

爱迪生传



中外名人传记
青苹果电子图书系列

(1847～1931)

THOMAS ALVA EDISON

爱迪生传

李其荣 编著

爱迪生生平

托马斯·阿尔瓦·爱迪生是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。

1863 年，爱迪生担任大干线铁路斯特拉福特枢纽站电信报务员。从 1864 年至 1867 年，在中西部各地担任报务员，过着类似流浪的生活。足迹所至，包

括斯特拉福特、艾德里安、韦恩堡、印第安那波利斯、辛辛那提、那什维尔、田纳西、孟斐斯、路易斯维尔、休伦等地。

1868 年，爱迪生以报务员的身份来到了波士顿。同年，他获得了第一项发明专利权。这是一台自动记录投票数的装置。爱迪生认为这台装置会加快国会的工作，它会受到欢迎的。然而，一位国会议员告诉他说，他们无意加快议程，有的时候慢慢地投票是出于政治上的需要。从此以后，爱迪生决定，再也不搞人们不需要的任何发明。

1869 年 6 月初，他来到纽约寻找工作。当他在一家经纪人办公室等候召见时，一台电报机坏了。爱迪生是那里唯一的一个能修好电报机的人，于是他谋得了一个比他预期的更好的工作。10 月他与波普一起成立一个“波普——爱迪生公司”，专门经营电气工程的科学仪器。在这里，他发明了“爱迪生通用印刷机”。他把这台印刷机献给华尔街一家大公司的经理，本想索价 5000 美元，但又缺乏勇气说出口来。于是他让经理给个价钱，而经理给了 4 万美元。

爱迪生用这笔钱在新泽西州纽瓦克市的沃德街建了一座工厂，专门制造各种电气机械。他通宵达旦地工作。他培养出许多能干的助手，同时，也巧遇了

勤快的玛丽，他未来的第一个新娘。在纽瓦克，他做出了诸如蜡纸、油印机等发明，从1872至1875年，爱迪生先后发明了二重、四重电报机，还协助别人搞成了世界上第一架英文打字机。

1876年春天，爱迪生又一次迁居，这次他迁到了新泽西州的“门罗公园”。他在这里建造了第一所“发明工厂”，它“标志着集体研究的开端”。1877年，爱迪生改进了早期由贝尔发明的电话，并使之投入了实际使用。他还发明了他心爱的一个项目——留声机。电话和电报“是扩展人类感官功能的一次革命”；留声机是改变人们生活的三大发明之一，“从发明的想象力来看，这是他极为重大的发明成就”。到这个时候，人们都称他为“门罗公园的魔术师”。

爱迪生在发明留声机的同时，经历无数次失败后终于对电灯的研究取得了突破，1879年10月21日，爱迪生点燃了第一盏真正有广泛实用价值的电灯。为了延长灯丝的寿命，他又重新试验，大约试用了6000多种纤维材料，才找到了新的发光体——日本竹丝，可持续1000多小时，达到了耐用的目的。从某一方面来说，这一发明是爱迪生一生中达到的登峰造极的成就。接着，他又创造一种供电系统，使远处的灯具能从中心发电站配电，这是一项重大的工

艺成就。

他在纯科学上第一个发现出现于 1883 年。试验电灯时，他观察到他称之为爱迪生效应的现象：在点亮的灯泡内有电荷从热灯丝经过空间到达冷板。爱迪生在 1884 年申请了这项发现的专利，但并未进一步研究。而旁的科学家利用爱迪生效应发展了电子工业，尤其是无线电和电视。

爱迪生又企图为眼睛做出留声机为耳朵做出的事，电影摄影机即产生于此。使用一条乔治·伊斯曼新发明的赛璐珞胶片，他拍下一系列照片，将它们迅速地、连续地放映到幕布上，产生出运动的幻觉。他第一次在实验室里试验电影是在 1889 年，1891 年申请了专利。1903 年，他的公司摄制了第一部故事片“列车抢劫”。爱迪生为电影业的组建和标准化做了大量工作。

1887 年爱迪生把他的实验室迁往西奥兰治以后，为了他的多种发明制成产品和推销，他创办了许多商业性公司；这些公司后来合并为爱迪生通用电气公司，后又称为通用电气公司。此后，他的兴趣又转到荧光学、矿石捣碎机、铁的磁离法、蓄电池和铁路信号装置上。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

爱迪生生平	1—6
一 富于幻想的少年时代	1
爱追根问底的孩子	2
休伦——底特律的报童	20
二 踏上了科学的征途	42
流浪电报员的生涯	43
年轻的职业发明家	64
三 “门罗公园的魔术师”	104
第一个工业实验室	105
电话设计上的贡献	114
一个全新的创造——留声机	133
四 把人类带进电光时代	158
电力改变人类的思索	159
艰苦的探索	165

	第一盏实用白炽灯	181
	致力于白炽灯的改进	193
五	新的电气照明系统的诞生	203
	潜心改造发电系统	204
	纽约第 5 号大街	213
	“一生中最伟大的冒险”	223
	电灯事业的扩展	232
	电车的发明	242
六	一场激烈的“电流战”	251
	西奥兰治的新生活	252
	捍卫自己的专利权益	261
	与交流电的交锋	267
七	让电影走出实验室	277
	兴趣转移的缘由	278
	巴黎之行的启示	284
	活动的照相——电影	288
八	“无法可想的事是没有的”	316
	“又学到了一门学问”	317
	打破常规，进入水泥业	325
	创设新式蓄电池	332
	对直升机的研究	341
九	在大战的动荡岁月里	344

将科技应用于战争	345
充任海军技术顾问	254
专心投入海军防务	363
十 顽强追求 不懈奋斗	373
“爱迪生考题”的发明	373
寻觅化工新材料——橡胶	380
永不消失的光辉	386
十一 做有益的梦的梦想家	395
天才的决定因素——勤奋	398
善于聚集人才的天才组织者	406
既是工人也是梦想家	410
奇特的饮食和睡眠习惯	419
“发明大王”的幕后	423
附录：爱迪生年表	429
后记	439

一 富于幻想的少年时代

想象力引发构想，而知识实现构想。

读书对于智慧，也像体操对于身体一样。

遇到困难时，我决不灰心……成功的三个条件是勤勉、努力和尝试。

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

托马斯·阿尔瓦·爱迪生（Thomas Alva Edison），是位举世闻名的美国电学家和发明家。翻开人类历史，可以发现，在科学技术史上有过种种发明或发现的人很多，但是像托马斯·阿尔瓦·爱迪生，有那么多发明，而且以 84 岁漫长的一生，持之以恒，专心致志的为发明奉献生命的，可说极少。正因为这样，围绕着这位天才发明家，热心的人们便对他进行有点儿传奇色彩的描述，更有甚者，竭力想在他的过

去历史中也“发明”点什么新东西出来。那么，爱迪生传记中的时代特征是什么？他在什么环境中长大？他的少年时代又具有什么特点？

★ 爱迪根问底的孩子

一位传记作家曾这样说过：“越是伟大的思想家，时代的特征在他的传记中就表现得越明显，他的传记就越是自然而然地变成为历史。”^①

我们知道，“18 世纪是理性时代，19 世纪是科学时代，20 世纪是科学在人类物质的、智力的、感情的和美学的生活的所有方面进行彻底变革性的干预的时代。”

托马斯·阿尔瓦·爱迪生出生于科学时代。他诞生于 1847 年 2 月 11 日。爱迪生的一生与美国走向现代化的过程交织在一起。这是美利坚合众国及欧洲技术力量高速发展的时期，蓬勃发展的美国经济需要广泛采用先进的科学技术以进一步发展生产

^①（苏）库兹涅佐夫著《爱因斯坦——生·死·不朽》，商务印书馆 1988 年版，第 1 页。

力，而爱迪生则是这个科学时代的伟大发明家。有人这样评论美国这位最伟大的发明家：“虽然爱迪生不发明历史，但他的发明却为历史锦上添花。”

爱迪生诞生的地方，是美国中西部的俄亥俄州的米兰小市镇。当时的米兰镇，是有名的小麦集散地。俄亥俄州东北部的小麦被运送五大湖，它是必经之地，同时富庶的休伦湖的出口也在这里。有一家公司把航程从河口扩展了数公里，剩下的一段用来挖拙运河，可以通行载重 250 吨的船只。这地方因为是谷物的出口，所以拥有“西方敖得萨”之称。^① 因此，造船业也很发达，使得这个小镇十分繁华。

关于美国这位最伟大发明家的家庭，某些传奇故事是这样说的：爱迪生家一贫如洗。其实这不符合历史事实。美国汽车大王亨利·福特（Henry Ford）写道：“爱氏一家不可算是真正贫寒的，换句话说，他们始终是丰衣足食，住宅也好。人家说爱迪生出生赤贫，那简直是无稽之谈。”^②

阿尔的祖先是荷兰人，于 1728 年从荷兰阿姆斯特丹移居美洲。

① 敖得萨在黑海北岸，为世界最大谷物出口港。

② （美）亨利·福特：《我所认识的爱迪生》，上海长城书局 1932 年版，第 18 页。

阿尔的祖父约翰·爱迪生由于在美国独立战争中站到了英王军队一边，不久，英军战败，所以，约翰不得已带着全家躲到了加拿大的新斯科舍。他在那儿以务农为生，并安定了下来。

他的儿子——也就是阿尔的父亲塞缪尔·爱迪生 (Samuel Edison)，在伊利湖畔的维恩那城经营旅馆生意，生活过得还算不错。在这城里有个名叫南希 (Nancy) 的女教师，她是苏格兰裔的加拿大人，由于她教学认真，颇受市民的尊敬。她引起了小塞缪尔的爱慕，于是这位旅馆主人开始向她求婚。后来他们的爱情日渐增进着，最后终于达到了沸点，便在 1828 年结婚了。结婚后，他们在城里住了一段时间才迁走。

这一次他们又乘着“草原马车”再次迁徙，定居在美国俄亥俄州的米兰。塞缪尔在此经营屋瓦的制造和贩卖，生意还不错，夫妇俩过着幸福的日子。

他的住宅是一幢带有顶楼小屋的红砖砌的平房。房子座落在山脚处，外观朴实大方。

南希结婚后，前后生过 7 个孩子。在全家迁居米兰之前，南希就生下了 4 个孩子。此后，她又生了 3 个孩子。爱迪生是排行第七，也是他母亲所生的最后一个儿子。按照祖先长者的名字，爱迪生取名为托马斯，由于他父亲与阿尔瓦·布雷德利船长私交甚好，

便又借了这位船长的名叫阿尔瓦。爱迪生的全名叫托马斯·阿尔瓦·爱迪生。周围的人都叫他阿尔瓦，他的母亲喜欢叫他阿尔。

他们一直住在这个淳朴的小镇，直到阿尔 7 岁他们才又离开。不过这个城市却令阿尔难以忘怀。

虽然他并不完全记得这城市的一切，但是教堂的尖屋顶，宽阔的原野，家门前那棵耸立的大树等等，却永远留在他的脑海里，当他年老时，他仍然清晰记得这些景象。

小阿尔在米兰的轶事传说很多。有人说他是一个与众不同的孩子。首先，小家伙出世以后几乎从来不哭，总是笑。灰色的眼睛，亮晶晶的，看起来很聪明，不过头显得特别大，身体很孱弱，看上去弱不禁风。他常对一些物体感兴趣，然后试图用手去抓。他的嘴和眼睛活动起来，就像成年人考虑问题时一样。他从来不停止他已决定做的事情。他一学会走路，就无需人的帮助。这孩子的头发稀少，竖了起来，一点也不服贴，长得很难看。父亲看了不舒服就替他理了发，结果反而更难看，母亲也皱起了眉头。3 岁时，阿尔瓦像一个大人思考问题时所做的那样，用手指理他的头发。

阿尔的与众不同，不仅如此。孩子在小时候都有好奇心，喜欢问东问西。所不同的是，“阿尔比一般

孩子更为好奇，并且有一种将别人告诉他的事情付诸实验的本能，以及两倍于他人的精力和创造精神。”就人们的记忆所及，他学说话好像就是为了问问题似的。他提出的一些问题虽然不重要，但不容易回答。由于他问的问题太多，他家的大多数成员甚至都不想回答。但是，他的母亲总是试图帮助他。一次他问父亲：“为什么刮风？”塞缪尔·爱迪生回答：“阿尔，我不知道”。阿尔又问：“你为什么不知道？”

他不但好奇爱问，而且什么事都想亲自试一试。有一次，到了吃饭的时候，仍不见爱迪生回来，父母亲很焦急，四下寻找，直到傍晚才在场院边的草棚里发现了他。父亲见他一动不动地趴在放了好些鸡蛋的草堆里，就非常奇怪地问：“你这是干什么？”小爱迪生不慌不忙地回答：“我在孵小鸡呀！”原来，他看到母鸡会孵小鸡，觉得很奇怪，总想自己也试一试。当时，父亲又好气又好笑地将他拉起来，告诉他，人是孵不出小鸡来的。在回家的路上，他还迷惑不解地问，“为什么母鸡能孵小鸡，我就不能呢？”

由于阿尔对许多事情感兴趣，他经常碰到危险。一次，他到储麦子的房子里，不小心一头栽到麦囤里，麦子埋住了脑袋，动也不能动了。他差一点死去，幸亏被人及时发现，抓住阿尔的脚把他拉了出来。还有一次，他掉进水里，结果像落汤鸡一样被人拉了上

来。他自己也受惊不小。他4岁那年，想看看篱笆上野蜂窝里有什么奥秘，就用一根树枝去捅，脸被野蜂蜇得红肿，几乎连眼睛都睁不开了。^①

阿尔经常到塞缪尔·温切斯特（Sam Winchester）的碾坊去玩。一天，他到温切斯特的碾坊，看见温切斯特正在用一个气球做一种飞行装置试验，这个试验使阿尔入了迷。他想，要是人的肚子里充满了气，一定会升上天，那该多美啊！几天以后，他把几个化学制品放在一起，叫他父亲的一个佣工迈克尔·奥茨（Michael Oates）吃化学制品后飞行。奥茨吃了阿尔配制的化学制品后几乎昏厥过去。阿尔似乎认为奥茨飞不起来是奥茨的失败，不是他阿尔的失败。

这次事件不仅使阿尔的父母感到头痛，同时也震惊了附近孩子的父母，他们纷纷警告自己的小孩说：“不要和阿尔玩！”

小孩子们听了父母的告诫，都不敢再和阿尔在一起，即使阿尔邀请他们，他们也只是以畏惧的眼光看着他，一步也不敢接近，有时几个比较大胆的小孩，甚至会唱着歌来侮辱阿尔，他们唱着：阿尔、阿尔，奇怪的小孩；阿尔、阿尔，他是个呆子；我们再

① 松鹰：《电子科学家》，中国青年出版社1981年版，第167页。

也不和阿尔玩了。

由于做这些事情，阿尔遭到父亲的鞭打。他的父亲认为，只有鞭打阿尔，他才不会再惹麻烦。他的母亲也认为，如果一个孩子做错了事，你不鞭打他，他将不会成为一个好人。她不希望这种事情再发生在阿尔身上。虽然阿尔受了鞭打，但不能阻止他对一切事情发生兴趣。

他6岁就下地劳动。爱观察，爱想问题，爱追根求源是他向新奇的大千世界求知的钥匙。村子中间十字路口长着大榆树、红枫树，他就去观察那些树是怎么生长的；沿街店铺有好多漂亮的招牌，他也要去把它们认真地抄写下来，甚至画下来。^①

他强烈的求知欲和做实验的愿望，常给他带来麻烦。一次，他在父亲的农场里玩耍，点燃了父亲的仓库，想看看到底会发生什么状况，结果仓库化为灰烬。阿尔干的事太糟糕、太危险了，不能不闻不问。阿尔为此遭到比以前更严厉的毒打。阿尔没有对父亲生气。在这以后，他似乎从不把疼痛看得很重。

阿尔不久又出麻烦了。一次他与另一男孩游泳，过了一会儿，阿尔发现他一个人在这里，他等这个男

^① 王通讯：《科学家成功的奥秘》，河北人民出版社1980年版，第68页。

孩转来，但等了好半天仍没见这个男孩回来。阿尔独自一人回到家里，对所发生的事什么也不讲，半夜里父母亲把他叫醒并问他的朋友怎么了。阿尔说：“我等呀等呀，他再也不回来了。”他的伙伴后来被发现已经淹死。阿尔不知道他本应该告诉别人已出的事情。这时，他的父亲开始觉得阿尔有些不正常，塞缪尔总担心自己的儿子会对别人造成什么麻烦。

爱迪生 7 岁的时候，出现了一件对他的发展有较大影响的事。1854 年，伊利湖南岸沿湖铁路通车，使得米兰运河的商船生意大减，并使生意的内容也开始发生变化。塞缪尔的屋瓦生意已没有办法再维持下去，因此他们的生活日渐困苦。为了另谋发展，爱迪生一家又再度迁居了，可是这次并不用帆船牛车。他们乘火车到底特律后，第二天早晨就上了鲁比号航船。他们沿圣克莱湖岸绕行了一日，而后便溯着圣克莱尔河一直向上驶去。两岸所经处尽是浓林僻野兽类出没的场所。

小孩们一会儿跑上甲板，一会儿又窜进船舱，注视着两岸的风景。他们遇见了印第安人驾的独木船或是装满木材的白底船时，便都欣喜不已。

他们在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，阿尔就患了猩红热，病了很长

时间。因此，他的母亲在那一年没有送他上学。他只好留在母亲身边，独自一人玩耍。后来，阿尔的耳朵聋了，人们认为这种疾病是造成他耳聋的原因。

塞缪尔在休伦新买的房子建在松林中的高地上，能看到从休伦湖流出的圣克莱尔河。这幢房屋有十几个房间，后面有马房，单只建筑用地就有 4 公顷，另外还有 40 公顷的果树园。

塞缪尔在这里经营制材和小麦买卖，也种植蔬菜。他把蔬菜和果园里生产的水果一起卖到市场，生意做得很大。虽然不再是米兰的富商，但维持一家三口的生活是绰绰有余。

这地方山明水秀，风景优美。塞缪尔还计划在家里的高地上造一座塔，供人们参观湖光山色，每人收费两角五分。这座塔建好以后，就在车站张贴广告。这座塔高约 30 公尺，立在塔上可以远眺那蔚蓝的休伦湖的水天一色，渐渐地向南消失去。湖中不断有汽轮、高桅船和各式各样的船只来往着，因此景色一刻万变，不可捉摸。参观的人，每天多到需要排队。

阿尔成为这个塔的小管理员，向每位参观的人收费。在参观客多的时候，每天可以达到 600 人，所以阿尔非常忙碌。

过了一些日子，参观的人数一天一天的减少，阿尔觉得无聊。阿尔对爸爸说：“爸爸，两角五分太贵

了，如果减价也许又会有人来参观。”塞缪尔采纳阿尔的建议，将收费减到一角，可是参观的人还是不多。阿尔又想出了一个办法。他说：“爸爸，在塔顶上，装个望远镜怎么样？”爸爸说：“想得好！”这座塔很快就装置了望远镜，可是参观的人数，仍然没有增加。这样，这座塔的生意也就无法再做下去了。阿尔变得无事可做。

不过，在管理这座塔的时候，他对工作发生了兴趣。阿尔对父母亲这样说：“我想到镇上去卖菜。”父母起初不同意，由于阿尔向父母再三作出承诺，表示愿意吃苦，一定要干到底，双亲也就答应了。阿尔用车子载着家里所种的菜到镇上去卖。大家都对阿尔很友善。红萝卜、马铃薯、高丽菜的销路特别好。阿尔为人老实，不好的东西不卖出去，价钱一般也比别人的便宜。过了一些时，阿尔又从别的农家买进水果去转卖。生意越来越兴隆，阿尔自己一个人忙不过来，便雇了一位少年来帮忙。阿尔做卖菜生意，一年多就赚了 500 多元。

由于他们全家从一个城市搬迁到另一个城市，由于他的疾病，阿尔在 8 岁时才开始上学念书。进的那所学校，只有一个班级；校长和老师都是那位恩格尔先生。学校课程设置呆板，老师还经常体罚学生。

老师讲课枯燥无味，引不起阿尔的兴趣。因此，他从来没有好好的坐在椅子上过，老师在讲台上教课，他就下面走动，有时还跑到外面去。

有时候，他会收集附近人家丢弃的物品，而制造些奇奇怪怪的东西，并且带入教室，整天就玩这些东西，完全不注意老师在台上讲些什么。长期下来，老师感到很头痛，因为他往往妨碍别人的上课。

由于追根究底的个性，阿尔对于课业方面的问题非常固执，一个问题未获解答，他就不会继续作下道题目。因此，不了解他个性的老师，便把他当作是一位“迟钝”的学生，斥他为“糊涂虫”、“低能儿”。^①

一次，在上算术课的时候，教师讲的是一位数的加法。许多学生都肃静地听讲。只有阿尔忽然举手质问说：“二加二，为什么等于四？”^② 他问得老师张口结舌，实在没有办法可以回答。

这样，在校学习不到三个月，老师便把他的母亲叫来，对她说：“阿尔瓦这孩子一点不用功，还老是提一些十分可笑的问题。昨天上算术课时，他居然问

① 陈亚南：《大人物》，台北文经出版社 1986 年版，第 18 页。

② 刘省齐：《世界伟人传记》，台湾大行出版社 1983 年版，第 238 页。

我二加二为什么等于四，你看这不是太不像话了吗？我看这孩子实在太笨，留在学校里只会妨害别的学生，还是别上学了吧。”他母亲非常生气地说：“我认为阿尔比同龄的大多数孩子聪明，我将教我的阿尔，他再也不会来到这里！”

当她携着孩子走出校门时，觉得一阵心酸，眼睛不觉掉下泪来。她始终不承认自己的孩子是低能儿。因为这时她正做女子学校的教师，是一个富有教育经验的人。据她平日留心地观察，阿尔不但不是低能儿，而且时时表现出非常优秀的品质来。在受了这种刺激以后，爱迪生的母亲决心用全力教育阿尔，要使他成为世界上第一等人物。

回到家里时，母亲这样问他说：“先生说你是劣等生，你以为羞耻吗？”爱迪生对母亲的问话，回答得很巧妙：“不以为羞耻，但觉得悔恨。”他接着又说：“可是我要知道的事，先生一点也不教我，我不要知道的事，偏偏又教我起来。”母亲接过他的话说：“是呀！先生说你是低能儿，但母亲不以为然。你明天起，不要到学校里去了。母亲今天在先生面前已发过誓了：学校里当你低能儿，无法教育，我总得在家里好好地教育你。阿尔，我今天也应该和你立一个誓。母亲已立了决心，无论如何要使你成为世界上第一等人物，你能不能发这个誓呢？”阿尔说：“母亲，我愿

意发这个誓，我定要做番大事业，使现在说我低能儿的先生听了寒心。”^①

阿尔的母亲接着说：“从现在起，我就是你的老师，但我有两项约束。第一，你要做什么事必须先告诉妈妈，因为你做的事虽好，但也许会妨碍别人。你要知道，给别人惹麻烦是不好的。另外一件事，就是不可再去妨碍别人，长大后做个对社会有用的人。今后你得好好的用功，妈妈要当你的老师，你必须认真听我的教导。”

阿尔点点头，眼中充满了泪水，母亲紧紧地抱住阿尔，母子俩人脸上都闪烁着泪光，俩人的心紧紧系在一起。

阿尔一生中只上过三个月的学。从那以后，他的母亲是他的“家庭教师”。爱迪生的母亲南希的决定是正确的。此后，爱迪生便在母亲的亲自指导下如饥似渴地汲取着人类先哲的智慧思想。根据他母亲的固定计划，无论是冬天还是夏天，在其他孩子玩的时候，他坚持每天学习。有一个当时和爱迪生同游的人记得“我们几个人在屋前正玩得高兴，这时门口来了一个和善可亲的女人，衣着很朴实，戴了一顶时式

^① 刘省齐：《世界伟人传记》，台湾大行出版社1983年版，第234—235页。

的花边便帽。她对我们望了一下，和蔼地喊道：‘托马斯·阿尔瓦，可以进来上课了。’那孩子默默顺从着，跟了她进去，临走时回过头来带着怜悯的神态望望我们。在这美丽的夏日，而且还是假期中，硬要从游嬉中叫去读那枯燥无味的课本，这该是多么难受的事啊！”

小阿尔虽然具有小孩喜欢玩的天性，但他不反对母亲的教育。因为母亲教给他的不仅是知识，而且是学习方法。她认为，多思比简单地死记硬背更重要，只要阿尔看得懂的书，不管多难的，都给他看。爱迪生的母亲具有高超的教育才能，她把家庭教育办得生动活泼。春天，树木抽出嫩枝时，她和儿子坐在屋门前，边晒太阳边上课。夏天，密密麻麻的星星，庭院里一片葱绿，她和儿子来到高高的瞭望塔上，一面纳凉儿，一面读书。到入了秋，爱迪生又念上了《鲁滨逊漂流记》，《悲惨世界》这一类古典文学作品。冬天，天寒夜里，她又与儿子在一起围火授课。她讲地理，如同把爱迪生带到世界各地周游，穿洋过海，登山探险；她讲英文，又非常注意打下良好的基础。特别是她教文学，使爱迪生对雨果（Victor Hugo）爱慕不已。以至朋友们都管他叫维克多·雨果·爱迪生。在这些教育中，爱迪生深深地感到读书的重要，他说：“读书对于智慧，也像体操对于身体一样。”

他也认为，母亲是真正理解他的人，后来，爱迪生说：“我在早年发现了慈母是如何有益的。当学校教员叫我笨蛋时，她来到学校为我极力辩护，就从那时，我决定要给她争脸面，不辜负她对我的盼望。她实在是真正理解我的人。”^①

由于母亲的良好教育方法，使得阿尔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。”^② 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（Shakespeare）、狄更斯（Dickens）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（Richard Green Parker）写的《自然与实验哲学》。这本书有好几百页，书中内容从蒸汽机到氢气球。关于那个时代的科学的知识，差不多都已包含在内，是中学毕业生也觉得难念的一本书。送给他这本书就好像向他打开了一个崭新的世界。爱迪生如饥似渴，认真读完了这本名著。后来，爱迪生曾回忆说：“《自然读本》是我第一次读到的科学书籍，那时我还不到10

① 王通讯：《科学家成功的奥秘》，河北人民出版社1980年版，第70—71页。

② （美）阿西莫夫著《外国名科学家小传》，科学普及出版社1982年版，第66页。

岁。”

阿尔 10 岁时对化学开始产生浓厚的兴趣。他在休伦港自己的家中地窖里按照帕克的教科书做了实验。他向当地的店主要了许多空瓶，尔后回忆起来，竟有 200 只之多。他在一个个的瓶子里装了不同的化学药品。常常搞得险些爆炸，或是发生别的事故。他的父母既因此担惊受怕，又为自己的孩子能懂得这些事情而感到自豪。为了不惹麻烦，他把地窖充当实验的权利，受到很多限制，特别是在他试验后杂物零乱地放着不加整理时，他母亲就命令他把仪器药品统丢出门去。但经他的苦苦哀求，她也觉得于心不忍，总是应允了他。本来阿尔在贮有毒药的瓶上总标着“毒”字以示警戒。后来她发觉别的孩子时常私自来试弄药品，觉得危险还是很多，坚持要他随时锁藏起来。

在母亲的启蒙下，阿尔在 10 岁时读完了吉朋（Gibbon）的《罗马帝国衰亡史》、休谟（Hume）的《英国史》、席尔（Sear）的《世界史》。他还读过托马斯·潘恩（Thomas Paine）的著作，很快，爱迪生被潘恩的真知灼见所吸引，并一直影响了他一生。后来他回忆说：“阅读那位伟大的思想家对政治与神学等问题的论述，我得到了启示。潘恩使我了解了许多新的问题。我可以清楚地忆起读过潘恩的著作后

那种如见光明的感觉……对于潘恩，我抱有极大的兴趣。看一遍不够，我就一遍又一遍，反反复复地研读。”

他还吃力地读完了牛顿（Isaac Newton）的《自然哲学的数学原理》一书。这本书教他重视实践，而不是理论，这也就是他后来为什么成了一名伟大的发明家，而科学界却在很长一段时期内不承认他的成就的缘故。读了牛顿的这部杰作，爱迪生开始蔑视数学，这种态度并非是由于他不必借助数学就能一眼看出涉及数字的许多问题的中心环节，而是因为爱迪生家的一伙朋友帮助他解释了《自然哲学的数学原理》一书中的许多疑难。爱迪生后来记下了他的看法：“我立刻得出结论，牛顿如果少知道些数字问题，他的知识面就会更宽。我从此开始讨厌数学，并一直不曾恢复起对它的好感……我把数字看成是一种数学工具，可以用它完成推理的逻辑结论，但它并不能帮助人们理解这一结论。”数年之后，他宣称：“我不是数学家，但我在这一领域里的名次可以处于领先地位。”接下去，他的话更为贴切，也更加狂妄，“我能雇来数学家，可他们不能雇我。”爱迪生后来在财富的积聚上远远超过了大多数数学家的原因，乃是他夜以继日地实验。

托马斯·阿尔瓦·爱迪生的童年时代，人们对

电的兴趣正如我们现在对宇宙旅行一样浓厚。对一切事物感兴趣的阿尔·爱迪生，通过电报对电发生兴趣。

电报是一件具有重要意义的新事物。到阿尔 11 岁时，在纽约和几个城市远至芝加哥之间架起了电报线，约 800 英里。报纸上登载了用电报线连接美国的电报员的故事。

11 岁那年，爱迪生实验了他的第一份电报。他确信他也将要发明一种电报。但是，他需要钱买电器装置，而塞缪尔·爱迪生的生意不好，家里无钱做任何而许多必需做的事。于是，爱迪生决定干干农活这一行，通过叫卖新鲜玉米和其他东西，获得几百元钱。

1859 年，托马斯·阿尔瓦·爱迪生已 12 岁。这一年大干线铁路部分通车。该线从缅因州的波特兰起，至圣克莱尔河东岸的萨尼亚止。在河的西岸，开辟了连接萨尼亚与休伦港的轮渡；与此同时，又开辟了从休伦港到底特律的南北单线。铁路为爱迪生提供了机会。

他听说在从底特律到休伦港的新铁路线上需要一个男孩在火车上卖水果和饼子，铁路上不付任何报酬，但可以用很少的钱买下食品，然后在火车上再用高一点的价钱卖出。阿尔要求得到这份工作。

阿尔向母亲谈了自己的想法，但母亲加以反对。

他的母亲想到了那些可能发生的可怕事情——火车失去控制相撞、翻车甚至翻个个儿等等。她也担心阿尔在底特律等火车时会遇见坏人。但是阿尔的父亲知道他没有那么多钱送阿尔上学念书，说阿尔在等火车时能够学到有用的东西。阿尔想到的只是挣许多钱搞他的实验。

经过和母亲的讨价还价，起誓保证，爱迪生终于在从休伦港驶往底特律的早班列车上当上了报童。据说，他当时曾这样对母亲讲：“妈，我是一蒲式耳小麦；我有 80 磅重了。”

在爱迪生 12 岁那年，他结束了他的童年生活。

★ 休伦——底特律的报童

阿尔·爱迪生开始在火车上出售食品时，已是一个中等身材的男孩。他有一对蓝色的眼睛，一头蓬乱、稀少、褐色的头发。他穿的衣服并不新，保护的也不好，他似乎不管别人如何看他。他花很少的钱买了一套衣服，由于衣服不太合身，很少穿它。他的母亲迫使他洗他的手脸，穿上干净的衬衫，但似乎没有人叫他擦他的鞋子。

虽然阿尔对穿着不讲究，但人们喜欢他的外表。

他总是希望手里有什么事干着，没事可干的时候，他可以到处休息。对他来说，睡几分钟所起的作用就好像别人睡了几小时一样。他十分爱忘事，因为尽管他有时也和别人在一起，但脑子里却总是在想着如何做点新鲜的事情。他和别人谈话或者玩游戏时，头脑里却常常忙于考虑其它事情。

应该承认，天才就是天才，爱迪生赚钱的本事或者说他的发明天才，最早是在列车上当报童兼营水果时就闪现了出来。火车是在清晨 7 点驶离休伦港，10 点抵达底特律，下午 5 点半又从底特律往回开，到了 9 点半才回到休伦港。爱迪生就在这班火车上当报童。这 14 个半小时的工作日对于年轻的爱迪生来说，有双重益处。他既能卖报赚钱，又能代销糖果。他认为，他似乎能够从出售糖果、食品方面赚到大钱。

4 小时后，火车到了底特律，他便去报馆批报，预备在归途上贩卖。火车到站后，小孩们便自动的跑来帮他叫卖剩下的报纸。

不久，铁路当局又开通了底特律到格拉提渥加铁路线，车辆每天早发夜回，中途和那混合车交过。阿尔也安置了一个报童在这辆车上。后来他又每天早晨从底特律装运两筐蔬菜，火车到后，他的助手便把菜运到一个租下的由另一个小孩看管的摊上去。

由于这些蔬菜比当地出产的好，需要量便大大增加。

除了卖菜以外，他在这条铁路线上又发展了几种营业。农夫们把新鲜牛酪在车站上交给他，托他运到底特律去发卖。在各种浆果成熟的时节，他用低价将大批浆果批发到手，然后卖给底特律的果商。除了浆果外，他还贩卖各种应时水果。车上的人对于他的活动渐渐发生兴趣，一方面是由于对他工作的钦佩，认为他年纪轻轻就已经成为一位出色的商人了，另一方面也因为他们能够照批发价格买得货物。

这时，干线上又增加了一节列车，在这车上爱迪生又雇了一个男孩作他的帮手。他每天能收入好几十元钱，相当于当时一个成人每天的收入。这样，不出数月，他已能在一星期内赚到 20 美元。

下一步，他开始出售自己家周围菜园里的蔬菜产品。他曾说：“在火车上跑了几个月之后，我在休伦港开了两个店铺——一家出售期刊，另一家卖蔬菜、黄油和适季的草莓。一个店铺一个伙计，他们与我分享利润”。他也经常带他们到镇上餐馆去吃饭。

他的营业收入相当可观，每天都能抽出一元钱交给母亲贴补家用。余下的除了吃饭以外，全用在买书和充实实验用品上。日长月久，他从没乱花过一分钱。

火车要在底特律停留 6 个小时，每天火车进了底特律站，阿尔迅速把事务料理之后，就赶到青年人协会的阅览室里看书。不久那里就被辟为底特律公共图书馆。馆中有各种各样的书籍，藏书有 16000 部。他到图书馆看书，一直到火车驶回的时间才离去。

每当爱迪生静静地坐在图书馆看书时，母亲的话便在耳边响起：

“牛顿和瓦特在学校都不算是优秀的学生，可是他们并不灰心，仍然继续不断的努力，最后终于发明了对人类有用的东西。所以只要你好好用功，妈妈相信，你也可以发明东西。”

母亲的话一直鼓舞着他，使他不断地向艰深的学问挑战。爱迪生在心中发誓：“我一定要好好用功，将来成为牛顿和瓦特那样的伟人。”

爱迪生广泛地阅读，不断地追求知识。随着岁月的流逝，时间长了，上底特律的图书馆去看书成为爱迪生十分开心的事。不论刮风下雨，也不论身体多么劳累，他都坚持不懈，从不耽误。由于他天天去图书馆，他和图书馆人员也就熟悉起来。一天，管理人员问他读过多少书了？爱迪生说：“我已经读完第一架上的两层书了。”管理人员听后，不禁哈哈大笑，然后严肃地说：“我看你先后读的这两本书，内容是毫

不相干的呀！你读书的目的是什么呢？”爱迪生说：“我是按照书架上的次序读的。我想把这里的藏书全部读完。”管理人员非常佩服年轻的爱迪生读书的毅力，但认真地劝他：“你的精神真令人钦佩，但读书要有个明确的目的，什么书都看，效果不好。你以后应选定一个目标，围绕着这一目标看书才好。”^①管理人员的劝告，使爱迪生深受启发，他开始懂得了学习要有明确的目的的道理。从此，他更加刻苦努力地学习，并注意学习方法。

爱迪生立志：“长大后，我一定要盖一间很大的研究所，里面有这么大的图书馆和这么多的藏书。”

为了实现自己的理想，爱迪生一回到休伦港，就开始认真地做他的实验。

虽然一天的工作已使他精疲力尽，但是一回到地下实验室，他就忘记了身心的疲劳，埋头做实验，如果有搞不懂的地方，他就记在笔记本上，第二天再到底特律的图书馆去查找有关资料。

有时，他在图书馆一边读书，一边思考新的实验方法，回到休伦港，他就用新的方法从事实验。他完全陶醉在这种全新知识的领域中。

^① 曹玉千：《大发明家爱迪生》，《外国著名科学家》合订本（一），商务印书馆 1985 年版，第 233—234 页。

1860 年，主张废除奴隶制度的林肯当选为美国第 16 届总统。1861 年，美国围绕解放黑奴问题，爆发了南北战争。这时爱迪生已经 15 岁了。

当时美国的铁路已很发达，但火车仍是旧式的，也就是由储藏室、抽烟室和载客室 3 节车厢组成一列火车。其中储藏室又分成 3 个房间，一间放货物和行李，另一间放邮件，还有一间是休息室。这间休息室由于空气不流通，所以并没有人到这里来休息，它就成了一个空房间。

阿尔做化学实验必须等他回家之后才能在地下室做，因为他每天回家很晚，所以感到时间不够用。于是阿尔想到用车内空闲的时间来做实验。

“如果把休息室改为实验室的话，在返回休伦港的途中，我就可以尝试这项实验了。”

一有这种念头，爱迪生便迫不及待地想实现。但是火车的列车长是个少言寡语的人，他一直找不到机会和他商量。爱迪生只得静静地等候良机。

一天早上，那位列车长见到爱迪生，便微笑地向他打招呼：“早安！怎么这么早就在休息，是不是报纸全卖完了？”

“谢谢你，全卖完了……列车长……”

爱迪生认为这是最好的机会，因此鼓起勇气继续往下说：“列车长，我有一件事想和你商量……”

“到底是什么事？”

“我想借用那间空的休息室，不知道可不可以？”

“你要那间空气不流通的房间做什么？当然可以借你使用，不过你要小心使用才行，不然一有损坏，我就不好向上级交待。”

“列车长，真谢谢你！我明天就开始使用。”

爱迪生很高兴，他郑重地向列车长表示他由衷的感谢。

爱迪生就这样顺利地借到了那间休息室。第二天，阿尔就开始搬了些实验器材和药品到火车上来做实验。最初只有一点点药品，他把卖报的钱全部用在购买实验器材上，慢慢数目增加，变成一间完整的车内实验室了。

他仍旧很卖力地卖着报纸，可是当他一进入实验室，就忘记了外界一切的事物，专注在自己的实验上。这时爱迪生虽然只有 15 岁，但是却已具备了向新事物挑战的精神。

一旦开始做实验，就不能在列车内跑来跑去卖东西了，需要看住试验管内的药品反应。于是，阿尔又想出了一个办法。那个时代美国小学在星期天和星期六都放假，就让闲着的孩子乘车，替自己卖东西。想到这办法，阿尔马上开始进行。孩子们也很乐意，因为他们能不花钱乘车旅行，又可以赚些零用

钱。实行了这个办法，阿尔在星期六和星期天这两天，便可随心所欲地做实验。

想到的事情，马上就干，这就是阿尔的作风。一天工作结束了，阿尔付给小帮手零用钱。小帮手把别人付给他的钱交给阿尔，爱迪生从来不点数。小帮手问阿尔：“你为什么不点一下钱呢？”阿尔回答：“我相信钱数是对的。”

他从来对钱不是很感兴趣，只是关心钱能买什么东西。亨利·福特说：“不以蓄财为乐，是爱迪生的特色”。他相信他人直到他们证明再不能被信任时为止。

1862年春初，爱迪生发现了一件事情，这也可以证明他敏捷的智慧。他发现报纸上如果载有战事消息，那么销数就大为增加。若是他能预先得到这类消息，那他便可以先宣传一番，引得更多的购买者了。他便这样的记在心中，他找到了一个《底特律自由报》的排字工人，和他约定在新闻稿送上印刷架之前，让他先看一遍校样。这样，爱迪生便可以提前知道第二天报纸的内容，判断一下能卖出多少报纸，然后再决定买进数。

4月初的一个下午，阿尔在底特律站看见一群人正在看布告板上的新闻。阿尔读了广告板上的新闻之后，获悉许多人在夏伊洛战役被杀。他心想：“这

一下，可不得了！”于是，他很快跑到车站的电信室，对电信员说：“拜托，拜托，请你马上拍电报给各站，要他们在车站布告张贴夏伊洛激战的消息”。由于这不是站长的命令，电信员正在犹豫，阿尔焦急地说：“请快点拍出去，像这样的消息，有必要争取时间告诉大家。凡是有家人在战场上的，一定很关心。如果你拍了，以后每天我送一份报纸给你。”电信员听说每天会送一份报纸给他，便马上开始拍发电报。阿尔随即跑去《底特律自由报》社。他对卖报的人说：“今天多给我 1000 份报纸，现在只有 300 份的钱，不够的明天付给你。”报社的人佩服地将 1000 份报纸卖给了他。

阿尔雇了一个孩子帮同把大束的报纸搬往行李车上。火车开出后，他便把它们折叠起来。不久便到了 6 公里外的犹蒂克，这是火车离开底特律后的第一个小站。这里平时只能售出去两份，他想这次当可以增加至 6 份，于是在车子徐徐停下时挟了 6 份预备下车。他向窗外望去，不由的擦了一下眼睛，惊异起来。月台上竟挤满了客人，这时他们正等候着他的报纸。他以通常 5 美分的价格，售出去了 40 份。

火车到克利门斯山站时，报价已由 5 分涨至一角。“汹涌的一群”（后来他曾这样描写过）等候着他的来到。这里本来只能销去 12 份，可是这次的新价

格竟卖出去了 150 份。到休伦站时情形还是这样。在这里报价虽然已经涨至 2 角 5 分,大家都依旧急于知道会战的消息。

爱迪生回忆说:“就这样,我一直卖到了休伦港站。我把剩下的报纸搬到了总在那里等我的马车上,并雇了一个小男孩坐在车后的报纸堆上,以防有人偷窃。然后以每份 2 角 5 分或更高的价格把所有剩下的报纸卖得一干二净。”

当阿尔经过一个教堂时,所有的人都从教堂出来,想买他的报纸。每个人给的钱比他的邻居给的钱还多,一些人花 1 美元买一份报纸。没有什么比阅读在夏伊洛牺牲或受伤者的名单更重要。

1000 份报纸就这样全部卖光了。阿尔一下子赚到一大笔钱。

他卖报回家后,平日总是给他母亲一个美元,但这一天他给母亲 100 美元。

那一次卖报的成功,给爱迪生留下了深刻的印象,他说:“由此,你可以理解我当时为什么会把电报看成是最好的发明了吧。因为正是各车站站长在广告牌上写了电文,才有如此巨大的成功。于是我毫不迟疑地决定自己要成为一名电报员。”^①

① 王之波:《科学巨人》,福建教育出版社 1992 年版,第 94 页。

由于长斯卖报，爱迪生深深地体会到：报纸上的消息愈新，销路就愈好，因为每个人都想从报纸上得到最新的消息。

南北战争期间，每个人都抢购报纸，想早点了解战争的消息。同时，搭火车的人也都想看些有趣的报导和读物以冲淡旅途的寂寞。基于这两点，爱迪生认为，若能在车内发行报纸，销路肯定不错。卖报的钱已经不能满足添置实验器材的需要，因此必须再多赚点钱才行。他想如果能自己发行报纸，一定能赚更多的钱。

但是发行报纸谈何容易。不仅需要印刷机，还要有新闻记者。印刷机的价钱昂贵，爱迪生买不起；而且撰稿人必须是行家，才能写出好的新闻报导，爱迪生更出不起高价来聘请这些行家。

有一天，爱迪生走在底特律的马路上，在一家叫做路易斯的商店里发现一架小型的印刷机，这本是菜馆里印刷菜单用的。后来菜馆停业，便作价抵给了这家文具店。他谨慎地察看了一番，决定把它买下。他对老板说：“叔叔，请你以最低的价钱卖给我。”老板以不解的眼光看着爱迪生：“你还这么小，要印刷机做什么？”爱迪生并没有回答他，只是再一次地要求他说：“我一定要买下这部印刷机，现在我没有足

够的钱，明天中午我一定带钱来，请你不要卖给别人。”说着就离开这家商店。

他买到了这部印刷机，终于实现了发行报纸的美梦。爱迪生从来没有办过报，不懂报纸的撰写方式，所以便开始研究。由于他写得一手好文章，不久，他就能写出很好的报导来了。

报纸即将发行。他既是社长、记者、发行人，同时又是印刷工人和报童。办报的全过程都由他一个人包办，所以他的工作十分繁重。

由于采访新闻和撰写报导需要很多的时间，所以他并不想每天出版。他把各地的主要消息收集起来，一周发行一次，并把这份报纸命名为大干线《先驱报》。

《先驱报》有进取的意思，以此作为报刊的名字倒是颇合适的。由此也可看出爱迪生是个天资聪颖的孩子。

《先驱报》是一种小型的周刊。这份报纸是对开版，比许多报纸小，但内容丰富，颇受读者的欢迎。阿尔以每份 8 美分的售价卖给别人，每天大约有 400 人买它。他们当中的许多人，是在铁路上工作或是住在铁路附近的人。报纸登载了有关铁路沿线和在铁路上工作的人和他们的家庭所发生的事情。爱迪生回忆说：“我的报纸纯粹是铁路新闻，出了车厢，大概

没人发生兴趣。但是我对自己的创造感到十分自豪，把自己看成是地道的报人。我的新闻经常是‘詹姆斯溪车站的行李长约翰·罗宾逊昨天摔下站台，一条腿受伤。他的同事都表示同情。’或者是：‘伯林顿三号机车已进厂大修。’”他自己讲，也有一些更吸引人的新闻，如在“出生”栏下就有：“A·利特尔的妻子在底特律枢纽站G·T·R·休息室里生下了一个女孩，此为第二十二例。”

亨利·福特回忆说：“爱迪生常有一种才力，就是他只要用几个字，便可以把他所要讲的意思完全写出；并非常简洁。他的思路既清晰，无怪乎他的文章亦条理清晰了。”^①

不久后，大干线《先驱报》传到国外。那是因为有一回，一位叫乔治·斯蒂芬逊（George Stevenson）的英国工程师搭乘了这班车，觉得这份小报很不错。这位工程师说：“少年人能发行这样的报纸，真不简单，我想买1000份带回去。”一次订1000份这是头一回。阿尔很高兴，其他的事情都放下不做，赶印了1000份卖给那位工程师。这位英国工程师拿走阿尔的《先驱报》回到英国后，在世界第一流的《伦

^①（美）亨利·福特：《我所认识的爱迪生》，上海长城书局1932年版，第21页。

敦泰晤士报》上大肆赞美爱迪生的出版物——把这份小报称作第一种在火车上出版的报纸。

像这样有名气、畅销的报纸，阿尔突然决定不办了。是什么原因呢？原来是有一次，阿尔和人家商量要怎样才能增加周刊的发行量，那人告诉他：“想增加发行数，要多刊载一些读者喜欢的杂谈。人们都喜欢知道他人的秘密和失败经过。如果有这一类的内容，大家觉得有趣，就会买了。”

于是，阿尔和一位朋友开始办起了另一份报纸，该报取名为《秘闻报》。他将附近镇上一些有趣的传闻或他人失败的经过都登了上去。该报自然很受读者欢迎，报纸的发行量也大大地增加了，但却使那些被刊载的人非常恼火。休伦港的一个重要人物，由于他的故事被登在《秘闻报》上而十分恼火。一天晚上，他在圣克莱尔河旁遇见阿尔，十分生气地对阿尔说：“把这些事登出来，实在太不像话！”这人抓住阿尔，凶狠的骂过之后，又将阿尔丢进圣克莱尔河。因此没多久，阿尔就停止了对《秘闻报》的发行。

阿尔在火车上自己办报，传递铁路沿线有关南北战争的消息、市场动态、物价行情等，从采访到排版、印刷直至出售，都是他一个人。这在一般人看来是根本不可能的，这恰好说明他是一位“刻苦坚毅的天才”。亨利·福特对爱迪生曾作过这样的评价：

“我不是说青年的爱迪生能破天荒的在火车中印刷报纸，也不是说他能在这样幼年时候办成第一流的报纸；却是说他有一种不可遏止的意志去成为科学家。并能运用他的天才向各方面进展；使自己能够赚钱去实行他真正的工作。

“当时，他还不知道他的真正的工作是什么，但他已知道一定先把物质的性质弄清楚，才能够利用物质。他不只是一个聪明能赚钱的孩子；他去赚钱不过是想达到目的。他的金钱除了维持简单生活之外，都用来供给买书籍买化学用品”。^①

爱迪生买了许多化学用品，放在火车间里，在逢着空暇的时期，努力于化学的研究。那时，人们常常看到，一个不修边幅的少年，在车厢试验室里一手翻看着化学课本，一手配制着什么药品。有时又在摆弄着电池和不少瓶瓶罐罐。德国大学教授弗瑞森斯的《定性分析化学》英译本，成了他在颠簸的行车中潜心钻研的内容。

但是，好景不长。有一天，火车开到离休伦港约 10 公里的地方，经过曲折的路基，因为路轨辅得不很

^①（美）亨利·福特：《我所认识的爱迪生》，上海长城书局 1932 年版，第 20—21 页。

完善，车身忽然震动起来。有一样东西砰然一响，落在地上。正埋头做实验的阿尔急忙回头一看，原来是实验室里放磷块的玻璃瓶由架子上翻下，瓶子打得粉碎，那块磷因摩擦而起了火，把车厢地板也燃着了。爱迪生吃惊不小，连忙把自己身上的衣服脱下来，想扑灭那火，可是火势不小，愈烧愈烈。他正在束手无法之际，一个名叫亚历山大·史蒂文森（Alexander Stevenson）的铁路业务员推门进来。史蒂文森对阿尔一直友好，但当他看到此景，由不得生气了。史蒂文森一将火扑灭，就在阿尔的耳部重重打了一巴掌。等到车抵次站，他便对阿尔说：“火车里不能留这样危险的东西，而且一刻也不能再留，快去快去！”他不由分说立刻勒令阿尔下车，并把所有的实验用具，印刷机、铅字、桌凳以至书籍、衣服等全都抛到车厢外。^①

阿尔无法，只得转回家去。他在火车上闯祸的事，早已传遍家乡。有人甚至添油加醋地说，他差一点把整个列车烧光了！只有母亲完全了解儿子，不相信那些流言飞语。当他走到家门口的时候，突然看见母亲怀着急切的心情，正在门前等他。爱迪生心中的

^① 刘省齐：《世界伟人传记》，台湾大行出版社1983年版，第241—242页。

委屈和痛苦，顿时烟消云散了。他回到母亲的怀抱，浑身又有了无穷的力量。

母亲重新替爱迪生开辟了实验场所。为了防止意外，新实验室重设在顶楼上，地窖里只堆放器材和杂物。在这个新的实验室里，爱迪生开始进行电学实验。

依据有关他的生活的最早出版物的说法，爱迪生的耳朵是被车长打聋的。爱迪生本人也曾一度默认了这种说法。还有一种说法，“有一天，他正在做化学试验时，偶一不慎，旁边所置的磷，倒于地上，突然间火即沿烧至床上，他受惊急忙逃出，但不幸身已负伤，爱迪生的耳聋，就是此时遭祸的。”^①但是，他在晚年又作过另外一种描述。由于一群人买报，所以他没有赶上火车，等他来到月台，火车已徐徐开动。他写道：“我追上列车，抓住了车后的扶梯，但无法攀上去，差点被甩了下来，因为那时的列车扶梯离地面很高。一个列车员来了，他抓住了我的双耳，就在他往上提的时候，我觉得耳朵里出现了破裂的声音。自那以后，我就聋了……如果说是那位列车员伤害了我的听力，那也是因为救我的命。”

^①（日）吉松虎畅著《科学界的伟人》，商务印书馆1947年版，第405页。

爱迪生起初只感到耳部疼痛，后来发生了微弱的听力受阻，随着年纪的增长，症状也愈加严重，最后就完全聋了。至于真正的原因是什么，至今仍是个谜。有人说是猩红热的后遗症，又有人说是遗传。不过，爱迪生在他漫长的一生中饱受耳聋之苦却是无人否认的。但他能变害为利。

阿尔在少年时代也常常玩些孩子们的游戏。其中之一就是“电报游戏”。他对于电报术，第一次是在帕克的《自然与实验哲学》上学到的。在那本书上有 10 页左右的篇幅讲到模尔斯的伟大发明。他读过这本书后便学着架设电线，装置仪器，开始试验电报。

当时，美国小孩子们对电报感兴趣的很多，成千的孩子都在他们的地窖中，顶楼上或是木屋中进行着这不可思议的实验。洗锅的铜底和火炉的锌垫都被拿了当业余设计的电池极板。

有一天，阿尔向一个报务员问道：“电究竟怎样会传送音讯？”没有人能解释这奇怪的现象。

离爱迪生家半里远的树林中住着一个叫华德（Ward）的铁路工人。他的继子詹姆士·坎西（James Cancy）非常听从阿尔的话。詹姆士对于电报术，也特别感兴趣，阿尔便要他一同工作。由于没有出售电

报材料的商店，什么都得自己做。阿尔收集了好些攀烟囱管的铜丝，他便把它们攀在他们两家的屋顶上。他们在树枝上离地七八尺处把电线架设起来，用玻璃当作绝缘器。小孩们看着这些电线全都望而生畏，因为爱迪生曾警告过他们，不要接触这些电线，否则就会遭到可怖的命运的！

这些机件全是用手制做的。电磁线圈的电线外面包了些破布，算作绝缘。零星的金属片用来充当电键。

最困难的是电源，首先试用的是摩擦法。他们捉住了许多只猫，想摩擦猫皮产生电流。但是，猫给用力摩擦后，挣脱了阿尔的手逃走了。“用猫还是不行。”阿尔再去查书，自己动手制造简单的电池。产生的电流虽弱而肉体的痛苦却可免去了。

一天晚上，他们两人开始试验通报。坎西在电线那头发报，阿尔在电线这头收报。长短不一的嗒嗒声，在夜深人静时分显得格外清脆悦耳。电报机在开始工作了！几天来他们每夜工作得很晚，父亲关心阿尔的身体，规定他在晚上 11 点必须睡觉。

这一限制给年轻的阿尔带来了麻烦。他的报纸通常总得在 11 点才能卖完，如果在 11 点睡觉，他就没有机会做实验了。于是阿尔又想了一个计谋。平时阿尔晚上回家后，他父亲总是看他带回的《底特律自

由报》。这时阿尔思索着为什么不可以把这些新闻像底特律报馆那样的经过电报线传进屋内呢。坎西能够发，阿尔也能够收，那么这 11 时必须睡觉的限制就可以取消了。

计策进行得很成功。阿尔把报纸送到华德处，马上赶回家来。他告诉父亲报纸全卖完了，可是他能从电线上把新闻探得来。塞缪尔说道：“也好，去试试看吧。”

因为事先已经和坎西约好了，所以对方马上回电。最先是战场的消息，再来是议会的新闻，以及加州发现新油田等等。阿尔马上把它写成文章。“啊！这真方便。”父亲大感惊叹。他们父子俩人竟迟至午夜 1 时才就寝。第二夜他们又继续冗长的谈话，第三夜还是如此。这时塞缪尔准备妥协了。他告诉阿尔，只要他能够照常把报纸带回家，那么他就不再干涉他的工作时间。报纸马上又在家中出现了，阿尔每晚都和坎西玩“电报游戏”。

关于摩擦猫毛发电的事，后来有人认为不可能。像阿尔那样有学问的人，怎么会想用猫来生电？曾经有人问这位发明家，究竟是真是假？

发明家笑着说：“我少年时代的事情，传说很多，有些事情，连我自己也不晓得。那时候，究竟有没有摩擦猫毛生电我不记得了。总之这是几十年前的事

情，不过，或许擦过也不一定。不管怎么样，那时候的我，确实是个很顽皮的孩子。哈哈……。”

阿尔对拖动火车的机车头构造也很感兴趣。他曾参观过设在波特——休伦的大干线铁路机械工场，他在火车上时，只要有空就钻进机关室，向火车司机寻问锅炉或齿轮构造的问题。后来阿尔就想自己试开车。阿尔时常向司机请求，但每次都被司机拒绝了，司机总觉得，小孩子开车太危险。

可是有一天，司机由于跳舞跳得很晚，非常想睡觉，便答应了阿尔开车的请求。司机对阿尔说：“从这里向前，有一段路是直的，你可以开开看。”

阿尔高兴地动手开起机车来。司机跑到后面去，马上就睡熟了。阿尔开着带有7节车厢的列车，以每小时12公里的速度行驶。阿尔是头一回开车，自然觉得很开心。没多久，锅炉里的水流出来了。如果没有水，锅炉就会爆炸。阿尔赶紧去叫司机，可是司机睡得很熟却不想起来。阿尔大胆地将阀门关紧，使蒸汽减少。没多久，又从烟囱喷出泥水样的东西，弄得机车和阿尔一身漆黑。过了一会儿，泥水不再喷了，直到这时司机还没醒来。

阿尔下决心开到终点。他曾看到司机不时打开油瓶加油，阿尔心想也该加油了吧。好不容易加好了油，盖好盖子，人也非常疲倦了。后来司机叫阿尔打

开油瓶的时候，先把蒸汽关好。喷出黑泥水是因为锅炉里的水增多，使得煤和油都给压出来了。阿尔不懂这样做，一直让蒸汽去吹，吹得浑身漆黑。到终点站时，站上人员发现阿尔满身漆黑，一个个不禁大笑起来。

阿尔在他 12 岁至 16 岁时，在底特律至休伦线火车上做报童，其主要活动是贩菜，研究化学，车上贩卖，学习电报，读书，自编大干线《先驱报》。如果他后来不被撵出车厢的话，他的铁路生活和新闻职业究竟将继续到何时，那就简直无从臆测了。

回到前面提出的问题，我们可以看出：爱迪生是在密歇根一种与一般传说相反的“繁荣、巨变、美好的环境中”成长起来的。

二 踏上了科学的征途

要成功,首先必须立定目标,然后集中精神向目标迈进。

我一天也不能放弃工作,因为我所做的每一件事情都令我感到很愉快。

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

爱迪生集中精力搞起来的第一个发明是在电报方面。爱迪生 15 岁那年,有一件使他的生活发生永久性变化的事情发生了。1862 年 8 月的一个早晨,爱迪生在大干线铁路上卖报时,突然发现一个 3 岁的孩子正站在铁道中央抛石头玩,此刻他后面有节货车在向他驶来,这孩子完全不知道自己处于险境。爱迪生见状,急忙把报纸连同帽子扔在月台上,奋不顾身冲上去救出了孩子,但两人都头朝下摔到了尖锐的碎石上。他们摔得那样狠,以至于碎石末都嵌进了肉里。这个孩子叫吉米,父亲名叫麦肯齐 (J. U.

