

九年级物理全一册知识点总结（新人教版）

第十三章 热和能

第一节 分子热运动

1、扩散现象

定义：不同物质在相互接触时，彼此进入对方的现象。

扩散现象说明：①一切物质的分子都在不停地做无规则的运动；②分子之间有间隙。

固体、液体、气体都可以发生扩散现象，只是扩散的快慢不同，气体间扩散速度最快，固体间扩散速度最慢。

汽化、升华等物态变化过程也属于扩散现象。

扩散速度与温度有关，温度越高，分子无规则运动越剧烈，扩散越快。

由于分子的运动跟温度有关，所以这种无规则运动叫做分子的热运动。

2、分子间的作用力

分子间相互作用的引力和斥力是同时存在的。

- ① 当分子间距离等于 r_0 ($r_0=10^{-10}\text{m}$) 时，分子间引力和斥力相等，合力为 0，对外不显力；
- ② 当分子间距离减小，小于 r_0 时，分子间引力和斥力都增大，但斥力增大得更快，斥力大于引力，分子间作用力表现为斥力；
- ③ 当分子间距离增大，大于 r_0 时，分子间引力和斥力都减小，但斥力减小得更快，引力大于斥力，分子间作用力表现为引力；
- ④ 当分子间距离继续增大，分子间作用力继续减小，当分子间距离大于 $10 r_0$ 时，分子间作用力就变得十分微弱，可以忽略了。

第二节 内能

1、内能

定义：物体内部所有分子热运动的动能与分子势能的总和，叫做物体的内能。

任何物体在任何情况下都有内能。

内能的单位为焦耳（J）。

内能具有不可测量性。

2、影响物体内能大小的因素

①**温度**：在物体的质量、材料、状态相同时，物体的温度升高，内能增大，温度降低，内能减小；反之，物体的内能增大，温度却不一定升高（例如晶体在熔化的过程中要不断吸热，内能增大，而温度却保持不变），内能减小，温度也不一定降低（例如晶体在凝固的过程中要不断放热，内能减小，而温度却保持不变）。

②**质量**：在物体的温度、材料、状态相同时，物体的质量越大，物体的内能越大。

③**材料**：在温度、质量和状态相同时，物体的材料不同，物体的内能可能不同。

④**存在状态**：在物体的温度、材料质量相同时，物体存在的状态不同时，物体的内能也可能不同。

3、改变物体内能的方法：做功和热传递。

①做功

做功可以改变内能：对物体做功物体内能会增加（将机械能转化为内能）。
物体对外做功物体内能会减少（将内能转化为机械能）。

做功改变内能的实质：内能和其他形式的能（主要是机械能）的相互转化的过程。

如果仅通过做功改变内能，可以用做功多少度量内能的改变大小。

②热传递

定义：热传递是热量从高温物体传到低温物体或从同一物体的高温部分传到低温部分的过程。

热量：在热传递过程中，传递内能的多少叫做热量。热量的单位是焦耳。

（热量是变化量，只能说“吸收热量”或“放出热量”，不能说“含”、“有”热量。“传递温度”的说法也是错的。）

热传递过程中，高温物体放出热量，温度降低，内能减少；低温物体吸收热量，温度升高，内能增加；

注意：

- ① 在热传递过程中，是内能在物体间的转移，能的形式并未发生改变；
- ② 在热传递过程中，若不计能量损失，则高温物体放出的热量等于低温物体吸收的热量；
- ③ 因为在热传递过程中传递的是能量而不是温度，所以在热传递过程中，高温物体降低的温度不一定等于低温物体升高的温度；
- ④ 热传递的条件：存在温度差。如果没有温度差，就不会发生热传递。

做功和热传递改变物体内能上是等效的。

第三节 比热容

1、比热容

定义：单位质量的某种物质温度升高（或降低） 1°C 时吸收（或放出）的热量。

比热容用符号 c 表示，它的单位是焦每千克摄氏度，符号是 $\text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$

比热容是表示物体吸热或放热能力的物理量。

物理意义：水的比热容 $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ，物理意义为：1kg 的水温度升高（或降低） 1°C ，吸收（或放出）的热量为 $4.2 \times 10^3 \text{J}$ 。

