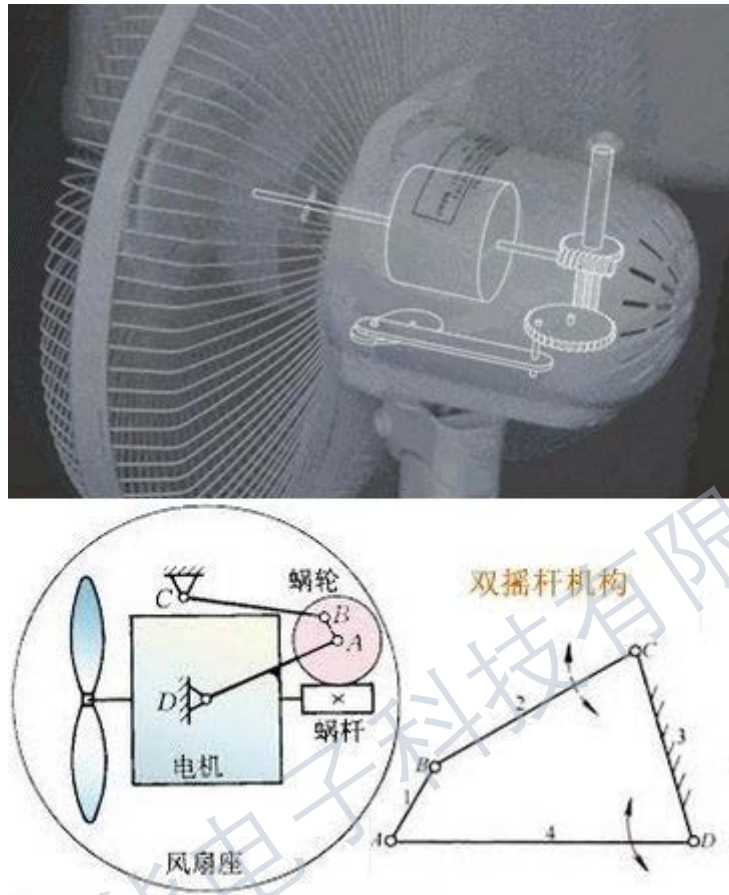


电扇摇头方式的分类

电扇左右摇头一般有机械传动和电机驱动两种结构：

一种是采用机械的方式实现：

电风扇的摇头部分机械原理图如下：



下面视频中介绍了常见的电风扇结构及摇头原理：

www.zhihu.com/question/469226083/answer/2648371911

1. 曲柄摇杆机构实现左右摇摆。
2. 蜗轮蜗杆结构实现动力方向的改变。

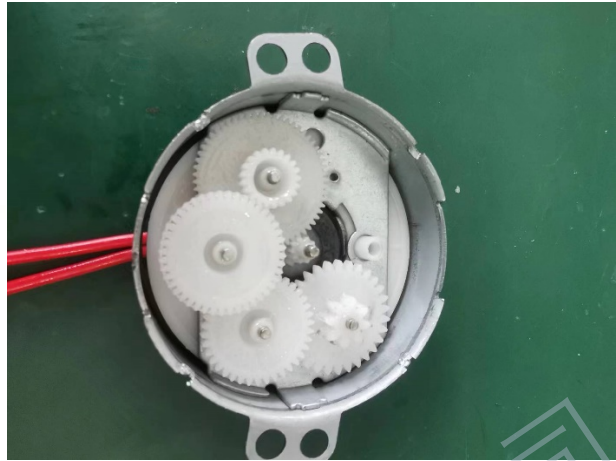
跟蜗轮相连的转轴是被卡住的，不是固定死死的那种，向上拔出则停止转头，向下插入则卡主可以转头，在外力作用强制无法转动时，转轴会发生滑动，摩擦发出声响。

