

ATK-PD5050S 模块使用说明

高性能步进电机驱动器模块

使用说明

正点原子

广州市星翼电子科技有限公司

修订历史

版本	日期	原因
V1.0	2022/06/25	第一次发布
V1.1	2023/03/07	新增阿波罗 F429 与 F767 硬件连接描述
V1.2	2023/04/17	新增阿波罗 H743 硬件连接描述

目 录

1, 硬件连接.....	1
1.1 正点原子 MiniSTM32F103 开发板.....	1
1.2 正点原子精英 STM32F103 开发板	1
1.3 正点原子战舰 STM32F103 开发板	1
1.4 正点原子探索者 STM32F407 开发板	1
1.5 正点原子 F407 电机控制开发板.....	2
1.6 正点原子 MiniSTM32H750 开发板	2
1.7 正点原子阿波罗 STM32F429 开发板	2
1.8 正点原子阿波罗 STM32F767 开发板	2
1.9 正点原子阿波罗 STM32H743 开发板.....	3
2, 实验功能.....	4
2.1 ATK-PD5050S 模块测试实验.....	4
2.1.1 功能说明.....	4
2.1.2 源码解读.....	4
2.1.3 实验现象.....	8
3, 其他.....	10

1，硬件连接

1.1 正点原子 MiniSTM32F103 开发板

ATK-PD5050S 模块可通过杜邦线与正点原子 MiniSTM32F103 开发板进行连接，具体的连接关系，如下表所示：

模块对应开发板	连接关系					
ATK-PD5050S 模块	ENA-	ENA+	DIR-	DIR+	PUL-	PUL+
MiniSTM32F103 开发板	PC9	3.3V	PC7	3.3V	PC6	3.3V

表 1.1.1 ATK-PD5050S 模块与 MiniSTM32F103 开发板连接关系

1.2 正点原子精英 STM32F103 开发板

ATK-PD5050S 模块可通过杜邦线与正点原子精英 STM32F103 开发板进行连接，具体的连接关系，如下表所示：

模块对应开发板	连接关系					
ATK-PD5050S 模块	ENA-	ENA+	DIR-	DIR+	PUL-	PUL+
精英 STM32F103 开发板	PC9	3.3V	PC7	3.3V	PC6	3.3V

表 1.2.1 ATK-PD5050S 模块与精英 STM32F103 开发板连接关系

1.3 正点原子战舰 STM32F103 开发板

ATK-PD5050S 模块可通过杜邦线与正点原子战舰 STM32F103 开发板进行连接，具体的连接关系，如下表所示：

模块对应开发板	连接关系					
ATK-PD5050S 模块	ENA-	ENA+	DIR-	DIR+	PUL-	PUL+
战舰 STM32F103 开发板	PC9	3.3V	PC7	3.3V	PC6	3.3V

表 1.3.1 ATK-PD5050S 模块与战舰 STM32F103 开发板连接关系

1.4 正点原子探索者 STM32F407 开发板

ATK-PD5050S 模块可通过杜邦线与正点原子探索者 STM32F407 开发板进行连接，具体的连接关系，如下表所示：

模块对应开发板	连接关系					
ATK-PD5050S 模块	ENA-	ENA+	DIR-	DIR+	PUL-	PUL+
探索者 STM32F407 开发板	PC9	3.3V	PC7	3.3V	PC6	3.3V

表 1.4.1 ATK-PD5050S 模块与探索者 STM32F407 开发板连接关系

1.5 正点原子 F407 电机控制开发板

ATK-PD5050S 模块可通过杜邦线与正点原子 F407 电机控制开发板进行连接，具体的连接关系，如下表所示：

模块对应开发板		连接关系					
ATK-PD5050S 模块		ENA-	ENA+	DIR-	DIR+	PUL-	PUL+
F407 电机控制开发板		PF15	ST+	PF14	ST+	PI5	ST+

表 1.5.1 ATK-PD5050S 模块与 F407 电机控制开发板连接关系

1.6 正点原子 MiniSTM32H750 开发板

ATK-PD5050S 模块可通过杜邦线与正点原子 MiniSTM32H750 开发板进行连接，具体的连接关系，如下表所示：

模块对应开发板		连接关系					
ATK-PD5050S 模块		ENA-	ENA+	DIR-	DIR+	PUL-	PUL+
MiniSTM32H750 开发板		PE7	3.3V	PE8	3.3V	PE9	3.3V

