



法拉第与电的科学

[英] 布瑞恩·威廉姆斯 / 文

[英] 戴维·艾特拉姆 / 图

李新凯 / 译

电的奇妙之处
法拉第



新时代出版社
New Times Press

法拉第与电的科学

[英] 布瑞恩·威廉姆斯 / 文

[英] 戴维·艾特拉姆 / 图

李新凯 / 译

 新时代出版社
New Times Press

图书在版编目（C I P）数据

法拉第与电的科学 /（英）威廉姆斯（Williams,B.）文；（英）艾特拉姆（Antram,D.）图；李新凯译. -- 北京：新时代出版社，2014.7
书名原文：Faraday and the science of electrlicity
ISBN 978-7-5042-2159-9

I. ①法… II. ①威… ②艾… ③李… III. ①法拉第, M. (1791~1867)
一生平事迹—少儿读物②电学—少儿读物
IV. ①K835.616.1-49②O441.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第145684号

FARADAY AND THE SCIENCE OF ELECTRICITY
IAN GRAHAM, ILLUSTRATED BY DAVID ANTRAM
2003 by The Salariya Book Company Ltd
This edition arranged with THE SALARIYA BOOK COMPANY LTD.
through BIG APPLE AGENCY, INC., LABUAN, MALAYSIA.
Simplified Chinese edition copyright: 2014 New Times Press Children' s Books
All rights reserved.

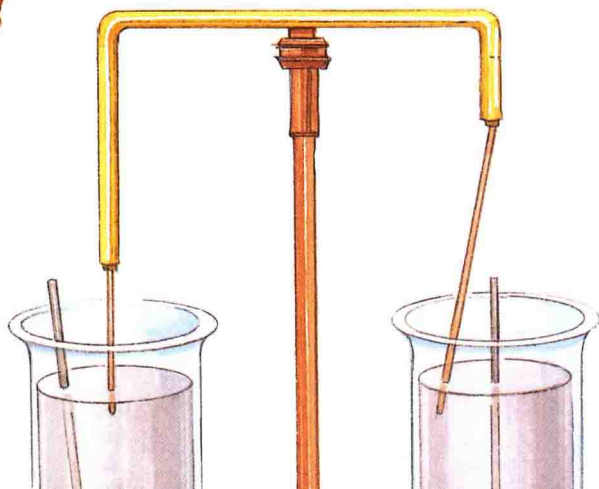
版权登记号：军-2013-008

本书中文简体字翻译版由新时代出版社出版，版权代理为大苹果股份有限公司。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

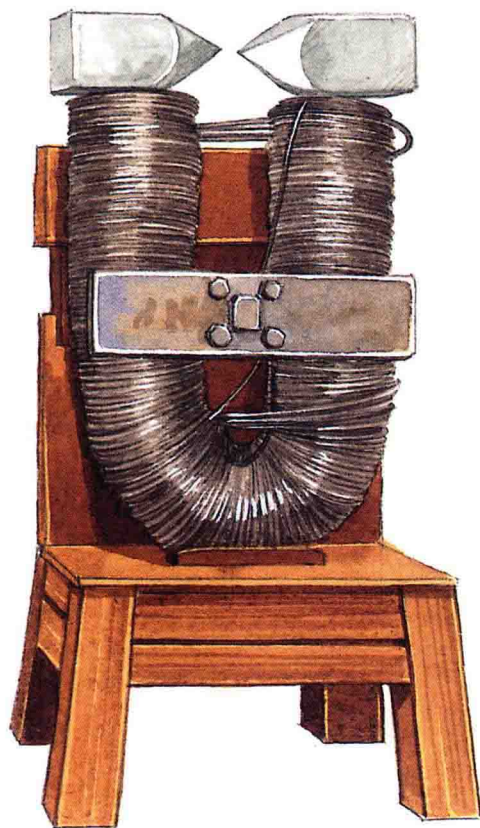
出版总监：许西安	印	刷：北京龙世杰印刷有限公司
责任编辑：张 辉 于乃馨	经	售：新华书店
责任校对：苏向颖	开	本：889×1194毫米 1/20
美术编辑：曹 麒	印	张：1.5
出版发行：新时代出版社	字	数：37.5千字
地 址：北京市海淀区紫竹院南路23号	版	次：2014年7月第1版第1次印刷
邮 编：100048		
发行业务：（010）88540717 （010）88540755		
发行传真：（010）88540755		（本书如有印装错误，我社负责调换）

