

辽宁省中学试用课本

物理

第二册

新华书店
P.D.G.

目 录

第一章 电 流	1
第一节 阴电与阳电.....	1
第二节 导体与绝缘体.....	4
第三节 电 路.....	6
实验一 连接串联电路和并联电路.....	8
第四节 电 流.....	9
实验二 用电流表测量串联和并联 电路中的电流强度.....	11
第五节 电 压.....	12
实验三 用电压表测量串联和并联 电路中的电压.....	14
第六节 化学电源.....	15
第七节 电 阻.....	17
第八节 电流定律.....	22
第九节 导体的串联和并联.....	25
第二章 电 功	29
第一节 电 功.....	29
第二节 电功率.....	31
实验四 用电流表和电压表测定电灯的电功率.....	33
第三节 电热定律.....	34
第三章 照明电路	37
第一节 照明电路的组成.....	37
第二节 用电常识.....	45
实 习 安装白炽灯.....	47

第四章	电磁感应与电机	49
第一节	磁 场.....	49
第二节	电磁铁.....	56
第三节	电磁感应.....	60
实验五	电磁感应现象的研究.....	63
第四节	交流电.....	64
第五节	变压器.....	70
第六节	电动机.....	73
	附录：电动机的铭牌和使用.....	78
第五章	无线电和有线广播常识	81
第一节	振动和波.....	81
第二节	电磁波.....	84
第三节	常用无线电元件.....	86
第四节	晶体二极管和晶体三极管.....	90
第五节	晶体管单管收音机.....	94
	附录：万用电表的使用.....	97
第六节	有线广播.....	98
第六章	光的传播和光学仪器	106
第一节	光的直线传播.....	106
第二节	光的反射.....	107
第三节	反射镜.....	111
第四节	光的折射.....	116
第五节	透 镜.....	120
实验六	凸透镜成象.....	127
第六节	显微镜和望远镜.....	128

毛主席语录

唯物辩证法认为外因是变化的条件，
内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。

第一章 电 流

电是近代工业的基础，也是实现农业机械化的基础。随着社会主义革命和社会主义建设事业的飞速发展，电在工农业生产、交通运输、通讯、科学实验、国防和日常生活等各个领域越来越显示出巨大的作用。因此，我们必须了解电的性质，掌握电的基本规律，以便更好地为三大革命运动服务。

从这一章开始，我们将学习电学的基础知识。

第一节 阴电与阳电

用绸子摩擦过的玻璃棒或用毛皮摩擦过的硬橡胶棒，都能吸引纸屑、羽毛等轻小的物体，如图1—1所示。物体有了吸引轻小物体的性质，我们就说物体带

了电，或者说物体有了电荷。

用绸子摩擦过的两根玻璃棒，把一根悬挂起来，拿另一根去靠近它（图1—2），可以看到这两根玻璃棒互相排斥。换上用毛皮摩擦过的两根硬橡胶棒，做同样的实验，结果也是互相排斥。

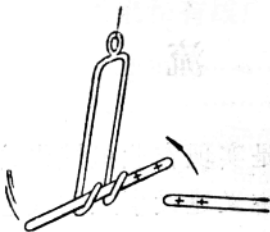


图1—2 两根带电的玻璃棒互相排斥

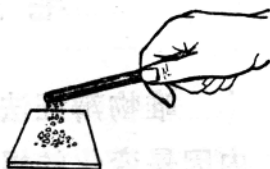


图1—1 带电物体吸引轻小物体

再把用绸子摩擦过的玻璃棒，靠近用毛皮摩擦过的硬橡胶棒，二者则互相吸引。这说明，硬橡胶棒上带的电荷跟玻璃棒上带的电荷是不同的。为了区别这两种不同的电荷，我们把用绸子摩擦

过的玻璃棒所带的电荷叫正电荷（阳电），毛皮摩擦过的硬橡胶棒所带的电荷叫负电荷（阴电）。实验证明，自然界中只有两种电荷，即阳电和阴电。带同种电荷的物体互相排斥，带异种电荷的物体互相吸引。

