

GUANGMINGDESHIZHE DIAN

TANJIUSHI KEPU CONGSHU
WUZHI KEXUE

探究式科普丛书

物质科学

光明的使者 电

林 静◎ 编著

中国社会出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

GUANGMINGDESHIZHE DIAN

TANJIUSHI KEPU CONGSHU
WU ZHI KEXUE

探究式科普丛书
物质科学

光明的使者 电

林 静◎编著

 中国社会出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

光明的使者：电/林静编著.—北京：中国
社会出版社，2012.1

（探究式科普丛书）

ISBN 978-7-5087-3881-9

I.①光… II.①林… III.①电—普及读物
IV.①0441.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2011）第272074号

丛 书 名：探究式科普丛书

书 名：光明的使者：电

编 著：林 静

责任编辑：孙武斌

出 版 社：中国社会出版社

邮政编码：100032

联系方式：北京市西城区二龙路甲33号新龙大厦

电 话：编辑部：（010）66061723 （010）66026807

邮购部：（010）66081078

销售部：（010）66080300 （010）66085300

（010）66083600 （010）61536005

传 真：（010）66051713 （010）66080880

网 址：www.shcbs.com.cn

经 销：各地新华书店

印刷装订：北京飞达印刷有限责任公司

开 本：165mm×225mm 1/16

印 张：12

字 数：112千字

版 次：2012年3月第1版

印 次：2012年3月第1次

定 价：23.80元



科学是一种世界观

科技进步是人类文明发展的原动力。回眸人类文明的每一次重大进步无不与科技的重大突破紧密相连。三次科技革命，更是使人类文明发生了彻底改变。我们不得不赞叹科技，它犹如魔法师手中的魔杖，使人类插上了想象的翅膀，将人类从头到脚都武装起来。望远镜的发明让人类视觉得到了延伸，使“千里眼”不再是神话故事中的虚拟人物；电话是人类听觉的“顺风耳”，它让即使远隔重洋的亲人也能像就在面前一样述说家长里短；汽车、飞机等交通工具是人类脚步的延伸，日行千里、日行万里不再是人类遥不可及的梦想；计算机是人脑的延伸，当人的智慧得到延伸的时候，人的创造力被无限放大；互联网技术的深入发展更是推动了人类文明的巨大进步，改变了人类的生活方式……

科技的发展不但在物质上推动着人类文明的进步，同时在人类的意识形态上也彻底改变了人们对世界的认识，不断形成新的、更加科学的世界观。哥白尼提出的日心说推翻了长期以来居于宗教统治地位的地心说，地球不再是宇宙的中心。而这仅仅是人类世界观的一个变化，诸如此类的认识变化实在太多了。

今天我们在全社会倡导建设社会主义精神文明，社会主义精神文明建设的核心内容是科学的世界观、为人民服务的人生观及集体主义的价值观。科学的世界观是最为基本的出发点。如果没有正确的科学思想来指导行为，就难免会走弯路，所以科学知识的宣传和普及是精神文明建设的最根本的环节。

英国哲学家弗兰西斯·培根曾经说过：“知识的力量不仅取决于其本身的价值大小，更取决于它是否被传播以及被传播的深度和广度。”

我们说的科普是指采用读者比较容易理解、接受和参与的方式，普及自然科学和社会科学知识，传播科学思想，弘扬科学精神，倡导科学方法，推动科学技术的应用。这对于广大读者来说，可以了解一定的科学知识，有利于树立正确的世界观、人生观和价值观。对于科技工作者和文化工作者来说，在全社会开展科普知识教育是参与建设社会主义文化的重要渠道。

我们知道，中国是一个拥有 5000 多年悠久历史的文明古国，虽然曾经在科技上长时间走在世界的前列，取得了许多举世瞩目的科技成果，但是由于长期的封建思想统治，广大民众的科学意识比较单薄。所以在我国民众中开展广泛的科学技术普及教育具有特别重要的意义。

