

第四节 科学探究：串联和并联电路的电流

设计说明

本节主要内容有：电流的方向及单位，电流表的使用，探究串联电路中电流的规律，探究并联电路中干路的电流跟支路的电流的关系。电流是电学中的一个基本物理量，是进一步学习电阻、电压、电功、欧姆定律、电热、电磁现象等知识的基础。电流表是电学实验的重要仪器，用电流表测电流是电学中基本的实验技能。所以本节内容在整个电学中处于基础的地位。

教学时让学生从定性到定量认识“电流”。首先通过类比“水流”“车流”等，让学生理解电流是什么以及电流的方向。教学时要让学生经历科学探究过程，熟练电流表的使用方法，培养学生科学探究的能力和意识，让学生经历通过实验测量、分析数据进而得出结论的科学研究过程。

教学时要通过“猜想与假设”“设计实验”“进行实验”“分析论证”，分别探究串联电路和并联电路的电流遵循什么规律。因为探究串联电路中电流的规律，从猜想设计实验、连接电路都相对简单一些，所以安排在前面。有了这个基础，学生用电流表测量并联电路中的电流时，更容易正确地连接电路。

教学目标

【知识与技能】

1. 知道电流的方向和电流的单位。
2. 认识电流表，会正确使用电流表测量电流。
3. 知道串、并联电路的电流关系。

【过程与方法】

1. 运用类比的方法理解电流的形成和方向。
2. 通过阅读使用说明，获取有关电流表的信息；通过实验操作，学会用电流表测量电流。
3. 通过实验，探究串联电路中电流的规律和并联电路中电流的规律。

【情感、态度和价值观】

1. 了解生活中常见的电流值，养成理论联系实际、关心周围事物的习惯。
2. 在读取数据、分析数据的过程中，养成认真观察的良好习惯，培养实事求是的科学态度。

重点难点

教学重点

1. 电流的单位及正确使用电流表。
2. 串、并联电路中电流的规律。

教学难点

在测量并联电路的电流时，正确地连接电路。

教学方法

实验探究和交流讨论法。

教具、学具

教学反思

多媒体课件、电源、小灯泡、开关、导线和电流表等。

授课时数

3 课时

第 1 课时 电流和电流表

教学过程

导入新课

利用多媒体播放：

马路上行人和车辆沿一定方向运动就形成了“人流”和“车流”；自来水管中的水沿一定方向流动，形成“水流”。



【教师提问】我们知道相互摩擦的两个物体之间会产生正电荷和负电荷，如果把它们连入电路，会发生定向移动形成电流吗？

讲授新课

一、电流

【投影展示】水流与电流的对比，得出导体中的电荷沿一定方向移动，就会形成电流。

【思考】用一节干电池和两节干电池串联分别给一个灯泡通电，你会发现什么现象？

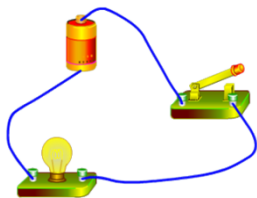
活动 1 比较电流的强弱

实验器材：2 节干电池、小灯泡、开关、若干导线。

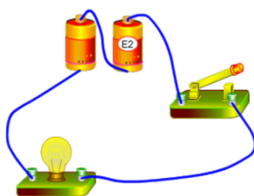
实验步骤：

(1) 我们把小灯泡与 1 节干电池连接起来，观察小灯泡的亮度，如图甲所示。

(2) 我们把同一个小灯泡与 2 节干电池连接起来，观察小灯泡的亮度，如图乙所示。



甲



乙

结论：从实验可以看出，用 1 节干电池时，小灯泡发光较暗；用 2 节干电池时，小灯泡发光较亮，所以电流有强弱之分。

【归纳总结】

1. 意义：在物理学中，为了表示电流的大小或者说电流的强弱，引入电流，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A。常用的电流单位还有毫安(mA)和微安(μA)。

它们的换算关系如下:

$1\text{ A} = 1\,000\text{ mA}$, $1\text{ mA} = 10^{-3}\text{ A}$, $1\text{ mA} = 1\,000\text{ }\mu\text{A}$, $1\text{ }\mu\text{A} = 10^{-6}\text{ A}$

