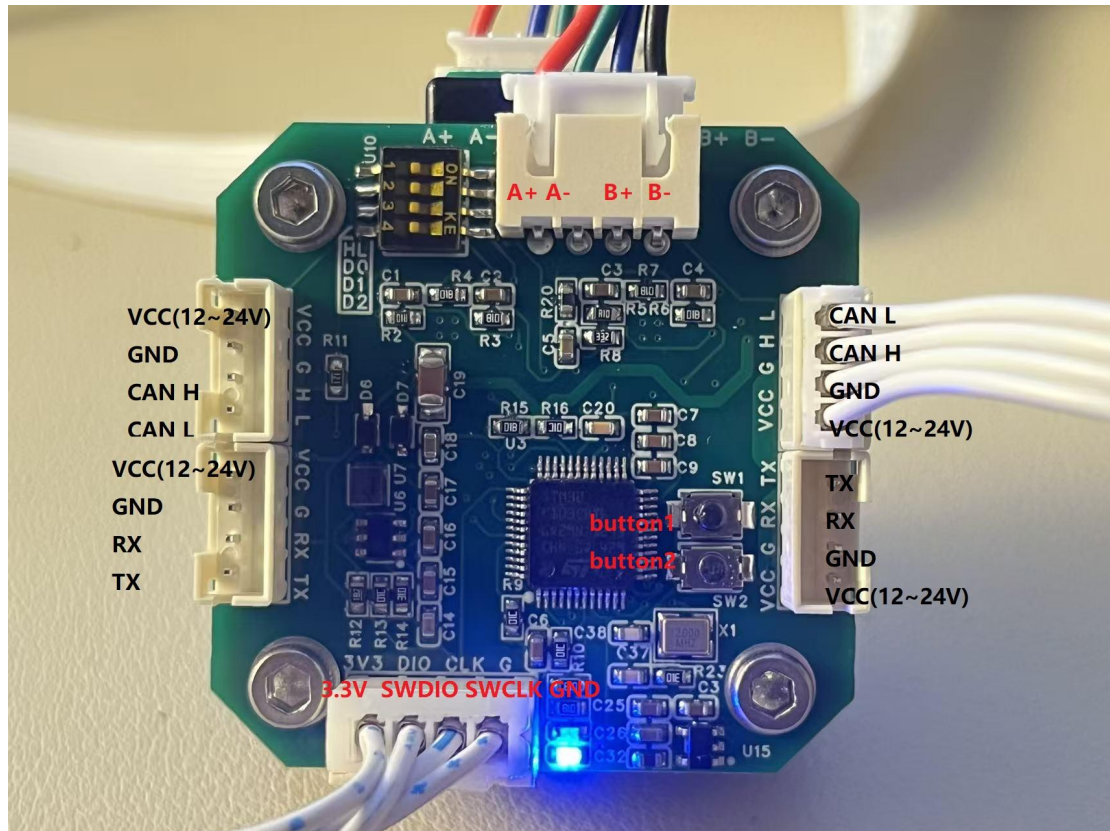


## 目录

一、 电机说明 .....	2
1.1. 电机接口图 .....	2
1.2. 电机接口说明 .....	2
1.3 电机接线示意图 .....	3
1.4 电机接线说明 .....	3
1.5 ID 设置 .....	4
二、 通讯协议说明 .....	5
2.1 使用 ID 读取信息 .....	5
2.1.1 节点地址与帧 ID .....	5
2.1.2 命令集 .....	5
三、 上位机说明 .....	7
3.1 上位机长这个样 .....	7
3.2 上位机使用说明 .....	7
3.2.1 连接设备 .....	7
3.2.2 读取电机状态 .....	7
3.2.3 基本电机控制 .....	8
3.2.4 参数设置与目标控制 .....	8
3.2.5 位置循环运动 .....	8

