

电动机是目前为止使用频率最高的旋转工具了，随着变频器的发展和普及，越来越多的电动机需要配合着变频器一起使用，可是在变频器和电动机配套使用的过程中不可避免的会遇到很多的问题，这些暴露的问题越来越值得我们深思和交流。

### 01 请问电机软起动器是否能节能？

软启动节能效果有限，但可以减少启动对电网的冲击，也可以实现平滑启动，保护电机绕组。根据能量守恒理论，由于加入了相对复杂的控制电路，软启动不但不节能，还会加大能量的消耗，但它可以减少电路的启动电流，起到了保护的作用。

### 02 采用变频器运转时，电机的启动电流和启动转矩怎么样？

采用变频器运转，随着电机的加速相应提高频率和电压，启动电流被限制在 150%额定电流以下（根据机种不同，为 125%~200%）。用工频电源直接启动时，启动电流为 6~7 倍。因此，将产生机械电气上的冲击。采用变频器传动可以平滑地启动（启动时间变长）。启动电流为额定电流的 1.2~1.5 倍，启动转矩为 70%~120% 额定转矩；对于带有转矩自动增强功能的变频器，启动转矩为 100%以上，可以带全负载启动。

### 03 电机的过载和短路之间有什么联系吗？

电机的过载有两种：1. 机械负荷过载：是带动的负荷超过额定值或者传动系统有卡阻现象的过载，这和短路是没有什么关系的。2. 负荷正常：电机电流过载，这就可能是电机绕组有局部对地，匝间之间的短路现象。

### 04 变频调速在什么上应用？有什么好处？

对有调速要求的转动机械上都能应用。在变频调速实现之前（理论上早已实现，但是真正实现是在电力电子器件发明之后）传统调速采用直流，直流调速的缺点是：

- (1) 直流电机结构复杂，维护成本高
- (2) 由于换向器的存在，直流电机功率已经没有什么上升空间

因此变频调速的好处在于：

- (1) 可以使交流电机得到比直流调速一样优异的调速性能。
- (2) 交流鼠笼式异步电机维护简单方便。
- (3) 交流电机功率不存在换向器的限制。

### 05 使用 100KVA 变压器供给总功率 100kW 电器(最大为 37kw)够用不？

100KVA 的变压器能带多大的负载？看了下面的计算公式就知道了

$P = \text{容量} * \text{功率因数} * 80\% = 100 * 0.9 * 80\% = 72\text{KW}$ ，一般超负荷 20%运行 1 小时是允许的，所以够用。

主要看总电流超没超，100KVA 的变压器高压电流是 5.8A，低压电流是 150A，即便偶尔的超也不要紧，主要看温升别超过 55 度。温升等于实际温度减去环境温度。

### 06 请问如何测量电机的绝缘电阻？

如果是三相交流电机，测量电机三相绕组的相间和对地的绝缘电阻。

如果是直流电机，测量电机电枢绕组对地，串激绕组对地，他激绕组对地，串激绕组对他激绕组。按被测电机电压等级选择相应的摇表。

测量步骤：

- 断开电源
- 对地放电
- 如果是三相交流电机打开中心点(如果可以)
- 如果是直流电机,提起电刷。
- 用摇表分别检测相间和对地绝缘电阻
- 对地放电
- 恢复线路
- 记录绝缘电阻,及环境温度在案

### 07 什么是无刷无环起动器?

无刷无环起动器是一种克服了绕线式异步电动机装有滑环、碳刷和复杂的起动装置等缺点,而保留了绕线电机起动电流小,起动转矩大等优点的起动设备。凡原来采用电阻起动器、电抗器、频敏变阻器、液体变阻起动器、软起动器起动的 JR、JZR、YR、YZR 三相绕线转子交流异步电动机(变速、装有进相机的除外)均可选用“无刷无环起动器”来更新换代。

### 08 电机的电容起动方式有几种?

有两种起动:

- 1、电容起动(指电机启动后电容断开);
- 2, 电容启动并运转(电容参与启动后参与运转)。

### 09 变压器能作为变频器的负载吗?

从原理上讲应该是可以的,但在实际中却不实用,变频器就是不用变压器升压,也应该有可用于 380V 以上电路的品种,如果要更高电压的,那也有直接用 220V 或 380V 直接变频再用倍压方式取得高压的电路可以采用。变频器主要用于负载驱动(如电动机),很少用于电源变频的,而变频器的功能远远不仅限于变频本身,还有很多的附加功能,如各类的保护等,如果用变频器来获得变频电源,从经济的角度考虑是不可取的,建议采用其他变频电路。

### 10 变频器能否调至 1Hz 吗? 最高可以调多少 HZ 使用?

如果变频器用在一般的交流异步电机上,变频器调至 1Hz 时已经接近直流,是绝对不可以的,电机将运行在变频器限制内的最大电流下工作,电机将会发热严重,很有可能烧毁电机。

