

第一部分

建立美国企业

第一章

发明大王

1790年，华盛顿总统在宾西法尼亚的费城向国会作第一次年度报告。他在恳求向国防提供装备时说：“准备好战斗是保卫和平的最有效的方式。”美国人民不但需要武装起来，而且“需要促进那些使他们摆脱对外依赖的制造业的发展，特别是军事和装备工业的发展”。美国人应该从国外寻找发明，也应该鼓励“发挥国内的聪明才智，在国内产生自己的发明……因为没有比促进科学和文化发展更能满足人民的需要。知识是每一个国家公众幸福的最根本的基础。”两个世纪之后，在今天以知识为基础的社会里，这些论断和过去一样，依然没有过时。

总统恳求的结果是美国第一部专利法的

诞生。根据宪法第一章第 8 节赋予国会征税、借款、铸造货币、制定度量衡、惩罚伪造者、发布专利以及管制对外贸易和各州之间贸易的权力 美国于 1790 年通过了第一部专利法。1790 年 7 月 31 日美国公布了第一项专利，对发明者的专利保护期限是 14 年。文学作品和艺术作品的版权也受到保护，1793 年通过的专利法修正案规定了取得专利和版权的手续，界定了发明者的权利，并确定专利的申请费为 30 美元。

总统和国会促进工业和技术的意图非常明显，就是建立自己的国民经济，从前宗主国英国的掌握中独立出来。在殖民地发展制造业受到英国的阻挠，因为对英国的早期工厂造成了威胁。棉花、羊毛、亚麻和其他原材料可以销往英国，但是不许用这些原料在美国生产纺织品，除非用于个人消费。英国也通过禁止美国从英国进口生产设备和熟练劳动力来阻止殖民地工业的发展。美国在独立前，向英国出口原材料，从英国进口制成品。作为一个新的国家，美国的政策是通过鼓励发明和立法促进独立。

发明对美国开始它自己的产业革命是必须的。这些发明家代表了 18 世纪末期和 19 世纪在美国茁壮成长的一小部分天才人物。我们首先介绍伊莱·惠特尼 (Eli Whitney) 他的成功改变了一个产业 标志着新制造业时代的开始。接着讲述托马斯·爱迪生 (Thomas Edison) 的故事。爱迪生是美国历史上最具有创造性的天才，他的思想创造了全新的工业。惠特尼和爱迪生的成功，表明了通过发明与革新创造知识的重要性，展示了知识进步如何影响我们今天享受到的产品和服务以及我们的工作与生活方式。

伊莱·惠特尼

伊莱·惠特尼时代的美国刚从英国的殖民统治中独立出来，对美

国来说，“美国人的灵巧”被证明对它从一个农业社会向工业社会转变是必不可少的。1790年美国进行第一次人口普查时，惠特尼还在上大学。人口普查显示，美国当时全国人口为 3231533 人，90% 以上从事农业；最大的城市是纽约，有 33131 人。其次是费城，有 28522 人。第三是波士顿，有 18300 人。三个城市人口加在一起，还坐不满一个现代的足球场。

伊莱·惠特尼 1765 年 12 月 8 日出生于马萨诸塞州，他是伊莱和伊丽莎白·惠特尼四个孩子中的长子。惠特尼的父亲在他们的农场里有一个小工厂，工厂里有一些基本的工具和车床用来生产椅子腿。小惠特尼从这里学会了如何使用这些工具。他会制造和修理小提琴，显示了他很小就具有成为企业家的潜力。在革命战争中，惠特尼发现钉子很走俏，能卖很高的价钱，于是他说服父亲允许他生产钉子销售。战争结束后，钉子不再走俏，他注意到妇女开始用长别针固定帽子，于是便改变生产线生产帽子上用的别针。

惠特尼渴望接受高等教育，但是由于家境拮据直到 1789 年才进入耶鲁大学学习，当时他已 24 岁。他父亲保证提供 1000 美元作为他四年大学的学费，由于不够，惠特尼必须通过做家庭教师挣够另外 600 美元学费。那时，耶鲁大学提供传统的教育，为国家培养官员、神父和律师，但是惠特尼对这些职业都不感兴趣。1792 年他毕业后没有工作，他便在南方做了家庭教师，于是和耶鲁大学校友菲尼亚斯·米勒一道去了乔治亚州的萨凡纳。

