

数理化

中考复习资料

下 册

刘兴汉 张 亨 郭全仁



内蒙古人民出版社

PDG

数 理 化
中 考 复 习 资 料
下 册

刘兴汉 张亨 郭全仁

内 蒙 古 人 民 出 版 社

一九八一年·呼和浩特

数 理 化
中考复习资料

刘兴汉 张 亨 郭全仁

内蒙古人民出版社出版
(呼和浩特市新城西街82号)

内蒙古新华书店发行
内蒙古通辽教育印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：21 字数：440 千

1981年3月第一版 1981年5月第一次印刷

印数：1—54,000 册

统一书号：7089·175 定价：(共两册)1.75元

第二章 电流定律

一、电流强度

1. **电量：** 电荷的多少叫做电量。用 Q 表示电量。电量的单位是库仑。 6.25×10^{18} 个电子所带的电量是 1 库仑。

2. **电流强度：** 是表示电流强弱的一个物理量。1 秒内通过导体横截面的电量叫做电流强度。用 I 表示电流强度。

电流强度的公式：
$$I = \frac{Q}{t}$$

其中， Q 是通过导体横截面的电量， t 是时间。

电流强度的单位是安培(A)、毫安(mA)、微安(μA)。

$$1 \text{ 安培} = \frac{1 \text{ 库仑}}{1 \text{ 秒}}$$

$$1 \text{ 安培} = 1000 \text{ 毫安},$$

$$1 \text{ 毫安} = 1000 \text{ 微安}.$$

3. **电流强度的测量：** 要使用电流表（安培表、毫安表和微安表）来测量。测量时应注意：

- (1) 必须把安培表串联在电路中；
- (2) 选用适当的量程；
- (3) 要使电流从安培表正接线柱流入，负接线柱流出。

二、电 压

1. 电压：电压是使自由电荷定向移动形成电流的原因。

电源在把其它形式的能转化为电能的时候，使电源两极之间产生电压。电压加在导体的两端，导体中的自由电荷就受到电力作用而定向移动，形成电流。电流在通过导体时做功，将电能转化为其它形式的能。

一段导体中有电流存在的条件是，这段导体的两端必须有电压。

电压用 U 表示。电压的单位是伏特(V)、千伏(kV)、毫伏(mV)、微伏(μV)。

1 千伏 = 1000 伏特，

1 伏特 = 1000 毫伏，

1 毫伏 = 1000 微伏。

2. 电压的测量：用电压表（伏特表、毫伏表）测量电压。测量时应注意：

(1) 必须把伏特表并联在待测电路的两端，

(2) 选用适当的量程；

(3) 要使正接线柱接在近电源正极的一端，负接线柱接在近电源负极的一端。

三、电阻 电阻定律

1. 电阻：导体的电阻反映的是导体对电流的阻碍作用。用 R 表示导体的电阻。

导体的电阻是导体本身的一种特性，不随导体两端的电压和通过导体的电流强度而变。

电阻的单位是欧姆(Ω)、千欧($K\Omega$)、兆欧($M\Omega$)。

$$1 \text{ 欧姆} = \frac{1 \text{ 伏特}}{1 \text{ 安培}},$$

$$1 \text{ 千欧} = 1000 \text{ 欧姆},$$

$$1 \text{ 兆欧} = 1000 \text{ 千欧}.$$

2. **电阻定律：** 导体的电阻跟导体的长度成正比，跟导体的横截面积成反比，还跟导体的材料有关系。这个规律叫做电阻定律。电阻定律的公式是：

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

其中， R 表示电阻，单位是欧姆； L 是导体的长度，单位是米； S 是导体的横截面积，单位是毫米²； ρ 是电阻率，单位是欧姆 $\frac{\text{毫米}^2}{\text{米}}$ 。

