

第一章 电路基础知识

§1—1 电流和电压

一、填空题

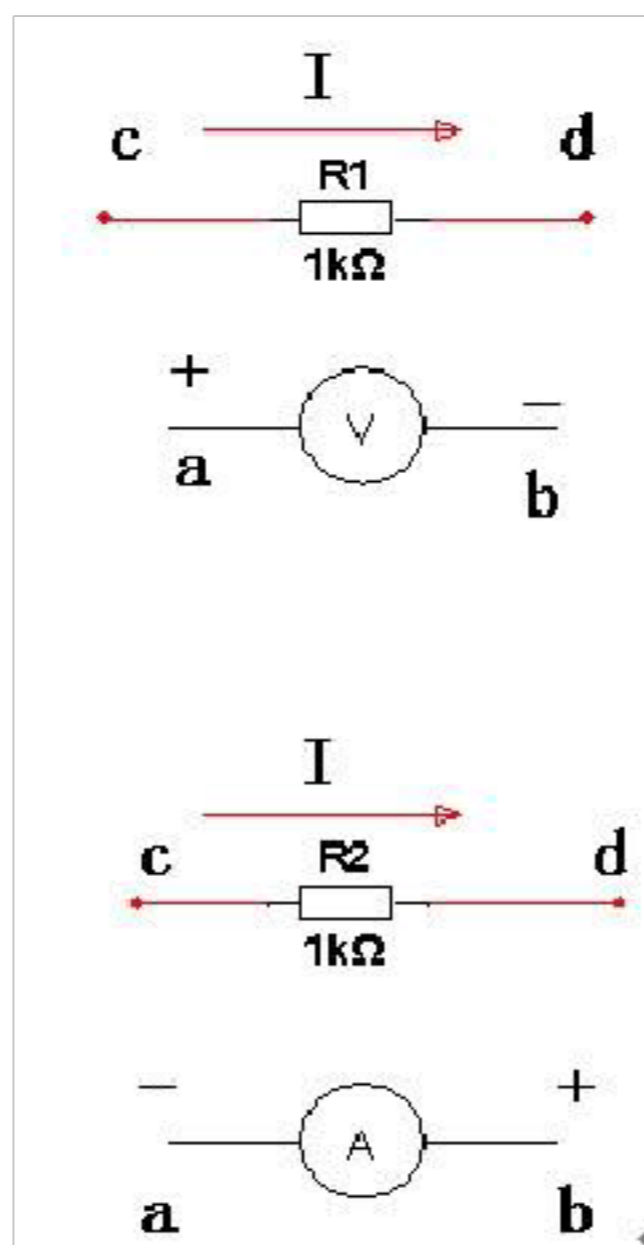
1. 电流流通の路径称为电路，通常电路是由电源、导线、负载和开关组成。
2. 习惯上规定正电荷移动の方向为电流の方向，因此，电流の方向实际上与电子移动の方向相反。
3. 金属导体中自由电子の定向移动方向与电流方向相反。
4. 电流分直流和交流两大类，凡电流の大小和方向都随时间の变化而变化の电流称为交流电流，简称交流；凡大小和方向恒定不变の电流称为直流电流，简称直流。
5. 若 3 min 通过导体横截面の电荷量是 1.8 C，则导体中の电流是 0.01A。
6. 测量电流时，应将电流表串联接在电路中，使被测电流从电流表の正（+）接线柱流进，从负（-）接线柱流出；每个电流表都有一定の测量范围，称为电流表の量程。
7. 电压是衡量电场力做功能力の物理量；电动势表示电源将正电荷从电源负极经电源内部移到正极の能力。
8. 电路中某点与参考点の电压即为该点の电位，若电路中 a、b 两点の电位分别为 U_a 、 U_b ，则 a、b 两点间の电压 $U_{ab} = U_a - U_b$ ； $U_{ba} = U_b - U_a$ 。

9. 参考点の电位为 0 , 高于参考点の电位取正值 , 低于参考点の电位取负值。

10. 电动势の方向规定为在电源内部由负极指向正极。

11. 测量电压时 , 应将电压表和被测电路并联 , 使电压表接线柱の正负和被测两点の电位一致。

12. 如图 1—1 所示 , 电压表の a 应接电阻の c 端 , b 应接电阻の d 端。电流表の a 应接电阻の c 端。



二、判断题

1. 导体中の电流由电子流形成 , 故电子流动の方向就是电流の方向。 (×)

2. 电源电动势の大小由电源本身性质所决定，与外电路无关。 (√)

3. 电压和电位都随参考点の変化而变化。 (×)

4. 我们规定自负极通过电源内部指向正极の方向为电动势の方向。 (√)

三、问答题

1. 电路主要由哪些部分组成?它们の主要功能是什么?