米勒是已故房地产商纳撒内尔·格林的经理，格林是革命战争时期华盛顿总统最信任的将军。当惠特尼的教师职业发展的不像他期望的那样顺利时，米勒将他推荐给格林的遗孀凯瑟林·格林。作为一个有能力的机械师和具有良好修养的人，惠特尼将对格林的农场大有帮助。惠特尼很快爱上了热爱生活的凯瑟林·格林太太，惠特尼的爱没有得到回报，1796 年凯瑟林和菲尼亚斯·米勒结了婚。惠特尼不

能轻易地从爱情的挫折中恢复过来，到凯瑟林死去几年之后，惠特尼 51 岁时仍然没有结婚。但凯瑟林一直是他的一个精神支柱和财力的支持者。

轧棉机

1792 年当惠特尼到达萨凡纳时，南方主要的作物是烟叶。烟叶种植很快耗尽了土地的肥力，也取代了劳动密集的大米种植。南方种植的棉花是一种绿籽的短纤维棉花，脱籽很费力。长纤维棉花主要在加勒比海一带种植，它的纤维和黑棉籽很容易分开，但是那里耕地较少。在英格兰，先进的纺织技术和水力织布机的应用创造了对棉花巨大的市场需求。羊毛、丝绸和亚麻产品有其缺点，但是却在大量生产，因为相对来说，棉花产品的生产劳动密集、工艺繁琐。

一天，当其他的农场主拜访凯瑟林夫人时，他们的话题转到了脱棉的困难上。凯瑟林夫人将这件事情交给惠特尼。惠特尼从来没有见过棉花和棉籽，但凯瑟林夫人相信惠特尼一定能发明一种机器，将棉绒和棉籽分开，并极力鼓励他去做。惠特尼到萨凡纳的仓库和船上找到了一包陈棉花，于是就开始了他的轧棉机的研究工作。据说，惠特尼看到一只猫隔着篱笆抓一只鸡，结果抓到了一爪子鸡毛，使他产生了发明轧棉机的灵感。惠特尼很快造出了轧棉机的原型。

惠特尼的轧棉机是一个简单的模型，后来证明了这可能既是上天的恩赐也是他的克星。

惠特尼的轧棉机由一个带金属齿的圆鼓和一个盛棉花的大箱子组成。圆鼓转动，金属齿从盛棉花箱子的板条间抓取棉花，纤维被从棉籽上拉下来，粘在鼓上的纤维很容易被梳理下来。惠特尼夸耀利用轧棉机一个人可以抵过去十个人，如果使用水力或马力带动轧棉机效率可以是原来的 50 倍。惠特尼还说，没有人会因此而失业。由于机械化使工人的劳动更容易，这极大地提高了生产效率，使得棉

花生生产更有利可图。因此，市场随之扩大，棉花制品的供应更丰富，价格更便宜。

随后，惠特尼在这种原型的基础上制造了更大的模型，凯瑟林·格林邀请其他的人来参观她的房客这一了不起的发明。演示模型工作得很正常，这种迷人的发明引起了大家的极大兴趣。随后，发明家惠特尼遇到了新的问题，他需要资金生产轧棉机并且需要申请专利。资金来源于凯瑟林·格林和菲尼亚斯·米勒，他们成立了米勒－惠特尼合伙公司，资金很快到位。惠特尼紧接着去首都费城（当时是美国的临时首都）于 1793 年 6 月 20 日和国务卿托马斯·杰夫逊一道花费 30 美元申请了专利。

既然已经取得了专利，惠特尼感觉安全了，于是就去康涅狄格州的纽黑文，他觉得在那里可以找到熟练工人，以生产轧棉机来满足不断增长的市场需求。惠特尼在将轧棉机原型变成大规模生产时需要进行中试，可是熟练工人短缺，也没有生产部件的机床。1794 年纽黑文发生了猩红热和黄热病的传染；1795 年他在纽黑文的工厂发生火灾，原料、工具、机器、半成品都被烧毁。他个人虽然对劳动力短缺、传染病、火灾无能为力，但是他却依靠自己的智慧解决了一些其他的问题。他发明的车床以及用于拉、剪、折弯金属的工具，不但帮助了轧棉机的生产，而且也使他成了机床工业的奠基人，为后来的工业发展起到关键作用。