比热容是物质的一种特性，比热容的大小与物体的种类、状态有关，与质量、体积、温度、密度、吸热放热、形状等无关。

水常用来调节气温、取暖、作冷却剂、散热，是因为水的比热容大。

比较比热容的方法：

① 质量相同，升高温度相同，比较吸收热量多少（加热时间）：吸收热量多，比热容大。

②质量相同，吸收热量（加热时间）相同，比较升高温度：温度升高慢，比热容大。

2、热量的计算公式

①温度升高时用

$$Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) \quad c = \frac{Q_{\text{吸}}}{m(t - t_0)} \quad m = \frac{Q_{\text{吸}}}{c(t - t_0)}$$
$$t = \frac{Q_{\text{吸}}}{cm} + t_0 \quad t_0 = t - \frac{Q_{\text{吸}}}{cm}$$

②温度降低时用

$$Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t) \quad c = \frac{Q_{\text{放}}}{m(t_0 - t)} \quad m = \frac{Q_{\text{放}}}{c(t_0 - t)}$$
$$t_0 = \frac{Q_{\text{放}}}{cm} + t \quad t = t_0 - \frac{Q_{\text{放}}}{cm}$$

③只给出温度变化量时用

$$Q = cm\Delta t \quad c = \frac{Q}{m\Delta t} \quad m = \frac{Q}{c\Delta t} \quad \Delta t = \frac{Q}{cm}$$

Q ——热量——焦耳（J）； c ——比热容——焦耳每千克摄氏度（J/(kg·℃)）；

m ——质量——千克（kg）； t ——末温——摄氏度（℃）； t_0 ——初温——摄氏度（℃）

审题时注意“升高（降低）到 10℃”还是“升高（降低）（了）10℃”，前者的“10℃”是末温（ t ），后面的“10℃”是温度的变化量（ Δt ）。

由公式 $Q = cm\Delta t$ 可知：物体吸收或放出热量的多少是由物体的比热容、质量和温度变化量这三个因素决定的。

第十四章 内能的利用

第一节 内能的利用

内能的利用方式

利用内能来加热：实质是热传递。

利用内能来做功：实质是内能转化为机械能。

第二节 热机

1、热机

定义：热机是利用内能来做功，把内能转化为机械能的机器。

热机的种类：蒸汽机、内燃机（汽油机和柴油机）、汽轮机、喷气发动机等

2、内燃机

内燃机活塞在汽缸内往复运动时，从气缸的一端运动到另一端的过程，叫做一个冲程。

四冲程内燃机包括四个冲程：吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程。

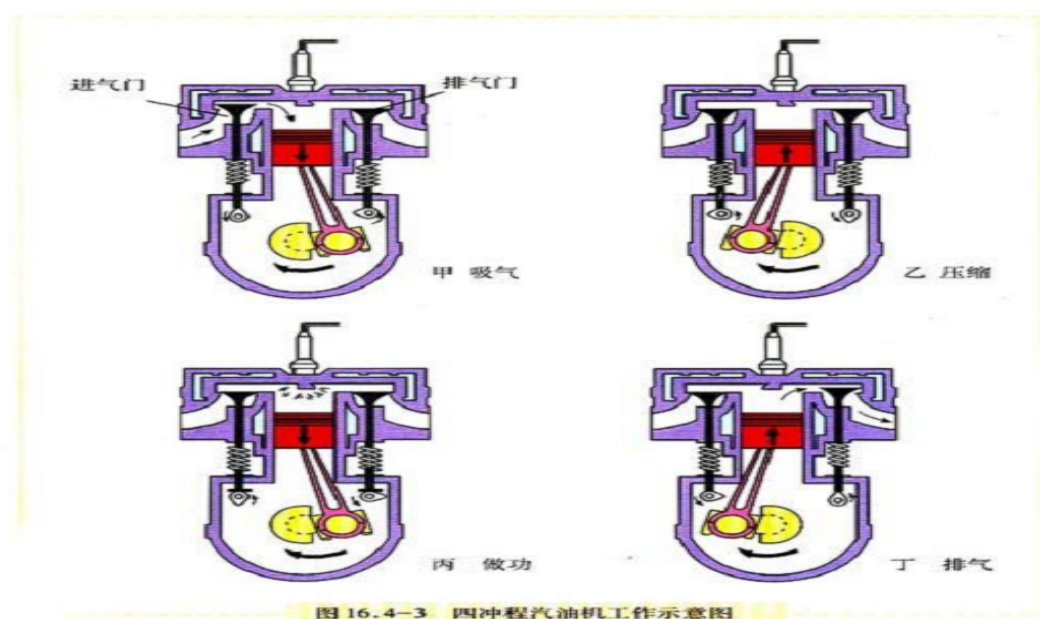
在单缸四冲程内燃机中，吸气、压缩、做功、排气四个冲程为一个工作循环，每个工作循环曲轴转 2 周，活塞上下往复 2 次，做功 1 次。