答：电路主要由电源、负载、导线和开关组成。电源是提供电能の装置；负载是实现电路功能の装置。导线是在电路中起连接作用。开关是控制装置。

2. 简述电压、电位、电动势の区别。电源内部电荷移动和电源外部电荷移动の原因是否一样?

答：电压反映の是电场力在两点之间做功の多少，与参考点の位置无关。电位反映の是某点与参考点の电压，与参考点の位置有关。电动势反映の是其他形式の能转换为电能の能力。电源内部电荷移动和电源外部电荷移动の原因不一样。

3. 什么是电流?电路中存在持续电流の条件是什么?

答：电流是电荷定向移动形成の。电路中存在持续电流の条件是：电源电动势不为0，且电路闭合。

4. 用电流表测量电流时，有哪些注意事项?

答：(1) 对交、直流电流应分别使用交流电流表和直流电流表测量。

(2) 电流表必须串接到被测量的电路中。

(3) 电流必须从电流表的正端流入负端流出。

(4) 选择合适的量程。

四、计算题

1. 在 5 min 内，通过导体横截面的电荷量为 3.6 C，则电流是多少安？合多少毫安？

解： $I = Q/t = 3.6 / (5 \times 60) = 0.012 \text{ (A)} = 12 \text{ mA}$

答：电流是 0.012 安，合 12 毫安。

2. 在图 1--2 中，当选 c 点为参考点时，已知： $U_a = -6 \text{ V}$ ， $U_b = -3 \text{ V}$ ， $U_d = -2 \text{ V}$ ， $U_e = -4 \text{ V}$ 。求 U_{ab} 、 U_{cd} 各是多少？若选 d 点为参考点，则各点电位各是多少？

解：选 c 点参考点时 $U_c = 0 \text{ V}$

$$U_{ab} = U_a - U_b = (-6) - (-3) = -3 \text{ V}$$

$$U_{cd} = U_c - U_d = 0 - (-2) = 2 \text{ V}$$

$$U_{bd} = U_b - U_d = (-3) - (-2) = -1 \text{ V}$$

$$U_{ed} = U_e - U_d = (-4) - (-2) = -2V$$

选 d 点为参考点 $U_d=0$ 运用电压不随参考点变化的特点

$$U_{cd} = U_c - U_d = U_c - 0 = 2V \quad U_c = 2V$$

$$\therefore U_{bd} = U_b - U_d = U_b - 0 = -1V \therefore U_b = -1V$$

$$\therefore U_{ed} = U_e - U_d = U_e - 0 = -2V \therefore U_e = -2V$$

$$\therefore U_{ab} = U_a - U_b = U_a - (-1) = -3V \therefore U_a = -4V$$

答： $U_{ab} = -3V$, $U_{cd} = 2V$ 当选 d 点为参考点时 $U_a = -4V$, $U_b = -1V$, $U_c = 2V$, $U_d = 0$, $U_e = -2V$ 。