科普的形式是多种多样的，譬如建科技馆、自然博物馆，举办各种科技讲座等，但是相对来说，图书出版无疑是所有科普活动中最为重要和易于实施的途径。有关科普教育和科普读物出版发行工作，多年来得到中央和地方各级党和政府部门以及相关社会团体的广泛支持。2002 年 6 月 29 日，《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布实施，标志着我国科普事业进入法制化的轨道。为持续开展群众性、社会性科普活动，中国科协决定从 2005 年起，将每年 9 月第三周的公休日定为全国科普日。2003 年以来，为支持老少边穷地区文化事业发展，由文化部、财政部共同实施送书下乡工程。2009 年 2 月，中国科协等单位五年内在全国城乡建千所科普图书室的活动举行了启动仪式。2003 年以来，由民政部、中央文明办、文化部、新闻出版总署、国家广电总局、中国作家协会联合举办的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”，已经援建城乡社区图书室 16.2 万个，援建图书 5600 万册，

其中三分之一以上为科普图书，约 3.5 亿城乡居民从中受益，对广大社区居民的科技普及起到了一定作用，提升广大社区居民的科技素质。

为了帮助广大读者特别是青少年读者系统、全面、准确、深入地学习和掌握有关自然科学方面的基础知识，用科学发展观引领他们爱科学、学科学、用科学的能力，中国社会出版社按照国家确定的学生科普知识标准，编辑出版了《探究式科普丛书》。

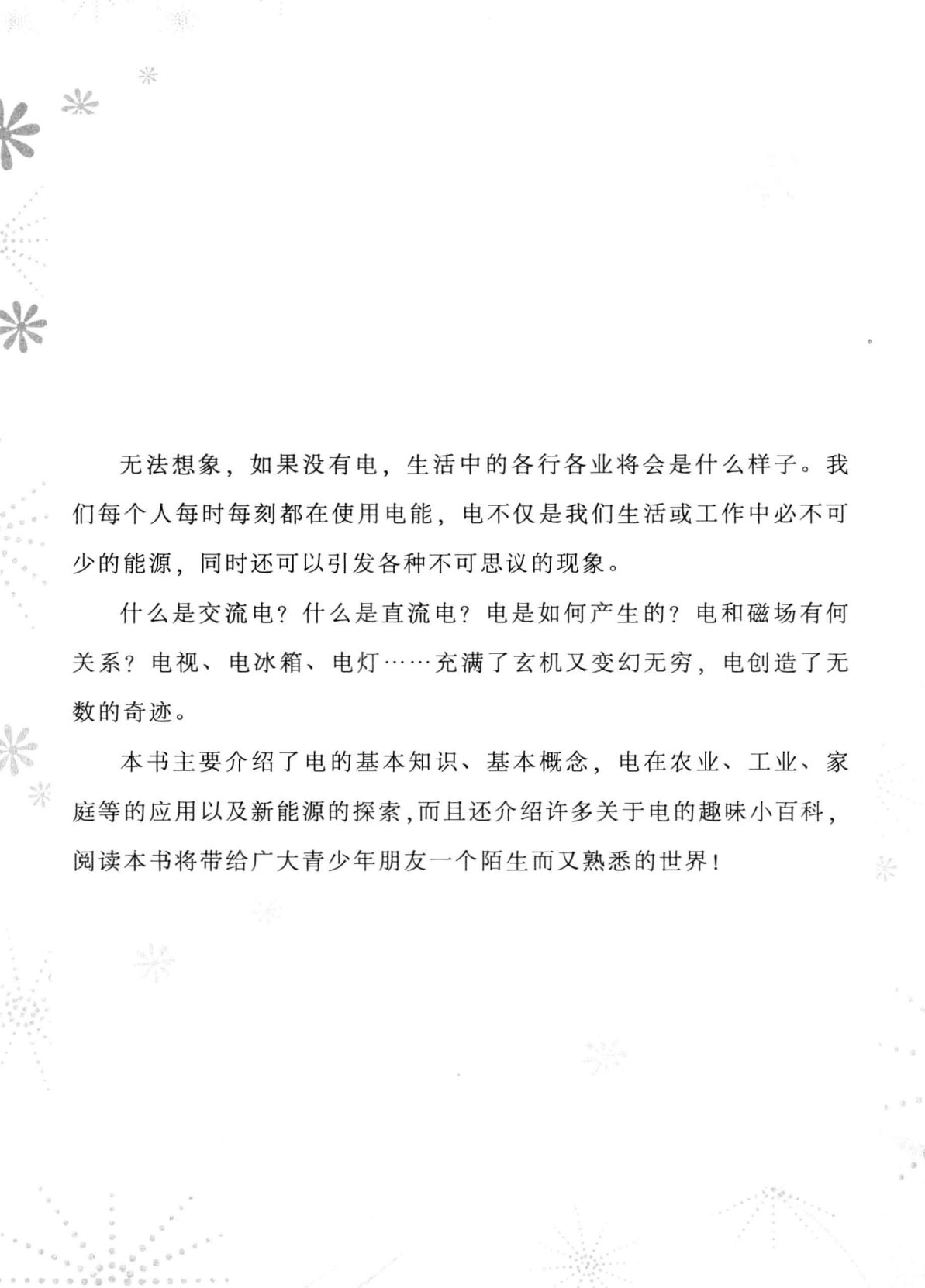
该套丛书是一套百科全书式的科普系列读物，共 100 本，分为物质科学、生命科学、地球物理科学、现代科技 4 个系列。与其他科普类图书相比，该套丛书最大的特点是其全面性，几乎囊括了自然科学领域的各个方面，通过阅读这套丛书，可以“上知天文下知地理”；其次这套丛书的丛书名也很有特色，“探究式科普丛书”从题目上就满足了广大读者对科学技术的兴趣，注重探究性，让读者带着问题去了解科学、学习科学，从而真正让阅读融入人们对世界的认识当中，让人们通过阅读树立科学的世界观。

