

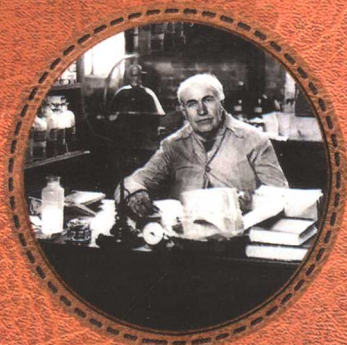
真实的描述向世人再现世界巨人的智慧

世界巨人 大传丛书



他们在人类的进程中留下了明显的印记，他们的天才抚慰了世界的孤独与荒凉！

BIOGRAPHY OF THE FAMONS IN THE WORLD



CLASSICAL

爱迪生

AIDISHENG

科学家卷

远方出版社

真实的描述向世人再现世界巨人的智慧

世界巨人 大传丛书



他们在人类的进程中留下了明显的印记，他们的天才抚慰了世界的孤独与荒凉！

BIOGRAPHY OF THE FAMONS IN THE WORLD



CLASSICAL

爱迪生

AIDISHENG

科学家卷

远方出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

世界巨人大传/刘卫伟. 远方出版社, 2006.1

I. 世… II. 刘… III. 人物传记-世界 IV. Z112.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 101667 号

- | | |
|------|-------------------------------|
| 书 名 | 世界巨人大传 |
| 责任编辑 | 刘卫伟 |
| 出版发行 | 远方出版社出版发行 (呼市乌兰察布东路 666 号) |
| 经 销 | 新华书店总店北京发行所 |
| 印 刷 | 北京一鑫印务责任有限公司 |
| 规 格 | 850 毫米 × 1 168 毫米 1/32 |
| 印 张 | 460 |
| 字 数 | 4000 千字 |
| 版 次 | 2006 年 1 月第 1 版 |
| 印 次 | 2006 年 1 月第 1 次印刷 |
| 印 数 | 1—3, 000 册 |
| 书 号 | ISBN 7 - 80723 - 072 - X/I·28 |
| 定 价 | 1848.00 元 (全 66 册) |

序

托马斯·阿尔瓦·爱迪生（1847 ~ 1931），他是一位举世闻名的美国电学家和发明家，他除了在留声机、电灯、电话、电报、电影等方面的发明和贡献以外，在矿业、建筑业、化工等领域也有不少著名的创造和真知灼见。爱迪生一生共有约两千项创造发明，为人类的文明和进步作出了巨大的贡献。

爱迪生于 1847 年 2 月 11 日诞生于美国中西部的俄亥俄州的米兰小市镇。父亲是荷兰人的后裔，母亲曾当过小学教师，是苏格兰人的后裔。爱迪生 7 岁时，父亲经营屋瓦生意亏本，将全家搬到密歇根州休伦北郊的格拉蒂奥特堡定居下来。搬到这里不久，爱迪生就患了猩红热，病了很长时间，人们认为这种疾病是造成他耳聋的原因。爱迪生 8 岁上学，但仅仅读了三个月的书，就被老师斥为“低能儿”而撵出校门。从此以后，他的母亲是他的“家庭教师”。由于母亲的良好教育方法，使得他对读书发生了浓厚的兴趣。“他不仅博览群书，而且一目十行，过目成诵”。8 岁时，他读了英国文艺复兴时期最重要的剧作家莎士比亚、狄更斯的著作和许多重要的历史书籍，到 9 岁时，他能迅速读懂难度较大的书，如帕克的《自然与实验哲学》。10 岁时酷爱化学。11 岁那年，他实验了他的第一份电报。为了赚钱购买化学药品和设备，他开始了工作。12 岁的时候，他获得列车上售报的工作，辗转于休伦港和密歇根州

的底特律之间。他一边卖报，一边兼做水果、蔬菜生意，只要有空他就到图书馆看书。他买了一架旧印刷机，开始出版自己的周刊——《先驱报》，第一期周刊就是在列车上印刷的。他用所挣得的钱在行李车上建立了一个化学实验室。不幸有一次化学药品着火，他连同他的设备全被扔出车外。另外有一次，当爱迪生正力图登上一列货运列车时，一个列车员抓住他的两只耳朵助他上车。这一行动导致了爱迪生成为终身聋子。

