

巧巧手总动员



做个快乐小电工： 巧巧手 ZUI AI XUE DE 最爱学的 电工课

徐帮学◎编著



小小手工，快乐无穷。

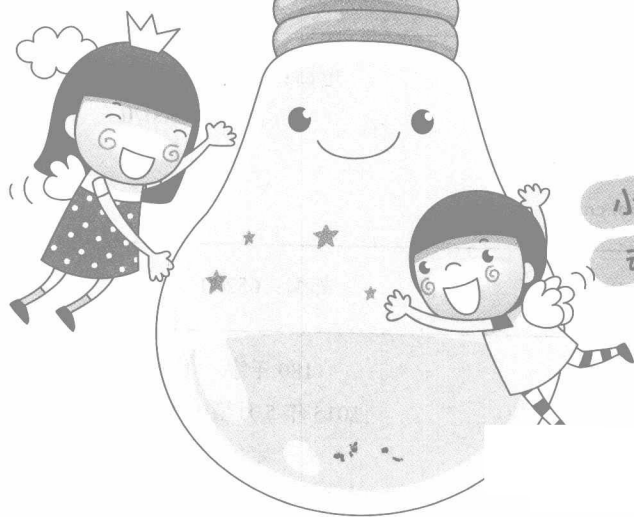
动手又动脑，小手才最巧。

巧巧手总动员



做个快乐小电工： 巧巧手 ZUI AI XUE DE 最爱学的 电工课

徐帮学◎编著



小小手工，快乐无穷。
动手又动脑，小手才最巧。

长江出版传媒 湖北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

做个快乐小电工:巧巧手最爱学的电工课/徐帮学
编著. —武汉:湖北科学技术出版社, 2014.10
(巧巧手总动员)
ISBN 978-7-5352-7176-1

I. ①做… II. ①徐… III. ①电工技术—青少年读物
IV. ①TM-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 240538 号

总 策 划: 张海君 李大林
责任编辑: 李大林 张波军

责任校对: 张波军 李 洋
封面设计: 晴晨图书工作室

出版发行: 湖北科学技术出版社
地 址: 武汉市雄楚大街 268 号
(湖北出版文化城 B 座 13-14 层)
网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

电话: 027-87679468
邮编: 430070

印 刷: 三河市兴国印务有限公司

邮编: 65200

889 × 1194 1/16
2015 年 5 月第 1 版

180 千字 13 印张
2015 年 5 月第 1 次印刷
定价: 25.80 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换



前言

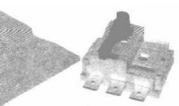
俗话说“心灵手巧”，灵巧的手是一个人大脑发育良好的标志之一。

心理学认为，一个人的智慧常常表现在他的手指上。这也就是我们常说的“心灵手巧”的理论依据。从这个意义出发，鼓励中小學生积极参与动手制作，如动手做家务、模型制作、科学实验等具体而形象的活动，这些活动能够协调大脑和其他感觉器官的动作，促进左、右脑功能的全面发展，有助于孩子们今后的成长。

然而，现在很多的中小學生都是家中娇生惯养的“宝贝”，连最简单的叠被子都不会，还要爸爸妈妈帮着叠被子。父母的溺爱使得现在很多中小學生什么东西都懒得动手，他们觉得反正自己不做也有人会帮他们做。生活上的懒惰无形中也延伸至学习上，什么都不去实践，不去动手，以致于成为高分低能的人。

优越的物质条件本来是好事，但是在优越条件下容易滋生懒惰依赖的思想，不求进取，满足现状，不去创造，创新思维和动手能力如何得以发展提高？青少年阶段是人一生中身心健康发展的非常关键的阶段，我们应该充分利用现在的优越条件，营造一个有利于培养创造能力和动手能力的环境。我们编写此书目的就是培养中小學生的动手创造能力，使中小學生以后在社会上成为高能力的人。

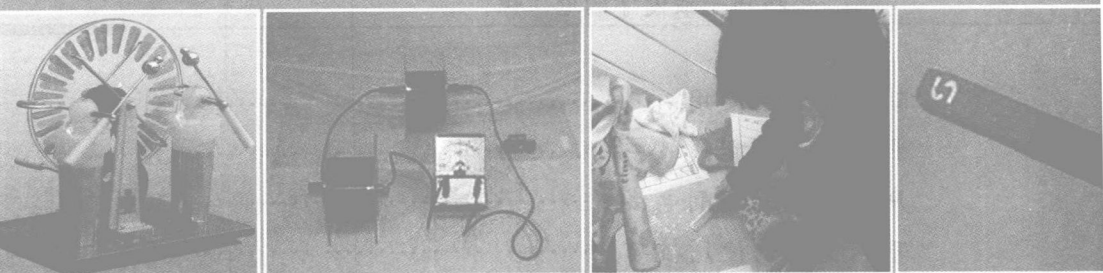
本书致力于中小學生动手能力的全方位开发与训练，希望通过精心设计的游戏、实验和问题，把动手与动脑有机结合，全面、系



