

深圳市必趣科技有限公司  
**BIG TREE TECH**

---

**BIGTREETECH**  
**42 步进电机闭环驱动控制板**  
**使用说明书**

# 目录

一、产品简介.....	3
二、产品参数.....	3
三、产品特点.....	3
四、接口说明.....	4
五、按键功能.....	5
六、参数调节.....	5
1.OLED 按键调节方法.....	5
2.串口调节方法.....	7
七、常见问题解答.....	13
八、注意事项.....	14

## 一、产品简介

步进电机闭环驱动使用了闭环控制技术。以 STM32F030C8t6 为主控制器，A4950 作为电机驱动器，TLE5012B 为磁性编码器。闭环驱动是通过把步进电机的转动角度，反馈给控制板，把需要转动的距离和实际转动的距离进行比较，计算出误差值，然后进行补偿，从而达到防止多步和丢步的问题。该闭环驱动可以彻底克服开环步进电机的丢步问题，同时也能明显的提升电机高速工作时的性能，从而提升机器的加工速度和精度。电机在长时间工作造成失步时，主控芯片可以通过磁性编码器检测出步进电机的失步情况，从而进行补偿，使机器可以继续正常工作。

## 二、产品参数

电机电源 ( VM ) : 12V---24V

电机默认工作电流 : 800mA

驱动细分默认 : 16 细分

细分数 : 2 4 8 16 32

最大电流 : 1650mA

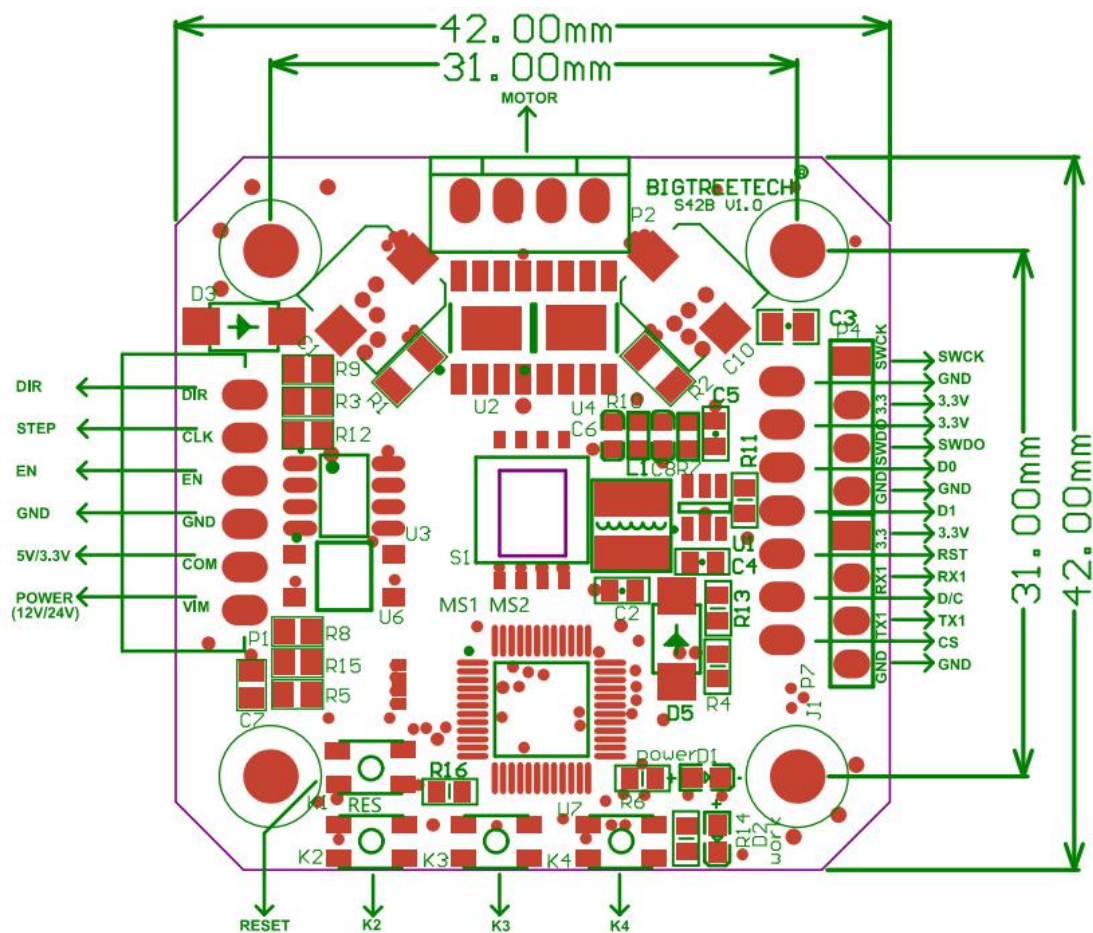
最高转速 : 1000RPM

主控芯片 : STM32f030c8t6,Crotex-M0 ,主频 48MHz

### 三、产品特点

- 1、产品整套出售，省去繁杂的组装和调试，即插即用。
- 2、可以在高速打印下不丢步。
