

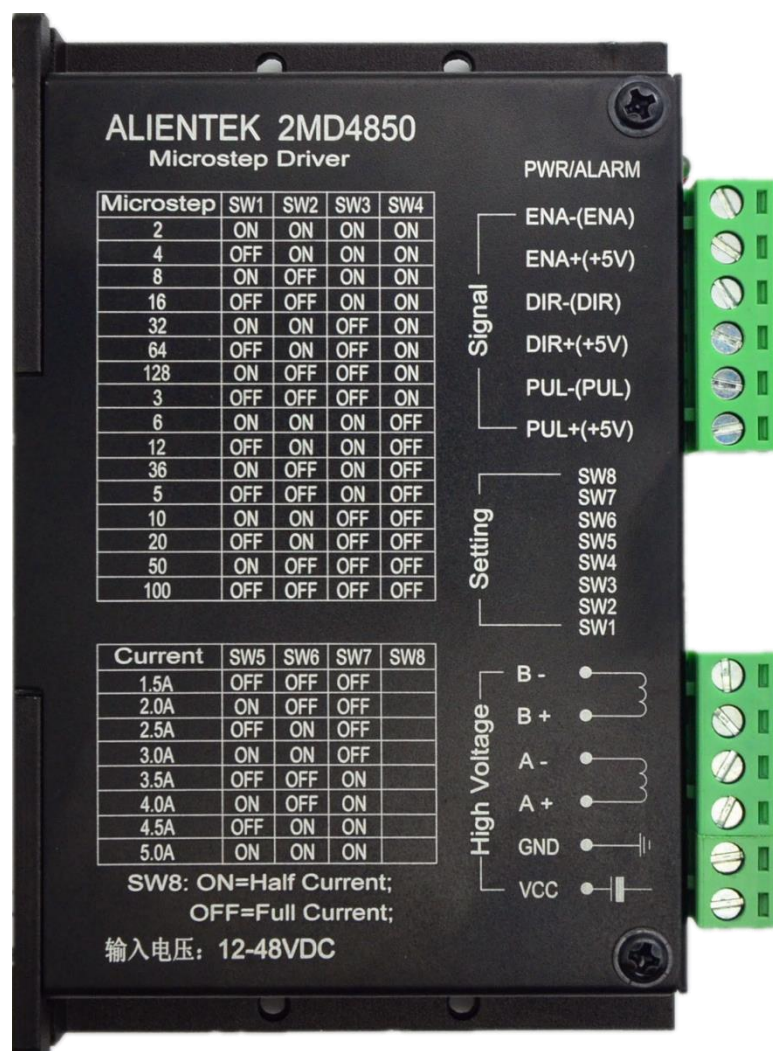
ATK-2MD4850 用户手册

高性能步进电机驱动器

用户手册

ALIENTEK

广州市星翼电子科技有限公司



目录

1. 特性参数.....	2
1.1 典型参数.....	2
2. 驱动器接口.....	3
2.1 控制信号接口.....	3
2.2 控制信号接线图.....	3
2.3 驱动器电源 VCC GND.....	4
2.4 电机动力端子 A+ A- B+ B-.....	4
2.5 典型接线图.....	4
3. 功能选择.....	6
3.1 驱动器细分设定.....	6
3.2 驱动器电流设定.....	6
3.3 自动半流功能.....	6
4. 故障诊断.....	7
4.1 状态指示灯.....	7
4.2 故障及排除.....	7
5. 配套例程说明.....	8
5.1 硬件连接.....	8
5.2 代码实现.....	8
5.3 实验现象.....	9
6. 安装尺寸图.....	12
7. 其他.....	13

1. 特性参数

ATK-2MD4850 是一款高性能细分型 2 相混合式步进电机驱动器, 采用 12~48VDC 供电, 输出峰值电流可达 5.0A, 适合驱动常用的 42、57、86 两相混合式步进电机。此驱动器采用 PWM 恒流控制和超小细分技术, 使得电机转矩波动小, 低速运行平稳以及极小振动和噪音。高速时输出力矩也大大高于其他两相驱动器, 定位精度高。广泛适用于雕刻机、数控机床、包装机械等分辨率要求较高的设备上。该驱动器特点包括:

- 1, 采用先进的双极性 PWM 恒流驱动技术。
- 2, 高速大力矩输出, 避免丢步 (空载转速高达 240~300r/min), 最高转速达 1200r/min。
- 3, 灵活的输出电流设定, 适用不同型号的电机。
- 4, 自带自动半流功能, 减小电机发热。
- 5, 支持各种常用的 16 种细分功能, 最大支持 128 细分。
- 6, 直流 12~48V 供电, 输出峰值电流高达 5.0A。
- 7, 支持欠压保护、过流保护、过热保护等功能。

