

### 第一节 温度与温度计

#### 温度知识点

##### 1.定义

表示物体的冷热程度。

##### 2.常用单位：摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )。

##### 3.摄氏温度

在 1 个标准大气压下，把冰水混合物的温度规定为  $0^{\circ}\text{C}$ ，沸水的温度规定为  $100^{\circ}\text{C}$ ， $0^{\circ}\text{C}$  和  $100^{\circ}\text{C}$  之间分成 100 等份，每一等份代表  $1^{\circ}\text{C}$ 。

##### 4.热力学温度

以宇宙中温度的下限——绝对零度（约  $-273^{\circ}\text{C}$ ）为起点的温度，叫热力学温度。单位是开，符号 K，它是温度的国际单位制单位。

##### 5.热力学温度 T 与摄氏温度 t 的关系

$$T=t+273(\text{K})。$$

#### 温度计知识点

##### 1.用途：测量物体温度。

##### 2.构造

内径很细且均匀的玻璃管，下端与玻璃泡相连，泡内装有适量的液体，如水银、染色的酒精或煤油等；玻璃管外标有均匀的刻度和采用单位的符号标志。

##### 3.原理

常用温度计是根据水银、酒精、煤油等液体热胀冷缩的性质制成的。

##### 4.种类

(1)按用途分：实验室温度计、家用温度计——寒暑表、医用温度计——体温计等。

(2)按测温物质分：水银温度计、酒精温度计和煤油温度计。

##### 5.常用温度计的比较

###### (1) 寒暑表

原理：液体的热胀冷缩。

所装液体：煤油、酒精

测量范围： $-30^{\circ}\text{C}$ — $50^{\circ}\text{C}$

最小刻度： $1^{\circ}\text{C}$

构造：玻璃泡上部是均匀细管。

使用方法：不能离开被测物体读数，不能甩。

###### (2) 实验室温度计

原理：液体的热胀冷缩。

所装液体：水银、煤油、酒精等

测量范围： $-20^{\circ}\text{C}$ — $110^{\circ}\text{C}$

最小刻度： $1^{\circ}\text{C}$

构造：玻璃泡上部是均匀细管。

使用方法：不能离开被测物体读数，不能甩。

### (3) 体温计

原理：液体的热胀冷缩。

所装液体：水银

测量范围： $35^{\circ}\text{C}$ — $42^{\circ}\text{C}$

最小刻度： $0.1^{\circ}\text{C}$

构造：玻璃泡上部有一段细而弯的缩口。

使用方法：可以离开人体读数，使用前要甩几下。

## 温度计的使用方法知识点

估测：根据被测液体的温度选择合适的温度计。

观察：看清温度计的量程和分度值。

放置：温度计的玻璃泡要全部浸没在被测液体中，不能接触容器底或容器壁。

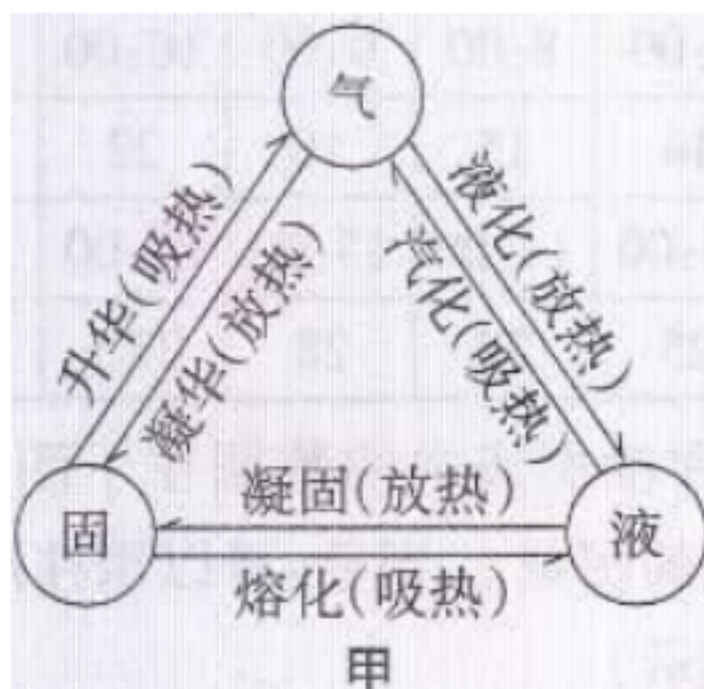
读数：让温度计在液体中稍待一会儿，等示数稳定后再读数，在读数时温度计不能离开被测液体，视线要与液柱的液面相平。

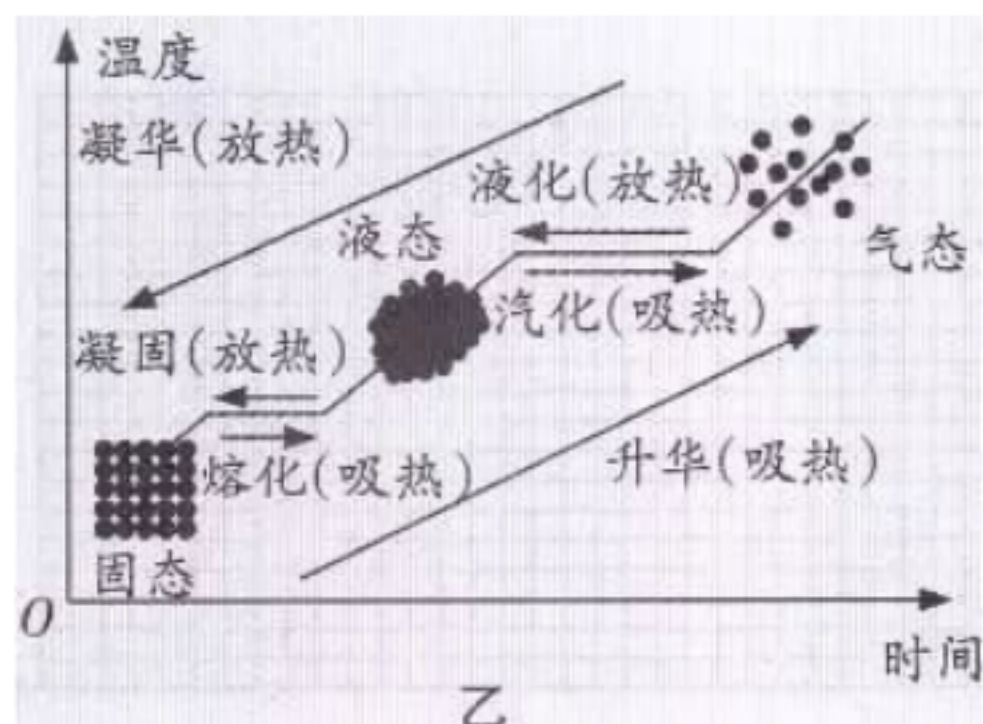
## 物态变化知识点

**1.定义：**物质由一种状态变为另一种状态的过程叫物态变化。

### 2.物态变化与吸、放热关系图

物质存在着三种状态，而三种状态之间又存在六种变化。





## 第二节 熔化与凝固

### 熔化知识点

#### 熔化

(1) 定义：物质从固态变成液态的过程叫熔化。在熔化过程中需要吸收热量。

(2) 熔点

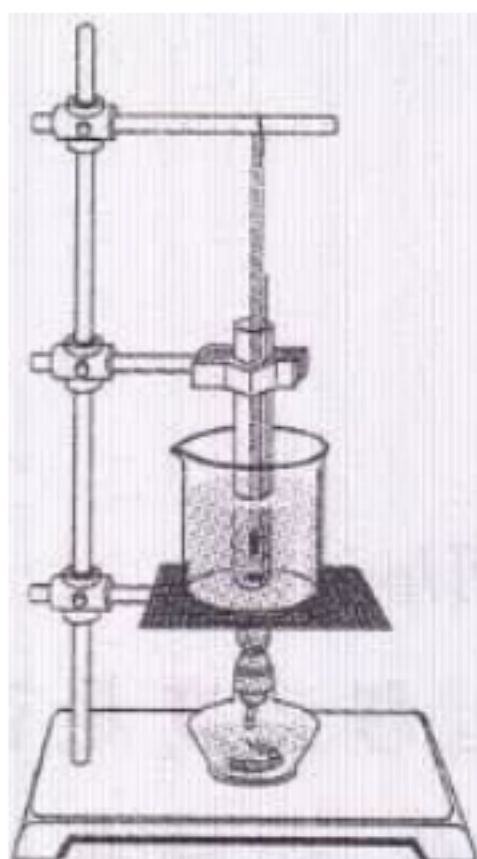
晶体在熔化时的温度叫熔点。非晶体没有确定的熔点。

(3) 晶体的熔化条件

①温度要达到熔点，如果环境的温度比晶体的熔点高，但晶体的温度没有达到熔点，晶体也不会熔化。

②同时还要继续吸热，如果晶体达到了熔点，但环境的温度等于或小于晶体的熔点，晶体就不能从环境中吸收热量，晶体就不会熔化。

(4) 实验：探究固体熔化时温度的变化规律

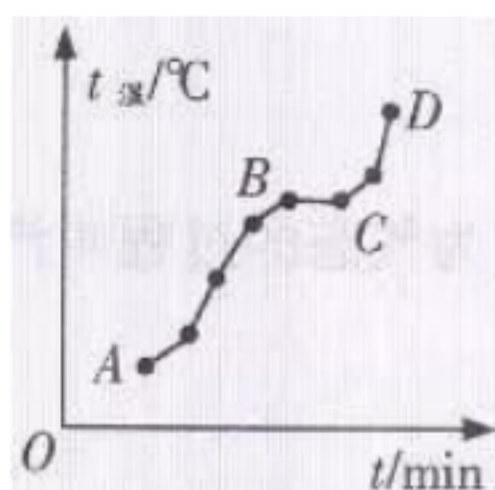


观察熔化现象的实验装置

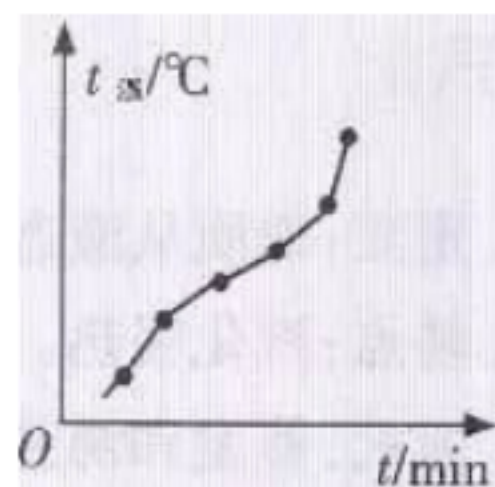
现象：石蜡熔化过程中温度不断升高，海波熔化过程中温度保持不变。

结论：有些固体在熔化过程中，只要不断地吸热，温度就升高；有些固体在熔化过程中，尽管不断吸热，温度却保持不变。

(5) 熔化图像



晶体熔化图象



非晶体熔化图象

## 凝固 知识点

### 凝固

#### (1) 定义

物质从液态变成固态的过程叫凝固。凝固过程要放出热量。

#### (2) 凝固点：晶体凝固时的温度叫凝固点。

#### (3) 晶体的凝固条件

温度达到凝固点，同时不断向外界放热。晶体凝固时，液体的温度必须降到凝固点，同时环境的温度要比它的凝固点低，这时液体才能向环境中放热。

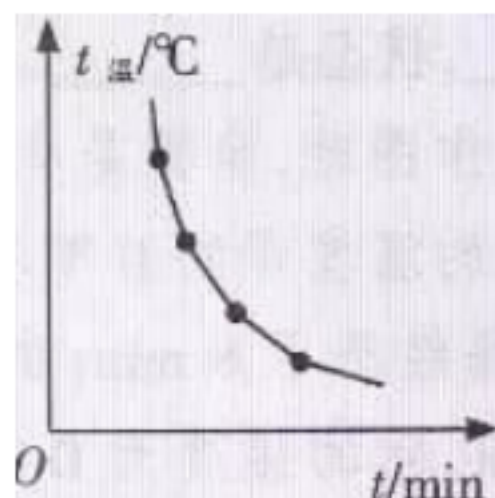
#### (4) 晶体和非晶体的凝固特性

①晶体凝固过程放热，温度（凝固点）保持不变。

②非晶体在凝固放热时，温度不断降低。

#### (5) 凝固现象

晶体的凝固图象



非晶体的凝固图象



## 晶体和非晶体知识点

固体分晶体和非晶体两类。

### 1.晶体

(1)定义：有确定的熔化温度的固体叫晶体。

(2)特性

①晶体在熔化时，温度不变；

②晶体有一定的熔点，即熔化时的温度；

③不同晶体物质的熔点不同；

④同一种晶体物质的凝固点跟它的熔点相同。

(3)常见物质：海波、冰、石英、水晶、金刚石、食盐、明矾、金属。

### 2.非晶体

(1)定义：没有确定的熔化温度的固体叫非晶体。非晶体在熔化吸热时，温度不断地升高。

(2)特性：非晶体没有确定的熔点。

(3)常见物质：松香、玻璃、石蜡、沥青。

## 第三节 汽化和液化

### 汽化 知识点

1.定义：物质从液态变为气态的过程叫汽化。

2.特点：汽化吸热。

3.方式：蒸发和沸腾。

### 沸腾 知识点

1.定义：沸腾是液体内部和表面同时发生的剧烈的汽化现象。

2.特点：沸腾吸热，但温度保持不变。

### 3.沸点

(1)定义：液体沸腾时都有确定的温度，这个温度叫沸点。不同液体的沸点不同。水的沸点在 1 标准大气压下是  $100^{\circ}\text{C}$ 。

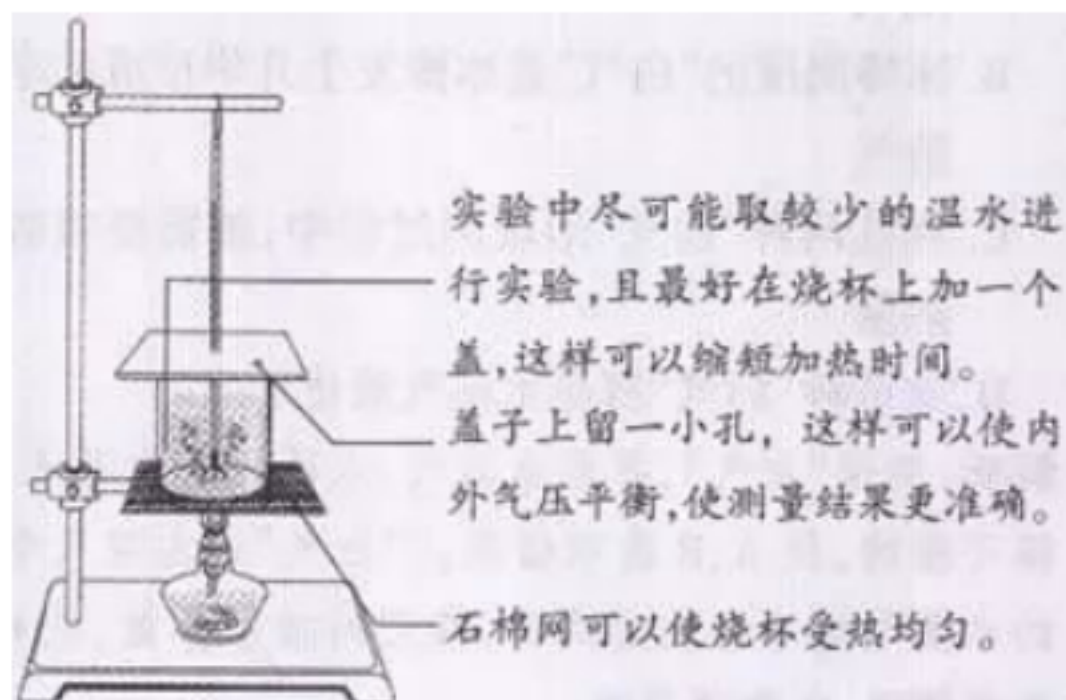
(2)沸点与气压的关系：沸点与液体表面处的气压有关。气压增大，沸点升高（高压锅原理）；气压减小，沸点降低。例如，在高山上，因为气压比较低，水的沸点低于  $100^{\circ}\text{C}$ ，食物不容易煮熟，这时应利高压锅。高压锅内水面上的蒸汽气压较高，所以沸点就超过  $100^{\circ}\text{C}$ ，食物容易煮熟。

### 4.液体沸腾的条件

要使液体沸腾，必须同时满足两个条件：第一，要达到一定的温度（即液体的沸点）；第二，达到沸点后要继续吸热。达到沸点的液体，如果不能继续吸热，那它就不能沸腾。所以说，达到沸点的液体不一定沸腾。

## 5.实验：探究水沸腾时温度变化的特点

### (1)实验装置



### (2)实验现象

①沸腾前，在水中出现小气泡，随水温的升高而变大，上升过程中温度降低，气泡体积收缩变小，未到液面就消失，同时，水温持续上升。

②沸腾时，水中形成大量的气泡，上升、变大，到水面破裂开来，里面的水蒸气散发到空气中。

③沸腾后，水继续吸收热量，但温度始终保持不变。

## 蒸发 知识点

### 1.定义

在任何温度下都能发生的汽化现象叫蒸发。

### 2.特点

蒸发只发生在液体的表面。液体在蒸发过程中吸热，致使液体和它依附的物体温度下降，利用这种原理可以使物体制冷。

### 3.影响蒸发快慢的三个因素

(1)温度高低。温度越高，蒸发越快。液体在任何温度下都能蒸发，如果液体的温度升高，分子的平均动能增大，从液面飞出去的分子数目就会增多，所以液体的温度越高，蒸发越快。如晾衣服时要晾在有阳光的地方。

(2)液体表面积大小。表面积越大，蒸发越快。如晒粮食时，要把粮食摊开。

(3)空气流速。如果液面空气流动快，通风好，分子重新返回液体中的机会就小，蒸发就快。如晾晒衣服时除需有阳光、展开衣服外，还要选有风的地方。

### 4.蒸发与沸腾的比较

项目：蒸发、沸腾

相同点：①都是汽化现象；②都要吸热。

不同点：

(1) 温度条件

a.蒸发：①在任何温度下发生；②蒸发时液体温度降低。

b.沸腾：①在一定温度下进行；②沸腾时液体温度不变。

(2) 发生地点

a.蒸发：液体表面

b.沸腾：液体内部和表面同时

(3) 剧烈程度

a.蒸发：缓慢

b.沸腾：剧烈

(4) 影响因素

a.蒸发：温度、表面积和液面上的气流影响蒸发快慢。

b.沸腾：液面的气压影响沸点。

## 液化 知识点

**1.定义：**物质从气态变为液态的过程叫液化。

**2.特点：**液化是汽化的逆过程，这个过程要放出热量。

**3.气体液化的方法**

(1)降低温度。所有气体温度降到足够低都可以液化。

(2)压缩体积。有些气体，在常温下用压缩体积的方法可以液化。

**4.常见液化现象**

(1)“白气”：烧水做饭时经常会看到盖子上方冒出大量“白气”，有的人误认为这是水蒸气。其实水蒸气和空气一样，是看不见摸不着的无色透明气体，我们看到的“白气”都是水蒸气液化成的极细小的小水滴悬浮在空气中形成的。

(2)雾和露：雾和露也是水蒸气液化而形成的常见的自然现象。白天，由于地面水分的蒸发、植物的蒸腾作用等原因，使空气中含有大量的水蒸气。到了夜间温度降低，在低空中的水蒸气液化为小水滴。如果这些小水滴分散附着在空气中的尘埃上，就形成了雾；如果小水滴附着在地面附近的物体上就形成了露。

**5.液化在生产中的应用**

气体液化后体积缩小，便于贮存和运输；另外，将混合气体液化后，根据沸点的不同，便于提纯和分离。

## 第四节 升华和凝华

### 升华 知识点

**1.定义：**物质由固态直接变为气态的过程叫升华。

**2.特点：**物质在升华时要吸收热量。例如，碘升华时要对它加热，就是要让碘吸热来完成升华。

**3.常见易升华物质：**干冰、碘、冰、萘、金属钨等。

**4.常见的升华现象：**结冰的衣服变干，夏天的樟脑丸变小。

**5.应用：**物质在升华时吸热，具有制冷作用。生产和生活中可以利用物质的升华吸热来降低温度。如干冰就是一种常见的制冷剂，在生活中常有以下两个方面的应用。

(1)人工降雨：将干冰发射到云层附近，干冰迅速升华并从周围空气中吸收大量的热，使空气温度急剧下降，高空中的水蒸气液化成小水滴或凝华成小冰晶。当这些小水滴和小冰晶逐渐增大时，就从空中掉下来，小冰晶在下落时熔化，就形成了雨。

(2)制作舞台烟雾：舞台烟雾也是利用干冰升华吸热制冷使空气中的水蒸气液化形成的。

## 凝华 识点

**1.定义：**物质由气态直接变为固态的过程叫凝华。

**2.特点：**凝华是升华的逆过程，物质在凝华时要放出热量。

**3.常见易凝华物质：**气态碘、水蒸气、气态钨、气态萘等。

**4.常见的凝华现象**

(1)霜是空气中的水蒸气遇冷凝华成小冰晶黏附在物体上形成的。它的环境温度比“下露”“下雾”时更低。

(2)灯泡用久发黑，日光灯两端发黑（先升华，后凝华）。

(3)云是空气中的水蒸气遇冷液化成小水珠、凝华成小冰晶悬浮在高空形成的。小冰晶和小水珠越积越大，最后就掉下来，在掉落的过程中小冰晶熔化便形成了雨。

## 第五节 全球变暖与水资源危机

1、导致全球变暖的主要原因是 气体的排放。

2、全球变暖对人类的不利影响主要是：的，对动植物的影响，对农业的影响和对人类 的影响等。

3、缺水已是一个世界性的普遍现象，我国属于（缺水国或严重缺水国）。水资源， 是地球上每一个人义不容辞的责任。

4、面对严重的缺水、水污染问题，我们应该采取的措施有：采取 、 、 等，合理利用和保护水资源。





“国家节水标志”由水滴、手掌和地球变形而成。绿色的圆形代表地球，象征节约用水是保护地球生态

的中国节水标志重要措施。标志留白部分像一只手托起一滴水，手是拼音字母JS的变形，寓意节水，表示节水需要公众参与，鼓励人们从我做起，人人动手节约每一滴水，手又像一条蜿蜒的河流，象征滴水汇成江河。

**含义：**

**象爱护掌上明珠一样珍惜节约每一滴水！**



## 交流与讨论

我们在家庭生活中用水淘米、洗菜、洗衣、浇花、冲厕、洗澡……想想在这些用水环节中，可采取哪些节水方法？

项 目	可能的节水方法
淘米	用水将米浸泡一会，少淘两次
洗菜	用淘米水洗菜，有利于去除蔬菜上的农药
洗衣	衣服集中洗，洗衣粉不应放的太多，能用手洗不用机洗
浇花	洗菜水浇花，收集雨水浇花
冲厕	用洗澡水、洗衣水、洗菜水冲厕
洗澡	淋浴时不要用大水，打肥皂时关闭水龙头等



