

前言

硅谷简介 / 1

第一篇 奠基硅谷

- 第1章 硅谷的智慧之源：斯坦福大学 / 8
- 第2章 硅谷创业之源：二战后的斯坦福大学 / 14
- 第3章 硅谷之父：弗雷德里克·特曼教授 / 20
- 第4章 现代电子工业之源头：特曼与“冷战”共同造就的早期硅谷 / 26
- 第5章 硅谷的创业传统：惠普公司 / 32
- 第6章 早期硅谷企业的管理传统：惠普之道 / 45
- 第7章 晶体三极管之父：威廉·肖克利 / 50
- 第8章 硅的到来：家硅谷晶体三极管创业公司 / 59

第二篇 创业摇篮

- 第9章 硅谷传奇：“叛逆八人帮”和仙童半导体公司的诞生 / 70
- 第10章 半导体工业的摇篮：仙童半导体公司 / 76
- 第11章 半导体工业之父：罗伯特·诺伊斯 / 84
- 第12章 第三次工业革命的种子：英特尔公司的诞生和成熟 / 93
- 第13章 硅谷企业的幕后推手：风险投资家阿瑟·洛克 / 110
- 第14章 来自得州仪器公司的推动：杰克·基尔比的贡献 / 118

第三篇	信息技术的诞生与成长	168
第15章	晶体三极管之前的计算机	/ 130
第16章	英特尔公司创始人摩尔、摩尔定律和创造未来的半导体工业	/ 140
第17章	专制的经理人格鲁夫和英特尔公司的成长	/ 152
第18章	微处理器之父：霍夫	/ 164
第19章	改变世界的微处理器	/ 173
第20章	风险投资家克莱纳、凯鹏华盈公司、硅谷创业和风险投资的成熟	/ 181
第21章	个人计算机之父恩格尔巴特和个人计算机的黎明	/ 195
第22章	来自贝尔实验室的推动：操作系统UNIX和编程语言C的诞生与成长	/ 209
第23章	个人计算机的人性化：个人计算机操作系统的诞生	/ 224
第24章	苹果传奇：史蒂夫·乔布斯、苹果公司及个人计算机的诞生	/ 238
第25章	乔布斯的影响：个人数字辅助设备（PDA）、云服务及苹果产品理念	/ 256
第26章	苹果核：史蒂夫·沃兹尼亚克的贡献	/ 271
第27章	硅谷海盗：比尔·盖茨和微软公司	/ 286
第四篇	互联网从这里爆发	
第28章	“冷战”的副产品：互联网	/ 300
第29章	野蛮生长的互联网	/ 313
第30章	数据库软件公司甲骨文和它的创始人拉里·埃里森	/ 321
第31章	互联网时代的甲骨文公司	/ 336
第32章	互联网的助产士：世纪之交的风险投资和风险投资家杜尔	/ 346
第33章	互联网硬件：思科系统公司	/ 362
第34章	初的互联网触角：网景和雅虎公司	/ 371
第35章	电商始祖：和eBay公司	/ 380
第36章	无所不在的互联网：谷歌、脸书、推特	/ 384
第五篇	未来将如何改变	
第37章	创造未来的硅谷人：埃隆·马斯克	/ 396
第38章	迈向未来的硅谷公司：太空探索科技公司、特斯拉和太阳城	/ 406
第39章	未来计算机：量子计算机	/ 420
第40章	个性化的制造业：3D打印技术	/ 426
第六篇	智能时代	
第41章	人工智能简史	/ 430
第42章	人工智能的未来：一条通向智慧的道路	/ 437
第七篇	无法想象的未来	
第43章	科技是否存在着界限和尽头	/ 450
参考文献		/ 453

前言

今天的科学技术是人类进步的最显著特征。科学的传统源远流长，但近代以来给予世界巨大影响的是实用技术的进步，以往的技术进步有赖于实际经验，而源于18世纪工业革命的技术进步则来自近代科学在实用领域里的成功应用。在这些技术进步中，最不可思议的是基于量子物理学的半导体集成电路技术，也就是我们今天常说的集成电路IC（Integrated Circuit）和信息技术IT（Information Technology）。今天，这两个高科技产业的象征是位于美国北加州旧金山湾区的硅谷。

今天，高科技对人们日常生活的影响无处不在。但作为普通大众的我们，对高科技的源头大多一无所知，对于手机、电脑、互联网的产生、原理和界限也同样知之甚少。好奇的人们会问，今天的高科技为什么会是这个样子？电脑、手机及互联网来自何处？今天的太空技术、新能源和清洁能源交通工具发展到了怎样的程度？量子通信、量子计算、3D打印会怎样改变人类的未来？人工智能究竟会将人类带到哪里？要了解这些问题的答案，就必须了解这一切的源头——硅谷。

本书以硅谷中的人物经历和公司创办形式为例扼要地讲述了硅谷的诞生与成长过程。

硅谷是世界上第一个高科技园区。它的起源可以追溯到19世纪末斯坦福大学的诞生。20世纪初的无线电技术是硅谷成就的第一步，斯坦福的特曼教授、斯坦福电机系的无线电实验室和惠普公司的成立标志着硅谷的诞生（见本书第一篇）。

第二次世界大战后，硅谷发展的动力，来自于晶体三极管的发明和第一家晶体三极管生产企业在旧金山湾区的落户。尽管肖克利的事业很

快就结束了，但正是肖克利把硅带进了硅谷，是肖克利用硅点燃了硅谷的高科技之火，使之燃着了硅谷，燃遍了世界（见本书第一篇）。

20世纪50年代末，以诺伊斯为首的来自肖克利公司的“叛逆八人帮”创立了半导体工业的摇篮——仙童半导体公司。仙童半导体缔造了半导体工业，它为半导体工业制定了生产流程、管理规范和质量标准。这一时期的德州仪器公司和仙童半导体同时发明了近代以来最重要的应用技术——半导体集成电路技术。正是这一技术把我们带入了第三次和第四次工业革命（见本书第二篇）。

“叛逆八人帮”和仙童半导体，很快就成了一个硅谷传奇、一个高科技传奇、一个美国传奇。这种叛逆和创新精神奠定了硅谷的产业文化，影响了几代硅谷人，直至今日，其影响依旧不衰（见本书第二篇）。

20世纪70年代，随着IC技术的普及，个人计算机（Personal Computer, PC）很快以英特尔、苹果和微软公司的创立为标志，进入了百姓家中。这一时期，为高科技公司提供金融服务的风险投资业也形成了自己的行规（见本书第三篇）。

20世纪末，源于“冷战”的互联网技术是高科技的象征。硅谷成了世界瞩目的互联网公司发源地。以网景、雅虎、谷歌和脸书为代表的互联网公司成为工业革命4.0的领头羊。互联网和软件产业主导了硅谷，硅谷成了无硅（silicon less）的硅谷（见本书第四篇）。

进入21世纪后，以集成电路和软件为主导的智能产品开始了对传统服务业和制造业的改造。该时期，硅谷的标志性人物是埃隆·马斯克，他创办的Pay-Pal、特斯拉、SpaceX、太阳城公司是这些产业的标志。它们为硅谷产业链添加了在线金融服务、太空技术、新能源和清洁能源交通工具等新鲜血液。3D打印和量子计算在硅谷也是热门话题（见本书第五篇）。

人类终将进入人工智能时代。这将以人工智能取代常规脑力劳动的时代，人类最终会到达一个令人无法想象的未来。我们无法预言那是一个怎样的世界，人们会有怎样的生活，我们甚至不知道今天的技术会发展到哪种地步。但我们一定会以审慎乐观的态度来看待这一不可预知的未来（见本书第六、七篇）。

本书的出版，主要归功于华章出版社的策划编辑欧俊先生和华夏文摘网站的网友杜欣欣女士与她的先生老吴。美国500强得州仪器公司全球销售及技术支持高级副总裁谢兵和美国电话电报公司副总裁陆惠晨先生对本书提出了极为宝贵的意见。美洲中国工程师学会达拉斯分会前会长，现任全国总会财务长陈信芬博士也对本书的出版给予了大力支持。最后是我的家人，没有他们的理解和支持，就不会有这本书的出版。

钱纲

2018年春

硅谷简介

我们是新经济的基石、繁荣的摇篮、所有其他国家效仿的标杆、资本主义最纯粹的表现。

——约翰·杜尔（John Doerr），硅谷风险投资掌门人

今天，世界高科技的中心是赫赫有名的硅谷（Silicon Valley）。

硅谷位于美国西海岸的北加利福尼亚州，旧金山（San Francisco）以南，圣何塞（San Jose）以北，其间有10多个小城市。硅谷最大的城市是圣何塞，它是硅谷的中心。硅谷属温带海洋性气候，夏天不热，但很干燥；冬天不冷，但潮湿多雨，70年前此地以蔬菜、水果闻名美国。

北加州有着美丽的海岸线、茂密的森林和众多的国家公园。在成为世界高科技中心之前，此地遍布果园、罐头加工厂和牧场。这里曾经牛羊成群，果树遍野。山坡上到处是灌木林、漫山遍野的杏花和樱花，一派田园风光。这里曾是美国最大的杏子产地。

高科技公司兴起后，田园风光消失了。从旧金山沿加州101号高速公路往南至圣何塞，道路两旁的田园农舍被无数高科技公司所代替。1971年1月11日，《微电子新闻》（*Electronics News*）周刊记者唐C. 霍夫勒（Don C. Hoefler）首称此地为“硅谷”，很快硅谷之名传遍全球，沿用至今。硅谷吸引了全球的高科技人才，是美国人口最多元化、素质最高的地区。

把硅谷当作2016年的一个地区来看，其经济实力排名世界第44位，高于爱尔兰。

今天，硅谷是世界公认的高科技发源地，信息技术革命的产业核心和信息技术发展的神经中枢。全球电子业、信息业的新产品几乎全由此发端，硅谷是全球的高科技中心。

硅谷到处是经济奇迹和一夜致富的人。硅谷的金钱、名人、成功与奢侈文化远胜好莱坞和纽约的华尔街。硅谷风险投资掌门人——约翰·杜尔这样描述硅谷：“我们是新经济的基石、繁荣的摇篮、所有其他国家效仿的标杆、资本主义最纯粹的表现。”硅谷不仅是高科技中心，也是时代的灵魂。

提起硅谷，一位美国科学家曾这样说过：“硅谷之于美国，正如美国之于世界。”但没有斯坦福大学就不会有硅谷。

1891年创建的斯坦福大学（Stanford University）是硅谷的心脏和大脑。斯坦福大学的一位校长说：“斯坦福大学之于硅谷，正如硅谷之于美国。”

这所由美国西部铁路大王及政治家利兰·斯坦福（Leland Stanford）创建的大学和其他私立大学不同，它的校训是：“让自由之风吹拂。”

创校初期，学校有25个院系让学生选择，除了英语是必修外，其他课程皆为选修。学校坚持实用教育，鼓励教师和学生创业。斯坦福在开学典礼上说：“生活归根结底是实际的，你们到此是为自己谋求一个有用的职业。这包含着创新、进取的愿望，良好的设计和最终使之实现的努力。”斯坦福的这一实用教育思想，孕育了硅谷神话。

斯坦福大学的弗雷德里克·特曼（Frederick Terman）教授被誉为硅谷之父。经历过1929年经济危机的特曼教授要把斯坦福建成一所以创新为主的大学，并把大学实验室内的新科技转让给公司，使大学成为当地新科技、新经济的源头。

特曼教授一手扶植起来的惠普公司是硅谷的创业之源，它开创了早期硅谷由自家车库起家的传统。第二次世界大战（以下简称二战）后，特曼教授为斯坦福带来了大量的国防科研基金，并以此为基础将斯坦福打造成了硅谷的创新之源、智慧之源。

20世纪40~50年代，晶体三极管的发明为计算机革命奠定了基础。特曼把晶体三极管发明人——威廉·肖克利（William Shockley）吸引到了北加州，成立了第一家生产晶体三极管的创业公司。从此，硅这一地球上最丰富的四价化学元素在北加州落户了。

20世纪60年代，从肖克利公司出走的八位晶体三极管专家（“叛逆八人帮”）成立了北加州最具传奇性的公司——仙童半导体公司（Fairchild Semiconductor Inc）。此后，北加州不再以农业闻名美国，它走上了成为世界高科技中心的道路。

仙童半导体的成立为半导体公司定下了行业标准、市场规范及高科技公司的创业模式。从仙童半导体出走的创业者“仙童”们还为北加州奠定了风险投资的行规基础。20世纪60年代后期，北加州的高科技公司如雨后春笋般出现。到了20世纪70年代，硅谷横空出世，成为世界高科技的中心。

20世纪70年代，以罗伯特·诺伊斯（Robert Noyce）为代表的英特尔公司，以史蒂夫·乔布斯（Steve Jobs）为代表的苹果电脑公司，以约翰·杜尔为代表的风险投资公司KPCB，以拉里·埃里森（Larry Ellison）为代表的甲骨文公司（Oracle Inc）纷纷成立。这些引领计算机和互联网革命的核心企业开始在硅谷立足。

20世纪80年代，硅谷和美国半导体行业在世界范围内遭到了前所未有的挑战，几乎到了崩溃的边缘，这一挑战来自日本。1985年，日本钢铁业超过美国，日本第一劝业银行成了世界第一。日本的电视机将美国

产品逐出了市场。美日贸易赤字达407亿美元。20世纪80年代，68%的美国人认为日本是美国的最大威胁。为此，硅谷和美国各地的半导体公司联合成立了半导体行业协会（SIA），致力于行业合作和创新及相应的管理。

1984~1986年，美国半导体行业损失了20亿美元的收入并失去了2.7万个工作岗位，硅谷中13%的与电子相关的工作消失了。不仅是美国半导体行业处于困境，其他行业的日子也不好过。1987年中期，在SIA的努力下，一些美国半导体公司开始盈利了。20世纪90年代初，随着个人计算机市场的迅速增长，美国公司将更多的注意力集中在设计密集型产品上。同时，韩国等国家开始进入半导体存储器业务，加剧了市场竞争。日本存储器生产商的强劲势头迫使美国公司离开利润和制造能力薄弱的存储器市场，转向利润更加丰厚，需求不断增加的设计密集型产品市场。

20世纪90年代，思科（Cisco）、网景（Netscape）、雅虎（Yahoo）、亚马逊（Amazon）等一批最初的互联网公司出现了，硅谷把世界带进了互联网时代。

进入21世纪后，硅谷更为世界所瞩目。以谷歌（Google）为代表的互联网公司把硅谷带进了一个崭新的时代。互联网应用、3D打印、量子计算、人工智能（AI）、新能源技术开始在硅谷出现。

从1956年起，人工智能至今已有60多年的历史。但因硬件能力不足，AI在其诞生之初的40年内，一直很沉寂。进入新世纪后，AI有了长足的进步。先是在2014年6月，有计算机通过了图灵测试。紧接着在2016年1月，谷歌开发的AI软件阿尔法狗（AlphaGo），战胜了围棋欧洲冠军樊麾。同年3月，阿尔法狗以4：1的战绩战胜了围棋世界冠军李世石。从此，人类在所有棋类竞赛中全数败给计算机，AI进入了一个新时代。人类终于能够通过控制物质中的电子和空穴的状态，制造出超越

人类自身智能的机械了。尽管在伦理上这是一个人类从未遇到过的难题，但是从技术层面上来看，这是一个巨大的突破。

继谷歌之后，脸书（Facebook）、推特（Twitter）、特斯拉（Tesla）等一大批代表工业革命4.0的公司 在硅谷诞生。它们在硅谷创造了成千上万个一夜致富的神话。这些财富新贵不但为自己带来了令人难以想象的金钱，也为硅谷和这个世界创造了巨大的财富，同时给我们的生活 方式带来了天翻地覆的变化，也把北加州这一著名的蔬菜和水果产地，打造成 了世界高科技的中心。

今天的高科技是由科学、工程、金融和工业组织联合创造的新技术，硅谷的公 司和产业是其代表。

硅谷成功的第一个原因是硅谷的创业文化。在硅谷，创业冒险是一种风气。在 硅谷，新想法、新产品、新工艺、新市场，从无到有，弃旧从新。硅谷人不满足 于四平八稳，勇于探索冒险。这使硅谷有了自己的创业文化和创业精神。硅谷还 有一个重要理念——接受失败。硅谷创业的失败率很高（60%~70%），能存活 10 年以上的公司只有10%。失败是硅谷经济运行的一部分，它淘汰了创业公司产 品开发初期不切实际的想法，也锤炼了那些从失败中站起来的创业者。

硅谷成功的第二个原因是斯坦福大学和它的办学方针，斯坦福是硅谷的智慧之 源。

硅谷成功的第三个原因是高新科技，硅谷正当其时，20世纪初产生于欧洲的近代 物理学，在20世纪50年代开始有了大量的应用，其中晶体三极管和集成电路是计 算机技术的基础，计算机革命就是集成电路大规模应用的产物。

硅谷成功的第四个原因在于它完善的金融资本服务，硅谷有着丰富

发达的风险资本和完善的金融服务体系。它们是创业公司的扶持者。它们不仅在高科技企业创业时提供资金，还为创业公司提供信息咨询、管理咨询、战略决策等多方面的服务。

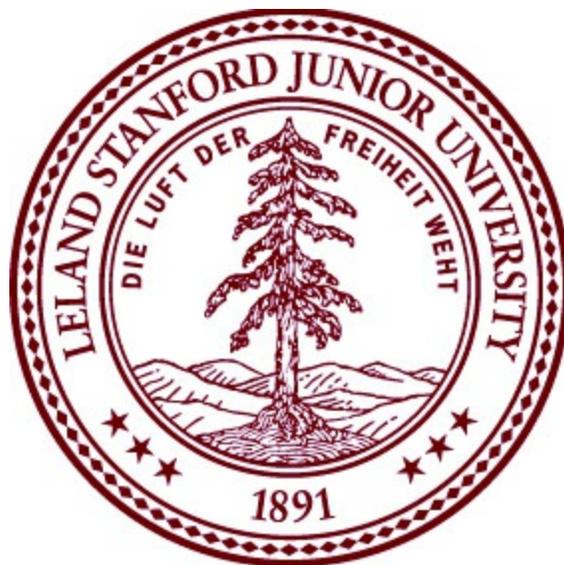
最后，在硅谷的成功中，政府也起到了重要作用。在硅谷，政府为企业的发展建立了极为宽松的创业环境：政府为大学提供大量研究基金；政府允许企业进行权益融资，但对以股票市场进行融资则规定严格；在土地使用、税收等领域，政府给予高科技公司很多优惠政策，鼓励吸引企业家来硅谷创业。这一切成就了硅谷，成就了第三次工业革命，成就了今天的互联网时代。

第一篇 奠基硅谷

生活归根结底是实际的，你们到此学习是为自己谋求一个有用的职业。这包含着创新、进取的愿望，良好的设计和最终使之实现的努力。

——利兰·斯坦福在斯坦福大学首届开学典礼上的演说

第1章 硅谷的智慧之源：斯坦福大学



斯坦福大学校徽

创建斯坦福大学

斯坦福大学的创建人利兰·斯坦福出生于纽约一个富裕的农场主家庭，曾在威斯康星州当过律师。28岁时，斯坦福来加利福尼亚州经商，几年后成为加州铁路四巨头之一。斯坦福是1861年成立的联合太平洋铁路公司（Union Pacific Railroad Company）的总经理，也是加州最早的共和党人之一，林肯总统的铁杆支持者，曾出任加州州长。

1862年，国会通过了《太平洋铁路建设法案》，规定由联合太平洋铁路公司和中央太平洋铁路公司（Central Pacific Railroad Company）共同承建横贯北美大陆的铁路。中央太平洋铁路公司负责由内布拉斯加州的奥马哈（Omaha）往西修建，而联合太平洋铁路公司则由加州太平洋沿岸往东修建。根据法案，两家公司所筑铁路的路权以及沿线部分地权归铁路公司，也就是说看谁筑路快，谁就有更大的利益。铁路很快完工了，该铁路将北美大陆连成一片，使美国成了一个横跨两大洋的国家。

这条铁路对美国经济的发展和美国西部诸州的崛起起了决定性的作用，也为斯坦福挣到了大量的财富。

但斯坦福夫妇的私人生活并不如意。1868年5月，斯坦福唯一的儿子小斯坦福出生了。小斯坦福11岁那年，曾随父母去英国旅行，此后每年他都要和家人去欧洲旅行。斯坦福夫妇让小斯坦福在纽约接受中学教育，准备将来让小斯坦福进哈佛大学读书。1883年11月，斯坦福夫妇带着15岁的小斯坦福前往雅典，然后从雅典搭船去那不勒斯，过完元旦，经罗马抵达佛罗伦萨。旅途中，小斯坦福突然发高烧，经诊断他患的是伤寒。斯坦福夫妇从巴黎请来名医，尝试了各种新疗法，希望能为爱子退烧，但毫无效果。1884年3月3日，小斯坦福去世了，六天后就是斯坦福的60岁生日。

丧子给斯坦福和他的夫人简·莱思罗普·斯坦福（Jane Lathrop Stanford）带来的打击极为沉重。此后的五个星期里，斯坦福把自己关在巴黎的旅馆内，不断地修改遗书。当斯坦福从房间里出来时，他对妻子说：“从今天起，所有加州的孩子都是我们的孩子。”当时的遗书里并没有提到办大学的事。

前总统格兰特夫妇为斯坦福夫妇介绍了一位朋友梅德雷克夫人。创办斯坦福大学的想法是在该夫人的影响下产生的。斯坦福最初只想办一所技术学校来纪念爱子，并作为加州大学的一个分部。加州州长为此聘请斯坦福任加州大学常务理事，不料此举遭到反对党议员的强烈反对，于是斯坦福决心另外创立一所新大学。该大学既是为了纪念爱子，也是为了全加州的孩子们而建。

斯坦福夫妇为了建校之事，拜访了当时哈佛大学的校长查尔斯·艾略特（Charles Eliot），询问在加州建立“一所哈佛”需要多少资金，答案是500万美元。为此，斯坦福夫妇正式于1885年11月设立了大学基金，基金附有斯坦福夫妇的条件：“受托人有义务建立一个教育系统，教导

学生在毕业后能找到他们所要追求的理想，并使他们听从内心对于生命意义的呼唤；校内禁止一切宗教的宗派指令，但仍要给予学生们精神上的教育，并告知学生，遵从全能仁爱的造物主是人类的责任；学校必须执行两性平等的政策，男女学生必须享受同等的资源与对待；还要在帕洛阿尔托（Palo Alto）市维持一个农场，以便向学生提供农业科学的基础教育。”



斯坦福校园内的利兰·斯坦福一家雕像

斯坦福夫妇做出决定，将他们名下位于帕洛阿尔托的土地悉数捐出，并捐出250万美元作为斯坦福大学创校基金，同年，斯坦福再度当选为加州的联邦参议员。

斯坦福为加州的孩子们创建了日后世界一流的学术中心——斯坦福大学。此一善举，使斯坦福流芳百世。

1891年10月1日，经过六年筹办，斯坦福大学正式开学。斯坦福大学和其他私立大学不同，它的校训是：“让自由之风吹拂。”斯坦福大学第一届学生一共招收了555人，其中最著名的学生是第31任美国总统赫伯特·胡佛（Herbert Hoover）。

1893年6月21日，斯坦福因心肌梗死辞世，享年69岁。他将全部遗产捐献给了慈善组织。

斯坦福大学自成立以来就男女同校。不过，因入读的女学生人数上升，简·斯坦福勒令校方控制女生入学人数，每年最多500名。她担心随着女生人数的增加，学校会失去纪念他们儿子的原意。1933年，校方将本科生男女比例定为3：1。该比例一直维持到20世纪60年代，当时的本科生男女生比例大约为2：1。不过，除了人文学院之外的其他学院的男女比例很悬殊。2005年，斯坦福大学废除了性别比例规定，但是，各学院内的男生人数还是稍多，男女生比例为1.6：1左右。

20世纪30年代之前，斯坦福大学是免学费的。1906年旧金山大地震，给学校带来了严重的财政困难。20世纪30年代，斯坦福大学开始收学费。

斯坦福大学最初的建筑物是由建筑师弗雷德里克·劳·奥姆斯特德（Frederick Law Olmsted）、弗朗西斯·沃克（Francis Walker）及利兰本人设计的。波士顿的一家建筑公司承办了建筑工程。应斯坦福夫妇的要求，其建筑具有强烈的加州特色。

1891年春天，斯坦福夫妇请康奈尔大学（Cornell University）校长安德鲁·迪克森·怀特（Andrew Dickson White）担任斯坦福大学第一任校长，遭到婉拒。安德鲁推荐了印第安纳大学（Indiana University）校长、年逾四十的戴维·斯塔爾·乔丹（David Starr Jordan）担任此职位。乔丹的教学理念与斯坦福的创校理念非常接近，他答应了出任斯坦福大

学的第一任校长。乔丹于1891年6月来到斯坦福大学上任。在斯坦福大学最初的教职员中，有15名来自印第安纳大学及乔丹的母校康奈尔大学。

斯坦福大学的创办过程非常不顺利。1893年，利兰·斯坦福逝世以后，大学的经营和管理任务落到了他的遗孀简·斯坦福的身上。当时美国经济很萧条，斯坦福夫妇的财产也被冻结了。大多数大学受托人建议暂停办学，校长乔丹也建议简·斯坦福关掉大学，直到找到解决的方法。这时，简·斯坦福想到了丈夫生前买的一笔人寿保险，她从中可以得到1万美元的年金——这是她一年贵族生活的开销。简·斯坦福将她家里的17个仆人减少到3个，每年开销只有350美元，将近万元的年金全部交给了大学以维持学校运转。斯坦福夫人是一位真正的慈善家，她不是在用自己的闲钱沽名钓誉，而是在慈善事业有困难的时候，即使自己省吃俭用也要为社会行善。

斯坦福夫人的年金只能解决一时之需。于是，斯坦福夫人亲自来到华盛顿，向克利夫兰总统求助。没多久，美国最高法院解冻了斯坦福夫妇在铁路公司的资产。同时，在斯坦福法学院一名毕业学生的帮助下，斯坦福夫人找出并更正了数个大学成立条款中的法律失误。同时通过游说，成功地使政府修订了加州法律，豁免了斯坦福这样的教育机构的赋税，也使斯坦福夫人可以合法地将她所持的股票捐给斯坦福。斯坦福大学最初最难的6年终于熬了过去。今天，不仅是硅谷人，世界上所有的人都应感谢斯坦福夫人。因为，她用她的爱心和毅力创办了一所改变世界的大学。

斯坦福夫人对大学的贡献极大。面对财务亏空的可能，她在1893~1905年，为了保持学校的正常运作，变卖了自己的私人珠宝财物；1901年她把自己名下的市值3000多万美元的全部资产过让给斯坦福大学。1905年逝世前夕，简·斯坦福再将她700万美元遗产中的400万赠予斯坦

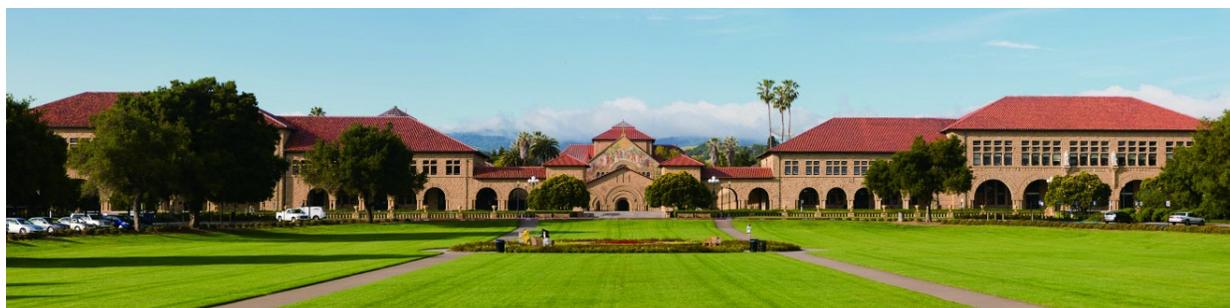
福大学。斯坦福大学前后获得了斯坦福夫妇4000万美元的捐助。

20世纪初，斯坦福大学因地震损毁而面临经济危机。不过大学修复工程进行得很迅速，学校很快恢复了元气。1931年，斯坦福大学就与哈佛大学进行了全美第一次跨校电台辩论比赛。

文理兼修，全面发展

今天的斯坦福大学已成为美国最全面的大学。它涵盖哈佛大学和麻省理工学院两个大学的专业。哈佛重文而麻省偏理，斯坦福则文理兼修。美国大学的四大热门专业为医学、法律、工程和商业。斯坦福是美国唯一的在这四大专业都名列前茅的学校。斯坦福商学院和哈佛商学院长期并列美国第一，斯坦福的法学院仅次于耶鲁排名第二，工学院仅次于麻省也是第二，斯坦福医学院名列全美前十。

斯坦福大学不仅在学术上出众，在其他方面也是美国的佼佼者。斯坦福出过很多奥运冠军和世界冠军。斯坦福的游泳运动员曾占了美国奥运游泳队的一半以上。1976年以来，斯坦福在历届奥运会上至少获得一枚金牌，最多的一次达17枚。网球巨星麦肯罗就是斯坦福的学生。斯坦福的橄榄球和篮球都是美国一流的。运动员们不只是靠体育成绩进入斯坦福，他们在学业上同样优秀。惠普创始人戴维·帕卡德（David Packard）不但学业优异，而且是斯坦福的橄榄球明星，他一直认为自己作为斯坦福橄榄球队队员要比他当美国国防部长还有面子。这些运动明星和大家住在同一个宿舍，同上一门课，与一般学生没有任何不同。



斯坦福大学不但是硅谷企业家的摇篮，也是美国和世界学术界的明星。斯坦福拥有过58位诺贝尔奖获得者、5名普利策奖得主、27名麦克阿瑟学者、3位国家人文奖章得主、20位国家科学奖章得主、2位国家科技与创新奖章得主、277位美国文理科学院院士、158名国家科学院院士、104名国家工程院院士、67名国家医学研究所成员、32名国家教育学院院士、51位哲学会成员、7位沃尔夫奖得主、6名Koret基金奖得主、3位总统自由勋章获得者、56位物理学会成员、2名计算机语言学协会终身成就奖得主及14位美国人工智能协会学者。斯坦福出身的企业界人士遍布硅谷乃至全国，政界人士也是数不胜数。斯坦福大学是名副其实的硅谷与美国的智慧之源。

早在20世纪90年代，斯坦福的领袖们就认定了斯坦福在促进西部繁荣中的重要角色，并以此制定了学校的发展战略。美国西部人民一直在为建立自给自足的本地工业而努力。这使他们与斯坦福联系起来，也奠定了硅谷发展的基础。今天，人们清楚地认识到，硅谷发展的最重要的因素包括：斯坦福和它的办学方针；高新科技的兴起；风险投资的兴起；加州政府在政策法规上的支持；美国西部的开创精神。其中斯坦福的重要性怎么强调都不过分。

20世纪30年代，斯坦福电机系教授弗雷德里克·特曼（这位斯坦福最早的毕业生之一）在经济大萧条之后，为了办学，四处求援，八方奔走。他游说一些境况尚可的企业资助，甚至捐出自己的稿酬和版税。严酷的现实令特曼更深刻地思考：大学与企业应当建立起怎样的关系，才能度过经济不景气呢？思考的结果就是特曼后来开创的斯坦福工业园区，也就是硅谷的原型。

1951年，特曼与校长斯特林（Sterling）商定，用斯坦福的土地，建立一个高技术工业区，即斯坦福工业园区，这个工业园区奠定了硅谷电

子业的基础。

借助邻近硅谷的地利，斯坦福教授在公司有兼职和自办公司之便，学生有实习和就业之利，校方从地租获得丰厚的收入。从此，斯坦福蒸蒸日上。自20世纪60年代初，斯坦福开始跻身全美前十名大学的行列，至今不衰。

特曼说：“硅谷之所以成为全球高科技之都，是因为我们创造了一种新型的技术专家社区，使工业与学术结合起来。依我之见，这是时代潮流。”这就是硅谷的本质。硅谷有很多优秀的科学家，他们集中于美国加州。美国的诺贝尔奖得主，有1/3生活在洛杉矶——旧金山——圣迭戈海岸线上。一位硅谷公司的高级管理人员说：“我们在这里建立了一种架构：一流大学、高科技公司与富有创造性的人才，三者共同构成了一个网络系统，吸引各方关注并刺激投资兴趣。我们还可以在产品互补的企业之间进行协调。”

第2章 硅谷创业之源：二战后的斯坦福大学

特曼教授播下的硅谷创业种子：惠普公司

特曼对惠普公司的扶植，是技术从大学转让给公司的最成功个例。特曼尽全力去培养一些被他称为“电子业种子团队”的年轻人。这些人中最有名的就是惠普公司（Hewlett Packard, HP）的创始人比尔·休利特（Bill Hewlett）和戴维·帕卡德。

1989年，惠普公司最初在艾迪生大街（Addison Street）367号的那间车库被加州政府定为历史文物，命名为“硅谷诞生地”。

1948年，美国东海岸贝尔实验室（Bell Lab）的肖克利、巴丁（Bardeen）和布拉顿（Brattain）发明了点接触晶体三极管。1949年，肖克利提出了性能更好的结型晶体三极管设想，通过控制基极电流，实现放大作用。1950年，结型晶体三极管研制成功。肖克利、巴丁、布拉顿因此分享了1956年诺贝尔物理学奖。肖克利不满足于这些，他要进入工业界，用他的晶体三极管创造一个新工业，并以此致富。肖克利想到了加州老家和斯坦福。肖克利给特曼打了个电话，特曼说：“来北加州吧。”

特曼接到肖克利的电话后，在第一时间给肖克利写了信，告诉他，斯坦福已将晶体三极管工艺和理论纳入教材，而那些电子专业的学生，将是他新公司员工的来源。特曼的热诚以及他的影响力，打动了肖克利和他的合伙人贝克曼（Beck-man）。肖克利半导体实验室（Shockley Semiconductor Lab）建在了圣克拉拉（Santa Clara），离斯坦福只有5英里^[1]。肖克利把硅带进了硅谷。但肖克利是一位糟糕的管理者，没多久他的公司就关门了。



肖克利的公司关门后，特曼把肖克利请到了斯坦福电机系。有着诺贝尔奖桂冠的肖克利来到斯坦福后，为电机系带来了更大的声望。这时，特曼创办世界一流大学的想法基本上得到了实现。此后，硅、晶体管三极管和集成电路在硅谷扎下了根。

当时，大多数大学不认同教授经商，认为商业活动有悖于学术精神。但特曼不这么想，他认为赚钱是好事，他鼓励教授和学生到硅谷创办公司，不仅要在斯坦福进行学术研究，更要将学术成果转化为商业产品，推动整个地区发展。特曼或许是第一位在商业公司担任董事的大学教授，他在硅谷最早上市的三家科技公司担任董事。在他的带领下，斯坦福的教授纷纷在外创业或兼职，学院还为学生创业提供了各种便利条件，雅虎就诞生于斯坦福的计算机实验室。

在过去50年中，硅谷由斯坦福教授、学生和毕业生创办的公司达1200多家，目前50%以上的硅谷产品来自斯坦福校友的公司。算上惠普的收入，1988~1996年由斯坦福人的企业创造的收入占硅谷总收入的60%。不算惠普，该比例为50%。这说明硅谷的崛起主要得益于斯坦福。

企业家精神是大学的一部分：亨尼斯时期的斯坦福

斯坦福对教授办公司非常理解和支持。只要能完成教学任务，发表足够多的论文，斯坦福不会限制教授到外面公司兼职。甚至让他们离开学校创办公司或者在公司里担任要职。斯坦福第10任校长约翰·亨尼斯（John Hennessy）就是一个例子。

亨尼斯的主要学术贡献在于重新定义了微处理器（CPU）构架，这一新构架通过精简指令集（RISC）使处理器的设计更简洁高效，同时处理器本身也能更有效地工作。精简指令集处理器的应用很广，平板电

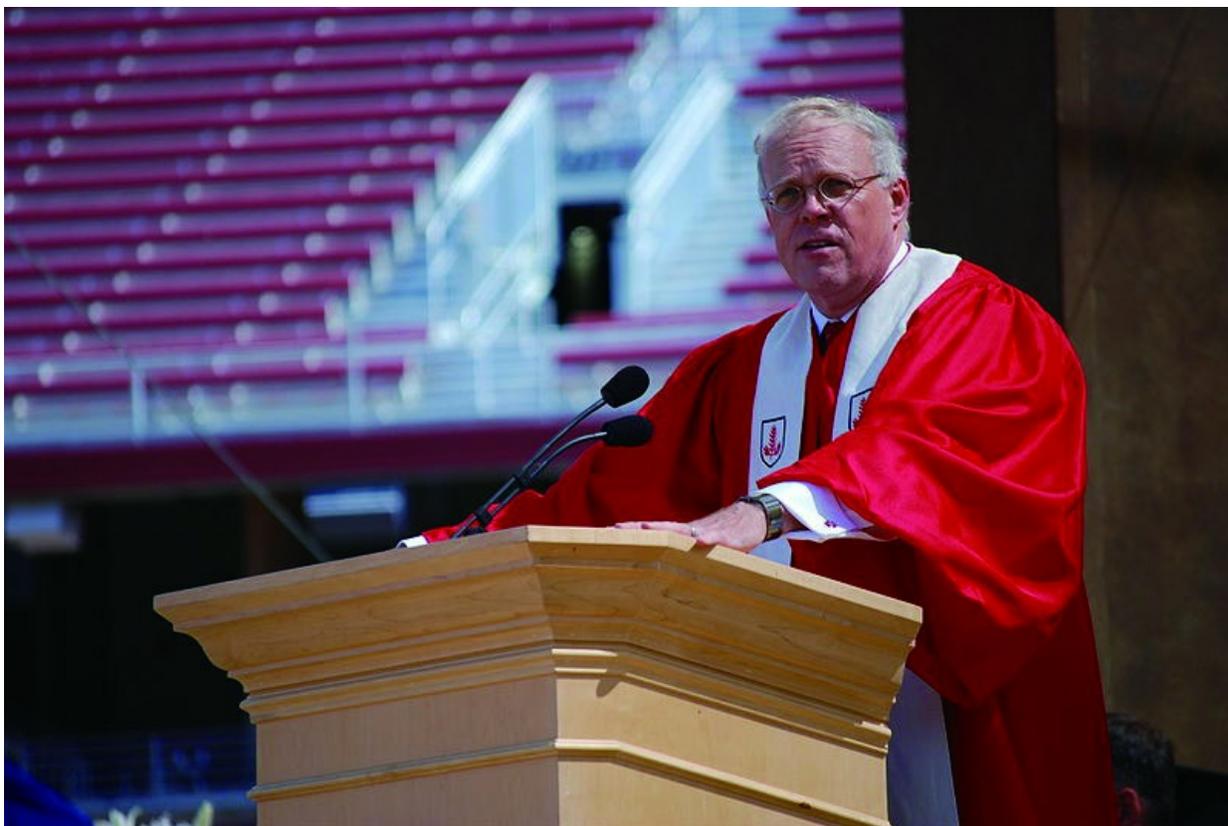
脑、手机、笔记本电脑等用的都是精简指令集处理器。亨尼斯作为主要作者的两本微处理器设计教科书至今仍是该领域的经典。1984年，亨尼斯离校与其他人创办了精简指令集微处理器公司，时年38岁的亨尼斯是公司创始人和首席技术官。1992年，公司以3.33亿美元卖给了它的客户硅图公司（Silicon Graphics Inc）。

开办公司的几年里，亨尼斯主要在公司上班，而不是在学校教学和做研究。公司卖掉之后，亨尼斯才从工业界回到斯坦福担任工学院院长。经过此番闯荡，亨尼斯练就了一身管理才干。

亨尼斯在斯坦福的经历，是斯坦福教学与企业相结合的典型。亨尼斯于1977年加盟斯坦福任电机系助理教授，1986年升为正教授，20世纪90年代历任计算机系系主任、工学院院长、教务长。2000年，亨尼斯任斯坦福大学的第10任校长，他还担任谷歌、思科等上市公司的董事。

20世纪90年代末，亨尼斯和斯坦福电机系华人女教授孟怀萦共同创立了创锐讯通信公司（Atheros）。亨尼斯说服了风险基金会投资，并任公司的董事长。公司在2004年上市。2011年，高通（Qualcomm）以37亿美元收购创锐讯通信公司。

亨尼斯帮助过很多学生创业。20世纪90年代中期，雅虎创始人杨致远和大卫·费罗（David Filo）带他参观了他们在校园拖车里的办公室。他们向亨尼斯展示了互联网站点目录数据库。亨尼斯看后，意识到网络将改变人们的沟通方式，于是给予了他们大力支持。1998年，亨尼斯支持谷歌创始人拉里·佩奇（Larry Page）和谢尔盖·布林（Sergey Brin）开发他们的搜索软件。由于斯坦福拥有谷歌搜索技术的专利，2005年，斯坦福以该技术换取了谷歌授权股票，获利3.36亿美元。



亨尼斯

注：图片来自wikipedia。

亨尼斯认为，企业家精神是大学的一部分，他鼓励教授和企业联合。斯坦福师生有一个信念，他们认为他们的创新会让世界更美好。斯坦福的教授们从特曼开始就有投资自己学生公司的传统，到了亨尼斯这里成了师生共同创业的传统，他们能很快把学术成果商业化。斯坦福专利办公室把超过8000项学校专利授权给了企业，收取了13亿美元的专利费。硅谷有很多著名公司来自斯坦福，其中最有名的是惠普、仙童半导体、硅图、升阳（Sun Microsystems）、思科、雅虎、eBay、谷歌、领英（LinkedIn）、特斯拉汽车公司等。

在斯坦福帮助它的师生创业的同时，也为自己获得了大量的捐款。在亨尼斯12年的校长任期中，斯坦福得到了170亿美元的捐款。这些年，斯坦福得到的捐款比任何其他美国大学都多。

特曼和他的学生们为硅谷奠定了基础。亨尼斯继承了特曼开创的学术与企业结合的办学精神，在互联网时代为硅谷掀起了一个新的创业高潮。当年，特曼鼓励学生在硅谷创业的一个重要原因是斯坦福毕业生要到东海岸去找工作。今天，亨尼斯和他的学生们已经把硅谷办成了全世界工程专业学生向往的圣地。亨尼斯也因此被人称为“硅谷教父”。

硅谷创业的智慧之源

新技术和新的商业模式随时都会产生，但是，只有当它们成为产品后，才能改变人们的生活并以此获利。一个新产业需要有斯坦福这样的孵化器。发明创造遍布世界，但硅谷仅此一家。那是因为，硅谷有一个斯坦福这样的心脏和大脑，即高科技产业孵化器。

斯坦福创办至今，始终贯彻着学以致用用的精神。正如斯坦福先生在首次开学典礼上所言，“生活归根结底是实用的，你们到此学习是为自己谋求一个有用的职业。这包含着创新、进取的愿望、良好的设计和最终使之实现的努力”。这是斯坦福的教育理念，也是斯坦福人的创业精神，更是硅谷人的精神支柱。

斯坦福不仅吸引了学术和创业人才，它的研究园区还使得学院中产生的高新科技有了一个催生新企业的经济环境，这是一个高科技、高风险、高利润的经济环境，吸引着形形色色的创业者。研究园区使得斯坦福的智力与工业界的财力相结合，产生了前所未有的巨大生产力。

斯坦福的实用教育观从一开始就影响着学校的成长。斯坦福先生很清楚实业界需要怎样的高等教育。作为斯坦福研究园区创办者的特曼教授也持此观念，特曼反对把大学办成脱离实际的象牙塔。在他的领导下，学校于1945年制定了斯坦福未来的发展规划：第一，结合斯坦福的尖端学科，使斯坦福成为高新科技的研发中心；同时，使大学和工业联合起来为当地的高新科技和经济增长做贡献，也为斯坦福毕业生提供就

业与创业机会。第二，要把学校的财力、物力集中起来，吸引世界一流科学家，组建各学科的前沿研究所，培育专业上引领世界潮流的一流人才。第三，要加强学校的基础教育，使它的毕业生成为未来新工业的技术储备。第四，加强教授与企业的联系。斯坦福改变了过去的专利转让制度，让学校的专利可以很快地转让给企业，同时学校可以从中获得大量报酬。

这种持续不断的大学与企业的合作关系，既是斯坦福的传统，也是为提高学术水平和为公共服务的重要方式。斯坦福以两种方式，在它的研究园区取得了巨大的成就。第一种方式是在制定学校的发展规划时，把与企业的合作作为提高学校学术与科研水平的一部分；第二种方式是把研究园区列为学校为公众服务的一个职能。斯坦福以这两种方式取得的成就巨大，为硅谷的发展提供了技术空间。

斯坦福为硅谷提供了新高科技研发的灵魂——智慧。斯坦福研究园区就是将斯坦福的智力和企业财力结合起来的产物。对于硅谷的公司来说，它们的成功，并不取决于市场、原料或员工的素质，而是取决于能及早地取得斯坦福大学研究成果的技术转让。由于斯坦福从事着高新科技的研发工作。企业必须既尊重斯坦福的学术理念，又发挥它的智慧。企业通过以为大学提供研究资金、设备，或是直接参与研究作为合作方式，来有效地把斯坦福的最新成果用于工业。对公司来说，可以获得高效的技术转让；对斯坦福来说，它能获得大量科研资金。在硅谷，资助斯坦福的那些雄心勃勃研究计划的资金有很大一部分来自那些与斯坦福合作过的公司。

斯坦福的办学方针使它的教学和科研水平站到了世界的前沿，斯坦福与企业合作的办学方针使它成就了硅谷，也使自己成了硅谷的智慧之源。从这个意义上说，斯坦福大学造就了硅谷的昨天和今天。

第3章 硅谷之父：弗雷德里克·特曼教授

对无线电的浓厚兴趣

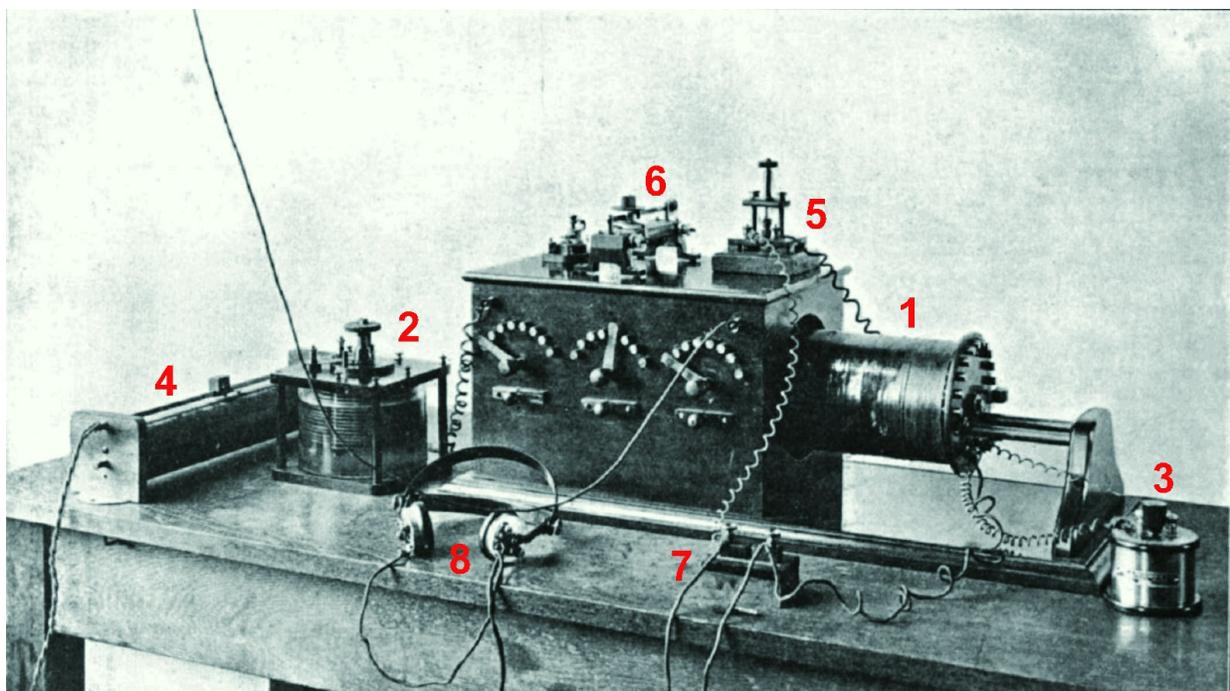
弗雷德里克·特曼，1900年6月7日出生于印第安纳州。弗雷德里克的父亲路易斯·特曼（Lewis Terman）是著名心理学家，弗雷德里克10岁时，父亲被聘为斯坦福教育副教授，举家迁到帕洛阿尔托。老特曼长期跟踪研究人类的智力发展，是研究人类智商和天才儿童的权威。1916年，老特曼发表了“斯坦福——比内”智力测量表，首次采用比率智商（ratio IQ）的概念，并以智商作为比较人类智力水平的指标，这是对人类智力的首次量化测量。老特曼后来担任过斯坦福心理学系主任及美国心理学学会的主席。

特曼在斯坦福校园长大，他从小体弱多病，10岁才进小学。但特曼非常聪明，仅用了15年的时间便完成了从小学到博士的学业。

1913年，13岁的特曼装了一台无线电收音机，这让他加深了对无线电理论的认识。

特曼是一个认真的年轻人，身材纤瘦戴着眼镜，不修边幅也不拘小节。在帕洛阿尔托高中读书时，特曼参加过辩论赛，担任学生会副主席，是一名优秀的径赛选手，还喜爱橄榄球运动。高中时期，特曼如果没有课外活动，就去联邦电报公司，向公司员工学习无线电知识。看着周围的人没事在玩业余无线电，还有联邦电报公司那两个高高的接收塔，特曼被深深地吸引了。

特曼读中学时，正逢第一次世界大战。帕洛阿尔托市出现了一家由特曼的父亲和他的同事们开办的企业，为协约国海军生产无线电通信设备。源源不断的订单，弥补了斯坦福大学的财政缺口。



20世纪初的晶体无线电接收器

1909年，斯坦福的另一位毕业生查尔斯·赫罗尔德（Charles Herrold）在圣何塞市成立了历史上第一家商业无线广播电台，赫罗尔德任台长兼工程师员，他妻子担任播音员。该电台在旧金山湾区的青少年当中引起了巨大轰动，催生出了一批业余无线电台和兴趣小组。特曼是其中的狂热分子，他与邻居的两个孩子建立了一个业余电台，他们一个是斯坦福化学教授的儿子，另一个是斯坦福首届毕业生，后来的美国总统赫伯特·胡佛的儿子。特曼后来回忆道：“想起过去我很开心，当时我们三家是邻居，我们高兴地摆弄自己的新玩意，试验它的功能，然后推开窗户大声问对面的伙伴是否听到这边的声音。”

1917年，特曼高中毕业，顺理成章地入读斯坦福，主修机械工程。机械工程、土木工程、电气工程是早期斯坦福最好的专业。在斯坦福的第二年，特曼转到了化学系。特曼转系的事一直是一个谜。

特曼上大学后，经常参加联邦电报公司在斯坦福开办的讲座，并从

中获益匪浅。这一企业与大学结盟的互惠互利现象，给他留下了深刻的印象。1920年，特曼本科毕业，成为美国大学优秀毕业生组织（Phi Beta Kappa）的一员。该组织是美国大学优秀学生和毕业生的荣誉组织，成立于1776年，只有最优秀的大学生，才能成为其会员。

毕业后，特曼去了联邦电报公司工作。他认定自己今后的职业就是在联邦电报公司做一名优秀工程师，为此，他回到斯坦福读研究生。特曼在六个学期里，完成了两倍的课程，给系里的教授，包括系主任哈里斯·瑞安（Harris Ryan），爱辉尔的导师留下了深刻的印象。特曼取得了硕士学位，研制出了峰值电压表，还有了女友。

20世纪20年代，工业界不需要工程学博士。特曼起初也不想读博士，但后来还是满足了父亲和瑞安教授的愿望。从斯坦福毕业后一周，他就申请去波士顿理工大学（麻省理工学院（MIT）的前身）读博士了。这个选择非常明智，当时的麻省理工有20世纪电子工程最权威的教授。其中，发现大气电离层的阿瑟·肯涅利（Arthur Kennelly）是全球最有影响的电子学教授，后来特曼也获得了这个称号。肯涅利著作丰富，论文无数。系统论的创始人诺伯特·维纳（Norbert Wiener）也已经在麻省理工教书了，他是伟大的数学家。在他们眼里，特曼是非常优秀的学生。

对特曼影响最大的是他的导师，万尼瓦尔·布什（Vannevar Bush）博士——模拟计算机的发明人，他是美国信息技术先驱。布什是二战时期罗斯福总统的科学顾问。二战后，布什促成了国家科学基金会（NSF）和高级研究规划署（ARPA）等机构的设立。26岁的布什花了一年就获得了麻省理工与哈佛大学的联合博士学位。1919年，布什回麻省理工任教，四年后升为电机系教授。这期间，布什与大学室友成立了“美国器械公司”。1925年，该公司更名为“雷神（Raytheon）”，即后来美国最有名的军火商——雷神公司。

布什曾任麻省理工工学院院长，特曼后来任斯坦福工学院院长。两人的经历相似，但性格截然不同。特曼喜欢幕后工作，不善于抛头露面、不修边幅、行为古怪、热心助人、不计个人得失；布什穿着得体、擅长政治，是学界和华盛顿喜欢的人物。

在布什的指导下，特曼的学业突飞猛进。但他从布什身上学到更多的是课堂之外的东西。布什对于电子技术必将改变世界的信念，及“大学不仅要搞学术，还要成为研究与开发中心”的思想，也成了特曼的信念。30年后，这一信念在斯坦福和硅谷开花结果。

对大学与企业关系的思考

1924年，特曼获电机工程博士学位，随即被布什聘为麻省理工的助教。有时候，历史的偶然性实在是出人意料。1924年年底，就在特曼准备在麻省理工安身立命之际，特曼回斯坦福探亲时患上了肺结核。病好后，特曼留在了斯坦福，任电子电工程学教授和电子通信实验室主任。

瑞安教授对特曼的真心让他尝到了人间的真情。他卧病期间没有哪家公司愿意聘他。但瑞安教授和斯坦福没有忘记他，布什和麻省理工也没有忘记他。等到能工作的时候，斯坦福和麻省理工都为他保留着职位，这让他很感动。连他的儿子都认为特曼能够一生忠于斯坦福，是源于他生病的经历，因为斯坦福让他懂得了什么是忠诚和真情。

特曼真是选对了专业，选对了学校。接下来的几十年里，在电子工程中发生的一些不可思议的事情，导致了第三次工业革命。在收音机兴盛的年代，麻省理工却不再关注这一热门技术了。1920~1925年，收音机零售额从200万美元增长到3.25亿美元。广播时段也大增，大幅增长的还有广告收入。但麻省理工的教授不再研究无线电了：维纳的兴趣回到了数学上，肯涅利退休了，布什成了政治家。

但是，斯坦福抓住了机会。第一天上课的时候，特曼发现教室里的一个学生是他过去的邻居好友，小赫伯特·胡佛。特曼和胡佛在斯坦福不但重温了少年时的友谊，还成了一生的好友。

接下来的几年是特曼一生中最快乐的时光。他的身体逐渐恢复了元气，同时他和胡佛建立了斯坦福的第一个独立电台。

特曼是那个时代最杰出的无线电专家，他的成就并非因为他的学术成就，而是来自他非同寻常的教学能力、领导能力和社会活动能力，尤其是在大学与实业相结合上的开创性贡献。特曼为人谦逊，话不多，衣着呆板还有些木讷。但他一踏上讲台，讲起课来妙语连珠、娓娓动听。当词典中还没有“电子”这个词的时候，特曼就已经开始撰写有关无线电工程的教科书《无线电工程》了。此书多次再版，影响深远，是美国电子工程专业的经典教科书。书的版税远高于他做大学教授的收入，支持了他从1930~1947年的36项专利的研究。1937年，特曼成为电机系主任。在他的辛勤耕耘下，斯坦福在电机、通信等方面成为西部的旗帜。

1929年11月，美国东部刮起暴风雪，许多地区被大雪封锁，铁路和空中运输中断，好几艘船沉入海底。这场天灾拉开了美国经济大萧条的序幕。大萧条导致全美1500万人失业。危机和苦闷中的斯坦福师生们，企图改变这种不可抗拒的宿命。特曼参加了一个无政府主义组织，它有个奇怪的名字——“技术主义”。它鼓吹由“科学家联盟”夺取政权，建立一个人道的高度技术化的社会。这个团体试图在人和机器之间寻求调和，其核心是教育与企业结盟思想的变种。

很快，特曼就组建了精英学生团队，团队中有帕卡德及特曼的几位研究生，还有才华横溢的本科生休利特。特曼不仅传授知识，还教他们怎样用专业知识发展事业。经过了大萧条的特曼知道，对于工程系的学生来说，创业之路是最好的出路。特曼带着他们在旧金山湾区电子公司参观实习，拜访那些最初从事电子业的人。在这些活动中，学生们

接触到了未来的老板或是员工以及电子业的最新成就。他们学到了创建公司的第一手经验。帕卡德回忆说：“特曼教授对我们说，‘这些成功的创业人士，多数没有接受过高等教育，就是说，你们这些有扎实理论基础的人会有更好的机会。’这使我们开始思考自己的未来。”后来硅谷精英们常说，当特曼教授带着电机系学生在旧金山湾区实习的时候，就为硅谷播下了创业种子。

20世纪30年代的特曼心中是否在规划未来的硅谷，我们不得而知。但我们知道，特曼一直在促进大学和企业的关系：斯坦福培养优秀的技术专家，公司为他们提供发展空间。特曼给学生们的印象是：即使在大萧条时期，也要敢于冒险争当企业家。

诺贝尔奖得主威廉·肖克利，20年后回加州创办了第一家晶体管公司，很多人把肖克利看作是硅谷之父，特曼本人也这么认为。但在特曼带着学生们在湾区的电子公司实习之时，硅谷就起步了，特曼是真正的硅谷之父。

成就等身

1941年，特曼被选为美国无线电工程师学会（Institute of Radio Engineers, IRE即后来的IEEE）主席。这是美国电子技术界的最高荣誉，特曼是西海岸获此殊荣的第一人。

- 1942年，特曼应布什之约，来到哈佛无线电研究所，为二战从事军事研发。
- 1945年秋，特曼回到故里，任斯坦福大学工学院院长。
- 1951年，特曼出任斯坦福大学教务长，并主持成立了斯坦福工业园区。

- 1959年，特曼任斯坦福大学副校长。
- 1965年，特曼退休。随即被聘为电气电子工程学会（IEEE）的荣誉顾问。
- 1975年，特曼获美国国家科学奖。
- 1982年，特曼获百年（1882-1982）国际电子科技教育家首奖。

特曼工作极为认真，他几乎没有时间去享受北加州灿烂的阳光和丰富的娱乐活动。他是一个拘谨简朴的人，周日也不休息，全年不休假，偶尔打回牌都觉得是堕落。特曼不但是现代众多企业的始祖，也是那些企业家的楷模。特曼教授从不穿T恤或拖鞋，他总是戴着眼镜，社交能力很差，给人的印象只是一个普通的大学教授。

在1982年12月19日，特曼教授在硅谷与世长辞。学术界、工业界人士及特曼的昔日门生，齐聚斯坦福校园举行追悼会，场面备极哀荣。惠普公司总裁帕卡德在悼词中说：“特曼教授是工程师中的工程师，他真正理解技术的美，他不尚空谈，喜欢实干。硅谷因他的学生而繁荣兴盛，这绝非偶然！”

第4章 现代电子工业之源头：特曼与“冷战”共同造就的早期硅谷

以高科技闻名的硅谷历史并不是从硅开始的，甚至不是由电子工业开始的。硅谷历史始于为美国海军制造飞艇。当时，这是美国最大规模的科技工程，但它不是电子工程。当时没有雷达，因此飞艇才被美国军方采用。硅谷的原动力是美国政府的机密军事行为，是二战和“冷战”的形势及战争中的高科技因素孕育了硅谷。

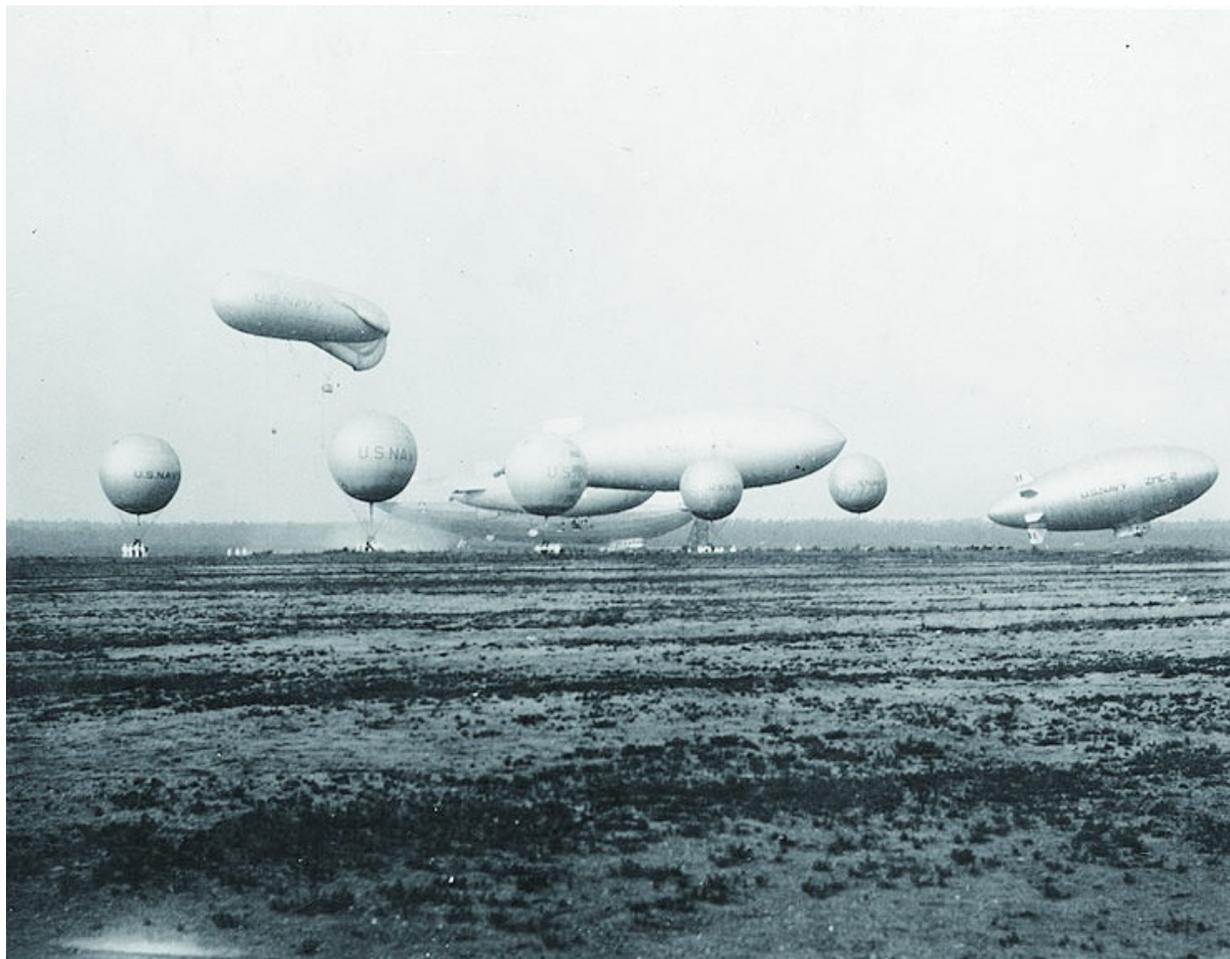
二战中的美国军事科研

1941年12月，美国对日本和德国宣战。此时，盟军对德国唯一有效的影晌是从航母上派轰炸机对德国本土进行战略性轰炸。联军有2.8万架飞机从英国起飞投入战斗。他们以为在通过英吉利海峡时是安全的，但是他们错了。在英国本土上空他们就被德国人发现并受到打击，原因是德国在1942年就已建立了完整的电子防空系统。系统分为三部分：预警发现；调动空军；在英美飞机到达预定轰炸地点之前将其击落。在法国境内，德国有上百个预警雷达。德国战斗机在1942年就装备了雷达。这是人类最早的航空交通管制系统。该系统很有效。盟军共有4万架飞机被击落或无法修复。死亡的飞行员美军79265人，英军79281人，平均年龄20岁。

盟军认识到德国防空系统很先进，也很强大。他们必须研究该系统。1942~1943年，美国在哈佛大学建立了高度机密的哈佛无线电研究实验室（Harvard Radio Research Lab, RRL），实验室集中了800名各路精英，研究通信情报和电子战。

实验室主任是特曼。他们研制出一系列的电子产品，击破了德国的

防空系统。为了让德军的雷达失灵，盟军把大量特殊宽度的铝条撒到空中使雷达失效。这一招使德军的防空系统瘫痪了。1943年7月，联军空袭汉堡，彻底毁灭了汉堡。盟军在二战中使用的铝箔是美国铝箔产量的3/4。最后盟军赢得了对德空战的全面胜利。



美国海军在20世纪30年代使用的军用飞艇

二战永久性地改变了军事机构和学校的关系。此前，军事机构自己建立实验室，自己组织科研。就像海军研究飞艇时那样，虽然海军把飞艇基地选在了硅谷，但它对硅谷没什么影响。二战期间的情况就不同了。二战期间成立的美国政府的科研与发展办公室（Office of Scientific and Development, OSRD）主任是特曼的老师布什，他认为可以让大学参与军事科研。于是大学直接从军方获得科研基金。

美国政府一共投入了4.5亿美元用于武器研发，麻省理工拿了1.15亿美元，加州理工拿了8300万美元，哈佛和哥伦比亚大学拿了3000万美元，斯坦福只得到了5万美元。当科研与发展办公室给特曼打电话时，特曼觉得，他们根本看不上斯坦福大学，他们没把斯坦福大学当作科研性大学。特曼只得离开斯坦福到波士顿去领导哈佛无线电研究实验室。

“冷战”带来的机会

战后，特曼回到斯坦福。他决心让政府改变这个偏见，他要把斯坦福建成全美国最好的微波和电子研究中心。特曼把哈佛无线电研究实验室的11位同事全部聘到了斯坦福，建立了斯坦福电子研究室（Electronic Research Lab）。开始，他们只能做基础研究。1946年，美国海军研究办公室（Office of Naval Research）给了他们第一份合同。1950年，特曼已把斯坦福的工学院变成了西海岸的麻省理工。

1949年，苏联爆炸了它的第一颗原子弹。美国政府认识到，对抗还在以“冷战”的形式继续。这给斯坦福提供了新机遇，而特曼早就做好了准备。军方要求特曼建立一个应用电子实验室（Applied Electronics Lab）以从事机密军事研究。这使斯坦福电机系的规模增加了一倍。斯坦福第一次成为军事工业和政府研究的合作伙伴。

美国政府深知，尽管和苏联处在“冷战”之中，但“冷战”随时会成为热战，美国政府不会坐以待毙。由于二战中曾被政府完全忽略，特曼决心把斯坦福的资源集中起来，帮助政府了解苏联在干些什么。此时，特曼在哈佛学到的技术，通信情报和电子作战，就变得至关重要。斯坦福已成了国家安全部（NSA）、中央情报局、海军和空军的科研中心。以电子战为形式的“冷战”就这样开始了。

苏联全面继承了德国的防空体系，在此基础上还增加了地对空导弹、安装在战斗机上的雷达、中程弹道导弹、洲际导弹、潜水艇水下发

射导弹等。斯坦福帮助军方寻找苏联雷达的位置，同时研究如何躲避苏联雷达，以便在对苏战争中，美国携带核武器的轰炸机B-52能安全飞到苏联境内。

“冷战”期间，苏联打下了23架美国间谍飞机，造成200名机上人员死亡。美国只得寻找其他侦察方法。1956年，斯坦福电子实验室把高空照相侦察机U-2改造成一个电子信号平台，该平台由一家硅谷公司建造。其他硅谷公司也参与了研发和建造。

斯坦福原有的两个电子实验室：一个是做基础研究的，另一个是做机密项目研究的。1955年，两个实验室合并。特曼说，我有了足够的政治保护伞去这样做。这时，斯坦福才真正成为“冷战”期间国家安全部、中央情报局、海军和空军的科研中心。

特曼做的这一切成了硅谷的转折点。特曼相信，他在为美国而战，他必须想尽一切办法，使美国成为一个创新式的战争机器。为此，他在1950年中期的斯坦福大学中采取了一系列新规则：鼓励研究生毕业后去创业而不是去读博士；鼓励教授到企业中参与咨询，他本人和其他教授也成为投资理事会的成员；他把技术和知识产权转让变得极为容易，转让所需的时间从三年变成了三分钟，如果谁对斯坦福的科研成果有兴趣，签一个合同就可以拿去；他使实际工作经历成为对学术生涯有利的东西。当时，没有一个学校这么做。特曼有一个至关重要的思想，他不想成为一个军方的制造机器，他只做科研，让他人去建公司，让军方给他们钱去创业，他只提供咨询。这样，有钱出钱，有力出力，有头脑的出头脑，硅谷繁荣了起来，那是20世纪50年代。

这一时期的硅谷，是微波谷（Microwave Valley），代表产品为超短波真空管、返波管和行波管等。代表性的公司有伊利-迈克罗夫（Elitel-McCullough）公司、瓦伦公司（Varian Associates）、微波电子公司（Microwave Electronics）。这些电子公司为军方生产，先是零

件，后来是系统。

不久，微波谷就不仅仅是为军方提供零散的微波元件，而是整体微波系统了。斯坦福毕业生功不可没。除了洛克希德马丁公司（Lockheed Martin），位于山景城半军用半民用的塞维亚电子国防实验室

（Sylvania Electronics Defense Lab, EDL）对此贡献也很大。该机构雇用了特曼在内的斯坦福教授搞科研，有1300多名雇员，1800万美元的合同。主任威廉·佩里（William Perry），曾任克林顿总统的国防部长，是斯坦福毕业生。1964年，他和六位副手离开该实验室在硅谷建立了电磁系统实验室（Electromagnetic System Lab）。

面对西海岸蓬勃发展的微波事业，东部企业坐不住了。通用电器公司的微波实验室，于1954年搬进了硅谷的斯坦福工业园区，希望利用斯坦福的影响来争取在电子国防上的分量。通用电器也像塞维亚公司一样雇用斯坦福毕业生和科研人员，还与多位斯坦福教授签订了咨询合同。当时通用电器最好的40位科学家和工程师中有16人来自斯坦福。

1951年，在特曼的推动下，斯坦福把靠近帕洛阿尔托的部分校园地皮（约580英亩^[2]）划出来成立了斯坦福工业园区，兴建研究所、实验室、办公写字楼等。世界上第一个高校工业园区诞生了。

斯坦福的目的很简单，就是为学校赚钱。

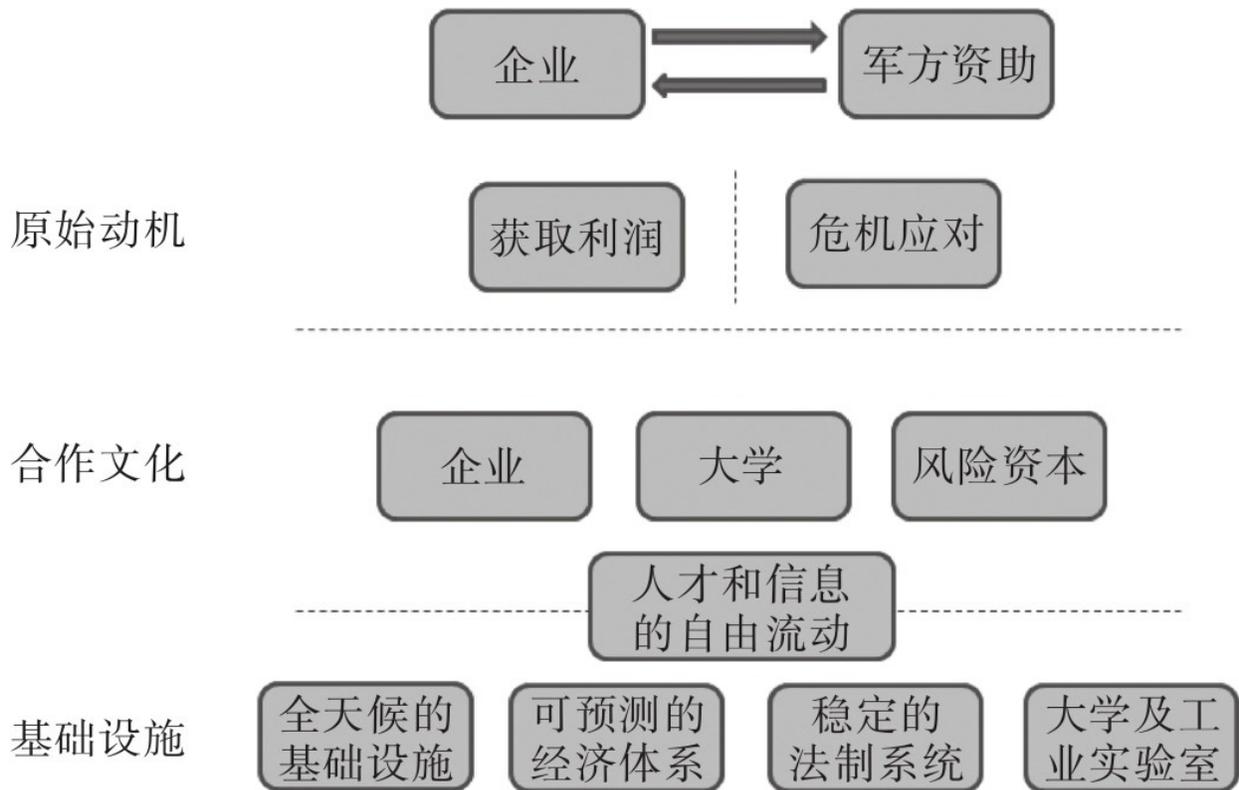
后来，工业园区改名为研究区，成为把技术从大学转让给公司的一种手段。功夫不负有心人，1955年，七家公司在区内建厂，1960年增加到32家，1970年达到70家。1980年，研究区的655英亩土地全部租完，共有90家公司，25万名员工。这些公司都是电子工业中的高技术公司，这是特曼私人关系最多、最熟悉的领域，也是他认为最具潜力的领域。特曼为科研和生产穿针引线。

20世纪70年代，硅谷成了世界高科技的研发中心。这也使斯坦福研究区成为美国 and 全球争相效仿的高技术产业区。

以斯坦福研究区为中心，20世纪80年代的硅谷云集了3000多家电子、计算机企业；20世纪90年代后期，这类公司超过了7000家。记者写道：“硅谷人不只把沙子变成了黄金，他们把沙子变成了智能。”

特曼教授和“冷战”

硅谷的第一次企业、政府、大学合作



特曼教授指导下的斯坦福大学与企业的联合模式

斯坦福工业园区奠定了硅谷电子业的基础。它带来的收入为斯坦福提供了巨大的财力。预付租金超过了1800万，相当于当年斯坦福先生向大学捐赠的数目。1981年，土地租金年收入为600万美元。收入的使用不受任何限制，特曼用它重金聘请名家大师充实教师队伍，实施人才尖

子战略。特曼认为：“大学的学术声望，要看它是否有一批学术水平很高但人数不多的学术尖子，而不是因为它的学术水平普遍较高，但没有拔尖人才。”这种尖子“是一小撮各自在某狭小领域十分精通的人才，他们的学术水平之高举世公认，并且他们研究的是一些重要的学科领域”。

硅谷的迅速崛起，为斯坦福带来的直接回报是金钱，同时还为斯坦福带来了源源不断的智力资源和生机勃勃的发展活力。凭借硅谷的技术开发优势，斯坦福还有一笔收入不菲的专利转让费。1954~1967年，斯坦福的专利转让费在4.5万美元左右。然而，从1970年斯坦福的技术授权办公室创办到1998年，斯坦福的专利转让收入达3亿美元。

由斯坦福分娩出的公司每年的收入达到1000亿美元。1991年，斯坦福百年校庆时的募捐额达到126亿美元的天文数字，这是高等教育史上的新纪录，连哈佛也望尘莫及。

没有特曼教授就没有硅谷，特曼教授是名副其实的硅谷之父。

美国西海岸的西部文化也是硅谷成功的原因。西海岸的加州远离传统的东海岸文化圈。很多人尤其是美国中西部地区的人，远离自己的父母家人，来此创业。西海岸的加州除了阳光灿烂的天气、四季如春的气候之外，还有着美国早期的西部精神。那是一种不畏艰难的创业精神。当代的西部人，不再是地理上的边疆开拓者。他们有他们的新边疆，那就是新工业。这些来到硅谷淘金的人，没有家庭因素的干扰，也不用担心因创业失败而蒙羞，他们具有一往无前的冒险精神。同时，硅谷比任何地方都宽容失败，人们把创业失败者称为“有经验的人”（Experienced），投资者会更青睐他们。因为他们已付出过学费，会走更少的弯路。这一切构成了硅谷和硅谷文化。而特曼则是这一切的缔造者，因此他被称为“硅谷之父”。

第5章 硅谷的创业传统：惠普公司

提起惠普公司，人们都会想到它的打印机和个人计算机。而我第一次接触惠普，是在1996年年初。当时我刚从硅谷来到得克萨斯州达拉斯市（Dallas）的一家芯片公司做器件模型工程师，先要用惠普的测量仪器搭建一个测量实验室，仪器由两个软件控制。经过两个星期的安装调试后，实验室就能工作了。这套系统我用了多年，同时还与惠普的两位应用工程师一起改进了半导体器件分析仪，增加了测量准静态电容的功能。此后我和惠普结了缘。时间越长，我越觉得惠普的产品好用，也知道了惠普是休利特和帕卡德两人在加州硅谷的一个车库里建立起来的。1989年，他们创业之初的那间车库，已经被加州政府列为历史遗迹，上面立了一块刻有“硅谷诞生地”的铜牌。2000年，惠普出资170万美元，把那块铜牌和车库的所有权买了下来。



立有“硅谷诞生地”铜牌的车库

1939年元旦，休利特和帕卡德两人，就是在这间车库里正式签署了合伙协议，并用掷硬币的方式决定了谁的名字放在公司名字的前面。休利特的运气不错，让自己的名字放在了前面，从此HP——惠普公司，就成了人们熟知的著名品牌。

旧金山湾区的早期业余无线活动

高科技能在北加州生根，有其历史渊源。1909年，斯坦福大学毕业生赛瑞尔·爱辉尔（Cyril Elwell）就曾向附近的山景城通过简陋的无线电台播放过古典音乐。1911年，爱辉尔成立了爱辉尔无线电报电话公司，向人们演示了间隔达50英里的无线电转播。几个月后，该公司，即

后来的联邦电报公司竖起了300米高的天线，完成了距离2100英里，远至檀香山的无线电转播。一年后，无线电转播就成了该公司的主要业务。不久，圣何塞市出现了旧金山湾区的第一家商业广播电台（现在的KCBS电台）。

1911年，联邦电报公司来了一位伟大的发明家，李·佛瑞斯特（Lee Forest）。佛瑞斯特把他的发明集中到电子器件上，在他一生的300多件发明中，电子器件占了大多数。1912年3月的一天，警察闯进了联邦电报公司，逮捕了佛瑞斯特，原因是他在纽约经营的公司涉嫌商业欺诈。联邦电报公司的董事们立刻决定拿出1万美元把他保释了出来。

一天，佛瑞斯特意识到，以不同的方法重接真空管，电报传输速度会加快。当他再次排列真空管的三个电极后，他发明了20世纪最重要的电子器件：电子放大器。佛瑞斯特把这个装置的输出端接到了一个耳机上，想听听送话器怀表的嘀嗒声。结果，佛瑞斯特的耳膜差点被震坏了，当他回过神来时，他意识到自己发明了电子放大器，人类第一个非机械装置的信号放大器。

业余无线电的诞生造就了硅谷的第一次繁荣，因其入门成本低、技术简单，吸引了大批年轻人。之后的一个世纪里，直到互联网时代，硅谷的业余技术爱好者活动给硅谷的年轻人带来了丰富多彩的人生梦想。从业余无线电时代开始，硅谷产生了很多特立独行、不切实际的年轻人，他们期待着灵感突发、期待着一夜暴富。

联邦电报公司在十几年内取得了巨大成功：1919年，它建成了跨越马里兰州安纳波利斯市和法国波尔多市的第一家洲际无线电转播站。这是技术上的巨大成功，也为公司带来了巨大的商机。泰坦尼克号沉没后，1913年的《无线电法》规定所有船只必须配备无线电收发设备，还要配备一个专业报务员，联邦电报公司因此大赚了一笔。

1931年，联邦电报公司被马可尼公司（Marconi Company）收购，业务转去了东岸。但联邦电报公司给旧金山湾区的青少年们留下了深刻的印记。它在业余无线电中的创新和发展影响了西海岸整整一代年轻人：特曼、帕卡德、休利特和威廉·肖克利。

顽童休利特

比尔·休利特1913年出生于密歇根（Michigan）州的安娜堡（Ann Arbor），休利特的父亲是密歇根大学（University of Michigan）医学院的名医阿尔比·休利特（Albion Hewlett）。休利特的父母都很出色，父亲是名医，母亲的才智不下其父。休利特3岁那年，父亲得到了位于旧金山的斯坦福医学院的一个职位，全家搬到了旧金山。

20世纪20年代的旧金山，非常适合生活。1906年大地震后，旧金山浴火重生，一派欣欣向荣。旧金山附近的工业发展得很快，港口非常繁忙。这是20世纪旧金山最繁荣的时期，工作机会很多，空气中到处弥漫着乐观主义和憧憬美好未来的气息。休利特的母亲到此没多久，就经营出了一家一流的私人图书馆。

当时的旧金山很适合男孩成长。休利特的母亲常带他去市中心和加州大学伯克利分校（University of California, Berkeley）参加各种文化科技活动。休利特父亲也常带他去办公室和斯坦福校园。休利特和朋友们常在太平洋沿岸附近的森林中游玩。

休利特每天坐电车到波特私立小学上学。小休利特很聪明，但他并不爱学习，只喜欢搞恶作剧。他未来的好友帕卡德也一样爱搞恶作剧，小休利特有两次差点在自己的爆炸实验中丧命。那是一段快乐的童年时光，尽管时而会负点皮肉伤。

1925年11月末，休利特的父亲，斯坦福大学医学院院长，因脑瘤去

世，年仅50岁。父亲去世给休利特留下了巨大的心理阴影，父亲是受人尊敬的名医，充满智慧，却被病魔折磨得精神失常，很快离开了人世。休利特的生活轨迹从此改变，他不再像从前那样快乐了。休利特说，如果父亲没有早逝，他会子承父业，成为一名医生。

休利特父亲留下的遗产和版权收入，让休利特完全读得起斯坦福，但休利特的阅读能力低下，英语和历史常不及格。休利特就读的是旧金山有名的洛厄尔高中（Lowell High School），他数理化成绩优异，动手能力极强。尽管他很用功，但文科还是不行。

高中毕业时，休利特的成绩连普通大学都难进。不过，休利特医生给儿子留下了一份最重要的礼物。休利特后来回忆道，高中毕业时，休利特请校长推荐他读斯坦福，校长对他母亲说：“休利特太太，您儿子想进斯坦福，但他的成绩实在不行，推荐了也是白搭。您知道他为什么要进斯坦福吗？”休利特的母亲说：“他父亲曾在那儿工作。”校长问：“他的父亲是阿尔比·休利特大夫吗？”休利特的母亲说是的，校长立马改口道：“他是我见过的最好的学生！”按休利特的说法，母亲和校长的谈话到此为止，他也顺利地进入了斯坦福。

西部少年帕卡德

戴维·帕卡德1912年9月7日出生于科罗拉多州的普韦布洛市。帕卡德这样回忆当时的普韦布洛：“当时在普韦布洛生活很艰苦，充满暴力，住着各处流动的临时工还有土匪，到处是妓院和酒吧。常有街斗和枪杀事件发生。”但这种环境没有对童年帕卡德产生什么坏影响。他的父亲佩里·帕卡德（Perry Packard）是一位富裕的律师。但帕卡德从小就对那些烦琐的法律条文不感兴趣，他喜欢的是一些小发明创造。

帕卡德常去美丽的科罗拉多州野外玩耍。他会去看鸟，还会呆呆地憧憬外面的世界。他经常帮母亲修剪花园。帕卡德是学校里最聪明的孩

子，成绩优异，身材高大，像一个典型的运动明星。和当时的多数男孩一样，帕卡德和他的小伙伴常常做些爆炸实验。在一次制作烟花的过程中，帕卡德的自制炸药把他的左手大拇指炸得变了形。事故之后，帕卡德的兴趣变了，他开始对业余无线电着迷了。

当时的业余无线电爱好者，不需要懂得汇编程序，不需要动手设计主机板，只需要一些可变电容、电阻、天线及真空管就能进行实验了。当时，很多男孩都是业余无线电爱好者。帕卡德回忆道：“我在家里的餐厅将真空管、可变电容器、线圈连起来，接上电池。在一副耳机上，我和家人兴奋地轮流听着距离普韦布洛600英里的艾奥瓦州德梅因市传来的广播节目《他是谁》（*WHO*）。”帕卡德明白有了无线电技术，不用走出群山和草原，也能接触到外面的世界。

在普韦布洛百年高中（*Centennial High School*）读书时，帕卡德就是远近闻名的无线电操作员了。他是学校无线电俱乐部的日常事务负责人，他在自家屋顶上搭起了天线，转播自己的“业余无线电台”——9DRV电台。作为学校无线电俱乐部的负责人，帕卡德参加过全美无线电爱好者在丹佛（*Denver*）的聚会，这让他大开眼界。

高中时，帕卡德是校篮球队、橄榄球队和田径队的主力队员，创造过科罗拉多州田径赛中一人独得跳远、跳高、铁饼、高低栏冠军的纪录。

就在帕卡德的手被炸伤、休利特在为申请入学斯坦福犯愁的时候，休利特和帕卡德未来的教授特曼差一点在波士顿送命，他患上了致命的肺结核。但这三个人都对业余无线电发生了兴趣，这真是历史性的巧合。

1929年夏，帕卡德和妹妹陪母亲去加州看望老友，访问了斯坦福。这让帕卡德知道了斯坦福在电子工程方面的名声，它的电子通信实验

室，及实验室责人特曼教授。

1930年，帕卡德没有任何悬念地进入了斯坦福。身高一米九五，金发碧眼，一副天生的运动明星举止的帕卡德很快就成了斯坦福橄榄球队的中坚。橄榄球是斯坦福最引以为豪的传统运动强项。日后，帕卡德一直对自己在斯坦福橄榄球队的表现津津乐道。作为斯坦福橄榄球队队员，对帕卡德来说，比后来当上国防部副部长更值得骄傲。

惠普之交

休利特入读斯坦福大学时，很多人都认识他。入学不久，休利特参加了橄榄球选拔赛，大家都知道，就他的身材，是不会入选的。但大家都盯着他，他们都知道休利特是永不言败的。在这次橄榄球选拔赛中，休利特和帕卡德相识，并成为终生好友。

帕卡德四肢发达，头脑更发达，从小成绩优异的帕卡德一直是所有科目老师的宠儿，在斯坦福也不例外。不久，特曼就留意上他了。帕卡德后来回忆说：自己没上过特曼的课，但特曼居然知道自己修的每门功课的成绩，还包括在橄榄球场上的表现。

帕卡德的课余生活很丰富，他参加各类体育比赛，在学生联谊会 and 咖啡馆做服务生赚取生活费。帕卡德认为应该尽量承担自己的大学开支，暑假回家也做各种重体力活，挣些生活费和买无线电零件的费用。

休利特则在大学里以泡图书馆出名。休利特和帕卡德都是优秀的业余无线电爱好者，但和休利特的好友波特（Port）相比，则远远不及。波特在斯坦福的时候，已经靠业余修理无线电赚取生活费了。波特是电机系明星，他在斯坦福成立的个人无线电台和特曼的电子通信实验室齐名。

休利特和帕卡德常常选同一门课，两人都在努力攻读工程学学士学

位，还经常在教室和专业讨论会上碰面。

尽管休利特文科不好，脾气暴躁，还爱在课上搞恶作剧，但他是一位另类数理天才。休利特可以心算贝塞尔函数，还以此为乐。当上惠普公司老板后，每次拿到财务报表，休利特都会心算一遍，比计算器还快。特曼可能是在他那位研究天才的专家父亲那里受到的长期熏陶，让他从这个桀骜不驯、成绩不好的休利特身上，看到了一个头脑灵活、创造力十足、永不言败的可造之才。

在后来的60多年里，他们配合默契，从一间狭窄破旧的车库开始，打造出了世界上最伟大的电子高科技公司之一——惠普公司。

此时，美国正处于大萧条。特曼后来回忆道：“当时，我们什么都没有，真正的一无所有，工作很难开展。即便是发生一点意外，比如几个真空管爆炸或者测量仪表损坏，都会造成实验室一个月的预算危机。”

特曼邀请帕卡德去上他的研究生课。特曼后来这样说：“不能找两个可以跳3.5英尺^[3]的选手实现7英尺的跳远纪录。”在特曼的班上，帕卡德认识了一位来自加州理工学院的转学生巴尼·奥利弗（Barney Oliver）。奥利弗是斯坦福大学最聪明的学生。很快奥利弗就成了帕卡德、休利特和波特的好友。后来，和波特一样，奥利弗在惠普公司度过了大部分职业生涯，是惠普公司最重要的管理人员之一。

1934年6月，休利特、帕卡德、波特毕业了。帕卡德是当年的优秀毕业生。他们三人和奥利弗一起谈论创办公司的事。夏天，纽约的通用电气（General Electric）公司给了帕卡德一个工作机会。帕卡德接受了特曼的建议，去了通用电气就职。

一年后，休利特来到了东岸的麻省理工学院攻读硕士学位。到麻省

理工不久，休利特给特曼写了一封信。这封信让特曼从此对休利特另眼相看。休利特在特曼的一本关于测量学的新书里发现了几个错误，其中一个错误是基本理论上的。特曼对此非常愤怒，也重新认识了休利特和他的勇气。指出这个错误的不是学术界同仁，而是在他班上插科打诨的休利特。

特曼后来对休利特的评价是：“他善于解决问题，还能看到问题背后更深的含义。休利特解决了一个问题后，可以连带解决许多疑难问题。”

公司初成

休利特于1936年回到加州，但他还会坐火车去波士顿找帕卡德。休利特回到加州后，特曼帮他在当地一家公司里找了份工作。1937年，帕卡德回加州和老友相会，两人召开了“惠普公司的第一次正式会议”，讨论了高频收音机、医疗仪器和电视机方面的事。次年夏天，特曼为帕卡德争取到了一份研究生奖学金。帕卡德立马带着新婚妻子露西尔·索尔特（Lucile Salter）及他的西尔斯牌二手电钻回到了加州，电钻成了惠普公司最早的生产设备。

休利特和帕卡德决定成立自己的公司。他们确定了公司总部：艾迪生大街367号，距斯坦福大学只有六个街区。这是30年前造的双层小楼，后面有间小仓库和一间单车位车库。帕卡德和露西尔租了一层，房东住二层。休利特住仓库。车库是公司总部，他们在车库里搭了几个简陋的工作台。

特曼这样评价两位高徒：“他们在任何环境中都能迅速掌握必需的东西，达到高超的水平。办公司，他们无须指点。他们边干边学，很快就能掌握所需的东西。他们学习的速度比问题冒出来的速度快。”

惠普公司迅速崛起。1980年，休利特拥有惠普公司9.1%的股票，价值1045亿美元，帕卡德有18.5%的股票，价值2115亿美元。两人是美国最成功的企业家。两人从未忘记他们的恩师。1977年，两人向斯坦福大学捐赠了930万美元，建造了现代化的特曼工程学中心（Terman Engineering Center）。

车库的工作环境很糟。帕卡德在1989年车库被确认为美国历史标志的仪式上对友人说：“知道吗，这是50年来我第一次回来！当年我烦透了这个破车库。”

公司成立后，没有营运计划，也没有客户。时值美国经济大萧条，他们的生意都很小。公司接到的最不寻常的合同来自T. I. 莫里斯（T. I. Morris）。莫里斯是一位严肃而又疯狂的企业家，是未来硅谷创业家的原型。莫里斯从特曼那里得知两位年轻人承接研究工作后，就一直给他们提供项目。其中之一是：研制一个口琴调音器。莫里斯发现全球所有的口琴都由德国制造。当时，德国正准备参战，莫里斯觉得口琴会在全球范围内短缺。莫里斯想，如果他知道如何给口琴调音，那制作口琴就很容易了。

惠普公司运气很好，当时世界上只有一种电子设备能用于口琴调音，就是休利特在斯坦福制作的声频振荡器。但休利特的振荡器不够精密，没能用来为口琴调音。其实，惠普公司从莫里斯那儿承接的项目都没能投产，但让他们维持了生计。各类杂活让他们对自己更加充满自信，更相信他们的技术实力。从这些工作中，他们意识到了一件对他们的合作非常有利的东西，就是他们有着彼此互补的能力。休利特优于设计，帕卡德长于制作。两人能力的综合是设计和制作电子产品的关键。

1938年结束时，他们赚到了一些钱，这让他们充分相信自己有能力继续经营公司。他们因此更加了解了自己和对方。他们决定在新年伊始正式组建公司。

1939年元旦，惠普公司正式成立。为了解决资金困难，特曼从当时主要的一家军工承包商Sperry Gyroscope处为他们借到了1000美元，其中500美元购置设备，另外500美元作为已婚的帕卡德的工资。帕卡德放弃了通用电气公司的工作，为了创业只拿原来的一半工资，惠普公司以538美元的资产注册成立，公司就设在他们租住的车库中。

公司成立后，休利特想出了一个主意，把他们在斯坦福大学做学生时设计的音频振荡器当作主要产品行销全国。该产品既没有爱迪生电唱机那么惊人，也没有莫尔斯电报机那么实用，但它却是电子世界中第一个能显示声音频率的仪器。两人掩人耳目地把型号定为“HP-200A”，这样客户就会认为惠普公司是行内老手了。特曼为他们推荐了几十个客户。最初有人想用它做打击乐器的调音器，但未成功。

1938年11月，是公司的业务的转折点。休利特带着他的音频振荡器去波特兰市参加无线电工程师学会年会。会议期间，不少公司对休利特的音频振荡器感兴趣。于是，两人决定对休利特的产品进行销售实验。圣诞节后，产品问世，外观很专业，“我们把这台音频振荡器放在壁炉上，拍了一些照片，做了一份两页的产品说明书，送到特曼推荐的25家潜在客户那里。”

两人随便为他们的新产品定了价：54.40美元。这是一个具有历史意义的口号：“要么5440，要么开战！”那是1844年发生在美国西北的美国加拿大边境之争时，美方的口号。这个价钱连成本都收不回来。竞争对手通用无线电公司的同类产品比200A的价格高10倍。

业内的一个有名的故事是：要不是迪士尼公司购买了一批惠普的音频振荡器，惠普可能早就倒闭了；另一版本是：要不是惠普的音频振荡器，迪士尼不可能制作出划时代的动画片《幻想曲》（*Fantasia*）。

迪士尼的订货源于1938年11月休利特带着音频振荡器样品参加的波

特兰会议。当时迪士尼工作室的总录音师巴德·霍金斯（Bard Hawkins）在会上见到了休利特的振荡器。那时，迪士尼的动画片《白雪公主》和《木偶奇遇记》非常受欢迎，他们正打算在《幻想曲》中采用新技术来实现动画效果和音响效果的突破。霍金斯的工作包括对测试仪的改良。因此，霍金斯很关注休利特的音频振荡器，更吸引他的是100美元的价格，这是霍金斯付给通用无线电同类产品价格的1/4。休利特庆幸自己给霍金斯报了一个自己认为较高的价，而不是最终价格。

霍金斯来到惠普，提出了改进建议。最终产品为200B，定价71.50美元，还是很便宜，但有了利润。霍金斯订了八台音频振荡器，用来对《幻想曲》的音响进行测试开发，通过音频振荡器还能产生一种特殊声音效果“大黄蜂”的嗡嗡声，声音能在剧院里产生一种黄蜂飞舞的音效。与迪士尼签订的这个合同，拯救了惠普。

帕卡德后来说：“我们懂了，只要产品有价值就能卖出好价钱，我们就会有钱推动公司发展。”后人将HP的含义幽默地说成“最高价格”（Highest Price），这次交易以后，惠普再也没有做出错误的定价了。这台音频振荡器是惠普的第一项真正意义上的电子产品。直到1985年，惠普一直有200A的后续产品。



惠普公司博物馆里的HP-200A

惠普公司的产品、销售和财务

休利特和帕卡德很快认识了一位洛杉矶电子业销售前辈——诺姆·尼利（Noam Neely），他是一家无线电设备和录音设备制造商的销售代表，目标是在南加州的娱乐业有一番作为。尼利很关注新产品。在听说惠普公司的新产品——成本低廉的音频振荡器后，他意识到了新机会。尼利写信邀请休利特到洛杉矶，在无线电工程师俱乐部上介绍该款产品。

这是尼利一生中最重要的信件。休利特在无线电工程师俱乐部看出了尼利是一位野心勃勃、工作努力的推销员，他知道惠普公司需要这样

的优秀推销员。见面后，尼利很快来到了惠普公司简陋的车库，这让他大吃一惊，但他十分克制，没表现得过分失礼。尼利离开时，和惠普公司达成了口头协议。

尼利离开车库时，建议他们终止委托业务，集中进行产品制作。尼利说：你们不能同时开展两种不同的业务。这一建议非常明智。尽管在当时的形势下，如果惠普一直进行委托研究项目，在二战时期也能保持兴旺，但战后会销声匿迹。当年联邦电报公司的命运就是那样，这样的话，北加州就不会有硅谷了。但这两位聪明的年轻人接受了尼利的建议。休利特和帕卡德努力把业务集中在产品制造和二战时会有大量需求的国防项目上，这些决定奠定了公司长期发展的基础和方向。

惠普公司的早期收入主要来自尼利的销售，他向好莱坞和南加州的航空公司销售惠普公司的产品。尼利最初是独立销售，后来他为惠普公司建立了强大的地区销售网络，是日后惠普公司区域销售代表的原型。在尼利的推动下，惠普公司的收入不断增加，惠普公司聘用了第一位员工——哈维·扎博尔（Harvey Zieber），他是唯一在车库工作过的惠普公司员工。

特曼从一开始就知道用自己的钱来投资学生的公司。他做了40年惠普公司董事。他常说他是这样辨别惠普公司的营运状况的：“汽车停在车库里，就没有订单；车停在路边，就有生意。”惠普公司推出了一系列的音频测试设备。1939年年底，惠普公司的营业收入为5369美元，利润1653美元，营业额不高，但利润达30%，还有500美元现金。员工增加了50%——达到了三个人。此后，惠普公司每年都赚钱，从未亏损。

二战后，惠普公司员工超过了百人，营业额近百万美元。1957年，惠普公司上市，两位创办人很快跻身于美国前百名富翁的行列。帕卡德一度成为全美最富有的三人之一。直到20世纪90年代，惠普公司仍是美国电子行业的领导者。除了那些业绩惊人的数字报表外，他们的经营理

念，成了二战后电子业的经典经营模式——“惠普之道”（HP way）。

值得一提的是，在尼利的帮助下，惠普公司产品的订单如雪片般飞来。此时的惠普公司，一年中有半年在接委托业务，唯一的产品经历了定价过低的风险。公司在成立之初购买了一些基础设备，即便是这样，公司的税前利润也达到了30%。

此时的惠普公司拥有了产品、经营策略和销售网络，还有公司继续发展所需的资金，没有任何债务。休利特和帕卡德用事实证明了自己不仅有实力成立一家公司，还有能力使公司发展壮大。惠普公司的财务此后从未陷入困境。惠普公司成为一个世纪以来利润逐年增加，实力不断强大、经济状况稳定的公司。

20世纪40年代初，国际电话电报（International Telephone&Telegraph, ITT）公司获得了一项研究飞机电子控制降落系统的生意，其中两个组件设计要外包出去：一个是可变频率振荡器，一个是晶体固定频率振荡器。通用无线电拿下了可变频率振荡器，但没碰晶体固定频率振荡器，因为难度太大。惠普公司天真地接手了晶体固定频率振荡器。

休利特和帕卡德很快发现了他们所面临的困境：他们无法按期完成设计。而且，公司没有足够的设计人员。他们到处寻找合适人选。由于新员工的加入和大家的加班加点，惠普公司按时完成了国际电话电报公司的固定频率振荡器。但国际电话电报公司迟迟不付款，惠普公司面临着发不出工资的局面。情急之下，帕卡德致电国际电话电报公司的总裁哈罗德·巴特纳（Harold Buttner）说明情况，巴特纳马上把钱电汇了过来。

休利特和帕卡德一直没忘巴特纳的慷慨相助。巴特纳从国际电话电报公司退休后，帕卡德请他加入了惠普公司董事会。20世纪50年代，惠

普公司第一次飞速发展时期，巴特纳发挥了重要作用。

惠普公司终于走出了困境。这次经历让他们认识到现金流的重要性，如果现金流不顺畅，公司有再多的订单也会倒闭。帕卡德决定在意大利银行（Bank of Italy，现在的美国银行（Bank of America））为公司建立信贷额度，它是当时加州最大的银行，小公司都在它那里建立信贷。他申请了500美元贷款，休利特和帕卡德认为500美元足以让公司渡过难关。意大利银行派了一位信贷专家到惠普公司核实经营状况。帕卡德回忆说：“公司的情况没有打动他，银行后来提出的条件是我们必须签订应收账款让与合同。”惠普公司没有接受意大利银行的贷款条件。

帕卡德又来到一家小银行，帕洛阿尔托国民银行，向银行老板贾德·克雷里介绍了公司情况。克雷里是斯坦福大学橄榄球队的粉丝，他记得帕卡德的球场风采。帕卡德向他介绍了惠普公司，表示希望得到500美元贷款。克雷里立刻同意了。由于帕洛阿尔托国民银行对惠普公司的信任，惠普公司和该银行保持了长期业务关系，直到该银行的法定金融限额无法满足惠普公司的资金需求。

后来，惠普公司选择了该银行的代收银行，富国银行（Wells Fargo Bank）。当初500美元的贷款，为两家银行赢得了上亿美元的业务。但惠普公司得到的不只这些，当惠普公司的业务转到富国银行后，银行派一位退休理财规划师到惠普公司，和帕卡德一起规划公司财务。帕卡德回忆道：“我花了一下午和他一起谈论公司的财务状况，他说大多数公司是因为财务混乱破产的，很少有因为资金不足而破产的。后来的事实证明这条真理。”

走向成功

二战前，旧金山湾区电子工业的特点是：资源共享、经验互惠、群策群力。当时湾区电子公司之间并非以竞争为主，而是以互相依赖来支

撑一个新兴产业。事实上，大家都围在特曼和他的实验室周围。



惠普公司的第一台个人计算机

尼利不但建议惠普公司转向标准化产品，还建议他们将产品多样化。这一观点得到了公司新代理、中西部无线电巨头阿尔·克罗斯利（Al Crosley）的支持。休利特和帕卡德再次听取了尼利的建议，在亲历了国际电话电报公司的业务后，他们认识到发挥专长，开发产品的无限前景。惠普公司开始形成产品系列，一步步地成了美国电子业的龙头老大。

惠普公司的系列产品涵盖了大多数的应用领域，作为一位工程师，一旦用上了惠普公司的产品，就会在日后一直用他们的系列产品。惠普

公司的产品质量可靠，售后服务好，再加上产品的相关系列丰富，大多数工程师会一直选择惠普公司产品。

继两台音频振荡器之后，惠普公司推出的新产品是失真仪320，那是在休利特的谐波分析仪300A基础上开发的新产品。

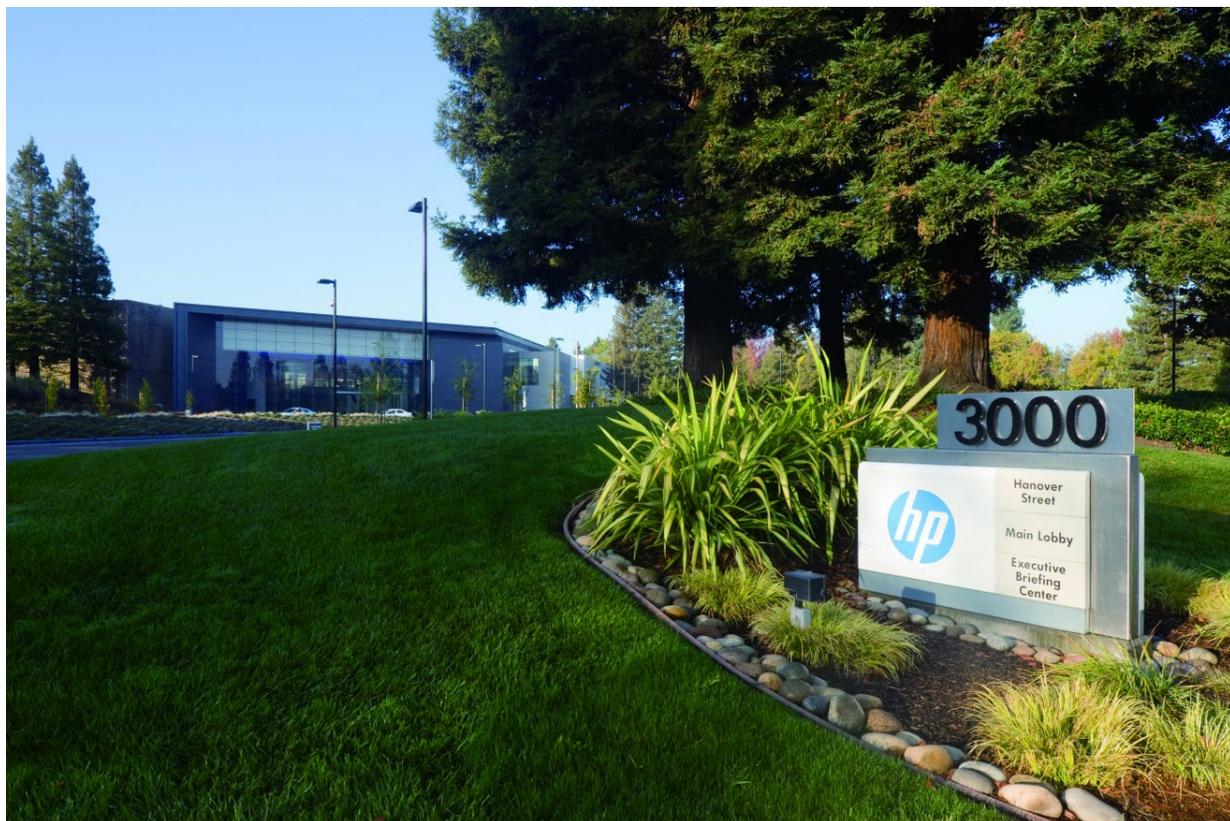
1940年，公司收入34396美元，有五名员工，四种产品，总部则搬进了廷克贝尔（Tinker Bell）大楼，帕卡德当上了父亲。成立了两年的惠普公司有了不错的声誉：善于创新、质量可靠、价格合理。

1941年，公司收入106458美元，为上一年三倍。公司的员工人数增至六名，因发展需要，公司开始大量招聘员工。

1943年，公司收入超过了100万美元。

1945年，二战结束，公司员工达到200人，这一年休利特回到了公司，这时的公司和五年前他离开时已经完全不同了。

第6章 早期硅谷企业的管理传统：惠普之道



惠普公司在加州的总部

二战时期的休利特和帕卡德

二战期间，休利特参加了美国陆军。他大部分时间在华盛顿的信号兵总长办公室工作，负责向军队介绍新工业品，对休利特来说，这太简单了。直到二战快结束时，休利特才有机会做有趣的工作。他转到了沃顿将军（General Walton）手下。沃顿将军负责一个通信兵团的特别参谋部，这是一项秘密工作。休利特后来说，他们的任务是“在日本摧毁技术证据之前潜入日本，了解他们在做哪些方面的技术研究，其实就是要搞明白他们在原子弹方面的研究”。

这是一段难忘的经历。他采访过一位名叫八木秀次的日本科学家。八木曾是日本国内研究和开发项目的总负责人，即日本的万尼瓦尔·布什。八木当时非常灰心丧气，因为军队不让他做任何研究，只把他当作实现国家政治的工具。八木的经历和他对前雇主的攻击，让休利特懂得了心存不满的员工对公司是极大的威胁。

休利特去过美军占领的日本，并强烈地被日本自负的战争技术所震撼。休利特说：“在我的心中那简直是未开化人类的做法。陆海军之间没有合作，这让我感到震惊。他们有一种敌我识别器，通过雷达分辨是敌机还是友机。但海军的识别器竟不能和陆军的识别器协调一致，陆军战机靠近军舰时会被海军击落。对国家来讲，那样的错误是致命的。”

日军的技术标准互相排斥所产生的致命后果，在休利特脑海中长期挥之不去。因此，惠普在后来的岁月中，一直致力于制定电子业的技术标准，以保证技术超前的公司在竞争中不脱离行业轨道，不会因产品性能不兼容而破坏用户体验。

1945年12月，陆军中校休利特退役。回到了帕洛阿尔托家中，迎接他的有妻子弗洛拉和一双儿女。他仍是蒸蒸日上的惠普公司合伙人，但他不知道该如何重新开始。

二战期间，年轻的帕卡德压力重重：国防合同如雪片般飞来，惠普不堪重负，帕卡德使出浑身解数努力完成供货。休利特一离开公司，帕卡德就知道了为战争做贡献的最佳方式——全力以赴地完成国防订单，保证按时供货。

1942年，在惠普最艰难的时期，帕卡德寸步不离公司，晚上睡在办公室。他担心不能如期完成订单，会让自己失望、让休利特失望、让员工失望、让国家失望。惠普的构想是他和休利特、波特、奥利弗一起在特曼的无线电实验室外规划出来的。当时，波特供职于海军舰船局，奥

利弗就职于贝尔实验室。现在，只有帕卡德一个人打理公司。帕卡德无法独立承担如此繁重的公司业务，这时诺埃尔·埃尔德雷德（Noel Eldred）成了他的得力帮手。埃尔德雷德不能替代休利特，但他是帕卡德最得力的运营经理。最初，他担任惠普的总工程师；后来，生产规模大了，他负责惠普的生产；战后，惠普的国防订单少了，转而开发工业和民用产品时，他负责新产品的市场开发。

二战时期，帕卡德被工作压得喘不过气来，他在没有熟练工人却还要每天应付大量紧急出货的情况下，努力坚持自己的做人原则。他坚持做到了自己的收入不高于休利特的军饷，一美分都不肯多拿。这是帕卡德对国家、对合伙人的态度：绝不乘人之危，谋取私利。

这段时间里，帕卡德在业务年增长五倍的情况下，仍在开发新产品、新市场。战时惠普的业务，很多来自美国海军研究实验室。惠普从海军研究实验室接到的最大项目，代号为“美洲豹”。这是一项复杂的技术：研制一种电子对抗设备，让船只在敌方雷达测试仪上的显示错位。惠普设计相关零件不成问题。他们的难题是天线及控制天线的马达。

“美洲豹”是惠普二战期间的最重要的项目。它是现代通信诞生之前，公司的第一个微波业务。在之后的1/4世纪中，惠普一直是制造微波信号发生器的佼佼者。通过“美洲豹”，惠普找到了战后的业务方向，保证了惠普未来的生存。帕卡德在最不适合冒险的时候勇敢承担了挑战——终于得到了丰厚的回报。

惠普公司成立六年了，收入超过了100万美元，员工超过200名，修建了新总部，雷德伍德大厦。从休利特的音频振荡器起，他们有了一个产品系列：示波器、微波信号发生器、音频信号发生器、波形分析仪和失真分析仪。惠普关系网遍布政府和商界，惠普的高品质使其荣获1945年陆军——海军“E”（Excellent）奖，当年加州仅有三家公司获奖。

惠普的管理模式：惠普之道

惠普与传统公司不同：它的管理团队坚不可摧、适应性强；员工技艺精湛、忠于公司。帕卡德发现惠普的巨大的无形资产对未来的发展至关重要。惠普的创新和品质有良好的声誉，惠普按时完成订单的能力同样享誉业界。因其坦诚的公关，惠普有了良好的口碑，帕卡德和休利特也很快成为行业领袖和代表。

惠普的辉煌是从二战后开始的。战后经济萧条是暂时的，战时军队的技术进步在转向民用时产生了巨大的商机，其中以电子产品为最。战后，电子产品消费者大增。公司要在竞争中成为强者，必须吸引优秀的市场、产品和生产方面的专才。二战时，惠普积累了处理大量合同的经验，同时也形成了开放的工作格局。二战后，休利特回到公司，认真地执行了这项管理方式，这种被称为“走动式管理”的管理方式融入了惠普的企业文化。

1947年8月18日，惠普股份有限公司成立。面对惠普的崛起，曾经给他们无私帮助的特曼非常高兴，他对后来硅谷的创业者说：“有惠普在前面，你们将会是第二个、第三个惠普。”20世纪70年代后期，休利特和帕卡德联名向斯坦福捐赠了一座现代化的“特曼大楼”，以纪念他们的恩师。

1957年，惠普上市，两位创办人很快跻身美国前百名富翁行列。帕卡德一度成为全美最富有的三人之一。直到20世纪90年代，惠普仍是美国电子行业的领导者。除了那些业绩惊人的数字报表外，他们的经营理念，也成了二战后的一种新模式。

1959年，当惠普日益发展时，帕卡德敏锐地注意到公司员工的热情不高，但此时惠普的股票正节节攀升。经过调查后，帕卡德知道了，只有让公司职员持有股票，才能充分调动他们的积极性。帕卡德开创了后

来风靡美国的员工持股计划，员工成了公司的主人，公司的面貌一新。帕卡德再次成了名人。

此时的惠普进入了高速扩张时期。在休利特和帕卡德的运筹下，惠普坚持技术创新，开发新产品，同时用一系列收购行动，把公司的触角伸向了电子仪器设备的各个领域，从打印机、绘图仪、医疗设备到分析仪器，1989年，工作站计算机的早期霸主阿波罗计算机公司也被惠普买下。惠普最先研制出了科学计算器。

1957年，帕卡德称他的管理模式为“惠普之道”：客户第一，重视个人，争取利润。惠普认为，每个员工都很重要，公司必须尊重每个员工的价值。惠普创下先例，采用隔间式的办公方式，体现员工一律平等的精神。公司的每个部门有自己的销售、研发和生产人员，各自完成自己的利润指标。惠普是硅谷第一家销售额超过10亿美元的公司，在相当长的时间里保持着硅谷收入最高的地位。在休利特和帕卡德执掌公司时期，公司从未有过丑闻，也没有大规模裁员，甚至没有经历过不景气。

在硅谷，因高科技公司特有的高利润和高风险，一种新产品的滞销，会使一家大公司倒闭，公司间尔虞我诈，相互挖墙脚的事常有发生。但帕卡德采取了完全不同的管理方式，包括向员工提供尽可能周全的福利计划，充分信任员工。帕卡德意识到，一个企业最重要的，不是技术，而是人才，雇员的工作质量对公司信誉有直接影响。因此，惠普给了员工近乎完美的工作保障。20世纪50年代后，惠普再也没有解雇过员工。1974年美国经济危机高潮时，硅谷人人自危，而惠普一切照常，和其他的公司形成了鲜明对比。

惠普曾流传着这样的笑话：想要被公司解雇，唯一的办法是杀死自己的老板。惠普管理的本质是：相信、尊重个人，尊重员工；追求最高成就，追求最好；做事正直，不欺骗用户，不欺骗员工，不做不道德的事；公司成功靠的是大家的力量，不是靠某个个人来完成的；相信不断

地创新，做事要有灵活性。

休利特于1964~1977年任惠普总裁，1968~1978年任公司CEO。1978年后，休利特继续担任公司执行委员会主席至1983年，之后一直任职于公司董事会，1987年退休。

休利特一直致力于促进电子工业组织的发展，1954年，他任无线电工程师学会，即现在的电气电子工程师学会会长。

中学时期的史蒂夫·乔布斯，曾为了制作计频器给休利特打电话索要一个元件。休利特被乔布斯的进取心打动，为他提供了一份暑期工作。乔布斯一生都对惠普怀着钦佩之心，他认为惠普、迪士尼与英特尔是传世的公司，这些公司的存在不仅仅是为了赚钱（To the last, not just to make money）。

帕卡德于1958年任斯坦福大学董事长；1964~1968年及1972~1993年任惠普董事长；1969~1971年任美国国防部副部长；1993年从董事会主席的职位上退休，担任名誉主席。

1995年，帕卡德把自己在惠普的管理经验总结为一本管理学名著《惠普之道》。

1996年3月26日，帕卡德病逝，尽管肉身已逝，但他留下的精神财富一直是硅谷的核心。正是这种精神，使惠普、使硅谷的事业和故事一直向前，永无止境。

休利特一生获得的荣誉无数，2011年荣登企业家星光大道（Entrepreneur Walk of Fame）。

2001年1月12日，休利特因心力衰竭在加州帕洛阿尔托逝世，葬于洛思加图斯陵园（Los Gatos Memorial Park）。

第7章 晶体三极管之父：威廉·肖克利

自从人类发明了蒸汽机之后，每过半个世纪，就会有一项石破天惊的发明，蒸汽机、火车、汽车、真空管，直到半个多世纪前肖克利发明的晶体三极管。此后，以晶体三极管技术为基础的高科技革命，几乎影响到人类生活的每一个方面。

20世纪末，《洛杉矶时报》选出了50名20世纪经济领域最有影响力人物。并列第一的是威廉·肖克利、罗伯特·诺伊斯和杰克·基尔比（Jack Kilby）。肖克利发明的晶体三极管，诺伊斯与基尔比发明的集成电路（Integrated Circuit, IC）又称芯片（Chip），奠定了第三次工业革命的基础。现代汽车工业奠基人亨利·福特（Henry Ford）、二战时的美国总统罗斯福、迪士尼动画王国创办人沃尔特·迪士尼排名第二至第四位。

20世纪末，贝尔实验室回顾它在20世纪的发明时认为，贝尔实验室20世纪最具影响力的两大发明是晶体三极管和计算机操作系统UNIX。20世纪是近代物理崛起的世纪，近代物理中对人们日常生活影响最大的就是半导体和计算机。

比起汽车和飞机，计算机对人们日常生活的影响是全方位的。同时，半导体和与半导体相关的产业也成了世界上最大的产业。这些都源于肖克利发明的晶体三极管和他的晶体三极管理论。因此，无论怎样评价肖克利对高科技的贡献，都不会过分。

问题少年肖克利

威廉·肖克利1910年2月13日出生于英国伦敦，他父母是美国人。肖克利的父系祖先是坐五月花号来北美洲的第一批清教徒。三岁时，肖克利一家回到了美国加州圣克拉拉县的帕洛阿尔托市。

肖克利在离联邦电报公司一条街区以外的房子里长大，惠普的车库也离得不远。肖克利是独子，父亲是采矿工程师，麻省理工学院毕业生，他精通八国语言。肖克利的母亲是斯坦福大学第一批女毕业生之一。

小肖克利非常瘦弱，而且特别难带，淘气得出格。他的恶作剧让人无法忍受，他曾在客厅的地毯下装了一个开关，客人踩到时，会在其身后发出恐怖的声响，令人大吃一惊。他收集各种奇特的宠物，与邻家孩子相处得很紧张，而且脾气十分暴躁。肖克利的童年很孤独。

肖克利家的邻居斯坦福大学教授罗斯对童年肖克利影响很大。罗斯教授有两个女儿，肖克利常去罗斯教授家和他的两个女儿玩耍。罗斯教授激起了肖克利对科学技术的兴趣。但肖克利的性格并没有因此改变。

经过一段时间的观察，肖克利的父母发现肖克利是个极特别、极倔强的孩子，他们知道加州的公立学校不适合他。他们决定在家里自己教他，但不久他们就放弃了。最后肖克利被送进了帕洛阿尔托军校（Palo Alto Military Academy）读书。在那里，肖克利接触到了高科技产品——真空管收音机和形形色色的新发明。

1925年，肖克利父亲去世后，他们搬到了洛杉矶，肖克利就读于好莱坞高中（Hollywood High School）。肖克利的傲慢态度在少年时就显露无遗，他对当代的工业进步非常着迷。1928年，他在一篇高中期末论文里写道：“我们处在一个机械化的时代。我们能飞速旅行，用最有效的方式打击敌人，这一切全仰仗机械发明。”

关于肖克利的智商，有个有名的传说：小时候，肖克利的妈妈带他去斯坦福找发明测试法的老特曼教授测智商。结果是129分，高于平均值100分，是个聪明人，但还没到135分的天才标准，肖克利的妈妈大失所望。但她不死心，第二年又测了一次，这次是125分，肖克利的妈妈

只好认命。有趣的是，肖克利的妈妈自己也测了一下，结果是161分。看样子智商是无法遗传的。肖克利后来的成就说明了，对一个人的成功来说，智商固然重要，但天时、地利、人和更重要。

肖克利最初读的是加州大学洛杉矶分校物理系，一年后，转去加州理工学院（California Institute of Technology）物理系，当年加州理工的教授都是名师。

肖克利有着运动明星的身材，一米九三的身高，一身匀称的肌肉，名副其实的一表人才。当地一家健身器材公司找到肖克利做模特，专门拍了一辑广告册。

为了保持体形，肖克利一生都没中断过健身及游泳。肖克利是攀岩高手，纽约有一条以肖克利命名的攀岩路径，叫“肖克利天棚”（Shockley Ceiling）。肖克利曾攀登过阿尔卑斯山脉的主要山峰。晚年，肖克利开始航海。1961年7月23日的一起严重交通事故，才使肖克利放弃了体育运动。

在洛杉矶的这些年，肖克利接受了好莱坞文化，这让他非常喜欢出风头。在贝尔实验室工作时，他曾在公司餐厅里徒手爬上了最高的一面石墙，以此来引人注目。

肖克利解释科学理论的能力很高，他是这样解释放大作用的：“如果你在骡子的尾巴上绑上一把点燃了的干草，然后比较骡子狂奔时的能量和点火所需的能量，你就能理解什么是放大作用了。”肖克利从不掩饰要用自己的才能来获取财富，并成为百万富翁的想法。

1932年，肖克利大学毕业。和他父亲一样，肖克利来到了麻省理工物理系攻读博士学位。到麻省理工不久，肖克利就因为他的聪明在物理系出名了。不可思议的是，从读大学起，肖克利总是带着手枪到校注

册，这可能是帕洛阿尔托军校的影响。后来在贝尔实验室工作时，肖克利常带枪出门，一次在新泽西的高速公路上，他因非法持枪被警察带到了警察局，是贝尔实验室出面把他保了出来。

在麻省理工的第一年，肖克利与比他大两岁的大学同学贝利成婚，不久他们有了一个女儿。成家后的肖克利靠奖学金和母亲的资助养家，同时用功读书。

肖克利的博士导师是曾在普林斯顿大学（University of Princeton）担任教授的菲利普·莫尔斯（Philip Morse）。莫尔斯热爱生活，钟情于文学、音乐、美酒和女人，物理只是谋生手段。莫尔斯是一名出色的物理学教授，他的两个学生——肖克利和理查德·费曼，都获得了诺贝尔物理学奖。

在莫尔斯的指导下，1936年肖克利取得了博士学位，他的博士论文题目是“氯化钠晶体中电子波函数的计算”。肖克利原打算去耶鲁大学（Yale University）任教，出发前，莫尔斯推荐他去贝尔实验室。贝尔实验室是美国电报电话公司的研发机构，一个企业实验室，一个有史以来最有名的企业实验室。

拯救美国：二战功臣肖克利

1877年，电话发明人亚历山大·贝尔（Alexander Bell）创建了贝尔电话公司（Bell Telephone Company），贝尔公司很快就垄断了电话通信市场。1895年，贝尔整合了它在美国的长途电话业务，另建了一家独立公司——美国电报电话公司。从此，美国电报电话公司垄断了美国的电话业务，进而垄断了世界通信行业。

1925年，美国电报电话公司总裁沃尔特·吉福德（Walter Gifford）为确保企业未来的发展，收购了西方电子公司（Western Electronic

Company) 的研发部，成立了贝尔实验室，投入大量资金，使其成为世界上最优秀的企业研究机构。

贝尔实验室集基础研究和应用开发功能于一身。其基础研究注重电子技术的基础理论：数学、物理、材料科学和计算机软硬件理论；开发部门负责设计公司的电信网络的设备和软件。在总公司的支持下，贝尔实验室网罗了美国的精英，其中有11人获诺贝尔奖，包括华人科学家朱棣文和崔琦。朱棣文因发明“激光冷却和俘获原子的方法”获1997年诺贝尔物理学奖。崔琦因对量子物理的杰出贡献，获1998年诺贝尔物理学奖。

贝尔实验室对高科技领域的贡献无论怎样评价都不会过分。20世纪70年代中期，贝尔实验室每年发表2300篇论文，获得700多个专利，是世界上最大的工业研究机构。射电天文学、晶体三极管、激光、太阳能、场效应管、CCD、移动通信、UNIX操作系统、C和C++语言等理论与技术，均出自贝尔实验室。贝尔实验室的成果，绝大多数国家都赶不上。

2008年，随着人才大量流失及母公司的亏损，贝尔实验室宣布退出基础科学及芯片研究领域。如今的贝尔实验室已经很少有人提起了。

1936年的贝尔实验室人才济济、硕果累累。肖克利在克林顿·戴维森（Clinton Davisson）的研究小组工作。戴维森因发现电子衍射现象，获1937年诺贝尔物理学奖，他是能让肖克利为之折服的人。

在戴维森的指导下，肖克利发表了多篇固体物理学论文，并于1938年获得了第一个专利：电子倍增放大器。1939年，肖克利就构思了一个把导线埋入氧化铜的场效应管，尽管这一器件从未被制造出来，但这是20世纪60年代后在集成电路中广泛使用的场效应器件的雏形。

肖克利还碰巧构思了世界上第一个核反应堆。1939年，全世界物理学家的注意力都在核裂变上。贝尔实验室指定肖克利和詹姆斯·菲斯克（James Fisk）对核裂变作为新能源的可行性做调研。贝尔实验室给了两人一个小房间。

一天，肖克利在家淋浴时，突然想到：“如果把两块铀分开，中子就会慢下来，也就是说不会被俘获，这样的话就能用其来轰击铀235。”两个月后，两人制作出了世界上第一个核反应堆模型。

这件事立刻被报告到了华盛顿。美国政府严密封锁了这一成果，连美国科学家都不让知道。美国政府用尽一切可能阻止了肖克利和菲克斯申请专利。直到二战结束后，曼哈顿计划的科学家们才知道此事，而他们用同一想法发明了肖克利和菲克斯的核反应堆。

二战期间，肖克利在军队研究部门工作，担任哥伦比亚大学（Columbia University）的海军反潜艇研究组（An-tisubmarine Warfare Operations Research Group）主任，研制深水潜艇炸弹。肖克利的研究小组解决了深水潜艇炸弹问题，使美国海军对德国U型潜艇的击沉率上升了五倍。

肖克利的研究小组还研究出了一种新的潜艇搜索方法，提高了美国海军对德国潜艇的击沉率。

1944年后他主持了一个空军新型雷达投弹瞄准器的训练计划，以训练B-29轰炸机飞行员为主。为了检验实战效果，他有三个月在世界各地的空军基地检验实战效果。正因为肖克利的研究，B-29成为对日本本土实施地毯式轰炸的主力，并在广岛和长崎扔下了两颗原子弹。

二战末期，美国曾准备对日本本土展开大规模的两栖登陆作战，代号“没落行动”（Operation Downfall），想以此迫降日本。为最大限度避

免伤亡，美国军方和情报部门在行动前对风险进行了全面评估。美国战争部长委托肖克利做一份伤亡评估报告。

经分析，肖克利认为登陆作战会造成日本500万~1000万军民的伤亡。日本会是全民参战，美军伤亡会在170万~400万人，死亡人数会达到40万~80万。评估报告影响了高层决策，“没落行动”因此未能付诸实施，美国以向日本投掷两颗原子弹结束了战事。

肖克利是洛斯阿拉莫斯实验室之外的最高级别的平民参战人员。二战期间，他是少数几个能接触到最高军事机密的人。为表彰肖克利在二战期间的贡献，1946年，战争部长罗伯特·帕特森（Robert Patterson）授予了肖克利特殊贡献勋章（National Medal of Merit）。布什与特曼也曾获得这一殊荣。

人生巅峰：研发晶体三极管

二战后，肖克利回到了贝尔实验室。贝尔实验室成立了固体物理研究小组，他们要制造一种能替代真空管的半导体器件。肖克利任组长，化学家史丹利·摩根（Stanley Morgan）任副组长，成员有物理、化学、电子方面的专家。其中包括约翰·巴丁、沃尔特·布拉顿、希尔伯特·莫尔（Hilbert Moore）等人。

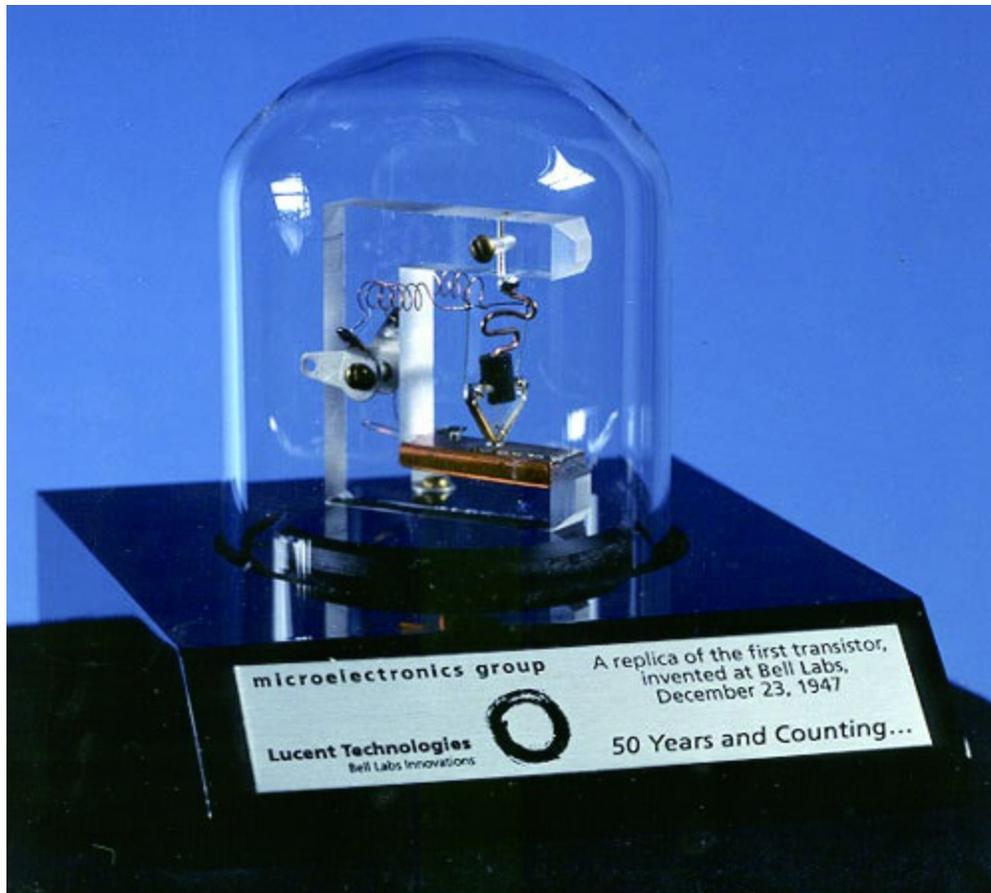
半导体是一类掺了杂质的晶体材料。这类掺杂后的晶体材料会有整流作用，也就是说这类材料只能让电子或空穴一种电流通过，不像导体，无论是电子电流还是空穴电流都能通过。因为半导体是晶体掺杂，而晶体具有良好的导热性，并且很稳定，因此晶体三极管取代真空管是必然的。但只有整流二极管没有放大器，晶体三极管仍无法和真空管竞争。贝尔实验室的肖克利研究小组，就是要用锗和硅来制造这一放大器件。

