《汉译大众精品文库》 经济类

创新者的窘境

[美]克雷顿·克里斯滕森 著
吴潜龙 译

THE INNOVATOR'S DILEMMA

江苏人民出版社

《汉译大众精品文库》 经济类

精汉品译

创新者的窘境

[美]克雷顿·克里斯滕森 著
吴潜龙 译

江苏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

创新者的窘境 /(美)克里斯滕森(Christensen, C. M.)著;吴潜龙译.—南京:江苏人民出版社,2000
(汉译大众精品文库)
书名原文:the Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail
ISBN 7-214-02861-1
Ⅰ.创… Ⅱ.①克… ②吴… Ⅲ.企业管理:技术管理 研究 Ⅳ.F273.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 52702 号

书　　名	创新者的窘境
著　　者	(美)克雷顿·克里斯滕森
译　　者	吴潜龙
责任编辑	刘　焱
责任监制	王　旭
出版发行	江苏人民出版社(南京中央路 165 号　210009)
网　　址	http://www.jspph.com http://www.book-wind.com
经　　销	江苏省新华书店
照　　排	南京展望照排印刷有限公司
印 刷 者	扬州印刷总厂
开　　本	850×1168 毫米　1/32
印　　张	7　插页 2
字　　数	163 千字
版　　次	2001 年 1 月第 1 版,2001 年 1 月第 1 次印刷
标准书号	ISBN 7—214—02861—1/F·638
定　　价	13.00 元

(江苏人民版图书凡印装错误可向本社调换)

鸣　　谢

虽然本书只有一位署名作者，但书中的内容是由许多具有独到眼光的无私的同事提供并完善的。1989 年，当金·克拉克(Kim B. Clark)教授、约瑟夫·鲍尔(Joseph Bower)教授、杰伊·莱特(Jay Light)教授和约翰·麦克阿瑟(John McArthur)教授冒着风险招收并资助一位中年人攻读哈佛商学院博士学位时，这项工作就开始了。除了上述几位导师之外，理查德·罗森布鲁姆(Richard Rosenbloom)教授、霍华德·史蒂文森(Howard Stevenson)教授、多萝西·里奥纳德(Dorothy Leonard)教授、理查德·沃顿(Richard Walton)教授、鲍比·海斯(Bob Hayes)教授、史蒂夫·威尔莱特(Steve Wheelwright)教授和肯特·鲍恩(Kent Bowen)教授等在我攻读博士学位期间给了我很大的帮助，使我能分辨

是非，充分注重实例和证据；把我正在学习的东西融会到在我准备研究的东西之前发生的强大的学术潮流中。他们工作繁忙，但仍然给我以具体的指导。我十分感激他们在学术研究的实质和过程方面给予我的指导。

我同样要感谢磁盘驱动器业界各公司的许多经理和雇员，他们在我想了解是什么力量使这些公司沿着各自的方向发展时，为我提供了详尽的资料和各种记录。这里特别要提到的是《磁盘/潮流报告》的编辑詹姆士·波特(James Porter)，他为我提供了特别丰富的数据档案，使我能完整、准确地了解磁盘驱动器业界所发生的事情，在其他的环境中是很难做到如此全面和准确的。他们帮助我了解的该行业的演变和变革的模式成为本书的理论主干。我希望他们会觉得本书是理解他们的过去的有用工具，对他们今后做出某些决定会有所帮助。

我在哈佛商学院任教期间，其他同事也帮助我完善本书中的某些观点。麻省理工大学的丽贝卡·亨德森(Rebecca Henderson)和詹姆士·阿特贝(James Utterback)教授、斯坦福大学的罗伯特·鲍格曼(Robert Burgelman)教授、哈佛商学院的加里·皮萨诺(Gary Pisano)和马可·艾恩西提(Marco Iansiti)教授对我的帮助尤为重要。研究人员丽贝卡·沃里斯(Rebecca Voorhees)、格雷·罗杰斯(Gerey Rogers)、布雷特·贝尔德(Bret Baird)，编辑玛乔里·威廉斯(Marjorie Williams)、史蒂夫·普罗凯斯(Steve Prokesch)、巴巴拉·费恩伯格(Barbara Feinberg)，助理人员梅瑞狄斯·安德森(Meredith Anderson)、玛格丽特·多尔(Marguerite Dole)同样提供了许多资料、建议、看法，并做了大量工作。

我还要感谢那些跟我一起讨论和修改本书内容的学生。许多时候，我离开课堂时总是在想为什么我领工资，而我的学生交

学费，因为在我们之间的讨论中，收获最多的往往是我。年复一年，学生们获得学位，离开学校，奔赴世界各地。他们并不知道他们给了教授们多少启发。我热爱这些学生，并希望那些有机会阅读这本书的学生能从中辨认出他们那迷惑不解的表情、问题、评论和批评的结果。

我特别要感谢我的家庭——我妻子克丽斯蒂娜(Christina)和我们的子女马修(Matthew)、安(Ann)、迈克尔(Michael)、史宾斯(Spencer)、凯瑟琳(Catherine)，他们以毫无保留的信任和支持，鼓励我忘却家庭生活的种种艰辛，努力去实现当一名教师的人生梦想。进行这项对突破性技术的研究对于他们来说确实是一种巨大的变化，因为我常常要离开家庭，不能陪伴他们。我要永远感激他们的爱和支持。我妻子克丽斯蒂娜是我所认识的人中最聪明和最有耐心的人。在过去的五年中，当我带着关于书中一些内容的不成熟想法回到家里，和她交谈之后，突然茅塞顿开。第二天早上回到哈佛时，我发现这些想法变得清楚、明确和有条理了。她是一位很好的同事、朋友和支持者。谨以此书献给她和我们的子女。

克雷顿·克里斯滕森

1997 年 4 月

引　言

本书讲述的主要内容是公司在面对某些类型的市场和技术上的变化时，无法保持它们在各自行业中的领先地位的原因。这里所讲的并不是任何一般的公司，而是那些好的公司——大多数经理羡慕并且尽量仿效的那种公司，以很强的创新和执行能力闻名的那种公司。导致公司失败的原因很多，主要有官僚体制、自大、管理层老化、计划不周、短期投资的眼光、缺乏技术和资源以及运气不佳等。但这本书讲的不是具有这些弱点的公司的事情，而是那些具有很强烈的竞争意识、认真听取用户的意见、大胆对新技术进行投资、管理完善但仍然失去了市场主导地位的公司。

这种表面上看起来无法解释的失败发生在变化急剧的和变化缓慢的行业；发生在以电子技术为基础的和以化学、

机械技术为基础的行业;发生在制造业和服务业。例如,Sears公司(美国最大的连锁百货公司之一,其在芝加哥的总部大厦是当地最高的建筑——译者注)在过去几十年中被看做世界上最精于管理的公司之一。在其鼎盛时期,Sears公司占美国零售业销售总量的2%以上。它首创了好几种对于今天最受称赞的零售商的成功来说至关重要的做法,例如:供货连锁管理、商店品牌、邮购零售和信用消费。下面一段摘自1964年《财富》的话说明了Sears公司的管理曾得到了人们的高度评价:

> Sears怎样做到这一点?它的成功中最引人注目的方面是它并没有什么秘密武器。Sears并没有应用一大堆诡计,也没有放出引人注目的火箭。相反,它使人感觉到在它的公司里人人都轻松而自然地完成他们应该做的工作,他们同心协力的结果就是创造出一个非常强大的公司。[①]

然而,今天没有人这样评论Sears公司了。不知为什么,它完全错过了折价零售和社区中心这两个机会。在今天全盛的邮购零售业务中,Sears公司也已经被排斥在外面。而且,它在零售业务运作上的生存能力已受到质疑。一位评论家指出:

> Sears公司的百货业(在1992年)亏损了13亿美元,这还不包括它花在机构重组上的17亿美元。一种狂妄自大的情绪使Sears公司看不到美国市场所发生的根本变化。[②]

另一名作家批评说:

引　言

> 对于那些面对无法实现的回升诺言、眼睁睁地看着股票贬值的投资者来说，Sears公司的确令人失望。Sears公司过去经营百货的方法——在公路旁的大型商店展示大量中等价格的商品和服务——再也没有竞争力了。因此，经常性的令人失望，反复预告而似乎永远不会实现的反弹，这些已大大降低了Sears公司管理部门在金融界和百货界的信用。[3]

值得注意的是，Sears公司得到人们的赞赏的时候，正是它无视折价零售和社区中心的出现的时候。这种以低成本销售名牌耐用商品的方式最终从Sears公司手上夺去了主要的经营权。就在人们赞扬Sears公司是世界上管理得最好的公司之一的时候，它却让维萨(Visa)和万事达(MasterCard)夺去了它所建立起来的在零售中使用信用卡的巨大份额。

在一些行业中，这种失去主导地位的模式已经不止一次被重复了。看看计算机业吧。IBM公司曾占据了大部分大型计算机市场，却有好几年忽略了技术上比大型计算机简单得多的微型计算机。事实上，其他大型计算机制造商也没有一个成为微型计算机业务中举足轻重的参与者。Digital Equipment公司(DEC)开创了微型计算机的市场，后来又有一些更加咄咄逼人的公司加入：Data General、Prime、王安(Wang)、惠普(Hewlett-Packard)和Nixdorf公司。但是，这些公司后来又都错过了台式个人计算机市场。开创个人计算机市场的任务落在苹果公司(Apple)以及Commodore、Tandy和IBM的独立个人计算机分部身上。苹果公司在建立便于用户使用的计算机标准方面具有其独特的创新性。但是，苹果公司和IBM公司在向市场推出便

携式计算机方面又比领先的制造商要落后五年。与此相似的是,创建工程工作站计算机的公司——Apollo、升阳(Sun)和Silicon Graphics公司——都是这一行业的后起之秀。

与零售业的情况一样,这些主要计算机制造商中有许多曾经被认为是世界上管理最好的公司,被新闻记者和管理方面的学者公认为值得大家仿效的榜样。请看下面这段1986年对DEC公司的评价:

> 这些日子里,到了DEC公司就犹如站立在一列前进中的火车的车头上。这家总产值76亿美元的计算机制造商一直在加速前进,与此相反,它的大多数竞争对手在计算机业的不景气中步履维艰。[4]

该书作者进一步提醒IBM公司注意,因为它正处在路轨中间。确实,在最终以"追求卓越"为题结集出版的麦肯锡(McKinsey)报告中最突出的就是DEC公司。[5]

但是,几年以后,作家们对DEC公司有了完全不同的描述:

> DEC公司是一家需要定等级的公司,其主要产品微型计算机系列的销售已接近尾声,一个为期两年的重组计划也以失败告终。市场预测和生产计划系统遭到惨败。削减成本并不能弥补丧失的获利能力……但是真正的不幸也许是它所失去的机会。它试图用中间方法在低获利点的、已经改变了计算机业的个人计算机和工作站上作一些补救,但是它已经浪费了两年的时间。[6]

在DEC公司的例子中，犹如Sears公司的例子一样，导致它走向衰落的决策恰恰是在它被公认为管理十分精明的公司时作出的。它被当做优秀管理的典范，而恰恰在此时，它忽视了几年之后使它陷入困境的台式计算机的出现。

Sears公司和DEC公司都是值得注意的公司。施乐(Xerox)公司长期以来占据了用于大规模复印的复印中心的白纸复印机市场。但是，它错过了小型台式复印机市场的巨大增长和获利的机会，只获得其中的一小部分。虽然小型炼钢厂现在已经占领了北美钢铁市场的40%，占据了几乎整个地区的钢条、钢枝和结构钢市场，但没有任何一家综合性钢铁公司——美洲的、亚洲的或者欧洲的——在1995年之前建立过应用小型炼钢厂技术的工厂。在30家缆绳驱动的电力铲制造商中，只有四家在该行业向水力挖掘技术转变的25年中生存了下来。

正如我们将在下面看到的，许多主要公司在面对技术上和市场结构上的突破性变化时垮掉了。乍看起来，这些导致它们失败的变化似乎没有固定的模式。在一些情况下，新的技术迅速地取代旧的技术；在另外一些情况下，这种过渡用了几十年。在一些情况下，新技术是复杂的，而且开发的成本非常昂贵；在其他一些情况下，这些导致公司倒闭的技术只不过是主要公司原本就强于其他公司的某种技术的延伸发展。不管哪种形式，其共同点是导致失败的决策都是在这些公司跻身世界上最好的公司之列时作出的。

对于这一似乎自相矛盾的现象有两种不同的解释。第一种说法认为，像DEC、IBM、苹果、Sears、施乐和Bucyrus Erie(第三章将要提到的美国挖掘机制造商——译者注)这样的公司肯定从来就未曾管理好。它们的成功也许只是碰巧，而不是管理得好，它们最终碰到麻烦也许是因为它们气数已尽。这样说也许

是对的。但是，另外一种说法是，这些失败的公司与任何一家由普通人管理的公司所能达到的良好管理程度都是一样的——但是，成功的公司在作出决策的方法上有些问题，这些问题为最终的失败埋下了隐患。

本书所进行的研究认为，后一种说法是对的：它说明在诸如上面所提到的那些管理完善的公司中，好的管理正是它们无法保持行业领先地位的有力原因。正是因为这些公司听取用户的意见，在那些能为用户提供它们所需的更多、更好产品的新技术上投入巨资，因为它们仔细研究市场趋势和有系统地把投入的资本分配给那些能得到最大回报的创新项目，才失去了领先地位。

这一结论所说明的更深一层的道理是，现在普遍被认为是有效管理的那些原则，实际上只适用于某些特定的情况。有些时候，不听取用户的意见，对那些获利点低的、性能较差的产品进行投资开发，尽力去追求小的而不是相当规模的市场，反而是正确的。通过对磁盘驱动器和其他工业中的创新的成功和失败的仔细研究和分析，本书得出一套规则，可供经理们在判断何时该遵循普遍接受的有效管理原则、何时该采用另外的原则时使用。

这些被我称为突破性创新原则的规则说明，好的公司失败的原因常常是因为它们的经理们或无视这些原则，或逆其道而行之。只要他们尽量去理解和利用这些突破性创新原则，就能够非常有效地管理哪怕是最困难的创新项目。正如在人生中许多最具有挑战性的奋斗一样，抓住"世界运作的方式"，以顺从这些力量的方式管理创新项目，具有巨大的价值。

《创新者的窘境》一书适合于制造业、服务业的经理、顾问和学者，不管是高技术的还是一般性的，也不管是在缓慢的演变之

中还是在急剧变化的环境之中。基于这一目的，本书中所用的“技术”一词指一个机构用来把劳动力、资本、原材料和信息转变成具有更大价值的产品和服务的过程。一切公司都具有技术。一个如 Sears 公司一样的零售商使用一种具体的技术来采购、展示、销售商品和送货，但像 PriceCostco 公司一样的折价仓储式零售商则采用了一种不同的技术。因此，技术的这一概念超出了它原来在工程和制造业上的含义，包括了一系列市场营销、投资和管理上的过程。“创新”指这些技术中某一种所发生的变化。

问题的症结

为了使本书中的内容有理论深度，有广泛的实用性，以及使它不仅适用于过去，而且适用于未来，我将本书分成两部分。从第一章到第四章为第一部分，说明为什么精明的经理们所作出的完美的决策可以导致公司的失败。这几章所描绘的图画真实地反映了创新者的窘境：对公司的成功至关重要的管理上合乎逻辑而有力的决策也正是它们失去领先地位的原因。第五章到第十章为第二部分，进一步说明问题的症结。按照我们对于新的技术为什么以及在什么情况下导致那些大公司失败的理解，本书提出一些从这一窘境中走出来的管理方法——执行经理们怎样才能在作出对于他们已建立的业务的近期健康运作来说是恰当的事情的同时，又在那些可能最终使他们垮掉的突破性技术上集中充分的资源。

建立关于失败的理论框架

本书一开始就深入问题的实质，然后才继续讨论，以得出一般性的结论。开头两章较详细地叙述磁盘驱动器工业的历史，

其中关于"好公司碰到艰难时代"的传奇一次又一次地重复出现。这种工业是研究失败的一个理想的领域，因为有大量丰富的数据存在，也因为用哈佛大学商学院院长金·克拉克教授的话来说，它是"快速的历史"。仅仅在几年时间里，市场划分、公司和技术就经历了产生、成熟和衰落的过程。在这个领域出现的六次新的结构技术中，只有两次，占据该行业统治地位的公司能在接下来的一代中保持其领先地位。这种磁盘驱动器工业中重复出现的失败模式首先帮助我形成了一个初步的理论框架，说明为什么该行业最早几代中最好和最大的公司会失败，然后使我能跨越该行业后来的历史时期对这个框架进行检验，看看是否有足够的证据继续说明该行业最近的领先者的失败。

第三章和第四章用于加深我们对于磁盘驱动器工业中领先的公司为什么会重复失败的理解，同时通过分析具有迥异特色的工业公司的失败原因，来检验这种理论框架的有效性。因此，第三章在探讨机械挖掘机工业时，发现引起主要磁盘驱动器制造商突然失败的同样因素已经被证明也是主要机械挖掘机制造商失败的原因，虽然这一行业是以十分不同的速度和技术强度在发生变化。第四章进一步完善这一理论框架，并且用它来说明为什么世界范围的综合性钢铁公司没有能力挫败应用小型工厂技术的钢材制造商的进攻。

为什么好的管理能导致失败

这个关于失败的理论框架是建立在本书研究得出的三个结论之上的。第一，在被我称为持久性的技术和突破性的技术之间有一种具有战略重要性的差异。这些概念与许多对这个问题的研究所特有的渐变与突变的差异有很大的不同。第二，技术

进步的速度能够并且经常超过市场所需。这意味着不同技术方法的关联和竞争性最终能随着不同的市场而变化。第三，成功公司的用户和财政结构抹上了看起来似乎对它们具有吸引力的那种投资的浓厚色彩，这种投资与某些类型的刚起步的公司有关。

持久性技术与突破性技术

大多数新的技术改进了产品的性能。我把它们称为持久性技术。一些持久性技术可以具有非连续或突变性的特点，其他的则具有渐变的性质。所有持久性技术的共同点是它们按照主要市场中大多数用户历来重视的那些方面来改进已定型产品的性能，某一行业中大多数技术的进步都具有持久性的特点。本书所揭示的一个重要发现是，即使是极为困难的持久性技术也极少引起领先公司的突然失败。

然而，有时出现了突破性的技术，即：那些至少在近期使产品性能变得更差的技术。具有讽刺意味的是，在本书中所研究的每个实例中，正是突破性的技术导致了领先公司的突然失败。

突破性的技术给市场带来的价值，截然不同于以前。一般地说，突破性技术的性能比主流市场已定型的产品要差，但是它们具有少数激进的（一般是新的）用户喜欢的其他特性，因为突破性技术的产品一般比较便宜、简单，比较小、并且通常更便于使用。除在上面引用的个人台式计算机和折价零售之外还有许多例子：由本田（Honda）、川崎（Kawasaki）和雅马哈（Yamaha）在北美和欧洲推出的小型摩托车相对于哈里—戴维森（Harley-Davidson）和宝马（BMW）公司制造的可以上高速公路的摩托车来说，就是突破性技术；晶体管与真空管相比，也是突破性技术；保健组织对于常规的医疗保险来说是突破性技术。在最近的未

来,“因特网电器”可能成为对于个人计算机硬件和软件供应商而言的突破性技术。

市场需要与技术改进的轨道

可以观察到,技术进步可以比市场需求发展得更快,这是关于失败的理论框架的第二个因素。这意味着供应商为了提供比它们的竞争者更好的产品,并赚取较高的差价和利润,经常“过分瞄准”它们的市场:它们给用户提供比它们的需求或它们最终愿意购买的更多的东西。同时,更重要的是,它意味着,今天与市场上用户的需求相比性能可能还不够好的突破性技术,明天在同样的市场中可能具有充分的竞争力。

例如,许多过去需要大型计算机来满足数据处理要求的用户可能不再需要购买大型计算机。大型计算机的性能已超过许多老用户的要求,它们发现,今天它们要做的大部分工作能够在连接到文件服务器的台式计算机上完成。换句话说,许多计算机用户的需要比计算机设计者提供的技术改进的速度增加得更慢。同样,在1965年,许多顾客感到,为了保证质量、扩大挑选范围,必须到百货商店买东西,但是现在塔吉特(Target)和沃尔玛(Wal-Mart)(美国两家大型连锁式超级商场,以其价格便宜、品种多而出名,许多中等收入以下的美国家庭都喜欢到那里购物,但其中大多数商品都是在中国和其他发展中国家制造的。本书第五章将进一步分析这些平价商场所采用的策略——译者注)同样可以满足那些要求。

突破性技术与合理的投资

关于失败的理论框架的最后一个因素是已定型的公司所得出的“对突破性技术过分冒进的投资对于我们来说并非合理的

财务决策"的结论。这基于三方面的考虑。第一，突破性技术的产品比较简单和便宜；一般只能得到较低的获利点，而不是较大的利润。第二，一般首先在新出现或者不重要的市场推出突破性技术产品。第三，大多数能使领先的公司有利可图的用户一般不要、而且最初确实也不能使用基于突破性技术的产品。大体上，一种突破性技术最初受到市场中能为公司带来最少利润的用户的欢迎。因此，大多数通常会听取其最有利可图的用户的意见以便确定能够为它们带来更大的利润和发展机遇的产品的公司，很少在发现为时已晚之前，提出对突破性技术进行投资的建议。

检验关于失败的理论框架

本书说明了突破性技术的问题并且描述了如何对它们进行管理，同时注意到仔细地界定研究人员所说的命题的内部和外部有效性。第一章和第二章讨论在磁盘驱动器工业中的失败理论框架，第四章到第八章的开头部分回到该行业，进一步加深对于突破性技术会使优秀经理大伤脑筋的现象的理解。对该行业进行全面描述，目的在于建立这一理论框架的内部有效性。如果一种框架或者模式不能可靠地解释在单一行业中所发生的一切，它就不能够普遍运用于其他情形之中。

第三章、第四章的余下部分至第九章探讨失败理论框架的外部有效性——我们可以从该理论框架得出有用见解的条件。第三章用这一框架检验为什么缆绳驱动的挖掘机的主要制造商会被液压挖掘机制造商从挖土机械市场驱逐出去。第四章讨论为什么世界上综合性钢铁制造商面对小型工厂的技术不得不挣扎求生。第五章使用该模型检验折价零售商比常规的连锁店和

百货商店更胜一筹的原因，并且探讨突破性技术对计算机和打印机工业的影响。第六章检验新出现的个人数字化助手(PDA)工业并且回顾电动马达控制业怎样被突破性技术颠倒过来。第七章叙述在摩托车和逻辑电路系统工业中使用突破性技术的新来者如何击败该行业中占领先地位的公司。第八章集中讨论在会计软件和胰岛素工业中的相同现象。第九章把这一理论框架应用于电气汽车的案例研究，通过总结其他行业中得出的教训，说明怎样才能将它们应用于评估电气汽车所带来的机会和威胁，怎样才能通过应用获得商业成功。第十章总结了全书的研究结果。

这些章节提出了一种理论上强劲、广泛有效而在管理上切实可行的理论框架，它可以用于理解突破性技术以及它们如何使一些历史上管理得最好的公司突然丧失行业的领先地位。

利用突破性创新的原则

那些阅读过我介绍本书第一章到第四章所述研究成果的学术论文的同事对于那些公司十分相似的、几乎是宿命论的结果感到惊奇。如果好的管理实践导致面临突破性技术变化的成功的公司走向失败，那么通常开给公司的"药方"——更好地计划、更努力地工作、更多地听取用户的意见以及采取一种长期的观点等——都会使问题恶化。完美的执行，加速投入市场，整体的优质管理和重新设计整个过程等，同样是没什么效果的。对于那些培养未来经理的教授来说，这确实是令人不安的！

然而，第五章到第十章提出，虽然不能在良好的管理标准中找到对付突破性技术的方法，事实上，仍有一些明智的方法可以有效地应对这种挑战。每一行业中的每个公司都在某些力

量——具有组织性质的法则——的影响下运作，这些力量有力地限定了一家公司能或不能做什么。当这些力量超过它们的能力时，面临突破性技术的经理们会把他们的公司引向失败。

打个比方，古人把用羽毛做成的翼绑在手臂上，从高处一跃而下，竭尽全力拍打双臂，以为这样就可以飞行了，但他们总是失败。尽管他们这样梦想，并且努力去做，然而，他们是在与某种十分强大的自然力量作对。没有人能够强大到可以赢得这场战斗。只有当人们理解有关的自然规律和说明世界如何运转的原则——引力、伯纳利(Bernoulli)原则(18世纪瑞士科学家丹尼尔·伯纳利提出的原理，即一种流体的速度增大，它所产生的压力就减小；相反，速度减小，产生的压力就增大——译者注)等规律和举起、拽拉、阻力等概念——并且按照或利用这些规律来设计飞行系统，而不是与之作对时，才能够最终飞行到以前不能想象的高度和距离。

第五章到第九章的目标是提出存在着四条关于突破性技术的法则或原则。正如有人操纵的飞行这一类比一样，这些法则是如此有力，以至于那些忽视或与之作对的经理们几乎无力引导他们的公司战胜一场突破性技术的风暴。不过，这些章节表明，如果经理们能够理解并且利用这些力量，而不是与它们作对，他们事实上能够在面临突破性技术变化时取得巨大的成功。下面几段总结这些原则，以及经理们能做些什么来利用或者适应它们。

第一条原则：公司依靠用户和投资者以取得资源

磁盘驱动器工业的历史表明，已定型的公司在一浪接一浪的持久性技术(它们的用户需要的技术)中保持领先地位，而在比较简单的突破性技术上却经常摔跟头。这一证据支持"资源

依赖理论”[7]。第五章总结了这一理论，说明虽然经理们可能认为是他们在控制公司里资源的流动，但最终决定钱将如何花的是用户和投资者，因为那些其投资模式不能满足用户和投资者要求的公司将无法生存。事实上，表现最好的公司就是那些最精于此道的公司，即，它们有很完善的系统来扼杀它们的顾客不需要的想法。结果，这些公司发现很难把充分的资源投入突破性技术——它们的用户不想要的低获利点的机会——中去，直到它们的用户想要时为止。但那时已经太迟了。

第五章提出一种让经理们利用这一法则或把它与他们面对突破性技术时的努力统一起来的方法。除了极少数情况之外，主流公司已在一种突破性技术中成功、及时立足的只有一种情形，即：这些公司的经理们在内部建立一个负责创建新的和独立的围绕突破性技术业务的自治组织。由于不受主流公司用户力量的影响，这些组织把它们放在完全不同的一些用户之中——那些需要突破性技术产品的用户。换言之，当它们的经理将它们的机构与资源依赖的力量结盟，而非忽略或者与之作对时，公司就能在突破性技术中取得成功。

这一原则对经理们的意义是，当面临一种突破性技术的威胁时，自由地分配为在小的、新出现的市场中占据一个强大位置所需的关键的财力和人力资源，对于主流公司的人员和过程来说，是难以企及的。对于一家成本结构定位于参与高端市场竞争的公司来说，很难指望在低端市场也能获利。已定型的公司利用这一原则求生的惟一方法就是建立一个独立的组织，并且按照大多数突破性技术所特有的低获利点来确定其赢利的成本结构。

第二条原则：小市场并不解决大公司的增长需要

一般来说，突破性技术使新的市场出现。有足够的证据表明，早期进入这些新出现的市场的公司相对于后来者而言具有相当大的先发优势。然而，随着这些公司取得成功并且扩张，它们进入那些肯定会成为未来的大市场的更新的小市场变得更加困难了。

为了保住其股票的价格并且创造内部机会让雇员扩展他们的责任范围，成功的公司需要继续成长。但是，一家资产为4 000万美元的公司为了在下一年以20%的速度增长，只需要在收入中增加800万美元，而一家有40亿美元资产的公司就需要新增收入8亿美元。没有任何新的市场有如此大的规模。因此，一家公司越大、越成功，关于新出现的市场仍然能是增长的有效发动机的说法就变得越无力。

许多大公司在新的市场变得"大得能够引起它们的兴趣"之前采取等待观望的策略。第六章提出的证据表明，为什么这一策略通常并不是成功的策略。

那些已经在由突破性技术引起的新市场中成功地取得强大位置的已定型的大公司，把使突破性技术商业化的责任赋予一个其规模与目标市场的大小匹配的组织。较小的组织能最容易地对小市场中的增长机会作出反应。有充分的证据表明，正式和非正式的资源分配过程使大公司很难把充分的能量和人力集中在那些小的市场上，即使按照逻辑它们有一天会成为大的市场。

第三条原则：不存在的市场不能被分析

良好管理的标志是成熟的市场研究和完备的计划，以及按照计划执行。将此原则应用于持久性技术创新时，这些做法是

无价的。事实上，这是已定型的公司在磁盘驱动器工业发展的每一次持久性技术创新中领先的原因。这种推理方法在对付持久性技术时是切实可行的，因为这时候市场的大小和增长率一般都是已知的，技术进步的轨道也是固定的，主要用户的需要通常也已经清晰地表现出来。由于大多数创新的性质都是持久性的，大多数经理已学会在可以进行分析和计划的持久性的环境中对创新进行管理。

然而，在对付导致新的市场出现的突破性技术时，市场研究人员和业务计划制订者都有令人沮丧的记录。事实上，根据第七章所回顾的来自磁盘驱动器工业、摩托车工业和微处理器工业的证据，当我们阅读专家关于新出现的市场将会变得多大的预测时，我们有可能确信的惟一的事情就是：他们错了。

在许多实例中，在持久性创新——那些已经了解足够的信息并且能制订出适用于它们的计划的创新——中的领先地位相对而言并不重要。在这些情况下，仿照别人技术的和在技术上领先的大致一样。正是在我们对其市场知道得最少的突破性创新中，早到者才有如此强大的优势。这就是创新者的窘境。

有些公司的投资程序要求在进入市场之前收集市场的规模和资金回报方面的量化数据。这些公司在面临突破性技术时，可能会瘫痪或者犯严重的错误。当事实上不存在这样的市场时，它们要求得到关于市场的数据；当事实上不知道收入或者不知道成本时，它们根据财务规划作出判断。在迥异的突破性技术环境中应用管理持久性技术的计划和销售技术无异于练习拍打双"翼"。

第七章讨论一种完全不同的策略和计划方法，这种方法承认恰当的市场和开发它们的正确策略不能预知这一法则。这种以实践为基础的计划建议经理们假定预测是错误而非正确的，

并且他们已选择执行的策略也可能是错误的。在这样的假设之下进行投资和管理迫使经理们开发了解所需信息的计划，这是成功地面对突破性技术的一种有效得多的方法。

第四条原则：技术供应可能不等于市场需求

尽管突破性技术最初仅能用于远离主流的小市场，它们还是有破坏性的，因为它们随后可能在主流市场之内对已定型的产品具有性能上的竞争力。这种情况之所以会发生，是因为产品中技术进步的速度经常超过主流用户所要求的或者能够吸收的性能改进的速度。因此，那些其特性和功能与今天市场的需要密切关联的产品经常沿着一条超越明天的主流市场需要的改进轨道发展。同时，今天与主流市场中用户的期望相比性能差了很多的产品，明天可能会变得具有性能优势。

第八章说明，当这种情况在类似磁盘驱动器、会计软件、糖尿病治疗等差别很大的市场中发生的时候，竞争的基础——用户选择一种产品而不是另一种产品的标准——便发生变化。当两种或者更多的竞争产品的性能改进已超过市场的需求时，用户不再能够把它们的选择建立在哪种产品的性能更好之上。选择产品的基础通常从功能转向可靠性、便利性，最终以价格为准。

许多经济专业的学生已用各种各样的方法描述产品寿命周期的各个阶段。但是第八章提出，产品性能超过市场需求的现象是驱使产品寿命周期中各阶段转换的主要机制。

许多公司在通过开发有竞争优势的产品以保持领先地位的努力中并没有认识到它们向市场高端移动的速度，当它们促使竞争向性能和获利点较高的市场全速前进时，它们是在过分满足原有用户的需要。这样一来，它们在较低价位上产生了一个

使用突破性技术的竞争者能进入的空当。只有那些细心了解它们的主流用户怎样使用其产品的公司才能够抓住竞争基础在它们所服务的市场中发生变化的关键点。

下一次突破性技术会在什么地方出击?

