

# EBF-MSD4805 步进电机驱动器 用户手册

修订历史

日期	版本	更新内容
2020/6/2	1.0.0	

# 文档说明

本手册旨在帮助用户正确构建 EBF-MSD4805 步进电机驱动器的使用环境，引导用户快速使用该驱动器。

## 目录

EBF-MSD4805 步进电机驱动器 .....	1
用户手册.....	1
文档说明.....	2
1. EBF-MSD4805 简介.....	4
1.1 EBF-MSD4805 简介 .....	4
1.2 特性参数 .....	4
2. 硬件测试.....	5
2.1 硬件连接 .....	5
2.2 测试流程 .....	10
3. 注意事项及常见问题 .....	21
4. 配套程序说明.....	22
5. 产品更新及售后支持 .....	23

# 1. EBF-MSD4805 简介

## 1.1 EBF-MSD4805 简介

EBF-MSD4805 是野火科技推出的一款静音智能步进电机驱动器。它是一款以双极恒流 PWM 驱动输出控制电机的驱动器，驱动电压范围 DC12V~48V，适合外径为 42mm、57mm、86mm 系列，驱动电流在 5.5A 以下的所有两相混合式步进电机。根据驱动器提供的 8 位拨码开关可以轻松的实现对不同电机电流及不同细分步数的精确控制。自带静音技术，可显著降低电机低速运行时的噪音和振动，静止时绝对无噪音。带有自动半流技术，可以大大降低电机的功耗及发热量。驱动器的细分插值技术，可以让电机在较低细分时也能获得和最大细分相同的微步平滑度。输入信号全部经过光耦隔离，具有很强的抗干扰能力，能适应恶劣的工作环境。



图 1-1 SMD4805 外观图

## 1.2 特性参数

参数	说明
额定电压	直流：12V ~ 48V
额定电流	0.89A ~ 5.43A
驱动方式	周期电流斩波驱动输出、电压模式 PWM 脉宽调制、细分插值
工作温度	0℃ ~ 80℃

结构尺寸	118(mm)*75.5(mm)*33(mm)
应用领域	数控设备、雕刻机等设备

## 2. 硬件测试

本驱动器的驱动程序配套野火 STM32 全系列开发板，可直接使用野火指南者、霸道及挑战者等开发板进行测试。按要求使用杜邦线把模块连接到开发板，并下载程序即可。

### 2.1 硬件连接

EBF-MSD4805 驱动器外观见图 2-1，驱动器右侧分别是电源及故障指示灯、控制信号接口、参数设定拨码开关、电源驱动接口，在其端子的正上方是对应引脚名称的丝印。



图 2-1 EBF-MSD4805 驱动器外观

表 2-1 EBF-MSD4805 驱动器控制信号说明

序号	引脚名称	引脚定义	功能说明
1	ENA-(ENA)	输出使能负端	控制器的输出是通过该组信号使能，又称脱机信号。当此信号有效时，输出关闭，电机绕组电流为零，电机为无力矩状态，可以自由转动电机，适合需要手动调整电机的场合。
2	ENA+(+5V)	输出使能正端	
3	DIR-(DIR)	方向控制负端	电机的方向控制信号，当此信号有效时，电机顺时针转动，当此信号无效时，电机逆时针旋转。
4	DIR+(+5V)	方向控制正端	
5	PUL-(PUL)	脉冲控制负端	电机的转动控制信号，驱动器接收到的脉冲信号电机就会按照既定的方向旋转。电机的角位移与脉冲的数量成正比，速度与脉冲的频率成正比，输入频率 $\leq 6\text{MHz}$ 。
6	PUL+(+5V)	脉冲控制正端	

表 2-2 EBF-MSD4805 驱动器拨码开关说明

序号	引脚名称	引脚定义	功能说明
1	SW1	细分设定	由 SW1—SW3 三个拨码开关来设定驱动器微步细分数，其有 8 档微步细分设定。 <b>用户设定微步细分时必须重新上电才会生效</b> ，具体输出微步细分的设定，见驱动器的细分设置。默认为 2 细分，一般的两相四线制步进电机的步进角都是 $1.8^\circ$ ，因此电机旋转一圈需要 $360^\circ / 1.8^\circ = 200$ 个脉冲，这里 2 细分转一圈需要的脉冲数为 $200 \times 2 = 400$ 个。详细设定见表 2-6。
2	SW2		
3	SW3		
4	SW4	电流设定	由 SW4—SW7 四个拨码开关来设定驱动器输出电流，其输出电流共有 16 档。其中 SW7 为全局电流设定开关，如果设定为 ON，则输出结果为设定值的大约一半。具体输出电流的设定，见驱动器的电流设置。默认为 1.68A。这个电流值需要根据步进电机的额定电流来设定。一般建议驱动器的输出电流设定和电机额定电流差不多或者小一点，详细设定见表 2-7。
5	SW5		
6	SW6		
7	SW7		
8	SW8	模式选择	由拨码开关 SW8 来设定驱动器的工作模式，有高动态和静音两种模式，默认高动态。详细见 2.2.13。

表 2-3 EBF-MSD4805 驱动器电源驱动端子说明

序号	引脚名称	引脚定义	功能说明
1	A-	A 相绕组负端	驱动器的 A 相绕组驱动输出，跟电机的 A 相绕组相连
2	A+	A 相绕组正端	
3	B-	B 相绕组负端	驱动器的 B 相绕组驱动输出，跟电机的 B 相绕组相连
4	B+	B 相绕组正端	
5	GND	电源负端	驱动器的电压供电口，驱动电压应该满足直流：12V~48V
6	VCC	电源正端	

