

中小學生 趣味電學

趙志美
趙希晉 編譯
莊明夫 校

陝西科學技術出版社

中小學生趣味電學

趙志美
趙希普

編譯

莊明夫

審校

陝西科學技術出版社

中小學生趣味電學

趙志美 趙希哲 編譯

莊 明 夫 審校

陝西科學技術出版社出版

(西安北大街131號)

陝西省新华書店發行 禮泉縣印刷廠印刷

開本787×1092 1/32 印張8.125 字數167,000

1985年9月第1版 1985年9月第1次印刷

印數1—6,100

統一書號: 7202.93 定價: 1.40元

前 言

同学们，你们熟悉电吗？

电对于今天的人类社会非常重要，不用说工农业生产、交通运输、文教卫生等方面离不开电，就是我们的日常生活中用的电灯、电话、收音机、电视机……哪样能少得了电呢？

为了实现我国的四个现代化，建设强大的社会主义祖国，多么需要千百万懂得电的专门人材啊！

要掌握科学技术，就得从小学起。

有的同学会说：电虽然很重要，但它看不见，摸不着，怎么熟悉它啊？一说到电就腾云驾雾了。

其实，电也是一种自然现象，并不神秘，这本书就是为了帮助你们了解电而写的。

这本书的内容很浅显，以生活中常见的事实为例证，通过一个个小实验来说明电的性质，电的作用。还配有大量生动幽默的插图，使你读起来感到轻松有趣。书中的小实验在家里都能做，边读书边实验，你就会逐渐明白了电的基本知识。

在此，我们还要向中小学校的有关教师们进一言，希望你们也来做做书中的小实验，这将会给你们的教学工作带来好处。

我们也希望各位家长为孩子的成长和进步创造条件，积

极支持鼓励孩子们动脑筋做好书中的实验。

本书是根据日本奥泽清吉先生著的《はじめて学ぶ小・中学生の电气教室》一书编译的。原书共分八章，赵志美翻译1、3、5—6章，刘吉庆翻译2、4章，赵希普翻译7~8章。赵志美在译文的基础上又进行了重新组织和编写，并补充了“电容器”、“录音机”、“电视机”等内容。赵辉宇验证了书中的部分实验。

本书曾经杨燕熙、史耀宗讲师和赵华孟教授审阅，在此表示感谢。

由于编译者水平所限，书中难免有一些错误和不当之处，敬请读者批评指正。

编译者于西北电讯工程学院图书馆

一九八四年四月七日

目 录

第一章 与电流初次见面

接亮小电珠	(1)
小电珠亮的道理	(4)
电压与电流	(5)
用两节电池接亮小电珠	(8)
电压高, 电流就大	(10)
电路和电源	(13)
附表: 电学符号与基本单位	(15)
辅助单位	(16)

第二章 电是怎样产生的

电不能制造	(17)
摩擦起电	(18)
电子是原子家族的成员	(22)
电流与电子流动	(23)
电池生电	(24)
干电池结构	(26)
干电池的种类	(27)
自己动手制造电池	(29)
发电机发电	(37)

热和光产生电.....	(37)
击压生电.....	(39)
蓄电池产生电.....	(40)
使用干电池注意事项.....	(43)
附表：电气用品符号.....	(45)

第三章 电是怎样流动的

导体与非导体.....	(46)
电流.....	(48)
电阻.....	(50)
导体的电阻.....	(52)
测量电阻.....	(55)
电压、电流、电阻的关系.....	(57)
测量电流.....	(59)
热会使电阻值变大.....	(64)
电阻的串联和并联.....	(67)
串联电路中的电流与电压.....	(71)
把电灯泡串联起来.....	(76)
并联电路中的电流与电压.....	(77)
小电珠的串联和并联.....	(78)
干电池并联.....	(79)
电池内阻.....	(80)
电能做功.....	(84)

第四章 液体和气体中的电流

食盐不能导电.....	(89)
-------------	--------

为什么食盐水能导电.....	(91)
做电池串联实验.....	(94)
空气中流通的电流.....	(98)
真空中的电流.....	(99)
日光灯管内的电流是怎样流的?	(101)