【教师点拨】安培是一个比较陌生的单位, 我们应结合现实生活中的用电器来了解一下电流的单位安培。

【信息浏览】几种常见用电器正常工作时的电流值

计算器的电流	约 $100\text{ }\mu\text{A}$	家用电冰箱的电流	约 1 A
手电筒的电流	约 0.2 A	电饭锅的电流	约 2 A
写字台灯的电流	约 0.2 A	家用空调的电流	约 5 A
彩色电视机的电流	约 0.5 A	雷电的电流	可达 10^5 A

【资料】安培(1775~1836)是法国的科学家, 他在物理、化学、数学等方面都有很深的造诣, 安培在电学方面的贡献格外突出, 被后人称为“电学中的牛顿”。为了纪念他, 特将安培的名字作为电流的单位。

二、怎样使用电流表

【思考】我们已经知道了电流有大小, 那么电流的大小是如何测量的呢?

【教师点拨】测量电流大小的仪表叫电流表。

活动 2 认识电流表: 出示实验室电流表的实物, 由学生观察电流表, 并交流讨论。



(a) 实验室用电流表



(b) 工业用电流表



(c) 电流表的电路符号

【归纳总结】

1. 电流表的作用: 测量电路中电流的大小。
2. 电流表的电路符号: $\textcircled{\text{A}}$
3. 电流表的构造: 有三个接线柱, 分别是“-”“0.6”和“3”, 其中“-”表示负接线柱, “0.6”和“3”是正接线柱。

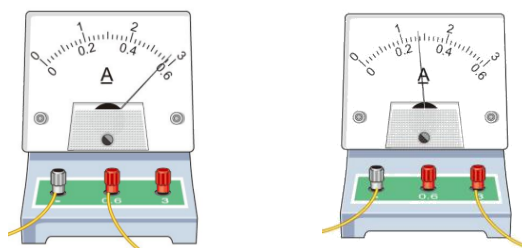
【教师点拨】(1) 注意“正、负接线柱”不能说成“正、负极”。

(2) 两个量程, 分别是“0~0.6 A”和“0~3 A”。

(3) 电流表的刻度盘上标有符号 A 和表示电流值的刻度; 电流表的“0”刻度通常在左端, 当被测电路中的电流为零时, 指针指在“0”刻度; 当被测电路中有电流时, 指针偏转, 指针稳定后所指的刻度, 就是被测电路中的电流值。

4. 电流表的读数: 先看量程以确定每小格所表示的电流值, 当用“-”和“0.6”两个接线柱时, 应读下排的刻度, 此时电流表量程为“0~0.6 A”, 每一小格表示 0.02 A, 每一大格表示 0.2 A; 当用“-”和“3”两个接线柱时, 应读上排的刻度, 此时电流表量程为“0~3 A”, 每一小格表示 0.1 A, 每一大格表示 1 A。

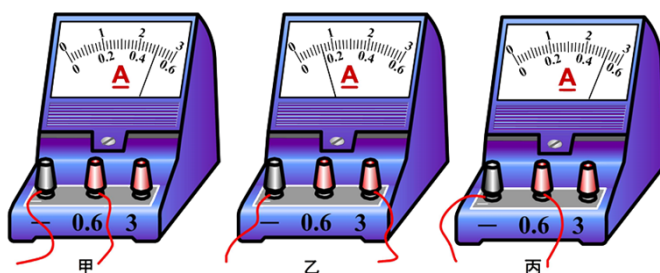
【读一读】下列电流表的读数是多少?



读数：0.58 A 1.4 A

【练一练】

甲、乙和丙三块电流表的示数如图所示，则甲电流表的示数为：_____；乙电流表的示数为：_____；丙电流表的示数为：_____。



答案：0.5 A 0.7 A 0.52 A

【阅读交流】让学生阅读课文第 74 页“电流表的使用说明”后，并让学生交流讨论，教师加以指导。

【归纳总结】电流表的正确使用

(1) 使用前，应检查指针是否对准零刻度线。如果有偏差，需先“校零”。(让学生观察电流表指针是否指零，如不指零则进行调节)