表 1.6.1 ATK-PD5050S 模块与 MiniSTM32H750 开发板连接关系

1.7 正点原子阿波罗 STM32F429 开发板

ATK-PD5050S 模块可通过杜邦线与正点原子阿波罗 STM32F429 开发板进行连接，具体的连接关系，如下表所示：

模块对应开发板		连接关系					
ATK-PD5050S 模块		ENA-	ENA+	DIR-	DIR+	PUL-	PUL+
阿波罗 STM32F429 开发板		GND	PC9	GND	PC7	GND	PC6

表 1.7.1 ATK-PD5050S 模块与阿波罗 STM32F429 开发板连接关系

1.8 正点原子阿波罗 STM32F767 开发板

ATK-PD5050S 模块可通过杜邦线与正点原子阿波罗 STM32F767 开发板进行连接，具体的连接关系，如下表所示：

模块对应开发板		连接关系					
ATK-PD5050S 模块		ENA-	ENA+	DIR-	DIR+	PUL-	PUL+
阿波罗 STM32F767 开发板		GND	PC9	GND	PC7	GND	PC6

表 1.8.1 ATK-PD5050S 模块与阿波罗 STM32F767 开发板连接关系

1.9 正点原子阿波罗 STM32H743 开发板

ATK-PD5050S 模块可通过杜邦线与正点原子阿波罗 STM32H743 开发板进行连接，具体的连接关系，如下表所示：

模块对应开发板	连接关系					
ATK-PD5050S 模块	ENA-	ENA+	DIR-	DIR+	PUL-	PUL+
阿波罗 STM32H743 开发板	PC9	3.3V	PC7	3.3V	PC6	3.3V

表 1.9.1 ATK-PD5050S 模块与阿波罗 STM32H743 开发板连接关系

2，实验功能

2.1 ATK-PD5050S 模块测试实验

2.1.1 功能说明

在本实验中，开发板与 ATK-PD5050S 步进电机驱动器模块控制信号端口采用共阳接法进行连接，从而使得开发板主控芯片控制 ATK-PD5050S 步进电机驱动器模块驱动步进电机。

需要注意的是，本实验配置 ATK-PD5050S 模块的细分微步为 8，即 SW1~SW4 为 0b1010；电流为 0.75A，即 SW5~SW8 为 0b0001。

2.1.2 源码解读

打开本实验的工程文件夹，能够在./Drivers/BSP 目录下看到 ATK_PD5050S 子文件夹，该文件夹中就包含了 ATK-PD5050S 模块的驱动文件，如下图所示：

```
./Drivers/BSP/ATK_2MD5050/
|-- atk_2md5050.c
|-- atk_2md5050.h
|-- atk_2md5050_timer.c
`-- atk_2md5050_timer.h
```

图 2.1.2.1 ATK-PD5050S 模块驱动代码

2.1.2.1 ATK-PD5050S 模块控制定时器驱动

在图 2.1.2.1 中，atk_pd5050s_timer.c 和 atk_pd5050s_timer.h 是开发板主控芯片控制 ATK-PD5050S 模块使用的控制定时器的驱动代码，关于定时器的驱动介绍，请查看正点原子各个开发板对应的开发指南中定时器对应的章节。

2.1.2.2 ATK-PD5050S 模块驱动

在图 2.1.2.1 中，atk_pd5050s.c 和 atk_pd5050s.h 是 ATK-PD5050S 模块的驱动文件，包含了 ATK-PD5050S 模块相关初始化、使能、控制转向、旋转、转速等函数。函数比较多，下面介绍几个重要的 API 函数。

1. 函数 atk_pd5050s_init()

该函数用于初始化 ATK-PD5050S 模块，具体的代码，如下所示：

```
/***
 * @brief    ATK-PD5050S 模块初始化
 * @param    无
 * @retval   无
 */
void atk_pd5050s_init(void)
{
    atk_pd5050s_hw_init();
    atk_pd5050s_timer_init(atk_pd5050s_timer_up_callback);
    atk_pd5050s_disable();
    atk_pd5050s_turn_cw();
}
```

从上面的代码中可以看出，该函数首先会初始化相关的 GPIO，这些 GPIO 与 ATK-PD5050S 模块的 ENA-和 DIR-连接，用户控制使能和转向，接着初始化用于相关控制的定时器，初始化的内容主要为配置定时器能够输出 PWM，并且传入了一个回调函数，该回调函数会在定时器输出一个 PWM 脉冲后被调用，主要用于计数脉冲个数，至此初始化基本完毕，只是在最后失能了 ATK-PD5050S 模块的输出，并将转向默认设置为顺时针方向。

2. 函数 atk_pd5050s_start()和函数 atk_pd5050s_stop()