当惠特尼在纽黑文奋力挣扎时，菲尼亚斯·米勒推出的销售策略却导致了灾难性的后果。格林的桑树林农场一名字取自他们试图种植一片养蚕的桑树林的计划，目前正陷于财务困境，米勒需要现金。米勒不是将专利特许转让其他人生产轧棉机，而是将米勒－惠特尼合伙公司的轧棉机运到各个产棉区，为棉农提供脱棉服务，并按皮棉四六分成的方式为棉农轧绿籽棉花，米勒得到皮棉的 40% 超过了种植者的利润。这也不算无先例可循，因为玉米、小麦以及其他的作物

的加工也大概如此，尽管分成比例较低。

棉农的反应是公开对这种垄断表示愤慨，一些大小字报的评论也纷纷扬扬。一些看过惠特尼轧棉机演示的人意识到它的设计并不复杂，他们可以不向米勒支付任何费用就可生产模仿的轧棉机。到 1797 年至少有 300 台轧棉机不是利用惠特尼的专利生产的。因为惠特尼在开始生产时遇到了很大的困难，米勒的销售战略也带来了消极的结果，因此米勒和惠特尼的公司陷入了困境。当他们动用专利法起诉侵权时，通常是得不偿失，直到 1806 年他们才得到第一次赔偿。此时 菲尼亚斯·米勒已经逝世四年之久。由于他的发明，惠特尼挣的没有赔的多，1797 年他欠下 4000 美元的债务。

轧棉机的进一步发展超出了菲尼亚斯·米勒和伊莱·惠特尼的财力范围。轧棉机使得南方的棉花生产有利可图，也使得奴隶制有利可图。1619 年，詹姆斯敦和弗吉尼亚就存在奴隶制。1808 年，奴隶贸易被定为非法，但是奴隶贸易依然存在。到了 1860 年，在南部各州，每三个人中就有一个是奴隶，通过流血的国内战争才打碎了奴隶制的枷锁。由于轧棉机的发明，棉花在南方的地位至高无上，轧棉机也成为导致奴隶制在美国南方存在的原因之一。因此它在美国历史上也留下了一个永久的污点。

发明家受好奇心和生产需要的驱动从事发明活动，他们很少能看到他们的发明所带来的社会后果。惠特尼虽然没有亲眼看到轧棉机对美国社会的重要影响，但是到惠特尼逝世时，棉花已经成为美国出口的重要支柱。轧棉机的发明，促进了纺织工业的发展，在新英格兰、大不列颠和其他地方出现了数百家工厂，雇佣了几十万的生产工人。惠特尼从来也没有从他的发明或者从对廉价棉织品的贡献上取得任何利益。

命运的扭曲

虽然惠特尼因他发明轧棉机而受到人们的纪念，但他对后世最持久的礼物是他失败的教训。惠特尼因为债务缠身，他需要挣钱维持纽黑文工厂的开业和继续他的法律诉讼与支付他的债务。在那时，美国政府依然害怕英国的报复，也担心来自大革命后的法国的危险。美国急需军火，这种形势为惠特尼提供了机会。他不是一个造枪匠，但是他相信可以通过设计机械自己制造枪支。

制造工具并依靠工具来完成工作，给每一部件一个合适的比例——使得各部件一旦完成，就能精确地组装成一个完整的枪支。

如果每一个……工人必须做成……每一个零件，每个工人靠眼睛或测量来确定零件的尺寸和比例，我想可能每一个零件都不一样

简言之，我期待这种工具像用同一个印版印刷一样，造出的零件非常一致。

在此之前，美国的毛瑟枪是由马萨诸塞州斯普林菲尔德的联邦兵工厂以及弗吉尼亚州的哈珀斯 - 佛里兵工厂的工匠手工制造的。毛瑟枪的零件坏了，将很难更换，因为必须找到特定的零件，这意味着损坏的武器不容易修理。惠特尼的想法是制造毛瑟枪、刺刀和推弹杆的零件完全是标准化的，适合于任何枪支。

这一思想是否由惠特尼最早提出还颇有争议。相信他的人认为，他提出的生产标准化零件的概念，成为后来受到公认的“美国式的制造系统”，并且成为现代大生产的理论基础。怀疑者怀疑这一点，因为在文艺复兴时期，威尼斯建造的轮船就有标准化的船头、船舵等部分。一些欧洲的军火制造商也用这种方法制造枪支早在

