

洋葱数学

葱君精心整理资料

扫描下方二维码 ↓ ↓ ↓

获取更多资料和活动信息



微信搜索关注：

洋葱数学服务中心↑↑↑

物理中的电学可以说是一大重难点，各种公式、概念、实验、应用都是常考内容！很多同学反映电学部分知识掌握不牢，我们特意给大家归纳了电学部分全部知识点，还不赶紧收藏？！

有了这份资料，以后不要再说电学难了！

1

电流、电压、电阻、电功、电功率在串联、并联电路中的规律

电流

◆串联电路中电流处处相等， $I=I_1=I_2$ 。

◆并联电路中总电流等于各支路电流之和， $I=I_1+I_2$ 。

并联电路分流，该支路电流的分配与各支路电阻成反比。即： $I_1/I_2=R_2/R_1$ ， $I_1R_1=I_2R_2$ 。

2. 电压

◆串联电路中总电压（电源电压）等于各部分电路两端电压之和，即： $U=U_1+U_2$ 。串联电路分压，各用电器分得的电压与自身电阻成正比。即： $U_1/U_2=R_1/R_2$ 。

◆并联电路中各支路电压和电源电压相等。 $U=U_1=U_2$

3. 电阻

◆串联电路中总电阻等于各串联电阻之和。总电阻要比任何一个串联分电阻阻值都要大。（总电阻越串越大） $R=R_1+R_2$ 。

◆并联电路中总电阻的倒数等于各并联分电阻的倒数和。总电阻要比任何一个并联分电阻阻值都要小。（总电阻越并越小） $R=R_1R_2/(R_1+R_2)$ （上乘下加）或：总电阻的倒数等于各支路的电阻倒数之和。

◆因此几个电阻连接起来使用，要使总电阻变小就并联；要使总电阻变大就串联。

◆如果  $n$  个阻值都为  $R_0$  的电阻串联则总电阻  $R=nR_0$

◆如果  $n$  个阻值都为  $R_0$  的电阻并联则总电阻  $R=R_0/n$

4. 电功

◆串联电路：总电功等于各个用电器的电功之和。即： $W_{\text{总}}=W_1+W_2+\dots+W_n$ 。

电流通过各个用电器所做的电功跟各用电器的电阻成正比。即： $W_1/W_2=R_1/R_2$ 。

◆并联电路：总电功等于各个用电器的电功之和。即： $W_{\text{总}}=W_1+W_2+\dots+W_n$ 。

电流通过各支路在相同时间内所做的电功跟该支路的电阻成反比。即：

$W_1/W_2=R_2/R_1$ 。

5. 电功率

◆串联电路：总电功率等于各个用电器实际电功率之和。即： $P_{\text{总}}=P_1+P_2+\dots+P_n$

各个用电器的实际电功率与各用电器的电阻成正比。

◆并联电路：总电功率等于各个用电器的电功率之和。即： $P_{\text{总}} = P_1 + P_2 + \dots + P_n$   
各支路用电器的实际电功率与各个支路的电阻成反比。

2

## 公 式

◆电流(A)： $I=U/R$  (电流随着电压，电阻变)

◆电压(V)： $U=IR$  (电压不随电流变。电压是产生电流的原因)

◆电阻( $\Omega$ )： $R=U/I$  (对于此公式不能说电阻与电压成正比，与电流成反比。  
电阻与电流、电压没有关系。只与本身材料，横截面积，长度，温度有关)

◆电能(J)： $W=UIT$ ,  $W=Pt$  (此二式是普适公式)

$W=I^2Rt$ ,  $W=U^2t/R$  (适用于纯电阻电路中)

KW\*h 也是电能的单位俗称度。1KW\*h=3.6×10<sup>6</sup>J

◆电热(J)： $Q=I^2Rt$  (普适公式) 在纯电阻电路中 (消耗电能全部用来产生热量的  
电路)， $Q=W$ 。所以在纯电阻电路中算电热可通过算电能来实现。注意：接有电  
动机的电路不是纯电阻电路，在这样的电路中计算只能用普适公式。

◆电功率(W)： $P=UI$ ,  $P=W/t$  (此二式是普适公式)