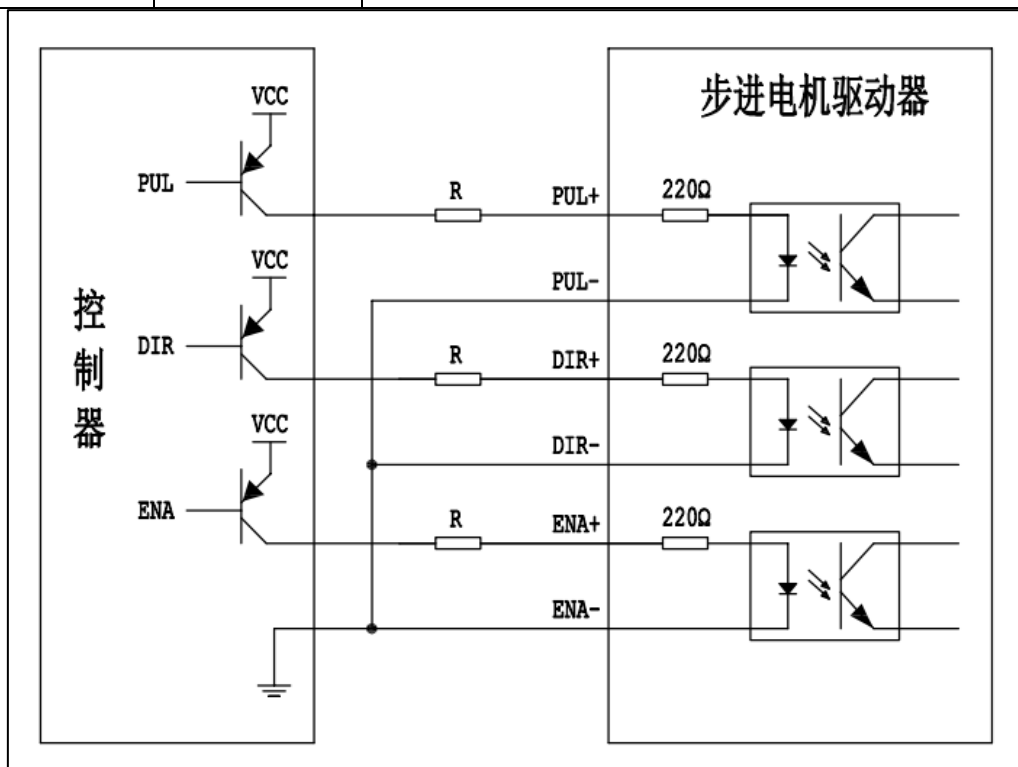


图 2-2 EBF-MSD4805 驱动器与控制器共阴方式接线图

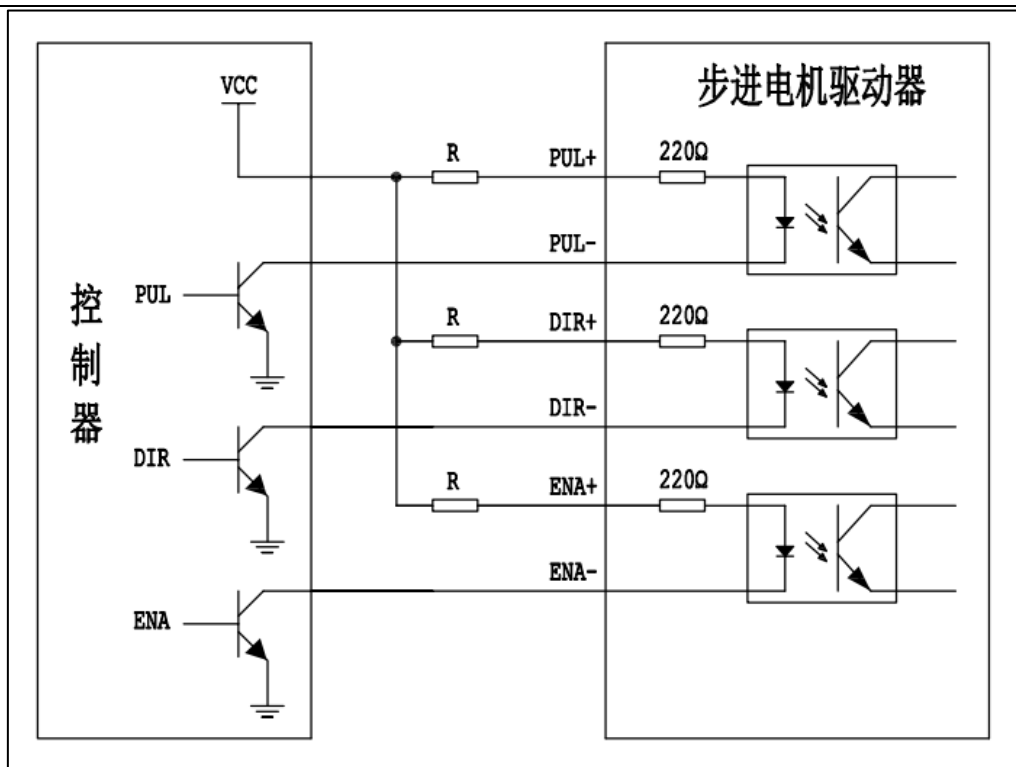


图 2-3 EBF-MSD4805 驱动器与控制器共阳方式接线图

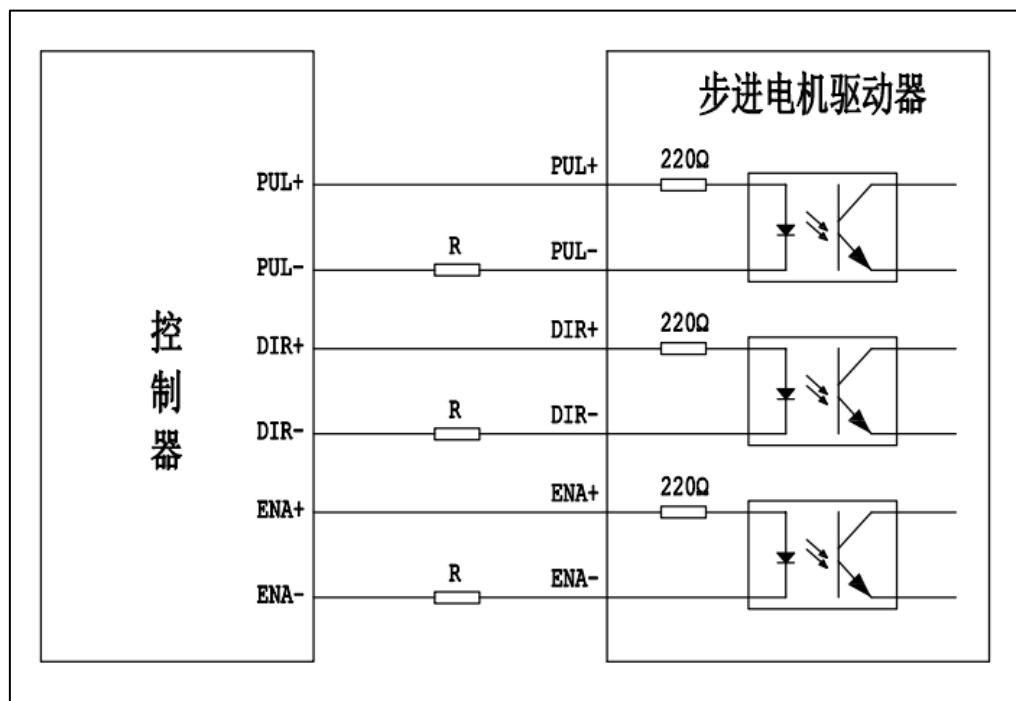


图 2-4 EBF-MSD4805 驱动器与控制器差分方式接线图

当输入信号高于 5V 时，可根据需要外接限流电阻。限流电阻 R 值选取如表 2-4 所示：

表 2-4 限流电阻 R 值说明

控制信号电平(V)	+5V	+12V	+24V
限流电阻 R(Ω)	R=0	R=1K(1/4W)	R=2K(1/4W)