党的十七届六中全会通过的《中共中央关于深化文化体制改革推动社会主义文化大发展大繁荣若干重大问题的决定》，为我们描绘了一幅社会主义文化建设的宏伟蓝图。我相信这套科普图书的出版必将在一定程度上满足广大读者对科普知识的全面需求，为读者树立科学的世界观打下一定的基础。

是为序。

周 铁 农

(全国人大常委会副委员长、民革中央主席)



无法想象，如果没有电，生活中的各行各业将会是什么样子。我们每个人每时每刻都在使用电能，电不仅是我们生活或工作中必不可少的能源，同时还可以引发各种不可思议的现象。

什么是交流电？什么是直流电？电是如何产生的？电和磁场有何关系？电视、电冰箱、电灯……充满了玄机又变幻无穷，电创造了无数的奇迹。

本书主要介绍了电的基本知识、基本概念，电在农业、工业、家庭等的应用以及新能源的探索，而且还介绍许多关于电的趣味小百科，阅读本书将带给广大青少年朋友一个陌生而又熟悉的世界！

第一章 大自然的精灵——电的知识篇

第一节 寻觅精灵——电的发现	2
第二节 精灵出世——什么是电	7
第三节 以动制静——随处存在的静电	8
第四节 旋转的精灵成员——电子	10
第五节 有你有我——电流与电路	11
第六节 异性相吸的电荷	12
第七节 风雨有阻的电阻器	13
第八节 高低之分——电压	14
第九节 有“容”乃大——电容器	17
第十节 电磁效应的发现——奥斯特	18
第十一节 交流电	21
1. 交流电简介	21
2. 交流电的火线和零线	22
3. 交流电的频率和周期	23
4. 交流电流的峰值	25
5. 交流电流的有效值	28
6. 交流电的平均值	29
7. 交流电路中的欧姆定律	30
8. 交流电功率	30
第十二节 变压器	31
1. 变压器的分类	31
2. 交流电整流	34
3. 三相交流电	36
4. 单相交流电	38