1790 年，法国人布兰克就演示了用标准化的零件组装的枪支，托马斯·杰夫逊曾目睹了这种演示。不知道惠特尼是否听到了这种思想。我们知道一些英国的机械师正在进行标准化零部件的生产，惠特尼的美国伙伴西蒙·诺斯也在采用这种思想，哈珀斯 - 佛里兵工厂的陆军上尉约翰·霍尔也在实验用标准化的零件制造枪支。即使不是惠特尼发明用标准化零件制造枪支，他也是那个时代较早采用这种方法，并且在使用这些工具方面取得了重要突破的人。

惠特尼与耶鲁大学的关系再一次派上了用场——财政部长奥利弗·沃尔科特是惠特尼耶鲁大学的校友，他知道惠特尼尽管没有制造过武器，但是相信他一定能行。惠特尼得到了为联邦政府制造 10000 套毛瑟枪的合同（包括刺刀和推弹杆的完整的毛瑟枪称为一套），每套 13.40 美元，两年时间交齐。惠特尼得到 5000 美元的预付款后开始了毛瑟枪的生产，计划第一年完成 4000 套 第二年完成 6000 套。

像制造轧棉机一样，惠特尼必须制造出制造毛瑟枪的机床。他发明了这些机床，包括钻床和制造螺丝的机器等，但是没有申请专利。这些机床用水力驱动，惠特尼花费了很长时间使这些机器和动力装置连接起来，为此他的生产进度一拖再拖。

他花了三年时间才完成 500 套毛瑟枪，他说服政府给他更多时间来履行合同，并且请求更多的资金支持：“我发现我的注意力和监督经常地不得不投到工厂的每一个环节，难以脱身。工人通常靠不住，我能找到的最好的工人也难以胜任。确实，工厂的每一部分都不能很好地运行 哪怕是一个小时 除非我在场。”担任驻惠特尼工厂的政府检查员是菲尼亚斯·米勒的大学同学德西厄斯·沃兹沃斯上尉，他催促沃尔科特继续为惠特尼提供预付款。在 1801—1805 年间，惠特尼完成了 4500 套毛瑟枪。随着更多资金的到位，惠特尼的生产稳步增加。1806 年交付 1500 套；1807 年交付 2000 套；另外 1500 套在 1808 年交付。他前后大约花了 10 年时间完成这笔合同。幸运的是，

这段时间拿破仑将他的眼睛转向了俄国，直到 1812 年美国与英国开战时，美国才对武器提出了急切的需求。

惠特尼是较早提出标准化零件生产概念的代表人物之一。塞缪尔·科尔特的左轮手枪，在康涅狄格州哈特福德的兵工厂开办之前，就是在惠特尼的工厂里生产的。后来标准化零部件生产方式发展到钟表、手表、锁、缝纫机、钢琴、农业机械等产品上。惠特尼对机床工业发展的贡献是巨大的，超过了其他任何人。

惠特尼 1825 年 1 月 8 日逝世 享年 59 岁。在他逝世后，公司仍归惠特尼和其他合伙人所有，直到 1888 年被温切斯特军工厂收购。惠特尼逝世时很有钱，主要是因为他明智的投资，而不是来源于他的轧棉机和毛瑟枪的生产。

具有讽刺意味的是，他的轧棉机使奴隶制有利可图，他在北方兵工厂制造的毛瑟枪又帮助废除了奴隶制。历史告诉我们，发明是把两刃剑，可能既是恩赐又是惩罚。

托马斯·爱迪生

托马斯·爱迪生 1847 年 2 月 11 日出生于俄亥俄州的米兰。爱迪生出生的时候，美国家庭和办公室照明用的是煤气灯、煤油灯和蜡烛 信件用詹姆斯·瓦特 1778 年申请专利的“复印印刷”机印刷 没有录音机，也没有麦克风，听众人数受制于演讲者的声音；银版照相法刚诞生 8 年；美国铁路上运行的是以木材和煤为燃料的蒸汽机车。80 年之后 当托马斯·爱迪生逝世时，他几乎改变了这一切，他本人也成为世界上最实用、最多产的发明家。

塞缪尔和南希·埃利奥特·爱迪生举家迁移到密执安的休伦港，在那里 托马斯·爱迪生及时进入公立学校就读。爱迪生不喜欢上学，告诉他的母亲他听腻了老师多次说他愚不可教、无可救药。他母