EBF-MSD4805 驱动器与开发板例程的接线请看资料里面的表格：

野火 EBF-MSD4805 与各开发板引脚连接说明.xlsx

例程和说明采用的是图 2-2 所示的共阳方式连接。

表 2-5 驱动器与电机接线说明（实际线颜色以电机标签为准）

驱动器引脚	电机绕组接线
A+	蓝色
A-	红色
B+	绿色
B-	黑色

注：电机驱动器的 VCC、GND 之间输入 12V~48V 的直流电源

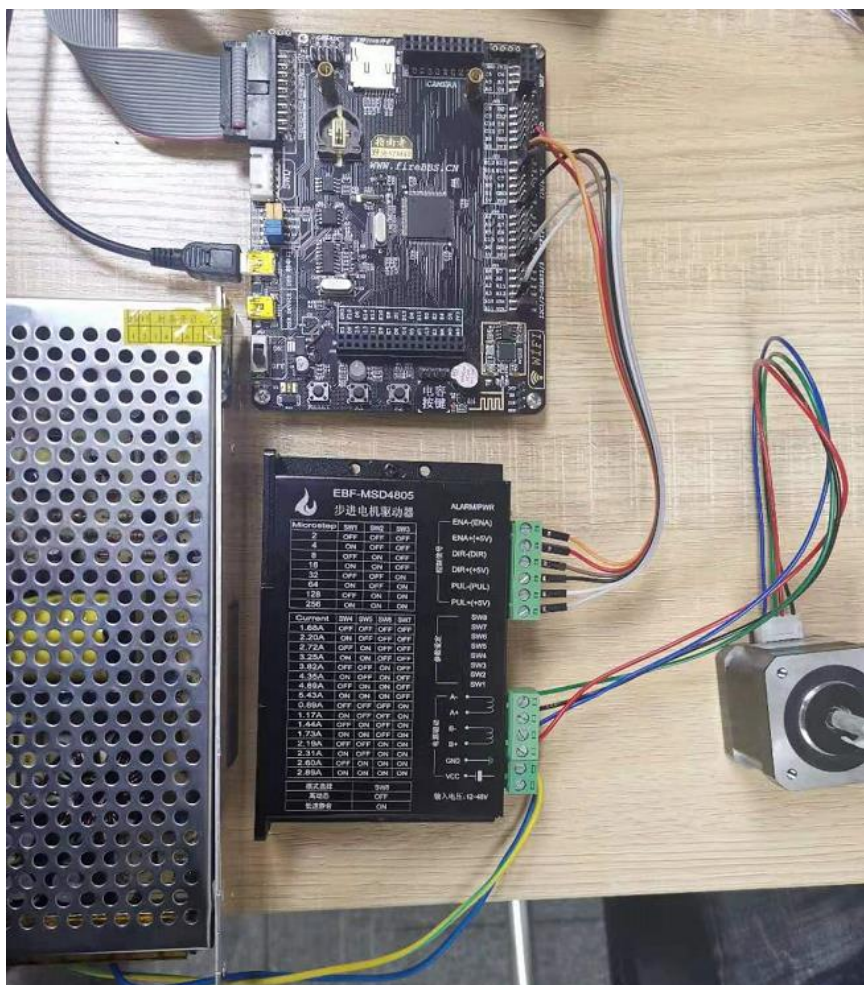


图 2-5 整体连接样子举例

## 2.2 测试流程

### 2.2.1 参数设置

#### 1. 细分微步参数设置

驱动器的细分设置由拨码开关的 SW1~SW3 来设定，默认为 2 细分，一般的两相四线制步进电机的步进角都是  $1.8^\circ$ ，因此电机旋转一圈需要  $360^\circ / 1.8^\circ = 200$  个脉冲，这里 2 细分转一圈需要的脉冲数为  $200 \times 2 = 400$  个。详细设定见表 2-6。

表 2-6 细分微步参数使用拨码开关设置说明

细分微步	脉冲	SW1	SW2	SW3
2	400	OFF	OFF	OFF
4	800	ON	OFF	OFF
8	1600	OFF	ON	OFF
16	3200	ON	ON	OFF
32	6400	OFF	OFF	ON
64	12800	ON	OFF	ON
128	25600	OFF	ON	ON
256	51200	ON	ON	ON

#### 2. 电流参数设置

驱动器的电流设置由拨码开关的 SW4~SW7 来设定，默认为 1.68A。这个电流值需要根据步进电机的额定电流来设定。一般建议驱动器的输出电流设定和电机额定电流差不多或者小一点，如果电机空载，则需将驱动器输出电流设置得尽可能小。详细设定见表 2-7。

表 2-7 电流参数使用拨码开关设置说明

电流 (A)	SW4	SW5	SW6	SW7
1.68	OFF	OFF	OFF	OFF
2.20	ON	OFF	OFF	OFF
2.72	OFF	ON	OFF	OFF
3.25	ON	ON	OFF	OFF
3.82	OFF	OFF	ON	OFF
4.35	ON	OFF	ON	OFF
4.89	OFF	ON	ON	OFF
5.43	ON	ON	ON	OFF
0.89	OFF	OFF	OFF	ON
1.17	ON	OFF	OFF	ON
1.44	OFF	ON	OFF	ON
1.73	ON	ON	OFF	ON
2.19	OFF	OFF	ON	ON

2.31	ON	OFF	ON	ON
2.60	OFF	ON	ON	ON
2.89	ON	ON	ON	ON

### 3. 驱动器模式设置

驱动器拥有两种工作模式：高动态模式和低速静音模式。具体工作模式可以通过 SW8 来选择，默认为高动态模式。**低速静音模式仅适用于低转速和低加速度的应用**，使用此模式时建议电机转速控制在 200RPM 以内。

### 4. 自动半流功能

步进电机在工作时，若切断脉冲输入，电机即处于刹车状态，这是步进电机的优点，但此时电机通过的电流最大，噪声也大，电机发热量剧增，会影响电机性能及使用寿命。为了解决这个问题，我们设计的步进电机驱动器带有自动半流功能，当切断脉冲输入 0.262s 后驱动器自动进入自动半流模式，电机电流值会变为工作时的一半，电机的发热量会减小，噪声也会降低，大大降低了应用功耗和冷却需求。

#### 2.2.2 控制步进电机加减速运动

##### 1. 准备测试环境

硬件平台根据前面的硬件连接和参数设置的说明已经准备好，这里开始我们来把软件平台准备好。找到配套资料里的例程“**1. EBF-MSD4805 步进电机驱动（指南者）**”，使用 MDK 编译并下载该程序到指南者开发板，复位开发板让程序运行。PC 端把野火多功能调试助手串口终端打开，并连接上开发板对应的串口。

工程所在目录：“野火【步进电机驱动器\_EBF-MSD4805】模块资料\配套例程\xx”。

##### 2. 正常运行的实验现象

我们提供的例程，能够实现步进电机的正反转、加减速、脱机模式。MDK 编译并下载该程序到指南者开发板，复位开发板让程序运行。使用串口终端来控制步进电机，程序运行后会打印如下帮助菜单，见图 2-6。



图 2-6 串口终端打印信息

下面我们详细介绍串口控制命令，见表 2-8。

表 2-8 串口命令说明

串口指令	参数取值范围	用法（注意空格）末尾以回车键结束	用法含义
?	-	?	打印帮助菜单
t	-	t	电机加减速演示
a[data]	71~32000(单位: 0.01rad/s <sup>2</sup> )	a 32000	加速度为 320rad/s <sup>2</sup>
d[data]	71~32000(单位: 0.01rad/s <sup>2</sup> )	d 10000	减速度为 320rad/s <sup>2</sup>
s[data]	12~10000(单位: 0.01rad/s)	s 3000	最大速度为 100rad/s
m[data]	-2147483647~2147483647(步)	m 20000	移动步数 20000
Move [step] [accel] [decel] [speed]	范围同上	move 20000 5000 5000 3000	以加速度 50 rad/s <sup>2</sup> 、减速度 50rad/s <sup>2</sup> 、最大速度 30 rad/s，移动 20000 步
Enter 键	-	Enter 键	重复最后一次运动