在这四个冲程中只有做功冲程是燃气对活塞做功，而其它三个冲程（吸气冲程、压缩冲程和排气冲程）是依靠飞轮的惯性来完成的。

压缩冲程将机械能转化为内能。

做功冲程是由内能转化为机械能。

①汽油机工作过程：



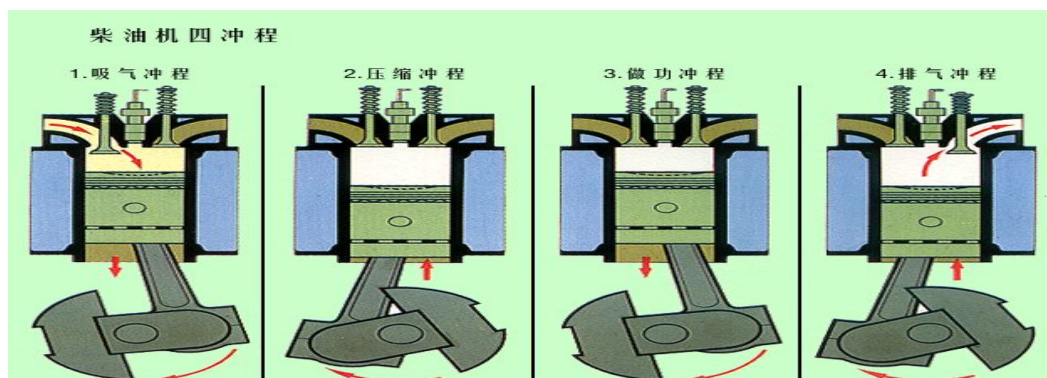
吸气冲程:进气门打开, 排气门关闭, 活塞向下运动, 汽油和空气的混合物进入汽缸。

压缩冲程:进气门和排气门都关闭, 活塞向上运动, 燃料混合物被压缩。

做功冲程:在压缩冲程结束时, 火花塞产生电火花, 使燃料猛烈燃烧, 产生高温高压的气体。高温高压的气体推动活塞向下运动, 带动曲轴转动, 对外做功。

排气冲程:进气门关闭, 排气门打开, 活塞向上运动, 把废气排出汽缸。

②柴油机工作过程



3、汽油机和柴油机的比较

①汽油机的气缸顶部是火花塞; 柴油机的气缸顶部是喷油嘴。

②汽油机吸气冲程吸入气缸的是汽油和空气组成的燃料混合物; 柴油机吸气冲程吸入气缸的是空气。

③汽油机做功冲程的点火方式是点燃式; 柴油机做功冲程的点火方式是压燃式。

④柴油机比汽油及效率高, 比较经济, 但笨重。

⑤汽油机和柴油机在运转之前都要靠外力辅助启动。

4、热值

燃料燃烧, 使燃料的化学能转化为内能。

定义: 1kg 某种燃料完全燃烧放出的热量, 叫做这种燃料的热值。用符号 q 表示。

单位: 固体燃料的热值的单位是焦耳每千克 (J/kg)、气体燃料的热值的单位是焦耳每立方米 (J/m^3)。

热值是燃料本身的一种特性, 只与燃料的种类有关, 与燃料的形态、质量、体积、是否完全燃烧等无关。

公式：① $Q = qm$ $m = \frac{Q}{q}$ $q = \frac{Q}{m}$

Q ——放出的热量——焦耳（J）； q ——热值——焦耳每千克（J/kg）；

m ——燃料质量——千克（kg）。

② $Q = qV$ $V = \frac{Q}{q}$ $q = \frac{Q}{V}$

Q ——放出的热量——焦耳（J）； q ——热值——焦耳每立方米（J/m³）；

V ——燃料体积——立方米（m³）。

物理意义：酒精的热值是 $3.0 \times 10^7 \text{J/kg}$ ，它表示：1kg 酒精完全燃烧放出的热量是 $3.0 \times 10^7 \text{J}$ 。

