



爱上科学
一定要知道的
科普经典

★ 全面介绍 · 生动讲述 · 深度解析 · 完全揭密 ★

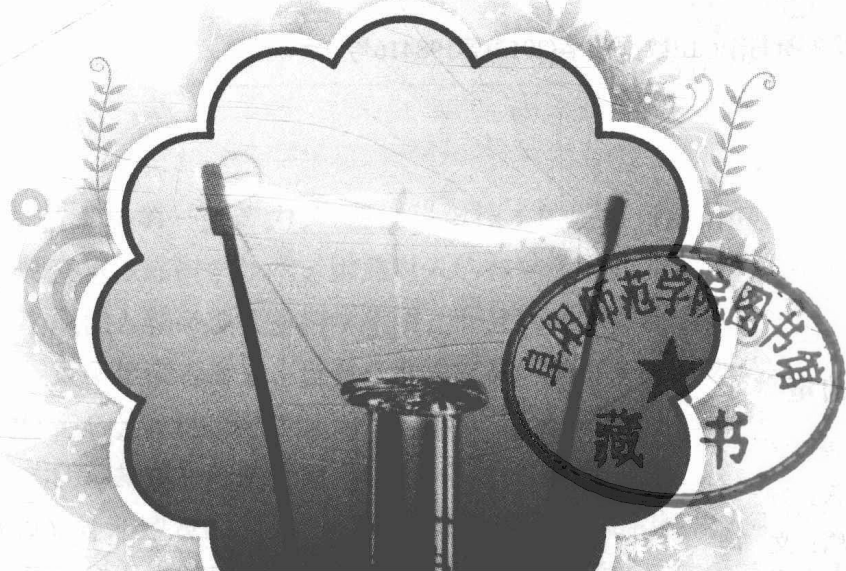
神奇的电

■ 廖明明 / 编

为什么雷电的轨迹是弯弯曲曲的，你知道雷电更多的秘密吗？你见过古怪的球状闪电吗，又为什么说它古怪呢？你也许会用家里的各种电器，可你懂得它们的工作原理吗？你又知道多少电学知识呢，你知道它们在实际生活中的应用吗……本书从青少年的视角和认知入手，用通俗易懂、活泼生动的语言，由表及里、由浅入深地讲解自然与生活中的电。

中国华侨出版社

爱上科学
一定要知道的
科普经典



神奇的电

廖明明 / 编

中国华侨出版社

图书在版编目(CIP)数据

神奇的电 / 廖明明编. — 北京: 中国华侨出版社, 2012.8

(爱上科学一定要知道的科普经典)

ISBN 978-7-5113-2833-5

I. ①神… II. ①廖… III. ①电学—青年读物②电学—少年读物 IV. ①O441.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第198416号

神奇的电

编 者: 廖明明

出 版 人: 方 鸣

责任编辑: 文 涛

封面设计: 中英智业

文字编辑: 肖 瑶

美术编辑: 宇 枫

经 销: 新华书店

开 本: 710mm×990mm 1/16 印张: 14 字数: 150千字

印 刷: 北京德富泰印务有限公司

版 次: 2012年10月第1版 2012年10月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5113-2833-5

定 价: 29.80 元

中国华侨出版社 北京市朝阳区静安里26号通成达大厦三层 邮编 100028

法律顾问: 陈鹰律师事务所

发 行 部: (010) 88859991 传 真: (010) 88877396

网 址: www.oveaschin.com

E-mail: oveaschin@sina.com

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。



“科学技术是第一生产力。”现代科学技术的发展日新月异，社会进步已经越来越依靠科学技术，因此对人的科学素质的要求也在不断提高。每一个现代人都必须具备科学素质，而且科学素质的培养最好能从小抓起。在青少年读者看来，世界新鲜而有趣，总有一些事物激发起他们强烈的好奇心，引发他们产生一个个疑问，而答疑解惑的家长或老师，所能解答的问题却是有限的，也不能做到随时随地的及时。在这样的情况下，能设身处地地为青少年读者着想，从他们的认知和视角入手的书，无疑是他们所最为喜闻乐见的，可以为他们获得科学知识提供莫大的帮助。我们正是以此为契机，精心编撰了《爱上科学一定要知道的科普经典》系列丛书，整套丛书将从科学的各个领域出发，告诉小读者一个神奇的科学世界。