- 默认情况下，我们只需在串口终端输入栏下按一下回车键然后发送，开发板收到指令后，会控制步进电机以  $320 \text{ rad/s}^2$  的加速度、 $320 \text{ rad/s}^2$  的减速度、最大速度  $70 \text{ rad/s}$ ，移动 2000 步即旋转 5 圈。我们可以直观的看到电机由加速到匀速然后到减速的过程。到达终点后串口会打印当前步进电机的位置及相关的参数见图 2-7。



图 2-7 串口终端发送回车键打印信息

- a: 设置加速度，例如我们需要设置加速度为  $100 \text{ rad/s}^2$ ，加速度的单位为  $0.01 \text{ rad/s}^2$ ，经过计算 a 的值应该为  $100/0.01=10000$ ，所以在串口终端输入框下输入“a 10000”+回车键然后按发送，开发板收到指令后，串口会打印对应的加速度的值，见图 2-8。

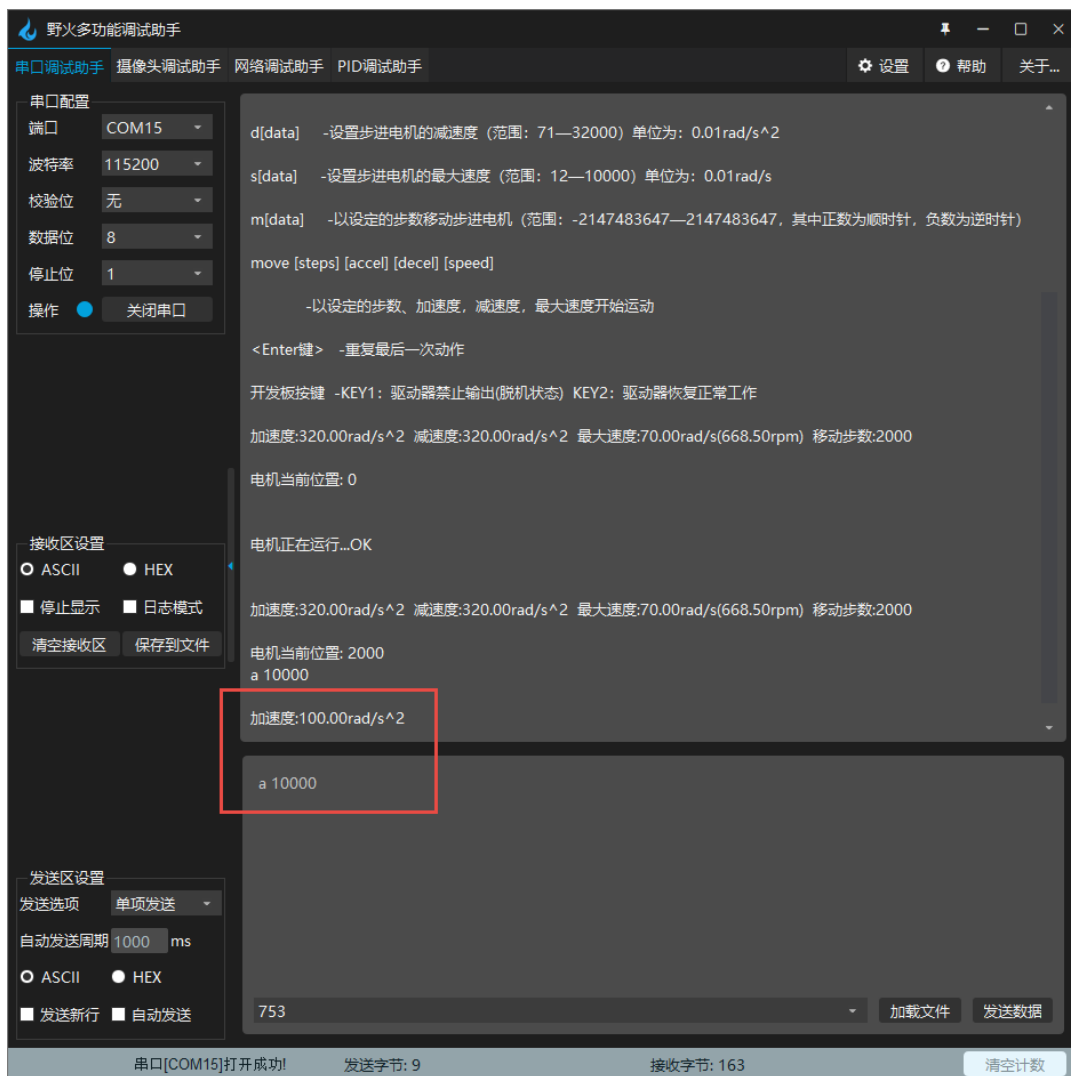


图 2-8 串口终端设置加速度打印信息

- d: 设置减速度，例如我们需要设置减速度为  $100\text{rad/s}^2$ ，加速度的单位为  $0.01\text{rad/s}^2$ ，经过计算 d 的值应该为  $100/0.01=10000$ ，所以在串口中断输入栏下输入“d 10000”+回车键然后按发送，开发板收到指令后，串口会打印对应的减速度的值，见图 2-9。