Mackenzie), 是克利门斯山火车站站长。为了表示感激之情, 他邀请小爱迪生住到他的家里, 并把爱迪生训练成一个电报员。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。

★ 流浪电报员的生涯

麦肯齐常常看到爱迪生在卖报之余, 到火车站的发报室去研究仪器。因此, 麦肯齐认为爱迪生也许想学电信技术, 将来做个通信员。所以他就对爱迪生说: “爱迪生, 你救了我的小孩, 我必须好好报答你。我看你好像对电信的机器很有兴趣, 所以我想免费传授你电信技术。”

爱迪生很高兴, 他回答说: “救命之恩我是不敢当, 我只不过是做我应该做的事而已。你要教我电信的技术, 我实在是很高兴, 那先谢谢你了。”

麦肯齐继续说: “我也很乐意教你。那么, 你明天就到火车站的发报室, 做个见习的报务员。”这对爱迪生来说, 无疑是比金钱更为宝贵的酬谢。

就这样, 爱迪生一面在车站卖报, 一面在发报室过他见习报务员的生涯。混合车在克利门斯停下时, 他便跑到电报桌旁, 跟了那位自荐的导师孜孜学习,

每天两次。有时行李车代他从底特律把报纸携来，他便得整日地在站上实习了。

他从小就常常组合电气的零件，所以这种工作对他来说不算太难，而且电信用的电键，他以前曾实验成功过，并和好友坎西通过讯息，因此，他学习发报技术进步很快。麦肯齐形容阿尔学习时就好像干海绵吸水，使教的人惊慌。在很短的时间内，他就学会了各种电信技术，也能熟练地操作各种机器。4 个月后，他以一个正式报务员的资格加入了车站工作人员的行列。

电报是一个新事物，当时没有多少人能收发电报，最好的报务员每分钟只能收 45 个字，干这一行不容易。但是，能收发电报的人几乎到处能找到工作。阿尔回到了休伦港，去找工作。

爱迪生在休伦港成为电报员。一些关于爱迪生的传说，在谈到爱迪生获得电报员一职的原因时说：“运气和他的机敏为他带来了机遇”。

阿尔做的第一件事是，找到一个能运用这种新的电报技术的地方。他找到一个店铺，那里有空地方，只要付钱就能用。这个店铺设在休伦港的一条主街上。

然后，他从自己的电信局到休伦站间的 1 公里

半架了电线，他计划开办电报业务，谁给他付钱就给谁发电报。

“你知道塞缪尔·爱迪生的那个孩子在干些什么？”

“那个卖报混蛋吗？他现在在干什么呢？”

“他老坐在药房里的桌子旁，要我们去叫他发报到车站去。”

“这懒家伙！他是要我们发了报给他钱吗？”

“一点不错，可是我听说他简直拉不到生意。”

阿尔的电信局虽然开张了，可是生意并不好，并不是因为他是少年，镇上的人不相信他的技术，而是这个小镇上，早已有了另一家电信局。因此，阿尔在这里不能通过发电报赚很多钱。

另一家电信局由托马斯·沃克（Thomas Walker）负责。沃克在他的店铺里经营许多项目：珠宝、书籍、钟表。沃克急于参军，在离职以前，必须找到一个补缺的人。阿尔聪明伶俐，又是麦肯齐的徒弟，当然就是最合适的人选了。阿尔接替了沃克的工作，负责这个店铺和电信局。

阿尔对沃克的电信局很感兴趣。他不仅能自由自在地工作，而且由于电报房的办公室又是珠宝店的一部分，表匠的工具也放在这里，可以随时拿来摆弄自制的电讯设备。此外，爱迪生还能在夜里“偷

学”接收通讯稿的那位电报员的经验，老板铺子里还有好多科学杂志、技术图书，可以免费翻阅。

但是，沃克只能每月付给阿尔 20 美元。塞缪尔·爱迪生不允许自己的儿子继续在这里赚小钱。在塞缪尔看来，孩子已经逐渐成人，手艺嘛学得也不赖，到头来反不如当初在火车上卖食品和报纸挣的钱多。

1863 年，爱迪生 16 岁。他由麦肯齐介绍，当上了大干线铁路斯特拉福特枢纽站的电报员。这个地方距加拿大较近，离休伦港也只有 100 英里。他在秋天来到这里，这也是他生活中的第一次迁徙，这次迁徙对他以后的成功起着关键的作用。

当时，贝尔正在搞解剖死猪一类的试验。看来，爱迪生在电学上比贝尔发蒙要早，经受的磨难更多。后来他们两个人无形中在科学上展开了一场竞赛。

在斯特拉福特，爱迪生找到了一份做夜班报务员的工作。

这里有一个关于阿尔如何找工作的故事。

1864 年冬天，天气奇冷。连接休伦港和加拿大城市萨尼亚的大湖冰封雪冻，水底电缆被冰块割断了，湖面停止了交通，两座城完全失去了联系。

正在人们寻找解决办法的时候，阿尔提议如果

能供给他一辆车头和一个司机，他便可以和对岸通讯。铁路当局同意了。他爬上了靠近湖边的一辆休伦港路段的机车，拉响了汽笛，用笛声发送模尔斯电码。对岸的人听到这奇特的声音，全集在岸边倾听。这笛声不久便被加拿大的一个电报员接到，马上跳进那边的火车，发笛声回答。两座城市间的联系就这样恢复了。

爱迪生用火车笛声发送电报的事被大干线铁路公司的总经理知道了。他们雇他做斯特拉福特枢纽站的电报员，负责接受夜电，每月付给他 25 美元的工钱，夜间工作的时间是从晚上 7 点到第二天早上 7 点。

阿尔到了斯特拉福特枢纽站，开始了报务员的生涯。到这时，人们开始称他为汤姆，他由于长大了，而没有人再叫他小阿尔。

他在斯特拉福特格兰治街找到一间寓所，晚上做收发报工作，白天在屋中做他的试验。有一次，他听说哥德里支的货栈中有一个电池瓶破碎了，便迅速赶去探视。电池是硝酸液式的，用铂片作电极。这种电池价格昂贵，他一直想买而未能购得。这次可被他发现了，他要站长把那些电极片送给他。得到允

许，他马上就把它携回了斯特拉福特。^①

汤姆第一次当真正的报务员，干得并不很好，因为他在白天没有学会休息。为了干他的工作，汤姆·爱迪生必须通宵醒着。由于夜间没有几个字可以收发，他没有许多事情可干。于是汤姆把所有的晚上都用来学习钟表，把装配成钟表的那些零件一件一件都拆开，想知道钟表是如何工作的。他也读一些书籍，做小小的实验。有时他也睡觉。

铁路局为了防止夜勤的人睡觉，规定每隔1小时要发出“6”做信号。如果每隔1小时发出这“6”的信号，打瞌睡也就没有关系了，对方还以为在坚守岗位。

汤姆想用晚上的时间睡觉或做他的实验，于是，他想出一个计谋。他制作了一个带缺口的轮，从镇上购来一架闹钟，将带缺口的轮与钟表连接在一起，每隔一小时，就接通一次电路，使之自动发出“6”字的信号。这种装置是他的第一项发明，需要的确是发明的母亲。汤姆·爱迪生发明这项装置后，如果没事，夜里就在电信室打瞌睡。总局里管电信的模斯先生，看到汤姆·爱迪生所发信号准确无误，甚至一秒

① 40年后，当他在西奥伦治的实验室工作时还应用到这破碎铂片。

钟也不差，觉得这不是一般人所能办得到的，心里十分佩服汤姆·爱迪生的严守时间，并对斯特拉福特分局夜班报务员提出表扬。

但是，古语说得好：若要人不知，除非己莫为。一天晚上，终于发生了问题。汤姆·爱迪生的信号发出没多久，模斯（Hiram Morse）因有急事，发出呼叫。可是毫无反应，竟似石沉大海，叫了几次也没有用。爱迪生没有惊醒。模斯觉得奇怪，心想：也许有什么事情发生。莫不是斯特拉福特分局碰上强人打劫，夜班报务员英勇抵抗，横遭不测……于是，模斯跑出事务所，到了斯特拉福特枢纽站，发现汤姆·爱迪生正在睡觉。就这样，他从斯特拉福特枢纽站给赶了出来。

模斯虽然革了汤姆·爱迪生的职，但很欣赏他的才能，又替他在萨尼亚站找了个电信的工作。

汤姆·爱迪生到萨尼亚站就职没多久，便碰到一件大事。一天晚上，从本局拍来快报，命令行驶中的货物列车，马上停驶。汤姆回电之后，马上跑出去找信号手，可是还没有找到信号手，货车就已急驶而过。他马上回到电信室拍电给本局：“货车已经通过。”“那会造成相撞事故的。”爱迪生为此十分害怕。他拼命去追货车。爱迪生心里很急，加上外面很暗，一不小心，掉到深沟里昏迷不醒。还算运气，这两列

列车互相发现对方的前灯而紧急煞车，避免了撞车的大祸。事件发生之后，爱迪生被叫到加拿大多伦多的铁路局去面质。爱迪生详细地向总经理说明了那天的情形，在谈话中，恰巧来了两个英国人。当总经理和两个英国人谈话时，爱迪生便悄悄地逃离总经理办公室，跑到铁路上，上了开往萨尼亚的货车。然后，他乘一艘小船离开加拿大边境的萨尼亚，逃回他的家休伦港。当时，电报事业刚刚问世，会操作机器的人并不多，所以报务员的待遇很高，也很受电信公司的欢迎。由于美国的电信事业是民营的，竞争激烈，那时报务员的流动性也很大，常常随意被调换工作，而很多公司都争相以高薪聘请，所以报务员们大都往待遇高的地方去。

当时，人们都把那些电信人员称为“电信骑士”。所谓“骑士”，除了有骑马的意思外，另有称谓武士的用意。这本跟报务员没有一点关系。但是，由于报务员的待遇高，有些人就自以为了不起，目空一切，和武士没有什么区别，所以“电信骑士”成了一种讽刺语。

爱迪生并没有因为薪水高而目空一切，所以这种称谓是不适合他的。不过他是一个雄心勃勃的有志者，不管有多大的艰难困苦，他也往待遇高的地方跑。因此他决定就以斯特拉福特为起点，往中西部去

求发展。

爱迪生从 1864 年到 1868 年的这 4 年，也就是他 17 岁到 20 岁的这段期间，在美国境内过着动荡的电报员的生活，从这里换到那里，生活没有保障。这 4 年中，汤姆·爱迪生换了 10 个工作地点。其中 5 个地点被免职，5 个地点是自己辞职不干。

为什么这样？原因是无论在哪个地方，他都热衷化学和电的实验，这已经是他生活中不可或缺的部分。如果他一天不实验新发明的科学方法，就会感到浑身不自在。只要有钱，就买书，只要有空，就看书。所以雇主们都不高兴。

1864 年初，汤姆·爱迪生在距底特律西南 60 英里的艾德里安找到了工作。他被肖尔湖——密歇根南方铁路雇用。他每月可以挣得 75 美元的薪水。后来他被派到离镇 1 英里处的伦纳威岔道去。他到达那里后，就向一个报务员租得一间屋子，布置了一个小工厂。不久他又被派在夜间值班，工作时一有机会他就读书。由于他不服从命令而再次失业。一次，他被铁路总监告知断开线路，发送电文。可是他不理睬，仍照章行事。于是，他就被解职了。

此后，他在印第安纳的韦恩堡当白班电信技师。但是 3 个月后，他又失业了，据说因为经理要把他的职位让给自己的友人。

汤姆不能够像那种职业需要的那样井井有条地工作。他也拒绝别人要他做的事情。当他认为他收发的电报比其他的电报重要时，他就占线收发他自己的电报。爱迪生利用一切机会学习新知识，做各种实验，当他对一本书或发明感兴趣时，他可以让待发送的电报等若干小时。他喜欢捉弄别人来取乐，不时地捅些漏子，结果当然很不美妙。

南北之战使许多最出色的报务员脱离了他们的工作，战争把大批报务员吸引到了军队里。大约有1500个电信技师被征入伍，所以找工作容易。他不喜欢上白班，因为白天工作不利于他的实验。10月初，他迁到印第安纳波利斯。

他一到印城后，便进入了西方联合公司。他后来的步步升迁，就是与这家公司密不可分的。有一个叫斯坦登（William Stanton）的报务员曾亲眼见他走进公司办公室里。他还记得当时的情景：汤姆的头发是反卷着的，颈间围了一个纸领，领带也没有，看来像个“乡下人”。公司里的人问道：“你能收发得很快吗？”他回答很是含糊。可是当他开始发报时，他的“发报速度之快如同闪电。甚至连那些收电专家们都感到招架不住，他们常常不得不打断爱迪生的电文，叫他重复一遍。”于是他就获得了一个位置。西方联合公司的职员名册上记载托马斯·A·爱迪生

做夜班报务员，工作时期自 1864 年 12 月至 1865 年 1 月止，月薪 75 美元。

后来他被调到另一处工作。那边工作更加忙碌，他常接受下大批电文。由于他在电报方面的造诣，不但操作熟练，业务水平很高，而且通晓科学原理，他获得了很大的成功。当时收发新闻稿的工作报酬最高，汤姆和其他发报员一样都希望能担任这工作。那时电报局中大都改用纸条记录机，在连续的纸条上刻记点划。他觉得如果想办法在此机后面再加接一台记录机，便可控制住记录速度。

他和同事对于这种新机虽然都毫无经验，可是他们能从第二机上抄得清晰正确的新闻电报。他们有时将一二份抄本高高的悬出，向人展览。当公司经理看到这整齐美观的电文时，只是摇摇头走了开去。他不了解这两个生手怎么能抄出这样优美的报文来。

在平时，对方新闻电的发报者总应允他们早些开始接收，而他自己却上戏院去了。可是，一天夜里，关于林肯总统选举的票数报道源源不断地发来，汤姆和他的同事竟落后了一小时半。人们开始抱怨。公司命令第二天早晨进行检查，发现了那二重记录机，爱迪生只得遵令拆下，把它抛在一边。

他每到一个新镇，就花极少的钱找到一间住处，

并拿出房间的一部分充作实验室。他得到工资的时候，往往把全部的工资用在购买实验材料和装置上。然后他不得不找朋友借钱吃饭。

汤姆对衣着仍然漫不经心。他的外套太大不合身；衣服不干净、不合季节。他的头发仍然长得竖起来，看上去是一副乡下人的样子。

由于耳聋，他有时显得似乎不太友好。工作的地方不干净，睡觉的房间是黑暗的，往往在他的床上能找到小虫。

这时建造的电报装置不好。因此，电报线上产生很大噪音，使发报难以准确。汤姆常常不得不编造他通过电报所收到的新闻的某些部分。

由于他努力地工作，使得他成为一名快速发报员。他的工作态度非常主动，“据传说，在接受林肯总统被刺的头条消息时，他由于全神贯注得像机器一样抄收着电文，以至竟没有意识到自己正在抄收的乃是一条多么重大的新闻。”^①

19岁时，他再次调换岗位，到辛辛那提一个很小的、气味也不好闻的实验室工作。他最初逗留在这里时，在西方联合电报公司工作，月薪 60 美元；在离

^①（美）阿西莫夫：《外国名科学家小传》，科学普及出版社 1982 年版，第 67 页。

去前已成为一个头等报务员，月薪增加到 120 美元。

他开始工作后不久，公司当局答应他利用公司的地下室。他余暇时便在那里研究如何在同时发送两个电报的方法。他的行为很古怪，可是他坚决的实践精神却赢得了一辈老人的敬爱。其中有一个名叫季利兰（Ezra T·Gilliland）的曾说他是“我生平所遇见的青年中最奇特的一个”。

汤姆在辛辛那提初识了第一个收发电报的好朋友米尔顿·F·亚当斯。辛辛那提是汤姆曾经工作过的最大的城市。亚当斯是一个无忧无虑、可善可亲的年青人。他见汤姆的性格孤独，时常替他担忧。他们高兴时，便一同上戏院看戏，或是偶然的在罗文花园消磨一个晚上，倾听那德国乐队的演奏。他们还对书籍、绘画发生兴趣。据他的一位同事回忆，他在这里仍然是把大部分精力用于摆弄电池和电路，经常设计一些可使报务工作变得轻松点的器械。

不久，爱迪生又流浪到辛辛那提以南的纳什维尔，那时亚当斯却往北了，后来汤姆就在田纳西城工作。他仍继续试验着同时发送两个电报的方法。

“他衣袋里总带有一本旧的记事册，记录一些杂记图样。有一次他正在接收孟斐斯的来电，突然发电叫对方暂停，抽出记事本记了一些东西，而后通知对方再行继续。有时他要在簿子上乱涂一下，让电文堆

积在一边。巡夜的管理终于把他撤职了。”

后来他又到了孟斐斯。月薪升到了 1.25 美元。“他将所有的收入尽行购买书籍仪器，从不置备衣着，冬天也不穿大衣，因此时常受寒。”

在孟斐斯，他帮助总报务长修复了断线，接通了纽约与新奥尔良之间的联系。还有一段时间，他摆弄出一种临时发明的自动转发机的装置。这一装置，可以把一个电报接收机收下的电文输入到一条不同线路的发射机。《孟斐斯广告商报》发现了这一试验以后，为他作了新闻报道。

他买了不少书籍，其中有一本塔克（George Tucker）著的《杰斐逊传》，在这书的扉页上写着：“田州孟城电报员托马斯·A·爱迪生于 1866 年 3 月 11 日购置。”另外还有一本西班牙文字典。那时他在给母亲的一封信中也要她定购大批书籍：

“……我回家时，或许已经能讲西班牙语了，读写方面也可以和西班牙人较量一下。我也能读法文，可是还不能口说。我现在要想买几本廉价书籍，希望你写一封信叫报童到书店去买几本寄来。你最好能和沃克接洽好，以后可以每月按时取书……。”

他的工作是负责接收新闻夜电，白天便忙于在屋中试验。桌上安置着电报机，墙上攀满了电线网。

上司科尔曼（Coleman）断定，一线上发两个电

报是绝对不可能的。他说：“任何笨货都得明了一线上是不能同时收发两个电报的。”为此，他又被老板辞退了。

他在孟斐斯的突然失业，使他又身无分文。他的钱一部分借给了同事，余下全用来购买了书籍仪器。他离开孟斐斯，到了路易斯维尔。

爱迪生到达路易斯维尔时，正下着暴风雪，而他穿的是一件单薄的白色外套，戴着一顶白色的夏天戴的帽子。他后来回忆说，他永远也不会忘记人们是如何奇怪地瞧着他这个衣着单薄的人。

为了进一步提高他作新闻电报务员的技术，他与报馆编辑接洽，要求酬劳用报纸交换。他每次总挟了一大束报纸回家，每天把这些报纸详细地阅读，因此，他对于当时的许多大事，如俄国出让阿拉斯加，法军撤离墨西哥，以及黑奴的解放等都非常了解。

他注意了解这方面的知识，因此他在接收冗长的新闻电报时，能比别的电报生易于想出字句。“汤姆的手指跳跃在电报键上，送字如此迅速，键好像在唱歌一样。”

爱迪生在那里逗留了两年，然后北上去底特律，接着又回到了路易斯维尔。他由于在其他城市做巡回报务员，没有把时间全花在这里。这时他结识了几

个新朋友，他们是经管报业者。他和朋友们在一起讨论科学和发明。他后来讲，就是在路易斯维尔他发明了那种独特的纵行书写方式。他发现，为了填补电文中的空白，需要发挥一定的想象。要发挥想象，就需要时间。因此，书写时一定要速度，所以他很快就练出了一种字体小且清晰的竖写体字母，字母之间互不相连，而且不具任何花饰。由于每天要接收 8—15 栏新闻，所以他很快就完善了这种字体的写法。

年轻的爱迪生的大脑里装满了主意和计划；正是在路易斯维尔，他第一次向往着当一名发明家。他的工作比别人做的多，但不能赚他所想象的那么多钱。于是，他开始讨厌这个工作，认为这个工作总是相同的，没有什么变化。

汤姆·爱迪生在路易斯维尔工作的时候，仍喜欢买书读书。这里还有一个故事。

一天晚上，他下班返回住所途中，发现一个旧书店里 20 册《北美评论》只卖两块钱。他用口袋里仅有的两块钱把它买了下来，可是书太多，不好拿，只好向书店老板暂借了一只大袋子，把书装进去，背在背上。

走了没多远，进入暗巷，突然一发子弹从耳边擦过。回头一看，只见一个警官一边大声叫着“小偷”，一边向他跑了过来。汤姆·爱迪生也以为附近有小

偷，到处张望。警察命令道：“把袋子打开！”警官抓紧他的肩膀，这才知道警官是拿自己当小偷。汤姆说：“我不是小偷，这是买来的书，我要背回去。”警官仔细查看袋子里面的东西，然后说：“不错，是书，可是刚刚我叫你的时候，为什么不停下来？”警官接着又说：“如果我的枪法再准一些，你已不在人世了。”汤姆·爱迪生说：“我不是小偷，我还以为附近有小偷呢。”

警官向汤姆道歉。警官说：“晚上你最好不要在街上走”。汤姆笑着对警官说：“我的工作是做夜班报务员。”警官想不出什么话来回答汤姆。

爱迪生在重返路易斯维尔后不久又被解雇了。爱迪生这次被解雇，是因为他擅自编造参议员候选人博茨当选一事造成的。他回忆说：“南方的弗吉尼亚州，当时正在选举联邦参议员。处于领先地位的候选人是约翰 M·博茨。但他还没有得到足够的选票，因此，立法机构一天天地开会。有一天，传来消息说：反对博茨当选的一方已经分裂，他可能在第二天当选。翌日，里士满方向开始来电。然而，我刚收到‘约翰 M·博茨’这一名字，线路就中断了。于是我冒险编造了一份电文，意思是说博茨已经当选。这样路易斯维尔的各家报纸都及时作了报道。可是事后它们又登了更正。原因是博茨并未当选，而是像以往

一样，立法机构又休会了。”

年轻的爱迪生依然保持着童年和少年时那种如饥似渴追求了解新鲜事物的精神。一次，他读过巴西政府招募报务员的广告之后，打算与曾在南部军队工作过的两个报务员一道去南美，在巴西当报务员。3个年轻人匆匆忙忙离开了路易斯维尔，来到了新奥尔良，想从这里乘船到巴西。不巧，到南美的船已经早一天启航了，下班还要等一段时间。

3个人站在码头上，正不知怎么才好的时候，有一个西班牙人经过，这人是从南美载运水果来的货船船长。他们想请船长带他们去南美。船长说“不行”。他们问：“为什么？”船长接着说：“缺少考虑的年轻人，以为只要到了南美，就有很多赚钱的机会，那可大错特错！开发南美，可能还需要10年以上，目前，美国倒有较好机会，我每次看到像你们这样怀着南美热的青年，就想办法阻止他们。”西班牙船长又告诉他们种种有关南美各国的情况。船长的话，只有爱迪生一人听从，他放弃了南美之行。其他两人，还是搭乘下一班船到了南美。不料上岸不久，就患黄热病死了。

汤姆·爱迪生在路易斯维尔的职位又无缘无故地终止了。本来，西方联合公司楼上有一个房间，专门放置充电池用的硫酸。一天夜间他无意中弄翻了

一瓶，硫酸一直流到楼下经理的房间，蚀毁了书桌地毯等物件。后来，经理严厉地斥责他，说局中需要的是报务员，不是试验员。此后不久，在 1867 年 6 月，他突然的离开宿舍，不再回来了。

他又暂时地在辛城逗留下来。他租下一间小屋，以便白天进行试验。在此，他的聪明才智真正得到了发挥。一位名叫乔治·埃尔斯沃思的报务员，对电报系统有着很深的了解。在战争中，他曾窃听联邦军队的电报。他向爱迪生建议，发明一种不能窃听的电报线路，这样他们就可以将其卖给政府，赚到一笔钱。爱迪生果真搞出了这项创新。问题一旦解决，对此也就不再关心了，这倒符合他的一贯做法。

此后不久，爱迪生离开辛辛那提，返回休伦港。他在老家住了几个月。这次回家是很不幸的。这时地方当局借口军用，强迫爱迪生家族迁离瓦尔华斯住宅。父母亲连夜把杂物搬往一个友人处，暂时居留下来，另外在郊外建筑新的居所。

人们认为汤姆是爱迪生家最没出息的孩子。他没有工作，没有钱。他在休伦港不愉快，他看到休伦的情况不如往昔，决定继续流浪。他写信给在波士顿的米尔顿·亚当斯，托他代谋一个职业。亚当斯便把他的信交给了西方联合电报公司的监察米利肯。“他

抄电报时也能写得这样整齐吗？”米利肯见了这印刷般的书法，赞赏地说，“如果他能够的话，那么叫他来，我可以用他！”

汤姆决定去波士顿。但是，密歇根远离马萨诸塞，汤姆当然不想步行去。于是，他为铁路做一些工作，报酬是可以免费到波士顿去。

1868年3月，他开始了他的大暴风雪中的旅行。他从休伦港出发，经过多伦多。由于大风雪，列车被困达24小时，最后到达蒙特利尔的时间推迟了4天。他身边没有应付耽搁如此之久的钱，等他到达波土顿时，已饿得精疲力尽，腰包几乎一文不名。

汤姆找工作时，每个人都大声笑话他。他的穿着给人一种土里土气的感觉。尽管如此，当他坐在电报键前开始发送电报时，却是那样的熟练，5分钟之后他就找到了工作。

他赋有一种超出凡人的天才。当他任电报员时，没有一人能比他办事敏捷而准确。当他在波士顿任电报员时，电报局的同事想戏弄他。下文就是他常谈论的往事：

“我进了电报总收发室，谒见夜班的总管。那时天气很冷，衣服单薄，我的奇特形状，惹出许多笑话。后来我知道那晚的电报生，已经商定了方法，来戏弄我这新手。给我一支铅笔，令我掌管纽约第1号电

线。

“等候了一小时，我被吩咐到一张特定写字台去，收接拍给《波士顿先驱报》的电报。当时同谋者已约定由纽约一个最快的发报生来发电，想把我这个新手难倒。我绝无疑心地坐在桌旁，那个纽约人开始是慢慢地。不久便加快了速度，但我也很容易的跟着。这可令他生气了，努力增加他最高的速度，但不久又被我追上了。

“那时我无意的举头一望，看见电报生们正环视着我，面上现出滑稽和兴奋的神气，我于是知道他们是在捉弄我，但我仍假作不知。

“那个纽约人于是开始把字句含糊的滑过，把符号混淆了。但我也曾练过这种收报的格式，所以一点不觉得不便。最后我觉得这样戏弄也应够了，并且那特别电讯也将近拍完，我静静地开了电键，用电文对我的纽约朋友说道：‘喂，少年，可以换过花样了，用你的第二只脚来拍发吧。’这才打断了那个纽约人的一切，他就把这工作交给别人去完成”。^①

爱迪生赢得了这场“战斗”的胜利，获得了“最

①（美）亨利·福特：《我所认识的爱迪生》，上海长城书局1932年版，第77—78页；布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店1933年版，第29页。

佳报务员的称号”。

这时他又像以前那样重新开始了自己的生活：夜间工作，白天学习。在这里，他仍然无视上级。有一次，他写了 1500 字的电文，由于间距太密，上司让他重抄一遍再送交报社排字间。他受到斥责以后就改为写大字，每张纸只抄一个字母。这样，爱迪生就被调离了抄写通讯稿的岗位，只是因为他能力出众，才免于解雇。

★ 年轻的职业发明家

波士顿是美国大西洋海岸麻省州的中心都市，著名的哈佛大学和麻省理工学院就是在这个城市的郊外。在纽约成为一个繁荣都市之前，波士顿是美国第一大港；而在爱迪生生前波士顿仍保持着过去的繁盛景况。

汤姆·爱迪生青年时代最为愉快的一段生活是在波士顿度过的。他和米尔顿·亚当斯同住一栋公寓，总是在一起吃饭，所以，他们的友情更为深厚。G·F·米利肯是波士顿电信局的总报务员，他喜欢汤姆。米利肯对汤姆不是一般地了解，因此，米利肯对爱迪生的恶作剧不那么轻易动怒。

波士顿是一个生活的好地方，这里与他过去工作过的中西部截然不同，学术气氛极盛。在波士顿公共图书馆可以读许多书。这个城市的北部，其建筑奇特，街道笔直。这些对汤姆·爱迪生有很大的吸引力。

一天，他买到一本《法拉第电学研究》。^①这本书上有关电的知识比他读过的所有书籍都翔实，它所阐述的电报业发展的理论基础，使他受到很大的启发。对汤姆来说，法拉第（Michael Faraday）似乎被认为是世界上伟大人物之一。和汤姆一样，法拉第也曾经是一个穷孩子。也像汤姆一样，他几乎没有上过学。他的最大发明是“发电机”。法拉第的发明创造不是为了赚钱，而是为了出名。他热爱真理。他的作品浅显易懂，没有高深的数学推导，这特别适合汤姆的胃口。爱迪生在一次下夜班之后，带回了法拉第的这部著作，从早晨4点一直读到午饭前，同事们催他去吃午饭，他摇摇头感叹地说：“我已经21岁了，人的一生多么短促，而要干的事情又那么多，若不勤奋努力，怎能工作得有成绩呢！”在这段时间里，《法拉第电学研究》成了爱迪生的要好朋友，他把它当作

^① 迈克尔·法拉第（1791—1867），英国物理学家和化学家。他在电磁感应等很多方面有重大贡献。

枕头枕着，常常半夜一觉醒来，想到什么问题，就立即拿出书来看看。他曾说：“一生中对我帮助最大的书，要算这本《法拉第电学研究》了”。^① 他也曾发表过这样的言论：“停止就意味着生锈”，“必须时常收获，而不能一生只收获一次。”

那一时期，对电的重要应用，就是电报。而且电报的价值，已在内战和战后各大企业激烈的竞争中得到了确认。当然那时的电报技术还只是处于发端时期。在那些生产与修理电报设备的人们中，一种强烈的信念正在形成。那就是：这种新的技术应该继续发展、改进，并扩大其使用范围。

对于这些急于扩大电的应用范围的人来说，波士顿乃是他们的研究中心。爱迪生勤奋好学，精力充沛，波士顿当然也是他的理想之地。汤姆·爱迪生为了验证书本上的内容，每看完一章，他就立刻动手做实验，从而获得更多的电学知识，为后来很多电工方面的创造和发明，打下了牢固的基础。在波士顿西部联合电报公司，爱迪生继续搞他的发明研究。他的工资不高，经济并不宽裕，只好勒紧裤带，省下钱来买实验器材。跟往常一样，他的寝室与其说是休息和睡

^① 曹玉千：《大发明家爱迪生》，《外国著名科学家》合订本（一），商务印书馆 1985 年版，第 237 页。

觉的地方，还不如说是书房和实验室。“虽然他那种乡巴佬的派头多少给他带来了不大好的名声，但是，当他用一个简单的锡箔装通电流来杀死那些噬食他的午餐的蟑螂时，他却赢得了同事们的尊敬。”^①

汤姆没有停止对二重发报机的实验。他知道，如果能找到一种办法发明二重发报机，那么发电报花费小，每个人就都可以使用了。早先，在印第安纳波利斯搞二重记报机，经理一发现，不管三七二十一就把他给撵了。后来，在孟斐斯搞二重发报法，上司知道以后，说他“异想天开”，是“存心捣乱”。而在波士顿搞二重发报机的实验，却得到了总报务员米利肯的理解和支持。米利肯对汤姆·爱迪生说：“你这个发明很重要，要是能成功的话，等于铁路线铺上双轨，无形之中，一条线变成了两条线。”汤姆·爱迪生夜以继日地进行实验。

米尔顿·亚当斯(Milt Adams)于1868年5月写了一个关于汤姆做实验的故事，发表在《电报杂志》上。这个故事刊出以后，人们似乎对汤姆的工作产生了兴趣。而他脑子里又有了另外的打算，又在憧憬着一个新的理想，想辞去报务员的工作，专门搞发

^① (美)本·巴鲁克·塞利格曼：《美国企业史》，上海人民出版社1975年版，第399页。

明。

不久，他走访了波士顿市的许多工厂。其中包括亚历山大·格雷厄姆·贝尔电话的最初制造商——闻名的查尔斯·威廉姆斯所拥有的工厂。就是在这家工厂，1868年10月爱迪生和他的助手造出了投票记录机的原始模型。

他是在用新闻电报专线报道国会表决情况时发明这种机器的，因为他做报务员时注意到登记议员们的口头表决票数很浪费时间。每次投票都要经过繁琐的程序：需将一位位代表的名字分别呼唤一次。每呼唤一名代表，就将他的“赞成”或“反对”记在他的名字之后。有了他的这项发明，在唱名表决时，每个议员只需按一下他座位上的电钮，他的表决便立即在议长的办公桌上记录下来，并自动进行表决计数。

为了解决这一发明专利的申请问题，爱迪生请了波士顿著名律师卡罗尔D·莱特。后来，莱特描述这位年轻的当事人——爱迪生，说：他是个缺乏礼貌、贪得无厌、才智出众、主意颇多的人。1868年爱迪生提出投票机专利申请，8个月后便被驳回。

这架机器他先拿给了麻省的官员们欣赏，然而官员们不太感兴趣。尔后，爱迪生又把它送到了华盛顿国会进行实地演习。爱迪生认为，这台装置能加快

国会的工作，定会受到欢迎的，他至少可领到 5 万美元的酬金。然而，爱迪生刚刚对一个国会委员会表演了他的机器，一位国会议员告诉他说，他们无意加快议程，有的时候慢慢地投票是出于政治上的需要。^①委员会主席更作出直爽的判决：“年轻人，这恰是我们所不需要的东西。你的发明可能会破灭少数党影响立法的唯一希望……。而且，既然现在占支配地位的多数党知道有朝一日他们也可能成为少数党，所以他们也和他们的反对党一样，不愿意改变”。^②这件事使爱迪生得出一个教训：搞发明，首先应考虑人们的普遍需要。像投票记录机这种对大众无用的东西，往后再也不搞了！他毫不气馁，把自己的目标寄托在“商业需要”上。

虽然投票记录机没有产生社会效益，它却使汤姆出了名，波士顿人知道他是一个真正的发明家。

看过报纸的波士顿女子中学，马上邀请爱迪生去作有关电报技术的演讲。由于爱迪生不善言词，多

①（美）阿西摩夫：《古今科技名人辞典》，科学出版社 1988 年版，第 264 页。

②（美）布尔斯廷著，谢延光译《美国人——南北战争以来的经历》，上海译文出版社 1988 年版，第 768 页。

次谢绝对方的邀请，可对方还是不死心，最后爱迪生没法推脱，只好说：“如果和亚当斯同去，我就可以考虑。”虽然答应了演讲，爱迪生面对那么多的女学生，站在讲台上，竟连话也说不出。他控制了自己的害怕情绪，那天总算应付过去，可是他却淌了一身冷汗。

爱迪生的演讲，博得许多掌声。回局后，他们俩便互相批评短处，爱迪生对亚当斯道：“你实在太不行了，你看我多么的从容啊！不慌不忙，她们都对我拍手表示欢迎佩服，但她们一看到你这付尴尬的恶形面孔，差不多连嘴巴都笑歪了。”而亚当斯呢，当然也自以为比爱迪生好，当下就笑他道：“你才是不行呢！当时我看到你这付怪形怪状的面孔，几乎要把我笑煞，我看她们都明目张胆的笑你，弄得我都难为情起来，你现在非但不肯承认，反咬我贻笑他人，真正不要脸呀！”^①他们这样互相推诿着，同事们都听得大笑起来。

女孩子们似乎非常喜欢听爱迪生谈话。从此以后，她们中的一个女孩子无论什么时候在街上见到汤姆，都向他微笑说，她喜欢听他谈话。但是，他十

^① 陈鸣恩等编《五十科学伟人》，世界书局1944年版，第232—233页。

分害怕与妇女交谈，因此对她们投来的微笑佯装不知。

这时纽约城中的交易所和经纪人之间的通讯都采用一种电信机，向各处报告交易所行情。

爱迪生认为此事大有可为，便设法加以改良。他认为接受机一端的守候人是不必要的，而且接线也可以减少。这两者不但都成功了，而且他又发明了“极化继电器”，这对于电极界是一个不小的贡献。

他的计划完成后，便申请专利，决定在波士顿也建立起通讯网来。他向各办公室兜售，结果征得了三、四十家订户，于是在金业交易所楼上的一间小室中开始营业。

这事业的前途虽然很有希望，但因收入太少，他便转而注意发展各业商家都可应用的通讯机械。他设计了一个字母盘，转动这盘可以拼出整个文字，同时传送到另一室的字盘上去，那边便可以从盘上按字母抄下来，再拼成电文。汤姆着手开设工厂，雇用了几个职员，专门制造这通讯机。

随着此机应用的逐渐扩大，汤姆又想到他的电报印刷机。这个试验在波士顿未有获得成功，他想在纽约也许可以成功，于是他便动身去纽约了。

21 岁的爱迪生不善于鼓吹，因而到处碰壁。他的

新机械又大受打击。在挫折中他重又回到了波士顿。

他没有灰心。1868年12月,《报务员》杂志登载了与爱迪生联系的地址:“波士顿科尔特街109号,信件由电报仪器制造师小查尔斯·威廉姆斯传。”1869年1月,该刊又刊出:“爱迪生已辞去他在西方联合公司波士顿分部的职务,他将全力以赴地推出新的发明成果。”

他是电报员出身,当然首先就想到改革电报机。在搞自动投票记录机以前,爱迪生就打算发明一种可以同时一条线路上发送两份以上的电文的机器,他把这个机器叫做二重发报机。因为这项实验太耗费资金,他未能进行下去,才去搞那台倒霉的投票机。现在投票机没有人用,他决定重整旗鼓,继续试验二重发报机。

他集中精力搞研究,颇有点破釜沉舟的劲头。他每天把自己反锁在屋里,一心搞实验,有时甚至一个星期都不出门。饿了就用几块面包充饥,喝点清水。一天,亚当斯来到爱迪生的房里,见他正费劲地装配一台古怪的机器,满屋子乱得像个鸡窝。看样子,发明搞得并不顺利。亚当斯关切地问道:“有成功的希望吗?”

爱迪生苦笑了一下说:“暂时还没有。不过,要是不成功,我就决不出这个房间的门!”

“你何必这样自找苦吃呢？”亚当斯同情地说。

爱迪生执拗地回答：“亲爱的亚当斯，我一定要发明出给人类造福的东西。我认为，一个人在短暂的一生中，最好的贡献就是造福大众。”

听到爱迪生的这番话，亚当斯很受感动。他相信爱迪生虽然目前处境不佳，但前途却是无量的。

1869年初，爱迪生申请在西方联合电报公司的线路中试验。西方联合公司对爱迪生的改良方案不感兴趣，拒绝了他。爱迪生转而向大西洋——太平洋电报公司申请。该公司表示对爱迪生的改良方案感兴趣，借给他 800 美元，供他完善设备的最后部分。

4月初，他带着机器来到该公司设在罗彻斯特的报房。这时，他已通知了线路另一端的纽约报务员。在纽约的一端，由著名报务员波普（Franklin Pope）负责。

试验约定在第二天早晨报务稀少的时候举行。汤姆在雷诺拱街电报局里向纽约发报，可是却未见对方回报。他相信这方法一定能够成功，仍继续向纽约发报；但是他终于发觉对方早已置之不顾了。这次试验使汤姆大感失望，他不得不神情沮丧地回家了。

他到专利局去登记他的发明，可是没有钱是不能呈请的，他只好眼看另一个发明者走进局来，获得了专利。这件事使他非常难受，一年来他所受的挫

折，这次达到最高点。

数月的劳动一无所获，多年的梦想成为泡影。爱迪生把借来的钱全都花光了。在波士顿，没有人再给他较多的钱。他的全部家产就是一堆破铜烂铁。他不但吃饭成问题，而且随时都有被债权人控告的危险。爱迪生到了山穷水尽的地步，于是决定去纽约另谋发展。

1869 年的深秋的一天，爱迪生偷偷地乘船离开了波士顿，送行的只有亚当斯一人。亚当斯说：“爱迪生，你决定离开波士顿，我也下决心去旧金山。”就这样，他们俩人分道扬镳各自东西了。

关于爱迪生怎样在纽约找到他的最初的一件工作，曾有过许多矛盾的不真实的传说。这里包括爱迪生自己的生活史，是用他自己的话述出来的，可以视为一个真实的供述。

“在 1869 年，一个深秋的早晨，法耳河的汽船把我从波士顿载到纽约，”他说。“那时，我刚满 21 岁。我带着我的地毡捆成的被包，从跳板上走起来的时候，自己周身打量了一下，才知道我口袋里没有一文钱。我须把我所有的钱充作旅费。我由甲板上走上街来，想要决定做点什么事。

“我已经觉得很饿了——早餐似乎非常重要。一个流浪的少年，怎样能得到一餐早饭呢？这是一个很

难回答的问题，可是从我的步行之中抬头一看的时候，看见我正经过一个批发的制茶店。从门外一窥，我看见一个试茶的专门家，正在每口热气腾腾的锅里分辨茶的种类。我走到里面去了，问他可不可以给我一份式样。他对于这事很客气——这就是我在纽约城里怎样得到第一次早餐的情形。

“我认识一个在波士顿和我同事的电报生，他在城里一个什么地方有点工作，于是我的第二步，就是去探访他。他是一个有趣的人，我很相信，他会要顾念我，直到我有了工作的时候为止。我终究找着他，不过知道他在一星期以前，自己失了业；他所帮助我的，充其量只能借一块钱给我；这一块钱我必须用到找着工作的时候。

“我在好几个电报局里自荐。我请求华尔街金价指示公司里我所认识的一个人，让我在那屋里住下，放平屋角里的几个麻布袋，我就做成了一个很舒服的床铺。

“那时金价指示公司管理了许多经纪人的存货车。这就是近代新闻电纸条的先导。那个机器非常简单，很像街上电车里面的一个车费登记机，——包括一个小长方形的盒子，前面有一个长横门，几排平列的数目字，被两个关键管着。这样的机器，这个公司里大约有 300 个，都由总厂的一座总机器拨动。

“我对于这种器具发生了很大的兴趣，并且我有很充足的时间去研究它——纽约城里电报局的工作既不能像我期望的那么多。

“这时我想尽力把我的一块钱用到食物方面去。在那时代，城里有一个咖啡店，是一个公司开办的，叫做史密斯·麦勒尔咖啡店，我知道他们一角钱卖一大碟桔子汤饼和一杯咖啡。我常常喜欢桔子汤饼，而且可以吃得很饱。确实，我有好几天都是用它作为我的主要食品。

“我靠着这一块钱能够过几天，我全不知道——可是我的命运突然地转过来了。这个运气之来，完全由于我所研究过的那个金价指示机。那时的金融非常紧急，金价的改变足以决定全市的物价和市价。自然指示机如果稍有一点扰动，其影响是非常严重的。市面已经呈了一种恐慌的情形，好像每点钟都有一触即发的形势。

“这时发生一种情形，公司里总厂的主要机器骤然停止了。一个连接的弹簧断脱了，落在两个齿轮的中间，那里不能容受这个弹簧。管理这个器具的人太慌张了，想不清楚该怎么办；公司的总理劳斯（Samuel S·Laws）博士奔出来查明是怎么回事的时候，他更着急。这时，这地方渐渐站满了一些送信的仆役，是从各经纪人那里遣来的，他们见工作停

止，几乎疯狂了。几分钟之内，那里便成了从来没有见过的最好的疯人院的样子。除非总机器能修理好，否则别的机器都不能工作——而且市面已经濒于崩溃的危险了。

“在慌乱发生以前，我已经挤着挨近机器了，我相信我找出了那毛病在什么地方。劳斯博士是个很容易慌张的人，他简直一上一下地跳起来了，所以我很不容易引起他的注意，可是当我使他明白我已经找出了错处在什么地方时，他就命我立刻去修理。我脱下我的短衣，在两点钟之内，我们使这架机器又走动起来了；我一生要算这次是最聚精会神的做事了。

“劳斯博士对于我，好像很感激，要我第二天去会他。我想，也许因为我所作的事，他要给我 10 块钱——可是他所作的使我惊倒了，以致我简直不能说一句话。他给我管理一切机器的工头的职务，月薪 300 元。这比我先前所赚过的月薪要多 3 倍，我一时以为他是和我开玩笑的，我觉得那么高的薪金给任何人都是不可能的。

“我做的头一件事，就是请那个让我在这屋里歇宿的朋友吃一顿最美的大餐。我在纽约城里找到了

第一次的工作，我要怎样的感谢他啊！”^①

他的地位发生了戏剧性的变化。不久前，他是两手空空来到纽约的，现在他已当上了总工程师。夏天，他申请了一项专利，即在波士顿发明的纸带股票行情接收机基础上的改良设计，将洛斯的金价指示器发展成可以与洛斯公司的敌手黄金与股票电报公司的设备相媲美的设备。

这样洛斯公司便给西方电气公司造成了意想不到的竞争威胁，于是西方联合公司盘下了这家公司，爱迪生再次成为西方公司的雇员。不久，他又辞去了公司职务。

爱迪生和波普一直是好朋友。1869年10月1日，他们开办了他们自己的公司，这个公司取名为电器工程师波普——爱迪生公司，公司的地点在百老汇78号和80号的股票交易大楼。它是美国这类公司的第一个，主要承办私设电信线工程。爱迪生在《报务员》杂志刊登了公司成立的消息。消息中有一句话是：“在电报业务领域，本公司已遥遥领先。”这时，

^① 贾立言、谢颂羔：《世界人物》，上海广学会1930年版，第55—60页。资料来自美国《成功杂志》的记者维尔的一篇访稿。原文载在该杂志第十一卷第四号。译文是子风的作品，登在《学生杂志》1928年5月第15卷第5号上。

富兰克林·波普不到 30 岁，托马斯·爱迪生 22 岁。

为了省钱，汤姆租住在新泽西伊利莎白市的波普家。此外，又在外边另外设有一间发明实验室，那是在离开住处相当远的地方，一位医生的诊所里面。他后来形容当时的情形说：“早上 6 点起床，7 时乘车到纽约，在事务所工作到下午 6 点，然后和波普分手到实验室，在实验室从事发明的构想和实验，再乘凌晨 1 时的火车到伊丽莎白站，步行 1 公里回到住所。冬天冷的时候，在途中常常差一点就给冻死，上床睡觉往往是凌晨 2 点了。”

爱迪生勤勤恳恳地工作。这时新公司已经有两件发明获得了专利，一是金价印刷机，另一个是美国印刷机。这些发明利费茨 (Marshall Lefferts) 不久也知道了。波普和爱迪生两人又在纽约设立了一所私人电报局，专供商家私人通信。后来又设立第二个，专向购买者和证券经纪人报告开盘金价。利弗茨决定抵御这种威胁，乘对方羽毛未丰之前将它收买过来。经过 6 个月的努力，他终于和波普——爱迪生公司协定，以 1.5 万元的代价购得其发明。爱迪生由此挣到了 5000 美元，这是他在此项资产中占有 1/3 的股权所致。爱迪生似乎从来没指望过能得到这么一大笔钱。

利弗茨此时不愿爱迪生脱离自己的控制。他怂恿爱迪生在纽瓦克的一家工厂里研究改进金价指示器。这时，汤姆开始认识到他的发明对西方联合公司是多么的重要，他的发明对凡称为“黄金”和“股票电报”公司的其他公司也同样重要。他最后制成了一架所谓“爱迪生通用印刷机”。利弗茨为爱迪生的试验提供资金，并交给爱迪生特定的研究课题。爱迪生把他的一些发明送给了西方联合公司，该公司使用了他的一些发明。

1870 年的一天，托马斯·爱迪生在利弗茨办公室给西方联合公司的一些工程师展现了这种新的发明。这种印刷机能自动地使各机整齐地运动，用时不必接触电键，只须把总机转动四下各机便能一致，简易而且实用。

利弗茨和其他人非常喜欢这种发明。他说：“爱迪生，无论如何，请你把这种发明让给我，我将按照你的希望，付给你发明的权利金。”利弗茨问爱迪生，这项新发明值多少钱。爱迪生心想 5000 美元足矣，即使给 3000 也没有怨言，由于他不敢提出这样庞大的数目，才谨慎地说：

“请经理先生说个价钱吧！”

“你觉得 4 万元如何？”利弗茨试探地问。

爱迪生在后来的回忆中这样说：“听到这个数

目，我几乎要昏厥过去。”“我担心他会听见我的心跳。我尽量抑制着自己的感情，表示这个价钱是公平的。”

利弗茨告诉汤姆·爱迪生，要他两天以后来签合同，领取支票。但是，爱迪生觉得利弗茨是在欺骗他，利弗茨的目的是获得发明，寻求一种不付钱的方式。他曾听说过关于大商人的这种行径的许多故事。

他回到利弗茨的办公室，签了合同。爱迪生得到了一张4万美元的支票。他从来没有去过银行，当他去银行兑现金时，先在外面等着，看别人进到银行时做些什么。他进入银行，把一张支票递给一个银行职员，这个人向汤姆大声喊叫。汤姆不懂他的话，因为他的耳聋。他带着支票离开了银行。他认为，他怕上当受骗的种种担心已经得到证实了。

于是，他回到利弗茨办公室，向一个人谈起此事，问题立即得到解决。这个人解释说，银行职员只要汤姆在这张支票上签名，证明他的名字是写在支票上的那个人。这个人带着爱迪生又到了银行，在支票上签了名。这个人告诉银行职员，汤姆是真正的汤姆·爱迪生。然后，银行职员付给了汤姆4万美

①（美）迈克尔·H·哈特著《中外100名人排行榜》，中国经济出版社1991年版，第144页。

元。^①

但付款员故意捡了许多小额钞票给他，汤姆塞在周身的衣袋里，弄得臃肿不堪。在乘船回到纽瓦克后，他彻夜不眠，坐守在他的财富旁边。早晨，他请教了经理，把钱存入银行，方才安心的回纽约。

休伦居民听到这消息后，都兴奋地纷纷议论着。有一个叫加斯勒（Conrad C. Gasler）的说道：“4万元钱在我们休伦人看来要抵到4000万元。那些早时和阿尔同学的孩子都觉得他是世上最伟大的人了。

“爱迪生得到了这笔巨款，但他已经成为受‘西方联合公司’控制的一个发明家，因为，在公司对于他的贡献付给丰厚的酬金以资鼓励时，公司就占有了他的发明的全部权利。不过，他这个成功者当时还只24岁，因此，尽管他只能专为一家公司制造证券报价机，就他本人来说，他是自己的主人”。^①

在爱迪生漫长的一生中，他曾反复强调，自己赚钱的主要目的，就在于筹措资金进行深入的试验，使自己的发明成果得以在市场上出售。的确，他的第一

^①（美）本·巴鲁克·塞利格曼：《美国企业史》，上海人民出版社1975年版，第400页。

笔 4 万美元就用在了这方面。

1870 年，爱迪生用这笔钱在新泽西州纽瓦克市的沃德街 10 号与 12 号建了一座工厂，专门制造各种电气机械。他的最大的订户是利弗茨，订了 1200 台“爱迪生式万能印刷机”。其他公司也相继送来订单。开头只有职工 18 人，可是每个月都因工作需要，增加人员而且忙得需要两班日夜开工。上班时他要亲自巡视，所以每天睡眠时间很少，一般不到 4 小时。他的工厂工作效率很高，每天能造交易所行情电报传送机 45 台。

随着纽瓦克工厂的建立，爱迪生真正成了美国东部世界巨大工业的组织者。他不但足智多谋，深谙金融银行业务，而且锻炼出了知人用人的心计。对于公司的会计工作，他持有一种傲岸、不屑一顾的漠然态度。他曾经说：“我只管管工资帐，浏览一下报表，一般是签字照付。第一次报来的帐单，是一份抗议，我只得迅速处理，提高了工钱。”随着经营范围的扩展，他将这项工作交给了一位把他的事业管理得井井有条的商业经理。

汤姆干工作有一种不平常的思想。他干工作没有时间概念。他的工人和他一样，对工作抱有极大兴趣。无论是他还是工人们，都不知道什么时候该下班。他们没有一个人是“为了”爱迪生而干活的，而

是和他来“一起”干活。爱迪生干的事，没有一件不属于工作上的。他和工人像亲兄弟一般，融洽的友谊使得工人们参与了他的每一项重大发明。对他们来说，世界上没有什么比他们的工作更愉快。

爱迪生的工厂不断扩大。职工最初只有 18 人，不久，由于订货增多，职工人数增加到 150 多人了。爱迪生招来另外一个人，此人叫威廉·昂格(William Unger)，是该公司的合伙人。他们雇人干活，为西方联合公司提供爱迪生所发明的东西。他的工人有许多人跟他多年，他们营造电动的钟表或其他机器，如英国工程师查尔斯·巴特勒(Charles Batchelor)、瑞士钟表匠约翰·克罗西(John Kruesi)、德国技师西格蒙·伯格曼(Bergman)，以及无所不通的约翰·奥特(John Autte)等。他们所得工资不高，因此希望多干工作。

当爱迪生完成某项重要工作时，他就给工人们增加工资，所以优秀工人都想到爱迪生工厂工作，而且工作很努力。当他们完成一项难度大的工作后，爱迪生给工人们在实验室开宴会，或者关闭车间，带全体工人出外钓鱼。

爱迪生经营有方，使得工人们到爱迪生简直到了顶礼膜拜的地步。他们相信，爱迪生的脑袋本身就是一台精巧的发明机器，只要人们预见到将会发生

什么问题，爱迪生总能及时加以排除。“据熟悉爱迪生的工人们说，爱迪生的办公桌通常放在车间的墙角。每当他完成一项发明时总要立即站起来，开始跳一种类似于非洲大陆上班图人跳的那种原始舞，借以表达他完成发明的喜悦心情，而且，嘴里还不停地咒骂，埋怨为什么这么简单的解决办法当初怎么没想到等等。这已经成了一种标志、信号，工人们一看到爱迪生跳舞便会围过来，接受这位老板的明确指示，先是绘图，接下来是制造”。^①

这个时候，爱迪生在工厂拼命干活。有一次，爱迪生接了差不多 3 万元的通信机的订单。但是机器有毛病，不工作。爱迪生把全体职工召集在一起。他说：“不把这宗货品完成，谁也不能出去一步。”

他们连续工作 60 小时，爱迪生和职工们几乎都没有睡觉，一直啃着面包在工作。工人们的妻子站在车间外面哭叫，她们中的一些人通过窗户把食品袋推进去。

爱迪生没有改变他的主意；直到机器完全修好，完成这批订货，门才打开。但是没有一个工人对爱迪生有怨气，虽然等候在大楼外面的妻子们的心情不

^① 邢凯、苏银虎：《世界名人之林》，科学家系列·外国部分，中国国际广播出版社 1994 年版，第 363 页。

一定如此。

机械完成之后，爱迪生对大家说：“回去好好睡一觉，睡醒后如果觉得在这儿工作不好，那么不必回来。”可是，还不到 24 小时，全部职工又回到工厂来了。职工们看到爱迪生对机械的优秀才能和本身率先做职工们两、三倍的工作，打心底里佩服他。

爱迪生这时 24 岁，和童年时代一样，头发蓬乱，大大的头，一对蓝色的眼睛。虽然他的许多工人年龄比他大，但他们都叫他“老人”。

他在纽瓦克呆了 5 年。这 5 年对爱迪生来说是辉煌的 5 年。他将厂房的一部分用作实验室，有时他独自在实验室里做实验、搞发明。

他是一个著名的发明家。因此，许多发明家专程来纽瓦克拜访他。他除了花很多时间应酬、接待这些发明家以外，还花许多时间寻找其他人的新机器上的毛病，他的脑海里充满了发明。

爱迪生能够以自己的努力而发明出各种东西，得益于他的母亲。对于母亲的伟大，爱迪生有说不出的感恩之情。

一天，爱迪生收到家信，获悉母亲病危，便立刻赶回家去。好不容易赶着见到了母亲，母亲的头发已经全白，因病而消瘦的母亲，无力地睁开眼睛，对爱

迪生说：“是阿尔吗？”

“妈妈，你一定要好起来，我的工作才开始呢！”他握住母亲的双手。

母亲低声叹息着说：“阿尔，我不行了！我会在天上看着你工作的。”

爱迪生泪如雨下，泣不成声。对爱迪生来说，母亲比谁都重要，可是，现在这位他最敬爱的母亲即将离开人世了！

“阿尔，不要哭，你还年轻，以后也许会碰到更多痛苦或不愉快的事，可是你不能气馁，要有勇气，面对希望。”母亲好像教导小孩子似的，慈祥地鼓励他。

1871年4月9日，爱迪生的母亲与世长辞了，享年61岁。

爱迪生将母亲埋在湖畔的小山上。他跪在母亲墓前大哭了一场，才踉踉地回到了纽瓦克。

他觉得，只有努力加倍工作，才是对母亲的最好的纪念。他暗自下定决心，不论白天、黑夜，管它春秋、冬夏，前进的脚步决不能有一刻停留，拦路虎再多，困难再大，也要昂首挺胸迎上去！

因慈母去世而处在悲哀中的爱迪生，并不知道不久会有新的幸福来临。

一天，他中午吃饭时间从研究室出来，突然下起

了暴雨，爱迪生拿着雨伞下楼，看见门口两个年轻女孩在避雨。

“伞借给你们好不好？”爱迪生爽快的这么说。这两位小姐，最初有点害羞，不敢答腔，最后说：“那么，谢谢了。”原来这是两姐妹，姐姐叫玛丽·斯蒂尔韦尔（Mary Stilwell），年龄 16 岁，妹妹叫爱丽丝（Alice）。

关于他们是如何相识的，人们说法不一。而这种“其说不一”，也正是爱迪生私生活在流传中的一个特点。不管怎么讲，玛丽·斯蒂尔韦尔 1871 年夏确实是在纽瓦克工厂做事的。玛丽的头脑不错，关于研究发明，也能了解一些，她最大的长处是勤奋。

爱迪生为了研究，不只是美国出版的，还从伦敦、巴黎等处买来许多化学书籍，把研究室堆得满满的。

他每天都要查阅那些书籍，重要的地方还画上红线。玛丽的工作则是将那些画过红线的部分抄下来，照顺序整理好。

玛丽十分佩服爱迪生，他看书时就在书房吃饭，晚上睡在椅子上，醒来又再看书。做起实验来，那怕是 100 次、200 次，不断反复地做，绝不灰心。

爱迪生也喜欢玛丽的勤快。由于这两个人对工作、家庭和在思想上都有共同的见解，这样，他们不

知不觉互相爱恋着。爱迪生不顾新娘父母让他们推迟一年再成婚的要求，1871 年圣诞节便与这位浅色头发的姑娘结成了伴侣。他把她安排到自己在纽瓦克购下的新居，不久又携她去尼亚加拉瀑布度蜜月。尽管对爱迪生的这一段情况，有种种传闻，但有一点却得到了确认：在结婚那天，爱迪生仍在他的试验室里工作。

他们于 1871 年 12 月 25 日下午举行婚礼。^① 爱迪生的母亲已经去世，汤姆家没有人来参加他的婚礼。

仪式一结束，在宾客正要闹洞房的时候，爱迪生羞怯地把脸贴近新娘，咬着耳朵悄声地央求说：“亲爱的，我有点急事到工厂里去一趟，一会儿就回来陪你吃晚饭。好吗？”

玛丽点点头，同意了。她想，在这种时刻，他是不会耽搁太久的。可没想到，爱迪生一去就像断了线的风筝，飘飘摇摇，渺无踪影。前来贺喜的人还以为爱迪生怕闹新房躲起来了呢，就各自散了，新房只有新娘一人。事后，有人责备爱迪生，圣诞节之夜，又是新婚之夜，却让新娘一个人孤独地守在新房里，多不好啊！

① 一般传记误认为他们结婚的时间是 1873 年。

原来，就在婚礼之中，爱迪生的脑海里突然浮现出一个解决自动电报机的方案，这是他近来冥思苦想，但一直未能解决的问题。“人逢喜事精神爽。”他急于要去做试验，也就顾不得陪新娘和客人了。

爱迪生一进试验室，脱下礼服，立刻全神贯注地干了起来。时间一分一秒地过去了，他像着了迷一样。夜幕降临了，他习惯地点上灯继续干。

汤姆的朋友、他的工人约瑟夫·默里（Joseph Murray）来到试验室，看见爱迪生正在聚精会神地做实验，就大声喊到：“好啊，先生，到处找你，原来你躲在这里，都快把新娘急坏了！”

“现在是什么时间？”爱迪生问道。

“已经是晚上 12 点啦！”默里回答。

“我必须回家，”汤姆说道，“今天是我结婚的日子。”^①

毋庸置疑，爱迪生与妻子是真诚相爱的。他对妻子的爱日益弥笃。但是他并未因此而放松自己的事业。尽管家庭生活和养育后代对他是有吸引力的，可爱迪生却从未陷在里边。相反，家庭的建立结束了他

^① 张念宏、王虹生等编《中外科学家家庭生活轶事》，能源出版社 1986 年版，第 230—231 页；邢志文、王维滨等编著《中外名人的妻子》，学苑出版社 1990 年版，第 259—260 页。

事事都得自己动手的困难局面，使他得以将全部精力集中于发明工作。

在纽瓦克，他最先着手的项目，就是自动发报机。近代电报是用电传递信息的装置。1790年法国的佳普(Jarp 1763—1805年)发明研制出一种视力信号机。有线电报的发展走过了静电电报、电化学电报和电磁电报三个阶段。一位匿名者在1753年发明静电电报，1804年西班牙工程师沙尔伐以伏打电池作电源发明了第一部电化学电报。1833年德国科学家高斯(C. F. Gauss 1777年—1855年)和韦伯(W. E. Weber 1804—1891年)研制成电磁式电报机。实用电磁电报的发明主要应归功于英国的科克(W. F. Kooke 1806—1879年)、惠斯通(C. Wheatstone 1802—1875年)和美国的莫尔斯。1836年科克制成了电磁电报机，并在1837年申请了第一个电报专利。伦敦皇家学院自然哲学教授惠斯通是科克的合作者。莫尔斯(Samuel F. B. Morse)是19世纪美国的第一流画家。1835年他研制成电磁电报机的样机，又根据电流通、断时出现电火花和没有电火花两种信号，于1838年发明了用点、线组成的“奥尔斯电码”。1844年在美国政府资助下，建成了从华盛顿到巴尔的摩全长40英里的电报线。从19世纪中叶起，掀起了一股铺设海底电报电缆的热潮。1850年

铺设成英法海峡间海底电报电缆。到 1902 年电缆已穿过太平洋，把加拿大和澳大利亚连接了起来。^①

爱迪生应纽约自动电报公司的邀请，改进了英国人利特尔制造的凿孔机、收报机、发报机、收报纸条的药制法等，他排除了长途电报的障碍，使纽约到费城每分钟通电报 1000 字，纽约到华盛顿间每分钟通电报 3500 字。从 1872 至 1875 年，爱迪生先后发明了二重、四重电报机。

莫尔斯虽然是电报的发明者，可是西方联合公司说：“如果不是因为爱迪生的二重电报法和四重电报法所得的成功——给了爱迪生最初的荣誉——则现在电线联结上崇宏的发达恐怕是不可能的事。”^②

爱迪生正在研究的自动发报机，是在 20 多年前由亚历山大·贝恩设计制造的。爱迪生是要根据某种原理对这种机器进行技术改造以去除某体障碍。在贝恩之前，最快的发报速度只达每分钟 50 个单词。贝恩的机器装置，可以以每分钟 400 个单词的速度发出。1850 至 1870 年间，人们对贝恩系统做过多

① 王玉仓：《科学技术史》，中国人民大学出版社 1993 年版，第 396—397 页。

② 贾立言、谢颂羔《世界人物》，上海广学会 1930 年版，第 54 页。

次的改造。但是，这种自动发报机仍存在一种致命的缺点。在长线路里，人们发现不同的信号经常混在一起。

爱迪生初次遇到的是乔治 D·利特尔（George Little）的改进型机器。这台机器被一些商人用来创办了自动电报公司。利特尔的装置能够运转，但效果极差。1871 年初春，爱德华特·H·约翰逊（Edward Johnson）带着这种机器，代表该公司求教于爱迪生，问他是否能将这台机器进行改进，爱迪生提出要收款 4 万美元。

双方谈妥以后，爱迪生开始工作。经过逐步的观察、分析，他改进了机器的整个系统。

他在研究这一课题时，表现出了自己的典型作风。约翰逊曾对此有所描述：“一天晚上，我走进房间，发现爱迪生坐在那里，脚边一本摞一本本地放着 5 英尺高的化学及化工书籍，那是他从纽约、伦敦和巴黎索购来的。他夜以继日地研究这些材料，吃饭也不离工作台，睡觉只是在椅子上靠一靠。仅用了 6 个星期的时间，他就读完了这些书，并写下了厚厚的一本提要，还按照方程式做了 2000 次试验，最后终于得出了结果——一个适合于他的要求的发现。依这种方法，可以在 250 英里长的线路，以每分钟 200 个单词的速度发报。”后来，他解决了这台机器在处理信

号末尾的失真和发送带本身的问题以后，用自动电报机在纽约华盛顿之间完成了每分钟 1000 字的收发，而在纽约费城间收发的速率竟可以增加至 3 倍。

另外他又抽空继续研究二重电报术，结果他完成了两种方法：一种是“异向二重报”，两电台可以同时在一线上发送电讯；另一种是“同向二重报”，即一线上同时可以发送两个不同的电讯。

“在这个时期，各种各样的新发明一经爱迪生的手就真正发挥出作用来。过去老是出毛病的电报收报机得到了显著的改进，其他一些装置经他改善后也大不一样，从来没有像现在使用得那么好。1872 年，他取得了 38 项发明专利权；1873 年又新增加了 25 项。”^①

爱迪生的赞助人深信他能在电线上传送字母，专门为他开办了一个工厂。现在由他管理的工厂有 3 个，他同时进行 45 种不同的发明。在纽约与卡罗来纳进行长距离通讯试验对，南端由约翰逊和另一个电报生德兰尼（Patrick Delaney）负责。百老汇路的一个顶楼上便是爱迪生的总部。

德兰尼说：“他每夜在解着新的疑谜。电讯是由

^①（美）本·巴鲁克·塞利格曼著《美国企业史》，上海人民出版社 1975 年版，第 400 页。

查理斯顿一端发出的。约翰逊和我充作裁判，我们的意见总是一致的，有时是‘N·G·’（不好），有时是‘还好’。”

试验接近完成时，赞助人决定将电报机送到英国宣传。他们请爱迪生亲自出行。1873年春，爱迪生同一名副手带了一袋衣服和3大箱设备乘船到了英国。但是这次访问却给他留下了不快的记忆。

根据英国邮电部对试验的要求，以每分钟500字的速度由利物浦向伦敦发报，每隔半小时发一次，要持续6个小时，在利物浦这一端由他的助手负责，在伦敦这一端由爱迪生负责接收。由于将要使用的设备不好，他买了一种价值100个金几尼的电池组，及时地送到利物浦，试验才较为成功。

他又把这一系统运用到海底电缆的通讯中去，但收获甚微。他提出要在存储于格林威治的水池中的2200英里长的电缆上进行试验。后来他被允许只能在晚上使用这条电缆。可是缠绕着的电线竟诱生了极大的感应。最初试验时，发送一个点号，在接受机上竟划下了27尺长的线条。他努力了两个多星期，竭力设法去除这个缺点，可是他当时并没有理解到这个原因，勉强的获得每分钟发送两个字的速率。

爱迪生失望地回到了美国。当人们问他对英国的印象如何时，他回答说：“英国人是不善于发明的

民族；他们不爱吃馅饼。要想发明，你的系统必须彻底打乱。最好的办法，就是吃可口的传统的美国馅饼。”

爱迪生回到纽瓦克后，埋头设计一架取代莫尔斯的电报机。这时他忽然忆起了过去发现的一个现象来。那时正注意着自动电报机笔针下湿纸条的旋转，他察见如果电流从笔针流过纸条，那纸条的行动便会加速起来；也就是说，纸条是在滑行了。这似乎是一个无足轻重的现象，然而也不能逃过他的注意。他利用了这旧时的发现因而获得他的第 8 个专利。

“我用一块由小电动机旋转的白垩来代替磁线。白垩上安放一根指针，和音响机相连接。这样一来，佩吉（Charles Grafton Page）的发明便毫无价值了。”

他根据这一原理，接着又制造了几架新机，成绩都非常圆满，西方公司总裁威廉·奥顿（William Orton）因此获得了专用权。他愿意付给爱迪生 10 万元酬金，约定每年支付 6000 元，在 17 年中付清。他知道如果把这巨款一并交给爱迪生，那他就会立刻一花而尽的。

爱迪生在给他的父亲的信中写道：“我最近在电学上又有了一个新的发现，我曾把它在费城宾州大

学的美国科学会的例会上公布。他们都认为这是一个别出心裁的重要发现呢。”

有一天，奥顿又把这 27 岁的发明家叫进办公室来，要他试验四通路系统电报机。

“你能供给我 8 个电报生和一些电线让我试验吗。”爱迪生问道。

“晚上你用地室好了，那里地方很大，你可以在邻室间试验通讯。你要的电报生我可以给你。”奥顿回答。

奥顿如约的派了 8 个人供他指挥。8 个人分派两室，每室中两个收，两个发。爱迪生来往于这两室间，调节着校准着那些机件。

他把其他事情都搁置一边，全部精力投向这项试验之中。这时，他的钱已经快花完了。债主对他加紧压迫，扬言将变卖他的财产抵偿债务。他为了不使门上插上红旗，每天便得缴付郡长 5 元钱的罚金。

他面临的问题之一是，使电流保持绝对平衡。不久，他发现一般的可变电阻器不适用于他的设备。爱迪生心想：既然某些半导体可在不同的压力下改变它们的电阻值，那么可不可以利用这一原理设计出新型的电阻系统呢？于是，他在一块钢板上装了一个用绝缘材料制作的圆筒，又在圆筒里装上 50 张胶料

浸过的绸片，再用极细的石膏粉将圆筒填充起来。绸片上方，再装上一块金属板，然后借用螺旋装置按不同的刻度改变对金属板的压力。爱迪生把这一装置接在线路中，试验的结果表明：当压力最小时，阻抗为 6000 欧姆；如果用力将金属板旋至底部，阻值竟能降至 400 欧姆。试验成功了，这项试验在他以后的电话发明中起了很大的作用。

爱迪生找到了平衡电流的方法，决意将试验深入下去。

1873 年初，爱迪生与西方联合公司之间达成默契。爱迪生同意将自己的专利卖给该公司，把西方联合公司的总工程师乔治 B·普莱斯科特作为共同发明人，而该公司则根据双方认可的价格加以收购。

然而，西方公司总裁威廉·奥顿认为，付给爱迪生 1 万美元试验费风险太大。于是爱迪生没有资金，便从自动电报公司搞来了这笔钱。爱迪生现在有 1 万美元现金，足以偿还欠下的债务，所以他继续研究四通路电报机。

1874 年深秋，爱迪生来到西方公司的电报房进行试验。线路连接的两端是纽约和阿尔巴尼。当时，天气恶劣，试验受到了风暴侵扰。尽管如此，由于爱迪生意识到试验中会出现困难，有思想准备，并在纽约选用了最出色的报务员，试验结果证明，他的四通

路机性能良好。后来它被安装在连接纽约与波士顿和费城的线路上。到 1874 年 12 月底，关于四通路机的研制工作接近了尾声。西方联合公司答应付给爱迪生 5000 美元，并出价 2.5 万美元购买有关专利，每年还付给他 233 美元，作为使用这种设备的每条线路的使用费。

但是西方联合公司未能践约。奥顿离开纽约后，该公司的总监埃克特将军通知爱迪生，说西方公司将拒付任何款项。他说，杰伊·古尔德（Jay Gould）想购买这种四通路电报机专利。

关于古尔德，人们说他是靠制造“恐惧和恐慌起家的”，他“在以金融欺诈和恶棍行为著称的世纪中，总是不择手段地损害自己的朋友。”爱迪生晚年描写古尔德之为人，谓“为冷酷无情，良知痹痿；不知建设事业之可贵，但解图利而已”。^①但作为平衡，他又表示自己对古尔德毫无怨言，“因为他在他的行业上是颇为能干的，只要我的试验成功，其他问题是次要的。”

12 月 28 日，爱迪生在纽瓦克工厂给古尔德演示了他的四通路电报机的性能。1 月 4 日，他被召去古

^① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店 1933 年版，第 42 页。

尔德在曼哈顿区的寓所。爱迪生要古尔德出价，对方的出价是 3 万美元。

这 3 万美金，使爱迪生度过了难关。然而，他在后来写道：“这笔钱我全部用来试验一种六通路的电报机，结果未能成功。从财政的角度上看，如果不发明那个四通路系统，也许我的经济状况会比现在要好些。”

控制西方联合公司的古尔德在这笔交易中获得了多少好处，我们可以从爱迪生在 1892 年发表于《科学美国人》杂志上的文章中看出：“我的四通路系统中的每一英里电线都相当于以前的 4 英里电线的功用，他使用的这种四通路系统总起来就等于省去了价值 1080 万美元的 21.6 万英里长的线路。而且这些省去的线路无须进行检修。假如按以往每年每英里 4 元检修费计算，每年共节约 86.4 万美元，此外，还省去了借贷 1080 万美元建造基金所要偿付的利息。”

爱迪生敌不过古尔德，到 1875 年，爱迪生同古尔德的关系断绝了，而同他的诉讼纠纷却延续了 30 年之久。

爱迪生发明四重电报术后，大家都称为这是莫尔斯以后电报学上最重要的贡献。

1875年，爱迪生在无意中曾做过电磁波的实验。他注意到继电器工作时衔铁间放出的电火花。他将导线的一端接在衔铁上，将另一端对着附近的金属导体的尖棱顶角进行试验，他发现在金属与导线之间有电火花发生。他把这一现象取名为“以太力”。可以认为他的这个实验实际上发现了电磁波沿导线周围空间传播的事实。但是，他不理解这一事实的意义。而且，他正在为迎接1876年费城举行的庆祝美国成立100周年博览会而忙碌着，他当时正埋头试制炭质电话机和留声机。这些事情迫使他放弃了对这种以太力的深入研究。几年以后他曾表示：“当我初次发现它时，我把它看成是极讨厌的现象。那时我正忙于无数其他的试验，无暇对它作进一步的了解。我只是观察到了结果，然后就把它送给了别人。他们接过我的发现，取得了新的成果。”1888年，赫兹的电磁波实验获得成功后，爱迪生十分惋惜地说：“使我感到迷离的是，为什么我没有想到利用这些结果。”^①

爱迪生将打字机改良成功，也是纽瓦克时代的

^① 束炳如等《物理学家传》，湖南教育出版社1985年版，第273页。

大事情之一。一天，克利斯托弗·莱瑟姆·肖尔斯(Christopher L. Sholes)拿来一部用木头作的打字机模型，请爱迪生帮忙。爱迪生答应了他的要求。

这个模型经过爱迪生改良而成为很好的实用品，也就是后来的名牌：“雷明顿打字机”。打字机完成的时候，爱迪生高兴地说：“这样，写字的时间可以缩短，政府和公司的办事效率可以提高，不要多久一定有很多人要买。”

事实上，开始要买的人并不多。因为当时一般的人都认为，书信应该用手写，才能让对方知道自己的诚意，如果用机器写信就显得不太礼貌。可是用过打字机的人都说：“这太方便了。”于是，越来越多的人使用打字机，以致后来打字机的使用者遍布到世界各地。

爱迪生遵循着他的老习惯，原始模型一经成功，他就把注意力移到了其他的发明上。20年之后，他曾表示：当时，我还想发明一种电动的无声打字机。但是，由于那种打字机效果不错，没有立即改造的必要，所以我就放弃了自己的打算。”

爱迪生完成打字机之后，又发明了“火灾警报器”、“石蜡纸”、“自动电气笔”等，研究室越来越显得狭小，所以他请老父亲为他选了一块景色如画的地方开始另建。

至此为止，爱迪生的业绩几乎还局限于电报世界。但是，到了 1875 年，这一“世界”便处在了革命的前夕。爱迪生受雇于奥顿，投身于电话革命性的基础改良。

三 “门罗公园的魔术师”

几乎所有的人都在他们的构想达到极限时，会丧失继续创作的毅力，其实这才是真正的开始。

不下决心培养思考的人，便失去了生活中的最大乐趣。

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

1876 年春天，爱迪生又一次迁居，这次他到了新泽西州的“门罗公园”。在这个美国第一个工业实验室内，他大搞发明并创制出自己的产品。他在那里从事电话的研制工作，虽然亚历山大·格雷厄姆·贝尔（Alexander Graham Bell）是第一个发明电话的人，可是爱迪生利用一个可变性碳阻装置，改进了电话的传声性能，他搞出来的感应线圈使电话线路

有可能绵延几百英里。电话和电报的发明在科技史上具有划时代的意义，它们是自觉应用电学知识的产物。有人说“它们的意义可以和蒸汽机的发明相提并论。因为蒸汽机利用自然力代替了人的体力，是扩展人类肢体功能的一次革命；电话和电报是扩展人类感官功能的一次革命”。^①在门罗公园，爱迪生所面临的中心问题是，研究用机械的方法来复制声音，而这项研究导致了留声机的发明。留声机是改变人们生活的三大发明之一。^②“从发明的想象力来看，这是他极为重大的发明成就”。^③到这个时候，人们都称他为“门罗公园的魔术师”。

★ 第一个工业实验室

1876年，当爱迪生29岁时，他从纽瓦克迁居纽约城外25英里的门罗公园。他在这里从事实验直到

① 李少白：《科学技术史》，华中工学院出版社1984年版，第243页。

② 改变人们生活的三大发明，是指留声机、灯泡和电影。

③ 李世洞、黄安年等编译《美国2500历史名人传略》，东方出版社1994年版，第165页。

1886年。在迁往门罗公园之前，他就打算找个离纽约不远的地方施工。最要紧的是环境幽静，以免分散科研人员的注意力。爱迪生在酝酿这一研究中心的时候，还考虑到要为他的工作人员提供更舒适的生活条件，而不是像纽瓦克那样，街道狭窄灰暗。

爱迪生所以要迁离纽瓦克的原因传说虽然很多，但大约是为了想避免那些制造商的苛求和许多分散他注意力的杂务。

后来在支付工厂的房租时，又发生了不少的麻烦。他本来在每月月底就将房租付清的。准备迁出时，又曾通知业主在月底交还。可是在他迁出后，接到一份通知书，要他偿付本年中9个月的租金。爱迪生说：“这真太不公平了，我决定远离这一个地方”。

实验室的地点是由爱迪生的父亲塞缪尔·爱迪生从伊利诺伊的老家出来为儿子选定的。实验室的建筑是由爱迪生亲自设计的，因为当时找不到类似的式样可以仿造。爱迪生的实验室坐落在庭院中间。那是一幢长方形的楼房。在楼下，爱迪生有自己的办公室、工作室和一间书房。楼上是实验室，里面放着汤姆的桌子，工人的车间就在这里。这里有宽广的庭院，有一大片整齐的草坪，还有风车和马棚，这里是孩子们游戏的场所。