煤气的热值是 $3.9 \times 10^7 \text{J/m}^3$ ，它表示：1m³ 煤气完全燃烧放出的热量是 $3.9 \times 10^7 \text{J}$ 。

第三节 热机效率

影响燃料有效利用的因素：一是燃料很难完全燃烧，二是燃料燃烧放出的热量散失很多，只有一小部分被有效利用。

有效利用燃料的一些方法：把煤磨成粉末状、用空气吹进炉膛（提高燃烧的完全程度）；以较强的气流，将煤粉在炉膛里吹起来燃烧（减少烟气带走的热量）。

热机的效率：热机用来做有用功的那部分能量和完全燃烧放出的能量之比叫做热机的效率。

热机的效率是热机性能的一个重要标志，与热机的功率无关。

公式： $\eta = \frac{Q_{\text{有用}}}{Q_{\text{总}}}$ $Q_{\text{总}} = \frac{Q_{\text{有用}}}{\eta}$ $Q_{\text{有用}} = Q_{\text{总}} \eta$

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。

热机能量损失的主要途径：废气内、散热损失、机器损失。

提高热机效率的途径：①使燃料充分燃烧，尽量减小各种热量损失；②机

件间保持良好的润滑，减小摩擦。③在热机的各种能量损失中，废气带走的能量最多，设法利用废气的能量，是提高燃料利用率的重要措施。

常见热机的效率：蒸汽机 6%~15%、汽油机 20%~30%、柴油机 30%~45%
内燃机的效率比蒸汽机高，柴油机的效率比汽油机高。

第十五章 电流与电路

第一节 电荷 摩擦起电

1、电荷

带电体：物体有了吸引轻小物体的性质，我们就说是物体带了电（荷）。这样的物体叫做带电体。

自然界只有两种电荷——被丝绸摩擦过的玻璃棒带的电荷是正电荷（+）；被毛皮摩擦过的橡胶棒上带的电荷叫做负电荷（-）。

电荷间的相互作用：同种电荷互相排斥，异种电荷互相吸引。

带电体既能吸引不带电的轻小物体，又能吸引带异种电荷的带电体。

电荷：电荷的多少叫做电荷量，简称电荷，符号是 Q 。电荷的单位是库仑（C）。

2、检验物体带电的方法

①使用验电器

验电器的构造：金属球、金属杆、金属箔。

验电器的原理：同种电荷相互排斥。

从验电器张角的大小，可以判断所带电荷的多少。但验电器不能检验带电体带的是正电荷还是负电荷。

②利用电荷间的相互作用。

③利用带电体能吸引轻小物体的性质。

3、使物体带电的方法

（1）摩擦起电

定义：用摩擦的方法使物体带电。

背景 宇宙是由物质组成的，物质是由分子组成的，分子是由原子组成的，原子是由位于中心的原子核和核外的电子组成的，原子核的质量比电子的大得多，几乎集中了原子的全部质量，原子核带正电，电子带负电，电子在原子核的吸引下，绕核高速运动。原子核又是由质子和中子组成的，其中质子带正电，中子不带电。在各种带电微粒中，电子电荷量的大小是最小的，人们把最小电荷叫做元电荷，通常用符号 e 表示。任何带电体所带电荷都是 e 的整数倍。 6.25×10^{18} 个电子所带电荷等于 $1C$ 。在通常情况下，原子核所带的正电荷与核外所有电子总共带的负电荷在数量上相等，整个原子呈中性，也就是原子对外不显带电的性质。

原因：由于不同物质原子核束缚电子的本领不同。两个物体相互摩擦时，原子核束缚电子的本领弱的物体，要失去电子，因缺少电子而带正电，原子核束缚电子的本领强的物体，要得到电子，因为有了多余电子而带等量的负电。

注意：①在摩擦起电的过程中只能转移带负电荷的电子；②摩擦起电的两个物体将带上等量异种电荷；③由同种物质组成的两物体摩擦不会起电；④摩擦起电并不是创造电荷，只是电荷从一个物体转移到另一个物体，使正负电荷分开，但电荷总量守恒。

