

# 浪潮之巅

吴军  
Google 研究员

2007

**编者按**：当吴军跟我谈起想写这个《浪潮之巅》系列的时候，心中吃了一惊也有很多感动。吃惊是因为在我的印象中，吴军是谷歌的研究员、是《数学之美》的作者、是一个科学家，很难想象关注学术领域的他对商业领域也有着属于自己的观察。感动是因为收到第一篇文章，通读下来，感觉这些故事编纂起来出一本书也不为过！但他却投给我们这个“小小”的黑板报。读完文章受益颇丰，所以迫不及待的想分享给大家，希望大家能够喜欢。同时，也要借这短短的文字表达对吴军的谢意。最后，因为文章篇幅比较长，只能分几次刊出，为了帮助大家阅读和查找方便，我们单列了“浪潮之巅”栏目以期能够解决分次刊出带来的困扰。

近一百多年来，总有一些公司很幸运地、有意识或者无意识地站在技术革命的浪尖之上。一旦处在了那个位置，即使不做任何事，也可以随着波浪顺顺当当地向前漂个十年甚至更长的时间。在这十几年间，它们代表着科技的浪潮，直到下一波浪潮的来临。

从一百年前算起，AT&T 公司、IBM 公司、苹果公司 (Apple)、英特尔 (Intel) 公司、微软 (Microsoft) 公司、思科公司 (Cisco) 公司、雅虎 (Yahoo) 公司和谷歌 (Google) 公司都先后被幸运地推到了浪尖。虽然，它们来自不同的领域，中间有些已经衰落或者正在衰落，但是它们都极度辉煌过。它们都曾经是全球性的帝国，统治着自己所在的产业。

这些公司里面大大小小的人在外人看来都是时代的幸运儿。因为，虽然对于一个公司来讲，赶上一次浪潮不能保证它长盛不衰；但是，对于一个人来讲，一生赶上这样一次浪潮就足够了。对于一个弄潮的年轻人来讲，最幸运的莫过于赶上一波大潮。要预测未来是很难的，但是看看过去和现在，我们也许能悟出一些道理。我愿意借谷歌黑板报的空间，将我这些年来看到的和听到的人和事拿出来与大家分享。我会谈一谈我对每次浪潮的看法，对上述每个公司的看法，以及对其中关键人物的认识。在极度商业化的今天，科技的进步和商机是分不开的。因此，我也要提到间接影响到科技浪潮的风险投资公司，诸如 KPCB 和红杉风投 (Sequoia) 以及百年来为科技捧场的投资银行，例如高盛 (Goldman Sachs) 等等。

连载中：<http://googlechinablog.com/>

# 目 录

<b>第一章 帝国的余辉 (AT&amp;T)</b>	<b>4</b>
§1.1 百年帝国 . . . . .	4
§1.2 几度繁荣 . . . . .	6
§1.3 利令智昏 . . . . .	7
§1.4 外来冲击 . . . . .	10
<b>第二章 蓝色巨人 (IBM)</b>	<b>12</b>
§2.1 赶上机械革命的最后一次浪潮 . . . . .	12
§2.2 领导电子技术革命的浪潮 . . . . .	14
§2.3 错过全球信息化的大潮 . . . . .	17
§2.4 他也是做 (芯) 片的 . . . . .	20
§2.5 保守的创新者 . . . . .	22
§2.6 内部的优胜略汰 . . . . .	24
<b>第三章 “水果” 公司的复兴 (乔布斯和苹果公司)</b>	<b>27</b>
§3.1 传奇小子 . . . . .	27
§3.2 迷失方向 . . . . .	29
§3.3 再创辉煌 . . . . .	31
§3.4 大难不死 . . . . .	32
<b>第四章 计算机工业的生态链</b>	<b>36</b>
§4.1 摩尔定理 (Moore' s Law) . . . . .	36
§4.2 安迪-比尔定理 (Andy and Bill' s Law) . . . . .	38
§4.3 反摩尔定理 (Reverse Moore' s Law) . . . . .	40
<b>第五章 奔腾的芯 (英特尔—Intel)</b>	<b>43</b>
§5.1 时势造英雄 . . . . .	43
§5.2 英特尔摩托罗拉之战 . . . . .	46
§5.3 指令集之争 . . . . .	48
§5.4 英特尔和 AMD 的关系 . . . . .	50
§5.5 天步艰难 . . . . .	52
<b>第六章 互联网的金门大桥 (思科)</b>	<b>54</b>
§6.1 好风凭借力 . . . . .	54
§6.2 好风凭借力 (续) . . . . .	55
§6.3 持续发展的绝招 . . . . .	56
§6.4 竞争者 . . . . .	58

目 录	3
§6.5 诺威格定理的宿命	61
<b>第七章 硅谷的见证人（惠普公司）</b>	<b>64</b>
§7.1 昔日硅谷之星	64
§7.2 有争议的生死抉择	66
§7.3 最有争议的 CEO	69
§7.4 亚洲制造的冲击	71
§7.5 峰回路转	72
<b>第八章 没落的贵族（摩托罗拉）</b>	<b>75</b>
§8.1 二战的品牌	75
§8.2 黄金时代	76
§8.3 基因决定定理	79
§8.4 彗星计划	81
§8.5 全线溃败	83
§8.6 回天乏力	84

# 第一章 帝国的余辉 (AT&T)

## §1.1 百年帝国



图 1.1

上面的图片是在九十年代拍摄的美国新泽西州弗伦翰公园 (Florham Park) 日落的照片。弗伦翰公园占地十几平方公里，大多是芳草地和森林，在森林中央，是一片中等规模的临湖的工业园——这是笔者见到的最美丽的工业园。在那里，每天都能看到天鹅在湖中悠闲地游荡，不时可以见到野鹿出没。这里原是石油巨头埃克森美孚 (Exxon-Mobil) 的地产，1996 年，这里来了一个新主人——美国电报和电话公司 (AT&T) 实验室。1995 年，如日中天的 AT&T 公司重组，分裂成 AT&T、朗讯和 NCR 三家公司。AT&T 下属的举世闻名的科研机构贝尔实验室也被一分为二。朗讯公司获得了一半的科研机构和贝尔实验室的名称。划归 AT&T 的一半研究室组成了 AT&T 实验室 (后来更名为香农实验室)，从原来的茉莉山 (Murray Hills) 搬到了弗伦翰公园。在那里，出过十一位诺贝尔奖获得者的 AT&T 实验室，像一颗进入晚年的恒星，爆发出极强的、但也是最后的光辉，然后就迅速的暗淡下来。十年后 AT&T 和朗讯公司分别被 SBC 公司和法国的阿尔卡特公司并购。十年前，我在 AT&T

实验室实习，当时大家的情绪都很高，实验室的气氛很像今天的谷歌。不少人的座位旁都放着上面这张美丽的夕阳照。现在想起来，它似乎预示着一个帝国的黄昏。

说起美国电话和电报公司，即 AT&T 公司，在美国乃至在世界上几乎无人不知、无人不晓。该公司由电话之父亚历山大·贝尔创立于 1877 年。电话的发明和 AT&T 公司的建立，第一次实现了人类的远程实时的交互通信（虽然电报比电话出现的早，但它不是事实交互通信），并且使得平民百姓受益。从 AT&T 创立的第一天起，它就是龙头老大，直到它被收购的那一天。但是，AT&T 的扩展速度远比今天的人想象得慢得多。它用了十五年（1892）才将生意从纽约地区扩展到美国中部芝加哥地区（当时从纽约到芝加哥一分钟的通话费是两美元一分钟，而当时的一美元的购买力相当于今天的五十美元。今天在美国打国际长途，也不过十美分一分钟）。三十八年后（1915），它的生意扩展到全国（但是从纽约到旧金山的电话费高达七美元一分钟）。四十八年后的 1927，AT&T 的长途电话业务扩展到欧洲。

一九二五年，AT&T 公司成立的研发机构贝尔实验室。贝尔实验室是历史最大的、最成功的私有实验室。由于 AT&T 公司从电信业获得了巨大的垄断利润，它拿出了产值的百分之三用于贝尔实验室的研发工作（在很长时间里，贝尔实验室的人总是用不需为经费发愁这一条理由来吸引优秀的科学家到该实验室工作）。这使得贝尔实验室不仅在通信领域长期执牛耳，而且在射电天文学、晶体管 and 半导体、计算机科学等领域领先于世界。它著名的发明除电话本身外，还包括射电天文望远镜、晶体管、电子交换机、计算机的 Unix 操作系统和 C 语言等等。此外，贝尔实验室还发现了电子的波动性，发明了信息论，发射了第一颗通信卫星，铺设了第一条商用光纤。在相当长的时间内，贝尔实验室不仅仅是信息领域科学家的首选工作单位，也是基础研究领域学者趋之若鹜的地方。那个时代进入贝尔实验室的人是很幸运的。如果是个人物，他可以成为业界的领袖，甚至得到诺贝尔奖、香农奖或者图灵奖。即使是一般的研究员和工程师，也会有很好的收入、可靠的退休保障以及受人尊重的社会地位。

AT&T 在很长时间内垄断美国并且（通过北电）控制加拿大的电话业务。一九八四年，根据联邦反垄断法的要求，AT&T 的市话业务被分出去，根据地区划分成七个小的贝尔公司。七家小贝尔公司从事市话业务，而 AT&T 公司从事长途电话业务和通信设备的制造。贝尔实验室划给了 AT&T，从贝尔实验室分出一部分，称为贝尔核心 (Bell Core)，划给七家小贝尔公司。不久，贝尔核心因为七个和尚无水喝，很快就推出了历史舞台，这当然是后话了。

现在，大多数人认为，这是 AT&T 走向衰落的开始。但我认为，AT&T 并没有因此而伤筋动骨。事实上，在接下来的十年里，AT&T 的业务得到长足的发展。虽然丢掉了市话服务，但是，它作为一个通信设备供应商，依然是市话通信设备几乎唯一的供货商。而且，虽然有 MCI 和 Sprint 两个长途

电话竞争者，AT&T 仍然控制着美国大部分市场，利润十分可观，足以维持贝尔实验室高额的研发费用，使得 AT&T 在通信和半导体技术上仍然领先于世界。到一九九四年，它的营业额达到近七百亿美元，大致等同于今天它和 SBC 合并后的总营业额。

这一年，贝尔实验室的总裁梅毅强 (John Mayer) 博士率大规模的代表团访华，国家主席江泽民亲自接见了她，足以说明对 AT&T 的重视。中国国家主席接见一个公司下属机构的总裁，这次可能是空前绝后的。AT&T 当时可以说风光到了顶点。

既然一九八四年那次分家并没有使 AT&T 公司伤筋动骨，那么又是什么原因造成了它的衰落呢？

## §1.2 几度繁荣

一九九五年，可以说是 AT&T 公司的顶峰，接下来短短的十年，它便分崩离析，不复存在了。AT&T 不紧不慢地向上走过了百年，才爬到顶点，走下坡路却只要十年时间。<sup>1</sup>其实，从一九九五年起的这十来年间，AT&T 本来有两次绝佳的发展机遇，2000 年前后的网络革命，和从九十年代中期延续至今的无线通信的飞跃。AT&T 不仅没有利用好机会，反而在这两场变革中丢了性命。

AT&T 一百年来发展得很健康。虽然一百年来它一直受反垄断法的约束。但是，美国政府司法部并没有真正要过它的命，每一次反垄断其实是帮助 AT&T 修枝剪叶然后让它发展得更好。我们今天谈论作为美国仅有的两个被反垄断法拆分的公司之一的 AT&T 公司时，不能不看看 AT&T 的垄断地位是怎样形成的。<sup>2</sup>

在 AT&T 成立时，它的电话技术受专利保护，因此，它前十几年的发展一帆风顺。但是，早在 1895 年，它的专利技术就无效了。一夜之间，美国冒出了六千多家电话公司。我们以后还会提到，上个世纪初，美国还曾经有无数的汽车公司。十年内，美国的电话装机数量从两百万户增加到三千万户。这时，AT&T 通过领先的技术和成功的商业收购，很快扫平了所有的竞争对手。到上个世纪初，AT&T 几乎垄断了美国的电信业，并且在海外有很多的业务。1916 年，AT&T 成为道琼斯 20 种工业指数中的一家公司。<sup>3 4</sup>今天，这 20 家公司只有通用电气还在道琼斯指数中。

<sup>1</sup>今天的 AT&T 是由当年小贝尔公司之一的西南贝尔公司几次以小吃大合并出的类似于水电公司的设施服务公司，这类公司在美国统统称为 utility 公司，毫无技术可言。

<sup>2</sup>另一个被拆分的公司是美孚石油。

<sup>3</sup>道琼斯工业指数早期包括 20 家上市公司，后来扩大到三十家。这三十家公司是美国支柱产业的大公司。因此道琼斯又成为蓝筹股——blue chips，因为蓝色的筹码是赌局中面值最大的筹码。

<sup>4</sup>AT&T 一直在道琼斯指数中，直到前几年被 SBC 代替。2005 年 SBC 并购了 AT&T 公司后，继承了 AT&T 的名称。但是这个 AT&T 不是以前的 AT&T。

但是 AT&T 的麻烦也伴随着公司的发展而来，美国政府司法部盯上了它。1913 年，根据司法部的金斯堡 (Kingsburg) 协议，AT&T 不得不收敛一下它的扩张。1925 年，它甚至将除加拿大以外电信业务分离，专注于美国市场。这次收缩歪打正着，使它成功地在 1929–1933 年的大萧条中存活下来。可以想象，如果当初 AT&T 的摊子铺得太大，躲过经济危机的可能性会小得多。事实上，很多道琼斯工业指数中的公司都没有逃过那次经济危机。大萧条后，AT&T 公司恢复得很快，二战后，美国的电话普及率达到百分之五十。贝尔实验室也是成果倍出。最值得一提的是，在二战中，贝尔实验室的天才青年科学家香农提出的信息论。信息论是整个现代通信的基础。到五十年代，AT&T 发展到美国政府司法部不得不管一管的地步了。1956 年，AT&T 和司法部达成协议，再次限制了一下自己的行为。反垄断法逼着 AT&T 靠科技进步来提升自己的实力。因此，AT&T 巩固了自己在技术上的领先地位。1948 年，AT&T 实现商用的微波通信，1962 年，它发射了第一颗商用通信卫星。尽管有些小的竞争者存在，它们无法撼动 AT&T 的根基。

在很长的时间里，美国国际长途电话的价钱不是由市场决定的，而是由 AT&T 和美国联邦通信委员会 (FCC) 谈判决定的，定价是三美元一分钟。AT&T 计算价钱的方法听起来很合理——铺设光缆和电缆需要多少钱，购买设备需要多少钱，研发需要多少钱，雇接线员需要多少钱等等，所以只有一分钟三美元才能不亏损。但是事实上，到 2002 年，当国际长途电话费降到平均一分钟只有三十美分时，AT&T 仍然有 1/3 的毛利润。

到了八十年代，美国司法部不得不再次对 AT&T 公司提起反垄断诉讼。这次，美国政府终于打赢了旷日持久的官司，这才导致了 AT&T 1984 年的第一次分家。这次反垄断的官司，不过是替 AT&T 这棵大树剪剪枝。剪完枝后，AT&T 公司反而发展得更健康。十年后，AT&T 又如日中天了。当时，AT&T 不仅在传统的电话业务上，而且在兴起的网络和移动通信方面，都处于世界领先地位。

### §1.3 利令智昏

排除了反垄断对 AT&T 衰落的原因，我们就得从其他地方找原因。

一九九五年，AT&T 走到了一个分水岭。从一九九四年起，美国经济全面复苏，从下面斯坦普 500 指数走向图中可以看出，美国股市从 1995 年起开始暴涨，直到两千年底。

这时，AT&T 设备制造部门的执行官们短视地提出分家的建议。他们的理由似乎有道理，因为 AT&T 和另外两家长途电话公司 MCI 和 Sprint 是竞争关系，后者拒绝购买 AT&T 的电话设备，如果成立一家独立的设备公司，就可以做 MCI 和 Sprint 的生意了。但是这种一次性的销售增长显然对一个公司长期增长意思不大。这一点 AT&T 无数的管理者和员工都看到了。我亲

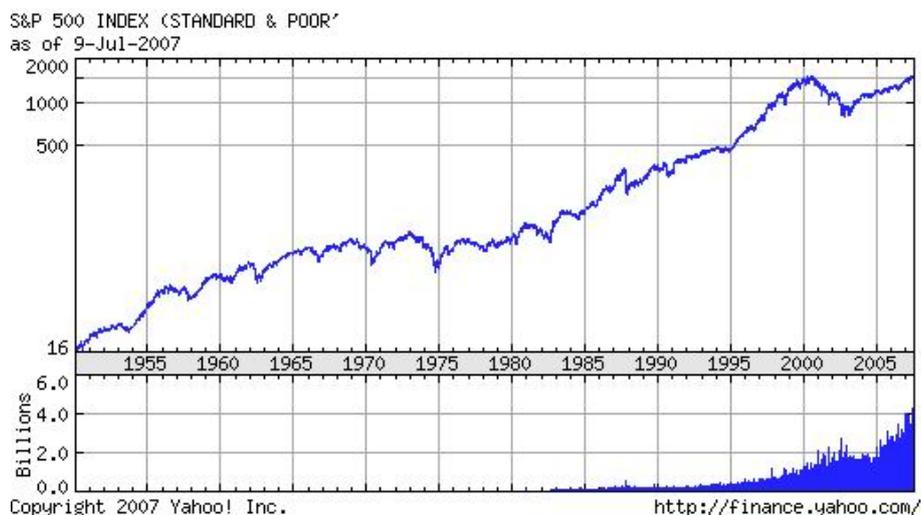


图 1.2

身经历了 AT&T 的那次分家。1996 年夏天，贝尔实验室一分为二，大家从茉莉山的大楼里搬到弗伦翰工业园，天天谈的就是分家的事。很多人觉得，设备部门为了 MCI 和 Sprint 的市场，离开收入和利润都很稳定的 AT&T 可能得不偿失。几年后他们的预言不幸言中。但是在当时，即使 AT&T 的高管意识到这一点，他们对公司也没有绝对的控制。AT&T 几个执行官们手上的股票远不如华尔街投资银行控制的多。说句不好听的，AT&T 的总裁们并不真正拥有公司。他们之中不乏有远见者，但是根本左右不了董事会。更何况公司的长期利益和他们没有太大关系。如果能在任期内狠狠捞一把，何乐而不为呢？作为华尔街的投资公司，他们关心的是手中的股票何时能翻番。一九九五年正是一个机会，整个股市长势很好，在这时将设备制造部门和电信服务部门分开，那么前者的股票一定会飞涨。华尔街看到了这一点，公司的老总们懂得这一点，公司大量拥有股权的员工们也明白这一点。本来大家都是明白人，但是利令智昏。一场杀鸡取卵的分家就开始了。

AT&T 将分为三个部分，从事电信业务的 AT&T，从事设备制造业务的朗讯 Lucent 和从事计算机业务的 NCR。NCR 较小，我们姑且不必提它。朗讯从 AT&T 中分离，绝对是世界电信史上第一件大事。一九九六年二月朗讯公司由华尔街最有名的投资银行摩根斯坦利 (Morgan Stanley) 领衔上市，筹集现金三十亿美元，成为当时历史上最大的上市行动，也是迄今为止第十一大上市活动。朗讯上市时，市值达一百八十亿元。

和预期的一样，MCI 和 Sprint 果然来买朗讯的设备了。朗讯的销售额比原来作为 AT&T 一部分时有了明显的增长。不久，股价就翻番暴涨，而同期 AT&T 公司的股票还按着原来不快的速度慢慢地爬，这正应了华尔街和大家的预想。华尔街的人大发了，朗讯的高官们中发乐，有股权的员工小发

了。1999年，我在一个会议上见到不少贝尔实验室的科学家，谈到股票时，他们一个个意气风发，人人都洋溢着笑容。在2000年的股市泡沫破灭以前，朗讯的股票四年长了十三倍，市值达两千四百四十亿美元。

但是，这些科学家们也隐隐地感到一些危机。原来的贝尔实验室因为有AT&T这个大靠山，从来不发愁自己的经费。现在，朗讯的利润不足以养活有两万人的巨型实验室，开始要求那里的科学家和工程师开发能尽快赚钱的研究上来。（我在以后会谈AT&T这种大实验室的弊端）贝尔实验室此时已不是过去以研究为主的地方了，它的创新能力不复存在，从一九九五年至今，贝尔实验室没有再搞出轰动世界的发明。本来，AT&T的电信服务和设备制造相辅相成，是个双赢的组合。分家对双方长远的发展都没有好处。AT&T和朗讯的衰落都从这时起。

从MCI和Sprint带来的销售额增长几乎是一次性的。华尔街在预测朗讯盈利时，已经把这笔收入计算进去了。朗讯的股票要继续增长，它的销售额和利润就必须不断超过华尔街的预期。<sup>5</sup>朗讯其实根本做不到这一点。为了能支撑得住一个高股价，朗讯走了一步后来被证明是败笔的险棋。在互联网泡沫时代，有无数的中小公司在兴起、大公司在膨胀，朗讯决定“促销”它的电信设备。具体做法是由朗讯借钱给各公司来买朗讯的设备。只要设备运出朗讯，它就在每季度财务报表中，计入销售额。如果仔细读它的财报，人们可以发现朗讯总有一笔很大的“应收款项”，这笔钱其实从未进到朗讯公司。到了两千年互联网泡沫破裂后，借钱买设备的公司统统倒闭，朗讯的这笔“应收款项”一下子变成了净亏损。2001年，朗讯公司不得不关闭贝尔实验室的几乎全部研究部门。只是象征性的留下了一两个实验室，以保住贝尔实验室这块招牌。这次裁员，使得世界上很多一流的科学家失业。朗讯由苟延残喘了几年终于被法国的阿尔卡特并购。并购时的市值还不到1996年上市时的水平，只有它自己峰值时的二十分之一。今天，贝尔实验室的牌子还在，只是联系地址已经到了法国。

AT&T的景观比朗讯略好些。它有相对稳定的利润很高的长途电话收入以及发展得很快的移动通信业务，因此在分家的前几年继续支撑并且扩大了它的实验室。因为没有抢到贝尔实验室这个牌子，AT&T以信息论发明人香农的名字命名了它的实验室。这时互联网的崛起和无线通信的普及对AT&T的核心业务开始形成威胁。但是，AT&T在这两方面以及快速发展的宽带电视业务上都很强。本来，AT&T最有资格成为这些新领域的老大，就像它成功地从有线通信扩展到微波通信一样。但是短视彻底毁了它。

在两千年前后，短线投资者发现最快的挣钱方法不是把一个企业搞好，而是炒作和包装上市。将公司的一部分拆了卖无疑挣钱最快。于是AT&T决定一拆四，分成长途电话，移动电话，企业服务和宽带四个公司。其中最大的手

<sup>5</sup>一般来讲，一个公司当前的股价，已经反映了当前和几年后的盈利能力。如果想让股价快速增长，公司的盈利就必须高于大家的预期

笔是将移动部门单独上市。一九九九年五月, AT&T 移动(AT&T Wireless) 在华尔街最好的投资公司高盛(Goldman Sachs)的帮助下挂牌上市, 募集到现金一百亿美元。这是人类历史上迄今最大的上市行动。当时 AT&T 的董事和执行官们给出了一些冠冕堂皇的理由拆分后对发展如何有利, 但其实, 用 AT&T 实验室的一位主管的话说, 原因只有一个字——贪婪(greedy)。AT&T 在一次性得到一笔横财时, 也失去了立足于电信业的竞争能力, 因为它所剩的只有一个收入不断下滑的传统长途电话业务。同时, 香农实验室萎缩到 1996 年成立时的规模。2001 年发生的 9.11 恐怖袭击, AT&T 在纽约的很多设备被毁, 而它几乎拿不出修复设备的钱。半年后, AT&T 的香农实验室也几乎解散了。在 AT&T 实验室解散前, 它的主管拉里·拉宾纳(Larry Rabinar) 博士已经预感到情况不妙了, 他很有人情味地为他的老部下们安排了出路, 然后自己退离了香农实验室第一把手的岗位。身为美国工程院院士的拉宾纳, 无论是学术水平还是管理水平, 在世界上都是首屈一指, 但是他根本无力扭转 AT&T 实验室的困境。这也许是命运。

#### §1.4 外来冲击

如果说终结 AT&T 帝国的内因是华尔街和 AT&T 自己的贪婪和短视, 那么互联网的兴起从外界彻底击垮了这个帝国。在互联网兴起以前, 固定电话几乎是人类唯一的交互通信手段, 因此, 只要在这个产业中占领一席之地, 即使不做任何事, 也可以由着它的波浪推着前进。AT&T 一百年来就是这样。它不紧不慢地发展着, 还有很多失败的投资, 但这些丝毫伤害不到它。也不能阻止它一次又一次的形成垄断。

互联网兴起后, 情况就不同了。当人们有一个不要钱的实时通信方式后, 就无人为一分钟三美元的国际长途买单了。以前, 人们查找任何商业信息都离不开电话本。现在有了互联网, 人们更多地从网上查找信息。为了促销, 所有的长途电话公司不得不通过降价来维持生意。我十几年前到美国时, 从美国到中国的长途电话费是一美元一分钟, 现在电话卡打国际长途只有两美分一分钟。

随着互联网崛起的是移动电话业务。本来, AT&T 在此领域是领先的, 借着移动电话业务, 它可以在当今的通信业一拼。(谷歌不少优秀的科学家和工程师都来自于 AT&T, 包括 Unix 操作系统和 C 语言的发明人汤普生——Ken Thompson) 但是, 当 AT&T 自断左右臂后, 一切都变得不可能了。

互联网对朗讯的冲击也是同样的。在互联网时代, 世界上对数据交换设备的需求渐渐超过对语音交换设备的需求。前者是新兴公司思科(Cisco)的长项, 而后者才是朗讯的强项。思科战胜朗讯, 又成为一股不可阻挡的潮流。

互联网的崛起, 对原贝尔实验室研究的影响也是巨大的。比如, 语音的自动识别, 曾经被认为是人类最伟大的梦想之一, 现在随着电话时代的过去变

得不重要了。今天，世界上主要的语音识别公司只剩下 Nuance 一家，美国整个语音识别市场的规模一年不到五亿美元，相当于谷歌两个星期的收入。而同时，世界上对文字处理、图像处理技术的需求随着互联网的普及不断增加。

在工业史上，一种新技术代替旧的技术是不以人的意志为转移的。人生最幸运之事就是发现和顺应这个潮流。投资大师巴菲特在谈到上个世纪初他父亲失败的投资时讲，那时有许多汽车公司，大家不知道投哪个好，但是有一点投资者应该看到，马车工业要完蛋了。巴菲特为他的父亲没有注意到这一点而感到遗憾。今天，互联网虽然还不能完全代替固定电话，但是前者已经大大挤压了后者的发展空间，因为它可以提供更灵活，更丰富，而且更便宜的通信手段。

回顾 AT&T 百年历史，几乎每个人都为这个百年老店的衰落而遗憾。它曾经是电话业的代名词，而它的贝尔实验室曾经是创新的代名词，现在这一切已成为历史。我和很多 AT&T 的主管和科学家们聊过此事，大家普遍认为 AT&T 的每一个大的决定，在当时的情况下都很难避免，即使知道它是错的。上个世纪 90 年代，AT&T 已经不属于一个人，一个机构，没有人对它的十年百年后的发展着想。（我们以后还会多次看到，当一个公司没有人对它有控制时，它的长期发展就会有问题）从华尔街，到它的高管和员工，大都希望从它身上更快地捞一笔。以前，美国政府多次要求拆散 AT&T 而做不到，但是从十年前起，它自行地把自己拆了卖。这样，它不但不能把握过去十年信息革命的机会，反而将自己葬送在互联网的浪潮中。

下一章，我们将介绍蓝色巨人 (IBM)

## 第二章 蓝色巨人 (IBM)

国际商用机器公司，即 IBM 公司和蓝色有不解之缘。因为它的徽标是蓝色的，人们常常把这个计算机界的领导者称为蓝色巨人。一九九七年，IBM 的超级计算机深蓝 (Deep Blue) 和有史以来最神奇的国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫展开了六盘人机大战。半年前，IBM 的计算机侥幸地赢了卡斯帕罗夫一盘，但是被卡斯帕罗夫连扳了三盘。仅仅半年后，IBM 的深蓝计算机各方面性能都提高了一个数量级，“棋艺”也大大提高，而卡斯帕罗夫的棋艺不可能在半年里有明显提高。人机大战六盘，深蓝最终以 3.5 比 2.5 胜出，这是人类历史上计算机第一次在国际象棋六番棋中战胜人类的世界冠军。几百万棋迷通过互联网观看了比赛的实况，十几亿人收看了它的电视新闻。IBM 在全世界掀起了一阵蓝色旋风。

IBM 公司可能是世界上为数不多的成功地逃过历次经济危机，并且在历次技术革命中成功转型的公司。在很多人的印象中，IBM 仅仅是一个大型计算机制造商，并且在微机和互联网越来越普及的今天，它已经过气了。其实 IBM 并没有这么简单，它至今仍然是世界上最大的服务公司 (consulting company)，第二大软件公司，第二大数据库公司。IBM 有当今工业界最大的实验室 IBM Research (虽然其规模只有贝尔实验室全盛时期的十分之一)，是世界上第一专利申请大户 (以后我们还要讲 IBM 对专利的态度)，它还是世界上最大的开源 (Open Source) 的 Linux 服务器生产厂商。