第十三节 直流电	38
1. 一立方米沼气能发多少度电	40
2. 空调省电小巧门	41

第二章 福撒人间——时尚便捷的应用

第一节 生活变得更美好——家庭用电	44
1. 声画并茂的电视	44
2. 盒子中的奥秘——电视机	45
3. 等离子电视机	48
4. 液晶电视	49
5. 空气的变凉器——电扇	49
6. 头发整形的好帮手——电吹风	53
7. 厨房“主妇”——电饭锅	53
8. 电烤箱	55
9. 美味佳肴不过期——电冰箱	56
10. 声音的“魔盒”——录音机	58
11. 灰尘无处遁形——吸尘器	59
12. 掌握时间的电子表	60
13. 带给我们适宜温度的空调器	61
14. 神奇的排油烟机	62
15. 给熟食加热的微波炉	63
16. 记录我们的生活——摄像机	64
17. 数码摄像机	65
18. 数字时代的科技——数码相机	66
19. CD唱机	67
20. VCD机	68
21. DVD机	69
22. 震撼听觉的组合音响	71
23. 石英钟	72
24. 洗衣“保姆”——洗衣机	73

25. 五彩生活——电影	74
26. 电影院	76
27. 电熨斗	77
28. 照亮黑暗的电灯	78
29. 代替人脑的多媒体电脑	83
30. 电动剃须刀	85
31. 环保的电动汽车	86
32. 优美别致的电动自行车	87
33. 移动电话——手机	90
34. 没有电话线的无绳电话	91
35. 节省话费的IP电话	92
第二节 科技使者——工业用电	93
1. 以煤为燃料的火电厂	93
2. 超高电压传输	94
3. 余压发电	96
4. 不可思议的发电机	97
5. 工业生产电气化	98
6. 给机械穿上美丽的外衣——电镀	99
7. “换皮”——电泳涂漆	102
8. 四通八达的电力网	103
9. 电力工业	104
10. 种类繁多的电子工业	105
11. 优美快速的切割——电锯	106
12. 钻孔机	106
13. 生活的得力助手——电池	107
14. 多才多能的电机	110
15. 电磁铁	111
第三节 距离产生美——交通、通信用电	114
1. 以“电”代步——电车	114
2. 电力机车	117
3. 电梯	119

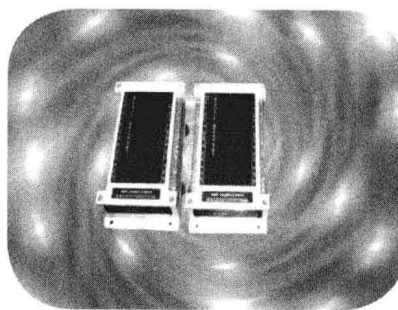
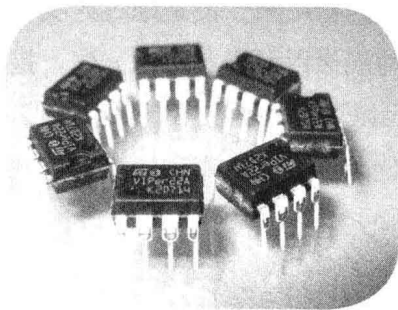
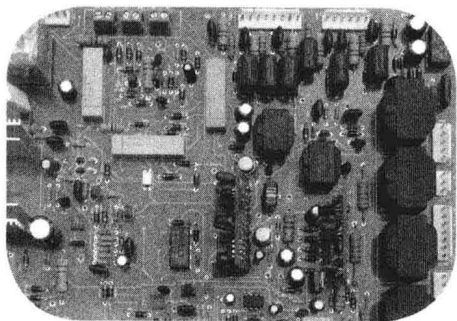
4. 文字速递——电报	122
5. 商务助手——传真机	123
6. 喷墨打印机	125
7. 网络中的快递——电子邮件	127
8. 你看得见我，我看得见你——可视电话	128
9. 程控电话	129
10. 磁卡电话	130