3. **电阻率：** 某种材料制成的长度是1米、横截面积是1毫米²的导线的电阻，叫做这种材料的电阻率。用 ρ 表示。

金属的电阻率是随着温度的升高而增大的；温度降低，金属电阻率减小。

有一些金属、合金和金属的化合物，当温度下降到某一数值（所谓转变温度）时，电阻率会突然变为零。这种性质叫做超导性。处于超导状态的物体叫超导体。

4. **半导体：** 有一类物体，它们的导电能力在导体和绝缘体之间，称为半导体。锗、硅、硒、氧化铜、硫化镉等都是常用的半导体。

半导体的导电特性：半导体材料，温度升高时电阻率急剧减小，光照增强，电阻率也减小。

利用半导体的这些特性，可以制成热敏电阻和光敏电阻。

5. 滑动变阻器：是利用导体的电阻随着长度而改变的原理制成的。它可以用来改变电阻，从而改变电路里的电流强度。滑动变阻器在电路图中的符号是：

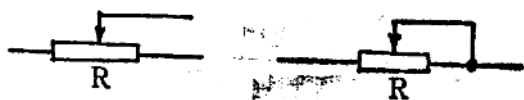


图 3—5

要熟练地掌握滑动变阻器的接线。

还经常用到电阻箱。使用电阻箱的好处是可以准确地知道连入电路的电阻的准确值。要熟悉电阻箱的构造和使用方法。

四、欧姆定律

1. 内容：导体中的电流强度，跟这段导体两端的电压成正比，跟这段导体的电阻成反比，这个规律叫做欧姆定律。

2. 公式：
$$I = \frac{U}{R}$$

式中的 I 、 U 、 R 的单位分别为安培、伏特、欧姆。

3. 应用欧姆定律时要注意：公式中的 R 、 I 和 U 分别代表同一部分电路的电阻、电流和电压，使用时不可用错。

五、用伏特表、安培表（伏安法）测电阻

1. 伏安法测电阻的根据是欧姆定律。由欧姆定律的公式可得：

$$R = \frac{U}{I}$$

式中， U 是某段电路两端的电压， I 是通过这段电路的电流强度。 U 和 I 分别可用伏特表和安培表测出。

2. 电路连接图：

图中， R 是待测电阻， A 是安培表， V 是伏特表， R' 是滑动变阻器， K 是开关。

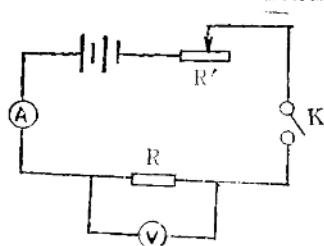


图 3-6

六、导体的串联和并联

1. 串联电路的特点：

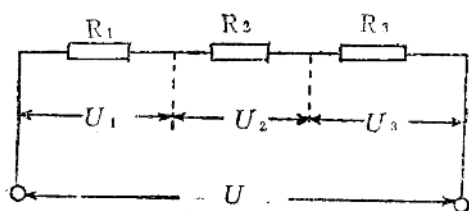


图 3-7

(1) 串联电路中各处的电流强度相等。

$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

(2) 串联电路两端的总电压等于各部分电路两端的电压之和。

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n.$$

(3) 串联的几个导体的总电阻，等于各导体的电阻之和。总电阻比任何一个导体的电阻都大。

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n.$$

(4) 在串联电路中，电压的分配跟电阻成正比。

$$\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{U_3}{R_3} = \dots = \frac{U_n}{R_n}.$$

(5) 在串联电路中，各电阻消耗的功率（或电功）跟它的电阻成正比。

$$\frac{P_1}{R_1} = \frac{P_2}{R_2} = \frac{P_3}{R_3} = \dots = \frac{P_n}{R_n}.$$

2. 并联电路的特点：

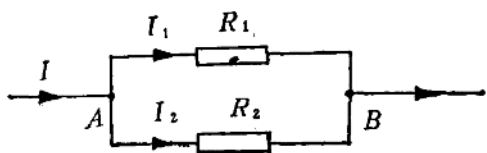


图 3—8

(1) 并联电路中的总电流强度，等于各支路中的电流强度之和。

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n.$$

(2) 并联电路中，各支路两端的电压都相等。

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n.$$

(3) 并联的几个导体的总电阻的倒数，等于各导体电阻的倒数之和。总电路比任何一个导体的电阻都小。

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

(4) 在并联电路中，电流的分配跟电阻成反比。

$$\frac{I_1}{I_n} = \frac{R_n}{R_1}; \quad \frac{I_n}{I} = \frac{R}{R_n}.$$

(5) 在并联电路中，各支路消耗的功率（或电功）和它的电阻成反比。

$$P_1 R_1 = P_2 R_2 = P_3 R_3 = \dots\dots = P_n R_n.$$

注意点：(1) 公式 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots\dots + \frac{1}{R_n}$ 中的 $\frac{1}{R}$ 为总电阻的倒数，不可当做总电阻。