到了这时,一些熟悉这些想法的经理和研究人员已经处于某种焦虑状态中了,因为有足够的证据表明,当市场遭到突破性技术侵入时,即使是最好的经理也会摔得很重。他们迫切地想知道自己的业务是否是突破性技术的下一个攻击目标,以及怎样才能及早保护他们的业务,防患于未然。其他一些对发现创业机会感兴趣的人想知道他们怎样才能识别潜在的、可以用于创建新的公司和市场的突破性技术。

第九章用一种相当特殊的方法讨论这些问题。与通常提出一系列问题或列出要分析的清单的做法相反,它提供了在技术创新中一个特别令人烦恼但又众所周知的问题的案例研究:电气汽车。我将自己放在主要角色的位置——作为一名项目经理,在一家主要的汽车制造公司中负责研制电气汽车,受加利福尼亚州空气资源委员会委托,开始在该州销售电气汽车——我探讨了电气汽车事实上是否具备突破性技术特征的问题,然后提出一些组织这个项目、确定其策略并且管理它以便取得成功的方法。按照所有案例研究的做法,这一章的目的不是提出我所认为的对这种创新者的挑战的正确回答。相反,它提出一种关于管理突破性技术变化问题的方法论和思维方法,在其他许多情况下,它应该都能奏效。

这样,第九章带我们深入创新者的窘境:"管理得当的"公司经常从它们积极地投资于最能从中获利的用户想要的产品和服

务时就开始走下坡路。当前，没有一家汽车公司受到电气汽车的威胁，也没有一家公司考虑进入这个领域的批发市场。汽车工业是健康的。汽油发动机从来没有像现在这样可靠过。这种高性能和高质量的要价从来没有这样低过。确实，除非政府硬性要求，我们没有任何理由期待完善的汽车制造业去从事电气汽车的开发。

但是电气汽车的确是一种突破性技术和今后潜在的威胁。创新者的任务是保证这种创新——这种没有意义的突破性技术——在公司之内得到慎重对待，而不会威胁那些目前为公司提供利润和增长的用户的需要。正如第九章具体设计的，只有当围绕新的价值定义来考虑新的市场并且小心地加以发展时——以及当创建该业务的责任落在一个集中的、其规模和兴趣与用户的独特需要小心地连接起来的机构之内时——问题才能得到解决。

注释

① John McDonald:“Sears 使它显得容易”，见《财富》1964 年第 5 期，第 120～121 页。

② Zina Moukheiber:“我们的竞争优势”，见《福布斯》1993 年 4 月 12 日，第 59 页。

③ Steve Weiner:“没到终局仍不分胜负”，见《福布斯》1990 年 5 月 28 日，第 58 页。

④ 见《商业周刊》1968 年 3 月 24 日，第 98 页。

⑤ 见 Thomas J. Peters 和 Robert H. Waterman:《追求卓越》。

⑥ 见《新闻周刊》1994 年 5 月 9 日，第 26 页。

⑦ 见 Jeffery Pfeffer 和 Gerald R. Salancik:《对公司的外部控制：一种资源依赖的看法》。

目　录

引　言…… 1

第一部分　大公司为什么会倒闭

第一章　大公司怎样会倒闭 …… 1
第二章　价值体系和创新的推动力 …… 23
第三章　机械挖掘机工业中的突破性技术变化 …… 52
第四章　上升了的东西不能下降 …… 66

第二部分　管理突破性技术的变化

第五章　按用户需求开发突破性技术 …… 91
第六章　使公司规模与市场规模相匹配…… 113
第七章　发现新的和刚开始出现的市场…… 133
第八章　产品所提供的性能、市场需求和产品的生命周期… 151
第九章　管理突破性技术的变化：实例研究 …… 169
第十章　创新者的窘境：总结 …… 189

译后记…… 194

第一部分：大公司为什么会倒闭

第一章　大公司怎样会倒闭

当我开始寻求为什么最好的公司会失败的答案时，一位朋友给我一些聪明的建议。“研究遗传学的那些人避免研究人类，”他说，“因为每隔30多年才有新的一代产生，但是要理解任何变化的因果关系需要花费很长的时间。相反，他们研究果蝇，因为果蝇从受精、出生、成熟到死亡都在一天之内发生。所以，如果你想要理解在商界为什么某件事情会发生，最好去研究磁盘驱动器工业。那些公司是在商界可以见到的最接近果蝇的东西。”

确实，在商界的历史中没有任何其他地方具有像磁盘驱动器一样的工业，它在技术、市场结构、全球的范围和垂直综合等方面的变化是如此广泛、深入、迅速和冷酷无情。虽然这种变化的速度和复杂性对经理们来说是一场噩梦，它却是进行研究的沃土，我的朋友在这一点上是正确的。为研究人员提供机会，让

研究人员研究关于不同类型的变化怎样使某些公司取得成功或者走向失败的理论，或者在该行业重复其变化周期的时候检验这些理论，这样的工业为数甚少。

这一章总结磁盘驱动器工业历史中的所有复杂性。一些读者将出于历史本身的原因对它感兴趣。[1]但是理解这段历史的价值是，从它的复杂性中体现了一些曾经重复地决定该行业最好的公司成败的令人惊奇地简单和一致的因素。简单地说，最好的公司之所以取得成功，因为它们耐心地听取用户的意见，并且对能满足其用户下一代需要的技术、产品和生产能力进行大胆的投资。但是，令人不解的是，最好的公司之所以跟着会失败，也是出于同样的原因。这是创新者的窘境之一：盲目地遵从"好的经理应该始终接近他们的用户"这一准则有时可能是一个致命的错误。

磁盘驱动器工业的历史为理解什么时候"接近你的用户"是好的建议——以及什么时候不是——提供了一个框架。这个框架的生命力只能通过细心研究该行业历史中的细节加以探讨。本书的这一部分和其他地方叙述了这样一些细节，希望那些只熟悉他们自己行业的细节的读者能够更好地看到类似的模式已经如何影响了他们自己和竞争者的命运。

磁盘驱动器如何工作

磁盘驱动器记录和读取计算机使用的信息。它们由安装在支臂末端的读写头、涂有一层磁性材料的铝质或者玻璃圆形盘片、至少两台电动马达、一些控制驱动器操作和与计算机接口的线路组成。支臂在旋转的盘面上摆动，就像电唱机的唱针和支臂在唱片上摆动的方式一样。两个马达中，旋转马达驱使盘片

转动，定位马达把磁头送到盘片上相应的位置。

读写头是一个微型电磁体，其极性随着流经它的电流方向的改变而改变。因为相反的磁极互相吸引，所以当磁头的极性是正极时，在磁头下面的盘片上的区域的极性转变成负极；反之亦然。当磁盘在磁头下面急速旋转时，通过迅速改变流经读写头的电磁体的电流方向，便在盘片表面上的同心轨道中建立了一系列正负极定向的磁域。磁盘驱动器能以盘上的正负极定向的磁域为二进制的数字系统——1 和 0——把信息"写"到盘上。驱动器以基本上相反的过程从磁盘上读取信息：在磁盘表面上的磁域的变化引起流经磁头的电流的变化。

最早的磁盘驱动器的出现

在 1952 年和 1956 年间，IBM 公司的一个研究小组在圣何塞的实验室里研制出第一台磁盘驱动器。这台名叫 RAMAC（用于会计和控制的随机读取方法）的驱动器有一台大型冰箱那么大，包括 50 个 24 英寸的磁盘，可以存储 5 兆（MB）的信息。大多数规定了今天主要的磁盘驱动器设计的基本结构概念和部件技术也是由 IBM 公司研制出来的，包括其可拆卸的刚性盘组件（1961 年）、软盘驱动器（1971 年）和温切斯特（Winchester）结构（1973 年）。所有这些对于该行业其他方面的工程师说明什么是磁盘驱动器以及它们可以做什么，具有强大的限定性的影响。

正当 IBM 为了满足自己的需要生产驱动器的时候，出现了一个独立的、为两个不同的市场服务的磁盘驱动器工业。在 20 世纪 60 年代，一些公司形成了可兼容的即插驱动器市场（PCM），折价直接向 IBM 用户出售经过加工的 IBM 磁盘。虽

然在计算机界 IBM 公司的大多数竞争者(例如 Control Data、Burroughs、Univac 公司)垂直结合起来,制造它们自己的磁盘驱动器,但出现于 20 世纪 70 年代的一些比较小的非综合性的计算机制造商,诸如 Nixdorf、王安和 Prime 等公司也形成了一个磁盘驱动器的原装设备市场(OEM)。到 1976 年,已经生产了价值约 10 亿美元的磁盘驱动器,其中为固定市场生产的占 50%,为 PCM 和 OEM 生产的各占约 25%。

接下来的十几年发生的是值得注意的迅速增长、市场混乱和由技术驱使的性能改进。到了 1995 年,所生产的驱动器总价值上升到 180 亿美元。到 20 世纪 80 年代中期,PCM 已经变得无关大局,而 OEM 产量增长至全世界产量的四分之三。在 1976 年占据了整个市场的 17 家公司中——所有这些公司都是类似于 Diablo、Ampex、Memorex、EMM 和 Control Data 公司的比较大而多样化的公司——除了 IBM 公司的磁盘驱动器分部以外,其他公司到 1995 年都失败或者被兼并了。在这一时期,又有 129 家公司进入该行业,其中的 109 家公司也失败了。除 IBM、富士通(Fujitsu)、日立(Hitachi)和日本电气公司(NEC)外,到 1996 年还存在的制造商都是在 1976 年之后作为新公司进入这一行业的。

有些人把进入这一行业的综合公司的高倒闭率归因于它在技术变化上的几乎深不可测的速度。确实,变化的速度是惊心动魄的。该行业的工程师能够在一平方英寸的磁盘表面存放的信息量按兆数(MB)每年平均以 30%的速度递增,从 1967 年的 50 KB 到 1973 年的 1.7 MB、1981 年的 12 MB,最后到 1995 年的 1 100 MB。驱动器的物理体积以类似的速度缩小:目前可以得到的最小的 20 MB 驱动器的体积从 1978 年的 800 立方英寸(in^3)到 1993 年的 1.4 in^3——每年减少 35%。

该行业的经验曲线斜率(它将该行业历史上的磁盘存储容量的百万兆的累积数字与以美元为单位的每兆内存价格联系起来)是0.53——这意味着累积容量每增加一倍,每兆的成本下降到其以前水平的53%。这是比在大多数其他的微电子产品市场所观察到的70%的斜率陡得多的价格下降率。每兆的价格在过去20多年来以每季度大约5%的速度下跌。

技术变化的影响

我对于主要公司为什么会觉得保住在磁盘驱动器工业中的领先地位是如此困难的调查使我形成了一种"技术滑坡假设":对付无情的技术变化的冲击与试图攀爬一个泥土飞速下滑的山岗是一样的。你必须抓住你能够抓到的每件东西,才能在山坡上站稳脚跟,稍有松懈,就会被泥土埋葬掉。

为了测试这种假设,我编制并分析了1975—1994年间每一年世界上磁盘驱动器工业各公司所推出的各种型号的磁盘驱动器的技术和性能参数的数据库[2],这个数据库使我能够识别在推出每一种新的技术中领先的公司,跟踪了解新的技术如何随着时间推移在行业中扩散,看到哪些公司领先、哪些落在后面,同时测量每一种技术创新对磁盘驱动器的性能、容量、速度和其他参数的影响。通过细心地复原在该行业中每一种技术变化的历史,可以辨别出促使新加入的公司获得成功或者突然引起已定型的领先公司失败的变化。

这一研究使我对技术变化产生了不同的看法。这和先前的学者在这个问题上的研究给我带来的期待不同,它从根本上揭示了造成领先的公司失败的根本原因既不是技术变化的速度,也不是它的难度。这等于说,技术滑坡的假设是错误的。

随着时间的推移，大多数产品的制造商已建立性能改进的轨道。[3]例如英特尔(Intel)公司以每年大约20%的速度提高其微处理器的速度，从1979年的8兆赫兹(MHz)的8088处理器到1994年的133 MHz的奔腾(Pentium)芯片。Eli Lilly公司改进其胰岛素的纯度，从1925年的每百万单位50 000杂质单位(ppm)到1980年的10 ppm，每年提高14%。可以测量的改进的轨道一经建立，确定一种新的技术与较早的产品是否有可能改进产品性能就是一个不含糊的问题了。

但是在其他情况下，技术变化的影响是十分不同的。例如，笔记本计算机是否比大型计算机好？这是一个模糊的问题，因为笔记本计算机建立了一条全新的性能轨道，其关于性能的定义与测量大型计算机性能的方法有本质的区别。因此，笔记本计算机一般出售给十分不同的用户。

对于磁盘驱动器工业历史上的技术变化的这一研究揭示了两种类型的技术变化，对该行业的主要公司产生了迥异的影响。第一种技术维持该行业产品性能(整体容量和记录密度是两大最普遍的标准)的改进，并且在难度上从渐变向根本性的变化发展。该行业占主导地位的公司在开发和采用这些技术方面总是领先。相比之下，第二种创新破坏或者重新规定性能轨道——并且总是导致该行业中主要公司的失败。[4]

本章其余部分通过描述每种技术突出的例子并总结它们在工业发展中所起的作用，说明持久性技术与突破性技术之间的差别。这些讨论集中在比较已定型的公司与新加入的公司在发展和采用新技术上如何领先或者落后上。为了取得这些例子，我考察了该行业中的每一种新技术。在分析这些变化的每一点上哪些公司领先或者落后时，我给已定型的公司下的定义是那些在我们讨论的技术出现之前已经在该行业中建立起来并应用

早先的技术的公司。我给新加入的公司下的定义是那些在技术变化的某一点对该行业来说"新"的公司。因此，某一家公司在该行业历史中的具体一点上，比如，在8英寸驱动器出现的时候，被认为是新加入的公司；然而，在研究那些在该公司加入以后才出现的技术时，同一家公司会被当做已定型的公司来考虑。

持久性的技术变化

在磁盘驱动器工业的历史中，大多数技术上的变化维持或者加强了产品性能改进所确定的轨道。

这类新技术出现并超过旧技术的性能的方法类似于一系列交叉的技术S曲线。[5]沿着某一条S曲线的运动一般地是在一种已存在的技术方法之内逐渐增长的改进的结果，而向下一条技术曲线的跳跃意味着采用一种根本上全新的技术。以读取头性能改进为例，逐渐增长的进步，诸如把铁氧体磁头研磨成更细、更精确的规格和在磁盘的表面上使用更小和更精细地分布的氧化物微粒等，导致了密度上的改进。1976—1989年，每平方英寸的容量从1兆增长到20兆。正如S曲线理论所预言的，使用铁氧体/氧化物技术所能获得的记录密度在这一阶段的后期开始保持稳定，这意味着一种开始成熟的技术。薄膜磁头和磁盘的技术对该行业的影响以其历史上的速度维持性能的改进。在20世纪90年代初期，当更加先进的磁阻性磁头[6]技术开始出现时，薄膜磁头刚出现不久。磁阻性磁头技术的影响维持或者甚至加速了性能改进的速度。

还有一种非常独特的持久性技术变化：产品结构上的一种创新，即曾经在1962—1978年之间在设计上占统治地位的14英寸温切斯特驱动器被可移动的磁盘包替代。正如薄膜磁头技

术取代铁氧体/氧化物磁头技术一样，温切斯特技术的影响维持了历史上建立起来的性能改进的速度。该行业中大多数其他技术的创新都具有相同的特征，比如嵌入的服务器系统、RLL 和 PRML 记录代码、每分钟转速(RPM)较快的马达和嵌入的接口等。这些技术中有些是技术改进，其他的是与原来技术根本不同的变化。但是所有这些对该行业都有相似的影响：它们帮助制造商维持用户原来期待的历史上的性能改进速度。

在磁盘驱动器工业的几乎所有持久性技术变化中，已定型的公司在开发和商业化过程中处于领先地位。新的磁盘和磁头技术的出现说明了这一点。

在 20 世纪 70 年代，一些制造商感觉到可以在氧化磁盘上记录的信息量正在达到极限。作为一种反应，磁盘驱动器制造商开始研究在铝材上应用一层超薄的磁性金属薄膜，以维持记录密度历史上的改进速度。因此，后来在集成电路工业中便大规模开发薄膜涂层的使用，但是它在磁盘中的应用仍然是实质性的挑战。专家们估计薄膜磁盘技术的先锋——IBM、Control Data、DEC、Storage Technology 和 Ampex 公司——各自在这一开发中用去了 8 年多的时间、花费了 5 000 万美元以上的资金。1984—1986 年，大约 2/3 在 1984 年处于活跃状态的制造商推出采用薄膜磁盘技术的驱动器。这些公司大多数是该行业已定型、已存在的公司，只有少数新加入的公司试图在它们开发的初期产品中使用薄膜磁盘技术，但是它们大多数在进入之后不久就关门了。

薄膜磁头的出现明显地具有相同的模式。早在 1965 年，铁氧体磁头的制造商就看到了这种技术改进的极限越来越接近，到 1981 年，许多公司相信，精确度的极限将很快达到。研究者们转而研究通过在记录头上喷上一层金属薄膜，然后使用光影

印来蚀刻比采用铁氧体技术更精细的电磁体的薄膜技术。这再一次证明创新是非常困难的。最初，Burroughs 公司、IBM 公司以及其他已定型的公司分别在 1976 年和 1979 年成功地在磁盘驱动器中使用了薄膜磁头。1982—1986 年，大约 60 家公司加入刚性磁盘驱动器工业，只有 4 家公司(都是在商业上失败的公司)试图在它们的最初产品中使用薄膜磁头作为性能上的优势来源。所有其他新加入的公司——即使是那些大胆地以性能为方向的公司，如迈拓(Maxtor)和康拿外围设备公司(Conner)——发现，最好还是首先使用常规的铁氧体磁头，摸索前进，然后再使用薄膜技术。

与薄膜磁盘的情况一样，薄膜磁头的引进涉及到只有已定型的公司才能对付的那种持续投资。IBM 公司和它的竞争对手各自花费了 1 亿多美元开发薄膜磁头。在下一代的磁阻性磁头技术中又重复了这一模式：该行业中最大的公司——IBM、希捷(Seagate)和昆腾(Quantum)——在竞争中领先。

已定型的公司不仅在研制与薄膜磁头和磁盘一样具有风险、复杂和昂贵的部件技术中是领先的创新者，而且在该行业历史上实际上其他每一种持久性的创新中也是如此。即使在相对比较简单的创新中，如 RLL 记录代码(这一技术使该行业开发从两倍到三倍密度的磁盘)，已定型的公司都是成功的先锋，而新加入的公司在技术上紧随其后。对于那些结构上的创新也是如此——例如，14 英寸和 2.5 英寸的温切斯特驱动器——其影响是维持已建立的改进轨道。已定型的公司击败了新加入的公司。

当持久性技术开始出现时，提供了基于新的持久性技术产品的已定型和新加入的公司在这种技术中领先的模式，表现出惊人的一致性。不管这些技术是根本性的或逐渐增长的、昂贵

的或便宜的、软件的或硬件的、部件上的或结构上的、提高能力的或摧毁能力的，模式都一样。当面对给现有的用户提供某些比他们想要的更多和更好的东西的持久性技术变化时，应用早先的技术的主要制造商率领该行业开发和采用新的技术。显然，该行业的领先者并没有因为它们而变得被动、自大、能规避风险，或因为它们不能赶上技术变化的令人目眩的速度而失败。我的技术滑坡的假设并不正确。

面对突破性技术变化的失败

在磁盘驱动器工业中的大多数技术变化包括上面所描述的持久性创新。相比之下，仅有少数称为突破性技术的其他种类的技术变化。这些是使得该行业领先的公司败北的变化。

最重要的突破性技术是缩小驱动器体积的结构上的创新——磁盘直径从14英寸到8英寸、5.25英寸直至3.5英寸，然后又从2.5英寸到1.8英寸。根据《磁盘/潮流报告》提供的数据，8英寸产品在对于已定型的微型计算机制造商来说重要的性能标准方面——容量、每兆的成本和存取时间——是非常优越的。5.25英寸的结构超前于那个时期微型计算机制造商的需要。另一方面，5.25英寸驱动器具有一些吸引在1980—1982年间刚开始出现的新的台式个人计算机市场分部的特性。它体积小而轻，价格定在2 000美元左右，因此可以经济地用在台式计算机中。

一般地说，突破性创新在技术上是简单直接的，它们由一些现成的部件按照一种通常比以前的方法简单的产品结构组成。[5]它们提供更少在已确定的市场中用户所要的东西，因此最初很少能在那里应用。它们提供只在远离主流市场并且相对不

重要的新出现的市场中受到重视的一些不同属性。

这一系列简单但具有突破性的技术如何导致一些非常具有进攻性的、管理精明的磁盘驱动器公司失败的呢？直到20世纪70年代中期，带有可拆卸磁盘组件的14英寸驱动器几乎占据了全部磁盘驱动器市场，然后出现了温切斯特结构的14英寸磁盘，以维持记录密度的提高轨道。几乎所有这些驱动器（可拆卸的磁盘包和温切斯特驱动器）都出售给大型计算机制造商，在磁盘包驱动器市场中领先的公司，同样率领该行业向温切斯特技术转变。

1974年，中等价格、典型配置的大型计算机系统所提供的硬盘容量约为每台计算机130兆。在接下来的15年中，这个容量以每年15%的速度增长——它代表新的大型计算机一般用户所要求的硬盘容量的轨道。与此同时，每年推出的14英寸驱动器的平均容量以22%的速度更快地增长，从大型计算机市场向大型科研应用和超级计算机市场推进。

1978—1980年，若干新加入的公司——Shugart Associates、Micropolis、Priam和昆腾——开发了容量为10兆、20兆、30兆以及40兆的更小的8英寸驱动器。当时正需要具有300—400兆容量的驱动器的大型计算机制造商对这些驱动器不感兴趣。因此这些8英寸型号的新加入者将它们的突破性驱动器投入了新的应用——微型计算机。[6]它们的用户——王安、DEC、Data General、Prime和惠普——并没有制造大型计算机，它们的用户经常使用的软件根本不同于大型计算机所用的软件。这些公司迄今为止还无法生产用于它们的小型台式计算机的磁盘驱动器，因为14英寸的型号太大、太昂贵。虽然最初8英寸驱动器每兆容量的价格比14英寸驱动器高，这些新的用户还是愿意为其他对它们来说十分重要的属性支付额外费用——

尤其是较小的体积。体积小对于大型计算机用户没有多少价值。

一旦在微型计算机中使用8英寸驱动器变成固定的做法，装在中等价格的微型计算机上的硬盘容量每年大约增长25%——一种按照微型计算机拥有者学会使用他们的机器的方法确定的轨道。然而，与此同时，8英寸驱动器制造商通过积极地采用持久性的创新，可以以每年40%以上的速度扩大其产品的容量——几乎是它们原来"内部"微型计算机市场所要求的增长速度的两倍。结果，到了20世纪80年代中期，8英寸驱动器制造商能够提供较低档的大型计算机所需要的容量。由于单位容量极大地增长，使得8英寸驱动器每兆的成本跌至14英寸驱动器以下，同时其他的优势也变得明显起来，例如，与14英寸驱动器相比，8英寸驱动器中相同的机械振动百分比引起的磁头与磁盘绝对位置的变异小得多。因此，在3～4年之内，8英寸驱动器开始侵入在它们之上的市场，取代了较低档的大型计算机市场上的14英寸驱动器。

随着8英寸产品渗透进大型计算机市场，已定型的14英寸驱动器制造商开始失败。它们中有2/3从没有推出过8英寸型号产品。剩下的公司在新加入的8英寸制造商开始生产大约两年之后才推出它们的8英寸型号产品。最终，所有的14英寸驱动器制造商都被从该行业赶了出去。[9]

14英寸驱动器制造商并不是由于技术原因而被新加入的8英寸制造商取代的。8英寸产品一般包括标准的现成部件，而且当最后确实推出8英寸产品的那些14英寸驱动器制造商准备开始生产时，它们的产品在容量、区域密度、存取时间和每兆价格的性能上都很有竞争力。1981年已定型的公司推出的8英寸型号在性能上几乎与同一年由新加入的公司推出的总体

平均的驱动器性能一模一样。此外，关键属性改进的速度（在1979—1983年间测量）在已定型的公司和新加入的公司之间又是惊人地相似。[10]

被它们的用户牵住

为什么领先的驱动器制造商不能及早推出8英寸驱动器？很明显，它们在技术上完全有能力生产这些驱动器，它们的失败是由于延迟了作出进入最初可以销售8英寸驱动器的新出现的市场的战略决策而造成的。从对接近这些公司的销售和工程部门的经理们的采访中可以看出，已定型的14英寸驱动器制造商是被它们的用户牵住了。大型计算机制造商并不需要8英寸驱动器。事实上，它们明确地表示不想要；它们想要每兆成本较低而容量增加了的驱动器。14英寸驱动器制造商是在听取其固定用户的意见，并对它们作出反应。同时，它们的用户以一种对磁盘驱动器制造商或者它们的生产计算机的用户来说并不明显的方式拽住它们，使它们沿着14英寸平台中的22%的容量增长轨道继续往前走[11]，而这种轨道最终被证明是14英寸驱动器制造商的致命伤。