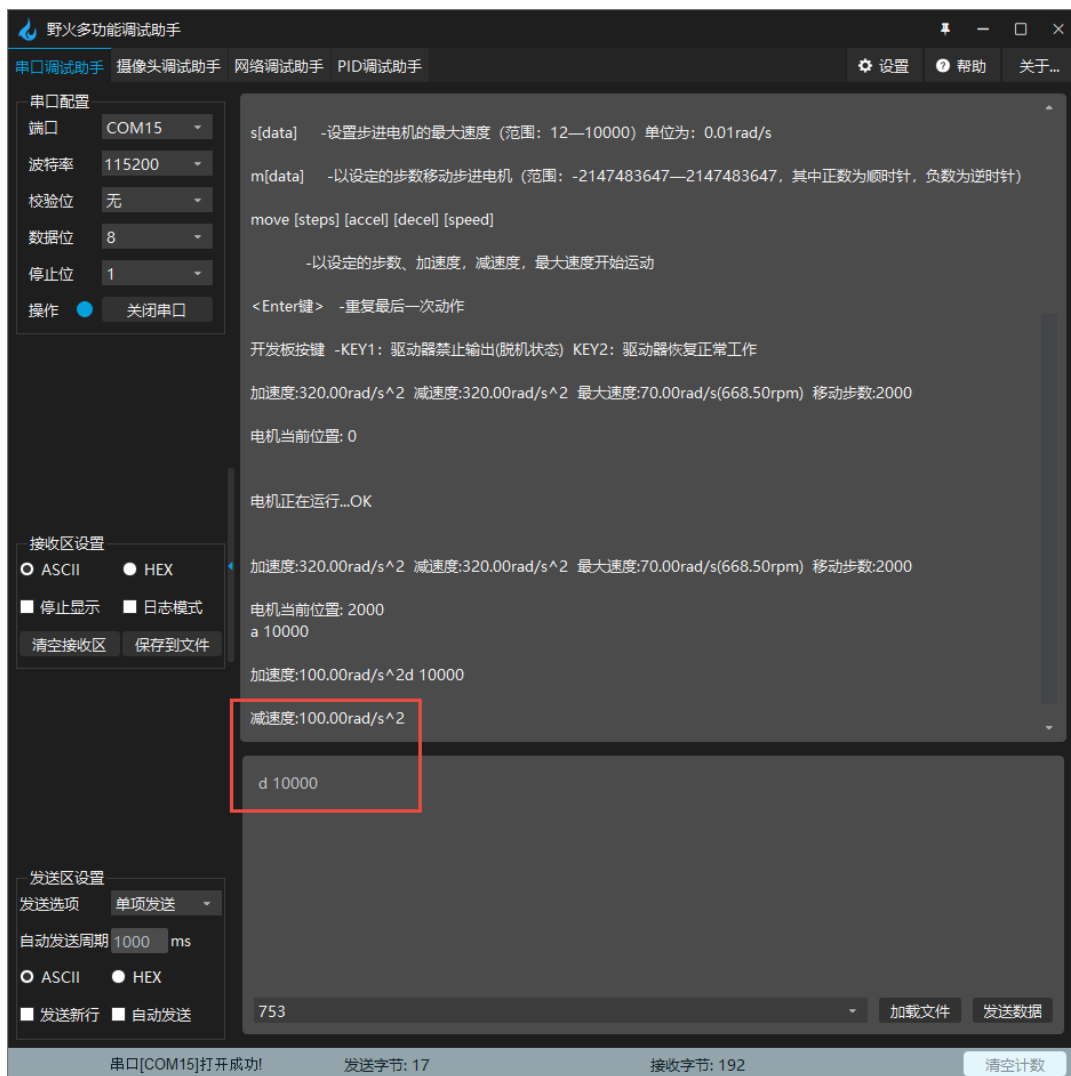


图 2-9 串口终端设置减速度打印信息

- s: 设置最大速度，例如我们需要设置最大速度为  $30\text{rad/s}$ ，加速度的单位为  $0.01\text{rad/s}$ ，经过计算 s 的值应该为  $30/0.01=3000$ ，所以在串口中断输入栏下输入 “s 3000” +回车键然后按发送，开发板收到指令后，串口会打印对应的最大速度的值，见图 2-10。

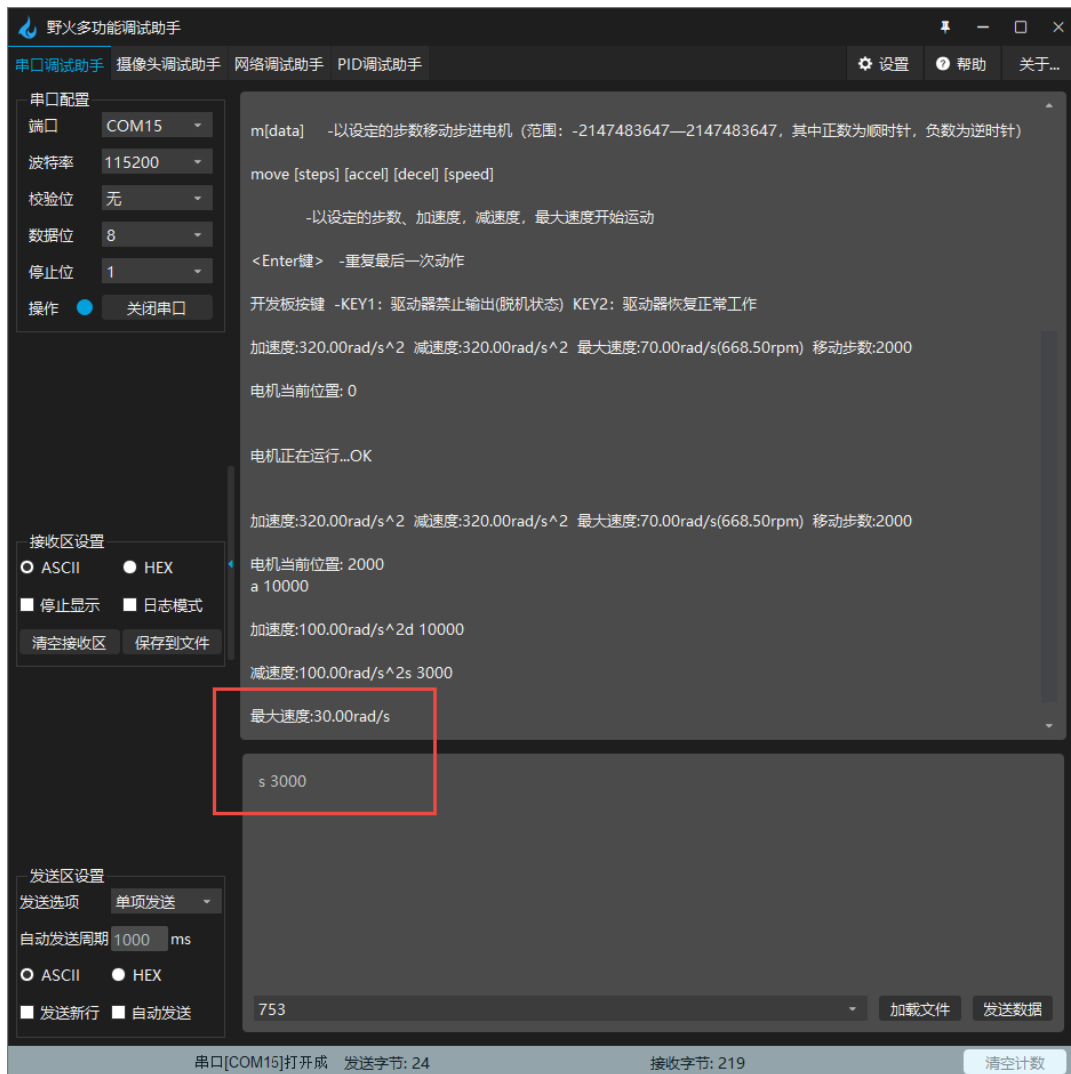


图 2-10 串口终端设置最大速度打印信息

- m: 移动固定步数，步数如果是正数就顺时针旋转，如果是负数就逆时针旋转，例如我们需要移动 10000 步，在串口中断输入栏下输入“m 10000”+回车键然后按发送，开发板收到指令后，串口会打印对应的加减速速度，最大速度、移动步数及电机当前位置，见图 2-11。