亲很快让他退学，自己在家里教他。愚不可教的故事也许是真的，也许是爱迪生为逃避上学耍的一个小把戏，因为他非常讨厌数学课或其他不实用的东西。

当爱迪生 15 岁时，他找到了一份工作，在从休伦港开往底特律的火车上卖报纸、书籍、杂志、糖果和花生等。在一节旧行李车里，爱迪生安装了一台印刷机，用来印刷他自己的报纸《每周通报》。火车停站时排版，火车开动时印刷。爱迪生的报纸是单张纸对折两面印刷，登载有关出生、婚嫁、丧葬等能引起读者兴趣的一些内容。《每周通报》每份 3 分钱，500 个固定订户和火车上大约 200 名乘客可以藉此了解新闻，《每周通报》也许是第一份在开动的火车上印刷的报纸。

爱迪生也把这节旧行李车作为他的实验室，在里面做他的化学和电报设备实验。一次，火车被猛撞一下，一缸磷倒在了地板上，引发了一场火灾。当爱迪生试图将火扑灭时，列车长跑进了车厢，将火扑灭。在下一站，他把爱迪生赶出了列车，所有的实验仪器和印刷机也被扔出车外。

传说列车长是那样的怒不可遏，他打了爱迪生的耳朵，导致他右耳完全失聪。爱迪生说他的听力是后来丧失的，当一列火车正驶出车站时，他跳上了最后一节车厢。他差一点上不去，有人抓住他并把他拉上了车。爱迪生说这时他听到了他的耳朵劈啪一声响，从此之后他经常感觉到听力困难；但是他并不痛恨那个拉他耳朵的人，因为他救了自己一条命。失聪给爱迪生后来的生活带来了一些不便，但是从来没有限制他的勇气。

爱迪生事业的第一次提升有点像作家霍雷肖·阿尔杰故事里的人物。一天，在克莱门茨车站，两节火车失控，爱迪生看到一个小孩正在铁轨上玩耍，他扔掉了手上的报纸，迅速地将孩子救到安全的地方。小孩的父亲是火车站的站长，他非常感激，想酬谢爱迪生，他问爱迪生是否愿意学习电报技术，爱迪生接受了他的好意。虽然爱迪

生后来成了出色的电报员，但他不断地改变工作，因为他有熬夜做实验的习惯，常常在白天工作的时间打盹，这是做电报员工作不允许的。

1868 年，爱迪生申请了他的第一项专利，一种在议会使用的电子选票记录机，可以用于统计选票。当他展出这种机器时，参观者为它的良好表现感到吃惊，但是他们告诉他不需要这种机器。爱迪生觉得这是一个完美的机器，可以节省计票时间，减少在执行其他政策时需要重新投票的时间延迟等。从此以后，爱迪生发誓再也不发明不实用或没有市场的东西。

爱迪生的下一个发明是通用的股票信息收报机。他以 40000 美元的价格把它卖给了黄金指数公司（Gold Indicator Company）用这笔钱，建立了一个实验室，用来实验和发明有用的仪器。

门罗公园（Menlo Park）的奇才

爱迪生被称为“门罗公园的奇才”。但是，爱迪生一句广为传诵的话道出了真相。他说：“天才是 99% 的汗水加 1% 的灵感。”爱迪生的发明总是经过重复的试验和错误，直到这些研究发明导致被称为灵感的思想火花的闪现。爱迪生发明最多的时间是从 1876 年到 1887 年。在他的新泽西州门罗公园的实验室内，他雇佣了 50 多位助手，其中一些人后来在电力工业中取得重要成绩，但是每一个项目都有爱迪生的灵感，并在他的推动下完成。

爱迪生在电报方面的经验和培养的专家队伍导致了与西部联合电报公司（Western Union）的合作。他在这一领域里取得了许多进步，最引人注意的是四工通信系统（quadraplex system）它允许通过主线在每一个方向上同时发送四条信息。在早期的莫尔斯系统中，只能单向发送或接收信息。后来，约瑟夫·斯特恩发明了双工通信系统（Duplex System），可以同时发送两条信息。爱迪生的发明使西部联合