第五章 电与磁

磁铁产生磁	(105)
磁铁的性质	(107)
电流产生磁场	(112)
电流产生的磁场的方向	(114)
线圈产生的磁场	(117)
电流大小和磁力线疏密的关系	(120)
做电磁铁实验	(123)
试做蜂鸣器	(126)
电压表和电流表的结构	(128)
电容器	(130)

第六章 发电机和电动机

磁产生电	(134)
用楞次定律来判断感应电动势的方向	(137)
做磁铁产生电流的实验	(139)
发电机的原理	(142)
自行车灯用的小发电机	(144)
直流发电机的构造	(148)
电机实验	(149)

互感现象	(152)
产生高电压的感应线圈	(154)
磁铁能移动导体	(157)
移动电子流	(158)
阿刺果圆板	(159)
电动机原理实验	(160)
直流电动机是怎样转动的?	(163)
右螺旋定则	(164)
三极电动机的构造	(165)
检查电动机的电流	(166)
交流电动机	(168)

第七章 交流电

直流电与交流电有什么不同?	(174)
交流电实验	(176)
交流电的波形	(177)
交流电流和电压的测量方法	(181)
发电站输出的电	(184)
变压器的构造	(186)
变电所	(189)
交流电的应用	(196)
把交流电变成直流电	(200)

第八章 家庭用电器

室内布线	(203)
电度表的结构	(204)

限流器和保险(丝)盒	(208)
用电器的规格	(212)
电线的接法	(216)
用电知识	(219)
家庭用电器	(225)
日光灯的构造	(226)
电热器的构造	(232)
使用电动机的用电器	(236)
录音机	(245)
黑白电视机	(246)

第一章 与电流初次见面

在日常生活中，人们常用“百闻不如一见”来说明听不如看可靠，就如图1—1表示那样。对于看书学习来说，人们就不妨用“百读不如一验”来说明看书学习的效果了。就说读这本书吧，读了五、六遍仍不理解的内容，做一次实验便明白了。

电学是研究电荷引起的各种现象及其效应的学问，单从理论上讲比较抽象，不好理解，但是通过一系列简单而有趣的实验，边做边想，就比较容易明白电荷引起各种现象的道理了。

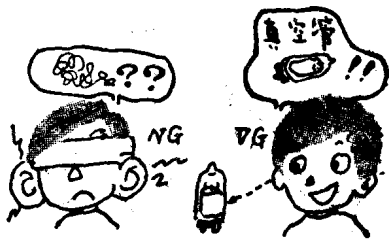


图1—1 百闻不如一见

接亮小电珠

做实验之前，要做些准备工作。先把图1—2中的东西备齐。小电珠人们又叫小灯泡，手电筒上用的2.5伏0.3安的普通电珠或2.2伏0.25安的聚光电珠都行。这里所说的“伏”（V）即伏特（Volt），“安”（A）即安培（Ampere），后面再讲。小电珠座最好选用坐式的，挂式的不好固