1.1 典型参数

典型参数如表 1.1.1 所示:

项目	说明
输入电压	直流 12~48V 输入。
输出电流	全流 (SW8=OFF): 1.5~5.0A, 8 档可调, 分辨率 0.5A 半流 (SW8=ON): 0.75~2.5A, 8 档可调, 分辨率 0.25A
驱动方式	双极恒流 PWM 驱动输出
温 度	工作温度: -10℃~60℃; 存储温度 -40℃~80℃
冷却方式	自然冷却
使用场合	避免粉尘、油雾以及腐蚀性气体; 避开过热潮湿环境
安装尺寸	118mm*76mm*33mm (长*宽*高)
重 量	250 克

表 1.1.1 ATK-2MD4850 典型参数

注意: 严禁在驱动器驱动电机转动过程中更改拨码开关!!!

2. 驱动器接口

2.1 控制信号接口

注意：控制信号有效定义：给定的控制信号使得驱动器内部光耦导通，则此信号有效；否则无效：

1. 使能信号接口 ENA+、ENA-

使能信号 ENA：用驱动器的上下电进行电机通断电操作会使驱动器快速老化，为避免这种情况，本驱动器设计了使能信号（ENA）输入端口，也就是通常所说的脱机信号。用户可以随时控制此信号，当此信号有效时，驱动器将自动切断电机绕组电流，使电机处于自由状态（无保持转矩）。当此信号不连接时默认为无效状态，这时电机绕组通以电流，可正常工作。

2. 方向输入接口 DIR+、DIR-

方向电平信号 DIR：此信号决定电机的旋转方向。如果此信号有效时，电机顺时针旋转，则此信号无效时，电机逆时针旋转。驱动器工作于这种单脉冲模式。

3. 脉冲输入接口 PUL+、PUL-

步进脉冲接口 PUL：步进电机驱动器把控制器发出的脉冲信号转化为步进电机的角位移，驱动器每接受一个脉冲信号 PUL，就驱动步进电机旋转一个步距角，PUL 的频率和步进电机的转速成正比。对于最佳输入要求，此信号占空比最好 1:1，脉冲信号的频率不大于 100KHz。