电报公司的通信能力在不增加线路的情况下翻了一倍。

当西部联合电报公司认识到亚历山大·贝尔的电话是一个竞争威胁时，他们请求爱迪生在“会说话的电报”方面做出改进。一个部分失聪的人如何在说和听仪器方面做出改进？爱迪生用牙咬住一个金属盘，并将金属盘用一根电线和电话相连——简言之，他用身体的传导来“听”因此克服了听力障碍。他开发了一种碳介质话筒，可以接收或发送声音信息，效果比贝尔的磁石式系统更好。爱迪生的话筒也可以用于公共演讲场合，对演讲者有很大帮助。

爱迪生最终为他的话筒加上了感应线圈，可以实现长途通话。1878年，用爱迪生设计的电话接通纽约和费城，距离超过 100 英里，创造了长途电话服务的记录。尽管爱迪生取得了成功，但贝尔通过购买埃米尔·伯利纳的碳介质话筒专利，使爱迪生的电话专利推迟了 15 年，因为伯利纳的发明在爱迪生之前。尽管爱迪生的发明更优秀，但是，没有竞争的专利是安全的，直到专利的保护期限终止为止。1892 年，联邦法院宣布爱迪生的专利生效，但此时西部联合电报公司已经卖出了它的电话股份，美国电话电报公司（American Telephone and Telegraph）取而代之，取得了稳固的市场地位。

爱迪生的工作习惯富有传奇色彩。只要他愿意，他能连续工作很长时间，而无论什么时候想睡，都能酣然入睡。睡几个小时之后他能完全清醒，精神焕发，能毫无疲倦地工作到任务完成。爱迪生对他的助手也这样要求，对他们无情驱使，从早晨 7 点一直工作到深夜，日复一日。这种工作习惯破坏了爱迪生的家庭以及他的雇员的家庭。但是，正如他自己所说，他的强制性的追求成功的动力，是他成功的 99%。

爱迪生最富于想象力的、最有灵感的发明是留声机。这和他改进电报和电话不同，是前无古人的。留声机（希腊语，为写下声音的发明，来源于爱迪生的洞察力，如果电话能将声波传递到听者的耳朵里，为什么不能将声音传递到一种装置，使它能记录、储存并能复制

这些声音？1877 年爱迪生设计并画出了这种装置，并把它交给他的一个助手约翰·克鲁齐来完成。这种设计用一个刻针将声波蚀刻在覆盖着锡箔的柱面上。它有两层隔膜，一层用来记录，一层用来复制。当第一次实验成功时，爱迪生震惊了。他说：“我一生中从来没有这样吃惊过，我总是害怕第一次就成功的东西。”他的怀疑是如此强烈以至于将留声机放在一边，直到 10 年以后才重新捡起。

爱迪生在电力方面的工作更多地是革新而非灵感。在古代，人类已认识了电的存在，正是雷神索尔（Norse God Thor）释放的雷电传到本杰明·富兰克林的风筝上。19 世纪初期，英国科学家汉弗莱·戴维验证了两个重要的定理：一个具有 2000 个电瓶的蓄电池产生的电流可以流过两根距离很近的碳棒，并产生弧光，这种电流具有使物质产生白热化的能力。1831 年迈克尔·法拉第发明了发电机。当导体在磁场中旋转时能将机械能转化为电能。在美国，查尔斯·布拉什发明了一种弧光灯。费城的两位高中教师，伊莱休·汤姆森和埃德温·休斯顿开发出了发电机。弧光灯适用于大型工程的照明，如作为路灯（替代煤气灯）以及为 1886 年自由女神像的建立提供照明。

尽管在欧洲和美国有过许多尝试，但是戴维关于白热化定理的实际应用并没有实现。很难在灯泡里产生一个适当的真空，灯芯（爱迪生后来称为灯丝）要么不亮，要么很快被烧坏。爱迪生被沃纳·西门子、约瑟夫·威尔逊、汤姆森和休斯顿、布拉什以及其他一些电力工业奠基人从事的工作迷住了。

1878 年，在金融家约翰·皮尔庞特·摩根及其合伙人埃格斯托·法布里、威廉·范德比尔特、亨利·维拉德等人的资金支持下，爱迪生开始了他的实验工作。他们出资成立了爱迪生电灯公司（Edison Electric Light Company），注册资本 300000 美元，但是实际资本只有 50000 美元。爱迪生电灯公司的投资者投资风险低，但是从长远看有高回报的可能性。经过 14 个月的实验，爱迪生解决了困扰其他人多年的