定。

用的导线长约30厘米，粗细要与小电珠座上的一样。导线最好多买些，请准备红、黑两种颜色的各2米。

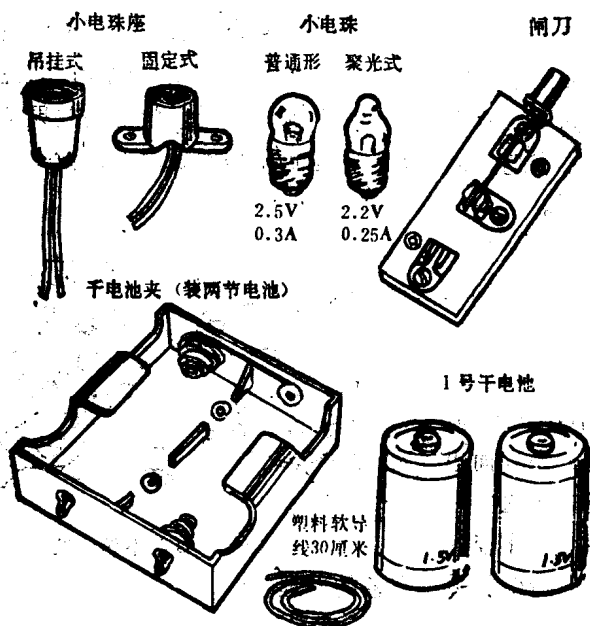


图1—2 准备的用品

图1—3上画的小工具有没有？也要备齐。

小电珠座上的导线和要用的其它导线都包着一层塑料，线头没有露出来。接线之前必须剥掉一段塑料。剥时，如用小刀，就照图1—4的方法进行，即一手用小刀刃压住导线，另一手转动导线，皮就切开了，一拉，切开的皮便掉下来

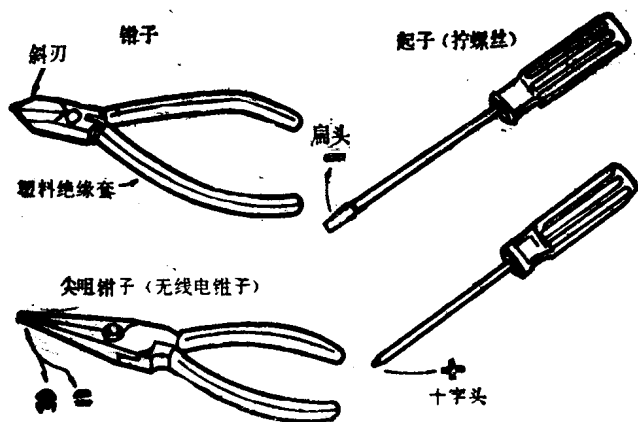


图1—3 做实验时用的工具

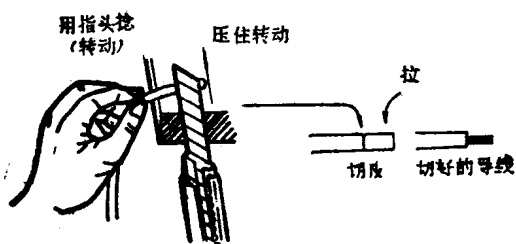


图1—4 用刀子剥皮

了。如用钳子，可照图1—5 的方法做，用钳子轻轻咬住导线，一拉，皮也就掉下来了。有的导线是两根并联在一起，中间用塑料连着，要用剪子或刀子把它们先分离开。

准备工作做好了，把小电珠拧进电珠座，参照图1—6

把导线接到电池的两端，小电珠便亮了。

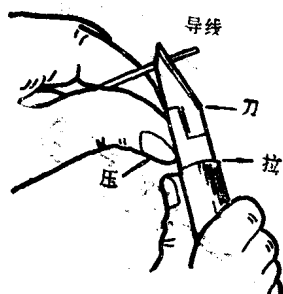


图1—5 用钳子剥皮

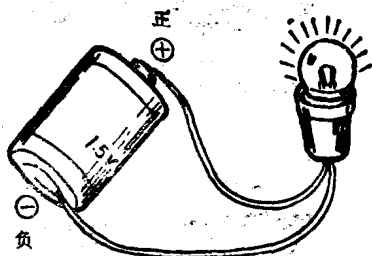


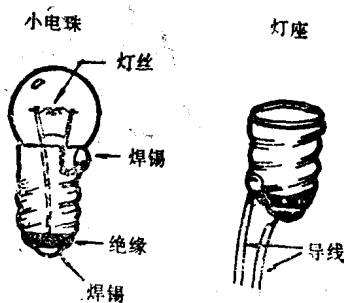
图1—6 接亮小电珠

小电珠亮的道理

小电珠怎么会亮的呢？这就要看看干电池，观察一下小电珠和电珠座的结构了。

干电池一端是平的，另一端突起，并戴着一顶铜帽，平的一端是负极，突起的一端是正极。

小电珠里面有一根很细的丝，是钨丝，人们把它叫做灯丝。为了防止通电时钨丝烧掉，在玻璃泡封闭之前把空气抽出来。由图1—7可看出，灯丝的一头接到螺旋部位上，另一头与顶端相连。图1—7 小电珠与电珠座的结构