1862年8月，爱迪生以大无畏的英雄气魄救出了一个在火车轨道上即将遇难的男孩。孩子的父亲对此感恩戴德，但由于无钱可以酬报，愿意教他电报技术。从此，爱迪生便和这个神秘的电的新世界发生了关系，踏上了科学的征途。

第一次世界大战期间，他研制出鱼雷机械装置、喷火器和水底潜望镜。1929年10月21日，在电灯发明50周年的时候，人们为爱迪生举行了盛大的庆祝会，德国的爱因斯坦和法国的居里夫人等著名科学家纷纷向他祝贺。不幸的是，就在这次庆祝大会上，当爱迪生致答辞的时候，由于过分激动，他突然昏厥过去。从此，他的身体每况愈下。1931年10月18日，这位为人类作过伟大贡献的科学家因病逝世，终年84岁。爱迪生的文化程度极低，对人类的贡献却这么巨大，这里的“秘诀”是什么呢？他除了有一颗好奇的心，一种亲自试验的本能，就是他具有超乎常人的艰苦工作的无穷精力和果敢精神。当有人称爱迪生是个“天才”时，他却解释说：“天才就是百分之二的灵感加上百分之九十八的汗水。”他在“发明工厂”，把许多不同专业的人组织起来，里面有科学家、工程师、技术人员、工人共100多人，爱迪生的许多重大发明就是靠这个集体的力量才获得成功的。他的成就主要归功于他的勤奋和创造性才能以及集体的力量，此外，他的妻子也曾起了相当重要的作用。

目 录

第一章	神奇的电世界	(1)
第二章	发明家的一生	(21)
第三章	把讯号传向远方	(53)
第四章	留住声音	(68)
第五章	让黑夜变得光明	(93)
第六章	生产电能 控制电流	(118)
第七章	新的牵引力 新的蓄电池	(131)
第八章	探索电子的奥秘	(149)
第九章	奇妙的新工艺	(159)
第十章	广泛的发明兴趣	(172)
第十一章	电气化的先行者	(184)
第十二章	永远活在人们记忆中	(202)

第一章 神奇的电世界

远在上古时期，居住在地中海区域的人们，特别是希腊人已经最早观察到今天众所周知的“电”和“磁”的现象。而“电”这一术语，到16世纪末、17世纪初才出现。后来，特别是从18世纪起，电的内容逐渐地得到了充实。最后，到19世纪，电才开始为人类服务。

1600年，英国自然学家、医生威廉·吉尔伯特的名著《论磁》出版问世了。一般说来，这是最先出现的在实验的基础上写出的专题学术著作之一。因此，在电磁学的历史上，这一年成了一个非常重要的转折时期。在此之前人们认为，电力只是琥珀所固有的，而磁力只是铁才可能有。吉尔伯特用试验来证明，有许多物质，如玻璃、树脂、矿物等在摩擦时就会出现起电现象，而地球虽然不单单是由铁所构成，但却是一个巨大的磁体。吉尔伯特使用于电力（即琥珀力）这一概念。18世纪起派生词“电”这一术语，开始广泛使用起来。在18世纪的俄国科学书籍中“电”这一术语也被普遍使用起来。

当时人们对电现象和磁现象的本质及其相互间的联系还不了解。吉尔伯特认为这两种现象是完全不同的，而这一观点直到18世纪中叶仍占统治地位。后来，多亏有了圣彼得堡科学院院士捷·埃皮努斯的著作，才给新观点（科学中又增加了电现象和磁现象是相似的这些概念）奠定了基础。在古代的生活中，人们观察到了大气放电现象，在人体接触某些鱼类时有麻的感觉，但是并未由此理解到这就是电力的表现。直到18世纪后10年，人们才开始对静电进行研究，并试图实际去运用它。而静电只限于用来医疗疾病，用来放出电火花使火药引爆，以及用来把电荷传到远方，后一种用途也就是创造电报机的最早尝试。