## 内能 知识点

### 1.分子动能和分子势能

(1)分子动能:分子在不停地做无规则的运动,同一切运动的物体一样,运动的分子也具有动能。物体的温度越高,分子运动得越快,它们的动能越大。

(2)分子势能:由于分子之间具有一定的距离,也具有一定的作用力,因而分子具有势能,称为分子势能。

### 2.内能

(1)定义:构成物体的所有分子,其热运动的动能与分子势能的总和,叫物体的内能。

(2)单位:焦耳(J),各种形式能量的单位都是焦耳。

(3)对物体内能的理解

①内能是指物体的内能,不是分子的内能,更不能说是个别分子或少数分子所具有的能量,而是物体内部所有分子共同具有的动能和势能的总和。因此,单纯考虑一个分子的动能和势能是没有现实意义的。

②一切物体在任何情况下都具有内能。根据分子动理论可知,一切物体中的分子都在永不停息地做无规则运动,分子间都有分子力的作用,无论物体处于何种状态、是何形状、温度是高是低都是如此。因此,一切物体在任何情况下都具有内能。也就是说,内能是一切物体在任何情况下都具有的一种能量。

③内能具有不可测量性,即不能准确知道一个物体的内能的具体数值。

④物体的内能可以发生改变,当物体的内能发生变化时,物体的表现方式有温度改变和状态改变两种。

(4)物体内能与温度的关系

①一个物体在状态不变时,温度越高,它的内能越大;温度越低,内能越小。物体温度降低时,内能会减小;温度升高时,内能会增大。

②当物体的状态改变时,尽管温度不变,物体的内能也会改变。如晶体在熔化时,分子动能不变,但物体由固态变为液态时分子间距离变大,分子势能变大,物体内能增大;晶体在凝固时,分子动能不变,分子势能变小,物体内能减小。

(5)影响内能的因素

①温度是影响物体内能最主要的因素,同一个物体,温度越高,它具有的内能就越大。

②物体的内能跟质量有关。在温度一定时,物体的质量越大,也就是分子的数量越多,物体的内能就越大。

③物体的内能还和物体的体积有关。在质量一定时,物体的体积越大,分子间的势能越大,物体的内能就越大。

④同一物质,状态不同时所具有的内能也不同。

⑤物体的内能还与物质的种类有关。

## 热量 知识点

### 1.定义

在热传递过程中,传递能量的多少叫热量。热量用符号  $Q$  表示。在热传递过程中,高温物体放出热量,内能减少,温度降低;低温物体吸收热量,内能增加,温度升高。

### 2.单位

在国际单位制中,热量的单位是焦耳(J)。

3.对热量的理解

(1)物体本身没有热量。不能说某个物体含有多少热量,更不能比较两个物体热量的多少,只有发生了热传递过程,有了能量(内能)的转移,才能讨论热量问题。

(2)热量是在热传递过程中,能量(内能)转移的数量。热量是一个过程量,它存在于热传递的过程中,离开热传递谈热量是没有意义的,所以我们不能说“某物体含有或具有多少热量”,只能说“吸收了多少热量或放出了多少热量”。

(3)热量的多少与物体能量(内能)的多少、物体温度的高低没有关系。

4.温度、热量、内能的区别

区别	温度	热量	内能
定义	宏观上:表示物体冷热程度。 微观上:反映物体中大量分子无规则运动的剧烈程度。	在热传递过程中,吸收或放出能量的多少,是能量转移的数量。	物体内所有分子热运动的动能和分子势能的总和。
量的性质	状态量	过程量	状态量
表述	只能说“是”、“降低”、“升高”。	只能说“放出”、“吸收”。	只能说“有”、“改变”。
单位	摄氏度(℃)	焦耳(J)	焦耳(J)

改变物体内能的方式 知识点

1.热传递改变物体的内能

- (1)热传递:温度不同的物体互相接触,低温物体温度升高,高温物体温度降低的过程叫热传递。
- (2)热传递的条件:物体之间存在着温度差。
- (3)热传递的方向:能量从高温物体传递到低温物体。
- (4)热传递的结果:高温物体的温度降低、内能减少,低温物体的温度升高、内能增加,持续到两物体的温度相同为止。

2.做功改变物体的内能



(1)外界对物体做功,物体的内能会增加。如摩擦生热、压缩气体等。

(2)物体对外界做功,物体的内能会减少。如充气后的气球爆炸等。

3.热传递和做功的区别

	实质	条件	方式(方法)
热传递	内能的转移	不同的物体或物体的不同部分之间存在温度差。	热传导、热对流、热辐射。
做功	其他形式的能(主要是机械能)与内能之间的相互转化过程。	外界对物体做功,物体的内能增加。	压缩体积、摩擦生热、锻打物体、拧弯物体等。
		物体对外界做功,物体的内能减少。	体积膨胀等。

4.做功和热传递在改变物体内能上是等效的。

第二节 科学探究：物质的比热容

比热容 知识点

1.定义

一定质量的某种物质,在温度升高时吸收的热量与它的质量和升高的温度乘积之比,叫这种物质的比热容。用符号  $c$  表示。

2.单位

焦每千克摄氏度,符号是  $J/(kg\cdot^{\circ}C)$ ,它表示的物理意义是:单位质量的某种物质温度升高(或降低) $1^{\circ}C$  时,吸收(或放出)的热量是多少焦。

3.比热容是物质的一种属性

(1)比热容反映了质量相等的不同物质,在升高(或降低)相同的温度时,吸收(或放出)的热量不同。

(2)每种物质都有自己的比热容,不同的物质,比热容一般不同。



#### 4.比热容也是物质的一种特性

(1)比热容不随物体质量的改变而改变。

(2)比热容与温度及温度变化无关。

(3)比热容与物体吸热或放热的多少无关。

#### 5.比热容与物质的状态有关

物质的状态改变,比热容改变。例如,水和冰的比热容不同。

#### 6.比热容是反映物质吸热或放热能力大小的物理量

在同样受热或冷却的情况下,比热容大的物质温度变化小,比热容小的物质温度变化大。

#### 7.水的比热容

水的比热容为  $4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ,表示的物理意义:1kg 水温度升高(或降低) $1^\circ\text{C}$  所吸收(或放出)的热量是  $4.2 \times 10^3 \text{ J}$ 。

### 热量的计算知识点讲义

#### 1.热量计算公式(在没有发生状态变化的情况下)

(1)当物体的温度升高时,吸收的热量是: $Q_{\text{吸}}=cm(t-t_0)$ 。

(2)当物体的温度降低时,放出的热量是: $Q_{\text{放}}=cm(t_0-t)$ 。

公式中  $c$  表示物质的比热容, $m$  表示物体的质量, $t_0$  表示物体的初温, $t$  表示物体的末温, $(t-t_0)$ 表示物体吸热时升高的温度, $(t_0-t)$ 表示物体放热时降低的温度。

(3)若温度的变化量用  $\Delta t$  表示,那么吸、放热公式可统一表示为  $Q=cm\Delta t$ 。

#### 2.热量公式的变形式

利用热量的计算公式,不仅可以计算物体吸收(或放出)热量的多少,还可以计算物质的比热容、质量、温度变化等。计算式为:

$$c = \frac{Q}{m\Delta t}, m = \frac{Q}{c\Delta t}, \Delta t = \frac{Q}{mc}$$

#### 3.热平衡方程

两个温度不同的物体在一起时,高温物体放出热量,温度降低;低温物体吸收热量,温度升高,最后两物体温度相同。如果没有热量损失,则  $Q_{\text{吸}}=Q_{\text{放}}$  这就是热平衡方程,利用这个关系和热量的计算公式也可以求出物质的比热容、物体的质量或温度。

### 第三节 内燃机

#### 热机 知识点

#### 1.内能的利用

(1)利用内能加热物体。

(2)利用内能做功。

## 2.热机的定义

将燃料燃烧时释放的内能转化为机械能的机器统称为热机。

## 3.热机的原理

## 4.热机的种类

热机是把内能转化为机械能的机器。热机的种类很多。例如:蒸汽机、内燃机、汽轮机、喷气式发动机等。

### 内燃机 知识点

#### 1.内燃机

(1)内燃机:燃料在汽缸内燃烧的热机叫内燃机。

(2)分类:内燃机分为汽油机和柴油机。

(3)冲程:活塞在汽缸内往复运动时,从汽缸的一端运动到另一端的过程,叫一个冲程。

(4)工作原理:四冲程内燃机的工作过程是由吸气、压缩、做功、排气四个冲程组成的。四个冲程为一个工作循环,在一个工作循环中,活塞往复两次,曲轴转动两周,四个冲程中,只有做功冲程燃气对外做功,其他三个冲程靠飞轮的惯性完成。



#### 2.汽油机

(1)汽油机的结构:如图所示。

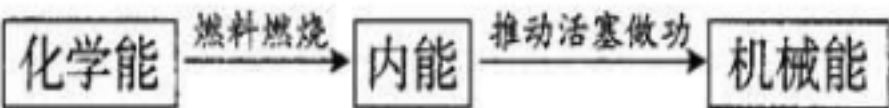
#### (2)汽油机的工作过程

汽油机在工作时,一个工作循环包括四个冲程,活塞往复两次,曲轴转动两周,做一次功。

#### (3)能量转化

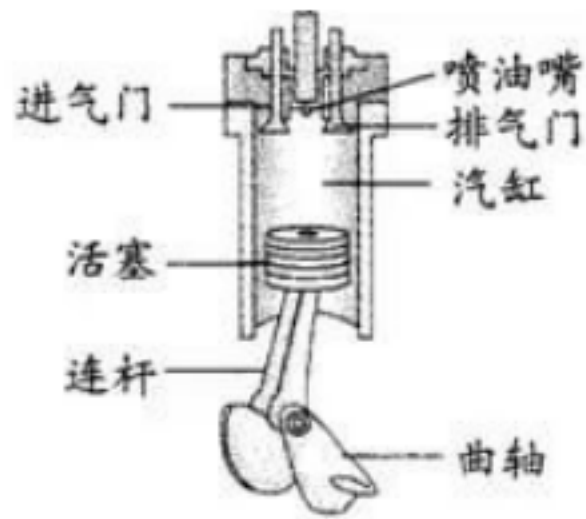
①压缩冲程:机械能转化为内能。

②做功冲程:



3.柴油机

(1)柴油机的结构:如图所示。



(2)汽油机与柴油机的比较

内 燃 机  项目	汽油机	柴油机
构造	汽缸顶部有火花塞。	汽缸顶部有喷油嘴。
燃料	汽油	柴油
吸气冲程	汽油机在吸气冲程中吸入的是汽油和空气的混合物。	柴油机在吸气冲程中只吸入空气。
点火方式	压缩冲程末,火花塞产生电火花点燃燃料,称为点燃式。	压缩冲程末,喷油嘴向汽缸内喷进柴油,遇到温度超过柴油燃点的空气而自动点燃,称为压燃式。
效率	效率低,20%~30%。	效率高,30%~45%。
应用	机体轻便,主要用于汽车、飞机、摩托车等。	机体笨重,主要用于载重汽车、轮船等。

第四节 热机效率和环境保护

燃料的热值知识点讲义

1.定义

某种燃料完全燃烧放出的热量与其质量之比,叫这种燃料的热值。

2.单位:焦每千克,符号:J/kg。

3.热值的物理意义

表示一定质量的燃料在完全燃烧时所放出热量的多少。如木炭的热值为  $3.4\times10^7\text{J/kg}$ ,它表示 1kg 的木炭完全燃烧时所放出的热量是  $3.4\times10^7\text{J}$ 。

4.热值是燃料本身的一种特性,热值的大小是由燃料本身来决定的。每种燃料都具有一定的热值,不同燃料的热值一般不同,同种燃料的热值不随它是否燃烧完全而改变,也不随燃料质量的大小而改变。

5.公式: $q=Q/m$ , $q$  表示燃料的热值, $Q$  表示燃料完全燃烧放出的热量, $m$  表示燃料的质量。

求燃料放热公式: $Q=mq$ 。

## 6.燃料的有效利用

(1)影响燃料有效利用的因素:一是燃料不可能完全燃烧;二是燃料燃烧放出的热量散失很多,只是一小部分被有效利用。

(2)炉子的效率

炉子有效利用的热量与燃料完全燃烧放出的热量之比叫炉子的效率。

现代化大型锅炉的效率可达 90%以上,一般小型锅炉的效率不足 60%。

(3)提高燃料利用率的方法:提高燃料的利用率是节约能源的重要措施。把固体燃料磨成粉末吹进炉膛内进行燃烧,加大送风量,可使燃料燃烧得更充分;加大受热面积,可减小烟气带走的热量。这些都是提高炉子的效率和燃料利用率的具体措施。

## 热机的效率知识点讲义

1.定义:用来做有用功的那部分能量和燃料完全燃烧所释放的能量之比。

2.公式:

## 3.热机效率总小于 1 的原因

由于热机在工作过程中,总有能量损失,所以热机的效率总小于 1。

## 4.提高热机效率的主要途径

(1)使燃料充分燃烧;

(2)尽量减少各种热量损失;

(3)在热机的设计和制造上,采用先进的技术;

(4)使用时,注意保养,保证良好的润滑,合理调整各零件之间的间隙,减少因克服摩擦阻力而额外消耗的功。

## 第十四章 了解电路

### 第一节 电是什么

## 摩擦起电 知识点

### 1.带电

一些摩擦后的物体具有吸引轻小物体的性质,就称该物体带了电。

### 2.摩擦起电

用摩擦的方法使物体带电,叫摩擦起电。

### 3.摩擦起电的条件

一是相互摩擦的物体是不同种物质构成;二是这两个物体要与外界绝缘。



## 两种电荷 知识点

### 1.两种电荷

(1)正电荷:被丝绸摩擦过的玻璃棒上带的电荷叫正电荷。用“+”表示。

(2)负电荷:被毛皮摩擦过的橡胶棒上带的电荷叫负电荷。用“-”表示。

### 2.电荷间的相互作用规律

同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引。

## 验电器知识点讲义

### 1.验电器的构造及工作原理



(1)验电器的构造如图所示。

(2)作用:检验物体是否带电。

(3)原理:根据同种电荷互相排斥的原理。

### 2.电荷量

(1)定义:电荷的多少叫电荷量,电荷量通常用符号“Q”表示。

(2)电荷量的单位:库仑,简称库,符号是 C。

## 第二节 让电灯发光

## 电路的构成 知识点

### 1.电路

电路就是把电源、用电器、开关用导线连接起来组成的电流的路径。一个完整的电路包括电源、用电器、开关和导线四种电路元件,缺一不可。

### 2.电路中各部分元件的作用

### （1）电源

作用：提供电能的装置,维持电路中有持续电流。

能量分析：将其他形式的能转化为电能,提供电能。

### （2）用电器

作用：用电来工作的设备。

能量分析：工作时将电能转化为其他形式的能,消耗电能。

### （3）开关

作用：用来接通或断开电路,控制用电器工作与否,起控制电路的作用。

### （4）导线

作用：将电源、用电器、开关连接起来,形成让电荷移动的通路。

能量分析：输送电能

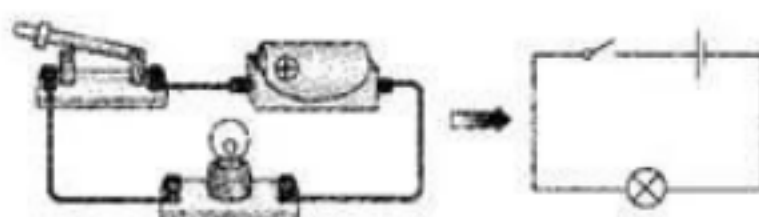
## 电路图 知识点

### 1.常见的电学元件及符号



### 2.电路图

用符号表示电路连接的图,叫电路图。电路图中的符号是统一规定的,使用电路图的好处是简明、直观。



电路和电路图

## 通路、断路、短路 知识点

### 1.电路的三种状态



电路的状态	定义	特点
通路	正常接通的电路。	电路中有电流,用电器工作。
断路(开路)	在某处断开的电路。	电路中无电流,用电器不工作。
短路	直接用导线将电源的正、负极或用电器两端连接起来的电路。	用电器不工作,电路中有很大的电流,会损坏电源甚至烧坏导线的绝缘层,引起火灾。

## 2.常见的两种电路故障

连接状态	产生原因	结果
断路	开关未闭合、电线断裂、接头松脱等。	电路不通,用电器不能工作。
短路	电源短路——导线不经过用电器直接跟电源两极连接起来。	轻则引起电路故障,重则烧毁电源,甚至引起火灾。
	局部短路——当电路中有多个用电器时,把其中部分用电器两端直接用导线连接起来。	被短路的部分用电器不能工作。

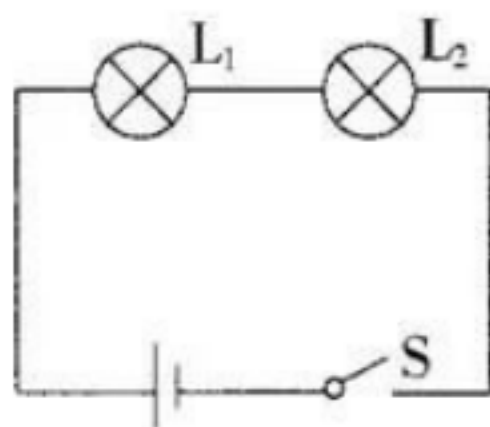
### 第三节 连接串联电路和并联电路

#### 串联电路和并联电路 知识点

##### 1. 串联电路

(1) 定义: 电路元件逐个首尾顺次连接的电路连接方式叫串联。

(2) 电路图如图所示。



(3) 串联电路的特点

① 电流只有一条路径, 无干路、支路之分。

② 通过一个用电器的电流也一定通过其他用电器, 各用电器互相影响。一个用电器因断路停止工作, 其他用电器都不能工作。

③ 在串联电路中, 只要串联接入一个开关, 即可控制所有的用电器。开关位置改变, 其控制作用不变。

(4) 串联电路中短路的特殊作用

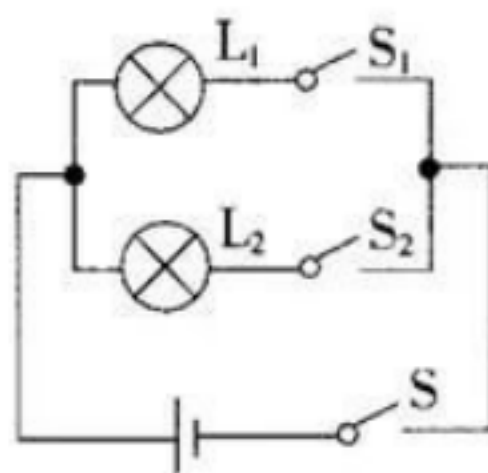
① 跟某个用电器并联一个开关, 起到控制电路的作用。闭合开关时, 被控制的用电器因短路而停止工作; 断开开关时, 被控制的用电器与其他用电器一起工作。

② 报警电路, 用于防盗与防逃。将电线与电铃并联, 断线后电铃发声。

##### 2. 并联电路

(1) 定义: 电路元件并列连接在电路两端的电路连接方式叫并联。

(2) 电路图如图所示。



(3) 并联电路的特点

① 电流有两条或两条以上的路径, 有干路、支路之分。(电流没有分支的部分叫干路, 电流出现分支的部分叫支路。)

② 干路电流在分叉处分成两条或两条以上的支路, 每条支路中都有一部分电流流过, 即每条支路都与电源形成一条通路。各支路用电器之间互不影响, 当某一支路断路时, 其他支路仍为通路。

③ 干路上的开关控制整个电路的通断, 支路上的开关只能控制它所在支路的通断。



3.串联电路和并联电路的比较

电路	串联电路	并联电路
连接特点	用电器逐个顺次连接,无分支。	各用电器并列地连接在电路的两个点之间。
工作特点	任意一个用电器不工作,其他用电器均停止工作。	某一支路断路时,其他支路上的用电器仍可工作。
开关控制特点	电路中任意位置的开关,都可控制整个电路的通断。	干路上的开关控制整个电路中的所有用电器,支路上的开关只能控制所在支路中的用电器。
连接方法和技巧	逐个顺次,——连接。	“先串后并法”与“先并后串法”。

第四节 科学探究：串联和并联电路.

