

71.2
H2B4
2



湖南省中学试用课本

工业基础知识

(初中理工部份)

下 册

湖南
平江
和
平

PDG



PDG

毛 主 席 语 录

备战、备荒、为人民。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

坚持政治挂帅，加强党的领导，大搞群众运动，实行两参一改三结合，大搞技术革新和技术革命。

自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想。

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

目 录

第四章 电的基本知识..... (1)

第一节 简单的电现象..... (1)

第二节 电路..... (4)

第三节 电流..... (8)

第四节 电压..... (12)

第五节 电阻..... (16)

第六节 电流定律..... (21)

第七节 导体的串联和并联..... (25)

第八节 电功和电功率..... (30)

第五章 照明电路 (35)

第一节 照明电路的一般介绍..... (35)

第二节 照明电路的安装..... (39)

第三节 安全用电..... (54)

第四节 照明电路的检修常识..... (66)

第六章 有线广播 (71)

第一节 有线广播的基本组成..... (73)

第二节 扩音机的使用和维护..... (74)

第三节	话筒和喇叭·····	(82)
第四节	扩音机与喇叭的配接·····	(88)
第五节	农村有线广播用户线路的 常见故障及其排除·····	(95)

毛 主 席 语 录

感觉到了的东西，我们不能立刻理解它，只有理解了的东西才更深刻地感觉它。感觉只解决现象问题，理论才解决本质问题。这些问题的解决，一点也不能离开实践。

第四章 电的基本知识

第一节 简单的电现象

伟大领袖毛主席教导我们说：“自然界存在着许多的运动形式，机械运动、发声、发光、发热、电流、化分、化合等等都是。”电现象也是物质运动的一种形式。

随着我国社会主义革命和社会主义建设的飞跃发展，电在工农业生产、交通运输、国防建设、科学研究等方面的应用越来越广泛，这就要求我们更好地了解电的性质，掌握电的规律，为建设社会主义祖国和支援世界革命服务。

一、摩擦起电

劳动人民在改造自然的生产实践中，很早就发现用绸子摩擦过的玻璃棒和用毛皮摩擦过的硬橡胶棒，都有吸引碎纸片、羽毛、头发等轻小物体的性质，如图4—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。使物体带电叫做起电。用摩擦的方法使物体带电叫做摩擦起电。

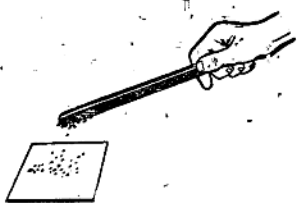


图4—1 带电体吸引轻小物体

我们把用绸子摩擦过的两根玻璃棒，一根自由悬挂起来，让另一根去靠近它，可以看到这两根玻璃棒互相排斥，如图4—2所示。如果用毛皮摩擦过的两根硬橡胶棒，做同样的实验，可以看到这两根硬橡胶棒也互相排斥。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，玻璃棒和硬橡胶棒就互相吸引。这些实验表明：用绸子摩擦过的玻璃

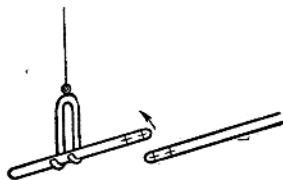


图4—2 两根带电的玻璃棒互相排斥

棒和用毛皮摩擦过的硬橡胶棒所带的电荷是不同的，有的互相排斥，有的互相吸引。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”，用“+”表示；而把用毛皮摩擦过的硬橡胶棒所带的电荷叫“负电荷”，用“-”表示。实验证明，所有其他物体，无论用什么方法带电，所带的电荷不是正电荷就是负电荷。所以，在自然界中只存在两种电荷，即正电荷和负电荷。并且，同种电荷互相排斥，异种电荷互相吸引。

二、电子论的初步知识

我们知道，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。玻璃棒或者硬橡胶棒原来没有带电，经过摩擦而带了电，这必然是物体内部的矛盾发生变化，所以我们必须从物质内部的结构去认识它，去研究它。