(2) 电流表必须串联在被测的那部分电路中，使电流从电流表的“+”接线柱流入，从“-”接线柱流出。

【教师点拨】教师利用示教板进行演示：如果将电流表的“+”“-”接线柱接反了，指针会反向偏转，让学生注意观察并进行操作，为活动 3 做准备。

5. 电流表都有一定的量程（允许测量的最大电流），通过电流表的电流不能超过它的量程。

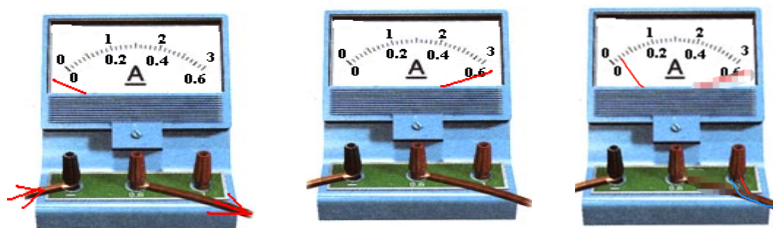
【教师点拨】进行快速演示超量程时满偏的情况，这样做的后果是可能会碰弯指针或烧坏电流表。

6. 在不能估计被测电流大小的情况下，应选用最大的量程，并用试触法判断电流的大小，然后根据情况，再选用合适的量程。

7. 注意事项：严禁将电流表与电源或用电器并联，否则会烧坏电流表。

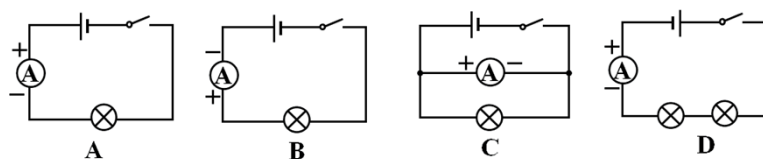
【教师点拨】此处不能直接演示，以免烧坏电流表，进行讲解。

【想一想】出现下面现象的原因：



原因：正负接线柱接反；电流过大，电流表量程选小了；电流过大，电流表量程选大了。

【练一练】以下电路中，电流表连接方法正确的是（ ）

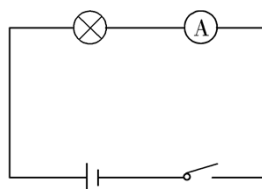


答案：A

【思考】我们已经知道如何正确使用电流表，那么能不能用电流表进行实际操作呢？

活动3 用电流表测电流

1. 引导学生按如图所示的电路图连接电路，再用电流表测量通过小灯泡的电流。



2. 实验注意事项：

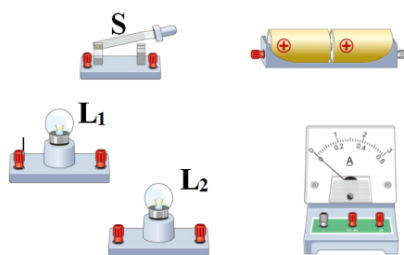
- (1) 为了便于学生连接，可先让学生将实验器材按照电路图的位置摆放好，再用导线连接。
- (2) 连接时按一定的顺序，如从电源正极出发连回电源负极。
- (3) 注意使用试触法选择量程而且正、负接线柱不要接反了。
- (4) 学生连接好认定无误后，由教师检查，检查完毕并确认无误后方可闭合开关进行实验。
- (5) 学生进行实验，教师巡回指导，注意观察电流表的读数。

3. 实验步骤：

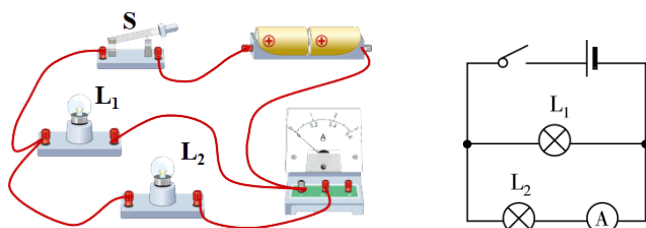
- (1) 根据电路图连接实物电路。
- (2) 首先选用 $0\sim 3\text{ A}$ 量程，将电流表串联接入电路中。先对电流表进行“校零”，再闭合开关。这时观察并记录电流表的示数。
- (3) 换用 $0\sim 0.6\text{ A}$ 量程，重新对电流表进行“校零”，闭合开关，再观察并记录电流表的示数。
- (4) 比较两次的测量结果，说明用电流表测量电流时，要合理选择量程。