5.25英寸驱动器的出现

1980年，希捷公司推出了5.25英寸磁盘驱动器。它的5兆和10兆容量的磁盘驱动器没有引起微型计算机制造商的兴趣，因为它们正要求供应商提供40兆和60兆的驱动器。希捷以及其他在1980—1983年间加入5.25英寸驱动器市场的公司（例如Miniscribe、Computer Memories和International Memories）不得不为它们的产品寻找新的应用，并且主要转向台式个人计算机制造

商。到了 1990 年,在台式计算机中使用硬盘明显是磁性记录技术的一种应用。然而,在这一市场刚刚出现的 1980 年,人们一点都不清楚有多少人能买得起硬盘并在他们的台式计算机上使用。早期的 5.25 英寸驱动器制造商通过向任何愿意购买的人出售它们的驱动器,经过反复试验才找到这一应用领域(甚至可以说,它们使 5.25 英寸驱动器的应用变成可能)。

在台式个人计算机中使用硬盘的做法得到确立后,装配在中档计算机中的硬盘容量(即一般个人计算机用户所要求的容量)每年增加大约 25%。技术改进的速度几乎是新市场所要求的速度的两倍:新的 5.25 英寸驱动器的容量在 1980—1990 年之间每年增加大约 50%。如同 8 英寸替换 14 英寸的情形一样,首先生产 5.25 英寸驱动器的公司是那些新加入的公司;平均起来,已定型的公司比新加入的公司落后两年。到了 1985 年,只有一半生产 8 英寸驱动器的公司推出了 5.25 英寸型号,另外一半公司从来没有推出过。

使用 5.25 英寸驱动器的增长有两个高潮。第一个在刚性磁盘驱动器新的应用——桌面计算——出现之后,因为在其中对于已定型的应用而言不大重要的产品属性,诸如物理体积的大小等,受到高度重视。第二个高潮发生在已定型的微型计算机和大型计算机市场中用 5.25 英寸驱动器替换较大的驱动器之后、当 5.25 英寸驱动器迅速增长的容量与在这些市场中所要求的容量增长较慢的轨道交叉时。在四个主要的 8 英寸驱动器制造商——Shugart Associates、Micropolis、Priam 和昆腾——中,仅有 Micropolis 生存下来,成为 5.25 英寸驱动器的一家主要制造商,而这是在管理上花费了海格立斯(希腊神话中的大力神——译者注)般的力气后才取得的,详见第五章中的描述。

模式的重复：3.5 英寸驱动器的出现

3.5 英寸驱动器是在 1984 年由一家苏格兰的新加入公司 Rodime 首先开发的。然而，在从 5.25 英寸驱动器制造商希捷和 Miniscribe 公司分离出来的康拿外围设备公司 1987 年开始推出这一产品之前，这种结构的驱动器的销售是微不足道的。康拿公司原来曾经开发一种比其 5.25 英寸型号更加结实、更小、更轻的驱动器结构。它处理那些以前由机械部件处理的电子功能，使用微代码来代替那些以前曾经通过电子方法解决的功能。康拿公司第一年的 1.13 亿美元收入几乎全部来自康柏计算机公司(Compaq)[12]，康柏计算机公司以 3 000 万美元的投资帮助康拿公司开拓这一业务。康拿公司的驱动器主要在一项新的应用中使用——便携式和膝上型计算机，以及“小脚印”台式计算机——在这里用户愿意接受较低的容量和更高的每兆价格，以换取较轻的重量、更加结实耐用和电力消耗较少的属性。

希捷公司的工程师并非不知道 3.5 英寸结构的出现。在 1985 年初，即在 Rodime 公司推出其第一个 3.5 英寸驱动器之后不到一年，在康拿公司开始推出其产品之前两年，希捷公司的人员就向用户展示了研制中的 3.5 英寸驱动器原型，征求评价意见。开发新驱动器的提议来自希捷公司的工程人员。反对该计划的意见主要来自销售机构和经理们，他们认为市场需要容量较高、每兆成本较低的驱动器，3.5 英寸驱动器不可能以比 5.25英寸驱动器的每兆成本更低的费用制造。

希捷公司的营销人员在其原有的台式计算机市场中的用户——像 IBM 公司一样的制造商和大型台式计算机系统的经销商中测试 3.5 英寸驱动器原型。结果并不使人感到惊奇，它们表明用户对小的驱动器不感兴趣。用户正在寻找适合它们的

下一代计算机的40兆和60兆的容量，而3.5英寸的结构只能够提供20兆——而且成本较高。[13]

作为对来自用户的冷淡反应的回应，希捷公司的项目经理降低了对3.5英寸驱动器销售的预测，公司的经理取消了这一项目。他们的理由是什么？因为5.25英寸产品的市场更大，以及在新的5.25英寸产品上付出努力所得到的销售额将比瞄准新的3.5英寸产品的努力为公司创造的收入更多。

回顾起来，希捷公司的执行经理们似乎十分精确地研究了市场——至少是他们自己的市场。有了已定型的应用和它们自己的产品结构，诸如IBM公司的XT和AT型号计算机，这些用户看不到3.5英寸产品在改进了的结实性或者减少了的体积、重量和电力消耗中的价值。

希捷公司最后在1988年初开始推出3.5英寸驱动器——当3.5英寸驱动器的性能轨道与台式计算机所要求的容量轨道交叉的时候。那时，该行业已经累积装运了价值7.5亿美元的3.5英寸产品。有意思的是，根据对该行业的观察，到1991年为止，希捷公司的3.5英寸产品几乎没有销售给便携式/膝上型/笔记本计算机的制造商。换句话说，希捷公司的主要用户仍然是台式计算机制造商，同时，它的3.5英寸驱动器大多配有用于安装在原来设计的适合5.25英寸驱动器的计算机中的框架。

已定型的公司为什么延迟推出新的技术？通常的解释是它们害怕影响现有产品的销售。然而，如希捷—康拿的经验所说明的，如果新的技术促使新的市场应用出现，那么推出新的技术就不一定是分散性的。但是当已定型的公司在一种新技术的新应用在商业上成熟之前一直等待，并且只是为了对付对它们内部市场的进攻而推出它们自己的技术版本时，害怕分割市场、拆自己的台就不言自明了。

虽然我们一直在观察希捷公司对开发3.5英寸驱动器结构的反应，它的表现并非不正常。到1988年为止，曾经为台式个人计算机市场生产5.25英寸产品而奠定基础的驱动器制造商中，仅有35%推出了3.5英寸驱动器。与较早之前的产品结构转变类似的是，开发一种具有竞争能力的3.5英寸产品的障碍看来似乎不是工程技术方面的原因。正如从14英寸到8英寸的转变一样，在从8英寸到5.25英寸的转变期间和从5.25英寸到3.5英寸的转变期间，由现有的、已定型的公司推出的新驱动器结构与那些由新加入的公司推出的驱动器相比，在性能上还是具有竞争力的。相反，5.25英寸驱动器制造商看起来似乎被它们的用户误导了，主要是IBM公司和它的直接竞争者及转手销售商，它们似乎和希捷公司一样看不到便携式计算机和新的磁盘驱动器结构中潜在的利益和可能性。

Prairietek公司、康拿公司和2.5英寸驱动器

1989年，在科罗拉多州朗蒙特的一家新加入的公司Prairietek宣布推出一种2.5英寸驱动器，成为该行业的焦点，并获取了这个初生市场几乎所有的3 000万美元销售额。康拿公司在1990年初宣布推出它自己的2.5英寸产品，并且在当年年底取得了2.5英寸驱动器市场95%的份额。Prairietek在其他3.5英寸驱动器制造商——昆腾、希捷、西部数据(Western Digital)以及迈拓公司——都推出了它们自己的2.5英寸驱动器的1991年年底宣布破产。

到底发生了什么变化？是不是那些当时已存在的领先的公司最后得到了历史的教训？未必如此。虽然2.5英寸驱动器的容量比3.5英寸驱动器明显小得多，但销售较小驱动器的便携式计算机市场更重视其他的属性：轻便、坚固、省电、物理体积小

等等。2.5英寸驱动器在这些方面提供了比3.5英寸产品有所改进的性能：它是一种持久性的技术。事实上，那些购买康拿公司的3.5英寸驱动器的计算机制造商——诸如东芝(Toshiba)、顶点(Zenith)和声宝(Sharp)等膝上型计算机制造商——是笔记本计算机的主要制造商，这些公司需要较小的2.5英寸驱动器结构。因此，康拿公司及其在3.5英寸市场的竞争者跟随它们的用户顺利地完成了向2.5英寸驱动器的转变。

然而，1992年，具有明显的突破性特点的1.8英寸驱动器出现了。有关故事将在稍后详细叙述，这里只要说明一点就够了。到1995年，1.8英寸驱动器的1.3亿美元市场中，98%都是由那些新加入的公司控制的。此外，1.8英寸驱动器开始时最大的市场不是在计算中，而是在便携式的心脏监控设备中！

这种新加入的公司在突破性技术中的领先模式如下：以磁盘驱动器制造业为例，在8英寸驱动器推出两年之后，生产这种驱动器的公司中2/3(6家中的4家)是新加入的公司。在第一个5.25英寸驱动器推出之后两年，生产这些突破性的驱动器的公司中，80%是新加入的公司。

总　结

在磁盘驱动器工业创新的历史中有若干模式。第一，突破性创新在技术上是直接的。一般地说，它们用一种惟一的结构把已知的技术包装起来，并且在磁性数据存储和读取之前、在技术上或者经济上尚非切实可行的应用中使这些产品能够使用。

第二种模式是，在该行业中，高级的技术发展的目的总是维持既定的性能改进的轨道：向性能较高、获利点较高的区域接近。许多这样的技术从根本上说是新的和困难的，但是它们不

是突破性的。磁盘驱动器供应商的主要用户带领它们向这些成就靠近。因此，持久性技术并没有引起突然失败。

第三种模式表示，尽管已定型的公司在引导从最简单到最彻底的持久性创新中表现出技术上的卓越性、在开发和采用突破性技术的所有实例中，走在该行业前面的公司是该行业新加入的公司，而不是原来就有的领先者。

本书以提出一道难题开始：为什么受到人们尊重、被认为是大胆的、具有创新精神的、对用户敏感的公司可以无视或者推迟处理具有巨大战略重要性的技术创新呢？在上面对磁盘驱动器工业的分析中，这个问题可以进一步得到解答。事实上，已定型的公司在对付每一种持久性创新的方法时，可以是大胆、具有创新精神和对用户敏感的，但是已定型的公司似乎不能成功地面对的问题，用轨道图的术语来说，是向下的眼光和能动性。为这些新产品寻找新的应用和市场似乎是这些公司在进入该市场时曾经展示过的能力，但后来它们显然失去了这种能力。看起来好像这些领先的公司被它们的用户牵着走，在每一种突破性技术出现时，使进攻的新加入的公司能够推翻已在位的行业领先者。[19]为什么这种情况会发生，并且仍然在发生，是下一章要讲的话题了。

注释

① 在拙文"刚性磁盘驱动器业：商业和技术上的动乱史"(《商业历史评论》1993年第67期，第531～588页)中可以了解关于磁盘驱动器的更完整的历史。这里只集中讨论刚性磁盘驱动器或硬盘——资料储存在刚性的金属圆盘上——的制造商。制造软盘(活动的聚酯薄膜磁盘，上面涂有一层氧化铁，可以储存资料)驱动器的公司的历史与那些制造硬盘驱动器的公司不同。

② 这里所用的大部分数据来自《磁盘/潮流报告》，一份很有权威性的市场

研究年度刊物，其内容包括从磁盘驱动器制造商那里得到的更加详细的产品规格表。我要感谢磁盘/潮流公司的编辑和工作人员对我的研究的耐心和大力支持。

③ 关于技术进步的轨道这一概念，见 Giovanni Dosi 的"技术参数和技术轨道"，《研究政策》1982 年第 11 期，第 147—162 页。

④ 本研究的结果与早些时候一些研究技术变化的学者所得出的结果不同的地方将在第二章中详细讨论。

⑤ 见 Richard Foster，《创新：进攻者的优势》。

⑥ 制造磁头的最初技术是在一个氧化铁芯（铁氧体）周围绕上很细的铜丝，因此有了铁氧体磁头这个名称。对于这一方法的累积性的改进包括把铁氧体研磨得越来越精细，使用更好的拍打技术和通过在铁氧体外涂上钡使其坚固等。薄膜磁头是通过光平版印刷的方法，使用与在硅片上制作集成电路类似的技术，在磁头的表面蚀刻出电磁体制造而成的。因为它涉及到比在集成电路制作中常见到的厚得多的材料层，所以非常困难。第三种技术是从 20 世纪 90 年代中期开始采用的，叫磁阻性磁头。它也是用薄膜光平版印刷技术制作的，但采用不同的原则：在磁盘表面磁性流动域的变化改变了磁头电流的电阻性。通过测量电阻性的变化，而不是电流流动方向的变化，磁阻性磁头更加敏感，因此比以前的记录密度更大。在磁盘技术演变过程中，最早的磁盘是通过在一个扁平的、磨光的铝圆盘上面涂一层细小的、针状的氧化铁粒子——实际上就是生锈的圆盘——制造的。对这一技术的累积性的改进包括制作越来越精细的氧化铁粒子并且让它们更加均匀地分布，使铝圆盘表面没有涂上的空隙更少。这一技术后来被同样是从半导体加工技术中借鉴而来的喷射技术取代，即在铝质的圆盘上面涂上一层几个埃厚的金属薄膜（埃是一种波长单位，等于 10^{-10} 米——译者注）。由于这一层薄膜的厚度很小，其本质是连贯性的而不是起伏性的，以及这一过程在沉淀磁性材料时的灵活性，使得薄膜磁盘比氧化磁盘所能达到的记录密度更大。

⑦ 这一倾向经常在一系列的行业中出现。Richard S. Rosenbloom 和我在"技术的非连续性、组织能力和战略承诺"（《工业和公司的变化》1994

年第3期，第655～686页）中给出了比本书所介绍的更广泛的一些行业，其中领先的公司也许已经被技术上简单的突破性创新击败。

⑧ 在1978年，微型计算机市场并不新鲜，但对于采用温切斯特技术的磁盘驱动器来说，它是一种新型的应用。

⑨ 这一说法只适用于在OEM竞争的独立驱动器制造商。一些垂直地结合起来的计算机制造商，比如IBM公司，在产品的换代过程中生存下来，因为它们具有固定的内部市场。但是，即使是IBM公司也要通过创建独立的"启动"磁盘驱动器机构来应付新出现的一连串不同的市场。它在圣何塞的机构集中在高档（主要是大型计算机）的应用上，在明尼苏达州的另一个独立的分部集中为中等层次的计算机和工作站提供驱动器。IBM还在日本富士泽建立了一个为台式个人计算机市场生产驱动器的机构。

⑩ 这一结果与Rebecca M. Henderson观察到的十分不同（见"已定型公司在技术变化中的失败：半导体光影印调校器工业研究"）。Henderson发现，已定型的制造商所生产的新结构调校器性能上比不上新加入公司的产品。说明这些不同结果的一个可能的理由是光影印调校器工业给这种新产品带来了大量的技术知识和在其他市场发展出来并完善的经验。在这里所研究的案例中，没有一家新加入的公司具有这样高度发展的知识。事实上，大多数这类公司是由一些从已定型的驱动器制造公司脱离出来的经理和工程师组成的、重新组织的公司。

⑪ 这一结果和Joseph L. Bower观察到的现象相同。他注意到，作为动力的来源，明显的用户需求在资源分配过程中具有巨大的力量："当差异（需要由建议中的投资来解决的问题）用成本和质量来说明时，这个项目就会萎缩。在所有四个案例中，当能满足销售的能力被认为不足的时候，定义的过程逐步完成……简单地说，来自市场的压力减少了出错的可能性和成本。"虽然Bower在这里指的是生产能力，同样的现象——现有的用户所需要的东西在引导和指挥着公司的投资——影响了对突破性技术的回应。见《资源分配过程》第154页。

⑫ 在记录到的1.13亿美元收入中，康拿公司创造了美国历史上制造商在运作的第一年获得的最高收入记录。

⑬ 这一结果与 Robert Burgelman 的观察一致。他注意到公司企业家所面临的最大困难之一是找到适当的"测试地点",在那里产品可以与用户进行互动的开发和定型。一般来说,一家新企业向用户提供的第一道菜由代表公司已定型的产品系列的销售人员提供。这样做可以帮助公司开发已定型市场的新产品,但不能找出新技术的新应用。见 Robert Burgelman 和 Leonard Sayles 合著的《公司创新内幕》,第 76～80 页。

⑭ 我相信这一看法,即发起攻击的公司在突破性技术上而不是在持久性技术上占优势。它澄清了 Foster 关于攻击者的优势的论断,但不会与它冲突。Foster 用来说明其理论的历史上的例子通常似乎都是突破性的创新。见 Richard J. Foster,《创新:进攻者的优势》。

第二章　价值体系和创新的推动力

从对创新问题最早的研究开始，学者、顾问和经理们已经试图解释为什么大公司在面对技术变化时经常遭受挫折。大多数解释或者把矛头对准管理、组织和文化上对技术变化所作的反应，或者集中在已定型的公司处理本质上全新的技术的能力上；从后一种角度作出解释需要运用一些与已定型公司历史上所形成的技巧十分不同的技巧。这两种方法在解释为什么一些公司面对技术变化会遭到挫折时是很有用的，下面都将加以总结。然而，这一章的主要目的是根据价值体系这一概念提出为什么好的公司会失败的第三种理论。价值体系概念在解释我们由磁盘驱动器工业所观察到的东西方面似乎具有比上面所提到的两种理论更大的说服力。

从组织和管理上说明失败

对于为什么好的公司会失败，一种解释是，组织上的妨碍是问题的根源。虽然许多此类的分析满足于停留在诸如官僚主义、自满或者"避免风险"的文化这样简单合理的理论说明上，但在这个传统中存在着一些非常深刻的研究。例如，亨德森

(Henderson)和克拉克[1]得出结论,认为公司的组织结构一般有利于在部件层次的创新,因为大多数从事产品开发的组织由对应于产品部件的小组组成。只要产品的总体结构不变,这样一些系统可以很好地运作。但是,他们指出,当需要总体结构上的技术变化时,这种类型的结构就会妨碍那些要求人员和小组以新的方法沟通、协作的创新。

这种观点表面上看相当有效。特雷西·基德(Tracy Kidder)在她获得普利策奖(美国新闻界的一种奖励,以已故的纽约报刊巨头普利策命名——译者注)的文章"一台新机器的灵魂"中叙述了这样一件事:Data General 公司负责开发下一代微型计算机的工程师计划跳过 DEC 公司当时的产品所在的位置。一个小组成员的朋友允许他们在半夜进入他的工作室,看看公司刚购买的 DEC 公司最新的计算机。当 Data General 公司的项目主任、曾经是 DEC 公司长期雇员的汤姆·韦斯特(Tom West)移去 DEC 微型计算机的外壳并且检查其结构时,他看到了"DEC 公司在设计该产品时的组织机构图"。[2]

因为一个组织的结构以及其小组的协作机制很可能是按照有利于其主导产品的设计而建立的,所以,因果关系的方向可能最终倒转过来:一个组织的结构及其小组学会协作的方法可能反过来影响它设计新产品的方法和结果。

一种解释——能力和根本性的技术

在评价对好公司失败的责备时,有时候要区分需要截然不同的技术能力的创新,即所谓的根本性变化和那些建立在经过反复实践的技术能力上的所谓逐渐增长的创新。[3]这种观点指的是与公司的能力有关的技术变化的规模将确定在某种技术进

入一种行业之后，哪些公司会获得胜利。支持这种观点的学者发现，已定型的公司大多数都善于对它们驾轻就熟的技术加以改进，而新加入的公司则似乎更加适合利用本质上全新的技术，通常是因为它们从另一行业引进了一种已成熟的技术。

例如，克拉克对公司在一种诸如汽车的产品中按照经验分级地建立起其技术能力的过程进行了说明。[4]一家公司历史上关于它将解决或避免哪些技术问题的选择决定了它所积累的技巧和知识的种类。解决一种产品或者过程性能问题的最理想的方案所需求的知识如果不同于公司本身已积累的知识，则公司极有可能会受到挫折。塔斯曼（Tushman）、安德森（Anderson）及他们的助手的研究支持克拉克的假设。[5]他们发现，当一种技术变化摧毁以前新的技术在增强其力量时所培养并获得的能力价值时，公司就会失败。

这些学者所识别的因素毋庸置疑地影响着面临新技术的公司的命运。不过，磁盘驱动器工业显示了一系列不能由这些理论中的任何一种来解释的异常现象。该行业的领先者首先引进每一种持久性技术，包括那些与以前的能力毫不相干、使在技术和资产方面进行大量投资过时的总体结构和组成部件上的创新。然而，就是这些公司在技术上简单直接但是具有突破性的变化——如8英寸驱动器——面前受挫。

磁盘驱动器工业的历史确实对于什么构成了主要的、已定型的公司中的根本性创新给出了十分不同的解释。正如我们所见到的，它所涉及的技术的性质（组成部件与总体结构、渐变与突变）、风险的大小和需要冒风险的时间限度，与所研究的领先地位和追随地位模式没什么关系。相反，如果它们的用户需要一种创新，领先的公司会以某种方式聚集所需的资源，开发和采用这种创新。反过来，如果它们的用户并不想要或不需要某种

创新，这些公司会发现，它们根本无法将哪怕在技术上很简单的创新商业化。

关于价值体系和导致失败原因的新看法

那么，什么才能说明新加入的和已定型的公司成功或者失败的原因呢？下面的讨论从磁盘驱动器工业的历史中归纳出一种关于成功或者失败之间的关系以及技术和市场结构上的变化的新观点。关于价值体系的概念——公司识别用户的需要并作出反应、解决问题、获得输入、对竞争者作出反应并且努力创造利润的环境——是这一观点的核心。[6]在一个价值体系之内，每家公司竞争的策略，特别是它过去对市场的选择，决定它对一种新技术的经济价值的理解。这些理解反过来形成不同公司对通过进行持久性的和突破性的创新而获得的报酬的预期。[7]在已定型的公司中，预期的报酬反过来驱使资源分配向着持久性的创新发展而远离那些突破性的创新。这种资源分配的模式说明了已定型的公司在持久性创新中总是保持领先地位、而在突破性创新中却总是表现不佳的原因。

价值体系反映产品结构

公司处于价值体系中的一定位置，因为它们的产品通常作为部件被嵌入或者按等级安放在其他产品之内，并最终进入应用系统终端内。[8]以 20 世纪 80 年代先进的、适用于大公司的管理信息系统为例。这个管理信息系统的总体结构把各组成部分捆绑在一起——一台大型计算机，行式打印机、磁带和磁盘驱动器等外围设备，软件，一个装有空调的、电缆铺设在抬高了的地板下的大房间等等。在下一个层次，大型计算机本身是一种结

构系统，由诸如中央处理器、多芯片包装和电路板、内存(RAM)线路、终端、控制器和磁盘驱动器等部分组成。再往下一层看，磁盘驱动器也是一种系统，其组成部分包括马达、启动器、主轴、磁盘、磁头和控制器。反过来，磁盘本身可以作为一个由一个圆形铝盘、磁性材料、粘合剂、磨料、润滑油和涂层等组成的系统来分析。

虽然构成这样一种应用系统的产品和服务都可以在一家诸如 AT&T 或者 IBM 公司这样的单一广泛集成的公司内部生产，但大多数是可以通过贸易获得的，尤其是在更加成熟的市场中。这意味着，虽然上面描述的是一种产品系统嵌套的物质的结构，它也暗示存在着一个分层次排列的制造商和市场的体系，在每一层次的组成部件通过这一体系制造并出售给系统中高一级层次的组装厂家。例如，设计并且组装磁盘驱动器的公司，诸如昆腾和迈拓，从专门制造那些磁头的公司购买读写磁头，同时从其他公司购买磁盘，又从另外一些公司购买旋转马达、启动器和集成电路板。在这个层次上方，设计并且组装计算机的公司可能从制造那些具体产品的公司购买它们需要的集成电路板、终端、磁盘驱动器、集成电路包和电源。这样一个分层次排列的商业系统就是价值体系。

在计算应用领域中存在三种价值体系：从顶端往底部看下去，分别是公司应用的管理信息系统、便携式的个人计算机产品和计算机辅助设计的价值体系。作这样的描述仅仅是为了表示如何划出体系的范围以及体系可能互不相同的概念，这些描述并非用于代表完整的结构。

价值的测量标准

测量价值的方法因体系范围而异。[10]事实上，对各种各样的

产品性能属性重要性的独特的等级排序部分规定了价值体系的界限。在最顶层的价值体系中，磁盘驱动器性能是根据容量、速度和可靠性来测定的，而在便携式计算机的价值体系中，较重要的性能是耐用、耗电少和体积小。结果，在同一个广泛定义的工业之内可能存在着平行的价值体系，其中每一个都是根据能赋予产品价值的不同定义建立起来的。

虽然不同应用系统使用的许多组成部件可能带有同样的标签，但它们所使用的组成部件的性质可以有很大差别。一般地说，具有各不相同的价值链的一组竞争性公司[3]与一个体系图表中的每个框格有关，为各体系提供产品和服务的公司往往差异较大。

公司在某一个特定的体系之内获得经验的同时，很有可能形成与它们的价值体系的明显要求相适应的能力、组织结构和文化。生产批量、达到批量生产的轨道的斜率、产品开发周期的长短和分辨用户及用户需求的组织上的一致认识在不同的价值体系之间可能有根本的不同。

在得到有关1976—1989年间所出售的成千上万种型号的磁盘驱动器的价格、属性和性能的数据以后，我们可以使用一种被称为快乐回归分析法的技术来辨别市场如何给个体的属性确定价值，以及那些属性的价值如何随着时间而变化。实质上，快乐回归分析法表示一种产品的整体价格（有一些是正值，其他是负值），这一价格是各个市场产品每种特性的所谓影子价格的总和。不同的价值体系为某种特定的性能属性确定的价值通常是迥异的。在1988年的大型计算机价值体系中的用户愿意为容量的每累积增加1兆支付1.65美元；但是从微型计算机、台式计算机和便携式计算机的价值体系来看，容量每累积增加1兆的影子价格分别为1.50美元、1.45美元和1.17美元。相反，

便携式和台式计算机的用户在 1988 年愿意为体积上每减少 1 立方英寸支付更高的价格，而其他价值体系的用户认为，那种属性根本就没有价值。[11]

成本结构和价值体系

一个价值体系的定义远远不止它的物质产品的属性。例如，在大型计算机系统之内的竞争包括了一个特殊的成本结构。研究、施工和开发的成本是实质性的。制造的总开支高于直接成本，这是由单位容量较小和按用户要求定制的产品配置引起的。直接向最终用户出售产品需要相当数量的销售费用，同时，为复杂的设备提供现场维修也需要持续地付出相当数量的资金。为了提供这种价值体系的用户所要求的产品和服务，所有这些费用都必须被计算在内。出于这些原因，大型计算机的制造商和向它们出售 14 英寸磁盘驱动器的制造商的毛利率要达到 50%～60%，才能适应它们赖以展开竞争的那种价值体系内在要求的总成本结构。

然而，在便携式计算机的价值体系中进行竞争包括了一个不同的成本结构。这些计算机制造商在研究组成部件技术方面花费很少，它们宁愿用从推销商手中购买有用的部件技术来制造它们的计算机。制造过程包括在劳动力成本较低的范围内组装数以百万计的标准产品。大多数销售是通过全国零售网络或者邮购服务进行的。结果，在这种价值体系内的公司能够以 15%～20%的毛利率获取利润。因此，正如一个价值体系具有那些用户认为有价值的产品属性的等级排列特征一样，它也具有提供“有价值”的产品和服务所需要的特定成本结构的特征。

每一个价值体系的成本结构是不同的。14 英寸磁盘驱动器的制造商所获得的典型的毛利率大约为 60%，与大型计算机

制造商所需要的56%的毛利率大致相当。同样地，8英寸驱动器制造商所赚取的毛利率与微型计算机公司获得的大致相同（约40%）。而在台式计算机的价值体系中，典型的毛利率，即25%，也代表了计算机制造商和它们的磁盘驱动器供应商所需要的毛利率。

