



广东“农家书屋”系列

GUANGDONG NONGJIA SHUWU XILIE



世界五千年科技故事丛书

◆丛书主编\管成学\王渝生

门铃又响了

——无线电发明的故事

◆刘金江\陶路\编著



广东省出版集团

全国优秀出版社 广东教育出版社



5



世界五千年科技故事丛书

◆丛书主编\管成学\王渝生

门铃又响了

——无线电发明的故事

◆刘金江\陶路\编著

广东省出版集团

全国优秀出版社 广东教育出版社

·广州·

图书在版编目 (CIP) 数据

门铃又响了：无线电发明的故事/刘金江，陶路编著. —2 版. —广州：广东教育出版社，2008. 12
(世界五千年科技故事丛书/管成学，王渝生主编)
ISBN 978—7—5406—7117—4

I. 门… II. ①刘…②陶… III. ①无线电技术—科学家—生平事迹—世界②无线电技术—普及读物
IV. ①K816. 16②TN014—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 022994 号

责任编辑：李敏怡
责任技编：杨启承
封面设计：黎国泰

广东教育出版社出版发行

(广州市环市东路 472 号 12—15 楼)

邮政编码：510075

广东新华发行集团股份有限公司经销

广东科普印刷厂印刷

(广州市白云区三元里大道棠新西街)

850 毫米×1168 毫米 32 开本 2.5 印张 50 000 字

2004 年 4 月第 1 版

2008 年 12 月第 2 版 2008 年 12 月第 2 次印刷

ISBN 978—7—5406—7117—4

定价：5.80 元

质量监督电话：020—87613102 购书咨询电话：020—34120440

《世界五千年科技故事丛书》
编审委员会

主 编	管成学	王渝生		
副主编	汪广仁	蔡景峰	陈日朋	周绍华
编 委	何绍庚	刘 钝	刘学铭	杨荣垓
	张雨海	李方正	许国良	李安平

序 言

中国科学院院士、中国工程院院士、中国科学院院长

李进

放眼 21 世纪，科学技术将以无法想象的速度迅猛发展，知识经济将全面崛起，国际竞争与合作将出现前所未有的激烈和广泛的局面。在严峻的挑战面前，中华民族靠什么屹立于世界民族之林？靠人才，靠德、智、体、能、美全面发展的一代新人。今天的中小学生届时就要肩负起民族强盛的历史使命。为此，我们的知识界、出版界都应责无旁贷地多为他们提供丰富的精神养料。广东教育出版社在这方面作出了不懈的努力，出版了《迈向 21 世纪科普丛书》等许多优秀的青少年读物。现在，一套大型的向广大青少年传播世界科学技术史知识的科普读物《世界五千年科技故事丛书》又由该社出版面世了。

由中国科学院自然科学研究所、清华大学科技史暨古文献研究所、中国中医研究院医史文献研究所和温州师范学院、吉林省科普作家协会的同志们撰写的这套丛书，以世界五千年科学技术史为经，以各时代杰出的科技精英的科技创新活动为纬，勾



画了世界科技发展的生动图景。作者着力于科学性与可读性相结合，思想性与趣味性相结合，历史性与时代性相结合，通过故事来讲述科学发现的真实历史条件和科学工作的艰苦性，反映科学家们独立思考、敢于怀疑、勇于创新、百折不挠、求真唯实的科学精神和他们在工作生活中宝贵的协作、友爱、宽容的人文精神，让青少年读者从科学家的故事中感受科学大师们的智慧、科学的思维方法和实验方法，受到有益的思想启迪；从有关人类重大科技活动的故事中，引起对人类社会发展的重大问题的密切关注，全面地理解科学，树立正确的科学观，在知识经济时代理智地对待科学、对待社会、对待人生。阅读这套丛书是对课本的很好补充，是进行素质教育的理想读物。

