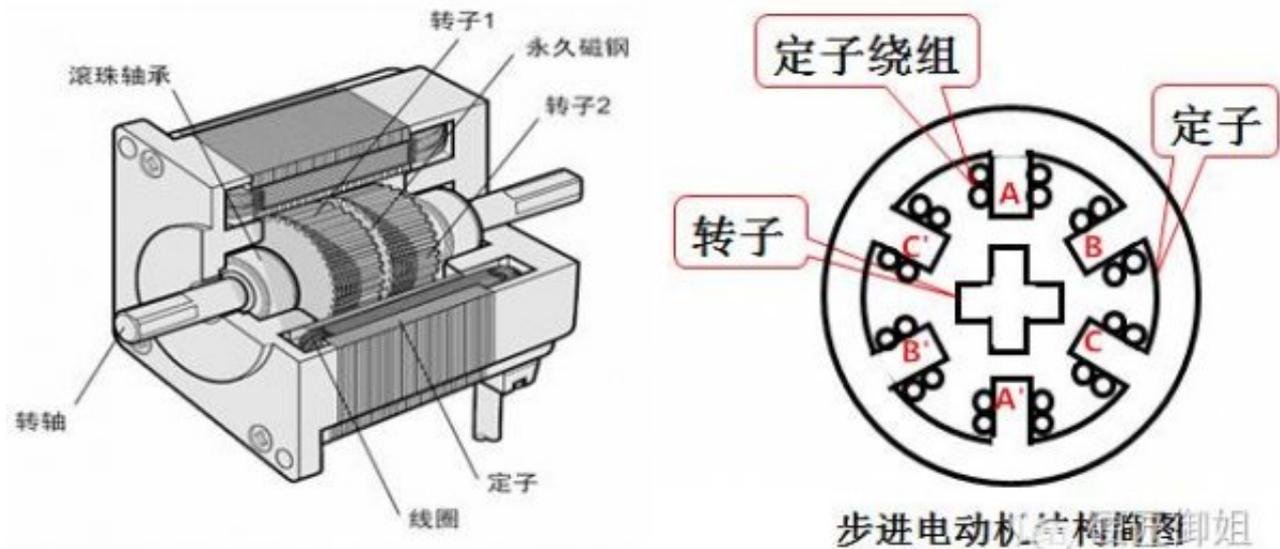


步进电机工作原理及实现方法

步进电机的工作原理

步进电动机是一种把电脉冲信号转换成机械角位移的控制电机。所谓电脉冲，类似于脉搏，感受到脉搏跳动的时候类似于脉冲的高电平，不跳的时候为低电平，这就是电脉冲信号。角位移单位是弧度。

步进电机可分为反应式，永磁式，混合式。各有优点，按实际需求选择，反应式的步距角小，精度高；永磁式的力矩大。混合式的具有精度高，力矩大的特点，但成本高。下面以反应式为例说明步进电机的结构和工作原理。步进电机主要由两部分构成：



定子和转子。定子和转子在学过直流电机后就不陌生了。但是，步进电机以三相的为例，其定子和转子上分别有六个、四个磁极。上图中，A与A'组成一相；B与B'为一相；C与C'为一相。所以此步进电机为三相步进电机。

步进电机接收到一个电脉冲信号，就会相应的转动一个固定的角度，这个固定的角度，就是步进电机其中的一个重要参数，步距角。细致来说，当步进电机接收到一个电脉冲信号后，A相通电，A方向的磁通经转子形成闭合回路。若转子和磁场轴线方向原有一定角度，则在磁场的作用下，转子被磁化，吸引转子，使转、定子的齿对齐停止转动。即A相通电使转子1、3齿和AA'对齐；下一个脉冲信号来，B相通电使转子2、4齿和BB'对齐；第三个脉冲信号来后，C相通电使转子3、1齿和CC'对齐。这种驱动方式即为三相三拍驱动方式。如下图：

所以，步进电机是靠脉冲数量来转动的，需要转多少圈就给相应个数的脉冲数。因此，步进电机能够达到准确定位的目的；同时可以通过控制脉冲频率来控制电机转动的速度和加速度，也就是控制多长时间给一个脉冲，从而达到调速的目的。每输入一个电脉冲，电动机转动一个角度前进一步。它输出的角位移与输入的脉冲数成正比、转速与脉冲频率成正比。改变绕组通电的顺序，控制电机正反转。即如果按照A、B、C相的通电顺序为正转，那么按照C、B、A相的顺序通电则电机就会反转。所以可用控制脉冲数量、频率及电动机各相绕组的通电顺序来控制步进电机的转动。

实现方法：

通过对直流电机的学习，我们知道，电机是电流驱动的元素，需要大电流才能工作。步进电机依然。而单片机输出口的驱动能力是远远不够的，也需要借助另一个元件来实现对步进电机的控制。另一个元件即为步进电机驱动控制器。单片机通过控制驱动器来间接的控制步进电机。这里我们以四相五线制步进电机为例，驱动器选择熟悉的ULN2003元件，在此也是放大驱动电流的作用。该芯片最多可一次驱动八线步进电机。实例中采用的是四相无线制24BYJ-48步进电机，驱动电压为5V，驱动方式为四相四拍。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/136089.html>