
第一篇

纺织电气基础知识

第一章 电工基础

什么是导体、绝缘体和半导体？

导电能力很强的物质(如铜、铝等金属及其电解液)称为导体;几乎不能导电的物质(如橡胶、塑料、云母及空气等)称为绝缘体;导电能力介于导体和绝缘体之间的物质(如硅、锗、硒等)称为半导体。

导体内拥有大量的自由电子或离子,在电场力的作用下,很容易定向移动而形成电流。导体的电阻率很小。绝缘体由于原子核对其外层电子束缚力很强,自由电子极少,故电阻率很大。我们所说的绝缘体不导电是有前提的,绝缘体导电与否同加在绝缘体上的电压高低有关。当电压高到一定程度,电场力超过了原子核对外围电子的束缚力时,外围电子就变成了自由电子,绝缘体就发生质变而成了导体,这种情况称为“绝缘击穿”。

何谓电场和电场强度？

在带电体周围的空间存在着一种特殊物质,它对放在其中的任何电荷均表现为力的作用,这一特殊物质叫做电场。电场对电荷的作用力称为电场力。任何两个带电体之间的相互吸引或排斥均是通过电场来实现的。

电场强度是用来表示电场中各点电场的强弱和方向的一个物理量,它的定义为:试验电荷在电场某一点所受的电场力云与试验电荷

电量 q 的比值称为该点的电场强度 ,用字母 E 表示 ,即 :

$$E = \frac{F}{q}$$

在国际单位制中 ,电场强度的单位是 伏/米 (伏特/米)。

电场强度不仅有大小 ,而且有方向 ,它是一个向量 ,它的方向规定为正试验电荷在该点受力的方向。

什么叫静电感应 ?

一个不带电的物体 ,如果靠近带电物体 ,虽然并不接触 ,但也会出现电荷。物体在没有外界因素的影响下 ,其本身所带的正电荷与负电荷数量正好相等 ,这样正负电荷恰好中和 ,所以对外就不呈现电性。当一个不带电的物体靠近带电物体时 ,如果带电物体所带的是正电荷 ,则它和不带电物体的负电荷相吸 ,与正电荷相斥 ,这时不带电物体靠近带电物体的一面带负电 ,而远离带电物体的一面就带正电。如果把带电物体取走 ,则不带电物体的正负电荷又中和了 ,和原来一样仍不带电 ,这种导致物体内部的电荷因受外电场作用而重新分布的现象称为静电感应。

什么叫电压和电动势 ?

在一定的电场中 ,电荷受力的大小与电荷在电场中的位置有关 ,在无限远处 ,电场力等于零 ,即电荷的位能等于零。如果电荷在电场中的位置一定 ,其受力的大小也是一定的 ,即电荷具有一定的位能或具有一定的电位。电场力移动电荷的结果引起了电位的变化。在电场中 ,把正电荷从高电位移向低电位 ,电场力就对电荷做了功 ;反之 ,要将正电荷从低电位移向高电位 ,必须依靠外力来克服电场力的作用方能实现 ,也就是说外力克服电场力做了功。

在电场中 ,将单位正电荷由高电位点移向低电位点时电场力所做的功称为电压。电压等于两点之间的电位之差。其表达式为 :

$$U = \phi_A - \phi_B$$

式中： W ——电场力所做的功， J

q ——电荷量， C ；

U ——两点之间的电压， V ；

电压的正方向规定为由高电位指向低电位，即电位降的方向。

在电场中，将单位正电荷由低电位移向高电位时外力所做的功称为电动势。其表达式为：

$$E = \frac{W_{外}}{q}$$

式中： $W_{外}$ ——外力所做的功， J

q ——电荷量， C ；

E ——电动势， V ；

电动势的正方向规定为由低电位指向高电位，即电位升的方向。

电压和电动势的主要区别在于，电压是反映电场力做功的概念，其正方向为电位降的方向，而电动势则是反映外力克服电场力做功的概念，其正方向为电位升的方向，两者的方向是相反的。电压和电动势的基本单位均为 V 。

