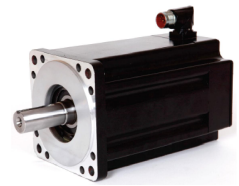


# GSHD 系列高性能伺服驱动器 快速入门手册



## 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@gogolservo.com](mailto:support@gogolservo.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

# 目录

1 简介.....	5
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
2 系统布线及接口定义.....	9
2.1 驱动系统布线.....	10
2.2 接口定义.....	- 12 -
2.2.1 P1-STO 安全力矩保护.....	- 12 -
2.2.2 P2-电机 UVW 接口.....	- 12 -
2.2.3 再生电阻接口.....	- 13 -
2.2.4 输入电源接口.....	- 13 -
2.2.5 C2-控制器 IO 口.....	- 14 -
2.2.6 C3-设备 IO 口.....	- 17 -
2.2.7 C4-编码器反馈接口.....	- 18 -
2.2.8 gLink-II 通讯接口.....	- 19 -
2.2.9 C8-菊花链接口.....	- 19 -
2.2.10 驱动器地址设定.....	- 20 -
3 伺服调试.....	21
3.1 软件安装.....	- 22 -
3.2 上电.....	- 23 -
3.3 调试步骤.....	- 24 -
3.3.1 连接.....	- 24 -
3.3.2 查询驱动器版本信息.....	- 25 -
3.3.3 电机参数设置.....	- 25 -
3.3.4 驱动调试.....	- 25 -
3.4 控制模式设定.....	- 24 -
3.4.1 GLink2 总线位置模式设定.....	- 24 -
3.4.2 位置脉冲模式设定.....	- 25 -
3.4.3 模拟量速度模式设定.....	- 25 -
3.5 固件升级.....	- 24 -
4 故障分析.....	41

4.1	故障诊断与处理.....	- 42 -
5	附件.....	48
5.1	附录-再生电阻选型.....	- 42 -

# 简介

1



### 1.1.1 准备工具

驱动器通过 gLink2 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;
- SDT 用于配置和测试驱动器的图形软件界面;

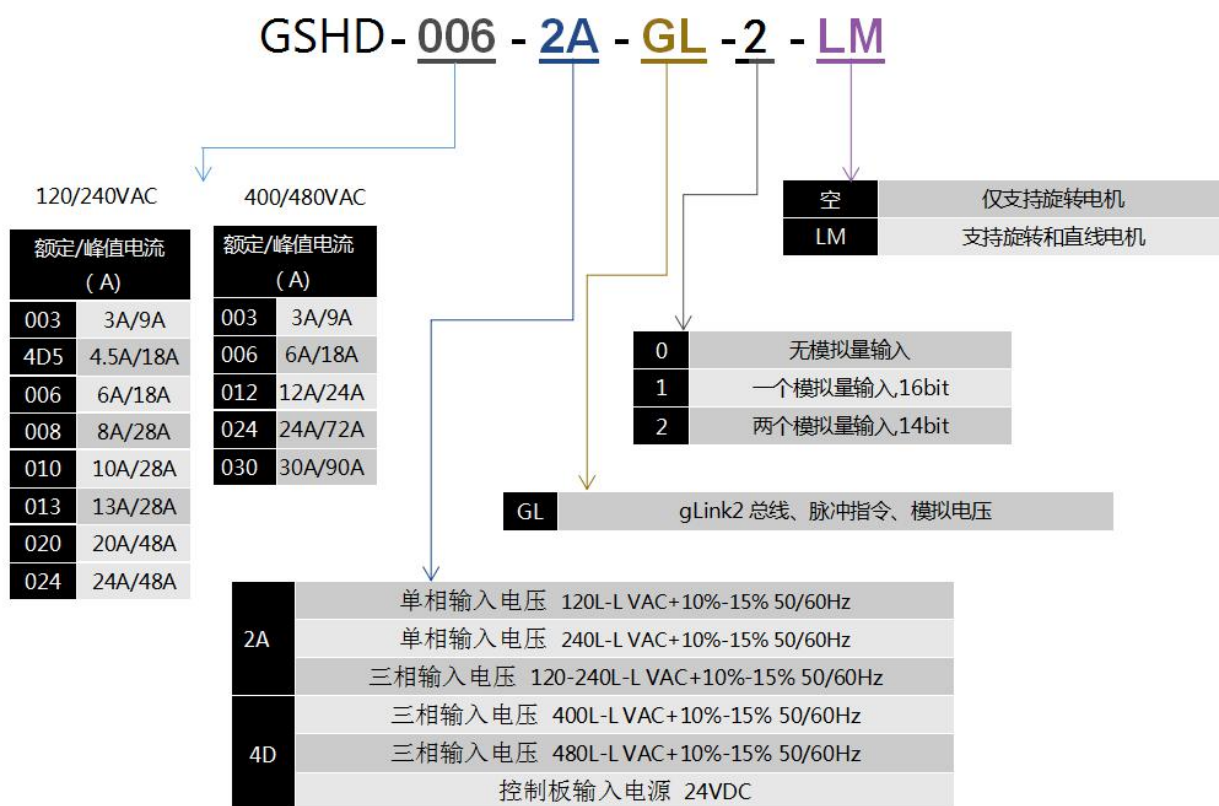
### 1.1.3 程序安装

按以下步骤安装和设置伺服驱动器系统:

1. 安装GSHD。使用伺服驱动器背面的支架, 将驱动器安装在接地的导电金属板上。
2. 完成所有电气连接:
  - 控制器I/Os 和/或机械I/Os
  - 电机及编码器
  - 安全转矩关断(STO), 或使用跳线连接
  - 电机抱闸(若需要)
  - 再生电阻(若需要)
  - 交流电压输入
3. 用旋转开关设定驱动器地址。
4. 连接驱动器到PC。
5. 驱动器和PC 上电。
6. 连接至现场总线设备(可选)。
7. 安装 SDT 软件, 并使用SDT, 配置和测试驱动器。