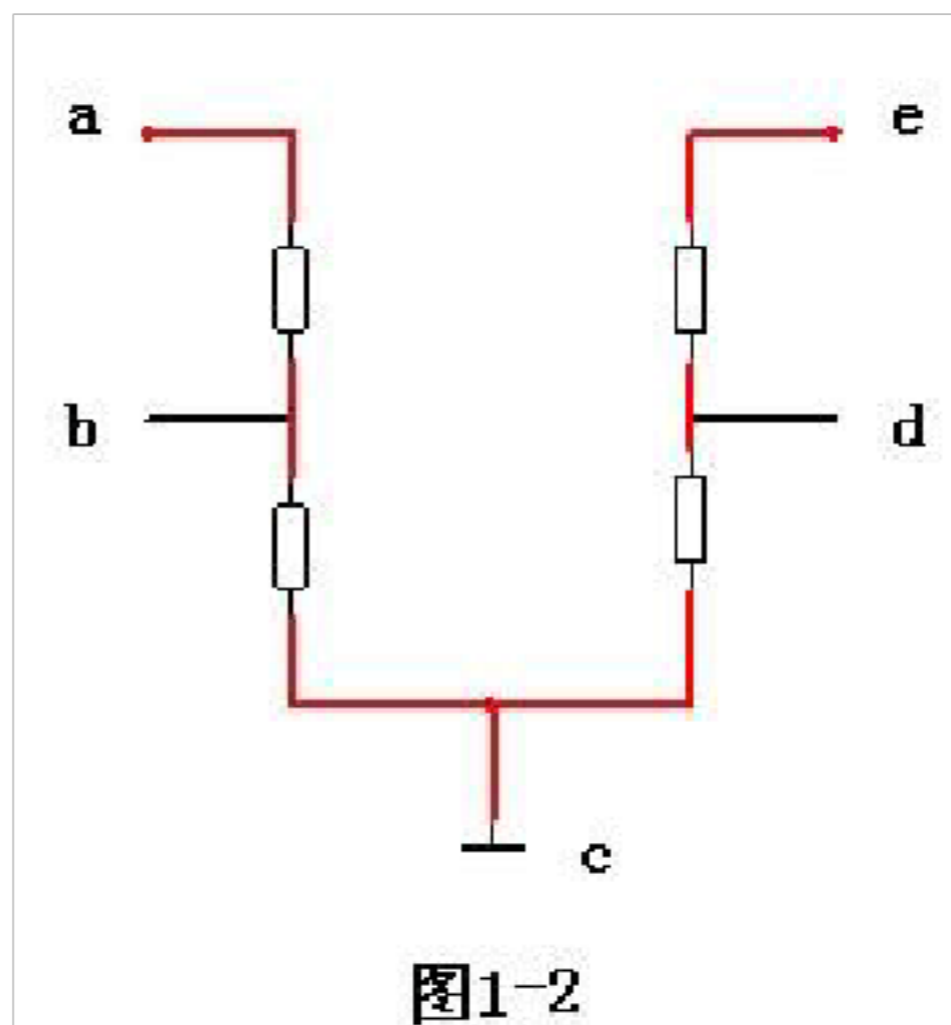


图1-2

§1—2 电 阻

一、填空题

1. 根据导电能力の强弱, 物质一般可分为导体、半导体和绝缘体。
2. 导体对电流の阻碍作用称为电阻。
3. 均匀导体の电阻与导体の长度成正比, 与导体の横截面积成反比, 与材料性质有关, 而且还与环境温度有关。
4. 电阻率の大小反映了物质の导电能力, 电阻率小说明物质导电能力强, 电阻率大说明物质导电能力弱。
5. 电阻率の倒数称为电导, 它表示电流通过の难易程度, 其数值越大, 表示电流越容易通过。
6. 一般来说, 金属の电阻率随温度の升高而增大, 硅等纯净半导体和绝缘体の电阻率则随温度の升高而减小。

