



快速入门手册

GS HD 系列高性能伺服驱动器

固高伺创驱动技术（深圳）有限公司
Googol Servo Technology(Shenzhen)ltd

版权

固高伺创驱动技术（深圳）有限公司保留所有权力

- 固高伺创驱动技术（深圳）有限公司（以下简称固高伺创）保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权力。
- 固高伺创不承担由于使用本手册或本产品不当，所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。
- 固高伺创具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。

联系我们

固高伺创驱动技术（深圳）有限公司

地 址：深圳市南山区高新科技园南区粤兴一道 9 号香港科技大学深圳产学研大楼 5 楼

电 话：0755-26977857

传 真：0755-26970843

电子邮件：support@gogol servo.com

版本变更说明

| 版本 | 更新日期 | 更新日志 |
|------|------------------|------|
| V1.0 | 2019 年 09 月 26 日 | 第一版 |
| V1.1 | 2019 年 11 月 04 日 | 升级 |
| V1.2 | 2020 年 04 月 24 日 | 升级 |
| V1.3 | 2020 年 07 月 15 日 | 升级 |
| V1.4 | 2021 年 05 月 18 日 | 升级 |

目录

| | |
|-----------------------------|----|
| 简介 | 1 |
| 1.1 准备 | 6 |
| 1.1.1 准备工具 | 6 |
| 1.1.2 硬件要求 | 6 |
| 1.1.3 程序安装 | 6 |
| 1.2 产品规格 | 7 |
| 1.3 驱动器的尺寸与安装 | 8 |
| 系统布线及接口定义 | 11 |
| 2.1 驱动系统布线 | 12 |
| 2.1.1 中压驱动器布线图 | 12 |
| 2.1.2 高压驱动器布线图 | 14 |
| 2.2 接口定义 | 15 |
| 2.2.1 P1-ST0 安全力矩保护 | 15 |
| 2.2.2 P2-电机 UVW 接口 | 16 |
| 2.2.3 再生电阻接口 | 16 |
| 2.2.4 输入电源接口 | 17 |
| 2.2.5 C2-控制器 I/O 口 | 17 |
| 2.2.6 C3-设备 I/O 口 | 19 |
| 2.2.7 C4-编码器反馈接口 | 20 |
| 2.2.8 gLink-II 通讯接口 | 24 |
| 2.2.9 C8-菊花链接口与串口调试 | 24 |
| 2.2.10 驱动器地址设定 | 27 |
| 伺服调试 | 28 |
| 3.1 DriverStudio 软件安装 | 29 |
| 3.1.1 软件的安装 | 29 |
| 3.1.2 驱动器的连接 | 30 |
| 3.2 固件信息查询及升级 | 32 |
| 3.2.1 驱动器固件信息查询 | 32 |
| 3.2.2 驱动器固件升级 | 33 |
| 3.3 电机及编码器参数设置 | 35 |
| 3.3.1 电机参数设置 | 35 |
| 3.3.2 电机抱闸设置 | 37 |
| 3.3.3 编码器参数设置 | 39 |
| 3.3.4 编码器寻相 | 40 |
| 3.4 驱动器参数调试 | 42 |
| 3.4.1 ADC 校正 | 42 |
| 3.4.2 电流环闭环调试 | 43 |
| 3.4.3 电压开环调试 | 45 |

| | |
|--------------------------|----|
| 3.4.4 惯量辨识 | 46 |
| 3.4.5 速度环调试..... | 47 |
| 3.4.6 位置环调试..... | 48 |
| 3.4.7 滤波器的使用..... | 49 |
| 3.4.8 精细调试 | 51 |
| 3.5 控制模式设定 | 56 |
| 3.5.1 周期同步位置..... | 57 |
| 3.5.2 周期同步速度..... | 58 |
| 3.5.3 周期同步电流跟踪..... | 59 |
| 3.5.4 脉冲模式 | 60 |
| 3.5.5 模拟量速度..... | 62 |
| 3.5.6 模拟量电流..... | 63 |
| 3.5.7 IO 点位模式..... | 64 |
| 3.5.8 IO 任务模式..... | 65 |
| 3.6 GSHD 伺服功能设定 | 66 |
| 3.6.1 驱动器补偿功能..... | 67 |
| 3.6.2 IO 任务模式..... | 71 |
| 3.6.3 龙门功能 | 72 |
| 3.6.4 回零模式 | 79 |
| 3.6.5 第二编码器功能..... | 80 |
| 3.6.6 电机温度报警设置..... | 84 |
| 故障诊断 | 85 |
| 4.1 LED 显示及故障诊断与处理 | 86 |
| 附 件 | 93 |
| 5.1 附录一再生电阻选型 | 94 |

简 介

1

1.1 准备

1.1.1 准备工具

驱动器通过 gLink-II 通讯连接至主机时, 需要以下连接件:

- RJ45 标准网线;

1.1.2 硬件要求

- 2 GHz CPU 或以上;
- 屏幕分辨率: 1280*800
- 内存: 1GB 或以上;
- 1000 MB 硬盘空间;
- 普通网线接口
- 操作系统: Windows 7, Windows 10;
- DriverStudio 用于配置和测试驱动器的图形软件界面;

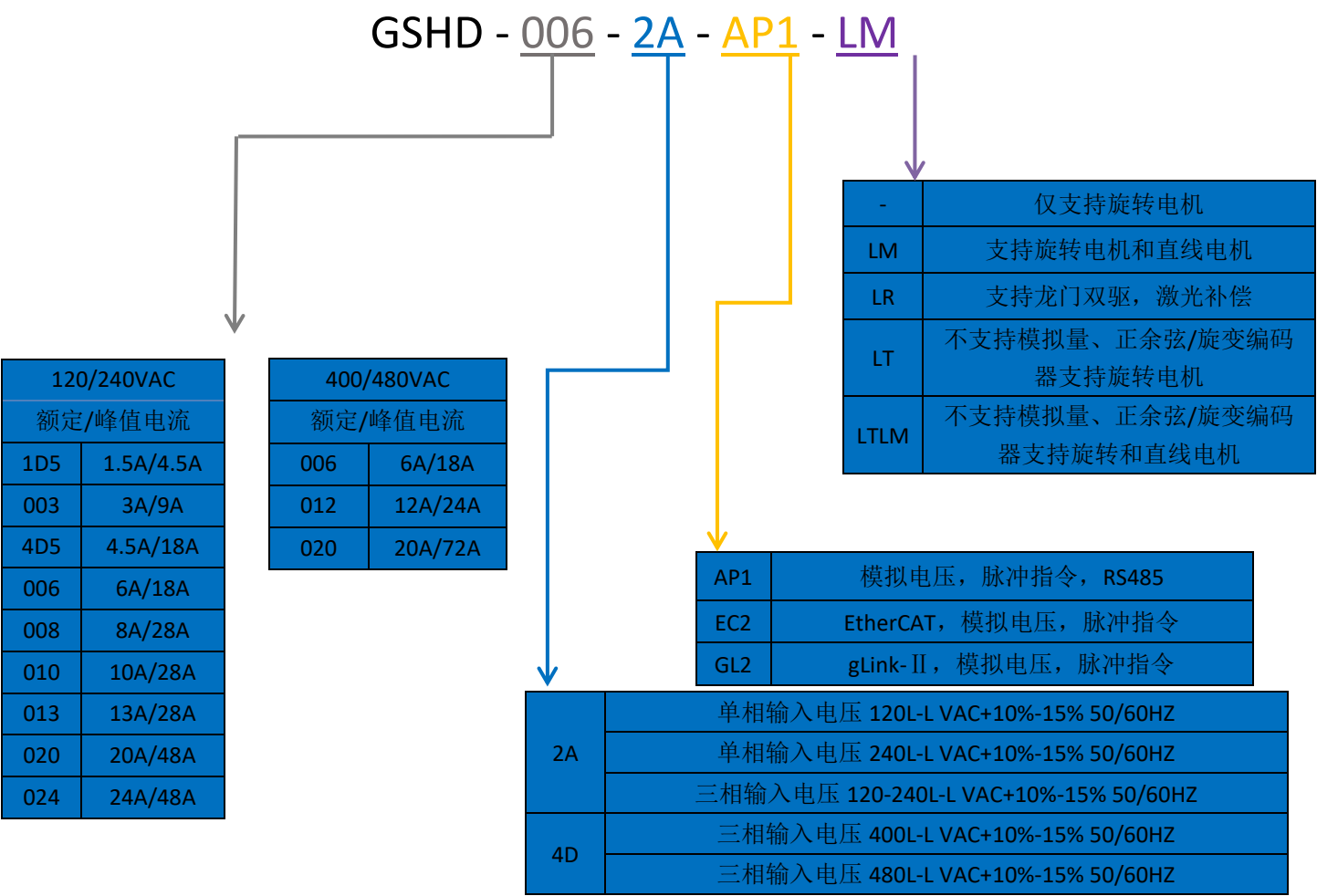
1.1.3 程序安装

按以下步骤安装和设置伺服驱动器系统:

- 1、安装GSHD 驱动器至电气柜内, 将驱动器安装在接地的导电金属板上。
- 2、完成对应的电气连接:
 - 主电源输入;
 - 控制电源输入;
 - 电机动力线;
 - 电机抱闸 (选配);
 - 电机编码器接线;
 - 控制器I/O、机械I/O;
 - 安全转矩关断 (STO);
 - 再生电阻 (选配);
- 3、检查确认接线, 然后设备通电;
- 4、使用工业网线连接驱动器至具有千兆网口的PC 电脑上, 电脑安装 GSHD 驱动器专用调试软件 DriverStudio ;
- 5、使用DriverStudio 配置和调试驱动器。

1.2 产品规格

1.GSHD 伺服驱动器选型定义：

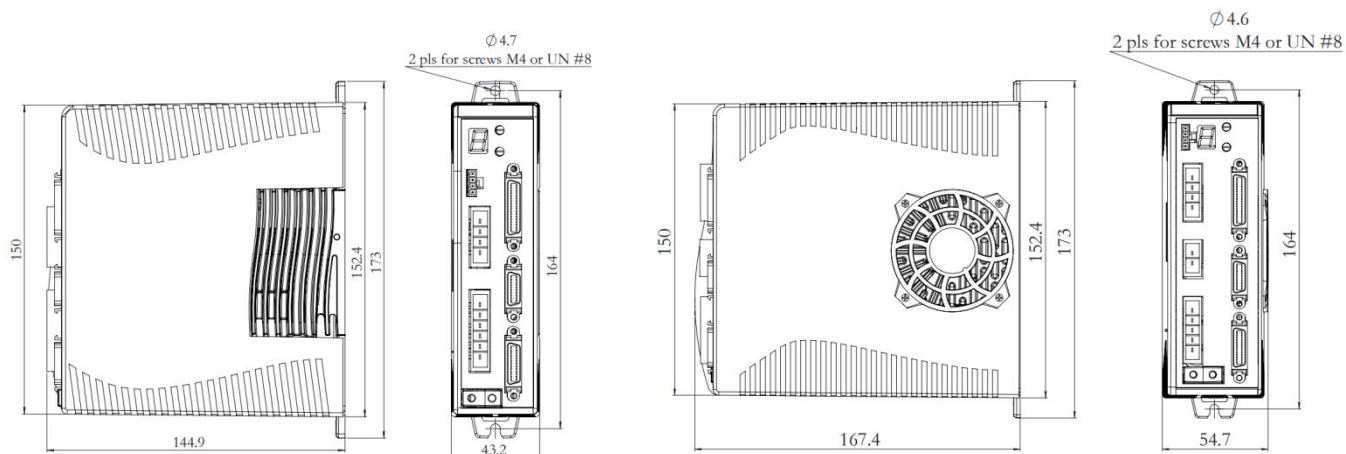


2.GSHD 驱动器输入电流

表 1-2-1 驱动器电流限制

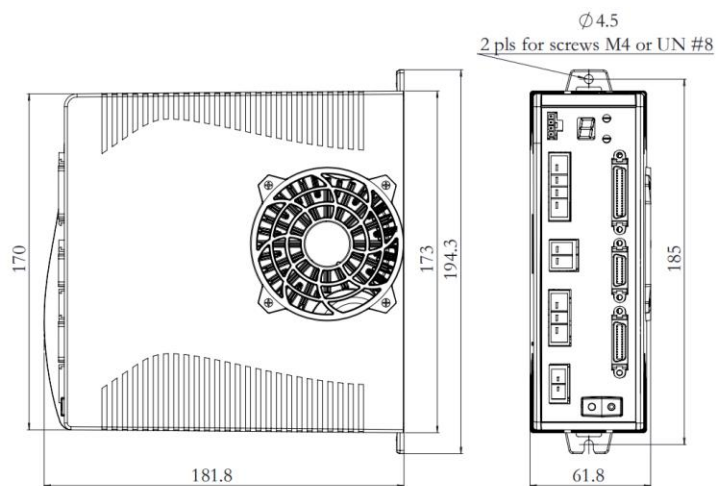
| 产品型号 | 输入电流 | 输出电流 |
|-----------|----------|-------------|
| GSHD--1D5 | 2. 5A | 1. 5A/4. 5A |
| GSHD--003 | 5A | 3A/9A |
| GSHD--4D5 | 8. 5/4A | 4. 5/18A |
| GSHD--006 | 10/5. 8A | 6A/18A |
| GSHD--008 | 13. 6/8A | 8A/28A |
| GSHD--010 | 13. 6/8A | 10A/28A |
| GSHD--013 | 10A | 13A/28A |
| GSHD--020 | 24A | 20A/48A |
| GSHD--024 | 24A | 24A/48A |

1.3 驱动器的尺寸与安装

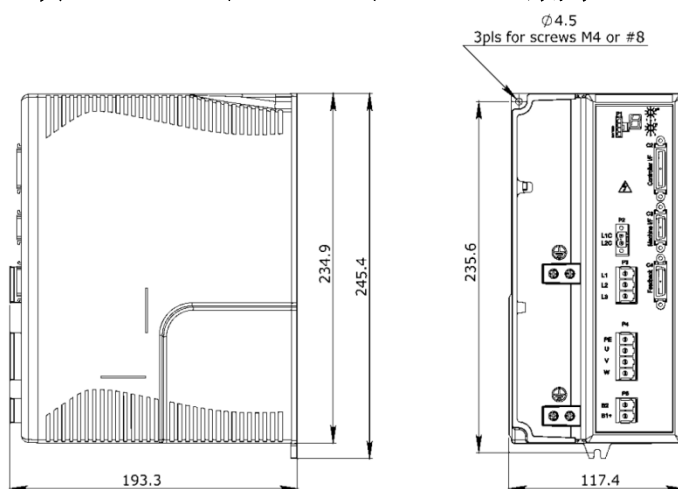


中压 GSHD-003 系列

中压 GSHD-4D5/GSHD-006 系列

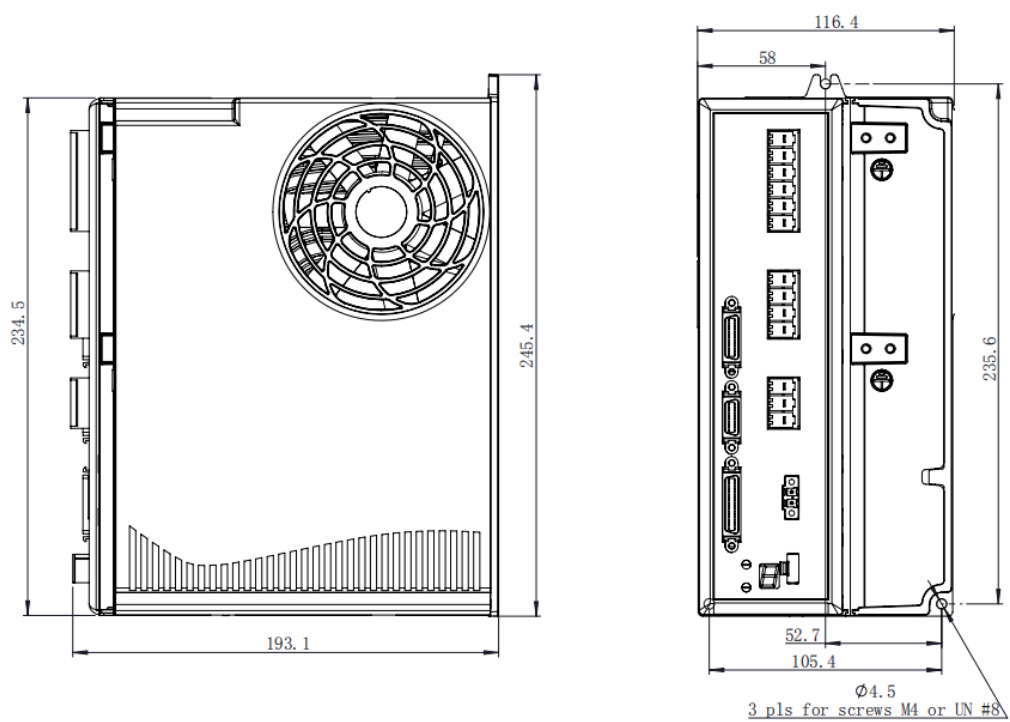


中压 GSHD-008/GSHD-010/GSHD-013 系列

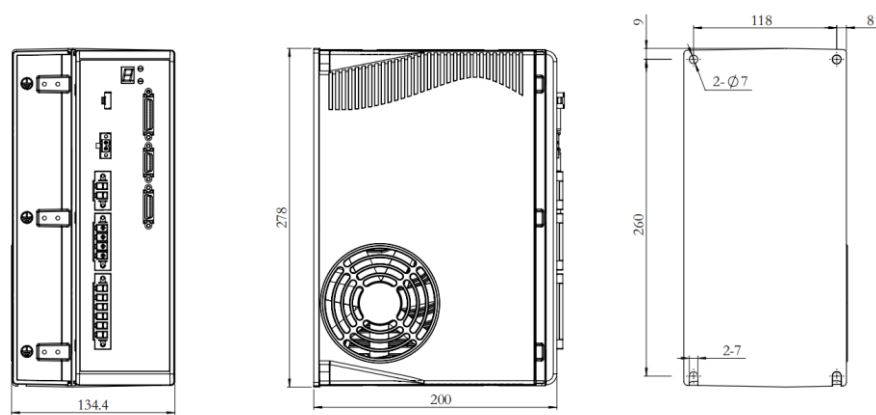


中压 GSHD-020/GSHD-024 系列

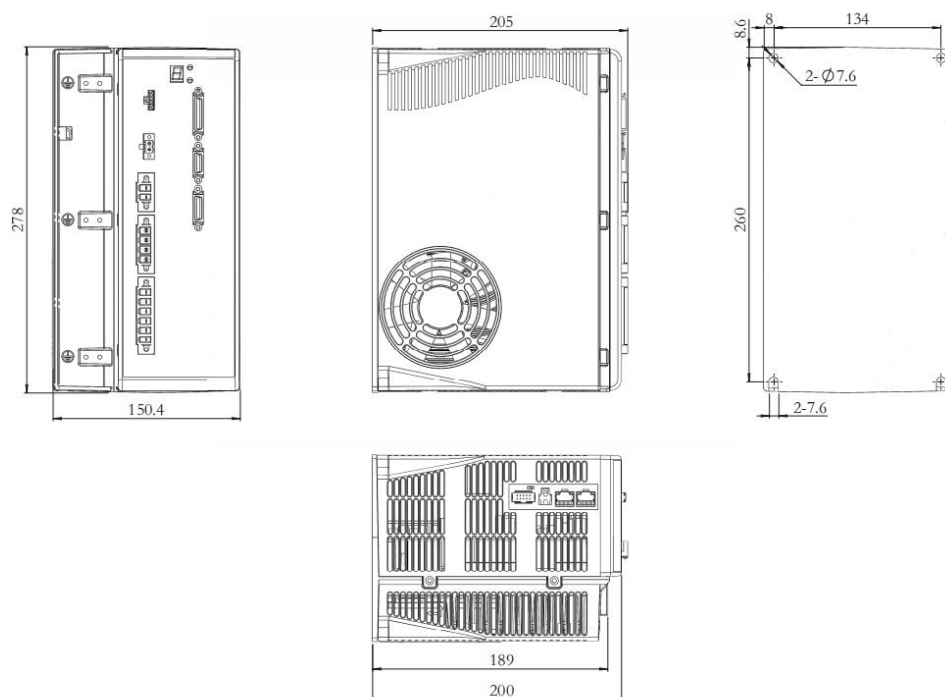
图 1.3.1-中压驱动器尺寸



高压 GSHD-006 系列



高压 GSHD-012 系列



高压 GSHD-020 系列

图 1.3.2 高压驱动器尺寸

系统布线及接口定义

2

2.1 驱动系统布线

2.1.1 中压驱动器布线图

- 中压 GSHD-006 系列

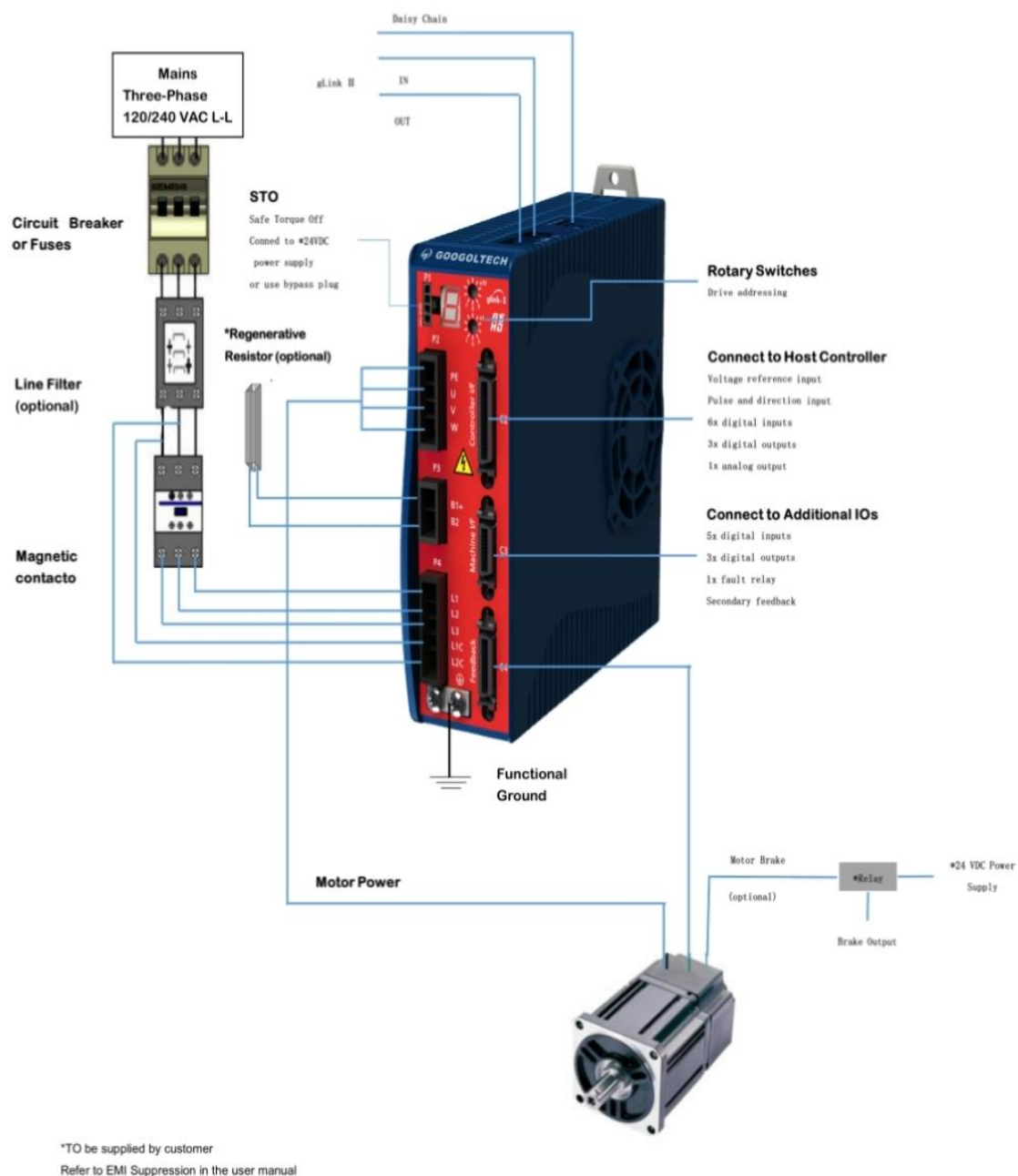


图 2.1.1 中压驱动器布线图

• 中压 GSHD-006 系列

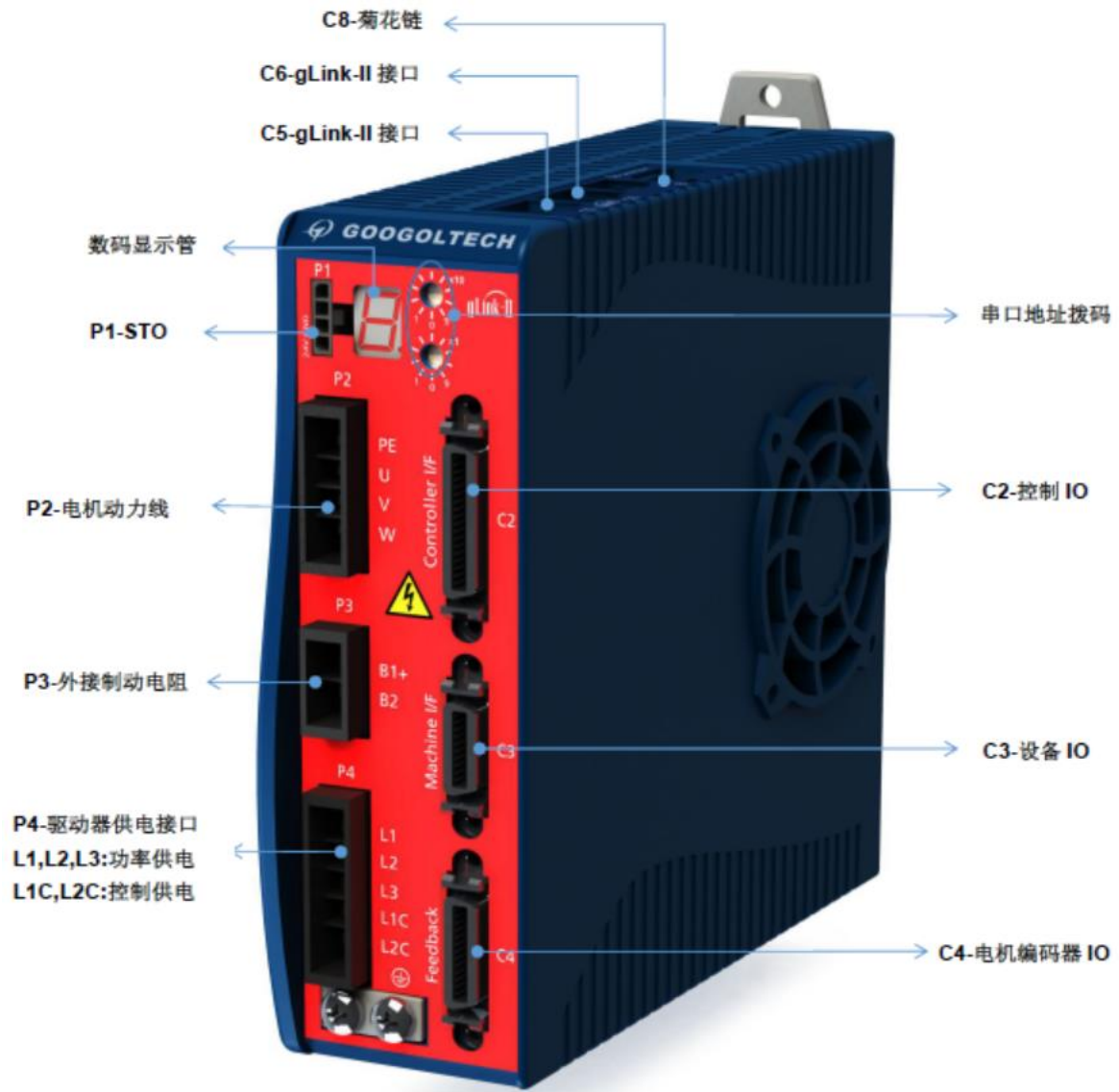


图 2.1.2 中压驱动器接口定义

2.1.2 高压驱动器布线图

• 高压 GSHD-012 系列

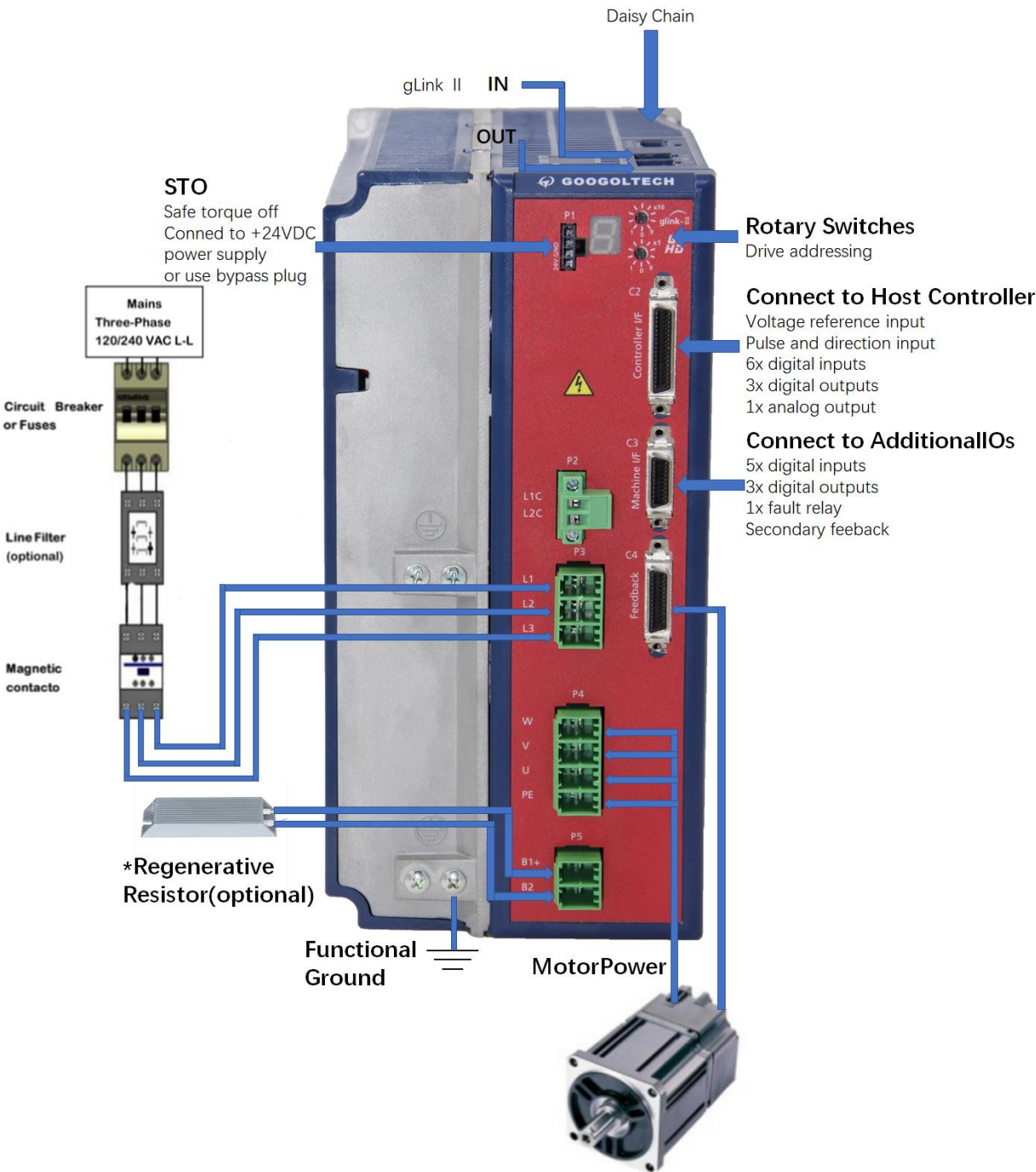


图 2.1.3 高压驱动器布线图

2.2 接口定义

2.2.1 P1-STO 安全力矩保护



警告！

驱动非水平安装的负载时，系统必须有外部机械安全模块，例如电机的机械抱闸。当STO功能激活时，驱动器无法保持负载的位置。此种情况可能引发严重的员伤害或设备损坏，必须避免此类情况发生。

