

# 轮 趣 科 技

## AT8236 电机驱动模块

推荐关注我们的公众号获取更新资料



版本说明:

版本	日期	内容说明
V1.0	2022/4/7	第一次发布

网址: [www.wheeltec.net](http://www.wheeltec.net)

# 序言

我们将通过这篇教程与大家一起学习直流电机的原理和控制、减速器、编码器的作用，并介绍一款 AT8236 带 5V 稳压直流电机驱动模块。

# 目录

序言 .....	2
1. 直流电机原理 .....	4
2. 减速器 .....	5
3. 编码器 .....	6
3.1 什么是编码器 .....	6
3.2 使用说明 .....	6
4. 电机实物接线图解 .....	8
5. AT8236 带 5V 稳压模块板说明 .....	9
6. 使用说明 .....	11
6.1 引脚说明 .....	11
6.2 实例应用 .....	12

# 1. 直流电机原理

下面是分析直流电机的物理模型图。其中，固定部分有磁铁，这里称作主磁极；固定部分还有电刷。转动部分有环形铁心和绕在环形铁心上的绕组。（其中2 个小圆圈是为了方便表示该位置上的导体电势或电流的方向而设置的）

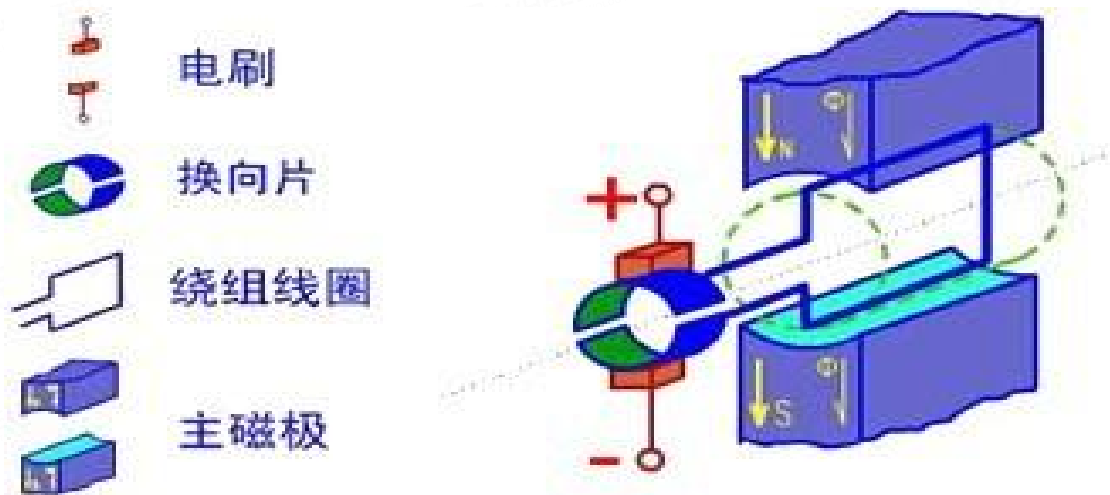


图 1.1 直流电机内部构造

它的固定部分（定子）上，装设了一对直流励磁的静止的主磁极 N 和 S，在旋转部分（转子）上装设电枢铁心。在电枢铁心上放置了两根导体连成的电枢线圈，线圈的首端和末端分别连到两个圆弧形的铜片上，此铜片称为换向片。换向片之间互相绝缘，由换向片构成的整体称为换向器。换向器固定在转轴上，换向片与转轴之间亦互相绝缘。在换向片上放置着一对固定不动的电刷 B1 和 B2，当电枢旋转时，电枢线圈通过换向片和电刷与外电路接通。

在电刷上施加直流电压  $U$ ，电枢线圈中的电流流向为：N 极下的有效边中的电流总是一个方向，而 S 极下的有效边中的电流总是另一个方向。这样两个有效边所受的洛伦兹力的方向一致（可以根据左手法则判定），电枢开始转动。

具体来说就是，把上图中的+和-分别接到电池的正极和负极，电机即可转动；如果是把上图中的+和-分别接到电池的负极和正极，则电机反方向转动。电机的转速可以理解为和外接的电压是正相关的（实际是由电枢电流决定）。

总而言之，如果我们调节施加在电机上面的直流电压大小，即可实现直流电机调速，改变施加电机上面直流电压的极性，即可实现电机换向。

## 2. 减速器

一般直流电机的转速都是一分钟几千上万转的，所以一般需要安装减速器。减速器是一种相对精密的机械零件，使用它的目的是降低转速，增加转矩。减速后的直流电机力矩增大、可控性更强。按照传动级数不同可分为单级和多级减速器；按照传动类型可分为齿轮减速器、蜗杆减速器和行星齿轮减速器。