如果超过 50Hz 运行会增大电机的铁损,对电机也是不利的,一般最好不要超过 60Hz,(短时间内超过是允许的)否则也会影响电机使用寿命。

### 11 变频器的频率调节电阻工作原理是什么? 为什么调节电阻能改变频率?

变频器的频率调节电阻是用来把变频器的 10V 基准电压进行比例分压,然后送回变频器的主控板。变频器主控板再把电阻送回来的电压进行模数转换读取数据,然后再换算成额定频率的比例值输出当前频率,因此调整电阻值即可以调整变频器的频率。

### 12 变频器能对电机电流解耦吗?

变频能解耦吗?不能!但它只要输出的频率  $f$ 、同步转速  $n_1$  使得转差率保持在稳定区或者 额定转差率  $S_e$ ,就等于对电机电流解耦,因为转子功率因数此时是 1,转子电流就是大家 要解耦的要控制的转矩电流!变频器是异步电机的调速装置,它不可能超越异步电机的机械特性而进行所谓的任何控制!

### 13 感应电动机启动时为什么电流大? 而启动后电流会变小?

当感应电动机处在停止状态时，从电磁的角度看，就象变压器，接到电源去的定子绕组相当于变压器的一次线圈，成闭路的转子绕组相当于变压器被短路的二次线圈；定子绕组和转子绕组间无电的联系，只有磁的联系，磁通经定子、气隙、转子铁芯成闭路。当合闸瞬间，转子因惯性还未转起来，旋转磁场以最大的切割速度——同步转速切割转子绕组，使转子绕组感应起可能达到的最高的电势，因而在转子导体中流过很大的电流，这个电流产生抵消定子磁场的磁能，就象变压器二次磁通要抵消一次磁通的作用一样。

定子方面为了维护与该电源电压相适应的原有磁通，遂自动增加电流。因为此时转子的电流很大，故定子电流也增得很大，甚至高达额定电流的4~7倍，这就是启动电流大的缘由。

启动后电流为什么变小：随着电动机转速增高，定子磁场切割转子导体的速度减小，转子导体中感应电势减小，转子导体中的电流也减小，于是定子电流中用来抵消转子电流所产生的磁通的影响的那部分电流也减小，所以定子电流就从大到小，直到正常。

#### 14 载波频率对变频器及电机有什么影响？

载波频率对变频器输出电流有影响：

(1) 运行频率越高，则电压波的占空比越大，电流高次谐波成份越小，即载波频率越高，电流波形的平滑性越好；

(2) 载波频率越高，变频器允许输出的电流越小；

(3) 载波频率越高，布线电容的容抗越小(因为  $X_c=1/2\pi fC$ )，由高频脉冲引起的漏电流越大。

载波频率对电机的影响：

载波频率越高，电机的振动越小，运行噪音越小，电机发热也越少。但载波频率越高，谐波电流的频率也越高，电机定子的集肤效应也越严重，电机损耗越大，输出功率越小。

#### 15 为什么变频器不能用作变频电源？

变频电源的整个电路由交流一直流一交流一滤波等部分构成，因此它输出的电压和电流波形均为纯正的正弦波，非常接近理想的交流供电电源。可以输出世界任何国家的电网电压和频率。

而变频器是由交流一直流一交流（调制波）等电路构成的，变频器标准叫法应为变频调速器。其输出电压的波形为脉冲方波，且谐波成分多，电压和频率同时按比例变化，不可分别调整，不符合交流电源的要求。原则上不能做供电电源的使用，一般仅用于三相异步电机的调速。

#### 16 使用变频器时，电机温升为什么比工频时高呢？

因为变频器输出波形不是正弦波，而是畸形波，在额定扭矩下的电机电流比工频时要多出约10%左右，所以温升比工频时略有提高。

另外还有一点：当电机转速降低的时候，电机散热风扇速度不够，电机温升会高一些。

#### 17 电机的防护等级是什么意思？

举例来说，IP23的电机指电机能够防止大于12mm的固体物体侵入，防止人的手指接触到内部的零件防止中等尺寸（直径大12mm）的外物侵入。能够防止喷洒的水侵入，或防止与垂直的夹角小于60度的方向所喷洒的水进入造成损害。

IP（INTERNATIONAL PROTECTION）防护等级系统是由IEC（INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION）所起草。将电机依其防尘防湿气之特性加以分级。这里所指的外物含工具，人的手指等均不可接触到电机内之带电部分，以免触电。IP防护等级是由两个数字所组成，第1个数字表示电机防尘、防止外物侵入的等级，第2个数字表示电机防湿气、防水侵入的密闭程度，数字越大表示其防护等级越高。