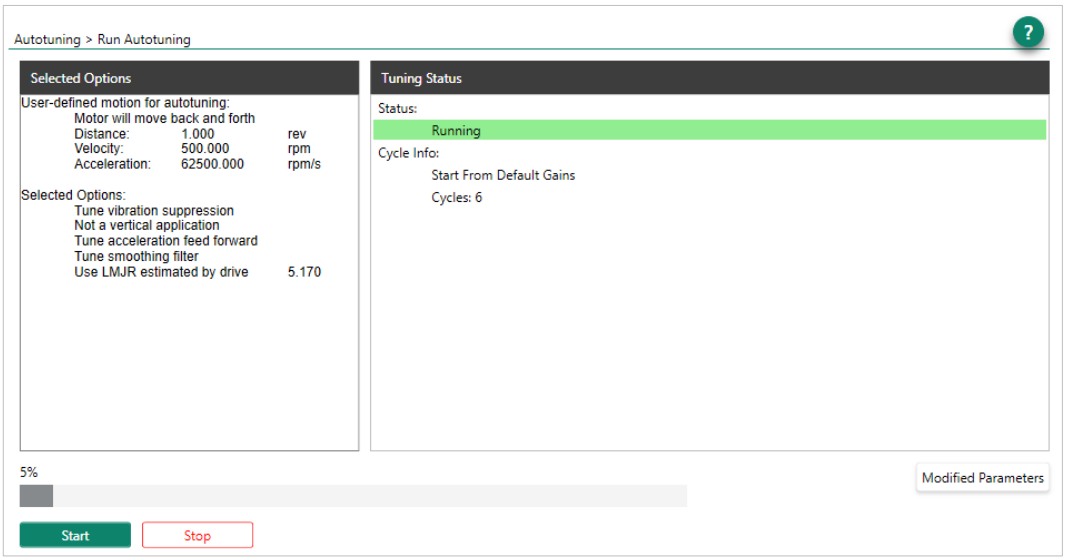


图 8-9. 自动调谐 – 开始

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，电动机连续来回运动。

自动调谐完成后，点击**修改参数**查看新设置。

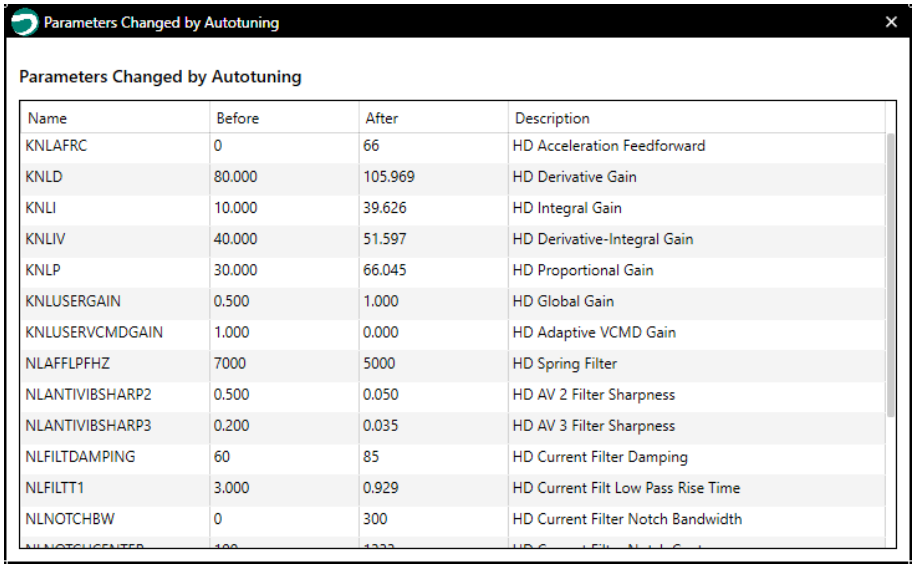


图8-10. 自动调谐 - 修改参数

步骤——测试



图 8-11. 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动机！

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）测量的电动机速度。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 ServoStudio 2 “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

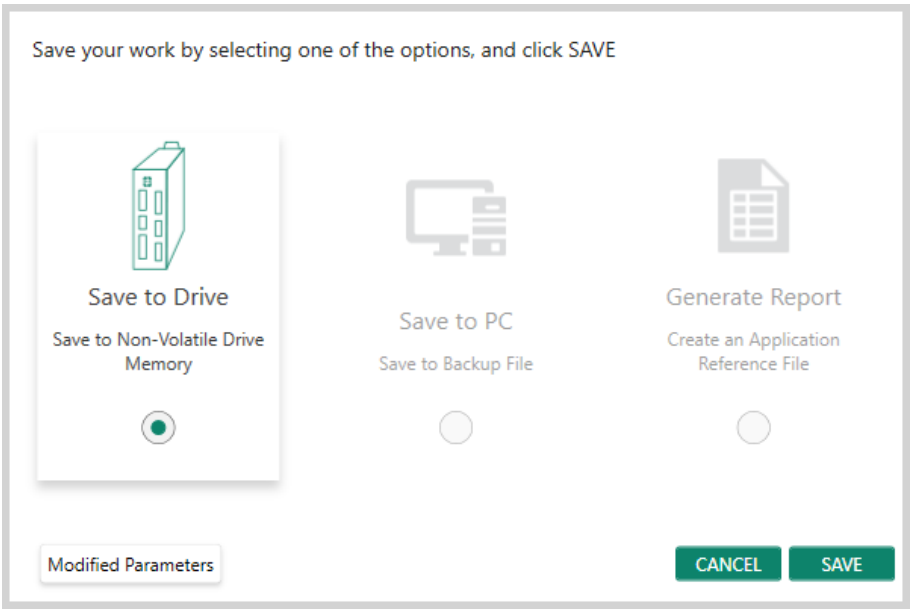


图 8-12. 自动调谐 – 保存

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动机铭牌，ServoStudio 2 将激活基于 PC 的自动调谐向导。

备注

“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：旋转电动机为rpm/s，线性电动机为mm/s
- 加速度/减速度：旋转电动机为rpm/s2，线性电动机为mm/s2

步骤——负载/电动机惯量比（LMJR）估算

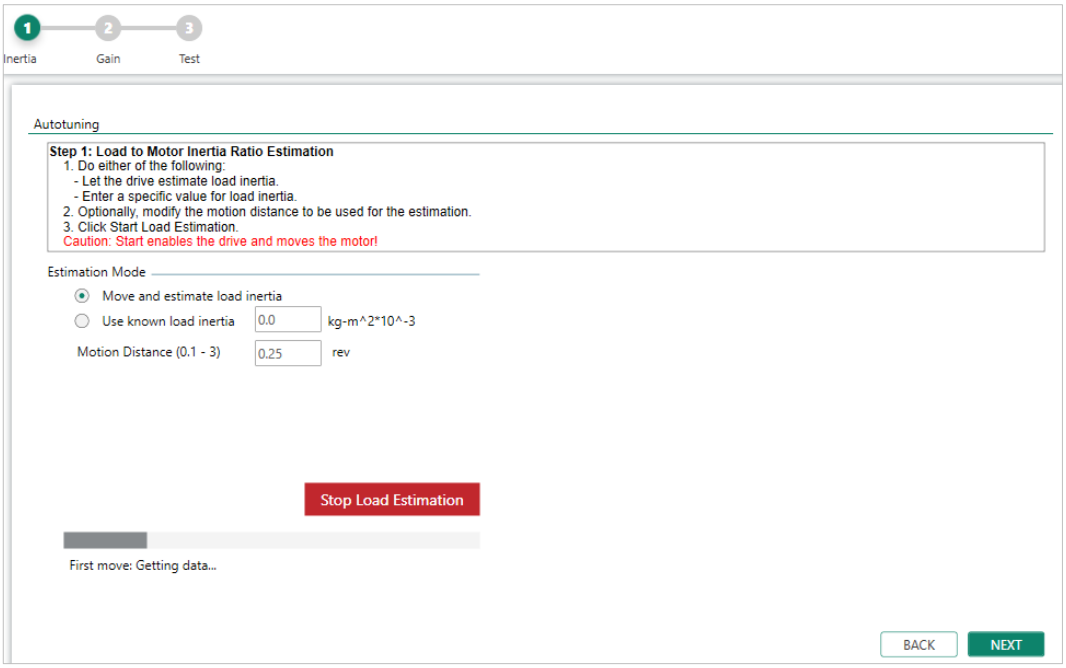


图8-13. 基于 PC 的自动调谐向导——负载/电动机惯量比（LMJR）估算

1. 对于自动估算来讲，请选择“运行”并估算负载惯量。
   或
   若您知道连接到电动机的负载惯量，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动机转动次数（可选）。
3. 点击“开始负载估算”。

开始启用驱动器并反复运行电动机！

ServoStudio 2 估算电动机当前负载，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

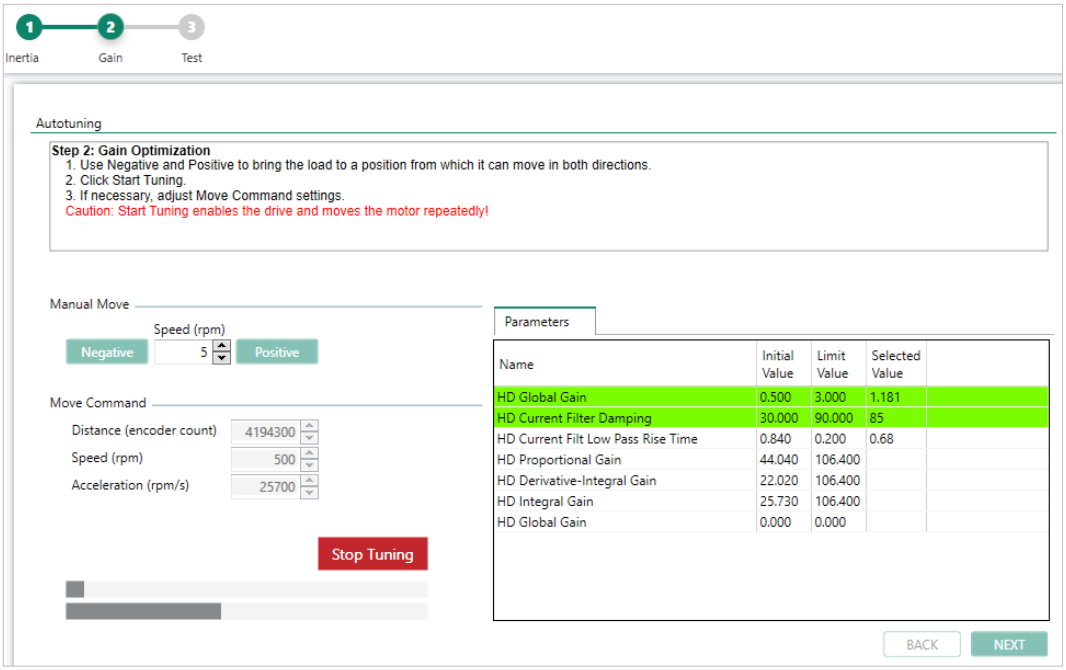


图8-14. 基于 PC 的自动调谐向导——增益优化

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动机确定的。使用负向和正向按钮将负载置于电动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动机！

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，电动机连续来回运行。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 8-15. 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动机！

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 ServoStudio 2“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

表8-2. 自动调谐过程中设置的参数

功能	说明	参数	快速	高级
齿轮传动滤波器	在自动调谐过程中自动优化。 适用于位置齿轮传动操作模式。齿轮传动滤波器插值脉冲和方向命令。	GEARFILTMODE	√	√
		GEARFILTT1	√	√
		GEARFILTT2	√	√
		GEARFILTVELFF	√	√
		GEARFILTAFF	√	√
运行平滑滤波器	使用自动调谐优化参数来平滑输入轮廓命令。 若应用为多轴，且所有轴的平滑都必须相同，则请勿使用自动调谐。而是使用MOVESMOOTHAVG，其值介于1-15 ms之间。	MOVESMOOTHSRC	√	是/否
		MOVESMOOTHMODE	√	是/否
		MOVESMOOTHLPFHZ	√	是/否
		MOVESMOOTHAVG	√	是/否
HD 控制回路	在自动调谐过程中自动优化。	NLPEAFF	√	√
		NLAFFLPFHZ	√	√
		KNLD	√	√
		KNLI	√	√
		KNLIV	√	√
		KNLP	√	√
电流控制	HD 控制回路参数。	NLNOTCHBW	√	√

功能	说明	参数	快速	高级
陷波滤波器		NLNOTCHCENTER	√	√
		NLNOTCH2BW	√	√
		NLNOTCH2CENTER	√	√
电流控制 低通滤波器		NLFILTT1	√	√
		NLFILTDAMPING	√	√
加速度前馈	HD 控制回路参数。 使用自动调谐优化参数，以便在运动期间实现最小跟踪误差。 若过冲太大，请勿使用自动调谐。	KNLAFRC	√	是/否
全域增益	HD 控制回路参数。 可以在自动调谐过程的测试阶段进行修改。	KNLUSERGAIN	Y/N	是/否
抗振动滤波器	使用自动调谐优化参数以抑制振动。 若 您希望手动设置振动抑制参数，或如果应用不需要振动抑制，请不要使用自动调谐。	NLANTIVIBGAIN2		是/否
		NLANTIVIBSHARP2		是/否
		NLANTIVIBHZ2		是/否
		NLANTIVIBGAIN3		是/否
		NLANTIVIBSHARP3		是/否
		NLANTIVIBHZ3		是/否
		NLANTIVIBQ3		是/否
转动惯量	使用自动调谐来确定负载的转动惯量。 如果负载的转动惯量变化（例如，多轴机器人），或者若你知道确切的惯量，请勿使用自动调谐。您可以输入负载惯量或负载惯量比值；软件将相应地设置其他参数。	LMJR	√	是/否
垂直应用	当轴垂直运动时，使用自动调谐来补偿重力的影响。 如果轴在两个方向上均衡（非垂直）运动，请勿使用自动调谐。	IGRAV		是/否

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：

- 伺服电动机噪声很大。
- 伺服电动机很热。
- 性能不一致。
- 发生折返； 也就是说，电动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。

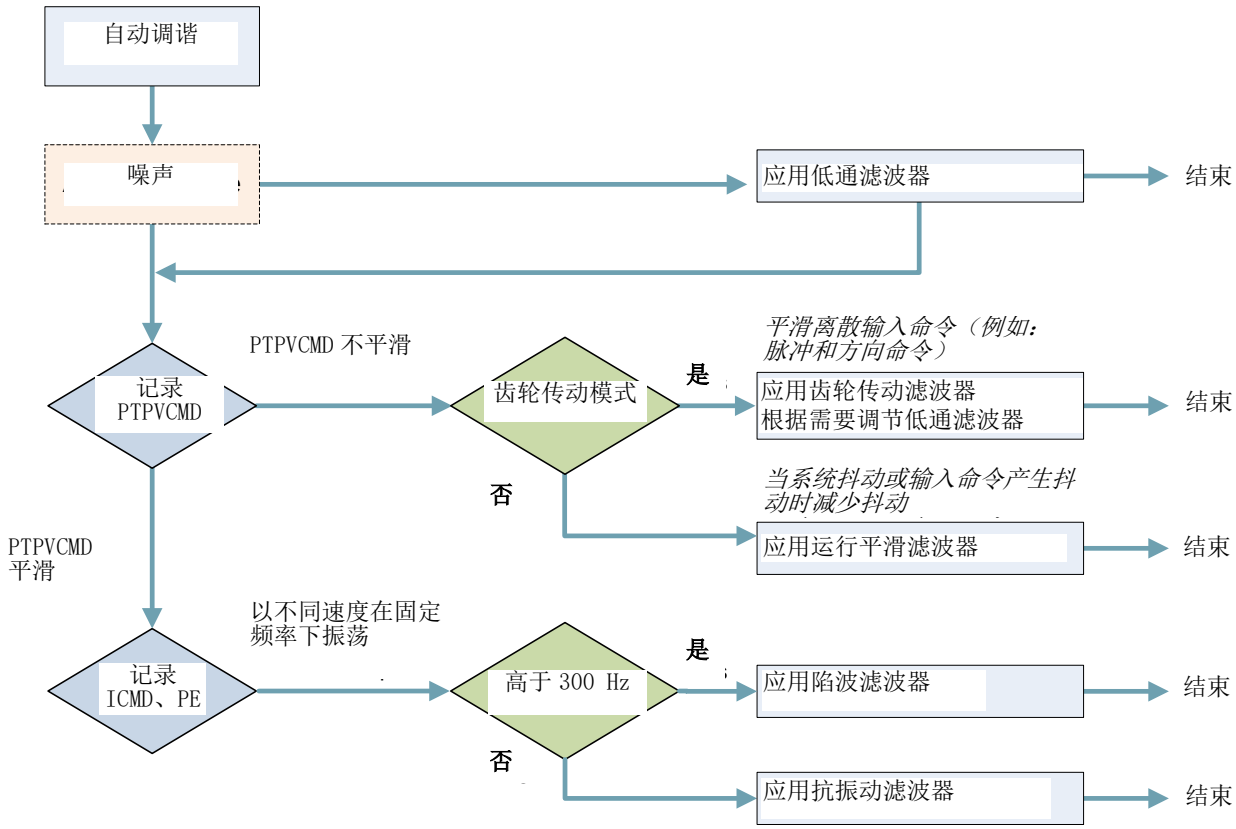


图8-16. 性能诊断

CDHD2 记录功能用于性能验证、调谐和调试。ServoStudio 2 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 ServoStudio 2 参考手册。

要改善或更改 CDHD2 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 ServoStudio 2 “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ServoStudio 2中记录数据

程序：在 ServoStudio 2 中记录数据——示例

1. 在 ServoStudio 2 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，产生电动机最大速度 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。

   请注意，此处显示的“位置误差”变量的轨迹比例系数为 50。

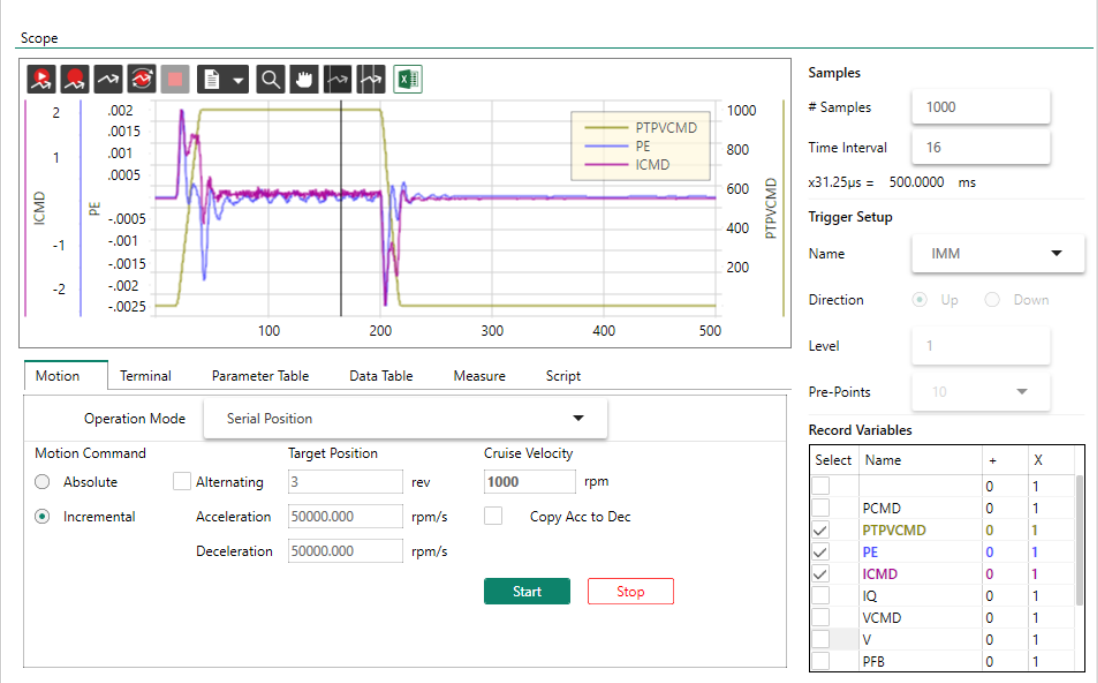
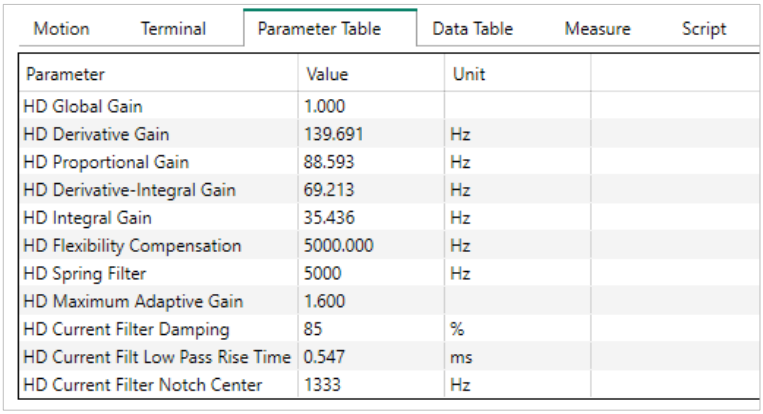


图8-17. 使用默认参数值获得的运动

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8-18. 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”。

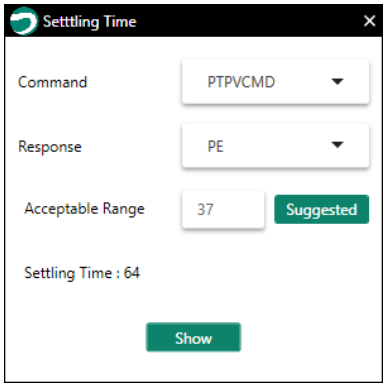


图8-19. 位置误差（计数）和稳定时间（ms）

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： $\frac{2 \times \pi \times \text{长度}}{\text{分辨率} \times \text{齿轮比}}$

示例：

机械尺寸（接头长度）= 0.5 米

电动机分辨率：1 转= 17 位= 131072 计数

齿轮比= 1：100

可接受范围： $\frac{2 \times \pi \times 0.5}{131072 \times 100}$

若电动机转动 100 次，则端点运动为 0.2 x 10-6 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：RECORD 32 100 "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 10000 rps/s 的情况下，记录一个从零开始达到 1000 rpm 的点动（J）；指定记录级别为 1 rpm、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。

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 *ServoStudio 2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。