科学存在于我们身边，大自然的各种现象，生活里的各种事物，都蕴含着科学知识；科学阐释了事物的本质，人类孜孜不倦探索的，孩子急于想要知道的，归根结底也是科学。这套丛书正是从大家生活中随处可见的事物出发，以小读者的视角提出疑问，又给出科学的解答，揭示生活与自然中的科学，使孩子的疑问迎刃而解。视角亲切自然，语言通俗生动，而所讲述的科学又生动准确，从而让每一个青少年读者轻松愉悦地学习科学知识，切实意识到身边处处有科学，学会以科学的态度看待事物，逐渐培养科学精神和创造意识。

自然界普遍存在着电现象，触目惊心的雷电，不知“吓”到了多少孩子，又激发了他们多少幻想。富兰克林用风筝捕捉闪电，正是像这样



大胆的科学探索，使人类所掌握的电知识越来越多，也使电最终变得可驾驭，能为人们日常生活所利用。生活中的种种电器和工具，一定引发过青少年读者的无限疑问，像冰箱为什么能制冷、磁悬浮列车为何能浮起来，这些问题看似平常，也一定困扰着大量的孩子。孩子们热切渴望知道真相，了解其中的奥秘。这一切都与电的知识有关，本书——《神奇的电》正是介绍自然和生活中的电，全方位解答小读者们的疑问。

书中的每个话题都紧贴生活和自然，都是容易引发青少年读者疑问的事物，抓住他们最感兴趣的话题，从他们的视角出发，从他们的疑问说起，先提问再解答，由现象到本质，由浅入深地讲述科学。探索科学的过程之中，有很多有趣的实验、游戏和故事，这些内容使科学知识变得生动有趣，再加上通俗易懂、生动活泼的语言风格，书中讲述的科学知识就变得分外有趣，完全没有了科普读物难以摆脱的晦涩枯燥。

为了使小读者收获更多，“科学小常识”版块，或补充说明，或拓展延伸，极大增加了知识含量。另外，书中有大量插图，或是展现某种现象，或是解释某种原理，给读者直观的讲解，从而让读者对文字内容的理解更加得心应手，而且文字与图片相得益彰，营造了图文并茂的阅读空间。总之，从生活现象入手引出科学本质的讲述方式，多角度全方位为小读者着想的人性化设计，使本书成为他们认识电的生动实用的版本。

电的神奇，在于它的无处不在，在于它的千变万化。我们的生活离不开电，对电的了解和利用，也大大便利了我们的生活。走进这本《神奇的电》，青少年读者在生动活泼的阅读氛围中，轻松愉快地学习电的知识，激发对科学的好奇心，挖掘学习科学的潜力和素养，为成为具有创新精神的新一代打下良好的基础。



雷电的秘密	1
始作俑者——雷雨云	1
总是先看到闪电，后听到雷声	2
异常闷热是雷雨的前兆	3
打雷了，快躲避！	4
喜欢袭击“高个子”	4
对湿润物体也很感兴趣	5
雷暴，高度警惕！	6
雷电还有多少秘密	7
轨迹总是弯弯曲曲的	7
雷击东屋，人死西屋	8
为何春天多雷电	9
古怪的球状闪电	10
毁掉金属，放过塑料	10
浑身充满不合理	11
真实身份是等离子体	12
捕捉雷电的怪人	13
风筝与莱顿瓶的尝试	13
铁针避雷	14





尖头比圆头管用	15
摩擦一下，电就来了	17
真有趣，静电就在咱身边	17
都是电子捣的鬼	18
摩擦了就起电	19
可以生产静电了	20
神奇的电荷	21
电荷也会“隔山打牛”	21
异性相吸，同性相斥	22
不能像造面包一样造出电荷	23
都是静电惹的祸	24
“你电到我了”	24
怒发冲冠	25
要命的电火花	26
静电也会做好事	27
静电将尘土清除了	27
把外来干扰屏蔽掉	28
伟大的静电复印	29
流动的电荷	30
一只蛙腿引起的发现	30
是“金属电”而不是“动物电”	31
电流形成是需要条件的	32
电流、静电大不同	32
妙不可言的电池	33
从化学能到电能	33
充一下，电就有了	34



水果也可成电池	35
干电池还能“死而复活”	36
电路真神奇.....	37
通路是形成电流的条件	37
扳手一拉，灯就灭了	38
短路很危险	39
直流电、交流电大揭秘.....	40
电流方向是人为规定的	40
用手让交流电“现形”	41
交流直流各有妙用	42
电压知多少.....	43
电压有高有低	43
电压有时并不稳定	44
电压超高真可怕	45
危险高压电.....	46
高压能放电	46
高压也能制造雷电	48
奇特的跨步电压	48
触电惊魂.....	50
触电触的是火线	50
有回路才会触电	51
电真的会“吸”人	52
直流电也能电死人	53
发光的验电笔.....	54
漏电了，灯亮了	54
必须按住尾部金属端	55