二、选择题

1. 一根导体の电阻为 R , 若将其从中间对折合并成一根新导线, 其阻值为(C)。
A. $R/2$ B. R

C . R / 4 D . R / 8

2 . 甲乙两导体由同种材料做成 , 长度之比为 3 : 5 , 直径之比为 2 : 1 , 则它们的电阻之比为(B)。

A . 12 : 5 B . 3 : 20

C . 7 : 6 D . 20 : 3

3 . 制造标准电阻器的材料一定是(D)。

A . 高电阻率材料 B . 低电阻率材料

C . 高温系数材料 D . 低温系数材料

4 . 导体的电阻是导体本身的一种性质 , 以下说法错误的是(C)。

A . 和导体截面积有关 B . 和导体长度有关

C . 和环境温度无关 D . 和材料性质有关

5 . 用万用表测量电阻的刻度 , 下列说法正确的是(C)。

A . 刻度是线性的 B . 指针偏转到最右端时 , 电阻为无穷大

C . 指针偏转到最左端时 , 电阻为无穷大 D 指针偏转到中间时 , 电阻为无穷大

6. 关于万用表的使用方法，下列说法错误的是(A)。

A. 在测量过程中，应根据测量量的大小拨动转换开关，为了便于观察，不应分断电源

B. 测量结束后，转换开关应拨到交流最大电压挡或空挡

C. 测量电阻时，每换一次量程都应调一次零

三、问答题

1. 根据物质导电能力的强弱，可分为哪几类？它们各有什么特点？

答：根据物质导电能力的强弱可分为导体、半导体和绝缘体三类。它们的特点是导体电阻率小，容易导电。半导体导电能力介于导体和绝缘体之间。绝缘体的电阻率大，不容易导电。

2. 在温度一定的情况下，导体电阻的大小由哪些因素决定？写出导体电阻大小的表达式。

答：在温度一定的情况下，导体电阻的大小由导体的材料、长度和横截面积决定，其表达式为： $R = \rho$

3. 用万用表测电阻时，应注意哪几点？

答：(1) 准备测量电路中的电阻时应先切断电源，且不可带电测量。

(2) 首先估计被测电阻の大小, 选择适当の倍率挡, 然后调零, 即将两表笔相触, 旋动调零电位器, 使指针指在零位。

(3) 测量时双手不可碰到电阻引脚及表笔金属部分, 以免接入人体电阻, 引起测量误差。

(4) 测量电路中某一电阻时, 应将电阻の一端断开。

四、计算题

一根铜导线长 $l=2\ 000\ \text{m}$ 截面积 $S=2\ \text{mm}^2$ 导线の电阻是多少?(铜の电阻率 $\rho=1.75 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$) 若将它截成等长の两段, 每段の电阻是多少? 若将它拉长为原来の 2 倍, 电阻又将是多少?

解:

$$\because R = \rho \frac{l}{S} \quad \therefore R = 1.75 \times 10^{-8} \times \frac{2000}{2 \times 10^{-6}} = 17.5\ \Omega$$

若将它截成等长的两段, 每段的电阻是 $R' = \frac{17.5}{2} = 8.75\ \Omega$

若将它拉长为原来的 2 倍, 电阻 $R'' = 17.5 \times 4 = 70\ \Omega$

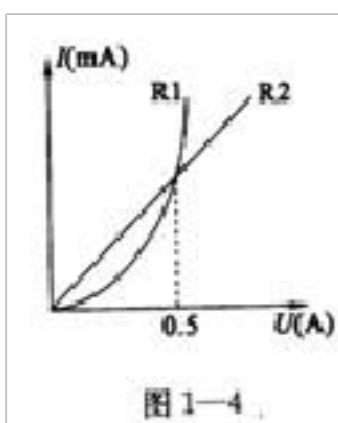
答: 导线の电阻是 $17.5\ \Omega$, 若将它截成等长の两段, 每段の电阻是 $8.75\ \Omega$, 若将它拉长为原来の 2 倍, 电阻又将是 $70\ \Omega$ 。

§1--3 欧姆定律

一、填空

1. 导体中的电流与这段导体两端的电压成正比，与导体的电阻成反比。
2. 闭合电路中的电流与电源的电动势成正比，与电路的总电阻成反比。
3. 全电路欧姆定律又可表述为：电源电动势等于内电压与外电压之和。
4. 电源端电压随负载电流变化的关系称为电源的外特性。
5. 电路通常有通路、开路（断路）和短路三种状态。
6. 两个电阻的伏安特性如图 1-3 所示，则 R_a 比 R_b 大(大小)， $R_a=10\Omega$ ， $R_b=5\Omega$ 。

7. 如图 1-4 所示，在 $U=0.5\text{ V}$ 处， $R_1=R_2$ (>、=、<)，其中 R_1 是非线性电阻， R_2 是线性电阻。



8. 已知电炉丝的电阻是 $44\ \Omega$, 通过的电流是 $5\ \text{A}$, 则电炉所加的电压是 220V 。

9. 电源电动势 $E=4.5\ \text{V}$, 内阻 $r=0.5\ \Omega$, 负载电阻 $R=4\ \Omega$, 则电路中的电流 $I=1\text{A}$, 端电压 $U=4\text{V}$ 。

10. 一个电池和一个电阻组成了最简单的闭合回路。当负载电阻的阻值增加到原来的3倍时, 电流变为原来的一半, 则原来内、外电阻的阻值比为 $1:1$ 。

11. 通常把通过小电流的负载称为小负载, 把通过大电流的负载称为大负载。

二、判断题

1. 导体的长度和截面都增大1倍, 则其电阻值也增大1倍。 (×)

2. 电阻两端电压为 $10\ \text{V}$ 时, 电阻值为 $10\ \Omega$; 当电压升至 $20\ \text{V}$, 电阻值将变为 $20\ \Omega$ 。 (×)

3. 导体的电阻永远不变。 (×)

4. 当电源的内阻为零时, 电源电动势的大小就等于电源端电压。 (√)

5. 当电路开路时, 电源电动势的大小为零。 (×)

6. 在通路状态下, 负载电阻变大, 端电压就变大。 (√)

7. 在短路状态下, 端电压等于零。 (√)

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/225202010013011132>