2.2 控制信号接线图

控制器的控制信号可以高电平有效，也可以低电平有效。当高电平有效时，把所有控制信号的负端连接一起到地；低电平有效时，把所有控制信号的正端连接一起作为信号公共端。

1. 集电极开路（共阳极）接线方式如图 2.2.1

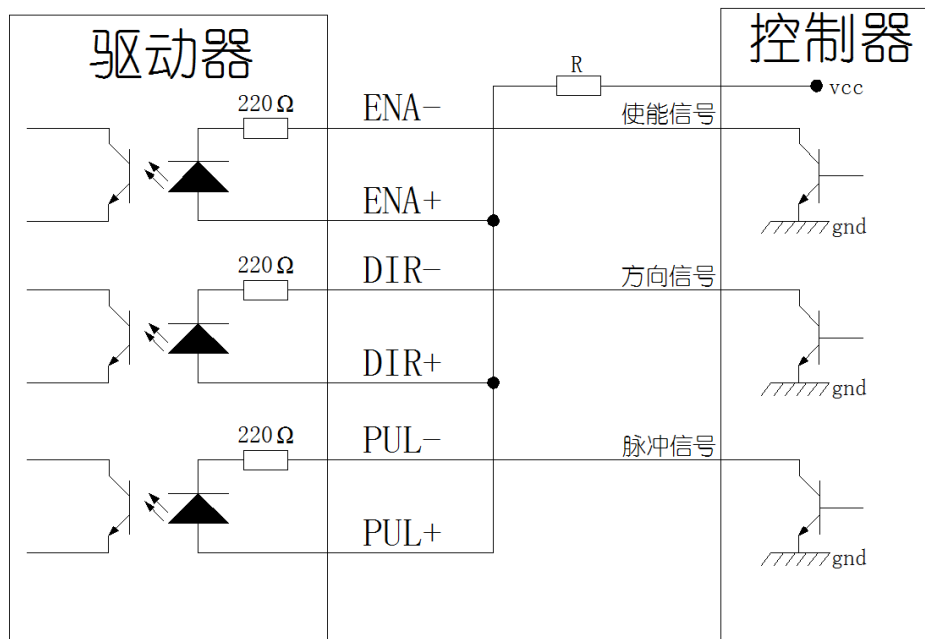


图 2.2.1 驱动器共阳极接法，控制器集电极开路输出

2. PNP 输出接线（共阴极）方式如图 2.2.2 所示：

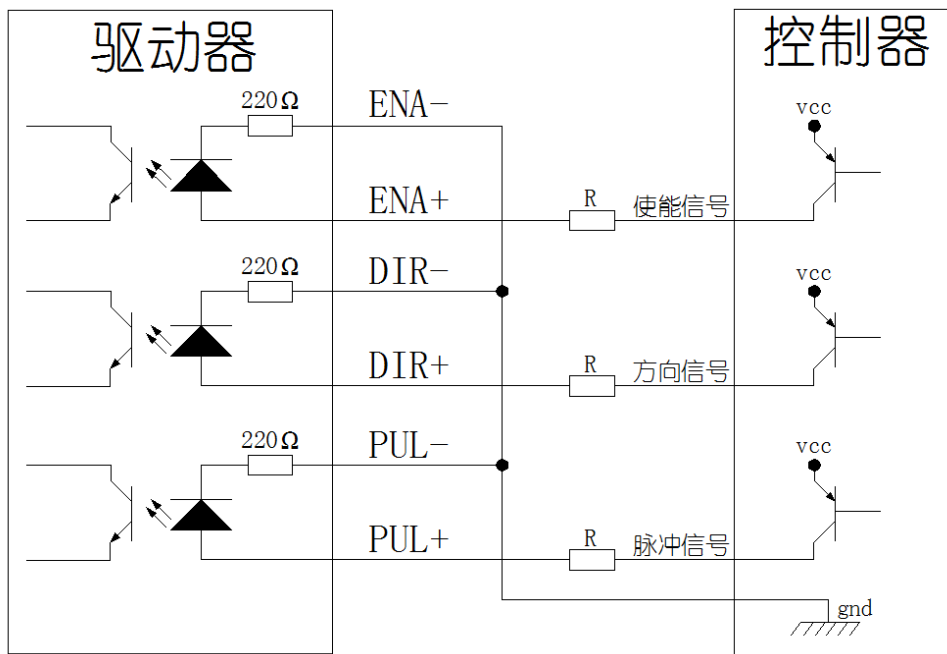


图 2.2.2 驱动器共阴极接法，控制器 PNP 输出

注意：当 VCC 为 3.3V~5V 时，R 短接；

当 VCC 为 12V 时，R 取 1K 电阻，大于 1/8W；

当 VCC 为 24V 时，R 取 2K 电阻，大于 1/8W；

2.3 驱动器电源 VCC GND

注意：此处的 VCC 和 GND 是指驱动器丝印上的 VCC 和 GND，并不是指控制器的电源 vcc 和 gnd，注意区分！

VCC 为直流电源正极，电压范围为直流 12~48V，通常采用开关电源供电，当采用开关电源供电时，应注意其标称的额定输出电流，尽量选购与电机相电流匹配的开关电源。一般的，电源电压越高，电机的力矩输出越大，可避免高速丢步现象，但同时也会导致低速振动加大以及发热，使用时应根据现场机械要求合理调整供电电压。

2.4 电机动力端子 A+ A- B+ B-

驱动器和两相混合式步进电机的连接采用四线制，电机的绕组有并联和串联接法，并联接法，高速性能好，但驱动电流大；串联接法适用于高力矩输出。一般的，高速输出的接线方式其输出电流设定在电机额定电流的 1.4 倍；高力矩输出的接线方式其输出电流设定在电机额定电流的 70%。实际应用中，应将电流设定在电机长期工作表面温度不超过+80℃的范围内。