齿轮减速器



蜗轮蜗杆减速器



行星齿轮减速器

图 2.1 减速器类型

齿轮减速箱体积较小，传递扭矩大，但是有一定的回程间隙。

蜗轮蜗杆减速机的主要特点是具有反向自锁功能，可以有较大的减速比，但是一般体积较大，传动效率不高，精度不高。

行星减速机其优点是结构比较紧凑，回程间隙小、精度较高，使用寿命很长，额定输出扭矩可以做的很大，但价格略贵。

以下是一款搭配多级齿轮减速箱的电机。



图 2.2 直流有刷电机

## 3. 编码器

### 3.1 什么是编码器

编码器是将信号或数据进行编制、转换为可用以通讯、传输和存储的信号形式的设备。在这里，编码器就是能够将电机的转动信息转换为脉冲信号的设备。也就是说，有了编码器，我们通过检测编码器输出的脉冲信号，就能获取电机转动角度、转速等相关信息。这样我们不但能定性的控制电机的转向、转速，还能定量的测量。对于编码器更加详细的介绍，可观看编码器的使用教程视频。



图 3.1.1 霍尔编码器

### 3.2 使用说明

当电机转动时会带动码盘转动，码盘的结构使得当电机在转动时会产生 A、B 两相的脉冲信号，且这两路脉冲信号的相位差为 90 度（即正交）。

由于 A、B 信号正交，因此可以根据两个信号哪个先哪个后来判断方向，根据每个信号脉冲数量多少及每圈电机产生多少脉冲数就可以算出当前行走的距离，如果再加上定时器的话还可以计算出速度。

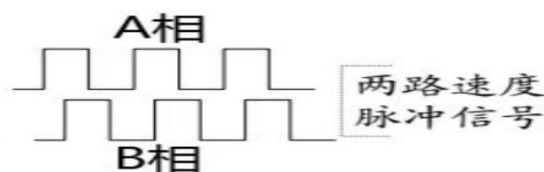


图 3.2.1 编码器 AB 相反馈信号



STM32 专门在定时器中提供了编码器模式，在该模式下通过编码器的 AB 相引脚反馈信号的输入，可以计算出电机转动输出的脉冲信号个数，且还可以依靠 STM32 其内部独特的机制消除电机输出脉冲信号的毛刺干扰。因此，通过检测脉冲信号的变化情况我们就可以获取电机的运动状态。

## 4. 电机实物接线图解



图 4.1 电机接线

上面介绍了一大堆说直流电机只引出两个线，怎么这个电机有 6 个线，而且还有两个大焊点呢？其实，根据上面的图解也知道，那两个焊点分别和黄线和棕线是连接在一起的。也就是说只有 6 根线，而在 6P 的电机排线中，中间的四根线（红绿白黑）是编码器的线，只是用于测速反馈及编码器的电源输入，和直流电机本身没有直接的联系。故若我们在实现开环控制的时候是无需使用。

综上所述，我们只需控制施加在黄线和棕色线两端的直流电压大小和极性即可实现调试和换向。



## 5. AT8236 带 5V 稳压模块板说明

AT8236 芯片是一款单通道 H 桥电机驱动器，能够以高达 6A 的峰值电流双向控制单个电机。此模块内置两个 AT8236，因此一个模块可以控制两个电机运转。相比 L298N 的热耗性和外围二极管续流电路，AT8236 芯片带有裸露焊盘的 ESOP8 封装，能有效改善散热性能，外围电路简单，只需外接电源滤波电容就可以直接驱动电机，利于减小系统尺寸。

芯片内部集成同步整流功能，能够有效降低系统功耗要求。利用电流衰减模式，可通过对输入信号进行脉宽调制(PWM) 来控制电机转速。此外，芯片对外还提供一个参考电压 (Vref) 输入引脚，用来设定驱动峰值电流的大小，此 5V 带稳压模块内的 Vref 引脚输入电压为 5V。