$P=I^2R$ ,  $P=U^2/R$  (适用于纯电阻电路中)

注意：非纯电阻只能用  $W=UIT$ ,  $W=Pt$   $Q=I^2Rt$   $P=UI$ ,  $P=W/t$  欧姆定律不成立

3

根据灯泡额定电压和额定功率进行的计算

◆正常工作时的电流： $I_{\text{额}}=P_{\text{额}}/U_{\text{额}}$

◆灯的电阻： $R=U_{\text{额}}^2/P_{\text{额}}$

◆如果已知灯两端的实际电压是  $U_{\text{实}}$ ，则灯的实际功率是：

$P_{\text{实}}=U_{\text{实}}^2/R$ ，如果  $U_{\text{实}}/U_{\text{额}}=a/b$  那么  $P_{\text{实}}=(a/b)^2 P_{\text{额}}$ 。

◆串联电路的电阻有分压的作用且分压的大小与电阻的阻值成正比。

$U_1/U_2=R_1/R_2$ 。

电能，电功率，电热在串联电路中的分配也是一样的。

◆并联电路的电阻有分流的作用且分流的大小与电阻的阻值成反比。

$I_1/I_2=R_2/R_1$

电能，电功率，电热在并联电路中的分配也是一样的。

4

生活中的用电

家庭电路的连接：入户线首先要接的是电能表，然后是总开关再是保险，这三者顺序不能错。控制电灯的开关应和电灯串联，且开关要接在火线上，接螺旋套灯座时，应将螺旋套接在零线上。三孔插座要按“左零右火上接地”的接法去接。家庭电路中的用电器间，插座间，用电器和插座间都是并联的。

保险丝要接在火线上。不可用过粗的保险丝，也不可用铁丝铜丝代替保险丝。保险丝的特点是：电阻大，熔点低。家庭有金属外壳的用电器，其金属外壳一定要接地，这样当三脚插头插在三孔插座里时，把用电部分接入电路的同时，也把金属外壳与大地相连，防触电。

区别零火线要用试电笔。使用时，手要接触笔尾金属体，但切不可接触笔前端金属体。火线可使试电笔的氖管发光，这时有电流流过人体，但电流太小对人体无害。

5

### 安全用电知识

人体的安全电压是不高于 36V。照明电路的电压是 220V，动力电压是 380V。  
只有人体直接或间接接触了火线且有电流流过人体，人才会触电。

安全用电的原则是：不接触低压带电体，不靠近高压带电体。

触电急救：首先切断电源或用一根绝缘棒将电线挑开，使触电者尽快脱离电源。  
发生电火灾时，务必在切断电源后，才能泼水抢救。

如果家庭电路出现了烧保险的现象，就表明了家庭电路的总电流过大了。其原因有二：一是短路；二是家庭电路的总功率过大了。

6

### 电能知识要点

消耗电能的多少可以用电能表来测量。它是以 KW·h 为单位的。表盘上：“220V”表示该电能表应该在 220V 的电路中使用。“10 (20) A”表示这个电能表的标定电流是 10A，额定最大电流是 20A。“50 Hz”是说这个电能表应该在 50 赫的交流电路中使用。3000r/KW·h 是指接在电能表上的用电器，每消耗 1KW·h 的电能，电能表的转盘就转 3000r。

读电能表的示数时，我们要注意最后一个数字，它是小数点后的数字。一段时间消耗的电能等于这段时间结束时读数-这段时间开始时读数。

根据“3000r/KW·h”字样能进行的计算：

如果告诉我们转数为 n 那我们可以计算消耗的电能： $W=1 \text{ KW} \cdot \text{h}/3000r \times n$  (1 转消耗的电能)乘以 n

如果再告诉我们时间为 t，我们可以计算这段时间的电功率： $P=W/t$  (要注意单位是否配套：此时 W 取 KW·h 为单位； t 取 h 为单位计算较方便)