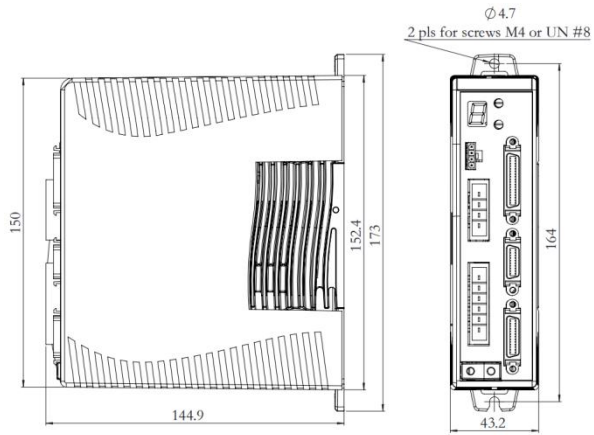
## 1.2

## 产品规格

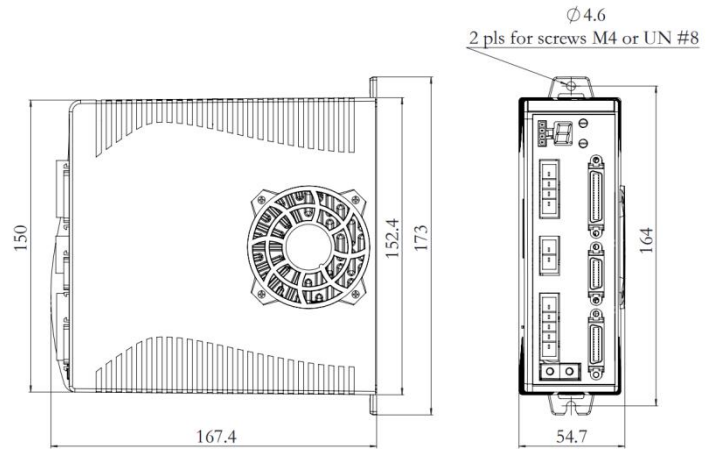


### 1.3

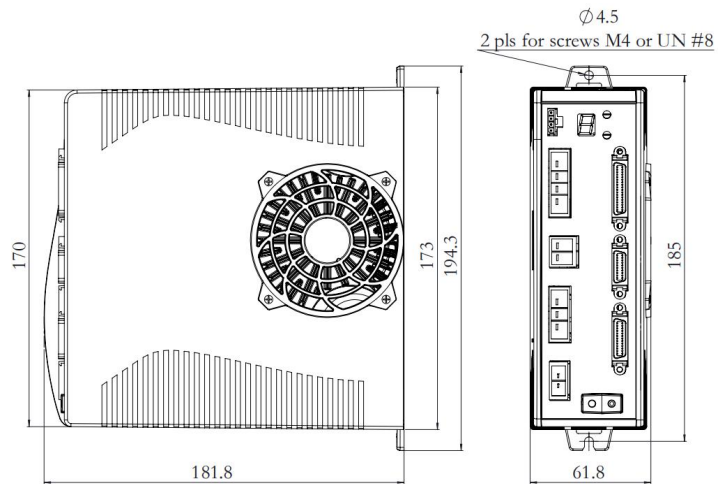
## 驱动器的尺寸与安装



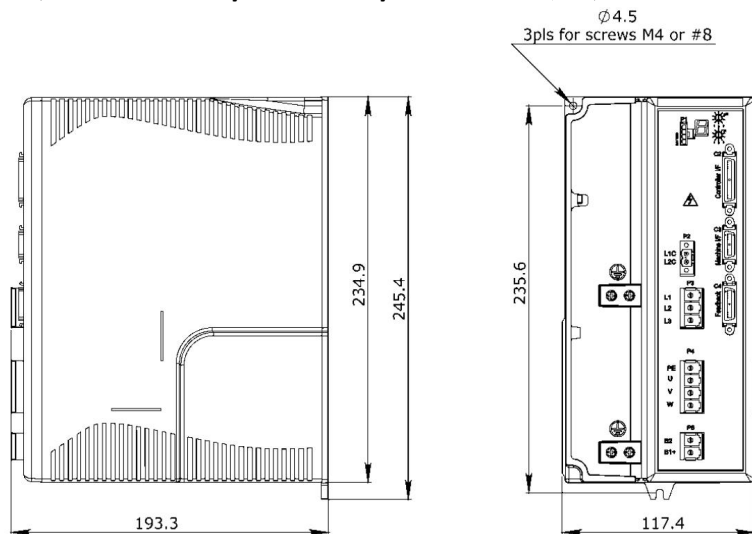
中压 GSHD-003 系列



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



---

## 系统布线及接口定义

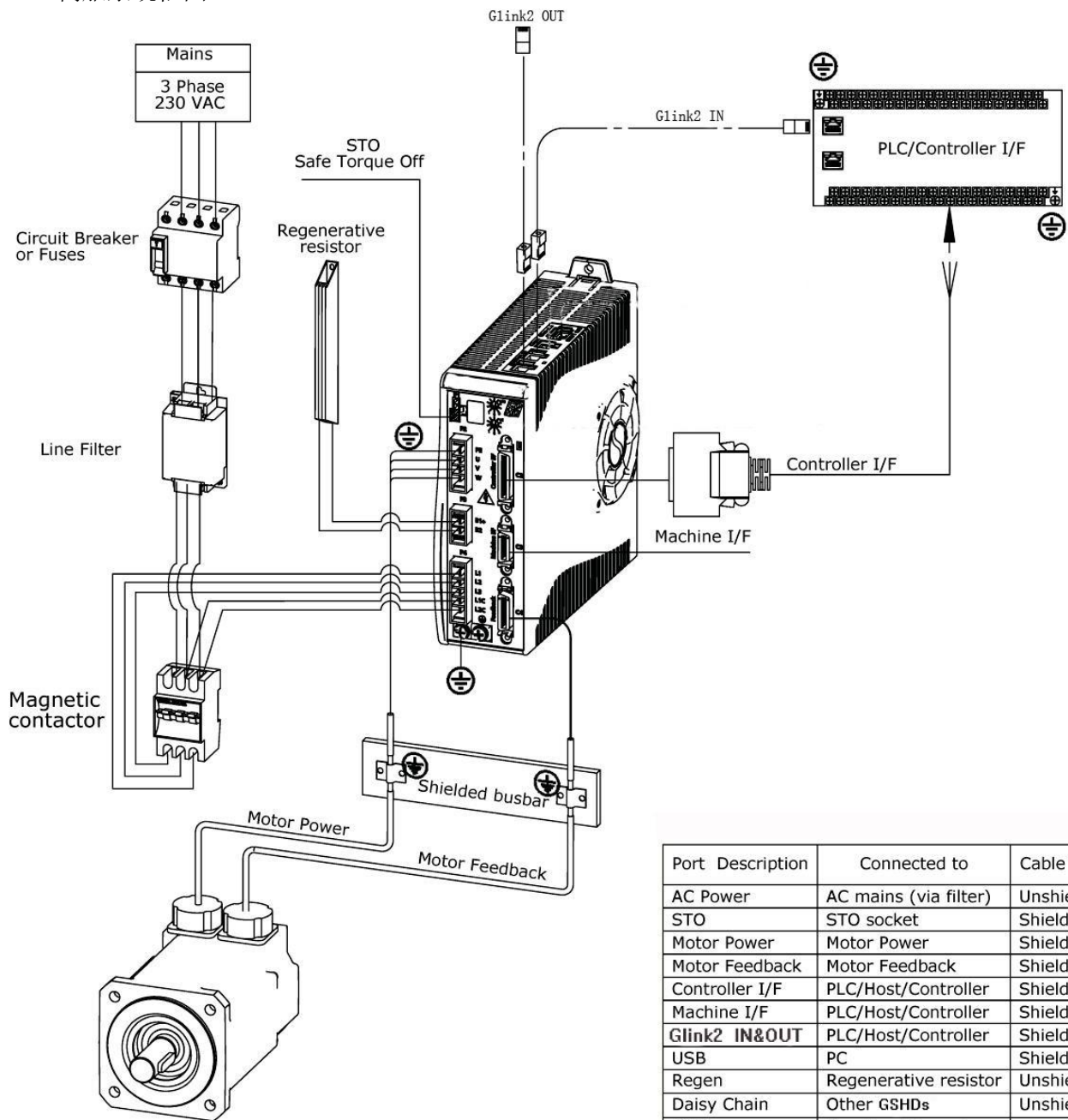
---

2

## 2.1

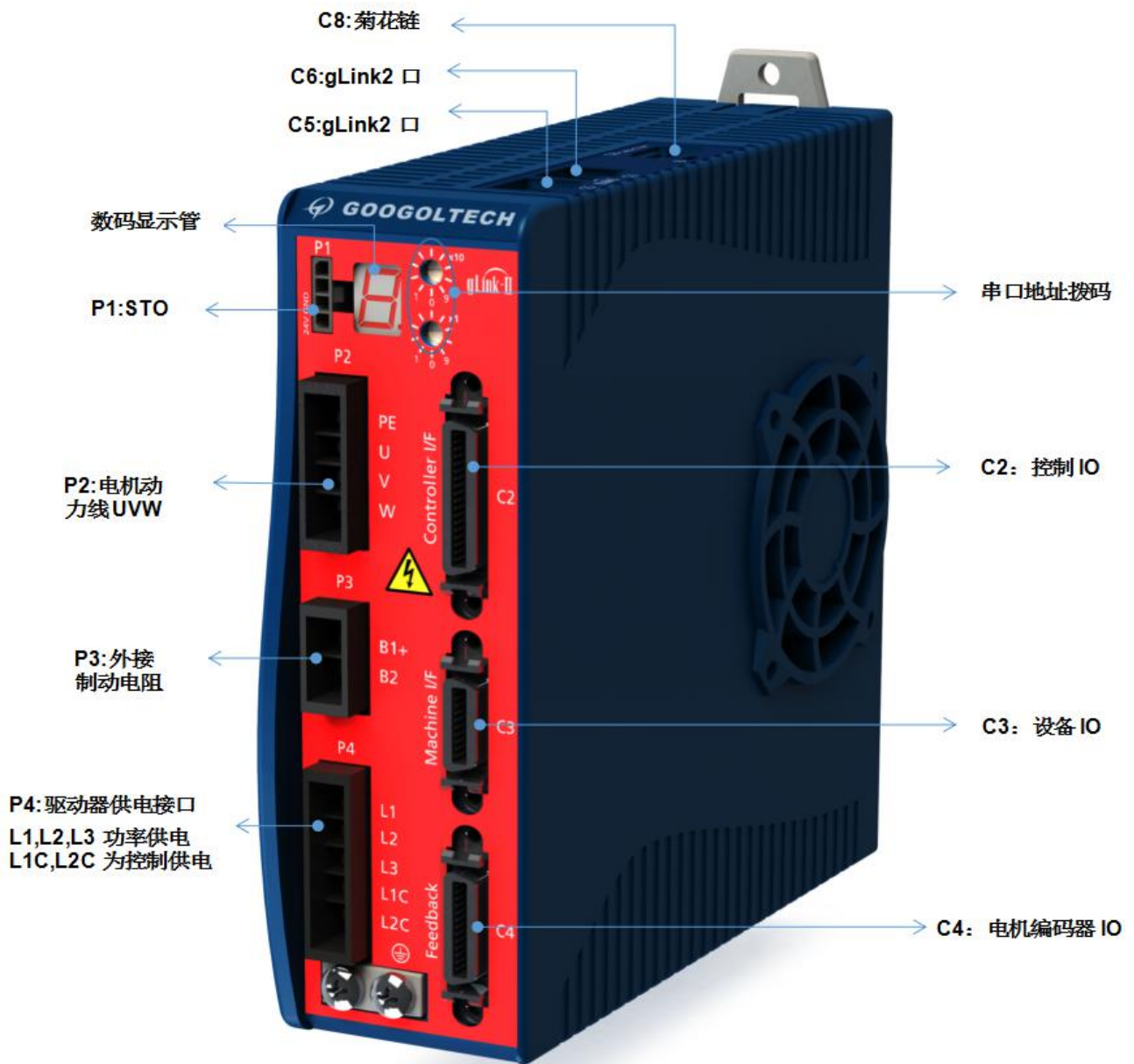
## 驱动系统布线

伺服系统框图



Port	Description	Connected to	Cable Type
AC Power	AC mains (via filter)	AC mains (via filter)	Unshielded
STO	STO socket	STO socket	Shielded
Motor Power	Motor Power	Motor Power	Shielded
Motor Feedback	Motor Feedback	Motor Feedback	Shielded
Controller I/F	PLC/Host/Controller	PLC/Host/Controller	Shielded
Machine I/F	PLC/Host/Controller	PLC/Host/Controller	Shielded
Glink2	IN&OUT	PLC/Host/Controller	Shielded
USB	PC	PC	Shielded
Regen	Regenerative resistor	Regenerative resistor	Unshielded
Daisy Chain	Other GSHDs	Other GSHDs	Unshielded
GND	Functional Ground	Functional Ground	

## 伺服驱动器接口定义



## 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。

接线定义如图2.2.1所示:

Features	Pin label	Pin
STO enable	24V DC	1
STO-	GND	2
24V-, driver provided for emergency stop circuit		3
24V+, driver provided for emergency stop circuit		4

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:

Features	Label	Pin
ground	PE	1
U phase	U	2
V phase	V	3
W phase	W	4

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。

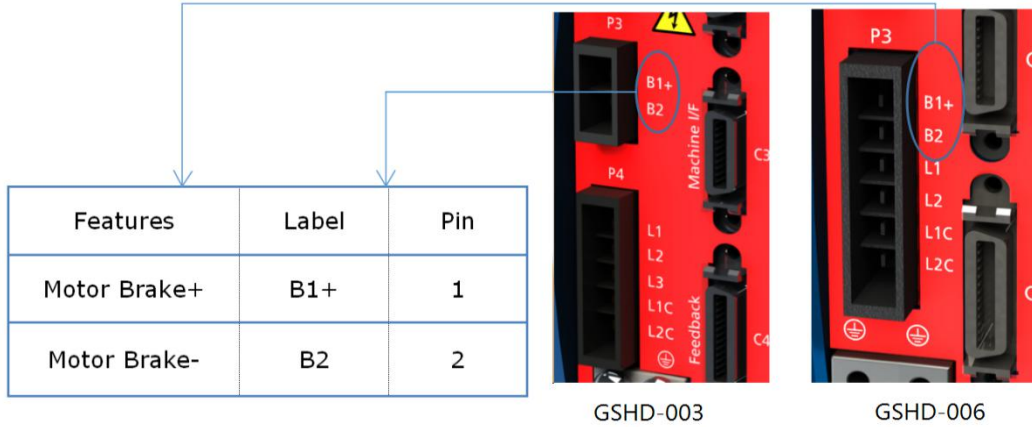


图 2.2.3 制动电阻接口定义

### 2.2.4 输入电源接口

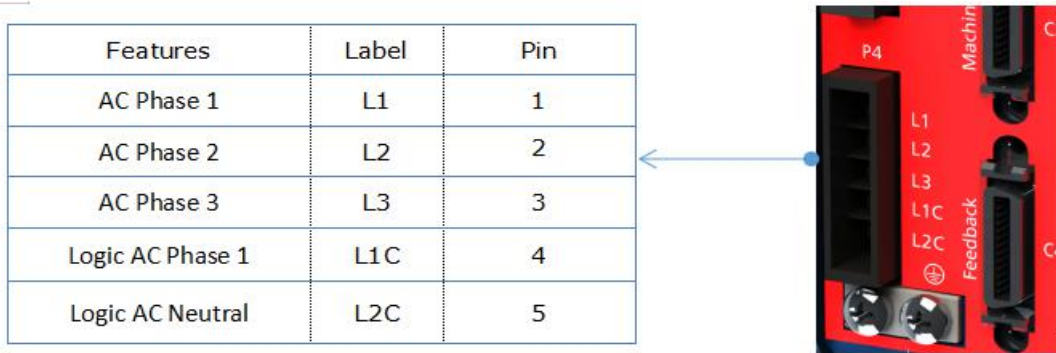
不同型号的中压型 GSHD 驱动器，交流电源输入接口及其适配连接器会有所不同，详见表 2.2.4：

表 2.2.4 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。



连接交流电源输入的地线到 GSHD 前面板的 PE 端子，使用 M4 环形或叉形接头