电流 知识点

1.定义

电荷的定向移动形成电流。

2.电流的方向

(1)物理学中规定:把正电荷定向移动的方向规定为电流的方向。

(2)正、负电荷的定向移动都可以形成电流。那么按照定义,负电荷定向移动的方向与电流的方向相反,如金属导线中的电流,主要是自由电子(可以移动的电子称自由电子)的定向移动形成的,那么它的电流方向与自由电子定向移动的方向相反。

(3)在电源的外部,电流的方向是从电源正极出发,经用电器回到电源负极。

(4)在电源的内部,电流的方向是从电源负极流向正极。

### 3.形成电流的条件

有自由电荷;有外加电压。

### 4.电路中有持续电流的条件

电路中必须有电源;电路是闭合的。

## 电流的强弱 知识点

### 1.定义

在物理学中,为了表示电流的大小或电流的强弱,引入了电流。电流是表示电流强弱的物理量,通常用字母  $I$  表示。

### 2.单位

在国际单位制中,电流的单位是安培,简称安,符号是  $A$ 。常用的电流单位还有毫安( $mA$ )和微安( $\mu A$ )。它们的换算关系是: $1A=1000mA$ , $1mA=1000\mu A$ 。

### 3. 电流的公式: $I = \frac{Q}{t}$

其中, $Q$  是通过导体横截面的电荷量, $t$  是通过这些电荷所用的时间。

### 4.常见用电器的电流大小



常见用电器的电流	电流的大小
计算器中电源的电流	约 $100\mu\text{A}$
半导体收音机电源的电流	约 $50\text{mA}$
30W 普通照明日光灯的电流	$130\text{mA}$
家庭用普通照明灯泡的电流	$0.2\sim 0.5\text{A}$
47 寸彩色电视机的电流	约 $200\text{mA}$
70W 家用电风扇的电流	约 $320\text{mA}$
家用电冰箱的电流	约 $1\text{A}$
家用空调器的电流	约 $5\text{A}$
500W 家用电熨斗的电流	约 $2.3\text{A}$
雷电电流	可达 $2\times 10^5\text{A}$

### 电流表 知识点

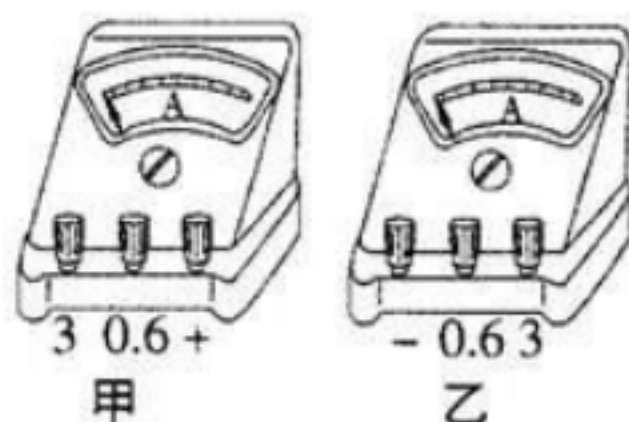
#### 1.认识电流表

(1)作用:测量电路中电流的大小。

(2)符号:○A。

(3)量程:常用的电流表有三个接线柱,两个量程( $0\sim 0.6\text{A}$ , $0\sim 3\text{A}$ )。

(4)构造:电流表外形如图所示,图甲、乙两种形式是一般中学实验室里常用的电流表。这两种电流表的两个量程都是  $0\sim 0.6\text{A}$  和  $0\sim 3\text{A}$ ,各有三个接线柱。图甲所示的电流表,两个量程共用一个“+”接线柱,标着“0.6”和“3”的为负接线柱;图乙所示的电流表,两个量程共用一个“-”接线柱,标着“0.6”和“3”的为正接线柱。



(5)特点:电流表内阻很小,可视为零,接入电路不影响电路电流大小。

## 2. 电流表连入电路的规则

(1) 使用电流表前,一定要看清它的量程,它的指针是否指零。若不指零,要先调零。

(2) 电流必须从“+”接线柱流入电流表,从“-”接线柱流出来。如果表中电流的方向相反,表针就会向左边偏转,这样不但无法读数,有时候还会损坏电流表。

(3) 以图乙所示电流表为例,中间的接线柱标着“0.6”的字样,右边的接线柱标着“3”的字样。如果把标着“0.6”的接线柱和标着“-”号的接线柱接到电路中,表针指到最右端时流过的电流是 0.6A;如果把标着“3”的接线柱和标着“-”号的接线柱接到电路中,表针指到最右端时流过的电流是 3A。

(4) 电流表必须和待测的用电器串联。如果误将电流表和待测用电器并联,那么电流表指示的不是流过用电器的电流,而且很容易损坏电流表。

(5) 不能把电流表直接连在电源两极。否则,电流过大,会烧坏电流表。

(6) 待测电流不要超过电流表的量程。

## 3. 电流表的读数

(1) 明确电流表的量程,也就是说,确定表针指到最右端时电流是 0.6A,还是 3A。

(2) 确定电流表的一个小格代表多大的电流。若选用 0~0.6A,则每小格表示的电流值为 0.02A;若选用 0~3A,则每小格表示的电流值为 0.1A。

(3) 接通电路后,看表针向右偏过多少个小格。

(4) 电流表显示的电流值=每小格代表的电流×格数。

## 串、并联电路的电流规律 知识点

### 1. 串联电路中电流的特点

串联电路中各处电流均相等,即  $I_1=I_2=\dots=I_n$ 。

在串联电路中测出任何一个位置的电流,就知道了其他位置的电流。

### 2. 并联电路中电流的特点

并联电路干路中的电流等于各支路中的电流之和,即  $I=I_1+I_2+\dots+I_n$ 。

式中  $I$  表示干路中的电流, $I_1$  到  $I_n$  分别表示各支路中的电流。

## 第五节 测量电压

### 电压 知识点

#### 1. 电压的作用

电压的作用是使自由电荷定向移动形成电流。电压通常用字母  $U$  表示。电源是提供电压的装置。

#### 2. 单位

在国际单位制中,电压的单位是伏特,简称伏,符号  $V$ 。常用单位还有千伏(kV)、毫伏(mV)、微伏( $\mu V$ )。

单位换算:  $1kV=10^3V$ ,  $1V=10^3mV$ ,  $1mV=10^3\mu V$ 。

#### 3. 几种常见的电压值



一节干电池的电压	$U=1.5\text{V}$
一节铅蓄电池的电压	$U=2\text{V}$
我国家庭照明电路的电压	$U=220\text{V}$
对人体安全的电压	$U_{\text{安全}} \leq 36\text{V}$

## 电压表 知识点

### 1.认识电压表

(1)作用:电压表可以用来测量某段电路两端的电压。

(2)特点:其内阻很大,接入电路后相当于断路。

(3)符号:  $\textcircled{\text{V}}$

(4)结构

①电压表的表盘上有“V”。有两排刻度,上面一排的量程是  $0 \sim 15\text{V}$ ,每大格表示  $5\text{V}$ ,每小格表示  $0.5\text{V}$ ;下面一排的量程是  $0 \sim 3\text{V}$ ,每大格表示  $1\text{V}$ ,每小格表示  $0.1\text{V}$ 。

②电压表上有三个接线柱。两个量程接线柱分别标有“3”和“15”。有的电压表把量程接线柱定为“+”接线柱,共用一个“-”接线柱,有的电压表把量程接线柱定为“-”接线柱,共用一个“+”接线柱。

### 2.电压表的正确使用

(1)使用电压表的规则

①使用前,要将指针调到“0”刻度线处。

②电压表要并联在待测电路两端;电流要从电压表的正接线柱流入,负接线柱流出;测量时待测电压不能超过电压表的量程。电压表可以直接接到电源的两端,这时测的是电源两端的电压。

③在预先不能估测出量程时,应该采用“试触法”,即在合上开关时要轻轻接触一下就断开,而不是一下子将开关合到底长时间不断开。试触时,先试触较大的量程。

“试触法”在电学实验中很重要,要掌握这种方法。利用试触法还可以根据电压表上指针的方向变化,判断哪是电池的正极,哪是电池的负极。

④如果预先不知道待测电压的约值,但能判定待测电压不会超过  $15\text{V}$ ,可以先用最大测量值为  $15\text{V}$  的量程;如果测出的电压不超过  $3\text{V}$ ,为提高读数的准确性,可以改用最大测量值为  $3\text{V}$  的量程进行测量。

(2)注意事项

①电压表一定跟待测电压的用电器并联。错接成串联,电路就变成断路了。

②电压表在量程允许的情况下,可以直接接电源两极测电源电压(但电流表绝对不允许这样接)。

### 3.电压表的读数

(1)看清选用了哪个量程,从而知道满偏时所表示的电压值。

(2)看清每一大格分成几个小格,以及它们各自表示的电压值。

(3)看清测量时表针停在哪个大格、哪个小格上。



(4)电流表、电压表都不估读,测量时,表针的位置离哪条刻度线近,就按哪条刻度线算。



总之,使用规则可归纳为“三要,一能,两看清”。

“三要”:一要将电压表并联在待测电路的两端;二要使电流从“+”接线柱流入电压表,从“-”接线柱流出;三要待测电压不超过电压表的量程。

“一能”:电压表能够直接连接在电源的两极上,此时电压表的示数为电源电压,当然也是电压表自身两端的电压。

“两看清”:一看清电压表所选的量程;二看清每小格表示的电压值。

4.电压表与电流表的比较

仪表 比较	电压表	电流表
用途	测量电路两端的电压	测量电路中的电流
符号		
连接 方法	并联在待测电路的两端	串联在待测电路中
与电源相 接	能够直接并联在电源两极上。	绝对不允许不经过用电器直接连到电源两极上。
相同点	使用前要调整指针指在零刻度线处,弄清分度值、量程。使用时都要使电流从正接线柱流入、负接线柱流出,都要选择合适的量程,都要等指针稳定后再读数,不能估计出电流值或电压值时可用试触法判断所需量程。	

串、并联电路的电压关系 知识点

1.串联电路

(1)电池的串联:把一节电池的负极和另一节电池的正极连在一起,余下的一个正极和一个负极就是电池组的正极和负极,电池的这种连接叫电池的串联。电池串联后的总电压等于各节电池的电压之和。

(2)串联电路中电压的特点:串联电路中的总电压等于各部分电路的电压之和,即  $U=U_1+U_2+...+ U_n$ 。

2.并联电路中电压的特点:并联电路中,各支路两端电压都相等,即  $U=U_1=U_2=...= U_n$ 。

第十五章 探究电路  
第一节 电阻和变阻器

电阻箱知识点

**1.原理:**通过改变接入电路的电阻丝的长度来实现改变电阻。

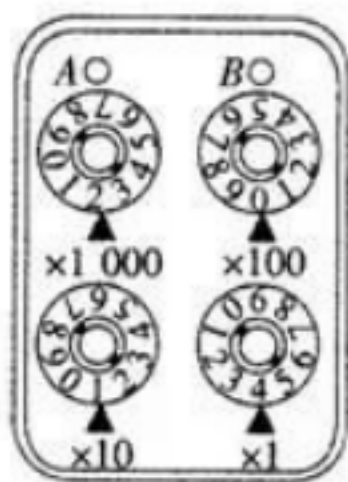
**2.种类:**分为旋盘式电阻箱和插入式电阻箱。

**3.优点:**能够直接读出连入电路的电阻值。

**缺点:**不能连续地改变连入电路的电阻值。

**4.读数方法:**旋盘下面“▲”所对示数乘以相应的倍数之和。四个旋盘是 0~9999 之间的整数值。

**5.与滑动变阻器的异同:**电阻箱是一种能够表示出阻值的变阻器,它与滑动变阻器的相同之处是:都能改变连入电路中的电阻大小;不同之处是:电阻箱能够读出自身连入电路的电阻值,而滑动变阻器则不能。



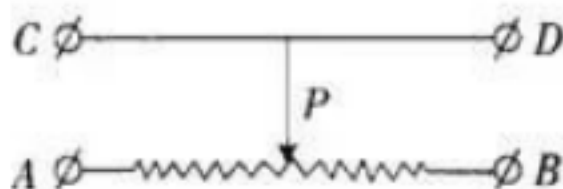
滑动变阻器 知识点

**1.构造:**由线圈、瓷管、滑片、金属棒等四部分组成。

**2.工作原理:**通过改变接入电路中电阻丝的长度,可以逐渐改变电阻,进而逐渐改变电流。

**3.符号:**滑动变阻器的电路图元件符号为  或 , 文字符号常用  $R_x$  表示。

**4.结构示意图(如图所示)**



**5.作用:**改变电流、调节电压和保护电路。

**6.使用方法:**滑动变阻器一般串联在电路中。连接时应“一上一下”把接线柱接入电路中(如上图所示),即 A 和 C(或 D),或 B 和 C(或 D)。连接电路时应把滑动变阻器的滑片放在阻值最大处。

具体来说,如图所示:

(1)接 A、B 两个接线柱时,电阻最大但不能改变电阻。

(2)接 C、D 两个接线柱时,电阻几乎为零。

(3)接 A、C(或 A、D)两个接线柱时,当滑片 P 向左(A 端)移动时,电阻减小,向右(B 端)移动时电阻变大。

(4)接 B、C(或 B、D 时),滑片 P 向左移动时,电阻变大,向右移动时,电阻变小。



**7.铭牌:**观察滑动变阻器滑片座上的铭牌,能够了解它的最大阻值和允许通过的最大电流。例如,铭牌上标有“ $20\Omega$   $1.5A$ ”的字样,说明该滑动变阻器的最大阻值是  $20\Omega$ ,允许通过的最大电流是  $1.5A$ 。

**8.优点:**能连续地改变连入电路的电阻值。

**缺点:**不能直接读出电阻值的大小。

### 9.滑动变阻器的应用

(1)因为滑动变阻器的阻值的改变能引起电路中的电流和与它串联的电阻两端电压的变化,而电流和电压的变化可用电流表和电压表反映出来,所以反过来我们可以从电压表或电流表的示数变化中推断电阻的变化。如果电压表和电流表示数变大,说明滑动变阻器的电阻变小;如果电压表和电流表的示数变小,说明滑动变阻器的电阻变大。

(2)在生活应用中,如果我们想办法让其他的一些变化转化成电阻的变化,继而转化成电流的变化或电压的变化,我们就可以通过电流表或电压表把事物的变化规律方便地反映出来。例如,汽车的油量表就是用电流表改装的,它的油面的升降控制滑动变阻器接入电路中电阻的变化。

#### (3)使用滑动变阻器的注意事项

①滑动变阻器上标有电阻值和电流值,其中的电阻值是滑动变阻器接入电阻最大的值,电流值是滑动变阻器允许通过的最大电流值。因此,根据使用需要对滑动变阻器进行选择,不能使通过的电流超过最大允许值。

②滑动变阻器要与被控制部分电路串联。

③为了保护电路,在闭合开关前要使滑片处于滑动变阻器阻值最大的位置。


④滑动变阻器在接入电路时必须采用“一上一下”两个接线柱的连接方法。

⑤要明确滑动变阻器的控制对象。当控制电压时,要边移动滑片边观察电压表的示数。当控制电路中的电流时,要边移动滑片边观察电流表的示数。

## 电阻 知识点

### 1.电阻的定义

导体对电流的阻碍作用叫电阻。不同导体的导电能力是不同的,阻碍作用越大,导电能力越弱,电阻就越大。

**2.导体的电阻用字母  $R$  表示,电路中的符号用  表示。**

**3.电阻的单位:**欧姆,符号是“ $\Omega$ ”,还有千欧( $k\Omega$ ),兆欧( $M\Omega$ )。它们的换算关系是: $1\Omega=10^{-3}k\Omega=10^{-6}M\Omega$ 。

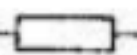
### 4.电阻的影响因素

(1)电阻是导体的属性,它的大小与导体的材料、长度和横截面积有关,与导体两端的电压和通过导体的电流无关。在材料相同时,长度越长,横截面积越小,电阻越大。

(2)导体的电阻还与温度有关。一般来说,导体的电阻随温度的升高而增大,也有少数导体的电阻随温度的升高而减小。

### 5.电阻的分类

电阻分为定值电阻和可变电阻(阻值可调)。

(1)定值电阻简称为电阻,与之对应的是电阻器,元件符号是 。

(2)可变电阻,阻值大小可以调节,与之对应的是变阻器,元件符号是 。



变阻器一般分为滑动变阻器和电阻箱,最常见的是滑动变阻器,学生实验中常采用滑动变阻器。

## 第二节 科学探究：欧姆定律

### 电流与电压、电阻的关系 知识点

#### 1.电流跟电压的关系

在电阻一定的情况下,导体中的电流跟这段导体两端的电压成正比。

#### 2.电流跟电阻的关系

在电压不变的情况下,导体中的电流跟导体的电阻成反比。

#### 3.探究电流与电压、电阻关系时的注意事项

(1)实验中用到了“控制变量”的思想,探究电流与电压的关系时,要保证电阻一定;探究电流与电阻的关系时,要保证电压一定。

(2)在探究电流与电压的关系时进行了多次测量,目的是避免实验的偶然性和特殊性,使实验得到的结论更具普遍性。

(3)在探究电流与电阻的关系时通过“换”的方式改变电阻值,即先在电路中接入一个  $5\Omega$  的电阻。测量完毕,把  $5\Omega$  的电阻拆下来,换上另一个不同阻值的电阻。

### 欧姆定律知识点讲义

#### 1.内容

导体中的电流,跟导体两端的电压成正比,跟导体的电阻成反比。

**2.公式:** $I=U/R$ 。电压  $U$  的单位是  $V$ ,电阻  $R$  的单位是  $\Omega$ ,电流  $I$  的单位是  $A$ 。其变形公式为  $R=U/I$  和  $U=IR$ 。

#### 3.公式的物理意义

欧姆定律公式  $I=U/R$  表示:加在导体两端的电压增大为几倍,导体中的电流就随着增大为几倍。当导体两端的电压保持不变时,导体的电阻增大为几倍,导体中的电流就减小为几分之一。

#### 4.对欧姆定律的理解

(1)欧姆定律适用于从电源正极到负极之间的整个电路或其中一部分电路,但前提是该电路为纯电阻电路。

(2)欧姆定律中电流、电压和电阻三个量都是对同一导体和同一段电路的同一时刻而言的。

(3)欧姆定律中提到的“导体中的电流跟导体两端的电压成正比,跟导体的电阻成反比”是有前提条件的,即当导体的电阻一定时,通过它的电流跟它两端的电压成正比;当导体两端的电压一定时,通过它的电流跟它的电阻成反比。

(4)欧姆定律公式  $I=U/R$  可以变形为  $U=IR$ ,但不能认为导体两端电压跟导体中的电流、导体的电阻成正比,因为电压是电源提供的。公式还可以变形为  $R=U/I$ ,但不能认为导体的电阻跟它两端电压成正比,跟电流成反比,因为电阻是导体本身的性质,跟所加电压和通过的电流无关,此变形式只是提供一种测量、计算电阻的方法而已。

(5)在利用欧姆定律的数学表达式  $I=U/R$  进行计算时,三者的单位要统一,即  $I$ —— $A$ , $U$ —— $V$ , $R$ —— $\Omega$ 。

### 第三节 “伏安法”测电阻

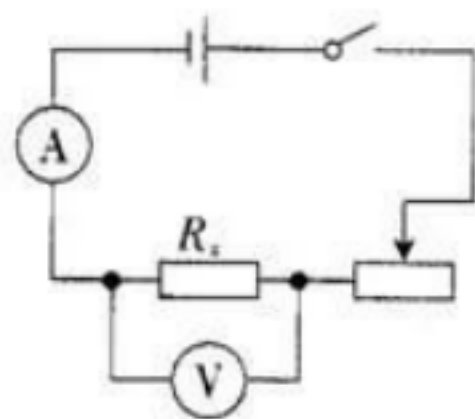
#### 伏安法测量导体电阻 知识点

##### 1.用伏安法测量电阻的原理

根据欧姆定律的变形公式  $R=U/I$ ,测得待测电阻两端的电压和通过待测电阻的电流,就可以求出它的电阻值,这种测量电阻的方法叫伏安法。

##### 2.电路图

这是一个设计性实验,要紧扣实验原理,选取实验器材,设计实验电路图(如图所示)。



电路图的设计,根据  $R_x=U/I$ ,要测  $R_x$  两端的电压,就必须将电压表与  $R_x$  并联,要测  $R_x$  上的电流,必须将电流表与  $R_x$  串联,为了保护电路、调节电压和电流,电路中必须串联一个滑动变阻器,根据这个思路就不难设计出一个电路了。

### 第四节 电阻的串联和并联

#### 欧姆定律在串、并联电路中的应用 知识点

##### 1.串联电路的电阻

串联电路的总电阻等于各串联电阻之和,即  $R=R_1+R_2+\dots R_n$ 。

##### 2.并联电路的电阻

并联电路总电阻的倒数等于各并联电阻的倒数之和,即

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

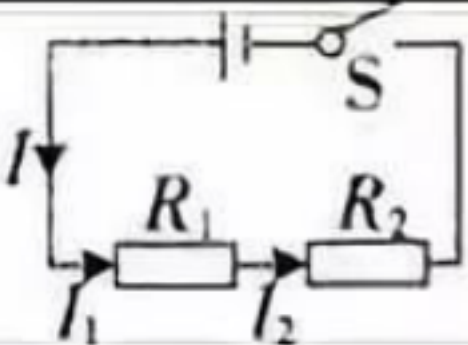
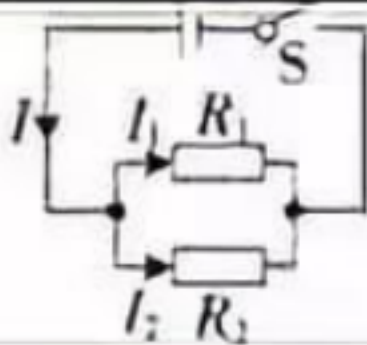
##### 3.串联电路分压与并联电路分流原理

(1)串联电路中:

(2)并联电路中:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}。$$

4.串联电路中电流处处相等,导体两端的电压按电阻正比分配,电阻越大,其分配的电压越大。并联电路中各支路两端的电压相等,各支路的电流按电阻反比分配,支路的电阻越大,分配的电流越小。列表比较如下:

项目	串联电路	并联电路
电路图		
电流	$I=I_1=I_2$ $I=I_1=I_2=\cdots=I_n$	$I=I_1+I_2$ $I=I_1+I_2+\cdots+I_n$
电压	$U=U_1+U_2$ $U=U_1+U_2+\cdots+U_n$	$U=U_1=U_2$ $U=U_1=U_2=\cdots=U_n$
电阻	$R=R_1+R_2$ $R=R_1+R_2+\cdots+R_n$ 若电阻均为 $r$ , 则 $R=nr$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n}$  若电阻均为 $r$ , 则 $R = \frac{r}{n}$
电压与电流分配关系	$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}, \frac{U_1}{U} = \frac{R_1}{R}$	$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$

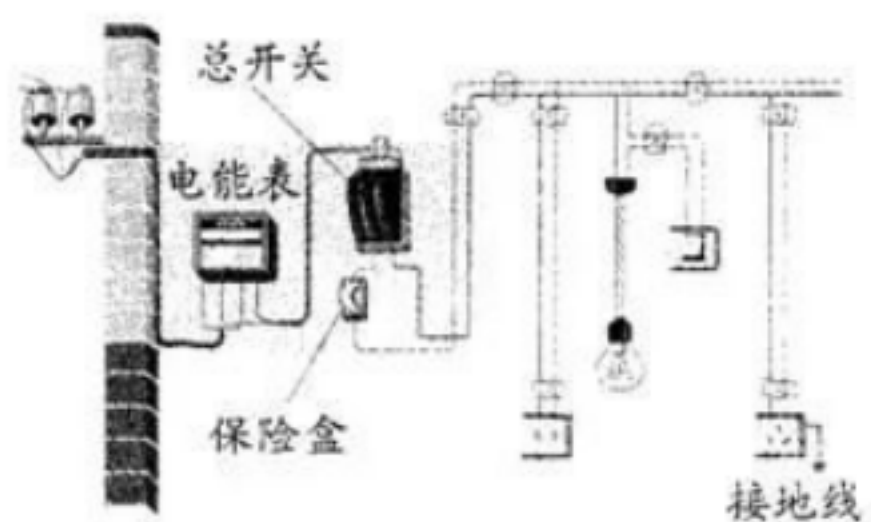
## 第五节 家庭用电

### 家庭电路的组成 知识点

#### 1.家庭电路的组成

进户线、电能表、总开关、保险盒、用电器、插座、开关、导线等。

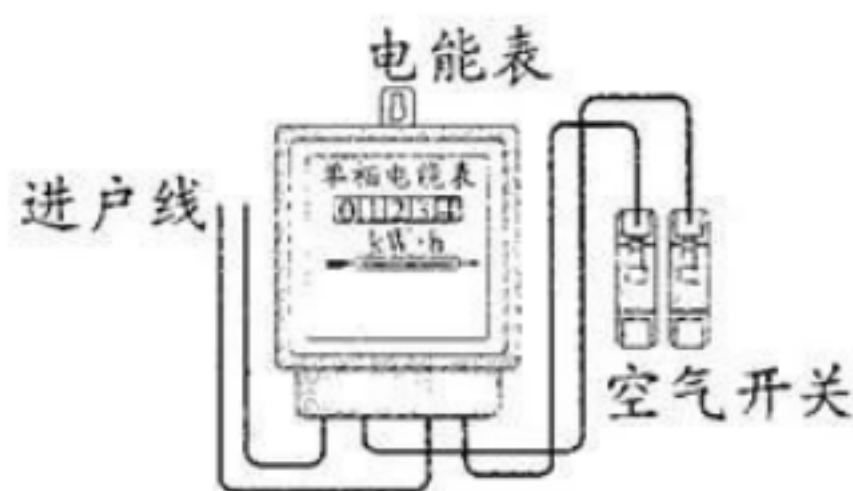




## 2.各部分的连接及作用

(1)进户线:为用户提供电能来源。

(2)电能表:用于测量用户使用的电能。电能表安装在干路上,在总开关的面前。电能表铭牌上标有额定电压和和允许通过的最大电流等。



(3)总开关:安装在电能表之后,用于控制整个家庭电路,用于检修电路,更换设备。

(4)保险盒:内装保险丝,保险丝由电阻大、熔点低的铅锑合金制成,串联在干路中。电路中通过的电流过大时,保险丝自行熔断,从而切断电路,起到保险的作用。

(5)开关:用于控制各支路的通断,应与所控制的用电器串联,并接在火线上。

(6)用电器:将电能转化为我们所需要的能量的装置。对于整个电路而言,用电器又叫负载。

(7)插座:常用的插座有两孔插座和三孔插座两类。

两孔插座:左孔接零线,右孔接火线。

三孔插座:左零右火中间接地,接地孔与地线相连,当插上三孔插头时使接地线通过接地脚与用电器外壳相连,使用电器有效接地,防止用电器外壳带电造成触电事故。

有人图方便把插头上的接地脚剪掉(甚至有这样的产品出售),然后勉强插在两孔插座上,这是不安全的;还有人制作活动插座板,板上的插孔虽然有三个,但是中间的一个空着不接地,这也是不安全的。