2.5 典型接线图

我们的开发板与驱动器的接线图参考典型接线图，如图 2.5.1 所示：

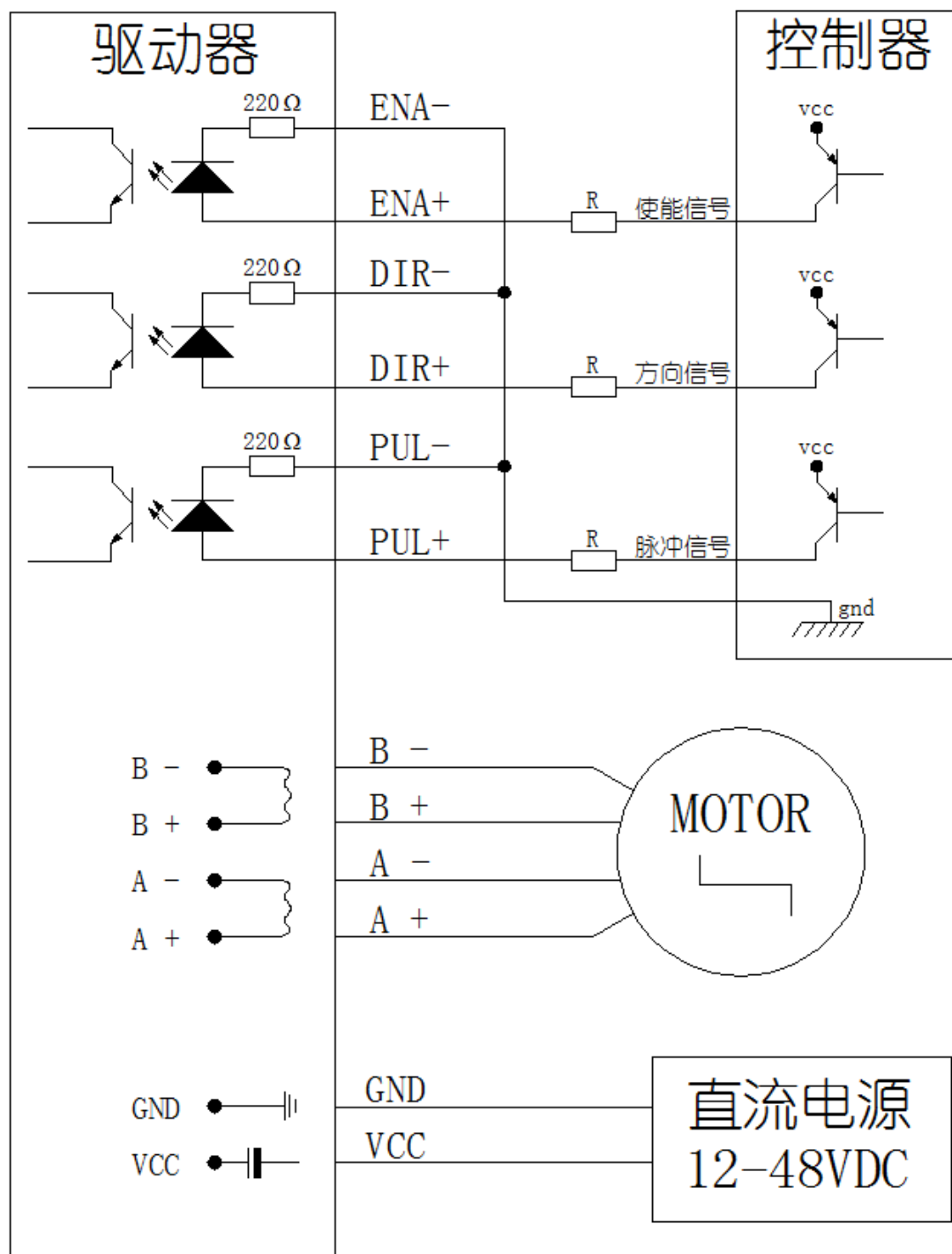


图 2.5.1 典型接线图

注意：接线顺序，请先接控制信号线，其次连接步进电机电动力线，最后接驱动器电源线！！

3. 功能选择

3.1 驱动器细分设定

注意：拨码开关按下时为 ON，抬起时为 OFF，下同。

用户可以通过调整驱动器面板上拨码开关（SW1 SW2 SW3 SW4）的状态来设定 16 种细分模式。此 16 种细分模式基本上涵盖了用户对电机步距角的要求。具体设置见表 3.1.1：

细分数	SW1	SW2	SW3	SW4	细分数	SW1	SW2	SW3	SW4
2	ON	ON	ON	ON	6	ON	ON	ON	OFF
4	OFF	ON	ON	ON	12	OFF	ON	ON	OFF
8	ON	OFF	ON	ON	36	ON	OFF	ON	OFF
16	OFF	OFF	ON	ON	5	OFF	OFF	ON	OFF
32	ON	ON	OFF	ON	10	ON	ON	OFF	OFF
64	OFF	ON	OFF	ON	20	OFF	ON	OFF	OFF
128	ON	OFF	OFF	ON	50	ON	OFF	OFF	OFF
3	OFF	OFF	OFF	ON	100	OFF	OFF	OFF	OFF

表 3.1.1 驱动器细分设置表格

3.2 驱动器电流设定

本驱动器设计 8x2 档输出电流选择，由驱动器上的拨码开关（SW5 SW6 SW7 SW8）设定，SW8 用于设置半流：当 SW8 设置为 ON，驱动器输出电流为 SW5、SW6、SW7 所设置电流的一半，当 SW8 设置为 OFF，输出电流则为 SW5、SW6、SW7 所设置的电流，电流大小以最大值(Peak)标称。该驱动器最大可提供 5.0A 的输出电流，电流设定分辨率为 0.5A（SW8=OFF）或者 0.25A（SW8=ON）。拨码开关（SW5 SW6 SW7 SW8）组合的每一种状态代表一个电流值输出设定，参见表 3.2.1：

Peak	SW5	SW6	SW7	SW8	Peak	SW5	SW6	SW7	SW8
1.5A	OFF	OFF	OFF		3.5A	OFF	OFF	ON	
2.0A	ON	OFF	OFF		4.0A	ON	OFF	ON	
2.5A	OFF	ON	OFF		4.5A	OFF	ON	ON	
3.0A	ON	ON	OFF		5.0A	ON	ON	ON	