在18世纪，通过对静电的观察而积累了大批资料。弄清了导体和非导体的存在，证明了电有两种，即阳电（玻璃电）和阴电，（树脂电）；找到了用机器获得大量静电荷的较完善的方法；发明了用来顿瓶和电容器储存静电荷的方法；发现了静电感应现象。因此，在对电的现象进行定性研究方面取得了巨大成就。18世纪末，库仑确定了电荷相互作用量的特性曲线。这就是著名的库仑定律。

虽然对静电的性质和作用的研究，并未能预示它在何种程度上可以运用于实际目的，但对电现象的进一步认识却具有极重要的意义。通过研究，发现了静电荷的有趣的特性，创立了一系列重要的电学理论，完善了试验技术，精心创造出一系列试验仪器。更为重要的是；电现象的研究已经引起了人们的密切注视，电学研究专著的数量在18世纪也迅速得到了增长。

18世纪的后10年，科学家的注意力转到了路·伽伐尼所发现的并为亚·伏特发展了的一系列新的电现象方面，进一步

发现了人们认为与摩擦电不同的新形式的电，这就是电流。

18 世纪的最后一年（即 1800 年），科学上发生了一个著名的重大事件。亚·伏特根据自己的同国人路·伽伐尼所做过的试验和结论作了进一步的试验和分析，制造出第一台恒向（直流）电流发电机，这就是著名的伏特电堆和环形电池。从此，开辟了伽伐尼电流研究的新时代。对伏特发明的那种新的电池现象的检验，证明这些材料是完全可信的。从此，更进一步探索电流秘密的工作开始了，电工技术的最重要时期开始了。这一时期的特点是，整个时期全部被用来研究伽伐尼电流，并试图投入实际应用。

众所周知，电能的运用是五花八门的，大体说，可以分为两种：一、作为动力，就是大量地把电能变成另外几种形式的能，如变成机械能（传动、牵引），光能（照明），热能（加热过程），化学能（各种电解过程）等；二、作为非动力，基本上就是利用电脉冲或少量的能，以便作用于各种指示器或调整仪器等。

从 1800 年伏特发明电堆到 1831 年法拉第发现电磁感应现象，这是电工技术发展的第一时期。这一时期对于电流的利用来说虽收效甚微，但对电流的特性的研究和实际利用途径的初步探索却收效极大。卡莱尔和尼科尔逊早在 1800 年就已发现了电流的化学作用，并用电流把水的构成元素分解出来。

1801 年乌·赫·沃拉斯顿用实验方法证明：从伏特电堆中所获取的电流同在出现静电时所获得的那些电荷相同，曾发现电流的热效应，即电流可使导体变热并出现火花形式的发光效应。

电流的化学作用的发现给当时年轻的科学家、伦敦皇家学

院的化学教授赫·代维留下了强烈的印象。他在 1807 年制造一个由 4000 个铜片和锌片组成的功率强大的伽伐尼电流电源后，也观察了两个炭极间产生的电弧效应。代维利用这一功率强大的电流电源于 1807 年 ~ 1808 年对许多金属进行了电解并得到一些纯元素。弗·里特在 1803 年发现伽伐尼电流的电能不能被蓄积起来。

值得指出的是，伏特给皇家学会去信以后的几年内，各方面在伽伐尼电流方面进行了大量的实验工作。

在电流发现后的这一最初时期里，是否可以研究电的实际应用问题？电的应用的先决条件是否已经具备了呢？

那些年正是产业革命的胜利发展时期。机器工业和作为机械能源的蒸汽发动机普及到越来越多的新兴工业部门。速度更快和效率更高的运输工具（即由有蒸汽牵引车的铁路），很快取代陆地兽力运输工具，水运使用蒸汽发动机的试验也正在顺利进行。这些试验，有力地表明蒸汽发动机能使这一技术部门发生革命性的变革，能给予世代所使用的船帆以致命的打击。产业革命创造了许多先进条件，而这些条件的利用程度还很低。这时是否需要寻求利用电流的途径呢？这种需要在电工学发展初期就已开始产生了。人们考虑到这一点，并对这些问题做了精心研究。首先研究的问题是：在使用了当时已做出了足够研究的力学、光学、气体动力学等学科的各种方法都不能解决重要的实践课题时，可否使用电来解决？为着这一目的，迫切需要解决的问题，首先就是利用电流能神速地沿着与大地绝缘程度很高的电线传导的特性；其次是利用电流能把各种液体电解成其各种组成成分的特性。