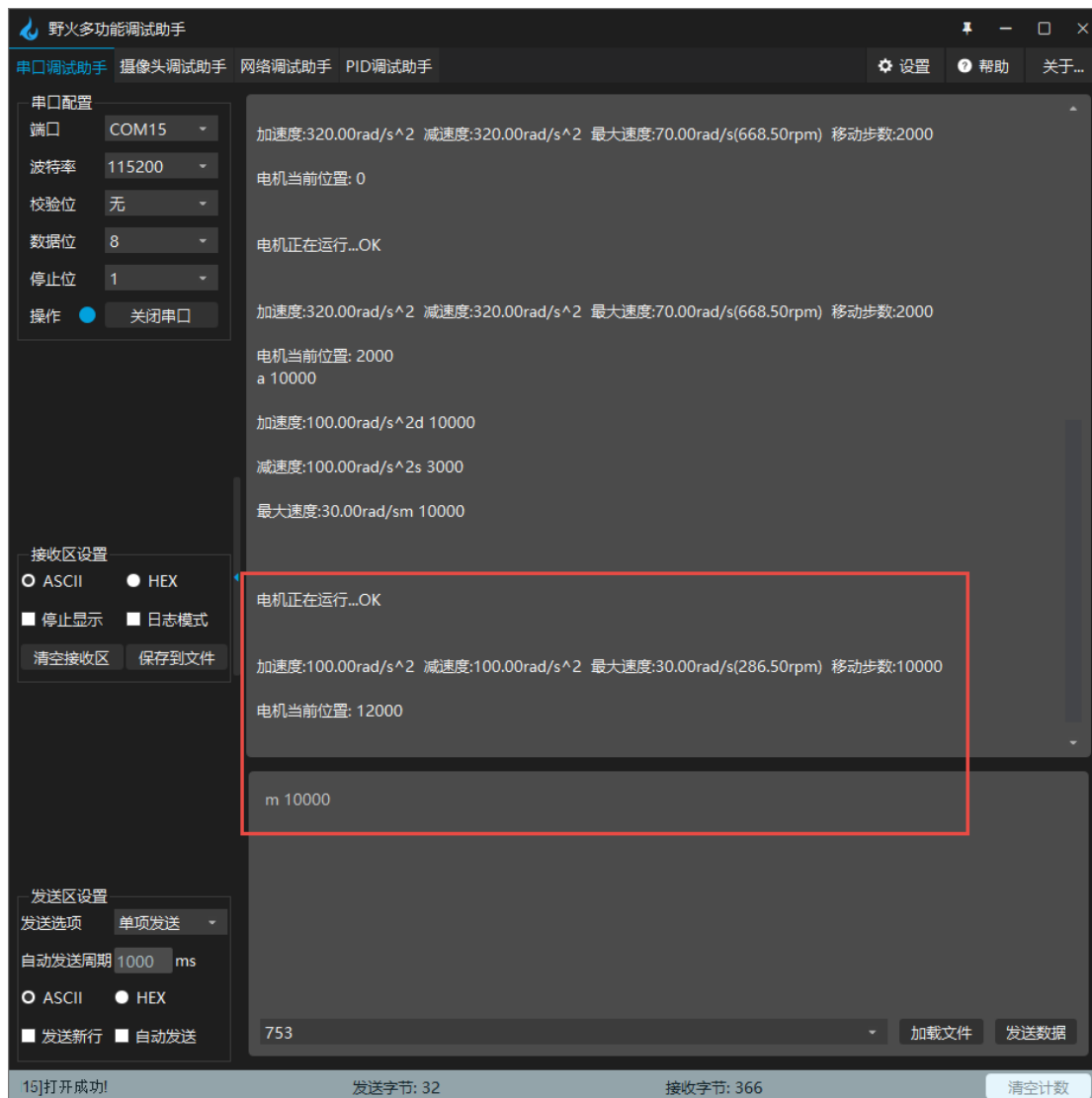


图 2-11 串口终端打印移动固定步数信息

- **move:** 移动固定步数同时设置参数，步数如果是正数就顺时针旋转，如果是负数就逆时针旋转，同时也一起设置加减速度，最大速度。例如我们需要以  $320 \text{ rad/s}^2$  的加速度、 $320 \text{ rad/s}^2$  的减速度、最大速度  $10 \text{ rad/s}$  移动 10000 步，在串口中断输入栏下输入“move 10000 32000 32000 1000”+回车键然后按发送，开发板收到指令后，串口会打印对应的加减速度，最大速度、移动步数及电机当前位置，见图2-12。

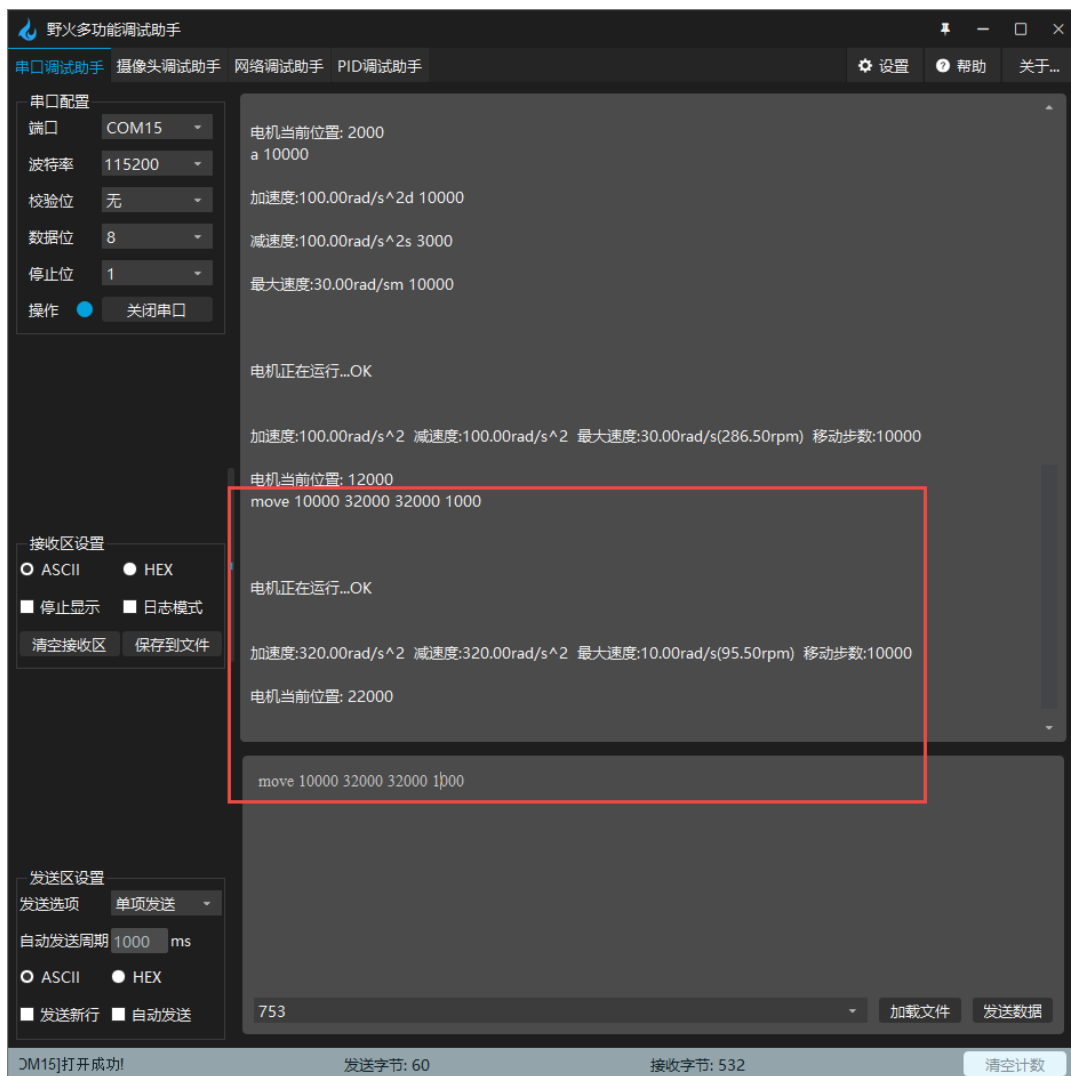


图 2-12 串口终端打印移动固定步数及参数信息

- t: 以程序预置的方式运行，在串口中断输入栏下输入“t”+回车键然后按发送，开发板收到指令后，串口会打印对应的加减速速度，最大速度、移动步数及电机当前位置，见图2-13