IBM 能成为科技界的常青树，要归功于它的二字秘诀——保守。毫无疑问，保守使得 IBM 失去了无数发展机会，但是也让它能专注于最重要的事，并因此而立于不败之地。

### §2.1 赶上机械革命的最后一次浪潮

机械革命从三百年前开始到第二次世界大战结束，一般认为其高峰是十九世纪末期。当时很多人认为机械可以代替一切，就如同今天不少人认为计算机可以代替一切一样。IBM 就是在那个背景下成立的。IBM 成立于 1924 年，由老托马斯·华生 (Thomas J. Watson) 创建。但是，IBM 和外界一般都把它的历史向前推进三十年到十九世纪末。在那时，还没有任何电子计算设备，但是经济生活中确有大量的报表处理和科学计算的需要。因此，美国一个叫霍勒里斯 (Hollerith) 的统计学家就发明了机械的自动制表机。那是一种大小和形状都很像立式钢琴的机器。(见附图) 霍勒里斯成立了一个自动制表机的公司，并为美国国家统计局服务，使得统计工作的效力大大提高。上个世纪初，几个做办公仪器诸如计算尺、打表机等等的公司合并成一家大公司。老托马斯·华生则成为了合并后的公司的总裁。十年后，他将该公司正式改组成立了 IBM。

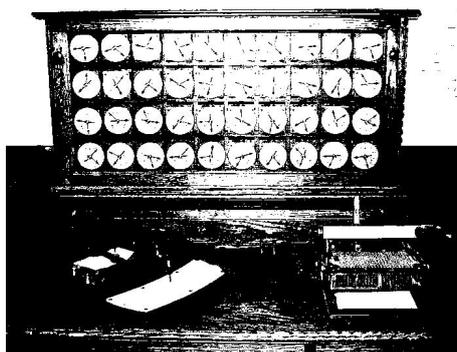


图 2.1 机械的自动制表机

华生父子对 IBM 的影响是巨大的。一个公司创始者的灵魂常常会永久地留在这个公司，即使他们已经离去。我们在以后介绍苹果公司和其它公司时，还会看到这一点。早期的 IBM，产品主要是一些用于管理的机械诸如打孔机、制表机等等，服务对象是政府部门和公司。IBM 从那时起，就锁定了政府部门和企事业单位为它的主要客户，直到今天。很多人奇怪为什么第一个开发出主流 PC（即以英特尔处理器和微软操作系统为核心的 PC）的 IBM 没有成为 PC 之王。实际上，它的基因决定了它不可能领导以个人用户为核心的 PC 产业。以后我们还会仔细地分析这一点。

IBM 成立后不久就遇到了资本主义历史上最大的经济危机——1929 年到 1933 年的大萧条。在很多公司关门，客户大量减少的情况下，IBM 能存活下来，可以说是个奇迹。华生的经营和管理才能在这段时间起了关键的作用。当 IBM 逃过一劫后，它接下来的路在长时间内很平坦。随着经济的恢复，办公机械的市场开始复苏。尤其是罗斯福的新政，雇用的大量的政府工作人员。政府对制表机的需求大大增加。除了正常的生意，IBM 还将它的打孔机、制表机等等设备大量地卖给了德国纳粹政府。IBM 从没有回避这段不光彩的历史。

但是，二战前后毕竟只剩下了是机械时代的余辉。IBM 光靠卖办公机器很难有持续的发展，因此它未雨绸缪，也在找出路。正巧赶上了二次大战，以制造精密机械见长的 IBM 马上把它的生产线民用转军用，制造出著名的勃郎宁自动步枪和 M1 冲锋枪（见附图）。这些是美军二战时的主力武器（见附图）。随着战争的发展，有大量的军事数据需要处理。IBM 的制表机大量地卖给了美国军方。IBM 也从此和美国军方建立了良好的关系。IBM 为军方研制了世界上第一台继电器式的计算机。注意，它和真正的电子计算机有很大的不同。此外，IBM 还间接地参与了研制原子弹的曼哈顿计划。

二战后，整个世界都在重建之中，对所有工业品的需求都在增加。尤其是杜鲁门总统完成了美国的社会保障制度后，有大量的统计工作需要制表机等机械。这一切都对 IBM 的核心业务给予了强有力的支持。IBM 很轻易地



图 2.2 勃郎宁自动步枪和 M1 冲锋枪

再将军用生产线转民用。但是，如果 IBM 仅仅满足于卖机械，我们今天可能就听不到它的名字了。

我们可以将第二次世界大战作为机械时代和电子时代的分水岭。二战后，IBM 显然面临着两种选择，是继续发展它的电动机械制表机，还是发展新兴的电子工业。在 IBM 里，这两派争执不下，而代表人物恰恰是华生父子。老华生认为电子的东西不可靠，世界上至今还有不少人持老华生的观点。而小华生则坚持电子工业是今后的发展趋势。这场争论终于以小华生的胜利而告终。1952 年，小华生成为 IBM 的新总裁。IBM 从此开始领导电子技术革命的浪潮。

## §2.2 领导电子技术革命的浪潮

如果说 IBM 在上一次的机械革命中不过是一个幸运的追随者，它在从二战结束开始的电子技术革命中完全是一位领导者。电子计算机和 IBM 的名字是分不开的，就如同电话和 AT&T 分不开一样。一方面，IBM 因为有了计算机得以持续发展了半个世纪，另一方面，计算机因为有 IBM 的推广，才从科学计算应用到商业领域和人们的日常生活。

在我们谈论 IBM 和计算机关系时，让我们先来回顾一下电子计算机发明的背景和过程。



图 2.3 美军二战时的主力武器

有一位先哲说过，社会的需求对科技进步的作用要超过十所大学。计算机就是在这个背景下被发明的。美国研制计算机的直接目的是在第二次世界大战时为军方计算弹道的轨迹。在流体力学中，计算量常常大到手工的计算尺无法计算的地步，因此，对通用计算机的需求就产生了。在计算机的研制过程中有无数的科学家和工程师作出了卓越的贡献，但是最主要的三个人应当是冯·诺伊曼 (von Neumann, 看过美国电影《美丽人生》，和中国电视剧《暗算》的人应该对他有印象，见附图)、毛奇莱 (John Mouchly) 和艾科特 (Presper Eckert)，应该讲冯·诺伊曼是今天运行程序的电子计算机系统结构 (architecture) 的主要提出者，这个被称为冯·诺伊曼的系统结构影响至今。毛奇莱和艾科特是世界上第一台电子计算机埃尼亚克 (ENIAC) 研制的总负责人 (很遗憾，它其实并不是今天计算机的祖先，因为它不能加载程序，指令要重复地输入进去) 在研制世界上第一台现代计算机 EDVAC 的设计方案时，他们三个人共同参与了，最后由冯·诺伊曼起草并交给了军方，军方的负责人拿到方案后随手在上面写上了冯·诺伊曼的名字，从此毛奇莱和艾科特的贡献就被淡忘了。后来，毛奇莱和艾科特认为计算机的产权应该属于他们自己而不是他们所在的单位宾西法尼亚大学。两个人和大学闹翻了，出来成立了世界上第一个计算机公司——艾科特—毛奇莱公司。该公司研制出一种叫 UNIVAC 的计算机，提供给美国统计局和军方用。但是因为艾科特和毛奇莱都是不会经营的学者，很快他们的公司就赔钱关门了。

IBM 的小华生看到了计算机在今后社会中将扮演一个非常重要的角色，他决定投资发展计算机，并请来冯·诺伊曼做顾问。IBM 还请来了很多工程师，并且把麻省理工学院作为它强大的技术支持。小华生将 IBM 的研发经费从他父亲时代的 3% 增加到 9%。到六十年代，IBM 生产出著名的 IBM 360 为止，IBM 在计算机研制和生产上的总投入高达 50 亿美元，相当于整个马歇尔计划的三分之一。小华生上台后短短五年，就将 IBM 的营业额提高了三倍。在小华生执掌 IBM 的二十年里，IBM 的平均年增长率高达 30%，这在世界上可能是绝无仅有的，他的父亲也没有做到这一点。

在我个人看来，小华生对世界最大的贡献不是将 IBM 变成一个非常成



图 2.4 冯·诺伊曼

功的公司，而是将计算机从政府部门和军方推广到民间，将它的功能由科学计算变成商用。这两条使得计算机得以在公司、学校和各种组织机构中普及起来。十几年前，当计算机在中国还不很普及时，如果做一次民意调查计算机是干什么的？我想，八九成的被调查者都会认为计算机是用于科学计算的。而实际上，世界上并没有那么多的题目需要计算。如果将计算机局限于科学计算，它就不会像今天这样普及。当然，今天我们知道计算机可以单纯用于存储信息、处理表格和文字、编辑和打印文章。但是在五十年前，能够看到这一点是非常了不起的。小华生看到了这一点，这一方面是他天才的地方，另一方面是 IBM 长期制造表格处理机械的公司，了解这方面的需求。

IBM 从它开始做计算机起，基本上遵循性能优先与价格和集中式服务的原则。高性能的，服务于多用户的主机一直是 IBM 硬件制造的重点，直到近十年来才略有转变。IBM 的许多大型机，成为了计算机系统结构设计的经典之作，而且生命期特别长，有点像波音公司的客机。其中最著名的有六十年代的 IBM 360/370 系列和七八十年代的 IBM 4300 系列。当时的售价都在百万美元以上，而性能还不如现在一台个人电脑。但是，这些计算机的设计思想，仍然是计算机设计者的必修内容。

由于计算机五十年前的造价高得惊人，除了政府部门和军方，只有大的银行和跨国公司才用得起。银行里有大量的简单的计算，主要是账目上的加加减减，不需要复杂的函数功能，比如三角函数、指数对数函数等等。因此，就需要有一种专门处理大量数据简单运算的程序语言。六七十年代的主流高级程序语言 COBOL 就在这个背景下诞生了。COBOL 的全名为面向商业的通用语言 (Common Business Oriented Language) 顾名思义，它是针对商业数

据处理的程序语言。虽然 COBOL 不是由 IBM 制定的,但是,IBM 对它的影响是巨大的,因为制定它的六人委员会中,有两个是 IBM 的人。COBOL 语言在上个世纪六七十年代,是最流行的程序语言,但是会写 COBOL 程序的人很少,因此他们的收入远比今天的软件工程师要高得多。这在某种程度上鼓励了年轻人进入计算机软件的领域。IBM 的研究水平很高,还参与了很多标准的制定,因此,它在商业竞争中,同时扮演着运动员和裁判员的双重角色。从五十年代到八十年代初,IBM 在计算机领域基本上是独孤求败。

在计算机发展史的前三十年里,IBM 在商业上只有一个轻量级的竞争对手——数字设备公司 (DEC)。由于 IBM 的大型机实在太贵,中小公司和学校根本用不起,市场上就有了对相对廉价低性能小型计算机的需求,DEC 公司应运而生。在很长时间内,虽然两个公司在竞争,但是基本上井水不犯河水,因为计算机市场远没有饱和,完全可以容纳两个竞争者。在这三十年里,两个公司发展的如鱼得水。基本上可以说是 IBM 领导着浪潮,DEC 跟上步伐。

IBM 如果说还有什么对手的话,那就是美国政府司法部。在美国从来没有过国王,美国人也不允许在一个商业领域出现一个国王。当垄断产生以后,司法部就会出面以反垄断的名义起诉那个垄断公司。从七十年代初到八十年代初,美国司法部和 IBM 打了十年的反垄断官司,两家最终于 1982 年和解。一般认为,这是 IBM 的胜利。但是,IBM 也为此付出了很大的代价。我认为主要有两方面,第一,IBM 分出了一部分服务部门,让它们成为独立的公司;第二,IBM 必须公开一些技术,从而导致了后来无数 IBM-PC 兼容机公司的出现。

应该讲,IBM 在第二次世界大战后,成功地领导了计算机技术的革命。它使得计算机从政府走向社会,从单纯的科学计算走向商业。它顺应着计算机革命的大潮一漂就是三十年。由于有高额垄断利润,IBM 给员工的薪水、福利和退休金都很丰厚。在二战后很长时间内,它是人们找工作是最向往的公司之一。它甚至有从不裁员的神话,直到上世纪八九十年代它陷入困境时才不得不第一次裁员。

### §2.3 错过全球信息化的大潮

如果要把计算机工业的历史划分阶段的话,那么,1976 年可以作为一个分水岭。这一年,没有读完大学的天才史蒂夫·乔布斯 (Steve Jobs) 在车库里整出了世界上第一台可以商业化的个人电脑 Apple-I。在硅谷很多公司才创业时因为资金有限,常常租用租金便宜的民房甚至是它们的车库来办公,这几乎是硅谷特有的现象,苹果起家时也不例外。“蓝色巨人”在这次信息革命浪潮中步子开始并不慢。1973 年从小华生接手 IBM 的新总裁凯利 (Frank Cary) 在花了大量时间去应付美国司法部提出的反垄断诉讼的同时,密切注

视着新技术的发展。对于个人电脑, IBM 观望了几年。这对 IBM 这样一个大公司来讲是非常有必要的。我们前面讲过, IBM 成功的秘诀是保守, 它基本上是不见兔子不撒鹰。如果苹果公司失败了, IBM 不需要做任何事情。如果前者成功了, IBM 依靠它强大的技术储备完全可以后发制人。我们在前面已经提到, IBM 其实是第二家做计算机的公司。我们以后还会看到很多大公司用这种办法对付小公司的例子。四年后, 凯利决定开发个人电脑。

也许是不想惹人注意, 也许是没有太重视这件事, IBM 没有让它力量最强的华生实验室 (T. J. Watson Labs) 来做这件事, 而是将它交给了 IBM 在佛罗里达的一个十几人的小组。为了最快地研制出一台 PC, 这个只有十几人的小组不得不打破以前自己开发计算机全部软硬件的习惯, 采用了英特尔公司 8088 芯片作为该电脑的处理器的, 同时委托独立软件公司为它配置各种软件。这样, 仅一年时间, IBM-PC 就问世了。虽然第一批 IBM-PC 的性能只有现在个人电脑的万分之一, 但是, 它比苹果公司的 Apple 系列已经好很多了, 而且对当时的字处理, 编程等应用已经足够了。因此, 它很受欢迎, 当年就卖掉 10 万台, 占领了四分之三的微机市场。IBM 在和苹果的竞争中真可谓后发先至。直到今天, IBM PC 还是个人电脑的代名词。

如果当时问大家以后谁会是个人电脑时代的领导者, 十有八九的人会回答 IBM。事实上, 当时《时代周刊》就评选 IBM PC 为二十世纪最伟大的产品。《华尔街日报》也高度评价了 IBM 的这一贡献。但是, 现在我们知道, 个人电脑时代的最终领导者是微软和英特尔, 而不是 IBM。随着 2005 年 IBM 将个人电脑部门卖给了中国的联想公司, IBM 彻底退出了个人电脑的舞台。

是什么原因造成了 IBM 的这个结果呢? 虽然原因很多, 但最主要的有三个: IBM 的基因、反垄断的后遗症以及微软的崛起。

先谈谈 IBM 的基因。IBM 无论是在老华生执掌的机械时代, 还是在小华生接管的电子时代, 它的客户群基本上是政府部门、军方、银行、大企业和科研院校, 它从来没有过经营终端消费型产品 (consumer products) 的经验, 也看不上这类产品。以往, IBM 卖计算机的方式是和大客户签大合同。八十年代的计算机, 除非是专业人员, 没有人玩得转。因此, IBM 从来将计算机和服务绑在一起卖, 至今也是如此。IBM 一旦签下一个大型机销售的合同, 不但可以直接进帐上百万美元, 而且每年还可以收销售价 10% 左右的服务费。等客户需要更新计算机时, 十有八九还得向 IBM 购买。这样, 它每谈下一个合同, 就可以坐地收钱了。因此, 虽然 IBM PC 在外面的反应很好, 在公司内部反应却冷淡。IBM PC 第一年的营业额大约是两亿美元, 只相当于 IBM 当时营业额的 1% 左右, 而利润还不如谈下一个大合同。要知道, 卖掉十万台 PC 可比谈一个大型机合同费劲儿多了。因此, IBM 不可能把 PC 事业上升到公司的战略高度来考虑。

1982 年, IBM 和美国司法部在反垄断官司中达成和解。和解的一个条件是, IBM 得允许竞争对手的发展。如果不是 PC 机的出现, 这个条件对 IBM

没有什么实质作用，因为过去一个公司要向开发计算机，必须是硬件、软件和服务一起做，这个门槛是很高的。但是，有了 PC 以后，情况就不同了。因为 IBM PC 的主要部件，如处理器芯片、磁盘驱动器、显示器和键盘等等，或者本身是第三家公司提供的、或者很容易制造，而它的操作系统 DOS 又是微软的。因此，IBM PC 很容易仿制。IBM PC 唯一一个操作系统的内核 BIOS 是自己的，但是很容易地就被破解了。在短短地几年间，IBM PC 的兼容机入雨后春笋般地冒了出来。如果不是反垄断的限制，IBM 可以阻止这些公司使用自己的技术进入市场，或者直接收购其中的佼佼者。但是，有了反垄断的限制后，它对此也只能睁一只眼，闭一只眼。一方面，自己不愿意下功夫做 PC，另一方面无法阻止别人做 PC，IBM 只好看着康柏 (Compaq)、戴尔 (Dell) 等公司作大了。

第三个原因也不能忽视，如果说在过去的三十年里，IBM 是独孤求败，笑傲江湖，现在它真正的对手比尔·盖茨出生了。我总是对人讲，盖茨是我们这个时代的拿破仑。在我们生活的这个和平年代，不可能出现汗尼拔和凯撒那样的攻城掠池的军事统帅，但是会在商业这个没有硝烟的战场上出现纵横捭阖的巨人，而比尔·盖茨就是科技界的第一人。

当时 IBM 为了以最快速度推出 PC，连操作系统都懒得自己开发，而是向其他公司招标。IBM 先找到了 DR 公司 (Digital Research)，因为价钱没谈好，只好作罢。盖茨看到了机会，他空手套白狼，用七万五千美元买来的磁盘操作系统 (DOS)，转手卖给了 IBM。盖茨的聪明之处在于，他没有让 IBM 买断 DOS，而是从每台 IBM PC 中收一笔不太起眼的版权费。而且，IBM 和微软签的协议有个很小的漏洞，没有说清楚微软是否可以将 DOS 再卖给别人。盖茨后来抓住了这个空子，将 DOS 到处卖，IBM 很不高兴，告了微软好几次。因为在大家看来这是以大欺小，IBM 得不到别人的同情，从来没有赢过。(在美国，以大欺小的官司常常很难赢，而且即使赢了，也不可能得到太多的赔偿，因为小公司没有什么油水可榨)。IBM 原来认为 PC 机赚钱的部分是几千块钱的硬件，而不是几十块钱的软件，后来发现满不是这么回事。由于兼容机的出现，IBM 沦为了众多 PC 制造商之一，利润受到竞争的限制。而所有微机的操作系统只有一种，虽然每份操作系统现在还挣不了多少钱，将来的前途不可限量。显然，微软已经占据了有利的位置。因此，IBM 决定和微软共同开发微机的新的操作系统 OS/2，共同来开发微机的软件市场。如果是别人，也许就乐于当 IBM 的一个合作伙伴了。但是，盖茨可不是一般的人，他的心志非常高远，他不会允许别人动微机软件这块大蛋糕，虽然此时的微软的规模远没法和 IBM 相比。盖茨明修栈道，暗渡陈仓，一方面和 IBM 合作开发 OS/2，挣了一点短期的钱，另一方面下大力气开发视窗操作系统 (Windows)。当视窗 3.1 研制出来的时候，微软帝国也就形成了。十几年后，硅谷一位最成功的 CEO 讲，凡是和微软合作的公司，最后都没有好结果。IBM 也许是其中第一个吃亏者。

应该讲, 虽然 IBM 最先研制出今天通用的个人电脑, 但是在从八十年代开始的信息革命中, IBM 不情愿地成为了落伍者。同时, 一个新的霸主微软横空出世。到八十年代末, 由于微机性能每十八个月就翻一番, 微机慢慢开始胜任以前一些必须要大型机才能做的工作。这样, 微机开始危及到大型机的市场。IBM 出现了严重的亏损, 有史以来第一次开始大规模裁员。这段时期, 是 IBM 历史上最艰难的时期。当时有人猜测 IBM 是否会倒闭。

## §2.4 他也是做(芯)片的

如果在 IBM 做一个民意调查, 谁是对 IBM 贡献最大的人, 那么除了华生父子外, 一定是路易斯·郭士纳 (Louis Gerstner)。1993 年, 从未在 IBM 工作过的郭士纳受命危难, 出任 IBM 的首席执行官。他成功地完成了 IBM 从一个计算机硬件制造公司到一个以服务 and 软件为核心的服务性公司的转变, 复兴了这个百年老店, 并开创了 IBM 的十年持续发展。郭士纳原来是一家食品公司的总裁, 再以前任职于美国信用卡公司运通公司, 根本不懂计算机。在英语中, 计算机的芯片和土豆片是一个词——chip, 因此, 大家就开他的玩笑说, 他也是做(芯)片的, 但是是土豆芯片 (He also made chips, but potato chips) 这句话原先是嘲笑他的话, 以后成为他传奇的象征。没有高科技公司工作经验的郭士纳在世界上最大的高科技公司创造了一个神话。

郭士纳上台后第一件事就是对 IBM 进行大规模改组。IBM 由于长期处于计算机产业的垄断地位, 从上到下都习惯于高福利得舒适环境。机构庞大、官僚主义、人浮于事和内耗严重等等, 总之繁荣的背后危机四伏。因此, 一旦进入群雄逐鹿的信息革命时代, IBM 这个被郭士纳比喻成大象的公司就开始跟不上对手的步伐了。

IBM 里面的人常常讲这么一个故事, 在 IBM 公司, 如果要把一个纸箱子从二楼搬到三楼, 需要多长时间。这件本来几分钟就能办成的事, 在 IBM 需要几个月。原因是, 要搬动一个箱子, 你要先打报告, 然后经过层层审批; 审批后, 审批报告再层层向下落实, 最后交给替 IBM 搬家的搬运公司。在搬运公司的任务单上, 上个月的任務可能还没有完成呢, 现在提交的任务单一个月以后能完成就不错了。这样, 搬动一个纸箱花几个月时间一点也不奇怪。

郭士纳像个高明的医生, 开始一直千疮百孔的 IBM。他的第一招用他自己的话讲是将 IBM 溶解掉, 通俗地讲, 就是开源节流。他首先裁掉了一些冗余的部门和一些毫无前途的项目。包括我们前面提到的操作系统 OS/2 的项目。这样, 人员相应减少了, 费用自然降低了。但是, 短时间内增加收入不是一件容易的事。郭士纳的做法是卖掉一些资产。如果去过 IBM Almaden 实验室的人都会发现, 那座非常豪华的大楼非常不对称, 似乎只盖了一半。事实上的确如此, IBM 当时盖了一半没钱了, 就留下了这座烂尾楼 (见附图)。而且, 郭士纳还想把盖好的这一半卖掉, 只是这座楼盖得实在太贵, 在九十年

代初美国经济不景气时，没有公司买得起，它才得以留在 IBM。郭士纳事后讲，这些裁撤部门和卖资产的决定，不仅是他在 IBM，也是他一生中最艰难的决定。



图 2.5

接下来，他对公司的一些机构和制度进行改革。首先，他不声不响地将分出去的一些服务公司买回来（那时 IBM 快破产了，美国政府不反对它将服务公司买回来），然后将 IBM 的硬件制造、软件开发和服务合成一体。对比几乎同时代 AT&T 将公司拆分的做法，郭士纳完全是反其道而行之。他的目的是打造一只 IT 服务业的航空母舰。在公司内部，它引入竞争机制，一个项目可能有多个组背靠背地开发。为了防止互相拆台、加强合作，郭士纳将每个人的退休金和全公司的、而不是以前的各部门的效益挂钩。

在研究方面，郭士纳将研发经费从营业额的 9% 降到 6%。以前的 IBM 实验室很像贝尔实验室，有不少理论研究，郭士纳砍掉了一些偏重于理论而没有效益的研究，并且将研究和开发结合起来。一旦一个研究项目可以实用了，他就将整个研究组从实验室挪到产品部门。到后期，他甚至要求 IBM 的所有研究员必须从产品项目中挣一定的工资。这种做法无疑很快地将研究转化成产品。但是这样做无疑会影响 IBM 长线研究和基础研究，为了弥补这方面的损失，IBM 加强了和大学的合作，在几十所大学开展了科研合作或者是设立了奖学金。

在郭士纳的领导下，IBM 很快走出了困境。IBM 将自己确立为一个服务型的技术公司，并将自己的用户群定位在企业级，而放弃了自己不在行的终端消费者市场。以往，在争夺低端企业用户的竞争中，IBM 并没有优势，因为它的产品太贵。在郭士纳任期的最后几年里，IBM 开始大力推广廉价的开

源的 Linux 服务器。IBM 的产品头一次比竞争对手便宜了。经过十年的努力，郭士纳完成了对 IBM 的改造，确立了 IBM 在针对各种规模企业的计算机产品和服务上的优势地位。今天，IBM 成为了世界上最大的开源操作系统 Linux 服务器的生产商。上个世纪九十年代，IBM 和 AT&T 走了两条截然相反的路。AT&T 是将一个好好的公司拆散卖掉，IBM 则是将分出去的公司整合回来，打造了一个从硬件到软件到服务一条龙的航空母舰。今天看来，无疑是 IBM 的路走对了。从下面 IBM 股票的走势图中可以看出，从 1993 年下半年起，IBM 的业绩突飞猛进地发展。在郭士纳担任 CEO 十年间，IBM 的股票长了十倍。（见插图）今天，郭士纳虽然已经不再担任 IBM 的 CEO 了，但是，IBM 依然沿着他确立的方向发展。从 IBM 和 AT&T 的不同结果可以看出一个有远见的经营者和一群贪婪的短期投机者在管理水平上的差别。

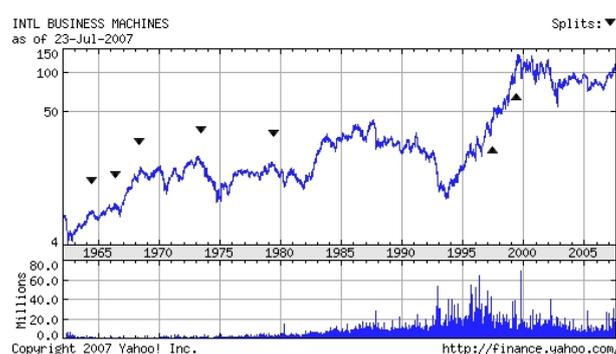


图 2.6 a

## §2.5 保守的创新者

IBM 在经营上相当的保守，它一直固守自己的核心领域，很谨慎地开拓新的领域。从机械的制表机到大型计算机，到今天的 Linux 开源服务器，IBM 始终牢牢地控制者美国政府部门、军队、大公司和银行的业务，即使它生产的笔记本电脑，也是针对公司用户而不是个人用户的。在同档次的笔记本电脑中，它的价格比其他厂家的要贵很多，因此个人很少自己掏腰包购买 IBM 笔记本。IBM 在自己一些非核心领域也常常处于领先地位，但是它也不轻易在那些领域快速膨胀。比如，它在很长时间里在存储技术、数字通信技术、半导体芯片设计和制造技术上都领先于世界，但是我们很少看到 IBM 花大力气开拓这些市场。保守的好处是不容易轻易出错，因为像 IBM 这样服务于美国乃至世界各国核心部门的公司，产品上出一点错就会造成不可弥补的损失，要知道美国主要银行对计算机系统的要求是一年宕机时间不能超过五分钟。IBM 这种保守的做法让大客户们很放心，因此，即使它的产品和服务比别人贵，政府和公司还是很愿意，或者说不得不用 IBM 的。

从技术上讲, IBM 是一个极富创新的公司。几十年来, 如果说在工业界哪个实验室有资格和贝尔实验室相提并论, 恐怕只有 IBM 实验室了。1945 年, IBM 在纽约开设了第一个实验室, 这就是后来的华生 (T. J. Watson) 实验室, 几年后, 它在硅谷开设了第二个实验室。今天, 它在全球有十一个实验室。五十年代, IBM 发明了计算机的硬盘和 FORTRAN 编程语言。六十年代, IBM 发明了现在通用的计算机内存 (DRAM), 提出了现在广泛使用的关系型数据库 (Relational Database)。七十年代以来 IBM 的重大发明和发现包括今天通信中使用最广泛的 BCJR 算法, 精简指令 (RISC) 的工作站, 硬币大小的微型硬盘 (用于照相机等设备), 以及后来获得诺贝尔奖的可以看见原子的显微镜。至今, IBM 在计算机技术的很多领域都是非常领先的。比如, 它为 Sony 游戏机设计的八核处理器, 是今天英特尔双核处理器性能的十倍。不过, IBM 的主要发明都和计算机有关, 这一点上, 它区别于研究范围广泛的 AT&T 的贝尔实验室。

IBM 一直是美国专利大户, 每年都有几千个。尤其是贝尔实验室分家以后, IBM 成了专利申请的老大。IBM 十分鼓励员工申请专利, 每申请一个专利, 员工不仅能得到一笔不错的奖金, 还可以计点, 记够一定的点数, 对员工的涨工资乃至提级都有好处。我曾经问 IBM Almaden 实验室 DB2 的实验室主任, IBM 如何衡量一个研究员的工作, 他告诉我有三条衡量标准: 发表论文、申请专利和产品化。因此可以看出专利申请在 IBM 的重要性。

在美国, 申请专利的目的一般有两种, 第一种是保证自己不被别人告侵权, 即防御性的。一个公司发明一种东西后, 为了防止其它公司和个人将来声称什么不合理的要求, 通过申请专利来保护自己。第二种是进攻性的, 一个公司申请一些可能以后有用的但是自己未必使用的专利, 专门来告别人侵权。IBM 的专利很多是后一种。IBM 每年花上亿美元, 养了一支庞大的知识产权方面的律师队伍, 专门去告那些可能侵犯它们专利的公司, 每年 IBM 从专利费上挣来的钱是十亿美元左右。这显然是一个非常赚钱的买卖。IBM T. J. Watson 实验室的一位主任很骄傲地告诉我, 不要看 IBM 在微机市场上远远落后于 Dell 和惠普等公司, 它们每年要向我们交很多的专利费!

