

28BYJ-48 步进电机改 2 相 4 线

小步进电机也用上驱动器

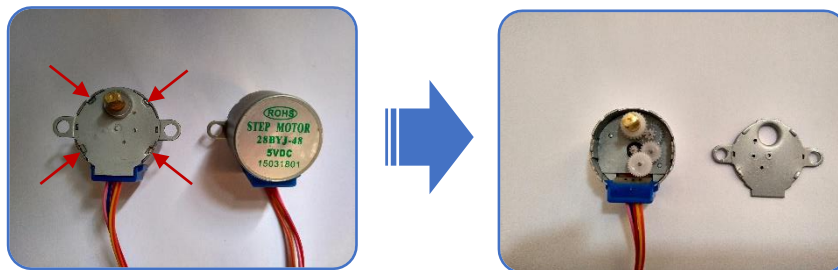
ULN2803 还是专用步进电机驱动

28BYJ-48 是一款小巧廉价的 4 相 5 线步进电机，电压范围 5V-12V。我们常用 ULN2803 来驱动它。这种控制方式虽然直观易懂，但输出扭矩小、占用微控制器的好几个引脚。控制程序也比较复杂，消耗不少处理器资源。

对比常见的步进电机驱动模块，不难发现专用的驱动模块一般只需要微控制器给出 PWM 和方向信号就可以带动大扭矩的步进电机，还能进行细分等操作。如果能用这样的驱动模块来控制 28BYJ-48，那会是一件很有意思的事。

改造 28BYJ-48

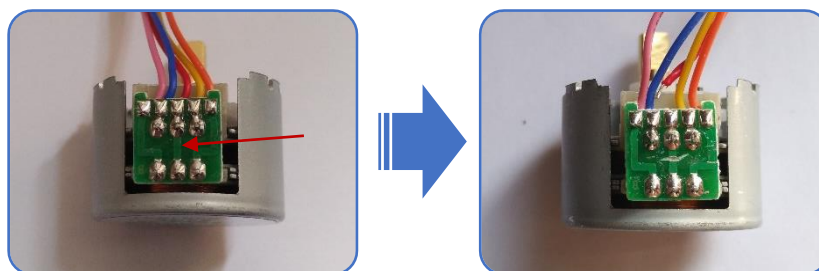
1. 撬开 4 个固定扣，打开上盖。



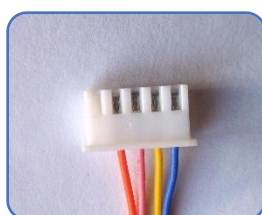
2. 把蓝色塑料盖向上推，然后拆出。



3. 用小刀割断 PCB 中间的走线并且取下红线。



4. 取掉红线后把电机装回，接线端子按橙粉黄蓝排列。橙粉是一相，黄蓝是另一相。



使用这只电机

接好步进电机驱动模块，比如 DRV8825。给 DRV8825 输入方波，每 N 个波形周期电机走一步，这里的 N 是细分数。把 M0、M1、M2 都接到高电平实现 32 细分。步进电机接到 A2、A1、B1、B2 上。使用 5V 供电作为逻辑电源，9V 供电作为驱动电源。

输入方波频率从 1kHz 增加到 34kHz 过程中电机转速逐渐增大，电机空载的情况下 9V 供电电流从 330mA 变为 84mA，28.4kHz 时电流最小为 69mA，33kHz 时电机停转，电流 130mA。方波频率从 34kHz 减到 1kHz 过程中，26kHz 处电机起转，随后转速逐渐减小。

也就是说 32 细分、9V 驱动电压的情况下可以达到的最高转速对应 33kHz 的方波，但是起转的方波频率不能超过 26kHz。

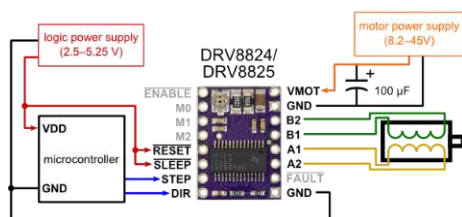


图 1 连接驱动器



图 2 输入不同的频率

为什么是这样改

完全拆开 28BYJ-48，取出定子绕组。两个线圈上下排列，各自的中心抽头通过 PCB 上的走线连到红线上，这样红线作为公共端，就形成了 unipolar 的 5 线 4 相。割开 PCB 上两个焊盘之间的走线也就把上下分开，变成两个独立的线圈。由于不要原来的公共端了，所以把红线焊下来去掉。最终形成 bipolar 的 2 相 4 线，可以像常见的 28、35、42、86 等步进电机那样通过驱动模块或驱动器控制。同时获得更好的性能、更简单的控制。



图 4 完全拆开

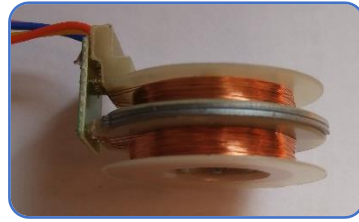


图 3 定子绕组