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 IO 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。

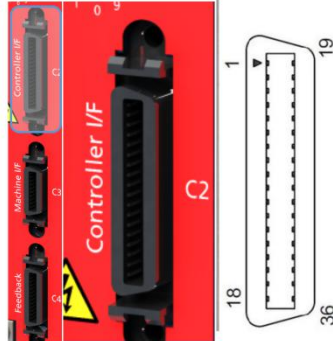


图 2.2.5 C2-控制器 I/O 外观及引脚序号

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 ( $\pm 10$ VDC)	26	模拟量输入 1-	模拟量指令差分输入负端 ( $\pm 10$ 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-	29	数字地	数字地

		或正脉冲差分输入的负端			
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 ( $\pm 10$ VDC)
18*	模拟量输入 2+	第二模拟量差分输入正端 ( $\pm 10$ VDC)	36	模拟量输出	参考数字地的模拟量输出 (0-10 VDC)

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

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

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

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

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: 如果电机没有温度传感器, 引脚 12/25 请留空。



## 2.2.6 C3-设备 IO 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。

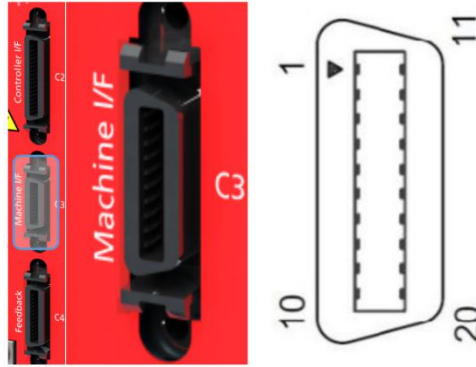


图 2.2.6 C3-设备 I/O 外观及引脚序号

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 -
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-
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	等效编码器差分输出信号 B+
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	等效编码器差分输出信号 Z+
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	数字地
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	模拟量指令差分输入负端 ( $\pm 10$ VDC)
9	24 伏正极	AP1/AF1 型: 外部 24 伏电源正极	19	24 伏负极	AP1/AF1 型: 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。

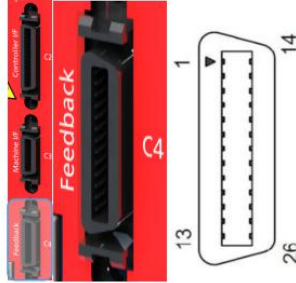


图 2.2.7 C4-编码器反馈接口外观及引脚序号

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

## 2.2.8 gLink-II 通讯接口

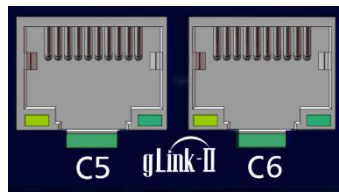


图 2.2.8 总线接口外观

- 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。如果是主轴驱动器，发货会自带一条调试线缆。
- 2 运行“SDT2.0”， 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