表 3.2.1 驱动器电流设置表格

注意：在设定此参数时务必使驱动器处于不加电源或加电源但电机未运行的状态，这样可避免因电流突变对驱动器功率输出部分产生的冲击。参数设定完毕请关闭电源，重新上电后新参数才会有效。不规范的操作可能会造成驱动器的损坏！

3.3 自动半流功能

驱动器在控制脉冲信号停止施加 0.5 秒左右，会自动进入半电流状态，这时电机相电流为运行时的 50%，以降低功耗减少电机发热，收到新的控制脉冲后驱动器自动退出半电流状态，此功能一直有效。

4. 故障诊断

4.1 状态指示灯

PWR: 绿灯, 电源指示灯。

ALARM: 红灯, 故障(过流、过热和欠压)时亮。红灯亮起时, 表明驱动器出故障了, 请立即切断驱动器电源, 排除故障后再继续操作。

4.2 故障及排除

故障诊断和排除请参考表 4.2.1:

故障	原因	解决办法
LED 灯不亮	电源接错	检查电源接线
	电源电压过低	适当增大电源电压
电机不转且无保持转矩	电机接线错误	改正电机接线
	使能信号 ENA 信号有效	使 ENA 无效
电机不转但有保持转矩	无脉冲信号输入	给驱动器输入适当的脉冲信号
电机转动方向错误	动力线相序接错	互换任意两相连线
	方向信号输入相反	改变方向信号
电机扭矩太小	相电流设置过小	设置合适的相电流
	加速度过快	减小加速度的值
	电机堵转	排除机械故障

表 4.2.1 故障诊断和排除

5. 配套例程说明

5.1 硬件连接

1. 战舰开发板、精英开发板、Mini 开发板和驱动器硬件连接（共阴极接法，参考图 2.2.2）

ENA+（驱动器） → PC2（开发板）
DIR+（驱动器） → PC0（开发板）
PUL+（驱动器） → PC7（开发板）
ENA- DIR- PUL-（驱动器） → GND（开发板）

2. 探索者开发板和驱动器硬件连接（共阴极接法，参考图 2.2.2）

ENA+（驱动器） → PE6（开发板）
DIR+（驱动器） → PE5（开发板）
PUL+（驱动器） → PC7（开发板）
ENA- DIR- PUL-（驱动器） → GND（开发板）

3. 阿波罗 F429 开发板和驱动器硬件连接（共阴极接法，参考图 2.2.2）

ENA+（驱动器） → PF9（开发板）
DIR+（驱动器） → PF7（开发板）
PUL+（驱动器） → PC7（开发板）
ENA- DIR- PUL-（驱动器） → GND（开发板）

5.2 代码实现

1. 例程所实现功能

此例程用于学习步进电机驱动器的使用，学会使用驱动器控制步进电机相对定位和绝对定位（按给定频率正反转）。

2. 代码函数说明

例程需要用到的 4 个主要函数如下：

void Driver_Init(void); //驱动器初始化

void TIM8_OPM_RCR_Init(u16 arr, u16 psc); //TIM8_CH2 初始化 单脉冲+重复计数模式

void Locate_Rle(long num, u32 frequency, DIR_Type dir) //相对定位函数

void Locate_Abs(long num, u32 frequency); //绝对定位函数

注：这几个函数已经打包好，方便用户移植到其他实验中。解压例程后，源文件在 **HARDWARE** 文件夹下的 **DRIVER** 文件夹内，包括 **driver.c** 和 **driver.h**。

1) 驱动器初始化函数，主要就是初始化与驱动器 ENA+, DIR+相连的 2 个 IO（硬件连接请看 5.1 章节）为推挽输出；

2) TIM8_CH2 初始化，此例程产生脉冲所使用的定时器均是 TIM8_CH2（PC7），定时器工作在**单脉冲+重复计数模式**，TIM8 中断频率可以通过 driver.h 下的 RCR_VAL 宏更改，RCR_VAL 的范围 0~255，每计数 RCR_VAL+1 次中断一次，所以这个值越大，中断频率越低。**需要注意的是定时器必须初始化为 1MHz 计数频率。**

3) 相对定位函数：在步进电机当前位置基础上顺时针(CW)或者逆时针(CCW)走 num 个脉冲，此函数带方向控制，**DIR_Type** 是 driver.h 下声明的一个枚举类型，用于设置电机旋转

方向，参数 dir=CW, 电机顺时针旋转；dir=CCW, 电机逆时针旋转，**实验时，如果电机旋转方向和设置方向相反，不用更改电机接线，只需要更改 driver.h 下的 CW=0, CCW=1；**参数 num 范围 0~2147483647；frequency 范围 20Hz~100KHz。