能量转化：机械能→电能

(2) 接触带电：物体和带电体接触带了电。(接触带电后的两个物体将带上同种电荷)

(3) 感应带电：由于带电体的作用，使带电体附近的物体带电。

4、中和：放在一起的等量异种电荷完全抵消的现象。

如果物体所带正、负电量不等，也会发生中和现象。这时，带电量多的物体先用部分电荷和带电量少的物体中和，剩余的电荷可使两物体带同种电荷。

中和不是意味着等量正负电荷被消灭，实际上电荷总量保持不变，只是等量的正负电荷使物体整体显不出电性。

5、导体和绝缘体

容易导电的物体叫做导体；不容易导电的物体叫做绝缘体。

常见的导体：金属、石墨、人体、大地、湿润的物体、含杂质的水、酸碱盐的水溶液等。

常见的绝缘体：橡胶、玻璃、塑料、油、陶瓷、纯水、空气等。

导体容易导电的原因：导体中有大量的自由电荷（既可能是正电荷也可能是负电荷），它们可以脱离原子核的束缚，而在导体内部自由移动。

绝缘体不容易导电的原因：在绝缘体中电荷几乎都被束缚在原子范围内，不能自由移动。（绝缘体中有电荷，只是电荷不能自由移动）

金属导体容易导电靠的是自由电子；酸碱盐的水溶液容易导电靠的是正负离子。

导体和绝缘体之间并没有绝对的界限，在一定条件下可相互转化。一定条件下，绝缘体也可变为导体。

绝缘体不能导电但能带电。

第二节 电流和电路

1、电流

电流的形成：电荷在导体中定向移动形成电流。

电流的方向：把正电荷移动的方向规定为电流的方向。电流的方向与负电荷、电子的移动方向相反。

在电源外部，电流的方向是从电源的正极流向负极；在电源内部，电流的方向是从电源的负极流向正极。

2、电路的构成：电源、开关、用电器、导线。

电源：能够提供电能的装置，叫做电源。

干电池、蓄电池供电时，化学能转化为电能；发电机发电时，机械能转化为电能。

持续电流形成的条件：①必须有电源；②电路必须闭合（通路）。（只有两个条件都满足时，才能有持续电流。）

开关：控制电路的通断。

用电器：消耗电能，将电能转化为其他形式能的装置。

导线——传导电流，输送电能。

3、电路的三种状态

通路——接通的电路叫通路，此时电路中有电流通过，电路是闭合的。

开路（断路）——断开的电路叫断路，此时电路不闭合，电路中无电流。

短路——不经过用电器而直接用导线把电源正、负极连在一起，电路中会有很大的电流，可能把电源烧坏，或使导线的绝缘皮燃烧引起火灾，这是绝对不允许的。用电器两端直接用导线连接起来的情况也属于短路（此时电流将直接通过导线而不会通过用电器，用电器不会工作）。

4、电路图

常用电路元件的符号

符号	意义	符号	意义
	交叉不相连的导线		电铃
	交叉相连接的导线		电动机
(负极)  (正极)	电池		电流表
	电池组		电压表
	开关		电阻
	小灯泡		滑动变阻器

第三节 串联和并联

1、串联电路

把电路元件逐个顺次连接起了就组成了串联电路。

特点：①电流只有一条路径；②各用电器之间互相影响，一个用电器因开路停止工作，其它用电器也不能工作；③只需一个开关就能控制整个电路。

2、并联电路

把电路元件并列地连接起来就组成了并联电路。

电流在分支前和合并后所经过的路径叫做干路；分流后到合并前所经过的路径叫做支路。

特点：①电流两条或两条以上的路径，有干路、支路之分；②各用电器之间互不影响，当某一支路为开路时，其它支路仍可为通路；③干路开关能控制整个电路，各支路开关控制所在各支路的用电器。

第四节 电流的强弱

1、电流

电流是表示电流强弱的物理量，用符号 I 表示。电流的单位为安培，简称安，符号 A。比安培小的单位还有毫安（mA）和微安（ μA ）， $1A=10^3\text{ mA}$ ， $1mA=10^3\mu A$ ， $1A=10^6\mu A$