伽伐尼电堆的远距离神速传导的性能，可以被用来把信号

传送到远方去，即用于有线电通讯。1909年泽海林格利用伏特计在液体分解时靠出现的气泡显示出脉冲现象的基础上发明了电解电报机，但并不好使用。帕韦尔·利沃维奇·希林格发明了电磁电报机。他在慕尼黑用他的电报机进行了多次试验，作出了不少的有益结论。

电磁电报机传送到离传送点很远的地点的脉冲能产生出火花，并能点燃某种爆炸物。帕·利·希林格在彼得堡涅瓦河（1812年）和在巴黎塞纳河（1815年）成功地演示电流起爆水雷法，并以此开创了地雷电工技术。

由于1819年奥斯特发现了电磁现象，即电流作用于磁的现象，使电工技术发展在第一时期就有了极重要的变化。

由阿拉哥和安培等人所证实并发展了的埃尔斯捷德试验导致了创造出电线螺线管、扩程器、电磁铁和电流计；弄清了电流对导体的磁化和电磁的转动效应。巴洛、法拉第和亨利的试验表明，电能和磁能可以转变为机械能，即可以制造出电机。

我们认为1880年~1831年这一时期内伏特电堆和所有各种各样的电池组实际应用起来功率太小，性能不稳定，不可靠。1821年塞贝克发现了热电并重视热电堆的建立。但热电并不能保证制造出实际所需电流的发电机。迈克尔、法拉第开始进行电感应及其他问题方面的试验。乔治·西蒙·欧姆在1827年发表了对简单的传导电路规律性进行探讨的专著。毕奥·萨伐尔和拉卜拉斯在1821年得出了电流和磁体间相互作用力的数学公式，而安培则得出了电流间的相互作用的数学公式。

综上所述，可以说1800年~1831年这一时期为以后技术上使用电流的工作创造了许多先决条件。这些先决条件涉及到

对电流特性的研究和电流的表现形式与作用的发现。

二

电工技术发展的第二时期（1831年～1867年）有关电的知识进一步扩大了，而且技术上利用电流的许多问题也得到了实际解决。第二时期是以法拉第的卓越发现（电磁感应的发现）开始的。愈来愈多地利用感应现象过程是在这一时期度过的。电磁感应的发现，过去是现在依然是全部物理学史中的最主要的阶段之一。所有现代的“强电流电工技术”，即照是明电解和电热过程，机械能的产生和其他电的动力应用，都是以法拉第的发现为其渊源的。帕韦尔·利沃维奇·希林格由于把扩程器用作按一定电码传送脉冲的指示器，遂于1828年～1832年创造出了合乎实用的电磁电报机。在这一时期末，欧洲大陆和北美洲大陆上都布满了密集的电报线路网。使用了专门设计出来的水底电缆进行起铺设穿越大面积水域的电报线路的试验来。起初，电报电缆铺设在穿过河下的不大的距离上；这对于弄清电缆在水下的工作条件和改进绝缘情况，具有特别重要的意义。1850年，电缆曾穿过英吉利海峡铺设过去，但在过了一年以后，才得到良好的通讯效果。

1856年，为筹划在英国和美国之间进行电报通信而组织了大西洋电报公司。该公司拥有雄厚的资财，它吸收了大批科学人才参加它的工作；威廉·汤姆生（开耳芬）领导了建设这一巨大工程的技术工作。1866年，这个公司在为排除大量事故而付出了10年艰难劳动之后，欧美间的电报通信终于建立起来了。这一条3600公里（1900海里）远的电缆的敷设，是

一个特别重要的电工技术的实地训练：它引导人们去研究和解决在远距离线路上电流传导的许多特殊问题，并去详细研究电气安装技术的实际问题。

一些伟大理论家（开耳芬等人）和许多实践家都参加了电报技术方面的工作。电报传送数量增加和电报传送距离增大，就要求强化线路的利用率（所谓复用）。于是就研究出了各种自动化的和多路同步电报系统。