IBM 实验室迄今为止有两次大的变动。一次是在 1993 年郭士纳上台后大量削减研究经费, 很多人离开了 IBM 去华尔街。其中很多人, 主要是一些数学很强的科学家, 去了后来最成功的对冲基金 (Hedge Fund) 文艺复兴技术公司 (Renaissance Technologies), 并撑起了半个公司。可见科学和金融也是相通的。文艺复兴公司迄今为止二十年平均投资回报率为每年 37%, 在世界上是独一无二的, 而且远远超过股神巴菲特的旗舰公司伯克希尔-哈撒韦 (Berkshire Hathaway)。这二十年来, 两个公司的总回报率分别是 200 倍和 20 倍, 而标普 500 指数是 6 倍。IBM 实验室第二次大变动是在最近几年。现在, IBM 的很多研究员只能从研究项目中拿到一大半而不是全部的工资, 另一小半必须通过参加产品项目而获得, 因此一些单纯搞研究的科学家不得不

离开。对 IBM 的这种政策，仁者见仁、智者见智。IBM 的目的是非常清楚的，科研必须和产品相结合。

## §2.6 内部的优胜略汰

如果看一看 IBM 这五年来的业绩，你会发现 IBM 的年收入五年来只涨了 13%（从 810 亿到 910 亿），而利润却涨了 4 倍（从二十三亿到九十五亿）。原因是，IBM 不断地淘汰不挣钱或者挣钱少的部门，扩充利润高的部门。2002 年，IBM 将效益不好的硬盘部门以三十亿美元的价格卖给了日本的日立公司。2004 年底，IBM 将它的笔记本电脑部门以十七亿五千万的价格卖给了中国的联想公司。其中，十二亿五千万是现金交易（由联想付给 IBM），另外五个亿是联想以 19% 的股权交换。也就是说，在当时，IBM 认为联想公司值二十六亿美元。再以前，IBM 也类似地出售过一些部门。

我们且不去管 IBM 和日立的交易，来看看 IBM 和联想的交易，因为这是中国公司第一次收购美国著名公司的部门。当时，不少人觉得联想能收购 IBM 的笔记本部门说明中国国力增强了，扬眉吐气了；一些人担心联想是否能消化的了 IBM 这个部门，因为这个部门在亏损。显然，这笔生意能做成是因为 IBM 卖有卖的道理，而联想买有买的道理。

我没有联想这些年来经营情况的数据，但是有 IBM 历年的财报。让我们先来看一看 IBM 的情况。下表是我从 IBM 提交给美国证券会的年度汇报表中摘要出来的。其中很多小项目，比如一次性收入和支出等等，我都省略了。

	2004 年	2006 年
总收入	963 亿	914 亿
毛利润	360 亿	383 亿
毛利率	37.3%	41.9%
成本	607 亿	531 亿
管理市场	201 亿	203 亿
研发	59 亿	61 亿
税后纯利	75 亿	95 亿

图 2.7

从表中我们可以看出，出卖了笔记本部门后，IBM 的总收入有小幅下降，但是利润有明显的提高，因为成本大幅下降。管理、市场开拓、研发等费用基本持平。税后的利润增加了 1/4 以上。在卖掉笔记本部门后，IBM 用所得到

的现金几次购回自己的股票，因此公司总股票数量减少，每股利润的提升要明显快于税后利润的增长。显然，IBM 在卖掉亏损的笔记本部门后，甩掉了一个包袱，同时它得以集中精力在它的服务业上，使利润大幅提高，同时也回报了投资者。

那么，联想购买 IBM 笔记本部门是否亏了呢？虽然我没有看过联想这几年的营收情况，但是我认为联想当年的决定是非常正确的。有两条原因当时所有的人都已经看到。第一，IBM 笔记本 Thinkpad 是笔记本电脑的第一品牌，联想买下这个品牌就可以直接在世界各地销售自己品牌的电脑，而不是为美日公司组装机器。有时，即使花很多时间和金钱，也不一定能创出一个世界级的品牌。联想这次一步到位。第二，当时联想笔记本电脑在世界市场上销量不过 2%，这个市场份额无足轻重，根本无法和 Dell、惠普等公司竞争。当时 IBM 有 5% 的市场份额，两家加起来大约有 7%，这个份额在世界上可以进前五名，和美日公司就有一拼了。当然，几乎所有人都有一个疑问，联想是否能将 IBM 亏损的笔记本部门扭亏为盈。

对笔记本行业进行一些分析和研究，可以看出这种可能性是很大的。我想，联想之所以愿意收购，必然是三思而行后看到了这一点。事实上，IBM 笔记本部门的毛利润大约是四分之一，远远大于 Dell 的 19% 和也高于惠普的 23%。但是，IBM 笔记本在亏损，而惠普还有 7% 左右的税后利润，主要原因是 IBM 非生产性成本，即管理、市场和研发的费用太高，占了总收入的 27%。IBM 在财务上，是将全公司的这些费用平摊到各个部门，IBM 除笔记本以外的其他部门，毛利润均在 40% 以上，扣除非生产性成本，还十分盈利。但是，笔记本部门就变成亏损的了。IBM 是很难扭转笔记本部门的亏损局面，因为整个公司盈利太好，从上倒下没有精打细算的习惯。但是，联想应该很容易扭亏为盈，因为中国的人工便宜，很容易将管理和研发的费用降下来。再不济，联想的非生产性成本也不会比惠普高吧。总的来讲，IBM 和联想的这次交易应该是双赢的。

IBM 就是这样，时不时地调整内部结构，将一些非核心的、长期效益不好的部门卖掉，同时扩大核心的利润高的生意。

## 结束语

IBM 在百年来历次技术革命中得以生存和发展，自有其生存之道。它在技术上不断在开拓和发展，以领导和跟随技术潮流；在经营上，死死守住自己核心的政府、军队企事业单位的市场，对进入新的市场非常谨慎。迄今为止，它成功地完成了两次重大的转型，从机械制造到计算机制造，再从计算机制造到服务。它错过了以微机和互联网为核心的技术浪潮，这很大程度上是由于它的基因所决定的。今天，它仍然是世界上人数最多、营业额和利润最高的技术公司。在可以预见的未来，它会随着科技发展的浪潮顺顺当地

发展，直到下一次大的技术革命。

## 第三章 “水果”公司的复兴（乔布斯和苹果公司）

看过汤姆·汉克斯主演的电影“阿甘正传”的读者，也许还记得那么一个镜头。傻人有傻福的阿甘最后捧着一张印有苹果公司标志的纸说，我买了一个水果公司的股票，有人说我这一辈不用再为钱发愁了。那是九十年代初的电影，导演挑中了苹果公司，因为它的股票确实在几年间涨了十倍。

几年前，我在硅谷的库帕蒂诺市（Cupertino）找房子，有一次来到了一个办公楼和公寓混杂的社区，那里到处是各种颜色的、被咬了一口的苹果标志。那里就是今天大名鼎鼎的 iPod 和 iPhone 的制造者苹果公司的总部了。那时苹果公司还不太景气，想把办公楼租给刚刚开始腾飞的 Google（谷歌）。幸好这笔生意没有谈成，否则，那片狭小的社区无论如何是容不下当今两个发展最快的公司。

生于六七十年代的人，可能对世界上最早的个人电脑苹果机还有印象。而生于八九十年代的人，可能对很酷的 iPod 影响更深。苹果最初是便宜的低端品牌，现在成了高端的时尚品牌，这看似矛盾的两方面，通过苹果的创始人史蒂夫·乔布斯很好地结合了起来。

### §3.1 传奇小子

在硅谷，可能没有人比史蒂夫·乔布斯更具有传奇色彩了。乔布斯可能是美国工程院唯一一个没有在大学读完一年书的院士。比尔·盖茨虽然没有大学毕业，毕竟正儿八经地上了两年。乔布斯只读了半年大学，又旁听了一段时间，然后就彻底离开了学校。他入选院士的原因是“开创和发展个人电脑工业”（For contributions to creation and development of the personal computer industry）。

乔布斯的生母是一名年轻的未婚在校研究生，因为自己无法在读书的同时带孩子，她决定将乔布斯送给别人收养。她非常希望找一个有大学学历的人家。先开始，她找了一对律师夫妇，但是那对夫妇想要个女孩。就这样，乔布斯就被送到了他的养父母家。但是，乔布斯的生母后来发现不仅他的养母不是大学毕业生，养父甚至连中学都没有毕业，于是她拒绝在最后的收养文件上签字。后来，乔布斯的养父母许诺日后一定送他上大学，他的生母也就答应了。

乔布斯高中毕业后进了一所学费很贵的私立大学。他贫困的养父母倾其所有的积蓄为他付了大学学费。读了半年，乔布斯一方面觉得学非所用，另一方面不忍心花掉养父母一辈子的积蓄，就退了学。但是，他并没有离开学校，开始旁听他感兴趣的、将来可能对他有用的课。乔布斯没有收入，靠在同

学宿舍地板上蹭块地方睡觉,同时靠捡玻璃瓶、可乐罐挣点小钱。每星期天,为了吃一顿施舍的饭,他要走十公里到一个教堂去。当时,乔布斯只做自己想做的事。他所在的大学书法很有名,他也迷上了书法。虽然当时他还不知道书法以后有什么用,但是后来事实证明,乔布斯的艺术修养使得苹果公司所有的产品设计得非常漂亮。比如,以前的计算机字体很单调,乔布斯在设计苹果的 Macintosh 计算机时,一下子想到了当年漂亮的书法,为这种个人电脑设计了很漂亮的界面和字体。

1976年,乔布斯二十岁时,和斯蒂芬·沃兹尼克(Steve Wozniak)以及韦恩(Wayne)三人在车库里办起了苹果公司,研制个人微机。后来韦恩退出,只剩下乔布斯和沃兹两人。当时一台计算机少说要上万美元,即使价钱降几倍也不可能进入老百姓家。在每一次技术革命中,新技术必须比老的有数量级的进步才能站住脚。乔布斯很清楚这一点,他必须让计算机价钱降几十倍、甚至上百倍才会有人要。为了降低成本,Apple-I除了有一个带键盘的主机之外,什么外设都没有。但是,它有一个可以接家用电视的视频口,和一个接盒式录音机的接口,保证数据和程序可以存在一般的录音带上。而电视机和录音机在美国几乎家家都有。同年,两人研制出了世界上第一台通用的个人电脑 Apple-I。老百姓花上几百美元就可以买到。十年后,中国的电子工业部主持清华大学等几家单位攻关,研制出了被称为中华学习机的 Apple 的兼容机,当时售价也只有 400 人民币,而当时一台 IBM PC 要两万人民币,所以中华学习机不到两年就卖掉了十万台,超过其它微机同期在中国销售的总和。很遗憾,中国的这家公司,也是我工作的公司,非常不会经营,作风上很像个政府机关而不是商业公司,从来就没有发展起来。当然这是题外话了。

最早的苹果机实际上做不了什么事,只能让学计算机的孩子练习一下简单的编程和玩一点简单的诸如警察抓小偷的游戏。苹果机的操作也很不方便,一般老百姓是不会喜欢用它的。因此,它象征性的意义远比它实际意义要大得多,那就是计算机可以进入家庭。以前,DEC的总裁认为,计算机进入家庭是最不切实际的假想。现在,乔布斯和他的同事做到了这一点。DEC为他们的傲慢与偏见付出了代价。个人电脑的出现,强有力地冲击了DEC的小型机市场,1988年,长期亏损的DEC终于支撑不下去了,被个人电脑公司康柏(Compaq)收购。乔布斯很清楚,像早期苹果机这样的玩具是无法让广大消费者长期喜欢的。事实上,当IBM推出了一款真正能用的PC后,一下就抢掉了苹果四分之三的市场。因此,乔布斯开始致力于研制一种真正能用的个人计算机。1984年,第二代苹果机麦金托什(Macintosh)诞生了。

麦金托什是世界上第一种可以买得到的、拥有交互式图形界面并且使用鼠标的个人电脑。它的硬件部分性能略优于同期的IBM PC机,而它的操作系统领先当时IBM-PC的操作系统DOS整整一代。后者是命令行式的操作系统,用户必须记住所有的操作命令才能用计算机。今天,当我们已经习惯了使用交互式图形界面的Windows时,如果要我们退回到DOS,我们会觉得

很别扭。麦金托什和 IBM-PC 当年的差别就有 Windows 和 DOS 那么大。除了界面上的差别,麦金托什操作系统在内存管理上有 DOS 不可比拟的优势,因为后者实际可用的内存始终局限在 640K,而前者没有任何限制。麦金托什一出来就卖得很好,因此无论从技术上讲还是从商业上讲,都是一个巨大的成功。

谈到麦金托什,必须提两点,第一,它的交互式图形窗口界面最早是从施乐(Xerox)公司帕洛阿图(Palo Alto,斯坦福大学所在地)实验室(Parc)研制出来的。帕洛阿图实验室可能是世界上最有创新同时也是最不会将发明创造变成商品的地方。它另一个改变了世界但是没有为施乐带来任何好处的发明是今天每个人都用的以太网。虽然苹果公司在图形界面用于操作系统上做出了卓越的贡献,但由于它毕竟最先由施乐发明,因此苹果在后来对微软的官司上并没有赚到便宜。第二,苹果走了一条封闭的道路,它不允许别人造兼容机,以便独吞 PC 市场。如果苹果开放了麦金托什的硬件技术,允许其他硬件厂商进入市场,我们今天可能使用的就不是 IBM PC 系列,而是苹果系列了。但是,因为苹果可能在硬件上竞争不过兼容机厂商,因此它只能扮演一个像微软一样的以操作系统为核心的软件公司角色。这时,两种系列的个人电脑胜负的关键就要看苹果和微软在操作系统上的决斗了。在没有兼容机帮忙的情况下,苹果无法挑战微软,虽然它努力试过,但最终败了下来。

到 1985 年为止,苹果发展顺利,拥有四千员工,股票市值高达 20 亿美元。乔布斯个人也很顺利,名利双收。但接下来,乔布斯遇到了别人一辈子可能都不会遇到的两件事——被别人赶出了自己创办的公司,然后又去鬼门关走了一遭。而苹果公司,也开始进入了长达十五年的低谷。

### §3.2 迷失方向

1983 年,乔布斯说服了百事可乐公司的总裁斯库利(John Sculley)到苹果出任 CEO。斯库利以前在百事可乐工作了十几年,并成功地推广了百事可乐的品牌。以前,人们普遍认为可口可乐就是比其它的可乐好喝。斯库利发现大家有先入之见,他采用了双盲对比评测——发给大量测试者两瓶没有标签的可乐。结果更多的人认为百事好喝,斯库利打赢了市场之战。乔布斯请他来为苹果开拓市场,并负责苹果日常工作,自己则退出第一线专注于麦金托什的技术。如果说斯库利是统筹全局的宰相,乔布斯则是运筹帷幄的元帅。

斯库利一到苹果就试图让苹果成为 PC 机市场的主流。为了迎合市场的需要,斯库利在苹果搞出了无数种机型,同时提高了销售价格,将利润用来发展苹果新的成长点——Newton PDA(苹果的牛顿 PDA),最早的掌上机。乔布斯和斯库利头一年合作得很好;第二年,将相就开始失和了。乔布斯和斯库利之争持续了一年多,董事会最后站在了斯库利的一边。1985 年,斯库利胜利了,同时乔布斯被踢出他自己创办的苹果公司。那一年,乔布斯刚三十

岁。一般的创业者三十岁时还未必能创建自己的公司，乔布斯这一年已经被自己的公司开除了。乔布斯一气之下，卖掉了他所有的苹果的股票。当时工作站很红火，乔布斯创立了一个做工作站的公司 NeXT，不是很成功。NeXT 工作站的图形功能很强，使得乔布斯想在动画制作上发展。于是他用五百万美元买下了电影“星球大战”导演卢卡斯创办的一个极不成功的动画制作室，并把它重构成一个用图形工作站做动画的工作室 Pixar 公司，这是今天世界上最好的动画工作室，后来被迪斯尼公司以七十四亿美元的高价收购，很多很好的动画片都是 Pixar 制作的。事实上，乔布斯从 Pixar 挣到的钱比他从苹果挣的还多。

斯库利在赶走乔布斯以后，让麦金托什顺着个人电脑的技术潮流向前飘了七八年。斯库利很清楚，以苹果领先的技术，即使不做任何事，也可以挣十年钱。他始终致力于开发新产品，努力为公司找新的成长点。但始终不得要领。到后来，不太大的苹果公司居然有上千个项目，大大小小的各级经理，为了提高自己的地位，到处招兵买马，上新项目。这些项目中，90% 都是没用的。事实证明，所有的项目中最后只有苹果新的操作系统是成功的。就连斯库利寄予厚望的牛顿 PDA 也没有形成什么气候。苹果的股票九十年代开始是上升的，这就是电影中的阿甘觉得持有了苹果的股票就不用为钱发愁的原因。如果那个电影晚拍几年，导演就不得不找另一家公司的股票给阿甘了。在斯库利当政的后期，麦金托什的市场占有率渐渐被微软挤得越来越小，而摊子却越铺越大，苹果公司开始亏损，斯库利不得不下台。斯库利的两个继任者也是回天无力。苹果被微软打得一塌糊涂，差点被卖给 IBM 和太阳公司(Sun Microsystems)，但这两公司谁也看不上苹果这个市场不断萎缩的 PC 制造商。如果卖成了，今天大家就没有 iPod 了。

九十年代，苹果和微软还未就 Windows 侵权苹果的操作系统一事，打那好几年的官司。在微软推出 Windows 3.1 以后，IBM PC 机的用户也可以享受图形界面了，苹果的市场迅速萎缩。苹果公司将微软告上了法庭，因为 Windows 的很多创意实实在在是复制苹果的操作系统。在法庭上，微软的盖茨指出苹果的窗口式图形界面也是抄施乐的。盖茨说，凭什么你能破窗而入去施乐拿东西，我不可以从门里走到你那里拿东西呢？最后，法庭还是以 Windows 和苹果的操作系统虽然长得像，但不是一个东西为由，驳回了苹果的要求。那时硅谷的公司不但在商业竞争中被微软压着一头，连打官司也打不赢微软，十几年来硅谷一直梦想着有一个可以和微软抗衡并且占到上风的公司。

1998 年，苹果走投无路的董事会不得不把他们十三年前赶走的乔布斯请回来，执掌用乔布斯的话说“底下有个大洞的船”。在美国，董事会赶走一个公司创始人的情况虽然不常见，但还是发生过的。但是，再把那个被赶走的创始人请回来执掌公司，不仅以前没听说过，以后也很难再有。

### §3.3 再创辉煌

苹果董事会起先对乔布斯的能力也没谱,便给了他一个临时 CEO 的职务。乔布斯也不在乎这个,他甚至答应一年只拿一块钱的工资。毕竟苹果公司是他的亲儿子,只要让他回苹果就什么都好说。我和硅谷很多创业者聊过,发现他们对自己的公司,哪怕再小的公司,在感情上也象对自己的孩子一样亲。乔布斯上台后推出了一些样子很酷的 PC 机,那时苹果机已经比 IBM 兼容机贵了很多,成了高端的产品,用户主要是很多搞艺术的人——他们很喜欢苹果优于其它个人电脑的图形功能——和一些赶时髦的学生和专业人士。乔布斯自己也更像一个才华横溢的艺术家,而不是一个严谨的工程师。既然苹果在微机领域已经不可能替代兼容机和微软的地位了,他干脆往高端发展,讲究性能、品味和时尚。慢慢地,苹果的产品成了时尚的东西。

乔布斯的运气很好,一上台就赶上了网络泡沫时代,那时什么公司的业绩都上涨,苹果也跟着上涨。由于苹果已经将自己定位在很窄的高端市场,就避免了与微软、戴尔和惠普的竞争。加上微软当时正被反垄断官司搞得焦头烂额,也无暇顾及苹果这个小弟弟了。苹果在乔布斯接手的两年里恢复得不错,董事会也在一年后将乔布斯扶正,任命他为正式的 CEO。

好景不长,随着网络泡沫的破碎,苹果公司的发展面临再次受到阻碍的可能。当然只要它老老实实在地固守自己的高端市场,随着经济的复苏,苹果还会慢慢好起来,成为高端PC的制造商。如果只是这样的话,苹果就不值得我们在此大写特写了;而乔布斯也就不是乔布斯了。乔布斯的超人之处在于他善于学习,并且能把得准时代的脉搏。经过十几年磨练的乔布斯已经不是当年那个毛头小伙子了。他已经认识到了苹果封闭式的软硬件,从成本上讲,无法和微软加兼容机竞争,也无法为用户提供丰富的应用软件。乔布斯做了两件事,他在苹果的微机中逐渐采用了英特尔的通用处理器,同时采用 FreeBSD 作新的苹果操作系统的内核。这样相对开放的体系使得全社会大量有兴趣的开源工程师很容易地为苹果开发软件。但是,至关重要的是如何为苹果找到 PC 以外的成长点,实际上,他已经接受了当年斯库利的观点。

斯库利明白新成长点的重要,但是他没有找到,苹果历任 CEO 都想做这件事而没有做到的。斯库利搞的个人助理想法不错,但是时机不成熟,因为那时无无论是手机、电话还是互联网都没有发展起来,很少有人愿意花几百美元买一个无法联网的高级记事本。因此,这个产品的市场即使存在,也不过是一个很窄的市场,这样的产品不可能掀起一个潮流。斯库利的运气不太好,因为在他执掌苹果的年代,移动通信和互联网还没有发展起来以前,除了微机的发展形成了一种潮流,没有别的潮流。虽然苹果本来有可能成为微机领域的领导者,但它封闭式的做法,使得它战胜微软的可能性几乎是零。乔布斯比较幸运,他再次接掌苹果时,已经进入了到了网络泡沫时代。雅虎似乎代表了一种潮流,很多公司在跟随着雅虎,但事实证明,他们都面对着网络泡沫而且因此会面临严重的危机。乔布斯在网络泡沫时代,能高屋建瓴,不

去趟互联网这滩浑水，而是看到了网络大潮下面真正的金沙。

上个世纪最后的十年，以互联网和多媒体技术为核心的一场技术革命开始了。互联网是信息传播的渠道，多媒体技术则提供了数字化的信息源。原来的录音带和录像带很快被激光唱盘和 DVD 代替，随着声音和图像压缩技术的出现，这些数字化了的音乐和录像很容易在互联网上传播。到九十年代末，互联网上充斥了各种盗版的音乐和电影。以前，音乐唱盘属于一个垄断的暴利行业，这个行业的一位朋友告诉我，音乐 CD 平均一张十美元左右，而除去版税后的制作成本总共只有十几美分到几十美分，视批量而定。现在网上有了不要钱的，音乐下载很快占整个互联网流量的四分之一，广大网民一下子学会了听下载的音乐、看下载的录像。同时，市场上出现了一些小的音乐播放器，但做的都不是很理想。虽然唱片公司集体告赢了帮助提供盗版音乐的 Napster 公司，盗版的音乐和录像很快从互联网中消失了。但是，用户用一个小播放器听音乐和歌曲的习惯已经养成了。

乔布斯看到了两点最重要的事实，第一，虽然已经有了不少播放器，但是做的都不好，尤其是当音乐数量多了以后，查找和管理都很难。要知道，从一千首歌里面顺序找到自己想听的可能要花几分钟时间。另外，要把自己以前买的几十张 CD 上的歌倒到播放器上更是麻烦；第二，广大用户已经习惯戴着耳机从播放器中听歌而不是随身带着便携的 CD 唱机和几十张光盘。因此，它不需要花钱和时间培养出一个市场。基于这两点的考虑，乔布斯决定开发被称为 iPod 的音乐和录像播放器。

苹果公司很好地解决了上面提到的两个技术问题。他们在播放器上设计了一个用手转圈划的音乐查找手段，使用户可以非常快地找到自己要听的歌。同时他们设计了一种叫 iTunes 的软件装在个人电脑上，可以自动地把电脑上和光盘中的歌曲音乐传到 iPod 中。另外，iPod 的电池一次充电后的可播放的时间高达十个小时，比以往的各种播放器都长得多。同时，苹果 iPod 的外观设计非常漂亮，所以，从它在 2001 年一推出来，就很受爱听音乐的年轻人喜欢。仅一年，iPod 的销售就突破一亿美元。又过了一年多，iPod 的销售额接近 10 亿美元，占公司营业额的 15%。去年，iPod 的销售额近八十亿美元，占整个苹果收入的四成。苹果公司的股票从 2003 年的最低点开始，至今已经涨了 20 倍。今天，iPod 已经不仅仅是一个简单的播放器，而是一个不小的产业。不同的厂家，从音箱生产厂到汽车公司，都在主动为 iPod 设计和制造各种配套产品，比如音箱、耳机、汽车音响，甚至是皮套等等。就有点像有无数软件公司在微软的操作系统上主动开发应用程序。神奇小子乔布斯终于再现辉煌。

### §3.4 大难不死

从 2004 年到 2006 年，乔布斯和苹果都经历的两场大的劫难，但都奇迹

般地生存下来。

2004年,乔布斯患上癌症,医生估计他最多还能活3到6个月。医生建议他回去把一切都安排好,其实就是在暗示他“准备后事”。医生马上给他做了手术,很幸运的是,那是一种少见的可治愈的恶性肿瘤。手术后,他很快就好了。这次经历,使乔布斯对死亡有了真正的认识。他认为,死亡推动着生命进化和变迁,旧的不去,新的不来。现在,新的人和新的技术,在不久的将来,也会逐渐成为旧的,也会被淘汰。苹果没有沉浸在 iPod 的成功中,加紧了新品的开发。

苹果公司这两年也不太顺,经历了产品受阻和期权风波。

华尔街总是期望上市公司不断创造营收的奇迹。为了获得进一步增长,在垄断了播放器市场后,2003年苹果开始寻求在高额利润的音乐市场上分一杯羹。世界上整个音乐市场当时被五家大的唱片公司百代(EMI)、环球(Universal)包括下属的宝丽金、华纳兄弟(Warner Brothers)、Sony和BMG垄断。后两家今天已经合并。这五家基本上各自签约不同的艺术家、各卖各的音乐,共同维持着一个高利润的市场。大部分听众可能都有一个体验,就是每个人可能只喜欢一张唱片中的一两首曲子而不是全部,但是,买CD时必须整张CD一起买。苹果建议唱片公司和它一起开发音乐付费下载市场,把一个专辑拆成一首首的曲子来卖,这样听众可以只选择自己喜欢的来下载。这个主意当然很好,问题是唱片公司和苹果如何分成,当然谁都想多得一些。乔布斯是个非常优秀的谈判高手,他把在价格上最强硬的Sony放在最后,他和其它四家公司共同达成了协议,Sony只好就范,否则就永远被隔离在广大的iPod用户群以外。苹果推出音乐付费下载以来,下载量远比想象的要增长得慢。整个2006年,苹果公司在股市上的表现都不好,这时,苹果又爆出了期权风波,更是雪上加霜。关于这个风波媒体上报道很多,大致情况如下:

想了解美国的高科技公司,必须了解它的股票期权制度。在传统的公司里,一个员工的收入和福利包括奖金和退休金等现金。一般员工并不拥有公司的一部分。很多高科技公司,为了将员工的利益和公司的前途绑在一起,发给员工一些股票的期权(Stock Option)。所谓期权就是在一定时间,比如十年内,按一定价格,比如当前市场价购买股票的权利。获得期权的员工,会对公司有主人翁的责任感。如果公司的股票上涨,那么拥有股票期权的人可以以过去低的价格买进股票,即所谓的exercise,然后以现在高的价钱卖出,从中赚到差价。股权只有当公司股票不断上涨时才有意义。遗憾的是,没有一个公司的股票只涨不落,因此股权有时会变得毫无意义。一些公司为了让股权变得有意义,在中间做手脚,修改股权授予时间,用最低的价钱将股票授予管理层和员工。苹果公司就是在这件事上栽了跟头。2006年,美国证监会开始调查苹果公司这一行为。经过长期调查,证监会掌握了确凿的证据,苹果公司终于低下了头,并交了罚款。最后,苹果公司首席财务官安德森(Fred Anderson)为此受罚。

从后来的情况发展看,这位被解雇的财务官觉得委屈,跑到《华尔街日报》去鸣冤。乔布斯一手对付证监会的调查,一手开发新品。2006年底,苹果公司推出了 Apple TV。Apple TV 不是任何意义上的电视机,而是一个豆腐块大小的计算机,这个盒子可以存储几千小时的音乐或者几十小时的电影。它一头可以和互联网连接,下载音乐和电影,另一头,和家里的电视机和音响连接,播放出环绕立体声、高清晰度的音像。别小看了这个价格和 iPod 差不多的豆腐块,它很有可能成为未来每一个家庭客厅的娱乐中心。很多人认为,在个人电脑之后,家庭的娱乐中心将成为一个新的产业。事实上,十年前,盖茨在他的“未来之路”中预言音像制品将数字化,可以根据用户特殊需求下载并存在一个服务器中,这个服务器可以管理和控制所有的家电。现在盖茨的这个梦想快实现了,但是却让苹果抢先了一步。现在,在这个领域有三个候选者,苹果、微软和 Sony,后两者靠各自的游戏机作为家庭娱乐中心。苹果拥有最大的 iPod 用户群,微软有很强的技术储备, Sony 有领先的蓝光(Blue-Ray) DVD 技术,谁能笑到最后还不知道。

苹果的第二个新的拳头产品就是前不久刚上市的 iPhone 手机。我有幸在第一时间目睹和试用了这个革命性的产品。说实话,这是我见到的最好的手机。它已经超出一个普通的手机加 iPod 播放器,它还具有了一个完整的、联网的计算机和一般电视机的主要功能。用它上网查邮件和冲浪的体验和用一般手机是不同的。至于其它很酷的功能,各种新闻已经有了很多报道,我就不再赘述了。虽然它六百美元的价格实在贵了点,但是根据电器十八个月降一半价钱的规律, iPhone 很有可能成为今后普及的手机,成为苹果即 iPod 以后新的成长点,它甚至会冲击传统的手机行业。

如果稍微比较一下苹果十年前的产品和现在的产品,我们很容易发现,苹果早已经不是一个单纯的个人电脑生产厂商,因为它有大量类似家电的产品,比如 iPod、Apple TV 和 iPhone。因此,一些专家认为,苹果正在从计算机公司像家电公司过度。但是,这些产品和传统的家电又不一样,每样东西都给人耳目一新的感觉,让人看了后,不由地发出感慨—原来这东西还可以这么玩儿。今天,苹果已经成为一种时尚家电的品牌。如果要问什么是创新,这就是创新!