第二种是采用爪极式同步电机结构。它靠同步电机（自带减速器）使电扇摇头。

下图为爪极式同步电机示意图和内部结构图：



电机本体



内部机械齿轮



磁铁



线圈



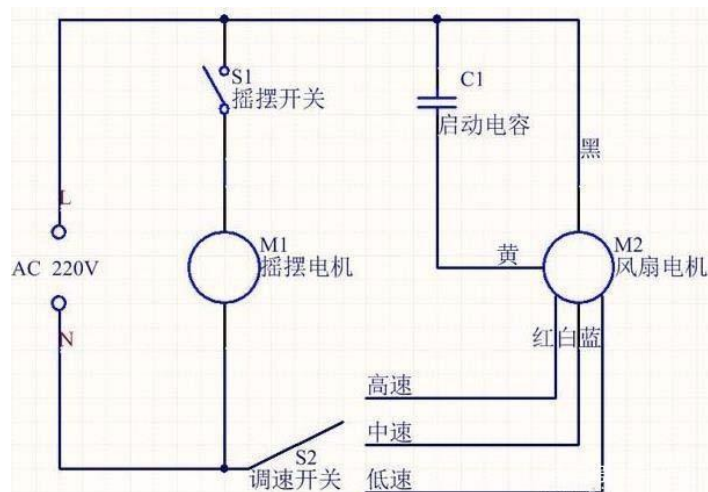
定子

工作原理：

爪极式电机的爪极是固定在定子上的，由线圈和铁芯组成，而不是在转子上。转子是由多个磁极组成的永磁体。这些磁极可以是永磁体或者是通过电流激励的电磁磁极。当电流在定子的线圈中流过时，会产生旋转磁场，这个旋转磁场会作用于转子上的磁极，从而使转子旋转起来。整个过程中，由于定子线圈电压、电流方向不断改变方向。这样就会使得定子线圈中产生的磁场方向不断改变，从而产生了旋转磁场，作用于转子上的磁极，使转子旋转起来。因此，无论是电流方向还是电压方向，在爪极式电机中都会不断地改变，从而产生旋转运动。这就是爪极式电机的工作原理。

爪极式同步电机一般分为高压和低压两种：

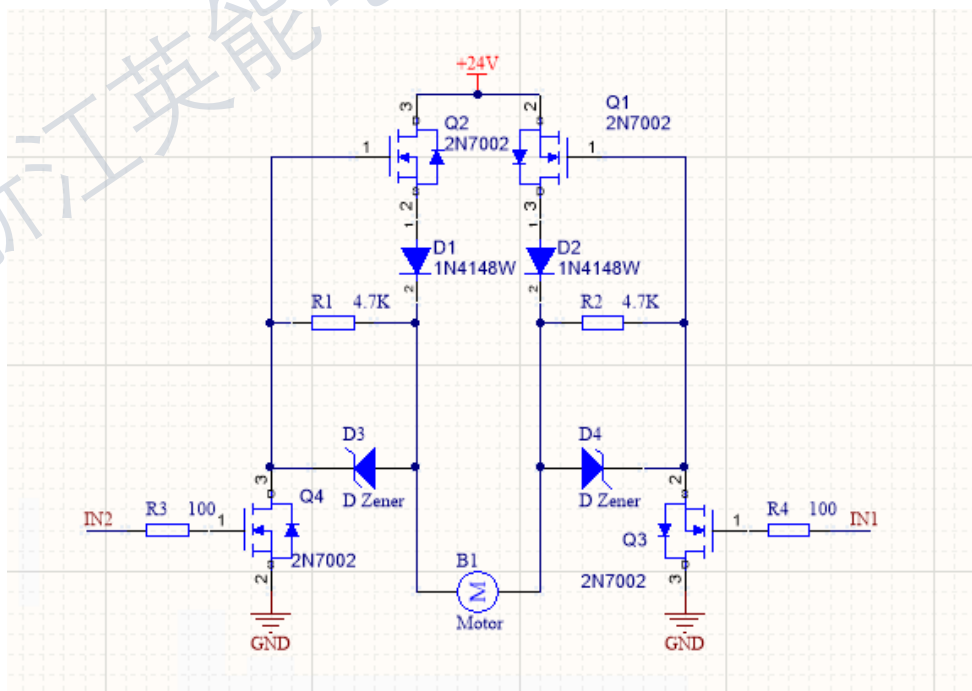
高压爪极式同步电机：



上面这个是高压电风扇原理图，内部有两个电机，M2 是风扇电机，M1 是摇摆电机，电机类型是高压爪极式永磁同步电动机，可以直接接 220V 电源工作。当需要电风扇摇头时，只需要按下摇头开关 S1 即可。高压爪极式电机通常使用 220V 的市电供电，频率是固定 50Hz 的。

低压爪极式同步电机：

低压爪极式永磁同步电动机则需要电子电路通过开关管进行电子换相，并提供 50hz 的交变电压，通常情况由于成本以及技术实现复杂度的考虑，低压爪极式电机通常会采用方波控制，这样就会使得在换相过程中产生较大的机械噪声。



