



Makerbase

广州谦辉信息科技有限公司

MKS 闭环电机使用说明书

创客基地

QQ 群 : 489095605 232237692

邮箱 : Huangkaida@makerbase.com.cn


文档版本 1.0

发布日期 2018-07-20

版权所有 © 广州谦辉信息科技有限公司 。 保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明

和其他  **Makerbase** 或” Makerbase “商标均为广州谦辉信息科技有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受广州谦辉信息科技商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，广州谦辉信息科技有限公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

固件版本更新

版本	修改时间	修改内容	备注
V1.0.0	2018.07.15	1. 初始版本	

目录

一. 简介..... 4

二. 特点优势..... 5

三. 产品参数..... 6

四. 产品尺寸图..... 7

五. 产品接口图..... 8

六、 OLCD 屏菜单界面树形图.....10

七、 参数设置（出厂时已经默认设置，如需重新设置，参考如下） 11

 7.1 OLED 参数设置..... 11

 1.设置电机电流..... 11

 2.设置细分步数..... 12

 3.校准（注意：校准过程中不要断电） 12

 4.测试校准..... 13

 5.设置电机转动方向..... 13

 6.使能..... 13

 7.2 串口助手调试..... 14

 7.2.1 驱动安装..... 14

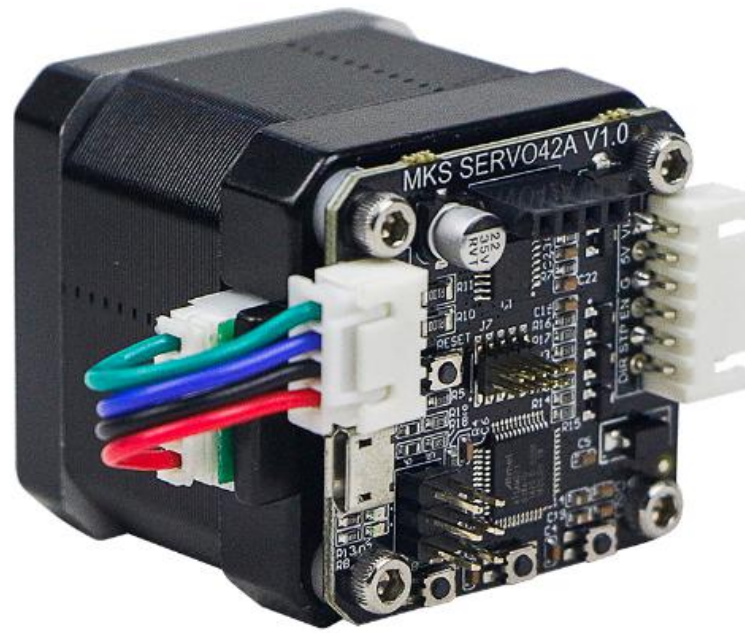
 7.2.2 串口助手参数调试..... 17

八、 命令列表..... 23

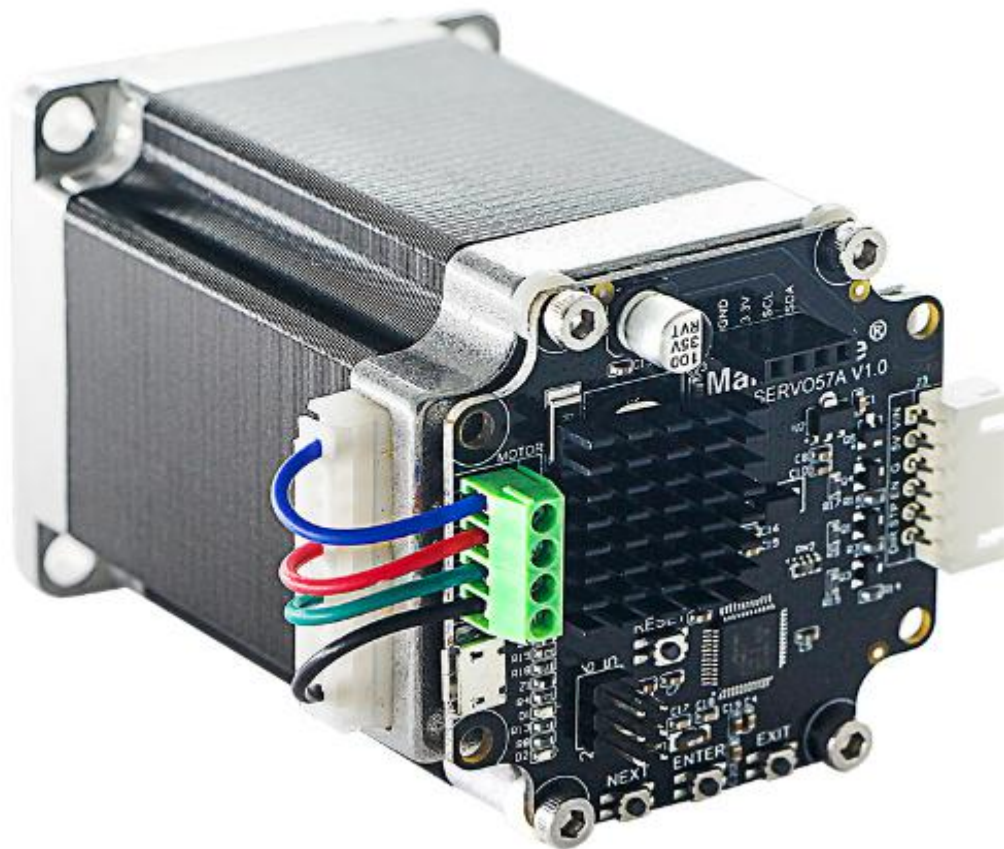
九. 技术支持及保证..... 26

一. 简介

闭环电机是创客基地为满足市场需求而自主研发的一款产品。闭环电机是通过把步进电机的转动角度反馈给驱动电路，以检测是不是该走的每一步都走了，就是为了防止丢步。如果出现丢步时闭环电机会通过反馈回来的信息再补上。丢步时，闭环模块上面的蓝色 LED 灯会亮（蓝色 LED 灯为丢步指示灯）。适合批量生产精度要求比较高的 3D 打印机厂家使用。



42 闭环电机



57 闭环电机

二. 特点优势

- ★ 高速打印不丢步;
- ★ 低发热, 高效率;
- ★ 高性价比;
- ★ 安装方便, 结构简洁;
- ★ 可通过 0.96 寸 OLED 显示屏配置, 操作更简单;
- ★ 可通过串口助手配置, 使用多种命令配置, 且能反馈数据;
- ★ 闭环电机具有反馈性。

三. 产品参数

42 闭环电机参数

产品参数	
输入电压	12V-24V
峰值输出电流	±2A
闭环反馈频率	6kHz
精度	高于0.1125度
细分步数	16, 32, 64, 128, 256 (默认为16细分)
主控芯片	ATSAMD21G18A
磁传感器	A1333
电机驱动芯片	A4954

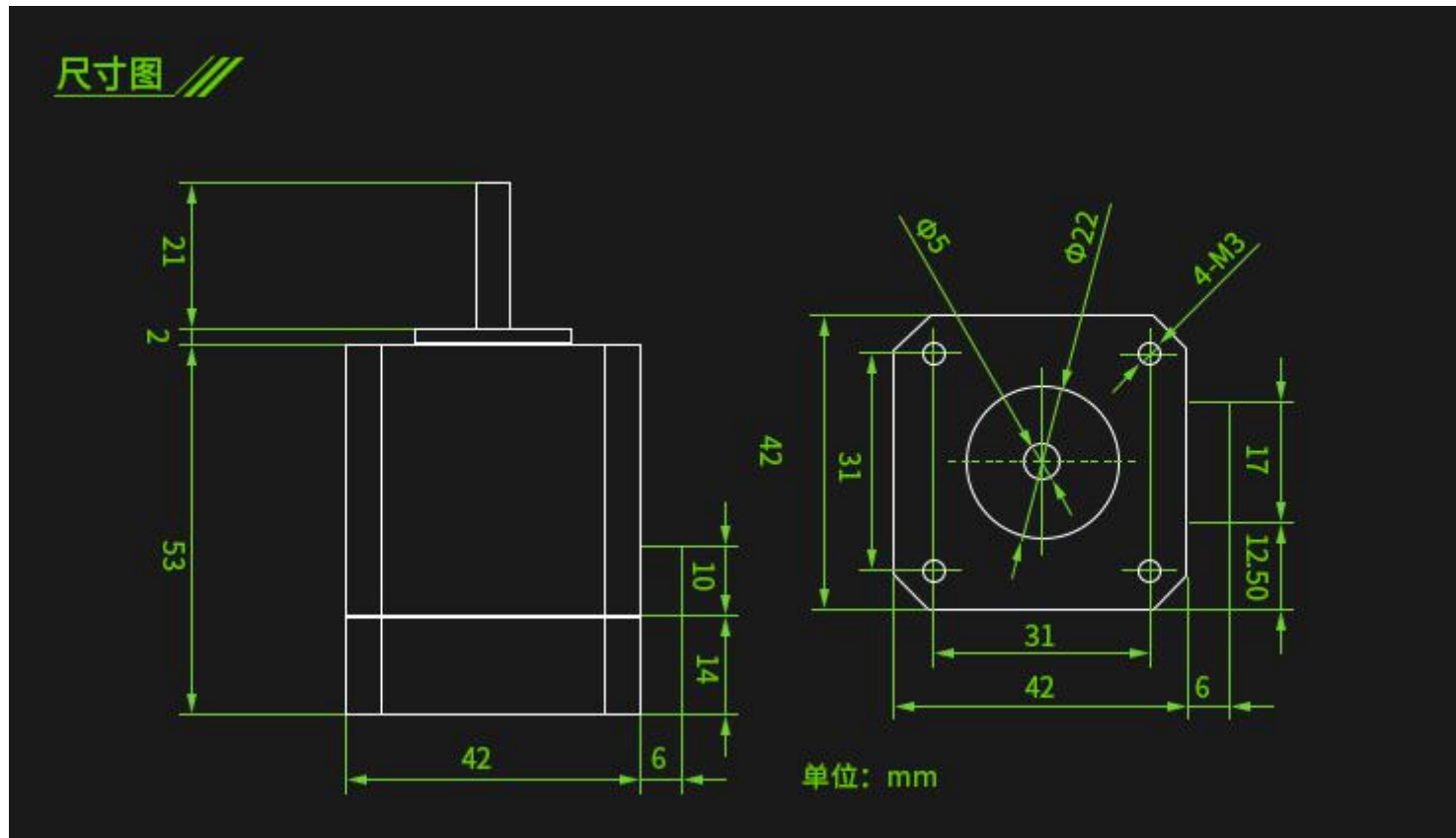
57 闭环电机参数

(更换驱动芯片。输出电流更大)