以下是关于 AT8236 带 5V 稳压模块的一些主要参数：

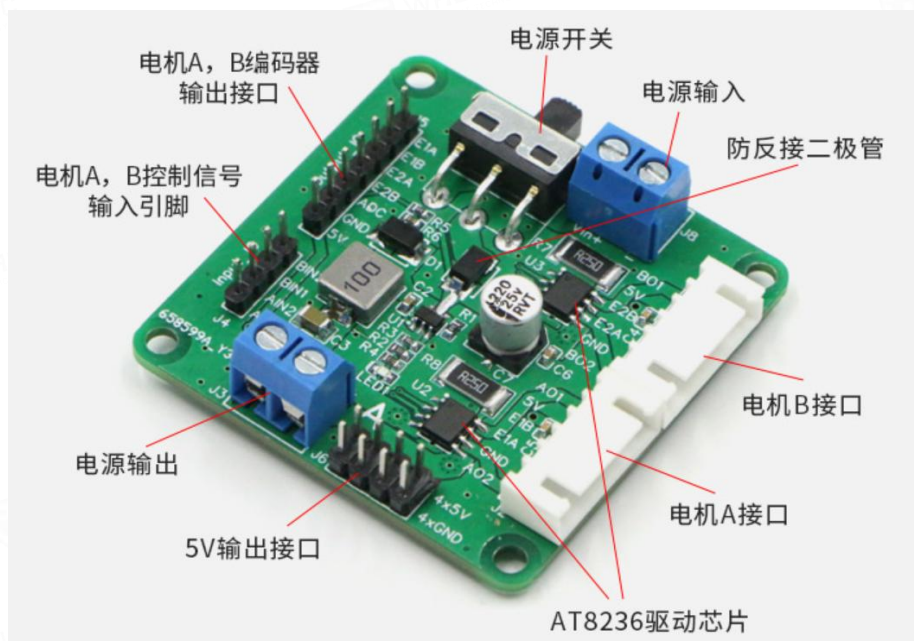


图 5.1 AT8236 带稳压模块实物

1. 宽电压供电：5.5V-17V
  2. 正反转/短路刹车/低功耗休眠模式
  3. 芯片内置短路保护/过压保护/过热保护和欠压锁定功能
  4. 模块最大输出电流与电压：模块内置5V稳压电路，支持 5V 2A 的输出。
- 共有 4 个这样的引脚可以对外部供电。若需要改变AT8236控制电流的输出大小，只需更换模块上的R7和R8电阻即可。其中Vref (V)=5V, Risen对应于R7、R8

阻值的大小。电流大小的计算公式如下所示：

$$I_{TRIP}(A) = \frac{V_{REF}(V)}{A_V \times R_{ISEN}(\Omega)} = \frac{V_{REF}(V)}{10 \times R_{ISEN}(\Omega)}$$

图 5.2 AT8236 计算限流电阻公式

5. 增加电压测量电路，通过串联一个 10k 和一个 1k 的电阻，对输入电源进行 1/11 的分压后，可以通过 ADC 进行采集并计算得到电源电压进行监控。

6. 引出电机标准的 6 Pin 接口，可以直接用排线连接，AB 相编码器的信号接到单独的引脚输出。

7. 新增电源输出电路，可输出与输入的电源保持一致的电源。

8. 含有电源开关，可以对板子供电进行开启和关闭的操作。

## 6. 使用说明

### 6.1 引脚说明

要实现的调试和换向功能，我们可以使用单片机实现的，但是单片机 IO 口的带负载能力较弱，而直流电机是大电流感性负载，所以我们需要功率放大器件，在这里，我们选择 AT8236 电机驱动器。