4) 绝对定位函数: 步进电机按设定频率转动到设置的绝对位置, 开发板上电和复位时, 当前位置为 0, 电机的当前位置用一个 **long** 型变量 **current_pos** 指示。在 **current_pos=0** 的基础上顺时针转动后 **current_pos** 为正, 否则为负。此函数不带方向控制, 驱动器根据参数的正负自动设置电机旋转方向, 转动到绝对位置。参数 **num** 范围 -2147483648~2147483647; **frequency** 范围 20Hz~100KHz。

5) 此例程配置了 usmart 函数和按键函数, 可以通过按键或者串口调用相对定位函数和绝对定位函数控制驱动器, 从而控制步进电机。

6) 例程更多说明和注意事项请看例程的 README.TXT。

5.3 实验现象

安装 CH340 驱动: ATK-2MD4850 驱动器资料→配套软件→ CH340 驱动(USB 串口驱动) XP WIN7 共用, 运行 SETUP.EXE, 完成 CH340 驱动安装。

设置驱动器细分和电流，完成硬件接线（参考 5.1 和 2.5 章节），然后给开发板上电（USB 232 接口），打开 XCOM 调试助手（ATK-2MD4850 驱动器资料→配套软件→串口调试助手→XCOM V2.0.exe），找到对应 COM，设置波特率 115200,1 位停止位，8 位数据位，无校验，勾上发送新行，然后打开串口，最后给驱动器上电。

1. 通过串口的方式调用相对定位和绝对定位函数

1) 串口发送区输入 list，然后点击发送，接收区会打印出可供调用的函数，如图 5.3.1 所示：



图 5.3.1 打印可调用函数

2) 然后选择多条发送, 把接收区的最后 2 个函数复制到发送条目下, 修改好参数, 开

发板复位一下，当前位置归零。如图 5.3.2:

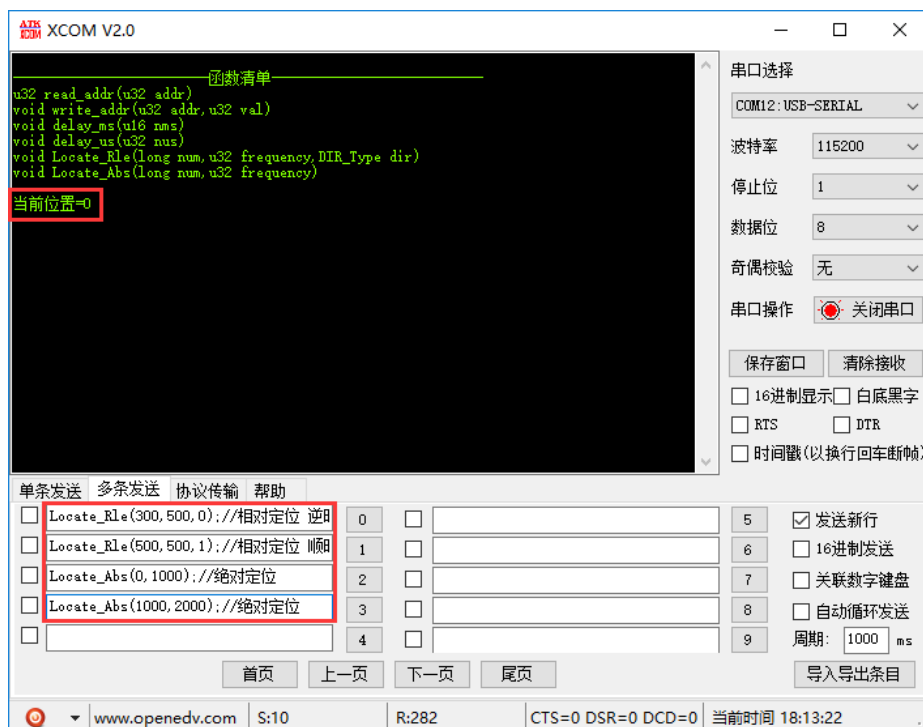


图 5.3.2 设置可调用函数并置零当前位置

3) 点击发送条目后边的数字就可调用该函数，这儿的相对的定位函数 `Locate_Rle` 最后一个参数用于设置电机旋转方向的，0 (CCW) 表示逆时针方向，1 (CW) 表示顺时针方向，实验时，如果电机旋转方向和设置方向相反，只需更改 `driver.h` 下的 `CW=0, CCW=1`；每调用一次函数，串口打印当前的位置。然后我们依次调用这 4 个函数，根据串口的打印，可以看到当前位置的变化情况，如图 5.3.3 所示：