- 3、发热量低，运行效率高。
- 4、安装方便，易于接线。
- 5、和普通驱动相比，电机运行更加稳定。
- 6、有 OLED，可通过按键修改电机的电流和细分，并在 OLED 上显示，实现人机交互可视化，操作简单方便。
- 7、无 OLED，可使用串口连接电脑，通过串口通信协议进行参数调节和查询。
- 8、软件算法实现低噪声和低震动。
- 9、C 语言开发，方便移植和二次开发。
- 10、设置参数可保存，方便二次加载。

## 四、接口说明



## 五、按键功能

K1：复位按键(RESET)

K2：选中下一行选项（仅在设置界面有效）

K3：切换设置界面和状态界面

K4：确认选择（仅在设置界面有效）

## 六、参数调节

注：42 步进电机闭环驱动控制板有两种参数调节方法

### 1、开环闭环模式选择

将拨码开关的 3 号位接通表示选择闭环模式(默认闭环模式)

将拨码开关的 3 号位断开表示选择开环模式

首次初始化时，拨码开关的 1 号和 2 号位组合选择细分

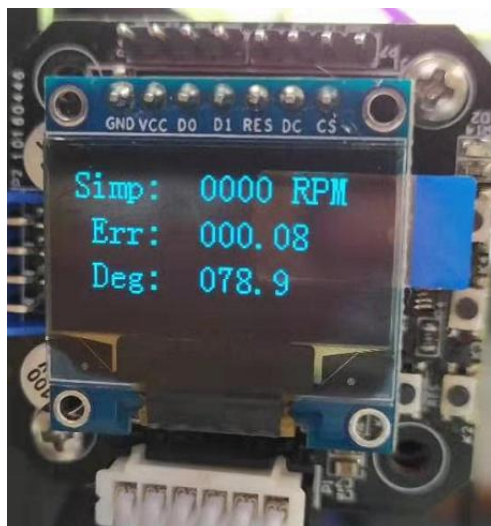
	1 号	2 号	细分
一圈脉冲数 1024 : 1	1	1	4
一圈脉冲数 2048 : 0	1	0	8
一圈脉冲数 4096 : 1	0	1	16
一圈脉冲数 8192 : 0	0	0	32

初始化完成后，通过按键选择。

### 2、OLED 按键调节方法

优点：不需要连接电脑，通过 OLED 显示，按键设置，操作简单直观。

## 状态界面



- 1) .第一行 0000 RPM , 代表当前转数 0 转/分钟。
- 2) .第二行 000.08 err , 代表电机实际位置和目标位置的误差为 0.08°。
- 3) 第三行 078.9deg , 代表电机当前目标位置为 78.9°。