(8)漏电保护器:正常情况下电流不会直接流入大地。但是站在地上的人不小心接触了火线或漏电时,漏电保护器能自动断开电路,对人身起到保护作用。

## 3.安装简单照明电路时的注意事项

(1)开关与保险丝必须与电路的火线相连。开关接在火线上,当拉开开关切断电路时,电路各部分都脱离火线,这样人体不小心碰到这些部分就不会触电,检修电路也比较安全。

(2)螺口灯泡的螺旋套接在零线上。因为一般情况下,零线连着地,这样人体不小心碰到螺旋套灯座,也不会触电。

(3)闸刀开关千万不能倒装。闸刀开关的上端为静触点,用于接输入导线;下端为动触点,用于接输出导线。切不可接反。如果倒置安装,在推拉闸刀的过程中,由于重力作用,容易自动接通电路而造成危险。

(4)电能表只有接在干路的最前端,才能测出用户全部家用电器消耗的电能。



## 火线和零线 知识点

### 1.火线和零线

进户的两条输电线中,一条叫端线,俗称火线,另一条叫零线。火线和零线之间有 220V 的电压,零线在入户之前已经和大地相连。

### 2.试电笔

(1)用途:试电笔是用来辨别火线和零线的。

(2)使用方法:在使用试电笔时,人手要握住试电笔的绝缘杆部分,同时要用手接触笔卡或笔尾的金属体。若试电笔的金属笔尖接触火线,则氖管发光;若金属笔尖接触零线,则氖管不发光,

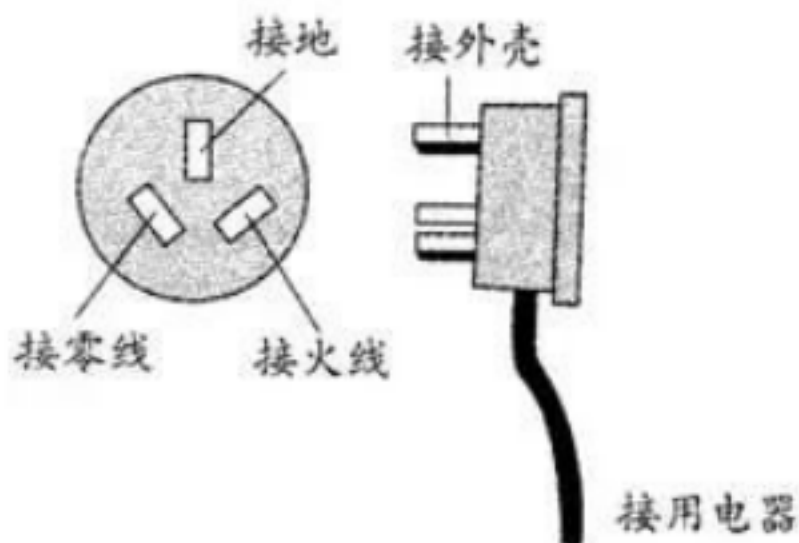


## 插座和电灯的接法 知识点

### 1.插座的接法

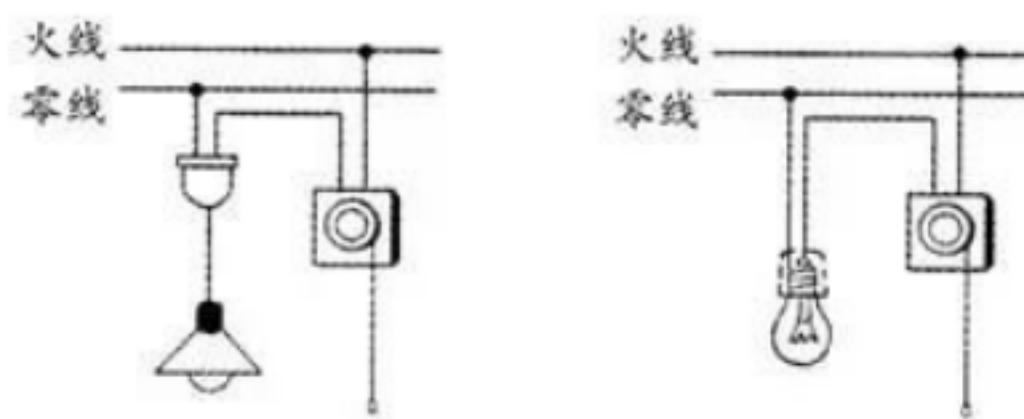
(1)两孔插座:左孔接零线,右孔接火线。

(2)三孔插座:左孔接零线,右孔接火线,中间上端的孔接地线。这样用电器的金属外壳即便带电,电流也会流入大地,不致对人造成伤害。国家规定:带有金属外壳的家用电器,其金属外壳必须接地,也就是必须使用三孔插座和三脚插头。如图所示。



### 2.电灯的接法

电灯接入电路时,灯座两个接线柱一个接火线,一个接零线,控制电灯的开关一定要安装在火线上,这样做是为了安全。螺口灯座应接在零线上,绝不许接在火线上。



## 漏电保护器和保险丝 知识点

### 1.漏电保护器

(1)作用:发生漏电时,自动切断电路,保障人身安全,防止漏电。

(2)原理:发生漏电时,通过火线和零线的电流不相等,多余的电流就会产生磁力使开关自动断开。

### 2.保险丝

(1)作用:当电路中的电流超过电路允许通过的最大正常电流时,保险丝会自动熔断,从而保护电路。

(2)材料:为了使保险丝自动熔断,应选择电阻率大且熔点较低的材料,一般用铅锑合金。

(3)规格:保险丝的规格用它的额定电流来表示,与保险丝的粗细有关,保险丝越粗,额定电流越大。

(4)选择原则:选择保险丝时,要使保险丝的额定电流等于或者稍大于电路中的最大正常工作电流。

(5)连接:要连在闸刀开关动触头的下方,一般要接在火线上,且与要保护的电路串联。为了用电安全,绝不能用铜丝、铁丝等代替保险丝。

## 家庭电路中电流过大的原因 知识点

### 1.总功率过大

在家庭电路中电压是一定的,各用电器是并联的,由公式  $P=IU$  可知  $I=P/U$ ,如果电功率  $P$  越大,电路中的电流越大。因此,总功率过大是造成电路中电流过大的原因之一。

家庭电路中要避免电流过大,应注意以下两个问题:

(1)如果家庭添置了新的大功率用电器,如电热水器、空调等,要用  $I=P/U$  计算一下它的工作电流,不要超过供电线路和电能表所允许的电流最大值。

(2)电路中同时使用的用电器不能太多,尤其大功率用电器,非用不可时,也应尽量错开时间,交互使用。

### 2.短路

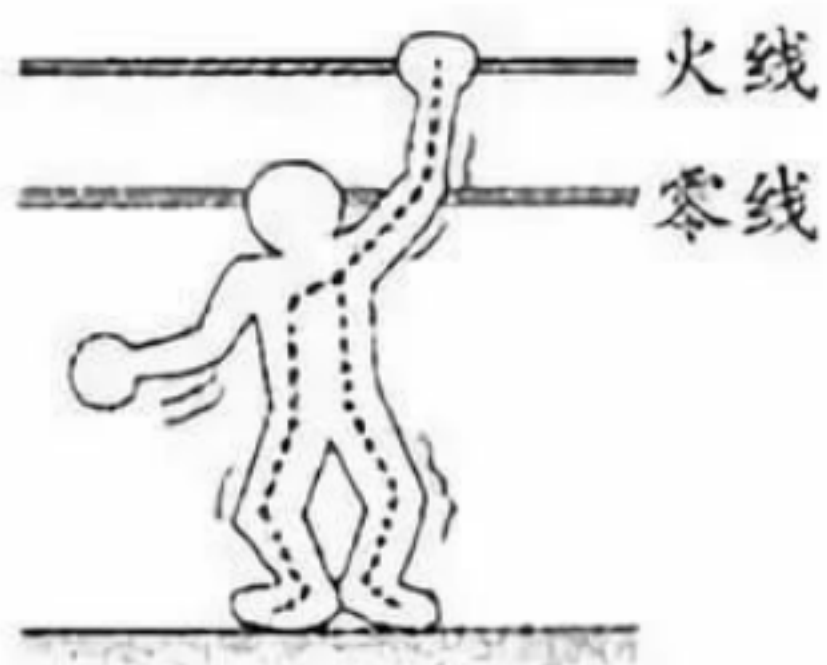
短路是指电流不经过用电器而直接构成了回路。由欧姆定律可知,在电压一定时,导线的电阻很小,则通过导线的电流就很大。因此,短路也是电路中电流过大的原因之一。发生短路时更容易烧坏保险丝,或者引起火灾。

## 安全用电 知识点

### 1.常见的触电事故

(1)触电:指一定强度的电流通过人体引起的伤害事故。

(2)低压触电:低压触电分为单线触电和双线触电。

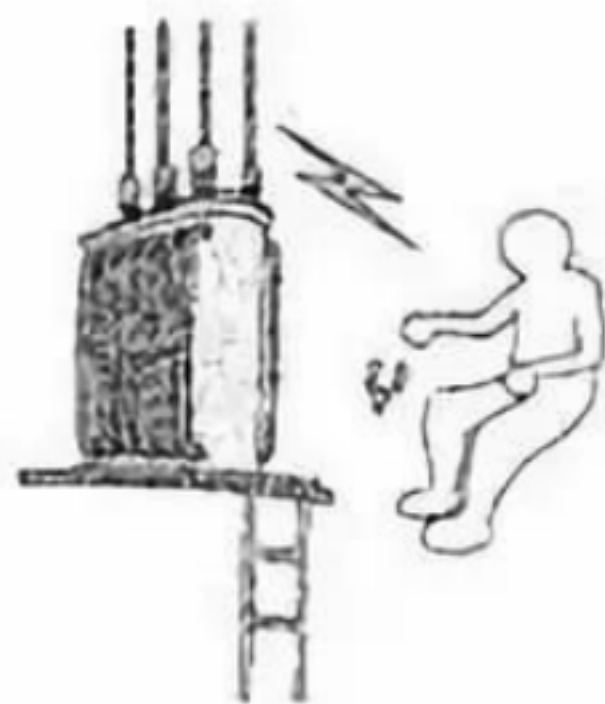


单线触电



双线触电

(3)高压触电:高压触电分为高压电弧触电和跨步电压触电。



高压电弧触电



跨步电压触电

## 2.安全用电原则

- (1)不接触低压带电体,不靠近高压带电体。
- (2)更换灯泡、搬动电器前应断开电源开关。
- (3)不弄湿用电器,不损坏绝缘层。
- (4)保险装置、插座、导线、家用电器等达到使用寿命应及时更换。

## 3.触电事故的处理

一是切断电源,或者用一根绝缘棒将电线挑开,尽快使触电者脱离电源。二是尽力抢救。三是发生电火灾务必在切断电源后,才能泼水救火。在整个救护过程中,必须随时注意自身保护,防止自己也触电。

## 4.注意防雷

- (1)雷电是大气中一种强烈的放电现象。
- (2)高大建筑的顶端都有针状的金属物,通过很粗的金属线与大地相连,可以防雷,叫避雷针。



#### 电能 知识点

##### 1.定义

电流流过导体或用电器要消耗能量,所消耗的能量就是电能。在这个过程中,消耗了多少电能,就有多少电能转化成了其他形式的能。

##### 2.电能的单位

(1)电能的国际单位与其他能量的单位一样,都是焦耳,用字母 J 来表示。

(2)常用的电能单位还有千瓦时,就是我们平常所说的“度”,用  $\text{kW}\cdot\text{h}$  来表示。 $\text{kW}\cdot\text{h}$  是一个比 J 大得多的单位, $1\text{kW}\cdot\text{h}=3.6\times 10^6\text{J}$ 。

#### 电能表 知识点

**1.作用:**测量用电器在一段时间内所消耗的电能。

**2.一种电能表的外形构造:**如图所示,最上面的数字以千瓦时为单位来显示已经用去的电能,中间的铝质圆盘在测量用电器消耗的电能时转动。读数时要注意,最后一位是小数点后的数字。



**3.计算方法:**电能表计数器上前后两次读数之差,就是用电器在这段时间内消耗的电能。

##### 4.电能表的几个参数

(1)“220V”——这个电能表应该在 220V 的电路中使用。

(2)“10(20)A”——这个电能表的标定电流为 10A,在短时间内使用时电流允许大些,但不能超过 20A。

(3)“50Hz”——这个电能表应在 50Hz 的交流电路中使用。

(4)“600r/( $\text{kW}\cdot\text{h}$ )或 600revs/( $\text{kW}\cdot\text{h}$ )”——接在这个电能表上的用电器,每消耗  $1\text{kW}\cdot\text{h}$  的电能,电能表上的转盘转过 600 转。

##### 5.IC 卡电能表和新式电能表

目前有一种 IC 卡电能表,用户将 IC 卡插入后,电能表读取卡中的金额,一旦金额用完,电能表切断电源,这时需要到银行为 IC 卡储值,然后再重新插入电能表。

还有一种新式电能表,其中没有转动的铝盘,靠内部电子电路计算电能,读数由液晶板显示。

#### 利用电能表计算电能 知识点

根据电能表的转盘的转数可以求出家用电器在某段时间内电流做的功,或消耗的电能。在计算时通常有两种方法:

1.先根据每  $\text{kW}\cdot\text{h}$  的转数求出表盘转一转消耗的电能,再看表盘在这段时间内共转了多少转,用上面两个数值相乘就是用电器在这段时间内消耗的电能。

2.由于电能表转盘的转数与电流做的功(或消耗的电能)成正比,因此可以先统一单位,然后列出比例式,再求答案。

## 电功 知识点

**1.定义:**电流所做的功叫电功,用符号“ $W$ ”表示。

### 2.单位

(1)在国际单位制中,电功的单位和电能的单位一样,都是焦耳,简称焦,用符号“ $J$ ”表示。

(2)电功的常用单位:千瓦时( $\text{kW}\cdot\text{h}$ )。

(3)焦耳的规定:如果用电器两端的电压为  $1V$ ,通过的电流为  $1A$ ,通电时间为  $1s$ ,则电流所做的功就是  $1J$ 。

**3.物理意义:**从能量角度讲,电流做功的过程就是电能转化为其他形式的能的过程。

### 4.计算

电流在某段电路上所做的功,等于这段电路两端的电压、电路中的电流和通电时间的乘积,即  $W=UIt$ 。

$$W=I^2Rt=\frac{U^2}{R}t$$

对于纯电阻电路也可用

## 第二节 电流做功的快慢

### 电功率知识点讲义

**1.定义:**用电器在单位时间内消耗的电能称为电功率,即电功与时间之比,用符号  $P$  表示。

**2.物理意义:**表示用电器消耗电能(或电流做功)快慢的物理量。

**3.单位:**瓦特,简称瓦,符号是  $W$ ,常用单位还有千瓦( $\text{kW}$ ),  $1\text{kW}=1000W$ 。

**4.公式:** $P=W/t=UI$ 。

物理量符号及单位

电功率—— $P$ ——瓦特( $W$ )

电压—— $U$ ——伏特( $V$ )

电流—— $I$ ——安培( $A$ )

### 5.千瓦时

(1)电功的公式推导: $P=W/t$ ,  $W=Pt$ 。

若电功率  $P$  的单位是瓦( $W$ ),时间的单位是秒( $s$ ),则电功  $W$  的单位是焦( $J$ ),可见  $1\text{焦}=1\text{瓦}\cdot\text{秒}$ 。

若电功率  $P$  的单位是千瓦( $\text{kW}$ ),时间的单位是时( $h$ ),这就是千瓦时的来历,是由电功计算公式的单位推导而来的。



(2)1kW·h 的含义:表示功率为 1kW 的用电器使用 1h 所消耗的电能。

**6.各种不同的用电器的功率不同:**空调、微波炉的功率大约为 1000W,电视机、台式电脑的功率大约为 200W,电冰箱、电风扇的功率为 100W。

### 额定功率和实际功率 知识点

#### 1.定义

(1)用电器在额定电压下的功率叫额定功率,即用电器上标明的功率。

(2)用电器正常工作时的电压叫额定电压,即用电器上标明的电压。

(3)实际功率是指用电器在实际电压下的功率。

#### 2.实际功率与额定功率的关系

(1)当用电器两端的电压  $U_{\text{实}} < U_{\text{额}}$  时,则  $P_{\text{实}} < P_{\text{额}}$ ,用电器能工作,但不能正常工作。

(2)当  $U_{\text{实}} = U_{\text{额}}$  时, $P_{\text{实}} = P_{\text{额}}$ ,用电器正常工作,使用安全。

(3)当  $U_{\text{实}} > U_{\text{额}}$  时, $P_{\text{实}} > P_{\text{额}}$ ,用电器不能正常工作,容易烧坏,不安全。

不能让用电器长期地超过额定功率工作,否则会影响用电器的寿命甚至烧坏用电器。

(4)用电器所消耗的实际功率与额定功率的关系决定于实际电压与额定电压的关系。实际功率与额定功率之比等于实际电压与额定电压的二次方比,

$$\text{即 } \frac{P_{\text{实}}}{P_{\text{额}}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{U_{\text{额}}^2}。$$

#### 3.实际功率与额定功率的区别

(1)用电器的额定电压和额定功率只有一个值,它们在生产制造时已确定下来了,用电器不论是否使用都存在这个额定电压和额定功率值。

(2)用电器的实际电压和实际功率有无数个,使用时就有相应的实际功率,不使用时就无实际功率。

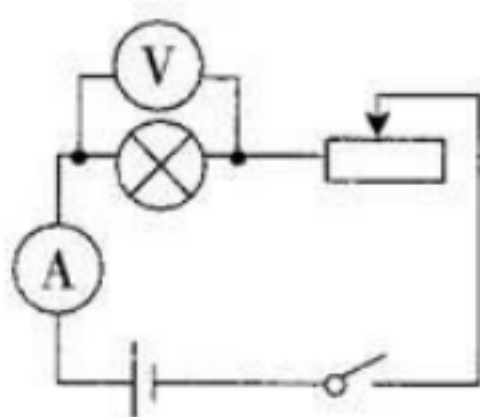
## 第三节 测量电功率

### 伏安法测小灯泡的电功率 知识点

#### 1.实验器材

电源、电流表、电压表、开关、滑动变阻器、待测小灯泡、导线若干。

**2.实验电路图:**如图所示。



### 3.实验步骤

(1)按电路图连接好电路(开关闭合前,滑动变阻器滑片要滑到最大阻值处)。

(2)闭合开关,调节滑动变阻器,让小灯泡两端的电压达到它的额定电压,记下此时电流表的读数。

(3)调节滑动变阻器,分别使小灯泡两端的电压低于和稍高于它的额定电压,观察灯泡的亮度,记下两次电流表的读数。

(4)利用公式  $P=UI$  计算灯泡的额定功率和不在额定电压下的实际功率。

### 4.实验结论

测出小灯泡的额定功率,并得出消耗的电功率越大小灯泡越亮这一规律,即小灯泡的亮度取决于其在电路中消耗的实际功率。

## 第四节 科学探究：电流的热效应

### 电流的热效应 知识点

#### 1.定义

电流通过导体时电能转化成热,这个现象叫电流的热效应。如电流通过灯泡内的钨丝,钨丝会发热,温度高达  $2800^{\circ}\text{C}$ ,呈白炽灯状态而发光。

#### 2.电流热效应的影响因素:电流、电阻和通电时间。

(1)在通电时间一定、电阻相同的条件下,电流越大,产生热量越多。

(2)在通电时间一定、电流相同的条件下,电阻越大,产生热量越多。

(3)在其他条件相同的情况下,时间越长,产生热量越多。

### 焦耳定律及应用 知识点

#### 1.焦耳定律

(1)内容:电流通过导体所产生的热量跟电流的二次方成正比,跟导体的电阻成正比,跟通电时间成正比。

(2)表达式: $Q=I^2Rt$ ,其中  $Q$  表示热量,单位是焦耳,适用于任何电路。

#### 2.电热的计算式

$Q_{\text{热}}=Pt=I^2Rt$ ,串、并联电路中放出的总热量  $Q_{\text{总}}=Q_1+Q_2+\dots+Q_n$ 。

(1)在纯电阻电路中,电流所做的功全部转化为内能,这时计算电热可利用下面的公式:

$$Q_{\text{热}}=W=UIt=I^2Rt=\frac{U^2}{R}t$$

(2)在非纯电阻电路中,电流所做的功不再等于导体产生的热量,而是大于这个热量,故计算电热只能用公式  $Q=I^2Rt$ 。

#### 3.电热功率的计算

$P_{\text{热}}=I^2R$ ,即电流通过导体时产生热量的功率跟导体电流的平方成正比,跟导体的电阻成正比。



# 沪科版初中物理九年级下册

## 第十二章 温度与物态变化

### 第一节 温度与温度计

#### 温度知识点

**1.定义：**表示物体的冷热程度。

**2.常用单位：**摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )。

#### 3.摄氏温度

在 1 个标准大气压下，把冰水混合物的温度规定为  $0^{\circ}\text{C}$ ，沸水的温度规定为  $100^{\circ}\text{C}$ ， $0^{\circ}\text{C}$  和  $100^{\circ}\text{C}$  之间分成 100 等份，每一等份代表  $1^{\circ}\text{C}$ 。