安全力矩保护是安全转矩切断(STO)是一种安全功能，可以防止驱动器传输能量给电机产生扭矩。STO使能和 STO地，必须连接到GSHD的使能操作，使能电压必须是24VDC，连接STO接口。

注意：

若实际应用不要求STO控制，则将跳线引脚4连接至引脚1，引脚3连接至引脚2，以跳过STO，驱动出厂默认是跳过STO功能的。

若实际应用要求STO控制，则引脚3接24V-，引脚4接24V+，接线前需要先测量引脚3与引脚4的电压是否为24V。

接线定义如下图所示：

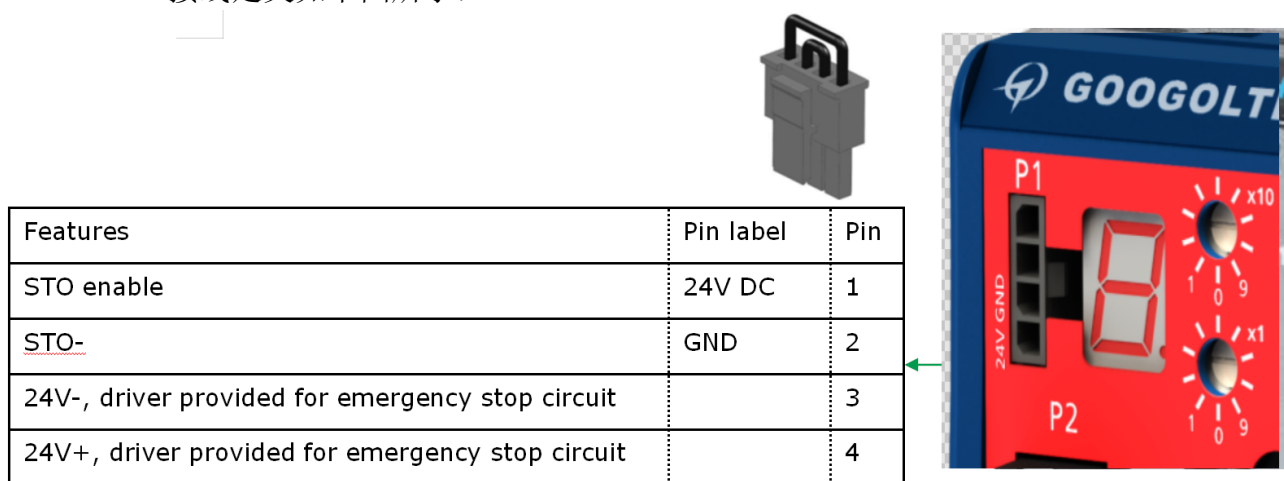


图 2.2.1 STO 接口定义

2.2.2 P2-电机 UVW 接口

中压（120/240 VAC）GSHD驱动器的电机相线接口通常为 P2，仅GSHD-020/024的电机相线接口为P4。

电机相线接口如下图所示：

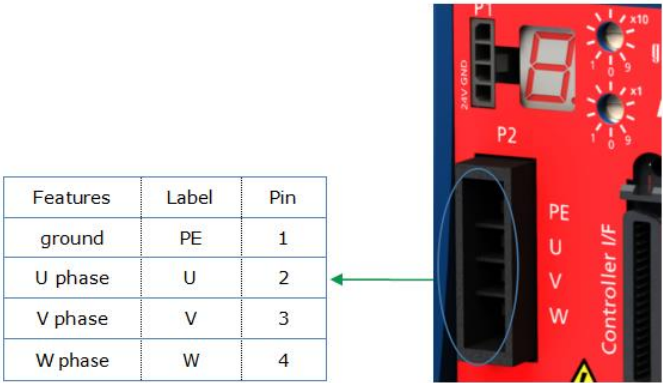


图 2.2.2 电机相线接口定义

2.2.3 再生电阻接口

所有120/240 VAC GSHD型号的再生电阻接口均为 P3。

例外：GSHD-020/024的再生电阻接口为P5。

注意：中压型GSHD-1D5 和GSHD-003的再生电阻接口与交流电源输入接口共用一个连接器。

若实际应用需要再生电阻，请将电阻连接在端子 B1+ 和 B2 之间。

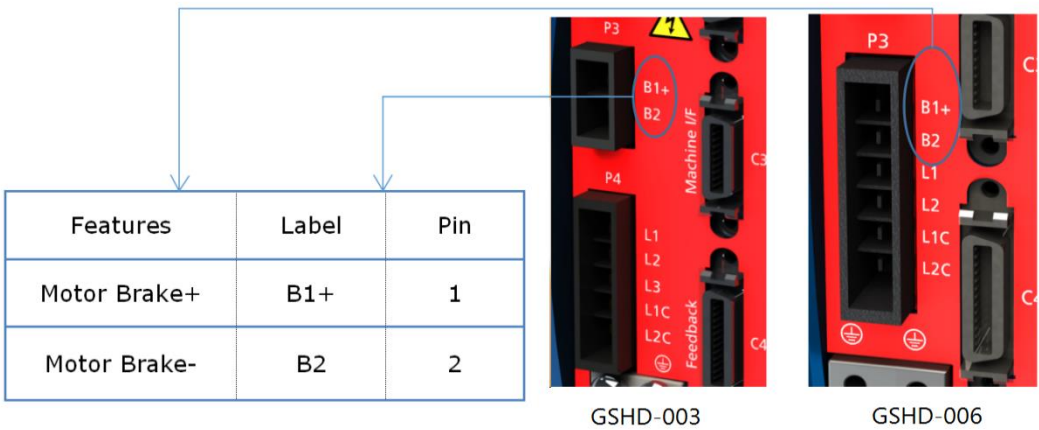


图 2.2.3 制动电阻接口定义

2.2.4 输入电源接口

不同型号的中压型 GSHD 驱动器，交流电源输入接口及其适配连接器会有所不同，详见表 2.2.4:

表 2.2.1 型号与供电端口对应表

| 驱动器型号 | 功率供电端口 | 功率供电信号 | 控制供电端口 | 控制供电信号 |
|------------------|--------|----------|--------|---------|
| GSHD-003 | P3 | L1、L2 | P3 | L1C、L2C |
| GSHD-006 | P4 | L1、L2、L3 | P4 | L1C、L2C |
| GSHD-013/008/010 | P4 | L1、L2、L3 | P5 | L1C、L2C |
| GSHD-020/024 | P3 | L1、L2、L3 | P2 | L1C、L2C |

注意： L1C、L2C 为控制部分供电，均使用单相 AC120/240V 供电，L1、L2、L3 为功率部分供电，建议使用三相 AC120/240V 供电，也可以单相 AC120/240V 供电，使用 L1、L2、L3 中的任意两相即可。

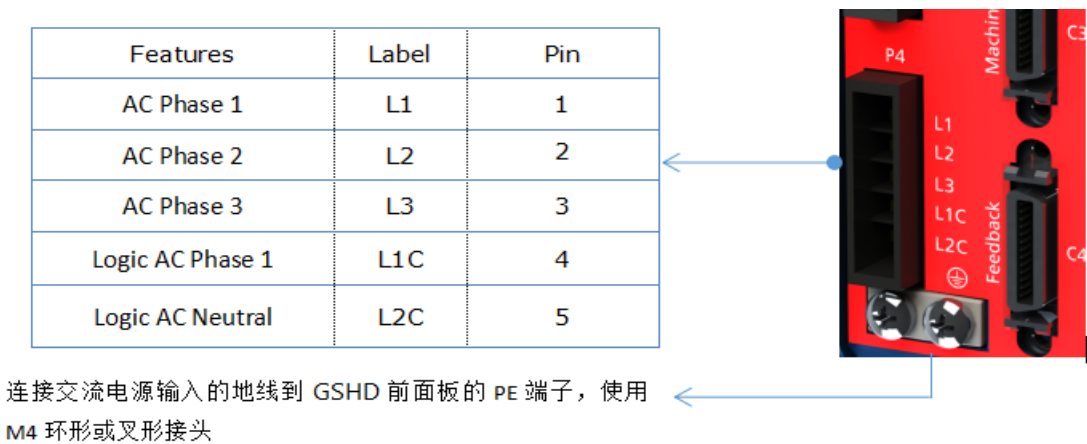


图 2.2.4 输入电源接口定义



警告! 务必确保主电源额定电压与驱动器的规格相匹配。电压不正确可能导致驱动器损坏。
在确认全部硬件连接完成前，请不要接通电源。

2.2.5 C2-控制器 I/O 口

- 所有 GSHD 型号的 C2 均为控制器 I/O 接口，可按照应用的要求配置输入和输出数字/模拟量。不使用的引脚不应有任何接线。
- 为了保持数字 I / O 的隔离，应连接 24 VDC 电源到引脚 19。连接 24 VDC 电源地线到引脚 1，形成电源回路。
- 可连接 C2 或 C3 接口上的任意一组 24 伏正极、24 伏负极，不必同时接入两组 24 伏电源。



图 2.2.5.1 C2-控制器 I/O 外观及引脚序号

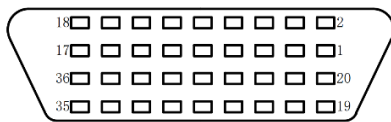


图 2.2.5.2 C2-控制器 I/O 引脚序号背面图

表 2.2.2 C2-控制器 IO 口定义

| 引脚 | 功能 | 说明 | 引脚 | 功能 | 说明 |
|----|-------------|---------------------------------------------|----|------------|---------------------------------------------|
| 1 | 24 伏负极 | 外部 24 伏电源负极 | 19 | 24 伏正极 | 外部 24 伏电源正极 |
| 2 | 数字输出 1 | 光隔可编程数字输出, 用 <i>OUT 1</i> 读取 | 20 | 数字输入 2 | 光隔可编程数字输入, 用 <i>IN 2</i> 读取 |
| 3 | 数字输入 1 | 光隔可编程数字输入, 用 <i>IN 1</i> 读取 | 21 | | 保留 |
| 4 | 等效编码器输出 A- | 等效编码器差分输出信号 A- | 22 | 等效编码器输出 A+ | 等效编码器差分输出信号 A+ |
| 5 | 等效编码器输出 B - | 等效编码器差分输出信号 B- | 23 | 等效编码器输出 B+ | 等效编码器差分输出信号 B+ |
| 6 | 等效编码器输出 Z- | 等效编码器差分输出信号 Z- | 24 | 等效编码器输出 Z+ | 等效编码器差分输出信号 Z+ |
| 7 | | 保留 | 25 | 数字地 | 数字地 |
| 8 | 模拟量输入 1+ | 模拟量指令差分输入正端(±10 VDC) | 26 | 模拟量输入 1- | 模拟量指令差分输入负端(±10 VDC) |
| 9 | 方向输入+ | 方向信号差分输入的正端 或负脉冲差分输入的正端 | 27 | 方向输入- | 方向信号差分输入的负端 或负脉冲差分输入的负端 |
| 10 | 数字地 | 数字地 | 28 | 脉冲输入+ | 脉冲信号差分输入的正端 或 AB 脉冲的信号 A+ 或正脉冲差分输入的正端 |
| 11 | 脉冲输入- | 脉冲信号差分输入的负端 或 AB 脉冲的信号 A- 或正脉冲差分输入的负端 | 29 | 数字地 | 数字地 |
| 12 | | 保留 | 30 | | 保留 |
| 13 | 数字地 | 数字地 | 31 | 数字量输入 3 | 光隔可编程数字输入, 用 <i>IN 3</i> 读取 |
| 14 | 数字量输入 4 | 光隔可编程数字输入, 用 <i>IN 4</i> 读取 | 32 | 数字量输入 5 | 高速 光隔可编程数字输入, 用 <i>IN 5</i> 读取 |
| 15 | 数字量输入 6 | 高速 光隔可编程数字输入, 用 <i>IN 6</i> 读取 | 33 | 数字量输出 2 | 光隔可编程数字输出, 用 <i>OUT2</i> 读取 |
| 16 | 数字量输出 3 | 高速 光隔可编程数字输出, 用 <i>OUT3</i> 读取 | 34 | | 保留 |
| 17 | | 保留 | 35 | 模拟量输入 2- | 第二模拟量差分输入负端(±10 VDC) |
| 18 | 模拟量输入 2+ | 第二模拟量差分输入正端(±10 VDC) | 36 | 模拟量输出 | 参考数字地的模拟量输出 (0-10 VDC) |

2.2.6 C3-设备 I/O 口

- 所有 GSHD 型号的 C3 接口均为设备 I/O，可按照应用的要求配置输入或输出数字/模拟量。不使用的引脚不应有任何接线。
- 为了保持数字 I / O 的隔离，应连接 24 伏正极到引脚 9。连接 24 伏负极（0 伏）到引脚 19，形成电源回路。
- 可连接 C2 或 C3 接口上的任意一组 24 伏正极、24 伏负极，不必同时接入两组 24 伏电源。

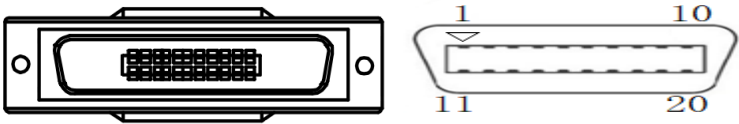


图 2.2.6.1 C3-设备 I/O 外观及引脚序号

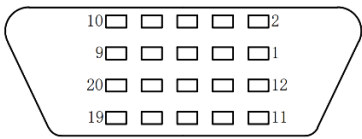


图 2.2.6.2 C3-设备 I/O 引脚序号背面图

表 2.2.3 C3-设备 I/O 定义

| 引脚 | 功能 | 说明 | 引脚 | 功能 | 说明 |
|----|----------|-----------------------|----|----------|------------------------|
| 1 | 第二编码器 A+ | 第二编码器差分输入信号 A + | 11 | 第二编码器 A- | 第二编码器差分输入信号 A - |
| | 脉冲输入+ | 脉冲信号差分输入的正端 | | 脉冲输入- | 脉冲信号差分输入的负端 |
| 2 | 第二编码器 B+ | 第二编码器差分输入信号 B+ | 12 | 第二编码器 B- | 第二编码器差分输入信号 B- |
| | 方向输入+ | 脉冲信号差分输入的正端 | | 方向输入- | 方向信号差分输入的负端 |
| 3 | 第二编码器 Z+ | 第二编码器差分输入信号 Z+ | 13 | 第二编码器 Z- | 第二编码器差分输入信号 Z- |
| 4 | 第二编码器电源 | 第二编码器的 5VDC 电源 | 14 | 第二编码器电源地 | 第二编码器的 5VDC 电源地 |
| 5 | 数字输入 7 | 光隔可编程数字输入, 用 IN 7 读取 | 15 | 数字输入 8 | 光隔可编程数字输入, 用 IN 8 读取 |
| 6 | 数字输入 9 | 光隔可编程数字输入, 用 IN 9 读取 | 16 | 数字输入 10 | 光隔可编程数字输入, 用 IN 10 读取 |
| 7 | 数字输入 11 | 光隔可编程数字输入, 用 IN 11 读取 | 17 | 数字输出 4 | 光隔可编程数字输出, 用 OUT4 读取 |
| 8 | 数字输出 5 | 光隔可编程数字输出, 用 OUT5 读取 | 18 | 数字输出 6 | 高速光隔可编程数字输出。用 OUT 6 读取 |
| 9 | 24 伏正极 | 外部 24 伏电源正极 | 19 | 24 伏负极 | 外部 24 伏电源负极 |
| 10 | 故障继电器 1 | 故障继电器干式触点端子 1 | 20 | 故障继电器 2 | 故障继电器干式触点端子 2 |

2.2.7 C4-编码器反馈接口

- 所有 GSHD 型号均可使用电机反馈接口 C4。
- 根据实际应用中使用的反馈装置类型进行电机反馈接口的接线。具体参见下文的引脚出线表。
- 引脚 1、2、14、15 拥有双重功能。电机温度传感器使用的引脚 12、25，已通过驱动器内部连接至 GSHD 的地。未使用的引脚必须保持不接线。

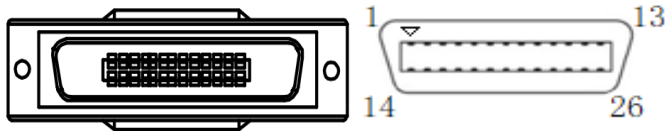


图 2.2.7.1 C4-编码器反馈接口外观及引脚序号

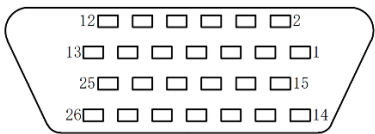


图 2.2.7.2 C4-编码器反馈接口引脚序号背面图

表 2.2.4 C4-编码器反馈接口定义

| 引脚 | 功能 | 引脚 | 说明 |
|----|-------------------|----|------------------------|
| 1 | 增量编码器 A + | 14 | 增量编码器 A - |
| | SSI 编码器 data + | | SSI 编码器 data - |
| 2 | 增量编码器 B + | 15 | 增量编码器 B - |
| | SSI 编码器 clock + | | SSI 编码器 clock - |
| 3 | 增量编码器 Z + | 16 | 增量编码器 Z - |
| 4 | 霍尔 U | 17 | 霍尔 V |
| 5 | 霍尔 W | 18 | AF1/EC2/PN2 型: 8V 电源正极 |
| 6 | 旋转变压器 sine + | 19 | 旋转变压器 sine - |
| 7 | 旋转变压器 cosine + | 20 | 旋转变压器 cosine - |
| 8 | 旋转变压器 reference + | 21 | 旋转变压器 reference - |
| 9 | 正弦编码器 sine + | 22 | 正弦编码器 sine - |
| 10 | 正弦编码器 cosine + | 23 | 正弦编码器 cosine - |
| 11 | 5 伏电源正极 | 24 | 5 伏、8 伏电源负极 |
| 12 | 电机温度传感器 | 25 | 电机温度传感器 |
| 13 | 5V 电源正极 | 26 | 屏蔽 |

以下示例为部分常用编码器的接线图，供参考。

示例 1：增量式编码器 A/B/Z 带单端霍尔传感器

表 2.2.5 增量式编码器 A/B/Z 带单端霍尔传感器接线定义

| 引脚 | 双绞线缆 | 用户电机引脚标记 | 信号功能描述 |
|----|------|----------|---------|
| 1 | 双绞 | | A+ |
| 14 | | | A- |
| 2 | 双绞 | | B+ |
| 15 | | | B- |
| 3 | 双绞 | | Z+ |
| 16 | | | Z- |
| 4 | | | 霍尔 U |
| 17 | | | 霍尔 V |
| 5 | | | 霍尔 W |
| 12 | 双绞 | | 电机温度传感器 |
| 25 | | | 电机温度传感器 |
| 11 | | | 5 伏电源正极 |
| 24 | | | 5 伏电源负极 |
| 26 | | | 屏蔽端 |

注意：如果电机没有温度传感器，引脚 12/25 请留空。

示例 2：多摩川省线型增量式编码器

表 2.2.6 多摩川省线型增量式编码器接线定义

| 引脚 | 双绞线缆 | 用户电机引脚标记 | 信号功能描述 |
|----|------|----------|------------|
| 1 | 双绞 | | A+/HALL U+ |
| 14 | | | A-/HALL U- |
| 2 | 双绞 | | B+/HALL V+ |
| 15 | | | B-/HALL V- |
| 3 | 双绞 | | Z+/HALL W+ |
| 16 | | | Z-/HALL W- |
| 11 | | | 5 伏电源正极 |
| 24 | | | 5 伏电源负极 |
| 26 | | | 屏蔽端 |

示例 3：多摩川（Tagamawa）/尼康（Nikon）绝对式编码器

表 2.2.7 多摩川（Tagamawa）/尼康（Nikon）绝对式编码器接线定义

| 引脚 | 双绞线缆 | 用户电机引脚标记 | 信号功能描述 |
|----|------|----------|--------------|
| 1 | 双绞 | | Serial Data+ |
| 14 | | | Serial Data- |
| 11 | | | 5 伏电源正极 |
| 24 | | | 5 伏电源负极 |
| 26 | | | 屏蔽端 |

注意:1、编码器备用电池不包含在 GSHD 产品中，如果使用的多圈绝对式编码器，请将电池连接到编码器，并注意电池正、负极。电池电压须超过 3.6 伏；

2、如果电机有温度传感器，请连接至引脚 12/25。

示例 4：旋转变压器反馈

表 2.2.8 旋转变压器反馈接线定义

| 引脚 | 双绞线缆 | 用户电机引脚标记 | 信号功能描述 |
|----|------|----------|------------|
| 6 | 双绞 | | Sine+ |
| 19 | | | Sine- |
| 7 | 双绞 | | Cosine+ |
| 20 | | | Cosine- |
| 8 | 双绞 | | Reference+ |
| 21 | | | Reference- |
| 12 | 双绞 | | 电机温度传感器 |
| 25 | | | 电机温度传感器 |
| 24 | | | 可选：双绞内部屏蔽地 |
| 26 | | | 电缆屏蔽 |

注意：如果电机有温度传感器，请连接至引脚 12/25。

示例 5：海德汉 EnDat

表 2.2.9 海德汉 EnDat 反馈接线定义

| 引脚 | 双绞线缆 | 用户电机引脚标记 | 信号功能描述 |
|----|------|----------|-------------|
| 1 | 双绞 | | SSI Data+ |
| 14 | | | SSI Data- |
| 2 | 双绞 | | SSI Clock + |
| 15 | | | SSI Clock - |
| 11 | | | 5 伏电源正极 |
| 24 | | | 5 伏电源负极 |
| 26 | | | 屏蔽端 |

注意：如果电机有温度传感器，请连接至引脚 12/25。

示例 6：海德汉 EnDat 带正（余）弦信号

表 2.2.10 海德汉 EnDat 带正（余）弦反馈接线定义

| 引脚 | 双绞线缆 | 用户电机引脚标记 | 信号功能描述 |
|----|------|----------|-------------|
| 1 | 双绞 | | SSI Data+ |
| 14 | | | SSI Data- |
| 2 | 双绞 | | SSI Clock + |
| 15 | | | SSI Clock - |
| 9 | 双绞 | | Sine+ |
| 22 | | | Sine- |
| 10 | 双绞 | | Cosine+ |
| 23 | | | Cosine- |
| 11 | | | 5 伏电源正极 |
| 24 | | | 5 伏电源负极 |
| 26 | | | 屏蔽端 |

注意：如果电机有温度传感器，请连接至引脚 12/25。

示例 7：Biss-c 磁编码器

表 2.2.11 Biss-c 协议编码器反馈接线定义

| 引脚 | 双绞线缆 | 用户电机引脚标记 | 信号功能描述 |
|----|------|----------|-------------|
| 1 | 双绞 | | SSI Data+ |
| 14 | | | SSI Data- |
| 2 | 双绞 | | SSI Clock + |
| 15 | | | SSI Clock - |
| 11 | | | 5 伏电源正极 |
| 24 | | | 5 伏电源负极 |
| 26 | | | 屏蔽端 |

2.2.8 gLink-II 通讯接口

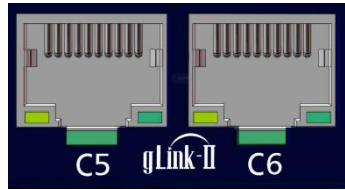


图 2.2.8 总线接口外观

- gLink-II 通讯接口：

- 1: 准备一条合适长度的千兆网线，将设备的调试网口与电脑网口相连。
- 2 运行 DriverStudio， 点击“新建”选择软件配置类型，点击“增加配置”，最后“应用”即可

2.2.9 C8-菊花链接口与串口调试

- GSHD 可通过菊花链连接的 RS-485 线路进行寻址和控制，作为一个 modbus 从站使用。
- 所有驱动器必须通过 C8 连接器进行菊花链连接，每个驱动器必须拥有唯一的地址，以便在网络中进行识别。
- 通过设置驱动器上的旋转开关，菊花链连接的驱动器可以分配从 1 至 99 中的任一不重复地址。
- 当配置菊花链时，地址 0 不可用。

菊花链接口的外观及接口定义见下图：第一行引脚分别是 9，7，5，3，1。
第二行引脚为 10，8，6，4，2

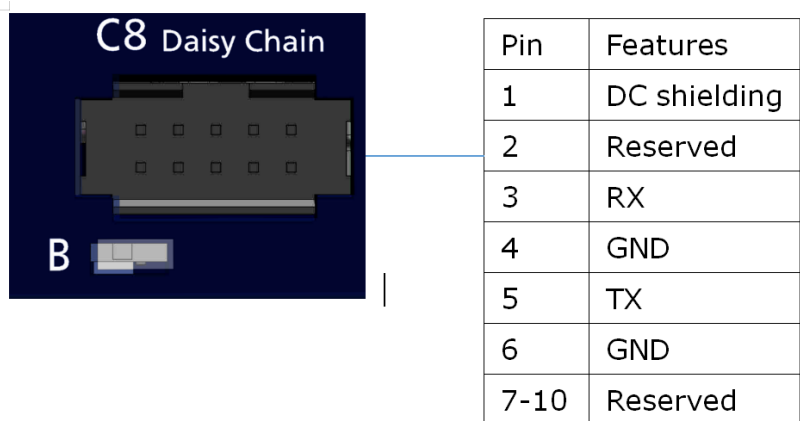


图 2.2.9 C8 菊花链接口外观及引脚定义

- 在电脑上用串口调试助手通过 C8 菊花链读取到绝对值编码器步骤
①连线(需要 USB 转 485 的线)

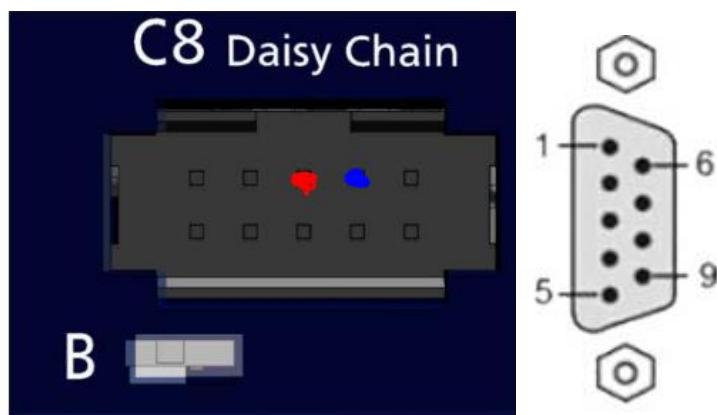


图 2.2.10 C8 菊花链接口外观及引脚定义

红色针脚（485-）接转接头 485-的 4 脚
蓝色针脚（485+）接转接头 485+的 5 脚

②.串口格式



图 2.2.11 串口格式设置

1. 数据协议采用的 Modbus-RTU 的协议格式
2. 物理层走 485 通讯
3. 串口调试助手设置注意收发都要设置 16 进制显示

③.收发示例

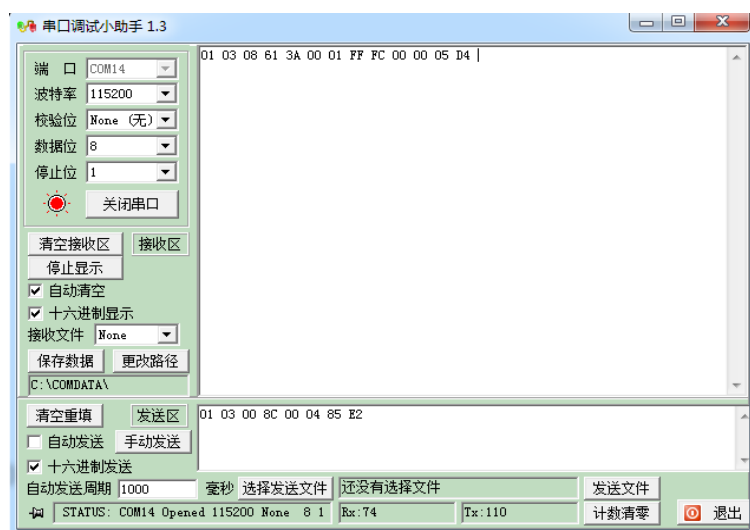


图 2.2.12 串口界面显示

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 发： | 01 | 03 | 00 | 8C | 00 | 04 | 85 | E2 | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | |
| 收： | 01 | 03 | 08 | 61 | 3A | 00 | 01 | FF | FC | 00 | 00 | 05 | D4 | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |

图 2.2.13 收发数据示例

发 1：从站地址（驱动器上的两个小旋钮可以调节，在 C2 口的上方）。

发 2：功能码。

发 3-4：数据地址，此处的 00 8C 就是编码器的数据地址。

发 5-6：读取数据的长度，00 04 就是读取 4 个字(1 个字两个字节)。

发 7-8：CRC 校验位，可用[此链接](#)输入校验位之前的数字进行计算。计算结果注意高低位，在这个例子中就是要把 85 和 E2 反一下。

CRC (循环冗余校验) 在线计算

☒ Hex ☐ Ascii

需要校验的数据：01 03 00 8C 00 04

输入的数据为16进制，例如：31 32 33 34

参数模型 NAME：CRC-16/MODBUS $x^{16}+x^{15}+x^2+1$

宽度 WIDTH：16

多项式 POLY (Hex)：8005 例如：3D65

初始值 INIT (Hex)：FFFF 例如：FFFF

结果异或值 XOROUT (Hex)：0000 例如：0000

☒ 输入数据反转 (REFIN) ☒ 输出数据反转 (REFOUT)