【练一练】

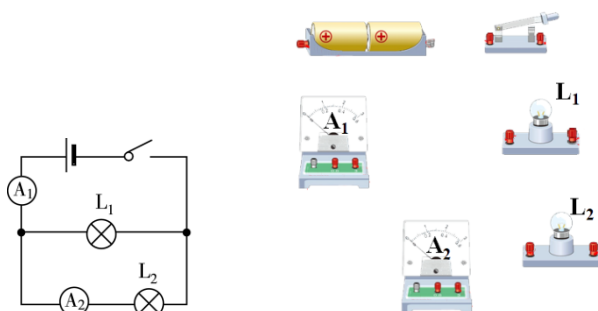
1. 连接实物图，要求两灯并联，开关控制两盏灯，电流表测灯 L_2 的电流（约 0.5 A ），并画出电路图。



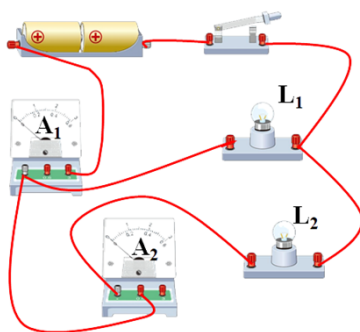
答案：如图所示。



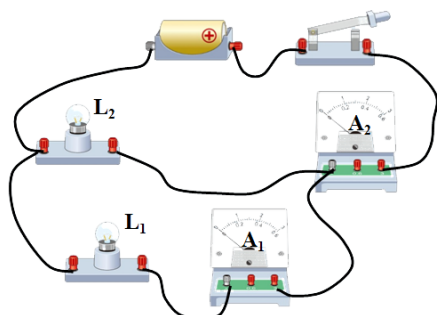
2. 根据所给电路图连接实物图。



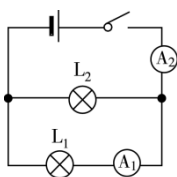
答案：如图所示。



3. 如图所示，开关控制_____，电流表 A_1 测_____的电流，电流表 A_2 测_____的电流。再画出电路图。



答案：干路 L_1 干路 如图所示



课堂小结

一、电流

1. 电荷的定向移动可形成电流。

2. 在物理学中, 为了表示电流的大小或者说电流的强弱, 引入电流, 通常用字母 I 表示。

3. 在国际单位制中, 电流的单位是安培, 简称安, 符号 A , 常用的电流单位还有毫安 (mA) 和微安 (μA), 它们的换算关系如下:

$$1 A = 1\,000\, mA \quad 1\, mA = 10^{-3}\, A$$

$$1\, mA = 1\,000\, \mu A \quad 1\, \mu A = 10^{-6}\, A$$

二、怎样使用电流表

1. 作用: 测量电路中电流的大小。

2. 电路符号: $\textcircled{A}$

3. 电流表的使用方法。

(1) 必须将电流表和被测用电器串联;

(2) 必须让电流从 “+” 接线柱流进, 从 “-” 接线柱流出;

(3) 必须正确选择电流表的量程;

(4) 不允许将电流表直接接到电源的两极。

当堂达标

1. 下列说法中正确的是 ()

A. 正电荷的定向移动形成电流

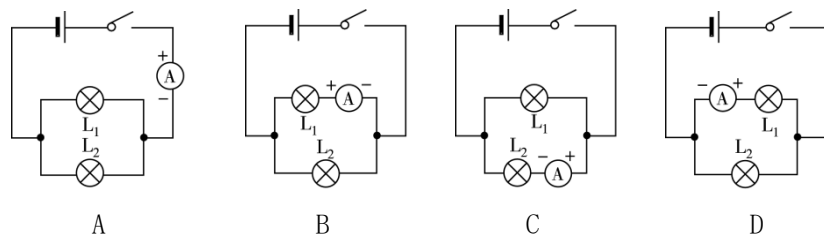
B. 有电源就有电流

C. 人们把正电荷定向移动的方向规定为电流的方向

D. 金属导体中电流的方向和自由电子实际移动方向相同

答案: C

2. 如图所示, 能正确测量通过灯泡 L_1 电流的电路是 ()