每一个价值体系所特有的成本结构能对公司认为有利可图的创新种类产生强大的影响。实际上，在一家公司的价值体系之内或者在一个特有的毛利率较大的体系中被认为有价值的创新将会被认为是有利可图的。另一方面，那些其属性使它们只在较小的毛利率体系中有价值的技术将不会被认为是有利可图的，并且不可能获得资源或者引起管理层的兴趣。（我们将在第四章中更充分地探讨每一个价值体系所特有的成本结构对已定型公司的灵活性和命运的影响。）

总之，一种技术的吸引力和制造商在利用这种技术时将会碰到的困难的大小是由该公司在有关的价值体系中的位置以及其他因素决定的。正如我们将看到的，已定型公司在持久性创新中的明显强势和它们在突破性创新中的弱点——以及新加入公司表现出的相反的力量和弱点——并不是因为现有的与新加入的公司之间在技术上或者组织上的能力不同，而是因为它们处于行业的不同价值体系中。

技术S曲线和价值体系

技术S曲线是关于技术策略的思考的中心内容。它表示一种产品在具体一段时间内或由于一定量的技术上的努力而产生的性能改进的规模很有可能随着技术的成熟而变化。该理论假定，任何技术初期的性能改进将是比较缓慢的。在技术更好地

被人们理解、控制并且传播开来以后，技术改进的速度将会加快。[12]但是在其成熟的阶段，该技术将沿着渐近线接近一种自然的或者物质上的极限，以至于需要更长的时间或者更多的技术上的努力才能实现某种改进。

许多学者声称，战略性技术管理的本质是识别现有的技术S曲线上的拐点何时被超过，以及识别并且开发最终将取代现有方法的、从下面浮现出来的任何一种替代的技术。因此，公司面临的挑战是在新旧S曲线的交点上完成技术转换。预见到从下面构成威胁的新技术并且以一种及时的方法转换到它们那里的能力经常被引用来说明已定型的公司失败的原因，说明新加入的或进攻的公司的优势来源。[13]

这些S曲线和价值体系的概念彼此之间怎样相关？[14]相交S曲线的典型框架表明了单独一个价值体系之内的持久性技术变化的概念。在每一种技术之内的逐渐增加的改进使得性能改进沿着每条单独的曲线发展，而向新的磁头技术的转移涉及到一种更加根本性的跳跃。回想一下，在磁盘驱动器工业技术创新的历史中，没有一个例子说明新加入的公司能够以一种持久性创新在行业中领先或者保住其赖以生存的市场地位。在所有的例子中，预见到当前的技术最终将停滞不前，并且在识别、开发和执行维持总体改进速度的新技术中领先的公司都是应用旧技术的主要公司。这些公司经常冒着巨大的金融风险，在10年或更早以前就提早进行新技术的开发，并且耗费了相当数量的资产和技术力量。尽管有这些挑战，该行业已定型的公司的经理们以了不起的、始终如一的敏捷身手驾驭着这样的转换过程。

然而，常规的技术S曲线无法表示突破性的创新，因为从定义上说，突破性创新的纵轴必须测量不同于已建立的价值体系的性能属性。因为一种突破性技术在进入已建立的体系之前，

是从刚出现的价值体系中开始其商业性活动的。突破性技术在某一价值体系内部特有的轨道上出现并且发展。当它们发展到能够满足另一个价值体系所要求的性能的水平和性质的那一点时，这种突破性技术就能侵入那个体系，并且以令人目眩的速度击败已建立的技术及已定型的应用者。

上述两种技术S曲线清楚地说明了使主要的公司陷入失败的创新者的窘境。在磁盘驱动器工业（以及在本书稍后部分将讨论的其他工业）中，人们提出的解决方法，诸如增加对研究与开发部门的投资、更长期的投资和规划眼光、技术扫描、预测和计划，以及建立联合研究机构和合资企业等，都与那些由理想模式的持久性创新形成的挑战有关。确实，这一证据表明，许多最好的已定型的公司已经服用过这些良药，并且如果在处理持久性技术时管理得当的话，它们就能够起作用。但是这些解决方案中没有一种针对突破性技术，因为它代表一种性质迥异的威胁。

管理决策过程和突破性技术变化

在公司所处的价值体系之内的竞争以许多方式说明了公司如何才能赚到钱。这一价值体系对于用户要通过公司的产品和服务来解决的问题作出规定，并说明能够付出多少钱来解决这些问题。在价值体系中的竞争和用户的要求从许多方面形成公司的成本结构、公司要保持竞争力所需的规模以及必要的增长率。这样，对于某个价值体系以外的公司有意义的管理决策可能对于在它之内的那些公司没有任何意义，反之亦然。

在第一章中，我们看到已定型的公司具有一致得令人惊奇的模式：成功地执行持久性创新，但未能处理好突破性创新。

这种模式是一致的，因为导致那些结果的管理决策是有意义的。好的经理做那些有意义的事情，而有意义的事情主要是通过它们的价值体系体现的。

下面六个步骤所概括的决策模式，是从我对 80 多名经理的采访中得来的。当突破性技术已出现时，这些经理在磁盘驱动器工业的主要公司（包括已定型的和新加入的公司）中扮演关键的角色。在这些采访中，我试图尽量精确并根据尽可能多的观点来重现影响这些公司决策过程的力量。这些决策是关于与公司当时所处的价值体系有关或者无关的技术的开发和商业化过程的。我的研究结果揭示，面临突破性技术变化的已定型公司在研制必要的技术方面并没有麻烦：在要求管理层作出决定之前，新的驱动器的原型通常已经被开发出来了。相反，到了要在相互竞争的产品和技术开发建议之间分配不充足的资源时，突破性项目就被拖延下来了。公司最有力量的用户所需要的持久性技术项目几乎总是从市场较小的、用户需求不明确的突破性技术那里夺走所需要的资源。

下面的几页总结了这种决策模式。由于这种经验很有代表性，故我将详细地介绍该行业中占主导地位的 5.25 英寸驱动器制造商希捷公司推出 3.5 英寸驱动器的过程，以说明该模式中的每个步骤。[15]

步骤 1：突破性技术首先在已定型的公司内开发

虽然新加入的公司在使突破性技术商业化方面领先，但这类技术的开发往往是已定型公司的工程师利用违法的资源的成果。这些结构上创新的设计几乎总使用现成的部件，而很少由高层管理部门发起。这样，5.25 英寸驱动器的主要制造商希捷公司的工程师们在 1985 年便研制出 3.5 英寸驱动器的工作原

型，成了该行业中第二个开发3.5英寸型号产品的公司。这些工程师们在正式向高层管理部门提出这一项目之前，已经制造出大约80个原型模型。同样的事情更早些时候也发生在占主导地位的14英寸驱动器制造商Control Data公司和Memorex公司，它们的工程师在8英寸产品出现差不多两年之前就已经在公司内部设计了可使用的8英寸驱动器。

步骤2：销售人员从公司的主要用户中获得反馈

接着，工程师向销售人员展示他们制作的原型，并询问是否存在一个适应于这种较小的、较便宜的（而且性能较差的）驱动器的市场。销售部门按照其惯用的测试一种新的驱动器对市场的吸引力的做法，向现有产品系列的主要用户介绍这种驱动器的原型，要求他们作出评价。[15]希捷公司的营销人员在IBM个人计算机分部和其他XT和AT的PC等级的个人计算机制造商那里测试新的3.5英寸驱动器——即使这种驱动器比主流台式个人计算机市场所要求的容量小得多。

因此，IBM公司对希捷公司的突破性3.5英寸驱动器一点都不感兴趣并不令人感到意外。IBM公司的工程师和推销人员在寻找40～60兆的驱动器，并且他们已经在计算机中设计了一个适合5.25英寸驱动器的装配槽；他们需要那些能够使他们在已建立的性能轨道上更进一步的新的驱动器。由于用户的兴趣不大，希捷公司的销售人员作出了悲观的销售预测。此外，因为该产品比较简单、性能较差，所以预测的获利点比那些性能好的产品要低。因此，希捷公司的财务分析人员与销售部门的同事一道，反对这一突破性项目。由于有了这样的基础，高层的经理把3.5英寸驱动器束之高阁——而正好在这个时候，3.5英寸驱动器开始在膝上型计算机中扎下根来。

这是一个复杂决定，是在必须用相同的资源来开发新产品的各种互相竞争的建议中作出的，营销人员感到这些新产品对于公司在当前的用户中保持竞争力并获得迅速增长、完成利润目标是至关重要的。一名希捷公司的前任经理说："我们需要一种可能成为下一个 ST412 的新型号（一种每年在接近其生命周期尾声的台式计算机市场产生 3 亿美元销售额的十分成功的产品）。我们对于 3.5 英寸驱动器的销售预期不到 5 000 万美元，因为膝上型计算机市场刚刚出现，而 3.5 英寸的产品就是不适合要求。"

希捷公司的经理们作出不开发这一突破性技术的清晰明确的决定。在其他情况下，经理们确实批准用于开发一种突破性产品的资源——但是，在关于实际上如何分配时间和金钱的日常决策中，工程师和营销人员从公司最大的利益出发，自觉或不自觉地使突破性项目得不到及时启动所需要的资源。

当主要的 14 英寸驱动器制造商 Control Data 公司的工程师们正式受命开发该公司第一个 8 英寸驱动器时，它的用户正在寻找平均每台计算机 300 兆的容量，而 Control Data 公司最早的 8 英寸驱动器的容量还不到 60 兆。8 英寸的项目并没有受到重视，分配去开发 8 英寸项目的工程师不断地被抽调去解决为更重要的用户设计的 14 英寸驱动器中出现的问题。类似的问题在昆腾和 Micropolis 公司推出它们迟到的 5.25 英寸产品的过程中也出现过。

步骤 3：已定型的公司加速持久性技术的开发

为了满足当前用户的需要，销售经理们投入力量，推动另外的一些持久性项目，比如使用较好的磁头或者开发新的记录码。这些满足了用户的需要，并且可以放在大规模的市场中，以形成

保持增长势头所必需的销售额和利润。这样一些持久性的投资虽然经常引起更多的开发费用，但它们看起来比突破性投资所冒的风险要少得多：用户就在眼前，它们的需要也很清楚。

希捷公司在1985—1986年搁置3.5英寸驱动器开发项目的决定似乎是完全合理的。关于市场缩小的看法使它对1987年3.5英寸驱动器的总体市场预测较为悲观。该市场中的毛利率未知，但是生产部门的经理们预计3.5英寸驱动器的每兆成本将比5.25英寸驱动器高得多。希捷公司认为，市场有扩大趋势。根据预测，具有60～100兆容量的5.25英寸驱动器总销售额到1987年可达5亿美元。在60～100兆市场上搏杀的公司正在赚取的毛利率在35%～40%之间，而希捷公司产量很高的20兆驱动器的毛利率在25%～30%之间。当通过开发其ST251系列驱动器以提高市场竞争力的建议也得到积极的评价时，对于希捷公司来说，把资源押在开发3.5英寸驱动器上简直就是毫无意义的。

希捷公司在搁置了3.5英寸项目之后，开始以戏剧性地提高了的速度推出新的5.25英寸型号产品。1985—1987年，希捷公司每年推出的新型号分别是上一年市场上全部型号数目的57%、78%和115%。在同一时期，希捷公司还把复杂和先进的新部件技术如薄膜磁盘、声音线圈启动器[17]、RLL代码和嵌入式SCSI接口结合进其产品中。显然，这样做的动机是在竞争中击败其他已定型的公司（这些公司也在进行类似的改进），而不是准备对付新加入的公司从下方发起的进攻。[18]

步骤4：通过反复试验，新的公司建立起来，突破性技术的市场也形成了

为了利用突破性产品的结构，人们组建了新的公司，其雇员

通常包括来自已定型公司的那些不得志的工程师。主要的3.5英寸驱动器制造商康拿公司的创始人是来自最大的两家5.25英寸驱动器制造商希捷公司和Miniscribe公司的不受重用的雇员。8英寸驱动器制造商Micropolis公司的创始人来自14英寸驱动器制造商Pertec公司。Shugart和昆腾公司的创始人是从Memorex公司跳出来的。[19]

然而，刚启动的公司同工程师们以前的雇主一样，不能成功地吸引已定型的计算机制造商采用突破性的结构。因而，它们不得不寻找新的用户。在这个十分不确定的摸索过程中出现的应用是微型计算机、台式个人计算机和膝上型计算机。现在回顾起来，这些产品明显需要硬盘，但是在当时，这些市场最终的规模和重要性是非常不明确的。Micropolis公司是在使用其产品的台式微型计算机和文字处理器市场出现之前建立的。希捷公司是在IBM公司推出其PC机之前两年创办的，那个时候个人计算机还是嗜好者的一种简单玩具。在康柏公司了解便携式计算机市场的潜在规模之前，康拿公司已经开始行动了。这些公司的创始人是在尚未形成明确的推销策略的情况下出售其产品的——实际上是卖给任何愿意购买的人。通过一种主要是对市场进行试探的方法，这些产品最终的主导应用浮现出来了。

步骤5：新加入的公司向市场上方移动

一旦刚启动的公司在新的市场中发现一个进行运作的基础，它们便认识到，通过采用新的部件技术中的持久性改进[20]，它们能够以比它们的新市场所要求的更快的速度来增加其驱动器的容量。它们创立了每年50%的性能提高速度轨道，瞄准在性能等级上比它们的产品高的、大型的、已定型的计算机市场。

已定型公司关于市场缩小的观点和新加入公司关于市场扩

大的观点并不对称。已定型公司在审视新出现的比较简单的驱动器市场时，觉得它的获利点和市场规模并不引人注目。与此相反，新加入公司觉得在它们之上的规模更大、性能更好的市场中潜在的容量和获利点具有很大的吸引力。在这些已定型的市场中的用户最终将拥抱它们早些时候曾经拒绝的新的结构，因为一旦它们所需要的容量和速度要求得到满足，新的驱动器较小的体积和较简单的结构就会使它们比上一代产品更加便宜、快速和可靠。这样，从台式个人计算机市场起家的希捷公司，随后便进入并主宰了微型计算机、工程工作站和大型计算机市场中的磁盘驱动器供应。反过来，希捷公司又被 3.5 英寸驱动器的先锋制造商康拿公司和昆腾公司从台式个人计算机的磁盘驱动器市场中赶了出来。

步骤 6：已定型的公司为了维护它们的用户基础而姗姗来迟

当较小的型号开始侵入已经建立的市场中的有关部门时，最初控制那些市场的磁盘驱动器制造商把它们原来开发的原型从架子上（在步骤 3 中它们被放上去的地方）拿下来并且推向市场，目的是保住它们自己市场中的用户基础。当然，到了这时候，新的结构已经失去了它的突破性特点，变得完全可以与原来市场中较大的驱动器的性能进行竞争。虽然一些已定型的制造商能够通过姗姗来迟地推出新的结构来维护它们的市场地位，许多公司发现，新加入的公司已经在制造成本和设计经验方面形成了不可逾越的优势，因此已定型的公司最终从这一市场中撤退下来。从下面的价值体系发起进攻的公司也带来了一种以较低的毛利率来获取利润的成本结构。因此，进攻者能够从给它们的产品设定的价格中获利，而处于防守地位的已定型的公司却要经受一场严酷的价格战。

对于确实在推出新的产品结构中取得成功的已定型公司来说，能够生存下来是它们获得的惟一回报。没有一家公司曾在新的市场中赢得重大的份额，新的驱动器只是简单地吃掉现有用户中旧产品销售的一部分。因此，到 1991 年为止，希捷公司的 3.5 英寸产品几乎没有销售给便携式/膝上型/笔记本计算机的制造商。它的 3.5 英寸产品的主要用户仍然是台式计算机制造商，同时，它的 3.5 英寸驱动器有许多配有用于安装在原来设计适合 5.25 英寸驱动器的 XT 和 AT 型号计算机上的框架。

14 英寸产品的主要制造商 Control Data 公司甚至从未得到微型计算机市场 1% 的份额。它在先驱者推出 8 英寸产品几乎三年之后才推出它自己的产品，同时它的驱动器几乎都出售给它现有的大型计算机用户。当 Miniscribe、昆腾和 Micropolis 公司姗姗来迟地推出采用突破性技术的驱动器时，它们都有同样的分割市场的经历。它们都无法获得新市场中相当大的份额，并且充其量只能部分维护它们原来的业务。

因此，流行的口号“保持与用户的紧密接触”看来似乎并非总是有活力的建议。[21]相反，人们可以期待供应商朝着持久性创新和不提供领先地位的方向发展或者甚至明确地误导它们——在突破性技术变化的实例中就是这样的。[22]

闪光内存和价值体系

价值体系框架的预测能力目前正受到闪光内存的检验：这是将数据存储在硅记忆芯片上的一种固态的半导体内存技术。闪光内存不同于常规的动态随机存取内存（DRAM）技术之处是，即使切断电源，芯片仍能保存数据。闪光内存是突破性技术。闪光芯片消耗的能量不到相等容量的磁盘驱动器所消耗能

量的5%，并且因为它们没有活动的部分，所以比磁盘更加耐用。当然，闪光芯片也有劣势。闪光内存的每兆成本依据内存容量的不同，可以比磁盘高出5～50倍。而且，用闪光芯片来记录并不像其他方法那么有用：它们只能被重复记录数十万次，然后就损坏了，而磁盘驱动器可以被重复记录数百万次。

闪光内存最初应用在离计算十分遥远的价值体系中，它们被用于诸如蜂窝式电话、心脏监控设备、调制解调器和嵌有个别包装的闪光芯片的工业机器人等设备中。磁盘驱动器太大、太易破碎，并且需要很多能源，因此它们不适宜用于这些市场。到了1994年，这些个别包装的闪光芯片的应用——在工业界的行话叫"插座闪光"——在整个行业中收入由零（1987年）上升到13亿美元。

在20世纪90年代初期，闪光内存的制造商生产了一种名叫闪光记录卡的新产品：一块信用卡大小的卡片，上面安装了由控制器线路系统连接和控制的多重闪光芯片。在闪光记录卡上的芯片与用在磁盘驱动器上的一样，由同一个控制线路系统SCSI控制（小型计算机标准接口，一个首先由苹果公司使用的缩略语）。这意味着，在概念上闪光记录卡可以像磁盘驱动器一样用于大规模存储。闪光记录卡市场从1993年的4 500万美元发展到1994年的8 000万美元，而且预测人员正在盯住到1996年将达2.3亿美元的闪光记录卡市场。

闪光记录卡是否将侵入磁盘驱动器制造商的核心市场并且取代磁性的存储器？如果它们会侵入该市场，那么磁盘驱动器制造商该怎么办？它们能否继续停留在它们市场的顶端，赶上这个新技术的浪潮？它们会被赶出去吗？

能力观点

克拉克关于技术等级的概念(参见注释①)偏重于一家公司在过去解决其产品和生产过程的技术问题时积累的技巧和对技术的理解。在评价闪光内存对磁盘驱动器制造商所构成的威胁时,应用克拉克的理论框架或塔斯曼和安德森的相关研究结果(参见注释⑤)的人会着重于磁盘驱动器制造商在集成电路设计、由多重集成电路组成的设备的设计和控制中历史上已经形成的技术专长。这些框架会使我们认为,如果驱动器制造商在这些领域中的技术专长有限,那么它们在试图开发闪光产品时将会受到严重的挫折;如果它们经验丰富、技术专长功力深厚,它们将取得成功。

在表面上,闪光内存涉及到与磁盘驱动器制造商(磁性和机械学)的核心能力有本质差别的电子技术。但是诸如昆腾、希捷和西部数据这样的公司,已经通过在它们的驱动器中嵌入越来越智能化的控制线路系统和高速缓存,在集成电路设计方面形成了特有的技术专长。与 ASIC(特定应用的集成电路)工业中的大部分制造商做法一致,它们的控制器芯片是由拥有大量清洁室半导体材料处理能力的独立的第三方制造商制造的。

今天的每一个主要的磁盘驱动器制造商都是这样起步的:设计驱动器,从独立的供应商那里采购零部件,在自己的工厂或者通过合同进行组装,然后出售。闪光记录卡业务与此十分类似。闪光记录卡制造商设计卡片并且采购闪光芯片组件;它们已设计并且制造了接口线路,如 SCSI,用以控制驱动器与计算设备之间的相互作用;它们在自己的工厂里或者根据合同由别的工厂进行组装,并且把它们的产品推向市场。

换句话说,闪光内存实际上建立在许多驱动器制造商已开发出来的重要性能之上。因此,能力观点将会使我们以为磁盘

驱动器制造商在把闪光存储技术推向市场过程中也许不会受到严重挫折。更加具体地说，这种观点预言，那些在 IC 设计中具有最丰富经验的公司——昆腾、希捷和西部数据公司——将十分轻松地把它们的闪光产品推向市场。其他那些历来在电子电路设计方面资源不足的公司，可能会面临更多的困难。

确实，到目前为止情况都是这样的。希捷公司在 1993 年通过购买 SunDisk 公司 25% 的股份而进入闪光产品市场。希捷和 SunDisk 公司一起设计芯片和卡片，芯片由（Matsushita）制造，而卡片则由一家韩国制造商 Anam 公司组装。希捷公司自己销售这种卡片。昆腾公司通过与另一家不同的伙伴 Silicon Storage Technology 公司合作进入这一市场，这家公司设计芯片，然后通过合同承包给其他公司制造和组装。

组织结构框架

闪光技术就是安德森和克拉克所说的根本性技术创新。与磁盘驱动器比较，这种产品结构和基本技术概念是创新的。根据组织结构观点，已定型的公司如果不创建组织上独立的小组来设计闪光产品，它们就会受到严重的挫折。希捷公司和昆腾公司确实依赖独立的小组，也确实开发出了有竞争力的产品。

技术 S 曲线框架

技术 S 曲线经常用来预测一种新出现的技术是否有可能取代已定型的技术。在这里，起作用的触发器是已定型技术曲线的斜率。如果曲线已越过它的拐点，则它的二阶导数为负（这种技术正在以递减的速度改进），那么一种新的技术可能出现并取代现有的技术。磁盘的 S 曲线仍然未到达其拐点：到 1995 年，不仅区域密度还在改进，而且它正在以递增的速度改进。

因此，S 曲线框架将使我们预料，不管已定型的磁盘驱动器公司是否具有设计闪光记录卡的能力，闪光内存在磁性内存的 S 曲线已越过其拐点、同时密度的改进速度开始下降之前，将不会对它们构成威胁。

从价值体系框架得出的理论

价值体系框架断言，前面所提到的框架中，没有一个足以用来预测成功。具体地说，即使已定型公司不具备研制一种新的技术所必需的技术上的技巧，只要它们的用户对它有需求，它们也会汇集所需的资源进行开发或获取它们。而且，价值体系暗示，技术 S 曲线只有在持久性技术中进行预测才是有用的。突破性技术一般与已定型的技术一起以一种平行的速度改进——它们的轨道并不相交。因此，当 S 曲线框架用于评估突破性技术时，它得出的是错误的结论。相反，重要的是突破性技术是否正在沿着最终将与市场所需要的产品相交的轨道从下面进行改进。

价值体系框架会断定，即使诸如希捷和昆腾这样的公司技术上能够开发有竞争力的闪光内存产品，它们是否投入资源和管理上的力量来创建该技术强劲的市场地位将取决于闪光内存最初是否能在公司赚钱的价值体系之内具有其价值，并且被部署在其中。

到 1996 年为止，闪光内存只能用在与典型的磁盘驱动器制造商的价值体系不同的价值体系之中。1992—1995 年间推出的闪光记录卡容量一直在增加，即使它们牢固耐用而且耗电较少，目前也还没有达到成为笔记本计算机中主要的大规模存储设备的容量要求。同时，达到低档便携式计算机所要求的容量（在 1995 年大约为 350 兆）的价格太高了；那么大容量的闪光内

存的价格将比容量相同的磁盘驱动器的价格高出 50 倍。[23]这样，闪光内存的低能量消耗和牢固耐用的特性在台式计算机中必然没有价值，而且也不拥有溢价的能力。换句话说，今天不可能在诸如昆腾和希捷一类的公司赚钱的市场中使用闪光内存。

因此，由于闪光记录卡正在被用于完全不同于昆腾和希捷通常所在的市场——掌上型计算机、电子记事本、现金出纳机、电子照相机等等——其价值体系框架将预计那些类似昆腾和希捷的公司不大可能在闪光内存市场中建立领先的地位。这并不是因为该技术太困难了，或者它们的组织结构阻止了有效的开发，而是因为它们的资源将在争夺和保护目前能够赚钱的主流磁盘驱动器价值体系内更大的业务过程中耗尽。

确实，一位主要的闪光记录卡生产公司的市场部经理注意到，“我们发现，随着硬盘制造商发展到千兆，它们的成本不能在较低的容量上具有竞争力。结果，磁盘驱动器制造商正从 10～40 兆范围的市场中退出来，产生了一个闪光内存可能挤进来的真空”[24]。

驱动器制造商创办闪光记录卡业务的努力事实上已遭到失败。到 1995 年为止，昆腾和希捷公司都未能在闪光记录卡市场中获得即使是 1% 的市场份额。两家公司随后得出结论，闪光记录卡提供的机遇还不是很实在，并于同一年从市场上撤出它们的产品。然而，希捷公司还保留它在 SunDisk 公司（后来改名为 SanDisk）中的少量股份，我们将在后面看到，这种策略是对付突破性技术的一种有效方法。

价值体系框架对于创新的含义

价值体系对于它们之中的公司能或不能做的事情给出了强

有力的定义和清楚的界限。下面总结透过价值体系看到的技术变化的性质和现有成功的公司所面临的问题。

1. 一家公司进行竞争的环境或者价值体系对于该公司组织并且集中必要的资源和能力以克服阻止创新的技术和组织上的障碍的能力有深刻的影响。一个价值体系的界限是由一种惟一的产品性能的定义确定的——一种各种性能属性的重要性的等级排列，这些属性与用于其他任何一种广泛定义的工业中的系统的属性有显著的不同。价值体系也受到处理该体系中用户的需要所固有的、具体的成本结构的限定。

2. 决定一种创新在商业上的成功概率的一个关键因素是，这种创新集中解决价值体系之内所有成员被充分理解的需要的程度。已定型的公司很有可能在各种各样的处理其价值体系之内的需要的创新——结构的和组成部件的——中处于该行业领先地位，而不论内在的技术特点或者困难是什么。这些是明显的创新，它们的价值和用途很清楚。相反，已定型的公司很有可能在开发那些只处理新出现的价值体系中的用户需要的技术——哪怕那些其中所包括的技术实质上极为简单的技术——中落后。突破性创新是复杂的，因为根据已定型的公司所使用的标准，它们的价值和用途是不确定的。

3. 当两条明显不同的轨道交叉时，已定型的公司忽略它们的用户所需要的技术的决定变得至关重要。第一条轨道定义某个特定价值体系之内长时间以来所要求的性能，第二条轨道追踪技术人员在给定的技术范例之内能够提供的性能。技术所能够提供的性能改进的轨道可能具有与任何一个价值体系之内日益减少的用户的应用系统中所要求的性能改进轨道完全不同的斜率。当这两条轨道的斜率相似时，我们预测技术将停留在其初始的价值体系之内。但是，当斜率不同的时候，只在新出现的

或者商业上尚未成熟的价值体系之内初步具有性能竞争力的新技术可能向其他体系迁移，为新体系中的创新者攻击已定型的公司提供了一个平台。当这种攻击发生时，那是因为技术的进步已缩小了不同价值体系的性能属性等级排列间的差距。例如，在台式计算机的价值体系中，磁盘驱动器的体积和重量属性远比它们在大型计算机和微型计算机的价值体系中更重要。当在5.25英寸型号上的技术进步使制造商能够满足在大型计算机和微型计算机体系中属性的优先要求，即强调整体容量、高速度以及在台式计算机体系中的这一特性时，价值体系之间的界限便不再是5.25英寸驱动器制造商进入市场的障碍了。

4. 与已定型的公司相比，在那些破坏或者重新规定一条已建立的技术轨道中，新加入的公司在进步的水平、速率和方向上的创新——一般来说是那些本身包括少量新技术的产品结构——中具有攻击者的优势。这是因为这些技术在已建立的价值体系中没有创造价值。已定型的公司在使这些技术商业化过程中领先的惟一方法是进入它们能创造价值的价值体系之中。正如理查德·泰得隆(Richard Tedlow)在他关于美国零售业的历史(其中超级市场和折价零售起了突破性技术的作用)中所提到的，“已定型的公司面对的最难以克服的障碍是它们不想做这件事”[8]。

5. 在这些实例中，虽然这一“进攻者的优势”与一种突破性技术变化有关，但进攻者优势的本质在于，与已定型的公司相比，它们能轻易识别并且作出战略承诺，攻击并且开发新出现的市场应用或者价值体系。问题的核心因此可能是成功的已定型的公司比起新加入的公司来，在改变策略和费用结构而不是技术上更灵活。