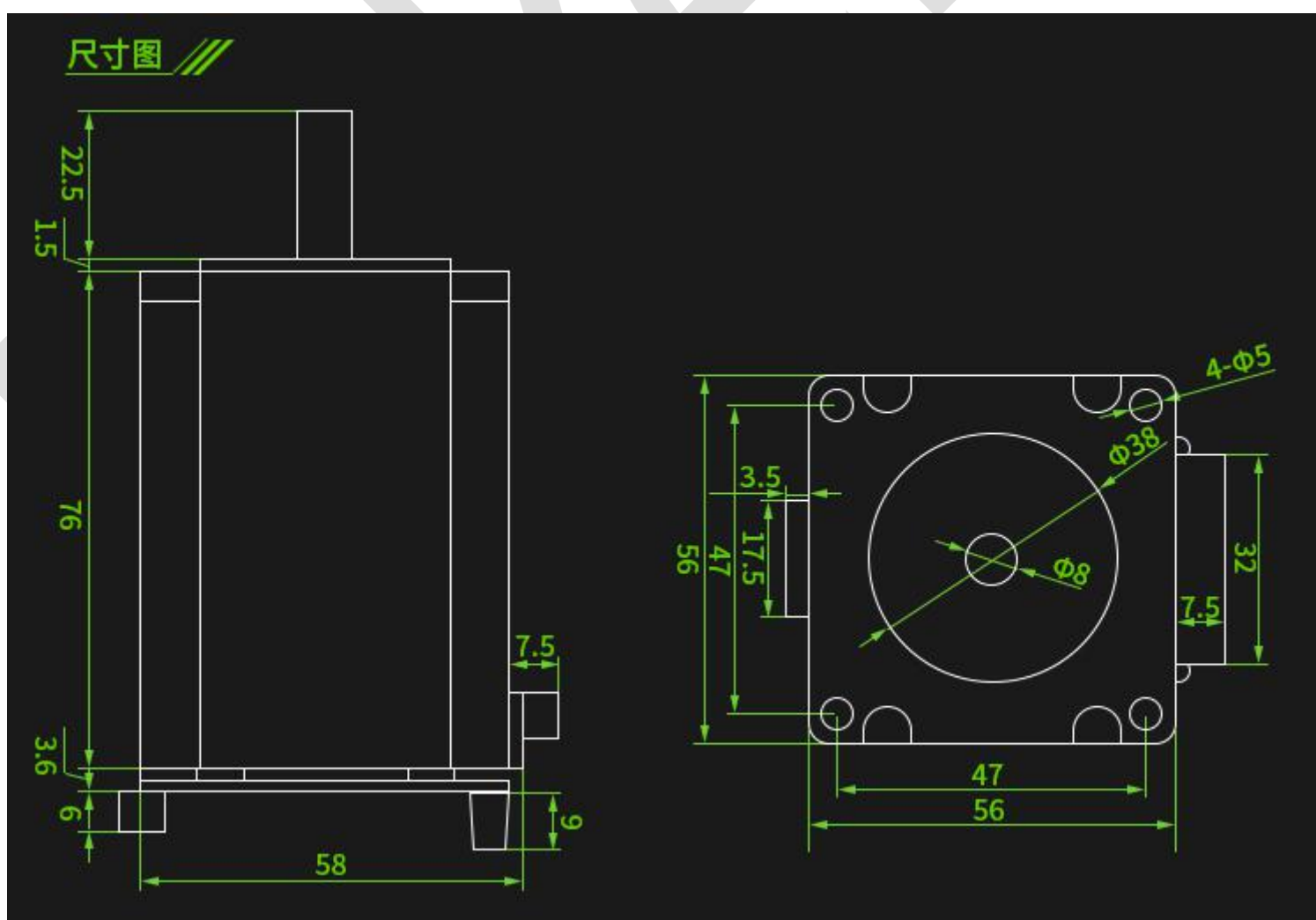
产品参数	
输入电压	12V-24V
峰值输出电流	±3A
闭环反馈频率	6kHz
精度	高于0.1125度
细分步数	16, 32, 64, 128, 256 (默认为16细分)
主控芯片	ATSAMD21G18A
磁传感器	A1333
电机驱动芯片	A4950

四. 产品尺寸图

42 闭环电机

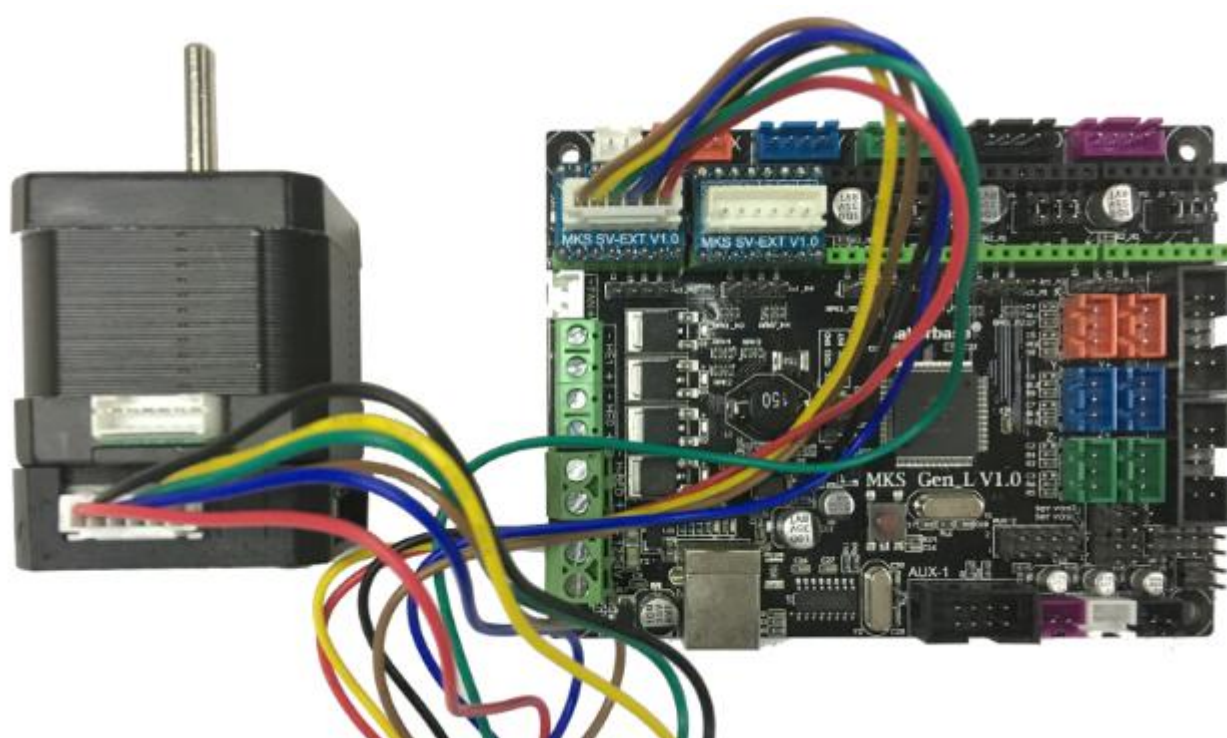


57 闭环电机



五. 产品接口图

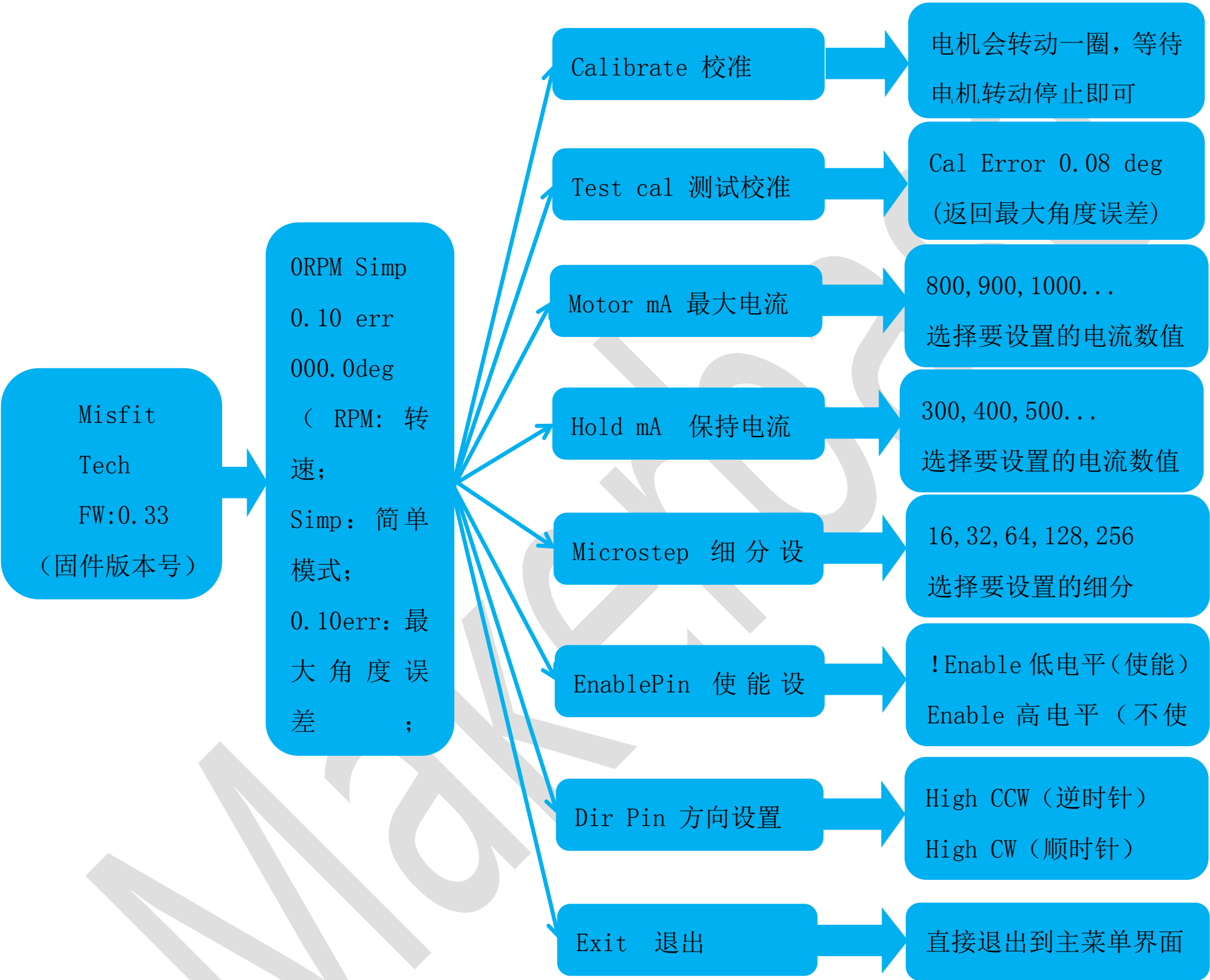
闭环模块分别与电机和主板连接，连接时注意接线顺序，以免接错烧坏闭环模块！！





在使用 OLED 屏进行操作时可以使用上面所说的按键来进行菜单进入退出、确认、向下选择等操作。

六、OLCD 屏菜单界面树形图



七、参数设置（出厂时已经默认设置，如需重新设置，参考如下）

闭环电机的参数设置方法有两种：1.OLED 屏幕设置 2.PC 串口软件设置

7.1 OLED 参数设置

1.设置电机电流

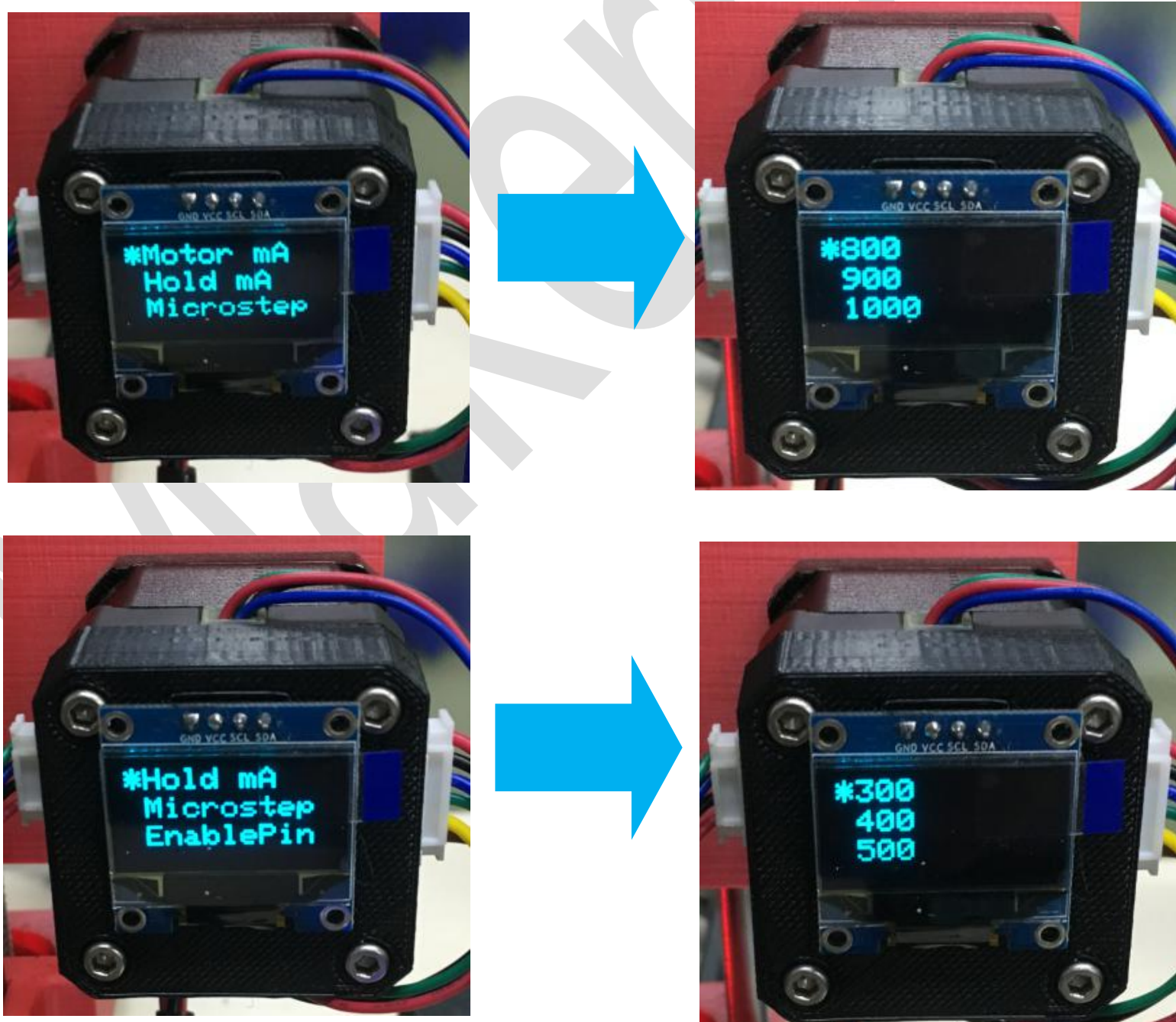
通过闭环控制后面的菜单按键进入页面，其中电流设置包括 Motor mA(最大电流)，Hold mA（保持电流）可在点击确认按键后进入页面选取相应的参数（如下图所示）