难题：在把电力输送到家庭和办公室使用时，产生的因灯丝发光而带来的电压下降的瓶颈问题。其他人把注意力集中在高电压和低电阻上，爱迪生根据欧姆定律的解释开发了具有高电阻和低电压的电灯，也就是这种电灯用较小的电流来发光。

爱迪生改进抽气泵从灯泡中抽出更多空气，并且实验了 1600 种灯丝材料，包括白金材料。如果实验成功，生产出的灯泡将非常昂贵。1879 年 碳化棉线灯丝燃烧 13.5 小时，经过爱迪生的改进增加到 300 小时。后来改用碳化的竹子，可以燃烧 1200 个小时。

当爱迪生在门罗公园演示他的电灯时，他给伦敦和纽约的股票交易造成了恐慌，因为煤气灯公司的股票价值狂跌。爱迪生电灯公司的股票价值涨到每股 3500 美元，爱迪生拥有 2500 股，他一下子成为百万富翁。尽管电灯不是爱迪生发明的，但他是第一个将电灯普及到工厂、办公室、家庭使用的人。与此同时，他遇到了一个问题：如果没有发电和输电系统，以及和灯泡相关的其他组成部分，他的电灯就没有多少用处。

发明家转向制造商

华尔街怀疑爱迪生能将他的努力从发明转向制造，因为他已经表明了他在处理财务问题上的粗心大意。并且他的财务总管塞缪尔·英萨尔也是一个不善于管理资金的人。为此，爱迪生卖掉他的电灯公司的大部分股份，在纽约城建立了爱迪生联合制造公司。但是工会工人的罢工使他关闭了工厂。爱迪生后来接受了纽约斯克内克塔迪市提供的税收和土地优惠条件，将工厂迁到那里。当工会工人决定回原来的工厂上班时，他们发现纽约城格罗克大街的工厂已是人去楼空。

在斯克内克塔迪市，爱迪生开始生产灯泡、插座、开关、电线、电表以及电灯系统的其他部件，并且研究建立电站和输电的方法。他较早认识到每个电灯需要独立控制，采用并联电路。煤气灯公司的

一个代理商曾经把几个灯泡短路，阴谋破坏门罗公园的演示，但是，由于爱迪生的并联电路而没有得逞。爱迪生不断地降低灯泡的价格来刺激需求，从 1881 年的每只 70 美分到 1884 年的每只 34 美分，他的目标是降到每只 25 美分。

1882 年 9 月，在纽约城珍珠大街发电站，随着开关被合上，一个发电机点亮了 85 位顾客的 400 只电灯。在德雷克塞尔 - 摩根公司的临大街的办公室里，爱迪生按下开关，点亮了 106 只一排灯泡。看起来很壮观，可是只有城市的一小部分能用上电灯。要推广爱迪生的系统，需要建设许多发电站，因为他的电站的有效半径只有大约两英里。爱迪生的发电厂用了一个整流器，将交流电变成直流电。爱迪生认为，在 110 伏到 220 伏的低压范围内，直流电比交流电安全。他的观点得到了著名科学家如伊莱休·汤姆森、洛德·凯尔文和沃纳·西门子的支持，他们都赞同交流电对公众更危险这种观点。

持反对意见的是乔治·威斯汀豪斯，他后来由于发明气闸和铁路的信号灯取得了财务上的成功。像爱迪生一样，威斯汀豪斯也是一个没有经过正规科学训练的发明家。威斯汀豪斯看到了爱迪生直流电系统的不足，鼓吹废除整流器，产生高伏特的交流电可以远距离输送，接着在配电站用变压器变为低压（变压器也可以将低压变为高压进行长途输送）。

爱迪生指出，纽约州的法律允许用电刑来处死犯人，所用的是高压交流电，这是证明交流电危险的证据。爱迪生的这种宣传使得威斯汀豪斯的名字成为在纽约触电而死的同义词。

由于爱迪生在许多方面的才华，他永远也不会承认交流电更好。虽然威斯汀豪斯赢得直流和交流之战的胜利，但是历史却嘲弄了威斯汀豪斯，很多现代的电力事业都用爱迪生的名字命名。例如，联邦爱迪生公司、俄亥俄爱迪生公司、底特律爱迪生公司、统一爱迪生公司。在英国也有爱迪生和斯旺联合电力公司。最不友好的分割是在