这些结论为分析技术创新提供了新的角度。除了在新技术

和创新的组织中所需的固有能力之外，面临突破性技术的公司必须检查创新对于与它们有关的价值体系的意义。要考虑的关键事项是：在创新中隐含的性能属性在已经由创新者提供的服务体系之内是否有价值；是否必须处理其他体系，或创建新的体系以实现创新的价值，以及市场和技术的轨道是否可能最终相交，使今天不能满足用户需要的技术恰好能满足它们在未来的需要。

这里所考虑的这些事项并非简单地适用于正在设法开发最先进的技术的公司，比如在这一章中所讨论的发展步伐快、复杂和高级的电子、机械和磁性技术。第三章通过一种十分不同的工业——挖掘设备仔细分析这些结论。

注释

① 见 Rebecca M. Henderson 和 Kim B. Clark，"结构上的创新：现有体系的重组和已定型公司的失败"，《行政管理科学季刊》1990 年第 35 期，第 9～30 页。

② 见 Tracy Kidder，"一台新机器的灵魂"。

③ 一些学者试图测量根本性的和逐渐增长的技术进步的比例。例如，在一项对一系列石油提炼过程的新方法的经验性研究中，John Enos 发现，新的技术所产生的经济利益有一半来自新的技术在商业上确立之后所引起的过程改进，参见 J. L. Enos，"石油提炼工业的发明和革新"（《发明活动的速度和方向：经济和社会的因素》，国家经济研究局报告，第 299～320 页）。我对磁盘驱动器工业的研究也得出了同样的结论。区域密度（每平方英寸的磁盘表面可储存的百万比特数）的增加一半可以归因于新的组成部件技术，另一半可以归因于现有部件的逐渐增长的改进和系统设计中的完善，参见拙作"探讨技术 S 曲线的限制"（《生产和运作管理》1992 年第 1 期，第 334～366 页）。

④ 见 Kim B. Clark，"在技术演变中的设计层次和市场概念的相互作用"，

《研究政策》1985年第14期，第235～251页。例如，Clark指出，汽车工程师最初选择汽油而不是蒸汽或者电力驱动的引擎确定了后来工程师的技术议事日程，因而，他们后来没有在电力或者蒸汽推动方面进行改进。这样，今天存在于公司之内的设计技巧和技术知识产生于工程师们对于解决何种问题所作出的选择。Clark得出结论说，那些要求公司在已存在的逐渐增加的知识上建造或者延伸的技术改进对已定型的公司有利。相反，当变化要求一个完全不同的知识体系时，已定型的公司与那些已经积累了分级构造起来的、很可能是另一行业的知识体系的公司相比，将处于劣势。

⑤ 例如，见Michael L. Tushman和Philip Anderson，"技术中断和公司的环境"，《行政管理科学季刊》1986年第31期，第436～465页；以及Philip Anderson和Michael Tushman，"技术中断和主导设计"，《行政管理科学季刊》1990年第35期，第604～633页。

⑥ 价值体系的概念是建立在Giovanni Dosi的技术范例概念之上的。参见Giovanni Dosi，"技术范例和技术轨道"（《研究政策》1982年第11期，第147～162页）。Dosi把一个技术范例说成是具有"建立在从自然科学和所选择的材料技术中得到的有关原则基础上的所选技术问题解决方法模式"特征的，新的范例代表在较早的范例之内定义的进步轨道中的非连续性。它们倾向于重新确定进步的意义，并且把技术专家引向新的问题，作为随后产生的正常技术发展的目标。Dosi所分析的问题——如何选择并且维持新的技术——与为什么公司作为这些变化的受益者取得成功或者失败的问题密切相关。

⑦ 这里所提出的价值体系主要来自我与Richard S. Rosenbloom共同提出并在两篇期刊文章中总结了的想法，见"说明进攻者优势：技术的范例、组织的动力以及价值体系"（《研究政策》1995年第24期，第233～257页）"技术的非连续性、组织能力和战略承诺"（《工业和公司的变化》1994年第3期，第655～686页）。非常感谢Rosenbloom教授在提出这些观点方面的贡献。

⑧ 见D. L. Marples，"工程设计的决策"，《IEEE工程管理交易》，1961年，第55～71页；以及C. Alexander，《关于形式合成的笔记》，哈佛大学出

版社，1964 年。

⑨ 在这一点上，价值体系的概念和 Dosi 关于技术范例的概念之间的对应关系很明显（参见注释⑥）。价值体系的范围和界限受到主要的技术范例在体系中较高层次的相应技术轨道的限定。正如 Dosi 所建议的，价值可以定义为主要的技术范例在价值体系最终应用系统中的功能。

⑩ 见 Michael Porter，《竞争优势》（纽约：The Free Press，1985 年）。

⑪ 在拙著《对创新者的挑战：理解市场环境对刚性磁盘驱动器工业中的技术发展过程的影响》第七章中可以找到有关这种分析的更完整的报告。

⑫ 见 D. Sahal，《技术创新的模式》（伦敦：Addison Wesley，1981 年）。

⑬ 人们知道得最多的这种观点的支持者是 Richard Foster，参见他的《创新：进攻者的优势》（纽约：Summit Books，1986 年）。

⑭ 在这里所总结的观点在拙作“探讨技术 S 曲线的局限”（《生产和运作管理》1992 年第 1 期，第 334～366 页）中有更完整的阐述。

⑮ 关于在其他公司作出类似决定的较完整的说明可以在拙著《对创新者的挑战：理解市场环境对刚性磁盘驱动器工业中的技术发展过程的影响》中找到。

⑯ 这一程序与 Robert Burgelman 的观察一致。他认为企业家所面对的最大的困难之一是寻找恰当的测试地点，在那里产品能通过与用户的交互反应进行开发和完善。一般地说，给用户的样本由那些出售公司已定型的产品系列的销售人员提供。这帮助公司为已定型的市场开发新的产品，而不是为其新的技术寻找新的应用。见 Robert Burgelman 和 Leonard Sayles，《公司的创新》（纽约：The Free Press，1986 年），第 76～80 页。Rebecca Henderson 教授向我指出，这种总是把新的技术带给主流用户的趋势反映了一种相当狭窄的销售能力——虽然许多学者倾向于把这一问题当做技术能力问题之一看待，无法为新技术寻找新的市场可能是一家公司在创新中最严重的不利条件。

⑰ 声音线圈启动器比希捷公司以前曾经使用的小启动器更昂贵。这种启动器虽然对当时的市场来说不是新产品，但对希捷公司来说是新的。

⑱ 这一点与 Arnold Cooper 和 Dan Schendel 在“对于技术上的威胁的战略

反应"(《商业界》1976年2月号,第61－69页)中报道的发现一致。

⑲ 最终,几乎所有北美的磁盘驱动器制造商的创始人都来自IBM公司在圣何塞的分部,该分部开发并且制造其磁性记录产品。参见拙文"刚性磁盘驱动器业:商业和技术上的动乱史"(《商业历史评论》1993年第67期,第531－588页)。

⑳ 一般来说,这些组成部件技术是在那些在新加入公司之上的已建立的市场中占主导地位的已定型公司中最大的公司之内发展起来的。这是因为新的组成部件一般(而不是总是)对技术轨道产生持久性的影响。这些市场高端的、已定型的公司通常从事持久性创新中最热门的技术开发工作。

㉑ Eric von Hippel的研究成果经常被用做听取用户意见的价值的证明,它表明大量开发新产品的想法来自用户,参见Eric von Hippel,《创新的来源》。今后研究的一条富有成效的路径将是根据这里提出的框架再次访问von Hippel的数据。价值体系框架将预言,在von Hippel的研究中,用户引导它们的供应商所进行的创新是持久性创新。我们预料,突破性创新来自其他来源。

㉒ 在对照相平版印刷校准器设备制造商的研究中,Henderson看到被用户误导的类似的潜在危险,参见Rebecca M. Henderson,"过分接近你的用户"(麻省理工学院Sloan管理学院论文,1993年)。

㉓ 许多工业界观察员已注意到,在制造磁盘驱动器的成本上似乎有一个最低限制,每台设备约为120美元左右,如果低于这一成本,即使是最好的制造商也不能投入生产。这是设计、生产和装配必要部件的基本成本。驱动器制造商通过新增投入可得到的兆数不断地减少每兆的成本。这一限制对磁盘驱动器和闪光记录卡之间的竞争的影响可以是很深刻的。它意味着,随着闪光内存价格的下降,在低容量应用中,闪光内存将变成在成本上可以与磁盘驱动器竞争的产品。磁盘驱动器的每兆价格比闪光内存低的界限将以完全类似于较大的磁盘驱动器结构市场的方式持续向市场上方移动。事实上,专家当时预言,到1997年,40兆的闪光记录卡的价格将与40兆的磁盘驱动器的价格差不多。

㉔ 见Lewis H. Young,"三星(Samsung)寄希望于精细的闪光芯片",《电子

商务购买者》1995 年。

㉓ 见 Richard Tedlow,《新的和改进了的：美国大众销售的历史》(波士顿：哈佛商学院出版社，1994 年)。

第三章　机械挖掘机工业中的突破性技术变化

挖掘机和它们的上一代产品蒸汽铁锹是出售给挖掘承包商的大型固定设备。虽然极少数的观察家认为这是一种快速发展、技术上经常变化的工业，但它与磁盘驱动器工业具有一些共同点：在它的发展历史上，领先的公司已成功地在组成部件和整体结构中采取了一系列持久性创新，包括逐渐增长的和根本性的创新，但是几乎所有机械铁锹的制造商都被一种突破性技术——液压技术——击败了，因为领先公司的用户及其经济结构曾经使它们在最初时忽略了这一技术。在磁盘驱动器工业中对已建立的市场的这种入侵在每一种突破性技术刚开始出现的几年之内发生，液压挖掘机的胜利则花了 20 年的时间。但是，这种突破性技术的入侵表明它像在磁盘驱动器工业中一样具有决定性并且很难对付。[①]

在持久性技术变化中的领先地位

从威廉·史密斯·奥蒂斯（William Smith Otis）1837 年发明蒸汽铁锹到 20 世纪 20 年代，机械挖土设备都是以蒸汽为动力的。一个中心锅炉通过管子把蒸汽输送到在机器中需要动力的

每台小蒸汽发动机所在的地方。这些发动机通过一个由滑轮、鼓轮和钢丝缆绳组成的系统，操纵向前方铲土的铲斗。最初，蒸汽铁锹安装在轨道上，用于铁路和运河建设中的挖土作业。美国的挖掘机制造商密集地分布在俄亥俄州北方和邻近密尔沃基的地方。

在20世纪20年代初期，当美国的蒸汽铁锹制造商超过32家的时候，该工业正面临着一种主要的技术剧变，因为以汽油为动力的发动机取代了蒸汽动力。[2]这种向使用汽油动力的转变属于亨德森和克拉克所说的根本性技术转变。在关键组成部分（发动机）中的基本技术概念从蒸汽改变为内燃机，因而产品的基本结构也产生了变化。蒸汽铁锹借助蒸汽压力，为一整套蒸汽发动机提供动力，用以伸展或收缩带动铲斗的缆绳；而以汽油为动力的铁锹使用一台独立的发动机和一种十分不同的换挡、离合、鼓轮和刹车系统来缠绕和展开缆绳。然而，尽管这种技术变化具有根本性，汽油技术对机械挖掘机工业产生的却是持久性影响。汽油发动机的功率足够大，因此它使承包商能够以比除了最大的蒸汽铁锹之外的任何其他设备更快、更可靠以及更低的费用搬动泥土。

在汽油发动机技术中领先的创新者是诸如Bucyrus、Thew、Marion等在该行业中占统治地位的公司。蒸汽铁锹的25家最大制造商中有23家完成了向汽油动力的转变。[3]在20世纪20年代的汽油技术领先者中有一些新加入的公司，但是已定型的公司主宰了这种转变。

大约从1928年开始，已定型的汽油动力铁锹制造商发起了下一次主要的但不那么彻底的持久性技术的转变——生产由柴油发动机和电动发动机提供动力的铁锹。在第二次世界大战以后作出的进一步转变导致了弓架吊杆设计的出现，使得动臂可

以到达更远的地方，应用较大的铲斗，并且具有更好的向下伸展灵活性。已定型的公司继续欢迎每一种这样的创新，并由此获得成功。

挖掘承包商本身实际上开创了其他一些重要的持久性创新，首先是改动它们自己在工地中的设备，使它的工作性能更好，然后制造具有这些特性的挖掘机并在更广阔的市场上出售。[4]

突破性液压技术的影响

下一个主要的技术变化引起该行业普遍地陷入失败。从第二次世界大战结束之后不久到20世纪60年代后期，主要的动力来源仍然是柴油发动机，但在这时出现了一种新的延伸和举起铲斗的机制：液压驱动系统替换了缆绳驱动系统。在20世纪50年代存在的30来家已定型的缆绳驱动设备制造商中，只有4家公司（Insley、Koehring、Little Giant和Link Belt）到20世纪70年代成功地把它们自己转变成具有持续性的液压挖掘机制造商。少数其他公司退出这一市场，转而制造用于露天采矿和疏浚的巨大的、用缆绳驱动的拉铲挖掘机一类的设备，因而生存下来。[5]其他的公司大多失败了。那些在这一点上超越挖掘设备工业的公司都是新加入的生产液压产品的公司：J. I. Case、John Deere、Drott、福特（Ford）、宾福（J. C. Bamford）、Poclain、国际收割机械公司（International Harvester）、Caterpillar、O & K、Demag、Leibherr、Komatsu和日立（Hitachi）公司。[6]为什么会出现这种情况呢？

机械挖掘机市场所要求的性能

挖掘机是一种挖土设备。某些设备，比如推土机、装土机、平土机和铲土机，基本作用是推土、平整和搬动泥土。挖掘机[7]一直在三种市场上用于挖掘洞和壕沟：第一也是最大的市场是普通挖掘市场，由为地下室或者诸如建造运河的土木工程项目挖洞的承包商组成；第二是修建下水道和管道的承包商，一般挖掘较长的壕沟；第三是用于开放式的坑或者露天采矿的挖掘机。在每种市场中，承包商大多数用它们所能到达或者伸展的距离和每一铲斗所挖出的土方数来测量机械挖掘机的性能。[8]

1945 年，下水道和管道承包商使用那些铲斗平均容量为 1 个立方码的机器（最适合挖掘比较狭窄的壕沟），而普通的挖掘承包商使用每铲斗能挖出 2.5 立方码泥土的挖掘机，采矿承包商使用能装 5 立方码的铁锹。在所有细分市场中铲斗的平均容量以每年大约 4% 的速度增加，这一增长速度受到较广的应用系统中其他因素的约束，例如，搬运大机器进出一般的建筑工地的后勤问题限制了承包商所要求的增长速度。

液压挖掘机的出现及其改进的轨道

第一台液压挖掘机是 1947 年由英国的宾福公司开发的。类似的产品 20 世纪 40 年代后期在若干美国公司同时出现，主要有：堪萨斯州托皮卡的亨利公司（Henry）和密歇根州罗亚尔欧克的 Sherman Products 公司。这种方法被称为“液压操作的动力启动”，其缩写 HOPTO 后来成为在 20 世纪 40 年代后期进入液压挖掘领域的第三家公司的名称。[9]

它们的机器被称为后锄，因为它们被安装在工业或者农用拖拉机的后部。后锄的挖掘过程如下：它首先伸出铁锹，向下将

其推进地里[3]，卷曲或者用铰链带动泥土下的铁锹，然后把它举出洞口。由于受到可以达到的液压泵密封机的动力和力量的限制，这些早期机器的容量仅有 1/4 立方码。它们能到达的距离也局限于大约 6 英尺。最好的缆绳驱动挖掘机可以在它们的轨道上旋转 360 度，最灵活的后锄只能旋转 180 度。

因为它们的容量如此之小，同时它们能伸出的距离如此之短，液压挖掘机对采矿、普通挖掘或者下水道承包商没有什么用处。承包商要求带有容积为 1～4 立方码的铲斗的机器。结果，新加入的公司不得不为它们的产品寻找新的用途。它们开始把其挖掘机作为附属在福特、J. I. Case、John Deere、国际收割机械和 Massey Ferguson 等公司所生产的小型工业和农用拖拉机后面的一部分出售。小型住宅承包商购买这些机器来挖掘从街道的自来水和下水管道通到建筑物中的房屋地基的狭窄壕沟。这些很小的作业从来不需要为引进大型的、不精确的、由缆绳驱动的和在路轨上行使的铁锹花费时间或者金钱，因此那些壕沟总是用手来挖掘。附在非常灵活的拖拉机上的液压后锄可以在不到一个小时的时间内干完每幢房屋所需的挖掘工作，因此它们成为在第二次世界大战和朝鲜战争之后出现的建筑业繁荣期那些在大块的土地上建造房子的承包商非常喜爱的机器。这些早期的后锄是通过满足小用户需求的拖拉机和工具商店的特许经销权出售的。

总而言之，液压挖掘机早期的用户与缆绳铁锹制造商的主流用户有很大差别，表现在规模、需要和这些产品的销售渠道上。它们构成了一个新的挖掘机价值体系。有意思的是，正如较小的磁盘驱动器的性能是用不同于测量大驱动器性能的标准（重量、耐用程度、耗电量而不是容量和速度）来测量一样，第一台后锄的性能也是用不同于测量缆绳驱动设备性能的方法来测

量的。在液压后锄的早期产品介绍中，最显著地加以描写的标准是铁锹宽度（承包商要的是挖掘窄而浅的壕沟的铁锹）和拖拽机的速度和灵活性。Sherman 公司把它的 Bobcat 称为挖掘机，展示它在一个周围房子很多的区域中工作的场面，并且声称它可以从草地上驶过，对草地的破坏极小。这种 Bobcat 安装在一台福特拖拉机上（福特公司后来收购了 Sherman 的 Bobcat 系列产品）。当然，这些着重描写的属性对于主要是靠大的挖土工程获利的承包商来说简直毫无用处。这些在性能属性上的等级排列的区别划分了该行业价值体系的界限。

可以得到的最大铲斗体积在 1955 年达 3/8 立方码，1960 年达 1/2 立方码，1965 年达 2 立方码。到了 1974 年，最大的液压挖掘机可以一下铲起 10 立方码泥土。这条比任何挖掘机市场要求的改进速度要快很多的改进轨道，把这种突破性的液压技术从其原来的市场带进了大规模的主流挖掘机市场。1954 年，当另一家在德国的新来者 Demag 公司推出一种安装在轨道上、可以原地旋转 360 度的液压挖掘机时，液压挖掘机在普通挖掘承包市场中的应用得到了很大推动。

已定型的挖掘机制造商对液压技术的反应

正如希捷公司是最早研制 3.5 英寸驱动器原型的公司之一一样，领先的缆绳铁锹制造商 Bucyrus 公司敏锐地觉察到液压挖掘技术的出现。到了 1950 年（大约在第一台后锄出现之后两年），Bucyrus 公司收购了一家羽翼渐丰的液压后锄公司——密尔沃基液压公司。Bucyrus 公司在销售其液压后锄时面临着与希捷公司销售其 3.5 英寸驱动器同样的问题：它对最有力的主流用户派不上用场。

Bucyrus公司对此的反应是在1951年推出一种名叫液压锄的新产品。它并不使用三个液压缸，而是只使用两个，一个用来把铁锹插进地里，另一个用来"挤压"或者把铁锹拉向机车车身；它使用一种缆绳机制来举起铁锹。这样，液压锄是两种技术混合的产物，它有点使人想起装备着帆的早期远洋轮船。[11]然而，没有证据说明液压锄的这种混合设计是因为Bucyrus的工程师们被"卡"在某种以缆绳为基础的工程范例上而产生的。相反，缆绳提升机制是那个时候惟一能生存下去的方法，这种技术是基于液压技术的状态，为了使铲斗能够达到Bucyrus公司的营销人员认为可以吸引已有用户的容量和伸展度而开发的。

Bucyrus给它的液压锄取名拖拽铲，把它放在一片开阔地中，并且声称"它每走过一趟，就能挖起一大堆泥土"——这全都是为了吸引普通的挖掘承包商。Bucyrus并不是在重视当前的液压属性的价值体系中使突破性技术商业化，而是试图对技术进行改进，使它适合自己的价值体系。尽管作了这些努力，液压锄在容量和伸展度方面仍然太受局限，在其用户中的销售并不理想。Bucyrus公司在市场上销售它的液压锄长达10年，在此期间也试过周期性地提高其性能，使它能被用户接受，但是这种机器一直没有取得商业上的成功。最终，公司又回到其用户所需要的缆绳驱动铁锹上。

Bucyrus是已知在1948—1961年间曾经推出液压挖掘机的惟一缆绳驱动铁锹的制造商；所有其他制造商继续为它们已建立的用户服务，而且业务情况一直很好。[12]事实上，两家最大的缆绳驱动挖掘机制造商，Bucyrus和西北工程公司（Northwest Engineering）一直都有高利润的记录，直到1966年——当突破性液压技术与下水道和管道部分用户的需要相交的时候。这是面对一种突破性技术的工业通常出现的情况：在已确立的技术

中领先的公司在突破性技术事实上已经进入它们的主流市场之前仍保持在财务上的优势。

1947—1965年，有23家公司推出了它们的液压产品，进入挖掘机市场。新加入的公司几乎控制了液压挖掘机市场。

在20世纪60年代，一些最强大的缆绳驱动铁锹制造商推出带有液压装置的铁锹。然而，这些型号几乎都是混合型的，像Bucyrus的液压锄一样，它通常使用一个液压缸来使铲斗屈折或者卷曲，使用缆绳来伸展铲斗并且举起吊杆。在20世纪60年代以这种方式被使用时，液压技术通过改进它们在主流价值体系中的性能，对已定型的制造商的产品产生持久性的影响。工程师们发现的某些在缆绳驱动的挖掘机上使用液压技术的方法确实具有创造性。然而，这一创新的全部努力都是瞄准现有用户的。

在这段时间里，挖掘机制造商所使用的策略突出了突破性技术变化为公司带来的一个重要选择。一般地说，成功的新加入的公司接受了在20世纪40年代和50年代的液压技术，把它作为一项已存在的技术可以创造价值的已知的通过努力开发出来的新的市场应用来对待。已定型的公司一般从相反的方面来看待这一形势：它们把市场的需要当做给定的东西，因而它们接下来寻求调节或者改进该技术的方法，以使让它们把新的技术作为一种持久性的改进向现有的用户销售。已定型的公司坚定地把它们的创新投资集中在它们的用户身上。下面的几章将表明在大多数突破性创新的实例中都存在这种战略选择。已定型的公司一贯试图把技术推到它们已建立的市场中，而成功的新加入的公司则寻找一个重视该技术的新市场。

液压技术的进步最终确实可以满足主流挖掘承包商的需要。然而，这种进步却是由新加入的公司完成的。这些新加入

的公司首先为这一技术最初的性能找到市场，积累在那个市场中的设计和制造经验，然后使用那个商业平台来进攻在它们之上的价值体系。已定型的公司在这场竞赛中失败了。只有4家缆绳驱动的挖掘机公司——Insley、Koehring、Little Giant和Link Belt——通过成功但姗姗来迟地推出其液压挖掘机系列产品，保住了它们的市场份额，从而能够继续充当挖掘承包商的供应商。[8]

然而，除了这些以外，在主流挖掘市场中其他领先的大型缆绳驱动机械的制造商从来没有推出商业上成功的液压挖掘机。虽然一些公司曾经在有限的范围内使用液压装置作为弯曲铲斗的机械装置，但是当液压技术侵入主流市场时，它们缺乏具有竞争优势的设计专长和规模效益。到了20世纪70年代，所有这些公司都被新加入的公司从下水道、管道以及普通的挖掘市场上赶走了。这些新加入的公司中大多数从一开始就在小承包商的市场中完善它们的技术能力。[9]

这种从变化中得到利益的策略对比说明了新加入和已定型的公司在许多其他受到突破性技术影响的工业——特别是磁盘驱动器、钢材、计算机和电气汽车——中采用的方法所具有的特征。

在缆绳和液压装置之间的选择

当液压技术能够满足下水道和管道承包商对铲斗体积的需求时（对于吊臂伸展长度也可以勾画出一条类似的轨道），该行业中的竞争态势就会发生变化，主流挖掘承包商改变它们购买设备的标准。甚至在今天，缆绳驱动结构的吊臂仍比液压挖掘机伸得更远，能够举起的物体更重，它们有大致平行的技术轨

道。但是，一旦缆绳驱动和液压驱动这两种系统都可以满足主流市场的要求时，挖掘承包商将不再根据它们中哪一种的吊臂伸得更远、铲斗的容量更大来选择。两种机器一样好，这样，"缆绳驱动更好"这一事实不再与竞争有关联了。

然而，承包商发现，与缆绳驱动的挖掘机相比，液压机械不那么容易出故障。那些曾经经历过在举起一个很重的铲斗时缆绳突然断裂从而威胁到生命安全的事故的人，迅速选择了可靠的液压产品，只要它（液压产品）能够完成同样的工作，就一定会被优先选用。因此，一旦两种技术在所要求的基本能力方面不相上下时，在市场中选择产品的基础就会转变成可靠性。下水道和管道承包商从20世纪60年代早期起便迅速采用液压设备，没过多久，普通挖掘承包商也跟着这样做了。

液压技术突破的后果和含义

那些制造缆绳驱动的挖掘机的公司内部发生了什么问题？很明显，它们本来应该对液压机器进行投资，并且把它们机构中负责制造液压产品的那一部分嵌入到需要它们的价值体系中。但是在激烈的竞争中管理突破性技术的困境在于，这些公司内部并没有发生什么问题。液压技术是一项它们的用户不需要的技术——确实，它们不懂得使用。在至少二十几家制造商之中，每一家缆绳驱动铁锹的制造商都尽它们所能偷偷地抢夺别人的用户：如果它们无视用户对下一代产品的需要，它们现有的业务将会处于危险之中。此外，对它们来说，开发更大、更好和更快速的缆绳驱动挖掘机以便从现有的竞争者手中夺走市场份额，比起进入液压后锄领域的风险来，增长机会更明显、更有利可图，因为后锄市场在20世纪50年代出现时是很小的。因此，

正如我们已看到的，这些公司并不是因为得不到可供使用的技术而失败。它们并不是因为缺乏关于液压技术的信息不了解使用方法而失败；确实，只要它们能帮助它们的用户，它们中最好的公司就会应用新技术。它们并不是因为管理层昏昏欲睡或者傲慢自大而失败，而是因为液压技术对它们来说没有意义——而当它们发觉它的价值时，已经为时太晚了。

我们所看到的面对持久性和突破性技术变化的公司的成败模式是好的管理层决策的一种自然或者系统性的结果。事实上，这就是突破性技术使创新者面对这样一种窘境的原因。更努力地工作，变得聪明伶俐，更积极主动地进行投资和更加细心地听取用户的意见，这些都是对付新的持久性技术所引起的问题的方法。但是，在对付突破性技术时，这些良好管理的范例变得毫无价值——在许多实例中甚至会破坏生产力。

注释

① 关于同样的机制可能已经怎样影响了一些范围更广的工业的总结在 Richard S. Rosenbloom 和我合写的“技术的非连贯性、机构的能力和战略的承诺”一文中可以见到。该文刊登于《工业和公司的变化》1994 年第 3 期，第 655～686 页。

② 这一信息是由全国历史性建筑设备协会主席 Dimitrie Toth Jr. 和 Keith Haddock 提供的。该协会的档案中有大量关于挖土设备工业的信息。同时 Toth 和 Haddock 很慷慨地与我共享他们的知识和信息。我还要感激他们对本章草稿所作的有益评论。其他有关的信息分别来自 Peter Grimshaw 的《挖掘机》一书、Olyslager 机构的《挖土车辆》、Harold F. Williamson 和 Kenneth H. Myers 的《设计用于挖掘：Bucyrus Erie 公司最初的 75 年》、J. L. Allhands 的《挖土机的工具》。

③ 有意思的是，这样高的成功率仅出现在该工业 25 家最大的公司中。7 家最小的蒸汽挖掘机制造商中仅有 1 家在这种转向汽油内燃的持久性

技术变化中生存下来。除了它们的产品宣传册中所提供的信息以外，几乎没有其他关于这些公司的信息。然而，我觉得，那些大型的和中型的公司顺利地通过了这种转变而那些小的公司被吃掉的事实表明，资源在这件事中起了一定的作用。这一结论补充了在第二章中总结的理论观点。显然，一些持久性技术是如此昂贵，以至于难以开发和使用，或者是如此依赖固有资产或很稀有的专长，以至于一些公司简直不能成功地管理这一转变过程。我要感谢 Richard S. Rosenbloom 教授让我引用他关于这一问题的观点。

