

浙江省初中试用课本

工业基础知识

GONGYE JICHU ZHISHI

(电工部分)



目 录

引 言	1
第一章 电的初步知识	7
第一节 电源和电流	8
第二节 电压	11
第三节 电阻	15
第四节 欧姆定律	19
第五节 串联和并联电路	24
第二章 照明电路	31
第一节 照明电路的安装	32
第二节 新型电光源	42
第三节 节约用电	45
第四节 安全用电	49
第五节 照明电路的检修常识	59
第三章 电磁感应	63
第一节 磁现象和磁场	63
第二节 电磁感应	68
第三节 交流发电机的原理	70
第四节 变压器	75
第四章 电动机	79
第一节 电动机的构造	80
第二节 电动机的工作原理	84
第三节 电动机的选用	88

第四节	电动机的起动	93
第五节	电动机的维护	96
第五章	农村有线广播	98
第一节	农村广播网在两条路线斗争中迅速发展	98
第二节	话筒和喇叭	100
第三节	舌簧喇叭的安装与维护	103
第四节	会场扩音机的使用	107
第六章	半导体收音机(选用教材)	110
〔附 录〕	万用电表的使用	119

毛主席语录

没有中国共产党的努力，没有中国共产党人做中国人民的中流砥柱，中国的独立和解放是不可能的，中国的工业化和农业近代化也是不可能的。

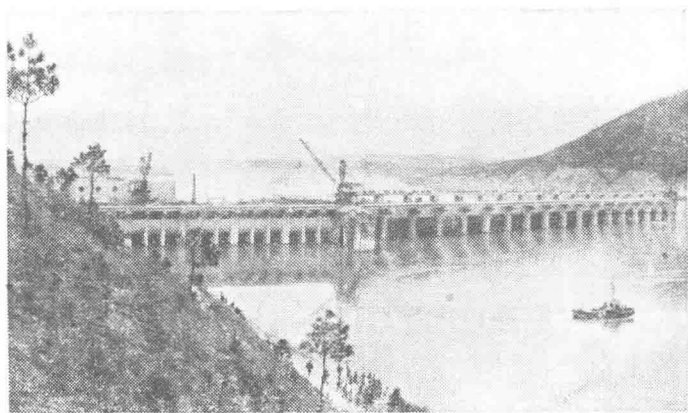
备战、备荒、为人民。

引言

解放前，我国劳动人民在帝国主义、封建主义、官僚资本主义三座大山压迫下生活处于水深火热之中。旧中国虽有十分丰富的电力资源，但得不到开发和利用。那时，根本没有电机制造工业和完整的电力系统，仅有的几家靠进口零件修配的电机修配厂和发电量极少的发电厂，也操在帝国主义和官僚资产阶级手中，成为剥削和压迫劳动人民的工具。

解放后，在毛主席亲自制定的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线和“独立自主、自力更生”等一系列伟大方针指引下，我国电力工业出

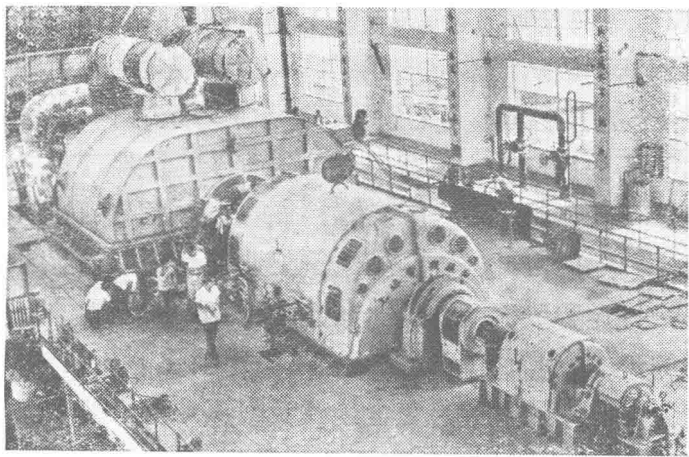
现了突飞猛进的新局面。我们不仅对原有电厂进行了扩建，而且新建了许多水电站和发电厂。仅一九五八年一年，增加的发电能力就几乎等于解放前七十年的总和。原来电力工业比较落后的西北、西南、中南以及少数民族地区，现在也都建立了现代化的电力工业基础。我国工人阶级遵照毛主席“打破洋框框，走自己工业发展道路”的教导，在三面红旗指引下，一九五八年我国自行设计、自行制造设备、自己施工安装建设了一座具有世界先进水平的新安江水电站。在无产阶级文化大革命中，钱塘江上游又建成了一座规模巨大的富春江水电站。