备注 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。

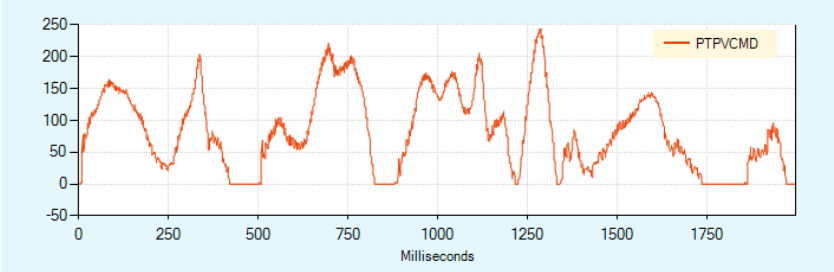


图8-20. PTPVCMD 效果不佳

8.6.5 评估ICMD和/或PE振荡

备注 *ServoStudio 2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。

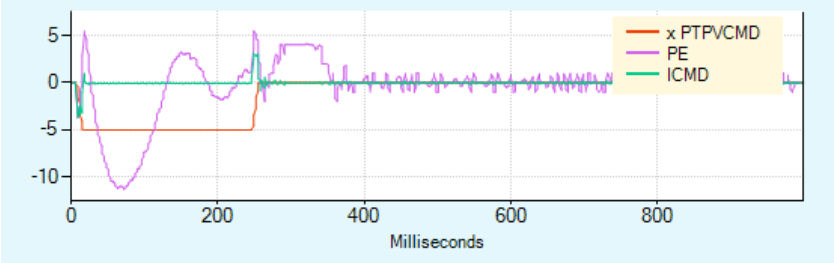


图8-21. ICMD 和 PE 效果不佳

要确定振荡是否大于 300Hz，请在 PE 或 ICMD 记录上使用 ServoStudio 2 FFT 功能：

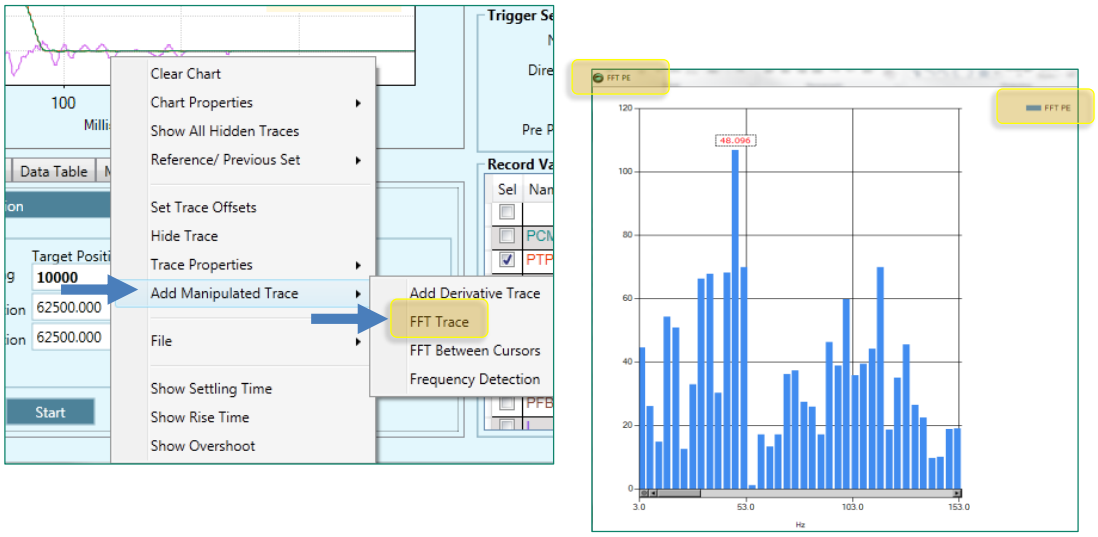


图8-22. FFT 跟踪评估

8.7 电流命令低通滤波器

备注 *ServoStudio 2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）。

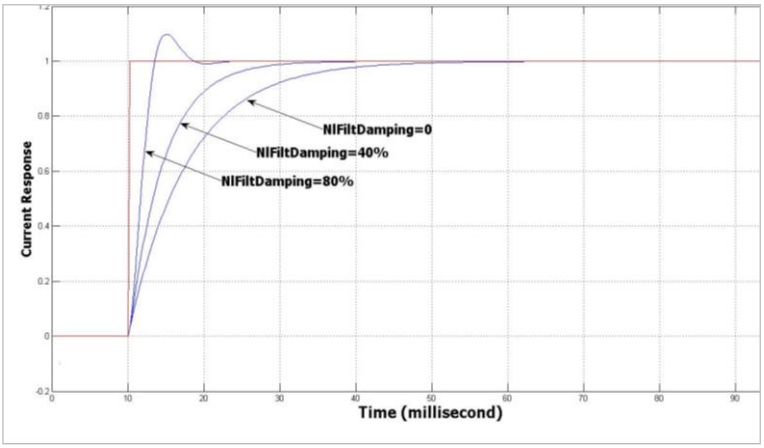
调谐 KNLD 后，NLFILTDAMPING 和/或 NLFILTT1 可以进行进一步调谐。参考《KNLD——微分增益》。

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。

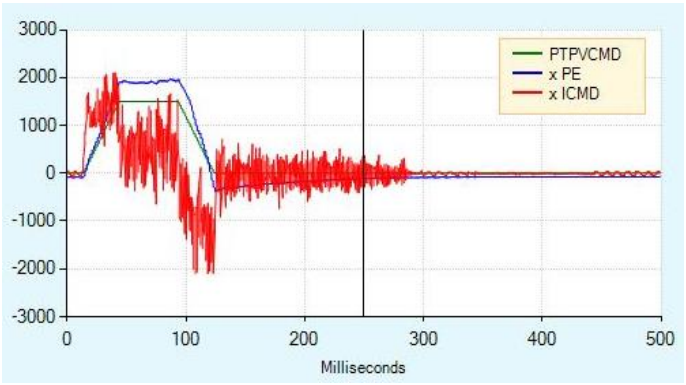
1. 增加 NLFILTDAMPING，直到观察到 ICMD 噪声和/或振荡，然后减少 10%。
2. 减少 NLFILTT1，直至观察到 ICMD 噪声和/或振荡，然后增加 20%且至少 0.05ms。

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。

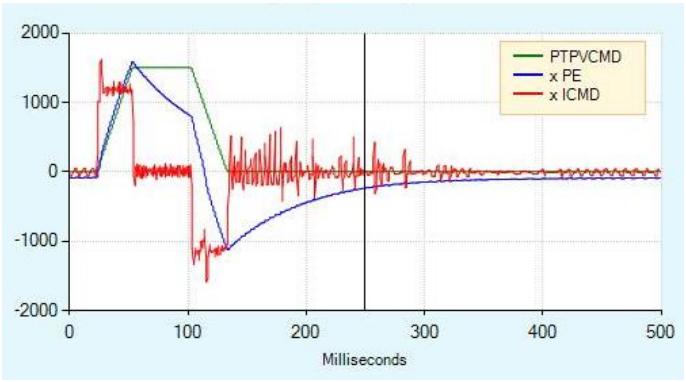
NLFILTDAMPING 可最大限度减少低通负面效应。可以独立于 NLFILTT1 设置 NLFILTDAMPING，提供过冲响应。结合机械系统的低通特性，有助于实现更高的带宽控制。



NLFILTDAMPING
0% 40% 80%



NLFITT1
值太低



NLFITT1
选定值

图8-23. 低通滤波器

8.8 齿轮传动滤波器

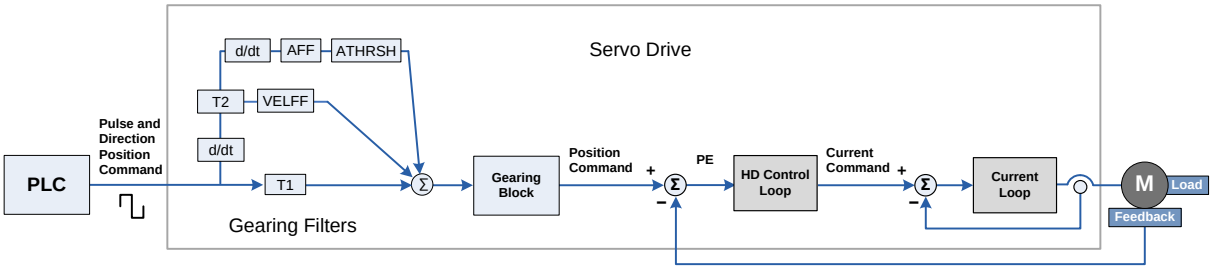
备注 *ServoStudio 2尚未完全更新。*

若系统显示以下特征， 则可以使用齿轮传动滤波器：

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

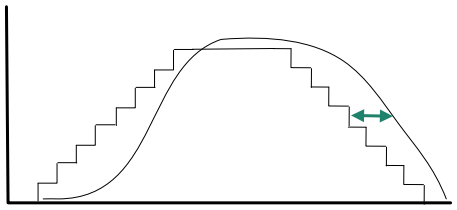
在应用齿轮传动滤波器之前，请确保 GEARINMODE = 1

当系统具有多个轴时，所有轴的齿轮传动滤波器值必须相同。



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8-24. 齿轮传动滤波器



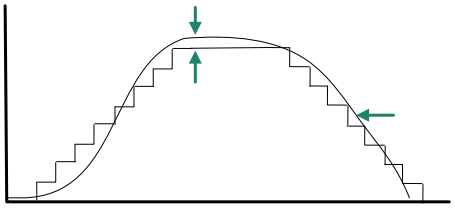
齿轮传动滤波器——示例 1

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 = 2 × GEARFILTT1



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。

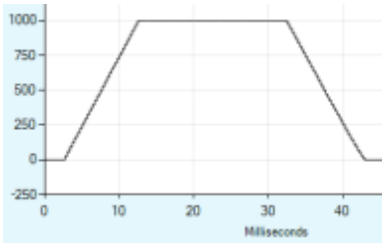
If GEARFILTVELFF = GEARFILTT2， 无延迟。

图8-25. 调谐齿轮传动滤波器

8.9 移动平滑滤波器

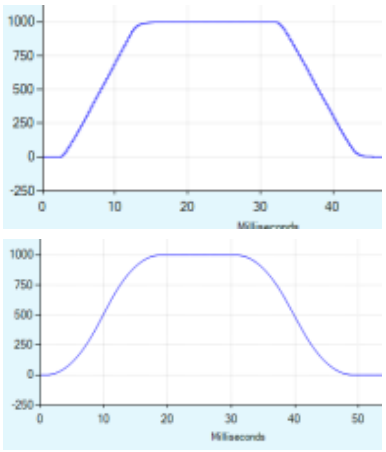
备注 *ServoStudio 2尚未完全更新。*

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



MOVESMOOTH 0：

无位置命令轮廓平滑。



MOVESMOOTH 1：
基于MOVESMOOTHLPFHZ的轮廓低通平滑（以赫兹为单位）。
值越低，平滑度越大。

MOVESMOOTH 2：
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8-26. 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 EtherCAT / CANopen，必须首先设置 MOVESMOOTHSRC 中的特定数位。

8.10 陷波滤波器

备注 *ServoStudio 2尚未完全更新。*

陷波滤波器可用于消除在电动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 300 Hz 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 ServoStudio 2 控制回路屏幕中。

8.11 抗振动滤波器

备注 *ServoStudio 2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动机。若在运动过程中将电动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 控制回路将克服电动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 100 Hz 的系统。

下图显示了振动抑制过程的四个阶段。

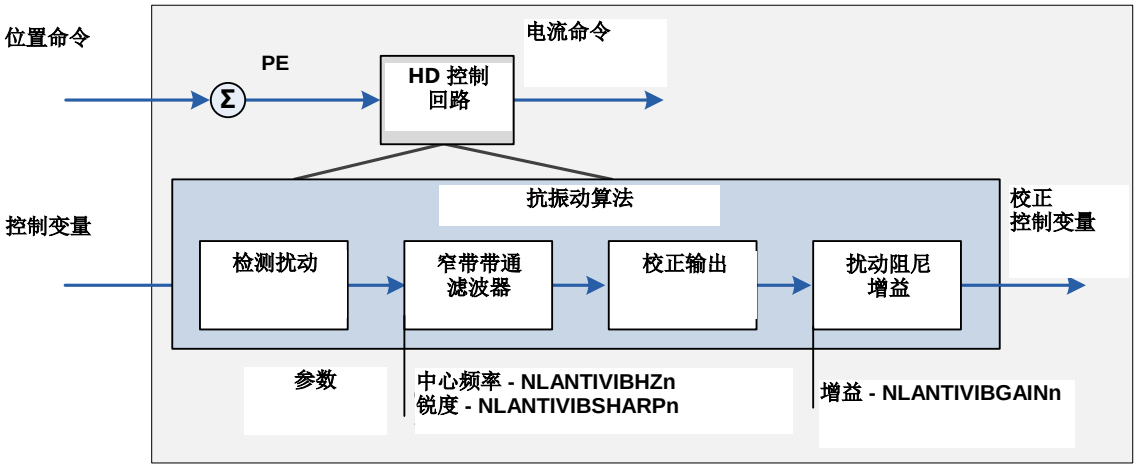


图8-27. 抗振动滤波器

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 NLANTIVIBSHARP*n* 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 NLANTIVIBGAIN*n*）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。

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。

第 1 步——设置窄带滤波器（NBF）

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：

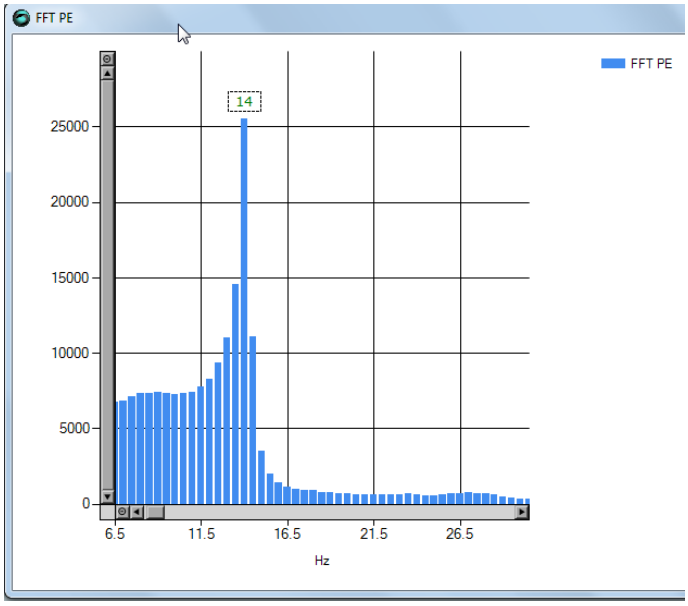


图8-28. FFT 跟踪

   - 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 14 Hz。
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。

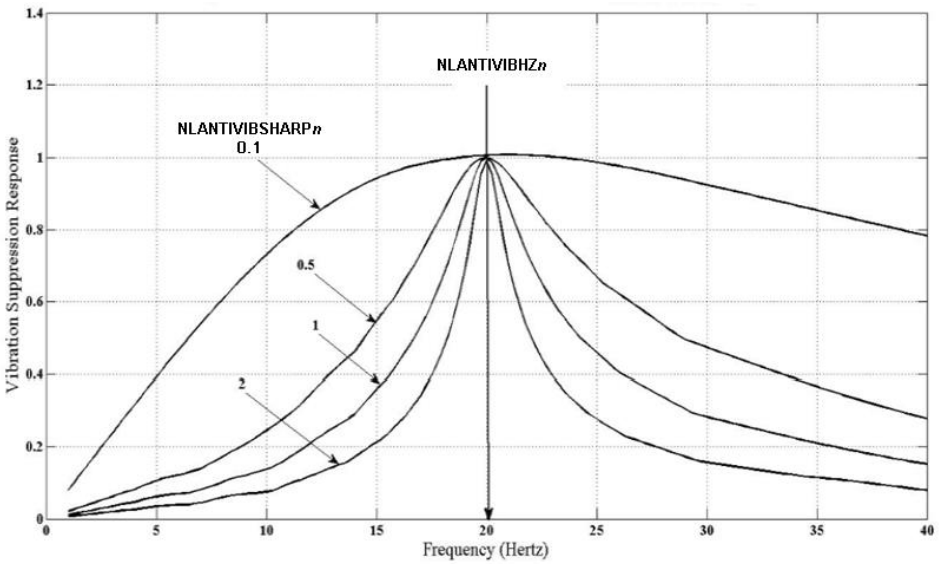


图8-29. 随 NLANTIVIBSHARPn 变化的频率响应
适用于 20 Hz 中心频率

第 2 步——调谐阻尼增益

增加参数 NLANTIVIBGAIN*n* 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。

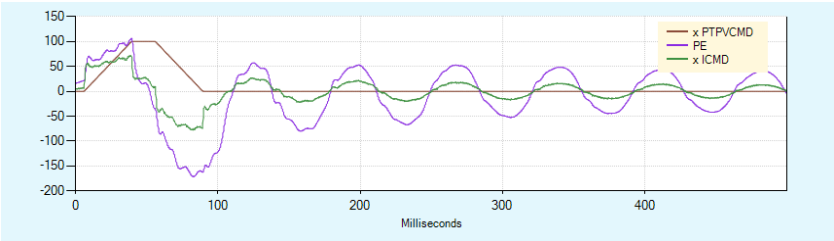


图8-30. 无振动抑制的位置误差和电流振荡

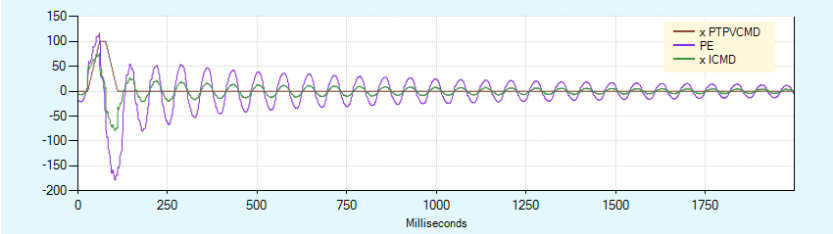


图8-31. 无振动抑制，稳定时间长

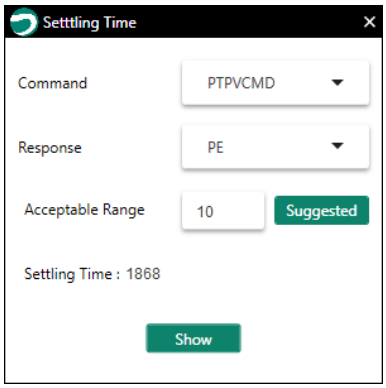


图8-32. 稳定时间——无抗振动调谐

为了抑制振荡并缩短稳定时间，需要设置以下参数：

- NLANTIVIBHZ2 = 14 Hz，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。

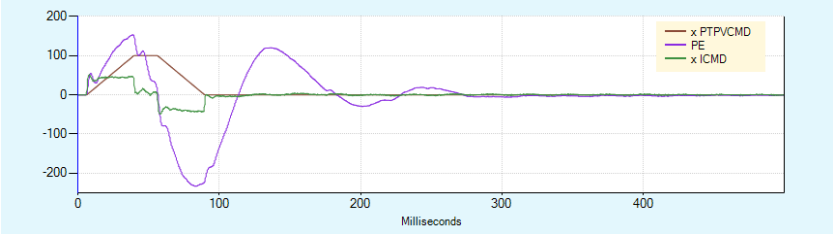


图8-33. 采用振动抑制调谐，位置误差和电流振荡减少

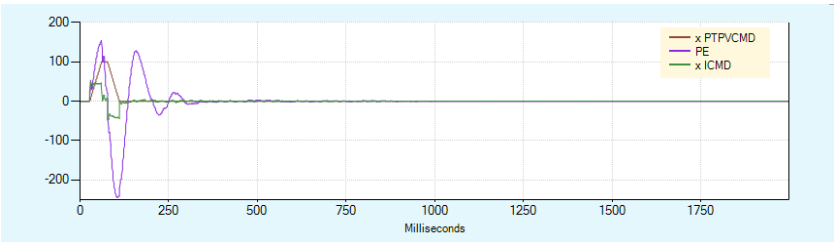


图8-34. 采用振动抑制调谐，稳定时间更快

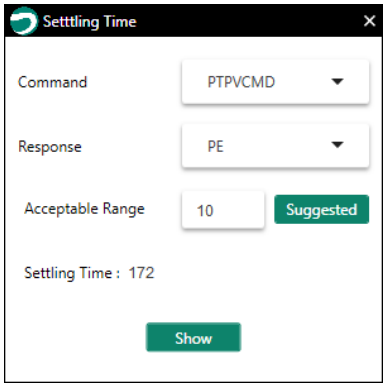


图8-35. 稳定时间——有抗振动调谐

8.12 增益 ——手动调谐

备注 *ServoStudio 2尚未完全更新。*

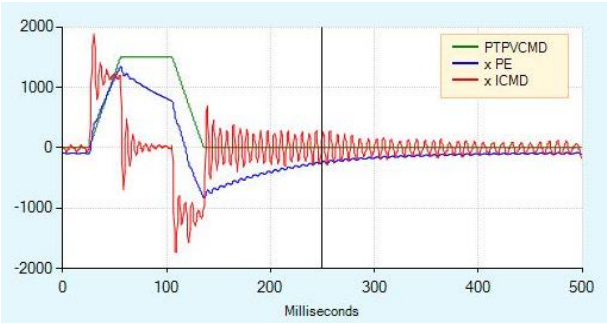
KNLD ——微分增益

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。

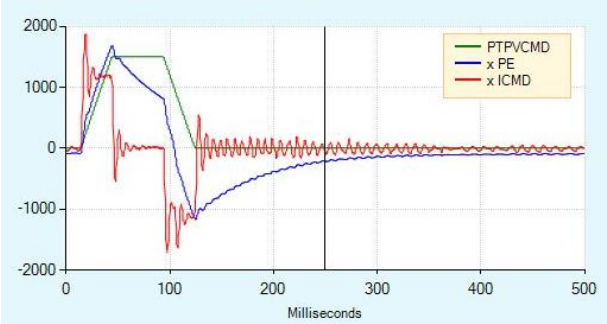
ICMD 纹波的可接受水平取决于系统，主要是负载。它通常可以通过声学噪声来判断。

轻负载（负载/电动机惯量比（LMJR） <2）：额定电流的 5%可能是正常的。

较高负载（负载/电动机惯量比（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8-36. 微分增益调谐

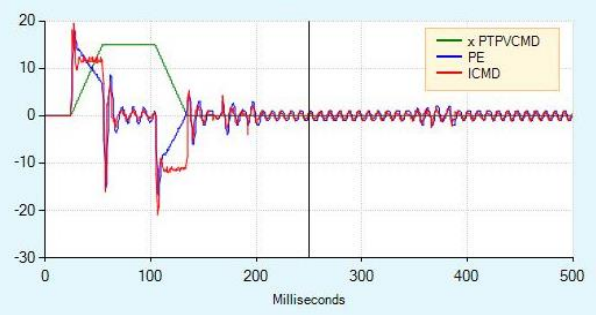
KNLIV ——微分-积分增益

增加 KNLIV 值，直到位置误差（PE）开始振荡。

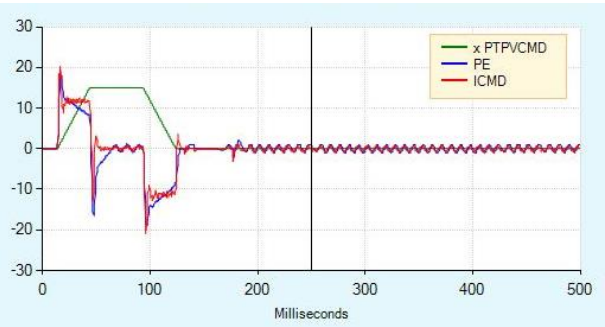
增加 KNLIV 值可减少位置误差，降低对外部扰动的敏感度，并减少停止时的稳态位置误差（如果存在）。