这两个函数用于控制 ATK-PD5050S 模块开始和停止输出，具体的代码如下所示：

```
/**  
 * @brief    ATK-PD5050S 模块开始输出  
 * @param    无  
 * @retval   无  
 */  
void atk_pd5050s_start(void)  
{  
    atk_pd5050s_timer_pwm_start();  
}  
  
/**  
 * @brief    ATK-PD5050S 模块停止输出  
 * @param    无  
 * @retval   无  
 */  
void atk_pd5050s_stop(void)  
{  
    atk_pd5050s_timer_pwm_stop();  
}
```

从上面的代码中可以看出，控制 ATK-PD5050S 模块开始和停止输出，就是控制控制定时器 PWM 开始和停止输出。

3. 函数 atk_pd5050s_run_pulse()

该函数用于控制 ATK-PD5050S 模块输出指定的脉冲数给步进电机，具体的代码如下所示：

```
/**  
 * @brief    ATK-PD5050S 模块运行指定脉冲数  
 * @param    无  
 * @retval   无  
 */  
void atk_pd5050s_run_pulse(uint32_t pulse)  
{  
    if (pulse != 0)  
    {  
        g_atk_pd5050s_sta.pulse_remain = pulse;  
        atk_pd5050s_start();  
    }  
}
```

```
/**  
 * @brief ATK-PD5050S 模块控制定时器更新中断回调函数  
 * @param 无  
 * @retval 无  
 */  
static void atk_pd5050s_timer_up_callback(void)  
{  
    g_atk_pd5050s_sto.pulse_remain--;  
    if (g_atk_pd5050s_sto.pulse_remain == 0)  
    {  
        atk_pd5050s_stop();  
    }  
}
```

从上面的代码中可以看出，该函数会先保存需要输出的脉冲个数，接着开启定时器的 PWM 输出，随后在定时器的更新中断中会调用函数 `atk_pd5050s_timer_up_callback()`，该函数会计算待输出的脉冲个数，当待输出的脉冲个数为 0 时，定时定时器的 PWM 输出。

4. 函数 `atk_pd5050s_run_angle()`

该函数用于控制 ATK-PD5050S 模块输出特定的脉冲数给步进电机，使步进电机转动指定的角度，具体的代码如下所示：

```
/**  
 * @brief ATK-PD5050S 模块运行指定角度  
 * @param 无  
 * @retval 无  
 */  
void atk_pd5050s_run_angle(uint32_t angle)  
{  
    uint32_t pulse;  
  
    if (angle != 0)  
    {  
        pulse = angle / ATK_PD5050S_DEGREE_PER_PULSE;  
        atk_pd5050s_run_pulse(pulse);  
    }  
}
```

从上面的代码中可以看出，该函数首先会将指定角度转换为需要输出的脉冲数，然后调用函数 `atk_pd5050s_run_pulse()`输出指定的脉冲数量。

5. 函数 `atk_pd5050s_set_speed()`

该函数用于控制 ATK-PD5050S 模块在驱动步进电机转动时，步进电机的转速，具体的代码如下所示：

```
/**  
 * @brief ATK-PD5050S 模块设置速度  
 * @param rate: 一秒转多少圈  
 * @retval 无  
 */
```

```
/*
void atk_pd5050s_set_speed(float rate)
{
    uint32_t pwm_rate;

    if (rate != 0)
    {
        pwm_rate = (ATK_PD5050S_PULSE_PER_CIRCLE / 1) * rate;
        atk_pd5050s_timer_set_pwm(pwm_rate);
    }
}
```

从上面的代码中可以看出,该函数控制步进电机的转速,实际上是控制定时器输出 PWM 脉冲的频率,首先将需要的转速转换为 PWM 的频率,然后设置定时器输出指定频率的 PWM 即可。

2.1.2.3 实验测试代码

实验的测试代码为文件 demo.c, 在工程目录下的 User 子目录中。测试代码的入口函数为 demo_run(), 具体的代码, 如下所示:

```
/***
 * @brief 例程演示入口函数
 * @param 无
 * @retval 无
 */
void demo_run(void)
{
    uint8_t key;
    uint8_t runing = 0;

    /* 初始化 ATK-PD5050S 模块 */
    atk_pd5050s_init();

    /* 配置 ATK-PD5050S 模块 */
    atk_pd5050s_turn_cw();      /* 顺时针旋转 */
    atk_pd5050s_set_speed(2);   /* 1 秒中转动 2 圈 */
    atk_pd5050s_enable();       /* 使能输出 */

    while (1)
    {
        key = key_scan(0);

        switch (key)
        {
            case KEY0_PRES:
            {
                if (runing == 0)
```

```
{  
    /* 开始转动 */  
    runing = 1;  
    printf("Start\r\n");  
    atk_pd5050s_start();  
}  
else  
{  
    /* 停止转动 */  
    runing = 0;  
    printf("Stop\r\n");  
    atk_pd5050s_stop();  
}  
break;  
}  
case KEY1_PRES:  
{  
    /* 转动 180 度 */  
    runing = 0;  
    printf("Run 180 degrees\r\n");  
    atk_pd5050s_run_angle(180);  
    break;  
}  
default:  
{  
    break;  
}  
}  
  
delay_ms(10);  
}  
}
```