电阻的三角形接法和星形接法怎样进行等效变换？

电阻的三角形接法和星形接法如图 1-10 所示，若将电阻三角形接法变换成星形接法，则变换公式为：

$$R_{1Y} = \frac{R_{12} R_{13}}{R_{12} + R_{13} + R_{23}}$$

$$R_{2Y} = \frac{R_{12} R_{23}}{R_{12} + R_{13} + R_{23}}$$

$$R_{3Y} = \frac{R_{13} R_{23}}{R_{12} + R_{13} + R_{23}}$$

若将电阻星形接法变换成三角形接法，其变换公式为：

$$R_{12} = \frac{R_{1Y} R_{2Y}}{R_{3Y}}$$

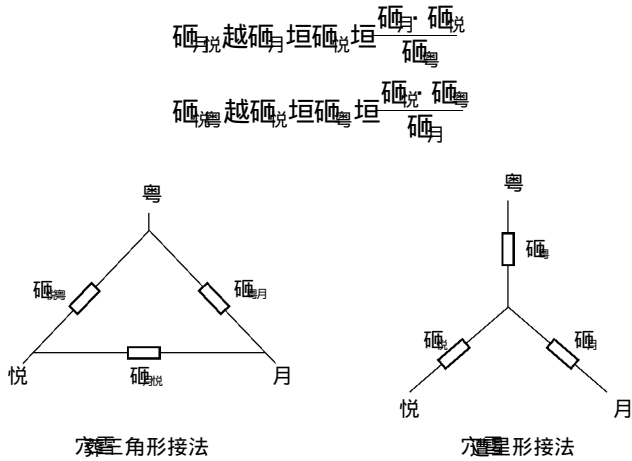


图 员原员 电阻的三角形接法和星形接法

电功率和电能有什么区别？

电功率与电能的区别在于：电能是指一段时间内电源所做的功；而电功率是指单位时间内电源所做的功，它们之间的关系是：

$$W = P \cdot t$$

式中：W——电能， $W = P \cdot t$ ；
 P——电功率， $P = \frac{W}{t}$ ；
 t——时间， $t = \frac{W}{P}$

功率为 1kW 的负载在 1 小时内所消耗的电能称为 1kWh，俗称称为 1 度。

什么是电容器？

任何两块金属导体中间隔以绝缘体，就构成了电容器，金属导体称极板，绝缘体称介质。

以介质材料分类，电容器可分为：空气介质电容器、液体介质电容器、有机介质电容器、无机介质电容器以及电解质电容器等。

根据电容量调节形式的不同，电容器还可以分为固定电容器、可

变电容器、半可变电容器(微调电容器)等。

电容器能够储存电荷而产生电场,所以它是储能元件。电容量是电容器的重要参数,它是电容器极板上的带电量 Q 与电容器两端电压 U 之比。即:

$$C = \frac{Q}{U}$$

式中: C ——电容,云;

Q ——电量,悦;

U ——电压,哉。

在实际应用中法(云)单位太大,一般用微法(μ 云)或皮法(皮云)作单位,它们的关系是:

$$1 \text{ 云} = 10^6 \mu\text{云} \quad 1 \mu\text{云} = 10^6 \text{ 皮云} \quad 1 \text{ 皮云} = 10^{-6} \text{ 云}$$

为什么电容器能够隔断直流?

在直流电源的作用下,使电容器两极板上储存大小相等、符号相反的电荷的过程,叫做电容器的充电。虽然电容器在充电过程中,电路中有充电电流,但充电时间极为短暂,常在千分之一秒左右,故常称暂态电流。当电容器的电场力与电源力平衡时,电荷就不再移动,充电过程结束,电路中则不再有电流通过,电路呈开路状态。所以我们在不专门研究暂态过程的情况下,说直流电不能通过电容器,即电容器能隔断直流电。

什么叫电磁场?

所谓电磁场是指彼此相联系的交变电场和磁场。在电磁场中,磁场的变化会引起电场变化,而电场的变化也会引起磁场变化。这种交变电场不仅可以存在于电荷、电流的周围,而且能够在空间传播。

怎样确定感应电动势的大小和方向?