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8-37. 微分-积分增益调谐

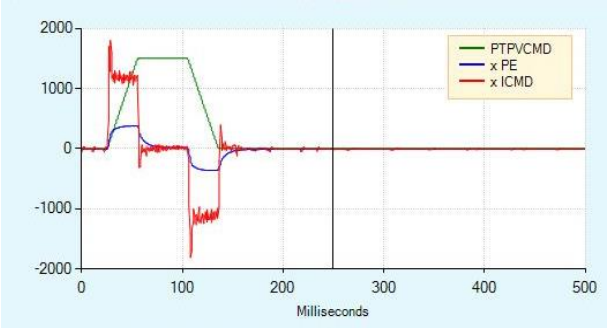
KNLP——比例增益

增加 KNLP 值，直到位置误差（PE）开始振荡。

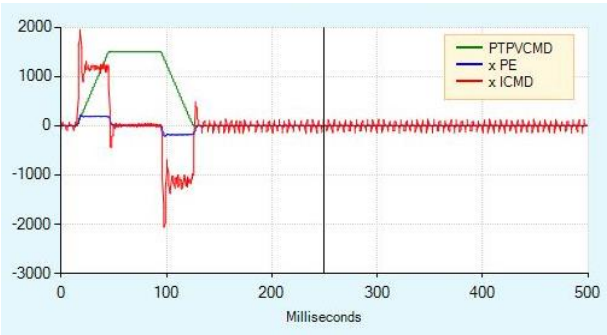
随着 KNLP 值的增加，位置误差的形状变为方形，反映了加减速度期间的常数。

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。

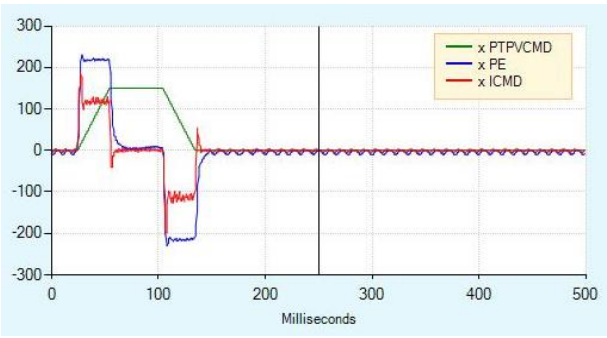
最佳调谐：图形尽可能为方形，表示位置误差在每个运动阶段都是恒定的，并且在各阶段之间的过渡期间无振荡（加速到平稳，平稳到减速，减速到停止）。



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8-38. 比例增益调谐

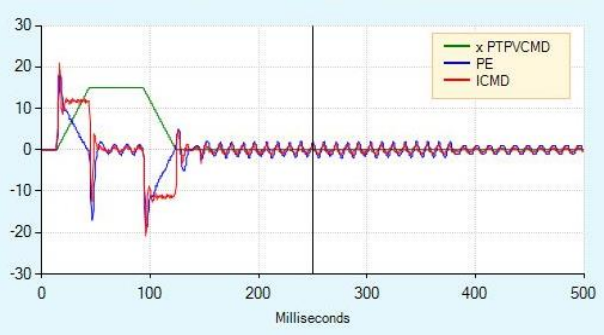
KNLI——积分增益

KNLI 用于减少运动和停止时的位置误差。

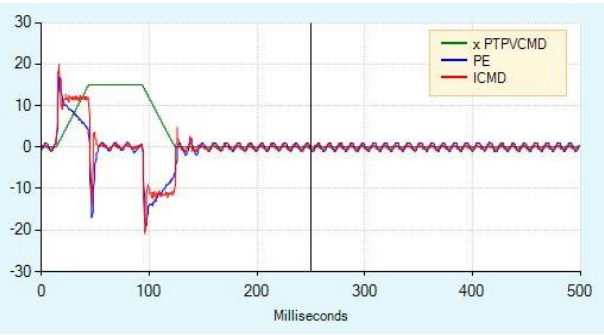
最佳调整：不会产生过冲或振荡的最大值。

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8-39. KNLI 调谐

8.13 柔性补偿调谐

备注 *ServoStudio 2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 5000 Hz。
- 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 400 Hz。因此，对于重负载和柔性系统来讲，NLPEAFF 的典型范围是 400 至 30 Hz。

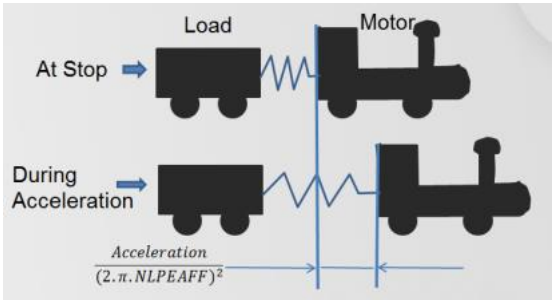


图8-40. 设备柔性

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谐

备注 *ServoStudio 2尚未完全更新。*

当二次反馈被启用并用于控制回路（SFBMODE 1）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，并使用电动机反馈控制电动机。电流回路同样使用电动机反馈控制电动机。

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。

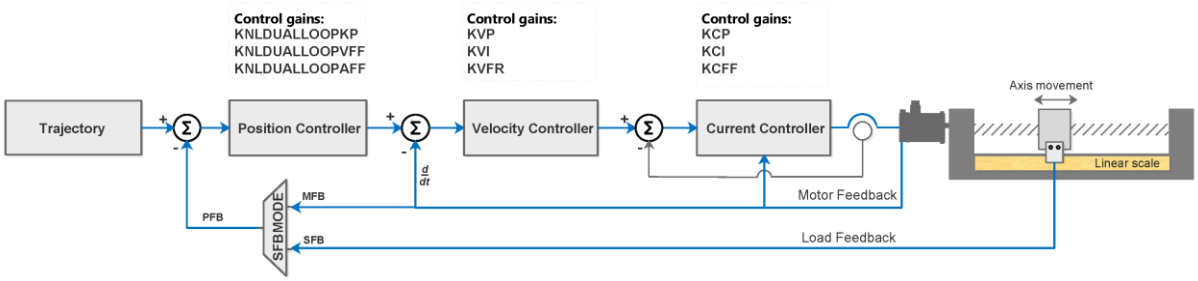


图8-41. 双反馈位置控制回路

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（COMMODE 0）运行。
2. 配置电动机和电动机反馈参数。
3. 将电动机设置为负载惯量比（LMJR）值。
   若未知，请使用 ServoStudio 2 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. 确保电动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（SFBMODE 1）。
7. 调谐速度控制器：
   a. 切换到串行速度操作模式（OPMODE 0）。
   b. 定义 PDFF 速度控制器（VELCONTROLMODE 1）。
   c. 选择要记录的变量：VCMD，MVEL，ICMD
   d. 使用这些变量调谐电动机的速度回路：
      - 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8-42. 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（OPMODE 8）。

   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%。

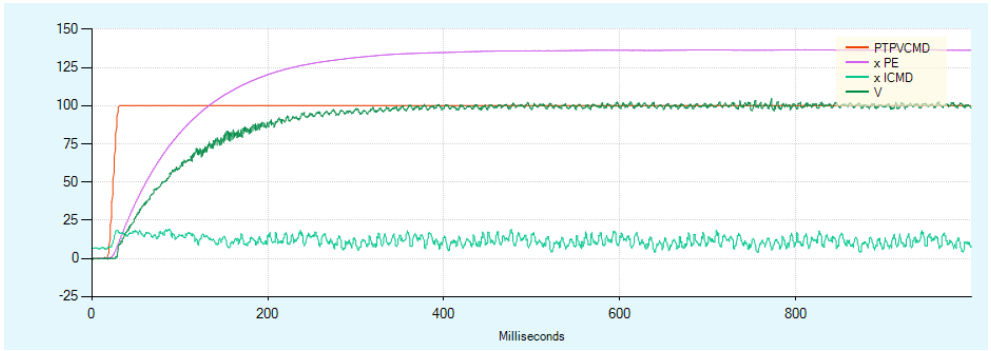


图8-43. 双反馈——调谐位置控制器（KNLDUALLOOPKP）——示例

d. 将速度前馈设置为 100%（KNLDUALLOOPVFF）：

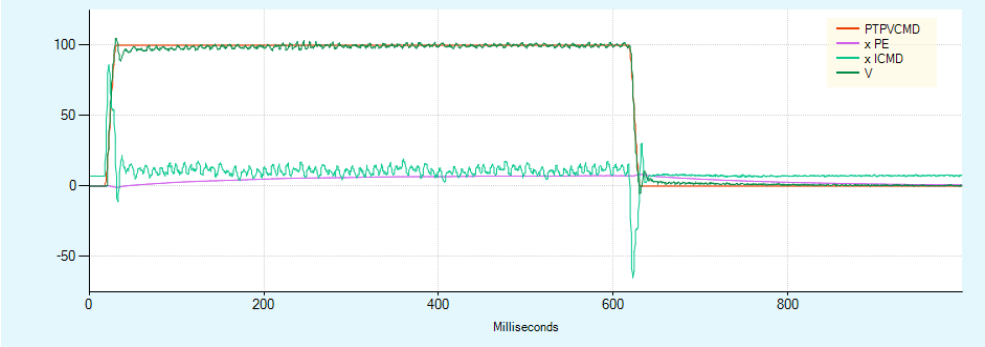


图 8-44. 双反馈——调谐位置控制器（KNLDUALLOOPVFF）——示例

8.15 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 ServoStudio 2 **操作模式**屏幕。
   对每个驱动器选择串行位置（OPMODE 8、 COMMODE 0）操作模式。
3. 打开 ServoStudio 2 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**。

   （POSCONTROLMODE 5）
4. 打开 ServoStudio 2 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 ServoStudio 2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。

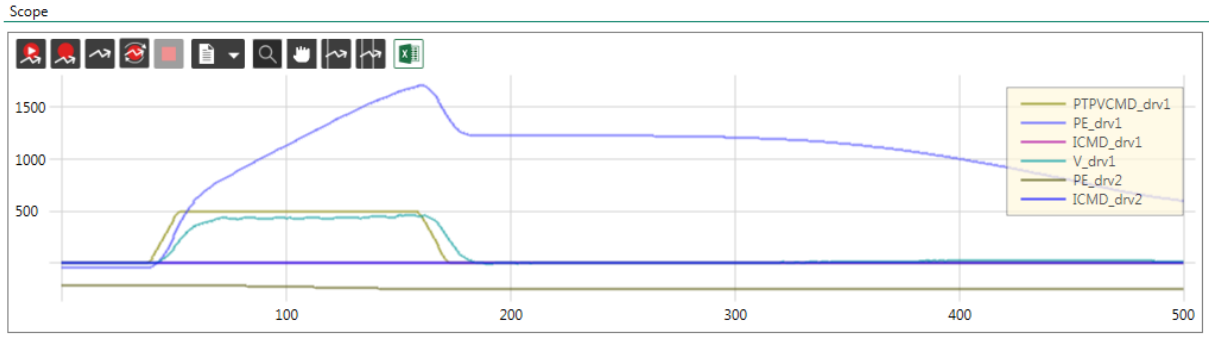


图8-45. KNLD=1

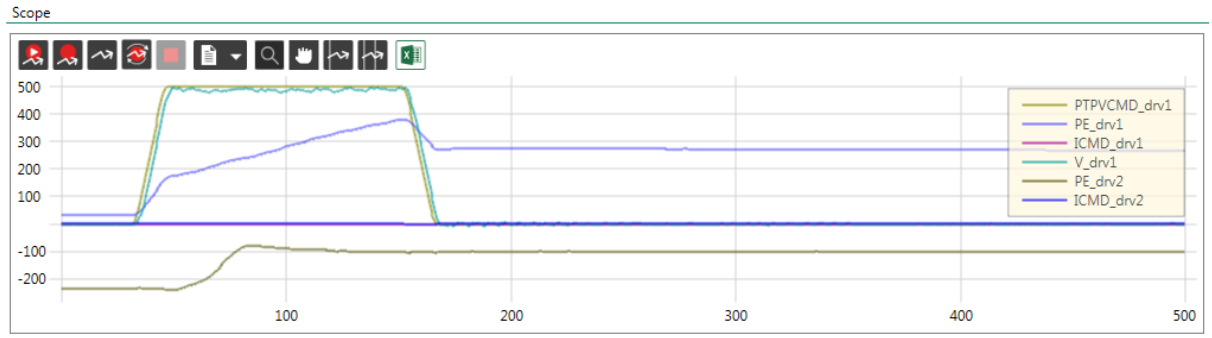


图 8-46. KNLD=20

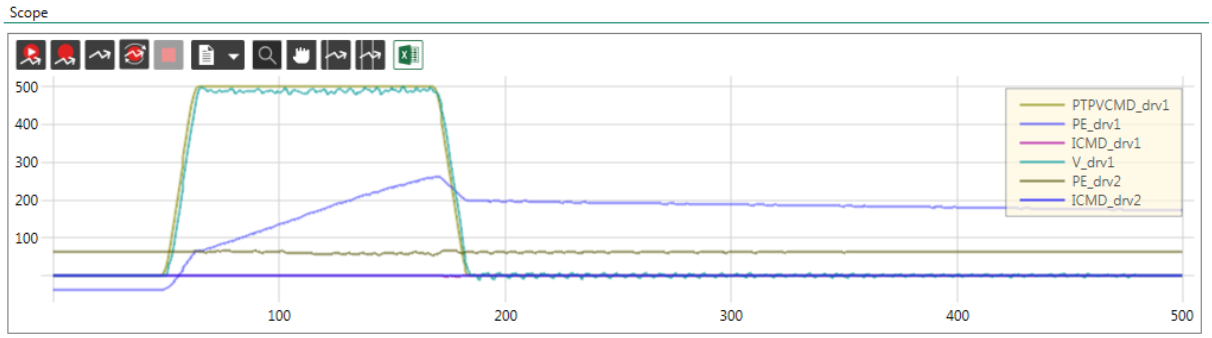


图 8-47. KNLD=50

6. 逐渐增加 KNLP（HD 比例增益）值，直到位置误差减小。

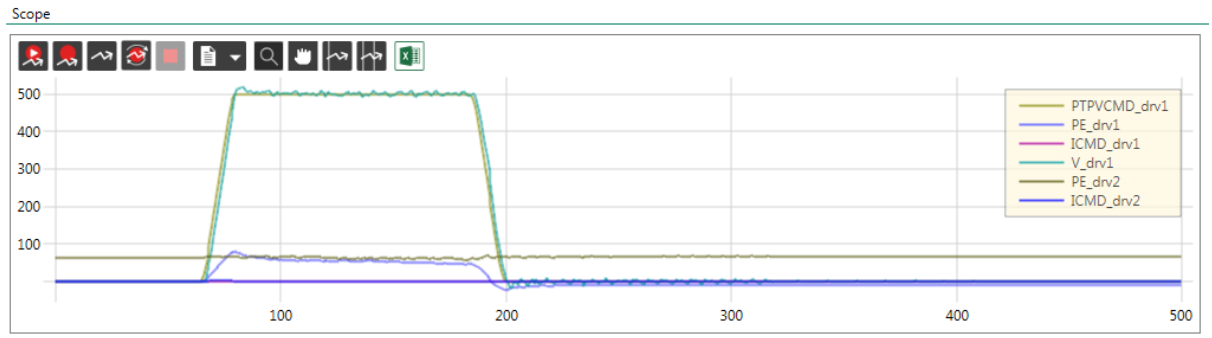


图 8-48. KNLD=20



图 8-49. 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 8-50. 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。
11. 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。

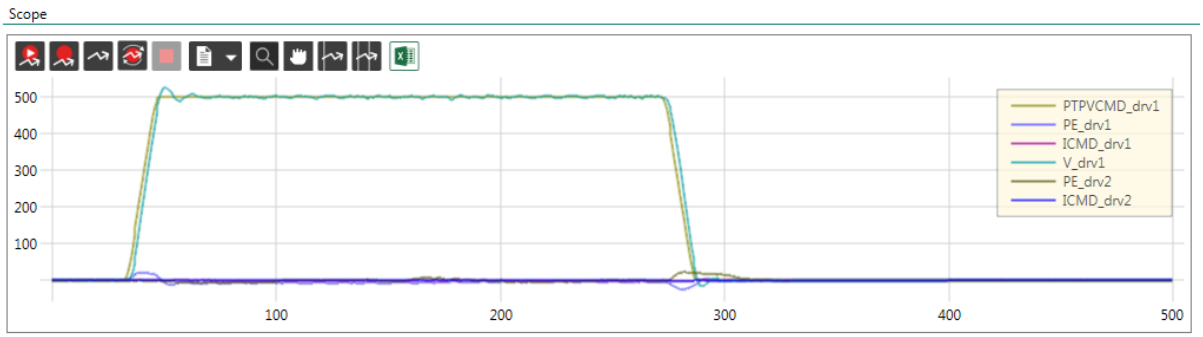


图8-51. 两个轴都进行调谐

使用终端进行调谐 ——示例

```
\1
K
#延时 100
CLEARFAULTS
KNLUSERGAIN 1
NLTFDESIGNMODE 1
NLTFBW 400
KNLD 32
KNLP 16
KNLI 0
KNLIV 0
KNLVFF 1

\2
KNLUSERGAIN 1
NLTFDESIGNMODE 1
NLTFBW 400
KNLD 32
KNLP 8
KNLI 0
KNLIV 0
KNLVFF 1

\1
RECOFF
RECORD 32 2000 “PTPVCMD “PE “GANTRYMSTRVFB “ICMD
RECTRIG “PTPVCMD 10 100 1
ACC 100
DEC 100
MOVEABS 1400000 500
#PLOT
#延时 4000
MOVEABS 0 250
```

8.16 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 操作面板（HMI）

CDHD2 的操作面板为 HMI（人机界面），您可以使用操作面板监控和编辑参数值，执行命令，以及执行驱动器诊断和故障检修。

当 COMMODE 0 生效时，驱动器可通过操作面板和 ServoStudio 2 完全控制（启用、电动机运动、参数修改）。操作面板和 ServoStudio 2 都不优先适用。

操作面板和 ServoStudio 2 中执行的功能彼此认可，但对方不会自动显示特定值、状态和模式修改。在 ServoStudio 2 屏幕恢复（退出并重新打开）前，ServoStudio 2 屏幕中不会显示通过面板进行的修改。

当 COMMODE 1 生效时，不能通过操作面板或 ServoStudio 2 启用驱动器以及运行电动机。操作面板只能用于操作不干扰现场总线操作的参数。如您想要设置干扰现场总线操作的参数，驱动器将在操作面板中发布错误代码，和/或在 ServoStudio 2 中发布错误消息。

操作面板有一个 5 位 7 段 LED 显示器和四个控制键。

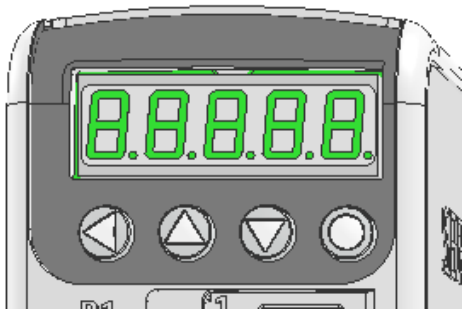




图 9-1. 五位 7 段显示器和键盘

表 9-2. 操作面板控制键

按键	名称	功能
	模式	• 切换至下一个面板显示模式（状态>参数>命令>监视器>故障>状态）。 • 编辑时，取消编辑值并返回模式菜单。
	移动 | 进入	• 向左移动光标一位。 • 短按：显示当前选择的参数值，并启用参数值编辑和设置。 • 长按：应用参数数或值。

按键	名称	功能
	上	参数： ● 按一次：导航至上一个参数。 ● 连续按：快速滚动递增参数索引。按键时间越长，滚动速度越快。 值： ● 值增加一个增量。
	下	参数： ● 按一次：导航至下一个参数。 ● 连续按：快速滚动递减参数索引。按键时间越长，滚动速度越快。 值： ● 值减少一个增量。
	模式	● 滚动至下一个面板显示模式。 ● 编辑时，取消编辑值并转至下一个面板模式。
	移动+模式	长按 （>0.5秒） 应用参数值并执行CONFIG（配置）。 >> 完成
	移动+模式	超长按 （>2秒） 一秒后执行CONFIG（配置），两秒后执行SAVE（保存）。 >> 完成

9.1 操作面板模式

使用模式  按钮滚动五个数字显示模式。

操作面板有五个显示模式：

状态	S	该模式用于显示驱动器状态、操作模式、警告和电动机运动。 请参阅《操作面板——状态模式》和 《数字显示——警告模式》
参数	P	该模式用于读取和写入驱动器参数值。 请参阅VarCom参考手册。
命令	C	该模式用于执行驱动器命令。 请参阅《操作面板——命令模式》。
监控	d	该模式用于显示驱动器和系统变量，例如实际速度、位置、输入和输出状态。 请参阅《操作面板——监控模式》。
故障与信息	F	该模式用于显示故障代码和系统信息。 请参阅《操作面板——故障和信息模式》

驱动器记住每个模式中上一次选择的设置或值。

如在状态、命令或监控模式下出现一个或多个故障，数字显示器自动切换至故障模式，并显示最新故障数。要想恢复工作，必须选择一个不同的显示模式。

当在参数模式下时，错误值将导致显示错误代码，但数字显示器不会切换模式。

9.2 操作面板——状态模式

状态模式用首字母为 **S** 的 5 为数表示。

在状态模式下，数字显示器显示驱动器状态、驱动器操作模式、驱动器启用/禁用状态、警告和电动机运动。

驱动器在状态模式下始终通电，并显示生效的操作模式。

当显示操作模式时，如驱动器启用，则 DP1 亮；如驱动器禁用，则 DP1 不亮。



HMI 状态代码

下表所示为状态代码
此外，请参阅《数字显示——警告代码》。

表 9-3. 数字显示状态代码

数字或DP	显示	描述
小数点1	.	驱动器启用
	.	驱动器禁用
数位1或2		操作模式，取决于COMMODE。
		如COMMODE 0：模拟/脉冲和方向/串行（OPMODE）
	0 0	0 = 速度控制，使用串行命令
	0 1	1 = 速度控制，使用模拟输入
	0 2	2 = 电流控制，使用串行命令
	0 3	3 = 电流控制，使用模拟输入
	0 4	4 = 位置控制，使用传动输入
	0 8	8 = 位置控制，使用串行命令
		如COMMODE为1：（对象6061）
	P P	1 = 轨迹位置模式
	P S	3 = 轨迹速度模式
	P t	4 = 轨迹扭矩模式
	H H	6 = 复位模式
	S P	8 = 周期同步位置模式
	S S	9 = 周期同步速度模式
	S t	10 = 周期同步扭矩模式
小数点2	.	EtherCAT/CANopen OP模式激活
	.	EtherCAT/CANopen INIT模式
数位3	r	电动机运行
	.	电动机不运行
数位4	#	警告代码第一位字母。
	.	无故障或警告。
数位5	S	状态模式。 显示本表所示代码。
	P	参数模式。 参阅《操作面板——参数模式》和VarCom参考手册。
	C	命令模式。 参阅《操作面板——命令模式》。
	d	监控模式。 参阅《操作面板——监控模式》。
	F	故障和信息模式。 参阅《操作面板——故障和信息模式》。