巴丁是固体物理专家，理论造诣很高。1928年他从威斯康星大学（University of Wisconsin-Madison）电机系毕业，然后在海湾石油公司（Gulf Research Lab）做了三年工程师，1933年进入普林斯顿大学物理系深造，1936年获物理系博士学位。巴丁曾任哈佛大学研究员。二战期间，巴丁在华盛顿海军军械实验室服役，1945年加入贝尔实验室。巴丁是唯一的两次诺贝尔物理学奖得主。他在普林斯顿大学的导师维格纳（Wigner）是1963年诺贝尔物理学奖得主。

布拉顿是一位实验大师。布拉顿1902年出生于中国厦门，1929年于明尼苏达大学（University of Minnesota）取得物理学博士学位后，加入贝尔实验室。布拉顿是一位高超的实验物理学家。布拉顿在贝尔实验室工作到65岁退休。退休后，他回到华盛顿州，在母校惠特曼学院（Whitman College）教了五年书，才真正退休。

此前，贝尔实验室就对半导体材料进行了研究，发现掺杂的半导体整流性能比真空管好。因此小组把注意力放在了锗和硅这两种半导体材料上。在肖克利的领导下，他们尝试、失败，再尝试、再失败。

1947年12月15日，这次巴丁的表面效应理论与布拉顿精湛的实验结出了硕果。布拉顿用刀片在三角形金箔上划出了两道极细的缝隙，然后两边分别接上导线，用弹簧将其压入锗块表面。这是一个由锗、电池、金线、弹簧、纸板组成的小装置。连好线后，当锗块上的两个接触点越来越近时，他们观察到了电压放大作用。



贝尔实验室发明的第一只晶体三极管

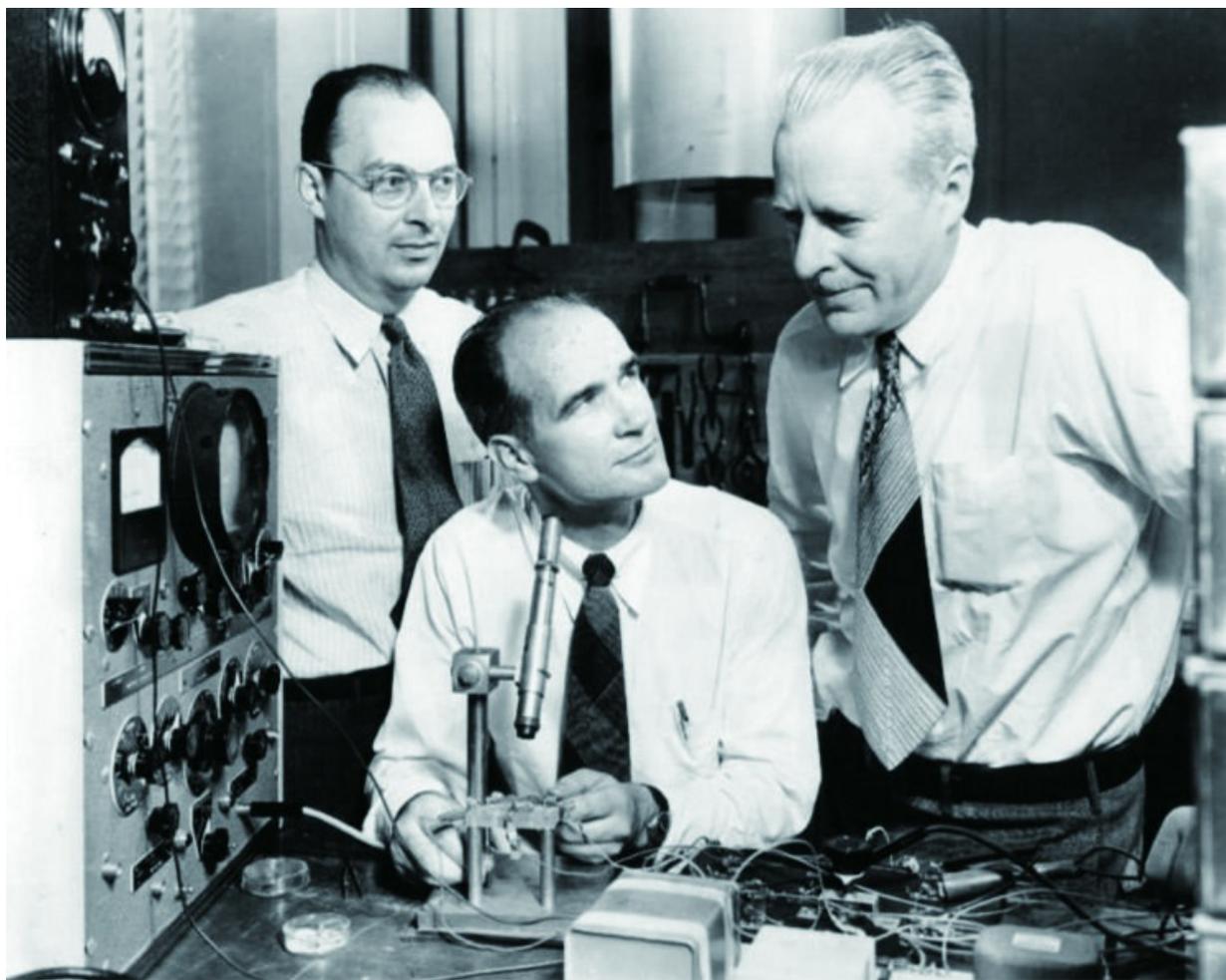
1947年12月16日，布拉顿在实验笔记上写道：“在锗表面上用点接触方法加上两个电极，间隔400微米。此时1.3伏的直流电压被放大了15倍。”布拉顿记下了实验数据，肖克利作为研究小组的领导与见证人，在笔记本上签了名。改变历史的晶体三极管就这样诞生了。

1947年12月23日下午，布拉顿和莫尔来到实验室。圣诞将至，同事们都准备放假了。但是，他们还是兴致勃勃地来看两人的半导体放大实验。这次，布拉顿和莫尔在装置的一端连一个麦克风，另一端接一副耳机。莫尔与布拉顿用麦克风讲话，其他人用耳机收听，他们听到了被放大了18倍的声音。这一天被认为是晶体三极管的誕生日。这是人类史上第一次不需要用真空管就能将声音放大的装置，晶体三极管的发明印证了著名风险投资人阿瑟·洛克（Arthur Rock）的名言：“任何重大的科技

进步，都和奇迹联系在一起。”

几个月后，晶体三极管被正式命名，晶体三极管（transistor）由传导（transfer）和电阻（resistor）两个词合成。几年后，人们发现，硅比锗更适合于生产晶体三极管。于是，硅就替代了锗，北加州也因此被称为“硅谷”而不是“锗谷”。

在发明晶体三极管的过程中，贝尔实验室一共有12个人的名字被直接提到。



肖克利、巴丁、布拉顿在发明晶体三极管的实验室里

当贝尔实验室着手为这项划时代的发明申请专利时，发现在晶体三

极管诞生的那一刻肖克利不在场。专利代理律师发现，肖克利关于晶体三极管的场效应理论，与此前一项已生效的结型场效应管专利冲突，尽管那项专利无法做成产品。因此在申请专利时，肖克利不在专利申请书上。这下肖克利火了，晶体三极管的诞生基于肖克利的场效应理论，整个研究过程肖克利也直接参与了，但发明专利上竟然没有他的名字。

肖克利是天资聪明、勤奋工作的天才。他知道点接触晶体三极管（point contact transistor）效率不高，利用扩散技术能做出更好的晶体三极管。经过一个月的独自秘密钻研后，肖克利提出了更为先进可行的结型晶体三极管（junction transistor）构想，那是1948年1月23日。

1950年，肖克利的研究小组制成了第一只结型晶体三极管，结型晶体三极管使后来晶体三极管和集成电路的大规模生产成为可能。

1950年11月，肖克利发表了论述半导体器件原理的经典著作《半导体中的电子和空穴》，从理论上详细阐述了结型晶体三极管原理。

肖克利以自己的努力，向世界证明了他才是真正的晶体三极管之父，同时也证明了他的科研天赋。肖克利懂得如何找到问题的根源，他能通过精练的文字及口头表述，把科研工作带到一个新的、正确的方向。

肖克利是最了解这个发明的未来发展空间的人，他对晶体三极管在电子工业的应用比贝尔实验室知道的多得多。肖克利很少在演说中提到晶体三极管的研制过程，还表示自己不是晶体三极管的发明人，无法做出很好的说明。但肖克利是当时对晶体三极管的发展空间看得最清楚的人。

1949年，肖克利在通用电气的科学论坛广播节目中说：“我认为晶体三极管可以应用到计算机上，它将是这些装置的理想基本元器件。”

第一个晶体三极管的专利是结型场效应管，美国人朱利叶斯·埃德

加·利林菲尔德（Julius Edgar Lilienfeld）于1925年获得该专利。1948年2月26日，巴丁和布拉顿为他们发明的点接触晶体管申请了专利；同一天，肖克利也向美国专利局递交了结型晶体三极管的专利。

肖克利时代的计算机，体积巨大。宾夕法尼亚大学（University of Pennsylvania）1946年组装的ENIAC（Electronic Numerical Integrator and Computer），是第一台能从事较大运算量的计算机。该计算机主要应用在军事和政府事务上。这是一台30吨重的怪物，运算时耗电15万瓦，拥有1.8万只真空管，完全由电线连接。真空管发出的光和热是一个严重的问题，飞蛾和昆虫经常会进入计算机内部造成短路，它们被称为computer bug，而除虫维修，则称为debug。

1949年，有杂志这样预言计算机的未来：“未来的计算机可能只需1000只真空管，半吨重。”这个预测完全不了解晶体三极管和它的潜力。

三极管主要有两大功能：放大与开关。晶体三极管因其材料是晶体，因此在实现大功率放大时不需预热，产生的热量也很小。实现同样的功能，晶体三极管消耗的功率是真空管的百万分之一。作为开关，晶体三极管比真空管更快、更小，为计算机的微型化奠定了基础。晶体三极管的发明将引发电信和计算机等各个方面的革命。

晶体三极管利用电子在晶体内的流动性来控制、放大并交换信号。用晶体三极管制造的设备体积小，增加了可靠性。家用电器、计算机、电话交换设备、火箭和卫星因为晶体三极管的应用有了新突破。晶体三极管原意为传输电阻器件，是当时贝尔实验室的一位工程师取的名字，真空管易碎、易热、短命，该工程师说过“大自然憎恨真空管”。晶体三极管的工作原理很简单，只要在三极中的发射极上加上直流电压，再在基极上注入要被放大的电流信号，集电极就会产生被线性放大的信号。现代最快最好的晶体三极管的放大倍数能达到几百到一千。

第8章 硅的到来：第一家硅谷晶体三极管创业公司

两年来，肖克利在研究晶体三极管的同时，不断打压排挤巴丁和布拉顿。最终，布拉顿去了其他研究组。巴丁离开了贝尔，去伊利诺伊大学物理系当教授了。他的首个博士生霍洛尼亚克（Holonyak）发明了LED。巴丁与库珀（Cooper）、施里弗（Schrieffer）共创了BCS理论，对超导做出了理论解释，再次获得诺贝尔物理学奖。

巴丁与布拉顿离开后，肖克利的研究停滞了。他给自己放了一个长假，回母校加州理工执教一年，又去了五角大楼的武器评估小组任职一年。期间与身患子宫癌的妻子离了婚。

这几年里，很多公司开始批量生产晶体三极管，使用晶体三极管的小型电器，如助听器、收音机等也问世了。据统计，1954~1956年，美国市场上共销售了1700万只锗晶体三极管和1100万只硅晶体三极管，总价值为5500万美元。通用电气、RCA、德州仪器（Texas Instruments）、美国电话电报公司和雷神是晶体三极管的大用户。因成本及生产工艺的原因，晶体三极管尚未得到普及，同期真空管销售了13亿，市场份额超过10亿美元。

硅的到来：肖克利的加州创业

1954年圣诞节，晶体三极管收音机问世。晶体三极管收音机体积小，用电池就行了。这台收音机售价为49.95美元。第一年，这台收音机就卖了10万多台。

不久，一家日本公司Tokyo Tsushin Kogyo用晶体三极管技术称霸了电视机和收音机市场，它就是索尼公司的前身。这一切仅仅是个开始。

晶体三极管是数码时代的技术基础，是所有电子产品的细胞，现代计算机芯片上有上亿个晶体三极管。晶体三极管的发明促成了苹果公司、英特尔、微软和谷歌的诞生。没有晶体三极管就没有今天的高科技，也不会有硅谷。

真空管放大器发明人佛瑞斯特在展示会上见到了晶体三极管，他知道，真空管在经过42年的辉煌岁月后，将正式退出历史舞台了。

20世纪50年代中期，高纯硅的工业提炼技术已经成熟，肖克利很清楚，真空管很快会被淘汰，未来属于晶体三极管。肖克利决心离开贝尔实验室，回加州创业。

1955年，肖克利在给将成为他第二任妻子的女友的信中这样写道：“很明显，我比其他人更聪明、更热心工作，也比大部分人了解人类。”这三件事中，他只说对了两件。

听说肖克利要回加州创业，斯坦福工学院院长特曼坐不住了。特曼立即写信给肖克利，向他介绍圣克拉拉的好处，还告诉他斯坦福已经把肖克利的半导体理论写进了教材，开始向学生们讲授这方面的课程了，这是肖克利公司的人才来源。特曼甚至找到了北加州最好的房地产经纪人的，让他给肖克利推荐当地的房地产。

肖克利年迈的母亲也住在帕洛阿尔托，父亲在他15岁那年去世后，母亲一人支撑着这个家，才使他有了今天的成就。但最重要的是北加州以斯坦福为中心的圣克拉拉地区，在电子工业方面的深厚底蕴和历史渊源。以真空管的诞生为标志的电子时代，就是从这里开始的。这一切，让肖克利选择了北加州作为他的创业基地。

真空管为广播、通信、电视和计算机的发展铺平了道路，世界从此进入了电子时代。真空管缺点很多：体积大、功耗大、寿命短、效率低

等，这些缺点制约了电子技术的进步。工业界急需真空管的替代品。发明了晶体三极管的肖克利知道，晶体三极管是真空管的终结者。肖克利相信他本人就是那个终结真空管时代的人。肖克利决心在真空管的诞生地，终结真空管时代。

此时的肖克利踌躇满志，未来一片光明，他有知识、有能力、有决心，就是没钱。肖克利花了一个夏天，去游说得州仪器、洛克菲勒、雷神等公司投资50万美元给他建厂生产晶体三极管。但这些公司要么打算自己生产，要么就不愿冒险。最后，肖克利在加州理工读书时的好友，化学教授阿诺德·贝克曼（Arnold Beckman），决定为肖克利投资。

1935年，贝克曼教授创立了贝克曼仪器公司，生产PH测定仪。肖克利找上门时，公司营业额达2100万美元，拥有员工2000多人。贝克曼很看好晶体三极管的前景，他出了30万美元作为首期投入，由肖克利全权负责，建立晶体三极管研发部。作为晶体三极管研发部总裁，肖克利的年薪为3万美元，还拥有4000股贝克曼公司的股权。

贝克曼想把新公司设在公司总部附近的洛杉矶地区，肖克利则要设在圣克拉拉。僵持之际，特曼出面了。特曼的热诚及影响力，打动了贝克曼、坚定了肖克利。肖克利半导体实验室最终落户圣克拉拉，位于帕洛阿尔托与山景城的接壤处，离斯坦福五英里。

肖克利的到来，不但把硅带进了硅谷，也标志着电子产业新时代的到来。北美西海岸的加州，是美国本土最晚迎来朝阳的地方，但第三次工业革命的朝阳却在此冉冉升起。



1956年年初，肖克利半导体实验室成立，生产晶体三极管。公司总部设在圣安东尼奥街（San Antonio）391号。肖克利万事俱备，只缺人才。肖克利极为识人，当年在贝尔实验室就是，这次也不例外。他先想到的是贝尔实验室的同事，但他们深知肖克利的为人，都不愿意来。肖克利的眼光转向了名牌大学毕业生。

肖克利将招聘广告以代码形式登在学术期刊上，一般人看不懂。面试前，他要求应聘者测试智商及创造力，还要做心理评估，不过关的话，就不面试。他对参加半导体专业会议的发言人和论文作者都很在意，以便了解半导体业界的优秀人才。肖克利的做法很过分，但他挑选出的人，无论是理论和实验物理学家、化学家、工程师，都是行业精英。肖克利称他要建一条博士生产线，他做到了。

这些风华正茂的年轻人来到北加州，是因为肖克利的名望。他们相信跟着“晶体三极管之父”，就会干出一番事业。但事与愿违，公司初创时，肖克利做出了两个英明决定：一是研发硅管，而不是锗管；二是用扩散法掺杂，生长出P型区和N型区。当时的晶体三极管中，大多是耐热性及稳定性较差的锗管，只有得州仪器推出了硅管，但很不成熟。肖克利认为他们会很快超过得州仪器，只要能推出成熟、稳定的硅管，就能占到先机，拿下市场。扩散法掺杂工艺比当时其他工艺生产的晶体三极管速度更快、性能更稳定。要是他们能做到这两件事的话，公司就能在产品的速度上和质量上优于对手。

但正当公司上下一心朝这两个方向努力时，肖克利别出心裁地认为价格才是取胜的关键，他要求公司研制成本5美分以下的晶体三极管来占领市场，这是不可能完成的目标，一直到20世纪80年代，晶体三极管的价格才降到这个水平。这个不切实际的计划很快就流产了。

但肖克利没有回到过去的那两个可行的目标，而是不再理会硅管了，他要研制一款里程碑式的新产品——由四层半导体材料构成的肖克利二极管。这次肖克利不依靠其他人，要自己动手。公司里没有人知道他在干什么，也没人知道公司要干什么。经营目标一变再变，决策优柔寡断，以个人喜好而不是经营产品的角度去开展业务，公司成立一年多后，拿不出一件产品。员工们对肖克利失望了。

肖克利从不认为问题在他身上。1956年年底，肖克利获知他与巴丁、布拉顿一起荣获诺贝尔物理学奖。这一天肖克利和公司的全体员工一起举行了一个香槟早餐会。掌声与鲜花使肖克利极度膨胀，唯我独尊、傲慢专横的他容不得半点不同意见。当肖克利与贝克曼开会研究如何控制日益增长的科研成本时，他大发脾气说，如果贝克曼不喜欢自己的管理方式，就一拍两散。

偏执多疑的肖克利经常小题大做。一次，一位女秘书在实验室里划破了手，肖克利认定有人在蓄意破坏，为此对全体员工用测谎仪进行了测谎。有名的“叛逆八人帮”中的尤金·克莱纳（Eugene Kleiner）说：“我真的不敢相信这件事，我们希望诺贝尔奖能够证明肖克利还没变疯。”

更严重的是，当肖克利在贝尔实验室时，公司里有长期计划和人力资源来支持研究计划，但在肖克利半导体实验室，这些工作完全处于真空状态。

硅谷公司在创业初期都得益于合伙人之间的精诚合作，像惠普的帕卡德和休利特、微软的盖茨和艾伦（Allan）、苹果的乔布斯与沃兹尼亚克（Wozniak）、英特尔的诺伊斯、摩尔和格鲁夫等。在公司初创阶段，没有参与决策的董事会，没有职业经理人，没有提供专业意见的律师、财务顾问，因此合伙人的专长互补、民主决策、共同进退就变得极为重要。

但肖克利对员工极不信任。他公开称，每10个人里就有一个精神病，因此公司里至少有两个精神病人。他对员工越来越不信任，甚至要求他们去接受心理测试和测谎，只要员工提出不同意见，就被他认为是精神有问题。如果说肖克利的公司里有精神患者的话，那么第一个被怀疑的人应该是他自己。



肖克利公司所在地的纪念铭牌，加州山景城圣安东尼奥街391号

尽管肖克利是物理天才，但他也是一个管理白痴，他曾想把所有员工的工资都公开，这件事让工资高、工资低的人全都不满；当工程师把成功的结果给他看的时候，肖克利让他们站在边上，当着他们的面给贝尔实验室打电话求证结果的正确性。他的这种行为，是几个街区外的惠普公司绝对不会做的。肖克利处理其他事务的能力也很差，惠普的CEO帕卡德说过：“真不敢相信，肖克利有一次会问我如何雇一个秘书和买文具的事。”

关门大吉

公司成立两年后，只推出了一种具有整流作用的晶体二极管，而不是有放大作用的晶体三极管。八个技术骨干：罗伯特·诺伊斯、戈登·摩尔、金·霍尼（Jean Hoerni）、朱利叶斯·布兰克（Julius Blank）、尤金·克莱纳、杰·拉斯特（Jay Last）、谢尔登·罗伯茨（Sheldon Roberts）和维克多·格林尼许（Victor Grinich）离开了公司，与纽约银行家阿瑟·洛克准备自建公司，生产硅晶体三极管。

1957年9月18日，由这些年轻人组建的仙童半导体公司成立，这个日子后来被《纽约时报》（*New York Times*）评为美国历史上最重要的10天之一。



肖克利和同事们在诺贝尔奖庆功酒会上

八个年轻人向肖克利辞职。肖克利大怒，称他们为“叛逆八人帮”（traitorous eight），在肖克利眼里，他们不只是辞职，也是学生背叛老师。在加入公司前，除了诺伊斯有晶体三极管研发经验，其他人都是在他的指导下，才有今天。现在他们竟要自立公司，与自己对着干，这是地地道道的忘恩负义。以肖克利的性格是不会去想想他们为什么会这样做的。

肖克利创造的“叛逆八人帮”一词所代表的这支队伍，很快成了一个硅谷传奇、一个高科技传奇、一个美国传奇。这种叛逆精神成了硅谷的一种全新的创业精神，影响着每一代硅谷人。

“叛逆八人帮”辞职一年后，仙童半导体成功地生产出了晶体三极管，这使肖克利很难受。肖克利此时才47岁，他检讨了公司管理上的问题，但结果是，雇用一名专职监察员，密切监视员工的举动。为了防止员工窃取研究成果，他亲自审查员工的工作记录。他不让员工单独发表论文或申报专利，所有的论文和专利上都要署上他的名字。这就把大多数员工逼到了仙童半导体。此后，肖克利的博士生产线上的人一批一批地来又一批一批地走，随着仙童半导体的成功，肖克利的公司越来越没落^[4]。

贝克曼对它进行了多次改组，始终无法使其盈利。1960年，公司终于被贝克曼卖给了克莱维特实验室，1965年又被卖给了美国电话电报公司，1968年，肖克利半导体实验室永久地关闭了。今天，肖克利公司旧址上有加州政府立的一块纪念铭牌，上面写到这里是硅谷第一家半导体公司曾经的所在地。

尽管肖克利公司的历史很短，但肖克利半导体实验室对半导体工业的影响巨大，由肖克利半导体实验室衍生出的半导体公司超过了400家。这些公司奠定了半导体工业的基础。

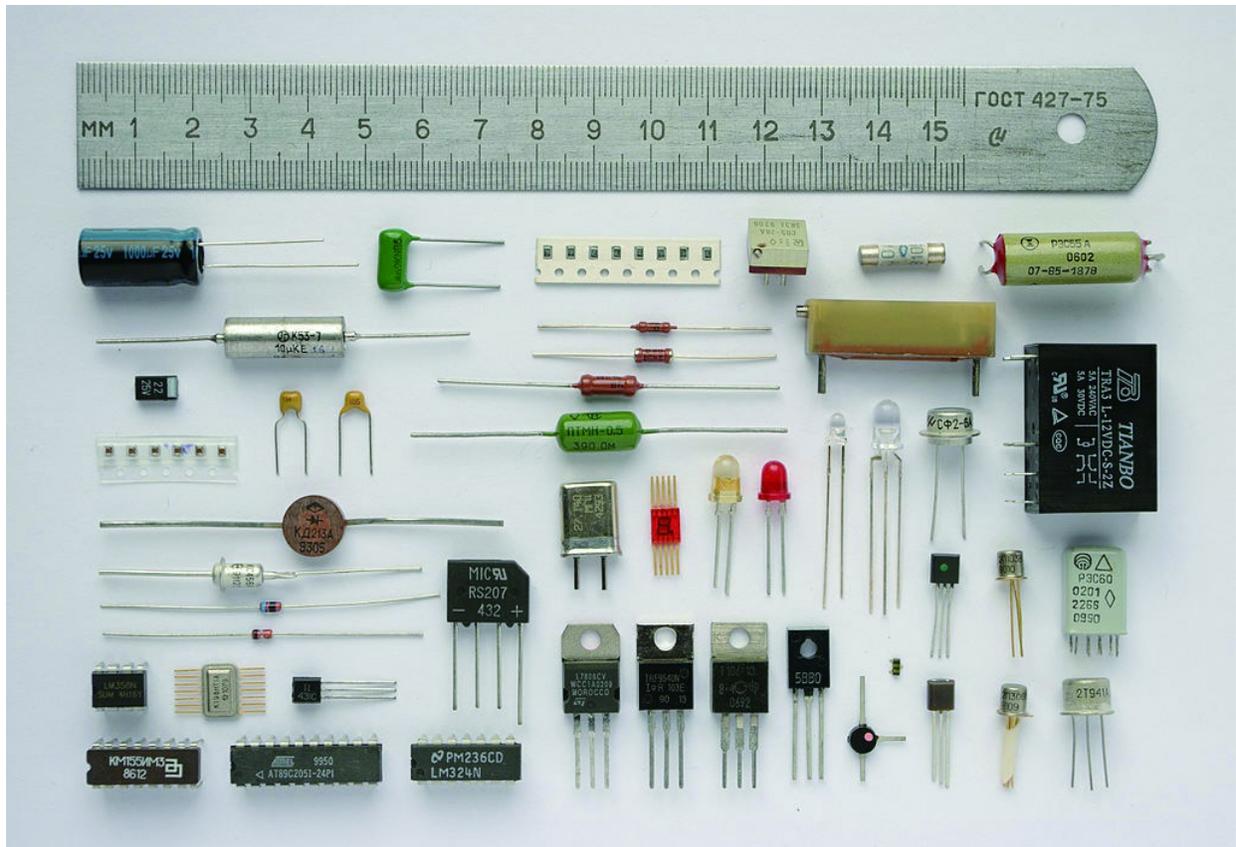
只有短短五年时间，肖克利的晶体三极管之父和诺贝尔奖得主的光环就退去了，他的梦想也随之破灭。这位世界知名的科学家把硅带进了硅谷，但他已经不属于硅谷了。

不过，斯坦福的特曼教授没有忘记他。特曼知道北加州的硅谷之火是肖克利点燃的，但没想到，肖克利这么快就出局了。特曼教授深知肖克利的知识和能力不会因此而消减，他把肖克利请到了斯坦福任教。1963年，肖克利成了斯坦福教授。1965年，贝尔实验室又请肖克利出任实验室的顾问，直到1975年2月。同年9月，肖克利从斯坦福退休。

不可多得的天才

肖克利一生获得过90多项发明专利。41岁时，就被选为美国科学院院士。肖克利对创造力和研究方法有他的独特见解，他说：“通过思考得到的关于思考的重要结论是：创造性与失败相辅相成。创造出新颖而有条理的思想的头脑常常要经历毫无意义的曲折并忍受挫折。然而导致这些挫折的行动也是创造的一部分。这样的行动是能动的头脑觉察出构成眼前混乱情形的关键。该方法使用的是一套思维搜索工具，即使先前的努力失败了，但它们能使探寻者察觉问题的本质。因此，对思维的思考能够增加人们对自身不可避免的人类的局限性的忍耐力，并让他们认识到：失败通常是在新情况下增强智力可利用的材料，从而使自己变得更具创造力。”

无法否认，肖克利是一位不可多得的天才。他对问题的理解，解决问题的能力，以及在物理及现实世界中应用数学的能力非同一般。这一切让他利用近代物理学原理，发明了第三次工业革命中最关键的电子器件，以此奠定了信息时代的技术基础，创造了有史以来最大规模的工业，从根本上改变了人类的生活形态。正如摩尔在谈论20世纪60年代美国的那些各种不同的改革思潮时说的，是肖克利、诺伊斯、摩尔等硅谷的创始人为这个时代带来了真正的革命。



晶体三极管和其他电子器件的演进

特曼教授这样评价肖克利：“他是真正的天才，在同样才华横溢的年轻人眼里非常有吸引力。但是很难和他相处合作。”

诺伊斯说：“肖克利聪明过人，一眼就能看到问题的本质，靠直觉就能解决问题。他不被表象迷惑，能轻易地用数学解决问题，而不被计算的复杂性迷惑。他还善于出谋划策。”

今天，所有从事高科技的人，尤其是硅谷人都应感谢肖克利。硅谷之父是特曼教授，硅谷的创业之源是惠普，而晶体三极管之父肖克利则把硅和晶体三极管带进了硅谷。肖克利的创业失败也同样重要，正是因为这一失败，造就了“叛逆八人帮”，让现代固体电子技术从实验室里走了出来。几年后，诺伊斯和“叛逆八人帮”因此发明了集成电路，由这些人经手创建了上百家芯片公司，改变了整个世界。

早期的硅谷公司，几乎全都来自“叛逆八人帮”创建的仙童半导体公司。

肖克利不但把硅带进了硅谷，还把高科技的创业种子带进了硅谷，这正是特曼的理想。尽管肖克利创业失败，但对诺伊斯和“叛逆八人帮”而言，肖克利是对他们影响至深的老师。他们在肖克利身上不仅学到了半导体专业知识，同样也从反面学到了肖克利企业管理的失败教训。

没有肖克利，就不会有仙童，就不会有英特尔。成就了他人的肖克利却因为他那不可思议的性格饱尝了失败的辛酸。肖克利发明了晶体三极管，创办了第一家晶体三极管生产企业，肖克利以自己惨痛的失败成全了硅谷的繁荣，成就了一笔笔人类史上最大的合法财富。尽管肖克利未能得到与他的发明对应的那部分财富，但他不仅为硅谷带来了硅，也为硅谷带来了智慧，肖克利为硅谷奠定了最重要的基石。

肖克利后来提出的结型晶体三极管的完整理论及对其进行的实验探索，不但对人类理解晶体三极管的工作原理做出了最重要的贡献，还制造出了更为实用的晶体三极管。

贝尔实验室的主管对晶体提纯技术的重视和发明晶体三极管本身一样重要，而贝尔实验室研发的扩散技术则使制造结型晶体三极管成为可能。制造晶体三极管和集成电路的主要技术都是由贝尔实验室研发的。

由战后的电信业垄断集团美国电话电报公司建立的贝尔实验室对20世纪五六十年代的高科技的发端和发展有着无法估量的贡献。尽管半导体技术的物理原理早在20世纪30年代之前就被欧洲的物理学家发现了。但是，要用这些理论创造出一个新工业，还要等美国来完成，也就是要由贝尔实验室来完成。

对于半导体的发展前景，没有人比肖克利了解得更清楚。肖克利知道，半导体工业是未来的工业，谁主导了半导体工业，谁就主导了未来。主导了半导体工业的人就是主导航运业的范德比尔特、主导冶金工业的卡内基、主导石油业的洛克菲勒、主导汽车业的福特。

等到肖克利半导体实验室的“叛逆八人帮”离开肖克利成立了仙童半导体的时候，他们就是由半导体工业成就的第一批硅谷亿万富翁。时至今日，无论是比尔·盖茨、史蒂夫·乔布斯，还是那些由互联网成就的亿万富翁，他们都是贝尔实验室、肖克利和仙童半导体公司的传人。

[1] 1英里=1609.344米。

[2] 1英亩=4046.856平方米。

[3] 1英尺=0.3048米。

[4] 有关“叛逆八人帮”从肖克利公司离开的详细过程将在第9章中描述。——编者注

第二篇 创业摇篮

每个重大的技术发现背后都有一个奇迹。

——阿瑟·洛克

第9章 硅谷传奇：“叛逆八人帮”和仙童半导体公司的诞生

仙童半导体是成熟的蒲公英，一经风吹，创业精神的种子就随风四散。

——苹果公司前总裁史蒂夫·乔布斯



“叛逆八人帮”

从左至右：戈登·摩尔、谢尔登·罗伯茨、尤金·克莱纳、罗伯特·诺伊斯、维克多·格林尼许、朱利叶斯·布兰克、杰·拉斯特

注：图片来自wikipedia。

硅谷传奇：“叛逆八人帮”

1957年夏，在旧金山的克里夫特酒店（Clift Hotel）里，有一次毫不引人注目的聚会。七位来自北加州山景城和帕洛阿尔托的年轻人在此

和两个来自纽约的投资银行家阿瑟·洛克和阿尔弗雷德·科伊尔（Alfred Coyle）商谈他们今后的工作事宜。

这七位年轻人是北加州山景城肖克利半导体实验室的员工：戈登·摩尔、金·霍尼、朱利叶斯·布兰克、尤金·克莱纳、杰·拉斯特、谢尔登·罗伯茨和维克多·格林尼许。七位年轻人，主要是克莱纳，此时正怀着惴惴不安的心情描述着他们在肖克利半导体实验室所做的项目——用硅晶体和杂质扩散（Diffusion）技术生产晶体三极管。他说，他们能在三个月内从无到有生产出硅晶体三极管。

吸引两位银行家的并不是他们的技术，而是他们对半导体这一固态电子技术的信心和他们对该技术的深刻理解。洛克说：“你们别去想我公司雇你们了，你们就自己成立一家公司吧。”两位银行家对他们各方面都很满意，临走时，他们只轻声问了一句：“卖晶体三极管这种新玩意儿可能会有点问题，谁是你们的头儿呢？”七位年轻人说：“我们有头儿，但他觉得他对肖克利公司仍负有责任。我们明天带他来见你们。”

这七位年轻人非同小可，其中的五人有博士学位。他们是加州理工的物理学博士摩尔；此前在约翰霍普金斯大学（University of John Hopkins）做研究、日内瓦大学和牛津大学的双料博士霍尼；曾在加州理工教书、麻省理工的物理学博士拉斯特和罗伯茨，拉斯特刚毕业，罗伯茨在美国电话电报公司的西方电子公司工作；斯坦福大学的电机工程博士格林尼许，此前在斯坦福做计算机设计方面的研究；克莱纳是纽约大学（New York University）的工业工程硕士，此前也在西方电子公司工作；布兰克毕业于纽约城市学院（City College of New York）的机械工程专业，此前在西方电子公司工作。他们是晶体三极管发明人、诺贝尔奖获得者肖克利公司博士生产线上的主要科研人员。

肖克利是20世纪美国的科学奇才，他发明了晶体三极管，也看到了晶体三极管对未来的影响。他要制造晶体硅管，还想让晶体三极管给他

带来巨大的财富。为此，他精心挑选了一个博士科研团队，其中最重要的人物是罗伯特·诺伊斯。诺伊斯是肖克利公司里除了肖克利外，唯一制造过晶体三极管的人。诺伊斯毕业后来到费城的飞歌电子公司制造晶体三极管，他在那里干了三年。加盟肖克利公司后，诺伊斯凭他的工作经验和为人，成了研发部门主管。此时的诺伊斯觉得自己还要为肖克利公司尽责，因此他没有和这七个年轻人一起来旧金山和洛克他们会面。

诺贝尔奖得主肖克利是一位管理庸才。他对公司日常事务一无所知，又要对公司的所有事情发表意见，做决定。此外，肖克利疑心很大。除了他自己和他过去在贝尔实验室的同事们，他谁都不相信。诺伊斯则相反，尽管他崇拜肖克利，但出生于传教士家庭的诺伊斯是一位天生的领袖。他学识渊博、为人友善，而且魅力十足。读大学时，诺伊斯曾是美国中西部跳水冠军，业余演员。大学毕业时，诺伊斯得到过以最小努力取得最好成绩的奖励。在专业和管理上，诺伊斯是公司里仅次于肖克利的人物。

七个年轻人回家后，立马联系了诺伊斯。罗伯茨和诺伊斯聊到半夜，诺伊斯先同意加入他们，然后又觉得还要对肖克利公司尽责，最后被罗伯茨打动了，决定入伙。他们商定第二天早上，连诺伊斯一起八个人再见一次从纽约来的洛克和科伊尔。

第二天一早，罗伯茨挨家挨户地到其他七个人家里把他们接了出来，塞进他的那辆面包车，一路赶到旧金山。洛克后来回忆道，诺伊斯没有给他带来惊喜，也没让他觉得有什么特别。洛克说：“诺伊斯是他们七个人信服的人。”七个人后来说：“诺伊斯开始说话了，他是那么有说服力。于是，我们就不用说了。”洛克后来说：“当时，我觉得他们不错。但最重要的是我觉得，当时肖克利可以找美国任何一个人为他工作，但只选了他们几个，这比什么都有说服力。”面对两位决定他们未来的银行家，八个30岁左右的反叛者既紧张又兴奋。克莱纳接着诺伊斯

说，他们计划用硅晶体和杂质扩散技术来制作晶体三极管，如果成功的话，将是一场电子工业革命。

洛克和科伊尔被他们打动了，洛克掏出10张崭新的1美元钞票，往桌上一拍：“啥都别说了，干吧！”科伊尔环视着他们说：“协议没准备好，要入伙的，在这上面签个名！”八个年轻人和两个银行家在华盛顿的头像周围签上了大名，硅谷第一家由风险资本投资创业的半导体公司——仙童半导体公司就这样诞生了。

后来，人们以仙童半导体公司的创立为硅谷诞生的标志。尽管肖克利把硅带到了北加州，但是，创造出硅谷和硅谷文化的是仙童半导体。仙童半导体创立不久，就成了世界上最大、最富创新精神和最令人振奋的半导体公司，同时为硅谷的企业文化奠定了基础。仙童半导体是以风险投资方式创立的第一家硅谷公司；仙童半导体和德州仪器一起发明了20世纪最重要的电子技术——集成电路；仙童半导体开启了高科技全球化的先例——离岸设厂；仙童半导体是第一家向大部分员工发放股票选择权的公司，此后，硅谷年轻人不再以工资为报酬的首选了；仙童半导体是第一家完全以技术创新为宗旨的科技公司；仙童半导体是第一家被一再复制的公司。仙童半导体为硅谷培育了无数的技术和管理人才，从仙童半导体出走的工程师和技术员，在硅谷创立了几百家公司，这些公司被称为“仙童的孩子们”（Fair children），正是这些“仙童的孩子们”创造了硅谷，创造了美国的高科技奇迹。

仙童半导体公司的成长壮大

仙童公司老板费尔柴尔德（Fairchild）从总公司派来了霍奇森（Hodgeson）主管仙童半导体。仙童半导体成立六个月后就盈利了，一年后销售额达到50万美元，仙童成功地生产出了硅晶体三极管。两年后，仙童集团行使期权，回购了全部股份。八人帮每人得到25万美元。

仙童凭借新技术，很快就成了继德州仪器后的半导体工业初期的第二大公司。



仙童最初的公司所在地，加州帕洛阿尔托市查尔斯顿东路844号

仙童半导体的销售经理汤姆·贝（Tom Bay）从报纸上得知IBM在为美国空军设计导航计算机，但找不到合适的硅管。德州仪器的硅管未能通过IBM的测试。汤姆·贝意识到了商机，IBM是世界上最大的计算机公司，仙童半导体是刚成立的小公司，要想拿到IBM的订单，机会很小。汤姆·贝知道仙童老板费尔柴尔德是IBM的大股东。于是他拉上霍奇森，找到费尔柴尔德，请他帮忙。费尔柴尔德毫不含糊，他对IBM总裁托马斯·小沃森（Thomas Watson）说：“我在这些人身上投了100多万，我想你给他们一个机会。”大股东发话后，小沃森安排IBM的工程师与诺伊斯他们会谈。诺伊斯信心十足地向IBM介绍了仙童在硅管方面的成果，承诺一定如期生产出符合要求的硅管。诺伊斯的信心加上费尔柴尔

德的施压，仙童于1958年2月拿到了第一份订单：IBM以每个150美元的价格，向仙童半导体订购100个硅管。为了按时按质完成订单，八人帮做了分工：诺伊斯与拉斯特负责硅晶片蚀刻；霍尼负责扩散工艺；罗伯茨负责切割打磨；摩尔负责设计建造熔炉；克莱纳与布兰克负责加工设备的研制及改进制造工艺；格林尼许负责测试。被肖克利压抑了两年的积极性与创造力迸发了出来，半年后，第一批双扩散NPN型硅管问世，100个硅管如期交到IBM手中。

凭着业界唯一的双扩散硅管，仙童半导体开张了。虽然利润不多，但意义非凡。诺伊斯不喜欢怀旧，但他终生保存着这张IBM付款支票的存根。此后，仙童半导体再没能从IBM获得硅管订单，IBM与德州仪器合作，建起了自己的晶体三极管生产线。在为IBM研制第一批硅管的过程中，仙童半导体发展出一套成熟的工艺，使他们的硅管质量走在了同行前面。1958年8月，仙童半导体带着他们的产品出现在西岸电子制造商协会会议上。首次亮相，仙童半导体一鸣惊人，除了发表了数篇论文外，还公开展示了双扩散型硅管。成立一年多的仙童半导体不仅在竞争惨烈的半导体行业站稳了脚跟，也确立了公司在行业内的领先地位。订单纷至沓来，到1958年年底，公司的销售额达50万元，员工增至100名。

双扩散硅管的成功使仙童半导体后来居上，但使仙童半导体成为行业巨头的，并不是晶体三极管，而是人类工业史上最伟大的发明之一的集成电路。仙童半导体的晶体三极管量产流程是：先将硅晶块切割成片，打磨后，通过扩散、照相、蚀刻等工艺，在一块硅片上制造出上百个硅管，再由女工们在显微镜前，小心翼翼地切割硅片上的组件，用细小的镊子连接导线，封装成独立元件，最后将它和其他元件连接起来，制成具有不同功能的电路板。

仙童半导体非常幸运。当时，因为美苏“冷战”和太空竞争，急于将

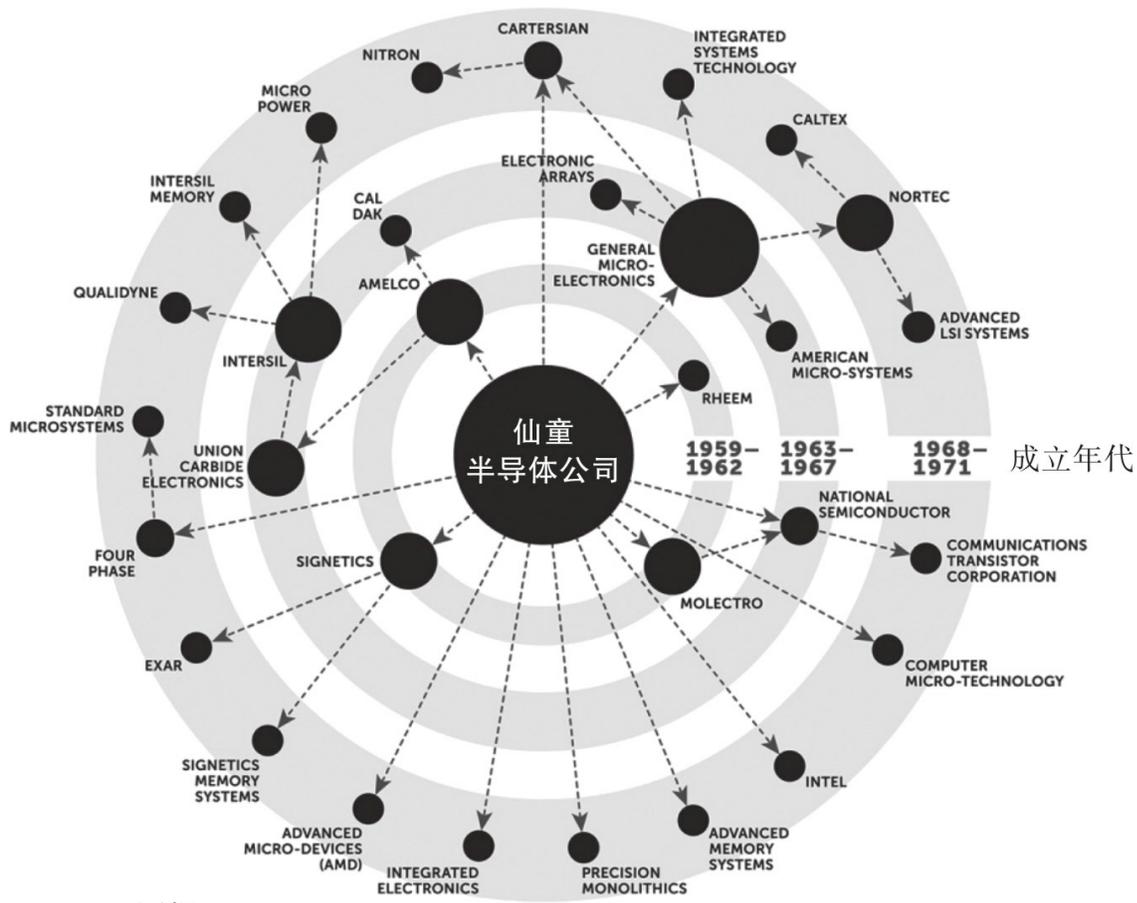
设备小型化的制造商们要从真空管转向到晶体三极管。晶体三极管是固态电子装置，尺寸能持续做小，质量也因小尺寸而更好了。当时的真空管的寿命只有70个小时，而同样功能的硅管的寿命可达10年。但晶体三极管也有缺点：电路中器件和连线越来越多，电脉冲走得越来越远，又快不过光速。于是，加快电路速度的最好方法就是缩小电路尺寸。

1959年8月，仙童半导体在一个国际电子展上展示了他们的首款集成电路：拉斯特用四个晶体三极管在硅片上做出的触发电路。样品很粗糙，但展示了仙童半导体的集成电路理念——一小片硅晶体上的一个完整电路。这也是营销上的防御措施，表明仙童半导体进入了集成电路的制造与销售领域。

从此，得州仪器与仙童半导体开始了旷日持久的专利权诉讼。最后法庭将集成电路发明权授予了基尔比，内部连接技术专利授予了诺伊斯，也就是承认了诺伊斯与基尔比是集成电路的共同发明人。1966年，双方达成协议，承认双方享有部分集成电路发明专利，其他任何生产集成电路的厂商，必须从仙童半导体和得州仪器取得授权。这使仙童半导体和得州仪器在20世纪六七十年代凭借专利授权赚了大钱。

第10章 半导体工业的摇篮：仙童半导体公司

硅谷的诞生：硅谷电脑芯片工业的成长



图标：



圆圈大小代表创业团队
中原企业员工的影响力



由原企业员工创立的创业公司

OEBPS/Text/part0013.xhtml 由仙童半导体公司走出的员工们创建的公司

注：图片来自Endeavor Insight。

芯片技术就是现代炼金术，它将硅转化为电子器件。在生产工艺进步的同时，器件变得越来越小，连线变得越来越细。这使指甲一般大小的芯片变得越来越强大。芯片给世界带来了巨大变化。与分立元件电路

相比，芯片通过特殊工艺，将晶体三极管、电阻、电容、电感及布线制作在一小块硅晶片上，然后封装在小盒子里，成为具有电路功能的微型结构。芯片体积小、重量轻、寿命长且可靠性高。

20世纪60年代起，芯片被用于计算机。从此，芯片成了计算机的大脑。半导体市场也以排山倒海之势运转起来，很快就成了世界上最大的产业，由此开启了第三次工业革命。早在1960年，晶体三极管就已经登上了《商业周刊》杂志的封面。

因为性格和过去工作经验的影响，仙童半导体的业务主管诺伊斯的管理十分自由。官僚主义是大家的敌人，仙童半导体没有公司高管的保留车位，没有私人办公室，没有公司内的阶级，更没有肖克利的专制独裁。比起不是靠半导体起家的惠普，仙童半导体对硅谷文化的影响要大得多。

仙童半导体在销售会议上提供的食品是果仁巧克力和威士忌，当时的大多数销售人员不知道什么是晶体三极管，但这些待遇倒是很吸引人。仙童半导体的工程师经常通宵工作，然后去酒吧喝上一杯啤酒。一名工程师在他的办公室里放了一把斧头。诺伊斯对员工几乎是不管的。加州随性的风格掩盖了他们紧张的生活方式，这些人都在疯狂地工作。如果有人走在走廊上聊天的话，内容最可能是在进行电路分析或是讨论半导体的工艺问题。仙童半导体不但是硅谷第一家真正的半导体公司，也是硅谷企业文化的创造者。它和东岸公司的经营方式完全不同，具有讽刺意味的是，仙童半导体的母公司在东岸的纽约。

硅谷的创业传统：跳槽创业

仙童成立不久，总经理鲍德温就跳槽去了瑞美公司（Rheem）。他带走了八位资深员工和晶体三极管制造技术。仙童半导体怀疑鲍德温的团队带走了晶体三极管生产机密，很快就将鲍德温告上了法庭。最后，

诉讼不了了之，因为鲍德温是在诺伊斯发明集成电路之前离开的。这场诉讼开启了硅谷的另一传统——公司间的知识产权争端。

鲍德温走后，诺伊斯正式出任公司总经理。诺伊斯把肖克利当成反面教材，努力营造一种随意的工作氛围，团队成员间充分信任、允许争论，同时尽量消除公司的等级差别。诺伊斯和惠普的创始人一道成了硅谷高科技行业的名人。硅谷人对他非常尊重，华尔街也喜欢他，当媒体发现了硅谷后，马上就把他描绘成了美国传奇。

最早离开仙童半导体的八人帮成员是拉斯特，他是芯片研发组长。拉斯特使集成电路由设想成为产品，他的小组推出了第一块商用芯片：4个晶体三极管和5个电阻组成的双稳态逻辑电路，让仙童半导体在芯片产业中取得先机。当拉斯特要在芯片上大展宏图时，他被告知，小组经费在下一年度将被大幅削减。拉斯特找到了诺伊斯。诺伊斯支持他，但管理预算的是摩尔他们，说服他们需要时间。此时诺伊斯为生产二极管的新厂忙得不可开交，他希望拉斯特晚些时候再来讨论此事。拉斯特没有等，他直接给洛克打了电话。

洛克与拉斯特关系很好，他得知拉斯特在仙童半导体不开心后，为拉斯特找到特立达因公司（Teledyne）的老板，他知道特立达因想成立一家半导体企业，为军方提供高端半导体器件。洛克促成了拉斯特与特立达因老板的会面。1960年的最后一天，拉斯特和霍尼来到洛杉矶，与特立达因老板商谈。谈话后，两人决定离开仙童半导体。拉斯特拉上了另一位仙童半导体创始人罗伯茨。1961年2月，三人离开仙童半导体，创办了阿梅尔科公司（Amelco）。据说，霍尼后来创办的公司达12家之多。三位仙童半导体创始人自立门户，仙童半导体的人才流失从此发端。

几个月后，戴维·阿利森（David Allison）等四位仙童工程师得到雷曼兄弟银行（Lehman Brothers Holdings Inc）100万美元的投资，创立了

赛格公司（Signetics）。吉姆·诺尔（Jim Nall）与斯皮特尔·豪斯（Spittle House）辞职创立了摩尔电子公司（Molectro）。诺尔是拉斯特小组中的一员，豪斯是摩尔的助手。这两家公司也生产芯片，是仙童半导体的竞争对手。1962年年初，八人帮之一的人克莱纳离开仙童半导体，走上了风险投资之路。此时，八人帮中四位离开了仙童半导体。仙童半导体对他们的出走、员工的跳槽也习以为常了。

在大幅降价的同时，仙童半导体想了很多降低成本的办法，一个重要的举措是离岸设厂。1962年，诺伊斯派创始人之一的布兰克和制造主管斯波克（Sporck）去香港考察，研究在香港设厂的可行性。20世纪六七十年代的香港，劳动力资源丰富、工资低、有很多税收优惠。凭借这些优势，欧美地区劳动密集型产业开始移师香港，尤其是制衣、塑胶、电子、玩具行业。布兰克与斯波克考察回来后，认为香港制造业发达，成本低廉，香港设厂完全可行。并称这是通过产量降低成本最有效的方法。

20世纪60年代，芯片是仙童公司的利润增长点，销售额与利润连年增长。1965年，成立未滿10年的仙童，与得州仪器、摩托罗拉一起，成为半导体产业的三巨头。

1965年，摩尔对芯片上晶体三极管数目的增长做了预测。他认为它们是按几何级数增长的，并预言：每18个月，芯片上的晶体三极管数目将增加一倍，芯片的价格将降低一半，而性能则增加一倍。这就是著名的摩尔定律。

1967年进入仙童半导体的虞有澄博士（前英特尔公司华裔副总裁）回忆说：“进入仙童半导体，就等于跨进了硅谷半导体工业的大门。”

1967年2月，总经理斯波克带领四名手下离开公司，投奔国家半导体。斯波克来到国家半导体后，对其进行了大刀阔斧的改革，把国家半

导体从康涅狄格州迁到了硅谷，使它快速成长为全球第六大半导体厂商。

仙童半导体销售部主任杰瑞·桑德斯（Jerry Sanders）于1969年和七位前仙童半导体员工创办了超威（AMD），它是仅次于英特尔的微处理器生产厂商，它的微处理器畅销全球。

从此，叛逆成了硅谷的特征和发展的重要途径。20世纪60年代末，仙童半导体前雇员创办了38家公司；70年代初，达41家。1984年，直接或间接地从仙童半导体分出来的公司达到70多家。1969年，在阳光谷（Sunnyvale）举行的一次半导体产业头面人物的会议上，与会的400人中，只有24人不是仙童半导体的前雇员。苹果公司的乔布斯这样说：“仙童半导体是成熟的蒲公英，一经风吹，创业精神的种子就随风四散。”

1967年第三季度，仙童半导体的收入下降了95%，利润由去年同期的300万美元降至13万美元，股价亦由年初的92美元跌至52美元。公司创始人、实际领导者、精神领袖诺伊斯，也开始为自己的未来寻找出路了。

最后，诺伊斯和摩尔离开了仙童半导体，此时他们离开肖克利已经11年了。两人找到洛克，希望他帮助建立一家生产半导体记忆体的公司，新公司需要启动资金250万美元。凭诺伊斯和摩尔在业界的名望，洛克花了两个下午就筹集到了250万美元。这家公司就是大名鼎鼎的英特尔。英特尔的商业计划书不到两页，甚至没来得及寄到投资人手中。

仙童半导体公司的归宿

1968年起，仙童半导体公司销售额不断滑坡，连续两年没有盈利。人们清楚地意识到，仙童再也不是“淘气的孩子们创造的奇迹”了。为了

找人接替诺依斯，费尔柴尔德以硅谷历史上最高的待遇——三年100万美元的薪金加60万美元股票，从摩托罗拉请来莱斯特·霍根博士。霍根是一位能干的经理人，曾给摩托罗拉带来过重大转机。在仙童半导体的六年内，他尽了最大努力，使公司销售额增加了两倍。但仙童半导体的灵魂已经离去，它的终结只是迟早的问题。1974年，霍根卸任，36岁的科里根继任仙童半导体总经理，不到三年，仙童半导体这家半导体工业的摇篮就从业内第二的位置，跌落到了第六位。

20世纪70年代末，科里根终于认识到，挽救仙童半导体的最好办法是卖掉它。仙童半导体于1979年，被法国石油巨头斯伦贝谢公司（Schlumberger）以4.25亿美元买下，在硅谷内外造成了极大轰动。

但是，这也不能给日益衰败的仙童半导体注入活力。没多久，仙童半导体又被以原价的1/3转卖给了斯波克的国家半导体，仙童半导体的品牌一度寿终正寝。1996年，国家半导体把原仙童总部迁往缅因州，恢复了“仙童半导体”的老招牌。拥有6500名员工的“半导体工业摇篮”不得不退出硅谷。

早在1962年，仙童半导体就在缅因州建立了研制和制造晶体三极管的生产线，在犹他州，甚至韩国和马来西亚都有分部。仙童半导体在研制和生产半导体存储器上，仍有很强的实力。总部迁至缅因州的波特兰市后，公司经理人力图重振雄风。但是，仍无效果。1997年3月，仙童半导体被国家半导体以5.5亿的价格再次出售。

几经周折之后，仙童半导体于1999年重新在纽约证券交易所上市。尽管仙童半导体招牌还在，但仙童半导体的神话早已死去。目前仙童半导体仍在生产和销售半导体元器件，但已经没有人将它与曾在北加州创造过奇迹的仙童半导体联系在一起了。

20世纪90年代，第一家互联网公司——网景公司，在仙童半导体位

于山景城充满传奇的总部旧址上成立。硅谷人非常喜欢这种浴火重生之举，网景这家互联网公司的“仙童”，代表的不仅仅是一种新的通信工具，同时也代表着硅谷的生命力、创造力，硅谷的资本主义精神和硅谷的新精神。

仙童半导体开创的半导体工业模式

仙童半导体的市场和销售经理汤姆·贝说：“是仙童半导体在旧金山半岛开创了半导体工业。”尽管最初的半导体工艺和器件是贝尔实验室发明的，硅管是在德州仪器发明的，但汤姆·贝说的没错，是仙童半导体开创了半导体工业。20世纪60年代的仙童半导体，主导了半导体工业的产品和工艺，创造了半导体工业的市场和销售手段，创造了半导体公司全新的内部组织结构。这一组织结构被硅谷大部分创业公司采用，对硅谷高科技公司影响极大。以创新为公司生命的做法，使硅谷公司在全球高科技公司中独占鳌头。从肖克利半导体分离出来这件事本身也成了硅谷企业文化中最重要的一点——分拆（spinning-off），即由公司里一组技术人员和风险投资人一起创业组成新公司。

大多数的硅谷公司主管是由技术专家转型而成的企业家，诺伊斯是其代表。但半导体工业有今天这样业绩的原因不是诺伊斯，而是仙童半导体公司。仙童半导体的成立本身创造了技术与风险资本合作的新模式，该模式是如此重要，后来的硅谷高科技公司都由该模式创立；仙童半导体创立了半导体行业特有的“产品——应用”结合的市场销售模式；仙童半导体和国防及航天工业一起为半导体器件的质量和可靠性定下了行业标准；仙童半导体还为半导体工业的量产奠定了基础，它的生产程序和操作流程也是行业标准；仙童半导体把技术创新作为公司生存的首要条件，此后所有高科技公司都必须这样做，否则无法生存。早期仙童半导体靠军工产品定下了产品标准，后来仙童半导体的技术开发尽可能地避免以军工产品为主，走的是民用产品路线，这使仙童半导体能够离

岸设厂，在竞争中取得先机。

仙童半导体和硅谷落户北加州而不是其他地方完全是偶然。第一，肖克利老家在北加州；第二，斯坦福和特曼教授在北加州；第三，也是最重要的一点是仙童半导体的“叛逆八人帮”都不愿意离开北加州。洛克在一次访谈中说：“和这八个人一起成立仙童半导体是因为从商业上来说这是最佳选择，仙童半导体选址在这里是因为他们不愿意离开北加州。硅谷会在北加州而不是在其他什么地方落户，就是因为他们不愿意离开这里。”

仙童半导体为半导体工业和硅谷的高科技公司开创了很多先例。由技术和风险投资结合的创业方式由此发端。仙童半导体是如此重要，以致直到杜尔来到KPCB后，才改变了由仙童半导体设立的风险投资在新创公司的股份比例。

“叛逆八人帮”从肖克利实验室出走这件事，成了硅谷的创业惯例。从仙童半导体起，叛逆在硅谷就不再是新鲜事了。公司间的知识产权诉讼也成了常事，一家半导体记忆体公司总裁在20世纪90年代说过，他办公室的抽屉里，有一堆来自英特尔的起诉书。叛逆没有给硅谷带来灾难，它是硅谷的创业种子。高科技创新变化的频繁与快速，把这种叛逆对公司的影响降到了最低。

仙童半导体的杂质扩散、平面制作、集成电路制造工艺，为仙童带来了巨额利润。从仙童出走的创业人，在仙童半导体学会了这些技术，然后在生产中使用这些技术，同时付给仙童半导体大笔专利费。既给仙童半导体带来了巨额利润，也把仙童半导体的技术扩散了出去。仙童半导体点燃的创业之火燃着了北加州，也把北加州燃成了硅谷。

仙童半导体占尽了天时、地利、人和。公司成立不久，美苏开始了大规模的“冷战”。“冷战”中需要大量的高科技武器，它们需要晶体三极

管来保证其质量、可靠性和寿命。航天航空工业也需要大量的晶体三极管和集成电路。它们对电子器件的要求极高，为满足它们，仙童半导体必须提高产品的质量、可靠性和寿命。仙童半导体这样做，既赚到了大量财富，又提高了技术和工艺水平，仙童半导体的产品和工艺水平因此在业内遥遥领先。在产品的质量、可靠性和寿命上，仙童半导体还为半导体工业建立了行业标准。

仙童半导体为半导体生产线和生产线管理也做出了重大贡献。克莱纳从传统公司借鉴了工艺手册的办法，这使训练新工人变得简单易行，也使管理变得一目了然，科研人员寻找出错原因也变得很容易了。克莱纳还建立了一个技术小组负责把研发小组的新工艺转到生产线上。这一小组在研发与生产中起到了承上启下的作用，新工艺因此很快就能上马，使生产变得更快更好。有了这些管理办法，仙童半导体的产品的正品率从5%上升到40%。为了进一步保证产品的品质和数量，在诺伊斯的鼓动下，杰·拉斯特设计生产出了一个逻辑电路系统，为仙童半导体争得了市场，赚取了利润。

仙童半导体刚成立时，采用了军工产品标准来生产晶体三极管和集成电路，后来仙童半导体刻意避免用政府资助从事研发。这样做的好处是，仙童半导体的工艺和产品不会因为军工产品的保密性而被政府控制，其工艺和产品因此有了更大的市场空间。这是硅谷公司与传统公司不同的地方。

仙童半导体还为半导体器件的市场和销售做出了巨大贡献。仙童半导体首创了销售与应用并进的措施：也就是说，仙童半导体在把产品卖给用户的同时，也教用户如何使用它。这一做法，使用户一旦用过仙童半导体的产品，就会一直用下去。

反传统、去中心化的仙童半导体企业文化

仙童半导体的创业和经营使得高科技产业从诞生的那一刻起就具有了反传统精神。高科技产品的多元化和升级换代的高速化，使硅谷的企业文化变得与传统企业的集中和垄断不同，也使其企业文化变得去中心化——也就是说反集中、反垄断的，至少在高科技产业开创之初是这样的。

高科技产品中最重要的是信息产品，因为这些产品使得乌克兰、俄罗斯、美国实际上是全球的公民及其政府能够在同一时间内得知某些事件的真相。于是，政府和媒体想垄断信息就成了一个不可能完成的任务，奥威尔在《一九八四》那本著名的政治预言小说中描述的绝对专制和绝对控制，在今天也就不太可能发生了。由肖克利、诺伊斯、基尔比等人创造的高科技和硅谷文化，不但改变了人们的生活方式，也改变了原有的社会生态。这一变化才刚刚开始，以后将会怎样，无法预知，而这一切变化的源头，就在仙童半导体公司。

第11章 半导体工业之父：罗伯特·诺伊斯

不要让历史减慢你的步伐，走出去，去创造一个神奇的新世界。

——罗伯特·诺伊斯



罗伯特·诺伊斯

注：图片来自wikipedia。

从19世纪开始，科学开始给人们的生活方式带来巨大变化。19世纪是机械普及的时代，机械动力的标志是蒸汽机。蒸汽机起初用于推动车轮，1825年，出现了第一列大众搭乘的火车，标志着蒸汽动力进入了人们的日常生活，世界因此而变小。蒸汽动力的应用没有停止在火车上，人们曾用它来制造可思维的机器。1833年，英国数学家查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage）制造出了一台蒸汽动力计算机。尽管其运算速度为每秒一次，只能存储50个十进制的数字，但这是近代以来，计算机制造

的最初尝试。

现代计算机的发展分理论和技术两个方面。二战后，计算机理论已完全成熟，技术也有了长足的进步。尽管真空管问题很多，但是，它大大提高了计算机的速度。

20世纪50年代，肖克利、巴丁、布拉顿在贝尔实验室发明了晶体三极管，并由此产生了集成电路，现代计算机的技术问题才真正得以解决。这些技术进步发生在20世纪下半叶的美国，其中最关键的人物是肖克利、诺伊斯和基尔比。诺伊斯发明的集成电路工艺是制造现代计算机的关键技术，诺伊斯因为发明这项技术，成了美国半导体工业的代言人，同时也得到了巨大的财富、威望和成就。诺伊斯的一生就是一个现代美国传奇。

西部顽童诺伊斯

1927年12月12日，诺伊斯出生于艾奥瓦州的柏林顿（Burlington）。他在兄弟四人中排行老三。父亲是基督教公理会（Congregational Church）的牧师。他的外祖父、祖父也是公理会牧师。

老诺伊斯整天奔忙于各个教区，他们家跟着四处迁移。诺伊斯的童年，有几年是在艾奥瓦州大西洋（Atlantic）镇度过的。

少年诺伊斯深受美国中西部小镇的独立精神影响，对大自然有极大的好奇心。诺伊斯把大量时间花在他地下室的工作间里，整天在那里做实验，再把结果给父母看。

1940年夏，12岁的诺伊斯和14岁的哥哥盖洛德（Gaylord）做了一架滑翔机。这架滑翔机在格林内尔（Grinnell）人心中有着传奇色彩，有人称他们曾亲眼看到诺伊斯兄弟中的一人驾驶滑翔机从格林内尔学院

（Grinnell College）的楼顶平稳滑下，从学院体育场的看台上飞下去，从诺伊斯家三楼宽大的窗户中飞出来。传说中最富戏剧性的是两兄弟说服了七岁的弟弟爬上滑翔机，然后两人驾驶汽车以最高时速牵引滑翔机起飞。

事实是诺伊斯兄弟参照《知识全书》（*Book of Knowledge*）的图解设计了滑翔机。然后，兄弟俩拿出了全部积蓄53美元购买材料做了这架滑翔机。他们得到了邻居小朋友们的帮助，一位小朋友父亲的家具店中多余的竹竿被用来搭支架。17个孩子中唯一的女孩，将被单缝成机翼。完工时，它有4英尺高，翼展16英尺。滑翔机大部分是由2英尺长1英尺宽的松木板做的，没有轮子也没有刹车。滑翔机中间有一个驾驶座。起飞时要用两手抓紧框架，以最快的速度飞跑。“我们先助跑，然后跳上去体验飞行的感觉”盖洛德回忆说，“我们从四五英尺高的土堆上往下飞，感觉真棒。”但诺伊斯还觉得不够。他和盖洛德认为，能将滑翔机钩在邻居汽车的保险杠上，让他在街上将汽车加速至足够的速度，使滑翔机起飞，但他们不该让年仅七岁的弟弟加入进来。

后来，诺伊斯想从谷仓顶上飞下去。消息传遍了小镇，《格林内尔信报》（*Grinnell Herald*）派来了一名摄影记者。诺伊斯爬上谷仓的屋顶，其他人将25磅⁴重的滑翔机递给他。他深吸一口气，从谷仓屋顶一跃而下。诺伊斯在空中飞翔了三秒钟落回地面。这一消息上了报。

诺伊斯曾将洗衣机引擎卸下来焊在雪橇的后部，做了一辆摩托化雪橇。格林内尔冬天很冷，诺伊斯每天在格林内尔的街道上送报。他给汽车前灯配了一块电池，然后提着灯给自己照明。早起的人会看到他走在每天送报的路上，肩背报纸，手里提着有些暖意的汽车前灯，10磅重的电池放在篮子里。

不久，诺伊斯进入了高中，毕业时成绩全校第一，考入了格林内尔学院。

大学生活是美好的，多才多艺的诺伊斯如鱼得水。他主修物理、数学两门专业，并以最小的努力获得了最好的成绩。学校里的所有活动都有诺伊斯的份，他是学校的跳水明星，1947年获得中西部运动会跳水冠军。他还演奏双簧管，在当地电台中的广播连续剧中担任角色。

诺伊斯很幸运，他的老师物理系主任盖尔是晶体三极管发明人巴丁的同学，在大众还没有听说过晶体三极管的时候，盖尔教授就向巴丁要来了两只晶体三极管和诺伊斯研究了起来。诺伊斯是最早用晶体三极管做实验的人之一。诺伊斯终生感谢盖尔教授，后来他把公司生产的每件半导体产品都收集起来，寄给盖尔教授做教学之用。

诺伊斯在大学里最让人津津乐道的事，不是他的学习和运动成绩，而是一次偷窃行为。一次寝室同学们要开一个南太平洋风味的宴会，菜单中缺一只烤全猪。由于囊中羞涩，诺伊斯和一名学生被委以重任：到邻近农场偷猪。两人不负众望，偷出一只25磅的乳猪，宴会大获成功。第二天早晨，酒醒之后，两人被带到警察局。没有想到，他们偷的是格林内尔市长家的猪。

艾奥瓦州是农业州，偷猪和盗马，在50年前判的是绞刑。在盖尔教授和学校的担保下，诺伊斯被免于刑事责任，但市长要求两人停学一年，以示处罚。诺伊斯经一位教授的推荐去了纽约市的一家人寿保险公司，做了一年的统计工作。这让他成了格林内尔市最精通人寿保险的人。

1949年年初，诺伊斯从纽约回到格林内尔，在秋天拿到了学士学位。毕业后，酷爱飞行的诺伊斯想当一名空军飞行员，结果体检时发现有色弱，无法如愿。于是他揣着奖学金，去到麻省理工学院（MIT）攻读物理。

物理系是MIT的金字招牌，此时的物理系比当年特曼、休利特、肖

克利就读时，有了长足的进步。二战期间，因原副校长布什的关照，MIT从科研与发展办公室获得了超过1亿美元的巨额政府合同，物理系获益最大。系主任约翰·斯莱特（John Slater）引进了一流的师资及设施，使得物理教学和研究水平大幅提升。

来到MIT一个月后，诺伊斯参加了一次摸底考试，结果相当糟，这是他生平第一次羞于把考试成绩告诉父母。他知道在MIT，不能和在格林内尔学院一样，靠小聪明就能轻松完成学业了。诺伊斯终于认认真真地投入到学习中去了。他师从著名实验物理学家韦恩·诺丁汉（Wayne Nottingham），学到了大量固体电子（Solid State Electronics）知识，为日后的职业生涯打下了坚实的理论与实验基础。

1953年，诺伊斯取得了博士学位和结婚证。他的论文是《绝缘体表面光电现象的研究》，在一次音乐会上，参加演出的诺伊斯与化妆师伊丽莎白·博顿利（Elizabeth Bottomley）一见钟情，一毕业，诺伊斯就与伊丽莎白结婚了。

生逢其时：缔造半导体工业

诺伊斯毕业后，想做实际开发，而不是纯研究，于是他转向了工业界。当时各电子公司都从物理系招学生，诺伊斯收到了贝尔实验室、IBM、RCA和飞歌公司的邀请。他去了较小的飞歌公司。

飞歌公司位于费城，刚成立了半导体研发部，诺伊斯觉得那里工作的前程最好。他在飞歌晶体三极管研发部门干了三年，但飞歌的晶体三极管还未能走出实验室，诺伊斯在飞歌取得了首个专利，但这算不了什么。随着飞歌的经营渐入困境，诺伊斯开始后悔自己当初的选择。这时，诺伊斯接到了他一生中最重要的电话，他后来回忆：“接那个电话的感觉，就像是接上帝打来的电话一样。”电话是晶体三极管之父肖克利打来的。

1955年10月，在匹兹堡（Pittsburgh）的晶体三极管技术会议上，肖克利被诺伊斯的研究报告打动。三个月后，肖克利给诺伊斯打来电话，请他到西海岸加入肖克利刚成立的晶体三极管公司。诺伊斯的哥哥在加州大学伯克利分校执教，常谈起北加州的阳光和气候。晶体三极管之父肖克利的威望，使诺伊斯没有丝毫犹豫，还没面试就在公司附近买下了房子。从此，诺伊斯在北加州扎下了根。直到后来被称为硅谷市长。

诺伊斯是除肖克利外唯一制造过晶体三极管的人，加上他天生的领导才干和亲和力，很快就成了公司的技术权威和领头人。诺伊斯风度翩翩、热情四溢，是老练为人与迷人魅力的完美结合，是人们乐于追随、信任的领导。诺伊斯拥有灿烂的笑容、有力的握手、丰富的知识，是最适合抛头露面的人。

诺伊斯预言晶体三极管将改变传统电子业市场。他说：“如果电子设备由廉价的、可随意装卸的元件组成的话，那么当电子设备老化或用坏后，人们就会把它一扔了事，没人会修理或重装收音机这样的电子产品。”

1956年年底，肖克利因发明了晶体三极管荣获诺贝尔物理学奖。得到消息的那天肖克利和公司全体员工一起举行了香槟早餐会。在工作中，诺贝尔奖获得者肖克利容不得半点不同意见，这种执拗的性格直接导致了肖克利与自己员工之间的矛盾，并最终促成了“叛逆八人帮”的出走和诺伊斯日后对仙童半导体的领导。

仙童半导体成立六个月后就盈利了。在八人的共同努力下，他们成功地生产出了晶体三极管。诺伊斯从没想过除了领固定的薪水外，还有机会组建一家公司。在传教士家庭长大的诺伊斯说过：“我唯一的梦想是能买两双新鞋，因为我是穿着哥哥的旧鞋子长大的。”

仙童照相机与仪器公司（Fairchild Camera&Instrument）的老板谢尔

曼·费尔柴尔德说，他同意为八人帮投资，是受了诺伊斯的影响。他信任这位32岁的年轻人，深信他描述的晶体三极管开发前景将成为现实，所以62岁的他才甘冒风险。

这是半导体工业的拓荒期，也是群雄混战的时期。很快仙童半导体凭借新技术，成了半导体工业初期的第二大公司。德州仪器公司从贝尔实验室购得晶体三极管生产许可证，率先推出了第一台晶体三极管收音机，获得了巨大的利润。同时，德州仪器生产出了第一个硅晶体三极管，成为半导体工业界的龙头老大。

仙童集团副总裁霍奇森一开始就要诺伊斯任总经理，诺伊斯推辞了，他只想当研发部经理。霍奇森委派刚从休斯公司挖过来的埃德·鲍德温（Ed Baldwin）当仙童半导体总经理，同时霍奇森把他的得力干将，仙童摄影器材的销售经理汤姆·贝派过来负责销售。汤姆·贝当过物理老师，但对晶体三极管一无所知，不过这并不影响他成为一位优秀的销售员。

双扩散硅管的成功使仙童后来居上，但使仙童成为行业巨头的，不是硅管，而是20世纪工业史上最伟大的发明之一的集成电路，又称芯片。

因为美苏的太空竞争，急于将设备小型化的制造商们很快就将自己的目标从真空管转向了晶体三极管。晶体三极管是一种固态的装置，它的尺寸可以随着市场的需求逐渐缩小，质量也因此而大幅提升。但是同时，缩小的装置也面临着新的问题，即电路中的器件和连线越来越多，电脉冲也走得越来越远，然而，再快再远的速度，也无法同光速相比。于是，加快电路速度的最好方法就是缩小电路尺寸。

1958年，霍尼发明了平面工艺，解决了晶体三极管的绝缘和连线问题。1959年初，诺伊斯开始思考单晶片电路问题：就是把不同元件制作

在一块晶片上，然后用霍尼的平面工艺把它们连接起来。这样，就可以在一块硅片上做出一个具有完整逻辑功能的电路了。

1959年1月23日，诺伊斯在笔记本上记录下了这个想法。他在实验笔记上写道：“把多种元件做在单一硅片上，同时用平面工艺将它们连接起来，这样可以大幅降低电路的尺寸、功耗及成本。”这是诺伊斯关于集成电路的最初设想。

发明、推广集成电路

诺伊斯在仙童最大的技术贡献是发明集成电路。当时，基尔比在德州仪器用锗晶片研制成了第一块集成电路，诺伊斯把目光盯在硅晶片上，因为硅的导热性和其他性能远胜锗。诺伊斯后来说，基尔比的方法“用的是蛮力，它把一块半导体做成某种形状，让它产生不同的元件区，然后用电线将它们连起来，这需要大量手工操作”。

1959年2月，诺伊斯为他的“微型电路”申请了专利，但没有为他用平面工艺制造的集成电路申请专利，直到7月才补全这一手续。此前，德州仪器宣布了生产集成电路的工艺，基尔比拥有了第一个集成电路专利，尽管他的设计并不实际。诺伊斯的专利与基尔比相比，他的独到之处是创造性地在氧化膜上用平面工艺制作出铝膜连线，使电子元件和导线合成一体，为半导体集成电路工艺和量产奠定了基础。今天，所有的半导体集成电路都在使用这一生产工艺。诺伊斯发明集成电路工艺的地点已经被加州政府列为历史遗产。

集成电路的发明使世界发生了巨大变化。集成电路体积小、重量轻、寿命长、可靠性高。今天，集成电路工业是一个巨型产业，从卫星到微波炉，从火箭到手机，集成电路无处不在，它彻底改变了我们的生活方式。巴丁称集成电路为轮子之后的最重要发明。

1999年，《洛杉矶时报》评选出了“20世纪经济领域50名最有影响力人物”，诺伊斯和肖克利、基尔比并列第一。

2000年，在集成电路发明后42年，诺贝尔奖颁给了集成电路发明人。诺伊斯已于10年前去世，基尔比独得这一物理学最高奖项。在获奖感言中，基尔比说：“要是诺伊斯活着的话，他应该与我分享这一荣誉，我的工作引入了处理电路元件的新角度，此后集成电路的绝大多数成果和我的工作没有直接联系。”

1961年春天，第一个集成电路产品——芯片出现了，售价120美元。到1969年7月，美国宇航员尼尔·阿姆斯特朗（Neil Armstrong）登上月球时，阿波罗登月计划购买了100万个芯片。阿波罗计划是早期芯片最大使用者。1964年，市场上出现了第一个用于助听器的芯片。此前，政府是芯片的唯一买家。

很快，公司的问题就出来了，总经理鲍德温跳槽了。诺伊斯这次无法推掉鲍德温空出来的位置了。诺伊斯正式由技术负责人转为行政领导人。诺伊斯担任公司总经理后，恪尽职守，他把肖克利当成反面教材，努力营造一种没有等级差异的公司文化，一种随意的工作氛围，团队成员之间充分信任，允许争论。他淡化了管理层与下属的等级差别，不以命令方式管理公司，而是激励员工主动工作。



集成电路诞生地的纪念铭牌

诺伊斯任总经理后对仙童最重要的贡献是推广芯片。当时，芯片成本在100美元以上，用分立元件组装相同功能的电路，成本不到10美元。汤姆·贝和摩尔反对把预算用于芯片开发。他们对芯片的市场前景持怀疑态度。这是裁减拉斯特小组经费的原因。但诺伊斯看好芯片。拉斯特辞职后，诺伊斯说服了摩尔与汤姆·贝，加大了芯片研发力度。

随着投入增加，仙童的芯片很快就领先于竞争对手了。但因技术太超前，反倒没有市场。当时晶体三极管刚出现，销售人员刚说服用户放弃真空管，改用晶体三极管，现在为了推销芯片，又让客户放弃晶体三

极管。况且芯片太贵，用户自己用晶体三极管组装电路比芯片便宜得多。但这难不倒诺伊斯，他是对技术和市场极具前瞻性的经理人。诺伊斯大幅调低芯片售价，甚至将价格降至成本之下。诺伊斯知道，芯片取代分立元件电路是大势所趋，只在晶体三极管市场中发展，迟早会被淘汰。

1964年，诺伊斯与霍奇森说服了仙童集团董事会，在香港开设了仙童的离岸工厂。1968年，仙童的海外员工达4000人，厂房面积超过1.3万平方米。低价促销与低成本使诺伊斯成功地推动了芯片市场。芯片价格持续下降，需求飞速增长，市场越做越大。摩尔后来评论道：“诺伊斯以低价刺激需求，继而扩大产能、降低成本的策略对于芯片产业发展而言，其重要性堪比芯片的发明。”

作为总经理的诺伊斯，是反肖克利的。诺伊斯正直、公平，信任尊重属下。诺伊斯具有领袖气质，是天生的领导人，但不是很好的经理人员。他从不反对下属的意见，在公司危机时也不解雇员工或将人降职。这和他曾经拒绝一位冰箱销售员的销售有关，他曾回绝过一位上门推销冰箱的销售员的推销，一周后他在报上读到该销售员自杀了，对此他一生耿耿于怀。为此，他不管在什么情况下，都不愿解雇员工或将人降职。

1968年年初，八人帮相继离开仙童，成立自己的公司。八人帮只剩下诺伊斯和摩尔还在仙童。仙童员工已达3.2万多人，年营业额达1.3亿美元。1959年时，第一个芯片只含有一组电路，此时仙童的产品已含1000组电路了。要想数清芯片中的晶体三极管数目，就像要数清陆地上的沙子一样。摩尔说，世界上每年出产的芯片中的晶体三极管数目是加州每年下的雨滴数目的66倍。

创立仙童时，诺伊斯是研发部主任，后来是公司副总裁和总经理。他崇尚简单和效率，他没有豪华的个人办公室，没有司机，没有专门停

车处。

尽管仙童半导体所创造的利润已成为仙童集团的主要收入来源，但包括诺伊斯在内，没有一位创始人能对公司总体预算、利润分配、员工是否享有优先配股权等重大问题说得上话。不仅如此，仙童集团还把仙童半导体的利润转移到东岸去弥补其他部门的亏损，而不是用于提高员工的福利待遇和用于半导体发展。员工们怨声载道，他们眼睁睁地看着自己的血汗钱流向东岸。

很快，斯波克也离开仙童投奔到了国家半导体公司，仙童有35人随他而去，包括仙童的销售主管唐·瓦伦丁（Don Valentine）。日后，瓦伦丁成了硅谷四大风险投资巨头之一，红杉资本（Sequoia Capital）的创始人。

诺伊斯离开仙童后，仙童时代也随之而去，但硅谷从未忘记这家传奇公司。是仙童，将肖克利带到北加州的星星之火燃成了燎原之势。后人铭记仙童，不仅是因为它的硅管和集成电路，更重要的是因为它吸引和磨炼了无数富有梦想、激情和创造力的“仙童”们。他们离开母体后，将创业精神的种子撒遍了北加州，新公司如雨后春笋一般出现。北加州的果园一片片地消失，代之而起的是厂房、办公楼和住宅。这些驾着名贵跑车的“仙童”们，和当地的农夫们在怀念着昔日田园生活的同时，也兴奋地谈论着一夜暴富的故事。北加州从美国最有名的水果产地，变成了美国及全世界最为密集的电子科技产业区——硅谷。

第12章 第三次工业革命的种子：英特尔公司的诞生和成熟

创建英特尔公司

1968年7月，在洛克的帮助下，摩尔和诺伊斯成立了英特尔公司。洛克做了32年的英特尔董事，从英特尔的成长中，洛克获得了巨大的回报。洛克后来说：“我投资的所有公司中，只有英特尔是我唯一确定会取得成功的公司，因为它的创始人是诺伊斯和摩尔。”

吸取了创办仙童半导体的教训，诺伊斯与摩尔的这次筹资没有了回购条款。两位创始人以每股1美元的价格认购了24.5万股新公司的股票，洛克最初认购了1万股，后来又追加了30万美元。洛克任新公司董事长，诺伊斯任总裁，摩尔担任执行副总裁，仙童的霍奇森被请来担任董事。

在最初的投资中，有诺伊斯母校格林内尔学院的30万美元。诺伊斯是校董事会主席，沃伦·巴菲特（Warren Buffet）也加入了格林内尔董事会。巴菲特并没有认购英特尔股票，他坚持只把资金投向自己熟悉的行业。格林内尔学院赚翻了，它不仅持有英特尔的原始股，还持有巴菲特的伯克希尔——哈撒韦公司（Berkshire Hathaway）的股票。至2000年，格林内尔的基金规模由1968年的1200万美元增至10亿美元。

新公司留出了10万股，以每股5美元的价格让主要员工认购。三人坚信，拥有公司股票，能加强员工的忠诚度，是为员工生产高风险、高回报的产品提供的激励机制。

新公司的名字，一开始叫NM（Noyce-Moore，诺伊斯——摩尔）电子公司。但这个名字的英文发音和“更多的噪声”（Noise More）一

样。反复商量后，两人决定采用诺伊斯女儿提议的“Integrated Electronics——集成电子”的简称“Intel”作为新公司的名字。但律师查到有一家俄亥俄州的连锁酒店注册了Intel这个字号。诺伊斯和摩尔志在必得，他们用1.5万美元把Intel这一名字买了下来。

接下来，诺伊斯与摩尔开始招兵买马。仙童半导体的业绩使他们具备了和肖克利一样的名声。最先加盟的是与诺伊斯、摩尔一起号称英特尔三驾马车的安迪·格鲁夫。格鲁夫的加入，对于英特尔影响深远。今后的日子里，格鲁夫力挽狂澜，以壮士断腕的坚毅和勇气，带领英特尔走出困境，成为全球芯片业的巨人。

不久，另一位关键人物，CPU发明人特德·霍夫（Ted Hoff）加入了英特尔。在纽约读大学时，霍夫便取得了两项专利。毕业后，获得美国国家科学基金（National Science Foundation）的全额奖学金资助的霍夫，因仰慕特曼教授的大名，来到斯坦福攻读电子工程硕士和博士。1962年，霍夫取得博士学位，在斯坦福任助理研究员，霍夫对计算机技术有深入研究，当英特尔想雇有计算机技术背景的电子专家时，斯坦福向诺伊斯大力推荐霍夫。英特尔想找一位有经验的人，霍夫并不是首选。因为IBM的一名工程师不愿离开纽约，霍夫才有机会。霍夫是英特尔第12号员工。年轻的霍夫深谙计算机技术，这是英特尔其他人没有的。这一专长，为英特尔进入微处理器芯片领域起到了关键作用。

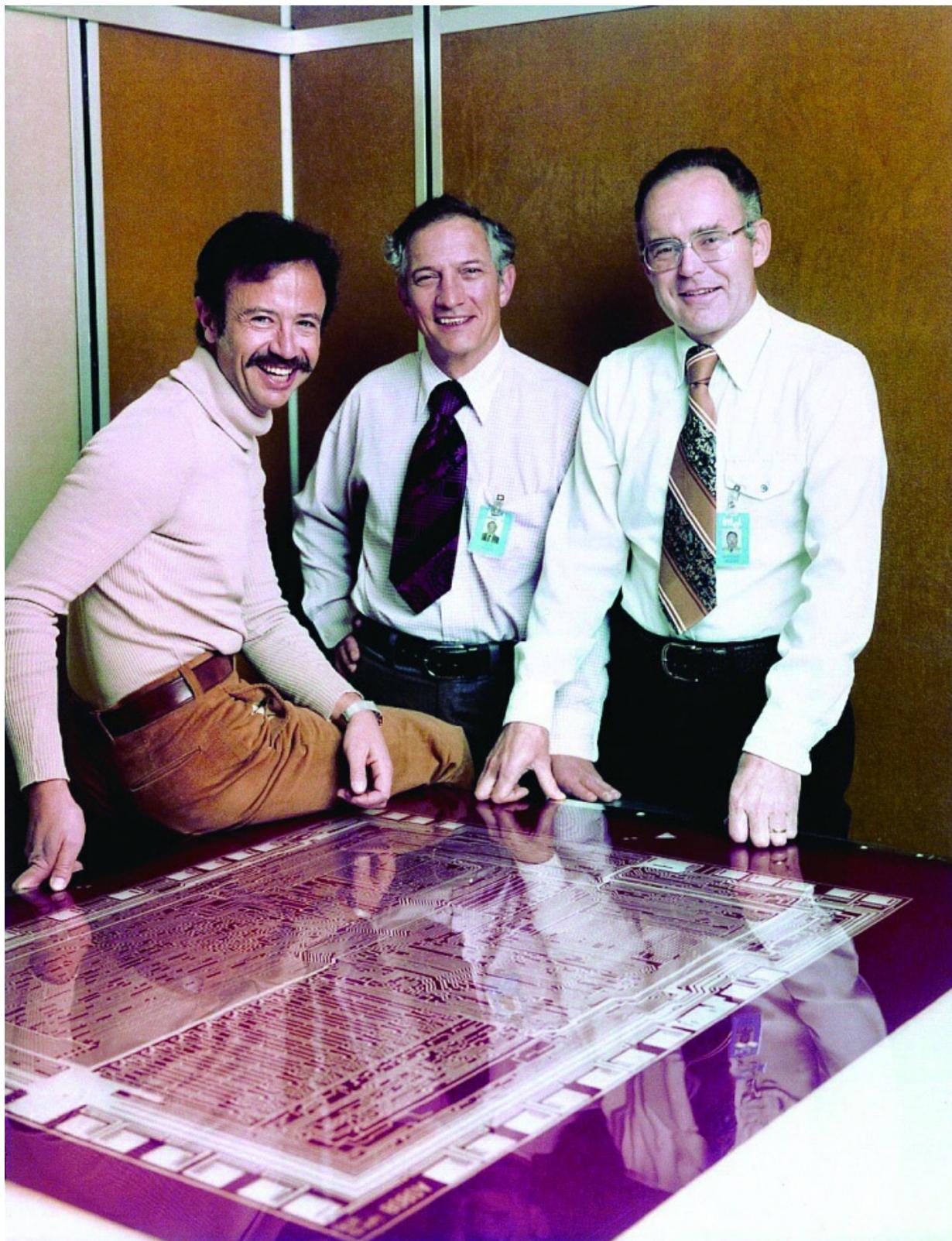
1968年7月18日，英特尔在离肖克利公司旧址和仙童半导体不远处开业。这里原是联合碳化物电子公司（Union Carbide Electronics）所在地，霍尼离开仙童后创办的多家公司之一。一年前，公司迁至圣迭戈，这里成了英特尔的办公楼。

此时的半导体市场，已经不是10年前创办仙童时的景象了。1968~1969年，13家半导体公司在北加州创立，其中八家由前仙童员工创办。摩托罗拉、国家半导体、德州仪器、仙童垄断了大部分市场。英特尔必

须有一个正确的发展方向。

在诺伊斯和摩尔眼里，英特尔要凭领先的技术，研制和生产高利润产品，靠技术而不是价格占领市场。经过对市场现状和前景的再三评估，他们将公司发展方向定为新兴的半导体存储器市场。也就是现在常见的计算机内存。

当时的大部分存储器是磁芯存储器，半导体存储器和磁芯存储器相比，优势极大。一是存储器与外围电路能做在一块芯片上，简化了计算机的运算控制与存储器的接口；二是读写速度比磁芯存储快几个量级；三是容量大。英特尔相信，半导体存储器必将代替磁芯存储器。诺伊斯说不惜亏本两年，也要全力研制出半导体存储器。



英特尔的三驾马车：格鲁夫、诺伊斯、摩尔

注：图片来自wikipedia。

摩尔是英特尔的大脑。他不是执行者，在细节上有时会力不从心，但他长于思考与谋略，善于把握技术趋势。1965年，他提出了著名的摩尔定律，准确预测了近半个世纪的集成电路发展趋势。摩尔性格温和，是诺伊斯与格鲁夫两位风格迥异的经理人间的润滑剂。

偏执狂格鲁夫，精通半导体工艺，执行力极强。他研发、生产一把抓，做事果断，不留情面，能有效地执行贯彻诺伊斯与摩尔的思路。诺伊斯不会说不，格鲁夫替他说了。有人说：“如果格鲁夫的母亲碍着他了，他也会毫不留情地解雇她。”格鲁夫是极为罕见的将技术与管理完美结合的人。

英特尔在诺伊斯的经营下成了大型公司。摩尔使英特尔成了技术领先的公司，格鲁夫使英特尔成为高效公司。洛克说：“英特尔的成功，必须有诺伊斯、摩尔和格鲁夫，更需要他们的组合。”诺伊斯对仙童记忆犹新。在仙童的管理上，诺伊斯是反肖克利的；在英特尔的管理上，诺伊斯是反仙童的。诺伊斯摒弃了仙童来自东岸的官僚作风。董事长洛克，除了资本运作，不参与公司的生产经营。诺伊斯是CEO，他不独揽大权，公司内部由摩尔管理，研发和生产由格鲁夫负责。诺伊斯负责融资、谈判、开拓市场，作为公司精神领袖活跃在国内外。

诺伊斯说英特尔成立后的前三年，是他职业生涯中最愉快的日子。他频繁地出席技术评估会议、主持每周的高管会议以及每两周的产品设计会议、协助工程师们设计电路设计工具、面试应聘人员、还在各种技术和商务会议上发表演讲。诺伊斯与摩尔每周分别与员工共进一次午餐，每月与行业分析师会面一次。

1969年年末，诺伊斯与洛克开始讨论英特尔上市的事了，两人打算让股票价格停在20~30美元之间，这是大多数投资人能接受的价格。洛

克与诺伊斯在1969年进行了第二轮融资，1970年进行了第三次融资。诺伊斯不停地与银行家、金融家、投资人接触，第二、三轮的融资为英特尔带来了220万美元。

1969年，诺伊斯通过了飞行员资格考试。他为自己购买了一架神马单引擎飞机。飞行时，他非常小心，对飞机进行仔细检查。飞行前24小时内，滴酒不沾。飞行时，他异常谨慎。摩尔说：“每次坐他车的感觉都是惊心动魄的——他开车时从不留意安全。但开飞机时，他除了驾驶什么都不想。”

计算机的细胞：半导体存储器的诞生

当时，有两种可行的存储芯片的制造方案，一种是场效应管（MOS）技术；一种是双极技术。为了在竞争中领先，英特尔的创始人们决定成立两个研发组，一组采用场效应管技术，一组采用双极技术。

鲍恩负责的双极组先推出了64比特的双极存储器：3101。3101是英特尔的第一个产品，全球第一块固态存储器。它的开发比想象的容易，生产也不难。德州仪器和仙童也生产出了他们自己的64比特存储器。英特尔的第一批产品装运后，公司的18名员工在咖啡厅聚会，聚会上有三名员工脚上绑着石膏，诺伊斯滑雪摔断了腿，另一名员工跳伞跌坏了脚踝。从中可以看出公司蓬勃的朝气。

英特尔生产3101不存在困难，但无法可靠地将多个芯片封装好。在这一点上，MOS就好多了。但MOS的制造很难。格鲁夫认为硅栅极比金属栅极更好。贝尔实验室的研究也表明，硅栅能降低污染，改善MOS的性能。但当时硅栅极工艺很不成熟。MOS小组很快推出了256比特的MOS存储器：1101。1101的容量是3101的四倍，是全球第一个大容量静态随机存储器（SRAM）。

3101和1101让英特尔成为业界的技术领先者，但是这两个存储器不仅容量小，而且不稳定，无法量产。1970年，英特尔推出了可以量产，价格能与磁芯存储器竞争的动态随机存储器（DRAM）1103。这是一个里程碑，虽然容量只有一千比特，还有很多缺陷，但它的上市标志着半导体存储器时代的到来，从此磁芯存储器退出了市场。1103是当时最领先的存储器芯片，但要获得市场，却非易事。

当时，磁芯存储器占有存储器市场10多年了，尽管有诸多缺点，但在设计、应用和市场上都已经成熟了。半导体存储器优点很多，却是新生事物，不为大多数人接受。致命的是，1103虽然实现了量产，但质量很不稳定，不少芯片交货后会出现莫名其妙的问题。不仅如此，1103存储器芯片还极不好用，用户在存储系统设计上需要三种不同电压。摩尔说过，1103是“人类制造的最不好用的芯片”。

另一个问题是设计问题。英特尔想到一个应急办法：卖芯片时，为用户提供一个存储器设计样板，让用户看着实例用1103芯片设计制造出适合自己计算机的存储器。这是不得已的办法，出乎意料的是，这一方案竟催生出英特尔在20世纪70年代最赚钱的部门：存储器系统部。

客户拿到英特尔的设计样板后发现，这正是自己要的东西，直接买下就行了。于是，买存储器芯片的用户，向英特尔直接购买存储器模块。本来英特尔只想研制生产高附加值的芯片。如果公司直接生产存储器模块，会降低毛利。最终诺伊斯亲自拍板：干！大张旗鼓地干。让世界知道，英特尔不仅有最好的存储器芯片，也有最好的存储器系统。

很快，公司成立了存储器事业部，负责存储器系统的研发、生产和销售。基于1103的存储器模块一推出，立即受到市场的热捧。到1971年年底，除IBM之外，所有大型计算机公司都采用了基于1103的计算机内存。1972年，没有任何竞争对手的1103及其升级版本成为全球销量最大的芯片。1103使英特尔从初创走向成熟，成为半导体行业的新星。

尽管1103有很多缺陷，但它代表了一种真正的技术突破。如乔布斯所说，电灯泡刚发明时，人们不会抱怨其不够亮。加拿大贝尔公司的分支机构微系统国际（Microsystems International, MIL）想做1103的第二供应商。诺伊斯告诉MIL，要想成为1103的第二供应商，必须支付专利费。MIL同意了诺伊斯的条件。支付给英特尔150万美元。英特尔向其提供了生产1103的所有技术细节、信息和许可证。英特尔派团队到渥太华帮助MIL建立了一条生产线。如果MIL的工厂能够实现生产目标的话，MIL将再付50万美元。与MIL的交易是诺伊斯职业生涯中最成功的交易之一。

第三次工业革命的种子：微处理器的发明

英特尔最具传奇性的产品是微处理器——即芯片上的计算机CPU。CPU是20世纪最重要的发明之一。计算机和智能电子设备的核心都是CPU。CPU非常赚钱，它让英特尔成了世界上最主要的半导体公司，计算机的普及使其风靡全球。

几乎每一位CPU的研发人员都记得自己的重要性，因为公司曾打算放弃它，认为它不重要。庆幸的是，英特尔没这样做。CPU主要研发人员曾半开玩笑地说CPU拥有500名发明者。在英特尔研发CPU的同时，仙童、IBM、四相公司（Four Phase）以及RCA也在做同样的研发工作。1973年，英特尔申请了CPU专利，微型计算机（Microcomputer）公司于1970年申请了一般逻辑性设备的专利，得州仪器于1971年申请了与CPU类似的专利。

20世纪60年代末，日本商业计算器公司Busicom希望英特尔为其高端计算器设计并生产一套芯片。英特尔的计算机专家霍夫简化了芯片设计，降低了成本，并且令其只需修改存储器中的指令，就能实现不同功能。霍夫找到诺伊斯，说了他的想法。诺伊斯问了一些问题，并鼓励霍夫试一试。

不久，计算机终端公司（Computer Terminal Corporation，CTC）也找到英特尔，希望能为他们的可编程计算机终端开发一款CPU。

不到一年，英特尔就生产出了历史上第一个4位CPU 4004。随后，又开发了后续的8位处理器8008和8080。4004数字处理能力只有四位，每秒6万次的运算速度。它是现代计算机小型化的关键，此后由CPU担纲的计算机成了主流。经过几十年的努力开发，今天，CPU和个人计算机已成了平常百姓的日用品了。

诺伊斯对CPU的开发和成功至关重要：他鼓励CPU的研发，奔走游说；他梦想着CPU的光辉未来，从公司到客户，他不知疲倦地宣传CPU。格鲁夫、霍夫、洛克都曾表示“如果没有鲍伯的努力，CPU不可能有今天”。

后来，商业计算器公司经营不善，放弃了它委托英特尔设计的CPU。于是，英特尔独家拥有了CPU的知识产权。

霍夫认为，在1969和1970年，诺伊斯对CPU的激情感染了每一名高管。摩尔坚称，“霍夫认为是诺伊斯保障了该项目的成功，事实上，CPU是我们期望的下一代产品的范例”。格鲁夫一直想让CPU下马，销售部门觉得公司销售存储器芯片就足够了，没有时间卖CPU。英特尔预计的CPU最好销售结果也只有每年2000套，不值得做下去。但诺伊斯坚持要上CPU。后来，人们说，没有诺伊斯的坚持，CPU很可能会取消。

2010年10月，CPU的共同发明人霍夫、法金、马估尔从奥巴马总统手中接过了美国国家技术创新奖章。

1971年的春天和夏天，诺伊斯一直在为公司上市做准备。英特尔计划在秋季上市。1103取得了突破性的成功，除IBM外，所有的主要计算机制造商都用了1103。这个消息使英特尔成为一个充满前途的新兴公司

——投资人喜欢的公司。诺伊斯和洛克一直在为英特尔上市而努力。

针对《美国证券交易委员会规则》（SEC）的要求，英特尔取消了公司成立时制订的职工优先购股方案，制订了一项新的职工优先购股方案。根据1972年实施的方案，每名员工可以购买基本工资10%的公司股票，买价低于市价15%。这一职工优先购股方案后来成了高科技公司的职工优先购股方案标准。

1971年10月13日，英特尔上市，以每股23.5美元的价格发行了近30万股股票。股票发行取得了空前的成功，上市为英特尔筹集到将近700万美元的资金。这一天《花花公子》（*Playboy*）杂志也上市。当天，两公司的股价相差不多。一年后，《花花公子》的股价只有英特尔的一半。

到了1973年，英特尔的股价涨了三倍。诺伊斯的资产达1850万美元。1979年，公司利润7800万美元，是1975年的四倍，1972年的40倍。1976年1月起，英特尔成为世界上最大的半导体存储器供应商。1979年5月，英特尔登上财富500强排行榜的第486位。到此为止，诺伊斯在公司成立时投入的每1美元的价值是600美元。他的24.5万美元的投资11年后为1.47亿万美元。



英特尔的技术创新，在半导体公司中遥遥领先。在1982年的一则广告中，英特尔称，在过去10年里主要微电子技术的22项技术突破中，自己独占了16项。

1971年11月15日，公司上市后一个月，英特尔发布了CPU，广告宣传非常大胆，称“集成电子——芯片上的微型可编程计算机的新纪元”到来了。5000多人来信要求更多的CPU信息，这是英特尔产品发布经历过的最强烈的反响。

1974年，英特尔又推出了一款完全成熟的CPU8080。它的速度是4004的10倍，售价相同。8080很成功，一段时间里，英特尔用8080作为其电话的最后四位。

奠基英特尔企业文化

1969年加入英特尔营销团队的麦克·马尔库拉（Mike Markkula）回忆诺伊斯时说：“鲍伯很坦率，他不掩饰自己产品的缺陷，或者寻找借口。他说：‘我知道问题在哪里。我们正在改进。改进后应该是这样的……我们将竭尽所能满足你的要求——是的，都是我们的错。’如果你做到诚实和坦诚，那么客户很难继续对你大动肝火。”

在英特尔初创期，诺伊斯是关键人物，他奠定了英特尔的公司文化，开创了没有墙壁的隔间办公室格局，取消了管理上的等级观念。“开始时你会有点不习惯”，诺伊斯承认：“周围都是嘈杂声，噼噼啪啪的打字声。但这强调了成功的自豪感，而不是权力的虚荣。”

诺伊斯推崇开会，公司各部门随时可以开会。公司专设了会议室，先到先得。这一阶段，诺伊斯经营公司的日常事务，和普通雇员一样，诺伊斯也在他的腰带上挂着有他名字的工作证。诺伊斯富有磁性的嗓

音、合群的个性和随时挂在脸上的笑容使所有和他打交道的人感到轻松、自然。很快，诺伊斯就成了美国乃至全球半导体产业的代言人。

诺伊斯离开仙童后，同摩尔首先倡议以公司股权吸引人才，当时的英特尔有1/3的员工拥有股权。在英特尔的带领下，其他高科技公司纷纷效仿，渐渐地，向员工发放股权成为硅谷高科技公司的普遍做法。之后，当高科技公司的股价在市场上高升时，股权成了硅谷人追求的目标。股权打破了阶级森严的公司制度，许多高科技公司发放股权是为了打破东岸公司的阶级制度。这一做法甚至影响了高科技界的老牌公司**IBM**：过去在**IBM**，只有管理层有这些权益，现在**IBM**向公司10%的员工发放股权。加州大学伯克利分校大学经济学教授说：“股权代表了一次革命，年轻人现在能做到许多以前做不到的事。”

20世纪70年代末，诺伊斯开始游离于公司的日常经营之外，他活跃于国内外，成为整个半导体工业的代言人。这一时期，摩尔和格鲁夫开始主导英特尔的经营管理。

英特尔的成就毋庸置疑，它引领了第三次工业革命。这一切是和英特尔历史上几个重要的名字联系在一起的。他们是：诺伊斯、摩尔、洛克和格鲁夫。英特尔创始人摩尔在20世纪末表示，35年前，整个半导体市场只有10亿美元。现在这只是英特尔一周的营业额。15年前，全球只有7000万台个人计算机。现在全球大约有10亿台。

英特尔成功后，超威及其他企业纷纷成立，硅谷由此诞生。公司总部搬入圣克拉拉后，摩尔建议在公司的屋顶上加上“Intel Inside”招牌。摩尔说，这是在向竞争者示威，让超威总裁杰瑞·桑德斯每次从圣何塞机场驾机起飞时，都能看到英特尔的名字。更重要的是，硅谷从此一举超过了波士顿，掌控了美国高科技的主导权。

1983年，英特尔的销售额首次达到10亿美元，1985年达13亿美元。

此时，已没人能搞清诺伊斯的个人财富了。

1974年，诺伊斯21年的婚姻结束了，他与伊丽莎白有四个孩子。诺伊斯曾和英特尔一位女工程师有过短暂的婚外恋。1975年，诺伊斯以典型的硅谷方式娶了英特尔人事部主任为妻。伊丽莎白获得了加州历史上最大的离婚财产转让，随即迁往缅因州。离婚使伊丽莎白成为英特尔的大股东，以至于有传言说她准备卖掉股票时，英特尔的股价会迅速下跌。

诺伊斯知道计算机将代替人们做越来越多的工作。他说“我们不会再给炉子添煤，开暖气。这些事情会由机器和计算机来完成。我越来越记不得人们的电话号码了，但我按一下按钮就会出现电话号码，并为我拨号。要把一些日常事务交给计算机来做，这样人就可以被解放出来去做计算机无法做的事情。”

为美国而战

1979年年末，英特尔拥有的员工数是诺伊斯的家乡格林内尔市人口的两倍。公司在7个国家拥有12个分支机构，销售办事处的数量是分支机构的两倍。公司的增长速度让诺伊斯、摩尔和格鲁夫对工作进行了调整。摩尔的总裁兼CEO的职位分开了。格鲁夫成为总裁，摩尔任CEO兼董事会主席，诺伊斯任董事会副主席。格鲁夫将与摩尔紧密合作负责公司的运行。董事会副主席的位置，说明诺伊斯的职业生涯中以英特尔为中心的阶段正式结束，大家都知道他对英特尔的贡献无人能及。

20世纪80年代，美国半导体行业在世界范围内遭到了日本的挑战，诺伊斯领导美国半导体行业对此做出了反应。

看到自己苦心经营的行业正在走向死亡，诺伊斯异常愤怒。他不是种族主义者，但他对日本人的评价却多少有些种族主义色彩，也有些夸

张。不仅是诺伊斯，很多人都有同感。1977年，诺伊斯、仙童总裁威尔弗里德·柯里根（Wilfred Corrigan）、超威总裁杰瑞·桑德斯、国家半导体总裁查尔斯·斯波克，及摩托罗拉副总裁约翰·韦尔蒂（John Welty）决定通过合作共同抵制日本对美国半导体行业的威胁。他们中，三人曾经一起在仙童工作过，五人认识超过10年。

他们决定成立半导体行业协会（SIA），致力于行业合作和创新及相应的管理方案，SIA的宗旨是：“减缓日本政府对其半导体行业提供的支持，加快美国政府对本国半导体行业的支持。”两国政府在对待本国半导体行业的政策上大相径庭。美国政府对半导体行业的发展是自由放任；日本政府则积极运作，支持本国半导体行业的发展。

日本和美国的政策不同，原于两国半导体行业的结构差异。20世纪80年代，硅谷的公司只是独立制造商，它们为终端用户生产芯片而不是为自己生产。公司通过风险投资创始，依赖于持续的技术创新和大规模生产，政府是公司的大客户。

日本的半导体产业由六家巨型电子公司：日本电器、富士通、日立、东芝、三菱电机和冲电气组成，它们直接从政府得到协助，来提高日本高科技行业的技术。这些公司不仅生产芯片，还生产电子设备。1979年，这些公司的年营业收入中只有7%来自半导体的销售。

日本政府除了为这些半导体公司提供优惠外，还限制国外的竞争对手，组织国家级研究项目并提供补贴，让有天赋的学生进入这些领域。另一方面，日本政府还暗示日本银行界为这些公司提供贷款。

针对两国公司在获得资金上的巨大差异，美国SIA进行了成立以来的第一次游说。1978年2月，SIA董事会主席诺伊斯前往华盛顿，代表该协会在联邦参议院商业委员会作证，呼吁降低资本所得税税率，1978年，该税率是49%，也就是说一半的资本所得将付给政府，这就降低了

风险投资的积极性，与日本比，美国高科技公司在获得资金方面处于劣势。

诺伊斯的努力得到了回应。1978年年底，卡特政府决定将资本所得税税率降低至28%，还让养老金也能进行风险投资。18个月后，每年流入专业风险投资公司的资金从当初的5000万美元上升到接近10亿美元。

日本半导体业的崛起，使美国半导体业受到了巨大打击，1982年，英特尔解雇了2000名员工，还让IBM以2.5亿美元购买了英特尔12%的债券。其他公司也在困境中挣扎。1981年，AMD的净收益下降了2/3，国家半导体从年盈利5200万美元到亏损1100万美元。

美国半导体业处境越来越糟糕。尽管日本开始接受外国的销售，但销售到日本的外国芯片中，美国生产的不足10%。在其他出口市场中，美国的设备占1/3。日本生产的半导体设备在全球市场的份额在继续增加。1985年，人们认为不可能的事情终于发生了：日本在全球半导体市场的份额超过了美国。

让美国人感到耻辱的是，日本电子巨头富士通准备收购硅谷半导体公司的祖宗——仙童半导体的80%的股份。当时，有报纸悲痛地写道：“这笔交易通过一条消息在告诉我们，我们已经很落后了，重要的是我们该如何对此做出应对。”包括诺伊斯在内的行业领导人物进行了一次会面，讨论如何应对这笔交易，考虑到《反托拉斯法》，他们决定不反对收购。

1985年，英特尔宣布放弃动态随机存储器业务，这是一个令人震惊的事件。洛克决定通过投票来放弃存储器业务，让英特尔将注意力集中在CPU上，他回忆说：“这是我成为英特尔董事会成员以来，所做的最痛苦的决定。”诺伊斯毫不犹豫地同意了。到20世纪80年代末，美国7/9的动态随机存储器生产商放弃了该业务。

1986年，英特尔上市以来第一次亏损，损失了1.73亿美元；超威宣布这是公司有史以来最糟糕的一年，亏损了3700万美元；国家半导体损失了1.43亿美元，削减了28%——7200个工作岗位，英特尔和美国半导体业困难重重。

不仅是美国半导体行业处于困境，其他行业日子也不好过。诺伊斯认为美国进入了“帝国的衰落”过程。联邦政府的赤字达到创纪录的水平，美国人的低储蓄和高消费达到前所未有的程度，进口远超出口。数学和科学专业的学生每年都在下降。诺伊斯问记者：“你能想得出现在的美国在哪方面还没有处于落后的位置上吗？又有哪一个市场份额在增加？我们正处在绞刑架上。”他说，硅谷有一天可能成为废墟。

里根总统认为对日本人带来的威胁的回应应该是提高供给；降低政策负担以及资本所得税率；建立长期投资激励机制；增加政府支出，一般是军费支出。民主党则认为里根刺激经济的传统方式是无效的，共和党提高供给的努力导致美国出现了新问题。他们说，财政赤字推动利率上浮，美元升值，导致国外厂商更容易在世界市场和美国市场抛售其产品。

有关产业政策的辩论，资金不是唯一问题。问题是美国认为自己是自由市场及自由放任的资本主义堡垒。美国真的需要让政府更多介入产业吗？选举人真的认为华盛顿官员有权去对美国经济进行“适当地”关注吗？另一方面，倡议产业政策的人称自由放任思想很空洞，美国早就有产业政策了，这种政策由国防部决定。多年来，联邦政府以防卫合约给很多行业的研发提供支持。

1983年，联邦政府购买的美国产品中，一半以上的飞行器、收音机和电视通信设备，1/4的工程和科技设备以及1/3的真空管用在军事上。提倡产业政策的人说：“日本的产业政策是为了经济防卫，美国的产业政策是为了自己及自由世界的防卫，它早就被国防部执行了。”

加州州长杰瑞·布朗（Jerry Brown）成立了加利福尼亚工业创新委员会，他本人担任主席。斯波克和乔布斯是委员会委员。布朗的委员会认为：“我们先前针对重工业和廉价能源所制定的经济政策目标已不适合当前国家出现的经济萧条、激烈的国际竞争以及大量涌现的对能源进行开发的第三世界国家的时代……我们必须寻求一种新的围绕着资源效率为重心的信息技术和创新的‘后工业’经济。”

SIA需要考虑半导体行业作为美国自食其力、自力更生的个人主义声誉的最后堡垒，这是美国的传统价值观。但美国与日本相反。一篇新闻报道将美国的产业问题归结为与日本的文化差异：“一个是移民国家，一个是由孤立主义者组成的纯种社会；一个崇尚冒险、创新和争论，另一个崇尚安全、遵从与和谐。”

1985年6月，SIA发起了两个运动：打开日本市场；结束日本公司以低于成本价倾销芯片。1985~1986年，SIA派了大量高管去华盛顿游说。他们给华盛顿留下了深刻印象，这些一向对政府不屑一顾的人，愿意抛开个人的颜面为行业的发展积极奔走。日本事务法律顾问普雷斯托维茨（Prestowitz）写道：“让这些人到华盛顿来并非易事。他们通常出身卑微甚至非常贫穷，但他们通过创新、灵感和努力取得成功，创立了这个打开21世纪大门的行业。他们单枪匹马，在没有政府任何帮助、有时甚至受到政府阻挠的情况下，成就了自己的事业。”

在这些“身先士卒的人”中，最突出的就是诺伊斯。《哈佛商业报道》写道：“他是电子世界的一个传奇。”华盛顿的认可为诺伊斯进入政界奠定了基础。正如普雷斯托维茨所说：“诺伊斯属于我们，如果有人帮他，他完全可以进入这个圈子。”诺伊斯具备游说取得成功的时间、自信、政治头脑和声望。他指出了自己如此有效的一个重要原因——他很富有。诺伊斯有将近一半的时间在华盛顿特区度过，并在国会进行过多次作证。

诺伊斯反复强调半导体行业与即将来临的信息经济的关联。他告诉商务部，“美国有一半的劳动力面临的将是如何应付信息而不是商品”，半导体行业是“新信息时代的基础”。他预言新信息技术将大大改善工作效率，“甚至超过在19世纪机器对手工劳动产出的改变程度”。

诺伊斯和SIA还阐述了另一个观点：美国半导体行业的削弱将给国家安全带来重大风险。超级武器技术依赖超级电子技术，超级电子技术依赖最新的半导体技术。如果美国的半导体业不能够站在技术最前沿，美国军方在关键电子部件上将被迫使用外国产品。这种国外货源在战争中很可能会枯竭，他们还可能同时向美国和苏联提供设备供应。这是以牺牲国家安全为代价，将技术转让给自己最危险的对手。

1986年春，SIA的努力有了结果。经过一年调查，国际贸易协会（International Trade Administration）认定日本公司在美国销售的只读存储器（EPROM）价格低于成本。8月，里根总统签署了《美日半导体协议》（*the United States and Japan Semiconductor Agreement*）。该协议要求日本开放半导体市场，并保证五年内，让国外公司获得20%的市场份额。该协议要求日本政府控制芯片倾销，通过强制措施要求日本在美国及世界其他地方销售的芯片采取公正的市场价。这是美国在全球范围内抵制其军事盟友，也是第一次将政府权限渗透到私人企业中。几个月后，联邦政府因为日本违反协议，决定向从日本进口的价值3亿美元的芯片征收100%的惩罚性关税，这是二战以来美国第一次对盟友实施惩罚措施。

在1989年，SIA在八个电子业贸易组织中最有效，因为SIA的“目的明确”并有“富有建设性的议题”。半导体业对华盛顿的进一步影响表现在富士通收购仙童的提案上。1987年，该交易没有拍板时，商务部部长鲍德里奇（Baldrige）和其他几名议员公开表示出于安全的考虑，建议国会否决该交易。仙童的母公司斯伦贝谢公司总裁向其美国竞争对手，

包括诺伊斯提起诉讼，控告他们诱导政府做出反对意见，诺伊斯公开表示收购是一笔“令人恶心的交易”，但他坚持自己从来没有将自己的观点强加给五角大楼或者商务部。在富士通宣称由于“政治上的争议”而撤销收购请求时，斯波克收购了该公司。

在诺伊斯代表半导体行业奔走游说时，他的思维已超出了自己的行业，他将思维延伸到美国经济的高科技基础上。他说：“经济学和社会学是定义思想家解决问题以及企业家获得资本的图书馆。个人所扮演的角色可以是思想家或寓言家、科学家或工程师、企业家或倡议人，这不应该受到限制。然而这种角色只有在有益的社会环境中才能够实现。”

1985年，诺伊斯在写给盖尔教授的信中指出：“我现在用更多的时间思考美国正在经历的经济萧条的原因。我想我现在知道原因了。美国放任从学前班到高中教育的落伍，允许大学减少科学和工程课程，并允许《移民法》迫使外国学生毕业后离开美国，这样的做法流失了很多人才。美国人‘重视消费，轻视储蓄’的理念导致了一场灾难。我们国家的储蓄率在所有工业化国家中最糟，我们的公司对资金如饥似渴，我们的贸易赤字是天文数字，而我们的贸易伙伴正在购买我们国家的资产。”

诺伊斯认为振兴美国经济，必须鼓励投资，资本所得税应该全面下降。诺伊斯倾向于用消费税代替所得税。他说自己宁愿被别人指责为老古董，也要鼓励美国返回到使他取得成功的“第一原则”中：“努力工作，存钱，接受教育，继续努力。”

1984年，诺伊斯和鲍尔斯随英特尔代表团访问了中国，他被问及在中国开发计算机和半导体的想法，并被北京航空航天大学授予荣誉教授称号。他们还与一个计算机用户小组成员会面，讨论了生产和技术趋势。

20世纪80年代以来，诺伊斯的名字常常出现在《商业周刊》《经济

学家》《福布斯》《国家地理杂志》《纽约时报》《时代》《华尔街日报》以及其他与电子业相关的报纸杂志上。诺伊斯的故事是硅谷及高科技产业神话的缩影。

1988年夏天，诺伊斯决定结束他的隐居生活，离开加利福尼亚，担任美国半导体厂商协会CEO。半导体厂商协会是由政府资助的研究团体，位于得州首府奥斯汀，是一个由半导体工业协会支持的半导体产业联盟。它的目标是为保证美国半导体厂商在全球半导体行业中的领先地位。它有两个目标：一是让英特尔这样的公司不断提高芯片制造水平；二是帮助美国芯片设备供应商击败日本厂商。

半导体厂商协会由14家半导体公司联合组成，每年从国防部得到1亿美元经费。它似乎不合诺伊斯的口味。在过去的职业生涯中，他始终反对让自己的公司承担由国防部资助的研究项目，但半导体厂商协会属于此列。他曾质疑所有官僚机构，但没有比一个由十多个企业和一个政府机构联合控制的机构更官僚的机构了。

诺伊斯对于创建企业团队和文化怀着极大的热情，而半导体厂商协会是一个代理人队伍，为半导体厂商协会工作的人来自不同公司，他们每人仅为半导体厂商协会工作两年。合作研究是半导体厂商协会得以运行的驱动力，而诺伊斯怀疑半导体公司间的合作研究是否可行，1980年他在国会作证时曾这样表述他的观点：“高科技创新不是由委员会的决定孕育的。个人主义非合作才是美国的传统，大多数美国的半导体公司都有自己的企业文化，他们认为自己做任何事都比别人做得好。”

半导体厂商协会刚成立就险象环生。它没有强有力的领导。负责物色CEO的诺伊斯最后只好自己当了CEO。当时，他刚准备从英特尔退休。1988年起，美国国防部和多个民间企业一起每年资助半导体厂商协会1亿美元。诺伊斯在半导体厂商协会的工作非常出色。正因为诺伊斯，对半导体厂商协会的第一笔投资才有了着落。

1990年5月，诺伊斯在硅谷发表了一篇关于半导体厂商协会的演讲。那是他生前最后一次演讲。乔布斯想让未婚妻见见诺伊斯，当他得知诺伊斯要来硅谷时，就邀请他到家里共进晚餐。三人一直聊到第二天凌晨。随后诺伊斯飞回了奥斯汀。

美国传奇

20世纪80年代起，诺伊斯已经成了半导体工业的象征，美国历史和传奇的一部分，是硅谷可以和休利特、帕卡德并列的人物。

1990年6月3日星期天上午，在出席一次商业会议之前，诺伊斯像平常一样游完泳后躺了一会儿。此时，剧烈的心脏病在他睡着时发作了，夺走了他的生命，享年62岁。诺伊斯的去世震惊了全球半导体行业。

1000多人参加了在奥斯汀举行的诺伊斯的追悼会。在日本，数百人自发举行仪式，缅怀他的成就。在圣何塞，2000多人参加了他哥哥盖洛德发起的悼念仪式。硅谷将6月的最后一天定为官方的“鲍伯·诺伊斯日”。

老布什总统致电诺伊斯的第二任妻子安·鲍尔斯（Ann Bowers），以个人身份表达了哀悼之情。24名国会议员在国会议事录上写下了他们对诺伊斯的追忆。国防部长切尼称他为国宝。白宫科学顾问D. 艾伦·布罗姆利称，“在世界范围内，他是这代人中少有的能当得起‘天才’这个称号的人”。世界各地的报纸发来的唁电中都称他为电子工业里最有权威的人，他对于发起工业革命和改变整个20世纪功不可没。

《圣何塞信使报》刊发了四整页的特别版面，上面是读者对诺伊斯的追忆和赞誉，其中包括管理他支票、替他办理购买飞机业务的银行出纳，他最亲密的人——鲍尔斯、摩尔、盖尔。苹果公司对诺伊斯的评语如下：“他是硅谷的伟人之一，在所有事情上，他是我们的榜样，他点

燃了我们的激情。他是一位了不起的发明家、一位了不起的改革者、一位了不起的企业家。”

格林内尔学院将它的科学中心和计算机科学奖以诺伊斯命名。英特尔总部大楼也被命名为诺伊斯大楼，并以他的名字设立了三个大学奖学金。美国电气电子工程师学会有一个诺伊斯奖章，奖励那些对微电子产业做出杰出贡献的人。圣何塞的科技创新博物馆里有一座诺伊斯大楼。国家科学基金40周年座谈会以纪念他为主题，并在2002年启动了诺伊斯奖学金项目以“鼓励那些在自然科学、技术、工程学和数学专业有天分的学生成为初、中级教育中的数学和自然科学教师”。

里根总统在1987年授予了诺伊斯国家科技勋章。两年后，老布什总统引荐他进入了美国商业名人堂。1990年2月，诺伊斯和基尔比分享了工程界的诺贝尔奖——第一届查尔斯·斯塔克·德雷珀奖章（Charles Stark Draper）。5月10号，诺伊斯和基尔比，还有晶体三极管的发明者巴丁等人在《专利法》（*The Patent Act*）200周年庆典上一起获得了“终身成就奖”。诺伊斯是美国科学院、美国工程院、美国艺术和科学院的三院院士，美国国际竞争力总统顾问委员会委员。

诺伊斯的影响是无法用建筑、奖章、荣誉甚至他的发明来衡量的，也无法用他获得的财富来衡量，更无法用股票价格或市场份额来衡量。它不能刻在硅片上，不能印在芯片上。一个非官方的硅谷家谱将诺伊斯置于接近顶端的位置。在高科技领域里，诺伊斯的影响无处不在，他的理念是美国高科技产业文化中不可分割的一部分：不畏风险，任何想法都有可能实现，好奇心和兴趣比守旧和稳妥更有前途，除非能全力以赴否则就什么都别做。他的想象力深深地植根于硅谷，他的精神潜移默化着一代又一代的硅谷人，每当一个新的高科技公司在硅谷上市，你都能从它的创始人身上看到来自诺伊斯的创业基因。

第13章 硅谷企业的幕后推手：风险投资家阿瑟·洛克

乔布斯是国家宝藏。他非常有远见，也很聪明。然而，我们必须解雇他。

——阿瑟·洛克

今天的硅谷，真正的有钱人是那些公司幕后的风险投资人。他们是新技术、新公司的孵化器，在他们的资金和斯坦福等大学的技术的结合下，成就了硅谷。“风险投资”这个词是在1965年后才流行起来的。它的发明人是银行家阿瑟·洛克。洛克因此被誉为风险投资之父。杜尔崛起之前，洛克是美国最有名的风险投资家。他曾荣登《时代》杂志封面，他身着绿色夹克，标题是：“大量现金，此人能赚大钱。”

1926年8月19日，阿瑟·洛克出生于纽约州的罗切斯特（Rochester）市，他的童年很艰辛。洛克父亲是来自俄罗斯的移民，经营一家糖果店。洛克的青年时代正值二战，他应征入伍，饱经战乱。他的职业生涯始于退伍之后。洛克从雪城大学（Syracuse University）毕业后，当了一年会计师，转赴哈佛商学院学习，并于1951年获得哈佛MBA学位。哈佛毕业后，洛克来到纽约的海登·斯通投资银行工作。海登·斯通是一家金融服务机构，洛克的父亲是该银行客户。当时没有真正意义上的风险投资公司，只有一些私人投资机构为新技术招募投资基金。但洛克对初创小企业颇有兴趣，试投了几家，其中最有名的是特立达因公司。

创建仙童半导体

1957年，在海登·斯通做半导体工业投资分析师的洛克，收到了一位客户的儿子寄来的一封信。来信人是尤金·克莱纳，加州肖克利公司

的一位科学家。

1955年，肖克利招募了一批才华横溢的年轻科学家，在旧金山南面的帕洛阿尔托市成立了以他的名字命名的半导体公司。肖克利缺乏管理能力，傲慢又自以为是，员工们对他极为不满。1957年年初，包括克莱纳在内的八位核心研究人员（著名的“叛逆八人帮”）终于无法忍受肖克利，退出了公司。退出之前，克莱纳给海登·斯通写了封信，询问是否能给他们八个人一个共同的工作机会——帮助他们找一家生产晶体三极管的公司工作。

这封信落到了海登·斯通的银行家洛克的案头。洛克对半导体工业很关注，他敏锐地意识到了其中的机遇。但在当时对于洛克和他的同事们，甚至这八位年轻、毫无创业经验的工程师，以及他们所从事的行业——半导体业来说，前景都尚不明朗。眼光独到的洛克认为这八位年轻人是不错的人才，他们的计划也很好。洛克认为，把他们组合在一起的最佳方案，是帮他们组建一家公司，来开发尚未成熟的半导体零部件，而不是加入某家大公司。但他们有一个难题——资金。“当时根本没办法成立公司。没有机制，也没有风险投资”洛克后来回忆道。

洛克说服了老板科伊尔与他一起飞往西海岸会见克莱纳及其同伴。双方在旧金山一家酒店见面。经过一番交谈，洛克和科伊尔决定帮他们筹集150万美元创建一家公司。洛克利用自己在商界的的关系，帮助新公司筹措资金。洛克列出了一份35家东部大公司的名单，然后挨家打电话。当时的风险投资业尚未成型，35家公司都拒绝了。这些公司担心这样做会干扰现有公司的正常经营。

就在洛克快绝望的时候，他遇到了一位特立独行的投资人——仙童照相机与仪器公司的老板谢尔曼·费尔柴尔德。他父亲曾资助老汤姆·沃森创办IBM公司。作为遗产继承人，费尔柴尔德是IBM当时最大的股东，很有钱，也是当年美国上层社会有名的钻石王老五。费尔柴尔德本

人也因发明了飞机的照相设备在二战中发了大财，他拥有很多专利，而且对半导体技术的前景非常看好。

组建公司事宜，由洛克和科伊尔来定：新公司共有1325股，八位创始人每人100股，海登·斯通公司225股，还有300股留着分给公司日后的管理层。仙童集团在一年半内注资138万美元。若公司连续三年净利润超过30万美元，仙童集团有权以300万美元收回八位创始人的原始股。

该协议标志着硅谷第一次真正意义上的风险投资。洛克与科伊尔是硅谷最早的风险投资商，他们协助制定了公司的商业战略，分析了融资需求，寻找资金并分享收益。而八人帮，凭着他们的头脑，得到了100多万的投资。

仙童非常成功，洛克和费尔柴尔德的这个简单的融资计划对后来的风险投资业产生了深远而又巨大的影响。

洛克偶然间发明了一种全新的公司构建方式，该方式成了推动新技术迅速发展、创造巨额个人财富的最佳方法。现在回头看看，洛克在硅谷的第一个创业个案中，就确立了硅谷必需的基本条件：高新科技、风险资本、股票期权。硅谷成功的条件在洛克的第一笔交易中就实现了。

洛克很早就认识到，在新兴企业里，向员工发放企业股票期权，是一种有效的激励措施。这样做既节约大量工资开销，又能激励员工为公司出力。这种激励机制导致了新一代风险投资家的诞生。在这些敢想敢干的风险投资人的帮助下，美国的信息产业才能有今天这种红火的局面。

除了商业上的成功外，仙童半导体还培养了大量优秀技术人才和经理人才。他们中的大多数人离开仙童后，继续创办高科技企业和风险投资公司，屡获成功。其中有苹果公司创始人迈克·马尔库拉、超威的创

始人杰瑞·桑德斯、红杉资本创始人唐纳德·瓦伦丁、风投公司KPCB创始人克莱纳，以及创办英特尔的诺伊斯和摩尔。仙童半导体是硅谷高科技产业的人才基因库。后来的仙童半导体把那些脱胎其中的公司标志标在了硅谷地图上，下面的注释是：“我们创造了这一切！”

一系列高科技公司在硅谷成立，标志着硅谷成了美国科技创新的前沿。八人帮的伯乐——洛克对硅谷的成功功不可没。但这只是洛克投资生涯的开山之作。

出色的科研机构，浓厚的创业气氛，包容的社会环境，吸引了大批人才来硅谷创业。通过对公司的考察和交流，洛克意识到，云集了众多优秀技术人才的加州，缺少创业资金。而东部的大公司则拥有大量资本，但他们谨慎保守，不愿投资高风险的高科技企业。“加州人有创业精神，但钱在东部，所以我决定把东部的钱投到加州来，支持新兴的高科技企业。”洛克打算在东西部间，建立一座“资金”桥梁。于是，风险投资业应运而生。20世纪70年代后，硅谷逐渐成为科技企业的策源地，风险投资行业在推动高新科技公司方面开始占据主导地位。

早期硅谷的风险投资模式

1961年，洛克只身来到旧金山，与地产商托马斯·戴维斯（Thomas Davis）创办了戴维斯&洛克（Davis&Rock）合伙企业。两人共募集了8500万美元，钱大部分来自东岸，四位八人帮成员也是合伙人。戴维斯&洛克以投资获益的20%作为他们的报酬，这个百分比后来成为风险投资的共同标准，直到KPCB出现后才改变。戴维斯是哈佛法律系毕业生，曾在二战中为美军搜集情报，受伤后在旧金山一家医院治疗直到康复。这让戴维斯喜欢上了旧金山，并留了下来。

戴维斯是一位热情而又精力充沛的人，洛克则是在会议中经常一句话都不说的人。两人最后因为某些原因闹翻了，洛克从此不再和戴维斯

说话。洛克用自己的钱投资英特尔后，和一位年轻的哈佛MBA毕业生迪克·克拉姆里奇（Dick Kramlich）组成团队。克拉姆里奇曾亲笔写信给洛克应征，洛克和他接触后印象深刻。但洛克还是把这封信拿给了笔迹专家做鉴定，确认其是克拉姆里奇亲手所为。他们的合作关系持续了11年。

克拉姆里奇决定离开洛克时，接到了戴维斯的电话。戴维斯说：“这是你我共进午餐的时候了。”午餐时，戴维斯向克拉姆里奇大倒苦水。他说：“这些话我只说一次，不会重复。我实在不敢相信会有人像洛克那样对待另一个人。”但这并不影响洛克在风险投资业的名声。洛克有其鲜明的个性。但这并不是说洛克是个讨人喜欢的人。有人说，风险投资家在泰坦尼克号撞上冰山时是那些第一个爬上救生艇的人。