④ 这种情况的一个例子是由芝加哥地区承包商 Page 公司开发的第一台拉铲挖掘机，Page 公司负责挖掘芝加哥的运河系统，并且在 1903 年发明了拉铲挖掘机，以便更有效地完成这项工程。Page 公司的拉铲挖掘机后来与 Bucyrus Erie 和 Marion 制造的蒸汽铁锹一道被广泛地用于挖掘巴拿马运河。关于用户是持久性创新的重要来源这一发现与 Eric von Hippel 教授的研究结果一致，参见《创新的来源》一书。

⑤ 通过这种方法在液压技术的入侵中生存下来的公司在具体的高端市场中找到了安全的憩息处。例如，Bucyrus Erie 公司和 Marion 公司成为用于露天采矿的巨型剥土铁锹的主要制造商。Marion 公司的 6360 型剥土铁锹是有史以来最大的向前挖土的铁锹，其铲斗可以掏出 180 立方码的泥土。（我所看过的最令人惊奇的广告艺术作品中，有一张是展示 Paul Bunyan 站在 6360 型机器旁边的广告。）Harnischfeger 公司是世界上最大的电气采矿铁锹的制造商，而 Unit 公司发现通过制造用于开采海上石油的巨大的起重机装置也可以生存下来。一段时间以来，西北工程公司也通过制造疏浚海洋航道的拉铲挖掘机生存下来。P&H 公司和 Lorain 公司制造巨大的起重机和拉铲挖掘机（都是缆绳驱动的）。

⑥ 随着液压挖掘机技术的成熟，这些公司后来都取得了不同程度的成功。1996 年，世界上产量最高的挖掘机公司——Demag 和 O&K——都在德国。

⑦ 从技术上讲，将铲斗往前推的挖掘机是动力铁锹。这是从 1837 年到 20 世纪初期的主要设计，并且在 20 世纪的大部分时间中一直是市场

的主要组成部分。从后面把泥土拉向机车的挖掘机是后锄。随着液压挖掘机在20世纪70年代占据主导地位，这两种类型都被称为挖掘机。在液压装置要求把吊杆固定在机身上之前，承包商可以将不同的吊杆或者吊臂安装到它们的基本动力装置上，这样，同样的机身可以用作铁锹、后锄或者起重机。同样地，可以把不同的铲斗——有时称为挖土器——附加到机身上，以搬动不同类型的材料。

⑧ 真正用于测量挖掘机性能的指标是每分钟被移动的泥土的立方码数。这种测量标准对于操作人员的技巧和所挖掘的泥土类型的依赖性很大，以至于承包商采用铲斗的体积作为更加灵活和更加准确的标准。

⑨ 紧跟在这些英国和美国的先锋公司后面的是若干欧洲制造商，它们都是挖掘机工业的新来者，包括法国的Poclain公司、意大利的Bruneri兄弟公司。

⑩ 把铁锹推进泥土中的能力是液压装置的主要优点之一。所有把泥土朝着机器的操作者推去的缆绳驱动的挖掘机不得不依赖重力把很重的铁锹的尖齿推进泥土中。

⑪ 早期的以蒸汽为动力但是仍然有帆的海洋运输工具的制造者采用Bucyrus公司的工程师所用的推理方法来进行他们的设计：蒸汽动力用于海运市场仍然是不够可靠的，因此发电厂不得不用常规的技术来支持。蒸汽动力轮船的出现和它们在海运市场中取代以风为动力的船只本身是一个对突破性技术的经典的研究。1819年，当Robert Fulton沿着哈得逊河驾驶第一艘蒸汽轮船时，它的性能几乎在每一个方面都比不上帆船：它每英里的操作费用更多、航行缓慢并且频繁地出故障。因此，它不能用于海运的价值网络，而只能应用于一个以不同的方法来测定产品性能的价值体系——内陆的水道之中。在河流和湖泊中，在逆风或无风的情况下行驶的能力是船长们最重视的属性，在这一方面，蒸汽的性能比帆好。一些学者（例如，参见体系《创新：进攻者的优势》）对于帆船制造者的短视感到惊异，它们一直沿用那些不断老化的技术，完全忽略蒸汽的力量，直到20世纪初期惨败为止。确实，没有一个帆船的制造者在该工业向蒸汽动力转变中幸存下来。然而，价值体系框架提供了一种关于这个学者似乎忽略的问题的观点，它不是一个

了解蒸汽动力的问题，也不是有没有机会接触技术的问题，而是帆船制造者的用户——那些船运商——直到进入20世纪才学会使用蒸汽动力轮船。为了确立在建造蒸汽轮船中的位置，帆船的制造者将不得不作出进入内陆水运市场的主要战略并重新定位，因为那是在19世纪大部分时间里蒸汽动力船只受重视的惟一的价值体系。因此，正是这些公司的勉强或者无力改变策略，而不是它们无力改变技术，构成了它们在面对蒸汽动力船只时失败的根本原因。

⑫ 这种情况的一个例外是Koehring公司在1957年推出的一种不寻常的产品：一种结合缆绳和液压动力、从对面的墙壁上挖掘泥土而不是往下挖土的掏土机。

⑬ Bucyrus公司并不属于这些组中的任何一个。它在20世纪50年代推出了大型的液压挖掘机，但是随后又从该市场中撤出来。在20世纪60年代后期，它从Hy-Dynamic公司获取Dynahoe系列的液压装载机后铲产品，把它们作为配件出售给普通挖掘用户，但是，它再一次撤下了这种产品。

⑭ Caterpillar公司是较晚(但成功地)进入液压挖掘设备工业的一家新加入的公司，在1972年推出其第一个型号。挖掘机是它的推土机、铲土机和平土机系列产品的延伸。当缆绳驱动占统治地位时，Caterpillar公司未曾介入挖掘机市场。

第四章　上升了的东西不能下降

从磁盘驱动器和挖掘机工业的历史可以清楚地看到，价值体系的界限并不能完全束缚住体系以内的公司：在它们之间还存在着相当的进入其他价值体系的向上流动性。价值体系发挥如此不寻常的力量的地方正是在其限制进入由突破性技术引起的市场的向下流动性中。在本章中我们将探讨这些问题：领先的公司为什么能如此容易地向高端市场迁移，并且为什么向市场下方移动显得如此困难？（在这里，“高端市场”指产品价格高、获利大，通常是已定型的公司通过持久性技术改进而从主流用户那里得到巨额收入的市场；反过来，“低端市场”就是价格低、获利小，通常是突破性技术引发的市场；“向市场上方移动”指沿着价值轨道曲线，向高端市场发展；反之，“向市场下方移动”就是朝着低端市场发展。——译者注）正如我们将看到的，头脑清醒的管理人员很少能为进入小的、定义含糊不清的、仅能产生较低利润的低端市场作出令人信服的说明。事实上，在市场上方的价值体系中增长和提高获利性的前景经常比停留在当前的价值体系之内的前景具有更大的吸引力，以至于当管理良好的公司在较高的价位发展用户时，舍弃它们原来的用户（或者逐渐丧失竞争力）并不罕见。在好的公司中，资源和能量可以非

常顺利地汇聚在向能取得较高获利点的、性能较好的产品的市场上方发起进攻的建议上。

确实，通过向市场上方的价值体系移动来改进财务状况的前景是如此灿烂，以至人们感觉到在磁盘驱动器和挖掘机工业轨道图的东北角有一块巨大的磁铁。（作者把轨道图当做一张地图来看，东北角就是轨道图的右上方。下文还要进一步说明。——译者注）本章通过回顾磁盘驱动器工业历史上的证据，仔细观察这种“东北角的拉力”的力量。然后，通过探讨在小型钢厂和综合性钢厂之间的竞争中存在的相同现象，提出这种框架的大体结构。

磁盘驱动器工业向东北角大迁移

希捷公司向市场上方移动的策略在大多数磁盘驱动器制造商中是典型的。回顾一下，希捷公司培育出台式计算机的价值体系，然后逐渐发展并且控制了整个体系。

在1983—1985年间，希捷产品系列的重心刚好被定位在台式计算机部分所要求的平均容量以内。正是在1987—1989年间，突破性的3.5英寸产品从市场下面侵入台式计算机市场。希捷公司不是通过面对面与突破性技术竞争，而是通过向市场上方撤退的方式对那次进攻作出反应。它继续在台式个人计算机市场所要求的容量范围内提供新的型号，但是到了1993年，它的精力已经清楚地集中转移到诸如文件服务器和工程工作站的中型计算机市场上。

确实，突破性技术破坏性之所以如此之大，是因为首先使每一代突破性的磁盘驱动器商品化的公司选择不停留在它们最初的价值体系之内。相反，在每一代新产品中，它们尽其所能向市

场上方发展，直到它们的驱动器具有能够吸引在它们之上的价值体系的容量为止。正是这种向上的流动性使得突破性技术对已定型的公司构成极大的威胁——对新加入的公司来说则是如此大的吸引力。

价值体系和特有的成本结构

在这种不对称的流动性背后是什么东西呢？正如我们已经看到的，它是被资源分配过程所驱使的，这些过程把资源用于能够得到较高获利点和较大市场的新产品建议上。这些过程在轨道图东北角的几乎总比在东南角的好。磁盘驱动器制造商之所以向产品—市场轨道图的东北角迁移，是因为它们的资源分配过程驱使它们到那里。

正如我们在第二章中所讨论的，每种价值体系的一个特色是如果在它之内的公司想按照其用户要求的优先顺序提供产品和服务的话，它们必须建立一种成本结构。这样，随着磁盘驱动器制造商在它们"本身"的价值体系中扩大和取得成功，它们形成了一种经济特点：把它们在研究、开发、销售、推销和管理中的工作和费用调节至适应用户需要和足以应对竞争者挑战的水平。在每一价值体系之内的毛利率都会上升到使较好的磁盘驱动器制造商能够赚钱的水平，并能抵补这些业务上的费用。

这反过来给了这些公司一种十分具体的增强获利能力的模式。一般来说，它们发现只通过削减成本但同时又坚定地留在主流市场之内是很难增强获利能力的：它们在研究、开发、销售和行政管理中所花的费用对于它们在主流业务中保持竞争力都是关键的。向着市场上方（能够得到较高获利点的高性能产品）移动通常是增加利润的一条更直截了当的路径，而向着市场下

方移动对于实现这一目标而言是一种禁忌。

从对 1981 年的台式计算机、微型计算机和大型计算机的价值体系比较中，可以看出，在较高端的市场毛利率明显较高，因为它要补偿制造商特有的较高的总体成本。

这些市场的大小和在这些价值体系之间所特有的成本结构的区别在这些公司间的竞争中产生了严重的不对称。例如，为微型计算机市场制造 8 英寸驱动器的公司的成本结构要求毛利率达到 40%。如果这些公司大胆地向市场下方移动，就会使它们处在与那些已经形成了毛利率达 25% 才能赚钱的成本结构的对手抗衡的位置。另一方面，向着市场上方移动使它们能够把相对较低的成本结构带进一个通常能为供应商带来 60% 毛利率的市场。哪一种方向有意义呢？1986 年，5.25 英寸驱动器的制造商也面临一种与此相似的不对称，它们必须决定是把资源用于在新出现的便携式计算机中的 3.5 英寸驱动器市场占据一席之地，还是向上朝着微型计算机和主流公司的方向移动。

把开发资源用于推出可以积累较高的毛利率、具有更高性能的产品一般来说会得到更大的回报，造成比较少的痛苦。当公司的经理们正在就他们应该对哪些新产品开发建议进行投资作出重复的决定的时候，那些开发以它们正上方的更大、获利点更高的市场为目标的性能更高的产品的建议总是会得到所需要的资源。换句话说，明智的资源分配过程是公司在磁盘驱动器工业中越过价值体系的界限向上流动、向下停滞不前的根本原因。

在第二章中所总结的快乐回归分析显示，较高端的市场经常为容量累积增长的兆数支付高得多的价格。当一兆容量的价格可以卖得更高时，为什么有人会选择以更低的价格出售呢？因而，磁盘驱动器公司的这种向东北角的迁移就是很有道理的。

其他学者已经在其他工业中找到证据，表明公司离开它们的突破性技术，转而在它们上面一层的市场中寻找更高的获利点时，会逐渐获得在上面一层市场中竞争所需要的成本结构。[①]这进一步加剧了它们向下停滞不前的问题。

资源分配和向上迁移

从比较两种不同的描述资源分配的模式中可以进一步了解价值体系之间的这种不对称的流动性。第一种模式把资源分配描述成一种合理的、自上而下的决策过程。在这种过程中，高级经理们比较在创新中进行投资的各种建议，并且将钱用于他们认为与公司的策略一致、能产生最大的投资回报的建议，不能通过这些障碍的建议就被扼杀了。

由约瑟夫·鲍尔首先提出的资源分配的第二种模式以截然不同的方法描述了资源分配决策的特点。[②]鲍尔注意到大多数创新的建议是从公司内部深层产生的，而不是从上层产生的。当这些创新想法从深层扩散出来时，公司的中层经理们在筛选这些建议的项目中扮演了关键但看不见的角色。这些经理们不能对经过他们处理的所有想法都加以整理和支持，他们需要决定哪些是最好的，哪些最有可能获得成功，并考虑在公司的金融、竞争和策略的整体气候下，哪些最有可能得到批准。

在大多数公司里，当经理们在十分成功的项目中起了关键的支持作用时，他们的前途就会大大地看好——相反，如果他们判断失误或者不幸支持了那些失败的项目，便可能永远得不到提升。当然，中层管理人员不会因所有失败而受处罚。例如，因为技术人员无法做到而失败的项目经常不被认为是失败的，因为从中可以学到许多东西，同时也因为技术发展通常被认为是

一种无法预料的、带有偶然性的事情。但是，因市场并不存在而导致失败的项目对于经理的前途具有严重得多的含义。这些一般是昂贵得多的、影响较广泛的失败。它们一般发生在公司已经在产品设计、制造、工程建设、市场营销和流通中进行充分的投资之后。因此，代表他们自己和公司利益的中层经理们倾向于支持那些市场需求看起来最有保证的项目。然后，他们按照能赢得高层管理部门批准的方法对他们选择的项目建议进行整理。由于这样一个过程，高级经理们可能以为是他们在作出资源分配的决策，但实际上，许多真正关键的资源分配决策在高层管理部门介入之前早已作出来了：中层管理人员已就他们将支持哪些项目并把它们提交给高层管理部门作出了他们的决定——当然，这也包括他们将对哪些项目置之不理，任其消亡。

在下面这个假设的例子中，可以看出这种情形对一个成功的公司从最初的价值体系向下和向上流动的影响。在同一个星期里，两名资深雇员，一名来自销售部，另一名来自工程部，要把两个差别很大的关于新产品的想法越级递交给上级。销售部的经理首先进来，他的想法是一种容量更大、速度更快的型号。级别更高的经理开始她的询问：

"谁会购买它呢？"

"嗯，在工作站方面有需求——它们每年购买价值6亿美元的驱动器——但是我们就是不能够争取到它们，因为我们的容量限度就是达不到那么高。我想这种新产品可以满足它们的需要。"

"你就这个想法与任何可能的用户谈过吗？"

"谈过了，我上星期在加利福尼亚时谈过。它们全都说它们想尽快得到原型。九个月来它们已经在设计

上为此留出位置了。它们一直与目前的供应商(某竞争对手)联系,做好了某些准备工作,但是我们刚从某竞争对手那里挖来的一位员工说,它们在满足规格要求方面遇到许多麻烦。我想我们真的能够做到。”

“但是,工程部的人也认为我们能够做到吗?”

“他们说它只是现有技术的一种延伸,但你知道,他们总是这样说的。”

“我们期望在那里得到多高的获利点?”

“这确实令我兴奋。如果我们能在我们现有的工厂里制造,按照某竞争对手一直以来的每兆价格,我想我们可以得到接近35%的获利点。”

比较一下上面的谈话和该经理与工程部经理的另一次谈话。工程部经理的想法是一种较便宜、较小、较慢和容量较低的突破性磁盘驱动器。

“谁会购买它呢?”

“嗯,我不能肯定,但是,在某个地方肯定会有它的市场。人们总想得到较小和较便宜的东西。或者,我想他们可以在传真机、打印机中使用它。”

“你就这个想法与任何可能的用户谈过吗?”

“谈过了,我在上一次的贸易展览上向一个现有用户谈了大概想法。他对此感兴趣,但是无法想象怎样才能真正使用它。今天,通常需要270兆才能运行所有软件,而我们就是没有办法在这种产品上得到那么大的容量——至少在一段时间内做不到。他的反应并不使我感到惊奇,真的。”

"那些传真机制造商呢？它们觉得怎么样？"

"嗯，它们说不知道。而且，它是一种吸引人的想法，但是它们已经把产品计划定出来了，它们中没有人使用磁盘驱动器。"

"你认为我们能够在这个项目上赚钱吗？"

"是的，我想是能够的，但是，当然，这取决于我们如何给它定价。"

这位比他们高两级的经理将支持哪一个项目？在争夺开发资源的拔河比赛中，以当前用户的明确需要为目标或者以供应商尚未满足的现有用户的需要为目标的项目总是获准为不存在的市场开发产品。这是因为事实上最好的资源分配体系是按照排除不可能找到大型的、有利可图和能接受的市场的想法而精确设计的。事实上，任何不具备一种将开发资源瞄准用户需要的系统的方法的公司都将失败。[5]

在这种不对称中，通往增长和利润的最便捷的路径是向上发展，最致命的攻击来自下方。这种不对称问题中最令人烦恼的"好的"管理方法——工作更加努力、更聪明伶俐和更加具有眼光——并不解决问题。资源分配过程涉及每天由数以百计的人作出的、关于应该如何使用他们的时间和公司的钱的数千个决定，其中有些是微妙的，有些是清晰明确的。甚至当一名高级经理决定开发一种突破性技术时，如果这种技术不适合他们作为公司和公司内部的个人取得成功所必需的东西的模式，公司中的人就很可能会忽略它，或者只是勉强地合作。运作良好的公司没有那么多唯唯诺诺的人，这些人只习惯于不动脑筋地执行管理层发出的指示。相反，它们的雇员接受的训练是理解对公司来说什么是好的，以及在公司之内创造业绩需要什么东西。

好公司的雇员在为用户服务和实现销售和利润目标的时候能充分发挥主动性。激励有能力的人积极地、坚持不懈地从事某项他们觉得没有任何意义的工作，是十分困难的。磁盘驱动器工业历史上的一个例子说明了雇员这种行为所产生的影响。

1.8英寸磁盘驱动器的例子

磁盘驱动器公司的经理们慷慨大方地帮助我开展本书涉及的研究，1992年，研究有了眉目时，我开始对学业论文作出反馈。我特别对在第一章中所总结的框架是否将影响它们关于当时正以最新的突破性技术形式出现的1.8英寸驱动器的决定感兴趣。对于不熟悉该行业的人来说，结论是很明显的："这种事情要发生多少次，这些家伙才能学到一点东西呢？当然，他们总得学会的。"事实上，这些人确实也学到了一点东西。到1993年底，领先的驱动器制造商已经研制出1.8英寸型号，并且只要市场形成，它们就可以推出这种产品。

1994年8月，当我访问一家最大的磁盘驱动器公司的总裁时，我询问他的公司在1.8英寸驱动器方面做了些什么工作。这个问题明显地打开了他的话匣子。他指着办公室中一个放着1.8英寸驱动器样本的架子说："你看见那个了吗？那是我们已经开发出来的第四代1.8英寸驱动器——每一代都比上一代容量更大。但是我们一个也没有卖出去。我们想做到只要市场出现，我们就能推出产品，但是目前就是还没有适合它们的市场。"

我提醒他说，一份信誉很好的市场研究刊物《磁盘/潮流报告》（也是我在研究中使用的大部分数据的来源）曾经测算出1993年该驱动器的市场是4 000万美元，并且预测1994年的销售额将是8 000万美元，1995年的销售额将达1.4亿美元。

“我知道他们这样认为，”他回答我，“但是他们错了，市场并不存在。我们已经在我们的产品目录中列出这种驱动器18个月了。大家都知道我们已经有了这种产品，但就是没有人想要它。市场就是不在那里。我们只不过是跑到市场前面去了。”我没有其他论据可以进一步说服这位经理，我知道他是我所遇到的经理中最精明的一个。我们的话题只好转移到其他问题上。

大约一个月以后，我在哈佛大学工商管理硕士技术和运作管理课程中主持一个关于本田公司开发一种新的引擎的案例讨论。班中的一名学生以前曾经在本田公司的研究与开发部门工作，因此我要他用几分钟的时间告诉班上其他学生他在那里工作的感想。原来他一直在仪器板绘图和导航系统上工作。我忍不住打断他的话，问道：“你们如何存储所有关于地图的数据？”

那位学生说：“我们找到一种很小的1.8英寸磁盘驱动器并且将它装在那里。它确实是整体的——几乎是一整块的设备，只有极少数可以活动的部分。它确实很牢固。”

“你们从哪里购买的？”我紧接着问。

“这可是有意思的事，”他回答说，“你无法从任何大的磁盘驱动器公司那里买到它们。我们从科罗拉多州某地的一家刚启动的小公司那里得到它们——我忘记它的名字了。”

自那时以来，我一直在思考为什么这家公司的总经理会如此固执地坚持认为不存在1.8英寸驱动器的市场，尽管当时实际上存在这一市场；为什么我的学生会说大的驱动器制造商不出售这种驱动器，尽管事实上它们都在想办法销售它们的产品。答案就在东北—东南角的问题以及在好的公司中数以百计受过良好训练的决策者们在向那些他们认为将为公司带来最大限度的增长和利润的项目输送资源和能量的过程中所起的作用上。那位总经理曾经决定公司将提早把握下一次的突破性机会，并

且已经指导这一项目达到一个成功和经济的设计。但是在公司员工中间，存在一种根本就不在乎这个 8 000 万美元的低端市场的情绪，他们认为这个市场对于解决这家身价达几十亿美元的公司的增长和利润问题无济于事——尤其是当那些有能力的竞争者正在尽它们所能挖走为公司提供那几十个亿的用户的时候（这里的收入数字是假设的）。同时，在公司的另一头，没有人想到可以向汽车制造商供应大量的 1.8 英寸驱动器，以解决完成 1994 年的销售定额的问题，因为那些销售人员的接触面和专长是完全以计算机工业为基础的。

对于一家公司来说，必须将合理的思维、干劲和推动力与任务密切结合起来，才能完成像推出一种新产品一样复杂的任务。因此，把它（公司）绑在用户的需要上的不仅是已定型公司的用户，已定型的公司同样也被绑在其进行竞争的价值体系中固有的财务结构和公司文化之上——一种能够束缚对下一次的突破性技术机会进行及时投资的任何合理思维的力量。

价值体系和市场能见度

当一家公司的用户本身正在向市场上方移动时，这种向上漂移的推动力可以是特别强大的。在这样的环境下，诸如磁盘驱动器这样的中间组成部件的供应商可能不会感觉到它们向东北方的移动，因为它们被嵌在正在经历类似漂移的竞争者和用户中间。

根据这一点，我们可以看到，领先的 8 英寸磁盘驱动器的制造商——Priam、昆腾和 Shugart——很容易错过 5.25 英寸一代的驱动器。它们的核心用户中，例如，DEC、Prime、Data General、王安和 Nixdorf，没有一个成功地推出台式计算机。相

反，各家公司本身都在朝着它们的市场中性能更高的部分向上迁移，试图赢得一贯使用大型计算机的客户的业务。同样地，14英寸驱动器制造商的用户中，没有一家——诸如 Univac、Burroughs、NCR、ICL、西门子（Siemens）和 Amdahl 一类的大型计算机制造商——作出足够大胆的、向市场下方进入微型计算机领域的移动，成为那里的一个重要竞争者。

有三个因素一起构成向下流动性的巨大障碍——市场上方获利点的吸引、一家公司的许多用户同时向市场上方的移动以及为了能有利地向市场下方移动而削减成本的困难。因此，在关于为开发新产品分配资源的内部辩论中，开发突破性技术的提议一般会输给向市场上方移动的提议。事实上，在任何管理完善的公司中，最重要的成就之一就是培养一种剔除很有可能降低利润水平的新产品开发方案的系统方法。

这种向市场上方移动的合理模式的一个重要战略含义是，它能在低端价值体系中产生真空地带，把具有更能适应竞争要求的技术和成本结构的新加入公司吸引进来。炼钢工业就是一个例子，在市场下方出现了强大的空白地带，使用突破性的小型钢厂加工技术的新加入的公司通过低端滩头阵地加入竞争行列，并从那时起就迅猛地向市场上方发起进攻。

综合钢厂向东北方向的移动

小型钢厂炼钢方法首先在20世纪60年代中期变成商业上可行的做法。这些小工厂使用较易得到的技术和设备，在电弧炉中熔化废钢，连续不断地把它铸造成为被称为“钢坯”的中间产品，然后把它们碾压成诸如角钢、钢条、钢梁或者钢板一类的产品。因为它们利用废钢生产在成本上具有竞争力的熔铸钢的

规模还不到综合钢厂所需要的由高炉和基本的氧气顶吹炉冶炼矿石生产规模的十分之一，故被称为小型钢厂（综合钢厂的名字来自把铁矿石、煤和石灰石转变成为最终产品钢的综合生产过程）。在连续浇注和碾压操作过程中，综合钢厂和小型钢厂大体相同，规模是惟一的区别：体积适当的高炉的产量要求综合钢厂的浇注和碾压操作必须比小型钢厂的规模大得多。

北美的小型钢厂是世界上最有效率、成本最低的钢制造商。1995 年，效率最高的小型钢厂每生产一吨钢需要 0.6 个工时；最好的综合钢厂需要 2.3 个工时。在进行竞争的产品种类中，一般的小型钢厂在计算所有成本的基础上能以比一般综合钢厂低 15% 的成本制造同等质量的产品。在 1995 年，建造一间成本上具有竞争力的小型钢厂需要耗费 4 亿美元，而建造一间同样的综合钢厂则需要耗费 60 亿美元。[4]在生产能力以内的每吨钢所需资本费用方面，建设综合钢厂的费用比小型钢厂要高出 4 倍多。[5]结果，北美的小型钢厂的市场份额从 1965 年的零增长至 1975 年的 19%、1985 年的 32% 和 1995 年的 40%。专家们预言，它们将在世纪交替时占所有钢产量的一半。[6]实际上，小型钢厂已经在钢条、角钢和结构钢梁方面控制了北美市场。

但是，到目前为止，世界上主要的综合钢厂中没有一家已建造了一间使用小型钢厂技术的工厂。为什么它们中间没有一家想做一点意义如此之大的事情呢？商业新闻界，尤其是在美国，对此作出的最常见的解释是综合公司的经理们太保守、总是向后看、躲避风险并且不胜任。请看下面一段指控：

> 去年，美国钢铁公司关闭了其设施中的 15 个，声称它们已经“没有竞争力”了。三年以前，Bethlehem 钢铁公司关闭了它在宾夕法尼亚州约翰斯敦和纽约州

拉克万纳的工厂的主要部分。关闭这些主要的钢铁联合体是今天的老总们所作出的最后的戏剧性让步，它承认经理层从未真正做好工作。它代表了几十年来最大限度地获取利润，以求在短期内见效的做法。[17]

如果美国钢铁工业在每吨/工时产量中像它在口头上宣称的那样具有生产力，它会是一个最佳的表演者。[18]

肯定地说，这些谴责有一定的可信度。但是管理上的无能不能作为北美的综合钢厂在小型钢厂侵入钢铁工业后大多以失败告终的完整解释。在大多数专家认为是世界上管理最好和最成功的综合钢制造商中——包括日本的 Nippon、川崎和 NKK，英国钢铁公司，欧洲的 Hoogovens，还有韩国的 Pohang 钢铁公司——没有一家已经在小型钢厂技术中投资，即使它明显地是世界上成本最低的技术。

与此同时，在过去的 10 年中，综合钢厂的管理队伍采取积极的措施提高工厂效率。例如，USX 把它的炼钢操作效率从 1980 年的每生产一吨钢需要 9 个多工时提高到 1991 年的略低于每吨 3 个工时。它通过大刀阔斧地削减其工人总数，把它从 1980 年的 93 000 人逐渐减少至 1991 年的不足 23 000 人，又通过投入 20 亿美元以上资金来使其工厂和设备现代化，来完成这项任务。但是，所有这些管理上的积极主动的改进是以常规的炼钢方法为目标的。怎么会是这样呢？