HMI 特殊状态代码

通电

通电过程中，数字显示器显示 5 个破折号。



当 Ember 开关激活时也会显示该代码，Ember 开关用于将驱动器设置为串行通信启动（Boot-Up）模式。

Ember 模式

固件更新过程中，数字显示器显示：



9.3 操作面板——参数模式

参数模式用首字母为 **P** 的 5 位数表示。

在参数模式下，数字显示器显示驱动器参数值，面板用于编辑驱动器参数值。



完成表示参数已设置。

在参数模式下，DP5 亮表示参数为只读；例如模拟输入（P4219）值：



当在参数模式下进行编辑时，无效值将造成显示错误消息代码（面板不会切换至故障模式）。

参数操作导致的错误消息用 E 加上两位或三位数字错误代码表示。请参阅《错误消息》。



如在输入参数值后需要配置（CONFIG），显示器将闪烁。

可以通过长按移动+模式键，或通过命令 C0005，或通过 ServoStudio 2 界面发布配置（CONFIG）。

设置参数——示例

代码	**P0018**
参数	电动机方向
VarCom	DIR
顺序	按： 模式 选择： （上/下）参数模式 显示： **P0000** 选择 （上/下）P0018 按： 移动 显示： **00000**，数位闪烁 选择： （上/下）参数值；例如：3 显示： **00003**， **3** 闪烁 按： 长按移动+模式（0.5秒），应用值并执行配置（CONFIG）。 或按： 长按移动+模式（2秒）进行配置（CONFIG）和保存（SAVE）。 完成： **完 成**

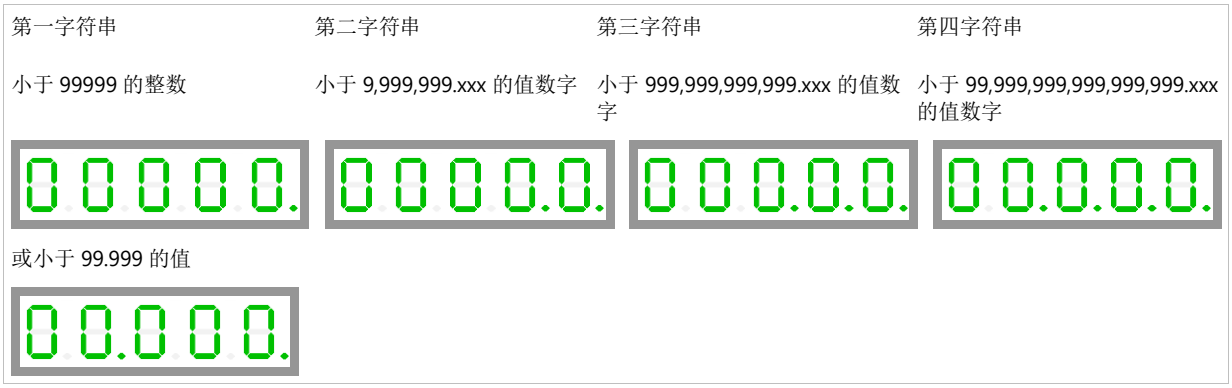
HMI 参数值此操作

数字显示器最多可显示±9、223、372、036、854、775、807.000 的参数值。

默认显示第一字符串。要查看第二、第三和第四字符串，重复按◀键，直到显示器显示下一字符串。

亮着的 DP 可认可字符串：

- DP1：第一字符串（整数值）
- DP1 + DP4：第一字符串（含 3 位小数的值）
- DP1 + DP2：第二字符串
- DP1 + DP2+ DP3：第三字符串
- DP1 + DP2+ DP3 + DP4：第四字符串



注意，第一字符串可以显示 00.000。当在第二字符串显示并设置参数值时；例如，如加速度参数（ACC/P0014）= 40000.000 [rpm/s]：

- 第一字符串：



- 转至第二字符串：



HMI 参数代码

表 9-4. 参数组

参数组	描述
基本——最常用	在索引0000处开始
增益和滤波器	在索引1000处开始
成形滤波器	在索引1100处开始
线性回路增益	在索引1200处开始
电流回路增益	在索引1300处开始
反馈	在索引2000处开始
二次反馈	在索引2100处开始
电动机	在索引3000处开始
数字 输入/输出	在索引4000处开始
模拟输入/输出	在索引4100处开始
极限	在索引5000处开始
通信/现场总线	在索引6000处开始
驱动器参数与折返	在索引7000处开始
紧急停止	在索引7100处开始
回零	在索引7200处开始
故障模式与阈值	在索引7300处开始

表 9-5. 参数代码

参数	描述	代码
基本——最常用	**自索引0000开始**	
COMMODE	通信模式	P0000
OPMODE	驱动器操作模式	P0001
GEARMODE	齿轮传动操作模式	P0002
ADDR	驱动器通信地址	P0003
XENCRES	外部编码器分辨率	P0004
GEARIN	齿轮比分子	P0005
GEAROUT	齿轮比分母	P0006
ENCOUTRES	编码器模拟线分辨率	P0007

参数	描述	代码
ENCOUTMODE	编码器模拟模式	P0008
ANIN1VSCALE	模拟输入1速度定标	P0009
ANIN1ISCALE	模拟输入1电流定标	P0010
ILIM	用户电流极限	P0011
VLIM	用户速度极限	P0012
VBUS	总线电压（直流）	P0013
ACC	加速度	P0014
DEC	减速度	P0015
DISMODE	禁用模式	P0016
DECSTOP	活跃禁用减速度	P0017
DIR	电动机方向	P0018
MFBDIR	电动机与反馈方向	P0019
MPHASE	换向偏移	P0020
PFBOFFSET	位置偏移	P0021
UNITSROTPOS	旋转位置单位	P0022
UNITSROTACC	旋转加速度/减速度单位	P0023
UNITSROTVEL	旋转速度单位	P0024
UNITSLINPOS	线性位置单位	P0025
UNITSLINACC	线性加速度/减速度单位	P0026
UNITSLINVEL	线性速度单位	P0027
增益与滤波器	**自索引1000开始**	
POSCONTROLMODE	位置回路控制器模式	P1000
VELCONTROLMODE	速度回路控制器	P1001
KNLUSERGAIN	HD全域增益	P1002
KNLD	HD 微分增益	P1003
KNLP	HD 比例增益	P1004
KNLIV	HD微分积分增益	P1005
KNLI	HD 积分增益	P1006
KNLAFRC	HD加速度前馈	P1007
NLPEAFF	HD 挠度补偿	P1008
NLAFFLPFHZ	HD Spring滤波器	P1009
NLFILTT1	HD电流滤波器低通上升时间	P1010
NLFILTDAMPING	HD 电流滤波器衰减	P1011
NLMAXGAIN	HD最大自适应增益	P1012
NLNOTCHCENTER	HD电流滤波器 陷波中心	P1013
NLNOTCHBW	HD电流滤波器陷波带宽	P1014
NLNOTCH2CENTER	HD电流滤波器第二陷波中心	P1015
NLANTIVIBSHARP	HD AV 1滤波器锐度	P1016

参数	描述	代码
NLANTIVIBGAIN2	HD 防振2滤波器？增益	P1017
NLANTIVIBHZ2	HD AV 2 滤波器中心频率	P1018
NLANTIVIBSHARP2	HD AV 2 滤波器锐度	P1019
NLANTIVIBGAIN3	HD 防振3滤波器？增益	P1020
NLANTIVIBHZ3	HD AV 3 滤波器中心频率	P1021
NLANTIVIBSHARP3	HD AV 3 滤波器锐度	P1022
成形滤波器	**自索引1100开始**	
MOVESMOOTHMODE	位置命令平滑模式	P1100
MOVESMOOTHSRC	位置命令平滑源	P1101
MOVESMOOTHAVG	位置命令移动平均滤波器	P1102
MOVESMOOTHLPFHZ	位置命令移动低通滤波器	P1103
GEARFILTMODE	齿轮传动滤波器模式	P1104
GEARFILTT1	齿轮传动滤波器深度	P1105
GEARFILTT2	齿轮传动滤波器速度和加速度深度	P1106
GEARACCTHRESH	齿轮传动滤波器加速度阈值	P1107
GEARFILTVELFF	齿轮传动滤波器速度前馈	P1108
GEARFILTAFF	齿轮传动滤波器加速度前馈	P1109
线性回路增益	**自索引1200开始**	
KVP	速度比例增益	P1200
KVI	速度积分增益	P1201
KVFR	速度前馈比	P1202
FILTMODE	速度回路输出滤波器模式	P1203
FILTHZ1	速度回路输出滤波器参数 1	P1204
FILTHZ2	速度回路输出滤波器参数 2	P1205
VELFILTMODE	速度滤波器模式	P1206
KPP	位置比例增益	P1207
KPI	位置积分增益	P1208
KPISATIN	位置积分保护增益	P1209
KPISATOUT	位置积分饱和输出	P1210
KPD	位置微分增益	P1211
KPE	位置自适应比例增益	P1212
KPVFR	位置速度前馈	P1213
KPAFRC	电流回路位置加速度前馈	P1214
KPAFRV	位置加速度前馈	P1215
电流回路增益	**自索引1300开始**	
KCP	电流KP增益	P1300
KCI	电流KI增益	P1301
KCD	死区时间补偿最低水平	P1302

参数	描述	代码
KCFF	电流KFF增益	P1303
KCBEMF	电流BEMF补偿增益	P1304
KCMODE	电流回路兼容模式	P1305
MLGAINP	峰值电动机电流自适应增益	P1307
MLGAINC	连续电动机电流自适应增益	P1308
MTANGLC	电动机连续电流转矩角	P1308
MTANGLP	电动机峰值电流转矩角	P1309
FRICINEG	摩擦补偿负电流	P1310
FRICIPOS	摩擦补偿正电流	P1311
FRICNVHYST	摩擦补偿负速度迟滞	P1312
FRICPVHYST	摩擦补偿负速度迟滞	P1313
I	电动机电流	P1314
ICMD	电流命令	P1315
ID	电流D轴	P1316
IFFLPFHZ	电流前馈低通滤波器	P1317
IGRAV	重力补偿	P1318
IMAX	驱动器电流极限	P1319
IQ	电流Q轴	P1320
IU	相位U实际电流	P1321
IUOFFSET	相位U电流偏移	P1322
IV	相位V实际电流	P1323
IVOFFSET	相位V电流偏移	P1324
反馈	**自索引2000开始**	
FEEDBACKTYPE	反馈类型	P2000
MENCRES	电动机编码器分辨率	P2001
MENCTYPE	电动机编码器类型	P2002
MSININT	电动机正弦插值	P2003
BISSCFIELDS (argument 1)	多圈数据（位）	P2004
BISSCFIELDS (argument 2)	有效多圈数据（位）	P2005
BISSCFIELDS (argument 3)	单圈数据（位）	P2006
BISSCFIELDS (argument 4)	有效单圈数据（位）	P2007
RESBW	解析器转换带宽	P2008
HALLSINV	霍尔信号反相	P2009
HALLSTYPE	霍尔信号类型	P2010
PHASEFINDMODE	相位查找模式	P2011
PHASEFINDI	相位查找电流	P2012
PHASEFINDTIME	相位查找持续时间	P2013
PHASEFINDGAIN	相位查找增益	P2014

参数	描述	代码
HALLSCOMMTHRESH	仅霍尔通信源开关	P2015
HALLSONLYCOMM	仅霍尔通信源	P2016
HALLSFILTAFF	仅霍尔MSQ滤波器加速度前馈	P2017
HALLSFILTT1	仅霍尔MSQ滤波器深度	P2018
HALLSFILTT2	仅霍尔MSQ滤波器速度和加速度	P2019
HALLSFILTVELFF	仅霍尔MSQ滤波器速度前馈	P2020
HWPOS	硬件位置	P2021
MECHANGLE	电动机角	P2023
MENCAQBFILT	电动机编码器A/B正交滤波器	P2024
MENCZPOS	电动机编码器索引位置	P2025
MFBMODE	电动机反馈模式	P2026
MRESPOLES	电动机解析器电极	P2027
RESAMPLRANGE	解析器幅值范围	P2028
SININITMODE	正弦/余弦校准模式	P2029
TMTEMP	多摩川（Tamagawa）温度	P2030
INDEXDURATE	模拟编码器索引脉冲持续时间	P2032
二次反馈	**自索引2100开始**	
HWPEXT	外部硬件位置	P2100
HWPEXTCNTRLR	外部硬件位置（FPGA）	P2101
HWPEXTMACHN	外部硬件位置（DSP）	P2102
SFB	二次反馈	P2103
SFBMODE	二次反馈模式	P2107
SFBOFFSET	二次反馈偏移	P2108
SFBTYPE	二次反馈类型	P2113
LMUNITSDEN	电动机负载定标分母	P2114
LMUNITSNUM	电动机负载定标分子	P2115
电动机	**自索引3000开始**	
MOTORNAME	电动机名称	P3000
MOTORTYPE	电动机类型	P3001
MICONT	电动机连续电流	P3002
MIPEAK	电动机峰值电流	P3003
MSPEED	电动机最大速度	P3004
MPOLES	电动机电极	P3005
MPITCH	电动机节距	P3006
MKT	转矩常数	P3007
MKF	线性电动机转矩常数	P3008
ML	电动机电感	P3009
MR	电动机电阻	P3010

参数	描述	代码
MOTORCOMMTYPE	电动机通信类型	P3011
MFOLD	电动机折返状态	P3012
MFOLDD	电动机折返延时	P3013
MFOLDDIS	电动机折返禁用	P3014
MFOLDF	电动机折返系数	P3015
MFOLDR	电动机折返恢复时间	P3016
MFOLDT	电动机折返时间常数	P3017
MIFOLD	电动机折返电流	P3018
MIFOLDFTHRESH	电动机折返故障阈值	P3019
MTPMODE	电动机电子铭牌模式	P3020
数字输入/输出	**自索引4000开始**	
INMODE 1	输入模式（输入1）	P4000
INMODE 2	输入模式（输入2）	P4001
INMODE 3	输入模式（输入3）	P4002
INMODE 4	输入模式（输入4）	P4003
INMODE 5	输入模式（输入5）	P4004
INMODE 6	输入模式（输入6）	P4005
INMODE 7	输入模式（输入7）	P4006
INMODE 8	输入模式（输入8）	P4007
INMODE 9	输入模式（输入9）	P4008
INMODE 10	输入模式（输入10）	P4009
INMODE 11	输入模式（输入11）	P4010
ININV 1	输入反相（输入1）	P4011
ININV 2	输入反相（输入2）	P4012
ININV 3	输入反相（输入3）	P4013
ININV 4	输入反相（输入4）	P4014
ININV 5	输入反相（输入5）	P4015
ININV 6	输入反相（输入6）	P4016
ININV 7	输入反相（输入7）	P4017
ININV 8	输入反相（输入8）	P4018
ININV 9	输入反相（输入9）	P4019
ININV 10	输入反相（输入10）	P4020
ININV 11	输入反相（输入11）	P4021
OUTMODE 1	输出模式（输出1）	P4022
OUTMODE 2	输出模式（输出2）	P4023
OUTMODE 3	输出模式（输出3）	P4024
OUTMODE 4	输出模式（输出4）	P4025
OUTMODE 5	输出模式（输出5）	P4026

参数	描述	代码
OUTMODE 6	输出模式（输出6）	P4027
OUTMODE 7	输出模式（输出7）	P4028
OUTINV 1	输出反相（输出1）	P4029
OUTINV 2	输出反相（输出2）	P4030
OUTINV 3	输出反相（输出3）	P4031
OUTINV 4	输出反相（输出4）	P4032
OUTINV 5	输出反相（输出5）	P4033
OUTINV 6	输出反相（输出6）	P4034
OUTINV 7	输出反相（输出7）	P4035
ENCOUTZPOS	编码器模拟索引位置	P4036
IN32OPMODES	操作模式改变输入电平	P4037
IN32SWITCH	操作模式改变恢复动作	P4038
JOGSPD1	输入触发的点动速度1	P4039
JOGSPD2	输入触发的点动速度2	P4040
OUTBRAKE	输出手动制动	P4041
OUTBRAKEINV	输出反相手动制动	P4042
OUTBRAKEMODE	输出模式手动制动	P4043
OUTFLTLVL	故障强制数字输出状态	P4044
OUTILVL1	电流1数字输出定义	P4045
OUTILVL2	电流2数字输出定义	P4046
OUTINV	位置1数字输出定义	P4047
OUTPLVL2	位置2数字输出定义	P4048
OUTVLVL1	速度1数字输出定义	P4049
OUTVLVL2	速度2数字输出定义	P4050
RELAY	故障继电器状态	P4051
RELAYMODE	故障继电器模式	P4052
模拟 输入/输出	**自索引4200开始**	
ANIN1DB	模拟输入1死区	P4200
ANIN1FILTAFF	模拟输入1 MSQ第二微分前馈	P4201
ANIN1FILTIN	MSQ滤波器前的模拟输入1	P4202
ANIN1FILTMODE	模拟输入1 MSQ滤波器	P4203
ANIN1FILTT1	模拟输入1 MSQ滤波器深度	P4204
ANIN1FILTT2	模拟输入11 MSQ第一第二微分	P4205
ANIN1FILTVELFF	模拟输入 1 MSQ第一微分前馈	P4206
ANIN1LPFHZ	模拟输入1滤波器	P4207
ANIN1OFFSET	模拟输入1偏移	P4208
ANIN2DB	模拟输入2死区	P4209
ANIN2ISCALE	模拟输入2电流定标	P4210

参数	描述	代码
ANIN2LPFHZ	模拟输入2滤波器	P4211
ANIN2MODE	模拟输入2模式	P4212
ANIN2OFFSET	模拟输入2偏移	P4213
ANIN2USER	模拟输入2电压用户单位	P4214
ANIN2USERDEN	ANIN2USER转换分母	P4215
ANIN2USERNUM	ANIN2USER转换	P4216
ANIN2USEROFFSET	ANIN2USER转换偏移	P4217
ANIN2ZERO	模拟输入2零位命令	P4218
ANOUT	模拟输出值	P4219
ANOUTCMD	模拟输出命令	P4220
ANOUTISCALE	模拟输出电流定标	P4221
ANOUTLIM	模拟输出电压极限	P4222
ANOUTMODE	模拟输出模式	P4223
ANOUTVSCALE	模拟输出速度定标	P4224
极限	**自索引5000开始**	
LIMSWITCHNEG	极限开关负状态	P5000
LIMSWITCHPOS	极限开关正状态	P5001
GEARLIMITSMODE	电子尺寸传动模式	P5002
POSLIMHYST	SW位置极限开关迟滞值	P5003
POSLIMMODE	位置限制模式	P5004
POSLIMNEG	最小软件位置极限	P5005
POSLIMPOS	最大软件位置极限	P5006
ILIMACT	驱动器实际电流极限	P5007
通信/现场总线	**自索引6000开始**	
BAUDRATE	串行波特率	P6000
CANBITRATE	CAN总线比特率	P6001
CHECKSUM	校验和	P6002
ECHO	串行通信字符回显（Echo）	P6003
PNUM	馈电常数定标分子	P6004
FBGDS	现场总线齿轮驱动轴定标	P6006
FBGMS	现场总线齿轮电动机轴定标	P6007
FBITIDX	现场总线插值时间索引	P6008
FBITPRD	现场总线插值时间	P6009
FBPLIGNORE	现场总线忽略数据包丢失故障	P6010
FBSCALE	现场总线单位定标	P6011
MSGPROMPT	驱动器消息和提示	P6012
驱动器参数与折返	**自索引7000开始**	
DICONT	驱动器连续电流	P7000

参数	描述	代码
DIPEAK	驱动器峰值电流	P7001
FOLD	驱动器折返状态	P7002
IFOLD	驱动器折返电流极限	P7003
IFOLDFTHRESH	驱动器折返故障阈值	P7004
IFOLDWTHRESH	驱动器折返警告阈值	P7005
IZERO	零位程序电流	P7006
紧急停止	**自索引7100开始**	
DECSTOPTIME	活跃禁用减速度时间	P7102
DISSPEED	活跃禁用速度阈值	P7103
DISTIME	活跃禁用时间	P7104
ESTOPILIM	紧急情况期间电流极限	P7105
HOLD	控制位置命令	P7106
ISTOP	动态制动电流	P7107
COMMERRMAXCNT	换向误差计数器	P7108
COMMERRTTHRESH	换向误差阈值	P7109
COMMERRVTHRESH	换向速度偏差	P7110
STALLTIME	失速时间	P7111
STALLVEL	失速速度	P7112
回零	**自索引7200开始**	
HOMETYPE	回零类型	P7200
HOMECMDST	回零过程状态	P7202
HOMEIHARDSTOP	硬停回零电流	P7203
HOMEOFFSET	零位偏移	P7204
HOMEOFSTMOVE	零位偏移移动	P7205
HOMESPEED1	回零速度1——开关搜索	P7206
HOMESPEED2	回零速度2——索引搜索	P7207
HOMESTATE	回零状态	P7208
故障模式与阈值	**自索引7300开始**	
UVMODE	欠压模式	P7300
UVRECOVER	欠压恢复模式	P7301
UVTHRESH	欠压阈值	P7302
UVTIME	欠压时间	P7303
IGNOREBRKFLT	忽略动力制动故障	P7304
LINELOSSMODE	总线交流供电线断开模式	P7305
LINELOSSRECOVER	总线交流断开恢复模式	P7306
LINELOSSTYPE	总线交流供电线断开类型	P7307
OVTHRESH	过压阈值	P7308
PWMFRQ	PWM频率	P7309

参数	描述	代码
REGENFLTMODE	再生电阻器故障模式	P7310
REGENMAXONTIME	再生电阻器最大开机时间	P7311
REGENMAXPOW	再生电阻器最大功率	P7312
REGENPOW	再生电阻器功率	P7313
REGENRES	再生电阻器电阻	P7314