电报技术也要求改进伽伐尼电池这种供电电源，而采用了丹尼尔、格罗夫和本生等人的电池。1859年普兰捷发明了铅蓄电池，把它作为电流的次级电源使用。

电报机构造的发展，对于制定和建立国际电单位制起了重要作用（这一工作早在40年代就开始了，但到1860年由英国科学促进会委员会初次把建立电单位制作科学基础之前，一直是困难重重极不协调地进行着）。电报技术的发展促进了电测量技术的建立和完善，以及测量仪器的制造。电报技术的经验也被用来制造电气自动学和遥控机械学的电路、仪表和装置。这一时期详细研究了如弧光灯的自动调整器的主要类型，以及许多电磁装置、电机装置、电热装置和诸如此类的演示装置。

有一点很重要，需要提出来，即1860年进行了制造电话机的最早尝试，而德国教师菲利浦·赖斯的试验是最有名的。

电报技术是在电工技术发展的这一阶段中运用电的最主要方面，它没有利用电磁感应现象就迅速发展起来了。制造电动机也是这样，可以根据纯电磁原理制造出来。但发明家们却未取得任何良好的效果。问题在于这种电动机需要强大和稳定的电源，伽伐尼电池组不能保证这种电动机的用电量，而靠感应

● 世界巨人大传

原理工作的发电机才是这样的电源。但这种发电机到 1870 年才制造成功。

电报技术在这一时期已经成为技术上得到精湛研究、在实践中得到广泛应用的一个部门。这个时候电工技术的其他一些部门却还处在用试验性装置进行研究和探讨阶段。1838 年鲍里斯·谢明诺维奇·雅科比院士发明了电版术。在很多城市兴办起了镀银镍等的电镀作坊。电解电镀术在电工技术发展的第三时期依靠格拉姆（1870 年）、赫失纳—阿利捷涅克（1873 年）等人制造出质量高的发电机后才得以全面发展。

就在这个时期，有人做了一些利用电流进行电热作用的试验。但继电报术之后最引人关注的和最有意义的事，应属电力照明问题了。对于这一问题来说，电工技术发展的第二时期是它的重要的准备阶段。在上个世纪 70 年代，电力照明的设想成了现实，虽然最初电照明的普及由于电能价格昂贵而受到限制。

电照明的历史，将在专论托·阿·爱迪生致力于改进白炽灯的一章里予以详细的阐述。我们在这里仅仅指出，在电工技术发展的第二时期，主要类型的弧光灯已被创造出来，并进行了试验；许多白炽灯的结构已提出来了；稀疏气体放电管（盖斯勒电管）已制成并试验了。当时，作了大量试验性材料的准备，以便研究解决实际运用电照明所不可缺少的重要条件：必须保证照明设备有可靠的廉价的电源。这种电源就来自那种根据法拉第所发现的电磁感应原理而工作的发电机。电机制造业经过了电磁发电机制造阶段；然后又经过了电磁和他激发电机制造阶段，终于在 1867 年采用了自激原理，根据这一原理，可以制造出优质直流发电机。这个阶段就介于电工技术发展的

第二时期和第三时期之间。

我们在这里只能根据电的技术运用的进步观点，来评述电工技术发展的“法拉第阶段”（1831年～1867年）。而电学和磁学方面的科学进步，我们只能扼要地提一提。

需要指出的是，由克希荷夫所确立的分支电路定律；韦伯和高斯在磁学方面的著作；能量守恒定律和能量转换定律的确立；电流的热效应定律（焦耳—楞次定律）的确立；以及法拉第在电解定律、抗磁现象定律等，是这方面所进行的广泛研究。麦克斯韦在这一时期详细研究了电学和磁学的理论。这种理论在稍晚一些时候，即在电工技术发展的第三时期刚开始，便为广大科学家们所熟悉。整个第二时期就是从技术上广泛利用电脉冲时期，也就是真正实现“非动力的”运用电并在照明、传动和运输方面，在技术操作过程中准备开始广泛地把电流用作动力的时期。电磁感应的发现和利用发电机磁场内的导线移位法获取电能的可能性，使电流转变为动力完全成了现实。