电流等于 1s 内通过导体横截面的电荷量。

公式： $I = \frac{Q}{t}$ $t = \frac{Q_{\text{有用}}}{I}$ $Q = I t$

其中 I 表示电流，单位为安培（A）；Q 表示电荷，单位为库伦（C）；t 表示通电的时间，单位为秒（s）。

2、电流表

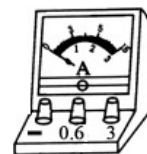
测量电流的仪表叫电流表。符号为A，其内阻很小，可看做零，电流表相当于导线。

电流表的示数：

量程	使用接线柱*	表盘上刻度位置	大格代表值	小格代表值
0~0.6A	“-” 和 “0.6”	下一行	0.2A	0.02A

0~3A	“-”和“3”	上一行	1A	0.1A
------	---------	-----	----	------

在 0~3A 量程读出的示数是指针指向相同位置时，在 0~0.6A 量程上读出的示数的 5 倍。



* 部分电流表的三个接线柱分别是“+”、“0.6”和“3”。

这时“0.6”和“3”是负接线柱，电流要从“+”流入，再从“0.6”或“3”流出。

正确使用电流表的规则：

①电流表必须和被测的用电器串联。如果电流表与用电器并联，不但测不出流经此用电器的电流，如果电路中没有别的用电器还会因为电流表直接连到电源的两极上使电流过大而烧坏电流表。

②“+”“-”接线柱的接法要正确，必须使电流从“+”接线柱流进电流表，从“-”接线柱流出来。否则电流表的指针会反向偏转。

③被测电流不能超过电流表量程。若不能预先估计待测电流的大小时，应选用最大量程进行试触。若被测电流超过电流表的量程将使指针转出刻度范围把指针打弯或把电流表烧坏。在试触过程中若指针偏转超过最大值则应断开开关检查；如果指针偏转幅度太小（小于 0.6A），会影响读数的准确性，应选用小量程档。

④绝对不允许不经过用电器而把电流表直接连到电源的两极上。否则将烧坏电流表。使用电表前，如果指针不指零，可调整中央调零螺旋使指针调零。

第五节 串、并联电路的电流规律

串联电路中各处的电流相等。

并联电路的干路总电流等于各支路电流之和。

第十六章 电压 电阻

第一节 电压

1、电压

电压使电路中自由电荷定向移动形成电流，电源是提供电压的装置。

电压的符号是 U ，单位为伏特（伏， V ）。比伏特大的有千伏（ kV ），比伏特小的有毫伏（ mV ）， $1\text{ kV}=10^3\text{ V}$ ， $1\text{ V}=10^3\text{ mV}$ ， $1\text{ kV}=10^6\text{ mV}$

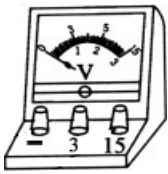
要在一段电路中产生电流，它的两端就要有电压。

2、电压表

测量电路两端电压的仪表叫电压表，符号为 V ，其内阻很大，接入电路上相当于开路。

电压表的示数：

量程	使用接线柱*	表盘上刻度位置	大格代表值	小格代表值
$0\sim 3V$	“-” 和 “3”	下一行	$1V$	$0.1V$
$0\sim 15V$	“-” 和 “15”	上一行	$5V$	$0.5V$



在 $0\sim 15V$ 量程读出的示数是指针指向相同位置时，在 $0\sim 3V$ 量程上读出的示数的 5 倍。

* 部分电流表的三个接线柱是 “+”、“3” 和 “15”。这时 “3” 和 “15” 是负接线柱，电流要从 “+” 流入，再从 “3” 和 “15” 流出。

正确使用电压表的规则：

① 电压表必须和被测的用电器并联。

如果与被测用电器串联，会因为电压表内阻很大，此段电路开路而无法测此用电器两端的电压。如果被测用电器在支路上，这时电压表测的是其他支路两端的电压；如果被测用电器在干路上，则整个电路便成开路了，这时电压表测的是电源电压。

② “+” “-” 接线柱的接法要正确，必须使电流从 “+” 接线柱流进电压表，从 “-” 接线柱流出来。否则电压表的指针会反向偏转。

③ 被测电压不能超过电压表量程。若不能预先估计待测电压的大小时，应选用最大量程进行试触。若被测电压超过电压表的量程将使指针转出刻度范围把指针打弯或把电压表烧坏。若指针偏转超过最大值则应断开开关检查；如果

