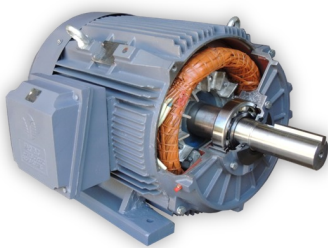


上海特波电机有限公司

科普专刊

电机额定功率、额定电压、额定电流的关系



1、电机额定功率和实际功率的区别

是指在此数据下电机为最佳工作状态。

额定电压是固定的，允许偏差10%。

电机的实际功率和实际电流是随着所拖动负载的大小而不同；

拖动的负载大，则实际功率和实际电流大；

拖动的负载小，则实际功率和实际电流小。

实际功率和实际电流大于额定功率和额定电流，电机过热烧毁；

实际功率和实际电流小于额定功率和额定电流，则造成材料浪费。

它们的关系是：

额定功率=额定电流IN*额定电压UN*根3*功率因数

实际功率=实际电流IN*实际电压UN*根3*功率因数

2、比如一台37KW的绕线电机额定电流如何计算？

电流=额定功率/√3*电压*功率因数

1、 $P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\varphi$;

2、 $I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos\varphi$;

3、 $I = 37000 / \sqrt{3} \times 380 \times 0.82$;

本期内容：

电机额定功率和实际功率的区别	1
电机功率与电流计算	2
功率因数改善	3



3、电机功率计算口诀

三相二百二电机，千瓦三点五安培。

三相三百八电机，一个千瓦两安培。

三相六百六电机，千瓦一点二安培。

三相三千伏电机，四个千瓦一安培。

三相六千伏电机，八个千瓦一安培。

注：以上都是针对三相不同电压级别，大概口算的口诀，具体参考电机铭牌比如：三相220V电机，功率：11kw，额定电流：11*3.5=38.5A三相380V电机，功率：11kw，额定电流：11*2=22A三相660V电机，功率：110kw，额定电流：110*1.2=132A

4、电机的电流怎么算？

当电机为单相电机时由 $P=UI\cos\theta$ 得： $I=P/U\cos\theta$ ，其中P为电机的额定功率，U为额定电压， $\cos\theta$ 为功率因数；

(2)当电机为三相电机时由 $P=\sqrt{3}\times UI\cos\theta$ 得： $I=P/(\sqrt{3}\times U\cos\theta)$ ，其中P为电机的额定功率，U为额定电压， $\cos\theta$ 为功率因数。

功率因数

在交流电路中，电压与电流之间的相位差(Φ)的余弦叫做功率因数，用符号 $\cos\Phi$ 表示，在数值上，功率因数是有效功率和视在功率的比值，即 $\cos\Phi=P/S$ 功率因数的大小与电路的负荷性质有关，

如白炽灯泡、电阻炉等电阻负荷的功率因数为1，一般具有电感或电容性负载的电路功率因数都小于1。

功率因数是电力系统的一个重要的技术数据。功率因数是衡量电气设备效率高低的一个系数。

功率因数低，说明电路用于交变磁场转换的无功功率大，

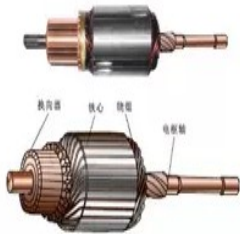
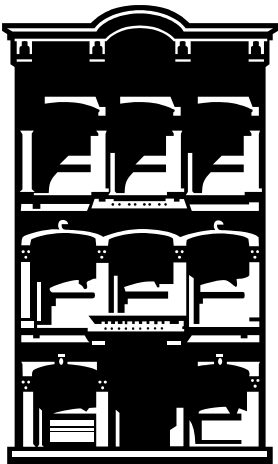
从而降低了设备的利用率，增加了线路供电损失。所以，供电部门对用电单位的功率因数有一定的标准要求。

(1)最基本分析： 拿设备作举例。例如：设备功率为100个单位，也就是说，有100个单位的功率输送到设备中。然而，因大部分电器系统存在固有的无功损耗，只能使用70个单位的功率。很不幸，虽然仅仅使用70个单位，却要付100个单位的费用。在这个例子中，功率因数是0.7