校验计算结果 (Hex)：E285

校验计算结果 (Bin)：1110001010000101

高位在左低位在右，使用时请注意高低位顺序！！！！

图 2.2.14 数据计算

收 1：从站地址。

收 2：功能码。

收 3：代表本帧的数据长度，此处 08 代表 8 个字节。

收 4-11：代表数据，注意高低位。在这个例子中，收 4-收 7 代表编码器单圈值：

0x0001613A = 90426（两个字高低位对调，单圈值是 32 位），收 8-收 11 代表多圈值：

0x0000FFFC=65532（两个字高低位对调，多圈值是 32 位）。

收 12-13：CRC 校验位，计算方法同发 7-8。

2.2.10 驱动器地址设定

GSHD 前面板上有两个 10 档位旋转开关，这两个开关用于设定驱动器地址。当菊花链或 CAN 总线网络上有多于一个驱动器时，每个驱动器必须拥有唯一的地址，以便在网络中进行识别。使用这两个旋转开关，设置用于 CAN 和串行通讯的驱动器地址。



图 2.2.15 旋钮地址设定

- 对于 gLink-II 总线，此开关对驱动器和网络都没有功能性用途，但可以在调试中区分网络上的特定驱动器
- 每个开关有 10 个位置：

A: 上面开关的位置作为十位设定：10, 20, 30 ... 90

B: 下面开关的位置作为个位设定：0, 1, 2 ... 9

注意:如果两个或更多驱动器连接构成网络,就不能使用地址 0, 单一驱动器, 则可以使用地址 0。同一网络中的两个驱动器不能拥有相同的地址。

伺服调试

3.1 DriverStudio 软件安装

3.1.1 软件的安装

DriverStudio 为固高 GSHD 系列伺服驱动器的调试软件，会不定时更新升级以匹配最新应用场景，并优化使用体验，请您关注固高科技官网或联系技术支持获取软件最新安装包，拥有最新体验。

- 1、在 PC 上安装 DriverStudio 调试软件，软件安装包从技术支持处获取；
- 2、打开安装向导。



图 3.1.1 安装向导界面

对于第一次安装本软件的 PC，必须按照步骤 1 到 2 的顺序依次安装（注意安装步骤一的时候须勾选第四个选项，如图 3.1.2 所示）；对于已经之前已经安装过的 PC，可以只进行步骤 2，但需要在卸载旧版 DriverStudio 伺服专家之后进行安装。

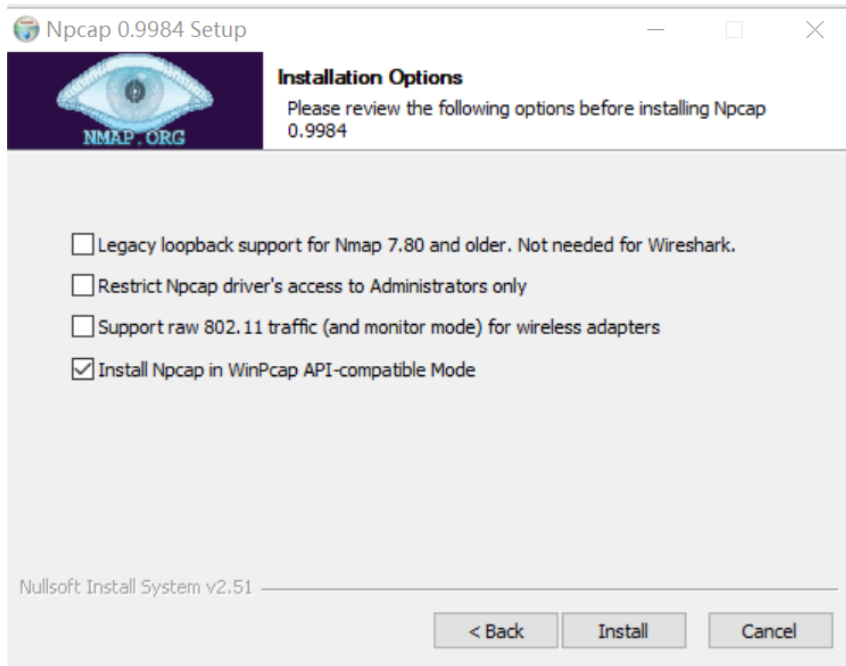


图 3.1.2 步骤一安装向导界面

安装过程按照提示进行即可，需要注意的是 DriverStudio 伺服专家的安装路径必须为空。

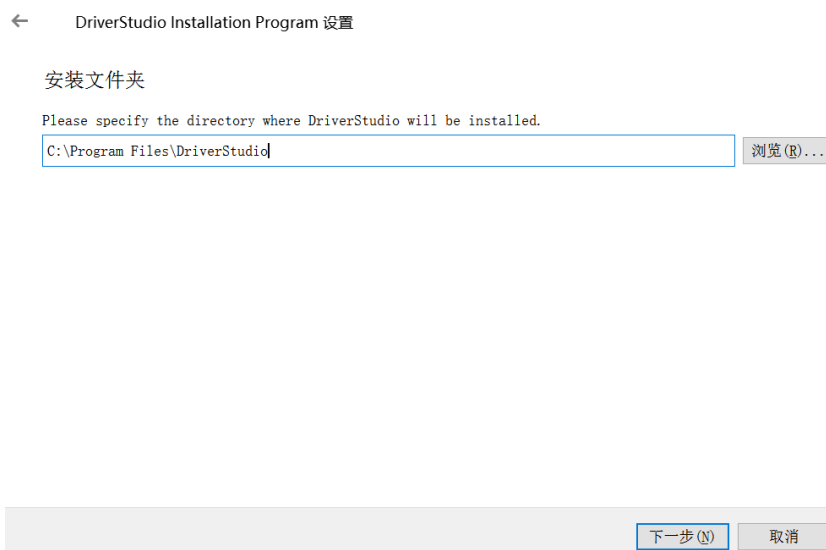


图 3.1.3 安装路径选择界面

3.1.2 驱动器的连接

运行DriverStudio，点击“连接”连接设备。

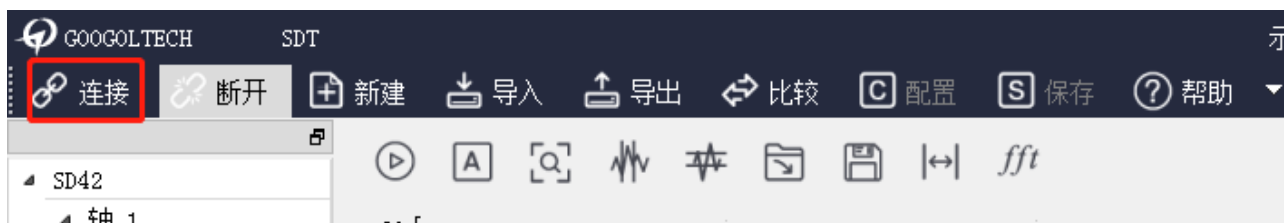



图 3.1.4 连接驱动器

若连接成功，软件右下角标志  变成 .

如果网络连接失败，请按以下方法进行故障排查：

- a、设备调试网口插错。重新确认设备调试网口；
- b、网口接触不良或网线非千兆网线。依次打开“控制面板->网络和 Internet->网络和共享中心”，确认电脑“本地连接”是否连接成功，本地连接状态中网络速度是否是 1.0Gbps。若本地连接断开，或网络速度不是 1.0Gbps,请换一条网线，同时也确认电脑网卡是否为千兆网卡；
- c、连接之前没有配置软件或者软件配置选择错误；
- d、软件安装失败，请联系固高技术支持。
- e、若有多个驱动器需要同时连接，不同的两个驱动器之间需要网线串联起来分别设置站号。分别单独连接一个轴，高级用户选项-站号设置-从站、手动模式，给两个轴分别设定一个站号（站号需在 240 以内，且两轴不可相同）。设置完成后断电重启再次点击连接就可同时连接多个驱动器。

3.2 固件信息查询及升级

3.2.1 驱动器固件信息查询

调试驱动器之前，需要对固件的版本进行初步的确认。

固件信息查询的步骤：

点击工具栏的“帮助”--->“硬件信息”，就可以查看当前的驱动器设备信息。



图 3.2.1 查询驱动器设备信息

3.2.2 驱动器固件升级

驱动器出厂前会下载稳定版本固件并进行测试，请放心使用；如您是定制固件客户，请联系技术支持获取对应固件，并根据一下指导进行固件更新。

固件更新步骤如下：

注意：升级固件前若当前固件为 V-141DSP 固件请先导出参数备份，联系技术支持，升级参数后，再升级固件完毕后断电重启，然后导入升级后的参数还原。

1、驱动器上电，打开 DriveStudio 软件并切换进入在线模式，断开使能状态；

2、菜单栏路径“更多-固件管理-固件更新”，点击“固件更新”；



图 3.2.2 更多选项界面

进入到“固件烧写”界面之后，选择固件存储路径，选择需要烧写的固件；

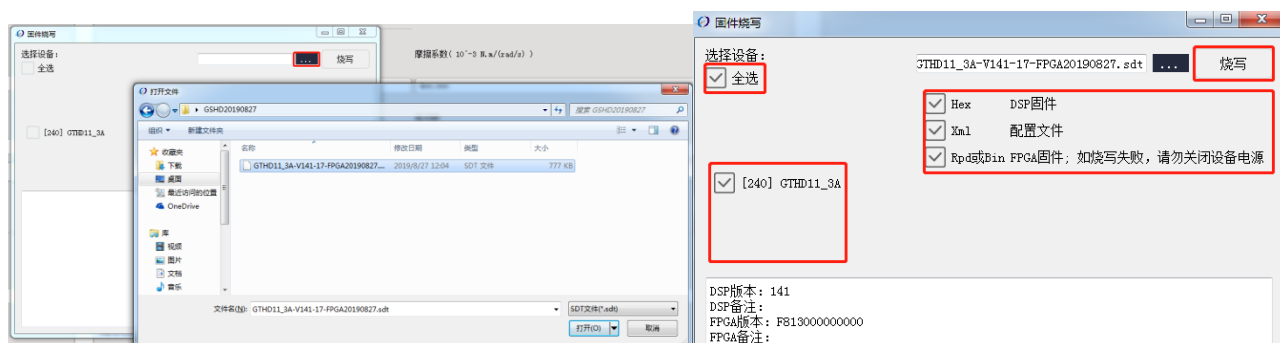


图 3.2.3 固件烧写界面

勾选需要烧写的设备，如果所有驱动器都要烧录同一个固件可以点击全选，然后点击“烧写”。烧写成功之后会有烧写成功的提示，如下图所示。

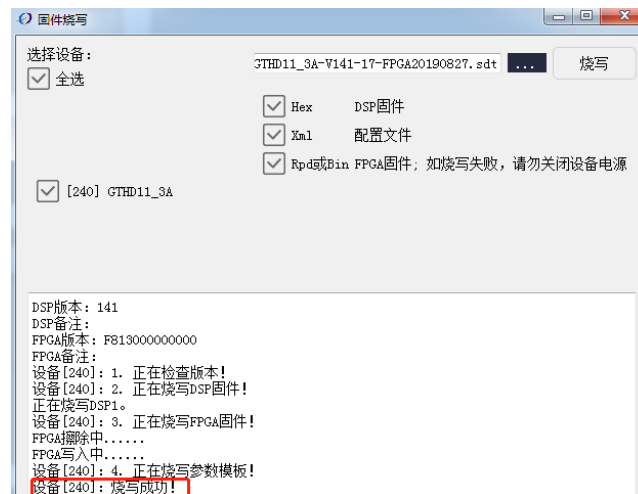


图 3.2.4 烧写成功界面

3、固件更新后请务必断电重启;

3.3 电机及编码器参数设置

3.3.1 电机参数设置

在“电机参数”界面输入对应的电机参数，对应参数请与电机厂家联系索取，或使用专业工具进行测量；

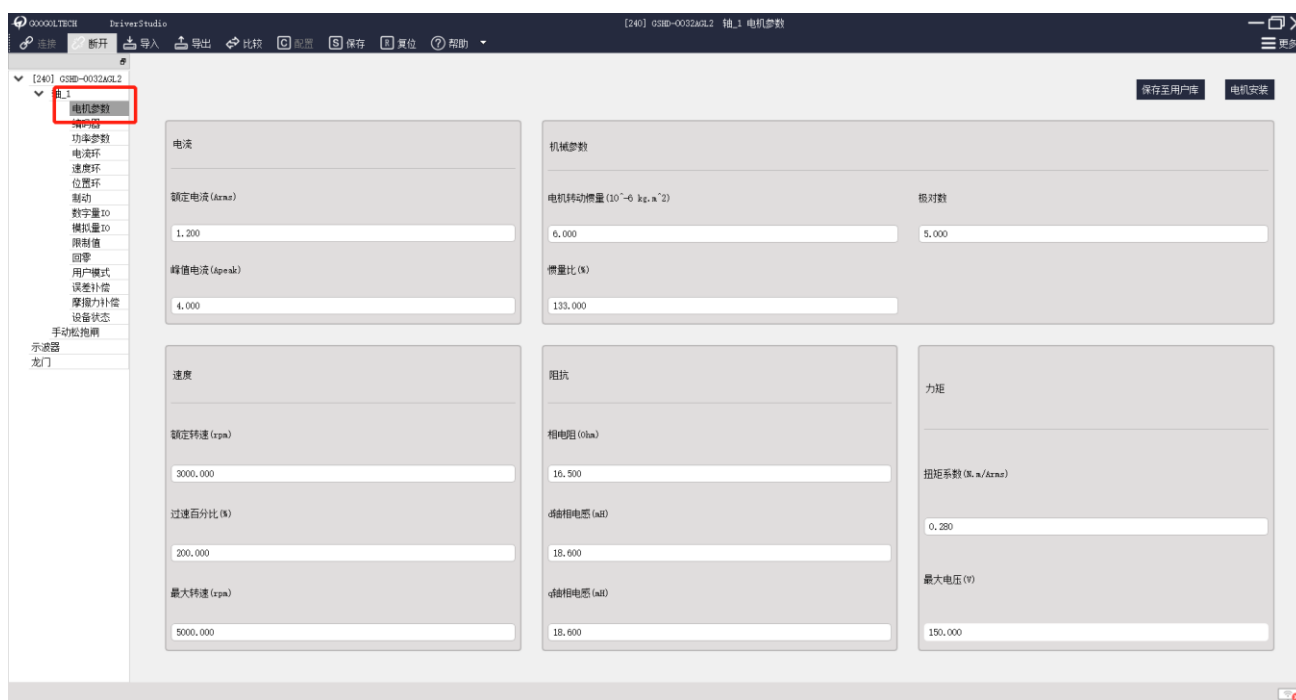


图 3.3.1 电机参数设定

参数说明：

- 1) **额定电流**：电机额定电流 (Rated Current / I_R)，单位为 A(rms，有效值)，一般电机手册所给 I_R 多为有效值 A(rms)，直接填入；
- 2) **峰值电流**：电机瞬时最大电流 (Peak Current / Instantaneous Maximum Current / I_P)，单位为 A(peak，峰值)，一般电机手册所给的 I_P 多为有效值 A(rms)，此处填峰值，即将有效值乘 $\sqrt{2}$ 填入；如果电机手册未给出，可按照额定电流 3 倍填入，即 $I_R \times 3 \times \sqrt{2}$ ；
- 3) **额定转速**：电机额定转速 (Rated Speed / N_R)，单位为 rpm，按照电机手册直接填入；
- 4) **最大转速**：电机最大转速 (Maximum Speed / N_{MAX})，单位为 rpm，按照电机手册直接填入；

- 5) **过速百分比**: 电机过速报警阈值, 此阈值=过速百分比 $\times N_R$, 阈值大小用户可根据具体应用情况来设定, 一般情况, 阈值为 1.1 倍 N_{MAX} , 故过速百分比=

$$1.1 \times \frac{N_{MAX}}{N_R} \times 100\%$$

- 6) **电机转动惯量**: 电机转动惯量(Rotor Moment Of Inertia / J_M), 单位为 $10^{-6} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2$, 不同厂家电机手册给出的 J_M 单位不一样, 填入时注意单位转换;
- 7) **惯量比**: 负载惯量与电机惯量之比, 由机械特性决定, 一般在机械设计时已给出, 如果没有, 则需要在调试过程中确定;
- 8) **相电阻**: 电机相间电阻(R_ϕ), 单位为 Ω , 电机手册一般会有三种电阻值, 等效直流电阻 R_a , 绕线/线间电阻 R_{L-L} , 相间电阻 R_ϕ , 三者关系为 $R_a = 1.5 \times R_{L-L} = 3 R_\phi$, 填入时需要注意手册上给出的电阻值含义;
- 9) **d 轴、q 轴相电感**: 电机相间电感(L_ϕ), 单位为 mH, 与电阻类似, 有等效直流电感 L_a , 绕线/线间电感 L_{L-L} , 相间电感 L_ϕ , 三者关系为 $L_a = 1.5 \times L_{L-L} = 3 \times L_\phi$, 对于表贴式永磁同步电机, d 轴和 q 轴电感相等;
- 10) **极对数**: 电机磁极数除 2 填入;
- 11) **扭矩系数**: 电机扭矩系数(Torque Constant/ K_T), 单位为 $\text{N} \cdot \text{m}/\text{A}$, 按照电机手册直接填入;
- 12) **最大电压**: 默认;

提示: 若电机厂商没有给出相电阻、相电感, 则可参考同功率的其他家电机(如多摩川), 将其相电阻, 相电感填入。

数值输入后需按“回车键”, 在软件上方菜单栏点击“配置”、“保存”按钮, 使之存入驱动器 Flash, 此时数值框内背景色由黄色变为白色, 然后复位 DSP 使存入的参数生效。

3.3.2 电机抱闸设置

如果您选用的伺服电机不带抱闸，可以跳过这一设置；

如果您选用的伺服电机是带抱闸的，需要在数字量 I/O 中配置抱闸输出 I/O，以便在电机使能情况下松开抱闸；

中压（120/240 VAC）GSHD 型号没有足够的电流来激活电机抱闸。如下文示例所示 GSHD 可通过继电器控制电机抱闸。图中电源、继电器和二极管的选择，取决于您的实际应用中的电机抱闸规格。

在本例中，零部件采用以下规格：

- 电机抱闸为 24V，且所需电流小于 1A。
- 电机抱闸连接至 GSHD 数字量输入 1。
- 二极管：D1 和 D2 PN 1N4002 (V_r 100 V)。
- 继电器：24 V < 50mA
- 继电器线圈：> 500 Ω

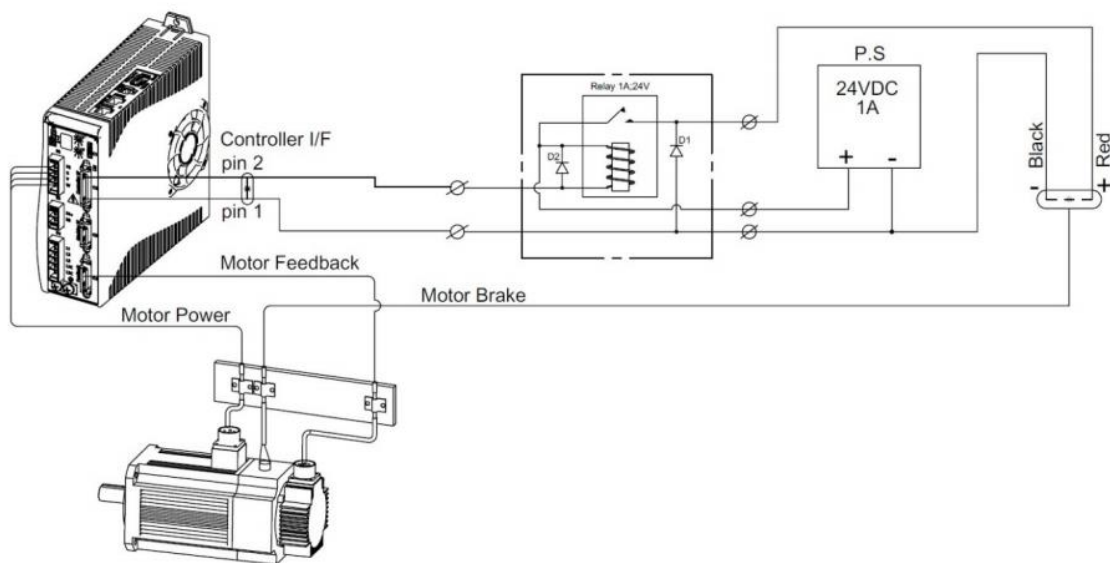


图 3.3.2 继电器接线图

可以将继电器连接至 GSHD 的 C3 或 C2 连接器上的其他数字输出引脚。

请参考图 2.2.2 中的 C2 接口布线图，或图 2.2.3 中的 C3 接口布线图。

例如在下图中，输出 1 被配置成了“10-抱闸是否松开”（注意：配置输出抱闸是否松开时需要配置 C2 口不带 F 的普通输出口），并按照 2.2 章中 C2 控制器 I/O 口正确接线，抱闸会在使能过程中自动打开；

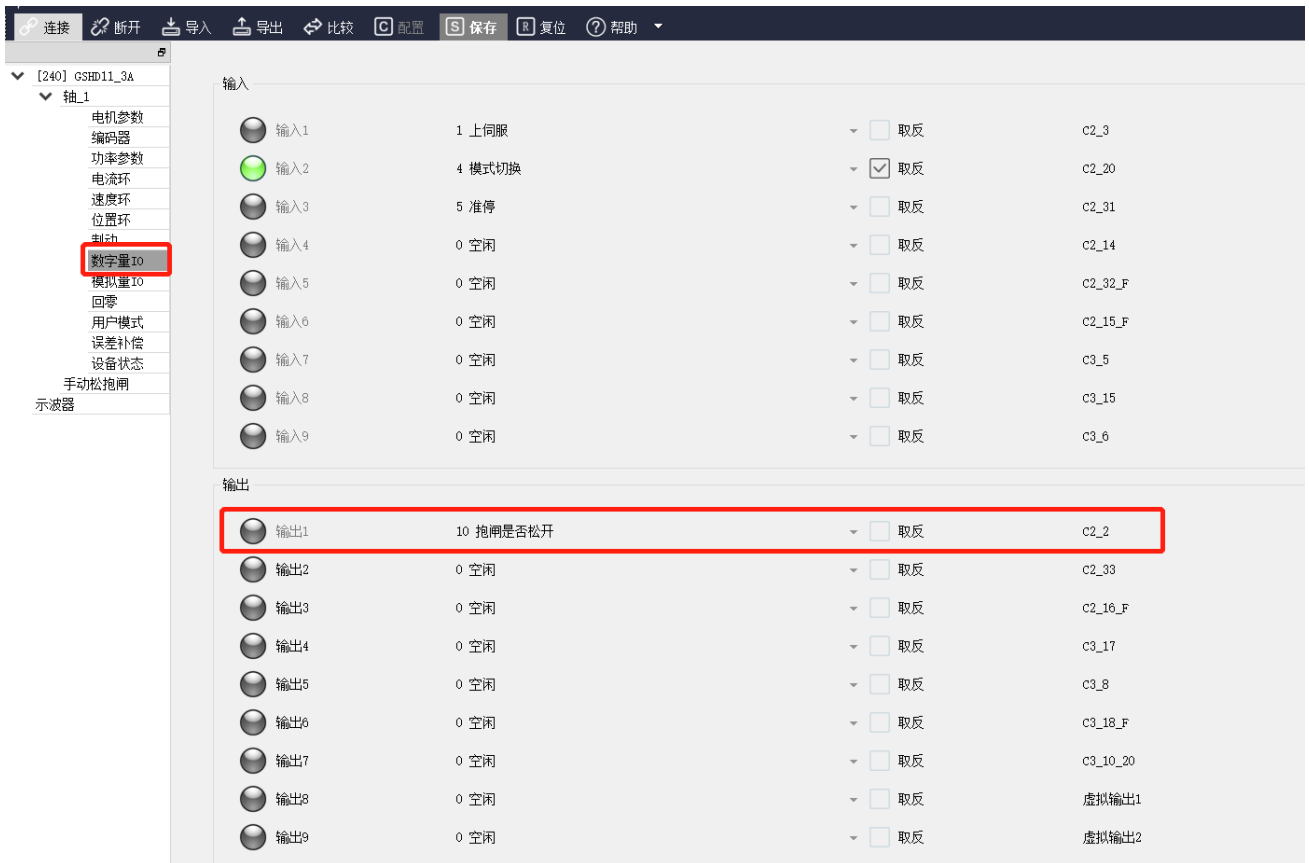


图 3.3.3 抱闸输出配置

如需手动松开抱闸，可以使用软件的 IO 界面打开抱闸。

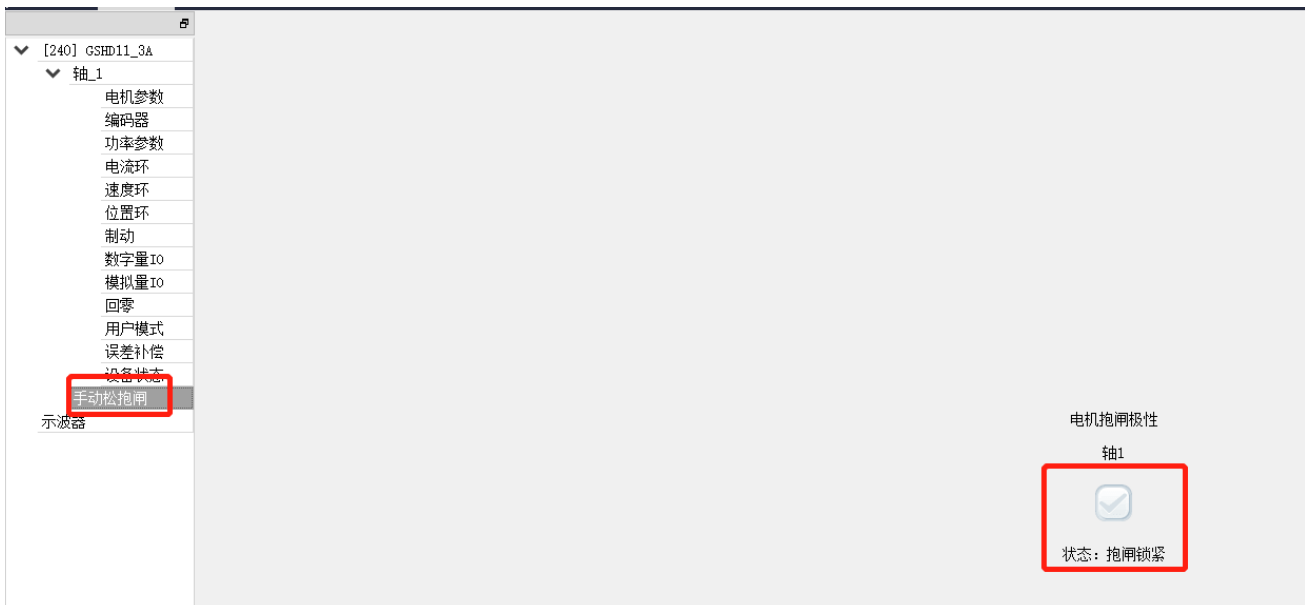


图 3.3.4 IO 界面

测试完成后，必须还原抱闸的初始状态。

3.3.3 编码器参数设置

编码器参数设置，设置编码器类型和分辨率；通过右上角的编码器配置进行两个页面的切换：

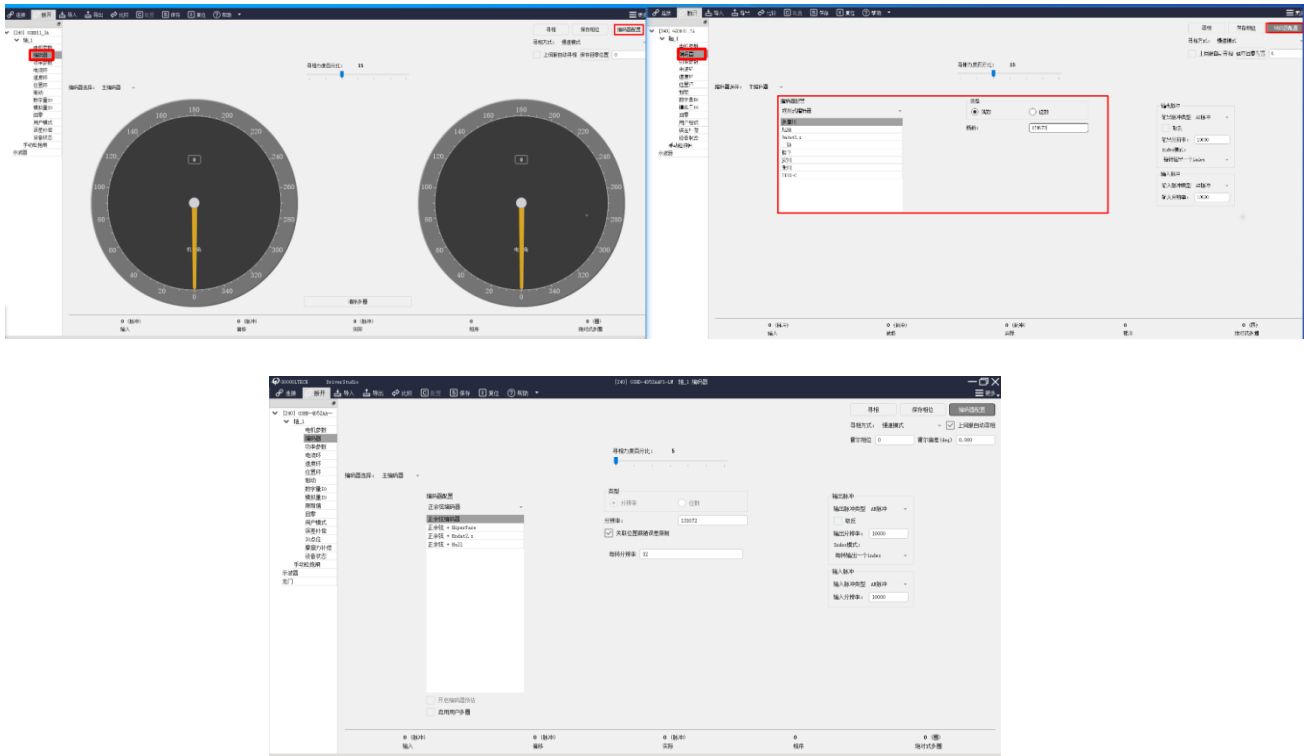


图 3.3.5 编码器界面

转动一下电机，可以观察到界面中的指针会跟着转动。

目前支持的编码器类型如下所示，请设置正确的编码器参数；若是直线电机增量编码器（假设如果读数头分辨率为 0.5 微米，极距为 32mm，则分辨率需填入 $32 \times 1000 / 0.5 = 64000$ 。）；若是正余弦编码器（则为极距/一周期内正余弦波数）。