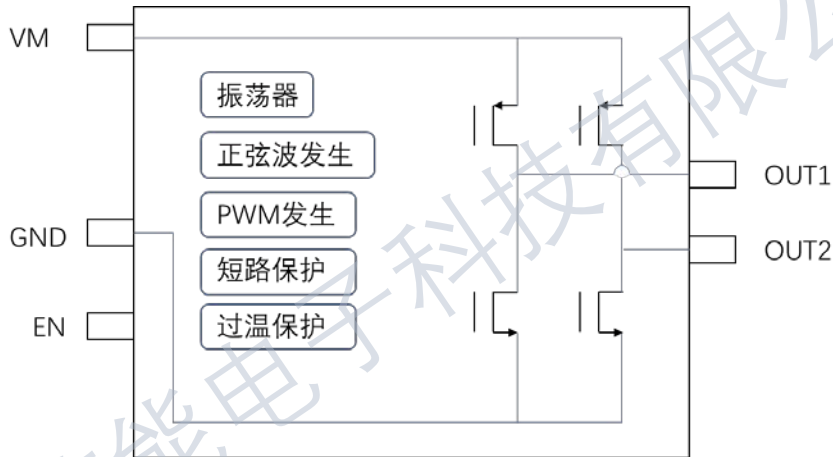
上图为低压爪极式永磁同步电动机外围驱动电路。当在 IN1 和 IN2 交替输入一定频率固定占空比的 PWM 信号后，电机 B1 将会转动。

看了上面那么多解决办法在此，我不禁要问有没有更好的方法来避免较大的噪声、降低电路复杂度、节约成本呢？是不是可以在不增加成本的情况下在 IN1 和 IN2 输入谐波为正弦信号的 PWM 呢，这样就可以使得电机在换相过程中噪声更小。

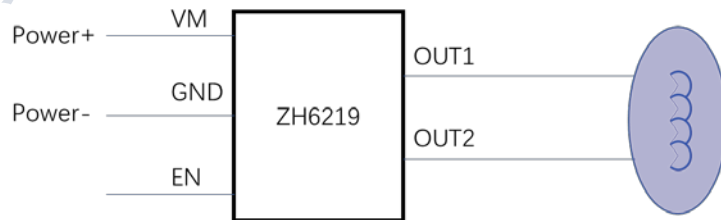
下面我向大家推荐一款由于浙江英能电子科技有限公司设计的 ZH6219 芯片，它是专门为爪极式同步电机设计的低成本控制芯片，工作电压范围 7V~28V，工作电流 500mA。它集成了正弦波发生器，高频振荡器，PWM 发生器以及短路保护和过温保护功能。

上电后，若 EN=0，则系统直接进入睡眠状态，睡眠电流小于 20uA。当 EN 置高或者悬空时，系统开始运行，OUT1 与 OUT2 之间发出峰值 VM，频率 50Hz 的正弦波，若负载为电感性的同步电机，则电流为正弦电流。在对整体应用不增加成本降低噪声的同时做到了电机转子控制精度 $\pm 0.5^\circ$ 。大大提高了原有系统的控制效果。

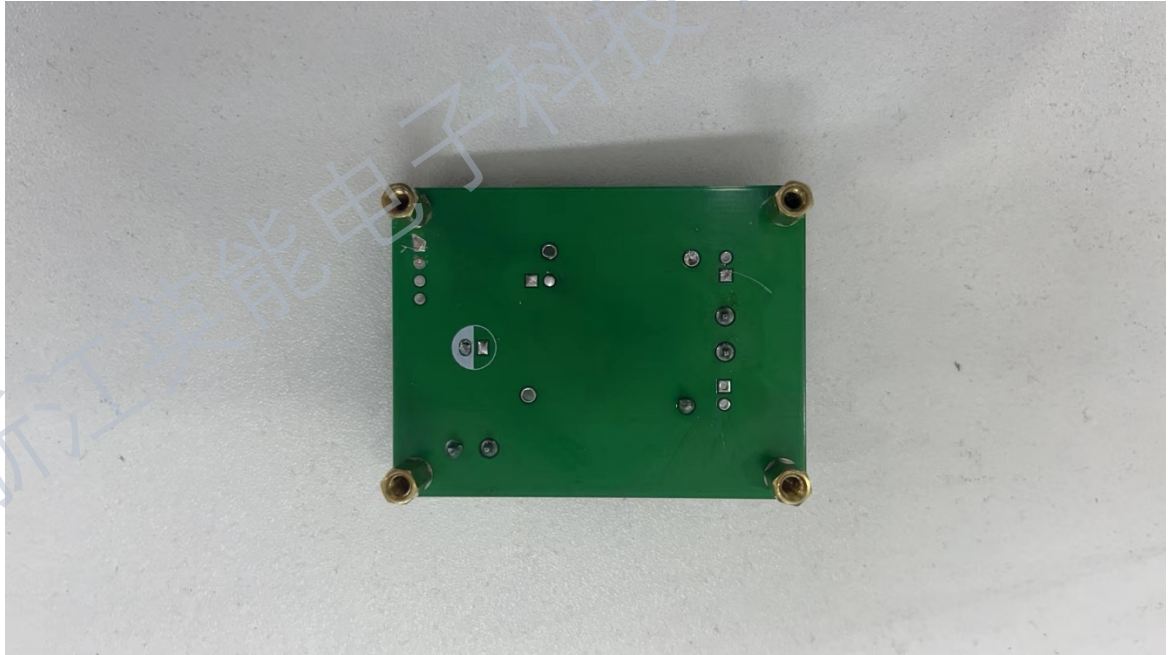
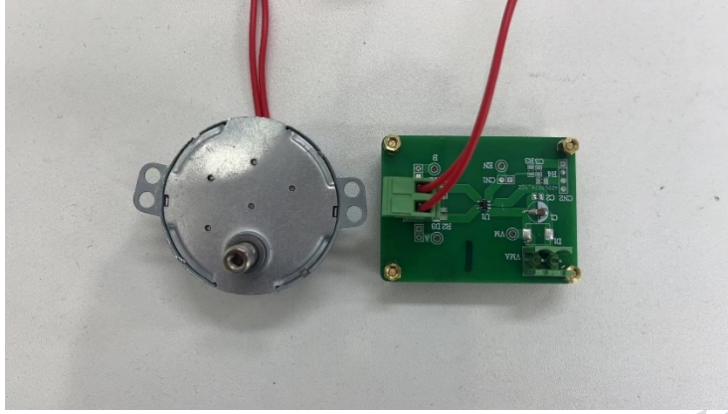
芯片内部结构：