答案: D

3. 小明同学使用电流表时, 本应使用 “-” 和 “0.6” 接线柱, 但误将 “-” 和 “3” 接线柱接入电路。这样做的结果将是 ()

A. 电流表的指针转过的角度变小了

B. 电流表的指针转过的角度变大了

C. 电流表的指针不偏转

D. 电流表的指针反向偏转

答案: A

4. 把电流表接入电路时, 有时要试触, 其目的是 ()

A. 检查电流表是不是完好

B. 检查电流表的连接方式是否正确

C. 检查整个电路连接是否正确

D. 选择最适合于被测电流的量程

答案: D

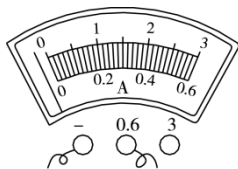
5. 小明用电流表测电流的实验中, 记录的测量结果是 $2.1\, A$, 小锋发现他

的测量结果是以 0.6 A 的量程来测量，而读数时却按 3 A 的量程读数，则小明的实际测量值应为（ ）

- A. 2.1 A B. 0.42 A C. 2.12 A D. 0.6 A

答案：B

6. 小海同学用电流表测量电流时，闭合开关发现电流表指针偏转如图所示，产生这种情况的原因是（ ）



- A. 电流表直接接在电源上
B. 选择电流表的量程偏大了
C. 选择电流表的量程偏小了
D. 电流表的正负接线柱接反了

答案：D

板书设计

第四节 科学探究：串联和并联电路的电流 第 1 课时 电流和电流表

一、电流

1. 电流：电荷的定向移动形成电流。
2. 单位：安培（A）， $1\text{ A} = 1\,000\text{ mA}$ ， $1\text{ mA} = 1\,000\text{ }\mu\text{A}$

二、怎样使用电流表

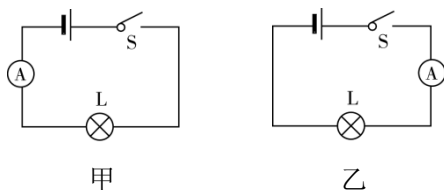
1. 结构、量程、分度值。
2. 使用方法
 - （1）必须将电流表和被测用电器串联；
 - （2）必须让电流从“+”接线柱流进，从“-”接线柱流出；
 - （3）必须正确选择电流表的量程；
 - （4）不允许将电流表直接接到电源的两极。

第 2 课时 探究串、并联电路中的电流

教学过程

导入新课

在测量小灯泡的电流时，我们可以将电流表串联在小灯泡的任意一侧。如图甲、乙所示，电流表接在小灯泡电流流入端和电流流出端时，电流表示数的大小有什么关系？学完本节你会有明确的答案。

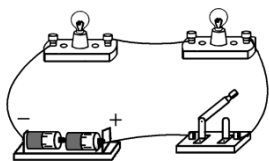


讲授新课

一、串联电路中各处的电流有什么关系

活动1 探究串联电路中电流的规律

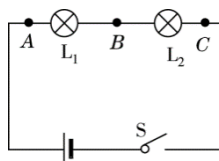
如图所示的串联电路，当闭合开关小灯泡发光，说明有电流通过。



【思考】针对电路中通过的电流，你想提出什么？

1. 提出问题：串联电路中各处的电流有什么关系？
2. 猜想与假设：

(1) 在如图所示的电路中，从电流的流向看，*A*点的电流可能最大，*B*点的电流小一些，*C*点的电流最小。



(2) 由于串联电路的电流只有一个通路，*A*、*B*、*C*三处的电流大小相同。

【说明】让学生说出各自的猜想与假设。可能的学生认为 *A* 点的电流大，*C* 点的电流最小；也有的同学可能认为 *A*、*B*、*C* 三点的电流相同，都要给予肯定。