#### 4.热力学温度

以宇宙中温度的下限——绝对零度（约  $-273^{\circ}\text{C}$ ）为起点的温度，叫热力学温度。单位是开，符号 K，它是温度的国际单位制单位。

#### 5.热力学温度 T 与摄氏温度 t 的关系

$$T=t+273(\text{K})。$$

#### 温度计知识点

**1.用途：**测量物体温度。

#### 2.构造

内径很细且均匀的玻璃管，下端与玻璃泡相连，泡内装有适量的液体，如水银、染色的酒精或煤油等；玻璃管外标有均匀的刻度和采用单位的符号标志。

#### 3.原理

常用温度计是根据水银、酒精、煤油等液体热胀冷缩的性质制成的。

#### 4.种类

(1)按用途分：实验室温度计、家用温度计——寒暑表、医用温度计——体温计等。

(2)按测温物质分：水银温度计、酒精温度计和煤油温度计。

#### 5.常用温度计的比较

##### (1) 寒暑表

原理：液体的热胀冷缩。

所装液体：煤油、酒精

测量范围： $-30^{\circ}\text{C}$ — $50^{\circ}\text{C}$

最小刻度： $1^{\circ}\text{C}$

构造：玻璃泡上部是均匀细管。

使用方法：不能离开被测物体读数，不能甩。

##### (2) 实验室温度计

原理：液体的热胀冷缩。

所装液体：水银、煤油、酒精等

测量范围： $-20^{\circ}\text{C}$ — $110^{\circ}\text{C}$

最小刻度： $1^{\circ}\text{C}$

构造：玻璃泡上部是均匀细管。

使用方法：不能离开被测物体读数，不能甩。

### （3）体温计

原理：液体的热胀冷缩。

所装液体：水银

测量范围： $35^{\circ}\text{C}$ ~ $42^{\circ}\text{C}$

最小刻度： $0.1^{\circ}\text{C}$

构造：玻璃泡上部有一段细而弯的缩口。

使用方法：可以离开人体读数，使用前要甩几下。

## 温度计的使用方法知识点

估测：根据被测液体的温度选择合适的温度计。

观察：看清温度计的量程和分度值。

放置：温度计的玻璃泡要全部浸没在被测液体中，不能接触容器底或容器壁。

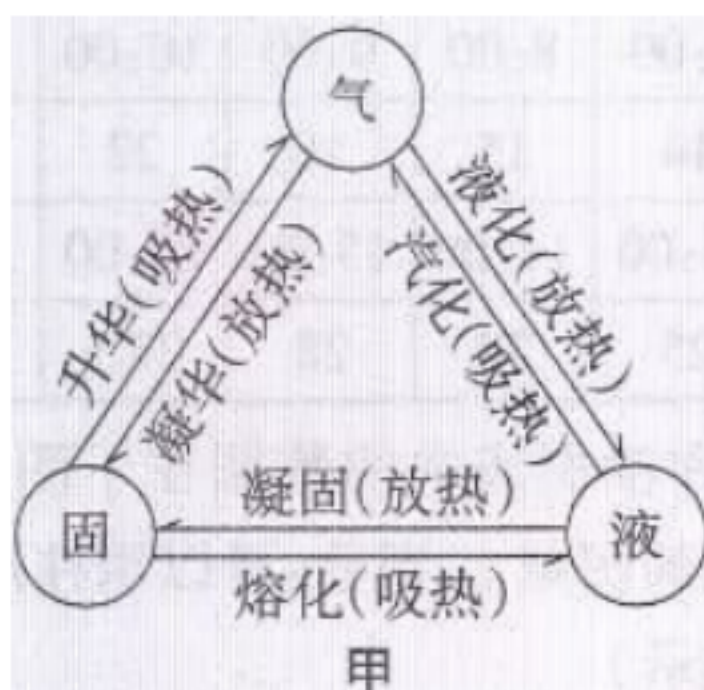
读数：让温度计在液体中稍待一会儿，等示数稳定后再读数，在读数时温度计不能离开被测液体，视线要与液柱的液面相平。

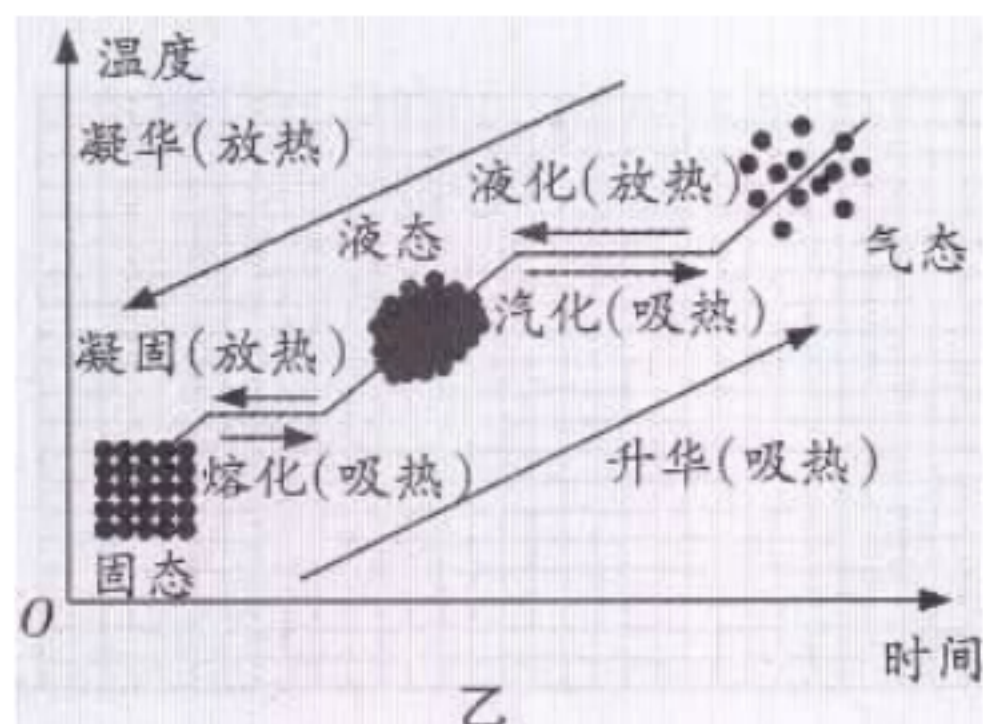
## 物态变化知识点

**1.定义：**物质由一种状态变为另一种状态的过程叫物态变化。

### 2.物态变化与吸、放热关系图

物质存在着三种状态，而三种状态之间又存在六种变化。





## 第二节 熔化与凝固

### 熔化知识点

#### 熔化

(1) 定义：物质从固态变成液态的过程叫熔化。在熔化过程中需要吸收热量。

(2) 熔点

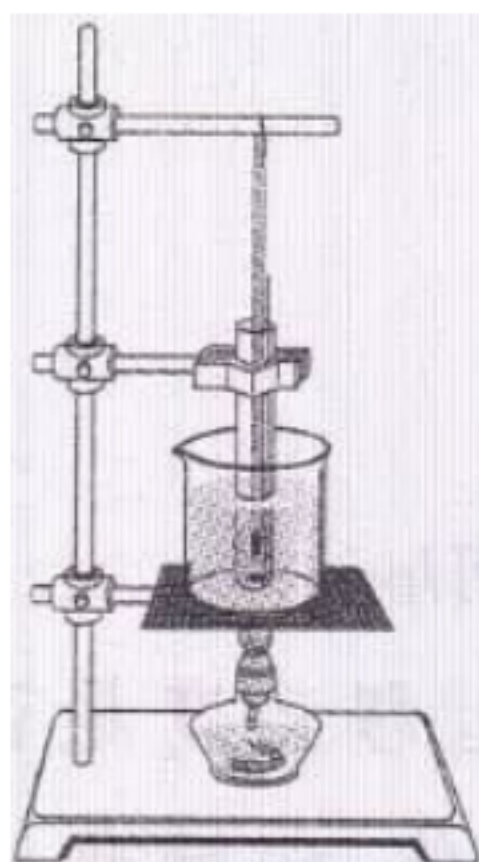
晶体在熔化时的温度叫熔点。非晶体没有确定的熔点。

(3) 晶体的熔化条件

①温度要达到熔点，如果环境的温度比晶体的熔点高，但晶体的温度没有达到熔点，晶体也不会熔化。

②同时还要继续吸热，如果晶体达到了熔点，但环境的温度等于或小于晶体的熔点，晶体就不能从环境中吸收热量，晶体就不会熔化。

(4) 实验：探究固体熔化时温度的变化规律



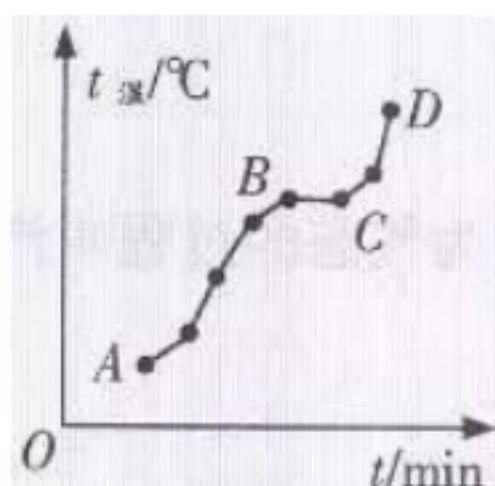
观察熔化现象的实验装置

现象：石蜡熔化过程中温度不断升高，海波熔化过程中温度保持不变。

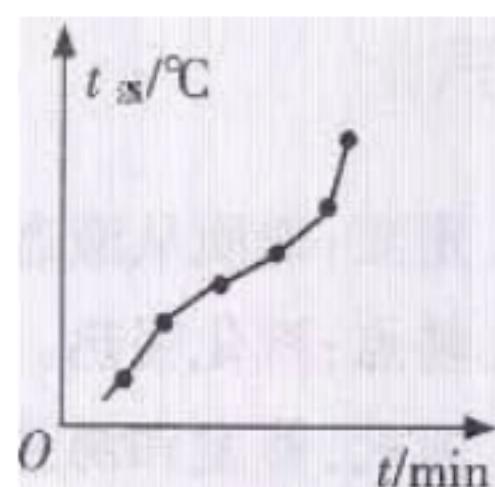
结论：有些固体在熔化过程中，只要不断地吸热，温度就升高；有些固体在熔化过程中，尽管不断吸热，温度却保持不变。

(5) 熔化图像





晶体熔化图象



非晶体熔化图象

## 凝固 知识点

### 凝固

#### (1) 定义

物质从液态变成固态的过程叫凝固。凝固过程要放出热量。

#### (2) 凝固点：晶体凝固时的温度叫凝固点。

#### (3) 晶体的凝固条件

温度达到凝固点，同时不断向外界放热。晶体凝固时，液体的温度必须降到凝固点，同时环境的温度要比它的凝固点低，这时液体才能向环境中放热。

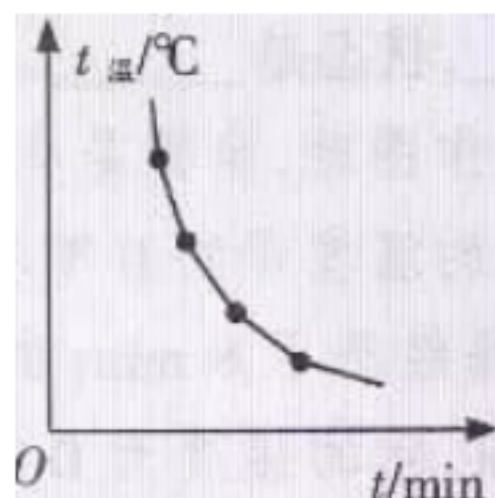
#### (4) 晶体和非晶体的凝固特性

①晶体凝固过程放热，温度（凝固点）保持不变。

②非晶体在凝固放热时，温度不断降低。

#### (5) 凝固现象

晶体的凝固图象



非晶体的凝固图象

## 晶体和非晶体知识点

固体分晶体和非晶体两类。

### 1.晶体

(1)定义：有确定的熔化温度的固体叫晶体。

(2)特性

①晶体在熔化时，温度不变；

②晶体有一定的熔点，即熔化时的温度；

③不同晶体物质的熔点不同；

④同一种晶体物质的凝固点跟它的熔点相同。

(3)常见物质：海波、冰、石英、水晶、金刚石、食盐、明矾、金属。

### 2.非晶体

(1)定义：没有确定的熔化温度的固体叫非晶体。非晶体在熔化吸热时，温度不断地升高。

(2)特性：非晶体没有确定的熔点。

(3)常见物质：松香、玻璃、石蜡、沥青。

## 第三节 汽化和液化

### 汽化 知识点

1.定义：物质从液态变为气态的过程叫汽化。

2.特点：汽化吸热。

3.方式：蒸发和沸腾。

### 沸腾 知识点

1.定义：沸腾是液体内部和表面同时发生的剧烈的汽化现象。

2.特点：沸腾吸热，但温度保持不变。

### 3.沸点

(1)定义：液体沸腾时都有确定的温度，这个温度叫沸点。不同液体的沸点不同。水的沸点在 1 标准大气压下是  $100^{\circ}\text{C}$ 。

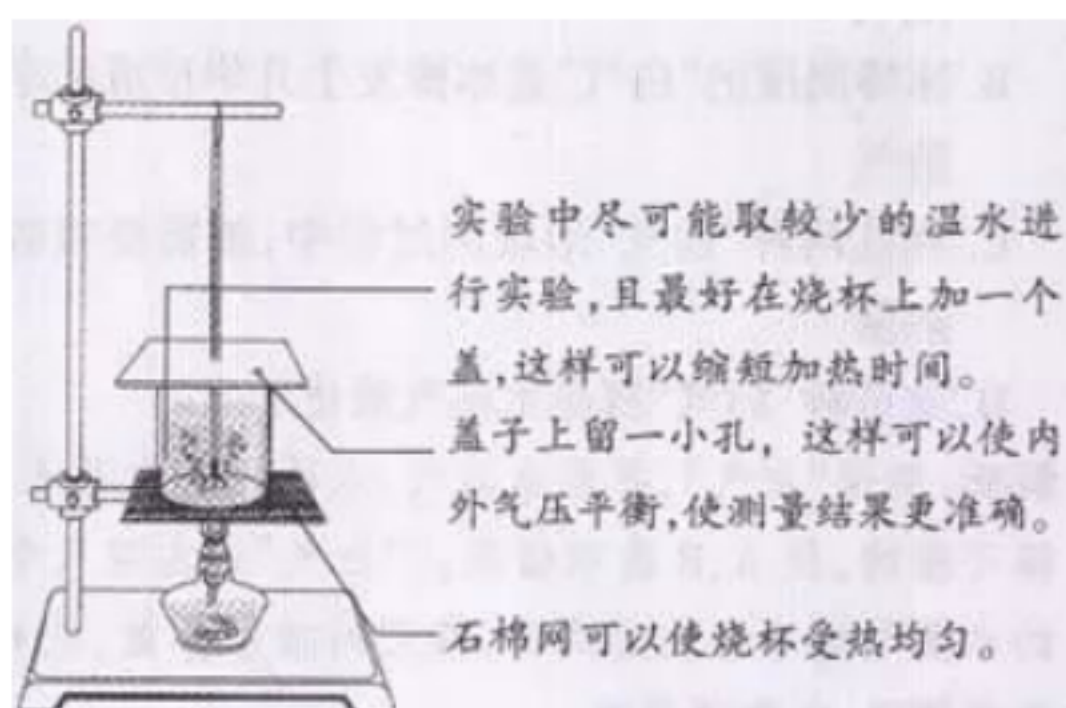
(2)沸点与气压的关系：沸点与液体表面处的气压有关。气压增大，沸点升高（高压锅原理）；气压减小，沸点降低。例如，在高山，因为气压比较低，水的沸点低于  $100^{\circ}\text{C}$ ，食物不容易煮熟，这时应利高压锅。高压锅内水面上的蒸汽气压较高，所以沸点就超过  $100^{\circ}\text{C}$ ，食物容易煮熟。

### 4.液体沸腾的条件

要使液体沸腾，必须同时满足两个条件：第一，要达到一定的温度（即液体的沸点）；第二，达到沸点后要继续吸热。达到沸点的液体，如果不能继续吸热，那它就不能沸腾。所以说，达到沸点的液体不一定沸腾。

## 5.实验：探究水沸腾时温度变化的特点

### (1)实验装置



### (2)实验现象

①沸腾前，在水中出现小气泡，随水温的升高而变大，上升过程中温度降低，气泡体积收缩变小，未到液面就消失，同时，水温持续上升。

②沸腾时，水中形成大量的气泡，上升、变大，到水面破裂开来，里面的水蒸气散发到空气中。

③沸腾后，水继续吸收热量，但温度始终保持不变。

## 蒸发 知识点

### 1.定义

在任何温度下都能发生的汽化现象叫蒸发。

### 2.特点

蒸发只发生在液体的表面。液体在蒸发过程中吸热，致使液体和它依附的物体温度下降，利用这种原理可以使物体制冷。

### 3.影响蒸发快慢的三个因素

(1)温度高低。温度越高，蒸发越快。液体在任何温度下都能蒸发，如果液体的温度升高，分子的平均动能增大，从液面飞出去的分子数目就会增多，所以液体的温度越高，蒸发越快。如晾衣服时要晾在有阳光的地方。

(2)液体表面积大小。表面积越大，蒸发越快。如晒粮食时，要把粮食摊开。

(3)空气流速。如果液面空气流动快，通风好，分子重新返回液体中的机会就小，蒸发就快。如晾晒衣服时除需有阳光、展开衣服外，还要选有风的地方。

### 4.蒸发与沸腾的比较

项目：蒸发、沸腾

相同点：①都是汽化现象；②都要吸热。

不同点：

(1) 温度条件

a.蒸发：①在任何温度下发生；②蒸发时液体温度降低。

b.沸腾：①在一定温度下进行；②沸腾时液体温度不变。



## （2）发生地点

a.蒸发：液体表面

b.沸腾：液体内部和表面同时

## （3）剧烈程度

a.蒸发：缓慢

b.沸腾：剧烈

## （4）影响因素

a.蒸发：温度、表面积和液面上的气流影响蒸发快慢。

b.沸腾：液面的气压影响沸点。

## 液化 知识点

**1.定义：**物质从气态变为液态的过程叫液化。

**2.特点：**液化是汽化的逆过程，这个过程要放出热量。

### 3.气体液化的方法

(1)降低温度。所有气体温度降到足够低都可以液化。

(2)压缩体积。有些气体，在常温下用压缩体积的方法可以液化。

### 4.常见液化现象

(1)“白气”：烧水做饭时经常会看到盖子上方冒出大量“白气”，有的人误认为这是水蒸气。其实水蒸气和空气一样，是看不见摸不着的无色透明气体，我们看到的“白气”都是水蒸气液化成的极细小的小水滴悬浮在空气中形成的。

(2)雾和露：雾和露也是水蒸气液化而形成的常见的自然现象。白天，由于地面水分的蒸发、植物的蒸腾作用等原因，使空气中含有大量的水蒸气。到了夜间温度降低，在低空中的水蒸气液化为小水滴。如果这些小水滴分散附着在空气中的尘埃上，就形成了雾；如果小水滴附着在地面附近的物体上就形成了露。

### 5.液化在生产中的应用

气体液化后体积缩小，便于贮存和运输；另外，将混合气体液化后，根据沸点的不同，便于提纯和分离。

## 第四节 升华和凝华

### 升华 知识点

**1.定义：**物质由固态直接变为气态的过程叫升华。

**2.特点：**物质在升华时要吸收热量。例如，碘升华时要对它加热，就是要让碘吸热来完成升华。

**3.常见易升华物质：**干冰、碘、冰、萘、金属钨等。

**4.常见的升华现象：**结冰的衣服变干，夏天的樟脑丸变小。

**5.应用：**物质在升华时吸热，具有制冷作用。生产和生活中可以利用物质的升华吸热来降低温度。如干冰就是一种常见的制冷剂，在生活中常有以下两个方面的应用。

(1)人工降雨：将干冰发射到云层附近，干冰迅速升华并从周围空气中吸收大量的热，使空气温度急剧下降，高空中的水蒸气液化成小水滴或凝华成小冰晶。当这些小水滴和小冰晶逐渐增大时，就从空中掉下来，小冰晶在下落时熔化，就形成了雨。

(2)制作舞台烟雾：舞台烟雾也是利用干冰升华吸热制冷使空气中的水蒸气液化形成的。

### 凝华 识点

**1.定义：**物质由气态直接变为固态的过程叫凝华。

**2.特点：**凝华是升华的逆过程，物质在凝华时要放出热量。

**3.常见易凝华物质：**气态碘、水蒸气、气态钨、气态萘等。

**4.常见的凝华现象**

(1)霜是空气中的水蒸气遇冷凝华成小冰晶黏附在物体上形成的。它的环境温度比“下露”“下雾”时更低。

(2)灯泡用久发黑，日光灯两端发黑（先升华，后凝华）。

(3)云是空气中的水蒸气遇冷液化成小水珠、凝华成小冰晶悬浮在高空形成的。小冰晶和小水珠越积越大，最后就掉下来，在掉落的过程中小冰晶熔化便形成了雨。

## 第五节 全球变暖与水资源危机

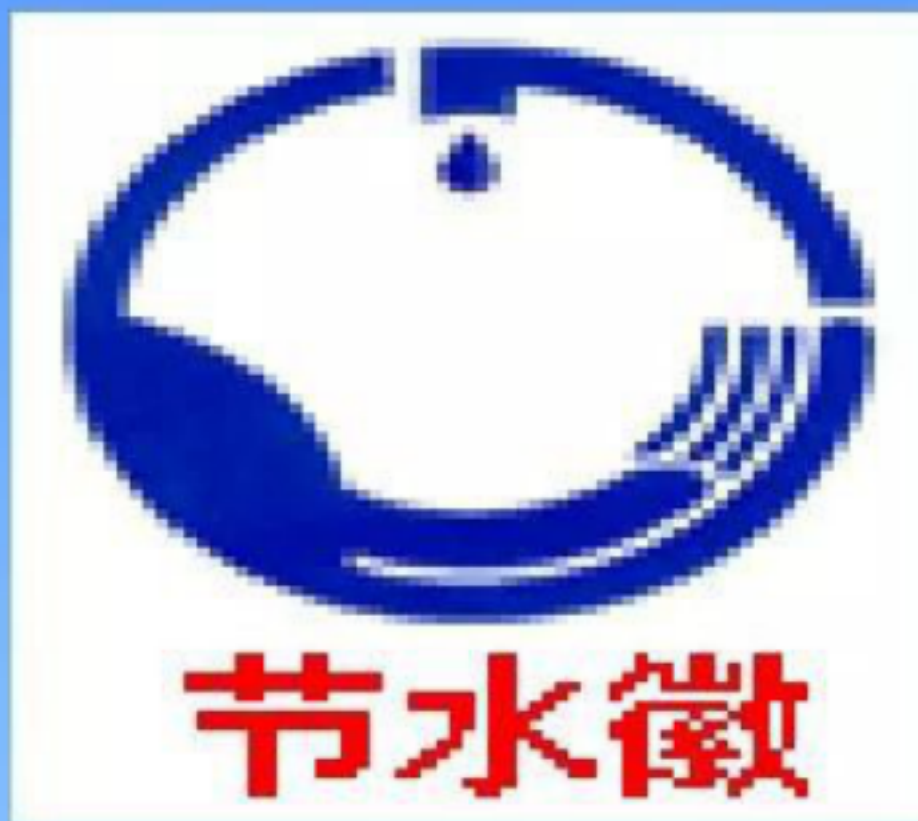
1、导致全球变暖的主要原因是 气体的排放。

2、全球变暖对人类的不利影响主要是： 的，对动植物的影响，对农业的影响和对人类 的影响等。

3、缺水已是一个世界性的普遍现象，我国属于（缺水国或严重缺水国）。水资源， 是地球上每一个人义不容辞的责任。

4、面对严重的缺水、水污染问题，我们应该采取的措施有：采取 、 、 等，合理利用和保护水资源。





“国家  
水滴、  
形而成  
代表地  
用水是

含义：

象爱护掌上明珠一样珍惜节约每一滴水！

的中国节水标志重  
留白部分像一只手  
手是拼音字母JS的  
水，表示节水需要  
励人们从我做起，  
每一滴水，手又像  
流，象征滴水汇成





## 交流与讨论

我们在家庭生活中用水淘米、洗菜、洗衣、洗澡……想想在这些用水环节中，可采取哪些节水方法？

项 目	可能的节水方法
淘米	用水将米浸泡一会，少淘两次
洗菜	用淘米水洗菜，有利于去除蔬菜上的农药
洗衣	衣服集中洗，洗衣粉不应放的太多
浇花	洗菜水浇花，收集雨水浇花
冲厕	用洗澡水、洗衣水、洗菜水冲厕
洗澡	淋浴时不要用大水，打肥皂时关闭水龙头