(2) 如果并联 n 个支路的电阻都相等，总电阻 $R = \frac{R_1}{n}$ 。

(3) 当二个不同电阻并联时，

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

3. 混联电路：由串联电路和并联电路组合而成的电路，叫做混联电路。

七、简单电路的计算

1. 串联电路和并联电路都属于简单电路。简单电路的计算，就是应用电阻定律、欧姆定律和导体串联或并联的知识，来分析、计算电流强度、电压或电阻。

2. 解题时应注意：

(1) 画出电路图，并注明各已知量的符号和各未知量的符号。

(2) 找出需要利用的物理规律，逐步求解。

例1 图3—9中， A 、 B 、 C 、 D 为完全相同的四个灯泡，问灯泡 A 的电压 U_A 与 D 的电压 U_D 之比为多少？

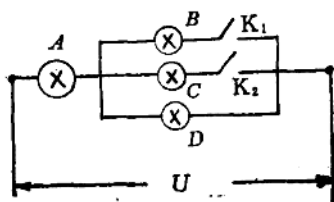


图 3—9

- (1) 当 K_1 、 K_2 断开时；
 (2) 当 K_1 闭合 K_2 断开时；
 (3) 当 K_1 、 K_2 均闭合时。

解：(1) 设 A 、 B 、 C 、 D 四个灯泡的电阻均为 R 。

K_1 、 K_2 断开时，电灯 A 和 D 串联，因为其电阻相等，故

$$\frac{U_A}{U_D} = \frac{R}{R} = 1。$$

(2) K_1 闭合、 K_2 断开时： B 和 D 并联再与 A 串联。所以 B 、 D 总电阻为 $\frac{R}{2}$ ，又因为 $U_B = U_D$ ，故

$$\frac{U_A}{U_D} = \frac{R}{\frac{R}{2}} = 2。$$

(3) 当 K_1 、 K_2 均闭合时： B 、 C 、 D 总电阻为 $\frac{R}{3}$ ，又因为 $U_B = U_C = U_D$ 。故

$$\frac{U_A}{U_D} = \frac{R}{\frac{R}{3}} = 3。$$

同学们还可以想出另外几种解法来。

例 2 把一根导线对折，它的电阻将发生怎样的变化？

解：将导线对折后，它的长度减为原来的一半，而导线的横截面积增为原来的 2 倍。

设对折前，导线的电阻为 R ，对折后，导线的电阻变为 R' 。则

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

$$R' = \rho \frac{\frac{L}{2}}{2S} = \rho \frac{L}{4S} = \frac{1}{4} \rho \frac{L}{S} = \frac{1}{4} R.$$

因此，电阻将变为原电阻的 $\frac{1}{4}$ 。

例 3 有 n 个电阻都是 r 的导体，求它们全部串联跟全部并联时总电阻的比。

解：全部串联时的总电阻 $R = nr$

全部并联时的总电阻 $R' = \frac{r}{n}$

$$\therefore R : R' = nr : \frac{r}{n} = n^2 : 1.$$

例 4 如图3—10所示， $R_1 = R_2 = R_3 = 3\Omega$ 。求：

(1) K_1 与 K_2 都断开时 ad 间的总电阻；

(2) K_1 接通、 K_2 断开时 ad 间的总电阻；

(3) K_1 与 K_2 都接通时 ad 间的总电阻。

解：(1) 由图3—10可知， K_1 与 K_2 都断开， R_1 、 R_2 、 R_3 串联。故

$$\begin{aligned} R_{ad} &= R_1 + R_2 \\ &+ R_3 = 3 + 3 + 3 = 9 \\ &(\text{欧姆}) \end{aligned}$$

(2) K_1 接通
 K_2 断开时， ac 短路，故 $R_{ad} = R_3$
 $= 3$ (欧姆)