3. 设计实验与制订计划：用电流表分别测出上图中 *A*、*B*、*C* 三点的电流，然后进行比较，验证我们的猜想是否正确。

【说明】制订计划只需简单说出怎么验证即可，不必说出详细过程。

4. 实验器材：两节干电池、开关、两个规格不同的灯泡、电流表、若干导线。

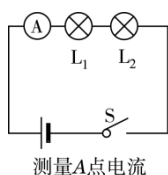
【交流讨论】让学生充分交流实验时应注意哪些问题，并加以总结。

5. 注意事项：

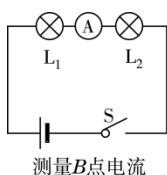
- (1) 接电路时，开关应断开。
- (2) 电流表应串联在电路中。
- (3) 应从电源正极或负极按电路图将元件逐个连接起来。
- (4) 正式接通电路前必须先用电流表最大量程试触，即手持开关，眼看电流表指针，若发现指针反偏则应调换正、负接线柱，若超过量程则要更换为更大量程的电流表，若偏转角度过小则应改用小量程。
- (5) 确认连接无误后，再闭合开关，观察示数。
- (6) 读数时要真实、精确，视线与刻度线垂直，读数完毕，断开开关，切断电源。

6. 进行实验与收集数据：

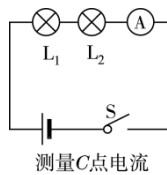
(1) 设计电路图如图所示。



测量*A*点电流

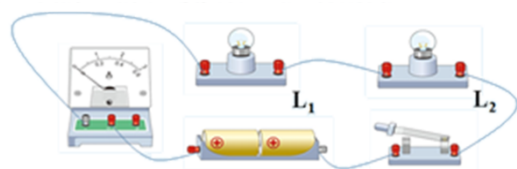


测量*B*点电流



测量*C*点电流

(2) 根据如图所示的电路图连接实物图。



(3) 把电流表串在A处，即把A处接入电流表，让电流从“+”接线柱流进电流表，从“-”接线柱流出到L₁，用同样的方法可以测出B、C处电流，把数据记录在下表中。

(4) 再换上另外两只小灯泡，用同样方法测出电流，并记录下来。

测量处	A点 I_A/A	B点 I_B/A	C点 I_C/A
第一次测量			
第二次测量			

【教师点拨】 学生进行实验操作时，教师巡视，观察学生操作中是否出现意外问题，如电流表无示数、电流表指针反偏、电流表指针偏转角度过小或超出量程等。引导学生分析原因，指导学生正确操作。待学生操作完毕，各组讨论测量结果，分析数据，得出结论，最后教师让每个实验小组一名代表发言，并将每组的实验结论进行评价，师生共同总结得出结论。

7. 分析与论证：分析测量结果可知，无论灯泡规格是否一样，串联在电路中，通过它们的电流都是相等的，可见猜想(2)是正确的。

8. 实验结论：在串联电路中，各处的电流都相等，表达式为： $I_A = I_B = I_C$ 。

9. 实验评估：

(1) 若开始实验，开关闭合时，电流表的指针反向偏转，原因是什么？

总结：电流表的“+”“-”接线柱接反了。

(2) 若在进行实验时，发现电流表的指针正向偏转过小，原因是什么？

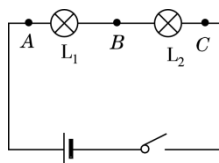
总结：电流表的量程选择过大。

(3) 若在进行实验时，发现电流表的指针正向偏转过大，原因是什么？

总结：电流表的量程选择过小。

【练一练】

如图所示，小阳用电流表探究串联电路中的电流关系，他分别用电流表测电路中A、B、C三处的电流，得知 $I_A = 0.2\text{ A}$ ，则 $I_B = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $I_C = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



答案： 0.2 A 0.2 A

刚才同学们通过实验探究已经知道，在串联电路中，各处的电流都相等，那么在并联电路中情况又怎样呢？

二、并联电路的干路和支路电流间有什么关系

活动2 探究并联电路中电流的规律

1. 提出问题：在并联电路中，干路电流与支路电流之间有什么关系？

2. 猜想与假设：

(1) 干路中电流等于各个支路中的电流之和。

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/97533030222011334>