### 内能 知识点

#### 1.分子动能和分子势能

(1)分子动能:分子在不停地做无规则的运动,同一切运动的物体一样,运动的分子也具有动能。物体的温度越高,分子运动得越快,它们的动能越大。

(2)分子势能:由于分子之间具有一定的距离,也具有一定的作用力,因而分子具有势能,称为分子势能。



## 2.内能

(1)定义:构成物体的所有分子,其热运动的动能与分子势能的总和,叫物体的内能。

(2)单位:焦耳(J),各种形式能量的单位都是焦耳。

(3)对物体内能的理解

①内能是指物体的内能,不是分子的内能,更不能说是个别分子或少数分子所具有的能量,而是物体内部所有分子共同具有的动能和势能的总和。因此,单纯考虑一个分子的动能和势能是没有现实意义的。

②一切物体在任何情况下都具有内能。根据分子动理论可知,一切物体中的分子都在永不停息地做无规则运动,分子间都有分子力的作用,无论物体处于何种状态、是何形状、温度是高是低都是如此。因此,一切物体在任何情况下都具有内能。也就是说,内能是一切物体在任何情况下都具有的一种能量。

③内能具有不可测量性,即不能准确知道一个物体的内能的具体数值。

④物体的内能可以发生改变,当物体的内能发生变化时,物体的表现方式有温度改变和状态改变两种。

(4)物体内能与温度的关系

①一个物体在状态不变时,温度越高,它的内能越大;温度越低,内能越小。物体温度降低时,内能会减小;温度升高时,内能会增大。

②当物体的状态改变时,尽管温度不变,物体的内能也会改变。如晶体在熔化时,分子动能不变,但物体由固态变为液态时分子间距离变大,分子势能变大,物体内能增大;晶体在凝固时,分子动能不变,分子势能变小,物体内能减小。

(5)影响内能的因素

①温度是影响物体内能最主要的因素,同一个物体,温度越高,它具有的内能就越大。

②物体的内能跟质量有关。在温度一定时,物体的质量越大,也就是分子的数量越多,物体的内能就越大。

③物体的内能还和物体的体积有关。在质量一定时,物体的体积越大,分子间的势能越大,物体的内能就越大。

④同一物质,状态不同时所具有的内能也不同。

⑤物体的内能还与物质的种类有关。

## 热量 知识点

### 1.定义

在热传递过程中,传递能量的多少叫热量。热量用符号  $Q$  表示。在热传递过程中,高温物体放出热量,内能减少,温度降低;低温物体吸收热量,内能增加,温度升高。

### 2.单位

在国际单位制中,热量的单位是焦耳(J)。

### 3.对热量的理解

(1)物体本身没有热量。不能说某个物体含有多少热量,更不能比较两个物体热量的多少,只有发生了热传递过程,有了能量(内能)的转移,才能讨论热量问题。

(2)热量是在热传递过程中,能量(内能)转移的数量。热量是一个过程量,它存在于热传递的过程中,离开热传递谈热量是没有意义的,所以我们不能说“某物体含有或具有多少热量”,只能说“吸收了多少热量或放出了多少热量”。

(3)热量的多少与物体能量(内能)的多少、物体温度的高低没有关系。

4.温度、热量、内能的区别

区别	温度	热量	内能
定义	宏观上:表示物体冷热程度。 微观上:反映物体中大量分子无规则运动的剧烈程度。	在热传递过程中,吸收或放出能量的多少,是能量转移的数量。	物体内所有分子热运动的动能和分子势能的总和。
量的性质	状态量	过程量	状态量
表述	只能说“是”、“降低”、“升高”。	只能说“放出”、“吸收”。	只能说“有”、“改变”。
单位	摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )	焦耳(J)	焦耳(J)

改变物体内能的方式 知识点

1.热传递改变物体的内能

- (1)热传递:温度不同的物体互相接触,低温物体温度升高,高温物体温度降低的过程叫热传递。
- (2)热传递的条件:物体之间存在着温度差。
- (3)热传递的方向:能量从高温物体传递到低温物体。
- (4)热传递的结果:高温物体的温度降低、内能减少,低温物体的温度升高、内能增加,持续到两物体的温度相同为止。

2.做功改变物体的内能

- (1)外界对物体做功,物体的内能会增加。如摩擦生热、压缩气体等。



(2)物体对外界做功,物体的内能会减少。如充气后的气球爆炸等。

3.热传递和做功的区别

	实质	条件	方式(方法)
热传递	内能的转移	不同的物体或物体的不同部分之间存在温度差。	热传导、热对流、热辐射。
做功	其他形式的能(主要是机械能)与内能之间的相互转化过程。	外界对物体做功,物体的内能增加。	压缩体积、摩擦生热、锻打物体、拧弯物体等。
		物体对外界做功,物体的内能减少。	体积膨胀等。

4.做功和热传递在改变物体内能上是等效的。

第二节 科学探究：物质的比热容

比热容 知识点

1.定义

一定质量的某种物质,在温度升高时吸收的热量与它的质量和升高的温度乘积之比,叫这种物质的比热容。用符号  $c$  表示。

2.单位

焦每千克摄氏度,符号是  $\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,它表示的物理意义是:单位质量的某种物质温度升高(或降低) $1^{\circ}\text{C}$  时,吸收(或放出)的热量是多少焦。

### 3.比热容是物质的一种属性

(1)比热容反映了质量相等的不同物质,在升高(或降低)相同的温度时,吸收(或放出)的热量不同。

(2)每种物质都有自己的比热容,不同的物质,比热容一般不同。

### 4.比热容也是物质的一种特性

(1)比热容不随物体质量的改变而改变。

(2)比热容与温度及温度变化无关。

(3)比热容与物体吸热或放热的多少无关。

### 5.比热容与物质的状态有关

物质的状态改变,比热容改变。例如,水和冰的比热容不同。

### 6.比热容是反映物质吸热或放热能力大小的物理量

在同样受热或冷却的情况下,比热容大的物质温度变化小,比热容小的物质温度变化大。

### 7.水的比热容

水的比热容为  $4.2\times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,表示的物理意义:1kg 水温度升高(或降低) $1^{\circ}\text{C}$  所吸收(或放出)的热量是  $4.2\times 10^3 \text{ J}$ 。

## 热量的计算知识点讲义

### 1.热量计算公式(在没有发生状态变化的情况下)

(1)当物体的温度升高时,吸收的热量是: $Q_{\text{吸}}=cm(t-t_0)$ 。

(2)当物体的温度降低时,放出的热量是: $Q_{\text{放}}=cm(t_0-t)$ 。

公式中  $c$  表示物质的比热容, $m$  表示物体的质量, $t_0$  表示物体的初温, $t$  表示物体的末温, $(t-t_0)$ 表示物体吸热时升高的温度, $(t_0-t)$ 表示物体放热时降低的温度。

(3)若温度的变化量用  $\Delta t$  表示,那么吸、放热公式可统一表示为  $Q=cm\Delta t$ 。

### 2.热量公式的变形式

利用热量的计算公式,不仅可以计算物体吸收(或放出)热量的多少,还可以计算物质的比热容、质量、温度变化等。计算式为:

$$c = \frac{Q}{m\Delta t}, m = \frac{Q}{c\Delta t}, \Delta t = \frac{Q}{mc}$$

### 3.热平衡方程

两个温度不同的物体在一起时,高温物体放出热量,温度降低;低温物体吸收热量,温度升高,最后两物体温度相同。如果没有热量损失,则  $Q_{\text{吸}}=Q_{\text{放}}$  这就是热平衡方程,利用这个关系和热量的计算公式也可以求出物质的比热容、物体的质量或温度。

## 第三节 内燃机

## 热机 知识点



## 1.内能的利用

(1)利用内能加热物体。

(2)利用内能做功。

## 2.热机的定义

将燃料燃烧时释放的内能转化为机械能的机器统称为热机。

## 3.热机的原理

## 4.热机的种类

热机是把内能转化为机械能的机器。热机的种类很多。例如:蒸汽机、内燃机、汽轮机、喷气式发动机等。

### 内燃机 知识点

#### 1.内燃机

(1)内燃机:燃料在汽缸内燃烧的热机叫内燃机。

(2)分类:内燃机分为汽油机和柴油机。

(3)冲程:活塞在汽缸内往复运动时,从汽缸的一端运动到另一端的过程,叫一个冲程。

(4)工作原理:四冲程内燃机的工作过程是由吸气、压缩、做功、排气四个冲程组成的。四个冲程为一个工作循环,在一个工作循环中,活塞往复两次,曲轴转动两周,四个冲程中,只有做功冲程燃气对外做功,其他三个冲程靠飞轮的惯性完成。



#### 2.汽油机

(1)汽油机的结构:如图所示。

(2)汽油机的工作过程

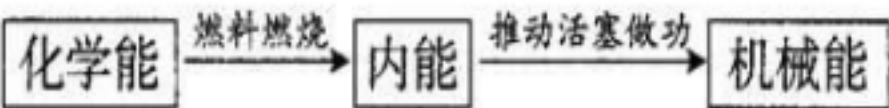
汽油机在工作时,一个工作循环包括四个冲程,活塞往复两次,曲轴转动两周,做一次功。

(3)能量转化

①压缩冲程:机械能转化为内能。

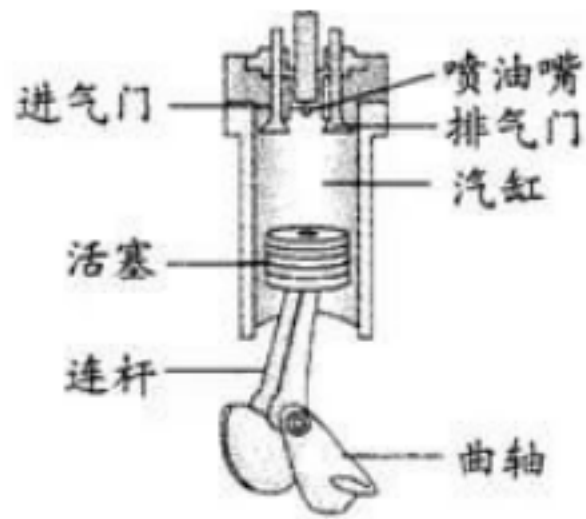
②做功冲程:





3.柴油机

(1)柴油机的结构:如图所示。



(2)汽油机与柴油机的比较

内 燃 机  项 目	汽油机	柴油机
构造	汽缸顶部有火花塞。	汽缸顶部有喷油嘴。
燃料	汽油	柴油
吸气冲程	汽油机在吸气冲程中吸入的是汽油和空气的混合物。	柴油机在吸气冲程中只吸入空气。
点火方式	压缩冲程末,火花塞产生电火花点燃燃料,称为点燃式。	压缩冲程末,喷油嘴向汽缸内喷进柴油,遇到温度超过柴油燃点的空气而自动点燃,称为压燃式。
效率	效率低,20%~30%。	效率高,30%~45%。
应用	机体轻便,主要用于汽车、飞机、摩托车等。	机体笨重,主要用于载重汽车、轮船等。

第四节 热机效率和环境保护

燃料的热值知识点讲义

1.定义

某种燃料完全燃烧放出的热量与其质量之比,叫这种燃料的热值。

2.单位:焦每千克,符号:J/kg。

3.热值的物理意义

表示一定质量的燃料在完全燃烧时所放出热量的多少。如木炭的热值为  $3.4\times10^7\text{J/kg}$ ,它表示 1kg 的木炭完全燃烧时所放出的热量是  $3.4\times10^7\text{J}$ 。

4.热值是燃料本身的一种特性,热值的大小是由燃料本身来决定的。每种燃料都具有一定的热值,不同燃料的热值一般不同,同种燃料的热值不随它是否燃烧完全而改变,也不随燃料质量的大小而改变。

5.公式: $q=Q/m$ , $q$ 表示燃料的热值, $Q$ 表示燃料完全燃烧放出的热量, $m$ 表示燃料的质量。

求燃料放热公式: $Q=mq$ 。

## 6.燃料的有效利用

(1)影响燃料有效利用的因素:一是燃料不可能完全燃烧;二是燃料燃烧放出的热量散失很多,只是一小部分被有效利用。

(2)炉子的效率

炉子有效利用的热量与燃料完全燃烧放出的热量之比叫炉子的效率。

现代化大型锅炉的效率可达 90%以上,一般小型锅炉的效率不足 60%。

(3)提高燃料利用率的方法:提高燃料的利用率是节约能源的重要措施。把固体燃料磨成粉末吹进炉膛内进行燃烧,加大送风量,可使燃料燃烧得更充分;加大受热面积,可减小烟气带走的热量。这些都是提高炉子的效率和燃料利用率的具体措施。

## 热机的效率知识点讲义

1.定义:用来做有用功的那部分能量和燃料完全燃烧所释放的能量之比。

2.公式:

## 3.热机效率总小于 1 的原因

由于热机在工作过程中,总有能量损失,所以热机的效率总小于 1。

## 4.提高热机效率的主要途径

(1)使燃料充分燃烧;

(2)尽量减少各种热量损失;

(3)在热机的设计和制造上,采用先进的技术;

(4)使用时,注意保养,保证良好的润滑,合理调整各零件之间的间隙,减少因克服摩擦阻力而额外消耗的功。

## 第十四章 了解电路

### 第一节 电是什么

## 摩擦起电 知识点

### 1.带电

一些摩擦后的物体具有吸引轻小物体的性质,就称该物体带了电。

### 2.摩擦起电

用摩擦的方法使物体带电,叫摩擦起电。

### 3.摩擦起电的条件

一是相互摩擦的物体是不同种物质构成;二是这两个物体要与外界绝缘。

## 两种电荷 知识点

### 1.两种电荷

(1)正电荷:被丝绸摩擦过的玻璃棒上带的电荷叫正电荷。用“+”表示。

(2)负电荷:被毛皮摩擦过的橡胶棒上带的电荷叫负电荷。用“-”表示。

### 2.电荷间的相互作用规律

同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引。

## 验电器知识点讲义

### 1.验电器的构造及工作原理



(1)验电器的构造如图所示。

(2)作用:检验物体是否带电。

(3)原理:根据同种电荷互相排斥的原理。

### 2.电荷量

(1)定义:电荷的多少叫电荷量,电荷量通常用符号“Q”表示。

(2)电荷量的单位:库仑,简称库,符号是 C。

## 第二节 让电灯发光

## 电路的构成 知识点

### 1.电路

电路就是把电源、用电器、开关用导线连接起来组成的电流的路径。一个完整的电路包括电源、用电器、开关和导线四种电路元件,缺一不可。

### 2.电路中各部分元件的作用

#### (1) 电源

作用:提供电能的装置,维持电路中有持续电流。

能量分析:将其他形式的能转化为电能,提供电能。

#### (2) 用电器



作用：用电来工作的设备。

能量分析：工作时将电能转化为其他形式的能,消耗电能。

(3) 开关

作用：用来接通或断开电路,控制用电器工作与否,起控制电路的作用。

(4) 导线

作用：将电源、用电器、开关连接起来,形成让电荷移动的通路。

能量分析：输送电能

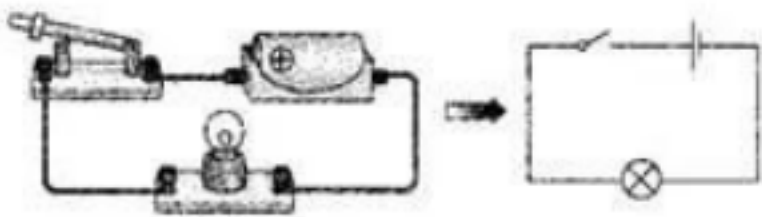
电路图 知识点

1.常见的电学元件及符号



2.电路图

用符号表示电路连接的图,叫电路图。电路图中的符号是统一规定的,使用电路图的好处是简明、直观。



电路和电路图

通路、断路、短路 知识点

1.电路的三种状态

电路的状态	定义	特点
通路	正常接通的电路。	电路中有电流,用电器工作。
断路(开路)	在某处断开的电路。	电路中无电流,用电器不工作。
短路	直接用导线将电源的正、负极或用电器两端连接起来的电路。	用电器不工作,电路中有很大的电流,会损坏电源甚至烧坏导线的绝缘层,引起火灾。

## 2.常见的两种电路故障

连接状态	产生原因	结果
断路	开关未闭合、电线断裂、接头松脱等。	电路不通,用电器不能工作。
短路	电源短路——导线不经过用电器直接跟电源两极连接起来。	轻则引起电路故障,重则烧毁电源,甚至引起火灾。
	局部短路——当电路中有多个用电器时,把其中部分用电器两端直接用导线连接起来。	被短路的部分用电器不能工作。



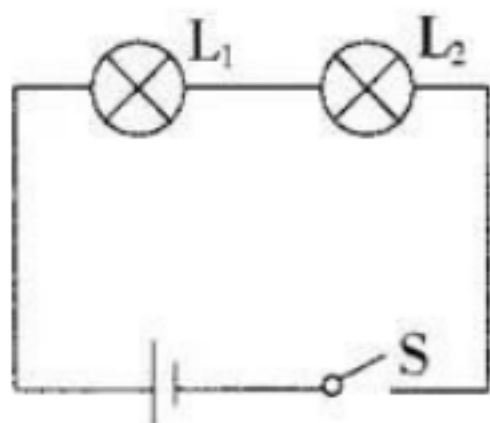
### 第三节 连接串联电路和并联电路

#### 串联电路和并联电路 知识点

##### 1. 串联电路

(1) 定义: 电路元件逐个首尾顺次连接的电路连接方式叫串联。

(2) 电路图如图所示。



(3) 串联电路的特点

① 电流只有一条路径, 无干路、支路之分。

② 通过一个用电器的电流也一定通过其他用电器, 各用电器互相影响。一个用电器因断路停止工作, 其他用电器都不能工作。

③ 在串联电路中, 只要串联接入一个开关, 即可控制所有的用电器。开关位置改变, 其控制作用不变。

(4) 串联电路中短路的特殊作用

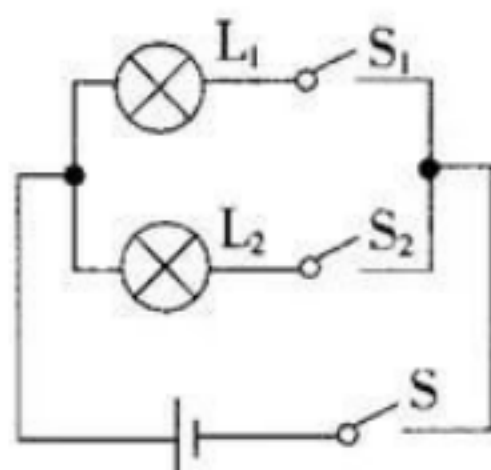
① 跟某个用电器并联一个开关, 起到控制电路的作用。闭合开关时, 被控制的用电器因短路而停止工作; 断开开关时, 被控制的用电器与其他用电器一起工作。

② 报警电路, 用于防盗与防逃。将电线与电铃并联, 断线后电铃发声。

##### 2. 并联电路

(1) 定义: 电路元件并列连接在电路两端的电路连接方式叫并联。

(2) 电路图如图所示。



(3) 并联电路的特点

① 电流有两条或两条以上的路径, 有干路、支路之分。(电流没有分支的部分叫干路, 电流出现分支的部分叫支路。)

② 干路电流在分叉处分成两条或两条以上的支路, 每条支路中都有一部分电流流过, 即每条支路都与电源形成一条通路。各支路用电器之间互不影响, 当某一支路断路时, 其他支路仍为通路。

③ 干路上的开关控制整个电路的通断, 支路上的开关只能控制它所在支路的通断。

##### 3. 串联电路和并联电路的比较



电路	串联电路	并联电路
连接特点	用电器逐个顺次连接,无分支。	各用电器并列地连接在电路的两个点之间。
工作特点	任意一个用电器不工作,其他用电器均停止工作。	某一支路断路时,其他支路上的用电器仍可工作。
开关控制特点	电路中任意位置的开关,都可控制整个电路的通断。	干路上的开关控制整个电路中的所有用电器,支路上的开关只能控制所在支路中的用电器。
连接方法和技巧	逐个顺次,一一连接。	“先串后并法”与“先并后串法”。

第四节 科学探究：串联和并联电路.