富春江水电站

在电机制造方面，我国工人阶级遵照毛主席“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”的教导，自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想，赶超世界先进水平。一九五八年，试制成功了世界上第一台双水内冷汽轮发电机。它是攀登世界科学高峰的一项重大成就，资本主义国家搞了六、七十年之久还没有搞成功的这项新技术，却被当时只有四年制造汽轮发电机历史的我国工人阶级攻克了。在迎接伟大的社会主义祖国建国二十周年的欢庆日子里，又胜利地制成了具有世界先进水平的十二万五千瓩双水内冷汽轮发电机组。它与同等体积的普通汽轮发



十二万五千瓩双水内冷汽轮发电机组

电机相比，发电能力大五倍以上。现在我们不仅能生产二十二万五千瓩的大型电机，而且还能生产握在掌心、容量以毫瓦计的精密微型电机和其它各种类型的

电机，以满足工农业生产、国防和科学技术发展的需要。

我国电力工业战线上的广大革命群众，从阶级斗争、生产斗争和科学实验的实践中更加深刻地感受到，要使电力工业沿着毛主席的无产阶级革命路线阔步前进，必须认真读马列的书和毛主席著作，牢记党的基本路线，进行两条路线斗争，深入持久地开展革命大批判，狠批刘少奇一类政治骗子推行的反革命修正主义路线。长期以来，刘少奇一伙大肆贩卖“洋奴哲学”和“爬行主义”，竭力鼓吹“电力工业特殊论”，长期死抱着洋框框不放，严重地压制了广大工人群众的革命积极性，干扰了我国电力工业的迅速发展。刘少奇一类政治骗子还从极“左”方面来干扰我国工业的发展，提出所谓“中国工业要以电子为中心”的黑货，反对工业“以钢为纲”的方针，妄图把电子工业置于整个工业的中心，排斥和取代钢铁工业在整个工业中的基础的、中心的地位，从而破坏我国社会主义工业化。所谓“以电子为中心”的方针，完全违背我国工业发展的客观规律，是唯心论的先验论在工业建设中的反映。因为有了钢铁工业，就有机械工业，有了钢铁工业和机械工业，我国的社会主义工业化、农业机械化和国防现代化就有了坚固的基础。刘少奇一类政治骗子鼓吹电子化决定一切，认为只要发明一项什么电子之类的新技术，

帝国主义就“都要完蛋，都会被打倒”。这种奇谈怪论，只不过是反动的唯生产力论的新翻版而已。

伟大领袖毛主席教导我们：“**什么工作都要搞群众运动，没有群众运动是不行的。**”我国工人阶级和贫下中农遵照毛主席的教导，在抓紧大型电站和重点输电线路工程建设的同时，掀起了一个群众性的自力更生兴建中小型水电站的热潮。我省电力工业发展也很快，特别是文化大革命以来，粉碎了刘少奇一类政治骗子推行的“专家办电”、“重洋轻土”、“重大轻小”等反革命修正主义路线，农村小型水电站星罗棋布，遍及全省，文化大革命五年来我省农村小型水电站的装机容量相当于文化大革命前十七年总和的二点四倍，这些小水电站都是因地制宜，因陋就简，土法上马，并积极依靠人民公社集体经济的力量，就地取材、自筹资金、自己动手建造起来的。大力兴建小型水电站，直接关系到毛主席“**备战、备荒、为人民**”这个伟大战略方针的落实。它大大加快了电力工业的前进步伐，对加速农村特别是山区建设，促进农业“四化”，发展农业生产，改变工业布局都有重要意义。它对巩固社会主义集体经济，加强工农联盟，缩小城乡差别，进一步巩固无产阶级专政，具有重要的作用。

