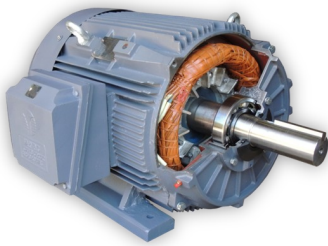


上海特波电机有限公司 科普专刊

浅析变频器对电机的影响

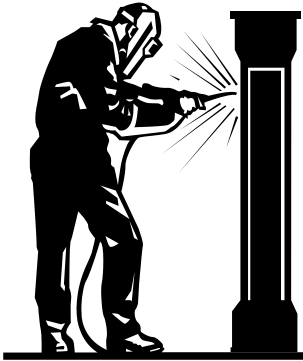
变频器的英文译名是VFD (Variable Frequency Drive) 这可能是现代科技由中文反向译为英文的为数不多实例之一。变频器是应用变频技术与微电子技术，通过改变电机工作电源的频率和幅度的方式来控制交流电动机的电力传动元件。



本期内容:

变频器介绍	1
电动机效率温升问题	2
电动机绝缘强度问题	3
谐波电磁噪声与震动	3
电动机对频繁启动、制动的适应能力	4
低转速时的冷却问题	4

1、电动机的效率和温升的问题



变频器在中、韩等亚洲地区受日本厂商影响而曾被称作VVVF(Variable Voltage Variable Frequency Inverter)。在运行中均产生不同程度的谐波电压和电流，使电动机在非正弦电压、电流下运行。据资料介绍，以目前普遍使用的正弦波PWM型变频器为例，其低次谐波基本为零，剩下的比载波频率大一倍左右的高次谐波分量为： $2u_1$ (u 为调制比)。

PWM即脉冲宽度调制，是一种利用微处理器的数字输出来控制模拟电路的控制技术。PWM以其控制简单、灵活、效率高和动态响应好等优点而被广泛应用在从测量、通信到功率控制与变换的许多领域中。PWM是开关型稳压电源中的术语。这是按稳压的控制方式分类的，除了PWM型，还有PFM型和PWM、PFM混合型。如今的很多微型控制器中都有PWM控制器。

高次谐波会引起电动机定子铜耗、转子铜(铝)耗、铁耗及附加损耗的增加，最为显着的是转子铜(铝)耗。因为异步电动机是各类电动机中应用最广、需要量最大的一种。异步电动机由气隙旋转磁场与转子绕组感应电流相互作用产生电磁转矩，从而实现机电能量转换为机械能量的一种交流电机。作电动机运行的异步电机。因其转子绕组电流是感应产生的，又称感应电动机。

是以接近于基波频率所对应的同步转速旋转的，因此，高次谐波电压以较大的转差切割转子导条后，便会产生很大的转子损耗。除此之外，还需考虑因集肤效应所产生的附加铜耗。这些损耗都会使电动机额外发热，效率降低，输出功率减小，如将普通三相异步电动机运行于变频器输出的非正弦条件下，其温升一般要增加10%--20%。

电源是向电子设备提供功率的装置，也称电源供应器，它提供计算机中所有部件所需要的电能。



2、电动机绝缘强度问题

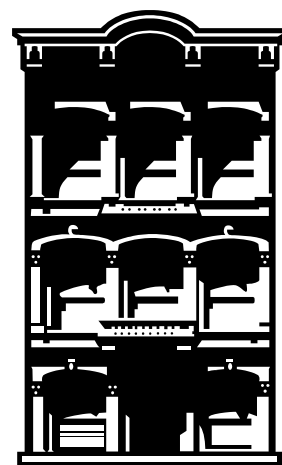
目前中小型变频器，不少是采用PWM的控制方式。他的载波频率约为几千到十几千赫，这就使得电动机定子绕组要承受很高的电压上升率，相当于对电动机施加陡度很大的冲击电压，使电动机的匝间绝缘承受较为严酷的考验。另外，由PWM变频器产生的矩形斩波冲击电压叠加在电动机运行电压上，会对电动机对地绝缘构成威胁，对地绝缘在高压的反复冲击下会加速老化。

3、谐波电磁噪声与震动

普通异步电动机采用变频器供电时，会使由电磁、机械、通风等因素所引起的震动和噪声变的更加复杂。

变频电源是将市电中的交流电经过AC→DC→AC变换，输出为纯净的正弦波，输出频率和电压一定范围内可调。它有别于用于电机调速用的变频调速控制器，也有别于普通交流稳压电源。理想的交流电源的特点是频率稳定、电压稳定、内阻等于零、电压波形为纯正弦波(无失真)。变频电源十分接近于理想交流电源，因此，先进发达国家越来越多地将变频电源用作标准供电电源，以便为用电器提供最优良的供电环境，便于客观考核用电器的技术性能。

变频电源主要有二大种类：线性放大型和SPWM开关型。中含有的各次时间谐波与电动机电磁部分的固有空间谐波相互干涉，形成各种电磁激振力。当电磁力波的频率和电动机机体的固有振动频率一致或接近时，将产生共振现象，从而加大噪声。由于电动机工作频率范围宽，转速变化范围大，各种电磁力波的频率很难避开电动机的各构件的固有震动频率。



Techtop Motor

上海特波电机有限公司
上海浦东新区康桥镇康
柳路303号

电话: +86-21-68192006
传真: +86-21-68193158



4、电动机对频繁启动、制动的适应能力

由于采用变频器供电后，电动机可以在很低的频率和电压下以无冲击电流的方式启动，并可利用变频器所供的各种制动方式进行快速制动，为实现频繁启动和制动创造了条件，因而电动机的机械系统和电磁系统处于循环交变力的作用下，给机械结构和绝缘结构带来疲劳和加速老化问题。

5、低转速时的冷却问题

首先，异步电动机的阻抗不尽理想，当电源是向电子设备提供功率的装置，也称电源供应器，它提供计算机中所有部件所需要的电能。频率较低时，电源中高次谐波所引起的损耗较大。其次，普通异步电动机再转速降低时，冷却风量与转速的三次方成比例减小，致使电动机的低速冷却状况变坏，温升急剧增加，难以实现恒转矩输出。