从科学实验中知道，一切物质都是由分子构成的，分子是由更小的原子构成的。原子是由原子核和电子组成的。原子核是带正电荷的微粒，位于原子的中心。电子是带最小负电荷的微粒，围绕着原子核转动。原子核的质量比电子的质量大得多。

不同原子的原子核所带正电荷的多少不同，绕着原子核转动的电子数目也不同。但是，在通常状态下，无论哪种原子的原子核所带的正电荷，跟核外所有电子带的负电荷的总数总是相等的，正、负电荷的作用互相抵消，所以整个原子是中性的，不显带电现象，因此整个物体也不显带电现象。

两个物体摩擦的时候，其中一个物体失去一些电子，负电荷少了，所以就带正电。另一个物体得到一些电子，负电荷多了，因而带负电。例如，玻璃棒跟绸子摩擦，玻璃棒失去一些电子而带正电，绸子得到一些电子而带负电；硬橡胶棒跟毛皮摩擦，硬橡胶棒得到一些电子而带负电，毛皮失去一些电子而带正电。

第二节 电 路

一、电 路

“认识的过程，第一步，是开始接触外界事情，属于感觉的阶段。第二步，是综合感觉的材料加以整理和改造，属于概念、判断和推理的阶段。”遵照毛主席的教导，我们要了解电，获得电的基本知识，就必须到实践

中去学习。从观察学校中的照明电路(图 4—3), 以及附近工厂和电动排灌站的动力电路, 再观察手电筒电

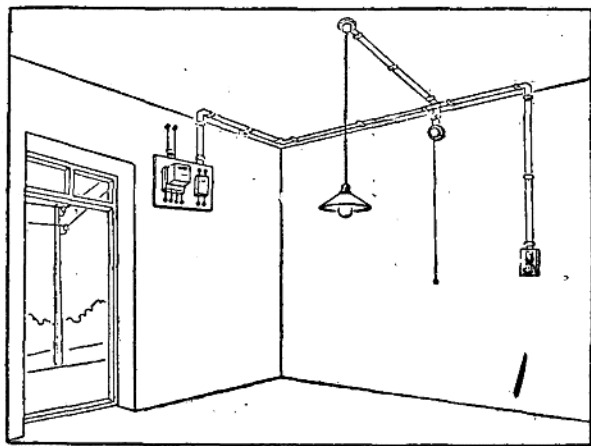


图 4—3 照明电路

路, 从中发现: 各种电路都是由电源(发电机、电池)、用电器(电灯、电动机、电炉等)、导线和电键(俗名开关)等组成的。

在实际工作中, 为了简单明了和工作方便起见, 常常把电路中的各种实物都用符号表示, 如图 4—4 所示, 那么电路便可以用简单的图表示, 这样的图叫做电路图。图 4—5 是手电筒电路图。

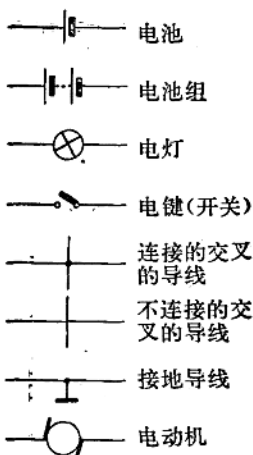


图 4—4 电路各组成部分的符号

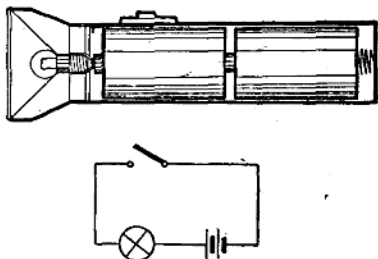


图 4—5 手电筒电路图

二、电路的连接法

在一个电路里常常不只是连接一个用电器，例如在一个电路里要连接两盏小电灯，那么怎样连接呢？

我们可以照图 4—6 那样，把两盏小电灯顺次地连接在电路里，这样的连接法叫做串联。从图 4—6 可以看出，在串联电路里，通过一盏小电灯的电流也要通过另一盏小电灯。如果熄灭一盏小电灯，电路就被切断，另一盏小电灯也就不能发亮了。