爱迪生在门罗公园创建“门罗研究所”。他为该

实验室修复大量的科学设备，价值 4 万美元，并扩充了图书馆。这一步，不但在爱迪生一生的事业中具有不可估量的意义，而且在美国历史上也是一个创举。因为这是美国第一个有组织的工业科学研究机构，它“标志着集体研究的开端”^①，他说，发明工厂每 10 天要有一个较小的发明，每 6 个月，要有一个大的发明。美国著名历史学家丹尼尔·布尔斯廷说：“爱迪生的发明工厂是地地道道的工厂，他要在这个工厂里把发明变成大规模的买卖，以满足市场的需要。虽然这个工厂办在一个与世隔绝的村庄里，但它的目的不是要成为一个研究所或者科学思考的退隐地。正如火炉工厂把能够制造火炉的各种部件的工人调集到一起一样，爱迪生是要把能够制造一项发明物的不同部件的人调集到一起”。原在纽瓦克的查尔斯·巴切勒、约翰·克鲁西、约翰·沃特以及其他一些出类拔萃的人物均被带到这里。不久，他又雇用了后来成为普林斯顿大学的数学家弗兰西斯·厄普顿和玻璃吹制工路德维格·贝姆等一些被他称之为“朋友兼同事”的能工巧匠。爱迪生认为，“发明的最佳方法是充分网罗足智多谋的天才，然后把他们组织

^① 江泓编著《世界著名科学家与科技革命》，南开大学出版社 1992 年版，第 113 页。

起来，顽强地去追求他们的目标”。^①这个研究所，后来成了美国许多大型工业研究机构的前驱，对美国重视实用科学研究传统的形成产生了重要影响。英国科学家梅森（Steven Meisen）在《自然科学史》这本书里，曾经引用美国亨利·福特的话说，“爱迪生明确地结束了理论科学家同实用科学家的区别，使我们今天一想到科学上的发现时，总联带想起这些发现可能在现在或将来应用于人类的需要。他以严密的科学知识代替工业上光凭老经验的方法，另一方面他又把科学研究引入有用的渠道”。^②

在内战后的美国，有成就的发明家很少是孤独的空想家。有人对20世纪欧洲和美国的70例主要发明史的研究作过研究，结果表明，其中有些发明确实是单干发明家搞出来的，他们在财力不足的情况下艰苦奋斗，努力改进自己的设计。但是，现代美国最有实力、最精明的公民，最大的、最有地位的企业，往往是这种有组织的追求的中坚力量。

美国发明家从事的是一种受人尊敬的专业。就

① （美）丹尼尔·布尔斯廷著《美国人——南北战争以来的经历》，上海译文出版社1988年版，第770页。

② （英）斯蒂芬·F·梅森：《自然科学史》，上海人民出版社1977年版，第555页。

爱迪生本人来说，发明是他的兴趣爱好。他有时表示不满说，每一个来门罗公园找工作的年轻人想要知道的只是报酬多少和工时多长。而他总是对他们说，“嗯，我们不给报酬，我们日夜工作，”但许多年轻人和他具有同样的爱好，并且和他在一起工作。^①他的热情，他的能力，以及他那兴高采烈的精神，使得这个组织的成员无时无刻不处在最佳进取状态。

门罗公园与多数大企业研究组织的区别之一，就是他们有高昂的工作情绪。当然，规模也是个重要因素。爱迪生从不雇用很多人，这和具有千人的大型组织相比，他这里的人员很少。所以这里人与人之间的关系十分和睦。

另外还有一种过去与现在的区别。工业发明需要各行各业互相配合，因此不像爱迪生时代那样只由一个人主导，一个人提供发明思想，一个人进行设计。今天，每提出一个初步设想，一般都是一组人，而不是一个人。尽管当时爱迪生分配给雇员们的某些工作，也需要几种技术的配合，但在实际工作中，他本人仍然是主要的动力，唯一的裁决者和评判者，集众人一个月的劳动于他一人的决定之下。他的思

^①（美）丹尼尔·布尔斯廷著《美国人——南北战争以来的经历》，上海译文出版社1988年版，第770—771页。

想，就是整个企业的指导思想，他的方法也是整个企业的工作方法。

爱迪生和爱因斯坦一样，从不因为失败而气馁。为了获得某种发明，他进行了上千次的试验，一种办法不行再换一种，直到将问题彻底解决，这就是门罗公园的精神。

爱迪生的发明是一种个人直觉与严格科学原理的奇妙结合。在考虑某项设计时，他总是从个人兴趣出发，如果感到这方面的研究乏味了，他就转向另一个方面。这样，他总是同时考虑着七、八种设计。当某项工作看不出有进展的希望时，他就把它搁置一边，开始做另一项工作。到了一定的时候，他又放下这件工作，回到原来的工作上去，直到把它完成。

爱迪生在研究中讲究工作方法。比如说，在处理化学问题时，爱迪生使用的是植物栽培学家路德·伯班克的方法，即首先把某种作物种上一英亩，然后从中选优，进行繁殖。又如，他在处理机械性质的问题时，靠的是严格的逻辑思维。

他的招聘、解职以及经营办法都不同寻常。当后来成为著名的金刚砂发明者的爱德华特·艾奇逊前来求职时，他被带到试验室。爱迪生问道：“你来干什么？”艾奇逊回答：“找工作。”爱迪生接着说：“到机加车间去找克鲁西。”说完又回去干他的工作了。

爱迪生的生活、工作方式没有规律。工作需要时，就在中午干活，也可以在半夜干，他既不在乎今天是星期几，也不在乎现在是几点钟。如果感到累了，他会在白天大睡起来，他的多数发明工作都是在半夜进行的。有时，他会连续几天不看来信来电；有时，他也会坚持每天早晨上班。

这种随遇而安的生活方式，是爱迪生处理日常事务的特点。在他的头脑中不断产生一些新的设想。不论是与朋友共同进餐，或是交谈之时，只要他有了新的设想，他就会掏出笔记本，立刻记下自己的想法。一本笔记能连用几个星期的时候很少，许多笔记都是几天就完，爱迪生一生共做了 3400 本笔记。

自发明工厂建立后，新的发明一个接着一个，新的产品一个接着一个被造了出来。其范围之广，远远超过了以前的纽瓦克沃德街工厂。1876 年，在费城举行了百年纪念展览会。展览会上展出了过去百年美国所发明出来的各种成果，其中也包括发明家爱迪生的发明品。不过，观看展览的人们做梦也没有想到爱迪生就在不久后设在门罗公园的研究所里发明了电话、电灯、留声机、电影等等对人们生活有着很大改变的东西。在研究中，另外一些人也作出了贡献，他们在爱迪生的统一领导下，分工合作，集体研究，因此，他的成功或多或少的是建筑在了这个时代所

带来的各种知识之上。

爱迪生在门罗公园实验室里完成的第一件发明是一种电笔。这种发明也许早已被人遗忘了。爱迪生计划获得这项发明专利后，大量的加以制造。5月初，他写信给在华盛顿的一个老友罗爱斯（Fred W. Royce）^①。爱迪生对他说：“我希望你有空去专利局查问一下，我那电笔的专利究竟进行得怎样了”。

罗爱斯回复之后，爱迪生又给他写了第二封信。这时那个曾经恶意地驳斥爱迪生发现的竞争者索叶为了和他竞争，对他发明的电笔加以种种的侮蔑。对此，爱迪生立刻予以答复。

他在给罗爱斯的信上说道：“至于说到索叶那个卑劣的自命不凡者，我从没有信任过他的一句话的。他的肚中只是一包压缩的乌烟瘴气而已。我听说，他在桌上放了两架真笔誊写机，在桌下用轴杆和齿轮连接起来，就算同步的了”。

他又在信末写道：“如果他要在纽约华盛顿两地之间作这试验，那他就得用一根 280 公里长的转轴来连接了。他这个人只会纸上谈兵”。

爱迪生自认当时非常渴望获得专利，因为他急

① 罗爱斯以前充当报务员，现在当管理专利事务律师。

需资金搞发明。专利局把他的请求延迟了好久，这使他深感不安。

“你能不能确定在它安稳地经过了印刷机，文具，以至打洞机的种种手续以后，又还得通过什么必要的形式呢？难道他们已经从亚述古国的石碑中掘出了巴比伦防治洪水的典籍来吗？”

他又等候了一个月，终于忍耐不住了，他说道：“天哪！如果那电笔必须经过所有那些手续的话，那么我在今年夏季全部了结的希望是不能实现的了。它有没有在维尔布那里通过呢？希望你能去询问他们一下，并且告诉他们我是一个穷苦的孤儿……”。

在那时爱迪生常自称为“穷苦的孤儿”。他在那信的末尾戏谑地写道：“地球，西半球，美国，新泽西州，密德尔塞克斯郡，宾夕法尼亚铁路南4公里高丘上，门罗公园内”。他邀请罗爱斯在离华盛顿到纽约去的时候，顺便往门罗公园来。他说：“这里是纽约区风景最美的地方。我在这里新建了一个实验室，现在四周已长满青苔了”。

罗爱斯后来是否接受了爱迪生的邀请，我们无法查考，但是爱迪生得到电笔的专利已是三个月以后的事。

1877年，爱迪生获得了三项专利：穿孔笔、气动铁笔和普通铁笔。这种笔是油印机和复印机的前身。

复印程序很简单。首先用一支尖铁笔在一张特制的粗蜡纸上书写，纸下垫着刻有密纹的钢板。铁笔经过的地方，纸上便留下无数小孔；然后再将这张蜡纸铺在普通纸上，用滚筒蘸着油墨从蜡纸上压过，油墨透过小孔，留在下面的纸上。不久，爱迪生又设计出一种气动铁笔代替了这种简单的铁笔。气动装置可使笔尖作上、下运动，这样便在纸上留下一连串的微孔。最后，他设计出一种电笔，这也是他的成型产品。电笔笔管很细，内装一个钢尖，钢尖的上方是一台微型电机，电机的凸轮带动笔尖作每分钟数百次的上下运动。驱动电机的是本生电池组，即两个大玻璃瓶，内装一个活塞。使用电笔时，活塞就把极板送入电解液，不用时，极板就被活塞拉出，这样就能节省电能。为使这种电笔适于“办公用”，电池组上还装了一只夹子，笔闲置时就夹在上面，十分方便。

这在当时是一项惊人的成就。用此种方式刻出的蜡纸，可以复印 3000 份。所以，不出几年的时间，不仅华盛顿的政府机构使用了这种装置，而且还远销俄国、中国等地。

★ 电话设计上的贡献

爱迪生的活动现在集中于电话研究上。

随着资本主义工业化程度的提高，城市迅速发展起来，个人之间的交往，机关企业之间的联系迫切需要那种简便又准确迅速的通讯工具。电报虽解决了远距离通讯问题，但是，使用起来确有不方便之处。因为人们使用电报这种方式，必须把文字翻译成符号才能发送出去，接受之后还要转译回去，特别是由于当时技术上的种种原因，传输电文速度迟缓，给电报通讯带来不少困难。早在研究有线电报的同时就有人在想，能否将人的声音直接转换成电讯号来传递消息？19世纪电磁感应现象的发现和应用，为发明这种新的通讯工具创造了条件。

人们开始探求电话的发明，经历了一个历史过程。早在1664年胡克就做了在拉紧的线上传送声音的实验。^①

在爱迪生出生的10年前，美国人柏基发现，只要在铁棒上绑铁线，使电流快速地作通通、切切的动作，这时铁棒就会磁化或失去磁力而发出声音来。但他没有想到利用这项发现来发明电话。

德国物理学家赖斯（J. P. Reis, 1834—1874）最先从事这方面的研究。他用木头仿造人耳制造了

^① 王玉仓：《科学技术史》，中国人民大学出版社1993年版，第397页。

一个发话器，上面蒙一张用猪肠做的薄膜，薄膜上附有一块金属小片，薄膜随声音振动时金属片就不断地和另一个触片接触，从而使电路随声音节奏而开闭。受话器是一个绕有绝缘线的勾针，勾针安放在两个小支架上，支架放在一个共鸣箱里，当断续的电流通过线圈时就会发出声音来。试验成功后，这种装置也就被称为电话机。赖斯电话机于 1861 年在法兰克福展出表演，3 年后又在吉森召开的自然研究家大会上使用过一次。由于声音很轻，电流间断又会引起失真和干扰现象，大多数人都把这一发明当作奇物珍品，没有得到推广应用。^①

爱迪生检查赖斯教授的机械之后，获得一项结论：“这机械的缺点是断续电流，如果利用电流的强度使磁力变化，让铁板振动，一定可以传送人的声音。”

当他正为这点费尽心机的时候，另外有两位科学家也有同样的想法，并且从事电话的发明研究。那就是有名的亚历山大·格雷厄姆·贝尔（1847—1922）和伊利夏·格雷（Elisha Gray），虽然只是偶然，但是却已经有 3 个人从事于这项研究竞争了。

^① 李少白：《科学技术史》，华中工学院出版社 1984 年版，第 240—241 页。

随着研究的进展,爱迪生先在1876年1月14日向专利许可局申请“许可权保护”。这是说,近日就要提出申请许可,请保留不要接受相似的申请。

当贝尔在做试验时,爱迪生到了西方联合公司,希望允许他用他的线做试验。他知道格雷已经获得一项关于“谐波式电报机”专利,这项发明能够通过电线发送音乐的声音。格雷将这项发明权卖给了西方联合公司。

爱迪生也在做一种通过电线发送人的声音的发明试验。虽然他的发明不完全,但他要求获得发明电话专利权。

贝尔是继承赖斯事业的最重要的一个人。他对语言学有研究。在1873—1877年担任波士顿大学生理学教授期间,进行了利用电流传送声音的试验。他在试验时,把音叉放在带铁芯的线圈前面,音叉振动时,会在线圈中产生强度随声音而变化的持续电流,如把这个电流输至电线另一端的同样的线圈内,就会使该线圈前面的音叉发出和前一个音叉一样的声音。贝尔认为,每一个金属振动部件都应当能产生电流。他把一个易于振动的薄膜同一个簧片连在一起。簧片紧贴在励磁线圈前。受话器的构造和送话器差不多。贝尔把它们连接起来。在电路中又加上一个电池,但试验没有成功。他用四周张紧的薄铁皮框代替

了金属簧片，线圈中的铁芯改用磁棒才取得成功。

贝尔在 1876 年 2 月 14 日完成发明，正式向美国政府申请发明电话机的专利许可证。在同一天只慢两个小时的格雷也完成发明，正式申请专利许可证。

起初人们认为贝尔的电话很有趣，但不是很有用。贝尔所发明的电话是受话器和发话器都使用电磁石和振动板构成的。振动板就放置在电磁石的前面，因此当声音的振动透过电流而传给电磁石时，振动板就会随之而振动。而这种受话器的原理，至今仍被沿用。不过贝尔所发明的电话音量非常微弱，所以只能用于短距离的通话。因此，当时有人批评说：“电话这东西仍然不够实用”。在费城的博览会中，这种电话被一些人认为：“像是一种玩具”。

但是，贝尔为了让公众广泛地采用，他开了好几次演讲会，重复各种有关电话的说明。虽然每一次的演讲会都挤满了人，但是大部分的听众都是为了好奇或是凑热闹而参加的，因此演讲会结束后，在归途中，就有人说：“电话根本没有用”。

虽然如此，他的努力终于还是获得了成果，贝尔所发明的电话终于开始被人们使用了。1877 年第一份用电话发出的新闻电讯稿被送到美国波士顿的《世界报》，它标志着电话已为公众采用。同年，贝尔还成立了贝尔电话公司。

西方联合公司的威廉·奥顿董事长一听到贝尔公司成立的消息，心里感到不安，认为出现了一位劲敌，他想：“电话应该能够改良，而经过再改良后的电话一定比以前更完美”。他开始担心自己的电信事业将会受到贝尔公司的影响而渐渐衰退。因此，他到门罗公园的爱迪生研究所向爱迪生问了一些问题：“爱迪生先生，我认为电话是一项具有发展性的事业，你认为如何？”

“奥顿先生，你的想法完全正确，电话是以传导电线的电流为关键，但是就目前电话的情况来看，我认为它没有什么用处。”

于是，奥顿说：“爱迪生先生，你知道我的公司是属于电信事业方面的公司，一旦电话发达了起来，我的电信公司立刻就会面临倒闭的危机。

“贝尔最近成立了一家电话公司，他必然地会将电话加以研究改良，而发展成为电话事业。这也没有什么不对的，只是我认为，应该由我自己的公司来从事电话改良的工作。

“爱迪生先生，能够对电话加以研究改良的人，除了你之外，再也没有其他的人能够担当此重任，因此，无论如何请你务必要帮这个忙！”

奥顿董事长非常着急地对爱迪生说了一大段话，说完后，他就默默地等着爱迪生的回答。

爱迪生过了一会儿才开口说：“假如电话能够改良得更实用，且更普遍，那可真是一件好事情。抱有这种想法的人也并不是只有你一个人，事实上我也有同感。

“你害怕贝尔公司快速发展，因而请我改良电话，我答应你改良电话，但是有一点必须先声明，那就是我改良电话的用意和贝尔先生是没有任何关系的。

“制造一些世界上所有的人都深感需要的实用物品，这是我多年来的愿望，所以我要照着我的愿望去改良电话。我很高兴为电话的改良而尽力”。

于是，爱迪生在门罗公园的研究所所从事的一项大研究工作的成果就是发明了电话送话器。

当时，爱迪生没有经验，也没有书本可以参考，只能凭想象。他认为，使说话器和收话器分开是首要的工作。于是他开始进入了一个全新的研究领域。

他以为这种电话在运用上必须简易，声音更应该清晰。可是，用什么材料最合适？他开始用水滴，后来又用海绵，湿纸，氈，石墨薄片和油砥石等材料作试验。

他说道：“这次我总算能在电线上传送许多清晰的字句了”。

爱迪生在探索电话机中应用的材料时，忽然想起了“平衡电流法”。这是两年前在试验四重电报法时的一个发现，他思索着如何利用它来制造电话机。

新年到来时，华盛顿的人士都冒着大雪去白宫欢迎格兰特。这时贝尔在纽约要把他的电话专利权让给奥顿，索价 10 万元，被奥顿拒绝了。

几天以后，爱迪生准备试验他发明的半导电器。这仪器的构造是一片膜板和一个置有稀松的碳粉的碟子，碟子中间还有 3 小粒白金。试验时，“用一个平常的莫尔斯式继电器，把它的电磁铁连接在电路中。如果对着它讲话，声音就能从收话器中传出来，虽然还不十分清晰，但是音量方面却很足够了。”

他在记事册上写道：“我发现用 3 粒白金的成绩未见比用 1 粒时好多少。我试用西方联合公司的继电器，觉得很成功。在当时试验时，查利（Charley）没有把它拿得稳定，我相信如果校准一下，成绩也许会更好些。”

至于传话器外观，他以岁膜板应该装在说话器的背面，附在一根电动杆上。当他正努力试验时，新英格兰的试验者们已经先他而成功了。

爱迪生还是继续努力着。他放弃了固体，改用纤维质，再作试验。这次结果很好。他的电话发音很宏亮，只是不及贝尔式电话清晰。

这时，西方联合公司对于爱迪生的电话试验非常关注，奥顿和他也特别接近起来。一般人对于这“电气玩具”的态度日渐的在改变了，用户也逐渐地增多着。那年春末，奥顿邀请爱迪生来纽约，要和他签订合同，规定西方联合公司有权采用他的一切发明，并答应5年中每周付给他150元酬金。

爱迪生便和西方联合公司的律师劳雷（Grosvenor P. Lowrey）商议。30日后，合同签订了，爱迪生就把他的独立传话器呈请专利。

格雷从芝加哥来到纽约，举办一个“电话音乐会”。贝尔也正在纽约布置着和波士顿的长途通话的试验，这次正巧有机会试听他的竞争者发明的电话。音乐会开幕时，格雷谦逊地向大家声明“贝尔教授发明的电话”和他自己的“调音电话”是不同的，因为后者只能传送音乐、不能传送说话。“贝尔教授听了大声地喝采着。”

贝尔在波士顿作演讲时，有很多名人参加。奥顿对于贝尔这次的成功，很为怀疑。他不知道贝尔在被他拒绝后是怎样在努力的。他叫他的总工程师波普把贝尔的电话研究一下，并且把结果告诉他。于是，波普和几个助手埋头的仔细研究。最后他怂恿奥顿把它购买下来。可是这时太迟了。奥顿已转而向格雷取得一切发明的权利。加上他本有爱迪生为他工作，

他相信他一定能制造一种全新的电话机问世。

5 月中，爱迪生给多德（P. A. Doed）的信中写道：“我现在正试验着那种电话，但还没有完全成功。然而，这比贝尔式的要完善得多了。他虽已经得到了专利，但也不必恐慌，他的机器有许多缺点，一时还不能供日常应用。我的电话完成时，我定会通知你的。”

爱迪生送话装置的优越性，在纽约至费城 106 英里长的一段线路上得到了充分的证明。这条线路穿过 5 条小河，还要从地下经过，并且有无数其他线路与之交错。尽管如此，爱迪生的表演还是十分成功。

阿丽思说：“在门罗公园有很多有趣的事情，我现在能够想起的，第一件是发生在爱迪生试验电话的时候。一天晚上，费城正在开着电话音乐会，歌曲是在纽约那边奏出的，由电话中传至费城。这时爱迪生就在这两城间的原有通讯线上接出一根电线来，这样在实验室里工作的人都能够清晰地欣赏那音乐的演奏了。”

爱迪生在研究电话的过程中，曾经历了曲折的过程。他曾想到过几年以前的无线电传话器中曾经应用过的电容器。他又设计了一种短路电话机。在一

块炭化的线条的一端，附装了一根金属杠杆。这线条是作为感应线圈的初级电路的一部分。在振动时，金属杆切着电路中的一部分的线条，电流也就在这时流过金属杆。

爱迪生又用水银来做试验。在一个盛满导电溶液的 U 形管中，滴一小粒水银。当电流流过管中时，水银滴便被拉长了，接着激动那管中的液体。在收话器的膜板下本装有一个浮体，这时也就跟着振动了。

后来他又在膜板和一条铝片间装置一块软木。铝片背面有一块铜板，直接接在电池的极上。说话声的大小可控制其中电流的大小。

他又采用室中四周的煤气管做试验。这些煤气管管端的圆锥体接连在火炉架上，以代替灯头。他在圆锥体的粗大的一端装一片圆的薄膜。当声音发出时，膜片便跟着管中的气体同时振动起来。

他觉得那种圆形的说话器在电话中并不是必需的。他为了要说明这一点，用了一条薄的铁片把四周的边缘反卷起来，也能振动。在另一个试验中他不把那传话器直接的放在声室的上面，而把它放在声室一边，结果也能发声。他又试验使全部机件都因声音而起振动，而那膜片却仍固定不动。

有一次他把传话器放在一碗水的上面，从碗中引出一条湿纸来代替传话器的膜板，他又在膜板后

面加上 4 小粒木炭屑，每粒炭屑下面又各自有一个弹簧，可以自由弹动。这传话器便是以后发明微音器的先声。

他同时又试验一种动力传话器，发话、收话都很成功。当声音送入这传话器时，里面的一个线圈就因振动而感应出电流来。这电流流入一个细线绕成的线圈中，便可以放大至任何强度。

传话器中用黑铅或石墨时音质很清晰，但是音量方面还不能满意。于是他用一块填满黑铅粉的圆布作试验。他又把黑铅细粉浮在水银上，在这表面和一块从膜板中心垂下的金属块间加压力。他又用黑铅和木片作盖头，试验不用膜板是否也能够工作。

这是他 1877 年上半年中的艰苦工作的大概情形。他试验了载电电话机，静电电话机，电力电话机。在电力电话机中，线圈和弹簧都像向日葵一样地排列着，中间有一根圆柱。这种电话机勉强能传送“粗糙难听的声音”。他又试验了所谓水力电话机，这是一根 U 形电线，两端各自浸在玻璃瓶中。

爱迪生为了找到一种能够发出比贝尔电话声音更大的材料，他试验了 50 种左右的不同的传话器和许多不同的电话机。每一部电话送出的声音比以前发明的电话的声音大而清晰，但没有一部电话机能使爱迪生感到满意。

一天晚上，当他在实验室做试验时，油灯不亮了。他发现一种被称为碳黑的黑材料把灯的玻璃罩子熏黑了。爱迪生把这碳黑涂在一个金属的轮状物上。用这种物质制成的小盘装在电话里，产生了极佳的效果，它发音清晰，音量比使用电磁原理制造的电话大数倍。

爱迪生的电话终于完成了。1877年4月，爱迪生申报了这种碳阻电话送话器的基础专利，因当时专利纠纷甚多，爱迪生的这项专利直到1892年5月才得以批准。

他的“碳素送话机”和现在世界各地所使用的一样，这种送话机比贝尔的更为优越。在贝尔电话系统中，产生必要电流的因素是人的声音，而这种电流是微弱的；在爱迪生的电话系统中，人的声音只是用来开闭控制任意强度电流的阀。从应用的角度讲，爱迪生的授话器还具有另一突出的特征。在贝尔系统中，通过导线，连接电话机的是原有的弱电流。但是，在爱迪生的装置里，电流通过初级线圈，线圈就能产生与之相应的然而却要强得多的电流，这种电流通过导线传向接收机，通话的距离就从几英里一下提高到了数百英里。

因此，有人评价说：“事实上爱迪生在现代电话

的设计上，他所做的贡献甚至超过了贝尔”。^①也有人说：“虽然电话的发明无疑应归功于贝尔，但是没有爱迪生革命性的基础改良，它在世界范围内的应用就要缓慢得多”。

电话的发明人，到底是爱迪生还是贝尔？这个问题反复提出讨论，双方在法院争论了 11 年之久，最后法庭决定贝尔是发明人，而使它实用的则是爱迪生。

尽管法律对爱迪生的碳阻话筒技术迟迟不予承认，但“西方联合公司”还是想要爱迪生发明的送话器，希望能出让给他们。爱迪生自己认为这项技术可值 2.5 万美元。他先请奥顿出价。奥顿的回答是 10 万美元。爱迪生在同意这个数目时附加了一个条件，即公司不要一次付清 10 万美元，而是依专利期限分 16 年付完。

爱迪生说：“你想买下改良电话的专利，可以，但是 10 万美元必须分成一年 6000 元来付清，一直到 17 年后，专利无效时为止”。

这样大的一个数目，多数人都急于拿到全部

^①（美）小艾尔弗雷德·D·钱德勒著《看得见的手》，商务印书馆 1994 年版，第 231 页。

现款，而爱迪生则要求对方分期付款，这是什么原因呢？爱迪生后来对此有一个解释：“我的野心比我的工作能力大 4 倍。如果一次得到这笔钱，我会一下花光，因此我要让自己无法做到这一点，这样，我就解决了 16 年的贫困之忧。”由于爱迪生不善于理财，这个条件使他丧失了 10 万美元的利息。

奥顿得到爱迪生的碳阻送话器后，便开始向贝尔发起进攻。不久，他在西方联合公司的支持下，用 30 万美元开办了美国电话公司。碳阻送话器一经采用，贝尔电话的租户也立刻要求获得与此性能相同的设备。

赫伯特·卡松在他撰写的电话史中写道：“贝尔系统新的总经理刚一上任，立刻面临着如何与西方联合公司竞争的难题。西方公司具有性能更佳的送话器，有大批的经销商，有电话网以及 4000 万美元的雄厚资本，因而所有报纸、旅馆、铁路和交通枢纽等阵地，均被它占领。这样，贝尔系统每迈出一步便要付出极大的代价。不久贝尔的几名‘大将’都相继背叛，迫使他不得不亲自掌管他们遗弃的岗位。每当拆开信件，不是给他带来丧气的新闻，就是给他吹来失败的冷风。”

这样，爱迪生与贝尔发生了非常激烈的争执。1878 年秋，碳阻送话器被送到英国并进行试验。试验

结果很成功。试验以后，又在英国皇家学院作了表演。试验时，在线路的一端用了爱迪生的送话器，而另一端的收话器却是贝尔的电磁系统。因此，贝尔在伦敦的代表雷诺兹上校马上提出警告：除非爱迪生今后停止使用贝尔装置，否则将指控他侵犯专利。爱迪生在伦敦的代表古劳德上校立刻将这一消息电告爱迪生。爱迪生听后，表示要设计出一种绕过贝尔专利的电话接收机。于是，他立即停止对白炽灯的研制，与全体研究人员一起全力以赴地投入了电话技术的攻关。爱迪生用了不到三个月的时间，绕过贝尔专利，拿出了新型的、声响更大的收话器。

1879年3月，爱迪生的侄子查尔斯带着这架接收机到英国。4月，这台机器和碳阻送话器一起拿到皇家学会表演。送话器装在皇家学会在阿尔比马勒街的试验室，接收机安在皇家学会的伯林顿馆，收听效果很好。为了让贝尔的阵营相信，爱迪生一方对待此事并无认真之意，爱迪生一方宣布，这架接收机是为了实验、在5天之内赶制出来的。

不过，爱迪生的接收装置确实存在缺点，其中之一就是要不断地转动白垩滚筒。尽管如此，爱迪生的这种“电化学电话”还是比它的前身前进了一大步，将它拿到美国科学促进会表演之后，爱迪生本人赢得了巨大的声誉。爱迪生与贝尔之间的争斗到1879

年8月30日发展到了白热化程度。

这天，爱迪生和贝尔都来到了萨拉托加溪市的市政厅，现场表演各自的电话设备。这时，爱迪生的新型电话筒已经回避了贝尔系统所采用的设计方法，代之以马达驱动式的“马达驱动接收机”。对于这次比赛，《纽约论坛报》评论说：

“爱迪生的电话声压倒了一切，听众们可以清晰地听到‘曾经有位小姑娘’等优美清新的歌曲。”

特别地，当爱迪生登上讲台时：

“他的姿势真说不上漂亮，但他的眼睛却异常有神，他坦率而真诚，唯一的不足是他讲话有点不连贯，不过倒常常说到了点子上……”^①。

在表演之前，在英国的古劳德上校成立了爱迪生电话公司伦敦分公司。爱德华特·约翰逊被派到那里，建起一座电话交换台，旨在与贝尔电话唱对台戏。当时，英国人认为电话既有利也有弊，《泰晤士报》甚至发表一些有趣的看法：“人们普遍抱怨，由于电报的发明，现代生活，特别是商业生活的情况几乎变得令人难以忍受；电话的来到，则势必会造成更大的混乱”。由于人们的某些偏见，古劳德上校在推

^① 邢凯、苏银虎：《世界名人之林》，科学家系列·外国部分，中国国际广播出版社1994年版，第366—367页。

销电话时产生了困难。但是，古劳德上校和他的部下都是坚持不懈的宣传家。他们在《泰晤士报》上发表文章，介绍电话装置，以说明电话给人们带来的方便。爱迪生的这位经理写道：

“某先生在离开家到外面狩猎时，电话还没有安装，虽然电线已经拉了过去。在他外出不久，电话便装设完毕。等他一到家，我们就通过交换台，让人把重要信件读给他听，并请他在电话中回答问题。由于他需要与自己的律师谈话，我们交换台的接线生就依照报上刊载过的那种电话技术把他与律师之间的线路接通。尔后，纽约来了一份重要电报，他又通过电话在 3 小时之内给了美国回答。本来这些工作要让他城里跑上大半天，可现在仅用少量的时间，在书房里就完成了。”

至此时，爱迪生和贝尔两家敌对的公司伦敦展开了激烈的竞争。当时任英国邮电部总工程师的传记作家威廉·普利斯说：“他们双方的工人把电线拉满了屋顶，并相互制造故障。当两方遭遇时，就会在屋顶上发生小小的混战。”这两家公司谁也没有绝对的技术优势。贝尔公司的听筒性能优良，授话器却不行；爱迪生的授话器虽然领先，但他的听筒有时却发生毛病。因此，当时双方主要是在较量谁的维修工作更佳。爱迪生对派往英国的技术人员实行严格的

考核。他安装了一座交换台，配备了10台新电话机，在考核之前，他亲自出马，不是截断某一电话的线路，就是把它的部件搞乱，再不就使电极变污。他说：“如果谁能连续解决10个问题，每个问题平均不超过5分钟，我就派谁去伦敦。”

爱迪生和贝尔两家公司在宣传方面也展开了争斗。爱迪生公司宣称，贝尔系统的电话构造“只不过是一块磁铁和一只线圈，声音通过它们送进线路以后，音量在中途便消失了大半。而在爱迪生先生的电话设备中……人们听到的声音，其清晰程度与当面讲话毫无区别”。贝尔公司则说，以上所谈纯属撒谎。他们指出：“爱迪生的电化学电话很难说是一种实用的设备。在美国和欧洲大陆，许多地方已废止了这种设备，而且有个国家的权威人士还发现它的工作效果难以令人满意。”一位电话史专家指出，这一说法也“不完全符合事实”。

1879年秋，贝尔公司抢先一步，获得了一项改良后的碳阻授话器的专利权。但这一专利并不那么重要，因为它不能用于长途电话。尽管如此，若非英国邮电部施加压力，贝尔公司也会由此迅速发展。

爱迪生和贝尔的争吵终于因英国对电报电话的管理办法而平息。1879年9月，英国规定私人电话公司必须向政府申请许可证才许在英国开展业务进行

营业活动。面对政府的压力，两个都不想申请许可证的私人电话公司决定握手言欢，并于 1880 年 6 月 8 日将双方在伦敦的分公司合并为联合电话公司，同时申请了 30 年营业许可证。古尔德电告爱迪生说，你的股份是“3 万”。爱迪生马上表示接受。当草拟的契约寄给爱迪生时，他才发现所谓 3 万乃是 3 万英镑。他原以为是 3 万美元，这大大超出了他的预料。联合电话公司的成立，使爱迪生—贝尔持续 3 年的电话之争宣告结束。

随着电话的推广，它的结构和性能也不断地得到改善，电话机的改进又推动了电话线路的建设和电话交换装置的发展。1884 年，在波士顿与纽约之间架设了第一条实用线路，1886 年纽约和费城之间也架起了电话线，到 1880 年止，美国大约有 5 万人在自己家中或办公室安装了电话，到了 1910 年，有 700 万台；1922 年，则为此数目的 3 倍。到 20 世纪 90 年代，出现了既可听到对方的声音，又可看到对方的形象的功能视听电话。

★ 一个全新的创造——留声机

爱迪生在 30 岁之前所发明的东西，从有关电信

的机械开始，大半都是已经知道原理或是别人发明失败的东西加以改良而使它实用化的，唯独唱机是他创造的。

虽说爱迪生是第一台留声机的制造者，但最初提出这一设想的人并不是他。摄影术的诞生，使许多富于想象的人们不禁探询，既然能够记录图像，为什么就不能记录声音呢？1839年，汤姆·胡德在《每年笑闻》中写道：“在这发明层出不穷的时代，当自动图画纸已经问世，可以用来复制可见物时，谁能否认将来会有人发明一种重述声音的复写纸呢？”此后40年左右，一个叫查尔斯· Cros 的法国科学家也曾提出过留声机的设想。

1877年4月，Cros 撰文描述了以人的声音震动薄膜，薄膜在一块涂有碳黑的玻璃上留下了震动细痕，然后用光蚀方法，将细纹印在金属盘上，再用另一薄膜的附件在光蚀后的细纹上移动，这样薄膜就重现了原来的声音。由于Cros 找不到财源，他无法进行试验，只好将论文存在了巴黎的科学院。几个月后，他和当时一位科普作家雷诺神甫谈起了他的计划，同年10月10日，《教区一周》杂志发表了一篇署名为雷诺介绍Cros 装置的文章，并将这种装置取名为留声机。又过了两个月，因为获悉大西洋彼岸的爱迪生也在进行这一试验，Cros 决定将自己

的论文公布于众。

次年，他又试验自己的电话。他记录当时的情况说：“我的脑子里想的都是声音振动理论和利用振膜传送声音的方法。所以，我很自然地想到：既然能打出可以再现电报机声音的纸带，那么振膜的振动为什么就不能记录下来，再将声音复原呢？于是我匆忙架起一台设备，将一张纸条从中穿过，并在穿纸的过程中喊了声：‘你好！’然后又把纸条抽出，我与巴特勒屏息静听。我们清楚地听到机器发出了声响，借助丰富的想象，就可将这声响译成：‘你好’。这样，我决定要进行下一步试验。”

这次试验的日期没有记载。但在7月18日爱迪生的记事册上还有另一段记录，上面写着：“x是在中心膜边缘的橡胶膜，在靠近或处于嘴唇的位置时，发音使它产生振动，它将振波传到中心膜，继而传向外层膜。由此，我们发出的辅音被增强，使声膜震动起来——我们刚刚做完这样一种试验。〔在注释的下端还有这样几句话〕用一带有凹凸纹的膜紧贴蜡纸随着发音作迅速摩擦。于是我们发出的‘斯一、波一、嗒一、哥一’的声音振动就被清楚地记录在蜡纸上。毋庸置疑，据此将来我一定会十分完满地储存和再现人的声音。”

长期以来，人们认为爱迪生想到留声机的设计，

是因为他的手指被一台试验中的电报记录机的振针刺痛后才产生灵感。这份记录对传统的看法是一个否定。

在整个后半季，爱迪生都是在专心致志地改良他的电报记录机。与此同时，他还在初步试探生产白炽灯的方式。虽然他也在思考自动记录声音的方式，但这项工作在他的日程表上只居次要地位。然而，这种形势在 11 月份发生了巨大的变化。11 月 3 日，《科学美国人》披露，罗莎培丽博士和马雷教授成功地录下了人的喉、唇和一部腭的运动。文章预言，将来可以借助电把这些运动记录发送到远方。

11 月 7 日，E·H·约翰逊向《科学美国人》透露说，门罗公园实验室已在考虑“一种非常大胆的设计，这种装置将把人的声音记录在纸条之上，日后何时想用，便可以自动将声音复原，并具有原来说话人的发音特点。”

该刊的编辑在一篇社论中推测不久将有这种装置问世。在英国，《自然》杂志转载了这篇社论。也许正是这个原因使爱迪生改变了他的工作重点。

爱迪生对留声机的设想是从 1877 年夏天开始的，但直到 1877 年 12 月初，爱迪生才将设计图纸交给他的机械师设计。一天清晨，爱迪生起得很早。他兴冲冲地走进办公室，掏出一张批明工价 18 元的机

机械设计图，交给一个叫约翰·克鲁西（John Kruesi）的助手，请他马上试制出来。

设计图是这样的：沿一金属滚筒刻出螺旋槽。将滚筒装在一个可从一端用摇柄转动的轴上，滚筒亦可在轴上作平行移动。在滚筒的两端均装有振膜，每个振膜都伸出一支针可以移至滚筒的螺旋槽。

克鲁西接过草图百思不解其用，便问：“先生，这是什么机械？”

“这是一台会说话的机器，请你赶快照图样做出来。”爱迪生把手一挥，急不可待地说。

这时卡门（Will Carman）也在场，他和克鲁西一样，不相信爱迪生的回答，他说机器是不会讲话的，并且愿意以一把雪茄作赌。克鲁西也兴奋地参加赌赛，他情愿出两元钱。

爱迪生回答道：“我没有带钱，克鲁西，可是我愿意和你赌一桶苹果。”

克鲁西虽然不理解，他也只好跑到车间，照图样制作起来。等机器造好，已经是吃晚饭的时候了。机械师三步并作两步地把它送到爱迪生那里。

爱迪生看见机器和设计的完全一样，非常满意。12月6日，爱迪生的工作人员都在实验室里集结，观察克鲁西工作的结果。克鲁西说此机必徒劳。厂中大多数人持怀疑态度，就连爱迪生本人，对于是否能成

功地造成这架机器也没有把握，他说：“我不相信这机器一定会成功，不过企望或者可得到一些消息。”^①

爱迪生将一片薄薄的锡箔卷在滚筒上，把振膜的针调好位置，对准缠在螺线起点的锡箔上。于是爱迪生摇起机器，开始向振膜讲话。他背诵着抒情诗“玛丽有只小羊羔，她的毛发白如雪……”。大家还在旁观。爱迪生从记录机振膜上把针退出，将滚筒转回原位，然后将另一振膜的针头对准锡箔。

他再次摇动手柄。就在这时奇迹出现了，机器发出了微弱，然而无疑是属于爱迪生的声音：“玛丽有只小羊羔……”

克鲁西用德文惊叹道：“我的上帝！”

“在我的一生中，从来没有如此吃惊过。”爱迪生说：“大家也都感到惊讶。对于一试就成的东西，我总是放心不下。长期的经验告诉我，这种东西还有许多缺点，离商业化程度还有一定距离；然而，成功无疑是摆在了眼前。”

当晚，爱迪生克鲁西两人反复试验，想获得较优成绩。逐渐能使锡箔更平妥，摇柄与滚筒更稳定。每

^①（美）亨利·福特：《我所认识的爱迪生》，上海长城书局1932年版，第53页。

记入一歌一文，令其发音，使他们惊喜万分。

1877年12月24日，爱迪生在华盛顿提出专利申请，翌年的2月19日获批准，它所包括的内容是：将可由人声或其他声音震动的盘、振膜或其他物体与另外一部分材料连接，这部分的材料可由压力、刻蚀或其他方法改变表面，从而能够记录下上述振体的运动痕迹。这种记录下的痕迹，装在第二个振动盘上，便会将振体的声音重现。此外，这份专利书还提到了使用转盘代替滚筒、使用熟石膏做模具，翻制原声唱片以及其他一些改进措施。

爱迪生乐不可支，下面这段话最能代表他当时的心情：“我已有了许多项发明，但只有这个才是我的亲生孩子，我急盼它快点成年，以便在我晚年尽点照顾瞻养之责。”实际上，这时的留声机还需进一步改进。

爱迪生在申请专利这段时间里，他与助手们对机器进行了多处小小的改进，制成了一系列的改进型留声机。在改进过程中，爱迪生发现，可以用同一振膜记录和放送。在记下振动痕迹之后，可用一喇叭状物来扩大振膜上的声波，这样能加强音量。但是，尽管有了这样的改进，滚筒仍不得不用手摇动，因此保持录制速度的稳定性就是个问题。同时为了准确地再现录下的声音，播放时的速度还得与录制速度

保持一致。不久，他们便改用马达驱动。重要的是滚筒，使用几次就会磨去蚀纹，再播放就辨不出说的是什么内容了。因此，对留声机的改进，是爱迪生日后研究项目中的重要内容。

爱迪生的留声机试验成功以后，马上向世界宣布了这一新闻。在成功后的一周之内，他和约翰逊首先来到《科学美国人》在纽约的编辑部。该刊编辑比奇（F. C. Beach）先生在他的专栏里写道：“托马斯 A·爱迪生先生最近来到编辑部，将一台小小的机器放在了我们的办公桌上，然后转动曲柄，机器就开始向我们问安，并问我们是不是喜欢留声机，告诉我们它一切都很正常，还友善地祝我们晚上好。这些话，不仅我们可以清楚地听见，连周围聚拢来看热闹的十几个人也能听见。”

这时，各报界记者闻讯而来，都想探听这奇特的消息。爱迪生一试再试，持续二三小时。从新闻记者到各色各样的人，都挤到编辑室来，编辑室快给挤破了。大家担心楼坍，决定停演。在 1877 年 12 月 22 日出版的《科学美国人》上曾有详细的叙述。

第二天早晨纽约诸报对此新发明作了详细报道。当爱迪生公布其电话上改进诸点时，报界已送给他“门罗公园魔术师”的称号。直至爱迪生离开门罗公园后，这一称号仍沿用不废。当爱迪生续制留声机

后，社会上更认为他当之无愧。从来世界上每一新发明品的出世，能够轰动一时的，没有比这留声机更为热烈了。1878年4月20日美国《勒斯力画报》称此机一出，将使人们的日常生活得以大大改变。火车开特班赴门罗公园。参观人士挤满实验室中。

全国各地对于爱迪生的发明都极为赞美，留声机几乎被描写成了具有神力的东西，这使他平添了不少的人事纠缠。然而他的行动依然故我，他仍然穿着一双旧皮鞋，显得朴实无华。好奇的人们包括牧师、科学家成群结队的乘了专车向这宁静的小村里拥来，爱迪生不厌其烦地对着留声机喊着“喂，喂，喂”，表演给大家看。有时也唱着他心爱的诗句：

徽章的煊赫，权力的炫耀，
以及一切的财富，一切的美好，
都同样地要临到那无可逃避的时刻，
光荣的路途也只是坟墓的通道。

他觉得这首诗对他自己特别富有意义。

一些报章杂志的作者把那所多窗的灰色长形建筑物和那位羞涩而辛勤的主人描写得令人不可捉摸。爱迪生已成为人们的作画对象了。漫画家把他绘成一个穿了飘垂的黑长袍，戴着中世纪炼金家的锥形便帽的非常人物。他在奇形怪状的瓶罐旁边，弯着

腰，调弄着发着蒸气的药液。他能和强大的能力相嬉戏，他会从空中引出火花来，能从一张锡箔上发出声音来。他是一个玩弄戏法的术士。大家都希望看到门罗公园的“魔术师”和“新泽西的哥伦布”。

报纸杂志上出现了不少攻击爱迪生的无稽的谣传，一些人不相信他的忠实，不信任他的能力和成就。他们持有偏见，以为爱迪生的发明是利用人在摹仿，在重复，而不是在录音。爱迪生的过度的著名使得他们都妒形于色。在那些极端幻想的人看来，他似乎是一个应该赢得大家颂扬的神秘的人物；而在那辈空头实验家们看来，他简直是一个诡计多端，胡说八道的大骗子。

寄到门罗公园来的信札一天天地增多，信箱中容纳不下了，后来换了一个巨大的筐子，世界各地的人们都写信给这位发明家，有的请他解答疑难，也有的向他商借金钱。爱迪生的试验工作繁忙，以致没有时间写回信，发送电文。于是他邀请西方联合公司的东线主任格利芬（Stockton L. Griffin）到门罗公园来担任秘书。

1878年4月18日清晨，爱迪生由查尔斯·巴特勒陪伴，乘车来到华盛顿。他这是第一次穿一身全新的带条格的西服。他是准备往国家科学院去表演他新发明的机器的。他希望能在这里和一些科学家们

会晤一下。当他们下车后，著名的报社记者佩因特（Uriah Painter）就上来迎接，说著名政治家詹姆斯 G·布莱恩（James G. Blaine）的侄女盖尔·汉密尔顿（Gail Hamilton）小姐要爱迪生把他的机器带到她寓所去，表演给国会议员和外交团们看；而且海斯（Hayes）总统也要他到白宫去作演示。

他们在威拉德（Willard）的家里进了早餐后便出发前去表演。这是爱迪生一生中的一个重要日子。他先到史密斯生研究院长约瑟夫·亨利（Joseph Henry）家里，在他的客厅里表演那架机器。接着，在汉密尔顿小姐的家中，向许多社会名人讲解那留声机的功用。等到他去出席科学院的集会时已经是傍晚时分了。

有一个新闻记者叙述当时的情形道：到了预定的时间主席便把爱迪生给大家介绍。他把机器安置在演讲台上。这架留声机是一架旧式的，事实上这时也不必要把最新改良的携来。爱迪生的助手管理着这机器。他转动那曲柄，听众们立即听得有说话声从那机器发出来，非常清晰，隐约地像从远处传来似的：“今天本留声机得在美国科学院之前和诸位相见，觉得非常荣幸。”

接着便有吟诗，唱歌，咳嗽，吹口哨，打招呼的声音不断地从机中发出来。这些都引起了听众们很

大的兴趣，并且赢得了无数的赞美。

后来他再回到盖尔·汉密尔顿的寓所，又受到了不少的欢呼喝采。当时，纽约的上议员罗斯古·康克林（Roscoe Conkling）也在场。这位参议员曾在爱迪生的四通路发报机的诉讼案中严辞盘问过爱迪生。但巧在康克林上次的气势汹汹如今却在大庭广众面前得到了责罚。人们都知道，康克林参议员几近秃顶的脑门上残留着一绺头发，这绺头发经常被新闻界的漫画家加以取笑，所以康克林变得对这绺头发敏感起来，生怕人们借此讥笑他。爱迪生为了给人们表演留声机，他想到了一首童谣：

有个小丫头，
脑门留着朝天椒，
高兴时还好，
坏时却坏透了。

康克林听到录音机发出的爱迪生的声音（周围的人哄堂大笑）脸都变色了，以为是爱迪生借此机会报复他。事实上，爱迪生根本没有注意到这位参议员的到来，更说不上注意到他脑门上的髻髻了。

晚上 11 点，爱迪生接到通知，说海斯总统要参观他的留声机。他便带了那架宝贵的机器，乘了马车到白宫去。爱迪生在总统面前的表演仍然十分成功。在海斯的面前表演了足有两个钟头。座上的宾客中

有内政部秘书卡尔·舒尔兹(Carl Schurz)。爱迪生曾说：“我还记得，当我进门时，他正弹着钢琴。”在表演时，总统夫人露茜(Lucy Webb Hayes)从楼上寝室中和几个女客匆匆地走下楼来。她是白宫里第一个戒酒的人，这时也来参观表演。爱迪生被大家包围着，直到清晨3时才停止。他此时已经确信，留声机的研究只不过是个开端。《华盛顿邮报》记者听说爱迪生只有31岁，表示十分惊讶，爱迪生说：“我可以活到50，我希望自己将来能拿出比这更新奇的东西使世界吃惊。”

人们对爱迪生的留声机感到好奇，到门罗公园来观光的人一天天地增多着。他们总是见爱迪生埋头工作着。他的两只手被灯炆煤油弄得污秽不堪，头发蓬乱着，衫衣上领子也没有了，鞋子上积满了红泥。有人问他问题时，他总是耐心、温和地回答。有时向那留声机唱着小儿歌，咳着嗽，高声大笑着，或者吹着口笛，表演给大家看。

有人询问他对于政治的意见。他说自己毫无派别，他的父亲是一个极端的民主党员，他是赞成共和党的。

“你对宗教又有什么意见呢？爱迪生先生。”

“这问题我已经研究了好久，但至今还摸不到一

些线索，也许以后会明白些。我现在不知道，因此不敢武断。可是我总以为对于这一个问题别人知道的不会比我多些。我觉得凭空臆测是不会有什结果的。”

“你已经得到多少专利了呢？”

“我一时不能确说。”他这样地回答了，便回头问卡门究竟有多少了。

“连今天得到的一个，一共有 157 个，其中 77 个在申请后还悬宕在华盛顿。”

爱迪生解释道：“你得知道在这些专利中真正有实用价值的还不到 $1/10$ ，其余的只是用作保护罢了。其中有 10 多种根本毫无价值，只是用来防卫旁人侵占别的专利而已。譬如拿这留声机来说吧，我将要取得 12 个专利来保护它。我要使我所设计的各种不同式样的留声机都得到专利。”

他把改良后的留声机拿给大家看。这机上现在没有圆筒和曲柄了。他用时钟的机构来使一个圆盘转动。他断言这种机器能够把音乐会的整个演奏记录下来。那留声机紧靠于一个圆盒一端的小孔上，另一端有一个像船上通气用的漏斗似的东西突出着。

他向大家宣称道：“你可以从会客室中的用特殊物料制成的签名册上取下一页来，把它放在留声机上，摇动机件，便会有交响曲发出。在欧洲有一个人

已经发明了一架机器，他能借这机器立即把东西拍摄下来。现在且假定他每秒钟摄取比彻（Henry Ward Beecher）的谈话神态，而我们则用锡箔留声机记录他的说话，那末演说者的姿态和他的声音就可以再度的传出了。听众能耳闻目睹演说者的声音姿势。这样整个的戏剧表演也可以搬至私人客室里来了。”这是1878年“有声电影”的一个启示！

留声机作为珍奇的发明在广为传播，但不久就有人称这是一种骗局。不相信“会说话的机械”的人们中，有位知名的牧师名叫约翰·文森特（John H. Vinecent），这位牧师一向为大家所尊敬，每逢他讲道总是坐无虚席，人们着迷地认真听他讲道。这位牧师公开说：“爱迪生是没有良心的骗子。”经他这么一骂，可不得了！爱迪生的声望立刻下降。但爱迪生不惊讶和生气。

爱迪生写了一封很有礼貌的信给这位牧师，邀请他到工厂查看。这位牧师看过信以后，立刻回信接受邀请。

这位牧师来到了门罗公园。爱迪生首先向他灌了英国诗人托马斯·格勒一首有名的诗中的一节：“世界上高贵的人们，不要用轻蔑的笑来听穷人们虚幻的故事；还有愿望高尚的人们，也不要用人耻的笑来看他们劳苦、朴素的喜悦”。牧师发出惊叹之声：

“不错，这真奇妙！”然后，牧师询问是否可以对留声机讲几句话。爱迪生一口应允，牧师就以飞快的速度念出一连串的圣经人名：“摩西、所罗门、亚伯拉罕、腓利门、帖撒罗尼迦。”爱迪生把滚筒转回原位，摇动手柄，看到来访人为听见了自己的声音而露出惊奇的样子。牧师供认，他曾怀疑留声机里有鬼，但今天他只好认输了。

爱迪生和其他人一样充分意识到他的新发明的重要性。但他只是把新发明作为一种玩物来使用。爱迪生心想，把自己孩子的哭声灌入唱机等他长大成人后，再听听自己婴儿时期的哭声，一定很有趣。他马上就把唱机搬到婴儿房，可是孩子一直在笑，看到唱机也不害怕。他不能打孩子，只好装鬼脸，做出可怕的样子，可是孩子还是不哭。他急得跺脚，没料到一滑，把放乳瓶的小桌子踢翻。这一下子，婴儿真的吓得哭了。

爱迪生顾不了其他的，只顾转动唱机的把手。在厨房的夫人和佣人，听了小孩的哭声赶快跑回来。

“你在做什么啊？”

这次，爱迪生可被夫人和佣人骂了。

几周以后，妻子把女儿带到实验室去见她的父亲。机器的噪音使小孩子感到害怕，这时小孩哭了起来。

“停下机器，开动留声机！”爱迪生喊叫。这样，他还是实现了录制小孩哭声的愿望。

爱迪生想把唱机推广到世界各地，于是派出宣传员到欧洲各国。1879年在巴黎举行的万国博览会，这种唱机曾在会中陈列。一天就有4万人涌向唱机的陈列室。

至于留声机的功用，爱迪生在1878年6月给《北美评论》写的一篇题为《留声机及其未来》的文章里，陈述了下列10条：（一）缮写书牘，及记录其他口语；（二）留声机课本，辅导盲人学习；（三）教习发音、朗诵和演讲；（四）音乐欣赏；（五）制成会说、唱、哭、笑的玩具，作为馈送儿童的礼物；（六）家庭录音用：记录孩子谈话、临危者最后遗言等；（七）报时用：提醒人们进餐、开会或从事其他预定工作；（八）名人谈话的永久保存；（九）教学辅导：如记录教师讲授，课后亦可随时放听；（十）作为电话附件，传送永久性的报道。这许多思想现在已成为现实。

爱迪生对发明品的要求是：价格低、耐用、操作方便。爱迪生知道，草创的留声机不太完善，未合普通用途。“一则锡箔非记音佳材。贴放与揭脱，皆极困难。且所压成槽纹又太浅太轻，易于磨灭。二则圆

筒旋转不匀，发出乐音自不逼真。而人语之音调高低，亦随转动速度为转移。三则辅音变软，致人语失去原神”。^①

为了消除这些缺点，爱迪生不断对留声机进行改良。当留声机模型成功之后，“爱迪生确定了原理，从此进行改善的不过是些细目；就是去研究各部分要怎样制，和用什么去制才最好。如果第一次模型不成功的，爱迪生便要去研究它所以不能成功的原理，直到明了才止。并从新绘画改良的图样，交付工人制造，直至它成为一个满意的模型。”^②

一天，纽约《世界杂志》的一个作者在实验室中找见爱迪生正忙着试验他的“婴儿”。他在自己面前把几面镜子巧妙的排列起来，它们能把一盏电灯的光线经过来回的反射后，集中在一个非常光滑的圆盘上。在他身边又有一架新近完成的圆筒式留声机。

“我在留声机方面从 1878 年以来就一直没有改进过什么，”爱迪生解释道，“我的时间全花在电灯上去了，我现在决定抽出一些时间来重新研究留声

① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店 1933 年版，第 58 页。

② （美）亨利·福特：《我所认识的爱迪生》，上海长城书局 1932 年版，第 54 页。

机。”

“这留声机一定很有前途吧？”

“是的，极有希望。我想把它改良得适合于商用，并且希望它能够记录人们口授的言语。如果装在办公室里，可以代替速记生工作。这机器运用的方法很是简便，就是小孩子也会管理。老式的留声机本已经是很完善的了，但新的一种将是自动的，利用弹簧来发动。银行家、商人、律师、编辑们想关照下人说话时，可以躺在沙发上，抽着雪茄，安逸地向着它口授说话。把这机器交给下人，他们拨动弹簧后就能叫它再复述一遍主人说过的话。有遗漏时，只需把弹簧转回来，它又会把话再复述一遍。不论是谁如果家里置备一具，那当他忽然想到一个念头而恐怕以后会遗忘时，只须密告给那留声机，它明天便会再告诉他的。”

1888 年整整一春，爱迪生都在研究唱机问题。到了夏天，他已能公开宣布一种改革后的新唱机问世。这项工作耗费了他巨大的精力和宝贵的时间。

爱迪生的新式留声机使用了浮动唱针，由电机驱动，用蜡作录音材料。它的录音转筒用的不是浸蜡硬纸板，而是实心蜡柱。当一层蜡磨秃后，还可以将其刮去，在新的表面继续录音。

这种新机器远远超过 10 年前的产品。在英国的

古劳德上校从西奥兰治拿了一台，带到他在伦敦郊区的“小门罗公园”，进行宣传。他还鼓动名人参观他的留声机表演。有一位剑桥公爵起初对留声机抱怀疑态度，当他看了留声机表演以后，立刻瘫倒在椅子上，失声叫道：“里面有鬼”。

人类学家利弗斯很快发现留声机的一种新用途。他说，留声机能把“具有特点的音乐——包括原始的、野蛮的，都记录下。这样，人们听了之后，就能渐渐地找出它的演变过程以及在不同地区表现出的不同风格”。而且，1880年《科学美国人》杂志关于“通过这一装置，可以重新听到死者声音”的预言也终于化为现实。1889年4月，古劳德录下了罗伯特·布朗宁的声音，次年，这位诗人去世以后，古劳德将几位朋友请到了家中，听留声机录下的这位诗人背诵的诗句。

在美国，也有类似的宣传，因而爱迪生的留声机的销路猛增。曾经是著名女演员的埃莉奥诺拉·杜丝和探险家亨利·斯坦利非常高兴地录下了自己的声音。

大西洋两岸对留声机的宣传更注意到它的非娱乐性用途，这也是爱迪生在研究过程中所一直考虑到的问题。在美国，留声机已被用到工商业管理。来自纽约的一份报道说：“公司的首领们，以及高级职

员们现在使用留声机录制备忘录，留声机又把备忘录播放给打字机。”另外一家留声机公司专为客户设计了用于审判记录、会议记录的机器，价格低廉，比使用一般速记员更准确。

然而，不久人们又意识到，这种新机器的主要用途，还在于录制音乐。1888年的亨德尔音乐节，在水晶宫举行了第一次留声机音乐录放表演。爱迪生的雇员 W·K·L 迪克逊的报告虽说有些偏见，但它到底表现出了当时给人们留下的印象。他写道：“水晶宫音乐堂的新闻记者席上竖起了一个特大的号状声音接受装置，它在几幕声乐和器乐的表演中，将作曲家悠扬的乐调全部收集进去。在演奏亨德尔的《以色列在埃及》时，一架震耳欲聋的风琴和一支庞大的乐队齐声轰鸣，而这一宏伟雄壮的曲调，连同它所包含的感情变化、音色差异，都被这台留声机以几乎不可思议的精确性再现出来。”

由于这种新机器在录制音乐上前景更广阔，爱迪生公司把全部人力物力都投在了录制音乐的生产上，在这几年当中，工厂为了应付纷至沓来的定货，几乎到了手忙脚乱的地步。为了使转筒的蜡质量提高，他要罗莎诺夫完成这一研制任务，罗莎诺夫最后用了整整 18 个月的时间研制出来了。

爱迪生转筒式唱机的第一次真正威胁来自唱片

的出现。唱片之成为可能，是因为研制出了一种能够左右移动的唱针，这种唱针导致了新型录音系统。第一张唱片仅能持续1分钟到1分半钟，然而，到20世纪初叶，这种唱片已能持续4分钟，因此，唱片开始侵入了唱筒占据的市场。

为了与唱片竞争，爱迪生在纽约开办了一家录音室，录制大都会歌剧院的某些表演。但是爱迪生公司所录制的乐曲只能按照爱迪生本人的观点去进行选择。他说：“公众的口味是十分原始的。我的目标是以最健康的曲调获得最大数量的听众。”

10年以前，爱迪生曾宣称，留声机的用途将是多种多样的，其中包括研制会说话、会唱歌、会哭、会笑的玩偶和装有能够发出声音的机械玩具。然而，10年过去了，留声机已经有了重大改革和推广，但市场上仍然见不到会吼叫的玩具狮子和会长鸣的玩具列车。因此，爱迪生集结250名工人投入了在玩偶中安装“必要的声话装置”的工在玩偶的肚皮内，装有一只微型发声用的转筒，用钥匙上弦驱动它旋转。上好弦后，一根小轴就带动了整个机械装置，唱针在滚筒上滑过，录好的词句就从穿孔的铁肚皮中发出。工厂每天能生产500个这样的娃娃，顾客可根据需要选择不同的发声内容——主要是童谣，皆由女工录制。这些玩偶并不只局限于背诵童谣。1889年圣诞节，爱

迪生送给奥国王储的小女儿伊丽莎白一只玩偶，这只玩偶所讲的话中，还包括她的一位亲戚为奥王写下的诗句。

爱迪生的新型留声机在保真度方面已远远超过了他早期的设计，他不失时机地占领了玩具市场。他的顾客不仅有格雷德斯通先生，而且包括了维多利亚女王。女王在爱迪生送给古劳德上校的唱机上录下了自己的一段话。其他在留声机里留下祝愿之词的人还有亨利·欧文、《十九世纪》杂志编辑詹姆斯·诺尔顿、福斯桥的建造者约翰·福勒爵士、阿伯丁伯爵等等。

两年后，在柏林德皇的皇宫里举行了留声机表演，俾斯麦（Otto Von Bismarck）看后表示，留声机也可用来录制外交谈判的内容。他认为，这“对外交家们来说将是件危险的事，但也是好事，因为他们就不得不讲实话了”。据《泰晤士报》报道，俾斯麦“还对留声机可能用来传达命令深感兴趣。因为它不仅可以免去书写过程，还可以在不见其人的情况下接收官员及其他人的报告。”

在俄罗斯首都彼得格勒中央公园公开展示的时候，会场挤得连放脚的地方都没有。宣传员把唱机放在台上，播放预先录好的俄罗斯国歌，接着播放音乐，最后播放“吉尔诺夫事件”，突然一队警官挤进

会场，粗暴地将唱机破坏了。“吉尔诺夫事件”是童话似的东西。内容讽刺俄罗斯皇帝的政治，数年前该书即被禁止发售，违犯者最重的可处死刑。现在这架唱机也被处了死刑，宣传员当然只好连连道歉。

唱机也运抵我国的西藏。

爱迪生曾设想以留声机充当办公用品，他听说托尔斯泰平均每天要答复 25 封来信，这样送他一台留声机。此刻他也不愿放弃转筒，改用唱片。他在 1909 年推出的一种从两分钟增加到 4 分钟的密纹唱筒，虽然质量很好，但却没有好到足以使公众抛弃唱片而购买唱筒的地步。直到 1913 年爱迪生才做出废弃唱筒的妥协。接着，爱迪生公司推出平面唱片夺回了失去的市场。当 1914 年欧洲发生的战事切断了留声机必备原料的供应，迫使爱迪生作出他最成功的一次应变发明后，爱迪生的唱片创造了年销量 1 万张的纪录。

在爱迪生研究项目中居优先地位的是，以留声机作为办公用品，使留声机和打字机配合使用。不过，这种留声机和打字机的配合使用，如果打字员漏掉了几个字，麻烦事就来了。每到这时，打字员就不得不停止打字，将唱针倒回一段距离，然后静等错过的词句重新播出。爱迪生为此在机器上添加了一根移动唱针的拨杆，使性能有所改进，但打字员仍需停

下倒针，等待重述。最后，爱迪生设计出了一种联动键，装在打字机键盘的边上。如果打字员错过了几个字，她就可以按一下联动键，接通电路，使唱针抬起，唱片自动按选定的位置回倒，然后将错过的一段播放出来。

此外，爱迪生还设计了一种电话留声机，就是将留声机与电话相连，自动记下电话内容。

为了提高这架小机器的质量，爱迪生断断续续，不知花了多少心血，直到 80 岁那一年，还在孜孜不倦地追求唱片的改进。1927 年，爱迪生完成了一种“长时间演奏的”留声机，每张唱片能保持 40 分钟之久。他说道：“六七分钟的音乐是太短了。”

四 把人类带进电光时代

自己能力所及的事能完全做到的话，其结果将会令人感到非常惊讶。

做了许多的实验，只要有一个实验成功就好了。

伟大的人物明显的标志，就是他坚强的意志。

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

爱迪生在发明留声机的同时，对电灯的研究取得了突破。人们为了制成可用的白炽灯已经花了多年时间了，但唯有爱迪生才在密封于真空里的碳化灯丝上找到了答案。这种灯能发光 45 小时。他在 1880 年申请了这项发明的专利。从某一方面来说，电灯的发明是爱迪生一生中达到的登峰造极的成就，这一时期是爱迪生一生光辉的顶点。这是一个划时代的贡献，它在科学史上开辟了一个新纪元，把人类

带进一个崭新的电光世界，使人们的生活发生了巨大变化。爱迪生的同事、中央电气公司的副总监麦礼逊（George F. Morrison）在与一位叫维尔的记者谈到爱迪生的勋绩时说：“称爱迪生为一个伟人，为一个杰出的发明家，为一个可惊的天才，那是容易不过的事，毫无疑义地，他是世界上一个最有用的人物——他的功勋所影响于千万人的生活方面的，比现在任何生着的人都要大”。^①

★ 电力改变人类的思索

爱迪生在门罗公园的岁月是愉快的，门罗公园的生活，使他陆续取得了许多重大的发明成功。他的儿子小托马斯·阿·爱迪生诞生了。他用模尔斯电码所使用的符号，为女儿取名为“多特”，英文是“Dot”，意思是“点”，称儿子为“德西”，英文是“Dash”，意思是“长横线”。另一个儿子威廉·莱斯利（William Leslie）出世较晚。

爱迪生是一个不寻常的父亲。他喜欢孩子，但他

^① 贾立言、谢颂羔：《世界人物》，上海广学会 1930 年版，第 52 页。

同孩子们玩耍的方式看来却不够温存体贴。当他与妻子和全家共度周末时，他与孩子们在一起玩粗野的游戏，开玩笑戏弄他们，孩子们往往被逗哭。

但是，当爱迪生进行试验发明时，却忘记了一切。他似乎总在考虑他的试验，而没有注意到他的孩子。孩子们不理解他。爱迪生从来不像许多人有时所做的那样，离开工作几天或几周，与全家一起旅行。他不懂得什么是不工作。爱迪生工作起来是个废寝忘食的人，直到晚年，他也不知道什么叫假日。

由于这个世界对留声机非常感兴趣，许多人来到门罗公园访问汤姆·爱迪生并观看他的发明。他们占去了他的很多时间。

他现在出了名。来信一封接一封，请他到各地去旅行。当乔治·派克（George Barker）教授写信给他要他到美国西部落矶山旅行时，汤姆欣然答应了。由于过度紧张，爱迪生的确感到了疲乏，以致健康也受到了影响，这样他才做出了出行的决定。他们将要去观看将于 1878 年 7 月发生的日全蚀。

和爱迪生同行的都是对太空和星球有专门知识和兴趣的科学家。他们来自 3 所大学——宾夕法尼亚大学、普林斯顿大学、哥伦比亚大学。

在夫人的支持下，爱迪生乘坐杰伊·古尔德联合太平洋铁路的车辆，到了雄伟的落矶山脉。

爱迪生虽是休假旅行，但有一个目的，那就是那年7月28日要在落矶山脉的怀俄明观察日全蚀，并用他所发明的气温计来量太阳周围气体的温度。

这种气温计里面有两片金属板，两板中间装一粒炭钮。电流自第一板，经过炭钮而流入第二板。在金属板的上面有一根硬橡皮杆压紧着。如果把它连接在电池上，外来的热量的变化使得橡皮杆伸张，转而压紧那金属板和炭粒。炭粒受到影响，电流也就跟着变动，这变动可从电流计上看出。