- GSHD 可通过菊花链连接的 RS-232 线路进行寻址和控制。
- 在菊花链 RS-232 配置中，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：

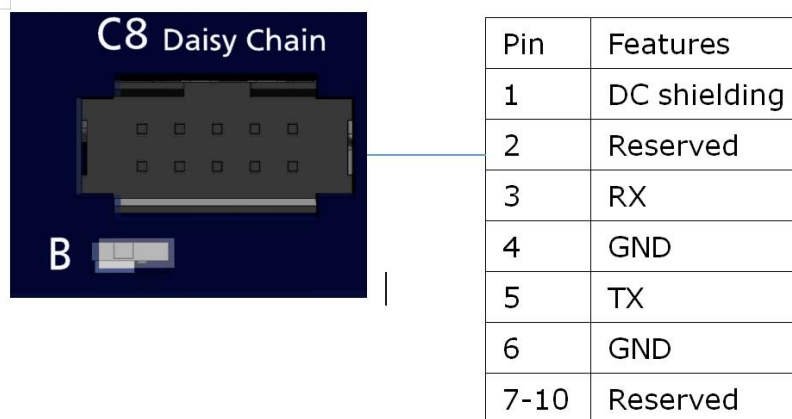


图 2.2.10 菊花链接口外观及引脚定义

## 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。



- 对于 Ethercat 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

## 3.1

## 软件安装

SDT 为 GSHD 系列伺服驱动器的专用调试软件，使用此软件为您的应用配置驱动器。

- 1: 在 PC 上安装 SDT 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 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 3 的顺序依次安装；对于已经之前已经安装过的 PC，可以只进行步骤 3，**但需要在卸载旧版 SDT 伺服专家之后进行安装**。安装过程按照提示进行即可，需要注意的是 SDT 伺服专家的安装路径必须为空。



图 3.2 安装路径选择界面

## 3.2

## 上电

- 1: 按照第 2 章的内容，连接好硬件接线，并检查正常后方可为驱动器上电；
- 2: 接通电源后，会听到风扇的声音及看到数码管常亮或者闪烁，如果不是，请断电检查接线；
- 3: 数码管显示器提供驱动器的各种操作的指示，比如操作模式、驱动器的使能状态、故障情况等，在遇到驱动器不能正常使用的情况时，应该配合数码管显示的故障代码去查找原因。

## 3.3

## 调试步骤

### 3.3.1 连接

运行“SDT2.0”，点击“新建”选择软件配置类型，点击“增加配置”，最后“应用即可。



配置类型说明：

“RnNet”目录下

“HD1X”为通用伺服驱动器 GSHD 系列。“HD1X\_3A”为 3A 驱动器





图 3.3 配置界面

软件配置好后，点“连接”连接设备。





若连接成功，软件右下角标志变成。

### 3.3.2 查询驱动器版本信息

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 3.4 驱动器设备信息

#### 网络连接失败原因排查

- 设备调试网口插错。重新确认设备调试网口；
- 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；
- 连接之前没有配置软件或者软件配置选择错误；
- 软件安装失败，请联系固高技术支持。

### 3.3.3 电机参数设置



- ◆ 如图，在“电机参数”界面输入数值后需按“回车键”，数值区域会由白色变成黄色，而后在软件上方菜单栏点击保存保存参数，使之存入驱动器 Flash，此时黄色框底会再次变回白色，最后再重启或复位 DSP 使存入的参数生效，这一点需特别注意。（填入参数时，也可将此页面所有参数都填入完成后再点击保存，然后将其他轴也照此都保存之后再统一重启或者复位 DSP。）



图 3.5 电机参数设置界面

### 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=  $\frac{1.1 \times N_{MAX}}{N_R} \times 100\%$
- 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( $R_{\phi}$ )，单位为 $\Omega$ ，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 $R_{\phi}$ ，三者关系为 $R_a = 1.5 \times R_{L-L} = 3 \times R_{\phi}$ ，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( $L_{\phi}$ )，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 $L_{\phi}$ ，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) **摩擦系数**：**保留**
- 11) **极对数**：电机磁极数除2填入；
- 12) **额定转矩**：电机额定转矩(Rated Torque /  $T_R$ )，单位为 $N \cdot m$ ，按照电机手册直接填入；
- 13) **扭矩系数**：电机扭矩系数(Torque Constant /  $K_T$ )，单位为 $N \cdot m/A$ ，按照电机手册直接填入；
- 14) **最大电压**：**保留**