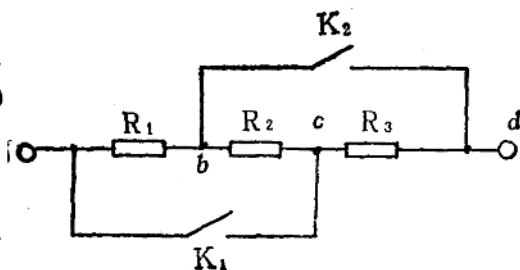


图 3—10

(3) K_1 与 K_2 都接通时, 改画电路图如图3—11。这三个电阻是并联。

$$R_{aa} = \frac{R}{3} = \frac{3}{3} = 1 \text{ (欧姆)}$$

例5 在测定电阻丝的电阻的实验装置里 (图3—12) 电

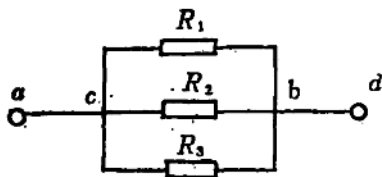


图 3—11

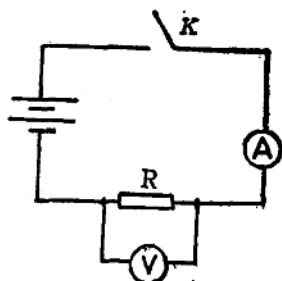


图 3—12

阻丝长 8 米, 横截面积是 2 [毫米]^2 。如果安培表的读数是 1.6 安培, 伏特表的读数是 2.5 伏特, 电阻丝的电阻是多少欧姆? 它的电阻率是多少?

解: 根据欧姆定律

$$R = \frac{U}{I} = \frac{2.5}{1.6} = 1.56 \text{ (欧姆)}$$

又根据电阻定律

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

$$\therefore \rho = \frac{RS}{L} = \frac{1.56 \times 2}{8} = 0.39 \text{ (欧姆} \frac{\text{毫米}^2}{\text{米}})$$

例6 图3—13中, $R_1 = 10$ 欧姆, $R = 5$ 欧姆, 如果 A、B 两点的电压保持 150 伏特不变, 在闭合电键 K 前与闭合电

键 K 后，总电流相差 5 安培，求 R_2 。

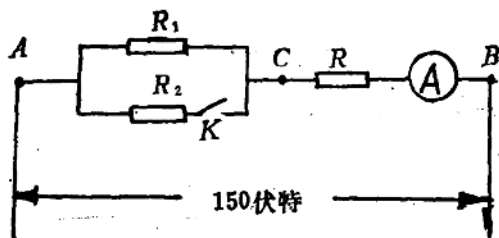


图 3-13

解：当电键 K 断开时总电流

$$I = \frac{U}{R_1 + R} = \frac{150}{10 + 5} = 10 \text{ (安培)}$$

当电键 K 闭合时，由于 R_2 与 R_1 并联，使总电阻减小，但是总电压保持不变，所以总电流增大，

$$I' = I + 5 = 10 + 5 = 15 \text{ (安培)}$$

$$U_{BC} = I' R = 15 \times 5 = 75 \text{ (伏特)}$$

$$U_{AC} = U_{AB} - U_{BC} = 150 - 75 = 75 \text{ (伏特)}$$

$$I_1 = \frac{U_{AC}}{R_1} = \frac{75}{10} = 7.5 \text{ (安培)}$$

$$I_2 = I' - I_1 = 15 - 7.5 = 7.5 \text{ (安培)}$$

$$R_2 = \frac{U_{AC}}{I_2} = \frac{75}{7.5} = 10 \text{ (欧姆)}$$

例 7 R_1 和 R_2 为并联在 A 、 B 两点间的分路电阻（图 3-14），已知总电流强度为 I ，求通过各分路的电流强度。

解：在并联电路里，各分路的电压是相同的，所以电流强度和电阻的关系应是：

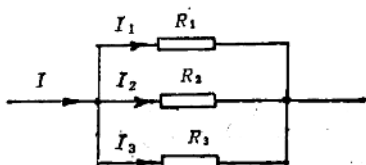


图 3-14

$$I_1 : I_2 : I = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} : \frac{1}{R}$$

$$\therefore \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$= \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$$

$$\therefore \frac{I_1}{I} = \frac{1}{R_1} : \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\text{得到 } I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I;$$

$$\frac{I_2}{I} = \frac{1}{R_2} : \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$$

习 题 十 四

1. 有人说, 因为 $R = \frac{U}{I}$, 所以导体的电阻取决于加在它两端的电压和所通过的电流, 这种说法对不对? 为什么?