以下是 AT8236 带 5V 稳压模块测试一个电机的接线图：

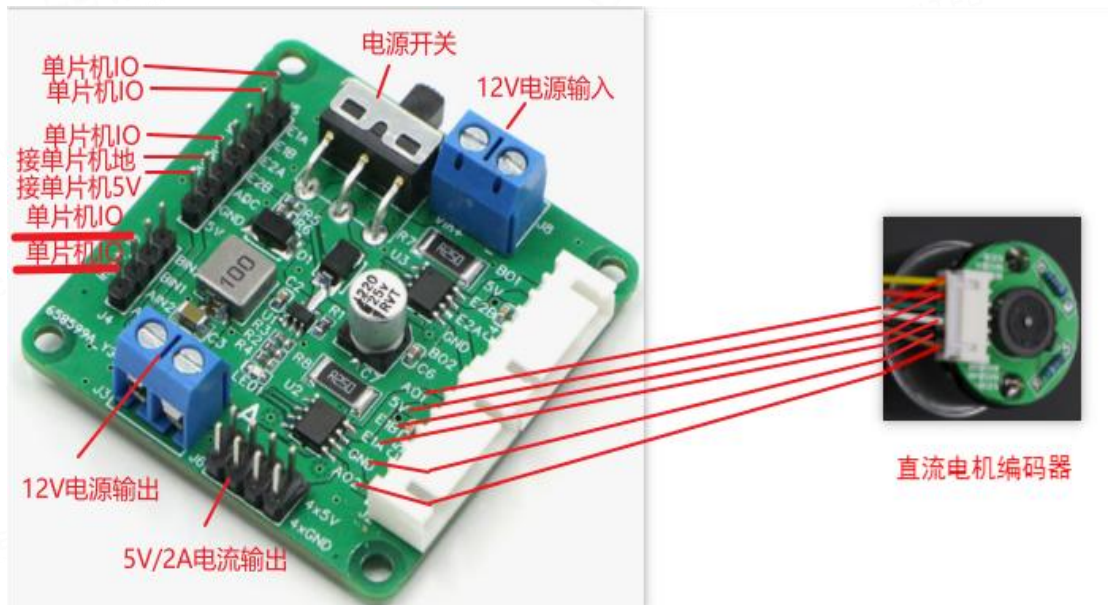


图 6.1 模块与电机连接

注：必须要有 PWM 输入才有 A01 和 A02 的信号。

电源输入接 12V 电压，编码器接口和电机控制信号的引脚需用杜邦线接入到单片机带有定时器功能的 IO，5V 和 GND 引脚则向单片机控制板提供电源输入，ADC 引脚则接入到单片机带有 ADC 功能的引脚即可。

使用 6pin 电机排线按照上图连线所示，对 AT8236 稳压模块与电机进行连接，其中 A01、A02 分别连接编码器上电机线+与电机线-引脚；5V 与 GND 则连接编码器上的编码器 5V 和编码器 GND 引脚；E1A、E1B 则分别连接对应的编码器 A 相与编码器 B 相。

完成上面的接线之后，我们就可以开始控制电机了，上图中 AIN1 和 AIN2 两个引脚控制一个电机的转动。其中 AIN2、AIN1 需要应用到单片机定时器资源中的 PWM 功能，一般输出 1Khz 的 PWM 即可，通过改变占空比来调节电机的速度。

下面是逻辑控制输出与电机运动状态的真值表：

表 6.1 逻辑控制表

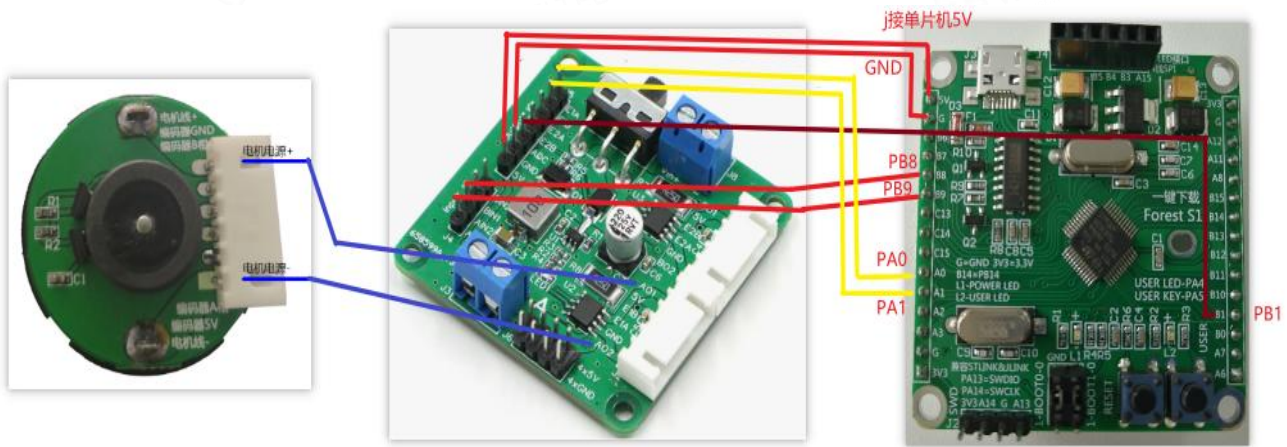
IN1	1	0	1	0
IN2	0	1	1	0
电机状态	正向	反向	刹车	停止

如果大家手头上没有单片机的话，一样可以直接测试模块功能的，只需对 AIN1、AIN2 引脚直接输入电源即可。如当 AIN1 接 3.3~5V、AIN2 接 GND 时，这样相当于控制电机满占空比正转；当 AIN1 接 GND、AIN2 接 3.3~5V 时，这样相当于控制电机满占空比反转。

## 6.2 实例应用

详见例程，我们提供了 STM32F1 以及 ArduinoUNO 的例程各一份，Demo 已包含接线说明和详细的注释。

a. STM32 例程接线如下图



6.2 控制接线图