# 一、电机说明

## 1.1.电机接口图



## 1.2.电机接口说明

1.2.1 电机支持串口通讯以及 can 通讯。

1.2.2 电机有两个串口通讯口，以及两个 can 通讯口，均可连接接线板，有两个通讯口是方便后续串联电机。

1.2.3 串口通讯引脚有 VCC、GND、RX、TX，VCC 是电源输入，接受 12V 到 24V 之间的宽电压，GND 接地，RX 接通讯的 TX 端，TX 接通讯的 RX 端。

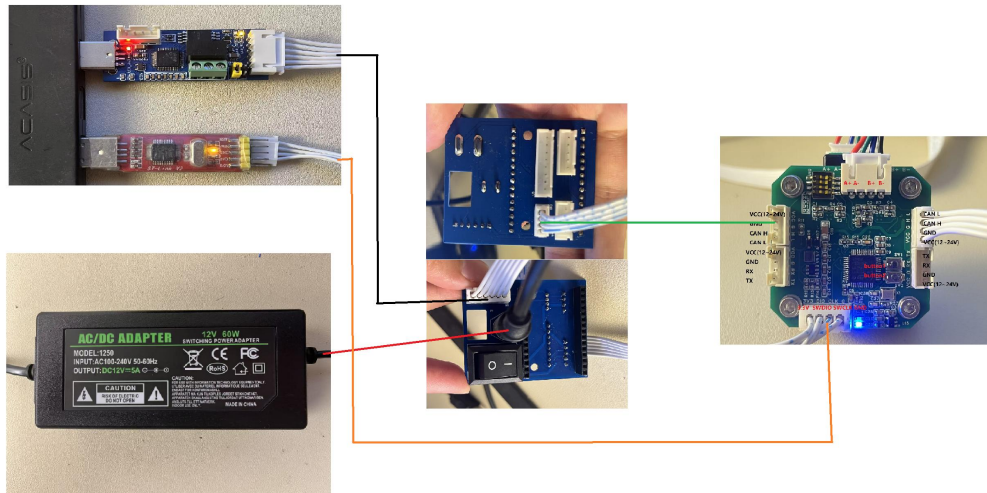
1.2.4 CAN 通讯引脚有 VCC、GND、CAN H、CAN L，VCC 是电源输入，接受 12V 到 24V 之间的宽电压，GND 接地，CANH 接通讯的 CANH，CANL 接通讯的 CANL。