2. 如果导线中的电流强度是 5 安培, 1 分钟里通过导线横截面的电量是多少库仑? 在同时间里流过导线横截面的电子数是多少? [300 库仑, 约为 1.88×10^{21} 个电子]

3. 有三根电阻都是 r 的导线, 如果按照下面的四种方式连接, 总电阻各是多少?

(1) 全部串联;

- (2) 全部并联;
- (3) 两根串联再和第三根并联;
- (4) 两根并联再和第三根串联。

$$\left[(1) 3r; (2) \frac{r}{3}; (3) \frac{2}{3}r; (4) \frac{3}{2}r \right]$$

4. 有一导线长100米, 直径2毫米, 电阻率是 4.8×10^{-8} 欧姆·米。问:

(1) 此导线的电阻是多少?

(2) 另一导线材料与它相同, 重量相等, 只是直径大一倍, 问它的电阻是多少?

〔(1) 1.53欧姆; (2) 0.0958欧姆〕

5. 观察一下分组实验用的安培表和伏特表, 它们都是有三个接线柱, 刻度盘上有两组刻度。回答下列问题:

(1) 当把安培表和伏特表连入电路时, 每块表只用两个接线柱就够了。为什么还有三个接线柱? 为什么要有两组刻度?

(2) 其中有一个接线柱标有“+”号, 是什么意思?

(3) 实际应用时, 应选择哪两个接线柱接在电路里?

(4) 如果把伏特表上标有“+”和15伏特的两接线柱接在电路里, 读伏特表的系数时, 应读哪组标度?

6. 回答下列各问:

(1) 什么叫电阻率? 它和电阻有没有区别?

(2) 铜和镍铬姆的电阻率分别是0.017和1.13, 这些都表示什么意思?

(3) 铜导线的长度和横截面积改变时, 铜的电阻率有没有变化? 铜导线的电阻有没有变化?

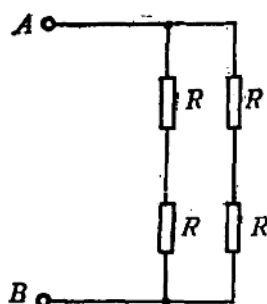
7. 两个粗细相等，材料相同的电阻线长度之比是1:5，在串联时它们的电压比是多少？并联时它们的电流比是多少？
[1:5; 5:1]

8. 有两块金属，它们的重量之比是3:1，比重之比是2:2.5，电阻率之比是15:1，横截面积之比是5:2，求，

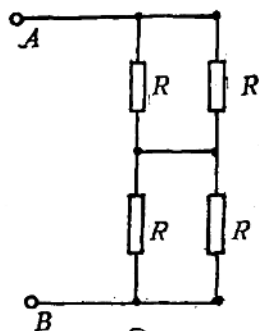
(1) 它们的电阻之比是多少？

(2) 若第一块金属拉长5倍，第二块金属拉长4倍，它们的电阻之比又是多少？
[9:1; 14:1]

9. 求下列各图中AB二端的总电阻。 [(1) R ; (2) R]



①



②

图 3—15

10. 图3—16中， $R_1 = 900\Omega$ ， $R_2 = 300\Omega$ ， $R_3 = 300\Omega$ ， $R_4 = 150\Omega$ ， $R_5 = 600\Omega$ 。求：

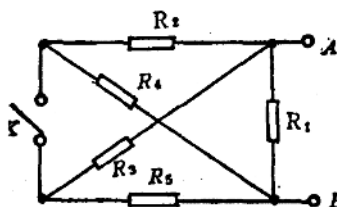


图 3—16

(1) K 断开时AB间的总电阻；

(2) K 接通时AB间的总电阻。
[225 Ω ; 208 Ω]