## 结束语

三十年来,苹果公司经历了从波峰到低谷再回到浪尖之巅的过程。它的兴衰和它创始人的沉浮完全重合。从苹果公司诞生到它开发出麦金托什,可以认为是它的第一个发展期,麦金托什的出现,使得它领先于微软而站在了浪尖上。中间的近二十年,苹果到了几乎被人遗忘的地步。好在它像艺术家一般的创新的灵魂未死,并且在它的创始人再次归来之后,得到再生和升华。乔布斯送给年轻人两句话,永远渴望、大智若愚(Stay Hungry. Stay Foolish),

愿与诸君共勉。

## 第四章 计算机工业的生态链

整个信息技术 (Information Technologies, 简称 IT) 产业包括很多领域、很多环节, 这些环节之间都是互相关联的。和世界上任何事物同样, IT 产业也是不断变化和发展并且有着它自身发展规律的。这些规律, 被 IT 领域的人总结成一些定理, 称为 IT 定理 (IT Laws)。我们结合一些具体的例子, 分几次介绍这些定理。在这一章中, 我们将介绍摩尔定理、安迪-比尔定理和反摩尔定理。这三个定理和在一起, 描述了 IT 产业中最重要的组成部分——计算机行业的发展的规律。

### §4.1 摩尔定理 (Moore's Law)

科技行业流传着很多关于比尔·盖茨的故事, 其中一个是他和通用汽车公司老板之间的对话。盖茨说, 如果汽车工业能够像计算机领域一样发展, 那么今天, 买一辆汽车只需要 25 美元, 一升汽油能跑四百公里。通用汽车老板反击盖茨的话我们暂且不论, 这个故事至少说明计算机和整个 IT 行业的发展比传统工业要快得多。

最早看到这个现象的是英特尔公司的创始人戈登·摩尔 (Gordon Moore) 博士。早在 1965 年, 他就提出, 在至少十年内, 集成电路的集成度会每两年翻一番。后来, 大家把这个周期缩短到十八个月。现在, 每十八个月, 计算机等 IT 产品的性能会翻一番; 或者说相同性能的计算机等 IT 产品, 每十八个月价钱会降一半。虽然, 这个发展速度令人难以置信, 但几十年来 IT 行业的发展始终遵循着摩尔定理预测的速度。

一九四五年, 世界上第一台电子计算机 ENIAC 的速度是能在几秒钟完成 5000 次定点的加减法运算。这个三十米长、两米多高的庞然大物, 重 27 吨, 耗电十五万瓦。今天, 使用英特尔酷睿的个人电脑计算速度是每秒 500 亿次浮点运算, 至少是 ENIAC 的一千万倍, 体积耗电量就更不用比了。而当今 (2007 年 6 月) 世界上最快的计算机 IBM 的蓝色基因 (BlueGene/L), 速度高达每秒钟三百六十七万亿次浮点运算, 是 ENIAC 的七百三十四亿倍, 正好是每二十个月翻一番, 和摩尔定理的预测大致相同。尽管计算机的速度如此, 存储容量的增长更快, 大约每十五个月就翻一番。1976 年, 苹果计算机的软盘驱动器容量为 160KB, 大约能存下 80 页的中文书。今天, 同样价钱的台式个人电脑硬盘容量可以到 500GB, 是当时苹果机的三百万倍, 可以存得下北京大学图书馆藏书的全部文字部分。不仅如此, 这十几年来, 网络的传播速度也几乎是按摩尔定理预测的速度在增长。十三年前, 我有幸成为中国第一批上网的用户, 那时还是通过高能物理所到斯坦福大学线性加速实验室的一根专用线路和互联网相联, 当时电话调制解调器的速度是 2.4K, 如果下载谷歌拼音输入法需要八个小时。现在, 商用的 ADSL 通过同样一根电话线可以做

到 10M 的传输率，是十三年前的四千倍，几乎每年翻一番，下载谷歌拼音只要十秒钟左右。在世界经济的前五大行业中，即金融、信息技术（IT）、医疗和制药、能源和日用消费品，只有 IT 一个行业可以以持续翻番的速度进步。

人们多次怀疑摩尔定理还能适用多少年，就连摩尔本人一开始也只认为 IT 领域可以按这么高的速度发展十年。而事实上，从二战后至今，IT 领域的技术进步一直是每一到两年翻一番，至今看不到停下来的迹象。在人类的文明史上，没有任何一个其它行业做到了这一点。因此，IT 行业必然有它的特殊性。

和任何其它商品相比，IT 产品的制造所需的原材料非常少，成本几乎是零。以半导体行业为例，一个英特尔的酷睿双核处理器集成了二点九亿个晶体管，三十年前的英特尔 8086 处理器仅有三万个晶体管。虽然二者的集成度相差近一万倍，但是所消耗的原材料差不太多。IT 行业硬件的制造成本主要是制造设备的成本。据半导体设备制造商 Applied Materials 公司介绍，建一条能生产 65 纳米工艺酷睿双核芯片的生产线，总投资在 20 到 40 亿美元。去年，英特尔公司的研发费用为六十亿美元。当然，我们不能将它全部算到酷睿的头上，但是英特尔平均一年也未必能研制出一个酷睿这样的产品，所以它的研发费用应当和英特尔一年的预算相当。假如我们将这两项成本平摊到前一亿片酷睿处理器中，平均每片要摊上近一百美元。这样，当英特尔公司收回生产线和研发两项主要成本后，酷睿处理器就可以大幅度降价。去年英特尔处理器销量在两亿片左右，因此，一种新的处理器收回成本的时间不会超过一年半。通常，用户可以看到，一般新的处理器发布一年半以后，价格会开始大幅下调。当然，英特尔的新品此时也已经在研发中。

摩尔定理主导着 IT 行业的发展。首先，为了能使摩尔定理成立，IT 公司必须在比较短的时间内完成下一代产品的开发。这就要求，IT 公司在研发上必须投入大量的资金，这使得每个产品的市场不会有太多的竞争者。在美国，主要 IT 市场大都只有一大一小两个主要竞争者。比如，在计算机处理器芯片方面，只有英特尔和 AMD；在高端系统和服务方面，只有 IBM 和太阳；在个人电脑方面，是惠普和戴尔（戴尔这个有点奇怪，它的研发投入大么？）。其次，由于有了强有力的硬件支持，以前想都不敢想的应用会不断涌现。比如，二十年前，将高清晰度电影（1920×1080 分辨率）数字化的计算量连 IBM 的大型机也无法胜任；现在，一台笔记本大小的 Sony 游戏机就可以做到。这就为一些新兴公司的诞生创造了条件。比如，在十年前，不会有人去想办一个 YouTube 这样的公司，因为那时候网络的速度无法满足在网上看录像的要求；现在 YouTube 已经融入了老百姓的生活。同样，现在的研发必须针对多年后的市场。我们不妨往后看十年，如果我现在提出十年后每家上网的速度将提高一千倍，也许有人觉得我疯了。事实上，这是一个完全能够达到的目标。如果做到了这一点，我们每个家庭可以同时点播三部高清晰度、环绕立体声的电影，在三个不同的电视机上收看。还可以随时快进和跳跃到下一章

节，在任何时候停下来后，下次可以接着看。在看三部电影的同时，我们可以把自己的照片、录像和文件等信息存到一个在线的服务器上，从家里访问起来就如同存在自己本机上一样快。这并不是我自己杜撰出来的幻想，而是思科（Cisco）和微软等公司实施的 IP TV 的计划。再次，现有的 IT 公司必须有办法消除摩尔定理带来的不利因素，即每十八个月价格降一半。这一点，我们在接下来的两节中在讨论。

## §4.2 安迪—比尔定理（Andy and Bill's Law）

摩尔定理给所有的计算机消费者带来一个希望，如果我今天嫌计算机太贵买不起，那么我等十八个月就可以用一半的价钱来买。要真是这样的话，计算机的销售量就上不去了。需要买计算机的人会多等几个月，已经有计算机的人也没有动力更新计算机。其它的 IT 产品也是如此。

事实上，在过去的二十年里，世界上的个人微机销量在持续增长。2004 年，英特尔公司估计，五年内，即到 2009 年，世界上 PC（包括个人机和小型服务器）的销量会增长 60%，远远高于经济的增长。那么，是什么动力促使人们不断地更新自己的硬件呢？IT 界把它总结成安迪—比尔定理，即比尔要拿走安迪所给的（What Andy gives, Bill takes away）。

安迪是原英特尔公司 CEO 安迪·格鲁夫（Andy Grove），比尔就是微软的创始人比尔·盖茨。在过去的二十年里，英特尔处理器的速度每十八个月翻一番，计算机内存和硬盘的容量以更快的速度在增长。但是，微软的操作系统等应用软件越来越慢，也越做越大。所以，现在的计算机虽然比十年前快了一百倍，运行软件感觉上还是和以前差不多。而且，过去整个视窗操作系统不过十几兆大小，现在要几千兆，应用软件也是如此。虽然新的软件功能比以前的版本强了一些，但是，增加的功能绝对不是和它的大小成比例的。因此，一台十年前的计算机能装多少应用程序，现在的也不过装这么多，虽然硬盘的容量增加了一千倍。更糟糕的是，用户发现，如果不更新计算机，现在很多新的软件就用不了，连上网也是个问题。而十年前买得起的车却照样可以跑。

这种现象，乍一看来是微软在和大家做对。实际上，盖茨本人和其它厂商也不想把操作系统和应用程序搞得这么大。据了解，盖茨本人多次说，他过去搞得 BASIC 只有几十 K，你们（微软工程师们）搞一个 .NET 就要几百兆，其中一定可以优化。当然，我们知道微软现在的 .NET 比二十年前的 BASIC 功能要强的多，但是否强了一万倍，恐怕没有人这么认为。这说明，现在软件开发人员不再像二十年前那样精打细算了。我们知道，当年的 BASIC 解释器是用汇编语言写成的，精炼得不能再精炼了，否则在早期的 IBM-PC 上根本运行不了。但是，要求软件工程师使用汇编语言编程，工作效率是极低的，而且写出的程序可读性很差，不符合软件工程的要求。今天，由于有了足够的

硬件资源，软件工程师做事情更讲究自己的工作效率，程序的规范化和可读性等等。另外，由于人工成本的提高，为了节省软件工程师写程序和调程序的时间，编程的语言越来越好用，同时效率却越来越低。比如，今天的 Java 就比 C++ 效率低得多，C++ 又比二十年前的 C 效率低。因此，即使是同样功能的软件，今天的比昨天的占用硬件资源多是一件在所难免的事。

虽然用户很是烦恼新的软件把硬件提升所带来的好处几乎全部用光，但是在 IT 领域，各个硬件厂商恰恰是靠软件开发商用光自己提供的硬件资源得以生存。举个例子，到去年上半年为止，因为微软新的操作系统 Vista 迟迟不能面市，从英特尔到惠普、戴尔等整机厂商，再到 Marvell 和 Seagate 等外设厂商，全部销售都受到很大的影响，因为用户没有更新计算机的需求。这些公司的股票不同程度地下跌了 20% 到 40%。去年底，微软千呼万唤始出来的 Vista 终于上市了，当然微软自己的业绩和股票马上得到提升，萧条了一年多的英特尔也在今年初扭转的颓势，当然惠普和戴尔也同时得到增长。今年，这三家公司的股票都有大幅度上涨。接下来不出意外的话，该轮到硬盘、内存和其它计算机芯片的厂商开始复苏了。Vista 相比前一个版本 XP，也许多提供了 20% 的功能，但是它的内存使用几乎要翻两番，CPU 使用要翻一番，这样，除非是新机器，否则无法运行 Vista。当然，用户可以选择使用原来的操作系统 XP，但是很快的，微软和其它软件开发商会逐渐减少对 XP 系统的支持，这样就逼着用户更新机器。

我们可以看出，个人电脑工业整个的生态链是这样的：以微软为首的软件开发商吃掉硬件提升带来的全部好处，迫使用户更新机器让惠普和戴尔等公司收益，而这些整机生产厂再向英特尔这样的半导体厂订货购买新的芯片、同时向 Seagate 等外设厂购买新的外设。在这中间，各家的利润先后得到相应的提升，股票也随着增长。各个硬件半导体和外设公司再将利润投入研发，按照摩尔定理制定的速度，提升硬件性能，为微软下一步更新软件、吃掉硬件性能做准备。华尔街的投资者都知道，如果微软的开发速度比预期的慢，软件的业绩不好，那么就一定不能买英特尔等公司的股票了。

对用户来讲，现在买一台能用的计算机和十年前买一台当时能用的计算机，花出去的钱是差不多的，如果不是“中国制造”效应的影响，还会因为通货膨胀略有提高。（这句话是不是应该是这样：如果不是“中国制造”效应的影响，对用户来讲，现在买一台能用的计算机和十年前买一台当时能用的计算机，花出去的钱是差不多的，甚至还会因为通货膨胀略有提高。原来的意思是现在同原来没有什么差别，因为我自己感觉是便宜了。修改后的结果是因为中国制造，现在比原来便宜了。）当然，微软和其它软件开发商在吃掉大部分硬件提升好处的同时，或多或少地会给用户带来一些新东西。

如果说在美国，始于二十年前的信息革命是基于个人电脑和互联网的，那么在亚洲，主流则是手机和移动通信。今天的手机一般都有两个处理器，一个数字信号处理器（DSP）和一个与微机处理器类似的通用处理器（CPU）今

天，一个中档手机的计算性能，超过了五年前的个人微机，而且还按着摩尔定理预计的速度在增长。虽然在手机行业，并没有一个类似微软的通用操作系统公司存在，但是手机制造商自己、运营商和增值服务商加在一起起到了微软的作用。它们在提供新的但是越来越消耗资源的服务，使得用户不得不几年更新一次手机。

就这样，安迪—比尔定理把原本属于耐用消费品的电脑、手机等商品变成了消耗性商品，刺激着整个 IT 领域的发展。

### §4.3 反摩尔定理 (Reverse Moore's Law)

Google (谷歌) 的 CEO 埃里克·施密特在一次采访中指出，如果你反过来看摩尔定理，一个 IT 公司如果今天和十八个月前卖掉同样多的、同样的产品，它的营业额就要降一半。IT 界把它称为反摩尔定理。反摩尔定理对于所有的 IT 公司来讲，都是非常可悲的，因为一个 IT 公司花了同样的劳动，却只得到以前一半的收入。反摩尔定理逼着所有的硬件设备公司必须赶上摩尔定理规定的更新速度。事实上，所有的硬件和设备生产厂活得都是非常辛苦的。下表中列举了各个领域最大的公司今天的股值和他们最高值地比例。

- IBM: 82%
- CISCO: 40%
- Intel: 33%
- AMD: 30%
- Marvel: 60%
- HP: 70%
- Dell: 35%
- Sun Microsystems: 10%
- Motorola: 33%

这里面，除了 IBM 不单纯是硬件厂商，而有很强的服务和软件收入得以将股票维持在较高的水平，其余的公司和它们最好水平相去甚远。而今天，美国股市几乎是在历史最高点。这说明，以硬件为主的公司因为反摩尔定理的影响，生计之艰难。如果有兴趣读一读这些公司财报的话，就会发现，这些公司的发展波动性很大，一旦不能做到摩尔定理规定的发展速度，它们的盈利情况就会一落千丈。有的公司甚至会有灭顶之灾，比如十年前很红火的SGI公司。即使今天它们发展的不错，却不能保证十年以后仍然能拥有翻番进步，因此，投资大师巴菲特从来不投这些 IT 公司。

事实上，反摩尔定理积极的一面更为重要，它促成科技领域质的进步，并为新兴公司提供生存和发展的可能。和所有事物的发展一样，IT 领域的技术进步也有量变和质变两种。比如说，同一种处理器在系统结构（Architecture）没有太大变化，而只是主频提高了，这种进步就是量变的进步。当处理器由十六位上升到三十二位，再到六十四位时，就有了小的质变。如果哪一天能用到纳米技术或者生物技术，那么就做到了质的飞跃，半导体的集成度会有上百倍的提高。为了赶上摩尔定理预测的发展速度，光靠量变是不够的。每一种技术，过不了多少年，量变的潜力就会被挖掘光，这时就必须要有革命性的创造发明诞生。

在科技进步量变的过程中，新的小公司是无法和老的大公司竞争的，因为后者在老的技术方面有无以伦比的劣势。比如，木工厂出身的诺基亚在老式的模拟手机上无法和传统的通信设备老大摩托罗拉竞争的。但是，在抓住质变机遇上，有些小公司会做得比大公司更好而后来居上，因为它们没有包袱，也比大公司灵活。这也是硅谷出现了众多的新技术公司的原因。

十三年前，我最早上网时用的是一个 2.4 千波特率（Kbps）的调制解调器。两年后，我的一个同学，中国最早的互联网公司东方网景的创始人送了我一个当时最新的 14.4 Kbps 的调制解调器，我马上感觉速度快多了。由于我们今天数字电话传输率本身限制在 64Kbps，因此调制解调器的传输率最多到 56Kbps，所以到 1995 年，我的几个同事就预言用电话线上网速度超过这个极限。如果停留在用传统的方法对调制解调器提速，确实要不了几年摩尔定理就不适用了。但是到了九十年代，出现了 DSL 技术，可以将电话线上的数据传输速度提高近二百倍。DSL 技术虽然最早由贝尔核心实验室发表，但真正把它变为实用技术的是斯坦福大学的约翰·查菲教授。查菲教授三十几岁就成为了 IEEE 的资深会员（Fellow），刚四十岁就成为了美国工程院院士。1991 年，他带着自己的几个学生，办起了一家做 DSL 的小公司 Amati。1997 年，他把 Amati 公司以四亿美元的高价卖给了德州仪器（TI）。这是硅谷新技术公司典型的成功案例。在调制解调器发展的量变阶段，就不会有 Amati 这样的小公司出现，即使出现了，也无法和德州仪器竞争。但是，一旦调制解调器速度接近原有的极限时，能够突破这个极限的新兴公司就有机会登上历史的舞台。

反摩尔定理使得 IT 行业不可能像石油工业或者是飞机制造业那样只追求量变，而必须不断寻找革命性的创造发明。因为任何一个技术发展赶不上摩尔定理要求的公司，用不了几年就会被淘汰。大公司们，除了要保持很高的研发投入，还要时刻注意周围和自己相关的新技术的发展，经常收购有革命性新技术的小公司。它们甚至出钱投资一些有希望的小公司。在这方面，最典型的代表是思科公司，它在过去的二十年里，买回了很多自己投资的小公司。

反摩尔定理同时使得新兴的小公司有可能在发展新技术方面和大公司处在同一个起跑线上。如果小公司办得成功，可以像 Amati 那样被大公司并购（这对创始人、投资者以及所有的员工都是件好事）。甚至它们也有可能取代原有大公司在各自领域中的地位。例如，在通信芯片设计上，广通（BroadCom）和 Marvell 在很大程度上已经取代了原来的朗讯的半导体部门，甚至是英特尔公司在相应领域的业务。

当然，办公司是需要钱的，而且谁也不能保证对一个新兴公司的投资一定能够得到收益。有些愿意冒风险而追求高回报的投资家将钱凑在一起，交给既懂得理财又懂得技术的专业人士打理，投给有希望的公司和个人，这就渐渐形成了美国的风险投资机制。办好一个高科技公司还需要有既志同道合又愿意承担风险的专业人才，他们对部分拥有一个公司比相对高的工资更感兴趣，因此就有了高科技公司员工的期权制度。

IT 行业发展至今，自有它的生存发展之道。它没有因为价格的不断下降而萎缩，而是越来越兴旺。我们以后还会陆续介绍它的发展规律。

## 第五章 奔腾的芯（英特尔—Intel）

在美国西海岸旧金山到圣荷西市（San Jose）之间，围绕着旧金山海湾有几十公里长，几公里宽的峡谷，通常称为硅谷。（在图中绿线圈出来的部分）那里之所以叫硅谷并不是因为它生产硅，而是它有很多是使用硅的半导体公司，包括全世界最大的半导体公司英特尔公司。全世界一大半的计算机都是用它的中央处理器（CPU），它对我们日常生活的影响是很少有公司可以匹敌的。我们在上一章介绍了摩尔定理和安迪-盖茨定理，其中摩尔是英特尔公司的创始人，而安迪·格罗夫是第四个加入英特尔并把英特尔公司真正发展成世界上最大的半导体公司的 CEO。今天，英特尔已经有近十万人，年产值达三百六十亿美元，市值高达一千四百亿美元。三十多年来，英特尔公司成功的关键首先是搭上了个人电脑革命的浪潮，尤其是有微软这个强势的伙伴；第二，它三十年来严格按照它的创始人预言的惊人的高速度在为全世界 PC 机用户提高着处理器的性能，用它自己的话讲，它给了每台微机一个奔腾的芯。

### §5.1 时势造英雄

英特尔公司由戈登·摩尔（Gordon E. Moore）和罗伯特·诺伊斯（Robert Noyce）于 1968 年创立于硅谷。此前，摩尔和诺伊斯在 1956 年还和另外六个人一起创办了仙童（Fairchild）半导体公司。同 IBM、DEC 和惠普等公司相比，英特尔在很长时间内只能算是一个婴儿。说它是婴儿有两方面含义，第一，它是个人数少、生意小的小公司，第二，在八十年代以前，几乎所有的计算机公司如 IBM、DEC 都是自己设计中央处理器，因此这些计算机公司代表了处理器设计和制造的最高水平，而英特尔生产的是性能低的微处理器，是用来补充大计算机公司看不上的低端市场。单纯从性能上讲，英特尔八十年代的处理器还比不上 IBM 七十年代的，但是，它的处理器大家用得起，不是阳春白雪。即使在七十年代末，英特尔公司生产出了著名的十六位 8086 处理器，大家仍然将它看成小弟弟。在很长时间内，英特尔的产品被认为是低性能、低价格。虽然它的性价比很高，但并不是尖端产品。

虽然 8086 是我们今天所有 IBM PC 处理器的祖宗，但是，当时连英特尔自己也没有预测到它的重用性。当时英特尔公司对 8086 并没有一个明确的市场定位，只是想尽可能多地促销。IBM 只不过是英特尔当时众多大大小小的客户之一。1981 年，IBM 为了短平快地搞出 PC，也懒得自己设计处理器，拿来英特尔的 8086 就直接用上了。这一下子，英特尔一举成名。1982 年，英特尔搞出了和 8086 完全兼容的第二代 PC 处理器 80286，用在了 IBM PC/AT 上。由于 IBM 无法阻止别人造兼容机，随着 1985 年康柏（Compaq）造出了世界上第一台 IBM PC 的兼容机，兼容机厂商就像雨后春笋般在全世界冒了出来。这些兼容机硬件不径相同，但是为了和 IBM PC 兼容，处理器都得是

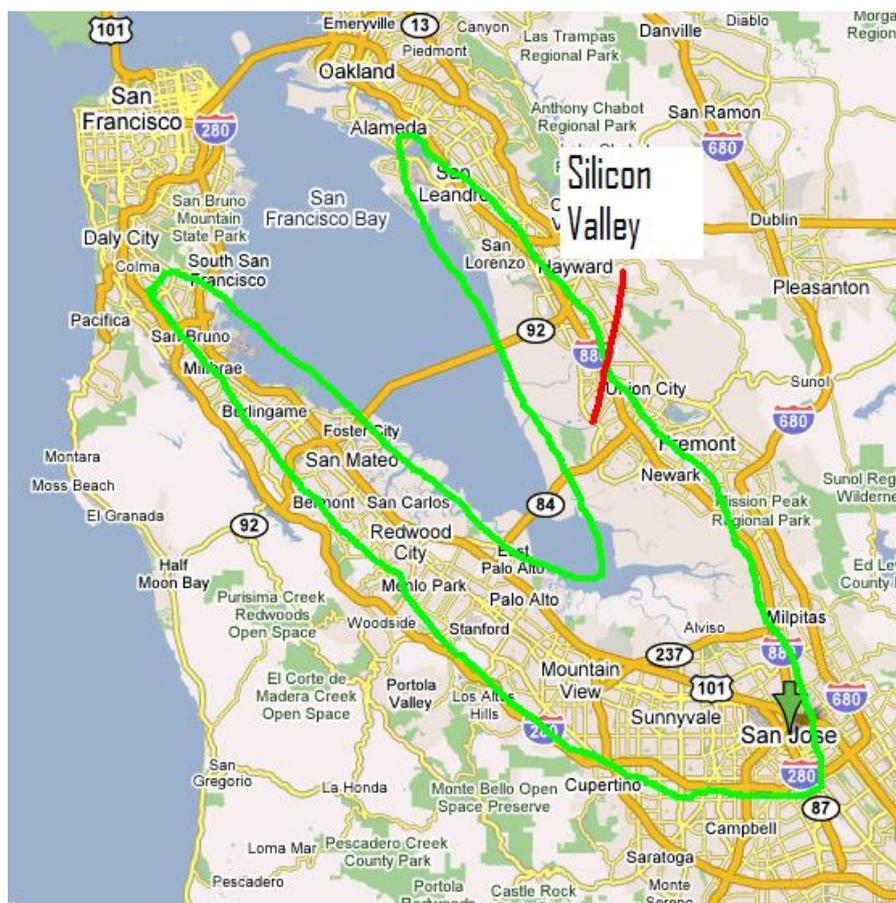


图 5.1

英特尔公司的。下图是整个个人电脑工业的生态链。

可以看出在这个生态链中，只有作为操作系统开发商的微软和作为处理器制造商的英特尔处于一个不可替代的地位。因此，英特尔的崛起就成为历史的必然。这正是时势造英雄。

当然，虽然信息革命的浪潮将英特尔推上了前沿，英特尔还必须有能力来领导计算机处理器的技术革命。英特尔的 CEO 安迪·格罗夫在机会和挑战面前，最终证明了英特尔是王者。英特尔起步的八十年代恰恰是日本的十年，当时日本股市的总市值占了全世界的一半，日本东京附近的房地产总值相当于半个美国的房市总值。世界上最大的三个半导体公司都在日本，PC 里面日本芯片一度占到数量的 60%（注意：不是价钱的 60%）。以至于日本有些政治家盲目自大，认为日本到了全面挑战美国的时候，全世界都在怀疑美国在半导体技术上是否会落后于日本。但是冷静地分析一下全世界半导体市场就会发现，日本的半导体工业集中在技术含量低的芯片上，如存储器等芯片

