

磁带

电池

发动机

指南针

伏特

电话



科学在你身边

瓦特

插座

插头

充电

电流

电力

电和磁



一套来自大西
洋欧洲科学馆
的科普图书

神龙卡通公司制作



吉林文史出版社出版



科学在你身边

电 和 磁



SCIENCE IN OUR WORLD

Copyright © 1991

Atlantic Europe Publishing Company Limited

All Rights Reserved

吉林省版权局著作权合同登记

图字:07 - 1999 - 359

科学在你身边 电和磁

作者: Brian Knapp 博士

摄影: Graham Servante

科学顾问: Jack Brettle 博士

翻译: 崴 波

审校: 王 东

责任编辑: 杜明泽 佟子华 刘 刚

美术编辑: 陈松田

封面设计: 陈松田

出版: 吉林文史出版社

(长春市人民大街 124 号 邮编: 130021)

电话: 0431 - 5625466 传真: 0431 - 5625462)

发行: 全国新华书店

印刷: 辽宁美术印刷厂

开本: 787 × 1092 16 开

印张: 3

字数: 30 千

版次: 2000 年 1 月第 1 版

印次: 2000 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 2000 册

书号: ISBN7 - 80626 - 526 - 0/G · 228

全套定价: 360.00 元

本册定价: 12.00 元

中文简体字版权由英国大西洋欧洲出版

公司和台湾麦克出版公司授权

在中国大陆独家出版发行

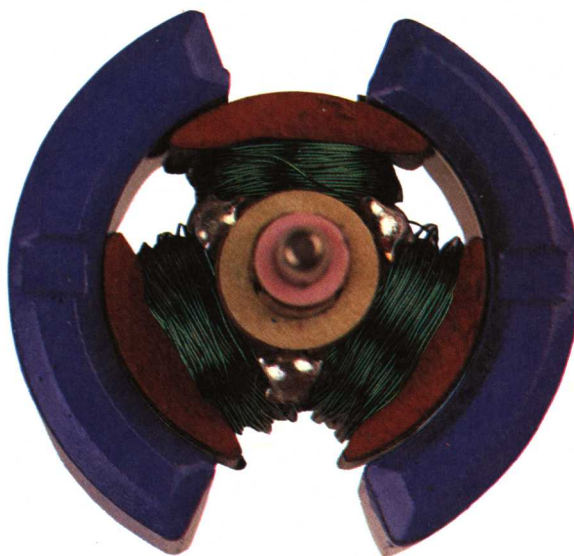
吉林文史出版社出版

神龙卡通有限公司制作

版权所有 · 请勿翻印

在本书中你会看到一些词为黑体字, 且后边有“46”或“47”这样的标记, 就表示该词在 46 或 47 页的“名词解释”中有详尽的释义。

本书许多页提供了你可以动手去做的一些小实验, 它们出现在这样的彩色块中。



Acknowledgements

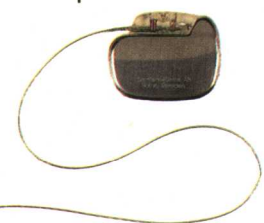
The publishers would like to thank the following:
Andrew Burnett, Irene Knapp, Leighton Park
School, Micklands County Primary School,
Redlands County Primary School and
Southern Electric plc.

目 录

开场白	4
电是什么	6
静电	8
闪电	10
导体与绝缘体	12
家庭供电	14
热、光或安全	16
彩灯串	18
插座的连接	20
电费	22
便携电源	24
电镀	26
什么是力	28
追踪磁场	30
磁铁的功用	32
磁记忆	34
电动马达	36
电报	38
电话	40
发电	42
夜空的磁光	44
名词解释	46
索引	48