由变化的磁场在导体中产生电动势的现象,称电磁感应。由此产

生的电动势称感应电动势。

电磁感应现象可以分为两类。

(1)直导体的感应电动势:直导体在磁场中做切割磁力线运动时,在导体中会产生感应电动势,感应电动势的方向用右手定则判断。右手定则内容是伸开右手手掌,使拇指与其他四指垂直,让磁力线垂直穿过手心,使拇指指向导体运动方向,那么四指的指向就是感应电动势的方向。

(2)回路中的感应电动势:当一个回路中的磁通量发生变化时,在回路中将产生感应电动势。感应电动势的大小根据法拉第电磁感应定律计算,即回路中感应电动势的大小,决定于回路中的磁通随时间的变化率。回路中感应电动势所形成的感应电流(与感应电动势的方向相同)总是阻碍磁通的变化。

课题五 交流电与直流电有何区别?

方向不随时间变化的电流称为直流电,简称直流。常用“ I ”表示。它一般分为两种:一种是方向和大小都不随时间变化的“恒稳直流”;另一种是方向不变、但大小却随时间变化的“脉动直流”。直流电可以由蓄电池或直流发电机等直流电源得到,也可以由交流电经过整流器获得。

大小和方向均随时间作周期性变化的电流称交流电,简称交流,常用“ i ”表示。一般交流发电机所发出的电流均为正弦交流电。

交流电有三个要素,是指用来描述交流电特征三个最主要的因素:最大值、频率、初相位。

课题六 为什么目前普遍应用正弦交流电?

正弦交流电是指电路中电流和电压的大小和方向都随着时间按正弦函数规律变化。

正弦交流电可以通过变压器变换电压,在远距离输电时,通过升

高电压,以减少线路损耗,获得最佳经济效果。而当使用时,又可以通过降压变压器把高压变为低压,这既有利于安全,又能降低设备的绝缘要求。此外,交流电动机与直流电动机相比,具有构造简单、造价低廉、维护简便等优点,所以正弦交流电获得了广泛的应用。

什么叫交流电的周期、频率和角频率?

交流电在变化过程中,它的瞬时值经过一次循环又变化到原来的瞬时值所需的时间,即交流电变化一个循环所需要的时间称交流电的周期。用字母 T 表示,单位为 秒。我国电网交流电的周期为 0.02 秒。

交流电每秒周期性变化的次数叫做频率,用字母 f 表示,单位为 1/秒。我国电网的频率 $f=50$ 1/秒,习惯上称为“工频”。周期与频率之间的关系为:

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{或} \quad f = \frac{1}{T}$$

用每秒钟所变化的电气角度来表示交流电的变化快慢叫做角频率,用字母 ω 表示,单位为 1/秒。角频率与周期及频率之间的关系为:

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

什么是交流电的瞬时值、最大值、有效值和平均值?

这是指交流电的各种不同含义的量值而言。因为正弦交流电的大小每时每刻都随着时间按正弦曲线变化,故将交流电在某一瞬间的量值大小称为它的“瞬时值”。只用某一瞬时的数值来表示交流电的大小是不确切的,而应以“最大值”、“有效值”和“平均值”来描述它,来表示交流电的大小。

交流电在变化过程中所出现的最大瞬时值,称为交流电的最大

值,常用 I_m 、 U_m 来表示电流、电压正弦量的最大值。

交流电通过电阻性负载时,如果所产生的热量与直流电在相同时间内通过同一负载所产生的热量相等时,这一直流电的大小就等效为交流电的有效值,常用 I 、 U 表示电流、电压的有效值,我们平时所说的电压、电流的数值以及电气仪表所测量的数值都是指有效值。电压的有效值与最大值的如下:

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad \text{或} \quad I_m = \sqrt{2} I$$

所谓交流电的平均值,是指交流电在半个周期内,在同一方向通过导体横截面的电量与半个周期时间的比值。常用 I_{av} 、 U_{av} 来表示电流、电压的平均值。电压的平均值与最大值和有效值的关系为:

$$I_{av} = \frac{I_m}{\pi} \quad \text{或} \quad I_m = \pi I_{av}$$

什么叫感抗和容抗?