我们也可以照图 4—7 那样，把二个小电灯两个头分别并在一起，再接入电路，这样的连接法叫做并联。

从图 4—7 可以看出，在并联电路里，干路中的电流在电路分支点分成两部分，一部分电流通过一盏小电灯，另一部分电流通过另一盏小电灯。切断一个支路，这个支路中的小电灯就熄灭，但是另外那个支路中的小电灯仍然继续发亮，因为它的电路仍旧是连通的。

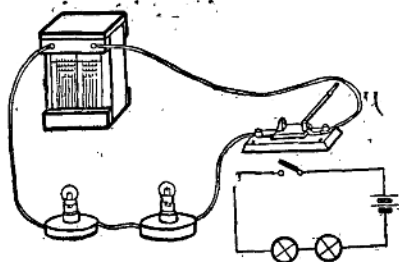


图 4—6 串联电路

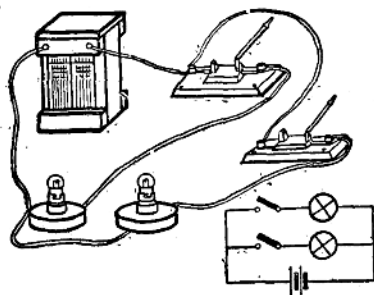


图 4—7 并联电路

串联、并联这两种连接法，我们都常常用到。

第三节 电 流

从照明电路知道，只要用开关接通电路，电灯就亮了。电灯为什么会亮的呢？因为有“电流”通过，那么什么是电流呢？

毛主席教导我们：“唯物辩证法的宇宙观主张从事物的内部、从一事物对他事物的关系去研究事物的发展，即把事物的发展看做是事物内部的必然的自己的运动，……”。电路中从没有电流到有电流，必然是电路内部发生了变化。我们知道，金属导体内带正电荷的原子核，基本上是不移动的，而绕核高速旋转的外层电子，因受核的束缚力很小，可以在原子之间自由运动，称为自由电子。在正常状况下，自由电子的运动是无规则的。如果在导体两端接上电源（电池等），金属导体内的自由电子就沿同一方向移动，形成电流。习惯上，我们规定正电荷移动的方向作为电流的方向。如图4—6所示的电路中的电流是由电源的正极流出来，经过导线、开关、小电灯，再回到电源负极。

金属导体中的电流是电子的移动，也就是负电荷的移动，从电流方向的规定可以知道，在金属导体中电子的移动方向跟电流的方向相反。

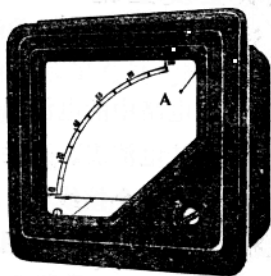
电流的大小用电流强度“ I ”来表示。电流强度的单位有：安培(A)、毫安(mA)、微安(μA)等。这些单位的换算关系是：

$$1 \text{ 安培} = 1000 \text{ 毫安}$$

$$1 \text{ 毫安} = 1000 \text{ 微安}$$

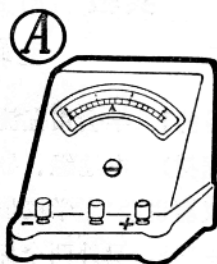
电流分直流电和交流电两种。大小和方向都不变的电流叫做直流电。例如，手电筒中用的是直流电。大小和方向都随时间作有规律变化的电流叫做交流电。例如，照明电路中用的是交流电。

测量电流强度可用电流表，电流表可分直流电流表和交流电流表两种，如图4—8所示。但是，不同质的矛盾，只有用不同质的方法才能解决。直流电和交流电的性质不同，测量时使用的电流表也不同。直流电的测量



交流电流表

(1)