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。

## 编码器反馈

在运行电机之前，要先确保编码器的反馈是否正常。在导航树中切换到编码器界面。

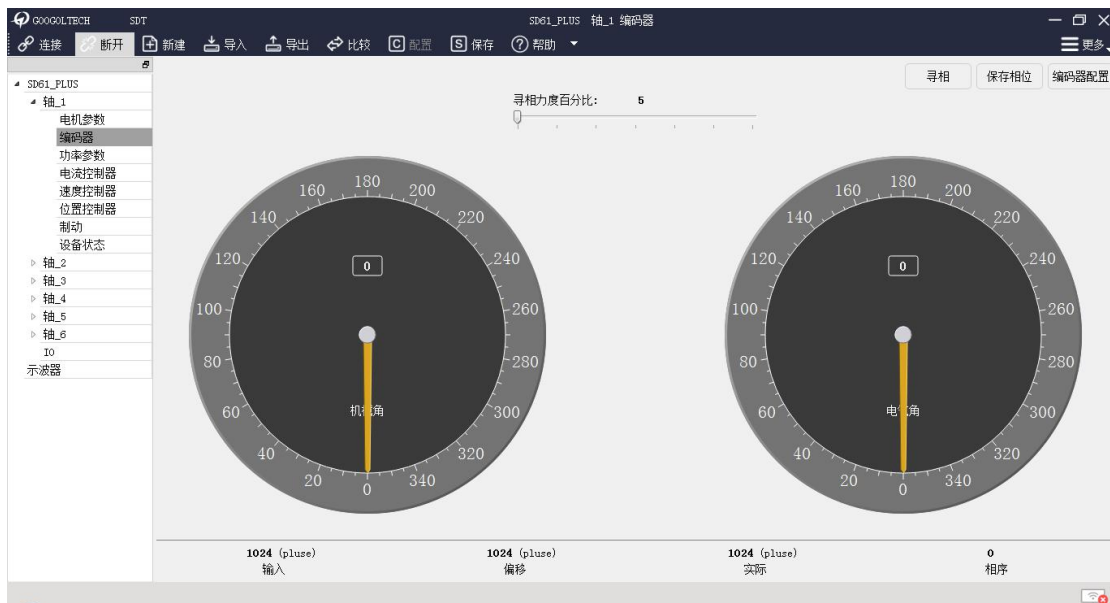


图 3.6 编码器界面

转动一下电机，可以观察到界面上的指针会跟着转动。如果电机处于抱闸状态无法转动，可

以使用软件的 IO 界面打开抱闸。

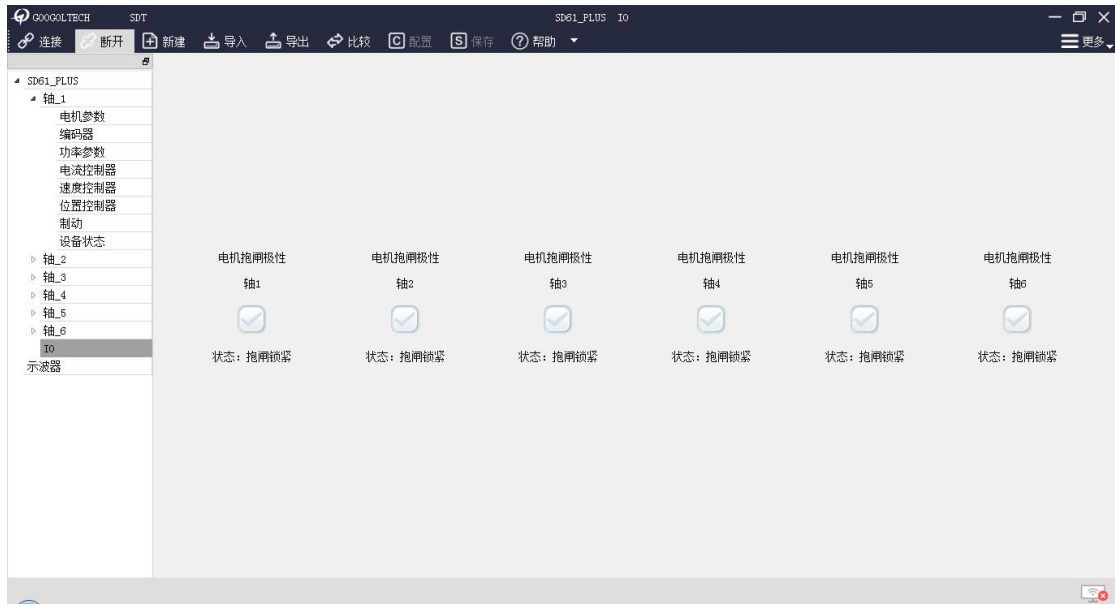


图 3.7 IO 界面

勾选与取消勾选电机各个轴对应的勾选框，就可以在抱闸打开和关闭的状态间来回切换。需要注意的是，测试完成后，必须还原抱闸的初始状态。

### 3.3.4 驱动调试

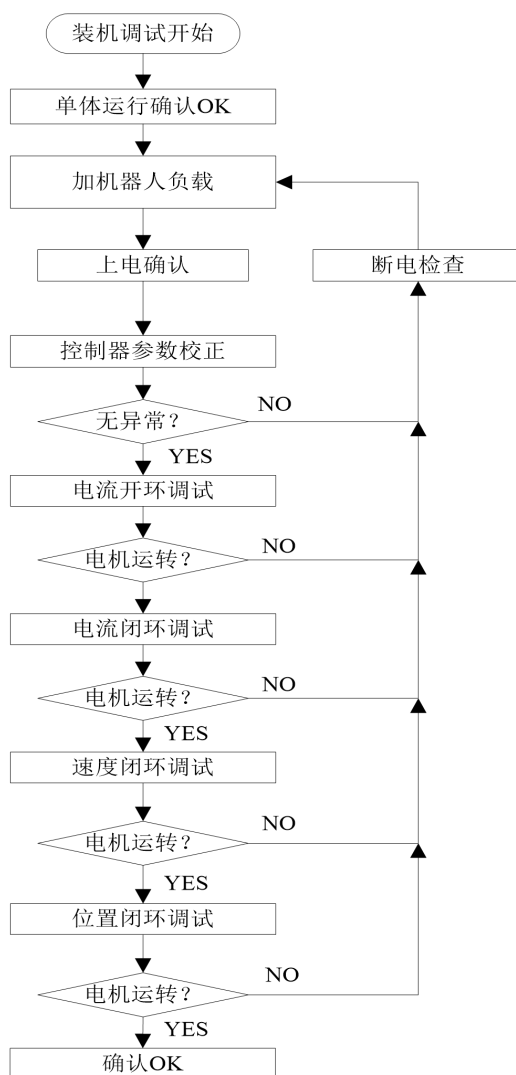


图 3.8 伺服电机带载试运行调试步骤

伺服参数配置确认无误且无报警，可进行试跑电机，如仍有报警，请参照 **XXX 错误代码**，处理报警。初次适配电机，请严格按照下述步骤进行。

#### 1) 切换控制源

驱动器的控制来源有三种：PC、Glink2、IO。调试时需将控制源切换到“PC”端，即允许调试软件“SDT”控制电机运动。如图，选中所有轴，将控制源切换到“PC”。（每次上电或者复位 DSP 后，控制源会自动恢复成默认控制源，默认控制源可通过参数配置选择）

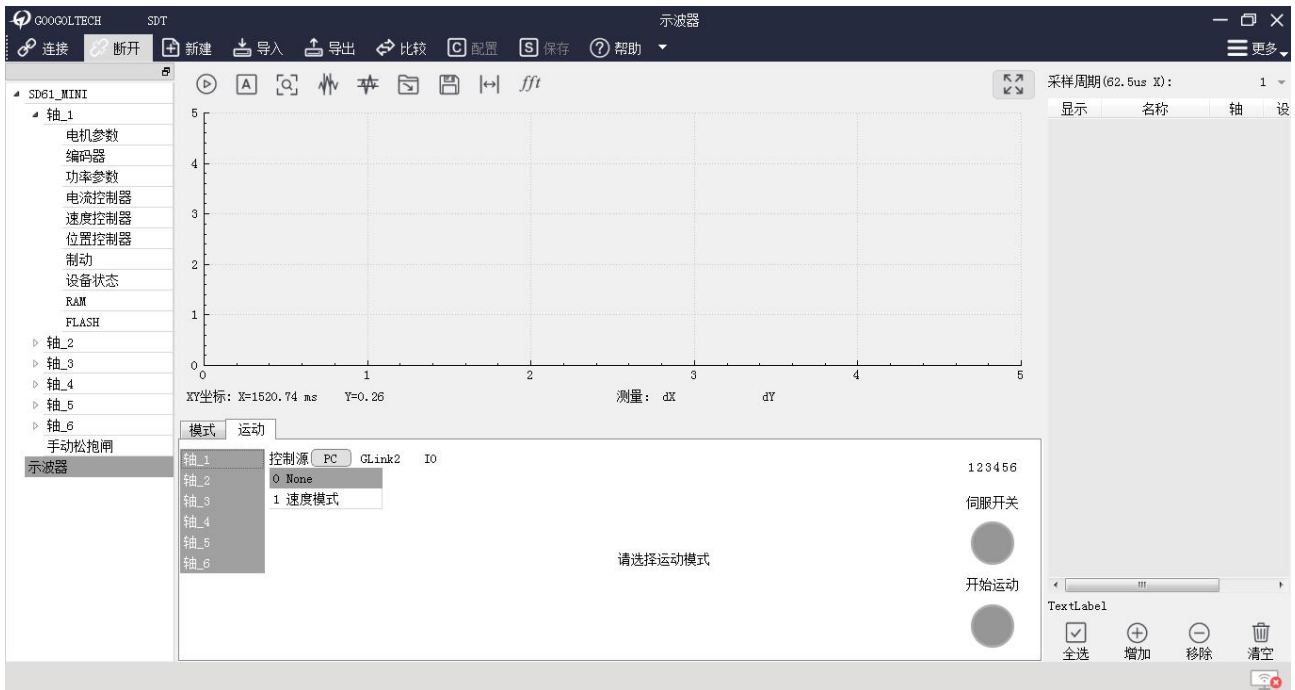


图 3.9 控制源切换界面

## 2) 添加监测曲线

调试过程中需要结合相应曲线进行分析和判断，如图，在“示波器”页面中，点击“添加”，在“曲线选择”对话框中，列出了常用的 13 条曲线，双击曲线名称即可将曲线添加到监测曲线列表，“轴选择”可切换到其他轴的曲线，每条曲线的单位用户可根据需求自行配置。在专家列表中还有其他曲线，使用率不高，具体应用场景再做说明。

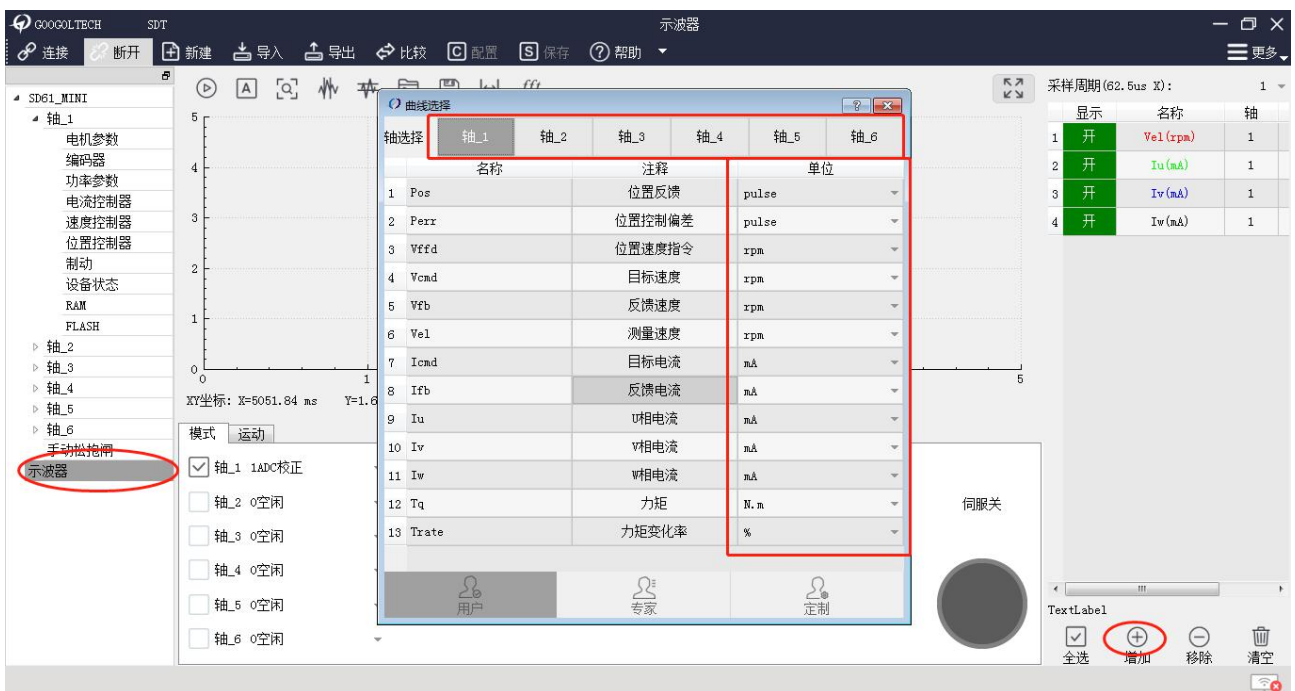




图 3.10 检测曲线选择界面

### 3) 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（如果调试多关节机械臂，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  $120^\circ$ ，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。