电流 知识点

1.定义

电荷的定向移动形成电流。

2.电流的方向

(1)物理学中规定:把正电荷定向移动的方向规定为电流的方向。

(2)正、负电荷的定向移动都可以形成电流。那么按照定义,负电荷定向移动的方向与电流的方向相反,如金属导线中的电流,主要是自由电子(可以移动的电子称自由电子)的定向移动形成的,那么它的电流方向与自由电子定向移动的方向相反。

(3)在电源的外部,电流的方向是从电源正极出发,经用电器回到电源负极。

(4)在电源的内部,电流的方向是从电源负极流向正极。

### 3.形成电流的条件

有自由电荷;有外加电压。

### 4.电路中有持续电流的条件

电路中必须有电源;电路是闭合的。

## 电流的强弱 知识点

### 1.定义

在物理学中,为了表示电流的大小或电流的强弱,引入了电流。电流是表示电流强弱的物理量,通常用字母  $I$  表示。

### 2.单位

在国际单位制中,电流的单位是安培,简称安,符号是  $A$ 。常用的电流单位还有毫安( $mA$ )和微安( $\mu A$ )。它们的换算关系是: $1A=1000mA$ , $1mA=1000\mu A$ 。

### 3. 电流的公式: $I = \frac{Q}{t}$

其中, $Q$  是通过导体横截面的电荷量, $t$  是通过这些电荷所用的时间。

### 4.常见用电器的电流大小



常见用电器的电流	电流的大小
计算器中电源的电流	约 $100\mu\text{A}$
半导体收音机电源的电流	约 $50\text{mA}$
30W 普通照明日光灯的电流	$130\text{mA}$
家庭用普通照明灯泡的电流	$0.2\sim 0.5\text{A}$
47 寸彩色电视机的电流	约 $200\text{mA}$
70W 家用电风扇的电流	约 $320\text{mA}$
家用电冰箱的电流	约 $1\text{A}$
家用空调器的电流	约 $5\text{A}$
500W 家用电熨斗的电流	约 $2.3\text{A}$
雷电电流	可达 $2\times 10^5\text{A}$

### 电流表 知识点

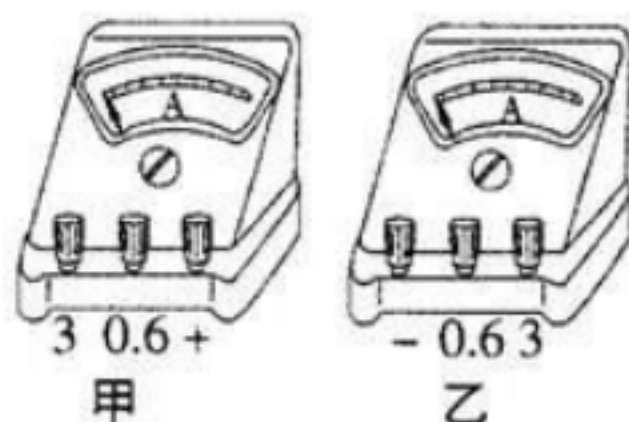
#### 1.认识电流表

(1)作用:测量电路中电流的大小。

(2)符号:○A。

(3)量程:常用的电流表有三个接线柱,两个量程( $0\sim 0.6\text{A}$ , $0\sim 3\text{A}$ )。

(4)构造:电流表外形如图所示,图甲、乙两种形式是一般中学实验室里常用的电流表。这两种电流表的两个量程都是  $0\sim 0.6\text{A}$  和  $0\sim 3\text{A}$ ,各有三个接线柱。图甲所示的电流表,两个量程共用一个“+”接线柱,标着“0.6”和“3”的为负接线柱;图乙所示的电流表,两个量程共用一个“-”接线柱,标着“0.6”和“3”的为正接线柱。



(5)特点:电流表内阻很小,可视为零,接入电路不影响电路电流大小。



## 2. 电流表连入电路的规则

(1) 使用电流表前,一定要看清它的量程,它的指针是否指零。若不指零,要先调零。

(2) 电流必须从“+”接线柱流入电流表,从“-”接线柱流出来。如果表中电流的方向相反,表针就会向左边偏转,这样不但无法读数,有时候还会损坏电流表。

(3) 以图乙所示电流表为例,中间的接线柱标着“0.6”的字样,右边的接线柱标着“3”的字样。如果把标着“0.6”的接线柱和标着“-”号的接线柱接到电路中,表针指到最右端时流过的电流是 0.6A;如果把标着“3”的接线柱和标着“-”号的接线柱接到电路中,表针指到最右端时流过的电流是 3A。

(4) 电流表必须和待测的用电器串联。如果误将电流表和待测用电器并联,那么电流表指示的不是流过用电器的电流,而且很容易损坏电流表。

(5) 不能把电流表直接连在电源两极。否则,电流过大,会烧坏电流表。

(6) 待测电流不要超过电流表的量程。

## 3. 电流表的读数

(1) 明确电流表的量程,也就是说,确定表针指到最右端时电流是 0.6A,还是 3A。

(2) 确定电流表的一个小格代表多大的电流。若选用 0~0.6A,则每小格表示的电流值为 0.02A;若选用 0~3A,则每小格表示的电流值为 0.1A。

(3) 接通电路后,看表针向右偏过多少个小格。

(4) 电流表显示的电流值=每小格代表的电流×格数。

## 串、并联电路的电流规律 知识点

### 1. 串联电路中电流的特点

串联电路中各处电流均相等,即  $I_1=I_2=\dots=I_n$ 。

在串联电路中测出任何一个位置的电流,就知道了其他位置的电流。

### 2. 并联电路中电流的特点

并联电路干路中的电流等于各支路中的电流之和,即  $I=I_1+I_2+\dots+I_n$ 。

式中  $I$  表示干路中的电流, $I_1$  到  $I_n$  分别表示各支路中的电流。

## 第五节 测量电压

### 电压 知识点

#### 1. 电压的作用

电压的作用是使自由电荷定向移动形成电流。电压通常用字母  $U$  表示。电源是提供电压的装置。

#### 2. 单位

在国际单位制中,电压的单位是伏特,简称伏,符号  $V$ 。常用单位还有千伏(kV)、毫伏(mV)、微伏( $\mu V$ )。

单位换算:  $1\text{kV}=10^3\text{V}$ ,  $1\text{V}=10^3\text{mV}$ ,  $1\text{mV}=10^3\mu\text{V}$ 。

#### 3. 几种常见的电压值

一节干电池的电压	$U=1.5\text{V}$
一节铅蓄电池的电压	$U=2\text{V}$
我国家庭照明电路的电压	$U=220\text{V}$
对人体安全的电压	$U_{\text{安全}} \leq 36\text{V}$

## 电压表 知识点

### 1.认识电压表

(1)作用:电压表可以用来测量某段电路两端的电压。

(2)特点:其内阻很大,接入电路后相当于断路。

(3)符号:  $\textcircled{\text{V}}$

(4)结构

①电压表的表盘上有“V”。有两排刻度,上面一排的量程是  $0\sim 15\text{V}$ ,每大格表示  $5\text{V}$ ,每小格表示  $0.5\text{V}$ ;下面一排的量程是  $0\sim 3\text{V}$ ,每大格表示  $1\text{V}$ ,每小格表示  $0.1\text{V}$ 。

②电压表上有三个接线柱。两个量程接线柱分别标有“3”和“15”。有的电压表把量程接线柱定为“+”接线柱,共用一个“-”接线柱,有的电压表把量程接线柱定为“-”接线柱,共用一个“+”接线柱。

### 2.电压表的正确使用

(1)使用电压表的规则

①使用前,要将指针调到“0”刻度线处。

②电压表要并联在待测电路两端;电流要从电压表的正接线柱流入,负接线柱流出;测量时待测电压不能超过电压表的量程。电压表可以直接接到电源的两端,这时测的是电源两端的电压。

③在预先不能估测出量程时,应该采用“试触法”,即在合上开关时要轻轻接触一下就断开,而不是一下子将开关合到底长时间不断开。试触时,先试触较大的量程。

“试触法”在电学实验中很重要,要掌握这种方法。利用试触法还可以根据电压表上指针的方向变化,判断哪是电池的正极,哪是电池的负极。

④如果预先不知道待测电压的约值,但能判定待测电压不会超过  $15\text{V}$ ,可以先用最大测量值为  $15\text{V}$  的量程;如果测出的电压不超过  $3\text{V}$ ,为提高读数的准确性,可以改用最大测量值为  $3\text{V}$  的量程进行测量。

(2)注意事项

①电压表一定跟待测电压的用电器并联。错接成串联,电路就变成断路了。

②电压表在量程允许的情况下,可以直接接电源两极测电源电压(但电流表绝对不允许这样接)。

### 3.电压表的读数

(1)看清选用了哪个量程,从而知道满偏时所表示的电压值。

(2)看清每一大格分成几个小格,以及它们各自表示的电压值。

(3)看清测量时表针停在哪个大格、哪个小格上。



(4)电流表、电压表都不估读,测量时,表针的位置离哪条刻度线近,就按哪条刻度线算。



总之,使用规则可归纳为“三要,一能,两看清”。

“三要”:一要将电压表并联在待测电路的两端;二要使电流从“+”接线柱流入电压表,从“-”接线柱流出;三要待测电压不超过电压表的量程。

“一能”:电压表能够直接连接在电源的两极上,此时电压表的示数为电源电压,当然也是电压表自身两端的电压。

“两看清”:一看清电压表所选的量程;二看清每小格表示的电压值。

4.电压表与电流表的比较

仪表 比较	电压表	电流表
用途	测量电路两端的电压	测量电路中的电流
符号		
连接 方法	并联在待测电路的两端	串联在待测电路中
与电源相 接	能够直接并联在电源两极上。	绝对不允许不经过用电器直接连到电源两极上。
相同点	使用前要调整指针指在零刻度线处,弄清分度值、量程。使用时都要使电流从正接线柱流入、负接线柱流出,都要选择合适的量程,都要等指针稳定后再读数,不能估计出电流值或电压值时可用试触法判断所需量程。	

串、并联电路的电压关系 知识点

1.串联电路

- (1)电池的串联:把一节电池的负极和另一节电池的正极连在一起,余下的一个正极和一个负极就是电池组的正极和负极,电池的这种连接叫电池的串联。电池串联后的总电压等于各节电池的电压之和。
- (2)串联电路中电压的特点:串联电路中的总电压等于各部分电路的电压之和,即  $U=U_1+U_2+...+ U_n$ 。

2.并联电路中电压的特点:并联电路中,各支路两端电压都相等,即  $U=U_1=U_2=...= U_n$ 。

第十五章 探究电路  
第一节 电阻和变阻器

电阻箱知识点

1.原理:通过改变接入电路的电阻丝的长度来实现改变电阻。

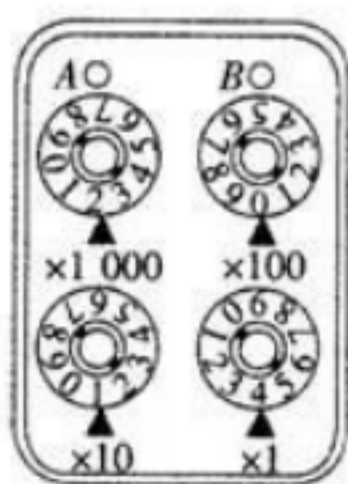
2.种类:分为旋盘式电阻箱和插入式电阻箱。

3.优点:能够直接读出连入电路的电阻值。

缺点:不能连续地改变连入电路的电阻值。

4.读数方法:旋盘下面“▲”所对示数乘以相应的倍数之和。四个旋盘是 0~9999 之间的整数值。

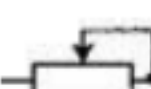
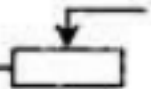
5.与滑动变阻器的异同:电阻箱是一种能够表示出阻值的变阻器,它与滑动变阻器的相同之处是:都能改变连入电路中的电阻大小;不同之处是:电阻箱能够读出自身连入电路的电阻值,而滑动变阻器则不能。



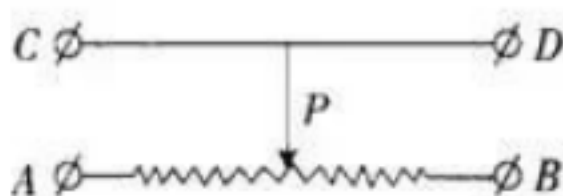
滑动变阻器 知识点

1.构造:由线圈、瓷管、滑片、金属棒等四部分组成。

2.工作原理:通过改变接入电路中电阻丝的长度,可以逐渐改变电阻,进而逐渐改变电流。

3.符号:滑动变阻器的电路图元件符号为  或 , 文字符号常用  $R_x$  表示。

4.结构示意图(如图所示)



5.作用:改变电流、调节电压和保护电路。

6.使用方法:滑动变阻器一般串联在电路中。连接时应“一上一下”把接线柱接入电路中(如上图所示),即 A 和 C(或 D),或 B 和 C(或 D)。连接电路时应把滑动变阻器的滑片放在阻值最大处。

具体来说,如图所示:

(1)接 A、B 两个接线柱时,电阻最大但不能改变电阻。

(2)接 C、D 两个接线柱时,电阻几乎为零。

(3)接 A、C(或 A、D)两个接线柱时,当滑片 P 向左(A 端)移动时,电阻减小,向右(B 端)移动时电阻变大。

(4)接 B、C(或 B、D 时),滑片 P 向左移动时,电阻变大,向右移动时,电阻变小。



**7.铭牌:**观察滑动变阻器滑片座上的铭牌,能够了解它的最大阻值和允许通过的最大电流。例如,铭牌上标有“ $20\Omega$   $1.5A$ ”的字样,说明该滑动变阻器的最大阻值是  $20\Omega$ ,允许通过的最大电流是  $1.5A$ 。

**8.优点:**能连续地改变连入电路的电阻值。

**缺点:**不能直接读出电阻值的大小。

### 9.滑动变阻器的应用

(1)因为滑动变阻器的阻值的改变能引起电路中的电流和与它串联的电阻两端电压的变化,而电流和电压的变化可用电流表和电压表反映出来,所以反过来我们可以从电压表或电流表的示数变化中推断电阻的变化。如果电压表和电流表示数变大,说明滑动变阻器的电阻变小;如果电压表和电流表的示数变小,说明滑动变阻器的电阻变大。

(2)在生活应用中,如果我们想办法让其他的一些变化转化成电阻的变化,继而转化成电流的变化或电压的变化,我们就可以通过电流表或电压表把事物的变化规律方便地反映出来。例如,汽车的油量表就是用电流表改装的,它的油面的升降控制滑动变阻器接入电路中电阻的变化。

#### (3)使用滑动变阻器的注意事项

①滑动变阻器上标有电阻值和电流值,其中的电阻值是滑动变阻器接入电阻最大的值,电流值是滑动变阻器允许通过的最大电流值。因此,根据使用需要对滑动变阻器进行选择,不能使通过的电流超过最大允许值。

②滑动变阻器要与被控制部分电路串联。

③为了保护电路,在闭合开关前要使滑片处于滑动变阻器阻值最大的位置。

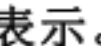
④滑动变阻器在接入电路时必须采用“一上一下”两个接线柱的连接方法。

⑤要明确滑动变阻器的控制对象。当控制电压时,要边移动滑片边观察电压表的示数。当控制电路中的电流时,要边移动滑片边观察电流表的示数。

## 电阻 知识点

### 1.电阻的定义

导体对电流的阻碍作用叫电阻。不同导体的导电能力是不同的,阻碍作用越大,导电能力越弱,电阻就越大。

**2.导体的电阻用字母  $R$  表示,电路中的符号用  表示。**

**3.电阻的单位:**欧姆,符号是“ $\Omega$ ”,还有千欧( $k\Omega$ ),兆欧( $M\Omega$ )。它们的换算关系是: $1\Omega=10^{-3}k\Omega=10^{-6}M\Omega$ 。

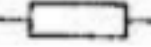
### 4.电阻的影响因素

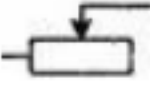
(1)电阻是导体的属性,它的大小与导体的材料、长度和横截面积有关,与导体两端的电压和通过导体的电流无关。在材料相同时,长度越长,横截面积越小,电阻越大。

(2)导体的电阻还与温度有关。一般来说,导体的电阻随温度的升高而增大,也有少数导体的电阻随温度的升高而减小。

### 5.电阻的分类

电阻分为定值电阻和可变电阻(阻值可调)。

(1)定值电阻简称为电阻,与之对应的是电阻器,元件符号是 。

(2)可变电阻,阻值大小可以调节,与之对应的是变阻器,元件符号是 。

变阻器一般分为滑动变阻器和电阻箱,最常见的是滑动变阻器,学生实验中常采用滑动变阻器。

## 第二节 科学探究：欧姆定律

### 电流与电压、电阻的关系 知识点

#### 1. 电流跟电压的关系

在电阻一定的情况下,导体中的电流跟这段导体两端的电压成正比。

#### 2. 电流跟电阻的关系

在电压不变的情况下,导体中的电流跟导体的电阻成反比。

#### 3. 探究电流与电压、电阻关系时的注意事项

(1)实验中用到了“控制变量”的思想,探究电流与电压的关系时,要保证电阻一定;探究电流与电阻的关系时,要保证电压一定。

(2)在探究电流与电压的关系时进行了多次测量,目的是避免实验的偶然性和特殊性,使实验得到的结论更具普遍性。

(3)在探究电流与电阻的关系时通过“换”的方式改变电阻值,即先在电路中接入一个  $5\Omega$  的电阻。测量完毕,把  $5\Omega$  的电阻拆下来,换上另一个不同阻值的电阻。

### 欧姆定律知识点讲义

#### 1. 内容

导体中的电流,跟导体两端的电压成正比,跟导体的电阻成反比。

**2. 公式:** $I=U/R$ 。电压  $U$  的单位是  $V$ ,电阻  $R$  的单位是  $\Omega$ ,电流  $I$  的单位是  $A$ 。其变形公式为  $R=U/I$  和  $U=IR$ 。

#### 3. 公式的物理意义

欧姆定律公式  $I=U/R$  表示:加在导体两端的电压增大为几倍,导体中的电流就随着增大为几倍。当导体两端的电压保持不变时,导体的电阻增大为几倍,导体中的电流就减小为几分之一。

#### 4. 对欧姆定律的理解

(1)欧姆定律适用于从电源正极到负极之间的整个电路或其中一部分电路,但前提是该电路为纯电阻电路。

(2)欧姆定律中电流、电压和电阻三个量都是对同一导体和同一段电路的同一时刻而言的。

(3)欧姆定律中提到的“导体中的电流跟导体两端的电压成正比,跟导体的电阻成反比”是有前提条件的,即当导体的电阻一定时,通过它的电流跟它两端的电压成正比;当导体两端的电压一定时,通过它的电流跟它的电阻成反比。

(4)欧姆定律公式  $I=U/R$  可以变形为  $U=IR$ ,但不能认为导体两端电压跟导体中的电流、导体的电阻成正比,因为电压是电源提供的。公式还可以变形为  $R=U/I$ ,但不能认为导体的电阻跟它两端电压成正比,跟电流成反比,因为电阻是导体本身的性质,跟所加电压和通过的电流无关,此变形式只是提供一种测量、计算电阻的方法而已。

(5)在利用欧姆定律的数学表达式  $I=U/R$  进行计算时,三者的单位要统一,即  $I$ —— $A$ , $U$ —— $V$ , $R$ —— $\Omega$ 。

## 第三节 “伏安法”测电阻

### 伏安法测量导体电阻 知识点

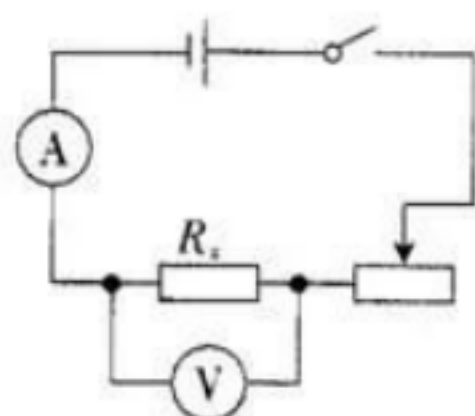


## 1.用伏安法测量电阻的原理

根据欧姆定律的变形公式  $R=U/I$ ,测得待测电阻两端的电压和通过待测电阻的电流,就可以求出它的电阻值,这种测量电阻的方法叫伏安法。

## 2.电路图

这是一个设计性实验,要紧扣实验原理,选取实验器材,设计实验电路图(如图所示)。



电路图的设计,根据  $R_x=U/I$ ,要测  $R_x$  两端的电压,就必须将电压表与  $R_x$  并联,要测  $R_x$  上的电流,必须将电流表与  $R_x$  串联,为了保护电路、调节电压和电流,电路中必须串联一个滑动变阻器,根据这个思路就不难设计出一个电路了。

## 第四节 电阻的串联和并联

### 欧姆定律在串、并联电路中的应用 知识点

#### 1.串联电路的电阻

串联电路的总电阻等于各串联电阻之和,即  $R=R_1+R_2+\dots R_n$ 。

#### 2.并联电路的电阻

并联电路总电阻的倒数等于各并联电阻的倒数之和,即

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}。$$

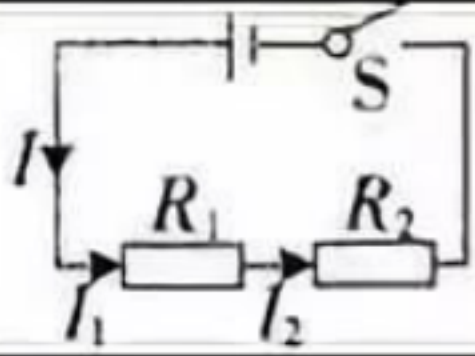
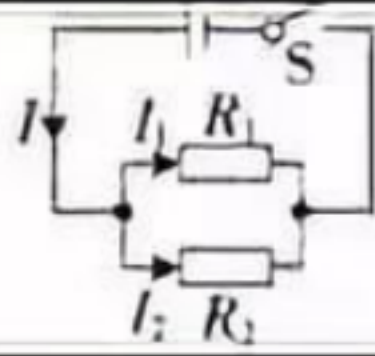
#### 3.串联电路分压与并联电路分流原理

(1)串联电路中:

(2)并联电路中:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}。$$

4.串联电路中电流处处相等,导体两端的电压按电阻正比分配,电阻越大,其分配的电压越大。并联电路中各支路两端的电压相等,各支路的电流按电阻反比分配,支路的电阻越大,分配的电流越小。列表比较如下:

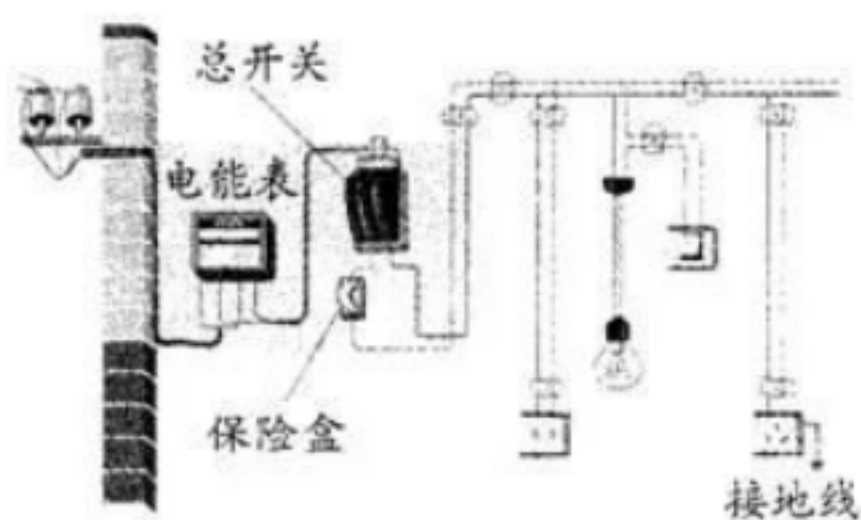
项目	串联电路	并联电路
电路图		
电流	$I=I_1=I_2$ $I=I_1=I_2=\cdots=I_n$	$I=I_1+I_2$ $I=I_1+I_2+\cdots+I_n$
电压	$U=U_1+U_2$ $U=U_1+U_2+\cdots+U_n$	$U=U_1=U_2$ $U=U_1=U_2=\cdots=U_n$
电阻	$R=R_1+R_2$ $R=R_1+R_2+\cdots+R_n$ 若电阻均为 $r$ , 则 $R=nr$	$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\cdots+\frac{1}{R_n}$  若电阻均为 $r$ , 则 $R=\frac{r}{n}$
电压与电流分配关系	$\frac{U_1}{U_2}=\frac{R_1}{R_2}, \frac{U_1}{U}=\frac{R_1}{R}$	$\frac{I_1}{I_2}=\frac{R_2}{R_1}$