目录

法拉第	1
爱读书的孩子	2
伟大的科学狂人	4
收集闪电的雷顿罐	6
用生命做实验的狂人	8
旋转的电动马达	10
线圈绕起来	12



磁场产生电流	14
电动机	16
首次发现了“场”	18
有亮光了	20
让人震惊的发现	22
未来，我们要感谢法拉第	24
电的小词典	26



法拉第

小朋友，请你想一想，没有电的世界会是什么样子？晚上没有电灯照明、冬天没有电暖器取暖、周末没有电炉做出美味佳肴、外出时汽车却无法启动、电视和电脑更成了摆设。

迈克·法拉第出生的时候，世界上还没有今天人们所熟悉的电。那时人们觉得梳子能粘起小纸片，闪电能引起大火这些现象很奇怪。一些发明家能用自己发明的机器打出火花，这就能令人看得目瞪口呆。不管什么东西，只要能生出火花就是最神奇的物品。尽管这对人们的生活没有什么实际作用，但法拉第的出现使得这种现象变得意义非凡——他向人们展示怎样创造电和电机，开启了照亮现代社会的明灯。



爱读书的孩子

1791年9月22日，法拉第出生了，他是家中第三个孩子。父亲詹姆士·法拉第是个铁匠，在伦敦找到了新工作，于是在小法拉第出生后便带着一家人离开了英格兰北部。尽管这个家庭并不富裕，爸爸还是坚持每周支付学费，供孩子们上学。

小法拉第13岁时不得不辍学工作，在伦敦牛津街附近的一家铺子里当起了学徒，负责装订图书。老板经常派小法拉第去外地办事，这让他大开眼界。老板很快发现身边这个小学徒非常聪明好学，总是一边仔细地粘封面，一边津津有味地读书。法拉第很喜欢科学和发明创造类的书。一次，他在百科全书里读到了有关电的知识，这立即引起了他的兴趣，激发了他的想象力！



有些物体相互摩擦后能产生吸引力。

神奇的吸引力



大约 2000 年以前，古希腊人发现羽毛能粘在琥珀上，对此十分好奇。英文中的“电 (electric)”便源于古希腊语“琥珀 (elektron)”一词。当然，现今人们已经知晓这种神奇现象背后的原理，即用布摩擦琥珀能产生静电。

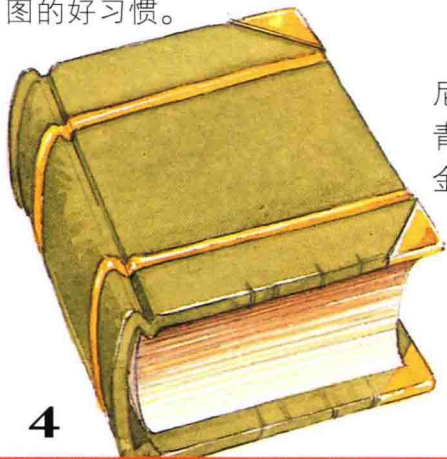
魔法梳子 当人们梳头时，梳子与头发发生摩擦，使得梳子带负电荷，头发带正电荷，因此头发就会“飘”起来，越梳越乱。



伟大的科学狂人

法拉第年轻时会定期听科学讲座，结识了不少和他一样热爱学习、喜欢钻研的年轻人。那时，科学是疯狂的。皇家科学院聚集了一大批喜欢琢磨新奇想法的著名科学家，汉弗利·戴维就是其中的一员。他在1812年10月的一次实验中差点炸死自己，于是很想找一名得力助手。一天，法拉第得到了一张戴维讲座的入场券，在讲座上见识了很多戴维制造的特效：模拟火山喷发、制造彩色烟雾、释放“发笑气体”（一氧化二氮，也叫“笑气”）让观众们大笑不止。法拉第记录下讲座的内容，还在笔记中画了不少示意图。后来，他将这些笔记拿给戴维看，希望成为他的助手。

细心的笔记达人 法拉第相信实验是检验科学的重要方法，因此一生都保持着记笔记和绘图的好习惯。



1818年，一位名叫弗兰克·恩斯坦的科学家利用电学知识，制造了一个令人们惊奇不已的怪物。那时人们还不了解电线和电池能制造出如此神奇的效果！

1771年，意大利科学家卡尔瓦尼发现用两种金属同时接触死青蛙，青蛙的腿仍能抽搐，奥秘就在于两种金属间产生了电流。



闪电是怎么产生的？

闪电是巨大的火花。雷雨来临时，积雨云中的杂质所带的电荷发生了变化，正电荷上移，负电荷下沉，大地带正电荷。当积雨云下层的负电荷通过导体与大地所带的正电荷发生碰撞时，瞬间释放出强大的电流，从而产生闪电。