交流电路的感抗表示电感对正弦电流变化的反抗作用。在纯电感交流电路中,电压有效值与电流有效值的比值称为感抗。用符号 X_L 表示,单位为 Ω ,即:

$$X_L = \omega L$$

上式表明,感抗的大小与交流电的频率及线圈的电感有关。当频率一定时,感抗与电感成正比;当电感一定时,感抗与频率成正比。

交流电路的容抗表示电容对正弦电压变化的反抗作用。纯电容交流电路中,电压与电流有效值的比值称为容抗。用符号 X_C 表示,单位为 Ω ,即:

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

在同样电压下,容抗越大,则电流越小。说明容抗对电流有限制作用。容抗和电源频率、电容器的电容量成反比。

交流电路中的无功就是无用之功吗？

交流电路负载内具有的电感性或电容性元件，在通电后便会建立起电感线圈的磁场或电容器极板间的电场。因此，在交流电变化每个周期内的上半部分(瞬时功率为正值)的时间内，它将会从电源吸收能量来建立磁场或电场，而下半部分(瞬时功率为负)的时间内，其建立的磁场或电场能量又返回电源。因此，在整个周期内这种功率的平均值为零。也就是说，电源的能量与磁场能量或电场能量在进行着可逆性的能量转换而不消耗功率，它们(理论上)并没有消耗能量。但能量又确实是在电源和电感或电容之间来回交换的。

为了反映以上事实并加以表述，故将这种往复转换功率的规模(即瞬时功率的最大值)称为无功功率。它表示电源的能量与磁场或电场能量交换的最大速度。简言之，为建立(电感)磁场或(电容)电场所需的电功率，即为无功功率(简称“无功”)。常用 Q 表示，单位为伏安(灾粤)[一般用乏(增)或千乏(噪)作无功的单位]。所以，如果没有无功功率，则变压器和电动机等就不能建立工作磁场。变压器就不能产生互感而改变电压，电动机也不能产生旋转磁场而使转子转动。由此可见，所谓“无功”的含义，绝不是指无用之功，无功功率是交流电路中电源做实际有用之功时所必不可少的一种电功率。

串联谐振和并联谐振是怎样产生的？

(员)串联谐振：电阻、电感和电容的串联电路中，出现电路端电压和总电流同相位的现象叫做串联谐振。在 砸—蕴—悦串联电路中，只有当感抗 载_感等于容抗 载_容时，端电压 哉才能和电流 陨同相位，所以产生串联谐振的条件是：

$$\omega \text{ 蕴} = \frac{1}{\omega \text{ 悦}}$$

当参数 蕴、悦一定时，可改变频率使电路谐振。谐振的频率为：

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{\text{蕴悦}}}$$

又称为固有振荡频率。

串联谐振的特点是电路呈纯电阻性,端电压和总电流同相位,电抗等于零,阻抗等于电阻。此时,电路的阻抗最小,电流最大,在电感和电容上可能产生出比电源电压大很多倍的高电压,因此串联谐振也称电压谐振。

(圆)并联谐振:在线圈和电容并联电路中,出现并联电路的端电压与总电流同相位的现象叫做并联谐振。在并联谐振时,电路的总阻抗最大,因而电路的总电流变得最小。但是对每一支路而言,其电流可能比总电流大得多,因而并联谐振又称为电流谐振。

并联谐振时,由于端电压和总电流同相位,使得电路总的功率因数达到最大值,即功率因数等于1,而且并联谐振不会产生危害设备安全的谐振过电压。因此,为我们提供了提高功率因数的有效方法。

问题 集肤效应产生的原因是什么?

