步进电机驱动器及细分控制原理

步进电机驱动器原理:

<u>步进电机必须有驱动器和控制器才能正常工作</u>。驱动器的作用是对控制脉冲进行<mark>环形分配、</mark> 功率放大,使步进电机绕组按一定顺序通电。

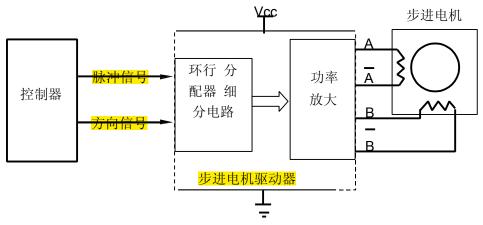


图3.1 步进电机控制系统

以两相步进电机为例,当给驱动器一个脉冲信号和一个正方向信号时,驱动器经过环形分配器和功率放大后,给电机绕组通电的顺序为AA BB AA BB ,其四个状态周而复始进行变化,电机顺时针转动; 若方向信号变为负时,通电时序就变为AA BB ,电机就逆时针转动。

随着电子技术的发展,功率放大电路由单电压电路、高低压电路发展到现在的斩波电路。其基本原理是:在电机绕组回路中,串联一个电流检测回路,当绕组电流降低到某一下限值时,电流检测回路发出信号,控制高压开关管导通,让高压再次作用在绕组上,使绕组电流重新上升;当电流回升到上限值时,高压电源又自动断开。重复上述过程,使绕组电流的平均值恒定,电流波形的波项维持在预定数值上,解决了高低压电路在低频段工作时电流下凹的问题,使电机在低频段力矩增大。

步进电机一定时,<mark>供给驱动器的电压值对电机性能影响较大,电压越高,步进电机转速越高、加速度越大</mark>;在驱动器上一般设有相电流调节开关,相电流设的越大,步进电机转速越高、力距越大。

细分控制原理:

在步进电机步距角不能满足使用要求时,可<mark>采用细分驱动器来驱动步进电机。细分驱动器的原</mark>理 是通过改变A,B相电流的大小,以改变合成磁场的夹角,从而可将一个步距角细分为多步。

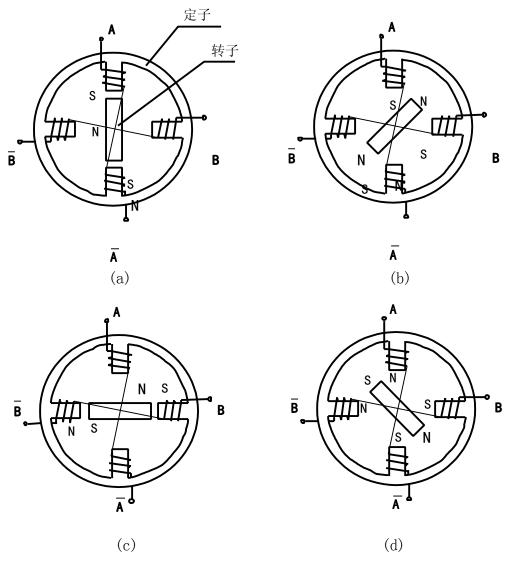


图3.2 步进电机细分原理图

仍以二相步进电机为例,当 \overline{A} 、 \overline{B} 相绕组同时通电时,转子将停在 \overline{A} 、 \overline{B} 相磁极中间,如图3.2。 若通电方向顺序按 \overline{AA} \overline{AA} \overline{BB} \overline{BB} \overline{BB} \overline{AA} \overline{AA} \overline{AA} \overline{BB} \overline{BB} \overline{BB} \overline{AA} \overline{AA} \overline{AA} \overline{BB} \overline{BB} \overline{BB} \overline{AA} ,8 个状态周而复

始进行变化,电机顺时针转动;电机每转动一步,为45度,8个脉冲电机转一周。与图2.1相比, 它的步距角小了一半。

驱动器一般都具有细分功能,常见的细分倍数有: 1/2,1/4,1/8,1/16,1/32,1/64;或: 1/5,1/10,1/20。

细分后步进电机步距角按下列方法计算: 步距角 = 电机固有步距角 / 细分数 例如: 一台 1.8° 电机设定为 4 细分,其步距角为 1.8° / $4 = 0.45^{\circ}$ 。 当细分 等级大于 1/4 后,电机的定位精度并不能提高,只是电机转动更平稳。