1.2.5 支持 SWD 进行调试或编程，该接口可接 ST-LINK、J-LINK、DAP-LINK，四个引脚分别是 3V3、DIO、CLK、GND。

1.2.6 电机接口 A+ A- B+ B- 可接 42 步进电机。

1.2.7 有两个 button ,button1 长按可校准电机、button2 单击可使能电机或是失能电机。

## 1.3 电机接线示意图



电机接线图

## 1.4 电机接线说明

1.4.1 红线是电源与中间集线板的连线，并没有什么讲究，直接插入就行。

1.4.2 橙色线是 ST-Link 与电机控制板之间的连线，请对准接口。

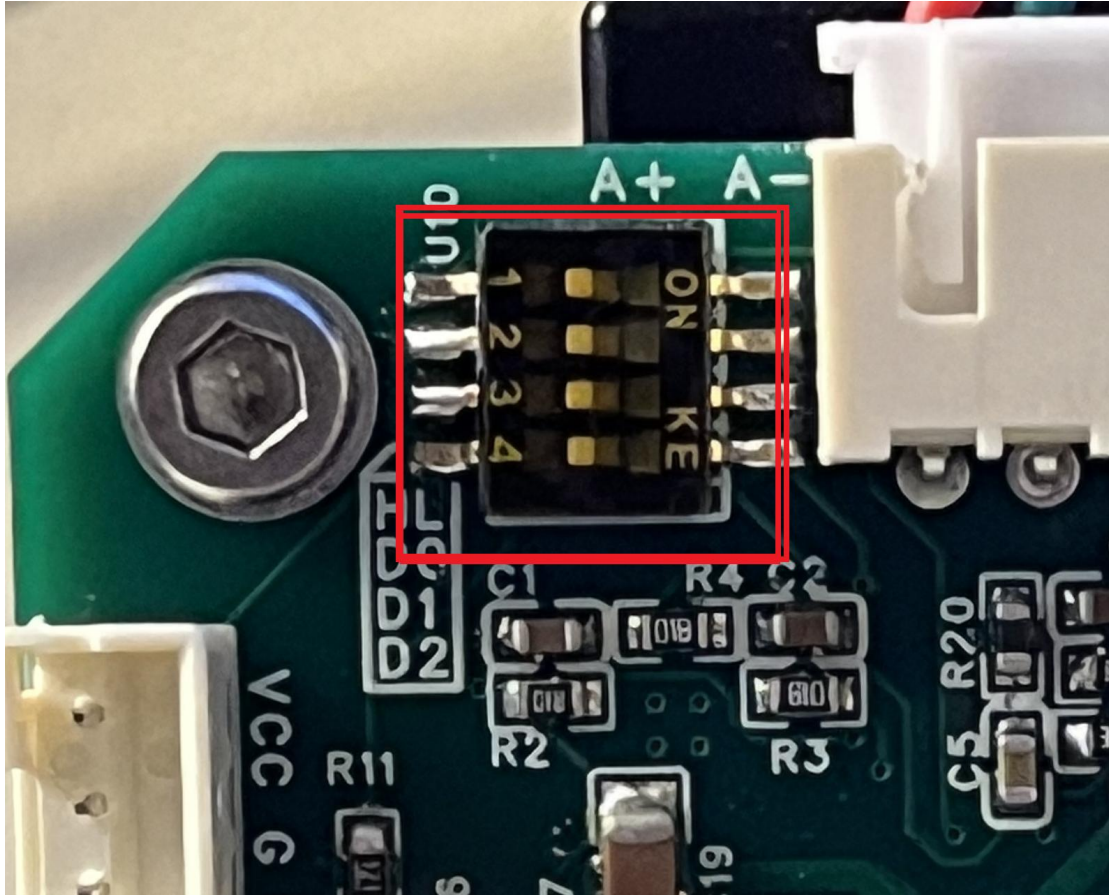
1.4.3 黑色线是 USB 转 CAN 模块与集线板的连接，如果购买 UP 的 USB 转 CAN 模块接口使用 XH2.54 反向线连接便可以，如果购买其他品牌需要对应上接线定义。

1.4.4 绿色线是转接板与电机控制板的连线，可以使用 PH2.0 反向的线连接，如果使用面包板或者其他接线方式，需要核对好接线定义。

1.4.5 以上所有可以在这个链接买到：

[https://mall.bilibili.com/neul-next/detailuniversal/detail.html?isMerchant=1&page=detailuniversal\\_detail&saleType=0&itemId=12822926&loadingShow=1&noTitleBar=1&msource=merchant\\_share](https://mall.bilibili.com/neul-next/detailuniversal/detail.html?isMerchant=1&page=detailuniversal_detail&saleType=0&itemId=12822926&loadingShow=1&noTitleBar=1&msource=merchant_share)

## 1.5 ID 设置



1.5.1 电机的 ID 有电机右上角的拨码器设置，由图可知有 1、2、3、4 四个拨码开关。

1.5.2 拨码开关 1 是通知 CANH 和 CANL 是通过 120R 电阻接通，在多点电机串联的情况下，中间电机拨码开关关闭，最后一个电机拨码开关需要关闭。

1.5.3 拨码开关 2、3、4 用于控制电机 ID，分别代表 4、2、1，举例说明，像上图拨码开关 2、3、4 都关闭，电机 ID 为  $4 \times 0 + 2 \times 0 + 1 \times 0 = 0$ ；