从上述实验还看到，两个带电体只靠近不接触，就互相发生作用。那么，带电体之间是怎样发生作用的呢？长期的科学实验证明，任何带电体的周围都存在着电场。带电体是通过电场发生相互作用的。

可用验电器检查物体是否带电。验电器的构造如

图1—3所示，在玻璃瓶的塞子上穿个孔，插进一根金属棒，棒的下端贴两条金属箔，棒的上端是个金属球。用带电体接触验电器的金属球时，两条金属箔就因为带了同种电荷互相排斥而张开。因此，可以根据接触验电器金属球时，金属箔是否张开，来检验物体是否带电。



图1—3 验电器

如何解释物体的带电现象呢？

一切物体都是由分子构成的，分子是由原子构成的。原子又由原子核和核外电子组成。原子核带有正电荷，电子是带负电荷的最小微粒，并围绕原子核不断地旋转。在正常情况下，原子核所带的正电荷，跟核外所有电子所带的负电荷总是等量的，因此原子是中性的，整个物体也是中性的，即通常所说的不带电。当两个物体互相摩擦时，一个物体因部分原子失去了电子而带阳电，另一个物体因得到了多余的电子而带阴电。

练 习

1. 利用验电器怎样检验物体带的是哪种电荷，怎样比较所带电荷的多少？
2. 把用绸子摩擦过的玻璃棒只靠近验电器而不接触（图1—4），金属箔就张开；玻璃棒一拿走，金属箔就闭合。试解释这种现象。

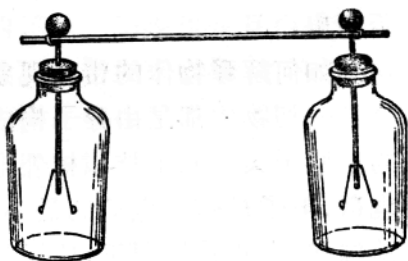


图1—4

第二节 导体与绝缘体

常见的电线是用铜或铝做芯线，外面包上一层橡胶或塑料。为什么做成这样呢？我们通过下面的实验来研究这个问题。

用一根金属棒，把两个相同的验电器A和B连接起来（图1—5），使



A

图1—5

B

A带电时，看到A、B的金属箔都张开了。这表明A上的一部分电荷通过金属棒传到B上去了。假如用硬橡胶棒代替金属棒，B的金属箔

不张开，这表明A上的电荷不能通过硬橡胶棒传到B上。可见，有的物体能传导电荷，有的物体不能传导电荷。能够传导电荷的物体，叫做导体，例如银、铜、铝等金属都是良导体，水、大地和人体也是导体。不能够传导电荷的物体，叫做绝缘体，例如空气、云母、陶瓷、玻璃、纱线、橡胶、塑料、干燥的竹和木等。导体和绝缘体之间没有截然的界限。绝缘体也能传导电荷，但是，它的传导电荷的能力非常弱。在一定的条件下绝缘体还可以转化为导体，如玻璃在熔融的状态下就变成了导体。

为什么金属导体能够传导电荷，绝缘体不能够传导电荷呢？因为，在金属导体中有许多能够自由移动的电荷，这种自由移动的电荷叫做自由电子。由于电荷间的相互作用，当金属导体的某一部分失去电子而带正电的时候，其他地方的一些自由电子就要移动过来；当金属导体的某一部分得到多余的电子而带负电的时候，这些多余的电子会移到其他地方去，所以金属导体能够传导电荷。绝缘体中的电荷几乎都被束缚着，不能自由移动。因此，绝缘体不能传导电荷。