警告：实验危险，

1752年，美国著名发明家本杰明·富兰克林在打雷时放风筝，试图揭密闪电能否击断风筝线。

果不其然，闪电击中了风筝尾上的金属挂件火花四射。所幸的是富兰克林本人并无大碍。



富兰克林先生是对的！



好孩子不要模仿哦！

收集闪电的雷顿罐

汉弗利·戴维雇佣了法拉第当助手。1813年，法拉第作为戴维的仆人随行前往欧洲长途旅行，接触了不少科学界的名流。在法国，电流的发现者安培与他进行了交谈。在意大利，戴维和法拉第拜访了电池的发明者伏特。伏特发明电池前，摩擦是产生电流的唯一方法。摩擦机产生火花，火花被储存到一个被称为“雷顿罐”的玻璃容器内，还无法制造出足以点亮一盏电灯或保持机器工作的持续电流。直到伏特发明电池后，人们才开始用电做实验。



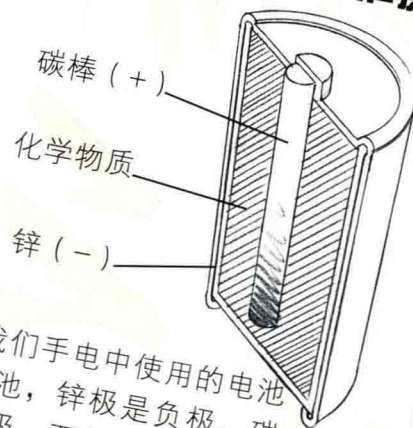
存储火花的“雷顿罐”

1745年，荷兰雷顿镇上一位科学家发明了第一个储电器。这种被称为“雷顿罐”的玻璃器皿中安置了金属片。当摩擦机转动产生电流时，电流如右图所示被传到雷顿罐中存储起来。



摩擦机

干电池的工作原理

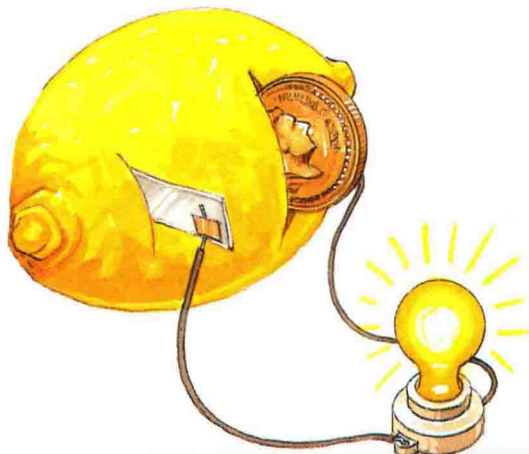


我们手电中使用的电池是干电池，锌极是负极，碳棒是正极。两极通过化学物质联通时，两极间就产生了电流。

动手试试吧

柠檬电池

在柠檬上切两个小口，分别插入铜币和锌片。两种金属与柠檬构成回路，并与柠檬酸发生化学反应产生微弱的电流，但足以让小朋友的舌头有轻微的刺痛感，甚至能够点亮一枚小灯泡。



伏特的湿电池 如图所示，被盐水浸透的纸或布条与锌片和银片发生化学反应，产生了电流，这种现象被称为伏特的湿电池。

用生命做实验的狂人

戴维在伦敦皇家科学院工作时，让法拉第主持实验室工作。他们还合作发明了安全矿灯。在进行一次化学实验时，雷管发生了爆炸——实验室真是个危险的地方呀！法拉第还前往威尔学习过一段时间五金制造，身为铁匠的儿子，他对这个专业充满了浓厚的兴趣。

1820年10月，丹麦科学家汉斯·奥尔斯德发现电与磁存在相互作用。他将通电的电线搭到指南针上，发现电流能够使指针摆动。戴维对这项发现激动不已，法拉第则开始思考磁场的改变能否产生电流。

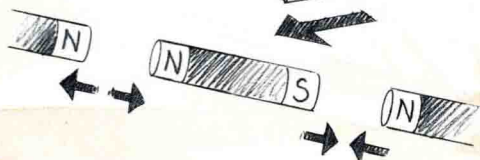
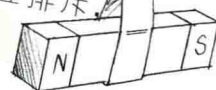