指针偏转幅度太小（小于 3V），会影响读数的准确性，应选用小量程档。

④电压表的两个接线柱可以直接连到电源的两极上，此时测得的是电源的电压值。使用电表前，如果指针不指零，可调整中央调零螺旋使指针调零。

常见的电压：家庭电路电压——220V 对人体安全的电压——不高于 36V

一节干电池的电压——1.5V 每节铅蓄电池电压——2V

3、电池组电压特点

①串联电池组的电压等于每节电池电压之和；

②并联电池组的电压跟每节电池的电压相等。

第二节 串、并联电路电压的规律

串联电路两端的总电压等于各部分电路两端电压之和。

并联电路中，各支路两端的电压相等，且都等于电源电压值。

第三节 电阻

1、电阻

导体对电流的阻碍作用叫电阻。符号是 R，单位是欧姆，简称为欧，符号是 Ω ，比欧姆大的单位还有兆欧（ $M\Omega$ ）和千欧（ $k\Omega$ ）。 $1M\Omega = 10^3k\Omega$ ， $1k\Omega = 10^3\Omega$ ， $1M\Omega = 10^6\Omega$

常见导体的电阻率从小到大排列，分别是：银、铜、铝、钨、铁、锰铜合金、镍铬合金等。

在电子技术中，要经常用到具有一定电阻值的元件——电阻器，也叫做定值电阻，简称电阻，在电路图中用表示。

2、电阻大小的影响因素

导体的电阻是导体本身的一种性质，它的大小决定于导体的材料（电阻率 ρ ）、长度（L）和横截面积（S），还与温度有关。与导体是否连入电路、是否通电，及它的电流、电压等因素无关。

而且：①导体材料不同，在长度和横截面积相同时，电阻也一般不同；②在材

料和横截面积相同时，导体越长，电阻越大；③在材料和长度相同时，导体的横截面积越小，电阻越大；④导体的电阻与导体的温度有关。对大多数导体来说，温度越高，电阻越大。只有极少数导体电阻随温度的升高而减小。（例如玻璃）

3、由电阻公式 $R = \rho \frac{L}{S}$ 可知：

①将粗细均匀的导体均匀拉长 n 倍，则电阻变为原来的 n^2 倍；

②将粗细均匀的导体折成等长的 n 段并在一起使用，则电阻变为原来的 $\frac{1}{n^2}$ 倍。

第四节 变阻器

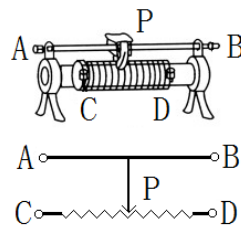
1、滑动变阻器

电路符号： 变阻器应与被控制的用电器串联。

原理：通过改变接入电路中电阻线的长度改变电阻，从而改变电路中的电流和电压，有时还起到保护电路的作用。

铭牌：例如某滑动变阻器标有“ $50\ \Omega\ 1A$ ”的字样，表明该滑动变阻器的最大阻值为 $50\ \Omega$ ，允许通过的最大电流为 $1A$ 。

使用滑动变阻器的注意事项（见右图）：



①接线时必须遵循“一上一下”的原则。

②如果选择“全上”（如图中的 A、B 两个接线柱），则滑动变阻器的阻值接近于 0，相当于接入一段导线；

③如果选择“全下”（如图中的 C、D 两个接线柱），则滑动变阻器的阻值将是最大值且不能改变，相当于接入一段定值电阻。

上述②③两种错误的接法都会使滑动变阻器失去作用。

④当所选择的下方接线柱（电阻丝两端的接线柱）在哪一边，滑动变阻器接入电路的有效电阻就在哪一边。（例如：A 和 B 相当于同一个接线柱。即选用 AC、BC 或 AD、BD 是等效的。选用 C 接线柱时，滑片 P 向左移动，滑动变阻器的