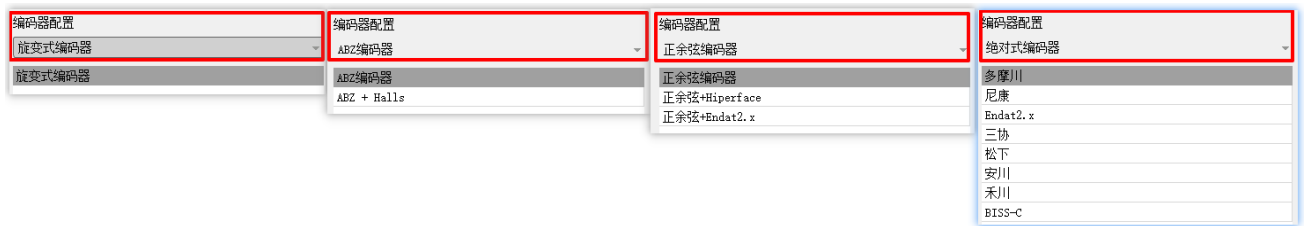


图 3.3.6 编码器类型

3.3.4 编码器寻相

作为一个新伺服电机调试过程中必须完成的步骤，编码器寻相完成了电机相序和电机相位角度的确认；

寻相方式共有六种寻相方式，如下图所示，常用模式为“慢速模式”、“二分搜索法”和“霍尔寻相”等三种模式；

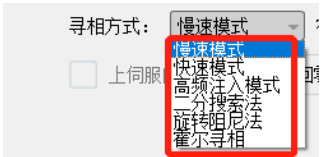


图 3.3.7 寻相方式类型

初次寻相使用“慢速模式”，完成相序确认和伺服寻相，并保存相位，此动作无论增量编码器还是绝对式编码器，初次动作均需要执行；

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---------|----------------|
| 0 (脉冲) 输入 | 0 (脉冲) 偏移 | 0 (脉冲) 实际 | 0 相序 | 0 (圈) 绝对式多圈 |
|--------------|--------------|--------------|---------|----------------|

图 3.3.8 相序的数值

要求寻相动作幅度较小的增量式编码器电机在完成“慢速模式”寻相后可以选用“二分搜索法”，动作更小，然后点击保存。

带霍尔信号的增量式编码器可以选用“霍尔寻相”寻相方式，寻相完成点击保存，并复位伺服驱动器，即可完成霍尔寻相的设置；

如下图所示，在编码器页面设置寻相方式及是否上电寻相；

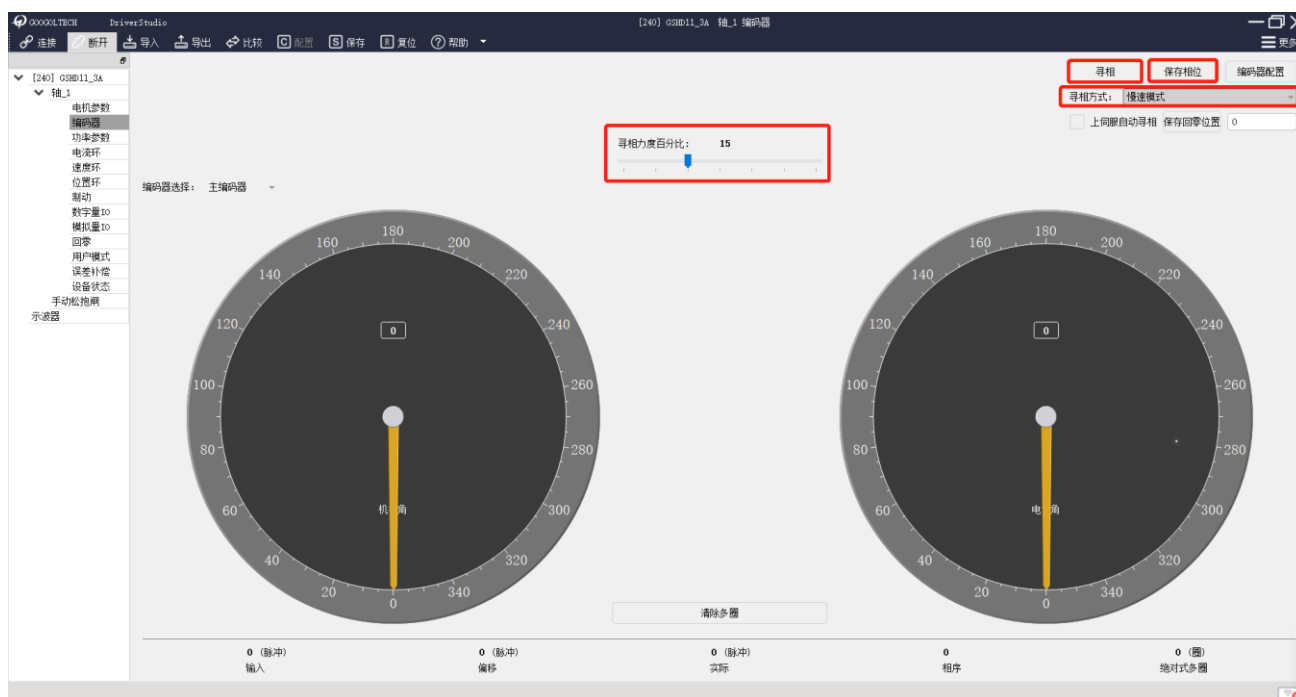


图 3.3.9 寻相界面

寻相力度百分比：默认 5%，最大可改大至 35%，根据需要自行设置；

点击“寻相”，此时电机有小幅摆动，观察电气角码盘指针摆动情况；

“慢速模式”下，若指针在某一个位置左右摆动大约 90° （总共摆动 180° ），并最后停在此位置，说明寻相成功；若指针摆动无规律，则加大寻相力度（每次增加 1%）再进行寻相操作。寻相成功之后，最后点击“保存相位”即可。

3.4 驱动器参数调试



伺服电机参数配置确认，便可以进行驱动器参数调试；

如仍有报警，请参照第四章-故障诊断处理报警。

初次适配电机，请严格按照下述步骤进行。

3.4.1 ADC 校正

添加“U 相电流”、“V 相电流”、“W 相电流”曲线以及“测量速度”曲线，点击左上

角  按钮，开始采集曲线，再点击  使曲线自适应界面大小；在“模式”一栏，将需要调试的轴（如 1 轴）控制模式切换到“ADC 校正”，然后点击伺服按钮上伺服（如果多关节机械臂，则在上伺服之前需有人配合托住当前调试轴，以防机械臂松抱闸时下坠）。正常情况下，此时如果电机带抱闸，会听到抱闸动作的声音，人为转动电机或者推动相应机械臂，如图，会采集到三相交流曲线，每相相位相差 120° ，测量速度非零，且曲线连续变化。

此步骤主要用于确认动力线缆及编码器线缆连接是否正确，轴号对应是否有误。

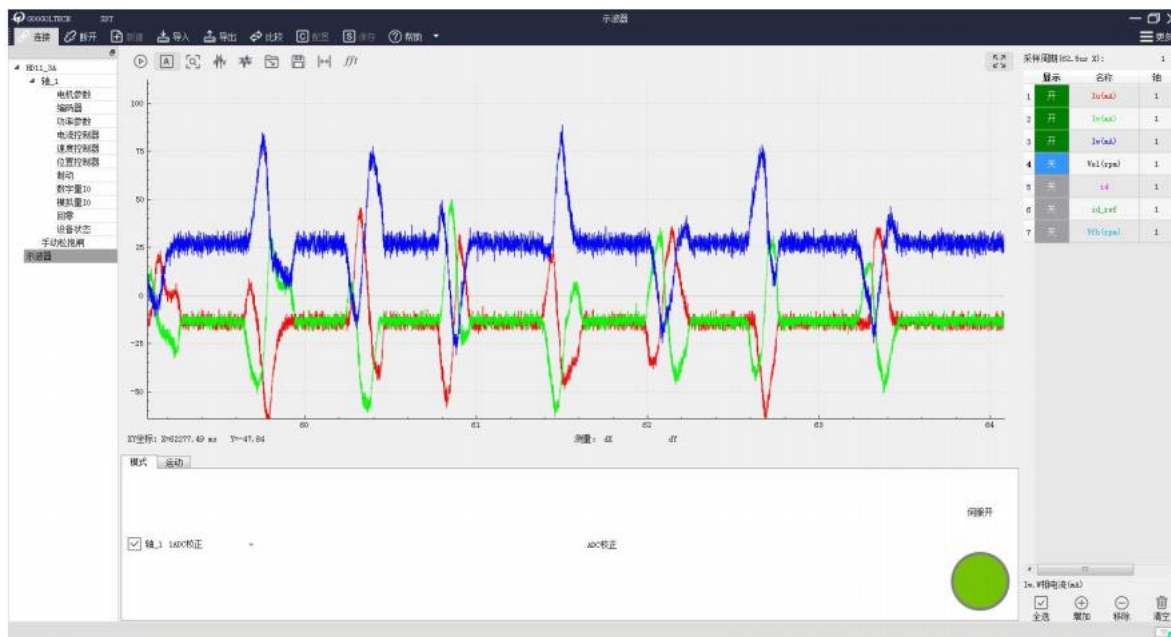


图 3.4.1 检测曲线选择界面

3.4.2 电流环闭环调试

电流环闭环调试，是用来调试电流环比例增益和积分增益参数，使其能获得一个较好的电流环响应效果；

将当前伺服的控制源切换为“PC”，模式切换为“电流闭环模式”，增加表中所列的对象 ID、ID_REF 的数据，点击示波器曲线采集按钮，开始采集波形；

表 3-4-1 电流环闭环调试监测对象

| | 名称 | 定义 |
|---|-----|---------|
| 1 | Idr | D 轴电流给定 |
| 2 | Id | D 轴电流反馈 |

若是增量式编码器，在使能前需要确认是否寻相（复位完成后也需要寻相）。

ID_REF 输入 5 然后回车，点击伺服开关上使能，然后关掉伺服使能，此时示波器会采集到一个方波，如下图所示；

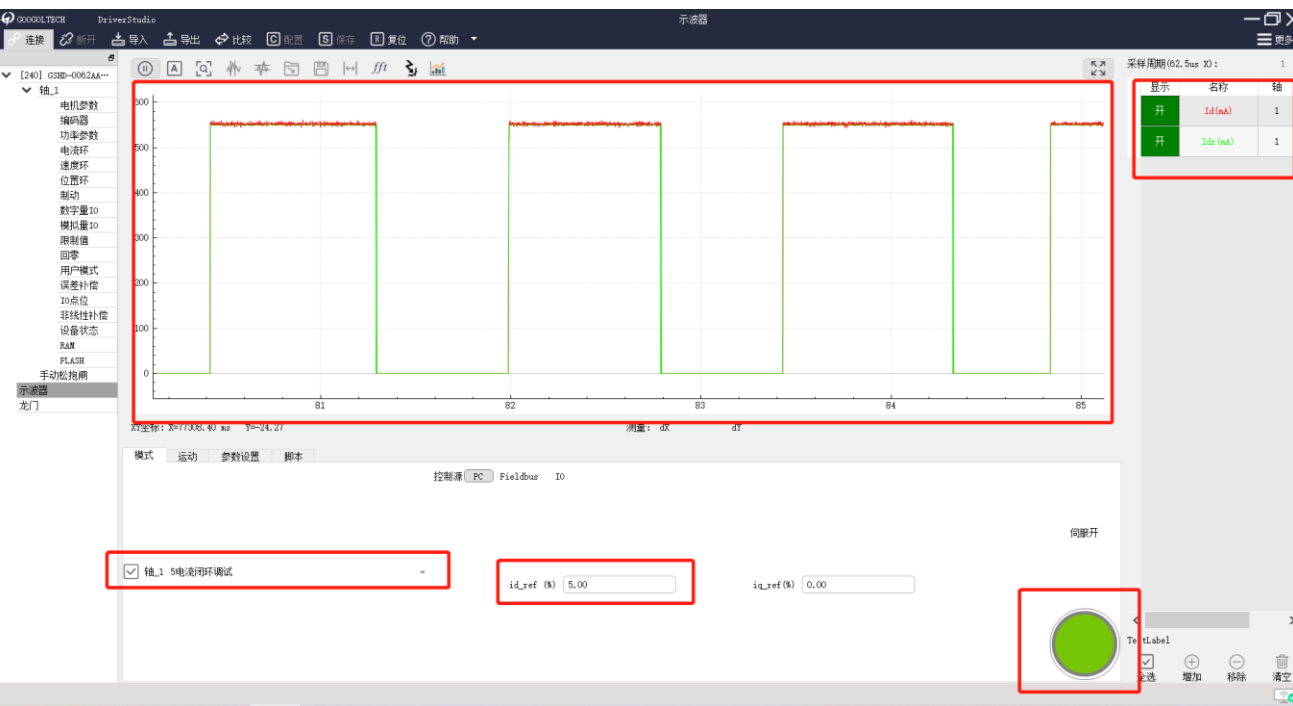


图 3.4.2 电流环闭环调试界面

分别采集 ID_REF 分别为 5、10、20、30 时的电流曲线，示波图中可以看出，随着 ID_REF 指令电流加大，反馈电流震荡越来越严重，电流环响应太快，此时，可适当降低电流控制器增益系数，增大积分常数。若电流环响应太慢，则适当增加电流控制器增益系数，减小积分常数。

分析捕捉到的 I_{dr} 和 I_d 两条曲线，两条曲线越贴近越好，如果两曲线跟随效果不好的话就把电流环的增益系数加大、积分常数减小，一般的用两光标尺移到两曲线大概 $1/2$ 斜率的位置，其相差在 0.4ms 左右即可（有稍微超调没关系，但不能有太大振荡）

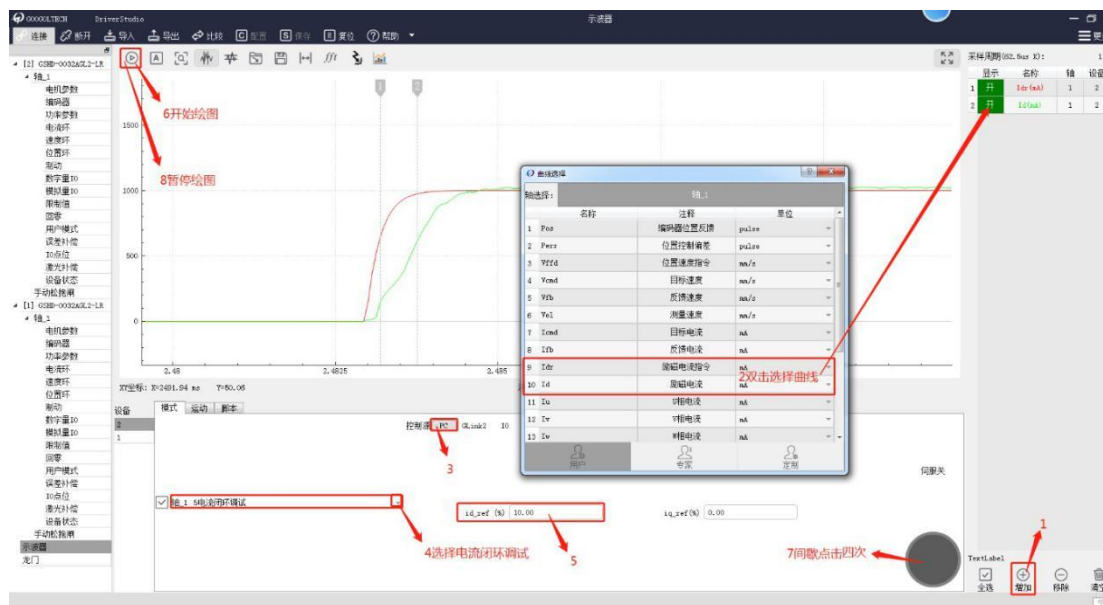


图 3.4.3 电流环闭环调试曲线

3.4.3 电压开环调试

将当前伺服的控制源切换为“PC”，模式切换为“电压开环模式”，增加表中所列的对象“Iu”、“Iv”、“Iw”、“Vel”的数据，点击示波器曲线采集按钮，开始采集波形；

表 3-4-2 电压开环调试监测对象

| | 名称 | 定义 |
|---|-----|-------|
| 1 | Iu | U 相电流 |
| 2 | Iv | V 相电流 |
| 3 | Iw | W 相电流 |
| 4 | Vel | 测量速度 |

电压开环测试是一种连续单向运动，请注意行程设备安全。

uq_ref 中填入 5 回车，然后点击“伺服开”按钮，正常情况，上伺服后电机缓慢转动，曲线如图所示，为趋近于三相正弦交流曲线。若电机不动，则加大 uq_ref 的电压值，再上伺服。uq_ref 每次加 1，直至电机开始运转。如 uq_ref 加到 12 电机仍无法运转，请检查当前轴参数中极对数是否正确。



图 3.4.4 电压开环调试界面

如若快到行程极限，请点击“伺服关”（伺服开点击后按钮名称切换为伺服关）关闭伺服，伺服将减速停机；

电压开环调试电机运动，安全性高，主要用于确认相位是否正确，以防在速度环调试时因为相位不对而飞车。

3.4.4 惯量辨识

惯量识别的主要目的是识别机械惯量，识别后的值保存在 flash 参数值中。

将当前伺服的控制源切换为“PC”，模式切换为“13-自整定”，增加表中所列的对象“Icmd”、“Ifb”、“Vel”的数据，点击示波器曲线采集按钮，开始采集波形。

表 3-4-3 惯量识别监测对象

| | 名称 | 定义 |
|---|------|------|
| 1 | Icmd | 目标电流 |
| 2 | Ifb | 反馈电流 |
| 3 | Vel | 测量速度 |

点击“伺服开”，电机开始惯量测算，完成后伺服使能将自动关闭。

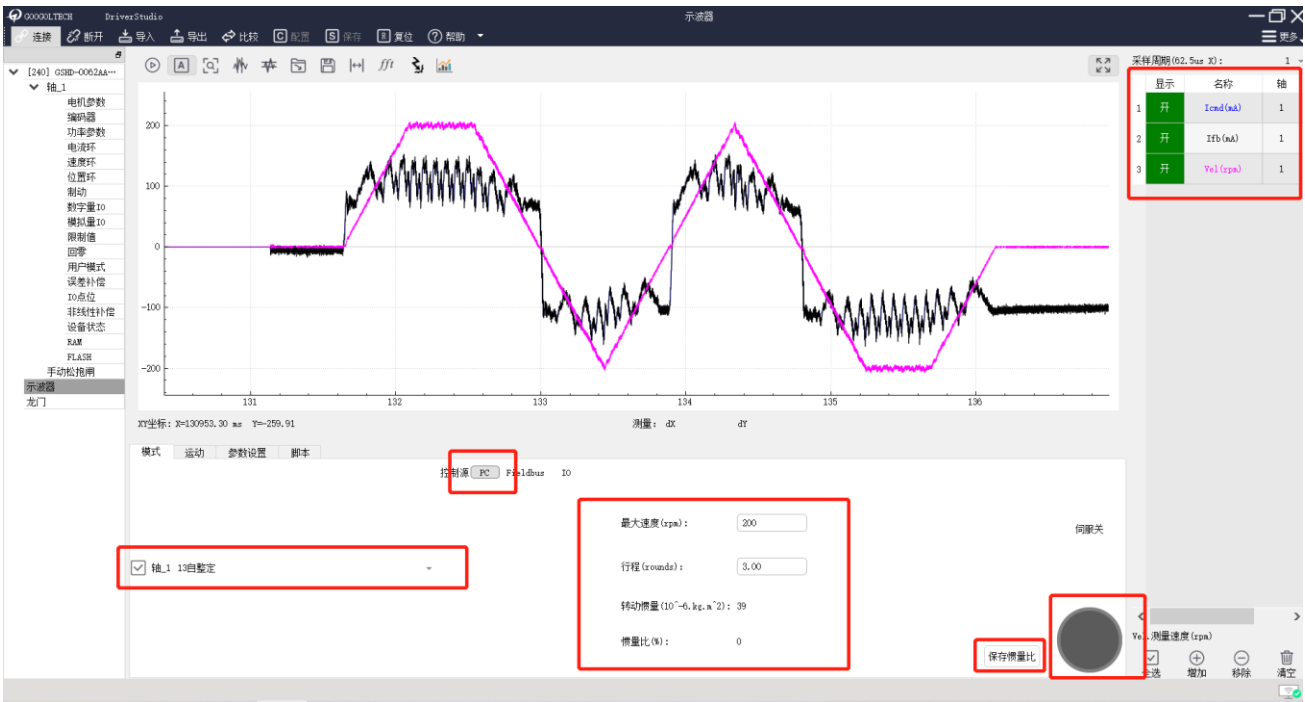


图 3.4.5 惯量识别界面

过程完成后会显示转动惯量和惯量比，采集到的最大电流要接近额定电流，这样识别的惯量比才是比较准确的；点击“保存惯量比”可直接保存。

3.4.5 速度环调试

将当前伺服的控制源切换为“PC”，模式切换为“速度模式”，增加表中所列的对象“Vcmd”、“Vel”、“Icmd”、“Ifb”的数据，点击示波器曲线采集按钮，开始采集波形；

表 3-4-4 速度环调试监测对象

| | 名称 | 定义 |
|---|------|------|
| 1 | Vcmd | 目标速度 |
| 2 | Vel | 反馈速度 |
| 3 | Icmd | 目标电流 |
| 4 | Ifb | 反馈电流 |

在“运动”模式下将当前调试轴选择为“速度模式”，勾选“周期循环”，此功能主要针对有机械限位的场合，让电机往复运动，保证机械安全。设置“幅值”、“周期”、“循环次数”，一般可直接采用默认值，点击“伺服开关”上伺服，再点击“开始运动”，正常情况，电机开始周期性往复运动，各项曲线如图所示。

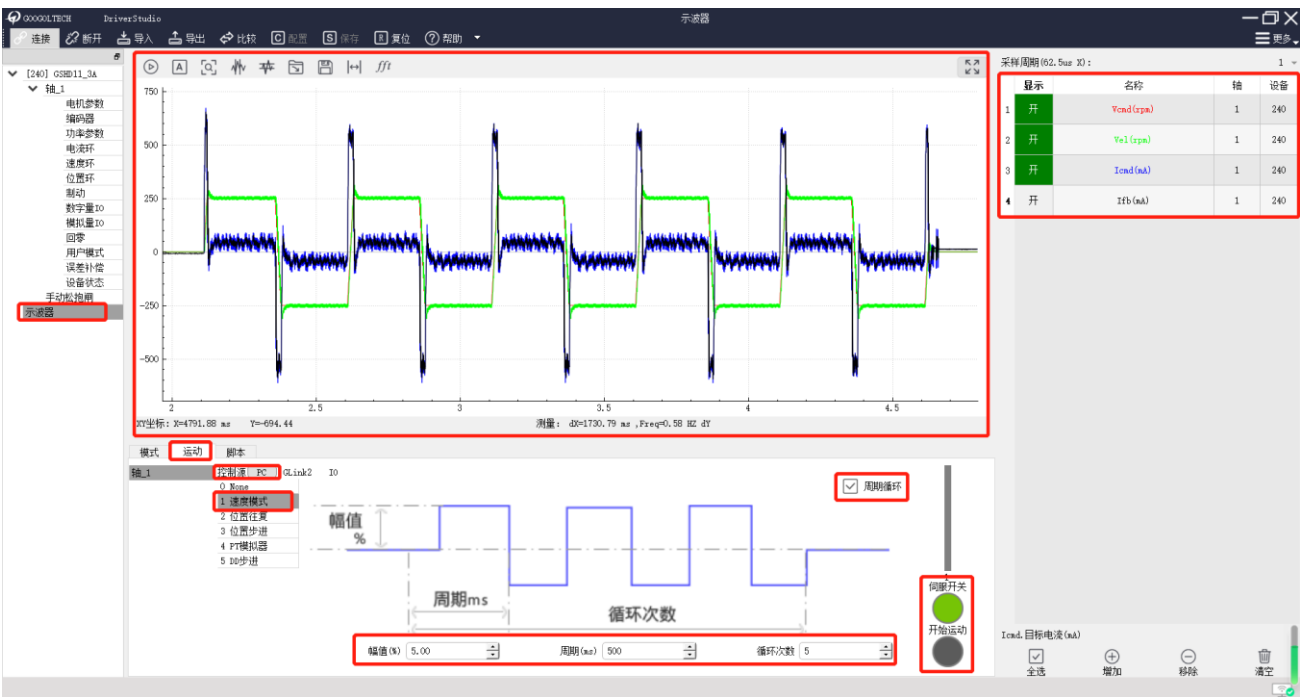


图 3.4.6 速度闭环调试界面

若出现电机高频鸣叫，曲线震荡，则降低速度环增益；若增益降低至 10 左右仍无法改善，则请检查电机参数页面中相电阻、相电感、扭矩系数等参数设置是否有误。

3.4.6 位置环调试

将当前伺服的控制源切换为“PC”，模式切换为“位置模式”，增加表中所列的对象“Vcmd”、“Vel”、“Icmd”、“Ifb”、“Perr”的数据，点击示波器曲线采集按钮，开始采集波形；

表 3-4-5 位置环调试监测对象

| | 名称 | 定义 |
|---|------|------|
| 1 | Vcmd | 目标速度 |
| 2 | Vel | 反馈速度 |
| 3 | Icmd | 目标电流 |
| 4 | Ifb | 反馈电流 |
| 5 | Perr | 位置误差 |

在“运动”模式下将当前调试轴选择为“位置模式”，勾选“周期循环”，此功能主要针对于有机械限位的场合，让电机往复运动，保证机械安全。设置合适的“加速度”、“减速度”、“最大速度”、“圈数”、“时间间隔”等参数；

点击“伺服开关”上伺服，再点击“开始运动”，正常情况，电机开始周期性往复运动，各项曲线如图所示。

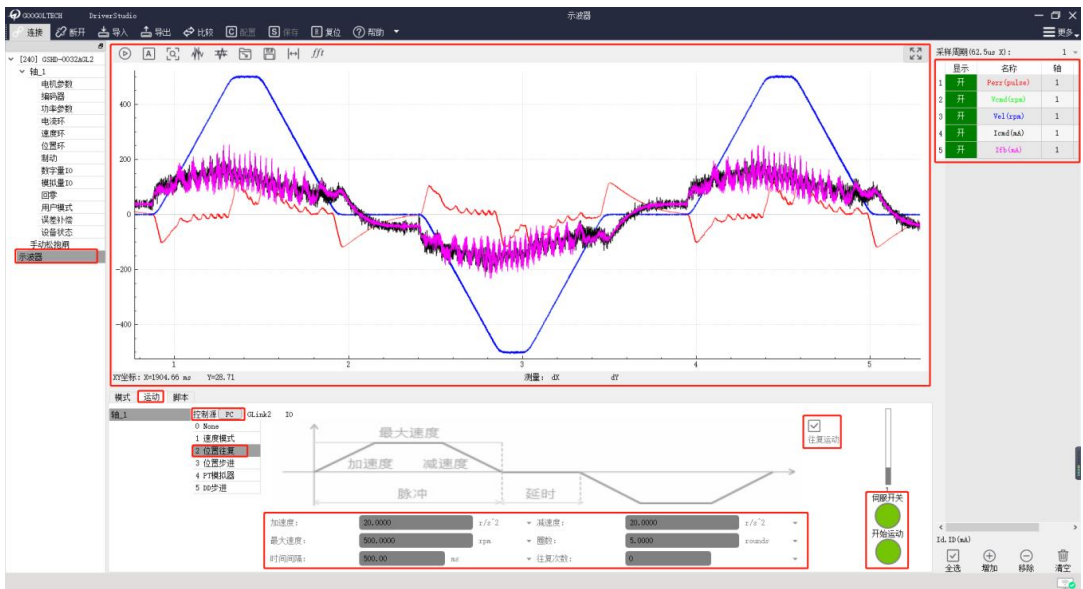


图 3.4.7 位置闭环调试界面

逐渐增大位置环增益，使位置环误差达到指定的范围，若出现电机振动或者啸叫，曲线震荡，则需要降低位置环增益。

3.4.7 滤波器的使用

若在调试过程中出现电机上使能和运行过程中有振动或较大的异响，可以在示波器页面添加 I_{cmd} 和 I_{fb} 曲线，检测规划电流和反馈电流有没有出现震荡，如出现下图现象可点击 fft 傅里叶分析工具，分析在什么频率会引起共振现象