电流数值大小的设置需要参照所使用电机的参数进行相应的设置

例：电机的额定电流为 1000mA， Motor mA（最大电流）可设置 800mA， Hold mA（保持电流）可设置为 300mA。

正常情况下，使用默认的 800mA（最大电流）和 300mA(保持电流)，是不需要进行修改的。

注意：选项中可能有一些较大电流的选项，在选择的时候不要超过电机的额定电流，否则可能造成，电机发热严重，运行异常。

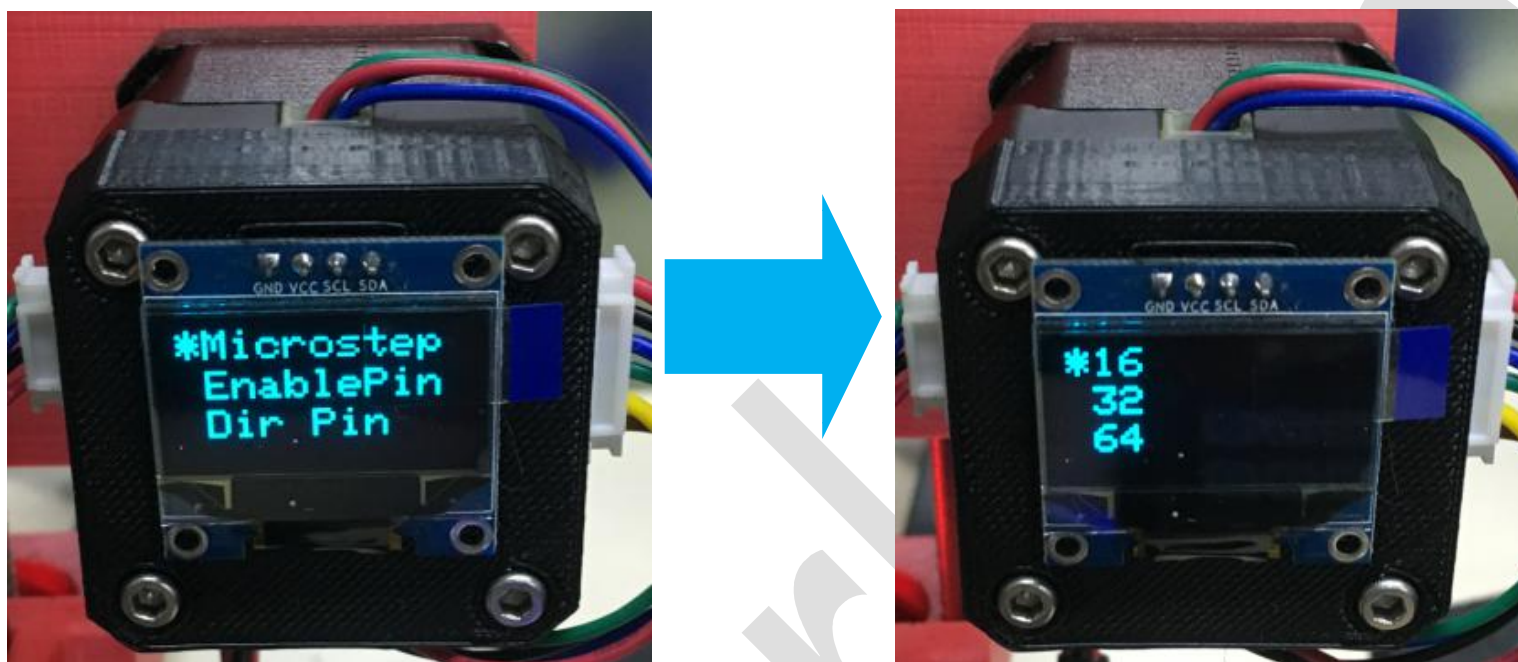


（1）通过串口助手发送指令设置电机电流，根据电机额定电流设置保持电流和最大电流。例：设

置保持电流为 300mA, 发送指令 “holdcurrent 300”, 设置最大电流为 800mA, 发送指令 “maxcurrent 800”。在串口助手上发送指令设置电机电流, 闭环模块返回相对应的指令数据。

2. 设置细分步数

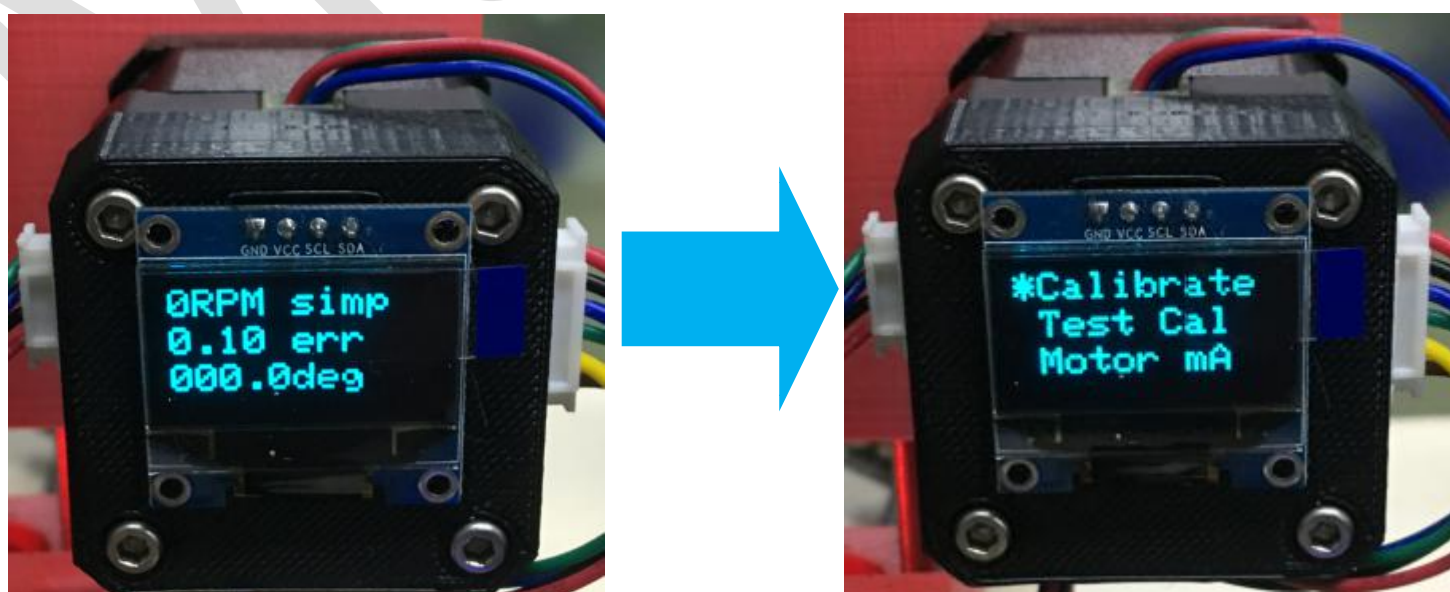
在菜单中选择 “Microstep” 进入细分设置, 设置不同细分的同时, 需要对相应的轴的脉冲进行重新的计算和更改。



(2) 通过串口助手设置细分, 在串口助手发送指令 “microsteps 细分” 进行设置。例: 设置为 16 细分, 发送指令 “microsteps 16”。串口助手发送设置细分的指令, 闭环模块会返回相对应的指令数据。例: 发送 “microsteps 16”, 闭环模块返回 “microsteps 16”。

3. 校准 (注意: 校准过程中不要断电)

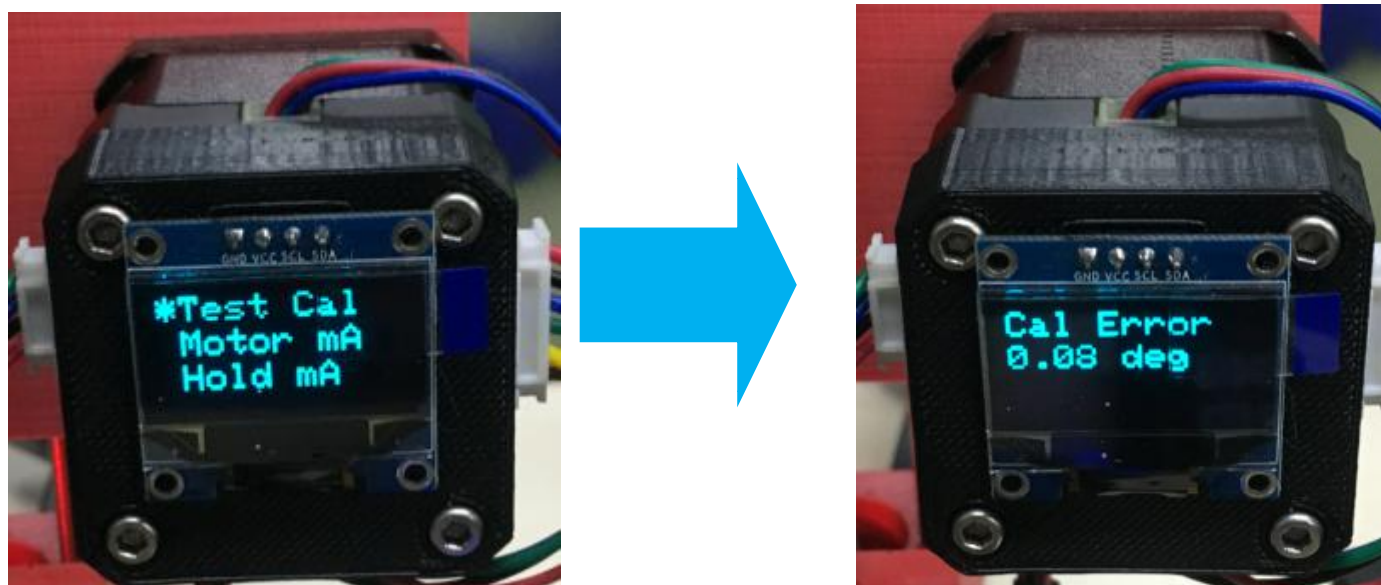
(1) 在主菜单中选择 “Calibrate” 进入校准, 校准的过程电机转动, 待电机转动完, 闭环模块校准完成;