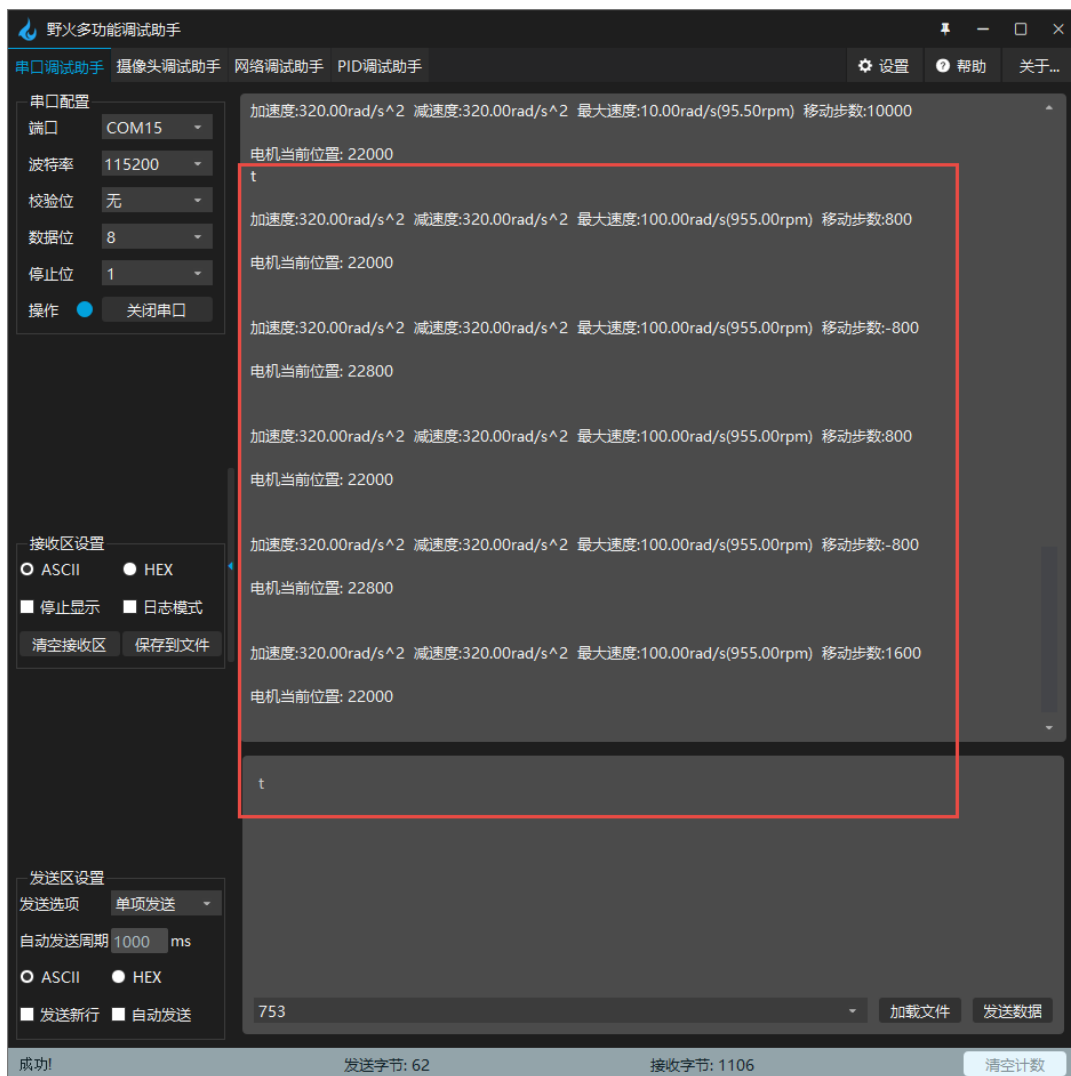


图 2-13 串口终端打印测试步进电机运动信息

- ❑ KEY1, 在电机上电工作的时候, 如果我们需要手动旋转步进电机, 只需要步进电机停止转动后, 我们按下按键 KEY1, 进入脱机状态, 此时我们可以手动去调整步进电机, 串口打印信息见图 2-14。

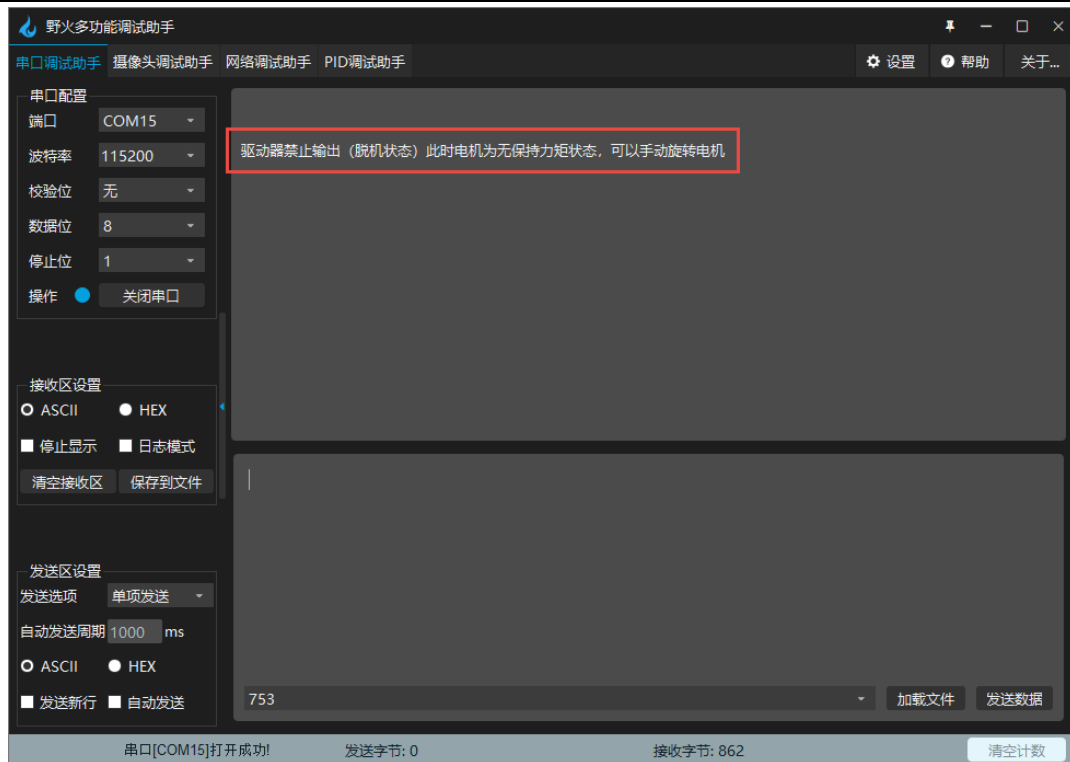


图 2-14 串口终端打印脱机状态信息

- KEY2，在脱机状态的时候，如果我们恢复步进电机正常工作状态，只需要步进电机停止转动后，我们按下按键 KEY2，进入正常工作状态，此时我们可以串口指令去控制步进电机，串口打印信息见图 2-15。