在此期间，洛克最成功的是对科学数据系统公司（Scientific Data System, SDS）的投资。科学数据系统公司由马克斯·派里维斯基（Max Palevsky）等12位计算机科学家创建，他们最先采用了集成电路和硅晶体管三极管。SDS研制出了大型计算机，产品性能优良，价格便宜。在美苏太空竞赛期间，SDS向美国国家航空航天局（NASA）出售了大量高性能计算机。1961年，洛克向SDS投资了30万美元，并担任董事长。八年后，SDS被施乐公司（Xerox）以10亿美元的天价收购。戴维斯&洛克合伙企业的丰厚回报，吸引了大量投资者进入风险投资领域。

1968年，戴维斯&洛克解散。洛克创办了自己的风险投资公司。随后通过对英特尔和苹果的成功投资，洛克声名鹊起，成为硅谷最有名的风险投资家。

费尔柴尔德去世后，仙童集团的新任执行官约翰·卡特（John Carter）的管理方式保守刻板，带有浓厚的东部色彩。

不久，诺伊斯和摩尔也离开了仙童。两人请洛克帮助建立一家生产

半导体记忆体的公司，启动资金为250万美元。洛克仅花了两个下午就筹到了这笔钱。

1968年7月，英特尔公司成立。洛克为英特尔第一任董事长。随着英特尔的成长，洛克获得了巨大的利益。

2011年，在Interbrand公司发布的100个全球品牌价值排行中，英特尔排名第七，品牌价值352亿美元。在2011年度品牌价值排行中，获得前10名的品牌是：可口可乐、IBM、微软、谷歌、通用电气、麦当劳、英特尔、苹果、迪士尼、惠普。

1997年，时代杂志把英特尔公司董事长格鲁夫评为年度风云人物。在采访中，格鲁夫将自己和英特尔的成功归功于洛克。

奠基个人计算机产业：投资苹果

洛克下一个有名的投资个案是那只有名的苹果。

1976年，两个衣衫不整的年轻人——21岁的史蒂夫·乔布斯和26岁的史蒂夫·沃兹尼亚克，开始将沃兹设计的计算机产品化。乔布斯卖掉了他的福斯汽车，沃兹卖掉了他的HP65计算器。他们日夜工作要把那些钱赚回来。做产品广告前，他们必须给它起个名字。“苹果”的来历，据说是因为乔布斯吃素，也有人说因为披头士的标志是苹果，也可能因为苹果听起来比其他高科技公司更近人情更亲切。但最初的公司商标非常缺乏想象力，图案是一个人坐在苹果树下。不久，商标改成了一个被咬了一口的苹果。到今天为止，这一商标仍是高科技产业中最有名的商标。

乔布斯和沃兹在乔布斯家的车库内，组装出了苹果一号。他们共卖出了175台。销售并不尽如人意。于是，他们开始寻找投资人。先去了惠普和雅达利（Atari），两家公司对他们创业很宽容，但都不想投资。

1976年下半年，沃兹开始设计苹果二号，它重12磅，像一台新式打字机。彩色的显示屏加上醒目的苹果商标和灰棕色外壳，很漂亮。重要的是买家只要给它插上电源就能编程了，这是一个创新。乔布斯把苹果二号定价为1298美元。

乔布斯通过一位投资人介绍找来了从英特尔退休的马尔库拉。马尔库拉曾担任英特尔市场营销部副总裁，通过出售英特尔股票期权，成为百万富翁。1977年，马尔库拉找到了洛克，洛克很小心地处理这一投资。

第一次会面后，洛克很不喜欢乔布斯。乔布斯衣着邋遢，对洛克大肆鼓吹他们发明的可以用来免费打电话的蓝盒子。洛克感到非常失望。

马尔库拉对洛克紧追不舍，建议他去参观西海岸计算机展览会（West Coast Computer Fair）。经不住劝诱，洛克决定去溜一圈。当他看到计算机展上苹果二号的盛况后说：“人们全都集中在苹果二号的展位上，我想去碰一下那台计算机都很难。”他认为，乔布斯是他见过的最具主宰能力的人。洛克以每股9美分买下了64万股，共5.76万美元。一家属于洛克菲勒家族的投资公司温洛克（Venrock）为苹果提供了50万美元的资金。

1977年4月1日，愚人节，苹果电脑公司成立。公司搬进了库比蒂诺（Cupertino）的一间办公室。投资人洛克成了公司董事。

1980年12月12日，苹果电脑公司上市，成为1956年福特汽车上市后最大的IPO，创造出了空前数量的百万富翁。7年内，苹果电脑公司进入了世界500强，是当时的最快纪录。洛克最初的投资一夜间成了1400万美元，1美元的投资回报为243美元。当苹果电脑公司与摩托罗拉联手与英特尔竞争时，洛克退出了苹果。他说英特尔是他最大的孩子，他对英特尔更加忠诚。

洛克的传统

谈到硅谷的历史，就无法回避洛克。硅谷之所以为硅谷，一个重要原因，是因为硅谷有世界上最成熟的风险投资市场，和最完善的风险投资机制，以及一群像洛克那样优秀的风险投资家。

硅谷的创业公司一般不去找银行贷款，而是去找像洛克这样的风险投资家。原因是银行贷款与风险投资的区别：首先，银行贷款要求的是安全第一，审慎第一，是回避风险的投资。银行贷款偏向于成熟的大公司。与此相反，最需要资金的中小企业，很难得到银行贷款，更别说那些只有想法的创业人了。风险投资不同，它热衷于雪中送炭，不是锦上添花。追求的是高风险、高回报。

其次，银行贷款需要考察信用、还款能力、是否有抵押、是否有担保等。风险投资看重的是被投资人及团队，以及项目的长远收益和高成长性。一份简陋的商业计划书或异想天开的创业构想，就能得到大笔投资。洛克说，他投资的是“人”，不是“产品”。

再次，银行贷款是必须还的，投资失败了，银行会用一切手段追回贷款。风险投资从一开始就没指望所有项目都能赚钱，甚至不指望能回本，10个小投入有两三个成功就行。洛克在1961~1968年投资了15家公司，其中只有仙童和SDS给他带来了巨大回报。

最后，银行贷款后，关注的是公司运营中的兑现能力——贷款流动性，他们不干涉公司经营。风险投资不同：它不仅是借钱，它也是入股。风险投资人会参与企业经营。风险投资人通常会担任其投资企业的董事，甚至董事长。英特尔第一任董事长就是洛克。这对只懂技术和创意，缺乏经营管理能力的创始人来说大有好处。

洛克并非技术出身，后来也没好好学。他说他投资的是“人”，不

是“产品”。投资八人帮时，他考察了所有七个人，诺伊斯当时没在场。洛克非常担心团队是否会有一个坚强的领导者，当诺伊斯回来后，他才最后做出决定投资八人帮，因为他在诺伊斯身上看到了天生的领导者素质。

“我考察目标的首要条件是诚实，这要花很长时间才能知道。这不是说这个人会不会拿了钱就逃之夭夭，而是他有没有勇气正视自己的错误。你如果问100个人他们想不想发财，没有一个会说不想，但光有致富的欲望还不行，必须有牺牲精神”“牺牲不仅是指一天工作20个小时，更是指勇于说不的能力。”说“不”的对象包括某些个人的喜好及任何有碍于企业发展的诱惑。

洛克说过：“乔布斯是国家宝藏。他非常有远见，也很聪明。然而，我们必须解雇他。”洛克对乔布斯的评价是：“他一旦有了想法，就一意孤行，不顾结果是否对公司有益。他是那种充满幻想，同时带有不确定性的创业者，让投资人爱恨交加。”

洛克最重视的是具体执行。他曾为《哈佛商业评论》写过一篇文章，大意是，在战略即计划和宏图远景与具体执行的战术的交锋中，具体执行的战术总是赢家。对洛克来说，战略宏图是纸上的，而战术执行是实实在在的。在天花乱坠的战略和踏踏实实的执行中两者择一，选择后者是明智的。洛克用该原则筛选投资对象。洛克指出，惠普创业时，并没有明确目标，尝试过很多东西，失败多，成功少；但他们清楚他们有执行的优势。于是，惠普最终成为硅谷的象征。

洛克开创的另一个传统是投资人对投资公司的参与，这已经成了风险投资的惯例。洛克积极参与他投资的企业管埋—担任公司董事、定期参加会议、推荐高级主管、推荐财务管理公司、法律事务所、公关公司等。洛克是在充当创业者的“心理咨询师”。

洛克承认，在现今科技高速发展的年代，光看人已经不够了，还必须懂技术。而在他的年代里，在技术方面犯点错误不会有严重后果，如今则会置人死地。洛克常说的一句名言是：“我不是技术意义上的创始人，而是一位在合同上签字的人，并拥有创始人的股票。”

在洛克眼里，风险投资是一门艺术。其奥秘只可意会无法言谈。洛克能投资于仙童的集成电路、英特尔的微处理器、苹果的个人计算机，说明了他的远见绝非常人所有，但他谦虚地说：“我是世界上最幸运的人。我投资的那些企业的创始人，全世界加起来也许只有100多个，我有幸认识其中10个。这就是运气。”

第14章 来自得州仪器公司的推动：杰克·基尔比的贡献

我认为，这些人的工作改变了世界和人类的生活方式，他们是亨利·福特、托马斯·爱迪生、莱特兄弟和杰克·基尔比。杰克发明的集成电路，不但革新了电子工业，也改变了人们的生活。

——得州仪器公司前董事会主席汤姆·安吉伯

1995年，我在加州硅谷找到了第一份工作——软件产品工程师。当时的硅谷已从20世纪80年代中期的衰落走了出来，硅谷半导体和软件工业在世界范围内又开始领跑。记得当年的硅谷电视台每周有一个节目，专门报道硅谷的新技术和新公司——上市的和还没上市的。该节目有一个专家采访专栏，每周采访一个硅谷专家，由他来谈硅谷新技术的发展前景。有意思的是每个专家都有自己的看法，有些时候他们的意见针锋相对。这些专家都非常有远见，记得其中的一位专家说过，今后几年内将决定硅谷乃至整个高科技产业的是三大市场：一是计算机的家电化，二是传统家电的数字化，三是远程和卫星无线通信的普及化。

20年后的今天，与这三方面相关的技术的确改变了我们的生活，改变了我们的世界。支撑这些技术的主要电子器件是晶体三极管，主要工艺是集成电路工艺。大家都知道晶体三极管的发明人是贝尔实验室大名鼎鼎的肖克利，集成电路的发明人则是电子工业的顶尖高手亿万富翁诺伊斯。集成电路的另一位发明人杰克·基尔比在他得诺贝尔奖之前则是一个默默无闻的普通工程师。但我们这个世界没有忘记他，2000年他被授予了诺贝尔物理学奖；美国没有忘记他，《洛杉矶时报》评选20世纪对美国最有影响的50人时，基尔比和诺伊斯及肖克利并列第一；基尔比所在的公司——得州仪器公司更没有忘记他，得州仪器的研发中心

就是以基尔比命名的。

我很早就听说过基尔比了。第一次见到他并和他交谈是在2001年。基尔比平易近人，话不多，身高两米多。每逢有人问他是否爱好篮球时，他都会说，高中时，因为身材被选入篮球校队，但他并不喜欢篮球，那是受罪。

基尔比是2000年诺贝尔物理学奖获得者。2000年的诺贝尔物理学奖给了三个人，他们分别是集成电路、高频晶体三极管和激光二极管的发明人。这些技术是现代电子业和计算机工业的基础，也是第三次工业革命的技术基础。

蒸汽机发明以后，每隔50年就会出现一项改变人类生活方式的重大技术发明。其中以火车、电话、汽车、飞机、电视、计算机、远程通信设备为代表，下一个是什么，还不得而知。而这种改变人类生活方式的发明总是由两个或是两个以上的人在不同地点和不同时间发明的，集成电路的发明就是一个例子。这些发明不但改变了我们的世界，而且其本身就是一个奇迹。如硅谷风险投资始祖洛克所言：“每个重大的技术发现背后都有一个奇迹。”基尔比就是一个奇迹的创造者。

平凡少年基尔比

尽管基尔比是高科技奇迹创造者，但其人生道路非常平凡。基尔比于1923年11月8日，出生于美国中西部堪萨斯州的杰斐逊城（Jefferson City）。父亲休伯特·基尔比（Hubert Kilby）和母亲维娜·基尔比（Vina Kilby）是伊利诺伊大学香槟分校（University of Illinois Urbana-Champaign）毕业生。

基尔比四岁时，他们一家搬到了萨莱纳（Salina）。在那里，基尔比的父亲是一位优秀的电气工程师，还拥有一家小型电力公司——堪萨

斯电力公司（Kansas Power Company）。基尔比从小就跟父亲一起去父亲公司的发电厂，经常看父亲和发电、输电设备打交道。从那时起，基尔比就立志成为一个和父亲一样的电气工程师。

基尔比10岁时，父母带他参观了芝加哥的世界博览会。基尔比对博览会记忆最深刻的是未来城市的那部分。那里展出了汽车、高速公路，还有一个侧面挡板被打开的火车头，孩子们可以看见火车是怎么工作的，一个悬索滑车，可以把人直接送到一个人工湖的对岸。基尔比知道，未来会和现在大大的不同，他要参与这种改变。

暑假期间，基尔比的父亲常常带他去公司。基尔比在那里看到了身为电气工程师的父亲是怎样工作的，同时也接受了父亲给工程师的定义：“一个能用一块钱完成一般人用两块钱完成的工作的人，就是工程师。”

基尔比对体育兴趣不大。他把业余时间花在拆卸家里的东西上。他拆过钟表、无线电、玩具，也修理家里的电器，如烤箱等。基尔比一家在萨莱纳住了10年后，他们搬到了大湾城（Great Bend）。基尔比父亲鼓励基尔比和他的妹妹读书，他为基尔比和妹妹订了好多杂志，其中《大众科学》和《大众机械》对基尔比影响很大。

1937年，基尔比的父亲在当地建立起了一个业余无线电通信网络。基尔比第一次看见了如何架设天线，检测信号。在帮助父亲工作的同时，基尔比认识了两个比他大十几岁的业余无线电爱好者（HAM）^[2]。这两个人教会了他莫尔斯码和发报技术，他们指导基尔比组装了一台发报机。还鼓励他去考HAM执照。很快，基尔比就拿到执照了。他经常同世界各地的HAM通话，最远到了古巴和夏威夷。

基尔比就读于大湾城高中。此时的基尔比身高两米，戴着眼镜。他的功课并不是很好，平均成绩为B。教他理科的老师对他影响不大，是

一位历史老师激发了他对学术的热情，她让他认识到了必须在生活中发掘出自己最大的能力，并以此为自己的生活目标。基尔比家不缺钱，但暑假期间，他还是去干农活或是在父亲的厂里当临时工。这些暑期工作对他的影响是，他决定今后绝不做体力劳动者。

高中期间，基尔比除了工程师外，从未想过会去做其他的工作。1941年，基尔比高中毕业，以3分之差未能进入当时美国最好的工学院——麻省理工学院，这件事让他一生耿耿于怀。基尔比来到他父母就读的伊利诺伊大学香槟分校就读本科。入学不久爆发了珍珠港事件，大二的基尔比加入了美军，成为一位无线电通信设备维修员，来到了印缅战场。基尔比在那里一待就是几年，他曾随史迪威将军在中国作战过六个月。基尔比后来说过：“学校外面的事情能让你很快成熟。当问题发生时，你必须面对它们，想出办法，解决它们，然后你就进步了。”

二战结束后，基尔比回到大学继续他的学习，学费由军队承担。当时的大学电机系，正在从传统的电力工程转向电子工程。基尔比发现，好老师都是教传统的电力工程的教授。电子工程教授则大多是来自军队，那些在二战中使用过雷达和无线电的军人。

晶体三极管技术先驱

1947年，基尔比获得电子工程学士学位。毕业时，有三家公司给了基尔比工作。一家是有名的通用电气公司，一家是伊利诺伊贝尔（Illinois Bell），还有一家是全球联通（Globe Union）在密尔沃基（Milwaukee）的中心实验室（Centralab）。

基尔比选择了中心实验室，他一边工作一边在威斯康星大学密尔沃基分校攻读硕士学位。这一期间，基尔比和芭芭拉·安吉斯（Barbara Annegers）结婚，几年后，他们有了两个女儿。基尔比于1950年获硕士学位。

中心实验室一共有40位工程师。基尔比在一个有8位工程师的小组里工作。中心实验室生产的是当时最先进的电子产品，他们曾在二战期间第一个用印刷电路工艺来制造电路。如今，他们准备把各种不同材料的薄膜印在陶瓷上，再在上面插入真空管，目的是将电子线路小型化，并以此来制造助听器、无线电收音机和电视。

基尔比阅读了大量当时有关微型化电路的论文。他很快就了解到了贝尔实验室发明的晶体三极管，他很清楚，晶体三极管是电子线路的最好器件。在听了晶体三极管发明人巴丁在密尔沃基的演讲后，基尔比对晶体三极管兴趣更大了。

1952年，他所在的公司从贝尔实验室取得了生产晶体三极管的专利许可，费用只有2.5万美元。基尔比被公司派到贝尔实验室参加为期两周的晶体三极管技术研讨会。与会期间，基尔比尽可能地学习各种晶体三极管制造工艺和晶体三极管理论。回到公司后，基尔比组建了一个三人研发小组。他们制造了一些晶体三极管制造设备，同时也长出了晶体，做出了晶体三极管。他们用晶体三极管和电阻、电容一起制造出了放大器，并投放了市场，但利润不大。当时晶体三极管最大的市场是国防工业，但国防工业需要的是硅管，不是锗管。

基尔比在中心实验室的10年里，获得了十几个专利。但他也发现，在中心实验室工作已经无法实现他心中的微型电路梦想了。对基尔比来说，晶体三极管是未来，硅才是通往未来的电子材料，但中心实验室对硅没有兴趣。

芯片：基尔比的意外发明

科技进步总是由一连串梦想推动的，芯片也不例外。有了固态电子器件晶体三极管之后，芯片的出现是迟早的事。常用的电路一般由五种器件组成：有放大作用的晶体三极管、有整流作用的晶体二极管、电

阻、电容和电感。电阻、电容和电感器人们在20世纪之前就很熟悉了；晶体管早在19世纪下半叶人们就会制造了；到了1948年，贝尔实验室的肖克利、巴丁和布拉顿发明了晶体三极管。于是，怎么把这些器件组合在一起，再按电路功能连接起来，就成了一件非常重要的事。

1952年，英国皇家雷达研究所（Royal Radar Establishment）的杰夫·达默（Geoff Dummer）最早提出了芯片的想法：把一个电路所需的晶体管和其他器件制作在一块半导体上。这是一个人人都会有的想法，但没人知道其制造工艺。20世纪50年代初，尽管晶体管工艺还很粗糙，但只要对当时的流行的晶体管工艺深入思考，把这些已有的工艺整合起来，就有可能制造出这样一种新型的固体电子电路，即芯片。这个百年一遇的机会，落到了基尔比这个身高两米，性格温和稳重的工程师身上。

1956年年初，基尔比在贝尔实验室的第三次晶体管研讨会上，学到了杂质扩散工艺。基尔比一直工作在晶体管和芯片工艺的前沿上，但中心实验室并不想在硅上面投资。于是，基尔比开始向有晶体管科研能力的公司发个人简历，希望能在那些公司里实现自己的想法。基尔比面试了IBM、摩托罗拉（Motorola）、德州仪器等公司。1958年5月，基尔比加盟了当时刚从海上石油钻探设备转行到电子设备上的德州仪器。

德州仪器从贝尔实验室取得了制造晶体管的专利许可，第一个制造出了硅晶体管。德州仪器也是美国国防部的电子设备微型化计划的合作伙伴之一。德州仪器是当时最大的硅晶体管的制造商。基尔比觉得德州仪器的阿德科克研发小组，“已经准备好了做出一些与众不同的事情”。在基尔比眼里，威利斯·阿德科克（Willis Adcock）是一个非常严肃认真的工程师。

阿德科克小组正在为军方做一个叫微型模块（Micro Module）即平

面电子器件的项目。基尔比对此没什么兴趣。但因为刚刚加盟得州仪器，基尔比没有多少假期，得州仪器位于极其炎热的得州达拉斯市，暑假期间绝大部分员工都会去度假。

1958年暑假，基尔比因为是新员工没有多少假期，因此无法和其他员工一样去别处度假避暑。整个得州仪器只有极少数人在工作。基尔比此时正好有时间静静地思考如何开发自己感兴趣的新工艺。基尔比有10年的制造印刷电路的经验，他很清楚得州仪器的竞争力在于硅，但硅工艺的缺点是造价高。他很快就认识到了得州仪器最好的电子产品将是在硅片上制作出各种不同的电子器件，再把它们连接起来。当时的形势是：每一种基本器件，都已有了制造它的最好材料。但基尔比的直觉告诉他，电路所需的所有器件都可以用硅一种材料来制作。

基尔比对当时的微型电路工艺非常清楚，在诺贝尔奖获奖感言中，他把它们归纳为三类：第一种方法是把各种器件做成同样大小和形状，使电路连接变得很简单；第二种方法是用薄膜来制造各种器件，不能用薄膜做的器件后加上去；第三种方法更为彻底，就是在一种材料中，制造出一种全新的结构，并用它做出一个完整的电路。

在基尔比眼里，这些方法最大的问题是制造这样的电路需要不同的材料和工艺。基尔比早就知道除了电感之外，其他的电路基本器件：电阻、电容、二极管和三极管都能在一种材料上制作出来。所以在一种材料上做出所有电路需要的器件才是电路微型化的出路。

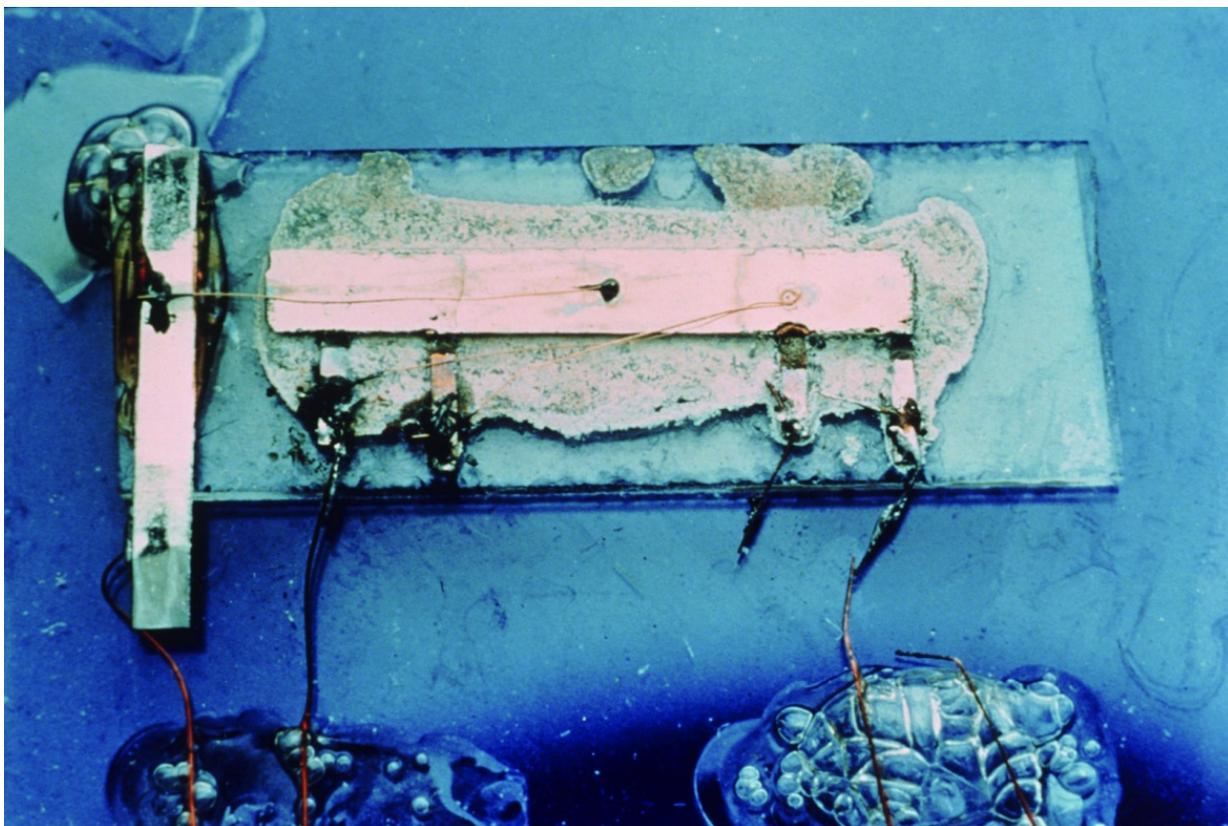
1958年7月24日，基尔比在工作笔记上写道：“由很多器件组成的极小的微型电路是可以在一块晶片上制作出来的。由电阻、电容、二极管和三极管组成的电路可以被集成在一块晶片上。”

基尔比在这一天记下了五页关于如何把这几种器件集成在一起的想法和实际应用，他甚至构想了一个用这一方法生产一个具有完整功能的

电路的工艺流程。基尔比的想法很简单，就是把这几种器件制作在同一块晶片上，然后将它们连成一个具有完整功能的电路。利用当时由贝尔实验室开发出的扩散技术和物理气相沉积（Physical Vapor Deposition）技术在一块晶片上实现这几种器件，并非难事。

等到研究小组里的其他同事回来时，基尔比向阿德科克提出了用一种材料制作一个触发电路的方案。阿德科克同意了基尔比的想法说“这事好像挺麻烦的”，但阿德科克让他尝试一下。基尔比先用硅做出了分立的电阻、电容、二极管和三极管，然后再把它们连成了一个触发电路。1958年8月28日，基尔比就完成了这一尝试，结果令人非常满意。

既然能用单一材料硅制作这些分立器件，就能把这些器件作在一起。基尔比立即行动起来了。当时的德州仪器已有了几种锗器件，并能把金属蒸发在锗管的发射极和基极上，再用蚀刻技术做成接触点，然后连接起来。基尔比得到了几张这样的锗晶片，他决定用它们做两个电路。他先在锗晶片上制造出三极管，然后在纯锗晶体中少量掺杂做成电阻，最后用反向二极管做出电容，再用金线将它们连成一个相位迁移振荡器（Phase-Shift Oscillator）。两个助手把制成的电路切割成0.12×0.4英寸³大小的成品。



基尔比发明的第一个集成电路

基尔比一共做了三个这样的电路。1958年9月12日，基尔比和助手M. 谢泼德（M Shepherd）给阿德科克和组里的其他同事演示了他的实验。基尔比紧张地将10伏电压接在了输入端，再将一个示波器连在了输出端，在接通的一刹那，示波器上出现了频率为1.2兆赫，振幅为0.2伏的振荡波形。现代电子工业的第一个用单一材料制成的集成电路（芯片）诞生了。

一周后，基尔比用同样的方法成功地做出了一个触发电路。基尔比的电路和后来在硅晶片上实现的集成电路相比，样子很难看。但是，它们工作得非常好。它们告诉人们，将各种电子器件集成在一个晶片上是可行的。

1959年10月，基尔比小组准备用锗设计一个新的触发电路。这次他

们要从头做一个触发电路。他们做出了电阻、电容和三极管。第一个成功的触发电路是在1959年初完成的，该电路就是1959年3月向公众发布的“固体电路”。

1959年1月28日，一个让人紧张的消息传来。RCA正准备将他们开发的集成电路上报专利局。这一消息使基尔比和得州仪器的管理层大惊。他们迅速地为基尔比的发明准备好了专利申请材料。

1959年2月6日，得州仪器的专利代理人将一份内容广泛的“微型电子线路”的专利申请递交给了美国联邦专利局。该申请材料称：“与过去的微型电子线路相比，该发明是基于全新的、完全不同于以往任何微型电子线路的理念。根据这一全新的工艺来实现微型电子线路，只需要一种半导体材料就能将所有电子器件集成起来，并且其工艺步骤是有限的、易于生产的。”

1959年3月，在美国无线电工程学院年会上，得州仪器向新闻界发布了他们的革命性发明——“固体微型电子线路”。基尔比的助手谢泼德宣布：“这是得州仪器开发的最有意义的技术成果，因此我们宣布集成电路在商业上是可行的。”这一消息使得RCA放弃了和得州仪器争夺集成电路发明权的企图。

1959年1月底，仙童半导体的诺伊斯也有了集成电路的想法。诺伊斯曾是肖克利公司的技术负责人，仙童半导体著名的“叛逆八人帮”领袖。他的想法基于仙童创始人霍尼的平面工艺和硅晶片上的扩散技术。平面照相技术是在硅片上加一层氧化硅作为绝缘层，然后在这层绝缘氧化硅上打洞，用铝薄膜将已用硅扩散技术做好的器件连接起来。这样的话各器件之间就会有良好的电绝缘，而且绝缘氧化硅可以保护硅片上的器件。但是这一工艺只适用于硅晶体。

正是因为平面工艺，才使得仙童在硅晶体三极管技术上领先于当时

其他的半导体生产厂家。这一技术也使得仙童能够制造出小于千分之一英寸的高性能高可靠的硅晶体三极管，使集成电路中器件间的连接成了可能。

在把器件制造在同一晶片的问题上，基尔比和诺伊斯的想法相同；在器件的连接问题上，诺伊斯的想法领先于基尔比。这是因为仙童的霍尼此前已经发明了平面工艺，而得州仪器则没有这一关键工艺。尽管基尔比先于诺伊斯申请了集成电路的专利，但因为有了平面工艺来连接各个器件，诺伊斯的工艺领先于基尔比的工艺。

诺伊斯对集成电路的生产工艺进行了细致深入的思考，一个月后，在诺伊斯得知得州仪器的发布会后，他向仙童的同事们宣布了自己的想法。1959年春，诺伊斯起草了集成电路的专利申请书。他事先知道得州仪器已向专利局递交了申请，但不知道其中内容，因此他在自己的专利申请中强调仙童的工艺是以平面工艺来制造集成电路的。

实际上，仙童和得州仪器的集成电路制造工艺几乎是同时出现的。诺伊斯和基尔比都是把当时已有的，分立的工艺过程，为了同一目的而连起来使用。其中大多数技术是由贝尔实验室开发的。后来诺伊斯说：“即使我们没有这些想法，即使集成电路制造工艺专利不在仙童出现，也一定会在别的地方出现，即使不在20世纪50年代末出现，也会在后来的某一个时间出现。只要晶体三极管制造工艺发展到一定程度，集成电路制造工艺的想法就会出现，这一技术就会被人发明。”

当时对集成电路有三种反对意见：第一，集成电路的需求和产量都太小，无法获利，当时只有10%的晶体三极管厂家能在晶体三极管生产上获利；第二，集成电路并没有充分利用材料特性，比如半导体就不是最好的电阻材料；第三，很多人觉得晶体三极管这么好的器件不应和其他器件在一种材料上混用。这些都有一定道理。还有很多在大公司工作的人认为半导体集成电路的成功将导致很多电路设计工程师失业。不

过，集成电路成功后，电路设计工程师不但没有失业，需求反而大大增加了，只是他们的工作性质稍有不同。

转折点来自军工产业。两个巨大的军工计划——阿波罗登月计划（Apollo Project）和“民兵”（Minuteman）导弹开发计划，大大促进了集成电路的发展。阿德考克和德州仪器非常支持集成电路的开发。德州仪器宣布了它们的比火柴头还小的器件，并和空军分担研究费用。因为该器件能用在“民兵”导弹上的小型计算机中。



基尔比发明的第一台计算器

1964年，只有几家最先进的公司在生产集成电路，他们试图推广集成电路的应用，但很快集成电路就成了业界主流。集成电路取代了晶体三极管，为开发各种功能的电子产品铺平了道路，并且大幅降低了成本，第三代电子器件从此登上舞台。集成电路也使微处理器的出现成为

可能，计算机终于有机会走进千千万万普通人家了。

朴素人生

不久，得州仪器的董事长让基尔比在三个难度很大的项目中选一个。基尔比选择了开发小型计算器。他领导一个三人小组，在1971年完成了该项目。该计算器重2.5磅，售价200美元，是当时的台式计算器售价的1/5。几年后，世界上计算器的年销售量就到几亿个了。

基尔比在得州仪器干了12年，最后担任的两个职务是VP助理和技术总监。1970年，基尔比离开了得州仪器，成为一名独立发明家和顾问。20世纪70年代的能源危机来袭时，基尔比发明了一种用硅制造的放在屋顶上的太阳能装置。得州仪器买下了该专利。因为石油在世界范围内的降价，得州仪器放弃了该项目的生产。

1978~1984年得克萨斯农工大学（Texas A&M University）的电机工程系特聘基尔比为教授。

基尔比的妻子于1981年去世。此后，他说他开始孤独地思考、阅读，阅读、思考。基尔比很多年来一直不用计算机和计算器，他坚持用计算尺。他拒绝带数字电子表，一直带着传统手表。

基尔比一直认为他是一个解决问题的工程师，对他来说解决问题远比挣钱重要。他从来就没很富有过，他在得州仪器的工作给了他非常舒适的生活，也能让他做他喜欢做的事。他曾有过一辆奔驰车，他把它一直开到十万多英里，然后留在车库里做备用车。他说，他对钱能做的事，缺乏想象力。

基尔比获得了无数的荣誉：国家科学奖、国家技术创新奖、美国国家工程院奖章。基尔比还拥有60多个专利。2000年，在集成电路问世42年后，基尔比因“为信息时代奠定了基础”获诺贝尔物理学奖。他在获

奖感言中提到，要是诺伊斯还活着的话，肯定会和他分享诺贝尔奖。

基尔比于2005年6月20日因癌症在达拉斯去世，身后留下了两个女儿和五个孙女。他的故乡大湾城为他树立了一尊雕像。这一年，集成电路已经由基尔比在实验室展示的那块简陋的芯片，发展成为总销售额高达1900亿美元的全球最大的产业了，由此而支撑起的全球电子终端设备市场更是达到了12750亿美元的巨大规模。

阿德科克对基尔比的评价是：基尔比的成功是因为他的创造性思维，以及把数学应用到实际工作中的能力。基尔比认为他自己不是一位科学家，因为科学家是解释事物的，而他是解决问题的人。解决问题的人是工程师。

基尔比说过，很多发明家认为自己是科学家而不是工程师。科学家有伟大的思想，而工程师创造工艺、制造产品，并让它们有用，同时还要赚钱。基尔比认为自己是工程师，他有一个现实的头脑，他要使事情变得更好、更便宜、更容易，而且要把技术创新的成果与大众分享，并从中获利。

发明并非易事，没有学校能教授发明，只有刻苦努力才能有所成就。基尔比的方法并不复杂，他说：“解决问题的技巧是要尽快地抓住问题的核心，如果没有抓住问题的核心就上马，你很快就会失败。不过解决问题并不是全部，你还要考虑到成本，创造一个赔本的产品，即使是奇迹，也没有用。”作为一个工程师，基尔比只要能看见他的产品能在短时间内有市场，他就心安理得了。他认为对于一个发明家来说，不能分散自己的注意力，一定要把主要精力集中在主要问题上。

在集成电路的发明人的问题上，基尔比和诺伊斯打了10年官司。基尔比从未承认诺伊斯是集成电路的共同发明人。基尔比说：“我认为这只是诺伊斯博士的说法。没人会对我是第一个制造出集成电路的人产生

疑问。诺伊斯博士是第一个做了我想做的事的人，他用蒸发金属来做器件之间的连线。但是诺伊斯博士的做法和我已经做过的相差很远。他说他是同情我才把我当作共同发明人，但我不这样认为。”

20世纪50年代由基尔比兴起的半导体工业，在今天已经成为世界第一大产业。在这一产业的发展历程中，基尔比所做出的贡献决不仅仅是一起官司的结果所能衡量的。他的发明为硅谷后来诞生的无数创造奠定了理论和实用基础，给我们今天的生活带来了巨大的影响。

[1] 1磅=0.453千克。

[2] HAM，又称火腿族。

[3] 1英寸=0.0254米。

第三篇 信息技术的诞生与成长

我们这款微处理器是人类历史上最具革命性的产物，我们才是这个时代的革命者，而不是那些在伯克利和其他地方留着长发闹事的学生。

——戈登·摩尔，1972年，在英特尔4004CPU产品发布会上的发言

第15章 晶体三极管之前的计算机

在谈论信息技术革命之前，先让我们来看看晶体三极管之前的计算机。

近代计算机的发展历程

人类历史上第一台计算机是德国人施卡德（Schickard）在1623年制造的，这台机器能够进行6位数的加减运算。

近代计算机的历史由伟大的法国数学家、物理学家帕斯卡（Pascal）发端。帕斯卡发明制作了人类历史上第一台真正意义上的计算机——加法器。德国天才数学家、哲学家莱布尼茨（Leibniz）知道了帕斯卡的加法器后，对此进行了深入的研究，他发明并制造出了乘法器。

莱布尼兹的乘法器用到了二进制。据说，莱布尼茨的二进制想法来自康熙给德国皇帝的八卦图。莱布尼茨不但为计算机引入了二进制，他还是二值逻辑的创始人。从此，人们可以用数字来表示逻辑的真假了。帕斯卡和莱布尼茨的计算机都是机械装置，他们的计算机是人类试图制造思维的辅助工具的最初尝试。这些计算机现在还能在博物馆里见到。

真正现代意义上的计算机，是1822年由英国科学家巴贝奇制造出来的第一台差分机，它能处理三个不同的五位数，计算精度达六位小数。在计算机结构上，巴贝奇于1834年给出了现代计算机的基本结构：堆栈、处理器、控制器。不久，巴贝奇按照这一结构理念造出了一台计算机。这台计算机也是第一台需要软件来控制的计算机，他的助手，英国著名诗人拜伦的独生女阿达·奥古斯塔（Ada Augusta）为这台计算机编制了人类历史上的第一批软件程序。阿达和巴贝奇为近代计算机奠定了

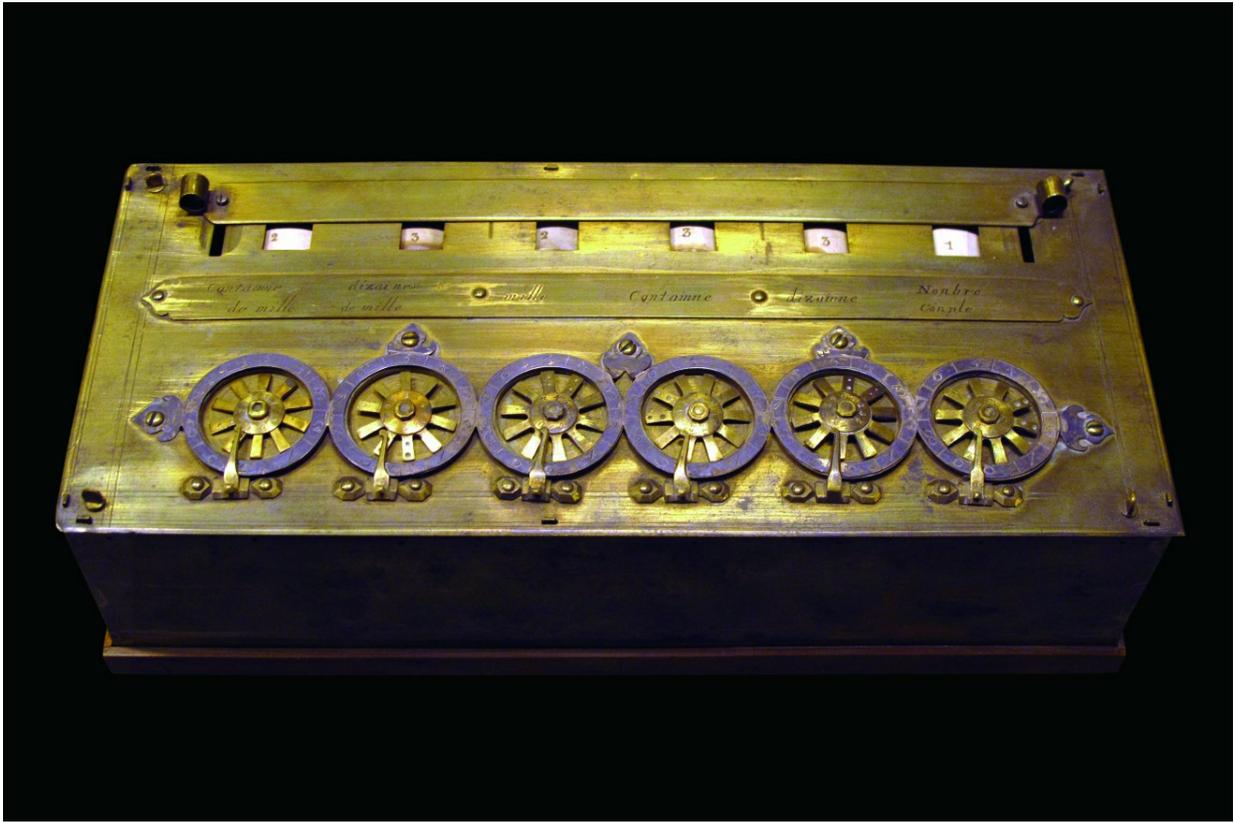
坚实的基础。他们的计算机结构理念，比当时的人超前了一个世纪。堆栈、处理器、控制器和软件的概念一直沿用至今。阿达当年编制的软件中的一些算法也被沿用至今，为了纪念这位计算机和软件先驱，美国军方发明的一种计算机语言就是以她的名字“阿达”命名的。



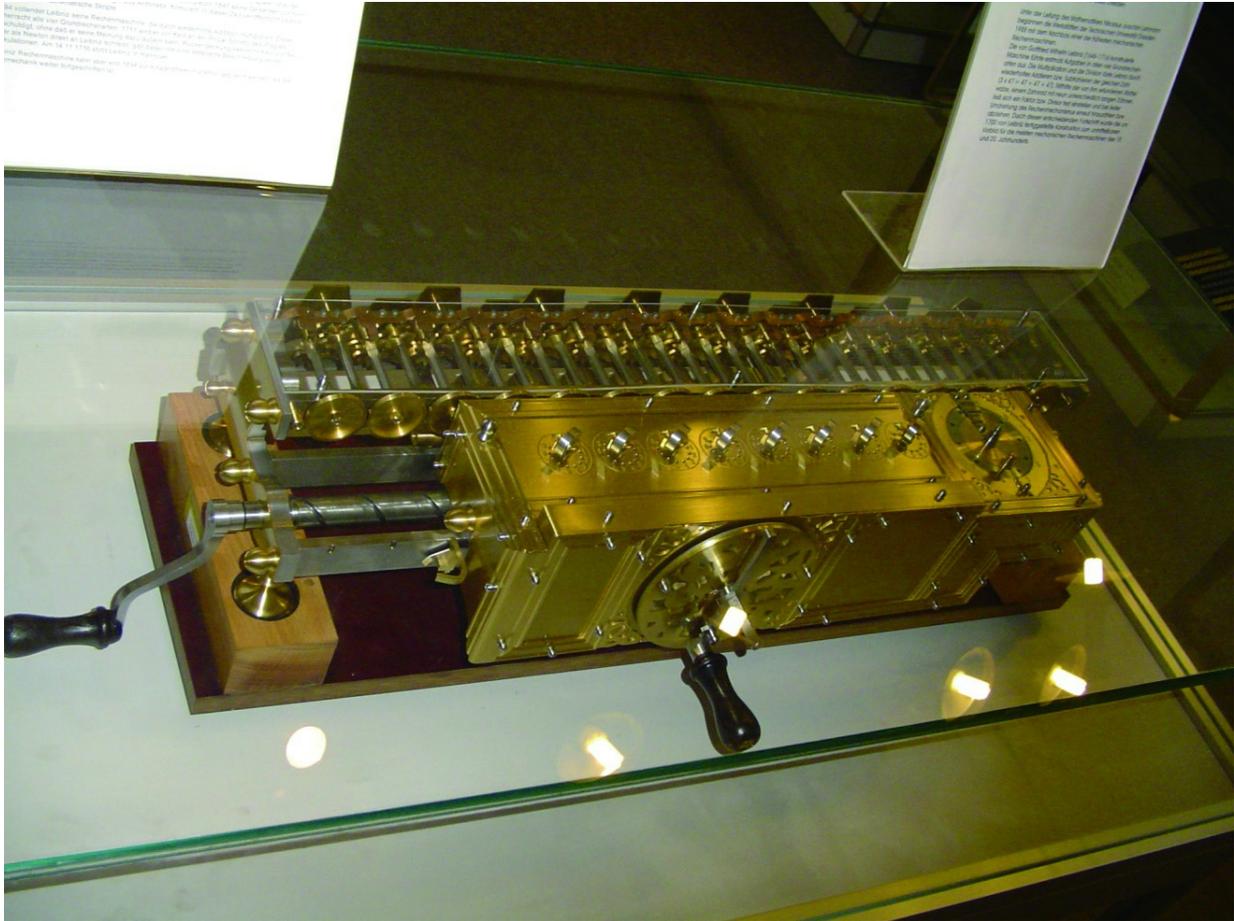
帕斯卡的计算机



卢浮宫博物馆收藏的帕斯卡雕像



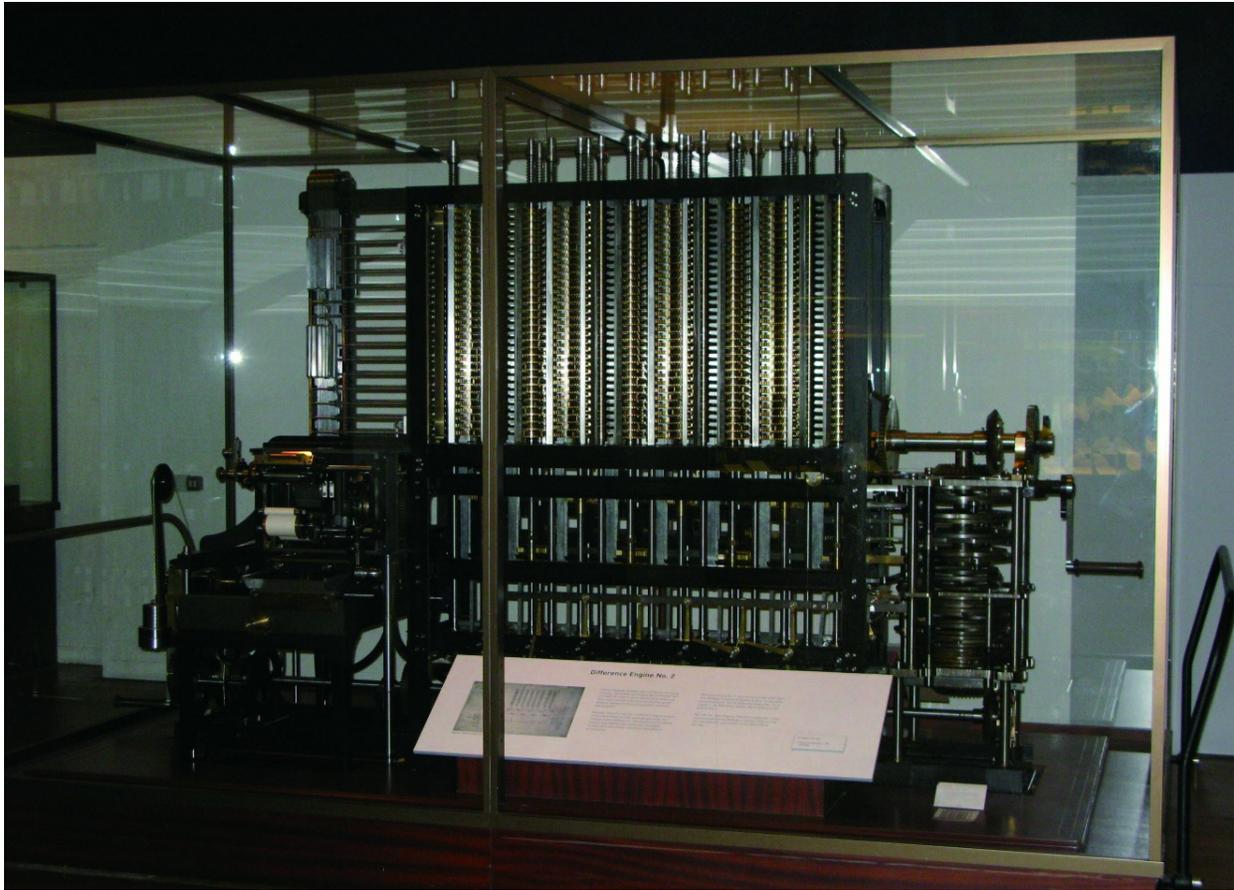
帕斯卡的计算机



莱布尼茨的乘法器

尽管巴贝奇理想中的计算机未能正式问世，但他为后人留下了一份极为宝贵的遗产，那是数十种十分超前的设计方案和面对困难时不屈不挠的精神。

现代电子计算机的发展有几个组成部分：一是计算机理论，即计算机的可能性，以及计算机功能的界限；二是基础器件，即最小的计算器件，或者说最小的物理操作步骤，如今通用的最小计算器件是晶体三极管，它是一个最简单的开关电路；三是电路设计，即如何用晶体三极管开关电路实现逻辑功能；四是人机界面，即操作系统；五是应用软件，即计算机语言和应用程序。

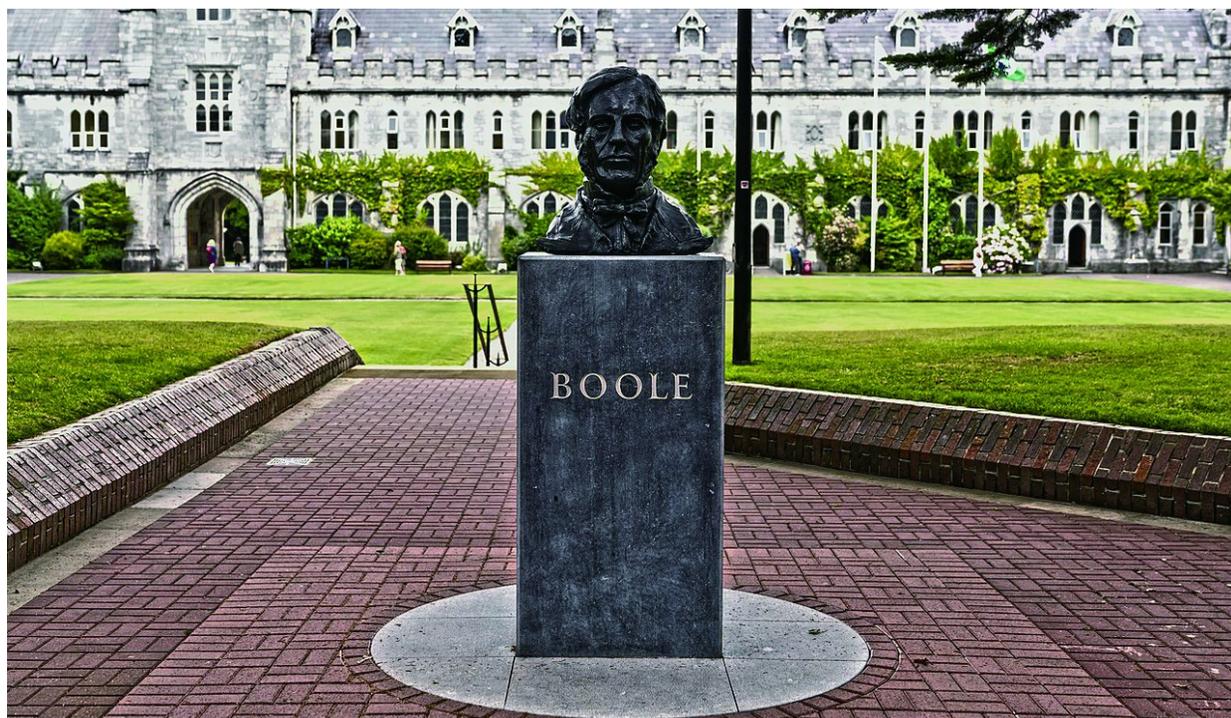


巴贝奇的差分机

1847年，英国数学家乔治·布尔（George Boole）发表了数值逻辑的奠基性著作《逻辑的数学分析》（*The Mathematical Analysis of Logic*）。数值逻辑从此成了一门精确的数学学科。1854年，布尔发表了名著《思维规律的研究——逻辑与概率的数学基础》（*The Laws of Thoughts*），创立了一门全新的学科——布尔代数（Boolean Algebra），它是数字计算机设计中开关电路设计的数学方法和理论基础。

真正把布尔代数应用到电路设计上来，要到1938年。这一年，麻省理工的年轻教授克劳德·艾尔伍德·香农（Claude Elwood Shannon）发表了他的硕士论文《继电器和开关电路的符号分析》（*A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits*），他把开关电路建立在布尔代数的基础

上，证明了继电器这一简单的开关电路可以实现所有以布尔代数为基础的逻辑运算，并给出了实现四则运算的电路设计。该论文是开关与逻辑电路理论和设计的开山之作。



英国皇后学院的布尔胸像

1895年，英国工程师弗莱明利用爱迪生效应发明了真空管。从此，人类进入了微电子时代。1912年，美国发明家李·福雷斯特在加州的帕洛阿尔托市发现了真空管的放大作用，为电子工业奠定了基础。1913年，麻省理工的教授万尼瓦尔·布什制造出了第一台模拟式计算机微分分析仪。该计算机靠电机驱动，并利用齿轮转动的角度来进行模拟计算。

现代计算机理论奠基人图灵的贡献

1936年11月12日，英国数学家阿兰·图灵（Alan Turing）发表了计算机理论的奠基性论文《论可计算数及其在判定问题中的应用》（*On*

Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem), 阐明了现代计算机理论, 从理论上定义了现代通用计算机、可计算性等重要概念。

为了模拟人的运算过程, 图灵指出一台能实现数字计算和逻辑判断的机器必须具备以下功能: ①一条无限长的纸带。纸带分为一个个格子, 每个格子里有一个来自有限字母表的字母, 字母表中有一个空白符号。纸带上的格子被编号为0, 1, 2, ..., 纸带一端可以无限伸展。②一个扫描器。扫描器能沿着纸带移动, 能读出当前所在格子内的字母, 并能改变该字母。③一套控制规则。它根据图灵机的当前状态及当前扫描器读出的字母来决定扫描器的下一步动作, 并改变状态寄存器中寄存的状态, 令图灵机进入新状态。④一个状态寄存器。它用来保存图灵机的当前状态。图灵机的所有可能状态的数目是有限的, 并且有一个特殊状态——停机状态。满足上面这4个条件的机器就是有名的图灵机。图灵在这篇论文中, 以图灵机的形式定义了以通用算术为基础的一种形式语言。这种形式语言和奥地利数学家库尔特·哥德尔 (Kurt Godel) 在1931年证明不完备性定理时给出的完全等价。

图灵机每一部分都有限, 只是有一个无限长的纸带, 这是一个理想设备。图灵认为这样的一台机器就能模拟人类所能进行的任意计算过程。图灵对计算机理论的重要贡献之一是给出了停机问题, 即数理逻辑中的可计算性问题。它问的是“能否判断任意一个程序会在有限时间内结束运行”这样一个问题。用数学语言来表示就是: 给定一个程序P和输入I, 程序P在输入I下是否会停止。

1936年, 图灵证明了图灵定理——不存在可以判断停机问题的通用算法。证明给出了计算机和程序的纯数学定义——图灵机。图灵定理告诉我们, 停机问题在图灵机上是不可判定问题。从数理逻辑的观点来看, 停机问题说的就是一阶逻辑的不完备性。因此, 图灵定理的本质是

哥德尔不完备定理的另一种表述。图灵因其图灵机和图灵定理，被认为是计算机科学之父。

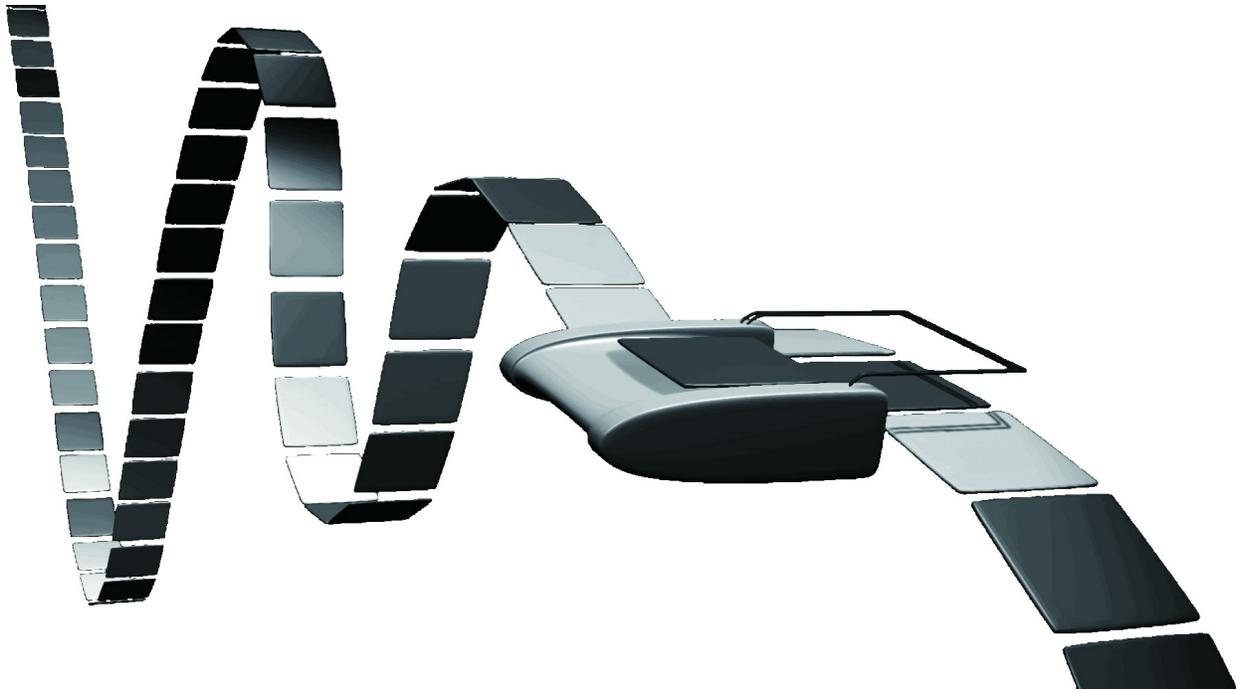


图灵

1950年10月，图灵发表了一篇重要的论文《计算机器与智能》（*Computing Machinery and Intelligence*），提出了有名的图灵测试（Turing Test），为人工智能奠定了基础，图灵因此被后人尊为人工智能之父。在第一代计算机时代，这篇论文定义了第五代、第六代计算机。

图灵不但在计算理论上为现代计算机奠定了基础，他在二战期间还为英国的军事情报局六处（MI-6）制造了一台名为“巨人”（bombe）的计算机。并用该计算机破译了德国的军事密码ENIGMA。后人对此的评价是，图灵的破译使盟国提前了2~4年结束了二战，同时为盟国避免了1400万~2100万人的死亡。

1954年6月8日。图灵这位数学和计算机天才吃了一只含氰化钾的苹果自杀了。图灵是一名同性恋，当年同性恋在英国是违法的，他会因此坐牢。传说乔布斯为他的计算机公司起名苹果，就是为了纪念图灵，苹果公司商标上的那只被咬了一口的苹果是指图灵之死。此说并无根据，乔布斯曾出面否认。美国计算机协会（ACM）为了纪念这位杰出的数学与计算机天才设立了图灵奖。每年，美国计算机协会都要选出曾在计算机领域做出过杰出贡献的人成为图灵奖获得者。图灵奖是计算机界的最高奖项。



图灵机

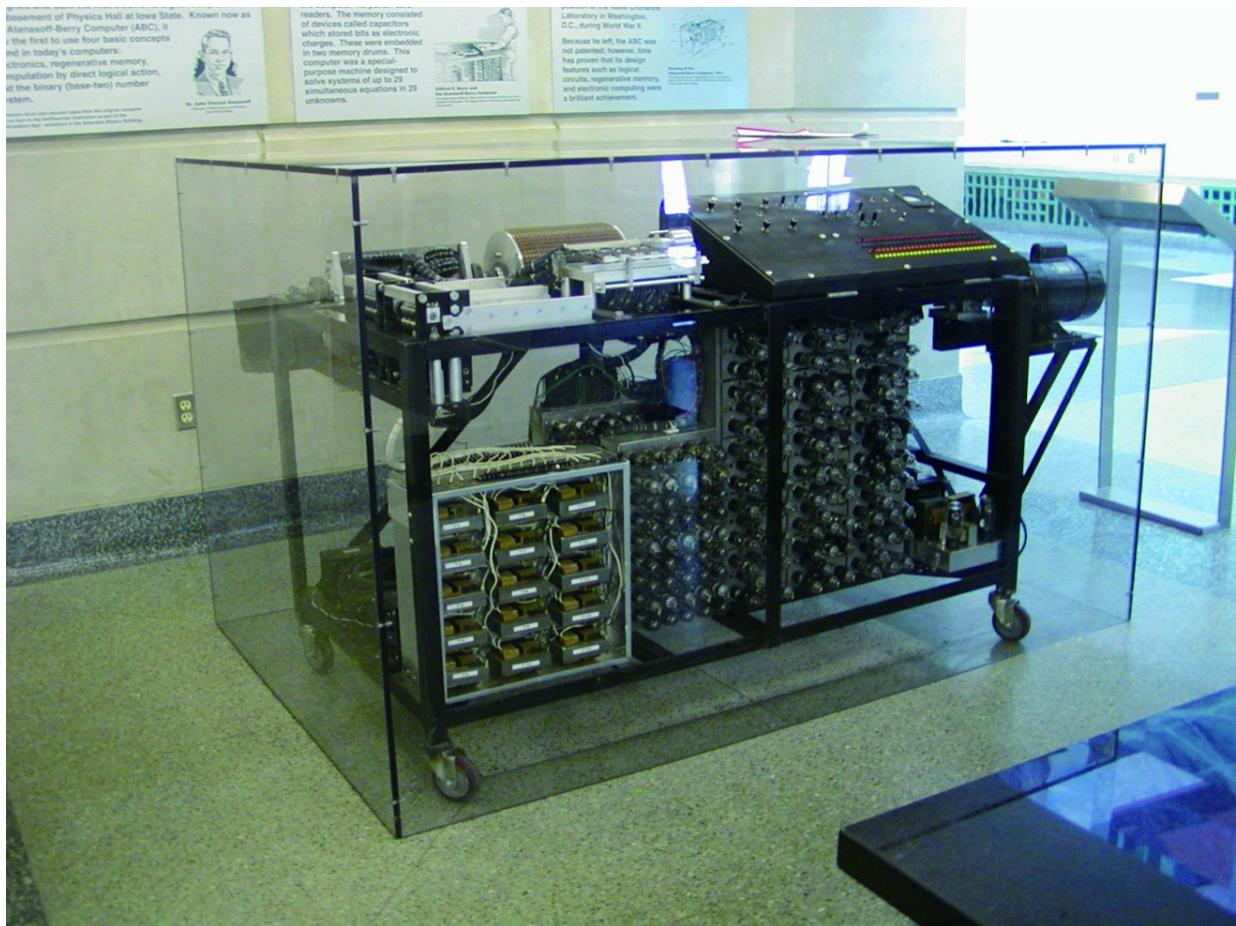
现代电子计算机的发端

第一台电子计算机的发明人是美国人约翰·阿塔纳索夫（John Atanasoff）。他是名副其实的“电子计算机之父”。阿塔纳索夫是艾奥瓦州立大学（Iowa State University）物理系教授。阿塔纳索夫和他的研究生克利福德·贝瑞（Clifford Berry）于1939年10月研制了人类第一台电子计算机。阿塔纳索夫把这台机器命名为ABC（Atanasoff-Berry Computer），其中，A、B分别取两人姓氏的首字母，C为计算机的首字母。该计算机为艾奥瓦州立大学的教授和研究生们做出了很多微分方程的数值解。在阿塔纳索夫和贝瑞离开艾奥瓦州立大学前，他们制作出了两台可以运行的ABC计算机。

ABC是第一台现代电子计算机。阿塔纳索夫在设计这台计算机时，提出了三个非常重要的设计理念：以二进制逻辑来实现数字运算，以保证精度；利用电子技术来实现控制逻辑运算、算术运算，以保证计算速

度；采用把计算功能和二进制数更新存贮的功能相分离的结构。后来，控制论之父维纳在此基础上提出了计算机五原则：计算机必须是数字式的；以电子器件为主；采用二进制；内部存放计算表；在计算机内部存贮数据。这些理念直到现在仍然是设计计算机的基本理念。

这两台ABC计算机存放在艾奥瓦州立大学物理系的储存室里，很快就被人遗忘了。1946年，两台计算机的零件被拆下来移作他用，只有存储器留了下来。艾奥瓦州立大学没有为ABC计算机申请专利，这也是后来发明权之争的根源。阿塔纳索夫的“电子计算机之父”称号，不是因为他的发明在当时为人们所接受，而是因为法院做出的判决。阿塔纳索夫与著名的ENIAC计算机的发明人约翰·莫奇利（John Mauchly）和约翰·埃克特（John Eckert），为了谁是第一台电子计算机的发明人打了一场有名的官司，法院开庭了135次。1973年10月19日，法院宣布：“莫奇利和埃克特没有发明第一台电子计算机，他们只是利用了阿塔纳索夫发明中的构思。”阿塔纳索夫早在1941年，就把他有关电子计算机的设想告诉过ENIAC的发明人莫奇利。莫奇利曾参观过阿塔纳索夫在艾奥瓦州立大学物理系的计算机实验室。



ABC计算机

1934年，德国人康拉德·楚泽（Konrad Zuse）也开始制造计算机。1938年，他完成了Z-1号机械计算机，其速度与可靠性都很差。1941年，楚泽制造出了一台电子计算机——Z-3电子计算机，这是第一台可编程的电子计算机，可处理7位指数、14位小数，使用了大量的真空管。它每秒钟能做3~4次加法运算，进行一次乘法运算需要3~5秒。

20世纪40年代，哈佛大学物理系的霍华德·艾肯（Howard Aiken）也在考虑设计通用的计算机。当时IBM的总经理小沃森极具慧眼，资助了艾肯的设想。1944年，艾肯研制出了MARK-1号计算机，它有15万个元件和800公里的电线，每秒钟能进行200次以上运算。女数学家格雷丝·霍珀（Grace Hopper）为它编制了计算程序，该计算机能解微分方程。

MARK-1号的问世实现了巴贝奇的夙愿，也是自帕斯卡计算机问世以来机械和电动计算机的最高水平。

同一时期，贝尔电话实验室的科学家斯蒂比茨（Stibitz）领导的一个研究小组也在研制继电器式计算机。1940年，他们制造出了复数计算机（Complex Number Calculator, CNC），主要用于复数计算。人们对它的运算能力很满意，但它是专用机，不是通用机。1944年起，斯蒂比茨的小组又花了3年时间建造了类似的通用机。1946年，CNC正式运转，性能很好，是现代多处理机的始祖。

1940年9月，贝尔实验室在达特茅斯大学（Dartmouth College）演示M-1型机。他们把校园内的M-1型机和电报线相连，当场把一个数学问题解了出来并传输到了纽约。这是人类首次实现用计算机进行远程控制的梦想。

真空管时代的电子计算机

任何时代，军事科研总是走在时代的最前面。电子计算机的研发也是如此。二战爆发后，为了计算火炮弹道，需要实时计算工具。当时人们已经生产出具有记数、计算、传输、存储、控制功能的电子器件了，电子计算机也应运而生。

1945年，时任美国国家科技政策和资源掌门人的布什，发表了一篇影响了几代人的著名文章《如果我们这样思考》（*As We May Think*）。布什在论文中预言了计算机的未来，未来的计算机不仅是计算工具，也是人们的信息处理工具，即人脑的辅助工具。论文指出，未来的计算机能帮助人们做一切人脑能做的事情：思考、推理、计算、储存信息、处理信息、共享信息。

1946年，宾夕法尼亚大学的埃克特等人在ABC计算机的启发下，研

制出了那台有名的电子计算机——埃尼阿克。它有17468只真空管，7200多个二极管，70000多个电阻，10000多只电容器和6000多只继电器，50多万个焊接点。机器被安装在一排2.75米高的金属柜子中，占地面积平方米左右，重30吨，运算速度每秒钟5000次加法，能在0.003秒时间内完成两个10位数乘法。当时最快的计算机做40点弹道计算需要两小时，埃尼阿克只需3秒钟，实乃奇迹。埃尼阿克并不完善，它没有存储器，只有寄存器，仅能寄存10个数码，而且耗电惊人。当时的一个笑话说，只要它一开机，整个费城的路灯都会变暗。尽管埃尼阿克很简陋，但是它象征着第一代电子计算机的诞生。

1948年6月10日，香农在《贝尔系统技术杂志》（*Bell System Technical Journal*）上发表了著名论文《通信的数学原理》（*A Mathematical Theory of Communication*）。一年后，他又发表了另一篇著名论文《加密的通信》（*Communication Theory of Secrecy Systems*）。这两篇论文阐述了通信的基本问题，给出了通信系统模型，提出了信息量的数学表达式，并解决了信息通道容量、信息源的统计特性、信息源编码、信息通道编码等一系列基本技术问题。这两篇论文是信息论的奠基性著作。

至今，电子计算机已有70年的历史。在工艺上，它经历了四代：第一代是真空管计算机；第二代是晶体三极管计算机；第三代是集成电路计算机；第四代是大规模集成电路计算机。

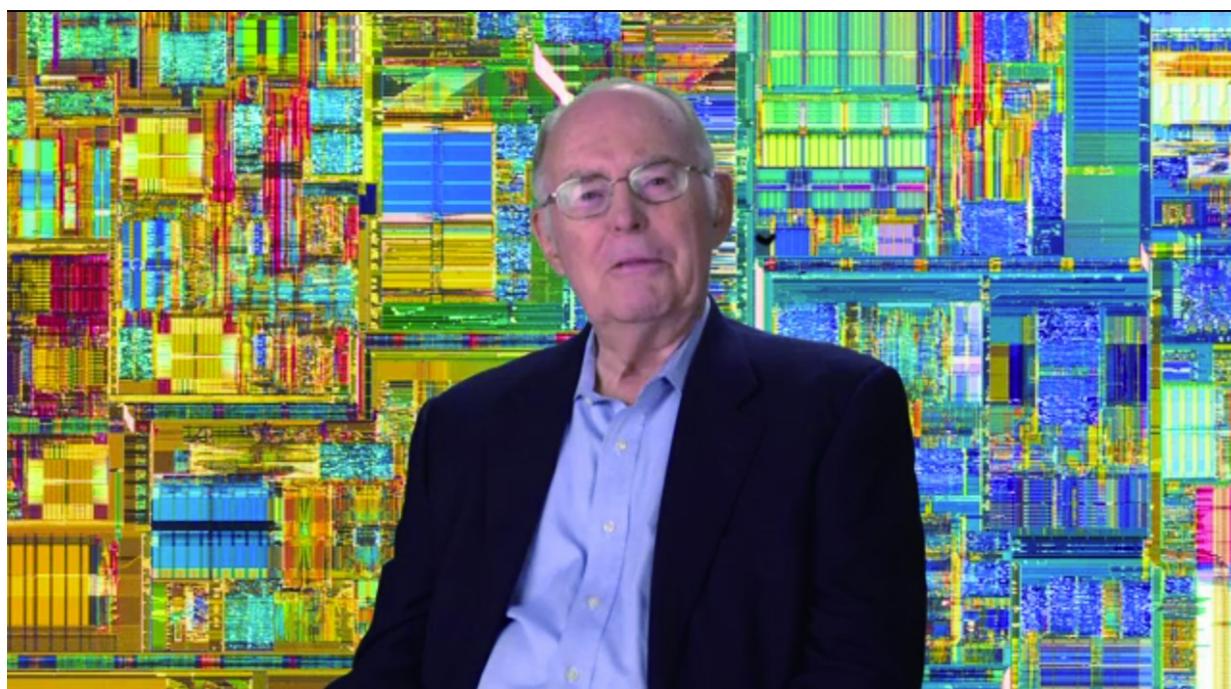
尽管这一时期代表计算机最高水平的是以真空管为组件的埃尼阿克，但是，现代电子计算机最重要的组成部分都已经有了。关于计算机理论、计算机的可能性以及计算机功能的界限我们有了图灵的理论；而计算机的基础器件，即真空管也已经成熟了，尽管它还很慢，但是已经远胜机械设备了；而实现逻辑功能的基础电路已经经由香农的理论打好了基础，香农的那些开关电路可以实现任何逻辑功能；操作系统和应用

软件刚刚起步。这些最初的努力为后来的第三次工业革命奠定了坚实的基础。在今后的日子里，由于半导体集成电路的发明，电子计算机的功能呈指数式增长。计算机已经彻底地改变了我们的生活方式，成为我们今天生活中须臾不能离开的东西。

第16章 英特尔公司创始人摩尔、摩尔定律和创造未来的半导体工业

我们这款微处理器是人类历史上最具革命性的产物，我们才是这个时代的革命者，而不是那些在伯克利和其他地方留着长发闹事的学生。

——戈登·摩尔，1972年，在英特尔4004CPU产品发布会上的发言



戈登·摩尔

注：图片来自wikipedia。

从第一次工业革命以来，每过半个世纪，人类就会创造出一种改变人类生活的技术和与之相应的产品。在这些技术创新中，对这个世界影响最大的就是20世纪50年代的半导体集成电路，又称芯片。从1947年晶体三极管诞生的那一年起一直到今天，我们的世界发生了巨大的变化，这些变化是如此之大，以至于当时的人们根本无法想象由半导体集成电

路发端的高科技在今天的重要性。

1968年，仙童半导体公司的研发部门经理戈登·摩尔给出了一个有名的定律，该定律预言了半导体集成电路在后来50年内的发展，谁也不知道是因为这真就是半导体工业发展的规律呢，还是因为半导体工业尤其是英特尔公司在尽力按照这一定律在从事生产。但是，这一规律不但预言了半导体工艺的发展、芯片的复杂性，还预言了整个半导体工业的规模。这一定律就是有名的摩尔定律（Moore's law），发现这一定律的人就是现代半导体工业的奠基人之一——摩尔。摩尔定律对半导体工业的预言的准确性，超出了任何一个经济学家在任何一个工业领域里的预言。

摩尔定律不是一条自然科学定律，它是一条融自然科学、技术、经济学、社会学等学科为一体的多学科、开放性的规律。摩尔定律的经济效益使其成了英特尔公司的发展指南针。摩尔定律应验了30多年，摩尔本人对此也惊讶不已：“摩尔定律告诉我们什么时候电子产业会从谷底中走出来，什么时候会从制造者和消费者，从价格波动中解放出来。”

戈登·摩尔1929年1月3日出生于美国加州旧金山。父亲没读过多少书，17岁就开始养家；母亲中学毕业，一家人的日子非常温馨和睦。摩尔11岁时，邻居小朋友得到了一份独特的圣诞礼物——一个化学装置，这让年幼的摩尔有机会接触到了化学。那套装置里面有许多化学试剂，可以制成许多稀奇古怪的东西，还能制造炸药。摩尔迷上了它，整天泡在邻居家里，研究这些东西。从那时起，摩尔就想成为一个化学家。在学校里，摩尔并不是很用功，但他很会学习。尽管他把大量的课外时间花在了钓鱼上，但他的成绩一直很好。高中毕业后，他进入了加州圣何塞州立大学。

半导体工业的发展规律：摩尔定律

1950年，摩尔毕业于加州大学伯克利分校化学系，此前他曾在加州圣何塞州立大学读过两年；1954年，摩尔在加州理工获得物理化学专业的博士学位；博士毕业后，摩尔来到了约翰霍普金斯大学的应用物理实验室做了两年博士后，研究方向是观察红外线吸收性状和火焰分光光度分析。不久该小组因两个上司的离去而名存实亡。此时，摩尔开始考虑自己的未来：“我开始计算自己发表的文章，结果是每个单词5美元，对基础研究来说这相当不错。但我不知道谁会读这些文章，政府能否从中获得相应的价值。”

1956年，摩尔接到晶体三极管发明人肖克利的电话，邀请他加盟肖克利在北加州山景城刚成立的肖克利半导体实验室。肖克利不但发明了点接触和结型晶体三极管，给出了晶体三极管的基础理论，还对晶体三极管和固体电子技术的未来有着无人能及的远见。当时的肖克利，预见到了固体电子技术的未来——一个全新的工业、一场电子革命、一次改变很多人命运的机遇。

肖克利先给当时在飞歌公司研发晶体三极管的诺伊斯发出了邀请，然后他就给摩尔去了电话。摩尔一心想回家乡工作，加上肖克利的大名，摩尔毫不犹豫地回到了北加州，成为肖克利公司的第二名员工。

肖克利建成了一条博士生产线。肖克利为公司定下的发展方向也极具眼光，他要研发硅晶体三极管和杂质扩散技术。肖克利深知扩散掺杂比其他工艺生产的晶体三极管速度更快、性能更稳定。这两项技术后来成了半导体工业的基础工艺。

这些年轻人以为跟着肖克利，就能干出一番事业。但肖克利是以个人喜好而不是从产品和经营的角度开展业务，很快，他们就对肖克利和他的公司失望了。

1957年9月18日，八位肖克利公司工作的技术骨干成立了仙童半导

体公司，仙童半导体为半导体工业创造了许多个第一，正是仙童半导体开创了半导体工业。

1965年摩尔在为仙童半导体的发展做规划时，画了张草图：纵轴代表芯片上的晶体三极管数目，横轴为时间，结果是很有规律的几何增长。这是一个对后来芯片行业极为重要的定律。该定律以三页纸的篇幅发表在1965年第35期《电子》杂志上，这是对半导体工艺、设计的复杂性，甚至半导体工业规模的最准确的预测。摩尔预言，芯片上的晶体三极管数目，将以指数形式增长，速度是每年翻一番，后来被修正为18个月，摩尔说在今后数十年内这种势头不会轻易改变。

摩尔的预言，被后来芯片的发展证明是正确的，并且直到今天仍然有效，因此被人誉为摩尔定律。摩尔定律的含义是：随着半导体产量和集成度的提高，成本会进一步降低。在当时的技术条件下，芯片中集成的元件数量同单位成本成反比。如果芯片过于复杂，超出了当时生产条件的允许，那么单位成本会不降反升。

摩尔后来说：“当时我正在写一篇有关芯片的文章，要旨是想说明用芯片技术的电子产品更便宜。我在文章中描绘了芯片复杂性的增长：一个芯片的容量会逐年递增。从60个元件扩展到64000个，每年翻番，而价格则是逐年递减。当时买1个分立元件的价格10年后可买一个芯片，这是一个长期推断。但事实比我想象得更好。”摩尔指出，芯片工艺的进步使计算机性能保持几何级数增长。这种增长非常有规律。由于其可预见性和重要性因此被定义为摩尔定律：微处理器芯片的电路密度，及它潜在的运算能力，每年翻番。为了使这个描述更精确，1975年，根据英特尔另一位高层主管戴维·豪斯（David House）的建议，摩尔做了一些修正，翻番的时间从一年调整为两年。实际上，后来更准确的时间是两者的平均：18个月。

1975年，在IEEE组织的国际电子器件（IEDM）年会上，摩尔发布

了题为“数字集成电子工业的进展”（Progress In Digital Integrated Electronics）的文章，摩尔用事实印证了10年前的观点：自芯片出现以来，芯片的复杂程度每年翻番。实现某功能的成本随之下降，芯片的性能和可靠性明显提升。

摩尔在文章中根据过去16年中最复杂的芯片面积的变化做出曲线。从中可以发现，1959~1975年，芯片的复杂程度增加了6.5万倍，但面积仅增大了20倍。也就是说，这些年里，晶体三极管及相关电路在不断地缩小，1961年芯片的线宽为25微米，而1975年的线宽只有5微米。摩尔认为，促进芯片发展的因素正在减弱，为此他修正了未来10年的摩尔曲线。新曲线的斜率为每两年芯片的集成度提高一倍。根据该曲线，摩尔预计到1985年，芯片将会有几百万个晶体三极管。未来的10年内，芯片的成本将会持续下降，应用范围会越来越广。摩尔定律对半导体工业的意义深远。今天，在回顾这几十年来芯片业的进展并展望未来时，专家们说，今后几年里，摩尔定律可能还会适用。但随着芯片上的晶体三极管尺寸渐渐接近性能极限，这一定律终将走到尽头。摩尔定律何时失效？专家们对此众说纷纭。

从某种意义上讲，摩尔定律只是仙童半导体和英特尔的内部发展战略，它确立了英特尔不断致力于技术创新并且迅速产品化的方针，它是以规模降低成本，提高效益和竞争力的模式。但是，从整个半导体工业来看，摩尔定律是在倡导着半导体工业的整体创新，它代表的是整个半导体工业的创新精神。

不久，仙童危机四起。随着仙童半导体的壮大，母公司的管理人不断地把利润转移到东岸，支持总公司的盈利水平。仙童半导体的大批人才纷纷出走自行创业。1968年，八人帮中的最后两位诺伊斯和摩尔，也脱离仙童自立门户。他们在北加州联合碳业公司的旧址上，成立了英特尔公司。接下来，格鲁夫加盟英特尔。后来在英特尔的日子里，因为在

管理理念上的不同，格鲁夫和诺伊斯经常发生冲突，摩尔在这种情形下，发挥了黏合剂的作用，使得英特尔在其三驾马车诺伊斯、摩尔、格鲁夫的带领下成为业界的龙头老大。

在英特尔的岁月里

在英特尔创业之初，诺伊斯等人为公司制定的发展方向是生产半导体存储器芯片，这是一个全新的市场。当时的半导体工艺主要是双极型晶体三极管和场效应管。这两项工艺都是仙童的长项，但是，用哪一种工艺生产半导体存储器芯片更好，他们并不知道。于是，他们同时开发这两种工艺。两个研发小组同时进行研发，1969年，双极型小组推出了64比特的存储器芯片3101。第二年，场效应管小组推出了256比特的场效应管存储器芯片1101，成为全球第一个大容量半导体静态随机存储器（SRAM）。

1970年，英特尔推出了动态随机存储器（DRAM）1103。这是一个里程碑，它的上市标志着半导体存储器时代的到来，从此磁芯存储器退出了市场。英特尔1103是当时最领先的存储器芯片，物美价廉、供不应求，它为个人计算机时代的到来奠定了基础。

1971年，英特尔开发出了世界上第一个CPU 4004。这是一款划时代的产品。作为历史上第一款CPU，它为电子计算机的发展掀开了崭新的一页。

英特尔推出4004时，摩尔用少有的夸张口气说道：“这是人类历史上最具革命性的产物，我们才是这个时代的革命者，而不是那些在伯克利和其他地方留着长发闹事的学生。”摩尔说得不错，正是这一款单一芯片上的计算机，改变了人们的生活方式，引领了第三次工业革命。而肖克利、诺伊斯、基尔比、摩尔才是真正意义上的革命者。

1978年，8086问世。

1982年，16位的80286问世。IBM进入个人计算机市场，微软和IBM签订协议，为IBM-PC提供DOS操作系统。很快，IBM和微软联手把苹果挤出了个人计算机市场。

1985年，32位的80386问世。康柏于1986年制造出了第一台386PC，从此，任何人只要能设计主板就能生产个人计算机。个人计算机产业开始由英特尔和微软联手主宰。

20世纪80年代末，英特尔在技术领域里受到了精简指令集CPU的挑战。在摩尔和格鲁夫的领导下，英特尔利用其巨大的市场份额，大力投资传统CPU的技术研发，最终因为英特尔强大的市场份额和对手的落后工艺，在20世纪末垄断了整个CPU市场。

1989年，32位的80486问世。芯片上的晶体三极管数目达到120万，时钟频率为50兆赫，线宽0.8微米。486其实只是在386上加了一个CPU的内部缓存（cache）。当时人们对此并不太在意，但此举在20世纪90年代里，为英特尔的复杂指令集打败精简指令集做了铺垫。

1993年，靠着486，英特尔超过了日本的NEC，成为全球最大的半导体公司。从1985年英特尔放弃存储器起，英特尔花了8年时间再次站在了半导体工业的顶端。

早在1990年年初，英特尔就从486的设计小组里抽调出了一些人，着手从事P5也就是奔腾芯片的设计。P5必须和486完全兼容。但此时最重要的是如何使复杂指令集的CPU具有精简指令集CPU的功能。英特尔在以色列的工程师尤里·维塞对此下了很大功夫，他把超标量（Superscalar）概念用到了复杂指令集的CPU上：就是用多个执行单元，在一个时钟周期内执行多个指令，而不是像精简指令集在一个时钟

周期只执行一个指令，也就是说在CPU指令的层次上实现并行化。超标量的概念最早由技术天才西摩·克雷（Seymour Cray）提出，他在1968年设计的CDC6600上使用过。

维塞带领一个小组先在计算机上进行模拟，结果非常令人满意。维塞发现CPU指令集和实现它的微电路，可以是完全独立的。在一个时钟周期内，完全可以在多个执行单元上同时执行多个复杂指令集。模拟结果说明：只要在设计上稍加改进，英特尔现有的复杂指令集CPU就完全可以胜过精简指令集的CPU。

在英特尔进行此类研发的同时，升阳公司也在做精简的超标量研发。升阳比英特尔先一步做出了他们的CPU，但当时升阳的CPU无法让用户马上使用。同时，升阳CPU的时钟频率一直无法超过50兆赫，英特尔为此大大加快了研发速度，终于在1993年完成了32位的超标量复杂指令集CPU——奔腾。

奔腾芯片上的晶体三极管数目到了320万，时钟频率为75兆赫，线宽0.6微米。奔腾非常受个人计算机厂商的欢迎，因为以前个人计算机上的软件在奔腾CPU上完全兼容。个人计算机的速度加快了，但软件照样能用，这对个人计算机制造商和终端用户都是好事。从此，英特尔的CPU不但是市场上的主流，也在技术上成了领先产品。

2000年，32位奔腾4问世。芯片上的晶体三极管数目到了4200万个，时钟频率为1.5千兆赫，线宽0.18微米。

在奔腾升级的同时，英特尔开始了第六代CPU的设计。此时的英特尔已经有能力从事全新的复杂指令集CPU的研发了。为了更好地满足终端用户即软件工程师的要求，英特尔在设计CPU时，发明了动态执行技术。这一技术结合了三个数据处理技术：多通道预期、数据流分析、关联执行。该技术和传统的循序执行指令的技术不同，执行一个指令无须

等到前一个指令的完成。从CPU的指令执行上做到了按软件优化。这一技术使得软件得以更有效地执行。英特尔还引进了双重独立主线的设计理念，使CPU能充分发挥其多核功能。这两种全新的设计理念使得英特尔的复杂指令集CPU全面超出了精简指令集CPU的功能。

2001年，英特尔第一款64位CPU问世。该芯片使用了新的指令集和动态执行技术及双重独立主线设计理念，芯片时钟频率为800兆赫，2兆的缓存。亨尼斯教授和彼得森教授把英特尔全新的指令集写进了他们新版教材。此后，各个计算机工作站厂商开始大量使用英特尔CPU。英特尔以技术领先的CPU全面占领了CPU市场。

2005年，64位奔腾D问世。芯片上的晶体三极管数目到了2.3亿，时钟频率为2.66千兆赫，线宽90纳米。1纳米为10埃（注：1埃=10⁻¹⁰米。），一个氧化硅分子的大小为4.2埃。

2006年，英特尔的多核处理器技术问世，服务器和工作站开始广泛采用这一芯片，苹果的笔记本电脑和台式机也开始采用该芯片了。芯片上的晶体三极管数目仍为2.3亿，时钟频率为3千兆赫，线宽65纳米。

2006年年底，英特尔最新芯片上的晶体三极管数目到了8.2亿，时钟频率为3.3千兆赫，线宽45纳米。

2011年，i7CPU问世，芯片上的晶体三极管数目到了22.7亿，时钟频率为4千兆赫，线宽32纳米，功耗130W。

2012年，i7-3700k问世，芯片采用了最新的三维晶体三极管技术（FinFET），时钟频率为4千兆赫，线宽22纳米，功耗仅45W。

摩尔定律的意义

今天，计算机的硬件功能和内存已经极为强大，就连硬盘都已改用

闪存技术，即固体电子硬盘了，个人计算机的速度已远超当年摩尔们的想象。但令人惊讶的是，这一切基本上是一直沿着摩尔定律走过来的。

为什么摩尔定律会如此精准地预言芯片产业的走向呢？这和芯片产业的特性是分不开的。芯片上的晶体三极管尺寸的减小有两个效益：一是提升了芯片功能、降低了成本；二是利于设计。于是，为了更好地提高竞争能力，芯片产业必须不停地改进工艺减小晶体三极管的尺寸。

为什么一代新技术要18个月到两年的时间来完成呢？那是因为一代新技术的研发要有几个步骤：先要用三个月的时间制定规格选择工艺，然后需要1年到一年半的时间开发工艺、完成设计，最后需要三个月的时间使其能量产。如果产品是公司独占的高端产品，那么可能需要两年时间。如果产品有很多竞争对手，那么这一过程就必须在一年半之内完成，否则公司的技术优势很快就会丧失，紧接着市场也会跟着丧失。

摩尔定律对半导体工业也非常重要：第一，它预测了半导体技术的进展、产品的复杂性。于是，竞争对手之间在工艺上几乎没有秘密，设计和市场则成了重点。第二，它指出了产品定价和升级的方向。芯片市场规模的成长速度远高于价格下跌，而扩大市场带来的收益足以保证新技术和新产品的开发，新产品进一步推动了新市场，形成了一个良性循环。第三，是量产。因为芯片技术的特殊性，把晶体三极管做得越小、晶圆做得越大，芯片的质量和可靠性就越好。于是，业内的各个公司必须不断地提高其工艺水平，以创新来取胜。

摩尔定律的另一个重要意义是产品的自我淘汰。任何芯片在按摩尔定律发展的同时，也是对自己的否定和淘汰。生产工艺每一年半到两年更新一次，意味着产品也必须在这一时间段里更新换代。这就使产品的性能和功能也要能跟上生产工艺的进步，同时还要考虑到用户的兼容性。说到底，终端用户才是真正的胜者。

摩尔定律对软件产业也有一定的影响。此前，因为大型机主导计算机行业，计算机的使用率很低，软件仅为某种型号的计算机而编写，因此，价钱很高。到了个人计算机时代，计算机大大普及，当硬件在按摩尔定律发展时，其影响也进入到了软件行业。在这一点上英特尔和微软的联合就是一个绝佳的例子，以微软的视窗3.0为例，最初的康柏在它的386机器上就装了视窗3.0，但是效果不佳。英特尔的486出现，使视窗3.0不需任何改动就能在其上运行，并充分发挥作用。此后，软件公司可以在摩尔定律的指导下，设计自己的软件架构，来充分发挥硬件的特长，并以此来获得市场先手。当英特尔的CPU中加入了多媒体技术MMX后，微软就很快跟进了。于是，微软再次先于其他软件公司占领市场。



摩尔和历任英特尔CEO（从左至右：摩尔、贝瑞特、格鲁夫、奥特里尼）

在制造CPU的同时，英特尔造就了一个全新的产业。在摩尔的领导下，英特尔除了制造CPU之外，还提供了一个完整的产品系统给用户。这包括周边芯片、开发系统和技术支持。英特尔将产品介绍给用户的所有相关人员：高级管理人员、系统工程师和采购经理。英特尔还将公司的长期开发计划与用户结合，于是英特尔和微软创造了一个全新的巨型产业——个人计算机产业。

完美人生

英特尔成立时，摩尔是执行副总裁。1979年，摩尔任英特尔总裁和首席执行官。与诺伊斯相比，摩尔更擅长的是管理而不是领导。摩尔必须同时从商人、工程师和科学家的角度来决策。在确定投资一项新技术、一个新市场时，有时很难选择。摩尔认为，最糟的是不做任何选择，决策难以制定，因为这说明选择间的差别很小。摩尔说：“既然选哪一个都差不多，你完全可以用抛硬币的方法来决定，这是最简单的方法。”

1985年，摩尔与格鲁夫有过一次著名的谈话。当时，49岁的英特尔总裁格鲁夫在办公室里与董事长摩尔讨论公司的困境，那时的英特尔是一个年销售额为16亿美元的半导体存储器公司，在廉价的日本半导体存储器产品攻势下，公司前景不妙。格鲁夫问：“如果我们下台，另选新总裁，你认为他会采取什么行动？”摩尔想了一下说：“放弃存储器。”格鲁夫望着摩尔说：“那我们现在就放弃！”

不久，英特尔完全放弃了存储器的生产，而将微处理器确立为新的战略重点。这一举动使标有英特尔字样的CPU装进了世界80%以上的个人计算机。

1989年，摩尔从总裁和CEO的位置上退了下来。1997年，摩尔成为英特尔董事会的名誉主席。作为公司董事会的名誉主席，他每周都工

作，他的影响力无处不在。

1990年，摩尔被布什总统授予国家技术创新奖。2001年，摩尔退出了英特尔董事会。

摩尔说过：“高科技的飞快进步，创造了一个疯狂的商业环境。如果没有创新，不能降低价格，那么你的对手很快就会把你吃掉。”摩尔对现在的集成电路技术信心十足：“我是一位化学家，我不认为现在的技术会被淘汰。但我也有可能错，有可能过于局限于自己的技术。”摩尔这样说过：“我们要为芯片寻找一种基质，为此我们考察了地球的基质。我们发现这种基质就是沙粒，于是我们使用了沙粒。我们需要为芯片上的线路和器件寻找一种金属导体，于是我们考察了地球上的所有金属，发现铝是最丰富的，所以我们使用了铝。”

摩尔是英特尔的心脏。在硅谷，尤其是在英特尔，摩尔是最令人敬佩的公司创始人之一，也是最受人尊敬的科学家。在成就英特尔的同时，摩尔也为自己挣得了巨额财富，很长一段时间内，摩尔一直是加州首富，一位安详的亿万富翁。

摩尔不喜欢在公共场合露面，他的最爱是在旧金山湾区钓鱼，在海上驾船漫游。摩尔喜欢大自然，还因此激发了他对保护自然资源的兴趣。2000年，摩尔和妻子博顿利一起捐款50亿美元发起成立的“戈登·摩尔与博顿利·摩尔基金会”，是美国最大的慈善基金会之一。2005年，在《商业周刊》发布的2005年美国50位最慷慨慈善家排行中，摩尔夫妇在2001~2005年共捐款70.46亿美元，而比尔·盖茨夫妇在该期间内捐款为54.58亿美元，摩尔夫妇是美国最大的慈善家。

如今，摩尔对保护自然资源的兴趣大于一切。他的基金会主要用于环境保护及科学和高等教育。他对妻子说：“我们比政府更会花钱。”摩尔基金会每年的预算额达2000万美元。

2001年，摩尔和妻子向加州理工捐赠了6亿美元，这是至今为止向高校单笔捐赠的最大数目。摩尔希望加州理工能够保持研究和技术上的优势。1994~2000年，摩尔任加州理工的理事会主席，他现在仍为该校理事。剑桥大学数学中心图书馆以及加州理工学院的摩尔实验室是以他和他妻子的名字命名的。

今天，这位身价超过54亿美元的老人表示，要在余生中将自己的财富发挥出最大的作用。

第17章 专制的经理人格鲁夫和英特尔公司的成长

我笃信“只有偏执狂才能生存”这句格言。我不记得此言出自何时何地，但事实是：一旦涉及企业管理，我相信只有偏执狂才能生存。

——安迪·格鲁夫

在中国来美留学的学生中，有很多是学物理的，我也是其中之一。但到了美国后，我就改学电子工程了。因为没有学过电子工程的本科，底子终究差些，碰到的教授也是物理出身。我的论文主题虽然是电子器件，但其实质是物理和数学。工作后，我才开始真正接触半导体器件。从测量、仿真到设计认认真真地读了不少书。其中之一就是安迪·格鲁夫的那本有名的《半导体物理》，尽管书已经有些旧了，但是和其他行业一样，半导体的基本理论也是不怎么变的，只是每个作者的写法不同而已。后来，我还读了格鲁夫和C. T. 沙赫（C. T. Sah）的一篇测量氧化层厚度的文章。也渐渐了解了格鲁夫的人生和他在英特尔的种种传闻，当然了绝大部分是坏的传闻，因为此人是一个让人无法忍受的偏执狂。但无论你喜欢还是不喜欢，在提到20世纪的电子工业革命时，格鲁夫都是一个不可或缺的人物。

来自匈牙利的犹太移民天才

安迪·格鲁夫1936年9月2日生于匈牙利首都布达佩斯的一个犹太人家庭。格鲁夫的父亲经营牛奶业，他很有头脑，尽管没上过几年学，但他自学了商业和会计知识，这对他的业务很有帮助。格鲁夫的母亲是一位图书管理员。一家人住在一个两居室公寓里，被人称为犹太资本家。

四岁那年，格鲁夫染上了布达佩斯流行的猩红热，差点一命呜呼。

不久，二战爆发。在希特勒屠杀犹太人的政策下，东欧的犹太人消失得很快。格鲁夫的父亲于1941年被发配到劳改队，很快就失踪了。后来，他活着从战场上回来，但已病入膏肓。

1944年3月，德军占领了布达佩斯，开始搜捕犹太人。八岁的格鲁夫和母亲用化名，靠假证件生活，一个基督教家庭收留了他们。

二战后，14岁的格鲁夫成了当地青年报的记者。他热爱记者工作，但格鲁夫很快就放弃了报社工作。他后来写道：“我不想从事这样的职业：即主观地，用政治观点来决定工作成绩。于是，我从写作转向科学。”除了写作，格鲁夫最喜欢化学，他还是一位歌剧爱好者，他甚至想过当歌剧演员。

格鲁夫在20岁那年来到纽约。刚到纽约的格鲁夫住在姨夫家的一个单人公寓里。没多久，凭着他出色的数理基础，格鲁夫进入了纽约城市大学，纽约城市大学被人称作是“穷人的哈佛”。

刚到美国时，格鲁夫的生活很艰苦，英文也不好。但他很快就过了这一关，在纽约城市大学的成绩几乎门门是A。1957年夏，他在一个疗养地打工时认识了伊娃·卡斯坦（Eva Kastan），她也是一个逃难者。1958年1月，他们结婚了，婚后有两个孩子。

两年后，格鲁夫以优秀毕业生的身份从纽约城市大学化学工程系毕业。本科毕业后的格鲁夫来到北加州湾区北部的加州大学伯克利分校攻读博士学位。

格鲁夫真是生逢其时，他博士毕业的1963年正是半导体工业在北加州刚起步之时。肖克利的公司成立了七年，他的八个主要研发人员——“叛逆八人帮”创立的仙童半导体公司成立了五年，北加州的半导体工业前景极为灿烂。

格鲁夫毕业后，立马加入了仙童半导体，成为研发部主管摩尔手下的主要研发人员。1967年，格鲁夫已经是摩尔的主要助手了。此时的仙童半导体因为其管理上的问题，已经有大批研发人员离开仙童自组公司，“叛逆八人帮”也只剩下摩尔和诺伊斯两人。

不久，摩尔和诺伊斯与当年仙童半导体的共同创始人洛克一起创建了英特尔公司，生产半导体内存。诺伊斯和摩尔是英特尔的最初两名员工，当他们准备招兵买马的时候，第一个想到的就是格鲁夫。于是，格鲁夫成了英特尔的第三号员工。英特尔有名的三驾马车就这样形成了。

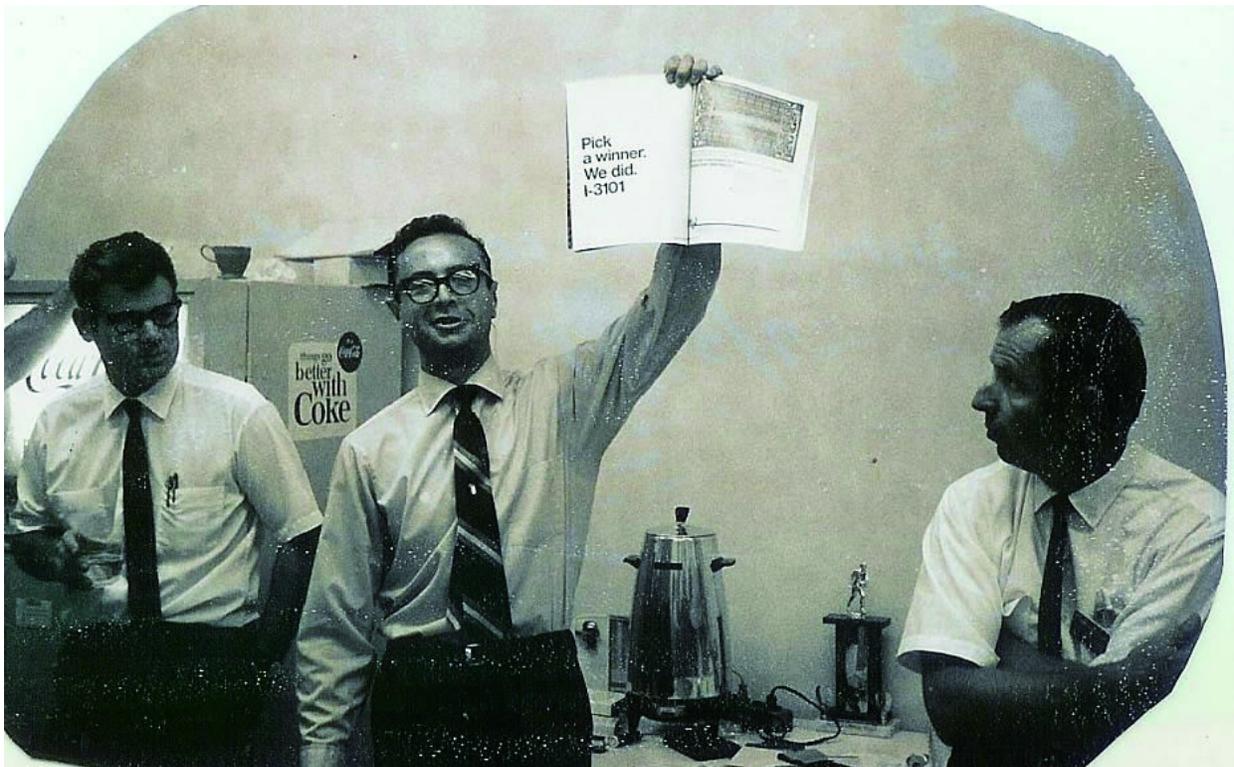
摩尔称格鲁夫为“世界上最有条理的人”，摩尔告诉他：“将来有一天会由你来经营英特尔。”格鲁夫对摩尔很尊重，但格鲁夫对诺伊斯随意的管理方式的看法就不一样了。每当格鲁夫和诺伊斯之间发生冲突时，摩尔就在他们中间起润滑剂的作用。洛克是这样评价英特尔的三驾马车的：“没有诺伊斯，英特尔成不了大公司；没有摩尔，英特尔成不了技术领先的公司；没有格鲁夫，英特尔成不了高效率的公司。英特尔的三驾马车每个人都很重要，但他们三人的合作更重要。”

英特尔成立后的发展方向是以领先的技术发展全新产品，以新技术、新产品占领市场。加盟英特尔的格鲁夫，负责研发和生产。此时的格鲁夫开始呈现出他的个性，那就是一旦认准了目标后的那种不屈不挠的进取精神，这种精神在格鲁夫的身上已超出了界限，成了一种病态的偏执。但是，正是在这种偏执的引领下，格鲁夫成就了英特尔和它的微处理器在电子工业革命中的地位。不过，格鲁夫的这种偏执在英特尔遭到了很多员工的怨恨。

英特尔初期的重要产品是计算机中的半导体内存。英特尔同时开发了双极型和场效应两种半导体内存，两者都很成功。到了1970年，英特尔开发出了革命性的半导体内存——1103。1103的成功，预示了计算机产业革命。在1103之前，一般计算机的内存使用的是磁芯存储器，而

1103是动态随机存储器，它的容量巨大，但使用起来并不方便。为了让用户们尽快上手使用1103，英特尔推出了样品设计模板供用户学习使用。很快用户就发现该模板就是他们要的东西，于是就将1103和模板一起买了。没多久，英特尔的半导体内存就占领了半导体内存市场。

20世纪70年代的半导体工业，群雄争霸。起初，英特尔占据了半导体内存的主要市场，但是很多公司后来居上，纷纷推出更好更快的产品。竞争渐趋严峻。至20世纪70年代末，有十几家美国公司有能力生产同样的半导体内存。尽管英特尔仍是佼佼者，但无法一劳永逸。由于材料的更新、工艺的改良、设计的优化，半导体内存不断推陈出新。有半导体产业分析师这样报道它们的竞争结果：第一、第二回合，英特尔胜；第三回合，莫斯德科（MOSTECH）胜；第四回合，德州仪器获胜。在这一个又一个的竞争回合中，格鲁夫对英特尔的生存起到了决定性的作用。



英特尔生产主管格鲁夫

20世纪80年代初，情况发生了变化。这次不是美国公司在挑战英特尔的半导体内存市场，而是日本半导体公司在向整个美国的半导体工业发起进攻。日本公司以质量著称，因此英特尔和美国其他厂商都不敢等闲视之。格鲁夫说：“从日本参观回来的人把形势描绘得非常严峻。”当时的一家日本公司把一整幢大楼全用于半导体内存的研发。各层员工各自研发不同容量的半导体内存。第一层人员研发16k，第二层人员研发64k，第三层人员研发256k。对于硅谷的公司来说，这很可怕。

质量是另一个问题。格鲁夫说：“日本生产的半导体内存质量大大超出了我们的预计。”20世纪80年代，美国半导体协会对美国与日本生产的半导体内存进行了质量测试，他们发现美国最高质量的半导体内存和日本最差的相比还要差。

资金也成了问题。日本公司的资金来自基金、政府、母公司和为出口型生产商提供低成本资金的日本资本市场。格鲁夫深知，以日本人咄咄逼人的进取心和20世纪80年代起日本建起的一家大型现代工厂，他们终究会形成超出美国的生产能力。

凭着日本工业组织的优势，日本公司很快就攻下了半导体内存市场。1980年，日本公司的半导体内存只占全球不到30%的销售量，而美国公司占60%以上的销售量。1985年，日本在半导体内存的制造和销售上超过了美国。

壮士断腕

1985年，在英特尔的半导体内存业绩不断滑坡的情况下，格鲁夫和摩尔决定放弃半导体内存的生产，从此不再研发新一代的半导体内存。好在英特尔是以技术领先的公司，在半导体工艺日趋成熟的时候，英特尔在产品设计上也下了很大的功夫。其中最著名的就是微处理器——CPU。

以生产CPU为主，对英特尔来说是意义极大的转变，在微处理器的需求市场不断扩大的情况下，英特尔和格鲁夫非常幸运。在生产CPU的初期，英特尔采取了第二供货源的政策，英特尔让超威生产同样的CPU。该策略使英特尔在变幻莫测的CPU场中站稳了脚跟，还给了IBM等不愿依赖单一供应商的个人计算机制造商一颗定心丸。

英特尔的第二供货源的策略，在个人计算机市场初建时期，令CPU生产商英特尔和超威与个人计算机生产商IBM都很满意。但IBM-PC有两个问题：一是主板上的芯片只有一个是IBM设计的；二是IBM成为个人计算机技术标准后，它和它的操作系统制造商微软之间的合同是开放的，也就是说，微软可以把它为IBM写的操作系统卖给其他的个人计算机厂商。

1986年，一个新人闯了进来。位于得州休斯敦的康柏公司以英特尔最新的CPU80386为基础推出了最新的与IBM-PC完全兼容的个人计算机。康柏完全没有IBM那种东部公司的官僚气息，在英特尔和微软研发下一代产品定下规格之前，康柏就与之合作了。于是，康柏设计的主板在英特尔的硬件和微软的软件之间完美地架起了桥梁。很快，顾客们就开始购买康柏生产的个人计算机，没多久，康柏就成了世界上最大的个人计算机生产商。

计算机产业从此发生了根本性改变。其他产商纷纷模仿康柏，设计主板，推出自己的个人计算机。个人计算机的主导权从此不再是计算机制造商，而是零件、系统和软件制造商的天下了。英特尔80386成为所有个人计算机和组装品的通用硬件，而微软操作系统则成为所有个人计算机的操作系统。这时，格鲁夫和英特尔决定撤销第二货源的策略。

《纽约时报》说英特尔对80386的控制是“美国最有利润的垄断之一”。

超威对此非常气愤，它称它与英特尔的协议包括了386，英特尔则予以否认。超威决定按协议的仲裁条款起诉英特尔。曾经联盟的双方开

始了长期的司法纠纷。英特尔被认为是业内最为咄咄逼人的当事人之一。格鲁夫说：“诉诸法庭，是为了保护我们的知识产权。否则竞争对手就会瓜分它。”他还说：“我知道这不是友好的解决方式。但我们的研发投入巨大，和公司在知识产权方面的占有份额不成比例。我们这是在表明我们的知识产权是宝贵的，不想被人瓜分。”

1989年，英特尔推出了80486，靠80486的销售，英特尔超过了所有的日本半导体公司。80486的问世标志着英特尔结束了过渡期，成了微处理器制造商，也使英特尔雄居全球半导体生产商之首。

1993年，英特尔公司推出奔腾处理器。格鲁夫认为，公司应给这一新款CPU注册新商标，以保护公司对它的垄断。386与486被认定为换代商标，而奔腾则为全新的商标。

奔腾使英特尔进入了高端CPU市场。由于奔腾的速度已经达到工作站CPU的水平，高端微机从那时起，开始取代低性能的工作站。如今，即使是最早生产工作站的升阳公司和世界上最大的计算机公司IBM，及以前从不使用英特尔CPU的苹果公司，都开始在自己的计算机中使用英特尔的或者和英特尔兼容的CPU了，英特尔垄断了CPU市场。

同时，公司发起了为英特尔商标和产品打知名度的市场宣传。“Intel Inside”的广告对象是计算机的终端用户，不是个人计算机厂商。因为个人计算机厂商直接从英特尔购买CPU，它们很清楚它们买的是什么。但是，普通消费者则必须从个人计算机外壳上确认个人购机者所购买的是计算机业的权威产品。

“Intel Inside”的广告产生了巨大的市场效应，也曾令格鲁夫和英特尔陷入泥潭。1993年，英特尔的奔腾CPU令人异常振奋。人们惊叹，英特尔在指甲盖大小的硅片上容纳了300多万个晶体三极管。时钟频率为75兆赫。同行们对奔腾的图像、声音和录像的处理能力，以及多媒体的

兼容赞叹不已。华尔街对该芯片的1000美元售价也大为惊叹，预计英特尔的利润和股票市值将达到新高度。

格鲁夫的营销和宣传方式，就是以高科技行业的竞争标准来衡量都很过分。一位产业分析家说：“格鲁夫的营销策略是三光政策，他只有一个目标——消灭对手。格鲁夫是想以控制计算机硬件的方式来控制未来。”

在奔腾的辉煌时期，问题出现了。公司技术支持部门接到了弗吉尼亚州的一所名不见经传的大学数学教授的电话。该教授通知英特尔，他的奔腾电脑在处理一道复杂的除法时出了错。他肯定错误源于CPU而不是其他组件或软件，他在其他奔腾计算机上也做了试验，结果一样。他说每个奔腾CPU都有问题，问题出自设计，不是工艺，也不是主板。这一缺陷从范围和危害程度上看，都不严重。但此时的英特尔还不是业内主导。英特尔用户怀疑公司以他们的利益为代价来缩短产品从设计到供货的时间，以获取巨额利润。

最初，格鲁夫并未认识到面向顾客销售与面向厂商销售的区别。因为购买CPU用于计算机生产的工程师和专家能理解奔腾的缺陷无关紧要。但专家们的理解，无法改变一般顾客的看法。

弗吉尼亚州的教授没有将所有问题告诉英特尔。如果英特尔以顾客为最终用户而不是以计算机制造商为对象的话，它应该很欣赏该教授发现的问题，而且感谢他对公司的支持，并给予奖励。但英特尔的做法一点也没有大公司的气概，他们将他随意地打发了。于是，该教授上网抱怨英特尔的做法，结果奔腾的问题尽人皆知。面对顾客的质问，英特尔为了平息顾客的民愤，宣布他们已经知道了这个问题。但英特尔仍然卖出同样的产品，这是欺骗顾客的行为。英特尔的工程师说，终端用户遇到该问题的概率是27万年一次（远长于奔腾的设计寿命）。但顾客们则用他们自己的运算结果，说明情况的严重性。

很快，计算机制造商那里也传来了坏消息，IBM宣布停购奔腾处理器。此时是格鲁夫职业生涯中最艰难的一刻，他说：“我曾经历过一些极为艰难的危机，但和这次相比，都不算什么。这次危机是我从未遇到过的，我白天努力工作，晚上回家后，我变得很抑郁。我觉得我们陷入了没有出路的包围圈。”

顾客们的攻击一直持续到格鲁夫妥协。他为所有希望调换处理器的顾客们重装了处理器。那是一场噩梦。格鲁夫后来说：“我们已经给几百万个计算机主板发了货，我们无法估计损失有多大。”格鲁夫下令设立消费者意见部门，听取顾客意见，“过去我们从未强调与顾客的交往。我们没有解决顾客问题的经验。如今，我们突然要大规模地解决顾客的问题了”。英特尔为此付出了4.75亿美元的代价和半年的研发时间。

这是一笔昂贵的学费，但不妨碍英特尔处理器的成功。有人说，“只要名字取对了，再糟糕的广告也是好宣传”。在英特尔和奔腾以前所未有的高速度领先业界后，英特尔和奔腾再次成为微处理器的明星产品。幸运的是英特尔的竞争对手们对它并没有落井下石，公司损失的只是时间，不是市场。

战胜癌症

1994年秋，格鲁夫的体检结果显示出他的PSA（Prostate Specific Antigen）值超出了正常范围。这是一项前列腺癌的指标。和一般患者一样，格鲁夫对此毫无准备。1995年年初，格鲁夫来到一个山区度假，同时开始研究PSA的事情。这个把英特尔打造为业界领袖的人和常人一样，无法接受这一事实。但是，格鲁夫不愿意在治疗过程中成为一个被动的患者角色。在患癌症这件事上，他从一开始就决意成为一个以科学态度对待病症，并且在治疗上具有主动权的主导者。格鲁夫研读了大量有关前列腺癌的资料，一篇斯坦福大学泌尿科系主任撰写的回顾文章，给了他大量有关前列腺癌的知识。

除了了解病理和诊断外，他还和擅长不同疗法的名医们商讨、比较各种不同的治疗方案，同时让妻子从斯坦福大学借来有关医学书籍。格鲁夫要充分了解前列腺癌。格鲁夫很快就发现了一些基本事实：1994年诊断出患有前列腺癌的男性有20万人，其中3.8万人可能会死于该疾病。最坏的消息是，大多数流行的治疗方案都收效甚微。按照当时的医疗技术，最流行的治疗方案是切除整个前列腺，但术后恢复时间很长，副作用大。

白天，格鲁夫打电话和这些医生商讨各种治疗方案。晚上，格鲁夫阅读医学论文，比较治疗方案、数据和结果。在阅读过程中，格鲁夫感觉到了研究者在文字背后的分歧。这让他下定决心自己做研究。为了确定肿瘤的形状和程度，格鲁夫做了B超，发现肿瘤已扩散到前列腺之外。格鲁夫还发现，出现囊外扩散的肿瘤术后10年内复发可能性为15%。如果已经扩散，则10年内的复发可能性为60%。这些冷酷无情的数据让格鲁夫恢复了镇定，他开始慎重考量各种治疗方法。

格鲁夫首先排除了副作用较大的切除手术。很快又排除了冷冻手术——用液态氮对前列腺肿瘤进行冷冻摘除。最后，放射性治疗成为格鲁夫关注的重点。医生称高剂量放疗为“轰炸疗法”。该技术能最大限度地减少对其他器官的伤害。格鲁夫和经历过各种治疗的人进行了交流，其中有一位接受过“轰炸疗法”的患者。最后，格鲁夫决定接受“轰炸疗法”。为此，格鲁夫进行了一次核磁共振检查，图像显示肿瘤在囊外，和方糖一样大。

接受治疗的那天早上，局部麻醉后，16根空心针从格鲁夫的胯部扎进了他的前列腺。清醒后的格鲁夫有一个可怕的幻觉：自己像一只豪猪，任凭冰冷的医疗仪器插入到皮下和细胞深处。接下来的40多个小时中，格鲁夫四次进出放疗室。一切结束后，空心针被取出。第二天格鲁夫就飞回家中，第三天便开始工作了。

为了这个手术，格鲁夫给自己放了3天假。术后，还要进行为期28天的外部放射治疗。在这28天里，格鲁夫每天要进行放射治疗，每次历时几分钟。28天后，格鲁夫又经过了一段时间的调养，恢复了原有体能。几周后，格鲁夫便出现在瑞士日内瓦的“电信95”大会上，对与会者发言了。会后，格鲁夫游历了欧洲，一切都回到了从前。经历过这次癌症，格鲁夫给癌症患者留下的忠告是：“自己研究、自己决策、速战速决，在癌症面前要好斗一点。”这简直和他的经营理念如出一辙。

自1979年格鲁夫晋升为英特尔总裁后，日本在半导体工业上渐渐地占了上风，格鲁夫艰难地领导着英特尔进行反击。他对员工要求越来越高，他提出了“125%方案”：要求英特尔的员工们每天额外工作两个小时。他加强了他的管理策略——建设性对峙。很多人开始受不了他暴力的管理方式。因此辞职的管理人员说：“现在我们都是成人了，不应该在那样的环境里工作。”

1984年，格鲁夫获得了一项令人反感的荣誉：他被《财富》杂志评选为全美最坚强、最粗暴的上司。格鲁夫是一位难得的技术和管理皆优的人才，他每天早上让手下在他设计的图表上标出生产进展状况，聆听手下的汇报。遇到生产上出现的紧急情况，他会和具体生产人员一起开会，找出原因，综合各部门的生产状况，定出解决方案。有人这样评论格鲁夫：“如果他母亲在英特尔碍着他了，他也会把她辞退。”格鲁夫和诺伊斯的管理风格完全不同。英特尔成立初期，负责研发和生产的格鲁夫和负责市场的经理发生了矛盾，格鲁夫毫不犹豫地来到诺伊斯面前，要求辞退市场经理。诺伊斯没办法，只好按格鲁夫的做，但是诺伊斯非常痛苦。按格鲁夫的说法，当时的诺伊斯比摘掉他自己的肝脏还难受。和诺伊斯相反，格鲁夫是一个极为强势的管理者。

半导体业界最有名的偏执狂

1996年，格鲁夫以其兼职的斯坦福商学院教授的名义出版了一部新

书——《只有偏执狂才能生存》（*Only the Paranoid Survive*）。其中很大的篇幅是关于英特尔从生产半导体内存到生产微处理器的战略转移。格鲁夫在书中写道：“我笃信‘只有偏执狂才能生存’这句格言。我不记得此言出自何时何地，但事实是：一旦涉及企业管理，我相信只有偏执狂才能生存。繁荣的企业孕育着毁灭的种子，公司越是成功，对你垂涎的人就越多，他们一点点地侵蚀你的市场，直至你一无所有。一名管理人的最重要职责就是要时常提防他人的袭击，并把这种防范意识传给手下。”“我整天忧虑很多事情，偏执也是事出有因。我常担心产品会出问题，担心时机未成熟时就把产品引入市场；我怕工厂运转出问题，我怕工厂太多，无法管理；我怕用人不当，员工士气低落；我担心竞争对手抢走我们的客户。”

英特尔在格鲁夫的领导下，不断改进它的芯片设计和制造工艺。1996年，英特尔在研发中投入了50亿美元。每9个月就有一座英特尔的芯片厂拔地而起，每座工厂的造价为20亿美元。格鲁夫这样做是因为他对技术至上的未来异常执着。1996年11月，在拉斯维加斯举办的计算机展示交易会上，格鲁夫充满信心地向在场的7000多名与会者描述了2011年英特尔的芯片：“今天，英特尔最好的芯片上有550万个晶体三极管。2011年，英特尔的芯片上将会有10亿个晶体三极管，主频将由200兆赫跃增到一千兆赫。今天，英特尔售出了6000万多个CPU。2011年，英特尔每年的CPU销售量会超过1亿。”有人说：英特尔最大的长期威胁是市场需求增长得太慢。

很快，格鲁夫的英特尔和盖茨的微软联手占领了个人计算机市场。接下来，英特尔又在格鲁夫的领导下在技术上和全世界所有的CPU生产厂家进行了一场竞争。

在这次复杂指令集CPU与精简指令集CPU的竞争中，英特尔在格鲁夫的领导下成功地以复杂指令集CPU赢得了市场。在这场英特尔在技术

上和全世界所有的CPU生产厂家进行的竞争中，格鲁夫起到了关键作用。他不但为英特尔把住了方向，还以他偏执狂般的执着使英特尔在竞争中完胜对手。格鲁夫说过：“不是所有问题都能用技术来解决，但是当能用技术来解决时，它一定是最好的、最持久的解决方案。”

工作之外的格鲁夫

除了工作之外，格鲁夫的业余生活也是丰富多彩的。他与妻子伊娃一起滑雪、骑自行车、听歌剧，他还会和妻子一起跳上一阵热情的舞蹈。与伊娃的家庭生活是格鲁夫生活的重心，对女儿，他充满父爱，还经常带孩子进行商务旅行。

公司创始时，格鲁夫没多少股份，但后来他的财富有3亿多美元。不过，格鲁夫很节俭。他没有把钱花在私人飞机、豪华住宅和跑车上。他将一部分财产捐给了慈善机构，给母校纽约城市大学捐赠了10项化学奖学金。

1987~1997年，格鲁夫的英特尔每年给投资者的回报率高于44%。从1968年加入英特尔，到1976年成为首席运营官（COO），再到1987年任CEO，1997年成为英特尔董事长，格鲁夫终于从第一线退了下来。在他任CEO的最后一年——1996年，英特尔销售额208亿美元，纯利润达52亿美元。2004年，格鲁夫从英特尔董事长的职位上退了下来，成为英特尔公司的顾问。格鲁夫的职业生涯就此结束。

格鲁夫的一生除了为自己挣得了大量的财富，也取得了无数的荣誉。纽约城市大学、哈佛大学授予他荣誉学位。他还是六本书的作者。

在格鲁夫和英特尔用硅创造奇迹的同时，也创造出了一种全新的文化——计算机文化。这一文化与以往的工业革命所创造出来的新文化完全不同。传统工业都是以终端产品来主导市场、技术及就业市场，就像

汽车工业，一直是由通用和福特汽车公司在主导市场、技术和就业。但是，由英特尔、微软、苹果创造出的计算机工业则完全不同，主导计算机市场和技术的是计算机的硬件生产商英特尔和软件生产商微软。

以往的工业都是纵向综合，最后由一家或几家终端产品公司主导，就像能源工业的洛克菲勒公司和汽车工业的三大公司一样。而计算机工业则不同，计算机工业是横向综合，计算机的终端产品公司只需设计一块主板，再插上各种组件，接上显示器，装上操作系统就成。这样做的好处是，零部件制造商和软件制造商可以集中精力把自己的那部分做到极致，终端产品公司只要能设计主板就行了。于是，计算机工业不会像传统工业那样最后被少数几家公司垄断。

到了网络时代，信息交流已没有任何障碍。新技术、新工艺、新产品只要一上市，一般只要3个月到半年，就有人能用不同的方法制造出来。市场的竞争越来越激烈，但是最终的受惠者是终端消费者。从某种意义上来说，高科技的工业结构本身，使得垄断变得要比传统工业难得多。从计算机到手机，从网络技术产品到软件，任何一种高科技产品要在市场上生存，不但要具有和同类产品的竞争能力，还要自我超越，也就是为了产品自身在市场上的生存，必须要不断推陈出新。这是传统工业所不具备的特征。在高科技这个行业中，人们是以季度作为时间尺度来度量技术进步的。这就使得垄断这种市场经济中的独裁现象很难出现，而这一切的开创者之一就是本章的主角——格鲁夫。

第18章 微处理器之父：霍夫



09 FELLOW AWARDS

Intel 4004 Team

For their work on the Intel 4004, the world's first commercial microprocessor. This team of engineers led the conception, design and development of the Intel MCS-4 chipset—incorporating the 4004 CPU, the world's first commercial microprocessor or "computer-on-a-chip." Each team member was responsible for critical parts of the microprocessor's design.

Federico Faggin

Joined Intel in 1970, working with Hoff, Mazor and Intel customer Masatoshi Shima they had formulated a new architecture for a family of business calculators. Faggin was hired as project leader to implement this architecture and created new techniques for custom logic chip design using silicon gate (SG) technology. He designed and developed all four chips of the 4004 family (MCS-4) with help from Shima. Faggin holds a doctorate (1965) in physics from the University of Padua.



Marcian "Ted" Hoff

Proposed the idea of a computer-on-a-chip in 1969. He developed the architectural concept and together with Stan Mazor defined the processor architecture and Hoff leads a hardware design team from November 1970 until a team's 1976 and 1978. He received engineering from Stanford University.



Stan Mazor

In 1969 began working under Hoff as the Business Development Director. He contributed to the architecture design and other activities for the microprocessor team. Mazor holds a Bachelor's degree in mathematics and engineering from San Francisco State University (1964).

Masatoshi Shima

As an expert in integrated circuit design, Shima worked with Hoff and Mazor and Federico Faggin on the design of the Intel 4004. He designed logic, test fixtures, and test programs for the Intel 4004. He holds a Bachelor's degree in engineering from Tohoku University, Japan (1964) and a doctorate (1970) in engineering from Tohoku University.