(2) 通过串口助手校准, 在串口助手发送指令 “calibrate” 进行校准。通过串口助手发送指令校准完后, 闭环模块能返回校准的数据。

4.测试校准

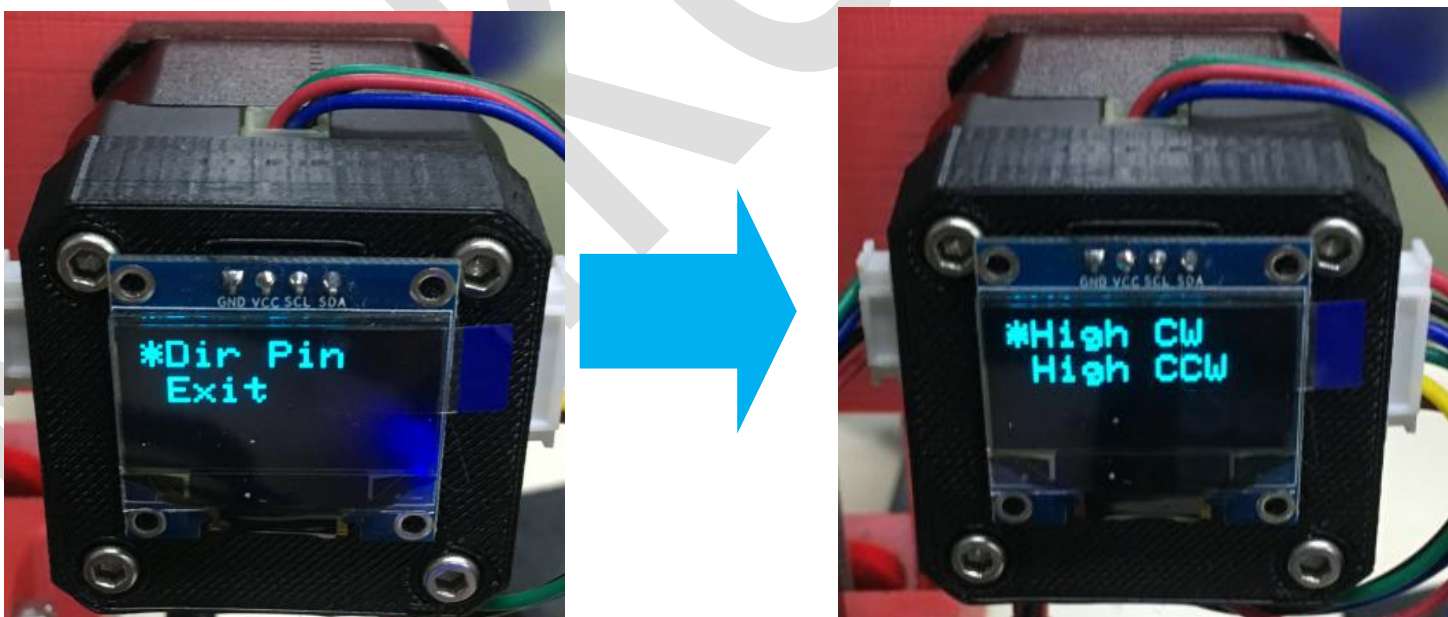
在电机执行完“calibrate”校准之后，在菜单选择“Test Cal”进入测试校准；电机转动进行测试校准，测试校准完返回最大误差角度值。（一般误差值范围在 0.1 以下，如果显示的误差值大于 0.1，则重新进行“calibrate”校准，和“Test Cal”，到误差降到 0.1 以下）



（2）通过串口助手测试校准，在串口助手发送“Test Cal”进行测试校准。电机转动进行测试校准，测试校准完返回最大误差角度值。

5.设置电机转动方向

（1）闭环模块校准完成后，电机装上皮带，移动 X 轴，Y 轴电机，若电机转动方向反，可在主菜单中选择“Dir Pin”进入电机转动方向设置，HIGH CW 为 高电平顺时针，HIGH CCW 为高电平逆时针；

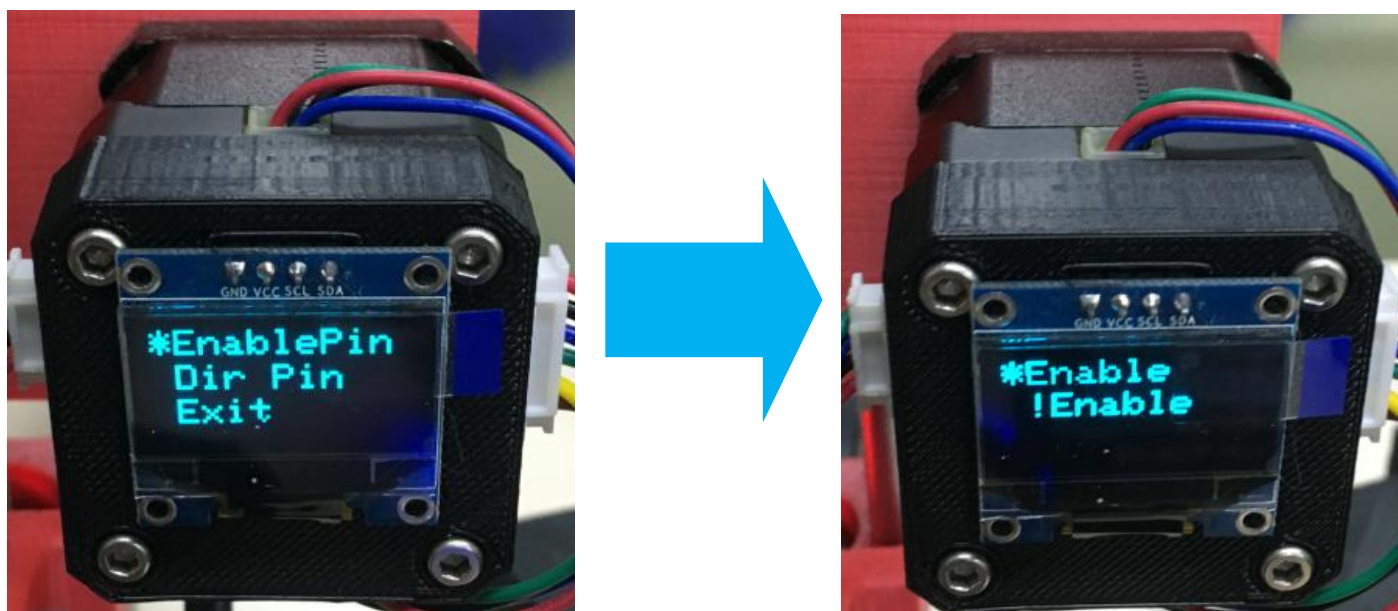


（2）通过串口助手置电机方向，在串口助手发送“dirpin 1”或“dirpin 0”相对应设置电机方向。串口助手发送指令设置电机转动方向，闭环模块能返回相对应的数据。例：发送“dirpin 1”，闭环模块返回“dir pin 1”。

6.使能

在主菜单中选择“Enable Pin”进入使能 Enable。选择 Enable 时为高电平，不使能控制信号，选择!Enable

时为低电平，使能控制信号。（针对不动主板或者固件设置，使能 EN 不同信号，可以根据实际情况进行设置）



7.2 串口助手调试

通过 PC 进行连接，使用软件为串口助手（Serial Port Utility）

7.2.1 驱动安装

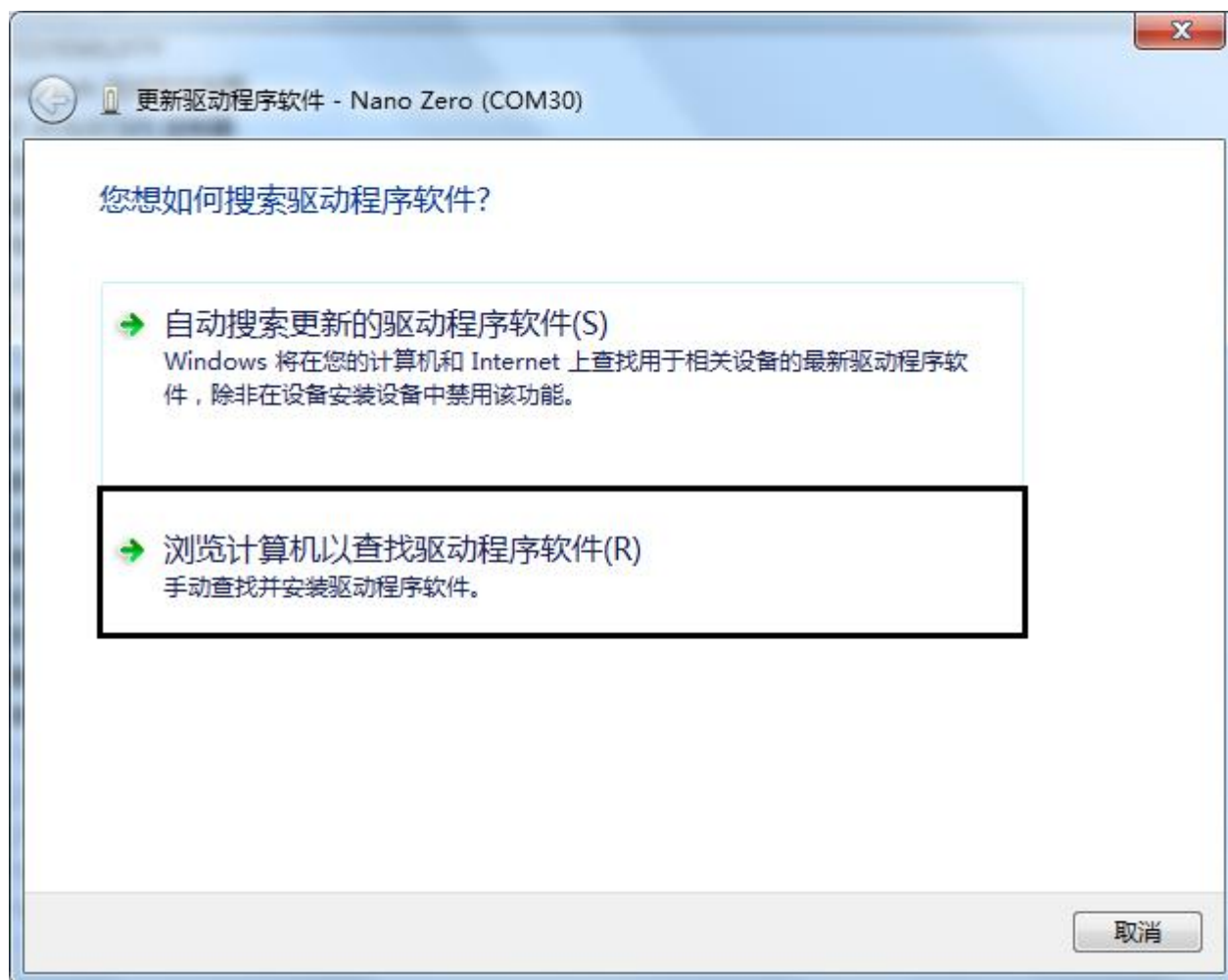
通过 USB 数据线将闭环电机和 PC 进行连接，在设备管理器里面查看是否有分配到端口，如果连接上 PC 之后有显示相应 com，则可以直接使用软件进行连接。