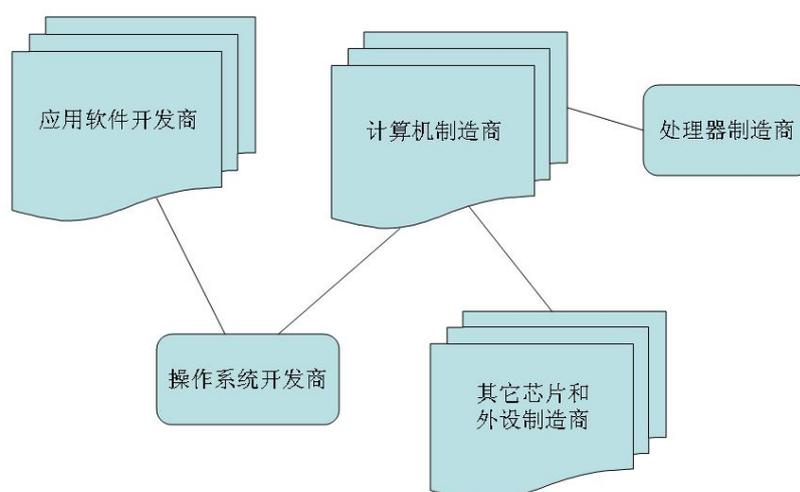


图 5.2

(即内存), 而全世界高端的芯片工业, 如计算机处理器和通信的数字信号处理器全部在美国。八十年代, 英特尔果断地停掉了它的内存业务, 将这个市场完全让给了日本人, 从此专心做处理器。当时日本半导体公司在全市界挣了很多钱, 日本一片欢呼, 认为它们打败了美国人。其实, 这不过是英特尔等美国公司弃子求势的一招棋。1985 年, 英特尔公司继摩托罗拉后, 第二个研制出 32 位的微处理器 80386, 开始扩大它在整个半导体工业的市场份额。这个芯片的研制费用超过三亿美元, 虽然远远低于现在英特尔新的处理器芯片的研制成本, 但在当时确实是一场豪赌, 这笔研制费超过中国当时在一个五年计划中对半导体科研全部投入的好几倍。英特尔靠 80386 完成了对 IBM PC 兼容机市场一统江湖的伟业。

接下来到了 1989 年, 英特尔推出了从 80386 到奔腾处理器的过渡产品 80486, 它其实是 80386 加一个浮点处理器 80387 以及缓存 (Cache)。靠 80486 的销售, 英特尔超过所有的日本半导体公司, 坐上了半导体行业的头把交椅。顺便说句题外话, 今天日本的股市不到 1990 年 40% 的水平, 可是美国却涨了五倍。1993 年, 英特尔公司推出奔腾处理器。从奔腾起, 英特尔公司不再以数字命名它的产品了, 但是在工业界和学术界, 大家仍然习惯性地吧英特尔的处理器称为 x86 系列。

奔腾的诞生, 使英特尔甩掉了只会做低性能处理器的帽子。由于奔腾处理器的速度已经达到工作站处理器的水平, 高端的微机从那时起, 开始取代

低性能的图形工作站。到今天,即使是最早生产工作站的太阳公司和世界上最大的计算机公司 IBM 以及以前从不使用英特尔处理器的苹果公司,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处理器了。现在,英特尔已经垄断了计算机处理器市场。

## §5.2 英特尔摩托罗拉之战

资金密集型的日本半导体公司终究不可能是技术密集型的英特尔公司的对手。英特尔公司迄今唯一遇到的重量级对手只有八十年代的摩托罗拉。正如同罗马帝国的崛起是通过在布匿战争中打败原有的霸主迦太基而完成的,英特尔的崛起是靠击败老牌半导体公司摩托罗拉而实现的。摩托罗拉成立于 1928 年,早在二战期间,它就是美军无线通信的供应商。从六十年代起,它在通信和集成电路方面领先于世界。摩托罗拉比英特尔早两年推出在小数运算性能上五倍好于 8086 的 16 位微处理器 68000。68000 这个名字是以它集成的晶体管数目六万八千个而获得的。而 8086 只有不到三万个晶体管。当时,不少工作站包括惠普、太阳和已经不存在的阿波罗等等都采用的是摩托罗拉的处理器。在英特尔搞出 80286 的同一年(1982 年),摩托罗拉推出了在性能上明显好于 80286 的 68010,继续作为当时主要工作站的处理器。据说英特尔为了和摩托罗拉竞争在型号上耍了个小花招,英特尔公司第二代处理器本来应该命名为 80186,但是英特尔将这个编号留给了一个不重要的输入输出处理芯片,而将它的系列处理器的编号一下跳到 80286,不懂技术的人还以为英特尔的处理器比摩托罗拉高一代。在 32 位微处理器的较量中,摩托罗拉在技术上和推出的时间上完全占了上风,它接下来的 68020 明显好于英特尔的 80386,除了被用于主要的工作站上,68020 还并被苹果选为麦金托什的处理器。

这时,英特尔公司从外部得到了强援。由于 IBM PC 兼容机的逐步普及,技术上相对落后的英特尔反而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,但是,这时各个工作站公司都开始开发自己减指令(RISC)的处理器,摩托罗拉只剩下苹果一个用户便很难和英特尔竞争了。几年后,摩托罗拉干脆自己也加入了 RISC 的行列做起 PowerPC,十年后,随着苹果也开始使用英特尔的处理器,摩托罗拉彻底推出了微机处理器市场。

摩托罗拉并没有败在技术和资金上,八十年代以前,摩托罗拉在资金、技术各方面都明显强于英特尔。在很长时间内,它的处理器从性能上讲要优于英特尔的同类产品。摩托罗拉之败,首先是外界微软的因素,即英特尔有了微软这个没有签约的同盟军。但是,摩托罗拉自己在商业、管理和市场诸方面也有很多失误。如果摩托罗拉自己经营得当,它今天应该能通过精简指令集的处理器守住工作站和苹果的市场。

要分析摩托罗拉之败，我们不妨来比较一下英特尔和摩托罗拉这两个公司。首先，这是两个不同时代的公司。总部在美国中部伊利诺斯州的摩托罗拉虽然也是一个高技术公司，也经历了八十年代的信息革命，但是它的作态完全还是五六十年代的传统的公司。虽然摩托罗拉对雇员在工资和福利上待遇不错，但是公司和员工，基本上还是传统的雇佣关系，公司内部管理层次较多，大部分员工基本上没有多少股票期权。因此，公司的业绩和员工的利益关系不大。英特尔公司则是一典型的硅谷公司。每个员工的工作强度比摩托罗拉要大很多，但是每个人平均的股票期权也多很多。硅谷几个比较好的学区的房子，不少被英特尔公司的早期员工买走了，而这些房子靠工资是一辈子也买不起的。几年前，美国历史频道 (History Channel) 在节目中评论了中日甲午战争。美国的历史学家认为，这是两个不同时代军队之间的战争，虽然双方武器相差不多，战争的结果不会有任何悬念，因为一个在专制的农业时代后期的军队很难打赢一个兴起的工业化国家的军队。英特尔和摩托罗拉之间的竞争也是如此。

第二，两个公司的统帅水平相去甚远。英特尔公司八九十年代的 CEO 格罗夫虽然是学者出身，同时也是微机时代最优秀的领导者和管理者，他几次被评为世界上最好的 CEO。摩托罗拉公司由加尔文 (Galvin) 兄弟创办，公司六十年代传到了儿子手里，八九十年代传到了孙子手里，是个典型的家族公司。俗话说富不过三代，这话果然应验在加尔文家族上，三代人可以说是一代不如一代。孙子辈的克里斯托弗·加尔文虽然是被“选成”CEO 的，但是如果他不姓加尔文，他永远不可能是摩托罗拉的 CEO，甚至进不了工业界的高层。

在业务上，半导体只是摩托罗拉的一个部门，而微机处理器又只是其半导体部门的一项业务，可是它对于英特尔来讲却是全部。因此，摩托罗拉即使完全退出微机处理器市场也不过是损失一些地盘，而英特尔一旦失败，则会面临灭顶之灾。一般来讲，华尔街总是希望一个上市公司有尽可能多的而不是单一的收入来源，摩托罗拉确实是这么做的，它曾经在计算机的处理器、通信的数字信号处理器、对讲机、BP 机、手机和电视接收器等很多领域发展。结果每个领域都很难做大。英特尔公司做事情非常专注，直到今天，它一直集中精力于个人微机的处理器上。每一代产品的研发都是集中大量的人力和资金，每一次都是只能成功不能失败。这就像一把散线和一股绳，一把散线很容易被一股绳扯断。因此，专注的英特尔最终把计算机处理器的业务做得很大、很好，而业务多元化的摩托罗拉最后除了在微机处理器上败给了英特尔，在手机上碰到了诺基亚，在信号处理器 (DSP) 上又败给了德州仪器 (TI)。很多人问我雅虎有没有可能在搜索领域赶上谷歌，我明确地回答——没有，因为雅虎不可能专注在这个领域。有时，一个好的公司不能完全按华尔街的意愿办事。

如果时光可以倒流,让摩托罗拉和英特尔当时换个个儿,即 IBM PC 采用摩托罗拉的处理器,而将服务器厂家和苹果交给英特尔。那么二十年发展下来,摩托罗拉也很难成为半导体领域的老大,因为它内部的问题没法解决。

### §5.3 指令集之争

英特尔在微软的帮助下,在商业上打赢了对摩托罗拉一战。在接下来的十年里,它在技术上又和全世界打了一战。

当今的计算机系统结构可以根据指令集合分成复杂指令 (CISC) 和简单指令 (RISC) 两种。一个计算机的程序最终要变成一系列指令才能在处理器上运行。每个处理器的指令集不相同。有些处理器在设计时候,尽可能地实现各种各样、功能齐全的指令,这包括早期 IBM 和 DEC 的全部计算机,今天的英特尔和 AMD 的处理器等等。采用复杂指令系统的处理器芯片的好处是它可以实现很复杂的指令,但是它存在主要问题有两个,第一,设计复杂,实现同样的性能需要的集成度高;第二,由于每个指令执行时间不一样长,处理器内部各个部分很难流水作业,处理器会出现不必要的等待。除此之外,还有一个过去不是问题现在是问题的缺陷,就是复杂指令芯片高集成度带来的高功耗。

针对复杂指令的处理器在上述两个不足之处,八十年代,计算机科学家们提出了基于精简指令集的处理器设计思想,其代表人物是现任斯坦福大学校长、美国科学院、工程学院和文理学院三院院士轩尼诗 (John Hennessy) 教授和加大伯克利分校著名的计算机教授派特森 (David Patterson) 院士。精简指令系统只保留很少的常用指令并将一条复杂的指令用几条简单的指令代替。基于精简指令集的设计思想是计算机发展史上的一次革命,它使得计算机处理器的设计得到很大简化,同时由于精简指令集的处理器可以保证每条指令执行时间相同,处理器内各部分可以很好地流水作业,处理器速度可以比同时期的基于复杂指令的处理器要来得快。精简指令集的处理器包括很多工作站的处理器和现在最快的 Sony PS/3 游戏机的微处理器 PS/3-Cell。

虽然复杂指令和精简指令的处理器各有千秋,但是在学术界几乎一边倒地认为复杂指令集的设计过时了,精简指令集是先进的。尤其是美国所有大学计算机原理和计算机系统结构两门课全是用轩尼诗和派特森合写的教科书。在很长时间里,书中以介绍轩尼诗自己设计的 MIPS 精简指令芯片为主。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 时还没有精简指令的芯片,否则我想,英特尔很可能会采用这种技术,而不是复杂指令系统。而一旦走上了复杂指令这条不归路,英特尔为了和 8086 完全兼容,在以后的 80286 和 80386 中必须继续使用复杂指令系统。在八十年代中后期,不少精简指令的处理器做出来了,包括轩尼诗设计的 MIPS,后来用于 SGI 工作站,以及派特森设计的 RISC,后来用于 IBM 的工作站。精简指

令芯片的速度当时比的复杂指令的要快得多。

到了八十年代末,英特尔面临一个选择,是继续设计和以前 x86 兼容的芯片还是转到精简指令的道路上去。如果转到精简指令的道路上,英特尔的市场优势会荡然无存;如果坚持走复杂指令的道路,它就必须逆着全世界处理器发展潮流前进。在这个问题上,英特尔处理的很理智。首先,英特尔必须维护它通过 x86 系列芯片在微处理器市场上确立的领先地位;但是,万一复杂指令的处理器发展到头了,而精简指令代表了未来的发展方向,它也不能坐以待毙。英特尔在推出过渡型复杂指令集的处理器 80486 的同时,推出了基于精简指令集的 80860。这个产品事实证明不很成功,显然,市场的倾向说明了用户对兼容性的要求比性能更重要。因此,英特尔在精简指令上推出 80960 后,就停止了这方面的工作,而专心做“技术落后”的复杂指令系列。在整个九十年代,工业界只有英特尔一家坚持开发复杂指令集的处理器,对抗着整个处理器工业。

应该讲英特尔在精简指令处理器的工作没有白花,它在奔腾及以后的处理器设计上吸取了 RISC 的长处,使得处理器内部流水线的效率提高很多。由于英特尔每一种 PC 机处理器的销量都超过同时代所有的工作站处理器销量的总和,它可以在每个处理器的开发上投入比任何一种精简指令处理器多的多的研发经费和人力,这样,英特尔通过高强度的投入,保证了它处理器性能提升得比精简指令还要快。而在精简指令阵营,九十年代五大工作站厂家太阳、SGI、IBM、DEC 和 HP 各自为战,每家都生产自己的精简指令处理器,加上摩托罗拉为苹果生产的 PowerPC,六家瓜分一个市场,最后谁也做不大、做不好。到了 2000 年前后,各家的处理器都做不下去了,或者全部或者部分地开始采用英特尔的产品了。而最早的精简指令的 MIPS 处理器现在几乎没有人用了。轩尼诗和派特森作为两个负责任的科学家,将英特尔处理器加入到自己编的教科书中,以免大学生们再去学习 MIPS 这样的恐龙。

英特尔经过十年努力终于打赢了对精简指令集的处理器之战。需要强调的是,英特尔不是靠技术,而是靠市场打赢的此战。英特尔的表现在很多地方很值得圈点。首先,英特尔坚持自己系列产品的兼容性,即保证以往的软件程序肯定能在新的处理器上运行。这样时间一长,用户便积累了很多在英特尔处理器上运行的软件。每次处理器升级,用户原来的软件都能使,非常方便。因此大家就不愿意轻易更换其它厂家的处理器,即使那些处理器更快。而其它处理器生产厂家这点做的都没有英特尔好,它们常常每过几年就重起炉灶,害得用户以前很多软件不能用了,必须花钱买新的。时间一长,用户就换烦了。第二,英特尔利用规模经济的优势,大强度投入研发,让业界普遍看衰的复杂指令集处理器一代代更新。在九十年代初,英特尔的 x86 系列和精简指令集的处理器相比在实数运算上要略逊一筹。但是,英特尔十几年来坚持不懈地努力,后来居上,而其它厂商因为各自市场不够大,每一个单独的处理器芯片的投入远远不如英特尔,因此反倒落在了后面。与其说英特尔

战胜其它厂商，不如说它把竞争对手熬死了。第三，英特尔并没有拒绝新技术，它也曾经研制出两个不错的精简指令的处理器，只是看到它们前途不好时，立即停掉了它们。第四，英特尔运气很好，在精简指令处理器阵营中，群龙无首。这一战，看似英特尔单挑诸多处理器领域的老大。但是，这几家做精简指令处理器的公司因为彼此在工作站方面是竞争对手，自然不会用对手的产品，而且各自为战，互相拆台打价格战，最后，太阳公司和 IBM 倒是把其他几家工作站公司全收拾了，但自己也无力和英特尔竞争了，现在这两家自己也用上了英特尔的芯片。本来，摩托罗拉最有可能一统精简指令处理器的天下和英特尔分庭抗礼，因为它本身不做工作站，而各个工作站厂商原本都是用它的 68000 系列处理器，但是摩托罗拉自己不争气。原因我们前面已经分析过了。

#### §5.4 英特尔和 AMD 的关系

我们在前面提到摩托罗拉公司时用了“英特尔和摩托罗拉之战”的说法，因为，那对于英特尔来讲确实是一场十分凶险的战争，当时摩托罗拉无论在技术还是财上都略胜一筹。如果英特尔一步走错，它今天就不会存在了。英特尔和诸多精简指令处理器公司之战，可以说有惊无险，因为英特尔已经是内有实力，外有强援。而今天，英特尔和 AMD 之间争夺市场的竞争我个人认为不是一个重量级对手之间的比赛，因此算不上是战争。我想，如果不是反垄断法的约束，英特尔很可能已经把 AMD 击垮或者收购了。另外，英特尔和 AMD 的关系基本上是既联合又斗争。

AMD 不同于英特尔以往的对头，它从来没有另起炉灶做一种和英特尔不同的芯片，而是不断推出和英特尔兼容的、更便宜的替代品。AMD 的这种做法和它的基因很有关系。AMD 从血缘来讲应该是英特尔的族弟，因为它也是从仙童半导体分出来的，也在硅谷，只比英特尔晚几年，而且也和英特尔一样，从半导体存储器做起。和其它处理器公司不同，AMD 的创始人是搞销售出身的，而一般技术公司创始人都是技术出身。AMD 的这种基因决定了它不是自己会做什么就做什么，而是市场导向的，市场需要什么就做什么。在 AMD 创建不久，它就成功地解刨了英特尔的一个八位处理器芯片。八十年代，由于 IBM 采购的原则是必须有两个以上的公司参加竞标，所以在很长的时间里，Intel 主动让 AMD 帮它生产芯片卖给 IBM 等公司。

到了 1986 年，英特尔不想让 AMD 生产刚刚问世的 80386，可能是想独占 80386 的利润吧，于是开始毁约。AMD 拿出过去的合同请求仲裁，仲裁的结果是 AMD 可以生产 80386。这下子英特尔不干了，上诉到加州高等法院，这个官司打了好几年，但是法院基本上维持了仲裁的结果。AMD 于是便名正言顺地克隆起英特尔的处理器芯片了。当时微机生产厂家，例如康柏为了同英特尔的压价，开始少量采购 AMD 的芯片。几年后，英特尔再次控告 AMD

公司盗用它花几亿美元买来的多媒体处理的 MMX 技术, AMD 做了让步达成和解。在整个九十年代, 英特尔和 AMD 虽然打打闹闹但是, 它们在开拓 x86 市场, 对抗精简指令集的工作站芯片方面利益是一致的。因此它们在市面上的依存要多于竞争。

两千年后美国经济进入低谷, 精简指令的工作站的市场一落千丈, 太阳公司的股票跌掉了百分之九十几。放眼处理器市场, 全是英特尔和 AMD 的天下了。AMD 这次主动出击, 利用它提早开发出 64 位处理器的优势, 率先在高端市场挑战英特尔, 并一举拿下了服务器市场的不少份额。前几年, 因为微软迟迟不能推出新的操作系统 Vista, 因此个人用户没有动力去更新微机; 而同时, 因为互联网的发展, 网络服务器市场增长很快, 对 64 位高端处理器芯片需求大增。这样在几年里, AMD 的业绩不断上涨, 一度占有 40% 左右的处理器市场, 并且挑起和英特尔的价格战。AMD 同时在全世界各地, 状告英特尔的垄断行为。到去年年初, AMD 不仅在业绩达到顶峰, 而且在对英特尔的反垄断官司上也颇有收获, 欧盟等国开始约束英特尔。这样一来, 英特尔就不能太小觑 AMD 这个小兄弟了。它决定给 AMD 一些颜色看看。在接下来的一年里, 英特尔千呼万唤始出来的酷睿双核处理器终于面世了, 性能高于 AMD 同类产品, 英特尔重新恢复了它在产品上的领先地位。同时, 英特尔在过去的几年里将生产线移到费用比硅谷低得多的俄罗冈州和亚利桑那州, 以降低成本, 然后, 英特尔开始回应价格战。价格战的结果是, 英特尔的利润率受到了一些影响, 但是 AMD 则从盈利到大幅度亏损。英特尔重新夺回了处理器市场的主动权。现在, 两家都是采用 65 纳米的半导体技术。在未来的几年里, 英特尔因为在最新的 45 纳米技术上明显领先于 AMD, 并且已经开始研发集成度更高的 32 纳米的芯片, 它将对 AMD 保持绝对的优势。

我认为, 总的来讲, 英特尔并没有想彻底把 AMD 打死。因为留着 AMD 对它利大于弊。首先, 它避免了反垄断的很多麻烦。今天 AMD 的股值只有英特尔的 5%, 后者靠手中的现金就足以买下前者。但是, 英特尔不能这么做, 否则会有反垄断的大麻烦。其次, 留着 AMD 这个对手对英特尔自身的技术进步有好处。柳宗元在他的“敌戒”一文中指出, “秦有六国, 兢兢以强; 六国既除, 弛弛乃亡”。这条规律对于英特尔也适用。英特尔从 1979 年至今, 将处理器速度, (如果以小数运算速度来衡量), 提高了二十五万倍。如果没有诸多竞争对手的话, 它是做不到这一点的。现在它的主要对手只有 AMD 了, 从激励自己的角度讲也许要留着它, 毕竟 AMD 在技术上不象当年的摩托罗拉和 IBM 那么让英特尔头疼。流传着这么一个玩笑, 英特尔的人一天遇到了 AMD 的同行, 便说, 你们新的处理器什么时候才能做出来, 等你们做出来了, 我们才会有新的事做。

## §5.5 天步艰难

谷歌研究院院长、美国“人工智能”教科书的作者彼得·诺威格博士有一句很经典的话在业界广为流传：当一个公司的市场份额超过 50% 以后，就不用再想去将市场份额翻番了。言下之意，这个公司就必须去挖掘新的成长点了。在 2000 年后，英特尔公司就是处于这样一个定位。现在，它已经基本上垄断了通用处理器的市场，今后如何发展是它必须考虑的问题。

虽然英特尔在整个半导体工业中仍然只占了一小块，但是，很多市场，尤其是低端的市场、比如存储器市场英特尔是进不去的，也没有必要进去，因此它的成长空间并没有想象的那么大。英特尔的特长是在处理器和与 PC 相关的芯片制造上，因此它很容易往这两个市场发展。但是，迄今为止，它在微机处理器之外的芯片开发上不很成功。比如，前几年，它花了好几个亿开发 PC 的外围芯片，最后以失败告终，现在不得不采用 Marvell 公司的芯片集 (chip set)。除了计算机，现在许多电器和机械产品都需要用到处理器，比如，一辆中高档的奔驰轿车里面上有上百个各种有计算功能的芯片，而手机对处理器芯片的需求就更不用说了。英特尔一度进入了高端手机处理器的市场，但是，由于英特尔公司开发费用太高，这个部门一直亏损，不得不于去年卖给了 Marvell 公司。至此，英特尔公司在微机处理器以外的努力全部失败。

英特尔公司的商业模式历来是靠大投入大批量来挣钱，同一代的芯片，英特尔的销量可是太阳公司的十倍甚至更多，因此，它可以花几倍于其他公司的经费来开发一个芯片。但是，当一种芯片市场较小时，英特尔公司很难做到盈利。现在，这是它面临的最大问题。

英特尔公司要做的第二件事就是防止开发精简指令集处理器公司例如 IBM 的死灰复燃。虽然在个人微机的市场上，英特尔 x86 系列的处理器在很长的时间内是不可替代的，因为有微软在操作系统中为它保驾。但是在服务器市场却不一定，因为，现在服务器主要的操作系统是开源的 Linux，而 Linux 在什么处理器上都可以运行，因此只要有一种处理器各方面性能明显优于英特尔的，购买服务器的客户就会考虑采用非英特尔的处理器。在能源紧缺的今天，服务器厂家对处理器最关心的已经不单单是速度，而是单位能耗下的速度。现在，一个酷睿处理器如果昼夜不停使用，一年的耗电量已经等同于它的价格。因此，今后处理器设计必须考虑能耗。虽然这两年英特尔已经开始重视这个问题，但是总的来讲，英特尔复杂指令的芯片不如精简指令的处理器设计简单，相对比较难做到低能耗。这样，精简指令集的处理器，有可能在服务器市场上和英特尔一争，虽然这不会动摇英特尔的根基。我个人认为，在个人微机以外，今后最重要的市场是游戏机市场。现在的游戏机早已不单单是为玩游戏设计的了，它们成为每个家庭的娱乐中心。IBM 等公司至少在目前在这个领域是领先的。IBM 已经垄断了任天堂、Sony 和微软三大游戏机的处理器市场。实际上，现在这些采用精简指令处理器的游戏机无论是从计算速度还是图形功能上讲，都已经超过了基于英特尔处理器的个人

电脑。如果下一次技术革命发生在每个家庭的客厅，那么，IBM 无疑已经拔了头筹。

英特尔虽然雄霸个人电脑处理器市场，但随着个人微机市场的饱和，它远景不容乐观。从某种程度上讲，它是反摩尔定理最大的受害者，因为处理器的价格在不断下降。同时，它在新市场的开拓上举步艰难，很难摆脱“诺威格效应”的阴影。好在英特尔同时也是安迪-比尔定理的直接受益者，在可以预见的将来，它的发展很大程度上必须依赖于微软等公司软件的更新。

### 结束语

在个人微机时代，组装甚至制造微机是一件非常容易的事，连我本人都攒 PC 机卖过。因此，二十几年来，出现了无数的微机品牌，小到中关村攒出来的自己贴牌子的兼容机，大到占世界绝大部分市场的所谓品牌机，如戴尔、惠普和联想。虽然这些计算机配置和性能大相庭径，但是它们都使用微软的操作系统和英特尔系列的处理器。从这个角度讲，微机时代的领导者只有两个，软件方面的微软和硬件方面的英特尔。有人甚至把 PC 机行业称为英特尔 / 微软体制。

英特尔对世界最大的贡献在于，它证明了处理器公司可以独立于计算机整机公司而存在。在英特尔以前，所有计算机公司都必须自己设计处理器，这使得计算机成本很高，而且无法普及。英特尔不断地为全世界的各种用户提供廉价的、越来越好的处理器，直接地使个人微机得以普及。它大投入、大批量的做法成为当今半导体工业的典范。它无疑是过去二十年信息革命大潮中最成功的公司之一，但是今后除非它能找到新的成长点，否则它会随着 PC 时代的过去而进入自己平和的中老年期。

## 第六章 互联网的金门大桥（思科）

1994年初，我的同事清华的李星教授告诉我当时教育部副部长韦钰提出要教育科研机构建立互联网，这便是中国互联网的开始。很快中国派了一个代表团包括吴建平、李星等中国最早研究互联网的学者到美国考察互联网、并且考察生产互联网设备，主要是路由器（Router）的公司。当时很快就定下了美国思科（Cisco）公司的设备，并且很快到了货。很短的时间，中国自己最早的互联网就在大学里诞生了（虽然高能所更早连到了互联网上，但是那实际上是美国斯坦福大学线性加速器实验室的一个子网）当时，几乎没有人知道这个思科公司，即使今天由于思科公司的产品不直接面向用户，知道它的人也远不如知道麦当劳的多，尽管思科有麦当劳的三倍大。但是，如果告诉大家，没有思科和同类公司生产的路由器就没有今天的互联网，那么大家就知道思科在我们生活中的作用了。思科是一个标准的网络时代弄潮儿，随着互联网的出现而兴，随着其泡沫的破碎而一度衰落。在2000年，思科曾经在一瞬间超过微软，成为世界上股值最高的公司（五千四百亿美元），那时思科股票一天的交易额超过当时整个中国股市。911以后，它的股票一度缩水85%。那年，思科的CEO钱伯斯宣布了思科历史上唯一一次大裁员，同时他将自己的工资降到每年一美元，成为世界上工资最低的CEO。这种做法一度被传为佳话，并纷纷为那些愿意和公司同甘共苦的老板们效仿。几年后的今天，思科已走出低谷，并且成为世界最大的设备制造公司。

### §6.1 好风凭借力

和惠普、太阳、雅虎、谷歌等公司一样，思科是一个标准的斯坦福公司。斯坦福各个系都有自己联网的计算中心，网络之间通过一种叫路由器的设备连接。八十年代初，斯坦福两个不同系的计算中心主管里奥纳多·波萨克（Leonard Bosack）和桑迪·勒纳（Sandy Lerner）好上了。上面是事实，下面则是广泛流传的谣言。两个人要在计算机上互相写情书，由于各自管理的网络不同，设备又是乱七八糟，什么厂家的、什么协议的都有，互不兼容，情书传递起来很不方便，于是两人干脆发明了一种能支持各种网络服务器、各种网络协议的路由器。于是思科赖以生存的“多协议路由器”便诞生了。

听到这个谣言的人绝大多数都信以为真，因为它不仅夹杂着很多事实，而且合情合理。虽然，网络早有了，美国很多大学、公司和政府部门从七十年代起就开始使用局域网了，连接网络的路由器也早有了。但是，由于不同网络设备厂家采用的网络协议，每个公司都要推广自己采用的协议，没有公司愿意为其它公司做路由器。在互联网还没有普及时，这个问题不大，因为一个单位内部的网络基本上会采用相同的协议。在1984年，互联网还没有兴起，因此各个网络公司如IBM并没有注意到这种多协议路由器的重要性。

