

广州市中学课本

物 理

W U L I

初 中 三 年 级

目 录

第一章 电路和电流	1
一、简单电路	1
二、实验：组成串联电路和并联电路	4
三、电流的实质	5
四、导体和绝缘体	7
五、电源	8
六、电流的方向	10
第二章 电流的定律	12
一、电流强度	12
二、实验：用电流表测量电流强度	14
三、电压	15
四、实验：用电压表测量电压	18
五、导体的电阻	19
六、超导电性	24
七、半导体的电阻	24
八、部分电路的欧姆定律	26
九、导体的串联	29
十、导体的并联	32
十一、实验：用电流表、电压表测量电阻	36

第三章 电功 电功率.....38

- 一、电功.....38
- 二、电功率.....41
- 三、实验：测定小灯泡的电功率.....46
- 四、电流的热效应.....47

第四章 液体、气体和真空中的电流51

- 一、液体的离子导电.....51
- 二、电流的化学效应及其应用.....52
- 三、大气压下气体的放电.....54
- 四、稀薄气体中的放电.....57
- 五、真空中的电流.....60

第五章 电磁现象62

- 一、永磁体和磁极.....62
- 二、磁感应.....63
- 三、磁场和磁力线.....64
- 四、电流的磁效应.....67
- 五、电磁铁.....69
- 六、磁场对电流的作用力.....73
- 七、直流电动机.....75
- 八、实验：安装直流电动机模型.....77

第六章 电磁感应80

- 一、电磁感应.....80
- 二、感生电流的方向.....81

三、交流电的产生	83
四、交流发电机和直流发电机	85
五、三相交流电的初步知识	88
六、感应电动机	90
七、变压器	92
八、远距离送电	93

第七章 照明电路 安全用电 96

一、照明电路的组成	96
二、照明电路的安装	101
三、实验：安装简单的照明电路	105
四、安全用电常识	106

第八章 光的反射 112

一、光的直线传播	112
二、光的速度	114
三、反射定律	116
四、实验：研究光的反射定律	119
五、平面镜成像	121
六、球面镜	125

第九章 光的折射 129

一、折射定律	129
二、实验：验证光的折射定律和测定折射率	133
三、全反射	135
四、棱镜	138

五、透镜	140
六、凸透镜成象	142
七、凸透镜成象作图法	144
八、凸透镜公式	148
九、凹透镜成象	151
十、实验:研究凸透镜成象规律并验证凸透镜公式	153

第十章 光学仪器 155

一、眼睛	155
二、近视眼和远视眼	156
三、视角	157
四、照相机	158
五、幻灯机和电影	160
六、显微镜	162
七、望远镜	165
八、实验:用透镜组成简单的显微镜和望远镜	167

第一章 电路和电流

一、简单电路

我们观察周围的各种电路，可以看出，这些电路尽管形式不同，但有一个共同点，它们一般都是由电源、用电器、导线和开关等四部分组成的。

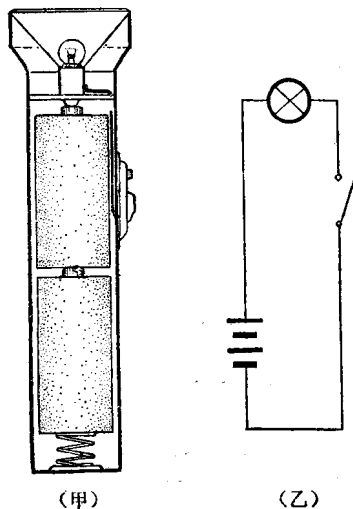


图 1—1 手电筒的电路

图 1—1 甲是手电筒电路。在这电路中，干电池是电源（其中铜帽是正极、锌片外壳是负极），手电

筒的金属壳代替了导线，小灯泡是用电器，按钮是开关。接通开关时，它们形成一个闭合电路，小灯泡就亮了。

电路可以用简单的图来表示，这样的图叫做电路图，如图 1—1 乙所示。在电路图中，各种实物都用符号来表示，图 1—2 就是常用的一部分符号。根据电路图我们可以了解电路全貌，以及电路中各部分的关系。