第三章 科技创新——继续探索电的新奥妙

第一节 新型发电	132
1. 地下高温岩石发电	132
2. 垃圾发电	136
3. 粪便发电	138
4. 海底微生物“发电”	139
5. 原子核电站	140
6. 太阳能发电	147
7. 太阳能电池	152
8. 风力发电	155
9. 人造风发电	158
10. 水力发电	160
11. 火力发电	163
12. 火山发电	165
13. 地热发电	166
14. 高效能发电——磁流体发电	169
第二节 展望未来	174
电的新能源发展	174



第一章



第一章 大自然的精灵——电的知识篇

可以说,我们的生活离不开电。随着社会的不断发展,电对于人类的作用也越来越重要。电照亮了人类生活的另一片世界,高度发展的今天也越来越离不开电,电已经成为我们生活中不可或缺的一部分。



第一节 寻觅精灵——电的发现

从人类有意识之时,天空中的电闪雷鸣就引起了人类的思考和崇拜。雷电长时间被看做是神秘的力量,是神的意志。雷电引发



雷电

的森林火灾是人类接触火、并开始吃熟食的开端。在漫长的人类生产实践活动中,人类一直在观察和研究雷电。对于雷电,目前虽然尚有某些奥秘还没有彻底揭示出来,但是通过人类长期的观察和研究,对雷电的成因、活动规律以及对其防范方法、措施等,都取得了不可估量的成就。这足以说明人类在不断认识自然、征服自然。

在我国,早在古代就有人开始观察和研究雷电现象了。在《南

齐书》中有关于雷电的记述：“雷震会稽山阴恒山保护寺，刹上四破，电火烧塔下佛面，而窗户不易也。”意思是，强大的放电电流通过佛像的金属膜，金属被融化。由于窗户是木质的，仍然保持原样。

每每说起沈括，一定会谈到他的《梦溪笔谈》，该书对于雷电的描述较前者更为详尽：“内侍李舜举家，曾为暴雷所震。

其堂之西室，雷火自窗间出，赫然出檐。人以为堂屋已经焚烧，皆出避之。及雷止，共舍宛然。墙壁窗纸皆黔。有益木格，其中杂贮诸器，其漆器银者，银悉熔流在地，漆器曾不焦灼。有益宝刀，极坚刚，就刀室中熔为汁，而室俨然。人必谓火当先焚草木，然后流金石。今乃金石皆铄，而草木无一毁者，非人情所测也？”其实，由于漆器、刀室这些东西是绝缘体，宝刀、银扣是导体，才会出现这一现象。此外，古人对雷电活动的规律也有一些认识，比之富兰克林发明避雷针的年代要早 600 多年。

西晋时期，张华的记述中说到梳子与丝绸摩擦起电引起的放电以及发声现象：“今人梳头，解着衣，有随梳解结，有光者，亦有咤声。”



沈括



西晋张华



富兰克林风筝实验

唐朝时期，有位叫段成式的人在黑暗中摩擦黑猫皮起电，是这样记述的：“猫黑者，暗中逆循其猫，即若火星。”

古人不仅研究与观察电，而且还在生活中有许多应用，例如摩擦起电。宋代的张邦基在《墨庄漫录》中记载：孔雀毛扎成的翠羽扫帚可以吸引龙脑（就是可以制造香料的一种物质）。实际上，关于摩擦起电的应用记载在我国古代还有很多，在这里不一一列举了。