电线一般都用铜或铝来做芯线，因为铜和铝都是良导体。有的在外面包上橡胶或塑料等绝缘体。

有些物体，如锗、硒、硅、氧化亚铜等，导电性介于导体和绝缘体之间，叫做半导体。半导体在无线电和自动控制等现代技术上的应用日益广泛。

练 习

1. 电工师傅在修理电器的时候，要使用有橡胶柄的工具，为什么？
2. 运送汽油的汽车，为什么车尾要拖一条铁链？

第三节 电 路

观察室内的照明电路、工厂或排灌站的动力电路以及手电筒的电路，可以发现，这些电路都是由导线、电源、用电器和开关组成的。

由导线、电源、用电器、开关等连接起来的线路，叫做电路。图1—6甲是室内的照明电路。

电源是把其他形式的能（化学能、机械能等）转化成电能的装置，如干电池、发电机。

用电器也叫负载，是把电能转化成其他形式能的装置，如电灯、电动机。

开关是控制电路通断的装置。

为了画图简便，电路中各个组成部分，常用符号来表示，如图1—7所示。用符号画成的电路叫做电路图。图1—6乙是图1—6甲的电路图。

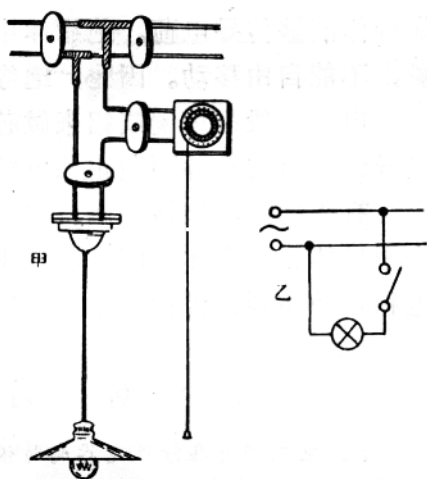


图1—6 室内照明电路

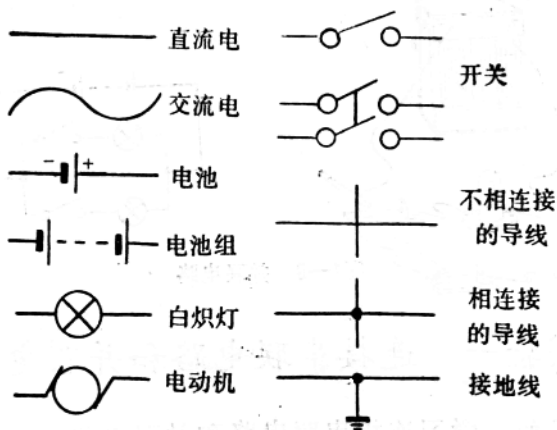


图1-7 表示电路中各种实物的符号

电路有串联和并联两种基本连接形式。串联是把两个以上的用电器顺次地连在电路里（图1-8），并联是把几个用电器两端分别接在一起，再接入电路里（图1-9）。

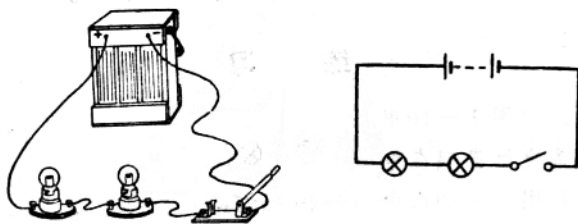


图1-8 串联电路

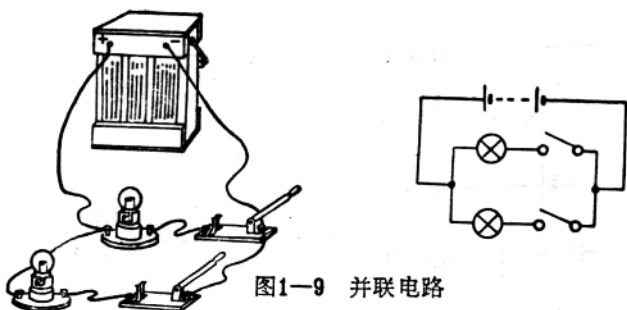


图1-9 并联电路

实验一 连接串联电路和并联电路

目的 学习连接串联电路和并联电路。

器材 两个灯泡和灯座、三个开关、导线及电源。

步骤

1. 按照图1-8组成串联电路，改变开关在电路中的位置，观察灯泡是否发光。说明串联电路中任何一处断开时，为什么所有的灯泡都不亮。

2. 按照图1-9组成并联电路。通过实验说明，开关接在干路和支路中的作用有什么不同。

练习

1. 把图1-10甲中的两盏电灯串联在电路里，把图1-10乙中的两盏电灯并联在电路里。

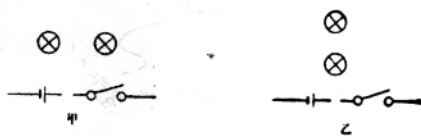


图1-10

2. 图 1—11 电路里的用电器是串联还是并联?