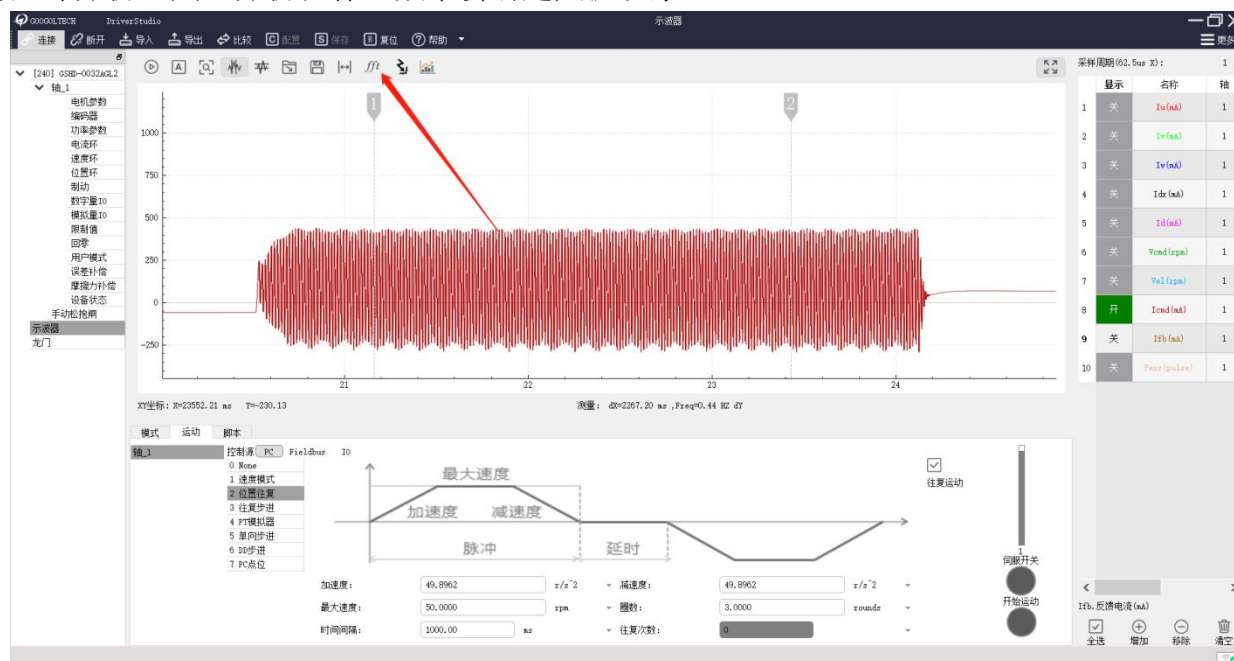


图 3.4.8 电机振动时电流曲线

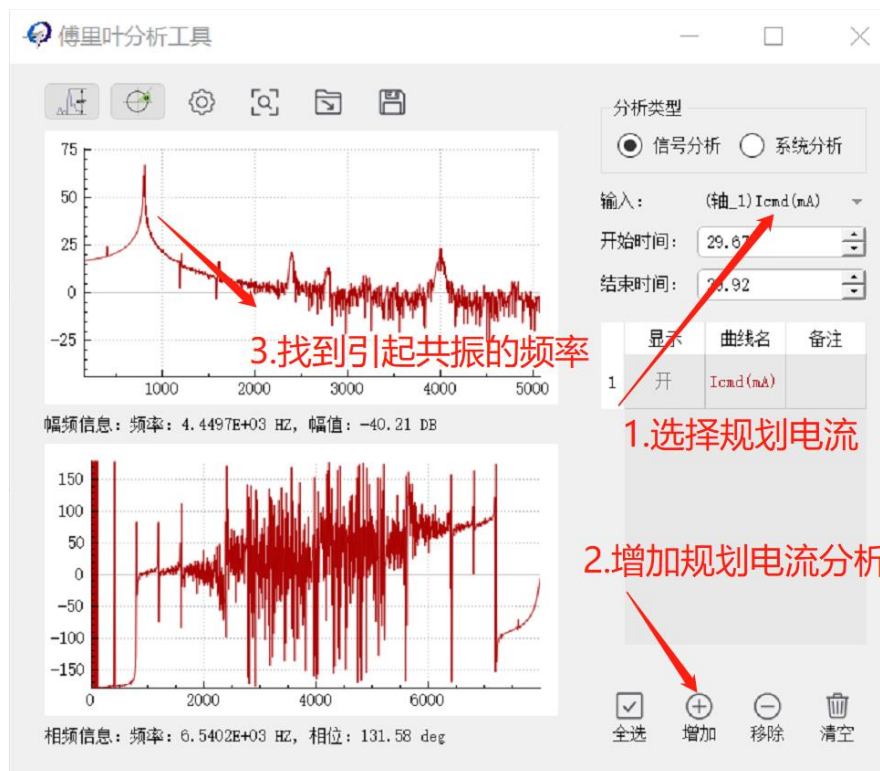


图 3.4.9 傅里叶分析工具的使用

在傅里叶分析工具里找到引起共振的频率，然后在速度环界面输出滤波器里添加滤波器，设置滤波参数（写入新值需回车，配置保存直接生效），可以滤去引起共振的频率，有多种滤波器可供选择，高频时建议选择低通滤波器，若加了低通滤波器没有消除异响振动，可换带阻滤波器试试。

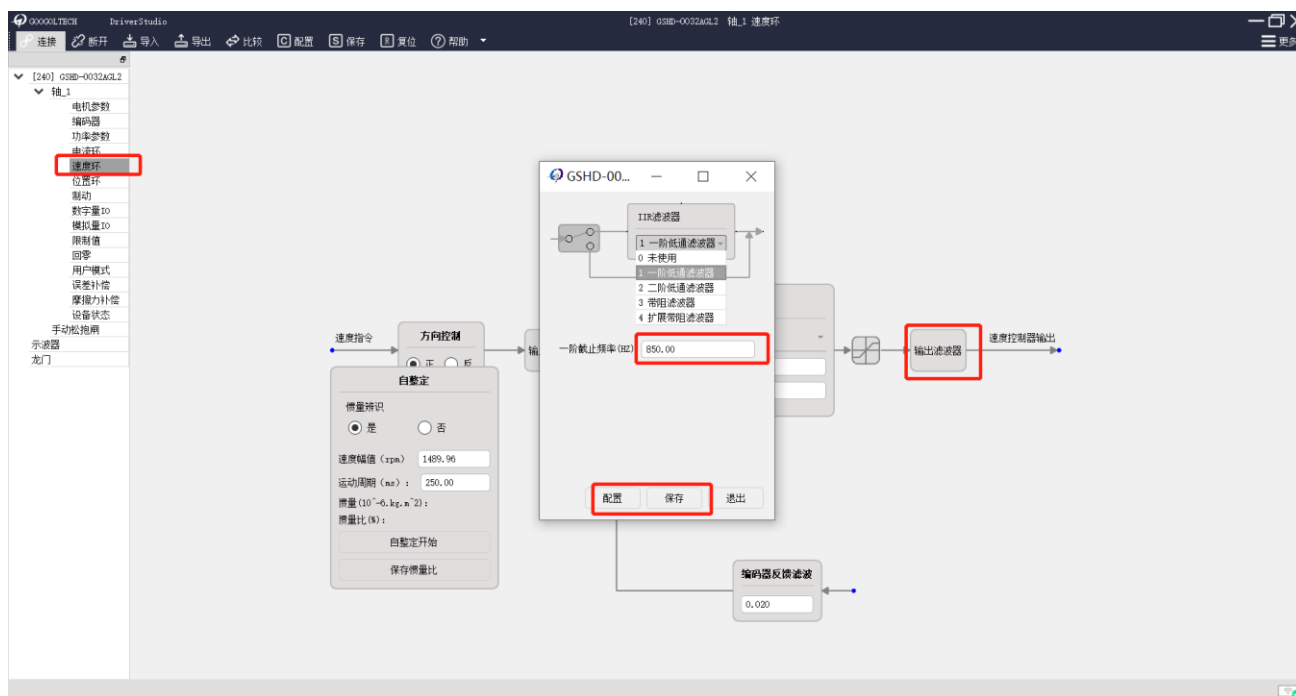
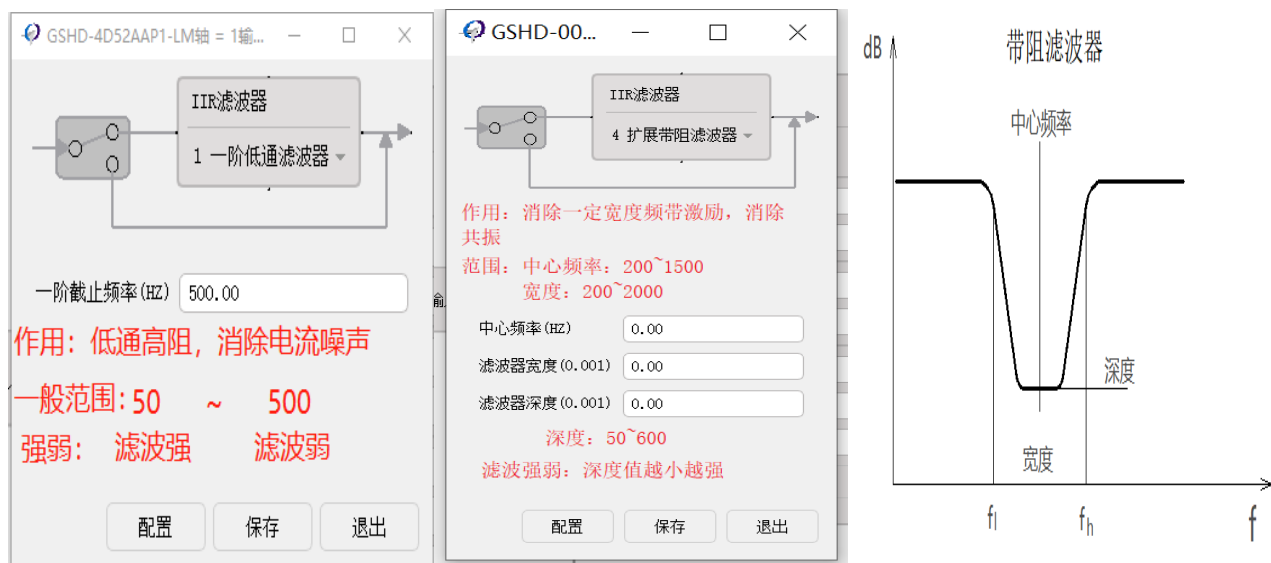


图 3.4.10 滤波器的添加

3.4.8 精细调试

1、电流环增益的调试

电流环默认的参数，如图 3.4.11 所示

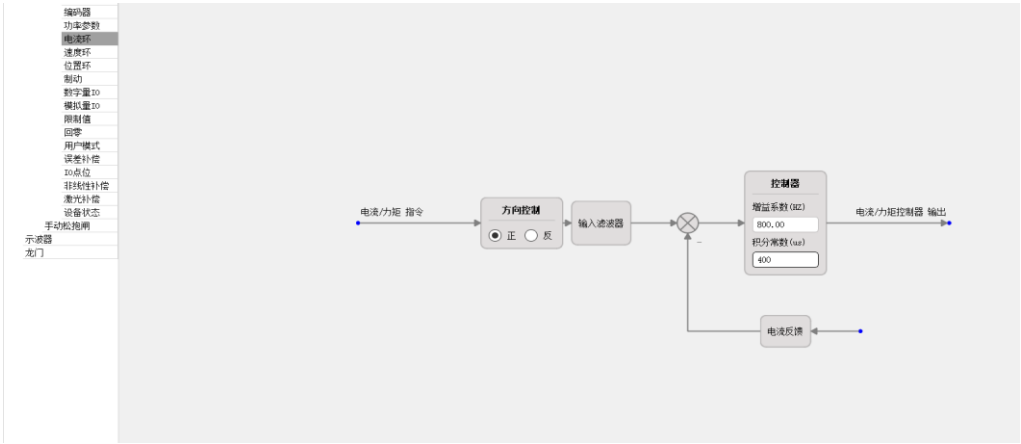


图 3.4.11 电流环的默认参数

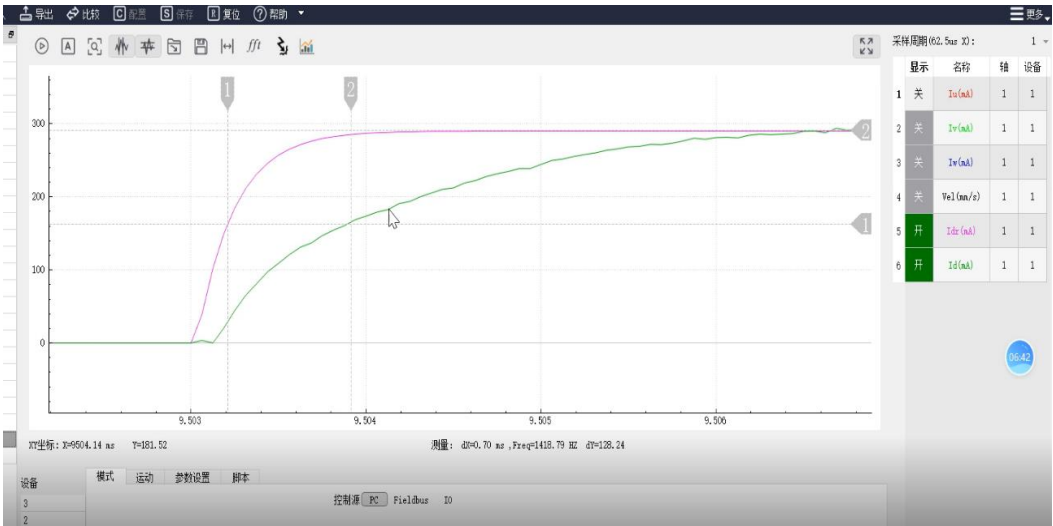
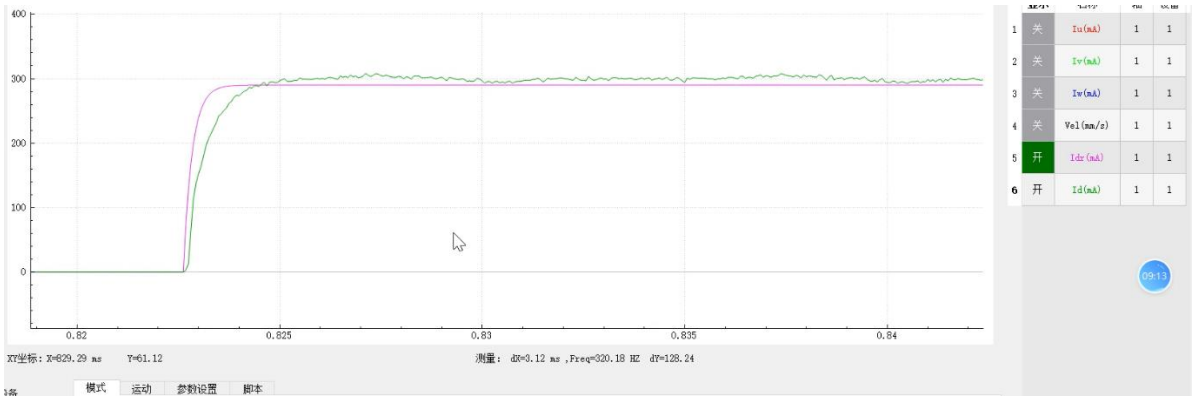


图 3.4.12 电流环默认参数波形

电流环的调试需求： I_d 与 I_{dr} 相差的在 0.4ms 左右即可（有稍微超调没关系，但不能有太大振荡）

增大电流环增益系数的波形变化（如图 3.4.13）



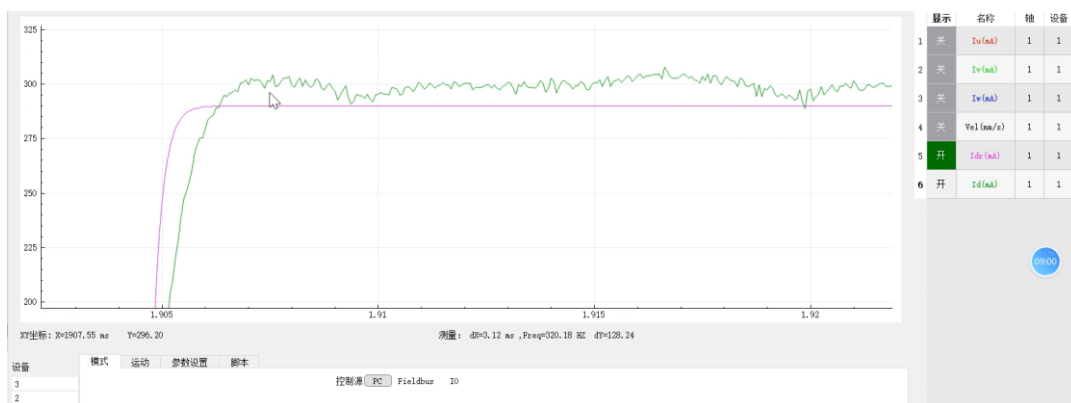


图 3.4.13 增大电流环增益系数后的波形
增大电流环积分常数的波形变化（如图 3.4.14）

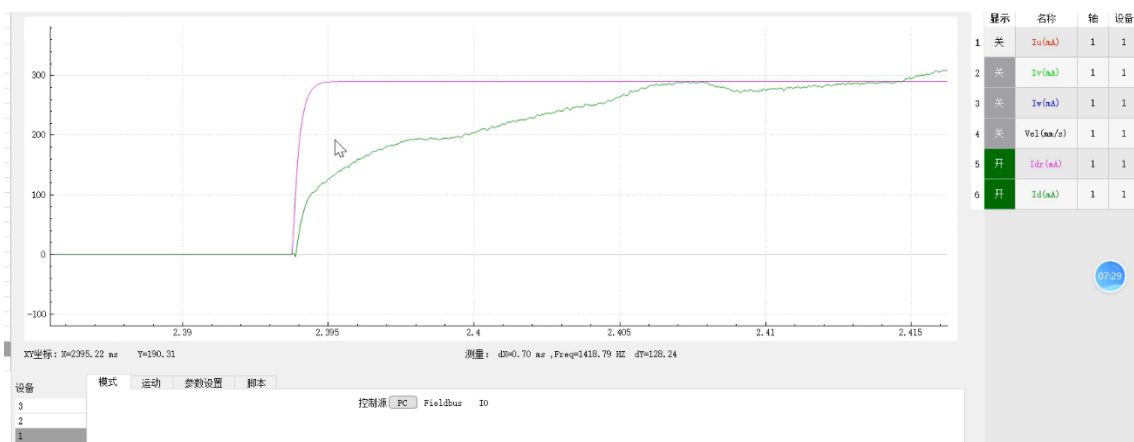


图 3.4.14 增大电流环积分常数后的波形

2、自整定

为了使识别出来的惯量比尽可能的准确，在识别惯量比的时候，采集电流的最大值要接近电机的额定电流值，同时还要保证在识别的过程电机中不会碰撞到正负限位。识别完之后保存惯量比，然后复位生效。（如图 3.4.15）
注意：保存惯量比之后，需要将速度环以及位置环的增益降低一些。

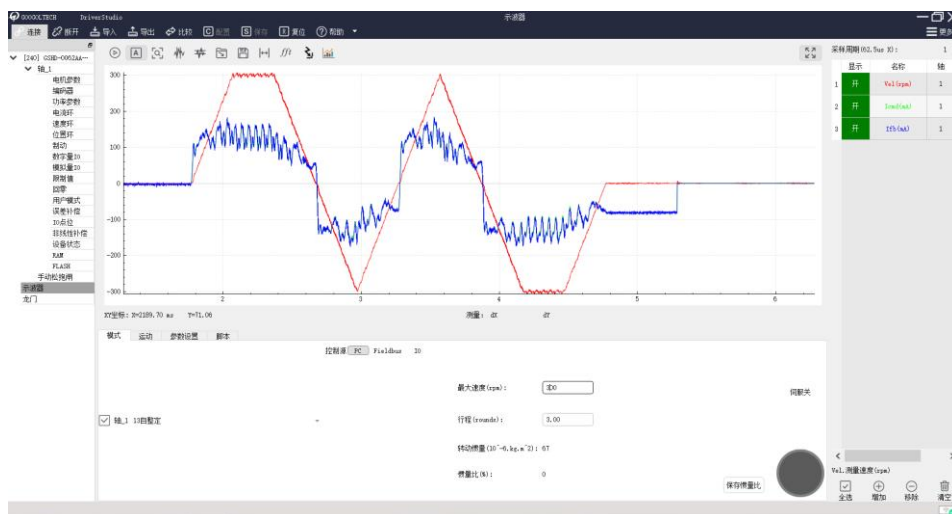


图 3.4.15 自整定波形图

3、速度环增益的调试

图 3.4.16 是未修改增益的波形图

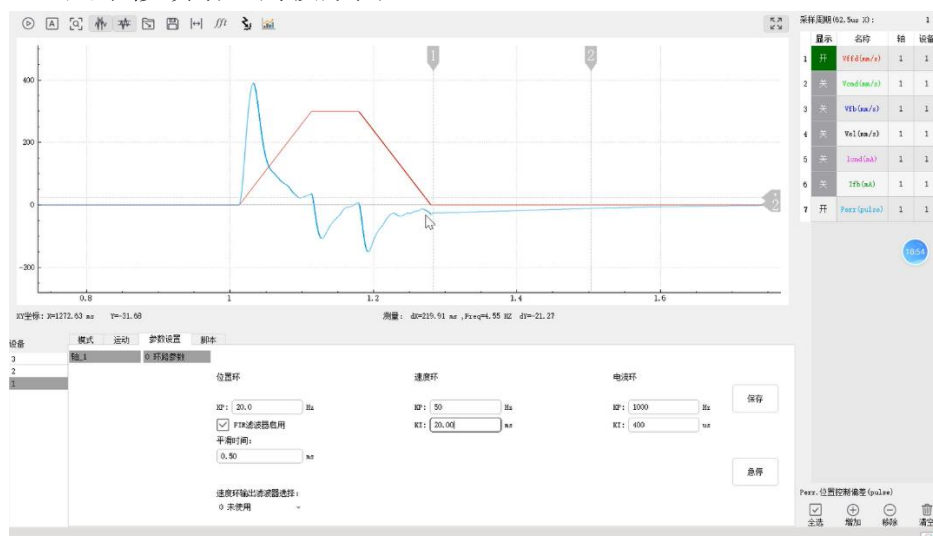


图 3.4.16 原始波形

增大速度环增益系数的波形变化：全程误差降低（如图 3.4.17）

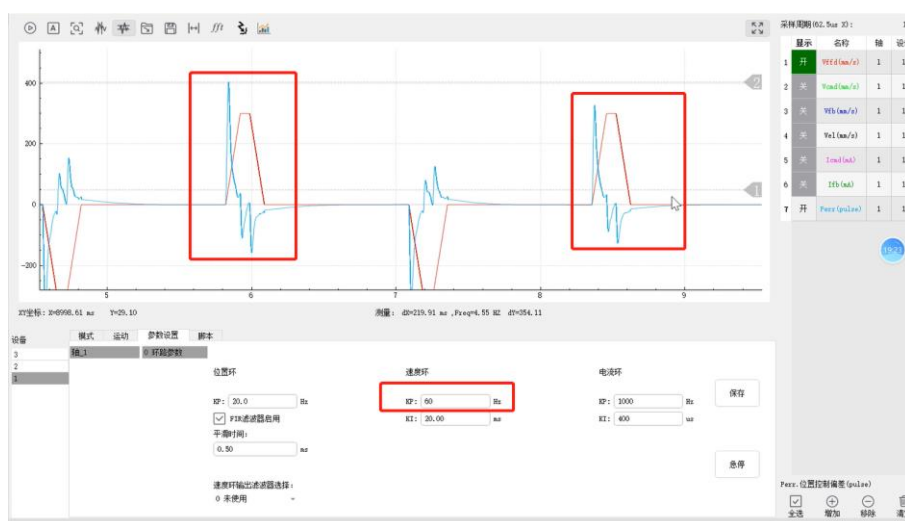
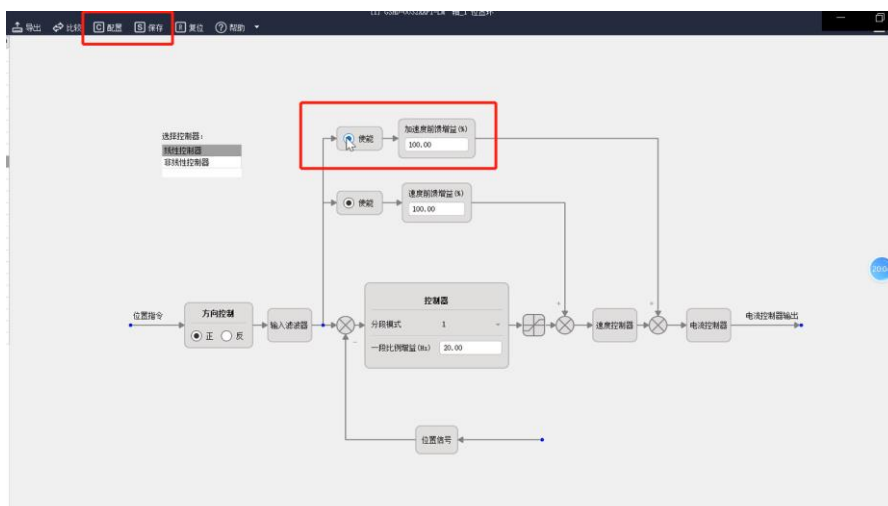


图 3.4.17 增大速度环增益系数后的波形

添加位置环加速度前馈增益：明显降低加速段误差（如图 3.4.18）



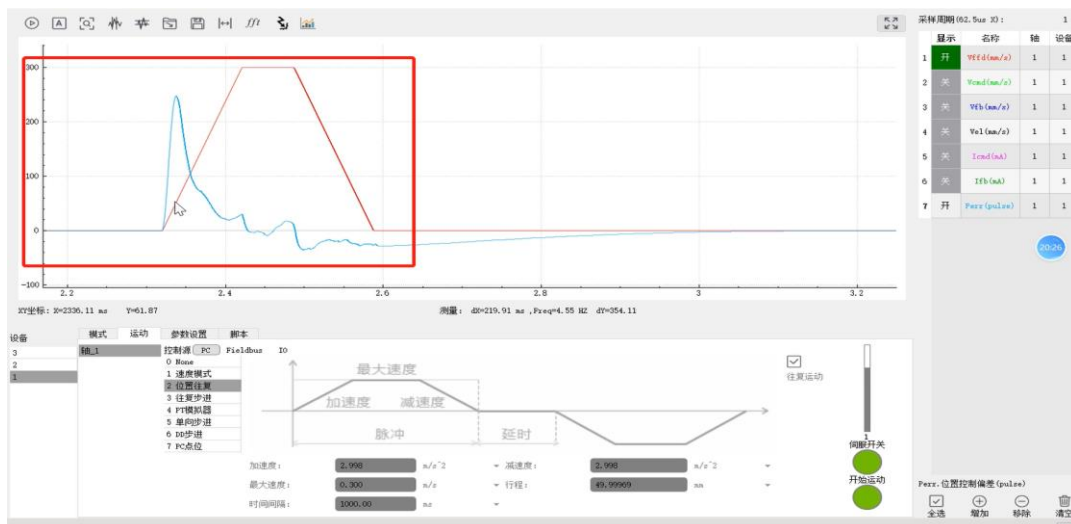


图 3.4.18 添加位置环速度前馈的波形
减小速度环积分常数的波形变化：明显降低加减速段误差
积分常数为 20ms 下的波形，看图 3.4.19。
积分常数减小为 10ms 后的波形，看图 3.4.20



图 3.4.19 原有积分常数的波形

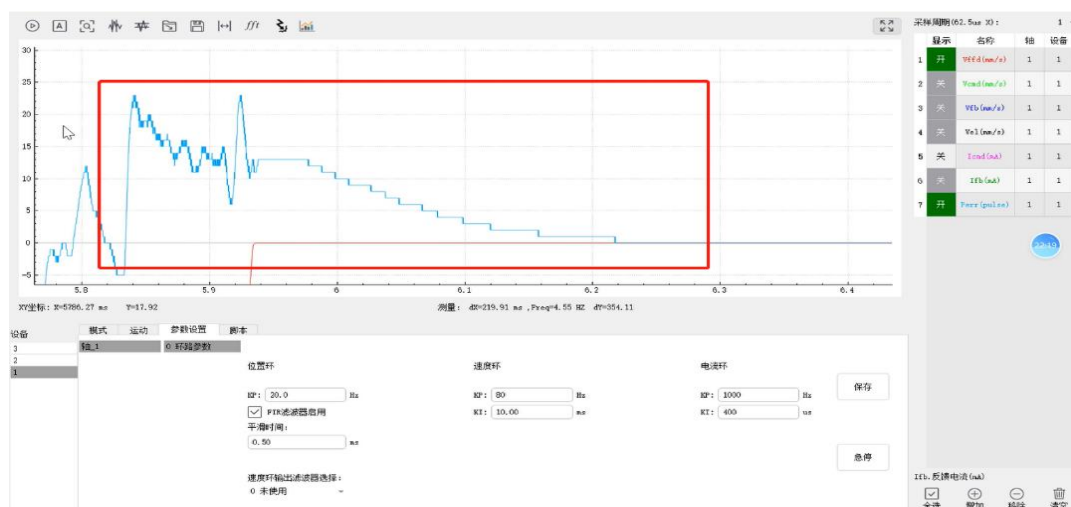


图 3.4.20 减小速度环积分常数后的波形

4、位置环增益的调试

增大位置环增益系数的波形变化：全程误差降低（如图 3.4.21）

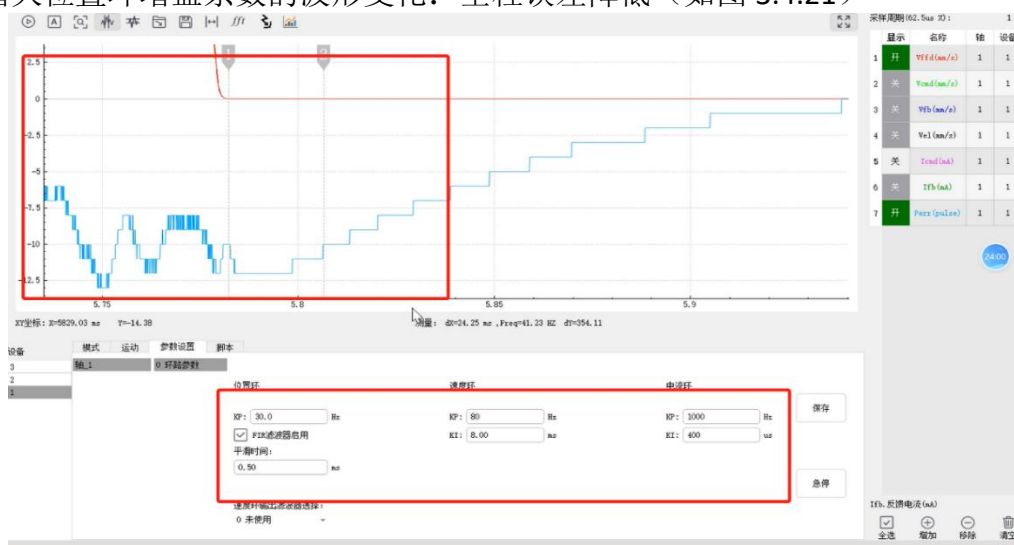


图 3.4.21 增大位置环增益系数后的波形

添加平滑时间：明显降低加减速段误差

未添加的波形如图 3.4.22

添加后的波形如图 3.4.23



图 3.4.22 未添加平滑时间的波形

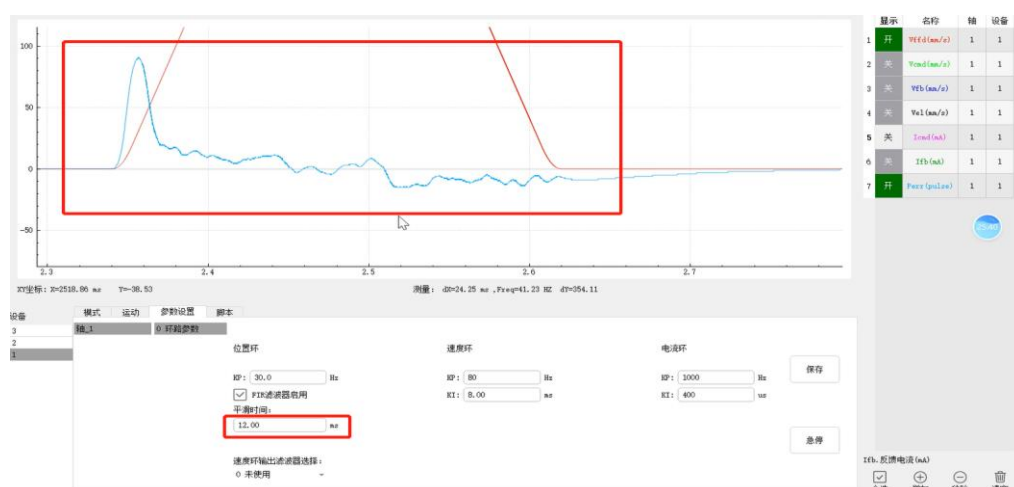


图 3.4.23 添加平滑时间的波形

3.5 控制模式设定

GSHD 伺服驱动器控制模式的设定，在“用户模式”中进行设置。

设置界面如下所示：

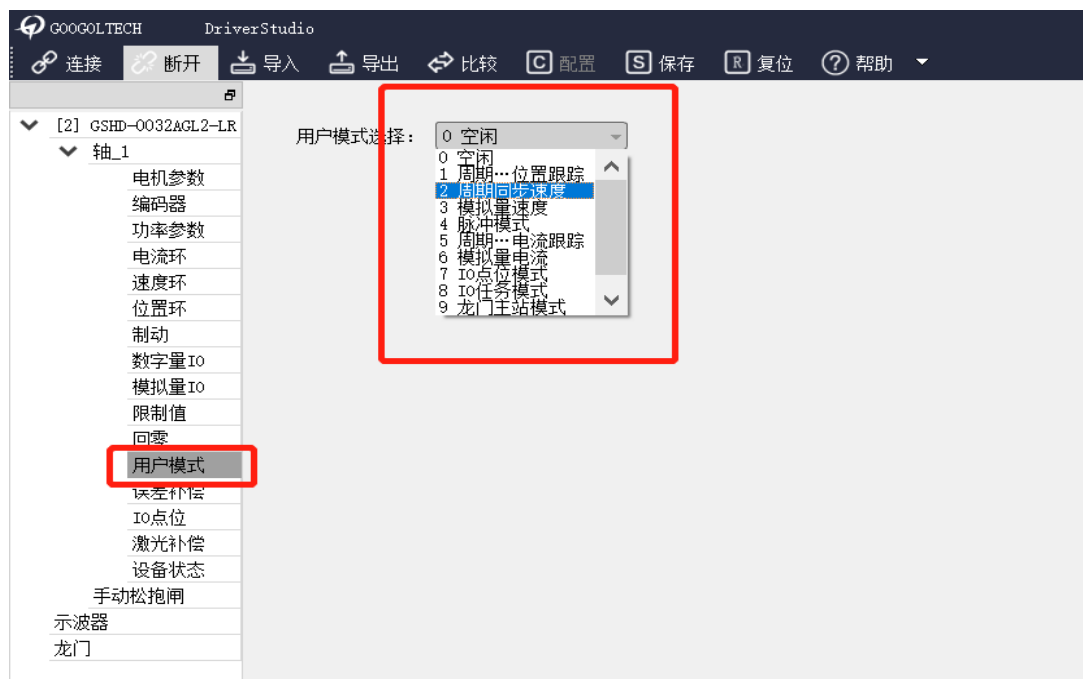


图 3.5.1 “运动控制源”设置

共九种模式可供设置，分别为：

- 周期同步位置；
- 周期同步速度；
- 周期同步电流跟踪；
- 脉冲模式；
- 模拟速度；
- 模拟电流模式；
- IO 点位模式；
- IO 任务模式；
- 龙门主站模式（详细设置见 3.6.3）；