观察日蚀，爱迪生遇到的最大问题就是没有架设气温计的良好位置。最好的位置都被天文学家们先行占据了。爱迪生便和《纽约先驱报》的著名作者福克斯（Mar—shall Fox）合住一室，并且租了一间倾圯的鸡棚，暂充实验室。后来，他设法弄来了一个4寸径的望远镜，他把它连接在那气温计上。在日蚀开始前一天的晚上，他想先作一次试验。他把气温计对准了大角星，这颗遥远的恒星的亮光直接的照射在橡皮杆上，电流计上指示出里面有热量发生。如果把星光和橡皮杆隔离时，指针又还复到零点。这次他在电流计上得了5个读数。第二天早晨，突然刮起了强风，这给爱迪生造成了很大困难。风一吹破旧不堪的鸡窝就轰鸣震颤，这种振动迫使爱迪生无时不在调整他的仪器。他用铁丝、绳索将其固定，但当日

蚀在两点多开始出现时，他的仪器还在不停地摆动。月亮缓缓地将太阳全部遮住，3点钟刚过，天已全黑。

爱迪生发现，天一黑，小鸡就都回到窝里休息了。风仍在猛烈地刮着，爱迪生再次调整他的仪器。几乎是在最后时刻，他才成功了。

聚集在怀俄明观察日全蚀的天文学家，无不佩服这种用来量太阳周围气体的特殊气温计。

日蚀过后，和爱迪生一起旅行的宾州大学派克教授建议说：“爱迪生先生，顺便去美丽的加州约塞米提溪谷看看如何？”爱迪生欣然同意。

爱迪生从古尔德那里获得特准，坐在火车前面的排障器上。他从内布拉斯加奥马哈出发，到达加利福尼亚萨克拉门托，行程1000多英里，他沿路看到了许多事情。这次旅行似乎十分惬意，几个月后，他写信给也参加了这次旅行的英国天文学家诺尔曼·洛克耶说：“我希望你（在伦敦感到憋气时）再到这里来，我们和几位学识渊博的才子进山去来一次盛大的围猎。”

到了约塞米提溪谷后，他看见很多工人淌着汗，使用十字镐正在辛苦地挖矿。爱迪生对友人说：“你看，那些人在浪费时间和劳力，附近不是有瀑布吗？利用那个瀑布的水来发电，以帮助工作，工人们就不必那么辛苦，而效率却要大几十倍呢！”

“一点也不错。”派克教授随声附和。“能成功地利用电气的人，才会成为人类的恩人。”

“派克教授，我相信不久的将来，全美国的瀑布都会用来供作水力发电。电力不但可以供应工厂，也可以送到人们的家庭供取暖和炊事之用。

还有，电气的能量如能转变成光，作为照明的话，那么，现在我们所使用的这种有臭味、暗淡而不方便的煤油灯和瓦斯灯，就派不上用场了。”

派克教授告诉爱迪生，康涅狄克州的华莱士（Bill Wallace）先生正在做发明电灯的试验，爱迪生很感兴趣，他决定去见华莱士。

8月下旬，爱迪生回到了门罗公园。他的精力恢复了，心地也宁静了，准备着手新的尝试。他带回了许多有趣的故事讲给杜特、德西听。他告诉他们他如何在草原上跃上太平洋联合铁路上的火车车头的排障器上；他如何学会了开枪；告诉他们在星光之下的露宿情形，无数的野鸟怎样飞奔的来欢迎他。他的朋友又怎样顽皮地追逐威吓那些臃肿不灵的黑熊。他又告诉他们那些偷马贼和坏人及关于内华达的金矿的故事。

1878年9月初，爱迪生访问华莱士。当时，华莱士在爱迪生面前把他的“远距离发电机”连接起来，并且点亮了一盏弧光灯。

爱迪生见了兴奋非凡，他虎视眈眈地望着那架机器。他从发电机那里赶到弧光灯处，又从弧光灯处赶回发电机那里。他天真地扑在桌上，计算着发电机的电力和在传送电力时可能有的损失，估计发电机在一天，一周，一月以至一年中所能节省的煤量，以及在制造时节省材料的影响。于是他率直地对华莱士说道：“我相信在电灯的制造上我一定能将你击倒。我以为你的工作方向是错误的。”

这句话反映出爱迪生对发明白炽灯充满了信心。但是，爱迪生的外表却不能给人以技术天才的印象。直到晚年，他还像乡下佬进城那样，总是惊奇地睁大眼睛观看眼前的事物。就是在他闻名于世时，他的头发总在额前垂着一绺。尽管如此，正如一位记者写道：“他的作风严谨，一点没有自私或自信的样子，这种品格在那些成就与名声震动整个世纪的人们之中，可以说是绝无仅有的。”

爱迪生回到了门罗公园研究所，把所有的事情全弃置一边，埋头研究电灯的问题。他搜索了气体发光的领域，又阅读了几个煤气工程学的会报。经过两夜的钻研，结果发现了解答。他回忆说：

“我……买下了煤气工程学会等的所有与外界交易的文件及历年的煤气杂志。我得到全部数据之后，又亲眼观察了纽约的煤气输送线路，终于认为，

电流的分路问题可以解决，电灯可以商业化”。

他的电灯系统必须要有煤气灯的简单，能够遍布各处，适合一切室内外照明之用。这种灯必须结构轻巧，价钱便宜，而且要无声、无臭、无烟，对人们的健康，没有丝毫不良影响。爱迪生的研究目标可以从他的笔记中看出。他在《电与煤气争夺通用照明地位》的标题下写道：“目标：爱迪生要用电力照明取代煤气照明，不仅要使电力照明具有煤气照明的一切优点，而且要使照明设备能够满足人们的各种要求。”

这个思路完全是新颖的。他大胆地决定先把电流分路，再引入住屋中去点灯。这在一般的电学家们看来都认为是不可能的。

★ 艰苦的探索

爱迪生并不是第一个研究电灯的人。早在19世纪初期，就有人探索用电来照明。在几十年里，不少科学家为此研究作出了贡献。

在研究电灯的先驱者中，首先应提到的是发明了弧光灯的英国人汉弗莱·戴维（Humphrey Davy）。他将导线连在电池上，然后再与两块相距很

近的炭极相接，这样两极之间就出现了耀眼的光芒。由于电弧灯存在缺点，所以不能普遍采用。缺点之一是它的光芒刺眼；二是炭极之间的距离必须不断加以调整；三是炭极打火之后，要冒出呛人的气味和黑烟，这就决定了它不能用于室内照明。长期以来，人们只好用煤气灯、蜡烛或者油灯做家庭照明。与戴维同时，俄国科学家彼得罗夫（1761—1834）也发现过电弧，时间比戴维早一些，但由于沙俄统治者不重视，彼得罗夫的发现被埋没了。

尽管电弧灯有不少缺点，有些国家还是在灯塔、剧院和广场做了有限的采用。例如，在英国，每当议会举行例会时，西敏寺伦敦宫的钟楼安装的电弧灯就会放出夺目的光芒。在英吉利海峡的南弗兰德，也装了电弧灯航标。与此同时，美国、英国和法国还渐渐将它用于街道照明。

为了寻求一种经济实用的电灯，人们做了大量工作，积累了很多失败的教训和成功的经验。1873年，俄国青年工程师罗德金（Lordging 1847—1923）研制出一种白炽灯。他用细炭条做灯丝，装在密闭的玻璃泡里，这大约是最原始的电灯。他因此获得彼得堡科学院的奖金。但是这种白炽灯因寿命短而破产了。在爱迪生研究电灯的一年之前，电弧灯得到改进，这就是另一个俄国人雅布洛奇科夫

(Jablochkoff 1847—1894) 发明的“蜡烛”问世。它的做法是用绝缘的熟石膏将两个炭极隔开。当“蜡烛”被“点燃”时，绝缘层就与炭棒同速燃烧发出白炽光。从本质上看，这种“电烛”也是一种电弧灯，只是稍省些电。雅布洛奇科夫“蜡烛”在 1877 年被用作巴黎的歌剧院门前大道的照明，和伦敦泰晤士河岸的部分照明，但是这种“蜡烛”不能持久，最长的“蜡烛”也只能用两个小时。

在 1880 年前的一段时间里，人们普遍认识到制造电灯的可能性，但存在着一系列重大的技术障碍、理论与实践之间的巨大差距。制造电灯，既要找到一种不易断的制造灯丝的材料，又要保证玻璃容器是个良好的真空。实践起来却不容易。爱迪生在谈到白炽灯的制作过程时强调：“我在电灯方面建立了 3000 种不同的理论，每种理论似乎都可能化为现实。可是，我在试验中只证实了其中的两种行得通。这么说，并不是言过其实。”尽管研制电灯有很多困难，爱迪生经过反复比较，决定集中精力研究白炽灯。他确信白炽灯成本低，耗电少，只要解决了寿命问题，就有成功的希望。

从 1878 年 9 月开始，门罗公园的研究所成了研究电灯的战场。爱迪生是总指挥，有 7 个经验丰富的

人当助手。爱迪生首先寻找适于制作灯丝的材料，并试图设计出最佳形状。在前一年的试验中，他使用过的材料包括炭化纸、玉米芯和各种纤维，共达几十种之多。但均未成功。因为这些材料过于脆弱；另外，缺乏良好的真空技术。现在他再次投入试验。

爱迪生曾经在纽约《论坛报》的记者面前解释过利用尼加拉大瀑布的水力的理论。那个记者对他说道：“如果你真的能制造出电灯来取代煤气的话，那你一定可以赚得一大笔的钱了。”

爱迪生回答道：“我的目的倒不在乎赚钱，我只想跟别人争一个先后。我已经让他们先我而开始研究这个问题，可是我相信我现在一定能追过他们。”

金钱对于爱迪生来说，常常是一种意外的事；对于他主要的价值，就在如何能用在他的实验上面。“我常常希望把一件事做成功，很少想到怎样从那里面获得金钱，”他这样说。“如果你想在你的实验室里做件营业的事，便不能有严厉的创造工作。两者常不并行。从我的经验里面我知道了，一个人如果仅仅只为积蓄金钱而工作，他便很难获得一点别的东西——就连金钱也得不到！”^①

^① 贾立言、谢颂羔：《世界人物》，上海广学会 1930 年版，第 60—61 页。

当然，钱还是需要的。要进行一项伟大的发明，必需有大笔资金作后盾；可是这时爱迪生却和平时一样缺少资金。爱迪生不得不寻找现金支持。第一个出面支持的人，是西方联合公司的总律师格罗斯维诺 P·洛雷。洛雷建议先成立一家股份公司，以便为试验提供经济援助和申请专利。洛雷很快得到了西方联合公司总裁诺尔文·格林博士的支持，同时也得到黄金与股票行情电报公司的主要股东特雷西 R·爱迪生的支持以及与摩根（J. P. Morgan）合伙经营企业的埃吉斯托 P·法布里（Egisto P. Fabbri）的支持。他们愿意拿出 30 万元来支持爱迪生搞电灯的发明，跟他合伙办电灯公司，但应持有爱迪生在电灯、电力和电热等方面的一切发明专利，并有权将这些发明专利以颁发特许证的形式卖给别人。

爱迪生考虑到：目前试验刚刚开始，手头的钱已经花得差不多了。若再独自承担下去，经济方面肯定无法应付，何况试验费用很庞大，成功日期一时又没把握。前思后想，还是答应了比较好。他对那代表说：“能够得到你们的合作，我很高兴。至于合作的具体办法，还可以从长计议。”

经过磋商，双方议定：一，立即着手业务机构的筹建事宜，并定名为“爱迪生电灯公司”。二，扩大范围，增添人员设备，积极开展试验工作。三，在 30

万元的投资中，先拨付爱迪生 5 万元，充作试验费用。

现在，门罗公园真是气象一新。实验室里的工作台，一下子多了好几张。原来那点地方不够用了，爱迪生又亲自设计，在两层楼建筑前面加盖了一幢房子，作为办公室和图书馆。还在大楼背后的空地上，垒起一幢平房当机器间，那两架 80 马力的蒸汽机就装在里面。工作人员也增多了，总共有 200 多人。

有了一笔资金，爱迪生相信他能够发明一种代替煤气灯而且价格要便宜得多的白炽灯，这种灯不会发出耀眼的火焰，也不会发出噪音，它没有可厌的烟气，也不会把天花板或家俱熏黑。由于这个竞争者的崛起，全世界的煤气公司的股票都严重地受到打击。纽约《导报》上刊载了一段来自伦敦的电文：

“自爱迪生宣布其电灯分布之发明后，煤气股票一落千丈，竟暴跌票价 12%。伦敦注册煤气公司的股票竟跌落了 500 万以至 1000 万元。英国议院被这事弄得一筹莫展，只得召集会议，重新研究发光的整个问题。”

爱迪生剖分电流的设想也引起不少人的非议。一个博学的科学家希格斯博士（Paget Higgs）说道：“近来在白炽灯这一方面有很多无稽之谈。有某发明家宣称他能把电流分成无限的支路。他不知道，

或许是忘了这种说法是根本和能量不灭定律相抵触的。”

英国的著名电学家斯普拉格 (John T. Sprague) 则认为爱迪生的设想是“空谈”。他说道：“不论他是爱迪生，或是别人，他总不能超越那些公认的自然法则。他说从同一电线上能给你送来电光、电力和电热，这完全是空谈，决不能成为事实。他还说能够利用电热来烹煮食物，那更是荒谬绝伦了。”

有一个叫方丹纳 (Hippolyte Fontaine) 的著名法国人，《电光学》的作者也说道：“电灯分路是不可能成功的，当灯丝白炽时炭质就会裂碎，所以小型的电灯简直无法制造。”

有的说：“连数学都不懂的爱迪生，竟想解决为世界学者所苦恼的问题，真可谓愚不可及。”^①

爱迪生听到这些论调时，并不感到悲观。他微笑着说：“我很相信人家的指摘，因为它能把冷酷的事实表现出来，因为它能鼓励大家讨论，而这又常是有益的。”

1878 年秋，爱迪生又重新用“炭”进行试验。他

^① 萧艾编译《国际人物志》，光明书局（上海）1935 年版，第 199 页。

写道：“在 10 月和 11 月，巴切勒制造了许多，至少有 50 种炭化纸，原料是纤维或其他纸张。在这些纸的表面涂上灯墨和沥青的混合物，再卷成毛衣针状，然后进行炭化处理。我们把这种材料制作的灯丝连在线路上，它们在真空中发光，只能持续一、两个小时。我们用纸制炭丝，木制炭丝以及笞帚苗炭化后制成的灯丝进行了无数次试验，最终得出结论，电灯问题的解决，只有一种方法，那就是灯丝的电阻要高，散热要慢。”

爱迪生的炭丝试验没有取得成功，但试验过的制灯丝的金属中，铂似乎是最理想的一种。于是他转向铝和类似铂的金属，因为这些材料符合电阻高，散热慢的要求。10 月 5 日，爱迪生提出了一份关于铂丝“电灯”的专利申请，专利号码是 214636。当时制造的灯泡还被称作“燃烧器”。这种灯泡的灯丝，是铂丝绕成的双螺旋，它们之间再加一支金属棒。当灯丝热度接近铂丝的熔点时，金属棒便膨胀造成短路，灯泡温度降低，铂丝冷却的同时金属棒也冷却下来，于是电流再次通过。

这方法虽然巧妙，但后来发现并不可靠。爱迪生说道：“在有一定量的电流通过时，铂丝所发的光很好；但如果电流通过太多，它仍旧会熔去的。我得另外再想更好的办法。”

全世界的人们都在等待着爱迪生公布他的电灯，而他也正在努力的改良调整器。改良后的一种是利用玻璃管中热空气的膨胀作用，这一切比第一次的要完美多了。

第一份白炽灯专利提出以后，爱迪生对胜利更充满了信心。他宣布：“我已开始解决电的无限分割问题了。”派克教授说：“在大发明的前夜，没有东西在他看来是绝对不可能的。”

这时实验室来了两个新的工作人员，一个叫杰尔 (Francis Jell)，本来受雇于华尔街洛雷律师事务所，但他对于电学感兴趣。爱迪生是他的崇拜偶像。电灯公司开办后，他要求加入门罗公园工作。洛雷为他找到了一个工作机会。11月中旬的一天，年青的杰尔乘车到新泽西的那个小村，并且获得进入实验室的允许。他的工作是在楼上清理电池。他对于爱迪生有不少的帮助。

第二天，又来了一个青年，他叫弗兰西斯 R·厄普顿，是普林斯顿大学的毕业生，后来又在德国大科学家海姆霍尔茨 (Helmholth) 那里研究数学一年。凑巧爱迪生正需要一个数学家，为他的新电灯计算数字和绘图画形。他曾对人说道：“对于数学，我简直一窍不通。”因此他便雇用了厄普顿。在他想到什么念头后，便叫厄普顿详细地记录下来。厄普顿受过高

深的教育，对于计算，自然非常娴熟。波普说他是“促使爱迪生成功的一个特别幸运的条件。”他的贡献之一，就是以计算证明了爱迪生直觉的正确：电灯必须具有 100 欧姆以上的电阻，才可能成为煤气灯的对手。

然而，不论厄普顿提供的帮助有多大，大量的工作还需要做，还要进行反复的试验。灯泡可以有各种形状，每一形状的灯泡，都要配合一系列不同的灯丝进行试验。要正确估计每种形式的效率，就必须严格掌握每种灯泡的容积。关于这件事，还有一段爱迪生的故事。

两个数学家为计算某种灯泡的容积，一夜没睡；怎么算也算不出来。秘书回忆说：“爱迪生一手接过盛了水的灯泡，一手拿着量杯，将灯泡里的水往量杯里一倒（当然，量杯上有刻度），爱迪生马上就得到了灯泡容积的准确数据，而两位数学家却干了整整一个通宵还没有结果。”

提出第一份白炽灯专利申请之后，爱迪生完全沉浸在了试验之中。为了制造一种适合他需要的铂线，爱迪生经受了无数磨难，耗费了不少精力。杰尔曾有一段描写：

“那些脆弱的螺旋线和细小的杠杆总是故意的留难作刁，耗费了工作者不少的精力。只有具有圣人

气质的人才能平静地忍受这种磨难。我时常看见爱迪生在实验室的紧要关头时，总是烦躁地把手指向头发最里面插去，或是猛力的把吸了半支的烟蒂掷掉，又不在意地从背心袋里抽出一支来，撕去烟头，狠狠地咬啮着。他究竟试验过了多少盏的铂丝电灯，他整日的坐着思索这些问题一共耗去了多少时间，也许没有人能够知道的了。”

在试验工作进行的过程中，爱迪生顾不上吃饭、睡觉，乃至忘却了周围的一切。晚年他曾说：“我对电灯的研究时间最久，试验最为艰苦，但从来也没有灰心”。有人说：“爱迪生工作常常到早晨三、四点钟，拿二、三册书当枕头，伏在案上睡一会儿，其他人也效仿他”。^①有一次，他的一个朋友来看他，见此情景，就开玩笑地说：“怪不得你头脑里知识那么丰富，原来你是头枕着书，连睡觉时也往脑子里记书上的内容啊！”^②

爱迪生在试用头发状的螺旋线失败后，转而采用铂箔，他用了这种铂箔制成过一盏电灯。后来他又

① 姜德昌：《世界近代史人物传》（下），吉林人民出版社 1983 年版，第 11 页。

② 曹玉千：《大发明家爱迪生》，《外国著名科学家》合订本（一），商务印书馆 1985 年版，第 244 页。

把铂和铱磨成细末，和泥土等不导电的物质相混合，试制各种光度的电灯。金属质粒发热时，那氧化物也变成导体而发光了。

爱迪生虽孜孜地不断研究，但成功还是遥遥无期。他曾把炭棒和铂杆相对的放着，两者间的阻力非常高，因此便发出白色的光来。他在这灯的下面悬挂一些重的物体，这样炭棒就经常地和铂杆保持接触。但这种灯的光度不时的起着变动，终不能适合实用。

爱迪生因为试验各种电灯，金钱耗得很多。这时他已经把 5 万元钱全花去了。可是更糟的是，他的一部分资助人的信念却在开始动摇了。爱迪生决意邀请其中主要的几个人来门罗公园，让他们看看他所以还没有完全成功同时还需要他们继续支持的原因。

摩根、洛雷等人来到门罗公园后，爱迪生向他们报告他已经完成的几部分工作，并且说明他必须把灯丝的阻力增高。随后爱迪生把他新制成的几盏电灯试验给他们看。试验结果，电灯一盏接一盏地在很短的时间中烧毁熄灭了。

是否继续为爱迪生提供资助？那批银行家默默地思考着。洛雷的信念是不可能动摇的，由于他的苦苦劝谏，他们决定再拿出 5 万元钱来，爱迪生又得以重新继续做他的试验了。

1879 年以来，爱迪生把全部精力用在电灯的研究上。他耐心地研究了制造白炽灯的每一个可能方法。他试用过螺旋炭丝；他在真空的玻璃管中传导电流，这也是后来霓虹灯的先声；他又设计在一宅住屋中由电池供给电流的整个电灯系统。他下决心不但要克服那些困难，并且要征服那辈一向讽刺他的人们。他对科学的发明和进步充满了“伟大的信心”。厄普顿说道：“1879 年爱迪生在坚持应用高阻力的灯丝和低阻力的发电机电枢的主张时，完全表示了他的伟大的信心。他经过了许多的艰苦工作才达到这个目的。当未来的光明在隐约显露时，我们已看到了爱迪生的电灯系统了，而这也便是世界上一个最卓越的发明伟绩。”

这时实验室中又有一个叫劳孙 (John W. Lawson) 的人来帮助工作。他对于分析化学很有研究。矿石运进实验室后，先由他检查有没有铂或是别的稀有金属，随后再由另一个化学家加以检验。这个化学家叫海德 (A. Haid)，也是新来的，大家都叫他“博士”。

当时爱迪生的电灯还没有完全成功，但什么东西使他不能前进呢？他正在研究价格的问题，希望能够节省一些材料。“只有等到最低的价格时，大家才

会欢迎它的。”他试验了各种灯丝，可是所有这些都
很昂贵，要用它们来制造电灯，供给市场应用简直没
有可能。

爱迪生说除了这一个问题外，旁的都已解决了。
他把整个系统的一切问题，甚至测量电流的电表的
使用，全都考虑到了。“每家用电的屋子都得装一具
电表。它可以记下电流的消耗量。这是一个简单的机
器，我现在全都想到了。”

1月27日，爱迪生在他的记事册上写道：“经过
7小时的工作后，由于注视了强烈的灯光，眼睛隐隐
作痛，因此不得不停止工作。”第二天他又接着写道：
“昨晚10时到今晨4时，眼痛难堪。后来饮了一服吗
啡，才得安眠。今天好些了，到下午4时就不十分痛
了，可是今天的时间却又白白牺牲了。”

4月中，爱迪生的试验相当顺利。他把钡、铯、钇、
钛、锆等稀有金属全试用过了。他在用这些物质制成
的发丝上涂上一层他称为“绝热质”的氧化物溶液。
他终于制成了一种高阻力的电灯，成绩很是满意。然
而它的价格还是非常昂贵。如果能发现一个铂矿的
话，这困难也就可以解决了。

在第一盏高阻力电灯中，爱迪生用的是一根细
小的锆质的线轴，外面又绕着细的铂丝，再涂了一层
氧化物作绝缘。他企图把这灯加以改良，决定放在真

空中再作试验。爱迪生在进行新的试验时，发现那气压表的指针转到相当角度后，突然地回复了原位。他起先以为钟罩边上的油脂也许涂得太少，不够密封。他问巴切勒，巴切勒说是漏气。可是他不久发现那是本来拘禁于电线中的气体，这时因为电线在真空中有电流流过而发热，因而被驱逐了出来。他根据这原理，把金属吸收的气体全抽出去。这样，真空就不受影响了。金属线在逐出气体后质地坚实而匀称，耐得住高温，发出的亮光也比以前的更明亮些。

爱迪生不懈地工作，他更换着各种不同的材料，制成许多不同直径，不同形状的灯丝。有些灯丝细得难以装进灯泡，有些只要一通电，立刻就会熔化。爱迪生还试制了一些复杂的灯具，有一种灯还安装了电阻器，用灯下的小金属轮来控制灯光的强弱。一位来客写道：“把金属轮拧到头，就可以得到最大电流；拧一半，就有一半功率。这样，电流的强度可以任意改变，既可以使电灯发出微弱的暗红色，又可以放出耀眼的光亮，以照遍最大房间的每一角落。”

为保证玻璃容器内良好的真空，爱迪生整日地忙着寻找抽高度真空的方法。他觉得除了德国的斯普林格设计的大型抽气机外，别的都不能适合他的需要。可是在本国内这种抽气机大概是不会有的。但厄普顿却知道普林斯顿大学的勃拉克特（C. F.

Brackett) 教授曾经备有一套。

爱迪生问道：“你看那大学肯把它借给我们吗？你去试借一下好不好呢？”

厄普顿便在第二天动身前去。回来时，他便自己掙了那架抽气机回来。他又从纽约定购了一些水银，亲自把那机器装配起来。在装好后，准备抽气。空气抽去后，拘禁在金属线内部的气体全给驱了出来，而辉煌的灯光也终于产生了。

爱迪生从一开始就认为炭丝是最理想的灯丝材料，他放弃这种材料，只是因为以前的真空度不够，炭丝熔化过速。现在，他又回到了炭丝的试验上，再次用各式各样的线、纤维和类似的物质作灯丝材料。

4月12日爱迪生准备将他的真空白炽灯呈请专利。这种白炽灯和后来正式成功的电灯大致相同，只是发光的物质有些不同罢了。

4月27日，纽约《先驱报》又作了一个严厉的打击：“爱迪生的失败现在已经完全证实。这个情感冲动的人在去年秋季就开始电灯研究，他以为这是一个完全新颖的问题，他自信已经获得一个别人还没有想到的用电发光的方法。纽约的著名电学家们都相信爱迪生的试验路线已经走错了。”

在几个星期以前，英国皇家邮政部的电机师普利斯在一次公开演讲时，对于爱迪生的试验曾表示

异议，并且反对他那把电流分路同时供住家和工厂照明的大改革的主张。普利斯说这只是一个幻想，他的努力已注定了他必然的惨败。

尽管有这些非议，爱迪生保持着 he 伟大的信心，坚持走自己的路，闯过了一道道难关，直到实现 he 最后的目标。高阻力电灯的改造，真空容器的完成，拘禁气体的减少，低阻力电枢发电机的发明，所有这些都是在越过了每一个难关而成功的。

★ 第一盏实用白炽灯

用铂线研制白炽灯，已经相当成功，可是它的价格毕竟太贵了。他决心要制造一种更好的电灯来。

试验用的线卷每次得从费城的吹玻璃人那里运来，浪费了不少时间，而且在中途又免不了破碎损失，这很使他烦恼。后来，他干脆雇了一个名叫波姆（Ludwing Boehm）的青年为他制造“玻璃丁包”。

一天晚上，爱迪生留在实验室很晚，他心不在焉地把一块压缩的烟煤在手中搓卷着。他好像在幻想着什么似的，不知不觉的把手中的烟煤搓成一根细线。他突然想到，这也许可以制造出比较好的电灯来。

他把身边的一卷棉纱截下一小段，放在炉中熏了约1小时，再把它装在玻璃泡里，抽去空气，而后把电流接上。这脆弱的棉线立即发出耀目的亮光来。可是炭线经不住电池的全部的电压，不久就烧断了。他把这断线放在显微镜下检查，发现经过炭化后的棉线变得异常的坚硬了。

于是他便加紧努力。他抛弃了用棉线的方法，试用木材的细条，接着又用稻草、纱纸、线、马尼拉麻绳、马鬃、钓鱼线、麻栗、硬橡皮、栓木、藤条、玉蜀黍纤维，甚至人的胡须、头发都用来当作灯丝。

爱迪生在休伦港车站学电报的时候，麦肯齐站长热心教过他电码。爱迪生建立研究所以后，特地请他到所里来工作。这时，麦肯齐已经上了年纪，实际上做不了多少事，爱迪生聘请他来，不过是为了报答他的情谊，让他挂个闲职养老罢了。麦肯齐是苏格兰人，长着红棕色的头发和胡子。有一天，爱迪生正在为灯丝材料冥思苦想，忽然看见了麦肯齐的红胡子，不由眼睛一亮。他问麦肯齐，为了电灯实验，能不能借用一样东西。爱迪生怀着极大的兴趣挑选了几根粗胡子，先进行炭化处理，然后装进灯泡里做实验。这时，他已经设计出一种新的抽气机，灯泡的真空度有明显的提高。

遗憾的是，实验结果表明，用胡子做灯丝，还是

没有成功。麦肯齐找到爱迪生，把胸口一拍说：“再试试我的头发吧！”爱迪生说，头发和胡子的性质一样，没有采纳。但是，麦肯齐的献身精神是感人的。^①爱迪生先后用近 1600 种材料进行了实验，但都一一失败了。

从 10 月 16 日开始，经过 5 天的探索，出现了最终的突破。这次爱迪生又重新使用棉线，他把棉线摆成各种圆弧形，然后放在一个密闭的金属盒内，进行几个小时的炭化处理。数小时后，取出金属盒，打开后，棉线已成为炭丝。这时，“巴特勒极为小心地拿着这根宝贝，向吹制灯泡的车间走去，而我则像护送着无价之宝的护卫。”（爱迪生语）直到第四天，他终于取出了一段完整的炭丝，并顺利地把它装在一个玻璃灯泡里，接通电源。果然，灯丝发出亮光。可是，这样的电灯只亮了一会儿，炭丝就被烧断了。

炭丝灯虽然只亮了很短的时间，但却给电灯的研究带来成功的希望。报纸刊登了这个消息，没想到，爱迪生却因此遭到很多的诽谤和攻击。在当时，大多是用煤气灯照明，那些煤气公司的老板们怕电灯的出现使他们在经济上蒙受重大损失，因此就拼

^① 松鹰：《电子科学发明家》，中国青年出版社 1981 年版，第 195 页。

命地反对电灯的研究工作，他们竭力要使人们相信，爱迪生是个善于吹牛的大骗子。

有些正统的科学家也付之一笑，认为年青的爱迪生想入非非，不相信他的研究会成功，认为小型电灯是无法制造的。其他的电灯研究者也攻击说，爱迪生盗窃了他们的研究成果。^①

有人讥笑他说：“不管爱迪生有多少电灯，只要有一只寿命超过 20 分钟，我就愿付 100 美元，有多少付多少。”对此，爱迪生的回答，就是以坚定的信心，继续试验。

也有人说：“即使造出来，人们也点不起。”爱迪生则坚定地回答说：“当电灯普及之后，只有奢侈者才用得起蜡烛。”^②

爱迪生立志要发明一种体积小、亮度大、寿命长、可任意开关的电灯。经过多次的试验、失败、再试验，在一天傍晚，爱迪生和助手们成功地把炭精丝装进了灯泡。一个德国籍的玻璃专家按照爱迪生的吩咐，把灯泡里的空气抽到只剩下一个大气压的百万分之一，封上了口。这为爱迪生的成功提供了先决

① 曹玉千：《大发明家爱迪生》，《外国著名科学家》，合订本（一），商务印书馆 1985 年版，第 245—246 页。

② 王之波：《科学巨人》，福建教育出版社 1992 年版，第 100 页。

条件。爱迪生接通电流，他们日夜盼望的情景终于出现在眼前：灯泡发出了金色的亮光！这一天是 1879 年 10 月 21 日，后来就把这一天定为电灯发明日。连续用了 45 个小时以后，这盏电灯的灯丝才被烧断，这是人类第一盏有广泛实用价值的电灯。

爱迪生后来回忆这难忘的时刻说：“我们坐在那里留神看着那盏灯继续燃烧着，它燃烧的时间越长，我们越觉得神驰魂迷。我们中间没有一个人能走去睡觉——共有 40 小时的工夫，我们中间的每个人都没有睡觉。我们坐着，由心中切望到扬扬自得地注视那盏灯。它继续燃烧着约 45 个小时的工夫”。^①

爱迪生闯过了难关，试验终于成功了。他很有信心地说：“我认为我们发现了制造它的方法。如果它现在能坚持 45 个小时，再过些日子我就能让它持续 100 个小时”。

1879 年 11 月 1 日，爱迪生申请对碳丝灯的专利，说明“甚至一根棉线在正确地炭化之后，置于百万分之一大气压的真空玻璃灯泡中，就可以对通过的电流保持 100—500 欧姆的电阻，在极高的温度下也能保持绝对的稳定。”

^① 束炳如等《物理学家传》，湖南教育出版社 1985 年版，第 275 页。

爱迪生没有陶醉。他说：“成功了一个实用白热灯的发明，我不过踏着一个整个组织的门限而已。我们一定会不断进行试验，使这灯更臻完美。”^①于是，在其后的几个星期，他和助手们便投入了制造灯泡的工作。他不断改变灯泡的尺寸和形状，变换引入灯丝和密封灯泡的方法。爱迪生的同事又仿照这些灯泡制造出许多复制品，一些挂在实验室，一些送入爱迪生的家里、巴切勒先生的家里，以及乔丹太太的廉价旅馆中。然后树起电线杆，将这些电灯与实验室的发电机相连。还有一些灯泡，被悬于街道上空。

直到12月底，爱迪生才公开告诉人们他试验电灯成功的消息。为了利用传播媒介对电灯进行翔实的介绍，他请来了纽约《先驱报》的记者马歇尔·福克斯，允许他随意参观实验室，随意提问。

12月21日，《先驱报》的记者福克斯被过早地允许发表了他的关于爱迪生发明电灯的震撼世界的报导。文章除了占据一个整版，还在次版占了一栏，大小标题共11个——“爱迪生之灯”、“伟大发明家在电力照明方面的胜利”、“一张纸片”、“不用煤气，不出火焰，价比油廉，然而却光芒四射”、“在炉中转

^①（美）亨利·福特：《我所认识的爱迪生》，上海长城书局1932年版，第68页。

换”、“成功后的炭丝灯的全部构造”、“十五个月的血汗”、“关于他在电灯、燃烧器和发电机方面不知疲倦的试验”、“在棉线上的成功”、“魔术师的喜剧”、“电灯史”。由此可以说明这篇文章的重要性。那个记者把爱迪生的魔法讲得有声有色，扣人心弦：把电流通到“一口气就能吹走的小纸条上”就产生了一种明亮的、美丽的光，像意大利秋天日落时分的柔光。^①

爱迪生无意于作出谦逊的姿态，他宣布门罗公园将于 1880 年新年除夕用这种神奇的新光源来照亮。从圣诞节到新年这一周时间里，人们成群结队地前往门罗公园，去观看爱迪生的奇迹般的“未来之光”。

这是一个非常不平凡的除夕晚会。在 1879 年最后一个寒冷、大雪纷飞的晚上，宾夕法尼亚铁路公司载了 3000 人来到门罗公园。他们来自纽约和费城。纽约《先驱报》于 1880 年初对这一非凡的景象进行了报道：

“由于来客络绎不绝，一个容纳二、三十位技工工作的实验室已经停工一个星期了。这些参观者从四面八方赶来，使这个方圆数英里的小镇堆满了形

^①（美）布尔斯廷著，谢延光译《美国人——南北战争以来的经历》，上海译文出版社 1988 年版，第 777 页。

形形色色的车辆——这当中有男、有女，有农民、技工，也有各种体力劳动者和孩子——与此同时，火车上又走下银行家、掮客、资本家、观光者，以及急于要做生意的有关方面代理人。”

庆祝会计划在天黑时开始，爱迪生叫所内人员从研究所到车站一路上都装上电灯，等第一班火车进站，立刻亮灯。当火车开始到达这个冬天的黑暗时，爱迪生开动机器，40 个白炽灯泡全部点亮。电灯像金色的花朵闪闪发光，把雪地照得通明。

从火车下来的人，一个个看得目瞪口呆。研究所庭院内发光的数百盏电灯使人们神魂颠倒，目为之眩，他们惊奇得都屏住了呼吸。使他们难忘的不仅是这些灯本身，而更多的是这些灯竟能随时开关。这是他们从未见过的最神奇的东西，这里简直像另一个世界！他们都为历史上这一伟大发明赞叹不已！

人们忘了寒冷，到夜深 12 点还不想回去，到处听到有人高喊：“爱迪生万岁，爱迪生万岁！”

爱迪生依然守在机器旁，以使电灯发光。他穿的是旧的、到处是穿了洞的脏衣服。人们认为他是一个不重要的人物。他的穿着不会引起人们的注意，而却能使他听到人们在谈论些什么。

“这是大自然都办不到的事情”，一个人这样说道。

“你曾见过这么漂亮的东西吗？”另一个人说道。

一位当地老人给灯丝取了一个英语绰号，叫做“烧红了的发夹”。他说：“看起来是满漂亮，可我就是死了也弄不清这烧红了的发夹是怎么装到玻璃瓶子里去的。”

庆祝会所使用的电灯，寿命是 170 个小时，碳丝是用厚纸烘烤的东西，短短两个月时间，爱迪生已作了这么大的改进。

他在致词时说：“大家称赞我的发明是一种大成功，可是这尚在研究途中。在灯泡的寿命没有到达 600 小时以前，还不能算是成功。”

这一句话，使参加的人又一次感到惊讶。

对于门罗公园戏剧性的展览，人们有各种各样的反应。爱迪生不断收到从各地发来的信，电报和礼物，人们称赞他是一个伟人。全世界各地的新闻记者都报道了这一盛况，并赞不绝口地说，自从阿基米德以来，爱迪生是当之无愧的最伟大的科学家，非常可能是所有时代的最伟大的科学家。

1879 年夏，每股 100 美元的爱迪生电灯公司股票曾跌至 20 美元。经过圣诞节后那次成功的展览，公司股票价格又开始暴涨。康克林参议员放出消息说，他正以每股 3000 美元的标价购进。银行家奥古斯特·贝尔蒙更不甘落后，称他正以 3500 美元一股

的价格收购爱迪生电灯公司的股票，并表示以后愿以此价继续购入。拥有相当股权的摩根公司的德莱克塞尔也在盘入爱迪生股票。小股东们都把握住手中的股份，希望能出现每股 5000 美元的市价。

人们开始编造爱迪生的故事。许多愚昧无知的人相信，晚星一定是爱迪生挂在天空的一盏电灯。几百人致信这个发明家，打听传说中的“爱迪生星”的情况。爱迪生最后叫纽约《先驱报》刊登他的声明，说明他没有拿星星做实验。

发表的许多荒诞离奇的故事，是关于传说中他本人和他的超人能力。这些荒诞故事仍然流传开来并使人相信。

有一名记者写了这样一篇荒唐的报导：“爱迪生用特殊化学处理方法做成衫衣，这种衫衣有 365 层，但是很薄很薄，穿这种衫衣的人，只要每天剥掉一层，一年到头都可以穿着干净的衣服，爱迪生本人现在就穿着这样的衫衣。这种衫衣才是门罗公园研究所的珍奇发明品，定名为爱迪生衫衣。”

这件事竟在美国 500 种以上报纸刊登，甚至传遍了全世界，以致来自世界各地查问这种衫衣的函电雪片似的飞来，有的甚至寄来汇票、现金，一定要买。

这对爱迪生来说，当然是大灾难。他曾生气地

说：“这种胡说八道的可恶记者，真想揍他一顿。”

除了这些荒唐的报导以外，有些电业界的人士和报纸对爱迪生的发明持怀疑态度，甚至咒骂攻击。

圣诞节过后两天，伦敦《泰晤士报》驻纽约的记者、费城地方电报公司的总裁，以至《费城大众纪事报》的副总编来到门罗公园。从《泰晤士报》曾发表的道路来看，他们对爱迪生的发明持怀疑态度。报上说爱迪生“所有努力已彻底失败”。

电气工程师伊莱休·汤姆森 1880 年初参观了门罗公园后表示，白炽灯很难成为有利可图的产品。一年之后，著名的沃纳·冯·西门子认为，从经济角度上讲，这种灯无法与电弧灯相抗衡。另外，纽约《先驱报》还在 1 月 5 日刊载出 W·E·索耶的一封信，信中说：“由于迄今未能造成一只完善的白炽灯，因而我不相信有人能在这方面取得成功。”信中还说：“尽管传说爱迪生先生的电灯能连续燃烧 240 个小时，但我仍然肯定，爱迪生先生的电灯，如果能达到煤气灯所发出的光亮标准的一半（更确切地说就是 12 支光），那么它连 3 个小时也坚持不下去”。

有一家报纸受煤气公司财团的操纵，竟以“爱迪生的惨败，新年夜欺骗大家”为标题，对当时的表演进行了歪曲的报导：“在当时表演的数百盏电灯中，没有一盏比煤气灯稍稍明亮些。参观者的失望情绪

非常明显。……观众对于那种电灯悻悻而去的神态，已充分地预示着这种电灯的前途如何。”^①

更有甚者，煤气公司的老板们雇用一批流氓破坏爱迪生的发明。一天，爱迪生在门罗公园广场，公开试验他的白炽电灯。在许多的参观者中，有一个人偷偷地跑到实验的机器和工具后面，慢慢地靠近配线，当他用熟练的技术触摸配线时，配线马上就燃烧了起来。在这种情况下，若再让发电机把电流送到配线，就会发生很大的事故。

这个人看看四周没有人，就很快地做完，然后又回到参观的人群中。

后来，当爱迪生打开开关时，装在配线里的保险丝断了，白炽灯也就不亮了。

这时，爱迪生研究所的一个人一把抓住这个人，因为他从研究所的楼上，看到了这个人的破坏行为，所以就赶了下来。

于是，这个人的身份暴露了。大家问他为什么要做这种事，他回答说：“因为对方给我钱。为了破坏爱迪生的实验，我混进了参观的人群，找机会去弄断配线，想使爱迪生的实验失败”。

^① 曹玉千：《大发明家爱迪生》，《外国著名科学家》合订本（一），商务印书馆 1985 年版，第 247 页。

由于坏人的破坏，这次实验不能顺利进行。此刻，参观的人群中马上有人吹起口哨，也有人责骂爱迪生的失败。讲解实验的人只好作解释：“请大家静一静，这次的失败，并不是我们的产品不好，而是因为有人把配线弄断，破坏了我们的实验。各位不必害怕，我们将重新开始实验”。于是参观的人们给以很大的掌声。

不久，打开开关，实验又开始进行，数千个白炽灯把门罗广场照得通亮。

尽管有人怀疑、攻击、破坏，但爱迪生深信，等到电灯制作简单、价格便宜后，一定会受到大众的欢迎；到那时，这些谣言、中伤、攻击自然会烟消云散。

★ 致力于白炽灯的改进

在 1879 年最后一周门罗公园电灯展览之后，爱迪生的电灯设想的中心，一直是如何从总的发电装置向广大地区输送电力。首先的项目是完善安装在居室、寓所和商业建筑里的电力设备。1880 年 1 月初，他提出了关于电灯、制造高真空的装置和一种特殊灯泡、灯架的专利申请。到年底之前，他的专利内容达 56 项之多，其中有三分之二是有关电灯、发电

机、辅助设备及各种形式配电装置的申请。

在爱迪生的众多研究项目之中，改进灯泡是主要的攻关内容。爱迪生不断对灯泡的形状进行改进。1879年末，灯泡还是带有长颈的圆形，灯丝直伸到最里端，铂制的穿入线被封在里端的顶上，灯泡的顶点是尖的。又过了几个月，爱迪生通过加大灯泡的尺寸来提高白炽灯的亮度。后来，他又在灯丝连接处使用了一种德国玻璃，以使灯泡得到更好的密封。不久他又放弃了这种作法，灯泡的形状也再次改变。

在整个80年代，爱迪生对白炽灯不断地进行改进。他认为，换灯泡无须找来电工专门作业。为解决这一问题，他反复进行试验。先是在灯泡下装配了木制插座，然后将木制插座改为熟石膏插座。最后，爱迪生发明了一种螺帽，这是从煤油罐的螺旋盖上得到启示后改装而成的。

爱迪生为检验灯泡的性能，把电灯拿到轮船上进行试验。1880年5月，一艘3200吨的钢壳轮船“哥伦比亚”号从宾夕法尼亚切斯特的造船厂启航，作绕过合恩角^①前往加利福尼亚的首次航行。这是有史以来第一艘由电灯照明的轮船。“哥伦比亚号”经过两个月的航行抵达旧金山，船上的全部115盏白

^① 合恩角：在智利南端。

炽灯在连续照明 415 小时之后，仍然熠熠发光。翌年，爱迪生在伦敦的霍尔本高架桥开动了第一个城市白炽灯照明系统。由爱迪生设计的，从纽约运来的两台巨大的发电机给周围地区，包括英国中央邮政大厦地区在内的大约 2000 盏电灯提供了电力。^①

提高灯泡耐久率，是爱迪生改进白炽灯的重要一环。经过一年多的改进，他的一只样灯以 16 支光的亮度燃烧了 1589 个小时。虽然寿命的延长意味着需求量的减少，但电灯的普及使这种需求量不但没有减少，反而大大增加。1882 年，大约制造了 10 万只灯泡；10 年后，年产量就达到了 400 万只；到 1903 年，年产量已达 4500 万只。

灯泡的销售量如此之大，与降低灯泡生产成本有直接关系。爱迪生在降低生产成本方面作出了很大努力。第一批灯泡每一只生产成本约为 1.25 美元，爱迪生估计，为了与已有的照明方式竞争，这些灯泡每只售价必须不超过 40 美分。若要按这个价格出售，他必须对灯泡生产保持控制权，并且在努力把灯泡生产成本降低到有利可图的水平的同时，他本

^①（美）丹尼尔·布尔斯廷著《美国人——南北战争以来的经历》，上海译文出版社 1988 年版，第 778 页。

人承担亏损的风险。在灯泡生产的第二年，他把生产成本降到每只 1.10 美元。第三年，降到 50 美分，第四年降到 37 美分。当他使每只灯泡成本降到 22 美分时，他就卖掉制造权，把精力集中到其他研究项目上去。^①

为了提高灯泡的质量，延长灯泡的寿命，爱迪生想尽一切办法寻找适合制灯丝的材料。到 1880 年 5 月初，爱迪生拿起记事簿算了算，他试验过的植物纤维材料共约 6000 种。虽然灯泡试制成功了，但他总觉得灯丝结构还不能令人满意，质地不够匀称，因而发出的亮光也不怎么理想。

有一次，一个偶然的机，爱迪生在试验室拾到一把蒲葵扇。爱迪生把它拣起来，看了又看，眼睛盯到它四周缠绕着的细细的一圈竹丝上。由于他一直在思考着用哪种合理的纤维有机物来做灯丝，所以马上就把竹丝取下，交给助手立即做试验，没想到，效果空前好。爱迪生高兴极了，他决定，一定要寻找世界上最好的竹子，充当电灯的灯丝。^②

① （美）杰拉尔德·冈德森著，杨宇光译《美国经济史新编》，商务印书馆 1994 年版，第 405 页。

② 王通讯：《科学家成功的奥秘》，河北人民出版社 1980 年版，第 75 页。

于是爱迪生详细调查有关竹子的资料，目前已经知道的就有 1200 种，他准备把 1200 种的竹子，全部拿来实验。

他的做法确实很彻底，从研究所的人员中，选出 20 人组成调查队，准备了 10 万元费用前往世界各地。

爱迪生本人也亲自到西印度群岛中的牙买加岛，拿回各种竹子。

中国和日本产竹种类最多，故从两国入手。他初派威廉·穆尔（William H. Moore）于 1880 年夏赴东亚，深入中日内地。穆尔历尽艰辛，采竹多种带回。爱迪生选定一种最合适的日本竹子，即与日本农户订好合同，按时供给若干量。日本农户善于改良竹种，竟能出货日佳，爱迪生以为此竹纤维特别均匀，乐于久用。

1880 年 12 月，熟识南美植物的约翰 C·布劳尔（John C. Brauner）奉命赴巴西帕刺深入森林，跋涉 2000 公里，经白人未经之地，采得丰富的草本及梭桐。

实验室中的职员塞格里多耳（Segredor）则受命前往古巴求纤维。在他抵哈瓦那时，即患黄热病，未一周而亡。爱迪生以为古巴未必多产适用之竹，才不再遣人。爱迪生还派人到佛罗里达探扇叶梭桐，派人

到牙买加寻竹。但梭榈无一合格，而竹子也都不如已入选供商用之日本产竹。汉宁顿（Hanington）则旅行乌拉圭，阿根廷，巴拉圭及巴西极南部。

其冒险最甚者，当推弗兰克·麦克高恩（Frank McGowan）。他旅行到秘鲁、厄瓜多尔、哥伦比亚南美三国荒野，寻找特殊的竹子。在他旅行的 98 天中，麦克高恩甚至不敢脱下衣服睡觉。在途中有时碰到洪水，有时遭土人袭击，也有猛兽的危险，再加上黄热病等，总共花费了 15 个月时间。1889 年 5 月 2 日，纽约《夕阳晚报》称麦克高恩之行可与古来最大旅行家之名著并立。

新泽西州一位学校的校长詹姆斯·里喀尔顿（James Ricalton）也为爱迪生效劳。他经英国穿苏伊士运河，抵锡兰，入印度。穷搜高原幽谷，更经缅甸及马来半岛他部，始取道中国日本而归。他旅行一年整。里喀尔顿说：“觅得一种纤维，胜厂中现用者二三倍。”^①

他所发现的竹子中，有直径 30 公分，高达 30 公尺像巨木似的大竹。从世界各地采集来的竹子，大约有 6000 种之多，结果以日本的竹子所制碳丝最为优

① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店 1933 年版，第 85—87 页。

秀，可持续 1000 多小时，达到了耐用的目的。直至 1908 年的 9 年间，日本竹一直是供应碳丝的主要原料。

寻竹者的行动颇为公众所关注，《纽约晚太阳报》在报道其中一位寻竹者时曾作过这样的描述：“没有任何神话或寓言中的英雄能在拯救某一绝代佳人之时表现出像这位无畏的文明先驱者所表现出的那种降龙伏虎之勇。就是提修斯、齐格菲或神话故事中的骑士，也会羡慕爱迪生的这些不可阻挡的助手们的胜利”。

爱迪生的进取心永无止境，他对于竹子做灯心，仍不能满意，于是他又发明一种化学纤维代替竹灯丝，又把灯泡质量提高了一步。再往后，试验工作重新转向耐热的金属方面，结果才改用钨作灯丝。从此电气发光的效率，比以前增加 3 倍，使用范围也空前扩大，逐渐遍及全世界。1921 年，美国共造钨丝灯 15497.1 万盏，这便是我们现在所通行的灯泡。

爱迪生坚持不懈地研究，终于获得成功。爱迪生的白炽电灯光亮充足、柔和、无声、无味、无害于人体健康。1880 年 1 月 3 日美国哈泼尔周刊刊载记者一篇《白炽灯之印象》的报道说：“此事似难置信……竟可发生电光。……为最明洁而纯粹之光，如一团球状之太阳光，毫无毒害我人之任何气体或蒸汽，不受

气候或风雨之影响，不需火柴引燃，亦不放烟气，具有均匀稳定之光亮，一如晴天时之太阳光，但其所费价格，则又较最便宜之油灯为低”。^①爱迪生发明电灯一般的事实，使得曾咒骂过爱迪生的人改变了看法，谦逊地向电灯发明者道歉。有人在报上发表文章说：“当 1879 年爱迪生先生发明白炽灯的消息传来时，一般科学家，特别是我自己，很怀疑这消息的真实性。那种马蹄形的纸质灯丝，看来是支持不住机械震动的，而且似乎也无法长期地保持发射白光。然而，爱迪生先生却并不失望，他不顾别人的指责，坚持继续研究，终于获得了成功。使我们对他这种坚定不移的信念，不得不表示衷心的敬佩。”

另一个有声望的人物，在一次科学团体会议上这样说：“过去，我们对爱迪生先生，曾经有过不少冷酷的指责，其中我本人也许称得上是最最严厉的一个。现在我感到非常荣幸，能够利用这个宝贵的机会宣布我的信心：我完全相信，爱迪生先生已经彻底解决了他所要解决的问题，并使他的任何敌手，除了甘拜下风以外，是不可能再有什么其他表示的了”。

如同贝尔不是电话的唯一发明家一样，爱迪生

^① 黄安年：《美国社会经济史论》，山西教育出版社 1993 年版，第 181 页

也不是电灯的唯一发明家。

早在爱迪生之前，英国电技工程师斯旺（J. Swan）从 40 年代末即开始进行电灯的研究。经过近 30 年的努力，斯旺最终找到了适于做灯丝的碳丝。1878 年 12 月 18 日，斯旺试制成功了第一只白炽电泡。此后不久，他还在纽卡斯尔化学协会上展示过他的碳丝灯泡。而当他的有关白炽电灯的实验报道在美国发表之后，也曾给爱迪生以直接的帮助。

可是，与爱迪生不同的是，斯旺在发明白炽电灯后，直到 1880 年才去申请专利；直到 1881 年才正式投产。而在灯泡投产之后，他未能像爱迪生那样建立相应的发电站和输电网。这样就使得爱迪生后来居上，成了人们公认的白炽电灯的发明家。

斯旺比爱迪生起步要早，发明要早，但反而没有像爱迪生那样取得成功，究其原因，主要有以下几个方面：其一，斯旺的科学资金没有爱迪生那样雄厚，爱迪生为研制电灯前后投资达 50 万美元；而斯旺的投资却极为有限。其二，在人力上，爱迪生有一个技术力量很强的爱迪生实验室；而斯旺在实际研制工作中只有一名助手；其三，爱迪生注意到了发电站、输电网等配套工程；而斯旺则无力进行这样的配套

工程的建设。^① 由于这些原因，从发明白炽电灯后所产生的影响来说，爱迪生要比斯旺大得多。

电灯是 19 世纪末最著名的一项发明，也是爱迪生对人类最辉煌的贡献。人们对爱迪生作出高度的评价：希腊神话中说，普罗米修斯给人类偷来了天火；而爱迪生却把光明带给了人类。

^① 童鹰：《世界近代科学技术发展史》（下），上海人民出版社 1990 年版，第 502—503 页。

五 新的电气照明系统的诞生

不管你做什么，要么就做出辉煌的成就，
要么就辉煌地失败。必须敢干，才有进展。

我们的电灯系统并不是空想，也不是莽撞。

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

为了使电灯投入使用，爱迪生必须研制出一个发电系统，这个系统能够按照需要和各电灯开和关时的不同用电量来供电。要做到这点，就需要有较之电灯本身的发明更加惊人的智力，这项发明乃是更大的功绩。爱迪生建立了第一个直流发电站，并研制了主要设备——发电机，研制了稳压器、开关、接线盒、绝缘带和保险丝等一系列配件，保证了电灯的设备能够配套使用。

★ 潜心改造发电系统

爱迪生的工作不以发明白炽灯为终点，而把这点当作整个新组织中的一个发轫。这个组织是十分复杂的。他的备忘录中写着：

设想一个普遍而根本上能准确的分布电流的方法，在科学的意义上要满意的，在效率上经济上要达到实用商品化。这是一个宏大的计划，和以“瓦斯”供给灯光一样，要设一种导电体网形的组织，一切互相联络，这样就可任何指定的都市区域内，多方用电气供给灯光，那么任何部分扰动后所生的阻碍就可以减少了。

设计一种电灯，能与瓦斯灯所发的光一样，因为习惯上已把瓦斯灯头的光作为合用的标准。这灯一定要有一种只需小量铜导电体环绕的性质。每一盏灯一定要对别的灯独立。一切灯光的产生和使用都要十分的经济，俾在商业上能与瓦斯竞争，这灯一定要耐用，公众使用起来要容易，要安全，白热的程度和烛光能够耐久不变。

设一种方法要使每个用户的电量能够与瓦斯一样可以算出。这样一来，便可以在用户的屋里装一个电表，廉价地和可靠地来计算电量。

设计一种导电体的网或组织，要在地下和天空中都可以安置，并随地可以系带使电线能由街上的总导电体引入每间建筑物里去。如在大都市里，这些通衢地下的干线所在之处，一定要有保护导线管来保护铜导电体，这些管遇必需时，也要装置扎带的。这导线体和导线管又一定要装配容人洞，接线盒，连接法，和许多各种附属品，使保险盒完全普遍的电气传布。

设计一种方法，使在一个电气传布的广区内的各处，须常常维持着一种实际的平衡的电流压力，所有一切灯盖无论总发电处相离远近，都可在任何时间供给同等的光量，并与所置烛光的数量多少无关；而且遇电流突起和强烈的起落而生的骤然的力量，使电灯能够抵拒破裂。同时又需一种方法，要使光区中各处所发生电流的“电流压力”须有规则，并附以几种机械指示出区内各处的压力是怎样。

计划功效很高的发电机，现在还没有的，能够经济地把高速率机器的汽力变为电力；而且设法使他们和外面消耗的电路能联接和拆离，又要使他们的负载平衡，并按总站起落的需要而更正所用发电机的数量。并且安置有蒸汽机、电气机和其他辅助机件的完备电站，可以不绝地运用并保证其功效。

发明安全的机件，使电流在任何导电体上不致

有电量超过的弊端而发生火灾及其他意外；并且发明停止及进行电流的电钥、电擎、套座及其他器具；并设法创立内部电路使电流通入建筑物里的灯架及套座。

设计一种商业上效率甚高的电动机，借助总站发生的电流和由都市街道上所装置的总导电体网络所分布出来的电流，用以启动起重机、印刷机、车床、风扇、风箱等等。^①

从爱迪生的计划来看，这是一个崭新的、复杂的系统。

爱迪生的电灯设想的中心，一直是如何从总的发电装置向广大地区输送电力。为实现他的理想，他视发电机的改革为最紧迫的事情。当 1878 年底，爱迪生第一次制成白炽灯时，他曾表示“现在我有发电的机器，就可以尽情地试验。我有如此之多的试验设备，这就使我具备了击败他人的基础”。此话如果在电灯制造方面是事实，那么在发电和输电系统的制造方面就更千真万确。

当时，电灯最基本的发电机只有不完善的磁石式发电机，换能效率最高的电机，也只能利用输入能

^① 亨利·福特：《我所认识的爱迪生》，上海长城书局 1932 年版，第 37—39 页。

量的 40%。

于是爱迪生心想：功能不好，一定是什么地方有缺陷，只要检查一下发电机，一定能够加以改良，而造成一种功能非常好的发电机。

爱迪生充满着强烈的决心和自信。1879 年夏天，他开始改进发电机。首先，为了获得强大的磁力，他开始研究发电机的构造和关于缠绕电圈的方法。

他调查了电流的大小和磁力的强度后发现，即使加入超出某一程度的电流，磁力也只能达到某一限度，并不会再增加，这种现象被称为饱和。发现了这种现象后，就可对电流加以控制而使之不流到外面去。

爱迪生也发现云母是一种非常优秀的绝缘体。

爱迪生就这样详细调查了发电机的每个部分，并且作各种研究和实验，结果发明了比原来功能更大的发电机。

克鲁西造成第一具爱迪生式实用机，经试用效果良好。1880 年，爱迪生于门罗公园准备试验样机，10 具为一组，各有 8 马力。由低速汽机及繁复杆轴引动，虚耗太大。于是，他又决定并 10 小机为一大机，改低速汽机为高速式，易杆轴间隔为直接联结法。第二年年初即告成功。这就是被称为“长腰玛丽·安”的当时最大的发电机（重 1100 磅）。第一次试车之

后，爱迪生亲自宣布，该机的发电率为 90%。许多专家都对此表示怀疑。事实上，该机的电能转换率为 82%，即便如此，这也够得上是惊人的成就了，因为它意味着爱迪生现在将发电机效率提高了一倍以上，并且这种发电方式一直沿用至今。

“世纪的魔术师，又有了新发明。这种发明，就是能产生很大电源的优良机器。”人们对于爱迪生所发明的新式发电机的评论消息，迅速传开了。

有些学者听到这种传言，大骂“爱迪生是个骗子，他绝对不能由能源不灭的法则中，制造出出量大于入量的机器。”

的确，制造出出量大于入量的机器是不可能的，即使是新式发电机，也不会有这种现象。那是人们错误的观念。

其实爱迪生对于新式发电机，从来就没有说过那些话。只是因为爱迪生常被人视为“魔术师”，所以有人就在传闻里添油加醋，以致发生这种无中生有的事情。

现在，爱迪生把注意力集中在电流的分布上，他竭力设法把已经发现的几个缺点改正过来。其中有一个缺点便是在离发电机最远端的灯光因为电压的“降落”而暗淡不明。由于电线的阻力，在最远处的灯的烛光只抵上发电机附近灯光的 $2/3$ 。

另外一个问题是，铜的消耗量太大。从总线上分出的电线像树枝一样分布到遥远的地方去，这种分布方法造成了电的浪费，妨碍了电灯的广大应用。

爱迪生经过多次试验后，想出了一种新的分布方法，即把电线装攀在街道的两旁，一端和接线匣相连接，爱迪生称它为“总线”。用户和路灯的支线便可以从这些电线上接出来，不必直接和中央电厂连接。这样在中央电厂和总线之间可以用相对很细的“馈电”线联接。这种布局的结果颇为惊人。经过计算，使用这种馈电系统比树枝式的旧式分布法节约 $7/8$ 的铜，同时电线中的电压降落和耗损也可以减少很多。这方法只有馈电线上有电位降落，但这是不会影响电灯的亮度的。输送电流至总线上的电位相当于电灯的平均电压，爱迪生采用的是 110 伏。

爱迪生打算在纽约安装他的电灯系统。但是那些银行家们对此还是犹豫不决，因为这需要很大的投资。从保险考虑，他们要爱迪生先在门罗公园装置一个完全的小型电灯系统，如果成功，而且价格要比用煤气灯低廉的话，那他们才肯投资。

爱迪生派人到城中去调查，了解哪些户愿意改用电灯，全城工厂的机器的马力数又有多少。他们在地图上标明了每一架起重机、汽锅和火墙等机器的所在地。爱迪生对助手们提供的地图和数据一一作

了研究。为了计算每家每户以至整个区域的煤气消耗量，爱迪生又雇了一个人，叫他整日的在街上数着每小时中点燃的煤气灯的盏数，一直到午夜才停止。

同时，门罗公园的工人们已开始挖掘地沟，准备试验电线的新的布置方法。他们把供电线放在挖有槽纹的木条中，一同埋于地下。当电流通过时，发生了严重的“漏电”现象，整个东西只好重新发掘出来。爱迪生把豪厄尔（Wilson Howell）叫了来，对他说道：“把槽盖揭开了，用煤焦油倒在电线四周试试看。”可是仍然漏电。“只用一根单独的总线试一下。”他又下了第二个命令。后来又用粘性的石粉试验，结果也失败了。爱迪生觉得这样胡乱的瞎试是不会成功的，他就叫豪厄尔在书籍中去找绝缘的方法，限他在两个星期中把研究的结果报告他。

豪厄尔查遍了所有关于绝缘材料的文献。然后，就将每种可能适用的材料投入试验。最后证明，最佳材料是在氧化亚麻子油中掺入石蜡再加进少许蜂蜡，放入沥青中煮沸所得的胶液。用这种胶液作保护层绝缘效果最好。经过试验，电线果真不漏电了。

早期用电的计量方法存在问题，直至 1880 年秋，爱迪生还在探索着解决这一问题的途径。向来对于弧光灯计算电费，只认作每灯每夜燃若干光时，共经若干夜，而定其值。遇未燃时间，照除。按月向用

户征收。他手下的人员虽然被分成许多工作队，但能向爱迪生提出新鲜设想的却寥寥无几。爱迪生经过多次试验，终于解决了电的计量问题。他使用了电镀原理，即根据通电量的不同，就有不同量的金属从阳极流向阴极的原理。通入顾客房间的电流有极小的一部分被引出一对电池，每只电池都有两块浸在硫酸锌溶液里的锌板。两块电池的锌板成串联相接，造成相互制约。用户使用的电流量，与从阳极锌板流向阴极锌板的金属重量成正比。这样，只须称一称金属的重量，就可以得出用电量的度数。

12月初的某一天傍晚，门罗公园的电灯突然慢慢地暗下去了，爱迪生的电灯系统这时忽然损坏了。过了一些时候，爱迪生手下的人员查明了原因，发现水池中的水干竭了，汽锅因此走得太慢，蒸汽也便发不出了。于是他们把爱迪生找了来。

爱迪生叫克鲁西赶快乘电气火车到古利矿去，赶快装起一个抽水站来。他又叫休斯火速地赶到纽约去采办水管，在那“抽水村”和机器厂间装设起一个半里长的水管线来。不久电光又重新明亮地照耀了。

另外的困难又出现了。溅在地板上的水银由于蒸发作用变成蒸气混入空气中，有的工人吸入这蒸

气后，牙龈都变得十分软弱，说话时也会摇动作声。爱迪生吸取法国制镜厂的经验，要工人们应用碘化物，克服了这种困难。

在地下建供电网，当然有可能出现危险和灾难，为此他们受到了煤气公司的攻击，所以必须做好宣传工作。爱迪生邀请纽约市的参议员到门罗公司来参观，为他们作白炽灯的表演。

那批市参议员到达门罗公园时，天色已经很暗了，火车站和通实验室的街上都点着明亮的电灯。他们和爱迪生等见面后，便分为若干小组，分别由人领了去参观。

在办公室，爱迪生把纽约下部的地图和他根据调查结果而计划的中央电厂和地下电线的位置图样给大家观看。在全屋的各室中，各有人负责讲解：克鲁西在机器厂中，维尔在发电机旁，劳孙在矿石试验室中，杰尔在机器室里。

观察完毕后，大家都聚集在实验室的前面，观看那一列列的街灯和那点着灯光的屋子。他们注视着时，爱迪生慢慢地把灯光熄灭，随后又把它转回原来亮度，那些知名人士见了都称奇不止。贝格仑(Ernest Berggren)曾说道：“那时地上积了很多的雪，当

电灯点亮时，那种奇丽的情景是叫人难以忘怀的。”

电灯表演完毕后，爱迪生又在楼上作了一个真

笔电报机的表演。当时只有一盏灯照着。大家都围集于那屋角时，爱迪生突然命令道：“把电灯全开起来！”

一阵耀目的亮光发了出来，在室中的另一端立刻显现出许多长桌，上面摆放着特地从代尔魔尼克饭店办来的晚餐。参议员们对于爱迪生的工作称赞不已。爱迪生的专利律师维尔布起立，再三地为爱迪生的电灯系统鼓吹。《纽约先驱报》称爱迪生的这次表演“是一次不容否定的成功，尤其是在他的客人痛饮香槟方面”。尽管纽约市长曾试图投否决票，但爱迪生还是得到了在纽约市街道下铺设电线的权利。

★ 纽约第 5 号大街

1881 年 2 月，爱迪生将总部迁到了纽约第 5 号大街。在第 5 号大街上 65 号有一幢 4 层楼房。这是一幢壮丽的古旧大厦，外面用棕色石块砌成。爱迪生电灯公司把这房子用来作为在纽约开展业务的总部。一天下午，爱迪生和克拉克踏进纽约第 5 号大街 65 号楼房。克拉克写道：

“他和我一直奔上楼去，他一边对我说道：‘我们已经决定派你做这公司的总工程师了。这是你的办

公室，家具今天下午就要送来的。你的寝室在楼上，家具也给你办好了，过一会儿就送来。我希望你以后能够全天在这里工作。’”

这样多的好消息一时把克拉克的头脑弄得昏乱起来。而当他听得他的薪金将非常大时，他的头脑更加昏乱了。

爱迪生将总部迁到纽约 5 号大街以后，继续做研究电表的工作。杰尔在他 2 月 24 日的日记中曾这样写着：“今天做了一天的电表工作。到晚上我们把公园点亮了。爱迪生也在，后来我们又开动那架大发电机，速率为每分钟 535 转，电压 100 伏。我们把所有的灯全点亮了，工作很顺利，爱迪生也很高兴。晚上 12 时停止工作，我们下楼去喝了一些酒，庆祝发电机的成功。到上床睡觉已经 2 点了。”

解除了无数的麻烦和困难之后，这架巨大的发电机现在装置完成了，它的庞大的外观就是爱迪生的工人们也望而生畏。电机师们从来没有见过这样巨大的机器。全机共重 8 吨。

克拉克曾说道：“我记得很清楚，那天晚上，爱迪生、克鲁西和苏格兰工程师荷德（Jack Hood）和实验室中的一群助手们孩子们都在场，此外又有著名的蒸汽机发明家波特和我。那时波特站在节流器旁边。我执着速度指示器，爱迪生拿着时针，计算着

那发电机的速率。

“我们逐渐地把蒸汽机开快起来，电枢也逐渐地加快着，最后，那节速器也转到了最高点，蒸汽机上一切转动着的机件都好像苍蝇翼子似的模糊而有些透明了。发出的声响一直传播到邻近的一家铁铲厂的锻铁场上，这种声音是非常可怕的。

“‘好！’爱迪生大声的喊了出来，我于是把速度指示器插了上去。‘好！’他又叫了一声，指示机也就拔了出来，速度每分钟 750 转。这时大家都逃出了蒸汽间，蹲在窗口外往里面探望着。”

爱迪生曾说道：“我们在节流器上绕了一根链条，穿过窗口接到一个木棚中去。我们的机器厂是建立在新泽西的小丘上的，当蒸汽机的速率开到每分钟 300 转以上时，整个小山都震动起来了。