如果 4、3 关闭，2 打开，电机 ID 为： $4 \times 0 + 2 \times 0 + 1 \times 1 = 1$

如果 4、2 关闭，3 打开，电机 ID 为： $4 \times 0 + 2 \times 1 + 1 \times 0 = 2$

如果 4 关闭，3、2 打开，电机 ID 为： $4 \times 0 + 2 \times 1 + 1 \times 1 = 3$

如果 3、2 关闭，4 打开，电机 ID 为： $4 \times 1 + 2 \times 0 + 1 \times 0 = 4$

如果 3 关闭，4、2 打开，电机 ID 为： $4 \times 1 + 2 \times 0 + 1 \times 1 = 5$

如果 2 关闭，4、3 打开，电机 ID 为： $4 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 0 = 6$

如果 4、3、2 拨码开关都打开，电机 ID 为： $4 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 1 = 7$

## 二、通讯协议说明

### 2.1 使用 ID 读取信息

#### 2.1.1 节点地址与帧 ID

节点 ID (Node ID): 驱动器通过拨码开关或配置命令设置其唯一的节点 ID，范围为 0x00 到 0x07。

命令帧 ID (Command ID): 上位机发送命令的 ID 格式为 0x0XX，其中 XX 为命令码。

响应帧 ID (Response ID): 驱动器发送响应的 ID 格式为 (NodeID << 7) | 0x2X。

例如，节点 ID 为 3 的驱动器，其响应 ID 的计算为  $(3 \ll 7) | 0x21 = 0x180 | 0x21 = 0x1A1$ 。

数据格式： 所有浮点数和 32 位整数均按小端字节序（Little-Endian）传输。

#### 2.1.2 命令集

##### 2.1.2.1 控制命令 (0x00 ~ 0x0F)

命令码 (Hex)	命令名称	数据格式	功能描述
0x01	启用/禁用电机	uint32_t (0=Disable, 1=Enable)	启用或禁用电机。启用后，电机进入速度控制模式。
0x02	执行校准	-	触发编码器校准程序。
0x03	设置电流目标值	float (单位: A)	设置电流目标值，并切换到电流控制模式。
0x04	设置速度目标值	float (单位: rev/s)	设置速度目标值，并切换到速度控制模式。
0x05	设置位置目标值	float (单位: rev) + uint8_t (ACK)	设置位置目标值，并切换到位置控制模式。第5字节为1时，驱动器执行后会返回当前位置和完成状态。
0x06	在指定时间内运动到目标位置	float (目标位置, rev) + float (目标时间, s)	在指定时间内运动到目标位置。
0x07	设置位置目标值和速度限制	float (目标位置, rev) + float (速度限制, rev/s)	设置位置目标值和速度限制，执行后总是返回当前位置和完成状态。



### 2.1.2.2 配置命令 (0x10 ~ 0x1F)

命令码 (Hex)	命令名称	数据格式	功能描述
0x11	设置节点ID	uint32_t (Node ID) + uint8_t (Commit)	设置驱动器节点ID。第5字节为1时，将配置写入EEPROM并标记为已提交。
0x12	设置电流限制	float (限流值, A) + uint8_t (Commit)	设置电机电流限制。第5字节为1时，将配置写入EEPROM。
0x13	设置速度限制	float (限速值, rev/s) + uint8_t (Commit)	设置电机速度限制。第5字节为1时，将配置写入EEPROM。
0x14	设置加速度	float (加速度, rev/s²) + uint8_t (Commit)	设置电机加速度。第5字节为1时，将配置写入EEPROM。
0x15	应用机械零点	-	将当前位置设置为机械零点，并将偏移量存入EEPROM。
0x16	设置自动启用	uint32_t (0=Disable, 1=Enable) + uint8_t (Commit)	设置上电后是否自动启用电机。第5字节为1时，将配置写入EEPROM。
0x17	设置DCE Kp 参数	int32_t (Kp值) + uint8_t (Commit)	设置DCE控制算法的Kp参数。第5字节为1时，将配置写入EEPROM。
0x18	设置DCE Kv 参数	int32_t (Kv值) + uint8_t (Commit)	设置DCE控制算法的Kv参数。第5字节为1时，将配置写入EEPROM。
0x19	设置DCE Ki 参数	int32_t (Ki值) + uint8_t (Commit)	设置DCE控制算法的Ki参数。第5字节为1时，将配置写入EEPROM。
0x1A	设置DCE Kd 参数	int32_t (Kd值) + uint8_t (Commit)	设置DCE控制算法的Kd参数。第5字节为1时，将配置写入EEPROM。
0x1B	设置堵转保护	uint32_t (0=Disable, 1=Enable) + uint8_t (Commit)	启用或禁用堵转保护功能。第5字节为1时，将配置写入EEPROM。