LOW
ARDS

19世纪是机械化的世纪，所有重大的科技进步都离不开机械，蒸汽机、火车、汽车是19世纪和20世纪初工业化的标志。20世纪则是电子化的世纪，20世纪最重要的事件是电子计算机的发明，以及由它带来的第三次工业革命。今天，电子计算机已进入了社会的各个方面，成为信息时代人们工作与生活须臾不能离开的工具。计算机是20世纪最重大的科技发明。

计算机的飞速发展基于20世纪的三项重要发明：晶体三极管、集成电路和特德·霍夫1971年发明的微处理器CPU。其中最重要的是集成电路的发明并用集成电路来设计计算机。因为使用了集成电路技术，才使得今天的计算机功能远超阿塔纳索夫的计算机。这一切都要归功于特德·霍夫。

不像诺伊斯，霍夫没有因为发明了CPU而获得巨大财富。但他的发明如此重要，使他可以无愧地跻身于20世纪最伟大的科学家之列。英国的《经济学家》杂志将霍夫称作是“第二次世界大战以来最有影响的七位科学家之一”。

早年生涯

特德·霍夫1937年10月28日生于纽约州的罗切斯特。霍夫的童年是在市郊的北奇利（North Chili）村度过的，他的启蒙教育始于只有一间教室的乡村学校，一名教师要分别教7个年级的13名学生。霍夫父亲是通用铁路信号公司（General Railway Signal Company）的电气工程师，这使霍夫从小就对电学产生了兴趣。霍夫的叔叔是化学工程师，受到叔叔的影响，他迷上了化学。五岁那年，霍夫看见叔叔将两种无色液体倒在一起，使它们变成鲜红色。霍夫对此非常着迷，于是开始自学化学。叔叔送给霍夫一套化学实验设备。霍夫在没有上过高中化学课的情况

下，参加了纽约州的化学考试，取得了95分的高分。叔叔给霍夫订了《大众科学》杂志，这使霍夫在孩提时代就对科学产生了兴趣。父亲的《联合收音机目录》（*Allied Radio Catalogue*），让霍夫爱不释手，这本书让霍夫钟情于电子技术，并从此开始学习电子学。

1954年，霍夫进入纽约州的伦斯勒理工学院（*Rensselaer Polytechnic Institute*），攻读电子工程。大学期间，每年暑假他都到通用铁路信号公司的电子实验室做技师。在那儿，他研究了电子轨道电路（*Electronic Track Circuit*），并为部分设计提出合理化建议，因此，他的名字也被写上了专利证书。在另一项应用轨道电路的照明保护设计项目中，霍夫也获得了专利。1958年，他以获奖论文“晶体三极管中的电流转换方式”获学士学位。他久闻斯坦福特曼教授的大名，来到了斯坦福的电子工程系攻读硕士和博士学位。

本科时，霍夫很少接触计算机，只选修过一门计算机课程。在斯坦福期间，他对模式识别和图像处理很感兴趣，毕业后作为研究员留在了斯坦福，并与论文导师一起获得了一些专利。霍夫聪颖过人但很谦虚。霍夫的朋友哈罗德·霍伊特（*Harold Hoyt*）在一次校友会上回忆道：“他有一种神奇的力量，只用其他人所用时间的小部分就能解答出复杂的电子工程问题。”

在斯坦福，霍夫对计算机产生了浓厚兴趣。为了完成论文，他使用了斯坦福的IBM1620计算机，这是他第一次有机会编程。1959年，霍夫获硕士学位，1962年获博士学位。他的博士论文是《适应性开关电路中的学习现象》（*Learning Phenomena in Networks of Switching Circuits*）。此后，霍夫又在斯坦福做了6年的研究员。他的研究项目之一是和他的论文导师一起研究电化学贮存器，该研究又获得了两项专利。

芯片上的计算机

1968年，英特尔成立。英特尔总裁诺伊斯在网罗各种研发人员，尤其是有计算机设计背景的人。斯坦福推荐了霍夫。于是，这位英特尔的未来之星成了英特尔的第12位员工。

微处理器的由来可追溯到20世纪50年代末，当时得州仪器的基尔比和仙童半导体的诺伊斯同时找到了将大量晶体三极管及它们间的连线制作在一块硅片上的方法——集成电路。有了集成电路，制造CPU就只是时间问题了。利用集成电路工艺，一个逻辑电路或存储器可以制作在一张硅片上。设计者可以把越来越多的晶体三极管制作在一块硅片上，来实现各种电路功能。这就是今天所有电子产品的基础——大规模集成电路（LSI）。

当时，霍夫负责英特尔的产品研发，他和一位同事合用一间小实验室。房间里堆着联碳公司的一盒盒元件。当时英特尔的研发重点是半导体存储芯片。

20世纪60年代末，刚面世的计算器每台价格为几百美元。日本的商业计算器公司委托英特尔为其高端计算器设计生产一套芯片。这些芯片每块只能完成一个功能，运算、存储、打印输出、键盘控制都需要一块芯片。商业计算器公司承诺以每套50美元的价格买入，至少购买6万套。英特尔同意了。商业计算器公司派了一支工程师团队到英特尔参与设计。

霍夫仔细分析了设计要求后，确信这个价钱拿不下来。摩尔对此类业务不感兴趣，他告诉霍夫，如果划不来，就推掉。霍夫不想放弃，有没有方法既能满足客户需求，又能降低设计生产成本呢？霍夫再次认真研究了日本人的方案，他认为设计太复杂了，完全可以设计一款单一的多功能芯片来代替。通过简化设计，能有效降低成本，而且只需修改存储器中的指令，就能让处理器实现不同功能，而不仅仅是用于计算器。

霍夫后来回忆道：“在该项目中，我的职责不包括设计，但不久我发现自己身陷其中。我可以不做，当时英特尔刚起步，许多人希望该项目能在财政上成功，我们不想让自己的努力付之东流。”霍夫“对其复杂程度感到惊讶”，他确信在已达成的价格下不可能生产出所需芯片。经过越来越多的思考，霍夫认为自己的单一多功能芯片方案更好。

据说霍夫设计CPU的灵感来自塔希提岛的海滩。在阳光普照的沙滩，霍夫想着芯片的事。霍夫突然想起一个方案：能不能把仓库、工场和其他东西做在一块芯片上，使处理器变小成为微处理器呢？为此他设计出了世界上第一个微处理器——CPU。在这块芯片有的所有的功能上，再加两个存储芯片，一个存储数据，另一个储存驱动CPU的程序。这个设计不但使计算器变得简单，也大大降低了成本。

霍夫把自己的设想告诉了日本人，但他们不买账，坚持原方案。霍夫找到诺伊斯，说了他的想法，他认为有一个CPU和三块其他芯片就行了。诺伊斯问了一些问题。诺伊斯当时的关注点不在此，但直觉告诉他该方案可行。他鼓励霍夫试一试，还按霍夫的要求让刚从仙童过来的斯坦·马佐尔（Stan Mazor）协助霍夫设计CPU。诺伊斯很早就有过微处理器的设想。在20世纪60年代末的一次会议上，他就预言过，一个计算机的功能会集成在一块芯片上。当时一位持不同观点的人说：“我不希望我的那台计算机会掉进地板上的一个小洞里。”诺伊斯笑道：“你搞错了，你的书桌上有100多个计算机，掉一个不算什么。”

当时，业内普遍认为大型机才是大有可为的领域。但霍夫另辟蹊径，他说服了刚从仙童公司跳槽的马佐尔与他合作。霍夫的突破是对芯片组结构的设计。霍夫把一个简单的计算机的整个中央处理单元——CPU，集成在了一块芯片上。他只需再加两块存贮芯片，一个是只读存储器，另一个是读写存储器。后来又加了一块输入输出芯片。CPU是一个非常复杂的电路，人称“单片机”，它拥有了所有计算机的逻辑运算功

能，其体积只有针尖大小。减少组件的数量不重要，关键在于组织和结构。霍夫说：“真正的关键不在组件的数目，而在于组织和结构的概念。你需要把一台通用计算机制造在一个芯片上。”

在英特尔跟进该项目的同时，仙童等四家公司也在做。1973年，英特尔申请了CPU专利，微型计算机公司于1970年申请了一般逻辑性设备的专利。1971年，德州仪器申请了与CPU类似的专利。

霍夫的创新在于芯片的结构，不是芯片本身，芯片是由费德里科·法金（Federico Faggin）设计出来的。法金是一名天才，意大利移民，只有高中学历。芯片的整个结构包括记录、调度、芯片间的联系规则、算术和逻辑运算系统，法金设计的芯片只把输出输入和程序单元放在了不同的芯片上，而霍夫设计出了能够运行常规计算机程序的单片CPU，取代了不同的单个芯片，把承担键盘控制、显示控制、打印控制、算术运算、记录等功能的芯片都集成在了一块芯片上。霍夫的CPU只有1/8英寸长，1/6英寸宽，包括2250个晶体三极管，但它的功能超过了埃尼阿克，它运行起来同20世纪60年代价值30万美元的IBM计算机一样，但后者的CPU像桌子一样大。

与八人帮中的拉斯特一样，法金是一位擅长将想法变为产品的天才。霍夫的设计很快由法金在硅片上实现了。芯片本身，在芯片上用晶体三极管实现的电路，是法金的成果。1970年春，法金完成了芯片的设计。1971年1月，第一个真正可以运转的CPU 4004诞生了。随后，法金主持开发了后续的8位处理器8008和8080。

今天，人们常将CPU芯片的发明归功于霍夫，实际上法金功不可没，他独立完成了芯片的具体设计，并最终使其成为产品。

4004的第一个4是指这是4位CPU，后一个4是指这是英特尔制造的第4个专用芯片。4004只是英特尔MCS-4系列的其中一块芯片，它需要

与另外三块芯片协同工作，包括用于存储数据的4001（DRAM）、用于保存用户指令的4002（只读存储器ROM）和用于处理I/O接口的4003（寄存器Register）。4004是最关键的中央处理器芯片，用户只需改变一下4002中的指令，就可以让4004实现不同功能。4004采用的是10微米的工艺，有2250个晶体三极管，时钟频率为74千赫，每秒可执行6万次运算，售价200美元。这是一款划时代的产品。作为历史上第一款微处理器芯片，4004在电子计算机的发展史上，掀开了崭新的一页。

今天，英特尔的CPU时钟频率已达到3千兆赫，数字处理能力达64字节，芯片上的晶体三极管的尺寸只有几十个纳米，几百个原子的大小，其栅极的氧化层只有10个氧原子的厚度。过去上百吨的庞然大物埃尼阿克计算机，如今已成了平常百姓的日用品了。

1971年8月，诺伊斯致电商业计算器公司总裁久野小岛（Yoshio Kojima）提醒他，该电路的复杂性意味着不可能以50美元生产这些芯片。根据他们的设计方案，每套芯片的成本为300美元。10月，商业计算器公司的两名高管来英特尔审查两个方案。英特尔的设计为4块芯片，最复杂的芯片有2250个晶体三极管，成本155美元。商业计算器公司设计方案的成本是其一倍，要12~15块芯片，每块芯片有2000个晶体三极管。商业计算器公司高管放弃了自己的方案，选择了英特尔的方案。英特尔与商业计算器公司正式签订合同，英特尔按霍夫和马佐尔的设计方案为商业计算器公司生产处理器芯片，CPU的专利权将归商业计算器公司独家拥有。

在英特尔与商业计算器公司签约时，计算机终端公司要英特尔为他们研制一款CPU。英特尔让霍夫负责计算机终端公司的这一新项目。

当4004芯片送到日本时，商业计算器公司以英特尔延迟交货为由，拒绝按合同价格收货。事实上，当时计算器市场价格大幅跳水，商业计算器公司要降低成本，便希望以过了交货期为由杀价。趁此机会，霍

夫、马佐尔及法金怂恿英特尔与商业计算器公司谈判，英特尔同意降价，商业计算器公司放弃了4004的独占权。商业计算器公司未能意识到CPU的潜在价值，答应了该条件。最终，商业计算器公司于1974年倒闭了。

英特尔的另一项新发明提高了霍夫的芯片的竞争力，它就是可程式只读存储器（Electrical Programmable Read Only Memory, EPROM）。它是由英特尔的多夫·弗罗曼（Dov Frohman）发明的。此前，计算机的存储器几乎是永久性的，很难改变。现在，有了EPROM，使读写功能和重新编程成为可能。在EPROM之前，只有不稳定的读写存储器、从工厂定做的只读存储器和一次性可编程只读存储器，现在，任何人都可以使用EPROM来重新编程而不需要编程去除错误部分。

不久，霍夫和马佐尔为计算机终端公司设计了一种比4004更强大的CPU——8008。1972年4月，英特尔推出时钟频率200兆赫的CPU 8008，还是10微米技术，晶体三极管总数增至3500个，内存160K，在13.5平方毫米的硅片上能执行45种指令，这是真正的微处理器CPU。

走向市场

英特尔销售部门不认为CPU会有好销路，他们认为不值得去生产和推销CPU。他们说，英特尔是计算机产业的一个后生，当时每年只能卖掉2000台微型计算机，如果英特尔出售它的芯片，那么可能只有10%的市场。另外，这样一个要50~100美元成本的芯片怎么能够弥补开发费用呢？当时，PC还未诞生，没人知道PC的未来，以至于没有人（甚至霍夫和他的同事们）能预测霍夫的CPU将会引发计算机和电子工业的一场革命。当时的人们习惯于把计算机想成价值上百万美元的大宗商品，还需要专家来操作和维修，一个在那么便宜的芯片上的计算机，对大多数人来说太不可思议了。

尽管霍夫等人在不断催促，但因为4004没有市场需求，英特尔迟迟没有把它推向市场，“我们每个月都向销售部门提出要求，但他们每次商议的结果都是——暂不公布”。最后，当曾在得州仪器任职的盖尔博（Gelbach）出任英特尔销售部主任后，销售部门的态度才积极起来。

要让人们接受CPU绝非易事。1972年，人们开始注意到它了。1972年3月，即英特尔公布4004后四个月，得州仪器公司推出8位的CPU，两家公司产生了争执。最后，英特尔获得了专利权，但霍夫说：“我并不认为一旦为微处理器申请了专利，就可以声称拥有了微处理器的一切。”

对于霍夫的发明，当时英特尔高层的很多人并不支持。当时英特尔的主营业务是以DRAM为代表的半导体存储器，格鲁夫对CPU很不感冒，他声称：“CPU对我而言没有任何意义，我为存储器的量产而生，也会为其而死。”不过，市场的反应出乎英特尔的意料，当它在4004广告中宣称这款产品将开创“集成电子——芯片上的微型可编程计算机的新纪元”后，有5000多人立刻写信与英特尔取得联系，希望获得更多有关4004的信息。这种受到业界热捧的现象很快让英特尔认识到了CPU的价值。

在CPU之前，英特尔客户的设计人员把单一功能的芯片组装成一个系统。更改系统时，需要改变硬件的安排。使用英特尔CPU后，则不需要更改硬件，只要更改存储在程序存储器中的指令就能实现。CPU将软件带入了计算机行业，使CPU的客户大增。早期的CPU大多用于控制设备，而不是计算机。

1971年年末，英特尔聘用了一位营销与公共关系专家麦肯纳（Mckenna）为CPU制定销售规划。麦肯纳为CPU制订了专门的市场运作方案。他为4004制订了100多页的用户手册，其他英特尔芯片的相关手册都不到10页。英特尔寄出的用户手册超过了CPU的实际销售量。英

特尔还举办了一系列关于CPU的技术研讨会。很快工业界便开始接受CPU了，甚至通用汽车公司都用上了4004。

1972年，西雅图的两个高中生买下了4004的下一个版本8008，并用它计算街道上的车流量。他们成立了一家公司，但没成功。几年后，这两个年轻人成立了第二家公司——微软。他们是比尔·盖茨和保罗·艾伦，后来他们在英特尔的CPU上写出了DOS和视窗操作系统，正式使英特尔和微软计算机走进了亿万普通人的家庭。今天，在盖茨的办公室里，还有英特尔当初的芯片广告。

霍夫等人继续对CPU加以改进。英特尔开始意识到霍夫CPU的应用前景是无限的。1973年8月，8080问世，首次使用了MOS技术。

计算机爱好者、计算机DIY始祖罗伯茨（Roberts）以8080为核心，装配出了第一台个人计算机，“牛郎星”Altair 8800，《大众电子》杂志称其为“世界上第一台可与商业机相媲美的以成套形式提供的小型计算机”，这个创举使得很多人都开始购买CPU等散件，自己制造个人计算机并为其开发软件。当时还未满20岁的盖茨就是这些人中的一员，他和好友艾伦为Altair 8800成功地开发出了BASIC语言，这两个年轻人此前就花了376美元购买了一块8008进行编程。英特尔发明的CPU，促成了个人计算机的诞生，也成就了软件产业。

霍夫说：“我对微处理器在个人计算机上的应用感到非常惊讶，我没有想到人们会仅仅为了业余爱好而买个人计算机。随着影像游艺机的发展，个人计算机成为人们的一种娱乐工具，任何一位发明家若能够创造出什么来提供给人们娱乐，他就能获得成功。”

1982年年底，霍夫宣布他将离开自己工作了14年的英特尔。他说他需要变换一下工作环境。他接受了硅谷另一家公司雅达利的聘请，任公司副总裁，负责研发。因为雅达利有志将计算机推向家庭，而消费市场

是霍夫最感兴趣的领域。

但霍夫的运气并不好，1984年7月，该公司就被卖掉了。霍夫开始从事一些独立的咨询和研究工作。他将加州阳光谷家中的车库改成了实验室。他说他在车库里就可以制造几乎任何他想制造的东西。

霍夫很快就意识到了这是一场革命：“我们正处于一场革命中，它将持续50~100年。今天的年轻人正在成长起来，他们对计算机不再感到害怕，他们将把计算机的使用范围进一步扩大。”

当他被问到最近在做什么研究时，霍夫总是含糊地说：“我已经研究了计算机界面的方方面面，并准备将计算机应用带入更高的境界。”他幻想有一天计算机能代替日常生活中绝大部分艰苦的工作。

1983年，霍夫因发明了CPU成为第三个获得伦斯勒理工学院戴维斯杰出工程成就奖的人。

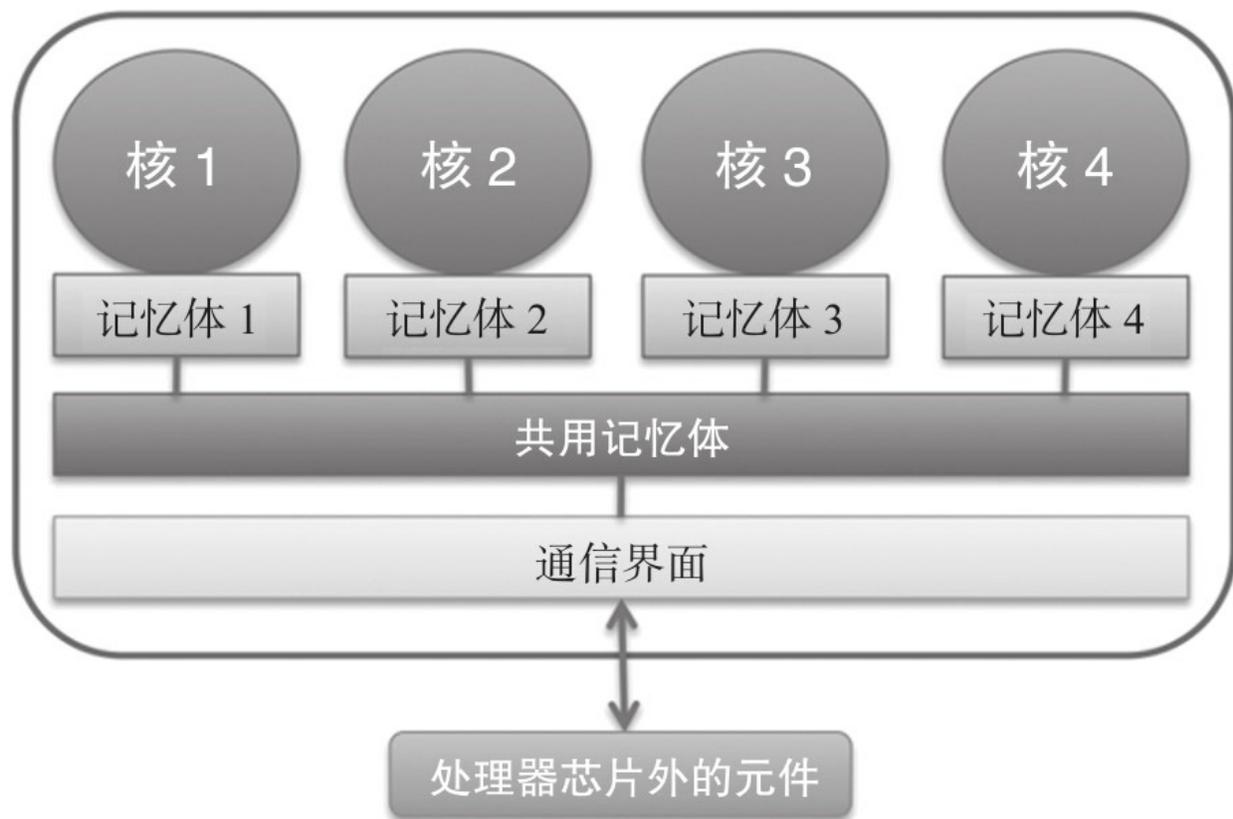
2011年11月15日，是英特尔4004首次面市30周年纪念日。它是第一款将可编程的计算机核心要素集成于单一芯片的产品。此后，CPU使计算机将各种信息整合为一体，后来的手机和个人计算机均用上了CPU。但4004的面世实在是一个偶然事件。英特尔前董事会主席格鲁夫曾表示：“这款CPU在当时代表了英特尔产品的未来，但在最初的15年中，我们根本就没有意识到这一点。最终，这款CPU却成了英特尔商业领域的标志性产品。”

在过去的几十年里，CPU已经无处不在。仅在2000年，英特尔就卖出了3.85亿个CPU。一家市场分析公司的首席分析师表示：“CPU的面世对每个人的生活都产生了根本性的影响，这么说毫不夸张。在微处理器面市之前，计算机全都是庞大的机器，有时甚至与一个房间一样大。”

今天，以微处理器为核心的移动通信、计算机和互联网，已经渗透

到我们生活的每个角落了。这些高科技产品不但为我们的生活带来了极大的便利，也让我们生活的世界变得越来越小。而这一切都离不开20世纪中叶美国的贝尔实验室，离不开20世纪下半叶的硅谷和那些天才的发明家。霍夫就是其中的佼佼者。

第19章 改变世界的微处理器



多核微处理器构架

CPU的艰难成长

英特尔4004面世时成本不到100美元，英特尔当年的首席执行官摩尔称这款CPU是人类历史上最具革命性的产品之一。但其他人并没有同感。当时供职于数字设备公司的处理器分析师内森·布鲁克伍德

(Nathan Brookwood)表示：“这款CPU的概念的确有趣，但人们当时没有认识到它能够产生如此重大的影响。”事实上，很多人几年之后仍然没有掌握这款CPU的概念和意义。总而言之，英特尔4004是一场偶然的革命。

尽管CPU给英特尔带来了辉煌的未来，但直到1985年，它的286已在数百万台计算机中得到应用时，英特尔才决定将主营业务转向CPU。有意思的是，日本企业在这一过程中又发挥了“重要”的作用——它们当时正以低价策略在存储器业务上挑战英特尔等美国同行，不断下滑的存储器利润和CPU的美好前景促使摩尔和格鲁夫做出了这个艰难的决定。不过，现在来看，这个决定非常明智。

在推广CPU的过程中，有一个故事很有趣，那就是直接面向最终消费者宣传CPU的作用和价值。这个故事发生在20世纪80年代中期386问世时，当时的PC制造商们不愿意换用这款CPU来更新产品，于是英特尔打出了有名的“红叉”广告。它在286三个数字上打了一个大大的红叉，并在旁边的386三个数字下附上广告语——现在，你可以在286系统的价位上获得386系统的性能（Now, get 386 system performance at 286 system price）。这个广告让消费者对于386的兴趣大增，使其从此热销。后来，在1991年，英特尔开始了“Intel Inside”的品牌推广计划，正是这个计划，改变了人们对于个人计算机的认识，开始关注它所采用的CPU。如果没有这些广告，今天人们在购买个人计算机时，可能不会对它们的内部构造和组件提出要求。

在CPU以及个人计算机的发明、技术革新和市场推广上，英特尔起到了最重要的作用。除霍夫外，诺伊斯、摩尔、格鲁夫对此也功不可没。诺伊斯是霍夫发明4004时最坚定的支持者，他也是集成电路的发明人，集成电路技术是CPU以及所有芯片的基础工艺；摩尔提出的摩尔定律，是多年来所有半导体企业在产品创新方面尊奉的铁律，英特尔的CPU产品，一直在严格按照摩尔定律进行技术革新；偏执狂格鲁夫，最初没有认识到CPU的价值，但后来他和摩尔一起，将英特尔从一家存储器制造商成功地转型为CPU产业的龙头和全球最大的半导体制造商。

到20世纪80年代结束时，英特尔的主要竞争对手是Z-逻辑

（Zilog），这家公司的创始人是英特尔早期的员工，霍夫开发4004的同事——法金，这位参与了4004、8008、8080开发工作的英特尔前员工自立门户后推出了有名的Z80与英特尔的8080竞争。早在1974年，英特尔的竞争对手就投放了18种同类产品与英特尔竞争。不过，凭借强劲的技术实力，英特尔的CPU一直是业界最受欢迎的产品。

英特尔在CPU领域面对的第一个真正强大的对手是摩托罗拉。摩托罗拉于1975年推出了M6800，此后直到80年代中期，它和英特尔都处于竞争状态，英特尔的8086系列和摩托罗拉的6800系列是那时市场上最具竞争力的产品。由于摩托罗拉对于市场的应变能力不足，很快败给了敢于冒险和以创新为生命的英特尔。

令人意想不到的是，早期英特尔与超威不但不是竞争对手，还是生意伙伴。超威的创造人桑德斯与英特尔创始人诺伊斯是好朋友，桑德斯早年是摩托罗拉的销售明星，后来被创办了著名半导体公司——仙童的诺伊斯挖走，成为仙童的销售负责人。仙童没落后，诺伊斯和摩尔创立了英特尔，桑德斯成立了超威。因为桑德斯不是诺伊斯和摩尔那样的知名科学家，很难吸引到投资。他说：“诺伊斯总是说英特尔只花了5分钟就筹集了500万美元，而我花了500分钟只筹集了5万美元。”诺伊斯后来凭借个人信用为超威的商业计划担保，才解了桑德斯的燃眉之急。在很多业内人士看来，诺伊斯此举意义非凡，因为英特尔和超威这两家当今的CPU霸主，都是在诺伊斯的帮助下成长起来的。

超威成立后，没像英特尔那样成为行业技术创新的领导者，而是定位于凭借出色的产品质量成为各种半导体产品的第二供货商。早期它与英特尔唯一一次冲突是英特尔起诉它侵犯了自己EPROM的专利技术，这场官司在桑德斯的努力下化险为夷，超威借此机会成为英特尔的第二供应商和战略合作伙伴。后来在英特尔争取IBM的支持时，它在IBM的要求下将其CPU的关键技术，如x86技术授权给了超威，这无形中成就

了超威今天的事業，也為英特爾目前的主要競爭對手埋下了伏筆。

最初，霍夫和英特爾都沒有預測到CPU的重要性。當時英特爾對8086並沒有一個明確的市場定位，只想儘可能多地促銷。IBM只是其客戶之一。1981年，IBM為了儘快地搞出個人計算機，使用了8086，英特爾因此一舉成名。1982年，英特爾出品了與8086完全兼容的第二代個人計算機處理器80286，用在了IBM-PC上。1985年康柏出了世界上第一台IBM-PC兼容機，IBM-PC兼容機一下子就在全世界冒了出來。儘管這些兼容機的其他硬件不相同，但是為了和IBM-PC兼容，CPU都得是英特爾的。於是，英特爾就成了CPU的最主要生產廠家了。

1989年，英特爾推出了80486。同年，英特爾超過了所有的日本半導體公司，成為半導體行業的龍頭老大。1993年，英特爾推出奔騰處理器。從奔騰起，英特爾公司不再以數字命名它的產品了，但是在工業界和學術界，大家仍然習慣性地將英特爾的處理器稱為x86系列。pent就是第五，ium是元素的結尾。奔騰使英特爾進入了高性能CPU的市場，並在其後逐步壟斷了該市場。

英特爾真正的競爭對手其實只有20世紀80年代的摩托羅拉一家。英特爾的崛起是靠擊敗老牌半導體公司摩托羅拉實現的。摩托羅拉成立於1928年，是二戰期間美軍無線通信設備供應商。從20世紀60年代起，它在通信和集成電路方面領先於世界。摩托羅拉比英特爾早兩年就推出了在運算性能上優於8086五倍的16位CPU 68000。68000這個名字是因為它集成了6.8萬個晶體三極管而來的。而8086的晶體三極管數目不到3萬。當時，惠普、升陽和阿波羅工作站都採用摩托羅拉的CPU。在英特爾製作出80286的1982年，摩托羅拉推出了在性能上優於80286的68010，是當時主要工作站的CPU。傳說英特爾第二代CPU本來應該命名為80186，但是英特爾將這個產品編號給了一個不重要的輸入輸出芯片，而將它的CPU的產品編號跳到了80286，這就讓不懂技術的人以為英特

尔的CPU高出摩托罗拉一代。在32位CPU的较量中，摩托罗拉在技术上和推出的时间上都占了上风，它接下来的68020也优于英特尔的80386，除了被用于主要的工作站上，68020也是苹果麦金塔的CPU。

英特尔很幸运，由于IBM-PC兼容机的普及，技术上相对落后的英特尔占了更多的市场份额。虽然，摩托罗拉后来又推出了对应于英特尔80486的68030，但此时各个工作站公司都开始研发基于精简指令集的CPU了，摩托罗拉只有苹果一个用户，这使它很难和英特尔竞争。几年后，摩托罗拉开始研发基于精简指令集的Power PC。10年后，苹果也使用英特尔CPU了，摩托罗拉彻底退出了CPU市场。

摩托罗拉没有败在技术和资金上，20世纪80年代前，摩托罗拉在资金、技术上明显优于英特尔。在很长的时间里，它的CPU的性能也优于英特尔的同类产品。摩托罗拉之败，主要是由于英特尔有微软这个未签约的同盟军。但摩托罗拉在商业、管理和市场各方面有很多失误。如果摩托罗拉经营得当，它应该是工作站和苹果的RISC指令集CPU的主要供应商。

指令集之争

英特尔在微软的帮助下，占领了CPU市场。接下来的10年里，英特尔又在技术上和全世界所有的CPU生产厂家进行了一场竞争。

CPU根据指令集合的特性，分为复杂指令集和精简指令集两种。一个计算机的程序最终要变成一系列指令才能在CPU上运行。每个CPU的指令集不相同。在设计时，有些CPU尽可能地实现功能齐全的指令，早期IBM与数字设备公司的计算机以及今天的英特尔/超威的CPU就是这样的。复杂指令集CPU的好处是它可以实现复杂的指令，但它有三个问题：设计复杂；指令的执行时间不同，CPU内各部分无法流水作业，CPU会出现不必要的等待；高功耗。20世纪80年代的计算机科学家提出

了精简指令集的设计思想，代表人物是斯坦福大学校长约翰·亨尼斯教授和加州大学伯克利分校著名的计算机教授戴维·帕特森（David Patterson）。精简指令集系统只保留很少的常用指令，再将复杂的指令用几条简单的指令代替。精简指令集设计思想是计算机史上的一次革命，CPU的设计因此大为简化。精简指令集使每条指令执行时间相同，于是CPU内各部分可以有效地流水作业，计算速度因此大大加快。

尽管精简指令集和复杂指令集各有千秋，但学术界几乎一边倒地认为复杂指令集已经过时，精简指令集则更为先进，而美国各大学计算机原理和计算机系统结构两门课都用亨尼斯和帕特森合写的教科书。在很长时间内，书中以亨尼斯设计的MIPS精简指令集芯片为主。同时，IEEE和ACM系统结构的论文也以精简指令为主。英特尔设计8086时还没有精简指令集，否则英特尔很可能会采用这一技术。英特尔一旦用上了复杂指令集，为了和8086完全兼容，在以后的80286和80386中就必须继续使用复杂指令集。在20世纪80年代中后期，不少的精简指令集CPU被做出来了，它们的速度比当时的复杂指令集CPU快得多。

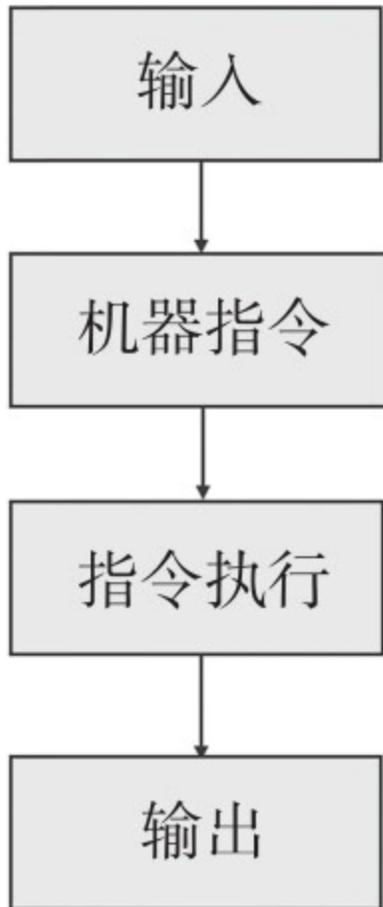
20世纪80年代末，英特尔推出了基于精简指令集的80860，但并不成功。用户对CPU的兼容性要求远高于其性能。80960之后，英特尔停止了精简指令集系统的开发，专注于复杂指令集CPU。20世纪90年代，工业界只有英特尔在开发复杂指令集系统，对抗着整个CPU产业。

英特尔在奔腾及以后的处理器设计上吸取了精简指令集的长处，使得CPU内部流水线的效率提高很多。英特尔每一款CPU的销量都超过了当时所有的工作站CPU销量的总和，它可以在CPU的开发上投入比任何一种精简指令集CPU多得多的经费和人力。英特尔通过高强度的投入，保证了它的CPU性能提高得比精简指令集CPU要快。在精简指令集CPU阵营里，20世纪90年代的五家大工作站厂家：升阳、硅图、IBM、数字设备和惠普各自为战，生产自己的精简指令集CPU，加上摩托罗拉为苹

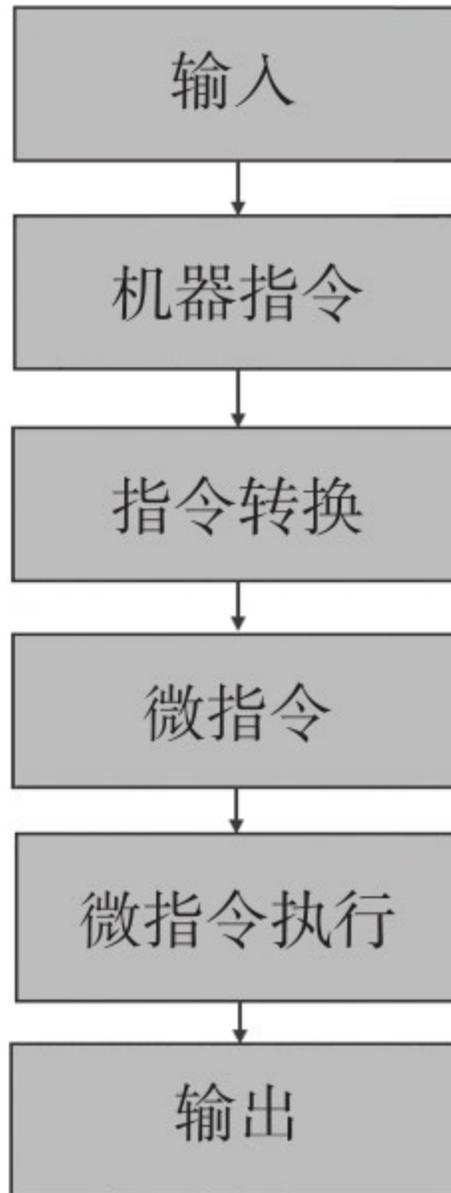
果生产的Power PC，六家瓜分一个市场，最后谁也没做大、没做好。到了2000年，大家都做不下去了，它们全部或部分地采用了英特尔的CPU。最早的精简指令的MIPS-CPU现在几乎没有人用了。亨尼斯和帕特森也将英特尔的CPU加进了自己编写的教科书中。

经过10年努力，英特尔赢得了复杂指令集CPU市场。第一，英特尔坚持自己产品的兼容性，即保证以往的软件能在新的CPU上运行。时间一长，用户就积累了很多在英特尔CPU上运行的软件。每次CPU升级，用户原来的软件都能使用，用户就不愿意再更换其他厂家的CPU了，即使那些CPU更快。而其他CPU厂家每过几年就另起炉灶，使用户要重写以前的软件。

精简指令集



复杂指令集



精简指令集vs复杂指令集

第二，英特尔利用量产的优势，大量投入研发，使复杂指令集CPU代代更新。在20世纪90年代初，英特尔的x86系列和RISC-CPU相比在实数运算上要略逊一筹，但经过十几年来的不懈努力，英特尔后来居上，将其他厂商甩在了后面。

第三，英特尔从未拒绝新技术。它曾研制出两个不错的精简指令集CPU，只是因为它们前途不好，才停掉了它们。

第四，在RISC-CPU阵营中，群龙无首。这几家做RISC-CPU的公司因为彼此在工作站方面是竞争对手，各自为战，互相拆台打价格战。最后，升阳和IBM把其他几家工作站公司全击败了，但它们也再无力和英特尔竞争，现在它们都用上了英特尔的复杂指令集CPU。只有摩托罗拉才是最有可能成为精简指令集CPU老大，并和英特尔分庭抗礼的公司，但是摩托罗拉因为种种原因，迟迟未能进入精简指令集CPU的市场，最后成全了英特尔在CPU市场上的地位。

个人计算机厂商之争

个人计算机制造商之间的竞争也极为激烈。1985年，由得州仪器前员工在得州休斯敦创立的生产IBM-PC兼容机的个人计算机制造商康柏后来居上，取代了IBM的地位。当英特尔最新产品80386问世后，IBM竟然一直没有购买。IBM是英特尔CPU的最大用户，因此IBM买不买80386对英特尔来说事关其生死存亡。IBM迟迟不买80386让英特尔着实摸不着头脑。此时，IBM-PC之父埃斯特利奇已被调离个人计算机部门。但不管是谁掌管IBM的个人计算机部门，都要开发新机型。

后来，披露出来的原因是IBM不相信英特尔能很快推出质量过关的CPU。IBM的技术人员在开发个人计算机时发现80286有很多问题。他们认为英特尔能解决这些问题就不错了，英特尔不会有时间和精力设计出性能更好、质量更高的CPU来。为此，IBM对80386持观望态度。另外，IBM的大型机都是32位的，80386也是32位的，如果购买80386，就会使英特尔与IBM自己的大型机形成竞争局面。因此，IBM的高层对于80386并不感冒。IBM还认为IBM掌握着个人计算机的标准，其他公司不敢贸然先用80386开发新机型。但IBM想错了。

康柏在80386推出后不久，迅速地在1986年9月推出了康柏自己的以80386为基础的个人计算机。康柏对80386寄予厚望，认为它将引领新一代个人计算机的潮流。康柏与英特尔进行了密切合作，80386的规格一出，康柏就开始了386PC的设计工作。80386CPU上市不久，康柏就推出了基于80386CPU的386PC。康柏获得了巨额利润，也因此站到了个人计算机业的制高点。

1986年年底，康柏进入了《财富》杂志世界500强企业之列。改写了苹果公司以五年时间跻身世界500强的纪录。此后，很多IBM-PC兼容机的生产厂商纷纷跟进，生产以80386为基础的386PC。1987年年初，80386的需求大增，英特尔再次在半导体行业领先。

康柏此举意义重大。康柏率先用英特尔的新型芯片设计新型个人计算机，打破了IBM对个人计算机市场和技术标准的垄断。一般认为IBM只需采取一些措施就能把康柏挤出个人计算机市场。但康柏的运气奇佳，IBM未能迅速反应，因为在康柏推出386PC时，IBM连一个80386CPU都没有。按甲骨文公司创始人埃里森的说法，这次IBM的自大，让它失去了数千亿美元。等IBM做出它的386PC时，康柏的386PC早已在市场上站稳了脚跟。

康柏此举，打破了IBM对个人计算机的垄断。从此，IBM只是众多个人计算机厂商中的普通一员了。个人计算机的发展此后也不再以IBM为主宰来带动了，转而由CPU生产厂商英特尔和操作系统开发商微软两家来决定。此后，人们称个人计算机为英特尔——微软体系（Win-tel）。

80386的成功得益于芯片开发的全盘规划。在芯片推出之前，英特尔就对整个开发计划进行了周密的部署。不仅考虑到了设计、制造等技术问题，还充分考虑到了如何与外围芯片的配合，甚至考虑到了如何使软件能更好地运行。英特尔还考虑到了市场、销售和推广应用等一系列

问题。英特尔为此实施了专案经理制，专案经理协调、管理、解决了新芯片开发的所有问题，大大加快了芯片的开发速度，80386因此比原计划更早地推向了市场。

在80386的行销和推广应用上，英特尔做了重大调整。它不再采用第二供应商的做法，不再向任何公司提供生产许可证，英特尔要独占80386市场。英特尔当时清楚地认识到了80386在结构上的优越性：它可以支持几代CPU的升级。独占了市场的英特尔，将80386的售价从80286的40美元上涨到150美元，还是供不应求。

由于80386的成功，英特尔获得了高额利润。1987年4月，英特尔从1986年的亏损1.73亿美元，变成了盈利2500万美元，销售额达4亿美元。到了1987年年底，英特尔的销售额达19亿美元。1988年，英特尔的销售额达29亿美元。到了20世纪90年代，英特尔的CPU市场占有率已超出了80%，成了CPU市场的龙头老大。从此，英特尔与微软一起控制了个人计算机的发展进程。

第20章 风险投资家克莱纳、凯鹏华盈公司、硅谷创业和风险投资的成熟

第一次知道尤金·克莱纳，是因为读了一本有关硅谷的书。书中花了一个章节专门介绍了克莱纳和他创办的KPCB公司，以及风险投资业的兴起。硅谷之所以能成为第三次工业革命的发源地，有几个原因：一是斯坦福大学和它的办学方针；二是高新科技；三是风险投资业的兴起；四是加州政府在政策法规上的支持；五是美国西部的开创精神。传统的投资者注重的是保险和稳定的现金收入，20世纪60年代在硅谷兴起的风险投资业则完全不同，它追求的是新产品和新技术带来的巨大利润。

一项新技术在初创时期，因为它的创新和知识产权的保护，使拥有新技术的人和公司具有独占性。也就是说，在短时间内，因为只有一家或几家公司独占新技术，所以只要是这些公司用新技术开发的新产品，就能独占市场，自主定价，获得高利润。技术成熟后，公司必须靠高效的管理和低廉的成本来占领市场。风险投资追求的是新兴技术、新型产品带来的巨额利润。

硅谷的风险投资业有一条不成文的规定，要想成为风险投资合伙人，必须要有自身的创业经历。风险投资和其他投资不同，它们在投资那些尚未定型的技术和产业的同时，还参与创业公司的财务管理、研发规划、生产管理、市场开发和融资活动。

硅谷的风险投资人，不是静观投资生财，坐收其利，而是积极地参与公司的创业活动，是公司创业人的创业导师。硅谷有很多有名的风险投资人和风险投资公司，其中最著名的风险投资人是参与创建仙童半导体、英特尔和苹果公司的阿瑟·洛克，最著名的风险投资公司是凯鹏华

盈（KPCB: Kleiner Perkins Caufield&Byers），一家由克莱纳创建的风险投资公司。凯鹏华盈不是硅谷最大的风险投资公司，但它是硅谷最有名的四大风险投资公司之一，是风险投资业的行规缔造者。

在互联网时代，凯鹏华盈投资过升阳、美国在线、网景、亚马逊、谷歌。它现在著名的合伙人杜尔更是在硅谷和乔布斯、拉里·埃里森齐名的人物。风险投资能有今天，离不开克莱纳和凯鹏华盈及他们创下的风险投资业的行业规范。

来自维也纳的鞋匠后代

尤金·克莱纳1923年5月12日生于奥地利维也纳的一个富裕的犹太家庭。克莱纳的父亲有一家制鞋厂。克莱纳从小就就读于私立的犹太人学校，克莱纳和他父亲的关系非常亲密。在维也纳，直到克莱纳14岁那年，他们一家人都过得很舒适。

1938年纳粹占领了奥地利后，就不让犹太学生上学了。后来的日子里，克莱纳在路上经常看到犹太人无缘无故地挨打。克莱纳的父亲在纳粹占领之前就往瑞士寄了不少钱。

1938年11月的一个早上，一阵急促的敲门声吵醒了克莱纳一家，纳粹带走了克莱纳的父亲。抄家的纳粹中有一位还是克莱纳家的熟人。纳粹抄走了家里所有的贵重物品。没人知道下一步会是什么。不祥的阴影笼罩着他们一家。克莱纳后来说：“父亲告诉我们，他被捕的那一天，他和其他被捕的犹太人一起被带到了警察局。一个警官认识他，说：‘克莱纳先生，你站错了地方，那是去集中营的。’他被放在了小偷那群人里，因此获救了。”一个月后，克莱纳的父亲被放了出来。一家人开始计划逃出奥地利。很久之后，当克莱纳已经成为著名工程师和企业家后，回忆起那段令人恐怖的日子，他眼中还是充满了泪水。他说：“要是我们没有遇到那位好心警官的话，就活不到今天了。”

差不多花了3年时间，克莱纳一家才通过比利时、西班牙、葡萄牙来到了纽约。他们在布鲁克林住了下来，因为克莱纳的姑姑在布鲁克林。克莱纳的父亲很快在一家皮革制品公司找到了工作，后来克莱纳的父亲在纽约拥有了一家制鞋厂。克莱纳也很快找到了工作。美国参战后，尽管克莱纳不是美国公民，但他坚决要参加美军打击纳粹。他说：“我和纳粹有私人恩怨要解决。”克莱纳加入了美军，表现出色。

二战后的1945年，高中没毕业的克莱纳通过特殊考试，进入了布鲁克林工业大学（Polytechnic University of Brooklyn）学习。因为是特殊学生，他必须每门学科在B以上才能留在学校。因为是退伍军人，克莱纳不用交学杂费，但他还是要自己付生活费用。

在布鲁克林工业大学读书期间的一个晚上，克莱纳和女友罗斯·瓦塞斯尔（Rose Wassertheil）看完歌剧后走路回家，女友说想成为一名社会工作者，帮助别人。克莱纳问她是否愿意帮助自己，跟他结婚。她同意了，婚后，他们育有一儿一女。

出走硅谷

1948年，克莱纳获得布鲁克林工业大学的机械工程学士学位，之后又获得纽约大学的工业工程硕士学位。克莱纳保守、节俭，成为亿万富翁之后，他还习惯在超市促销时买一堆饮料，留着慢慢喝。在西方电子公司期间，克莱纳结识了肖克利。肖克利的公司在北加州的帕洛阿尔托成立后，邀请克莱纳加入。尽管全家反对，但克莱纳还是二话没说，加盟了肖克利公司，成为其博士生产线上的一员。

尽管肖克利在学术方面造诣颇深，但是在管理公司上他却不是一把好手。1957年年初，公司的八位技术骨干开始酝酿出走，克莱纳也是其中之一。同年3月，克莱纳以去洛杉矶参加展览会为名回到纽约的父母家，想找一个能雇得起他们团队的公司。

克莱纳给负责他父亲企业银行业务的纽约海登·斯通投资银行写了封信，信中附了一份简单的创业计划。

克莱纳很害羞，喜欢把个人光彩掩藏在团队合作中。事实上，正是他的这封信直接导致了仙童半导体公司的创办，间接地催生了数以百计的新公司。最让他自豪的是，他既是创业者，也是发明家和企业管理者。但在他逝世之前不久，他仍称自己是一名工程师。

仙童半导体和硅谷的成功有三个重要因素：掌握高科技的科学家；有能力将新发明推向市场的企业家；敢于冒险的风险投资人。在硅谷早期的重要人物中，只有克莱纳一人，曾在人生的不同阶段扮演过这三种角色。1956年年初到北加州时，他是一个充满朝气和梦想的年轻工程师。仙童半导体成立后，克莱纳是一位颇有成就的企业家，他为半导体行业后来的生产和质量管理以及产品的可靠性定下了行业标准。后来，克莱纳又创立了风险投资公司凯鹏华盈，为高科技风险投资业制定了行业规范。

克莱纳是第四个离开仙童的“叛逆八人帮”成员。离开仙童后，克莱纳创建了一家公司生产一种互动式教学机器，公司命名为爱德思（Edex），即为教育专长的意思（Educational Excellence）。1965年，他以500万美元把公司卖给了雷神公司。克莱纳在雷神干了几年，他后来幽默地回忆道：“我原计划是为教育市场工作，现在我的名片上印的却是‘导弹部门’，这让我失去了很多业务。”克莱纳担心，雷神会把他调到印第安纳州的密歇根城去，有着奥地利口音的克莱纳幽默地说：“我怎么可能去密歇根城呢，那是一个以监狱闻名的地方。”

此时的克莱纳已没有了经济负担。于是，他离开了雷神公司，带着全家人出国旅行了两个月。经过思考后，克莱纳认识到他的职业生涯是在开办新公司这件事上度过的，克莱纳决定以这种方式来继续他的职业生涯。但他不想只创建一家公司，而是一群公司。克莱纳要做的是风险

投资人。

创建KPCB

风险投资人（Venture Capitalist）这个词是在20世纪60年代的硅谷，由洛克创造出来的。洛克是硅谷最早的风险投资人，他曾投资过仙童、英特尔、苹果等公司。但是，洛克没有一家正式的公司，他只是找一两个合伙人单干。这是一个风险投资刚刚兴起的时代，克莱纳在洛克和诺伊斯及摩尔投资英特尔的时候，和其他的“叛逆八人帮”一样，为洛克的基金投了10万美元。此举让克莱纳赚了个够。

1967~1972年，克莱纳帮助创业者们成立了一系列新公司。克莱纳非常喜欢这样的工作。他说他的工作就像是孵化器。此时，一位匹兹堡的钢铁大亨亨利·希尔曼（Henry Hillman）给克莱纳去了电话，要让克莱纳帮忙投资400万美元到新兴的半导体工业。克莱纳的一位银行家朋友建议他和惠普公司的前高管汤姆·珀金斯（Tom Perkins）谈谈此事。40岁的珀金斯是MIT出来的工程师，刚把自己的一家激光器公司卖掉，也想从事风险投资业。珀金斯在妻子去世后，成为旧金山湾区的钻石单身汉。珀金斯后来娶了有过六次婚姻经历的，美国最有名的言情小说家丹尼尔·斯蒂尔（Danielle Steel），他们的婚礼极为盛大，成为一时美谈。



KPCB的公司logo

1972年夏天的一个早晨，珀金斯和克莱纳在帕洛阿尔托的里奇餐厅

（Ricky's Hyatt House）共进早餐。那位牵线的银行家后来说：“我们的谈话非常紧凑，忘记了时间，四小时后，餐厅把我们哄了出去。”他们在接下来的星期五、星期六、星期天再次会面。他们长谈后的结果是：“我们在投资方面有同样的想法，让我们集资1000万，开办自己的投资公司。”

克莱纳和珀金斯有着不同的性格和技术背景，但他们作风相似，像硅谷其他创业团队一样。比如，惠普的休利特和帕卡德、苹果的乔布斯和沃兹尼亚克。克莱纳比珀金斯大了整整10岁，他有着和硅谷完全不同的优雅礼节，珀金斯则拥有才华和值得信赖的能力；克莱纳懂得制造，珀金斯精于管理；克莱纳有着节俭的美德，珀金斯喜欢最好的游艇和跑车；克莱纳对风险提出疑问，珀金斯则发现各种新颖的创业机会。两个人相谈甚欢。于是，KP就此诞生。

公司的名字如此有两个原因：一是因为这是按字母排列的；二是克莱纳已从希尔曼那里得到了400万美元。克莱纳和珀金斯从其他人那里又募集到了400万美元。公司的启动基金为800万美元，在当时是天文数字，只有惠普的研发部门会有这么大的预算。当时，连锁餐厅是华尔街热捧的行业，风险投资无人问津。为了筹集400万美元，他们花了4个月的时间。在今天，这是两个电话的事。

珀金斯后来回忆道：“第一次和克莱纳会面，他给了我信心。他说‘我们能把它做出来’他真的这样认为。他给了我信心和乐观精神。这是他给我的最大礼物。”

他们集资的做法是，对有投资潜力的人做巡回演讲。克莱纳曾回忆道：“有一次，一个有钱人问了我们一堆问题，主要是问会投资哪些公司，我们说‘会成功的公司’他问是什么样的公司，我们说‘会是像制造文字处理机那样的公司’他立刻把我们轰了出来，连饭都没吃。他认为我们疯了，要和IBM竞争。”

他们最后得到了足够的资金，投资人并不多，一共12个。其中洛克菲勒大学投了100万，还有两家保险公司也投了100万。珀金斯强调这些钱来路正当，说明这些钱不是从犯罪组织和赌场来的。克莱纳和珀金斯每人投了10万美元。于是，凯鹏华盈在门罗公园（Menlo Park）的沙丘路（Sand Hill Road）2750号，汤姆·福特（Tom Ford）的办公楼里成立了。

汤姆·福特，这位旧金山橄榄球队“四十九人队”（49ers）的老板是一位传统富翁。福特出生和成长于俄亥俄州的杨斯敦（Youngstown），二战期间在北非服役。战后到斯坦福工作，后来经营房地产。他在连接旧金山和硅谷的280号高速公路边上买下了大片土地，发了大财，成为硅谷最大的地主。甲骨文公司开业后，福特买下了甲骨文公司第五位员工斯图尔特·费金股票的1/10。甲骨文上市后，股票的价值如烟火般灿烂。福特继续吃进硅谷土地，他在上面建办公楼出租，租金比曼哈顿还贵，硅谷的办公楼空置率为零。福特在1998年以77岁高龄去世，是硅谷唯一一位能以金钱支配风险投资人的人。风险投资人对他的敬意是让他投资他们的基金。福特是硅谷最大的慈善家之一，斯坦福的荣誉工程教授。

KP的成立，标志着硅谷开始占据美国风险投资行业的制高点。同年，位于波士顿的美国研究开发公司被卖给了德士隆公司，标志着东部风险投资业的没落。KP和其他人不同，他们在创业这件事上比大多数公司创始人懂的多得多。他们积极参与公司创建；他们在董事会里参与所有重要决定；他们视自己为公司的创始人，而不是公司的贷款人或债务人。

克莱纳和珀金斯在有了资金和梦想之后，开始寻找投资领域了。当时，还没有年轻的工程师带着创业计划上门求助。头两年，他们几乎没有投资在高科技产业上。两次成功的投资赚进了60万美元，珀金斯的业

业余时间大部分花在了他的跑车上。在一些不成功的公司上的投资也让他们在三年内损失了100万美元。很快KP就有每年几十万美元的收入了，他们还有一份要准备随时处理掉的公司名单。

风险投资业中充满了陷阱。凯鹏华盈在创业之初，就想找出风险投资的基本规则。创业者都是疯狂的幻想家，风险投资人则是怀疑论者。他们不关心产品是否能改变这个世界。他们关心的是，能否获得双倍的投资回馈，并认为为了梦想而失去一切是愚蠢的。如果一个企业家是在船要沉的一刻，还能风度翩翩地起舞的人的话，那么风险投资人就是第一个爬上救生艇的人。雅虎的杨致远说过：“风险投资人和银行家一样，只关心他们的投资回报。你会惊讶他们也曾有过梦想，但现在早就没了。你永远不会知道他们的梦想是如何消失的。”

克莱纳定律

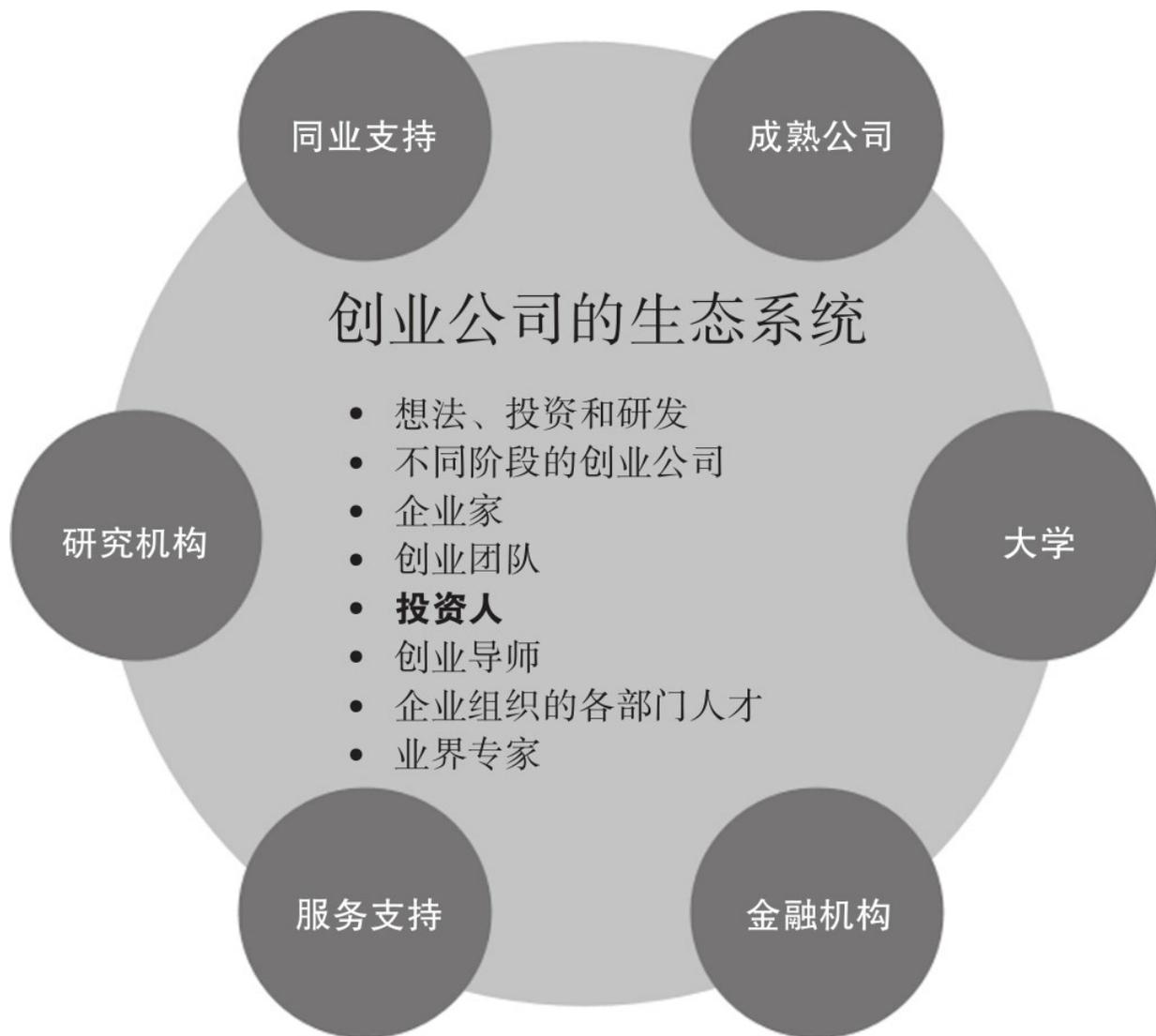
克莱纳和珀金斯尝试着建立一个成功大于失败的投资法则。在这个过程中，他们发现最重要的一点是必须管理所投资的公司。因为他们的技术和管理背景，这件事对他们来说并不困难。克莱纳说过：“其他的风险投资人把钱给了创业人后，就成了观众，坐观局势的发展，只在公司走下坡路时才提出疑问。我们不同，我们像战略家、建筑师、骗子，有时还是刽子手。”

创业人和凯鹏华盈打交道时，就像是和魔鬼打交道一样。凯鹏华盈投资后，就像是公司的董事长。即使是公司上市后，凯鹏华盈也不会马上离开，他们继续在董事会中施加影响。他们是可以信赖的顾问，但最常见的是他们无情的一面，他们会把创业人炒鱿鱼，并将公司卖给出价最高的人。他们在新企业中极其残暴，他们运用创业人缺乏经验和情绪化的毛病，让创业人之间起冲突，想尽办法以最少的金钱获取最多的股份。要是创业人和一家风险投资公司有冲突的话，所有投资该公司的风险投资人就会联手对付创业人。

凯鹏华盈的指导方针是一系列以克莱纳命名的定律。克莱纳第一定律是：“有现金可拿的时候，绝不迟疑。”克莱纳第二定律是：“交易有问题的话，要尽早退出。”克莱纳第三定律是：“没有两家以上的买主的话，不要卖掉任何东西。”

珀金斯很快看出了在风险投资中，市场风险和技术风险成反比。这是一个非常有智慧的看法，因为这一看法违反直觉。产品的价值就在于它难以开发。KP因此不会投资一家同时面临市场和技术风险的公司。这使得凯鹏华盈几乎从不投资一家追随潮流的公司。

克莱纳和珀金斯为风险投资业建立了行规：①合伙人要在所投公司里投资，并且只能以基金有限合伙人的身份进行；②在被公司拒绝了的投资项目上，合伙人绝不能再以个人身份投资，这就避免了合伙人成为凯鹏华盈的竞争对手；③在所有投资人获利之前绝对不会收取报酬；④绝不会将利润再做重复投资，每笔基金都有时间限度，投资公司应通过终止旧基金、成立新基金来更换投资者以及引进新的合伙人；⑤凯鹏华盈会寄给每个投资人季度报表；⑥凯鹏华盈积极介入投资项目的管理。这些规范日后成为风险投资业的行规，影响深远。



硅谷公司的生态模式

创业之母

因为无法找到更好的投资产业，KP决定自己培养新人。这是一种自我保证的优良传统。在后来的几年中，杜尔说他手中有五家比以前公司更好的公司正在等着他们去投资。公司的合伙人在这些公司成立初期还会去那些公司担任公司总裁。

1973年，凯鹏华盈雇用了毕业于斯坦福，在惠普工作的电子工程师

詹姆斯·特雷比格（James Treybig）。在惠普，特雷比格曾在珀金斯手下工作过。特雷比格是第一位进入KP的年轻助理，他的工作是找出交易背后的真相，追踪企业家是否在按原计划工作。特雷比格来自得州，6岁就开始玩得州扑克了。特雷比格想生产性能可靠、安全的PC，让银行、航空公司和股票交易所使用。

特雷比格让凯鹏华盈投资了150万美元，取得了公司40%的股份，还让珀金斯担任公司董事长。三年后，新公司天腾计算机公司（Tandem Computers, Inc）上市。投资者获得了8倍以上的投资回报。到了1981年，公司价值超过了2.2亿美元。1997年，康柏以30亿美元收购了协力。特雷比格在1996年从公司总裁位置上辞职。KP在这笔交易中获利7000万美元。

凯鹏华盈接着又雇用了一位年轻的企业家鲍勃·斯旺森（Bob Swanson）。斯旺森有工程和管理学位。斯旺森早就想加入凯鹏华盈，但珀金斯让他到一家公司去工作两三年。斯旺森选择了基因工程行业。

在20世纪70年代中期，基因工程大部分只是理论而已，研究中心多在大学和研究所。工业界还没有像这个方向发展。经过一番调查后，斯旺森发现有一家公司正在进行基因工程的商业化工作。他们将微生物中的一段DNA移植到另一个微生物中，经过正确的基因排列后，第二个微生物的后代展现出了不同的特质。基因工程能够很快地改变一种生物，但是量产重组过的基因产品并不是学者们要做的。而这正是斯旺森要做的，他要求凯鹏华盈支持他成立一家基因工程公司。他要建立一个实验室，雇用一些研究人员，大约需要100万美元。

这在当时是一个很大的冒险。珀金斯回忆说：“无论上帝是否允许你这样做，创造一种新的生命形态对我来说都是一场很大的冒险。”珀金斯建议将公司的许多部分转包给其他公司。

斯旺森接到了很多大学的演讲邀请，题目都是他在基因重组工作上的研究成果。加州大学旧金山分校教授赫伯特·博耶（Herbert Boyer）听完斯旺森的演讲后，和他进行了一次会谈。博耶是一位基因工程专家，拥有这方面的很多专利。他们交谈了三四个钟头，话题包括了学术和商业。他们还讨论了他们理想中的公司应有的构架。他们后来以25%的公司股份换来了KP 10万美元的投资。

斯旺森和博耶于1976年初成立了基因泰克公司（Genetech），公司的董事长由珀金斯担任。一年后，公司开始量产胰岛素。KP又追加了10万美元。公司于1980年10月上市，这是继英特尔上市后，硅谷最引人注目的公司上市行动。旧金山报纸头条新闻是这样写的：“基因泰克的上市震惊了华尔街。”

凯鹏华盈当初的20万美元的投资的市价成了1.6亿美元，增长了800倍。珀金斯多年未见的高中同学都纷纷打电话来要求他分一杯羹。在最初的90分钟的交易过程中，基因泰克的股票从最初的35美元上涨到了89美元。像凯鹏华盈投资的其他高科技公司一样，他们以高新科技抓住了人们的眼球，甚至在公司还没有任何收益的时候。股评家们嘲弄基因泰克说：“基因泰克是虚幻科技股票。”但是，该公司的美好远景已经深植于人们的心里。斯旺森成了基因先生。

由于天腾计算机和基因泰克的成功，KP的第一个投资基金获得了很高的回报。克莱纳说：“我们重新认识了金钱的大小。”珀金斯现在可以买任何他想要的跑车了。公司成立的6年中，他们投出了800万美元中的700万。凯鹏华盈成立10年后，该基金价值涨到了4亿美元，年平均红利为47%，这不包括凯鹏华盈扣除的费用。这一成绩是后来随着凯鹏华盈而来的风险投资公司无法超越的：10年内投资增长了20倍。

凯鹏华盈资金投资的17笔生意中有7笔是失败的。他们还投资了苹果公司，但他们并没有很重视对苹果的投资。按珀金斯的说法，投资苹

果只是比平均好一些而已，不算全垒打。

此时，珀金斯的名车和古董车已经可以组成一个车队了。珀金斯在挪威建造了当时世界上最好的帆船。他终于劝动了克莱纳，买了一辆美洲豹轿车。克莱纳除了受家庭影响，收藏一些鞋子之外，别无爱好。克莱纳在KP一直保持着收集促销广告的习惯，甚至连牙膏也要在促销时买一大堆留着慢慢用。

1978年，两个新人加入后，KP改名为KPCB。弗兰克·考菲尔德曾经是一名军人，8岁之前一直在西班牙，考菲尔德的父亲是美国驻外人员。考菲尔德后来上了西点军校，毕业后加入美军，因伤以上尉军衔退役。退役后他前往哈佛就读，毕业后在曼哈顿从事企业管理顾问工作。

考菲尔德后来说：“当时我28岁、已婚，还有两个孩子，但我的薪水根本无法实现我的梦想。”很快，考菲尔德就开始向风险投资转向了。考菲尔德在读高中时，曾用零用钱买过33股得州仪器公司的股票。这33股让他顺利完成了哈佛学业。很快，考菲尔德所在的公司就把他派到了旧金山，他在那里成功地管理了一个风险基金，并认识了珀金斯，没有多久，考菲尔德就成了凯鹏华盈的合伙人。

布鲁克·拜尔斯（Brook Byers）于20世纪40年代出生并成长在佐治亚州。他是一个业余无线电爱好者——火腿族。1996年，拜尔斯完成了与世界上所有国家（330个国家）的人的电报交谈，此乃火腿族的最高荣誉。拜尔斯最先学的是工程，后来在斯坦福攻读MBA。

1970年，拜尔斯结识了一位风险投资人富兰克林·强生（Franklin Johnson）。从此，拜尔斯开始对风险投资发生了兴趣。很快，拜尔斯加入了强生的公司。拜尔斯曾以个人名义投资了1万美元给天腾计算机公司。这让他发了财。1977年，拜尔斯离开强生，接受了珀金斯的邀请成了KP的合伙人。拜尔斯是一名完美的倾听者。

1978年，KPCB最初募集的800万美元就要用完了。四个合伙人决定成立一个新的基金KPCB- I。预定集资1500万美元。两年后，KPCB- II成立，集资6500万美元。KPCB总是在成立新基金，而不是为旧基金注资。这是因为，凯鹏华盈可以因此来挑选新的投资者，同时能让公司内部成员调整他们的工作。

1980年，硅谷人称JD^[1]的约翰·杜尔加入了进来。杜尔也是中西部人，有莱斯大学（Rice University）的电机工程学士学位和哈佛MBA学位。杜尔曾是英特尔的王牌销售员。但他更想成为一名风险投资人。杜尔的加入给凯鹏华盈带来了新鲜血液，杜尔曾为凯鹏华盈投资了升阳、网景、亚马逊和谷歌等公司。他是硅谷人公认的互联网之父。

凯鹏华盈每年至少要经手2000项创业计划，其中大部分计划是异想天开，例如就有人要为洛杉矶建一个大圆顶来防止它的污染。西海岸的企业家占到了地理优势。KPCB每星期都有一份优先考虑列表。但偶尔也会有一些特殊的个案，像网景就是其中之一。每个凯鹏华盈成员，每年平均会处理两到三个个案，绝大部分计划会被拒绝。通常是一两个人处理一个个案，然后由投票来决定是否投资。但如果有人坚决反对的话，投资也会被取消。一般情况下，只有一半的公司会得到凯鹏华盈的持续投资，40%的公司会被KPCB放弃，还有10%的公司会不知所终。

杜尔称自己是“人类有史以来最大合法财富的建立”过程中的“共同计划者”。

凯鹏华盈称自己会给创业者很大的自由，但实际上，凯鹏华盈很想成为硅谷最强硬的下令者。但凯鹏华盈也知道对企业的过分压榨对他们并没有好处。一般情况下，只有1/6的谈判者能对凯鹏华盈杀价。而凯鹏华盈要求的份额要在20%~30%之间，这一持股比例要比其他风险投资公司来得高，这也让凯鹏华盈在创业公司里有了和董事长一样的大权。

20世纪末的《财富》杂志有一份图表提到，凯鹏华盈在20世纪90年代投资的79家公司中，有55家在2000年之前就关门大吉了，最后只有19家公司是真正的赢家。凯鹏华盈的失败率是76%。但这并不妨碍凯鹏华盈赚大钱，因为凯鹏华盈得到的股份是以极低的价钱换来的，加上公司上市后的短期上涨效应，让凯鹏华盈始终能成为赢家。不过，还是有一些由凯鹏华盈投资的公司最后成了凯鹏华盈永远无法忘却的痛。

1980年，凯鹏华盈考虑投资5亿美元成立一个新的基金。凯鹏华盈最初想成立一个所谓的“基金中的基金”。在和希尔曼商量后，他们改变了想法，继续走风险投资的路。希尔曼说他们过去做得很好，证明了他们的商业模式非常成功，完全没有必要去改变。这一建议非常好，并让凯鹏华盈在后来一直保持着增长的势头。但希尔曼却因为几次投资失误退出了凯鹏华盈。除了红利外，凯鹏华盈每年还要收取2%的管理费。

20世纪90年代，凯鹏华盈接连创建新的基金，投资金额也大涨。KPCB-VI于1992年成立，资金为1.73亿美元；两年后成立的KPCB-VII，资本为2.5亿美元；1996年的KPCB-VIII为3.28亿美元。KPCB的问题不再是找钱了，而是如何把钱投出去，当然了，一定要投入到有高额回报的公司去。

到了1998年，美国的风险投资基金超过了1000家。从1978年年底起，美国的资本所得税就从49%降到了28%。到了1980年，养老金也能被用来进行风险投资了。这一切给硅谷的创业者和风险投资公司带来了福音。凯鹏华盈这样的风险投资公司的合伙人才是硅谷真正的有钱人，同时也操纵着硅谷创业公司的命运。到了1997年，凯鹏华盈的市值超过了1000亿美元。这一切都少不了凯鹏华盈的创始人——克莱纳的贡献。

2003年11月20日，克莱纳在洛斯阿尔托斯（Los Altos）市的家中逝世。克莱纳和洛克一样，为硅谷的繁荣在金融上做出了巨大贡献。克莱纳和洛克一样谦虚，他认为，他能有今天，纯粹是靠运气。克莱纳说，

是因为洛克和珀金斯走进了他的生活，才使得他能有今天。同时，他和他的同伴们是由于经济周期的运气，才能在美国历史上最疯狂的工业增长时代冲到了风口浪尖。

克莱纳说：“在风大的时候，即使是火鸡也能飞起来。”但是，在克莱纳冷静、可靠的外表下，他是一位无所畏惧的企业家。拜尔斯说过，在他投资一家用前所未有的方法生产抗生素的公司时，他必须离开凯鹏华盈去那家公司工作一段时间。拜尔斯问克莱纳，如果那家公司失败了，他的职业生涯会不会就此结束？克莱纳说：“你应该冒这个险。你想做什么呢？你是想成为一个投资合伙人呢？还是要成为一个自己创业的投资人呢？”拜尔斯听从了克莱纳的建议，与凯鹏华盈一起投资该公司，并为它工作了一段时间。公司后来被卖给了一家巨型制药公司，KPCB从中赚了4亿美元。

杜尔对克莱纳的评价是：“克莱纳不是投资人，他是公司创始人。”

克莱纳不是一个兴趣广泛的人，55岁生日时，孩子们给他买了高尔夫器材，但他从未用过。60岁时，孩子们给他买了一辆自行车，车的里程表从未超过零。65岁时，孩子们给他买了一个望远镜，他从未动过。孩子们说，他的业余爱好就是工作。在谈到风险投资业对他的吸引力时，克莱纳说：“那是因为你遇到各种各样的人。我喜欢帮助他人创建公司，并从中获利。”

克莱纳一生获得过无数的荣誉。1989年，克莱纳的母校布鲁克林工业大学授予他名誉博士学位。1999年，美国邮电部发行了包括克莱纳在内的“叛逆八人帮”的邮票。但是，在克莱纳心中，家庭永远是第一位的。在回顾自己不平凡的一生时，克莱纳说：“在人类历史的长河中，人的生命极为短暂。在数千年的文明史中，我们的生命微不足道。人的一生能做些什么呢？他必须有自己的家庭，有了家庭，一个人才有完整的一生。”

在美国，那些缔造了美国生活基础，改变了美国人生活方式的企业精英的知名度要比那些政治和思想精英低得多。但这些企业精英对美国的历史和现实的影响，一点也不比那些思想家、政治家们小。他们是真正的社会改革者，他们改变了人们的生活方式，他们为人类提供了更多的自由和财富。他们中的大多数人因此而变得非常富有，其中一些富有得令人难以置信。这些人对于美国的商业运作有着开创性的贡献。他们创造了新工业、为数千万人提供了生计、为社会提供了新的商品和服务，也使得一些前所未有的产业得以确立。他们引领着美国经济的演变，从前工业时代、工业时代到后工业时代；从商业资本、工业资本、金融资本到风险资本；从航运、铁路、高速公路到航空；从驿站、电报、无线通信到互联网；从商品、服务到信息，他们为这个世界的进步做出了不可估量的贡献。

从亚当·斯密的年代起，人们就懂得了个人利益是资本主义向前发展的原动力。市场的秘密是在实现个人利益的同时满足他人利益。买方和卖方、厂商和用户、投资人和企业家是互利互惠的关系。成功属于那些能发现和创造互惠空间的人。这种互惠空间越大，成功就越大。克莱纳和洛克建立的风险投资业，就是这一互惠空间的建设者。他们在高新科技和资金之间搭建桥梁，他们为那些科技精英们提供资金和服务，他们因此吸引了成千上万的充满梦想的科技精英来到硅谷，他们在把硅谷打造成实现科技梦想的梦之谷的同时，也为自己创造了令人眩目的财富。而使这一切成为现实的一个重要因素，就是这位来自奥地利的移民工程师克莱纳和他创建的风险投资公司凯鹏华盈。

第21章 个人计算机之父恩格尔巴特和个人计算机的黎明

演示之母

1968年12月9日。美国旧金山会议中心的秋季计算机联合会议（Fall Joint Computer Conference）上，举行了一场别开生面的计算机系统演示。该演示在计算机史上是如此重要，以至于后来人们把它称为“所有演示之母”（Mother of All Demos）。该演示之所以重要，是因为它为后来的计算机技术发展指出了方向，尤其是为人机互动的发展指明了方向。

今天我们熟悉的文件系统、面向目标的编程、互联网、超文本、远程通信、视频通话等，都被1968年的这场演示所囊括。最让人吃惊的是，这次演示就是演示这样一个系统，该系统与今天的计算机和网络系统在原理上毫无区别。

演示由斯坦福研究所（Stanford Research Institute, SRI）增智研究中心（Aug-mentation Research Center, ARC）的道格拉斯·恩格尔巴特（Douglas Engelbart）主持，由处于不同地点的不同的人通过视频在旧金山会议中心，向在座的1000多位与会者演示未来的计算机、互联网和远程通信是如何工作的。后来的苹果、谷歌、微软的演示都由此发端。

恩格尔巴特从1962年起开始主持这项以人机互动为主的研究。从电子计算机的发明到1962年，计算机理论及硬件本身已有了长足的进步，计算机承担起了大量繁复的计算工作。但当时的计算机仍是少数专家的计算工具，平民大众根本不会使用计算机。

恩格尔巴特的演示改变了计算机的原有形象，人们看到的是一个

机关系良好的计算机系统，最重要的是在恩格尔巴特的系统中，计算机不仅是代替人脑做复杂计算的工具，而且是综合性的信息处理中心，恩格尔巴特几乎没有演示该系统中的任何计算功能。该系统囊括了互联网、超文本、超文本链接、面向目标的编程、计算机鼠标、远程通信、用户端——伺服器（Client-Server）系统、文字编辑和排版显示等各种功能。

演示是恩格尔巴特和他领导的十几位研究人员在ARC的研究成果——“在线系统”（oN-Line System, NLS）。演示是秋季计算机联合会议的最重要部分。1000多位与会者第一次见到了鼠标、图形界面、屏幕共享、互联网以及视频通信等今天才普及的计算机功能。

恩格尔巴特身材修长，衣饰整洁，话不多，风度翩翩。他一来到演示桌前，上方的银幕就亮了起来，那是计算机显示器，计算机则在40英里外的斯坦福研究所。人们目睹了远程控制计算机的首次演示。对所有人来说这都是一件非常新颖的事。与会人员被这种不用穿孔纸带输入的人性化的人机界面一下子吸引住了。

恩格尔巴特首先声明演示是在两地同时进行的，大厅里的人能同时看到两地的人以及他们在干什么。恩格尔巴特不仅解释这些功能，还让观众看到这些功能是如何实现的。他最先演示的是文字处理系统：在一张“白纸”（文件）上，演示如何键入文字、剪贴、拷贝，然后是在文件系统下存储、操作这些文件。

恩格尔巴特说：“人们一直在重新定义使用信息的各种方式。比如，这是一份对我来说很重要的文件——我夫人的购物清单。”银幕上显示出了一份清单：苹果、香蕉、胡萝卜、面包、西红柿、手纸、阿司匹林、牛奶等。“我们研究的最重要的东西之一是图形显示，即查寻信息的图形方式。”

他操作了键盘和鼠标后，清单按照商店名称重新排列了一遍。恩格尔巴特继续说：“我们可以扩展或压缩这个清单。”他又动了一下鼠标和键盘，屏幕上出现了一张地图，上面有商店的名字，并由一根线连了起来。恩格尔巴特说：“这是一张路线图，让我在回家的路上，到不同的商店去买清单上的商品。让我们看看图书馆这一项。”他用鼠标敲击了一下“图书馆”词条，屏幕上显示了一张书单。

恩格尔巴特用的是鼠标、键盘和一个便捷键（keyset），没有用当时计算机通用的穿孔纸带。恩格尔巴特还演示了“视觉控制”功能：就是如何在图形系统下把文件归类、列表。接着，他又向观众演示了如何在“在线系统”中编辑文件、链接文本和段落及超文本链接。链接可以是可见的，也可以是不可见的。图形可以链接起来，文字和图形间可以相互链接。他还向观众演示了这些功能是怎样实现的。

恩格尔巴特这样描述“在线系统”：该系统是在一个复杂的信息结构中，人们操作信息的工具。操作在恩格尔巴特这里是创造、研究和改进的意思。而复杂的信息结构的意思是概念、概念间的关联和结构以及那些人类思想中无法线性化处理的领域。计算机则是达成这一目的最佳工具。

“计算机并不仅仅是为了计算，它是人类的信息中心，计算是一小部分。‘在线系统’就是这样一个系统，显示器上的视窗同时显示各系统的信息，而我们需要从一个视窗快速跳到另一个视窗。”恩格尔巴特说。接下来，他演示了键盘和鼠标：“我不知道为什么我们称其为鼠标。一开始我们就这样叫它了，从未改过口。”

鼠标的操作原理由在斯坦福研究所的工程师比尔·帕克斯顿（Bill Paxton）通过视频演示。恩格尔巴特讨论了鼠标在显示屏上的工作原理。他还演示了便捷键功能，那是一个让5根手指同时工作，让手指的不同组合来实现不同功能的简单小键盘。

恩格尔巴特演示了输入输出和分时系统。然后是显示系统、Bitmap 显示屏、刷新速率、滞后时间等显示功能。这一系列的显示系统和键盘、鼠标一起构成了计算机史上的第一个人性化、图形化的人机互动系统（Graphic User Interface, GUI）。

恩格尔巴特让在斯坦福研究所的杰夫·鲁利福森（Jeff Rulifson）介绍“在线系统”的软件设计。一种特殊的计算机语言把指令连接起来，实现某项功能。鲁利福森还介绍了他们设计的特殊编译器。恩格尔巴特和杰夫讨论了层级控制和宏观控制语言。

恩格尔巴特解释了一组人怎样在“在线系统”中工作。作为例子，他演示了如何使用在线文件和“在线系统”手册。恩格尔巴特演示了“在线系统”如何建立、共同修改、发表文章和报告。



恩格尔巴特演示了用户端——伺服器系统。ARC研究团队把计算机网络系统分为两块：伺服器和用户端。伺服器上装有系统软件、应用软件及各种系统工具。用户端则从伺服器调用所需的软件和工具。

最后，恩格尔巴特描述了ARC是怎样研发该系统的，以及团队间的合作。他简单地叙述了一下ARC 1969年的计划：为美国各地的20个计算机房建立一个网络系统，传输带宽为每秒20Kb，延迟小于0.1秒。若一切如期实现，明年他就能在波士顿主持该演示了。

恩格尔巴特向与会者解释了阿帕网（ARPANET）的内部结构，以及网络上个人信息的共享方式。“在线系统”提供了不同用户间的连接技术。一个例子就是ARC的团队是如何通过计算机网络来提高工作效率的。这一研究的最终目的是为人们提供一个增智系统（Augmentation System）和一个完善的计算机系统。

恩格尔巴特不仅展示了一系列令人眼花缭乱的人机界面技术，还把信息图形化了，他开辟了一个新天地。对整天在为计算机输入卡片打孔的程序员来说，在桌子上用键盘和鼠标来实时操纵计算机，在当时还是科幻小说里的事情。这与他们日常使用的大型机操作概念完全相悖，与会者被彻底征服了。

在这次演示中，这一切不仅是一系列设想，而且是一个整体。人机交流流畅而直观，无可挑剔。1968年12月9日，这一天是现代个人计算机的生日。从此，不管个人计算机的速度、容量、系统、软件进步得有多快，网络、共享、通信的发展有多么惊人，人们都可以从1968年12月9日这一天，旧金山的这场演示中找到源头。这次演示因此被后人称之为“所有演示之母”。

西部少年恩格尔巴特

1925年1月30日，恩格尔巴特生于俄勒冈州的波特兰（Portland）市。9岁时，父亲去世后，恩格尔巴特的性情开始变得忧郁。1942年，恩格尔巴特考上俄勒冈州立大学（Oregon State University），学习电机工程。大二时，二战爆发，他加入海军，从事雷达工作。

1945年的夏天，日本刚刚投降不久。20岁的美国海军雷达技术员恩格尔巴特，在菲律宾的一座小岛上的图书馆里，读到了万尼瓦尔·布什关于未来计算机的著名文章《如果我们这样思考》。

布什是当时美国科学研究和发展部门的负责人，他认为，和平时时期，知识和信息的广泛普及将成为对人类社会一个严峻的挑战。布什在文中描述了一个全球范围的信息联网存储系统MEMEX。这是最早的一篇不仅仅把计算机用作计算工具，也是信息处理技术工具的文章。布什在文章中还主张要把计算机用于扩展人类智力、记忆和思想。1945年的夏天，这篇论文把一个梦想植入了恩格尔巴特的大脑。

二战后，恩格尔巴特回到大学完成了本科学业。1948年，他获得了俄勒冈州立大学的电机工程学士，随即来到了位于旧金山湾的美国国家航空航天局的艾姆斯研究中心（AMES Research Center）工作。他在那里结识了他未来的妻子。

就在婚后的第一个星期一，恩格尔巴特意识到他人生中的三个目标：学位、工作、婚姻都实现了。因此，他反倒成了没有目标的人。在回家的路上，25岁的恩格尔巴特认真地思考着今后的人生。他不想和常人一样从事一份稳定的工作，然后幸福稳定地生活下去。

经过几个月的思索，他决定今后要专注于让世界变得更美好的工作，并为之付出努力，他还要综合全人类的智慧来解决世界难题。恩格尔巴特认为，只有充分应用计算机才能达成这一目标。

在海军当无线电技术员时，恩格尔巴特就知道信息可以通过显示器来分析显示。现在，他理想中的脑力工作者，是一位坐在“工作站”显示器前，调用全球网络空间信息，并以此来共享智力和信息，再以更强大的方式解决各种问题的人。在计算机还只是计算工具的时代，恩格尔巴特就知道计算机是整合集体智慧和信息的工具，而他将以此为人生目标。

1951年，今天信息时代的完整图景就在恩格尔巴特的脑海里形成了。恩格尔巴特为此开始了他那改变世界的脚步。带着这个梦想，他辞去了工作，来到加州伯克利大学研究生院深造。伯克利正在建造最早的冯·诺依曼式计算机。

此时，恩格尔巴特发现，人们非但不懂他所谈论的东西，而且对他很不友好。恩格尔巴特质疑道：“我们造出了计算机，但能用它教导别人吗？能和它进行交流吗？能让它教人打字吗？”这些问题使教授和工程师们摸不着头脑。

当时的计算机刚具雏形，那是一堆占据一大间房间的巨型机器。人们用打了孔的卡片把二进制信息输入给它，几个小时后来取答案。人机界面还是科幻小说和电影里的画面。而恩格尔巴特已经在设想，在他的面前，应该有一个巨大的计算机屏幕，屏幕前的他在操控屏幕展示的计算机中的信息的组织和传播。

为了让研究团体中的专家们能通力合作，共享计算机是关键。恩格尔巴特将这种合作称为“拔靴法”（bootstrapping），即利用有限的样本经多次重复抽样，重建足以代表母体样本分布的新样本。

1955年，恩格尔巴特获得了电机系的博士学位后，留在伯克利当了一年助教。恩格尔巴特还在继续他的梦想，但伯克利没有人在意他的梦想。人们劝他：“如果你还是谈论这些，没有人会让你做，也没有人会

发表你的文章，你只能永远当一名助教。”

恩格尔巴特只得重回社会，去寻找能让他从事他的数字电子系统研究的机会。他组建了一家数字技术公司（Digital Techniques），试图把博士论文的内容商业化，但此举并不成功。于是，他来到北加州一带的新兴公司推销自己。

当时有很多人关心电子工业的未来。惠普创始人休利特、帕卡德和公司研发负责人奥利弗对恩格尔巴特的计划很热心，于是他们达成了协议。恩格尔巴特兴高采烈地开车回家，走到一半，他停下车来在一家电话亭给奥利弗打了个电话，说下午讨论的计划只是向数字电子的过渡，而惠普这样的公司，最好是全面迈向数字技术和计算机。奥利弗说惠普还没有做计算机的计划。恩格尔巴特说：“抱歉，我得去寻找数字电子之路了。”他就这样取消了刚与惠普达成的协议。

生逢其时：“冷战”对高科技的需求

1957年10月，苏联人造卫星成功发射升空。全美国都大为震惊，政府对前瞻性的科研重视起来了。恩格尔巴特接到了斯坦福研究所的面试邀请。斯坦福研究所对计算机在科学、军事和商业应用方面的长远研究深感兴趣。面试人员问恩格尔巴特：“这些内容你跟多少人谈过？”他答道：“还没有，你是我告诉的第一人。”面试人员道：“好，从现在起你不要再告诉别人。这个设想听起来很离奇，别人会反对的。”

恩格尔巴特默默无闻地工作了一年半，他把设想付诸了书面，向主管谈了他的打算，经过努力后，斯坦福研究所同意了他的计划。美国空军为他提供了一笔经费。恩格尔巴特孤军作战，没有人与他共事，没有人交换想法。1962年，他写成了一篇在计算机史上非常有名的文章，并于1963年发表，论文的题目为“增加人类智慧的概念性架构”（Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework）。

恩格尔巴特提出的增强人类智力、改进基础设施的概念，要在20年后的互联网上才能被充分应用。促进这一概念性框架形成的观念是，人类事务的复杂性与不断急速地呈指数增长的信息以及这两者的集合对人类及人类组织具有的挑战性。在私人或是公共领域里的改进必须是通过连续的、高效的、合作的战略原则来实现。因此，除了强烈期望他们的核心任务能够被日益迅速地解决之外，人们还要同时考虑如何“保持不断地改善和提高”。人类组织的核心任务在很大程度上依赖于一个核心，即人类智力。在阅读了彼得·德鲁克（Peter Drucker）的著作后，恩格尔巴特的思考有了方向，恩格尔巴特提出了一个新概念“集体智商（Collective IQ）”。

恩格尔巴特的思想促进了计算机基础设施的发展，同时也提供了可以供集体使用的工具。科技和非科技元素被融入其中，例如：工具、媒体、语言、风俗、知识、技能等。他认为这些元素经过几百年的发展进化已经很成熟了，随着数码技术的出现，这些元素将会出现新进展，还会启动一种不必增加人类活动，而使事物自动化的趋向。计算机的出现，令实现这一想法成了可能。因此，社会必须有目的地集中在那些能够提高人们集体能力和集体智商的社会基础设施上。恩格尔巴特由此提出了“拔靴法”作为研发基础设施的方法论。

1963年，恩格尔巴特开始获得研究资金。他用这笔资金建立了一个实验室——ARC。后来的15年中，ARC一直按恩格尔巴特的“拔靴法”从事计算机研究。ARC搞出了许多新鲜东西。该实验室是包括程序员、设计人员、管理人员、应用程序操作员在内的通过美国国防部高级研究规划署的互联网一起工作的团队。

恩格尔巴特的思想非常超前，很多人不理解，但还是吸引了计算机界有识之士的注意。对现代计算机贡献巨大的哈佛教授约瑟夫·里克林德（Joseph Lick-linder）不顾同行的非议，公开支持恩格尔巴特，并让

高级研究规划署资助恩格尔巴特。

高级研究规划署的资助在头两年里并没有收获，资金主要用在了工程及计算机程序设计上。不久，ARC幸运地得到了一小笔由NASA的一位叫作鲍勃·泰勒（Bob Taylor）的心理学家提供的资金。后来，泰勒加入高级研究规划署是促使阿帕网成功的重要因素。ARC用这笔资金启动了在“拔靴法”指导下的工程研究。

不久，恩格尔巴特提出了计算机鼠标的基本想法，他用几张简图建议制造并测试这种装置有可能在实验中起到的作用。比尔·英格利希（Bill English）很快就把它造了出来。ARC和ARPA成员称其为鼠标。

早期的鼠标是个其貌不扬的纯机械结构小木盒，精度低、反应迟钝，功能有限。1967年6月21日，恩格尔巴特为他的鼠标以“X-Y定位器”之名申请了专利，这就是众所周知的鼠标。

这款鼠标底部是两片非球形的轮子。两个轮子相互垂直，每个轮子的末端连着一个变阻器。当鼠标的轮子移动时，由于摩擦力，轮子会分别沿X、Y轴移动，这一移动带动变阻器改变阻值，当所施电压不变时，鼠标反馈的电流强度就会改变，相应的处理器会捕捉这个信号进行处理，从而得出它在水平和垂直方向的位移，并进一步将其转变为显示设备上的鼠标指针位移。

恩格尔巴特发明鼠标的目的不是赚钱，而是希望“找到更好的方式，让人们一起使世界变得更美好”。网景公司的创始人马克·安德森（Marc Andreessen）这样谈及恩格尔巴特及其同事：“恩格尔巴特那样的发明家最大的与众不同之处在于，他们心目中最注重的是对人类的影响，这是一种在今天已不复存在的理想主义。”

1998年，鼠标发明30多年后，有记者问恩格尔巴特：“你是如何想

到发明鼠标的呢？”恩格尔巴特答道：“我先在笔记本上把它画出来，这个笔记本跟了我多年。20世纪50年代，我开始考虑如何交互使用计算机，并一直在探索提高人们解决复杂问题能力的途径。60年代早期，我参加了一个会议，在一个实验室里见到过一种测面仪，我就以它为基础画出了草图。我要把机械位移转换成数字距离，就画出了在下面使用两个互相垂直的轮子来跟踪位移的装置图。1964年，我们开始有了资助，可以做些实验来看看我们能用怎样的装置来定位，我就找到了过去的有关这种装置的笔记。”

记者又问：“为什么选择鼠标而非其他装置？”恩格尔巴特答道：“有四五个人参与了研究。在对光笔、控制杆等其他装置进行实验之后，发现鼠标效果最佳。很快，我们就开始使用它了。为了寻找最有效的装置，研究小组布置了一个任务，指定一群人用各种装置来完成，结果，鼠标的性能最佳。”记者问：“为什么叫鼠标？”恩格尔巴特说：“它拖着一条尾巴，像只老鼠，我们就叫它鼠标了。等到它越来越普及后，我们以为它会有一个体面的名字，但一直没有！”

记者再问：“在1968年举行的‘所有演示之母’的展示会上，人们注意到了鼠标，是吗？”恩格尔巴特答：“是的，鼠标只是ARC展示的一小部分。1968年年底，我们开发出了鼠标和一种类似于视窗界面的全屏编辑程序，以及链接程序超媒体的演示软件。我们用租来的电视线路展示了视频会议功能，在电视摄像机上看到了实验室里的同事。它展示了直观展现实时画面和合作计算的效果。我们还使用了一种用5根手指操作的键盘定位设备，至今我仍在自己的计算机上使用这种装置。展示会大部分时间集中在办公自动化上面，人们认为计算机的真正用户是需要让工作自动化的秘书。我们感到非常失望，研究工作一度被迫中断。但我还是留在了SRI。在那里，我可以追求自己的目标，开发出能更大地发挥人类智力的系统。”

随着视窗操作系统的不断普及和升级，鼠标作为计算机不起眼的输入设备身价陡升，在一些场合它的重要性超过了键盘。鼠标也不是一成不变的，它从发明之初的木盒子向实用和多功能的方向不断发展。

几十年后，鼠标得到了长足的进步，出现了光学式、轨迹球以及衍生到笔记本计算机上的手指感应式鼠标，还有红外线遥控鼠标等。今天的鼠标与当年恩格尔巴特的第一款鼠标相比早已是质的飞跃了。这是恩格尔巴特没有料到的。

1964年，从NASA来到ARPA的泰勒告诉恩格尔巴特和SRI，信息技术处（ITPO）准备每年投入100万美元启动资金开发新的分时计算机系统，其中50万美元用来支持恩格尔巴特的“增智”项目的研究。这对恩格尔巴特来说，恰逢其时。这时他的概念性框架已经完成，所需的技术也已具备。剩下的就是建团队，制造样机了。

ARC在1960至20世纪70年代间推出了一套名为“在线系统”的计算机网络系统。20世纪70年代起，该系统就被用于日常的计算机操作应用上了。

1967年春天，ARC和ARPA发起成立了计算机研究实验室，并实现了两个机构间的计算机联网，以促进资源共享。ARC成为阿帕网的第二个用户，恩格尔巴特认为ARC能很好地把他的“在线系统”发展成一个超越ARC范围的更大的系统。

1968年年底，在旧金山举行的美国秋季计算机联合会议上，ARC把视频连接到了会议站点上，利用电视线路展示了视频会议功能。它直观地展现了协作计算的效果，清楚地把动态影像投影到一个大屏幕上，让1000多名与会者在屏幕上看到了未来的计算机网络系统是如何工作的。恩格尔巴特的演示非常成功。

恩格尔巴特坚信人类自然能力的提高应该建立在广泛用于真实世界的应用软件基础上。于是，恩格尔巴特在20世纪70年代中期通过阿帕网建立了一个用户社区，这些“知识工人”因实验和未来的需要在一起合作工作。

不久，整个ARC的人都加入了进来。这个系统通过更深一步开发，创建了结构超文本文件，这种文件能够连接来源代码、图案文件、bug报告等。在鼎盛时期，ARC的人数达到了47人。

1969年，ARC成为阿帕网最早联结的节点之一。ARC扩大了研究内容，成为网络信息中心。20世纪70年代初，在恩格尔巴特感到目标已经不远时，ARC内部有人开始对前景产生了质疑。1975年，ARPA停止了对ARC的资助，ARC的工作人员纷纷离去，人员锐减，最后只剩下恩格尔巴特和一大堆软件及机器。

恩格尔巴特和“在线系统”的影响

“在线系统”让外界震惊，无纸化办公成为许多企业津津乐道的话题。施乐公司因此深感不安。印刷设备是施乐的命脉，在“在线系统”出现后，施乐担忧无纸时代的到来将对他们产生巨大冲击。施乐高层认为应该抢先掌握该技术，成为新领域的领导者。于是，施乐于1970年成立著名的帕洛阿尔托研究中心（Palo Alto Research Center, PARC）来负责此事。无纸化的风险在后来被证明纯属多余。进入PC时代后，办公纸张不仅未减少，反而消耗更多，但施乐高层当时所做的决定非常英明。PARC成为世界上最好的研究所，它拥有一流的设备和人才，研究人员都是各自领域中最好的专家。

PARC取得了包括图形操作系统界面在内的大量成果，也造就了许多顶尖的计算机人才，其中包括3Com的创始人鲍勃·梅特卡夫（Bob Metcalfe）及微软首席架构师查尔斯·希莫尼（Charles Simonyi），首个

面向目标的程序设计语言Smalltalk的发明人阿兰·凯（Alan Kay）等人。

20世纪70年代后，由个人计算机引领的崭新的计算机文化发端了。许多ARC的重要成员离开了SRI，投向新的技术圣地——PARC。1977年，SRI将恩格尔巴特小组开发的计算机系统卖给了提姆谢尔（Tymshare）公司，恩格尔巴特也一起来到了新公司。

20世纪80年代，恩格尔巴特的计算机系统开始在办公室自动化中发挥作用。此时人们开始注意到恩格尔巴特在10多年前发表的观点。

恩格尔巴特从未轻易放弃理想。在他被误解的那些年里，人们说他的设想是错的，他们嘲笑他、挖苦他、对他不理不睬。他的想法比他所在的时代超前了20多年。随着每次计算机革命的出现，例如办公自动化、个人计算机的诞生、组件的应用、超文本的发明，人们发现，他们所做的只是在不断地接近恩格尔巴特多年前的设想而已。今天，人们说：“现在我们终于明白他想要做什么了。”

这些年，工业界、政府、普通民众无一不从ARC的研究成果中获益。今天的计算机网络和人机互动，全都源于恩格尔巴特当年在ARC的研究成果。今天，人们意识到，当时恩格尔巴特在SRI强调的协作工作和联合系统开发的观点，明确地指出了这一领域的发展趋势，更重要的是，ARC的成果仍在被今天的计算机系统使用。

1989年，恩格尔巴特和他女儿克里斯蒂娜（Christina）创建了拔靴（Boot-strap）研究所。作为公司，它更像一个非营利性组织，主要研究如何改进基础设施以提高整个组织机构的集体智商。他们觉得时机已经成熟，可以把他的“拔靴法组织（bootstrapping organizations）”的思想带入21世纪了。

在研究所里，恩格尔巴特在女儿的帮助下推出了核心技术“开放的

超文档系统”——OHS（Open Hyper Document System），这是一个集成的多用户系统，在其中人们可以在共享屏幕上共享由各种多媒体文件组成的超文档。OHS的商品化形式叫AUGMENT，由联成网络的20多台主机服务器组成，分布在美国各地。恩格尔巴特在这方面的概念、发明创造和产品对当前颇受重视的CSCW研究，即计算机支持的协同工作（Computer Supported Cooperative Work），有着十分重要的影响。在超文本方面，恩格尔巴特做出了重大贡献。ACM的超文本会议以他的名字命名最佳论文奖——“The ACM Hypertext Conference Engelbart Best Paper Promoting Hypermedia Research”。

恩格尔巴特一直是计算机用户界面设计方案中能提出最佳思路的人。除了鼠标、电子邮件和最早的用户端——服务器计算机系统、视频会议外，他还首先提出了多窗口计算机显示器、超媒体、群件和电子出版等技术思路。

20世纪末，恩格尔巴特的功绩终于得到了公众的承认。1998年，他的同事和崇拜者在斯坦福大学举办了为时一天的“恩格尔巴特未完成的革命”纪念活动，庆祝“所有演示之母”诞生30周年，特德·纳尔逊指出：“恩格尔巴特提出并预见到了个人计算机的未来，但是未能得到应有的荣誉。像是一个站在纽约帝国大厦旁边的人，不知道它究竟有多高，而只知道它比你高一样，人们对恩格尔巴特没有给予足够的重视。”恩格尔巴特对人们给予他的承认深为感动。

恩格尔巴特认为，要想从一个机构那里获得更多的信息，关键在于对信息和技术的共享，但计算机革命中取得的成果大多不属于信息共享技术。他认为，个人计算机革命的憾事，是20世纪90年代的个人计算机成长道路偏离了以新的、更有效的方法将人们联系起来这个关键目标。其信息共享只不过是收发电子邮件和静态文件而已。恩格尔巴特认为开源代码是人们有效地协同工作的一种模式，也是对协同工作技术的实际

测试。

硕果累累

恩格尔巴特有四个孩子，八个孙辈，生前出版了25部著作，拥有20项专利，其中包括鼠标。他获得过多项荣誉，其中包括1987年《PC》杂志颁发的终身成就奖。1994年，他当选为美国艺术和科学院院士。1997年，他获得Lemelson-MIT奖，该奖项使他得到了50万美元。1998年5月10日，AMC在华盛顿举行了隆重的颁奖典礼，将1997年年度图灵奖授予了恩格尔巴特。2000年12月1日，美国总统克林顿亲自为他颁发了美国在科学成就方面的最高奖项：国家科技勋章。

2010年，85岁的恩格尔巴特走进美国硅谷圣何塞科技博物馆，等候多时的200多位科技界人士向他欢呼“生日快乐”。苹果电脑共同创办人沃兹尼亚克说：“这里有许多领袖和奇才，唯有您是我的英雄。”

2013年7月2日，88岁的恩格尔巴特在加州阿瑟顿（Atherton）市因肾衰竭去世。

恩格尔巴特是一位卓越的梦想家和思想家。但是，即使他的朋友也会说他顽固。他的朋友在杂志上如此描述他：“恩格尔巴特微笑时，脸上充满了渴望和孩子气，但一旦他的拘谨消失，开始沉思时，他暗淡的蓝眼睛表达的是一种悲哀和孤独。当他向你打招呼时，他的声音低沉而温和，仿佛刚刚被长途旅行减弱了，又仿佛被层层冥思削弱了；他缺乏自信，但有一种热情；他天性温和而又顽固，这使他受人尊敬。”另一位天才阿兰·凯则说：“他使我想起了离开红海的摩西。”摩西永远踏不上希望之土，恩格尔巴特也永远不会有满足的一天。

让我们就着恩格尔巴特的故事来看看人机互动的进展吧。起初，计算机的出现是为了让人们从繁复的计算中解放出来。因此，最初的计算

机构架是以数值计算为主体的，也就是说把方程化成线性迭代公式，再将十进制的迭代化成二进制，中间值则需要储存器储存。因此，编码器、处理器、储存器就成了计算机的三大件。人机界面则不那么重要。

1945年，美国国家科技政策和资源掌门人布什曾预言过计算机的未来，他认为未来的计算机将不仅仅作为计算工具，也会成为人们的信息处理工具，即人脑的辅助工具，他可以做一切人脑能做的事情：思考、推理、计算、储存信息、处理信息、共享信息。于是，人机界面就成了人们使用计算机的一个极为重要的因素了。没有好的人机界面，人们就不会很好地使用计算机来辅助人脑更有效地工作。

恩格尔巴特把布什的观点又向前推进了一步。在他的眼里，计算机不但是人脑的辅助工具，也是增加人类集体智商的工具。因此，人如何与计算机交流、人如何有效地运用计算机就更重要了。这就是恩格尔巴特的研究重心，他先要设计出一个更加人性化、更有效的人机界面，然后在这个基础上利用计算机加强人与人之间的交流、加强信息的共享，以此来增加人们的集体智商，解决更复杂的问题。为此，恩格尔巴特开创性地利用了当时已有的技术，在斯坦福研究所的ARC做出了当今计算机世界中所有必需的一切。尽管只是在概念性阶段，但是他的那些结果为今后人机界面的发展定下了方向。其中最重要的就是：图形界面、鼠标、资源共享、超文本链接、电子邮件、面向对象的编程、用户端——伺服器的构架。

等到恩格尔巴特的团队解散后，其中的大部分人来到了施乐公司在北加州的计算机研究中心PARC。他们在PARC制造出了第一台有图形界面的个人计算机，发明了实用的面向对象的计算机语言Smalltalk，还在PARC内部实现了局域网，当然了，鼠标也在PARC完成了它的商业化。

尽管施乐公司的管理层没有认识到PARC研究成果的重要性，但是

当时只有20多岁的乔布斯对这些成果的未来看得清清楚楚。后来，乔布斯在一次访谈中提到，他去PARC参观时，PARC的研究人员向他展示了三样研究成果：一是计算机图形界面；二是面向目标的编程；三是局域网。当时，乔布斯只是被图形界面和鼠标吸引住了，其他的两样重要成果他并没有在意。

仅仅是计算机图形界面这一样成果，就让乔布斯酝酿出了一场被后人称为“发生在一个小盒子里的计算机革命”。苹果计算机因此成了个人计算机的开山之作，也因此创造出了一个崭新的工业。这是一场真正的革命，它改变了人们的生活方式，也改变了人们的价值观念。

个人计算机的产生，一反过去工业革命带来的物质资源和人力资源大大集中的生产方式，个人计算机通过计算机网络和资源共享，让每个人可以以他最便利的方式从事其工作，那是一种和以往集中式生产的工业组织完全不同的一种全新的松散的工业组织形态。它给社会带来了更多的自由和方便，为人们带来了多姿多彩的生活。正如苹果公司在1984年为它的个人计算机做的广告所说的：因为有了个人计算机，1984年不再是奥威尔在他的那本有名的政治预言小说中描写的那个专制黑暗的1984年了。

第22章 来自贝尔实验室的推动：操作系统 UNIX和编程语言C的诞生与成长

我们只是想为自己创建一个方便的编程环境，并希望其他人也喜欢它（UNIX）。

——丹尼斯·里奇（Dennis Ritchie）和肯尼思·汤普森（Kenneth Thompson）在1983年图灵奖颁奖仪式上的讲话



丹尼斯·里奇与肯尼思·汤普森

注：图片来自wikipedia。

遭遇UNIX，对我来说是一件很有趣的事。当年来美之前，在国内接触过VMS和DOS操作系统。尽管用的不多，但还算是一个较熟的用户。来美国后，电机系研究生用的系统只有UNIX。为了适应UNIX，我花费了很长时间，但熟悉了UNIX之后就知道它的好了。从此以后，只要提到操作系统，在我这里就只有UNIX了。对于吃工科饭的人来说，

离开了UNIX还真的不行。就我现在的工作来说，一半以上时间是在UNIX或Linux上做的。PC只是用来写报告和做一些文字工作。

提起计算机，大家都知道它有硬件和软件两部分。在我看来计算机也有两部分：编码器和处理器。它先把现实世界能归结为文字和数字的东西编码成0和1的集合，再用已有的逻辑和数学进行处理，以此分担我们的部分脑力活动。

计算机最重要的部分是人机界面。对于今天的大众来说，常用的人机界面系统是视窗系统、苹果系统和安卓系统。三个系统中除了效率最低的视窗外，苹果是建立在UNIX上的，安卓是建立在Linux上的。Linux来自UNIX，它们的系统命令几乎没有区别，由此可见UNIX的重要性。两位发明UNIX的研究人员还因此获得了1983年的图灵奖。贝尔实验室关于UNIX的书，是用户人手一册的参考书，两位研究人员在20世纪最伟大的程序员排名中稳居前10。他们是前贝尔实验室的研究员肯尼思·汤普森和丹尼斯·里奇。

平凡少年

肯尼思·汤普森出生于1943年2月4日，父亲是一位海军军官。两岁的汤普森就在圣迭哥、西雅图、旧金山、印第安纳波利斯（Indianapolis）和得州的金斯维尔（Kingsville）生活过。汤普森的少年时代是在金斯维尔度过的。

少年汤普森是金斯维尔无线电零件商店的常客，他在那里学到了大量的电子和无线电知识，他也是“火腿族”。三极管发明后，汤普森很快用自己的积蓄10美元邮购了一个。一天，他发现本地无线电零件商店的三极管只要1.5美元。从此，他就从本地无线电零件商店购买三极管了。后来，汤普森说这很可能是他父亲事先付给了无线电零件商店8.5美元，在暗中资助他。但汤普森从未知道真相。

位于得州的金斯维尔是一个石油工业中心。那里没有电话，只有油井和油井、油井和汽车之间的短波通信。汤普森常去的那家无线电零件商店也为那些油井服务，汤普森常常和店里的工作人员一起去爬油井，装卸、维修那些通信设备。汤普森的另一个业余爱好是国际象棋，20世纪70年代，汤普森写了一个国际象棋软件Belle参加全美国国际象棋大赛，三次获得冠军。

汤普森于1960年在加州大学伯克利分校就读电机系。两年后，汤普森在学校计算中心找到了一份工作，半工半读。他的工作是为学校写应用程序，同时帮助其他学生完成他们的程序设计。1963年和1964年，汤普森有两个学期在圣迭哥的通用动力公司工作。1965年，汤普森从伯克利毕业，一年后，获硕士学位。此后，汤普森没有在电机领域里工作过。他说：“从电子器件的角度来看，我曾是一个活跃的黑客，制作了一些小东西。有了计算机之后，我发现它们很相似。计算机会让人上瘾，电子器件也会让人上瘾，但电子器件脏多了，而且还会烧坏。”



里奇和汤普森在PDP-11上工作

1966年，汤普森来到了贝尔实验室工作。两年后，汤普森在贝尔遇到了里奇。一个伟大的UNIX传奇由此发端。

丹尼斯·里奇1941年9月9日生于纽约州的弗农山庄（Mount Vernon）。九岁那年，举家迁至新泽西州的萨米特（Summit）。他的父亲是贝尔实验室开关系统实验室主管。里奇于1963年从哈佛物理系毕业。之后的五年，他在哈佛应用数学系读博士。在哈佛期间，里奇对计算机产生了兴趣，里奇有幸参与了MIT主持的大型主机分时系统的研究计划MAC。里奇完成了他的博士论文，但从未得到学位。里奇说：“论文太无聊了，我从未交上去。”

1968年，里奇加盟贝尔实验室，他在贝尔一直工作到退休。刚进贝尔的时候，里奇在计算机科学研究室遇到了汤普森。实验室给他们的的工作很奇怪：调研一下计算机科学领域里有意义的课题。

这样的工作对于一般人来说可能会摸不着头脑，但是对里奇和汤普森这样的天才来说，是求之不得的机遇。20世纪60年代的电子计算机，处于发展的关键时期。分时和批处理的概念及软件刚刚普及，操作系统正处于萌芽阶段。这是一个计算机软硬件英雄辈出的时代。

早期的操作系统

在讲里奇和汤普森发明UNIX的故事之前，我们先来看看什么是操作系统。计算机操作系统是一个管理计算机硬件与软件资源的计算机程序。操作系统管理配置内存、决定系统资源的供需次序、控制输入输出设备、管理操作网络及文件系统等计算机的基本作业。操作系统也提供了一个用户与计算机的互动界面。

计算机发明之初，并没有操作系统。当时计算机的操作方式是单个程序联机，为完成某项功能，要把完成该功能的计算机程序用纸带输入，计算机根据要求实现该功能。20世纪50年代，出现了批处理。人们可以由磁带同时输入一组作业，将其编译为一组目标程序，再将各目标程序连接成最终目标程序，并执行最终目标程序实现该作业。在完成了第一批作业后，计算机操作员还要调入第二批作业然后生成目标程序完成作业，这一过程是操作系统的雏形。

20世纪60年代初，计算机的运行速度和应用领域同时飞快地发展，人们为了充分利用计算机的功能，研发出了通道和中断处理技术、多道程序和分时系统。为了管理这些新功能和充分利用计算机的各种资源，人们意识到必须为计算机设计一个计算机功能及资源的管理程序，于是，计算机操作系统应运而生。最初的操作系统是IBM为其IBM360系

统计算机开发的，该操作系统的通用性很差。

1960年，麻省理工的里克林德教授启动了大型主机分时系统研究计划（MAC），MAC以IBM大型主机连接160台终端。终端在学校及教职员的家中，MAC能使30位用户同时共享计算机资源。1964年，MAC不堪负荷，MIT决定开发大型分时系统。这就是有名的MULTICS——计算机史上最大的分时系统，它可以连接1000部终端，支持300个用户同时使用。当时，操作系统的分时概念仍在学术与研究机构探索中，尚未成型，为此计算机硬件也要重新设计。

起初，MIT想和IBM合作。但是，IBM忙着应付自己的问题不想合作。通用电气当时也在发展大型主机，正在请MIT一起为GE645大型主机制定规格。于是，1965年，通用电气、MIT和人才济济的贝尔实验室一起开发MULTICS的软件部分。

1969年，MULTICS经历四年的研发，并未达到预先的设计，贝尔实验室决定退出。功能未能达到设计规格的MULTICS被装在了MIT的GE645计算机上。通用电气在该计划结束后一年内淡出了大型主机市场。MULTICS如果成功，大型主机与集中资源的应用模式不会在20世纪70年代初就萎缩了。MULTICS的失败让当时参与该计划的软件开发人员得到了宝贵经验。几年后，雄心勃勃的MULTICS的伟大失败孕育出了一个伟大的成功——UNIX。

1969年，贝尔的计算机科学研究室成员退出MULTICS计划时，贝尔还没有一套完善便利的互动式编程环境。很多工程师们在为改善编程环境努力，里奇和汤普森草拟了一个新的文件系统，该文件系统就是早期UNIX的文件系统。

里奇和汤普森对于贝尔退出MULTICS很生气，尽管MULTICS的分时系统很不完善。但是，MULTICS结束后，贝尔就得回到过去的批处

理系统去了。这对里奇和汤普森来说是无法忍受的。10年后，里奇在回忆当年的情形时说：“我们想要的不仅仅是一个好的编程环境。凭以往的经验我们清楚地知道人机互动的重要性。提供一个具有远程操作、分时系统的人机互动环境远比把程序敲进计算机里重要得多。”

意外的发明：UNIX操作系统

尽管MULTICS和当时大多数操作系统一样很复杂，但是里奇和汤普森已经离不开MULTICS了，没有它，他们会很痛苦。里奇后来说：“我们已经很熟悉互动的编程环境了，你输入命令，计算机实时地做出反应。这比先给工作台一堆卡片，1小时后再回来拿一叠计算机输出的数据好得多。”里奇和汤普森为此成就了计算机史上最成功的操作系统——UNIX。

当里奇和汤普森知道贝尔要停止MULTICS时，他们决定自己开发一个相似的操作系统。汤普森写了一个建议书，因为贝尔对MULTICS的失望，汤普森的建议被拒绝了。于是，他们决定自己开发。当时，汤普森正忙着用FORTRAN语言将原本在MULTICS系统中开发的“太空旅游”游戏转移到通用电气的系统上。通用电气大型主机的机时很贵，控制“太空旅游”的“飞船”的效果也不理想，于是汤普森只得另寻开发环境。

汤普森看上了一台已经没人用的数字设备公司的PDP-7小型机，PDP-7使用的是Graphic- II 显示器，图形处理能力很强。它被用来连接大型主机。它有一个很快的硬盘和两个图形终端、一个键盘。汤普森和里奇决定联手在PDP-7上开发一个具有人机互动功能的编程开发环境，他们设计了一套包含文件系统、进程子系统及一小组工具的操作系统。

里奇和汤普森决定从储存数据开始写他们的操作系统，于是，他们给出了一个文件系统和操作该系统的命令。他们写出了通过键盘键入的

命令：创建、复制、删除文件等。于是，操作系统最基本的东西，读入命令、储存数据就有了。最难的是他们没有一个是系统环境让他们开发这一操作系统。里奇说：我们发现，我们必须从头开始。这台机器上没有任何软件。程序在一台通用电气计算机上用汇编语言写就，然后生成目标程序，再用穿孔机在纸带上打孔，最后把纸带输入到PDP-7里。

多年后，里奇说：“这样做真恐怖，但它工作得很好。”两人写了一个编辑器装在了PDP-7上，这样，他们就可以在PDP-7上工作了。这一系统仅能支持2个用户——汤普森和里奇。

MULTICS失败的阴霾尚未消散，汤普森和里奇的同事布莱恩·克尼汉（Brian Kernighan）戏称这一操作系统为UNICS^[2]，后来大家依照谐音称之为UNIX，这一名字一直被叫到今天。

实际编写UNIX的是汤普森。里奇的主要贡献是建议把终端、打印机等设备也当作一个文件系统中的文件来处理。里奇说，这并不新鲜，只是有一点点创新。和后来的UNIX版本比起来，他们最初的版本很粗糙，但这是一个完整的系统。

两年后，PDP-7已不能再用了。汤普森想在PDP-11上继续UNIX的工作。里奇和汤普森知道他们不能让UNIX只在老旧的机器上运行，必须让它也能在新型计算机上运行。因为MULTICS的关系，汤普森知道要贝尔给他买一台新型计算机，并让他在上面写一个分时的操作系统几乎没有任何可能。但这难不倒他。当汤普森得知贝尔的专利办公室在找一种文字处理系统时，就写了一个办公室自动化系统的建议书，当时没人知道什么是办公室自动化系统。汤普森称其为办公编辑系统。对这一建议一开始有些负面议论。

1970年5月，汤普森的建议被批准了。一台当时最先进的台式计算机PDP-11，在1971年夏天被运到了贝尔实验室。它的硬盘要到12月份才

到，这台计算机上没有任何软件。很快，汤普森就在PDP-11上搞定了那个文件编辑系统，专利办公室很满意。于是，汤普森有机会让贝尔买了一台更大一点的硬盘和一个PDP-10内存管理系统。于是，UNIX的研发就在这台PDP-11上开始了。

当PDP-11的硬件准备妥当后，他们便把PDP-7上开发的UNIX移植到装有512Kb硬盘的PDP-11上，并开发了一套文字处理工具。而这套工具便是后来的nroff/troff。当时的UNIX提供了16Kb给系统，8Kb给应用程序，最大文件为64Kb。这个包含文字处理工具的系统，被贝尔的专利部门采用，被称作First Edition。

UNIX移植成功后，汤普森用B语言为它添加了FORTRAN，但因为B语言是一种解译语言（Interpretive Language），执行起来很慢，所以里奇为它写了一个能生成机器码，并允许定义多种数据类型及结构的编译器，里奇称之为C语言。1973年，里奇和汤普森用C语言改写了全部的UNIX原始程序。于是，UNIX出现它的第一个正式版本——V5（第五版）。

1973年，UNIX的V5诞生后。里奇和汤普森决定让用户正式试用UNIX系统。用户是三位贝尔专利办公室的打字员，他们的试用非常成功。专利办公室决定正式使用UNIX，并大力支持两位开发者的工作。

UNIX的最初成功很大一部分归功于PDP-11，当时贝尔对计算机的需求增加得很快。贝尔的工程师们急需多通道编程和分时系统。PDP-11是最佳选择。汤普森说：“这是一台具有很好的辅助功能的计算机，可靠、体积小、便宜，是当时硬件的最佳选择。当贝尔的工程师无法在上面使用数字设备公司的软件时，他们到处寻找，听说有UNIX，就毫不犹豫地选择了它。”

UNIX在贝尔的内部和外部慢慢地成长。UNIX是一个很少有的没有

被管理层要求快速上市的软件。从研发到正式发布，UNIX历经了10年的时间。UNIX已经被用户熟悉了，也被研发人员改进了很多，同时也获得了大量用户的赞许。里奇和汤普森刚完成UNIX的时候，很少有人知道UNIX。贝尔之外的人是在1973年10月，IBM的操作系统研讨会上才知道UNIX的。

SECOND EDITION

THE

C



PROGRAMMING
LANGUAGE

BRIAN W. KERNIGHAN
DENNIS M. RITCHIE

PRENTICE HALL SOFTWARE SERIES

程序员人手一册的里奇和汤普森的C程序设计语言

1973年，UNIX在贝尔的装机数为25部。当年的贝尔是由美国电话电报公司及其子公司西方电子公司掌控的，贝尔的主要业务是研究改进西方电子和美国电话电报公司的电信设备。同时根据军方合同，从事与国防有关的研发工作。美国电话电报公司因为有《反托拉斯法》的限制，无法从事任何与计算机销售有关的研发，美国电话电报公司的主管们对于当时UNIX的研发并没有多大的兴趣。贝尔内部对于UNIX也不是很在意。

为了应付贝尔内部各部门日益增加的UNIX用户与相关技术支持的需求，一个研发小组UNIX System Group（简称USG）在贝尔成立了。该小组只是为贝尔内部的研发项目提供技术支持，未从事研发，该小组也负责对外发放UNIX执照。当时的UNIX的研发，靠的是贝尔工程师们的自身努力。这种研发没有组织及系统性可言，而用户和研发人员都是工程师，这就使UNIX日后不可避免地让一般人难以接受。

UNIX对贝尔之外的影响始于1974年汤普森和里奇在Communications of the ACM上发表的论文《UNIX分时系统》（*UNIX Time-Sharing System*）。1975年，UNIX-V6发布，UNIX-V6的功能胜过当时最昂贵的大型主机的操作系统，其最大特点是仅需做很少的程序修改就能移植到不同厂家的计算机上。UNIX-V6还附有完整的源代码，1976年起，正式由贝尔内部传播到各大学及研究机构。同年，UNIX因其良好的程序开发环境、网络功能及实时性，被大多数电话公司采用。

互动系统公司（Interactive System Corp）把UNIX用于办公室自动化，成为第一家应用UNIX系统的私人公司。同年，UNIX被装到了Interdata 8计算机上。这是UNIX首次安装在非PDP计算机上。从此UNIX开始被装到了各种不同的计算机上。

UNIX对于计算机硬件的真正独立，始于1977年。这是UNIX发展史上重要的一步，也是贝尔实验室大多数工程师喜欢它的重要原因。

当时，里奇和汤普森尝试着把一个软件从UNIX机转到另一个计算机上，他们发现把一个软件从一台计算机转到另一台不同型号的计算机上很麻烦，还不如把整个系统从一台计算机转到另一台不同型号的计算机上容易。于是，他们决定把整个系统转过去，这样就不用去和软件的差异打交道了。他们从UNIX的内核（Kernal）着手，确认那些需要重写的依赖于计算机机型的部分。没想到，只有10%的UNIX的内核需要重写。90%的UNIX核，包括文件系统、硬盘的供需次序、内存管理等功能是独立于计算机机型的。

初期的UNIX是用汇编语言写的，为了能让UNIX在不同的计算机上工作。UNIX必须用高级语言重写。当时计算机科学领域里一致认为，用高级语言写操作系统是低效而又不实际的。

为了具有汇编语言的效率，里奇和汤普森发明了C语言。C语言具有高级语言的语法和汇编语言的效率，能直接操作内存和输入输出系统而不需要用汇编语言。C语言能定义数据结构，操作比特和字符，C语言比汇编语言简单得多。有了C语言后，UNIX才真正成为独立于计算机硬件的操作系统。C语言因此成了最受欢迎的系统编程语言。

1978年，贝尔发布了对今后影响最重大的UNIX-V7（UNIX Time-Sharing System, 7th Edition）。V7包含FORTRAN 77编译器、Bourne Shell、文件处理工具，可以支持数据处理工具、程序开发工具、简单的绘图工具，并支持C语言，V7主要运行于PDP-11及Interdata 8型计算机上。就当时来说其系统架构与功能已相当完备了。今天，该版UNIX被人们称为是最后一版真正的UNIX。由此可见V7的重要性。

不久，数字设备公司推出了一款32位小型超级主机VAX，VAX的操作系统是VMS。这款迷你计算机的硬件无可挑剔，但VMS却让贝尔的工程师们大失所望，他们宁愿使用UNIX。于是，约翰·赖泽（John Reiser）和汤姆·伦敦（Tom London）以V7为基础把UNIX转移到了VAX

上。该版本就是UNIX-V32。为了转移的方便，他们把32位的VAX当成是大一点的PDP-11（16位），为了提高执行效率，V32放弃使用VAX硬件提供的虚拟内存功能。即便如此，V32也能支持4Gb的地址。很快，V32就被广泛地安装在VAX上了。

数字设备公司于1984年，推出自己的UNIX——ULTRIX。

走出贝尔

早在1973年11月，里奇和汤普森就在普渡大学（Purdue University）的操作系统原理座谈会上遇到了一位伯克利的教授鲍勃·法布里（Bob Fabry）。当天里奇和汤普森发表的UNIX引起了法布里的极大兴趣。当时的伯克利还在使用大型计算机主机、批处理阶段，还没有UNIX这样的互动式开发环境。会后，他决定将UNIX带回伯克利。

1974年1月，贝尔实验室寄给伯克利一卷V4的磁带，学生基思·斯丹迪福特（Keith Standiford）把它装在了计算机科学、数学与统计三个系合买的一台PDP-11上。安装时，斯丹迪福特碰到了问题，便向贝尔求援。人在新泽西的汤普森通过速度只有300波特的调制解调器在线进行侦错。这是UNIX的发展史上，贝尔与伯克利的第一次接触。

V4顺利地在了伯克利这台PDP-11上工作了。这是一台三个系合买的计算机，计算机科学系好不容易装上了UNIX，而数学与统计系要使用数字设备公司的操作系统。经过协调，UNIX与数字设备公司的系统以8：16小时的比例分配，供三个系轮流使用。一段时日后，UNIX的表现得到绝大多数学生们喜爱，他们纷纷将自己的作业转入UNIX的时段。一天占了16个小时的批处理时段则很少有人问津。

1975年年初，数字设备公司推出了新型的PDP-11，当时对UNIX的需求在伯克利迅速增长。为了应付需求，计算机科学系决定再购买一台

新型的PDP-11。这台机器让汤普森遇到了比尔·乔伊（Bill Joy）以及后来产生的1BSD。这一事件是UNIX发展史上的标志性事件。当这台机器于1975年最终运至伯克利时，汤普森受邀回母校当客座教授，所授科目就是UNIX。汤普森在校期间将新版V6安装在了新型PDP-11上。

1975年，一位密歇根大学毕业生比尔·乔伊来到了伯克利。当时比尔·乔伊和同学查克·黑利（Chuck Haley，Tar的作者）喜欢一起泡机房，汤普森也常来机房。他们成功地改进了Pascal的编译与纠错能力，还提高了编译与执行速度。另外装上ADM-3的屏幕后，他们觉得ed文字编辑指令不好用，于是根据另外一个相似的em指令，开发了自己满意的文字编辑工具指令ex。

1976年夏，汤普森结束了他客座教授的工作回到了贝尔实验室。此时的比尔·乔伊和黑利已经开始探索UNIX核了，甚至还做出了一些修改。1977年年初，比尔·乔伊制作了一卷磁带，上面写着“Berkeley Software Distribution.”，这就是有名的1BSD。其中包含新的Pascal编译器和ex编辑器。

1978年，伯克利进了几台新的显示屏ADM-3a，该显示屏支持光标地址显示，比尔·乔伊在其上面完成了有人爱不释手，有人恨之入骨的文字编辑器——vi。1978年，一个包含了加强功能的Pascal与vi及termcap的“Second Berkeley Software Distribution”，即2BSD，迅速取代了1BSD。1975年，至少有75部PDP-11安装了2BSD。

比尔·乔伊曾多次公开说过，要是知道vi会如此受“欢迎”的话，他宁愿当初没写vi。比尔·乔伊本想为vi加入一项多视窗功能，但在他写这部分程序的时候，磁带机坏了，于是比尔·乔伊只好在没有备份的情况下工作，可程序写到一半，硬盘也坏了。在无可挽救又没有备份磁带的情况下，比尔·乔伊放弃了为vi增加多视窗功能。

1978年，比尔·乔伊在只有一台VAX的状况下，于1979年1月在VAX上完成了支持虚拟内存的UNIX，V32从此销声匿迹。不久伯克利的研究人员又加上了Pascal，比尔·乔伊将2BSD上的工具转移了过来。这个版本就是3BSD，一个首次支持虚拟内存的UNIX。

20世纪70年代末，美国国防部高级研究规划署（Defence Advanced Research Projects Agency, DARPA）正在为人工智能、大规模集成电路及计算机视觉等研究找寻一个可共同作业的编程环境。首选硬件是VAX，操作系统是VMS。但DARPA与数字设备公司商谈关于VMS的支持事宜之后，没有得到满意的答案，这使他们倾向于UNIX。此时，UNIX已增加了支持虚拟内存的功能。

法布里教授给DARPA写了一份建议书，建议他们以3BSD为基础进行研发。这份建议书引起了DARPA的高度兴趣。3BSD也获得了DARPA成员的好评，最后，伯克利大学打败了卡内基梅隆大学与BBN科技公司，成功地获得了DARPA的资助合约。

合约于1980年4月生效，为期18个月。此后，DARPA便以UNIX为标准操作系统了。法布里教授取得DARPA合约后，成立了一个研发机构CSRG（Computer Systems Research Group）。比尔·乔伊负责软件开发，他迅速以3BSD为基础，整合了新功能。1980年，伯克利发布了4BSD，没多久就被安装在近500台VAX上。DARPA采用了这个版本作为当时DARPA的标准UNIX操作系统。

当时，斯坦福大学发布了关于VMS与BSD-UNIX在VAX上的执行效率评估。报告指出BSD-UNIX在效率上不如VMS。比尔·乔伊得知后，花了不到一个星期的时间，重新调整了UNIX核，也发表了一份报告，证明BSD在VAX上要比VMS优越。1981年6月，这个新版本以4.1BSD发布。

DARPA对4.1BSD相当满意，续约了两年，金额为先前合约的5倍。其中一半用于资助开发BSD-UNIX。DARPA对UNIX的期望是：更迅速、更有效的文件系统，更大的程序可执行地址，弹性的编译能力，整合支持网络能力。同时，DARPA成立了一个指导委员会。

不久，比尔·乔伊开始整合BBN的TCP/IP，他对BBN程序的执行效率不满意，于是他重写了一版自己的TCP/IP程序，并加入了一些网络工具，命名为4.1aBSD。这个版本没有正式发布，仅从1982年4月开始供内部使用。

1982年春，比尔·乔伊加盟了刚创办的升阳公司，成为升阳的创始人之一。此后，UNIX随着升阳工作站一起，成为工业界最受欢迎的操作系统。

到了20世纪80年代中期，UNIX已经成为计算机工业的操作系统标准了，尤其是在科技行业中。1984年9月17日的《财富》杂志说，世界上750所大学中的80%的计算机科学系在使用UNIX。任何一位计算机科学专业的毕业生，都必须学习UNIX。

天才暮年

UNIX改变了汤普森，他的工作更加自由了。过去，他在贝尔基本上一直在干自己想干的事。UNIX的成功，使贝尔基本上不管他了。作为20世纪排名前10的程序员，有人问过他，有没有想过不做研究，而去赚大钱？汤普森说：“如果缺钱的话，你才会去忙着赚钱。而我的钱足够满足我的需要了。”有人问他为什么不以他的发明为基础，创建一家公司呢？汤普森说：“我没有兴趣创建公司，我很喜欢我现在的工作。”

后来，里奇参与了很多版本的UNIX研发。他说：“我一直在从事与UNIX相关的工作。”他还说：“我的兴趣和能量一直集中在与计算机相

关的事情上。”

1983年的图灵奖授予了里奇和汤普森，图灵奖委员会在颁奖仪式上说：“UNIX的成功来自于它对关键思路的选择和非凡的设计。UNIX为一代软件工程师们开启了全新的视野和编程思路。UNIX开创了一个新环境，让软件工程师们可以在同行们的工作上开创新的领域。”

1998年，克林顿总统授予里奇和汤普森国家技术创新奖，以表彰他们在计算机领域里取得的成绩。

里奇和汤普森当年为了给自己创建一个方便互动的编程环境，开发了UNIX。他们的成就远远超出了最初目标。对于未来，里奇说：“UNIX的普及靠的是非传统方式，我们从未想到UNIX会成为最先进的超级计算机Cray-2的操作系统，同时又是不到1000美元的圣诞礼物的操作系统。我很确定UNIX将继续成为工业标准，但是，我仍然怀疑UNIX会排斥其他的操作系统，而成为唯一的操作系统。”

汤普森在贝尔实验室有一个有名的趣闻。安装了UNIX的PDP-11被放在贝尔实验室供大家使用。很快，大家就发现汤普森总能进入他们的账户，并获得最高权限。贝尔实验室的科学家心比天高，都因为此事而心情郁闷。有人出来分析了UNIX代码，找到后门，修改了代码，再重新编译了UNIX。自此，大家都以为这个世界该清净了，没想到汤普森还是轻而易举地拿到了他们的账户权限。他们百思不解，只有继续郁闷。这一郁闷，就是14年。最后汤普森说出了缘由：的确有后门，不过后门不在UNIX代码里，而在编译UNIX代码的C编译器里。每次C编译器编译UNIX的代码，就自动生成后门代码。而贝尔实验室的人都用汤普森的C编译器。

汤普森于2000年从贝尔退休，加入了一家名为Entrisphere的软件公司。2006年，汤普森加入谷歌至今。

里奇虽然发明了C语言，但他最爱的编程语言是Alef，该语言在plan9系统上运行，支持并行编程。Alef的语法和C语言相似，但数据类型和执行方式和C语言不同。说到编程语言，里奇对后来人的建议很中肯：抱着学习的目的来开发你的语言，不要希望它被众人接受。这个建议不但对语言开发有用，也适用于大型系统的开发。

里奇从没想到C语言会风行世界。他开发C语言的初衷，是要消除对现有工具的不满。谁知他无心插柳，C语言竟然受到众多程序员的狂热拥戴，里奇自己也大惑不解。在一次采访中，里奇说这大概是因为C语言的抽象程度刚好既满足了程序员的要求，又容易实现。C语言一度是UNIX上的通用语言也是原因之一。但里奇对编程语言出色的审美意识奠定了C语言广为流传的基础。

里奇于2011年10月12日在新泽西的伯克利高地去世，死因是前列腺癌和心脏病。苹果公司总裁乔布斯于一周前去世，里奇的死没有引起媒体很大的注意。

开发UNIX的另一位重要人物比尔·乔伊也有很多趣闻。据说他在伯克利，闲来无事想看看自己能不能写个操作系统，于是三天里内就写了自己的UNIX，即BSD的前身。另一个传闻是，1980年年初，DARPA让BBN在Berkley UNIX里加上BBN开发的TCP/IP代码，当时正在读研究生的比尔·乔伊拒绝把BBN的TCP/IP加入BSD，因为他觉得BBN的TCP/IP不好。比尔·乔伊决定自己写，很快就写出了高性能的伯克利版本的TCP/IP。

当时BBN和DARPA签了巨额合同开发TCP/IP Stack，谁知道它们的代码还不如一个研究生的好。于是它们找来了比尔·乔伊一起开会。BBN问：“你是怎么写出来的？”比尔·乔伊说：“很简单，你一边读协议，一边编程就行了。”比尔·乔伊毕业后，在当时只有一间办公室的升阳工作，没多久，他就把第一个RISC CPU——Sparc设计出来了。2005

年，比尔·乔伊加盟硅谷最有名的风险投资公司凯鹏华盈。凯鹏华盈的主要合伙人杜尔说：“他把合伙人的平均智商提高了20%。”

1970~2000年，是计算机产业的奠基时代，也是英雄辈出的时代。他们不但有超人的天才，而且能把握计算机产业的未来。他们为自己创造了流芳百世的业绩，也为我们创造了更为便捷、有效的工作环境，他们是这个时代的真正的革命者。

一个世纪前，人们要给远方的亲友送去问候，需要依靠邮差几天的传递。如今，人们只要坐在家中的计算机前轻点鼠标，万里之遥的友人便可在瞬间收到他们发去的电子贺卡。计算机和网络技术的发展，使传统书信退出了历史舞台。人们不再苦苦等待千里之外的一封书信。只需短短一两分钟，一封电子邮件就可以到达世界的每一个角落。人们的交流、学习、会议等活动不再受到时空的限制。只要你愿意，短短几分钟内，便可以召集一个跨地区的，有上百人参加的会议。计算机技术使人们不再受到时空限制，社会的发展迎来了一个大沟通、大融合的时代。人们的交往更加频繁，更加及时，信息因此而更加丰富，工作效率不断提高，社会化进一步加强。今天，人们生活的任何一方面都无法离开计算机技术，而实现这一切的最重要的里程碑之一就是里奇、汤普森和乔伊当年研发的UNIX操作系统。

第23章 个人计算机的人性化：个人计算机操作系统的诞生

今天，每一个使用个人计算机的人对个人计算机的视窗操作系统多少都有些了解。30年前，我最早接触的个人计算机用的是DOS（Disk Operating System）操作系统。现在可能没有多少人知道DOS。但是，当年的微软（Microsoft Inc）正是因为这个DOS操作系统才有了今天，比尔·盖茨也是因为DOS操作系统才有了今天一统个人计算机软件的辉煌。不过，没有多少人知道，DOS操作系统其实只是当时一个流行的个人计算机操作系统CP/M（Control Program for Microcomputers, CP/M）的拙劣翻版；也没有多少人知道，DOS操作系统并不是微软自己研发的，而是微软从一家软件公司买下来的。

那么究竟是谁研发的第一个个人计算机操作系统呢？此人是一位大学计算机教授，也是本章的主角——加里·基尔代尔（Gary Kildall）。要不是有基尔代尔和他的CP/M操作系统，微软可能到今天都还是一家小公司。如果说肖克利是硅谷早期的悲剧型人物，那么基尔代尔就是20世纪70年代的肖克利。每个人都有过和成功擦身而过的故事，但基尔代尔错过了他一生中仅有的一次成功的机会，也为此付出了他的整个未来。基尔代尔失败的故事和硅谷其他人成功的故事一样吸引人。

天才少年基尔代尔

基尔代尔1942年5月19日生于美国华盛顿州的西雅图市。他在西雅图一直生活到27岁。少年基尔代尔不是明星学生，他的兴趣在汽车和电气设备上。高中时，他设计制作了一个汽车的电子防盗系统，还设计制作过一个练习莫尔斯码的机器。基尔代尔和沃兹尼亚克一样喜欢窃听他人电话，尤其是他姐姐和她男朋友的电话。

有挪威血统的基尔代尔的父亲有一家航海学校（Seafaring School）。基尔代尔从小就对航海很感兴趣。从1960年起，基尔代尔对数学发生了兴趣。不久，基尔代尔就进入了华盛顿大学（University of Washington）学习数学，他想成为一名中学数学教师。头两年的大学学习中，他选修了几门计算机编程课程。一开始，他用铅笔和计算器来做功课，学期结束时，他用FORTRAN语言完成了所有的功课。为了编程，基尔代尔常常在学校的计算中心熬夜。

1962年，基尔代尔和多萝西·麦克尤恩（Dorothy McEwen）结婚。他们共育有两个孩子，他们的婚姻持续了20年。基尔代尔外表英俊潇洒，身高6英尺，消瘦的身材加上满嘴的红胡子和一身牛仔服及长筒靴，看起来像个牛仔。

越南战争爆发后，基尔代尔参加了美国海军。他在罗得岛州的新港（New-port）基地的海军军官学校待了两个夏天。1967年，基尔代尔获得了华盛顿大学的计算机科学系学士学位。接下来的两年，基尔代尔在华盛顿大学继续他的研究生学业。在研究生学习期间，他每天晚上在学校计算中心工作，那是一台Burroughs 5500计算机。

在学校计算中心里，基尔代尔学到了如何有效地分配计算机内存，他还负责维护计算中心的ALGO编译器，这对他的毕业论文很有帮助。1969年，基尔代尔获得了硕士学位。当时，基尔代尔有两个选择：一个是去学习如何驾驶轰炸机；一个是去加州蒙特雷（Monterey）的海军航海研究生院（Naval Postgraduate School）教计算机科学。基尔代尔后来说：“我仅用几毫秒（注：1毫秒=10⁻³秒。）就做出了决定，去加州教书。”蒙特雷是加州最古老的城市，位于硅谷南面。基尔代尔在那里的住所三面环海，十分舒适。

接下来的三年，基尔代尔一直在教授海军航海研究生院海军军官的计算机科学课程。同时攻读博士学位。1972年5月，基尔代尔获博士学

位。他的博士论文是关于编译器优化的，题目是“全局信息流分析（Global Flow Analysis）”。

博士毕业后，基尔代尔在华盛顿大学待了一段时间就回到了蒙特雷的海军航海研究生院教计算机科学。这时，作为一个非海军的教职人员，他的计算机机时很少。于是，基尔代尔把注意力放到了英特尔的微处理器上。

基尔代尔博士毕业后仍在华盛顿大学的日子，他发现学校广告牌上有一个微处理器的广告，标价微处理器25美元一个。基尔代尔买了一个，这就是英特尔的4位4004CPU，历史上第一个芯片上的计算机。此前，基尔代尔一直在IBM360大型机上工作，IBM的这台计算机的价格是300万美元。只是为了好玩，基尔代尔在IBM360上为4004写了一个模拟器和汇编语言编译器。不久，基尔代尔就向英特尔要来了4004的用户手册。

基尔代尔计划用4004做一个航海计算器。基尔代尔的父亲一直想要一个能算出航海三角形的装置。基尔代尔很快就在4004上写了一系列的程序，但他很快就发现4004的功能非常有限。他来到英特尔问英特尔对他的程序是否有兴趣。

英特尔对航海没什么兴趣，但对基尔代尔程序中的算法很感兴趣。接下来的几年里，基尔代尔成了英特尔的兼职顾问。基尔代尔说服了英特尔把他的4004换成了一台早期的以4004为CPU的PC——Sim04。这台PC有CPU，内存和输入输出功能。

到了1973年年底，基尔代尔为英特尔写出了8位的8008CPU模拟器，这是一种微型计算机程序语言（Programming Language for Microcomputer, PL/M）。1973年，PL/M投放市场取得了很大的成功。它被用来研发文字处理器、编辑器等。接下来，基尔代尔开始把精力集

中在英特尔的CPU上了。事实上，正是他后来参与研发的8080引发了微型计算机革命。

基尔代尔很快发现，8080对分时系统要求不高，它的计算和数据处理功能和大型机没什么区别。但在其上使用像PL/M这样的高级语言还是太贵了。微机系统不像大型机有磁带记录系统，它必须用打孔机，这样的话编程效率会很低。分时系统将会是很大的问题。1976年夏天，基尔代尔为赛格公司工作时，就花了2.5万美元在机时上。基尔代尔的目标是在PC上研发出一种编程语言使其不需要分时。他需要一个磁盘备份系统，这样的话他就可以有一个相对较快的储存设备，而不用内存了。

磁盘系统在1956年就用在大型机上了。最早的磁盘直径有两英尺。一块电路板连接在磁盘与计算机之间作为控制电路。磁盘比磁带快，它很快能找到储存的数据。1972年，小型磁盘和驱动器问世，微机的读写速度因此提高了250倍。

基尔代尔的磁盘操作系统（DOS）

1973年下半年，当基尔代尔开始新工作时，阿尔·舒加特（Al Shugart）发明了一种廉价的软盘驱动器（Floppy Disk Driver）。基尔代尔告诉舒加特，他要把舒加特的软盘驱动器装到PC里，用它作为PL/M的存储系统。舒加特听后很高兴，立刻给了基尔代尔一个价值500美元的二手软盘驱动器。



CP/M™
LOW-COST
MICROCOMPUTER
SOFTWARE

CP/M™ OPERATING SYSTEM:

- Editor, Assembler, Debugger and Utilities.
- For 8080, Z80, or Intel MDS.
- For IBM-compatible floppy discs.
- **\$100**-Diskette and Documentation.
- **\$25**-Documentation (Set of 6 manuals) only.