“我们关停了蒸汽机，重新调整了一下，在经过许多的困难后，我们终于把它开到每分钟 700 转。但是你必须看着它转动，为什么呢？因为那根连接杆不时会跳上来，她想将整个小山都举起来呢！后来我们把速度降至 350 转，才把它驯服了，这个速度也便是我所需要的。”

爱迪生对于这方面的工作比以前更加热心了，他计划再造一架更大的机器，这也许可以把第一架上的缺点完全纠正过来。

早在 1880 年夏，爱迪生就意识到白炽灯的研究无论还有什么困难，已经离成功不远了。他不仅预见了前景的发展方式，而且也预见了它的规模，以及将给自己的机构带来的一系列的变化。这样，他决定把爱德华特·约翰逊从伦敦调回。

约翰逊回到美国，向爱迪生推荐了一位才华出众的英国青年，这就是古劳德上校的秘书塞缪尔·英索尔。两年以前英索尔在《斯克利伯纳月刊》上读到《与爱迪生共同度过的一个夜晚》的文章之后，一夜之间就成了爱迪生的崇拜者。英索尔在 1881 年的一个黄昏抵达纽约。他上岸后，在爱迪生实验室里，他们互相打量了许久，英索尔真想失望地说：“上帝呀，他如此年青！”这与他心目中的偶像相差甚远。其时，爱迪生想说的也是这样一句失望的话，因为英索尔当时 21 岁，但看上去只有十六七岁，与爱迪生在休伦港卖报时差不了多少。庆幸的是，他们还是决定互相接纳对方。由于爱迪生的秘书在 1881 年 1 月辞职，英索尔被推荐做爱迪生的秘书工作。

在 1881 年 2 月以前，很长一段时间，爱迪生不止发了一笔财，但从此以后的 12 年间，由于他的电力事业的成功需要越来越复杂的金融管理，他本来会陷入困境，可是因为爱迪生幸运地获得了一位在

这方面具有丰富知识的人而得以幸免。

爱迪生向英索尔灌输自己的经营哲学和取得成功的条件。“不管你做什么，要么就做出辉煌的成就，要么就辉煌地失败。必须敢干，才有进展。”根据规定，只有符合纽约市煤气公司管理法的公司才能从事照明事业。1880年12月17日，爱迪生成立了纽约爱迪生电力照明公司。当时，准备在纽约市建立电灯系统的还有布鲁什公司、马克沁公司、雅布罗克考夫公司、索耶公司和格莱姆公司。因此，成功的条件不仅取决于灯泡本身的性能，还取决于照明系统的辅助设备。爱迪生在与英索尔会面的一个小时之内就对这位青年讲清了这一点。英索尔说：

“刚刚吃过晚饭，我们就坐下来。他解释说，他必须创建三、四个制造公司，来生产发电机、电灯、地下电缆，这些东西都是在纽约建立第一个电灯照明区所必备的。他从口袋里掏出一个钱包，告诉我他在德莱克塞尔——摩根公司存有7.8万美元，问我何处可以找齐不足的数目。”

英索尔对爱迪生的财政事物早有全面深入的了解，因此毫不迟疑地作出了回答。现金很快到手，制造辅助设备的公司也随之成立，爱迪生决定先在纽约地区实现他的计划。供电目标主要是银行，也包括商行和私人住宅，还有那些不仅需要电力照明，也需

要电力充当能源的工厂。

英索尔帮助爱迪生弄到了建立中心发电站的资金和特许权以后，接着又同爱迪生一起找到了一块宽 50 英尺、长 100 英尺的地皮，打算在上面建造一个发电站，向一个面积半平方英里的地区供电。

中心发电站地址被确定在珍珠街 255—75 号。珍珠街附近地区包括华尔街金融区的很大一部分，爱迪生之所以把厂址选在珍珠街，是因为在他看来，只要电灯在这里取得成功，就可立刻把华尔街的那些人争取过来。而有了这些人的支持，电灯照明就能普及全国。为了避免城市官员和提供资金的银行家们的反对，爱迪生决定不采用架空电线的办法，而不惜多花钱把电线埋在地下。为了做到这一点，他发明了新的管道系统，并建立了关于绝缘的新标准，这些标准后来被收进了纽约最早的关于电力的法律条文之中。

如果爱迪生碰到了一个意想不到的问题，他总是把它变作发表另一次兴高采烈的谈话机会。“我在报纸上一再作出过保证，纽约的中心大电站将于某年某月某日动工兴建。所以要作出这些保证，主要是为了不断鼓起我的股东们的勇气，因为他们自然都希望逾越常情，快些发财。”建珍珠街电站大约用去了 60 万美元。“这是我所经手的最大的、责任最重的

一件事，”爱迪生回忆说。“这在世界上是没有先例的……。我们的全部器械、设备和部件，都是自己设计、自己制造的。我们的工作人员全都是新手，没有建设中心电站的经验。把一股强大的电流输入地下的导线，可能会发生什么情况，谁都无法预言……。那时候，煤气公司是我们的死敌，它们密切地注视着我们的每一个行动，准备在我们出现哪怕是最小的失误时向我们扑来。”^①

在中心发电站的准备工作进行之中，爱迪生已在国外取得了名气。

1881年，法国巴黎举办世界博览会，届时世界各地的人都前来参观。爱迪生为了要在这次博览会上展览，特地制造一具重27吨，可以供1200只电灯照明的发电设备。这是当时世界上最大的发电机。6月25日，先在戈克街工厂试演。到第二天早晨5点，发电机曲轴忽然折断。爱迪生与助手们又装上了一根新曲轴，还算顺利，离开船4个小时时，试验结束。爱迪生回忆说：“此刻每个人干什么已预先做了规定，有60个人爬到电机顶，每人手里都有一份写好的任务。他们迅速地把电机拆开，装上载重车，前面

^① 〔美〕丹尼尔·布尔斯廷著《美国人——南北战争以来的经历》，上海译文出版社1988年版，第779—780页。

用火警开路，拼命地打马向码头进发。码头上安排了50个人协助搬运工装船。就这样我们提前1个小时完成了计划。”

发电机陈列于会场中，公开表演，大受外国电学家赞美，争相研究其构造。一个德国专家报道说，这个系统“设想得极妙，连最后的细节都考虑了进去，它的设计很全面，就像在各种城市经过了几十年的试用一样。插座、开关、保险丝、灯座以及任何其他附件，应有尽有”。^①

当时到会的有一个德国人拉特诺（Emil Rathenau），他当场就代表他的政府把那些爱迪生的发明专利买下了。不久就组织一个德国爱迪生——应用电器公司。

爱迪生在巴黎展览会获得成功后，法国也出现了一家安装爱迪生电灯系统的公司，不久又在英国、意大利、荷兰和比利时出现了类似的公司。

纽约城里街道中铺设电线的工作是从1881年夏季开始的。工人们在街道上来往着，击碎着铺料，掘着地沟，准备铺下电线去；有的工人在房屋中，大厦里接着电线。由于缺少熟练工人，他们便在戈克街

^① 〔美〕丹尼尔·布尔斯廷著《美国人——南北战争以来的经历》，上海译文出版社1988年版，第778—779页。

的工厂里训练一班学生。后来又在第 5 街的屋子里开设了一个训练班。在训练班里，杰尔充当讲师，总工程师克拉克是技术讲师。这时约翰逊已从英国回来，也帮助他讲解。课本是由爱迪生自己编著由电灯公司印刷的。书中许多小型的草图解释着发电机应该怎样联接，屋中的电线应该如何和地下总线接通，熔线又应该装在什么地方等等。

新的电灯厂的装置工作完工后，他们便请康倍尔 (Henry Campbell) 到纽约来重新翻造珍珠街上的那所旧屋。这时许多工程师们都已经明白一个中央电厂是应该怎样布置的。一切的细目都计算过了，发电机和别的机件都已在图画板上开始绘样了。

早在 7 月中爱迪生就预计他将在秋季中大规模的在那地方装设电灯。但是，由于铸铁厂迟迟的不把线管交来，他的计划被弄乱了。

等到他能够开始工作时已经在 10 月以后了，他和工人们日夜地加紧工作。克鲁西白天在线管厂里督工，晚上又得指挥工人铺设电线，有时爱迪生自己也来帮他指挥。他们从配克泊船处开始，把线管一直接至渡头街，中间经过斯普鲁士，沿着威廉姆到比克曼，铺线速率每天 1000 尺，晚上工人们在白炽灯光下继续工作。

线管是沿着阶石平行铺设的。英索尔的工作是，

每天晚上用电流计测量电线的绝缘程度。爱迪生整日地和工人们在第一区的地沟下工作。实在困倦了，他就把他的外衣披在那又硬又冷的铁管上充着枕头，忙里偷闲的睡上一二个钟头。在这个低陷的地室中，空气腐烂而且混浊，以前曾有两个德国工人患喉痛死在这里；但是这不能影响爱迪生的那种顽强的气质。

纽约的居民对于铺线工作的进展感到很大的兴趣。从威廉姆街、那守街，远至华尔、比克曼、富尔顿和安恩等街道上线管都已铺好了。这时冬季已来临，铺线工作只好暂时的停顿下来，于是舆论方面又再度的起来狺狺作声了。爱迪生说道：“我们的工作包给人家做的。14里长的总线现在已经完成了 $1/3$ ，余下的工程，因为冬季土地冰冻，只得到春天时再继续。”

后来他又说道：“我时常对报馆记者宣称我将在某一时期中正式在纽约设立巨大的中央电厂，这些诺言都只是为了想保持我的董事们的勇气。他们当然是想立刻就赚钱的，可是事实上工作的进行也是有它一定的限度的。”

★ “一生中最伟大的冒险”

为了实现建立第一个中央发电厂的理想，爱迪生根据自己的“馈线接总线”原理在纽约下部的一平方公里的地区中把电线铺设起来。为了避免漏电和发生火灾，又设计了一种安全装置，《自然》杂志称它是“一种别具匠心的设计”。工人们在商店住宅中忙碌地接着电线，把许多玻璃灯泡装在屋中的煤气灯架上，并在每家屋子里安装了电表。所有这些东西不要用户们花一分钱，就是连电表的保证金也不必缴付。他们只希望在证实这电灯系统可以应用而且费用比煤气灯的价格低廉时才受酬报。

除了这些设备以外，还得在中央发电厂里装设 6 架“大象”发电机，那时已经有许多意料不及的问题发生了。他这孤注一掷的消息不仅传遍了全国，全世界的人们都被他的大胆举动所震惊了。大家都以为这是工业界上一个空前的大错。意外的事端，如电线的短路，发电机转动的不平衡，和竞争者们的鲁莽行动等等，都是很可能发生的。然而爱迪生却始终保持着他那崇高的信心，这不能不叫人惊奇。

爱迪生自称这次的举动是他一生中的一个“最大的冒险”。他说道：“这好像在一个没有测量过的海

洋中航行一样，完全没有前例可以援引。我觉得自己担负了一个极大的责任，因为把一种强大的电力发放到纽约下部的那些街道和房屋的地底下去时，可能有不可知的事情发生的。”

1882年9月初，一切就绪。3日是星期日，爱迪生在珍珠街的电厂里查验着各种小节，准备正式开幕。他一直留在厂中，到4日下午3时，约翰逊、英索尔、伯格曼、克拉克、克鲁西都来了，于是他又赶到半里外的德勒克塞尔摩根公司，在爱迪生电力工程的主要支持者摩根面前，把电灯开亮起来。

在正式开幕时，电机室中集了10多个人。董事会一名成员打趣说：“机器开了给你100块。”“行。”爱迪生答道。电厂的工程师里勃（John W. Lieb）颠起了脚尖把总开关拉上，电流就流入地下的电线了。纽约下部1/3的地方的电灯开始在发光了。随着珍珠街发电机的不断供电，电灯越来越亮，附近办公室的白炽灯也大放光彩。就这样，一个新的时代开始了。

这个重要的事件的记载马上在报纸上出现了。《泰晤士报》上曾这样报道说：

“试验是在下午5时开始的，那时天色还很亮，灯光看来很是暗淡。7时许，天渐渐黑暗下来，而那些电灯也就在这时显示出它的光亮和稳定来了。当

时编辑室中有 20 盏，统计室中 25 盏，都照耀得和白天一般。这种电灯没有一些不快意的摇曳的闪光。在这种灯光下面可以坐着写上几个钟点而不觉得上面的亮光是人造的。光线非常柔和，很适宜我们的眼睛，而且又没有煤气灯那么多的令人头痛的热量。昨天晚上，这种电灯已作了一个彻底的试验。他们经过了好多年的夜间工作，眼睛已经饱受了亮光的折磨，而也因此他们都知道究竟怎样的一种灯光才是最适当的。结果在和煤气灯的比较之下，大家都异口同声地称赞爱迪生的电灯的成绩。

煤气灯中时常被昏浊的灯罩弄得暗淡不堪的摇曳的灯光现在被另一种稳定，明亮而又柔和的新光所取代了。这种灯光如果在屋内点着，在窗外看来很是稳定而丝毫不摇动……。在以前曾经有很多人说过在屋内点用这种灯光是不可能的，但结果却恰巧相反。爱迪生的诺言证实了，而他的电灯也终于成功了。”

次日，《纽约时报》报道说：

“直到大约 7 点钟，天色变暗之后，电灯才真正显示出它的威力——既明亮又稳定。编辑室里的 27 盏电灯和会计室的 25 盏电灯虽使这里光明如昼，但却并不刺眼。在这种灯下，坐上几个小时也感觉不出它是人造光——它的光线柔和、舒适，既无跳跃的火

花，又没有令人头痛的热浪。在电灯下工作似乎像白天一样。”

在电灯问世的第一天下午，只有几个小小的故障。一处的保险丝断了。爱迪生亲自调查。他钻进一个地沟口，一位记者在那里发现了他，只见他蓬头垢面，外衣也脱去了。白色的礼帽上沾满了油泥。

他向来访记者说道：“在今天下午我开动那机器时心中并不是完全没有恐惧的，我猜想一定会有一些新的现象发生，也许会影响电灯的工作；但是结果却完全成功了。我们现在只动用一架机器，它能够供给 800 盏电灯的亮光。我们有 6 架发动机，在今年年底前就都能陆续的工作了。

“我们现在的电灯求过于供，由于人手的缺少，不能大量的铺设电线。因此我们不得不训练出一批工作人员来。现在这里只有一个熟练的工程师。有一天，一个来自戈克街工厂的工人无意中把一个油罐放在两根电线中间，一秒钟后那油罐突然熔化去了，里面的油也立刻溶了出来，把他吓得跳了起来。另外有一个工人在富尔顿街工作时，突然他的一只旋凿烧了起来。他惊惶得手足无措，急忙地赶到电厂来询问这究竟是什么一回事。”

爱迪生把许多装有电灯的箱子指给别人看。在每只箱子上都装有 3 盏电灯，两边是红的，中间的一

盏是蓝的。在每只箱子上另又附了几只铃，铃响时，蓝灯或是红灯也同时亮了。

在红蓝灯都不亮时，总线上的电压相当于 16 支烛光。当左边的红灯亮时，电压就超过此数。蓝灯亮时，电压相当于 15 支烛光。而在右边的红灯亮时，就说明电压抵不到 15 支烛光了。

旁边的一只凳上坐着一个年青的工人，手攀着一个转盘。铃声响了而红蓝灯点亮时，他就调整转盘一直等铃声停止灯光熄灭了才止。

珍珠街电站供电的第二天，爱迪生访问用户，探询电灯系统的效果如何。其中一位顾客叫科尔布，爱迪生问他是否喜欢电灯。他回答说，这种新灯什么都好，就是不能点雪茄。爱迪生什么也没说，3 天后，他又来到这位用户家里，送给他一只电动打火机。

珍珠街发电厂运转几天后，爱迪生又取得了另一项记录。这就是第一座水电厂。它用福克斯河水为动力，推动安装在威斯康星州阿普尔顿的发电机，供给附近 200 至 300 只电灯用电。但人们长期以来认为，它是在珍珠街电厂运转之前，而不是在其后建成的，它是胡佛水坝、大古力水坝、邦维尔水坝等将为美国提供数百万千瓦电力的巨型电站的前身。

珍珠街电站的建成，使得那些曾经批评过爱迪

生的人最后终于沉默下来。不过，电力生产依然处在原始状态，常常发生预想不到的事故。为了应付紧急情况，有时要使些简陋但尚且可行的手段。在公众之中，还存在着某种对电的畏惧心理。约翰逊在伦敦曾把两架“大象”发电机并联起来，结果很是成功。爱迪生相信他在纽约也能做到这一点。但是，他在安装发电机的初期试验中，发生了连爱迪生本人也不曾料到的事。爱迪生回忆说：

“一台发动机开动以后，我又发动起另一台，把它们并联起来。这下发生了自亚当出世以来最滑稽的场面。头一台发动机突然停下，后一台则达到每分钟上千转的速度；接着，它们就调换过来，头一台猛然起动，后一台又停了下来。问题出在调速器上。当故障发生时，站在机器旁的人们撒腿就跑，我猜其中有几个人至少一口气跑了一、两个街区。我抓住一台机器的制动器，另外一个唯一保持镇静的人——E. H. 约翰逊——抓住了另一台机器的手闸，我们把机器关闭了。”

有一个工人说道：“我们不知道究竟会有什么事情发生了，那两只‘大象’怒咆哮着，从重浊的轧轧声一变而为可怕的尖叫声，室中全充满了火花和各种颜色的火焰。这简直好像一个魔窟的大门突然地洞开了。”

爱迪生凭经验断定，事故发生的原因是，一台机器的调速器受制于另一台机器的调速器。于是，他召集车间的工人，吩咐他们赶制一种轴，以迅速消除故障。后来试验没有成功，他决定亲自动手。

“最后我到戈克街厂里找得了一根轴杆和一个大小适合的套管。我尽可能的把轴杆向一方扭转过来，同时把那套管向另一方扭过去，再把它们闷在一起。我这样的把两者以相反的方向扭到它们的弹性限度后，再装固为一，就能把扭力抵销了。”

问题的症结是在于调速器的方式上。那种调速器受了下面铁底座的上下振动，因而影响了它的平衡。现在用了那特制轴杆暂时把缺点纠正了，但新成立的中央电厂是不能用这种权宜的办法的。于是爱迪生把西姆斯请了来。西姆斯式蒸汽机上是利用离心的作用的，所以底座的振动不会有多大的影响。爱迪生要他赶造了一架蒸汽机，送来代替以前的普尔特式的。在这一时期中珍珠街电厂中只得仍用一架发电机来发电了。

单独的一架“大象”发电机的发电量只能供 1200 盏灯点用，因此第一区中的电灯就不能很快的亮起来。舆论界又立刻抓住这个机会，宣传爱迪生又失败了。有一个署名“无名氏”的通讯员写信给一个最大的煤气工业杂志道：“爱迪生正遭遇着一生中最大的

挫折，他想用他的地下电线系统点亮 2500 家用户的白炽灯的企图已经完全失败了。”

这封信还被登在纽约《太阳报》上。爱迪生立即写回信给那位编辑道：“先生，贵报星期六转载《煤气灯杂志》上关于我地下电线系统完全失败而我自己又陷入极度失望的叙述是绝对不确实的。事实上适得其反，我的电气系统现在正每日工作着，这是有目共睹的事。”

珍珠街电站建成后不久，爱迪生收到了 31 个专利，从来没有人在短时期里收到这样多的专利。

一天晚上，爱迪生走进戈克街的试验室中，这时安德留正在工作，他便在他旁边坐下。用铅笔在纸上描绘了一个草图，交给安德留道：“尽快的把它做出来。”

安德留把草图仔细地查看了一下，图中说明要在接线板接出三根平行的电线来，中间接联两列电灯，每盏灯的一端联接至中间的一根电线上，另一端和外边的电线联接。中线联接在两架互相串联的发电机中间的跨接线上。外边的两根电线，一根接在一架发电机的正极上，另一根接在另一架的负极上。安德留看了这图，虽然迷惑不解，但他只得照着去做。安德留把电线都接受了，电灯也装好，爱迪生和英索尔便开始作这个新的试验。

英索尔问道：“爱迪生先生，你想这方法能节省多少铜呢？”

“我想大概可以节省 $2/3$ 吧。”爱迪生微笑着说。

电流接通后，爱迪生开始把每列的电灯试验着，一会儿开亮，一会儿关熄，仔细察看几盏还点着的灯的光度的变化。

最后他说道：“安德留，拿一根电阻值已经知道的德国银线来，把它插在中间一根线的头上。”

这样，这根德国银线就成为一个粗草的安培计了。他把一列上的一盏灯关熄，同时注意另外电流表上的偏转度。他发现如果在同一列上再关熄一盏灯的时候，电流表上的偏转度就会加上一倍。他在两列上同时各关熄一灯，电流表的指针并没有什么偏转；虽然一列上的灯放在顶部而第一列上的电灯放在底部，但结果毫无影响。

后来又发现如果两列上关熄的电灯的盏数相同，中线中就没有电流通过，这时把这线取去也并不妨碍灯光的亮度。后来又把那分路银线改接在外边的电线上，两边都试了一次。他一面把电灯开亮或是关熄，一面测量灯与灯之间的电压。最后他说道：“好了，你把这东西拆去吧。我已经试验好了。”

安德留用心地注意着这整个试验，但他依然莫明其妙，其余的工人们也全然不明这究竟是什么

一回事。一直到爱迪生签署呈请他发明三线系统的专利时，大家才知道他已经发现了一个新的电流分布方法。正和他试验时对英索尔所预言的一样，这方法的确能节省 $2/3$ 的铜量。

到 19 世纪 80 年代，爱迪生在电灯的研究和发展工作方面的投资都收到了相当不错的成果。电力通过配电中心和各个发电厂分配供给。1882 年底，珍珠街电站有 231 家客户，灯数达到 3400 盏。到 1883 年 8 月中旬，也就是该电厂运行近一年之际，爱迪生电灯公司报告，珍珠街电厂已有 431 家客户，电灯总数超过了 1 万盏。到 1884 年，纽约珍珠街上第一座配电中心已能把电力供给 500 户共 1.1 万盏电灯应用；另外，各发电厂又点亮了 5.9 万盏电灯。

在科学技术的求索方面，“爱迪生也许没有像牛顿或麦克斯韦等人知识渊博，但就纯智力来说，他是绝无仅有的”。^①

★ 电灯事业的扩展

随着珍珠街电站的建成，许多客户要求建立独

^①（美）阿西摩夫：《古今科技名人辞典》，科学出版社 1988 年版，第 265 页。

立电厂。这些电厂的建立，为爱迪生带来了珍珠街电厂所不能企及的巨额利润。建造独立电厂的单位有：音乐厅、《匹兹堡时报》社、纺织厂、面粉厂、粮食仓库，另外许多轮船也建立了这种电厂。这时，爱迪生已经成为如《纽约时报》所称颂的“普降光明的人”。

爱迪生在发明他的三线系统后，决定先在一个小镇进行试验。他选择的地点是马萨诸塞州的布洛克吞。

布洛克吞的居民都很愿意资助爱迪生设立一个发电厂，可是他们不愿意在铺设电线的时候挖掘地沟。于是，爱迪生想出了一个妙计。他派了两个工程师乘了一辆无顶的四轮马车，在镇上来往巡查，记着每棵树木的地位，这些树木是预备剪短了好让电线架空而过的。他们又在各处标上“T”字，表示困难（Tough），“E”字，表示容易（Easy）。因为布洛克吞的居民非常爱护那些成荫的树木，只好同意把电线铺在地下了。7月4日，布洛克吞电厂建成。

接着，爱迪生又想找到一个煤气昂贵而燃料却很低廉的地点作试验。他选定了宾夕法尼亚的森柏雷。

安德留被派到那里去监督工作，斯普拉格少校负责装配蒸汽机。发电厂预定在7月4日开幕，爱迪

生和英索尔将在7月3日晚上到那里去检查,因此安德留和斯普拉格(Frank J. Sprague)不得不加紧工作。可是,在试验中有一个工人忘记了在蒸汽机上加润滑油,轴承中的巴脱合金全烧毁了。那天晚上他们连夜加工修理,但另外的病症又接着发现了,又不得不把它改正过来。等到一切都准备就绪,他们想把电灯开起来,可是没有亮光。原来里面没有电流,因为两根馈电线互相交叉在一起了。他们匆忙地把线改接过,于是都城饭店里的电灯明亮地照耀起来。

森柏雷的居民对于爱迪生的电灯系统并不完全表示好感。有人恐惧地说,电流会“从电线中漏出来把他们的房子给烧掉的”,而且“这又是有恶鬼在后面煽动呢”。有一次,由于天空中的雷击,使得都城饭店应接室中的电灯线和煤气管之间有火花飞过,于是他们的恐惧更加证实了。安德留马上赶去,发现那饭店主人和客人都站在街道中心,宁愿让倾盆大雨冲在他们的身上,安德留心想,那屋子是被空中的闪电袭击了,要是没有电线保护的话,那它早就起火焚毁了。为了扩大用户,爱迪生宣布,凡是愿意用电灯的人,可以免费使用3个月。

爱迪生不久又得到一个大规模试验他三线系统的机会,路易斯维尔城准备建筑南方博览会,要装设5000盏电灯,供100夜之用,他们便和爱迪生订了一

个合同。

电厂的设计交毕勒斯比（H. W. Byllesby）和斯蒂林格负责，爱迪生自己也参加筹备工作。他们把电线从发电机接到一个管理者站立的高架平台上。“整个发电部分运用起来很是简便，只要由一个人管理就足够了。从这一点上就可以证明爱迪生所完成的整个系统的设计的精密了。”

爱迪生说道：“我现在已决定在我的电灯系统正式完成后，把它好好地推行起来，否则我就不能把握住这个方法……。我将以一年或是更多的时间来完成那整个系统，把它改进得比任何别的方法更完美些。”

这时旅馆开始使用电灯。第一家使用电灯的旅馆是于 1881 年建在阿迪龙达克山中的蓝山饭店。这家饭店建在海拔 3500 英尺处，在 1880 年至 1890 年间，它距铁路线有 40 英里之遥，电机设备不得不用骡子运去。向那里运煤要花不少钱，因此发电站的锅炉只得使用木炭作燃料。

电灯的应用也进一步的介绍给剧院经营者们。在芝加哥的哈佛利剧院安装了 637 盏电灯。大厅中央悬了一个价值 500 美元的吊灯。大厅、回廊、入口处和舞台上的照明装置，都得使用单独的发电机供电。据《报务员与电力世界》报道：“剧院任何一处

的灯光都可以按要求变暗、变亮或关闭。化妆室的灯光是独立的，能像煤气灯一样随意掌握。每只灯的寿命为 600 个小时，只要不打碎，就可以在剧院里使用三、四个月之久。当然，这种电灯也没有煤气灯那样容易带来火灾的危险。”开始时一些演员担心，在新的照明设备下，他们的化妆会不会失真，但随着在化妆室也安装电灯之后，舞台与化妆间灯光效果的统一使这种担心烟消云散。

独立电厂在国外也得到了发展。爱迪生的白炽灯不久就被用在了伦敦、柏林、布拉格的剧院，用在了法国、德国的酿酒厂、造纸厂与纺织厂，用在了全欧洲的工厂之中。墨尔本的下院大厦和布里斯班的政府建筑都安装了爱迪生的电灯。在 1882 年的水晶宫电力设备展览会上，世界第一个电动广告牌在音乐厅上方拼出了 EDISON 一字。1883 年，在柏林卫生器材展览会爱迪生公司展销处，这种广告牌又得到了改进。公司安装了马达，使爱迪生名字的 6 个字母依次出现。

1883 年夏天，在智利的圣地亚哥，不仅安装了电灯，还引进了其他电力装置。在已经安装了电灯系统的 4 家旅馆中，另外还安装了电火警系统。据报道，“使用这种装置以后，旅客们不仅可以免于遭难，而且还获得了足够的光线以供在危急中撤离。这种装

置耗电少，成本低，使用方便，也不会发生故障。”

关于美国的电灯事业的发展与扩大，爱迪生还有许多天才的设想，这些设想在当时实行起来虽然还存在不少困难，但却具有重大的意义。例如，爱迪生认为，电力可用来充当多种能源，在房间里它可带动小风扇、带动缝纫机、带动碗碟架旋转，亦可抽水、驱动电梯，等等。这些设想涉及家庭的“全电气化”，然而这是 30 年以后的事。又如，他计划用一台可浸在港湾水中的发电机，由波浪驱动，带动白炽灯忽闪忽灭，作为警标，这就是原子时代不用维修可长期使用的航标灯的 19 世纪的模型。

爱迪生不仅是一位伟大的发明家，还是位出色的宣传家。为了扩展电灯事业，爱迪生通过各种途径进行宣传。

首先，他利用展览会的机会进行宣传。例如，在 19 世纪 80 年代爱迪生的展览会上，每次都有一名黑人服务员，他的头盔顶端装上一盏电灯，用电线在衣服里接通。他的鞋上有尖，可以刺入展览台的地毯接触电源。这样，他每发出一份宣传材料，头上的灯就奇妙地亮了起来。

其次，举行推广电灯的公开表演。有一次，爱迪生用几百人组成方阵，举行“电灯大游行”。几百个

年轻人头戴用豆般的灯泡点缀起来的盔形帽，排成 4 排，行列内侧则有能够移动的蒸汽发动机和“爱迪生式直流发电机”。游行的青年们戴的小豆灯泡，是从袖子下包着铜线的缆绳接到直流发电机上。领头的人骑着马，挥舞尖端带有电灯的警棍，后面则跟着演奏进行曲的乐队。

前导的人每次挥舞指挥棒，数百小豆灯泡就会时明时灭，煞是好看。这样的游行博得观众的热烈欢呼，大家喊着：“爱迪生，电灯！”

“电灯大游行”的第二天，一位大剧院的经理来找爱迪生。“昨天的游行很惊人，因此一定要麻烦你，我想在舞台上让数十人跳电灯舞，观众必然非常喜欢，因此，一定要借助你的智慧。”

“确是很有趣的构想。”爱迪生说道。

1883 年，最后的群众性的表扬活动时刻来到了。著名的纽约音乐厅尼布洛公园举办了“一台大型的模拟芭蕾舞剧”，庆祝爱迪生征服黑暗的胜利。爱迪生接受该剧院舞台监督的职务。纽约市到处贴出爱迪生指挥演出的海报。市民们听到爱迪生的名字就已疯狂，开演当天，想买票进场的人排成长龙。舞蹈的背景是新建的“布鲁克林大桥”的模型，模型用电灯照明，每个芭蕾女郎在跳舞时挥动一根棒，棒端装有一盏爱迪生发明的电灯。在舞剧的最后准备工作

中，一个新闻记者看到，那个多才多艺的青年爱迪生在芭蕾女郎的舞衣上安装电线。“他在这些女孩子们当中跑来跑去，给她们把紧身胸衣整理好，以便不妨碍电线，他在每个舞蹈演员的胸口塞进一个电池，好让她们额头上的电灯真的发出光来。”这个节目豪迈地宣布了“在托马斯·爱迪生先生亲自指导下的爱迪生电灯公司的新奇的照明效果”。^① 剧院连日大爆满，演出的节目一再继续。后来，电灯舞成为这家剧院的招牌。

第三，利用简报进行宣传。每隔 10 天，爱迪生电灯公司就发表一份简报。简报内容除了叙述新装置的投产以外，还大力宣传煤气灯的有害因素，歌颂电灯照明的优点。如：宣传煤气灯容易引起爆炸，而电灯则较安全；在剧院里安装了电灯之后，音响效果立刻有所改进。电灯不仅有益于视力，而且有益于听力；电灯可以治疗近视眼，而煤气灯的热气是造成近视眼的原因。

的确，爱迪生不是一位科学家。在致力于电灯事业的扩展中，爱迪生像一位把十几个球不断抛向空

^① （美）丹尼尔·J·布尔斯廷著《美国人——南北战争以来的经历》，上海译文出版社 1988 年版，第 780—781 页。

中的杂技演员一样忙得不可开交。他的事务中包括改进白炽灯；完善爱迪生系统所需的各类辅助装置，特别是发电机的改造；探索海外电灯事业开发的可能；也涉身于爱迪生电灯公司的财政事务，等等。就是在这种情况下，他忽视了后来被认为是 19 世纪末期的一项最重要的科学发现，即被称为“爱迪生效应”的现象。但后来它却成为对现代无线电技术极其重要的电子管的基础。

当爱迪生对白炽灯进行完善化的时候，他发现了在玻璃泡的内壁上有一层薄薄的积炭。这引起了爱迪生的好奇。为了查明灯泡变黑（随之而来的是灯泡中炭丝的烧坏）的原因，爱迪生做了以下实验：在有白炽丝的灯泡内焊了一个与电流计相联的金属薄片。当把薄片与电池的正极接在一起时电流计的指针偏转，这说明灯丝与薄片之间有电流存在。若把薄片与电池的负极连接，则没有电流。这个称之为“爱迪生效应”的现象后来才得到了解释，即炽热的灯丝发射出电子流。电子的发射——热电子发射——引起了学者们的注意，因为可以应用这个特性来制出只允许电流向一个方向流动的器件。^①但爱迪生当时

① （苏）库德里亚夫采夫、康费杰拉托夫著，梁士元等译《物理学史与技术史》，黑龙江教育出版社 1985 年版，第 397 页。

并不知道这些，他只是把这一事实记在日记里，又在论文中进行了描述，最后于 1883 年写成专利书呈报上去。但并未进一步研究。要是他当时抓住那奇特的火花所提示的线索追究下去，那就会接触到电子学和无线电的问题了。

当时人们连电子还不曾发现，因此未能意识到“爱迪生效应”之用途的不仅仅是爱迪生本人。在提出电压调制装置专利后不久，他把样品灯送给普利斯，普利斯只是将此现象公布于众，未曾作任何说明，也未提起这种效应的实际用途。直到 20 年之后，这种现象才得到解释。这时，英国工程师弗莱明（J. A. Fleming 1848—1945）认为，这一现象是刚刚被人们发现的称之为电子的东西在炽热的灯丝上沸腾之后，冲到了冷极上。因为电子带负电，所以冷极必须与发电机的正极相接才会产生这种效应。这样，输入交流电之后，输出的却是直流电流。

1904 年，在研制无线电时，人们在试图将一种弱电振荡转换成一股弱直流电流的过程中，才首次发现了门罗公园试验室几乎早在 25 年以前就注意到的那种现象的划时代意义。弗莱明在他的回忆录中写道：“1904 年 10 月，我在专心思考这一问题时，一个非常愉快的念头突然涌上心头。我回忆起自己在‘爱迪生效应’方面所做过的实验，特别是白炽灯炭

丝和灯泡中的冷金属板之间可以通过一瓦特电能的发现，我对自己说：‘如果是这样的话，那么我们手中持有的恰恰是用来进行高频振荡整流的工具。’我让助手 G. B. 代克在一个电路里造成弱高频电流，然后我从柜里拿出一只过去实验时用过的灯泡……。”

试验完全成功。它比当时用于同种目的的相干管、磁检波器和晶体检波器的效率更高。这种无线电管，在美国则称为电子管。爱迪生之所以没有继续探索这一著名的“效应”，原因正如他所说：“那时我因为过分关心于推进电灯系统的工作，我没有时间再继续这试验了。”

★ 电车的发明

在爱迪生年谱中，我们看到爱迪生于 1881 年研究轻型窄轨电力列车。

试验电力火车的想法，爱迪生早在 1878 年就有了。爱迪生回忆说：“1878 年我去怀俄明观测日蚀，回程途中从火车窗口外望，一望无际的田野，高低不平的道路，农夫们用马车载运蔬菜或小麦，马和人都喘不过气来，那时候和我在一起的派克教授曾经谈到铺设小型铁轨，让电车行驶，这样，人和马就不用那

么辛苦了。”但是那时爱迪生把主要精力放在发明电灯上。

一天，“北太平洋公司”总裁亨利·皮奈特来到门罗公园，对爱迪生说：“你也知道，使用蒸汽机车头的火车到了山岳地带，进入隧道，煤烟呛人，司机和乘客都不舒服，尤其夏天开着窗子，进来的煤烟更大。跑山岳地带如果不用蒸汽机车头，改用电力，有没有办法？”

“其实，早就有人动这个脑筋了。”爱迪生回答。

爱迪生告诉他，当他还在美国大干线铁路卖报时，在底特律图书馆曾读过一本书，书上就写着 1837 年曾有一个英国人苦心制作过利用电池行驶的电车。1850 年，美国也有人想制造蓄电池电车。1879 年，德国西门子公司在柏林交易会上展出了一种非车载电池的 5 节列车，这辆机车曾载了 30 位乘客，创下每小时行驶 24 公里的速度记录。机车是由一台 3 马力电机驱动的。这是第一台用新型发电机来代替电池车辆的机车。但是，西门子公司的列车有其弱点，这就是绝缘问题迫使它的表演局限于晴天。

“德国的火车已经换用电车了吗？”

“不，还没有进步到那样，我想自己来发明和他们不相同的电车。”爱迪生很自信地说。“我因为电灯的需要而制作了强力发电机，现在只要把那个改为

电气马达就行，计划早就拟好了。”

皮奈特对于爱迪生的构想很感兴趣，问爱迪生这项发明需要多少时间。爱迪生回答说：“只要半年就够了，不过这还需要相当的研究费用。”

皮奈特同意给爱迪生提供研究费用，如果试验成功，就让北太平洋公司使用。双方很快签订了协议书，爱迪生马上开始了对电力火车的研究。

1880年5月，他从门罗公园实验室铺出一条街车轨道改装的铁路，铁路先沿一条乡间道路伸展，然后绕过一座土丘，呈“U”字形转回实验室，全长1/3英里。电流由两台发电机输入铁轨，第3台发电机装在旁边的一个四轮铁架货车上作为马达。然后，通过一系列的摩擦轮将动力输入货车的驱动轴。

列车首次运行时，一切都还正常，只是机车从路的一端启动时，摩擦齿轮组因启动过猛发生断裂。这说明需要找出一种新的办法来连接电枢与被驱动的轴。爱迪生使用一种皮带传动装置，在传动带上装了一个附加定滑轮，通过杠杆操纵，使皮带拉紧从而带动列车前进。

这种电气车与蒸汽车相比，电气车的装置不仅简单，而且能力强。爱迪生最初试作的电气车就像模型那么小，但时速达60公里，有12匹马力，比德国试制的那种时速24公里，3马力的电车要强得多。

电气机车完成后，终于要试车了。门罗公园四周铺设了枕木，有急坡、有曲线，而且到处高低不平。电气机车后挂着两节客车，外观虽然不美，但无论如何，这是美国的第一辆电气车。1880 年底以前，他提出了电气机车系统的第一份专利申请。

爱迪生对电气铁路充满了信心。他亲自试车，除了欣赏这种“穿山过谷”的乐趣之外，主要是要使电气铁路成为现实。他的行动动机是，使电力火车为社会服务，不仅要为中西部的小麦种植者们解决运输问题，而且要在更大范围取代蒸汽机车。

起初，没有人认真地考虑过电气机车的问题。多数铁路资本家认为，搞电气机车浪费金钱没有必要。公众中了解电力的人也不多，即便有人知道电力是什么东西，但也不能估计出它的巨大潜力。更令人不解的是，一些与电力发展息息相关的方面也对爱迪生进行嘲讽。

但无论怎样，爱迪生的电气机车接近成功了。在试车后，爱迪生发明电车的事，传遍各地，每天前来参观的人络绎不绝，并且要求搭乘电车。

门罗公园研究所的法律顾问洛雷博士听了传闻，特地从纽约赶来，爱迪生对他说：“你也搭乘看看，申请专利的时候，好做参考。”两人上了客车。这天是由克鲁西担任司机。克鲁西以 60 公里的时速行

驶，经过急坡，拐过曲线，车子发出怪音，机车脱轨了，客车一起随着翻倒。车上乘客全给摔出车外，还算幸运，只有司机一人脸部擦破，其他的人都没有受伤。可是，由于这次脱轨，爱迪生遭到许多人的指摘和非难。

错误常常是正确的先导。这次脱轨事故，对爱迪生来说，倒是一项很好的研究资料。使他想到车子一旦危急，可以使用相反的电流，产生抗力以阻止车子前冲，因而发明了电气制动器。

爱迪生在自己的铁轨上不断改良着机车的性能，不断地提出有关的专利申请。然而电灯系统的完善工作占去了他越来越多的时间，所以在电气机车方面，直到 1881 年 9 月，他才迈出了第二步。在第二阶段，他设计了两台大型电气机车，客车的最高时速为 96 公里，可载乘客 90 人。研究所四周轨道延长到 3 公里，有错车道和转辙器这类与实际铁路相同的设备。

爱迪生电车的发明进展顺利，使北太平洋铁路的总裁亨利·皮奈特感到高兴。亨利为门罗公园提供了建筑 3 英里长的一段铁轨的资金，并同意，一旦爱迪生将电气铁路费用降在蒸汽机机车之下，他就立刻建造 50 英里长的电气铁路。但是，这一目标还未实现，亨利就破产了。

亨利破产后，再也不能为爱迪生提供研究经费了。但诚实的亨利仍然跑到门罗公园对爱迪生说：“和你所订的协议我一定遵守，你的研究费用，我一定会付给你。”

“皮奈特先生，协议书当作没有订好了，但你的友情，将永志不忘。感谢你的鼓励，由于你的帮助，电车才能发展到目前这种程度，皮奈特先生，你现在应该设法让自己再度站起来。”爱迪生安慰皮奈特先生说道。

10年之后，亨利·皮奈特再度成为北太平洋铁路的总裁，他并未忘记以前的约定，向爱迪生提出关于西部山岳地区铁路电气化计划。

爱迪生终于完成了电车，但为什么不像电话、电灯、唱机等那样使爱迪生出名呢？原因在于，当爱迪生热中研究电车的时候，同时在美国还有一位费尔德从事同样的电车研究。

资本家们为使电车事业化，特别促使爱迪生和费尔德两人就专利特许权合作，于1883年以资金200万元设立“美国电气铁路公司”。几个月后，爱迪生与费尔德铺设了一条供表演用的铁路，共1/3英里长，地点是在芝加哥博览会大厅。6月，博览会揭幕了。在5—18日这个短短的展示期间，爱迪生的改良电车获得了很高的评价。列车取名为“法官号”，共

有 3 根铁轨，由中间一根向列车输入电流，两边两根用作回路，每次可乘 20 名旅客。据《电力世界》报道，这辆列车的运转性能“胜过这个国家境内的任何蒸汽机车”。博览会结束之前，它共行走了 466 英里，载客 26000 人。《电力世界》指出：“我们有充分的理由相信，在不久的将来，马与蒸汽机车就会被它取代，它拖着车辆爬山涉水，既无马蹄的响声，也没有蒸汽机的噪音。”

电气铁道在芝加哥公开展览后搬到路易斯维尔来。路易斯维尔的《快报》上曾描写道：“这种电气火车是没有烟火的。它被一种目不能见的，甚至不知究是何物的原动力所驱策，在铁轨上平稳而快捷地驶行着。又安全，又实用。”

在研究电气机车方面，对于爱迪生来说，这成功的一天已经不远了。但电气铁路公司并没有发迹，这里面的原因很多。按照爱迪生的话说：“我之所以失败，是因为我不能继续干下去，我没有时间，这里需要我做的事情太多，尤其是涉及到电灯方面的工作。”其实，这不是主要原因。主要原因是，铁道马车已有 50 年的历史了，“直到 1890 年以后，曾经作为大城市的运输工具的马车才消失。但就个别旅行而言，轻便马车仍然是旅行的主要工具。至少从当时的水平看，它还不是一种蹩脚的运输工具。当时的人

对这种运输的看法与现在一般人恰恰相反，1900年以前的四轮马车其实是相当时髦和舒适的。”^① 如果采用电车的话，铁道马车势必遭到淘汰，但在一些大城市的市民中，有人喜爱马车，这些人自然反对电车，以致电车很难有进展。此外，又因公司内部不和，竟至破产。

几年后，“纽约中央公司”宣告成立，终于决定采用电车。这时，爱迪生正好发明电影，再度震惊全世界。

随着电力照明系统的沟通，在各个工业部门中，电动机逐渐取代了蒸汽机。1880年的时候，美国工业还依靠蒸汽机，到1900年，电已成为动力的一个来源，电力已达30万匹马力，到1914年，电力进一步增加到900万匹马力。电力节省了大批人力和物力，改善了操作环境，减轻了劳动强度，提高了生产效率，引起了社会生产的重大变革。到19世纪后期，美国电力工业的发展超过了老牌资本主义的英国。《物理学与技术史》一书的作者在论述“电气化的产生”时指出：“电能为工业和交通运输业提供能量。电气化解决了能量的输送和拖动问题，从而在机械化和

^①（美）杰拉尔德·冈德森著《美国经济史新编》，商务印书馆1994年版，第440页。

自动化的基础上对国民经济和它的技术产生了决定性的影响，使生产力得到了飞速地增长，就其后果来说并不亚于工业革命”。^① 这是对由新的照明系统带来的电气化的伟大意义的恰如其分的、最好的阐释。

^① （苏）库德里亚夫采夫、康费杰拉托夫著《物理学史与技术史》，黑龙江教育出版社 1985 年版，第 354 页。

六 一场激烈的“电流战”

失败也是我所需要的，它和成功对我一样有价值。只有在我知道一切做不好的方法以后，我才知道做好一件工作的方法是什么。

不断地寻找自然的秘密，并利用它来造福人类；且一切都当朝光明的一面迈进。

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

19 世纪 80 年代中期，爱迪生的电灯事业获得了成功，这一成功比以往任何成就给他带来的声誉都大。在 80 年代中期以前，他很少有失误，中期以后，尽管他也取得了很大成就，但失败也是屡见不鲜的。爱迪生最不值得称赞的行为之一就是他批评交流电，说它有副作用，可能造成死亡与损伤，但他未加具体说明。所以有人说，“像他这样一个自己搞出了许多发明创造的人竟然对别人的新发明大加攻击，

这是很矛盾的事。”^① 他反对使用交流电而赞成直流电，因而在一场激烈而固执的论战中败北。在这方面，反映出了爱迪生成为名人之后渐渐滋生的顽固守旧的缺点。

★ 西奥兰治的新生活

1884 年爱迪生 37 岁。这一年对爱迪生来说，是他悲伤的一年。

爱迪生从 1881 年冬开始，在纽约居住的时间越来越长，相对在门罗公园的时间越来越短。他的妻小都住在纽约，老家门罗公园成了专供夏天避暑的地方。爱迪生全家在门罗公园度过了几个夏天。1884 年夏天，玛丽·爱迪生在这里患了伤寒，这是一种危险的疾病。起初以为她只不过是受了点凉，吃几服药就会好的。因此，正在纽约奋战的爱迪生没有去看她。玛丽的妹妹爱丽丝和医生们每天尽力看护，一直在床边陪伴。

不久，夫人的病情恶化，爱迪生也有好几天没有

^① （美）杰拉尔德·冈德森著，杨宇光译《美国经济史新编》，商务印书馆 1994 年版，第 406 页。

去研究所了。爱迪生被人笑做“工作虫”，他不到研究所来是很少有的事情，所以同事们都很担心。爱迪生夫人康复的希望落空，1884年8月9日凌晨，玛丽·爱迪生去世。在住宅中举行丧仪后，就把棺柩运到一个小车站上，由火车送到她儿时的家乡纽约克。她去世的消息是8月16日发出的：著名发明家爱迪生之夫人突于本月九日星期六于新泽西门罗公园逝世。十二日下午举行丧礼，到宾客400余人。其中有爱迪生公司经理爱登，副经理约翰逊，劳雷，德纳瓦洛与罗斯福等人。吊客致送鲜花极多。她被埋葬在纽约克快乐山的墓地上。

爱迪生夫人去世后给他遗下了三个幼年的孩子，11岁的多特，8岁的小阿尔瓦（Thomas Alva Jr.）和6岁的威廉·莱斯（William L.）。妻子的谢世，使他感到了从未有过的孤寂。然而他不得不继续工作。他是不能因此而把工作停顿下来的。他把他的住屋租给了威廉姆（William）和霍尔泽（Alice Holzer），把孩子们送到纽约去，托外祖母史蒂威尔代管。

门罗公园所能给予那发明家的除了悲伤的回忆外别的什么也没有了，他于是把那些机件、药品、仪器等统统搬了出来而把它舍弃了。

几年之后这所老屋因为受到雷击而焚毁了，宾

夕法尼亚铁路旁的那所旧时的电灯厂也烧毁了。在爱迪生搬出后是农夫们搬去居住的。

实验室楼上的那间大房间租出作为跳舞会之用。休西 (L. M. Hussey) 利用它作为他的管乐队的总部,并在室内搭起了一个舞台。楼下的一层曾一度充作牛棚。这所古老的建筑物渐渐地分散了,木料也给拆了去建筑近边的房屋,最后也就倒塌了。

那所砖筑的机器厂的东头改成门罗公园消防处堆储杂物的储藏室。另一端也曾一度充作牛棚。有一个名叫麦康纳尔 (Thomas J. McConnell) 的农夫住在那间玻璃小室里,在那草场上养了许多猪。后来一家姓威尔考克斯 (Willcox) 的搬进那以前的办公室的屋中来,并且在屋中养了许多的鸡。

在 1884 年和 1885 年之间的岁月中爱迪生的生活是寂寞单调的。玛丽在世时,她对汤姆没有太多的要求,她爱他,理解他的事业的重要,爱迪生没有那么多的时间过家庭生活,但玛丽总是等待着他。现在爱迪生非常寂寞单调,他也许已向她道歉,因为他没有花很多时间陪她。

为了消除寂寞,爱迪生常带多特到戏院去,回家后总是要她把歌曲重新唱给他听。那时她还只 12 岁,她常替代购买雪茄,总是和对母亲一样敬爱他。

他最心爱的消遣是钢琴。他的听力虽然不好,但

他还是热烈地爱好着音乐。他弹钢琴时，不根据什么乐谱，只是凭着他自己奇特而快速的音乐才能。

他的一个友人曾这样形容他道：“看他在钢琴键上弹出声音来是一件非常有趣的事。他很像在电报键上用了闪电般的速度发送着一个快速的电文一样。有时他只用两个食指来来往往地弹着一首曲子。他的手在键盘上移动得那么急速，看来有些像一个魔鬼的手掌。”

他每次从戏院回家后，不管时间多晚，总是在那钢琴旁坐下，重复弹奏那些叫人听了昏迷的音乐。

“他弹的歌曲常是非常难听的，但是他的手法并不拙劣。如果他那神经质的急速的弹法能和成熟的乐谱知识配合起来，那他是一定能够成为一个伟大的演奏家的。他的弹奏是为了自己的娱乐，他要借此把他在长时期的工作中绞紧的一颗心给苏解开来。”

爱迪生的孤独迫使他做以前从来没有做过的事情，如参加宴会，约会。大家都邀请出名的托马斯·爱迪生参加他们的宴会。但是，他在接受邀请之前从未出席过宴会。

他总是喜欢穿旧衣服、旧鞋子和机器打交道。现在，他买了豪华的新衣服，昂贵的夹脚的新鞋。他去看音乐表演和没有音乐的演出；他去参加家宴和船上宴会。他和总是喜欢玩、不工作的人在一起。如果

不出去玩耍，那么他就进到房间读他感兴趣的、难度较大的书籍。

为了抹掉内心的伤感，爱迪生致力研究。他除了发明“爱迪生作用灯泡”以外，1885年，他还利用“爱迪生作用灯泡”发明了利用电波通讯的“无线电”，可以和4公里以外的海上船只或行驶中的火车通讯。当然这项发明的专利权也由爱迪生取得。一般人认为“无线电”是意大利人马可尼发明的，其实，马可尼发明“无线电”，要迟爱迪生11年，也就是在1896年。

在玛丽去世后不久，他的朋友们都争先恐后地为他寻找妻子。最终为爱迪生找到妻子的是埃兹拉·吉利兰德的太太。吉利兰德是爱迪生从前在波士顿担任电讯技师的好友，现在他的生意兴隆。他们在年青时代就交为好友，一直保持着来往。

在1884——1885年，爱迪生常去吉利兰德家。1885年5月的一天，爱迪生应邀前往吉利兰德家。那天，在他家有位非常漂亮的年轻女性。她叫米娜·米勒（Mina Miller），是俄亥俄州亚克朗的路易斯·米勒（Lewis Miller）的女儿。路易斯·米勒从事农具销售发了一笔财，又与约翰·文森特主教一起创办了旨在进行成人教育的肖托夸协会。

米娜见到爱迪生的时候，她只有18岁，爱迪生

有 38 岁。虽然这位发明家比她长了 20 岁，但是由于他的稚气和单纯的性格，两人间的年龄差别并不十分显著。她懂得发明家们喜欢什么。她没有告诉他，他和他的发明是如何伟大。大多数人见了他都不谈其他事情。她是一个秉赋不凡而又文雅的女子，有人形容她是“一个皮肤褐色而有黑发的美丽女子。”根据《亚克朗时报》报道，她“熟谙家务、艺术，作派端庄，性情慈善，喜好教育工作”。所以，爱迪生对她一见钟情。

在那次相会之后，爱迪生打电话和发电报给米娜，告诉她他爱她。爱迪生在日记中是这样告诉人们他和米娜小姐的订婚的：“我用模尔斯码问她是否愿意同我结婚。用电报信号发出‘是的’一词是容易的，果然她发出了这个词。如果叫她公开这么讲，她就会感到为难。这次我们进行了长时间的谈话，可谁也不知道我们在谈什么……如果用语言交谈，他们肯定会听见。使用电码，虽然车里还坐着另外三个人，我们却可以毫不窘迫地互相使用昵称。”

米娜比爱迪生的女儿多特只大几岁。另外一个人，也就是文森特主教的信奉正教的儿子也爱她，并想和她结婚。但是，一般来说，爱迪生是会成功的。

1886 年 2 月 24 日，他们在阿克朗米娜家结婚。阿克朗的人们一时都议论纷纷，兴奋非凡，米娜家的

高步阔视的马车在车站上迎接着从远近各处到来的宾客。一条簇新的地毯从门口一直铺到那俯视全城的小丘上。婚礼是在下午三点举行的。礼堂是一个高大的厅堂，墙上有金属的大钉做装饰，髹漆得很美丽。墙角上挂有许多风景画片。由第一监理公会的杨格博士证婚。男宾相是纽约的托潘中尉，新娘由米勒扶出后，米娜和爱迪生肩并肩地站在一个大理石的火炉面前，相对的起了誓。约翰逊，白切勤，英索尔，西姆斯，伯格曼是纽约的宾客的代表。新郎赠给新娘的礼物是一串嵌钻的珠项圈。宾客们也送来了许多金银珠宝的礼物。大批的贺电从国内外发了来。

散席后，新婚夫妇就乘了一辆光泽的黑色马车，匆匆地赶到车站，往佛罗里达去了。

结婚后，爱迪生买下离纽约市 60 公里，新泽西州的西奥兰治郊区的格伦蒙特一座漂亮的房子，举家迁居这里。这时，他才重新像样地有了个温暖的家。

从那时起到“发明王”去世的 50 年间，种种发明都是在这里完成的。

这座新居是三层楼的三角形尖屋顶的维多利亚式建筑，占地 13 英亩。爱迪生不仅在这里开辟了公园，畜牧场和养禽场，还建了占地 1 英亩的玻璃房，而且搬来了图书馆并运进了许多艺术珍品。

搬进新居的同时，1887 年爱迪生又在附近建造了比门罗公园更加完善的研究所，有人说：“它是世界上规模相当大、设备相当全的私人实验室”。新的研究所是一座长 77 公尺，宽 8 公尺的长型三层楼建筑，另外还有 4 座长 30 公尺，宽 6 公尺的平房。中央平房是间很大的图书室，除拥有 6 万册图书外，还有过去 50 年世界各国出版的科学杂志、报纸以及各大学所发表的研究论文，差不多已收集齐全。

爱迪生现在非常开心。因为他们全家在一起，住一栋房子，还有一个小女儿。汤姆和米娜·爱迪生有着许多共同的兴趣，都喜欢读书，都爱好音乐。爱迪生仍一如既往地专心工作，仍然以工作第一，生活第二为准则要求自己。几年后，米娜·米勒生下了两个儿子，一个女儿——马德林，查尔斯和西奥多。

西奥兰治新生活开始以后，爱迪生有一个雄心勃勃的计划：从小规模开始，逐步扩大，直至在奥兰治谷地建起一系列工厂，由实验室提供定型的产品模型、样型，并为工厂安装必要的专用设备。生产那些投资少，收益高的商品，还有那些只售给批发商和经销商等人的产品。再不设计像电灯这样累赘的东西。综合工厂将同时研制 30 至 40 种性质迥然不同的物品。

在他的计划中他还预备采办各种材料，把它们

贮藏起来，留备 5 年之用。在他少年时就已有这个梦想了。他的登记材料的表册有好几部，其中有矿石、金属、织物、树胶、松脂等等，应有尽有。据 1887 年 9 月 17 日《科学美国人》载文说，其中还有马尾 2 磅，猪鬃 2 磅，牛毛 5 磅，羊毛 1 磅，水貂毛 1 两，人发 2 两，豪猪刺 4 两，熟海象皮 1 张，孔雀尾 1 翎，龟壳一大块，牛角 12 只，鲨鱼齿 2 两。

爱迪生的实验室，主要是为了解决当时新型电力工业提出的许多新的课题。在这里，各种专业人员在爱迪生的领导下，围绕某个问题有组织有计划地进行工作，有力地促进了研究工作的进展。这个实验室实际上是现代科学研究组织的雏形^①。随后，各种专门研究机构相继出现。

爱迪生的宏伟计划大都得以实现。在其后的 20 年里，这一带建起了一系列公司，如国民留声机公司、爱迪生商业留声机公司、爱迪生留声机厂、爱迪生制造公司、爱迪生电池公司等。正如一位评论家所说，爱迪生“就像一个电动佛爷一样思考着该地区的建设”。

如果问爱迪生最开心的事是什么？那就是每年

^① 朱炳如：《物理学家传》，湖南教育出版社 1985 年版，第 276 页。

的7月4日与家人团聚。这一天一大早，爱迪生就把孩子们从被窝里轰了起来，来到格伦蒙特别墅旁边不远的绿草如茵的山坡上，燃放早已准备好的一串串的鞭炮。孩子们是等不及穿衣服的，往往光着脚丫子跑到山坡上。这时，爱迪生把鞭炮分成4份，他自己一份，3个孩子一人一份。于是，爱迪生点燃爆竹，在噼哩啪啦的清脆响声中，把鞭炮往孩子们光脚上扔去。望着自己的孩子在草地上光脚躲闪鞭炮的模样，爱迪生总是开怀大笑，经常笑得腰都直不起来。爱迪生一口气放完属于自己的1/4，接下来，他就不得不在孩子们的逼迫下，脱掉鞋袜，也光着脚接受三个孩子同样的“待遇”，这时，笑声打破宁静的山野，爱迪生，这位人类历史上最伟大的发明家，光着脚蹦蹦跳跳躲闪着孩子们扔过来的鞭炮。这一刹那间爱迪生溶化在天伦之乐中，这是他最为开心的事情^①。

★ 捍卫自己的专利权益

西奥兰治新生活开始以后，爱迪生对那些侵犯

^① 邢凯、苏银虎：《世界名人之林》，科学家系列。外国部分，中国国际出版社1994年版，第406—407页。

他的白炽灯专利的人采取了强硬态度，为捍卫自己的专利权益进行了斗争。

在维护专利权的问题上，爱迪生经历了一个从沉默到寻求正义的变化过程。

从 1880 年以来，社会上有不少人侵犯专利。在市场上不仅出现了其他一些使用灯丝的电灯，而且爱迪生发明中的保险丝、开关等电灯辅助装置也都有了新的翻版。对于这种侵权行为，当时美国无人问津，更无人提出诉讼，对此，爱迪生电灯公司的股东们强烈指责爱迪生，认为他未能保护他们的权益。

那时爱迪生在维护专利权的问题上保持沉默的原因何在呢？其一，他把主要精力都放在完善和发展电灯灯丝上，无暇顾及法律事务。他很清楚地认识到，法律机器一旦开动，将会占去他许多宝贵时间，而时间对于爱迪生来说，节省时间就等于延长生命。因此，推进电灯工业发展和保护他的专利权益两者之间的矛盾不可调合，两者之间只能取其一，不可兼而有之。其二是，爱迪生之所以避开法律诉讼，还因为他对专利法持怀疑态度，在爱迪生看来，在专利法方面是没有正义可言的。爱迪生写道：“由于加上了一个逗号，专利书的内容完全改变，我因此失去了碳阻电话在德国的专利权。同时，在德国的另一专利也被作废，因为他们发现类似的东西，早在公元前 2000

年就在埃及使用过——他们说，虽然这种东西与我的发明并不一模一样，但其类似之处之多就足以驳回我的专利。”他还说：“这种专利保护往往会在流动程序中或裁决技术上自行消亡。一件诉讼案会从一个法庭抛出，送进另一个法庭，以文件形式送来，又以争辩形式退回，如此来来往往，与其说是寻求正义，不如说是‘踢球’训练。一个重要的案件本可凭常识在短期内解决，但是偏偏牵扯到各种裁决的技术问题，从而一拖再拖，绵延数年，使诉讼的目的完全化为乌有。”

这种观点显然带有一定的偏见。事情并不奇怪，因为他本人就曾竭力回避保护佩吉和贝尔专利的法律条文。他坚持自己的观点和作法，是因为他永远不能忘记那曾为多通路系统的专利权问题出庭作证的艰苦难熬的日子。

但是到 19 世纪 80 年代中期，爱迪生在专利权问题上思想发生了变化。从 19 世纪 80 年代中叶起，到该世纪末，爱迪生一共提出了 200 多件旨在保护自己电灯系统的诉讼，其中 1/2 是为了维护他的白炽灯专利。共有 50 项专利被立案审理，最重要的是有关真空体中使用灯丝的问题。

在此之前，尽管爱迪生花了 5 年时间奋斗阻挡，但索耶—曼 1880 年 1 月 9 日提出的专利还是在

1885年5月12日得到批准。11天之后，爱迪生电灯公司开始为巩固自己的专利权益向美国电灯公司、联合电灯公司和其他一些公司提出诉讼，但真正坚持下来的只有对前两家公司的诉讼。同时，爱迪生电灯公司还宣布，它已经做好一切准备。并说：“在法律允许的最大范围内，起诉并惩罚所有未经本公司允许而生产、销售或使用白炽灯的人……使用电灯真正的发明者所提供的电灯，公众可以不必担忧。但是，如果未经爱迪生公司许可而使用爱迪生基础专利的人就可能遭受损失。”

第二年，爱迪生公司在了一本小册子中通报了专利侵犯者将要蒙受损失的情况。小册子中写到，“为了使你估算出爱迪生专利受到保护后你将欠下的债务，我们向你提供一个保守的计算方法：每一原装电灯赔款25美元，每更新一次赔款2.5美元，尽管这种决定会使你的工厂瘫痪……但又有什么办法呢？”

但是，这种威胁并未受到有关方面的重视。美国电灯公司掌握着无数电灯专利，因此，在复杂的诉讼过程中，这家公司不断地变换专利内容，从各种不同的角度维持自己活动的合法性。加拿大有关当局认为爱迪生公司的诉讼不符合某些规定，不予受理。美国境内提出的起诉也被自动撤消。爱迪生在英国的诉讼也无效。法官试图以一种不寻常的方式了结此

案。他命令，按照爱迪生专利条文，在一名独立评价员面前进行试验。于是，律师、证人和专家们都休会，集体来到伦敦郊区庞德斯恩特爱迪生的电灯工厂。这里的一些工人接过爱迪生的专利说明书，用粘焦油作灯丝制成电灯，然后与电源接通。电灯烧毁，又继续实验了半天，结果依然如此，最后的判决爱迪生起诉无效。

到 1889 年，爱迪生利益集团的形势有了改观。加拿大农业部长为爱迪生的原始电灯专利翻了案，允许爱迪生重新起诉美国电灯公司。接着，援用索耶—曼专利起诉爱迪生的联合电灯公司被法庭驳回。爱迪生在英国提出上诉后，下级法庭的判决被推翻。到 1892 年底，爱迪生利益集团终于可以无拘无束地惩罚那些侵犯爱迪生专利的人了。

然而，就在爱迪生公司有权制裁那些多年来侵犯它的专利的厂家以后，又出现了新的问题。几年以前，曾有一位叫亨利·葛倍尔的人说，他在爱迪生之前就发明了有实用价值的白炽灯，于是便向法庭起诉爱迪生公司，但被法庭驳回。这次，他又重新发起了攻击。虽然他的起诉被宣告无效，但它再次延误了爱迪生专利的有效期。

专利权问题，使爱迪生蒙受了时间和经济上的损失。一方面，到 1900 年为止，诉讼事务共花费了

爱迪生 200 万美元。另一方面，在无数的专利诉讼案中，爱迪生还需接受律师的询问，他既要查询过去的材料和报告，又要出庭作证，这样，他所花费的时间之多，也给他造成了沉重的负担。

为了弥补由于专利权问题耽搁的时间和经济损失，爱迪生更加忘我地工作。他通常每天 7 点钟就到了实验室，他首先检查一下头一天晚上实验室人员工作的情况，然后开始做自己的实验，直到中午吃饭。在吃饭时间，他或者接待来访的客人，或是与那些需要向他求教某些特殊问题的公司人员洽谈。爱迪生的一位名叫约翰 F·欧哈根的老朋友记录道：“下午一点钟，他又回到工作台，检查他的助手们都做了些什么，给他们指出工作程序，因为在爱迪生的实验室内，没有独立的试验可言。‘老头子’是总管。新来的助手们不用多久就发现，每天给他送去的工作安排，他并不遵循，因为这里的主导思想都是出自爱迪生的头脑。”

许多来访的客人认为，现在的爱迪生已经成为父亲式的人物。他的思想，就是整个企业的指导思想，他可以对手下的人进行粗暴然而又无恶意的批评，他们都无怨言。爱迪生本人仍是主要的动力，他亲自到工作台演示某项工作应该如何着手，不论是在实验室还是在车间，他都能向左右提出一连串足

以显示出他熟谙万般技艺的问题。

爱迪生还是一位出色的宣传家。对每次来西奥兰治参观的人，都是他担当导游。参观以后，爱迪生总要提出一些问题。一位客人说：“在爱迪生等待你讲话时，他的脸上就露出探询的样子。如果你讲的恰恰是报纸的事，那么他就对你更加亲热，使你无拘无束。”

爱迪生这种利用报纸为自己宣传的作法常受到人们的攻击。在早年，他喜欢使用宣传媒介与社会沟通，那是出自他那奔放的热情。后来，他愈来愈看到宣传的威力，便抓住宣传不放，使宣传服务于他的事业。最能说明问题的就是，他在 80 年代末公诸于世的那张具有拿破仑姿态的著名照片。

对爱迪生天才的闪光具有一定影响且最糟糕的一次宣传活动，就是他自己在报刊杂志上对使用交流电发起的攻击，进而引起了一场电流战，双方在交锋中，都毫不隐讳自己的观点。但由于种种原因，爱迪生失败了。

★ 与交流电的交锋

在 1880 与 1890 年之间，爱迪生从名人成了名

家，在 80 年代中期以前，爱迪生处于将电力设想化为现实的领导人物地位没有受到任何挑战。在爱迪生年满 40，即 1887 年，有人提出了以交流电取代直流电的设想，而在交流电是否可行的问题上，爱迪生倾向于采用直流电，固执己见，他所表现出的保守和顽固，不亚于那些讥笑电灯可以取代煤气灯的人们。

但是，直流系统从诞生那天起就存在着它的缺点。爱迪生的第一批发电厂是用直流电输送电力的，由于功率在电线摩擦中迅速损耗掉，以致发电厂输送电力的距离最远不超过一英里。如果这种状况继续下去，那么除了大城市外，别的地方也许就得不到电力。此外，采用直流电输送的电力得把电压局限在 250 伏之内，如果超过这一标准就会烧毁灯丝，或危及用户的安全。于是人们设想：能不能将电压提高，以利于远距离输电，然后在输入用户或工厂之前，再将电压降下来。

如果用直流电，这一点就无法实现。但是用交流电，它就可以沿一个方向前进，达到高峰时就调转方向，再达到高峰时，又调转方向，每秒钟调换多次方向，就为改变电压提供了条件。自 19 世纪 80 年代初期，人们就在这方面做过多次尝试，但都遇到了障碍。1885 年由英国工程师 C. H. 菲尔安基设计的第一座交流单相发电站建造在离伦敦 12 公里的捷伯

特弗尔得。发电机的功率为 1000 瓦，电压高达 2500 伏。俄罗斯最大的交流单相发电站是 1894 年建成的，功率为 800 千瓦。单相交流发电站同直流电站相比，功率得到提高，供电范围是扩大了，但它使输电工程变得复杂化，因而阻碍了此类电站的进一步发展。爱迪生在采用交流电的问题上，持顽固保守态度，并不是他预见到将要遇上什么困难，而是因为他已经建立起了自己的直流系统而不愿意再改变它，而且他也没有发现交流电系统为输电带来的节约因素。