当交流电通过导线时,导线截面上各处电流分布不均匀,中心电流密度小,而靠近表面的电流密度大,这种电流分布不均匀的现象叫做集肤效应。当电流通过导线时,导线周围磁力线的分布成同心圆状,不仅导线外部有磁场存在,而且导线内部也有磁场存在,我们可以把导线看作有许多同心薄圆管组成。靠近导线表面的薄圆管又被外部磁通包围,而导线中心的薄圆管不仅被内部磁通包围,而且也被外部磁通所包围。交流电产生的磁场是变化的磁场,变化的磁场在导体中会产生自感电动势,由于在导线表面被包围的磁通小,所以自感电动势小,即感抗小。导线中心处被包围的磁通大,所以感抗就大。由于上述原因导致在同一电压作用下,导线中心的电流密度小,而导线表面的电流密度大,这就是集肤效应产生的原因。

问题 三相交流电源和单相交流电相比有何优点?

由三个频率相同、振幅相等、相位依次互差120°的交流电势组成

的电源称三相交流电源。

三相交流电较单相交流电有很多优点,它在发电、输配电以及电能转换成机械能等方面,都有明显的优越性。例如,制造三相发电机、变压器都较制造单相发电机、变压器节省材料,而且构造简单、性能优良,又如由同样材料所制造的三相电动机,其容量比单相电动机大许多。在输送同样功率的情况下,三相输电线较单相输电线可节省有色金属材料,而且电能损耗较单相输电时少。由于三相交流电有上述优点,所以得到了广泛的应用。

三相电源或负载的星形连接有什么特点?

星形连接也称为再接法。将三相电源的三个线圈末端连接在一起,而从首端分别引出向外供电的连接方式称电源的星形连接。三相负载的三个末端连接在一起,三个首端接到电源的连接方式称负载的星形连接。末端连接在一起的共同点称为中性点(以下简称中点)。若将电源中点与负载中点也用导线连接起来,则这种供电方式便称为“三相四线制”。电源首端与负载首端之间的连接线叫“相线”(俗称火线);电源中点与负载中点之间的连接线则称“中性线”(以下简称中线)。电源中性点接地时称零点,此时中线称为“零线”。由于一般三相四线制低压配电网的中性点均接地,故也俗称“地线”(或地气线)。

相线与中线之间的电压叫“相电压”,而相线与相线之间的电压叫“线电压”;电源每相绕组或每相负载中通过的电流称“相电流”,而电源与负载间火线内通过的电流则称为“线电流”;中线里通过的电流叫中线电流。当三相负载平衡(对称)时,中线电流为零,故可以取消中线。此时的供电方式称“三相三线制”。

星形连接的特点是:线电压是相电压的 $\sqrt{3}$ 倍,且其相位超前了相应的相电压,而线电流等于相电流。

问题 三相电源或负载的三角形连接有什么特点？

若将三相电源各相绕组或各相负载的首端与末端依次连接,而由连接点引出导线向外供电或与三相电源连接,这种连接方式分别称为电源或负载的三角形连接。由电源三相绕组的三个首、末端连接点引出导线向外供电的方式,称为“三相三线制”。

三角形连接的特点是:线电流是相电流的 $\sqrt{3}$ 倍,且其相位落后了相应的相电流 $\frac{1}{3}$ 而线电压等于相电压。

问题 利用中线消除中性点位移的原理是什么？

三相电路中,在电源电压对称的情况下,如果三相负载对称,则根据克希荷夫定理,不管有无中线,中性点电压都为零。如果三相负载不对称,而且没有中线,或者中线阻抗较大,则负载中性点就会出现电压,即电源中性点和负载中性点间的电压不再为零。我们把这种现象叫做中性点位移。

由于中性点位移,引起负载上各相电压分配不对称,以致会使某些相负载电压过高。超过额定值,可能造成设备损坏。而另一些相负载电压较正常时低,由于达不到额定值,使设备不能正常工作。为了消除由于三相负载不对称而引起的中性点位移,可以在电源和负载作星形接线的系统中接入中线。