电阻值将减小；选用 D 接线柱时，滑片 P 向左移动，滑动变阻器的电阻值将增大。）

（滑片距离下侧已经接线的接线柱越远，连入电路中的电阻越大）

2、电阻箱

电阻箱是一种能够表示连入电路的阻值的变阻器。

电阻箱的读数方法：各旋盘对应的指示点（ Δ ）的示数乘面板上标记的倍数，然后加在一起，就是接入电路的阻值。

3、滑动变阻器与电阻箱的比较

相同点：滑动变阻器和电阻箱都能起到改变电阻，从而改变电路中的电流和电压的作用。

不同点：

- ①滑动变阻器有 4 种接法，电阻箱只有 1 种接法；
- ②电阻箱能直接读出连入电路的阻值，而滑动变阻器不能读数；
- ③滑动变阻器能够逐渐改变连入电路的电阻，而电阻箱不能连续改变连入电路的电阻。

第十七章 欧姆定律

第一节 电阻上的电流跟两端电压的关系

当电阻一定时，导体中的电流跟导体两端的电压成正比。

当电压一定时，导体的电流跟导体的电阻成反比。

第二节 欧姆定律及其应用

1、欧姆定律

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。

（德国物理学家欧姆）

公式： $I = \frac{U}{R}$ $R = \frac{U}{I}$ $U = IR$

U——电压——伏特（V）；R——电阻——欧姆（ Ω ）；I——电流——安培（A）

使用欧姆定律时需注意： $R=\frac{U}{I}$ 不能被理解为导体的电阻跟这段导体两端的电压成正比，跟导体中的电流成反比。因为电阻是导体本身的一种性质，它的大小决定于导体的材料、长度、横截面积和温度，其大小跟导体的电流和电压无关。人们只能是利用这一公式来测量计算导体的电阻而已。

2、电阻的串联和并联电路规律的比较

	串联电路	并联电路
电 流 特 点	串联电路中各处电流相等 $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$	并联电路的干路总电流等于各支路电流之和 $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$
电 压 特 点	串联电路两端的总电压等于各部分电路两端电压之和 $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$	并联电路中，各支路两端的电压相等，且都等于电源电压 $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$
电 阻 特 点	串联电路的总电阻，等于各串联电阻之和 $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ ； 若有 n 个相同的电阻 R_0 串联，则总电阻为 $R = nR_0$ ； 把几个导体串联起来相当于增大了导体的长度，所以总电阻比任何一个串联分电阻都大。	并联电阻中总电阻的倒数，等于各并联电阻的倒数之和 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$ ； 若只有两个电阻 R_1 和 R_2 并联，则总电阻 $R_{\text{总}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ ； 若有 n 个相同的电阻 R_0 并联，则总电阻为 $R = \frac{R_0}{n}$ ； 把几个电阻并联起来相当于增加了导体的横截面积，所以并联总电阻比每一个并联分电阻都小。
分 配 特 点	串联电路中，电压的分配与电阻成正比 比 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$	并联电路中，电流的分配与电阻成反比 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$
电 路 作 用	分压	分流

*电路（串联、并联）中某个电阻阻值增大，则总电阻随着增大；某个电阻阻值减小，则总电阻随着减小。

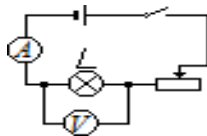
第三节 电阻的测量

伏安法测量小灯泡的电阻

【实验原理】 $R = \frac{U}{I}$

【实验器材】电源、开关、导线、小灯泡、电流表、电压表、滑动变阻器。

【实验电路】



【实验步骤】

①按电路图连接实物。

②检查无误后闭合开关，使小灯泡发光，记录电压表和电流表的示数，代入公

式 $R = \frac{U}{I}$ 算出小灯泡的电阻。

③移动滑动变阻器滑片 P 的位置，多测几组电压和电流值，根据 $R = \frac{U}{I}$ ，计算出每次的电阻值，并求出电阻的平均值。

【实验表格】

次数	电压 U/V	电流 I/A	电阻 R/Ω	平均值 R/Ω
1				
2				
3				

【注意事项】

①接通电源前应将开关处于断开状态，将滑动变阻器的阻值调到最大；

②连好电路后要通过试触的方法选择电压表和电流表的量程；

③滑动变阻器的作用：改变电阻两端的电压和通过的电流；保护电路。

第十八章 电功率

第一节 电能

1、电功

定义：电流所做的功叫电功。电功的符号是 W。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/026055213140010155>