开场白

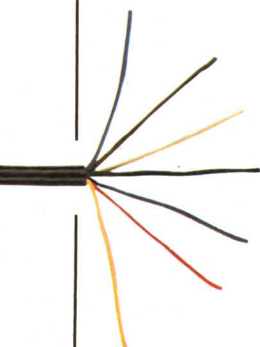


天然电力
10



加热
16

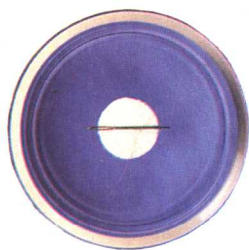
电报
38



电缆
12



电的连接
20



罗盘(指南针)
30



电力
6

抬头看看四周,你会发现自己生活在一个电力无所不在的世界。虽然你看不到、听不见、闻不到,也没有办法触摸到它,但是当你需要时,它总会像变魔术一样出现。

电改变了人类的生活方式,把黑夜变得和白天一样。我们不再需要运煤做燃料、自己去提水、点蜡烛照明,或是因为寒冷没有办法取暖而躲在被子里发抖。所有这些不方便的事情都已成为过去。现在,只要轻轻按一下开关,你就可以听音乐、看电视、煮东西、洗衣服,在电的帮助下,我们还可以通过电话进行交流,让电脑帮我们储存资料。

静电
8



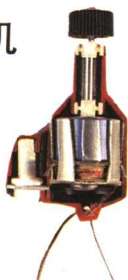
家庭供电
14



电磁铁
32



发电机
42

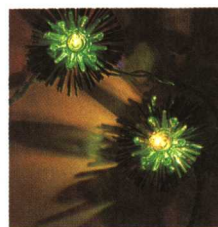


电费
22

电镀
26



灯光效果
18



电可以被送到每个地方,电动牙刷、录音机、手电筒、汽车,甚至连外太空的人造卫星都要靠电来运转。

除了电,我们也生活在一个充满磁力的世界。磁力帮助我们进行垃圾分类、锁门、转动指南针里的指针,它也指引着在天空飞行迁徙的候鸟。更重要的是,磁力可以用来发电,随后你将会在书里看到,电与磁是不分家的。

总之,无论你做什么,你总要和电与磁打交道。只要你翻开下一页,就可以与我们一起来探索电与磁的奇妙世界。

马达
36



电话
40

录音带;录像带
34



极光
44



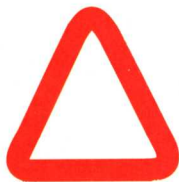
电池
24



磁力
28



电是什么



触电有可能使人丧命,所以本单位的实验将全部使用电池。千万千万不可以直接用手去碰触插头、插座或任何电线。

我们虽然看不到电,但是电线几乎到处可见。电线内有电流流动,可以让日常生活中的电器运转。由于肉眼没有办法看见电流,所以我们不容易明白它的运作方式。在本单元里,我们试着用几个简单的例子来说明电是怎么工作的。

电怎么工作

电可以沿着金属线或电缆线流动,就和水可以在水管内流动是一样的。电流的大小,可以由导线的粗细和电压大小来决定。

你可以利用喷壶来了解电是怎样流动的。当你把注满水的喷壶平放在地上时,水是不会流出来的。

但是,当你把喷壶微微倾斜,使喷水孔的位置低于水位,水就会由喷水孔喷出,原因是壶中的水压将水压出喷嘴。

电的压力叫做电压,电的流动就叫电流。喷壶喷水的小孔不让水流得太快,控制水流的大小,孔愈小,水流就愈小。大部分电器工作时都使电流不至于过大。所以说,它们都起电阻器的作用。



手电筒内的灯泡是被插入灯座的一种电阻器，灯座通过导线与电池连接。

这条导线有
橙色塑料外层。

有紫色塑料
外层的导线

电是怎么流动的

在这个图片中，电池产生的电压使电子流从黑色的铁夹（负极）出发，流过橙色导线，再流过电灯泡（电阻器的一种，它由于电的作用变得很热而发亮），再流过紫色导线，回到电池上的红色铁夹（正极）。