除此之外，还有人的因素。乔治·威斯汀豪斯系统是依据出生在奥匈帝国克罗地亚的尼古拉·蒂斯拉的技术原理研制问世的。巴切勒在法国“发现”了蒂斯拉，说服他到美国为爱迪生工作。蒂斯拉和爱迪生见面时，爱迪生已是世界上出名的伟人了，而小爱迪生几岁的蒂斯拉还是默默无闻。他们两人之间存在分歧，爱迪生注重实践，是位凭经验在摸索中进行发明的人，蒂斯拉是那种注重理论的人；蒂斯拉坚信：交流电终有一天会使供电范围更广，成本更低。爱迪生对这种设想则不屑一顾，不愿做认真考虑。如果这两人能友好合作坦诚相见的话，那么历史恐怕要改写了。但史实却是，不久他俩就分道扬镳了。事情起源于一件小事。

有一次，蒂斯拉同爱迪生谈论起发电机的几种潜在的改革可能，爱迪生无意中说：“如果你能做成，付你 5 万美元。”蒂斯拉用几个月的时间对发电机进行改革试验，他把改革后的附件装入发电机，试车完全成功。当他向爱迪生索取 5 万美元时，爱迪生却回答说：

“蒂斯拉，你不知道我们美国人爱开玩笑吗？”

蒂斯拉认为自己受骗了，于是当场辞职。一般来说，爱迪生说话是算数的。这次爱迪生拒绝付钱给蒂斯拉，并非爱迪生吝啬，而是因为两人之间很少交流思想所致。这一事件后来影响到爱迪生的事业。由于此事，蒂斯拉一直对爱迪生耿耿于怀。1912 年，蒂斯拉被授予诺贝尔物理学奖金。但是，当他得知将与爱迪生一起分享这一荣誉时，他表示不接受授奖，这样奖金便转发给了瑞典物理学家尼尔斯·古斯塔夫·达伦。

离开爱迪生之后，蒂斯拉得到了乔治·威斯汀豪斯的支持，终于将交流电引向实际应用。乔治·威斯汀豪斯（George Westinghouse, Jr.）靠发明了火车使用的气闸（1869 年）和铁路信号系统（1882 年）发财之后，在匹兹堡的住宅区买下一座大房子，又碰巧在这份地产内部发现了天然气。他设法安全地控制这种气体并利用它取暖和照明，由之创造出

来约 30 个专利项目。威斯汀豪斯随后又投身于研究电的潜力。在这问题上他与爱迪生发生了冲突^①。

威斯汀豪斯精通电流知识，懂得利用电流强度和电压的不同组合可以提供一定的功率，而且某几个组合方法能使功率在一定距离内的损耗比另一些组合方法少得多。利用新近在欧洲发明的变压器，他调节电线上的电流以减少功率损耗，而在供应生产用电或家庭用电时，保持适当的电压。这个系统节约了大量电流，因此相应地节约了它生产电流所需要的大量基本设备。但是为了使变压器起作用，需要由直流电变为交流电的转换器。于是爱迪生系统和威斯汀豪斯系统之间爆发了一场“电流战”。^②

1888 年，蒂斯拉成功地建成了一个交流电电力传送系统。^③ 他设计的发电机比直流发电机简单、灵便，而他的变压器又解决了长途送电中的固有问题。利用变压器，可将输入线路的电压提高，在送入家庭用户或工厂之前，再把电压降下来。

① （美）卡罗尔·卡尔金斯：《美国科学技术史话》，人民出版社 1984 年版，第 251 页。

② （美）杰拉尔德·冈德森著，杨宇光译《美国经济史新编》，商务印书馆 1994 年版，第 406 页。

③ 江泓编著《世界著名科学家与科技革命》，南开大学出版社 1992 年版，第 115 页。

爱迪生未能及时意识到面临的危机。当他发现了这一点时，双方已经开始交锋了。爱迪生意识到，交流电可以降低成本，这是无疑的，从经济角度来攻击交流电，势必要以失败告终。于是，他就在交流电的其他方面做文章。他认识到，在19世纪的最后一段时间里，公众对电力怀有畏惧之感：电力虽然可为人类带来利益，但它也是杀人犯。所以，宣传高压的危险，是搅乱公众头脑最有效的办法。

于是，他发行了一本题为《当心》的小册子，书中详细地列举了交流电的所谓种种危险，并把交流电的使用令人难以置信地描述为“枉费心机”。

爱迪生还在《北美周刊》发表了一篇题为《电灯之危险》的文章，攻击交流电的使用。他说：“与我保持联系的一家电灯公司前些时候购下了一整套交流电系统的专利。对此，我表示抗议，内容都记在了公司的备忘录上。迄今，我已成功地说服他们不向公众推广这种系统，今天即使是我同意推广，他们也不会这样做。”

除了在舆论上压倒对方以外，为了证明他的论点，他用交流电杀死了一些无主的猫狗，并在纽约市装置电椅时鼓励采用交流电。威斯汀豪斯针锋相对，撰文捍卫交流电的长处。

除了在杂志、刊物上进行论战以外，双方都进行

了大量的政治游说。爱迪生利益集团支持一项动议，将电压限制在 800 伏特之内，以此束缚交流电的有效使用，并且又不妨碍他们自己的利益。为此，1888 年夏，威斯汀豪斯准备起诉。他在 7 月 11 日写道：“我们是否要起诉爱迪生、约翰逊和其他几个人——指控他们在纽约法律上搞阴谋，这是个值得严肃考虑的问题。对于他们这种肆无忌惮的行为，必须追究法律责任，事情才能在某种程度上了结。”

爱迪生听说威斯汀豪斯准备起诉他，气愤之极。这时他们两人的朋友维拉德劝爱迪生去拜访威斯汀豪斯，爱迪生回答道：“我对他的经济实力十分清楚，他最近的经营方法如此猖狂，我认为他不是发了横财，就是被我所不知道的什么东西冲昏了头脑。岂不知他是乘着风筝飘摇，早晚会一头就到泥潭中去。”

交流电最终取得了胜利。但在斗争过程中交流电利益集团也受到了对方的沉重打击。爱迪生和他的几个帮手英索尔、约翰逊、哈罗德、P. 布朗通过推销电刑椅来破坏交流电的声誉。1889 年 5 月布朗购下了 3 台威斯汀豪斯交流发电机，未告诉卖方他将把这几台发电机转卖给监狱方面。一年之后，奥本州立监狱、星星监狱和克林顿监狱决定使用电椅执行死刑。1890 年 8 月 6 日，威廉·凯姆勒以杀人罪在奥本坐上交流电椅死去。从此，交流电在许多人的心

目中引起了恐惧，便成了死神的同义语。

他的这种实验倒是十分有力的。但交流电一方所遭受的挫折只是暂时的，在其后的几年里，交流电的发展和应用迅速扩大，它逐渐地占领了用户市场。虽然到 1903 年，爱迪生本人还在愤愤不平地说：“为什么大家都争先恐后地使用交流电”，可是在此之前，爱迪生公司的中心发电站和长途送电系统使用的也是交流电，而直流电系统只保留在局部输电网的供电装置上。

实践证明，交流电具备很多优点。交流电动机结构比较简单，重量较轻，而且供电稳定，还可以调离或调低，能够实行远距离送电。十几年后法国的斯泰因梅茨在坚实的数学基础上创立了交流电理论，使交流电成为主要输电方式。远距离输电方法的产生和运用，为工业电气化解决了电力的供应问题。从此，从城市到农村，从平原到山区，都可以得到电的供应，电气化的时代开始^①。

从 19 世纪 80 年代初到该世纪末，爱迪生完成了自己公司的改组，这为他的事业带来了新的变化。

^① 江泓编著《世界著名科学家与科技革命》，南开大学出版社 1992 年版，第 116 页。

1881 和 1882 年两年建起的一系列独立经营的公司，为珍珠街电厂和其后建立的电厂提供了各种设备。此后，在一次运动中，爱迪生终于再次控制了爱迪生电灯公司。1883 年 8 月 4 日《电力世界》发表了他的看法，有了控制权以后，我就能“把住这一系统，比任何人都更有效地将它向前推进”。但是，成功的迹象还未及显露出来，这一“系统”就已经扩展成一项巨大的工业，它的财政、管理问题之复杂，单靠发明家已不能胜任，还要依靠律师、金融家和推销商们的共同努力。爱迪生十分清楚地看到了这种重点的转移，于是在他的倡导下，各公司进行了合并，最后于 1888 年建起了一个统一的爱迪生通用电气公司。

随着爱迪生通用电气公司的成立，爱迪生将由他资助创建的新型工业的控制权大部都移交给了他人。他所得到的报酬就是现金和时间，这些金钱和时间就可用来进行各类发明和试验。特别是他想在留声机的改进、“有声电影”的研究以及将使他大大亏本的完善粉矿厂等方面再作些探索。

在试验工作进行的过程中，他得到了一伙能干的助手们的帮助，并从这些领域里获得了他人的经验。因此他成为发明行列中的一员，而不是单枪匹马的发明家。这位发明家的早期作用，已经由于技术的迅猛发展而变为过去。今天必须以多种技艺的相互

配合和不同的甚至是互不联系的研究手段的开发作为成功的基础，这也正是爱迪生创建“发明工厂”的原因。因此与早期从事电报研究时期相比，爱迪生此时的地位，已由一个单枪匹马的吹鼓手，转变为一个乐队的总指挥了。他这个乐队指挥的才能在探索电影中得到了充分的发挥。

七 让电影走出实验室

好动与不满足是进步的第一必需品。

我们常常不能看透的事，终久可以做到。

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

马克思在《资本论》中指出：“一个产业部门内生产方式的革命引起别个产业部门内生产方式的革命”。^① 19 世纪中叶以来，随着电力工业的诞生与摄影技术的发明，有了“电”，又有了“影”，这才有可能出现电影。

伟大的发明家托马斯·爱迪生一直被称为现代电影之父。1889 年，他发明了放映机，获得“活动电影放影机”专利权，这是一种展现活动物体照片的器具，它既无放影机也无银幕。爱迪生作出关键性的一

^① 马克思：《资本论》第一卷，人民出版社 1953 年版，第 462 页。

项发现是，使用伊斯特曼发明的条幅式“软片”，循其长度拍摄了一系列的相片。然后通过链轮卡在底片两边的孔眼上使底片以仔细调整好的速度在闪光灯前面经过，照相就能连续快速地放映在银幕上了。^① 1894年4月，他在纽约百老汇大街开展出了他发明的“电影视镜”。1903年，他的公司摄制了第一部故事片“火车大劫案”。电影的发明人远远不止爱迪生一个人。他的主要贡献是“使电影走出了实验室”。^②

★ 兴趣转移的缘由

爱迪生把全部精力都用到了发明创造上，实验和研究成了他的第二生命。爱迪生在发明电灯不久，又投入到一项重大的探索之中。这种重大探索的首要内容就是电影摄像机。爱迪生公司1889年开始拍摄电影，但到了1915年，生产却突然停止了。

① （美）I·阿西摩夫：《古今科技名人辞典》，科学出版社1988年版，第265页。

② 松鹰：《电子科学发明家》，中国青年出版社1981年版，第199页。

美国南伊利诺斯大学电影系教授约翰·默塞尔认为，也许主要有三方面原因，使爱迪生在 1888 年产生了决定将部分注意力转向制造一台电影机器的想法。

“首先，他发明的留声机在当时是一项巨大的成功，这使他的名声在世界上更加显赫。爱迪生对技术的各方面都感兴趣。他后来宣称，他的确下决心为眼睛做点什么，就像留声机为耳朵所做的一样。”

爱迪生说：“我偶然想到，我可以设计一种像留声机之于耳一样的对眼睛发生作用的机器，然后将两者结合，就可以把运动的画面和声音全部记录下来，并能同时再现。”

到 80 年代末，科学家们正奋探讨这种可能，而爱迪生事实上已在 10 多年前就作出了有关设想。威廉·比肖普 1878 年 11 月发表的《与爱迪生共同度过的一夜》一文就已说明爱迪生早有考虑。

“第二，他了解像美国的迈布里奇（Eadweard Muybridge）、法国的马雷（Maray）以及英国的弗赖斯·格林（Fless Gering）这样一些人从事的工作。”

拿迈布里奇来说，他发明了一种叫“动物实验镜”（Zoo praxiscope）的放映机。这种放映机通过一块旋转的圆形玻璃将形象投射出去，这样就使这

些形象显得像在自然运动。据《科学美国人》杂志报道：“这样投射于屏幕的马匹，如果再加上马蹄声和鼻孔不时的喷响，就会使观众相信面前是有血有肉的骏马。”然而，这种摄影方法存在着致命的缺点。这就是为了拍摄马匹一分钟的奔跑，需要在跑道沿线架设 720 只照相机。而且，每张照片中马匹都处在中央，虽然看上去它的腿部在运动，但就马匹本身来讲却似乎没有移动位置，只是背景在飞速地掠过。

迈布里奇在美国到处表演这种实验镜，并在科学杂志上撰写介绍文章。1888 年 2 月 25 日，迈布里奇来到了西奥兰治。我们不了解爱迪生是否参加了观摩，但有一点可以肯定，这就是迈布里奇在两天后访问了爱迪生的实验室，据他在题为《运动中的动物》一书中说，他“就（动物图像放映机结合）留声机使用的可能性与托马斯 A·爱迪生先生进行了磋商”。

爱迪生在发表于《纽约世界报》的一份声明中表示同意。据迈布里奇的传记作家说：“爱迪生对这一建议热情支持，并提出由自己录制埃德温·布思和莉莲·拉塞尔等人的声音，由迈布里奇拍摄他们的动作和表情。”后来这一设想所以被放弃，是因为迈布里奇感到留声机的音量不足以应付大量的观众。

法国的马雷 20 年来一直用针尖在黑烟灰上划

线的方法，来研究动物的动作速度。到 1882 年迈布里奇旅行欧洲以后，马雷才决定利用照片来进行实验。他的实验工作因当时市上已有一种涂胶质溴素的照相底版出售而得到了很多便利。从此以后，可以用配好的药品很容易地把快摄的底版冲洗出来，并且能够把底版保存好多年。

马雷创造了“摄影枪”，1882 年，他又发明了“固定底片连续摄影机”，这种摄影机以后由于采用了市上新近出售的柯达胶卷而成为“活动底片连续摄影机”。1888 年 10 月，马雷第一次把利用这种胶卷拍摄出来的照片献给法国科学院。事实上，就在那时他已发明现代的摄影机和摄影技术了。

马雷的成功推动了法国的隆德和德国的安许兹等人的努力。在马雷将他最初的照片献给法国科学院以后不久，英国的勒普朗斯和弗赖斯·格林也获得了同样的成果（1888 年—1890 年）。他们将摄成的胶卷在实验室（有时在公开场合）成功地在银幕上映出，一如以后马雷本人和他的合作者第米尼所作的那样。勒普朗斯和弗赖斯·格林的胶卷都钻有孔眼，这是一种使放映时形象固定而不跳动的不可缺少的

装置。^①

“第三个原因，爱迪生新的年轻助手威廉·迪克逊（W. K. L. Dickson）是一名摄影师，因此有能力对活动摄影问题进行研究。”

据说，迪克逊是歌曲中的人物安妮·劳莉的后裔。他迁居美国的目的就是要加入爱迪生的阵营。有一段时间，他是制造巨型发电机的戈尔克街工厂的实验部主任。迪克逊干事认真，具有严谨的工作作风，而且，他有良好的摄影技术。

爱迪生和迪克逊都知道奥托马·安舒茨在德国进行的工作，他发明了一种“动画机”。这种装置虽然可以产生活动画面，但却不能使用柔韧的胶片，也不能将画面投射到银幕上。

当时，人们对摄影并不陌生，比如对精密镜头、优质乳胶以及根据景象暂存原理来获得活动画面的几种装置。其中一些是用快门在图像更换时遮住放映机的光线。迪克逊的基本工作就是寻找用快门把弯曲胶片上间断的动作连缀起来的方法。

也许是由于迪克逊熟悉安舒茨的动画机，才使他能够设计出他的第一台机器。他试图把极小的形

^①（法）乔治·萨杜尔著，徐昭、胡承伟译《世界电影史》，中国电影出版社1982年版，第6页。

象画在一个圆筒上；当圆筒旋转时，用光快速投射旋转而过的每幅画面。由于画面太小，迪克逊决定试制一种可以使用较大柔韧胶带的装置，以便描绘较大的形象。

对迪克逊来说，幸运的是，当时几个摄影材料制造商已经找到一种办法能将感光乳剂涂在透明柔韧的赛璐珞片上。同过去通常用来做静止摄影的玻璃板相比，这种材料被称作胶片。“胶片”这个词源于“filmen”一词。在古英语中，它所指的是烧牛奶时产生的泡沫。在美国，能获得柔韧的胶片，这对迪克逊试图造出一架成功的电影机来说是至关重要的。^①

1889 年秋，爱迪生向美国专利局呈上一份预先通知，里面叙述了一种“像留声机之于耳朵一样，对眼睛发生作用的”机器，取名为“活动电影放映机”。但这种放映机由于各种湿板照相感光度较低，在运动中拍摄的人与动物图像模糊。

在爱迪生试图解决这些问题时，其他一些人也正在努力制造有关“电影”方面的东西。

由于 1889 年爱迪生还未能从电力事业中脱身，那时他不仅正准备将各公司合并为爱迪生通用电气

^①（美）唐纳德·伊·斯特普尔斯主编，张兴援、郭忠译《美国电影史话》，中国人民大学出版社 1991 年版，第 21—24 页。

公司，而且已深深陷入了粉矿工程的冒险，又因为他还在计划去英、法两国进行访问，所以爱迪生将研制照相机的任务交给了迪克逊。

★ 巴黎之行的启示

1889年巴黎举办世界博览会，法国政府的邀请函送到爱迪生手上，但是爱迪生说：“不希望离开研究所太久，这次邀请还是辞谢吧。”但爱迪生夫人米娜却怂恿他前往。她说：“旅行可以增广见闻，也是一种学习呀。”爱迪生心想：“说得也是，也许会场里有能够刺激我的展出品。”

1889年8月3日爱迪生偕夫人和女儿马里安(Mari—on)乘船横渡大西洋。他打算在那儿会见马雷，增强他对电影的兴趣。后来，他回忆起自己在甲板上观浪的情景时说：“看到这样丰富的动力资源被白白浪费掉，我真急得发疯。”虽然这次旅行是为了观赏将在巴黎举行的国际博览会（美国馆的展品有1/3是爱迪生公司的产品），但也给爱迪生的电影设备的研究工作带来了相当程度的推动。在博览会大厅里，树立着一个由两万只电灯组成的40英尺高的白炽灯模型，模型两边用彩色灯泡装点出了美国和

法国国旗。下面的展台上，正如一位作家所述：“摆脱了爱迪生思想的各类硕果。”这些硕果也包括 8 年前出现于巴黎的那台巨型“乔伯”发电机周围的各种爱迪生公司产品。

开幕的那一天，卡诺总统致开幕词，在他的面前放着两架留声机。一架用来记录总统的演讲，保存在法国。另一架是预备交给爱迪生，要他转赠给哈立孙总统的。

爱迪生和他的美满的家庭受到了巴黎人民的尊敬和盛情接待。除了另一个发明家本杰明·富兰克林以外，巴黎人民从来没有对一个美国人产生过如此大的兴趣。法国人用法语呼喊：“Vive Edison!”意思是“爱迪生万岁!”

巴黎市特别赠送了一枚金质奖品给爱迪生，以示向这位美国大发明家表示敬意。

有名的巴黎爱菲尔铁塔是为了纪念这次博览会而造的，高达 300 公尺以上，是当时世界最高的建筑物。在塔的底层，法国土木工程师学会特地为他举行 9000 人的大宴会。请帖是由当时法国总统签名的。在许多颂扬的致词完毕后，主席爱斐尔率领了宾客乘电梯到他那在最高层的私室中去。

爱迪生被选为荣誉团团长。宴会上，最受欢迎的是法国大音乐家 71 岁的夏尔·弗朗西斯·古诺

(Charles Francis Gounod) 所指挥的巴黎交响乐团的演奏。预定的演奏完毕后，古诺站在指挥台上对听众说：“为了对前来我国的特别贵宾爱迪生先生表示敬意，特地献上一曲。”于是奏出表示欢迎爱迪生的新曲，会场上的掌声不断。演奏完毕以后，古诺拿着自己签名的乐谱送给爱迪生夫人，最后，法国总统也代表法国政府颁赠爱迪生大勋章。

“他们想替我套上一副肩带，可是我是受不住的。我的妻子替我把那小红章佩在衣襟上，但当我看见有美国人过来时，便马上使它从我衣襟滑掉，我怕他们会取笑的。”

他又参观了大歌剧院。总统夫人用了流利的英文写给他一封祝贺信。并且请他到总统的私人包厢里去一同参观表演。屋中挂满了美国和法国国旗。当他们走进门时，乐队就奏起了《金星旗曲》来，同时全场都起立欢呼，爱迪生说：“那时真使我窘极了。”

爱迪生知道大家的喝采只是暂时的。他后来曾诙谐地说道：“宴会，宴会，宴会，尽管那么的多，可是他们总不让我说话。有一次我跟德佩交谈了一会，又和我们的公使赖德谈上三四句。我真不惯于这样多的宴会。在中午我得参加一个他们所谓的‘早宴’，也许要坐到3点钟。几小时以后，又得出席一个什么盛大的宴会了。真是可怕！”

当时声名鼎沸的路易·巴斯德高兴地引他参观了刚刚建立的巴斯德学院。

意大利国王亨信尔特特地派了专使到法国来，赠给爱迪生一个意大利高级官吏的勋章，封他为伯爵，爱迪生夫人为伯爵夫人。

《费加罗》报馆也邀了许多文坛巨子和戏剧界著名人物来款宴他。人们欢呼着欢迎他的光临，这家报馆已经装上了爱迪生电灯。

8月19日是庆祝达盖尔公布摄影术50周年的日子。爱迪生在这次宴会上遇见了法国摄影家马雷博士。与马雷的会晤，对爱迪生探索有声电影具有重大意义。马雷当时设计了一种电影“摄影枪”，用一块圆形玻璃片和一个圆形金属盘，盘上配有快门，使两个圆形呈相反方向旋转，用以摄影。后来，爱迪生参观了马雷的车间，又在那里看到了一种连续显示相片的装置。爱迪生对艾尔伯特·史密斯表示：“当时，我立刻意识到马雷找到了正路。”

爱迪生利用这次机会到欧洲到处旅行。他从巴黎转到柏林、伦敦、罗马，到处都受到不亚于巴黎的欢迎。爱迪生在德国和西门子大科学家赫尔姆霍兹会晤。德国进步科学家协会在海德堡特地设宴欢迎他，到会宾客120人。

托马斯·阿尔瓦·爱迪生受到了人民的尊敬和

爱戴，但他总是说人们给他的荣誉实属他的国家。

★ 活动的照相——电影

在返美的大西洋旅途中，爱迪生画了一张摄影机草图。

爱迪生前往法国之前，他催促迪克逊继续他的工作。的确，迪克逊“拼命地”工作着，并成功地制造出一台能将几个动画形象记录在一条短胶带上的像机。他还制做了一台观景器。它是一个盒子，人们往里看，可以瞧见画面在移动。这种像机被称为“电影记录器”，而那种观景器则被叫做“电影视镜”。

爱迪生从欧洲载着盛誉回到西奥兰治来，友人们便把他请进实验室的摄影室中，要他坐着静观一块布幕上的动静。幻灯开亮了，迪克逊的影像也在幕上出现了。他扬着帽子，笑着说道：“早安，爱迪生先生，我很高兴你回来了。我相信你对于这有声影片一定会觉得满意的。”

爱迪生从欧洲旅行回来后，开始集中精力试验条形底片，这种底片爱迪生曾在马雷车间里见过，它可以重叠起来。这时，对于下一步的电影探索工作，迪克逊和爱迪生之间存在意见分歧。迪克逊急于搞

成大屏幕投影，而爱迪生则主张集中精力研究即将获得成功的“活动电影放映机”(Kinetoscope)。在爱迪生看来，目标稍低一些，可以完成的快一些。

1891年5月20日，第一台成功的活动电影视镜在新泽西州西奥兰治城的爱迪生实验室向公众展示。这种改装型的机器内装一台电动机，可使50英尺长的胶卷从供人们观看的放大镜下通过。同年，爱迪生在美国又申请了活动电影放映机专利，但由于没有在其他地方也提出这一专利申请，以后便给他带来了很大麻烦。

尽管这台装置可容下50英尺长的胶片，但当时的胶片没有这么长，因为第一台像机一次只能用几厘米长的胶片。为了实现自己的目标，爱迪生需要寻找一个能提供长条胶片的材料源。他在伊斯曼·柯达公司的创始人、被尊为“摄影王”的乔治·伊斯曼(George Eastman)那儿找到了这种可能性。伊斯曼开始出售赛璐珞作的底片，以代替感光板，命名为“伊斯曼底片”。这正是爱迪生所希望的。于是爱迪生立刻访问伊斯曼，双方说好底片的构造与大小，作成使用上最方便的东西。由于爱迪生的亲往委托，伊斯曼爽快地答应了。他们的胶片质量好，爱迪生开始使用。

伊斯曼的长卷胶片，解决了爱迪生的问题。每帧

影片起初只有半寸大，后来觉得太小，改为一寸半的大小，中间画图占1寸的地位，边上多余的地位留着穿打小孔，套在一种小齿上，可以不致滑脱。放映时，快门迅速地张开，这时有一道光线便射在影片上，接着胶片又被急速地向前拉过一段；这样连续地进行着，每秒钟可以造成46个影像，每分钟便有2760个。

爱迪生的活动电影的试验进行得非常顺利。在起初，这架粗糙的机器只是拍摄一些像渥特的打嚏，卡门西大的舞蹈，意大利琴师和猴子的游戏，或是一个人在抽吸雪茄时的姿态等照片。这些影片都是在摄影室中开了4盏炫目的弧光灯拍摄的。

后来爱迪生想利用日光摄影。1893年，爱迪生实验室的庭院里建起了世界上第一座电影“摄影棚”。这是一所长方形建筑，中间部分特别高畅，它的顶部有一个很大的门，打开时能使阳光照到演员身上。整个摄影棚可以在围成半圆形的铁轨上移动，以保证拍摄区域全天都有阳光照射。这座摄影棚是由木头和黑色防水纸搭成的，被称为“黑色玛丽亚”。^①

初期的影片大部分都是在“黑色玛丽亚”摄影棚内拍摄的，但偶尔也有在外面拍的。用第一架像机拍

^① Black Maria, 西洋囚犯护送车的俗称, 当时都用这名称呼爱迪生的那个黑墙的摄影房。

摄时，胶片是水平移动的。这架像机并不成功。迪克逊决定制作可使胶片垂直移动的第二架像机。他成功了。经过改进，它被用来拍摄美国第一部商业片《处决苏格兰玛丽女王》。片中有一个简单的特技摄影。摄影机起动，表演开始，然后在一定的时间内演员按导演要求静止不动。这时，撤换场景中的某些东西，然后表演和摄影再继续进行。在这部影片中使用了一个假人来代替扮演苏格兰玛丽女王的演员。当表演继续进行时，假人的头被刽子手砍掉，然后刽子手拾起假头让观众看。这是第一部使用了特技摄影的影片。

爱迪生的摄影棚虽然简陋，但它吸引了形形色色的演员。迪克逊曾说：“这些表演者中包括有社会上，艺术界，工业界的人物，和许多动物。”

著名的拳击家考尔倍特 (James J. Corbett) 被邀请到摄影机前来表演。对手是从纽约克请来的一个黑人拳击家。比赛开始时，那黑人发现他的对手是曾击倒过拳击名手苏利万的那个鼎鼎有名的优胜者时，恐惧得不敢和他交手了。他全身发抖，勉强的在台上绕了一周后，就一下子冲下台来，逃回纽约克去了。后来爱迪生设法又另外找到了一个拳击者，总算把影片摄成了。

35 年后《杰姆先生》曾描写那旋转的摄影室道：

“那个黑色玛丽亚看来的确很像一辆旧式的警局巡逻车。我们一向没有踏进过这所屋子里面，但我们还是宁愿去坐一下巡逻车的。那个活动的小摄影房既闷热，又狭窄，我从也没有见过这种地方的。”

最初，“黑色玛丽亚”所拍摄的活动照片，动作单纯，如简单的舞蹈，动作不大的拳击等。虽然拍摄的内容很平常，但人们很感兴趣，当这些照片放映到银幕时，人们却都一齐拍手叫好。据爱迪生后来说：“在 1893 年芝加哥的世界博览会上（活动电影放映机放出的这些影片），吸引了大批观众。开始时我们还没有觉察到，但后来发现有两位对这次展出感兴趣的英国人了解到我疏忽了在海外的专利申请，就趁机建起了独立的工厂大批生产起来。”

爱迪生拒绝公开在银幕上放映他的影片，他认为这样做无异于“承死一只会生金蛋的母鸡”，因为照他的意见，人们对默片决不会感兴趣的。由于他在研究有声电影上遭到了失败，不能把和真人一样大小的人物放映出来，所以在 1894 年，他决心把他的“电影视镜”公之于世。1894 年 4 月 14 日，阿尔弗雷德·塔特在纽约开辟了第一家活动电影放映机影院。这家影院共有 10 台机器，影片是装在一个硕大的、两端相连的圆环上，它在一套滚轴上转动。通过机器顶端的窥视孔往里瞧就可以看到一部 5 分钟长

的影片。爱迪生曾经这样说过：“我发明‘电影视镜’的念头是从一个小的名叫‘走马盘’的机器得到的……我的机器只不过是一个用来表示我现阶段的研究成果的小小模型而已。”^①为了看电影，参观者得买票，凭这张票可以看5个电影。在一些小电影视镜摊上，只要向一个槽里塞一枚硬币，机器就开始放映。这种电影每次只能一个人看，相当原始。但是在爱迪生展映那天，却引起了轰动。

这种电影视镜立刻获得了成功。从1894年到1900年，爱迪生公司一共生产了大约1000台这种视镜，供美国各大城市中使用。

用电影视镜放映的短片，包括了一些爱迪生公司的人员认为观众会感兴趣的动作影片。其中有杂技演员、舞蹈演员、击剑手、职业拳击家以及经过训练的动物。一些影片也企图讲述一个故事，但充其量不过是带有一点动作的事件或场面。不久，叙事的影片就问世了。

这时，两位出租活动电影放映机的兄弟格雷·莱瑟姆和奥特韦·莱瑟姆试图将影像投在银幕上。他们建起了自己的实验室，几个月后，莱瑟姆兄弟研

^①（法）乔治·萨杜尔著《世界电影史》，中国电影出版社1982年版，第12—13页。

制出了自己的机器，并于 1895 年 4 月 21 日在纽约为记者们演示了他们的研究成果——“望远显微两用镜”（Panopticon）。莱瑟姆兄弟的放映机是从爱迪生手里购下的。因此，爱迪生就此对《纽约太阳报》发表谈话说：“如果他们把这台根据我的机器改装的机器展出，还称之为活动电影放映机，那我不加干涉，而且对莱瑟姆先生作出的任何改进，我都表示高兴。如果他们拿着这台机器在全国招摇过市，并给它起了新的名字，那就是骗局。不管是谁，只要他这样做，我就要起诉，因为很早以前，我就获得这种东西的专利权了。”

由于竞争对手莱瑟姆兄弟的出现，爱迪生意识到了来自银幕电影的威胁，于是他立即投入了银幕电影机的生产。在这一年，发生了另一件有影响的事件。一位名叫弗朗西斯·詹金斯的美国发明家在托马斯·阿马特的资助下造出了一台放映机。这台机器的演示和展出都相当成功。同爱迪生合伙做生意的诺曼·拉弗和弗兰克·甘蒙看了詹金斯—阿马特的放映机后，确信电影的未来在于向更多的观众放映影片。很明显，如果不单单是一个人而是很多人看一场电影，那就会赚很多的钱。爱迪生决定同詹金斯和阿马特联合生产放映机。爱迪生买下了使胶片制动和启动更为灵活的托马斯·阿马特的凸轮运动的

专利，解决了投影中的一个重要问题。本来他不想在自己的电影机中应用别人的创造，但是，为了尽快赢得这场争夺的胜利，他也只好使用阿马特的发明。

爱迪生快速生产出的新放映机取名为“维太放映机”（Vitascope）。1896年4月23日，第一次用这种机器在纽约的科斯特—拜厄尔的音乐堂放映影片，受到公众极其热烈的欢迎。从此，电影制造业就出现了各家公司你追我赶，不断推陈出新的局面。促成这点的原因之一，就是1891年爱迪生没有在美国以外的地区申请放映机专利。

第二天，《纽约时报》描述了首次映出电影的情景，它描绘着：“昨天晚上，音乐厅的灯光全部熄灭后，从角楼里传出了一阵阵嘈杂的机器声音，一道异常耀眼的光柱射到了幕布上。于是，大家看到两个金发妙龄演员，穿着花花绿绿的衣服，飞快地跳着雨伞舞。她们的动作是那样的清晰鲜明。当她们消失之后，出现了一片惊涛骇浪，向靠近石堤的沙滩冲击，使观众大吃一惊……接着，有一个瘦长的滑稽演员和一个矮胖的家伙，表演了一场滑稽的拳击比赛；之后，是一出寓言喜剧《门罗主义》和霍坦剧院的滑稽剧《乳白色的旗子》中的一个片断，重复了好多遍，最后以一个高大的金发女郎表演飞裙舞而告结束。这些镜头都异常逼真，因而特别使人兴高采烈。”

这个新奇的发明引起了普遍的惊异。人们简直把这次演出当成奇迹。活生生的雨伞舞令人目瞪口呆，银幕上的惊涛骇浪使人害怕，杂耍节目的再现使人心旷神怡，飞裙舞的表演也人人觉得满意。爱迪生的助手迪克逊曾激动地说：“这是一个神妙的东西，是19世纪魔术的王冠和奇葩。”^① 电影的出现，丰富了人民的文化生活，也促进了文学艺术的发展。无论在技术史或者文艺史上都是一件大事。

这一事件真正标志着故事片在美国的问世。但应提及的是，巴黎的卢米埃尔兄弟于1895年12月，英国的罗伯特·鲍尔于1896年2月就已开始在剧院放映电影了，这比维太放映机的展示分别早了4个月和2个月。^② 正因为几乎在同一时期，好几个发明家都取得了这样或那样的成功，所以有人说：“要明确断定谁是这个领域中的第一位成功者却是难题。”^③

恩格斯指出：“科学的发生和发展一开始就是由

① （美）刘易斯·雅各布斯著，刘宗锟等译，《美国电影的兴起》，中国电影出版社1991年版，第3—4页。

② （美）唐纳德·伊·斯特普尔斯主编《美国电影史话》，中国人民大学出版社1991年版，第26页。

③ 庄锡昌：《二十世纪的美国文化》，浙江人民出版社1994年版，第37页。

生产决定的。”电影，正是在玻璃工业提供了透镜，化学工业提供了感光药剂与透明塑料，电力工业提供了电与电灯，机械工业提供了电影摄影机与放映机的条件下，经过人们的实践、变革，这才创造出来的。

爱迪生在美国电影初期占有重要地位，并不是因为他早期的发明，甚至也不是因为他的机器的质量。实际上“是因为他通过一系列法律方面的活动，为其摄影机和放映机在美国取得了专利”。^①为了独占电影的发明权，爱迪生在1897年宣布了一个“专利权的战争”，他聘请了许多律师起诉。爱迪生的竞争者一个接一个消失不见了。

只有“比沃格拉夫”和“维太格拉夫”两家公司还能存在。前者专门拍摄新闻片；斯图亚特·勃拉克顿创办的“维太格拉夫”公司则是以拍摄两部成功的故事片而开始制片工作的。这两部故事片一部名叫《屋顶上的窃贼》，另一部是在美西战争刚开始时拍摄的爱国影片《扯下西班牙旗》。但爱迪生的控诉却使这一缺乏资本的公司出品大为减少。1898年以后，美国的故事片只有爱迪生公司摄制的一些影片和“比沃格拉夫”公司为自己的电影机摄制的色情短

^①（美）唐纳德·伊·斯特普尔斯主编《美国电影史话》，中国人民大学出版社1991年版，第26页。

片。由于缺乏竞争，所以这些影片在质量上一直很差。^①

商人们看到，这种新奇的玩意儿能够立即发财致富，便拼命地挤进这种欣欣向荣的事业中来。尽管有不少人想努力成为电影制造商，但是能够垄断这个行业的只有 3 家美国公司。内中爱迪生影片公司和比沃格拉夫影片公司，从电影镜箱时期起就已从事这个行业；维太格拉夫影片公司则是在 1899 年才踏进这个圈子的。它的两个创办人——布莱克顿和史密斯早在 1896 年就合作经营影戏业，那时爱迪生还未认识到制作电影会得到那么大的利润，他把一架放映机卖给前来访问他的、在报馆里工作的美术家布莱克顿。不久布莱克顿就同他的朋友——职业魔术师史密斯把放映机改造成成了一架摄影机。^②

到了 1900 年，投影大受公众的欢迎。在美国大多数城市中，任何有空地的地方都建起了小电影院。在一些大剧院，歌舞杂耍表演结束后也要放映电影。观众总希望能看到新的电影。由于观众发现节目后

① （法）乔治·萨杜尔：《世界电影史》，中国电影出版社 1982 年版，第 30 页。

② （美）刘易斯·雅各布斯著《美国电影的兴起》，中国电影出版社 1991 年版，第 8 页。

放映的片子他们已经看过，便开始退场。因此，需要不断增加影片数量。

这个时期，对影片需求的增加还有另外两个原因。一是美国的移民数量不断增加，他们几乎不会说也听不懂英语，但他们能欣赏和理解无声片，而且也花得起这种短暂娱乐所需要的几分钱。^①正如法国乔治·萨杜尔所说：“‘镍币戏院’从社会最贫苦的阶层中招来它们的顾客，特别是以每年当时超过百万之众来到美国的移民，为它们的重要主顾。这些移民，大部分来自中欧，因为不懂英语，看不懂美国的戏剧，所以只好到杂耍场、音乐馆和‘一分钱游戏场’来消遣。”^②因此，美国电影的内容，从它们开始起就不仅成为一份重要的史料，而且成为美国先后本身的刺激力量和教育者。美国著名电影导演、电影史学家兼评论家刘易斯·雅各布斯指出：“电影除了提供一个社交机会和感情经验以外，还给观众送来了信息和观念。在1902—1903年移民达到高潮时，电影突出地教导新来的移民怎样尊重美国的法律和

① （美）唐纳德·伊·斯特普尔斯主编《美国电影史话》，中国人民大学出版社1991年版，第26页。

② 乔治·萨杜尔著《世界电影史》，中国电影出版社1982年版，第65页。

秩序、了解国内的行政组织，以及取得美国公民身份和美国国籍所产生的自豪。电影使他们熟悉国内外发生的各种事件，因为这些毫无辨别能力的电影观众，看了拍下来的东西以后都深受感动，并把它当作真人真事加以接受，电影自然是最有能耐和说服力的。它向移民、穷人和普通人民介绍美国社会的形态，要比任何其他工具更加鲜明生动。从它一开始起，电影除了是一种商品和一门发展中的工艺之外，也是一种社会力量。”^①

第二，在这个时期，由于歌舞杂耍演员的罢工，剧院老板希望弄到更多的影片以保证他的剧院不至于关门。到1900年末，“杂耍剧院”的经理们联合组成了托拉斯以便压低演员的工资等级。演员们为了对付这一措施，成立了一个名叫“白鼠社”的工会，发动了一次罢工。许多“杂耍剧场”遭到这个措手不及的打击，弄得关门。而另外一些“杂耍剧场”却决定不惜牺牲血本，维持营业来打退罢工，开始放映活动电影。这样，观众源源不绝，纷至沓来，使得经理们大为惊讶。不久，“杂耍剧场”托拉斯便公认电影是最有效的武器，可以用来抵制因罢工而引起的“解

^①（美）刘易斯·雅各布斯著《美国电影的兴起》，中国电影出版社1991年版，第12页。

体、破产和羞辱”。^①

这种 2 分钟的电影继续上映，作为轻歌舞剧院和小商店用以吸引人的东西，一直到 20 世纪初期。1905 年，宾夕法尼亚出现了第一家“五分钟影院”。尽管环境不佳，但人们很难抵制电影的诱惑，它生动、直观，简直令人不可思议。两年来，“五分钟影院”已如雨后春笋般涌现出来。开业的影院数量近 5000 家。^② 这些影院票价一致，非常低廉，投资很少，而所得的赢利却极巨大。很多这种电影院每周获得的赢利，就足够开办一所新的电影院。^③

长期垄断影片生产的爱迪生，曾大量复制欧洲竞争者的一些作品。当版权法禁止这种复制的时候，他又用齐卡式的办法来代替复制。过去是新闻片摄影师的埃德温·波特，此时成了爱迪生摄影场的导演。^④

世界电影史告诉我们，如果欧洲和美国的革新

① （美）刘易斯·雅各布斯著《美国电影的兴起》，中国电影出版社 1991 年版，第 5 页。

② 庄锡昌：《二十世纪的美国文化》，浙江人民出版社 1994 年版，第 37 页。

③ 乔治·萨杜尔：《世界电影史》，中国电影出版社 1982 年版，第 65 页。

④ 同上，第 67 页。

者们没有发现它在叙事方面具有巨大潜力的话，电影可能只不过流行一时而已。爱迪生手下的制片人埃德温·波特，下决心使爱迪生公司为电影的艺术发展做出重大贡献。1903年，他拍摄了消防队员接到火警后，策马急驰，奔向出事街道的一些镜头。他想，可以用这些镜头，再增加几个消防队员从燃烧的房屋中救出被困母子的场景来编一个故事。于是，他设计了这些补充镜头，并进行了拍摄。这部影片发行时的名字是《一个美国消防队员》。尽管此片很粗糙或“幼稚的拙劣作品”，叙事方式也很原始，但却立刻受到观众的欢迎。^①

波特在1903年还制造了美国第一部连贯的故事片《火车大劫案》（The Great Train Robbery）。这是一部美国西部片。他既是编剧、导演，又是摄影师。他让一些人穿上牛仔服，又在新泽西借了一列火车，并搭了一个车站和舞厅，然后拍了一部影片。这部影片表现匪徒抢劫了火车，被发现后被一队追捕他们的人击毙。这部电影一部分在摄影场，一部分在新泽西州的松树林中拍摄，演员都是业余的，从来没有骑过马。影片中的枪战和激动人心的追逐

^①（美）唐纳德·伊·斯特普尔斯主编《美国电影史话》，中国人民大学出版社1991年版，第27页。

场面使观众毛骨悚然。这部影片，有现实主义的激烈的动作，并成功地运用了剪辑技术——也就是现在我们称之为平行动作和交叉剪接的技术。这部名为《火车大劫案》的影片对其他导演产生了很大的影响。他们纷起效仿，开始拍别的“西部片”。这部8分钟的影片十分受欢迎，成了全国纷纷出现的“五分钟影院”标准的开幕节目。^①

但是，许多人认为这些影片不道德，对孩子产生了很坏的影响。因此，1907年，纽约市内所有的“五分钟影院”曾一度被关闭，电影审查开始实行并在美国继续了许多年。

爱迪生见电影业有利可图，决心不让别的公司染指。这时，“专利权的战争”仍未停止，爱迪生的律师仍在继续提起诉讼，直到1907年10月，在芝加哥连未侵犯爱迪生专利权的影片实际上也被禁止上映。^②他最终取得了基本的专利，暂时得胜了。他迫使一些竞争者与其联合组成一家企图成为垄断企业或卡特尔的新公司，并想以此来控制电影在美国的

① （美）卡罗尔·卡尔金斯主编，张金言等译《美国文学艺术史话》，人民出版社1984年版，第177页。

② 乔治·萨杜尔：《世界电影史》，中国电影出版社1982年版，第69页。

生产和发行。新公司取名电影专利公司。伊斯曼·柯达曾一度参与了这项计划，拒绝向那些不交纳执照费的制片人出售胶片。

爱迪生“托拉斯”的企业联合组织，实际上是给美国电影界加上了一个严格的控制，参加的制片人每洗印一英尺的拷贝须缴付半分钱给托拉斯；发行商每年须交纳 5000 美元的执照费；一个放映商每星期要交付 5 块美元。这些收入给托拉斯每年带来了将近 100 万美元的利益，而这种贡金的根据不过是因为爱迪生的实验室在 1889 年至 1894 年这段期间发明了所费总共也不到 2 万美元的东西而已。^①

爱迪生在纽约建造了一座很大的摄影棚。当时寻找演员、舞台工作者以及能策划、指导电影生产的人十分容易。1907 年，格里菲斯就是作为一名演员和作家受雇在此工作的。^②

此时，为美国电影的初兴时期。在 1905 年年初，美国只有 10 家电影院，但到 1909 年底，电影院已增加到近 1 万家。当时，法国的电影院数目只有二、三

① 乔治·萨杜尔：《世界电影史》，中国电影出版社 1982 年版，第 70 页。

② （美）唐纳德·伊·斯特普尔斯主编《美国电影史话》，中国人民大学出版社 1991 年版，第 28 页。

百家，在世界其他国家总共也不会超过二、三千家。一个巴黎制片人，如果在法国只能够销出 10 部拷贝，而在美国却可以销掉 200 部，在世界其他各地一共也只能销掉 50 部。^①

1908 年以后，爱迪生的电影托拉斯似乎已取得胜利。美国爱迪生托拉斯的组成使欧洲大为震动。英国制片商联合会首先发出呼吁，在一年当中，在当时的电影工业的中心巴黎，召开了几次筹备会议。以后，美国托拉斯事件逐渐变成次要。

爱迪生要制造真正“会说话的电影”的梦想只差声音就成为现实了。爱迪生继续研究着调和声与影的问题。这次表演是新世纪开始之际在奥兰治乡村俱乐部举行的，来客是他的一些邻居。当客厅里架起银幕时，人们还看不出会有什么改进。接着，银幕上出现一位身穿夜礼服的人举起了双手。观众看到他的双唇微动，像是要说话的样子，声音立刻传进了他们的耳朵，而且形与声配合得很好。接下去，一位姑娘用小提琴演奏了《安妮·劳莉》，另一个女人唱起了《夏天的最后一朵玫瑰》。

一位观众说：“讲演者将一瓷盘摔在了地上，你

^①（法）乔治·萨杜尔著，徐昭、胡承伟译《世界电影史》，中国电影出版社 1982 年版，第 66 页。

不仅能听到落地时的破裂声，还能听见碎片溅开时发出的细微动静；一名号手出现在银幕上，吹起了起床号；哨声响了……狗被领了出来，就在它们争先恐后地登上银幕时，我们可以清楚地听到狺狺的狂叫声。内容还不止于此，有诺曼底的钟声与场景，有政客演讲与背后提台词的声音与画面。”人们还看到了维迪的“悲凉”，最后是以“星条旗永不落”收场。

尽管这次表演获得了成功，爱迪生最后还是放弃了“有声电影”的研究，转到了其他项目。他对此曾有一段解释：“在我的任务中，声与形的同步问题是其中最简单的。最困难的是使留声机放出的声音传到一定距离，而且不能把它放在放映机的视焦范围之内。让我来做个比较你就知道这是个多么困难的问题了——如果你站在留声机一米远的地方测定的音量为一百，那么到两米远的距离音量就是二十五了。”

这种方法不能成功，爱迪生又做其他的试验。这就是使用字幕。爱迪生在日记中记下了他实验字幕的情况：“我们常常使用跑表在不同类型的观众中试验字幕效果，以使确定出一种合适的字幕延续时间，使人们都能看清字幕的内容。我们选择的对象有孩子、老人、职员、技工、商人、个体劳动者、家庭妇女等，对他们使用不同字数的字幕进行试验。最后发

现，当我们一次打出七、八个单词时，许多人都不能得出连贯的印象，这对我们来说是一种启发。”

对于电影在教育方面的用途，爱迪生也作了探索。他写道：“对于摄像机在教育界如何发挥作用，我有过闪光的梦幻——它能够以生动的形象直接向人们传授他们应该了解的知识。

“打动我最厉害的思想，就是电影对于视觉教育所供献的一个新机会。我脑里没有想到一种新娱乐工业的基础，只想到创造一种训练上的新媒介物。我时常感觉到——这种思想今日感觉得厉害——我们公立学校制度上的教科书，异常地不适宜。

“我敢说，大部分的教科书，只有 30% 的效率——有些比这还要低。他们想要把世界上一件最密切最重要的事业标准化——这就是教育事业。他们不独从教育里面把人格的、个性的原素抛弃了，而且把他们所要教的材料的生命和本体的大部分都弃置了。我们期望我们的孩子们，借着教科书去了解、去溶化生命和工作的原素与实体。这都做不到。

“如果你想知道，我们的教育制度的大部分为什么在供给世界今日的需要上失败了，你且去考查一下，我们给与教员的教科书怎样了，可是仅仅把教科书重编一下是不够的。我们对于我们的孩子们负有一种新教育的债。我相信，一种完美的教育制度，能

从生活的本体上，把教育的课程表现出来。

“有两件事一天一天渐趋明显了，就是视觉教育和职业教育，两者是并行的。教科书绝对不能教我们的男女孩子们怎样去发展个人的天能，怎样得一个好的生活；那只有从生活的教育上着手，才能做到。要表现这种教育最有效力的方法，而且唯一适当的方法，就是用电影机。

“我这一生也许看不到了，可是我相信在十年之内，在我们的公立学校里面，电影将完全取教科书而代之。”^①

为了检验自己的这一理论是否正确。他招收了两个班的学生，年龄都在15岁以下，让他们在一段时间里只接受电影课程。试验后，爱迪生坚信他的理论是正确的。

爱迪生搞研究可称得上全身投入，有时甚至顾不上对孩子的照管。爱迪生的6个孩子喜欢“巡警车”——美国制作活动电影的摄影大楼。对于他的所有的孩子们来说，没有什么能比去电影摄影大楼更有趣的了。

查尔斯特别喜欢去他父亲工作的地方，因此，他

^① 贾立言、谢颂羔《世界人物》，上海广学会1930年版，第63—66页。

常和父亲一起去实验室。爱迪生从来不提前下班，由于查尔斯和他在一起。孩子在父亲办公桌上睡觉时，爱迪生拉一张桌子挡在他前面。有时当查尔斯想睡觉时，爱迪生叫他在地上睡觉。但是，他告诉他的儿子最好是在桌子底下睡觉，以便没有人踩着他。

当米娜·爱迪生听说儿子在桌子底下睡觉时，非常生气，因为实验室地上很脏。

爱迪生说，他发明活动电影以后的 20 年，后代人的大部分知识不是从书本上获得，而是依靠电影。他的话不完全正确，但是他最先知道，活动电影在将来大有用处。

为了垄断电影放映市场，爱迪生的专利公司雇用侦探企图抓住别的制片人并把他们送上法庭。因此，有些摄影师在拍摄影片过程中，为了避免被爱迪生的侦探逮住，不得不收起摄影机逃跑。如好莱坞的阿瑟·米勒，就向人谈起不得不收起摄影机逃跑以免被爱迪生的一名侦探逮住的情形。

当然，那些影片发行商也很不满，他们不愿付专利公司索取的租金，其中一些人决定自己生产影片。他们中的一些人后来成了早期好莱坞制片厂的老板。最后，伊斯曼·柯达公司决定向不属于专利公司的制片人出售胶片。

专利公司想维持其垄断地位的企图间接促进了

电影艺术的发展。比沃格拉夫影片公司为自己的利益打算，并不理睬爱迪生。该公司绕过爱迪生的专利，生产了一种摄影机。比沃格拉夫公司的影片拍得不错，因而深受公众欢迎。

在伊利诺斯和威斯康星，有一家发行公司也决定开始生产影片。艾特肯兄弟是该公司的主管。他们的公司雇用了格里菲斯，正是他赋予电影以自己的语言。1914年，艾特肯兄弟筹集资金以帮助格里菲斯拍摄一部影片。这就是当时最伟大的影片《一个国家的诞生》。这是一部反映内战与重建的影片，艺术性与拍摄技巧结合得很好，艺术效果极佳。他们的影片获得了成功。

使美国电影发展的另一个条件是当时的一场竞选运动。参加纽约竞选的理查德·克罗克要爱迪生制造80台放映机，来放映他认为对其竞选有帮助的影片。结果克罗克竞选失败，但却得到了一大批放映机。他在美国各城市出售这些机器。这些机器很快就被利用了起来。

爱迪生生产小型放映机卖给那些希望在家看电影的人。为了降低影片的价格，拷贝是用小画面做的。爱迪生在1912年生产的一些影片，是标准的35毫米宽，但却有3排画面。

同年，爱迪生创出有声活动电影，把留声机和活

动电影合而为一。他说，“我早就想把声和像合在一起，已经想了 30 多年，现在算大功告成了。”^①

爱迪生在研究过程中最感困难的是，收取远处的细微声音。那收音器须要特别灵敏。结果他又造出了收音器，凡距离 40 尺以内的大小音波，都能收取。这灵敏的收音器，连在高速照像器外面，便成为一架有声活动电影的制片机。

在制片时，演员一面演做，一面谈话唱歌，摄制人即摇动器柄，那么照相和收音，就同时并进。

开映时，厅后的电影机和幕前的留声机，中间通以电线，司机只须将机关一拨，就可操纵那幕下的留声机，故开映时，声音和动作，相配妥切，无先后快慢的弊病。^②

爱迪生喜欢著名诗人亨利·沃兹沃思·郎费罗 (Henry Wadsworth Longfellow) 的作品。“人生必有阴雨天”。这句诗引自朗费罗 1842 年出版的诗集《歌谣及其他》中“雨天”这首诗。

爱迪生在这火热的竞争高潮中，坚持不懈地奋

① 姜德昌：《世界近代史人物传》（下）吉林人民出版社 1983 年版，第 13 页。

② 刘省齐：《世界伟人传记》，台湾大行出版社 1983 年版，第 249 页。

勇前进着。1914年12月9日那天晚上，影片试验室突然起火，火借风势，还有各种化学药品作为助燃剂，等爱迪生驱车赶到时，这里已是一片火海。这场火灾的原因至今仍未清楚。爱迪生指挥人们救火，不时从衣兜里掏出小本子记点什么。大家都觉得有点奇怪，以为这场突如其来的大火燃毁了爱迪生健康的神经——有点不正常。后来才知道，爱迪生正在写着重建胶片车间的方案草图。事实上，大火几小时扑灭后爱迪生的重建计划蓝图已经完成，并立即在第二天上班时付诸实施。

爱迪生的乐观风趣在这场大火面前表现得更加突出。他一边指挥消防队员灭火，一边在本子上记着重建计划，嘴里边一个劲地喊：“喂，小伙子（对儿子的昵称），快去喊你妈来，这么大的焰火千载难逢，以后可没这样的机会看这么大的火焰了。”谁也没有想到，第二天爱迪生不但开始动工建造新车间，而且又开始他的另一项发明——来为消防队员所使用的便携式探照灯。因为在灭过程中，爱迪生看到消防队员在黑暗中难以举步。^①

这场火灾使爱迪生蒙受了重大损失，有的书上

^① 邢凯、苏银虎：《世界名人之林》，科学家系列·外国部分，中国国际广播出版社1994年版，第388页。

说他的损失达 300 多万元，有的说是 400 万元，有的说是 3000 万元，不管怎么说，他的损失是惨重的。他损失了花在广房和机器上的钱，尤其是他建造的一些机器不能被人们购买。米娜难过得几乎要哭出来，伤心地说：“多少年的心血，叫一场大火烧了个精光。如今年老力衰，要重修这么座实验室，可不容易啊。”爱迪生反倒安慰她说：“不要紧，别看我已经 67 岁了，可是我并不老。从明天早晨起，一切都将重新开始，我相信没有一个人会老得不能重新开始工作的。”

第二天，爱迪生的实验和研究又开始了，他全然像没有经过这场灾难似的，重整旗鼓，比以往更加勤奋，他又在有声电影的研制道路上迅跑了。一场大火不过是一支小小的插曲而已。^①

在无声电影发展、完善的同时，人们难以忘怀爱迪生提出的“会说话的电影”的美好梦想。发明家一直在试验将声音与图像完美地合成一体。但是在实验室中往往只能做到放映时使用钢琴、风琴至多使用乐队伴奏。1923 年后，才有人试着利用蜡盘在电影胶卷上录制音乐，但仍有许多问题需要解决。直至

^① 张念宏、王虹生等编《中外科学家家庭轶事》，能源出版社 1986 年版，第 231 页。

1927年10月23日，华纳兄弟电影公司才第一次拍摄成功了有声响、对白、音乐和歌唱的有声电影《爵士歌手》。“这是电影第一次开口向观众讲话，它宣布了默片时代的结束，为电影有声时代拉开了大幕。”^①

爱迪生为电影的兴起和发展奠定了重要的、不可缺少的基础。1924年，那些和电影事业有关者在爱迪生77岁的寿辰时，为了表示对他的敬意和庆贺，举行了一次盛大的宴会。宴会上，爱迪生说：“对于电影的发展，我只是在技术上出了点力，其他的都是别人的功劳。我希望大家不要只拿电影来赚钱，也要为社会多做一些有益的贡献。”一席话，使与会者感动不已。

爱迪生在美国电影初期居举足轻重的地位。约翰·默塞尔说：“必须承认，在美国，是爱迪生公司最先生产商业影片的。”他的手下人的努力与创造，如威廉·迪克逊为建立美国电影工业所做的一切，也应给予应有的评价。正如美国著名电影导演、电影史学家兼评论家刘易斯·雅各布斯所说：“电影，在实验室里诞生，被组合起来作为一种表达工具，用来

^① 庄锡昌《二十世纪的美国文化》，浙江人民出版社1994年版，第69—70页。

作为广大群众的娱乐，又是在科学家、艺术家和实业家合作之下才获得发展的。各个方面的人们对电影的兴起，形成它的特色和加强它的效果，都作出了贡献。”^①

^① （美）刘易斯·雅各布斯著《美国电影的兴起》，中国电影出版社 1991 年版，第 3 页。

八 “无法可想的事是没有的”

任何困难都有解决的办法。

我极端重视由斗争得来的经验，一个人要先经过困难，然后踏进顺境才会觉得受用、舒服。

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

在研究有声电影时，爱迪生就已经试探性地着手了一项他从未接触过的巨大事业。1891年，他发明了“爱迪生选矿机”，开始自行经营采矿事业。不幸的是，这项工程为爱迪生造成了很大亏损。然而，虽说采矿事业失败了，但它却成为爱迪生迎合国家需要的典型例证。亨利·福特曾经表示，他的大规模生产原理就是从爱迪生的粉矿厂布局中获得启发的。

爱迪生从筛矿厂回来，一方面从事水泥的制造，一方面研制新蓄电池。他一日一夜就绘制出新水泥厂的图样，设计十分周全，其后十年没有重大增补。

他在兴建水泥厂时，制成了原料机、加细碾机，设计了长窑，1909 年获得专利权。1910 年爱迪生水泥公司居全国第 5 位。爱迪生制造蓄电池时也同发明电灯一样，常常是彻夜不眠，试验 5 个多月达 9000 余次。制成后他在西奥兰治 3 英里外设厂进行生产，颇受欢迎。^①

爱迪生还利用空闲时间对直升机进行了研究。

★ “又学到了一门学问”

无论什么人，在一生中都难免有失意的时候，而爱迪生的一生，虽然有辉煌的成就，但他也有失意的时刻，如矿山事业的失败。那么，有关这件事的原委是怎样呢？

铁是一切工业的基础。造船、建大楼，还有铁桥和机械等，铁的用途可说数不尽，随着文明的进步，铁的需要量也日益增多。

1880 年爱迪生为电车的发明开始做准备的时候，曾带了几位同事到长岛一带进行调查旅行。因为

^① 姜德昌《世界近代史人物传》（下）吉林人民出版社 1983 年版，第 12—13 页。

他听说这地方有很好的铁砂层。到了长岛，果真如此，数十公里的海岸到处都是铁砂，使他大吃一惊！“这么多的铁砂，弃置不管未免太可惜！用磁力来分砂和铁，可能得到几十万吨的铁呢。”

爱迪生在长岛海滩发现了一片黑沙之后，做下了详细的笔记，并描绘着这一工程的草图，思索着建立这种企业的可能性。他把黑沙样品带回了实验室。在实验中发现，细微的黑色沙粒可以被吸附在磁铁上。

在 90 年代初期，向东海岸炼钢业提供铁矿石已出现了障碍：如果使用西部藏量较少品位较高的铁矿石，就要偿付巨额运输费用；在东部离钢厂较近的矿山里，只能找到低品位矿石，因而在使用之前也必须经过耗资甚巨的精选过程。爱迪生在了解到这点之后给自己提出了一个简单的问题——为什么不能将粉碎的矿石通过磁铁把矿粉和杂质分开呢？事实上，这种实验曾经进行过不止一次，每次试验都因为机械装置的限制而失败。但是，爱迪生觉得这正是应该迎击的问题。1880 年，他提出了一份磁铁检矿机专利。

1881 年，爱迪生在长岛的南岸建起了一座试验工厂。开始工作没多久，有一天飓风突然来袭，几小时内矿石搬了家，工厂因之被抛弃。其后，他又在罗

德岛建起了第二座工厂，该厂生产了 1000 吨精选矿，但仍达不到质量标准。爱迪生死心了，回到研究所。只是在 1884 年公司合并以后他获得了进行大规模研究的时间和资金，才具备了重返这一领域的条件。

由于工业各部门的发展，钢铁的需求量大大增加。1860 年，铁的年产量不足 100 万吨，到 1900 年提高到 1378.9 万吨。钢的产量激增，在 1874 年和 1882 年间，由于采用了英国人柏塞麦的炼钢法，炼制的钢由 19.1933 万吨跃至 169.645 万吨，1870 年美国钢的产量远不及英法两国，但到了 1890 年，就超过这两国了。^①当时纽约的尚普兰湖区的主要铁矿和宾夕法尼亚东部的矿地的生产都不能满足工业的需要。

由于美国需要大量的铁，爱迪生决定进行铁矿的经营。在行动之前他作了大量调查，详细地搜集了有关资料。那时，他已制造出一种特别灵敏的磁针，如果地下有相当量的铁矿，那磁针就会倾斜下来。他已作过试验。有一天他正走在一座山上，发现磁针倾斜得非常厉害，这说明这座山的底下一定藏有大量的磁性矿石。

^① 黄绍湘《美国通史简编》，人民出版社 1979 年版，第 276 页。

于是，他派遣一群年轻的助手携带了那种磁针到各地去进行调查，结果在新泽西州北部塞塞克斯郡发现了一座很有希望的铁矿山。

爱迪生花钱买下了这块无人居住的森林，建起一个新型的矿村。在这片 3000 英亩的地皮下，储存着 2 亿吨低品位铁矿石；在另外一块 1.6 万英亩的地皮下，有 10 亿吨低品位铁矿石。爱迪生说：“仅仅这几英亩土地，就可以向包括出口在内的美国钢铁业提供足够使用 70 年的矿石。”他在 1892 年 4 月乐观地估计，“不出七八年，我就可以每年生产价值 1000——1200 万美元的矿石，每年净赚 300 万美元。”

他在那里设了一个总厂，副经理是马洛利。约翰·兰道夫（John T. Randolph）为秘书。

起初，工人们因为矿地的膳宿设备不完全，都不愿留下工作。爱迪生便分析了这种困难的原因。“如果我们要把工人留在这里，那必须使它有吸引工人的地方。我们应该建造一些屋子，把自来水管和电灯装设起来，以低价租给他们。”

他立即设计了一所小屋的图样，50 幢房屋在很短的时间里便建成了。于是他们便在纽约各报纸上登载广告，招收工人，并且描绘那里住所的舒适情况。不久便有 650 多人前来应征。他们在那边组成了

一个新的市镇，取名“爱迪生镇”。

买进矿山的爱迪生，不用其他矿山所用的选矿法，而采用大规模的新方法。在设计与建造的过程中，他认为，应该尽量取消手工劳动，粉碎巨石最初应由机器完成，并在其他各道工序中使用传送带。

关于爱迪生在矿地的活动情形传说很多。有一次他叫一个工程师设计一种机械，他收到了 3 张图样，但没有一张是满意的。那个工程师说道：“这太不好了，我们没有别的方法想了。”爱迪生没说什么，在他星期六回奥兰治时他在那位工程师的书桌上留下一大堆的图样。

“爱迪生式选矿机”完成之前，他已试验过近 50 种机械，做了又改，改了又做，到最后完成，已经花费了将近 3 年的时间。当时除了蒸汽铲，发动机，发电机以外，其余的机器都是爱迪生亲自设计制造的。

爱迪生的选矿法，是在铁矿的腹部开一个 70 公尺的横洞，装置炸药，一次就可爆出 35 万吨的铁矿。他挑选了两组工人，每组 5 人，负责每天炸裂矿石。如何将这些铁矿石粉碎呢？爱迪生设计的结果，机器的心脏部位就是几只巨型压辊。压辊上带有凸凹齿，以每小时 60 英里的速度飞快旋转。6 吨重的大矿石被送进压辊，立刻就碎成人头大小的石块，接着由传送带传到下一组继续粉碎。这样，经几道碾压，矿石

就变成了粉末，然后通过 480 块磁石进行选择，每经一道工序，矿粉就得到一次精选。

这种碎石机只有在看到它的形状，听到它的响声后才能明白它的庞大。“站在这机器的旁边，耳朵也许会被那雷击似的声响震聋。眼见那些巨大的石块被轧成小块，有时半吨多重的石块会被抛至空中，高 20 尺至 25 尺，在这样巨大的动作之前看的人的心情一定会被这种伟大的景象所淹没而感到自己的渺小了。”

为了更有效地经营采矿事业，爱迪生还建造了储存矿石的仓库，新泽西铁路的支线延长到爱迪生矿山下，终点站就叫“爱迪生站”。

爱迪生也建造了一座独立的矿粉加工厂，以每秒钟一块的速度生产矿粉砖。所有这些工作，爱迪生都是亲临现场指导，有时甚至不顾个人安危，他曾经两次险遭不测。爱迪生回忆说：“正当我站在机器旁进行试验时，一只垫圈断了，弹簧把铁棒嗖地弹到了天花板上，又从离我鼻子一英寸的地方落在工作台上，穿透了两英寸厚的木板。正像人们说的，‘差一氎就丧了命。’”

另一次，矿石不能顺利地滚入垂直的干燥器的开口中，上面的石块堆积成一个 9 尺见方，8 尺高的石柱。下面有一个能容两个人出入的洞口，爱迪生便

和马洛利 (W. S. Mallory) 一同爬了进去, 想看看里面究竟发生了什么障碍。这时忽然有 14 吨的矿石从上面崩裂下来, 把那洞口塞住了。爱迪生说道: “工人们知道那时我们正在洞里面, 费了许多时间才掘开石块把我们救了出来。”

爱迪生采用新的造矿法, 不仅铁矿质量比用那种旧式机械生产的要好, 而且比原来磁铁矿的售价低了许多。对于这些, 钢铁公司看得很清楚。开始营业的第一天, 钢铁公司就订了 1 万吨, 以后也不断地有订货。爱迪生的铁矿经营以 1889 年最好。每天所产矿砂可装 20 吨的货车 75 辆, 送到炼铁厂。

对此, 爱迪生很开心。他曾对马丁说过: “这 5 年的生活, 是我一生中最愉快的。在这里, 我可以拼命地工作, 没有任何琐事打扰。此地还有清新的空气和素淡的食物, 一切都使我非常满意。大家在这儿学到了很多東西, 总有一天我们会用它为人们造福。”

但是, 到 1890 年情况有了改变。这项工程使爱迪生蒙受了财政上的灾难。但从技术上说, 他的粉矿厂是成功的。全部工程都在按计划进行, 成本核算也达到了预期标准。他可以以每吨 6 美元的价格为高炉提供矿砖, 这一标准无疑会为他带来源源不断的订单。但是, 明尼苏达州的苏必利尔湖发现了很大的铁矿, 铁矿不仅品位高, 分布广, 而且可以用成本较

为低廉的露天采掘方式开发。于是，铁矿石的价格立刻降了 $1/3$ 强，这样爱迪生就不得不以每吨 4 美元的价格出售矿砖，进行亏本生产。

爱迪生告诉马洛利说他们的工作不得不停止。虽然已经过八年的努力和 200 万美元的投资，终究敌不过经济情势的发展。

51 岁的爱迪生不但耗尽了全部财产，而且还负了很多的债，他对铁矿的投资，其中 $3/4$ 是发明家把自己的通用电气公司的股票售去而换得的。尽管他负了债，但他仍一点也未显出失望。正如爱迪生成功了并不骄傲一样，他失败了也不那么烦恼。当马洛利提起此事时，爱迪生却说：“算了，全过去了，可我们这笔钱花得真痛快。”他还说：“又学到了一门学问，而且对社会曾经有过贡献，没有什么好后悔的。至于债，用工作来偿还好了。”矿山事业的失败，几乎将他推入深渊。但是坚强的爱迪生毅然从深渊中爬起来，像年轻人一样，凭着热情勇往直前，再度地向发明挑战，而迈向璀璨的发明旅程。正如马洛利所说：“在爱迪生的态度上是找不出特别的失望情绪的。他总是希望着将来，他总是考虑着如何解决目前的处境，如何利用我们花了极大代价换来的知识。”