如果如下图所示为，未知设备，且没有分配到 com 口，则需要手动安装驱动软件下载地址：

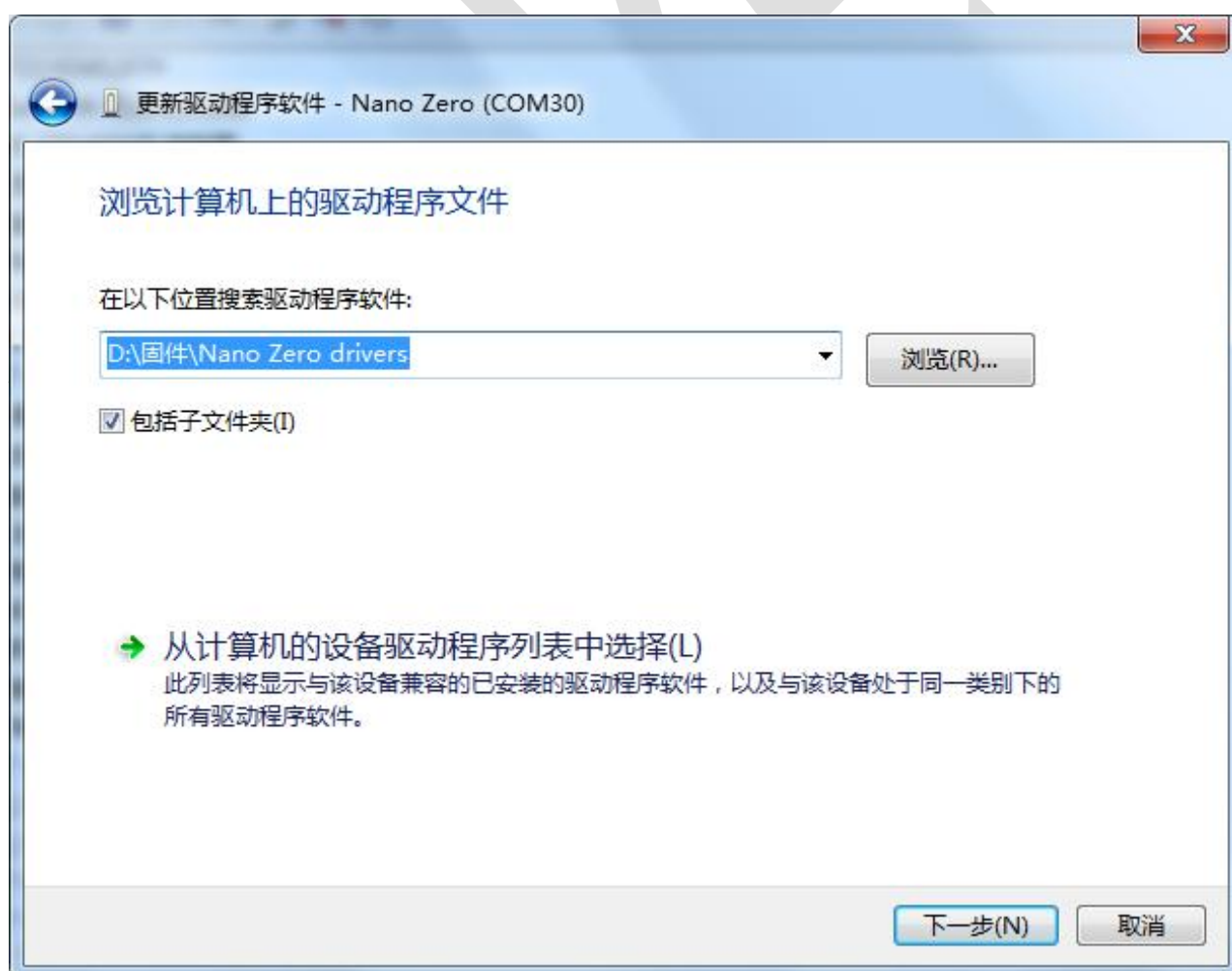


驱动安装的步骤如下

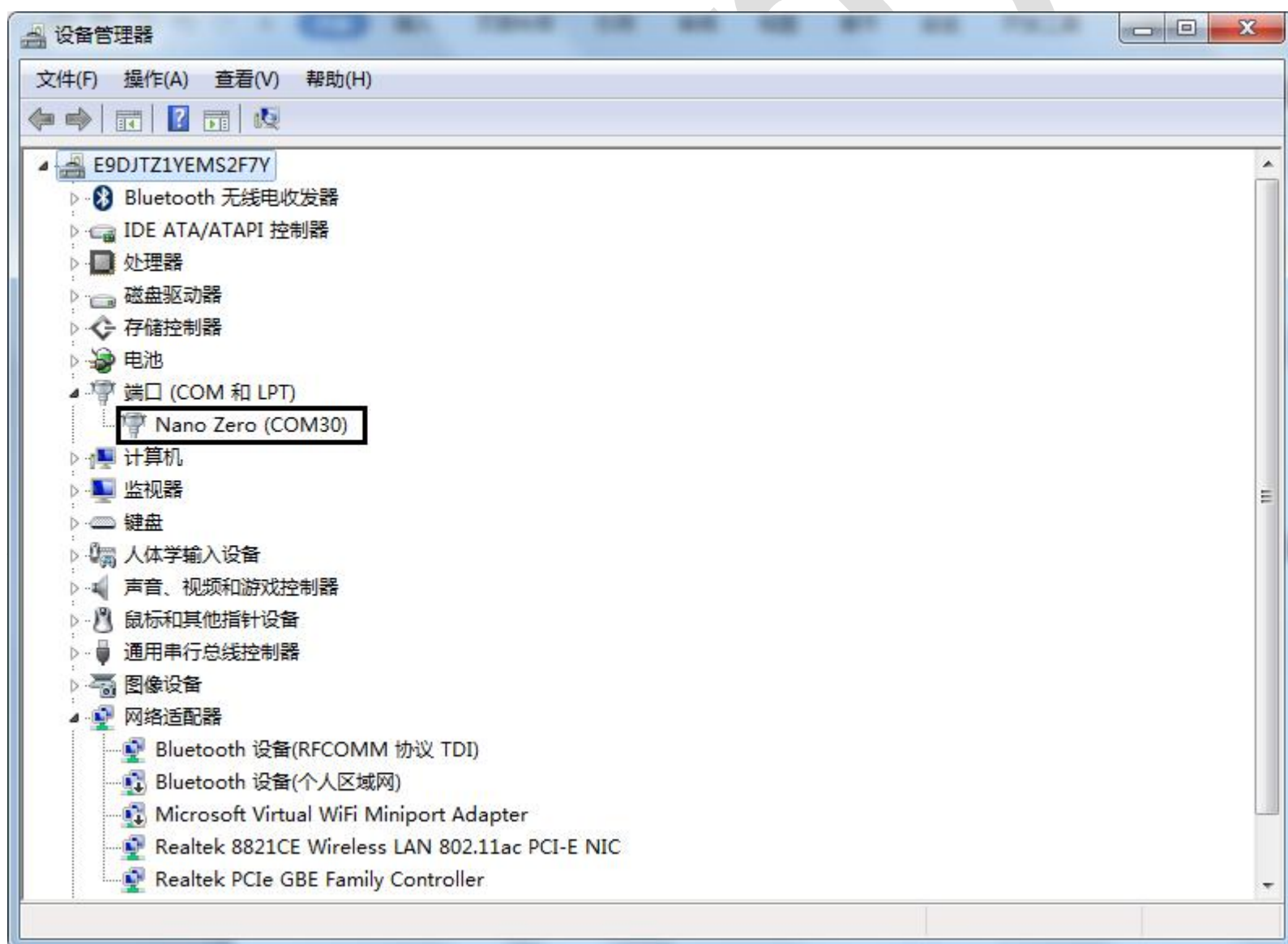
1. 右击选择“更新驱动程序软件”，后选择“浏览计算机以查找驱动程序软件”