9.4 操作面板——命令模式

命令模式用首字符为 C 的 5 位数表示。

在命令模式中，面板用于向驱动器发布命令。



如输入无效命令变量，将显示错误消息代码。

参数操作导致的错误消息用 Er 加上两位或三位数字错误代码表示。



如需错误消息代码完整列表，请参阅《错误消息》。

HMI 命令代码

命令代码如下表所示。

输入命令的顺序见下文章节所述。

当选择/输入命令时，0 通常以 1 位数形式闪烁一次。这是面板的标准行为，表示可输入值。

表 9-6. 命令代码

命令 – VarCom	描述	代码
HDTUNE	启动驱动器基自动调谐	C0000
MOTORSETUP	电动机设置命令	C0001
CLEARFAULTS	清除故障	C0002
EN / K	启用/禁用	C0003
J	点动命令	C0004
CONFIG	配置驱动器	C0005
SAVE	保存参数	C0006
MTTURNRESET	编码器多圈重置	C0007
FACTORYRESTORE	恢复出厂设置	C0008
ANIN1ZERO	模拟输入1零位命令	C0009

命令 – VarCom	描述	代码
MOVEABS	运动绝对值命令	C0010
MOVEINC	运动增量命令	C0011
HOMECMD	回零命令	C0012
PHASEFIND	相位查找命令	C0013
SININIT	正弦/余弦校准命令	C0014

自动调谐

代码	C0000
参数	启动驱动器基自动调谐
VarCom	HDTUNE
序列	确保驱动器禁用，且无故障 选择： C0000 按： 移位 显示： Atune  按： 移位 显示器： 0.闪烁（1位） 插入代表自动调谐选项的值：

0	内部运动发生器——快速，驱动器基
1	内部运动发生器——高级，驱动器基
2	内部运动发生器——高级，垂直应用，驱动器基
10	外部运动发生器——快速，控制器基
11	外部运动发生器——高级，控制器基
12	外部运动发生器——高级，垂直应用，控制器基
13	外部运动发生器——高级，带命令平滑，控制器基
14	外部运动发生器——高级，带垂直应用命令平滑，控制器基

	按： 长移位 显示： 自动调谐进程%数字（DP1亮） 完成： 完 成 （或错误代码）
注意	自动调谐期间： 警告将显示为S# 故障将显示为F#（闪烁）

电动机设置

代码	**C0001**
参数	电动机设置
VarCom	MOTORSETUP
序列	确保驱动器禁用，且无故障 选择： C0001 按： 移位 显示： **nnset**  按： 长移位 显示： 电动机设置进程%数字 完成： **完 成** （或错误代码）

清除故障确认

代码	**C0002**
参数	清除故障
VarCom	CLEARFAULTS
序列	选择： C0002 按： 移位 显示： **00000.** 按： 移位 显示： **0.** 闪 烁 （ 1 位 ） 按： 长移位 显示： **00000.** 或将继续显示故障代码

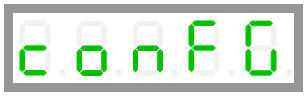
启用/禁用

代码	**C0003**
参数	启用/禁用（切换）
VarCom	EN / K
序列	选择： **C0003** 按： 移位 显示： 00.000. 按： 长移位 完成： **00.000.**
序列	选择： C0003 按： 移位 显示： **00.000.** 按： 移位 显示： **0.** 闪 烁 （ 1 位 ） 按： 长移位 完成： **00.000.**
注意	ServoStudio 2工具栏/状态栏可能不能准确反映启用/禁用状态变化。使用终端中的ST命令进行检验。

点动

代码	**C0004**
参数	点动
VarCom	J
注意	点动速度范围：1 rpm到VLIM 面板发出的电动命令在0和8模式下有效
序列	确保驱动器在适当的操作模式。 确保驱动器启用。 选择： C0004 按： 移位 显示： **joG**88  按： 移位 显示： **00.000.** 按： 移位 显示： **0.**闪烁（1位） 例如，将速度设置为300 rpm 第一字符串 = 值小于 99.999。无需设置。  按： 移位，直到达到第二字符串的第一位。 第二字符串 = 值小于9999,9nn.nnn. 按： 直到达到3  按： 长移位 显示： joG8S（点动运动停止）  按住上（Up）键，使电动机以规定速度正向运行。 按住下（Down）键，使电动机以规定速度反向运行。 显示： jog8r（旋转，运动过程中） 

配置

代码	**C0005**
参数	配置驱动器
VarCom	CONFIG
序列	选择： C0005 显示： **confg**  按： 移位 显示： **0.** 闪烁（1 位） 按： 长移位 完成： **完成**（即刻），然后显示 **00000.** （或错误代码）

保存参数

代码	**C0006**
参数	保存参数
VarCom	SAVE
序列	选择： C0006 按： 移位 显示： **完成** （或错误代码）

编码器多圈复位

代码	**C0007**
参数	编码器多圈复位
VarCom	MTTURNRESET
序列	选择： C0007 按： 移位. 显示： **完成** （或错误代码）

恢复出厂设置

代码	**C0008**
参数	回复出厂设置
VarCom	FACTORYRESTORE
序列	确保驱动器禁用。 选择： C0008 显示： **frstr**  按： 移位 显示： **0.**闪烁（1位） 按： 数位1到4向上（> 1） 显示： **0 1 1 1 1.** 按： 长移位 显示： **完成**（即刻），然后闪烁，停止。

模拟输入 1 零位

代码	**C0009**
参数	模拟输入1零位命令
VarCom	ANIN1ZERO
序列	确保驱动器禁用 选择： C0008 按： 移位 显示： **0.**闪烁（1位） 按： 长移位 显示： **完成** （或错误代码）

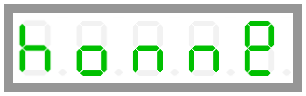
运动绝对值——距离

代码	**C0010**
参数	运动绝对值——距离
VarCom	MOVEABS {距离} {速度} 设置距离变量。命令使用由JOGSPD1设置的速度值。
序列	确保驱动器启用。 选择： C0010 显示： **absnn**  按： 长移位 显示： **0.** 闪烁（1位） 按： （例如）设置值为15（转） 按： 长移位 （电动机旋转） 显示： **abSnn**（电动机运动过程中） 显示： **完 成** （或错误代码）

运动增量——距离

代码	**C0011**
参数	运动增量——距离
VarCom	MOVEINC {距离} {速度} 设置距离变量。命令使用由JOGSPD1设置的速度值。
序列	选择： C0011 显示： **incnn**  按： 长移位 显示： 闪烁 **0** 按： （例如）设置值为2（转） 显示： **incnn**（运动过程中） 按： 长移位 显示： **完 成** （或错误代码） 观察运动值=转、计数、度 设置运动距离。速度根据JOGSPD1设置。

回零

代码	**C0012**
参数	回零
VarCom	HOMECMD
序列	选择： C0012 显示： **honne**  按： 移位 显示： **0.** 闪烁（1位） 按： 设置回零类型值 按： 长移位 按： 长移位 显示： （回零进程用%数字表示） 显示： **完 成** （错误代码）

相位查找

代码	**C0013**
参数	相位查找
VarCom	PHASEFIND
序列	选择： C0013 按： 移位. 显示： **PhaSe**  按： 移位 显示： **0.** 闪烁（1位） 按： 长移位 显示： **完 成** （或错误代码）

正弦/余弦校准

代码	**C0014**
参数	正弦/余弦校准
VarCom	SININIT
序列	选择： C0014 显示： **sinin**  按： 移位 显示： **0.** 闪烁（1位） 按： 长移位 显示： **完成** （或错误代码）

9.5 操作面板——监控模式

监控模式用首字符为 **d** 的 5 位数表示。

在监控模式下，面板用于读取驱动器变量，例如速度、位置和电流、输入和输出。



HMI 监视器代码

表 9-7. 监视器代码

命令 – VarCom	描述	代码
V	实际速度，单位： rpm	**d0000**
PFB	实际位置，单位：度	**d0001**
PFB	实际位置，单位：转	**d0002**
I	电流，单位：安培	**d0003**
IN	数字输入1到10	**d0004**
IN	数字输入11	**d0005**
OUT	数字输出1到7	**d0006**
不适用	CAN状态字	**d0007**
不适用	CAN控制字	**d0008**
ANIN1	模拟输入1	**d0009**
ANIN2	模拟输入2	**d0010**
HWPEXT	硬件位置——外部	**d0011**

实际速度

代码	**d0000**
参数	速度
描述	显示主反馈测量的电动机实际速度，单位：rpm。 速度用4 3 2 1位数显示。 如运动为逆向，DP5亮。
VarCom	V
序列	选择： d0000 按： 移位 显示： **00000** 按： 移位（反复），直到只有DP1亮。 开始运动。
样品	**0 0 2 5 0.** = 正向运动250 rpm **0 0 0 2 0.** =正向运动20 rpm **0.0 2 5 0.** = 逆向运动250 rpm **0.0 0 2 0.** =逆向运动20 rpm

实际位置（度）

代码	**d0001**
参数	实际位置（度）
描述	显示主反馈测量的电动机实际位置，单位：度。 如位置为负值， 则DP5 亮。
VarCom	位置反馈（PFB）
序列	选择： d0001 按： 移位（重复）直到只有DP2和DP1亮。 开始运动。
	按移位键查看下一个字符串。
样品	显示示例： **0025.0.** 运动过程中 **0036.0.** （运动绝对值36,000度位置：100转） **0360.0.** （运动绝对值360,000度位置：1000转） **1800.0.** （运动绝对值1,080,000度位置：3000转） **0.003.6.** （运动绝对值-3,600度位置：-10）

实际位置（转）

代码	**d0002**
参数	实际位置，单位：转
描述	显示主反馈测量的电动机实际位置，单位：转。 如位置为负值，则DP5亮。
VarCom	位置反馈（PFB）
序列	选择： d0002 按： 移位 开始运动。
	如转数= 1000 – 9999： 数位4 3 2 1 =整数值 如转数<1000： 数位 4 3 2 = 整数值， 数位 1 = 小数值 DP1亮 如转数<100 数位4 3 =整数值 数位2 1 =小数值 DP2 和 DP1在列表中 如转数<10 数位4 =整数值 数位3 2 1 =小数值 DP3、DP2 和 DP1在列表中 如转数 > 10,000，按**移位**查看下一个字符串。
样品	显示示例： 如位置 = 00.000 到99.999： 字符串1： **78.123.** 78.123转 **97.345** 97.345转 如位置= 100.000 to 999.999： 字符串1： **01.789.** = 101.789转 **04.367.** = 104.367转 按移位 字符串2： **0000.1.** = 101.789 **0000.1.** = 104.367

实际电流

代码	**d0003**
参数	电动机电流
描述	显示电动机电流，单位：安培。 如电流为负值，则DP5亮。
VarCom	I
序列	选择： d0003 按： 移位 显示： **0 0. # # #.**
样品	运动过程中，值持续变化。 **00.178.** **00.188.** **00.192.** **00.204.**

数字输入 1 到 10

代码	**d0004**
参数	数字输入状态
描述	表示数字输入1到10的状态。 双高线 =开 单高线=关 从左向右读取。
VarCom	输入
序列	选择： d0004 按： 移位
样品	数字输入1打开。数字输入2到10关闭。  数字输入2打开。数字输入1、3到10关闭。  数字1到10全打开。  数字1到10全关闭。 

数字输入 11

代码	**d0005**
参数	数字输入11状态
描述	表示数字输入11的状态。 双高线 =开 单高线=关
VarCom	输入
序列	数字输入11打开。 数字输入11关闭。
样品	数字输入11打开。  数字输入11关闭。 

数字输出 1 到 7

代码	**d0006**
参数	数字输出状态
描述	表示数字输出1到7的状态。 双高线 =开 单高线=关 从左向右读取。
VarCom	输出
序列	按： d0006 按： 移位
样品	数字输出1到7全部打开。  数字输出1到7全部关闭。 

恢复 CAN 状态字

代码	**d0007**
参数	回复状态字
描述	对象 6041h
VarCom	不适用
序列	按： d0007 按： 移位 显示： **h4250** （举例）

恢复 CAN 控制字

代码	**d0008**
参数	回复状态字
描述	对象6040h
VarCom	不适用
序列	按： d0008 按： 移位 显示： **h0000** （举例）

模拟输入 1 值

代码	**d0009**
参数	模拟输入1值
描述	显示模拟输入1的值，单位：毫伏
VarCom	ANIN1
序列	按： d0009 按： 移位 显示： **02.286.** （举例）

模拟输入 2 值

代码	**d0010**
参数	模拟输入2值
描述	显示模拟输入2的值，单位：毫伏
VarCom	ANIN2
序列	按： d0010 按： 移位

外部硬件位置（计数）

代码	**d0011**
参数	外部硬件位置
描述	显示外部反馈装置测量的位置，单位：计数
VarCom	HWPEXT
序列	按： d0011 按： 移位 显示： **00032.**（举例）
示例	-16 计数 **0.0016.**

9.6 操作面板——故障和信息模式

故障和信息模式用首字符为 F 的 5 位数表示。

HMI 故障代码

如在数字显示器在状态、命令或监控模式时出现一个或多个故障，则显示故障模式“hijacks”以及最新故障代码。



当故障同时出现时，显示器显示最高优先级故障代码。

如需恢复工作，在清除故障后，您必须选择不同的显示模式。

当数字显示器为故障模式时，故障代码根据需要用 4、3、2 和 1 位字符串显示，且不闪烁。

如故障持续生效，并选择了一个不同的显示模式，将继续显示 4 位故障代码字符，并闪烁。

如需故障代码完整列表，请参阅《数字显示——故障模式》。

HMI 信息代码

故障和信息模式也用于显示故障历史、警告历史和驱动器信息。

信息代码如下表所示。

输入代码和查看信息顺序见下面章节所述。

表 9-8. 信息代码

命令 – VarCom	描述	代码
FLTHIST	故障历史	**F0001**
VER	固件版本	**F0002**
VER	FPGA版本	**F0003**
Not Applicable	警告历史	**F0004**

故障历史

代码	**F0001**
参数	故障历史
VarCom	FLTHIST
样品	**Fe123**：TP读取失败 **Fr20**： 反馈通信错误 **Fe**： 参数存储器校验和失败 **Fr25**：脉冲和方向输入断线
序列	选择： F0001 按： 移位 显示： **Fr123** 按： 向上 显示： **Fr2** 按： 向上 显示： Fe
注意	由于同一个故障可能已经触发多次，您在代码变化前可能需要多次按向上（Up）或向下（Down）键。 也可以按住向上（Up）或向下（Down）键。按键时间越长，滚动越快。

固件版本

代码	**F0002**
参数	固件版本
VarCom	VER
样品	固件版本：2.0.0至0.0.48
序列	选择： F0002 按： 移位 显示：  按： 移位 显示：  按： 移位 显示：  按： 移位 显示： **00000** 按： 移位（显示恢复2 .0 .0）

FPGA 版本

代码	**F0002**
参数	固件版本
VarCom	VER
样品	FPGA版本： 4.08，2017年03月16日
序列	选择： F0002 按： 移位 显示：  按： 移位 显示：  按： 移位 显示：  按： 移位 显示： 

警告历史

代码	**F0004**
参数	警告历史
VarCom	不适用
样品	**F**：折返警告 **N**： STO警告 **L6**：软件限位开关跳闸
序列	选择： F0001 按： 移位 显示： **F** 按： 向上 显示： **n** 按： 向上 显示： L6
注意**s**	当在状态模式显示时，将依次显示多自负警告代码，仅4位。当在鼓掌和信息模式显示时，多字符代码用字符串显示。 由于同一个警告可能已经触发多次，您在代码变化前可能需要多次按向上（Up）或向下（Down）键。也可以按住向上（Up）或向下（Down）键。按键时间越长，滚动越快。

10 功能安全

10.1 安全转矩关闭（STO）概述

CDHD2 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动机运动供电。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动机旋转。

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，电动机电源被禁用。

STO 功能定义见标准 EN/IEC 61800-5-2，与符合 IEC 60204-1 标准 0 类停止的不受控停止有关。

标准 EN/IEC 61800-5-2 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，不对电动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（例如电动机抱闸制动），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。

CDHD2 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 CDHD2 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。

产品系列	尺寸	输入电压	标称输出电流	STO 电路	STO 依从
CDHD2	2A	交流120/240 V	1.5A、 3A	STO_A3	Yes*
CDHD2	2B	交流120/240 V	4.5A、 6A	STO_A3	Yes*

产品系列	尺寸	输入电压	标称输出电流	STO 电路	STO 依从
CDHD2	2C	交流120/240 V	8A、 10A、 13A	STO_A3	Yes*
CDHD2	2D	交流120/240 V	20A、 24A	STO_B	Yes*
CDHD2	2E	交流120/240 V	55A	STO_A5	Yes*
CDHD2	1D	直流20/90 V	3A、 6A、 12A、 15A	STO_A4	Yes*

* 待认证

10.3 STO 功能安全规范

备注 目前所有CDHD2型号的STO功能都等待认证。

表 10-1. STO/功能安全规范——所有 CDHD2 型号

特性	规范					
性能水平	符合 4 PL e类别（ISO 13849-1）					
安全完整性水平	符合SIL 3（IEC 61508 / IEC 62061 / 61800-5-2）					
可靠性数据	SFF	MTTFd	PFH*	PFDAVG**	PL	Cat.
	98.9%	66757.5	1.71E-9	1.5E-4	e	4
	* 每小时故障概率 **按需故障概率，根据每年一次需求计算。					

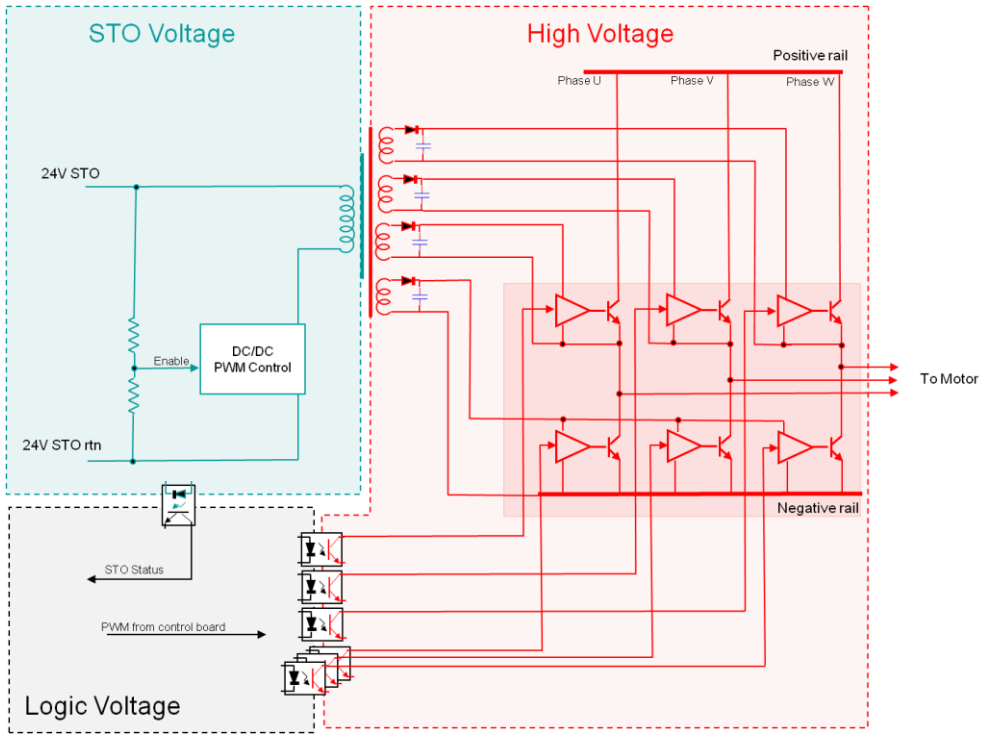


图10-1. STO 电路布线

10.4 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 EN 60204-1 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 CDHD2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 EN 61326-3-1 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 22 AWG（0.34 mm^2）。由于 STO 电路电流耗损小于 0.25A，因此 24 AWG （0.25 mm^2）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。

10.5 使用 STO

STO 行为

按照 IEC 61800-5-2 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 功能导致电动机控制电路电源被移除，从而使电动机失控。当 STO 在电动机运动过程中被触发时，电动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。在电动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，以及当电动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 功能生效时电动机将发生的情况。图描述的是电动机在恒定速度模式下被驱动，当 STO 电路电源被移除时，电动机滑行停止。

图中根据时间显示电动机速度。将电动机在控制停止（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。

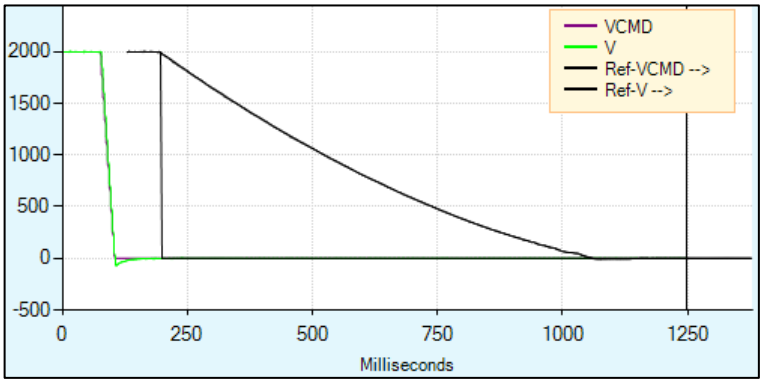


图 10-2. 当 STO 生效时电动机滑行停止

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：
  WRN 1 STO 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

故障存在：
FLT 4 STO 故障

由于驱动器启用并出现故障，必须执行故障恢复程序。

CANopen 和 EtherCAT

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（例如：悬荷掉落）的情况下，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。

10.6 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。

1. 移除（或关闭）STO 电源。验证：
   - 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 ServoStudio 2 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 ServoStudio 2 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 CDHD2 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/电动机操作不当和/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。

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 数字显示——警告代码

备注 警告代码只在操作面板处于状态模式时出现。

警告用 4 位数字显示字符表示：

字符常亮。



如警告代码为两个或多个字符（例如 L2），字符将按顺序显示，不闪烁。





当滚动警告历史（使用 F0004）时，警告代码用字符串显示；例如：

u8888

L2888

51888

_ **实时超载警告**



定义	实时超载警告
类型	警告
消息 #	WRN 36
描述	驱动器已检测到CPU接近其计算极限。
需要采取的行动	

b 多圈编码器电池低压



定义	绝对值多圈编码器电池低压警告
类型	警告
消息 #	WRN 22
描述	绝对值多圈编码器备用电池电压电平已降至3.15V以下。
需要采取的行动	尽快更换电池。 如在驱动器通电时更换电池，将保存编码器位置信息。 如在更换电池前关闭电池电源，将发布MTTURNRESET命令，在电池电源恢复后使多圈位置复位。

c 再生电阻器超载



定义	再生电阻器超载
类型	警告
消息 #	WRN 34
描述	再生电阻器超载。
需要采取的行动	

F **驱动器折返警告**
电动机折返警告



定义	驱动器折返警告 电动机折返警告
类型	警告
消息 #	WRN 2 WRN 3
描述	驱动器折返电流降至驱动器折返电流警告阈值（MIFOLDWTHRESH）以下。 或者，电动机折返电流降至电动机折返电流警告阈值（IFOLDWTHRESH）以下。
需要采取的行动	检查驱动器电动机尺寸。如对于应用来讲驱动器尺寸过小（功率不足），会出现该警告。