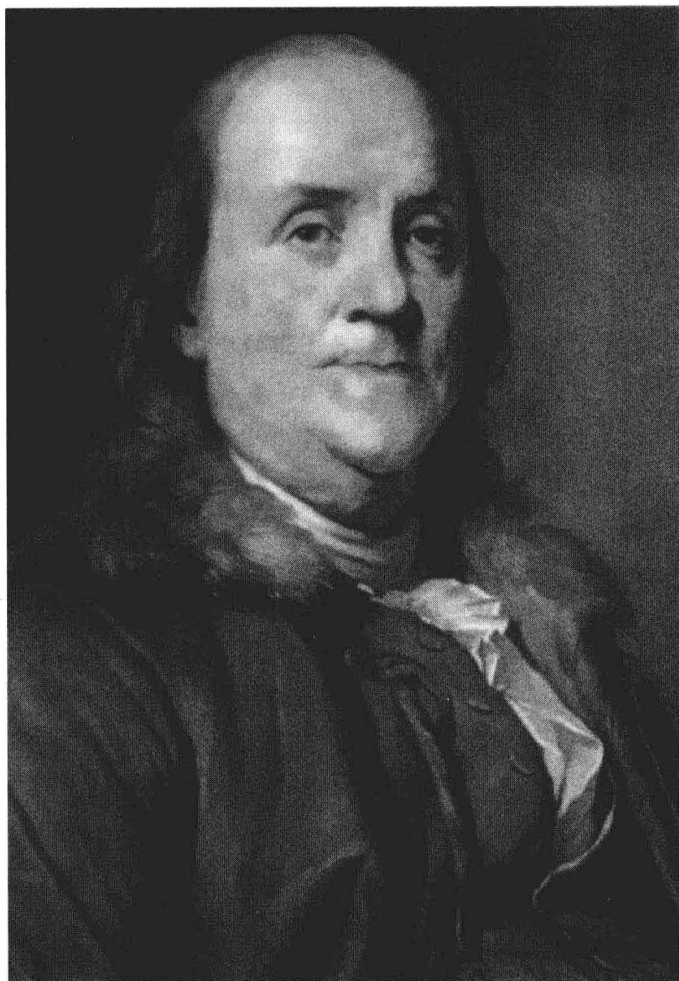
关于雷电的研究，放眼世界，就不禁会想到被西方国家誉为“雷电之父”的美国科学家——富兰克林，他耗费了自己毕生的精力从事雷电奥秘的探索和研究工作。富兰克林冒着生命危险，用风筝进行了著名的“费城实验”，从而证实了他的



钱币上的科学家富兰克林

观点——闪电就是一种放电现象。

1752年7月中的某一天，费城雷电交加，富兰克林把风筝放入空中，冒着极大的生命危险，把“天电”引入了莱顿瓶，成功地证实了闪电的特性。1753年，他在充分研究了“天电”的特性后，还进行了大



富兰克林

量的实验，以此为基础发现了尖端放电这一现象。这一发现证明了人类在征服大自然的道路上迈出了具有重大意义的一步。1749年，富兰克林在以往研究的基础上发明了避雷针。从此，安装避雷针成为全世界一项重要的防雷措施，而一直沿用至今。

知识小百科

“雷电之父”——富兰克林

富兰克林的全名是本杰明·富兰克林，出生在美国马萨诸塞州波士顿，他是美国著名的政治家、科学家，同时是出版商、印刷商、记者、作家、慈善家，也是杰出的外交家及发明家。他是美国独立战争的重要领导人之一，参与了多项重要文件的草拟，而且曾出任美国驻法国大使，成功取得法国对美国独立的支持。本杰明·富兰克林曾经进行多项关于电的实验，并且发明了避雷针，被人们称为“雷电之父”。除此之外，他还发明了双焦点眼镜、蛙鞋，等等。

富兰克林的研究领域相当广泛，电并不是他唯一的研究对象。除了研究电以外，本杰明·富兰克林对气象学也作出了一定的贡献。为了替他的报章寻找新闻，他经常到农夫市场收集消息。他发现风暴经常在某地出现，后来在别的地方也有风暴。他相信二者可能就是同一个风暴，因此提出风暴会移动，最后衍生了日后出现的天气分析、天气图，单纯依靠一地预报的方法因此发生了改变。

大多数人都知道富兰克林是一位科学家，其实他也是美国的开国元勋之一，但是在美国独立战争开始以前，他主要是一名外交人员，也曾经强烈反对革命。1780年，他仍然考虑愿意允许英国保持对美洲的主权，以换取殖民地的高度自治。

1790年4月17日，富兰克林逝世，与其妻合葬在费城的一处墓地。