接线示意图：



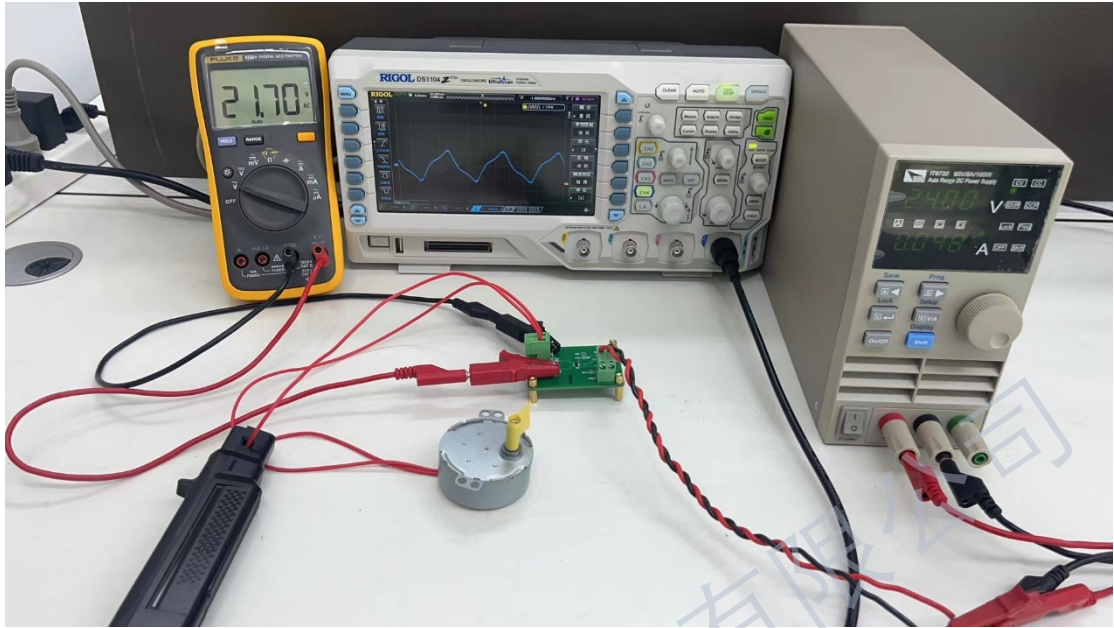
测试板实物图：



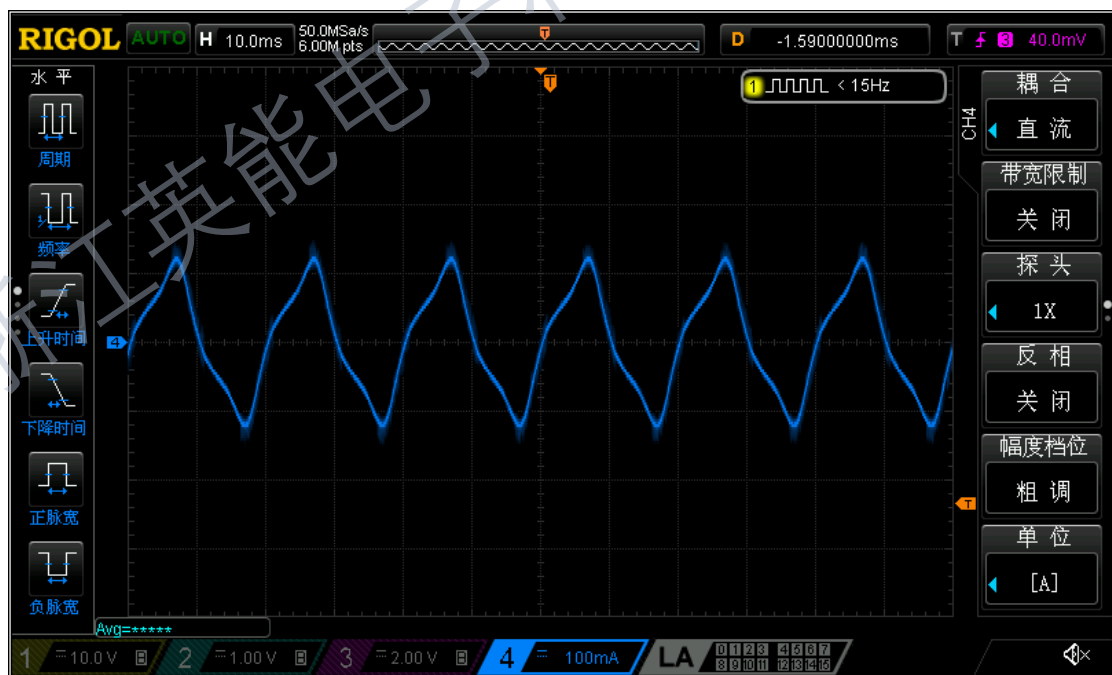


上图 PCB 电路所有器件为 1PCS ZH6219 和 1 个 50V 10uF 电容。