## 第五节 家庭用电

### 家庭电路的组成 知识点

#### 1.家庭电路的组成

进户线、电能表、总开关、保险盒、用电器、插座、开关、导线等。

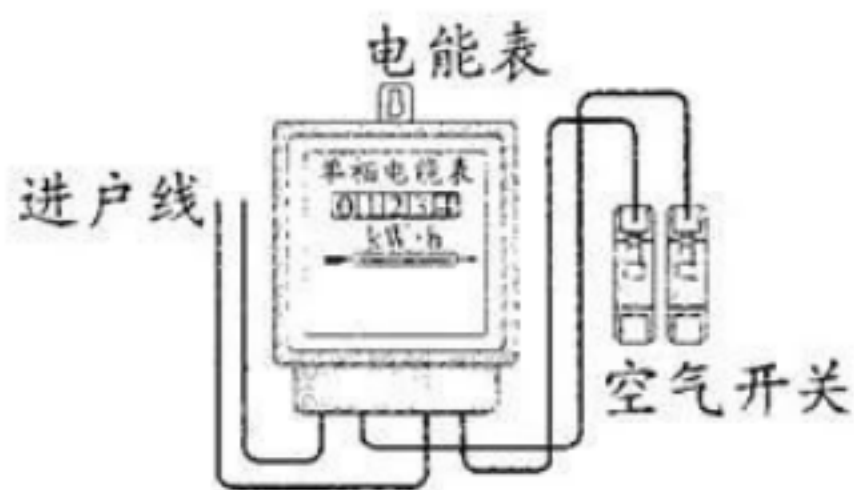




## 2.各部分的连接及作用

(1)进户线:为用户提供电能来源。

(2)电能表:用于测量用户使用的电能。电能表安装在干路上,在总开关的面前。电能表铭牌上标有额定电压和允许通过的最大电流等。



(3)总开关:安装在电能表之后,用于控制整个家庭电路,用于检修电路,更换设备。

(4)保险盒:内装保险丝,保险丝由电阻大、熔点低的铅锑合金制成,串联在干路中。电路中通过的电流过大时,保险丝自行熔断,从而切断电路,起到保险的作用。

(5)开关:用于控制各支路的通断,应与所控制的用电器串联,并接在火线上。

(6)用电器:将电能转化为我们所需要的能量的装置。对于整个电路而言,用电器又叫负载。

(7)插座:常用的插座有两孔插座和三孔插座两类。

两孔插座:左孔接零线,右孔接火线。

三孔插座:左零右火中接地,接地孔与地线相连,当插上三孔插头时使接地线通过接地脚与用电器外壳相连,使用电器有效接地,防止用电器外壳带电造成触电事故。

有人图方便把插头上的接地脚剪掉(甚至有这样的产品出售),然后勉强插在两孔插座上,这是不安全的;还有人制作活动插座板,板上的插孔虽然有三个,但是中间的一个空着不接地,这也是不安全的。

(8)漏电保护器:正常情况下电流不会直接流入大地。但是站在地上的人不小心接触了火线或漏电时,漏电保护器能自动断开电路,对人身起到保护作用。

## 3.安装简单照明电路时的注意事项

(1)开关与保险丝必须与电路的火线相连。开关接在火线上,当拉开开关切断电路时,电路各部分都脱离火线,这样人体不小心碰到这些部分就不会触电,检修电路也比较安全。

(2)螺口灯泡的螺旋套接在零线上。因为一般情况下,零线连着地,这样人体不小心碰到螺旋套灯座,也不会触电。

(3)闸刀开关千万不能倒装。闸刀开关的上端为静触点,用于接输入导线;下端为动触点,用于接输出导线。切不可接反。如果倒置安装,在推拉闸刀的过程中,由于重力作用,容易自动接通电路而造成危险。

(4)电能表只有接在干路的最前端,才能测出用户全部家用电器消耗的电能。

## 火线和零线 知识点

### 1.火线和零线

进户的两条输电线中,一条叫端线,俗称火线,另一条叫零线。火线和零线之间有 220V 的电压,零线在入户之前已经和大地相连。

### 2.试电笔

(1)用途:试电笔是用来辨别火线和零线的。

(2)使用方法:在使用试电笔时,人手要握住试电笔的绝缘杆部分,同时要用手接触笔卡或笔尾的金属体。若试电笔的金属笔尖接触火线,则氖管发光;若金属笔尖接触零线,则氖管不发光,

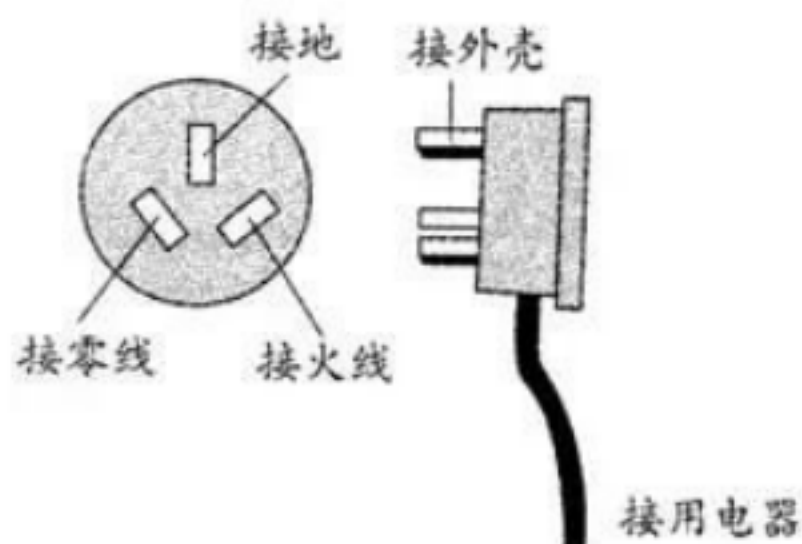


## 插座和电灯的接法 知识点

### 1.插座的接法

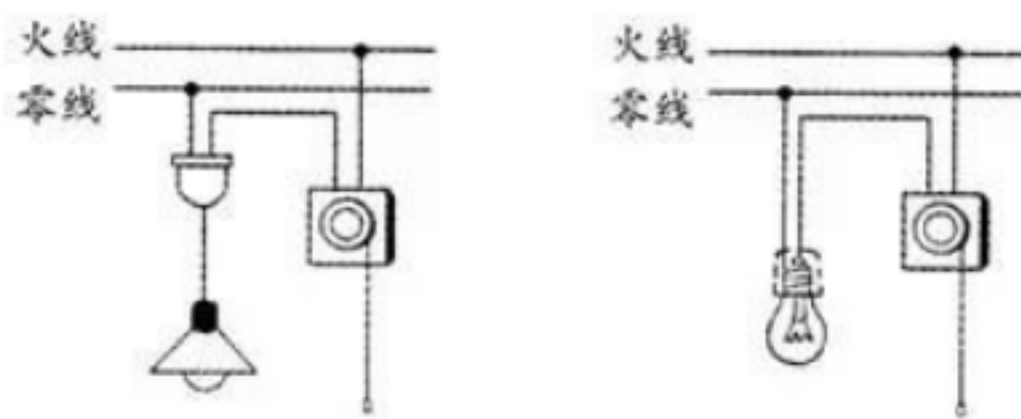
(1)两孔插座:左孔接零线,右孔接火线。

(2)三孔插座:左孔接零线,右孔接火线,中间上端的孔接地线。这样用电器的金属外壳即便带电,电流也会流入大地,不致对人造成伤害。国家规定:带有金属外壳的家用电器,其金属外壳必须接地,也就是必须使用三孔插座和三脚插头。如图所示。



### 2.电灯的接法

电灯接入电路时,灯座两个接线柱一个接火线,一个接零线,控制电灯的开关一定要安装在火线上,这样做是为了安全。螺口灯座应接在零线上,绝不许接在火线上。



## 漏电保护器和保险丝 知识点

### 1.漏电保护器



(1)作用:发生漏电时,自动切断电路,保障人身安全,防止漏电。

(2)原理:发生漏电时,通过火线和零线的电流不相等,多余的电流就会产生磁力使开关自动断开。

## 2.保险丝

(1)作用:当电路中的电流超过电路允许通过的最大正常电流时,保险丝会自动熔断,从而保护电路。

(2)材料:为了使保险丝自动熔断,应选择电阻率大且熔点较低的材料,一般用铅锑合金。

(3)规格:保险丝的规格用它的额定电流来表示,与保险丝的粗细有关,保险丝越粗,额定电流越大。

(4)选择原则:选择保险丝时,要使保险丝的额定电流等于或者稍大于电路中的最大正常工作电流。

(5)连接:要连在闸刀开关动触头的下方,一般要接在火线上,且与要保护的电路串联。为了用电安全,绝不能用铜丝、铁丝等代替保险丝。

## 家庭电路中电流过大的原因 知识点

### 1.总功率过大

在家庭电路中电压是一定的,各用电器是并联的,由公式  $P=IU$  可知  $I=P/U$ ,如果电功率  $P$  越大,电路中的电流越大。因此,总功率过大是造成电路中电流过大的原因之一。

家庭电路中要避免电流过大,应注意以下两个问题:

(1)如果家庭添置了新的大功率用电器,如电热水器、空调等,要用  $I=P/U$  计算一下它的工作电流,不要超过供电线路和电能表所允许的电流最大值。

(2)电路中同时使用的用电器不能太多,尤其大功率用电器,非用不可时,也应尽量错开时间,交互使用。

### 2.短路

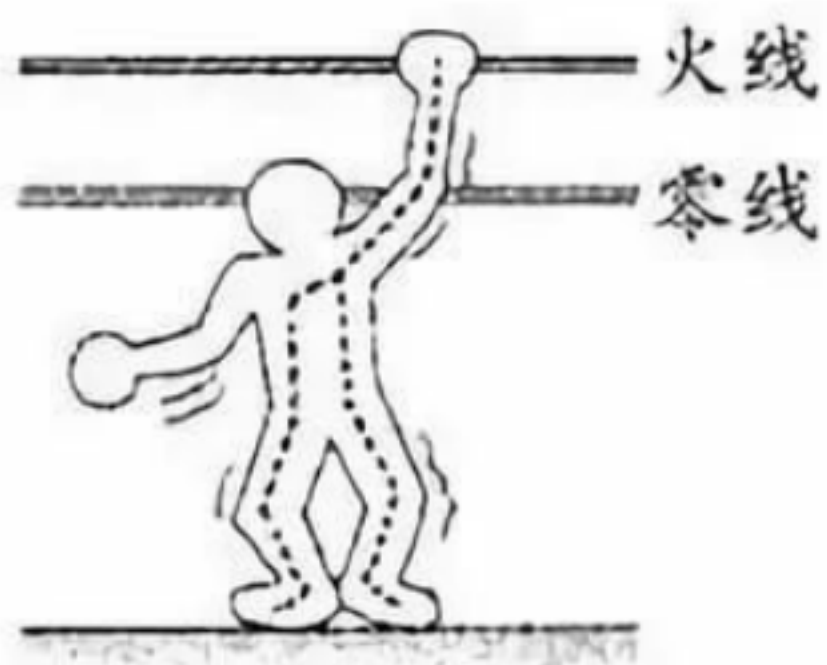
短路是指电流不经过用电器而直接构成了回路。由欧姆定律可知,在电压一定时,导线的电阻很小,则通过导线的电流就很大。因此,短路也是电路中电流过大的原因之一。发生短路时更容易烧坏保险丝,或者引起火灾。

## 安全用电 知识点

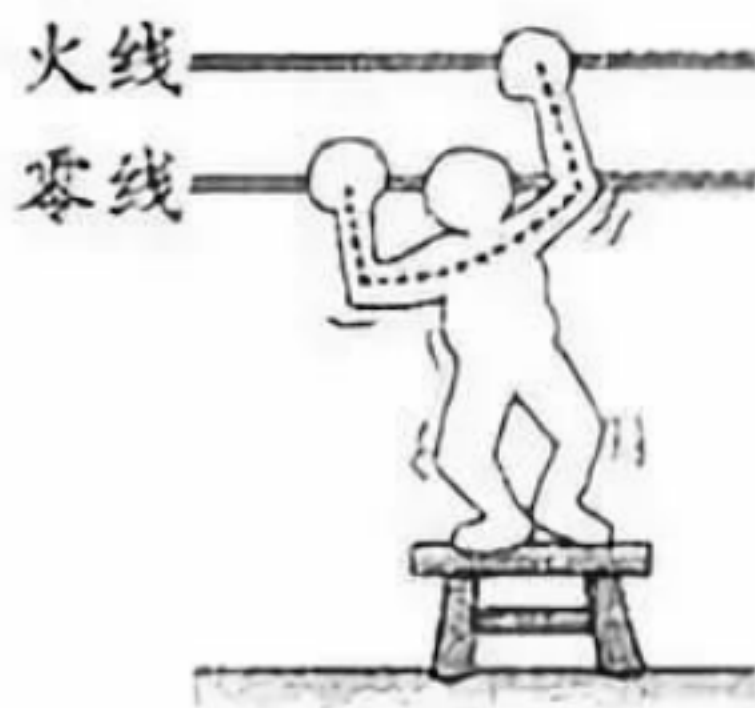
### 1.常见的触电事故

(1)触电:指一定强度的电流通过人体引起的伤害事故。

(2)低压触电:低压触电分为单线触电和双线触电。



**单线触电**



**双线触电**

(3)高压触电:高压触电分为高压电弧触电和跨步电压触电。



**高压电弧触电**



**跨步电压触电**

## 2.安全用电原则

- (1)不接触低压带电体,不靠近高压带电体。
- (2)更换灯泡、搬动电器前应断开电源开关。
- (3)不弄湿用电器,不损坏绝缘层。
- (4)保险装置、插座、导线、家用电器等达到使用寿命应及时更换。

## 3.触电事故的处理

一是切断电源,或者用一根绝缘棒将电线挑开,尽快使触电者脱离电源。二是尽力抢救。三是发生电火灾务必在切断电源后,才能泼水救火。在整个救护过程中,必须随时注意自身保护,防止自己也触电。

## 4.注意防雷

- (1)雷电是大气中一种强烈的放电现象。
- (2)高大建筑的顶端都有针状的金属物,通过很粗的金属线与大地相连,可以防雷,叫避雷针。



## 第一节 电流做功

### 电能 知识点

#### 1.定义

电流流过导体或用电器要消耗能量,所消耗的能量就是电能。在这个过程中,消耗了多少电能,就有多少电能转化成了其他形式的能。

#### 2.电能的单位

(1)电能的国际单位与其他能量的单位一样,都是焦耳,用字母 J 来表示。

(2)常用的电能单位还有千瓦时,就是我们平常所说的“度”,用  $\text{kW}\cdot\text{h}$  来表示。 $\text{kW}\cdot\text{h}$  是一个比 J 大得多的单位, $1\text{kW}\cdot\text{h}=3.6\times 10^6\text{J}$ 。

### 电能表 知识点

**1.作用:**测量用电器在一段时间内所消耗的电能。

**2.一种电能表的外形构造:**如图所示,最上面的数字以千瓦时为单位来显示已经用去的电能,中间的铝质圆盘在测量用电器消耗的电能时转动。读数时要注意,最后一位是小数点后的数字。



**3.计算方法:**电能表计数器上前后两次读数之差,就是用电器在这段时间内消耗的电能。

#### 4.电能表的几个参数

(1)“220V”——这个电能表应该在 220V 的电路中使用。

(2)“10(20)A”——这个电能表的标定电流为 10A,在短时间内使用时电流允许大些,但不能超过 20A。

(3)“50Hz”——这个电能表应在 50Hz 的交流电路中使用。

(4)“600r/( $\text{kW}\cdot\text{h}$ )或 600revs/( $\text{kW}\cdot\text{h}$ )”——接在这个电能表上的用电器,每消耗  $1\text{kW}\cdot\text{h}$  的电能,电能表上的转盘转过 600 转。

#### 5.IC 卡电能表和新式电能表

目前有一种 IC 卡电能表,用户将 IC 卡插入后,电能表读取卡中的金额,一旦金额用完,电能表切断电源,这时需要到银行为 IC 卡储值,然后再重新插入电能表。

还有一种新式电能表,其中没有转动的铝盘,靠内部电子电路计算电能,读数由液晶板显示。

### 利用电能表计算电能 知识点

根据电能表的转盘的转数可以求出家用电器在某段时间内电流做的功,或消耗的电能。在计算时通常有两种方法:

1.先根据每  $\text{kW}\cdot\text{h}$  的转数求出表盘转一转消耗的电能,再看表盘在这段时间内共转了多少转,用上面两个数值相乘就是用电器在这段时间内消耗的电能。

2.由于电能表转盘的转数与电流做的功(或消耗的电能)成正比,因此可以先统一单位,然后列出比例式,再求解答案。

## 电功 知识点

**1.定义:**电流所做的功叫电功,用符号“ $W$ ”表示。

### 2.单位

(1)在国际单位制中,电功的单位和电能的单位一样,都是焦耳,简称焦,用符号“ $J$ ”表示。

(2)电功的常用单位:千瓦时( $\text{kW}\cdot\text{h}$ )。

(3)焦耳的规定:如果用电器两端的电压为  $1V$ ,通过的电流为  $1A$ ,通电时间为  $1s$ ,则电流所做的功就是  $1J$ 。

**3.物理意义:**从能量角度讲,电流做功的过程就是电能转化为其他形式的能的过程。

### 4.计算

电流在某段电路上所做的功,等于这段电路两端的电压、电路中的电流和通电时间的乘积,即  $W=UIt$ 。

$$W=I^2Rt=\frac{U^2}{R}t$$

对于纯电阻电路也可用

## 第二节 电流做功的快慢

### 电功率知识点讲义

**1.定义:**用电器在单位时间内消耗的电能称为电功率,即电功与时间之比,用符号  $P$  表示。

**2.物理意义:**表示用电器消耗电能(或电流做功)快慢的物理量。

**3.单位:**瓦特,简称瓦,符号是  $W$ ,常用单位还有千瓦( $\text{kW}$ ),  $1\text{kW}=1000W$ 。

**4.公式:** $P=W/t=UI$ 。

物理量符号及单位

电功率—— $P$ ——瓦特( $W$ )

电压—— $U$ ——伏特( $V$ )

电流—— $I$ ——安培( $A$ )

### 5.千瓦时

(1)电功的公式推导: $P=W/t$ ,  $W=Pt$ 。

若电功率  $P$  的单位是瓦( $W$ ),时间的单位是秒( $s$ ),则电功  $W$  的单位是焦( $J$ ),可见  $1\text{焦}=1\text{瓦}\cdot\text{秒}$ 。

若电功率  $P$  的单位是千瓦( $\text{kW}$ ),时间的单位是时( $h$ ),这就是千瓦时的来历,是由电功计算公式的单位推导而来的。

(2) $1\text{kW}\cdot\text{h}$  的含义:表示功率为  $1\text{kW}$  的用电器使用  $1h$  所消耗的电能。

**6.各种不同的用电器的功率不同:**空调、微波炉的功率大约为  $1000W$ ,电视机、台式电脑的功率大约为  $200W$ ,电冰箱、电风扇的功率为  $100W$ 。

## 额定功率和实际功率 知识点

### 1.定义

(1)用电器在额定电压下的功率叫额定功率,即用电器上标明的功率。

(2)用电器正常工作时的电压叫额定电压,即用电器上标明的电压。

(3)实际功率是指用电器在实际电压下的功率。

### 2.实际功率与额定功率的关系

(1)当用电器两端的电压  $U_{\text{实}} < U_{\text{额}}$  时,则  $P_{\text{实}} < P_{\text{额}}$ ,用电器能工作,但不能正常工作。

(2)当  $U_{\text{实}} = U_{\text{额}}$  时,  $P_{\text{实}} = P_{\text{额}}$ ,用电器正常工作,使用安全。

(3)当  $U_{\text{实}} > U_{\text{额}}$  时,  $P_{\text{实}} > P_{\text{额}}$ ,用电器不能正常工作,容易烧坏,不安全。

不能让用电器长期地超过额定功率工作,否则会影响用电器的寿命甚至烧坏用电器。

(4)用电器所消耗的实际功率与额定功率的关系决定于实际电压与额定电压的关系。实际功率与额定功率之比等于实际电压与额定电压的二次方比,

$$\text{即 } \frac{P_{\text{实}}}{P_{\text{额}}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{U_{\text{额}}^2}。$$

### 3.实际功率与额定功率的区别

(1)用电器的额定电压和额定功率只有一个值,它们在生产制造时已确定下来了,用电器不论是否使用都存在这个额定电压和额定功率值。

(2)用电器的实际电压和实际功率有无数个,使用时就有相应的实际功率,不使用时就无实际功率。

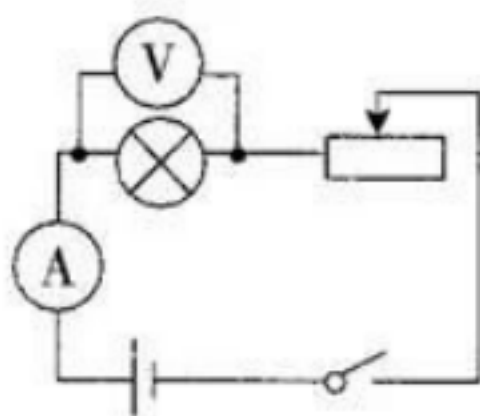
## 第三节 测量电功率

### 伏安法测小灯泡的电功率 知识点

#### 1.实验器材

电源、电流表、电压表、开关、滑动变阻器、待测小灯泡、导线若干。

2.实验电路图:如图所示。



#### 3.实验步骤

(1)按电路图连接好电路(开关闭合前,滑动变阻器滑片要滑到最大阻值处)。

(2)闭合开关,调节滑动变阻器,让小灯泡两端的电压达到它的额定电压,记下此时电流表的读数。

(3)调节滑动变阻器,分别使小灯泡两端的电压低于和稍高于它的额定电压,观察灯泡的亮度,记下两次电流表的读数。

(4)利用公式  $P=UI$  计算灯泡的额定功率和不在额定电压下的实际功率。



## 4.实验结论

测出小灯泡的额定功率,并得出消耗的电功率越大小灯泡越亮这一规律,即小灯泡的亮度取决于其在电路中消耗的实际功率。

## 第四节 科学探究: 电流的热效应

### 电流的热效应 知识点

#### 1.定义

电流通过导体时电能转化成热,这个现象叫电流的热效应。如电流通过灯泡内的钨丝,钨丝会发热,温度高达  $2800^{\circ}\text{C}$ ,呈白炽灯状态而发光。

#### 2.电流热效应的影响因素:电流、电阻和通电时间。

- (1)在通电时间一定、电阻相同的条件下,电流越大,产生热量越多。
- (2)在通电时间一定、电流相同的条件下,电阻越大,产生热量越多。
- (3)在其他条件相同的情况下,时间越长,产生热量越多。

### 焦耳定律及应用 知识点

#### 1.焦耳定律

- (1)内容:电流通过导体所产生的热量跟电流的二次方成正比,跟导体的电阻成正比,跟通电时间成正比。
- (2)表达式: $Q=I^2Rt$ ,其中  $Q$  表示热量,单位是焦耳,适用于任何电路。

#### 2.电热的计算式

$Q_{\text{热}}=Pt=I^2Rt$ ,串、并联电路中放出的总热量  $Q_{\text{总}}=Q_1+Q_2+\dots+Q_n$ 。

- (1)在纯电阻电路中,电流所做的功全部转化为内能,这时计算电热可利用下面的公式:

$$Q_{\text{热}}=W=UIt=I^2Rt=\frac{U^2}{R}t$$

- (2)在非纯电阻电路中,电流所做的功不再等于导体产生的热量,而是大于这个热量,故计算电热只能用公式  $Q=I^2Rt$ 。

#### 3.电热功率的计算

$P_{\text{热}}=I^2R$ ,即电流通过导体时产生热量的功率跟导体电流的平方成正比,跟导体的电阻成正比。

# VV99.net

免费文档下载