

第三节

测量：用电流表测量电流

家庭电路中的用电器一般是并联的，仔细观察它们的铭牌，你会发现，不同用电器正常工作时的电流一般是不同的。本节我们学习电流和电流的测量。

电流

我们知道，电路闭合时，电路中的自由电荷会定向移动，形成持续的电流。物理学规定：正电荷定向移动的方向为电流的方向。根据这个规定，电流总是从电源的正极流出，经过导线和用电器等流入电源的负极（图 15-32）。

水管中的“水流”有大小，类似地，导体中的电流也有大小。通常，电流用字母 I 表示。在国际单位制中，电流的单位是安培（ampere），简称安，符号是 A。比安小的单位有毫安（mA）和微安（ μA ）。它们之间的换算关系是：

$$1\text{ A} = 1\,000\text{ mA} \quad 1\text{ mA} = 1\,000\text{ }\mu\text{A}$$

不同的用电器，正常工作时的电流有大有小。例如，手机处于通话状态时的电流约为 300~500 mA；彩色电视机的电流约为 0.5 A；家用电冰箱的电流约为 1 A；雷电产生的瞬间电流可达几万至几十万安培。远距离输电的电流都较大，如三峡水电站向华东电网输出电流高达 6 000 A。

本节要点

能完成“用电流表测量电流”的实验，会正确选择电流表量程、能将电流表正确接入电路进行测量、能正确读取电流表的示数，能按要求完成实验报告。

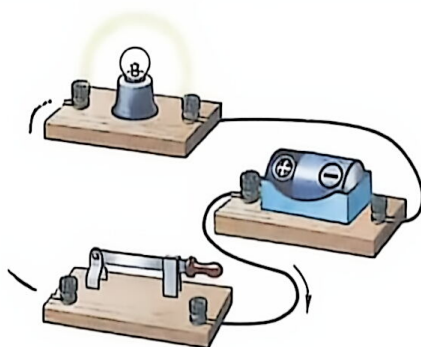


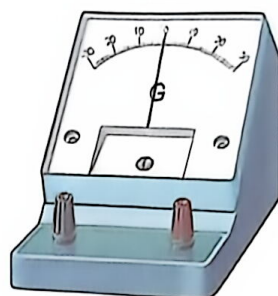
图 15-32 电流的方向

电流表

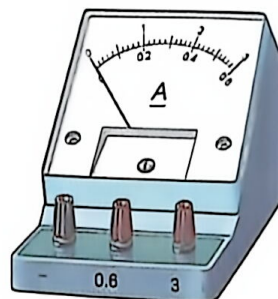
我们通常用电流表测量电流，电流表在电路图中的符号是“ $\textcircled{A}$ ”。实验室常见的电流表如图 15-33 所示，灵敏电流计用于测量微小电流，学生电流表用于测量实验中的一般电流。学生电流表有三个接线柱，红色接线柱为正接线柱，旁边标有“0.6”或“3”，表示电流表的量程为 $0\sim 0.6\text{ A}$ 或 $0\sim 3\text{ A}$ ；黑色接线柱为负接线柱，旁边标有“-”。

用电流表测量电路中的电流时，需注意：(1) 电流表必须与被测用电器串联，让电流从正接线柱流入，从负接线柱流出（图 15-34）；(2) 被测电流的大小不能超过电流表的量程；(3) 不允许电流表直接接到电源的两极。若违反以上规定，可能会损坏电流表。

读数时先确定电流表选用的量程和分度值，再从指针所指位置进行读数。如图 15-35 (a) 所示，选择量程 $0\sim 3\text{ A}$ 时，表盘上每一大格代表的电流大小为 1 A ，每一小格代表的电流大小为 0.1 A ，电流表的示数为 2.50 A 。当选择量程 $0\sim 0.6\text{ A}$ 时，请读出图 15-35 (b) 中电流表的示数。