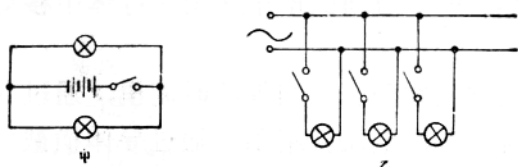


图1—11

第四节 电 流

电荷沿着一定方向移动就形成了电流。电流是有方向的。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，可以看到电流表指针向一边偏转（图 1—12 甲）；如果把连接电池正负极的导线对调一下，指针就向另一边偏转（图 1—12 乙）。电流表指针分别向左右两边偏转，说明前后两次的电流方向相反。

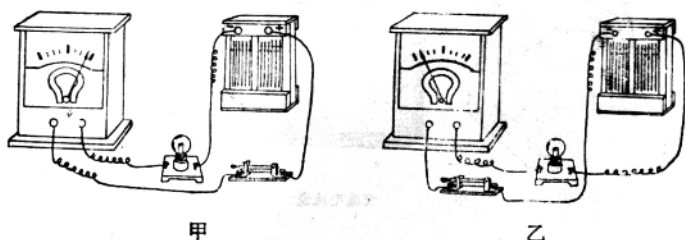


图1—12 电流的方向

科学上规定，正电荷移动的方向为电流的方向。这样规定的电流方向跟电子在金属导体中移动的方向相反。

电流有强有弱。在相等的时间里，通过导体横截面的电荷越多，电流就越强，通过导体横截面的电荷越少，电流就越弱。电流的强弱用电流强度（ I ）表示。电流强度的单位有：安培——简称安（ A ），毫安（ mA ），微安（ μA ）。它们的换算关系是：

$$1 \text{ 安培}(A) = 1000 \text{ 毫安}(mA),$$

$$1 \text{ 毫安}(mA) = 1000 \text{ 微安}(\mu A).$$

普通照明用的灯泡，通过灯丝的电流强度一般是十分之几安培。

常用的电流有两类：一类是强弱和方向都始终不变的电流，叫做直流电；另一类是强弱和方向都随着时间作有规律变化的电流，叫做交流电。

电流强度用电流表来测量。电流表分直流电流表

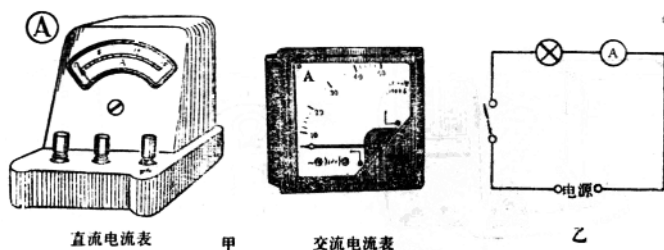


图1-13

和交流电流表两种，分别用以测量直流电流强度和交流电流强度，如图 1—13甲所示（左上角的Ⓐ是它们在电路图中的符号）。测量时必须把电流表串联在电路里，如图 1—13乙所示，同时要注意以下事项：

1. 根据电路情况，选择适当量程（测量范围）的电流表。严禁将直流电流表接入交流电路中。
2. 直流电流表的接线柱标有“+”、“-”符号，连接时必须将表的“+”接线柱接在跟电源的正极连接的那端，“-”接线柱接在跟电源的负极连接的那端。
3. 测量前要将表的指针调到零点。