小型钢厂的炼钢方法是一种突破性的技术。当它在 20 世纪 60 年代出现的时候，因为使用废钢，所以生产出来的钢质量不佳。其产品的性质取决于废钢冶炼过程中的成分和杂质。因此，小型钢厂制造商能够进入的惟一市场是混凝土钢条市场（加

强钢条),在质量、成本和获利点方面都处在市场的底部。这个市场是已定型的钢制造商所服务的市场中最没有吸引力的那一部分。同时,不仅是获利点低,而且用户最不固定:它们会随意改变供应商,与要价最低的任何人打交道。综合钢厂几乎因为摆脱了钢条的业务而松了一口气。

然而,小型钢厂对加强钢条的市场有十分独特的看法。它们的成本结构与综合钢厂的大不相同:折旧费用少,没有研究与开发费用,销售费用少(多数是电话账单),一般管理费用可以减至最低。它们几乎可以通过电话出售所有由它们制造的钢,并且可以获利。

一旦在钢条市场建立起它们的位置,那些最活跃的小型钢厂,尤其是 Nucor 和 Chaparral,形成了一种与综合钢厂所持有的看法迥异的对整体钢市场的观点。虽然它们所夺取的市场下方的加强钢条领地对它们的竞争对手综合钢厂来说几乎可以忽略,小型钢厂关于市场上方的观点告诉它们,获取更大利润和扩大销售的机会就在它们上面。有了这样的动机,它们努力改进产品质量,并且投资购买制造规格更大的钢材的设备。

接下来,小型钢厂开始对在它们产品正上方的较大的钢条、角钢和角铁市场发起进攻。到了 1980 年,它们已经获得加强钢条市场的 90%,并且掌握了 30% 的钢条、角钢和角铁市场。当小型钢厂进攻时,钢条、角钢和角铁之类的产品在综合钢厂的产品系列中获利点最低。结果,综合钢厂再一次几乎为摆脱这一业务而松了一口气。到了 20 世纪 80 年代中期,这个市场完全属于小型钢厂了。

一旦在钢条、角钢和角铁的市场位置稳固下来,小型钢厂便继续它们向市场上方的进攻,这一次是瞄准结构钢梁。Nucor 从它在阿肯色州的一间新工厂开始发动进攻,Chaparral 从它在

得克萨斯州的第一个工厂附近的一间新工厂发起这一进攻。综合钢厂也被小型钢厂从这个市场中赶了出去。1992 年，USX 关闭其在芝加哥以南的结构钢工厂，Bethlehem 成为北美地区惟一的综合结构钢制造商。Bethlehem 也在 1995 年关闭了它的最后一间结构钢梁工厂，把这块领地拱手让给小型钢厂。

这个故事的一个重要部分是，在整个 20 世纪 80 年代，当综合钢厂把它们的角钢和钢梁业务割让给小型钢厂的时候，它们的利润正大幅度提高。这些公司不仅集中力量解决成本问题，还舍弃获利点最低的产品，越来越集中在高质量的轧压钢板上，因为重视质量的罐头、汽车和家用电器制造商愿意付出较高的价格购买表面没有缺陷的、冶炼质量好的钢板。确实，综合钢厂在整个 20 世纪 80 年代绝大部分投资的目的是为了提高它们向这三个市场中要求最高的用户提供最优质的产品以获利的能力。钢板市场对于综合钢厂来说是具有吸引力的地方，部分地因为它们受到保护，不受小型钢厂竞争的影响。建设一间最先进的、在成本上具有竞争力的轧压钢板工厂需要耗资 20 亿美元，这种资本调配即使对于最大的小型钢厂来说也是难以承受的。

把目标对准市场的最高端使综合钢厂的投资者感到高兴：例如，Bethlehem 钢铁公司的市价从 1986 年的 1.75 亿美元上升到 1989 年的 24 亿美元。这一数字代表在这一时期该公司在研究与开发以及工厂设备中所投入的 13 亿美元得到了十分吸引人的回报。商业报道一般都很大方地承认这种积极的、使用得好的投资：

> 沃尔特·威廉（Walter Williams，Bethlehem 的总裁）已创造了奇迹。最近三年以来，他发起了一次以他

个人为主的运动，以改进 Bethlehem 的基本钢材业务的质量、提高生产效率。Bethlehem 的改变已大幅度地超过其主要的美国竞争者——该公司现在整体上以低于其日本对手的成本进行生产，并且很快地缩小质量上的差别。用户们注意到这种区别。"说它是奇迹一点都不过分。"钢板的主要采购者之一坎贝尔食品公司(Campbell Soup)如是说。[9]

另一位分析家也有类似的观察：

就在没有人注意的时候，一件几乎能称得上是奇迹的事情发生了：比格钢铁公司(Big Steel)正在静悄悄地复苏。Gary 工厂在夜幕下杀回来了……它以每年 300 万吨的速度制造出一条发光的熔铁的河流，创下了北美的一项记录。解决工会和管理层之间的问题的小组到处都是。Gary几乎已完全集中在更高价值的平板轧压钢板上，而不是制造各种形状和大小的钢。[10]

我们大家几乎一致同意，这些了不起的恢复是好的管理的结果。但是，这种类型的好管理将把这些公司带向何方呢？

小型钢厂的钢板薄板浇注

当综合钢厂正忙于进行恢复的工程时，更加具有突破性的技术开始在地平线上聚集。1987 年，Schloemann-Siemag AG，一家德国的钢铁工业设备供应商，宣布它已经开发出它所说的

"连续薄板浇注"工艺——一种可以让钢从其熔铸的状态持续不断地浇注成可以不经过冷却直接运送到一个碾压工场的长条形薄板的方法。把灼热的、已经呈薄板状的钢碾压成一定厚度的、卷起来的钢板比综合钢厂所采用的把厚的铸锭或者板块重新加热再碾压的传统方法简单得多。最重要的是，建造一家在成本上有竞争力的连续薄板浇注和碾压工厂所费不到2.5亿美元——这只是传统钢板工厂资本投入的十分之一，也是小型钢厂比较便于管理的投资项目。在这个规模上，一个电弧炉就可以轻易地提供所需要的熔铸钢数量。此外，薄板浇注还可以使制造钢板的整个成本节省至少20%。

由于薄板浇注具有这些优点，因此受到炼钢工业中所有主要竞争者的仔细评价。一些综合钢厂，如USX，付出很大努力来证明安装一套薄板浇注设施是正确的。[3]然而，最后作出大胆决策采用薄板浇注的是小型钢厂Nucor钢铁公司，而不是综合钢厂，这是为什么呢？

薄板浇注技术从一开始就不能提供综合钢厂的主要用户（罐头、汽车和家用电器的制造商）所需要的表面光滑、无缺陷的钢板。它惟一的市场是那些诸如建筑平台和涵洞、管子和圆顶棚屋使用的波纹钢，在这些市场中用户比较重视价格，不大注意表面污点。薄板浇注是一种突破性技术。而且，大型的、有能力的和急于获利的综合钢厂竞争者正忙于试图相互抢夺为大型的汽车、家用电器和罐头公司供货这一最有利可图的业务。对于它们来说，对定位在它们的业务中获利最小、价格竞争力最大和类似日用品的一端的薄板浇注进行固定资产投资是没有任何意义的。确实，在1987—1988年间认真地考虑是否向当时估计约1.5亿美元的薄板浇注进行投资之后，Bethlehem和USX两家公司都选择以2.5亿美元的价格投资购买常规的厚板连续浇注

机，目的是维持并且提高它们与主流用户之间的业务的获利性。

这样，Nucor 公司以另外的方式看待这一形势就不会使人感到惊奇了。由于不受钢板业务中能获利的用户要求的妨碍，同时又得益于在该工业基础上建立起来的成本结构，Nucor 公司于 1989 年在印第安那州的克劳福兹维尔开动了世界上第一台连续薄板浇注设备，并且于 1992 年在阿肯色州的希克曼建立了第二个工厂。1995 年，两个工厂的生产能力增加了 80%。分析家估计，到 1996 年，Nucor 公司已经在巨大的北美钢板市场中获得 7% 的份额——但这一点也没有引起综合钢厂的注意，因为 Nucor 公司的成功只是限于它们的产品系列中已商品化的、利润最小的一端。当然，Nucor 公司在用这些工厂的质量较好的产品赢得较高获利点业务的努力中，已经大大地改进了其钢板的表面质量。

这样，综合钢厂朝着钢铁工业的有利可图的东北角前进的过程是一个积极的投资、合理的决策、密切注意主流用户的需要和创记录的利润的故事。它就是使领先的磁盘驱动器和机械挖掘机供应商感到困惑的创新者的窘境：成熟的管理上的决定正是它们即将从工业上的领先地位跌落下来的根本原因。

注释

① 这个向市场较高的层次移动，然后增加成本以支持在该层次的业务的过程是由哈佛大学商学院教授 Malcom P. McNair 描述的，它在某种方式上与磁盘驱动器的故事有惊人的相似。McNair 在总结零售业的历史时，描述了一拨又一拨零售商是如何用突破性技术进入该领域的（尽管他没有使用这一术语）：

> 轮子总是有时慢慢地、有时又迅速地旋转，但是它不会静止不动。这一周期经常从大胆的新概念即创新开始。某

人有了一种新想法。John Wanamaker、George Hartford(他们开创了 A&P)、Frank Woolworth、W. T. Grant、General Wood(他们创办了 Sears 公司)、Michael Cullen(他提出了"超级市场"的概念)和 Eugene Ferkauf 具有关于新型流通企业的想法。他们是创新者。在开始时,他们的名声不好,被视为"非法"而受到别人的嘲笑、蔑视和谴责。银行家和投资者对他们怀有戒心。但是,由于他们的创新中固有的低运作成本,他们可能定出较低的价格,并用它来吸引公众。随着他们的不断发展、贸易额的上升、商品质量的提高、商店外观和位置的改进,他们也获得了更大的尊重……

在这个增长的过程中,该机构在消费者和投资者的眼里迅速变得值得尊敬,但是与此同时,其固定资本投资增加,运作的成本同时也倾向于上升。然后,机构进入成熟的阶段……成熟阶段很快又变得头重脚轻,最终变得脆弱。它易受什么攻击?容易受到下一个具有聪明想法的、从低成本的基础上开始其业务、然后钻进旧的业务机构已经举起的大伞之下的人的攻击。

参见 Malcom P. McNair 的文章"战后时期的重要倾向和发展"。这篇文章收录在《在一种自由的高级经济中竞争的分配和它对大学的含义》第 17－18 页。换句话说,在更高端的市场变得具有竞争力所要求的成本限制了向下的流动性并且创造了向市场上方进一步移动的动力。

② Joseph Bower,《资源分配过程管理》。

③ 在这个句子中"系统"一词很重要,因为大多数资源分配系统以一种固定的方式运作——不管系统是正式的还是非正式的。在本书后面将提到经理成功地面对突破性技术的关键是他们亲自干预并且坚持作出资源分配决策的能力。分配系统是用于剔除突破性技术建议的。关于这种困境的极好的描述在 Roger Martin 的"改变公司的主意"一文中可以找到。

④ 由于在世界许多市场中对钢的需求增长缓慢,20 世纪 90 年代建立的

综合钢厂比较少。目前正在建设的这些综合钢厂位于高增长、发展迅速的国家中，如韩国、墨西哥和巴西。

⑤ 麻省理工学院材料科学系的 Thomas Eagar 教授提供了这些数据。

⑥ 见“美国钢铁工业：历史概述”。

⑦ 见“什么引起了衰退”，《商业周刊》，1980 年 6 月 30 日。

⑧ 见 Donald B. Thompson 的“钢的敌人仅仅是短期行为吗”，《工业周刊》，1982 年 2 月 22 日。

⑨ 见 Gregory L. Miles 的“铸造新的 Bethlehem”，《商业周刊》，1989 年 6 月 5 日。

⑩ 见 Seth Lubove 和 James R. Norman 的“生命中新的一页”，《福布斯》，1994 年 5 月 9 日。

⑪ 在哈佛商学院教学案例第 697－020 号“在 USX 公司的连续浇注投资”中，有美国钢铁公司负责评价连续薄板浇注技术小组的详细记录。

第二部分　管理突破性技术的变化

在寻找为什么三种完全不同的工业中有如此多的强大的公司受挫或者失败的原因时，前面几章中所总结的研究结果使人们对其他研究者所提供的若干常规的解释产生怀疑。这不是因为领先的公司中工程师容易陷入某种具体的技术范例中，或者忽略那些“不是在这里发明”的创新。不能把失败的原因单独归咎于已定型的公司在新的技术领域中能力不足，或者它们不能在其工业的“技术滑坡”中停留在顶尖的位置。当然，这些问题确实使一些公司感到苦恼。但是一般来说，有足够的证据表明，只要它们需要新的技术来满足用户的要求，已定型的公司能够聚集专长、资金、供应商、能量和适当的理由来积极有效地开发并且实施这项必要的技术。这种情况出现在持久性的和根本性的进步中，在只用几个月的项目和耗时 10 年以上的持久性项目中，在高速发展的磁盘驱动器工业和发展缓慢的机械挖掘机工业中，以及在多步骤的炼钢工业中。

对这一问题的最重要的分析结论可能是把差劲的管理排除在根本原因之外。这并不是说管理水平不是影响公司命运的关键因素，但在这里所研究的公司的经理们在理解用户未来的需要、识别哪些技术可以最好地满足它们的需要并且在开发和应用这些技术的投资中都有表现很好的记录。只是在面临突破性技术时它们才失败。因此，总得有理由说明为什么好经理在面临突破性技术变化时经常作出错误的决定。

好的管理本身就是根本的原因。经理们按照游戏本身的规则参加游戏。对已定型公司的成功而言，关键的决策和资源分配过程也是拒绝突破性技术的同一过程：细心听取用户意见、细心跟踪竞争者的行为以及投入资源设计并且制造能产生更高利润的性能更好、质量更高的产品。这些就是强大的公司在面临突破性技术变化时受挫或者失败的原因。

成功的公司要求把资源集中在那些解决用户的需要、能保证获得较高的利润、在技术上可行并且有助于它们在相当大的市场展开竞争的活动上。然而，期望那些完成上述目标的过程也做一些类似孵化突破性技术的事情——把资源集中在那些用户拒绝的、提供较低利润的、在性能上比不上现有技术的和只能在微不足道的市场上销售的建议上——这无异于挥动绑上翅膀的双臂，试图飞行。这类期望包括与一些成功公司的运作方法和评价其表现的基本趋势作对。

本书的第二部分建立在对面临突破性的技术变化，一些公司取得成功而更多的公司失败的详细实例的研究之上。正如航空者理解并且利用或适应某些基本的自然法则而使人类最终学会飞行这一类比一样，这些实例研究显示，那些取得成功的经理们都按一套不同于那些失败的经理们的规则进行管理。事实上，成功公司的经理都承认和利用四条组织上的基本原则。那些在对付突破性技术时失利的公司忽略这些原则，或者是与它们作对。这些原则是：

· 资源依赖：用户有效地控制管理良好的公司中的资源分配模式。

· 小市场并不能满足大公司的增长需要。

· 突破性技术的最终使用者或其应用无法预知。失败是迈向成功的一个内在的步骤。

· 技术供应可能不等于市场需求。使突破性技术在已建立的市场中不引人注目的属性通常正构成它们在新出现的市场中最有价值的部分。

那些成功的经理如何充分利用这些原则？

· 他们把开发突破性技术并且使之商业化的项目嵌入一个用户需要的组织之中。当经理们把一种突破性的创新与"正确的"用户配对时，用户的要求增加了创新得到所需资源的概率。

· 他们把开发突破性技术的项目放置在能对小的机会和胜利感到激动的足够小的组织之中。

· 他们计划在为突破性技术寻找市场的过程中较早和不昂贵地失败。他们通过反复地试验、学习和再试验的过程发现，他们的市场通常是结合在一起的。

· 当他们把突破性技术商业化时，他们找到或者开发重视突破性产品属性的新的市场，而不是寻找技术上的突破，以使突破性产品可以在主流市场作为一种持久性技术进行竞争。

第二部分的第五章到第八章更详细地描述经理怎样对待并且利用这四条原则。每一章先介绍当突破性技术开始出现时，利用或者无视这些原则将如何影响磁盘驱动器公司的命运[①]；接着介绍一种具有鲜明特色的工业，说明同样的原则如何在那里导致面临突破性技术的公司的成败。

总结这些研究，可以说，虽然突破性技术可以改变各工业的动态，但面临这些技术时，导致成功或者失败的因素在不同工业中是一致的。

第九章通过经理如何在一种特别令人恼火的技术——电气汽车的实例研究中应用这些原则的例子，来说明如何具体利用这些原则。第十章回顾了本书的主要研究结果。

注释

① 一旦我们理解了说明世界万物原理的物质上和心理上的法则，把我们自己放在这些法则的位置或与之等同起来时，就能最有效地发挥力量。这一观点当然不是本书首创的。举一个例子，本书中广泛引用其著作的斯坦福大学教授 Robert Burgelman 有一次在讲课时钢笔落在了地板上。当他弯腰拾起它时，低声说："我讨厌重力。"当他走到黑板前面继续授课时，他又说："但是你们知道吗？重力对此却不在乎！"

严肃地说，希望把我们的行动与自然、社会和心理学上更强大的法则相结合，以求实在地生活，这是许多作品的中心主题之一，特别是中国的古典作品《道德经》。

第五章　按用户需求开发突破性技术

大多数总经理们都相信，他们管理着他们的公司，他们作出至关重要的决定，当他们决定应该做某事时，大家都齐声附和并执行。这一章进一步阐述已经介绍过的观点：实际上，有效地控制公司能或不能做什么的正是公司的用户。正如我们已经在磁盘驱动器工业中看到的，当公司清楚地知道它们的用户需要什么样的最终产品时，它们愿意在技术上有风险的项目上下巨大的赌注。但是如果现有的能为公司赢利的用户不需要这些产品，那么它们将无法积聚执行简单得多的项目所需要的资金。

这一事实证明了一种由少数管理方面的学者提出来的、有些争议的资源依赖理论[1]，该理论认为，公司的行动自由被局限于满足那些给予公司生存所需资源的外部实体（主要是用户和投资者）的需要。资源依赖理论家大量地引用生物进化论的概念，声称只有当公司的人员和系统通过提供符合要求的产品、服务和利润为用户和投资者的需要服务时，公司才能生存和发展。不这样做的公司最终将因为缺少生存所需的收入而消亡。[2]因此，通过这种适者生存的机制，能在它们的行业中上升到突出地位的公司一般就是那些其人员和运作被最合适地调整到提供用户所需轨道上的公司。当支持这一理论的人得出结论说经理

毫无力量违背用户的意旨、改变公司的发展进程时，关于这种理论的争论便出现了。即使经理具有带领公司沿着完全不同的方向发展的魄力，在任何能很好地适应于竞争环境的公司中，以用户为中心的人员和运作过程的力量将拒绝经理改变公司努力的方向。因此，由于用户提供了公司所依赖的资源，真正决定公司该做什么的是用户，而非经理人员。规定公司发展过程的是公司外部的力量，而非在它之内的经理人员。资源依赖理论家因而得出结论说，在一家其人员和系统适应性很强的公司中，经理人员的真正角色仅仅是象征性的。

对于我们中那些已管理过公司、为管理求过教、或者已教过未来的经理的人来说，这一点是最令人不安的。我们在公司里就是要管理，要产生差别，要制定和执行策略，要加速增长并且提高利润。资源依赖恰恰违背了需要经理存在的原因。然而，本书所引述的研究结果为资源依赖理论提供了相当令人惊奇的支持，尤其是成功的公司以用户为中心的资源分配和决策过程在指导投资中比经理的决定更加有力这一观点。

显然，用户在指导公司的投资中发挥着巨大的作用。那么，面对公司的用户显然不感兴趣的一种突破性技术，经理们应该做什么？一种选择是使公司中的每个人相信，无论如何公司应该开发这种技术，它具有长期的战略重要性，尽管支付账单的用户拒绝它，尽管它比高档的替代品毛利率低。另一种选择是创建一个独立的公司并把它嵌入到确实需要这一技术的新用户中间。哪一种效果最好？

作出第一种选择的经理们实际上是选择与公司性质的一种强大的趋势对抗——即实际上控制公司投资模式的是用户，而非经理们。相比之下，选择第二种方案的经理们与这种趋势结盟，利用它而非与它对抗。在本章中所介绍的例子是强有力的

证明，说明第二种选择比第一种选择的成功概率高出许多。

创新和资源分配

用户控制一家公司投资的机制是资源分配过程——决定哪些提议得到人员和钱、哪些得不到的过程。资源分配和创新是同一个硬币的两面：只有那些确实得到充分的投资、人员和管理层注意的新产品发展项目才有机会取得成功；那些缺乏资源的将萎缩下去。因此，公司中创新的模式将十分接近资源分配的模式。

好的资源分配过程是为剔除用户不想要的建议而设计的。当这些作出决策的过程运作良好时，如果用户不要一种产品，它将得不到投资；如果它们确实想要，它就会得到投资。这是大公司必须采用的运作方式。它们必须对用户想要的东西投资——它们在这方面做得越好，就会越成功。

正如我们在第四章中所看到的，资源分配不是简单地自上而下的决策和随后的执行过程。一般情况下，只有在公司中层的许多部门已经决定它们要送哪些类型的投资项目给高层管理者批准，筛选掉它们认为不值得花功夫的项目之后，才要求高级经理决定是否投资于某一项目。高级经理一般只看到下面产生出来的创新想法中的一小部分。[3]

同时，甚至在高级经理已经同意投资于某一个项目之后，它也极少是"已完成的交易"。许多关键的资源分配决策是在项目开始之后由中层经理批准作出的——这些中层经理在多个项目和产品竞争同样的人员、设备和推销人员的精力时确定优先的项目。正如管理学者切斯特·巴纳德(Chester Barnard)指出的：

> 从具体决策的相对重要性的观点来看，那些董事的决定一般首先得到注意。但是从聚合重要性的观点来看，应该得到特别注意的并不是董事的决定，而是公司中非董事的参与者的决定。[3]

那么，非董事的参与者如何作出他们的资源分配决策？他们首先考虑哪些类型的用户和产品对公司而言最有利可图，然后据此决定他们向高层管理部门提出的项目以及他们将优先考虑的项目。与这一点密切相关的是他们对支持不同的建议将如何影响他们自己在公司内的职业轨道的看法。这种看法是通过他们对用户需要什么以及公司需要更多地销售哪些产品才能获取更多利润的理解而形成的。当他们赞助高度有利可图的创新项目时，个人的职业轨道可能会得到提升。用户正是通过这些寻求公司利润和个人成功的机制，对大多数公司中资源分配过程因而也对创新的模式发挥深刻的影响。

在突破性磁盘驱动器技术中的成功

然而，有可能摆脱这种用户控制的系统是存在的。磁盘驱动器工业历史上的三个例子显示了管理人员如何在突破性技术中占领强劲的市场位置。在下面提到的前两个例子中，经理们利用资源依赖的力量，而不是与之对抗：他们分离出独立的公司，把突破性技术商业化。在第三个例子中，经理们选择与这些力量对抗，并且使项目存活下来，但是耗尽了力气。

昆腾和 Plus 发展公司

正如我们已了解的，昆腾公司是 20 世纪 80 年代初期在微

型计算机市场销售的8英寸驱动器的主要制造商之一，它完全错过了5.25英寸驱动器的诞生；在5.25英寸驱动器首次推向市场之后，几乎又过了四年，昆腾公司才生产了它的第一个驱动器。在5.25英寸驱动器的先锋出于上面所描述的原因开始从下面进入微型计算机市场时，昆腾公司的销售量开始下降。

1984年，昆腾公司的几个雇员看到一种可插在IBM的XT和AT型台式计算机扩展槽上的薄的3.5英寸驱动器——可以出售给个人计算机用户而不是那些曾经是昆腾公司惟一收入来源的原装微型计算机制造商的驱动器——的潜在市场。他们决定离开昆腾并且创办一个新的公司来实现他们的想法。

但是，昆腾公司并没有让他们毫无阻拦地离开，而是对这个分离出去的、名叫Plus发展公司的机构给予财政上的支持，保留该公司80%的股权，并给予公司不同的设施。这是一个完全自主独立的公司，具有它自己的经理人员和所有独立公司所需的运作能力。Plus公司取得了很大的成功。它设计自己的驱动器并把它们推向市场，但是让日本的松下公司承包制造。

当昆腾8英寸驱动器系列的销售在20世纪80年代中期开始减少的时候，它们从Plus公司日益增长的"硬卡"驱动器收入中得到了补偿。到了1987年，昆腾的8英寸和5.25英寸产品的销售已经基本停止，它便购买了Plus公司剩下的20%股权，基本上关闭旧的公司，并且把Plus公司的经理安置在昆腾公司的大多数高级职位上。然后，在3.5英寸驱动器正高速打入台式计算机市场的时候，重新设计Plus的3.5英寸产品，使它们适合如苹果公司一类的原装台式计算机制造商。经过这样的重组，成为3.5英寸驱动器制造商的昆腾公司已积极地采用持久性的部件技术创新，朝着工程工作站市场发展，并且已经在2.5英寸驱动器的持续构造革新的谈判中取得胜利。到1994年，新

的昆腾公司已经成为世界上单位容量最大的磁盘驱动器的制造商。[5]

俄克拉荷马州的 Control Data 公司

Control Data 公司(CDC)也经历过一次同样的自身重组。CDC 是在 1965—1982 年间向原装设备制造商出售 14 英寸驱动器的主要制造商,其市场份额在 55%～62%之间波动。然而,当 8 英寸的构造在 20 世纪 70 年代后期出现时,CDC 错过了它,而且一错就是三年。该公司在 8 英寸驱动器市场从未得到多于一个百分点的份额,它确实出售过的那些 8 英寸驱动器几乎是专门为保护其已经建立的大型计算机制造商用户的基础而出售的,原因是资源和管理上的重点:在公司主要的明尼阿波利斯工厂的工程师和销售人员不断被从 8 英寸项目中被抽调出来,参加为 CDC 的大型用户推出的新一代 14 英寸产品的研制。

在希捷公司的先锋产品于 1980 年出现之后两年,CDC 推出它的第一个 5.25 英寸型号。然而这一次,CDC 将 5.25 英寸的生产放在俄克拉荷马市。据一名经理说,这样做"不是为了避开 CDC 的明尼阿波利斯企业文化,而是为了把它的 5.25 英寸产品和公司的主流用户分开"。虽然它在市场出现时已经迟了,并且从不曾夺回它以前的统治地位,CDC 在 5.25 英寸驱动器上的进攻还是获利了,并且公司一度占领了 5.25 英寸高密度驱动器 20%的市场。

Micropolis 公司:通过管理力量转移

成立于 1978 年的 Micropolis 公司是早期生产 8 英寸磁盘驱动器的一个领先企业,也是惟一能成功地向突破性平台转移的其他行业参与者。它没有应用曾经适用于昆腾和 CDC 的分

离策略，而是选择从主流公司内部应付这一变化。但即使是这个例外，也说明了用户对于公司能运作成功的投资项目施加了非常有力的影响这一规则。

1982 年，当公司创始人和总裁斯图亚特·梅本（Stuart Mabon）凭直觉感觉到市场需求和技术帮助的轨道发生变化，并决定公司应以 5.25 英寸驱动器的制造为主时，Micropolis 公司开始改变。虽然最初他仍希望把充分的资源集中用于研制其下一代 8 英寸驱动器，以便 Micropolis 公司可以同时拥有两个市场[49]，他还是把公司最好的工程师分配到 5.25 英寸项目上。梅本回忆说，他用了“18 个月的时间和百分之百的能量”来保证 5.25 英寸项目有充分的资源，因为公司本身的机制把资源分配到用户当时所在的地方——8 英寸驱动器。

到了 1984 年，Micropolis 公司的磁盘驱动器已无法在微型计算机市场赶上竞争的步伐，便撤消了余下的 8 英寸型号产品项目。不过，它在付出巨大的努力之后，终于在 5.25 英寸的项目中取得成功。在作出转移时，Micropolis 公司站到了十分不同的技术轨道的位置上，它必须离开原来的每一个主要用户，并通过向一些完全不同的台式计算机制造商销售新的产品系列来弥补失去的收入。梅本认为，这是他一生中最疲于奔命的一段经历。

Micropolis 公司在 1993 年推出一种 3.5 英寸产品。这时，这一型号的产品已能在 3.5 英寸的平台上包容超过 1G 的容量了。在这个层次上，Micropolis 公司可以向它已有的用户销售 3.5 英寸驱动器。