电珠座的结构与小电珠相吻合。当象图1—6那样把小电珠与干电池连接起来时，电子便从电池的负极出来，沿着导

线经过电珠座，流过灯丝，顺着导线流向电池的正极。电流流过灯丝时，消耗电能，这电能转换成热能，灯丝受热达到一定高温，就发出白炽光，小电珠亮了。所以小电珠亮是由电子运动引起的。

1950年在一个村子里发生了一件很有趣的事情。这个村里有个叫清吉的小朋友，是个很爱动脑筋的小学生，暑假他到叔叔家作客，从他叔叔那里学到了一些电的知识。于是就到商店里买了小电珠和干电池带回了家，照人家的办法把小电珠接亮了。那时农

村还没有电，老人看到清吉手中有亮光，便大声训斥：

“啊！你敢玩火，这不是作孽吗！”

动手就要打，小清吉赶忙作了解释，老人才转怒为喜。这件事成了这村的特大新闻，轰动了附近的村庄。

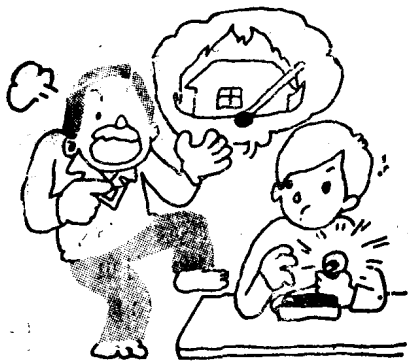


图1—8 啊！你敢玩火

电 压 与 电 流

接亮小电珠的实验证明了电的存在，说明了电荷（带电微粒）的运动。电荷能不能作定向运动，象上面实验中电子由于电池的负端流向正端呢？这要由两个条件决定，一个是有无电压，一个是有没有自由电荷。那么什么是电压呢？我

们来打个比方。水流过自来水管靠水压，水压就是水位差，水流总是从水位高的地方流向水位低的地方，水位高低相差越大，水流越急。见图1—9。

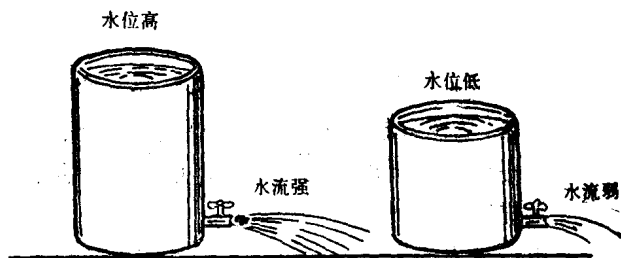


图1—9 水位差越大水流越急

同样，用导线连接干电池两端，导线中电荷能不能定向运动，即有无电流，要靠有没有电压来决定。电压就是电位差，由于干电池两极存在电位差，电子才由正极流向负极。这正如同图1—10所示，水压是水流的原因，电压是电荷定向运动的原因，水的流动形成水流，电荷的定向运动形成电流。

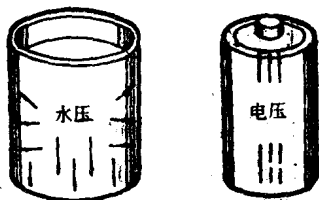


图1—10 水压与电压

电压又是怎样表达呢？天气预报中常有“高气压”、“低气压”，水压也是说“多高”、“多低”，那么电压能不能说成“强电压”、“弱电压”或“大电压”、“小电压”呢？不能，也只能说成“高电压”、“低电压”或电压“多高”、“多低”。



图1—11 高压

测量电流的单位是安培, 上述用的小电珠大约能通过0.2安培的电流. 电压的单位是伏特. 这些单位写起来长, 用起来不便, 所以就把伏特写成V, 安培写作A, 这就象把米写成m, 把重量单位克写成g一样. V读作伏特, 简称伏, A读作安培, 简称安。

上面提到, 电压就是电位差, 例如一根1米长的电阻线, 它的左端电位为零, 右端电位为10伏, 距左端10厘米的地方, 电位是1伏, 距左端20



图1—12 电压是一种作用力