如果你增加一个电池，电压就会提高，电灯泡会更亮，这和增加喷壶的倾斜度有同样的效果。

你可以请一位大人帮你设计一个这样的电路^[46]，让你了解电流的流通过程。

黑色铁夹
连接电池的负
极(-)。

红色
铁夹连接
电池的正
极(+)。

手电筒内的电
池是电力的来源。

你可以设计类似的电路，做很多实验。导线、电池、电灯泡及铁夹，在一般的电器零件商店就可以被买到，这些也是本书各种实验的基本材料。

静电

你可能在某些物体表面发现电压的存在,这就是**电荷**。因为这类电不流动,所以也被称为**静电**。

静电虽然不流动,但是累积电荷量到某种程度时,就会产生电火花。我们有时候也可以感觉到静电的存在,因为我们的头发很容易因静电的作用而扬起。

挂气球

把气球布置在活动会场的一种很简单的办法就是直接把气球放在衣服上摩擦,让它带静电,然后它就可以吸附在墙边或天花板上。

现在你可以进行一个小实验,拿一条棉线把两个气球绑在一起,分别摩擦它们,随后用棉线提起气球,你会发现两个气球彼此排斥,因为它们同样带有正电荷。



竖发实验

有一种名叫“范德格喇夫起电机”的特殊装置（译注：该起电机被发明于1931年，是一种充当核子研究用的高电压造电装置），就和摩擦气球会产生正电荷的原理一样，它能在金属球上（如上图）充满静电荷。当你把手放在球体上时，每根头发带的都是同种电荷，因而互相排斥，头发就会和上图这位女孩的一样扬起。

感觉电能

如果把手接近正在播节目的电视机荧幕上，你会听到微弱的“叭，叭”的声音，那是在你的手指和荧屏之间产生静电时电火花的声音。

如果你把手臂靠近荧幕，你会发现自己的手毛竖起，这是因为静电感应的作用。

产生静电

你也可以自己获得静电，只要拿一把塑料梳子在棉质或丝质衣服上反复摩擦，如果你把摩擦后的梳子接近头发，会发现头发能够竖起来，而且会有一种麻麻的感觉。

你也可以把一些石墨粉（可以擦亮锁的物质）撒在一张纸上，再把摩擦后的梳子靠近粉末，看看会有什么变化？



闪电

电在自然界占有重要地位。当你的指尖碰触到一张纸,指尖的神经立刻会把信息输送到大脑,大脑再把反应信息通过电波传给肌肉,指挥手指的运作方式。

这种天然电量很小。太强的电流足以把人电死。还有一些存在于自然界的电能,电力极强,它可以迅速穿过空气,产生闪电。

起搏器的一般尺寸



起搏器会被安装在心肌上。

这条导线沿着动脉血管被连接到心脏。

维持心跳规律

心脏时时刻刻都需要接收一种电讯或电波来维持有规律的跳动。

心脏有属于它自己的“化学电池”,可以传送规律的电击来让心肌维持跳动。有些人心脏出问题,没有办法顺利接收到“电讯”,医生就会为他们安装一种所谓的人工心脏,我们称为“起搏器”。

起搏整器上有导线,可以从动脉连接到心脏,当起搏器察觉心脏没有办法正常运作时,就会输送规律的电波,刺激心脏跳动。

另一端被植入心脏内,小小的倒钩有固定作用。



雷与闪电

闪电是一种巨大的电光，出现在云层与云层或云层与地面之间。暴风雨来临时，云层内的空气迅速、激烈地流动，从而使云朵带有负电荷。

云层愈厚，负电量也就愈大，甚至大到可能受地面上的正电吸引而击穿空气，然后发出电光，这就是我们在暴风雨来临时经常看到的闪电。



避雷针



可以把闪电
安全导到地
面的金属线

(如果你有兴趣进一步了解“雷与闪电”，请参阅本系列丛书中的《天气》。)