MAC™ MACRO ASSEMBLER:

- Compatible with new Intel macro standard.
- Complete guide to macro applications.
- **\$90**-Diskette and Manual.

SID™ SYMBOLIC DEBUGGER

- Symbolic memory reference.
- Built-in assembler/disassembler.
- **\$75**-Diskette and Manual.

TEX™ TEXT FORMATTER

- Powerful text formatting capabilities.
- Text prepared using CP/M Editor.
- **\$75** Diskette and Manual.

 **DIGITAL RESEARCH**

P.O. Box 579 • Pacific Grove, CA 93950
(408) 649-3896

早期CP/M的广告

要把这个软盘驱动器和PC连接起来，需要一个控制电路。基尔代尔花了一个月的时间制作了一个控制电路，没有成功。他试图把计算机和磁带录音机连接起来，也没成功。他发现磁带录音机的作用和纸带机没多大区别。他决定把注意力放在软盘驱动器上，这正是PL/M的主要功能。基尔代尔最后为软盘驱动器设计了一个控制电路，成本为2000美元，比软盘驱动器要贵四倍。他在控制电路上又花了些时间，因为不懂电路设计，也没成功。

基尔代尔对硬件没有兴趣，一旦PC和软盘驱动器连接起来了，他就开始为软盘驱动器写程序了。很快基尔代尔开始用PL/M语言在大型机上写了一个仿真模拟系统。该系统提供了一个软盘管理系统和操作系统。

但基尔代尔并不知道他的这套东西能否和软盘驱动器一起工作，当时的PC仍没有控制软盘驱动器的硬件。1974年，基尔代尔找到了后来在数字微系统（Digital Micro System）公司工作的朋友约翰·特罗德（John Torode）帮忙，当时特罗德在华盛顿大学攻读博士。特罗德成功地设计并制作出来控制软盘驱动器的硬件。

基尔代尔再次找到舒加特，并向他要了一个软盘驱动器。基尔代尔很快写好了控制软盘驱动器的硬件和软盘驱动器之间的连接界面，PC和软盘驱动器一起工作得很好，第一个软盘操作系统PL/M就这样诞生了。基尔代尔是编程高手，这个最初的软盘操作系统CP/M只有3k。

基尔代尔很清楚，光有软盘操作系统CP/M还不够，必须有足够的周边系统辅助才行，如文字编辑器、动态寻错功能和简单的汇编语言等。直到1975年，基尔代尔才完成了软盘操作系统CP/M的所有周边辅助系统，包括PIP（Peripheral Interchange Program，PIP）来拷贝文件。终于，CP/M能把软盘上的数据转给PC，也能把PC上的数据转到软盘上了。这个CP/M系统还有打印功能，具备一个PC系统需要的所有物理传输功能。

基尔代尔和特罗德知道这是一件业内的大事。但对是否要冒险去开辟市场，他们并没有信心。最初，CP/M的商业开发并不是很成功。

很少有人知道基尔代尔曾制造过一台算命计算机。1975年，Micromation公司的CEO本·库珀（Ben Cooper）想要制造一台算命计算机，他雇了基尔代尔为他计算恒星位置。基尔代尔用他的CP/M做出了汇编语言编译器和BASIC语言编译器。产品功能是：只要用户向机器投币并输入他的生日，这台算命计算机就能打印出他的星座和运势。这台算命计算机被放在了旧金山的街头，但因为输入输出太复杂，打印结果的纸张常常纠缠在打印机内，很少有人花钱去用。

最初的CP/M购买者大多数是计算机业余爱好者。1975年成立的家酿计算机俱乐部（Homebrew Computer Club），在当年就买了一套CP/M。但是，家酿计算机俱乐部里的业余爱好者的软盘驱动器的控制电路没有哪两个是一样的。

1976年，业余计算机爱好者杂志《多布博士》（*Dr. Dobb's Journal*）的编辑和后来西海岸计算机展览会的奠基人吉姆·瓦伦（Jim Warren）建议基尔代尔在他的杂志上登广告买他的CP/M。基尔代尔听从了建议，他以75美元一套的价格登出了广告，CP/M很快就火了起来。

创建数字研究公司

1976年，基尔代尔放弃了他在海军研究院的工作，和妻子多萝西一起成立了数字研究公司（Digital Research Inc）。他们开始正式卖CP/M了。一开始，CP/M卖得并不好。但也有卖得好的时候，一家计算机公司买下了CP/M的使用权，基尔代尔从中赚了几万美元。

1976年年底，订单开始增加。这时已有几百家公司购买了CP/M的使用权。20世纪70年代末，上千家公司买下了CP/M的使用权。CP/M成了很多应用程序的行业标准。

直到20世纪80年代初期，MS-DOS取代CP/M，CP/M一直是最受欢迎的PC操作系统。因为有CP/M，在一段时间里数字研究公司垄断了8位PC的操作系统。英特尔曾有机会用2万美元买下CP/M，但是英特尔当时觉得他们应该把注意力放在半导体内存上，而不是软件上，就放弃了。

基尔代尔和他妻子多萝西从来就没有想过开一家大公司。多萝西说：“我们从未想过开一家大公司。事情就这样发生了，这像是件好事。”公司成立的第一年，她怀疑是否会有1.5万美元的营业额。实际

上，公司第一年就赚了7万多美元。以后，公司的营业额每年都翻倍。

1981年的营业额是520万美元。1984年的营业额为4400万美元。基尔代尔从未开发过CP/M市场。用多萝西的话来说，这是一种草根作用。因为没有任何竞争者，最大的麻烦来自用户要自己开发操作系统。数字研究公司说服他们的用户，通用操作系统好过自己开发的系统，这样能确保应用程序的兼容性，仅此而已。

真正的突破是在1977年。一家在加州圣利安卓（San Leandro）的计算机公司IMSAI花了2.5万美元买下了CP/M和CP/M的所有为不同软盘驱动器写下的版本。此时，基尔代尔有5个为不同软盘驱动器写的5个不同版本的CP/M。

基尔代尔和他过去的学生，当时IMSAI的工程师格伦·尤因（Glen Ewing）一起讨论CP/M的未来。基尔代尔说：“我要为CP/M研发一个输入输出系统BIOS（Basic Input/Output System），这样CP/M就能适用于任何环境了。”每一台PC的输入输出都由它的BIOS来控制，人们只要修改BIOS就能控制不同PC的输入输出。这样的话，CP/M就能成为不同PC的通用操作系统了。

有了BIOS以后，数字研究公司的订单纷至沓来，很快CP/M就卖出了100多万个拷贝。到20世纪80年代中期，CP/M已经成为300多种不同型号的PC上的通用操作系统了。CP/M上的通用软件也有3000多种了。

基尔代尔没有花多少精力就写出了CP/M。CP/M是一种专供个人使用的操作系统，当时市场上没有个人计算机，最初CP/M没什么市场。基尔代尔和沃兹尼亚克一样是为了个人兴趣，而不是完全为了商业利益而写的软件。当时的PC以苹果为主，苹果电脑没有用英特尔处理器。不过除了苹果电脑外，其他的PC用的都是英特尔的处理器，于是CP/M就成了除苹果电脑外的操作系统的标准了。

基尔代尔是一个喜欢赚钱的人，也很会花钱。他有一架飞机、一艘快艇、一辆摩托车、一辆加长礼车、一辆劳斯莱斯、一辆一级方程式赛车。他还有两辆兰博基尼跑车，其中一辆是加州的第一辆兰博基尼。

基尔代尔对金钱并不是十分在意。当他完成了一个程序设计时，他会和他的朋友分享他的喜悦。他毫不在意地和朋友们分享他的程序，即使是他的对手，他也不在意。他常说：“我不是一个喜欢和别人竞争的人。”但是，后来基尔代尔在他的自传中说：“计算机是为了金钱而生的，不是为了心灵。”

失去的机会

1980年，IBM决定进入PC市场。他们在佛罗里达秘密组建了一支团队研制PC。他们没有时间和精力研发自己的操作系统，IBM需要一个16位的PC操作系统，它只能向其他公司购买。CP/M当时是行业标准，IBM第一个想到的就是它。

起初，IBM以为CP/M是微软的产品。微软当时很小，CEO比尔·盖茨只有24岁。IBM想生产一种和苹果电脑相似，带一个5寸软盘驱动器的个人计算机。IBM向微软购买CP/M。盖茨不能把数字研究公司的CP/M卖给IBM，尽管微软是CP/M的代销商。IBM派人去了微软后，盖茨告诉IBM，CP/M是数字研究公司的产品，并通知了基尔代尔，有家大公司将派代表去蒙特雷与基尔代尔商讨购买CP/M的事宜。

这一天基尔代尔没在公司。

基尔代尔后来说，他事先不知道IBM派人来见他。关于这件事，有各种不同版本的传说，最有名的是微软和盖茨的说法，他们说那天基尔代尔飞行去了。也就是说基尔代尔对IBM的订货一点也不重视，为了自己的业余爱好，竟然放弃了与世界上最大的计算机公司合作的机会。

盖茨是带着嘲讽的口气这样说的，他是在挖苦38岁的基尔代尔宁愿去开飞机，也不愿意待在公司里和客户谈判。“加里去飞行了，他太忙了，不愿意被世界上最大的计算机公司IBM打扰，只留下了妻子和助手同他们会面。”这个最有名的传闻版本是从微软内部流传出来的，因为历史总是由赢家撰写的，但是这并不是唯一的说法。

到今天，30多年过去了。1980年8月发生在加州蒙特雷的一次商业谈判的余波仍然在蒙特雷这个海边城市荡漾。这件事在当地极为有名，因为基尔代尔为了一次飞行而将整个软件帝国的领导地位让位给了微软和盖茨。

但是，基尔代尔一直否认这一说法。基尔代尔说，当时他的确是去飞行了。但他是去出差的，他和一位助手驾驶着一辆维护良好的1948年出产的四人座小飞机去了奥克兰（Oakland）机场与一位CP/M经销商比尔·戈德布特（Bill Godbout）见面。此前，基尔代尔接到过盖茨的电话说有一家大公司的人要来和他谈CP/M的事。

现在回顾这件事，基尔代尔的确不够尊重IBM。这是一个愚蠢的决定。但从基尔代尔的性格来看，这是理所当然的。基尔代尔是CP/M的研发人，他拥有CP/M，CP/M为他赚足了钱，他没有什么可担心的，当时CP/M是行业标准，IBM早晚要用CP/M。他是个不太注重细节的人，但是对于基尔代尔来说可怕的不是他的那位西雅图的小老乡盖茨，而是最重要的问题常常发生在细节上面。

基尔代尔让多萝西接待了IBM的人。多萝西当时负责公司的会计、财务和对外联络工作。在向多萝西交代IBM的个人计算机开发计划之前，IBM的人让多萝西签了一份IBM的标准协议书。文中要求对方不得公开任何会面内容，不能对外表示有过这样一次会面，但IBM不必遵守任何条款。这让多萝西很不舒服，她拒绝当时就签字。她找来了公司的法律顾问格里·戴维斯（Gerry Davis）。IBM的人因此很不高兴。

IBM到访的那天下午，基尔代尔回来了。基尔代尔不觉得那是一笔大生意，他认为那是一笔几十万美元的生意。IBM坚持以几十万美元来取得新版的CP/M使用权，而不想以每份拷贝付给数字研究公司10美元的权利金来取得使用权。

IBM想把基尔代尔的CP/M操作系统更名为PC-DOS。但基尔代尔无法接受这种情况，他甚至想把公司的名字改成CP/M。现在人们觉得基尔代尔有些过于顽固，但是当时基尔代尔有他的道理，因为除了苹果电脑之外，绝大多数的个人计算机都用CP/M。基尔代尔没有做出任何让步，IBM只好离去。

IBM离开的第二天，基尔代尔和多萝西去加勒比海（Caribbean Sea）度假，在前往佛罗里达的飞机上，基尔代尔夫妇再次遇到了IBM的团队，他们正返回佛罗里达。他们再次与基尔代尔诚恳地进行了谈判，但仍未达成任何协议。事实证明，基尔代尔在这件事上是愚蠢而又不幸的，基尔代尔只是把IBM当成了刚刚加入PC市场的普通一员。

IBM可能意识到了这一点，他们马上又去找了盖茨，想让他和数字研究公司一起开发这个操作系统。但是，这次盖茨的态度完全改变了。盖茨在程序开发上没有基尔代尔的天赋，但他的商业眼光和直觉是基尔代尔无法相比的。微软当时是一家小公司，盖茨知道这是他一生只有一次的机会。对基尔代尔来说，程序设计是他遵守的人生格言；而对盖茨来说，程序设计只是他建立财富帝国的手段。

对于这件事来说，基尔代尔换来的是一生的悔恨。他相信人性，认为两家公司的合作会促进技术和产品的发展。基尔代尔从未正视过合作者也会在背后捅刀子这样的事。基尔代尔和盖茨很早就认识了，当时盖茨只是一个13岁的业余黑客。而基尔代尔已经在华盛顿大学攻读他的计算机科学的博士学位。20世纪70年代末，当盖茨想把他的公司从新墨西哥州搬出来的时候，他们两家公司甚至考虑过合并的事。尽管合并没成

功，但是他们之间有了一个君子协定，互不侵犯各自的商业领域。微软把注意力放在通用软件、编程语言上，而数字研究公司则把重心放在操作系统上。微软还是数字研究公司的代理商。

微软的好运

盖茨得知IBM没有和数字研究公司达成协议后，尽管研发操作系统不是微软的长项，他们也没有自己的操作系统，但盖茨马上答应了IBM：他们一定按时为IBM研发出IBM要操作系统。这是基尔代尔从未有过的上进心。

盖茨始终知道客户的需要，并能让他的公司制造出客户需要的东西。这不需要太多的智慧。盖茨很幸运，他的创业伙伴保罗·艾伦正好知道西雅图有家小型软件公司——西雅图电脑公司（Seattle Computer Products）开发出了一个名叫Q-DOS的个人计算机操作系统。那位研发人员是艾伦的朋友蒂姆·佩特森（Tim Paterson）。Q-DOS被人称为快速而又肮脏的操作系统（Quick&Dirty Operating System），是CP/M拙劣的仿制品，微软很幸运，数字研究公司从未为CP/M申请专利。

1980年9月，微软以7.5万美元买下了Q-DOS，并将其更名为MS-DOS（Micro-soft Disk Operating System）。IBM将装在其PC上的DOS叫作PC-DOS。这是世界上软件公司所能得到的最好的交易。康柏在第一年内就为微软卖出了3亿美元的操作系统。

1981年，IBM发布了他们的第一台PC，它的操作系统是PC-DOS，MS-DOS的最初版本。基尔代尔见到它后说：“我大吃一惊，PC-DOS和CP/M如此相似，它们的系统命令都是一样的。我对IBM和微软产生了怀疑。是微软为IBM仿制了我的CP/M，工业界的任何人都能看得出这一点。这两个操作系统的命令都是一样的。我不用读任何用户手册就可以使用IBM-PC了。我真不敢相信我见到的东西。”

基尔代尔通知了IBM，他说：“我见到的产品，从里到外都是CP/M。”基尔代尔说，这不公平。基尔代尔说：“我不知道怎么会有人，只是拷贝了别人的发明用在自己的产品上。”尽管基尔代尔很清楚IBM可以轻而易举地打败他，但他不懂为什么IBM会做这么不地道的事。按基尔代尔的说法，IBM回应说，他们的工程师没有认识到他们的操作系统和CP/M那么相似。

1987年，IBM计算机应用部门的人说：“任何对IBM关于操作系统的侵权指控，在法庭上都将败诉。”基尔代尔没把IBM告上法庭。年贸易额只有500万美元的数字研究公司和计算机巨人IBM是无法较量的。基尔代尔只是向IBM索取赔偿。基尔代尔还向IBM建议使用数字研究公司的16位的操作系统CP/M-86。IBM对此挺感兴趣。但CP/M-86有一个问题，它的售价为250美元，而PC-DOS的售价是25美元。如基尔代尔所言，CP/M-86死于襁褓。

当人们购买PC时，没人会多花200多美元去买装有CP/M的个人计算机。CP/M在这样的价格差别下，根本无法和DOS竞争。这件事的背后不知道是不是盖茨和IBM在捣鬼。没人知道IBM和盖茨在给DOS和CP/M定价时做了什么，但人们知道，IBM的CEO和盖茨的母亲曾在同一个慈善机构的董事会工作过。

IBM进入PC市场对计算机工业是一件大事，但数字研究公司仍有它的优势。数字研究公司首先在1983年推出多任务系统，该款多任务操作系统的销售非常好。这时，数字研究公司遇到了一个问题：“过去是PC-DOS在仿制CP/M，那如今为什么我们不能仿制PC-DOS呢？”这是一个好主意。但是，1984年微软推出了自己的多任务系统，这是一个巨大的成功。数字研究公司从此失去了与IBM合作的机会。

基尔代尔始终没有将IBM和微软告上法庭。这种天真烂漫的性格是基尔代尔讨人喜欢的地方，但也给他造成了毁灭性的打击。基尔代尔天

真地认为，个人计算机产业完全能够容纳DOS和CP/M两种操作系统。就像有两家可乐公司、三大汽车公司、几十家计算机公司一样。

20世纪80年代的一次计算机工业讨论会上，盖茨和基尔代尔在一个小组里。基尔代尔的发言说明了他对软件工业的看法：在理想状态下，PC的市场足够大，一定能容纳两种不同的操作系统。但盖茨早就看到了现实，他说，这是只能容纳一个人的房间。PC业只能有一个行业标准，只有这样才能增进相容性软件，有效地发展应用软件。就像只能按一种方式去安排打字机的键盘，只能有一种插座的规格一样，个人计算机只能有一种操作系统。

因为他对软件行业的理念，基尔代尔认为操作系统和应用软件不该由同一家公司来研发。基尔代尔认为这样做虽然不违法，但违反职业道德。基尔代尔除了操作系统外，从未研发过任何应用软件。而微软正是因为同时研发操作系统和应用软件，才成就了它的软件帝国。

基尔代尔是一个在家里上班的人，他说那是一个相对平静的办公环境。基尔代尔的前妻多萝西说：“基尔代尔是一个搞技术的人，不是商人。他可以全力以赴地投入到一项工作中，不分昼夜地工作，直到工作完成。他可以每周工作100多个小时，他会全身心地投入工作，他真的热爱他的工作。”

落魄的天才

20世纪80年代中期。基尔代尔一直在寻找重要的技术突破口。他发现了PC和媒体之间的连接会有巨大的市场。基尔代尔的新产品Vidlink把录像机、电视机和PC连接了起来，同时提供一个巨大的储存设备。在一张盘内能储存180卷缩微胶卷，5.4万张照片。基尔代尔是早期光盘只读存储器（CD-ROM）的开发者。他的目标是把几十本百科全书存在一张光盘上。基尔代尔很快完成了该产品——一张光盘上的互动式的百

科全书。

基尔代尔一直留在数字研究公司，但他渐渐不再过问公司事务了。数字研究公司最后卖给了诺维尔（Novell）公司，从此在软件业里消失。基尔代尔因此获得了数百万美元。

基尔代尔再婚后，仍无法平静地生活。IBM这段插曲使盖茨成了英雄，这深深地刺伤了他。盖茨很快成了银河系里最富有的人，身价千亿，基尔代尔望尘莫及。“和淘金一样，在热潮涌起之时，发现金矿的人并不能获得奖赏，剥削淘金者的人才能致富。”这是基尔代尔对自己和盖茨的生动描述。在PC操作系统领域里，盖茨获得了名声和财富，基尔代尔则很快地销声匿迹了。

基尔代尔的一位朋友回忆道：“1987年年末，我和基尔代尔一起与索尼公司老板盛田昭夫的儿子会面时，对方问基尔代尔的第一个问题就是‘IBM来找你开会的那天，你真的去飞行了吗？’身为索尼的高层管理人员是不应该问这样的问题的。但是，现在人们只要提到盖茨和DOS操作系统，就会顺便提起基尔代尔的名字和他那天去飞行的事。而基尔代尔开创的软件业和PC操作系统早就被人遗忘了。”

基尔代尔作为PC业界的先驱和PC软件及操作系统的开创人，曾获得了与自己成就相符的财富。基尔代尔曾经在美国公共电视台主持过六年的计算机节目。但盖茨能轻而易举地拥有一家自己的电视台，尽管他从未主持过计算机节目。当一般人不断地将基尔代尔和他曾经视为朋友的盖茨相提并论的时候，基尔代尔终于忍不住了。他列了一张表，上面是他认为自己被盖茨窃取的发明。事实上，那张表中很多都不是事实。

基尔代尔一生都没从盖茨成功的阴影中走出来，最后到了自暴自弃的地步。苹果公司的沃兹尼亚克也有过相似的境遇。但是，沃兹尼亚克找到了一种从容的生活态度和人生观来对待过去的经历，基尔代尔却一

生无法释怀。

1983年，基尔代尔曾对记者说过：“乔布斯实在是一无是处，沃兹尼亚克才是一手完成了软件和硬件两方面工作的人。乔布斯只是在边上乘凉，然后把所有的功劳都揽在自己身上。”基尔代尔说这话的时候，心里一定在想自己和盖茨之间的关系。

但是，沃兹尼亚克离开苹果公司后的生活多姿多彩。他先是花了2500万美元举办了一场有史以来最为失败的摇滚音乐会。还回到了伯克利完成了自己的大学学业，沃兹尼亚克资助了无数的慈善事业，同时在小学里教五年级学生学习计算机。沃兹尼亚克常说：“我有两个人生目标：一个是当一个电子工程师；另一个就是成为五年级学生的老师。”基尔代尔后来则迷失在酒精和失落感之中了。

基尔代尔的朋友说：“我们的见面越来越少，自从数字研究公司以1.2亿美元卖掉后，基尔代尔把钱更多地花在奢侈品上。他拥有一架价值300万美元的私人喷气式飞机，一幢在十七英里海岸的别墅。”

20世纪90年代，基尔代尔准备以回忆录的形式把他的生平和盘托出，书中的内容十分偏激，充满了酸葡萄心理。这是一份250页的手稿，枪口完全对准了盖茨，将他说得一无是处，完全是靠别人的努力完成了软件领域里的霸业。这本书一直没有发行。基尔代尔的儿子很担心回忆录出版后会被盖茨告上法庭。基尔代尔的儿子希望他的父亲被后人以PC操作系统的发明人来怀念，而不是被后人当作盖茨的手下败将。

1994年7月8日星期五早上11点多钟，基尔代尔来到了蒙特雷市中心的一家拥挤的酒吧。没几分钟，他就倒在电视机边上的地板上了。警方都很难知道发生了什么。基尔代尔的头部好像撞到了什么东西，但是没人知道是为什么。基尔代尔到底是在酒吧打架被人击伤还是喝醉了倒地不起呢，他自己也记不起来了。被医护人员救起之后，基尔代尔自己走

出酒吧回家了。但那是致命的一击，就像14年前IBM对他的精神打击一样。那个周末，基尔代尔来到蒙特雷的医院检查了两次，没人发现在他的头盖骨和大脑之间有个致命的血块。被撞后的第三天，基尔代尔去世了，享年52岁。硅谷的报纸上几乎没提这件事。

基尔代尔一生最大的弱点是不知道如何与人竞争。后来人们津津乐道的是他的那次飞行，但那是在夸大基尔代尔的失策，也是对盖茨的远见、技术才能、商业才能和那种破釜沉舟的顽强竞争精神的低估。因为没有盖茨的非凡能力，不管那天和IBM谈判的结果如何，基尔代尔还是无法成就同盖茨一样的软件事业。这是因为基尔代尔不具备把握软件行业未来的能力。但这对基尔代尔的朋友来说并不是一件坏事，他们说：“我们非常怀念他，尤其是在独自一人飞行的时候。”

基尔代尔被埋葬在他的出生地——西雅图，一个距离盖茨那座豪宅不远的地方。基尔代尔在加州的葬礼有300多人参加，盖茨不在其中。尽管盖茨的公关人员表示，他曾对基尔代尔的去逝表示过哀悼之意，但是，他实在是应该到场的。是基尔代尔的PC操作系统奠定了整个PC行业，也奠定了盖茨的事业基础。盖茨冷漠的态度，表现了他无血无泪的冷酷性格，尤其是对一个因为他而沦落到这般处境的人。

基尔代尔的一位很亲近的朋友说：“加里去世的第二天早上，我给比尔发了一封电子邮件，但他没有任何回复。后来我又告诉他追悼会的事，他也没有回音。”盖茨不但具有大白鲨的残酷本能，还和大白鲨一样冷血。

基尔代尔和沃兹尼亚克等人被归类到硅谷消失的人群当中。他们是技术专家、黑客、梦想者和理想家的代表。随着高科技带来的高利润，商人、银行家和资金大量地进入了硅谷，这些梦想家们被淹没了。如今硅谷的新贵们，只是把高科技视为赚钱的工具。过去硅谷的企业靠的是技术、梦想和运气，未来硅谷的企业靠的则是贪婪和残酷。它们不再是

人们技术和梦想的产物了，它们只是为了赚钱而刻意制造出来的巨型怪物。

第24章 苹果传奇：史蒂夫·乔布斯、苹果公司 及个人计算机的诞生

这款产品的理念是让科技与人文交汇，创意与实用融合。

——史蒂夫·乔布斯在2010年1月27日，旧金山iPad发布会上的发言。



史蒂夫·乔布斯

注：图片来自wikipedia。

第一次听到乔布斯的事迹，是1995年的夏天。当年我独自一人驾着一辆1987年的雪佛兰诺瓦（Nova），从俄亥俄州去加州的硅谷找工作。三天后，我来到了圣何塞南十街的555号“肯尼迪大厦”，一幢1963年盖的三层公寓，一位同学回国探亲，我就住他那里。安顿好了住宿、电话和银行户头后，我买了一张《圣何塞信使报》的周末版，看看硅谷的工作行情。到硅谷的那天正好是7月3日，星期六。《圣何塞信使报》上很少有招工广告。我不由得心中一紧，把打工餐馆的围裙又拿了出来，以防万一。好在公寓里住的大都是圣何塞州立大学的中国留学生，周末我就和大家开车出去玩了。记得在由十七号公路去圣克鲁斯海边的路上，路过苹果电脑公司总部大楼，后座的朋友感叹道：“我们个人计算机行业再也不会会有乔布斯这样的人了。”尽管我曾用过苹果电脑，但乔布斯这个名字还是第一次听说。

硅谷的好处之一是它有全美最好的公共图书馆。馆内的电子类书籍比起其他城市的公共图书馆要多得多。我每天泡在里面，看书改简历。很快就找到了工作，在回俄亥俄州的前几天，我从图书馆借了好多闲书来看。其中一本《图解硅谷发展史》让我爱不释手，它从斯坦福的弗雷德里克·特曼讲起，把电子技术理论的发展和硅谷企业的发展及一些珍贵图片放到了一起，十分吸引人。其中最大的篇幅讲的是苹果电脑公司和苹果电脑以及个人计算机的历史。

1995年10月，我在硅谷一家软件公司开始了职业生涯。尽管我只在硅谷工作了不到一年，但硅谷给我的影响一直跟随着我，从未离去。除去喜欢硅谷的自然和人文环境之外，硅谷的以创新为主的企业精神，给我的印象极深。个人以为硅谷高科技产业中最出色的三个人物是：罗伯特·诺伊斯、史蒂夫·乔布斯和约翰·杜尔。诺伊斯以他的专业精神、组织

能力、远见卓识，成为第三次工业革命中最重要的人物；乔布斯则是硅谷最具个性的人物；杜尔在风险投资业中让人们重新认识了金钱的价值。

顽劣少年乔布斯

史蒂夫·保罗·乔布斯1955年2月24日生于加州旧金山。父亲来自叙利亚，是威斯康星大学的研究生，在和一位女生有过一段感情后，该女生生下了乔布斯。因为女生的父母不同意两人的交往，女生只好离开了男友，并把乔布斯送给了保罗和克拉拉·乔布斯（Paul and Clara Jobs）夫妇收养，条件是让他上大学。后来，乔布斯夫妇还收养了一个女孩帕蒂（Patty）。

1972年，乔布斯毕业于北加州库比蒂诺市的霍姆斯特德高中（Homestead High School）。同年来到俄勒冈州波特兰市的以艺术闻名的里德学院（Reed College），一所私立文理学院上大学。一个学期后，乔布斯就退学了。

2005年，乔布斯在斯坦福大学毕业典礼演讲中说：“一个学期后，我看不出学校的价值。我不知道我要什么，最重要的是我不清楚学校能否帮我找到答案。学费会让我花光父母一生的积蓄。于是，我决定退学。至今我还相信该决定没错。当时我很害怕，但现在看来，这是我一生中最明智的决定。决定退学后，我不用再去上那些我不感兴趣的课了，只听一些有趣的课。这事一点也不浪漫。没有宿舍，我睡在朋友家的地板上，捡可乐空罐卖钱买午餐，为了每周一次稍好一点的伙食，步行7英里到哈雷·克里希纳（Hare Krishna）教堂，吃那里的免费餐。”



乔布斯和沃兹·尼亚克

注：图片来自wikipedia。

1969年，14岁的乔布斯在家园高中参加了电子班。乔布斯曾打电话向惠普公司的创始人休利特要过一些设计电子计数器的元件，休利特给了他那些元件，还给了他一份惠普的暑期工作。这一年，一件事影响了乔布斯的一生：经朋友介绍，他认识了比他大5岁的电子和计算机奇才史蒂夫·沃兹尼亚克，人称沃兹。一年前，沃兹高中毕业，成绩非常好，能上美国任何一所大学，但他去了科罗拉多州的一所大学，原因是在加州长大的他从未见到过雪，想去那里玩雪。

两个史蒂夫完全不同，沃兹喜欢充分利用自己的才干，发明一些有

趣的东西，并加以应用。对沃兹来说，过程最重要。乔布斯则相反，除了野心之外，他容不得任何其他想法。乔布斯的求胜欲和天生的口才，使他成了令人无法抗拒的人。

当时一个能盗打长途电话的蓝盒子在学生中很流行。沃兹找来电话公司的技术手册，自行设计了一个。在伯克利就读的沃兹从未想用蓝盒子来赚钱，但乔布斯从中看到了商机，在伯克利和自己就读的学校做起了蓝盒子生意。在里德学院期间，乔布斯还在卖蓝盒子。

里德学院是当时异端思潮的避难所。野心极大的乔布斯根本无法适应那里的生活方式，这是他退学的主要原因。1973年，从里德学院退学，是乔布斯成功的第一步，这时距沃兹推出第一台台式个人计算机只有三年。

离开大学后，乔布斯开始吃素。回到硅谷后，他去了电子游戏始祖诺兰·布什内尔（Nolan Bushnell）的雅达利公司应征。人事处的人见到一身异味，留着长发的乔布斯要叫警察。但公司创始人之一阿尔·奥尔康（Al Alcorn）对乔布斯很感兴趣。奥尔康想让乔布斯从印度回来后去德国的巴伐利亚。

三个月的印度之旅后，乔布斯回到了雅达利。沃兹也从伯克利休学来到惠普，从事计算机设计工作。沃兹很不适应惠普的公司文化，但惠普对沃兹则很宽容。乔布斯把沃兹带到雅达利，沃兹曾改良过雅达利的一款游戏，布什内尔很欣赏他。沃兹没有加入雅达利。从惠普下班后，沃兹会来雅达利和乔布斯一起干到深夜。对布什内尔来说，把乔布斯留在雅达利最大的好处是能吸引沃兹。

乔布斯曾为雅达利开发过一款基于雅达利主打游戏Pong的游戏Breakout。乔布斯做的是组合安装工作，整个设计是沃兹两天两夜搞出来的。产品完成后，两人都因过劳大病了一场。传说，布什内尔曾许诺

乔布斯，在整机中，每减少一个芯片奖励100美元。沃兹开发的整机比布什内尔预计的芯片数少了50片，因此乔布斯得到了5000美元奖金。乔布斯对沃兹说，他只得了700美元的奖金，给了沃兹350美元。沃兹的设计是如此的紧凑，以至于雅达利的生产线因其太小而无法批量生产。

雅达利的这段经历使乔布斯走上了商业和工业设计的道路。他非常欣赏雅达利游戏的简洁性和用户友好性。乔布斯一生对产品使用的简洁性的要求，就是从那一时刻发端的。乔布斯还学到了布什内尔的强势作风，和乔布斯不同，布什内尔不会骂人，但乔布斯有时会骂人。布什内尔说：“我从乔布斯身上看到了一种从企业家的身上会散发出的那种难以描述的气质。他的兴趣不仅仅是工程上的，他对商业上的事情同样感兴趣。我对他说，如果你表现得好像你能做某件事就行。我告诉他，装得好像你掌控了一切，别人就会以为你真的掌控了一切。”

20世纪60年代，各种文化潮流在旧金山和硅谷交汇。技术革命随着军事承包商一起发展了起来。电子产业、芯片制造商、电子游戏、软件等在此地迅速发展。同时也出现了很多业余爱好者，他们组成了一些准学术团体。

旧金山湾区还出现了以伯克利为中心的嬉皮士运动。这种嬉皮士精神和计算机的交汇，思想与科技的结合，在乔布斯身上充分地体现了出来。乔布斯早晨冥思苦想，上午去斯坦福听课，下午打坐，晚上去雅达利上班，同时梦想着自己有朝一日的伟大事业。后来，他回顾这一时期的生活说：“我有一种直觉，一些神奇的事情正在发生”。

最初，技术人员和嬉皮士并没有多少交集。那些反主流文化的人士认为计算机是不祥的，是奥威尔式的专制统治工具，是五角大楼和统治阶级的东西。他们甚至警告说，计算机正在一点一点地吞噬着我们的自由，损害我们有益的人生观。到了20世纪70年代，事情开始发生转变。计算机渐渐成为个人表达与自由解放的象征。有人甚至称个人计算机为

新型致幻剂。于是，很多吸着大麻、穿着拖鞋、留着长发的嬉皮士开始介入计算机行业。这种20世纪60年代产生的无政府主义，对当时尚处于萌芽阶段的计算机行业产生了一种催化作用。

最初的个人计算机：苹果一号

《大众电子》在1975年1月号的封面上刊登了一个个人计算机广告。那是功能强大的“牛郎星”。这台“牛郎星”是一堆零部件，要495美元。买回去后，要自己组装，最麻烦的是上面不带任何软件。为此，盖茨和艾伦为它研发了一款BASIC编译器。乔布斯和沃兹看到广告后也兴奋不已。为此还有人成立了一个家酿计算机俱乐部。俱乐部开张的头一天就是演示这台“牛郎星”。

家酿计算机俱乐部开张的那一天，沃兹和朋友一起来到了现场。尽管俱乐部展示了很多东西，但吸引沃兹的是一个微处理器的规格表。沃兹此时正在设计一台计算机，他想把主机、显示器、键盘整合在一起，成为一台独立的台式计算机。直到他看到了这个微处理器的规格表时，他才知道该怎么做。天才的沃兹，当晚就把苹果一号的草图画了出来。

以后的日子里，沃兹每天下班后先回家吃饭，然后去惠普设计他的计算机，他把零件堆在地上，再按设计焊接到主板上。不久，计算机就搞定了。然后，他开始设计软件，他的软件全写在纸上。等到他把那些软件敲进计算机后，奇迹发生了。他在键盘上敲打的字母在显示屏上出现了。那是1975年6月9日，星期天，是计算机史上的里程碑式的时刻。沃兹后来说：“那是历史上人类第一次把键盘上按下的字符，在显示器上显示了出来。”

乔布斯也很吃惊。他问沃兹：“这台计算机能联网吗？能否加上一个磁盘来做储存器？”乔布斯还为沃兹找来了最重要的内存，乔布斯给英特尔打了一个电话就搞来了免费的内存。沃兹说：“乔布斯很会和人

打交道，这是我永远学不会的，我太害羞了。”

乔布斯和沃兹把这台计算机带到家酿计算机俱乐部去了。沃兹开始向人们演示他的计算机，同时向俱乐部成员免费发放设计图纸。没多久，盖茨和艾伦的BASIC编译软件也被俱乐部的成员们复制分享了。盖茨和乔布斯都不赞同这种做法。盖茨为此给俱乐部写了那封有名的公开信：“请大多数业余爱好者注意了，你们的软件是偷来的，这不公平。你们这样做会让人们不再编写好软件。没人能够承受得起无偿的专业工作。如果有谁愿意付钱的话，请给我来信，我会很感激的。”

乔布斯和盖茨的想法一样。他不希望沃兹的发明是免费的。乔布斯不让沃兹免费发放设计图纸。他说反正他们没时间组装这样一台计算机。乔布斯说，我们可以制作印刷电路板，然后卖给他们。

乔布斯让雅达利的一位工程师为他做50个印刷电路板，并付给他1000美元，然后再以40美元一个的价钱卖这些印刷电路板，这样的话，他们能赚上几百块钱。但沃兹并不认为能赚钱，他甚至不认为能收回成本。但乔布斯很能说服人。他没有和沃兹讨论如何卖掉印刷电路板的事，而是对他说：“这将是一次有趣的经历，并且我们能有家公司。”这对沃兹产生了巨大吸引力，两个好朋友创建一家公司，对沃兹来说，这比发财还要有吸引力。

随着芯片的不断减小，价格也跟着下跌。20世纪70年代中期，普通人都有财力自行设计计算机了。但是，商业上的远见卓识和技术上超群的创造力不是人人都有的。而这两个史蒂夫每人各占一项。他们是一对天衣无缝的创业组合。于是，第三次工业革命中改变所有人生活方式的产品出笼了。在这一点上，乔布斯的确是一位了不起的天才。可以和卡内基当年投资钢铁业相媲美。



苹果一号

1976年，乔布斯21岁，沃兹26岁，他们开始将沃兹的设计产品化。

做产品广告前，两人必须为产品和生产产品的公司起一个名字，经过讨论，两人决定使用乔布斯的建议，将新公司命名为“苹果电脑公司”^[3]。因为当时乔布斯吃素，又刚从苹果农场回来。他说，这个名字听上去有意思、有活力、近人情。最重要的是，苹果电脑公司在电话簿上排在雅达利之前。

沃兹没有准备好全身心地加入进来，他还想保留在惠普的工作。此时，乔布斯意识到，他需要一个盟友，一来是要他帮助说服沃兹；二来是在自己和沃兹有分歧的时候能打破僵局。他请来了朋友罗纳德·韦恩（Ronald Wayne），乔布斯在雅达利时的同事。韦恩知道，要让沃兹放弃惠普很难。于是，他和乔布斯开始说服沃兹把设计归为苹果电脑公司

所有。

沃兹对自己的设计有种父亲似的情感，他希望他的设计能应用到其他方面去，也想让惠普使用。当时，乔布斯和韦恩都很清楚，沃兹的设计是苹果电脑的核心。两个人在韦恩的公寓里讨论了两个小时，最终沃兹接受了韦恩的建议。韦恩的理由是，一个伟大的工程师必须与一个伟大的营销人员合作，他的作品才能长存于世。只有让苹果电脑拥有沃兹的设计，才能实现这一理念。乔布斯对此很高兴，他把新公司10%的股份给了韦恩。



苹果公司的商标

韦恩说：“这是两个完全不同的人形成的一个强大组合。乔布斯有时像个恶魔，而沃兹永远是一个天使。乔布斯很会虚张声势，他会利用

别人做成事情。有时，他很有魅力，让人着迷；有时则冷酷、残忍，让人无法忍受。沃兹非常害羞，还有些社交障碍，这让他像孩子般的可爱。”

乔布斯一直认为他和沃兹是最佳拍档，乔布斯敬畏沃兹的技术才干，沃兹则佩服乔布斯的商业才能，两人相得益彰。沃兹说：“我从来就不愿意与人打交道，这正是乔布斯的长项。他会给陌生人打电话，并让他们为他做事。乔布斯对他认为不聪明的人很粗暴，但他从未对我这样。即使是后来，我无法给他的要求一个满意的答案，他也从未粗暴地对待我。”

尽管沃兹把设计给了苹果电脑，但是他还是想把设计给惠普先用。于是，他向惠普的高层管理人员展示了他的设计。惠普的经理们认为他的设计是高级玩具，既不会有应用领域，也不会有商业价值。惠普不打算投资他的设计。这使沃兹可以完全进入苹果电脑公司了。

1976年4月1日。乔布斯、沃兹和韦恩在韦恩山景城的公寓里签署了协议。三个合伙人乔布斯和沃兹各占45%的股份，韦恩占10%。协议规定，任何超过100美元的开支，必须有至少两个合伙人的同意。

三个人的分工是：沃兹负责电子工程和设计工作及执行；乔布斯负责电子工程和市场营销；韦恩负责机械工程和文书工作。乔布斯用小写字母签上了自己的名字，沃兹小心地用草体签了字，韦恩的签字潦草得让人难以辨认。

韦恩是“苹果”奇迹中的一个另类奇迹。他完全有机会成为一位亿万富翁，一位硅谷大亨，但是他选择了退缩。当乔布斯开始计划融资并花掉更多钱的时候，韦恩想起了自己过去公司失败的教训，他不想再经历一次那样的过程。当时乔布斯和沃兹都没有个人资产，而韦恩则在床下藏了很多金币。苹果电脑公司的构成是简单的合伙人关系，不是通常的

公司体系，因此所有合伙人对债务都有责任。韦恩担心潜在的债权人会向自己追债。

11天之后，韦恩来到苹果电脑公司办公室，带来了一份退出声明和合作协议修正案。修正案说，韦恩将不再以合伙人的身份参与公司事务，作为对他持有的10%股份的回购，他能得到800美元，不久又追加了1500美元。韦恩当初的10%的股份到了2013年的价值是35亿美元。但是，因为这一选择，现在韦恩一个人生活在内华达州的一个小镇上，靠社会保险金度日。有人采访过他，韦恩表示，他毫不后悔：“我做了当时对我最有利的选择，他们两个都是疯狂的梦想家，我清楚我的承受能力，我不准备冒那样的风险。”

苹果电脑公司成立后不久，乔布斯和沃兹就在家酿计算机俱乐部做了一次演示。沃兹展示了他们最新的电路板，描述了上面的微处理器、内存及沃兹的BASIC编译软件。他们强调了关键部件，就是人性化的键盘和显示器。接下来是乔布斯的讲话，他指出了苹果产品与雅达利的不同，那就是苹果是一体机，所有的元件都组装好了，用户只要编程就行了。最后，他向听众提了一个问题：人们愿意花多少钱买一台苹果一号这样完美的机器？

乔布斯在努力让人们看清苹果的惊人价值。这是他后来几十年在产品发布会上一直沿用的方式。但是，听众并不太感兴趣，因为他们使用的是二流微处理器，不是英特尔的8080。不过一个重要人物保罗·特雷尔（Paul Terrell）留了下来。特雷尔向他们索要了更多的信息。特雷尔有三家比特商店（Byte Shop），他计划把它们发展成全国连锁店。乔布斯给特雷尔做了私下演示，该演示使特雷尔印象深刻，于是他留下了自己的名片。

第二天，乔布斯来到了特雷尔的商店。他说服特雷尔订购了50台苹果电脑。但特雷尔不要印刷电路板，他要的是组装好的计算机，一台

500美元，货到付款，现金结账。乔布斯立刻给沃兹去了电话，沃兹后来说：“我惊呆了，完全惊呆了。我永远都忘不了那一刻。”

为了完成订单，他们需要15000美元的零部件。乔布斯的一位高中同学和他的父亲借给了他们5000美元。他们去了很多银行借钱，但那些银行对这两个衣着邋遢的年轻人一点都不信任，没人借钱给他们。最后，乔布斯说服了克拉默电子公司（Cramer Electronics）给特雷尔打了个电话，证实了他们的2.5万美元的订单。克拉默才同意将零件先预支给他们，30天后付账。

零件到手后，就是组装。乔布斯家的房子成了这50部苹果一号主板的组装车间。因为30天的付款期限，他们必须在30天内完成所有产品。所有人都加入进来，乔布斯、沃兹、乔布斯的朋友丹尼尔·科特基（Daniel Kottke）和他的女友伊丽莎白·霍姆斯（Elisabeth Holmes）、乔布斯怀了孕的妹妹帕蒂。

帕蒂把她的卧室都让了出来，厨房的桌子、车库都成了工作地点。乔布斯的父亲把车库重新布置了一下，为他们加了一张加长工作台，做了一排贴了标签的装电子元件抽屉。他还在乔布斯发火时给乔布斯降温。

乔布斯的母亲对儿子的事情一点也不介意，但她非常反感儿子的饮食习惯。这些人还经常把乔布斯家里唯一的电视机拿来测试他们的主板。

不久，12块组装好的主板就完成了。乔布斯把它们送到了比特商店。特雷尔有些吃惊，因为它们没有电源、没有外壳、没有显示器也没有键盘，他期待的可不是这样的产品。但是乔布斯的一双眼死盯着他，他只好付钱。30天后，苹果电脑公司已经开始盈利了。他们把多下来的50块主板卖给了家酿计算机俱乐部的成员，他们开始赚钱了。

伊丽莎白·霍姆斯是苹果电脑公司的第一位雇员，时薪4美元。沃兹对他在惠普的同事说：“我想我们参与了一场历史上最伟大的革命，我很高兴我是其中的一分子。”

他们一共卖出了175台苹果一号。销售并不如人意。乔布斯和沃兹之间出现了分歧：沃兹想以成本价出售，乔布斯则想好好赚一笔。乔布斯胜出。他们以成本价的3倍666美元给苹果一号定价。30多年后的2010年，一台原版苹果一号拍卖到了213000美元。

1976年7月的《界面》（*Interface*）杂志第一次向世人介绍了苹果一号。它称乔布斯为市场总监，这让苹果电脑公司听上去像一家正式公司。报道说，乔布斯熟悉这一新兴产业，他了解顾客的需求、感受和动机，并对此做出了正确的回应，生产出顾客需要的产品。

改变历史的计算机：苹果二号

当时，苹果的竞争产品是“牛郎星”和SOL-20，后者是家酿计算机俱乐部发起人的公司产品。1976年劳动节的周末，第一届年度个人计算机展在新泽西州的大西洋城（Atlantic City）举行。乔布斯和沃兹把他们的苹果一号和沃兹正在研发的苹果二号样机带了去。家酿计算机俱乐部的两位发起人看了苹果一号后说，这台机器十分平庸。这一评论让沃兹失去了信心。于是，他把自己关在房间里研究他的新样机。

展厅里给苹果留了一张大桌子，沃兹太害羞了，不敢站在那里演示产品。当时在哥伦比亚大学上学的科特基，从纽约坐火车来到这里，向人们介绍产品。乔布斯则四处探听竞争对手的情况。打听下来的结果是，沃兹的设计是最好的。苹果一号绝对可以击败所有对手。



苹果二号

但是，SOL-20的外观很棒，有一个优美的金属盒子，并带键盘，看上去像一款成熟的产品。而苹果一号就和它的发明人一样，看上去邋邋遢遢。乔布斯意识到特雷尔是对的，个人计算机应该是以整套设备的形式呈现给消费者的。乔布斯决定下一代的苹果电脑必须是一个整合主板、键盘、显示屏的一体机。他说：“因为希望拿到计算机就能运行的人数是业余爱好者的1000倍。”

沃兹很快完成了苹果二号的样机。一天深夜，他们把它带到了一间会议室。沃兹已经使他的苹果二号能够运行出色彩了。他把他的机器与一台投影仪连了起来，没想到投影的效果奇佳。当时唯一一位见到苹果二号的局外人，酒店电工，说他见过展厅内所有的机器，但他只想买这一台。

投产苹果二号需要大量资金。为此，他们必须找到合适的投资人。他们先去了惠普和雅达利，两家公司都不想投资。英特尔的摩尔只是把个人计算机当作是微处理器的一个应用，没太在意。在硅谷如日中天的诺伊斯也失去了投资的机会。不过，诺伊斯的第二任太太后来加入了苹果电脑公司，任人力资源部副总。

苹果二号有很多创新，除了沃兹的那些全新的设想之外，乔布斯还找人为它设计了整齐简洁的外壳，苹果二号第一次采用了开关电源，和沃兹在主板上的逻辑电路设计一样，这一开关电源也是革命性的。后来的所有的个人计算机都采取了开关电源。

苹果二号问世之前，乔布斯就开始找人投资了。乔布斯最先找到了布什内尔，想让他投资5万美元以换取公司1/3的股份。布什内尔拒绝了。布什内尔后来回忆说：“当时我觉得自己很聪明。现在想起来，真是欲哭无泪。”

布什内尔建议乔布斯去找唐·瓦伦丁试试。瓦伦丁曾是国家半导体公司的销售经理，后来成立了硅谷四大风险投资之一的红杉资本。瓦伦丁开着跑车来到了乔布斯家的车库，他穿着西服带着领带。布什内尔后来回忆道：“瓦伦丁给他打电话说，你怎么让我去见那些连人类都算不上的怪胎呢？”不过，瓦伦丁绝不是以貌取人的人。作为硅谷顶尖风险投资人，瓦伦丁认为乔布斯对市场营销一窍不通，而且满足于去各个电子商店叫卖的营销方式。瓦伦丁对乔布斯说：“你必须找一个了解营销的合作伙伴。”

乔布斯让瓦伦丁推荐三个人，瓦伦丁照办了。乔布斯与其中的一个，34岁就从英特尔退休的马尔库拉一拍即合。马尔库拉和乔布斯一样感觉到了个人计算机的市场潜力。马尔库拉认定沃兹堪当大任。马尔库拉极力主张在苹果二号中加入软盘驱动器以取代磁带存储器，他还为苹果二号编了一些应用软件。马尔库拉投资了9.1万美元，为公司制订了

一份商业计划书。他们还从英特尔挖来了雷吉斯·麦克纳（Regis Mckenna）负责业务。麦克纳的第一个建议，就是在《花花公子》杂志上做广告。

马尔库拉为苹果电脑公司写了一份商业计划书。马尔库拉要把个人计算机从业余爱好者中拉出来，带入寻常百姓的家中，推广到普通人中去，使计算机用来记账、记菜谱。沃兹回忆说，马尔库拉曾做过一个大胆的预测，苹果电脑公司会在两年后成为一家进入《财富》500强的公司。他说这是一个全新产业的萌芽期，百年不遇的好时机。苹果电脑公司最后用了7年的时间进入《财富》500强，但马尔库拉的预言给了苹果电脑公司创始人极大的鼓励。

马尔库拉和沃兹、乔布斯一样拥有了苹果电脑公司26%的股份。马尔库拉为公司得到了25万美元的贷款。苹果电脑公司成了一家股份有限公司。

这时，他们要说服沃兹全职为苹果电脑公司工作了。沃兹一直想保留他在惠普的铁饭碗，谁劝也不听。乔布斯哭了也打动不了他。乔布斯到沃兹的父亲那里寻求帮助，这时沃兹的父亲已经意识到，他们的事业可能是一件惊天动地的事情。他开始支持乔布斯。最后，乔布斯把所有沃兹的朋友都调动了起来，说服他全力投入苹果电脑公司，才把沃兹说动。

1977年1月3日，苹果电脑公司成立。这是一家新公司，它买下了乔布斯和沃兹9个月前成立的公司的全部股份。当时没人注意到这件事。家酿计算机俱乐部成员中也只有六个人拥有苹果一号。但乔布斯深信不疑，苹果二号将会改变这一局面。

马尔库拉对乔布斯来说是父亲一般的人物，马尔库拉像他的养父一样地迁就他，但最终却像他的生父一样被他抛弃了。马尔库拉的观点和

乔布斯非常一致，他们都认为不应该仅仅为了赚钱而创办一家公司。必须创造有生命力的产品，以此来经营一家有生命力的公司。

马尔库拉为苹果电脑公司建立了它特有的经营理念：第一是共鸣（empathy），就是要紧密结合消费者的感受，我们要比任何公司都更好地了解使用者的需求；第二是专注（focus），为了做好我们决定做的事，我们必须放弃那些不重要的机会；第三是灌输（impute），世人都以貌取人，我们也许有最好的产品、最高的质量、最实用的软件，但是我们要是以一种潦草的方式来展示，消费者们就会认为我们的产品也是潦草马虎的，要是我们以一种创新的、专业的方式来展示我们的产品，那么我们的高质量产品的形象也就被灌输到消费者的思想中去了。

马尔库拉的这些经营理念影响了乔布斯的一生。在乔布斯的职业生涯中，他十分关注产品的营销策略，甚至过度关注。他说过：“当顾客打开iPhone或是iPad的时候，我希望那种美妙的触觉体验能在顾客的心中为产品定下同样的基调。这一切都是马尔库拉教给我的。”

马尔库拉为苹果电脑公司找来了大名鼎鼎的洛克，这位仙童和英特尔公司的投资人和创始人很小心地处理这一投资。当他看到了计算机展上苹果二号的盛况后，说：“人们全都集中在苹果二号的展位上，我想去碰一下那台计算机都很难。”他认为，乔布斯是他见过的最具有主宰能力的人。对苹果电脑公司的投资，是洛克又一个成功个案，因此他成了苹果电脑公司的董事。一家属于洛克菲勒家族的投资公司为洛克提供了50万美元的资金。

1977年4月1日，愚人节，公司搬进了库比蒂诺的一间办公室。公司大厅内展示着由沃兹设计的苹果一号的电路板原型，上面刻着沃兹为公司创始人。工作证上，沃兹是第一号。乔布斯甘居第二。原本是为了兴趣组装的计算机，成了赚钱工具。几年后，由他们兴起的计算机产业，使得两个原本无忧无虑的年轻人，成了贪婪的资本家。

苹果二号在1977年4月的西岸计算机展上发布，为了确保苹果电脑公司能在展厅的最前端有个位置，他们预付了5000美元。乔布斯说：“这是我们最重要的发布会，我们要让全世界知道，我们有很棒的计算机，我们是一家很棒的公司。”这是马尔库拉营销理念的实际应用：通过给人留下深刻印象来把你和你的产品的卓越品质灌输给消费者，这是至关重要的，尤其是在产品发布会上。

他们的参展产品只是三台苹果二号，但是他们用最好的黑天鹅绒装饰了他们的展台。周围只是一些空的纸盒箱，让人们感觉到他们货源充足。马尔库拉甚至把他俩拉到了旧金山最好的西装裁缝那里，每人做了一套三件套的西装。但是，他们穿上后看着很滑稽，像小孩子在穿晚礼服。马尔库拉还教了他们在台上应当如何举手投足。

这些努力很值得。放在漂亮的米黄色盒子里的苹果二号显得结实而友好，和其他展台上的那些裸露着电路板的半成品相比，苹果二号才是人们想要的个人计算机。这次展示会上，苹果电脑公司获得了300份订单。乔布斯遇到了一位日本纺织品商人水岛聪（Mizushima Satoshi），后来，他成了苹果电脑公司在日本的第一位代理商。苹果二号立刻成了最热门的产品。沃兹兴奋地四处散发产品介绍。马尔库拉则满怀希望地说：“一场革命就要开始了。”

不过，这一切标志着苹果公司已经步入正轨的事实都无法收回沃兹想用恶作剧捉弄参会者的童心。沃兹在会上展示了一个可以根据姓氏来猜国籍的程序，然后冒出一个跟种族有关的笑话。他还印发了一个新型计算机Zaltaire的小册子。上面附有从各种广告上抄来的夸张言辞。乔布斯轻而易举地就信以为真了，还为苹果二号在和Zaltaire的对比中不相上下而自豪。直到8年后，沃兹把一份镶了镜框的宣传画送给乔布斯作为生日礼物时，乔布斯才意识到这是沃兹当年制造的一场恶作剧。

接下来的16年里，各种型号的苹果二号售出了600万台。和其他个

人计算机相比，是苹果二号真正开创了个人计算机产业。沃兹因为设计出了苹果二号和相关的操作软件，这一20世纪最伟大的发明之一，在人类历史上占据了一席之地。

但是，是乔布斯把沃兹的发明整合成了一台完美的机器，加上了电源和机箱，乔布斯还创办了这家以沃兹设计的计算机而迅速崛起的公司。正如麦克纳后来说的：“沃兹设计出了一台伟大的机器，要是没有乔布斯的话，这台机器只能陈列在业余爱好者的商店里。”人们知道这是事实，但是今天大多数人还是将苹果二号看作是沃兹的发明。

1978年年初，公司营收达8200万美元；第二年，销售量增长了3倍；第三年又增长了5倍。市场主要是学校。第三年公司营业额达到了3.35亿，是个人计算机市场的1/3。公司以历史上的最快速度进入福布斯500强，乔布斯则是福布斯400名富豪中最年轻的一位。

到1981年年底，苹果电脑公司累计卖出了30万台苹果二号。当初只有埃尼阿克计算机才能提供的所有功能，现在只需要在寻常人家的一般电器中就能见到。

乔布斯的个性喜怒无常，常常对人怒目而视，但他身上散发出的热情十分吸引人。他是天生的销售人才，而且很会运用自己的魅力。在安纳罕（Anaheim）的计算机论坛上，主办者不知道个人计算机的前景，不让他们的计算机和大型计算机一起放在主展厅，而是把他们安排在迪士尼乐园的旅馆内，乔布斯便租下了整个迪士尼乐园，让所有与会者免费参观、游玩。

个人计算机产业从无到有，成为美国历史上成长最快的产业。10年间，仅苹果电脑公司就卖出了810亿美元的个人计算机，只有施乐公司当年推出的复印机可以相比。苹果电脑公司在商业上很成功，它还开启了一股新的时尚。这是任何人没有想到的。苹果电脑公司成了一种象

征、一种化身、一场发生在一个盒子里的革命。许多爱好者组成爱好者俱乐部，自称“苹果核”。

随着苹果二号的风行，人们开始为它设计应用软件了。最重要的是1979年由两个哈佛商学硕士编写的视算软件“石灰粉”（VisiCalc），它是现在流行的MS-EXCEL及同类软件的祖宗。洛克也投资了这款软件。到1981年，视算软件卖出了315万套。视算软件使苹果二号成了商用计算机。沃兹对视算软件很欣赏，还它为它加了一个纠错功能。

1980年12月13日，苹果电脑公司上市。最初的几位创始人一夜之间成了亿万富翁。很长一段时间内，苹果电脑公司一直是市值涨幅最高的公司。马萨诸塞州政府甚至认为苹果电脑股价走势太投机，停了它的交易。《华尔街日报》（*Wall Street Journal*）以“自从夏娃收到苹果后，出现过的最吸引人的事件。”为标题，报道苹果电脑公司。

乔布斯和马尔库拉的个人财产高达1.5亿美元。沃兹也能拥有同样的财富。但是，公司上市前，他把股票让给了家人和5位他认为没有被公平对待的苹果电脑公司员工。沃兹的财产“只有”9000万美元。这些钱足以让他拥有一条自己的长途电话线了。公司员工中有20多人成了百万富翁，洛克不到6万美元的投资，成了价值1400多万美元的股票，洛克菲勒家族的账面上则增加了8400多万美元。

1981年年底，蓝色巨人IBM终于出击了。IBM在佛罗里达州博卡拉顿（Boca-Raton）的一个由埃斯特里奇主持的年轻团队，一年时间内完成了他们称之为“曼哈顿计划”的IBM-PC开发。这台机器比苹果二号大，看上去很像办公桌上的台式计算机。IBM是计算机界主流，一出手就成了个人计算机业中最重要的竞争者。《纽约时报》在一篇文章中说：“IBM的介入，一扫有些人以为PC并非是一项重要产业的看法。”两年内，IBM主导了一半的PC市场。

逐出苹果

1984年的美国橄榄球超级杯（Super Bowl）上，苹果电脑公司推出了美国电视史上最成功的商业广告。广告宣传的是苹果电脑公司最新产品麦金塔（Mac）。广告充满奥威尔小说《一九八四》的风格。场面是一个会场中，坐满穿着灰色工作服、光着头的工人。他们无神地看着墙上巨大的领导者投影。一位身着彩色衣裙的女子，带着榔头进来，把它投向墙上的“老大哥”（Big Brother）。整个屏幕爆开了，工人们被解放了出来。接着，电视机上出现了这样的文字：“1984年1月24日，苹果电脑公司将推出Mac，你会发现1984将不再是1984。”IBM就是“老大哥”，苹果电脑公司则代表独立自由的个人。

广告表现出了苹果电脑公司的反传统文化：一个成功的公司，未必只是一台赚钱机器。之前和之后的公司只有谷歌有类似的公司文化。但这一切并不能保证公司的运营。

Mac是计算机史上最成功，最具革命性的产品。Mac最大的突破是引进了图形使用界面、下拉式目录及鼠标。这些新功能将计算机屏幕以视觉形式展现出来，但这一技术并非苹果电脑公司首创。它是由施乐的帕洛阿尔托研发中心设计的。苹果的一位工程师看到后，一直要乔布斯去参观，乔布斯再三推辞。最后在那位工程师的连哄带骗下，乔布斯去了施乐研发中心，看到鼠标的演示后，他当即决定要把它用到Mac上。



最初的Mac

因运行速度较慢，Mac的销售一开始并不好。但后来这些问题都解决了。乔布斯还把盖茨请来参观Mac的图形界面操作系统，当时这两位生于1955年的年轻人尚未成为竞争对手，盖茨十分敬仰乔布斯。沃兹一直没能把浮点数加入苹果的BASIC编译器，乔布斯打算从微软购买BASIC编译器。同时，微软还得到了为Mac做WORD和EXCEL的合同。今天的MS-OFFICE中的WORD和EXCEL最初是为Mac研发的。

乔布斯在研发Mac时，亲自挑选了一批工程师，搬出了公司大楼。在自己的办公楼外升起了一面画有骷髅标记和骨头的海盗旗，骷髅的眼睛里是两个苹果电脑的标记。乔布斯说：“当海盗比当正规海军有趣多了。”他在办公楼里免费供应各种水果、点心，还有舒适的房间供工程师休息。但是，当Mac不能让公司再生时，乔布斯就只能离开公司了。

1983年，乔布斯和马尔库拉聘请了一位名声响亮的行销专家来负责公司的运作，他是百事可乐的前副总裁约翰·斯卡利（John Sculley）。斯卡利后来回忆乔布斯拉他进苹果的一番话：“你是想卖一辈子加了糖的汽水，还是想和我们一起来改变世界？”斯卡利认为他能帮乔布斯成为“计算机时代的亨利·福特”，但形势非人所愿。斯卡利无法挽回苹果电脑公司的颓势。1985年，苹果电脑公司的股价跌进20美元。乔布斯一筹莫展，而沃兹早已离开了公司。

1981年，沃兹驾驶自己的私人飞机在机场降落时，不幸失事，他花了5个星期才恢复了记忆。事后，沃兹离开了苹果电脑公司，回到伯克利完成了大学学业。

1985年5月，乔布斯被迫离开了苹果电脑公司。30岁生日那天，乔布斯与苹果电脑公司已经没有什么关系了。乔布斯先是申请以普通人的身份，搭乘航天飞机去外太空，他还曾想去苏联开一家计算机公司，但这些都失败了。最后，乔布斯成立了耐克斯特（NeXT）公司。

没有了乔布斯的苹果电脑公司，日子越来越难过。乔布斯的耐克斯特也不好过。但乔布斯从乔治·卢卡斯（George Lucas）那里买下的动画部门皮克斯公司（Pixar Inc）却越办越好。1995年，皮克斯和迪士尼联手推出了动画片《玩具总动员》，让乔布斯赚进了第一个10亿美元。

《玩具总动员》是一部完全由计算机制作的动画片，故事和表现手法都是一流的，但是它最具革命性的创举是它的制作技术——完全数字化的影像制作。

第25章 乔布斯的影响：个人数字辅助设备（PDA）、云服务及苹果产品理念

简洁，但不是简化（Simple, but not simpler）

——阿尔伯特·爱因斯坦

重返苹果

乔布斯走后的几年里，苹果电脑公司个人计算机市场份额从20世纪80年代末的16%降至4%。20世纪90年代，微软视窗95发布，这对苹果电脑公司打击巨大。苹果电脑公司面临倒闭的风险。此时的乔布斯，因为《玩具总动员》的成功收获了巨大的财富，但拍电影不是他的兴趣所在，耐克斯特的前景也并不被看好。乔布斯的好友甲骨文CEO埃里森对他说，这是回归苹果电脑公司的好时机，埃里森甚至要把苹果电脑公司买下来，让乔布斯经营。但乔布斯非常清醒，也非常精明，他在等待最佳时机。苹果电脑公司的股价从1991年的70美元降到了14美元，苹果电脑公司董事会已经与惠普和IBM等公司开始商讨合并事宜了。在苹果电脑公司内部，也有了请乔布斯回归的声音。

在苹果电脑公司的股价下跌的两年前，有人在《麦金塔世界》（*MacWorld*）杂志上发表了一篇虚拟报道，称苹果电脑公司将以收购耐克斯特为条件，请回乔布斯担任CEO。文中模仿当年乔布斯对斯卡利的提问写道，马尔库拉问乔布斯：“你是想一辈子贩卖裹着糖衣的UNIX，还是想改变世界呢？”乔布斯说：“我现在是一名父亲了，我需要稳定的收入。”因为有耐克斯特的经验，乔布斯比过去谦卑了许多。盖茨说，“乔布斯回归苹果电脑公司，将给我们更多的机会抄袭他的创新。”尽管这些只是玩笑，但嘲讽常常走在现实的前面。

1996年12月20日，在250名苹果电脑公司员工的欢呼下，乔布斯宣布他重返苹果。他说：“我现在有很多事情要操心，家庭和皮克斯的业务都很花时间，但是我非常想看见过去的同事和朋友，和他们分享一些想法。”

1997年7月，苹果电脑公司董事会换届。乔布斯被董事会任命为临时CEO（interim CEO，iCEO），一上任，他就把前CEO、马尔库拉和斯卡利挤出了董事会。乔布斯把埃里森和前副总统阿尔·戈尔（AL Gore）请进了董事会。

接下来是8月份在波士顿的麦金塔世界大会。乔布斯的回归使与会的苹果核们异常激动，乔布斯说：“我们将用和以往不同的方式为你们服务，你们是我们忠实的朋友。有些人认为你们有些疯狂，但是我们从疯狂中看到的天才。”乔布斯获得了巨大的成功。

乔布斯任iCEO后的最重要的事情是和微软谈判。乔布斯主动给盖茨打了电话，告诉盖茨，现在是扭转两家公司间难堪局面的时候了。乔布斯对微软说，是我们让微软进入了应用软件市场，微软的第一个应用软件就是麦金塔上的WORD和EXCEL。如果我们继续我们的官司，我肯定10年后苹果电脑公司会从微软得到10亿美元的赔偿。但是，苹果电脑公司熬不到那一天，我想最好的方式是微软投资苹果电脑公司，这样的话微软可以在苹果电脑公司成长的时候获利。



乔布斯和盖茨

乔布斯在麦金塔世界大会上宣布了和微软合作的细节，微软投资苹果电脑公司1.5亿美元，成了当时苹果电脑公司的最大股东。麦金塔世界大会的与会者对乔布斯发出了一片嘘声。与微软的和解及乔布斯的回归，给苹果电脑公司带来了光明。当天，苹果电脑公司的股票上涨了6.56美元，33%，达到26.31美元，为公司增加了8.3亿美元的市值。苹果电脑公司被乔布斯从死亡边缘拉了回来。这一现象充分说明了乔布斯的影响力。

光有影响力是不够的，还要有办法把苹果电脑公司从破产的边缘拉回来。乔布斯回归后的第一板斧是改组董事会；第二板斧是解决和微软的争执；接下去是他的第三板斧，调整产品结构和方向。

乔布斯的一个过人之处是专注。成为iCEO后不久，他就开始决定今后的产品方向了。几周过去了，苹果电脑公司的高管们还在原有产品内走不出来。乔布斯急了，他在白板上画了一个田字形表格，说我们只需要台式和笔记本电脑，上端为专业级，下端为消费级，仅此而已。当时的公司产品除了麦金塔本身的多种型号外，还生产包括打印机在内的各种计算机周边产品。这绝不是乔布斯的风格，他要的是少数几种简单而极致的产品。

在乔布斯的领导下，公司很快把产品集中在这四个方向上了。为此，他裁掉了3000多名员工。1998年1月，在旧金山的麦金塔世界大会上，乔布斯称，苹果电脑公司要考虑利润（Think Profit）了，经历了两年的亏损后，苹果公司在该季盈利4500万美元。1997年9月，在乔布斯初任iCEO时，公司离破产只有90天。1998年年底，公司实现了3.09亿美元的盈利。苹果电脑公司又有了灵魂。

乔布斯和苹果的产品理念

马尔库拉很早就对乔布斯说过，创建并管理一家公司不仅仅是为了赚钱，也是为了制造高品质的产品。公司赚钱后，乔布斯要做的第一件事就是打造新产品。从本质上来说乔布斯是一位伟大的商人，并不是一名出色的工程师，但乔布斯肯定是一位优秀的工业设计师，这是高科技公司高管中少有的。他不但评估苹果电脑公司设计的产品，还亲自参与设计。他说和公司设计人员一起工作，是他最开心的时候。



iMac G3

乔布斯产品设计的极简、极致观念和负责公司产品设计的乔纳森·伊夫（Johnathan Ive）的设计理念一拍即合。伊夫的观点是，任何产品，人们都要对它进行控制，人们希望能控制复杂的功能，越复杂越好。但是，如果实现这种控制本身就是一件非常复杂难学的事情，那就

不会给人们带来便利。我们的产品必须在复杂的功能中，找出规律，挖掘出简单的控制方法，还要精确简要地表达出来，最好让人们无须说明通过直觉就能上手。这就是苹果公司产品中的“少就是多”（Less is more）的含义。乔布斯说人们认为设计只是一种手工艺，那是完全不懂工业设计的人的想法。在他那里，产品设计是一个人工作品灵魂的外部最终表达。

乔布斯和伊夫对设计、功能和制造的理念基本一致。他们认为产品的使用方法一定要简要，功能再复杂的计算机，也不能因其使用方法太复杂而失去用户。只有做到这一点才能让复杂到计算机这种程度的工具造福大众。他们在设计中尽量减少不必要的功能，尽量使用户对产品一目了然。制造上则精益求精，让产品尽量一体化，以设计统帅功能和制造。为了实现他们的设计思想，设计人员必须要对产品的内部构造有深刻的理解，对产品的功能了如指掌，最重要的是必须对不同层次上的消费者对产品的使用有深刻的理解。这是一份综合了技术、艺术和人性的工作。而且必须考虑成本，赔钱的产品是没有生命力的。

以iMac为例，乔布斯和伊夫先设计出了iMac的外壳，然后完成了其他功能。伊夫的设计非常漂亮，半透明的蓝色机壳，半透明的蓝色鼠标和半透明的蓝色键盘。iMac的设计简洁干净，给人一种超越现实的感觉，同时又不失其人性化。伊夫给它加了一个把手，其实没人会把一台台式计算机搬来搬去。但有了这个把手，让人觉得计算机只是一个大众工具，没有什么神秘的。

当iMac完成后，乔布斯对它非常满意，但当他发现iMac的CD机有个托盘时，非常不满。他要的是能自动吸入CD的那种设计，但为时已晚。最后他们达成共识，下一版iMac的CD机一定是吸入式的。当时PC的机壳成本为30美元左右，iMac的机壳成本要60多美元。

在乔布斯眼里，一件高科技产品的设计必须具有几个特征：一是简

洁性，要把功能复杂的高科技产品的使用设计得简单易懂，就像爱因斯坦说过的“简洁，但不是简化”（Simple, but not simpler）；二是工具化，让用户觉得，不管产品具有怎样的科技含量，也要让用户觉得它只是一款实用工具，是用户在控制它，不是它在控制用户；三是直观，让产品自身告诉用户如何使用它，不是用厚厚的使用说明来教用户怎样去使用它，这就使产品人性化了；四是要使产品设计体现出它的前瞻性，用户必须从产品身上看到未来产品的趋势，苹果电脑公司的产品大多都有一种梦幻般的设计，这样的设计让人们觉得苹果电脑是未来高科技产品，不仅仅在功能上超前，还引领着未来高科技产品的审美趋势。这些因素放在一起，构成了乔布斯和苹果电脑公司产品的设计思想。造就了一批又一批的苹果追星族，他们对苹果电脑公司的产品产生了一种宗教般的热情，造就了一个庞大忠实的苹果电脑用户市场。

产品发布会也一样重要，马尔库拉在苹果电脑公司创建伊始，就教导过乔布斯：一个优质产品，一定要有一个优质的发布会，如果无法完整地展示产品的特性，那就是失败的发布会。乔布斯在产品发布这方面，是一位不可多得的天才。他像一个布道家一样，让与会者如痴如醉，对苹果电脑公司的产品和他产生一种宗教狂热。

为了iMac的发布会，乔布斯排练了无数次，但他一次也没满意过。为了打在iMac上的灯光，他们就做了无数次的调整。为了这次发布会，乔布斯把马尔库拉和沃兹都找来了，马尔库拉指出，鼠标做得不好，太像冰球了。后来证明马尔库拉是对的。

1984年麦金塔发布会上，乔布斯创造了一个属于他的舞台效果。那场面就像创世纪。一束光照在麦金塔上，天地从此分开，一个新世纪到来了。乔布斯要在这次发布会上传递给消费者两个信息：一是苹果电脑公司起死回生了；二是苹果电脑将颠覆传统PC形象。发布会会址选择在1984年Mac发布会的旧址。乔布斯先向与会者介绍了苹果电脑公司的

三位创始人：沃兹、马尔库拉和麦克·斯科特（Mike Scott）。他还向与会者介绍了当年麦金塔的一些研发人员。此时，他的眼眶湿润了。乔布斯向世界展现了温情的一面。

接下来，乔布斯向与会者介绍了苹果电脑公司全新的产品和经营策略。最后，他把舞台中央桌子上蒙在iMac上的那块布掀开了。iMac在事先设计好的灯光下，闪闪发光。那种具有未来主义光彩的半透明蓝色，让所有与会人员如痴如醉。他们欢呼雀跃，他们和乔布斯一样，觉得苹果电脑公司不但推出了一款标志性产品，也看到了计算机发展的趋势，那将是一个新纪元。从今以后，苹果电脑将不再是一堆电子元件的功能组合，人们不会再看见一些乱七八糟的电线了。未来的苹果电脑将会像iMac一样，是既有来自外星球的先锋外形，又有用户友好的图形界面的一款未来主义式样的新型计算机。

1998年8月，iMac正式销售，售价1299美元。六周后卖出了28万台，到了该年年底，iMac卖出了80万台，成为苹果电脑公司卖得最快的产品。其中，32%的购买者是第一次买计算机，12%的购买者曾经是视窗用户。

1997年，乔布斯任公司临时总裁时声明要在一年内将公司扭亏为盈的承诺实现了。1999年年初，因为iMac出色的销售成绩，苹果电脑公司市场占有率上升到10%，股票也到了近年的最高点。在一次职工大会上，乔布斯说：“我们仍拥有灵魂。”

1997年，戴尔公司总裁迈克尔·戴尔（Michael Dell）公开说过：“如果我是苹果电脑公司总裁的话，我会关掉公司，把资金还给股东。”这番话强烈地刺激了乔布斯。2006年，当苹果电脑公司的市值超过戴尔的时候，乔布斯给公司员工发了一封E-MAIL：

伙计们，看样子戴尔在预言未来这件事上并不怎么样。基于今天股

市的关市价，苹果电脑公司的市值超过了戴尔。虽然明天事情可能会有变化，但是，让我们关注一下今天吧。

在IBM将操作系统给了其他人之后，IBM-PC就成了个人计算机的工业标准。苹果电脑公司只能和其他公司处在相同的竞争地位了。尽管无法在个人计算机市场上再次成为龙头老大，但乔布斯决不会在一棵树上吊死。

复活个人数字辅助设备（PDA）

早在20世纪80年代就有人提出过个人数字辅助设备（Personal Digital App-liance, PDA）的概念，那是一款集通信、信息储存、信息处理、人际交往、文化娱乐为一体并能处理日常生活中的复杂事物的，便于人们随身携带的数字设备。但当时因为技术尚未成熟，这个概念一直没有实现。到了20世纪90年代中期，由于集成电路工艺的完善，高科技在三个方面开始了它的革命：远程通信的无线化数字化、家用电器的数字化、个人计算机的普及。

21世纪初，由于数字电子领域中的工艺和设计上的突破，以及其他方面如电池、液晶显示技术等方面的突破，这三方面的革命性的工作得以完成。人们的日常生活相比过去有了巨大的变化。个人数字辅助设备在技术上已经完全成熟了。就在这一刻，乔布斯出场了。他要把文字、影像、音响、通信、社交等功能用高科技整合到一个产品中。

乔布斯为此提出了数字中枢的概念。他在这方面的第一步是把数字摄像机和苹果电脑通过软件iMovie整合到一起，于是所有数字摄像机和苹果电脑的用户都可以拍摄、剪辑、制作电影了。人们最初用文字，然后用静止的画面，现在可以用影像记录他们的生活了。

接下来，乔布斯把音乐播放通过iPod与苹果电脑整合在一起。接

着，他又通过iTunes把影像和音乐发行与苹果电脑和iPod整合在一起。此后，数字中枢概念成了公司的战略目标。他把苹果电脑公司也改成了苹果公司（Apple Inc），象征着公司经营产品和战略的改变。

在接受《时代》周刊采访时，乔布斯说：“我们是唯一一家掌握全部设备的公司，我们端到端地掌握了硬件软件和操作系统。我们为用户体验负全责，我们能做到其他公司做不到的事情。”

音乐市场一直是按传统方式经营的。数字音乐出现时，音乐公司最担心的是盗版。让乔布斯这样的反传统的人来帮助音乐发行，音乐公司放心吗？但此时的乔布斯已经不是那个把喜欢的音乐盗版在一盘磁带上的黑客了，他是引领高科技主流的重要人物。乔布斯先在技术上解决了这个问题，他让iPod和iTunes只能单向流动，就是不让人们把iPod中的音乐拷贝出来。乔布斯为此与环球音乐集团、索尼音乐、时代华纳等公司的老总们进行了谈判，乔布斯和他们相比有一个优势，他非常精通音乐制作和发行技术。乔布斯为此和20多名名歌星进行了交谈，让他们放心，这种新型的音乐发行方式，可以减少盗版行为。乔布斯的努力获得了巨大的成功。

2003年4月28日，乔布斯在旧金山发布了iTunes。发布会上，乔布斯和环球音乐、索尼音乐、时代华纳的高管们以及一批有名的音乐家站在一起向与会者介绍iTunes的功能。iTunes的负责人预计在6个月内销售100万首歌曲，实际上6天内，就销售了100万首歌曲。此举改变了音乐和影像及应用软件的发行和销售方式。从此，网上商店就不仅仅是销售实体商品的亚马逊那样的商店了。苹果公司也因此大发利市，赚了大钱。

乔布斯的iPod中有些什么歌曲呢？这可能是所有iPod使用者都知道的。首先是乔布斯心目中的英雄鲍勃·迪伦（Bob Dylan），然后是另一个反传统的代表性乐队披头士，接下来是U2和马友友。为了说服他

们，乔布斯与他们每个人都个别进行了交谈，其中与鲍勃·迪伦的交谈会让乔布斯的舌头打结。这些人很快就接受了他的建议，把他们的歌曲放在了iTunes商店。



iPod的演进

在为苹果公司工作的同时，乔布斯没有忘记他的电影公司皮克斯。1999年11月，《玩具总动员2》上映，轰动全球。美国票房2.46亿美元，全球票房4.85亿美元。乔布斯全程参与了电影制作，制作团队称其为“乔布斯的电影”。由于皮克斯的成功，动画片之王迪士尼坐不住了，他们与乔布斯进行了谈判。最后，迪士尼买下了皮克斯，乔布斯成了迪

士尼最大的个人股东。此后，乔布斯全身心地投入到了苹果公司。

iPod的成功，使得苹果公司的业务重心由计算机转向了个人数字辅助设备。但是，iPod仅仅是一款影视、音响设备，还不能成为全方位的数字中枢终端。很快，乔布斯就顺理成章地有了下一个想法，把手机功能加到iPod上，这样就可以用手机去完成数字中枢的终端功能了。

iPhone由此诞生。iPhone在技术上有几项重要突破：电容式多点触控、康宁金刚玻璃、整体化设计。

2007年1月，iPhone在旧金山的麦金塔世界大会上亮相。乔布斯把1984年第一款麦金塔的研发人员全都带了上来。这是一个辉煌的产品发布会，乔布斯说：“今天，我向你们介绍三个革命性产品：一个是触控式的iPod，一个是手机，一个是无线互联网通信设备。”乔布斯重复了一遍后问道：“这是三个独立的装置吗？不，不是，这是一个装置，我们称之为iPhone。”会场上欢声雷动，人们被乔布斯的新产品彻底征服了。

半年后，iPhone上市。乔布斯来到了帕洛阿尔托的苹果公司连锁店。人们围上来和他打招呼，就像是在购买《圣经》时，能和摩西打招呼一样。很快，iPhone就被用户称为“耶稣手机”了。到2010年年底，苹果公司卖出了9000万部iPhone，手机市场50%的利润进了苹果公司的钱袋。

乔布斯生前最后一款革命性的产品是平板电脑iPad。平板电脑早就有人做了。戴尔、IBM都有过触控式笔记本电脑。它们非常粗糙，用起来很不方便。iPhone触控技术的成功，使iPad的触控变得很容易。它成功地解决了戴尔和IBM平板电脑上的问题。除了触控技术外，iPad使用了基于精简指令集的CPU主板设计。此举使主板变得更加简洁、高效、节能。苹果公司高管说，他们本来是想用英特尔的高速CPU，但没谈拢价钱，只好放弃。

2010年1月27日，iPad在旧金山发布，引起了人们的狂热追捧。发布会使乔布斯以往所有的发布会都失去了光彩。《华尔街日报》说：“这是一个写着十诫的平板，让信徒们如痴如醉。”乔布斯在发布会上说：“这款产品的理念是让科技与人文交汇，创意与实用融合。”人们对iPad的最初反应并不好，很多人抱怨它没有USB接口，这使得传输数据很不方便。乔布斯为此非常恼火，当iPad正式销售后，人们对它的抱怨渐渐减少了。

乔布斯借鉴了iTunes商店的销售方法，开办了iPhone和iPad应用商店。任何苹果产品的用户都可以开发iPhone和iPad上的应用，然后放到苹果公司的应用商店上去卖，利润与公司分成。该销售模式给苹果公司带来了巨大的利润，也造就了一大批以开发苹果公司应用软件为业的百万富翁。这些应用软件中最重要的是新闻、娱乐、社交类软件，我们熟悉的腾讯公司开发的微信就是苹果公司iMessage的翻版。这些应用软件改变了人们获得信息的方式，改变了人们的通信和社交方式。

有了iPhone和iPad这两款终端设备，苹果必须有一个连接所有产品的真正的数字中枢。到了2011年，完成这项功能的技术已经成熟，那就是所谓的云技术。也就是云端计算与储存。当时有几家公司推出了云端储存服务，谷歌是其中的一大家。

无论是谷歌、微软还是亚马逊都没有能力整合云端储存和终端硬件的接口，苹果公司做到了这一点。苹果公司拥有所有的终端应用硬件设备，通过无线网络，这些终端硬件设备可以无痕迹地和苹果公司的云端计算与储存连接起来。人们终于可以把云端计算与储存当作数字中枢了，而苹果的其他产品则自然而然地成了数字中枢的终端设备。苹果公司产品从此真正一体化了。

幸福的家庭生活

乔布斯的个人生活很幸福，他有三个女儿和一个儿子。老大莉萨（Lisa）是他23岁时和女友布伦南的爱情结晶，乔布斯当初没认这个女儿。但乔布斯把他第一台有图形使用界面的计算机叫作莉萨。后来，莉萨和乔布斯一直生活在一起。

27岁时，乔布斯发现自己还有一个亲妹妹莫娜（Mona）。此后，莫娜成了乔布斯最好的朋友。莫娜是一位作家。

1990年，乔布斯与妻子劳伦（Laurene）相识。劳伦在斯坦福大学商学院上学，乔布斯受邀给他们上课。当时他坐在劳伦身边，两人在课堂上交换了电话号码。当晚，原本要出席一个商业会议的乔布斯，突然改主意和劳伦约会。两人后来有了三个孩子。

乔布斯一生敌人无数，前苹果公司的总裁都是他的敌人。但乔布斯最大的敌人，是他的健康。2003年，乔布斯患上了胰腺肿瘤，乔布斯后来回忆道，事情可能是从1997年开始的。当时他忙于苹果公司和皮克斯的业务，患上了肾结石，当时他的免疫系统很脆弱。

2003年，正是他的肾脏问题让他的医生发现了他的胰腺癌。2003年10月，乔布斯的医生在为他做肾脏CAT扫描时，发现了胰腺上的阴影。在医生的坚持下，乔布斯做了胰腺扫描，发现了肿瘤。医生要求给乔布斯做一个活体切片检查。医生从食管把仪器插入，最后取出了肿瘤的活体切片，检查结果令人非常意外，医生们高兴地落了泪。因为，乔布斯身上的胰腺肿瘤，不是我们常说的胰腺癌，而是胰岛细胞瘤。胰岛细胞瘤极为罕见，而且生长缓慢，容易治愈，乔布斯很幸运。乔布斯回家后，给曾患前列腺癌的前英特尔总裁格鲁夫打了一通电话。格鲁夫立刻来到乔布斯家，两人长谈了两个多小时。

乔布斯在自己的疾病上固执得让人无法理解。他坚持不开刀，用食物疗法代替手术。这一耽误就是9个月。9个月后，癌症已然扩散，乔布

斯必须接受手术治疗。2004年7月31日，乔布斯在斯坦福医院进行了手术，手术进行中，医生发现癌症已经扩散到肝脏，若是9个月前动手术，癌症可能尚未扩散。医生为他做了最好的手术，术后恢复也不错。乔布斯的健康对外严格保密。乔布斯在2005年为斯坦福大学当年的本科毕业生做了一次有名的演讲，和每次产品发布会一样，演讲的稿子也是他自己写的。这次演讲成了大学毕业演讲中的经典。

2009年，乔布斯扩散到肝脏的癌症使他丧失了肝功能。医生告诉他，他必须进行肝脏移植。2009年1月，乔布斯第一次从CEO的位置上退了下来。8月，他和家人来到了位于田纳西州的孟菲斯（Memphis）进行了肝脏移植手术。手术很成功，身体一恢复，他就投入工作。同时，也恢复了他的坏脾气。让家人和医生受不了的是，他恢复了那让人无法接受的饮食习惯。

苹果公司此时蒸蒸日上，现有的公司产品已经全部开发出来了。公司收入在高科技公司中遥遥领先。此后，乔布斯做出了苹果公司的云端储存，把计算机、手机、iPod、iPad无痕迹地连接了起来。公司开发了一款苹果电视，那不是普通电视，而是一个把苹果公司的终端产品，iCloud与电视无痕迹连接起来的硬件设备。

他的下一个产品就是电视，乔布斯要改变现有的电视传播和观赏方式，要通过网络、计算机、手机、iPad、iPod来整合传统的电视传播方式。乔布斯还想颠覆现有的新闻出版业，让高科技的传播手段把新闻出版变得更快更普及。但乔布斯的健康状况每况愈下，这些想法都只能停留在设想阶段。

2010年6月，乔布斯在儿子里德（Reed）高中毕业典礼上说：“在我得知我患了癌症之后，我与上帝做了一个交易，我一定要看到里德高中毕业，这一信念让我度过了艰难的2009年。”

2011年8月24日，乔布斯终于从CEO的位置彻底退了下来。此时的乔布斯已病入膏肓，瘦得不成样子。这一天上午11点，乔布斯坐在轮椅上来到了董事会的例会上，大家都知道将会发生什么。乔布斯拿起了准备好的讲稿，大声读到：“我说过，在我无法履行总裁职位，无法满足你们对我的期望的时候，我会第一个告诉你们。很不幸，这一天到来了。”接下来，乔布斯简单地宣布了他辞职的决定，并介绍了苹果公司的新任CEO，蒂姆·库克（Tim Cook）。

交接班的过程中，乔布斯眼里闪着泪花。离开董事会之前，乔布斯说：“休利特和帕卡德曾经创建了一家足以传世的公司惠普，可如今因为用人不当，公司正在解体，我希望这样的事情不会在苹果发生。”当晚，乔布斯用极为留恋的口气对他的传记作者说：“我有过很幸运的事业，也有过很幸运的人生，我做到了我能做的一切。”

2011年上半年，当乔布斯开始休病假的时候，很多人来看他。其中最让他欣慰的是他的大女儿莉萨的来访，他俩的关系一直不好，他们有着一样的坏脾气。这次莉萨的来访给了他很大的安慰，32岁的莉萨在认真地恋爱。乔布斯建议他们婚后搬到北加州定居。

伟人辞世

最让人感动的是那位和乔布斯同年出生，在计算机革命中与他平分秋色的人的来访。2011年5月的一天下午，盖茨驱车来到了乔布斯家。他从后门悄悄进屋，看见了正在做作业的乔布斯的女儿，盖茨问道：“史蒂夫在吗？”乔布斯的女儿指指客厅。这两个在计算机行业中厮杀了一辈子的对手，此时像两个老同行一样，在一起回忆当年各自创业中的美好时光。两人单独交谈了3个多小时。

盖茨给乔布斯的第一印象是他比过去开心了许多，也很健康。乔布斯给盖茨的第一印象是，他旺盛的精力与他极为消瘦的体型完全不配。

他们谈论着他们的个人生活，他们一致认为他们有最好的孩子和女人。他们也谈到做他们的子女的挑战性。

谈话结束前，盖茨称乔布斯创造了很多令人难以置信的东西，同时把苹果公司从破产的边缘拯救了回来。在谈到两人在数字世界里的不同理念：硬件与软件应该是纵向整合，还是横向开放的时候，盖茨以少有的谦虚说，我一直以为开放的横向模式会胜出，但是，你和你的苹果公司证明了纵向一体化能胜出。乔布斯答道，你的模式也很成功。

他们两个都没错。在新技术尚未成熟之时，横向的合作与开发能够尽可能地发挥各方面的技术优势，微软的操作系统正是以囊括各类硬件和软件的功能获得成功的。到了技术高度成熟后，要想做出完美极致的产品，必须纵向整合，让产品的硬件与硬件、软件与硬件、软件与软件之间的每一个细节都完美匹配，才能制造出真正的从功能到设计上完美极致的产品。苹果公司的每一款产品，都是这一理念的实例。

在高科技行业里打拼了40多年后，两人都懂得了，微软和苹果的产品将在今后的岁月里共存。但盖茨警告道，纵向整合的成功，是因为有你——史蒂夫在掌舵，这并不意味着该模式能经久不衰。乔布斯反驳道，横向模式虽然可取，但从未创造出伟大的产品。

盖茨从出道那天就迷上了乔布斯。微软最赚钱的产品——办公软件系统，最初是为麦金塔写的。而视窗则更是从头到尾都是麦金塔操作系统的影子。2011年春天，盖茨对友人说过，他现在只能用自己的和慈善机构的钱在非洲消灭疟疾，而乔布斯仍在创造伟大的产品。他很清楚自己已没有能力继续在那个圈子里生存了。但是，因为乔布斯复出时请他投资苹果公司，他一直是苹果公司的最大个人股东，苹果公司为盖茨创造的财富仅次于微软。

2011年10月5日下午，乔布斯已经昏迷了一天。这一刻终于来临

了，乔布斯在亲人的陪伴下离开了人世。当天，苹果公司、微软和迪士尼公司宣布为乔布斯降半旗一周。全世界的苹果核为此举行了各种各样的纪念集会，他们在手举蜡烛的同时，也用iPhone把他们的纪念仪式传遍了全世界，这是对乔布斯最好的纪念。

乔布斯在他最后的日子曾对友人说过，他对上帝的存在始终半信半疑。但是，在生命的最后一刻，他说他感觉到了上帝和上帝给他安排的命运。他希望有来生，希望不朽，就像苹果公司的产品没有开关一样，人生最好也没有那个令人讨厌的开关。

乔布斯、苹果公司和他的创新思路已然不朽。

乔布斯去世两周后，苹果公司的网站上出现了一个网页，在乔布斯的黑白照片旁，简述了乔布斯的一生。点击照片后，会出现这样的文字：

苹果公司失去了一位具有远见卓识、极富创造力的天才，世界失去了一位伟人。我们这些有幸认识并有机会和史蒂夫一起工作过的人失去了一位亲密的朋友和精神导师。史蒂夫留下了一家只有他才能创建、运营的公司，他的精神将永远是苹果公司取胜的基础。

乔布斯创造了历史，他的苹果公司催生了个人计算机产业，1997年重返苹果公司后，他在短短的13年间，推出了iPod、iPhone、iPad等一系列产品，成功地颠覆了个人计算机、音乐、手机三大行业的市场格局。

美国历史上，只有亨利·福特在汽车工业上的成就能与其媲美。创造历史的同时，乔布斯也为自己创造了巨大的财富。2009年，在《福布斯》（*Forbes*）财富排行榜上，乔布斯的身价是51亿美元，在美国富豪排行榜排第43位。在他的财产中，迪士尼股票占的份额最大。乔布斯拥

有迪士尼1.7%的股份，作为苹果公司总裁，他只拥有公司不到1%的股份。赚钱并不重要，乔布斯要改变世界。

乔布斯非常注重产品的设计美学。他认为，应当从用户体验的角度去设计产品。乔布斯能在关键时刻，转变经营思路，开拓新市场，建立自己的销售渠道。产品的使用必须非常简单，让用户很快能上手。乔布斯让顾客痴迷于一种感觉，苹果不是在生产他们需要的产品，而是在生产其产品代表的梦想。

从约翰·雅各布·阿斯特（John Jacob Astor）的貂毛皮帽到今天的苹果电脑和iPhone，美国是适于创造巨大个人财富的土地。每一代人都会出现几个杰出人物。他们的成功基于那些令人惊讶的新兴产业，他们是引领新兴产业的企业家。他们的成功证明了，狂热、诚实的梦想在美国的土地上能产生巨大能量。

洛克菲勒肯定理解不了乔布斯的事业，阿斯特们对乔布斯的事业就更是满头雾水了。现在人们手中的商品与前工业时代的早已大不相同，但乔布斯们和阿斯特们的基本原则却没有改变。这些原则从阿斯特时代一直延续到今天。这就是美国在商业上取得巨大成功的本质。这些人身上的共性从来就没有改变。第一，他们有着坚强的体魄和无穷的精力，与他们的竞争对手相比，他们投入的时间和精力要多很多。要想成功，努力工作并不够，但它是成功的前提。第二，他们都曾经忍饥挨饿。饥饿不仅是身体上的体验，也造成了他们对成功的渴望。成长过程中的贫困让他们懂得，只有靠自己的努力，才能掌握自己的命运，改变那些沉闷的不尽人意的环境。他们还有一种精神上的饥渴，那就是要以自己的能力向世人证明，他们是能够改变自己的命运的。第三，他们都全身心地投入自己的事业。这种精神上的饥饿造成了渴望成功的雄心。这种雄心甚至超出了区分正常和神经质的界线。第四，他们能说服别人接受他们的个性，进而是由他们而不是顾客来定义顾客的需求。最后也是最重

要的共同点是，他们都有创造性的构想。真正使这些巨人凌驾于普通人之上的是他们展望世界的能力，这一能力让他们掌握了一部分世界的发展方向，让他们能创造性地按自己的构想去行动。

乔布斯早就知道电子业和计算机将成为人们的日常用品。尽管他不可能预见到他那台印着苹果商标的个人计算机有朝一日会成为第三次工业革命的开山之作。但是，他知道个人计算机将解放人类的智能，就像机械曾给予人类体力上的自由一样，个人计算机将给予人类智力上的自由。当人类的智力被解放出来时，就会产生更多、更好的思想，创造出更实用、更灵活的产品。正如本书在前面的章节中所提到的，资本主义向前发展的驱动力是对个人利益的满足，而市场经济能取得良好成果的秘诀就在于个人利益与他人利益的共同满足。乔布斯们最初是为了满足自身对于计算机行业的热爱和好奇心而开启了计算机的新时代，后来，又由于其提供的产品和服务在价格与质量的上完美结合，为千万用户带来了美好的使用体验，最终成为行业领袖。

乔布斯是制造梦想的企业家。传统智慧将企业家塑造成因循守旧者，但伟大的企业精英则是激进分子，他们能抛开等级门户之见，努力探索新发现。这些人是真正的革命者，他们打破了被广泛接受的生活规范，他们推翻了传统的经济与社会组织观念，他们是受人崇敬的风云人物。乔布斯就是其中出类拔萃的一员。



人们哀悼乔布斯的鲜花

第26章 苹果核：史蒂夫·沃兹尼亚克的贡献

近代以来的工业革命始于不同科学学科的综合应用，其结果是人们以某种新技术延伸了人的体力和肢体的功能。最初的蒸汽机革命，是力学与化学的综合，蒸汽机大大加强了人们的力量，使得过去无法进行的工作得以完成，工作效率也大大提高。最令人吃惊的是火车和轮船的发明，这两样技术使得世界大大地变小了，借助火车轮船，人人都有了飞毛腿。人们征服自然的能力和自信大大增加，地球表面对人类来说已经没有了秘密。

接下来，人们开始了电力的应用，那是电磁学、力学及热力学的综合与应用，其结果是电力工业、电报通信、电话等新技术的诞生。这些新技术使得人们摆脱了黑夜，实现了远程实时通信，也使人们得以把瀑布、潮汐等水力转换成电力储存起来，造福人类。到了20世纪，工业革命的步伐从扩展人们体力、手工的领域，进入到了扩展人们智力的领域中来了。这就是人们所说的计算机革命。

计算机的发展分理论、设计和工艺等几部分。计算机理论中的数理逻辑部分到了20世上半叶就已经完成了，尽管哥德尔不完备定理指出了数学和数理逻辑无法完全取代人类的思维。但是，计算机在实际生活中的应用，可以把人们从繁重的数值计算中解放出来。在此基础上，匈牙利数学家冯·诺依曼和英国数理逻辑学家阿兰·图灵提出了现代计算机的基本构架。



史蒂夫·沃兹尼亚克

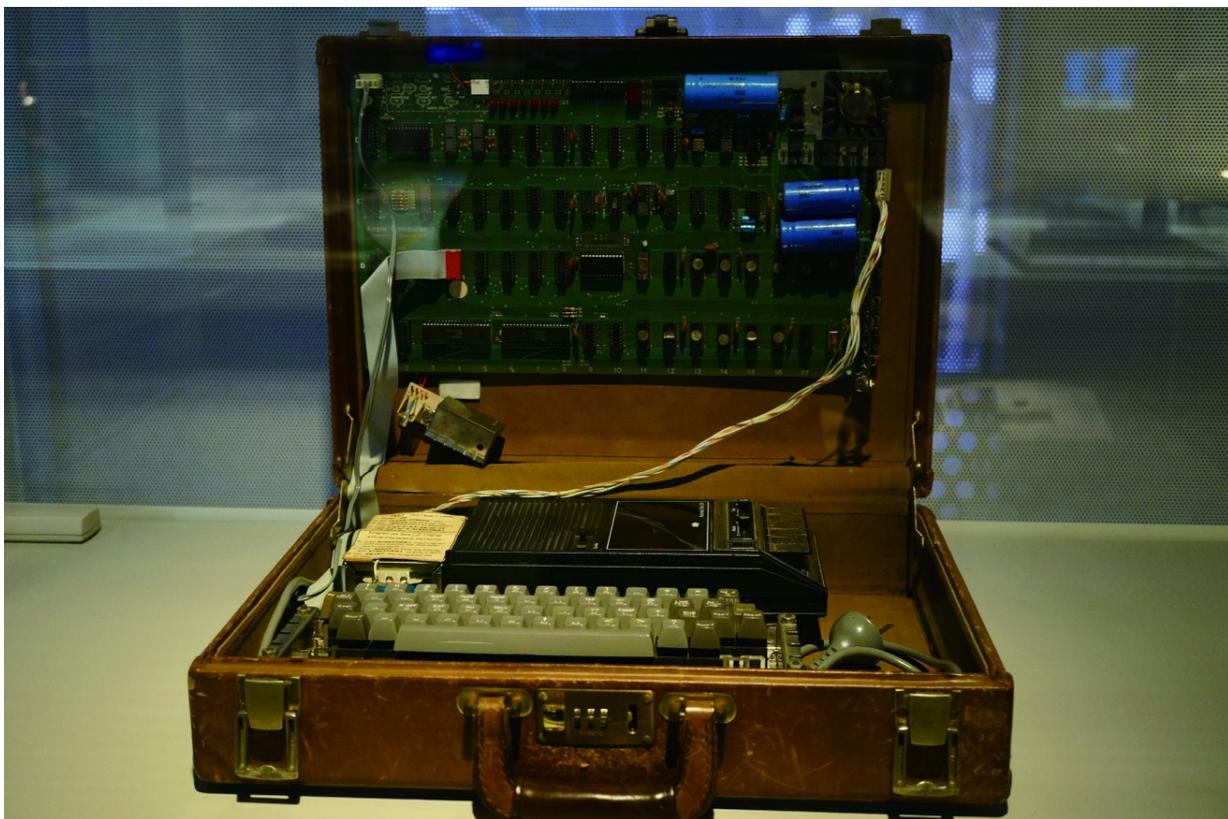
注：图片来自wikipedia。

20世纪30年代末，美国艾奥瓦大学物理系教授约翰·文森特·阿塔纳索夫制造出了第一台电子计算机。

1946年，宾夕法尼亚大学的莫奇利和埃克特等人研制成功了有名的埃尼阿克计算机。二战后，尽管电子计算机还处于婴儿期，但它已经走进了大众的生活。普通人眼中的电子计算机是纯粹的高科技。是专业人员使用，专业人员操作，专业人员才能理解的高级科研工具。普通老百姓只能在电影里看到计算机，在一般百姓眼里，计算机离他们的日常生活非常遥远，那是可望而不可即的东西。

20世纪60年代，由于大规模集成电路在工艺和设计上的突破，人们开始把计算机的各种功能集成在一个芯片，即CPU上。个人计算机所需要的各种技术也都成熟了。此时，一个20出头的年轻人史蒂夫·沃兹尼亚克为了能有一台自己喜欢的计算机，设计了一台改变了当代大多数人生活方式的计算机——苹果一号。

沃兹是当之无愧的电子奇才，他一手设计的苹果一号和二号计算机，带动了个人计算机的普及，并从竞争对手这方面促成了IBM-PC于20世纪80年代初面世，促成了计算机革命。20世纪70年代，世界上没有几个人具备硬件、软件、芯片和电路主板设计等方面的知识，更别提利用这些知识来设计一台具有高度用户友好性的计算机了。事实上，正是沃兹和乔布斯一起开创了计算机革命，为人类进入计算机时代奠定了最初的最坚实的基础。



苹果的第一代产品之一

天才少年沃兹

史蒂夫·盖瑞·沃兹尼亚克于1950年8月11日出生于美国加州的圣何塞市。沃兹的父亲是一名从加州理工学院毕业的工程师，任职洛克希德公司（Lockheed Inc）的导弹部门。沃兹父亲对他的影响极大，一方面是在为人上，沃兹父亲教会了他诚实为人；一方面是在职业上，沃兹父亲让他懂得了，只有工程师才能改变这个世界，才能做出造福人类的事业。

沃兹在回忆父亲时说过：“我从来都不知道父亲靠什么维生。但我知道父亲是工程师，而且在洛克希德公司的导弹部门工作。”

“20世纪50年代末和60年代初，航天工程很热门，那是最高机密，因此父亲不能谈及他的工作。父亲教会了我笃信诚实的重要性，他要求

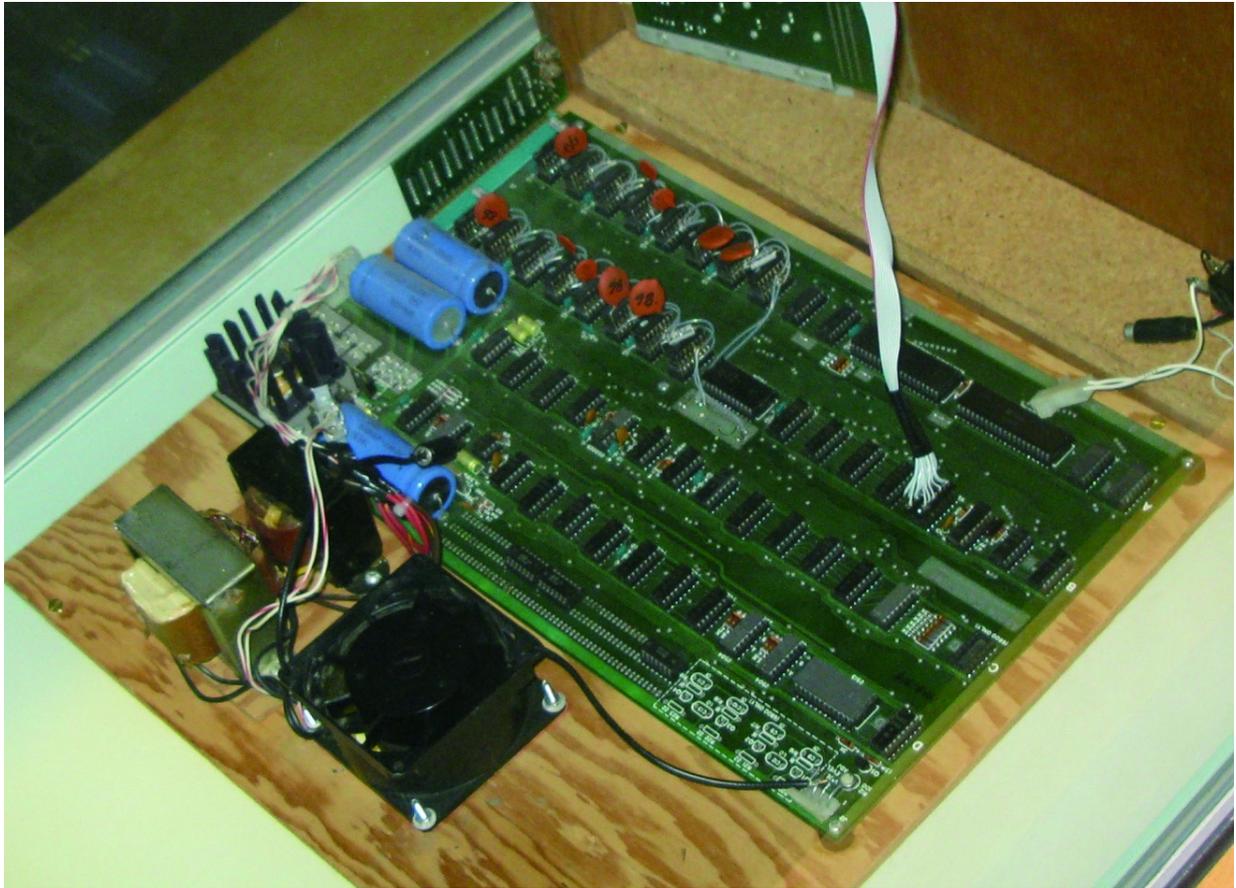
绝对的诚实，绝对的道德。这是他对我最重要的影响。

“父亲还教过我很多电子知识。我的电子工程知识归功于他。我不满4岁时，他就开始向我解释微电子知识了。在他参与导弹工作之前，父亲曾带我去他的实验室，我见到了一台示波器。对我来说，那是简直就是一个超级玩具。从那时起，工程师就成了我心目中最好的工作了。

“有个工程师的父亲最大的好处是，你对家里所有电器设备的问题都会有一个答案，他还会把你带入一个有趣的世界。我曾拿着家里的电阻问他：‘什么是电阻？’父亲总会给我答案，是那种7岁小孩能听得懂的答案。他触类旁通地从头解释，从原子、电子、中子和质子开始讲。我们曾花了几周时间来谈论不同形态的原子，描绘电子在物体里的流动。最后，他才解释电阻是什么。

“父亲从来没把我在电子学上的进步当成了了不起的事。他教给我很多知识，但他总觉得那是很稀松平常的东西。六年级时，我的数学和理科已经很超前了。智力测验的结果说我的智商超过两百。但父亲没太把它当回事，只是隔三岔五地教我电子工程知识。我设计计算机的智慧与方法，就是父亲当年教给我的。

“父亲把他对工程师的信念也传给了我，那就是只有工程师才能真正改变世界，改变人们的生活方式。今天，我仍然相信工程师才是世界的核心，我知道我永远是一个工程师。因为只有工程师，才会创造新东西。父亲说过，创造和改变是让世界向前的动力。”



苹果一号的完整主板

沃兹的母亲对她三个孩子都很好。孩子们放学后，她在家里给他们弄吃的。她总是很愉悦、诙谐、有趣。沃兹的幽默感来自母亲。

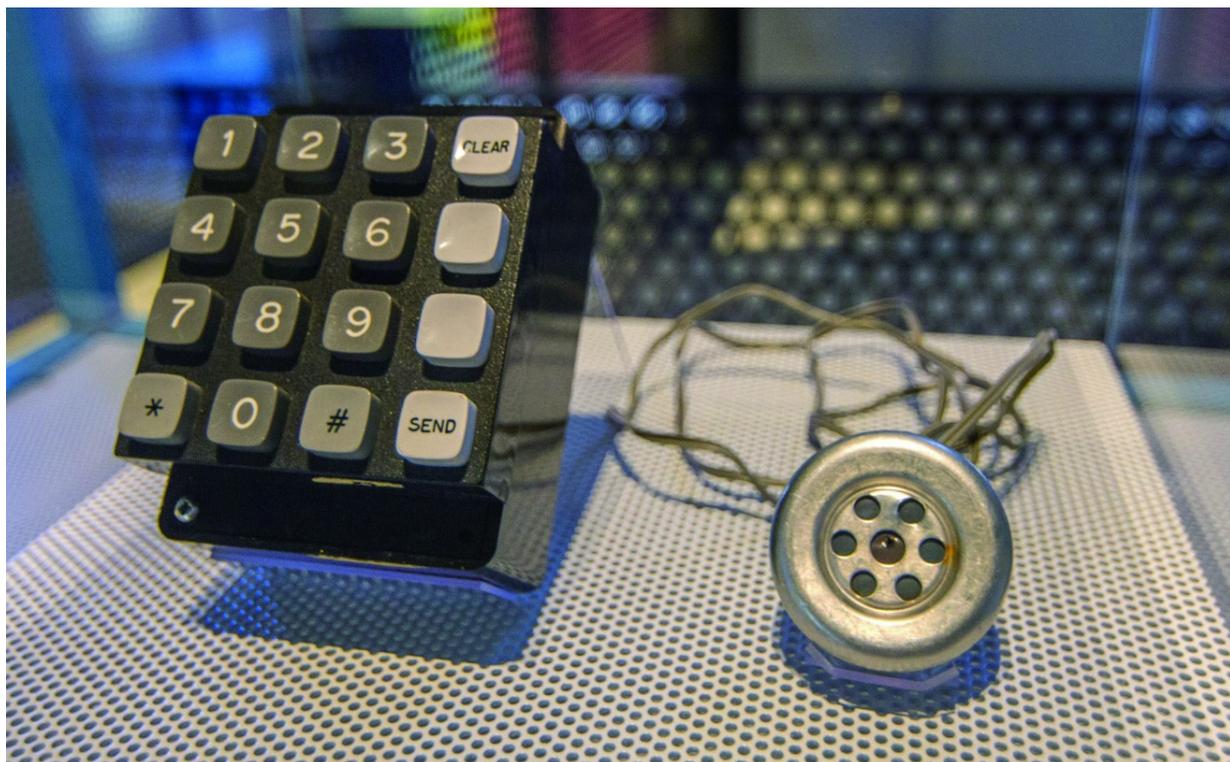
沃兹的童年非常愉快，他和小伙伴们晚上聊聊天，骑骑自行车。偶尔在半夜里向别人家里丢卫生纸，通常是女孩家。他们会半夜溜出来，去买20几卷卫生纸。沃兹记得一位店员曾问：“我觉得你们要拿这些卫生纸来干其他事？”沃兹笑着说：“我们都拉肚子了。”最后，店员还是把卫生纸卖给了他们。

沃兹很小就显露出数理逻辑和电子方面的天赋，12岁时沃兹就用晶体三极管制作了一个加减器，在加州中学科学竞赛中获得电子类最高奖。13岁时沃兹考取了美国业余无线电执照，他自行组装了无线电收发

报机，成为美国最年轻的火腿族之一。

五年级时，沃兹学会了设计计算机用的数学：逻辑代数。沃兹后来说，任何人都能学会逻辑代数，不需要具备比五年级小学生更深的数学基础。这之后，沃兹懂得了计算机其实很简单。尽管计算机是世界上最不可思议的东西，最先进的科技，似乎超乎一般人的理解，但其原理被五年级的小学生沃兹弄懂了。从此，计算机对沃兹来说没有了神秘感。

尽管沃兹的理科成绩很好，在学校以研究计算机而出名，但妈妈认为他是块“呆木头”。因为他从未注意过女同学，只会挑战自己。沃兹，他上小学时就有人这样叫他了。虽然他有时也会任性一下，但总的来说他不是一个反叛者。对于自己感兴趣的事情，沃兹的注意力会高度集中，极端地聚精会神，妈妈必须用铅笔戳他的脑袋来转移他的注意力。除了电子以及与电子相关的科学和数学外，很少有什么能引起他的兴趣。沃兹可以夜以继日地设计电路，但对他不感兴趣的文学和社会学，他连作业都懒得做。



中学时，沃兹得到过无数的科学竞赛奖。18岁时，沃兹到喜万年（Sylvania）电子公司打工，在那里他学会了FORTRAN编程语言。公司的工作使沃兹有机会接触到描绘计算机内部构造的操作手册，这时的沃兹就开始在纸上设计他的计算机了。

计算机是沃兹业余爱好之一，但沃兹最喜欢的是恶作剧。中学生时沃兹制作了一个会滴答作响的电子节拍器放在一位同学的课桌里，吓唬同学。路过的校长听见了，抓起该装置，跑到操场——结果是虚惊一场。沃兹为此付出了代价——停课两天，并在青少年拘留中心被拘留一晚。

大学时的沃兹对恶作剧的热情丝毫未减。他装了一台电视信号干扰器，当宿舍公用电视旁挤满了看电视的人群时，沃兹就启动干扰器干扰电视接收。同学们爬到房顶上去调整天线都无济于事，只有当沃兹要捉弄的人去调整天线时，他才关上干扰器。那人稍一放松，沃兹就打开干扰器。被捉弄的同学为了大家看好电视，只好一直待在房顶上。沃兹在惠普工作时，仍然热爱恶作剧。

高中毕业后，从未见到过雪的沃兹，来到了科罗拉多大学就读，大一时他在学校计算机中心的计算机上执行了七个循环程序，计算机中心的打印机不停地打印报表，耗完了班上五倍的年度计算机预算，学校因其滥用计算机，处以留校察看处分。为了向父亲隐瞒这件事，大二时，沃兹转学回到离家较近的迪安扎学院（De Anza College）就读。

沃兹在迪安扎学院读了一年，就休学来到坦内特（Tenet）计算机公司任程序员。1970年夏天，他和邻居比尔·费尔南德斯（Bill Fernandez）在费尔南德斯家的车库里，开始用一些廉价的芯片拼凑组装计算机，两人一边工作一边喝着奶油苏打汽水，他们将该计算机命名

为“奶油苏打水计算机”（Cream Soda Computer）。后来比尔去了麻省理工，沃兹自己完成了这台计算机。

这台计算机不那么复杂精妙，但它比市场上的第一台功能相同的计算机早了五年。这台计算机的特色是，在当时所有的计算机还在使用磁芯内存的时候，沃兹就已经使用了随机存储内存芯片，当时一般计算机都是由几百个芯片组成的庞然大物，沃兹用了几十个芯片就组装出了一台功能完整的计算机。通过这台计算机，由费尔南德斯介绍，沃兹结识了他生命中最重要事业伙伴史蒂夫·乔布斯。

乔布斯在看完这台计算机后，对沃兹非常佩服。以前他觉得自己电子工程方面的知识是无人可比的，乔布斯说，“在电子工程方面，沃兹是我遇见的第一个水平比我高的人”。两个史蒂夫很快就很熟了。留着长发的乔布斯和沃兹有许多共同之处：都是从小对电子感兴趣，都爱恶作剧；他们做事都很专心，都很孤僻，有些不合群，都不是团队里的活跃分子；他们都愿意尝试不可能的或无法实现的目标。沃兹喜欢把事情做得更好，很多人对他能用那么少的元件、那么高超的技术设计制做出的计算机难以置信。虽然两个史蒂夫相差五岁，但他们一见如故，开创了计算机史上著名的“苹果”传奇。

两个史蒂夫的个性完全不同，沃兹时常沉浸在计算机及相关的世界里，乔布斯则喜欢沉浸在自己的世界里。沃兹是一位具有实际操作技术的工程师，乔布斯具有一往无前的勇气、超前的远见、天生的口才和抓住人心的能力。当乔布斯锁定了目标后，任何事情都无法阻挡他。乔布斯从未改变他那狂放不羁的个性、富有进取心的精神和强烈的个人愿望，他希望通过自己的艰苦拼搏，成为首屈一指的大人物和决策者。而沃兹则不同，他喜欢充分利用自己的才干，发明一些有趣的东西，并加以应用。对沃兹来说，过程最重要。

1971年，沃兹进入加州大学伯克利分校读大三，入学前他无意中从

《时尚》（*Esquire*）杂志中读到一篇关于打免费电话的蓝盒子的报道。沃兹很感兴趣，告诉了乔布斯。当天下午，两个史蒂夫溜进了斯坦福大学线性加速器中心的科技图书馆，找到了AT&T公司的长途电话接入频率的文件。

回家后，两人尝试着做出了自己的蓝盒子，第一次没成功。开学后，沃兹重新设计了蓝盒子，他用晶体振荡器确保频率精度，将芯片输入端的微弱信号导入晶体三极管放大器，沃兹的一组零件有三个功能：输出、输入和放大。沃兹认为这是他最突破传统、最值得骄傲的电路设计。

乔布斯用从他父亲那里学到的说服人的本领说服了沃兹，他们开始在校园里卖蓝盒子。乔布斯凭他讨价还价的本领，把第一批蓝盒子价格提高到了40美元。沃兹随后进入了加利福尼亚大学伯克利分校就读，他在宿舍里装配蓝盒子，乔布斯则在学院里销售。那时，每个蓝盒子他们卖150美元，并允诺出了问题可以免费维修。蓝盒子一度很走俏，他们把价格提高到300美元，学生们照买不误。沃兹和乔布斯很长时间里一直在卖蓝盒子。

爱恶作剧的沃兹常用蓝盒子捉弄电话接线生，他假冒国务卿基辛格，代表总统尼克松给梵蒂冈的教皇打电话，当时教皇正在休息，沃兹的把戏被接电话的红衣主教一下就戳穿了。

1972年夏，沃兹完成了伯克利的三年学业后，为了筹措大四的学费并买新车，再次休学。他来到制造电子设备的伊智（Electroglas）科技公司担任技术员。半年后，经老友艾伦·鲍姆（Allen Baum）介绍，他进入惠普公司担任计算器设计师。沃兹为惠普工作了四年。活力充沛的他一直在搞自己的东西，他曾用电话录音机搞了一个“电话笑话”服务，大受欢迎。为此，沃兹花了不少钱，但收获也不小，他因此结识了第一任妻子艾丽斯（Alice）。

沃兹经常帮助朋友设计一些专门的电子装置，他曾为他的经理斯坦·明茨（Stan Mintz）设计过一款家用电子弹珠台，能展示比分还有很好的音响效果。他参与设计了电视史上第一套饭店影视播放系统的电子部分，该系统能让饭店工作人员在机房里播放电影，再用滤波器来控制信号进行传送。

一天，沃兹在保龄球馆看见雅达利公司的一款电子游戏机，他被这款游戏机深深地吸引了。经过一番思考后，他开始了用电视显示字符的研究，他用示波器找到影像信号输入在电视屏幕上的正确位置，并以28块芯片完成了一款相似的设计，游戏由一块主板上的一堆硬件连接而成，在可编程的只读内存里写入了一段程序，只要没打到白球，屏幕上就会跳出四个字母。沃兹找到了当时在雅达利公司工作的乔布斯，向该公司的工程师们展示了这款自制游戏，给雅达利第二号人物阿尔·奥尔康留下了深刻印象。

但沃兹没有加入雅达利。他只是在每天从惠普下班以后来雅达利和乔布斯一起干到深夜。不过，对雅达利的老板诺兰·布什内尔来说，只要沃兹能来雅达利就行。1975年，布什内尔提出了一项在4天内设计出一款单人版碰碰弹子台的项目，当时没有任何游戏能在这么短的时间内设计完成，但乔布斯和沃兹做到了。乔布斯做的是组合安装工作，设计是由沃兹完成的。

个人计算机的开山之作：苹果一号

1975年3月，鲍姆告诉沃兹有人在酝酿家酿计算机俱乐部聚会，俱乐部的首次聚会是演示当时在《大众电子》封面上的那台有名的个人计算机，“牛郎星”8080。“牛郎星”8080以套件形式向计算机业余爱好者出售。

由MIST制造的“牛郎星”8080只有250比特的内存，机器上有八盏

灯，代表8个二进制数。它唯一的软件是用来控制这八盏灯的。除此之外，“牛郎星”8080没有任何其他功能。这是一台极为简陋的计算机，但是《大众电子》的广告这样说：突破性的进展，世界上第一台可以与专用计算机竞争的微型计算机。尽管简陋，但只需一把电烙铁就可以把这些散件组装成一台计算机了，最重要的是，它只要400美元。

聚会上，沃兹得到一份英特尔8080微处理器的技术规格，他发现这个微处理器与五年前自己设计的奶油苏打水计算机相去不远，自制计算机的梦想再次被激发。此前，沃兹设计过一款能连阿帕网（因特网的前身）打字并即时回传字符显示到显示屏的终端机。在计算机仍是灯泡和手拨开关的时代，把主机、屏幕和键盘整合在一起的想法是前无古人的创举。

俱乐部第一次聚会的当晚，沃兹就在纸上完成了苹果一号的设计草图。第二次聚会时，他将设计图发给会员进行交流，沃兹用的微处理器是摩托罗拉的6800。1975年6月，沃兹在旧金山西部电子展上找到了规格相容，价格只有一半的MOSTEK生产的MOS-6502微处理器作为替代品。

设计和元件备齐后，沃兹下班后先回家吃饭，然后回惠普组装苹果一号。他把元件放在地上，再一个个地按设计焊到主板上。当时的计算机开机后，要预热半小时才可以启动。为了解决这个问题，沃兹在主板上加了一个只读内存，该内存里存入了一个监控程序与计算机及周边设备（键盘和显示器）沟通，并把开机时的动作显示在显示屏上。经过一番故障排除和测试后，1975年6月29日的晚上10点，苹果一号的屏幕上显示出了由键盘输入的字符，这是计算机史上最重要的一天，人们终于可以在显示屏上看到自己输入的字符了。

乔布斯看到这台机器后，十分震惊。他预感到这是一台了不起的机器。乔布斯向沃兹建议为其加入内存。沃兹在俱乐部聚会上展示了苹果

一号，并免费向俱乐部成员发放设计图纸。乔布斯认为不该向他们发放图纸，应该为他们制作主板。

最初，沃兹不想把他的这部功能强大的苹果一号商品化。因为有过和乔布斯一起制造并销售蓝盒子的经验，沃兹有了把自己的设计商品化的信心。

1975年年底，乔布斯提议开设公司出售苹果一号主板，让计算机爱好者自行组装。沃兹开始持保留态度，乔布斯说“就算赔钱，至少我们拥有过一家公司”。这话说服了沃兹，与挚友共同拥有一家公司，对沃兹来说很有吸引力。他们决定成立公司。

最初的苹果电脑公司由沃兹、乔布斯和乔布斯的同事罗纳德·韦恩组成。韦恩说服了沃兹，把苹果一号当作公司产品。公司的组成是：两个乔布斯各占45%股份，韦恩10%。1976年4月1日，苹果电脑公司正式成立。

苹果电脑公司成立后不久，乔布斯就从山景城的第一家个人计算机零售店老板特雷尔那里得到了一份50台苹果一号的订单。到1976年年底，苹果一号卖出了150部，公司当年营收近8万美元。

风行世界的个人计算机：苹果二号

苹果一号完成后，沃兹着手设计苹果二号，他和乔布斯发生了第一次争执。设计过程中，沃兹找到了把彩色信号传输给显示器的方法。沃兹为用户设计了芯片插槽，这样，用户就能用插槽增加计算机的功能。这是沃兹的创新，当时没人这样做。后来的IBM-PC和其他厂家的个人计算机都沿用了沃兹的芯片插槽设计。乔布斯不同意在苹果二号上加芯片插槽，乔布斯一开始就要对苹果产品进行全面控制。

苹果二号是一台真正的个人计算机，它能处理色彩及音效，能搭配

游戏控制杆，还有沃兹的BASIC语言编译器。在沃兹的坚持下，为用户留了8个插槽。1976年8月，苹果二号主板完成，沃兹用BASIC语言为苹果二号写出了打砖块游戏。

苹果计算机的竞争者是“牛郎星”，“牛郎星”采用了盖茨和艾伦的BASIC编程语言。沃兹为苹果二号开发自己的BASIC编程语言系统，在苹果二号上，它是免费的。

1976年夏，沃兹的苹果二号取得了突破性进展。受到了苹果一号的鼓舞，他们急切地要把苹果二号展示给世界。1976年劳动节的那个周末，乔布斯和沃兹飞往大西洋城参加那里举行的首届个人计算机展。他们带着苹果一号和苹果二号的设计模型去了。

飞机上，除了乔布斯和沃兹外，还有一些其他西海岸计算机公司的研发人员。其中，最引人注目的是伯克利的处理器技术公司（Processor Technology Corporation）的人，他们的计算机是SOL-20，该计算机有光滑的金属机箱，内嵌式的键盘。SOL-20计算机部件齐全，装配完美，电源和显示器的操作也相当简单，由于它用的是英特尔的8080处理器，因此它很容易与其他型号的计算机兼容。

在计算机展上，热门话题是罗伯茨和他的“牛郎星”计算机。这位“牛郎星”计算机的创始人当时正在寻找购买他企业的公司。罗伯茨认为计算机产业会出现激烈竞争，所以他想退出。罗伯茨相当精明，他想出售自己的企业赚一笔。

在这次计算机展中，沃兹和乔布斯了解了竞争对手的产品。他们也意识到，个人计算机应该是一部整机。他们下一代产品将是一个整合主板、键盘、显示屏的一体机。

在展销会期间，沃兹完成了苹果二号样机。一天，沃兹在一间会议

室演示了苹果二号。投影仪把苹果二号显示器上的彩色图案投影到了银幕上，效果奇佳。一位见到苹果二号的酒店电工，说在展厅内所有的机器中，他只想买苹果二号。

很快，乔布斯找到了34岁就从英特尔退休的马尔库拉。马尔库拉深知个人计算机的市场潜力，他投资了9.1万美元，并为公司制定了商业计划。

1977年1月3日，苹果电脑公司正式成为法人组织，买下了最初的苹果电脑公司。新公司以马尔库拉为公司总裁，国家半导体公司主管麦克·斯科特担任CEO，沃兹辞去了惠普的工作，与乔布斯成为苹果电脑公司的全职员工。

公司搬进了库比蒂诺的办公室。公司入口处展示着沃兹设计的苹果一号，上面刻着沃兹为公司创始人。

1977年4月，苹果二号在西岸计算机展上发布。和其他展台上的半成品相比，苹果二号是一台已完成的计算机成品。苹果二号火了起来。

苹果二号的应用软件在市面上增加得很快。1977年12月，马尔库拉要求沃兹为苹果二号加上软盘，它能加快资料的读取速度。沃兹以舒加特的5.25寸软盘机为对象，在当年的圣诞节拉斯维加斯国际消费电子展（International Consumer Electronics Show）开展前仅用了两周，就设计出了软盘接口。

磁盘驱动器在展览会上引起了巨大轰动。和沃兹以前设计的电子产品一样，磁盘驱动器用的元件比市场上其他驱动器用的元件少得多。一位当时有名的计算机设计人员看到磁盘驱动器后说：“我吃惊地差点掉了裤子。”他说，“设计太精妙了，我实在想不到沃兹能设计出这样完美的产品。”

1978~1979年，苹果二号的销售量大幅度成长。公司也借此以史上最快速度进入福布斯500强。

1980年，苹果电脑公司的股价水涨船高，沃兹认为很多公司同仁付出良多，但未得到应有的报酬。沃兹为此发起了“沃兹计划”，将他名下近1/3的8万股股票，以每股5美元的低价卖给了那些他认为未得到公正对待的员工。沃兹还送给早期创业元老每位价值百万美元的股票，乔布斯对此颇不以为然。乔布斯说：“沃兹把自己的期权分给了那些不应得到的人。沃兹无法拒绝他们，人们在利用他。”这话让人吃惊。乔布斯完全可以把自己的部分股票分给公司的员工，但他相当吝啬，没这么干。当乔布斯的前女友布伦南和女儿过得很紧张，不得不向乔布斯寻求帮助时，他还总是拒绝。

物质富裕无法弥补沃兹婚姻生活的破碎，1979年年底，他与妻子艾丽斯离婚。

1980年12月12日，摇滚乐队披头士主唱约翰·列侬遭歌迷枪杀后的第四天，苹果电脑公司正式在纳斯达克证券上市，460万流通股在一个小时内售罄，成为自20世纪50年代福特汽车公司上市以来超额认购最多的一次IPO。



苹果二号：苹果公司最火的产品

1981年1月，乔布斯和沃兹及苹果电脑公司部分元老强行接收了杰夫·拉斯金（Jeff Raskin）主导的麦金塔开发团队。离婚不久的沃兹很快找到了新女友，苹果电脑公司的同事坎迪·克拉克（Candy Clark）。这时，两人已决定结婚了。

1981年2月，刚拿到飞机驾照半年的沃兹，载着坎迪飞往圣迭哥，让坎迪的舅舅为他们设计婚戒，途中发生意外，飞机在空中熄火无法爬升，飞机失事。沃兹被送到医院，幸无大碍，但清醒后失去了记忆，五个星期后才恢复。

恢复记忆后，沃兹决定回伯克利完成学业，他用洛基·拉昆恩·克拉克（Rocky Raccoon Clark）的假名向伯克利申请复学，同时在1981年6月底和坎迪完婚。

1981年，沃兹突发奇想，决定筹办一场摇滚音乐节，他出资200万美元组建了一家公司，演唱会由吉姆·瓦伦丁（Jim Valentine）统筹组织，第一届US音乐节于1982年9月3日正式开始，期间与苏联的音乐家与太空人进行了卫星连线；第二届US音乐节于1983年5月举行，第一次亏了1200万美元，第二次小心计算门票收入后，又赔了1200万。这两次音乐节的规模极大，在世界流行音乐史上肯定是空前的，很有可能也是绝后的。

音乐节结束并且完成学业后，沃兹回到了苹果电脑公司，并应邀到各处演讲并参与慈善活动。他曾开发走高端路线的苹果二号X，因成本太高被取消。但从中衍生出了苹果二号GS。

潇洒人生

1985年，沃兹和乔布斯获得了美国总统里根亲自授予的国家技术创新奖章，以表彰他们对计算机技术发展做出的贡献。然而，这一时刻对

两位史蒂夫来说都很不舒服，因为他们两人都不能再容忍对方，也无法再抑制各自的不满了。

回到硅谷后，沃兹公开声明要离开苹果电脑公司。沃兹严厉指责公司对苹果二号生产线的支持严重不足，管理混乱。苹果二号是公司唯一盈利丰厚的产品，但在公司的年度财报上却被忽视了，沃兹对该做法进行了猛烈抨击，他的矛头直指前好友乔布斯。

1985年年初，沃兹带着工程师乔·恩尼斯（Joe Ennis）和助理劳拉（Laura Roebuck）离开了苹果电脑公司另起炉灶，创办了生产万能遥控器的CL9公司。沃兹在开发万能遥控器的过程中，得到了与开发苹果二号时相同的乐趣，他用苹果一号微处理器MOS-6502的升级版和另一个较便宜的小型微处理器，制作出了史上第一台双微处理器的遥控器。在CL9公司成立三年后，沃兹和坎迪的关系不断恶化，在他们的第三个孩子出生前，两人离婚。

沃兹说过，除了当工程师之外，他最喜欢做的事就是当一名小学教师。1988年，为了有多一些时间陪伴孩子，沃兹离开了CL9，成为全职父亲。除了教自己的孩子，沃兹投身教育。他将早年筹备演唱会而设立的公司，转型参与教育与慈善工作，他为当地小学设立了计算机教室，提供了全部硬件设备，并从每个班上选出六位学生，开设一个计算机班，亲自授课，开始了长达10年的教书生涯。

2000年9月，沃兹被正式列入美国国家发明家名人堂。2001年，沃兹合伙创立“宙斯之轮”（Wheels of Zeus, WOZ）公司，从事全球定位系统（GPS）技术的研发。2002年，沃兹成为Ripcord网络公司董事，与昔日苹果旧友艾伦·汉考克（Ellen Hancock）、吉尔·阿梅利奥（Gil Amelio）、麦克·康纳（Mike Connor）以及宙斯之轮合伙人亚历克斯·菲尔丁（Alex Fielding）一同投入崭新的电信事业投资。同年，沃兹成为研发掌上计算机Hiptop的Danger公司董事。

2004年5月，沃兹因其对个人计算机的卓越贡献，获得北卡罗来纳州立大学（North Carolina State University）科学博士荣誉学位、密歇根州的凯特林大学（Kettering University）工程学博士荣誉学位以及佛罗里达州的诺瓦东南大学（Nova Southeastern University）科学博士荣誉学位。

2006年，宙斯之轮公司关闭，沃兹与苹果电脑公司的旧友艾伦·汉考克和吉尔·阿米利欧合伙创立“艾奎克科技”公司（Acquicor Technology），专门从事收购其他科技公司并加以开发。同年9月，沃兹与吉娜·史密斯（Gina Smith）合著出版自传《iWoz：我是沃兹》。

今天的沃兹是科技行业的标志性人物，他非常随和，会和普通人一样，在苹果专卖店门外排队购买iPhone5，并在Twitter上写道：“我排队购买了世界上第一批iPhone5!”