读史使人明智。在古代，中华民族曾经创造了灿烂的科技文明，明代以前我国的科技一直处于世界领先地位，产生过张衡、张仲景、祖冲之、僧一行、沈括、郭守敬、李时珍、徐光启、宋应星这样一批具有世界影响的科学家，而在近现代，中国具有世界级影响的科学家并不多，与我们这个有 13 亿人口的泱泱大国并不相称，与世界先进科技水平相比较，在总体上我国的科技水平还存在着较大差距。当今世界各国都把科学技术视为推动社会发展的巨大动力，把培养科技创新人才当作提高创新能力的

战略方针。我国也不失时机地确立了科技兴国战略，确立了全面实施素质教育，提高全民族素质，培养适应 21 世纪需要的创新人才的战略决策。党的十六大又提出要形成全民学习、终身学习的学习型社会，形成比较完善的科技和文化创新体系。要全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化建设，我们需要一代具有创新精神的人才，需要更多更伟大的科学家和工程技术专家。我真诚地希望这套丛书能激发青少年爱祖国、爱科学的热情，树立起献身科技事业的信念，努力拼搏，勇攀高峰，争当新世纪的优秀科技创新人才。

目 录

引子/1
科学巨匠的功绩/2
赫兹吹响了冲锋号/8
可敬的先行者们/17
波波夫脱颖而出/23
马可尼崭露头角/31
逆水行舟，波波夫步履艰难/36
一帆风顺，马可尼后来居上/38
第一份收费的商用无线电报/46
无线电波飞越大西洋/49
德福雷斯特发明了无线电的心脏/55
发明权的诉讼/62
立法成为海上航行的保护神/70



引 子

朋友，当你漫步在校园里，被收音机里悦耳的音乐所陶醉的时候，当你坐在轿车里与异国他乡的客户洽谈生意或遥控着证券股票交易的时候，当你给天涯海角的亲友拍去生日贺电的时候，当你在舒适安逸的家中被一场精彩的足球比赛扣紧心弦的时候……你是否意识到你是生活在“电磁波”的海洋之中？你是否意识到“无线电”给你丰富多彩的生活带来了极大的方便？

今天，“电磁波”、“无线电”这些名词对大家来说是那么耳熟，然而就在一百多年前，它们对于人类还是一些陌生的新名词，在对它的认识过程中，有许多鲜为人知的故事。这些故事交织着科学与技术、意志与力量、战争与和平、正义与邪恶……



科学巨匠的功绩

人类从对电磁现象的初步认识至今，已经有 2400 多年的历史了，但是直至 300 多年前，人们还把电和磁看作是两个截然不同的独立的物理现象。19 世纪上半期，人们才开始认识到电与磁有着内在的联系，从而产生了电磁学，并萌发了无线电电子学的概念。在进入电子技术时代的今天，人们不会忘记法拉第、麦克斯韦和赫兹等科学巨匠的名字。

法拉第（Michael Faraday，1791—1867）是一位贫困的铁匠的儿子，自学成才的英国物理学家和化学家。他 12 岁上街卖报，13 岁到一家图书装订店当学徒。22 岁时法拉第有机会听了伦敦皇家学会会长戴维的一次化学讲座，事后他把听讲记录寄给报告人，得到戴维的称赞，不久便成为戴维在皇家学院实验室的一名助手。1813 年 10 月，法拉第随同戴维先后到法国、意大利、德国和比利时访问和讲学，受到了一次很好的锻炼。他经过艰苦的努力，于 1825 年任英国皇家学院实验室主任，1824 年被



选为伦敦皇家学会会员，还是法国科学院院士。

1820 年 4 月，丹麦哥本哈根大学物理教授奥斯特（Hans Christian Oersted, 1777—1851）发现：把小磁针放在通电导线附近，磁针会出现偏转现象。这说明通电导线周围存在着磁场。奥斯的发现动摇了 2000 年来电与磁不相关的根深蒂固的旧概念。又过了十多年，1831 年 10 月，实验物理学家法拉第发现了电磁感应现象：当导线在磁场中做切割磁力线运动时，或者把一根磁铁插入由导线绕成的线圈中时，导线或线圈中就有电流产生。奥斯特和法拉第的发现，说明——动电生磁，动磁也能生电。实际上，美国物理学家约瑟夫·亨利（Joseph Henry, 1797—1878）比法拉第早一年就发现了电磁感应现象，但他没有及时公布自己的发现，为此他很懊悔。在发现了电磁感应现象和电磁感应定律以后，法拉第冲破当时绝大多数科学家认为的超距作用（即电磁作用力的传递不需要任何媒质，也不需要传递时间，像万有引力那样是超距、超时作用力）的框框，认为电荷与电荷之间，磁极与磁极之间，通电导线之间，以及通电导线与磁场之间都是通过电力线和磁力线产生相互作用的。1832 年，他曾大胆地提出了“电力和磁力是以振动方式传播”的理论。法拉第似乎还隐约感到有电磁波的存在，可惜这一极为珍贵的见解当时并没有公布于世，直到他死后