3.5.1 周期同步位置

在“用户模式”中设置“用户模式选择”为“1-周期同步位置”，然后点击“保存模式”保存，如下图所示。



图 3.5.2 周期同步位置设置

在编码器-编码器配置中设置输出脉冲和输入脉冲。

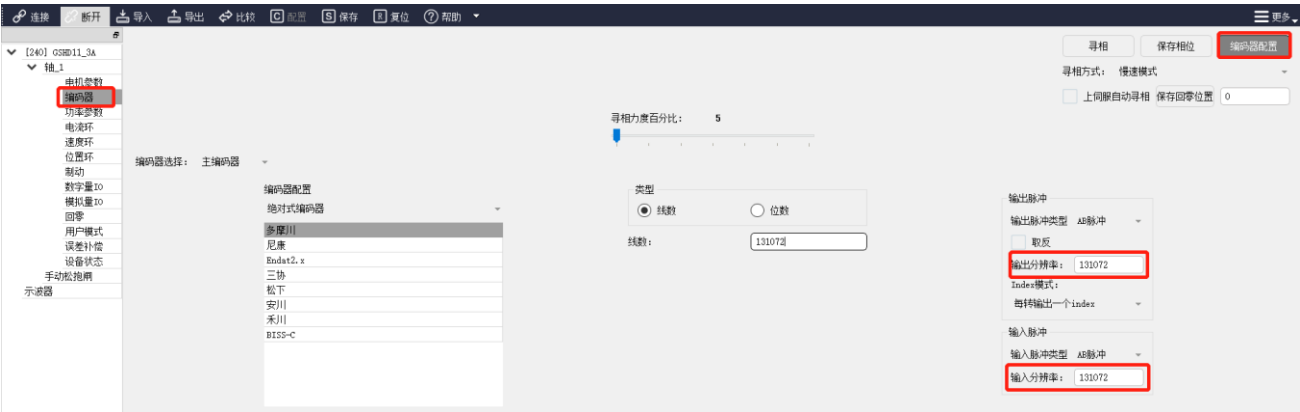


图 3.5.3 周期同步位置设置

输出脉冲：反馈给上位机或主站的每圈脉冲数；

输入脉冲：接收来自上位机或主站的每圈脉冲数；

3.5.2 周期同步速度

在“用户模式”中设置“用户模式选择”为“2-周期同步速度”，然后点击“保存模式”保存，如下图所示。



图 3.5.4 周期同步速度设置

3.5.3 周期同步电流跟踪

在“用户模式”中设置“用户模式选择”为“1-周期同步电流跟踪”，然后点击“保存模式”保存，如下图所示。



图 3.5.5 周期同步电流跟踪设置

需要设置运动当量，编码器-编码器配置-输出脉冲&输入脉冲分别输入对应的当量。

3.5.4 脉冲模式

在“用户模式”中设置“用户模式选择”为“4-脉冲模式”，然后点击“保存模式”保存，如下图所示。

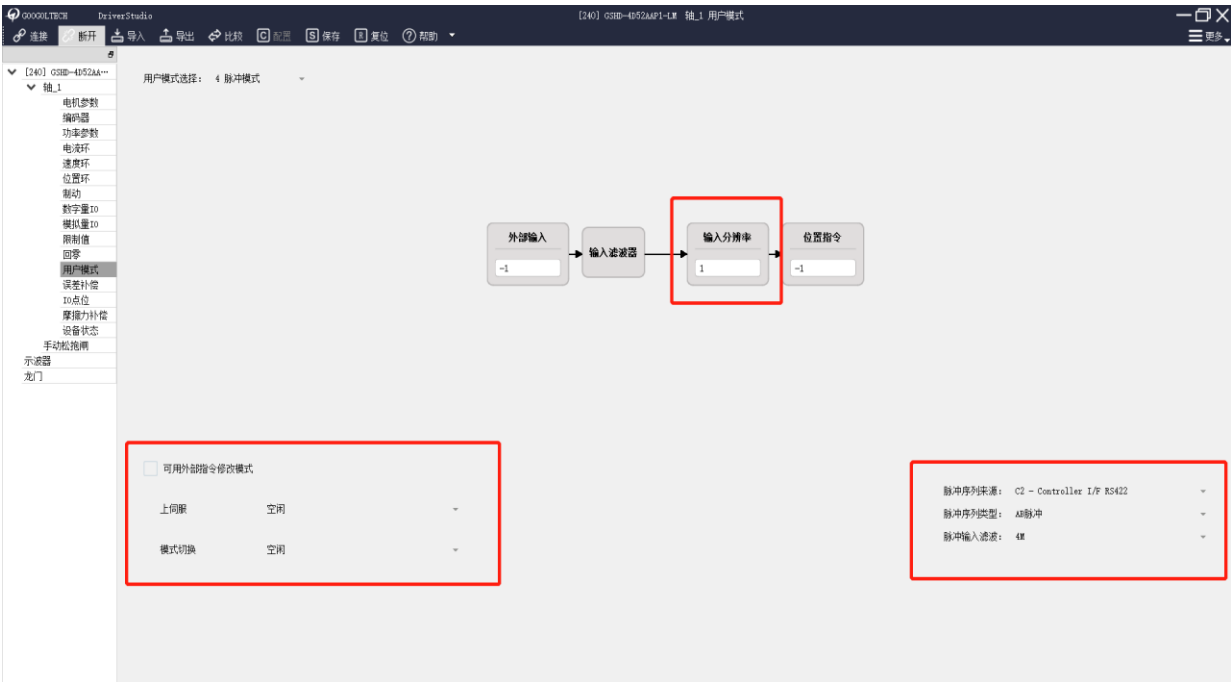


图 3.5.6 脉冲模式设置

在“4-脉冲模式”界面中设置对应的当量；
在界面左下角设置“上伺服”和“模式切换”的输入点，可以自由搭配；
在界面右下角设置脉冲序列来源及脉冲序列类型；

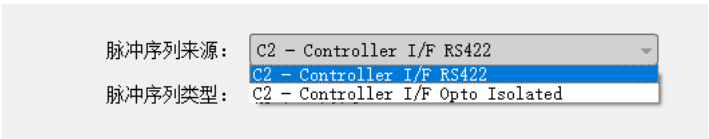


图 3.5.7 脉冲序列和来源设置

● 如果使用差分信号：选择选项 C2-Controller I/F RS422（控制器 I/F RS422 和 脉冲 & 方向）。

作为差分信号传输，脉冲加方向信号既可连接至控制器 I/F 连接器（C2），也可连接至机器 I/F 连接器（C3）。

若使用 GSHD 控制器 I/F 连接器：

- 通过引脚 28 和 11 从控制器或 PLC 接收脉冲信号。
- 通过引脚 9 和 27 从控制器或 PLC 接收方向信号。

若使用 GSHD 机器 I/F 连接器：

- 通过引脚 1 和 11 从控制器或 PLC 接收脉冲信号。
- 通过引脚 2 和 12 从控制器或 PLC 接收方向信号。

- 如果使用单端信号：选择选项 C2-Controller I/F Opto Isolated（控制器 I/F 光隔离 和 脉冲 & 方向）。

GSHD 可以通过 24VDC 单端信号，将 PLC 连接至驱动器。此类信号传输要求在 GSHD 控制器 I/F 连接器（C2）使用快速数字输入。

- 脉冲信号通过引脚 32 连接至快速数字输入 5。
- 方向信号通过引脚 15 连接至快速信号输入 6。

3.5.5 模拟量速度

在“用户模式”中设置“用户模式选择”为“3-模拟量速度”，然后点击“保存模式”保存，如下图所示。

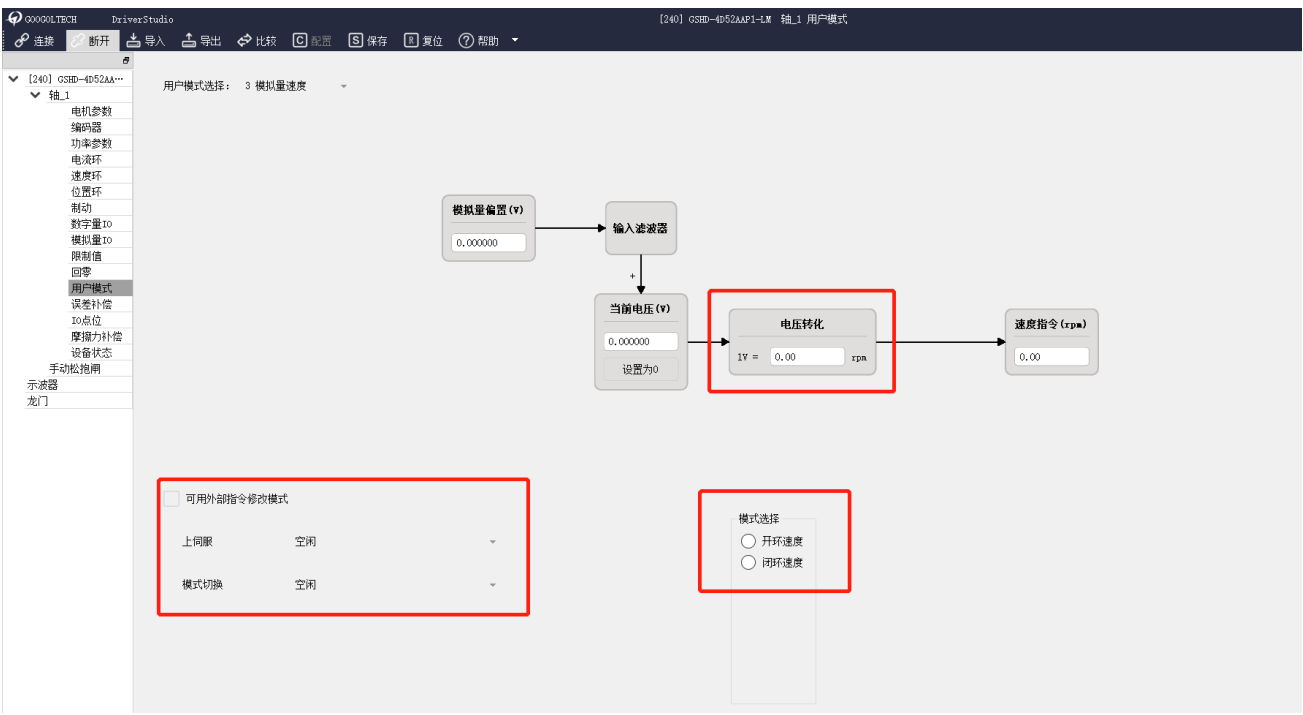


图 3.5.8 模拟量速度设置

设置模拟量电压对应的速度，电压转化值；
在界面左下角设置“上伺服”和“模式切换”的输入点，可以自由搭配；
在界面右下角设置模式选择为闭环速度；

3.5.6 模拟量电流

在“用户模式”中设置“用户模式选择”为“6-模拟量电流”，然后点击“保存模式”保存，如下图所示。

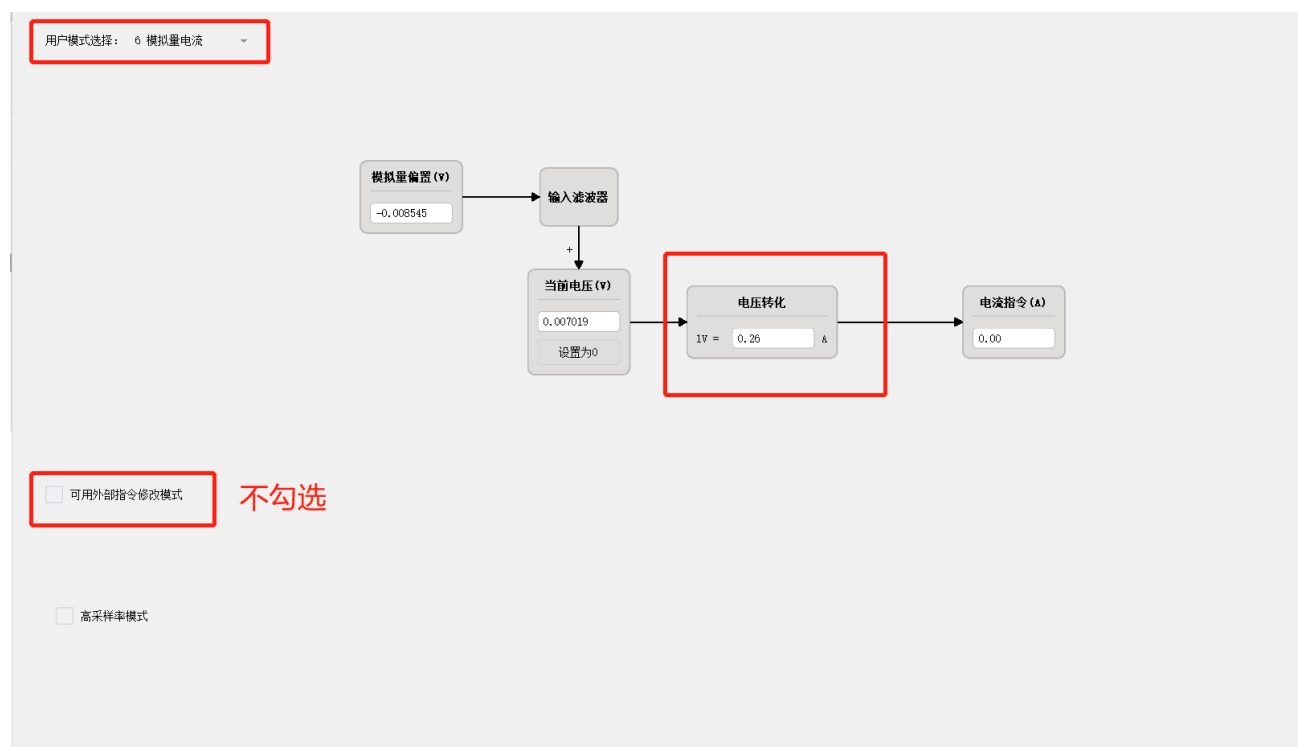


图 3.5.9 模拟量电流设置

设置模拟量电压对应的电流，电压转化值；

3.5.7 IO 点位模式

在“用户模式”中设置“用户模式选择”为“7-IO 点位模式”，然后点击“保存模式”保存，如下图所示。

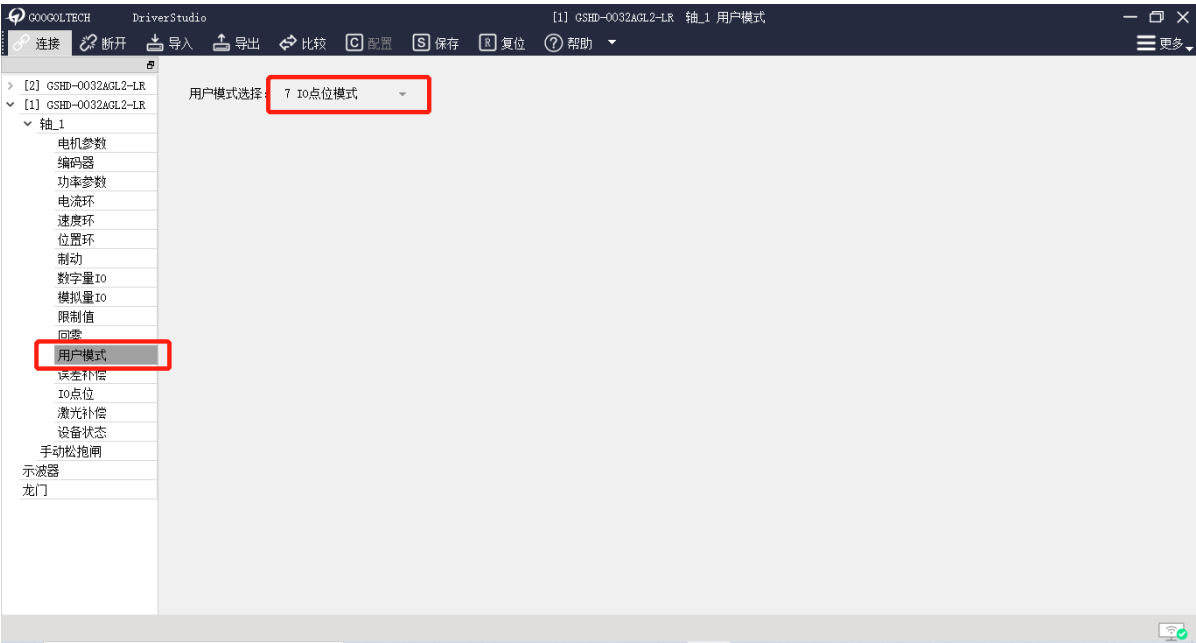


图 3.5.10 IO 点位模式设置

在 IO 点位界面配置所需 IO

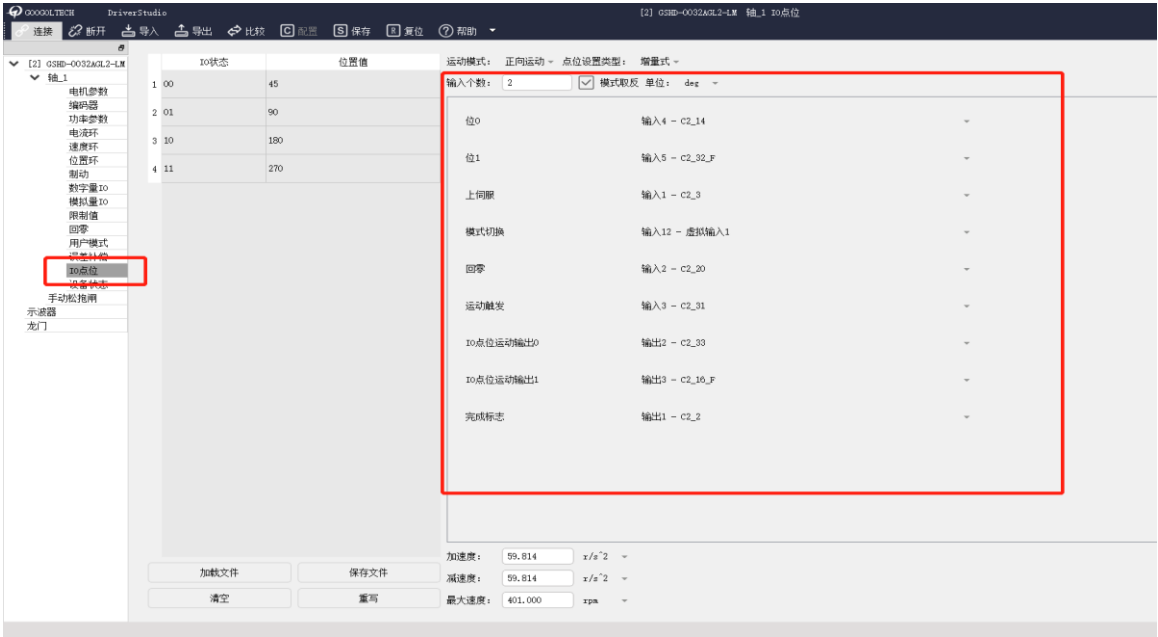


图 3.5.11 所需 IO 配置

3.5.8 IO 任务模式

IO 点位任务（详细设置见 3.6.2），可以通过上位机的数字量逻辑控制完成多达 4 段绝对位移/相对位移动作，其中加速度/减速度，最大速度及行程均分别可控；



图 3.5.12 IO 点位任务设置界面

3.6 GSHD 伺服功能设定

GSHD 伺服驱动器开发了位置误差补偿，IO 点位任务，双驱龙门控制等功能，后续也将陆续增加其它具有高附加值的伺服辅助功能。

本章节介绍以下五种功能，分别为：

- 补偿功能；
- IO 任务模式；
- 龙门功能；
- 回零模式；
- 第二编码器功能；

3.6.1 驱动器补偿功能

位置误差补偿功能需要跟激光干涉仪配合使用，直线电机与 DD 马达会用到，以直线电机为例。（龙门设备的驱动器误差补偿，只需要对主轴进行补偿即可，操作方法和下文一致）

直线电机位置误差补偿方法

a. 选择合适的回零模式并测试

如需使用回零偏置，误差补偿前先不设置回零偏置；

到位加減速度和到位最大速度用于二次零点捕获，不能为 0；

主轴回零一般根据当前位置为准停位置，多用于 DD 马达回零；

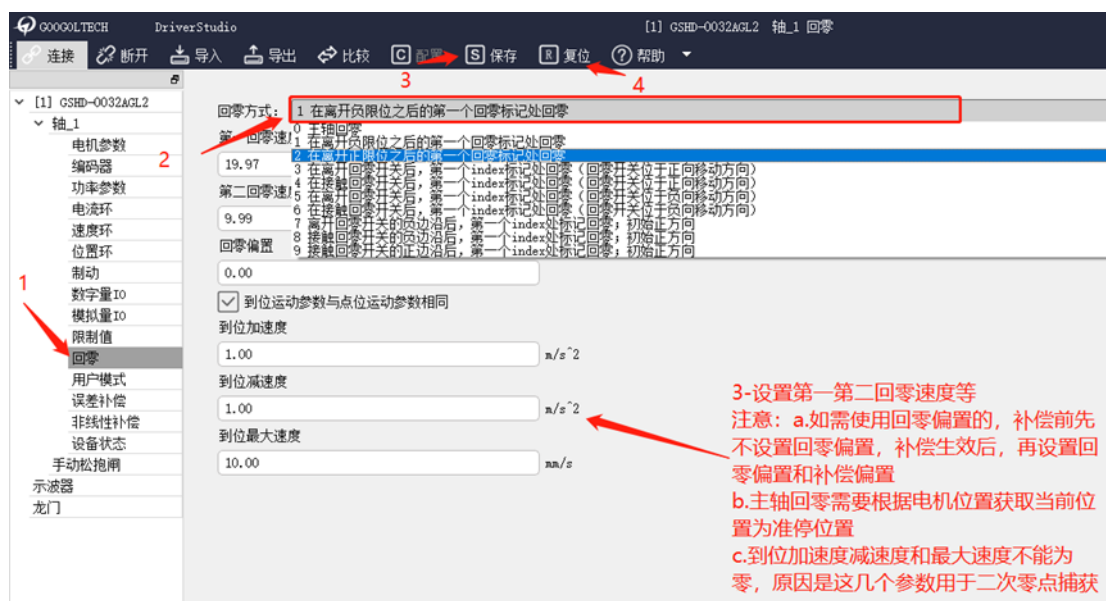
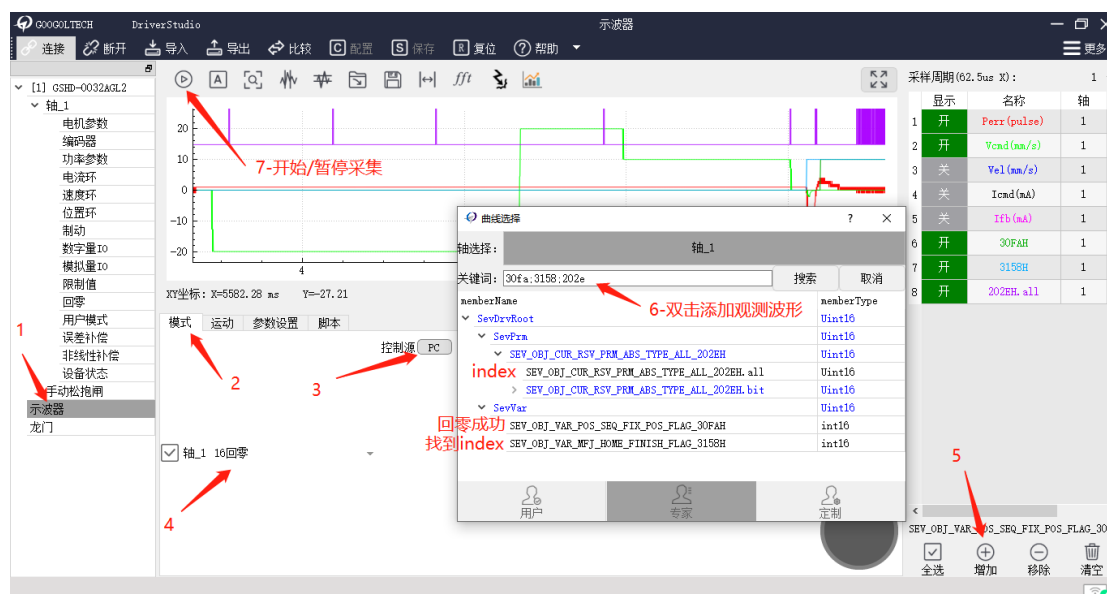


图 3.6.1 设置回零方式

回零测试时，添加 30FAH 可以观察回零是否成功，成功时置 1,添加 3158H 可以监控 index 是否捕获成功，添加 202e 可以监控 index 信号：

回零测试时，上伺服即可回零；

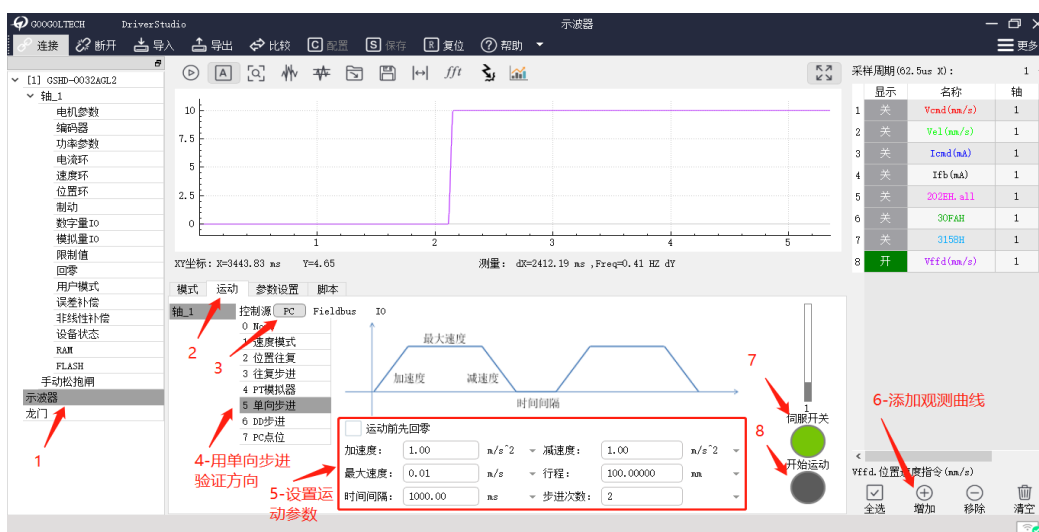
回零测试时，上伺服即可回零；



b. 确认运动方向

验证电机运动正方向是否符合应用要求，如果与要求运动正方向相反，则需在位置环输入方向修改方向，修改后配置+保存即可

旧版本软件的步进运动都有取反选项，需特别注意，不允许在此处取反



c. 架设激光干涉仪

激光干涉仪一般对运动方向没有要求，架设在正限位一侧或负限位一侧都没关系。

d. 打激光干涉仪采集绝对运动误差

2.3.22 之前版本软件的步进运动都有取反选项，需特别注意，不允许在此处取反

往复步进——不需要跑越程量的步进模式

越程步进（DD 步进）——支持越程的步进模式

激光干涉仪采集运动绝对误差要求尽可能小的加减速度，尽可能小的运动速度，并需要足够的采样时间间隔以零点作为补偿参考点，采集运动绝对误差时应以 index 或正负限位为步进运动起点推荐运动绝对误差采集加减速度 0.1m/s^2 ，速度 0.01m/s ，时间间隔 5000ms （以激光干涉仪采样时间为准）补偿点数不超过 512 个