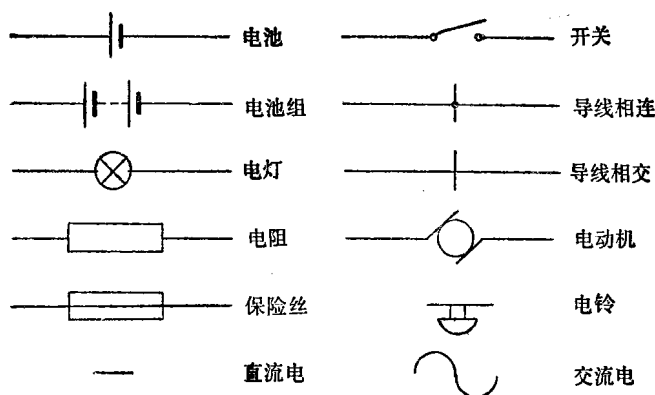


图 1—2 电路图常用的符号

在一个电路中经常接有几个用电器。它们的连接方法一般可分为两种。一种是把这几个用电器顺次连接在电路中，这种接法叫做串联（图 1—3）；另一种是把这几个用电器的一端连接在一起，另一端连接在一起，再接入电路中，这种接法叫做并联（图 1—4）。

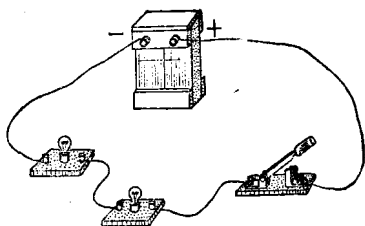
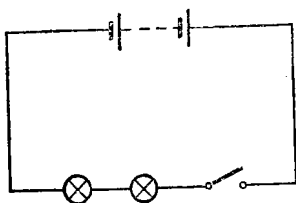


图 1—3 串联电路

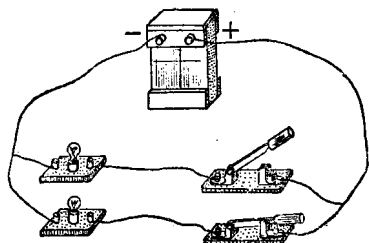
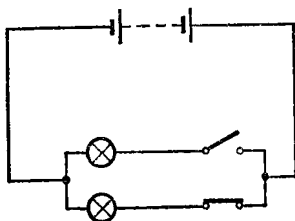


图 1—4 并联电路

在串联电路中，如果断开开关，熄灭一盏电灯，另一盏电灯也同时熄灭了；在并联电路中，断开一个

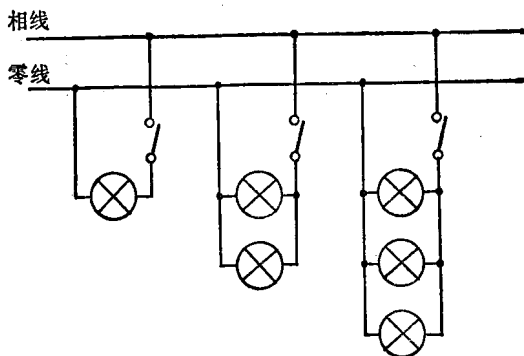


图 1—5

支路，这个支路中的电灯就熄灭，而另一个支路中的电灯仍继续发光。

照明电路中，电灯通常是并联在电路中，每个支路的开关则分别控制这个支路上的电灯（图 1—5）。

练 习

(1) 在图 1—6 所示的电路里，L、B、K、E 各表示什么？用电器是串联还是并联？开关断开后，电灯还能发光吗？

(2) 按下述要求画出电路图：

把图 1—7 甲中的两盏电灯串联在电路里，把图 1—7 乙中的两盏电灯并联在电路里。

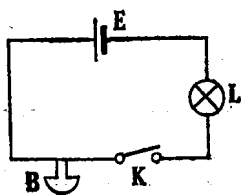


图 1—6

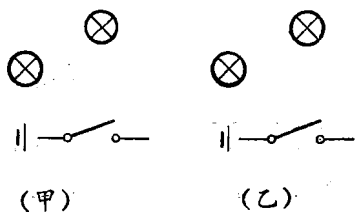


图 1—7

(3) 校办工厂某车间需要安装四盏电灯，用三个开关，其中两个开关各控制一盏电灯，另外一个开关控制其余两盏电灯。画出它的电路图来。

二、实验：组成串联电路和并联电路

【实验目的】

- (1) 巩固简单电路的知识；
- (2) 学习组成串联电路和并联电路。

【实验器材】 蓄电池（或干电池组），带灯座的小灯泡两个，开关三个，导线几段。

【实验步骤】

（1）按图 1—3 所示，用导线把两个小灯泡、蓄电池和开关（未闭合的）连接起来，组成串联电路。闭合开关，两个小灯泡发光。取去其中任何一个灯泡，观察另一个小灯泡是否继续发光。