7

### 电功率知识要点

电功率是描述电流做功快慢的物理量。（根据  $W=Pt$  我们可以知道不能说电功率大，消耗的电能就多，还与时间有关系）

◆额定电压：用电器正常工作时的电压

◆额定功率：用电器额定电压下的电功率

◆用电器的电功率与用电器两端的电压是有关系的。不同的实际电压对应着不同的实际功率。但用电器的额定电压，额定功率是唯一的，不变的。

◆如果告诉你此时用电器正在正常工作，那我们可以知道：此时用电器的实际电压就等于其额定电压，其实际功率就等于其额定功率。

灯泡的亮度取决于灯泡的实际电功率。实际电功率越大，灯泡就越亮。

◆生活中的用电器，电功率达到 1000W 的有：电炉，电热水器，微波炉，空调。

◆在做测小灯泡电功率的实验时，在测额定功率时，一定要让电压表测小灯的电压且示数为小灯泡的额定电压，让电流表测小灯泡的电流且示数为其额定电流，这样用公式  $P=UI$  计算出的才是小灯泡的额定电功率。

◆实验时，如果出现灯不亮，电流表没示数，电压表有示数且较大的现象，则电路故障一定是和电压表并联的小灯断路了。

◆测小灯泡电功率的实验，可以得到的结论是：灯泡的实际功率与灯泡两端的实际电压有关。不同的实际电压对应着不同的实际电功率。因此在此实验中，电功率不能求平均值。

◆在测小灯泡电阻的实验中，由于电阻与电压，电流无关，是个定值，所以灯的电阻最后可通过求平均值来确定。在此实验中每次算的电阻值可能会不一样，导致电阻改变的是灯丝的温度，不是电流，电压。而此实验可得到。

8

电压表，电流表，滑动变阻器使用注意事项

◆电压表：测谁的电压就和谁并联。

电流要正接线进，负接线出，选对量程。

◆电流表：测谁的电流就和谁串联。

电流要正接线进，负接线出，选对量程。

电流表，电压表的读数：

(1) 看所选的量程。

(2) 依所选量程确定分度值。

(3) 数小格。

◆滑动变阻器：要一上一下接线，调谁的电流就和谁串联。

闭合开关前要把滑片滑至阻值最大处。

滑动变阻器的作用：调流、调压；保护电路。注意：它不能改变定值电阻的阻值。  
滑动变阻器的原理：移动滑片，通过改变接入电路电阻丝的长度，来改变接入电路的电阻大小，进而改变电路中电流的大小。

9

## 电与磁的复习要点

### 1. 磁现象

磁体磁性最强的部分叫磁极。磁体的两端磁性最强，中间磁性最弱。因此每一个磁体都有两个磁极。悬吊的小磁针自由静止时，指南的一端叫南极；指北的一端叫北极。因此说磁体有指南北的性质。（南极指南，北极指北）磁体还有吸铁的性质：吸引铁、钴、镍等物质。

磁极间的相互作用规律是：同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。磁悬浮列车就是利用同名磁极相互排斥的原理实现悬浮的。

### 2. 磁场

磁体的周围存在着磁场，磁极间的相互作用就是通过磁场实现的。磁场的基本性质就是对放在它里面的磁体产生力的作用。

磁场的方向：磁场中，小磁针静止时北极所指的方向规定为该点的磁场方向。

### 磁感线：

- (1) 磁场是真实存在的，但磁感线是假想的，因此磁感线要用虚线画
- (2) 磁体外部，磁感线总是从 N 极出来回到 S 极
- (3) 磁感线上任何一点的箭头方向都和该点小磁针静止时 N 极指向一致与该点磁场方向也一致
- (4) 磁感线可以是直的也可以是曲的，但都是闭合的，既不会相交也不会中断，是立体分布的
- (5) 磁感线的疏密表示了磁场的强弱。