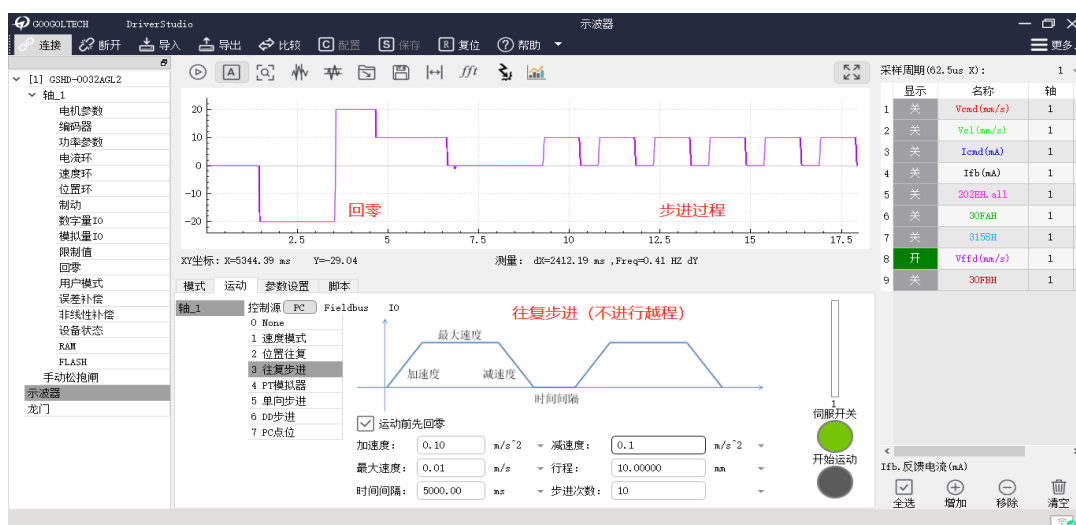




图 3.6.3 数据采集

e. 设置误差补偿

导出激光干涉仪误差数据表，Driverstudio 可以直接导入激光干涉仪的.rtl 文件，DD 马达采样生成的.rta 文件可以修改扩展名为.rtl 文件再导入



图 3.6.4 导入补偿表

f. 验证误差补偿效果

如果这两条曲线存在差异，则说明补偿已生效

如果激光干涉仪显示绝对误差比补偿前更大，则回到误差补偿界面勾选取反，保存并复位后重新验证

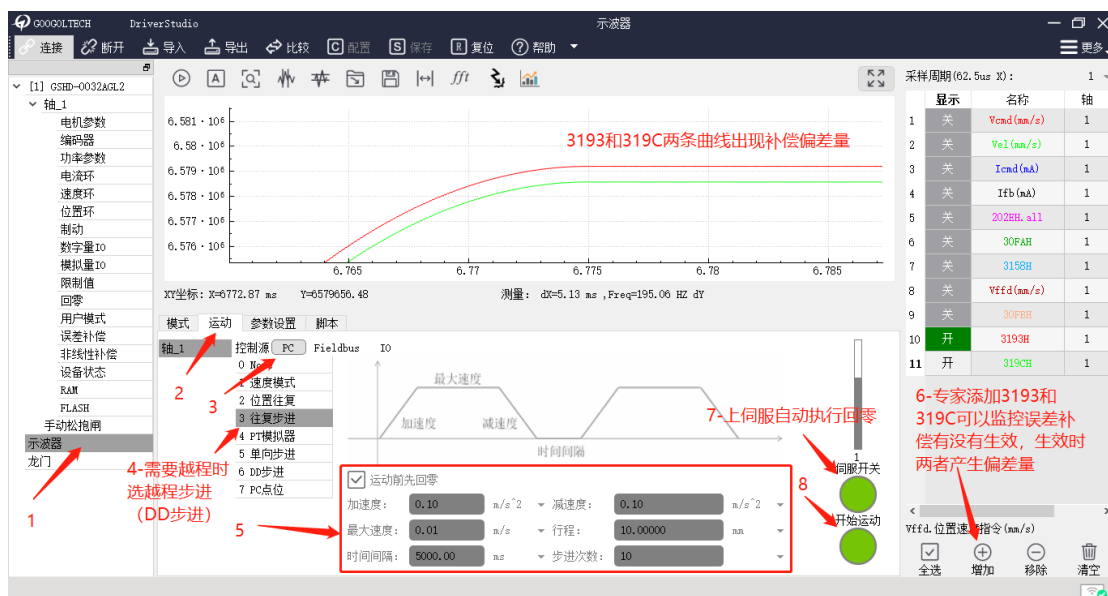
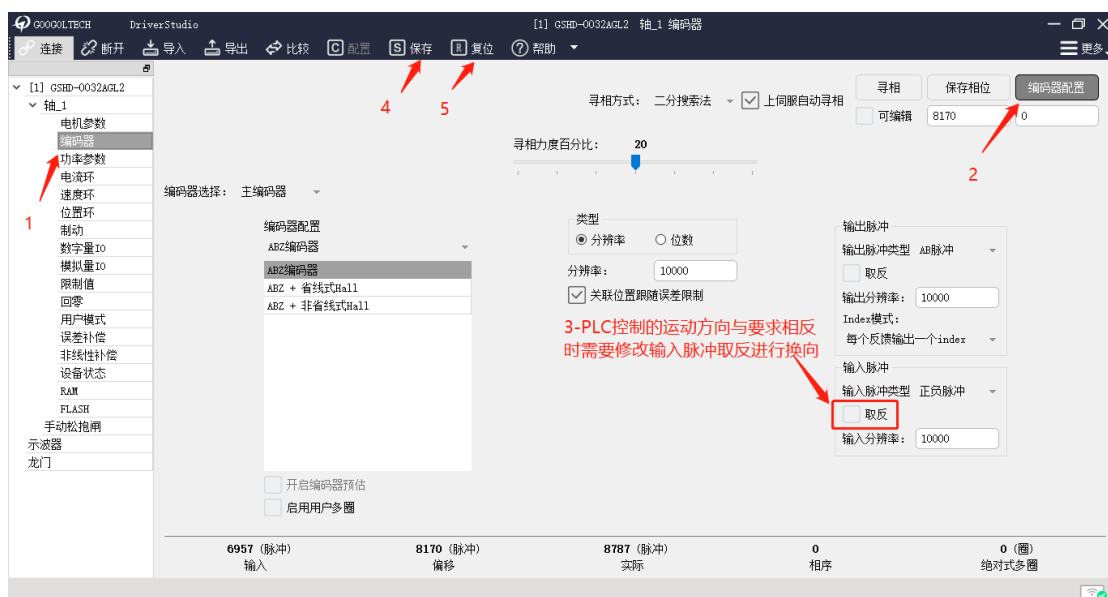


图 3.6.5 补偿后的效果图

g. 设置用户模式验证

当用户模式设置为脉冲模式时, 如果实际运动方向与需求的运动方向相反, 则修改编码器配置中的输入脉冲取反, 修改参数为 PRM_ENC_CFG_EXT_AUX_ENC_CFG_ALL_21CEH.bit.Reverse, 范围 0 或 1; 当用户模式为周期同步位置时, 如果实际运动方向与需求的运动方向相反, 则修改 SEV_OBJ_POS_SEQ_PRM_CFG_OPT_2277H.bit.GLKDIR, 范围 0 或 1;



3.6.2 IO 任务模式

IO 点位任务，可以通过上位机的数字量逻辑控制完成多达 4 段绝对位移/相对位移动作，其中加速度/减速度，最大速度及行程均分别可控；

由于是新开发的功能，早期版本并不具备，使用前请务必检查伺服调试软件的版本及固件的版本，Drivestudio 菜单栏选择“帮助”进行查看；【Drivestudio 版本 2.2.19 及以上，固件版本 144-41 及以上】



图 3.6.6 IO 点位任务设置界面

IO 任务模式参数设定

- 1、用户模式选择：选择“8 IO 任务模式”。
- 2、运动类型：绝对式或增量式可选，根据实际工况进行选择；
- 3、任务可中断：勾选后当前任务未执行完毕时可以中断任务；
- 4、上伺服：伺服使能 DI 输入信号设定，必选项；
- 5、模式切换：伺服内部模式设置 DI 输入，必选项，默认“取反”；
- 6、回零：伺服回零动作 DI 输入信号设定，必选项；功能触发后，按照回零功能设置的模式动作；
- 7、IO 任务：支持 4 个 IO 任务。分别设置加减速度和行程，运动可设置正负行程；
- 8、运动完成：IO 任务运动完成 DO 输出信号，到位误差在限制值界面设置；

上述参数设置完毕后保存，并复位驱动器即可；也可以在 FLASH 中查看一下 SEV_OBJ_POS_SEQ_PRM_CMD_SRC_SEL_214EH 是否为 2，用以验证是否生效。

3.6.3 龙门功能

配合 GSN 卡的龙门驱动器调试：

1、确认支持龙门功能的版本信息：软件版本是否是 2.2.30 及以上版本、需要设置龙门轴的两台驱动器型号是否带 LR 字样、DSP 固件版本是否是 V144-42 及以上版本，具体字样信息见下图

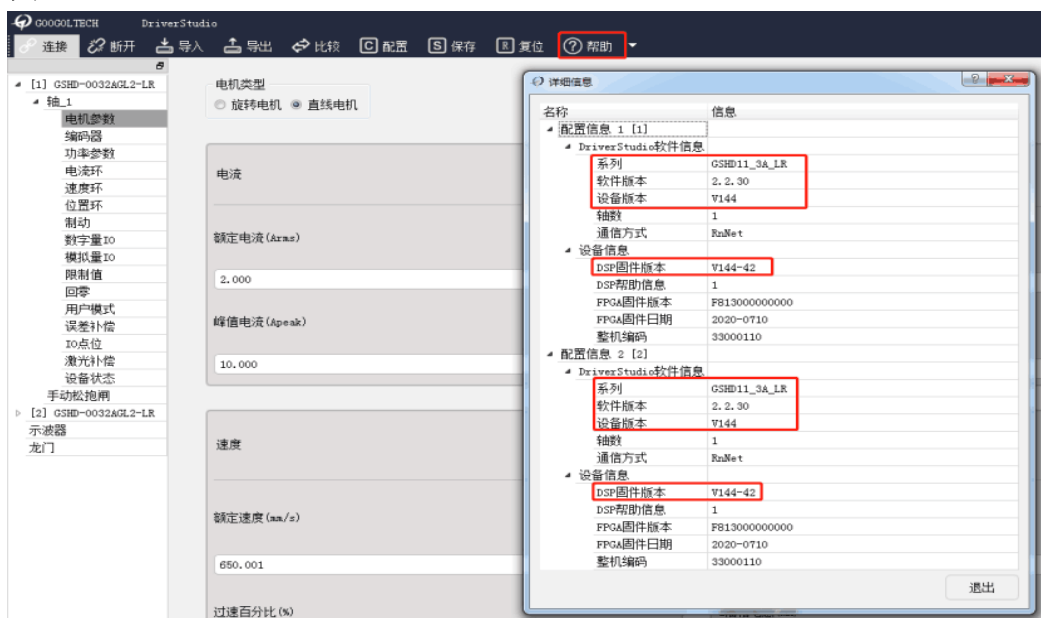


图 3.6.7 版本信息确认

2、输入正确的电机参数，再进行保存和复位操作（输入正确的电机参数记得敲回车键），配置正确的编码器参数，进行电流闭环和电压开环的调试，详情参考 3.3 和 3.4 章节。

3、惯量识别，见图 3.6.8

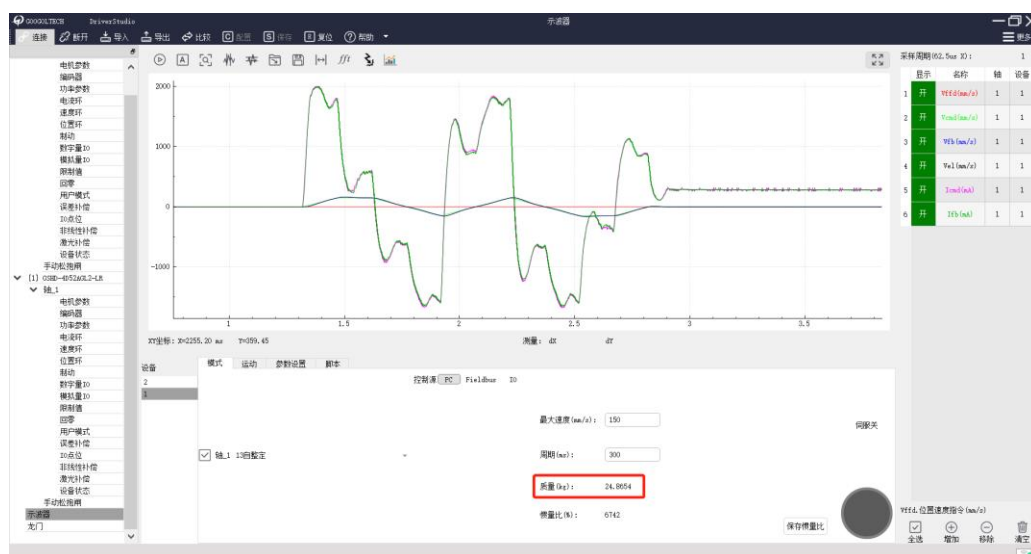


图 3.6.8 惯量识别界面

惯量识别的最大速度和周期具体设置多少需要根据实际情况进行设置（注意：刚开始的时候千万不要把最大速度和周期设置得太大，否则有可能会因为行程不够而撞到硬限位），切记在识别全过程中不能发生堵转，把识别出来的惯量比除以二减去电机质量，得到的值除以电机惯量得到惯量比（例：自整定得到的质量为 24.8654，电机质量 0.363，则主从轴的惯量比为： $[(24.8654/2 - 0.363)] / 0.363 * 100 = 3324.9\%$ ）。输入到龙门轴的两个电机参数里边的惯量比上，然后保存复位，主从轴的惯量比需要一致（龙门主从轴按主轴识别出来的惯量进行计算），见图 3.6.9



图 3.6.9 惯量比设置页面

4、进入驱动器软件龙门功能配置界面，见图 3.6.14

具体参数：从轴的速度环增益降低一半；

主轴速度环增益（默认参数），见图 3.6.15

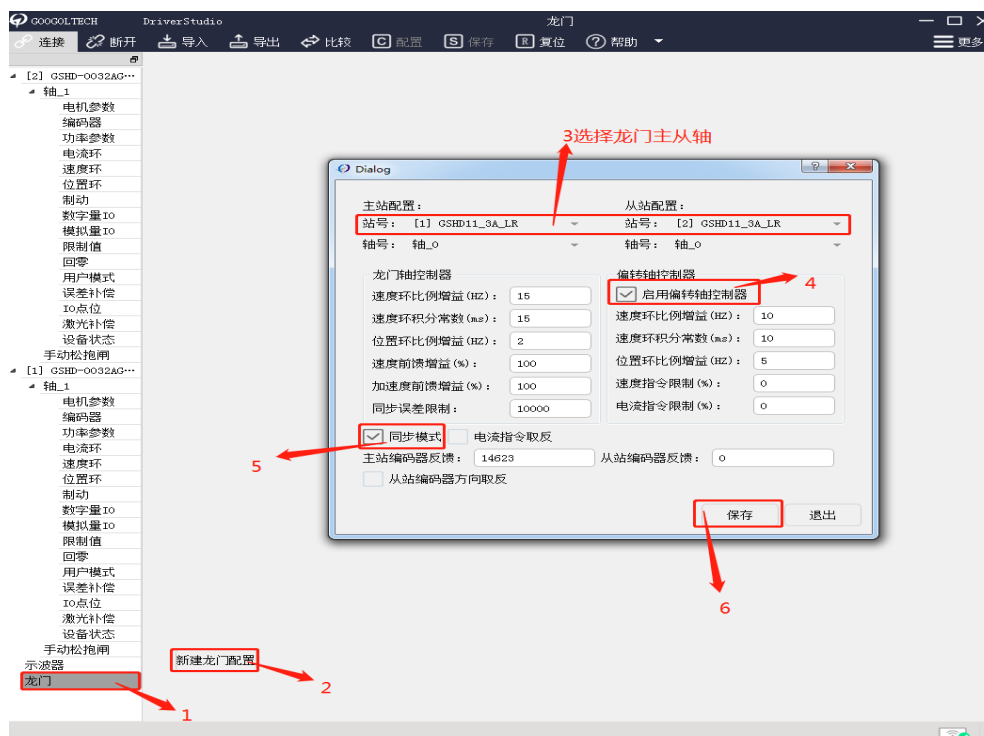


图 3.6.14 龙门功能配置界面

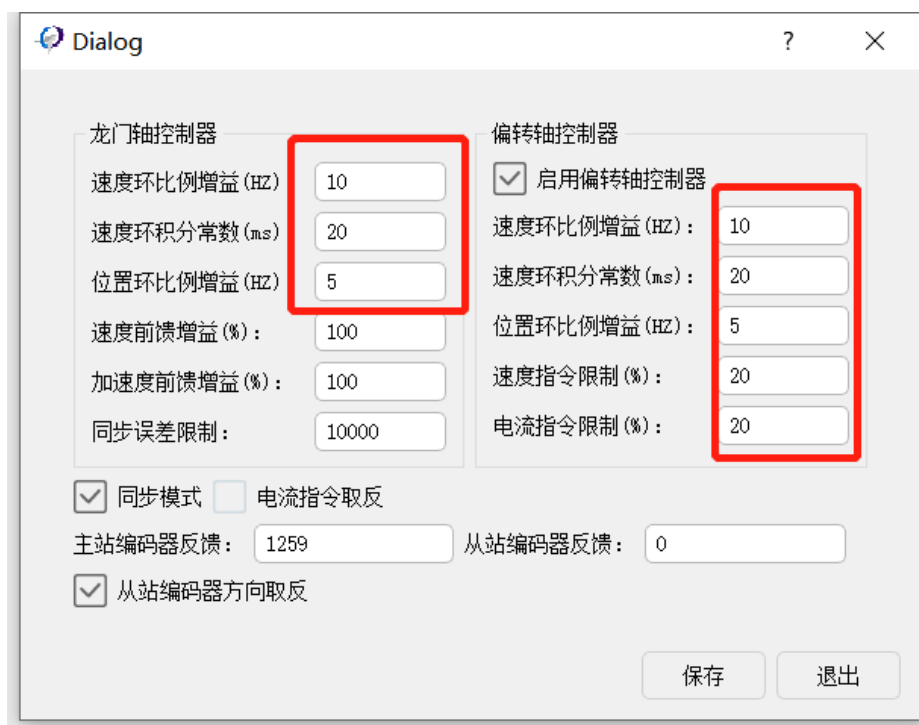


图 3.6.15 主轴速度环参数

5、在控制卡设置网络龙门模式之前，主从轴都必须保证在 Glink2 的模式下，如图 3.6.10；在打开 MotionStudio 控制卡软件进入到示波器界面打开龙门调试，打开 MotionStudio 控制卡软件时需进入到高级选项选择最大从站数量为模式 2：大于四个从站，如图 3.6.13；进入示波器页面后龙门模式选择网络模式，然后点击设置参数把 SynControl 勾选上，如图 3.6.12；确认驱动器的晶体管是否是主轴驱动器显示 ‘G’，从轴驱动器显示 ‘C’，如图 3.6.11



图 3.6.10 从轴模式



图 3.6.11 驱动器晶体管显示

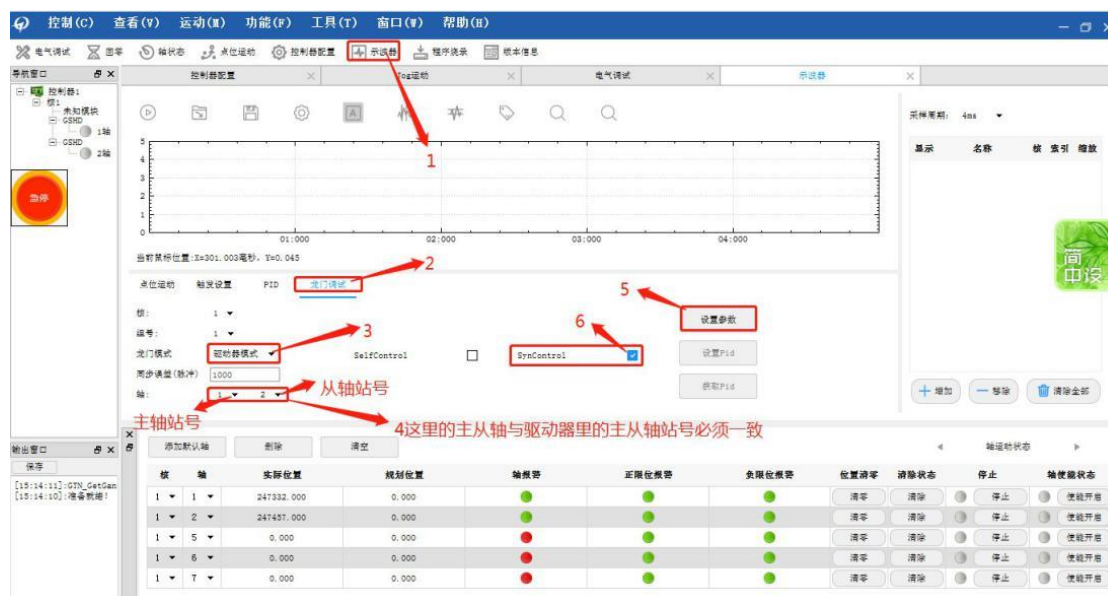


图 3.6.12 MotionStudio 参数设置流程

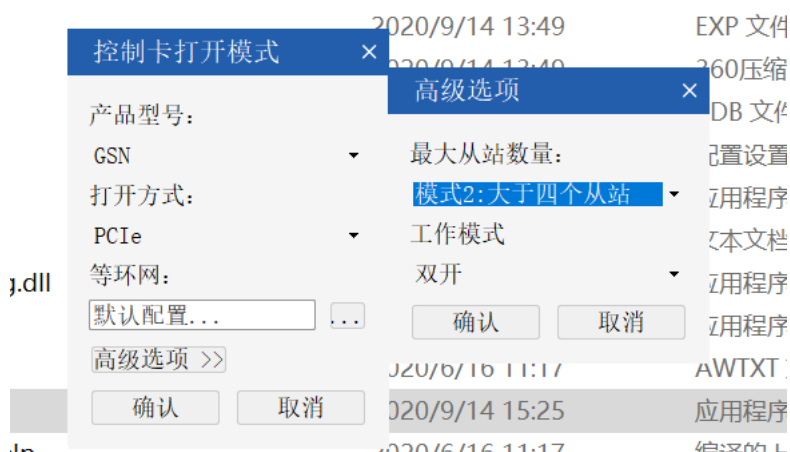


图 3.6.13 MotionStudio 开卡注意设置

6、确认龙门主从轴编码器方向是否一致，防止主从轴电流方向不一致而扭伤横轴，所以先把主轴的最大扭矩设置为 20%，见图 3.6.16。然后再去到主轴跑位置往复运动，如图 3.6.18 注意：主从轴都必须先进行寻相且从轴必须保证在 Glink2 的模式下，如图 3.6.17；

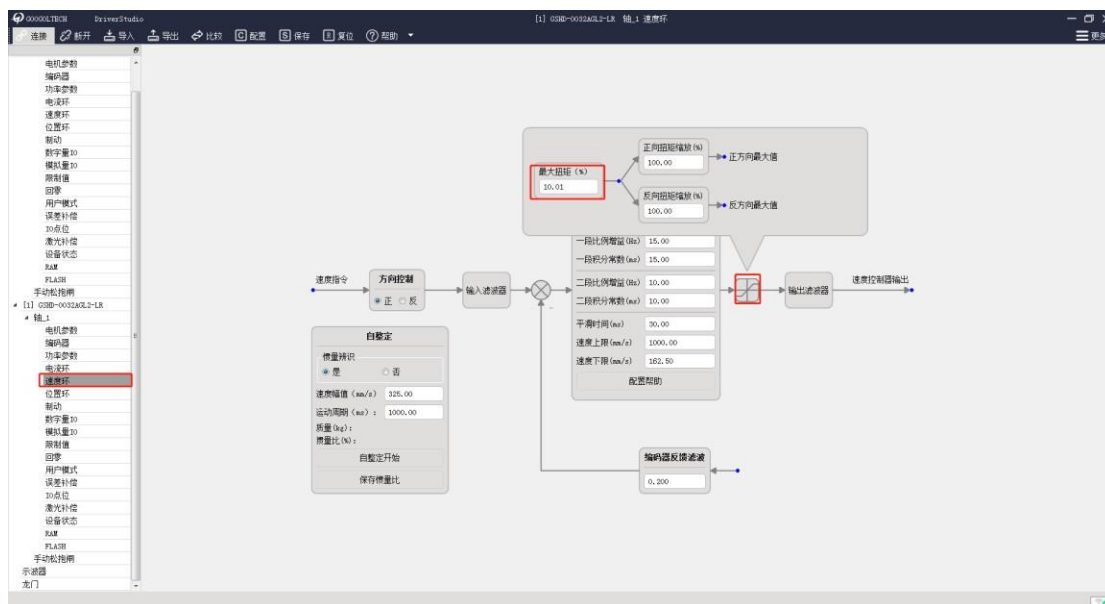


图 3.6.16 扭矩设置界面



图 3.6.17 从轴模式

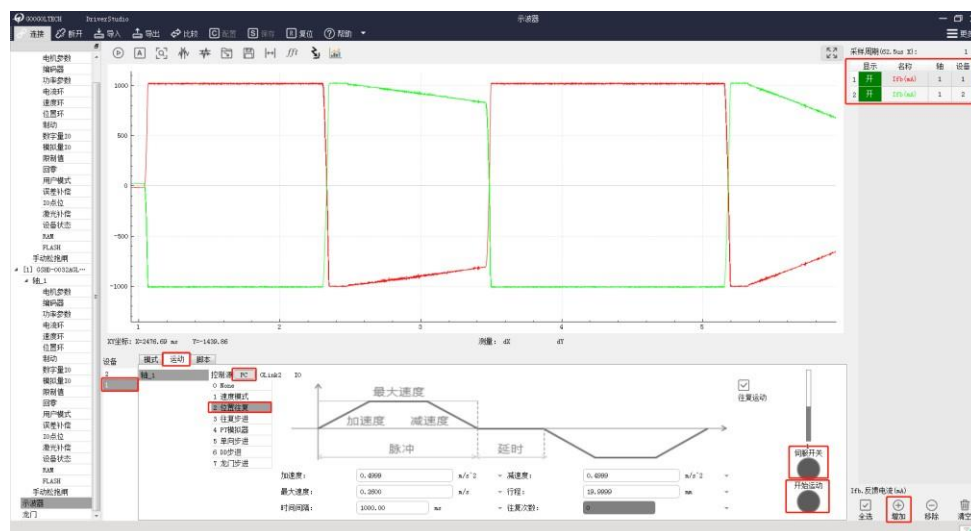


图 3.6.18 位置往复运动界面

增加主从轴的反馈电流曲线 Ifb，然后在主轴进行位置往复模式下进行往复运动，捕捉主从轴的 Ifb 曲线，根据图 3.6.18 的曲线可以明显看出来：主轴红色 Ifb 曲线与从轴绿色 Ifb 曲线，方向是相反的，所以需要进入到龙门编辑里边把，如图 3.6.19

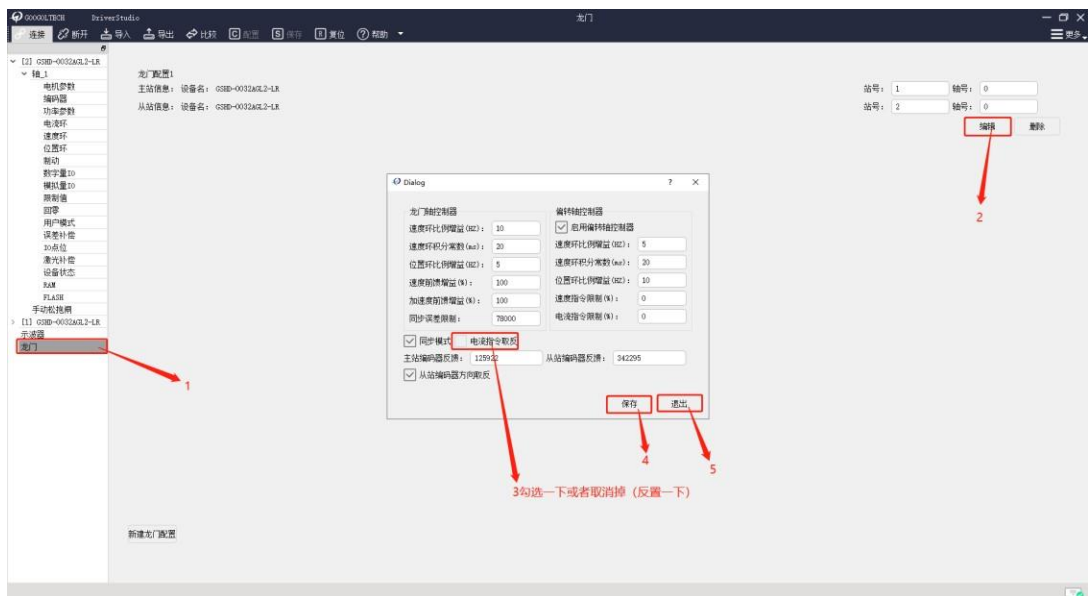


图 3.6.19 电流环方向取反界面

改了从轴的电流环方向之后再进入到主轴跑一样的往复运动得到的主从轴反馈电流曲线图方向是一致的，如图 3.6.20

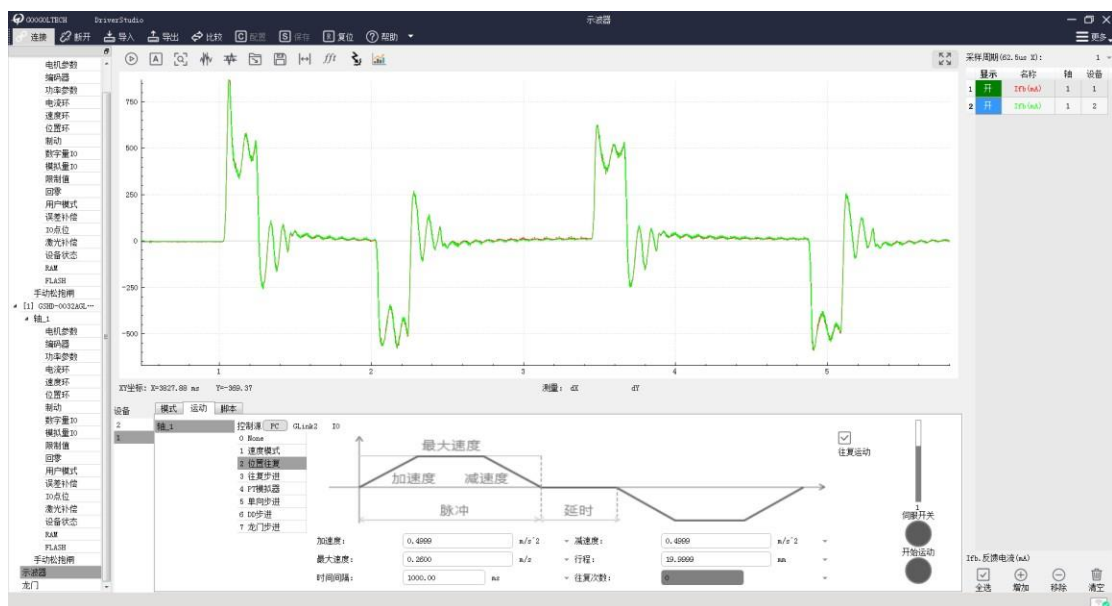


图 3.6.20 主从轴反馈电流曲线

(注意：确认好电流方向一致之后记得把图 3.6.21 的最大扭矩设置改回 100%)