（2）按图 1—4 所示，用导线把两个小灯泡、蓄电池和开关（未闭合的）连接起来，组成并联电路。闭合两个开关，两个小灯泡发光。把其中一个支路的开关断开，观察另一个支路的小灯泡是否继续发光。如果要用一个开关同时控制两个小灯泡，这个开关应怎样连接？

（3）检查实验结果，看是否与课文分析的结果一致。

（4）回答下列问题：①两个小灯泡串联时，能否只让其中一个发光？②在并联电路中，接在干路和支路中的开关的作用有什么不同？

三、电流的实质

在手电筒的电路中，当闭合开关使电路接通时，灯泡发光，这是因为灯泡中有电流通过的缘故。那么，什么是电流呢？

毛主席教导我们：“事物发展的根本原因，不是

在事物的外部而是在事物的内部，在于事物内部的矛盾性”。要想了解电流的实质，就必须从物质的内部结构去研究。

人们在长期的生产斗争和科学实验中发现：各种物质一般地都是由很小的微粒——分子或原子构成的；分子是由原子构成的；原子则是由更小的微粒——原子核和绕核高速运动的电子构成的。

原子核和电子都是带电的。我们知道，电荷有正电荷和负电荷两种，同种电荷互相排斥，异种电荷互相吸引。原子中的原子核和电子带的是不同种类的电荷。原子核所带的电荷为正电荷（或称阳电），电子所带的电荷，为负电荷（或称阴电）。在通常状况下，原子核所带的正电荷数等于核外电子所带的负电荷总数，故原子是中性的，物体也不显带电的性质。

绕核高速运动的电子，一方面受到原子核的吸引，另一方面又有脱离原子核运动的倾向，在金属原子中，一部分外层电子因为受核的吸引比较弱，就有可能脱离核的吸引而在金属中自由运动。这些电子叫做自由电子。在一定条件（如接上电源）下，就能使金属中的自由电子发生有规则的移动。在某些溶液中，由于物质的某种原子会失去一些电子而成为带正电的正离子，另一些原子会得到电子而成为带负电的负离子，因此，给这种溶液以一定的外加条件，离子也会发生有规则的移动。自由电荷（包括自由电子和

离子)的有规则移动就形成电流。气体在一定条件下,也会产生电流。

由此可见,物质内部有能够自由移动的电荷存在,是产生电流的内因。电荷在一定条件下作有规则的移动是电流的实质。

四、导体和绝缘体

各种金属,酸、碱、盐的水溶液以及大地、人体等,因为有自由电子、离子等带电微粒的存在,所以善于传导电流,这类物体称为导体。玻璃、氯化钠(食盐)、橡胶、塑料、云母、陶瓷、油类以及干燥的木材、空气等物体,因内部电子受原子核的束缚比较强而不善于传导电流,这类物体称为绝缘体。人们利用导体和绝缘体的不同特点,按需要制成了导线和各种用电设备。例如:常见室内的导线外层的塑料或橡胶是绝缘体,以保证用电安全。

导体和绝缘体的区分是相对的,有条件的,不是永恒不变的。绝缘体中的电子受原子核的束缚比较紧,但如果改变外加条件,就可以使部分电子脱离原子核的束缚,绝缘体也就成为导体。例如:氯化钠在常温下是绝缘体,在熔融状态时就成为导体,空气在高温时也会变成导体。电工用的橡胶手套,在超过规定电压的电路上使用,就很容易被“击穿”而发生漏电现象,所以在选用绝缘材料时,要注意它所能承受

的电压（也叫耐压）。

有些物体的导电性介乎于导体和绝缘体之间，叫做半导体，如锗、硒、硅、氧化亚铜等。半导体在现代科学技术上有广泛的应用。

练 习

（1）电流的实质是什么？

（2）电工在检修电路时，要使用有橡胶柄的工具。为什么？

（3）为什么要用金属线来连接电路？

（4）拿一段电灯用的电线来，看看它是哪几种材料做成的，各种材料有什么用途？

五、电 源

手电筒的小灯泡能够持续发光，这表明通过灯丝的电流是持续的。要得到持续的电流就要有电源。手电筒里的干电池就是电源。电源的作用是把其他形式的能转化成电能，从而能够不断地向外供给电能。

电池是把化学能转化成电能的电源。把两种不同的导体，浸在酸、碱或盐的水溶液里，就可以做成电池。这两个导体叫做电极。其中一个叫做正极，通常用“+”号来表示；另一个叫做负极，通常用“-”号来表示。电池里的物质发生化学变化的时候，化学能就转化成电能。