2. 浏览到驱动的存放目录

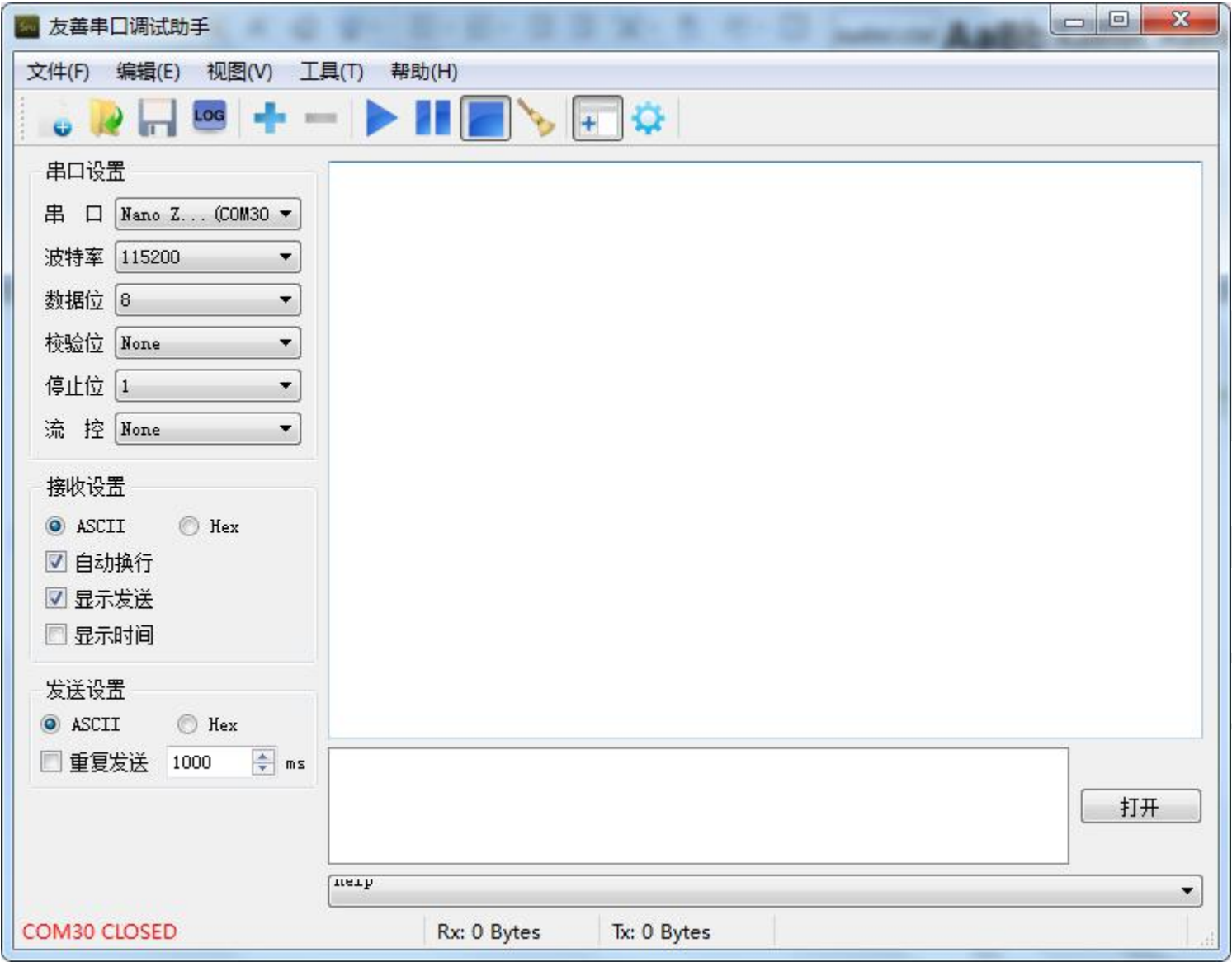


3. 更新完成后可在设备管理器中，查找到正确的 com 口



7.2.2 串口助手参数调试

1. 打开串口助手，对基本参数进行设置

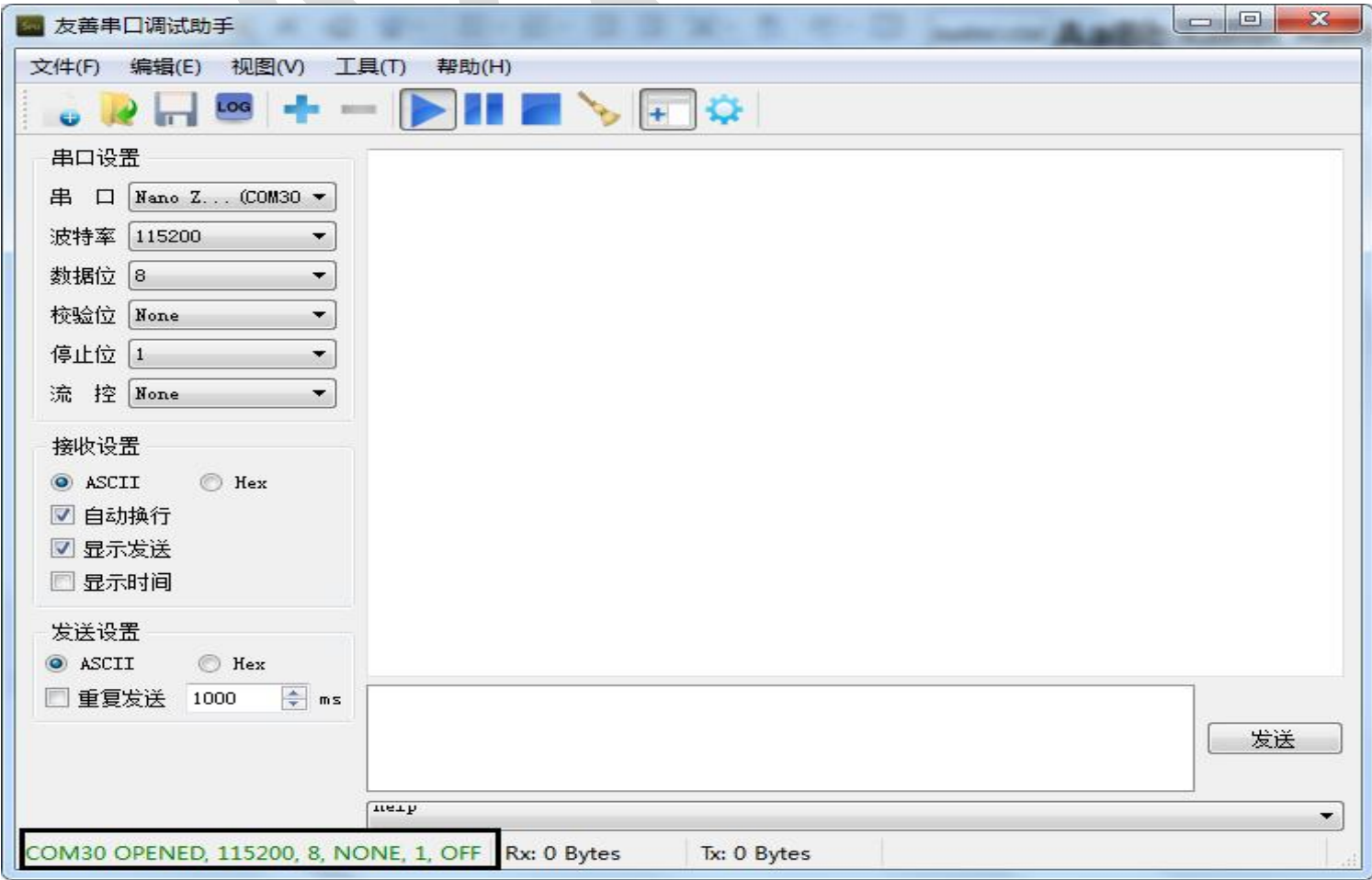


串口：选择电机连接 PC 所分配到的 COM 口，可在设备管理器中查看得知。

波特率：默认为波特率为 115200。

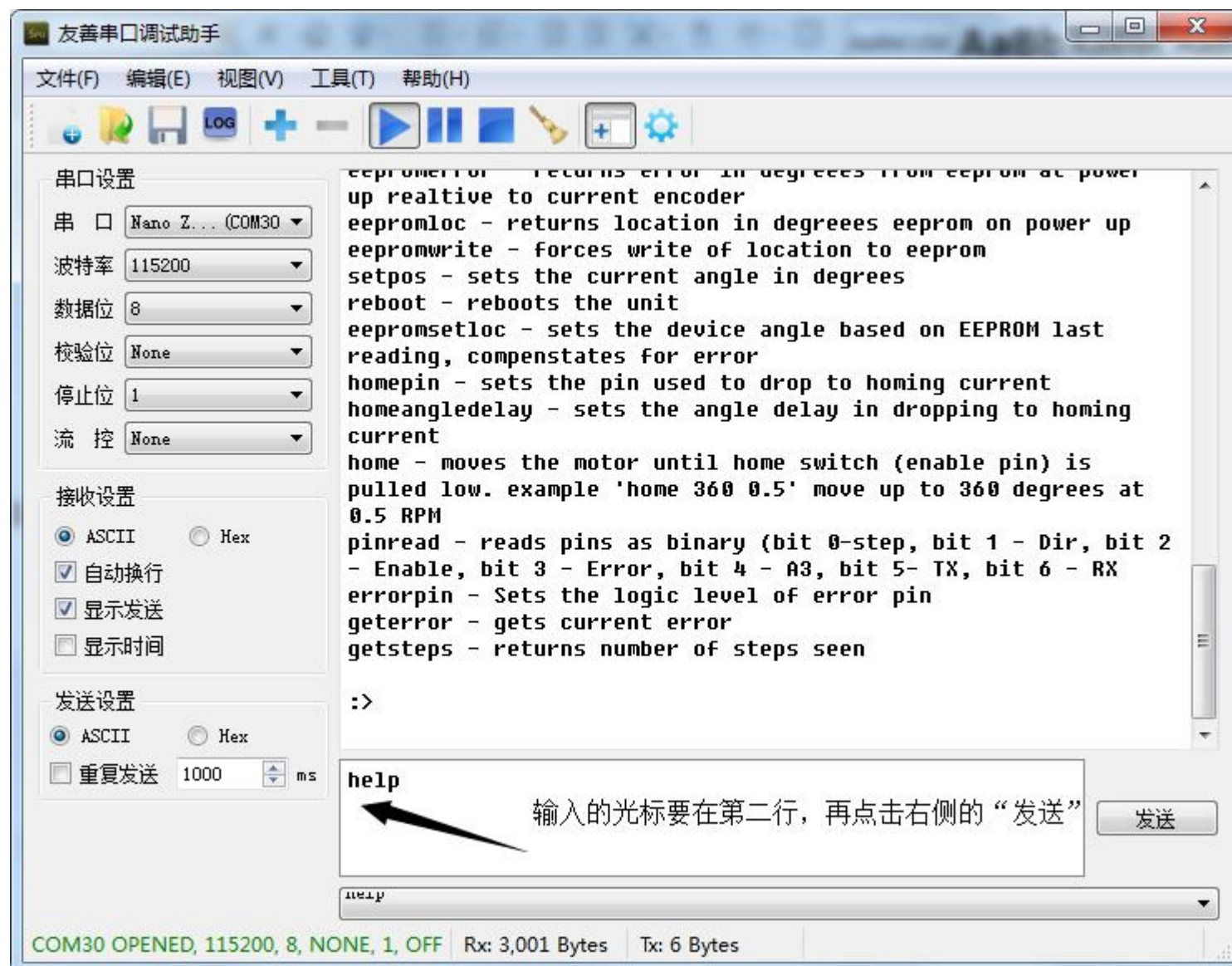
其他的设置，均按图片中显示的设置。

设置完成后电机右下角的“打开”，就会与电机进行连接。左下角的红色字体，会显示你串口是设置



2. 电机参数设置

可在指令框输入指令点击发送（输入指令的时候注意在输入完之后，加一个回车键（换行）再点击发送。若没有加可能指令不被识别）。



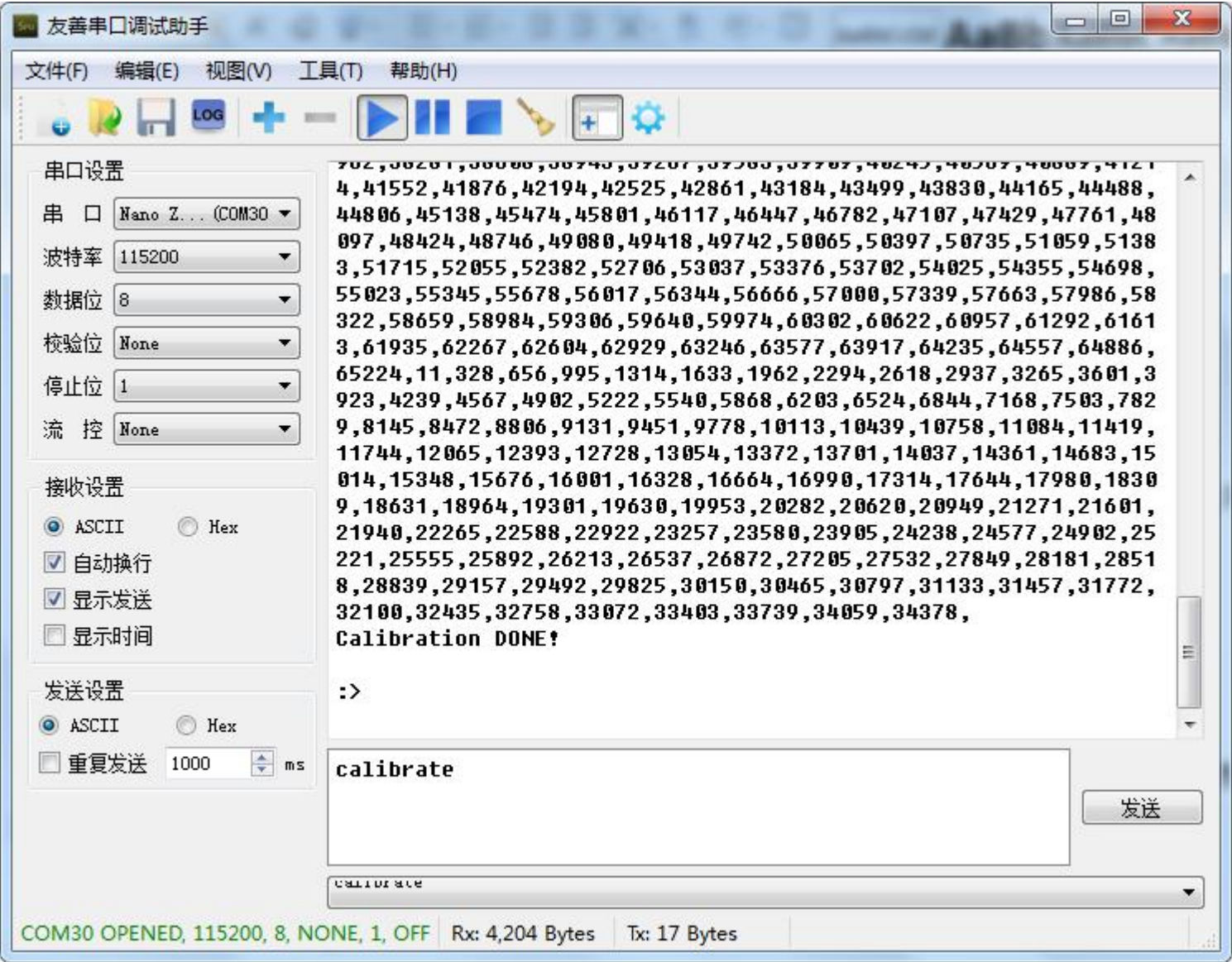
如上图所示，在电机连接 PC 之后，发送“help”指令，会返回电机可调节参数的指令和说明（也可以作为闭环电机是否连接上电脑的标志，如果电机没有连接，则不会返回信息）。

3. 基本参数设置（以下指令发送，均要在主板上电的情况下发送，否则一些操作没有响应）

校准（calibrate）

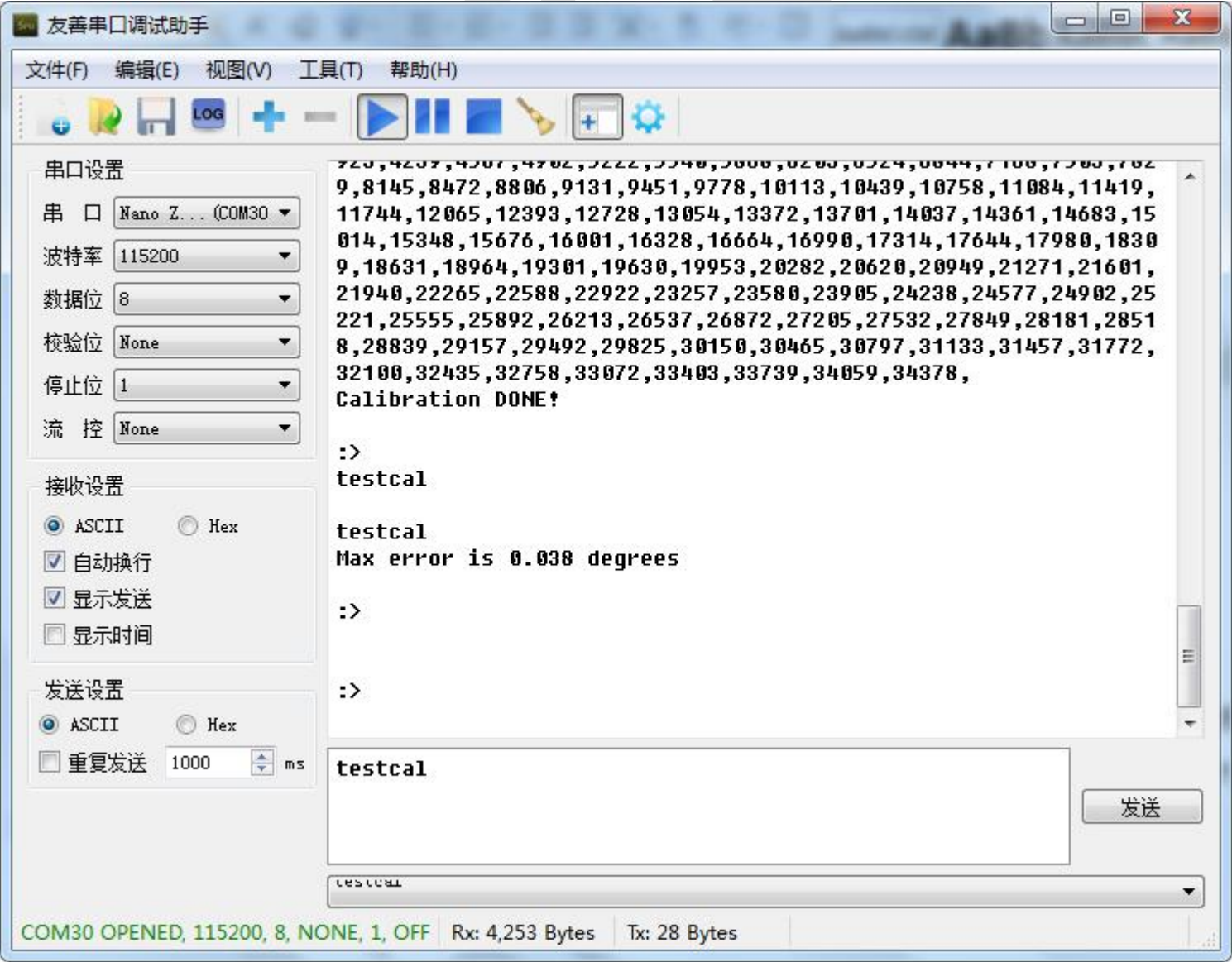
发送校准（calibrate）之后电机自转一周进行校准，校准完成之后出口助手会返回校准的信息