实验室用的直流电流表
($\textcircled{A}$ 是它的符号)

(2)

图 4—8

使用直流电流表；交流电的测量使用交流电流表。各种电气设备使用的电源也分直流和交流，我们在使用时要认真区分，否则会损坏电气设备，给国家带来损失。

学 和 用

1. 举出几种常见的摩擦起电的例子。
2. 我们在生产劳动和日常生活中所用的电，哪些地方用直流电？哪些地方用交流电？
3. 试分析手电筒电路中的电源、导线、开关和用电器分别是什么？
4. 有三个小电灯，想把它们连接在一个电路里，并且开关每一个小电灯都不影响别的灯，怎样连接法？画一个电路图表示出来。

实验 用直流电流表量度直流 电路中的电流强度

【目的】 学会用直流电流表量度直流电路中的电流强度。

【器材】 电池组、导线、小电灯、直流电流表、开关。

【仪器说明】 学校里最常见的电流表有三个接线柱，一个标着“+”号，另外两个标着数字，例如“0.6”和“3”。使用这种电流表的时候，如果把电路的两头分别接在“+”和“0.6”两个接线柱上，那么它的量度范围就是0~0.6安培；如果把电路的两头分别接在“+”和“3”两个接线柱上，那么它的量度范围就

是0~3安培。使用时，应把电流表串联在电路里，把它的“+”接线柱跟电源正极连接，让电流从“+”接线柱流进电流表，从另一接线柱流出。如果连接错了，指针就要反转，使电流表损坏。另外，使用电流表时，还必须注意选择适当的量度范围，假如预先估计不出电路中电流强度有多大，就应该先利用0~3安培的量度范围，减少电流表烧坏的可能。如果测出电流强度不超过0.6安培，再改用0~0.6安培的量度范围，提高量度的精确度。

【实验步骤】

1. 照图4—9把电键、电池组、两个小电灯 L_1 和 L_2 组成串联电路。然后用电流表依次量度电池组正极和 L_1 之间的电流强度， L_1 和 L_2 之间的电流强度， L_2 和电池组负极之间的电流强度。

总结实验：找出串联电路中各处的电流强度有什么关系？

2. 照图4—10把两个小电灯 L_1 和 L_2 组成并联电路。然后用电流表依次量度 L_1 的支路中的电流强度， L_2 的支路中的电流强度，干路中的总电流强度。

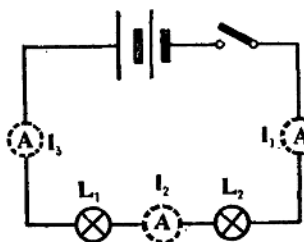


图 4—9

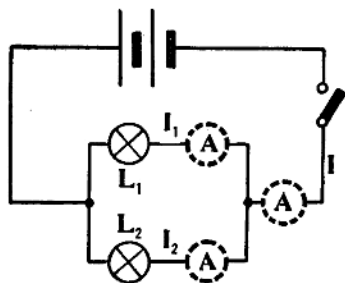


图 4—10

总结实验：找出并联电路中的总电流强度，跟各支路中的电流强度之和有什么关系？

第四节 电 压

我们知道，电荷定向移动便形成“电流”，那么，是什么力量驱使电荷作定向移动的呢？

伟大领袖毛主席教导我们：“必须提倡思索”。

参照水流的情况，对我们思索是有好处的。如图4—11所示，如果打开开关K，C管中的水就要流动，形成由A向B的水流，这是因为A槽的水位比B槽的水位高，也就是说A槽和B槽之间存在着水位差，或者说存在水压。与此相

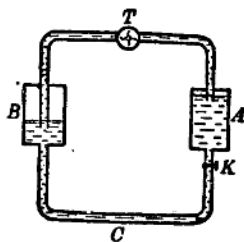


图4—11

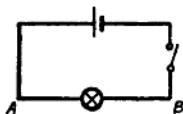


图4—12

似，在图4—12里，电路中的电荷移动形成电流，是因为