2011年10月5日下午，苹果公司的联合创始人、CEO乔布斯去世，沃兹在接受媒体采访时，含泪表示，他与其他人一样，对乔布斯这位创业伙伴的去世感到无比悲痛。沃兹说：“乔布斯的去世，就好比 we 失去了再也找不回来的东西。他将诸多创意转化为具体产品，而这些产品受到了全球大众的喜爱，这意味着他改变了全球大众的生活。”无论他们有过什么恩怨，在这一刻都已烟消云散了。

沃兹如今过着平静而又忙碌的生活，现在的妻子是第三任，他有三个孩子。他坦率地承认，自己已不适于当今的计算机行业了。他认为计算机业的创造性被商业目的损坏了，利益驱动决定了计算机的发展。疯狂的升级使大多数人无法真正享受计算机带来的乐趣。他希望摩尔定律能尽快失效。这样的话计算机都能像课桌一样用上几十年，而每个孩子都能人手一台。

在硅谷，赢得好名声远比赢得钱财困难得多。赢得财富，必须钩心

斗角，争权逐利。无论是乔布斯、甲骨文的埃里森还是英特尔的格鲁夫，他们的名声都是毁誉参半。如果在硅谷只有一位好人的话，那非沃兹莫属。这位技术天才，淡泊名利，性格纯朴，早早就离开了硅谷名利场。不过，美国从未忘记他。2001年，《洛杉矶时报》评选出的“20世纪经济领域50名最有影响力人物”中，沃兹和乔布斯并列第五。他们的贡献主要是“创办苹果电脑公司，并以苹果一号和苹果二号计算机带动了个人计算机的普及及应用”。

沃兹和大多数工程师的最大差别是，沃兹是一位有自己想法的工程师。大多数工程师与消费者无关，而沃兹从一开始想做的就是要设计出功能强大、用户友好的计算机，既能帮助消费者解决问题，又能让他们轻松学会使用。沃兹就是这样创造出了一个崭新的工业、一个崭新的时代。我们今天操作计算机的方式，源于沃兹当年的想法。个人计算机的历史始于他完成苹果一号的那一天。

今天的硅谷和沃兹时代的硅谷已经全然不同。今天的硅谷已经是硅谷有限公司了。那些创造和主宰硅谷的人，已从以沃兹为代表的高智商科学怪杰，变成了以约翰·杜尔为代表的生意人。就像和沃兹一起创建苹果电脑公司的乔布斯说过的：“北加州曾经充满了神奇的事物，那是最新的科学和文化。在我只是高中生的时候，我就曾嗅到过，亲身感受过这种气氛。当时我和沃兹在斯坦福大学的线性加速器实验室和人工智能实验室里一待就是一个下午，我们可以察觉到空气中的那股神秘气息，那是能够改变人们生活方式的高科技气息。我们觉得我们正处在高科技革命的中心。我非常怀念那段日子，因为我们清楚地知道，我们的高科技梦想可以在这里实现。我们可以改变世界。”

在当下的硅谷，那些高智商的科学怪杰已不再为他们的梦想学习编程和电路设计了。他们整天被那些有着MBA学位和会计执照的生意人追逐。就连硅谷最具传奇性的投资人阿瑟·洛克对硅谷现在的金钱游戏

都十分厌倦，他说：“现在，硅谷人的眼睛里只有金钱，人们只想把公司早点弄上市，尽早把股票兑现，然后再找下一家公司，再来一遍。每个来找我的人都对我说，要是由我来为他们做财务规划的话，我能赚多少。我的反应是，如果你们只想赚钱的话，趁早另请高明。”这些人真的就走了，在下一个街口，他们轻易地找到了一家肯投资他们的风险投资公司。

现在，成功的含义在硅谷已经不同于沃兹时代了。硅谷和硅谷人都变了。过去，人们认为公司要是不赚钱就上市，是不道德的。没有产品的公司让人无法信任，今天，任何一个网站，只要有足够的点击率，就可以上市。人们对公司是否获利与如何获利的看法已然改变。

当年，由惠普、仙童、诺伊斯、沃兹奠基的硅谷精神和梦想已然支离破碎。曾经代表硅谷的冒险、创新精神已然消失了，剩下的只是自满、放纵、贪婪和追逐金钱的竞赛。开拓创新的硅谷精神早已远去，硅谷曾经的光辉已经黯淡了下去，代之而起的是对金钱不择手段的追求。硅谷的那些疯狂的财富竞赛，成就了硅谷有限公司，但是它也给硅谷留下了满目疮痍的梦想和那么多人拥有的那么多财富造成的问题。

狂热的工作态度，物化了今天的硅谷人。人们没有时间和家人相处，没有时间从事文化娱乐活动，没有时间享受加州那有名的户外阳光。硅谷这个以创造有史以来人类最大的合法财富为标榜的地方，竟然是全美国慈善机构最少的地方。

今天的硅谷人，在创造更多的财富，在不停地打破个人拥有财富的纪录，但是创造硅谷的精神正在死去。硅谷曾经是创新与进取的代名词，它曾改变了世界，但是它正在渐渐地失去灵魂——那就是以惠普、仙童半导体、诺伊斯和沃兹为代表的创新、进取与冒险精神。

第27章 硅谷海盗：比尔·盖茨和微软公司

生活是不公平的，你必须适应它。世界在你有成就之前，不会在意你的自尊。

——比尔·盖茨

从20世纪80年代，我接触个人计算机和 workstation 开始，计算机的发展令人眼花缭乱。其中硬件和软件的突飞猛进让人应接不暇。硬件上的进步已从10微米线宽的器件，到今天英特尔的CPU上的90埃的线宽、14埃的氧化层的器件了。

硬件的发展虽然很快，但和我们的日常生活关系不大。软件就不同了，软件是人和计算机互动的工具和界面。我们通过软件来和计算机打交道。这些年来，计算机的普及化、家电化的最重要的一环就是，人机界面软件的发展。在大多数人心中，那就是微软的视窗系统。但是，还有些人，对微软和它的前CEO比尔·盖茨很反感。原因是微软和盖茨除了一款在“牛郎星”上的BASIC编译软件之外，其他任何一款软件都不是独创的。从本质上说，盖茨只是一位商人，而且是一个幸运的、残忍的商人。

在个人计算机行业中，微软只生产三流产品，因为它在操作系统上的优先和独占，造就了微软的成功。同时，微软对竞争对手的残酷令人憎恨。那些微软的竞争对手，往往是业内的先行者，它们的产品绝大多数要比微软的好得多。比如，UNIX和Linux操作系统，苹果和安卓操作系统。莲花公司（Lotus Software）的文字处理和表格计算软件，网景的互联网浏览器等，这个名单可以列得很长很长。

微软在硅谷并不受人尊重和喜爱，相反，很多硅谷人对微软恨之入

骨。最有名的就是数据库软件公司甲骨文的CEO拉里·埃里森，他曾声称要驾驶一架战斗机从盖茨的豪宅俯冲下去，向盖茨开火。本书虽然写的是硅谷简史，但世人人都知道写硅谷，写计算机时代，微软和盖茨是绝对绕不开的。

为了写盖茨的事迹，我先在谷歌上搜索了一下比尔·盖茨，谷歌搜索结果的头两条是维基和百度的盖茨条目，接下来是有关盖茨的新闻。头三条关于盖茨的新闻是：“盖茨品尝从粪便中提取的纯净水称味道不错”“女模特自称盖茨前妻诈骗福建富豪千万元”“2014年盖茨年度公开信”。前两条新闻像是炒作，第三条新闻，则是在比尔·梅林达·盖茨基金会（Bill Melinda Gates Foundation）上，盖茨的2014年年度公开信。

我把盖茨基金会的这封信认认真真地读了两遍，接下来的几天内，时常会想到这位高科技时代的商业天才，还会想起乔布斯和盖茨最后那次会面的感人场景。渐渐地，盖茨在我心中的负面形象越来越淡了，代之而起的是一位年轻时，商场上无血无泪的大白鲨；中年时，一位精明强干、慷慨大方的慈善家。心中不由得起了一个念头，其实世界上的资本家为人类做的贡献比人们想象的要大得多，他们不但创造了新工业、为人们的生活带来了方便，同时也为改变这个世界的的不义、为那些挣扎在饥饿和死亡边上的生命做了很多事。

读了盖茨2014年的公开信后，我对这个世界，这个世界上的富人更加乐观了。我也更明白了，美国这个最适合创造个人财富的国家，为什么会在强国富民的同时，还能形成一种普世的价值观——因为美国能造就安德鲁·卡内基（Andrew Carnegie）、约翰·洛克菲勒（John Rockefeller）和盖茨这样的人，这些人不但创造了巨大的财富，也为这个世界带来了新科技、新工业和新型的价值观。这些人生前还把他们的财富毫无保留地回馈给他们的国家和世界，为这个世界带来了希望。

少年英才

比尔·盖茨1955年10月28日生于美国华盛顿州西雅图市。父亲威廉·亨利·盖茨（William Henry Gates）是名律师，母亲玛丽·盖茨（Mary Gates）是华盛顿大学及联合慈善协会（United Way International）主席，他有两个姐姐。

1967年秋季，盖茨进入西雅图市著名的私立男子中学湖畔中学（Lakeside School）就读，他是班上个子最小的学生。1968年，盖茨与同学保罗·艾伦开始学习计算机语言BASIC。当时，湖畔中学有一台数字设备公司的PDP-10计算机，该计算机年预算为3000美元。这笔预算被盖茨和艾伦在几周内就花光了。不久，两人与计算机中心公司（Computer Central Corporate, CCC）签了一份合同。合同规定，盖茨和艾伦向CCC报告PDP-10的软件漏洞，CCC让他们免费上机。

1971年，盖茨开始为湖畔中学编程，其中有一个课表安排软件。1972年，盖茨的一个计算机程序以4200美元卖给了湖畔高中。

1972年，盖茨和艾伦买下了英特尔4004微处理器的下一个版本8008，他们想用它来计算街道上的车辆流量。为此，他们成立了一家名为Traf-O-Data的公司，但没成功。几年后，两个年轻人成立了第二家公司——微软。他们从20世纪70年代起就与英特尔结下了不解之缘。今天，盖茨的办公室里，还挂着英特尔当初的芯片广告。

1973年，盖茨进入哈佛大学，盖茨的入学成绩非常好。但在哈佛念书期间，他的成绩并不好。盖茨记忆力奇佳，但他经常逃课、不爱洗澡，在编程或玩牌时只吃比萨喝可乐。室友史蒂夫·鲍尔默（Steve Ballmer）是他的密友，后来鲍尔默成了继盖茨之后的微软总裁。

1975年1月，《大众电子》杂志封面上刊登了一款用英特尔微处理器8080制作的一台个人计算机“牛郎星”。艾伦向盖茨介绍了该计算机。几天后，盖茨给生产“牛郎星”的MITS公司总裁爱德华·罗伯茨去了电

话，表示自己和艾伦已为它开发出了BASIC编译软件。但他们一行代码也没有。当罗伯茨答应买下他们的BASIC编译软件时，他们夜以继日地在哈佛的IBM大型主机上完成了“牛郎星”上BASIC的编译软件，并以3000美元的价格卖给了MITS。盖茨和艾伦当时没钱买那台“牛郎星”，他们的编译器是在IBM大型主机上用仿真的方法写出来的。盖茨后来回忆道，他们在MITS演示该编译器时，两人紧张得直流冷汗。后来，他们又得到了18万美元的版税。

因为BASIC编译软件的成功，盖茨和艾伦于1976年11月26日注册了微软公司。他们曾将公司名字定为“艾伦和盖茨公司”（Allen&Gates Inc.），后来决定改为微软。那一年，艾伦23岁，盖茨21岁。1977年，盖茨从哈佛辍学，来到新墨西哥州的阿尔伯克基（Albuquerque）市。因为MITS总部位于阿尔伯克基，盖茨就把微软总部设在了此地。

盖茨是一位不拘小节、玩命工作的人，他常常会在公司办公室地板上过夜，为了赶工作，他常常不吃晚饭，只是叫外卖吃比萨饼。但他对员工很苛刻，时常对他们发火。当时，他的口头禅是：“这是我有生以来听说过的最愚蠢的想法。”

1979年元旦，盖茨把微软总部迁到了华盛顿州贝尔维尤（Bellevue）市。此时的微软只是一家小公司。当时，PC操作系统是数字研究公司的CP/M操作系统的天下；应用软件则是莲花软件的天下；苹果电脑公司的苹果二号计算机誉满天下；乔布斯主持开发的第一台具有图形界面操作系统的计算机麦金塔即将面世。这是一个个人计算机业群雄逐鹿的时代。

当时，个人计算机业内叱咤风云的人物是苹果电脑公司的乔布斯。盖茨对乔布斯非常痴迷，这种痴迷伴随了他一生。他们是在个人计算机业内厮杀了一辈子的两个人。他们对个人计算机从其发端伊始就有着不同的理念：乔布斯的个人计算机必须是软硬件完美结合的产品；他的产

品必须是垂直整合、高效、高速、使用简单的产品，同时还要具有完美的用户使用界面。从苹果二号到完全没有市场的莉萨计算机，再到具有完美用户使用界面的麦金塔，乔布斯从未放弃他的理念。

盖茨则完全不同，在他心里，个人计算机需要的是横向整合，通过一款操作系统软件，把各种优秀的软件、硬件整合在一起，这样的话就可以使最新的软件和硬件技术在个人计算机上及时得到应用，由此在市场上占得先机。

这两个年轻人对新兴的个人计算机产业有着同样的远见，他们都知道这是一个百年不遇的、创造一个新工业的时代，他们同样知道这也是为自己创造巨大个人财富的最佳时机。

今天，经过了30多年的风风雨雨，这两位当年无忧无虑的年轻人早已成了行业大佬。而他们两人的不同理念，也都获得了成功。但是，在20世纪70年代末80年代初，这两个年轻人还在各自探索前行。

盖茨和微软的世纪好运

盖茨是一位天生的企业家。他很清楚自己的长处和短处。出身于律师家庭的盖茨，对于如何掌握商机及合作者有着天生的敏感。1980年夏天，IBM为他们正在秘密研制的PC寻找一款适用的操作系统。IBM的研发人员先找到微软，因为IBM以为CP/M操作系统是微软的产品。但实际上CP/M操作系统是由数字研究公司的加里·基尔代尔研发的，微软只是基尔代尔CP/M操作系统的代理商。两家公司有协议，盖茨不涉及个人计算机操作系统，数字研究公司不涉及个人计算机应用软件。

接到IBM的电话后，盖茨把基尔代尔的电话号码给了IBM，并通知了基尔代尔。但因为种种原因，基尔代尔与IBM的谈判并没有成功^[4]。

基尔代尔与IBM谈判的破裂给了微软一个千载难逢的机会。盖茨和

基尔代尔完全不同，他知道与IBM合作的重要性，用他的话说就是“骑在大熊身上”，IBM是个大熊，微软只要和IBM绑在一起就能在PC行业中有一席之地。盖茨的反应极快，当他得知IBM要到西雅图访问微软的时候，他做好了一切准备。

尽管操作系统不是微软的长项，他们也没有自己的操作系统，但盖茨还是马上答应了IBM，并向IBM许诺，他们一定按时为IBM研发出PC操作系统。这是基尔代尔从未有过的上进心。在盖茨超凡的天赋中，有一点极为重要，就是他始终知道别人尤其是他的客户需要什么，盖茨还具有促使他的公司制造出客户需要的东西的能力。这并不需要太多的智慧。

很快，盖茨当时的合作伙伴——艾伦，就为他们找到了一家仿制基尔代尔CP/M的软件公司。该公司生产的产品名为Q-DOS，微软以7.5万美元的价格买下了这款产品，并更名为MS-DOS。由于基尔代尔没有为他的CP/M申请专利，而MS-DOS又只是和CP/M相似而已——它们有相似的功能，但实现这些功能的源代码却完全不同。因此，即使基尔代尔此时起诉微软侵权，其胜诉的可能性也是微乎其微。

盖茨在程序开发上可能没有基尔代尔的天赋，但是他的商业眼光和直觉是基尔代尔无法相比的。盖茨知道这是他一生唯一的一次的机会。对盖茨来说，程序设计只是手段，他要建立的是一个软件帝国。

MS-DOS交付之后，销量很好，但IBM很快就发现它有很多很多的竞争者，不过，这对微软来说是一件大好事。因为所有PC都必须使用微软的操作系统。IBM没想到自己创造了一个巨型怪物，很快这个巨型怪物就取代了自己在高科技产业中的领导地位。

1982年，微软已向50家个人计算机硬件制造商授权使用MS-DOS。

1982年，苹果电脑公司的乔布斯把盖茨请到了帕洛阿尔托，参观苹果的麦金塔的图形界面操作系统。

1983年11月10日，微软的视窗操作系统（Windows）首次亮相。此时的视窗还是建立在MS-DOS之上的图形用户界面操作系统。

1985年11月20日，视窗操作系统1.0正式亮相，这款软件包含了MS-DOS文件管理系统、Painter、Writer、Notepad、Calculator、Calendar等。

苹果电脑公司的乔布斯说，该款视窗操作系统和苹果的麦金塔极为相似。而早在麦金塔操作系统研发的初期，乔布斯就曾请盖茨参观过麦金塔操作系统的原型，同时让微软为麦金塔研发一款具有浮点数的BASIC编译软件。乔布斯还让微软为麦金塔研发了一款基于麦金塔图形使用界面的文字处理软件WORDS和一款EXCEL软件。微软和苹果签订了合同，微软在两年内，不能将这两款基于麦金塔图形使用界面的应用软件出售给其他计算机公司。

1987年年初，英特尔再次成为半导体行业的领头羊。与此同时，微软也因其DOS是基于英特尔CPU的个人计算机操作系统而大卖特卖。盖茨在和IBM签约时的授权条款，为微软挣得了行业老大的地位。再加上微软尽可能地为基于DOS的应用软件提供方便，微软很快就成了行业标准。

1987年12月9日，视窗2.0问世。该系统是基于英特尔286CPU的，不久，微软又发布了视窗2.0的386版本。控制面板（Control Panel）被加进了视窗2.0。

很快，个人计算机离不开DOS了；用户因为熟悉了DOS和DOS上的应用软件，也离不开DOS了。1982年，微软的年销售额为400万美元，

到了1987年，因为康柏和其他PC上使用的MS-DOS，微软的年销售额达到了1.7亿美元。

终成霸业

1987年，盖茨在微软于纽约曼哈顿的微软新闻发布会上，遇到了来自北得州的梅林达·弗伦奇（Melinda French）。1993年4月11日，在从佛罗里达飞往西雅图市的飞机上，盖茨向梅林达求婚。1994年1月1日，盖茨与梅林达结婚。他们育有2个女儿，1个儿子。

1988年，微软成为以销售额为标准的最大的个人计算机软件公司。个人计算机渐渐成了办公室人员的最基本的配置。

1990年5月22日，微软发布视窗3.0。1992年，视窗3.1发布。两年内视窗3.1就卖出了1000万个拷贝。此时的视窗利用Virtual Memory改进了图形显示。

1993年7月17日，微软发布视窗NT（New Technology），对微软来说，这是一款里程碑式的操作系统。这是全新的视窗操作系统，NT不再以MS-DOS为基础了，NT是32位具有网络文件系统的操作系统，它把PC的应用从办公室和学校带进了工程和科研领域。

1994年，在父亲的建议下，盖茨用9400万美元创立了比尔·盖茨基金会。

1995年7月17日，39岁的盖茨登上《福布斯》全球亿万富翁排行榜榜首，个人资产为129亿美元。微软1994年销售额为59亿美元，员工为17801人。

1995年8月24日，微软发布了视窗95。这款操作系统在5周内卖出了700万个拷贝，创造了软件销售的纪录。视窗95简化了E-MAIL和多媒体

的使用；视窗95必须在英特尔386DX上运行，需要内存4Mb，涵盖了12种语言，并在左下角加了“start”键；视窗95有软盘和CD两种版本。

1996年12月，微软股价创下新高。盖茨当年每天收入为3000万美元。

1997年，苹果电脑公司把乔布斯请了回去，担任iCEO。

乔布斯回到苹果电脑公司后，主动给盖茨打了电话，他向盖茨表示，苹果愿意与微软合作，结束它们之间漫长的官司。

1997年8月，乔布斯在MacWorld大会上宣布了和微软合作的细节，微软向苹果电脑公司投资1.5亿美元，成为当时苹果电脑公司的最大股东。对苹果电脑公司的投资，是盖茨除微软外最赚钱的投资。

1998年6月25日，微软发布了视窗98。这是一款为消费者设计的操作系统，它的口号是：“更好地工作，更好地娱乐”。该款操作系统包括了USB接口、DVD系统和网络浏览器IE。这是最后一款基于MS-DOS的视窗操作系统。

1999年，盖茨和他的妻子将威廉H. 盖茨基金会更名为比尔·梅林达·盖茨基金会，并为该基金会定下宗旨：减少世界上存在的不平等现象。

20世纪80年代，乔布斯和盖茨两人常常相互批评。乔布斯离开苹果电脑公司后，在数字娱乐工业中创造了许多第一。这些业绩让乔布斯受到尊重。而盖茨和微软就像是业内的黑手党，人们在面对黑手党时，不能拒绝它，不能挑战它的权威，只有服从。

1999年年初，微软的营业额达4250亿美元，微软不但独占市场，也是美国企业的获利前沿。盖茨此时的财富超过了1000亿美元，这个数目比所有生物曾经积累过的财富还要多。比摩尔、埃里森、乔布斯等所有

硅谷大亨的财富加起来还要多。要是你在1986年以2700美元购买它的股票，到了1998年年底，你就可以获得100万美元。如果你用同样的钱买英特尔的股票，你只能得到13万美元。

硅谷是以半导体、个人计算机、个人计算机周边设备和网络商机等组成的组合，但让它们环环相扣的是远在硅谷以北700英里的微软。微软无所不在，它把各种软件、硬件整合在它的操作系统之下，使所有高科技产品都必须经过它来实现它们的应用。

微软给人的感觉是可怕的、令人讨厌。微软一点都不温和，它吞噬一切，它以最少的力量吞噬一切。个人计算机操作系统的最初发明者基尔代尔已经死去并被人们遗忘，但是盖茨怎样对待他的历史从未被忘却。基尔代尔在其未发表的回忆录中写道：“盖茨的操作系统明目张胆地挪用了我的个人成就。”这是一个殉道者的严重指控。

称霸互联网

不管人们如何厌恶微软，一直要到20世纪90年代中，网景公司的出现，微软才有了一个真正的对手。网景带来的是软件工业“操作平台的转移”，今后的软件工业要由个人计算机转向互联网。这对微软来说很不妙。同时，网景的人对微软很瞧不起。

1994年夏天，微软和网景接触，想谈谈浏览器的生意时，网景竟然对微软说：“如果有需要，我们会通知你的。”网景不怕和微软进行正面冲突。1994年秋，网景的浏览器已经能在微软的视窗95上运行了。微软对此很不满。于是，他们在山景城进行了会晤。网景不想把浏览器的源代码给微软，网景CEO吉姆·克拉克（Jim Clark）很瞧不起微软。会晤中微软想买下网景20%的股份，但没成功。

此时的微软和盖茨，失去了刚起步的互联网业务。但他们还有机

会。尽管他们落后网景很多，但是他们有最好的软件工程师。只要盖茨认识到了问题的严重性，他们就能迎头赶上。盖茨很清楚，他和微软之所以能有今天，是来自IBM的过失。如果蓝色巨人IBM不是如此自满，轻易答应了给微软的权利金的话，微软就不会遍布全球。

无论微软如何膨胀，盖茨也不会不记得IBM的过失。微软很快就做出了反应，先是建立了自己的线上服务，微软网络（MNS）。接下来在1995年8月发布了微软的浏览器——网络探险家（Internet Explorer）。同时，盖茨在一份长达900页的报告里指出，过去的20年里，个人计算机是以几何级数的形式增长的，今后的20年里，互联网和通信网络将以几何级数的形式超越个人计算机。

盖茨说互联网将成为微软的下一个关键技术。盖茨说：“现在我将互联网定为最重要的目标，我希望大家能够清楚地了解到，将注意力集中在互联网，对公司事业来说是一项大事。互联网是IBM在1981年推出个人计算机以来最重要的发展。互联网将成为潮流，它将改变游戏规则。”

当互联网威胁到微软的事业之前，盖茨说互联网可能是他一生中的第二次机会。此时，微软已完成了浏览器探险家的各种版本，甚至连麦金塔上的版本都有了。盖茨为了保护微软视窗操作系统，不惜一切代价。

盖茨在他的视窗系统下免费提供浏览器探险家，这对需要收费的网景浏览器是一个巨大的打击。微软还有一项巨大优势，就是在它将要发布的视窗98中，把探险家无痕地与视窗98结合在一起。这是除了微软无人能做到的事情。此时的网景，就只有坐等被人收购的命运了。

1998年，探险家的市场占有率超过了网景的导航者，达44%。没人抱怨微软在互联网时代的成功。但反托拉斯则是另一回事。浏览器发明

人马克·安德森（Marc Anderson）在那次与微软的会议上清楚地记下了整个会议的内容。网景的经理们还收集了微软的各种排斥、限制、掠夺行为的记录。

1996年8月，网景向法院提出控诉。从莲花到诺维尔，司法部门熟知微软的招数。联邦政府从20世纪80年代就开始调查微软了，但每次都无法达到目的，只有1995年那次法官阻止了微软买下一家软件公司。该公司的员工们为此举行了一场宴会。

1997年10月，美国联邦政府对微软提出起诉。司法部门指控微软违反1994年反托拉斯案中的宣判结果，内容是以限制视窗95的授权合约，来强迫个人计算机制造商在个人计算机中安装探险家浏览器。两周后，美国地方法院法官托马斯·彭菲尔德·杰克逊（Thomas Penfield Jackson）开始了对微软的初审，同时发出禁令。要求微软停止对个人计算机制造商施加压力。3个月后，微软丧失了对网络服务商的控制，无法限制它们拥护网景的浏览器。但这已为时过晚，1998年3月，网景就从浏览器市场上完全撤出了。

1998年5月18日，联邦司法部门再次对微软提出控告。这一次有20个州加入了进来。重点是关于微软与网景之间的战争，还包括了其他对于微软以非法手段为视窗独占市场的指控，还包括了微软对升阳、苹果电脑公司等竞争厂商的所作所为。这一反托拉斯诉讼的编号为98-1232，史称“美国联邦政府起诉微软公司案”。

微软的辩解是，微软的成功和其他软件公司的落后是因为市场的“适者生存、不适者淘汰”的自由竞争进化论法则。这是市场生态造成的，不是垄断，是法律条文无法规范的。网景反驳道：“微软的论点是在指责网景没有市场竞争力，但是当微软称要摧毁网景时，很少再有公司与我们合作了，因为它们都依赖微软存活。”

为了宣传微软，盖茨亲自来到了硅谷。他去了斯坦福大学，在那里为大学生做了一次演讲。但他并没有获得斯坦福大学生的尊重，因为他从一开始就在为微软的行为辩护。媒体也对盖茨此行缺乏好感。

事实上，联邦政府对微软的起诉是很有说服力的：一是微软的侵略性价格；微软用它的独占性和雄厚的财力以低于成本的价格销售。有人指出，微软的一款软件的价格是9.99美元，但它的广告说买该软件有10美元的折扣。二是微软限制其他软件在视窗中的占有率；微软利用它独占的操作系统来增加探险家浏览器的市场占有率。就像要买炸鸡的话不但要买它提供的调料，还要买它的餐巾纸和纸袋，否则就没有炸鸡。这样做是违法的。三是排外合约；康柏、苹果电脑公司、迪士尼决定使用探险家浏览器很可能是因为受到了微软的内部威胁。

微软对这三项指控，都采取了虚伪的应付：对于掠夺性的价格，微软说网景在此前也未对导航者浏览器收费；对于限制，微软则说，探险家浏览器只是视窗的一个简单的功能而已；而对于排外合约的辩护，微软称那些公司之所以选择探险家浏览器，是因为它的性能好。

反托拉斯案的最后判决是要把微软拆成几家公司，要把它的操作系统和应用软件分开。微软像疾病一样令人讨厌。但是，就连联邦政府也无法把它的影响去除。微软一直是个人计算机业中最举足轻重的公司。

2001年10月25日，视窗XP发布。这是一款全新的操作系统，微软重新设计了它的外观、内核、增加了在线和离线支持，该系统支持25种语言。从20世纪70年代中期到视窗XP的发布，已经有10亿台PC被送到了世界各地的用户手中。该款操作系统使得PC联网更加容易了。XP支持802.1x网络、64位的CPU、3D动画、观看网络电视、欣赏数字音乐，还支持手写输入。视窗XP有4500万行源代码。

2005年3月2日，盖茨接受了英国女王授予的骑士荣誉勋章。

2006年6月15日，盖茨宣布，将在两年内退出微软日常管理工作。6月26日，巴菲特向比尔·梅林达·盖茨基金捐款300亿美元，基金会成为全球第一大慈善基金会。

2006年，微软发布了视窗VISTA，VISTA是为了改进XP的网络安全而发布的。个人认为VISTA是微软最失败的产品。

2007年6月7日，50岁的盖茨获得哈佛大学荣誉博士学位。

2008年3月，盖茨在《福布斯》发布的全球亿万富翁排行榜上，从第一降至第三，个人财富为580亿美元。前两名为巴菲特和墨西哥电信大王卡洛斯·斯利姆·埃卢（Carlos Slim Hel^伊）。

2008年6月27日，盖茨正式退休，只是作为微软董事长保证微软的运营。盖茨在遗嘱中宣布拿出98%的个人财产给比尔·梅林达·盖茨基金会，这笔钱用于研究艾滋病和疟疾疫苗，也为世界贫穷国家提供援助。

2009年，微软发布了视窗-7。2012年，为了和无线移动设备争夺市场，微软发布了视窗-8。这是一款可以在普通PC和触屏装置上同时使用的操作系统。个人认为，该款操作系统只是苹果公司操作系统的仿制品。

2013年09月，《福布斯》公布盖茨的财富达720亿美元，重登全球富翁榜首。

2014年9月，《福布斯》公布盖茨的财富达810亿美元，第21年蝉联美国首富。

今天，盖茨把他的财产全部捐献给了比尔·梅林达·盖茨基金会。他要用基金会的钱致力于消灭全球范围内的饥饿、贫穷、无知。盖茨对未来充满了希望，他甚至预言，到2035年，世界上将不再有贫穷国家（按

今天的贫穷标准），全世界所有国家都将达到我们今天称之为“中低收入”的水平，甚至更富裕。盖茨和他的基金会在这方面做了大量的工作，我们可以从他2014年为基金会写的公开信中读到：

如果你每天看新闻，很容易有这样的印象：世界正变得越来越糟。关注坏消息固然是人类的天性，但你要了解其中的来龙去脉。比方说，我和梅林达对去年全球有600万儿童死亡这件事十分痛心，但这个数字是有史以来最低的，我们也因此备受激励，努力确保这个数字可以不断下降。

我们希望你也能够帮助世界粉碎这些错误观念，帮助你的朋友全面客观地看待坏消息。告诉政治家们，你关心拯救生命，并支持国际援助。如果你正准备参与捐赠，那么你应该知道，健康和发​​展机构会让你的善款得到最大的回报。下次如果有人在互联网上再宣称，拯救儿童生命会导致人口过剩，你应站出来告诉大家实情。我们可以一起在全世界建立一个新的信念，那就是：“所有生命的价值是平等的。”

我们都有机会创造一个崭新的世界，在那里极端贫困是例外而不是普遍现象，所有儿童不论生在何处，都有相同的机会茁壮成长。对于所有关心和认可每个生命价值的人们，世界上再也没有比促成这种改变更激动人心的工作了。

[1] JD: John Doerr首字母的缩写组合。——编者注

[2] 在英语中multi是“多”的意思，而uni则正好相反，表示“单一”。——编者注

[3] 苹果电脑公司于2007年宣布将公司名改为苹果公司。——编者注

[4] 有关此次谈判的详细描述，读者可以参见第23章：个人计算机的人性化：个人计算机操作系统的诞生。——编者注

第四篇 互联网从这里爆发

我们的使命就是获得人类史上最大的合法收入。

——约翰·杜尔

第28章 “冷战”的副产品：互联网



由万维网标记制作的雕塑

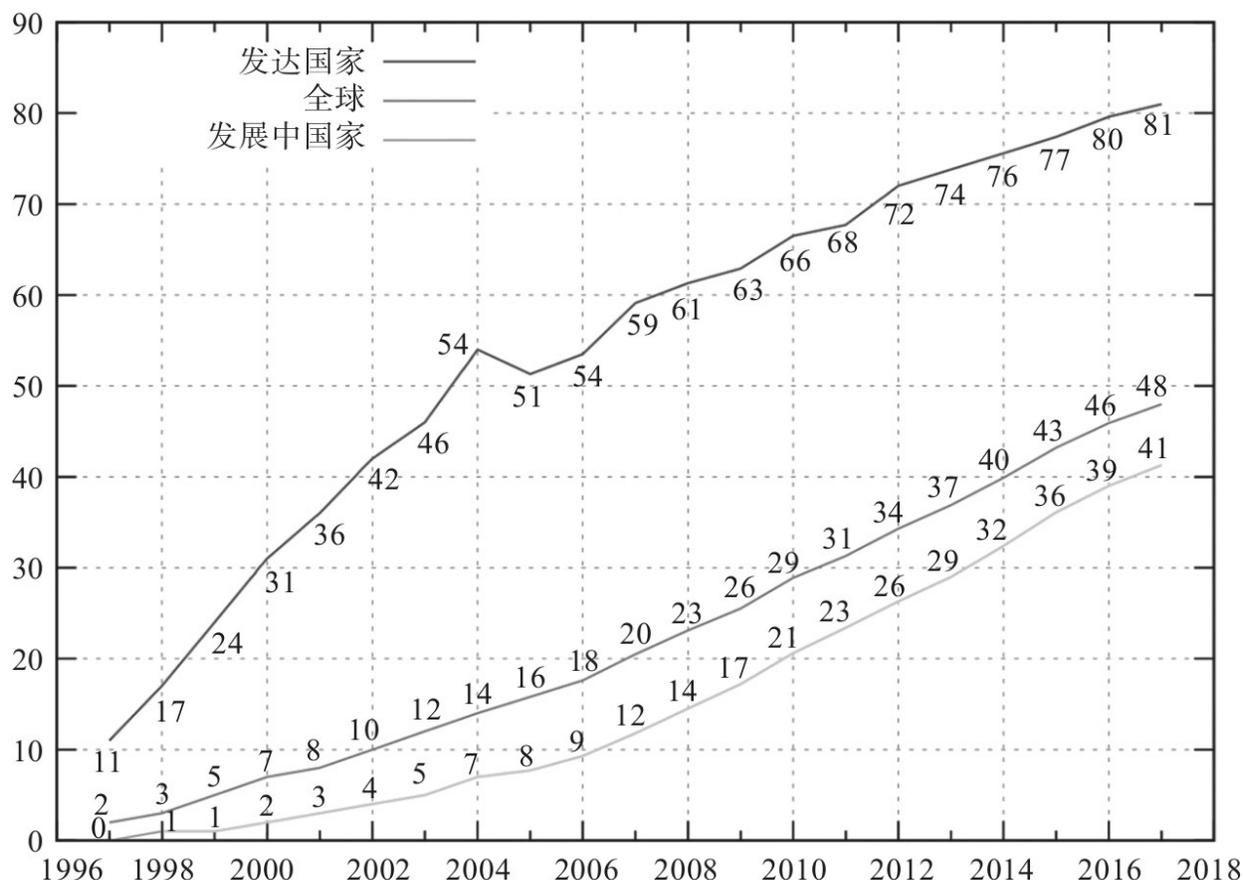
今天，我们的学习、工作以及生活方式和30年前已经完全不同了。其中最大的差别来自计算机和计算机互联网的应用。这一应用给世界带来了翻天覆地的变化。今天，我们的通信设备、计算机、电视机被互联网这一前所未有的媒介整合为一体。今天，人们的信息传播能力大大超出了前人，互联网转眼间就能把我们想要传播的信息传播到世界的任何一个角落。那么今天的网络世界是怎样形成的呢？

半个世纪之前，没有人会想到计算机革命给这个世界带来的最大好

处，既不是自动化的工厂，也不是让人们从复杂的计算中解放出来，更不是让我们旅行更快、更舒适。计算机革命给我们带来的最大的好处是知识、信息和资源的共享。这一共享的媒介就是互联网，互联网给人们的生活方式和价值观带来了根本性的改变。

互联网在几个方面改变了我们的世界：首先，是在技术上，它基于分组交换技术和阿帕网，并且在很多方面扩展了数字通信的基础设施，使其在规模、性能和功能上得到了极大的提高；其次，是在全球性的复杂运营和管理方面，互联网对我们的世界进行了一次大改造，使政府、军事、商业等组织的运营和管理效率大大增加；再次，是在社会 and 人际交流方面，互联网形成了广大的网民社区，网民齐心协力创建并发展了互联网技术；最后，是在商业上，电子商务如今已经成了人们生活中不可或缺的一部分；这一切全都归功于互联网。但是，你可能不知道，互联网这一改变世界的新技术，并不是出于人们对生活和工作的良好愿望，而是美苏“冷战”的产物。

每 100 名居民中互联网用户的个数



互联网在全球按人口的分布

“冷战”催生的互联网

1957年10月4日，正当“冷战”如火如荼地进行的时候，苏联成功地发射了人类历史上的第一颗人造卫星。这是一颗80公斤重的铁家伙，没什么特别。一个月后，苏联又发射了一颗300公斤重的载有一条狗的卫星上天。该卫星每天经过美国上空一次，只要有足够好的照相机和望远镜，苏联人就能把美国正在发生的事情看得清清楚楚。这给美国朝野带来了极大的震动。

美国总统艾森豪威尔在1958年年初建议成立了美国高级研究规划署（ARPA）。ARPA主要负责美国最先进的武器研发，其中最重要的是太空项目和战略导弹研发。ARPA的第一任署长是通用电气公司的高级

主管。1958年，负责太空研发的部门从ARPA分离了出来，成为著名的美国国家航空航天局NASA。此后，ARPA的主要研发任务转移到一些先进技术上，新任ARPA署长杰克·鲁伊纳（Jack Ruina）把ARPA的研究重心放到了计算机和其使用人员的关系上。

1962年，鲁伊纳把人机关系的研究课题交到了当时两位杰出的计算机专家手里，他们是麻省理工的教授约瑟夫·里克林德和弗雷德·弗里克（Fred Frick）。里克林德曾在BBN公司工作，1960年，他发表著名论文《人机共生》（*Man-Computer Symbiosis*）。文章中，里克林德强调人与计算机的关系，他预言在未来的岁月里，人机交流会比人人交流多，且更有效。

里克林德构想了一套由世界各地连接在一起的计算机系统，每个用户都能通过该系统从任何站点快速获得数据和程序。这一概念的本质就是互联网。鲁伊纳最初是让他们两人研究有关网络指令和控制的课题，但两人都不想离开当下的工作。鲁伊纳请来了国防部副部长，在国防部副部长的说服下，两人才动了心。但谁去ARPA呢，两人通过投硬币的方式解决了这个问题，于是，1962年，里克林德来到了ARPA从事网络指令和控制的研究。

里克林德在ARPA成立了信息处理技术处，负责计算机分时系统的研究。里克林德非常有远见，他要把计算机从简单的计算工具变成人类的交流工具与媒介。

1961年，计算机网络专家们在分布式网络的研究上有了一些初步成果。麻省理工教授伦纳德·克兰洛克（Leonard Kleinrock）在1961年7月发表了论文《大型通信网络中的信息流》（*Information Flow in Large Communication Nets*），文中首次提出了信息的分组交换理论，他证明了使用数据包而非物理电路进行通信在理论上是可行的。克兰洛克很快就说服了麻省理工的研究员拉里·罗伯茨（Larry Roberts）进行这方面的

探索。

不久，兰德公司研究员保罗·巴兰（Paul Baran）发表了11篇论文，全面提出并讨论了信息的分组交换、存储、转发等工作原理。巴兰在1964年3月发表的论文《论分布式通信网络》一文对后世影响巨大，同年，克兰罗克出版了第一部分布式网络通信专著《通信网络：随机的信息流动与延迟》。

1966年3月英国国家物理实验室的研究员唐纳德·戴维斯（Donald Davies）发表了演讲《未来的数字通信网络》，演讲中，他描述了信息分组交换技术的想法。此时，利用网络来实现计算机资源共享的想法已经是计算机专家们心中的共识了。

1965年，里克林德离开了ARPA，接替他的是伊万·萨瑟兰（Ivan Sutherland）。鲍勃·泰勒（Bob Tyler）是萨瑟兰的助手，泰勒来五角大楼的办公室上班时，发现他办公室里有三个终端，分别接在三个不同的分时系统中。三个系统分属MIT、圣莫妮卡的系统研发公司和加州大学伯克利分校。他必须用不同的终端在不同的网络上工作。泰勒对这样低效率的事情很不满意，他想把三个系统连接起来。此时，ARPA正在进行计算机联网实验。项目负责人是里克林德的学生托马斯·梅里尔（Thomas Merrill）和他的美国计算机公司，项目主持人就是MIT的罗伯茨。

罗伯茨对当时世界上第一台晶体三极管计算机TX-2很熟，并为TX-2写过操作系统和软件。罗伯茨和TX-2的研发人韦斯利·克拉克（Wesley Clark）听到里克林德关于计算机资源共享的报告后，很受启发。他们提出了一个雄心勃勃的计划，把位于加州圣莫妮卡系统开发公司的计算机Q-32和MIT的TX-2连接起来共享信息。

主持该项目的是梅里尔和罗伯茨，经过周密的讨论和研究，他们决

定用2400bps的调制解调器做联网设备。用美国西部联合电话公司的电话线，把两种不同的计算机连接起来，实现信息共享。

实验很顺利，联机很成功，人类历史上的第一次计算机联网成功了。但连接的问题还很多，速度太慢，可靠性差，信号衰减大，而且电话线一经用作计算机连线，就无法通电话，直到联机结束。其中，最重要的是速度和可靠性的问题。该实验让人们认识到，分时计算机能同时工作、运行程序并在必要时从远程机器上检索数据，而用电路进行交换的电话系统则无法胜任这项工作。克兰罗克的分组交换概念得到了证实。

罗伯茨曾读过关于信息分组交换的论文，他对分组交换在通信中的作用印象很深。在与泰勒讨论之后，两人都觉得这是一个不错的方案。1966年2月，泰勒与ARPA的负责人谈了计算机联网的重要性。泰勒得到了100万美元的研发经费。

有了钱之后，泰勒找到罗伯茨来从事这项研发工作。但罗伯茨不想为政府工作，他觉得政府部门太官僚，自己无法适应。泰勒为此很恼火。后来，泰勒了解到罗伯茨的研究经费有一半来自ARPA，于是他找到了罗伯茨所在的林肯实验室的负责人，要他向罗伯茨施压。这一招果然奏效。1966年年底，罗伯茨来到了华盛顿的ARPA，开始和泰勒一起开始了计算机联网的研发。很快，罗伯茨就得出了计算机网络的概念并制定了阿帕网计划。1967年，罗伯茨发表了该计划。

泰勒和罗伯茨的合作很有效。他们先规划了阿帕网，然后研究该网络的结构，同时向ARPA的计算机工作人员讲述网络的意义。他们的工作进展得并不顺利，其中最大的因素是建立连接各主机的网络耗资巨大，维护和控制都很难。

这时，克拉克提出了专用网络设计的想法，克拉克认为计算机网络

设计要着眼于专用信息传输设备，并以此为基础来进行计算机联网，计算机间的通信必须遵守专用信息传输设备的规则，并按该规则把计算机连接起来。这样做的好处是：一，发送和接受信息时与终端设备无关，传输格式一致即可；二，信息能用标准网络信息格式在网络中传输。用克拉克这一理念，泰勒和罗伯茨解决了理论上的困难。

1967年10月，在ARPA计算机设备研讨会上，他们向ARPA提交了论文《多部计算机之间的联网与通信》。该论文提出了建立阿帕网的设想，他们要用2400bps的调制解调器和电话线来实现计算机间的联网。但最初的计划中没有提到信息分组交换这一概念。

这次研讨会被后人称为互联网誕生日。除了泰勒和罗伯茨的阿帕网计划外，英国国家物理实验室的戴维斯也提交了一篇论文，文中阐述了信息分组交换理论，介绍了信息分组的构造并建议使用1.5Mbps的通信线路。罗伯茨接受了他的建议，修改了自己的计划，把分组交换和1.5Mbps的速率加进了他的计划。会议结束，罗伯茨回到了ARPA。罗伯茨通读了巴兰的论文，为其精湛的思想所折服。他立即请巴兰担任阿帕网顾问。经过多次论证，罗伯茨决定在阿帕网中使用50Kbps的通信速率。

计算机网络的规格、速率和传输方式定下来后，剩下的工作就是要设计开发信息传播设备。1968年8月罗伯茨主持了设备招标，标书中罗伯茨称该设备为接口信号处理器（IMP），ARPA需要四台这样的设备。

这四台设备可以把加州大学洛杉矶分校、斯坦福研究院、加州大学圣巴巴拉分校和犹他大学的主机连接起来。因为克兰罗克对分组交换理论的早期开发及其对分析、设计和测量的贡献，他所在的加州大学洛杉矶分校的网络测量中心被罗伯茨选为阿帕网的第一个节点，该校有一台Sigma7大型主机也是原因之一。斯坦福研究院由道格拉斯·恩格尔巴特

主持的增智研究中心，有一台SDS-940大型主机，罗伯茨把它定为第二节点。加州大学圣巴巴拉分校有一台IBN360/75大型主机，犹他大学则有一台DEC PDP-10型计算机，ARPA元老萨瑟兰当时在犹他大学做图形传输的研究。这两台计算机被罗伯茨定为第三和第四节点。

1968年12月，接口信号处理器的标书被BBN公司拿下。1969年1月，BBN开始研发接口信号处理。9月，第一台设备交到了加大洛杉矶分校的手里，随后每个月有一台设备交付使用。这期间，泰勒离开了ARPA，到犹他大学任教。罗伯茨接替了他的工作。为了保证网络的协调和沟通顺利，罗伯茨要求四个节点派人组成一个网络工作组。他们是加大洛杉矶分校的史蒂夫·克罗克（Steve Crocker）、文特·瑟夫（Vint Cerf）、乔恩·波斯特尔（Jon Postel）、杰拉德·德洛什（Gerald Deloche），斯坦福研究院的杰夫·鲁里夫森（Jeff Rulifson）、比尔·杜瓦尔（Bill Duvall），犹他大学的史蒂夫·卡尔（Steve Carr）。他们是所在单位的研究生，精力旺盛，无所畏惧。他们是互联网先驱。

加大洛杉矶分校的工作最重要。罗伯茨派ARPA的研究员鲍勃·卡恩（Bob Kahn）来到洛杉矶与学校的科研人员一起做网络总体设计，罗伯茨自己在BBN公司做网络拓扑结构和传输效率的研究。

第二台接口信号处理器于1969年10月1日交到了斯坦福研究院的工作人员手上，并与研究院的SDS-940计算机成功连接。有了洛杉矶和斯坦福的两个节点，网络连接实验就能进行了。

两节点以电话线连接，实验并不顺利。加大洛杉矶分校的里克林德教授写道：“斯坦福研究院的主机接口和接口信号处理器连上后，我们的程序员查利·克兰（Charley Kline）在我的指导下发送了第一个端对端的信息。过程很简单，查利和斯坦福研究院的程序员通过电话进行交流，两人戴着耳机以便把他们看到的运行情况通过电话交流。查利启动了我们的主机与斯坦福研究院的主机对接，查利准备在键盘上敲

出‘login’的字样。主机一旦识别出了‘log’一词，就会加上‘in’。查利打出了l，他马上用电话告诉斯坦福研究院的程序员，他敲了‘l’，斯坦福研究院的程序员说他收到了。查利接着敲下了‘o’，得到了认证后，查利又敲了‘g’。这时斯坦福研究院的计算机陷入瘫痪，通信中断。这是一个糟糕的开始。”

于是，工作人员立即查找故障，重新调试实验。经过紧张的处理，这两个节点终于正常工作了。1969年11月1日，加州大学圣巴巴拉分校的IBM360/75接入了网络，12月犹他大学的DEC PDP-10接入网络。至此，人类历史上的第一个计算机网络诞生了。1969年年底，四台主机连接入了最初的阿帕网，处于萌芽状态的互联网呱呱坠地。即使在最初阶段，互联网的研究就包括了基础网络建设和网络应用两方面。该传统一直保持至今。

不久，网络工作组向罗伯茨提交了远程登录（telnet）和文件传输协议（File Transfer Protocol, FTP），并准备把这两个协议用在最初的阿帕网中。罗伯茨一眼就看出了两个协议是非对称的，即一台计算机可以对另一台提出请求，但不能反向请求。于是，提出请求的被称作客户端，被请求的被称作服务器。罗伯茨要求网络工作组改进这两个协议，并使之对称。

1970年年初，第五个节点在BBN公司建立。很快第六、七、八个节点相继建立。1971年年底，ARPA有了15个节点，把23台主机连接了起来。BBN公司很快改进了它的接口信号处理器，新产品被称为终端接口处理器（Terminal Interface Processor, TIP）。随后几年中，计算机被快速添加到阿帕网中。1970年12月，克罗克领导的网络工作组（Network Work Group, NWG）完成了名为网络控制协议（Network Control Protocol, NCP）的阿帕网主机到主机协议。阿帕网站点在1971~1972年完成NCP的实施，自此，网络用户可以开发应用程序了。

1972年，40台主机加进阿帕网。此时，有两种文件在网络上传输：一种就是今天的电子邮件，另一种是大型文件，通过ftp的方式传输。电子邮件在20世纪50年代就有了。当时的主机上有一个类似邮局的软件，该软件为不同用户创建了一个信箱功能，每个用户有一个信箱，但用户间各自无法看到对方的信箱内容，只有一个用户发送到另一用户邮箱里的邮件，对方才能看到。这是同一台计算机上不同用户之间的通信，今天的电子邮件是不同计算机之间的通信，这是两个不同的概念。

计算机间电子邮件的第一次发送是由BBN公司的雷·汤姆林森（Ray Tom-linson）完成的。他最初在BBN公司的PDP-10计算机上写了一个类似信箱的软件，让一台计算机上的人互发邮件。一天，他想写一个计算机之间发送邮件的软件，并很快完成了该软件，称它为CPYNET。1970年7月，汤姆林森在BBN的两台不同的DEC计算机之间完成了电子邮件的发送和接收。这只是个人兴趣，他要求同事不要张扬。

汤姆林森于1971年正式在阿帕网上发送了一封邮件，收信人是自己。这是人类历史上第一封电子邮件，第二封电子邮件是汤姆林森发给网上所有用户的。汤姆林森通过这封邮件，向网上其他用户声明他发明了一个邮件程序，用户们可以用它在计算机网络上进行通信。

汤姆林森引入了@字符来识别邮件的用户名和网络地址。罗伯茨很重视电子邮件。1972年7月，他亲自写了一个电子邮件的管理程序，该程序定义了我们今天常用的邮件清单、选读、存档、转发、回复等功能。电子邮件的便利性使它在网络上很快流行开来，成为阿帕网上使用最多的通信方式。

```
Mailbox is '/var/mail/root' with 2 messages [ELM 2.5 PL6]

 1 Sep 17 Patrick J. Volkerd (174) Welcome to Linux (Slackware 9.1)!
0 2 Sep 17                (45) Register with the Linux counter pr

You can use any of the following commands by pressing the first character:
d)delete or u)ndelete mail, m)ail a message, r)eply or f)orward mail, q)uit
  To read a message, press <return>.  j = move down, k = move up, ? = help

Command:
```

最初的电子邮件

互联网通信协议TCP/IP的诞生

1972年10月，华盛顿召开了一次国际计算机通信大会。会上，卡恩和BBN公司人员向与会者演示了阿帕网。这是网络技术的首次公开亮相，与会者大为赞叹，会议十分成功。各国专家们决定成立一个国际网络工作组，负责制定不同网络间的通信协议。会议选出了瑟夫为工作组负责人，任期四年。

最初的互联网基于这样的理念：存在多个任意设计的独立网络，它们基于分组交换，包括数据分组卫星网络，地面分组无线网络和其他网络。互联网有一个关键的基本技术理念，即开放式架构联网。在该构架中，单独网络技术的选择不取决于某一特定网络架构，而是由供应商自由选择，再通过一个基础的“联网体系结构”与其他网络互联。

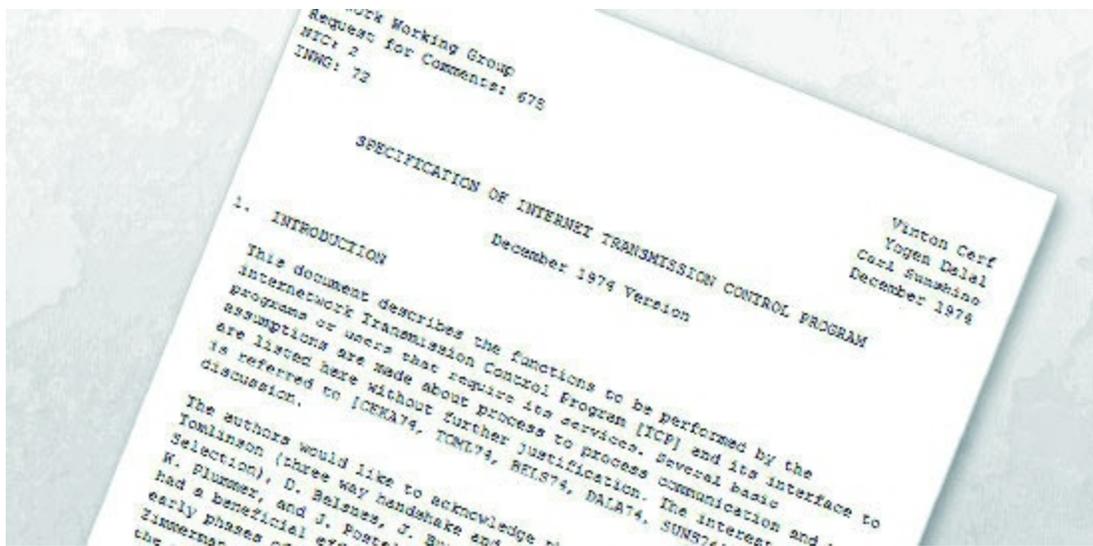
在此前采用的联网方法，即传统的电路交换法中，网络会在电路层面互联，并沿着两个终点位置间的一段端到端的电路同步传输信息。克兰罗克在1961年证明了分组交换是更高效的联网方法。有了它，特殊用途网络间的互联才有可能。还有一些联网方式，但它们都要求一个网络作为另一网络的一部分，而不是在提供联网服务时，同等地发挥作用。

在开放架构网络中，每个独立网络都能独立设计开发，每个网络都拥有自己的接口，供用户和供应商使用。每个网络可以按照其特定环境和用户对网络的要求来设计，对网络类型没有限制。

开放式架构网络的设想最先由卡恩于1972年提出。最初只是分组无线网项目的一部分，后来成了一个独立项目，被称为“Interneting”。项目成功的关键是要有可靠的端到端协议，这是分组无线网正常运行的关键。可靠的通信协议在面对拥塞和干扰时能保持有效的通信，在间歇性中断中也能运行。卡恩最初只想研发适用于分组无线网络的协议。

此时的NCP并不具备应对阿帕网的下游网络能力，NCP必须改进。NCP的使用有赖阿帕网的端到端的可靠性。如果数据包丢失了，那么协议和它支持的任何应用程序都会立刻终止。NCP中没有端到端的错误控制。卡恩决定开发一个能够满足开放式架构网络环境需要的新版通信协议。该协议最终被称为传输控制协议/互联网协议（Transmission Control Protocol, TCP/Internet Protocol, IP）。

TCP/IP协议中有四个基本规则：①每一个不同的网络必须独立存在，任何一个网络连接到互联网时都不需要做内部改变；②通信将以最大效率进行，如果一个数据包没有到达目的地，稍后会从源重新传送；③用路由器来连接网络，路由器不保留经过它的数据包的任何信息，路由器处于简单状态，这样可以避免路由器从各种故障状态中进行复杂的适应和恢复；④在操作层面中不存在全局控制。



瑟夫最初的TCP/IP规格

要实现TCP/IP协议，必须解决一些技术问题：①丢失数据包不能造成永久性的禁用通信，还要有能从源重发丢失数据包的算法；②提供主机到主机的流水线，在网络允许的情形下，使多个数据包按参与主机的决定从源到达目的地；③路由器必须能转发数据包，路由器能解释数据包的IP、处理接口，还要能把数据包分解为更小的数据包；④必须有端到端校验，将片段重组为数据包及检测重复；⑤能全网寻址；⑥必须有主机到主机的流量控制技术；⑦必须与不同的操作系统对接，实施效率等问题也有待解决。

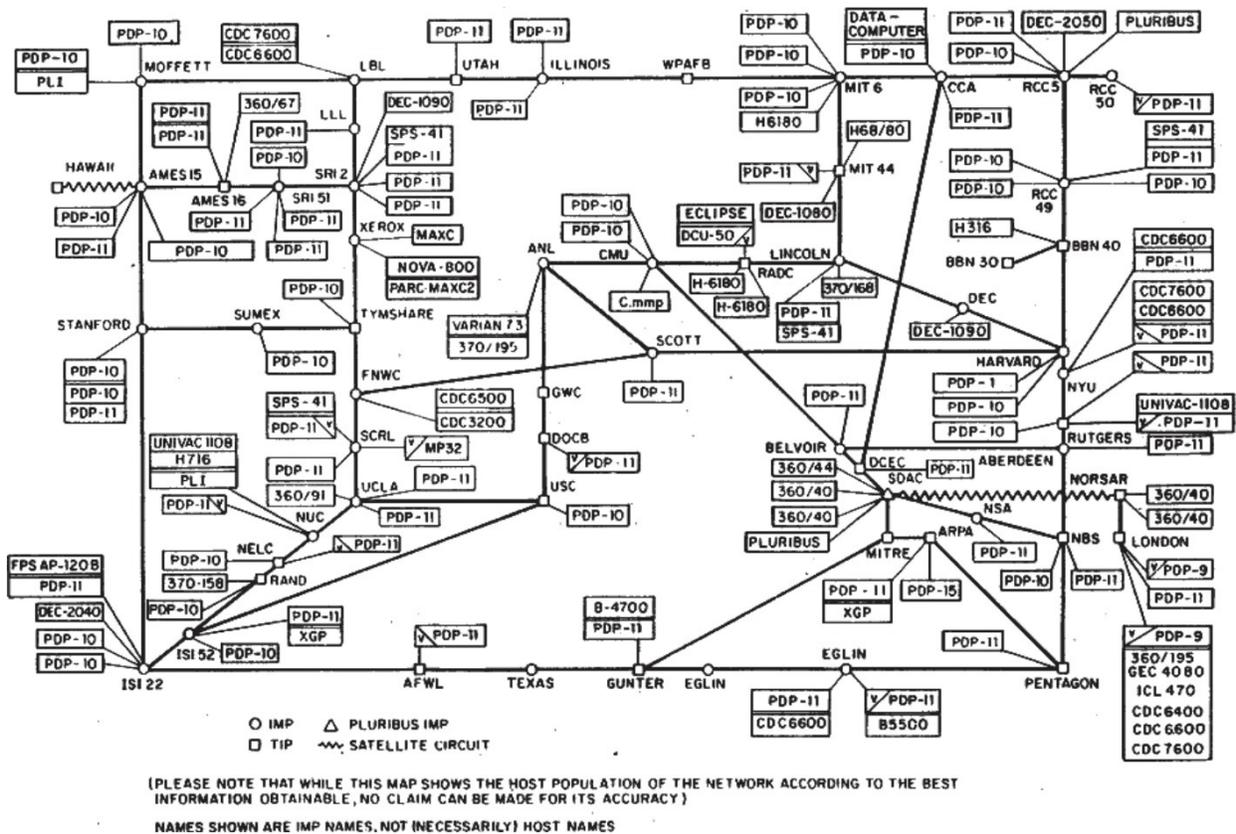
1973年9月，瑟夫召集了国际网络工作组会议（International Packet Network Working Group Meeting, INWG），会议在英国的萨塞克斯大学（Sussex University）召开。会上，瑟夫和卡恩公布了新协议草案。经过专家们修改之后，瑟夫和卡恩将草案汇总成网络传输控制协议（TCP）。

1974年5月，两人发表了论文《包交换式网络互联协议》，该论文奠定了瑟夫和卡恩的学术地位，后人因此称瑟夫为互联网之父。据说，该论文完成后，为了谁的署名在前两人是通过扔硬币的方式决定的，结

果是瑟夫得胜，署名第一。

这一时期ARPA还资助了无线网和卫星网的研发。无线网由夏威夷大学主持研发。同时，施乐公司在北加州的研发中心PARC，由泰勒主持研发了局域网，并在PARC投入使用。泰勒建成PARC的网络后，一直想建一套自己的网络系统。PARC听从了泰勒的建议，由鲍勃·梅特卡夫（Bob Metcalf）完成了这项工作。梅特卡夫为此提出了以太网协议，该协议后来成为局域网中使用最广的通信协议。

阿帕网逻辑图



1977年的阿帕网

注：资料来自wikipedia。

当时的网络模式是阿帕网这样的全国性网络，因此使用了一个32位的IP地址，其中前8位代表网络，余下的24位指定该网络上的主机。

1975年7月，阿帕网被国防部通信处（Defense Department Communication Agency, DCA）接收，由DCA负责网络运行和管理。阿帕网管理人员曾想把网络交给AT&T公司管理，罗伯茨和AT&T进行过多次谈判，但AT&T放弃了。于是，阿帕网就到了DCA的手上。1977年7月，ARPA决定对阿帕网、无线网和卫星网进行一次互联实验。实验由瑟夫和卡恩负责，此时，瑟夫来到ARPA工作。他们在一辆车里把信息通过无线网经阿帕网发至一个卫星站，通过卫星把信息送至挪威，再从挪威把该信息送至伦敦大学，伦敦大学把该信息送回阿帕网。一圈下来，信息经过了15万公里，但没有一个比特的损失。

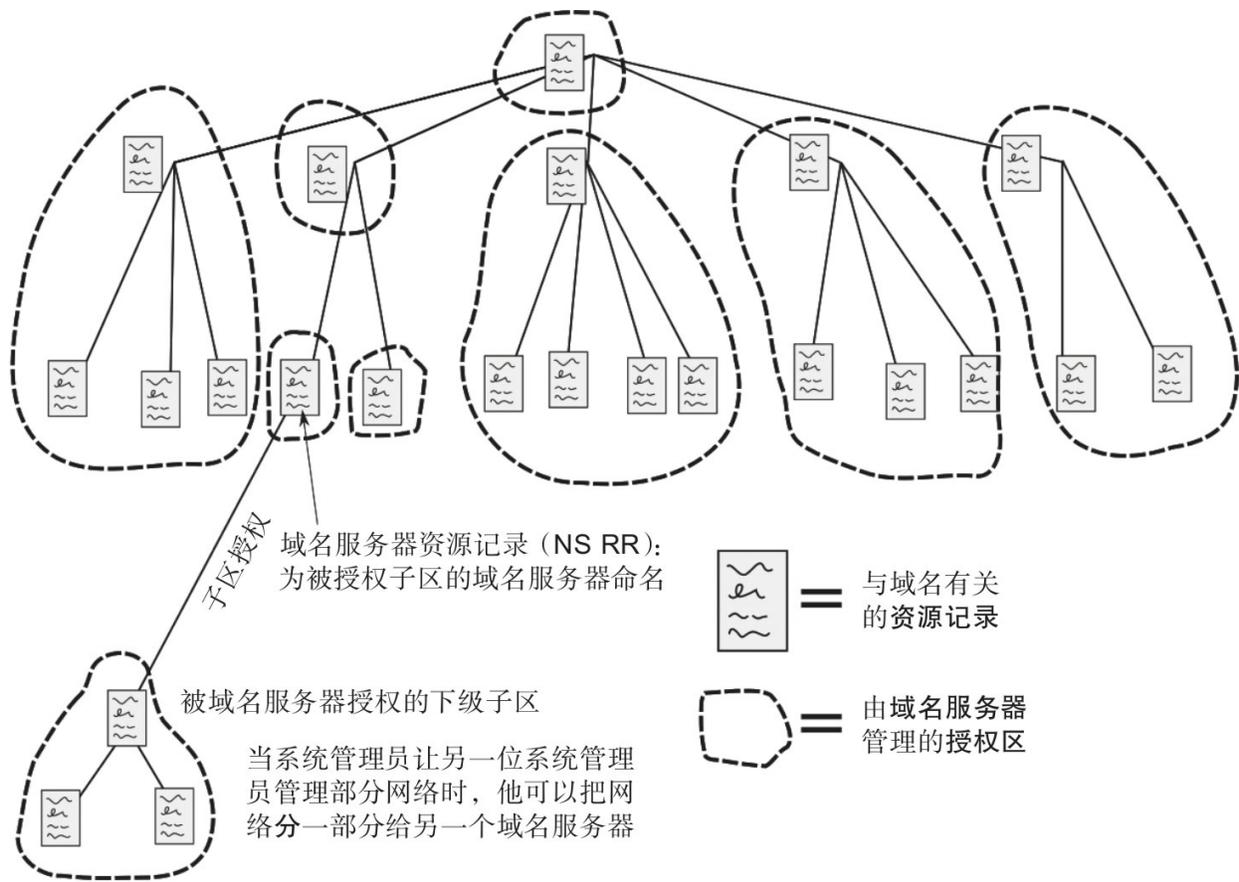
1980年，TCP/IP协议被作为国防标准采用，比计划提前了3年时间。

实验顺利完成后，瑟夫马上召集了国际网络工作组会议，讨论实验中出现的问题。他们邀请了PARC的工程师们参加会议。PARC的工程师们提出了把原有的传输控制协议分解成几个协议的提议，认为这样会提高传输的可靠性。经讨论，会议决定把原有的协议分为传输控制协议（TCP）和互联网协议（IP），经过专家们的多次修改，最后形成了可靠性很高的TCP/IP协议。

1989年，美国军方率先使用该协议。传输控制协议（TCP）负责将发送端的信息分解成包，并将信息包装入信封，信封上有接收端地址，然后将信封发向网络，网络接收端按正确的顺序把信息包还原成源信息，并进行验错，若有错，则要求重发。

互联网协议（IP）则负责网络中的节点名，确定地址将信息发往目的地。每台计算机的地址由4个十进制数组成，前两个数字表示网络号，后两个数字是每一网络的主机号。比如，192.120.12.1。1984年，南加州大学的保罗·莫卡派乔斯（Paul Mockapetris）发明了一套域名系统：org表示组织；mil为军队；com为公司；gov为政府部门；edu为教

育部门等。后来，还加上了国名：cn表示中国；us表示美国；uk表示英国等。



域名空间

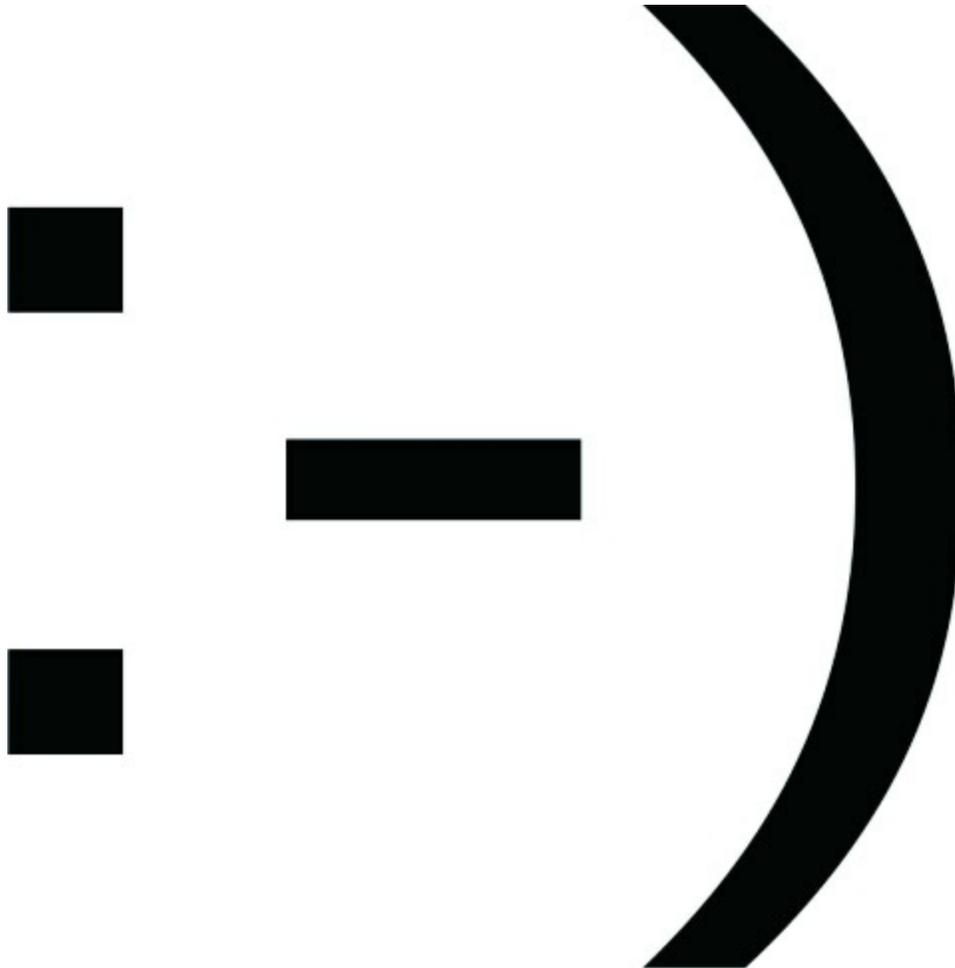
最初的网络有很多不同的协议，但是因为TCP/IP的优越性能，到了1983年1月1日，绝大多数网络都用上了TCP/IP协议。

1977年，阿帕网的成功在美国掀起了计算机网络热。美国能源部建立了自己的网络，NASA建立了自己的网络，高能物理学家们建立了自己的网络，美国国家科学基金会建立了CSNET（Computer Science Network）网，其中CSNET和BITNET（Because It's There Network）网的影响最大。

1983年，出现了新情况。由于进入阿帕网的网络不断增加，阿帕网

的非军事用途与日俱增。美国国防部为了安全起见，把ARPA分成了两部分：一部分为民用网络（ARPANET），即为最早的互联网，一部分为军事专用网络（Milnet）。同年，ARPA成立了互联网活动处，下属两个工作组：即负责TCP/IP协议开发与应用的网络工程组，和全面发展网络技术的网络研究组。

有必要提一下的是一个不太重要，但十分有趣的事情。早在1982年，卡内基梅隆大学计算机科学系的教授斯科特·弗尔曼（Scott Fahlman）就给出了微笑的表情包，这一表情包很快就传遍了网络。



第一个微笑表情包

第29章 野蛮生长的互联网

早期的互联网：美国国家科学基金会的NSFNET

1985年，美国国家科学基金会（NSF）计划把NSF下属的五台在不同大学里的超级计算中心连接起来，项目主持人是爱尔兰人丹尼斯·詹宁斯（Dennis Jennings）。NSF网是阿帕网外的第二个互联网主干，很快其他的大学也加入了该网。1986年，该网建成，网速56Kbps，使用TCP/IP协议，即为NSF网。不久，史蒂夫·沃尔夫（Steve Wolff）接管了NSF网，沃尔夫为教育和研究社区提供了以TCP/IP为基础的网络基础设施。

联邦政府机构共同承担了公共基础设施的费用。它们还为机构间的流量交换建造了托管互联点，即为联邦互联网交换中心，该交换中心有了今天互联网的基本架构。为了共享这些设备，联邦政府成立了联邦网络委员会（FNC）。同时，FNC也负责与其他国家的合作。

1987年，NSF与Merit公司签订了协议，由该公司负责管理NSF网。NSF网迅速成长，其硬件设备领先于其他网络。1988年，NSF网的网速达到了1.544Mbps。该网络接通了13个城市的网络通信。很快，加拿大、丹麦、法国等7个国家也接入了NSF网。1989年，又有德国、意大利等10个国家接入了NSF网，通信量激增。

从1988年开始，NSF就在哈佛大学肯尼迪政府学院召开过一系列有关互联网的商业化和私有化及网络本身商业化和私有化的会议，全面讨论和制定了私人出资使网络商业化的流程。1988年，由克兰罗克担任主席、卡恩和克拉克担任委员的一个研究委员会接受NSF的委托，提交了建立一个全国的研究网络的报告。该报告给时任参议员的阿尔·戈尔留下了很深的印象，高速网络源于这份报告，该报告为日后信息高速公路

奠定了基础。

1994年，该研究委员会发布了名为“实现信息的未来：互联网和其他”的报告。该报告是受NSF委托提出的，报告详细描述了互联网的未来，它极大地影响了人们对互联网的看法。它预测到互联网将涉及的知识产权、道德准则、定价、教育、架构和监管等问题。

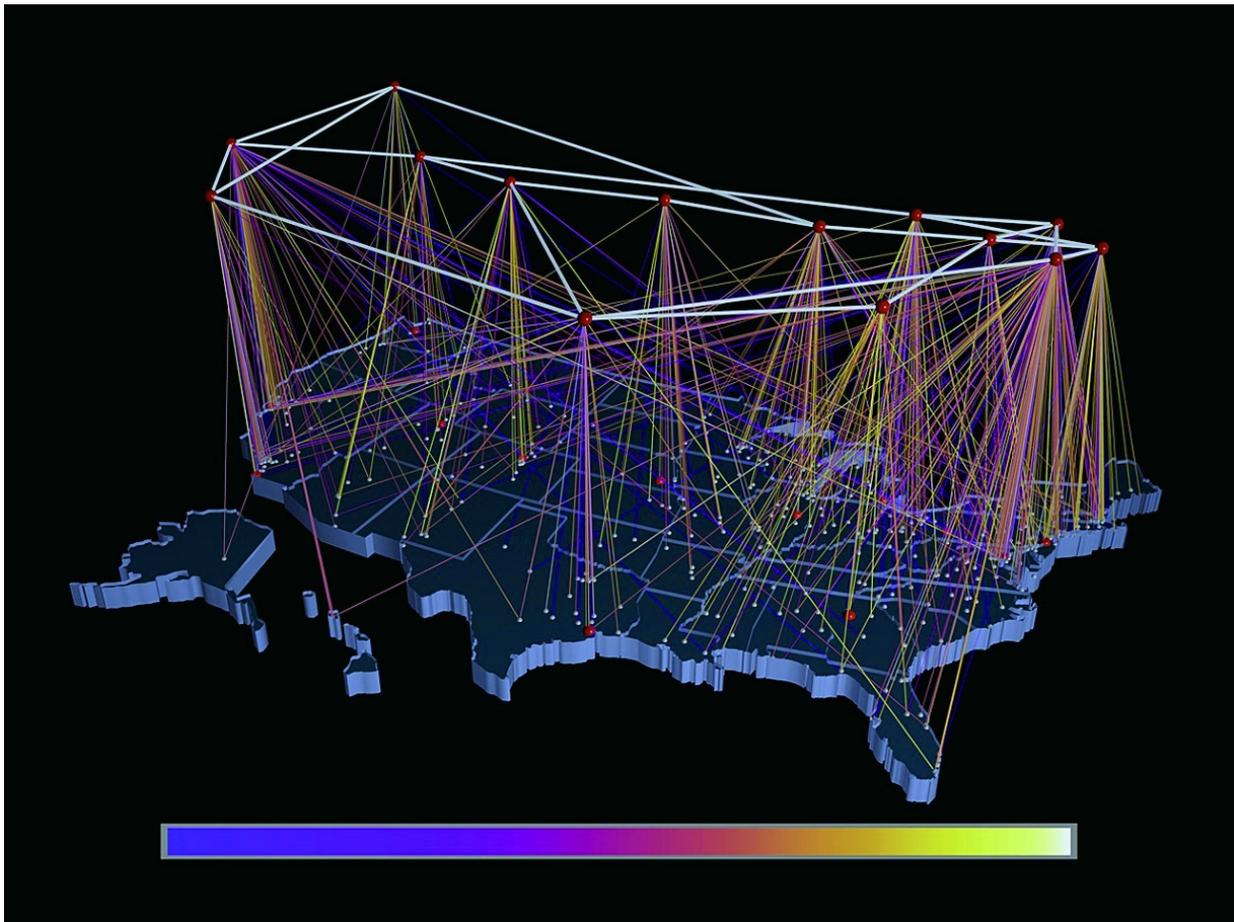
1995年4月，由于NSF网的资金被抽回，NSF网的私有化提上了议事日程。此时的NSF网已从一个研究社区网络成长为全国性的网络基础。在其诞生的8年时间里，NSF网已从网速每秒56Kbps，6个节点成长为45Mbps，多个节点的最重要网络。同时，互联网已增长到了5万多个网络，覆盖了七大洲及以外的空间，光美国本土就有2.9万多个网络。这一成就来自NSF的资助（8年间NSF网得到了2亿美元资助）和TCP/IP的质量及影响力。1990年，阿帕网退役时，TCP/IP成为全球大多数计算机网络的通信协议，同时IP正日渐成为全球信息服务的基础设施。

1990年，NSF成立了由Merit公司、IBM和微波通信公司（MCI）三家公司合作而成的高级网络服务公司（Advanced Network Service, ANS）。该公司将建立和管理全新的ANS网络。这一年，全世界的互联网已连接了900个网络和31.3万台主机，阿帕网渐渐被NSF网替代。1990年年底，阿帕网关闭，退出了历史舞台。

1991年，计算机科学网（CSNET）被NSF网取代。同年，ANS建成，网速达44.7Mbps，越来越多的国家接入了ANS网，ANS网的服务功能、远程登录、文件传输及其他的基础技术功能也越来越健全，今天的互联网局面渐渐形成了。

1991年，彼得·多伊奇等人研发出了Archie程序，于是一种为文件传输协议服务的检索工具诞生了。这一检索工具可以让人们发现他们所需文件的主机地址和文件所在目录，极大地方便了互联网上的文件下载。

1991年，Gopher服务器和万维网（World Wide Web，WWW）问世。Gopher是由思考公司的布鲁斯特·卡尔（Brewster Kahle）发明的，Gopher服务器使人们可以在互联网上进行信息检索。Gopher的分布式文件查询服务功能，是明尼苏达大学的保罗·林德纳（Paul Lindner）和马克·马卡希尔（Mark Mc Cahill）发明的，其功能更为完善。Gopher有一个文字菜单，菜单上有些标题，用户只需将鼠标移至该标题并按下就可以连接到互联网上的某个主机上，看到需要的信息。



NSFNET上的流量：随颜色深度表示不同大小，深色为0比特，白色为100G比特

超文本语言和浏览器的诞生

1989年，欧洲核子研究中心（CERN）招募了一位软件工程师，英

国人蒂姆·博纳斯·李（Tim Berners Lee）。他自认有办法解决欧洲核子研究中心的文件资料混乱情况。李的父母是早期计算机的编程人员，最早的软件工程师，他们曾为英国的第一代商用计算机编写过软件。

李从小爱读科幻小说，对计算机编程很感兴趣，在牛津大学物理系学习期间，曾用摩托罗拉的68000芯片和电视机组装过一台计算机。

1976年，大学毕业后，李一直没有机会从事计算机软件设计工作。

1980年，李在欧洲核子研究中心工作了一年半，做技术咨询工作，此间他写过资料管理软件。离开欧洲核子研究中心后，他到一家计算机公司工作。

1984年，李再次来欧洲核子研究中心工作，不久后，他发现欧洲核子研究中心的文件资料管理很成问题。1989年3月，李向欧洲核子研究中心的管理层提交了一份报告《信息管理：一个建议》。报告中，李建议建立一个文件系统，通过它，人们能存储信息摘要，并以任意方式把相关的信息页面连接在一起，即我们熟悉的链接。该报告中还有一个可行的方案，最后李指出需要一年的时间来完成这一系统。

1990年5月，李向欧洲核子研究中心的同事征求意见后，完成了建议的修订版。

1990年10月，欧洲核子研究中心管理层批准了李的建议，提供了一台乔布斯刚开发出的NeXT工作站作为李的研发平台。

圣诞节那天，李在欧洲核子研究中心的内部推出了他最初的超文本终端程序（HyperText Transfer Protocol，http）及两个超文本浏览器和编辑系统，李为该系统起了一个名字——万维网。

两个浏览器中一个是李自己为NeXT图形显示器写的浏览器，另一

个是尼古拉·佩罗（Nikola Pero）在李的指导下写的非图形显示器用的浏览器，当时大部分计算机用的是非图形显示器。这样一来，所有的计算机都可以用上浏览器了。

1991年5月，欧洲核子研究中心为它的计算机装上了浏览器。8月，浏览器软件在网络上的新闻组上发布。李的程序是用超文本语言（HyperText Markup Language, Html）写就的，超文本语言可以在页面上实现链接，通过鼠标的点击就可以切换页面，这使得该款软件非常好用。



蒂姆·博纳斯·李

注：图片来自wikipedia。

超文本语言是互联网普及的关键。它使页面上的信息和其他的网页链接了起来。超文本语言的最初思想来自模拟计算机的发明者万尼瓦尔

·布什，布什曾任麻省理工电机系主任和副校长。二战期间布什担任过罗斯福总统的科学顾问和科学研究与开发部门的负责人。

早在20世纪20年代，布什就预见到了未来的世界将是信息爆炸的时代。1945年7月，布什发表了一篇影响未来的文章《如果我们这样思考》。文中布什描述了一台假想的机器，这台机器不单单是一台普通的计算机，它是一台帮助人们思维的辅助机器，它的一个功能就是信息共享。此文对后来的人机界面具有深刻的影响。

最初的、实用的超文本语言是由西奥多·霍尔姆·纳尔逊（Theodor Holm Nelson）在1965年计算机协会的一次会议上提出来的。1967年，布朗大学（Brown University）在IBM的资助下开发出了第一个可运行的超文本编辑系统。1981年，纳尔逊得到了开发超文本语言的资助。1999年，纳尔逊宣告他的开发失败，但他把那些源代码全部公开。1987年，苹果电脑公司的天才程序员比尔·阿特金森（Bill Atkinson），写出了超级卡片软件，这些卡片之间有链接，可以在卡片之间跳来跳去。李在他给欧洲核子研究中心的建议中提到过阿特金森的软件。

1991年年初，在完成了超文本终端程序的最初设计后，李没有停止开发。他很快把超文本终端程序发展成一套完整的超文本传输协议。他还发明了统一资源定位器（URL），利用URL可以找到指定信息的存放位置。没多久，就出现了很多浏览器。1992年11月，全世界有26台万维网服务器在运行，1993年2月，万维网服务器增加到50台。



李当年用来研发html的NeXT计算机

浏览器马赛克的诞生与普及

1993年1月23日，第一个大众化的浏览器马赛克（Mosaic）在美国伊利诺伊州立大学的美国国家超级计算机应用中心（National Center for Supercomputing Applications, NCSA）诞生了，该中心是NSF网最初的5个节点之一。

该中心运行着一个万维网服务器。中心的一位临时工，本校计算机系的大学生马克·安德森，负责为中心编写一些软件。工作之余，他会在互联网上转悠一番。他用过很多浏览器，包括李在欧洲核子研究中心写的那个，但都不满意。最重要的就是，这些浏览器没有图形显示。他

想为页面加入图形和照片，以增加页面的生动性。为此，他要自己动手设计一个浏览器。他找到了计算中心的朋友埃里克·比纳（Eric Bina），比纳是中心的编程高手。

最初，比纳对该想法并不感兴趣，比纳的老板约瑟夫·哈丁觉得安德森的想法是个好项目。于是，在哈丁和安德森的说服下，比纳和安德森开始了马赛克的开发工作。两人没日没夜地编程，六周后，也就是1993年1月底，两人在UNIX系统上完成了这一图形浏览器，并命名为马赛克。马赛克的源代码只有9000行，使用起来很方便，图形和文字同时显示在一个页面上。这是比纳的贡献，比纳改进了html语言，加入了图形识别和图形交换格式译码器。

1993年1月23日，安德森在互联网上发布了马赛克。10分钟后就有人下载了马赛克，半个小时后有100个人下载了马赛克。很快，马赛克风靡了互联网。琼·米特尔豪森把马赛克移到了PC上。阿利克斯·托蒂克和麦克·马尔库拉把马赛克移植到了苹果电脑公司的麦金塔上。于是，最常用的三个计算机工作平台上都有了马赛克。马赛克垄断了几乎所有互联网上的信息浏览手段。

马赛克每天有几千次的下载。通过马赛克，人们蜂拥至互联网上，互联网突然就普及开了。1995年，用浏览器上网的人已达上网人数的1/4。

与此同时，有关计算机网络的法律法规也建立了起来。美国参议员戈尔提出了《高性能计算机网络法案》，获得了国会批准。戈尔在该法案中提出了建造“信息高速公路”的设想。

为了加强互联网的管理，1992年，在瑟夫的建议下，互联网协会（Internet Society）成立。其最高机构是会员大会，领导机构为理事会，它由18个理事组成，下设5个机构：秘书处、互联网活动处、互联

网地址注册委员会、互联网工程组和互联网研究工作组。该协会主要负责互联网技术、应用、发展方向、标准制定、资源分配等问题在国际范围内的协调和管理。协会经费由会员和法人单位缴纳。

1993年，克林顿当选为美国总统，戈尔任副总统。这一年，克林顿政府提出了建设美国国家信息高速公路的计划。克林顿政府从国家的整体安全和利益着想，计划建设新一代的卫星、有线、无线通信网络，把全美计算机系统、数据库及其他电子设备安全可靠地连接在一起，成为一个整体，让各种信息被全美国人民共享，让工作和社会更有效。

这一波由美国政府推动的新一代网络浪潮席卷了全美国，更多的人更多的企业开始上网，这给网络设施带来了巨大压力。1995年，美国国家科学基金会建成了全新的NSFNET。该网络上的五个超级计算中心向互联网的用户提供高达155Mbps速率的服务。同年，美国国家科学基金会宣布不再向互联网提供任何基金了。从此，互联网完全走向了商业化的道路。

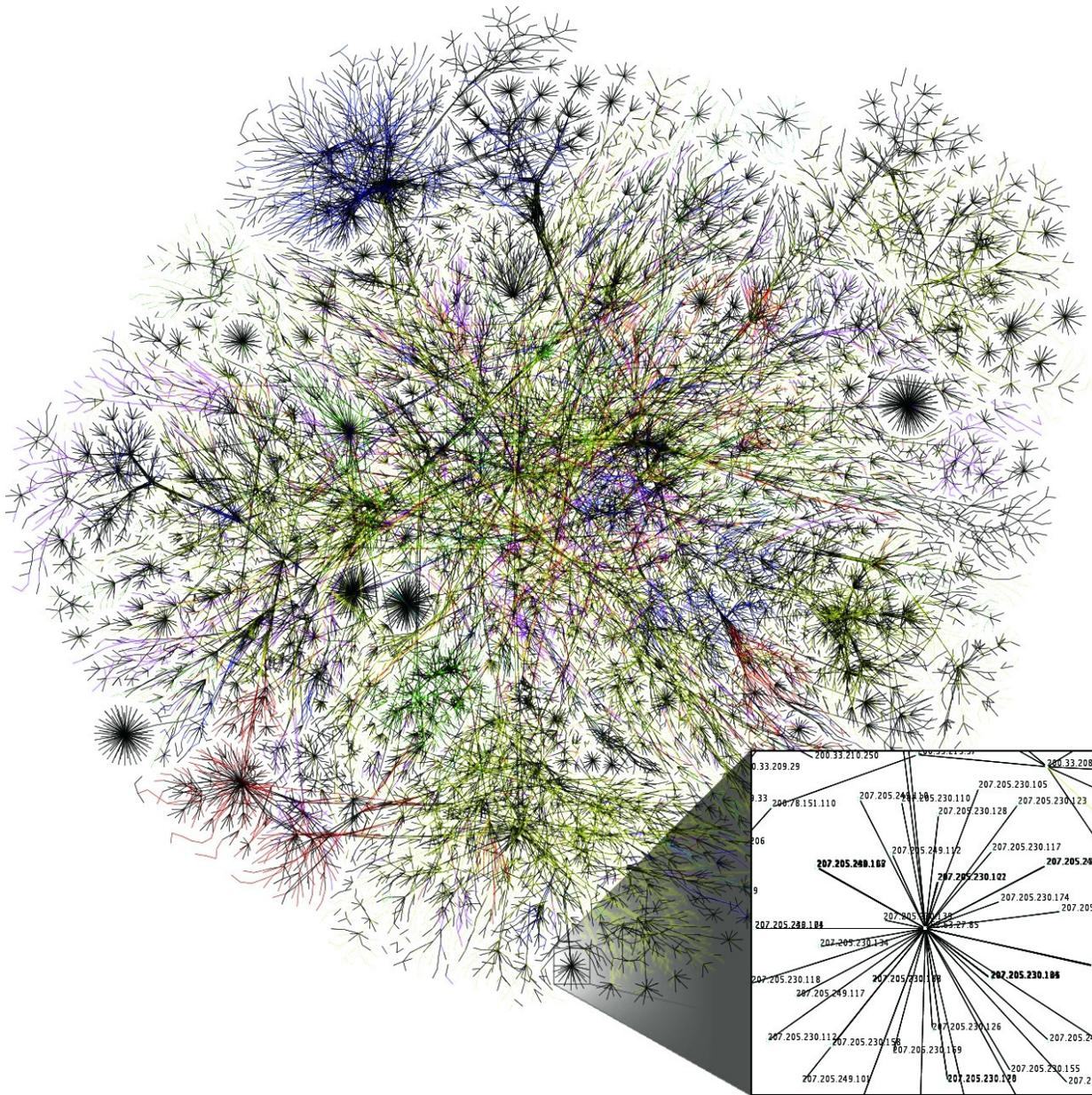
自从第一个浏览器马赛克问世以来，网络信息服务突飞猛进地发展起来了。人们越来越重视互联网的价值。发明以太网的梅特卡夫提出了一条有名的互联网定律“网络的价值等于上网人数的平方”，人们称之为“梅特卡夫定律”。梅特卡夫还预言了网络通信的拥挤问题会造成网络崩溃。

1995年12月，梅特卡夫在第五届国际环球信息网络会议上发表演讲说：“互联网像超新星一样地爆发，但它会在1996年崩溃。如若不然，我将把今天说的话吃下去。”尽管互联网的发展极其迅速，但是互联网不但没有崩溃，而且上网人数反倒越来越多。梅特卡夫没有食言，他在1996年同样的会议上，把他上年的发言稿嚼碎后和矿泉水一起喝了下去。

1996年年底，互联网上的主机数量增加到了1200万台，1997年9月就到了2000万台，网民超过了1亿，遍布186个国家。到了1999年年底，网民到了2.59亿。互联网的基础设施也越来越完善了。早在1996年秋，美国100所大学和科研机构发起了第二代互联网的建造计划，该计划得到了美国几乎所有公司的支持，美国政府对此也是大力支持。

1995年10月24日，FNC通过一项决议，给互联网下了一个正式定义。该定义是互联网和知识产权社区协商的结果。该决议称：联邦网络委员会（FNC）同意以下文字反映了互联网一词的定义。互联网指符合以下条件的全球信息系统：①根据互联网协议（IP）或其扩展协议、后续协议，由一个全球独一无二的地址空间逻辑地连接在一起；②能够支持使用传输控制协议、互联网协议（TCP/IP）集或其扩展协议、后续协议或其他与IP兼容的协议的通信；③公开或私下地提供、使用本文中介绍的相关基础设施上分层的高级别服务，或使这些服务可访问。

互联网的发展有三个阶段：1968~1986年是第一阶段，即阿帕网阶段，这是互联网的研究和试用阶段，网络的用户以军事部门和大学及研究机构为主；1986~1995年是互联网的第二阶段，即NSF网阶段，这是网络的科研应用阶段，网络的用户以科研、学术交流、教育及新闻机构为主，1992年NSF网的使用规则中还不许把NSF网用于商业及私人机构；1995年至今，即网络的商业化阶段，是第三阶段，也是互联网全面商业化的阶段，网络上诞生了各种各样的全新的网上商业模式，传统企业必须有在线服务和网上商务才能生存，这一阶段就是今天我们说的互联网革命。



遍布全球的互联网

到了今天，互联网和互联网上的社交网站、电商、新闻娱乐网站已经是我们日常生活中的一部分了。有人说这就是工业革命4.0。这也就是说互联网革命就是紧接着计算机革命的第三次工业革命之后的第四次工业革命。这次工业革命把我们生活的这个世界的每一个角落全都连接在了一起。

第30章 数据库软件公司甲骨文和它的创始人拉里·埃里森

我需要的不仅仅是成功，还要所有其他人都失败。

——拉里·埃里森

拉里·埃里森是世界上最大的数据库软件公司甲骨文公司创始人和前CEO。甲骨文公司的产品遍布世界。在互联网时代，世界上没有人能离开甲骨文公司的产品。和微软不同，甲骨文公司产品不是为个人计算机而写的，但每一笔网上交易、每一次网上银行的交接、每一次接入互联网、甚至每一次手机的接通，都有甲骨文公司的数据库在为其工作。随着互联网和计算机的广泛应用，甲骨文公司产品的应用也越来越广泛。但没有多少人在日常生活中接触到甲骨文公司的产品。和互联网的硬件一样，甲骨文产品是现今这个网络世界的骨骼。



拉里·埃里森

注：图片来自wikipedia。

埃里森在硅谷声名远扬，是和苹果公司的乔布斯，风险投资公司KPCB的合伙人约翰·杜尔一样的硅谷名人。和乔布斯及杜尔不同，埃里森是硅谷最有名的花花公子。在硅谷，埃里森是除了乔布斯之外，最口

无遮拦的人。在2011年的一个有美国总统奥巴马出席的酒会上，埃里森在奥巴马面前说会上除了乔布斯之外，没人是无法替代的。这当然包括了美国总统奥巴马。关于埃里森信口开河的事，埃里森的好友，甲骨文公司的创始人之一爱德华·奥茨（Edward Oates）说：“拉里又乱说了吗？我们宁肯认为拉里是因为紧张而说错了话。”

埃里森和其他硅谷的名人不同，他从不掩饰他所做的一切只是为了赚钱。他公开声称，他不是为了名声更不是因为个人爱好而进入软件行业，他做的一切就是为了赚钱，为了赚足够的钱来过他认为有品位的奢侈生活。埃里森和盖茨的低调不同，他极端张扬。他的奢侈生活、他对年轻美女的爱好、他对他喜欢的事务的不顾一切都是硅谷人津津乐道的。他说过，虽然金钱不能代表一切，但你至少得花得有点品位。

《华尔街日报》对他这样评价：“在甲骨文公司里，没有人知道埃里森下一步要干什么。埃里森是一位雄辩的、经常上头条新闻的预言家。”《美国新闻与世界报道》（*U.S. News & World Report*）说：“埃里森是加州首富，但只要有新产品，他照样竭力推销。”埃里森是完全靠自己奋斗走上成功之路的。他成功地将一家只有三名员工的微型软件实验室，发展壮大为分支机构遍及全球，年营业额超过400亿美元的全球最大软件公司，他多次获得哈佛商学院“年度企业家”的称号并成为《商业周刊》封面人物。

软件王国的主宰是盖茨和微软，而软件王国的浪荡公子则非埃里森莫属。两人都是因IBM的失误而崛起的。不过，他们的共同点仅此而已。盖茨代表的是刻板的高科技，埃里森则代表着高科技世界里的活力。埃里森离过四次婚，他喜欢聘用长腿金发女郎，也经常因为行为不检点而诉讼缠身。他的生活充满了各种狂欢聚会，而他总是这些聚会最引人注目的焦点。他的好友，甲骨文公司的创始人之一的鲍勃·迈纳（Bob Miner）说过：“只要斯坦福大学一直有23岁的金发美女出现，拉

里就会不断地结婚。”

盖茨是这个世界上最富有的人，埃里森位于美国富翁排行榜的第三名。盖茨相当顽固，埃里森则行事圆滑；盖茨冷酷而骄傲，埃里森则有着非凡的魅力和机灵而高雅的风范；盖茨迟钝、木讷，埃里森则是一位专门制造高潮的人物。他的夸张的本事在高科技界只有苹果公司的乔布斯可以与之相比。盖茨在西雅图郊区6000万美元的豪宅看着像微软的会议中心，埃里森在硅谷林边的4000万美元豪宅就高雅多了，整幢房子连一枚钉子都没有，用的全是木栓；盖茨公司的名字像高速公路边上洗衣店的店名，埃里森在为公司取名字的时候，想到的是16世纪教堂的名字。埃里森家的后花园是一位日本禅师设计的，代表的是“物质的平衡”。那里有射箭场，银杏和松木盆景，在院子的中心是一座充满了能够生饮的洁净水的池塘。

盖茨拥有一架飞机和一艘船，埃里森则拥有车队、船队和好几架飞机；盖茨是优秀的程序员，埃里森则心仪日本武士道和禅；盖茨给人以安全感，埃里森生机勃勃；盖茨低调保守，埃里森甚至拥有自己的女性粉丝。这是两个完全不同的人，但是在软件王国里，这两人都占据着最举足轻重的地位。



埃里森的超豪华游艇之一

问题少年埃里森

埃里森1944年8月17日生于纽约市。他的母亲是一位19岁的犹太裔未婚妈妈，父亲是一位意大利裔的美国空军飞行员。他后来对飞行和体育的爱好，来自父亲的遗传。埃里森出生9个月时感染肺炎，母亲将他交给她的伯母与伯父收养。直到48岁时，埃里森才与他的生母再次见面。埃里森有过四次婚姻，一双儿女。

埃里森在芝加哥犹太区中下阶层长大，那时贫富的差别没有现在大。中小學生时代的埃里森没有什么特别之处，成绩也不出众。但他十分注意打扮和享受，在别的孩子还是由父母来理发时，他已经光顾专业理发店了。埃里森的继母对他非常好，埃里森和他继父的关系比较紧张。

埃里森的版本是，养父路易斯·埃里森（Louis Ellison）是有百万家产的房地产开发商，在大萧条时期失去了所有的财富，他还竞选过国会

议员。但芝加哥或任何其他地方都没有路易斯参加过任何竞选的记录，他们家从事过房产买卖的文件也无处可寻。20世纪40年代至50年代认识他们的人们说，路易斯·埃里森是一个相当本分的会计师。

埃里森很聪明，他的高中学习成绩本来可以很好，但他的思维太背离传统，要是他中规中矩的话，他会是一位出色的学生。埃里森喜欢按自己的方式行事，结果在高中里，他留下了桀骜不驯的名声，也没有几个朋友。虽然他和几个朋友有着共同兴趣，但埃里森发现他在情感上无法做到无拘无束。

埃里森经常反抗养父对他的种种规定，也反抗学校里一成不变的教学方法。没人清楚是什么驱使着盖茨努力去成就大事业。不过，埃里森对成功的疯狂追求源于他内心深处的某种与生俱来的怨恨和不安全感。

1962年，埃里森高中毕业，进入伊利诺伊州大学就读。二年级时，因养母去世而没有参加期末考试，被迫离开了大学。夏天，他进入芝加哥大学学习，同时还在西北大学（Northwestern University）就读，尽管曾在三个大学就读，但他始终没有从大学毕业。

1965年，埃里森在芝加哥大学选修了物理课。这一年，他第一次见到了计算机，并学会了为IBM第一台晶体三极管计算机编写程序。他很快掌握了这门技术，并开始靠编程挣零花钱了。但不到一年，他便辍学了。和盖茨不同的是，埃里森没有以程序员身份投身商界，开创企业，10年后他才走上这条道路。要知道，1965年软件这个行业还不存在，软件这个词只是个学术名词。

1966年夏天，埃里森驾着他的海蓝色雷鸟（Thunderbird）轿车来到了北加州旧金山湾区的伯克利。此时的旧金山湾区正逢嬉皮士时代发轫，埃里森被自由做爱（free sex）的口号所鼓动，但对迷幻药、反体制政治和群居风气却丝毫提不起兴趣。

从20世纪60年代末到70年代中，他一直在不停地换工作，一直在为IBM大型计算机开发程序。一开始，埃里森并不想从事高科技，编程只是为了生活。当时，软件行业刚刚出现，软件开发就是在大型机上挂上磁带，备份数据，工作单调也没有挑战性。

在伯克利，埃里森结识了主修中国历史的安达·奎因（Adda Quinn），很快他们就结婚了。20世纪60年代的美国是动荡和巨变的时代，人权运动、越南战争、各种各样的先锋思潮大行其道。这期间，埃里森挣钱不多（夫妇月收入1600美元），但已开始培养起了他的奢华品位。连交房租都吃力的埃里森，却想方设法地借钱买了一辆上千美元的山地自行车；他常去昂贵的餐厅吃饭，还跑到比弗利山隆鼻。埃里森借了3000美元购买了一艘34英尺的帆船，同时还在为另一条小船分期付款。他那种生活方式根本就维持不下去。

埃里森是完美主义者，他从来不担心账单，但奎因却受够了，1974年他们离婚了。埃里森对她说：“我很快会成为百万富翁，你要是和我在一起，你能得到你想要的任何东西。”但奎因始终没有后悔自己的选择。

1973年，埃里森加盟了阿姆达尔公司（Amdahl Inc）。阿姆达尔是一家和IBM竞争的大型主机公司，日本的富士通公司拥有其45%的股份。埃里森因此有机会去日本出差，他被京都的东方异国情调迷住了，日本的禅学和文化给了埃里森深刻的影响，他成了一个日本文化艺术的终身爱好者。

在阿姆达尔公司，埃里森遇到了终生好友斯图尔特·费金。费金是一位天才程序员。费金说：“我来阿姆达尔上班的第一天就认识了埃里森。我这个人胆小而认真。埃里森和我正相反，他常常高谈阔论计算机工业、棒球、以色列、书籍、股市和宗教信仰。谈到自己时，他大部分时间都是在说自己多伟大、别人多蠢，未来有一天他会赚多少钱。”

费金后来成了甲骨文公司的第五名员工，在20世纪80年代末退休前，费金成了亿万富翁。费金没有应埃里森之邀成为甲骨文公司创始人，这个代价是10亿美元。费金在谈到埃里森时说：“他让人无法抗拒。”

几个月后，埃里森离开了阿姆达尔公司，加入安派克斯（Ampex）公司，一家生产影像设备的公司。公司正在研制一个能够在磁带上储存一兆比特数据的设备。埃里森在那里结识了他一生中最重要的两个人：鲍勃·迈纳和爱德华·奥茨，他们一起研究如何有效存储和读取大量数字信息。不久，埃里森转向了市场和销售工作，他们的项目最终失败了，埃里森认为是公司管理不善的原因，他说：“我们比公司的那些经理们懂技术，也比他们懂市场，他们能经营公司，我也能。”

和安达分手两年后，埃里森与肯塔基富商之女南希·惠勒（Nancy Wheeler）相识并结婚。

创建软件开发实验室

数月后，一家叫作精密仪器（Precision Instrument Company, PIC）的小技术公司请他做系统开发部门的副总裁，于是他离开了安派克斯。这次跳槽让他撞上一个改变了他一生的商业机会。精密仪器公司需要用软件改进它的数据扫描仪，该仪器能将数据上传进大型主机。软件开发费用的预算一开始就高达200万美元，PIC根本负担不起。

埃里森很快认识到，这是证明自己能力的好机会。他找来了迈纳和奥茨，然后提议一起为PIC编制软件。埃里森知道，他们只需要预算的几分之一就能搞定。迈纳和奥茨被他说服了，他们以40万美元的价格竞标，PIC接受了。埃里森、迈纳和奥茨组成了一家公司——软件开发实验室（Software Development Laboratories, Inc SDL），然后迅速开始编程。这是1977年6月间的事。

埃里森出资1200美元拥有60%的股份，迈纳与奥茨各出资400美元，每人拥有20%的股份。埃里森占有这么多股份是因为成立公司是埃里森的主意，这一年他32岁。当时，另外两个传奇式的公司也成立了，它们是苹果和微软。

这三家公司的产品、理念和文化完全不同，但它们有着同样的成功模式：创立者都是一群有梦想精神的技术企业家和技术天才：盖茨有艾伦；乔布斯有沃兹；埃里森有迈纳和奥茨。后来，埃里森说：“经营软件公司不需要大量的资金，用点小钱就可以创业。伟大的软件公司都是这样开始的，也许不是所有的，微软和我们是的，我们比微软资金更少，几乎一无所有。”

从这一时刻起，埃里森深信自己有了一个前景巨大的机会。他开始和伙伴们一起积极寻找可以在他们坚信即将到来的软件创新浪潮中实现盈利的途径。此时，盖茨正在设法将微软和IBM联系起来，以赶上第一波软件应用潮流。埃里森则在寻找进入软件工业的不同方式。埃里森不屑于谈及个人计算机，埃里森只关心数据库。埃里森和盖茨的公司在各自壮大的几年间，几乎都没有意识到对方的存在。

20世纪70年代，硅谷正在经历着第一次转型。硅谷创造的第一个奇迹是惠普，接下来是肖克利、诺伊斯、摩尔等人的时代。20世纪50年代是大型主机的时代，20世纪60年代是小型机的时代，而20世纪70年代则开创了个人计算机的时代。在甲骨文公司创办之前，盖茨和艾伦在1975年创立了微软公司。1976年，乔布斯和沃兹创立了苹果电脑公司。在开创新局方面，大公司一般只是追随者。此时，软件公司的概念才刚刚形成。惠普和英特尔是硬件制造商，它们是高科技的外貌。苹果计算机公司也是，尽管他们有操作系统。这些公司里只有甲骨文公司才是硅谷的一家真正的软件公司。



鸟瞰甲骨文公司

一直到20世纪60年代末，软件都是免费的。它们一般和硬件搭配销售，那时，还没有地方销售软件。数以千计的程序员在旧金山的会议厅聚会，免费交换程序代码。软件和硬件是完全不同的两个世界。硬件是实在的东西，包含了金属、塑料、闪光的灯、转动的轮子和几英里长的电线。硬件制造商可以把硬件实实在在地交给你，放在你的手里，你可以感到它的重量和形态。

相比之下，软件则完全不同，它是一个概念。它呈现给你的是纸上的程序代码或是纸带上的穿孔。但是，软件是硬件的灵魂，如果没有软件，硬件只是一堆器件而已，什么事都不能做。生产硬件需要昂贵的设备，而编制软件所依靠的只是人的创造力而已，它不需要工厂、材料、

设备，它仅需人的脑力。软件的利润来自程序员写下的代码，虽然每份拷贝的价格不高，但是整体利润却非常惊人。

软件的市场来自需求。摩尔定律预言计算机的处理能力将会持续上升，同时计算机价格将持续下降。计算机和计算机网络将成为人们生活的必需品，可以在库存控制、生产制造和日常生活中得到广泛应用。当时因为资料的增长太快，以至于当时的资料库已经无法储存过去的资料了。磁带的容量很大，但使用起来既慢又不方便，还不易管理。磁盘虽然速度较快，但容量太小，无法给通用汽车公司和中央情报局这样的大公司和政府部门使用。尽管很多公司有自己的资料库，但是数据资料的使用和处理还是有很多问题，尤其是效率不高。

数据库软件的诞生

数据资料的组织化在当时已经成为各大公司和政府部门的首要问题了。尽管最原始的数据资料都能找到，但其传统的条列式系统必须从上到下搜索数据资料。如果你的资料在中间也要从上到下地搜索。后来的网络式系统比传统的条列式系统好一点，但是还是无法满足人们的需要。

数据资料库的管理这时就变得十分重要。如果有一种数据资料的管理方式能够提高随机查询效率，这将把数据资料库的应用范围大大扩展。

埃里森很幸运。1970年，IBM研究员特德·科德（Ted Codd）发表了一篇里程碑式的论文，《大型数据库的系统模型》，介绍了关系数据库理论。埃里森认真地阅读了这篇文章，被其内容震惊，这是第一次有人用全面一致的方案管理数据信息。作者10年前就开始研究关系数据库理论，并在IBM研究机构中开发了原型——R系统，文章详细地描述了科德10年的研究成果和实现的方法。埃里森敏锐地意识到在这个文章的基

础上可以开发出商用关系数据库软件系统。

几年后，IBM发布了一份基于科德研究结果的白皮书，内容是一种数据管理的新方式，使用者不需要了解数据的储存方式，也不必了解如何检索。人们只需提出几个简单的问题，数据库就会给出正确答案。数据是以关系表格的方式存储在计算机内的，这是一个完全组织化的无限大的数据表格，反映的是巧妙的“关系”模式。很快，IBM的硅谷研究人员发明了一种简单的基于英语的计算机语言：结构化英文查询语言SQL（Structured English Query Language），它让人们很方便地使用上述的关系数据库。

当时大多数人认为关系数据库没有商业价值，因其速度太慢，不能满足大规模数据处理或者大量用户存取数据，虽然关系数据库理论上很漂亮而且易于使用，但它的速度太慢。埃里森认为这是他们的机会：他们要开发通用商用关系数据库系统——甲骨文系统，这个名字来源于他们给中央情报局做过的一个项目名。不过不只他们一家在行动，加州大学伯克利分校也开始了关系数据库系统Ingres的研究。

令人费解的是IBM在关系数据库的项目上却没有开发计划，没人知道为什么蓝色巨人没有在这个价值上百亿的产品上投资。后来人们认为：IBM的研究人员大多是学术出身，他们感兴趣的是理论而不是产品。从学术上看，研究成果应该公开，发表论文能使他们成名，还有一个更重要的原因是IBM当时有一个卖得很好的层次数据库产品IMS（Information Management System），推出一个竞争性的产品会影响IMS的销售。直到1985年，IBM才发布了关系数据库DB2。此时，埃里森已经靠甲骨文公司成了千万富翁。

埃里森曾将IBM选择微软的MS-DOS作为IBM-PC机的操作系统比作“企业经营历史上的一个价值超过千亿美元的错误”。现在看来，IBM发表R系统论文，但没有很快推出关系数据库产品的错误则是IBM的另

一个价值超过千亿美元的错误。

其实，人们对IBM公司犯错误的这种评论并不公平。在计算机产业中，理论研究和商业应用的联系极为密切，盖茨和埃里森肯定会注意到当时产业巨头IBM的研究成果。在纯理论科学中，物理、生物和化学等学科的研究成果要经过好几个步骤才能转化为商业应用。但在计算机领域里，这些步骤简化到了只要一种有效的程序设计语言就可以了。

有人批评埃里森盗取了IBM关系数据库的创意，甚至说，几乎什么也没做的他不配享有甲骨文公司带来的巨大成功。这种批评忽略了一个最重要的事实，那就是即便是有科德的IBM，以及当时读过科德论文的整个计算机行业，只有埃里森的甲骨文公司才在这个基础上成功地研制出了第一个商用关系数据库。埃里森选对了地点、时间，他从最初就预见到了，这个理论结果可以带来巨大的财务收益。埃里森的传记作者威尔森说过：“没错，关系数据库是IBM的创意，但IBM没有给他600万美元的投资。埃里森的成功来自他忘我的工作、高明的策略、不屈不挠的乐观主义精神和冷静现实的分析。”

盖茨很清楚为IBM编写操作系统会把微软带进个人计算机市场，埃里森和盖茨一样知道，IBM的研究为他的公司打开了进入数据库市场的大门。

硅谷斗士

对埃里森来说，生活是一场永不停息的竞赛。这种竞争心态是埃里森和甲骨文公司走向成功必不可少的要素。尽管埃里森在一个完全开放的市场上有了一个非常优秀的产品，但是对于一家几乎没有启动资金的公司来说，成功仍是一个艰难的过程。甲骨文公司开始时不得不搞轮班制，因为他们连大办公室的租金都付不起。

事实上，在他们的第一批软件即将交货之际，埃里森身边的大多数人仍然对他和甲骨文公司没有信心。最典型的是埃里森的第二任妻子南希。他们在1978年分手时，按照离婚协议，她可以选择是否将手中持有的甲骨文公司的股份卖回给公司。结果她要埃里森一次性支付500美元，当时她还为自己赚到了一笔而高兴。今天，这些股份值几十亿美元。

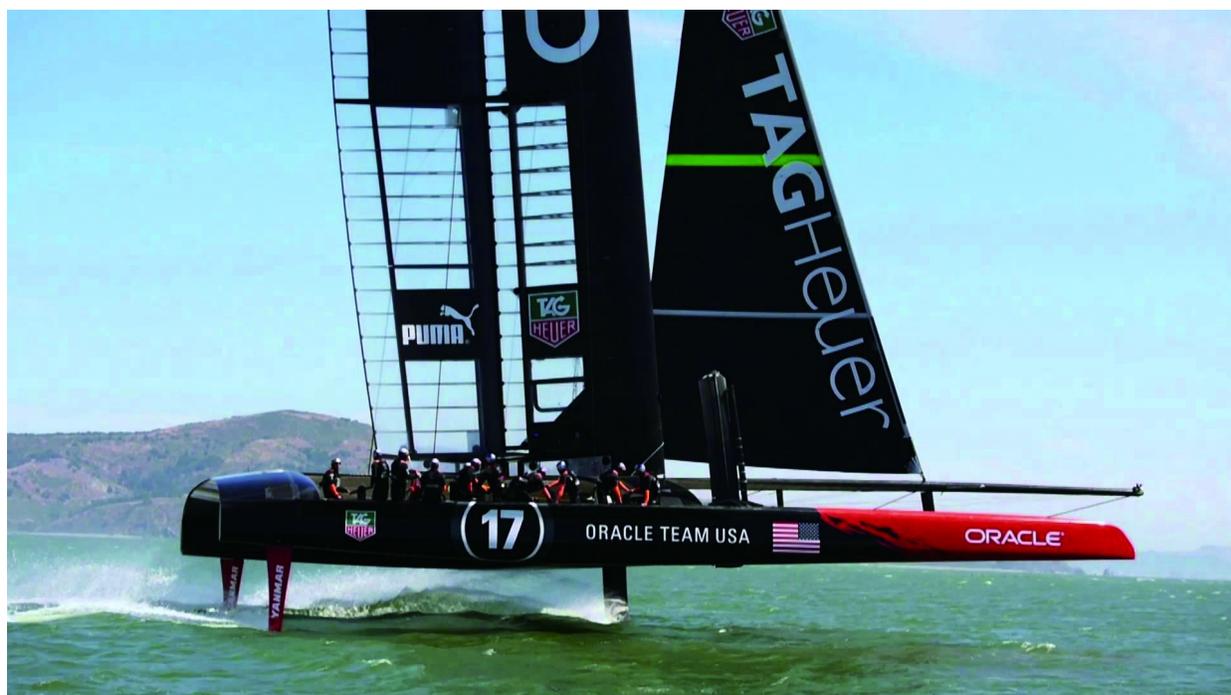
埃里森十分好斗，他曾对记者说过成吉思汗的一句话：“我需要的不仅仅是成功，还要所有其他人都失败。”后来，埃里森否认了他说过这样的话，但这是他的一贯作风，即使在工作之余的体育比赛中他也总要取胜，他是相当不错的网球和棒球选手。为了胜利不择手段，夸大其词和撒谎更是家常便饭。当公司规模很小的时候，客户要是知道公司只有四五个程序员的话，根本不会购买他们的产品。埃里森的经历是硅谷最惊心动魄的传奇，他的营销策略是一味地进取；他的雇员策略是：聪明有个性。埃里森知人善任而且常常会破格提拔，这让硅谷的技术人员视甲骨文公司为梦想之地。

和盖茨的低调不同，埃里森非常高调。他要住最豪华的酒店，享用最好的东西。埃里森在美国地价最贵的地区买下一块地，盖了一个面积巨大、不用一根钉子的日式房屋。后来，埃里森喜欢上了邻居的海景房，向邻居提出购买，但邻居不肯。最后，埃里森用4000万美元买了这栋仅值800万美元的房子。埃里森对美色的喜爱也很出名，他至今结婚四次，这在IT领域非常少见。

埃里森是一个为了成功不计成本，不达目的誓不罢休的人。美洲杯（America's Cup）帆船赛有100多年的历史，1987年以前，赛事冠军都是美国人。1987年，澳大利亚人首次获得美洲杯冠军，从此赛事格局混乱了起来，竞争愈演愈烈。接下来的几年里，世界上许多亿万富翁赞助自己的船队，将赛事演变成了法庭上的辩论水平和支票本厚度的竞争。

在法庭上，船队为比赛的规则争吵，规则一旦定了下来，就看哪个船队有钱造出科技含量最高的帆船。

1995~2007年，美国的帆船俱乐部不仅没有获得过冠军，甚至连决赛也没有进去。这时，埃里森加入并投资了旧金山的金门帆船俱乐部（Golden Gate Yacht Club）。该俱乐部通过打官司，打掉了原来的挑战者西班牙帆船俱乐部的挑战资格，使自己成为挑战者。然后通过巨大的投入得到了一项关键技术，使它的“美国17号”（USA17）帆船在技术上获得了绝对优势。还挖到了前奥运会冠军，美洲杯帆船赛战绩为20胜0负的世界帆船赛最优秀的船长、美国人昔日的对手，新西兰人罗素·库茨（Russell Coutts）出任船长。金门俱乐部的“美国17号”在2010年毫无悬念地一举为美国夺回美洲杯。埃里森自己作为船员参加了比赛。



埃里森的美国17号帆船



埃里森和甲骨文船队赢得美洲杯冠军

因为埃里森有这种做事志在必得的决心，加上他与盖茨和乔布斯一样的商业眼光和执行能力，使他一生达成了许多在他人看来根本做不到的奇迹。和盖茨与乔布斯一样，埃里森对竞争对手毫不留情。在甲骨文公司成立后的30多年里，甲骨文公司扫荡了几乎所有其他的独立数据库系统公司 and 应用服务公司，除了IBM和微软。埃里森的手段简单而直接：恶性竞争加强行收购。业界公认，要是没有埃里森，今天的甲骨文公司也就是一个规模不大的二流软件公司。

软件开发实验室成立几个月后，在众人的惊奇之中，迈纳、奥茨和斯科特（甲骨文公司第四位雇员）就开发出了甲骨文系统1.0，这不是一个实用的关系数据库。除了能做简单的关系查询，不能做任何其他事情。他们花了相当长的时间使甲骨文数据库成为实用的数据库。最初，维持公司运转的是一些数据库管理和咨询项目。

惨淡经营甲骨文

1979年，SDL推出了甲骨文系统2.0，这是软件史上第一个由纯软件公司开发的商用关系数据库管理系统。很快，埃里森利用他与军方的关系，将甲骨文系统2.0卖给了海军。埃里森为了强调甲骨文系统2.0是最先进的关系数据库，干脆把公司改名为“关系软件公司”（Relational Software Inc, RSI）。

甲骨文数据库系统的最初两个用户是美国中央情报局和海军情报所，这两个部门使用的是完全不同的硬件和软件系统，中情局用的是IBM大型机，海军用VAX机。SDL开发的甲骨文系统用的是DEC的PDP机，这使他们做出了一个至关重要的决定：新版本3.0全部用C语言开发，因为所有机器都支持C语言，C语言编译器也很便宜。

埃里森向客户宣称甲骨文系统能在所有的机器上运行，事实上这是不可能的。但这是非常聪明的市场策略，大型公司和机构拥有各种类型的计算机和操作系统，他们愿意购买一种通用的数据库。

甲骨文系统的成功除了归功于IBM的失误外，数字设备公司也有一份功劳。IBM向埃里森提供了关系数据库理论，数字设备公司提供了硬件：VAX计算机，VAX是历史上最成功的小型计算机。

1981年，RSI还是一家只接政府和军方项目，并为他人开发软件的咨询公司或软件承包商，埃里森对公司发展方向还没把握准。这一年，IBM的古普塔（Gupta）加盟RSI公司，他为RSI写了第一份商业计划书，明确了公司的发展方向——开发通用关系数据库管理系统（RDBMS）及开发工具。1982年，鉴于RSI的数据库软件甲骨文系统的名气比公司还大，埃里森把公司更名为甲骨文公司。

1984年，甲骨文公司从著名的风险投资公司红杉资本拿到了投资。

公司雇员为55人；到了1990年，公司员工达5000人。公司的销售额在20世纪80年代每年增加两倍。1982年的收入是240万美元，四年后增长到了5500万美元；到了1990年，销售额达到了9.7亿美元。不到10年的时间里，甲骨文公司从一个百万婴儿成长为一个亿万巨人。其中的零头是埃里森的收入，他也成了亿万富翁了。

1986年3月12日，甲骨文公司上市，当时没有多少人知道这家公司。公司股票的上市价格为15美元，当天上涨了6.875美元，涨幅45%。埃里森的财产达9350万美元。甲骨文公司的另外两位创始人，也在一夜之间成了千万富翁。这一年，甲骨文公司年营业额为5500万美元，不足如今一天的营业额。

费金在公司上市之前曾用公司的股票为抵押为他的房子贷款，但银行不收，说这不值几个钱，即使费金告诉银行说他去年挣得比银行还多。公司上市后，费金说：“这家银行现在上上下下的人都认识我了。”

埃里森和盖茨一样有着非常良好的个人品质，因为他持续拥有公司的股票（超过了1/3），这是一般创业者中少见的。但埃里森保留了他所有的股票，因为他对自己的公司自视甚高。这也使他财富增长的速度大大加快。

甲骨文公司成立后的这些年里，甲骨文公司的发展虽然也是起伏跌宕，但埃里森在这一波波的浪潮中，将甲骨文公司这个当年只有几十个人的小型数据库软件公司，发展成了全球第二大软件公司。2011年，甲骨文公司的营业额高达356亿美元。从20世纪90年代起，埃里森成了IT领域具有巨大影响力的领袖之一，同时也成为紧随盖茨之后的美国巨富。埃里森是少数几个没有让盖茨占到便宜的人。就连苹果的乔布斯也一度被盖茨搞得很惨。

甲骨文公司经历过几次曲折。1990年，公司会计师发现未付款的金

额已无法控制了。尽管还有庞大的收入，但不良债务引起了1500万美元的短缺。新闻界泄漏了这件事后，华尔街对甲骨文毫不留情，当天股价跌了31%。账面上，埃里森损失了3亿美元。6个月后，情况更加糟糕。甲骨文公司在第二季亏损了3600万美元，这是公司第一次亏损。到了这年11月，公司的股价跌到了4.875美元，这是公司创始以来最低的股价。甲骨文的资产损失了82%。公司已到了破产的边缘，公司10%的员工将被解雇，埃里森面临着离职的前景。但是，埃里森和往常一样坚强，他说：“甲骨文公司正当年轻，我也一样。”

很快，股东们对甲骨文提出了联名诉讼。美国证券委员会也开始了
对甲骨文公司的调查。此时乔布斯建议甲骨文公司的录音电话应改为：“控告埃里森请按3，控告甲骨文公司请按4。”

几年后，官司和解了，甲骨文公司共赔偿了2410万美元。埃里森对《商业周刊》说：“这是一次昂贵的经验。”经过这次历练，埃里森像是浴火凤凰，笑到最后的还是他。甲骨文公司不但复原了，而且发出了更大的光芒。在这一过程中，公司雇用了强硬的财务管理人员，他们用强硬的手段控制公司。就像奥茨说的那样：“埃里森是不允许自己失败的。”埃里森跨过了这个坎。

1994年公司营业额达到了20亿美元，1996年，公司营业额达到了40亿美元，1998年公司营业额达到了70亿美元，利润10亿美元，员工达到了29000人。甲骨文公司的关系数据库已经成为政府、银行、商业交易中的核心数据库系统。在位于北加州的101号高速公路边上的甲骨文公司附近，到处都是甲骨文公司的广告。

20世纪90年代，甲骨文公司的股价上升到了前所未有的高度，埃里森成了美国的第四大富豪。埃里森和乔布斯为苹果电脑公司所做的一样，让自己从错误中站了起来，这比他创建甲骨文公司给人们留下的印象更深。埃里森不是谦虚的战士，不是未受重视的英雄，他是硅谷为世

人提供的硅谷楷模。

1997年12月，甲骨文公司的股价遭到了六年来最大的打击。这次不是因为公司的内部管理问题，而是因为亚洲的金融风暴。事件发生八小时后，甲骨文公司的股价跌了29%。埃里森个人的财务损失为21亿美元，据说这是有史以来个人财富在一天内的损失之最。但这对埃里森似乎没有多大影响。公司股票连续下跌了三周，很多员工离开了公司。惠普和英特尔员工的忠诚在甲骨文公司是见不到的。在时局尚好的时候，埃里森是一张不错的饭票，但当时局不妙的时候，人们则纷纷溜之大吉。

但是，同往常一样，甲骨文公司用尽一切办法恢复了过来。很快，甲骨文公司大楼就由两栋变成了六栋。每栋大楼都有美食餐厅，公司非常整洁，员工们只要走出30码⁴就能享用价值5000美元的浓缩咖啡机里的美味意大利咖啡。在甲骨文大道500号顶楼的埃里森专用书房内的埃里森正在梦想比以往更伟大的时机。