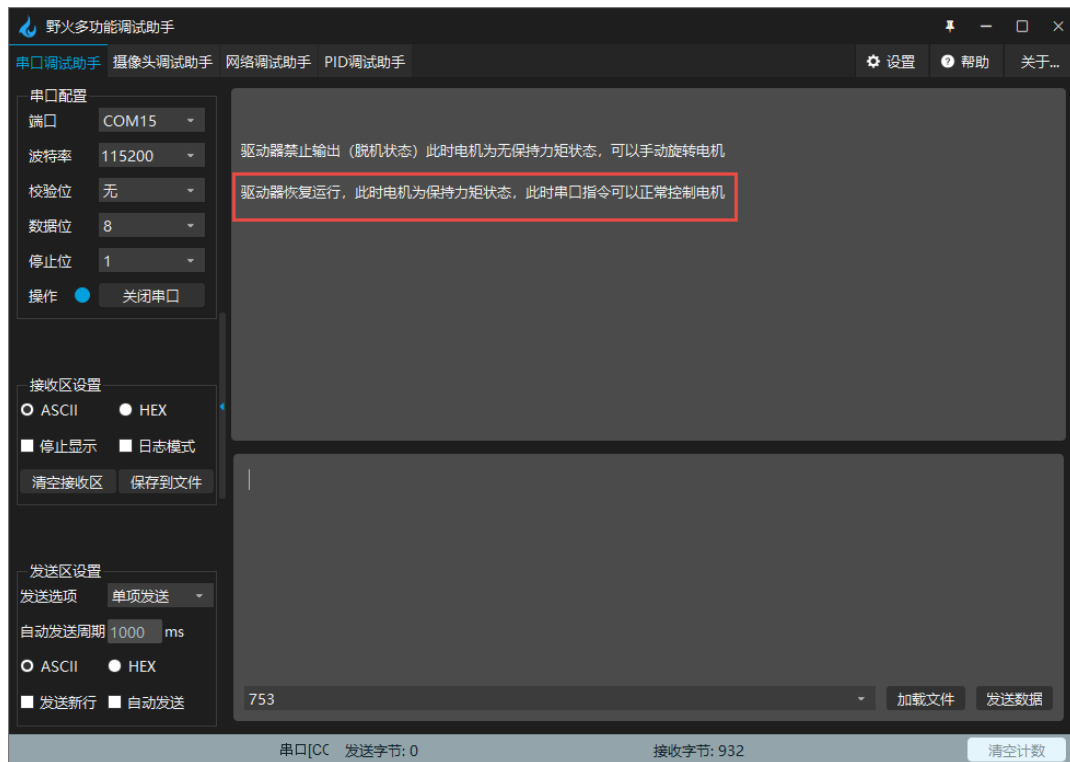


图 2-15 串口终端打印恢复正常工作状态信息

## 3. 注意事项及常见问题

### 1. 指示灯状态指示

驱动器上有两颗 LED 指示灯，PWR 是电源指示灯，正常工作时常亮；ALARM 是状态指示灯，可以指示操作错误状态、过热状态、短路过流状态等等。具体见表 3-1。

表 3-1 LED 指示灯状态说明

LED	LED 状态	状态说明
PWR	绿色常亮	驱动器电源工作正常
	不亮	驱动器电源不正常
ALARM	红色常亮	驱动器上电后操作拨码开关
	红色慢闪	过热预警
	红色快闪三次	过热保护
	红色持续快闪	过流指示，输出短路造成过流
	红色 1 长 2 短闪烁	驱动 IC 错误
	不亮	驱动器状态正常

### 2. 拨码开关设置

为了避免操作失误，造成系统故障，请先设置好拨码开关再上电，如果需要重新设置请断电后重新设置，然后上电即可生效。

### 3. 低速静音模式注意事项

在低速静音模式模式下，电机速度的突然大幅变化或堵转有可能导致驱动器触发过流保护，特别是步进电机电阻值很小，或设置了较大电流的时候。这是低速静音模式本身的驱动方式造成的，除了可能误触发过流保护以外，低速静音模式的电机发热量也较大。为了避免误触发保护以及减少发热量，可以把驱动器的电流尽量调低。

### 4. 常见问题及处理方法

常见现象	可能问题	解决方法
电机不转	电源灯不亮	检查电源供电电路、接线极性
	使能信号为低	使能信号拉高
	脉冲频率过高	降低脉冲频率
	电机接线错误	检查电机 AB 相绕组的接线
电机堵转	脉冲频率过高	降低脉冲频率
	功率不够	增大电源功率
	驱动器模式错误	尝试切换不同的模式
报警指示灯闪烁	电源欠压	电源正常工作范围 12V~48V
	输出短路	重新上电，或检查输出线路
	运行中设置拨码开关	恢复原来的状态或重新上电

电机转向错误	电机接线错误	交换 A+和 A-或者 B+和 B-接线
	控制方向信号出错	检查控制信号连接
位置不准确	细分设置错误	拨码开关设置细分要跟程序一致
	脉冲频率过高	降低脉冲频率

## 4. 配套程序说明

EBF-MSD4805 驱动器配套例程支持野火 STM32 全系列开发板，用户可根据需求选择相应的程序来学习。演示程序的算法参考了 ATMEL 的技术文档：《AVR446\_Linear speed control of stepper motor.pdf》。

例程所在目录：“开发板配套例程”，为普通系统开发板单独**测试例程**，

**更多例程和资料可以下载野火电机开发板系列的教程适用全部 STM32**，其中有对步进电机等程序从基础讲解：

[https://ebf-products.readthedocs.io/zh\\_CN/latest/tutorial/ebf\\_motor\\_tutorial.html](https://ebf-products.readthedocs.io/zh_CN/latest/tutorial/ebf_motor_tutorial.html)

表 4-1 驱动器配套例程说明

程序	说明
1. EBF-MSD4805 测试程序 F103(指南者)	带有速度控制，可以实现加减速控制， 精确移动到目标位置； 脱机模式控制，手动调整电机
2. EBF-MSD4805 测试程序 F103(霸道)	
3. EBF-MSD4805 测试程序 F407(霸天虎)	
4. EBF-MSD4805 测试程序 F429(挑战者)	
5. EBF-MSD4805 测试程序 F767(挑战者)	
6. EBF-MSD4805 测试程序 H743(挑战者)	
7. EBF-MSD4805 测试程序 H743/750 Pro	

## 5. 产品更新及售后支持

野火的产品资料更新会第一时间发布到论坛：<https://www.firebbs.cn/>

购买野火产品请到野火官方淘宝店铺：<https://yehuosm.tmall.com/>

在学习或使用野火产品时遇到问题可在论坛发帖子与我们交流。