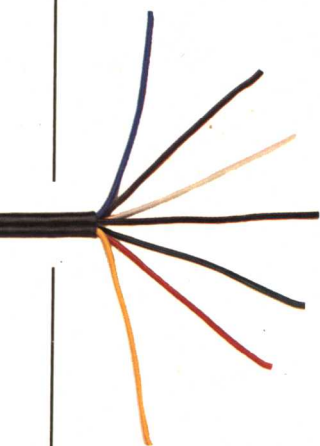
避雷针

18 世纪末的雨伞上就已经有避雷针，万一闪电不幸击中雨伞，人们可以安全避开。现在几乎每栋大楼都有避雷针，人们被闪电击中的可能性已经很少了。

导体与绝缘体

电只能流过某些特殊的物质,这些物质就被称为导体,导线(电线)就是一种导体。

不让电流通过的物质,我们就称为绝缘体。

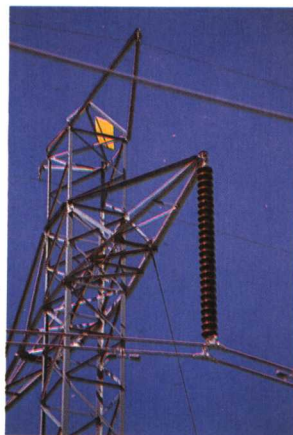


家用的电线内含金属丝,再由好几层的绝缘体包起来。左图这几条电线都被不同颜色的塑料包装,方便人们辨认。

右图这个绝缘体是使高压线和高压线塔上的金属绝缘,绝缘材料是陶器,类似一般的陶器制品。

绝缘体

物体的绝缘性质不一样,有些较佳,有些较差。空气是一种很好的绝缘体,不过,它并不是绝对安全。电缆线的外层通常有一层塑料包装,以便提供更确实的绝缘作用。



高压电线塔

这是连接不同的高压电线塔间的电线,它是由铝金属制成,由多条金属线缠绕而成。

空气是这些金属丝的绝缘体,当它被架设在高压电线塔上时,它不需要再采用塑料包装。



电灯泡

绝缘体测试

你可以模拟本图的电路设计来测试绝缘体,先把两个铁夹(一般称做“探针”)连接在一起,电灯泡如果亮了,表示接触良好;松开铁夹,灯泡就熄了,这表示空气是一种良好的绝缘体。

现在再试试不同的物质,例如铅笔芯(不是笔杆)、一张纸、一些铝箔纸,或其他东西。

把探针(铁夹)放在一碟水里,看看水究竟是绝缘体,还是导体?如果你用潮湿的手去触碰插座,会有触电的危险吗?



注意:
绝对不可以拿探针来测试插头或插座

铁夹(探针)

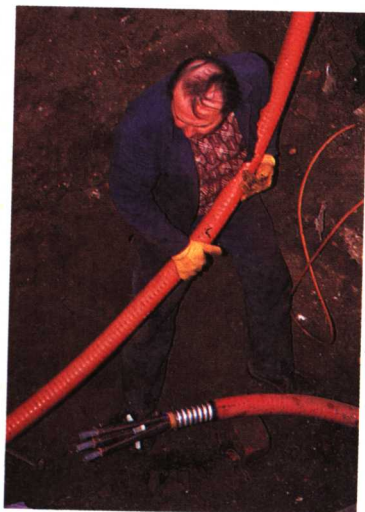
受测试的汤匙

铁夹(探针)