H 电动机超温



定义	电动机超温
类型	警告
消息 #	WRN 6
描述	电动机过热。
需要采取的行动	

L1 **硬件正限位开关打开**



定义	硬件正限位开关打开
类型	警告
消息 #	WRN 15
描述	正硬件限位开关激活。
需要采取的行动	

L2 硬件负限位开关打开



定义	硬件负限位开关打开
类型	警告
消息 #	WRN 16
描述	负硬件限位开关激活。
需要采取的行动	

L3 硬件正负限位开关打开



定义	硬件正负限位开关打开
类型	警告
消息 #	WRN 17
描述	正负硬件限位开关同时激活。
需要采取的行动	

L4 软件正限位开关跳闸



定义	软件正限位开关跳闸
类型	警告
消息 #	WRN 18
描述	正软件限位开关激活 位置反馈（PFB） > POSLIMPOS 且 POSLIMMODE = 1
需要采取的行动	

L5 软件负限位开关跳闸



定义	软件正限位开关跳闸
类型	警告
消息 #	WRN 19
描述	负软件限位开关激活 位置反馈（PFB） > POSLIMPOS 且 POSLIMMODE = 1
需要采取的行动	

L6 软件限位开关跳闸



定义	软件限位开关跳闸
类型	警告
消息 #	WRN 20
描述	正负软件限位开关激活。 位置反馈（PFB） > POSLIMPOS 且 位置反馈（PFB） < POSLIMNEG且 POSLIMMODE = 1
需要采取的行动	

L7 龙门配对轴正限位开关



定义	龙门配对值正限位开关
类型	警告
消息 #	WRN 60
描述	第二龙门轴已到达正硬件或软件限位开关处。
需要采取的行动	

L8 龙门配对轴正限位开关



定义	龙门配对值正限位开关
类型	警告
消息 #	WRN 61
描述	第二龙门轴已到达正硬件或软件限位开关处。
需要采取的行动	

n STO 警告



定义	STO警告
类型	警告
消息 #	WRN 1
描述	当驱动器禁用时，STO信号未连接。
需要采取的行动	检查STO连接器（P1）是否正确布线。

o 总线交流供电线断开



定义	总线交流供电线断开
类型	警告
消息 #	WRN 32
描述	总线供电主电源至少有一个相位未连接。
需要采取的行动	

r SININIT 后检测到的偏移和/或增益调节值



定义	SININIT后检测到的偏移和/或增益调节值
类型	警告
消息 #	WRN 27
描述	SININIT后检测到的有效偏移和/或增益调节值。 触发该警告的值为清除故障所使用的值的一半。尽管系统可能继续工作，这些值仍表示存在问题，随后可能会更加严重。
需要采取的行动	检查编码器和配套硬件。 这些值提示电子设备（例如：编码器、驱动器）或布线（例如：线组增加、线间泄漏增加）降级。必须对问题进行分析和修复。

S1 模拟 OPMODE 不能使用 SFBTYPE 1



定义	模拟 OPMODE不能使用SFBTYPE 1
类型	警告
消息 #	WRN 37
描述	模拟操作模式（即：OPMODE 1、 OPMODE 3）不能使用规定的二次反馈类型
需要采取的行动	

t **功率级超温**
控制板超温
集成电源模块超温



定义	功率级超温 控制板超温 集成电源模块超温
类型	警告
消息 #	WRN 5 WRN 9 WRN 38
描述	电源板和/或控制板以及/或电源模块（IPM）温度超出预设极限。
需要采取的行动	检查环境温度是否超出驱动器规范。 否则联系技术支持。

u **欠压**



定义	欠压
类型	警告
消息 #	WRN 4
描述	总线电压低于最小值。 如变量UVMODE值为1或2，且驱动器启用，则发布欠压警告。
需要采取的行动	检查主交流电源是否连接驱动器并打开。可通过UVTHRESH命令读取欠压极限。

11.4 数字显示——故障模式

更多关于数字显示故障模式的信息，请参阅《操作面板——故障和信息模式》。

这里故障代码用字母数字混编表示，使用下列格式：

定义	短名称。在ServoStudio 2中使用。
类型	指定故障或致命故障。故障类型说明见《故障和警告》。
活跃禁用	表示故障是否可出发活跃禁用功能。请参阅《禁用模式》。
消息 #	终端中显示的故障消息数。
描述	描述代码表示的状态或故障。
需要采取的行动	描述推荐的校正故障步骤。

-5 电动机设置失败



定义	电动机设置失败
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 44
描述	电动机设置程序失败。MOTORSETUPST将显示失败原因。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检查相位和电动机布线。确保选择正确的反馈类型。检查MOTORSETUPST提示。

-1 未配置



定义	未配置
类型	故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 12
描述	需要进行驱动器配置。 任意特定参数值修改后都需要进行配置（CONFIG）。 特定参数发送到驱动器后，即使参数值没有发生变化，也需要进行配置（CONFIG）。
需要采取的行动	设置驱动器参数和/或执行配置（CONFIG）。

_ 实时超载故障



定义	实时超载故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 89
描述	CPU已超出其计算极限。实时执行用时大于31.25 µs。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	联系技术支持

≡ [3 bars] 看门狗故障



定义	看门狗故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 38
描述	该故障通常是由于意外情况导致。电源重启前，驱动器无法工作。
需要采取的行动	关闭驱动器并再次打开。如检测到存在错误，请联系技术支持。

A4 CAN 供电故障



定义	CAN 供电故障
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 32
描述	CAN总线内部电源问题。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	驱动器可能需要修理。请联系技术支持。

b 驱动器锁定



定义	驱动器锁定
类型	故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 1
描述	安全码和密钥不匹配。驱动器无法启用。
需要采取的行动	请联系技术支持。

b1 PLL 同步失败



定义	PLL（锁相回路）同步失败
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 48
描述	控制器同步信号丢失或不稳定。只有在通过SYNCSOURCE命令启用同步时才能检测到该故障。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检查控制器同步信号。检查电缆连接和布线。

C1 CAN 心跳丢失



定义	CAN心跳丢失
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 50
描述	驱动器检测到CAN主机和驱动器之间连接断开。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	重新连接主从装置，并重启驱动器。

e 参数存储器校验和失败



定义	参数存储器校验和失败
类型	故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 2
描述	存储驱动器参数使用的非易失性存储器清空或数据损坏。 首次通电后显示该故障。配置驱动器并将参数保存在驱动器非易失性存储器中后，该故障将被清除。 如保存操作尚未完成，关闭电源过程中也会出现该故障。
需要采取的行动	重新配置驱动器，或下载参数集，并保存参数。 如问题仍然存在，请联系技术支持。

E 写入闪速存储器失败



E	闪动
定义	写入闪速存储器失败
类型	致命的故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 13
描述	内部闪存存取问题。驱动器无法启用。
需要采取的行动	请联系技术支持。

e101 FPGA 配置失败



定义	FPGA配置失败
类型	致命的故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 5
描述	FPGA代码未加载。驱动器无法启用。
需要采取的行动	请联系技术支持。

e105 自检失败



定义	自检失败
类型	致命的故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 33
描述	上电自检失败。驱动器无法启用。
需要采取的行动	请联系技术支持。

e106 控制 EEPROM 故障



定义	控制EEPROM故障
类型	致命的故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 6
描述	控制板EEPROM存取问题。驱动器无法启用。
需要采取的行动	请联系技术支持。

e107 控制 EEPROM 故障



定义	电源EEPROM故障
类型	致命的故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 7
描述	配电板EEPROM存取问题。驱动器无法启用。
需要采取的行动	请联系技术支持。

e108 Vbus 测量电路失败



定义	Vbus测量电路失败
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 8
描述	测量总线电压的电路出现故障。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	复位故障。如故障仍然存在，驱动器可能需要修理。 请联系技术支持。

e109 电流传感器偏移无效



定义	电流传感器偏移无效
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 43
描述	计算得出的电流传感器偏移超出范围。
需要采取的行动	复位故障。如故障仍然存在，驱动器可能需要修理。请联系技术支持。

e120 FPGA 版本不匹配



定义	FPGA 版本不匹配
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 47
描述	FPGA版本与固件版本不匹配。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	更新FPGA版本或驱动器版本。

e121 内部错误



定义	内部错误
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 70
描述	无限当型循环或数值问题导致的内部错误。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	请联系技术支持。

e123 电子电动机铭牌（MTP）读取失败



定义	电动机板读取失败
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 85
描述	无法读取电动机型号铭牌数据。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	重新连接反馈装置。确保电动机型号铭牌数据可读。

e124 需要保存和重启



定义	需要保存和重启
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 86
描述	参数发生变化，需要保存并重启后生效。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	保存然后重启驱动器。

e125 现场总线版本不匹配



定义	现场总线版本不匹配
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 93
描述	EtherCAT——Microblaze版本与驱动器规定版本不匹配。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	确保下载正确版本到驱动器。

e126 ESI 版本不匹配



定义	ESI 版本不匹配
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 94
描述	EtherCAT——ESI版本与驱动器规定版本不匹配。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	确保下载正确版本到驱动器。

e127 数字输出过电流故障



定义	检测到数字输出过电流
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 96
描述	在其中一个数字输出上检测到过电流。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检验数字输出是否正确布线。确保输出电路不短路。

e129 反馈类型自动检测失败



定义	反馈类型自动检测失败。
类型	故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 106
描述	由于sensAR和HIPERFACE反馈装置均未检测到，上电时反馈类型自动检测失败。反馈装置断开连接或为不同类型。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检验连接。手动配置实际反馈类型。

e130 EnDat 高分辨率故障



定义	初始化过程中检测到的EnDat编码器循序分辨率超过32位。
类型	故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 107
描述	驱动器无法处理EnDat高分辨率反馈。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	

e131 MOTORNAME/电子电动机铭牌（MTP）数据不匹配



定义	MOTORNAME和电子电动机铭牌（MTP）数据不兼容。
类型	故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 108
描述	驱动器之前已为其他不同电动机进行了配置。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	清除MOTORNAME并清除故障。 对已连接电动机进行参数调谐。

e132 该驱动器不支持固件版本



定义	该驱动器型号不支持驱动器固件。
类型	故障
活跃禁用	不适用
消息 #	FLT 109
描述	高于1.44.X的固件版本无法在该驱动器上运行。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	下载兼容固件版本到驱动器上。

e134 ESI 供应商不匹配



定义	ESI 供应商不匹配
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 110
描述	使用EtherCAT。ESI供应商数据与驱动器规定数据不匹配。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	确保下载正确供应商数据到驱动器。

F1 驱动器折返



定义	驱动器折返
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 16
描述	驱动器平均电流超出额定驱动器连续电流。该故障发生在折返警告出现后。
需要采取的行动	检查电动机驱动器尺寸标定。如对于应用来讲驱动器尺寸过小（功率不足），会出现该故障。 检查换向角是否正确（即换向平衡）。

F2 电动机折返



定义	电动机折返
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 17
描述	电动机平均电流超出额定电动机连续电流。该故障发生在折返警告出现后。
需要采取的行动	检查驱动器电动机尺寸标定。如对于应用来讲电动机尺寸过小（功率不足），会出现该故障。

F2H 脉冲序列频率过高



定义	脉冲序列频率过高
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 76
描述	外部脉冲序列频率已超出最大规定输入频率。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	降低由控制器发送命令的齿轮传动脉冲频率。

F3 失速故障



定义	失速故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 59
描述	当[I > MICONT]和[I > 0.9×ILIM]以及[V < STALLVEL]时出现失速工况。 每当失速工况存在时长大于STALLTIME时，就会出现失速故障。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	清除失速工况，并注意避免失速工况出现。

Fb1 现场总线速度超限



定义	现场总线速度超限
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 30
描述	由于控制器发出的目标位置命令可能造成电动机超出速度极限，因为该命令被拒。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	启用驱动器，并发送有效位置命令。

Fb12 现场总线插值周期超过同步时间



定义	现场总线插值周期超过同步时间
类型	故障
活跃禁用	
消息 #	FLT 120
描述	现场总线插值周期超过规定同步时间。
需要采取的行动	调节周期时间设置。

Fb13 接收到的对象索引超过对象数组大小



定义	接收到的对象索引超出对象数组大小
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 122
描述	该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	复位驱动器。

Fb2 命令超出加速度/减速度极限



定义	命令超出加速度/减速度极限
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 66
描述	控制器发出的新目标位置命令可能造成电动机加速度/减速度超出极限。因此该命令被拒，且驱动器发生故障。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	启用驱动器，并发送有效位置命令。

Fb3 现场总线电缆断开连接



定义	现场总线电缆断开连接
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 65
描述	控制器和驱动器之间的连接被清除。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	重新建立控制器和驱动器之间的连接。

Fb4 现场总线目标命令丢失



定义	现场总线目标命令丢失
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 69
描述	现场总线控制器连续3次未发送目标命令。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	清除故障，并允许控制器发送新命令。

Fb7 CAN 处于总线关闭状态



定义	CAN处于总线关闭状态
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 88
描述	由于通信错误，驱动器已与CAN总线断开连接，不再发送/接收通信数据包。 该故障将禁用驱动器。 该故障可隐藏在对象1029h中。
需要采取的行动	检查CAN布线，并检验CAN网络是否正常工作。

Fb8 EtherCAT 数据包丢失



定义	EtherCAT数据包丢失
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 91
描述	EtherCAT数据包已丢失。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	确保EtherCAT主机（控制器）在（主机）规定时间内发送数据包。

Fb9 CAN/EtherCAT 状态不工作



定义	CAN/EtherCAT状态不工作
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 92
描述	接收命令运行至较低通信状态前，驱动器启用并处于工作状态。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	确保控在驱动器启用时，控制器不切换至较低通信状态。

G1 龙门差动轴故障（活跃禁用）



定义	龙门差动轴故障（活跃禁用）
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 129
描述	龙门差动轴已报告需要主动轴进行活跃禁用处理的故障。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	校正龙门差动轴上的故障，并使用GANTRYCLRFLT。

G2 龙门差动轴故障（非活跃禁用）



定义	龙门差动轴故障（非活跃禁用）
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 130
描述	龙门差动轴已报告不能进行活跃禁用处理的故障。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	校正龙门差动轴上的故障，并使用GANTRYCLRFLT。

G3 驱动器内部通信故障



定义	驱动器内部通信故障
类型	故障
活跃禁用	
消息 #	FLT 131
描述	驱动器内部通信层内有同步丢失或超时错误 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检查驱动器内部通信电缆的物理连接。

G4 龙门对准过程失败



定义	龙门对准过程失败
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 132
描述	因对准过程中发生故障或驱动器禁用导致龙门对准失败。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	

G5 龙门差动控制器饱和



定义	龙门差动控制器饱和
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 133
描述	龙门控制器电流命令饱和。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	

G6 龙门接收不到配对轴的位置反馈确认



定义	龙门接收不到配对轴的位置反馈确认
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 134
描述	轴发送位置反馈数据到配对轴，但配对轴不确认接收。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检查驱动器内部的通信电缆物理连接。

G7 龙门 FIFO 缓冲器高于预期



定义	龙门FIFO缓冲器高于预期
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 135
描述	FIFO缓冲器计数器显示高于预期的帧数。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	--

G8 通信错误过多



定义	通信错误过多
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 136
描述	有过多连续错误、奇偶错误或超时错误。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	--

G9 龙门高通信错误率



定义	龙门高通信错误率
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 137
描述	通信错误数量已超出可接受比率。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	

G10 龙门接收不到配对轴零位偏移确认



定义	龙门接收不到配对轴零位偏移确认
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 138
描述	轴发送零位偏移数据到配对轴，但配对轴不确认接收。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检查驱动器内部通信电缆的物理连接。

G11 龙门配对轴不启用



定义	龙门配对轴不启用
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 139
描述	龙门配对轴在龙门启用过程中不能启用。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检查龙门配对驱动器。

G12 龙门配对轴报告故障



定义	龙门配对轴报告故障
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 140
描述	龙门配对轴报告故障。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	校正并清除故障。

G13 龙门回零失败



定义	龙门回零失败
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 141
描述	龙门回零失败。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	校正并清除故障。

H 电动机超温



定义	电动机超温
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 23
描述	电动机过热，或驱动器没有对电动机温度传感器进行正确设置。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检查驱动器是否正确配置（使用THERMODE、THERMTYPE、THERMTRIPLEVEL和THERMTIME），如有需要，检查电动机温度传感器是否正确连接到驱动器。如驱动器配置和布线正确，检查电动机尺寸对于应用来讲是否过小。

J 超过超速极限



定义	超过超速极限
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 14
描述	实际速度超过速度极限的1.2倍。使用VLIM设置速度极限。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检查VLIM设置是否符合应用要求。 使用速度回路调谐，检查过度超调。

J1 超过最大位置误差



定义	超过最大位置误差
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 45
描述	位置误差（PE）已超过位置误差极限（PEMAX）。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	改变驱动器调谐来增强位置跟踪，或增加PEMAX，允许更大位置误差。

J2 超过最大速度误差



定义	超过最大位置误差
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 67
描述	位置误差（VE）已超过位置误差极限（VEMAX）。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	改变驱动器调谐来增强位置跟踪，或增加VEMAX，允许更大位置误差。

J3 高位置误差（PE）值



定义	高PE值
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 87
描述	位置误差（PE）已达到软件数值极限。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检查调谐。

J4 检测到通信误差（电动机失控）工况



定义	检测到通信误差（电动机失控）工况
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 77
描述	尽管命令电流为正电流，电动机逆向运行。通信错误。 （实际电流、加速度和速度代数符号不匹配。） 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	校正MPHASE设置。激活并增强相位查找过程。

J5 二次反馈位置不匹配



定义	二次反馈位置不匹配
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 90
描述	电动机和负载之间的位置偏差过大。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	增强位置调谐。

n STO 故障



定义	STO 故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 4
描述	驱动器启用时，STO信号未连接。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	检查STO连接器（P1）是否正确布线。

n1 再生过电流



定义	再生过电流
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 29
描述	已超出再生电流的预设电流极限。该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	增加再生电阻器的值。

n3 发布紧急停止



定义	发布紧急停止
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 57
描述	已激活定义为紧急停止指示的输入。 该故障将禁用驱动器。
需要采取的行动	关闭输入。

n41 动力制动开路负载



定义	动力制动开路负载
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 63
描述	动力制动输出上的开路负载。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	确保动力制动负载电缆正确连接且未损坏。

n42 动力制动短路



定义	动力制动短路
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 64
描述	动力制动输出短路。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	更换电动机制动器或整个电动机。

n45 动力制动器故障



定义	动力制动器故障
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 98
描述	动力制动器出现的故障。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	更换电动机制动器。

o 过压



o	闪烁
定义	过压
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 9
描述	总线电压超出最大值。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查应用是否需要再生电阻器。

o15 +15V 超出范围



定义	+15V 超出范围
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 36
描述	内部+15 V 电源超出范围。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	驱动器可能需要修理。请联系技术支持。

o-15 -15V 超出范围



定义	-15V 超出范围
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 37
描述	内部-15 V 电源超出范围。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	驱动器可能需要修理。请联系技术支持。

o5 5V 超出范围



定义	5V 超出范围
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 52
描述	5V低或关闭电源。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	关闭电源过程中可能出现。如该故障在其他工况下出现，请联系技术支持。

o6 逻辑交流电源故障



定义	逻辑交流电源故障
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 72
描述	逻辑主电源关闭。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	不需要采取行动。这是逻辑电源关闭时的正常反应。

o7 总线交流电源线断开连接



定义	总线交流电源线断开连接
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 78
描述	总线主电源至少有一相未连接。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查总线交流电源连接。确保电源打开。请参阅LINELOSSMODE和相关参数。

o8 再生电阻器超载



定义	再生电阻器超载
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 83
描述	再生电阻器负载超出其容许功率。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查再生电阻器性能是否适合应用。

o9 数字输出过电流故障



定义	数字输出过电流故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 105
描述	已检测到数字输出有过电流。
需要采取的行动	检查数字输出连接。

P 过电流



定义	过电流
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 3
描述	已检测到驱动器输出有过电流。该故障将禁用驱动器。 驱动器允许该故障最多连续出现三次。当故障第四次出现时，驱动器在能够再次启用前强制延迟1分钟。
需要采取的行动	检查电动机连接是否短路。检查电流回路是否过度过冲。

P2 不稳定电流回路



定义	不稳定电流回路
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 100
描述	已检测到意外高电流过冲。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查并修改电流控制器设置。