电工知识是劳动人民在三大革命运动中总结出来的科学知识，为了适应社会主义革命和社会主义建设

事业的需要,更好地为工农业生产和国防建设服务,我们必须认真学习和掌握这些知识。

毛主席教导我们：“青年应该把坚定正确的政治方向放在第一位。”我们学习电工知识，必须明确要为无产阶级政治服务，为工农兵服务。要彻底批判和肃清刘少奇一类政治骗子所散布的“读书做官论”、“读书无用论”、“技术第一”等黑货，树立全心全意为人民服务的思想。电工知识包括发电、输电、用电三部分，我们着重学习用电知识，在学习中要通过“**由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复**”，才能逐步掌握。

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。

第一章 电的初步知识

认识从实践始，我们通过对学校的照明设备、公社的电力排灌站和手电筒等各种电器设备的观察，可以发现，它们尽管形式不同，但有一个共同之点，即都是由电源、用电器（如电灯、电动机等）、导线和开关四部分组成，而且一定要在这些组成部分之间形成一条通路，电所流过的这条通路叫做电路。

手电筒的电路〔图 1-1（甲）〕由干电池、小灯泡、开关和金属壳组成。干电池是电源，小灯泡是用电器，金属壳代替了导线，这样就组成了一个电路。

在实际工作中，为了简便起见，电路中的实物常用图 1-2 的

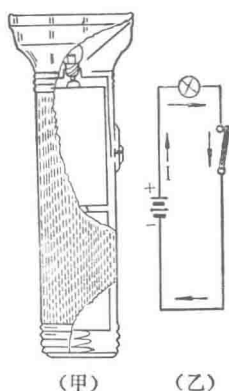


图 1-1 手电筒电路

符号表示。用符号画成的电路叫做电路图,图 1-1(乙)是手电筒的电路图。

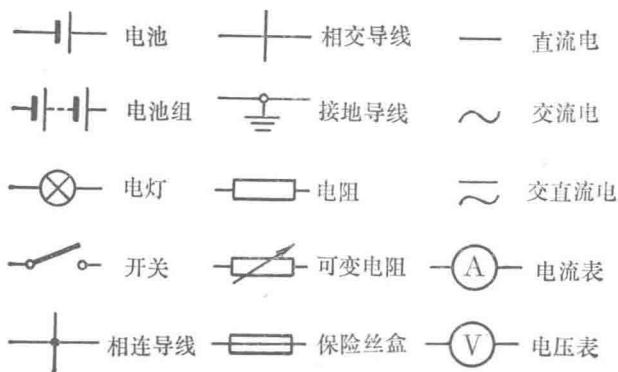


图 1-2 常用电路符号

第一节 电源和电流

在小学常识课里,我们已经学过,摩擦能够使物体带电,当两个物体互相摩擦时,它们就分别带正电荷和负电荷。为什么摩擦能够使物体带电呢?“我们看事情必须要看它的实质,而把它的现象只看作入门的向导,一进了门就要抓住它的实质,这才是可靠的科学的分析方法。”自从物质的原子结构被揭开以后,这一现象的本质问题就很快地被解决了。

原来,一切物质都是由很小的分子构成的,分子又是由更小的原子构成的。而原子的中心有一个带正电

荷的原子核,核外有几个绕核运动的带负电荷的电子。图 1-3 是氢原子和铝原子结构的示意图。从图中可以看出,不同物质的原子,它的原子核所带电荷的多少不同,绕核运动的电子个数也不同。但是,在一般情况下,无论那种物质的原子,原子核所带的正电荷,跟核外电子所带的负电荷总数是相等的,这时,原子是中性的,因此整个物体也不显带电现象。