统地训练孩子们的想象力、创造力、判断力、记忆力及其他思维能力，使大脑得到均衡的发展，使智力受到全方位开发。

本书把动手学习的一些新思路、新理念带给大家，本书思路清晰，内容丰富，集知识性、趣味性、科学性、实用性、实践性为一体。书中还附有具体的操作过程和实践步骤，图文并茂，易于理解，不仅能丰富课余生活，还可以提升你的学习兴趣。书中所介绍的内容以简单易做为主，如果你能坚持下来，相信一定会有很大的收获！

时代在发展，社会在进步，未来要靠我们来建设，离开社会实践，离开自己动手，就很难达到培养合格劳动者的目的。让我们一起突发新意、积极主动实践，把自己培养成为社会主义现代化建设需要的复合型人才吧！



第一章 从零开始学电工

第一节 认识我们身边的电 2

电与电的现象 2

常见的起电方式 5

电与磁场的发现 8

磁能生电 9

电感线圈 12

第二节 电工小知识 16

电压、电流、电阻 16

二极管、三极管 18

常用导电材料 20

常用绝缘材料 21

常用磁性材料 25

常用半导体材料 26

第二章 电工工具我来用

第一节 常用的电工工具 30

家中的螺丝刀会用吗 30



钢丝钳如何使用	31
剥线钳如何剥线	32
用电工刀来剖析电线	33
不同扳手的使用技巧	33
安全使用手电钻	37
如何使用电烙铁	39
第二节 常用测试工具与仪表	42
测电笔你会用吗	42
怎样看电度表	44
如何使用绝缘棒	47
绝缘手套如何使用	48
绝缘靴如何使用	49

第三章 我是小小接线工

第一节 接线小常识	52
对于导线的准备	52
对接线工艺的要求	53
如何选择接线导线	55
导线绝缘层的剥削	57
两个导线之间如何连接	59
导线与插头、接线板连接	65
第二节 动手实战课	67
学会在墙面上装插座	67
开关的选择与安装	69
如何在家中安装灯泡	70



学会在卧室安装日光灯	73
学会安装水银灯	75
现代装饰灯具的安装	77
接地线如何安装	79
快速安装漏电保护器	81

第四章 家电维修小常识

第一节 教你看懂电路图	84
什么是电路图	84
巧识电气符号	86
看图的基本方法	88
看图的基本步骤	89
看图的经验技巧	91
电子电路图如何看	92
第二节 维修工的注意事项	96
要克服心理上的障碍	96
线路故障的排查常识	98
家电维修的注意事项	99
谨防维修时的漏电	101
第三节 四招辨别家电故障	103
招数一：看出故障	103
招数二：听出故障	106
招数三：摸出故障	111
招数四：测出故障	114



第五章 家电坏了我不怕

第一节 小家电坏了如何修	118
白炽灯的故障维修	118
荧光灯的故障维修	120
电磁炉故障维修	124
电饭锅的常见故障与检修	129
数码相机常见的故障	130
家用吸尘器	135
第二节 大家电坏了如何修	141
微波炉的常见故障维修	141
电热水器的故障检修	143
彩电常见故障检修	144
洗衣机的故障维修	146
电风扇的故障维修	151
空调器的故障检修	153
吊扇、换气扇故障检修	156

第六章 我是家庭安全员

第一节 生活中安全用电常识	160
生活中安全用电常识	160
安全色与安全标志	162
不容忽视的漏电保护器	164
装好家中的跳闸开关	166
减少失火或者触电的危险	168
遭逢停电时应该怎么办	170



第二节 意外触电预防与急救	172
人体为何触电	172
常见的触电方式	175
触电急救措施	177
如何抢救触电者	180
第三节 家用电器安全使用	185
家用电器的使用年限	185
安全使用微波炉	188
电热毯安全使用	189
电磁炉安全使用	190
洗衣机安全使用	192

从零



第一节 认识我们身边的电



电与电的现象

在古代，电的发生是一种自然现象，人类认识它们，也是从各种自然放电现象开始的。

雷电是一种常见的自然气候现象，每当天气骤变，大雨倾盆时，天空总是会发生刺眼的闪电和震耳的雷声。因此，古人常用“电闪雷鸣”、“如雷贯耳”、“电光火石”等词语来描述雷电现象。关于雷电的词语非常多，如暴跳如雷、大发雷霆、风雷火炮、风雷之变、如雷贯耳、鼙声如雷、疾风迅雷、迅雷不及掩耳、疾如雷电、雷奔云涌、雷轰电怒、雷打不动、雷电交加、雷厉风行、雷霆万钧、咆哮如雷、天打雷劈、电闪雷鸣、风驰电掣等。从这些