依靠关系数据库软件的强劲销售，埃里森成了IT业界仅次于盖茨的人物。埃里森不满足于仅有一个数据库软件，他要在所有IT产品中留下痕迹。在互联网普及之前，通用的商业软件是用户端——服务器构架。用户端是人们在个人计算机上见到的界面及相关的逻辑处理；服务器在整个构架的底端，数据库在此运行。

互联网普及后，商业软件的构架发生了变化，两端构架分解为多层次构架，用户端分成了用户界面和中间处理层，中间层用于相关的逻辑处理。终端用户大多是浏览器上的各种商业应用软件。新构架的底端没变，仍由数据库支撑。用户端和中间层被称为应用（Apps）软件。市场上主要的数据库软件有甲骨文系统、IBM的DB2、微软的SQL Server等。另外两家数据库公司Sybase和Informix，于2010年和2011年分别被德国软件公司SAP（Systems Applications&Products in Data Processing，

SAP) 和IBM收购。这些数据库除了微软的SQL Server只能在视窗操作系统上运行外，其他数据库都能在微软的视窗和UNIX系列的操作系统上运行。大型应用软件一般都能与不同的数据库连接。

互联网兴起后，应用软件的利润和前景非常好，埃里森对此虎视眈眈。市面上的应用软件很多，该怎样下手呢？这关系到埃里森和公司前程。应用软件市场上卖得最好的是几类大型系统管理软件：人力资源管理、财务管理、工业管理、供应链管理、客户服务管理系统等。它们都是公司管理软件。埃里森决定由此着手。

第31章 互联网时代的甲骨文公司

并购与成长

被埃里森看好的第一个应用软件公司是仁科公司（PeopleSoft Inc.）。仁科有好几个市场份额很大的应用软件，它的人力资源管理和校园管理系统是欧美各大公司的通用软件。2003年，埃里森说要用130亿美元买下仁科。该举动遭到了仁科从管理层到雇员的一致反对。甲骨文和仁科的合并谈判进行了三年，三年后，甲骨文公司以103亿美元成交。成交一个月后，6000名原仁科雇员被解雇。

有了仁科后，甲骨文公司开始进入应用软件领域了。甲骨文公司陆续购入了其他的大型应用软件公司，很快它就在应用软件领域中站住了脚。收购仁科的过程中，甲骨文公司遭到了强烈反对，人们认为当甲骨文公司搞定了仁科客户后，会用甲骨文公司产品取而代之。仁科的软件平台底端是微软的SQL Server数据库。为了能够留住使用SQL Server数据库的老用户，甲骨文公司称公司将一如既往地支持SQL Server数据库。

仁科被收购10年后，仁科软件并没有被淘汰掉，新版本不断出现。仁科的应用软件做得很好，客户们很喜欢。甲骨文公司为了留住老客户，保留了仁科的传统，这是人们怎么也意想不到的。有了仁科后，甲骨文公司在数据库和应用软件领域中成了世界第一。要全面主宰自己IT的产品，埃里森还要有两样东西——操作系统和硬件。

甲骨文公司一直没有自己的操作系统。因为和IBM有过节，所以只有IBM公司的操作系统他们没用过。埃里森看盖茨也不顺眼，视窗也不是他的选择。不用这两家操作系统的话，埃里森就没有多少选择的余地了。

甲骨文公司最初的研发操作系统平台是数字设备公司的VMS操作系统，VMS淡出工业界后，他们的操作系统换成了惠普的HP-UX，后来是升阳公司的Solaris。在搞定了应用软件之后，埃里森要彻底解决操作系统这个最重要的开发平台。他选定的是红帽子（Redhat Inc）公司的Linux操作系统。

Linux是基于英特尔x86芯片的免费操作系统，源代码全部公开，用户可以免费下载。其操作指令和标准UNIX操作指令几乎完全一样。20世纪90年代初推出后，很快就流行了起来，是微软操作系统最强劲的竞争对手。因其源代码是开放的，全球的顶尖程序员都能为它开发新功能。Linux很快就有了适用于PC的袖珍版，也有了为大型计算机专用的企业版。随着Linux的普及，一家专营Linux的公司成立了，它为用户提供收费维护。它就是红帽子公司。

埃里森看好了红帽子公司后，就和红帽子公司建立了合作伙伴关系。甲骨文公司免费派了一批程序员与红帽子公司合作开发Linux的新版本，新版的Linux将成为甲骨文系统的指定研发平台，双方互惠双赢。几年合作后，新版Linux中甲骨文公司程序员做的贡献比红帽子公司得多得多。甲骨文公司的程序员全部掌握了Linux的核心和开发技术。这时，埃里森对红帽子公司的人发话了：“因为甲骨文公司对新版Linux的贡献更大，甲骨文公司有权单独发行甲骨文Linux。”

红帽子公司就这样屈服了。有了红帽子的Linux操作系统后，甲骨文公司如虎添翼。因为Linux的严谨设计，它效率极高，抗病毒能力极佳，远胜微软的视窗系统。此时，甲骨文公司在软件业中的应用软件、数据库和操作系统三大领域中独占鳌头，成了真正的软件巨头。埃里森在软件业的影响遍布硅谷、美国和世界。

有了红帽子的Linux后，埃里森和甲骨文公司开始打硬件的主意了。计算机硬件是业内竞争最激烈的领域，稍不留神就会输得分文皆

无。要把数据库做得尽善尽美，必须要软硬结合，把软硬件结合得天衣无缝。埃里森和甲骨文公司好运连连，当他要涉足硬件时，一个意想不到的机遇送上了门。升阳公司，这个斯坦福大学计算机天才组成的全明星计算机公司，终因经营不善，急需卖掉自己。对埃里森和甲骨文公司来说，这是天上掉下的馅饼。



甲骨文与升阳合并后的标志

2010年年初，甲骨文公司以74亿美元买下了升阳。最广泛使用的程序语言JAVA一夜之间成了甲骨文的了。升阳公司的产品填补了甲骨文公司从大、中、小型计算机到海量存储媒体，从程序语言到操作系统管理软件的大量空白。这个硅谷最有名的计算机公司，把几十年的原创科研成果，贱卖给了甲骨文公司，鼎盛时期的升阳市值曾超过2000亿美元。

收购升阳后，埃里森立马宣布升阳将不再支持升阳的免费软件，很多顶级程序师愤然离开了公司，原升阳的很多高管也离开了公司。埃里森不懂升阳的硬件部分，为此他把原升阳公司系统部执行副总约翰·福勒（John Fowler）留下来任甲骨文公司副总，统管公司硬件。升阳在被甲骨文收购前信誉已经不好，被收购后，订单继续下跌。恢复这个曾经的计算机超级明星的声誉，是公司面临的最重要挑战。

很快，埃里森就拿出了办法。在2009年9月甲骨文公司一年一度的开放世界（Open World）年会上，他正式推出了以升阳计算机硬件为平台的数据库一体机的第二版（第一版用的是惠普公司的硬件）。这台超级计算机是升阳的硬件和甲骨文公司软件的完美结合，其性能远远超出了当时的数据库服务器，立马成为当时数据库的明星成品。埃里森也从中找到了公司产品的未来。甲骨文的最新产品是甲骨文超级组合。该产品集应用软件、数据库和大数据存储于一体，性能极佳。

有了软硬两手，接下来埃里森开始进军云计算领域了。甲骨文公司是一家传统IT厂商，但甲骨文公司很早就有了自己的云战略。它完整的产品线和布局也让甲骨文公司成为业内唯一能够提供跨IaaS、PaaS和SaaS三个层面的云计算产品的公司。

10年前，甲骨文公司就在一系列收购策略中埋下了自己的云战略。甲骨文公司会把收购来的企业应用软件用云重写一遍。甲骨文公司的云应用是战略性的，云应用套件囊括了云应用的所有领域。很快，甲骨文公司每季的云应用收入就超过了10亿美元。尽管和甲骨文公司的总收入相比还是很少，但在传统的IT企业里这是一项很可观的成绩。

因为甲骨文公司拥有全球广泛使用的中间层软件、JAVA语言，甲骨文公司很快就完整地构建了云应用的各个平台，完整的云计算服务是离不开IT基础架构的，这样的话用户若使用甲骨文的产品，就可以很容易地把自己所有的应用系统逐渐转变为云服务。同时，甲骨文公司的那一款集硬件、服务器、存储和基础软件为一体的软硬一体机更是将云应用系统发挥得淋漓尽致。在今天的甲骨文公司的战略中，云仍是重中之重。目前，甲骨文公司的研发投入为100亿美元以上，其重点是云和软硬件一体。

目前的甲骨文公司在经历了37年的积累和几十单大手笔的成功并购

之后，形成了从应用软件、中间层软件、数据库、开发语言（JAVA）、操作系统（Linux和Solaris）到服务器、存储甚至CPU等硬件产品的完整产品线——在IT界仅此一家。

硅谷八卦之最

2014年9月18日，埃里森宣布辞去甲骨文公司的CEO。甲骨文公司CEO将由前惠普CEO马克·赫德（Mark Hurd）和萨弗拉·卡兹（Safra Catz）共同担任。埃里森将任公司的CTO。埃里森终于退到幕后了。

但是，埃里森的八卦仍是硅谷人津津乐道的话题。从他来到硅谷的那一天起，埃里森的八卦就从未断过。硅谷人不但津津乐道甲骨文公司的业绩，他们更喜欢埃里森的八卦给他们沉闷的生活带来的乐趣。

硅谷有个笑话：“有人问：上帝和埃里森有什么区别？”答案是：“上帝认为自己不是埃里森，而埃里森却认为自己是上帝。”埃里森的传记作者威尔逊为埃里森做的传记书名就是“上帝与拉里·埃里森的区别”（The Difference Between God and Larry Ellison）。《名利场》杂志这样评价他：“埃里森——硅谷最有名的花花公子，第一流的运动员，他是战斗机飞行员，参加过世界级帆船比赛，但是，他简单而天真的雄心是：扳倒盖茨。”

埃里森最有名的八卦是他的“耶鲁大学毕业演讲”。人们知道该演讲是他人杜撰的，但因其个性，很多人相信演讲是真的。演讲一经发表，立刻传遍全球。该演讲极为邪门，竟称耶鲁当年毕业的1000名高才生，不但没有灿烂明天，而且是1000个失败者。他狂妄地声称，全球首富盖茨和他这个全球第二富有的人都是大学退学生，而毕业生们不是。因此，他们永远别想成为世界首富。该演讲绝对误人子弟，埃里森再胆大妄为也不会这样做。

埃里森最邪门的八卦是因一句话买下了一处旧金山的豪宅。一天夜里，他开车带着女友闲逛，见到一处两人都喜欢的豪宅。埃里森停车敲门，出价400万美元要买下该房，双方立马成交，埃里森和女友当夜住了进去。后来有人核实此事，埃里森说：“为了这件事花400万美元，你脑子是不是进水了？”

埃里森不是优秀的程序员，但却是甲骨文公司的灵魂。他放浪形骸的性格当年就给人留下了深刻的印象。一位副总裁回忆过1981年他刚加入甲骨文时的情形：“埃里森开着一辆马自达汽车来机场接我，那车连后座都没有，但不知怎么却有个金发女郎在后面。埃里森把车开到家门口，女孩竟自离开。进了他家一看，里面还有一个女人。”埃里森的技术特长也令人印象深刻，“他知道所有芯片的速度和驱动器规格”。他有着令人叹服的商业直觉。

埃里森有一张信用卡，限额是10亿美元，他曾数次收到会计师的警告，提醒他不要乱花钱，因为他常把信用卡刷爆，透支后被信用卡公司罚款。



甲骨文公司的飞机在表演

埃里森酷爱飞机，这可能跟他生父是空军战斗机飞行员有关。埃里森最爱战斗机，他曾用甲骨文数据库软件和以色列政府换取其战斗机，但未成功。埃里森拥有多架飞机，其中至少两架是战斗机，一架是意大利的战斗机，一架是退役的米格-29，美国政府禁止他把米格-29运进美国。美国国防部规定，军火商不能把现役的军火卖给私人。埃里森对F-15战斗机情有独钟。埃里森在美国买不到，就从沙特阿拉伯王子手里买了两架美国出口给沙特的F-15战机，但无法运回美国。埃里森曾驾驶他那架红色的甲骨文飞机和旧金山橄榄球队的四分卫乔·蒙塔纳（Joe Montana）从金门大桥下面飞过，不过他公开否认，因此举违法。

代表人类向盖茨开战

埃里森以强硬形象著称于世，他不计后果地攻击、诋毁竞争对手微

软和IBM。他说：“IBM是昨天，微软是现在，甲骨文是未来。”从甲骨文公司创办以来，埃里森总是先设一个假想敌，然后公开宣称要消灭它，最后踏着“尸体”前进。如今，他像一个最后进入了决赛的选手，面对着最后一个对手——微软。对此埃里森认为他是代表人类在向盖茨开战。盖茨与埃里森的宿怨由来已久。

微软的发迹是在20世纪70年代，在漫长的成长过程中，习惯于主动进攻的微软以毫不留情的手段打败了多家软件公司，在软件行业里名声极坏。其中四家公司对微软最反感，它们是生产网络浏览器软件的网景公司、甲骨文公司、IBM和生产工作站的升阳公司，还有其他反对微软的人，盖茨以其首写字母缩写合并，蔑称他们为“NOISE（噪声）”。四家公司中，以微软与甲骨文公司的冲突最突出。当微软向“NOISE”集团进攻时，微软的主要目标是网景。

1997年，微软推出了浏览器IE 4.0。几个回合下来，网景败下阵来，让出了大部分浏览器市场。正当微软大获全胜时，美国司法部起诉微软，认为它违背了1994年的判决，强迫计算机厂商将IE 4.0与视窗操作系统捆绑销售。法官向微软出示的许多关键的细节证据令盖茨非常惊讶——因为作为CEO的他自己都不了解这些详情，他断定公司内部出了“叛徒”。

经过周密盘查，微软从公司一位清洁女工那里发现了线索，该女工承认被甲骨文公司雇用，做了他们的商业间谍，每天从微软的垃圾中寻找对微软不利的证据，然后交给甲骨文。微软迅速向外界公布了此事，舆论哗然。一贯在媒体面前保持风度的盖茨声嘶力竭地大骂：“看看那些道貌岸然的公司，它们竟然对我们做出了如此卑鄙下流的勾当！”

该事件非常有名，成为软件业的“垃圾门事件”。但埃里森对此十分自豪。他说，虽然此事上不了台面，但它并不违法，我们的目的是要揭露微软的违法行为。埃里森曾这样说过：“我站在全人类这一边，所以

不是我个人与盖茨开战，我是代表全人类向盖茨开战。”

“垃圾门事件”曝光以后，盖茨和鲍尔默大骂埃里森“流氓”“无赖”。从此，盖茨和埃里森成为死对头。凡对甲骨文公司有好处的，盖茨必然从中阻挠；凡是盖茨乐意见到的，埃里森必然与之对着干。两家公司各展神通，在各条战线上多次交锋，互有胜负。

互联网兴起后，埃里森又尝试颠覆微软王朝。埃里森和“NOISE”集团联合推出网络计算机概念，称未来计算机将以网络系统替代桌面系统，以网络软件租赁替代购买、安装软件，鼓励个人计算机把操作系统一脚踢开。这个概念刚提出时，被认为见解新颖，具有跨时代的影响，获得一片赞扬，但是市场和用户并不理会。几年后，网络计算机并没有什么实用产品。倒是微软的视窗98系统大获成功。这一回合，盖茨赢了。

接下来的交锋发生在投资领域。1997年，苹果电脑公司亏损连连，董事会只得请回被赶走的公司创始人、另一位在业界臭名昭著的“坏孩子”——乔布斯。乔布斯和埃里森是好友，力邀埃里森加盟苹果电脑公司董事会。谁知道埃里森竟不知天高地厚，打起了收购苹果电脑公司的主意，遭到苹果电脑公司上下的一致反对，埃里森因此丢掉了苹果电脑公司董事会的位子。苹果电脑公司的另一位投资人是盖茨，微软投入苹果电脑公司1.5亿美元，盖茨在这项投资上大赚了一笔。

进入21世纪后，盖茨和埃里森的争斗进一步升级。两人之间爆发了世界首富之战。盖茨是世界首富，埃里森也进了世界富豪榜的前10名。2000年网络业兴起，高科技公司尤其是网络公司，大举购买甲骨文软件。甲骨文销售额和利润大幅增长，股价翻番，埃里森身价暴涨。同时，资本市场看衰微软等纯软件公司，盖茨财产缩水不少。埃里森与盖茨的财富差距缩小了，前者随时可能取代后者，成为新的世界首富。埃里森显然很乐意看到这种事情发生，他多次质疑财富排名的计算方法，

他认为按照他的算法，世界首富是他。2001年的盖茨，财产比2000年同期减少了90亿美元，但在富豪排行榜上的领先优势反而增大了，他比第二名巴菲特的财产多出38%。

但埃里森决非等闲之辈。既然没有争到世界首富，他就在产品上上下功夫，推出了全新的数据库软件甲骨文9i。埃里森与人打赌100万美元，称网站使用甲骨文9i要比用微软的SQL快三倍。甲骨文公司发言人称，4台装有甲骨文9i软件的服务器，工作效率与200台装有微软Exchange的服务器相当。

“9·11”事件后，埃里森又提出了终极软件概念，向微软的世袭阵地开火。“想想一个公司把2000台视窗服务器换成6~8台运行甲骨文软件的服务器会是怎样的一个变化。”埃里森放出大话，引起了媒体的极大兴趣。不久就有媒体披露，微软自己的网站服务器用的也是甲骨文9i，这无异于为甲骨文公司做了一次巨大的广告。微软反应迅速，澄清说绝无此事。埃里森再次放言甲骨文公司软件天下无人可破，公开把产品放在网络上，挑战各路黑客。很快，英、法、意、俄、芬等多国黑客多次联手侵袭甲骨文公司网站，均无功而返，行业内专家对甲骨文产品一片褒奖。

其实，埃里森和盖茨有很多相似之处：他们都不是好学生，也都没有大学文凭，1975年和1977年，他们创办了各自的软件公司。但命中注定埃里森要与盖茨为敌。即便从个人生活的细节来说，两人也是不折不扣的怪人。

盖茨自微软创办以来就被认为是工作狂，不讲究穿着，不讲个人卫生，这在业界早已传为笑谈。盖茨可以几天不洗澡，要是外出开会的话，回家后，身上会散发一股臭味。盖茨可以通宵达旦连续工作16个小时，然后把一条毛毯裹在身上，倒头就能睡十几个小时，醒来以后继续工作。埃里森则穿着讲究，还有私人裁缝，尽管有时他的穿着有些怪

异。

私人生活方面，盖茨相当检点，他的结发妻子是前微软营销经理梅林达·弗伦奇。私人生活中，盖茨从无绯闻。埃里森则生性风流，是硅谷最出名的“钻石王老五”及花花公子。埃里森是商人、梦想家和疯子的结合。当苹果公司的创建者乔布斯被问及埃里森的好友中谁是他最大的推动力时，乔布斯笑了笑，对着电话说：“女人。”

硅谷明星

1996年的夏威夷帆船赛中，德国软件公司SAP帆船上的船员在海上对埃里森掀屁股羞辱他。因为在SAP的帆船出了故障后，埃里森的船发现了他们，却只是绕着SAP的船转了一圈，没有给予任何帮助。SAP船上的水手大怒，对着埃里森的船掀屁股。后来查明绕着SAP的帆船转圈的船上没有埃里森，那只是埃里森船队的补给船。埃里森对航海痴迷到了玩命的地步。他曾拥有过价值数亿美元的全球最长游艇，一次在南非海域遇到特大风浪，差点给喂了鲨鱼。

不久前，他卖掉了游艇，花了5亿美元在夏威夷买了一座没人开发过的荒岛，面积141平方英里^[2]。为此，埃里森雇了一家建筑公司为他在岛上设计建筑，公司把设计好的三维模型给他看时，他嫌模型不够真实，就在旧金山建了个一比一的模型，满意后立马毁掉。据说那个模型不够真实是由于其底端的数据库的功能欠佳造成的，而该数据库是甲骨文系统。

埃里森两次想买NBA球队都失败了。先是购买新奥尔良鹈鹕队（New Orleans Pelicans）被拒，前主人担心他会把球队搬去加州；第二次，他想买旧金山的金州勇士队（Golden State Warriors），投标未中。于是，他只好在旧金山建了一座体育馆。

埃里森的性格中包含多种元素。从最根本上说，他是个商人、市场专家、无畏的梦想家。他是一位特立独行的CEO，他绝不是一个普通的生意人。作为一位辍学大学生，埃里森以他完美的商业感觉、干劲和野心闻名于世。要像埃里森那样成功，需要冒很大的风险，并且要不断地从错误中吸取教训。

埃里森曾要求公司的销售额至少增长100%，这对于销售额已经高达数亿美元的公司来说，是不可能完成的任务。如果没有某种特殊的销售方式的话，这对于甲骨文公司和埃里森来说根本不可能实现。这一做法也许是埃里森犯下的错误，它对甲骨文公司的声誉产生过负面影响。尽管埃里森难以企及的要求使员工们面临高度紧张的工作环境，但这一做法也促成了极高的效率和甲骨文公司今天的成功。

除了亿万富翁之外，埃里森还有多种头衔：花花公子、世界著名的帆船赛手、狂热的体育爱好者、冷酷无情的商人、营销天才、前卫的思想家。当人们说他不是一位普通商人时，他们绝不是随口说说而已。埃里森以其古怪的言论而闻名，他曾不经意地告诉记者他会随时买下苹果公司，和他的老伙计乔布斯一起经营。他提到过他不介意驾驶他的战斗机向微软总部扔一枚导弹，也不回避称盖茨为“PC教皇”。他对微软毫不畏惧，并且从公然的挑衅中获得动力。他召集的每一次记者招待会都像是一场披头士乐队的巡回演唱会。他的魅力非同一般，既能将人们吸引到他的公司，听他调遣，也能让关键客户放弃竞争对手的产品，转而使用他的产品。

埃里森是天生的商人、领袖和独具魅力的人。人们常指责他没有将全部精力用于公司的经营。确实，在日常公司会议上他常常走神，但一旦他决心干某件事的时候，通常会发生三件事：他会列出一个管理人员名单，再在合适的人选上打钩；他会变得低调，以赢得他人的尊重；最奇怪的是，这时候的公司会议会变得非常友好。1999年他以闪电般的动

作，一扫公司那种各自为政、支出缺乏周密计划的做法，把原先的高成本销售方式转向互联网销售，数百个计算机系统被整合成几个相互关联的整体。结果是，9个月内为公司节约了开支5亿美元。他常常会亲手改写合同，不断制定新的价格标准，甚至亲自与对手讨价还价。在其乖张的表面背后，是细致入微的精明，这就是为什么他到目前为止从未马失前蹄的原因。

埃里森对待下属的方式也很奇特。“如果一周之内不愿意与某员工吃两次午饭，那就不要雇用他”这是公司内部广为流传的埃里森用人标准。作为一个技术和商务领域的梦想家，埃里森极端得几近“疯狂”。他说：“当你成为你的信念与所有其他人都不一样的第一个人时，你就是在说：‘我是对的，而其他人都错了。’这并不让人愉快，一开始你可能会很高兴，但同时就要准备被人攻击了。在这种情况下，实际上有四个阶段：先是每个人都告诉你，你疯了；然后你会听到他们说，‘那还有点价值，但很疯狂’；接下来他们说，‘好吧，我们做得比他们好’；最后他们说，‘你说什么呢？一开始这就是我们的主意。’”

一直以来，埃里森最欣赏的梦想家是伽利略。“在伽利略时代，人们认为地球是宇宙的中心，太阳绕着地球转，伽利略却说哥白尼是正确的，地球围绕太阳转，为此他陷入了无边的麻烦。就像我现在这样！”埃里森无奈地喃喃自语道。埃里森创立了世界上最棒的、盈利最多的公司，他是硅谷的“钻石王老五”。朋友和同事们认为他没有安全感、残忍狂妄、阴暗、才华横溢、幽默，一个大名鼎鼎的亿万富翁、一个无赖。他的财务总监称他为独裁者。他是个狂热的球迷。他喜欢扬帆出海。然而，“在埃里森所有这些‘坏孩子’形象的后面，是他极端敬业的工作态度。”埃里森的好友，前英特尔的总裁安迪·格鲁夫如是说。

第32章 互联网的助产士：世纪之交的风险投资和风险投资家杜尔

我们的使命就是获得人类史上最大的合法收入。

——约翰·杜尔

1995年的6月底，我的指导教授终于批准了我最后一版的论文稿。1995年年初，我就开始找工作了。我的论文是利用超导器件搭一个用于图像识别的神经网络，因此所有工作都是在计算机上的模拟。尽管我学的是电机工程，但写了成千上万行的计算机程序。不过，我还是一心想做半导体硬件的工作。为此，我常常去学校的图书馆查寻半导体硬件的工作广告。这一查才知道，原来美国的工业是分地域的。机械以中西部的底特律为中心；化工以中西部的俄亥俄州为中心；制药以东海岸的新泽西州为中心；石油以西南的得克萨斯州为中心；而半导体硬件则以西海岸的圣何塞也就是硅谷为中心。这种地域性严重到什么程度呢，就是在翻了将近半年的报纸后，《圣何塞信使报》上的半导体硬件工作广告每周不断，但其他地区同样性质的工作不到三个。于是，这一年的6月底，我就打好行装，一个人开车2500英里来到了大名鼎鼎的硅谷。

到了硅谷后，除了知道了那些错落在路边的大小半导体公司外，我还知道在门罗公园市有一条叫沙丘路的大街，这条大街上有着全美国最有名的风险投资公司，也知道了沙丘路2750号的那家有名的高科技风险投资公司凯鹏华盈（KPCB）。同时，我听说了KPCB的那位有名的合伙人杜尔和他的那句名言：“我们的使命就是获得人类史上最大的合法收入”。我心想能说出这样话的人会是怎样的一个人呢？等到后来对风险投资和杜尔有所了解后，才知道像杜尔这样的风险投资家才是硅谷和美国的真正有钱人。他们的人生和事业是美国活力的代表，也是美国之

所以能在高科技领域里独占鳌头的原因。

杜尔和KPCB不是美国最富有的风险投资家，风险投资业也不是由他们创始的，但KPCB定义了风险投资的行规，杜尔则是风险投资家的代表。杜尔不但在高科技领域影响力极大，而且对美国的国家科技政策和经济政策也有着极大的话语权。不管是克林顿还是奥巴马，都无法忽视他对国家科技和经济政策的意见。杜尔在风险投资上的成就惊人，他为KPCB在10年内创造了高达1000亿美元的利润，创造了20万多个就业机会。他对谷歌的投资回报是400：1，至今无人能出其右。

钟情风险投资的杜尔

约翰·杜尔1951年6月29日生于堪萨斯城（Kansas City）。杜尔的父亲共有五个子女，他是一位工程师和企业家，是世界上最大的硫酸泵供应商。1974年，杜尔由得州的莱斯大学工学院的电机工程系毕业，并获得硕士学位。当年，杜尔就写信给KPCB的P——珀金斯要求加入KPCB。但是，KPCB有个不成文的规定，要想加入KPCB必须先要在高科技公司工作过，珀金斯以此为由拒绝了杜尔。杜尔又去哈佛读了MBA。同时，杜尔加盟了成立不久的英特尔，他和后来成为传奇人物的格鲁夫共事。杜尔一边在哈佛读书，一边每周为英特尔兼职工作20小时，在数字设备公司担任英特尔的应用工程师。

哈佛毕业后，杜尔转到了英特尔的销售部门，和格鲁夫一起带出了英特尔的销售队伍，在为公司赢得大批订单的同时，他也成了英特尔的销售总监。杜尔是一个地地道道的工作狂，他一天只需要睡三到四个小时。他在英特尔的那段时间里，他手下工作人员的电话绝不能响过三次不接，否则的话，就会被警告或扣奖金，甚至丢掉工作。这些经历让他懂得：只有解决问题，才能获得收入；能解决大问题的公司，也应当获得丰厚的回报。

在英特尔干了五年后，杜尔给KPCB的B——拜尔斯打了一通电话，问：“您还记得我吗？”拜尔斯说：“不记得了，我每天下午五点半要到斯坦福操场跑步，你能来吗？”杜尔很聪明，第二天下午，他就出现在了斯坦福的操场上，和拜尔斯一起跑步了。

两人边跑边聊，这种情况持续了几个星期。就这样拜尔斯渐渐地了解了杜尔，拜尔斯认为杜尔具有KPCB人的特点：拥有科技才能及商业头脑；了解销售、公司和市场的运作。拜尔斯后来回忆道：“在了解他的背景时，我曾努力地去找约翰曾犯过的错误。但我无法忘记他过去同事对他的评价：‘当他全身心地投入到某件事时，他几乎不需要休息和睡觉。他会一直认真地工作，直到筋疲力尽。’这让我觉得他就是我们要找的人。”

杜尔每天只睡3~4个小时，很多重要的电子邮件都是在深夜2点发出的。格鲁夫劝杜尔留在英特尔。格鲁夫说，即便阿瑟·洛克促成了英特尔的成立，但风险投资人和风险投资行业比房产经纪人好不了多少。但杜尔不为所动。

杜尔刚进入KPCB时只是一名“准会员”。但是到了1982年，杜尔就成了KPCB的第五位合伙人。不过公司信纸上的抬头一直没变，杜尔对此毫不在意。

杜尔的狂热和他的智慧一样，很容易表现出来。他会让他的热情具体化，而且常常专注在一些不太重要的事情上。他的朋友们常拿他与动物相比。他们说杜尔就像是一只等待喂食的老虎，坐立不安；杜尔很少坐下，会议中，他在椅子上摇来摇去，两只脚会不停地抽搐，像一匹纯种马在门边不停地走动；有时他会突然站起来不断地来回走动，像一只关在笼子里的赛犬；有人说杜尔就像一只打了类固醇的兔子，无法平静下来。他低沉的声音和龇牙咧嘴的大笑，让他更加吸引人。KPCB的C——考菲尔德说杜尔的新陈代谢和蜂鸟一样。升阳总裁马尼利拒绝和杜

尔一起跑步，马尼利说：“杜尔不是在跑，他是在跳。”

杰瑞·卡普兰（Jerry Kaplan）在《起步》（*Startup*）这本书中提到他第一次和杜尔通话的情形。那是凌晨四点半，卡普兰在波士顿，杜尔在旧金山去纽约的途中。杜尔想和卡普兰会面。杜尔问道：“你乘哪家航空公司的飞机？”卡普兰说：“环球航空（TWA）。”杜尔说：“那好，TWA在圣路易斯有个中转站，我会在那里转乘OAG。你明天改乘9点的飞机，11点到圣路易斯，12点有一班飞旧金山的飞机，这样的话我们就有一个小时的时间。我会调整我的行程，在门口等你。”事情就这样定了下来。

杜尔的无穷精力常常使他的同事们感到惊讶。KPCB的K——克莱纳和其他KPCB的合伙人都说过，要是现在再考虑一次是否让杜尔加入的话，他们不知道结果会是怎样的。克莱纳说：“如果只是从金钱上考虑的话，我会聘用他。要是从个性上考量的话，就另当别论了。这是因为杜尔的野心太大，很多人在这一点上和他一样。但杜尔常常会太拼命、太狂热、太快让自己陷入一场交易。”

一开始，杜尔的行为并不像是一个管理人员。一次，珀金斯发现杜尔在同一天安排了两个晚餐约会。拜尔斯笑道：“还好他们被约在同一家餐厅。”考菲尔德说：“约翰的冒险经常让他自己成了一个笑话。但决定聘用他，对我们和公司的投资人来说，绝对是增加我们财富的最佳选择。”

知识经济时代的伯乐

按照KPCB的惯例，杜尔必须筹划一家自己的公司。杜尔创办了一家生产电子线路计算机辅助设计软件的公司（*Silicon Compilers*）。杜尔没有公司的管理权。公司成立不久，杜尔就把它卖掉了，为KPCB赚到了几百万美元。

杜尔和其他合伙人不同，他不依靠专家来决定投资。他有足够的智慧将投资集中于最好的地方。因为在英特尔工作过，他知道个人计算机的时代即将来临，他也知道如何利用这一趋势。在这一领域，杜尔有一种勇往直前的态度。杜尔的第一笔交易是斯克技术公司（Seeq Technology），因为与英特尔的知识产权纠纷，KPCB陷入了诉讼纠纷，这笔交易无疾而终。

杜尔住在斯坦福附近的公寓里，他花了很长时间研究这所名校。他发现了学校里很多有才干的教授们即将完成的新科技成果：复杂的计算机网络、高效的工作站、三维运算等。它是思科、升阳和视算科技的诞生地。当时，克拉克还在斯坦福教书，马尼利还在斯坦福就读MBA。

杜尔的才能是在市场成熟之前提前进入市场。杜尔促使KPCB在1980年投资升阳，紧接着他又促成了投资康柏、赛门铁克（Symantec）、量子、赛普拉斯半导体（Cypress Semiconductor）、莲花软件等和个人计算机相关的公司。

康柏制造出了和IBM类似的个人计算机，并很快超过了IBM成为世界上最大的个人计算机制造商。莲花软件研发出了一套比视算表格更好的计算软件。莲花的广告上这样写道：“这就是让你使用IBM个人计算机的理由。”在微软取代莲花之前，莲花一直是世界上最大的软件公司，也是KPCB最赚钱的投资。10年前的1972年，要是你投资一家生产让人无法理解的产品，而且是名不见经传的公司，会让很多有潜力的投资者迟疑不前。到了20世纪80年代，人们投资的态度已完全改观了。

大多数高新技术的发明者无法将其技术卖给厂商，但他们终将是市场的一分子。在帮助他们成为市场的一分子的过程中，风险投资人起到了决定性的作用。这一过程中，高科技从一些具有高智商的专家学者头脑中，变成了一笔笔巨大的财富。风险投资人和这些专家学者们一起从中致富。

个人计算机和计算机软件的出现就是这两者完美结合的一个案例。这是在1975年尚未出现的两个行业，但是15年后，这两个行业创造出了几千亿美元的财富，其成长速度极为惊人。而杜尔这样的风险投资人，从中为KPCB每年赚进了两位数的收益，并且回馈给了投资者。即便在营收比别人差的时候，KPCB也能维持一定的收益。20世纪80年代末90年代初，KPCB的营业额并不好：1988年增长了0.3%，1990年只有3.7%，但他们做的还是比大多数竞争者来得好。

在这一波高科技的浪潮中，收益最大的是杜尔。他一连串击中要害的投资，建立起了杜尔的个人神话。杜尔的投资哲学和克莱纳的如出一辙：那些到处可见天才的日子已然不再出现，革新和快速改变是风险投资的基础。

杜尔常说：“不要再奢望会有新企业在惠普的车库内诞生，相似的公司太多了。以前一个新产品可能在6年之内都不会有竞争者，现在，6个月内你的竞争者就会瞄准你的要害。”最好的办法是找一个风险投资人。

早在1980年，杜尔还在英特尔时，斯坦福教授弗瑞斯特·巴斯克特（Forest Baskett）访问了英特尔并介绍了安迪·贝托尔斯海姆（Andy Bechtolsheim）的“升阳：斯坦福大学网络”项目。该项目旨在开发出大众价格的施乐“阿尔托”工作站，当时施乐的这一工作站炙手可热。在杜尔加入KPCB后，他一直在跟踪升阳项目的进展。

升阳的四位创始人都是27岁的年轻人，这些初生之犊般的年轻人对他们正在从事的事业完全没有概念，对自己将要克服的困难也毫无所知。“如果我们知道了所有的风险，我们可能就不会去打破当时计算机科技研发的传统思维。”杜尔回忆说。但升阳的创始人之一维诺德·科斯拉（Vinod Khosla）仅有7页内容的商业计划书打动了杜尔。升阳的商业计划书，其文本堪称典范，就像杜尔说的：“最为简单直接的商业计划

书永远是最好的。”

升阳采用的是“开放式系统”：标准化的网络构架、商品化的微处理器外加加州大学伯克利的UNIX操作系统。与此相比，波士顿的阿波罗计算机公司拥有着经验丰富而备受尊敬的管理团队以及更加成熟的设备。但在创业不久之后，升阳的4名创始人科斯拉、马尼利、贝托尔斯海姆以及比尔·乔伊就击败了对手阿波罗，成为世界上最伟大的公司之一。“这四位合伙人始终都保持着友谊，科斯拉是我遇到的最具商业才华的合作伙伴之一。”杜尔说。

杜尔对升阳的创业团队情有独钟，他常说：“在今天的世界上，有太多的技术、太多的企业家、太多的钱、太多的风险投资。真正稀缺的，是好的团队。搭建好的团队是最大的挑战。世界正在各个层面发生巨变，有的是技术驱动的，有的是市场驱动的。所有这些变化都带来了前所未有的机会。想在这里面占据主动，必须专注于团队。”

每当杜尔回溯这次投资的成功经验，总会复述这笔1982年的投资为KPCB创造的巨大价值，除了账面收益，这一团队还从各个层面对KPCB的投资产生了影响。贝托尔斯海姆是最早为谷歌提供10万美元启动资金的投资人；作为升阳首席科学家的乔伊主导了包括JAVA在内的众多重量级创新，KPCB还专门设立了JAVA基金，收益极佳；科斯拉则干脆成为KPCB的合伙人，他在20世纪90年代投资的三家电信设备公司——赛伦公司（Cerent）、瞻博网络公司（Juniper）和夏拉公司（Siara）共为KPCB赚进了40亿美元的回报。

投资互联网

1994年年初，网景公司创始人克拉克充满焦虑和躁动，想象着互联网的未来，他甚至要将任天堂游戏搬上网络。克拉克对于技术、团队和市场非常敏锐。克拉克的一位好友建议他和马赛克浏览器的发明人马克

·安德森聊聊。

两人会晤之后不久，克拉克就提出，如果安德森能将他设计马赛克浏览器的伊利诺伊大学团队拉出来，他就投资创建马赛克通信公司。克拉克飞抵伊利诺伊大学对编程人员进行了面试，随后他聘用了全部5名程序员。马赛克通信公司诞生了。很快美国航空航天局称他们拥有马赛克的合法使用权，公司更名为网景。

1979年，克拉克在斯坦福准备创立硅图时，他就认识杜尔了。KPCB已经投资了升阳，杜尔因此没有投资硅图，但他们一直有联系。他们有着狂热的想法，相似的本能。克拉克对网景的估价是2000万美元，如果一个风险投资要加入的话可以买下1/4。因为网景是一家新型公司，此前从未有过这样的公司。没人知道其经营模式，投资网景的风险很难评估。

当时连KPCB一起，克拉克共找了三家大风险投资公司，最后KPCB得到了投资机会。数周后，克拉克给杜尔打电话，请杜尔与安德森面谈，当时安德森只有22岁。

杜尔对克拉克——安德森组合印象深刻，希望能和他们合作。KPCB是美国在线的最早投资者，而网景的前景更为看好。1994年秋，经过了45分钟的会议，KPCB决定投资网景。KPCB投资了500万美元，拥有网景20%的股份。杜尔是对的，KPCB的500万美元投资后来的价值是7.65亿美元。

是杜尔和克拉克把互联网带进了我们的日常生活，是网景公司开创了互联网时代。过去的日子里，一家半导体公司需要几年时间来建厂生产。就像甲骨文这样的软件公司，在创立的第一年也没有市场。但网景不同，网景的优势是互联网能在短时间内建立一个有效的市场。

杜尔和克拉克希望在4个月内建立起管理团队。网景团队思维活跃、锐意创新并敢于打破常规。接下来的12周里，杜尔聘请了世界级的管理人员，他们找到了麦克·霍默（Mike Homer）这位来自苹果和GO的传奇人物来负责市场开发。

接下来是托德·鲁伦米勒（Todd Rulon Miller）。9月底，鲁伦米勒和杜尔的一位老朋友共进早餐。杜尔的朋友称鲁伦米勒是一位能把冰卖给因纽特人的销售员。两天后，鲁伦米勒就在家中的电话留言中听到了杜尔的留言：“我是杜尔，听说你非常中意马赛克。我和克拉克两天后会从亚特兰大飞回来，8点32分到达湾区。我希望能和你在旧金山的互联网世界会议上见面。”鲁伦米勒从未见过杜尔，但他决定不能放弃这次机会。当晚，他去机场接杜尔和克拉克。他们在咖啡厅里聊了一会，大部分时间是杜尔在讲话。

第二天，克拉克又在帕洛阿尔托和鲁伦米勒见了面，算是正式面试。鲁伦米勒还见到了安德森，面谈中，安德森一直在玩电子游戏。当晚，克拉克就通知鲁伦米勒得到了这份工作，他有公司1%的股权。

鲁伦米勒经常比较为克拉克和乔布斯工作的经验，他说：“他们的个性并不狂热、易怒、反复无常，他们不会因为个人原因把矛头指向你。你常常会被击倒在地，但是你会慢慢恢复原状。”鲁伦米勒不再抱怨，他说：“这是一个企业家应有的特性。你不能以常人的眼光去对待他们。”在互联网时代，鲁伦米勒全身心地投入了销售行列。鲁伦米勒说：“是杜尔和克拉克创造了互联网时代。”

杜尔和克拉克还聘请到了另外两名高级副总裁吉姆·肖（Jim Shaw）和里克·谢尔（Rick Schell），最重要的是他们找到了能力出众的CEO吉姆·巴克斯代尔（Jim Barksdale）。巴克斯代尔对网景的贡献无论如何估量都不会过分。他行事果断、备受尊敬、襟怀坦荡、大公无私，他是不知疲倦的领导者和建设者；他具有良好的职业操守和无畏的勇

气，他的幽默、乐观能调动所有工作人员发挥他们的长处。

网景的领航员浏览器创造了前所未有的市场机遇。1995年8月9日，网景正式上市。网景成立16个月就上市了，而微软是成立了7年后才上市的。几周前，上市的500万股股票的价格被锁定在12~14美元之间。但上市前一天，他们把目标定在了28美元。

上市当天，早上六点半开盘。股票开盘时，网景的股票完全没有交易量。因为买家太多，股票供不应求。这种不平衡状态持续了90分钟。没多久，网景的代号出现在股票行情显示器上了，价格是“71美元”，供求规律起作用了。由于各种因素，投资人不希望网景的股票超出原价的2.5倍。不久，股价冲到了当天的最高价74.75美元。网景最后的收盘价是58.25美元。

上市的头一天，网景就募集了1.4亿美元，其股价从每股28美元飙升至74.75美元，网景上市当天收盘市值达到了23亿美元。网景上市当天的市值改写了新上市公司的市值纪录，它是苹果公司上市当天市价的两倍，也是杜尔和KPCB一年前评估网景价值的92倍，它超过了伊士曼·柯达（Eastman Kodak）、年轻的微软和其他许许多多高科技产业一辈子的价值。

网景上市是互联网公司的第一次IPO，互联网股票的第一炮震惊了世界，引发了随后长达五年多的互联网热。网景的疯狂上市，代表的不仅仅是商业价值，还有对未来的梦想。KPCB的投资成了2.56亿美元的回报；克拉克的股票价值达5.66亿美元，这还不包括他未兑现的股票选择权；安德森的股票价值为5600万美元，而两年前他的时薪只有6.85美元，当时的安德森刚过24岁。这一年感恩节两周后，网景的股价到达了空前的174美元。克拉克的财产一度达到了16亿美元，安德森则拥有了1.74亿美元。而比尔·盖茨在创建微软20年后才迈入亿万富翁的行列。

1998年11月中旬，网景、美国在线和升阳宣布，美国在线将收购网景，网景的市值从40亿美元上涨到了170亿美元。当初KPCB投资的500万美元几年后成了4亿美元，回报率高达80倍。

投资谷歌

1999年，KPCB启动了其历史上最大的一期基金：九号基金。仅用了10个月它就将全部5.5亿美元投了出去。这一期基金里最重要的投资就是谷歌。杜尔投资谷歌，仍是受益于他的关系网。

将谷歌介绍给KPCB的人，是杜尔多年的合作伙伴拉姆·施拉姆（Ram Shriram）。1994年，33岁的施拉姆成为网景公司第一位销售员，并在随后4年中帮公司带来超过2.5亿美元的销售收入；1998年他创建一家名叫Junglee的物价比较网站，迅速以2亿美元卖给亚马逊后，他出任亚马逊事业发展副总裁。在两家KPCB投资的公司工作后，他发现了谷歌，并成为谷歌最早的“投资导师”，其工作用杜尔的话来说就是“把经营模式清晰化”。

谷歌创始人佩奇和布林是很难驯服的技术天才，要把公司的控制权让给外人，对这两个小伙子来说，是不可能完成的任务。因此，要为谷歌找到一位合适的CEO并非易事。在1999年6月到2001年初的18个月里，杜尔为谷歌推荐了75位CEO人选，都被他们挡在了门外。

佩奇和布林这两位技术天才希望找到一个既有技术背景，又能管好公司的管理者，这极为困难。当杜尔从他的电话本里找到在诺维尔担任CEO的埃里克·施密特（Eric Schmidt）之前，布林邀请过施密特任CEO，但是没有成功。于是，杜尔出击了。在一次政治募捐活动上，杜尔问施密特：“你为什么不去谷歌看看？”两人相识已久，杜尔下定决心邀请他时，采用了疲劳轰炸战术。几个月后，施密特终于同意与谷歌的两名27岁的创始人见上一面，这最终促成了施密特登上谷歌这艘船。

即使这样，也因为施密特太尊重这两名年轻的创始人及他们制定的企业文化，谷歌依然长期处于混乱但高速的发展中，为此，杜尔再度把他信任的管理者调到谷歌。他请自己在20世纪80年代末就熟识的比尔·坎贝尔（Bill Campbell）担任谷歌顾问。坎贝尔每周花几个小时给两位天才小伙子做辅导，加速了谷歌的正规化。“上帝保佑”，杜尔在一次采访中说：“真不知道，要是没有坎贝尔，公司会成什么样子。”

2004年夏，谷歌上市，每股85美元，KPCB拥有的10%的股份已经价值20.3亿美元。之后，KPCB于2004年11月17日在172.5美元的价位上售出了570万股，获利9.83亿美元。2005年2月4日，KPCB又以203.66美元的价位售出了1140万股，获利23亿美元。2005年5月2日，KPCB售出了价值2.47亿美元的110万股。即使不算各种期权带来的千万美元规模的小交易，这三桩大抛售也已经让其获得35.49亿美元的收益。现在，KPCB尚持有250万股谷歌股票，按880美元的价格，其价值仍有17亿多美元——其总回报约为52亿美元，为当初1250万美元投资的400倍。

杜尔在接受采访时说：“长期来说，数据会最终说明：KPCB投资的公司，会比其他上市公司表现更好。”杜尔很平静：“谢谢你把谷歌的成功归于我，但那是企业家的成功。我个人最大的压力是，努力做好一个好父亲。我有两个女儿，这才是最重要的工作。”

杜尔的风险投资哲学因为他的巡回演讲而闻名世界。杜尔说：“我们的使命就是获得人类史上最大的合法收入。”杜尔演讲的收费是每人4000美元，他让听众们“了解未来的走向，并且投资获利”。他说：“网络改变了一切，网络是一直运行不会停止的。因为互联网的发展，任何事情都可能发生。网络发展的速度使得摩尔定律不再适用了。”

1998年5月的一个周末。杜尔在圣何塞玉山科技（Mount Jade Science&Tech-nology）会议上，发表了一场演说。在杜尔的幻灯片中有一张对比表格，很说明问题（见表32-1）：

表32-1 传统高科技企业与新型高科技企业的对比

传统高科技企业	新型高科技企业	传统高科技企业	新型高科技企业
维持现有技术	不间断地学习与更新	统一与标准化	按客户需求随时调整
研发与生产管理相对立	部门间的紧密合作	诉讼	授权
保持现状	有评估地冒险	安于现状	不断进步、超越自身
独占、垄断	竞争、创新	纵向掌控	横向综合
设备	智慧	薪水、奖金	所有权、股票期权

从杜尔的这张对比表中，可以看出新旧高科技企业的不同。因为杜尔是最早懂得新型高科技企业的人，他从中获得了巨大的收益。杜尔说：“流传已久的美国致富传奇已经不太可能发生了，我知道问题所在。新型高科技企业有四个重要支柱：芯片、个人计算机、网络、基因。美国有40%的GDP来自硅谷和其相关产业。硅谷的失业率低于3%，硅谷有高薪，而且每个地方都在持续的进步中。在南达科他州，谁最有钱？不是农业联盟，而是捷威计算机（Gateway Computer）。硅谷是智慧的中心，它将它的智慧扩展到世界各地。”

1996年，杜尔将计算机工业组织起来，成立了科技网络（TechNet）。这是一个专门向联邦政府为计算机软硬件和其使用安全陈请的组织。杜尔在高科技行业中的影响力不只是金钱，他领导着把高科技议事日程变成美国政府议事日程的运动，因此被称为“硅谷与政府间的枢纽”。杜尔指出，首先到来的是个人计算机热，接下来是计算机软件，现在是互联网，今后将是全球联网。数字世界才刚刚起步，这是一场刚刚发生的“大爆炸”，才过了0.01秒。我们的子孙后代将看到今天的媒体系统，比如计算机、电话、电缆，就像我们看到过去的打字机一样。杜尔通过他的科技网络影响了美国的国家科技政策。

谁是这样的新型高科技企业呢？它们是KPCB旗下的大部分公司，它们是杜尔预言的那些特殊行业。KPCB投资在网络上的资金在互联网

出现初期就超过了10亿美元，他们对亚马逊的投资超过5亿美元。在硅谷，只有乔布斯的影响超过杜尔。

杜尔的麦城：失败案例

杜尔接着说：“在冒险之前，一定要知道冒险的内容。每个风险投资人都在追求完美的技术、卓越的人才还有广大而又高速增长的市场。但首要问题是，在需要长期经营团队、产品和其他花费大量金钱的地方，我们能否承担这样的支出。当所有东西只是一个想法的时候，我们是否有能力分割原子或是将人类基因解析透彻，这是科技冒险；狗是否会吃这种狗食或是鱼是否会跳出鱼缸，这是市场上的冒险。真正的成功不是在交易中杀价，而是在交易之前能详细评估，是否值得冒这个险。”遗忘市场的风险会付出巨大的代价，虽然KPCB喜欢慢慢注入资金直到危险因素消失，然后在新公司占领市场时获得大量利润。

杜尔说，他最担心的是市场因素，因为这是无法掌控的。你可以发明世界上最好的电子产品，但并不表示所有的人都要去购买。而技术因素是KPCB最擅长的一部分。所有合作伙伴都有工程技术背景，在科技方面大家都差不多。其他投资公司喜欢在新公司有了产品管理体系之后做投资，这样的话风险最小，但要花更多的钱来拥有公司的股份。杜尔说：“我们喜欢高风险、高回报，一般来说，大部分人不喜欢这样做。这会使人头发变白、焦虑不安。”

风险投资家有一个奇怪的论点，虽然他们会把投资风险分析得很透彻，但是下决定仍然靠直觉。KPCB并没有经济学家及高明的分析家来详细计算每次交易所能带来的利润。杜尔说：“我在这群毫无目标的年轻小伙子们中间搜寻，然后，我们给他们一张支票，接下来就是几个月的努力工作。突然，你就拥有了一个市场价值20亿美元的公司了。”这是和传统观念的竞赛。

杜尔在KPCB的两次投资失败是对GO和动态笔记公司（Dynabook Technologies）的投资。动态笔记董事长把他的2200股股票贴在厕所的卫生纸上方，表示两者区别不大。这两次失败让KPCB合伙人对杜尔的直觉曾一度感到失望。

动态笔记是最早想做超薄笔记本电脑的公司之一。这家公司在1987年由杜尔和科斯拉发起。他们希望能从基本理论出发来制造一台梦幻电脑。动态笔记拥有芯片厂、设计队伍和从硅谷募集的3700万美元为后盾。KPCB单独投资了800万美元，并计划在第一年就有1亿美元的营业额。动态笔记的简化芯片的设计很成功，仅此而已。因为屏幕一直无法正常工作，再加上公司内部混乱的管理，使这个公司失去了成功的机会。

1990年夏天的《华尔街日报》头条报道了杜尔和科斯拉的失败，标题为：“电脑故障：风险投资巨星KPCB在笔记本电脑上栽了跟头。”这对KPCB来说是一件丢脸的事。事情并没有完，硅谷商业月刊《趋势》（*Upside*）上一篇由南希·拉特（Nancy Rutter）撰写的报道中称KPCB的成员们“专注于享受生活而不是投资”。拉特后来成为克拉克的妻子。几个月后，优利系统（Unisys）称动态笔记只值几百万美元。

杜尔的另一次失败的投资是试图生产“手写输入法”软硬件的GO公司。这是一个非常好的想法，用手写输入。公司的创办人是卡普兰和米奇·卡普（Mitch Kapur），后者是莲花软件公司的创始人之一。卡普兰告诉杜尔他关于下一代计算机的想法后，杜尔让KPCB投资了500万美元。其他投资者至少投资了3000万美元。IBM和AT&T都非常喜欢这个想法。杜尔对这种新型计算机的市场预测是到2000年，年销售量会达到1000亿美元。

手写输入法是一个非常好的主意。可惜的是时机不成熟，工程问题始终无法克服；还有一个更为致命的困扰，就是要和微软竞争计算机的

操作系统。卡普兰在公司关闭前拿着录音机和各部门的工作人员谈话，他们谈到了公司的兴亡和3000万美元是怎样被消耗完的。

后来卡普兰以创办GO的过程写了一本书《起步》，内容被好莱坞买去拍了电影。卡普兰后来创办了一家网络拍卖公司。1997年上市后，卡普兰一夜之间成了亿万富翁。GO的失败并没有影响KPCB对他的投资，但杜尔和卡普兰之间达成了一项协议，就是不再出版有关硅谷金钱游戏的书。KPCB在新公司上市后赚进了一亿多美元。

GO和动态笔记对杜尔来说是意外，他和他的许多新伙伴们成就了许多新事业。1983年成立了基金KPCB-III、1986年成立的KPCB-IV，和1989年成立的KPCB-V。每个基金都有1.5亿美元，它们为KPCB赢得了巨大的财富。

风投巨星

杜尔一再声明他不爱出风头，但他仍是风险投资业的巨星。他集银行家、行贿者、领导者和间谍为一体。1997~1998年，他的名字被报纸引用了626次。

每年秋天，杜尔都和“互联网时代的爱迪生”比尔·乔伊讨论下一个5~10年内，科学、通信、社会、计算机和商业会有哪些巨变。讨论内容看似空泛，但足以帮助杜尔做好迎接各种变化和机会的心理准备。

1991年，比尔·乔伊跟杜尔说：“约翰，有一天你会投资一个20岁的孩子来写一个改变世界的程序。”杜尔表示同意。当时他们不知道这个程序就是浏览器，他们认为会是某种游戏软件。但当22岁的安德森和网景出现在杜尔眼前时，他能立刻说服KPCB其他合伙人同意对此进行投资。

抓住时代的技术趋势，是杜尔在风险投资业长盛不衰的原因。虽然

人们将杜尔看作是高科技投资人，但杜尔的投资方向改变了好几次。20世纪80年代，杜尔和KPCB看重的是以微处理器为核心的技术：即以康柏为代表的个人计算机和以莲花为代表的软件，和升阳及美国在线为代表的网络硬件技术，这是所有高科技成功的基础科技进步。到了20世纪90年代，杜尔把目光投向了数字化、信息技术、网络应用。20世纪90年代末，当所有人为网络而疯狂时，杜尔认为PC直接与服务器对话，以及用一个浏览器解决所有问题的方式是未来发展的方向，这就是谷歌的目标。

近两年里，杜尔和比尔·乔伊将视野伸向了更为广阔的未来：他们认为，当前最重要的趋势是“城市化”（urbanization）。未来50年内，全世界的城市人口将从20亿变成60亿，尤其是中国和印度，每年将增加一个曼哈顿，这让全球各地提高对更清洁的能源、更有效率的能源的需求。

2005年，比尔·乔伊加盟KPCB。杜尔开玩笑说：“他把我们每个合伙人的平均智商提高了20个点。”杜尔这时的主要投资方向并非计算机相关业务，而是绿色科技。至今，KPCB一共投资了五家绿色科技公司。

同样被看好的是生命科技领域。其方向是：个人医疗、药物的数字化、基因问题、蛋白质问题等，KPCB多年的合伙人科斯拉认为，依靠生物工程技术，由农业废物中提取酒精的效率将比传统的由玉米中提取的高4~8倍。用科技仿真实运转的系统生物学，也可能在未来10年到20年内实现。

但是，在2012年的福布斯全球最佳科技风险投资人排行榜中，基于投资交易的规模和数量，杜尔的排名从2011年的第12位下滑至第26位。自2009年以来，杜尔再未跻身该排行榜的前10位。

同样，KPCB这家拥有41年历史，以投资多宗大型科技公司IPO而闻名的公司，错失了在早期投资脸书、领英和在线优惠券（Groupon）的机会。

2012年，在由风险投资机构投资、转售或IPO时估值超过2亿美元的公司中，KPCB几乎没有建树。红杉资本以9家公司独占鳌头；埃克塞尔（Accel）合伙公司有6家；KPCB只有2家，且规模不大。当被问及去年过得怎么样时，杜尔条件反射地用起了外交辞令：“好极了，真的好极了。”多年来他通过成功的投资积累起了27亿美元的身家，在继续前进和重新调整之前，他慢了下来，他说：“去年同样也是非常具有挑战性的一年。”

杜尔所指的挑战，是他的前办公室主任鲍康如（Ellen Pao）在2011年6月就性骚扰和性别歧视问题向KPCB提起诉讼。杜尔承认KPCB在绿色科技投资上遭遇了滑铁卢。杜尔接受了《福布斯》的采访，他说这是有史以来关于KPCB最全面的谈话，目的是探讨哪里出了错以及该如何拨乱反正。在业内打拼了33年，名字已成为风险投资代名词的杜尔不得不重新证明自己。尽管从2005~2009年，在福布斯全球最佳风险投资人排行榜中，杜尔的排名不是第一就是第二。

杜尔新近出任董事的4家公司都属于社会化、本地化以及移动化领域——即所谓的SoLoMo（Social Local Mobile）大趋势，这个词是由杜尔在2010年创造的。

KPCB对推特公司的投资最有潜力，杜尔表示，KPCB注入该公司资金达1.5亿美元——是其有史以来最大的一笔投资。“我们还会错过一些机会。”负责公司日常运营的副总说，“不过，如果你仍然有办法为公司合伙人赚到钱，那并没有什么不妥。”

为了减少失误，杜尔对自己的投资对象甄选流程进行了改造。

KPCB打造出了一套名为Dragnet的系统，对各种目标进行追踪，包括某公司的招聘动向，社交媒体上关于这家公司的反应以及有关初创公司及其产品在应用商店的排名等。

KPCB还改变了批准投资交易的方式。在KPCB转投绿色科技时，公司决定由合伙人组成的工作组对投资交易进行投票，并遵循规模较小的知识型团队行动更快的理念。但速度未必能转化为成功，有经验的合伙人不会看到所有的投资交易，在这种情况下，资金配置变得取决于哪支团队下手更快，而不是有计划、有目的地进行分配。

尽管KPCB发生了变化，但它仍由杜尔主导。虽然杜尔承认在绿色科技上投入的资金太多，摊子太大，不过他依然看好这个领域。

投资者对KPCB和杜尔的信心并未动摇。耶鲁大学首席投资官，管理着200亿美元资产的大卫·斯文森（David Swensen）说，虽然KPCB近来的回报不及其鼎盛时期，但KPCB带来的收益要多于耶鲁大学投资组合中任何一家合作伙伴，斯文森说，“我不打算赌它们会失败”。

杜尔在北加州著名的富人区林边拥有一处豪宅和一架私人飞机，但他仍然非常平易近人，他花费大量时间亲自指导创业者。他说：“我们知道我们的战略是什么，我们知道我们的工作是什么，我们知道我们在这里是为创业者和合伙人服务的，我们喜欢在一起共事。KPCB不一定是一个优秀而又庞大的幸福家庭，但我们是一支不错的团队，我们都是其中一员。”

任何有价值的创意、技术在硅谷都能得到投资和帮助。硅谷的风险投资人、风险投资基金经理大都和杜尔一样，是工程师出身，对技术的创造性、知识的前瞻性和产品的市场前景有着很好的判断力。他们的决策迅速而严格。硅谷的风投者很多是成功的高技术企业的创业者，他们积极参与投资企业的运作，向创业者提供创业计划和战略，帮助寻找合

作投资者，招募关键管理人员，他们还任职董事会，为企业提供关系网和多年积累的一手经验。对创业企业来说，他们得到的不仅仅是资本，还得到了制度创新，改组企业领导班子，建立新的理念、经营战略和管理模式的机会。这些风险投资人中的佼佼者就是约翰·杜尔。

第33章 互联网硬件之王：思科系统公司

今天，只要提到高科技，人们首先想到的一定是互联网。互联网已经普及到现代人生活的所有角落了，从工作到休闲，从家务到娱乐，几乎没有哪里见不到互联网的影子。记得在20世纪90年代中期，我在硅谷工作。硅谷一家电视台每周有一个硅谷产业展望的访谈节目，节目邀请硅谷企业大佬和新兴企业的创始人来展望硅谷未来的产业方向。我从中得出了三个硅谷未来的产业方向：个人计算机的家电化、无线通信的普及化、家电的数字化。当时，第一家互联网公司网景已经成立，但以半导体硬件为企业主体的硅谷对互联网的热情要到几年后网景上市后才真正热起来。



思科系统公司的LOGO

硅谷的一个特点就是它的前瞻性，这和硅谷拥有斯坦福大学这样的智慧之源是分不开的。早在“冷战”时期的20世纪50年代，美国国防部就成立了以研究电子技术为主的机构ARPA，该机构主要负责美国的新型武器开发。ARPA很清楚今后的先进武器离不开先进的电子技术。斯坦福趁此良机从ARPA接下了很多项目，很快就成为电子工业界最知名的研究型大学了。ARPA对后世影响最大的就是它的计算机联网项目，它是今天互联网的种子。1970年，施乐公司的PARC也落户北加州。PARC当时有三个影响未来的研究项目：局域网、图形界面和鼠标、面

向对象的程序语言。当时，局域网的研究重镇还有IBM和数字设备公司，很快这三家公司就达成了以太网协议，在此基础上，三家公司的计算机实现了联网。把各个局域网连接起来的就是今天的互联网。实现这两类网络的两个最重要的硬件设备是调制解调器和路由器。

路由器的诞生

硅谷人关于路由器诞生的传说是，斯坦福的一对新婚夫妇分属于两个不同的机房，谈情说爱很不方便，为了能有效地诉说衷肠又不被校方发现滥用带宽，他们产生了发明路由器的想法。在1984年，他们设计出了连接不同局域网的关键硬件路由器，还以此为基础成立了一家网络硬件公司，该公司就是大名鼎鼎的思科公司。

这对夫妇是斯坦福两个计算机机房的负责人，莱昂纳德·博萨克（Leonard Bosack）和桑迪·勒纳（Sandy Lerner）。博萨克是斯坦福计算机科学系的计算机设备主管，勒纳是斯坦福商学院的计算机设备主管。20世纪80年代，尽管已经有了计算机的联网技术，但因硬件能力不够，联网效率很低。博萨克和勒纳两人是计算机专业出身，在斯坦福的这些年里积累了大量实际经验。两人很快发现了计算机网络中的一个问题，就是如何将两个局域网连接起来。这对夫妇真是生逢其时，很快就找到了一个解决方案。主板和软件很快就设计了出来，它就是最初的路由器（Router）。以上的说法只是这夫妇两人的一面之词。

当时计算机网络通信已经渐趋成熟，施乐、IBM和DEC已经搞出了局域网。把这些局域网连接在一起的最初的互联网也已有了雏形。因为还没有出现超文本语言，此时的互联网只是用于计算机之间数字通信，离大众可以接受的图形界面和大容量信息传输还有很大的距离。20世纪80年代初，互联网的关键技术，网络数字通信协议TCP/IP，也已经是UNIX操作系统上默认的网络功能了。此时，局域网之间相互沟通的软件和硬件桥梁已经有了，剩下的就是如何有效地联网了。

这对夫妇真是幸运，他们在正确的时间，正确的地点捡到了一个真正的金苹果——路由器。关于思科的诞生，硅谷人的传说是，斯坦福不想为他们的解决问题方案申请专利，于是两人干脆就自己成立了公司。“思科Cisco”来自旧金山的英文“San Francisco”的“cisco”，公司的标志就是金门大桥。尽管思科的名字的来源没错，标志也没错，但思科和斯坦福及博萨克夫妇的关系并非如此。

博萨克1952年生于美国宾夕法尼亚州的一个波兰裔的天主教家庭。1969年，博萨克高中毕业进入宾夕法尼亚大学著名的沃顿商学院就读。1973年大学毕业后，博萨克成了数字设备公司的一名硬件工程师。1979年，博萨克来到斯坦福，在计算机科学系攻读硕士学位。1981年，博萨克成为斯坦福计算机科学系的一名工程师，为斯坦福大学的主机、小型机及施乐公司的计算机联网。他要用网络实现计算机科学系的机房和商学院的机房之间的数据共享。斯坦福商学院机房的负责人是博萨克未来的妻子和合作伙伴勒纳。1981年是两人创造思科传说的起点。

出生于1955年的勒纳是地地道道的加州人。她在北加州的农场中长大，1975年从加州州立大学奇科分校（California State University, Chico）毕业。1977年，在克莱尔蒙特研究生大学（Claremont Graduate School）获得硕士学位。1981年，在斯坦福获得统计和计算机科学硕士学位。

1984年，仍在斯坦福工作的博萨克和勒纳成立了思科公司。这时，世界上还没有几家计算机网络公司，其中最有名的就是脱胎于PARC的3Com公司了。3Com是当时最大的调制解调器生产公司。计算机网络硬件中有一款重要的设备就是常常被人们提起的调制解调器。调制解调器的功能是把数字信号加载到一个固定频率的正弦波上，发送出去，然后在接收端过滤出被传递的信号。在计算机网络诞生初期，最初的这些网络设备公司没有机会也没有想到有路由器这样的设备。但它们在上一行

业中有很多的生产和销售经验。这是思科诞生时要面对的市场。

现实生活中的人们对历史的了解往往是通过一些传奇故事，但事实和传说之间常常有着很大的距离。路由器的发明也是这样。路由器的真正发明者是斯坦福的一位资深工程师威廉·耶格尔（William Yeager）。为此，斯坦福和思科之间有过几年的知识产权之争。1987年，思科公司从斯坦福取得了多协议路由器的生产许可，付给斯坦福大学19330美元现金和15万美元的生产许可费，按照斯坦福的规则，校方得其中的1/3，科系可得1/3，还有1/3属于发明者本人。耶格尔把属于自己的那一份的80%给了他所属的斯坦福大学医学院。

多年以后，耶格尔是这样回忆路由器的发明的。当时施乐公司在帕洛阿尔托的研发中心PARC给了斯坦福几台当时最先进的工作站阿尔托和网络主板，这些东西放在斯坦福的玛格丽特杰克斯大楼（Margaret Jacks Hall）的地下室。当时斯坦福要把学校中各个学院的计算机联网，以提高计算机的使用率。为了达到该目的，需要设计一种硬件设备把使用不同数字通信协议的计算机连接起来，让这些计算机之间做到数据共享，而这个硬件设备就是路由器。

1979~1982年斯坦福大学计算机设备的主管拉尔夫·戈林（Ralph Gorin）说过：“我们需要一种计算机网络接线板，能连接两台远距离的计算机。”格林后来回忆道：“我只想要一个接线板，但他们给了我一个多个接头的连接线。”

最初的设备被称为蓝盒子，因为其外壳是蓝色的。电子工程系的研究生安迪·贝托尔斯海姆设计了这一设备的硬件部分。贝托尔斯海姆是后来升阳计算机公司的创始人之一。博萨克是贝托尔斯海姆设计团队中的一员。该设备的核心——软件系统则是由斯坦福医学院的工程师耶格尔研发的。

耶格尔后来回忆道：“我拿到贝托尔斯海姆的主板后，看到上面的内存竟有256k这么多，这对我来说简直就像是在天堂里工作一样。我的软件研发是从1983年开始的，主要部分在1985年就完成了。此前，我曾为一些小型路由器写过软件，它们可以令当时的一些使用不同数字通信协议的计算机联网。软件是用LISP程序语言写成的。这次，我用了C语言。路由器是C语言的一个类（class），任何一种数字通信协议都只是路由器class的一个实例（instance）。我的路由器网络操作系统是多任务的。该多任务系统是整个软件的关键，因为它是多任务的，所以后来的思科路由器工作得很好，因为你可以加很多功能进去，而任何功能都只是一个任务，多任务操作系统正好能胜任。新设备中加进了互联网通信协议（Internet Protocol, IP）。这台设备把当时斯坦福所有计算机设备都连在了一起，其中有工作站、主机、打印机和服务器。

“1985年春天，斯坦福越来越多的项目需要计算机联网。博萨克和拉菲德来到我的办公室，他们要去了我为蓝盒子写的软件源代码。我问他们要干什么，他们说要改进它并加入更多的功能。我说好啊，我当时正在做一个新的研发项目，于是就给了他们进入源代码的密码。我不知道他们在1984年成立了思科公司。我当时以为他们只是为了改进学校的互联网，我们每周开会讨论如何改进该软件。我们的第一个决定是只保留互联网通信协议。博萨克和拉菲德很快就做到了，这个版本后来成了斯坦福的标准版本。

“1986年，我发现了思科公司和它经营的业务。这种事情以前也发生过，斯坦福这时决定要拿回自己该得的那一份。一天，斯坦福的专利和法律办公室的律师打电话给我，让我把我写的源代码打印一份带到他们的办公室去，我带着打印出来的源代码来到了他们的办公室。律师拿出了思科的源代码让我比较，我发现它们除了变量名不同外，其他完全一样。我对律师说，它们是一样的。进一步分析表明，他们把一个数据结构改成了两个，并加上了他们需要的通信协议。仅此而已。”

1986年早些时候，有人告诉博萨克的老板莱斯·欧内斯特（Les Earnest），博萨克用他在斯坦福的工作时间和材料为思科工作。欧内斯特调查的结果是，博萨克卖的路由器和斯坦福的几乎完全一样。但博萨克否认了这一切。这年五月，欧内斯特有了足够的证据，于是他来到了院长办公室，说明博萨克的行为有违斯坦福的规章。博萨克被要求在为斯坦福还是思科工作之间做出选择，博萨克选择了离开斯坦福。

在电子工程系，拉菲德面临着同样的情况，他也选择了离开斯坦福。他们请求斯坦福给予他们将蓝盒子商业化的权利，斯坦福拒绝了。

这一年的7月11日，博萨克和拉菲德从斯坦福辞职。他们和另外三位思科创始人：勒纳、格雷格·萨茨（Greg Satz）、理查德·特罗亚诺（Richard Troiano）一起全职为思科工作。

这些人对斯坦福的拒绝置之不理，在博萨克和勒纳的家里制作了一些路由器，并且开始了他们路由器的销售。思科卖的路由器包括硬件和软件，像个人计算机一样既有硬件也有软件。尽管经过无数次改进，耶格尔软件中最有价值的那个多任务网络操作系统一直被保留了下来，成为路由器最重要的核心。不过，在20世纪80年代，软件还是一个新鲜东西，没有多少人认识到它的价值。

硬件部分就不同了。思科主板上的光刻电路和斯坦福的几乎一模一样，只是加了思科的标志。最初，斯坦福想把思科告上法庭，后来又想收取生产许可费。斯坦福不是企业，它无法从事生产。当时的斯坦福专利办公室主任尼尔斯·赖默斯（Niels Reimers）说：“我们只能做三件事：①什么都不做；②上法院；③在最坏的情况下争取最好的可能。第一方案不可行，第二个方案会很解恨，但不会给斯坦福带来好处，只有第三个方案有可能给斯坦福带来好处。”

1987年4月15日，斯坦福把路由器生产许可给了思科。按照斯坦福

的规矩，耶格尔拿到了1/3的生产许可费。他把它给了他工作的系。思科一直不愿意把路由器发明者的头衔给耶格尔。他们声称，当时博萨克和勒纳在谈恋爱，是为了在校园中不同的机房里聊天，发明了路由器。这是一个编造的传说。

耶格尔是一个对自己所做的事情充满热情的人。但他对和思科争夺路由器的发明权兴趣不大。他认为创建伟大公司的人不是像自己这样的研发人员，而是那些伟大的资本家。

随着时间的流逝，思科和斯坦福的关系渐渐地得到了改善。思科给了斯坦福大量捐款。但在少数人心中，这个结一直无法解开。1995年，思科总裁约翰·摩格里奇（John Morgridge）在PARC的一次发言中把公司的创建全部归功于博萨克和勒纳。在摩格里奇背后的欧内斯特，当即起身说道：“一派胡言。”他补充道：“博萨克是被迫辞职的。”摩格里奇内疚地说道：“我们知道，我们欠斯坦福很多。”

思科的成长

尽管路由器的发明权有很多争议，但思科和路由器的生意却在飞速增长。1986年，思科的多协议路由器大受欢迎，在没有任何营销手段的情况下，他们在一年内卖出了140多台，营业额超过了150万美元。公司员工达到了10人。

当时，其他生产路由器的公司纷纷出现。身处硅谷的思科非常幸运，硅谷的金融服务业——风险投资，在这个关键时刻扮演了重要角色。博萨克和勒纳两人来到硅谷最有名的风投公司之一的红杉资本，红杉的传奇创始人唐·瓦伦丁对思科进行了深入细致的考察，他认为思科的产品前途无量。唐·瓦伦丁为思科投资了250万美元，并亲任董事长。对于缺乏市场和管理经验的博萨克和勒纳来说，这非常及时。因为两人没有市场营销经验，唐·瓦伦丁的营销措施受到了两人的质疑。和大多

数的创业故事一样，创业人和投资人的矛盾出现了。1990年，思科董事会把勒纳逐出公司，博萨克为了支持她也辞职了。同年，两人卖掉了所持的思科股票，获利1.7亿美元。博萨克和勒纳离开思科后不久就离婚了。博萨克又开办了一家计算机公司，勒纳则开办了一家化妆品公司。

唐·瓦伦丁为思科请来了专业管理人员，新总裁是有很强的技术背景的管理专才约翰·摩格里奇。在摩格里奇领导下，思科加强了市场力量，在全美建立了一个以效率著称的销售团队。1990年年底，思科员工达到254人，卖出了2万多个路由器，营业收入达6900万美元。这一年，思科上市，当天的收市价为18美元。20世纪90年代，思科的事业蒸蒸日上，思科也因此有了自己的企业文化和总体发展战略。总裁摩格里奇对思科的贡献不仅仅在经营管理上，他最让人称道的业绩是为思科找到了一位让思科公司成为网络之王的人——约翰·钱伯斯（John Chambers）。

1991年，摩格里奇聘用了钱伯斯为思科的销售副总裁。钱伯斯1949年出生于俄亥俄州克利夫兰（Cleveland）市的一个医生家庭。钱伯斯出生后不久，全家就搬到了西弗吉尼亚州的一个小镇上。童年的钱伯斯有诵读障碍，这在他的幼小心灵上造成了阴影。随着年龄的增长，钱伯斯加强了说话练习，经过刻苦训练，他在中学演讲比赛上获得冠军。这一经历给钱伯斯带来了巨大的自信。1968年，钱伯斯进入西弗吉尼亚大学（University of West Virginia）学习商业管理，后来又来到杜克大学（Duke University）学习法律，1975年，钱伯斯从印第安纳大学获得了工商管理的硕士学位。

1976年，钱伯斯加入IBM，开始了他的职业生涯。他的工作是向顾客销售解决问题的方案。钱伯斯在IBM干了六年，他在IBM学到了关注顾客需要、全力为顾客服务的理念。到了20世纪80年代，IBM变得庞大、臃肿，让市场经理钱伯斯感到失望。在多次向主管部门提出改进意

见不被接受之后，钱伯斯来到了王安电脑，这是1982年的事了。王安对钱伯斯非常欣赏，让他担任亚洲业务主管。很快，王安就让他负责公司的全部海外业务了。钱伯斯在王安电脑干了八年，他为王安电脑尽心尽力。但王安电脑未能及时开发出新型微机，未能赶上个人计算机的新浪潮，其业务一落千丈。在此关键时刻，王安任命钱伯斯为美国市场副总裁，但凭他的能力也无法改变王安电脑的颓势。钱伯斯很快对王安电脑失去了信心，于1991年辞职，成为美国失业大军中的一员。1992年，王安电脑破产。

离开了王安电脑，钱伯斯的一位友人介绍他进入了当时还是一家小公司的思科，成为思科负责全球销售业务的副总裁。加盟思科后，钱伯斯对思科的市场进行了深入调研，他发现，尽管思科的路由器的性能很好，而且占据了绝大部分的市场，但它的竞争对手也不弱。像 Synoptics、Wellfleet、3Com在路由器尤其是多协议路由器上的投入都很大。如果只生产单一产品，迟早会被竞争对手赶上。钱伯斯认为思科要主宰路由器市场，就必须扩展市场。1992年8月，钱伯斯把该想法告诉了摩格里奇，摩格里奇非常认可，并让他制定了一个公司的发展计划。钱伯斯和公司的技术主管讨论后，制定了一个名为互联网的发展计划：①公司运作必须以客户和市场为中心；②以创新保持技术领先；③以并购公司达到迅速扩展的目的。钱伯斯的这一发展计划在摩格里奇的支持下，成为思科的整体发展战略。



约翰·钱伯斯

注：图片来自wikipedia。

1993年，思科由钱伯斯主持了首次并购。当时的波音公司和福特公司不仅需要思科的路由器，还需要其他的网络设备与之配套。为此，钱伯斯认为最有效的办法是并购有此类产品的公司。在摩格里奇的支持下，钱伯斯主持了思科的第一次并购案，钱伯斯的并购方案是如此细致，董事会几乎一字未改就通过了。经过讨价还价后，思科以9500万美元的思科股票买下了克雷森多公司，这一过程仅用了一个月的时间。通过这一并购，思科进入了网络交换机市场。

除了在制定发展计划上，钱伯斯显示了他的才能，在具体的销售业务上，钱伯斯也获得了巨大的成绩。1993年年底，思科的销售额已经到了13亿美元，年利润达3.23亿美元。尽管思科的业绩极为出色，但是业内的竞争仍然非常激烈。Synoptics和Wellfleet为了加强竞争力，合并成一家名为海湾网络公司的新公司（Bay Network）。在如此激烈的市场竞争背景下，公司总裁摩格里奇提出让贤，让钱伯斯担任公司总裁。董事会一开始否决了摩格里奇的提议，到了1994年年底，摩格里奇再次提出让贤。董事会在听取了钱伯斯的公司规划后，批准了摩格里奇的辞呈。钱伯斯于1995年1月出任思科总裁，摩格里奇任公司董事长。

钱伯斯在公司总裁的位置上干得极为出色。他以并购公司来扩展公司的业务，思科以每年并购10家公司的速度，扩展公司在不同领域里的业务。到了2001年，思科用400亿美元的代价，并购了60多家公司。一开始，思科的并购有成功也有失败，但很快思科就从中找到了一套并购规则。此后，思科的并购成功率大增。同时，思科在并购后的整合过程中也越干越好，使得并购公司后的人员流失降低到了7%，这些留在思科的管理和技术人员大大加快了思科的发展。

钱伯斯要求公司以一切手段为客户服务。思科是最早开展在线客服的公司，这一功能不但提高了服务效率，也为公司节省了大量的营运成本。2000年，思科就被《财富》评为20世纪90年代的最有效率的公司和全美国最佳任职公司的前25名。

在兼并的同时，思科并没有忘记发展自己的战略伙伴。它与惠普联合开发了企业用的大型服务器；与IBM一起为企业提供可扩展的商业解决方案；与微软一起开发网络安全的行业标准；思科还与英特尔建立了企业同盟，并以英特尔为自己的主要芯片供应商。思科所做的一切就是为自己在互联网这一全新的行业里增加竞争能力，以便自己能快速进入互联网最新市场。1998年，钱伯斯荣登《趋势》杂志的年度最佳企业

家，把比尔·盖茨挤下了第一名的宝座，还被很多家商业杂志评为最佳CEO。

如今，尽管思科有了一个强有力的竞争对手——中国的华为公司，但是，在第二及第三代网络设备上，思科还是稳坐市场和技术第一的宝座。钱伯斯说过，IT经过了四代工作平台的演进：第一代是大型机时代，IBM主宰市场和技术；第二代是小型机时代，数字设备公司主宰市场和技术；第三代是个人计算机和局域网时代，英特尔和微软主宰市场和技术；今天，IT进入了第四代工作平台的时代，思科将是市场和技术的主宰。思科的网络硬件设备和互联网将创造出一个全新的工作平台。

今天，思科在全球67个国家设有400多个办事处，年营业额达432亿美元，利润达65亿美元，员工超过6万人，成为全世界最大的网络设备公司。

今天，这个世界已经完全被计算机网络连接了起来。有线的、无线的网络遍布世界的每个角落，工业革命4.0已经开启，任何传统的、非传统的产品都必须与互联网相连，否则，该产品将没有生命、没有前途，而思科则是这些产品进入互联网的大门，思科因此成了名副其实的网络之王。

第34章 最初的互联网触角：网景和雅虎公司

有人做过这样的设想，一个柏拉图时代的古希腊人要是能来到18世纪中叶的美国，他照样能过得很习惯。因为，那时的美国不会让他很陌生。但是，这个古希腊人要是来到19世纪的美国的话，他一定会目瞪口呆。19世纪美国人的生活及工作环境、日常生活用品、交通工具，对古希腊人来说完全无法想象。其中，最让他吃惊的将是现代化工厂。现代化工厂不但极大地提高了生产效率，而且是现代规模经济的基础。第二次工业革命发端于美国，19世纪的美国为第二次工业革命贡献了两个最重要的理念：“可替换零件”和“标准化生产”。这是第二次工业革命的基础。到了20世纪末，引领第三次工业革命的计算机工业已经非常成熟。在这世纪之交的时刻，第四次工业革命的基础互联网出现了。如果一个柏拉图时代的古希腊人有幸来到这一时刻，他肯定觉得当代人是生活在希腊神话世界之中。顺风耳、千里眼、腾云驾雾的神迹、深入海底的技术都已经成为我们日常生活的一部分了。成就这一神话般世界的技术就是计算机和互联网技术。

网景传奇

1994年，互联网应用已从军事转向了民用。这一转折开启了软件开发平台的转换，也就是说要在互联网时代占据软件开发的制高点必须在互联网软件中占有一席之地。就在这个时期，一家名为网景通信（Netscape Communications）的公司已经在互联网的浏览器市场上拔得了头筹。网景的诞生还得回到1993年的伊利诺伊州立大学。22岁的马克·安德森此时因为他主持编写的马赛克浏览器，已经声名大噪。1993年12月，安德森毕业了，当月的《纽约时报》预言马赛克将成为互联网的第一扇窗口，并将带动一项全新的工业平地而起。但是，拥有马赛克的NCSA的管理层根本就不提安德森和他的团队。安德森只身一人来到了

硅谷，在一家小公司工作，年薪8万美元，他已经完全放弃了马赛克的研发工作，过着安生的日子。

1994年2月的一个早晨，安德森接到了一封来自硅图公司创始人吉姆·克拉克的邮件。克拉克曾是斯坦福大学电机系的教授，后来创建了硅图公司。此时，克拉克在硅图内的地位有些不稳，他想从硅图出来再创一家公司。当时，有人告诉他马赛克的作者就在硅谷。他毫不犹豫地就给安德森发去了一封邮件，约见这个刚刚毕业的毛头小伙子。

两人很快就有一次早餐会面，克拉克一开始只是对马赛克在电视上的应用感兴趣。但很快他就认识到了马赛克的商业版将更有市场。于是，他们两人决定将浏览器的商业版作为创业的主打产品。接下来的几个月，两人一直在讨论创业的事。两人聚会的地点大多数是在克拉克的家里，这让克拉克的太太很不高兴。

1994年4月，新公司注册成立。克拉克拿出400万美元作为启动资金，公司的名字为电子多媒体公司，业务为开发销售新版的马赛克浏览器。为了避开知识产权的问题，他们决定重新写一个浏览器软件。安德森和克拉克去了一趟伊利诺伊州立大学，把安德森当年的马赛克团队全部请到了新公司。克拉克给这些人的待遇是年薪8万美元和1%的股份。原来马赛克开发小组的七个人全数加入了新公司。

新公司于1994年4月4日正式开张，安德森拥有20%的公司股票。1994年5月，公司名字被改成马赛克通信公司。这些年轻人为了早日写出更好的浏览器，一天工作18个小时。1994年10月，全新的浏览器诞生，名为导航者。该款浏览器比马赛克设计更精致、界面更新颖、性能更可靠、使用起来更安全、运行速度也更快。

新公司的公关和广告做得非常好，他们说公司里正在发生着一些激动人心的事，几个刚从大学毕业的年轻人在编织着新的美国梦，他们从

事的是互联网事业，他们的手里掌握着通向未来的新技术。克拉克的400万美元很快花完了。克拉克来到了硅谷最有名的风险投资公司凯鹏华盈融资。凯鹏华盈的著名投资人杜尔很清楚互联网的未来，立即拿出了500万美元，得到了20%的马赛克通信公司的股份。克拉克又让另外两家风投公司对新公司投了钱。

就在马赛克通信公司如火如荼地开发新产品，大肆开展公关的时候，伊利诺伊州立大学对马赛克通信公司提出了起诉，控告其侵犯了学校的知识产权。克拉克请法院找来了软件专家进行鉴定，结果是程序完全不同。但新公司用了马赛克一词，最后双方达成协议，马赛克公司赔了一笔钱，并把公司更名为网景。



网景的logo

1994年11月，公司正式启用网景通信公司的名字，开发浏览器的同时，他们还开发出了服务器。为产品定价时，最初的建议是服务器的价格为5000美元~2万美元，浏览器为999美元。安德森此时起身反对浏览器的定价，他说浏览器应该免费，但是很多人反对。安德森解释道，现在互联网还是一个全新的市场，谁的份额大谁就更有发言权，并制定游戏规则。现在免费发行浏览器，就可以迅速占领市场。克拉克同意安德森的建议，于是浏览器免费，但服务器则要收费。网景于1994年12月推出了导航者浏览器的正式版本。

为了提高公司的管理效率，克拉克请来了曾在美国电话电报公司任

职的吉姆·巴克斯代尔任CEO。巴克斯代尔曾担任过美国电话电报公司的无线通信部下属的一个通信公司的CEO。在巴克斯代尔的治下，网景的营销活动很快就进入了高潮。不到4个月，导航者浏览器就有了75%的市场份额。

克拉克的下一个目标是让公司上市。华尔街很早就注意到了这家新型公司。在华尔街大亨的心中，安德森是网络金童子。网景公司很快有了一家为其牵头上市的公司高盛（Goldman Sachs）公司。一开始，他们决定发行300万股，每股10~12美元。但在发行中，300万股根本不够。上市前一周，他们将股价提到14美元，还是挡不住人们的购买。于是，在发行前一天，他们把股价提高了一倍，每股28美元，发行量增加到500万股。

1998年8月9日，网景上市。开市后3个小时，没人能买到一张股票，股价一路飙升，从28美元飙升到了74.75美元，以58.25美元收盘。网景上市当天的市值达23亿美元。克拉克的股票价值为5.66亿美元，凯鹏华盈的股票价值2.5亿美元。一年前还在为每小时6美元而工作的安德森的股票价值5800万美元。

成立了16个月，投资总额为1700万美元的网景，一天内成了23亿美元的大公司。网景上市后第二天，《华尔街日报》说：“通用电气花了43年才成为市值27亿美元的公司，网景则在一天之内就达到了这一价值。”网景的股票如烟花般灿烂。

网景的上市和成功，给传统的软件公司带来了威胁。威胁来自IT工作平台的转移。传统软件的工作平台是操作系统，网络软件的操作平台是浏览器。传统软件公司中最不安的是微软，因为就连微软的视窗95上市，也被网景浏览器的光辉给盖住了。1995年年底，网景的市值为50亿美元。盖茨深知，若不迎头赶上，微软就会被互联网淘汰。微软毕竟财大气粗，而且对任何对手都毫不留情。

1996年，一场大战即将到来。1995年，美国政府取消了对互联网的控制。互联网开始走上了商业化的道路，网景上市对此产生了推波助澜的作用。1995年被称为互联网之年。

1995年，盖茨为预测未来计算机的发展出版了一部名为《未来之路》的书，该书在《纽约时报》畅销书榜13周。但盖茨竟然在此书中只字未提互联网，这使盖茨成了业内的笑料。

媒体评论说盖茨落伍了，微软只能在计算机革命中的第一次浪潮中大有作为，而以互联网为主的计算机革命的第二次浪潮将不再是微软的天下，微软甚至可能被击败。此话并非空穴来风，就拿微软刚刚发布的视窗95来说，视窗95竟然无法运行互联网协议。

华尔街也不看好微软。1995年11月，高盛公司的软件分析师把微软从该公司的推荐名单上去掉了。理由是，传统个人计算机的成长速度将会放慢，具有互联网协议的软件将挑战微软的传统软件，这将是对微软为软件工业制定标准的能力的一次挑战。高盛对微软降级的消息一经发布，微软股票应声而下，一天内就跌了7%，盖茨损失了20亿美元。

1995年12月7日，珍珠港事件纪念日。微软在西雅图的会议中心召开了互联网研讨会。盖茨对几百位专家和记者发表演讲，他说，微软将改变自己在互联网世界中的角色，保证尽快销售具有局域网的软件系统，并将其扩展到互联网上去。微软将把个人计算机软件和互联网结合起来。这是微软进军互联网的宣言。

1996年年初，微软向外界公布了盖茨给公司内部高管的一份备忘录，该备忘录写于1995年5月，名为互联网浪潮，盖茨认为互联网是个人计算机问世以来计算机工业最大的发展，并称浏览器将对微软的软件业产生巨大的威胁。文中提到了网景，也承认了微软在互联网的发展中落后了。

其实，微软在1993年年初就有了它的第一个互联网服务器。当时，微软是应客户的要求加入的TCP/IP协议。真正让微软对互联网产生兴趣的是1994年2月，微软的技术专家在康奈尔大学（Cornell University），看到了学生们对马赛克浏览器的兴趣。该专家立刻认识到了这一把人们带入互联网的工具有的重要性。回到微软后，他把此事告知盖茨，盖茨很快召开了高层管理人员会议，要微软尽快赶上软件行业的这一新趋势，尽快开发微软的浏览器，并让微软所有产品都具有上网功能。盖茨下令成立一个六人浏览器开发小组，盖茨自己也是小组一员。

最初，该浏览器开发小组对开发还是收购进行了评估，结果是收购会让微软更快地进入市场。1994年秋，微软浏览器开发小组的组长来到网景，提出了与网景合作的意向。网景营销副总裁说，网景没有和微软合作的兴趣。

微软又找到了购得马赛克许可证的另一家公司，双方一开始谈得并不愉快，但是几周下来，双方开始讨论具体收购的事宜了。这时克拉克给盖茨去了电话，要和盖茨谈谈合作的可能性。两人在硅谷开始了谈判，但毫无结果。1994年2月，微软成功地以200万美元得到了上次谈判的那家公司的浏览器技术。

1995年6月21日，网景与微软再次谈判。盖茨没有出席。微软提出收购网景15%~20%的股份，并优先提供网景视窗的应用程序接口，还要调整系统以优化浏览器在视窗上的运行。但是，网景必须给予微软一个董事席位。网景的新产品开发要事先通知微软，网景不能开发下一代视窗上的浏览器。该建议就是要让网景和微软瓜分浏览器市场，即微软让网景把这一版浏览器装入视窗，但是下一版浏览器，微软要完全控制。这一条件对网景来说的确太苛刻了，双方的谈判再次失败。

1995年8月，微软发布了其第一款浏览器探险家1.0（Internet Explorer 1.0）。这款浏览器的功能很差，根本构不成对网景的威胁。11

月27日，微软发布了IE 2.0。紧接着盖茨公开表示要将微软建成一个互联网公司。从盖茨的话语中，人们听出了微软进军互联网的决心。

1996年年初，微软的浏览器开发小组的人员从30人增至几百人。三个月后，微软成立了互联网分部，员工2500人。当时的IE浏览器的市场份额只有5%，但是为了增加市场份额，微软开始免费发送IE 2.0浏览器。1996年8月12日，微软发布了一款堪称可以与网景产品媲美的浏览器IE 3.0，微软在浏览器市场的份额开始增加，网景开始感受到了威胁。

网景的浏览器此时已经不再免费了，它开始收取升级费用，尽管只有40美元，但和免费发送的IE比起来还是一笔不小的费用。此时的视窗已经有了90%的市场份额，微软要求计算机制造商在视窗中必须加进IE。微软还与当时美国五家最大的互联网接入公司谈判，要求他们以IE换掉网景的导航者浏览器。这是一场花费巨大的竞争，微软的财力雄厚，它有90亿可以支配的美元现金。而网景只有2亿美元的可支配现金。这对网景相当不利。

网景一直对自己和美国在线（American Online，AOL）的关系充满了信心，网景发表文章称两家公司的合作是对微软的有效抵抗。但是，就在该文发表后的第二天，美国在线就宣布以微软的IE作它的默认浏览器。微软将美国在线加进视窗默认图标。微软对网景的打击无处不在，很快网景的股价就开始下跌。IE 3.0发表后3周，网景的股价下跌了一半。

面对微软的挑战，网景开始反击。他们加紧开发企业内部使用的浏览器、电子商务等新产品。为了实现这些新产品，网景收购了几家相关的软件公司。但分析家们从网景收购的公司发现，网景不但要与微软竞争，他们还把IBM列入了竞争对手的行列。很快，网景发现了微软的反竞争行为。1996年8月，网景向司法部递交了诉讼状，控告微软的反竞

争行为。

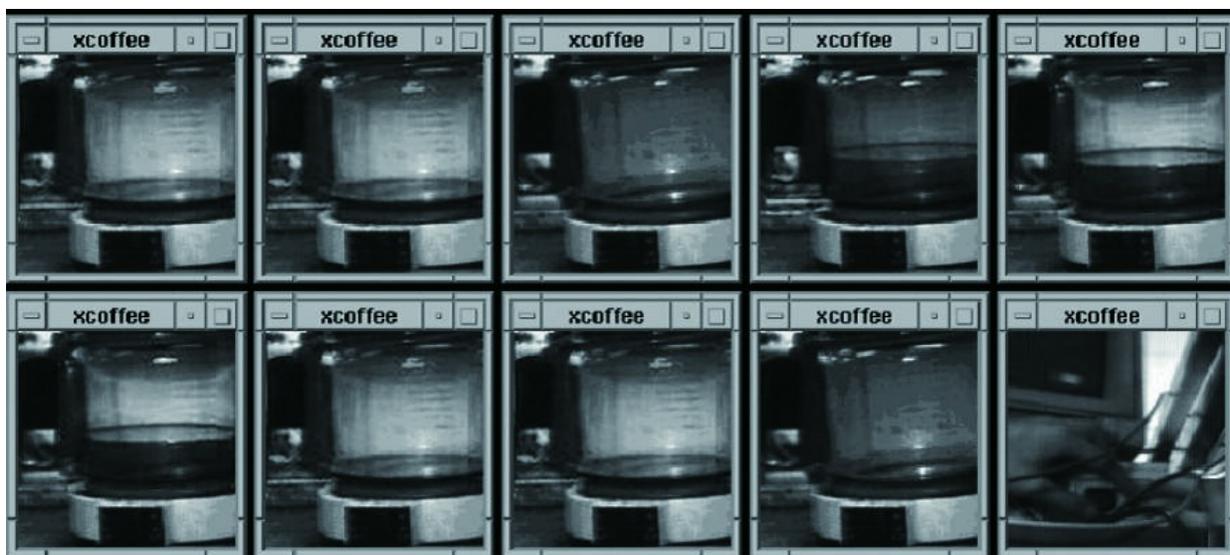
但凭着在软件业的技术和营销能力，1996年秋，微软IE的市场份额达到了20%。1996年年底，美国五大互联网接入公司都放弃了网景，把IE作为默认浏览器。1996年，微软花了7.5亿美元，收购、投资了20多家互联网公司，其实力大增。

1997年，网景还在苦苦挣扎。它和甲骨文、IBM、升阳和其他公司组成了一个松散的抵制微软联盟，该联盟被盖茨戏称为噪声NOISE，因为这几个公司的英文开头字母组成的英文单词就是英文噪声的意思。

1997年6月11日，网景推出了新产品通信家，该款软件将浏览器、通信录、备忘录和网页编程集成在一起，是性能极好的软件。微软并不示弱，同年9月30日，推出了IE 4.0，其功能涵盖了通信家的所有功能。网景的市场份额持续下降。

为了和微软一搏，网景又推出了网络中心网站，该业务只是一剂强心针，虽然有效，但也只是垂死一搏。很快网景就再次陷入困境。虽然网景有噪声同盟的合作，但是面对微软的进攻，最后还是败下阵来。

1999年，网景以100亿美元的价格转让给了美国在线。美国在线于2007年12月终止了导航者浏览器的研发和售后服务。浏览器大战以微软的完胜而告终。



最初的在线摄像头拍摄的咖啡壶

除了那些互联网上的重大事件之外，还有一些鲜为人知，但很重要的事件也在发生。例如：1991年，在剑桥大学的计算机实验室，为了监视一个咖啡壶是否空了，实验室安装了第一个互联网上的摄像头。1993年，白宫和联合国网站上线，“.gov”和“.org”域名开始使用。1996年，互联网上的第一个邮件服务Hotmail启动了。Hotmail的大写字母合在一起是HTML。1997年，博客（Blog）出现。

雅虎诞生

1996年，互联网上有了9000万个网页。每天还有17个新网页出现。此时，人们意识到网上索引软件将会极大地方便用户。这一软件被称为搜索引擎。最早的搜索引擎公司有雅虎、易筛（Excite）、信息搜索（Infoseek）和莱科斯（Lycos）。其中，雅虎和易筛来自斯坦福大学，莱科斯来自卡内基梅隆大学。其中最有名的是雅虎。

雅虎是两位斯坦福研究生杨致远和大卫·费罗（David Filo）于1994年1月创建的。当时，两人一边在写博士论文，一边上网。两人都是相扑迷，就把网上看到的网站记录下来。不久，记录下的网站越来越多。

杨致远建议将它们进行分类，并建个目录，费罗说这是个好主意。于是，杨致远建立了一个名为“杨致远和费罗的万维网概览”的网页，网页上是两人存下的目录。网页很受欢迎。

1994年秋，有100多万人访问了他们的网站。很多网友提出了改进建议，两人也积极地改进自己的网站。很快，斯坦福的网络就负担不了了，斯坦福的师生们向校方抱怨。校方勒令两人把他们的网页搬出学校网络。杨致远和费罗就给网景公司的安德森去了电话，请求把他们的网页装到网景的服务器上，安德森同意了。

网站的访客越来越多，两人的分类工作也越来越繁重，但两人的兴趣和热情也越来越高。很快，两人就累倒了。这时他们想到了开公司。1994年圣诞节，两人写了一份商业计划书，计划书中，他们称公司为雅虎。有了计划书后，他们就去找风险投资。他们来到了凯鹏华盈，但谈判并不顺利，凯鹏华盈没有投资雅虎。

硅谷的另一家有名的风险投资公司——红杉投资听说了雅虎，决定给予他们资助。当时，很多公司想投资雅虎，其中有微软、美国在线、网景等公司。但杨致远和费罗没有同意。雅虎从红杉得到了100万美元的投资，雅虎被估值为400万美元。1995年4月，公司成立。

这时，另外三家搜索引擎网页也成立了自己的公司，形成了四家争雄的局面。为了争夺市场、发展事业，四家公司都想在华尔街挂牌上市。因为网景的成功，华尔街对网络公司上市十分感兴趣。1996年3月莱科斯首先上市；4月4日，易筛上市；4月12日，雅虎上市；最后是信息搜索。四家公司共集资17亿美元。雅虎上市当天，开盘价13美元，收市时为33美元。公司市值达8.5亿美元。杨致远和费罗在一天之内就拥有了1.45亿美元。

1996年年底，雅虎的访问量大大领先于其他搜索引擎网站，雅虎有

了大量的广告客户。1997年年底，雅虎的日访问量达50万，拥有1700家广告客户，收入达6700万美元，开始盈利。此时，雅虎在搜索引擎网站中稳坐第一把交椅。

1998年年初，一个新的网络概念开始流行，即门户网站。人们开始希望在门户网站上能够看到新闻、气象、股票等信息。雅虎在这一浪潮中又占了先机，雅虎在1997年10月花了8100万美元买到了411家公司提供的免费电子邮件。雅虎把搜索引擎和电子邮件作为两项基本服务项目。同时，雅虎还增加了新闻、气象和股票信息。这使得雅虎成为典型的门户网站。1998年，雅虎又增加了聊天室和免费游戏版块。这使雅虎更加吸引人了。



雅虎的logo

不久，传统的传媒公司开始涉足互联网，最早的有迪士尼、美国广播公司等。微软也不甘人后，1998年7月，微软以它的MSN网开始进入门户网站的竞争行列。微软凭借自己强大的技术和市场力量，很快就使MSN排在了美国最受欢迎的十大网站的第二位，仅次于雅虎。

1999年1月28日，雅虎宣布它将以35.6亿美元收购当时最大的网络社区网站“地球村”。该收购使雅虎在社区服务项目上成了老大。

1999年年底，最初的门户网站之争告一段落，下一波以电子商务为主的网络大战即将揭幕。

第35章 电商始祖：亚马逊和eBay公司

网上书店亚马逊

1995年7月16日，第一家网上书店亚马逊正式营业。该网站的创始人是时年30岁的杰夫·贝佐斯（Jeff Bezos）。贝佐斯一家来自古巴，他出生在美国，毕业于普林斯顿大学的电子工程和计算机科学系。毕业后，他一直从事与计算机有关的工作。1994年年初，他感到了互联网的冲击，决定在网上创业。下定决心后，他与妻子从纽约搬到了西雅图。他要在自己的车库里创建网上书店。贝佐斯雇了4个程序员，创建了自己的网站。

当时美国的互联网正处于突飞猛进的阶段，亚马逊也跟着往上冲。在亚马逊网店上买书有40%的折扣。因其没有库存和其他的费用，经营成本比传统书店低得多。开张一个月，它的书籍就销往全美国及45个国家了。

1995年年底，亚马逊每天的订书单达100多份。

1996年1月，亚马逊搬出了贝佐斯家的车库，搬进了一个190平方米的仓库。此时，亚马逊的顾客云集，贝佐斯决定扩大规模。为此，贝佐斯找到了风险投资公司凯鹏华盈，并向他们提交了一份商业计划书，凯鹏华盈非常看好网上书店的未来，对亚马逊的经营现状也非常满意。凯鹏华盈决定以参股的形式投资亚马逊，当时的亚马逊估值为5000万美元，凯鹏华盈以800万美元拿下了15%的股份。有了这些资金，贝佐斯开始放手大干了。

1996年7月，亚马逊迁入了一个1600平方米的大仓库内。1996年10月，亚马逊的职工达到了170人，其中一半是做服务工作的，其余的人

员负责编程、营销和财务等。亚马逊的网页非常方便顾客的使用，同时借着网络经营的低成本优势，亚马逊的商品一般以20%~40%的折扣销售。亚马逊还开辟了书评专栏，以便读者阅读参考。1996年，亚马逊的收入达1580万美元。其网页的访问量稳居美国各网站的前100名之内。

贝佐斯要做的下一步就是让亚马逊上市。在凯鹏华盈的帮助下，亚马逊于1997年5月16日在华尔街上市。当天发行570万股，上市当天的收市价即为23美元。同年，亚马逊的收入达1.48亿美元。1997年年底，股价达70美元，公司市值达14亿美元。此时，亚马逊成立还不到3年，在过去，这是个奇迹。在互联网时代这种车库里的奇迹则屡见不鲜。

到了1998年年底，亚马逊的年销售额到了5.5亿美元，已经是美国最大的书店了。贝佐斯为了扩大业务，开始把营业范围从书籍扩大到其他的商品。贝佐斯通过收购买下了两个专营礼品和鲜花的网站。不久，亚马逊又加入了猎头公司的行列，亚马逊还开拓了医药的网上销售业务和网上宠物商店。经过一系列的收购，亚马逊变成了经营一个多元化商品的电子商务巨无霸。一直到今天，亚马逊都是美国最大的电子商务公司。

经营网店的同时，亚马逊开发了一款电商应用软件（Amazon Web Service, AWS）。这是一款包括所有电商所需功能的软件工具。美国90%的电商都用这款软件。

2017年的夏天，因为亚马逊的收益，贝佐斯一举超越了盖茨，成为美国首富。互联网的影响由此可见。

网上拍卖公司：**eBay**

如果说亚马逊还只是把传统商店搬到网上的话，那么eBay公司则不同。1995年，一家以网上拍卖为主业的网店——eBay在硅谷成立了。公

司创始人皮埃尔·奥米迪亚（Pierre Omidyar）1968年出生于法国巴黎，童年时随父母移民美国，在华盛顿长大。从塔夫茨大学（Tufts University）计算机专业毕业后，他先是进入了克拉里斯（Claris）公司编写软件，不久公司被微软买下了。奥米迪亚又去了一家小公司。

不久，互联网大火，硅谷的互联网如雨后春笋般地冒出来。奥米迪亚与斯坦福毕业生杰夫·斯科尔（Jeff Skoll）联手于1995年9月创办了一个拍卖网站。开始，他们只为当地人服务，完全免费。半年后，使用该网站的人越来越多，他们开始向每条信息收取25美分的费用。很快，该网站火了起来，他们的服务器经常因此过载。他们的互联网提供商取消了他们的网站，两人只好自己买了一台计算机作为服务器，放在奥米迪亚家里。

他们的网上拍卖业务非常火，1996年5月，两人注册了一个公司。1996年7月，公司雇用了第一个员工。很快，公司就搬出了奥米迪亚家。1997年春天，公司有了十几名员工，他们主要从事技术支持和客服工作。

这时候，奥米迪亚和斯科尔预感到他们捡到了一只金蛋。两人很快就找到了风投公司Benchmark，为他们投资。这家风投公司为他们提供了500万美元，取得了22%的股份。

1997年9月，两人把公司改名为eBay，并在各大网站上打广告。在技术上，他们建立了新的交易处理系统，启用了新的用户界面。1997年年末，eBay拥有85万个注册用户，年销售额达3.4亿美元。

1998年3月，经过很长一段时间的物色、挑选，他们最后看中的一位女CEO，梅格·惠特曼（Meg Whitman）上任。惠特曼是普林斯顿和哈佛两所名校的高才生。惠特曼上任后，引进了很多有市场开发能力的管理人才，然后就开始着手公司上市计划。

1998年9月24日公司上市，股价从开市的18美元一路看涨，最高达54美元，收市价为48美元。1998年年底，公司的股价达80美元。奥米迪亚因占有31%的股份，个人资产达40亿美元，斯科尔的身价为20亿美元，风险投资公司Benchmark赚到了25亿美元，惠特曼拥有6%的股份，也得到了8亿美元的回报。

1998年年底，eBay的业务量剧增。注册用户达220万户，年销售额达8亿美元，收入8600万美元。eBay的成功吸引了很多大公司的注意力。1999年，雅虎、亚马逊、微软等公司都开始进入网上拍卖市场。这些公司中最让eBay头疼的是亚马逊。亚马逊此时拥有800万个注册用户，如果亚马逊进入网上拍卖业务将是对eBay的巨大威胁。

2000年，网络泡沫破裂，给大批投资者造成了巨大损失。数百家公司被迫关闭。纳斯达克股票指数最高时达到了5000点，但在一天之内失去了10%的价值，并在2002年10月跌到了谷底。

一些影响我们日常生活的事件，在新世纪里也来到了互联网上：2001年，维基百科发布；2003年网络电话（VoIP）成为主流；2005年，YouTube上网，大众可以在网上分享自己的视频了；2007年，网络电视网站推出，美国广播公司、全国广播公司和福克斯（Fox）都对其进行了投资。

为了对付亚马逊，eBay开始收购传统拍卖公司，并开始把自己的业务推向欧洲和亚洲。亚马逊刚进入网上拍卖市场时，业务还不错，但是过了一段时间后，人们发现还是专业做拍卖的eBay上的商机要大于亚马逊这样的电子商店。于是，用户们开始返回eBay。很快，eBay的业务就有了一个又一个的突破。到了2001年，全球网络大萧条的时候，eBay的销售额仍然超过了90亿美元，盈利达9000多万美元。直到今天，eBay仍是网上拍卖业务的龙头老大。

第36章 无所不在的互联网：谷歌、脸书、推特

工业革命**4.0**的代表：谷歌公司

2004年，有两件事对互联网产生了巨大影响。一是谷歌上市，二是脸书上线。当时没有多少人注意到脸书这一互联网社交网站；但是，谷歌却已经名满天下。

谷歌是一家典型的硅谷公司，它由两位斯坦福大学的博士生于1998年创立。他们是拉里·佩奇和谢尔盖·布林。1995年，22岁的佩奇刚从密歇根大学毕业，正在考虑选择去哪个研究生院深造，而在斯坦福负责带他参观的是21岁的谢尔盖。之后，佩奇来到斯坦福读博士学位，并和谢尔盖成了好友。

1996年，他们正在进行一项关于网页搜索项目的研究，他们的研究成果PageRank有别于传统搜索根据关键字在页面中出现次数来进行结果排序的方法，基于该研究成果，两人建立了一个对网站之间的关系做精确分析的搜寻引擎。该网站通过检查网页中的链接来评估站点的重要性，其精度远胜当时的搜索技术。两人起初把网站命名为BackRub，后来改为Google，即谷歌。Google的意思就是一个1后面有100个0的大数，即10¹⁰⁰。

谷歌在斯坦福网站上启用时的域名为google.stanford.edu。1997年9月15日，两人注册了谷歌域名。1998年9月4日，两人在门罗公园一位朋友克雷格·西尔弗斯坦（Craig Silverstein）家的车库内创建了谷歌公司，西尔弗斯坦也是斯坦福的博士生，他是公司的首位雇员。尽管谷歌很简陋，但它的排序算法很快为它赢得了声誉。公司成立3个月后，《PC》杂志就把谷歌评为了年度最佳搜索引擎。

很快就有人把谷歌公司介绍给了硅谷著名的风险投资公司凯鹏华盈。1999年，佩奇和布林去拜访凯鹏华盈的著名风险投资人约翰·杜尔。当时这两个斯坦福学生开发出的搜索引擎，占用了学校一半的带宽。不过最让杜尔惊讶的是，两人告诉杜尔：这将是100亿美元的大交易。杜尔后来回忆道：“听到这里，我差点从椅子上摔了下来。我问：‘你们是说市场总额吗？’他们说：‘不，是年收入。’这下，我真的从椅子上摔下来了。”即使多年后回忆时，杜尔还是一屁股坐到了地上。但正是这样的信念把杜尔吸引住了。与“100亿”一样夸张，一样富有魅力的是谷歌的两位创始人的理念：让全世界所有人可以享用所有信息。

1999年3月，谷歌搬至帕洛阿尔托。2001年，谷歌获得PageRank专利权。2003年，谷歌租下山景城的一座办公楼。该楼被称为Googleplex，即大数googolplex一词的变形。3年后，谷歌以3.19亿美元买下了这座办公楼。

谷歌的搜索引擎是它最重要也是最普及的功能，是全世界使用率最高的互联网搜索引擎。2009年11月的统计表明，谷歌在美国搜索引擎市场上的占有率为65.6%。谷歌抓取了数十亿的网页，用户能用关键词搜索轻松地获得想要的信息。除了文字搜索功能外，谷歌还提供了图形及语音搜索等多项功能，如天气预报、股价、地图、地震数据、电影放映时间、飞机时刻表和飞行状态、体育赛事比分等。

那么谷歌的搜索引擎和互联网及传统检索有什么区别呢？首先，传统检索范围较小；其次，传统检索对象已有了标准排序；再次，传统检索重复率较低。这三个特征互联网的搜索都不满足。互联网搜索引擎面临的挑战，完全无法用传统检索方法解决。但是，只要能对搜索结果进行合理排序，上述问题也就解决了。那么如何对搜索结果进行排序呢？

任何一个检索系统的排序流程都有两部分，即特征选取和特征使

用。前者提取特征，后者用来排序。信息特征反映的是信息好坏、用户个性化倾向及用户反馈等特征。特征使用的方法一般指两种：人工规则和机器学习规则。人工规则人为制定、机器学习规则是利用统计学方法由机器给出。人工规则随机、死板，但较精准；机器学习规则则符合真实数据，而且可以根据使用结果进行自动改进，机器学习规则需要大量准确的数据。

1996年年初，还是斯坦福大学研究生的佩奇和布林开始研究网页排序问题。该项目来自佩奇导师的建议，佩奇称该建议为“我有生以来得到过的最好建议”。

佩奇和布林的父亲都是大学教授，他们很自然地想到了学术界对学术论文重要性的排序方法，即论文引用次数。在互联网上，这就是网页的链接。于是，佩奇和布林就想通过网页间的链接次数来排序。也就是说，一个网页被其他网页链接得越多，它的排序就越前。佩奇和布林还为此加了一条：一个网页越是被排序靠前的网页所链接，它的排序也越靠前。按这一想法，网页排序只与整个互联网的链接结构有关系，这一关系是一个数学问题。

有了想法后，下一步就是具体算法。按照该思路，要给一个网页排序，先要知道有多少网页链接了它，还要知道那些链接它的网页排序。作为互联网的一分子，被排序的网页本身对其他网页的排序也有贡献，该贡献与自己的排序也有关。

于是，排序陷入了一个循环：要给一个网页排序，就要有与它链接的网页的排序信息，要知道那些网页的排序，就要有自己网页的排序。为此，两个年轻人找到了一个巧妙的方法，他们从分析一个虚拟用户的互联网漫游过程着手。他们假定：虚拟用户访问了一个网页后，下一步被该网页链接的任何其他网页都有相同的概率被访问。该假设看似不合理，因为它忽略了用户偏好。不过，从平均意义上来看，佩奇和布林的

虚拟用户是对互联网全体用户的代表，于是，该假设就合理了。接下来是网页排序准则，即用户在无穷长的时间内，访问某一网页的概率越大，该网页的排序就越靠前。

显然，该概率只与互联网结构有关，并能用随机过程理论中的马尔可夫过程（Markov process）来描述。这一概率还与该虚拟用户初次浏览的网页有关。要使这个概率概念有用，就要搞清楚三件事：①这一概率在被访问的网页趋于无穷大时，是否存在；②若该概率存在，它是否与虚拟用户的初次浏览网页有关；③若该概率与虚拟用户的初次浏览网页无关，以该概率为排序的根据是否合理。三个条件必须全部满足，网页排序问题才能解决。

佩奇和布林的结论是，只要存在没有对外链接的网页，上述三个条件就全不满足。

为了解决这一问题，佩奇和布林给出了虚拟用户的行为准则：①虚拟用户不会把搜索停止在没有对外链接的网页上，而是会访问其他网页。佩奇和布林假定它将会随机访问互联网上的一个网页。②他们给予虚拟用户一些性格特征，即它不会完全受当前网页所限，只访问其所提供的链接。有了这两个修正后，该算法就能解决上述问题了。

随机过程理论中有一个马尔可夫链基本定理（fundamental theorem of Markov chains）保证了上述前两个条件，随机性修正保证了第三个条件。于是，网页排序问题就可以由网页的访问概率来决定，访问概率大的网页，排序靠前。这是含义清晰，数学严谨的网页排序法，他们称其为PageRank，PageRank的直译恰好是网页排序，但它的真实含义是“佩奇排序”，它是谷歌算法的核心。

佩奇排序告诉我们，与传统的依照关键词出现次数做出的排序不同，由所有网页链接给出的排序很难造假，因为排序来自链接。佩奇排

序只与互联网结构有关，无关搜索内容。排序可以独立进行，无须键入搜索指令。这就是谷歌高速搜索的奥秘。

由于谷歌算法的研究需要收集和分析大量网页链接，他们需要大量的资金支持。为此，他们注册了谷歌公司。一开始，两人没有长期从商的兴趣，1999年，当他们完成了研究项目，并觉得打理公司干扰了自己的研究时，曾想卖掉公司，他们开价100万美元，但当时竟无人想买。在硅谷一个买家都没有，他们不得不将公司继续办了下去，直到今天谷歌成为搜索引擎之王。

今天的谷歌已经是IT界研发能力最强的公司了，它的网页排序方法也有了巨大的改进，其算法已是基于200多种来自不同渠道的信息，包括同网页访问量有关的统计数据等。

当年，在佩奇和布林研究排序算法后，有一位在新泽西州从事IT工作的华人也在研究网页搜索算法，他后来以他发明的算法成立了一家公司，此人就是今天中国IT界大名鼎鼎的李彦宏，他的公司就是比他还要出名的百度公司。

1999年6月，谷歌从凯鹏华盈和红杉资本融资2500万美元，同时杜尔和莫里茨成了谷歌公司的董事会成员。

2000年4月，谷歌有了10种语言的版本。如今，谷歌能够提供150多种语言的搜索。

2001年3月，在杜尔的不懈努力下，谷歌任命了前诺维尔CEO施密特为董事长。

2002年4月，一系列谷歌应用平台（API）亮相，开发者可以通过它们查询20多亿份网络文件，并在自己喜欢的环境中进行编程。2002年9月，谷歌发布谷歌新闻，涵盖了4000多家新闻媒体。谷歌新闻以不同的

语言提供了70个区域版本。

2003年2月，谷歌收购了Pyra Labs公司，并推出了谷歌的博客网站（Blogger）。如今，每月有3亿多人访问谷歌的博客网站。

2004年3月，最初的800多名员工搬进了山景城的新总部Googleplex。2004年4月，谷歌推出了Gmail。今天，Gmail的用户已超过4.25亿。2004年7月，谷歌收购了Picasa，这是一款在线整理和展示照片的工具。

2004年8月19日，谷歌上市，以85美元的发行价公开募股1960552股。股票由摩根士丹利和瑞士信贷集团承销，公司上市后，市值迅速上涨到超过230亿美元，谷歌自己则控制着27182万股股票（据说与2.718281828和自然对数的底e有关）中的大多数股份，很多早期谷歌的员工一夜之间成了百万富翁。谷歌的竞争对手雅虎，也因为拥有谷歌上市的840万股股票而受益。谷歌上市后，其股票形势一直很好，2007年10月31日，由于在网络广告市场的盈利，谷歌股价首次超过700美元。

除了强大的搜索引擎，谷歌还有很多在线辅助工具。2004年10月谷歌买下了Keyhole公司，该公司的产品Earth Viewer即后来的Google Earth；2006年11月，谷歌又以16.5亿美元买下了在线视频分享网站YouTube；2007年，谷歌公布了它的谷歌文档、电子表格、演示、日历，这些功能组成了谷歌的工作软件包；2008年9月2日，谷歌推出了在视窗上运行的Beta版的浏览器Chrome，到2011年，Chrome占了20.65%的浏览器市场，排在IE和火狐之后，位居第三。

2007年，谷歌开始开发移动设备上的操作系统——安卓（Android）。2008年9月，T-Mobile发布第一款运行安卓系统的手机。谷歌还为开发者们提供了软件开发工具包以便开发出在安卓手机上运行的应用，并和世界上多家手机制造商、电信运营商、软件开发商组成了

开放手机联盟以共同开发安卓系统。2010年1月5日，谷歌发布了自己的手机，并命名为Nexus One。2010年年底的统计数字表明，安卓是世界上最畅销的智能手机操作系统。

2009年7月7日，谷歌宣布开发一款基于Linux的操作系统Google Chrome OS，该操作系统只有网页浏览器版本。同年11月19日，谷歌发布Google Chrome操作系统的开发版本——Chromium OS。2011年7月15日宏基和三星推出了基于Chromium OS的笔记本电脑Chromebook。2013年7月24日谷歌推出了Nexus 7平板电脑及平板电脑的电视播放器Chromecast。接下来谷歌干的一件事就是研发出了世界上第一辆无人驾驶汽车。这辆车在加州一直开到了今天。至此，谷歌拥有了几乎涵盖所有互联网应用的产品。

互联网对美国的政治也产生了巨大的影响。2008年，美国总统候选人首次利用互联网上所有可以利用的资源来竞选。希拉里·克林顿很早就出现在YouTube的视频上了。每一个候选人都有脸书页面和推特账户。共和党人罗恩·保罗（Ron Paul）通过网络筹款，在一天之内筹到了创纪录的430万美元，几个星期后，又以一天筹到440万美元的纪录打破了自己创下的纪录。

互联网社交服务平台：脸书

2004年2月4日，在哈佛大学发生了一件不太引人注目的事，社交网络服务平台脸书上线了。脸书创始人为马克·扎克伯格（Mark Zuckerberg）。

扎克伯格在哈佛大学读书期间，于2003年10月28日编写了一个名为Facemash的网站程序，根据哈佛学生报纸的描述，Facemash从校内的网络上收集照片，再将两张照片并排显示后让用户选择哪张更火辣。

为了达成该功能，扎克伯格入侵了加密的哈佛计算机网络，下载了学生的私人照片。当时哈佛没有学生的Facebook（一种美国大学内提供照片和个人基本信息的通信录），尽管哈佛每个学院自20世纪80年代中期，就开始提供自己的有照片的通信录。Facemash上线4小时就吸引了约450名访客，照片被浏览了22000次。

最初，在脸书注册的用户仅仅是哈佛的学生。两个月后，用户扩展到波士顿地区的波士顿学院（Boston College）、波士顿大学（Boston University）、麻省理工、塔夫茨大学等学校。半年后，斯坦福大学和所有的常春藤大学及英国的一些大学也有学生在脸书上注册了。

2005年5月，脸书获得了埃克塞尔风投公司的1270万美元的风险投资。2005年8月23日，脸书从About Face公司手中以20万美元购得域名。2005年9月2日，脸书推出高中版。10月，脸书扩展到大部分美国和加拿大的大学。很快，脸书风靡了英国、墨西哥、波多黎各、美属维尔京群岛、澳大利亚等地的大学。

2005年年底，在脸书上注册的学生覆盖了超过2000所的大学和高中。

2006年4月，另外三家风投公司投资了2500万美元。5月，脸书扩展到印度的印度理工学院（Indian Institute of Technology）和印度管理学院（Indian Institutes of Management）。8月，脸书加入了德国的大学和以色列的高中。8月22日，脸书推出了记事本功能和一个可以加标签、嵌入图片、评论的博客服务。

2006年9月11日，脸书对所有互联网用户开放。

2007年，脸书就是以大学生为用户的最大社交网站了。它有3400名活跃用户，包括非大学用户。一年间，脸书在全美网站中的排名由第60

名升至第7名。脸书是美国排名第一的照片分享站点，每天有850万张照片上传至脸书。扎克伯格赢得了盖茨第二的名声。

据《福布斯》估计，这位哈佛大学计算机和心理学专业辍学生持有公司24%的股权，2008年坐拥135亿美元，是全球最年轻的单身巨富，有史以来最年轻的自行创业亿万富豪。2010年12月，扎克伯格被《时代》评为2010年度风云人物。2012年5月19日他与华裔女友普莉希拉·陈（Priscilla Chan）结婚。

2010年4月的数据显示，谷歌是美国最大的网站，覆盖了81%的美国人口；脸书覆盖了53%的美国人口，落后于谷歌、雅虎和微软。一家互联网流量监测机构的数据则显示脸书的访问量在美国网站总访问量中占7.07%，位居美国第一，其次为谷歌，访问量所占比例为7.03%。雅虎邮箱以3.8%排名第三，雅虎以3.67%位居第四。如果将雅虎邮箱与雅虎网站合并在一起，雅虎则成为访问量最大的网站。

2010年年初，脸书超过雅虎成为全球第三大网站，与微软、谷歌名列前三。

2011年年初，脸书在中国香港设立广告销售办事处，为中国香港和中国台湾市场提供服务。

脸书通过广告和虚拟商品盈利。2007年的收入为1.5亿美元。一年后，脸书收入为3亿美元。2009年，脸书收入超过了6亿美元。2010年，脸书收入超过了10亿美元。

2012年2月2日，脸书向美国证券交易委员会申请上市，计划融资50亿美元。脸书上市将是美国历史上最大规模的科技公司IPO交易，市场预计脸书的估值可能会达到750亿~1000亿美元。摩根士丹利出任脸书上市的主要承销商。

2012年5月17日，脸书在美国纳斯达克证券交易所上市。开市时，每股38美元，公司当时的市值为1040亿美元，是至今价值最高的新挂牌上市公司，也是美国历史上第三大首次公开募股公司。

标准普尔2013年12月20日收盘后，将脸书列入其500指数成分股。2014年秋，脸书以219亿美元现金和股票收购了即时通信软件公司WhatsApp。

2014年9月8日，脸书的股价升至77.89美元，公司市值达2016亿美元，成为全球市值第22大公司。超过了IBM、英特尔、甲骨文、丰田汽车和可口可乐。

互联网短信：推特

2006年7月，一家名为推特的社交和微博网站启动了。推特是由杰克·多尔西（Jack Dorsey）在2006年3月创办的。推特很快便流行全球，按推特时任CEO迪克·科斯特洛（Dick Costolo）的说法，至2012年3月，它共有1.4亿活跃用户，这些用户每天发表约3.4亿条推文。推特每天要处理16亿个网络搜索请求。

推特是“互联网短信”。推特的非注册用户也能阅读公开的推文，注册用户可以通过推特网站、短信和其他应用软件发布推文。推特总部在旧金山，其部分办公室及服务器在东岸的纽约市。推特一直稳居互联网上访问量最大的前十个网站之一。

推特的前身是成立于2005年的Odeo播客平台，创建人是诺厄·格拉斯（Noah Glass）。早期投资人之一是埃文·威廉姆斯（Evan Williams）。不久，多西加入进来。

2005年年底，多西提出了一个个人使用手机短信来与小组进行交流的设想。2006年3月21日，该项目完成时，多西在西岸时间晚上9:50，

发表了第一条推特消息：“Just setting up my twitter”。

推特是基于Web的中继聊天客户端。推特最初是用Ruby on Rails语言编写的。推特的原始推文通过一个叫Starling的持续性数据结构服务器进行处理。2009年，推特开始使用Scala编写的程序来进行推文处理。2011年，推特启用了JAVA，数据库服务器也从MySQL升级到了Lucene；这一框架使推特的性能增加了3倍。

2007年的西南偏南（South by Southwest, SXSW）活动使推特一炮而红。活动期间，推特发布量从每天20000条增长到60000条。推特团队将两块60英寸的等离子显示屏拼在一起放在会议走廊上显示来自推特的消息。演示非常有效，数以百计的与会者通过推特消息监视着他人的动态，与会人员和演讲者都注意到了推特。在场的所有人都讨论并发表了鼓吹推特的文章，他们认为推特是即时通信。这次活动给推特带来了非常积极的影响。

推特的发展很快。2007年，平均每季度有400000条推文；2008年，每季度推文超过1亿条。2010年2月，推特用户平均每天发出推文达5000万条；2010年6月，达6500万条，即每秒750条推文。2009年1月，推特从排名第22位的网络社交站点上升至第3位。

2010年1月22日，国际空间站的美国国家航空航天局宇航员蒂莫西·克里默（Timothy Creamer）在推特上发布了第一条来自外层空间的推文。截止到2010年11月，在宇航员通信用的推特账号上，平均每天都有不少条推文。

推特的信息量常常在有重要事件发生时猛增。在2010年6月17日的NBA总决赛中，当洛杉矶湖人队赢得胜利时，推文的速度是每秒钟3085条推文；美国歌手迈克尔·杰克逊在2009年6月25日去世时，包含迈克尔·杰克逊名字的推文每小时超过了100000条，推特服务器都崩溃了。

2011年4月5日，推特启用了全新的登录界面。2011年9月15日，推特推出了包括中文在内的5种语言。同时，逐渐淡化了旧版推特。

2011年11月8日，推特重新设计了它的网站，该设计突出了飞翔的寓意，这是为了提供给用户更好的用户体验并帮助商家利用广告进行宣传。2011年，推特的广告业务达到了1.4亿美元的收入。

2012年3月21日，推特在庆祝成立6周年的时候宣布，它拥有1.4亿的活跃用户和每天3.4亿条推文。比半年前增长40%。2012年，推特的广告收入超过2.6亿美元。

2013年11月6日，推特在纽约证券交易所上市，发行价为26美元，发售7000万股股票，集资18.2亿美元。

2014年5月5日，推特与亚马逊公司联手，开发用户直接购物功能。

2015年3月，推特的媒体直播应用上线。通过该应用，用户可以向他人直播视频和音频，直播和评论功能都能在该应用内完成。直播的地址链接可以分享到推特上，让更多的人参与进来。

2016年1月，推特计划从3月底开始取消用户每次最多发布140个字符的推文限制，字符容量将扩展至1万个。

推特是当今互联网上消息传播最快速和便捷的通道，它的影响力体现在2008年美国总统选举、伊朗绿色革命、印度孟买连环恐怖袭击事件、迈克尔·杰克逊逝世等事件中。在伊朗总统大选事件中，美国政府甚至要求推特把计划好的维修工作延至伊朗时间的凌晨时分进行，这样推特能在白天正常运作。此举被外界批评有干涉伊朗内政之嫌，美国国务院称推特是伊朗民众在大选后的重要联络工具，为此才下的要求。推特表示此决定是出自其网络服务供应商，与国务院的要求无关。

2009年6月，在宣称伊朗总统大选舞弊之后，示威者利用推特作为串联和与外界联络的工具。6月15日，应用户和美国国务院的要求，推特取消了计划中的90分钟的离线维修。美国有线新闻（CNN）在事件的报道中受到了批评。推特曾被用于组织对伊朗政府网页的攻击。

2009年8月，在时任美国总统奥巴马的医疗改革计划的反对者攻击英国的全国医疗体系（NHS）时，上千NHS的用户利用推特的NHS标签进行支持NHS，反对美国右派的运动，并得到了英国首相的支持。

如今，美国前总统奥巴马、球星、影星、白宫和各大新闻媒体等都是推特的用户。不过，推特上也有大量的假冒名人用户，以名人的名义发表不实、不当的言论。受害者有歌星布兰妮、美国前总统乔治W. 布什及英国女王等。

互联网上出现的这些全新的社交媒体和新闻传播方式大大地加快了信息传播速度，也大大地影响了我们的日常生活。

我们这些随着晶体三极管、集成电路、计算机、互联网一起长大的人，目击了高科技对我们生活方式的改变，也感受到了高科技对传统文化的冲击。现今世界和我们出生时的世界在很多方面已经完全不一样了，我们的父辈从报纸和电视获得新闻和信息，半个世纪后的今天，我们只要按一下鼠标就能看到上万个电视台的节目。

今天是一个信息爆炸的年代，有了晶体三极管、集成电路、计算机和互联网，我们只要用手指按一下鼠标就会被大量信息淹没。19世纪，我们通过控制蒸汽产生了工业革命。今天，我们通过控制晶体中的杂质和导线中的电子流动产生了信息革命。

如今，任何人和社会组织都无法垄断或者控制信息。通过卫星通信，世界上的每一个人都可以在他的房间里随时看到世界上每个角落里

发生的事情。晶体三极管、集成电路、计算机、互联网打破了信息垄断，并通过面向大众的信息普及，增强了每个个体的权力，分散了社会组织的权力。现代高科技打破了社会组织对信息的垄断，这使得乔治·奥威尔在他著名的政治预言小说《一九八四》里描述的社会，几乎没有可能出现。

但是，我们还是无法判定这个全新的信息时代，是否会给社会成员带来更多的自由和活力。这一场由晶体三极管、集成电路、计算机和互联网点燃的高科技之火让我们这个世界变化得飞快，没有人能预言10年后的计算机会是什么样子，没有人能预言10年后的汽车会是什么样子，更没有人能预言10年后我们的工作环境会是什么样子。只有一点是肯定的，我们所做的这一切是有代价的。这个代价会是什么，会对我们的生活、对我们的社会和社会组织造成怎样的影响，我们不得而知，我们无法预测，我们只能以乐观审慎的态度拭目以待。