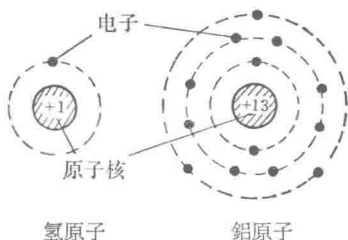


图 1-3 氢、铝原子结构示意图

但是,对立的统一是有条件的、暂时的、相对的,而对立的互相排除的斗争则是绝对的。当两个物体摩擦时,原子核和电子统一于原子中的条件就被破坏了,这时,其中一个物体就要失去一些电子,负电荷少了,所以显出带正电。另一个物体则得到一些电子,负电荷多了,所以显出带负电。摩擦使物体带电就是这个道理。

用摩擦使物体带电的方法所得到的电荷数量少,电荷也不能停留很长的时间。在实际中用的电是由于电池、蓄电池和发电机等供给的。电池的电是由化学能转变来的,发电机的电是由水轮机的机械能或锅炉的热能转变来的,这种把其它形式的能转变为

电能的装置叫电源。干电池、蓄电池和发电机都是电源。

电荷沿一定的方向移动便形成电流。当我们按下手电筒的按钮时,电珠就亮了,这就表明灯丝里有电流通过。在导线中移动的电荷是电子。但是,习惯上把正电荷移动的方向规定为电流的方向。

从干电池和蓄电池得到的电流,它的方向和大小是不变的,这种电流叫直流电。直流电源有“+”、“-”两个极,电流方向是由电源的正极出发,经过导线、开关和用电器,回到电源的负极,如图 1-1 (乙)中箭头所示。而在一般的照明电路中,电流的方向和大小都随时间而变化的,这种电流叫交流电。交流电源没有“+”、“-”极之分。

电流的强弱叫电流强度,用字母“I”表示。常用的单位有:安培(A)、毫安(mA)等,它们之间的关系是:

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

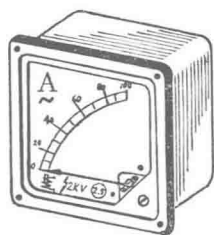


图 1-4 交流电流表

测量电流强度用电流表(或称安培表)。表分直流表和交流表两种,分别适用于测量直流电和交流电的电流强度。图 1-4 是机电站内用的一种交流电流表。

使用电流表时要注意它的量

程^①，否则，电流表会被烧坏。直流表还要注意极性(把它的“+”接线柱接在跟电源正极连接的那端，把“-”接线柱接在跟电源负极连接的那端)，不能接反。否则，电流表的指针就要反转，使表损伤。接线顺序如图 1-5 所示，电流表必须串接在电路中使用。

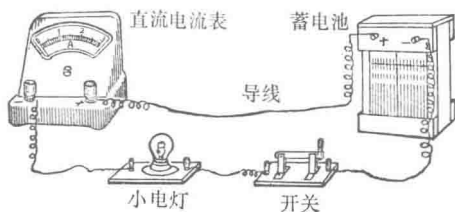


图 1-5 电流表的接线

练 习

1. 从生产实践和日常生活中，举几个应用直流电和交流电的例子。
2. 有一卷 100 多米长的双根绞合的塑料导线，要检查中间是否断线。给你一节干电池和一颗电珠，如何检查？
3. 用导线把电池、开关、电珠和电流表按图 1-5 进行接线，测量通过电珠的电流强度，并画出电路图。

第二节 电 压

闭上开关，灯泡就发光，表明电路中有电流通过，

^①电表能够测量的最大范围。如 0.6A 和 3A，表示测量范围是 0~0.6A 和 0~3A。

即电荷在电路中移动。那么，是什么原因使导线中的电荷移动呢？

毛主席教导我们：“必须提倡思索，学会分析事物的方法，养成分析的习惯。”我们参照水流的情况来分析这个问题。

我们知道，水总是从高处向低处流动。在图 1-6 (甲)中，上水箱水位高，下水箱水位低，上下水箱之间存在水位差（也叫水压），上水箱的水就要经弯管往下水箱流而形成水流。与此相似，在图 1-6 (乙)中，与电源正极相连的 A 端电位高，与电源负极相连的 B 端电位低，即电路中存在电位差（也叫电压），才使电荷从高电位 A 流向低电位 B。由此可见，电压是