成语中，我们也可能洞悉雷电的特性了。古人认为雷神电母掌管着大自然的雷电，由于电光闪亮，雷声轰鸣，古代人们对雷电本能地产生了一种恐惧的心理。此外，雷电也常引发一些灾害，所以生活中，不少人“谈电色变”甚至害怕雷雨天气的来临。

我们的祖先很早就注意到大自然界里的雷电现象。远在公元前 1500 多年，殷商时代的甲骨文字中就有了“雷”字。稍晚的西周时期，在青铜器上又出现了“电”字。西汉时的著名文集《淮南子·坠训形》中有“阴阳相薄为雷，激扬为电”的记载，表示阴阳两气彼此相碰产生雷，相互急剧作用产生电，这是一种早期对雷电成因的阐述。东汉王充在



闪电

《论衡》中将雷电解释为：夏天阳气占支配地位，阴气与它相争，于是发生碰撞、摩擦、爆炸和激射，从而形成了电。《左传》“疏”中明确指出：“电是雷光。”宋代更有人认为，阴阳相激，“其光为电，其声为雷”。随着时代的发展和人们对雷电认识的不断深入，人们由对雷电惧怕变成了崇敬和讴歌。不少文人墨客讴歌雷电，如战国时期的屈原、唐朝的杜甫、宋朝的姜夔、现代的郭沫若等。

我国古代最早的雷电记录是《周易》中记述的公元前1068年的一次球型雷袭，这也是世界上文献资料中发现最早的雷击记录。由于其特殊性和多发性。雷电常常造成电器、电路损毁，人员伤亡等破坏性局面，因此，雷电灾害是“联合国国际减灾十年”公布的最严重的十种自然灾害之一。

世界上雷雨最多的地方是东南亚国家印度尼西亚茂物市，一年中最多有322天电光闪闪，



被誉为“世界雷都”。海南五指山下的儋县城关镇，平均每年有131天雷暴日子，因此有“雷城”之称。

电的现象无处不在，那么电究竟是什么呢？

电是物质运动的一种形式，它是物质内所含的电子等载着流子运动时的一种能量表现形式。因此，从实质上讲，电是一种能量，常称做电能。

电在人们的生产和生活中得到了极其广泛的应用，如通电后可以使电灯发光或电炉发热（称电的热效应）；可以使电动机转动（称电的动力效应）；可以进行电解（称电的化学效应）；电磁铁会产生强大的吸引力（称电的磁效应）等等。可见，电具有许多功能，它可以转化为其他多种形式的能量，因而，人们通常把以电功率表示的电能称为电力。

要想从本质上进一步弄懂电究竟是什么，必须先了解物质的电结构。近代科学的大量实验证

明，任何物质都是由分子组成的，分子又由保持原物质属性的原子组成。原子是由原子核和电子组成的，原子核内还包含有质子与中子。

由于中子不带电，但质子带正电，所以原子核带正电，而电子则带负电。正常情况下，原子核所带的正电与电子所带的负电数量相等，因而平常原子（乃至物质）便不显带电状态。电子围绕着原子核按一定轨道运转，好像宇宙天体中的太阳系里各行星与太阳间的关系那样，处在外层轨道上的电子与原子核之间的联系比较薄弱。当电子在外界因素（如光、热、外力等）的影响下



电灯发光



获得了一定能量后,就可能会脱离原子核对它的吸引与束缚而跑出轨道成为自由电子,使该物体

因缺少了负电而呈现带正电的状态,另一种获得了自由电子的物体则带负电。



巧
手
小
秘
籍

直流输电

直流输电,就是将发电厂发出的交流电,经整流器转换成直流电输送至受电端,再用逆变器将直流电转换成交流电送到受端交流电网的一种输电方式。主要应用于远距离大功率输电和非同步交流系统的联网,具有线路投资少、不存在系统稳定问题、调节快速、运行可靠等优点。



常见的起电方式

要想使物体带电,主要有三种方式:摩擦起电、感应起电和接触带电。

1. 摩擦起电

当两个物体互相摩擦时,束缚电子能力弱的物体容易失去电子,带上正电;束缚电子能力强的物体容易得到电子而带上负电,使跟它相摩擦的物体得到电子。摩擦起电的实质是电荷发生了转移,但电荷的总量没有改变。