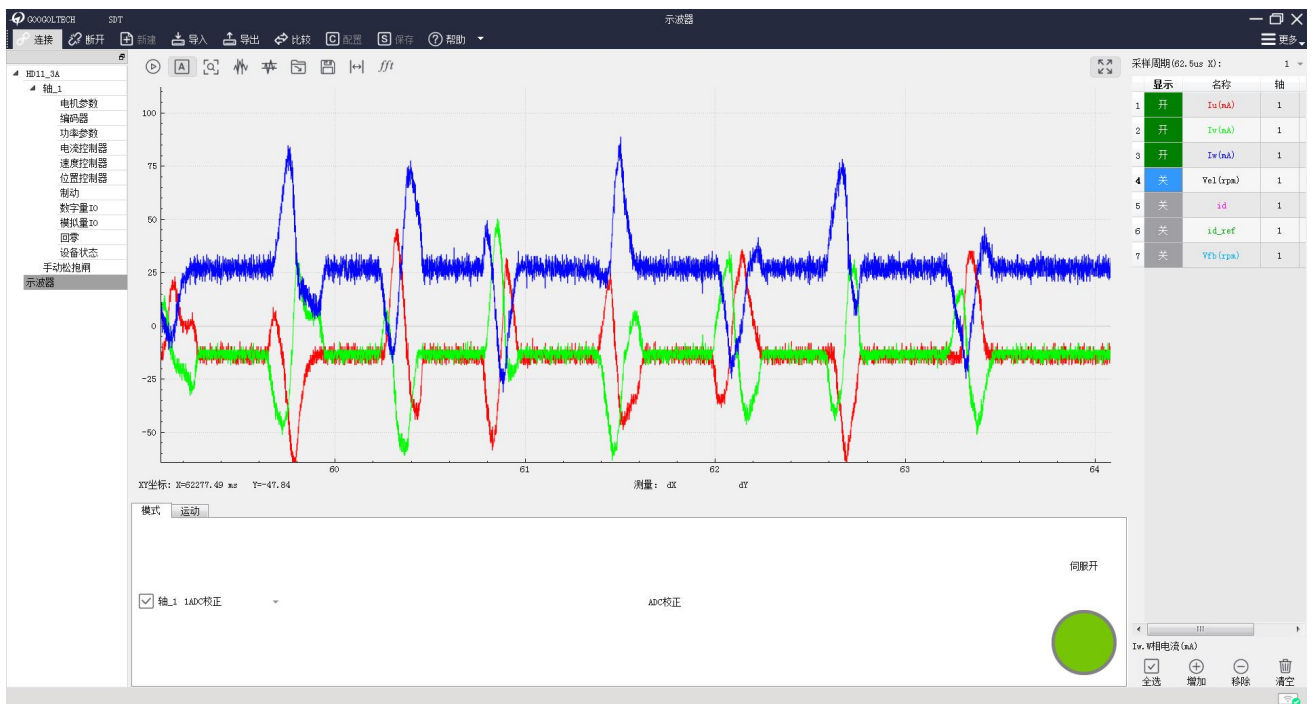


图 3.11 检测曲线选择界面

### 4) 电流闭环调试

在不清楚电机相电阻，相电感时，请执行此调试步骤，以修整电流环路参数，其他时候视情况而定，通常可不做。

在“专家”栏中，添加“id”和“id\_ref”曲线，如图。将机械臂人为移动到一个不受重力影响的位置（可用 ADC 校正模式或调试软件手动松抱闸功能将轴移动到合适位置），即当松开电机抱闸时，机械臂不会因自身重力影响而转动。

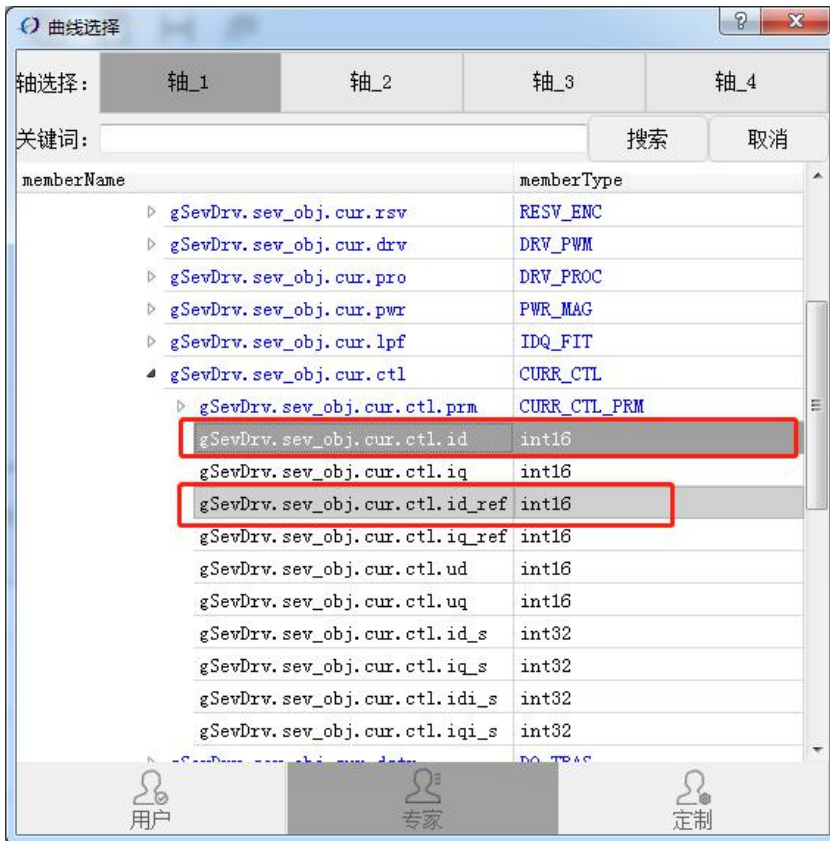


图 3.12 电流闭环调试界面

将当前调试轴的模式切换为“电流闭环模式”，id\_ref 输入 5 然后回车，打开画图开关，开始采集曲线，点击伺服开关上伺服，而后马上再点一次伺服开关下伺服，此时示波器会采集到一个方波，分别采集 id\_ref 分别为 5、10、20、30 时的电流曲线，如图可以看出，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。如图，调整后的电流曲线。若曲线如图，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

### 5) 初始相位校正（寻相）

如图，在编码器页面设置“寻相力度百分比”（默认 5%），然后点击“寻相”，此时电机有小幅度摆动，观察电气角码盘指针摆动情况，若指针在某一个位置左右摆动大约 90°，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。

提示：如果电机带有负载（如带着机械臂），则在寻相之前，需将机械臂人为移动到一个不受重力影响的位置（可用 ADC 校正模式或调试软件手动松抱闸功能将轴移动到合适位置），即当



松开电机抱闸时，机械臂不会因自身重力影响而转动，否则将影响寻相准确性，同时也可能损伤机械设备。



## 6) 电压开环调试

添加“U相电流”、“V相电流”、“W相电流”曲线以及“测量速度”曲线，并开始采集曲线，将当前调试轴的控制模式切换到“电压开环调试”， $u_{q\_ref}$ 输入5回车，然后点击伺服开关上伺服。正常情况，上伺服后电机缓慢转动，曲线如图，为趋近于三相正弦交流曲线。若电机不动，曲线如图，则加大 $u_{q\_ref}$ 的电压值，再上伺服。 $u_{q\_ref}$ 每次加1，直至电机开始运转。如 $u_{q\_ref}$ 加到10电机仍无法运转，请检查当前轴参数中极对数是否正确。 $u_{q\_ref}$ 输入负值，则电机反向运转，方式与前文相同。（试运行电机时需特别留意机械限位，不能持续上伺服，以防撞限位。）