(a) 灵敏电流计



(b) 学生电流表

图 15-33 实验室常用电流表

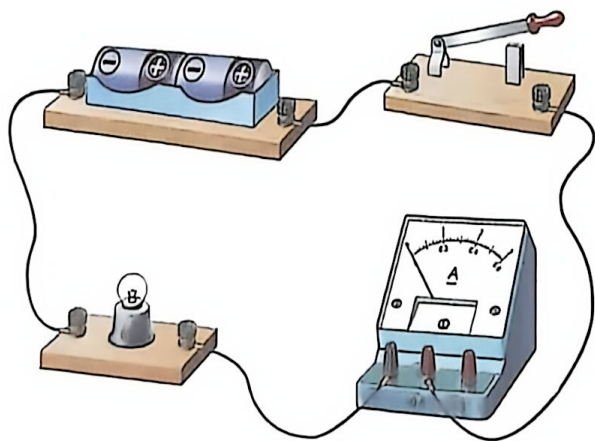
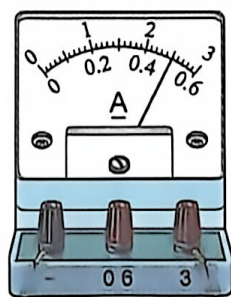
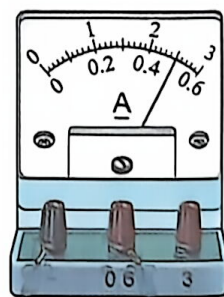


图 15-34 电流表的连接



(a)



(b)

图 15-35 电流表的示数

实验：用电流表测量电流

用电流表测量电路中的电流，是物理实验常用的方法。怎样科学规范地测量电流？下面，我们学习用电流表测量电路中电流的方法。

测量

实验目的

1. 学习使用电流表。
2. 用电流表测量电路中的电流。

实验器材

电池组、电流表、小灯泡、开关及导线。

实验步骤

1. 选择电流表的合适量程，按照电路图（图 15-36）将实验器材规范地连接起来，电流表串联在电路图的 A 处（图 15-37）。

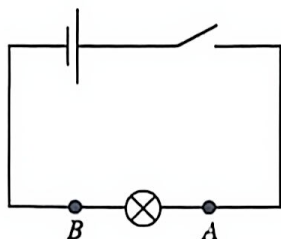


图 15-36 电路图

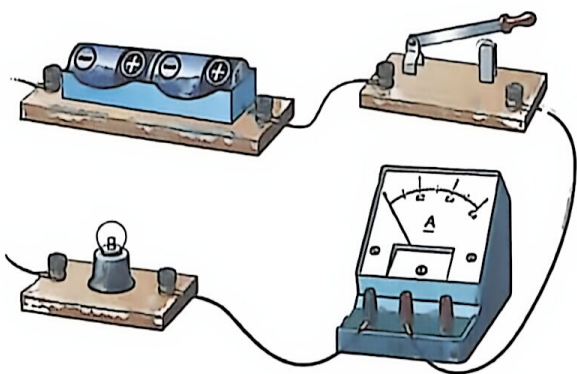


图 15-37 实物电路图

2. 闭合开关，待指针稳定后，根据所指的刻度读出被测电流的大小，记录在自己设计的记录表中。重复测量。

方法点拨

若测量前无法估计待测电流的大小，可先选择电流表的较大量程接入电路，然后将开关闭合后迅速断开（试触），观察电流表指针的偏转情况。若电流表的示数在较小量程范围内，则选择较小量程。

安全 警示

注意待测电流不能超过电流表的量程，不要把电流表的正、负接线柱接反，以免损坏电流表。实验准备及连线过程中都要断开开关，注意安全。

3. 将电流表串联在图 15-36 中电路图的 B 处, 重复步骤 2。

实验结论

1. 写出电流表分别串联在 A 处和 B 处测得的电流。

2. 总结得出流出和流入灯泡电流的关系。

交流讨论

若是由两个灯泡组成的串联电路, 电路中各处的电流大小是否相同?

物理在线

查阅资料, 了解测量用电器电流时为什么电流表要与用电器串联。

能规范、安全地使用电流表测量电流, 能根据测量数据得出结论; 具有使用电流表解决简单问题的意识。

素养提升

作业

1. 请完成“用电流表测量电流”的实验报告, 在报告中需展示实验设计、记录实验数据的表格, 并说明得出实验结论的依据。

2. 关于电流, 下列说法中正确的是 ()。

- A. 电路中电荷移动形成电流
- B. 电路中定向移动的电荷一定是正电荷
- C. 电路中定向移动的电荷一定是负电荷
- D. 正电荷定向移动的方向规定为电流的方向

3. 图 15-38 所示是电流表的表盘, 电流表的示数可能是

_____。

4. 电路中有持续电流的条件是电路中有 _____, 且电路是 _____。

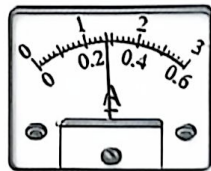


图 15-38

5. 用电流表测量通过灯泡的电流时, 有三位同学的电流表连接分别如图 15-39 (a) (b) (c) 所示。这三位同学电流表的连接正确吗? 若不正确, 错在哪里?