

一、步进电机选型方法

步进电机有步距角（涉及到相数）、保持转矩、电流三大要素组成。确定这三大要素，便能确定步进电机的型号。

1、步距角的选择

电机的步距角取决于负载精度的要求，将负载的最小分辨率（当量）换算到电机轴上，每个当量电机应走多少角度（包括减速），电机的步距角应等于或小于此角度。永磁式步进电机一般为两相（双极性）和四相（单极性），步距角一般为 3.6 度、7.5 度、15 度、18 度，其中 7.5 度最常见；混合式步进电机分为两相、三相和五相：两相步距角一般为 1.8 度和 0.9 度、三相步距角一般为 1.2 度而五相步距角一般为 0.72 度。反应式步进电机一般为三相，步距角一般为 1.5 度，但噪声和振动都很大。在欧美等发达国家 80 年代已被淘汰。

2、保持转矩的选择

步进电机的动态力矩一下子很难确定，我们往往先确定电机的保持转矩。保持转矩选择的依据是电机工作的负载，而负载可分为惯性负载和摩擦负载二种。单一的惯性负载和单一的摩擦负载是不存在的。直接起动时（一般由低速）时二种负载均要考虑，加速起动时主要考虑惯性负载，恒速运行时只要考虑摩擦负载。一般情况下，保持转矩应为摩擦负载的 2-3 倍为好，保持转矩一旦选定，电机的机座及长度便能确定下来（几何尺寸）。

3、电流的选择

保持转矩一样的电机，由于电流参数不同，其运行特性差别很大，一般电流 0.5A 以内的适用于 300RPM 以内，电流 1A 以上的适用于 300RPM 以上。

4、力矩与功率换算

步进电机一般在较大范围内调速使用、其功率是变化的，一般只用力矩来衡量，力矩与功率换算如下：

$$P = \Omega \cdot M \quad \Omega = 2\pi \cdot n / 60 \quad P = 2\pi n M / 60$$

其 P 为功率单位为瓦， Ω 为每秒角速度，单位为弧度，n 为每分钟转速，M 为力矩单位为牛·米

$$P = 2\pi f M / 400 \text{ (1.8 度电机半步工作)}$$

其中 f 为每秒脉冲数（简称 PPS）

二、步进电机应用中的注意点

1、步进电机应用于低速场合——每分钟转速不超过 1000 转，最好在 150-450RPM 间使用，可通过减速装置使其在此间工作，此时电机工作效率高，噪音低。

2、步进电机最好不使用整步状态，整步状态时振动大。

3、由于历史原因，只有标称为 12V 电压的电机使用 12V 外，其他电机的电压值不是驱动电压值，可根据驱动器选择驱动电压（建议：35 和 42 电机采用直流 12V-24V，57 电机采用直流 24-36V），当然 12 伏的电压除 12V 恒压驱动外也可以采用其他驱动电源，不过要考虑温升。

4、转动惯量大的负载应选择大机座号电机。

5、电机在较高速或大惯量负载时，一般不在工作速度起动，而采用逐渐升频提速，一电机不失步，二可以减少噪音同时可以提高停止的定位精度。

6、高精度时，应通过机械减速、提高电机速度，或采用高细分数的驱动器来解决，也可以采用 5 相电机。

7、电机不应在振动区内工作，如若必须可通过改变电压、电流或加一些阻尼的解决。

8、电机在 90RPM 以下工作，应采用小电流、大电感、低电压来驱动。

9、应遵循先选电机后选驱动的原则。