**注意：如果出现负号，则表示方向相反。**

## 设置界面



设置界面总共有 6 个选项

### Calibrate:

进入校准时，系统指示灯首先闪烁两下，然后电机会先逆时针转 200 次（每次  $1.8^{\circ}$ ），然后顺时针转 200 次（每次  $1.8^{\circ}$ ）来对编码器进行校准，出厂首次上电后，必须要校准参数。**首次校准需将板上面拨码开关 4 号接通**。校准成功后，会提示界面会提示“**Calibrate finished! Please press Reset Key reboot**”，且指示灯会一直闪烁！此时我们只需根据 Oled 屏幕上的提示按下复位键，完成校准操作！

## Motor mA

设置电机运行时的电流，默认 1600mA 档，实际最大电流取决于驱动的采样电阻的大小， $I(\max) = V_{\text{ref}}/10 \cdot R_s$ 。由于采样电阻是  $0.2R$ ，所以电机的实际电流是设置电流的  $1/2$  倍，例如设置 800mA 档时，电机的实际电流是  $I(\text{motor}) = 1/2 \cdot 400\text{mA}$ 。

**注意：设置的电流大小最好不要超过电机的额定电流 !!!**

## Microstep,

设置细分，默认 16 细分，

细分 2：对应一圈 512 个脉冲

细分 4：对应一圈 1024 个脉冲

细分 8：对应一圈 2048 个脉冲

细分 16：对应一圈 4096 个脉冲



细分 32：对应一圈 8192 个脉冲

根据自己的机器结构计算主控板 每毫米的脉冲数=一圈脉冲数/机器齿轮一圈的长度 ( 常见结构：皮带加齿轮 )

## EnablePin

设置使能信号的逻辑电平，Enable 代表高电平使能，!Enable 代表低电平使能，默认 !Enable 低电平使能

## DirPin

设置 dir 信号的逻辑电平，修改此选项可以更改电机的转动方向

## 按键

K1：复位按键(RESET)

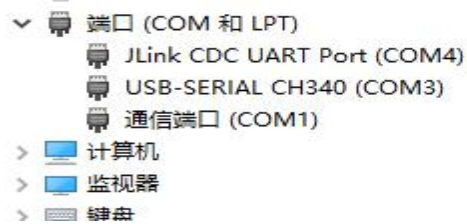
K2: 选中下一行选项(仅在设置界面有效)

K3: 切换设置界面和状态界面

K4: 确认选择(仅在设置界面有效)