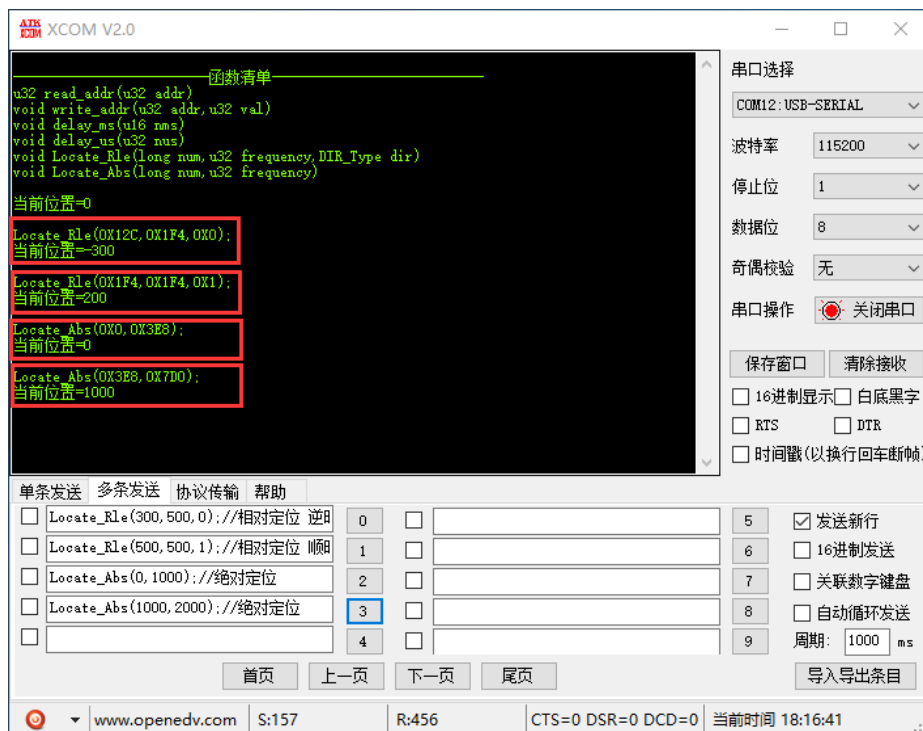


图 5.3.3 串口调用现象

2. 通过按键的方式调用相对定位和绝对定位函数

1) 按下 KEY-UP, 电机以 500Hz 频率回到绝对原点; 按下 KEY0, 电机以 500Hz 频率顺时针走 200 个脉冲; 按下 KEY1, 电机以 500Hz 频率逆时针走 400 个脉冲; 我们依次按下 KEY_UP, KEY0, KEY1, 看看串口打印的情况, 如图 5.3.4 所示:

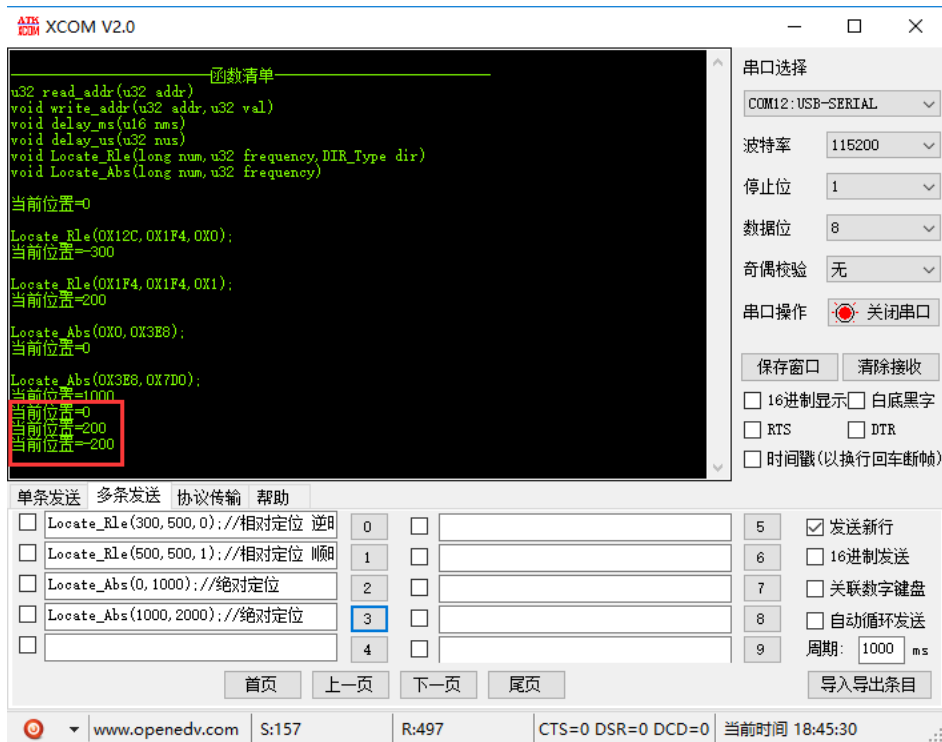


图 5.3.4 按键测试现象

注意:

我们例程提供的函数不支持电机的加减速功能, 用户需要根据细分的情况设置电机的启动转速, 最好不要超过 300r/min。

相对定位函数和绝对定位函数自带参数检验功能, 输入的参数不合适, 串口会打印输出提示信息;

当上一次脉冲还未发送完成, 再次点击发送函数, 同样会有提示信息输出, 所以在调用函数前请确保上一次的脉冲已经发送完成;

usmart 所调用的函数不支持负数功能, 否则提示参数错误, 但是使用按键测试则无此限制。

6. 安装尺寸图

安装时，驱动器周围需要 20mm 以上的空间，禁止安装于温度过高、湿度过大以及强振动场所，避免粉尘、油雾、腐蚀性气体。安装尺寸图如图 6.1:

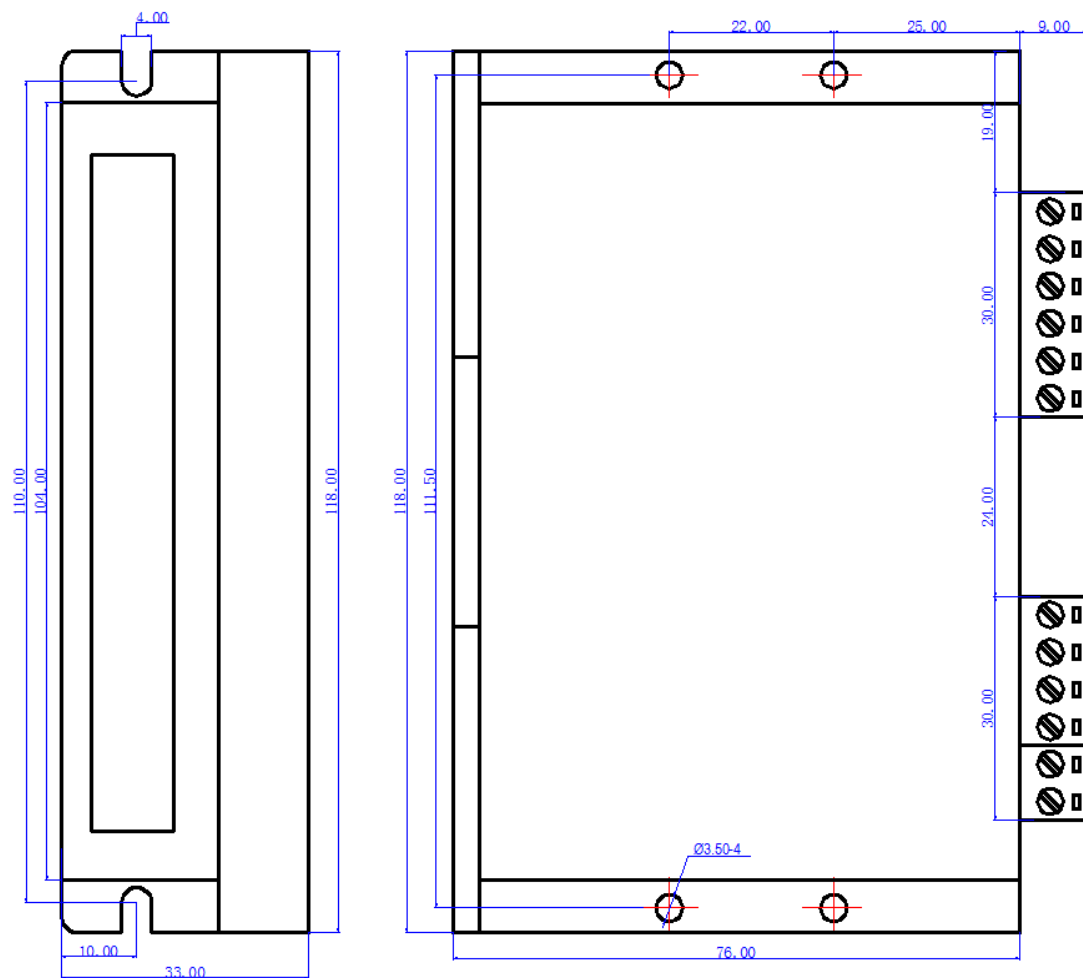


图 6.1: 安装尺寸图

7. 其他

1、购买地址:

官方店铺 1: <http://shop62103354.taobao.com>

官方店铺 2: <http://shop62057469.taobao.com>

2、资料下载

ATK-2MD4850 驱动器资料下载地址: <http://www.openedv.com/thread-76190-1-1.html>

3、技术支持

公司网址: www.alientek.com

技术论坛: www.openedv.com

电话: 020-38271790

传真: 020-36773971