波萨克和勒纳后来结为了夫妇。夫妇两人非常聪明而勤奋，但是更非常幸运。在他们创办了思科公司的一年前，即 1983 年，美国自然科学基金会（NSF）刚刚投资建设了连接各个大学和美国几个超级计算机中心的广义网 NSFNet，即今天的互联网雏形。当时建设 NSFNet 的目的是让科研人员不需要出差到超级计算机中心就能通过远程登录而使用那些超级计算机。而思科创建的一年后，即 1985 年 NSFNet 就开始和商业网络对接。由于各大学、各公司的网络采用的协议不同，使用的设备也不同，因此对多协议路由器的需求一下子产生了。正在这时，1986 年思科推出第一款产品，连市场都不用开拓，就用于了刚刚起步的互联网。思科 Cisco 是旧金山英文名字 San Francisco 的最后五个字母，思科公司的图标正是旧金山的金门大桥，创始人的意思是要建起连接不同网络的桥梁。这对夫妇恐怕开始也没有想到以后思科能变成世界上最大的设备制造商。倒是硅谷著名的风险投资公司红杉风投（Sequoia Capital）看中了这个市场将来的潜力，给这对年轻夫妇投了资。红杉风投投资喜欢投给年轻的穷人，因为越是穷人越有成功的欲望和拼搏精神。红杉果然没有看错，到 1990 年，思科就成功地上市。

## §6.2 好风凭借力（续）

和我们前面介绍过的从 AT&T 到微软的各公司相比，思科的发展是最一帆风顺的。思科早期成功的关键在于它的两个创始人在最合适的时机创办了一个世界上最需要的公司。假如思科早创立两年，它可能在市场还没有起来时就烧完了它的投资而关门了，反过来也一样，如果它迟了两年，就可能被别的公司占了先机。在思科还是一个小公司时，各大计算机公司各自有自己很大的市场，它们首先想的是在网络市场上打败对手们而不是研制包容各公司网络产品的路由器，因此，没有公司和思科争夺多协议路由器的市场。而等到互联网兴起时，思科已经占据了路由器市场的领先地位。

思科的幸运正好和以朗讯为代表的传统电信公司的不幸互补，互联网的兴起，使得世界上数据传输量急剧增加，而语音通话量下降。下图是从 1996 年到 2002 年世界数据通信量和语音通信量的对比，单位是 Gb/s。

在中国，固定电话市话的通话从 2005 年起甚至出现了下降。据中国信息产业部发布的统计数据，2005 年 1-11 月，固定电话本地通话时长比 2004 年同期增长 0.1%。信产部方面同时表示，固定本地电话通话量的增长中，小灵通通话量比去年同期增长 22.0%，所占比例从去年同期的 20.5% 上升到 25.0%。这实际上意味着传统的固定电话本地通话量实际上为负增长。而 2006 年对比 2005 年，市话的通话量进一步下降。这当然一方面是因为手机得以快速普及，另一方面数据传输抢了语音传输的市场。

浪潮之巅第一章“帝国的余辉”登出来后，有一些朗讯的朋友和我争辩认为他们公司还在发展，并不只有余辉。我讲，你们是在发展，而且从语音通

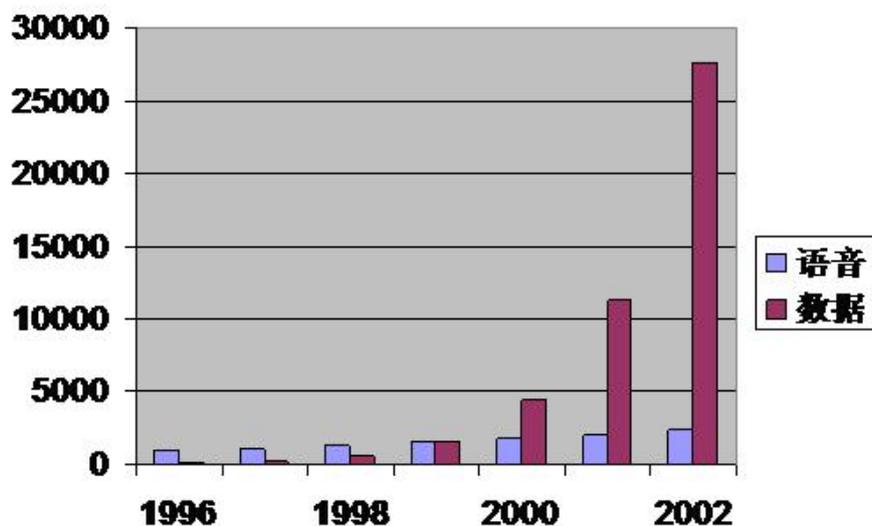


图 6.1

信量上看，不到十年增加了一倍多也不算慢，但是语音通信在整个世界通信量中的比重从占统治地位降到一个附庸地位。全世界能花在通信设备上的钱数几乎是一个常数（以每年几个百分点增长），而越来越多的钱花在了数据通信设备例如思科的设备，而不是传统的程控交换机上，（更何况思科也在抢交换机的市场）。虽然朗讯也可以做类似思科用于互联网的产品，但是，它们在技术上已经没有了优势，在资金上严重短缺。思科扣除债务拥有一百六十亿美元的现金，而其他电信设备制造商如阿尔卡特 / 朗讯、北电等等，扣除债务后是零现金或者是负数。因此，思科自从诞生，就处在了一个想不挣钱都难的行业，而朗讯则进入一个神仙也没办法的时代。

思科幸运地站到了互联网革命的浪潮之巅，在互联网革命大潮的推动下，思科上市后仍然能保持强劲的增长势头。当然，思科能坐稳网络设备供应商的头把交椅，很大程度上取决于它非常特殊的文化。

### §6.3 持续发展的绝招

思科上市后，两个创始人马上成了亿万富翁。思科今天的股价，是上市时的 500 倍。它早期的员工，只要在理财上不要太冒险，比如在互联网泡沫时代买了很多网络垃圾股（当时叫网络概念股），也成了千万富翁或者百万富翁。这些人在富有了以后很多会选择离开公司去创业或者干脆退休。事实上，思科的两个创始人自己已经选择了这条路，离开了公司。

一个成功的公司的早期员工是非常宝贵的财富。他们一般是一些非常爱冒险的人，否则他们不会选择加入新开办的甚至是还没有投资的小公司，他们技术和能力非常强，常常每个人可以独挡一面，因为早期的公司要求员工什么都得能干。他们同时对新技术非常敏感，否则他们在众多新兴公司中就不会挑选中那些日后成功的。但是，他们也有他们的弱点。他们虽然善于开创，但不善于或者不愿意守成，而后者对于一个大公司发展至关重要。他们做事快，但是不够精细，因为在公司很小时，抢时间比什么都重要。因此在公司发展到一定阶段，他们会和新的管理层发生冲突——新的主管会觉得他们不好管。这就如同打江山的人未必能治理江山。这些员工很可能自己出去开公司。而即使留在公司的这些早期员工已经腰缠万贯，原先的动力也要大打折扣。因此，如何留住早期员工，并且调动他们的积极性，便成为了每一个上市的科技公司的难题。

另外，一个公司大到一定程度后，每个人的贡献就不容易体现出来，大锅饭现象几乎是全世界的通病。一些员工虽然有很好的想法，也懒得费功夫去推动它，因为自己多花几倍的时间和精力最多能多得百分之几的奖金。偶尔出来一两个人试图推动一下，又会发现在大公司里阻力很大。因此，有些员工一旦有了好的想法，宁可自己出来创业，也不愿贡献给自己的公司。这两个问题在硅谷普遍存在，而思科是这些问题解决得最好的公司。

思科的办法很像在大航海时代西班牙和葡萄牙国王对待探险者的做法。那时，包括哥伦布和麦哲伦在内的很多航海家都得到了王室的资助。这些冒险者，很多是亡命之徒，其航海的目的并不是为了名垂青史，而是为了实实在在的利益。他们和王室达成一种协议，一旦发现新的岛屿和陆地，则以西班牙或者葡萄牙王室的名义宣布这些土地归国王所有，同时国王封这些发现者为那个岛屿或者土地的总督，并授予他们征税的权力。这样一来，西班牙和葡萄牙王国的疆土就得以扩大。思科具体的做法是，如果公司里有人愿意自己创业，公司又觉得他们做的东西是好东西，就让他们留在公司内部创业而不要到外面去折腾，而思科会作为投资者而不再是管理者来对待这些创业的人。一旦这些小公司成功了，思科有优先权把它们买回来，思科的地盘就得到扩大。而这些独立的小公司的创办者和员工，又可以得到很高的回报。这样本来想离开思科出去创业的人也就不麻烦了，接着上自己的班，只是名以上换了一家公司。当然，如果这些小公司没办好关门了，那么思科除了赔上一些风险投资的钱，没有额外的负担。这种做法不仅调动了各种员工尤其是早期员工的积极性，也避免这些员工将来成为自己的对手或者加入对手阵营。

思科自己公布的从 1993 年起的收购超过百起，这没有包括很多小的收购。以 1999 年思科七十亿美元的天价收购 Cerent 公司为例。后者本身就是由思科前副总裁 Bhadare 创办的，从事互联网上数据传输设备制造的公司，并且在早期得到思科一千三百万美元的投资。Cerent 的技术和产品显然是思

科所要的。事实上，从思科分出来的这些小公司比其它创业的公司更容易被思科收购。因为，一方面这些创始人最清楚思科要什么技术和产品，也最了解思科本身的产品以便为思科量身定做。另一方面，他们容易得到风险投资的支持，因为风投公司能看的清它们投的公司将来出路在哪里——卖回给思科。所以，在硅谷一些想通过新兴公司发财上市和收购财的人，当看不准哪个公司有发财相时，简单的办法就是加入那些思科人，尤其是思科高管和技术骨干开的小公司。这一招在千禧年的前几年颇为灵验，当然这些弄潮儿还得让人家公司看得上。

在思科，人们经常会遇见自己“二进宫”甚者“三进宫”的同事。一个员工因为转到思科支持的小公司，从名上讲暂时不算思科员工了，但是随着思科收购回那个小公司，这个员工再次“加入”思科了。这个员工出去转了几年，回到原来的位置，但是却腰缠万贯了。

思科通过这种做法，基本上垄断了互联网路由器和其它重要设备的技术。因为一旦有更新更好的技术出现，思科总是能有钱买回来。如果说微软是赤裸裸地直接垄断市场，那么思科则是通过技术间接垄断了互联网设备的市场。在一般人印象中，硬件生产厂家的利润不会太高，但是思科的毛利却高达 65%。不仅在整个 IT 领域大公司里排第二位，仅次于微软的 80%，而且远远高于一般人想象的高利润的石油工业（35%）。这种高利润只有处于垄断地位的公司才能做到。

大家也许会问，既然思科这种办法证明有效，为什么别的公司学不来。当然这一方面因为并非所有公司的领袖都有思科 CEO 钱伯斯（John Chambers）的胸怀和远见卓识，更重要的是思科的基因使然。思科自己的创建就是用了两个创始人的职务发明。斯坦福大学当时虽然很想独占“多协议路由器”的发明，但是最终很开明地和两个发明人共享了这项技术。当然思科上市后，波萨克和勒纳为斯坦福捐了很多钱，除此以外斯坦福还拥有很多思科的股票，因此斯坦福和波萨克和勒纳通过思科的到了双赢。正是如此，思科能做到宽容员工用自己职务发明开办公司。另外，思科员工的发明，一般很难单独成为一种产品，而必须应用到现有网络通信系统或设备中，因此它们最好的出路就是卖给思科。所以，思科倒是不怕这些小公司将来反了天。

托尔斯泰讲，幸福的家庭都是相似的，不幸的家庭各有各的不幸。在信息工业中，这句话要反过来讲，成功的公司各有各的绝招，失败的公司倒是有不少共同之处。思科这种成功的做法，一般的公司是抄不来的。

## §6.4 竞争者

如果说微软是善于便市场优势为技术优势，思科则是反过来，它通过自己的研发和收购，变技术优势为市场优势。虽然华尔街把阿尔卡特—朗讯和加拿大的北电也算做了思科的竞争者，其实这两个以程控交换机见长的公司

和思科不完全处在同一个领域，基本上威胁不到思科。而且思科一家的市值超过其它传统通信设备公司的总和。

思科真正的竞争对只有一假一真两个。让我们先来看看假的——Juniper Networks。这个公司基本上是思科的影子公司，相当于 AMD 对英特尔的地位。Juniper 的产品定位在高端，而不像思科从小到 IP 电话机，大到高端路由器都做。虽然 Juniper 是在产品上和思科最相似的公司，但是它的营业额只有思科的 7%，2006 年分别为二十五亿和三百五十亿美元。这还是在 Juniper 并购了和它规模同样大的防火墙厂商 Netscreen 公司以后，而它的市值现在还不到思科的 5%，分别为八十亿美元和一千九百亿美元。思科留着这个竞争对手主要是处于反垄断的考虑。因为有了 Juniper，思科省了很多反垄断法带来的麻烦。而且，美国很多政府部门和大公司在采购时要求必须从两个以上的厂家中挑选，因此，思科为了做生意以必须允许 Juniper 的存在。否则，以思科手上的现金，就可以把 Juniper 买三次了。虽然 Juniper 宣称自己存在的理由是技术好，但是，它这些年来增长并不比思科更快，因此更深层的原因是思科必须放它一马。

思科真正的对手是中国的小弟弟华为。作为中国民族工业的代表，华为在中国几乎家喻户晓，虽然大部分人并不关心它做的路由器产品。因此，在这里也就不需要赘述华为的故事和成功经验了。作为一个民办企业，华为虽然得到了政府的一些帮助，但是，它能够发展起来它一开办就定了一个高起点、还靠私营企业的高效率和员工的勤劳。华为公司比思科成立晚四年，早于 Juniper 八年。华为创办时起点就很高，当时邮电部下面的一些研究所还在和 AT&T 等跨国公司谈二流技术的转让和合作，任正非直接就定位当时国际上最先进的技术，并且短短几年就开发出了当时具有国际先进水平的 08 程控交换机。2006 年，华为的销售额已经到达 650 亿人民币，大约 90 亿美元，是 Juniper 的两倍。值得一提的是华为销售额的三分之二来自海外，这和房地产销售因泡沫经济的虚高有很大的不同，因为前者是实实在在的业绩。因此，华为已经成为思科在世界上主要的竞争对手。

虽然目前华为的市场占有率按营业额计算只有思科的四分之一，但是前途不可限量。这不仅因为华为以比思科更快的速度发展，更重要的是华为将思科拖入了“中国制造”效应的阴影中，这是后者极不愿意的。我们在以后会专门讨论“中国制造”的效应。它基本的影响是，当一个原本只能在美欧生产的产品，经过一段时间则可以过渡到日本和韩国，进而落脚于中国。美欧公司能赚钱的时间只有从美国到中国这段时间差，以前这段时间可以长达数十年，现在只有几年。一旦一项产品可以由中国制造，那么它的利润空间就会薄到让美欧公司退出市场。现在，思科和华为的竞争就是在这种阴影笼罩下。因为华为已经可以生产和思科匹敌但是价格便宜许多的低端网络设备，因此，思科相应产品的利润已经被华为封顶。思科内部存在一个和 IBM 类似的问题，一些部门虽然毛利率相比整个行业并不低，但是扣除研发、市场和管理等费

用，就成为亏损部门。在华尔街的压力下，它不得不放弃这些低利润的产品。当然，思科在高端产品和新产品上的优势是华为短期内无法相比的，但是，如果一个公司只剩下高端产品，那么它就在也不能成为全行业的垄断者。

令思科烦恼的是，华为这个“小公司”追赶自己的速度快的惊人，这主要是因为华为比思科灵活得多。在思科，一个产品从立项、设计、开发到测试然后上市，每一个过程都严格而复杂，而华为相对简单得多。这种现象不仅存在于思科和华为的竞争中，反映在很多跨国公司和中國本土公司的竞争中，包括在互联网行业。跨国公司采用相对保守的策略是合理的，它们只要做到比其它跨国公司发展得更快就可以了，但是千万不能出错，这样，华尔街最满意。但是，当它们遇到不按常规出牌的公司，以前是日本的，现在是中国的公司时，就显得节奏跟不上了。

华为可能是中国目前在 IT 行业唯一可以和世界上的行业老大竞争的公司，这很大程度上因为华为从公司结构和经营上已经和美欧上市公司没有什么差别，同时华为有一位了不起的统帅任正非。任正非，作为一个创造者和巨人（Builder and Titan）2005 被时代周刊评为世界上 100 个最有影响的人物。它不仅是中国唯一作为创造者和巨人上榜的人，也是全世界除美国以外绝不仅有的几个人之一。华为唯一要注意的是避免亚洲家族企业从兴到衰的宿命。

当然，华为近期还不可能动摇思科的根本。这一两年得益于以互联网公司的兴起，已经走出了 2001 年的谷底销售直线上升。这里，我们在一次看到安迪—比尔定理的作用。在互联网行业，服务型公司谷歌和雅虎等会先起步，然后带动网络设备公司的业绩。从股票表现看，从 2003 年到去年，谷歌的股票率先增长，思科和 Juniper 公司有个滞后，从去年起开始恢复。我们从图中可以看到，思科的股票走势和谷歌吻合的非常好。



图 6.2 a

相反，思科和传统电信业则不太吻合。下图是思科和电信业大头 Verizon 的股票走势对比

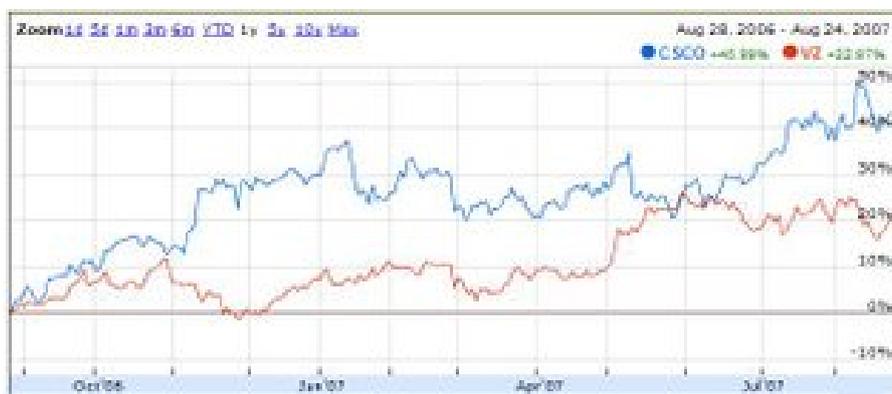


图 6.3 a

目前，互联网的发展依然方兴未艾，只要思科不做蠢事，今后几年它完全可以乘着互联网第二次革命的浪潮顺利地发展。但是，再往后会怎么样呢？

### §6.5 诺威格定理的宿命

谷歌研究院院长彼得·诺威格博士说，当一个公司的市场占有率超过 50% 以后，就不要再指望在市场占有率上翻番了。这句话在信息工业界广为流传。这是一个很朴素的道理，但是常常被一些公司领导者忽视。在互联网泡沫时代，太阳公司占有了觉得部分工作站市场，市值一度超过一千亿美元。但是，它还在盲目扩大试图在工作站和服务上进一步开拓市场，结果，一旦经济进入低谷，工作站和服务市场迅速收缩，即使它占到 100% 的市场份额也无济于事，事实上，太阳公司的市值蒸发了 90% 多。

思科公司现在面临同样的问题。即使它占据了全部路由器市场，它也很难使公司在成长一倍。而且，由于反摩尔定理的作用，它的营业额并不能因为多买了一些设备而常比例的提升。因此，除非它能开拓出新的市场，否则会成为下一个朗讯。要摆脱诺威格定理的宿命，就必须找到和原有市场等规模甚至是更大的新市场。

思科的舵手钱伯斯很早就未雨绸缪了。思科大强度投入 VoIP（Voice on IP），即用互联网打电话的业务，包括收购了这个领域颇有名气的 Linksys 公司。同时，思科进军存储设备和服务业务，并且也收购了一些相应的公司，为它的 VoIP 战略做策应。以前，在电话时代，世界上的信息通信主要依靠电话线，每个人或者家庭在那个时代的标识符就是电话号码。当然这些电话线不是乱七八糟搅在一起的，而是通过交换机连接的。到了互联网时代，更多的

信息是通过互联网传播的,正如像在前面语音通信和数据通信量对比图中所反映的那样。这时,每个人和家庭的表示是 IP 地址,当然,网络路由器代替了原来程控交换机的地位。思科也代替了朗讯的地位。事实上,由于现在互联网的带宽远远超过了过去电话网络的带宽,因此,通过互联网传递语音完全有可能。这样世界上就不需要传统的电话网了,一切可以通过互联网进行。思科公司自己已经使用 IP 电话多年来,但是在全世界普及还需要时间。同时,有一些技术问题要解决,比如电话通过互联网上传播的延时问题,虽然这个问题随着网络速度越来越快而变得不是很明显。Skype 公司已经提供了全球的免费通过互联网的电话服务,但是和思科要做的真正的取代传统电话的 IP 电话还有很大差距。Skype 为了保证一个电话语音数据包能及时地传递到对方,它会将该包复制多份通过互联网上的多条线路进行传送,这种霸道的做法效率其实非常低,比传统电话的传输效率还低得多。只是 Skype 滥用了互联网免费这样点,实际上是让铺设互联网的电信公司变相为它买单。

电话能在互联网上传,有线电视也可以通过互联网传播。事实上,很多家庭已经使用了有线电视,其线路完全可以用于打电话和上网,当然要进行一些改造。这其中商业的难度比技术上大,因为这些联入家庭的电缆控制住在有限电视公司手里。但是不管怎样,从技术上讲一条高速电缆线完全处理电视、电话和上网三件事,这一切则通过类似于 VoIP 的技术来实现。让我们不妨来看一看思科为大家设计的远景。张家是个典型的四口之家,晚上上高中的儿子要看橄榄球赛,但是他回家时球赛已经开始了半小时,但是他还是想从头看起。上小学的女儿要看今天同学介绍的最近电视台不会播放的卡通片,父母要看昨天看来一半的斯皮尔伯格的电影。这些要求以前是做不到的。现在好了,儿子在电视机前设置了一下比赛的进度,电视台按晚半小时的进度专门为他传来橄榄球比赛。女儿在电视机前搜索到那个卡通片,在遥控器上选择了播放按钮,电视机中就开始播放她想看的卡通了。中间有几个害怕的场面,她采用快进功能就跳了过去,以前她必须捂着眼睛等这些画面过去。父母看电影时从昨天看来一半的地方开始,中间接了朋友的一个电话,他们就让电影停了五分钟,五分钟后,电视台从他们中断的地方继续播放。张家已经很久没有买 DVD 了,因为它们想看的东西在互联网上都有,而且影像效果完全是电影院的效果。张家接电话时,没有用现在的那种固定电话,而是用一个蓝牙耳机通过家里的网络路由器实现的。看完电影后,女儿要把自己度假的100 张一千万像素的照片传到网上去和同学们共享,她只等了两分钟就完成了。这件事,以前想都不用想,现在由于宽带互联网的飞速发展和 VoIP 以及类似技术的出现,在十年以内应该能成为现实。当每个家庭上网的速度达到现在 DSL 的一百倍,即每秒钟 100 Mbps,那么每个家庭可以同时收看三部高清晰度电影,每部需要 25 Mbps 的带宽,剩下来的四分之一可用于电话,浏览互联网,玩游戏,上传下传照片等等。由于每家有自己的 IP,因此传媒公司可以根据 IP 为每个家庭提供不同的节目。由于互联网

的交互性，用户可以自己控制影像节目的播放，一个电影今天看不完可以明天接着看，漏掉一段新闻可以重播，一场比赛因为时间不合适可以以后补看。这些节目不需要录下来存在自己家，而是放在网络存储服务器上。

在这样一个宽频的互联网世界里，一切通信都通过 X on IP 来实现。那么思科又将在其中扮演一个什么角色呢？首先，它现有产品的需求量会继续增长，而且，思科的一些现在市场还不大的产品比如网络存储服务器，需求量将大大增加。因为要通过互联网技术来提供家庭的娱乐服务，必须将影视的内容存储在本地的一些存储服务器上。

在 VoIP 和网络上影视传输设备领域，思科最有可能成为这个市场的领头羊，这样它就可以在互联网浪潮之后，再次搭上宽带通信革命的浪潮。往更长远看，思科如果能走 IBM 的道路，即不断淘汰它利润低的低端产品，将市场主动让给华为等“中国制造”的公司，保守地开拓新领域的成长点，就有可能做到长盛不衰。否则，如果它一意固守现有的市场，则很难摆脱诺威格定理的宿命，将成为下一个朗讯。

## 第七章 硅谷的见证人（惠普公司）

2002年三月的一天，一个豪华的车队浩浩荡荡地来到当时世界第二大微机制造商康柏（Compaq）公司的总部。凯莉·菲奥莉娜——当年惠普（Hewlett-Packard）公司高调的女CEO，像女皇一样，在一群大小官员的众星捧月下，走进康柏公司的总部，接受她在一片反对声中购来的康柏公司。这一天是菲奥莉娜一生中荣耀到了极点的一天。据康柏的员工回忆，菲奥莉娜当时态度高傲、不可一世，完全是以一个胜利者受降的姿态。

短短三年后，菲奥莉娜黯然离开HP。她一系列错误的决定和她平庸的管理才能将硅谷历史上第一个巨星惠普推到了悬崖边。好在一年后，惠普在新CEO马克·赫德（Mark Hurd）的领导下，从戴尔（DELL）公司手中重新夺回世界微机厂商的头把交椅。但是惠普性质已经由一个高科技公司变成了一个以家电为主的消费电子产品了。

虽然惠普从来没有领导过哪次技术革命的浪潮，但是作为硅谷最早的公司，惠普见证了硅谷发展的全过程，从无到有，从硬件到软件，惠普的历史从某种程度上讲就是硅谷历史的缩影。

### §7.1 昔日硅谷之星

没有任何公司比惠普更能代表硅谷的神话了。1934年，斯坦福的两个毕业生休伊特（Hewlett）和派克特（Packard）躺在斯坦福的草坪上憧憬着这大萧条（Great Depression）过后的美景。两个打算办一个电子公司，至于这个公司的名字应该叫Hewlett-Packard还是该叫Packard-Hewlett，两个人决定抛硬币看运气，最后结果是Hewlett赢了，便有了HP这个名字。但是，直到1939年这个公司才正式成立，创办资金只有区区500美元，公司的主要业务是示波器的电子仪器。经过二次大战，惠普得到了发展。这时一个机遇使得惠普、硅谷和斯坦福同时兴起。

二战后斯坦福大学遇到财政困难，斯坦福有8000多英亩的土地，相当于十多个颐和园大小，而它真正需要使用的土地可能连十分之一都不到，至今斯坦福荒着的土仍然地占一大半。但是根据斯坦福夫妇的遗嘱，大学的土地是不能出售的，因此，无法直接从闲置的土地上挣钱。后来有一个叫特尔曼的教授想出了一个办法，他仔细研究了斯坦福的遗嘱，发现上面没有禁止斯坦福把地租出去。于是，斯坦福就拿出一片土地，办起了斯坦福工业园（Stanford Industrial Park），惠普公司成为进驻工业园的第一批公司。惠普公司的从这里起步，生意得到了长足的发展，很多公司也随着进驻斯坦福工业园。到了计算机时代，由于这些公司大多从事和半导体有关的技术，从此这里便被称为硅谷。而斯坦福大学，不但度过了难关，而且从六十年代起，一跃成为世界顶尖名校。惠普则成为硅谷神话的典型代表。

几十年来,惠普和斯坦福互相提携,堪称厂校合作的典范。惠普从斯坦福获得了无数优秀毕业生,同时在财政上给予斯坦福极大的支持。就是在很长时间里,惠普是斯坦福最大的捐助者,包括帕克特捐给斯坦福电子工程系的系馆。

到九十年代前期,惠普的业务稳步发展、进入高峰,从示波器、信号发生器等各种电子仪器和昂贵的医疗仪器如核磁共振,惠普都是质量和技术的卓越代表。六十年代,惠普进入小型计算机领域,八十年代进入激光打印机和喷墨打印机行业,它还是喷墨打印机的发明公司。九十年代,惠普进入微机市场。整整五十年,惠普的发展都一帆风顺。如果在九十年代初问一问硅谷最有名的公司是哪一家,十个人中有十个会回答惠普。当时,惠普是很多斯坦福学生首选的工作公司。顺带提一句,惠普是最早进入中国计算机市场的公司之一。

九十年代后期,惠普经历了不很成功的转型,这个曾经辉煌的硅谷巨星渐渐黯淡下来了。今天,在斯坦福孕育出的众多公司中,大家很难将惠普和思科、英特尔和谷歌排在一起。如果没有奇迹发生,以后它的前景依然黯淡。

当然,有些人会觉得我把现在全世界营业额最高的计算机公司(今天的惠普营业额仍然比 IBM 高)说成是前景黯淡的昔日黄花有点危言耸听。但是如果看看下面两张图表,就不难看出其中的道理。

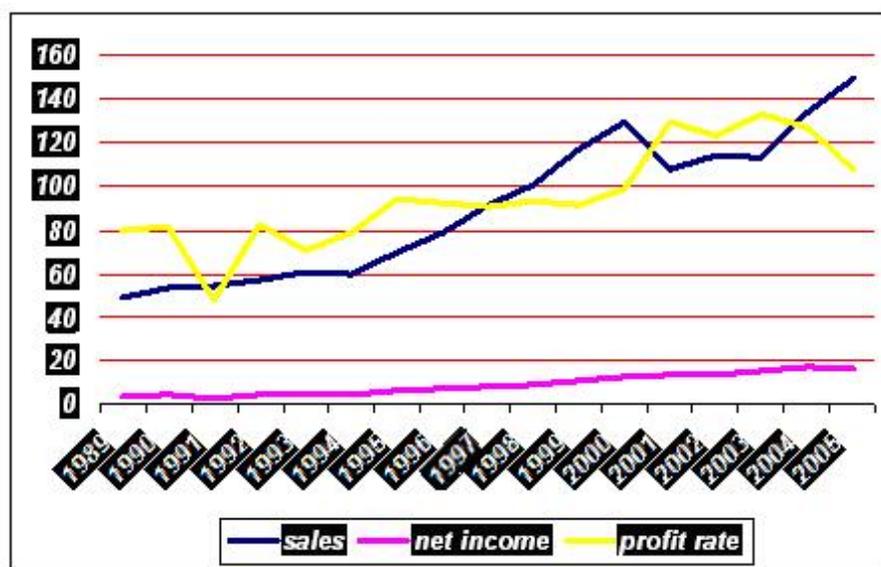


图 7.1

图中的蓝线代表公司的营业额,红线代表纯利润,单位都是百万美元,而黄线部分代表利润率。上面这个公司除了在两千年后经济衰退时营业额有过下滑外,一直保持增长,而纯利润更是直线上升,利润率从十几年前的 6-

8% (图中扩大了十倍) 增加到现在的 10-12%。实际上, 2000 年该公司营业额下滑是因为它卖掉了一些效益不好的部门, 而利润并没有影响。按照巴菲特的投资理论, 这个公司的股票可以购进并长期持有。



图 7.2

现在让我们来看看这个公司, 1999 年以前, 它基本上和第一个公司的曲线吻合, 虽然它的利润率相对较低。但是, 2000 年以后, 它的营业额虽然基本上是直线增长, 却有两次小的滑坡。糟糕的是它的盈利却忽高忽低。它的利润率不仅没有上升, 还略有下降, 而且一直在 10% 一下。因此, 这家公司的盈利能力值得怀疑。如果我们再了解到它 2002 年到 2003 年营业额猛增是因为买下了一家很多的公司, 那么我们对这家公司自身发展的能力就更怀疑了。根据巴菲特的观点, 这种忽上忽下的公司不能投, 因为它保不齐哪天就会垮掉。

现在让我们来看看谜底, 这到底是哪两家公司。第一家是通用电气 GE, 第二家是惠普, 这是世界上电子行业两家最大的企业。考虑到 GE 不能算一个纯粹的 IT 公司, 那么惠普可以坐上 IT 行业营业额的头把交椅。本来作为世界上最大的微机厂商, 惠普本来应该是微机革命的最大获利者, 但是这近二十年来它走到摇摇欲坠。其原因何在?