P3 检测到高 IQ 电流



定义	检测到高IQ电流
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 104
描述	检测到的IQ电流大于ILIM的120%。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查并修改电流控制器设置。

r10 正弦反馈通信失败



定义	正弦反馈通信失败
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 21
描述	驱动器和EnDat或HIPERFACE编码器之间的通信问题。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查数据和时钟信号与EnDat或HIPERFACE编码器正确连接。电缆必须屏蔽。

r14 正弦编码器正交故障



定义	正弦编码器正交故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 24
描述	计算得出的和实际编码器正交信息不匹配。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查反馈装置布线。确保选择正确的编码器类型（MENCTYPE)）。

r15 正弦/余弦校准无效



定义	正弦/余弦校准无效
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 25
描述	正弦/余弦校准参数超出范围。该故障与解析器和正弦编码器反馈有关。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	重新执行正弦/余弦校准过程。

r16 反馈 5V 过电流



定义	反馈5V过电流
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 26
描述	驱动器在5V主编码器电源上提供的电流已超出预设电流极限。驱动器允许该故障最多连续出现3次。3次故障后，驱动器再次启用前将强制延迟1分钟。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	CDHD2可为主编码器提供最大320mA拉电流。检查编码器是否短路。检查编码器拉电流是否超过电流极限。

r17 二次反馈索引断开



定义	二次反馈索引断开
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 27
描述	第二编码器索引线未连接。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查驱动器是否配置为使用第二编码器上的索引信号，并检查索引信号是否连接。

r18 二次反馈 A/B 线断开



定义	二次反馈A/B线断开
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 28
描述	其中一个二次反馈信号未连接。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查第二编码器发出的所有信号是否正确连接到驱动器。

r19 第二编码器 5V 过电流



定义	第二编码器5V过电流
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 31
描述	已超出驱动器在5V第二编码器电源上提供电流的预设电流极限。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	CDHD2可为第二编码器提供最大320mA拉电流。检查编码器是否短路。检查编码器拉电流是否超过电流极限。

r20 反馈通信错误



定义	反馈通信错误
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 34
描述	与反馈装置的通信未正确初始化。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查反馈装置是否正确布线。检查选择的编码器类型（MENCTYPE）是否正确。

r21 Nikon 编码器操作故障



定义	Nikon编码器操作故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 35
描述	与Nikon反馈装置的通信未正确初始化。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查反馈装置是否正确布线。检查选择的编码器类型（MENCTYPE）是否正确。

r22 二次反馈通信错误



定义	二次反馈通信错误
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 121
描述	与二次反馈装置的通信未正确初始化。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	确保二次反馈装置正确布线。确保选择正确的第二编码器类型（SFBTYPE）。

r23 相位查找失败



定义	相位查找失败
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 41
描述	通信初始化失败。该故障出现在电动机反馈装置没有换向信息（例如：霍尔信号）的系统中。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查该应用的电动机反馈类型和相位查找参数是否正确设置。

r24 多摩川（Tamagawa）初始化失败



定义	多摩川（Tamagawa）初始化失败
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 42
描述	多摩川（Tamagawa）反馈装置的初始化过程失败。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查编码器布线是否正确。

r25 脉冲和方向输入线断开



定义	脉冲和方向输入线断开
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 46
描述	其中一个脉冲和方向信号未连接。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查所有脉冲和方向输入信号是否正确连接到驱动器。

r26 多摩川（Tamagawa）Abs 操作故障



定义	多摩川（Tamagawa）Abs操作故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 49
描述	反馈装置显示多个故障，包括下列其中一个或多个错误：电池低/错误、超速、计数错误、多圈错误。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查电池电压和反馈布线。确保电动机在编码器初始化过程中未高速运行。

r27 电动机相位断开



定义	电动机相位断开
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 51
描述	其中一个电动机相位断开。当电流命令大于100时，对大于160电角度来讲，其中一个电动机相位的电流实际为零。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查电动机相位布线。

r28 解析器初始化失败



定义	解析器初始化失败
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 55
描述	驱动器未检测到正确的正弦/余弦信号增益设置或采样点。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查解析器布线和增益值。

r29 多圈编码器电池低电压



定义	绝对值多圈编码器电池低电压故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 56
描述	绝对值多圈编码器备用电池的电压电平已降至3.0V以下。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	更换编码器电池。 如电池电源在更换电池前被切断，则发布命令MTURNRESET，在电池电源恢复后重置多圈位置。

r32 Endat2X 反馈故障



定义	Endat2X 反馈故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 58
描述	当驱动器与EnDat 编码器进行通信时，出现CRC错误。也是由于EnDat编码器设置报警bit/s（用于指示编码器问题）造成。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	重置编码器，包括编码器电源关闭。

r33 自定义绝对值编码器操作故障



定义	自定义绝对值编码器内部故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 95
描述	该反馈装置故障表示有多个可能出现的问题：电池电量低或错误；超速；计数错误；多圈错误。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查电池电压和反馈布线。确保电动机在编码器初始化过程中未高速运行。

r34 位置反馈（PFB）关闭校验和无效



定义	位置反馈（PFB） 关闭校验和无效
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 60
描述	位置反馈（PFB）备用数据的计算校验和与预期校验和不匹配。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	如应用需要，将机器回零。

r35 位置反馈（PFB）关闭数据不匹配



定义	位置反馈（PFB）关闭数据不匹配
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 61
描述	轴运动导致位置反馈（PFB）多圈数据无法恢复。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	如应用需要，将机器回零。

r36 无位置反馈（PFB）关闭数据



定义	无位置反馈（PFB）关闭数据
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 62
描述	位置反馈（PFB）备用存储器清空。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	如应用需要，将机器回零。

r37 编码器相位错误



定义	编码器相位错误
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 68
描述	在正常增量编码器操作中，正交输入A和B为反相90度。当同时在A和B信号上检测到边沿过渡时，出现相位错误。该故障将禁用驱动器。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	将MENCAQBFILT设置为0，清除A和B信号上的滤波器。如问题仍然存在，则可能是由于编码器故障。

r38 差分霍尔断线



定义	差分霍尔线断开
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 71
描述	差分霍尔传感器断线。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	确保HALLSTYPE与正在使用的霍尔传感器（单端或差分）匹配。 检查差分霍尔传感器发出的所有信号是否正确连接到驱动器。

r39 AB 正交换向故障



定义	AB正交换向故障
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 80
描述	AB正交编码器换向/编码器计数丢失。 检测换向/脉冲丢失时，索引信号充当参照位置。AB正交编码器计数器在不同索引位置进行比较。在索引位置捕获之间，计数必须正好是MENCRESx4（或0计数，如运动返回至相同索引位置）。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	如故障在运动开始后不久出现，则检查MENCRES设置。如故障在运动开始后一定时间出现，则可能是由于EMI噪声。改善安装。确保接地。确保反馈和电动机电缆上连接屏蔽。

r4 A/B 断线



定义	A/B 断线
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 18
描述	其中一个主反馈信号未连接。该故障出现在增量编码器、解析器和正弦编码器反馈类型中。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	请参阅《正弦编码器和解析器诊断》。 检查主反馈装置发出的所有信号是否正确连接到驱动器。

r40 sensAR 编码器故障



定义	sensAR编码器故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 82
描述	驱动器已检测到sensAR编码器在通信过程中有内部故障。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	使用命令SRVSNSINFO鉴定该故障。 更换电池：关闭驱动器电源。拆除旧电池并插入新电池。打开驱动器电源。发布命令MTTURNRESET重置多圈编码器的位置计数器。MTTURNRESET也会清除故障。 请参阅《*sensAR*绝对值磁编码器》。

r41 Sankyo 绝对值编码器故障



定义	Sankyo绝对值编码器故障
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 99
描述	反馈装置表示有一个或多个故障，包括：电池电量低或错误、超速、计数错误、多圈错误。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查电池电压和反馈布线。确保电动机在编码器初始化过程中未高速运行。

r42 BiSS-C 编码器指示内部故障



定义	BiSS-C编码器指示内部故障。
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 102
描述	该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	请参阅BiSS-C编码器制造商具体文件资料。

r43 HIPERFACE 数据错误

定义	HIPERFACE编码器数据错误。
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 103
描述	该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	输入命令HSAVE 1。

r45 MENCZPOS 与霍尔不匹配



定义	MENCZPOS与霍尔不匹配
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 111
描述	保存了错误MENCZPOS值，或编码器有不同索引位置。 当基于MENCZPOS的电角度和霍尔传感器电角度之差大于30度时，即认定为故障。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	运行电动机设置向导，并保存新的MENCZPOS值。

r46 sensAR 编码器位置故障



定义	sensAR编码器位置故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 112
描述	恢复的位置值不再视为可靠值。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	重启驱动器。

r47 sensAR 超温故障



定义	sensAR超温故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 113
描述	驱动器温度过高。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	

r48 sensAR 工作电源供给不足



定义	sensAR工作电源供给不足
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 114
描述	装置电源供给已降至运行值以下。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查编码器电源供给。

r49 sensAR 电池电压低于阈值



定义	sensAR电池电压低于阈值
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 115
描述	电池电压低于阈值。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	更换编码器电池。

r50 sensAR 需要复位命令



定义	sensAR需要配置命令
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 116
描述	sensAR需要复位命令MTTURNRESET。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	

r5 索引断线



定义	索引断线
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 20
描述	编码器索引线未连接。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查驱动器是否进行了索引信号工作配置（使用MENCTYPE），并检查索引信号是否连接。

r51 内部位置同步失败



定义	内部位置同步失败
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 117
描述	多圈和单圈模块内部位置同步不能正常工作。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	重启驱动器。

r52 多圈编码器一般故障



定义	多圈编码器一般故障
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 118
描述	多圈模块不能正常工作。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	重启驱动器。

r53 sensAR 固件-硬件不匹配



定义	sensAR固件与sensAR硬件不匹配
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 119
描述	固件版本与sensAR硬件不兼容。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	请联系技术支持。

r6 无效霍尔



定义	无效霍尔
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 19
描述	驱动器已检测到霍尔反馈信号上的000或111状态。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查霍尔信号是否正确连接。调谐电动机时，读取霍尔状态（使用HALLS），查看未连接的信号。 如反馈类型为多摩川（Tamagawa），检查反馈布线是否正确。

r8 A/B 超出范围



定义	A/B超出范围
类型	故障
活跃禁用	否
消息 #	FLT 22
描述	反馈模拟信号超出范围。该故障与解析器和正弦编码器反馈有关。 驱动器根据sin2 + cos2 = 1计算方法，检查正弦和余弦信号幅度是否正确。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	请参阅《正弦编码器和解析器诊断》。 检查正弦和余弦信号幅度。

r9 编码器模拟频率过高



定义	编码器模拟频率过高
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 15
描述	计算得出的等值编码器输出频率超出该信号上限，即4 MHz。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查设置等值编码器输出使用的参数。如使用的是正弦编码器，则检查ENCOUTRES参数设置。

t1 功率级超温



定义	功率级超温
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 10
描述	配电板温度超出预设极限。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查环境温度是否超出驱动器规范。否则，请联系技术支持。

t2 集成电源模块超温



定义	集成电源模块超温
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 39
描述	集成电源模块内部温度已超出预设极限。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查环境温度是否超出驱动器规范。否则，请联系技术支持。

t3 控制板超温



定义	控制板超温
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 40
描述	控制板温度已超出预设极限。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查环境温度是否超出驱动器规范。否则，请联系技术支持。

t4 温度传感器故障



定义	温度传感器故障
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 73
描述	温度传感器故障。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	重启电源。如问题仍然存在，请联系技术支持。

u 欠压



定义	欠压
类型	故障
活跃禁用	该故障可出发活跃禁用功能。
消息 #	FLT 11
描述	总线电压低于最小值。 如变量UVMODE值为3，且驱动器启用，则发布欠压故障。 该故障阻止驱动器启用。
需要采取的行动	检查主交流电源是否连接驱动器并打开。欠压极限可使用UVTHRESH命令读取。

11.5 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。

11.5.1 警告消息

CDHD2 驱动器警告在对象 **2011h** 中进行报告。

由于 CDHD2 警告为 64 位，分成两个 32 位段。

表 11-1. 警告代码和消息

警告 # 编号	警告消息（更多信息请点击描述）	警告代码
WRN 1	STO	00000000 00000001h
WRN 2	驱动器折返警告	00000000 00000002h
WRN 3	电动机折返警告**Error! Reference source not found.**	00000000 00000004h
WRN 4	欠压	00000000 00000008h
WRN 5	功率级超温	00000000 00000010h
WRN 6	电动机超温	00000000 00000020h
WRN 9	控制板超温	00000000 00000100h
WRN 10	需要相位查找 初始化换向角需要相位差。	00000000 00000200h
WRN 11	PLL未同步 锁相回路（PPL）尚未同步（SYNCSOURCE>0）。	00000000 00000400h
WRN 15	硬件正向限位开关开路	00000000 00004000h
WRN 16	硬件负向限位开关开路	00000000 00008000h
WRN 17	硬件正向和负向限位开关开路	00000000 00010000h
WRN 18	软件正向限位开关跳闸	00000000 00020000h
WRN 19	软件负向限位开关跳闸	00000000 00040000h
WRN 20	软件限位开关跳闸	00000000 00080000h
WRN 21	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。	00000000 00100000h
WRN 22	多圈编码器电池低电压	00000000 00200000h
WRN 24	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。	00000000 00800000h
WRN 25	位置反馈（PFB）备用未读取 PFBBACKUP数据尚未接收到。	00000000 01000000h

警告 # 编号	警告消息（更多信息请点击描述）	警告代码
WRN 27	SININIT后检测到的偏移和/或增益调节值	00000000 04000000h
WRN 32	总线交流电源线断开	00000000 80000000h
WRN 34	再生电阻器超载	00000002 00000000h
WRN 35	SensAR：编码器警告 驱动器在SensAR上检测到警告。	00000004 00000000h
WRN 36	实时超载警告	00000008 00000000h
WRN 37	模拟OPMODE不能使用SFBTYPE 1	00000010 00000000h
WRN 38	集成电源模块超温	00000020 00000000h
WRN 40	在线负载/电动机惯量比（LMJR）估算活跃 在线负载/电动机惯量比（LMJR）估算活跃。	00000080 00000000h
WRN 41	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。	00000100 00000000h
WRN 42	RPDO 数据超出范围 RPDO数据超出范围或超出最小/最大极限。	00000200 00000000h
WRN 43	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。	00000400 00000000h
WRN 44	命令为接近正向软件极限 命令为接近负向软件极限。	00000800 00000000h
WRN 45	命令为接近负向软件极限 命令为接近正向软件极限。	00001000 00000000h
WRN 47	CAN通信输入被动状态 CAN总线通信错误	00004000 00000000h
WRN 48	默认驱动器配置 驱动器配置为默认出厂设置	00008000 00000000h
WRN 49	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。	00010000 00000000h
WRN 50	I2C 未能读取温度传感器	00020000 00000000h
WRN 51	BiSS-C编码器指示内部警告	00040000 00000000h
WRN 52	电动机兼容性警告	00080000 00000000h
WRN 53	冲突数字输入打开	00100000 00000000h
WRN 54	风机电路警告 风机电路超载或断开连接	
WRN 55	过高电气噪声警告 系统产生过高电气噪声	
WRN 56	反馈类型不匹配 配置的反馈类型和连接的编码器不匹配	
WRN 57	sensAR编码器超温警告 sensAR编码器超温警告	

警告编号	#	警告消息（更多信息请点击描述）	警告代码
WRN	58	sensAR编码器内置闪存故障 sensAR内置闪存故障	
WRN	59	检测到过高轴移位 装置已检测到异常高的轴移位	
WRN	60	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	
WRN	61	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	
WRN	62	内部轴同步丢失（无HMI） 内部FPGA通信同步问题	

11.5.2 错误消息——制造商专用

表11-2.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
ERR	20	未知命令	E0020	0800 0000h
ERR	21	未知变量	E0021	0800 0000h
ERR	22	校验和错误	E0022	0800 0000h
ERR	23	驱动器活跃	E0023	0800 0000h
ERR	24	驱动器失活	E0024	0800 0000h
ERR	25	值超出范围	E0025	0609 0030h
ERR	26	值过低	E0026	0609 0032h
ERR	27	OPMODE无效	E0027	0800 0000h
ERR	28	句法错误	E0028	0800 0000h
ERR	29	值过高	E0029	0609 0031h
ERR	36	不可编程	E0036	0601 0002h
ERR	37	未配置	E0037	0800 0000h
ERR	38	不适用	E0038	0800 0000h
ERR	42	闪存无效	E0042	0606 0000h
ERR	43	记录活跃	E0043	0800 0000h
ERR	44	记录数据不可用	E0044	0800 0000h
ERR	45	NVRAM清空	E0045	0800 0000h
ERR	46	值必须为偶数	E0046	0800 0000h
ERR	49	值必须为0.25的倍数	E0049	0800 0000h
ERR	50	保存至闪存失败	E0050	0800 0000h
ERR	51	不适用	E0051	0606 0000h
ERR	54	朝向限位开关命令	E0054	0800 0000h

警告编号	#	错误信息	数字显示	错误代码
ERR	55	归零模式活跃	E0055	0800 0000h
ERR	60	电动机正在运行	E0060	0800 0000h
ERR	62	通信错误	E0062	0800 0000h
ERR	63	EnDat 未准备就绪	E0063	0800 0000h
ERR	64	EnDat CRC 错误	E0064	0800 0000h
ERR	65	EnDat 忙碌	E0065	0800 0000h
ERR	66	密码保护	E0066	0800 0000h
ERR	67	TM写入EEPROM失败	E0067	0606 0000h
ERR	68	TM通信CRC失败	E0068	0504 0004h
ERR	71	回零类型未使用	E0071	0800 0000h
ERR	72	回零类型无效	E0072	0800 0000h
ERR	73	回零触发器输入源未设置	E0073	0800 0000h
ERR	74	回零正在进行	E0074	0800 0000h
ERR	75	回零方向-逆转输入未设置。请参阅CiA402。	E0075	0800 0000h
ERR	82	功能已定义	E0082	0800 0000h
ERR	94	命令超出软件极限	E0094	0800 0000h
ERR	95	反馈无效	E0095	0800 0000h
ERR	96	变量不可记录	E0096	0800 0000h
ERR	97	值必须为整数	E0097	0800 0000h
ERR	98	不支持输入/输出	E0098	0800 0000h
ERR	99	活跃禁用正在进行	E0099	0800 0000h
ERR	100	I2C总线忙碌	E0100	0800 0000h
ERR	102	其他程序正在运行	E0102	0800 0000h
ERR	103	执行程序前清除故障	E0103	0800 0000h
ERR	104	运动待定	E0104	0800 0000h
ERR	105	无效 PTP模式	E0105	0800 0000h
ERR	106	校验和无效	E0106	0800 0000h
ERR	107	模拟输出模式无效	E0107	0800 0000h
ERR	108	保持模式活跃	E0108	0800 0000h
ERR	109	电动机换向类型无效	E0109	0800 0000h
ERR	113	HC实际速度超出范围	E0113	0800 0000h
ERR	114	本硬件不支持	E0114	0800 0000h
ERR	115	值必须为0.125的倍数	E0115	0800 0000h
ERR	116	现场总线模式（COMMODE=1） 活跃	E0116	0800 0000h
ERR	201	电流回路设计失败	E0201	0800 0000h
ERR	202	MENCRES超出范围	E0202	0800 0000h
ERR	204	MSPEED超出范围	E0204	0800 0000h

警告编号	#	错误信息	数字显示	错误代码
ERR	206	MVANGLF超出范围	E0206	0800 0000h
ERR	210	VLIM超出范围	E0210	0800 0000h
ERR	212	MVANGLH超出范围	E0212	0800 0000h
ERR	213	DICONT大于 DIPEAK	E0213	0800 0000h
ERR	214	MENCTYPE不匹配	E0214	0800 0000h
ERR	215	DIPEAK 超出范围	E0215	0800 0000h
ERR	216	MIPEAK超出范围	E0216	0800 0000h
ERR	217	MICONT大于MIPEAK	E0217	0800 0000h
ERR	218	VBUS超出范围	E0218	0800 0000h
ERR	219	ML超出范围	E0219	0800 0000h
ERR	220	MPOLES超出范围	E0220	0800 0000h
ERR	221	速度回路设计失败	E0221	0800 0000h
ERR	222	内置双增益存在	E0222	0800 0000h
ERR	223	需要PHASEFIND	E0223	0800 0000h
ERR	224	不允许该值	E0224	0609 0030h
ERR	225	内置双增益不存在	E0225	0800 0000h
ERR	226	MENCTYPE对线性电动机无效	E0226	0800 0000h
ERR	227	ENCOUTRES*VLIM过高	E0227	0800 0000h
ERR	228	功能对本输入无效	E0228	0800 0000h
ERR	229	MJ超出范围	E0229	0800 0000h
ERR	230	MMASS超出范围	E0230	0800 0000h
ERR	232	自动调谐活跃	E0232	0800 0000h
ERR	233	内部配置失败	E0233	0800 0000h
ERR	234	反馈类型不匹配	E0234	0800 0000h
ERR	250	速度配置失败	E0250	0800 0000h
ERR	254	周期识别活跃	E0254	0800 0000h
ERR	255	相位查找模式无效	E0255	0800 0000h
ERR	256	反馈装置断开连接	E0256	0800 0000h
ERR	257	反馈装置初始化	E0257	0800 0000h
ERR	260	无输入分配到触碰探针	E0260	0800 0000h
ERR	261	COMMERRVTHRESH超出VLIM	E0261	0800 0000h
ERR	263	SensAR：装置忙碌	E0263	0800 0000h
ERR	264	SensAR：要求超时	E0264	0800 0000h
ERR	265	SensAR：闪存保存失败	E0265	0800 0000h
ERR	266	SensAR：协议错误	E0266	0800 0000h
ERR	267	SensAR：非法要求	E0267	0800 0000h
ERR	268	SensAR：地址不一致	E0268	0800 0000h

警告编号	#	错误信息	数字显示	错误代码
ERR	269	无法读取电动机铭牌数据	E0269	0800 0000h
ERR	270	MTPMODE>0时无法设置	E0270	0800 0000h
ERR	271	COMMODE>0时无法设置	E0271	0800 0000h
ERR	272	不支持POSCONTROLMODE	E0272	0800 0000h
ERR	274	SFBMODE>0时无法发布	E0274	0800 0000h
ERR	275	HDTUNE轮廓不是梯形	E0275	0800 0000h
ERR	276	本反馈不支持	E0276	0800 0000h
ERR	277	反馈返回数据过多	E0277	0800 0000h
ERR	278	HDTUNEAVMODE无效	E0278	0800 0000h
ERR	279	SensAR：内部要求错误	E0279	0800 0000h
ERR	280	SensAR 驱动器被占用	E0280	0800 0000h
ERR	281	SensAR驱动器故障	E0281	0800 0000h
ERR	282	SensAR驱动器获取超时	E0282	0800 0000h
ERR	283	驱动器未回零	E0283	0800 0000h
ERR	284	SensAR地址超出范围	E0284	0800 0000h
ERR	285	出现SensAR CRC错误	E0285	0800 0000h
ERR	286	自动调谐激活失败	E0286	0800 0000h
ERR	287	归零失败。如ILIM=0无法归零。	E0287	0800 0000h
ERR	288	未定义通信反馈默认值	E0288	0800 0000h
ERR	289	反馈存储器未分区	E0289	0800 0000h
ERR	290	模数模式下无法更改	E0290	0800 0000h
ERR	291	EnDat戳值不匹配	E0291	0800 0000h
ERR	292	不支持EnDat 2.X	E0292	0800 0000h
ERR	293	本驱动器MENCRES过高	E0293	0800 0000h
ERR	294	HDTUNE Vcruise过低	E0294	0800 0000h
ERR	295	HDTUNE 距离不相等	E0295	0800 0000h
ERR	296	闪存存储数据失败	E0296	0800 0000h
ERR	297	闪存读取数据失败	E0297	0800 0000h
ERR	298	CANopen内部错误	E0298	0800 0000h
ERR	299	CANopen：未找到对象索引	E0299	0602 0000h
ERR	300	CANopen：未找到对象子索引	E0300	0609 0011h
ERR	301	CANopen：对象大小错误	E0301	0607 0010h
ERR	302	CANopen：驱动器NMT状态错误	E0302	0800 0000h
ERR	303	SFBMODE非线性不支持	E0303	0800 0000h
ERR	304	正向和负向使用不同符号	E0304	0800 0000h
ERR	305	正向和负向使用相同符号	E0305	0800 0000h
ERR	306	PHASEFINDMODE=4（旧KCMODE）	E0306	0800 0000h