电压开环调试电机运动慢，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。

## 7) 速度闭环调试

添加“目标速度”、“反馈速度”、“目标电流”、“反馈电流”曲线，并开始采集曲线，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”，此功能主要针对于有机机械限位的场合，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。若出现电机高频鸣叫，曲线震荡，则降低速度环增益（设置方法参照前文2.3节）；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。

### 8) 位置闭环调试

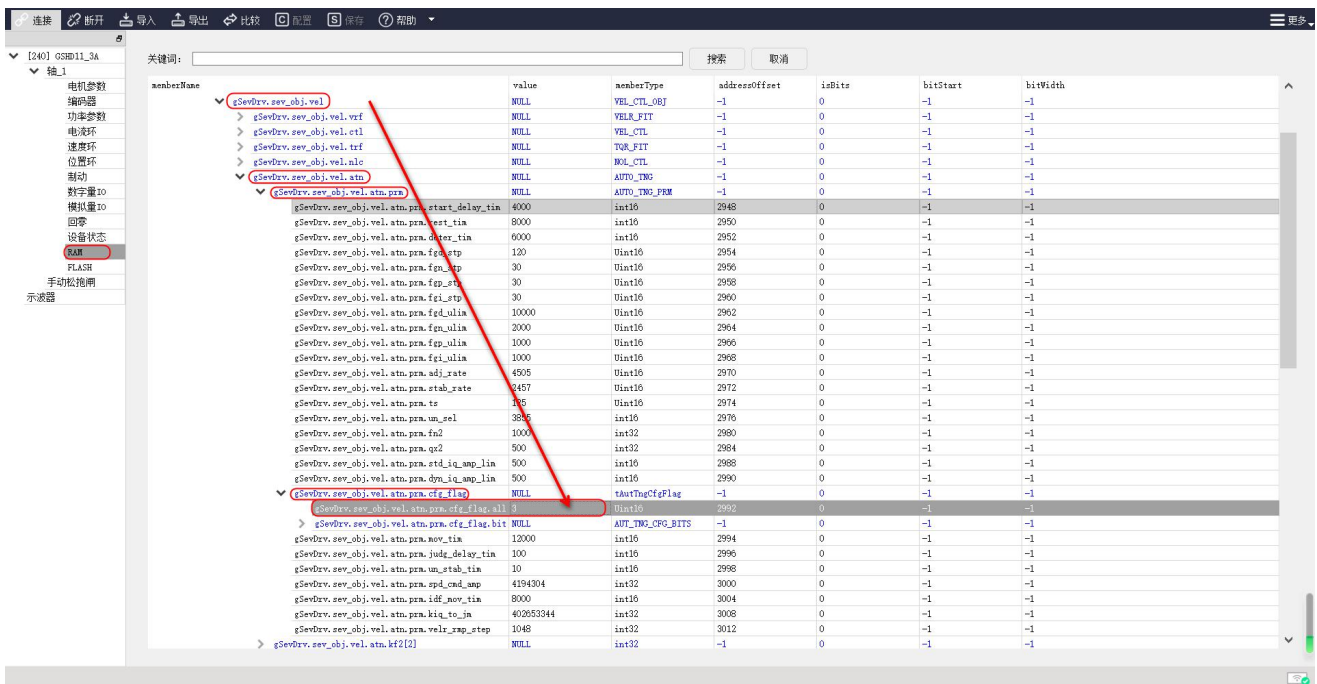
添加“位置速度指令”、“反馈速度”、“目标电流”、“反馈电流”、“位置控制偏差”曲线，并开始采集曲线，在“运动”模式下将当前调试轴选择为“位置模式”，勾选“周期循环”，此功能主要针对于有机械限位的场合，让电机往复运动，保证机械安全。设置合适的“加速度”、“减速度”、“最大速度”、“圈数”、“时间间隔”等参数；

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

### 9) 惯量辨识

与前文一样，先将机械臂人为移动到一个不受重力影响的位置，然后点击伺服开关上伺服，电机运动结束后，再次点击伺服开关下伺服。此步骤主要目的是识别机械惯量，识别后的值保存在 flash 参数值中。