特别注意：如果主从轴，识别的相序是一致的话那么它们的反馈电流曲线图方向是一致的才是正确的；若主从轴，识别的相序不一致的话那么它们的反馈电流曲线图方向不一致的才是正确的。

7、简单调试龙门性能（调试方法的与调试普通直线电机相同）

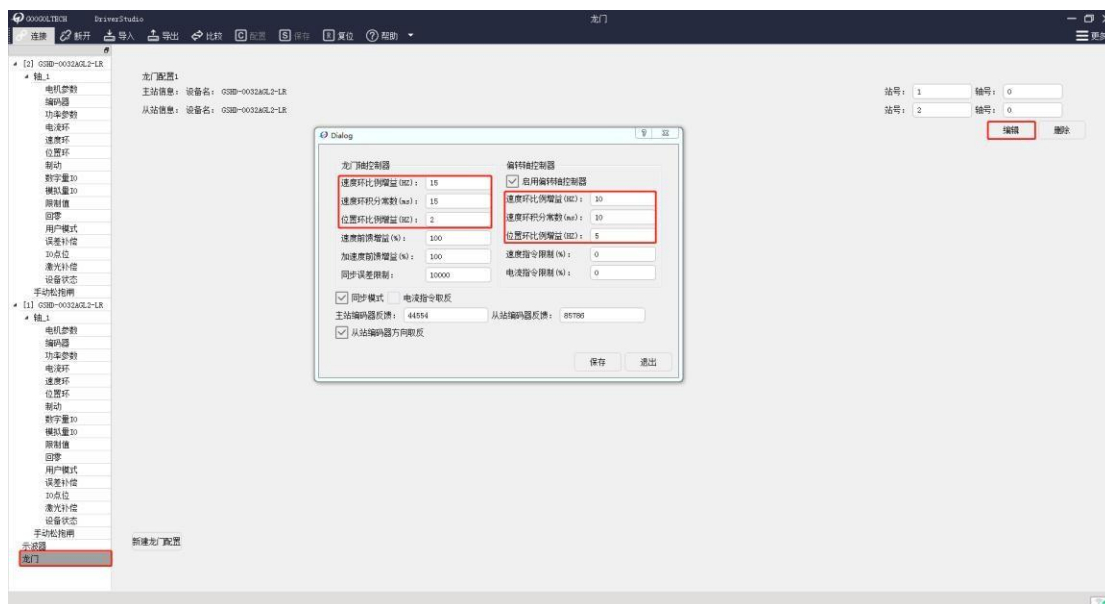


图 3.6.21 龙门性能调试界面

调试原则：增益越大越好，常数越小越好，但是不允许电机出现振动和噪声，调试性能可以进入到示波器里边添加框选的曲线进行分析（想看龙门同步误差曲线的话可以进入到专家界面搜索 31A4 进行添加），在提升增益和降低常数的时候，必须保证‘Perr 和 Ifb’曲线不能存在有振荡。



图 3.6.22 曲线添加界面

（注意：龙门从轴只需要调电流环即可，速度环和位置环不用管；调试龙门性能的时候主从轴都寻一下相位然后再到主轴的 PC 端进行调试，调试得差不多了再切到 Glink2 模式，用控制卡或者上位软件跑，再精调驱动器参数）

3.6.4 回零模式

回零模式设置

支持多种回零方式控制。

①准停：回零模式应设置为【0 主轴回零】，数字 IO 输入设置为准停，转动电机到零点位置并【保存准停位置】，若编码器为增量式，准停时，电机首先转动寻找 index，然后偏置运动到准停位置；

②第一回零速度：寻找开关（正负限位，回零开关等）的速度；第二回零速度：寻找编码器 index 或 Z 相信号的速度。

③回零偏置：以编码器零位为准的偏置距离（声明距离编码器零位固定距离为设备零点），偏置速度和加减速速度可按需设置。

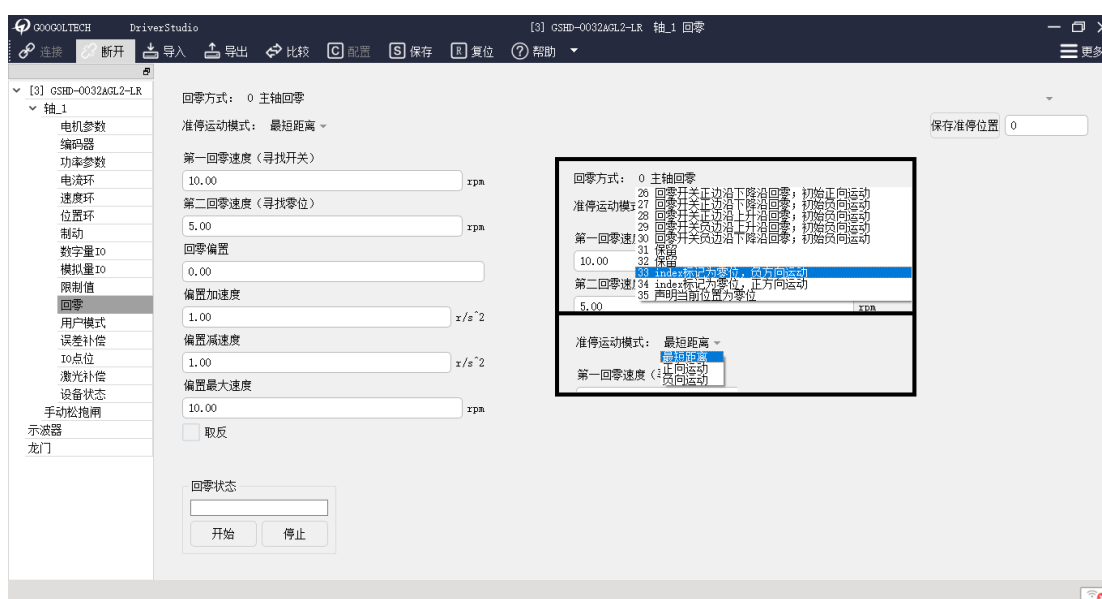


图 3.6.23 回零模式的设置

3.6.5 第二编码器功能

1. 功能介绍

固高 GSHD 伺服驱动器从 V144 固件开始全新升级，增加了第二路编码器输入，支持双闭环控制，主要使用在高精度要求的应用场合。

本文主要讲述第二编码器的接线及调试软件设置，则该功能即可正常使用，其它部分按 GSHD 驱动器正常调试步骤完成即可。

2. 硬件接口

第二编码器由 C3 pin 口接入，目前只支持 ABZ 增量式编码器接入；第一编码器的类型支持不受任何影响；

C3 pin 口定义如下所示：

机器 I/O 接口

| 引脚 | 功能 | 说明 | 引脚 | 功能 | 说明 |
|----|----------|---------------------------------|----|-----------|-------------------------|
| 1 | 第二编码器 A+ | 第二编码器输入信号 A 的正向 (RS422) | 11 | 第二编码器 A- | 第二编码器输入信号 A 的负向 (RS422) |
| | 脉冲输入+ | 脉冲信号的正向 | | 脉冲输入- | 脉冲信号的负向 |
| 2 | 第二编码器 B+ | 第二编码器输入信号 B 的正向 (RS422) | 12 | 第二编码器 B- | 第二编码器输入信号 B 的负向 (RS422) |
| | 方向输入+ | 方向信号的正向 | | 方向输入- | 方向信号的负向 |
| 3 | 第二编码器 Z+ | 第二编码器输入信号 Z 的正向 (RS422) | 13 | 第二编码器 Z- | 第二编码器输入信号 Z 的负向 (RS422) |
| 4 | 第二编码器 5V | 第二编码器的 5VDC 电源 | 14 | 第二编码器的地 | 第二编码器的 5VDC 电源地 |
| 5 | 数字输入 7 | 光隔离可编程数字输入。用 IN7 读取 | 15 | 数字输入 8 | 光隔离可编程数字输入。用 IN8 读取 |
| 6 | 数字输入 9 | 光隔离可编程数字输入。用 IN9 读取 | 16 | 数字输入 10 | 光隔离可编程数字输入。用 IN10 读取 |
| 7 | 数字输入 11 | 光隔离可编程数字输入。用 IN11 读取 | 17 | 数字输出 4 | 光隔离可编程数字输出。用 OUT4 读取 |
| 8 | 数字输出 5 | 光隔离可编程数字输出。用 OUT5 读取 | 18 | 数字输出 6 | 快速光隔离可编程数字输出。用 OUT6 读取 |
| 9 | 24 VDC | AP/AF 型号：用户提供的 24VDC，给 I/O 提供偏压 | 19 | 24 VDC 回路 | AP/AF 型号：用户提供的 24VDC 地 |
| | 公共输出 | EC/PN 型号 | | 公共输入 | EC/PN 型号 |
| 10 | 故障继电器 1 | 故障继电器干式触点端子 1 | 20 | 故障继电器 2 | 故障继电器干式触点端子 2 |

图 3.6.24 C3pin 口定义

第二编码器接线定义如下所示：

反馈布线 – 增量编码器 **AB** 正交，带零位及霍尔信号

| 引脚# | 双绞线 | 用户电机引脚# | 信号说明 |
|-----|-----|---------|----------|
| 1 | 双绞线 | | 增量编码器 A+ |
| 14 | | | 增量编码器 A- |
| 2 | 双绞线 | | 增量编码器 B+ |
| 15 | | | 增量编码器 B- |
| 3 | 双绞线 | | 增量编码器 Z+ |
| 16 | | | 增量编码器 Z- |
| 4 | | | 霍尔 U |
| 17 | | | 霍尔 V |
| 5 | | | 霍尔 W |
| 12 | 双绞线 | | 电机温度传感器 |
| 25 | | | 电机温度传感器 |
| 11 | | | +5 VDC |
| 24 | | | 0 VDC |
| 26 | | | 屏蔽 |

图 3.6.25 第二编码器接线定义

首先需要对两组编码器进行接线，主编码器接入 C4 pin 口，第二编码器接入 C3 pin 口，具体支持类型和接线方式请参考对应说明书；第二编码器类型目前仅支持 ABZ 正交增量式编码器，接线如上图所示。

3. 编码器参数配置

编码器参数设置分两步，第一步设置主编码器参数，如下图所示：



图 3.6.26 主编码器参数界面设置

编码器类型选择“主编码器”，编码器配置根据实际情况设置，此处为“ABZ 编码器”，然后设置编码器分辨率，此处为“10000 脉冲/圈（或节距）”。在闭环功能中如果需要使用编码器模拟，默认为第二编码器模拟输出，在第二编码器参数界面设置即可。

主编码器参数设置完毕，然后开始设置第二编码器参数，如下图所示：



图 3.6.27 第二编码器参数界面设置

编码器类型选择“第二编码器”，编码器配置根据实际情况设置，此处为“ABZ 编码器”，然后设置编码器分辨率，此处为“78000 脉冲/圈（或节距）”。如果需要使用到编码器模拟，即在输出脉冲处设置输出脉冲类型及输出分辨率，如果不使用这项功能，请忽略此设置。

此时编码器参数设置，需要保存并复位 DSP 参数。

然后开始验证编码器模拟是否正确，分别添加“318BH”和“3199H”两个变量，分别为主编码器反馈及第二编码器反馈；

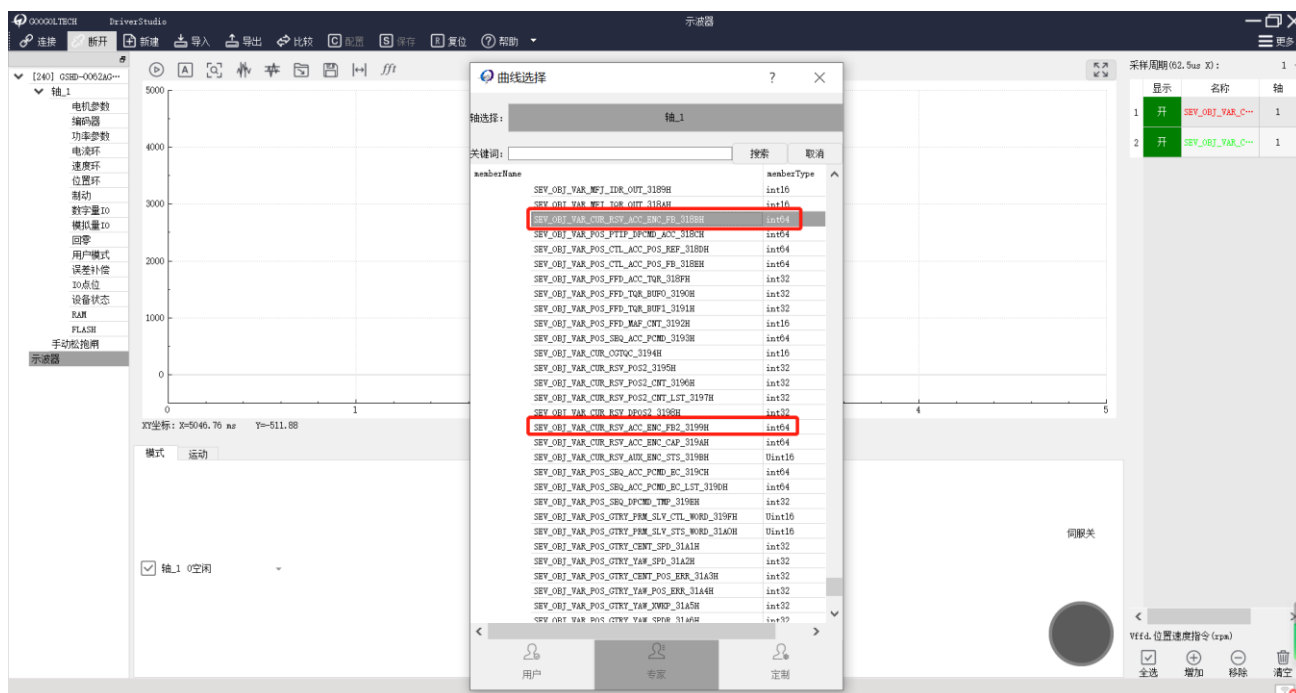


图 3.6.28 示波器反馈检测

开始监测曲线，手推动电机，观察主编码器和第二编码器曲线的方向是否一致，如不一致，则需要手动取反；另外需要检测两路通道反馈是否有分别对应，由于两者分辨率不同，两者每圈/节距反馈数可能会不同。

闭环功能参数设置完毕，完成其它参数调整即可。

3.6.6 电机温度报警设置

- 1、DriverStudio 更新到 2.3.30 版本，驱动刷新固件至 V144-52 版本
 - 2、到限值设置参数，点选启用报警，设置热敏电阻类型，阻值大小，之后保存复位。
- 当电阻的阻值大于设定值时驱动就会报警。
- 阻值的大小则按照所需求的温度范围内报警的阻值填写

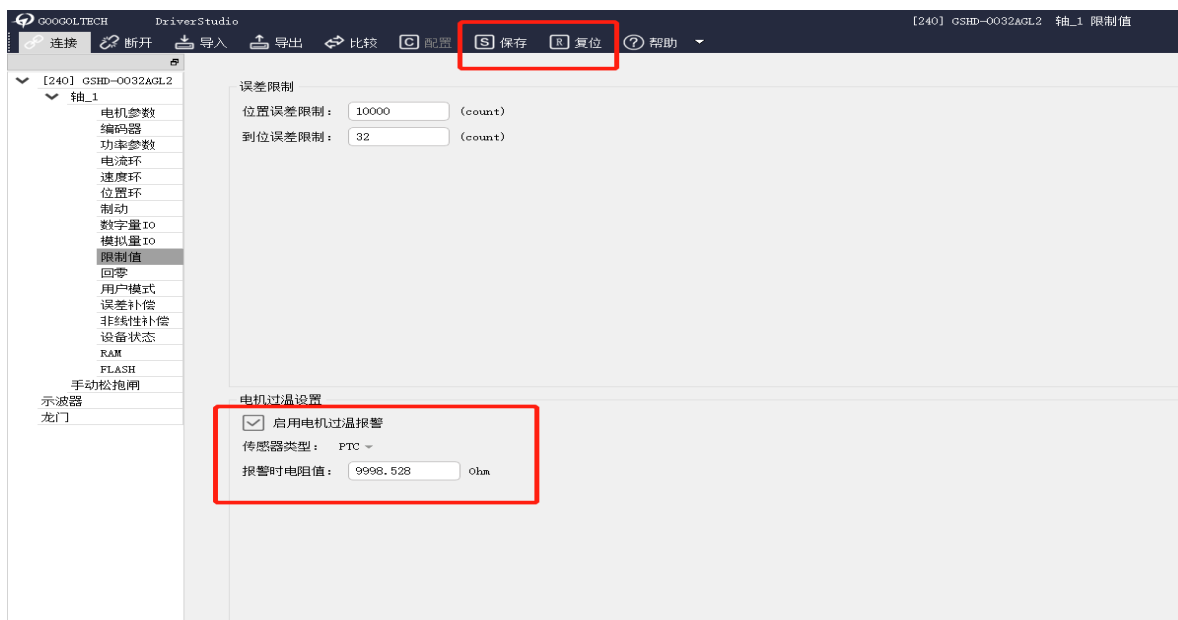


图 3.6.29 参数设置界面

故障诊断

4

4.1 LED 显示及故障诊断与处理

以下为 GSHD 驱动器 LED 显示代码，多位代码会滚动显示。

表 4.1.1 LED 显示代码及定义

| 显示文本 | 定义 | 类型 | 注释 |
|------|----------------------|----|----------|
| 0 | IDLE | 模式 | 准备状态 |
| 1 | ADC | 模式 | ADC 校正 |
| 2 | Motor Phase Identify | 模式 | 电机相位识别 |
| 3 | Machine Identify | 模式 | 机械模型辨识 |
| 4 | Voltage OMode | 模式 | 电压开环模式 |
| 5 | Current CMode | 模式 | 电流闭环模式 |
| 6 | Velocity CMode | 模式 | 速度闭环模式 |
| 7 | Position CMode | 模式 | 位置闭环模式 |
| E0 | OC | 故障 | UVW 输出过流 |
| E1 | OV | 故障 | 母线过电压 |
| E2 | UV | 故障 | 母线欠电压 |
| E3 | BRKPH | 故障 | RST 输入缺相 |
| E4 | RESERR | 故障 | 编码器故障 |
| E5 | OL | 故障 | UVW 输出过载 |
| E6 | OT | 故障 | 驱动器过温 |
| E7 | IOERR | 故障 | I/O 错误 |
| E8 | REG | 故障 | 再生电阻故障 |
| E9 | PS | 故障 | 功率模块故障 |
| F0 | OS | 故障 | 电机过速 |
| F1 | OPRE | 故障 | 过压 |
| F2 | DIR | 故障 | 运动方向错误 |
| F3 | SOC | 故障 | 驱动器瞬时过流 |
| F4 | OBPH | 故障 | 电流跟随异常 |
| F5 | OT_MOT | 故障 | 电机过温 |
| F6 | PTE | 故障 | 位置跟随误差超限 |
| F7 | STO | 故障 | STO 故障 |
| F8 | OB_ERR | 故障 | 输出抱闸故障 |
| F9 | FAN | 故障 | 风扇故障 |
| L0 | SRF | 故障 | 安全继电器故障 |
| L1 | OBP | 故障 | 输出抱闸电源故障 |
| L2 | NET | 故障 | 总线通信异常 |
| L3 | VTE | 故障 | 速度跟随误差超限 |

| | | | |
|----|---------|----|----------|
| L4 | MPHA | 故障 | 电机寻相错误 |
| L5 | HOME | 故障 | 回零错误 |
| L6 | PPNE | 故障 | 寻相步进距离错误 |
| L7 | HALL | 故障 | 霍尔错误 |
| L8 | SYN_ERR | 故障 | 同步误差超限 |
| L9 | OLD | 故障 | 功率模块过载 |
| P0 | SENCER | 故障 | 第二编码器报警 |

可根据故障代码做对应的故障排除，下面是具体的故障排除方法

表 4.1.2 过流

| 报警名称 (E0) --伺服过流 | |
|------------------|----------------------------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1. 负载过大 2. 电机输出侧发生短路、接地 3. 电机额定电流参数设置错误 |
| 应对措施 | 1. 减小系统负载 2. 检查驱动器输出接线是否有短路、接地 3. 检查电机额定参数是否满足系统要求 |

表 4.1.3 过压

| 报警名称 (E1)--伺服过压 | |
|-----------------|----------------------------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1.输入电源电压过高 2.电机减速时间太短，再生能量过大 3.刹车电阻容量不足 |
| 应对措施 | 1.检查输入电源是否正常 2.减小速度指令斜坡 3.检查刹车电阻是否正常连接，电阻阻值、容量是否合适 |

表 4.1.4 欠压

| 报警名称 (E2)--伺服欠压 | |
|-----------------|---------------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1. 输入电源电压过低 2. 瞬时负载过重 3. 驱控一体机输入侧连线有误 |
| 应对措施 | 1. 检查两相AC电源输入电压是否正常 2. 检测驱控一体机输入侧连线是否完好 |

表 4.1.5 输入缺相

| 报警名称 (E3)--伺服输入断线 | |
|-------------------|---------------------------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1. 驱控一体机输入侧电源接线松动 2. AC电源输入缺相或电压波动过大 3. AC电源断开 |
| 应对措施 | 1. 检查驱动器AC电源输入侧接线是否完好 2. 检测AC电源电压是否正常 3. 系统配电是否正常 |

表 4.1.6 编码器故障

| 报警名称 (E4)--编码器出错 | |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1. 编码器信号接线松动 2. 编码器屏蔽接地线未连接 3. 编码器信号处理电路异常 |
| 应对措施 | 1. 检查编码器信号接线是否完好 2. 检查编码器接地线是否完好 3. 检查系统布局、布线，减少线路耦合干扰信号的引入 |

表 4.1.7 过载

| 报警名称 (E5)--伺服过载 | |
|-----------------|----|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |

| | |
|--------|------------------------------------------------------------|
| 可能原因描述 | 1. 系统负载过大 2. 驱动一体机电机输出侧发生短路、接地 3. 电机额定电流参数设置错误 |
| 应对措施 | 1. 减小系统负载 2. 检查驱动一体机输出接线是否有短路、接地 3. 检查电机额定参数是否满足系统要求 |

表 4.1.8 过热

| 报警名称 (E5)--伺服过温 | |
|-----------------|------------------------------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1. 驱动IPM模块过热 2. 电机过热 3. 驱控一体机整流桥过热 |
| 应对措施 | 1. 检查系统负载是否过大 2. 检查驱动器、电机容量是否足够 3. 检查系统散热环境、风扇工作是否正常 |

表 4.1.9 功率模块故障

| 报警名称 (E9)--伺服功率模块出错 | |
|---------------------|---------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1. IPM损坏 2. 系统干扰 |
| 应对措施 | 联系技术支持 |

表 4.1.10 过速

| 报警名称 (F0)--伺服电机超速 | |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1. 电机速度过高 2. 编码器信号异常 3. 电机额定转速参数设置错误 4. 速度响应超调过大 5. 电机转子初始位置校正不准确 |
| 应对措施 | 1. 检查旋转编码器接线是否完好 2. 检查系统参数和速度指令设置是否合适 3. 检查电机额定转速参数是否满足系统要求 |

表 4.1.11 方向错误

| 报警名称 (F2)--方向错误 | |
|-----------------|------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 电机旋转方向错误 |
| 应对措施 | 检查驱动器位置、速度指令或编码器反馈方向参数设置是否正确 |

表 4.1.12 瞬时过流

| 报警名称 (F3)--伺服电机瞬时电流过大 | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1. 系统瞬时负载过大 2. 驱动器输出侧发生短路、接地 3. 过流检测电路受到干扰 |
| 应对措施 | 1. 检查系统负载是否正常 2. 检查驱动器输出侧连线是否完好 3. 检查系统布局布线、减小干扰信号引入 |

表 4.1.13 电流跟踪误差超限

| 报警名称 (F4)--电流跟踪误差超限 | |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1. 驱动器输出侧连线异常 2. 驱动器电机参数设置错误 3. 电机编码器信号异常 |
| 应对措施 | 检查驱动器位置、速度指令或编码器反馈方向参数设置是否正确 |

表 4.1.14 电机过温

| 报警名称 (F5)--电机过温 | |
|-----------------|--------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1. 电机长时间过载运行 2. 电机散热不好 3. 电机堵转 |

| | |
|------|----------------------------------------------|
| 应对措施 | 1.检查电机散热机构是否良好 2.电机是否堵转 3.电机是否超长时间过载运行 |
|------|----------------------------------------------|

表 4.1.15 位置跟踪误差超限

| 报警名称 (F6)--位置跟踪误差超限 | |
|---------------------|----------------------------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1.控制器规划加速度过大 2.驱动器控制参数设置不合适 3.驱动器与电机接线异常 |
| 应对措施 | 1.减小规划加速度 2.检查驱动器参数设置是否合理 3.检查驱动器与电机间的接线是否正确 |

表 4.1.16 STO 故障

| 报警名称 (F7)--STO | |
|----------------|---------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | STO急停按钮拍下 |
| 应对措施 | 检查STO急停按钮是否松开 |

表 4.1.17 电机抱闸故障

| 报警名称 (F8)--电机抱闸故障 | |
|-------------------|--------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 驱动器抱闸电路异常 |
| 应对措施 | 检查驱动器抱闸输出电路与接线是否正常 |

表 4.1.18 风扇故障

| 报警名称 (F9)--风扇故障 | |
|-----------------|-----------------------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 1.风扇损坏 2.风扇电源异常 3.风扇驱动器信号异常 |

| | |
|------|--------|
| 应对措施 | 联系技术支持 |
|------|--------|

表 4.1.19 安全继电器故障

| 报警名称 | (L0) --安全继电器故障 |
|--------|------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 驱动器安全继电器异常 |
| 应对措施 | 检查安全继电器电路与接线是否完好 |

表 4.1.20 电机抱闸电源故障

| 报警名称 | (L1) --电机抱闸电源故障 |
|--------|-----------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | 驱动器抱闸电源故障 |
| 应对措施 | 检查驱动器抱闸电源是否正常工作 |

表 4.1.21 Glink2 通信异常

| 报警名称 | (L2) --Glink2通信异常 |
|--------|-------------------|
| 类型 | 故障 |
| 伺服关闭 | 是 |
| 可能原因描述 | Glink2通信线缆接触不良 |
| 应对措施 | 检查通信线缆连接是否正常 |

另外，如果你鼠标移动到具体的位置上面都会有故障的原因和处理方式，如下图所示

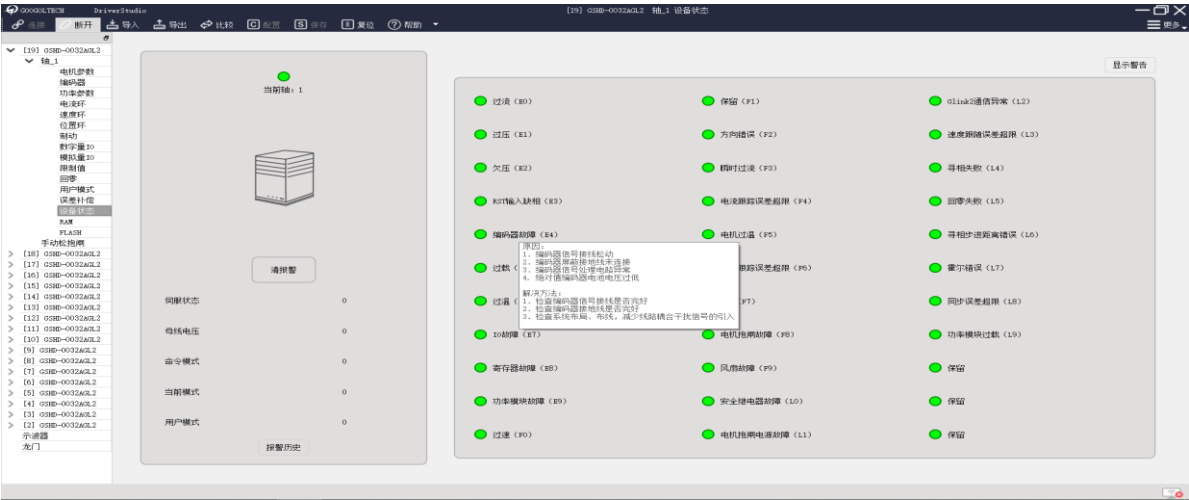


图 4.1.1 设备状态指示

附 件

5

5.1 附录—再生电阻选型

再生电阻的阻值 (Ohms, Ω) 由 GSHD 伺服驱动器决定，具体所需功率由客户根据实际应用决定，每个驱动器可能有多个再生电阻选项：

表 5.1.1 设备状态指示

| | GSHD-0032AGL2 | GSHD-4D52AGL2 GSHD-0062AGL2 GSHD-0082AGL2 GSHD-0102AGL2 GSHD-0132AGL2 | GSHD-0202AGL2 GSHD-0242AGL2 |
|-------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 功率(W) | 电阻 100 Ω | 电阻 33 Ω | 电阻 15 Ω |
| 150 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 300 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 600 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1000 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2000 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3000 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4000 | | | <input checked="" type="checkbox"/> |