火线零线，一测便知	56
导体与绝缘体之别	58
自由电子决定导电性能	58
同为导体，导电能力各异	59
不要用湿布去擦电器	60
橡胶也是能导电的	60
称职的保险丝	62
绝不允许强电流通过	62
最容易在开机时熔断	63
铜丝铁丝，不是保险丝	63
神奇的电阻	65
天一黑，灯就亮了	65
将金属焊接起来	66
用一万次也不会断的保险丝	67
小心，皮电会出卖你的内心！	67
储存电荷的容器	69
闪光，源于电荷瞬间释放	69
“天地”电容器	70
神奇的电容触摸屏	71
接地了才安全	73
小小“尾巴”大作用	73
大电阻让电流“改道”	74
输电铁塔也要“尾巴”	75
神秘的磁铁	76
有选择性“吸收”	76
两极吸力大	77



离得近，粘得牢	78
磁带：并不过时的“古董”	79
磁带能录能放	79
磁粉受干扰，磁带要“罢工”	80
有趣的磁带指南针	81
离不了的银行卡.....	82
会“变出”金钱的磁性卡片	82
没钱也照样消费	83
强磁场是大敌	84
商场里的磁铁“警察”	86
别起歪主意，磁铁在盯着你	86
都是软磁惹的祸	87
电与磁是对“孪生兄弟”	88
电流让指南针“找不着北”	88
细铁屑显露磁场的“身影”	89
电流不同，磁场也不同	90
磁场总是追着电流.....	91
磁场弄“花”了电视	91
喇叭也得靠磁场	92
让家电离磁场远点	93
万能的电磁铁.....	94
电铃响叮当	94
防汛报警器	95
电磁跷跷板	96
电磁除杂机	96
电磁“大力士”	98





有一双最有力的“手”	98
对高温钢铁无能为力	99
只能使用直流电	100
电表转转，电费加加	101
用电用得，电表转得快	101
想拖欠电费也不能了	102
让铝盘的转动慢下来	103
磁“生出”电来了！	104
电磁感应玩的小把戏	104
专治懒人的电磁闹钟	105
一边转魔方一边发电	106
自感：有趣有用的电现象	108
日光灯因自感而亮	108
有惊无险的“千人震”	109
悬浮在半空的列车	111
摩擦小，所以速度快	111
磁铁让它悬在半空	112
超导让它与飞机并行	113
电磁波大家族	115
多数电磁波人眼无法识别	115
能穿透箱子的 X 射线	116
红外耳温枪	117
空中的电波	119
晚上比白天收台多	119
最怕电磁干扰	121
收音机也能“看”电视	121



电视：视觉盛宴的源泉	123
有如身临其境的现场直播	123
先选频道，后看节目	124
转播总要慢零点几秒钟	125
手机：现代人最重要的沟通工具	127
移动电话为何能“移动”	127
乘客请关机，飞机就要起飞了！	128
移动电话的禁地——加油站	129
雷达“千里眼”	131
别想在它“眼皮底下”溜过	131
轻易锁定入侵者	132
雷达的死敌：隐形飞机	133
强大的微波	134
一秒钟变化几十亿次	134
突破不了金属	135
靠“空中接力”传播信息	136
静磁屏蔽与电磁屏蔽	137
金表银表不如铁表	137
“您拨打的电话不在服务区”	138
晶体管：现代电子大厦的基石	140
晶体管长着“三条腿”	140
通常“隐藏”在集成电路里	141
一小块晶片上隐藏着上百万个晶体管	142
智能的 IC 卡	144
秘密就在芯片上	144
打电话也可用 IC 卡	145





卡一刷，门就开了	146
真神奇，电磁炉没火焰	147
神奇的涡电流	147
不是什么锅具都能用电磁炉	148
涡电流具有机械效应	149
无所不在的电动机	150
转动，源于磁场力	150
玩具电动机	151
电动机无所不在	152
美味佳肴的保鲜室——冰箱	153
制冷，源于物态变化	153
别把冰箱当空调使	154
空着比装满还费电	155
千万别把冰箱斜着放	156
“防暑专家”——空调	157
用氟利昂制造冷气	157
既能冷又能热	158
请保持空调房的湿润	158
风扇转呀转，身体好凉快	160
几个构件就能制成一台风扇	160
风扇并没有使温度下降	161
奇怪！风扇有时会倒转	162
风扇竟然无扇叶	162
生活的好帮手——电饭锅	164
电热将米粒烧熟	164
别担心，米饭不会煮糊	165