地磁场：地磁两极与地理两极相反但不重合，地磁南极在地理北极附近，地磁北极在地理南极附近。注意：地球的外部磁感线是从地磁北极出来回到地磁南极的。

### 3. 电生磁

奥斯特实验证明了通电导线（电流）的周围存在着磁场，磁场的方向跟电流的方向有关，这种现象叫做电流的磁效应。

电流磁效应的应用（奥斯特实验的应用）：电磁铁以及以电磁铁为主要结构的元件或器械。如：电磁继电器、扬声器、听筒（相当于扬声器）、电磁起重机等。

通电螺线管的磁场与条形磁体的磁场一样。但通电螺线管的磁极与电流的方向有关，当螺线管中的电流方向改变时，螺线管的 N、S 极对调。

螺线管的磁极可以通过小磁针静止时的 N、S 极指向来确定，也可以通过安培定则来确定。（用右手四指弯向和电流方向一样）

### 4. 电磁铁：插有铁芯的螺线管。

电磁铁的工作原理：利用电流的磁效应和通电螺线管中插有铁芯后磁性增强的原理工作。

电磁铁的优点：

- (1) 通电有磁性，断电无磁性；
- (2) 磁性强弱可以控制；
- (3) N、S 可通过改变电流方向来控制。

电磁铁磁性强弱与哪些因素有关：跟电流大小，有无铁芯，和线圈匝数有关。电流越大磁性越强；线圈匝数越多，磁性越强。有铁芯比没铁芯磁性强。

#### 5. 电磁继电器 扬声器

继电器：利用低电压、弱电流电路的通断，来间接的控制高电压、强电流电路的装置。

电磁继电器：利用电磁铁来控制工作电路的一种开关。其主要结构有：电磁铁、衔铁、簧片、触点。其工作电路由低压控制电路和高压工作电路两部分组成。

扬声器：扬声器通交流电时才会发声。磁极间的相互作用使纸盆振动发声。

#### 6. 电动机

磁场对通电导线的作用：此实验的显著器材是电源（要给导线通电）。实验证明：通电导线在磁场中会受到力的作用，且力的方向与电流方向、磁感线方向有关。电流方向与磁感线方向二者变其一则力的方向变，二者皆变则力的方向不变。

电动机：依据通电导线在磁场中受力的作用原理制成。工作时把电能转化为机械能。

电动机换向器的作用：在线圈转过平衡位置时自动改变线圈中的电流方向，使线圈继续转动下去。（否则线圈将会转回平衡位置）

#### 7. 磁生电

法拉第在 1831 年发现了电磁感应现象。

电磁感应实验最显著的器材是：电流表（用来检测是否有电流产生）。电磁感应现象：闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时，导体中就会产生电流，这种现象叫电磁感应现象。产生的电流叫感应电流。

产生感应电流的条件：

- (1) 导体是闭合电路的一部分；
- (2) 做切割磁感线运动（斜切也行）。

感应电流的方向：跟导体运动方向和磁感线方向有关。变其一感应电流方向变，二者皆变感应电流方向不变。

发电机：

- (1) 原理：电磁感应现象

(2) 能量转化：机械能转化为电能。

交流电：大小、方向随时间发生周期性变化的电流。我国交流电的频率是 50Hz。

十

信息的传递复习要点

1. 电话

由听筒（听筒中有电磁铁）和话筒组成。自己的话筒与对方的听筒是串联的。电话是靠电流传递信息的。需要电话交换机转接。

2. 电磁波的海洋

电磁波的产生：导线中电流的迅速变化就会在空间激起电磁波。关闭冰箱或电视时，收音机会“咔咔”响，就是电路通断时发出的电磁波被收音机接受而形成的。

电磁波的传播不需要介质，在真空中的传播速度为  $c=3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$  是宇宙中最快的速度。

电磁波的波长，波速与频率的关系是：波速=波长  $\times$  频率。注意单位：波长:m      波速:m/s      频率:Hz

用于广播，电视，移动电话的电磁波叫无线电波。

各种光也是电磁波。

电磁波的应用领域有：微波炉、医学上的 X 射线透视、紫外线消毒、无线电通信、雷达飞机的电磁波导航等。频率相同的电磁波会相互干扰，因此有些地方禁用手机。

3. 广播，电视，移动通信

移动电话是靠电磁波来实现信息传递的。要靠基地台转接。

4. 越来越宽的信息之路

通信的四种方式：微波通信、卫星通信、光纤通信、网络通信。

卫星通信：实现全球通信，只需在地球的周围均匀分布 3 颗同步卫星。

光纤通信：利用激光在一条特殊的管道里经多次反射进行传播的通信方式。

光纤通信特点：容量大，不受电磁波干扰，通信质量好，保密性好。