## §7.2 有争议的生死抉择

惠普衰落的原因大致有两个, 领导者的错误和“日本 / 中国制造”的冲击。

进入九十年代,个人微机在美国开始普及,整个市场增长很快。惠普靠着原有的小型机的客户和市场的经验,很容易地进入了微机市场。由于它的传统用户是中小公司和学校,惠普没有花太大气力就打开了大学,研究所和中小公司的微机市场。惠普实际上已经悄悄地从仪器制造向计算机工业转型了,并于1989年和1995年它先后买下了两家计算机公司阿波罗和Convex,当然它只是为了要两者的市场,然后将这两家公司原有的客户换上惠普自己的小型机和工作站。到九十年代中期,惠普成为集科学仪器、医疗仪器和计算机产品于一身的巨无霸型的公司,并且随着美国经济的快速发展而达到顶峰。那时,惠普是全世界仅次于IBM的第二大计算机和仪器制造商,它的产品线甚至比IBM还长,小到计算器、万用表之类的产品,大到最复杂的民用医疗仪器核磁共振机。计算机本来只是惠普长长的产品线上的一种产品,只是到了九十年代由于计算机工业的发展,计算机部门包括其外设的营业额超过了整个惠普的一半,才格外引人注目。

但是,正是由于惠普的产品线太长,惠普内部非常混乱,进一步发展包袱很重。而且,惠普很多产品之间毫不相干,无法形成优势互补。因此,为了今后的发展,惠普必须在产品上进行调整。在上个世纪九十年代,公司调整和重组的最简单、经济上最合算的做法就是将一些部门从公司剥离出去单独上市。惠普选择了这种做法。接下来的问题就是卖哪个部门。

一般来讲,公司会卖出利润率低的、对自己没有用的,前景不好的部门并买进对公司长远发展有帮助的公司,比如郭士纳领导下的IBM就是这样。但是,惠普接下来的发展史上最大的两次拆分和并购,却是反其道而行之,因此科技界和华尔街至今很有争议。而这两次交易都和惠普的前任CEO凯丽·菲奥莉娜有关。事后诸葛亮的人对她领导公司的能力很是怀疑。实际上,第一次公司重组,即将赖以起家的仪器部门(即现在的安捷伦公司)剥离上市,并不是菲奥莉娜决定的,因为董事会在她来惠普以前就做决定了。但是由于是菲奥莉娜实施的,因此很多人把这笔帐记到了她的头上。第二次是和江河日下而且亏损的康柏公司合并,这件事是菲奥莉娜在包括休伊特家族和派克特家族在内诸多反对声中促成的。我个人认为第一次剥离安捷伦现在看来非常不错,因为事实证明安捷伦发展的不好,但是和康柏合并必要性不大。

让我们回到1999年,看一看决定惠普命运的两次拆分和并购。1999年时,惠普的产品线分成三个方向:传统的科学仪器,比如万用表示波器;医疗仪器,比如核磁共振;计算机及其外设。我们不妨看一看惠普在这三个领域的前景。

在第一个领域,惠普有技术上的优势,它的竞争对手主要是日本公司,后者追赶得很快,而且日本的产品在价格有优势。这个领域发展平稳,利润率稳定,但是市场规模不大,因此,卖掉它顺理成章。医疗仪器这个行业利润丰厚,由于门槛很高,新的公司很难进入,因此相对竞争不是很激烈,惠普在全世界真正的对手只有通用电器(GE)一家。(在核磁共振上,德国和日本的公

	科学仪器	医疗仪器	计算机及外设
市场规模	小	大	大
发展速度	慢	中等	快
利润率	中等	高	低
竞争程度	一般	一般	激烈
主要对手	日本公司 松下、夏普等	GE、西门子、飞利浦	IBM、Dell、 Compaq、Sun、 Cannon、Epson
商业门槛	中等	高	低
惠普竞争力	较强	较强	一般

图 7.3

司在品质上比美国公司的要差一些。)但是成长不是很快,尤其是新的技术和设备都要经过FDA认证才能生产销售,因此研发周期极长。从情理上讲,惠普应该保留这个利润丰厚的部门,因为历来公司都是剥离利润低的部门而保留利润高的。但是,GE这个对手可不是一般的对手,上百年来,它是世界上少有的常青树,而它的核磁共振机是惠普永远无法超越的。因此,惠普把它的医疗仪器部门分出去也许不是一个坏的决定。事实证明,今天的安捷伦确实无法赶超GE的医疗仪器部门。

最后,让我们看看惠普在计算机领域的状况。惠普从七十年代起,惠普成功地进入了计算机市场。这个行业在过去的二十年里成长很快,但竞争激烈,利润率低。在计算机领域,惠普有很多竞争对手,从早期的IBM、DEC到后来的Sun和Dell。进入这个领域的技术和商业门槛并不高,很容易有新的公司挤进来。比如苹果和Dell很快就从无到有,在计算机硬件领域占了很大的地盘。显然,惠普是在赌计算机工业的发展速度,用发展速度来弥补利润率上的损失。但是,惠普公司也许忽略了反摩尔定理的作用,一个计算机硬件公司必须发展超过摩尔定理规定的速度才有意义,否则,利润将一天天萎缩。因此,这种赌博的效果至今有争议。

惠普赌的另一个拳头产品是它的打印机。惠普决定采用吉列的商业模式——通过廉价的刀架挣高价刀片的钱,它打算廉价卖打印机,然后高价卖墨盒。惠普的市场战略家们当然仔细算过这笔帐,但是,它们低估了日本制造的效应。至今,惠普在打印机市场上一直受爱普生和佳能的威胁。

应该讲,1999年的惠普虽然大,但是并不强。这有点像中国战国时候的楚国。惠普的董事会当然希望把惠普搞得强大。它必须决定分出去哪个部门,保留哪个部门。医疗仪器部门虽然利润率高,但是在GE的打压下发展有限,经过长期酝酿,才决定将科学仪器和医疗仪器部门都分出去,成立一个新的公司安捷伦,然后新的惠普好集中精力于计算机行业。这么大的公司重组当然要有个有经验的人来执行,惠普公司董事会看中了菲奥莉娜拆分和并购公司的经验,破例选择了她出任硅谷最老的惠普公司的CEO,来实施安捷伦上市的事宜。

### §7.3 最有争议的 CEO

很多人认为凯丽·菲奥莉娜是惠普历史上最差的 CEO。这点我不敢肯定,但是,毫无疑问,菲奥莉娜是惠普历史上最有争议、也是最出风头的 CEO。作为一位职业女性,在五年内拆掉了世界上两个最大的科技公司(AT&T 和惠普),又主持了两次巨大的商业合并(朗讯和飞利浦的合资,惠普和康柏的并购),菲奥莉娜的功绩或者罪过已经是任何职业经理人很难比拟的了。因此菲奥莉娜无疑是媒体的关注的对象,当然她自己也喜欢在媒体上出风头。

菲奥莉娜从 AT&T 最底层做起,仅仅十五年就成为 AT&T 的高级副总裁,应该是有过人之处。也许当年惠普就是考虑了这一点才请她来当 CEO 的,但事实证明,菲奥莉娜的过人之处也许只是好表现自己,让外界和上司注意到她。1995 年,她成为 AT&T 的执行副总裁并主管了 AT&T 和朗讯分家事宜。分家后,她成为了朗讯的第二把手。接下来,她主持了朗讯和飞利浦的合资公司,这家双方投资六十亿美元的合资公司连个响都没有听见就失败了。1998 年,菲奥莉娜被财富周刊评为全世界商业界最有权力的女性。第二年,当惠普要找个人来拆分仪器部门时,自然而然地想到了她。有六十年历史的惠普迎来了它的首位也是迄今唯一的一位女性 CEO。

1999 年 6 月菲奥莉娜一上任,就将仪器部门剥离上市,从此,世界上多出了一个安捷伦公司。那正是美国股市最疯狂的年代,安捷伦的股价从最初的每股 19-22 美元,提升到 26-28 美元,并最终在上市前的一瞬间定在 30 美元,融资近二十亿美元。11 月 17 号,安捷伦在纽约股票交易所挂牌上市,当天就疯长了 40%,市值达 200 亿美元(超过今天的 130 亿美元),其中八成以上的股票掌握在惠普手里。当时荒唐的是,惠普的股票当天也狂涨了 13%。这种现象在投资大师巴菲特看来是很荒唐的,安捷伦疯涨,说明惠普卖赔了,惠普应该跌才是。但是,在 1999 年那个股市疯狂的年代,这种不理性的事情总是发生。到目前为止,菲奥莉娜的工作一切正常。

惠普从安捷伦的上市得到了一笔可观的现金,这笔现金帮助惠普渡过了几年后的难关。现在,菲奥莉娜必须拿出真本事把瘦身了的惠普搞好。很遗憾在她的领导下,惠普的核心业务是王小二过年,一年不如一年。它在工作站的业务上远远落后于太阳公司,后来干脆退出了竞争。在微机领域,它离领先者 Dell 的差距越来越大,而且毫无扭转迹象。在打印机业务中,它卖打印机挣墨盒的如意算盘根本打不响,(我们在后面还要分析其原因)。在打印机市场上,惠普虽然是世界上最大的公司,但是市场份额却不断被日本公司佳能和爱普生蚕食。

要夺回市场份额,最根本的办法是改造自身,提高竞争力,IBM 的郭士纳和英特尔的格罗夫,包括惠普后来的 CEO 赫德就是这么做的。但是,这需要有真本事。而最简单、最快的方法是买市场,即买入一家公司。菲奥莉娜是公司并购的行家里手,她看中了当时还占微机市场份额第二、但是江河日下的康柏公司。菲奥莉娜的提议遭到了包括惠普两个创始人家族在内的反

对。不少股东担心本来已经盈利不佳的惠普，再背上一个亏损的康柏，最终将拖垮惠普。当时 Dell 占美国微机市场的 31%，而康柏加惠普占 37%。菲奥莉娜的如意算盘是通过合并打造世界最大的微机公司，形成对戴尔的优势。其实，惠普在和 Dell 的竞争中处于劣势的根本原因在于，惠普的问题是资金周转不够快。Dell 的资金一年大约可以周转两次以上，而惠普只有一次。也就是说，即使 Dell 的利润率只有惠普的一半，它也可以获得和后者相同的利润。这样，Dell 计算机降价的空间就很大，很容易占领市场。显然收购康柏并不能解决这个问题。

菲奥莉娜的并购方案在董事会里遭到了 H 和 P 这两个家族第二代的一致反对。为了使方案得到通过，就得要全体股东大会的同意了。菲奥莉娜做了很多工作动员中小股东投票，促使这项提议通过，最后股东们以 51% 对 48% 批准了收购康柏的决定。在这 51% 的赞同票中，有相当比例是菲奥莉娜拉来的票。2001 年，911 前夕，这项惠普历史上最大的二百五十亿美元的收购交易终于完成。由于华尔街对此普遍不看好，新惠普在交易完成的当天股票下挫近 20%。几天后 911 的恐怖袭击发生了，美国经济形势急转直下。新惠普的生意一落千丈。2002 年，惠普出现十几年来首次巨额亏损。

并入康柏后，惠普并没有得到想象中的康柏加惠普的市场份额，在市场份额最低的 2002-2003 年，它而只勉强维持了康柏原有的份额。在商业史上，类似的事情时常发生，两个在竞争中处于劣势的公司合并后，不仅没有得到累加的市场份额，而且只达到两者合并前少的那份。原因很简单，在竞争中处于劣势的公司必定有它经营管理的问题。如果这些问题得不到解决，合并后问题会翻倍，在竞争中会更加处于劣势，从而进一步丢失市场份额。这就好比几块煤放在一起是一堆煤，而不是能发亮的钻石。菲奥莉娜领导下的惠普公司本来已经问题多多，再加上一个问题更多的康柏，成堆的问题早已超出了她的能力所能处理的。本来，菲奥莉娜应该集中精力解决内部的问题，如果她有力量解决这些问题的话。但是，好大喜功的她选择了一条急功近利的道路一下走进的死胡同。菲奥莉娜在她的自传中为这次合并进行了长篇的辩解，并且攻击休伊特家族和帕克特家族，并怪罪媒体。但是民众并没有买账，事实上愤怒的股民在合并后的几天就把她告上了法庭。

在菲奥莉娜执掌惠普的接下来的五年间，菲奥莉娜从一个科技公司变成了一个电器公司。它原本是和 GE、IBM 以及 Sun 这样的科技公司竞争，现在它蜕变为和 Dell、索尼、佳能和爱普生一类的低利润普通电器公司。在菲奥莉娜的任期中，她个人频频在各种媒体中亮相，(当然，她解释为媒体找她。)但是惠普这个硅谷最有历史的公司正渐渐被人遗忘。它在个人机领域输给了 Dell，在数码相机上输给了佳能、尼康和索尼，在打印机上输给了爱普生和佳能，可以说是一败涂地。

## §7.4 亚洲制造的冲击

菲奥莉娜当时的另一个指望是，卖打印机后一劳永逸地挣墨盒钱。这个策略也没有行得通，这里面有除了技术和商业的因素，还有更深层的原因，就是来自亚洲制造的冲击。现在，中国制造似乎成为了一个时髦的词，因为中国为世界生产从玩具、服装到家电等各种消费品，甚至包括 Burberry 和 Armani 在内的奢侈品。但是，这里我想讲的亚洲制造并不是指欧美在亚洲进行外包加工（比如台湾的郭台铭），而是指像亚洲人自己的公司在一些产业上彻底替代欧美公司，比如丰田、本田代替通用汽车和福特，联想替代 IBM 等等。很不幸，惠普是亚洲冲击的牺牲者。

二战后的信息技术，大多起源于美国，而硅谷更是世界创新的中心。尽管 2000 年硅谷收到互联网泡沫崩溃打击最大，但是，它依然是信息技术和（以 Genentech 为代表的）生物技术创新的中心，但是，和二战以前不同，每一项起源于欧美的新技术，用不了多久就会被日本人、后来还有韩国人和中国人掌握。于是，一种技术出来后，欧美公司在没有亚洲竞争对手时，可以打一个时间差，挣一个高额利润。以前，这个时间差有几十年，现在已经缩短到几年甚至更短。比如，五十年前日本的日立和松下等公司造出可以媲美惠普的示波器花了十几年的时间，而到了八九十年代，佳能仿制出惠普的喷墨打印机几乎没有花任何时间。这样一来，惠普等公司就不得不和亚洲公司面对面的竞争了。

在九十年代末，随着数码相机的普及，高质量喷墨相机的市场迅速增长，但是由于有佳能和爱普生等日本公司加入竞争，喷墨打印机的利润被大大压缩了。一台高质量的彩色喷墨打印机本身的价格不过一百美元上下。因此，靠卖打印机显然挣不了几个钱。惠普最初将打印机墨盒的价钱定的很高，一套墨盒大约是打印机价钱的一半。这便是吉列通过刮胡子刀架挣刀片钱的做法。但是，惠普的墨盒和吉列的刀片有个很大的区别。刮胡子刀片是一分价钱一分货，吉列的刀片比廉价低质量的确实好不少，而且刮胡子刀片是一种特殊的商品，对它的马虎不得，用一个劣质刀片刮破脸可不是件好玩的事。因此，大众会首选吉列刀片。打印机墨盒则不同，惠普的墨盒本身就是由中国的 OEM 厂生产的，它和兼容的墨盒在使用上没有什么差别，但是价钱上却差出了五到十倍，因此很多人不去买惠普所谓的原装墨盒而使用兼容的。后来惠普禁止兼容墨盒的出售，但是佳能和爱普生没有禁止，于是人们干脆连惠普的打印机也不买了。在喷墨打印机刚出来时，惠普是统治这个市场，而现在，虽然它还是这个领域最大的厂商，但是在世界的份额只剩下百分之四十几了。

亚洲制造的影响不仅仅在于限制利润率，而且还在于亚洲公司参与制定商业模式和游戏规则。如果没有佳能和爱普生等亚洲的竞争者，惠普或许还有可能采用吉列的商业模式一劳永逸地挣钱。现在，它不仅要和日本公司面对面的竞争，去挣打印机本身那点蝇头小利，而且一劳永逸挣墨盒钱的财路也

被断了。为了抵消亚洲制造的冲击，欧美公司十分鼓励和支持代加工即 OEM 似的亚洲制造，这样可以降低它们的成本，但是会千方百计阻挠亚洲公司打自己的品牌，因为这样会对它们产生威胁。可以这样讲，美国公司很喜欢 OEM 大王郭台铭，不太喜欢松下幸之助和华为的任正非。

从 2003、2004 年起，整个硅谷开始复苏，很多公司回到并超过 2000 年的水平。但是，惠普一点没有好转的迹象。华尔街不断看空惠普的股票，忍无可忍的股东们终于决定赶走毫无建树的菲奥莉娜。根据美国公司的惯例，惠普提供给她一笔丰厚的退休金，然后由她自己提出辞职，这样大家面子上都好看。菲奥莉娜临走还从惠普投资者手中拿走了上亿美元的现金和股票。但是，股东们宁可花钱请她走。菲奥莉娜离职的当天，惠普的股票大涨了 10%。这是一次惨痛的教训，它说明如果一个公司不能挑选好掌舵人，以后替换掉他成本也是很高的。

### §7.5 峰回路转

惠普新的舵手是马克·赫德。他上任前大家对他人是否能扭转惠普这个老、大、难的公司也心里没底。也难怪，九十年代以前，惠普的高利润很高，节奏慢一些也没关系，惠普的很多老员工已经习惯了不紧不慢的做事方式。这种样子显然很难在竞争激烈的微机市场上生存。在产品上，惠普和竞争对手相比一点优势也没有。两年后，雄辩的事实证明，作风直截了当的赫德正是医治惠普的良医。赫德很少花时间做那些漂漂亮亮的 Powerpoint 投影胶片，而是直接在白板上写写画画。赫德很少讲大道理，从来是用数字说话。他做一小时报告，常常要引用几十个数字，平均一分钟一个。

赫德一上任就对惠普进行了大刀阔斧的改革，他首先裁撤了水平很高但是对惠普用处不大的研究部门。惠普的研究院历史久远，除了惠普自己早期的各个研究所，还包括从康柏继承下来的原来 DEC 的研究院。后者曾经是美国仅次于 IBM 研究院的计算机研究院。惠普研究院包括有图灵奖得主在内的许多著名科学家。但是，既然惠普已经成为了一个家电公司，那么养这么多科学家的必要性就不大了，因此赫德果断地裁撤了该部门。同时，赫德对其它部门也进行了相应的瘦身，惠普一共裁员一万五千人。同时，为了减少动荡，赫德基本维持了公司 2004 年的架构，即分成服务业 (TSG)、个人电脑 (PSG) 和打印设备 (ISG) 三个主要部门，(当然还有一些小的独立部门)。

赫德做的第二件事是从 Dell 手中夺回 PC 机的市场占有率。赫德采取了和 Dell 直销模式相反的代销方法。以前，Dell 靠直销大大降低了流通渠道的成本，使 Dell 成为美国最廉价的品牌机。Dell 的直销方式至今被认为是它成功的经验。惠普并购康柏后，很长时间里试图抄 Dell 的模式，但是做得不成功，反而有点邯郸学步的味道。赫德知道别人成功的经验对自己未必合适，因此选择了适合自己的代销模式。以前，计算机类的电子产品主要是由 Circuit

City 和百思买 (Bestbuy) 这样的电器连锁店代销。这些店会提供一般百货店没有的对于大电器的售后服务。可是,今天 PC 机基本上是开机就能用,报废以前不会坏,不需要什么服务。惠普后来加强了和美国最大的零售商沃尔玛以及最大的会员店 Costco 的合作,将惠普的 PC 机直接放到这两家店的货架上。在短短的几个季度内,惠普的市场占有率就超过 Dell,居世界第一位。

惠普的另一大业务是打印机,针对数码照片的普及,惠普干脆推出了很多专门打印照片的专用彩色喷墨打印机。这种打印机只有一本三十二开的字典大小,不需要联入计算机,就可以从照相机或者内存卡上直接打印 4×6 寸的高分辨率、高质量照片,非常方便。这些打印机销路很好。同时,惠普针对专业打印社,推出了多种宽幅高分辨率打印机。经过努力,惠普基本上扭转了打印机市场份额下滑的颓势。

我们在前面提到,惠普衰退有两个原因,一是前任领导的能力问题,二是它身处的电器行业受亚洲制造的冲击。现在,惠普的第一个问题解决了。赫德显然是一位称职的领导,在他的领导下,惠普经过一年左右的努力,利润率几乎翻了一番,公司的股票也涨了一倍。惠普又重新走上了稳步发展的正轨。但是,现在的惠普已经从一家科技公司变成了世界上最大的家电公司之一。它在计算机服务领域的增长远没有它在制造业增长快。但是,另一个结症显然不是谁能解决的。计算机制造业受反摩尔定理的制约,同时受到亚洲,这里主要是日本公司的冲击,日子不会很好过。对于投资者来讲,这也许并不是件好事。因为现在计算机和电器制造业的利润不仅低而且极不稳定。下图是这五年来,家电行业股票(包括索尼、松下和美国的一些电器公司等)和大盘走势的对比,从图中我们可以看出,家电行业的股票(蓝线)不仅回报不如大盘(红线),而且忽上忽下像做过山车一样,这是投资者最不喜欢的。



图 7.4

更糟糕的是,惠普已经被打上了消费电子公司的标记,这样对于向往创新

的工程师和科学家来说,惠普就不再是他们工作的首选了,这对惠普的长期发展不利。在接下来的几年里,受到安迪-比尔定理的影响,为了运行 Windows Vista,惠普的计算机卖的不错,表明上看它的业绩还会不错,但是它的市场份额,尤其是海外市场的份额会受亚洲制造的蚕食,前景不是很美妙。

惠普虽然是一个大公司,但是它从来没有领导过哪次技术浪潮。因此,它开创出一个新行业的可能性不大。(它不同于苹果,后者从来就有创新的基因,因此可以完成从微机到 iPod 再到 iPhone 的过渡。前者则很难转型。)它是当年以半导体和计算机硬件为核心时代的硅谷的代表,而今天的硅谷,半导体已经变得越来越不重要了。惠普已经不能代表今天硅谷的潮流了,这也是我在开始时讲惠普是黯淡了的巨星的原因。

## 第八章 没落的贵族（摩托罗拉）

美国过去未曾有过贵族，今后也不会有。无论是巨富盖茨或者是年轻美貌、聪明而富有的女继承人伊万卡·特朗普都不是任何意义上的贵族。实际上贵族这个词在整个西方本身就是一个没落的词汇，虽然在东方一些人或许沉迷在贵族梦中。但是，贵族在历史上曾经实实在在地出现过。如果我们认为公司之中也有所谓的贵族，摩托罗拉无疑可以算是一个。

曾几何时，摩托罗拉就是无线通信的代名词，同时它还是技术和品质的结晶。甚至就在二十年前，摩托罗拉还在嘲笑日本品质的代表索尼，认为后者的质量只配做体育用品。今天，虽然摩托罗拉的产品从品质上讲仍然傲视同类产品，但是就像一个戴着假发拿着手杖的贵族，怎么也无法融入时尚的潮流。

### §8.1 二战的品种

下面这张图是从美国军方网站上找到的，大部分读者应该第一次见到这张照片。但是，大家对它一定是似曾相识，因为这是美军在各种媒体，尤其是在电影中，通信兵最经典的形象。这位战士身上背的是摩托罗拉的 SCR300 背负式跳频步话机。它是一个可调谐的高频调频通信设备，重十六公斤，有效通讯距离十六公里左右。六十年前，摩托罗拉的牌子随着美军传播到全世界。

摩托罗拉公司原名加尔文制造公司（Galvin Manufacturing Corp），创立于 1928 年，由创始人之一的保罗·加尔文的名字命名。它最早是生产汽车里的收音机的，摩托罗拉则是这种收音机的品牌。摩托罗拉一词 Motorola 的前五个字母 Motor 表示汽车，ola 是美国很多商品名称喜欢用的后缀，比如可口可乐 Coca Cola。二战前，美国军方已经认识到无线电通信的重要性，开始研制便携式无线通信工具，并且自己研制出一款报话机（Walkie Talkie）SCR-194。但是非常笨重，不很适用。摩托罗拉的一些工程师参与了这项研究。1940 年，摩托罗拉研制出真正用于战场的报话机，就是上面照片中的 SCR300。1942 年，摩托罗拉公司再接再厉，研制出“手提式”的对讲机（Handy Talkie）SCR-536。见下图：

这个超级“大哥大”重四公斤，在开阔地带通信范围一公里半，在树林中只有三百米。即使如此，那时美军的通信装备也高出其它国家一大截。从这一系列军用设备可以看出，摩托罗拉在无线电通信方面的实力很强，它的调频技术和天线技术都是领先于世界的。同时，作为美国军方和政府部门的供应商，摩托罗拉产品的稳定性和鲁棒性（Robustness）都很好。这从某种程度上讲是摩托罗拉产品的基因。至今，很多摩托罗拉的产品仍然如此。我经常看到这类报道，在一个荒郊野外出了车祸，大家都拿出手机呼救，最后只有



图 8.1

摩托罗拉的手机能打出去。但是，很多事情是双刃剑，过分注重技术和品质使得摩托罗拉在商业上的灵活性远不如诺基亚和三星等竞争对手。

二战后，摩托罗拉作为品牌名气越拉越大，人们一说起无线通信就首先会想到摩托罗拉。直到二十年前，摩托罗拉一直垄断这个市场，从对讲机、早期的手机，即大哥大，到九十年代初风靡中国，城市里人手一个，万元户腰里一排的BP机。人们甚至忘了它公司的名称加尔文制造公司，于是，1947年公司干脆改名摩托罗拉，由此可见当年摩托罗拉名头之响。这种事情在大公司里并不少见，几天前，松下公司也把它名字从创始人松下幸之助的名字Matsushita改为了品牌的名字Panasonic。当然这是题外话了。

## §8.2 黄金时代

从二战后到九十年代初，可以讲是摩托罗拉红火的年代。摩托罗拉在模拟无线通信方面有任何公司都无法比拟的技术优势，并且创造出多项世界第一。美国通信界对通信有一种通用的分类方法，即分为：有线单向（如闭路电视）、有线双向（如电话）、无线单向（如收音机）和无线双向（如手机电话和WIFI）四种。长期以来，直到十几年前，AT&T一直是有线通信之王，RCA是无线单向通信的老大，而摩托罗拉是不折不扣的无线双向通信的霸主。我们从前一节可以看到，摩托罗拉的核心业务都和双向的无线通信有关。