如图所示



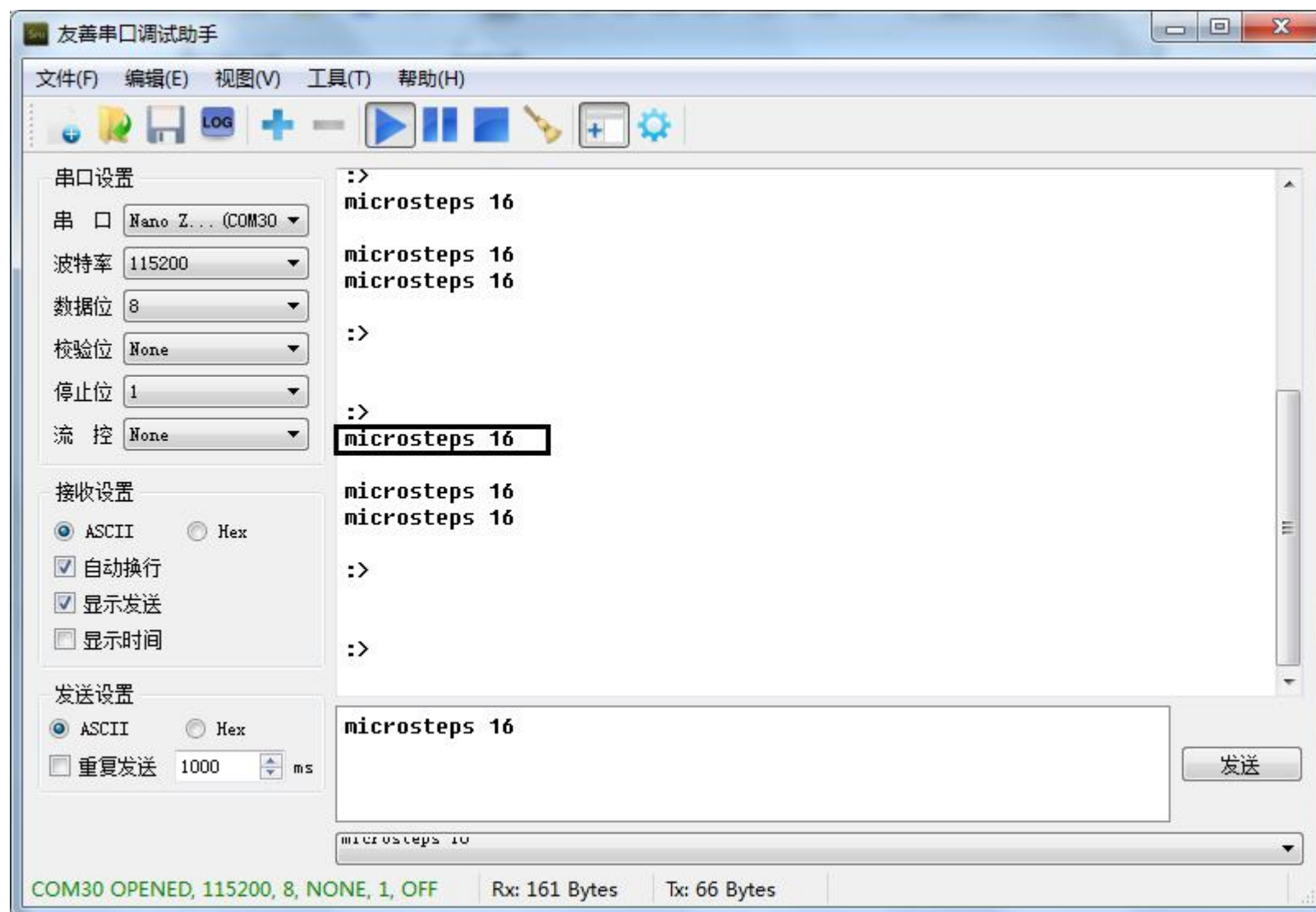
测试校准（testcal）

测试校准（testcal）是在校准（calibrate）之后发送，是对之前校准是数据，进行重新测试（电机也会自转一圈），会返回一个测试校准的误差值（误差值一般默认是为 0.1 以下，若返回的误差值大于 0.1 的话，则重复之前的操作，校准-测试校准）。



细分调节 (microsteps)

设置细分发送“microsteps 16”，后面的数值为设置的细分。发送后电机抖动或者转动一定距离，串口助手也会返回你刚刚输入的命令。

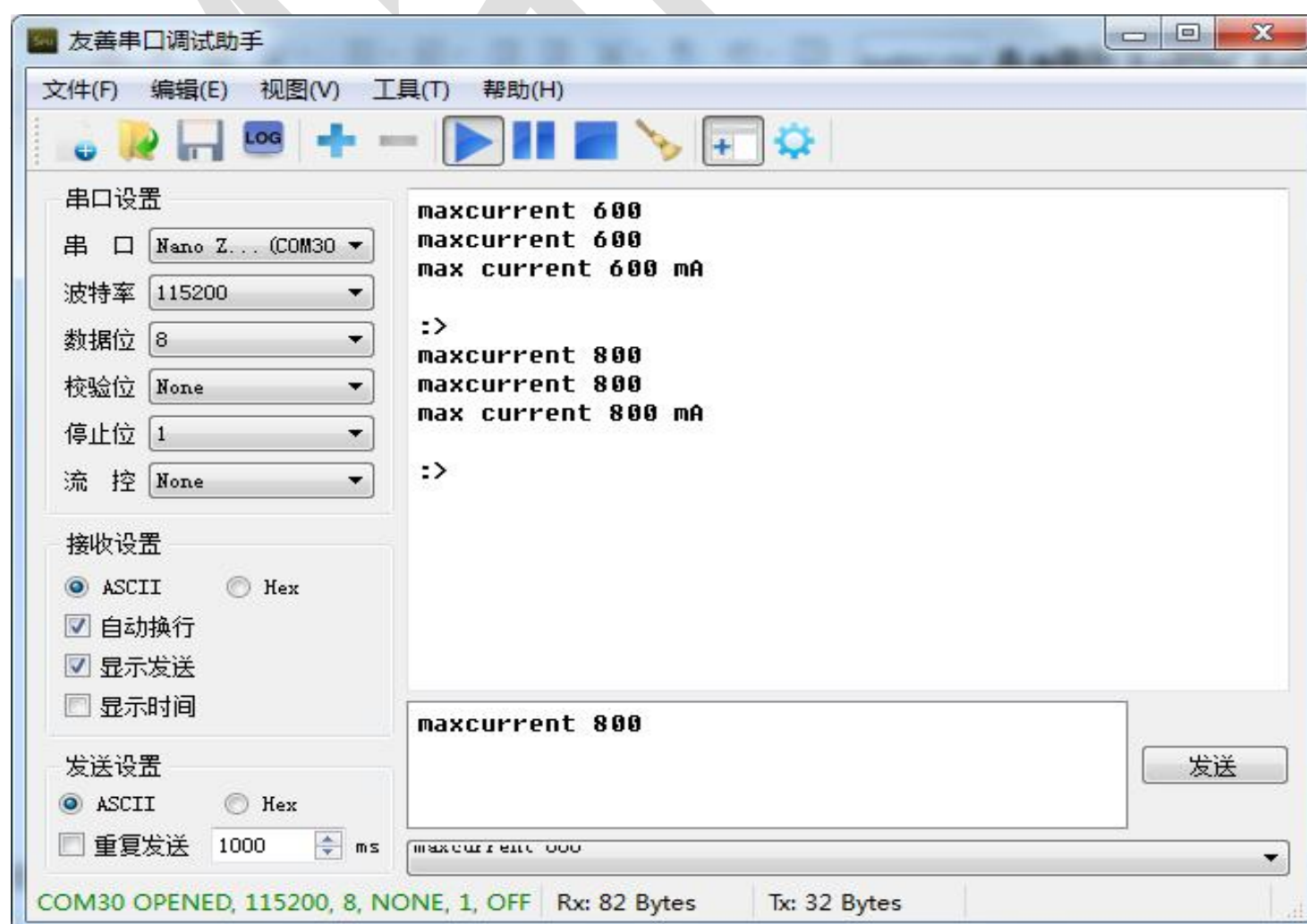


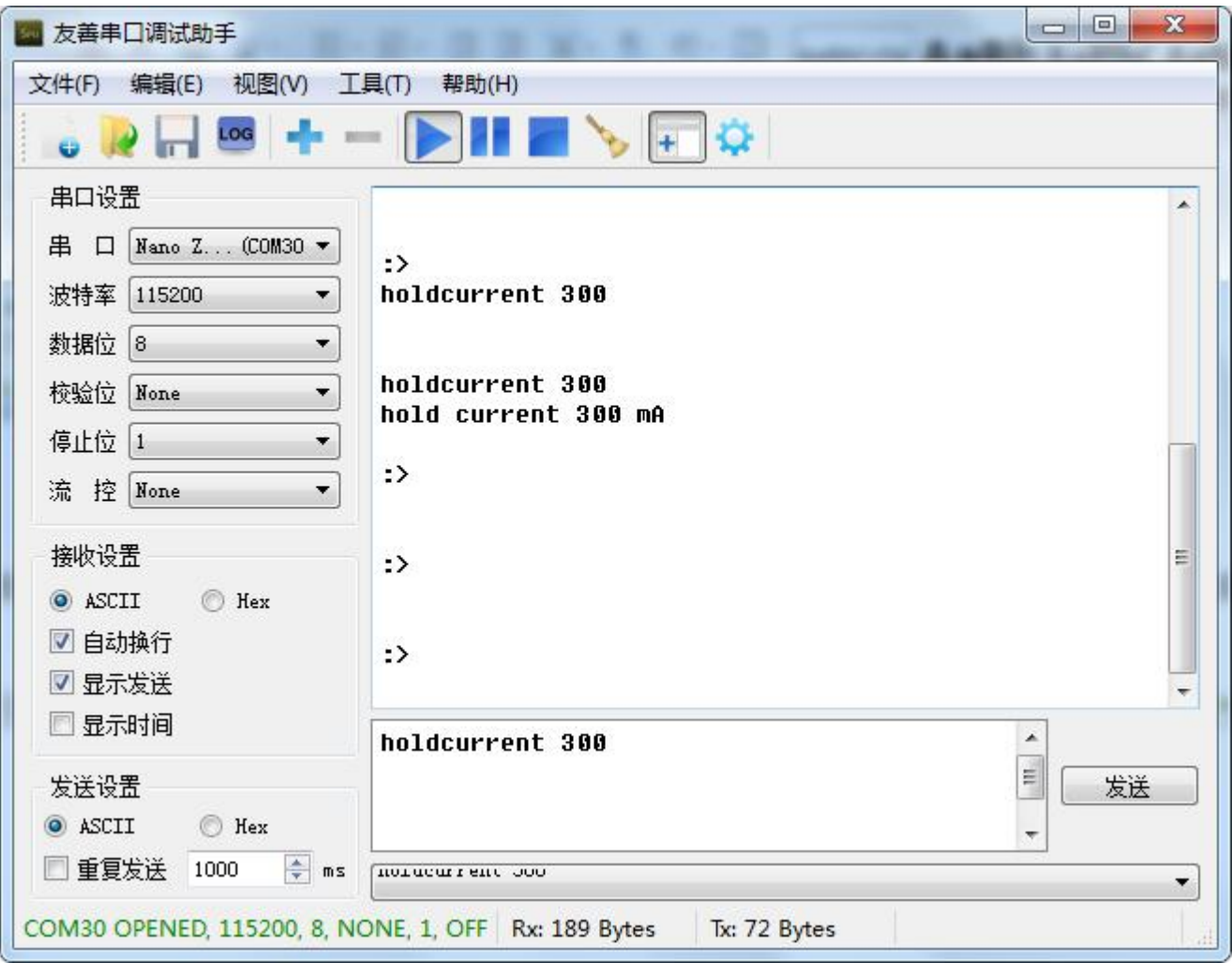
电流设置

最大电流 (maxcurrent) 于保持电流 (holdcurrent)