采矿工程为爱迪生造成了很大亏损，这使得那些不怀好意的报社记者在一旁看笑话。有的地方新

闻这样写道：“爱迪生过了 8 年，打开魔法箱，里面是空的。魔术师下山了，下次又会变出什么花样呢？”

★ 打破常规，进入水泥业

爱迪生很快调整进攻方向转到了水泥制造业。

水泥是由英国石匠亚斯普丁（Joseph Aspdin 1779—1855）于 1824 年最初发明的。水泥形色像英国波特兰产的有用石灰石，故称“波特兰水泥”。这种水泥是由天然含粘土的石灰石制碾而成的自然水泥，多孪砂，凝固较慢，凝后较坚。制造时，先将石灰石与粘土混合，成份多少，可任意配合，然后烧成。亚斯普丁制造的水泥不免粗陋。

到了 1827 年，美国宾夕法尼亚州科普雷的舍勒（David O. Saylor）与同伴数人开始仿制水泥。在工程师怀特用自然水泥修筑伊利运河后，起而效者更加多起来。法国在 1840 年，德国在 1858 年都先后建起了水泥厂。到 20 世纪初，人造水泥大盛行。1902 年，美国计划出水泥 17230644 桶。

爱迪生初入此业，实为后进。由于他看到此业的发展与作用日增，又从碾矿业中获得许多关于碾石的经验，便打算进入水泥业。

1898年，他在西奥兰治以西45英里处的森林发现了水泥石，爱迪生立即购下了800英亩储有水泥石的土地。爱迪生广泛阅读水泥制造法的书籍，并多方收集有关资料。接着，进行绘图设计。工场的设计图，经过24小时不眠不休息的赶工画好，照设计图所建的工场，直到今天还保留着。他从附近的矿场运来了石灰石。要碾碎作为水泥原料的石灰岩，那些用于开采铁矿、辗碎矿石的机器，马上就派上了用场。这样于1902年，爱迪生的工厂已开始生产水泥。与其他水泥厂相比，爱迪生的水泥厂的最大特点莫过于全面采用机械动力装置，使工人们从繁重的体力劳动下解放出来。到了1905年，它已成为全美第5家最大的水泥厂，日出产3000桶。1924年，日出产至7500桶。^①爱迪生认定水泥制造业大有希望，便成立了“爱迪生·波特兰水泥公司”。

爱迪生进入水泥业后，打破常规，设计了一个大型长窖。起初他用了一个木制的模型，进行反复的试验。最后得到了满意的结果，准备制造。以前的转窖长60尺，直径6尺；这一次的长150尺，直径9尺。

长窖完工后，试验结果产量较普通的窖多了一

^① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店1933年版，第134页。

倍；然而爱迪生还嫌不足，他在马洛利的报告上写道：“不行，再想办法。”后来水泥的产置逐渐增至 550 桶，后来又至 650 桶。然而这还不能满足爱迪生的欲望。他对马洛利说道：“现在的困难并不在长窑本身，而是在于你管理的方法。我相信那长窖在 24 小时内一定能制造出 1000 桶的水泥来。”

水泥产量的数字继续上增着，从 750 桶增加到 850 桶。但爱迪生依旧嫌产量太少。马洛利便问他：“如果你知道增加产量的方法，那么就希望你立刻告诉我们。”爱迪生回答道：“假如我有时间的话，我将在最短时间内把它解决。”他建议了几种改良的方法，后来工厂的出品不但超过了 900 桶，又到了 1000 桶。最后在 24 小时内竟能制造出 1100 桶。

当时有不少人对这长窖发生怀疑，同业中也有人嘲笑这种制造方法。他们预言这方法是马上就要失败的，他们认为这长窑一定会发生弯曲。可是事实证明，他们是错误的。不到几年，美国全国出产的波特兰水泥一半以上是用爱迪生式的长窑制造的。而且，烧制水泥所需的煤也减少了一半。他还利用选矿厂设计过程中获得的技术大大改革了水泥石烧制前的碾磨工序。另外，用大批小车推运水泥石的作法也被 5 吨大型气铲所取代。

“爱迪生经营水泥业，其最令人注意处，不在于

标准制造法上的贡献，而在其所表现出的爱迪生之伟大人格，坚强毅力和创造精神。”^①

水泥公司的利润很大，当年开采铁矿所负下的债，不到 3 年全部还清了。

有人对爱迪生建规模如此之大的水泥厂有点不理解。爱迪生对此答道：“马车终将被未来的电车或汽车所代替，土路已经完全不适应新美国的发展步伐。水泥正是重新建造马路的不可缺少之物。”爱迪生这么说，也就这么干。

接下来研究的项目，是铺路和为多数工人建造廉价而耐用的房子。但是两种设想没有一种是特别成功的。在新村附近铺设的第一条一英里长的水泥路仅使用了一年，其后铺设的路也不理想。后来，爱迪生发现问题出在路基的粘土硬度上。此后，在其他地方铺设的几英里水泥路一直使用到 1950 年以后。

另一项目是建造水泥房屋。这是采用先造好房屋架构，安装铁筋，然后灌注水泥的方法。照他所想的办法，实际做起来，灌注水泥只要 6 个小时就可以作好，一幢漂亮的房子，在很短期内就能完成。他曾估计：“塑造一幢 6 间房间的屋子只需 300 元左右的

^① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店 1933 年出版，第 134 页。

代价。塑造的模型可以在全国各地重复使用，这样就可以节省不少费用了。”

“爱迪生式建筑法”造成一次建筑界的革命，此后各处的大楼、工厂等大建筑，纷纷采用这种方法。

1908年8月，爱迪生提出了这种房屋的专利。专利书中说：“我的发明旨在用水泥建造房屋，一次成型——它的所有构件，包括山墙、房顶、间隔、澡盆、地板等，都是水泥混合物制成。此发明适用于各类建筑，然而我认为它最适用于住室的建筑，因为依此方式，住宅楼中的阶梯、壁炉饰板、天花板饰板和其他内部装饰、装置都可以在房屋浇铸过程中一次成型，与房屋形成整体结构。”

但是，爱迪生为劳工与建小型住宅的目标都未实现。原因是爱迪生式建筑法虽然方便，但式样却大同小异，千篇一律，而人们要住的房子，各有各的习惯和爱好。因此，相同式样的房子就不太受人欢迎。

这样，爱迪生遭到了某些刊物的取笑。专以讽刺为职业的伦敦的一家杂志《笨伯》幸灾乐祸地说，爱迪生的宣告虽然能把建筑业吓瘫痪了，但却将其他领域刺激了起来。

“伦敦县政府中一些更富有幻想的人们谈起了使用液体水泥在伦敦郊区铺设煤气管道。他们声称，顾客们能随时使用水泥，就像现在使用自来水一样

方便，这是一种天赐之福。如果突然有客来访而没有住处，如果需要建造狗舍，如果想建造一座台球室，如果需要建造一个门廊，或是暖房，甚至是夏天的别墅，如果在暴风雨之后房屋开始漏水（在某些情况下确实如此），变得晃动起来，如果必须加高花园的院墙，以防邻里窥探——在所有这些方面，付租人都可以随时使用水泥，而且会感到它的方便。因为他只需通知当地的五金商送来铸铁件，将它们树起，然后打开水泥龙头，让家里最小的成员看着就行了。

“我们在这里建议，水泥龙头应该漆成红色，以防止与水龙头混淆，因为水泥不管多稀，也不适于浇花或炖土豆。”

爱迪生一生中对类似的讥讽嘲笑见得多了，也就不以为怪。对此，爱迪生在《水泥与建筑工程》中撰文重新解释了他的意图，他说：“我投入这项研究，不是要从中赚钱。我将很高兴地批准有关方面制造模具，建设住宅，不向他们索取任何专利费，唯一的条件就是房屋的设计必须使我满意，使用的材料必须合格。”

不久，爱迪生参加了新泽西州第一座水泥房屋的建造。巨型机械搅拌机被固定在现场，一条传送带将水泥送上屋顶的储泥池，6个小时便可将模具灌满。6天以后，夹板去除，剩下的工作只是安装门窗、

管道和照明设备。

在初步工作完成之后，爱迪生作出了一份更为细致的计划——建造“一种弗兰西斯一世风格的建筑，这种建筑雕花绮丽豪华，若用石制，其造价将高得无法偿付。”“如果用水泥建造，内部的装饰可以用彩绘解决……屋顶制成瓦状，也易于油成主人喜欢的颜色。”这种房屋据说能够绝缘，又可以减少 $3/4$ 的建筑费用。但是，这种房屋还是没在公众中推广。

19 世纪 90 年代至 20 世纪初，爱迪生闯进了被人们认为是俗气的工业之中，从而科学界对他的看法更加不好。这是为什么呢？首先，起源于他对科学与技术的关系所持的观点，对书本和手工劳动所作出的评价。他的基本观点是，以实用为主，有时也不免带有庸俗的市侩气味。其次，他给人以不干净的感觉，虽然他瞧不起那些“橡胶大王”，但愿意将自己的技术出让给他们。第三，使科学家们恼火的是，在某些场合，尤其是在分割电流方面，正确者总是他，而不是那些有资格的科学家。这些科学家，有些人心胸坦荡，承认了自己的错误，如普利斯等；其他人则心胸狭隘，不甘服输。

★ 创设新式蓄电池

爱迪生在他 84 年漫长生涯中，最费苦心的是“电池的发明”。他在电池的发明上整整费了 10 年的光阴，耗费 300 万元巨资，而实验的次数高达 5 万次之多。爱迪生之所以取得成功，是由于他固有的天才和勤奋，是由于他愿意用各种方法和材料进行大量试验，以找到正确的答案。但是他也有时失败。他错了，他往往不放弃错误的想法。

爱迪生不能容忍慢慢来和不集中的思想。他所爱好的工作方法是先了解一切，而后则竭尽全力对一个问题的各方面作风驰电掣般的突击。他常常由于全力以赴赢得了胜利。当他设计一种新的蓄电池所做的试验失败了 8000 次的时候，说道：“唉，我至少知道了 8000 种不能使蓄电池工作的东西了。”^①

19 世纪末，电力普遍用于工业，使美国工业生产的各个部门出现了巨大变革。电动机和电气制造业发展成为美国新兴的重要工业，许多大城市建筑了大发电厂，供给工业、电信事业、电车和电灯照明所

^①（美）I·阿西摩夫：《古今科技名人辞典》科学出版社 1988 年版，第 265 页。

需要的电力。电力的广泛应用，引起了美国工农业生产的迅速发展，赶上并超过了英国。

要用电，自然先得有电源。当时电力来源主要靠两方面：一是发电机。它具有取之不尽、用之不竭的威力，可惜体大身重，无法携带，成了它的美中不足之处。二是蓄电池。比起发电机来，它小巧玲珑，甚为轻便，但是它不能用很长时间。

说起蓄电池，它很早以前就由法国人勃兰特发明了，只是性能不好，没有什么用处。到1880年，又有法国人福勒苦心发明新的蓄电池，这就是所谓“铅蓄电池”，比起勃兰特的蓄电池可说优秀多了，所以马上广被用作电灯的电源。但是，这种蓄电池有两个缺点：第一，铅的本身很重。第二，蓄电量太少。

爱迪生决心试制一种新蓄电池。这种电池体积小，便于装在旅行袋里携带；重量轻，一只手便可举起；成本低，每个人都买得起；电力强，能永远持续供电。

1900年初，爱迪生终于开始着手于蓄电池的研究。“就像猎人在广大的原始森林里，找一只小小的金鸟。”这是爱迪生自己说起当时的心情所讲的一句话。

鸟巢不知在哪里，不管大树、小树，都要一株一株地仔细去看看。他除了铅，各种金属和药品都曾用

来研究、实验，可是全都不行。

面对这种情况，有些工作人员不免信心动摇，开始怀疑起来。他们说：“这上万次的失败，更证明别人的看法没有错：要制造蓄电池，不用铅是不可能的。”

这话传到爱迪生耳朵里，他付之一笑。说：“我不信大自然会这样吝啬，会把制造好电池的秘密扣留住。只要我们埋头挖掘，百折不挠，迟早总能发现的。”他决心加倍努力，“真心诚意地探索”下去。

他把工作人员分成日夜两班，轮流干活，轮流休息。他自己还是老习惯，一天到晚，通宵达旦，坚持在工作岗位上。马洛利回忆说：“爱迪生每天早晨7时到7时半就赶到实验室，一直工作到中午。用很短的时间吃过家里送来的午饭后接着再干。下午6点钟，马车来接他回去吃晚饭，大约7时半到8时左右，他又赶回来工作。半夜时分，马车再次到此，接他回家，但常常要等到2点或3点，而且许多时候都是空车而去，因为他决定要打通宵。”那时候爱迪生的勤奋，同事中没有谁能赶得上。累了不管是什么地方就躺下；醒了，不管是白天或黑夜，立即开始工作。有一次，爱迪生说：“累了，我得去睡一下。”过了一会，有位同事探头看看所长室，发现爱迪生躺在桌上枕着瓦特的二三册化学词典在睡觉。同事们开玩笑地

说：“所长睡的时候，可能还在吸取书的内容。”^①

工作已经进行了 5 个月，试验了 9000 多次，却毫无结果。一天，爱迪生的朋友马洛利来找他，发现他坐在一张宽 3 英尺，长 12 至 15 英尺的工作台前，台上摆着由他的化学家和实验员们制作的数百种电池。他正在试验每只电池的性能。朋友惋惜地对他说：“你已经作过这么多次试验，却没有结果，费去这么多的时间和精力，你不觉得后悔吗？”他回过头笑着说：“为什么后悔呢？朋友，我已经知道好几千种物质是不能用的，难道这不是结果吗？”^②

爱迪生从每次的失败中积累着知识，总结着经验。最后，他终于获得了成功。1902 年夏，他进行了一次使用此种电池作车辆动力的试验，行程为 5000 英里，每充一次电，可走 100 英里。爱迪生对这次试验做了惊险的描述，他说：“每到急转弯，我都以为要翻车。”试验结束后，他满怀信心地宣布电车将有远大的前途。他表示要制造“一种性能良好的车辆”，这种车辆的时速为 25 英里，并且用不着担心更快的

① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店 1933 年版，第 138 页。

② 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店 1933 年版，第 138 页。

汽油车辆与之竞争。

1903年，爱迪生将蓄电池放在振动台上反复试验；他又把蓄电池放在屋顶上，然后通过窗户把它扔到地下，看它是否破裂；他又把蓄电池装在汽车上，叫汽车在新泽西崎岖不平的山路上行驶。这样的试验持续了几个月，他以为找到了答案。

他的新型电池终于完成了。1904年，他在新泽西的银湖开始出售新型电池。他也向人们介绍这种新型电池的全部价值，以便让人们购买它。

电池投产了，销路不错。人们迅速地购买了装有真正的蓄电池的电车。不久，人们发现了此种电池存在的严重问题：有时在车辆行驶中，有些液体化学物质会从电池中流出；许多电池出现了电力衰减情况，司机不敢相信他们的车会开动。

爱迪生知道他的工作还没有终了，于是立刻下令把工厂关闭起来，停止制造电池，把钱退给买电池的人；而他自己便又开始了一个新的长期的实验。各地的用户买不到货，问商店，商店也莫名其妙。有些人就直接写信问爱迪生，爱迪生也郑重其事地写了回信，向他们说明情况。

底特律几家大工厂还派了一个代表，找到西奥兰治实验室来，当面请求主人恢复电池供应。那代表说：“爱迪生先生，您的崇高的负责精神，我们万分

钦佩。能有尽善尽美、完全合乎理想的电池用，当然是最好不过的事。可是就目前来说，你停止供应的那一种，已经比早先的铅蓄电池好了不知多少倍。因此，我们都有这么个迫切的要求，希望立刻能在市面上重新见到它。”

爱迪生对大家的关心，表示非常感谢。他坦率地答道：“我之所以要停止生产，是因为这种电池连我自己也不满意。集中全力，克服漏电缺点的工作，马上就要开始。至于什么时候恢复供应，要看缺点什么时候克服。”

他又从头做起，反复试验，寻找电池毛病之所在。他仍不顾休息，不分昼夜，不问寒暑地干。到1905年夏天，试验记录簿上的新数字已经是10296次。这年冬天，他患了一种叫乳突炎的病症。在这场疾病之后，他什么也听不见了。

1906、1907年过去了，成功的希望似乎仍不大。有人旧话重提，暗地嘀咕道：“要解决不用铅制造电池的问题，恐怕是无法可想的了。”他听了冷笑一声，说：“任何问题，都有解决的办法，无法可想的事是没有的。要是你果真弄到了无法可想的地步，那也只能怨自己是笨蛋，是懒汉。”

正是由于这种“无法可想的事是没有的”顽强精神，爱迪生才能历尽艰难，信心百倍地坚持到底。

这时他们所要探寻的材料之一就是钴。当 3 位地质学家在北卡罗来纳的夏洛特发现了钴以后，爱迪生决定亲自去看一看，于是他带着儿子查尔斯和另外 3 位助手，分乘两辆怀特牌蒸汽汽车从奥兰治出发直奔夏洛特，那里没有旅店，他们就搭起了帐篷，这颇似 30 年前爱迪生观看日蚀的旅行。

在电池推进市场之前，爱迪生解决了许多极其复杂的技术问题，其中最困难的就算是镍片的制作了。这种镍片只有两万五千分之一英寸厚。在爱迪生看来，薄度是电池成功的关键。制造出适用的薄片是一种技术上的成就。拜伦·范登比尔特曾叙述过爱迪生制作镍片的情景：

“起重架吊着 10 只旋转的铜制滚筒，轮换着浸入铜——镍电镀池，每镀过一次就喷一遍水。5 个小时中，这种轮换电镀共进行了 125 次。接着，就从滚筒上剥下 250 层 0.0075 英寸厚的铜镍合成物，然后把它切成 1/16 英寸见方，用化学液体溶去铜（先置入含有微量氧化剂的水化氨之中，再置入饱和硫酸镍溶液）。以此获得的薄片被冲洗干净，放在离心机上，由蒸气线圈烤干。这种膜片薄得可以飘在空中，一蒲式耳只重 4.5 磅，而镍的比重却是水的 8.9 倍。”

着手研究的第 10 年，即 1909 年，爱迪生终于制成了一种相当理想的镍铁硷电池。到 1910 年，就投

入了大规模生产。这种蓄电池的成绩的优良出乎他助手的意料，那时有一个助手说道：“秘密之鸟必须高棲远飞才能逃避那老人的猎射。”

爱迪生的电池有许多用处。用薄镍片制成的蓄电池充一次电可使汽车走 100 英里，而一般铅蓄电池只能供走 50 英里。而且，这种电池也不会因过量充电或连续放置不用而损坏，寿命相当于铅电池的数倍。因此，在一段时间里，电车几乎要成为汽油车的主要竞争对手。

镍铁电池对于潜艇之用，尤为特别适宜。这是爱迪生在试验之初未曾预料到的。当时军事家不完全深信潜艇能够助战，因此意见分歧。只是人们公认：艇一下沉后，实感设备不周。当艇浮时，由内燃机关推进之，艇内空气可使流通。在艇沉时，改由电动机推进，即无从得外方空气。须借钢筭内缩压纯空气以为援。更设复杂机械，以抽出艇内污浊空气，重新滤清和冷却，并增新鲜空气，然后送回，供人呼吸。但仍不能去除铅板硫酸电池的毒气。

艇内电池生电流，供沉时鼓动电动机以转动推进车叶之用，又供附属电动机控制鱼雷以及驾驶、抽水诸需。当阳板发生氧，阴板发生氢，两种气泡升至电解物溶液顶，穿过电瓶的出气口而逸，各挟微量硫酸与俱。及泡破裂，或蒸发，而硫酸成烟雾。初生烟

雾时，人没有什么感觉；当烟雾生多时，船员喉痛开始咳嗽，日久对肺心有损害。若遇咸水沾及电池，又生气，危害极大。此外附属费，维持费巨大。因此，须特制包铅墙以护房屋，及衬铅管以通气。此外尚多其他特别装置。

镍铁电池不用敞露气门，而用有盖气门。须池内先加大压力，足以拥开该活瓣，始能从气泡外逸。即使外逸，氢氧化钾系极佳消毒剂，绝无可虞。但为潜艇专用起见，爱迪生又特加机件，使氢氧化钾完全脱离气泡，用时不用铅墙等保护物。虽经最严格的试验，也无意外，爱迪生认为电池必能持久。

爱迪生式蓄电池也宜于无线电广播收音之用。但需另换特别装置。据说，寿命超过任何无线电蓄电池 3 至 6 倍。^①

蓄电池还被用于火车、轮船，代替远离发电厂的电力，例如远离城镇的农场。

蓄电池的确大有用处，直到今天，人们还在使用这种蓄电池。

爱迪生的一个朋友曾经说道：“如果爱迪生的一生事业只在于蓄电池的试验，研究的工作，那么我们

^① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店 1933 年版，第 141—142 页。

还是应该说 he 不仅是一个值得注意的发明家而是一个大伟人的。”

★ 对直升机的研究

早在 1880 年,《纽约先驱报》社长戈登·贝内特访问爱迪生时说道:“爱迪生先生,大家都说你是魔术师,但若想发明出使人飞上天空的东西可能还没有办法做到。”

“未见得不可能,只是我太忙,抽不出时间研究而已。意大利的达文西在 400 年前就想到让人在天空飞行,甚至连设计图也画好了,我记得少年时代曾在图书馆看过,很像鸟的翅膀,当然很简陋。”

“此后,就没有人研究吗?”

“俄国人罗摩洛哥索夫研究过了,英国也有学者发表过飞行理论的论文。”

“真的吗?那些我一点也不知道呢。”

“不久的将来,人像鸟儿那样自由地飞翔天空的时代一定会到来。”

爱迪生与贝内特分手后,画出了一份设计图,相当于今天的直升机。采用两片螺旋桨,借助引爆纤维火药所生的反动力,使之快速转动。

这架直升机交由机械工厂，马上就做好了。并且在研究所广场实验，当内装带状纤维火药的金属喷出管被引爆时，突然的强烈爆炸，毁坏了整个机体，破片擦过爱迪生身边，幸未受伤。

所内同事们力劝爱迪生中止研究，但今天谁都知道，我们这个时代最进步的喷射机，正是利用爱迪生这项火药推进的原理呢！

1885年，戈登·贝内特拿出1000美元，要他研究一下飞行运输的可能性。他说：“我制造了一种直升飞机，但不能使它轻到足以起飞的地步。我把股票行情接收机的纸条加工成强药棉，塞进引擎发动机的缸中，用火花点燃。可是飞机没走多远，我的助手却烧得够呛，我自己的头发也被烧焦了。”

4年之后，他对一位巴黎记者说：“可以肯定，那些试图依靠气袋飞行的糊涂虫们纯属浪费时间，因为这条路子是走不通的。”必须设想飞机比空气重，问题是要找出一种使它腾空的办法。但这个方法的寻找并不容易。也许我将来会发现它。”

美国的莱特兄弟（Wilbur Wright 1867—1912；Orville Wright 1871—1948），第一次试飞是在爱迪生失败的23年后1903年。

爱迪生很快认识到莱特兄弟成功的重大意义，并对未来的发展作出了一定的预见。他在1908年

说：“不出 5 年，飞船将载着乘客飞越大洋。从时间上来说，这样的距离只需 18 个小时就够了，此种速度会使飞船商业化。到达北极，也只用 40 个小时。”不到一年，他对《纽约时报》记者说，在 10 年之内，“人们就会利用飞行器运送邮件，当然也可以载人，它的飞行速度每小时达到 100 英里是毫不奇怪的。”

然而，他的这些细致入微的描绘，只是一种猜测。他对《纽约时报》记者继续说：“假如我造飞行器，我将利用几个倾斜平面的迅速转动来起飞，因为旋转平面会压缩飞机与地面间的空气，使之造成推力（这样飞机起飞时就像鸟）。然后，可用一只螺旋桨推动它向前飞行。”

这种想象与现代垂直起落飞行的原理相差不算太远。

九 在大战的动荡岁月里

我既然在寻找世界上需要的东西，我就一直地寻找下去，并且试着创造它。

我只希望把一件事做到成功，很少想到怎样从中获得金钱。

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

在第一次世界大战中，海军总长写信给爱迪生，希望他参加海军军备的改进工作，特别是在潜水艇方面。爱迪生被任命为海军顾问委员会委员长，后改任处长。1917年1月爱迪生辞去行政职务，专门研究海军防务达两年之久，其发现有：潜艇窃听器、水底巡灯、战舰稳定器、吸声器等器械，其中最著名的是潜艇窃听器。

★ 将科技应用于战争

爱迪生在他的新型蓄电池终于有了完美的商业基础时，已经是 60 出头的人了。到 1914 年，爱迪生仍在辛勤地工作，一个人做两个人的事。

在睡眠方面，他适可而止。他从不需要长时间的睡眠，并且责怪其他人都睡得太久了。他认为：“凡是减少睡眠的人都会增加工作能力。其实，人根本没有睡觉的必要，将来的人会比现在的人睡得少，就像现在的人花在床上的时间比过去的人少一样。”

在饮食方面，爱迪生对未熟的食品持有怀疑态度，认为这种食物带有伤寒菌，并且到了偏执的地步。他严格控制自己的食量，据说他“每天只吃 3 顿，每顿连食物里的水算在一起才 5 盎司。”他承认从事体力劳动的人需要增加该食量的一倍，但仍主张美国人应该将他们的饮食量减少 $2/3$ 。对此，他解释说：“他们做的是 3 马力的活儿，可消耗的燃料足够驱动 50 马力的发动机。”1919 年通过的禁酒令，他是支持者之一。不过，他自己也有节制地饮一些酒。

此外，爱迪生还认为耳聋是自己的福气。他说：“走在百老汇的人群中，我可以像幽居森林深处的人那样平静。耳聋从来就是、而且现在也是我的福气。”

它使我免去了许多干扰和精神痛苦。我曾听人说：‘爱迪生没有神经。’我的神经不比任何人少，而且同样灵敏，但却不受外界干扰。”

从这里可以看出：爱迪生是一个热情奔放，永远乐观的人。

1914年夏，第一次世界大战首先在欧洲爆发了。6月，奥匈帝国的皇储到新被奥国吞并的波斯尼亚检阅军事演习，并访问波斯尼亚首府萨拉热窝。这次演习是以塞尔维亚为假想敌人的，引起了塞尔维亚民族主义者的愤怒。6月28日，皇储的车队经过萨拉热窝街头的时候，塞尔维亚秘密的民族主义组织的成员，开枪打死了皇储夫妇。它成了第一次世界大战的导火线。7月28日，奥匈帝国对塞尔维亚宣战。以后的一周内，德、俄、法、英相继投入战争。交战的一方为同盟国的德国和奥匈帝国，另一方为协约国的英国、法国和俄国。意大利考虑到利害关系，加入协约国方面作战。

热爱和平的爱迪生不希望战争之火引到美国本土，他随时准备着应国家之召去为扑灭战火做点工作，不过，这位杰出发明家，对战争、战事等敏感的问题却表现出了无知可笑的一面。比如，他曾把世界大战的起因毫无根据地归罪于“犹太人”，他对一位记者说：犹太人指挥着德国的战争机器。他的这些话

后来见诸报端，因而使爱迪生成为众矢之的。他的这种看法主要来源于他对德国情况的片面了解。爱迪生在战争爆发前的 1912 年去德国访问，那次访问他受到隆重的欢迎。也是通过这次访问，爱迪生看到了德国利用科研技术发挥了在工业生产中的巨大作用。爱迪生在归国后号召美国学习德国这种细致、精益求精的方法，特别是生产一种新产品时要想办法用生产过程中的辅料、配料、废料再生产出一系列的新产品来，而不是统统扔掉副产品。对美国工业的直率批评给爱迪生带来了不少麻烦，尤其是战争爆发后仍然到处讲述学习德国工业的先进的科学管理办法就更会遭至非议。我们从爱迪生下面一段话中便可以清楚地了解到这位发明巨师在政治方面的天真和对犹太人所抱的偏见。比如，爱迪生对自己的一位朋友说过，一种发明如果实用到就是连犹太人也乐意掏腰包的话，这项发明才能算成功。实际上，爱迪生的这段话或多或少地包含着对犹太人的一些善意的讽刺和佩服。爱迪生在新闻媒介中的频频表态，却又对德国境内发生的排犹太人情况的不了解，某种程度上使人们对这位享有崇高声誉的发明家有点失

望。^①

爱迪生思维敏捷，比其他人更早地感受到了1914年8月欧战将为自己的事业带来影响。他的工厂的某些原料是从英国进口的，而现在英国已将这些原料留在国内使用。当禁令公布时，英国正有一只装了10万镑石碳酸的船要开往美国，但这一来药品只好卸下。有些原料是从德国来的，由于英国的封锁政策，德国的出口也受到阻碍。

欧战对爱迪生企业的第一次影响，是石碳酸（或称苯酚）供应方面的问题。爱迪生的唱机工厂平常每天使用1吨半的石碳酸，现在没有供应，不能制造唱片。问问各家化学药品公司，没有一家有货，工作只好停顿。化学药品公司说：“现在开始从事研究，要想石碳酸上市最少还得等到一年以后，而且谁也没有把握。”

爱迪生准备自己制造石碳酸。其原因之一是他不想使自己的唱片厂停产；另一方面，对专家们的武断——也许在美国根本无法生产石碳酸，即使能够生产，成本也将十分昂贵，而且用不上几个月的功夫，工厂就得停产——爱迪生颇不服气。

① 邢凯、苏银虎：《世界名人之林》科学家系列·外国部分，中国国际广播出版社1994年版，第395页。

于是，爱迪生立刻动手把蓄电池用的镍工厂一部分改装为石碳酸制造工厂。那时大家只知道石碳酸是从石炭提炼出来的焦油，再进行蒸馏制成，谁也不明白详细的方法和设备。

爱迪生仔细研究了五、六种生产合成石碳酸的方法，最后将其选择范围缩小到两种，又亲自将两种方法拿到实验室试验，结果选定了硫酸工艺。接着，他与化学剂制造商协商，问他们是否愿意建造石碳酸厂，为他提供原料，如果愿意，将在何时供货。这些制造商非常谨慎，因为建造这样的工程并无前例可循。爱迪生一再表示，不会出现问题，一上马就能成功，没有发生故障的可能。一家厂商表示可以在6个月内供货，一般的厂家表示要用七个月、八个月、甚至九个月的时间才能实现。

为了争取时间，爱迪生亲自动手干起来，他聘请了40名化学家和绘图员，把这些人分成三级，每组工作8小时，而他自己则吃住在实验室。爱迪生不分昼夜地工作，困了就在自己的这张只两英尺宽，长度不足伸直腿的办公桌上睡一、两个小时。有一天半夜，一位工程师来找他，让他到工地解决一项机器安装的问题。爱迪生摸黑从办公桌上爬起来，匆匆拿起帽子，戴在头上。可是，还没走两步，他就用更快的速度把帽子摘了下来，使劲地甩了出去。

“怎么了，老头子？”这位工程师问。

“我也说不好，我觉得有什么东西在我头顶上爬来爬去。”

事情终于搞清了，在爱迪生工作的这段时间，他的帽子里有一窝老鼠定居了。

爱迪生的工作环境总是乱七八糟。有一次，他妻子建议在他的办公桌旁放一只痰盂，对此，爱迪生答道，“用不着，地板就是我的痰盂，而且我已经用惯了，我不用担心把痰吐到痰盂外面去。”^①

不久，爱迪生新建的石碳酸生产厂投产了，他用了20天的时间就生产了700磅石碳酸。接着产量迅猛上升，不久就超过了爱迪生唱片厂的需要，剩余产品被销到其他厂家。

可是成功给他带来了麻烦。爱迪生不久就被掮客、代理人包围，争先恐后地将他的多余产品购下。其中有些人是需要苯酚制药品，但也有些人却另有打算，因为苯酚可转为苦酸，而苦酸又是数种炸药的必要成份。苯酚危机，当时只是此类化学药品危机的开端，接下去就是苯。他向一家大型钢厂提出制苯的申请，但遭到该厂董事的拒绝。最后，爱迪生不得不

^① 邢凯、苏银虎主编：《世界名人之林》科学家系列，外部部分，中国国际广播出版社1994年版，第396页。

开始自己制苯，同时也生产其他战时的必需品。

这时，美国工业迫不及待地向他求援。橡胶公司需要苯胺，不出几个月，爱迪生就从苯中提炼出这种物质。接着，又有人向他索取皮毛染色剂和苯胺盐。他于是造起几家工厂，为他们提出了所需的产品。

爱迪生不希望发生战争，也不主张卷入欧洲战争。他相信：美国只要拥有合适的武装，就不担心受到攻击。1915年5月，德国用鱼雷击沉了“露西塔妮娅号”客轮，1198名旅客，其中包括100名美国人遇难，爱迪生依然坚信：“是否参加战争，目前美国会作最后的抉择。”爱迪生还讲：“我们拿什么参战呢？我们没有军队，没有军火，我们是一伙没有组织的乱民。不要以为德国会把我们的介入放在眼里。”

爱迪生主张建立纯粹用于防卫的武装力量。事实上，自1910年以来，他一直在研究将自己的新型蓄电池用在潜艇上。7月间，4名年轻的潜艇军官参观了爱迪生的实验室，向他讲述了氯会中毒是当时潜艇人员面临的主要危险。在其后两年的时间里，爱迪生设计了一种水下应用的蓄电池。继而他发现了以氢氧化钾溶液取代硫酸的根除氯中毒的方法，又于无意中将潜艇的航程从100海里提高到150海里。欧洲战争爆发后，有两只美国潜艇安装了这种爱迪生蓄电池。爱迪生来到布鲁克林海军基地参观实

地演习时，他的电池被用来上下翻滚，模拟潜艇运动方式。关于此次参观，有一段令人兴奋的记载：爱迪生告诉实验人员说：“让它晃得更剧烈些，再倾斜一些，撞它一下。你想怎么考察就怎么考察，我已经作了各种试验，你不可能难住它。”爱迪生还说，这种电池的寿命将达“4年至8年——潜艇坏了它也不坏”。

考虑将科学技术应用于战争，对于爱迪生来说并不是头一次。几年之前，当美国与智利之间似乎要发生一场争斗时，他曾详尽地解释了用电取代枪支弹药的可能性。他说，每一位电工都会有他自己以电降敌的想法。他在《纽约世界报》发表了关于用电来防守城堡的观点：

“在城堡里，放上一台两万伏交流电发电机，一条线接地。将控制在每平方英寸有400磅的高压水流与两万伏高压电接通。只要随时放开龙头，就可以准确无误地把冲上来的敌人击倒在地。每个接触到水的人受到交流电袭击以后，甚至还不知道发生了什么事。那些攻打城堡的，即便是千万人一涌而上，也只消几千个防守队员对付他们就够了，而且他们没有任何逃脱的希望。准备教训美国的外国士兵们可以在我这种城防之外兜圈子，但他们甭想进来。防守人员可以根据需要控制电压，不一定非得让对方

死亡。他可以放低电压，只将敌人击呆，然后走出城堡，把中电的将军和一些值得留下的人捉住，以便索取赔款或用于交换。其他人，如果方便，就囚禁起来；不方便，就提高电压，送他们去‘极乐世界’。”

《科学美国人》在转载这篇文章时说：“这是最美，最迷人的图景。”

爱迪生在这方面也有发明。19世纪90年代初，他曾与人合作制成了“西姆斯——爱迪生”鱼雷，它可以放在战舰前三公里远的地方用电遥控发射。

爱迪生还有许多应用于战争的发明设想。在1898年美西战争中，他第一次与美国海军部接触时，就曾向海军部建议，应该在弹药里填充一种碳化钙和磷化钙的混合物。这样炮弹落在敌舰附近水域起爆后能持续燃烧数分钟，从5英里之外就可以看清敌舰。

在莱特兄弟完成向基蒂霍克沙丘的飞行之前，爱迪生就预见到人工飞行器和电力将在战争中发挥作用。他说：“鱼雷艇可派到战舰前方两英里远处，严格监视该区域的敌情，时刻准备击毁进入射程之内的敌人。此外，还可以使用飞行鱼雷艇，只要飞到敌舰上空，掷下100吨重的炸药，就足以消灭价值500万美元的战舰。

“我的设想中还有一种炸药枪。当然我本人是无

意设计杀人武器的，但我知道如何制造它们。硝化甘油是一种最危险的物质。放上一点用锤一敲，你就会被送进冥冥地府。在磁力探矿的炸药试验过程中，我还发现碘化氮更危险。它的灵敏度之高，只消对着它一喊就可以引爆。放一点在桌上，你大叫一声，它就会爆炸。”

★ 充任海军技术顾问

1915年，战争的前景步步临近。美国是否应参战，这是人们普遍关心的问题。5月30日，爱迪生接受《纽约时报》记者的采访，并在报纸上发表了三个整版的爱迪生对战争的看法。在这篇报道中，爱迪生既不赞成建立大规模的常备陆军，也不主张建立大规模的常备海军，但应有足够的防卫武器，这样战争爆发后再投入行动不晚。他说：“我不仅倡议建造无数潜艇……使它们处于临战状态，而且，要制造大批的港口护卫水雷和能在紧急情况下迅速布雷的船员。”

另外，爱迪生还建议，美国必须建立一所由海军、陆军、政府三方控制下的科研机构。他说：“我认为，除上面谈到的这些，政府还应建立起处于陆

军、海军和政府三方联合控制之下的巨大的研究实验所。利用这一研究机构，不断提高大炮的威力，发掘新型炸药的制造工艺，不用耗费很多的钱，就可使陆军、海军的技术不断进步。当我们这样做了，我们就能用它的研究成果，迅速造出最新最有效的大批战争工具。”

出自一位伟大发明家之口的建议立即得到了政府、海军方面的高度重视。7月7日，海军部部长丹尼尔斯（Josephus Daniels）由于读了这篇报导，致信于爱迪生，说明海军方面最大的希望就是发挥美国人的聪明才智，制出能应付新型战争的机器和设备。为此，他打算建立一个发明与研究部门，将有关人员提出的设想与建议交付该部门考虑。信中写道：

“我觉得如果有一个举世闻名的发明天才能随时的帮助我们解决许多重要的问题，那么我们相信我们的参战的计划必将引起更多人的注意，而战争力量的后盾也一定更会大大的增加。我们认为你是最适合于这需要的人，因为你最有能力把理想化为现实，你除了你那独特的智能以外，在你的指挥之下，还有着关于这种工作的世界上最优良的条件……

“我有很多的事情要向你请教，但是遗憾的是现在除了海军部对你的感谢以外，旁的一无所有。在我

想到我们的祖国和你对于她的责任感时，我相信你是一定会首肯的。我谨在此向你致谢。”

爱迪生是否愿意作这个研制部门的首领？1915年7月13日，爱迪生的总工程师兼个人代奉赴华盛顿，声明爱迪生已允就，但必须与爱迪生会商于格伦蒙特而定局。但又分头行文美国航空学会，美国化学会，美国电化学会，美国电工学院，美国采矿工程学院，美国数学会，美国航空工程师会，美国土木工程师会，美国采矿工程师会，美国发明人同业会等11个专门团体的会长，请他们每家推荐两人到海军顾问委员会工作。另邀请米勒·里斯·哈钦森（M·R·Hutchison）加入。1915年10月7日，于华盛顿海军部召集第一次组成会议，定名为“美国海军顾问委员会”，爱迪生被推举为委员长，威廉·桑德斯（William Saunders）担任主席，爱迪生与丹尼尔斯原约定只担任顾问，不涉及行政管理等事务。本机关初仅附属海军总长办公室下，翌年8月26日，开始由国会认为合法机关，而规定其地位。^①

对于现代战争的真实含义，爱迪生发表了有关言论。在第一次会议结束不久，他就警告大家说：

^① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店1933年版，第151页。

“走来的士兵再不是那种手持大刀，嗜血成性的野蛮人。他首先是一位机械师。未来的战争，也就是说，如果美国参加这种战争的话，将是机器之间，而不是活人之间的战斗。”不久，他又把问题说到了要害之处：“科学将把战争变换成一种可怕的东西——可怕得令人不敢设想。不用多久，我们几乎一按电钮，就能射死成千，甚至成百万的人。这种屠杀将恐怖得惨不忍睹，只能用机器来进行。”当有人谈到欧洲已经使用了如毒气、火焰喷射器等可怕的武器时，他的态度之含混，使当事人很难猜透他的意思。人们问爱迪生对这些武器的看法时，他说：“这些东西用于防卫是无可指责的，但不能用来对别人发起进攻。一个人在保护自己时，有权抓、挠、咬、踢，但是，当他处于攻击他人的地位时，就没有这种权力了。”

爱迪生的这些言论是在 1915 年秋去旧金山参观泛美博览会的途中及归来时发表的，他的话体现了许多第一次了解到战争真实含义的体面人物的思想特点。

这次博览会的高潮之一，就是 10 月 21 日的“爱迪生日”。“爱迪生日”是专门纪念爱迪生使人类从黑夜沉沉解放出来的电灯发明 36 周年。据说，这是一次盛大的宴会，它的奇特之处在于所有的食品都是用电加工出来，当然，这在现代文明社会，微波炉进

入寻常百姓人家的今天来说，似乎是不足为怪的。庆祝会上，西奥兰治实验室进行了一种新留声机唱片表演。在旧金山，爱迪生还应邀出席了电报家宴会。

亨利·福特也参加了博览会。福特第一次遇见爱迪生是在 1896 年的事。当时，爱迪生在底特律设有发电所。福特抵达底特律后，第一个找到的工作，就是“火力发电所”的技术职务。那一天，他拜访了火力发电所，求见经理先生，希望能让他找到一份工作做。他先递上一份履历表，然后接着说：“我对蒸气引擎稍具一些经验，我想请你让我在发电所里工作。”

负责人看过福特的履历表，就一边听福特说话，一边点头，接着说：“你有蒸气引擎的知识，那正好。现在有一台机器发生故障，你就先修理看看，录用的事以后再谈吧！”

严格说来，这就是一项求职考试。福特立刻动手修理机器，到下午 6 点，他就把蒸气引擎充气修理好了。对此，发电所的人都十分惊讶，因为那台出故障的机器虽已被修过好几次了，但始终没有人修好它。于是他立刻被任命为技师，待遇是 40 美元每个月。

在他来到发电所的 10 个月后，他便被提升为发电所的所长，月薪高达 100 美元。

福特不为薪水高低，一心工作。下班后，他往往

回家去研究汽油引擎的试作，他把辛苦研究出来的汽油引擎不厌其烦地加以试作，以求造出最优良品质的成品。福特对发电所的工作也作了各种的改良，特别是在提高工作效率方面，有了突破性的贡献。例如，三班制工作制度使工作效率大大地提高。

福特的敬业精神，得到了爱迪生的信任。最后，福特担任了爱迪生公司的总工程师。福特也十分尊敬爱迪生的发明和努力不懈的精神，当他完成汽油引擎的试作后，便带着这件作品请爱迪生过目。

爱迪生说：“福特先生，你真伟大，真是辛苦你了！对研究的艰辛，我是相当了解的，但是为了造福社会，希望能忍耐，并请继续研究。引擎是动力的来源，除了电力外，将来一定会使用汽油，你要好好地研究。”

当爱迪生如此恳切地对福特说，福特感动得几乎掉下眼泪来。他心想：我一定要让汽油引擎成为伟大的发明。

从此以后，爱迪生就和福特成为好朋友，两人来往得很密切。虽然爱迪生比福特大 16 岁，但是他们有共同的研究兴趣，因此年龄的差异并不影响他们的友谊。

只要一有机会，爱迪生就会勉励福特。后来，福特独立开设工厂的路程虽然相当艰巨，但由于有爱

迪生的鼓励，他终于勇敢地接受命运的挑战，而向成功的旅程迈进。

这次，亨利·福特和爱迪生等人一起到附近路德·伯班克（Luther, Burbank）的圣罗莎苗圃作了一次访问。路德·伯班克是著名的果树栽培学家。好几年来爱迪生一向仰慕这位和善的加利福尼亚植物学的魔术师。他们两个人的研究方法——一个在发明世界，另一个在植物世界中——是有许多的共同点的。爱迪生曾说：“伯班克想研究一种植物学时，先种了一亩地的那种植物，等它们抽芽长成后，他便仔细地从中检出一枝来，再从这一枝上研究它的种子。这也就是我的研究方法。”福特想调查一下伯班克新培育出的家桃是否能长成形状大小都相似，以便于机器采摘。

他们来到伯班克的植物园。伯班克拿出一本签名册来，请两位显赫一时的贵宾签字。册中第一项是“姓名”，第二项是“住址”，第三项是“职业”，第四项是“嗜好”。爱迪生用了他那清秀的笔法在第四项上写道：“一切事物。”而后他把册子递给福特，说道：“照样的写吧。”

这次旅游，是一次未经计划的休假。他最喜欢这种玩耍，因为它含有顽皮孩子逃学的味道。爱迪生接受轮胎制造商哈维·费厄斯通的建议，放弃专列，同

乘汽车。这样 3 个人就可以同路去圣迭戈，参加那里即将举行的另一次“爱迪生日”。

这是一次愉快的旅行。在分手之前，爱迪生提议来年再抽空出来野营一次。大家对这一建议似乎兴趣不大。但爱迪生终于说服了他们两人，尤其是福特。但最终福特还是因为生意事务而没有践约，费厄斯通（Harvey Firestone）最守信用。第二年，他带着夫人、小儿子、几名仆人和一位上等厨师同乘一辆载着冰箱、食品的卡车，开始了行程 1000 英里的旅行。约翰·布鲁斯（John Burroughs）也参加进来，起点是新泽西州，穿过阿迪龙代克斯山，几乎到达加拿大境内，然后扩向佛蒙特州。旅行设备由爱迪生提供，最使爱迪生自豪的是，他的一只蓄电池不仅可供照亮露营地，还为 4 个帐篷的照明准备了充足的电力。

约翰·布鲁斯曾写道：“能够看见爱迪生这样的闲雅游荡真是极有趣的事。他在中午时在树下铺了一条毛毯，曲着身，和衣的睡着。他睡得那么的甜蜜，简直像一个婴孩。在天还没有亮时，便起身跑到火盆边加上一些柴块。有时坐在河边池旁给自己化装着。他时常批评我们的饮食太过度，滔滔不绝地宣传他自己的节食主义，他每餐只吃一小块烘面包和一杯热牛奶。

在一个寒冷的晚上，爱迪生发明了一个铺叠床毯的新方法。他把几条毛毯连结起来，自己一个翻身跳了进去，他就算上床睡觉了。”

爱迪生是他们一行中无可非议的首领。在其后的几年里，他们这些人又多次出行，每次都是预先确定出露营地，计划好路线，订出旅行守则。

爱迪生和亨利·福特之间的友情，是尽人皆知的。1915年，亨利·福特组织的“和平之舟”前去欧洲游说，希冀说服交战双方互相妥协。当时爱迪生偕孩子到码头为福特送行，在返身上岸时，福特对他说：“你必须留在船上，你必须留在船上。”福特说完露出了令人不解的微笑，但是又显得非常认真的样子喊道：“如果你留下来，我给你100万美元。”福特的传记作者记录说：“爱迪生由于耳聋，没有听清福特的话。福特又重复了一遍，这位发明家只是笑着摇了摇头。然而他又向他的朋友保证，他全心全意地支持他的行动。”

虽然爱迪生像福特一样，以为通过几位善良人士从中斡旋，即可导致和平的到来，但这种信念并未影响他在海军顾问委员会承担的工作。1916年，他把越来越多的时间都花费在了这种工作上。

1916年5月13日，纽约举行国民备战大示威。据预先布置，爱迪生将加入游行。反对党投书恐吓，

说将致爱迪生于死地。爱迪生不顾恐吓，仍然出席了这次大游行。由 4 名暗探左右夹持，游行到终点，没有发生意外。海军谘议处人员与爱迪生同行，居工程师队之首，沿途的人争识爱迪生而且大声喝采、鼓掌。报刊对这次游行进行了报导。^①

★ 专心投入海军防务

1917 年 1 月，即在美国参战的三个月之前，爱迪生受丹尼尔斯之请，研究如果美国参战后，应作何计划，并借助何种新发明等。因此，他把自己的事务全部托付给了自己的副手和同事，并停止正在进行的其他实验工作，专心致力于海军防务，历时两年之久。实验室中雇了 50 名巧匠，专制应用仪器。全体人员中包括青年工程师数名、实业机关及各大学所派的自愿专家。丹尼尔斯后来在为司考特书撰写的序言中写道：“爱直成海军军官，且数月不离海军部，

^① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店 1933 年版，第 152 页。

又数次巡行深海，就近实测，而谋解决诸要题。”^① 其实验每达相当程度，即呈明陆海军人员，候命而继续完成。

1917年2月，为了实现把英国困死的狂妄企图，德国命令恢复无限制的潜水艇战，对所有在战争区域出现的中立国船只均进行攻击。德国指挥部并非不知道这样一来必将把美国推向反对自己的战争，但他们想进行一次冒险，争取在美国进行总动员之前就把美国打垮。几个星期之内，又有几艘美国商船被鱼雷击沉，生命财产都遭到损失。^②

当时，威尔逊（Woodrow Wilson）总统正在竞选连任。威尔逊在连任总统之前对参议院说：“任何一国不应控制另一国；任何一个大国不应成为世界陆地或海洋的主宰；必须限制军备；必须建立一个国际组织以维护持久的‘彼此平等的和平’，即‘没有胜利者的和平’。”但在总统讲这番话的前三天，德国政府已告知其驻华盛顿大使约翰·海因里希·冯·伯恩斯托夫伯爵，不加限制的潜艇战即将恢复，即使

① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店1933年版，第152页。

② （美）内森·米勒著，卢如春译《美国海军史》，海洋出版社1985年版，第213页。

此举必然导致美国放弃中立。^①

为了适应新的战争形势，威尔逊不得不要求国会宣战。1917年4月6日，美国终于加入协约国向德国宣战。

美国参战后，爱迪生打电话给普林斯顿大学校长希本，请他派4位物理学家来协助解决研究工作中遇到的问题。卡尔·康普顿（Karl Kampton）是被派来的人员之一，他写道：“刚见到爱迪生先生，还没来得及问好，他就拿出一支铅笔，给我描述海军顾问委员会交给他的任务——在不改变鱼雷航程和尺寸的情况下，通过改进鱼雷的推动装置，使鱼雷的药载量加大。接着，他非常简要地介绍了一下这种鱼雷的研制历史和应该具有的性能，最后，爱迪生告诉我，等找到答案再来见他。”

康普顿再次见到爱迪生时，他告诉爱迪生，为改进推动装置，他找到了3种燃料。爱迪生把这3种燃料全部推翻。“第一种燃料只能从德国获得，无法采用。第二种燃料已作过试验，因为有爆炸危险，只好放弃。第三种燃料含有木酒精，水手们会饮用，所以也不合适。”

^①（美）加尔文，D·林顿编著，谢延光等译《美国两百年大事记》，上海译文出版社1984年版，第303页。

康普顿最终又提出了另一种选择。爱迪生看过技术细节之后，要他去找执行同一任务的哥伦比亚大学的青年研究，看他们的结论是否相吻合。

如何防范德国潜艇的攻击？一方面，发挥美国潜艇的作用。当美国参加第一次世界大战时，约有 50 艘潜艇在服役。^①另一方面，改进和发明潜艇装置。这问题在海军顾问委员会最先被提出来时，爱迪生特地邀请古立奇（Coolidge）博士来商量。古立奇博士是将爱迪生发明的电灯改良为钨钢白热丝电灯的科学家。爱迪生一向将他的能力估得很高。爱迪生和古立奇博士一致认为，防止潜艇攻击的最好方法是“水中听音机”。

“古立奇先生，对于利用水中听音机事先知道 6 公里外来袭的敌人潜艇的方法，以及如遇敌人鱼雷攻击，我方船只能迅即换转 90 度的装置，希望你来想办法。”爱迪生问道。

“这很困难，不过愿意试试。”古立奇回答。

古立奇博士果然不使爱迪生失望，没多久发明出能发现在附近 3 公里内海中潜艇的“潜艇探知器”。有这项设备，美国海运的损失大为减少。

^①（美）诺曼·波尔马著，汪肇译《美国潜艇史》，海洋出版社 1988 年版，第 9 页。

潜艇预报装置的设计一直占据着爱迪生的思想。早在欧洲战争爆发之前，美国海军就在寻求一种更灵敏的扩音器，充当探测潜艇的装置。一般应用的碳粒式扩音器电阻太大，爱迪生计划用金属粒取代。然而，金属粒又不够灵敏，因此，他找到了一种巧妙的制作较轻金属粒的方法。首先，他搞来一批猪鬃。在猪鬃上镀上各种不同的金属。镀过金属的猪鬃被切成 1% 英寸长，置于苛性钾溶液，将猪鬃蚀去，最后只剩下一个小金属圈。这些小金属圈微粒便在实验扩大器中代替了碳粒。

反潜战的另一战术，基于鱼雷不是直接向敌舰开火，而是找提前量截击这一事实。爱迪生应用这一事实，通过计算与实验，找到一种使军舰突然调向避开鱼雷的方法。应用这种方法，不管军舰的速度有多快，舰体有多长，都可以在相当于舰身 $2/3$ 到 $3/4$ 长度的范围内与自己原来的前进方向成直角。装有这种设备的军舰还配备了测听器，只要发射鱼雷的声音一到，调向就开始了。

爱迪生在战后解释说：“这种调向装置，像多数高效装置一样，结构极其简单——只用几根粗绳拴上极大的锥形海锚即可。这种装置设在船头，而不是船尾。锚一落下，船头停止了运动，船尾便自动调转方向，仅冲出几百英尺远就可以完成调头。”

调头装置试验成功以后，潜艇之威胁实际已被扫除。这是一项至关重要的创造。它是在对潜艇活动的研究中得来的。爱迪生从海军方面获得了自开战以来被潜艇击沉的船只的地点、时间等资料。他根据这些资料，抽象出许多细节，将攻击的日期、时间、海路、港口及灯标位置进行归类分析，从中获得了惊人的发现：多数船只受到潜艇攻击的事件都发生在它们战前曾航行过的路线上。另外，从夜间沉船数目只占全部沉船数量的 6% 来看，多数船是在白昼穿过危险区。由这些数字即可不费气力地推导出船只被攻击的方式、时间和地区。

如果能够以实验证实，爱迪生绝不满足于推断。因此，他准备了一张上面绘有英格兰、爱尔兰、苏格兰的海峡和海岸的装有木楔的海图。官方对爱迪生的模拟实验记录道：

“这幅海图被分成许多方格，每格边长代表 40 英里，这个数字正好是处于方格中心的潜水艇能够发现货轮冒出的青烟的距离。每个方格中都有一个楔子，楔子下是插板。一个人提出要把 30 只船送入法国或英国的港口。他的对手用 13 只楔子代表 13 只潜艇。他的船只将在不同时间冲进不同的港口，他的对手便把潜艇放在他认为能够发现船只通过的线路，如两者相吻合，船只就被认为是击沉。通过模拟，

他们指出，只要依靠某种方式，船只就可以安全送入港口，只有少数几只能被潜艇发现。”

爱迪生关于海战方面有很多设想。在离美国东海岸 50 至 100 英里的海域设几十只浮标。每只浮标由 3 人管理，浮标上的人员都被提供够 4 个星期用的食物和淡水，让他们呆在这里监视海域，如发现潜艇活动，就用无线电报告海岸。爱迪生说，用无烟煤作燃料，可使轮船被潜艇发现的距离从 40 英里半径降到 20 英里。如果再去掉桅杆和烟囱，或将这些突出物伪装起来，被发现的半径就可以进一步降到 12 英里。爱迪生针对舰船烟囱的毒烟设计了一种特制的面具，并亲自在一间充满了硫酸呛人气味的密室里试验面具的效果。他还设计了拦截鱼雷的网，扩大舰队视野的潜望镜，甚至制订了保护泽布勒赫港的具体措施。泽布勒赫港是 1918 年英国皇家海军袭击的目标。爱迪生想用无人驾驶的电动平底船，装满炸药，由陀螺仪舵控制，来巡视海面。

计爱迪生受命于丹尼尔斯以后，实验发明所取得成绩，曾向华盛顿当局报告者，得 39 种：^①

1. 窥听潜艇器。

^① 布赖安著，伍况甫译《爱迪生传》，上海生活书店 1933 年版，第 153—156 页。

2. 船只转弯捷法。
3. 救货船受潜艇攻击法。
4. 冲撞垫。
5. 领导商船脱离水雷区域法。
6. 涂饰货船，以遮眼法，以焚硬煤法。
7. 用潜水浮标，以防海岸法。
8. 用浅水炸弹测海深法。
9. 护送舰之航海灯。
10. 蒙蔽天边法。
11. 阻鱼电网。
12. 水下探灯。
13. 油质烟幕弹。
14. 探灯之高速快门，备发信号用。
15. 辟水弹。
16. 从侧面窥视他舰潜望镜之轮廓法。
17. 引诱潜艇之囿法。
18. 商船于危险区内折行避难法之研究。
19. 减少战舰颠簸法。
20. 自空气提取气法。
21. 保持沉水后潜艇之稳固平衡法。
22. 潜艇用验氢存在法。
23. 侦察潜艇来袭之诱导天平法。
24. 烟中保持潜望镜或其他观察镜之效力法。

25. 投射弹前段装卧轮法。
26. 最布鲁格（Zeebrugge）港浅水埋鱼雷法。
27. 反光镜通信法。
28. 瞭望员用器。
29. 油弹，备阻碍潜艇视线。
30. 煤库内灭火法。
31. 侦察敌人飞机法。
32. 听声测远器。
33. 船舶用电话。
34. 发炮瞭望台之云梯。
35. 化学反应弹。
36. 黑夜望远镜。
37. 涂蔽敌人潜望镜用之油。
38. 防止水花遮蔽测远器光路之法。
39. 保护潜艇炮及他用炮类不锈法。

这些工作实际都是爱迪生本人完成的，或是在自己的实验室，或是在海军基地，由官方派海军人员协助。这些发明全都是防御性的东西，而非攻击性武器，从这里就可以看出爱迪生还是厌恶战争的。

大战结束后，爱迪生是唯一获得海军部“特殊勋章”的平民。

但是，由于爱迪生不了解海军传统，海军部有人怀疑他是否能帮助美国海军打赢这场战争。他在几

年以后说：“在战争期间，我作了大约 40 项发明；每一项发明都十分成功，可是他们一项也没采用，都闲置了起来。海军官员讨厌平民插手他们的工作。这些人开办的似乎是封闭公司。”

一种说法是比较客观正确的，海军部只是想借用爱迪生的威望使公众相信政府。爱迪生后来也发现了这点，但他没有时间来抱怨，对他来说，某项发明只是他的生活组成部分，而非最后目的。在他一生中，他对发明只是“发明”而已，至于发明以后的事，他往往扔到一边不顾。^①

1918 年 11 月，大战结束，爱迪生卸去海军顾问委员会的职务，重返研究所工作。

这时，爱迪生 71 岁，精神矍铄。他自豪地说：“我的祖父、父亲都活到 90 岁以上，我到 90 岁，还有 20 年，从事于新的发明，有的是时间。”

^① 邢凯、苏银虎：《世界名人之林》，科学家系列·外国部分，中国国际广播出版社 1994 年版，第 398 页。

十 顽强追求 不懈奋斗

人们在临终之际，若能把狂热的神留
给子孙，那就留下了无价之宝。

人生太短暂了，事情是这样的多，能不兼
程而进吗？

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

爱迪生的晚年，仍然像青壮年时期一样，紧张地进行着发明创造活动。其中一例是就“爱迪生考题”的“发明”。1928年，他从野草中提炼橡胶成功。当他80岁时，仍然不懈努力地工作着，他下定决心：“我能活多久，就工作多久。”

★ “爱迪生考题”的发明

在爱迪生晚年，他所具有的个人特征是：说话仍

夹杂着年青时代就有的亲昵与淳朴的地方口音；他所说的警句含义深远，恰到好处，同时也是普通人所能理解的。他对勤奋工作、节制欲望和朴实无华的称颂，在美国各地引起了共鸣。战后，他成为美国声名鼎赫的人物。1918年1月24日，由爱迪生的几位同事创造的“爱迪生先驱会”，就足以表达了全美对爱迪生深厚的景仰之情。

年迈后，爱迪生利用空闲，常常外出旅行，大半是夏季，作为期两周的野外露营。这种旅行，常有亨利·福特和博物学权威约翰·布朗博士参加，有时连哈定（Warren Harding）总统也会来凑兴。1919年，3人一起又在野游中呆了两个星期。他们穿过斯莫基山脉，来到西弗吉尼亚，又南下北卡罗来纳州的阿什维尔，然后到谢南多亚河谷，直至马里兰州。1919年的旅行已把原来的简单装备发展成3辆车的车队，其中包括一辆“厨车”，内有大型汽油炉，特制食品柜和电冰箱。他们把车开到了湖区和山区，在地上睡觉，在炉火上炊他们的食物，晚上，他们坐在炉火旁，讲故事，谈关于他们的生活。

1919年战争结束后，他们还计划进行一次更大的旅行。同时，他们也希望在旅行中重新发扬第一次出行时的回到丛林去的精神。可事实上，这样的可能已不复存在。如果说，福特已经闻名于世，那么爱迪

生就已成为了神话人物。有些怪人也许会问：“爱迪生是谁？”其中最典型的一例，就是爱迪生在一个偏僻的村落遇上一位小姑娘。当爱迪生问她是否认识他时，她回答说：“你是留声机先生。”

1921 年他们再次出行。不仅夫人们加入了他们的行列，还有儿子、儿媳。费厄斯通又请来了他的老朋友哈定总统和夫人，让他们也在营地和大家共度一个夜晚。总统在一个星期天来到，身边带了一个秘书，6 名保安人员，9 名摄影师，10 名华盛顿记者。在总统的提议下，还邀请了某主教与其夫人。这样，他们共搭了 20 座帐篷，成了一个浩浩荡荡的旅游团。

1924 年，他们最后一次旅行。费厄斯通抱怨道：“活见鬼，这哪是什么旅行，差不多变成巡回演出的马戏团了。”福特的副官查尔斯·索伦森说：“成群的记者、成排的摄影师为这 4 位名人采撷生物标本的活动写报道、拍镜头。这种寻求寂静的郊游，简直变成了好莱坞的首场演出。当然，福特喜欢宣传。”

除了花少量时间旅行外，爱迪生仍勤奋地工作着。他已年过七旬，人们说服他缩减工作量以后，每天仍干 16 个小时。他还牢牢地控制着西奥兰治唱机工业和其他工业。有时，采访者会贸然问到他准备何时退休，爱迪生的回答有两种方式，其一是“葬礼之前。”其二是：“当医生搬来氧气瓶的时候。”当有人

问他打算如何度过晚年时，他很不高兴地说：“不应该想到这些。我现在精力还相当充沛，应该继续勤奋工作才对。”

他不但这样说，也是这样做的。在晚年，他仍然保持着发明家的精神。有一次，爱迪生说：“好像最近的学校教育都在造就一定形式的人，没有让人的智慧有充分的发展。其实只要自己看书就能知道的事，没有必要非由老师来教不可。倒不如养成青少年自己的思考能力，否则的话，将来要想有什么大发展是没有什么希望的。”

“我赞成你的看法。”随声附和的是福特。“爱迪生先生，你觉得需要怎样的教育？”

“我的研究所，每年都有许多青年想来就职。我提出种种问题来考他们，问题中很多都和发明与工业毫无关系。这些应征青年，有的显出颇不以为然的样子，认为我问出范围之外，那样的青年我就不用。我提出许多题外问题的目的是想看看这位青年，在精神上是否健全，是否具备在我研究所工作的性格。”

“的确不错！”

“福特先生，我也常常想，美国今后必将有更大的发展，我们需要培养优秀的后继人才。美国青年中一定有不少优秀的，但是否有发掘这些优秀青年的

方法呢？如果能发掘这样的优秀青年，我愿提供就读大学的奖学金。”

考试马上付诸实行。审查委员会由亨利·福特、摄影大王乔治·伊士曼、麻省理工学院院长史特兰特博士、横渡大西洋的飞行冒险家林白、以及另一位学院院长柏利等 5 人组成。

第一次考试，办法是从各州选出一名优秀青年，再加上欧洲地区代表 49 人齐集爱迪生的研究所内接受最后考试。

试题总共是 57 题，分为四类：第一是物理学，第二是化学，第三是数学，第四是常识。一至三都由专门学者出题，只有第四类，由于身为社会一分子，要看他对社会贡献的想法，所以特别采用爱迪生的意见。例如物理学方面，有如下的试题：“说出噪音与音乐、音响的差别。”“教会里的风琴，如果没有暖气设备，每遇寒冷天气，音调就会改变，这是为什么？”

考试完毕，试题在全美各大报上发表，大家都想试试自己的能力，所以一经报告解答，无不深感兴趣。

有名的爱因斯坦（Albert Einstein）博士看过化学试题后说：“这太难了，就连我去考，恐怕都考不及格。”这句话马上在报上刊登出来，读者们都笑了。

第四类由爱迪生出题，全都是出人意外的问话，最令一般人感到兴趣，例如：（1）如果你有百万元的遗产，要怎么运用？（2）你愿为下列主题中的那一项拼命？幸福、快乐、舆论、名誉、金钱、爱情。（3）你临终前回顾自己一生，以什么来决定自己的一生是成功或失败？（4）你认为什么时候可以说谎？

的确，像爱迪生提出的这些问题，都可说是人生的切身大事。考试结果拿到最高分 92 分的，竟是一位 16 岁少年，另外还有 3 位少年及格。爱迪生拔给这 4 位少年，就读 4 年大学的奖学金。

爱迪生干工作有一个特点，这就是说干就干，不仅要干，而且要努力干好。“当我叫手下人做一件事情时，我总是要他立刻就做。固然，能预先看一下试验的记录再动手是很好的，但事情又得延迟到明天做了；而我是要现在就决定的。延迟时间对于我很不方便，而且事实上对于整个部份也是不方便的……”。“在我的雇员中如果有一个人在规定的时间中只能完成预定工作的一半，或是比一半多一些时，我便要长期的观察他，一直等我发现出他的原因来。一般学校中的学生的学业，只须 60 分就算及格，我认为这办法是可耻的。”

爱迪生也为申请在他的公司工作的人拟定考题。考题受到了赞扬，也招致了谴责。考卷共 150 道

题，这些考题有一个特点，就是均与工作内容毫不相干。由于许多问题之间毫无联系，为此爱迪生受到了措辞尖刻的攻击。《科学美国人》记者对爱迪生进行了连续采访以后，登出长篇文章。爱迪生的解释是，除了考试，用其他方法录用的经理人员很难称职。

在爱迪生看来，做经理，最重要的素质是记忆力。”但他也认为：“不是说记忆力好的人必然就是好经理。也许有的人记忆力超群，却不能担当讨价还价的重任。但是，如果他的记忆力好，那就具备了一个基本条件，其他条件都在其次。”

1921年11月《科学美国人》载文说：“爱迪生认为如果要在工作上试验一个人是否能干的方法是太浪费了。在过去，由于他的手下人的健忘已使他损失了5000元。”

爱迪生的测验内容大都是一般常识。那些涉及到技术数据和化学方程式的问题，只要读过课本的人，都可以答出。有些题是数学游戏。有些题的内容是问某文章的作者、某事实的发现人。另一些问题要求作出判断。

通过考试，爱迪生得出了两个结论：其一，人们的教育水平与职业要求相差甚远。在首次测验的718名考生中，只有57人达到了70分的成绩。后来又减为40个，算是“中等”。80分左右的只有32个。第

二个结论是，这种考试确有成效。他所雇用的那些成绩好的人以后都成了出色的经理，而未通过考试雇用的人，都不能胜任经理之职。爱迪生说，他们的成绩是“最最劣等”(XYZ)。因此，就爱迪生本人而言，已对考试作出了肯定的结论。

★ 寻觅化工新材料——橡胶

过去，爱迪生曾向人们解释自己最新发明的前景与意义，现在，他又无时不在试图应付世界和人类的有关问题，而且还像以前的技术发明那样，早已有所预见。

1922年，他有关原子能的预见，要远胜于大多数人，甚至大多数科学家。爱迪生就在自己的日记中写道：“原子能终有被发现的一天。其实，我已经在自己的实验室按日益增长的有关资料进行了试验……就原子能而言，目前还没有希望作出更多的预见……。”

在爱迪生 74 岁时仍然对“一切”都感兴趣，充满乐观精神。他又开始研究以太。爱迪生说：“进行这项研究是为了消遣。现在，我只是阅读有关文献，了解一下其他人的想法，其他人公布的资料和他们