戴维灯 在矿井中，使用明火照明是非常危险的。戴维发明了一种新型安全灯，奥秘就在于采用含有金属物质混纺成的砂布作为燃烧物，有效地减少了燃烧时发出的热量，降低了由于温度过高引发瓦斯爆炸的危险性。尽管人们以戴维的名字命名这种安全灯，但法拉第也进行了大量的工作。

屋顶上的研究 1819年的一天，法拉第爬到了伦敦皇家科学院的屋顶做实验。他将一根电线拴到烟囱上，将另一端连进实验室。当电闪雷鸣时，闪电击中烟囱，电流通过电线将雷顿罐蓄满了电。

磁

地球存在一个大磁场，很多金属也有磁场。如果将一根磁铁从正中系住吊起，磁铁会自动摆动，直到一端指向北为止。磁铁分为南极(S)和北极(N)，同极相互排斥，异极相互吸引。



奥斯特实验 1820年7月，丹麦物理学家奥斯特通过试验首先发现电流可以使小磁针偏转。他在课堂上将小磁针摆在导线旁边。当电流通过时，小磁针不停地摆动，这一现象说明电流产生了磁场。

金属混纺砂布

灯芯

戴维灯

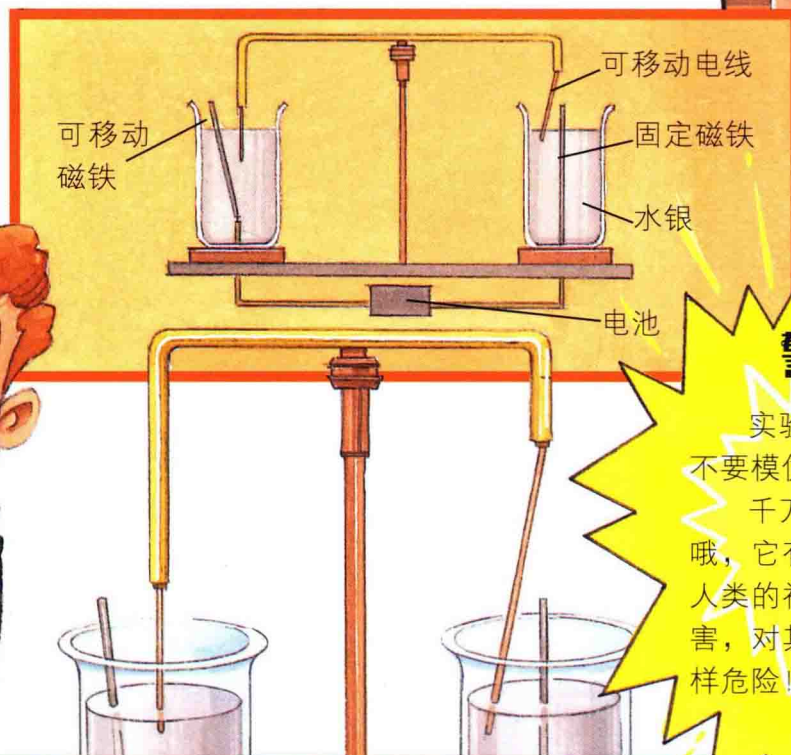
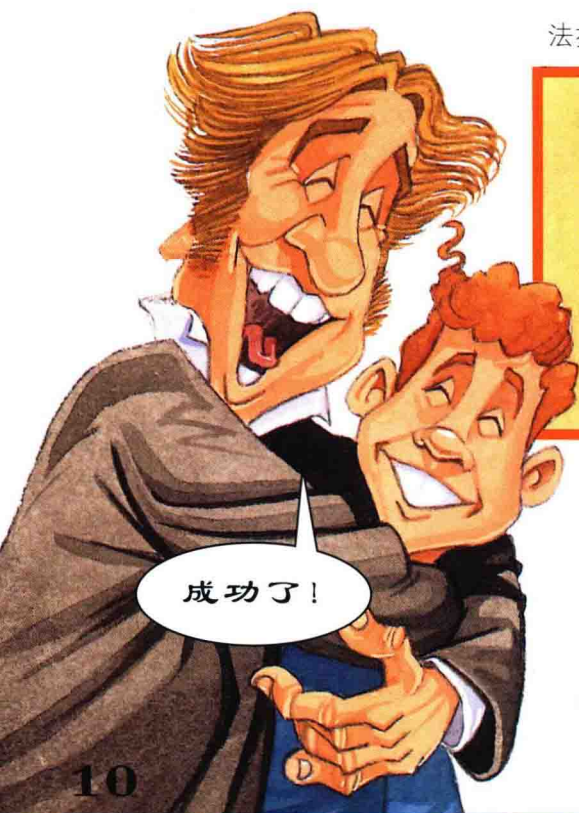
奥斯特