### 2.1.2.3 查询命令 (0x20 ~ 0x2F)

命令码 (Hex)	命令名称	响应数据格式	响应ID	功能描述
0x21	查询当前电流	float (电流, A) + uint8_t (Finish)	(NodeID<<7)   0x21	查询当前电机电流。第5字节表示运动是否完成。
0x22	查询当前速度	float (速度, rev/s) + uint8_t (Finish)	(NodeID<<7)   0x22	查询当前电机速度。第5字节表示运动是否完成。
0x23	查询当前位置	float (位置, rev) + uint8_t (Finish)	(NodeID<<7)   0x23	查询当前电机位置。第5字节表示运动是否完成。
0x24	查询零点偏移量	int32_t (零点偏移)	(NodeID<<7)   0x24	查询机械零点偏移量。
0x25	查询温度	float (温度, °C)	(NodeID<<7)   0x25	查询电机或驱动器温度。
0x26	查询电流限制值	float (限流值, A)	(NodeID<<7)   0x26	查询电流限制值。

# 三、上位机说明

## 3.1 上位机长这个样



## 3.2 上位机使用说明

### 3.2.1 连接设备

使用 USB 线将电机驱动器连接到电脑。  
打开上位机软件。  
选择串口: 点击“COM 端口”下拉框, 软件会自动列出所有可用的 USB 串口(如 COM3, COM4)。  
建立连接: 从列表中选择正确的串口号, 然后点击“连接”按钮。  
连接成功后, 按钮文字会变为“断开连接”, 且串口号选择框将被锁定。  
若连接失败, 请检查 USB 线连接、驱动是否安装正确, 并尝试重新选择串口。

### 3.2.2 读取电机状态

在“电机 ID”的数值框中输入目标电机的 ID 号。

点击“读取信息”按钮。

软件将自动查询并显示该电机的以下信息：

电流 (A)

速度 (rev/s)

位置 (rev)

限流值 (A)

### 3.2.3 基本电机控制

使能/失能电机：

点击“使能电机”按钮，电机将通电并准备运行（按钮变为“失能电机”）。

点击“失能电机”按钮，电机将断电（按钮变回“使能电机”）。

执行校准：

点击“校准电机”按钮，驱动器将执行编码器校准程序。

快速测试（以 1 单位运行）：

转一圈：点击此按钮，电机将旋转一整圈。

一圈每秒：点击此按钮，电机将以每秒一圈的速度旋转。

1A 电流：点击此按钮，电机将以 1A 的电流运行。

立即停止：

点击“马上停止”按钮，电机将立即停止运动。

### 3.2.4 参数设置与目标控制

设置目标值：

在对应的数值框中输入目标值。

点击右侧的“设置”按钮。

设置位置：输入目标圈数，点击“设置”让电机运动到该位置。

设置速度：输入目标速度（圈/秒），点击“设置”让电机以该速度运行。

设置电流：输入目标电流（A），点击“设置”让电机以该电流运行。

设置限流：输入电流限制值（A），点击“设置”来保护电机。

### 3.2.5 位置循环运动

记录位置点：

手动移动电机到一个目标位置。

点击“记录当前位置”按钮，该位置（圈数）将被添加到下方的列表中。

重复此过程，记录所有需要循环运动的位置点。

启动循环运动：

点击“循环运动”按钮。

软件将按列表中的顺序，依次发送指令让电机运动到每一个记录的位置点。

电机到达一个点后，会自动开始向下一个点运动。

停止循环：



点击“马上停止”按钮可以立即中断循环运动。