63 年，人们在整理他的 1832 年手稿时才被发现。

麦克斯韦 (Jaines Clerk Maxwell, 1831—1879) 生于苏格兰爱丁堡一个名门望族，他出生的当年恰好法拉第发现了电磁感应现象。他的父亲是一位律师，但对科学技术十分爱好，经常带小麦克斯韦到爱丁堡皇家学会去听科学讲座，使他从小就受到了良好的科学熏陶。14 岁那年他在爱丁堡中学读书时就发表了卵形曲线的绘制和数学表述的论文，为此获得了爱丁堡皇家学会的金质奖章，表现出了非凡的数学天才。中学毕业后，他去伦敦剑桥大学学习。1854 年毕业于剑桥大学三一学院。他在物理上的最大贡献要算是在法拉第等人的基础上，创造性地系统地提出了电磁场理论，并预言了电磁波的存在。

早在 1842 年，美国的亨利在进行电学实验时，发现二层楼上产生的电火花竟能使放在一楼的指针磁化。只可惜他没有继续研究下去，错过了机会。1853 年，英国当时最负盛名的物理学家之一——威廉·开尔文（即威廉·汤姆逊，William Thomson, 1824—1907）发现：当莱顿蓄电瓶（莱顿瓶是马森布罗克在荷兰的莱顿城发明的储存电荷的蓄电瓶）通过一个串有线圈的回路放电时，放电电流的大小和方向做周期性的振荡变化。开尔文也触及到了电磁波的边缘，可惜他没有对这个现象作进一步探索。法拉第、亨利、开尔文的工作为麦克斯韦建



立电磁场理论开辟了道路。

1854年，23岁的麦克斯韦刚从剑桥大学毕业，怀着对法拉第电磁学说的极大兴趣，开始着手用数学语言来描述法拉第的电场和磁场的力线概念。1855年，麦克斯韦关于电磁场理论的第一篇论文《论法拉第力线》发表。在这篇论文中，他首次对电磁场进行定量描述，为法拉第力线提供数学基础，并以此说明法拉第所发现的电磁感应现象。1860年秋，任伦敦皇家学院物理学和天文学教授的麦克斯韦，拜访了已70高龄的法拉第，当时麦克斯韦年仅29岁。这是两位巨人第一次相会，而且是一次十分有意义的会面。

“先生对我的这篇文章有何见教？”麦克斯韦向法拉第求教。“我并不认为自己的学说一定是真理，但你是真正理解它的人。”老人谦虚地回答，接着他说：“这是一篇出色的文章……但你不应该局限于借用数学来解释我的见解，而应该突破我的观点！”他们在一起谈论力线、场、电磁现象和定律。老人语重心长地启发麦克斯韦要突破已有观念，建树新观点。这次会见使麦克斯韦信心倍增，并决心在电磁领域努力开拓。

过后不久，法拉第给麦克斯韦写了一封信，信中写道：“当我看到给这个课题加上如此精深的数学时，起初把我吓了一跳，后来我却惊异地发现，这



个数学加得很妙。”与法拉第的会见，使麦克斯韦豁然领悟：“对！我不应停留在对前辈所创立理论的解释上面，而应该大胆地突破和超越前辈的成就，去开创电磁学的新理论。”正是在法拉第的启发和鼓励下，麦克斯韦迎来了电磁波的伟大发现。