格式均为在指令后面加上响应的数值“maxcurrent 800”，单位均为 mA 为准

在发送之后有返回 max current 800 mA 为修改成功（保持电流 (holdcurrent)，方法相同）

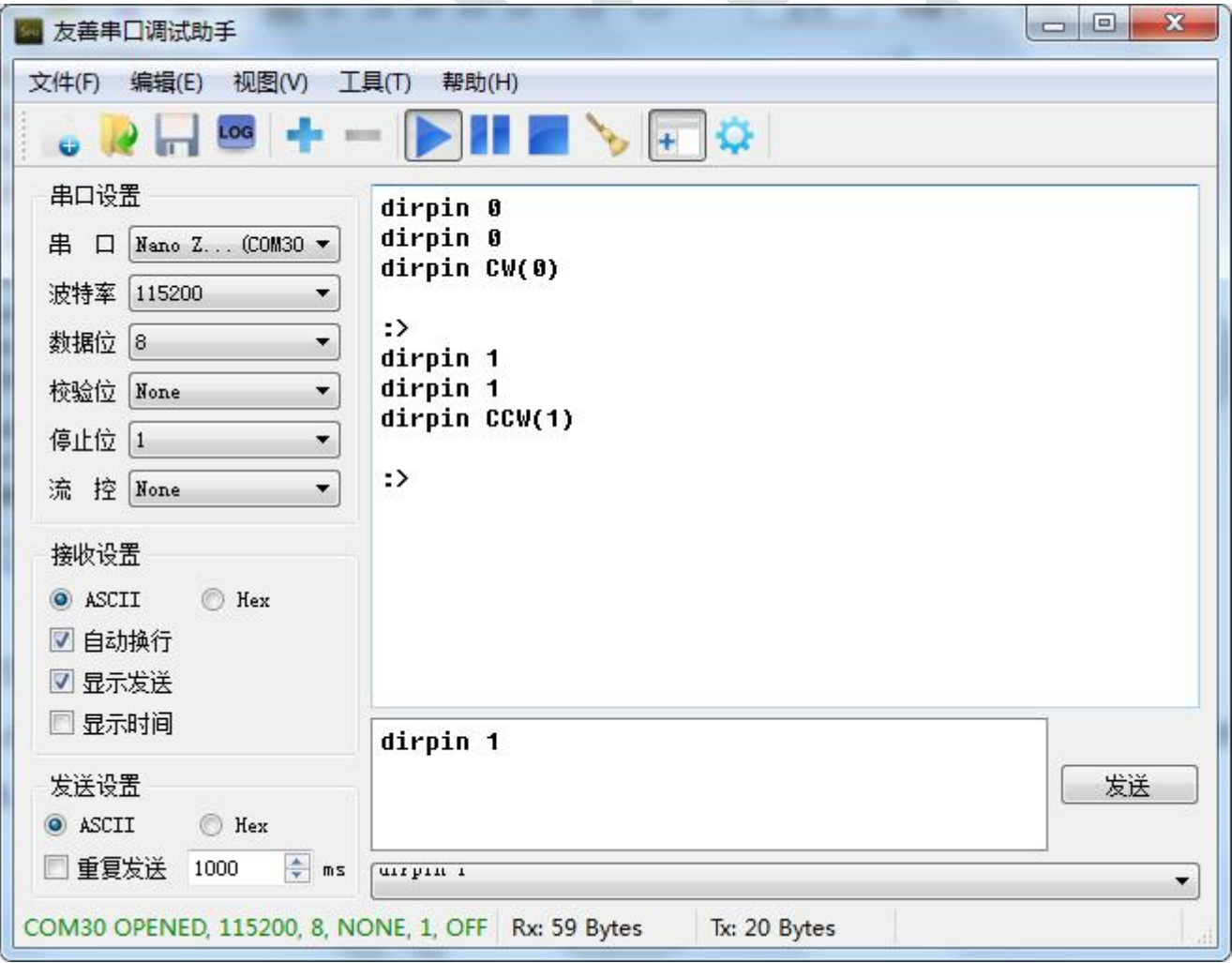




电机方向调节（dirpin）

'dirpin 0'将设置电机在 dir 引脚为高电平时顺时针旋转 'dirpin 1'将设置电机在 dir 引脚为高电平时逆时针旋转。

发送后，如图返回 dirpin cw（0）或者 dirpin ccw （1），为修改成功。



其他设置可以说明参考第八章，命令列表的说明，或者是在发送“help”后返回的说明。

注意事项

- 1.串口助手调试的时候，需要主板端进行上电，否则电机运行部分无法进行。
- 2.测试校准返回的最大角度误差应在 0.11 度内，大于则重新校准，再测试校准；
- 3.设置电机保持电流不宜过高，否则电机发热严重；
- 4.重新设置了闭环电机的细分后，要断电后重新上电才是执行新的细分；
- 5.重新设置了闭环电机的电流后，要断电重新上电才是执行新的电流；
- 6.重新设置了闭环电机的参数后，都应要重新校准和重新测试校正；
- 7.重新初始化固件，或者拆卸过闭环的控制板的话，需要进行重新校准，再进行装机，避免运行不正常导致撞机。

八、命令列表

1.help

帮助 命令会返回一个所有的命令列表。

2.calibrate

校正 返回编码器的 200 个的校正数据。电机最开始需要转动一圈来确定每个步数的具体角度，默认是一圈 200 步（我们的电机步距角是 1.8° ）。

3.getcal

获取校正角度数据 这个命令会显示 200 处校正角度数据的表格。

4.testcal

测试校正 输入此命令。电机转动一圈进行测试校正，返回最大误差角度值。

5.microsteps

细分值 获取或者设置 步进电机驱动器的微步细分的值，当使用 step 命令或者 step 引脚的时候。微步数不影响控制器的分辨率，而是可以设置位置的精细程度。

6.step

移动一步 顺时针移动一步，步长基于当前的 microstep 设置。逆时针移动使用“step 1”。顺时针移动电机 16 步使用“step 0 16”，逆时针移动电机 16 步使用“step 1 16”。

7.feedback

反馈 启动 / 关闭 闭环反馈控制。

feedback 0-disables（关闭）

feedback 1-enables（开启）

8.readpos

读取角度 读取当前的角度值。

9.encoderdiag

编码器诊断 读取 AD5047D 内部寄存器的值，处于诊断的目的。

10.spid

设置 Kp, Ki, 和 Kd—对于“简单位置 PID”控制器。

11.vpid

设置 Kp, Ki, 和 Kd—对于“速度 PID”控制器。

12.ppid

设置 Kp, Ki, 和 Kd—对于“位置 PID”控制器

13.dirpin

dir 引脚方向 此命令设置当方向引脚拉高时，电机将旋转的方向。方向引脚仅在步进引脚具有上升沿时采样。'dirpin 0' 将设置电机在 dir 引脚为高电平时顺时针旋转 'dirpin 1' 将设置电机在 dir 引脚为高电平时逆时针旋转。

14.enablepinmode

获取/设置启用 pin 的功能。

15.errorlimit

可接受的最大错误差值，当 error 引脚设置为错误输出时，超出误差范围时会输出到 error 引脚。
errorlimit 1.8 将错误限制设置为 1.8 度。

16.ctrlmode

获取/设置反馈控制器操作模式。该命令采用从 0 到 4 的整数，按照下表设置控制模式：

控制器关闭 - 0 - 当前固件没有使用

开环 - 1 - 这是开环，没有反馈

简单 PID - 2 - 简单位置 PID，出厂默认值

位置 PID - 3 - 基于电流的 PID 模式，需要调整您的机器

速度 PID - 4 - 基于速度的 PID，需要调整您的机器和速度范围

17.maxcurrent

这将设置驱动电机的最大电流。“maxcurrent 800” 将电流设置为最大值 0.8A。“maxcurrent 800” 后面的数值的单位为毫安。

18.holdcurrent

获取/设置以毫安为单位的电机保持电流，仅用于简单的位置 PID 模式。“Holdcurrent 300” 将保持电流设置为 0.3A。“Holdcurrent 300” 后面数值的单位为毫安。对于简单位置 PID 模式，最小电流（即没有位置误差的电流）就是保持电流。您可根据应用所需的保持扭矩设置此电流。保持电流越高，电机越热并且噪声越大，但保持扭矩也越大。对于位置 PID 模式，必须正确设置 PID 调节参数，以使反馈控制器动态的确定保持扭矩。出厂前，我们设置好了这些参数，开箱就可以直接使用。

19.homecurrent

获取/设置引脚 A3 低时将使用的电机运动和保持电流。

20.motorwiring

获取/设置电机接线方向。固件始终使用正角度作为顺时针旋转。然而，步进电机可能在插线的时候插反，这将使电机操作相反。智能步进器固件将使用编码器检测电机接线方向，固件将修正反向连线电机。工厂复位后，首次上电时检测电机的反向或正向接线。如果接线后更改，您可以使用此命令进行修改。

21.stepsperrotation

获取/设置每次旋转的电机步数。智能步进器固件将在出厂复位后首次开机检测步进电机每转的完整步数，并存储在 flash 中。此命令将从 flash 读取此参数，并允许用户在电机更改时更改此参数。

22.boot

进入引导装载程序，或者可以通过双按复位按钮来完成。

23.move

电机移动到绝对角度位置。用户可以指定移动的旋转速度（RPM）。例如，如果当前电机位置为角度 0，并发出“move 3600”，电机将顺时针旋转 10 圈，角度为 3600 度。如果再次发出“move 3600”，则不会发生任何事情，因为电动机已经处于角度 3600。如果电动机处于角度 0 并且用户发出命令“移动 3600 30”，则电动机将以 30RPM 速率顺时针移动 10 圈到 3600 角度。

24.Velocity

当设置为`速度 PID`操作模式时，此参数设置旋转电机的速度。

25.factoryreset

恢复出厂设置。将擦除校准和其他系统和电机参数，设备重置为出厂状态。在该命令之后，该单元将需要再次校准。

26.stop

停止指令。如果用户 move 命令输错了而且需要很长时间，并想要在完成之前停止移动的移动命令，则用户可以发出停止移动操作的停止命令。

27.setzero

将参考角设置为零。该命令将获取当前电机位置并将其设置为绝对零角度。注意，如果你在中间移动，它将采取命令时的位置并使用它，因此建议在发出 setzero 之前停止移动或等待完成。

28.data

启用/禁用二进制数据输出。

29.looptime

返回控制循环处理时间。

九. 技术支持及保证

- ★ 发货前会做通电测试，保证可以正式使用才发货。
- ★ 欢迎各位朋友加入讨论群：232237692
- ★ 欢迎光临博客交流：<http://flyway97.blog.163.com>
- ★ 3D打印机主板定制，联系黄生：13148932315 谭生：15521395023 彭生：13427595835
- ★ 有问题可联系我们客服或者在群里找技术支持人员，我们将竭诚为您服务



创客基地官网



创客基地淘宝