从上面的代码中可以看出，首先会将 ATK-PD5050S 模块配置为输出控制顺时针旋转，转速为 1 秒 2 圈，接着当按键 0 按下时，切换 ATK-PD5050S 模块驱动步进电机转动的启动和停止状态，当按下按键 1 时，控制 ATK-PD5050S 模块驱动步进电机指定转动 180 度。

2.1.3 实验现象

将 ATK-PD5050S 模块按照第一节“硬件连接”中介绍的连接方式与开发板连接，并将实验代码编译烧录至开发板中，如果此时开发板连接 LCD，那么 LCD 显示的内容（部分开发板的 LCD 控制引脚与本实验控制 ATK-PD5050S 模块的控制引脚有冲突，因此部分开发板的 LCD 可能不显示，此时建议将 LCD 移除，避免影响本实验结果），如下图所示：



图 2.1.3.1 LCD 显示内容一

同时，通过串口调试助手输出实验信息，如下图所示：

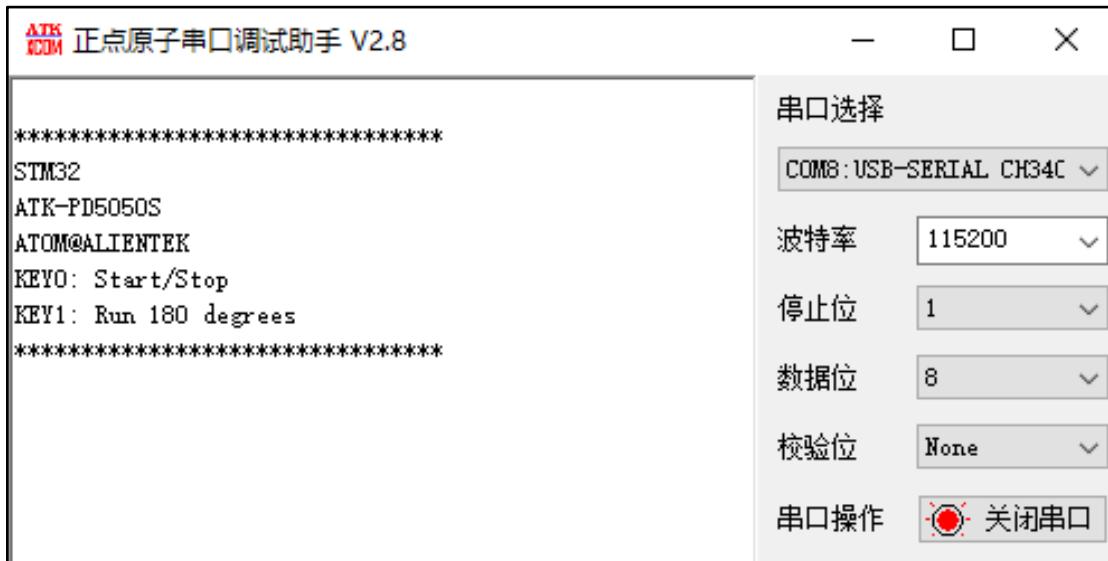


图 2.1.3.2 串口调试助手显示内容一

接下来按下按键 0，可以看到步进电机以 1 秒 2 圈的速度顺时针匀速转动，再次按下按键 0，停止旋转。

接下来按键按键 1，可以看到步进电机以 1 秒 2 圈的速度顺时针匀速旋转 180 度。

3， 其他

1、购买地址：

天猫：<https://zhengdianyuanzi.tmall.com>

淘宝：<https://opendev.taobao.com>

2、资料下载

模块资料下载地址：<http://www.opendev.com/docs/modules/other/ATK-2MD4850.html>

3、技术支持

公司网址：www.alientek.com

技术论坛：<http://www.opendev.com/forum.php>

在线教学：www.yuanzige.com

B 站视频：<https://space.bilibili.com/394620890>

传真：020-36773971

电话：020-38271790