（1）干电池 干电池的构造如图1—8所示，它

的外壳是一个锌筒，就是干电池的负极，中央的碳棒是干电池的正极。锌筒的内壁衬着用氯化铵溶液和淀粉混合做成的糊状物。在碳棒和糊状物中间，装着用氯化铵溶液喷湿过的二氧化锰和碳粉的混和物。

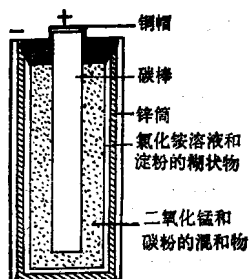


图 1—8 干电池

(2) 蓄电池 干电池用过相当长的时间以后，就不能再用了，必须换新的。用蓄电池作电源，就可以克服这个缺点。

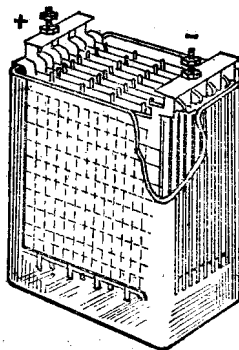


图 1—9 蓄电池

蓄电池是把许多块铅板放在稀硫酸溶液里做成的，铅板分为两组，一组是正极，一组是负极（图1—9）。

为了使蓄电池能够向外供给电能，需要给它充电。充电就是把蓄电池的两组铅板分别接到另一个电源的两极上，电流通过蓄电池的时候，蓄电池内部发生化学变化，电能转化成化学能，储存在蓄电池中。

充电以后，跟电源正极相连的铅板成了蓄电池的正极，跟电源负极相连的铅板成了蓄电池的负极。这时候蓄电池就能够向外供给电流了，蓄电池向外供给电流，叫做放电。放电的时候，化学能转化成电能。

蓄电池用过一段时间以后，需要及时再给它充电，闲置不用的蓄电池，每隔一个月左右要充电一次，不然蓄电池会损坏。

使用蓄电池的时候，不能用导线直接把两极连接在一起，这样放电电流太大，也会使蓄电池损坏。

蓄电池的应用范围很广，例如汽车起动时用蓄电池来给起动电动机供电，火车和汽车上用蓄电池来使电灯发光，农村里的有线广播也有用蓄电池来作电源的。

六、电流的方向

用导线把电池、小灯泡和零点在刻度盘中央的电流表连接起来，可以看到，小灯泡发光，电流表的指

针向一边偏转（图 1—10甲），如果把连接电源的正负极的导线对调一下，小灯泡也发光，但是电流表的指针向另一边偏转（图 1—10乙）。

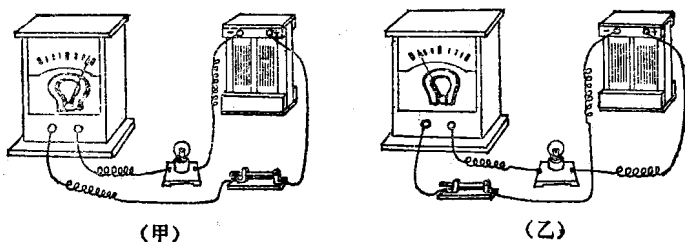


图 1—10 电流的方向

电流表的指针向相反的方向偏转，表明在这两种情形里，通过电流表的电流方向是相反的。

习惯上规定，正电荷的移动方向为电流的方向。

根据这个规定，在电路中，电流是从电源（如电池）的正极流出，经导线、开关和用电器流入电源的负极。但在金属导体中，自由电子移动的方向实际上跟习惯规定的电流方向正好相反。

第二章 电流的定律

一、电流强度

同一电源连接不同的灯泡，为什么亮暗不同呢？这是因为通过灯丝的电流强弱不同。电流的强弱用电流强度来表示。电流强度的符号是 I 。

电流强度的单位有安培（用符号 A 表示）、毫安（用符号 mA 表示）、微安（用符号 μA 表示）等。它们的换算关系是

$$1 \text{ 安培} = 1000 \text{ 毫安},$$

$$1 \text{ 毫安} = 1000 \text{ 微安}.$$

普通灯泡工作时，灯丝中的电流强度是十分之几安培。一般农用水泵和脱粒机上的电动机工作时的电流强度在几安培以上。

如果电流越强，那么在相等时间内，通过导体横截面的电荷的数量就越多；反之，电流越弱，那么在相等时间内，通过导体横截面的电荷的数量就越少。电荷的多少叫做电量。电量用符号 q 表示。

如果导体中的电流强度是 I 安培，那么在 t 秒内通过导体横截面的电量 q 可以用下面的公式来计算：

$$q = It.$$