米饭总是热喷喷的	166
别用电饭锅来烧水	166
将电热能利用起来.....	168
“嘎嘎”的电吹风	168
躺在电热毯上入睡	169
用电熨斗熨一下，衣服就平了	170
神奇电热涂料	171
认识白炽灯.....	173
“真金不怕火炼”吗	173
将断了的灯丝搭在一起，灯泡更亮	174
最好不要频繁开闭白炽灯	175
高效的荧光灯.....	177
荧光灯就是比白炽灯亮	177
闪烁的白色光影	178
夜幕下的城市霓虹灯.....	180
气体也会放电	180
霓虹灯总是一闪一闪的	181
人造小太阳	182
高压汞灯	182
绚丽多彩的发光二极管.....	184
电子与空穴碰撞出了火花	184
三原色生出无数颜色	185
色光促进了植物成长	186
有人来电话啦！	188
从声信号到电信号	188
完成通话可并不简单	189





电话要用电吗	190
当心通话被窃听	191
了不起的电话机.....	192
可以视频的电话	192
可以录音的电话	193
可在飞驰的汽车上使用的电话	194
真神奇，鱼也会发电.....	196
电鳐体内有个“发电机”	196
强悍，但放电多了也会累	197
为什么电不到自己	198
电流在身体内流动.....	199
生物电源于细胞的生命活动	199
生物电是微弱且杂乱的	201
生物电与现代医学.....	202
心电图是对心脏活动的描记	202
做脑电图要通电吗	203
神奇的心脏起搏器	204
离不开电与磁的动物们.....	205
鸽子依靠地磁导航	205
鲑鱼总能找到“老家”	206
不用网也能捕到鱼	207



雷电的秘密



一道道银白的亮光在夜空中闪烁，就像节日里璀璨的烟花。不过，你可别真当它们是烟花，它们可没烟花那么招人喜爱，因为它们是——可怕的闪电！

闪电我们可见得多了，从小时候刚牙牙学语起，我们就常躺在妈妈的怀里，一边好奇地看着窗外的电光，一边不解地问妈妈。那时候，妈妈或许会说：那是雷公电母发怒了。其实，那只是妈妈的一个善意的谎言。真实的世界里是没有雷公和电母的，天空之所以会出现闪电，那是因为雷雨云。



始作俑者——雷雨云

雷雨云是如何制造雷电的呢？

我们可以先想象一下我们的天空，它就像是一个硕大的舞台，上面有许许多多的表演者，其中就有云。在云的家族中，有一个脾气暴躁的家伙，它是雷雨云。正是这个雷雨云制造了可怕的雷电天气。那么，雷雨云具体是怎样做的呢？

原来，雷雨云里面有一大团翻腾波动的水、冰晶和空气，这些水、冰晶和空气中都含有水分子。当水分子因气流的作用而相互摩擦时，会产生两种静电：带正电荷粒子的正电和带有负电荷粒子的负电。正电荷





雷电是由雷雨云所产生的正负电荷相互作用而产生的。

在云的上端，负电荷在云的下端。因为电荷具有同种电荷相互排斥、异种电荷相互吸引的特性，所以云层下端的负电荷会将地面上的负电荷排开，从而使地面只留下正电荷。当雷雨云里的负电荷和地面上的正电荷变得足够强时，两种电荷会冲破空气的阻碍而相互接触（异种电荷相互吸引），从而引发中和放电现象，最终也就形成了雷电。

雷电除了可在雷雨云与大地间形成之外，也可在两片雷雨云之间形成，它们的形成原理相同。通常人们把在雷雨云与大地间形成的雷电叫做“落地雷”，而在两片雷雨云之间形成的雷电则叫“云间雷”。

总是先看到闪电，后听到雷声

坐在远离比赛场地的观众席上观看飞碟射击比赛，观众总是先看到运动员手中射击枪喷出的微弱星光，然后才听到“砰”的一声。雷电也有一个类似的特点：总是先看到闪电，后听到雷声。

为什么会这样呢？原来，闪电属于大气放电现象，而打雷则属于空气振动引发的声学现象。闪电和打雷是同时发生的，但由于光在空气中的传播速度是 30 万千米 / 秒，而声音的速度只有 340 米 / 秒，光的速