[1] 1码=0.9144米。

[2] 1平方英里=2.58998811平方公里。

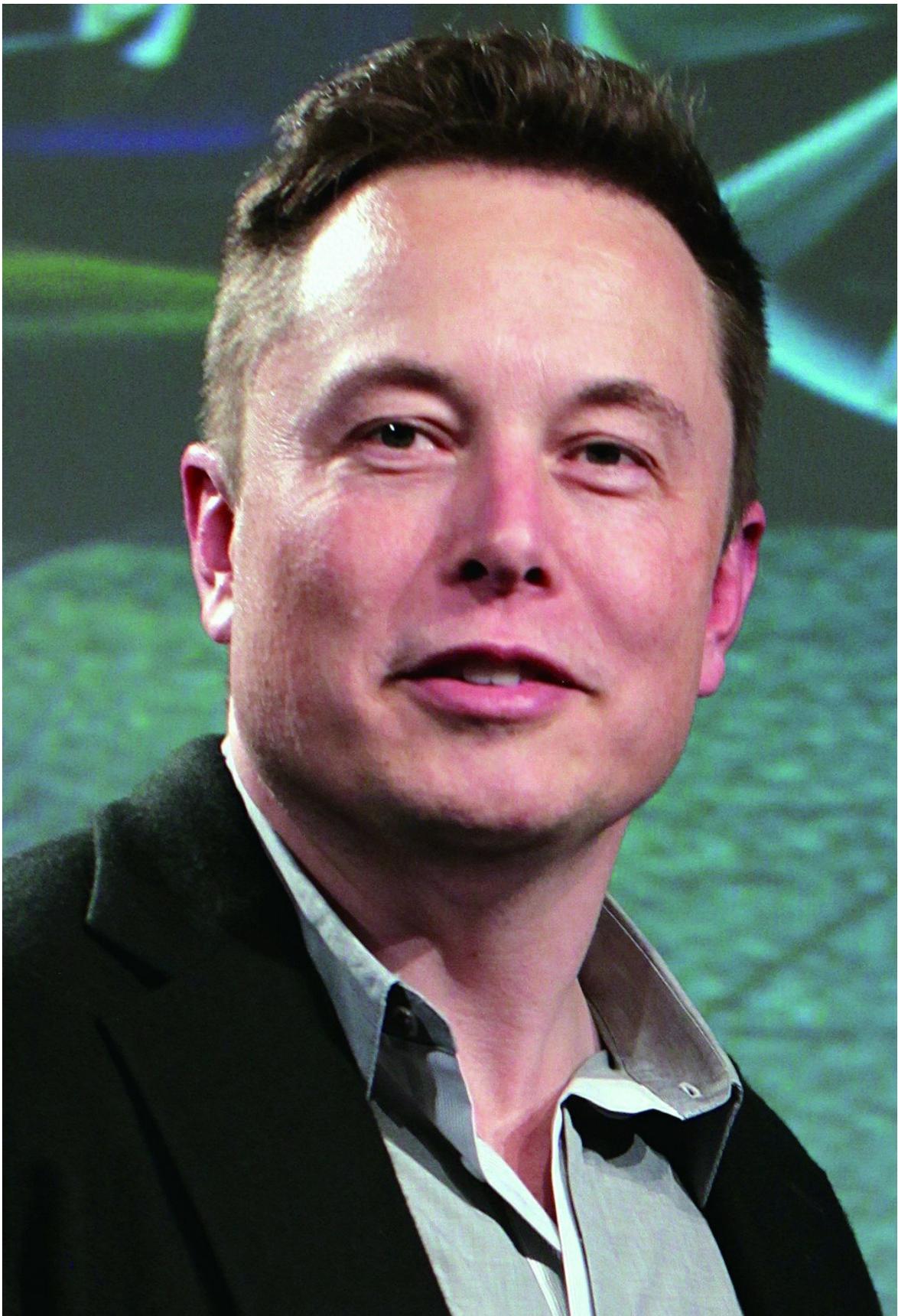
第五篇 未来将如何改变

如果文明停止进步，则可能是因为某些灾难事件将文明抹去。因此，我们也许应该期待今天的文明只是一场模拟，否则……要么我们去创造与现实世界没有区别的模拟世界，要么文明将不再存在。

——埃隆·马斯克 (Elon Musk)

第37章 创造未来的硅谷人：埃隆·马斯克

20世纪末，一位大学生在思考自己的人生规划时，对未来的高科技前景做了一次展望，他认为未来高科技有五个最可能的亮点：互联网、清洁能源、人工智能、太空技术和基因工程。



埃隆·马斯克

注：图片来自wikipedia。

今天看来这名大学生真是远见非凡。互联网如今已经成为人们生活中不可或缺的部分了。以风能、太阳能和潮汐发电为代表的清洁能源也在人们的生活中占了很大比重。人工智能的方法和思维在人们生活的方方面面中得到了广泛的应用。太空技术和基因工程也有了突飞猛进的发展。

这位当年的大学生，今天已经是美国高科技的标志性人物，他就是来自南非的有着美国和加拿大双重国籍的科技奇人——埃隆·马斯克（Elon Musk）。2016年，刚过45岁的马斯克在互联网、清洁能源、太空工程方面取得了巨大的技术和商业上的成功。他是一位著名工程师、梦想家、企业家、慈善家和年轻人心中的英雄。

马斯克是技术天才、创业天才和商业天才。互联网初创之际，他投入了两大新兴行业：在线商业目录和在线支付。21世纪之初，马斯克进入了太空技术、电动车及清洁能源行业。第二家公司贝宝（PayPal）创业之初，马斯克想出过一个全新的营销策略，即以给新用户和其介绍人10美元的方式促进销售，这让公司疯狂成长。到了今天，马斯克先后创办了四家影响巨大的高科技企业：在线支付公司贝宝、太空探索技术公司（SpaceX）、电动车公司特斯拉（Tesla Motors）、清洁能源公司太阳城（SolarCity）。

南非少年马斯克

马斯克于1971年6月28日出生于南非，18岁时移民加拿大。马斯克的父亲是电气工程师，母亲是营养师和模特。马斯克的童年很寻常，他家并不富裕，他在学校也不太合群。马斯克从小爱好自学。弟弟金博尔

（Kimbal）说，埃隆常常一天读10个小时的书。和许多科技达人一样，他的最初读物也是科幻小说，后来则以非科幻、非小说的读物为主。小学四年级时，马斯克沉浸在大英百科全书中不可自拔。马斯克不是我们常见的书呆子，在他看来，学习是“下载新信息和新算法到你的大脑”。老师讲课那种下载速度太慢，所以他才认真自学。马斯克的知识大多来自自学。

10岁时，马斯克有了新爱好，在那一年他有了一台计算机“Commodore VIC-20”。这台计算机只有5Kb的内存，且有一个6个月的编程教程，马斯克3天搞定了该教程，编出了一个167行源代码的游戏程序。在他12岁那年，南非计算机杂志《计算机与办公技术》以500美元买下了该游戏。杂志的游戏说明说，“游戏中，玩家要摧毁携带氢弹的外星飞船，游戏的操作性能和动画效果很好”。马斯克对科幻、宇宙探索和拯救世界充满了兴趣。14岁时，马斯克读到了影响了他一生的书《银河系漫游指南》（*The Hitchiker's Guide to the Galaxy*），他的太空旅行之梦从此开启。

马斯克的父母在他少年时代便离异了，他选择和父亲一起生活。从工程师父亲身上，马斯克学到很多工程技术知识，父亲给了他自己动手解决实际问题的理念。马斯克的父亲经常带他去上班，马斯克很快学会了码砖、安装管道、铺设电线等手艺。马斯克还学会了制作炸药和火箭。

中学时代的马斯克很孤独，他太爱读书不爱运动，常被人欺负。他曾被人踢下楼梯头撞地面，鼻子动了手术。喜欢独处的马斯克比同龄人乐于思考。他的同学后来回忆道，马斯克很聪明，成绩并不特别出众，没人看得出他会取得今天的成就。同学们记得，中学时代的马斯克曾把他的火箭带到学校引爆。马斯克常说，必须淘汰石油、煤炭等化石能源，改用太阳能。同学们对这些印象很深，因为马斯克坚信这些。

南非的童年，对马斯克来说没什么是值得留恋的。南非白人文化引不起他的兴趣，最糟糕的是南非根本没有高科技的创业基础。少年马斯克非常向往硅谷的高科技。

1986年6月，马斯克移民加拿大，但他更渴望去美国、去硅谷。在加拿大打了两年工，马斯克于1989年进入加拿大安大略省金斯顿市（Kingston）的女王大学（Queen's University），学习物理。滑铁卢大学（University of Waterloo）也录取了他，但女王大学有更多美女，马斯克便去了女王大学。学习期间，他很快就能养活自己了，还结识了第一任妻子小说家贾斯汀。

大学期间，马斯克的爱好是和弟弟从报纸上找到他们觉得有趣的人，再打电话邀请对方共进午餐，其中一位是加拿大著名银行的高管、棒球俱乐部多伦多蓝鸟（Blue Jay）队的营销总监、加拿大最具影响力的报纸《环球邮报》（*The Globe and Mail*）的商业评论员彼得·尼科尔森（Peter Nicholson）。

在马斯克对尼科尔森“骚扰了”半年后，尼科尔森答应跟马斯克兄弟一起吃饭，兄弟两坐了3个小时的火车，来到尼科尔森选定的饭店。尼科尔森后来回忆道，马斯克很有礼貌，有些手足无措、不擅社交。马斯克通过尼科尔森获得了在他银行实习的机会，尼科尔森从此成了马斯克最信任的顾问。实习让马斯克后来有了在线支付的想法，并开发出了PayPal。

马斯克和尼科尔森的女儿克里斯蒂·尼科尔森（Christie Nicholson）关系很好。马斯克邀请克里斯蒂参加他的生日派对。克里斯蒂后来回忆道，马斯克温柔地坐在她身边，第一句话是：“你对电动车怎么看。”克里斯蒂想：真是个书呆子！那天克里斯蒂学到了很多电动车知识。

克里斯蒂身材苗条，一头金发，是马斯克喜欢的类型。在加拿大的

日子里，两人一直保持着联系。但两人从未正式交往过，克里斯蒂一直觉得马斯克会有惊人举动，他们常在电话里长聊。克里斯蒂后来：“他从来就是工作狂，这是件不可思议的事情。”

在女王大学，马斯克有位漂亮的女朋友，贾斯汀·威尔逊（Justine Wilson）。她是女王大学的学生。威尔逊身材修长，一头棕色秀发，浪漫、性感、聪明、博学，是跆拳道黑带选手。威尔逊有很多追求者，马斯克不是她喜欢的类型。大学里，两人分分合合，马斯克从未放弃，努力维系着这段感情。最后马斯克征服了威尔逊，她成了他的第一任妻子。

马斯克很喜欢大学生活。同学们因他的聪明而尊重他，他们从不嘲笑他的奇思怪想和雄心壮志，大家都觉得他能成事。1992年，马斯克申请到了美国宾夕法尼亚大学的奖学金，他觉得就读这所常青藤大学会有更多的出路。马斯克在宾大拿到了沃顿商学院的经济学学位和物理学学位。

在宾大学习期间，马斯克结识了好友阿德奥·雷西（Adeo Ressi）。雷西毕业后去了硅谷，是一位创业导师，创办了风险投资点评网站The Funded和创业学院Founder Institute。马斯克和雷西在校园边上租了一个有十几个房间的房子，周末在里面举行派对。他们收取很少的费用，派对非常受欢迎。

马斯克说：“我们一个晚上可以赚回一个月的房租。阿德奥把房间装饰得很炫，我会让派对继续下去。”这是一间无照经营夜总会。雷西谈到马斯克时说：“埃隆自制力极强，从不喝醉。”只有在马斯克不分昼夜地玩电脑游戏时，雷西才会制止他。硅谷“PayPal牛人帮”的主要成员，大都是马斯克的宾大校友。

在宾大时，马斯克就着手对太阳能和火箭的研究了。1994年12月，

马斯克写了一篇论文《太阳能的重要性》（*The Importance of Being Solar*），预言了太阳能技术的进步及未来的大型太阳能发电站。文章中，马斯克描述了太阳能电池的原理及改进方法。文章的结尾，马斯克画了一幅画——未来的发电站，画中的太阳能电池阵列达四公里宽。教授给了这篇论文98分，十几年后，马斯克的特斯拉电动车充电网让该设想成为现实。

马斯克在宾大的第二篇论文是关于数字出版的，他设想将文字资料扫描，提供图像识别技术，将其数字化，存入数据库，进行检索。这就是今天的Google Books。

马斯克在宾大的第三篇论文是关于超级电容器（ultra capacitors）的，他分析了电能存储技术：高能电池、燃料电池、超级电容器。马斯克认为超级电容器技术能运用于电动汽车、飞机、火箭和太空飞船。论文得了97分，教授认为他分析深入、商业前景远大。

马斯克能用清晰简洁的逻辑表达他的想法，准确地从一个步骤转到下一个步骤。他还能将复杂的物理概念与商业计划相结合，把科研成果转化为营利性企业。

从大学期间开始，马斯克就一直在鼓吹他的理想——电动汽车、太阳能和火箭，没人相信他会有机会成就这些事业。毕业前，马斯克开始规划自己未来的人生，他自问：“最大程度影响人类未来的高科技是什么？”他有五个答案：互联网、清洁能源、太空技术、人工智能和基因工程。马斯克对后两种技术是否能造福人类并不确定，但对前三种技术很乐观。

因为童年时曾沉迷于开发视频游戏，马斯克曾认为他会进入电子游戏行业。但他觉得电子游戏不可能影响世界，更不能改变世界。而互联网、清洁能源、太空技术在可见的未来里，最有可能改变世界，并成为

市场热点。有了想法后，他决定先进入互联网，然后再进军清洁能源和太空技术领域。

马斯克说，他很早就对电动汽车、太阳能和火箭感兴趣了，他一直在追求这些领域未来的成功。马斯克与其他硅谷创业者不同。马斯克创业，不以发家致富为目的，他在追求少年时代的梦想，为此他很早就制定了整体计划。马斯克说过：“别把我当作这些领域里的新人，别以为我进入这些领域只是为了赶潮流或投机。我不仅要要在这些领域里赚钱，更要把那些对未来最有价值的技术做出来，让这些技术造福人类。”

1994年夏天，马斯克和弟弟金博尔开始了一次横跨美国的旅行。金博尔是“大学专业画家”画室的承销商，他把这家小企业经营得很好。1994年8月，兄弟二人开始游历旧金山的周边。

8月的加州，天气很热。两个20出头的年轻人一路嬉笑打闹，玩得相当开心。同时，他们也开始计划如何在刚刚兴起的互联网行业中大展手脚，从加州到科罗拉多、怀俄明、南达科他、伊利诺伊，马斯克兄弟轮流开车，一路向东，同时不断进行着头脑风暴。旅行过程中，他们想到的最好的点子是为医生建立网站。他们想为医生提供一个信息交流和协作的系统。金博尔还制订了商业计划书、销售和营销计划书，但这个项目没能实施。

旅行结束后，马斯克来到硅谷的位于洛斯加图斯的品尼高研究所实习。这家创业公司的一群科学家在研制超级电容器，准备为电动车和混合动力汽车提供革命性燃料。马斯克学到了超级电容器的工作原理，觉得它很有前途。超级电容器比电池更稳定，可以长时间稳定地储存电能。马斯克很喜欢这份工作，并以超级电容器为基础展开了一些商业试验，做起了他实业家的白日梦。

晚上，马斯克还有一份在火箭科学游戏公司（Rocket Science

Games)的工作。这也是一家创业公司，公司正在打造世界上最先进的视频游戏，它用光盘代替卡带，开发团队由一群工程师和电影人组成，他们后来大多成了硅谷名人。

火箭科学游戏公司的经历，使马斯克从人才和文化这两方面体验到了真实的硅谷。带马斯克的工程师彼得·巴雷特(Peter Barrett)后来说：“马斯克的思维清晰，学得很快，没多久，他就不需要人指导，能独立做他想做的任何项目了。”马斯克为游戏写了一些驱动程序，使游戏手柄和鼠标适用于各种计算机。这是一项繁重的工作。

自学成才的马斯克对自己的编程能力很自信，他要求公司分配给他一些难度更大的工作。苹果公司QuickTime项目的首席工程师布鲁斯·利克(Bruce Leak)负责招聘马斯克，他非常惊叹马斯克的工作能力。他说：“马斯克精力充沛，从不畏惧解决问题。”

互联网金融革命主帅

在硅谷的暑假工作期间，马斯克亲眼见到了互联网商业化初期令人眼花缭乱的繁荣景象和硅谷人对新技术的痴迷，这给他留下了深刻的印象。马斯克发现，硅谷是他一直在寻找的乐土，这里机会遍地，适合他的野心。两年的暑期他都在硅谷实习。

1995年，马斯克本科毕业后被斯坦福录取，攻读应用物理学博士。他一路向西来到硅谷并定居了下来。但他没去上学。马斯克想在硅谷新兴的互联网公司中实现自己的梦想，他最想去的是网景公司。但有着最优秀互联网程序员的网景对他这样自学成才的程序员并不感冒。马斯克干脆放弃了加盟公司的想法，和弟弟一起创立了一家互联网企业，环球连线(Global Link)。

环球连线位于帕洛阿尔托谢尔曼街430号，这是一间600平方英尺^[4]

的办公室。两人购置了一些家具，办公条件很差，没有电梯，马桶还常出毛病。很快，马斯克就以很低的价格获得了旧金山湾区企业数据库的使用许可证，数据库提供企业的名称和地址。马斯克又从综合电子地图信息供应商（NAVTEQ）那里获得了免费使用权，该公司为用户提供数字地图及导航服务。马斯克把两个数据库合在一起，一个新系统就运行起来了。

环球连线的业务覆盖了旧金山湾区，系统运行得很好。马斯克的父亲资助了两个儿子28000美元，但钱很快用完了。环球连线刚成立的3个月，两兄弟一直住在办公室，并在隔壁的基督教青年会洗澡。

1995年年底，马斯克兄弟为环球连线组建销售团队。20出头的杰夫·海尔曼（Jeff Heilman）是第一批员工。海尔曼后来回忆道，马斯克好像从来不离开办公室，他睡在办公桌边的睡袋里。海尔曼说：“我每天早上7点半或8点上班时，他还在睡。”马斯克给员工提了个要求：谁第一个到公司，就把他踢醒。金博尔负责销售团队的工作。公司业务并不顺利。1995年的美国，大多数商家认为网上广告不靠谱，在互联网产业的初创时期，没有多少企业购买他们的服务。

1996年年初，环球连线时来运转。风险投资商莫尔·达维多（Mohr Davidow）为其投资了300万美元。公司更名为Zip2，搬到位于帕洛阿尔托剑桥路390号的一间较大的办公室。环球连线开发了当时最好的在线商业目录系统，他们准备把面向硅谷的业务扩展到全国。这是马斯克人生中的开创性时刻。风险投资人让马斯克担任首席技术官（CTO），并雇用了创新实验室（Creative Labs）的理查·索尔金（Rich Sorkin）任公司CEO。马斯克后来很后悔放弃了公司的控制权。

在索尔金的领导下，Zip2在新闻界取得了巨大成功，他们与纽约时报集团、赫斯特报业集团等最有影响的媒体签署了服务协议。他们为Zip2提供了5000万美元的投资。1999年2月，PC制造商康柏出资3.07亿

美元收购环球连线。达维多获得了20倍的投资回报，马斯克和金博尔分别获得了2200万美元和1500万美元的现金。马斯克实现了他的梦想，不满30岁的马斯克成了千万富翁。

卖掉公司后，马斯克花了近一百万美元买了一辆麦克拉伦跑车，到处炫耀。一天，他和朋友约见一位投资人时，突然兴起急转方向盘，结果车子撞上了路基，车窗和轮胎都毁了，车身也撞毁了。他毫不在意地说：“好玩的是，我没给车买保险。”

卖掉了环球连线让马斯克信心倍增。马斯克想起了他在加拿大银行实习的经历，他看到了互联网金融的巨大商机。他要建立一个提供全程在线服务的网络金融机构，该机构将提供储蓄账户、支票服务、从事经纪和保险业务。当时的互联网技术完全能建立这样的金融服务。

1999年3月，马斯克组建在线金融公司X.com。他投资了1200万美元，卖掉环球连线后，他只留下400万美元的税后现金。一位合伙人说，马斯克承担个人风险的行为近乎疯狂，这么做的话，要么大获成功，要么一无所有。X.com的创立使马斯克的创造力、不懈努力、强硬的作风及作为企业领袖的特质完全展示了出来。

马斯克是X.com的第一大股东。几个创始人都认为在互联网时代，去银行跟出纳员打交道已经过时。网上银行将取代传统银行。马斯克一直在为公司筹集资金，红杉资本投资人迈克·莫里茨（Mike Moritz）无条件地支持X.com。马斯克对网上银行的激情吸引了很多人。程序员斯科特·安德森（Scott Anderson）后来回忆道：“现在想起来，这件事太不可思议了，我们的网站像好莱坞电影那样虚无缥缈，几乎不可能获得风险投资，但红杉资本还是加盟了我们。”

加盟的人越来越多，公司前景也越来越清晰。他们得到了银行牌照和共同基金许可证，并与巴克莱银行（Barclays Bank）结成了合作伙

伴。1999年11月，公司创建了世界上第一家网上银行，这是一家由联邦存款保险公司（FDIC）担保的正规银行，有三个共同基金供客户选择。马斯克拿出了10万美元让工程师进行测试。1999年感恩节前，公司正式向公众开放。安德森说：“我在公司待到深夜2点，才回家去做感恩节晚餐。几小时后埃隆来电，要我回办公室接替其他人。为确保一切顺利，埃隆在公司待了48小时。”

马斯克尝试了一些激进的营销手段。客户注册后，先收到20美元的现金卡，若将服务介绍给朋友，还能收到10美元优惠卡。马斯克取消了手续费和透支罚款。公司开发了个人支付系统，只需输入对方的电子邮箱地址，就能转账。该服务让传统银行变得很落后，是革命性的创新。公司成立几个月后，就有20万个注册用户了。

X.com很快就有了竞争对手，即马克斯·列夫金（Max Levchin）和彼得·蒂尔（Peter Thiel）创办的Confinity公司，他们也开发了在线支付系统。两人向X.com租了一间杂物间，他们的软件使掌上电脑能够通过红外端口支付。两间紧挨着的办公室成了互联网金融革命中心。得知了对方的业务后，公司间的友情烟消云散。Confinity搬了出去。两家公司展开了竞争，促销花费达数千万美元，网络安全系统花费达数百万美元。

2000年3月，他们决定合并。Confinity有热门产品，但每天要花10万美元奖励新用户，现金流成问题。X.com有足够现金及全方位银行产品。马斯克拟定了合并条款，是合并后公司的最大股东，新公司仍叫X.com。合并后不久，X.com从德意志银行和高盛集团获得了1亿美元的融资。公司有100万个注册用户。

两家公司的企业文化相差甚远。合并后两个月，蒂尔辞职；列夫金因技术分歧，扬言要出走。马斯克独自运营新公司。X.com的技术问题随着用户激增日益恶化，公司网站每周崩溃一次，技术负责人要求设计

一个新系统，但公司的人手实在不够。

X.com越来越受欢迎，交易量暴增，技术问题也越来越严重；这一做法让银行和信用卡公司获利巨大，但公司面临的竞争也越来越激烈。投资人认为马斯克没有及时把X.com的真实情况通报董事会，他们质疑马斯克的危机决策能力。于是，董事会和投资人酝酿了一次硅谷史上最著名的企业政变。在帕洛阿尔托的一家酒吧里，一群公司员工商量了一个把马斯克从CEO的位置上弄下来，再把蒂尔请回来的方案。

马斯克与杰斯汀于2000年1月结婚，但一直没度蜜月。同年9月，他们计划去悉尼度蜜月。在他们离开的那天晚上，公司高管们向董事会递了请愿信。马斯克的心腹员工感觉不对，但飞机已经起飞。飞机降落在悉尼机场时，马斯克已被蒂尔取代。得知消息后，马斯克立马搭下一班飞机回到硅谷。“太令人震惊了，但我觉得他处理得很好。”杰斯汀后来回忆道。马斯克先敦促董事会重新考虑该决定。当他发现公司已经撇开他继续向前发展时，马斯克释然了。

公司在蒂尔的领导下，飞速发展。马斯克的影响力迅速消退。2001年6月，蒂尔将公司更名为PayPal。马斯克表现出了惊人的克制，并担任公司的顾问，继续向公司注资。很快，他就成了PayPal的最大股东。

2001年下半年，互联网泡沫迅速破灭，人人都在套现。eBay和PayPal讨论收购它的事宜，大多数人想尽快卖掉。马斯克和莫里茨敦促董事会继续观望以获得更高的价格。PayPal每年的营收达2.4亿美元，并有望上市。两人的坚持获得了回报，eBay出价15亿美元收购PayPal，董事会接受了交易。马斯克净赚2.5亿美元，税后1.8亿美元。这笔钱足以实现他的那些狂野梦想。

Confinity早期员工埃里克·杰克逊（Eric Jackson），于2004年出版了一本有关PayPal创业的书《PayPal战争：与eBay的战争、媒体、黑手

党和其他的一切》（*The PayPal Wars: Battles with eBay, the Media, the Mafia, and the Rest*），讲述了公司的动荡历程。

此书中描述的马斯克是个极端自私、故步自封的混蛋，他在关键时刻的决定都是错的；蒂尔和列夫金则是英雄。《硅谷八卦》（*Valleywag*）也加入了打击马斯克的行列。批评的声音越来越大，人们甚至开始质疑马斯克的PayPal创始人地位了。

2007年，马斯克写了一封2200字的邮件给《硅谷八卦》，表明了看法。马斯克的文学天赋及好斗个性在邮件中显露无遗。他说杰克逊是“只会拍马屁的蠢驴，只比实习生强点”，对公司高层内幕一无所知。马斯克说：“埃里克找不到出版商，是彼得资助出版的。”马斯克举出了几条理由说明他是PayPal的创始人：第一大股东；为公司招揽了顶尖人才；提出了成功的经营理念；作为CEO，他把公司规模从60人扩展至数百人。

PayPal员工大多认可马斯克的看法，他们说杰克逊的书是胡说。但他们也认为，马斯克对于品牌、基础技术和网络欺诈问题处理不力。他们说：“如果埃隆再在CEO位置上待半年，公司就会破产，埃隆犯的错增大了企业的风险。”

PayPal的创业团队堪称硅谷历史上最伟大的商业和技术天才的组合。马斯克和蒂尔，都能发现技术领域里的青年才俊。后来的YouTube、领英和Yelp的创始人都曾是PayPal员工。

PayPal为打击网络诈骗而开创的新技术，后来成为中央情报局和联邦调查局追踪恐怖分子的基础工具，这些软件被世界上最大的银行用于打击犯罪。他们被称为“PayPal牛人帮”，今天，他们中的大多数人属于硅谷的统治阶层，马斯克是其中最成功的一员。

2014年，PayPal的用户达1.53亿人，作为一家独立公司，其估值为320亿美元。

2000年12月底，PayPal夺权之事渐渐平息，马斯克终于有时间度假了。他们先去了巴西，又去了南非莫桑比克边境的野生动物保护区。在非洲，马斯克染上了疟疾中死亡率最高的热带疟疾。2001年1月，马斯克回到加州后，病情加剧，他在重症监护病房度过了10天。6个月后，马斯克才完全康复，病后体重减轻了45磅。马斯克说：“我从度假中得到的教训是，假期会害死人。”

eBay收购了PayPal后，马斯克把他在PayPal的11.7%的股份全部套现，此时他的身价达1.8亿美元（税后）。年仅31岁马斯克，有实力实现他的童年梦想了。

第38章 迈向未来的硅谷公司：太空探索科技公司、特斯拉和太阳城

迈向太空

2001年，马斯克30岁了。这是马斯克人生中的一个重要转折点，马斯克夫妇举家南迁洛杉矶。马斯克要在这里重温儿时的太空之梦。马斯克研读了一本苏联火箭手册。读完后，马斯克开始和朋友们谈论太空旅行的事情了。起初，没人当真。

洛杉矶是洛克希德公司所在地，是美国空军、美国航空航天局、波音公司的生产和制造基地。一些民间航空组织也活跃在洛杉矶。2001年，马斯克参加过一次非营利组织火星学会（Mars Society）的筹款晚宴。它致力于火星探索和移民，晚宴门票500美元。协会收到了马斯克的来信和一张5000美元的支票。

马斯克喜欢上了火星学会，他捐了10万美元给学会，成为学会董事。很快，学会就不能满足马斯克的胃口了。他希望干一件能触动全人类的、令世界瞩目的大事，让人们再次想起火星，思考人类的潜能。马斯克退出了火星学会董事会，成立了自己的组织——火星生命基金会（Life to Mars Foundation）。

2001年，一些业内行家加入了该组织。最重要的一位是迈克尔·格里芬（Michael Griffin），他在航天工程、电气工程、土木工程和应用物理学领域有深厚的学术造诣。格里芬曾任职于中央情报局的风险投资部门、NASA、喷气推进实验室。他担任过卫星与飞船制造商——轨道科技公司（Orbital Science Corporation）的首席技术官和空间系统集团总经理。格里芬很了解把物体送入太空这件事，很快他就成了马斯克智

囊团中的领军人物。2005年，格里芬任NASA负责人。

马斯克太空旅行的第一步是开发一个叫火星绿洲（Mars Oasis）的星际温室。他要将一个人造温室送到火星上去。温室中有适合太空生长的植物，并能在火星上繁殖。马斯克聘请了几名志愿者专家担任顾问，负责温室的设计。

为了把温室发射到火星上去，2001年10月底，马斯克去了一趟莫斯科。他想从俄罗斯购买一枚洲际弹道导弹，用作运载火箭。马斯克想花2000万美元购买三枚弹道导弹。俄方则每枚要价800万美元。马斯克愤然离开了莫斯科，回到美国。马斯克开始有了制造火箭的想法。从莫斯科返回加州的飞机上，马斯克列出了建造、装配和发射火箭的成本。他知道，一枚不大的火箭，就能将小型卫星和研究设备送入地球轨道。他的表格中有火箭的性能和造价，内容十分详细。

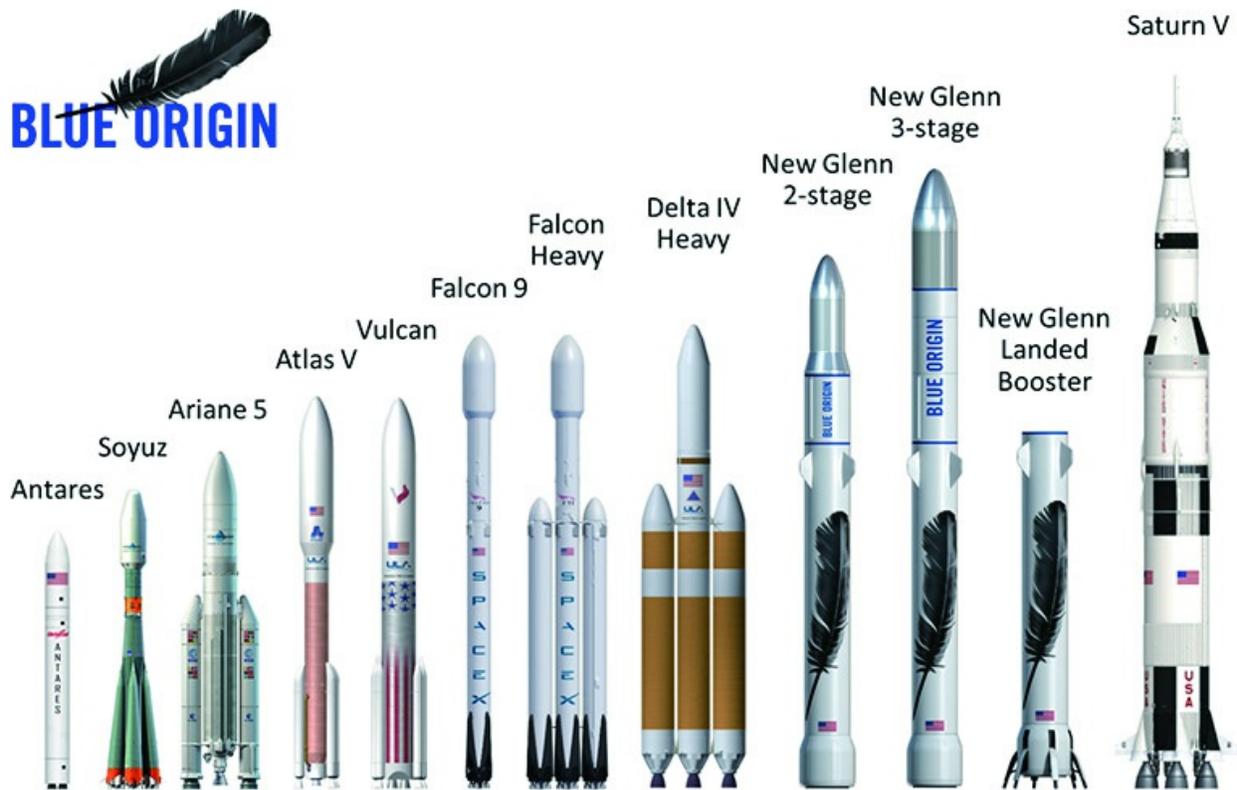
2002年1月的一天，马斯克到火箭爱好者约翰·加维（John Garvey）的车间闲逛。加维曾是麦道公司的工程师，一直在自制火箭。马斯克看到的是一台由汤姆·米勒（Tom Mueller）设计的80磅火箭推进器，马斯克和妻子来到车间时，米勒在摆弄那枚火箭。两人聊了起来，米勒说，他清楚知道设计制造一台65万磅推力的火箭的每个细节。两人谈了几个小时。米勒请马斯克周末到他家继续讨论。马斯克知道，这是一位对制造火箭了如指掌的专家。

米勒在马斯克的预算表中加入了新型低成本火箭的性能和成本参数，他们进一步完善了低成本火箭的构想。马斯克想的是低端卫星市场。他将以最新的计算机与电子技术，制造小载荷新型火箭。马斯克要开创一个航天新时代。2001年，他的想法没有付诸实践。2002年4月，马斯克决定成立一家商业太空公司。马斯克向吉姆·坎特雷尔（Jim Cantrell）、格里芬、米勒和波音公司的航空工程师克里斯·汤普森（Chris Thompson）发出邀请。格里芬不愿离开东海岸，婉拒了，坎特

雷尔觉得风险太大也没参与创业。

马斯克知道火箭公司会面临的风险，但他有米勒，一个不怕失败的工程师。米勒来自爱达荷州的一个小镇，他是天生的工程师。12岁的米勒就造出了火箭和航天飞机。米勒获得过了许多地区性的科学竞赛奖。大学毕业之后，他先在休斯飞机公司（Hughes Aircraft Company）研究卫星。随后加盟TRW太空与电子设备公司（TRW Space&Electronics Group）。米勒在TWR开发过液态氢氧引擎。工余时间，米勒和反应力研究学会的业余火箭爱好者们一起度过，米勒曾帮他们改进过他们的非专业设备。米勒制造过一台80磅的火箭推进器，它能产生1.3万磅的推力，是世界上最大的由业余爱好者制造的液体燃料火箭。

2002年6月，马斯克成立了有史以来最狂妄的公司——太空探索技术公司。公司的目标是研制低成本高效率的火箭，从事太空旅行业。他要在21世纪让至少100万人移民火星，让人类成为居住在多星球上的物种。2002年10月，马斯克卖掉PayPal后，为太空探索投资1亿美元，要将火箭的发射费用降低到商业发射市场的1/10，他要为星际移民研制世界上最大的火箭。很多人认为他是一个丧心病狂之徒。



猎鹰系列火箭

太空探索最初毫不起眼。它坐落于洛杉矶郊区埃尔塞贡多（EL Segundo）格兰大道东1310号的一间旧仓库里。占地7.5万平方英尺，建筑简陋，只有水泥地面和40英尺高的天花板，看上去像一间飞机仓库。办公区有些隔间，可容纳50人。马斯克把办公区漆成了白色，整个厂区以白色为主，干净、敞亮。办公桌四散在工厂中，计算机专家、机械工程师、电焊工、机械师坐在一起。他们协作起来很方便。

公司成立不久，马斯克宣布太空探索的第一枚火箭为猎鹰1号（Falcon 1）。当时，发射一枚荷载550磅的火箭成本是3000万美元，他要把荷载1400磅的猎鹰1号的成本降至690万美元。马斯克为此设置了疯狂的时间表，要求公司在2003年11月完成两台火箭推进器、机身的制造、装配和发射。也就是说公司成立15个月后，就能制造和发射火箭。

总结了阿波罗号和其他火箭项目的经验后，太空探索要独立从事火

箭的全部开发。马斯克聘用了一支全明星高管团队：克里斯·汤普森曾任波音公司运营副总裁，管理过三角洲火箭（Delta）和大力神火箭（Titan）的生产；蒂姆·布扎（Tim Buzza）曾是波音公司全球最优秀的火箭测试专家；史蒂夫·约翰逊（Steve Johnson）曾在喷气推进实验室（Jet Propulsion Laboratory）和两家商业太空公司任职；汉斯·克尼格施曼（Hans Koenigsmann）负责电子、制导、控制系统的开发；经验丰富的格温·肖特韦尔（Gwynne Shotwell），是销售经理，后来晋升为CEO，是马斯克的左膀右臂。马斯克的助手玛丽·贝思·布朗（Mary Beth Brown）也加入了团队，她是太空探索和特斯拉的传奇人物，人称MB。布朗为马斯克安排他的一切日常活动，是马斯克和员工间的桥梁，一名珍贵无比的骨干人员。

太空探索很快有了一种特殊的团队氛围，成了一个亲密的大家庭。2003年，它已经是一家真正的火箭工厂了，它有了第一个客户。按照马斯克的计划，公司的第一枚火箭将于2004年年初在范登堡空军基地（Vandenberg Air Force Base）发射，为国防部运载一枚TacSat-1卫星。

太空探索以硅谷公司的创业方式运营，这对航天业和制造业极具颠覆性。公司所有员工，程序员、工业设计师、工程师，在一个巨大的厂房里办公。扁平化管理，快速执行。遇到问题时，员工们用新技术解决。比如火箭零部件的焊接技术，他们就采取了最先进的无缝研磨技术，关键部分使用了无缝的3D打印。

太空探索的火箭绝大部分零部件由自己生产，大大降低了成本。它的火箭制造成本是竞争对手的十几分之一。太空探索的火箭制造技术，也被运用在特斯拉电动车的生产中。

2005年5月，太空探索的第一枚火箭运送到范登堡空军基地（Vandenberg Air Force Base）进行试射，他们在发射台上完成了5秒钟的点火试验。对公司来说，在范登堡空军基地发射火箭很方便。但空军

对他们很冷淡，洛克希德公司和波音公司当时正在范登堡为军方发射价值10亿美元的间谍卫星，他们也不待见太空探索。发射场管理人员告诉他们要几个月后才能试发他们的火箭。

马斯克不能等，他发现军方几十年来一直把马绍尔群岛的夸贾林环礁（Kwajalein Atoll）作为导弹发射场。2005年6月，在得到测试场同意后，太空探索的工程师们把设备运往夸贾林环礁。

公司员工们搭乘马斯克的私人飞机从夏威夷来到这里。装备和材料由马斯克的私人飞机运过来，也有由夏威夷或美国出发的船只运过来的。半年后，公司团队准备就绪。马斯克和金博尔来到岛上和团队成员住在一起。11月26日，发射前，工程师发现液态氧气罐上的一个阀门关不上，液态氧大量损失，他们取消了这次发射。

2006年3月24日，万事俱备。猎鹰1号在发射台上点火升空。火箭冲上云霄，变成了一个小点。25秒后，引擎上方失火，火箭旋转、失控、坠地。猎鹰1号落到了发射场上。卫星设备把公司的车间屋顶撞得粉碎，幸好卫星完整无缺。

马斯克在事故分析报告中写道：“飞马座号运载火箭（Pegasus）发射9次，成功5次；阿丽亚娜运载火箭（Ariane）发射5次，成功3次；阿特拉斯号运载火箭（Atlas）发射20次，成功9次；联盟号运载火箭（Soyuz）发射21次，成功9次；质子运载火箭（Proton）发射18次，成功9次。体验了进入轨道的困难后，我对火箭研制人员充满敬佩，他们是太空事业的中流砥柱，我们将继续努力，不获成功誓不罢休。”

2007年3月15日，猎鹰1号再次试发射，点火成功。3月21日，猎鹰1号从发射台上直冲太空，系统一切正常。3分钟后，第一级火箭解体，第二级火箭启动。控制室内一阵欢呼。4分钟后，火箭上方的整流罩按计划张开，接着火箭开始摆动、失控、解体、爆炸。这是一次致命的失

败。

工程师们往返于美国和发射场两年，马斯克的财富即将用尽。尽管他信誓旦旦地说，不成功决不罢休，但公司内外的人都知道，公司的资金只够再试射一两次了。财务状况让马斯克变得焦躁不安，但他未在员工面前表现出来。失败没有影响他的信心，也没有令他质疑自己的能力。

为了第三次发射，工程师们一直待在发射场。马斯克让另一队工程师着手研发猎鹰9号（Falcon 9），有9台发动机的火箭，以取代即将退休的航天飞机。尽管公司无法保证发射成功，但为了得到NASA的合约，他不断向NASA推销这款火箭。

2008年7月30日，猎鹰9号在得州进行了一次成功的点火测试，9台引擎全部点燃产生了85万磅的推力。3天后，夸贾林岛的工程师们试射猎鹰1号。这台猎鹰1号负载了空军的卫星和NASA的实验设备，重量为375磅。工程师们为猎鹰1号更换了新版的、调整过冷却系统的引擎。

2008年8月2日，发射在倒计时的最后一秒被叫停。重新部署后，他们准备在当天进行第二次发射，一切都很顺利。猎鹰1号成功升上天空。然而，在一级箭体和二级箭体即将分离时，火箭发生故障。后来的分析发现，在分离过程中，二级箭体的引擎突然产生了巨大推力，导致两级箭体碰撞，造成了火箭顶端和引擎的损坏。

这次发射失败让公司军心大乱。公司的气氛就像世界末日，人人身心疲惫。马斯克赶来安慰员工，鼓励他们继续工作。他的鼓励产生了神奇的效果，大家冷静了下来，开始分析失败原因，他们从绝望中走了出来。马斯克对媒体说，公司计划用另一艘火箭尝试第四次发射，第五次发射也在紧密计划中。

马斯克已经投入了1亿美元，他没钱了。马斯克没让员工知道公司的财务状况。他说，如果公司能在第四次发射成功，那意味着他们能够取得美国政府和潜在商业客户的信任，猎鹰9号和其他计划才有机会被提上台面。

2008年9月28日下午，发射团队将火箭推上发射台。公司对发射进行了网络直播。这次发射，火箭没有搭载货物。点火后，火箭节节攀升，总部员工们爆发出热烈的欢呼。一级箭体脱离90秒后，二级箭体开始飞行，9分钟后，猎鹰1号按计划停止工作，世界上第一枚私人公司的火箭进入了轨道。公司的500名员工花了6年时间创造了奇迹。马斯克走出控制室，在走廊上受到了明星般的热烈欢呼。



马斯克与龙飞船

但马斯克的日子并不好过，此时太空探索和特斯拉只有一家公司能

存活。马斯克说：“这是一个艰难的决定。若将资金分开，可能两家公司都无法存活。如将资金给其中一家公司，它存活的概率更高，这意味着另一家公司的倒闭。我为此翻来覆去思考了许久。”此时，美国的经济环境急剧恶化，马斯克的财政状况也更加艰难。

同年夏天，马斯克和贾斯汀8年的婚姻也宣告失败。2008年，马斯克和美国金融一起进入了黑暗。马斯克后来回忆这段经历时，称这是他人生中最痛苦的时刻，他常在梦中哭泣，因为好几天早晨醒来时，他发现自己的枕头是湿的。他用丘吉尔的名言描述他当时的生存状态：“如果你正在走过地狱，那么请继续走下去（If you're going through hell, keep going）。”

太空探索第四次发射成功后，即将结束其几十年太空计划的美国航空航天局说：就让这个年轻人试试吧！（let's give this guy a try!）。猎鹰1号发射成功，使猎鹰9号得到了更多支持，公司得到了载人飞船——龙飞船的生产许可。这些项目成本在10亿美元以上，但公司有让完成两项合同的成本不到10亿美元的新方法。2009年，公司得到了为马来西亚政府发射一颗卫星的合同。

此后，公司的二十几次火箭发射无一失败。他们还回收了完成任务的飞行器。公司成为继美国、俄罗斯和中国之后的第四个可以发射并回收飞行器的组织。前三者是国家行为，太空探索是私人公司。马斯克和太空探索科技公司的实力可与国家相媲美。

2010年12月8日，太空探索研发的猎鹰9号成功地将龙飞船送入地球轨道，是有史以来人类首次由私人企业发射到太空，并顺利回收的飞船。宇航界为之震动。NASA所有的航天飞机都将在2011年前后退役，而像太空探索这样的私营公司将成为美国为国际空间站提供物资供应的主要途径。这给公司带来了非常美好的前景。

2011年，NASA与太空探索签署了16亿美元的合同，太空探索将为国际空间站完成12次物资补给任务。2012年5月31日，携带补给的龙飞船首次由猎鹰9号火箭送上国际空间站，尽管飞船在与空间站对接时发生过困难，但还是圆满地完成了任务。

这次对接意义非凡，此后太空探索得到了30多个类似的合同，价值超过30亿美元。太空探索将龙飞船的内部细节放在网上供人浏览，它的终极目的是制造载人飞船，让大多数地球人能负担得起太空之旅。太空探索的龙飞船与国际空间站的成功对接开启了太空运载的私人运营时代。如今的太空探索正在试验新的载人航天飞船，它的一次运送100人的火箭也在试验中，那是能将人类送往火星的火箭。太空探索公司的估值已超过了120亿美元。

未来的个人交通工具

2004年，马斯克为硅谷制造电动车的公司特斯拉投资了7000万美元，成为特斯拉的最大股东和董事长。该举动极为狂妄，他投资特斯拉是要对世界汽车产业进行一次革命，加速电动车的研发和应用，让人类向清洁能源方向迅速前进。美国最后一家成功的汽车创业公司是1925年成立的克莱斯勒公司，在个人交通工具行业中，汽车的历史已有百年，是美国最成熟的产业。

当时的特斯拉只是一家制造高端电动跑车的创业公司，但马斯克非常看好电动车市场。他坚信电动车是个人交通工具的未来，作为一个成熟产业的挑战者，特斯拉必须占据这一未来产业的技术制高点。马斯克有备而来，他为特斯拉制定了三个发展阶段：先把超高性能的小众电动跑车Roadster推向市场；然后，研制高性能的电动轿车Model S和SUV Model X；最后，特斯拉将以大众经济型的电动车Model 3全面占领个人交通工具市场。

2005年，马斯克身价已过3亿，20世纪之初的五个最有前途的高科技产业，他涉足了互联网、清洁能源、太空技术，人工智能的方法及应用则始终贯穿于这些产业中。

早在2003年秋天，马斯克与哈罗德·罗森（Harold Rossen）和电动车的技术专家J. B. 施特劳贝尔（J. B. Straubel）就在太空探索公司深谈过一次，施特劳贝尔向他展示了自己的业余项目——电动车。

马斯克曾为能作为汽车能源的超级电容写过论文，他深知电动车的未来。施特劳贝尔需要10万美元的资金，马斯克投资了1万美元。从此两人结下了深厚的友谊，后来的几年中，他们所做的一切改变了世界。

施特劳贝尔让马斯克参观了AC推进公司（AC Propulsion）的高端电动车Tzero。这是一辆组装电动车，拥有玻璃纤维的车体。这辆车从起步到时速60英里仅需4.9秒。马斯克试驾后，立马爱上了它，他认为它会彻底改变电动车在人们心目中又傻又笨的形象。几个月后，马斯克决定资助将这辆原型车商业化的项目，但他被拒绝了。

施特劳贝尔从小就对电动车情有独钟。13岁时，他为一辆废弃的高尔夫球车装配了发动机，使其再次上路。19世纪90年代末，施特劳贝尔的曾祖父创立了施特劳贝尔机械公司，该公司研制了美国第一批内燃机，为船舶提供动力。

1994年，施特劳贝尔成为斯坦福大学学生。最初，他想当物理学家，但物理太理论化了，他更喜欢动手。于是，他学了软件和电力课程，想用这些知识控制能源，把电脑和电子电力技术结合起来。

当时清洁能源并不流行，但已有公司开始制造太阳能和电动车了。施特劳贝尔花了1600美元买了一辆旧的保时捷，将它改装成了电动车。他自制了电动车控制器和充电装置，开发了驱动软件。这辆车创下了电

动车加速度的世界纪录：行驶0.25英里仅用17.28秒。但电池性能太差，一次充电，只能行驶30英里。施特劳贝尔为其装配了混合动力系统，让一个燃油设备为电池充电。这样施特劳贝尔就能开着它往返于硅谷和400英里外的洛杉矶之间了。

2002年，施特劳贝尔定居洛杉矶。他完成了斯坦福的硕士学业，干过几份工作，研制过混合动力汽车和电动飞机。他辅导过斯坦福的太阳能车队，他和太阳能车队意识到锂离子电池是电动车最好的能源。他们要把1万块电池串联起来作为电动车动力。他们从未有机会尝试这一想法，直到2003年秋天，他遇到了马斯克。

2004年，两位硅谷人埃伯哈德（Eberhard）和塔彭宁（Tarpenning）对锂离子电池作为电动车能源的构想着了迷，两人一直在寻求替代汽油车的方案。当埃伯哈德发现了AC推进公司的电动车后，他觉得这是电动车的未来。他给了这家公司50万美元，为他制造一辆使用锂离子电池的电动车。

埃伯哈德想投资AC推进公司，使它成为一家使用锂离子电池的电动车的公司，但AC推进公司不愿意跟他合作。2003年7月1日，埃伯哈德和塔彭宁组建了自己的电动车公司。为纪念伟大的发明家和电动机先驱尼古拉·特斯拉（Nikola Tesla），公司取名特斯拉。

门罗公园的橡树林大道845号，两位创始人在一间只有三张书桌，两个房间的办公室里办公。几个月后，伊恩·赖特（Ian Wright）成了公司的第一位员工。他们的最初计划是从AC推进公司取得Tzero车型的授权，用莲花Elise跑车底盘作为车身，组装电动车。

有了计划后，2004年1月，三人开始寻找风险投资人。他们马上就想到了马斯克。马斯克的工程学知识，让他懂得特斯拉的事业。马斯克也想使美国摆脱对石油的依赖。他以650万美元的投资成为特斯拉最大

的股东人和董事长。马斯克运用他的权利，从埃伯哈德手里得到了公司的控制权。

2004年5月，马斯克让施特劳贝尔和特斯拉团队见了面。施特劳贝尔非常了解电动车的产业现状。特斯拉以9.5万美元年薪聘用了他。施特劳贝尔觉得特斯拉非常不可思议，这是汽车爱好者的公司，他们的全部汽车知识仅止于此。但他们不想从底特律的传统汽车制造商那里寻求建议和投资，而是像硅谷创业公司那样，雇用一些年轻的、疯狂于创新的工程师，但制造电动车和开发软件之间几乎没有任何相似之处。特斯拉创业者们靠信念、努力和智慧撑起了公司。

施特劳贝尔先在斯坦福寻找年轻人。斯坦福太阳能车队的吉恩·别尔季切夫斯基（Gene Berdichevsky）得知特斯拉的事业后，放弃了学业，成为特斯拉的第七位员工。他白天上班，其余时间在施特劳贝尔家用计算机设计动力系统的三维模型和电池模型。

特斯拉要建造一座制造电跑车（Roadster）的工厂。他们找到了圣卡洛斯商业大街1050号一栋两层楼的厂房。马斯克偶尔会从洛杉矶来看看。电跑车是为将AC推进公司的Tzero动力系统装进莲花Elise的车身而制成的电动车。他们有电动机的设计方案，然后从美国或欧洲买来变速器，其他零件外包给亚洲厂商。特斯拉工程师们只需要专注研发电池系统、装配线路、切割焊接各种金属材料及最后组装。原型车核心制造团队由施特劳贝尔、别尔季切夫斯基和戴维·莱昂斯（David Lyons）组成。莱昂斯是非常优秀的机械工程师，在硅谷工作了10年，是特斯拉的第12位员工。

2005年1月27日，这款新型电动车原型诞生了，人们开着它去兜风。那天，特斯拉召开了董事会议，马斯克坐在原型车里很高兴，决心继续投资。马斯克又投入了900万美元，他们计划在2006年年初将电跑车批量生产。

造出了第二辆原型车后，特斯拉的工程师意识到了电动车电池遇热爆炸的问题。他们在电池技术上很快就取得了关键性突破，团队信心大增。2006年的5月，特斯拉员工人数达100人。团队建造了一辆黑色的电跑车，散热还是有些问题。投资人此时意识到了特斯拉的发展前景，马斯克再次为特斯拉投入了1200万美元，许多投资人为特斯拉投了钱，谷歌的佩奇和布林也投了钱。这轮集资达4000万美元。

2006年7月，特斯拉发布了他们的另一辆红色原型车EP2。两辆电动跑车在圣克拉拉的展示会上亮相。媒体蜂拥而至，对他们看到的电动车很满意。电跑车是一辆双座敞篷跑车，从起步到每小时60英里只需要4秒钟。车很娇贵，只有施特劳贝尔和其他特斯拉的工程师才能驾驶。为了避免车体过热，每次驾驶不能超过5分钟。

特斯拉称量产后，电跑车的售价为9万美元，一次充电续航能力为250英里。当时就有30个人要购买电跑车，他们中大多是科技界的亿万富翁。马斯克承诺特斯拉将在3年内推出一款四座四门的家用型电动车，预计售价约为5万美元。

这是特斯拉的首次亮相，《纽约时报》刊登了有关特斯拉的商业报道。埃伯哈德宣布，乐观地估计第一批电跑车将于2007年年中交货。他宣布了特斯拉的商业策略：先生产高档车，等核心技术水平和制造能力提高后，再向大众化电动车过渡。马斯克和埃伯哈德坚信这一商业策略。特斯拉将硅谷变成了底特律真实存在的威胁。

电跑车在加州的各种展示会上展出，签下了一张又一张10万美元的预订单。特斯拉从中获得了几百万美元的资金。风险投资人和社会名流对电跑车极为追捧，他们纷纷预订电跑车，特斯拉声名大噪。

特斯拉很快就把公司的重心从营销转回到研发上来了，他们发现技术上的新趋势对他们很有利。2007年年中，特斯拉似乎要造出了世界上

速度最快、造型最优美的电动车了。接下来，他们要将原型车量产，但量产并非易事。

特斯拉高层在早期犯了一个大错，他们对电跑车的变速系统做了错误假设。他们的目标是让车子在最短的时间内从起步加速到时速60英里，让电跑车在加速性能上吸引更多的关注，为此他们只需要两挡变速。该变速系统由英国一家变速系统公司制造。但第一个变速箱仅仅运行了40秒就毁掉了。技术团队分析了变速系统损坏的原因，发现了很多问题。特斯拉在2007年11月之前交货的承诺，因变速系统的问题无法达成。2008年1月，特斯拉决定从头开始解决变速系统的问题。

特斯拉在泰国的电池厂也出了问题。特斯拉与一家十分热情但能力欠佳的生产商合作，特斯拉要为他们培训工人，进展飞快的电池生产由此慢了下来。于是特斯拉打算在中国购买单块电池，再运到泰国组装成电池组。电池组必须妥善储存，在最短的时间内运到英国。特斯拉计划由莲花汽车公司生产车身，由法国某公司制造车身面板，安装好电池，再将整车海运至洛杉矶。特斯拉为此投入了大量资金。

特斯拉的设备和原材料开销巨大。公司会计也出了问题，会计软件上车的成本只有6.8万美元，一辆赚3万。知情人知道该数字不准，但还是将其报给了董事会。

2007年年中，马斯克得知了电跑车的真实成本。但马斯克已有心理准备，他坚信随着生产走上正轨和销量提高，成本会降下来。电跑车难以置信的成本、变速系统的技术困难以及和供应商的摩擦，影响了公司运作。特斯拉拖延了发货日期。已经支付了大额预付款的客户们找上门来了。

2008年，特斯拉资金告罄。电跑车研发费用达1.4亿美元，远超计划的2500万美元。平时，特斯拉肯定能筹到更多资金。但2008年是自20

世纪30年代以来美国最严重的金融危机，三大汽车公司濒临破产。马斯克无法说服特斯拉的投资者额外投资数千万美元。为了使特斯拉成功，马斯克冒着失去全部个人财产的风险。

在马斯克的事业出现危机的时候，家庭生活也出了问题。2006年年底，贾斯汀生下了三胞胎——凯（Kai）、达米安（Damian）和萨克森（Saxon）。马斯克和贾斯汀共有五个孩子。他们的婚姻从2007年春天开始出现裂痕，两人关系岌岌可危。

2008年，马斯克的事业动荡不安。他把全部精力放在了公司上，这使他的婚姻状况更加恶化。马斯克一周工作7天，往返于洛杉矶和旧金山。贾斯汀想改变现状，渴望重新成为埃隆的伴侣，找回他们曾经的激情。她的努力没起作用。2008年6月16日，马斯克办理了离婚手续。贾斯汀得到了房产、200万美元现金、每月8万美元的赡养费、17年的子女抚养费及一辆电跑车。

2008年的圣诞节前，特斯拉油尽灯枯，马斯克给员工们发了一个邮件表示：要么员工们自己投钱，要么公司倒闭，但他决不会马后炮地为自己辩护。马斯克写下了300万美元的支票，说这是他投入的最后300万美元。

马斯克劝说其他投资人和亲兄弟为特斯拉投资。公司员工和弟弟金博尔为公司倾囊相助，特斯拉的投资人勉强同意让特斯拉继续办下去。5个月后，特斯拉时来运转，生产奔驰的戴姆勒汽车公司投了特斯拉500万美元。2009年，美国能源部给特斯拉4.65亿美元的低息贷款。特斯拉以每辆10万美元的价格卖出了不少电跑车。特斯拉的事业有了起色。

经历了2008年的磨难，特斯拉在后来的7年内，取得了惊天动地的成功。

2010年6月，特斯拉终于在纳斯达克上市，募集到1.84亿美元的资金。就在它上市的前几天，《纽约时报》爆料说马斯克已濒临破产。特斯拉上市后，马斯克赚到了6.3亿美元。特斯拉是1956年福特汽车公司上市以来的第一家上市的美个人交通工具制造商，也是唯一一家上市的电动车制造商。

2012年，特斯拉的Model S一炮走红，以99%的用户满意率和美国及欧洲5星级的安全系数成为个人交通工具的明星。特斯拉现在距离它的终极目标——大众价格的Model 3越来越近，公司市值近300亿美元。在内华达州的特斯拉工厂Gigafactory使全世界锂离子电池的产量翻了一倍，特斯拉成了世界最大的电池生产商。

2014年6月，马斯克宣布，特斯拉不会针对任何使用它专利的公司和个人提起诉讼。也就是说，其他汽车公司可以自由地使用特斯拉的专利技术制造电动汽车。很快，日产和宝马就和特斯拉开始协商共同使用充电网的事宜了。同时，这两家公司也希望能和特斯拉一起构建一个电动车的通用充电标准。

清洁能源的先驱

2006年，马斯克再次让世人大吃一惊。他投资1000万美元和表兄弟们创立了太阳城公司，公司业务为太阳能板的安装与服务，公司目标是要在能源产业中来一次真正的革命，让大众能够方便地用上太阳能，减少化石燃料的消耗，最终使人类早日用上可持续的清洁能源。

太阳能既不需要输电线，又不对环境造成污染。太阳1小时对地球的辐射能量，超出地球人1年的能耗。这是取之不尽的清洁能源。产生太阳能的最大问题是转换率，一般太阳能板的转换率很少超过20%。但利用规模生产的优势，太阳能仍是清洁能源首选。

新世纪的前10年，太阳能板制造技术已经相当成熟，但其安装服务则极为不便。马斯克看准了这一时机，创办了太阳城公司。后来，太阳城也从事太阳能板生产了，并成为特斯拉充电网站的主要能源供应。在普通人眼里，马斯克在PayPal被收购后的行为，完全是异想天开。他以自己的方式开创了一些无法完成的项目，并在这些项目上无节制地挥霍着自己的财产。

在特斯拉的电动车量产后，太阳城的作用就显现出来了。马斯克为特斯拉电车在全球建立了充电网，充电网站以两种方式运营，一种是20分钟的免费充电；一种是可以花钱将耗完电力的电池更换成充满电的电池，更换时间不到1分钟。这些充电网必须配备大量的电力供应，这些电力供应以太阳能为主。

2012年，太阳城上市，公司市值已达60亿美元，是美国最大的太阳能板安装商。他们在水牛城建造了美国最大的太阳能板制造厂，还开发了家庭电源储存系统。

2014年10月16日，太阳城公司宣布发行2亿美元太阳能债券，这是该公司首次在美国公开发行人此类债券。债券期限为1~7年，利率最高4%。证券投资分析师认为该债券的需求会非常强劲。太阳城公司将为购买其债券的用户提供在屋顶安装太阳能板的便利。

结语

2008年的马斯克曾告诉朋友，他和妻子可能要搬到岳父的地下室里去住；今天，马斯克的净资产已超过了112亿美元，这让他成为一个传奇。因为特斯拉，马斯克被人们比作是当今的亨利·福特和像洛克菲勒那样卓有远见的企业家。太空探索技术公司的创新则使他得以和霍华德·休斯（Howard Hughes）相提并论，有人甚至把他比作是当今的爱迪生。

尽管很多人对这样的比较不以为然，但无法否认的是马斯克正在创造意义非凡的全新产业。他正在把计算机与传统科技相结合，把智能赋予传统机械，让第二次工业革命的力量和第三次工业革命的智能相结合，他把智能注入航天科技以及汽车工业之中，把新生命注入了那些美国即将放弃的传统产业中，使之成为全新的、神奇的未来产业。

有人称马斯克为“世界上现存的最伟大的企业家”，有人把他比作“真实生活中的钢铁侠”，他还真的在电影《钢铁侠》中露过面。不管人们对马斯克的评价如何，马斯克已经为我们奠定了未来之路，那就是把计算机和传统相结合，把智能赋予传统工业，并以此来创造未来。

今天，人们开始谈论以互联网为代表的工业革命4.0了。而马斯克的成功正是因为他把准了工业革命4.0的脉搏。马斯克是这个时代最伟大的企业家之一，他把人类的足迹带进了太空，他把智能带给了机械，他把可持续的清洁能源带进了人们的日常生活。

工业革命4.0有两个显著的特征：一是通过互联网加快并扩大了人与人之间的协作和效率；二是通过赋予机械以智力来获得更有效的、更个性化的机械助力，使工业革命2.0和工业革命3.0相结合，赋予人们对大自然更大的权能。马斯克正是在这两方面把握了人类的未来，为扩展人类的生存空间做出了巨大的贡献。这一切成就了马斯克的事业，成就了马斯克的财富，也让人们看到了未来的技术走向。

第39章 未来计算机：量子计算机

今天，我们处于工业革命4.0的时代。如果从人类对物体间的相互作用和物质层次上来看这几次工业革命。我们会发现，以蒸汽机为代表的工业革命1.0使人们从自然现象中抽象出了力的概念，人们以此建立了描述宏观物体之间的相互作用理论；当人们建立、理解并应用了电磁力概念之后，工业革命2.0随之而来，人们仰仗的是分子之间相互作用的理论；当人们理解了原子核内的相互作用后，工业革命3.0和4.0应运而生，这一时期，人类建立了描述原子间相互作用的物理理论——量子力学和相对论。

今天，人们已经解决了广义相对论和量子力学之间的矛盾，该理论声称可以精确地描述原子核内部的结构，那么在这么强大的理论指导下会产生什么样的技术革命呢？这样的技术对我们的日常生活会造成怎样的影响呢？

量子计算机的前世今生

20世纪初，相对论和量子力学引发了一场翻天覆地的物理学革命，这是人类史上最伟大的知识综合。但是，相对论和量子力学之间存在着矛盾。相对论的创始人爱因斯坦和量子论创始人尼尔斯·玻尔（Neils Bohr）为此争论了一生。玻尔去世的前一天，还在黑板上涂抹着爱因斯坦反对量子论的哥本哈根解释的理想实验示意图。

量子论的哥本哈根解释虽然在实验中得到了验证，但是哥本哈根解释很让人费解，因为它放弃了物理事件的定域性和实在性，这与人们的常识相悖。爱因斯坦和玻尔一直到死也没有说服对方。

20世纪60年代，英国物理学家约翰·贝尔（John Bell）在数学家冯·

诺依曼的《量子力学数学基础》一书中发现了一个简单的错误，并在此基础上推导出一组著名的不等式——贝尔不等式（Bell's inequality），这是物理学史上的最著名的一组不等式，因为它可以被用来验证我们的宇宙是定域实在的还是依赖于人们的观察的。也就是说，它可以用实验来解决爱因斯坦和玻尔之争。

贝尔不等式提出后，就有人对其进行了实验验证，因技术限制，结果不令人信服。

1982年夏，随着激光技术的进步，精确验证成为可能。法国奥赛光学研究所的物理学家阿莱恩·阿斯派克特（Alain Aspect）主持了第一次精确意义上的贝尔不等式验证。

他们把钙原子激发到高量子态，再让它落回到基态，释放出一对对光子，让两个光子飞出相隔约12米后，测量其相关性。要是世界符合爱因斯坦理论，两个光子的相关性就应符合贝尔不等式。反之，两个光子就是纠缠着的，世界就不是定域实在的。

3小时后，实验结果出来了，符合量子论，爱因斯坦的预测偏离了5个标准差。阿斯派克特小组的报告于当年12月发表在《物理评论快报》（*Physics Review Letters*）上。

直到今天，全世界的物理学家还在重复着阿斯派克特的实验，新手段不断被引入。马里兰和罗切斯特的研究小组用紫外光观测到了连续的输出相关性；在英国，有人用光纤将两个纠缠的光子分离4公里以上；在日内瓦，这一距离达到了数十公里。在这样的距离上，贝尔不等式仍然不成立。

1990年，格林伯格（Greenberger）、霍恩（Horne）和蔡林格（Zeilinger）等人用三个光子的纠缠避开了贝尔不等式，证实了量子论

的预言。2000年，潘建伟小组在《自然》杂志上报告，他们的实验证实了GHZ定理，再次否决了定域实在。该现象变得如此不容置疑，以至于在量子信息领域里，这已是检验两个量子比特是否纠缠的常规测量方法了。

阿斯派克特实验是物理史上影响最深远的实验，它可以和1886年的迈克尔逊——莫雷实验（Michelson-Morley Experiment）相提并论。大多数人早就预料到了量子论的胜利。因为量子论自创立以来，在它的每一个应用领域里都取得了成功。

阿斯派克特实验之后，人们开始相信宇宙是非定域的。也就是说，处在纠缠态的两个粒子之间有着某种实时的相互影响。因为它不能用来实际传送信息，与相对论并不矛盾。量子纠缠为我们提供了一种完全无法破译的通信手段，这是一种高速、安全的通信技术，我国的潘建伟教授在该领域多有建树。

基于量子纠缠现象，有人提出了量子计算机的概念。早在1957年，曾在玻尔研究所工作过的普林斯顿大学物理系教授约翰A.惠勒（John A. Wheeler）的学生休·埃弗莱特（Hugh Everett），就在他的博士论文中提出了量子论的多宇宙解释（multiverse），为量子计算机奠定了理论基础。来自以色列的牛津大学犹太裔物理学家大卫·多伊奇（David Deutsch）曾向埃弗莱特请教希尔伯特空间的问题。多伊奇后来对量子计算机做出了重大贡献。

今天的计算机，本质上都是图灵机。它读入数据，按算法处理数据，输出结果。计算机用二进制处理信息。1个二进制数是1个比特（bit）。传统计算机中1个比特取值只能是0和1，即开关电路的开或关。10个比特能记录1个10位的二进制数。

在量子计算机里，1个比特同时记录0和1，即所谓的量子比特

（qbit）。10个量子比特记录的不再是1个10位二进制数了，因为每个比特都处在0和1的叠加态，10个量子比特记录的是2的10次方的二进制数的叠加。传统的10个比特只能处理1个10位的二进制数，10个量子比特能同时处理2的10次方个二进制数。

利用量子比特进行图灵机式的计算在20世纪70年代和80年代初便由贝内特，贝尼奥夫等人提出来了。

1982年，美国物理学家理查德·费曼（Richard Feynman）发现，用计算机来模拟量子叠加时，计算量随模拟对象的增加指数式增长，传统计算机很快就无法模拟了。费曼指出，也许人们能反过来用量子过程来模拟计算过程。

1985年，多伊奇仿照图灵的做法，证明了普适量子计算机的可能性。即在理论上，能制造一台机器，模拟任何量子计算机的过程，使得一切形式的量子计算成为可能。传统计算机中的逻辑门，在量子计算机中只需把它们换成量子逻辑门即可。

多伊奇还证明了量子计算机无法超越算法，即它只是一台图灵机。和传统图灵机不同，其内部状态不定，它能同时进行多个指向下一步的操作。传统计算机属于决定性图灵机（Deterministic Turing Machine, DTM），量子计算机是非决定性图灵机（Non-Deterministic Turing Machine, NDTM）。

多伊奇还证明了量子计算机非常高效，它在执行同一运算时的复杂性比传统计算机低得多。因为量子纠缠是天然的并行计算，传统计算机处理10比特的信息时，量子计算机处理了2的10次方个经典比特。

量子计算机的应用和未来

量子计算机使计算不再是问题。它最可能的应用场景是电子加密

术。如今的加密技术依赖于大数的不可分解性。即把一个很大很大的数做质数分解的困难几乎是不可克服的。随着数字的增大，一般的质数分解方法所需的时间按指数增长。目前最好的算法也只比指数性增长稍好。如果用一个大数来加密，那么只有当这个数分解时才会泄密，因此很安全。目前最流行的加密方法，都是以此为基础的。

量子计算机的并行机制让它能同时处理多个计算，使大数从此不再难解。1994年，贝尔实验室的彼得·肖尔（Peter Shor）提出了一种量子算法，能有效地分解大数，把分解的难度从指数级降到了多项式。分解一个250位的大数，传统计算机用今天最有效的算法，再让全球所有计算机联合工作，也需要几百万年。量子计算机只需几分钟。量子计算机分解250位数时，进行的是10的500次方的并行计算。

1996年，贝尔实验室的洛夫·格罗弗（Lov Grover）发现了一种可以有效搜索排序的数据库的算法。该算法把传统计算机算法的复杂性降低了根号n次。

目前几乎所有国家都在关注量子计算，更多的量子算法肯定会被创造出来，如果有一天量子计算机能够实现的话，那么目前的所有加密算法都将不再有效。

就算法而言，量子计算机有两大优点：一是对于任意一个传统计算机的算法，均有其相应的量子算法；二是存在着传统计算机算法无法模拟的量子算法。人们只要造出位数和传统计算机相近的量子计算机，传统计算机算法就必然会被取代。

量子计算机现在只是刚起步，目前的硬件水平还不能制造出能实际应用的量子计算机，量子态的纠缠很容易退相干，这是目前面临的严重技术困难。但人们的探索从未因此停止。

2013年6月，中国科学技术大学潘建伟院士的量子光学和量子信息团队首次成功实现了用量子计算机求解线性方程组的实验，还发现了世界上稳定度最高的量子存储器，为实现实用量子计算机做出了重大贡献。

2015年5月，IBM开发出4个量子比特的原型电路，是未来量子计算机的基础；IBM还发现了比特翻转（Bit-Flip）与相位翻转（Phase-Flip），使量子计算机工作更稳定。

2016年8月，美国马里兰大学发明了世界上第一台5个量子比特的可编程量子计算机。

量子计算除了其并行的内禀性，其计算还是可逆的，也就是说其计算是零能耗的，或者说是绝热的。

在量子计算机商业化中，位于加拿大的D-Wave公司（D-Wave Systems, Inc）走在最前列。2011年5月11日，D-Wave公布了D-Wave One，成为世界上第一台商用量子计算机。这是一台由绝热理论的量子退火技术为基础制造的128个量子比特的量子计算机。它被用于解决最优化问题。

2013年5月，D-Wave称NASA和Google订购了一台512量子位的D-Wave Two量子计算机。其量子计算芯片由加州NASA喷气推进实验室的微型设备实验室制造。

随着人类使用的数据量越来越大，各种类型的量子计算机一定会走进我们的日常生活。不过，目前来看一台简单的传统通用计算机就足够了。量子计算机尽管在短期内不可能取代传统计算机，但它仍是人类科技文明的一个里程碑，是未来科技的引擎。

量子通信

纠缠的量子除了为量子计算奠定了基础，也是量子通信的基础。当两个纠缠粒子中的一个量子态发生变化时，另一个会实时发生相应变化。也就是说，其状态变化是真正实时的。两个纠缠的粒子一旦其中一个的状态被测量了，另一个粒子的状态也会改变，这一特性使量子通信的安全性得到了保障。

目前，量子通信网已经建成，尽管量子通信仍在研发阶段，但其规模已经很可观了。2005年，美国建成了DARPA量子网，有3个节点，它们是BBN公司、哈佛大学和波士顿大学，延伸长度为10公里。

2008年10月，欧盟在维也纳演示了一个基于商业网络包含6个节点的安全量子通信系统。

中科大的潘建伟教授科研团队在量子通信领域里，一直处于世界领先地位。他们于2004年实现了五光子纠缠和终端开放的量子态隐形通信。2009年，该团队在合肥演示了一个4节点的全通型量子通信网，其最近的两个节点超过16公里。

2014年11月15日，潘建伟团队把该系统的安全距离扩展至200公里，刷新了世界纪录。2016年8月16日，该团队发射了首颗量子科学实验卫星。

今天，科学发展的趋势有两个：一是发现现有物质在原子层面和分子层面的组合方式，这包括生命科学、高端材料等学科；二是探索世界存在的本质，量子论和相对论是这一领域里的两大利器。截至今天，如果想在这些领域内有突破性的进展，就必须突破计算量太大的难关。就像在生命科学中，只有搞清楚有机物分子的排列，才有可能去模拟生命的各种可能性。

量子计算对这些领域的发展意义极大，计算能力的飞跃必然导致这

些领域的大发展，届时生命、物质、能量、空间、时间的本质就会展现在人类的面前，今天的人类连想都不敢想的应用会随之出现。量子计算一定会给这个世界带来一次全新的技术革命，今天的我们甚至无法想象这样的技术革命会给社会带来怎样的变化。

第40章 个性化的制造业：3D打印技术

今天，除了由科学前沿理论的应用产生的技术革命，传统制造业和高科技结合产生的技术进展也令人瞠目结舌。其中最具革命性的技术进展就是3D打印技术。

3D打印（3D printing），又称增量制造、积层制造（Additive Manufacturing, AM），指任何打印三维物体的过程。3D打印是一个在计算机控制下选择、层叠原材料的过程。3D打印的内容来源于计算机中储存的三维模型，这种三维物体可以有任意几何形状。

3D打印设备和材料的开发始于20世纪80年代。1981年，日本名古屋工业研究所的小玉秀男发明了两种3D打印方法。1984年，三维系统公司的查克·赫尔（Chuck Hull）发明了立体光刻，用紫外激光固化高分子光聚合物，将材料层叠起来。

赫尔的设备是在小玉发明之上的改进。赫尔的贡献为立体光刻的文件格式（STL），该格式被广泛应用于3D打印和电子切片与填充技术。3D打印最初指的是使用传统喷墨打印机喷头的流程。今天，大部分3D打印机用的是熔融沉积建模工艺。

3D打印模型由计算机辅助设计软件生成。3D模型用的是STL格式，3D打印的第一步是流形检错；然后是切片，即用软件将STL格式的模型变换成一系列薄层，同时生成G代码文件；接下来是用客户端软件打印G代码文件；最后，3D打印机根据G代码从不同的横截面将液体、粉末和其他材料一层层地组合起来。这些层次与设计模型中的虚拟层次相对应。这些材料层自动地拼接成3D打印成品。3D打印可以打印所有形状的物品。

20世纪末，出现了许多不同的新型增量制造工艺。这些工艺的不同之处为层叠方法和材料：如激光选区熔化工艺（SLM）、直接金属激光烧结工艺（DMLS）、选择性激光烧结工艺（SLS）、熔融沉积成型（FDM）；使用液体原料的工艺有立体光刻（SLA）等。这些工艺都有自己的特点，很多公司同时提供不同的材料及工艺。

目前，3D打印已成规模。以Ultimaker公司为例，其3D打印机售价从1300美元到2750美元不等。其应用领域从高端的航空航天、国防到口腔医学都有。通用电气公司的高端涡轮部件就是用3D打印技术生产的。

一个开源设计协会（Rep Rap）一直在生产开源硬件的3D打印机，其规格符合GNU^[2]的开源通用许可证要求，它能生产自身零部件。Rep Rap的3D打印机能打印电路板和金属部件。2010年后，3D打印机大幅降价。2012年，组装一台3D打印机的散件售价仅2000美元左右。在Rep Rap的基础上，3D打印机的专业性越来越强，一些公司开始生产供企业和消费用的3D打印机。这些3D打印技术的分辨率和生产速率在个人打印机和工业打印机之间。目前，最大的3D打印机能打印直径4英尺，高10英尺的物体；最快的3D打印机速度为一般3D打印机的200~500倍。

3D打印使批量生产与生产单一产品的成本相同，规模经济失去了优势。它对社会经济影响的深程度，可能与蒸汽机、晶体三极管和集成电路一样。当3D打印机普及以后，它会对传统工业的每个领域都产生巨大影响。

目前，3D打印技术的应用已经涵盖建筑、工程建造、工业设计、汽车、航空、口腔和医药工业、生物科技（人体器官移植）、衣着、珠宝、饮食等领域。由于3D打印和计算机网络技术的应用，传统制造业的垂直系统将会演变成分布式系统，产品的制造不再有地理障碍，而分散化生产则能根据用户的具体需求来制造。这将使得终端产品更加个性

化，制造的效率也会大大提高。

- 3D打印食物已被用在了巧克力、糖果、意大利面条、比萨饼等食物的生产中。

- 2012年，英国格拉斯哥大学利用3D打印技术生产化合物。他们先打印出反应容器，然后打印机将反应物注入容器中反应。新的化合物就这样生产出来。

- 2014年年初，瑞典超级跑车公司柯尼赛格发布了新车One:1，其中许多关键零件是由3D打印的。

- 2015年，空中客车公司的最新机种，A350 XWB中就有1000多个部件来自3D打印。南加州大学用3D打印机在24小时内盖了一座房子，建筑成本因此而降低。

特斯拉电动车和Space X的火箭中的对焊接技术要求很高的零部件也是3D打印的。3D打印能打印出各种武器，这让3D打印产生了一系列法律问题。

3D打印在生产移植器官和器械领域中也取得了很大的成功：一位英国病人移植了3D打印的钛骨盆；一位比利时病人移植了3D打印的钛下颌；一个美国婴儿移植了3D打印的塑料气管夹板。助听器和牙科是未来使用3D打印技术的最大领域。

生物打印，就是让活细胞在凝胶媒介或糖基中一层一层地沉积，慢慢组成诸如脉管系统的三维组织。2009年，出现了第一个3D生物组织打印系统。2013年，中国科学家使用活体3D打印技术，打印出了人耳，肝脏和肾脏。3D打印机生产人体器官也获得了成功。

3D打印技术对人们生活的方方面面都会产生巨大影响。随着3D打

印技术的应用越来越广泛，人们的家居和工作环境界限会变得越来越模糊。同时，3D打印为这个世界带来了越来越多的个性化产品。3D打印的出现，使产品制造的难度越来越小，制造本身会越来越方便和本地化，也会越来越弱化今天的全球化分工和生产趋势。

3D打印会给传统产业中的工人带来灾难性的后果。对专业性不强的工人来说，3D打印在未来会有越来越强的能力，使其足以代替他们的工作。这一波高科技技术革命的潮流，正在替代人工进行越来越复杂的工作。这一趋势在3D打印普及后，必将蔓延到几乎所有的生产领域。这将对传统产业造成无法估量的影响。

尽管我们无法预知3D打印技术将给我们的社会带来怎样的变化，但我们还是能够看到，发生在我们身边的这两次工业革命的巨大影响：工业革命1.0和2.0延伸了人类的物理能力；工业革命3.0和4.0带来的是通信和智力上的突破，它涉及人类生活的所有方面。其影响极为深刻，没有人能对它做出预言，没有人知道明天我们会有什么样的新科技。作为生活在这个时代的我们，正在亲身经历这一场巨变。

[1] 1平方英尺=0.0929030平方米。

[2] GNU (GNU is not UNIX)，是那些搞免费软件的人的一种幽默。

第六篇 智能时代

第41章 人工智能简史

自从人类文明出现以来，人们就试图根据已掌握的知识和技术，创造某种机器来代替人的智力活动。最早的机器人出现于公元前850年，当时的希腊人造出了最早的机器人来帮助人们劳动。

近代意义上的人工智能始于数学家和逻辑学家用形式语言系统即机械符号来处理人类的逻辑推理过程。19世纪末20世纪初发展起来的数理逻辑理论，为人类提供了建立形式语言系统的数学工具。20世纪40年代，可编程数字计算机这一形式语言系统的发明，为人工智能打开了一扇大门。

在我们回顾人工智能的历史之前，先来看看流行的人工智能的定义。目前，最被认可的人工智能定义为：能像人一样理性地思考和理性地行动的机器。行动被广义地理解为采取行动、制定行动的决策，并非肢体动作。

人工智能分强弱两类。强人工智能为能推理（Reasoning）和解决问题（Problem solving）的智能机器，是有知觉、有自我意识的机器。强人工智能分两类：类人人工智能，即能像人一样思考和推理的机器；非类人人工智能，即具有和人不同的知觉和意识的机器，其推理方式和人类不同。持弱人工智能观点的人认为不可能制造出能真正地推理和解决问题的智能机器，那些看起来像智能的人工智能，既不是真正的智能，也不具有自主意识。

人工智能的核心问题是使机器和软件具有与人类似的知识、学习、

推理等能力。具体地说，就是让人工智能在一些以推理和分析为主的工作中达到或超过人类的水准和效率。目前，计算机硬件水平已经具有过去无法想象的能力了，为人工智能的实现铺平了道路。其实，在数学问题的证明上，在棋类竞赛上，甚至在股票投资上，人工智能都已经超过了人类。

目前用来研究人工智能的主要手段及实现人工智能的机器是计算机，人工智能的历史和计算机科学与技术史联系在一起。不过，人工智能还涉及信息论、控制论、自动化、仿生学、生物学、心理学、数理逻辑、语言学、医学和哲学等多门学科。

早期的人工智能

最早的人工智能是在先民的神话传说中。无论是古希腊还是我们中国古代都有把智能赋予机械装置的故事。1863年，塞缪尔·巴特勒（Samuel Butler）的论文《机器中的达尔文》探讨了机械装置器通过自然选择进化出智能的可能性。

人工智能有一个基本假设，即人类可以用机械模拟人类的思考过程。这是一种形式化推理。在古代，亚里士多德的形式逻辑和欧几里得《几何原本》是形式化推理的典范。

17世纪时，欧洲哲学家、数学家莱布尼茨和笛卡儿尝试过将思考形式转化为数学。莱布尼兹提出过一种用于推理的普适语言，它使推理成为计算，于是，哲学家之间的争论，就能用逻辑来判断其真伪。这些早期的哲学家已经知道，形式化推理依赖于形式语言系统。

20世纪初，数理逻辑取得了长足的进步。希尔伯特提出了一个基础性问题：“能否将所有的数学推理形式化？”很快这个问题就被哥德尔的不完备定理解决了，他的答案是：任何形式语言系统都是不完备的。哥

德尔也指出了：任何形式的数学推理都能在一些限制条件下简化成机械化步骤。

1936年，24岁的英国数学家阿兰·图灵在他的论文中，提出了著名的图灵机模型，一个完整的形式语言系统。1945年，他发表了一系列论文论述了电子数字计算机的设计思想。

随着计算机技术的提高，人们开始有了实现人工智能的技术手段。最早期的人工智能是用电子网络模拟人类的神经元，这一网络的激励电平只有“1”和“0”两种状态，没有中间状态。维纳的控制论很好地描述了电子网络的控制和稳定性。克劳德·香农提出的信息论则描述了如何用数字信号来实现逻辑功能。图灵的计算机理论证明二进制的数字信号足以描述任何形式的计算。这一切为人工智能打下了坚实的基础。

最早提出神经元网络的学者是沃尔特·皮茨（Walter Pitts）和沃伦·麦卡洛克（Warren McCulloch），他们分析了理想的人工神经网络，并给出了利用它们进行简单逻辑运算的机制。人工智能理论的奠基人之一的马文·明斯基（Marvin Minsky）当时只有24岁，是他们的学生。1951年明斯基与迪安·埃德蒙兹（Dean Edmonds）造出了第一台神经网络机SNARC。

1950年，图灵发表了一篇划时代论文《计算机器与智能》论文指出制造具有真正智能的机器是可能的。同时，图灵给出了智能的确切定义，即能够通过图灵测试的智能机器。图灵测试是这样的：如果一台机器与人类对话时，能不被辨别出其机器身份，那么该机器就具有智能。图灵的工作为人工智能奠定了坚实的基础。

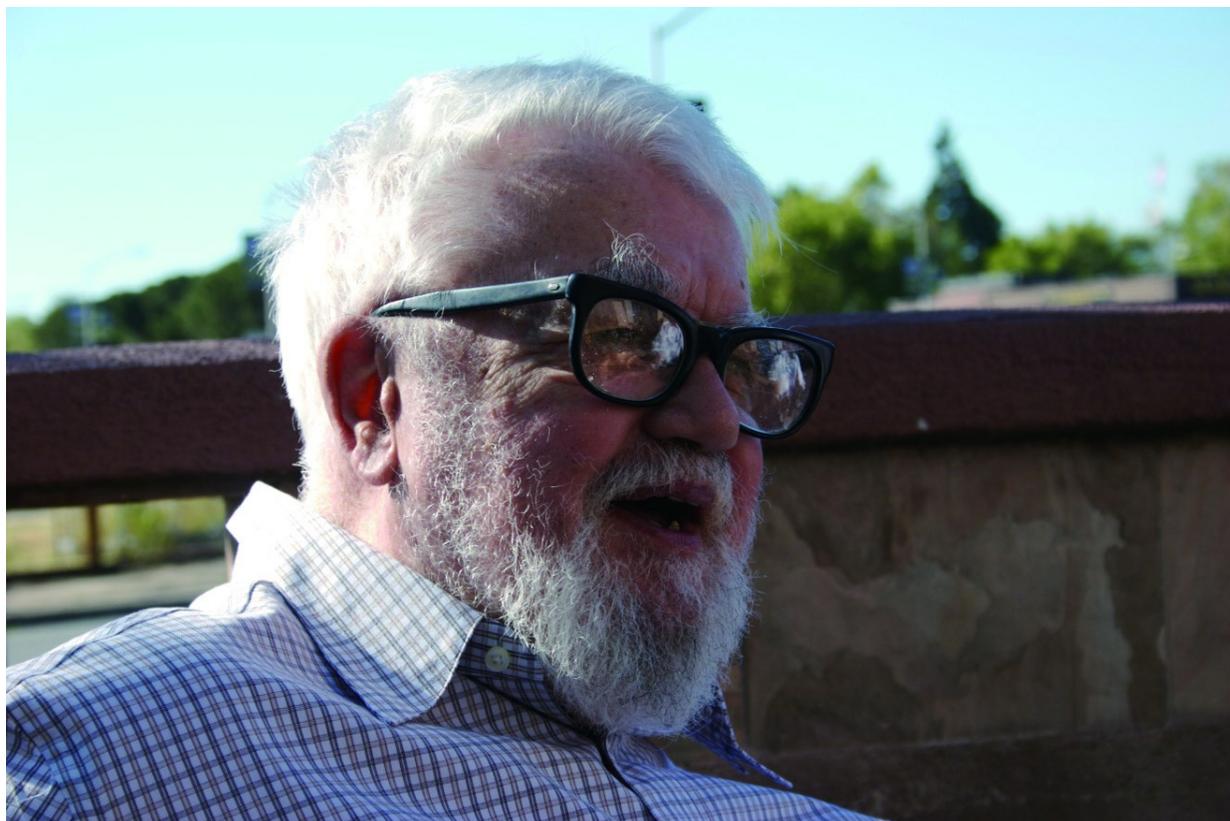
1951年，克里斯托夫·斯特雷奇（Christopher Strachey）写出了第一个跳棋（checkers）程序；很快就有人写出了国际象棋程序。20世纪50年代中期的国际象棋程序已经具有业余爱好者的水平了。游戏中的人工

智能一直是评价人工智能进展的一类标准。

20世纪50年代中期，科学家们开始用机器进行符号操作了。1955年，艾伦·纽厄尔（Allen Newell）和赫伯特·西蒙（Hervert Simon）开发了逻辑理论家（Logic Theorist）程序。该程序证明了《数学原理》中前52个定理中的38个，该程序的一些证明方法，比原著还好。

1956年，第一次关于人工智能的学术会在达特茅斯学院召开，会议由明斯基、约翰·麦卡锡（John McCarthy）、香农等人发起，麦卡锡在会议上提出了人工智能一词。与会者有雷·所罗门诺夫（Ray Solomonoff）、奥利弗·塞尔弗里奇（Oliver Selfridge）、阿瑟·塞缪尔（Arthur Samuel）、纽厄尔和西蒙等人，他们后来在人工智能研究中做出了重要贡献。这次会议是人工智能被确立为一门学科的标志。

人工智能之父和LISP语言发明人麦卡锡在达特茅斯会议上第一次为人工智能下了定义：“人工智能就是为了让机器的行为看起来就像是人所表现出的智能行为一样。”麦卡锡的人工智能定义尽管很流行，但不全面。



约翰·麦卡锡

第一次高潮

达特茅斯会议后的几年是人工智能飞速发展的时代。这一阶段，人们开发出了一些智能程序：解代数应用题，证明几何定理，学习和使用英语。当时，绝大多数人都无法相信机器能够解决这些智能问题。开发出这些程序的学者们相信，在未来的20年内，将出现具有完全智能的机器。国防部高级研究计划署为这些项目拨出了大笔科研经费。

这些早期的人工智能程序中最有影响的是，搜索式推理、纽厄尔和西蒙的通用解题程序和赫伯特·格伦特尔（Herbert Gelernter）的几何定理证明程序等。

人工智能的一个重要目标是使计算机能够通过自然语言和人类进行交流。早期的成功范例是丹尼尔·博布罗（Daniel Bobrow）的程序

STUDENT，它还能解高中代数应用题。

很快，有人就开发出了一个会说英语的聊天程序。与它聊天的用户有的会认为自己是在和人类在交谈。实际上该程序并不了解自己在说什么。它是按固定套路和语法在作答。

1958年，纽厄尔和西蒙指出：“10年之内，数字计算机将成为国际象棋世界冠军。”“10年之内，数字计算机将发现并证明一个重要的数学定理。”

1965年，西蒙称：“20年内，机器将能完成人能做到的一切工作。”

当时的美国政府为人工智能提供的研究经费几乎是无条件的。麻省理工、卡内基梅隆大学、斯坦福大学和英国的爱丁堡大学是当时人工智能的研究中心。

艰难的**20世纪70年代**

20世纪70年代初，人工智能遭遇了瓶颈。当时最好的人工智能程序也只能解决一些最简单的问题，在很多人的眼里人工智能只是“玩具”而已。

1976年，汉斯·莫拉维克（Hans Moravec）提出了著名的莫拉维克悖论：那些对于人类来说比较困难的问题，像证明定理这类问题对计算机程序而言相对容易；而一些对人类来说极其简单的任务，如人脸识别，却很难由计算机程序来实现。在莫拉维克悖论面前，当时的人工智能专家们一筹莫展。

计算机的运算能力也是人工智能的瓶颈。当时的计算机内存和速度都不足以解决任何实际的人工智能问题。莫拉维克指出，计算机的能力离人工智能的要求还差上百万倍。

1972年理查德·卡普（Richard Karp）证明了一个令人沮丧的结论，许多问题的计算时间与输入规模的幂成正比。除了最简单的情况，解决的时间接近无限长。也就是说人工智能恐怕永远也不会有实用价值。

由于缺乏实质性进展，政府对人工智能的研究逐渐停止了资助。1974年，人工智能项目已经很难找到政府资助了。

另外，来自其他领域的专家们也开始反对人工智能了。有哲学家称，哥德尔不完备定理证明了形式系统（例如计算机程序）无法判断某些陈述的真理性，而人类可以；还有些人认为人类推理实际上仅涉及少量的“符号处理”，而大多是具体的、直觉的、下意识的；还有人指出，程序并不理解它使用的符号，即意向性问题，如果符号对于机器没有意义，那机器就不是在思考。

人工智能专家们不太把来自其他领域的批评当回事，但计算复杂性和“让程序具有常识”这些问题则是他们必须认真面对的。

1976年约瑟夫·维森鲍姆（Joseph Weizenbaum）出版了专著《计算机的力量与人类的推理》（*Computer Power and Human Reason*），书中表示人工智能的滥用可能损害人类生命的价值。

早在1958年，麦卡锡就提出了将逻辑学引入人工智能的构想。1963年，J. 艾伦·鲁滨逊（J. Alan Robinson）发现了在计算机上实现推理的算法：归结（resolution）与合一（unification）算法。20世纪60年代末，麦卡锡发现用这一想法来直接实现逻辑推理的计算复杂度极高：即使证明很简单的定理也需要天文数字的步骤。20世纪70年代，罗伯特·科瓦尔斯基（Robert Kowalsky）、阿兰·科摩罗（Alain Colmerauer）和菲利普·鲁塞尔（Phillipe Roussel）在爱丁堡大学开发出了逻辑编程语言 Prolog。

繁荣的20世纪80年代

20世纪80年代，人工智能中的专家系统程序开始被企业采纳。很快，知识处理就成了人工智能的主流。专家系统是一个能够依据一组从专门知识中推演出的逻辑规则在某一特定领域回答或解决问题的程序。最早的专家系统程序是由爱德华·费根鲍姆（Edward Feigenbaum）小组开发出来的。1965年的DENDRAL专家系统能根据分光计读数分辨混合物；1972年的MYCIN能够诊断血液传染病。

专家系统是在很小的知识领域内的应用，避免了常识问题；因其简单又能容易地实现或修改，于是有了广泛的应用。但是，人们从专家系统中看到了这类程序的实用性。人工智能终于变得实用了。

1980年，卡内基梅隆大学为数字设备公司设计了专家系统XCON，获得巨大成功。XCON每年为公司省下了4000万美元。于是，全世界的公司都开始研发和应用专家系统。到1985年，人工智能得到了各大企业超过10亿美元的投资。于是，为专家系统提供支持的产业应运而生，硬件公司有Symbolics、LISP Machines等，软件公司以IntelliCorp、Aion为主。

专家系统的能力基于其存储的专业知识。20世纪70年代的经验告诉人们，智能行为与知识处理有着密切关系。知识库系统和知识工程是20世纪80年代人工智能研究的主要方向。

1981年，日本经济产业省拨款8.5亿美元资助第五代计算机的研发。目标是造出能够与人对话，翻译语言，解释图像，并像人一样推理的计算机。他们选用Prolog作为该项目的主要编程语言。

其他国家也纷纷响应。英国发起了耗资3.5亿英镑的Alvey工程。美国企业协会组织了微电子与计算机技术集团（Microelectronics and

Computer Technology Corporation, MCC)，向人工智能和信息技术的
大规模项目提供资助。DARPA组织了战略计算促进会（Strategic
Computing Initiative），开始向人工智能大量投资。

1982年，物理学家霍普菲尔德（Hopfield）证明了一种新型的神经网络能用一种全新的方式学习和处理信息。同时，罗姆尔海特（Rumelhart）推广了一种神经网络训练方法。这些发现使神经网络在20世纪90年代获得了商业上的成功，它们被广泛地应用于光字符识别和语音识别软件。

再次跌入低谷

1987年，人工智能硬件市场需求突然下跌，而个人计算机的性能不断提升，其性能已经超过了Symbolics和其他厂家生产的昂贵的LISP机。人工智能硬件厂商失去了存在的理由，一个价值5亿美元的产业顷刻间土崩瓦解。

一些曾经大获成功的专家系统的维护费居高不下。它们难以升级，难以使用，成了以前已经暴露的各种各样的问题的牺牲品。专家系统的实用性仅仅局限于某些特定情景。

20世纪80年代晚期，战略计算促进会大幅削减对人工智能的资助。DARPA的新领导认为人工智能不是“下一个浪潮”，拨款将倾向于一些看起来容易出成果的项目。

“第五代计算机工程”一直到1991年也没有实现。其中一些目标，比如“与人类展开交谈”，直到2010年也没有实现。

再度繁荣

20世纪80年代后期，一些学者提出了一种全新的人工智能方案。他

他们认为，为了获得真正的智能，机器必须能够感知、移动、生存，并与这个世界交互。他们认为这些感知运动技能对于常识等高层次技能至关重要，相反抽象推理则是人类最不重要、最无趣的技能。他们提倡“自底向上”地创造智能。

20世纪90年代，人工智能终于实现了它最初的一些目标。它被成功地用在许多技术产业中。这些成就主要归功于计算机性能的提升。

- 1997年5月11日，深蓝战胜了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫（Kasparov）。
- 2005年，斯坦福大学开发的一台机器人在一条沙漠小径上成功地自动行驶了131英里，赢得了DARPA挑战大赛头奖。
- 2009年，蓝脑计划成功地模拟了部分鼠脑。
- 2011年，IBM的沃森参加《危险边缘》节目，在最后一集中打败了人类选手。

但是，这些成就不是因为范式上的革命。它们只是工程技术的复杂应用。人们广泛地认识到，许多人工智能需要解决的问题已成为数学和运筹学领域的课题了。数学语言的共享使人工智能与其他学科在更高层次上进行了合作，其研究结果则更易于评估和证明。今天，人工智能已成为一门非常严格的科学分支。

今天，计算机的计算能力已经提高到了前所未有的地步。在理论上，人工智能发展几乎是没有限制的，因此它必将像今天的互联网一样深远地影响我们的日常生活和价值观。

第42章 人工智能的未来：一条通向超级智慧的道路

人工智能的成长

从1956年起，人工智能经历了40多年的发展。目前，AI的目的是让计算机像人一样思考。那么怎样的机器才是有智能的机器呢？

1950年，图灵在那篇划时代的论文中预言了创造具有真正智能的机器的可能性。为了给智能概念下一个确切定义，他提出了著名的图灵测试：如果一台机器能够与人类展开对话而不能被辨别出其机器身份，那么该机器具有智能。

2014年6月8日，首次有计算机通过图灵测试，尤金·古斯特曼（Eugene Goostman）在雷丁大学（University of Reading）举办的测试中，让研究人员以为一台计算机是一位13岁的男孩，后来有人认为它并非真正通过了测试。

计算机出现后，人类才有了能模拟人类思维的装置。从那以后，科学家们一直在向这一目标努力，AI有了长足的进步。1997年5月，IBM研制的深蓝（Deep Blue）计算机战胜了国际象棋大师卡斯帕罗夫。

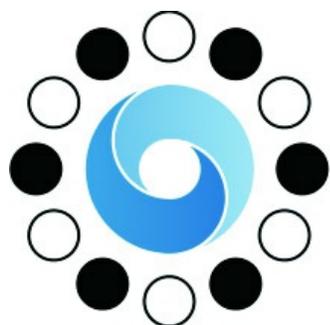
2016年1月，谷歌公司的深度学习团队（Deepmind）开发的AI围棋软件AlphaGo，战胜了围棋欧洲冠军樊麾。这是AI首次战胜职业围棋手。AI战胜围棋业余强手是一年前的事，业余强手与职业棋手之间的差距，远大于职业棋手与职业顶尖棋手的差距。樊麾是职业二段，生于中国，是法国国家围棋队总教练，连续三年赢得欧洲围棋冠军的称号。欧洲冠军与世界最强之差大概是让先到让两子之间，对人类而言这可能是天堑，但对AI来说，一步就过去了。

用围棋作为AI的研究领域意义重大。围棋规则简单，变化繁多，结果不定，没有正解。从初始值无法计算到终局，围棋的每一步都有判断、权衡、取舍。一般认为棋类的标准化程度高，但认知复杂度不够。而围棋不同，它兼备标准测试集与认知复杂度高的双重特点，这使AI在围棋上的突破具有划时代的意义。

AlphaGo在以往围棋AI通常采用的蒙特卡罗法（Monte Carlo Method）外，加了两个神经网络，减少了搜索的广度和深度：用价值网络评估棋子位置的优劣，用策略网络为下一步取样。与樊麾的对局中，靠精准的评估和聪明的棋步选择，AlphaGo与人类的思维非常接近，但其计算量比IBM的深蓝计算机少了上千倍。

2016年3月，AlphaGo以4：1的战绩战胜了围棋世界冠军李世石。从此，人类在所有棋类竞赛中全部败给了计算机。这为AI开启了一个全新时代。

围棋很难被攻破的原因是其复杂度，每步棋有300多种可能，一盘棋有200多步，其总状态量超过了宇宙中所有原子的数量，这是个不能被完全搜索的状态，棋手必须通过估算和直觉进行计算和思考。但计算机的深度学习算法，给了机器人类的直觉，能预测对手的下一步走法，同时优化自己的走法，AlphaGo做到了知己知彼。



AlphaGo

AlphaGo

围棋是满足马尔可夫条件的博弈，即当前状态已包含了决定这一步最佳下法的所有信息，而不需要考虑之前的历史。围棋因此可以用增强学习（Reinforce-ment Learning, RL）来处理，与IBM的深蓝相同。

AlphaGo的成功得益于高速计算机。为了了解对手，AlphaGo采用监督学习和基于蒙特卡罗树搜索的增强学习算法。它有两个深度学习网络。一是策略网络，分析棋盘上每个位置的价值，并为其打分；还有一个估值网络，估算双方胜率。这两个网络和搜索方法使电脑的博弈能力大增。

复盘时，AlphaGo在开局时认为自己的胜率大于60%，收官时胜率达90%。AlphaGo对棋局的掌控超过了棋手，棋局几乎完全在它掌控之中。但现实中马尔可夫条件并不总能满足。我们需要通用的AI（Artificial General Intelligence, AGI），需要更加巧妙的学习算法。

人工智能应用的现状

除了AlphaGo，谷歌还有一项实用的AI项目也很成功，那就是无人驾驶汽车。这是一项充满挑战又有趣的AI实验。

谷歌在一辆改装的雷克萨斯SUV上装了雷达、摄像头和传感器。它从这些传感器得知路况，然后由高速计算机用特定AI算法实现无人驾驶。无人车的安全性能很好，它的驾驶方式与人类不同。它会在设有停车观察的路口停车，会突然变道避开货车，也会在没有明显原因的情况下停车。无人车对周围360°范围内的路况不断地检测，然后绝对安全地行驶。

项目首席程序员德米特里·多尔戈夫（Dmitri Dolgov）认为，无人车比人类驾驶更安全。事实上，无人车减少了90%的车祸。谷歌无人车项目负责人克里斯·厄姆森（Chris Urmson）说，无人车每年能挽救

30000个美国人的生命，在世界范围内能挽救120万人的生命。

无人车将路上的轿车、卡车、自行车以及行人进行分类。激光雷达提供了物体的深度和距离，摄像头负责识别路况标志及信号灯。车载电脑负责实时处理和决策。但只要一个程序错误就会导致车祸。无人车目前采用最保守的方案——只在确保安全的情况下动作。多尔戈夫说，目前无人车只有新手的水平。

无人车对人类社会的影响巨大。它与手机不同，无人车影响着人类的交通及社会架构。它将改变人们的出行方式，降低污染。

无人驾驶技术已被很多汽车公司部分采用。很多新车型已经能自动泊车；在高速公路和不变道的行驶中自动驾驶。厄姆森说，谷歌无人车将在若干年内正式上路。除了机器学习算法、传感器以及地图导航等技术的进步，经济利益是推动无人车研发的动因之一。

2009年，谷歌着手开发无人车时，无人车团队采用的车型是丰田普锐斯（Prius），他们给普锐斯装上了摄像头、传感器及75000美元的激光雷达。他们不断通过实验来改进相关设计和技术。很快，他们遇到了一个根本性问题——无人车是为了实现全自动驾驶还是只是人类驾驶的辅助工具呢？

2012年秋天，项目到了一个十字路口。当时的无人车仍有方向盘。测试中，当无人车无法确定下一步行驶方案时，它就发出警告，把驾驶权交给测试者。出于为残障人士和谷歌的利益考虑，厄姆森决定把团队的研究重点放在全自动驾驶上。

2013年，他们设计了一辆没有方向盘的无人车。为了安全，车的最高时速为25公里。现在，谷歌无人车每周行驶1万公里以上，累计行程已经超过了100万公里。

厄姆森表示，他们目前的任务是让无人车应对复杂的路况——地图中没有的路段、有人突然出现在车前方等情况。很多情况是无人车很难处理的。这些情况涉及情感和法律。比如，周围车辆因违法驾驶导致了无法避免的事故时，无人车很难决定该怎样做，这些情况人类都很难下判断。无人车曾在变道过程中出过事，并成了舆论焦点。

无人车面临的问题不仅是技术不成熟，还有人类也没做好准备。但大多数AI专家认为，未来必然会出现城市无人车，人类将依靠无人车进行交通运输。无人车还提出了人类该如何与高科技共处的问题：人类应该让机械承担哪些任务，并愿意为此承担多少风险；计算机可能犯错，并引发事故；车辆该怎样避免被黑客入侵，这些问题都需要被认真考虑。

目前的AI应用有五个领域：

(1) 问题求解：该领域中，AI最大的成就是下棋，在下棋中应用AI算法，把难题分解成较容易的子问题，然后运用搜索和归纳这样的AI算法完成博弈。下棋程序已超出了世界锦标赛水平。

(2) 逻辑推理与定理证明：逻辑推理是AI最早研究的领域，人们找到一些算法，分析大型数据库中的数据，以此来进行逻辑推理，并用新信息实时修正其推理。人们运用AI来证明数学猜想，找出证明或反证，这需要一个根据假设进行演绎的程序。一些貌似非形式的工作，像医疗诊断和信息检索也可以和定理证明一样形式化，并运用和定理证明相同的方法来解决。

(3) 自然语言处理：这是AI的实用典型，经过多年努力，已获得了很好的成果。目前该领域的研究重心是：计算机如何以主题和对话情境为基础，生成并理解自然语言。这是极其复杂的编码和解码问题。

(4) 智能信息检索：信息获取和精确化是计算机科学研究中极重要的课题，AI是该领域最有效的工具。

(5) 专家系统：专家系统是目前最活跃、最有效的领域。这是一个在特定领域内由大量知识与经验建立的程序系统。在专家系统中，AI是最有效的工具。人类专家因其知识丰富，表现出了强大的解决问题能力。若计算机能同样运用这些知识，就该有人类专家解决问题的能力，还能帮助人类专家发现差错。在矿物勘测、化学分析和医学诊断中，专家系统已达到了人类专家的水平：地质学专家系统PROSPECTOR发现了一个价值超过1亿美元的钼矿；化学结构分析专家系统DENDRAL的性能超过了一般人类专家；MYCIN系统对血液传染病的诊断治疗方案为医生提供专业的咨询意见，其对细菌血液病、脑膜炎方面的诊断和治疗方案甚至超过了这方面的人类专家。

人工智能的影响

AI的实现有两种方式。第一种方式是用传统程序使系统呈现智能，不考虑该方法与人类的方法是否一致，称为工程学方法（Engineering Approach），它在文字识别、下棋等领域内取得了很大进展。

另一种方式是模拟法（Modeling Approach），它不仅看效果，还要求实现方法和人类的方法相类似。遗传算法（Generic Algorithm, GA）和人工神经网络（Artificial Neural Network, ANN）属于模拟法。

遗传算法模拟人类的遗传和进化机制，人工神经网络模拟人类大脑中神经细胞的活动方式。为了得到相同的智能，两种方式都可使用。

工程学方法需要详细的程序逻辑，对于简单的AI很方便。对于发展系统来说，其逻辑会很复杂，很烦琐，很容易出错。使用模拟法，编程者要设计一个智能系统进行控制。起初系统什么也不懂，但它能学习，

渐渐适应环境，应付各种复杂情况。该系统会犯错，但它会吸取教训，下一次运行时会改正，不会一直错下去。对于复杂的应用，模拟法比工程学方法更有效。

AI与人类思维有着本质区别：AI是无意识的机械的物理过程，人类思维是生理和心理过程；AI不具备社会性；AI没有人类意识特有的能动的创造力；两者总是人脑的思维在前，电脑功能在后；AI按人类预定的程序而定，人类意识常常是随机和无法预定的。

无论前景如何，AI革命已经起步。支撑AI革命的是AI算法，这些算法为AI提供了核心动力。目前，相关算法已应用在很多领域中，为人类生活和工作提供了很大的方便。最能代表AI的是计算机自创算法。例如，在计算机得到了直升机控制数据后，它会利用深度学习找出让直升机倒飞的算法。未来的深度学习等AI算法能帮助人类寻找爱人、识别声音。

AI将往何处去？和人类的发展相比，计算机及AI的发展速度超乎想象。从第一台计算机的诞生到今天计算机无所不在，并给社会带来了巨大变革的过程仅用了60年。

AlphaGo击败韩国围棋国手李世石，证明了AI在围棋上超过了人类。无法想象，AI将来会有怎样的发展。有人认为AI在2045年会超过人类。有人忧心忡忡，他们认为一旦AI超越了人类智能，就会对人类构成威胁，而当它们与人类的目标不一致的时候，后果将无法想象。

AI的威胁还包括：一些人可能会失业、武器的杀伤力越来越强、人类对机器的依赖及个人隐私越发不能保证。很多专家认为AI有很多好处。AI能在医疗、环保等方面做出贡献。

历史上的每次技术革命都会带来一定程度的恐慌。从18世纪的工业

革命到电力的出现引起了一系列的恐慌和社会变革。AI一出现就引起了恐慌。

1958年，第一个神经网络系统出现后，有报纸就称机器在不久后会有自己的意识。现在的AI研究已经不再局限于学术界了，很多大企业纷纷参与其中，并从中获利。尽管如此，AI也还只是能够识别物体和理解特定的语言。它们离拥有智慧还很遥远。

有人举了一个形象的例子来描述当前的AI：今天的AI就像在一个大雾天，在一条有一面墙挡着的公路上开车。我们只知道下一步该怎么走，但看不见未来的墙，只是快乐地往前走，直到燃料耗尽。

2015年1月，MIT物理学家马克斯·特格马克（Max Tegmark）召集了第一届讨论AI威胁的会议。其中的一个核心内容就是AI何时能超过人类。有专家们认为需要数百年，也有人认为会很快实现。特格马克给出的中间答案是40年。他指出，AI不需要本身是邪恶的才会对人类构成威胁。

特格马克说，现在讨论AI的威胁或许为时过早。但这和原子弹的研究相似，科学家一开始都没想过它对世界的影响，也没有提前采取措施。如果提前想到它可能的威胁，现在的世界会不会是另外一番景象呢？

有人认为，AI的威胁很遥远，能够威胁到人类生存的AI只存在于科幻小说之中。AI的行为受人类设计的控制，无论未来怎样，都是人类的创造，因此能够控制。

AI对人类的影响包括对一些职业的冲击。相比于20世纪90年代，波音公司的雇员减少了1/3，生产效率提高了20%。

从2000~2015年，美国有500万个工作被机器取代。AI给社会带来

的影响堪比蒸汽机。以通用汽车的一家工厂为例，在经历了汽车的巅峰时代后，该工厂走向没落，大量工人失业。特斯拉收购了该工厂，并迅速将其变成了自动化工厂。有1000台工业机器人在工作。特斯拉的生产效率为每周1000辆电动车。令人惊奇的是，与通用汽车公司的工厂相比，生产每辆车的人工是其3倍。这说明工厂自动化非但没有让工人失业，反而带来了新的就业机会。

AI会给战争形态带来变化。机器人时代的战争将采用无人机、智能化单兵作战装备、无人驾驶潜艇等。军事技术变革中包括减少风险、减少花费。军队采用智能装备的问题是在哪些地方采用它们以及在多大范围内采用。

目前，美国的F-18战斗机已经能从航母甲板上自动起降。大大减少了飞行员的操作难度和风险。大多数智能装备只是人类能力的扩展。机器人投入战争引起了争议——机器有权利杀人吗？前些日子，一位年轻人在无人机上装了一把手枪引起了社会的恐慌。2014年，联合国就开始呼吁制定相关公约。

自从人类进入文明社会后，技术创新就一直推动着社会进步。从近代的工业革命开始，社会变革的速度越来越快。大量自动化机器的不断涌现，取代了传统工业。计算机问世后在很多计算问题中替代了人工计算。不过计算机也催生了很多相关的工作：程序员、处理器架构师、计算机系统工程等。AI面临着类似的情况。

迄今为止，AI应用最广泛的领域是有监督的机器学习，即算法需要从训练数据中进行学习，它不能像人那样能多方面地间接学习。训练数据的数量和质量对于机器学习来说非常重要。搜集训练数据的过程必须慎重，谷歌每年花费大量时间来搜集并整理用于机器学习的数据。这一过程永无止境。搜集训练数据是机器学习中最需要人工参与的部分。

在很多领域内，计算机能加速解决问题。但计算机在很多看似简单的方面却无可奈何。AI也有类似的问题：AI很容易实现80%的预测或分类精度，但很难将精度提高到99%。机器学习十分清楚自己的缺点。精度较低时，AI会将情况告诉工程师。目前，AI使用最多的是“人工参与循环链”模式：在AI不能决定时，人类立即参与其中。

过去，人们总认为AI产品离现实还很远。实际上，以AI理念为基础的产品的研发远远超出了人们的想象。脸书M（Facebook M）就是这类产品。AI被用来处理邮件并解决相关问题，再将复杂情况交予工程师解决。无人车和自动取款机（ATM）也是。

目前，无人车还离不开人工参与：无人车在正规停车场内可以自动泊车，在顺畅的高速公路上可以自动驾驶，但在复杂路况下，则必须交给人工驾驶；ATM只能处理能够识别的支票和现金，破损的支票和现金必须由人工处理。AI能解决很多问题，但仍有一些问题需要人工解决。AI的应用提高了相关工作的效率。在一些情况下，它会减少所需员工；但也会创建新市场，带来新的就业机会。

AI的主动学习模式是上述两种应用的结合。通过把训练数据反馈给AI，以提高AI的自身性能。AI最初不能解决的问题，AI会以人类解决问题的方式训练自己。未来的AI会在自我学习和训练中提高自身的能力，以此来自我完善。这样的AI能更多地为人类带来便利，提高人类的工作效率，但也让人们AI产生了恐惧。

人工智能的未来

至今为止，人类经历了四次工业革命，今天的互联网就是所谓的工业革命4.0。这一波由信息技术创新带来的工业革命必定和以往的工业革命一样给社会带来了某种结构性变革，这是人们的普遍认知。即将来临的AI还会为我们带来某种比人类社会结构性变革更为深远的东西，人

类将以自身创造的机械来代替其智力活动。这是一种人类从未经历过的全新的东西。

以往的技术创新扩展了人们对于大自然的权能和认知，物理学让人们找到了宇宙的宏观运行与微观结构的奥秘，制造一颗人造太阳所需的只是大学硕士生的课程。

在生物科学中，人们也已经掌握了遗传的奥秘，选择性的繁殖已经不是遥不可及的事情了。但是，下一波的技术创新是人类在创造自身的智力，而且是在以一种机械的、无机的方式在实现这种智力。这不但会给社会带来结构性的变革，更重要的是它将给人们的观念世界带来变革。人类的工业革命用科学代替了神和上帝，人类自诩已经掌握了自然的奥秘。

那么，AI将为人类带来什么呢？它很可能是一个超出人类自身智力水平的超级大脑。让我们来预测一下，这将是怎样的一个超级大脑吧。

最低一级的AI是狭义人工智能（Artificial Narrow Intelligence, ANI），即专业AI，是AI在专业领域里的运用。例如那些打败棋类世界冠军的AI，它们只做一件事。

高级的AI是通用人工智能，即类人AI。这样的AI是和人有着同样智力和理解力的计算机，可以做人能做的事情。AGI被定义为“具有普通的人类心理能力，包括解释、计划、解决问题、抽象思考、理解复杂概念、快速学习和经验学习的能力”的AI。

最高一级的AI是超级人工智能（Artificial Super Intelligence, ASI），一些学者把ASI定义为“在科学创造力、普适智慧和社会技能等各个领域都比最强人类大脑还要聪明的智能”。ASI是一个棘手的话题，因为伴随着它的两大话题是人类的不朽和灭绝。

值得庆幸的是，目前人们只掌握了AI最低等级ANI，日常生活中ANI被广泛使用。我们如今生活在广泛运用ANI的世界里。今天的ANI给我们的生活带来的是方便和效率。最可怕的情况是，ANI出现问题或编程错误导致一些人为的灾难，如电网瘫痪、核电设备故障或股市灾难。

ANI在人类掌控的范围之内。这个正在迅速发展的相对无害的ANI是改变世界的先驱。每次ANI的创新都在为AGI和ASI添砖加瓦。它是原始状态的DNA，尚无生命，一旦有一天它醒了，会给人类带来什么呢？

创造一个和人脑一样聪明的计算机是件激动人心的事。因为迄今为止，人脑是宇宙中已知的最复杂的东西。创造AGI最难的部分不是它的逻辑功能，而是它的理解力。让AGI理解猫和狗的不同，要比让它在棋类上打败人类难得多。人的理解力源于千百年的进化，人们至今仍不清楚产生理解力的物理过程，尽管对于人类而言，这一过程毫不费力。

要想达到AGI的水平，计算机要学会理解事物间的微妙关系，如表情变化等。怎么样才能实现AGI呢？首先要增强计算机的能力，该能力能用大脑每秒计算总量（CPS）来表示，有一个估算CPS的方法，即找出某人大脑某一结构的CPS与该结构的质量之比，然后与整个大脑的质量相乘，就是某人大脑的总CPS估值。有人用此方法测试了很多人的CPS并和专业测试的CPS值进行比较，结果相似，为10千万亿个CPS。

今天世界上的计算机达到这一水平了吗？中国的天河2号计算机已超过了它，为34千万亿个CPS。有人建议用1000美元对CPS的购买力来衡量计算机性能。到了1000美元可以购买10千万亿个CPS（即人类大脑水平）的时候，AGI就进入人类的日常生活了。

今天的计算机已能用1000美元达到老鼠大脑的水平了，即人脑的一千分之一。计算机进步奇快，1985年的这个数字是一万亿分之一；1995

年是十亿分之一；2005年是一百万分之一；到了2015年是一千分之一。这样的话，2025年计算机的能力就能达到人脑水平了。也就是说，计算机硬件已经有AGI的能力了。

光有计算能力并不是AGI，接下来还要使计算机更聪明。三种最常见方法是：（1）复制大脑。专家们在对人脑进行反向工程，即探究自然进化是怎样使人脑成为今天这样的。有人说，2030年这一工作就能完成。做到了这一点，复制大脑就不难了。

（2）全脑仿造。即将人脑进行原子层面的扫描，用软件组装出准确重建的三维人脑模型，再在功能强大的计算机上运行该模型。该计算机将具有人脑的一切能力，只要对它进行和人一样的学习和信息收集即可。

就是说，只要把一个人的脑部结构上传到计算机中，其完整的人格和内存就会在计算机里得到准确复制。也就是说张三的大脑在他死前是张三的，张三死后计算机作为张三继续存在，这是AGI的极致，这以后的ASI，人类将无法想象。

人类已经做到了对1毫米长的扁形虫大脑的仿真，它有302个总神经元，人脑有1000亿个总神经元。尽管看起来还很遥远，但我们已经征服了扁形虫，不久就会征服蚂蚁，接下来是老鼠，然后你会发现，人脑也是可能的。

（3）用进化过程复制大脑。直接复制大脑太难，复制它的进化过程则简单得多。在现实世界里，最佳设计方案是创新的、面向机器的方法，而非完全仿生。该方法称遗传算法，其原理是：进行多次绩效评估。一组计算机同时尝试完成某一工作，将成功完成的计算机和程序重组成一台新计算机。淘汰不太成功的，多次迭代后，最好的计算机胜出。

该方案的难度在于如何建立能自动运行的评估机制。人脑自然进化用了几十亿年，AGI要在几十年里完成类似的进化，这可能吗？

相对自然进化而言，AGI有很多优势。自然进化无法预见，会产生无益突变，AGI是可控的，它只生成有益的、有针对性的后代；自然进化无目的，环境选择甚至会淘汰高智商，AGI的进化是为提高智商设计的；自然进化中提高智力比AGI复杂得多，计算机进化只需用电即可。和自然进化相比，AGI的进化快得多。

真正的AGI很可能是通过计算机的学习和自身优化，即让计算机成为计算机专家来实现的。人类对AGI的恐惧来自它的进化，一旦AGI的智商超出了人类，人类将无法控制其进化进程，也就是说人类无法预期AGI会给人类带来什么。这是AI恐惧的根源。

那么ASI呢？按定义，ASI是在科学创造力、普适智慧和社会技能等各个领域都比最强人类大脑还要聪明的智能。以现有的技术水平，人类根本无法预知ASI会是怎样的，更无法预知ASI的创造过程。

把AI和人脑进行比较是一件有趣的事。人脑神经元的最大输出速度为200Hz，今天微处理器的速度是2GHz，比人脑神经元快10万倍；人脑的内部传输速度为每秒120米，计算机的这一速度是光速；在存储量上，人脑就更无法和计算机相比了；在可靠性和耐用性上，计算机也比人脑强得多，而且故障率几乎为零。

人类以其自身的智能战胜了其他所有物种。语言、人类组织、书写及印刷术增加了人类的智慧。今天的互联网让人类的智慧更上了一层楼，人类这种集众之慧的能力超出了其他所有的物种。

但是，计算机能做得比人类更好，某一特殊AI能和互联网上的任何一台计算机协调一致，并能将网络上的一组计算机作为有共同目标的整

体，这种协助不会有人类那样的不同意见、不同动机和不同兴趣。这种合作产生的效率、精准度和一致性是任何人类组织都无法相比的。具有这种优势的AGI，战胜人类只是其发展过程中的一个阶段而已，它的最终目标就是超级人工智能ASI。

下一步呢？按这样的逻辑推演下去，人类创造了AI和AGI，AGI创造出了ASI，人类根本无法理解ASI的所作所为。在ASI面前，人类无能为力，人类要理解ASI，就像一只蚂蚁要理解一位高级程序员的程序构架一样，是不可能的。

人类社会有一条铁律——智慧意味着权力。也就是说ASI将成为地球史上最强大的存在，包括人类在内的所有生物，都将臣服于它。如果ASI是善良的，它会以实时控制地球上每个原子的能力，开发出各种超级技术用以对抗人类的衰老，治疗人类和地球上所有生物的疾病，消灭饥饿和死亡。今天我们面临的所有问题，在ASI面前都将不再存在，人类将从此得到永生。

如果ASI是邪恶的，那么它出现的那一刻就是地球上所有生命终结的一刻。就当今的人类而言，如果超级人工智能ASI成为现实，它就是万能的神。这难道是我们开发人工智能的初衷吗？

第七篇 无法想象的未来

第43章 科技是否存在着界限和尽头

20世纪50年代从硅谷诞生的半导体和IT工业，是今天世界上的第一大产业。在半个多世纪的历程中，硅谷企业给世界带来了巨大变化。集成电路、微处理器、苹果电脑、PC、鼠标、视窗操作系统、计算机语言、互联网、浏览器等一系列伟大的发明，不但彻底改变了我们的生活方式，也深刻地影响着我们社会组织的每一个角落。

今天的每一项高科技发明，都借鉴了过去的经验。没有铜制导线，电器之间就无法连接；没有煤矿、没有河流上的筑坝蓄水，就不会有电力；没有交通工具，就不会有物流；没有电阻、电容、晶体三极管、集成电路就不会有计算机和互联网。

今天的互联网是一个巨大的信息系统，这个系统的基础就是20世纪中叶那些以硅谷为代表的伟大工程师们的伟大发明。其中最重要的发明是晶体三极管和集成电路。

今天这一覆盖全球的巨大的以互联网为代表的信息系统其规模令半个世纪前的人们无法想象。该系统由几千千兆个计算机芯片组成，该系统中的晶体三极管总数比人类大脑中神经元的数量还要多。

互联网上的链接数量也超过了人类大脑神经元的连接数量。在这一系统中，信息以5GHz的速度在运行着。这一系统是如此巨大，它消耗了全球电力的5%。今天，我们的生活已经离不开它了，它是我们生活的一部分，没有它，我们寸步难行，这一切都源于美国西岸的旧金山湾区——硅谷。

有始必有终。在回顾了硅谷的历史之后，我们再来看看硅谷精神和它可能的未来。硅谷公司的创业与经营使以硅谷为代表的高科技产业从诞生的一刻起就有了反传统精神。它的企业文化为去中心化，也就是反集中、反垄断的，至少在高科技产业开创之初是这样的，未来怎样，无法预知。

随着硅谷的成功，美国的财富也开始由大西洋沿岸的古老家族——政治或财富门阀手中转到了太平洋沿岸的加州。经济权力的转移伴随着政治权力的转移。硅谷的成功给北加州带来了众多就业机会，于是来硅谷淘金的人越来越多，这使加州在选举中的地位举足轻重。西岸和加州的政治权力随之大增。与此同时，硅谷在国家科技政策上也扮演了重要的角色。硅谷的成功不但改变了人们的生活方式、创业方式，还为世界带来了第三次和第四次工业革命，也改变了美国的政治生态。

一般来说，人类进步由两部分组成：人类的组织原则、组织结构的进步和科学技术的进步。近代以来，人类在组织原则和组织结构方面的进步相对缓慢。但是，科学技术却有了翻天覆地的变化。用理工科的说法就是，在以往的时代里，科技进步是线性的，近代以来的科技进步则是指数式的。近代的科技发展，赋予了人类无与伦比的力量。

18世纪的工业革命1.0为人类带来了蒸汽机，人类在力量、速度和空间上开始主宰世界，这是力学与热学综合应用的结果。整个19世纪和20世纪初的工业革命2.0，是一次能源革命，电力、石油、化工等新兴产业主宰了人们的日常生活，人们掌握了移山倒海的力量。这次工业革命还带来了一场世界性的农业革命，此后人们对土地的依赖越来越弱了，这是热力学、电磁学、化学的综合应用。20世纪中后期，爆发了一场彻底改变人类传统生活方式的工业革命，这是以计算机为代表的工业革命3.0和以互联网为象征的工业革命4.0，这是以量子力学为代表的对近代物理学的综合应用。

在今天的世界上，对人们日常生活影响最大的技术发明非计算机莫属。人们从开始计数的那天起，就有了用某种人工装置代替人脑来从事计算的想法。计算机的发展分为理论、结构、设计、工艺、应用等方面。几个世纪后，计算机从计算工具演化成了人类思维的辅助工具，计算所占的比重越来越小。但人类在计算机领域里，从未停止过探索。20世纪70年代，人类在该领域探索的结果，酝酿出了一次真正的革命——工业革命3.0。它给人类的生活方式和价值观带来的冲击超出了以往任何一次技术革命。人类从此进入了所谓的后工业时代。

计算机和互联网革命，本质上是一场技术革命。技术革命在本质上，如马斯克所言，是用已有的知识建造一个人造世界，即一个模拟世界。同时，我们也认清了科学技术的能力与界限。因为科学技术的本质是研究自然规律并应用于自然，所以只有在自然规律存在的地方，科技才能起作用。科学技术的概念在这个意义上只是模拟和创造一个人造世界而已，并不是传统意义上的客观实在。

科学技术只是人类所有经验的一部分。但是，人类的很多精神领域并不受科学技术支配。在人对世界的感知中，在艺术表现中，在对自然律的信仰中，人的灵魂在不断成长。在灵魂的成长过程中，人类满足了其天性中固有的好奇心。在这一好奇心的驱使下，我们还是会问，在对科技进步的追求上，在对精神世界的追求中，真实世界是以决定论和机械论为基础存在的吗？

今天，我们对自然界的模拟极为成功，我们的信心也因此越来越大，我们越来越相信实在就是我们对大自然的模拟。但模拟与实在不同，模拟把认知切成断面，并加以研究。在这种模拟中，人被当作机器。但从精神层面上来看人，人有理性的心灵和鲜活的灵魂。我们必须认清人的真正意义，不再用定律来束缚我们的精神，而是听从我们灵魂的需求，自由地接近自然。

近代以来，科技的进步在人类认知领域里取得了巨大的成功。从力学到物理学，从物理学到生物学，从生物学到心理学，科技进步在这些领域里获得了巨大的成功。这一成功，让我们对科学最终概念背后的奥秘比以往任何时候都有了更充分的了解，对在其能支配的领域里的力量比以往任何时候都有了更大的把握。同时，在科学的应用——技术领域里也建立了全新的秩序，产生了一次又一次的知识大综合。这些知识大综合把不同的认知观念调协起来，变混乱为秩序。

科学技术扩大了我们对大自然的认知，增加了我们用来解释现象的概念和对它们之间的关系的了解。在它的应用领域里，科学技术大大地增加了我们对大自然的权能。

今天，科学对自然的认识如此深入，我们似乎已经有了对物质最底层的认知，它的构造与日常的物质构造不尽相同。尽管在电子、夸克、弦以及作用量子内，我们看到了一些肯定不属于机械论的概念。但在机械论能够应用的范围内，科学技术仍将继续提高人类认识和改造自然的能力，使我们更深入地了解和洞察自然现象之间惊人而复杂的关系，并以此为工具来扩展人类对自然的权能。但是，我们仍然无法知道这种应用技术的界限和尽头，我们甚至无法知道这种应用技术是否存在着界限和尽头。

参考文献

1. Riordan M, Hoddeson L. Crystal Fire[M]. New York: W. W. Norton&Company Inc, 1997.
2. Lee C M, etc. Silicon Valley Edge[M]. Stanford, California: Stanford University Press, 2000.
3. Kaplan D. The Silicon Boys[M]. New York: Harper Collins, 1999.
4. Berlin L. The Man Behind the Microchip[M]. New York: Oxford University Press Inc, 2005.
5. Reid T R. The Chip: How Two Americans Invented the Microchip and Launched a Revolution[M]. New York: Random House Inc, 2001.
6. Slater R. Portraits in Silicon[M]. Cambridge: MIT Press, 1989.
7. Isaacson W. Steve Jobs[M]. New York: Simon&Schuster Inc, 2011.
8. Kaplan J. Startup: A Silicon Valley Adventure[M]. London: Penguin Books, 1996.
9. Tedlow R. Andy Grove: The Life and Times of an American[M]. New York: Penguin Group Inc, 2006.
10. Jackson T. Inside Intel[M]. New York: Plume Inc, 1998.
11. Gillmore S C. Fred Terman at Stanford[M]. Stanford, California: Stanford University Press, 2004.

12. Patterson D, Hennesy J. Computer Organization and Design MIPS Edition[M].5th ed. Waltham MA: Elsevier Inc, 2014.
13. Augarten S, Bradbury R. State of the Art[M]. New Heaven: Ticknor&Fields, 1983.
14. Stanley W. Silicon Processing for the VLSI Era 1-3[M]. Sunset Beach, CA: Lattice Press, 2000.
15. Bardini T. Bootstrapping: Douglas Engelbart, Coevolution[M]. Stanford, California: Stan-ford University Press, 2000.
16. Isaacson W. The innovators[M]. New York: Simon&Schuster Inc, 2014.
17. Gilder G. Microcosm[M]. New York: Touchstone Inc, 1989.
18. Rao A and Scaruffi P. A History of Silicon Valley[M]. Palo Alto, CA: Omniware Group, 2013.
19. Wilson M. The Difference between God and Larry Ellison[M]. New York City: Harper-Collins, 1998.
20. 李彦. IT通史：计算机技术与计算机企业商战风云 [M] . 北京：清华大学出版社，2005.
21. 布鲁姆斯伯出版公司. 他们改变了商业 [M] . 王峰，译. 北京：中信出版社，2005.
22. 弗赖伯格，斯温. 硅谷之火：个人计算机的故事 [M] . 郑德志，等译. 北京：中国对外翻译出版公司，1985.

23. 吴军. 浪潮之巅 [M] .北京：电子工业出版社，2011.
24. 帕卡德. 惠普之道 [M] .贾宗谊，译.北京：新华出版社，1995.