实验二 用电流表测量串联和并联电路中的电流强度

目的

1. 学习电流表的使用方法。
2. 了解串联电路和并联电路中的电流特征。

器材 电流表、电池组、灯泡、开关、导线。

步骤

1. 按图 1—14组成电路，把电流表逐次分别接在位置 1、2、3，

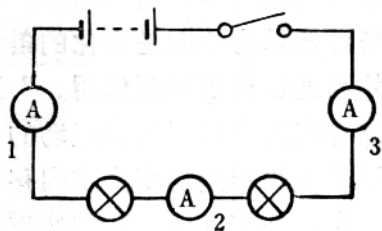


图1—14

记录每次测出的电流强度 I_1 、 I_2 、 I_3 的数值。

2. 根据实验, 说明串联电路中各处的电流强度有什么关系, 写出 I_1 、 I_2 、 I_3 的关系式。

3. 按图 1—15 组成电路, 并用电流表分别测出干路的电流强度 I 和支路 L_1 、 L_2 中的电流强度 I_1 、 I_2 。

4. 根据实验, 说明并联电路中的总电流强度 I 与各支路中的电流强度 I_1 、 I_2 之间有什么关系, 并写出关系式。

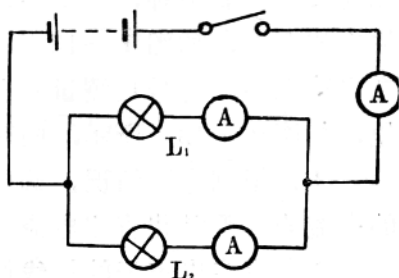


图1—15

第五节 电 压

前面讲过电荷的定向移动形成电流。那么, 什么因素驱使电荷作定向移动呢? 毛主席教导我们: “唯物辩证法认为外因是变化的条件, 内因是变化的根据, 外因通过内因而起作用。” 形成电流的内因是导体内部存在着大量无规则运动的自由电子。但要使自由电子从无规则运动变为定向移动而形成电流, 还必须有一定的外部条件。我们知道, 水从高处向低处流, 也就是说水从高水位流向低水位。因此, 形成水流的条件是

“水路”两端存在水位差。与此相似，形成电流的条件是电路两端存在电位差。我们把电位差叫做电压，用U来表示。

电压的单位是伏特，简称伏，用V表示。有时用较大的单位千伏(KV)和较小的单位毫伏(mV)，它们的换算关系是：

$$1 \text{ 千伏(KV)} = 1000 \text{ 伏特(V)},$$

$$1 \text{ 伏特(V)} = 1000 \text{ 毫伏(mV)}.$$

照明电路的电压一般是220V，工农业生产动力用电的电压一般是380V。

各种用电器都必须在规定的电压下进行工作。电压过高或过低，都不能保证用电器正常工作。

电压可以用电压表来测量。电压表也分直流和交流两种，如图1—16甲所示(左上角的ⓧ是它们在电路图中的符号)。

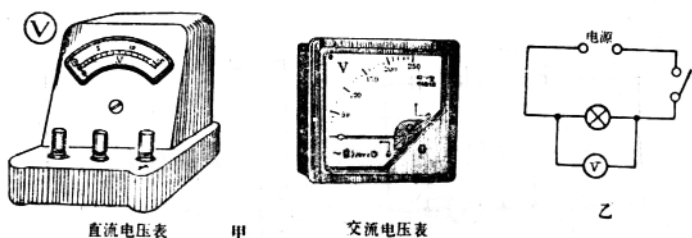


图1—16

测量时应把电压表并联在电路里，如图1—16乙所示。使用直流电流表的注意事项也适用于直流电压表。

实验三 用电压表测量串联和并联电路中的电压

目的

1. 学习电压表的使用方法。
2. 了解串联和并联电路中的电压特征。

器材 电压表、电池组、灯泡、导线、开关。

步骤

1. 按图 1—17 组成电路，用电压表分别测出灯泡 L_1 和 L_2 上的电压 U_1 和 U_2 ，再测出 L_1 和 L_2 串联后的总电压 U 。

2. 根据实验，说明串联电路的总电压 U 与分段电压 U_1 、 U_2 之间有什么关系，并写出关系式。

3. 按图 1—18 组成电路，用电压表分别测出支

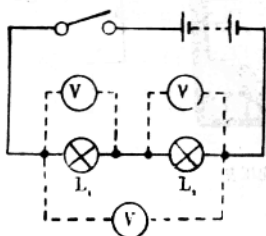


图1-17

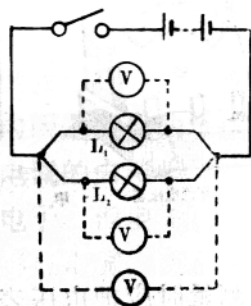


图1-18