的发现。目前，有关以太的结论是否正确，我还不能断定。如果爱因斯坦能够在空间、时间和几何形状问题上作出新的发现，那就更说明现在人们对以太的认识还没有最后完成。不过，当前我什么意见也不能发表，因为我手头的的数据不足。没有数据——我说的是全部数据——我就无法工作。”

当《纽约时报》记者请他评论美国的经济形势时，他毫不犹豫地说，美国的经济状况是“有些紊乱”。但“只要有毅力、有决心、靠艰苦的劳动，是可以使它走上正轨的……不要称之为恐慌。这只是一段萧条而已，用不着担心，只要我们坚定不移地克服困难就成。”虽然他的意见得到人们的重视，可是他的“新币”计划却被专家们不加考虑地指责为超出了银行管理的实际可能而抛弃。

爱迪生虽然获得了崇高的荣誉，但他还是像以前那样不断接待来访的记者，还是严格地保持着自己在西奥兰治的工作习惯。他每天8时吃早点，半杯葡萄酒，一杯咖啡，一块烤面包。用完早餐，他便驱车去实验室，阅读某项工程的负责人员写来的报告，然后处理自己手头的研究工作，一般要熬到很晚才回家，在天黑以前驱车返回的情况是少有的。爱迪生也常为生意上的事情去纽约和芝加哥，但他仍像早年那样极力回避固定形式的宴会。因为耳聋，他听不

到别人的讲演，而且，他也讨厌穿上考究的衣服出现在大庭广众之中。

在饮食和健康问题上，他依然是我行我素，即使是在身体欠佳的情况下，还得别人一再劝说才去找医生。当医生建议他要严格控制饮食时，他就自己摸索起饮食规律来，他详细地分析了各种食物对自己身体的影响之后，把有可能给身体带来麻烦的饭菜统统砍掉，宣布自己将采用一种饮奶疗法。81岁时，他患了肺炎，坚持用散步的办法治疗，拒绝服药，并顽固地认为睡眠也会根治他的不适。

81岁时，爱迪生到了佛罗里达。在他诞辰的那天，纽约的友人们在阿斯托饭店内举行欢宴，但他本人却不能参加。他从迈尔斯堡发来了一个电报：此刻正愉快工作。

宴席上，梅多克洛夫特站起来向大家报告爱迪生的“工作”：

“由于他那天赋的彻底精神，他现在正探索着一切关于橡胶的种植和制造的知识。他参考了无数的材料，且不说国内外关于这一个问题的报刊杂志吧，他所翻阅的书籍就足够装满两架5尺高的书橱了。

“他的目的是想从美国南部各州和其他在冬季冷至零下20度的各州中所产生的葡萄藤、灌木以及杂花中提出橡胶来。

“爱迪生先生已经在进行着这一个伟大而艰苦的工作；而他很安于这一个工作，他依旧以他的彻底的精神，充沛的活力和无限的热忱去处理这个问题。在他的一生研究工作中我从没有看见他比这一次更为全神贯注的了。几个月前他曾对我说：‘我已经研究了 60 年的物理学，而我现在所从事的却是一些全然不同的学科，因此，我觉得很高兴。’而现在他在佛罗里达的确处在工作的最紧张时期中。这次他带去了实验室中的 7 个助手。他在临行前，已经收集了并且试验了 945 种植物，他发现有很多种植物中含有品质很好的橡胶，现在他将试验更多的植物，也许是一倍，也许再多些。”

爱迪生对于在美国种植橡胶的可能的巨大的问题大大的引起了兴趣。这对爱迪生来说是一项全新的事业。10 多年以前，即 1915 年他访问伯班克在圣巴巴拉的苗圃时，曾与福特讨论了假如美国参加欧战，橡胶供应应该如何解决的问题。

大战过后，福特将底特律的福特汽车工厂大事扩充，并邀请爱迪生前往参观。那时福特对爱迪生说：“制造汽车的器材，全都可在美国国内生产，只有橡胶需要输入。今后汽车一天天增加，替代美国人的双脚的日子，就在眼前，可是制造轮胎的橡胶，却非得从外国进口不可，这对美国确是一个大问题。”

几年以后，福特就建议爱迪生着手研究这一问题。

爱迪生接受了福特的建议，于1927年成立了爱迪生植物研究公司。爱迪生用福特和费厄斯通投资的9万美元在迈尔斯堡买了橡胶种植园地，并建起了一座新的实验室。虽然战争停止了，但战争的威胁并没有完全消除。由于担心战争会给美国的橡胶供应造成困难，爱迪生对橡胶生产有了浓厚的兴趣。他写道：“不要以为再也不会爆发战争了，尽管我们可能在相当长的时间里没有战争威胁，但或迟或早欧洲各国会联合起来向美国发动进攻。这时他们要做的第一件事就是切断我们的橡胶供应。”

爱迪生心想：“橡胶树以外的植物，没有办法生产同性质的东西吗？橡树需要经过那么些年，才能采到橡胶，如果像杂草那样，每年都能采到同性质的东西，那就好办了。”他认为，首先应将北美和南美的植物收集起来，依次采取树液进行研究。

于是，他将迈尔斯堡的植物学家们派往世界各地去寻找可以提取胶乳的植物。为了满足美国的橡胶之急需，他要求采集的植物的生长期必须很短，“八、九个月就能成熟，并且是用机器收割的可供提供橡胶的植物。取胶工艺也将机械化，尽量少用手工劳动。”

要达到这样的要求并非容易。这时，爱迪生全家

一心想的就是橡胶。用爱迪生太太的话讲：“我们一家大小无时不在谈论橡胶。我们说的、想的、梦见的都是橡胶。因为除此之外，爱迪生先生不许我们做其他事情。”虽说爱迪生想把家里人锁住，一直锁到他们发现了解决办法再放出来，但这种想法却很难实现。

不到一年，被派往世界各地去寻找提取胶乳的植物的人采集了约 3000 种植物回到美国。爱迪生对 14000 种植物进行分析研究之后认为，有几种菊科植物可能符合要求。经过杂交，爱迪生培育了一种高 12 英尺，含有大量胶乳的植物，他将此种植物送给费厄斯通一批，费厄斯通用它提炼出的橡胶制作了福特牌旅行车的 4 只轮胎。但是，使用这种菊科植物提胶，造价太高。对于如何降低成本，爱迪生已有丰富的经验。他断定将来的成本可以降到和进口橡胶竞争的水平。1928 年，这个老发明家继续努力地试验。他说：“再给我 5 年的时间，我一定让美国出现常年产胶的植物！”他估计用了他发明的经济的提制机器在每亩菊科植物中可以制出 100 磅的橡胶。“我希望产量能增至 100 天 10 磅，我们现在还正在开始，如果工作原理确定了，将来的希望真是没有止境呢。”爱迪生由于患了肾功能失调综合症，便只好放弃了橡胶植物的种植研究。当此项任务由爱迪生的后继

者承担起来的时候，已不再是由菊科植物提取，而是合成橡胶。爱迪生从野草中提炼橡胶的功绩，受到世人极高的评价。

★ 永不消失的光辉

1929年10月21日，是电灯诞生的50周年纪念日。邮电部门特别发行印有最初的炭丝电灯的纪念邮票，写着“爱迪生的第一盏灯”。亨利·福特将爱迪生位于门罗公园的建筑物，重新建在密歇根州迪尔本地方。那教堂式的长形实验室，华丽的办公室，低矮的砖屋机器厂，吹玻璃室，烧炭棚，树木以及带红色的粘土，全都搬去，每样东西都和当年门罗公园的情景一样。这些屋子布置舒齐后等待那个50年前曾在此工作的主人来作旧地重游。

当爱迪生走进展出复制的实验室时，心情特别激动。他的实验室就矗立在眼前，周围白色的篱笆，与50年前在门罗公园实验室扎的那道篱笆一模一样，难以辨别真伪。连铺在地面上的土，也是用数辆卡车从门罗公园远道拉来的。爱迪生看后叹道：“这是新泽西可爱的粘土。”

爱迪生走进模型，来到复制的第二层实验时，身

后跟的是福特和爱迪生当初在门罗公园的几位同事。其中弗兰西斯·杰尔此前正在欧洲，福特的人发现了她，便邀她一起乘船渡过大西洋，请她在这次展览中充当一位角色。《底特律自由新闻》的记者写道：“当爱迪生走到一把椅子前坐下时，他身边的人都原地不动，离他十几英尺远。大家保持着肃静，参观者们好像一致意识到了此情此景的庄严；意识到了他们面前这位 82 岁老人的回忆正潮涌般的一幕幕展现在眼前。他坐在那里一声不吭，双手交叉，显出一种无法描述的孤零零样子。这是一种天才的孤零，他活得比同时代人要长，在这个世界上已经再没有同仁能与他分享此时此地的境界、思想和感情。”

“大约在 5 分钟，也可能在 10 分钟的时间里，这种情景没有受到任何动静或动作的干扰。只有爱迪生不时地四下张望，他的双眼噙满了泪水。后来，他清了清嗓子，才打破了‘实验室’的沉寂。”

福特在这次展出的细节上花费了巨大的功夫。当他将用垃圾堆里拾到的碎片复原的爱迪生曾用过的老钵指给爱迪生看时，爱迪生表示整个建筑及其内部陈设准确到了 9/10。福特听了心里颇不是味儿就问什么地方不对。爱迪生回答说：“我们当时的地板从来没有这样干净过。”

21 日上午，早晨天气由晴转为阴暗，从华盛顿开

出的胡佛总统和夫人的专车也在这时到达了。爱迪生和妻子前往迎接，他们一行乘坐 19 世纪的以木头作燃料的列车前去福特历史博物馆。在短暂的旅途中，爱迪生重温了自己童年的生活。他拿了一只列车服务员的篮子，用微弱的嗓音向他的同行者吆喝着“糖果、报纸”。

总统搀扶着爱迪生下车后，他们访问了福特的历史博物馆。晚上，大家被安排到“实验室”，观看已经准备好的表演。当客人们在昏暗的灯光下走进“实验室”时，全美有数百万听众早已守在收音机旁，等待着收听现场播音员的实况解说，因为爱迪生将在这里举行一次他在半个世纪以前戏剧性的关于电灯实验的表演，只是模型比当年稍有逊色。

弗兰西斯·杰尔预备好了真空泵。坐在泵旁的爱迪生命令道：“开始，弗兰西斯。”一会儿，随着压力的增大，爱迪生起身接通电源。电灯开始发光，并且越来越亮，直到亮如白昼。与此同时，附近的电灯唰地一下全部打开。同样，美国各地的数十座城市也为纪念爱迪生的功绩而让所有电灯大放光明。

在室中，长方的餐桌一字形的排列着。远远的一端是主席的座位，中间的荣誉座是留给总统夫妇坐的，可是总统夫妇执意让爱迪生夫妇坐首席。宴会上，胡佛总统发表演说：“在我们的国家中，科学家

和发明家要算是最宝贵的无价之宝了。他们以他们的创造力和虔诚心逐步的把他们的科学思想化为事实，供给每一个人享用。由于他们的努力促使了我们的进步，这种伟大的贡献是无法估价的。

“爱迪生先生凭借了他的天才的创造从平凡的开端踏入了世界伟大人物之列。他的生活给予了我们一种新的信心。我们相信我们这时代的人物一定能支持着机会之门的畅开而让愿意进去的人走入的。

“人类的文明好像一个花园，它的优劣是以花朵的品质来决定的。在栽培时我们花了多少的精力使它肥沃，我们花了多少的力量去防御破坏力的侵袭，那么我们就收获多少的花朵；而由于这些生命的芬芳馥郁，更激励我们去从事新的努力，给予我们以新的力量，加强我们对未来的信念。”

对于一个普通平民的致敬的集会没有比这一次更盛大的了。各式各样的人物——金融家、政治家、科学家、实业巨头、火车站长、大学校长、艺术家、戏剧家——全都来欢迎他，他们整日地在那历史的小村的各处观光着。到夜时，大家都走进一所和独立厅相似的屋子中，这是一所巨大的砖屋，中间的基石上留有那发明家亲笔签名。

前来参加宴会的有 500 名来宾，这些来宾大都

是《世界名人辞典》中的人物。从大西洋彼岸来的有镭的发明者居里夫人 (Madame Curie), 从太平洋彼岸来的有日本高级工程师和官员的一个代表。此外还有航空术首倡者赖特 (Orville Wright); 银行家卡恩 (Otto H. Kahn); 车站长威拉德 (Daniel Willard); 芝加哥赫尔院的亚当斯 (Jane Addams) 小姐; 影片工业巨头海斯 (Will Hays); 大慈善家罗森瓦德 (Julius Rosenwald); 电机工程师亚力山大孙 (E. F. Alexanderson) 博士; 前任驻土耳其大使摩根韬 (Henry Morgenthau); 幽默大师惠尔罗吉斯 (Will Rogers); 钢铁制造家许瓦勃 (Charles Schwab); 前任驻德大使格拉德 (James W. Gerard); 通用电气公司经理斯窝普 (Gerard Swope); 纽约《泰晤士报》出版人奥克斯 (Adolph S. Ochs); 美国总工会主席格林 (William C. Green) 等人。这天晚上, 英国太子和德国总统冯·兴登堡 (Von Hindenburg) 都发来了贺电。来电祝贺的还有探险队长理查德·伯德 (Richard E. Byrd), 他当时正坐在南极美国基地的冰天雪地里。同时, 电话也从德国传来了阿尔伯特·爱因斯坦的表达祝愿的声音。

爱迪生在宴会上简短地讲了几句, 讲话结束时他向亨利·福特致意。爱迪生说: “我只能用一句含

义最完全、最恰当的话告诉大家——他是我的朋友。祝诸位晚安。”这位发明大王，也许是兴奋，疲倦兼而有之，突然脸色骤变，旁观者马上召来胡佛（Herbert Hoover）总统的医生为他注射强心剂。大家把爱迪生扶到隔壁房间，休息了一阵他才渐渐好转。

迪尔本之行过后，爱迪生的身体每况愈下。现在，他去工厂的次数减少了，工作时间也比以前缩短了。他干活的地方已不是原来的实验室，而是格伦蒙特的一个房间。他每天下午驱车出行的路程也不如从前长了，对工厂事务的控制权也渐渐转让给了自己的助手。从1930年到1931年，他还坚持着尽量由自己为公司作出决策，可见爱迪生昔日的精神并非荡然无存。

1931年6月，美国处于经济大萧条。当爱迪生获悉正在大西洋城举行一次电灯会议时，便拍去了一份充满热情的电报。他在电报中向电灯会的代表们说道：“我要对你们说的是要勇敢些。我度过了漫长的岁月，见到了历史在不断重演——工商业的多次萧条。但每次萧条过后，美国都变得更加强大，更加繁荣。你们一定要向自己的父辈那样勇敢。坚定信念——勇往直前。”

这大概是爱迪生最后一次拍发的电文了。7月，他到达加州的橡胶栽培试验场。过去栽培的这种橡

胶植物，只有一公尺高。采胶量也很少，但经研究改进，已使它可长到3公尺高。“再过5年，美国所需的橡胶就不必从外国输入了。”爱迪生对在试验场工作的同事们这样说。

8月1日，爱迪生病情加重，医生为他诊断出了布莱特症、尿毒和糖尿病的各种症状。据估计他已支持不了几天，但医生为了照顾公众的情绪却宣布：“可以把爱迪生先生比成一只驶入狭窄水道的船。他可能安全渡过。也可能触到礁石。”可是这项声明并未使全国人民放心。令人惊奇的是，不久爱迪生的危险便过去了，公告也无须天天发布了。又过了些日子，他每日下午驱车遛弯的习惯也重新恢复。

9月初爱迪生的病情又一次进入危险期，但他再次度过难关。当他向大夫询问所开的药物将起什么作用时，仅为自己没有迅速痊愈感到失望。10月4日，医生断定他的病是无法挽回了。每天每时都有世界各地的人来探望他。教皇发来两封电报询问他的健康。胡佛总统关照每天把爱迪生的病情用电话告诉他。大批的慰问信和电报不断地送进室来。迈尔斯堡的商会决定将10月4日星期日作为祈祷爱迪生康复日。

9天过去了，没有进一些液质。在120个小时中，只饮过6小匙的梨汁。爱迪生陷入了昏迷状态。在此

之前，他曾透过自己寝室的窗子向山谷望去，那里是本世纪初他与孩子们嬉戏的地方。当时他微笑着说：“那里真美啊。”在此之前他还会见了费厄斯通，他带着胜利的笑容向费厄斯通示意放在屋里的 4 只用菊科植物提炼的橡胶制成的轮胎样品。

1931 年 10 月 18 日，星期日的凌晨 3 点 24 分，发明大王爱迪生走完了 84 年的伟大人生旅程。

临终时他说：“我为人类的幸福，已经尽了心力，没有什么好遗憾的了！”

3 天后的 10 月 21 日傍晚，这位发明大王的遗体埋葬在靠近他在西奥兰治克雷的家的大橡树下。

消息传出，人们陷入了极度的悲哀之中。唁电像雪片般从美国各地、从世界各国飞来，与此同时，爱迪生的家属和美国白宫也收到了数以千计的有关怎样纪念爱迪生的各种建议。曾经不止一次称颂爱迪生的德国传记作家埃米尔·路德维格主张由纪念活动开始后，全世界的电灯都象征性地关闭一分钟。有的主张由胡佛总统下令，在葬礼当天将美国全境的电源切断一分钟。当人们发现这种设想不切实际时，又有人建议，除关键的电灯以外，其他所有的电灯都在自愿的情况下关闭。

当时，全美各地熄灭电灯一分钟，以示哀悼。

在这一分钟之内，芝加哥、加利福尼亚、丹佛、

纽约，整个密西西比河一片黑暗。纽约百老汇一片黑暗，世界一片黑暗。接着，从东海岸到西海岸，从城市到乡村，灯火通明，亮如白昼，世界一片光明。

人们纷纷为爱迪生献上追悼和赞辞，其中以胡佛总统的话，最令人感动。他说：

“所有的美国人都是爱迪生的受惠人！我们不仅生活上接受他的恩惠和利益，最重要的是我们继承了他的精神遗产！

“爱迪生从报童、电信报务员干起，最后，他却以人类的指导者结束辉煌的一生。

“在民主制度下，爱迪生就是用他的一生，来作为这个恒真的信念的楷模！

“爱迪生个人的信念，就是我们后世取之不尽，用之不竭的精神宝藏！

“他为人谦虚，待人亲切，做事贯彻始终。

“爱迪生教我们：只要不懈的努力，必可达到目的。这就是他赐给我们的最宝贵的遗产！”

十一 做有益的梦的梦想家

成功是：上天赐给百分之二的灵感，再加上自己百分之九十八的汗水。

如果一个人的事业，不能充分地为他说话，他最好是缄默。大半的人说得太多了，如果只有那些确有点东西去说的人才说话，则说话必减少而力增加。

——托马斯·阿尔瓦·爱迪生

爱迪生对人类的文明和进步作出了巨大的贡献。爱迪生一生的发明，获得专利的有 1300 多项，有人统计有 2000 多项。单是 1882 年一年，他申请的专利就有 141 项。“爱迪生效应”不算发明，不在统计的范围里，实际上它的影响更深远。爱迪生最重要的发明是电灯和留声机，其他比较著名的发明还有：二重和四重电报机、电影、电车、蓄电池、打字机、水泥、橡皮等等。在第一次世界大战期间，他担任美国

海军部技术顾问，先后发明了水雷探测器、水底巡灯、战舰稳定器、吸声器等 39 种器械。从他 16 岁的第一项发明——自动定时发报机算起，平均每 12 天半就有一项新发明。要是光算 1882 年，平均不到 3 天就有一项发明。^① 如此惊人的成就，实属世界罕见。

因此，世界各国对爱迪生的创造发明给予人类的巨大贡献无不表示敬意。他们称爱迪生是“发明大王”，“打开电气时代的领袖”，是“现代研究所的先驱”，“科学界的拿破仑”，“世界上最有用的人物”。

1922 年，在日本一家工业俱乐部的演讲厅里，各界名人共聚一堂来庆祝爱迪生 75 岁的生日。当时，爱迪生身在美国，并没有亲自来参加那个庆典。据说，在会场上，爱迪生的相片和美、日两国的国旗是并排着的。

在俱乐部的讲台上，每个人都讲述了爱迪生伟大的贡献。代表电气通信界的人士说：“因为有电信机械和电话传话机的发明，才有今天电气通信事业的发展。”代表音乐界的人士说：“因为爱迪生发明留声机，音乐教育才得以普及发展。”而代表电影界的人士说：“电影能发展到现在的地步，完全要归功于

^① 松鹰《电子科学发明家》，中国青年出版社 1981 年版，第 201 页。

发明活动照片的爱迪生，希望此后他永远健康，继续为社会做各种发明。”另外，代表电力界的人士却说：“白热电灯的发明，不但使人类的生活变得更方便，且人心也变得更明朗了。这项恩典是绝不能忘记的。”

每个人都说出了对爱迪生的感谢。世界各地都纷纷地为爱迪生举行庆祝会，他们热情洋溢地向他表示谢意和尊敬，就好像爱迪生也在场似的。许多国家都把庆祝会的实况拍成纪录片，而专程派人赠送给爱迪生。一个人能够让国外的人士，为他举行这样盛大的庆祝会，这虽不敢说是绝后，但至少是空前的。

荣誉不断地向他倾来，纽约《泰晤士报》举行了一个民意测验，选举美国当代 12 个大伟人。结果，托马斯·A·爱迪生名列第一。同年又有几次别的民意测验，结果都是一样。爱普华斯同盟的会员尊称他为有史以来的第一个大伟人。包多恩学院也推选他为美国当代 6 大伟人的第一个。

1927 年爱迪生 80 岁诞辰的那一天，在美国开盛大的欢迎会，收到的庆祝信件有数十万封之多^①，由此可见他受全世界景仰之一斑了。

① 陈鸿恩等编《五十科学伟人》，世界书局 1944 年版，第 238 页。

1947年，在中国电机工程学会上海分会纪念爱迪生诞辰100周年的会上，一个中国工程师称赞他说：“爱迪生终身可称是一个发明家，他竭尽才智，耗尽精力，都是为了发明。发明是他的志愿，也是他的事业。”另一个西方传记作家对爱迪生作了这样的评价：“他没有统率过三军，驰骋战场；也没有占领过哪个国家，征服过哪国人民，但是他发挥的力量，却不是哪个军人所能够梦想得到的。”^①

1979年，美国花费了几百万美元，举行了长达一年之久的纪念活动，来纪念爱迪生发明电灯100周年。

爱迪生一生就上了三个月的学，他的文化程度极低，但对人类的贡献却这么大，这里的“秘诀”是什么呢？

★ 天才的决定因素——勤奋

人们常说，托马斯·爱迪生是他那个时代最伟大的天才，历史上只有为数有限的几个人像第一盏

^① 松鹰《电子科学发明家》，中国青年出版社1981年版，第200页。

电灯的发明者一样大大地改变了人们的生活。但当爱因斯坦等科学家称他是“一位发明的神灵”、“一位能生产的天才”，而把他列为世界伟人的时候，他感到心神不安，他甚至对天才二字感到憎恶。他说：“将自然界的奥秘取出来运用在为人类谋求快乐上——当我们在今世最短促的时光中，我不知道有比这样更好的服务。”^①他又解释说：“天才就是百分之二的灵感加上百分之九十八的流汗。”他对那些称赞他是天才的人反驳说：“这完全是假话，艰苦的工作才是实在的。我的发明是靠实践得来的，绝不是什么天才。”^②

爱迪生在谈到他的创造发明说：“倘若一个人过去没有成绩，不足以表扬自己，那末，请他埋头工作，不要多开他的尊口。我深信实事求是不会空谈的人。”他还说：“我的人生哲学是工作，我要揭示大自然的奥秘，并以此为人类造福，这是度过我们短暂一生的最好方式。”^③当有人问起爱迪生的成功秘诀时，他

① 王通讯《科学家成功的奥秘》，河北人民出版社1980年版，第79页。

② 陈翰笙主编《外国著名科学家》合订本（一），商务印书馆1985年版，第252页。

③ 朱庭光主编《外国历史名人传》近代部分下册，中国社会科学出版社，重庆出版社1982年版，第317页。

说：“要干，一直干到底，不成功决不罢休，要有毅力才行。”^①这些话，既表达了他从事创造发明的目的，同时也反映出他为达到这一目的而付出了何等艰巨的劳动。为了找到一种既能发光又不会立即被烧毁的灯丝，爱迪生到图书馆翻阅了数百种技术资料，做了 200 多本资料摘要。与此同时，他对各种有可能被用作灯丝的材料进行了广泛的实验。

年轻时的爱迪生一心埋头工作。有人曾作过这样的计算：“五十年中，爱迪生在他的实验室里或工厂里，每星期的 6 天，甚至 7 天，常平均有 18 小时的日常工作。以多数人每日 8 小时的工作计算起来，他在建设的工作上所贡献的时间，普通人要费 125 年的劳力。”^②一位跟随他多年的人描写初次见到爱迪生的情形：他无异于普通青年，油垢满身，好像工匠一样，蓬首粗服，仿佛是个流浪汉，但是心胸深广，一见到他，就令人油然起敬。”^③由于他对科学发明入了迷，所以闹出了不少笑话。

① 陈翰笙主编《外国著名科学家》合订本（一），商务印书馆 1985 年版，第 251 页。

② 贾立言、谢颂羔《世界人物》，上海广学会 1930 年版，第 49 页。

③ 王通讯《科学家成功的奥秘》，河北人民出版社 1980 年版，第 77 页。

“一天早晨，仆人送早点来时，他正昏昏的睡着，仆人不敢去惊动他。但这时，他的助手已吃完了早餐，趁着片刻的休闲，有心愚弄他一次——他把鸡蛋火腿等空碟子放在爱迪生面前，等他醒来，看见这些空碟子，喝干了的咖啡杯子，和满桌的面包屑，他怀疑地擦了擦眼睛，思想了一下，以为他确已用过早餐，于是，他照例吸完一枝香烟后开始工作了！直到他的助手们哈哈大笑以后他才知道是被作弄了！”^①

1871 年圣诞节，是爱迪生同玛丽小姐结婚的日子。他做起实验来竟把这个日子忘了，一直工作到深夜，而让新娘一人在洞房里空等着他。

又如，在他钻研电报技术时，忘记了交税，税务局催促他，说如果再来交，就要增抽 12%。于是，爱迪生匆匆地跑去了。那里，队排得很长，他只好等着。可是，到他挤到窗口的时候，竟把自己的名字忘记了。^②

爱迪生总是专心致志，完全不管时间，埋头钻研和实验。据说他终身未带手表，所以，爱迪生的生活，

① （美）卡尼基著，羽沙译《名人逸事》，上海激流书店 1947 年版，第 4—5 页。

② 王通讯《科学家成功的奥秘》，河北人民出版社 1980 年版，第 77—78 页。

不为时间所束缚。

爱迪生是一个不尚空谈，持之以恒的实干家。1914年，爱迪生的实验所失火焚毁了，损失达400万美元。这一重大打击并没有使他停顿下来。他说：“我已67岁，但还不算太老，我要重新做起。”

1924年5月，美国投票选举国内最伟大的人。爱迪生得票最多，光荣当选。美利坚合众国授给他一枚特级国会荣誉勋章，这是国家的最高奖赏。这时爱迪生已经77岁，还是照样“一天干两班”，从来没有想到要退休。他的座右铭是：“我探求人类需要什么，然后我就迈步向前，努力去把它发明出来。”^①

凡是和爱迪生接触过的人，对于他不尚空谈这一点深有感触。我国一位总工程师曾于1925年考进美国麻省理工学院，他和爱迪生有过一些接触，他后来在一篇回忆文章中写道：“在我几次和爱迪生的接触中，感到他不尚空谈，重视实际。有一次爱迪生又来工厂，看到我们这群大学生，说要考考我们。他拿起一个灯泡对我们说，‘请你们计算一下它的容积是多少？’我们忙拿起纸和笔，有的用积分去算，有的用微分去算……算了很久，还未算清楚。爱迪生边看

^① 松鹰《电子科学发明家》，中国青年出版社1981年版，第200页。

边笑地说，你们已很有点学者的样子，但是这样太麻烦了。其实求它的容积很简单，只要在杯子里盛满水，灯泡放进去溢出多少水来，这就是它的容积，说得我们恍然大悟。这一次的谈话给我的印象太深刻了，使我一辈子都牢记，搞科学要讲究实际效果，不能空谈理论。”^①

爱迪生有独创的推理力，更重要的还有实验的态度。他在要做一种研究以前，第一步必先准备充分的预备知识，先去调查前人关于此事项已有过何等造诣，他对前人所已获的成果并不即信，还须运用自己特殊的方法，施行种种实验。因之常发现新结果。

“爱迪生与人走着同一路，结果常会到别人未曾涉足过的荒地里去。”他有一个多年的助手曾这样说：这个助手曾费了许多心力想制某种化合物，终于不成，可是爱迪生却以同样的方法，得到很满足的结果了。

爱迪生对于自己的行为常抱相当的自信，别人对于他的研究，任凭怎样批评，一概不睬。当他研究用铁筋土造建筑物的时候，许多人都以为铁筋土中所加的小石子必将在柔软的水门汀底沉聚，决难成

^① 胡汝鼎《我所见到的爱迪生》，《解放日报》，1981年10月13日。

功的。可是他却照了自己的方案好好地成功了。他常先把既定的事实摆在脑子里，然后再去运用他的丰富的独创力。

他必须把自己研究的结果一一留记于笔记簿，把所笔记的交给助手，叫助手再把实验的结果一一记入，每日报告他一次或数次，他终日巡回实验所中的各室，指导监督，记忆力很强，全体助手所做的实验，他都能一一记得，宛如自己去实验一样，实验用的笔记簿每册厚约200页，从门罗公园时代以来，已要以千数来计算了。这许多的笔记簿中，保存着他数十年的想法、设计、图稿等等的成绩，以及部下所进行的无数的实验。^①

在研究工作中，爱迪生对于实用性非常重视，从不把自己束缚在抽象的数学推导和繁难的计算中。美国著名科普作家艾·阿西莫夫写道：“抽象的知识很少能引起爱迪生的关心，他是一个非常讲究实际的人，他的兴趣在于把别人一些抽象的发现联系起来，做出实际有用的装置。”^②有一次，他让助手设计

① 亨利·福特《我所认识的爱迪生》，上海长城书局1932年版，第118—119页。

② （美）阿西莫夫著《外国名科学家小传》，科学普及出版社1982年版，第70页。

发电机中线圈的绕法，这位助手拉了好几天，还无结果。爱迪生对他说：“你为什么不叫工人做几个模型呢？你可以用绳子在模型上绕来绕去地试，用这种方法决定绕圈怎样绕最合理，而不必再在纸上画那些凭空想象的线条。”助手反对说：“可是，您说的这种做法在书本上是找不到根据的呀！”爱迪生却说：“如果的确能用，你又何必去管它呢！”^①助手按他说的去试，马上发现这个方法既简便又实用。

爱迪生不仅不尚空谈，而且还能持之以恒，直到离开人世间的最后一刻。当爱迪生 77 岁的时候，有人问他：“你什么时候退休呢？”他回答：在出殡的那天！84 岁了，他还说必须至少再做 15 年工作，必须勤奋工作，在退休之前完成所想到的一切。还有一次，有人问他是否同意“为科学十年休假”，他回答说：“科学是永无一日休息的，在已过的亿万年间，它于每分钟都工作，并且或要如此继续地工作下去。”^②

1931 年 8 月 1 日，爱迪生在西奥兰治研究所工

① 陈翰笙主编《外国著名科学家》合订本（一），商务印书馆 1985 年版，第 252—253 页。

② 王通讯《科学家成功的奥秘》，河北人民出版社 1980 年版，第 80 页。

作时，突然倒地不起。这个新闻震惊了全世界。他的病况严重，但稍微好些的时候，却仍念念不忘地说：“我希望快到研究所去。”

爱迪生的大量发明，固然是适应当时社会生产发展的需要而作出的，但是，他那严肃认真和重视实践的科学态度，刻苦钻研和勤奋工作的精神，以及不畏艰难险阻的顽强意志，是他取得成功的重要因素。

★ 善于聚集人才的天才组织者

美国学者麦克·哈特指出：“爱迪生之所以有这么丰富的发明，原因在于他在新泽西州的门罗公园创造了一个实验室，使用了一大批得力助手，从事研究制造。这个实验室就是后来的许多大工业公司建立的大型实验室的原始形态。”^①

另外一个美国学者也持有同样的看法。阿西莫夫说：在门罗公园实验室，“有 8 位之多获得法定资

^①（美）麦克·哈特著，李唯中译《人类百位名人排座次》，花山文艺出版社 1991 年版，第 121—122 页。

格的科学家为他工作。”^①

《美国企业史》的作者塞利格曼写道：爱迪生“聚集了一批技术高超的人才，购置了一批仪器和机器，并鞭策自己和手下的人在技术领域里攀登新的高峰。他雇用了一些训练有素的科学家。”^②

18 世纪以来，在美国和西欧，生产的社会化虽然有了进展，但科学研究的方式还是旧的。科学家还是个人独立地进行研究并未有组织地投入到研究工作中去。19 世纪末，围绕探索电力在技术上的应用，给爱迪生的科学研究工作带来了困难。电学、机械学、化学等科目之间相互渗透，一项科研成果往往是许多学科的综合体。原来爱迪生个人或靠几个人研究的状况很难适应。于是他在 1876 年建立了世界第一个工业研究实验所，他称之为“发明工厂”；1881 年又组建了第一个科学技术研究所，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，其中包括精通数学的厄普顿，擅长化学分析的芬逊，检验矿石的海德，还有及时提供资

① （美）阿西莫夫《古今科技名人辞典》，科学普及出版社 1982 年版，第 264 页。

② （美）本·巴鲁克·塞利格曼《美国企业史》，上海人民出版社 1975 年版，第 401 页。

料的派克教授。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。电灯就是其中之一。爱迪生培训了一批人，分赴世界各地去选择最好的竹子作灯丝材料，最后选定了日本出产的一种竹子。从此，人们开始用上了真正的电灯。

不论是在纽瓦克，还是在门罗公园，爱迪生与他的工人之间的关系都是粗豪而友好的。例如，艾奇逊在加薪要求被拒绝后曾自动辞职，但后来又回到了实验室。爱迪生闻听艾奇逊出走一事哈哈大笑，一次他对艾奇逊说：“房子那头有个水压机，把它准备停当，给我做一个马蹄形白垩圈。这个圈的外径是一英寸，灯丝的宽度是千分之二十五英寸，长千分之二英寸。我将命人给你钢板，用来压制板材，再做一只模具，冲压灯丝。如果你制成的这种灯丝可装在灯内，我就奖给你 100 美元。”

艾奇逊造成了这种灯丝，拿到了 100 美元的酬金。爱迪生又与他立下合同，再制造 3 万根。艾奇逊写道：“我雇了一个男人和一个孩子帮我制造，我的技术越来越熟练，等到制出 1.6 万根灯丝时，我已经能每天挣 12 美元了。”

爱迪生创立的第一个工业实验研究所，为科学事业的发展开辟了广阔前景。从此，科学技术研究工作从个体劳动转变成相互协作的集体劳动。爱迪生

的“发明工厂”就是世界上最大的、目前拥有数千名研究人员的美国通用电气公司实验中心的前身。这个研究中心几十年来在从电气到核电站的广泛研究上名列世界前茅。至今，爱迪生的实验所保留在那里，成为纪念的圣地。^①

在爱迪生的中年时代，他由于拥有许多专利权，积累了可观的资本，雇用了许多技术人员和工人，帮助他设计和试制许多科研项目。如果没有手下技术人员和工人的帮助，爱迪生不可能有这么多的发明创造。

到了老年，爱迪生仍惜才爱才。有一个中国留学生在依阿华大学毕业后，进爱迪生的实验室工作。这个实验室主要是做蓄电池的。进去第一天，爱迪生就考他，指着一堆铁板对他说，已经氧化了，能不能回收，提炼成纯铁？这位留学生带着这个问题，埋头苦干，终于被他提炼成功。爱迪生从此非常器重他，正式录用了他。可是他遭到了同辈美国人的嫉妒，被外国人瞧不起的中国人，居然解决了美国人不能解决的难题，他的上司就处处刁难他。这位留学生感到呆不下去，就提出辞职。爱迪生知道后，亲自赶到公寓

^① 朱庭光主编《外国历史名人传》，近代部分下册，商务印书馆1985年版，第317—318页。

去看望他，挽留他不要辞职。但是这位留学生表示坚决要走。过了不久，圣诞节到了，爱迪生买了蛋糕再次登门拜访，一再劝说挽留，使这位留学生大为感动。临走时，留学生站在门口，目送这位德高望重的老人远去，双眼噙满了泪水。^①

爱迪生是人，而不是神。爱迪生的英国传记作家罗纳德·沃·克拉克认为：不应把爱迪生的发明全部归功于爱迪生个人。爱迪生只是工作在这一广阔领域里的一员。大家的共同努力，相互间的交流与促进，才使发明成为必然结果。显然，这种观点是能被人接受的。

★ 既是工人也是梦想家

爱迪生既是工人也是梦想家。早在童年时代，他就想知道大自然的奥秘。他经常说，大自然充满了奥秘，他想了解它。

爱迪生喜欢思考问题。他认为，思考能使人开心和愉快。

^① 胡汝鼎《我所见过的爱迪生》，《解放日报》1981年10月13日。

对于一事，他的设想是非常丰富。当他倾心于选矿业时，因为要设计一种机器，画了3个图交代部下的技师。那图只是表示概要，并不完全画好的，技师向他诉述困难，认为依据这图无法造出机器。他也不和技师辩论，过了两天，自己对于要制造的机器作了48张的设计图，默然地摆在技师的桌子上。后来果真依据了其中的一图，把机器造成了。^①

爱迪生不理解为什么有人对生活不感兴趣。他不但喜欢思考，而且也喜欢工作。在他75岁时，有人问他什么叫生活，他回答说：“工作。发现大自然的秘密，用大自然为人类造福。”他说，他要发明创造的东西足够他再工作100年。

爱迪生不怕麻烦，不怕困难，不怕失败。他的生活中始终充满了乐观。爱迪生的助手们说：爱迪生在研究上，不论遭到如何的失败，都不灰心。他的发明，正如吃饭一样，每日不可缺少。一直到死时均在继续发明，尤其发明“和平利器”为其终生愿望。爱迪生为世界伟大的英雄，实非过言。^②

① 亨利·福特《我所认识的爱迪生》，上海长城书局1932年版，第121页。

② （日）吉松虎中岛著，张建华译《科学界的伟人》，商务印书馆1947年版，第408页。

对于多数人来说，耳聋会带来许多害处，但爱迪生却能变害为利。以后，他常风趣地对人说：“耳聋是一种福音。”尽管耳聋，他仍可以和人谈话，因为他听不见的并不是基本音响，只是音乐的细微变化。此种症状符合耳聋病例。

实际上，他只是听力受到了阻碍。这种疾病对于他钻研业务也许有利，他后来回忆自己当电报员时说：“我可以毫无误差地听出自己电报器的发声节奏，却听不到其他分散注意力的声音，甚至也听不见大房间内身旁同事的电报机声。”

后来，当他研制早期贝尔电话时，由于自己听觉不灵敏迫使他作出改进电话的决定，最终创造出了迄今仍至关重要的炭极式发射器。

发明留声机就更是耳聋在起作用。爱迪生说：“纯纯粹粹是耳聋促成我完善了对这种机器的试验。在制作钢琴曲唱片的问题上，我足足用了 20 年的光景，因为钢琴曲充满了泛音。所以我能制作出来——正是因为我的耳聋。”^①

除此之外，耳聋还给精通经商的爱迪生带来了另外一个好处。他在与人打交道时，特别是在充满尔虞尔诈、弱肉强食的工商界，爱迪生从不在交易中和

^① 王之波《科学巨人》，福建教育出版社 1992 年版，第 92 页。

人搞“口头”协定，而是所有条款必须写在白纸上。这点在充满金融骗局、无赖行为的商业世界中不啻是一个救生圈。

当他的发明创造成功地被人们应用时，他对他的成就感到最为自豪。他知道，人们学习他的有用的发明，以便更多地运用它，是多么地重要，但是他从来不谈论自己如何伟大，并且似乎也不大这么考虑。他喜欢人们给他的荣誉，但是没有荣誉和不被人注意时，他也不断地工作。几乎没有人比爱迪生接受更多的荣誉。在格雷蒙特他的家里，有一只装着他所有奖品和勋章的大玻璃柜子。有人问他是否允许公众看这些奖品和勋章。爱迪生说，想看奖品和奖章的任何人都可以来看，但是他不理解为什么人们对奖品和奖章感兴趣。爱迪生不记得如何打开柜子的门，他打破了柜门上的玻璃。当人们要他叙述每枚奖章和奖品的故事时，他却不能记住。

爱迪生在他一生中见过和知道世界上许多名人和重要人物。他同国王一起吃过饭，但是，他从来不相信他自己有什么与众不同。他虽然忠实于人民，但是他对人们如何出名不感兴趣。

他不懂为什么人们特别帮他的忙。他年老时和他年轻时一样，仍然不能理解这一点。一次，宾夕法尼亚铁路公司经理决定为爱迪生从火车上把包裹拿

下来，这使爱迪生非常地吃惊，他不理解为什么这个人这样做。

虽然爱迪生不是一个骄傲的人，但他不易接受其他人的意见。他注意利用别人的研究成果，但他绝不迷信权威，他在改进发电机时，就曾向一位电学权威挑战。他不相信当时流行的什么“电机普遍规律”，他说：“如果按照这样的规律设计发电机，那么电机效率只有 50%，电灯的用费将是昂贵的，那谁还能用得起电灯呢？我要用实践证明，发电机的效率仍然是可以提高的。”^① 他不怕权威的讥笑、奚落，终于研制出了效率高达 90% 以上的发电机。

爱迪生一生不但和桀骜不驯的电气相争，而且同陈腐的宗教观念斗争。1910 年秋季，有人问他：“上帝对你意味着什么？”爱迪生说：“一个有人性的上帝对我毫无意义。”他宣称“他是一切迷信的敌人”，“圣经是胡说八道。”爱迪生的话传到教会，宗教界立即掀起了反对爱迪生的巨浪。他家的信箱充满了杀气腾腾的来信。爱迪生面对教会的攻击毫不惧怕，他说：“我并不为我的攻击担心，我说的是真话，我从来没有看见天堂地狱。上帝关于个人未来道

^① 陈翰笙主编《外国著名科学家》合订本（一），商务印书馆 1985 年版，第 252 页。

路的理论，没有丝毫科学证明。证据！证据！这是我经常追求的。”^①

爱迪生是一个富于想象的人。他说任何一个愿意观察、学习、思考的人都可以有好的设想。

他相信，人们应该尽可能早地开始看到世界和大自然，去思考他们看到的事物。他曾经讲过，一个人越勤于思考，思考愈容易。他说：“如果你在年轻的时候不学会思考，你也许永远不会思考。”

他不想人们认为他永远不会猜想。他说，当猜想被实验证明时，猜想可以成为发明。人们在头脑中进行设想，然后需要知识把设想变成事实。

爱迪生喜欢学习。他认为，学习特别值得肯定，因为他的大部分知识都是自己学习得来的。他曾说，不应把学习视为玩。因此，在学习上，爱迪生是刻苦的，乐此不倦的。他兴趣广泛，知识渊博。亨利·福特在《我所认识的爱迪生》一书中写道：

“就我所知而论，他不仅对于一切事物都发生兴趣，而且对于一切事物他都是专家。人人都知道他是科学家，但在我第一次和他旅行时，与及后来的旅行中每次和他的晤面时，我都惊异的发觉他对于飞鸟、

^① 朱庭光主编《外国历史名人传》，近代部分下册，中国社会科学出版社，重庆出版社1982年版，第317页。

树木、花草的广博知识，并且完全明了地质学和天文学。

他的历史和政治的知识也很广博，他对于艺术极饶兴趣，而尤羡慕于希腊艺术和建筑艺术的朴素。他手成的直线和图式都含有美感。”^①

爱迪生自己也曾说：“我不追想过去，只为了今日和明日生活着。我对于科学、艺术、企业及其他一切都有兴味。天文学、化学、生物学、物理学、音乐、哲学、机械学，什么都读。只要是有关于世界的进步的，什么学问都不憎恶。我读科学学会的刊物，读商业的新闻，又读关于演剧的东西，读关于运动的东西，我因此得以理解世界。我跟了世界大势走，但书籍给与我以瞬间的慰乐，真当感谢。”^②

他所阅的定期刊物，包括《警察公报》，《纽约财政公报》这一类的出版物，还有许多英美的杂志。爱迪生对于这事的解释简单极了。他要把全世界都纳到他的面前——与各种思想的观点相接触。他觉得世界上最有趣味的题目，就是人类生活之研究，别人

① （美）亨利·福特《我所认识的爱迪生》，上海长城书局 1932 年版，第 72 页。

② 亨利·福特《我所认识的爱迪生》，上海长城书局 1932 年版，第 122 页。

在做些什么，想些什么。^①

他的知识都是通过学习得来的。据他说，他给自己定的定额是，每天读 3 本书。一生中，他读书破万卷，并且能记住书中的要点。对于科学刊物《科学美国人》等，对于科学团体举行的讲座，他也非常关心。刚开始做电报员时，他买了一本旧的《法拉第全集》，这对他一生走上发明家的道路有很大的影响。他一天工作 20 小时，衣服破了也顾不上换，有了钱就买药品，买仪器，买书。

爱迪生读书有自己的特点。他很善于在短时间内精通一个方面的内容，把前人和当代人达到的水平掌握到手。每当一个试验要进行时，不管在理论方面有多大困难，他先把凡是可以借到的有关著作集中起来，一本一本地啃，然后做试验。在试验过程中，把遇到的问题和新的发现认真记录下来。例如关于蓄电池的试验，他就记录了 5 万多次。爱迪生的助手讲述这样一件事：在研制打字机的一个部件时，爱迪生同所有的制造家约好，让他们某天把各种打字机的样子都送来，并各派代表前来予以说明。同时，他就从图书馆把有关这个机件的书都借来了，在客人

^① 贾立言、谢颂羔《世界人物》，上海广学会 1930 年版，第 69 页。

们到来的前一天晚上集中精力阅读一遍。第二天，客人们来到之后，爱迪生就对他们头头是道地讲了起来，这里应该怎么改进，那里又该如何设计，还给他们画图示意，甚至对这些专家们弄错的地方，也能纠正过来。这不能不使人们感到惊奇。爱迪生的助手目睹了这件事之后，曾经把爱迪生那个晚上读过的书借来通读一遍，结果竟用了 11 天的业余时间。^①

爱迪生相信未来。他认为世界很快会有这些伟大的发现，以致多年前的伟绩会显得微不足道。他在谈到未来时说，如果人们都满足于已有的东西，未来就不会变得更好。如果要使世界变得更美好，需要做的第一件事，是不满足于事物的现状。他说完全满足于现状的人是不能成功的。

爱迪生在晚年曾对《美国成功》杂志记者维尔谈到：“你知不知道，我总不会希望牺牲我所有的经验而取侥幸，而且绝不以战胜困难而满足？侥幸和满足可以使我的奋斗容易些，也许可以使我多获得一些，然而我想我不会因为一些困难就来改变。因为要有困难才能使人领略安逸的好处——如果安逸至终临到了。”此外，他又加了一点爱迪生哲学的精义，这

^① 王通讯《科学家成功的奥秘》，河北人民出版社 1980 年版，第 78—79 页。

比他所说的任何东西都有意义，任何人都可以当作一种荣耀，拿来作为自己的箴铭：“我们常常所不能看透的事，终久可以做到。”^①

爱迪生渴望利用大自然的奥秘为世界各国人民谋利益，这正体现了美国人民的愿望。他懂得生活的真正价值不在于我们得到了什么，而在于我们提供了什么。

★ 奇特的饮食和睡眠习惯

爱迪生认为，人们在睡觉上花了太多有用的时间。在他看来，人们不需要花那么多时间休息，少睡觉不至于伤害人的身体。一次，他告诉美国的一位总统，要他少睡觉。

爱迪生睡觉的方式很奇怪。他每晚没有一个定量的睡眠，有时睡4个小时或9个小时，有时很长时间不休息，有时又接连睡24个小时。当他对某事物发生浓厚兴味时，简直不需要正常的睡眠。他持续地工作，一直到他的脑力耗尽时，随处倒下来便睡。他

^① 贾立言、谢颂羔《世界人物》，上海广学会1930年版，第71—72页。

在露营旅行中，当他对于目前的事物不发生兴味时，无论何时，他随意便入睡。如果来宾或环境不来惹他，他就坐在椅子上也会入睡的。因为没有什么事做，他就觉得不如休息来贮蓄他的精力。^①他可以在潮湿的地上或实验室的地上睡觉，也可以在实验室的金属板上睡觉。

爱迪生后期的一位同事说：爱迪生睡觉，不分时间，不分地点，什么都可以当床。我曾见他用手作枕头睡在工作台上；还见过他两脚架在办公桌上睡在椅子上；有时也穿着衣服睡在小床上。还有一次我见他一连睡了 36 个小时，中间只醒来一个小时，吃了一大块牛排和一些土豆、馅饼，抽了一支雪茄。此外，他还有站着睡觉的时候。

有时，他不用手当枕头，而是垫一本化学辞典，等醒来时，立刻就有许多新的设想，所以人们常说他在睡觉的过程中也吸收着辞典里的知识。

日本吉松虎畅写道：“爱迪生之所以如此伟大，不仅因为他的思考力异于寻常，且他想睡时只一刻

^①（美）亨利·福特《我所认识的爱迪生》，上海长城书局 1932 年版，第 82 页。

熟睡，即能立刻恢复精神。”^①

虽然他在 60 年的生涯中，工作多，睡觉少，但他几乎从来不患病。他是一个身体魁梧魄力强壮的人，但他不需要操练，因此未作任何有规则的运动，他精神活泼，常在新鲜空气的地方走动。

爱迪生在饮食方面有他自己的个性。他吃饭不多，他认为，大部分的病都是由于吃得太多而引起的。尽管他同意从事体力劳动的人应该比脑力劳动的人增加一倍的饮食，但他仍然极力主张全美国所有的人都应该减少 $2/3$ 的食量。从现代医学的观点看，少食是健康之道，如果美国乃至全球都能照爱迪生所说的减少 $2/3$ 的饮食的话，冠心病、肥胖病等或许也会减少一半。

他也认为，人们应该吃许多不同的食物，他说他喜欢同一种食物不吃两遍。他说这个世界上充满了不同的食物，人们应该试试各种食物。爱迪生除了一种软的称之为笋瓜的植物不吃以外，其他所有的植物他都吃。他说，和笋瓜一样，容易吃的东西对人没有帮助。

爱迪生出名以后，人们为他举行很多宴会。但他

^①（日）吉松虎畅著，张建华译《科学界的伟人》，商务印书馆 1947 年版，第 409 页。

参加宴会时经常自己携带喜欢的东西赴宴，或在家中先吃了一些才去。在宴会上，大家吃 6—8 种不同的食物，而爱迪生吃几种简单的他喜欢的菜：鱼罐头、水果、带叶子的菜、粗面包和牛奶。

爱迪生对膳食不讲究。许多来访的人对爱迪生不讲究的膳食招待感到吃惊。威廉·普利斯在 1877 年 5 月 18 日的日记里写道：“我在一个叫门罗公园的地方和爱迪生共度了酷热的一天——他是位出色的电工——我们对那里的仪器进行了试验和检查。吃饭时，他为我提供的竟是生火腿、茶水！”

当少年的时候，他经济上买得起什么就吃什么；但在晚年，他才找那些最适宜于他的和他喜欢的来吃。他不爱饮酒而好吸烟并嚼烟叶。他虽用烟叶但对于卷烟，是他所深恶的。^①爱迪生吃饭时间从不固定，常常是半夜才用晚餐。到了晚年，爱迪生的每日午餐，回到家里去吃了。以前许多年，午餐是要人送到实验室里给他吃的。爱迪生夫人劝他在每日午餐之后休息 20 分钟；她这样劝他，经过了很大的困难，可

^①（美）亨利·福特《我所认识的爱迪生》，上海长城书局 1932 年版，第 82—83 页。

是至终她的劝告成功了。^①

★ “发明大王”的幕后

爱迪生之所以能够成功，主要是靠自己的勤奋，但其中也渗透着他妻子的辛勤劳动。

爱迪生一生结过两次婚。第一个妻子叫玛丽·斯蒂尔韦尔，第二个妻子叫米娜。

为了使爱迪生生活有规律，不致影响身体健康，玛丽对他十分体贴。她经常做可口的饭菜，一到开饭时间便给爱迪生送到实验室；晚上熬夜，又给他送去宵夜；半夜回家，玛丽就煮好咖啡，准备好面包等着他；天将转冷，玛丽早为爱迪生制作好厚呢子大衣；夏季太热，玛丽把爱迪生经常换洗的衣衫都洗得干干净净，烫得平平整整……爱迪生自从有了玛丽这个贤内助，精神上很愉快，献身科学事业的劲头更足了，他的发明创造也更丰富、更多样了。

有一年夏天，玛丽带着孩子到郊外度假，爱迪生一个人留在纽约搞研制。当假期还未满，玛丽便病倒

^① 贾立言、谢颂羔《世界人物》，上海广学会1930年版，第70页。

了。为了不影响丈夫的工作，她不让别人告诉爱迪生。后来病情日渐加重了，医生才瞒着她给爱迪生写了封信。^①

米娜对爱迪生的关心不亚于玛丽。她知道爱迪生经常废寝忘食，所以格外精心留意。每天早上都要拦住他喝完牛奶才走。有时爱迪生因忙不能回家，她就亲自把饭送到实验室，看他吃完了才走。不知有多少次，米娜为了把饭放凉了而对爱迪生生气。

米娜性格开朗，很关心丈夫的事业。她曾陪着丈夫参加了在法国召开的世界博览会，凭着她的文才和言辞，使这位谦虚的发明家更深地为世界人民所了解和尊重。

一次，她从伦敦回来，由于路途遥远，一路颠簸，感到非常疲倦，就早早地上床休息了。但当她得知丈夫主持研制的活动电影已经成功的消息之后，顿时兴奋地睡意全消，赶忙从被窝里爬出来，诚心向丈夫表示最热烈的祝贺。^②

米娜对爱迪生的影响是多方面的。她为了使爱

① 刑志文、王维滨、杜毅等《中外名人的妻子》，学苑出版社1990年版，第260页。

② 刑志文等编《中外名人的妻子》，学苑出版社1990年版，第261页。

迪生在繁忙而紧张的工作中得到休息，常常陪着丈夫去看戏，而对爱迪生来说，这确实是唯一的消遣。米娜对于艺术也是有素养的，她也深深地理解丈夫的审美观点。不但在丈夫的服饰和色彩上，使其庄重大方，朴素美观，更重要的是这种朴素的美，形成了爱迪生发明设计的宗旨。因此，爱迪生的设计总是科学和艺术的完美结合。^①

当爱迪生卧病在床时，米娜每天都从庭院采摘鲜花，插在爱迪生的床边。同时，她还将装饰在一楼的休息室的纪念品，时常摆到爱迪生可以看到的地方，让他欣赏以排除寂寞。卧病的爱迪生看到那些自己赢来的纪念品，心里感到阵阵的温暖。米娜十分细心地照顾爱迪生的生活，她特别把摆在客厅里的纪念章，也拿给爱迪生把玩。每当爱迪生手里拿着各国赠送的纪念章时，他就想起少年时代研究的日子，以及过去多彩多姿的人生。

爱迪生是一位受到全人类尊重的伟大科学家。当然，他的成功主要归功于他的勤奋和创造性才能，然而，他的妻子也曾起了相当重要的作用。

爱迪生为人类创造了大量的物质财富。1922年美国国会统计，爱迪生使美国政府在50年内的税收

① 张润青：《爱迪生和他的妻子》，《妇女》1983年第1期。

增加了 15 亿美元。

又据 1928 年的调查，全世界的资本用在与他的发明有关的事业上的数目如下：

电 车	65 亿元
电 灯	50 亿元
电 影	12. 5 亿元
电 话	10 亿元
电力输送	8. 57 亿元
电 报	3. 5 亿元
铁 筋 工	2. 71 亿元
车辆工场	1. 9 亿元
蓄 音 机	1. 5 亿元
电 动 力	1 亿元
电气装置	3700 万元
无线电话	1500 万元
蓄 电 池	500 万元

合计是 157. 25 亿元。他对于现代物质文明的关系，即此已可明了，他在 20 世纪的地位，也即此就可知道了。^①

爱迪生的创造发明不仅在美国，在世界上都产

^①（美）亨利·福特《我所认识的爱迪生》，上海长城书局 1932 年版，第 110—111 页。

生了很大影响。美国以爱迪生为骄傲。美国国会发给他荣誉奖章。美国汽车大王福特说：“美国所以是世界上最繁荣的国家，这是由于美国有一个爱迪生。”^①美国的技术发展，大体上可以爱迪生来划线。在爱迪生之前，美国的技术基本上是照搬欧洲的；在爱迪生之后，美国才有了自己的技术。所以，爱迪生是美国技术发展转折的一个标志。

全世界不会忘记像爱迪生这样造福于人类的伟人。美国名人纪念馆陈列着爱迪生的发明。目前美国新泽西州的历史学家们仍在研究爱迪生的发明及其影响。爱迪生的发明创造是人类的共同财富，他对人类作出的重大贡献将永垂史册。

爱迪生的发明，丰富了人们的生活，但是这些发明并不是他伟大业绩的全部内容。他所发明或使之实用化的留声机、电影、电灯、电话等，如果不由他发明，迟早也会由其他人创造出来。这些东西在当时的科学水平下已能为人们所设想，问题在于如何将设想变成具体的装置。爱迪生则超出了单纯的发明，他实现了新发明的工业化生产，在他以前，人们都认为发明只是命运的产物。

^① 朱庭光《外国历史名人传》近代部分下册，中国社会科学出版社，重庆出版社，1982年版，第318页。

爱迪生根据实际需要搞发明创造，他向人们证明：发明并不是幸运或是精神突然错乱的产物。要有所发明创造，就必须付出艰苦的劳动和思考。

爱迪生对科学的最大贡献在于“他带来了这样一种思想，即科学总是要不断进步的。”他向人们表明：“具有献身精神的研究家们，通过集体或个人的努力，必定能够使人类的视野变得更加开阔”。^①

^①（美）阿西莫夫《外国名科学家小传》，科学普及出版社1982年版，第70—72页。

附录：

十一 爱迪生年表

1847		
2 月 11 日		生于美国俄亥俄州的米兰镇，是荷兰移民约翰·爱迪生的后裔。
1854—1858		随全家迁居密歇根州休伦镇。自设地窖实验室搞研究。
1856		进入小学就读，三个月后，被教师视为“低能儿”而命令退学。
1857		10 岁时，酷爱化学。在母亲的教育下，能迅速读懂难度较大的书，如帕克写的《自然与实验哲学》。
1859—1863		在火车上当报童。学习电码。编辑大干线《先驱报》，后因肇祸被逐下车。
1862		
2 月 3 日		大干线《先驱报》创刊。
4 月		赊购 1500 份载有战争新闻的晚报出卖，获得巨大成功。从此，爱迪生决定成为一名电报员。

-
- | | |
|-----------|--|
| 8 月 | 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,愿意教爱迪生电报技术。从此,爱迪生踏上了科学的征途。 |
| 1863 | 担任大干线铁路斯特拉福特枢纽站电信报务员。 |
| 1864—1867 | 在中西部各地担任报务员,过着类似流浪的生活。足迹所至,计斯特拉福特(利用钟机自动发送电讯)、艾德里安、韦恩堡、印第安那波利斯(发明二重记报法)、辛辛那提(成为第一流电报生)、那什维尔(研究二重发报法)、田纳西、孟斐斯、路易斯维尔、休伦等地。 |
| 1868 | 以报务员的身份来到波士顿,服务于西方联合公司。 |
| 10 月 11 日 | 发明“投票计数器”,获得生平第一项专利权。 |
| 1869 | |
| 6 月 | 到纽约寻找工作,在黄金行市表示器公司担任总技师。 |
| 10 月 | 与友人合设“波普——爱迪生公司”。 |
| 1870 | 发明通用印刷机,出让专利权,获 4 万美元。在纽约克自设制造厂。 |
| 1871 | 母亲去世。改良打字机成功。与玛丽结婚。 |

-
- 1872—1876 发明电动画机电报，自动复记电报法，二重、四重电报法，制造蜡纸炭质电阻器等。
- 1874
12月28日 在纽瓦克工厂给古尔德演示四通路电报机的性能。
- 1875
1月5日 发明声波分析谐振器。
出卖四通路电报机专利权，从古尔德那里获取3万美元。
- 1876 在新泽西州的门罗公园建立了一个实验室——第一个工业研究实验室。它是现代的“研究小组”这一概念的创始。发明碳精棒送话器。申请电报自动记录机专利。
- 1877 在门罗公园改进了早期由贝尔发明的电话，并使之投入了实际使用。获得三项专利：穿孔笔、气动铁笔和普通铁笔。
8月20日 发明了被证实为爱迪生心爱的一个项目——留声机。
- 1878 爱迪生宣称要解决电照明的问题。英国皇家学会举办留声机展览。改良留声机。设计微音器，扩音器，空中扬声器，声音发动机，调音发动机，微热计，验味计等。
1月 成立爱迪生留声机公司。

2 月 19 日	获留声机专利。
4 月 18 日	乘车到华盛顿,在议会表演留声机,海斯总统请爱迪生去白宫演示。
7 月	与宾夕法尼亚大学派克教授赴怀俄明观察日全蚀,并用他发明的气温计测量太阳周围全体的温度。
8 月	返回门罗公园,重新投入科研实验当中。英国批准爱迪生“录放机”专利申请。
9 月	访问康涅狄克州的威廉·华莱士。开始进行发明电灯的研究。
10 月 5 日	提出等一份关于铂丝“电灯”的专利申请。
10 月	向一位采访者说出著名格言:“天才是九十八分血汗加二分灵感”。
11 月	碳阻送话器被送到英国进行试验。
1879—1880	经数千次的挫折发明高阻力白炽灯。改良发电机。设计电流新分布法,电路的调准和计算法。发明电灯座和开关。发明磁力析矿法。
1879	
8 月 30 日	爱迪生和贝尔在萨拉托加溪市的市政厅各自演示了电话装置,结果爱迪生的电话比贝尔的清晰。
10 月 21 日	发明高阻力白炽灯,它连续点燃了 40

- 个小时。
- 11 月 1 日 申请碳丝灯专利。
- 12 月 21 日 《纽约快报》报道了爱迪生的白炽电灯。
- 12 月 25 日 对来自纽约市的 3000 名参观者在门罗公园作公开电灯表演。
- 1880 研究直升机。获得电灯发明专利权。制成磁力筛矿器。
- 1 月 28 日 提出“电力输配系统”专利书。
- 2 月 18 日 《斯克立柏月刊》发表了《爱迪生的电灯》一文,正式发表了电灯的发明。
- 5 月 第一艘由电灯照明的“哥伦比亚号”轮船试航成功。
- 12 月 成立纽约爱迪生电力照明公司。
- 1881 纽约第五大街总部设立。成立一个白炽灯厂于纽约克。设立发电机,地下电线,电灯零件的制造厂。在门罗公园试验电车。
- 2 月 将总部迁到纽约第五号大街。
- 6 月 为巴黎世界博览会提供一具重 27 吨可供 1200 只电灯照明的发电设备,爱迪生被推为荣誉团的长官之一。
- 1882 发明电流三线分布制。申请专利 141 项。
- 1 月 将巨型发电机从法国运往英国。
- 9 月 4 日 成立第一所中央发电厂。

-
- | | |
|-----------|---|
| 12 月底 | 美国各地建立了 150 多个小电站。 |
| 1883 | 纽约音乐厅尼布洛公园举办“大型模拟芭蕾舞剧”,庆祝爱迪生征服黑暗的胜利。作出其初次唯一的科学发现,即:“爱迪生效应”。 |
| 1884—1885 | 爱迪生夫人玛丽去世。爱迪生离开门罗公园。发明利用电的感应作用可用电线通讯法。 |
| 1884 | |
| 8 月 9 日 | 妻子玛丽去世。爱迪生离开门罗公园。 |
| 1885 | |
| 5 月 23 日 | 提出无线电报专利。 |
| 1886 | |
| 2 月 24 日 | 与米娜·米勒结婚。 |
| 1887 | 研究所迁往新泽西州的西奥兰治。 |
| 1887—1890 | 改良圆筒式留声机,取得关于留声机的专利权 80 余份。经营留声机,唱片,授语机等制造和发售事业。 |
| 1888 | 发明唱筒型留声机。 |
| 1889 | 参加巴黎百年博览会。发明电气铁道多种。完成活动电影机。 |
| 8 月 3 日 | 偕夫人和女儿到巴黎参加世界博览会,受空前欢迎。 |
| 8 月 19 日 | 在庆祝达盖尔公布摄影术 50 周年纪念会上,会见法国摄影家马雷博士。 |

-
- | | |
|-----------|--|
| 1890—1899 | 设计大型碎石机,研磨机。在奥格登矿地亲自指挥用新方法大规模开发铁矿。 |
| 1891 | 发明“爱迪生选矿机”,开始自行经营采矿事业。获得“活动电影放映机”专利权。 |
| 5月20日 | 第一台成功的活动电影视镜在新泽西州西奥兰治的爱迪生实验室向公众展示。 |
| 1893 | 爱迪生实验室的庭院里建立起世界上第一座电影“摄影棚”。 |
| 1894 | |
| 4月14日 | 在纽约开辟第一家活动电影放映机影院。 |
| 1896 | |
| 4月23日 | 第一次在纽约的科斯特—拜厄尔的音乐堂使用“维太放映机”放映影片,受到公众热烈欢迎。 |
| 1898 | 采矿事业失败,转而经营水泥制造。 |
| 1899—1909 | 开矿事业结果因不敌同业竞争遭重大损失,为补偿计,进行两方面发展。爱迪生以十年时间完成蓄电池。当时建筑业发达,又设计长型炼水泥炉,大量制造水泥。另外又改进留声机圆筒,完成新式授语机。 |
| 1900 | 进行蓄电池的研究。 |

-
- | | |
|-----------|---|
| 1902 | 使用新型蓄电池作车辆动力的试验,行程为 5000 英里,每充一次电,可走 100 英里,获得成功。 |
| 1903 | 爱迪生的公司摄制了第一部故事片《列车抢劫》。 |
| 1904 | 新型电池进入市场。 |
| 1908 | |
| 8 月 | 提出水泥房屋专利。 |
| 1909 | 费时十年,蓄电池的研究,终于成功。制成传真电报。获得原料机、加细碾机、长窑设计专利。 |
| 1910—1914 | 完成圆盘式留声机,不损唱片和金钢石唱片。完成有声电影机。 |
| 1910 | 发明“圆盘唱片”。爱迪生水泥公司居全国第 5 位。 |
| 1912 | 发明“有声电影”。研制成传语留声机。 |
| 1914 | |
| 12 月 9 日 | 西奥兰治研究所被大火焚毁,损失达 400 万美元。 |
| 1914—1915 | 发明石碳酸综合制造法。并合留声机和授语机为远写机,一方电话机可自动纪录对方说话。建议新教学法。西奥兰治实验室起火焚毁,一月内重建完成。设立化学厂,自行制造苯、靛油等。 |
| 1915—1918 | 完成发明 39 件之多,其中最著名的是 |

- 鱼雷机械装置,喷火器和水底潜望镜等。
- 1915 访问伯班克在圣巴巴拉的苗圃,与福特讨论美国的橡胶供应问题。
- 10 月 7 日 担任美国海军顾问委员会的委员长。
- 10 月 21 日 “爱迪生日”(即庆祝白炽灯发明 36 周年),宴会上所有的食品都是用电制熟的。
- 1916 5 月 13 日 出席纽约国民备战大示威游行。
- 1917 1 月 辞去行政工作,专门研究海军防务达两年之久。
- 1918 1 月 24 日 爱迪生的几位同事创建了“爱迪生先驱会”。
- 1922 被选为美国当代十二大伟大之第一人。
- 1924 最后一次旅行。
- 1927 完成长时间唱片。成立爱迪生植物研究公司。80 岁诞辰的那一天,在美国开盛大的欢迎会,爱迪生收到庆祝信件有数十万封之多。
- 1928 从野草中提炼橡胶成功。
- 9 月 参加福特的历史博物馆动工仪式。
- 1929 电灯诞生 50 周年,全国及世界各地举

- 行盛大庆祝。患肺炎,坚持用散步的办法治疗。
- 10月21日 在电灯发明50周年之际,门罗公园遗迹由福特收集,重行建筑于狄尔朋。人们为爱迪生举行盛大的庆祝会,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。体弱病发。
- 1930 病况转剧。
- 1931
- 6月 向大西洋城举行的电灯会议发送最后一份电报。
- 9月初 病情进入危险期。
- 10月18日 与世长辞,享年84岁。