1946年，摩托罗拉发明了汽车电话。看过鲍嘉和赫本演的“Sabrina（龙



图 8.2

风配)”的读者可能对这种产品有印象，影片中作为大公司董事长 Linus 从纽约长岛家中出发，一上汽车便通过汽车电话向远在曼哈顿的公司同事下达指示。很遗憾的是，汽车电话一直都是富人的奢侈品，它还没得到普及，就被手机电话代替了。十二年后，摩托罗拉发明了基于汽车的对讲机，它在美国被警察、出租车公司和各种运输公司广泛使用，直到九十年代末被手机电话取代（除了警察还在用）。在 2000 以前各国的警匪片中，我们经常看到此产品。

1963 年对摩托罗拉来讲是一个值得纪念的年份。这一年，摩托罗拉发明了世界上第一个长方形的彩电显像管，而且它迅速成为了行业标准。（在此之前，RCA 生产的彩电荧幕是圆形的。请看这个图片）

1967 年，摩托罗拉生产出美国第一台全晶体管彩色电视机——以前的彩电或多或少还有些电子管。这件事对摩托罗拉影响很大，以前摩托罗拉虽然在技术上领先于世界，但是产品除了汽车里的收音机都不是民用的。彩色显像管的发明，标志着摩托罗拉有能力进入了民用市场并且将业务的重点转向民用。但遗憾的是，摩托罗拉在家电市场初期的尝试不很成功，到 1974 年，它不得不将彩电业务卖给了日本的松下公司。今天，很少有人知道摩托罗拉对彩电工业的贡献。

在六七十年代，摩托罗拉完全能经历的起在彩电上的失败，因为它领先于世界的技术太多了。到八十年代，摩托罗拉进入蓬勃发展的十年，它的业务也由无线通信扩展到计算机的半导体芯片。1979 年，摩托罗拉成功地推出



图 8.3

68000 通用微处理器，它因设计的集成度为 68000 个晶体管而得名（虽然实际集成度为 70000 个）。它的地址总线（Address Bus）宽度为奇特的 24 位，可以管理 16 MB 的内存，因此它成为所有小型机和工作站的首选芯片。而同期英特尔的处理器其实比它落后半代，后者 16 位的地址宽度只能管理 64K 的内存。

八十年代，随着数字信号处理的发展，出现了对专用的数字信号处理芯片（DSP）的需求，该产品也因运而生。德州仪器（TI）、AT&T 和摩托罗拉在八十年代初先后推出了 TSM，DSP 和 M56K 三大系列产品，这个市场发展的如此之快，给摩托罗拉带来了一个新的金矿。今天，以 DSP 为核心加上外围通信的手机核心芯片仍然是全世界销量最大，最赚钱的半导体芯片（因为每个手机中必须有一个这样的芯）。

当然，摩托罗拉对世界最大的贡献是它在八十年代初发明的民用蜂窝式移动电话，也就是早期说的大哥大，现在说的手机。大家公认摩托罗拉是当今手机通信的发明公司，虽然 AT&T 声称它的无绳电话比摩托罗拉的手机早，但是大家知道无绳电话和手机电话是两回事。由于 AT&T 扎根于有线通信，不自觉地会抵触无线通信。移动电话刚起步时，AT&T 预计到 2000 年全球不超过一百万用户，这个估计比后来 2000 年时的实际数目小了一百倍。所以，AT&T 自然不会把重点放在移动通信上。而摩托罗拉正相反，它在有线通信上不可能有作为，就自然而然地押宝在移动通信上，领导和推动了移动通信的潮流。

到九十年代初,摩托罗拉在移动通信、数字信号处理和计算机处理器三个领域都是世界上技术最强的 player。更难能可贵的是,它的产品声誉极好。我最早接触摩托罗拉的产品是在八十年代末,一些海关的朋友向我介绍他们的摩托罗拉对讲机。那些对讲机可以在钢铁包围的大货轮货舱里和岸上的同事通话,这是任何其他同类产品做不到的。1990年,摩托罗拉的营业额超过一百亿美元,在IT公司中仅次于IBM和AT&T。如果摩托罗拉能通吃三大市场,它无疑将是今天世界上最大的IT公司。即使它能垄断其中一个,也是一个巨无霸的公司。很遗憾,它一个也没做好,这个通信革命的领导者被自己掀起的技术浪潮淘汰了。原因何在呢?

### §8.3 基因决定定理

作为移动通信的领导者,摩托罗拉自然地垄断了第一代移动通信市场。第一代移动通信是基于模拟信号的,天线技术和模拟信号处理技术的水平决定了产品的好坏。而产品的外观式样根本不用考虑。在技术方面,没有公司能挑战摩托罗拉。因此,摩托罗拉的手机虽然卖的贵(那时在中国一个好的手机要两万元),仍然占领了世界百分之七十的市场。其它公司要想和摩托罗拉竞争,只能寄希望于下一代了。

在第二代移动通信刚开始时,欧洲联合起来了。以往欧盟各国只能算是松散的联盟,在技术上很难单独和美国抗衡。即使搞出一个不同于美国的行业标准,也很难在世界上占主导,比如彩电的PAL制式。近二十年来,欧洲独立于美国单独行事的意识越来越强,同时吸取了各自为战的失败教训。明显加强了内部的合作。终于在第二代移动通信上超越了美国。

1982年欧洲邮电管理委员会 European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT) 提出了数字移动通信的标准 Groupe Spécial Mobile, 简称 GSM。后来这个标准流行于世,欧洲又把它改称为 Global System for Mobile communications, 因此很多人以讹传讹以为 GSM 是后者的缩写。1989年,该标准被提交到欧洲电信标准局,第二年便成为欧洲后来乃至成为世界的第二代移动通信标准。GSM 的技术核心是时分多址技术 (TDMA),即将每个无线频率均匀地分给八个(或者十六个)手机用户,每个用户交互地占用八分之一的信道时间。<sup>1</sup>GSM 实现简单,在成为欧洲标准的第二年,即 1991年,就由爱立信和一家芬兰公司架设了第一个 GSM 的移动通信网。两年后,包括中国在内的四十多个国家采用 GSM 标准,今天, GSM 占世界手机用户的 80%,据称达 20 亿用户。

在欧洲人行动的同时,美国人并没有闲着,他们似乎比欧洲人更努力。整个欧洲只搞出一个标准,而只有欧洲人口三分之一的美国居然搞出了三个数字通信的标准,其中两个和 GSM 一样是基于 TDMA 的标准,而第三个是很

<sup>1</sup>人们通话时,语音直接的间歇时间其实很长,只有语音编码做的合理,就可以几个用户共用一个信道。

先进的码分多址 CDMA 标准。(以后有功夫再介绍 CDMA，这里就不赘述了。)结果就不用说了，美国注定在第二代移动通信标准上注定失败。

美国在标准之争上的失败间接影响的摩托罗拉手机今后的竞争力。当然，在标准上失败并不意味着摩托罗拉在手机市场上会失败，就像不拥有任何标准的三星公司照样在手机上抢到了世界市场的一席之地。摩托罗拉失去手机市场统治地位的原因还必须从自身找。这里面既有无法抗拒的命运的捉弄，也有人为的因素。

两年前，我和李开复博士等人多次谈论科技公司的兴衰，我们一致认为一个公司的基因常常决定它今后的命运，比如 IBM 很难成为一个微机公司一样。摩托罗拉也是一样，它的基因决定了它在数字移动通信中很难维持它原来在模拟手机上的市场占有率。摩托罗拉并不是没有看出数字手机将来必将代替模拟手机，而是很不情愿看到这件事发生。作为第一代移动通信的最大收益者，摩托罗拉要尽可能地延长模拟手机的生命期，推迟数字手机的普及，因为它总不希望自己掘自己的墓。如果过早地放弃模拟手机，就等于放弃已经开采出来的金矿，而自降身价和诺基亚的公司一同从零开始。尤其在刚开始时，数字手机的语音质量还远不如摩托罗拉砖头大小的大哥大，更使摩托罗拉高估了模拟手机的生命期。和所有大公司一样，在摩托罗拉也是最挣钱的部门嗓门最大，开发数字手机的部门当然不容易盖过正在挣钱的模拟手机部门，因此，摩托罗拉虽然在数字手机研发上并不落后，但是，进展缓慢。一旦各个竞争对手推出各种各样小巧的数字手机时，摩托罗拉才发现自己慢了半拍。

当然，以摩托罗拉技术和市场的优势赶上这半步照说应该不难，但是，摩托罗拉另一根基因使得它很难适应新的市场竞争。在模拟通信设备市场上，技术占有至关重要的位置，其它方面，比如方便性，外观都不重要。而且模拟电子技术很大程度上靠积累，后进入市场的公司很难一年两年赶上。玩过发烧音响的读者知道，音响的数字设备，比如播放机，各个牌子差异不是很大，而模拟部分比如喇叭不同厂家的差异有天壤之别。日本的 SONY 和先锋至今做不出美国 Harman Kardon 和 Infinity 那种高质量的喇叭。在摩托罗拉内部，很长时间里，也许直到今天，技术决定论一直占主导。在数字电子技术占统治地位的今天，各个厂家之间在技术上的差异其实很小，这一点点差别远远不足以让用户选择或不选择某个品牌的产品。相反，功能、可操作性、外观等非技术因素反而比技术更重要。在这些方面，摩托罗拉远远比不过诺基亚和亚洲的对手。我一些在摩托罗拉的朋友常常很看不上诺基亚和三星等公司的做法“他们换一个机壳或者颜色就算是一款新手机”，但是，用户还真的很买后者这种做法的帐。

公平地讲，摩托罗拉的手机仍然是同类手机中信号最好，最可靠的，作为只用手机打电话的我，在使用过各个厂家的手机后，还是最推崇摩托罗拉的。但是，在亚洲，手机不仅仅是一个电话，它是个人通信的平台，是生活的

一部分,甚至有人在上面镶上钻石作为身份的象征。(这有点像两百年前欧洲人的手杖,其实不是为了支撑身体。)在满足后者需求上,诺基亚和以三星为首的亚洲做到更好。

如果说基因决定性多少有些宿命论,那么人为的因素也加速了摩托罗拉的衰落。我们在介绍英特尔一章中介绍过,在科技工业发展最快的八九十年代,摩托罗拉的第三代家族领导人卡尔文三世没有能力在这个大时代中纵横捭阖,开拓疆土。摩托罗拉本来在手机、计算机处理器和数字处理器(DSP)三个领域均处于领先地位,前景不可限量。但是卡尔文实在没有能力将三个庞大的部门十几万人管理好,虽然他没有犯什么大的错误,但是他平平庸庸。也许,在五十年前,一个只需要守成的年代他可以坐稳他的位置,但是在上个世纪末那个一个英雄辈出、拒绝平庸的年代,盖茨、乔布斯、郭士纳、格罗夫、钱伯斯和通用电气的杰克·韦尔奇等人都在同场角逐,任何公司都在逆水行舟,不进则退。除了卡尔文,摩托罗拉的整个管理层也有责任,他们低估了摩尔定理的作用。虽然数字手机在一开始还比不上模拟手机,但这并不能说它要很长时间才能威胁模拟手机的地位。事实上,由于半导体技术按指数的速度发展,手机数字化比摩托罗拉高管们想象的时间表来得早得多,使得摩托罗拉几十年来积累的模拟技术变得无关紧要,市场的优势顿失。

本来,摩托罗拉是最有资格领导移动通信大潮的,很遗憾,它只踏上了一个浪尖就被木工厂出身的诺基亚超过了。

#### §8.4 铱星计划

世界科技史上最了不起的、最可惜的、也许也是最失败的项目之一就是摩托罗拉牵头的铱星计划。

为了夺得对世界移动通信市场的主动权,并实现在世界任何地方使用无线手机通信,以摩托罗拉为首的美国一些公司在政府的帮助下,于1987年提出的新一代卫星移动通信星座系统。我们知道,当今的移动通信最终要通过通信卫星来传输信息,为了保证在任何时候卫星能够收发信号,卫星必须保持和地球的相对位置不变。所有的同步通信卫星都必须挂在离地球三万多公里高的赤道上空。同时在地面建立很多卫星基站来联络手机和卫星。如果一个地方没有基站,比如沙哈拉沙漠里,那么手机就没有信号,无法使用。铱星计划和传统的同步通信卫星系统不同,新的设计是由77颗低卫星组成一个覆盖全球的卫星系统。每个卫星比同步通信卫星小得多,重量在600-700公斤左右,每颗卫星有三千多个信道,可以和手机直接通信(当然还要互相通信)。因此,它可以保证在地球任何地点实现移动通信。由于金属元素铱有77个电子,这项计划就被称为铱星计划,虽然后来卫星的总数降到了66个。

这是一个非常宏伟而超前的计划,它最大的技术特点是通过卫星与卫星之间的传输来实现全球通信,相当于把地面蜂窝移动系统搬到了天上。从技

术讲, 铱星系统是相当了不起的, 它采用星际链路。在极地, 66 颗卫星要汇成一个点, 又要避免碰撞, 难度很高。从管理上讲, 它又是一个完整的独立网, 呼叫、计费管理等是独立于各个国家通信网的。(这种独立计费再后来给它的运营带来很大麻烦。) 低轨道卫星与目前使用的同步轨道卫星通信系统比较有两大优势: 首先, 因为轨道低, 只有几百公里, 信息损耗小, 这样才可能实现手机到卫星的直接通信。我们现在的任何手机都不可能和三万公里以外的同步卫星直接通信; 第二, 由于不需要专门的地面基站, 可以在地球上任何地点进行通信。1991 年摩托罗拉公司联合了好几家投资公司, 正式启动了“铱星计划”。1996 年, 第一颗铱星上天; 1998 年整个系统顺利投入商业运营。美国历史上最懂科技的副总统戈尔第一个使用铱星系统进行了通话。此前, 铱星公司已经上市了, 铱星公司的股票在短短的一年内大涨了四倍。铱星系统被美国《大众科学》杂志评为年度全球最佳产品之一。铱星计划开始了个人卫星通信的新时代。

从技术角度看, 铱星移动通信系统是非常成功的。这是真正的科技精品。我常常想, 我们这些被称为高科技公司的互联网公司做到的东西和铱星系统相比, 简直就是玩具。铱星系统在研发中, 有许多重大的技术发明。应该说整个铱星计划从确立、运筹和实施都是非常成功的。但是, 在商业上, 从投资的角度讲, 它却是个彻头彻尾的失败。这个项目投资高达五六十亿美元, 每年的维护费又是几亿美元。除了摩托罗拉等公司提供的投资和发行股票筹集的资金外, 铱星公司还举借债三十亿美元的债务, 每月光是利息就达几千万。为了支付高额的费用, 铱星公司只能将手机的价钱订在五千美元一付, 每分钟的通话费定在每分钟三美元。这样, 铱星公司的用户群就大大减小。直到去年, 它才有二十万用户, 还不及苹果 iPhone 一个月发展的用户多。

铱星系统投入商业运行不到一年, 1999 年 8 月 13 日铱星公司就向纽约联邦法院提出了破产保护。半年后的 2000 年 3 月 18 日, 铱星公司正式破产。铱星成了美丽的流星。66 颗卫星在天上自己飞了几年, 终于于 2001 年被一家私募基金公司 (Private Equity) 以两千五百万美元的低价买下。不到铱星整个投资是六十亿美元的 1%。作为一个与摩托罗拉无关的私营公司, 铱星居然起死回生, 去年实现近三亿美元的营业额和五千万的利润。<sup>2</sup>

铱星计划是通信史上一个流星, 一个美丽的故事 (A Beautiful Story)。摩托罗拉公司很聪明地利用其技术优势吸引了全世界的眼球。该计划一出炉就引起世人的广泛注目, 也赢得了风险投资家的青睐。摩托罗拉为此自己拿出了十亿美元, 同时钓鱼似的从投资公司拿到近五十亿美元, 从而大大降低了自己的风险。但是, 在商业运作上, 摩托罗拉做得很不成功。首先, 市场分析现在看来就有问题, 成本过高导致用户数量不可能达到预计的盈利所必需的规模。而成本过高的原因又是技术选择的失误造成的。摩托罗拉长期以来都是一个了不起的技术公司, 它长于技术, 但是过分相信技术的作用。铱星

<sup>2</sup>这里的利润是按美国会计结算方式计算出来的, 盈利并不代表现金流是正数。

计划在技术上是无与伦比的,但是,过于超前市场的技术不仅导致成本过高,而且维护费用也是巨大的。另外,引入风投本身的弊端在项目的后期凸显出来,那就是投资者为了收回投资,过早将铱星系统投入商用,当时这个系统通话的可靠性和清晰度很差,数据传输速率也仅有 2.4Kps,因此除了打电话没法做任何事,这使得潜在的用户大失所望。概况来讲,就是铱星计划太超前了,它开业的前两个季度,在全球只有一万个用户,而当初市场的分析去乐观地预计,仅在中国就能有这个数的十倍。在后期商业运作上。铱星公司问题很多,最终导致银行停止贷款、部分股东撤回投资,并导致公司在股市上停盘的致命打击。

### §8.5 全线溃败

铱星计划对摩托罗拉的打击远不止十亿美元。在摩托罗拉启动铱星计划时,GSM 还没有在世界上占统治地位,美国和包括中国在内的很多国家还吃不准技术上更好的 CDMA 是否会很快替代掉 GSM。但是,摩托罗拉由于把精力分散到了铱星上,不仅失去了和诺基亚竞争的最佳时机,而且还把一些市场丢给了三星、LG 等更新的电子公司。

当然,仅仅这一次失败、甚至在手机领域的失败还不至于把世界第一的无线通信公司搞垮。但是,摩托罗拉几乎同时在所有的战线上全面崩溃,便一下跌入了谷底。

在计算机处理器业务上,摩托罗拉经过多年的努力,还是最终败给了英特尔。摩托罗拉和英特尔之争在前面已经提到,我们就不再赘述了。值得强调的是,从一开始直到几年前摩托罗拉把它的半导体业务卖掉,摩托罗拉在处理器技术和产品性能上从来没有输给过英特尔,但是在商业竞争中,光有技术显然是不行的。

在数字信号处理器上,摩托罗拉最终没有竞争过老对手德州仪器。如果说中央处理器(CPU)是计算机的大脑,数字信号处理器则是我们今天手机、数字电视等产品的大脑。它在国民经济和人们生活中的重要性可想而知。

谈到数字信号处理器,业界的人都会首先想到德州仪器公司(TI)。德州仪器公司历史和摩托罗拉差不多长,经历也类似,从给军方提供无线电产品起家。八十年代初,即 AT&T 之后,TI 和摩托罗拉几乎同时推出了自己的 DSP,TSM320 系列和 M56000 系列。德州仪器的第一代 TSM320C2X 是十六位定点处理器,在精度上略显不足,由于是定点处理器,所有的浮点计算要由编程人员改为定点实现,使用也不是很方便。摩托罗拉的 M56000 系列一开始就是 24 位,精度对于当时的应用绰绰有余,应该讲性能在 TI 产品之上。但是,学过计算机编程的人可能都知道,这种不伦不类的 24 位处理方式使用起来会很别扭。很快德州仪器推出了三十二位的 TSM320C3X 系列,虽然价钱较摩托罗拉的 DSP 贵,但是由于在 32 位处理器上开发产品容易,因此

大家还是喜欢用 TI 的 DSP。由于摩尔定理的作用,摩托罗拉 M56000 在价格上的优势越来越不明显,而它在开发成本上的劣势渐渐显示出来,在 DSP 上,它与 TI 的差距一天天拉大。我至今搞不懂为什么摩托罗拉要做上不着天、下不着地的 24 位 DSP。也许是它考虑到客户购买的成本,但却忽视了客户使用的方便性。说得重一点,摩托罗拉低估了摩尔定理的作用,过分看重制造成本而忽视了开发成本:前者随着时间的推移而降低,后者则增加,因此它的产品从发展的角度看略逊于 TI。另外提一句,摩托罗拉的中央处理器 68K 系列中早期的产品也是这种不伦不类的 24 位总线。

随着半导体的集成度的提高, TI 等公司将手机外围电路的芯片和 DSP 集成在一起,现在的手机主要芯片只剩下一个。TI 很像计算机领域的英特尔公司,它自己不做手机,而是像许许多多手机厂商提供核心芯片,它通过其领先的 DSP 技术,牢牢站住了世界中高端手机市场的半壁江山。摩托罗拉的战线则拉得很长,从手机芯片到手机整机一条龙。如果内部合作的好,这种做法成本固然低。但是,加尔文不是通用电气的韦尔奇,没有能力整合这么大的公司,其芯片部门和整机部门像两个单独的公司,没有足够的沟通,反而使得产品开发周期变长。摩托罗拉和德州仪器在手机芯片上的差距是渐渐拉开的,就如同它和英特尔在处理器上的竞争是慢慢失败的一样。但是,当这种差距达到一定程度后,就不可能逆转了。到 2004 年,加尔文下台时,其半导体部门被迫分离出去单独上市,就是现在的 Freescale。后来 Freescale 的业绩依然不佳,只好被私募基金(Private Equity)买了去,这当然是后话了。

摩托罗拉长期以来形成了高工资,高福利的大锅饭,员工干好干坏差别不大。摩托罗拉的本意是想避免员工之间不必要的攀比,每个人都有一个宽松自在的环境安心工作。这是四五十年前大公司吸引人才的方式,欧洲公司至今还采用这种办法。但是这不太适合喜欢冒险的美国人。八九十年代以来,美国的科技公司为了调动知识型员工的积极性,很多采用的股票期权制(我们以后再详细介绍)。而摩托罗拉公司很晚都没有采用这种福利,直到今天,摩托罗拉公司给员工的期权依然数量很少。这不能不说是受摩托罗拉的传统管理方式所限。因此,很多人把摩托罗拉看成一个去养老的公司而不是一个创业的公司。

摩托罗拉另一个问题是管理混乱,内斗多。虽然这是上市大公司的通病,但摩托罗拉在同行业公司中问题更严重些。大公司在竞争中,不需要做到十全十美,只要比对手好一点点就行了,而摩托罗拉却恰恰比英特尔和 TI 差了一点。时间一长,就露出了败相。

## §8.6 回天乏力

2001 年美国网络泡沫破裂,科技股 Nasdaq 崩盘,这对本来已经开始走下坡路的摩托罗拉更是雪上加霜,它的股票从 2000 年的 50 多美元跌到 2003

年的不足 8 美元。<sup>3</sup>2003 年 9 月,摩托罗拉创始人保罗·加尔文的孙子克里斯托弗·加尔文不得不离开摩托罗拉董事长的职位,摩托罗拉从此结束了家族企业的历史。

像惠普那样换一个 CEO 就能翻盘的事不是总能发生的。加尔文的继任者 Zander 可没有惠普新 CEO 赫德的本事和运气,虽然他上任时提出夺回手机占有率的口号。和跨国公司大多数受命危难的继任者一样,Zander 上台后进行了公司重组,大规模裁员,公司的利润保住了,股价也上来了。同时,他把半导体部门分出去上市,专心于手机业务。但是,在管理公司方面,他并没有显示出过人的本领。办事效率依然不高、内斗明显,产品开发速度上居然赶不上后来居上的三星公司。三星每几个月就能推出一款手机,而摩托罗拉半年都不能定义清楚一款新的手机。不仅如此,摩托罗拉每成功上市一款手机,就有更多款的手机半途而废。因此,摩托罗拉手机的设计成本极高。

摩托罗拉至今都看不起三星和诺基亚不重视核心技术、只在外型和功能上搞花架子的做法。摩托罗拉一直认为技术和质量是产品的关键,因此我说它是 IT 业的一个贵族。这当然没有错,但是远不够。今天,至少在手机行业,各个公司产品在硬件技术上差不到哪去,设计一款手机的硬件和当年在中关村攒一台 PC 一样容易。现在的手机里面没有几个芯片,而且核心的只有一个,只要到 TI 去买就可以了。(这也是为什么中国有无数手机品牌的原因。)因此手机的质量都不是唯一决定市场的因素。另一方面,今天所有手机的质量比二十年前都有很大的提高,今天质量差的手机也比二十年前质量好的手机质量更好,也就是说质量差的手机也凑合能用。要想在今天的手机市场上(尤其是在亚洲)站稳脚,功能、外观的设计和及技术含量同样重要,商业和市场的开拓更是不可偏废,在这些方面,摩托罗拉和后进入手机市场的公司几乎处在同一个起跑线上。

摩托罗拉早在七、八年前就看到统一手机操作系统平台的重要性。十年前,摩托罗拉和所有手机厂家的每一款手机都有自己独特的硬件和软件,开发工作重复性很高,手机应用程序之间也互不兼容。摩托罗拉试图打造一个通用的操作系统作为它今后手机开发的统一的平台。这个想法本来不错,但是摩托罗拉选错了平台,选中了 Java。它从太阳公司请来了一位主管 Java 开发的副总裁主管手机通用操作系统的开发,同时摩托罗拉公司雇佣很多 Java 工程师来开发这个平台。但是,Java 有一个无法克服的先天不足,就是速度太慢。2004 年,该平台原型开发出来时,公司发现其速度只有实时速度的几分之一,即使硬件速度按照摩尔定理预测的速度增长,这个操作系统在几年内也无法实现实时。因此摩托罗拉不得不放弃该平台。此后,摩托罗拉又试图开发基于 Linux 的通用平台,但是由于内耗,进展也不顺利。而此时,Andy Robin 的小团队已经在 Linux 手机平台上取得了巨大的突破,这个团队不久便被 Google 收购,成为今天全世界开源的手机平台 Android 的原型。摩托罗

<sup>3</sup>2000 年摩托罗拉有一次 1:2 的分股,分股前的股价超过 100 美元。

拉由于执行力不足,终于失去了统一手机操作系统平台的最佳机会。

摩托罗拉做手机二十年,至今没有一款手机能称得上“Cool”——酷的。Zander 在这方面也没有苹果公司乔布斯的天赋。苹果公司虽然是最晚进入手机市场的,却做出了今天最好的手机。在开拓市场方面,Zander 能想出的提高市场占有率唯一有效的手段就是打价格战。一时间,这个饮鸩止渴的办法确实提高了摩托罗拉的市场占有率。但是,由于摩托罗拉手机的利润本身就比诺基亚薄,降价空间有限,两年后,当摩托罗拉再无利润可降时,内部的低效率、管理混乱的问题还没来得及解决,摩托罗拉的市场占有率已经开始慢慢地下滑。当了四年 CEO 的 Zander 就不得不离职了。

摩托罗拉没有惠普的运气,它至今还没有找到一位合适的领导人。新的 CEO 至今没有找到拯救摩托罗拉的灵丹妙药。据华尔街日报报道,摩托罗拉居然想出出售最重要的手机部门的馊主意。但是,居然没有公司愿意接手,可见摩托罗拉手机部门内部问题之严重。

摩托罗拉的救星也许在中国。摩托罗拉二十年前在中国的投资就非常成功,其中国公司是摩托罗拉海外最大、营业额最高的分公司,而且是促成摩托罗拉和中国政府以及工业界全面合作的桥梁。据华尔街日报报道,就在摩托罗拉试图出售手机部门最艰难的时候,摩托罗拉和几家中国公司签下了扩大合作的协议,这在生产和市场或许会有转机。但是,这些合作只是远水,是否能解摩托罗拉的近渴还不可知。

## 结束语

摩托罗拉作为世界无线(移动)通信的先驱和领导者,可以说开创了整个产业。遗憾的是,它只领导了移动通信的第一波浪潮,就被对手赶上并超过。此后,由于技术路线错误,执行力不足,失去了利用技术优势夺回市场的可能性。摩托罗拉曾经跨通信和计算机两大领域之间,甚至很有同时成为计算机和通信业霸主的可能。退一步讲,只要它在计算机中央处理器 CPU,通信的数字处理器 DSP 或者手机任何一个领域站稳脚,就能顺着计算机革命或者通信革命的大潮前进,立于不败之地。但是,其领导人无力领导这样一个庞大的公司,反而使公司没有专攻的方向,在各条战线上同时失利。

摩托罗拉和 AT&T 衰落的原因正好相反。AT&T 由于没有一个能控股的股东,没有人觉得公司是自己的,并为它的长远利益考虑,于是董事会的短视和贪婪断送了它。而摩托罗拉相反,一直由卡尔文家族控制,卡尔文三世很想把它办成百年老店,当然不会出现 AT&T 拆了卖的败家子行为,但是他心有余而力不足,无能力迎接信息革命的挑战。因此,摩托罗拉这个贵族式的公司不可避免地没落了。如果当初摩托罗拉的领袖是盖茨或者通用电气的韦尔奇,它也许就不会是今天这个结局了。我在前面多次强调公司领导人对公司发展的重要性,摩托罗拉的兴衰就是一个很好的例子。

君子之泽，五世而斩，对一个贵族家族式的公司也是如此。虽然摩托罗拉衰落了，但是它几十年来造福于我们这个世界。没有它，我们也许要晚用几年手机，没有它和英特尔的竞争，我们的计算机也许没有今天这么快。