## 3、串口通信参数设置

连接电脑后，查看驱动是否安装就绪



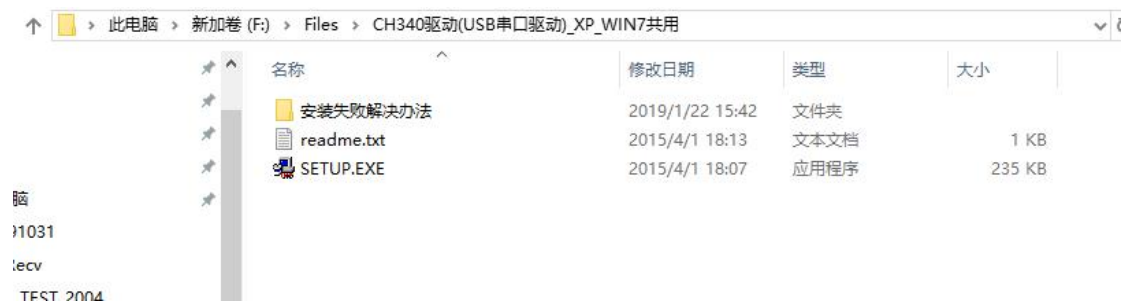
如果显示黄色感叹号，则说明未安装就绪。

### 3.1、驱动安装

驱动下载地址：

<https://github.com/>

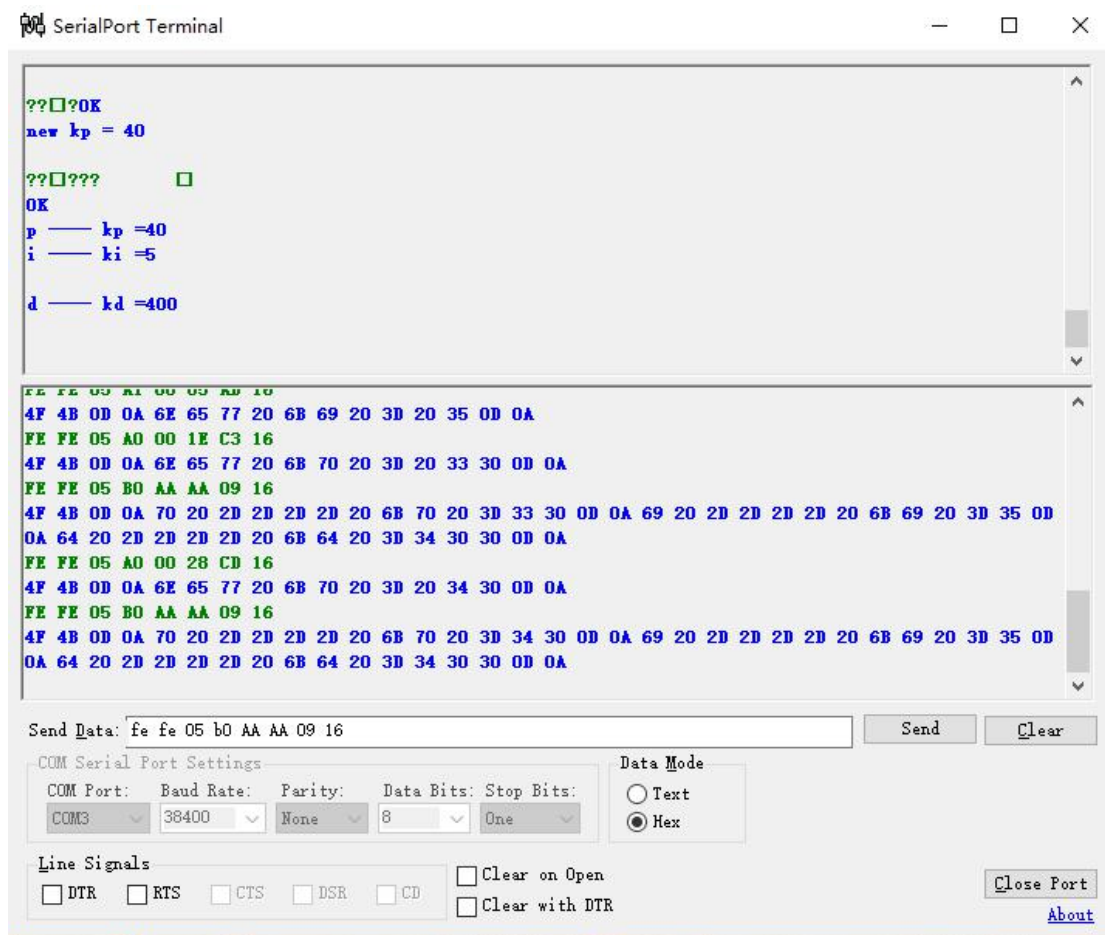
安装驱动，双击 SETUP.EXE。



安装完成后，请在‘我的电脑’ -> ‘管理’ -> ‘设备管理’ -> ‘端口’ 查看一下端口号

### 3.2、串口调试助手设置

打开串口调试助手



首先选择串口，这里是 COM3 USB-SERIAL

将波特率设置为 38400, 无奇偶校验 ,数据位 8 位 ,停止位 1 位 ,  
数据模式为 Hex 格式 , 然后点击“ Open Port” 打开串口 。

绿色数据表示是发送的。

蓝色数据表示是接收的。

串口主要用于 修改、读取 P、I、D 参数，电流、方向、使能和微步。(如需增加功能，可以自行修改程序源码，扩展自己所需功能)，具体协议，详见闭环板串口调参通信协议。