2. 感应起电

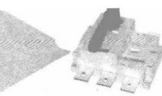
感应起电是将两导体相连接

放入电场中产生静电感应,在两导体分别感应出正、负电荷后,使两导体分离再移出电场,两导体分别带正、负电荷。

3. 接触带电

接触带电是将一个导体与另一个带电体接触,从而使这个导体带电的方式。

物体可以分为微观、中观、宏观物体三大类,若要弄清楚摩擦起电的微观机制,必须弄清楚原子的内部结构。汤姆生、卢瑟福等科学家在探索原子的内部结构上做出了巨大的贡献。

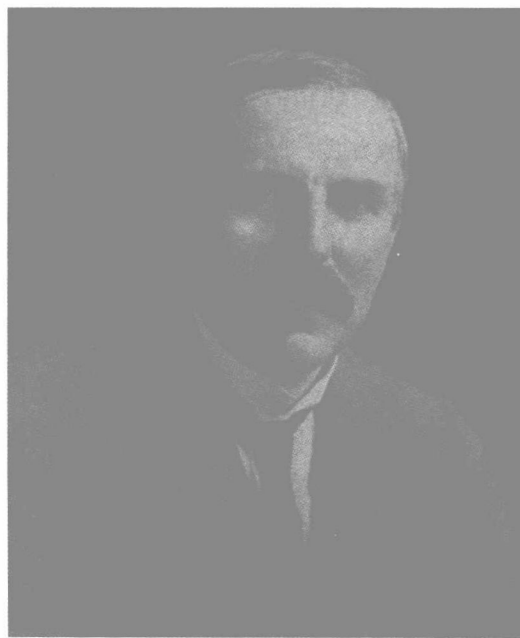


1897年，英国的汤姆生发现了比原子小得多的带负电的粒子——电子，实验也证实了电子的存在，从此揭示出原子是具有结构的。一切物质都是由分子构成的，分子又是由原子构成的。分子和原子都是很小的微粒，不但用眼睛看不到，一般的显微镜也看不到。

原子是由位于中心的原子核和核外电子组成的。原子核比原子小得多，原子核的半径相当于原子半径的十万分之一。原子核带正电，电子带负电，电子在原子核的电力吸引下，在核外绕核运动。原子的这种结构称为核式结构，这一情况同太阳系中各种行星绕太阳运动的情形有些相似。在通常情况下，原子核所带的正电荷与核外电子总共所带的负电荷在数量上相等，整个原子呈中性，也就是对外不显示带电的性质。由原子组成的物体也呈中性。但不同物质束缚电子的能力不相同。

是电中性，原子核带两个单位正电荷，核外有两个电子，相互摩擦时，若B物体束缚电子能力强，A物体束缚电子能力弱，则A失去电子带上正电，B得到电子而带上负电。电荷可以在不同物体间转移，并没有消失或产生，即电荷保持守恒。

在历史上，人们用各种各样的材料做了大量的实验，发现带电物体凡是跟绸子摩擦过的玻璃棒互相吸引的，必定跟毛皮摩擦



卢瑟福像

A、B两物体，它们开始都



过的橡胶棒互相排斥；凡是跟毛皮摩擦过的橡胶棒互相吸引的，必定跟绸子摩擦过的玻璃棒互相排斥。就是说物体带的电荷要么跟绸子摩擦过的玻璃棒所带电荷相同，要么跟毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷相同，没有第三种可能。自然界中只有这样正负两种电荷。美国科学家富兰克林对这两种电荷作出规定：与绸子摩擦过的玻璃棒所带电荷叫做正电荷，与毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷叫做负电荷。

1882年，英国维姆胡斯创造了圆盘式静电感应起电机，感应起电机旋转盘由两块圆形有机玻璃叠在一起组成，中有空隙，每块向外的表面上都贴有铝片，铝片以圆心为中心对称分布。两盘分别与两个受动轮固定，依靠皮带与驱动轮相连，两根皮带中有一根中间有交叉，转动驱动轮时两盘转向相反。两盘上各有一过圆心的固定电刷，两电刷呈 90° 夹角，电刷两端的铜丝与铝片密切接触，在盘旋转时铜丝铝片可以摩擦起电。



巧手小秘籍

电荷守恒定律

电荷守恒定律，物理学的基本定律之一。它指出，对于一个孤立系统，不论发生什么变化，其中所有电荷的代数和永远保持不变。电荷守恒定律表明，如果某一区域中的电荷增加或减少了，那么必定有等量的电荷进入或离开该区域；如果在一个物理过程中产生或消失了某种电荷，那么必定有等量的异号电荷同时产生或消失。