电池

家庭供电

你家的电有可能是从很远很远的地方被输送来的，你知道电是怎样被送到需要用电的地方吗？



地下电缆都采用金属管保护，免于受损，因此不容易移动。

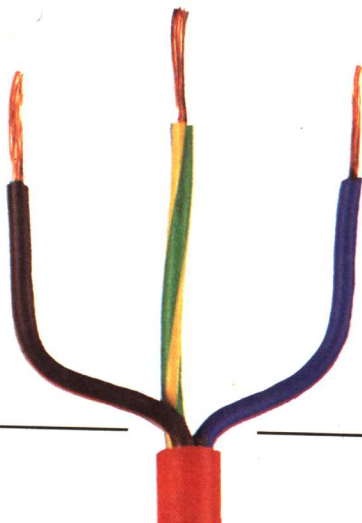
主电缆

连接发电厂的电线必须输送大量的电力（电功率 ≈ 46 ），因此必须采用很粗的主电缆线。右图中的电线就大约和你的手臂一样粗。它的外层是一层红色的塑料，可以避免内层潮湿，更内一层金属管可以避免导线受损。即使是管内的导线也比一般的导线粗，甚至比你的大拇指还粗。



家用导线

家里的导线不能设计得和上述主电缆线一样，因为电器用品可能需要被搬动，最好是采用塑料外层包装，内层使用细金属导线紧密缠绕，使得导线易于扭曲变形。





架设电线

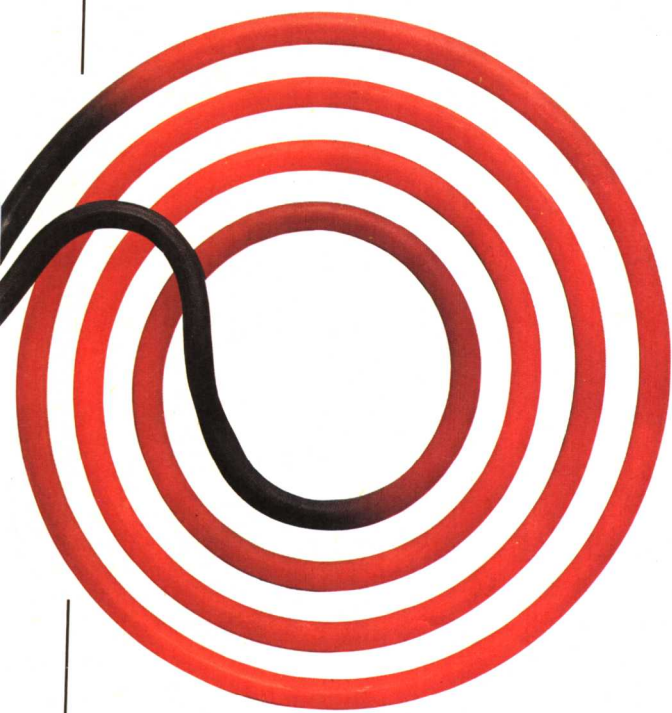
在上图中,你可以看到街上的电线被架设在空中,再连接到家家户户。它们的中继站来自附近的高压电线塔,高压电线塔再与发电厂连接。

如果可能的话,这些电缆线最好能被埋在地下,不但比较安全,也不会妨碍街景。不过,地下埋设费用高,只有在人口相当密集的地区才符合经济性,乡村大都还采用地上架设方式。

街道下的电缆

电缆可以把电输送到家家户户,你家里的电就由它们输送。你可以请一位长辈告诉你这些电缆线大概被埋在哪里——一般都在电表附近。

热、光或安全



上图这条电热线外层有绝缘包装。当电流通过电热线而逐渐使它变热时,热会被导到外层的金属管。

白热

当大量电流通过灯丝时,它会先变成深橙色,又转为黄色,最后发出白光。如果你所使用的灯泡设计有调光器,你就可以清楚看到这个过程,因为调光器可以控制通过灯泡的电流。

大部分导线被做得比较粗,可以让电流通过时不至于太热。但是某些电器的设计就是希望在电流通过时,能让它发热,然后发光,为了预防过热可能导致的危险,同时它需要被安装保险丝。

赤热

当大量电流通过导线时,导线自然而然会愈来愈热,甚至可能导致危险。不过,如果能适当应用电流发热的特点,可以产生特殊的效果。以食品烹调为例,电流通过产生的热可以用来煮东西。