参数设置指令举例如下：

**位置 PID 参数修改:**

Kp : 发送 : FE FE 05 A0 00 28 CD 16

返回 : OK

Ki: 发送 : FE FE 05 A1 00 0A B0 16

返回 : OK

Kd: 发送 : FE FE 05 A2 00 C8 6F 16

返回 : OK

数据收发成功后，相对应的会提示 new kp 、 Ki、 kd 的值。

**位置 PID 参数读取：**

发送 : FE FE 05 B0 AA AA 09 16

返回 : p ---- kp =40

i ---- ki =10

d ---- kd =200

**电流参数修改：**例如设置 500mA ,将 500 换算成十六进制

0x01f4,然后填入到命令中,然后计算校验和

发送 : FE FE 05 A3 01 f4 9d 16

返回 : OK

电流参数读取 :

发送 : FE FE 05 B1 AA AA 0A 16

返回 : OK

Currents =800 mA

微步参数修改 : 数据位是十六进制数例如 32 微步对应 16 进制数 0x000F,然后计算校验和

发送 : FE FE 05 A4 00 0F B8 16

返回 : OK

微步参数读取 :

发送 : FE FE 05 B2 AA AA 0B 16

返回 : OK

Microstep =16 -->4096 Gear

使能信号参数修改 : 数据只有两种选择 0x0055 ( 高电平使能 )

和 0x00AA ( 低电平使能 )

发送 : FE FE 05 A5 00 AA 54 16

返回 : OK

使能信号参数读取 :

发送 : FE FE 05 B3 AA AA 0C 16

返回 : OK

! Enable=1

方向信号参数修改 : 数据只有两种选择 0x0011 ( 增加移动的距离是顺时针转 ) 和 0x0022 ( 增加移动的距离是逆时针转 )

发送 : FE FE 05 A6 00 11 BC 16

返回 : OK

方向信号参数读取 :

发送 : FE FE 05 B4 AA AA 0D 16

返回 : OK

Dir =1 , CW

(以实际参数为准：这里是举例说明 !!!)

注意：串口调试助手，工具下载链接 <https://github.com/> 也可以使用其它带串口工具的软件

## 七、常见问题解答 ( FQA )

1、执行校准功能时，系统运行状态指示连续闪烁了 10 次，则不会进入校准，是因为没有检测到磁芯编码芯片。

2、如果个人 DIY 时，校准完成后，主板给闭环板发送脉冲移动电机时，系统指示灯一直亮，可能的原因有：

<a>、闭环板校准时没校准好。

<b>、磁铁距离磁性编码芯片太近小于 2mm，或太远大于 4mm，或磁铁选择不合适。

<c>、磁铁不在正中心。

3、拨码开关的使用，如果是首次使用需要进行校准，校准时必须将拨码开关的 4 号位接通，完成一次校准，校准完成后，再次校准就不需要再拨动 4 号拨码开关。

4、在机器结构是皮带+齿轮的情况下，如果要进行闭环测试，请将电机的电流调小，一般选择 400 到 600mA 即可推动轴，

电流太大的情况下，手动推电机是很难推动的，即使推动了，有很大的可能性出现错齿的现象。

5、上电，打印一次后，或移动轴后，长时间没有移动，偶尔会出现突然移动一小段距离的情况，之后就回复正常。

## 八、注意事项

1、插转接板时，请注意转接板的方向，一定不要接反。

注意电机与闭环链接线的线序！

2、首次使用时，该闭环驱动板必须接到有固件的主板上，再对编码器进行校准，校准时间需要 1-2 分钟，请耐心等待。

3、用串口连接电脑时检查驱动是否安装就绪

4、显示屏或串口显示的数据不正常时，请拆下闭环驱动板，查看电机轴上的磁铁是否在正中心的位置。如若不在，请调回正中心重新校准。

5、校准完成后，上电后不要立即进行设置，等初始化完成（1-2s）再进行参数设置。

6、上电后请不要人为转动电机。

7、电机轴中心的磁铁与磁芯编码芯片距离大于 2mm



## 8、必须保证机器结构的充分稳定性 !!!