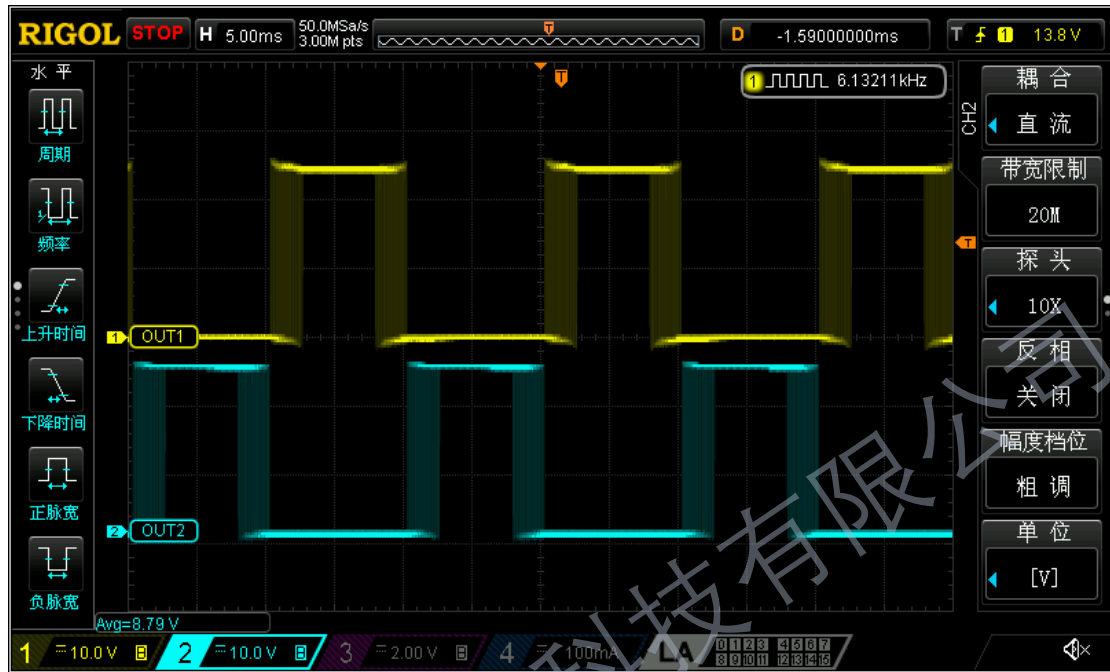
实验环境



实验电流波形:



实验电压波形:



视频链接:

[产品中心-浙江英能电子科技有限公司 \(enpowermicro.com\)](http://enpowermicro.com)