旋转的电动马达

1821年，法拉第与莎拉·阿拉德结婚了，建立起自己的家庭。此时法拉第除了在电池和磁铁方面颇有成就外，还对很多事情充满兴趣。

一次法拉第应一家杂志社邀请，撰写一篇关于电磁的论文。在完成这篇论文的过程中，法拉第得到了新灵感。1821年9月，他回到实验室将实验设备准备齐全：软木塞、电线、玻璃罐、水银、磁铁和伏特电池。他向妻子和侄子乔治说，他做出的这种简单装置，只要有电流通过线路，线路就会绕着一块磁铁不停地转动。事实上法拉第发明的是第一台电动机，是第一台使用电流将物体运动起来的装置。

法拉第的第一台电动马达



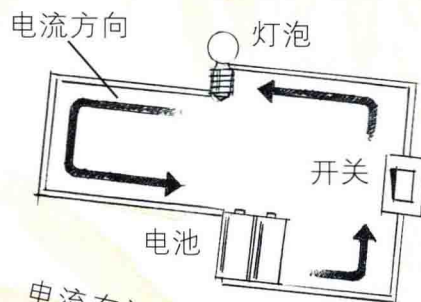
警告!

实验危险，好孩子不要模仿哦!

千万不要接触水哦，它有剧毒，能够人类的神经系统造成害，对其他动物也是一样危险!



闭合电路



电流在闭合电路中通过，如果电路被断路，电流就会被切断——这就是电灯开关的工作原理。将开关断开（off），电路就被断开；将开关闭合（on）时，电流又重新通过。



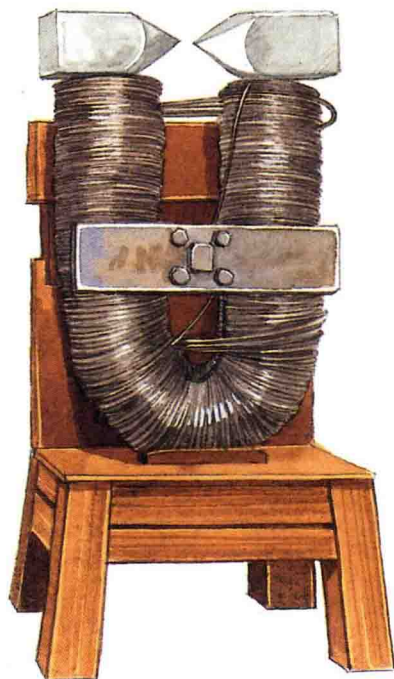
第一台电动马达 水银的两端构成了闭合电路中的两极。当电池提供电流时，线路就会绕着一块磁铁不停地转动。

树大招风 法拉第的发明令他声名鹊起，招致了戴维的嫉妒。戴维到处宣扬法拉第盗用了威廉姆·沃拉斯通的想法。事实上，这种说法是不对的。

线圈绕起来

戴维的争吵令法拉第十分难过，而且他开始像对待真正的仆人那样对待法拉第。不过法拉第不仅与威廉姆·沃拉斯通成为了朋友，安培和其他一些科学家还发来了贺信认可他的成就。

法拉第一家人潜心做实验，实验室中总是电光闪烁，还不时地传出巨大的“砰砰”声。1823年，从实验室传出一声巨大的碰撞声，法拉第又创造了一项“第一”——他成功地将氯气压缩成固态。法拉第还经常在皇家科学院举办讲座与人们进行交流。他曾在的一封信中对这段生活评价值：“我们点亮了整个房间！”法拉第整天忙于用线圈和磁铁做实验，还阅读了威廉姆·沃拉斯通和美国科学家约瑟夫·亨利发表的文章，研究电磁铁如何吸起沉重的钢铁。



电磁椅子 法拉第将一整根长电线缠绕在U形铁棒上，用这种方法来制造电磁铁。不过，这东西太重了，他只好把它放在椅子上（见上图）。当电路闭合，电流通过电线时，铁棒就成为了磁铁。