在整个第二时期期间，只有直流电得到了实际运用；人们对交流电持怀疑和警惕的态度。因为当时对交流电很少研究，而且运用也有限。

第一批生产电器、仪表和机器的企业出现了。因为架设电报线路的工作在当时具有重要的意义，所以电气工业企业基本上是生产电线、电缆、绝缘材料、电报机、电磁铁、继电器、伽伐尼电池、某些类型的测量仪器（主要是测量电阻、电流强度和电动势的测量仪器）。电机的生产有其独特性；既没有成批生产，更没有大量的生产。弧光灯这时制造量相对总是比较多的，型号也很多，但却没有一种型号能成批生产。

● 世界巨人大传

当时人们是否都足够清楚地了解到，电给技术和人类的生活会带来哪些巨大的变化呢？对这一点人们是日益明确起来了。电工技术方面的发明申请书数量和专利特许证颁发出的数量，正在异常迅速地增长。美国专利部门在 1849 年的报告书中表明，电在不久将来就要得到各种各样的运用，电的运用比起当时许多人为寻找幸福而涌向的加利福尼亚砂金矿，更能促使人们发财致富。这个报告书指出，电除了供电报通信外，“还可以从发出地被迅速输送到远方，可以开动陆地上的车辆、水上的船只，可以使各种生产机器动起来，可以参与农业或家务劳动”。

三

电工技术发展的第三时期是从 1867 年到 1891 年。这一时期，是以在电磁感应现象和自激原理（直流发电原理）的基础上创制出格拉姆发电机时开始的。格拉姆发电机比用伽伐尼电池，能更便于保证电能生产；同时，感应方法比伽伐尼电池能。提供出更加廉价的电能。格拉姆环形电枢发电机证明新发电方法是优越的。在这种发电机之后，又出现了更为完善的圆筒形电枢发电机（赫夫纳 - 阿利捷涅克，1873 年），而且这些发电机的结构形式也因发明人的不同而各异。直流电机的功率在不断增大；随之又出现了更加完善的型号即多极电机。在七十年代后五年里，巴·泥·亚布罗齐柯夫悉心研究，开始制成单相交流发电机。

这样，最主要的问题解决了：由于电力不足、价格昂贵所造成的电工技术发展中的种种限制解除了。

电工技术发展第二时期（1831年～1867年），是“弱电流电工技术”也就是电能非动力运用的极盛时期，也是“强电流电工技术”即电能的动力运用开始深入研究的时期。在第三时期（1867年～1891年）非动力运用（电报术、电话术、电信号设备、闭路装置、自动装置、遥控等）得到了进一步发展，而在动力运用方面，从试验阶段转为直接实际运用。

整个第三时期，基本上是在运用直流电的标志下过去的；只是由于亚布罗齐柯夫电烛的发明，单相交流电才得到了运用。在这一时期末，单相交流电在解决了电能集中生产和远距离输送问题的情况下，才开始发挥巨大作用。

究竟有哪些用电的部门，在这时已经形成并巩固下来了呢？首先应当提到的是电照明。弧光灯作为一种光源，从设计上说在某种程度上已达到可以广泛实际运用的地步；因为不仅成功地创造出了许多效能很好的自动调节器系统，而且也解决了当时视为十分复杂的“电流分配问题”，即在一条电路上任意数目的弧光灯（契柯列夫、赫夫纳-阿利捷涅克的差动弧光灯）同时工作的问题。

这时涌现出了一批城市，它的街道、胡同和广场都有电照明。例如，美国的沃巴什市《印第安纳州》的所有室外照明全部使用弧光灯。1885年，俄国的皇村（现叫普希金镇）的街道、住宅和公共场所全都用电灯照明。看来，这是历史上第一次实现了整个城市照明设施全部电气化。

巴维尔，尼古拉耶维奇，亚布罗齐柯夫在这一时期（1876年～1881年）的工作获得了卓越成就，而且对提高电照明的研究兴趣产生了巨大影响；他所发明的电烛使首都和一些大城市的公共场所和街道、港湾、码头、沿河街、公园和戏院等地