设置路径为：RAM-gSevDrv.sev\_obj.vel.atn.prm.cfg\_flag.all，设置为 3；



在示波图界面，将“轴 1-模式”设置为“13-自整定”，将最大速度和周期设置为合适的值，点击伺服开，伺服将往复动作一次。



## 3.4

## 控制模式设定

GSHD 伺服驱动器控制模式的设定，在“示波器”一栏中选择合适控制源和用户模式进行测试或者控制；设置界面如下所示：



图 3.4.1 “运动控制源”设置

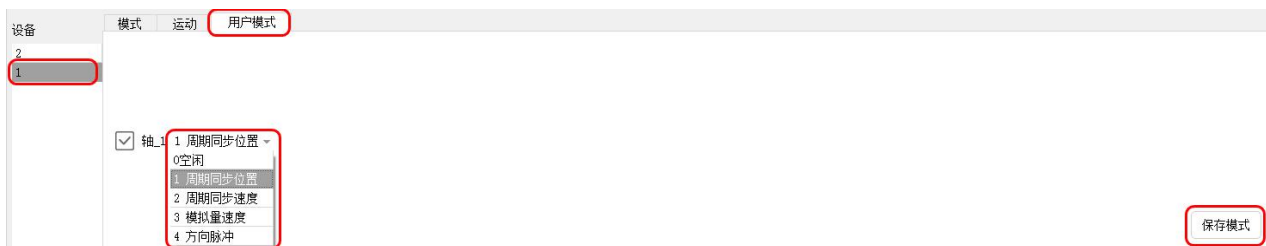


图 3.4.2 “用户模式”设置

1、选择对应站号设备，GlinkII 支持多台驱动器同时连接，注意站号切换；

2、选择控制源和用户模式；

PC：主要用于调试软件端的调试，可用模拟速度模式和位置脉冲模式；

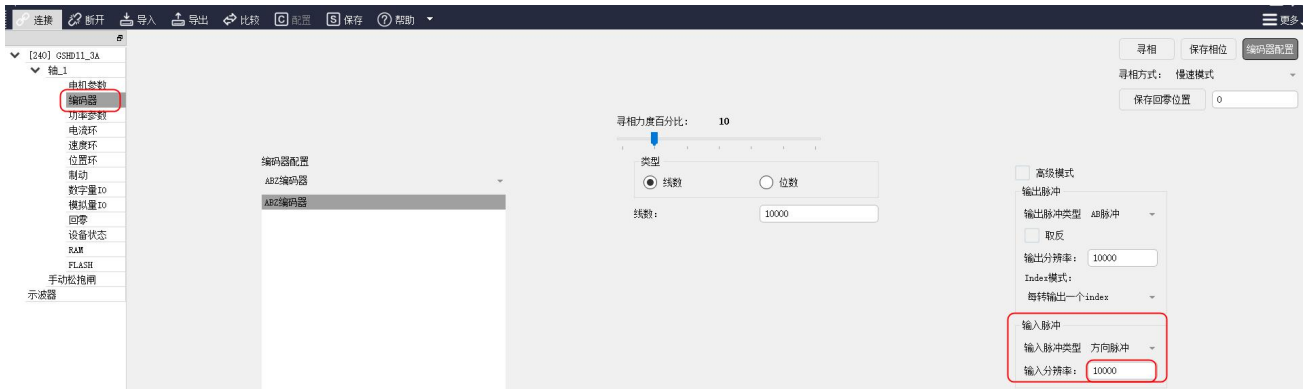
Glink2:使用总线模式，对应用户模式为“周期同步位置”和“周期同步速度”；

I0：用于脉冲模式和模拟量模式；

参数设置完毕需要点击“示波器-用户模式-保存模式”，如图 3.1.2 右下角所示，才可以保存完毕模式。

3、位置模式下当量设置；

位置模式需要设置当量，单位为脉冲/圈或脉冲/节距，设置路径如下图所示。



输入脉冲类型：可以设置为脉冲型指令、AB 脉冲型、正负脉冲型，默认为“AB 脉冲”模式；

### 3.4.1 GLink2 总线位置模式设定

首先在示波器-轴 1（对应轴即可）-运动，设置控制源为 GLink2，在“用户模式”界面设置为“1-周期同步位置”，然后点击“保存模式”保存。如下图所示。



另外，需要设置脉冲当量。

### 3.4.2 位置脉冲模式设定

首先在示波器-轴 1（对应轴即可）-运动，设置控制源为 IO，在“用户模式”界面设置为“4-方向脉冲”，然后点击“保存模式”保存。如下图所示。



脉冲模式还需要额外设置一个 IO 的功能模式。

IO 模式下默认为模拟量速度模式，如果使用脉冲模式，需要在数字 IO 处选择“4-模式切换”，并保持该 input 常通（给电平信号或者直接取反置 1）；



图 3.4.3 脉冲模式 IO 设置

另外，需要设置脉冲当量和脉冲类型。

### 3.4.3 模拟量速度模式设定

首先在示波器-轴 1（对应轴即可）-运动，设置控制源为 IO，在“用户模式”界面设置为“3-模拟量速度”，然后点击“保存模式”保存。如下图所示。



设置电压信号的当量设置，单位 rpm/V。



## 3.5

# 固件升级

GSHD 伺服驱动器会不定期更新固件，用于新增产品功能，和提升产品性能。

驱动器出厂前会下载稳定版本固件，请放心使用；如需固件升级，请联系固高伺创技术支持工程师获取最新固件程序，并根据指导进行升级。

固件下载升级步骤如下：

- 1、驱动器上电，打开 DriveStudio 软件并切换进入在线模式；
- 2、菜单栏路径“更多-固件管理-固件更新”，点击“固件更新”；



图 3-5-1 更多选项界面

- 3、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；

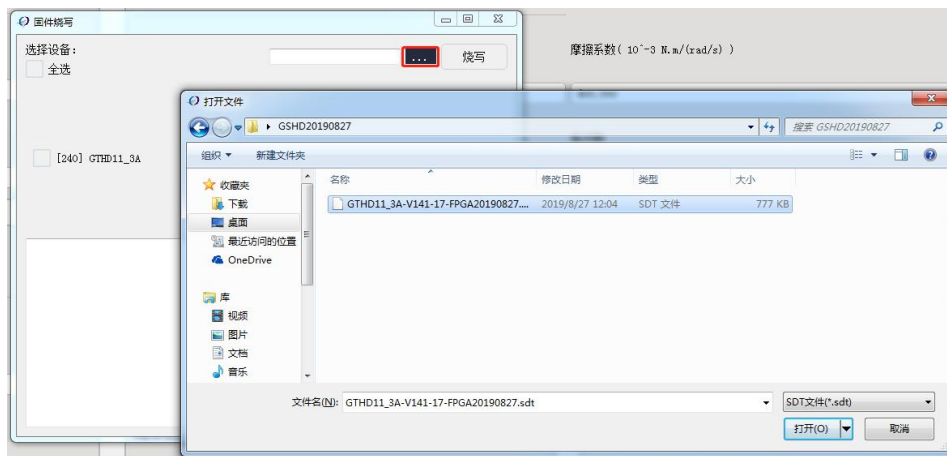


图 3-5-2 固件烧写界面

- 4、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”。  
(注：如果不需要驱动器原有的参数可以不用勾选选择 Xml)

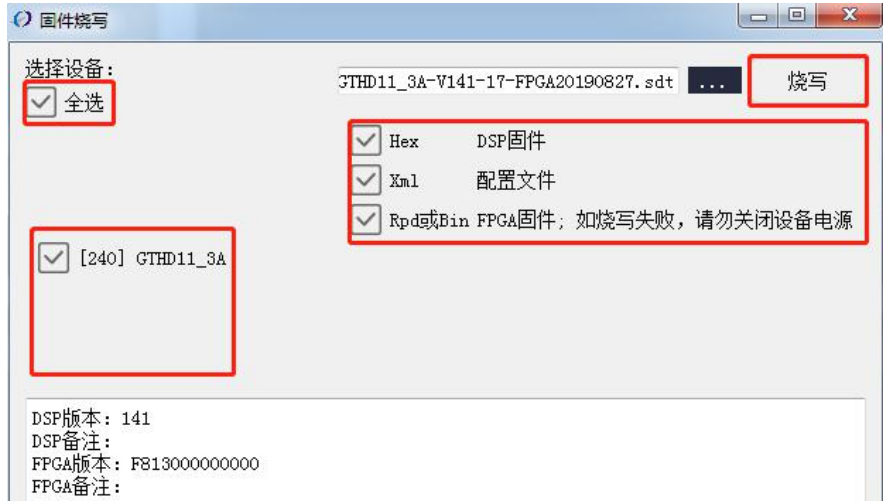


图 3-5-3 设备选择界面

4) 烧写成功之后会有烧写成功的提示。(注意: 烧写成功之后记得断电重启一下)

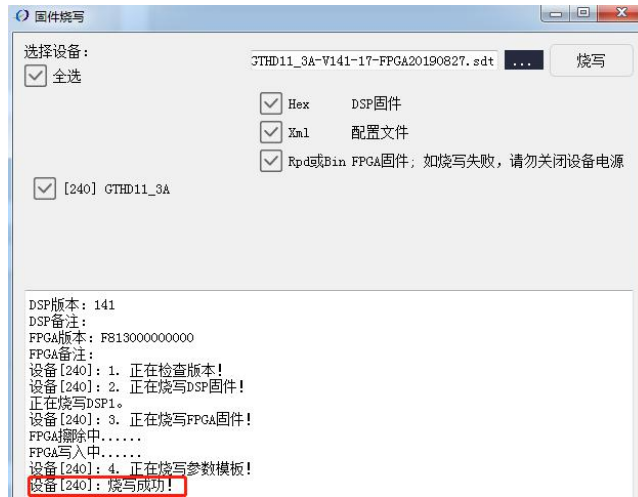


图 3-5-4 烧写成功界面



---

## 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。

显示文本	定义	类型	注释
0	IDLE	模式	准备状态，未使能无故障
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	IO 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	电机超速
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

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 过流**

报警名称		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- 2 过压**

报警名称		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- 3 欠压

报警名称		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- 4 输入缺相

报警名称		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- 5 编码器故障

报警名称		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- 6 过载**

报警名称		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- 7 过热**

报警名称		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- 8 功率模块故障**

报警名称		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- 9 过速**

报警名称		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- 10 瞬时过流**

报警名称		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- 11 输出缺相**

报警名称		驱动器输出断线
类型	故障	
伺服关闭	是	
可能原因描述	驱动器输出侧连线异常	
应对措施	检查驱动器输出侧接线是否完好	

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


0X00MLTBSH SPT HD11\_3A 轴.1 设备状态

连接 断开 新建 导入 导出 比较 配置 保存 帮助

HD11\_3A  
轴.1

- 电机参数
- 编码器
- 功能参数
- 电流控制器
- 速度控制器
- 位置控制器
- 制动
- 数字量IO
- 模拟量IO
- 回零
- 设备状态
- 手动松抱闸
- 示波器

当前轴: 1



清除报警

回零状态 0

母线电压 0

命令模式 0

当前模式 0

用户模式 0

报警历史

过流	功率模块故障	电机抱闸故障
过压	过速	风扇故障
原因: 1. 输入电源电压过高 2. 电机减速时间未短, 再生能量过大 3. 刹车电阻容量不足	保留	安全继电器故障
解决方法: 1. 检查输入电源是否正常 2. 减小速度指令转矩 3. 检查刹车电阻是否正常连接, 电阻阻值、容量是否合适	方向错误	电机抱闸电源故障
RS77输入缺相	瞬时过流	OLink2通信异常
编码器故障	电流跟踪误差超限	速度跟踪误差超限
过数	电机过温	寻相失败
过温	位置跟踪误差超限	回零失败
IO故障	STO	保留
寄存器故障		

---

附件

---

5



## 5.1 附录一再生电阻选型

再生电阻的阻值 (Ohms,  $\Omega$ ) 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:

	GSHD-0032AGL2	GSHD-4D52AGL2 GSHD-0062AGL2 GSHD-0082AGL2 GSHD-0102AGL2 GSHD-0132AGL2	GSHD-0202AGL2 GSHD-0242AGL2
功率(W)	电阻 100 $\Omega$	电阻 33 $\Omega$	电阻 15 $\Omega$
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"/>