可见,当三相负载不对称时,必须接入中线,且使中线阻抗为零,才能消除中性点位移。一般照明线路很难做到三相负载平衡,所以应采用三相四线制供电方式。由于中线电流较小,故中线截面可以做得小一些,但中线不允许断开且应保证有足够的机械强度,因此在干线上的中线常采用钢芯铝线。

问题 什么叫功率因数？

实际运用的交流电路中一般常接有感性负载(如电动机等),电源供给的电功率可分为两种:一种是有功功率,它是指把电能转换成其

他形式能量的功率；一种是无功功率，它是指电能 在电源和感性负载之间交替往返的功率，虽然并不做功，但却 是用电设备建立磁场、进行有效工作所必需的。而电源(发电机、变压器)发出的总功率则为视在功率。视在功率(杂)、有功功率(孕)及无功功率(匝)之间的关系可用功率三角形来表示，如图 1-10 所示。它是一个直角三角形，斜边为杂，两直角边分别为孕与匝，杂与孕之间的夹角为 φ ，它实质上就是交流电路中电压与电流之间的相位差角。各种功率之间的关系为：

$$\begin{aligned} \text{杂} &= \sqrt{\text{孕}^2 + \text{匝}^2} \\ \text{孕} &= \text{杂} \cos \varphi \\ \text{匝} &= \text{杂} \sin \varphi \end{aligned}$$

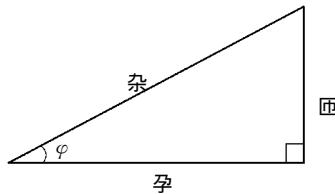


图 1-10

交流电路中，有功功率与视在功率的比值称“功率因数”，即 $\cos \varphi$ 。又因为它表征了做有功的电力在总电功率中所占的比率，所以也常俗称“力率”。

怎样计算三相电路中的功率？

一个三相电源发出的功率总有功功率等于每相电源发出的有功功率之和，一个三相负载消耗的总有功功率等于每相负载消耗有功功率之和。不论是星形连接还是三角形连接，只要三相电路对称，则三相功率就等于三倍的单相功率。即

$$P_{\text{总}} = 3 P_{\text{相}} \quad P_{\text{总}} = 3 P_{\text{相}} \quad P_{\text{总}} = 3 P_{\text{相}}$$

因三相对称,故

$$P = 3U_{\phi} I_{\phi} \cos \varphi$$

式中: P ——三相有功功率,瓦;

U_{ϕ} ——相电压,伏;

I_{ϕ} ——相电流,安

在对称三相电路中,不论是星形连接还是三角形连接,其有功功率均为:

$$P = \sqrt{3} U_{\text{线}} I_{\text{线}} \cos \varphi$$

式中: $U_{\text{线}}$ ——线电压,伏;

$I_{\text{线}}$ ——线电流,安

如果三相负载不对称,则应分别计算各项功率,三相功率等于各相功率之和。

第二章 常用电器设备

问题 电动机一般分为哪几类？

电动机是工厂企业最常用的用电设备。它的作用是能够把电能转换为机械能，而电能的传送又较方便，因此，它广泛应用于各种生产场所。

电动机的种类很多，按所用电源的类别可分为直流电动机和交流电动机两大类。直流电动机按激磁方式可分为他激式和自激式（包括串激、并激和复激）；交流电动机分为同步电动机和异步电动机（也称感应电动机）。而异步电动机按转子结构的不同，又可分成绕线式和鼠笼式，且以鼠笼式电动机用得最多；在某些需要调速的地方，常用绕线式电动机。

问题 选择电动机主要考虑哪些因素？

除了根据周围环境条件选择电动机以外，电动机的功率必须与生产机械负荷的大小及其持续或间断的规律相适应。电动机选得过大，将形成“大马拉小车”，并使功率因数降低，造成设备及电能的浪费；电动机选得太小，将形成“小马拉大车”，又势必引起工作时过负荷导致电动机过热。过热对电动机的绝缘是很不利的，这不仅会加速绝缘的老化，缩短电动机使用年限，而且还可能由于绝缘损坏造成各种事故。