1862年，麦克斯韦发表了电磁场理论的第二篇重要论文——《论物理的力线》，提出了“电磁场的力学模型”，并经过严格的数学推导，创立了一组说明电磁规律的数学方程式。在这篇论文中，他指出一切变化的磁场总要产生电场，从其方程式推得变化的电场也能产生磁场。只要在空间存在着不断变化的电场和磁场，那么就周而复始的电场产生磁场、磁场产生电场，变化的电磁场就会由近及远地传播出去，这就形成了一种特殊的波。麦克斯韦把这种波称作电磁波。这正如投石于静水，激起水分子上下振动，再带动邻近水分子上下振动，从而产生向外传播的水波一样。同时在这篇论文中，麦克斯韦指出光也是一种电磁波。

1865年秋，麦克斯韦的第三篇重要论文《电磁场的动力学理论》发表了。在论文中，他从场的观点出发，推导出八个严格的电磁场方程组，并且还得出了电磁波的传播速度等于光速的重要结论。之后，麦克斯韦潜心研究电磁学，于1873年发表了他的巨著《电磁学通论》。这本巨著，观点新颖，数学



严密，是人类探索电磁规律的完美总结。它凝聚着奥斯特、亨利、法拉第等科学前辈们的心血，闪耀着麦克斯韦的光辉才华。理论物理大师爱因斯坦（Albert Einstein，1879—1955）说：“法拉第和麦克斯韦的电磁场理论，是牛顿（Isaac Newton，1642—1727）时代以来物理学最深刻的变革。”



赫兹吹响了冲锋号

麦克斯韦的电磁理论真正得到举世公认，还是在德国青年物理学家赫兹（Heinrich Rudolf Hertz，1857—1894）从实验上验证了电磁波确实存在之后。1857年2月22日，赫兹生于德国汉堡，同麦克斯韦一样，其父也是一名律师，后来当了参议员，并领导汉撒同盟邑的司法局。其母是医生的女儿，家境比较富有。他从小勤奋好学，很喜欢物理学，动手能力较强，曾自制过光谱仪等，表现出非凡的技能和爱好。最初赫兹在私立学校学习，后来到市立学校学习，是班里的优秀生之一。除音乐外，他对各科课程都表现出出色的天资。他的意大利语、法语、英语、阿拉伯语学得都很好，并具有素描画家的才能。1876年秋，19岁的赫兹作为工程部的大学士，应召在柏林的铁道兵团服一年兵役。20岁时在慕尼黑技术学院学习了一年，第二年考入柏林大学，后来成为亥姆霍兹（Hermann von Helmholtz，1821—1894）的得意门生，在亥姆霍兹研究所工作。



在亥姆霍兹的关心下，他着手研究柏林哲学学会提出的电惯性实验问题，1879 年取得成果，得到了学会发给的奖章。1880 年 3 月 15 日通过了博士论文《旋转球体中的感应》，并通过了课程考试，以“几乎在这些课程的所有方面都是知识非常丰富的”评语，获得了博士学位证书。

亥姆霍兹非常欣赏赫兹的才华，他把这位高材生安置在自己的研究所做一名助手。在做两年半的助手期间，赫兹不厌单调的机械工作，经常是“一个接一个地钻孔，敲弯白铁皮，然后再花几个小时去油漆白铁皮”，自己动手制作大功率直流电源，创制测量仪表，如湿度表、电功率计等，体现了他在实验仪器方面的创造发明才能。1882 年冬，他赴基尔大学任数学物理讲师。这是一所学生不到几百人的小型大学，学生的求知积极性不高，他每次上课时只坐有 6~8 个学生，有几次竟下降到两个人，赫兹的情绪不很好。然而正是在这期间，年轻的科学家有相当多的时间去思考科学问题和研究科学文献。1883 年 5 月，他发表了辉光放电的论文。1884 年秋，他高兴地赴卡尔斯鲁高技术学校应聘物理教授。

1885 年 3 月，他迁居到卡尔斯鲁市。在生命的最后四年里，这里成为了他伟大发现的诞生地。1886 年夏季，赫兹结了婚，妻子是一位同事的女