(如果大部分设备的功率因数小于0.9时，将被罚款)，这种无功损耗主要存在于电机设备中(如鼓风机、抽水机、压缩机等)，又叫感性负载。功率因数是马达效能的计量标准。

(2)基本分析： 每种电机系统均消耗两大功率，分别是真正的有用功(叫千瓦)及电抗性的无用功。功率因数是有效功与总功率间的比率。功率因数越高，有用功与总功率间的比率便越高，系统运行则更有效率。

(3)高级分析： 在感性负载电路中，电流波形峰值在电压波形峰值之后发生。两种波形峰值的分隔可用功率因数表示。功率因数越低，两个波形峰值则分隔越大。保尔金能使两个峰值重新接近在一起，从而提高系统运行效率。



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
www.techtop.com



对于功率因数改善

电网中的电力负荷如电动机、变压器、日光灯及电弧炉等，大多属于电感性负荷，这些电感性的设备在运行过程中不仅需要向电力系统吸收有功功率，还同时吸收无功功率。因此在电网中安装并联电容器无功补偿设备后，将可以提供补偿感性负荷所消耗的无功功率，减少了电网电源侧向感性负荷提供及由线路输送的无功功率。

由于减少了无功功率在电网中的流动(公众号:泵管家)，因此可以降低输配电线路中变压器及母线因输送无功功率造成的电能损耗，这就是无功补偿的效益。

无功补偿的主要目的就是提升补偿系统的功率因数。因为供电局发出来的电是以KVA或者MVA来计算的，但是收费却是以KW，也就是实际所做的有用功来收费，两者之间有一个无效功率的差值，一般而言就是以KVAR为单位的无功功率。大部分的无效功都是电感性，也就是一般所谓的电动机、变压器、日光灯……，几乎所有的无效功都是电感性，电容性的非常少见。也就是因为这个电感性的存在，造成了系统里的一个KVAR值，三者之间是一个三角函数的关系： $KVA^2 = KW^2 + KVAR^2$

简单来讲，在上面的公式中，如果今天的KVAR的值为零的话，KVA就会与KW相等，

那么供电局发出来的1KVA的电就等于用户1KW的消耗，此时成本效益最高，所以功率因数是供电局非常在意的一个系数。用户如果没有达到理想的功率因数，相对地就是在消耗供电局的资源，所以这也是为什么功率因数是一个法规的限制。目前就国内而言功率因数规定是必须介于电感性的0.9~1之间，低于0.9，或高于1.0都需要接受处罚。这就是为什么我们必须要把功率因数控制在一个非常精密的范围，过多过少都不行。

供电局为了提高他们的成本效益要求用户提高功率因数，那提高功率因数对我们用户端有什么好处呢？

- ①通过改善功率因数，减少了线路中总电流和供电系统中的电气元件，如变压器、电器设备、导线等的容量，因此不但减少了投资费用，而且降低了本身电能的损耗。
- ②藉由良好功因值的确保，从而减少供电系统中的电压损失，可以使负载电压更稳定，改善电能的质量。
- ③可以增加系统的裕度，挖掘出了发供电设备的潜力。如果系统的功率因数低，那么在既有设备容量不变的情况下，装设电容器后，可以提高功率因数，增加负载的容量。

举例而言，将1000KVA变压器之功率因数从0.8提高到0.98时：

补偿前： $1000 \times 0.8 = 800KW$ 补偿后： $1000 \times 0.98 = 980KW$

同样一台1000KVA的变压器，功率因数改变后，它就可以多承担180KW的负载。

- ④ 减少了用户的电费支出;透过上述各元件损失的减少及功率因数提高的电费优惠。

此外，有些电力电子设备如整流器、变频器、开关电源等;可饱和设备如变压器、电动机、发电机等;电弧设备及电光源设备如电弧炉、日光灯等，这些设备均是主要的谐波源，运行时将产生大量的谐波。谐波对发动机、变压器、电动机、电容器等所有连接于电网的电器设备都有大小不等的危害，主要表现为产生谐波附加损耗，使得设备过载过热以及谐波过电压加速设备的绝缘老化等。

编译：特波科普专刊编辑部