运行时，必须保持电动机各部分的温度不超过最高允许温度。为了更好地反映电动机的发热，还规定了电动机的最大允许温升，即电动机最高允许温度。目前电动机是按周围环境温度 t_{amb} 设计的，即在周围环境温度 t_{amb} 时具有额定功率。如果周围环境温度高出 t_{amb} ，电动机应降低功率使用。一般温度每提高 10°C ，应降低功率 5% ；如果周围环境温度低于 t_{amb} ，可适当提高电动机功率 $5\% \sim 10\%$ 。

应当注意,老系列的电动机都是按照周围环境温度设计的,运行时具有额定功率,运行时允许的功率应当比额定功率降低。电动机过热不一定是由于负载过重或周围环境温度过高而造成的。三相电动机单相运行、电动机内部绕组或铁芯短路、装配或安装不合规格等因素,都可能造成电动机过热。

选用电动机时,除要考虑到环境和功率的要求之外,还要考虑到转速、启动、调速、机械特性和安装等要求。

什么是异步电动机的转差率?

从异步电动机的工作原理可知,转子转动的基本条件是定子产生的旋转磁场切割转子绕组,从而使转子绕组获得电磁转矩而旋转。假设转子的旋转速度等于旋转磁场的同步转速,即转子和旋转磁场没有相对运动,则转子绕组的感应电动势等于零,因而电磁转矩也就等于零,那么电动机就会停止转动。这说明,异步电动机只有在转子转速小于同步转速时才能转动。我们把转子转速 n 和旋转的同步转速 n_0 之差称转速差,即 $\Delta n = n_0 - n$ 。

转差率是转速差与同步转速之比的百分数,即:

$$s = \frac{n_0 - n}{n_0} \times 100\%$$

一般常用电动机在额定负载时的转差率 $s \approx 2\% \sim 5\%$ 。

三相异步电动机的电源电压过高或过低对三相异步电动机启动有何影响?

当电源频率一定时,电源电压的高低将直接影响电动机的启动性能。当电源电压过低时,定子绕组所产生的旋转磁场减弱。由于电磁转矩与电源电压的平方成正比,所以,电动机启动转矩不够,造成电动机启动困难。当电动机轻负载运行时,端电压较低对电动机没有什么太大影响。但当负载较重特别是满载运行时,端电压过低将引起负载

电流分量增大的数值大于激磁电流分量减少的数值。因此,定子电流增加,功率损耗加大,定子绕组过热,时间过长甚至会烧毁电动机。

当电源电压过高时,同样会使定子电流增加,导致定子绕组过热而超过允许范围。所以国家标准规定,电动机只有在电源电压波动范围为 $\pm 5\%$ 之内的情况下,方可长期运行。

问题 什么原因会造成异步电动机空载电流过大?

造成异步电动机空载电流过大的原因有以下几种。

(1) 电源电压太高,当电源电压太高时,电动机铁芯会产生磁饱和现象,导致空载电流过大。

(2) 电动机在修理后装配不当或空隙过大。

(3) 定子绕组匝数不够或星形接线误接成三角形接线。

对于一些旧电动机由于硅钢片腐蚀或老化,使磁场强度减弱或片间绝缘损坏而造成空载电流过大。对于小型电动机,空载电流只要不超过额定电流的 1.5 倍就可以继续使用。

问题 异步电动机空载电流出现较大的不平衡,是由哪些原因造成的?

异步电动机空载电流出现较大的不平衡,一般是由以下原因造成的。

(1) 三相电源过于不平衡。

(2) 电动机每相绕组都有几条支路并联,其中因某条支路或几条支路断路,造成三相阻抗不相等。

(3) 电动机绕组中一相断路或相绕组内有匝间短路、元件短路等故障。

(4) 修理后的电动机,因不细心使一个线圈或线圈组接反。

(5) 定子绕组一相接反,使接反的那一相电流特别大。

问题 影响电动机启动和运行的机械故障一般有哪些?

电动机除电气故障影响启动和运行外,机械故障也是一个不可忽