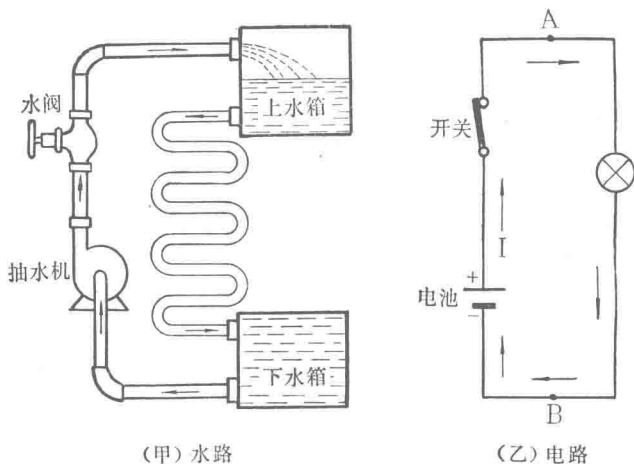


图 1-6 电路与水路比拟

使电荷移动形成电流的原因。因此，要使电路中有持续不断的电流，就必须维持电路中有一定的电压。电路中的电源（如电池），与能够维持上下水箱间存在水压的抽水机相似，它能够起维持电路中有一定电压的作用。

电压用字母“V”表示。它的单位是伏特（简称伏），生产上还用千伏（KV），它们之间的关系是：

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

一节干电池的电压是 1.5 伏。每个蓄电池的电压是 2 伏。照明电路的电压一般是 220 伏。一般电动机用的电压是 380 伏。高压输电线的电压有 10 千伏、35 千伏、110 千伏、220 千伏等。

电压可用电压表（又称伏特计）来测量，表分直流和交流两种。图 1-7 是机电站中常见的交流电压表。

使用电压表时也要注意它的量程。直流电压表还要注意极性，不能接反。电压表必须并接在电路中。

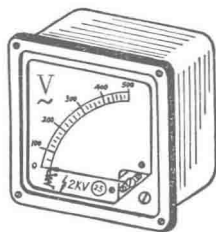


图 1-7 交流电压表

练习和实验

1. “一切真知都是从直接经验发源的。”做电池的串、并联以及电压测量的实验。

把几节干电池(或几个蓄电池)的正、负极依次串接起来组成电池组,叫电池的串联法(图 1-8):把电池的正极并接在一起,负极并接在一起组成电池组,叫电池的并联法(图 1-9)。

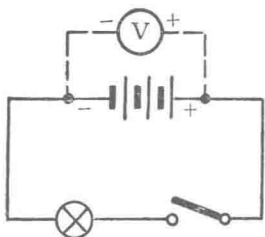


图 1-8 电池的串联

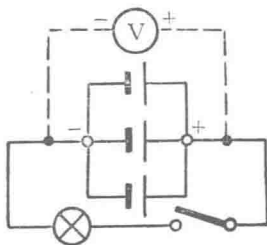


图 1-9 电池的并联

(1) 手电筒内的两节干电池是什么联法?

(2) 用直流电压表(图 1-10),先分别测量两节干电池的电压各是多少伏?参照图 1-8 把直流电压表并接于电池组的“+”、“-”两极,测量串联后电池组的总电压。总电压与每节干电池的电压有什么关系?



图 1-10 直流电压表

(3) 参照图 1-9 测量并联后电池组的总电压。总电压与每节电池的电压又有什么关系?

2. 汽车上常要用 12 伏的电压,但一个蓄电池的电压只有 2 伏,应如何连接? 需要用几个蓄电池连接起来?