警告编号	#	错误信息	数字显示	错误代码
ERR	307	CANopen：无法传输数据	E0307	0800 0020h
ERR	308	正向限位开关活跃	E0308	0800 0000h
ERR	309	负向限位开关活跃	E0309	0800 0000h
ERR	310	回零开关位于反状态	E0310	0800 0000h
ERR	311	运动突然停止	E0311	0800 0000h
ERR	312	BiSS-C：地址超出范围	E0312	0800 0000h
ERR	313	BiSS-C：装置忙碌	E0313	0800 0000h
ERR	314	BiSS-C：非法要求	E0314	0800 0000h
ERR	315	BiSS-C： EEPROM保存失败	E0315	0800 0000h
ERR	316	BiSS-C：忙碌超时	E0316	0800 0000h
ERR	317	BiSS-C：内部错误	E0317	0800 0000h
ERR	318	BiSS-C：协议错误	E0318	0800 0000h
ERR	319	BiSS-C：驱动器错误	E0319	0800 0000h
ERR	320	BiSS-C：驱动器获取超时	E0320	0800 0000h
ERR	321	BiSS-C：驱动器被占用	E0321	0800 0000h
ERR	322	BiSS-C：要求CRC错误	E0322	0800 0001h
ERR	324	HIPERFACE数据错误。使用HSAVE 1。	E0324	0800 0000h
ERR	325	预定义和自动设置	E0325	0800 0000h
ERR	326	DDHD不允许	E0326	0800 0000h
ERR	328	COMMODE=1无串行启用	E0328	0800 0050h
ERR	329	特定用户 ID 命令	E0329	0800 0050h
ERR	330	VLIM小于 VCRUISE	E0330	0x08000000
ERR	331	总周期时间大于1秒	E0331	0x08000000
ERR	332	电动机参数估算活跃	E0332	0x08000000
ERR	333	脉冲和方向模式不允许单向	E0333	0x08000000
ERR	334	DECSTOP小于自动调谐加速	E0334	0x08000000
ERR	335	PCOM启用时无法更改	E0335	0x08000000
ERR	336	PCOM输出未配置	E0336	0x08000000
ERR	337	PCOM周期数据错误	E0337	0x08000000
ERR	338	超出PCOM输出频率	E0338	0x08000000
ERR	339	PCOM电动机在初始化过程中运行	E0339	0x08000000
ERR	340	PCOM表顺序错误	E0340	0x08000000
ERR	341	PCOM反馈无效	E0341	0x08000000
ERR	342	PCOM驱动器未回零	E0342	0x08000000
ERR	343	PCOM类型不存在	E0343	0x08000000
ERR	344	PCOM输出模式未定义	E0344	0x08000000
ERR	345	双回路无效VELCONTROLMODE	E0345	0x08000000

警告编号	#	错误信息	数字显示	错误代码
ERR	346	双回路无效 ENCOUTMODE	E0346	0x08000000
ERR	347	双回路无效 GEARMODE	E0347	0x08000000
ERR	348	双回路无效 POSCONTROLMODE	E0348	0x08000000
ERR	349	无效 SFBTYPE-SFBMODE组合	E0349	0x08000000
ERR	350	MOVESMOOTHAVG 128最大值	E0350	0x08000000
ERR	351	FOE正在进行。值不允许。	E0351	0x08000000
ERR	352	驱动器未设置为正确龙门模式	E0352	0800 0000h
ERR	353	龙门系统未对准	E0353	0800 0000h
ERR	354	要求的操作模式在龙门模式下不可用	E0354	0800 0000h
ERR	355	龙门清除故障程序活跃	E0355	0800 0000h
ERR	356	龙门系统未准备好启用	E0356	0800 0000h
ERR	357	龙门对准程序活跃	E0357	0800 0000h
ERR	358	当龙门差动控制器PEMAX = 0时不允许操作	E0358	0800 0000h
ERR	359	依据 GANTRYCMDTYPE拒绝位置命令	E0359	0800 0000h
ERR	360	刚性龙门差动控制器必须使用HOMETYPE 35	E0360	0800 0000h
ERR	361	龙门配对轴使限位开关跳闸	E0361	0800 0000h
ERR	362	上个周期的PCOM错误	E0362	0800 0000h
ERR	363	PCOM计数器被重置	E0363	0800 0000h
ERR	364	PCOM类型不能作为PDO进行分配	E0364	0800 0000h
ERR	365	当位置基活跃时，PCOM时间基不可用	E0365	0800 0000h
ERR	366	当时间基活跃时，PCOM位置基不可用	E0366	0800 0000h
ERR	367	线性控制不支持	E0367	0800 0000h
ERR	368	当龙门模式活跃时，DDHD2 CAN中不可用	E0368	0800 0000h
ERR	369	GANTRYMODE和SFBMODE无法同时配置	E0369	0800 0000h
ERR	370	PCOM TM值超出极限	E0370	0800 0000h
ERR	371	识别过程活跃	E0371	0800 0000h
ERR	372	功能对本输出无效	E0372	0800 0000h
ERR	373	龙门系统未回零	E0373	0800 0000h
ERR	374	错误校正启用要求不允许修改	E0374	0800 0000h

11.5.3 故障消息

表11-3. 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）	紧急（故障）错误代码
FLT	1	驱动器锁定	8180h
FLT	2	参数存储器校验和失败	5585h
FLT	3	过电流	2214h
FLT	4	STO故障	3181h
FLT	5	FPGA 配置失败	6581h
FLT	6	控制EEPROM故障	5581h
FLT	7	电源EEPROM故障	5530h
FLT	8	Vbus测量电路失败	3182h
FLT	9	过压	3110h
FLT	10	功率级超温	4310h
FLT	11	欠压	3120h
FLT	12	未配置	6381h
FLT	13	写入闪速存储器失败	5586h
FLT	14	超过超速极限	8481h
FLT	15	编码器模拟频率过高	7387h
FLT	16	驱动器折返	2311h
FLT	17	电动机折返	2310h
FLT	18	A/B 断线	7383h
FLT	19	无效霍尔	7384h
FLT	20	索引断线	7111h
FLT	21	正弦反馈通信失败	738Eh
FLT	22	A/B超出范围	738Fh
FLT	23	电动机超温	4410h
FLT	24	正弦编码器正交故障	7391h
FLT	25	正弦/余弦校准无效	7392h
FLT	26	反馈5V过电流	7393h
FLT	27	二次反馈索引断开	7180h
FLT	28	二次反馈A/B线断开	7181h
FLT	29	再生过电流	3180h
FLT	30	现场总线速度超限	6380h
FLT	31	第二编码器5V过电流	2189h
FLT	32	CAN 供电故障	5582h
FLT	33	自检失败	5583h
FLT	34	反馈通信错误	7380h

故障编号	#	故障消息（点击描述了解更多信息）	紧急（故障）错误代码
FLT	35	Nikon编码器操作故障	7381h
FLT	36	+15V 超出范围	5111h
FLT	37	-15V 超出范围	5111h
FLT	38	看门狗故障	—
FLT	39	集成电源模块超温	4080h
FLT	40	控制板超温	4081h
FLT	41	相位查找失败	7082h
FLT	42	多摩川（Tamagawa）初始化失败	7382h
FLT	43	电流传感器偏移无效	2380h
FLT	44	电动机设置失败	7081h
FLT	45	超过最大位置误差	8611h
FLT	46	脉冲和方向输入线断开	7182h
FLT	47	FPGA 版本不匹配	7090h
FLT	48	PLL（锁相回路）同步失败	7386h
FLT	49	多摩川（Tamagawa）Abs操作故障	7388h
FLT	50	CAN心跳丢失	8130h
FLT	51	电动机相位断开	2381h
FLT	52	5V 超出范围	5180h
FLT	55	解析器初始化失败	7394h
FLT	56	绝对值多圈编码器电池低电压故障	7385h
FLT	57	发布紧急停止	7091h
FLT	58	Endat2X 反馈故障	7395h
FLT	59	失速故障	7121h
FLT	60	位置反馈（PFB） 关闭校验和无效	FF8Dh
FLT	61	位置反馈（PFB）关闭数据不匹配	FF8Eh
FLT	62	无位置反馈（PFB）关闭数据	FF8Fh
FLT	63	动力制动开路负载	7112h
FLT	64	动力制动短路	7113h
FLT	65	现场总线电缆断开连接	7580h
FLT	66	命令超出加速度/减速度极限	7581h
FLT	67	超过最大位置误差	8482h
FLT	68	编码器相位错误	738Bh
FLT	69	现场总线目标命令丢失	7582h
FLT	70	内部错误	FF01h
FLT	71	差分霍尔线断开	738Ah
FLT	72	逻辑交流电源故障	—

故障编号	#	故障消息（点击描述了解更多信息）	紧急（故障）错误代码
FLT	73	温度传感器故障	4096h
FLT	76	脉冲序列频率过高	FF97h
FLT	77	检测到通信误差（电动机失控）工况	7198h
FLT	78	总线交流电源线断开连接	3183h
FLT	80	AB正交换向故障	738Ch
FLT	82	sensAR编码器故障	738Dh
FLT	83	再生电阻器超载	3199h
FLT	85	电动机板读取失败	FF02h
FLT	86	需要保存和重启	FF03h
FLT	87	高PE值	8689h
FLT	88	CAN处于总线关闭状态	—
FLT	89	实时超载故障	FF04h
FLT	90	二次反馈位置不匹配	8688h
FLT	91	EtherCAT数据包丢失	818Dh
FLT	92	CAN/EtherCAT状态不工作	F080h
FLT	93	现场总线版本不匹配	7093h
FLT	94	ESI 版本不匹配	7094h
FLT	95	自定义绝对值编码器内部故障	7389h
FLT	96	检测到数字输出过电流	2382h
FLT	98	动力制动器故障	718Fh
FLT	99	Sankyo绝对值编码器故障	7390h
FLT	100	不稳定电流回路	8380h
FLT	102	BiSS-C编码器指示内部故障	7097h
FLT	103	HIPERFACE编码器数据错误	7098h
FLT	104	检测到高IQ电流	8381h
FLT	105	数字输出过电流故障	2382h
FLT	106	反馈类型自动检测失败	7396h
FLT	107	EnDat高分辨率故障	7397h
FLT	108	MOTORNAME/电子电动机铭牌（MTP）数据不匹配	FF14h
FLT	109	该驱动器型号不支持驱动器固件	FF16h
FLT	110	ESI 供应商不匹配	7099h
FLT	111	MENCZPOS与霍尔不匹配	70A0h
FLT	112	sensAR编码器位置故障	7398h
FLT	113	sensAR超温故障	4380h
FLT	114	sensAR工作电源供给不足	3184h
FLT	115	sensAR电池电压低于阈值	3185h

故障编号	#	故障消息（点击描述了解更多信息）	紧急（故障）错误代码
FLT	116	sensAR需要配置命令	7399h
FLT	117	内部位置同步失败	3186h
FLT	118	多圈编码器一般故障	3187h
FLT	119	sensAR固件与sensAR硬件不匹配	FF15h
FLT	120	现场总线插值周期超过同步时间	7583h
FLT	121	二次反馈通信错误	7380h
FLT	122	接收到的对象索引超出对象数组大小	—
FLT	129	龙门差动轴故障（活跃禁用）	FF98h
FLT	130	龙门差动轴故障（非活跃禁用）	FF99h
FLT	131	驱动器内部通信故障	FF9Ah
FLT	132	龙门对准过程失败	FF9Bh
FLT	133	龙门差动控制器饱和	FF9Ch
FLT	134	龙门接收不到配对轴的位置反馈确认	FF9Dh
FLT	135	龙门FIFO缓冲器高于预期	FF9Eh
FLT	136	通信错误过多	FF9Fh
FLT	137	龙门高通信错误率	FFA0h
FLT	138	龙门接收不到配对轴零位偏移确认	FFA1h
FLT	139	龙门配对轴不启用	FFA2h
FLT	140	龙门配对轴报告故障	FFA3h
FLT	141	龙门回零失败	FFA4h
FLT	143	驱动器参数设置为默认值	—

11.6 现场总线状态 - LED

11.6.1 状态LED - CANopen

接口 C5 和 C6（AF 型号）共用一个 LED 灯，当在 CANopen 网络通信时指示现场总线状态。

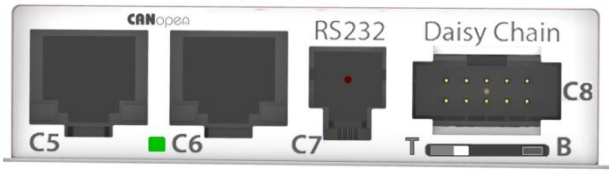


图 11-1. 模型上的上面板接口和 LED

绿灯	常亮——工作（OP）状态
	快闪——准备工作（PREOP）状态
	慢闪——停止状态
红灯	闪烁——错误
不亮	驱动器未设置为EtherCAT/CANopen命令接口模式。 请参阅VarCom COMMODE

11.6.2 状态LED——EtherCAT

接口 C5 和 C6（EB 和 EC 型号）各有两个 LED 灯，当在 EtherCAT 网络通信时，指示现场总线的状态。

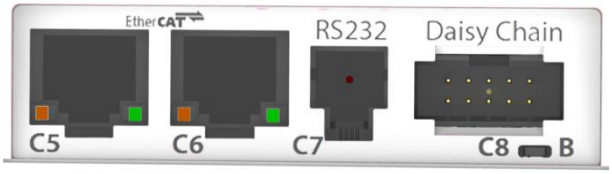


图11-2. EtherCAT 模型上的上面板接口和 LED

绿灯	闪烁——通信活动
	不亮——无通信活动
橙灯	常亮——工作（OP）状态
	慢闪——安全工作（SAFEOP）状态
	快闪——准备工作（PREOP）状态
	超快闪——引导程序（BOOT）状态
	不亮——初始（INIT）状态

12 CDHD2 配件

12.1 配对连接器套件

描述	Servotronix零件编号
CDHD2 （中压）电源配对1.5A、3A，交流电压120/240 V，弹簧	KIT-2A-PWSPR-00
CDHD2 （中压）电源配对4.5A、6A，交流电压120/240 V，弹簧	KIT-2B-PWSPR-00
CDHD2 （中压） 电源配对8A、10A、13A，交流电压120/240 V，压接	KIT-2C-POWER-00
CDHD2 （中压） 电源配对20A、24A，交流电压120/240 V，弹簧	KIT-2D-PWSPR-00
CDHD2 （低压） 电源配对3A、 6A、 12A、 15A，，交流电压20/90 V	KIT-1D-POWER-00
CDHD2 C2 – 控制器接口MDR 36引脚	KIT-C2MDR36 0 0 0
CDHD2 C3 – 机器接口MDR 20引脚	KIT-C3MDR20 0 0 0
CDHD2 C4 –反馈MDR 26 引脚	KIT-C4MDR26 0 0 0
CDHD2 STO 连接器	KIT-00P1000-00

12.2 电缆

表12-1. C1——USB 2.0 A 到 Mini-B 电缆

备注 强烈建议您使用Servotronix提供的USB电缆，该电缆已经过测试证明可靠性。

项目	规范	Servotronix零件编号
USB 2.0 A到Mini-B电缆		CBLr0000USBA-00
屏蔽	85%铜编织线屏蔽覆盖	
双绞线	需要	
最大长度	3 m	
线规	20–28 AWG	
EMI 滤波	2 个铁氧体磁芯，位于每个连接器附近	

表 12-2. C2——控制器接口电缆

项目	规范	Servotronix零件编号
C2 飞线电缆	1米飞线电缆	CBL-MDR2-36-01
	2米飞线电缆	CBL-MDR2-36-02
	3米飞线电缆	CBL-MDR2-36-03
	5米飞线电缆	CBL-MDR2-36-05
	10米飞线电缆	CBL-MDR2-36-10

表 12-3. C3 ——机器接口电缆

项目	规范	Servotronix零件编号
C2 飞线电缆	1米飞线电缆	CBL-MDR2-20-01
	2米飞线电缆	CBL-MDR2-20-02
	3米飞线电缆	CBL-MDR2-20-03
	5米飞线电缆	CBL-MDR2-20-05
	10米飞线电缆	CBL-MDR2-20-10

表 12-4. C4——反馈电缆

项目	规范	Servotronix零件编号
C2 飞线电缆	1米飞线电缆	CBL-MDR2-26-01
	2米飞线电缆	CBL-MDR2-26-02
	3米飞线电缆	CBL-MDR2-26-03
	5米飞线电缆	CBL-MDR2-26-05
	10米飞线电缆	CBL-MDR2-26-10

表12-5. C5 | C6 —— RJ45 工业 Ethernet/EtherCAT Cat 5e 电缆

项目	规范	Servotronix零件编号
RJ45 CAT5E电缆	长度：0.5米	CBLr00400100-00
	长度：1米	CBLr00400180-00
	长度：2米	CBLr00400110-00
	长度：10米	CBLr00400140-00
屏蔽	85%铜编织线屏蔽覆盖	
双绞线	需要	
最大长度	10 m	
线规	26-27 AWG	

表 12-6. C7 ——RS232 电缆

项目	规范	Servotronix零件编号
RS232 电缆		CBLrRS232AS0-01
屏蔽	85%铜编织线屏蔽覆盖	

项目	规范	Servotronix零件编号
最大长度	10 m	
线规	24–28 AWG	

表 12-7. USB 到 RS232 适配器电缆

项目	规范	Servotronix零件编号
USB至RS232 电缆		CBLr000UT880-00
屏蔽	85%铜编织线屏蔽覆盖	
最大长度	1.5 m	

表 12-8. C8——菊链环

项目	规范	Servotronix零件编号
电缆		--
屏蔽	85%铜编织线屏蔽覆盖	
双绞线	需要	
最大长度	0.5 m	
线规	24–28 AWG	

表12-9. C3<>C3——龙门电缆

项目	规范	Servotronix零件编号
龙门电缆	0.5米电缆 1米电缆 2米电缆	CBL-00C3GAN-005 CBL-00C3GAN-010 CBL-00C3GAN-020
双绞线	需要	
线规	24–28 AWG	

12.3 D9-RJ45 适配器

许多 PLC 装置使用 D9 类型接口进行 CAN 连接。

为连接 CDHD2 RJ45 端口到 D9 接口，Servotronix 提供了适配器，如下图所示。

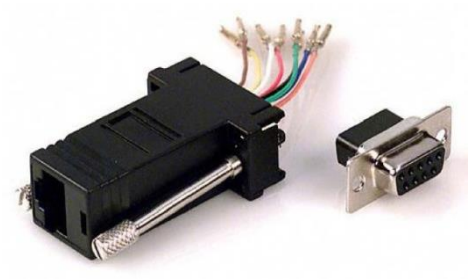


图 12-1. D9-RJ45 适配器

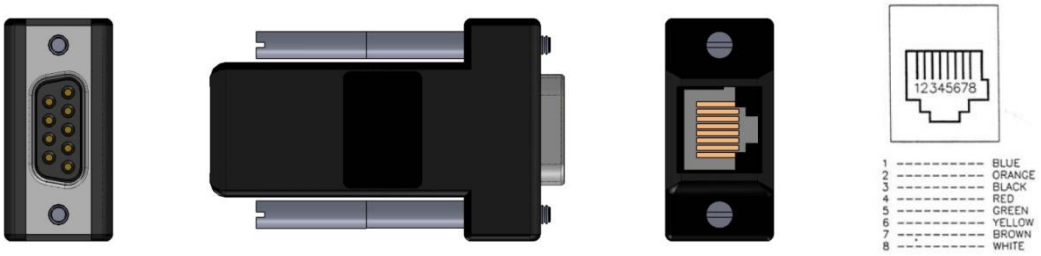


图 12-2. D9-RJ45 适配器接口

表 12-10. D9-RJ45 适配器布线

功能	CDHD2 RJ45 引脚	D9连接器引脚
CAN高	1	7
CAN低	2	2
功能地	3	3
CAN 屏蔽	6	5
功能地	7	6

表 12-11. D9-RJ45 适配器

描述	Servotronix零件编号
CDHD2适配器CAN，D9到RJ45	ADPrCAN_D9-RJ45
CDHD2 适配器DB95，RJ45/ 插孔8触点	ADPr0AMK0001-00

12.4 线路滤波器

CDHD2 推荐使用的线路滤波器制造商和零件编号如下表所列。

表12-12. 推荐线路滤波器

中压型号	**CDHD2-1D5-2A CDHD2-003-2A**	**CDHD2-4D5-2A CDHD2-006-2A**	**CDHD2-4D5-2A CDHD2-006-2A**
干线	**单相**	**单相**	**单相**
制造商 零件编号	High & Low 04SS4-2NC2-x-Q	LCR 0923.01021.00	LCR 096B.01001.00
制造商 零件编号	LCR 055M.80601.00	LCR 092.01023.00	Schaffner FN3258
制造商 零件编号	LCR 092.00423.00	LCR 055.81011.00	
制造商 零件编号	Schaffner FN2070	Schaffner FN2070	
中压型号	**CDHD2-008-2A CDHD2-010-2A CDHD2-013-2A**	**CDHD2-020-2A CDHD2-024-2A**	**CDHD-PB-033-2A CDHD-PB-044-2A CDHD-PB-055-2A**
干线	**三相**	**三相**	**三相**
制造商 零件编号	LCR 096B.02001.00	LCR 096.03501.00	TBD
制造商 零件编号	LCR 097.01601.00	LCR 096B.03001.00	TBD
制造商 零件编号	Schaffner FN3258	Schaffner FN3258	TBD
制造商 零件编号			

高压型号	**CDHD2-003-4A CDHD2-006-4A**	**CDHD2-012-4A**	**CDHD2-020-4A CDHD2-024-4A**
干线	**三相**	**三相**	**三相**
制造商 零件编号	LCR 096B.01001.00	LCR 096B.02001.00	LCR 096.03501.00
制造商 零件编号	CORCOM 25FCD10	CORCOM 25FCD10	LCR 096B.03001.00

12.5 再生电阻器

电阻值（欧姆，Ω）由 CDHD2 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。

CDHD2 推荐使用的再生电阻器制造商和零件编号如下表所列。

请参阅《再生》。

表12-13. CDHD2 中压型号推荐使用的再生电阻器

	CDHD2-1D5-2A CDHD2-003-2A	**CDHD2-4D5-2A CDHD2-006-2A CDHD2-008-2A CDHD2-010-2A CDHD2-013-2A**	**CDHD2-020-2A CDHD2-024-2A**	**CDHD-PB-033-2A CDHD-PB-044-2A CDHD-PB-055-2A**
功率（W）	**最小电阻 100 Ω**	**最小电阻 33 Ω**	**最小电阻15Ω**	**最小电阻 TBDΩ**
150	ISOTEK ULH150 N 100 K FL500	ISOTEK ULH150 N 33 K FL500	ISOTEK ULH150 N 15 K FL500	TBD
300	ISOTEK ULH300 N 100 K FL500	ISOTEK ULH300 N 33 K FL500	ISOTEK ULH150 N 15 K FL500	TBD
600	FRIZLEN FZECU400x65-100	FRIZLEN FZECU400x65-33	ISOTEK ULV600 N 15 K FL500	TBD
1000	X	ISOTEK ULV1000 N 33 K FL500	ISOTEK ULV1000 N 15 K FL500	TBD
2000	X	FRIZLEN FZZCU600x65-33	ISOTEK ULM2000 N 15 K	TBD
3000	X	FRIZLEN FGFKU3100602-33	FRIZLEN FGFKU3100602-15	TBD
4000	X	X	FRIZLEN FGFKU3100802-15	

CDHD2伺服驱动器
用户手册