突破性技术和资源依赖理论

前面所介绍的希捷公司销售3.5英寸驱动器的经历和Bucyrus公司只向其主要用户销售早期的水锄的失败经历说明了资源依赖理论怎样应用于突破性技术。在这两个例子中，两者都是各自行业中首先研制这些突破性产品的公司。但是，尽管高层经理决定推出其产品，他们就是无法在用户需要之前将把这些产品与打进恰当的价值体系所需要的动力或公司的能力融合起来。

那么，我们是否应该接受资源依赖理论家所得出的推论，即经理们只是毫无权力的个人呢？不。在引言部分，我以人如何学会飞行为例，说明只要那些努力是与自然的基本法则对立的，那么它们就将以失败告终。但是，一旦引力、伯纳利原则等规律和举起、拽拉、阻力等概念开始为人们所理解，并且按照或利用这些规律来设计飞行器时，人就可以飞行了。昆腾和CDC所做的就是这样的事情。通过把独立的机构嵌入一个完全不同的价值体系中，使它们在这个体系里依靠适当的用户群得以生存，经理们利用了资源依赖这一强大的力量。Micropolis公司的总裁与它对抗，但是他赢得了一次罕见的、也是代价高昂的胜利。

突破性技术在磁盘驱动器、机械挖掘机和钢铁之外的许多行业中有关键的影响。[7]下面总结突破性技术在计算机、零售业和打印机三个行业中的影响，说明在这些行业中，那些在突破性技术中建立了强劲的市场地位的公司，如昆腾和CDC，如何利用资源分配的力量，而不是与它作对。

DEC、IBM 和个人计算机

计算机工业和磁盘驱动器工业很自然地有并行发展的历史，因为后者的价值体系是嵌入在前者的价值体系之中的。事实上，磁盘驱动器的技术进步轨道同样可以很好地总结出计算机业界主要公司的失败教训。计算机业的第一位领先者 IBM 公司把它的大型计算机出售给大机构的中央会计和数据处理部门。微型计算机的出现对 IBM 公司和它的竞争对手来说代表了一种突破性技术。它们的用户用不上它（微型计算机），它带来的只是较低的获利点，而且，最初的市场比较小。因此，大型计算机制造商有好几年忽视了微型计算机，使得一些新加入的公司——如 DEC、Data General、Prime、王安和 Nixdorf 公司——创建并控制了该市场。IBM 公司最终推出了微机系列，但是它这样做只是一种防御措施，因为微机的性能已达到在运算上可以与 IBM 公司的一些用户的计算要求竞争的地步。

同样，没有一个微机制造商成为台式个人计算机市场中举足轻重的因素，因为对它们来说，台式计算机是一种突破性技术。台式个人计算机市场是另外一组新加入的公司建立起来的，包括苹果公司、Commodore、Tandy 和 IBM。直到 20 世纪 80 年代末期以前，微机制造商的业务还相当繁忙，而且投资者、商业刊物和管理类学生普遍看好它。可是，当台式计算机的技术轨道以满足那些已经购买了微机的人需要的性能突然插进来的时候，情况就发生了变化。从下面来的台式计算机以导弹般的速度进入市场，严重伤害了每个微机制造商，其中好几家公司倒闭了，没有一家能在台式个人计算机的价值体系中立足。

便携式计算机出现时也发生了同样的一系列事件。这一次

是由另外一组新加入的公司——像东芝、声宝和顶点公司——建立并主宰了市场。苹果和 IBM 公司一直到便携式计算机的性能与它们的用户的计算需要交叉时才推出它们的便携式计算机型号。

或许,这些公司中没有一家像 DEC 一样受到来自突破性技术的如此大的伤害。由于独立的工作站和联网的台式计算机几乎在一夜之间就取代了大多数用户对微机的需求,DEC 在短短几年间便从获利变成亏损。

当然,DEC 并不是因为没有尝试过而碰壁。1983—1995 年间,它四度推出瞄准消费者的个人计算机系列产品——一些在技术上比 DEC 的微机简单得多的产品。但是,每次它都无法在这个被公司内部视为有利的价值体系中奠定它的业务基础,每次它都从个人计算机市场中撤出来。为什么? DEC 发动的四次攻击都是从总公司内部开始的。[8]按照上面所讲的所有原因,即使高层管理者决定进入个人计算机市场,公司里那些作出日常资源分配决定的人从来没有认识到对一种用户目前并不需要的、获利点低的产品投入所需的金钱、时间和精力的必要性。相反,那些市场表现较好、能保证增加获利点的建议,如 DEC 的超快阿尔法(Alpha)微处理器和进入大型计算机市场的冒险行动夺去了资源。

在试图从它的总公司进入台式个人计算机业务的过程中,DEC 被迫允许与两种不同的价值体系有内在联系的两种不同成本结构并存,它实际上无法削减过高的成本,以便在低档的个人计算机市场中具有竞争力,因为那些成本对维持性能较高的产品的竞争力来说必不可少。

但是,IBM 公司在从事个人计算机业务的前五年中取得的成功与其他主要的大型计算机和微机制造商在追随突破性台式

计算机技术的浪潮中的失败形成了鲜明的对照。IBM 公司是如何取得成功的？它在远离其纽约州总部的佛罗里达州建立了一个独立的公司。它可以自由向任何供应商采购零部件，可以通过它自己的渠道销售，并且形成一种与个人计算机市场的技术和竞争要求相适应的成本结构。公司可以自由地按照个人计算机市场的标准去取得成功。事实上，有些人认为，IBM 公司后来决定把它的个人计算机分部和主要公司更加紧密地联系起来，是 IBM 公司难以在个人计算机市场保持它应有的利润水平和市场份额的一个重要因素。看起来，使一个公司内部的两种成本结构和两种赚钱模式和平地、毫不相干地共存是相当困难的。

单独一家公司不可能在追求突破性技术的同时保持在主流市场的竞争力，这一结论可能使一些“自认为能干”的经理们感到不高兴——事实上，大多数经理都试图去做 Micropolis 公司和 DEC 曾经做过的事情：维持它们在主流市场的竞争强度，同时又试图开发突破性的技术。有许多证据表明，这种做法极少成功，除非两个嵌入到恰当的价值体系中的不同公司拥有各自的用户群，否则它们在同一个市场上的地位都会受到影响。

克雷斯吉(Kresge)、伍尔沃思(Woolworth)和折价零售

只有在极少数行业才能感受到与零售业相似的突破性技术的渗透性影响。在零售业中，折价商店从传统的百货商店和综合商店手中夺过控制权。折价零售的手法对于传统的运作来说是突破性的，因为折价商店所提供的服务质量和选择范围对于人们已经习惯的高质量零售具有很大的破坏性。更有甚者，折

价零售业赖以展开竞争的成本结构与百货商店已形成的、在它们的价值体系内进行竞争的成本结构有根本的区别。

最早的折价商店是科维特(Korvette's),它于20世纪50年代中期开始在纽约设立分店。科维特及模仿它的人买卖的是零售商品系列中层次最低的产品,它们以低于百货商店20%～40%的价格销售尽人皆知的品牌的耐用品。它们集中销售那些能"自我推销"的商品,因为用户已经知道如何使用它们。由于依靠全国品牌形象来确立其商品的价值和质量,这些折价商店不用聘请资深的销售人员,同时,它们瞄准那些主流零售商最不重视的用户群:"有小孩的蓝领工人的年轻妻子"[9],这与百货商店通常用来建立其高质量零售和增加利润的向上发展的公式刚好相反。

折价商店并不接受比传统的零售低的利润。相反,它们只是通过不同的形式赚取利润。用最简单的话来说,零售商通过在它们所销售的商品的成本上加上毛利或在价格上标高的部分来支付它们的费用。传统的百货商店通常按40%的成本加成率定价,并且每年清货四次——即它们赚取了相当于总成本的40%的毛利,存货每年周转四次,这样,在货物上的总投资回报率是160%。综合商店采用类似的方式,但获得的利润较低。折价零售商与百货商店差不多,都是赚取对货物投资的回报,但是所用的方式不同:低毛利和高存货周转率。

折价零售的历史令人回忆起小型炼钢厂的历史。犹如小炼钢厂一样,折价商店利用其成本结构的优势,以惊人的速度在市场上推进,从竞争对手——传统零售商手上夺取市场份额:开始是低档(低层次)产品、名牌耐用品,如金属器具、小家用电器和行李箱等,后来深入到比较高档的领域,如家具和服装。折价商店进入市场的速度是惊人的:在它们销售的商品种类中,零售收

入的份额从 1960 年的 10% 上升到短短六年后的接近 40%。

正如磁盘驱动器和挖掘机一样，一些主要的传统零售商，特别是克雷斯吉（下称 K 公司）、伍尔沃思（下称 W 公司）和代顿·哈得逊（Dayton Hudson），看到了这种突破性方法的到来，而且很早就进行了投资。其他主要的零售连锁店，包括 Scars、Montgomery Ward、J. C. Penney 和 R. H. Macy，没有一个在创建折价零售业务方面付出重大的努力。K 公司（连同它的客满特连锁店）和代顿（连同它的塔吉特连锁店）取得了成功。[10]它们都创建了独立于其传统业务的有重点的折价零售公司。它们认识到并利用了资源依赖的力量。相反，W 公司试图从它原来的综合商店内部建立一个叫伍尔科（Woolco）的企业，但失败了。对同样是从非常相似的位置开始的 K 公司和 W 公司所用的方法进行详细的比较后，人们就会明白，为什么创建独立的公司来从事突破性的技术开发似乎是取得成功的必要前提。

1957 年，当折价零售还处于初创阶段时，当时世界上第二大综合连锁店 K 公司便开始研究折价零售了。到了 1961 年，K 公司及其竞争对手 W 公司（世界上最大的综合连锁店公司）已决定进入折价零售业务。两家公司都在 1962 年开办了各自的折价商店，前后只相差三个月。但是，它们分别创办的伍尔科和客满特公司随后的营业状况有很大的区别。10 年后，客满特的销售额接近 35 亿美元，而伍尔科的销售不断萎缩，仅为 9 亿美元[11]，无法获利。

在决定从事折价零售时，K 公司决定完全从原来的综合商店的业务中脱离出来：1959 年，它聘请了新的总裁哈利·康宁汉（Harry Cunningham），他的主要任务就是把 K 公司转变成折价零售业中的大公司。接着，康氏引进了一个完全不同的新的管理班子。这样，到了 1961 年，“在职的执行副总裁、地区经理、助

理地区经理或地区商品经理中，没有一个不是新上任的。”[12] 1961年，康氏停止开办新的综合商店，转而开始了每年关闭10%的K公司现有综合商店的计划。这一行动表明，该公司整体上重新调整到折价零售业务上来了。

相反，W公司试图在对其主要的综合商店业务从技术上、容量上和设施上进行改进的同时，对突破性的折价零售业务进行投资。被委以改进W公司综合商店营业状况重任的经理们，同时也接受了创建“美国最大的折价连锁店”的任务。总裁罗伯特·科克伍德(Robert Kirkwood)断言，伍尔科“不会对总公司在常规综合商店方面业务的发展和扩大的计划构成冲突”，并且现有的商店不会变成折价商店。[13]确实，在20世纪60年代折价零售达到其最狂热的扩展阶段时，W公司仍按它在20世纪50年代定出的速度开办新的综合商店。

可惜但也完全在预料之中的是，W公司证明，它无法在一家公司内维持两种不同的文化以及在综合商店和折价零售中取得成功所需要的两种不同的获利模式。到了1967年，它已经从伍尔科的所有广告中去掉“折价”一词，转而采用“促销性百货商店”的提法。虽然开始时W公司也设立了独立的管理伍尔科运作的机构，但到了1971年，主张更加实际、注重成本的人员已占了多数。

> 在一个旨在增加伍尔科和伍尔沃思两个部门中每平方英尺的销售量的行动中，这两家子公司已经在运作上按地区结合起来了。公司官员说，这种结合——它涉及到在地区一级以上的采购部门、销售机构和管理人员——会帮助两家公司建设更好的、更有效的商店。伍尔科会从伍尔沃思的采购资源、销售设施和其

他发展特别分部的专业技术中得到好处。反过来，伍尔沃思也会从伍尔科那里学到如何选择地点，如何设计、促销和管理超过10万平方英尺的大型商店。[39]

那么，这种节省成本的联合有什么影响呢？它进一步说明，两种不同的获利模式不能在单独一家公司之内相安无事地共存。在实行这一联合的一年内，伍尔科提高成本加成率，使它的毛利达到折价零售业中的最高水平——大约33%。与此同时，它的存货周转率也从最初达到的每年7次降至每年4次。长期以来支撑W公司的获利公式（4次存货周转，每次35%的获利点，或者对总存货投资的140%的回报）最终也被应用在伍尔科公司。伍尔科不再是一家折价商店——不管是名义上还是事实上。这样，W公司进军折价零售业的努力失败了：它于1982年关闭了最后一间伍尔科商店。

W公司为了在突破性的折价零售业中获胜而采取的策略与DEC为了推出其个人计算机业务而采用的策略是一样的。大家都在总公司之内建立了新的公司，但是新公司必须按总公司的规则来获利，因此，没有一家能适应在主流价值体系中获得成功所需的成本结构和获利模式。

通过自杀求生：惠普激光打印机和喷墨打印机

惠普公司在个人计算机打印机业务方面的经历说明，分离出一家独立的公司从事一种突破性技术的开发，最终可能会扼杀母公司的另一个业务单位。

惠普公司以制造供个人计算机使用的打印机所取得的成功出名，如果加上它处理喷墨技术的内容，故事会更加动人。从

20世纪80年代中期开始，惠普就在激光打印技术方面创建并经营着它那巨大和成功的业务。激光打印是对以前主要的个人计算机打印技术点阵打印的断续的改进，惠普在这方面的市场份额绝对领先。

当另外一种把数字信号转变成纸上的图像的方法（即喷墨技术）开始出现时，对激光与喷墨打印中何者会成为个人打印市场中占主导地位的方式，曾经有过激烈的辩论。专家们从这个问题的两个方面给惠普提供了大量的建议，让惠普了解哪种技术最终会成为台式计算机领域中的首选打印机。[15]

尽管在当时的辩论中人们还没有这样看，喷墨打印毕竟是一种突破性的技术。它比激光打印要慢，分辨率较低，每页的打印成本较高，但是打印机本身却较小，而且有可能比激光打印机便宜得多。由于价格较低，每台打印机的毛利比激光打印机要低，因此，喷墨打印是一种与激光打印业务有关联的典型的突破性产品。

惠普公司并没有把它的赌注全部下在这两种打印机中的一种上，也没有试图在爱达荷州博伊西城的现有打印机分部内生产这种突破性的喷墨打印机。相反，它在华盛顿州的温哥华市建立了一家完全自主的公司，负责生产和推出喷墨打印机。然后，它允许这两种业务之间展开竞争，每种业务的表现都很符合传统的规律。激光打印机分部在市场上上升很快，其策略使人想起14英寸驱动器、大型计算机和综合钢厂。惠普的激光打印机打印速度很快，分辨率非常高，能处理好几百种字体和复杂的图形，可以对一页纸进行双面打印，在网络中可以供多用户使用，同时，它们的机身也比较大。

喷墨打印机不如激光打印机好，而且也许永远也追不上它，但关键的问题是喷墨打印机能否成为个人台式计算机市场所需

的好打印机。答案似乎是肯定的。喷墨打印机的分辨率和速度虽然还比不上激光打印机，但现在对许多学生、专业人士及其他没有联网的台式计算机用户来说，它们已经相当好了。

现在惠普的喷墨打印机正在吸引许多原来或许会购买激光打印机的用户。最终，激光打印机分部所瞄准的最高性能市场中用户的数目可能会减少。惠普许多业务中的一个最后将扼杀另一个。但是，如果当初惠普没有把它的喷墨业务当做一个分离的机构，喷墨技术很可能已经在主要的激光打印业务中萎缩下去，反过来让积极在喷墨打印机业务中开展竞争的众多公司中的一个，比如佳能公司，成为惠普打印机业务的最大威胁。通过保留其激光打印机业务，惠普和 IBM 大型计算机、综合钢铁公司一样，在从高档产品的市场退出时仍然能创造巨大的利润。[16]

突破性技术对公司的其他意义

除了应该在公司的主要企业和负责发展突破性技术的机构之间保持一定的距离之外，在指导作出关于如何组织创新机构的决定的框架中还有另外的一面：新的队伍应该按照有利于根据不同类型项目的特点进行跨功能互动的要求来组成。

学者已经证明，在一种工业历史上的最初阶段，大多数的技术力量被分配至运用市场上可以得到的材料和技术进行结构上的创新一类的活动中。[17]产品设计趋向于整体化，即大多数单独部件的设计与许多其他部件的设计构成整体，或是它们的紧缩件。因此，在工业发展这一阶段的项目最好也由紧密组成的队伍来管理。但是，最终一种类型的产品会有一个占主导地位的结构上的设计。在此之后，技术力量的应用转向改进主导结构

设计框架中的个别部件和系统。于是，出现了规定各部件之间如何互动的标准界面或规格。这使得人们可以从各种来源的部件中进行即插即用，或者混合和搭配。

随着创新从结构层次到部件层次的转移，在已经定型的公司中，一般会组织专门的技术组，以形成深入的专门技术并集中改进每一部件；也会成立如推销和制造一类的主要功能小组，各自集中于它们负责的公司已增值的部件。这种专门化也出现在工程部门等的特定功能之中。例如，汽车制造厂内部的一个负责设计驾驶装置的部门通常会按照构成驾驶装置的各个部件来分组：一个组负责驾驶操纵杆，一个组负责齿条齿轮，一个组负责连接杆，另有一个组负责动力驾驶泵。

各部件之间彼此配合以构成驾驶装置的方式是由整个系统的结构规定的。学者们发现，经过一段时间以后，在公司内部的个人和小组之间的互动和交流的模式会反映出产品结构中各部件本身的互动方式。在驾驶装置一例中，负责设计各种管和动力驾驶泵的小组成员会定期交流，因为各组负责设计的部件在整体中的关系十分密切。当它们在泵上有所改动时，设计泵的工程师知道他需要通知设计管的小组中的哪些人、他们需要知道什么以及何时需要知道，以便有效率地完成自己的工作。同样的道理，动力驾驶泵小组的成员极少与负责连接杆小组的人进行交流，因为这两个部件在整个驾驶装置的构造中关系不大，它们各自的工程人员小组就不需要知道应该怎样进行协作。

只要创新是模块化的，即只要技术上的改变主要是发生在每个部件之内的，而且并不要求系统中的其他部件重新设计以适应这一改变，这种组织上的结构和它所包含的协作模式就能很好地为一家公司服务。具体地说，只要它们之间的互动关系不改变，新的部件都会适应于产品的结构，并且也适应公司的结

构。公司会知道怎样完成任务。在这种性质的项目中，结构松散的或轻装上阵的项目队伍，其中的项目负责人实际上是协调人和督促人，可以取得很大的成功。[19]

但是，当一个项目涉及到新的总体结构设计时，公司的结构和它的界限清楚、运作顺畅的交流和互动模式可能成为有效创新的障碍而非推动者。如果重新设计一个部件会以不同方式影响其他部件的性能，那么，当一项创新涉及到产品结构的重大变化，因而从根本上改变了模块之间互动方式的时候，工程师也许不知道他需要与谁协作、他们需要知道什么、何时需要知道或怎样解决协作中的问题。

在更广的层次上也一样。当重新设计一件产品需要制造、采购和推销部门在项目的不同阶段围绕不同问题协调它们的工作，而不是简单按过去的方式去做时——也就是说，当它们之间互动的方式必须改变时——就需要一支强大的或重量级的队伍。当重量级队伍的成员能够全心全意协调工作时，它们可以不受公司的节奏、习惯和报告程序的约束，可以充分发挥、创造出互动和解决问题的新模式。

因此，这里看起来有两个决定哪种公司结构能最好地保证项目成功的因素：创新将要求一部分人员（小组）与不同的人员就不同的话题在不同的时候进行互动交流，而不是按以前习惯的做法协作，对技术本身的突破性程度亦有要求。

这里的含义是没有一个单独的开发或商业机构适合于所有类型的产品和技术。涉及到重大的结构创新，需要不同的协作模式，但持续性的主要开发项目可以通过总公司内部的重量级队伍来管理。但是，突破性的项目，即使在技术上很简单，也只有在组织上独立的单位内部才能得到发展。

总结:利用还是忽视资源依赖的力量

在上面提及的昆腾、CDC、IBM 和惠普公司的例子中,面对突破性技术时,有创新精神的经理建立新的公司,其成本结构使他们能够在突破性技术所属的用户的力量和经理的意图一致的价值体系中获利。它们通过努力利用资源依赖这一力量而在突破性变化面前取得成功。克雷斯吉公司通过不同的方法达到这种一致,通过削减过去曾经为公司提供资源的用户基地,加强了克雷斯吉对折价零售这一新的资源来源的依赖。[19]

在本章所介绍的其他例子中,面对突破性技术变化的那些公司的经理们也证明资源依靠理论者的正确性:当他们自己的能力与公司里的以用户为中心、为利润所驱使的资源分配的理性系统相比时,他们就是缺少改变公司进程的力量。[20]

最后,为了避免读者认为这些观点是整体上的建议,可以用来创建与世隔绝的科研基地,作为在每个项目中取得成功的关键,本章提出一种框架,用以描述影响项目队伍的组成和应该或不必在开发队伍和总公司的权力和管理之间保持距离的情形。

注释

① 关于资源依赖理论,详见 Jeffrey Pfeffer 和 Gerald R. Salancik 的《公司外部控制:一种资源依赖的看法》。

② 这意味着在管理处于正常情况下和受到突破性技术冲击的公司业务时,选择公司将为哪些用户服务具有巨大的战略意义。

③ Joseph Bower 在《资源分配过程管理》一书中描绘了一幅完美的、有说服力的资源分配图。

④ 见 Chester Barnard,《管理人员的作用》,第 190~191 页。

⑤ 昆腾公司分离出"硬卡"驱动器部门的工作以及其后它在战略体系上的

调整是 Robert Burgelman 在"组织内部的战略形成形态和机构调整：理论和实地研究"一文中所描述的战略变化过程的一个例子，这实质上是一种自然选择过程，通过选择，在争取公司内部资源的斗争中，不是很好的战略动议输给了最佳的动议。

⑥ Micropolis 公司不能同时保持对它已定型的技术和新的 5.25 英寸技术的竞争性承诺，这与 James Utterback 在《掌握创新的动力学》一书中所说的技术历史是一致的。Utterback 发现，试图开发全新技术的公司几乎总是同时试图保持对旧技术的承诺，因此它们几乎总是失败。

⑦ Richard S. Rosenbloom 和我在"技术的非连续性、组织能力和战略承诺"中列出了一些突破性技术在导致领先的公司垮掉的过程中起了作用的行业。

⑧ 在 20 世纪 90 年代，DEC 最后设立了一个个人计算机分部，试图在个人计算机业务中占有一定的份额。它不像昆腾和 CDC 的分部那样完全脱离 DEC 的主流业务，虽然 DEC 为它的分部定出具体的检验标准，它实际上还是按公司标准来测量总获利点和收入增长。

⑨ 见"关于折价商品用户的哈佛研究"，《折价零售商》，1963 年 9 月。

⑩ 在本书写作的时候，客满特(Kmart)已经在战略上和运作良好程度上被沃尔玛击败，处于瘫痪状态。但是，在此前的 20 年里，客满特曾经是非常成功的零售商，为 K 公司的股东创造了非常大的价值。客满特目前的竞争与 K 公司在对付原来的折价零售突破性威胁时的策略无关。

⑪ 在哈佛商学院教学案例第 695－081 号"美国的折价零售变革"中，有 K 公司和 W 公司折价零售方法的详细比较。

⑫ 见 Robert Drew-Bear 的"K 公司的客满特"，《大众商品销售：变革和演变》，第 218 页。

⑬ 见 W 公司的年度报告，1981 年，第 8 页。

⑭ 见"伍尔科获得新空间的巨大份额"，《连锁店年代》，1972。这是由一位公司分裂问题专家起草的一种支持联合的非常好的、合理的理由，即使 W 公司没有一间商店的面积超过 10 万平方英尺也没关系。

⑮ 例如，见"1990 年台式打印机工业"，哈佛商学院案例第 9－390－173 号。

⑯ 商业史专家 Richard Tedlow 注意到，A&P 的经理们在讨论是否采用超市零售这种突破性模式时也曾面临同样的窘境。

⑰ 例如，见 James M. Utterback 和 William J. Abernathy，“过程和产品创新的能动性模式”，《奥米加》(33:6)，1975，pp. 第 639～656 页；以及 Clayton M. Christensen、Fernando F. Suarez、James M. Utterback，“在急剧变化的工业中生存的策略”，哈佛商学院练习，1996 年。

⑱ 轻量级和重量级项目队伍的概念最初是 Robert H. Hayes、Steven C. Wheelwright、Kim B. Clark 在“产品和过程发展项目的管理”中提出来的。该概念后来又被 Steeven C. Wheelwright、Kim B. Clark 在《组织和领导‘重量级’开发队伍》中加以扩展。这些作者注意到，在一般情况下，突破的和平台式的项目需要重量级的项目管理，而衍生出来的项目可以由轻量级队伍来处理。但是，哈佛商学院案例第 697－086 号“医院设备公司”说明了一条更加基本的原则。它表明，只要公司内部的个人和小组懂得如何一起工作，因为新模块可以在已建立的结构体系上即插即用，轻量级的经理就可以有效地管理哪怕在技术上很复杂的平台项目。它也表明，当公司内部的个人和小组需要以与习惯不同的方式、在不同问题、不同的时间一起工作时，即使技术上简单的项目也可能需要一个重量级队伍来管理。

⑲ 在主张建立或分离出一个机构上独立的业务单位，以便集中处理把突破性技术转化成商品的业务时，我并没有把它当做解决难题的万能钥匙。《公司的冒险业务》所提出的挑战本身就是一个已经产生了大量学术研究的领域。例如，见 Robert Burgelman、Leonard Sayles，《在公司创新之内》和 Zenas Block、Ian MacMillan 的《公司的冒险业务》。

⑳ 经理最关键的工作之一是说明并创建一种可以让公司的各种管理过程有效地运作的、合适的环境，这一理论是 Robert Burgelman 在“战略行为、公司环境以及关于战略的概念的互动模式”中提出来的。

第六章　使公司规模与市场规模相匹配

面对突破性技术变化的经理们在使突破性技术转化成商品的过程中必须是领导者，而不是追随者。这就要求把要开发这样一些技术的项目放在与它们将面对的市场规模匹配的商业机构中。这些结论建立在本研究的两个关键结果上：第一，领先地位在对付突破性技术中比对付持久性技术更加关键；第二，刚开始出现的小市场不能解决大公司近期增长和利润的要求。

来自磁盘驱动器工业的证据表明，建立新的市场比进入已定型的市场进行固守的竞争在很大程度上具有的风险更小，并且回报更好。但是随着公司变得越来越大和越成功，对于它们来说，及早进入刚开始出现的市场也就变得更困难。因为日益增长的公司每年需要更多的新收入，为了保持它们所期望的增长率，从小的市场中得到大块收入已变得越来越不可能了。如我们将看到的，解决这种困难的最直截了当的方法是把旨在使突破性技术转化成商品的项目放在那些能够对小市场的机会产生兴趣的相对小的机构之中，而且是经常性地这样做，即使主流公司处于不断的增长之中。

领先者确实都是那些背上背着箭的人吗?

在创新管理中,一个至关紧要的战略决定是:充当领先者是否重要?充当一名追随者是不是就行了?已经有大量的文章谈论先行者的优势,但也有同等数量的文章谈论那些在创新的主要风险被率先的公司解决之前按兵不动的决策。有一句管理上的格言:"你总能说出谁是领先者,他们的背上总是背着箭。"如同管理理论中的大多数争议一样,没有一种说法总是对的。确实,磁盘驱动器工业的一些研究结果给人们一些启发,让人们知道什么时候领先地位是关键的,什么时候追随别人更加有利。

在持久性技术中的领先地位并不一定必要

影响磁盘驱动器制造商增加其驱动器记录密度的速度的分水岭技术之一是薄膜读/写磁头。我们在第一章中看到,尽管该技术具有根本不同的、毁灭性的特点,尽管公司花了1亿美元、耗用5~15年的时间开发它,在这种技术中领先的公司仍是已定型的主要磁盘驱动器制造商。

由于在该技术的开发中所涉及的风险及其对有关的工业的潜在重要性,商业报刊在20世纪70年代后期开始推测哪个竞争者将在薄膜磁头技术上领先。常规的铁氧体磁头可能被抛开多远?是否会有一些驱动器制造商因为它们介入新磁头技术太迟,或下错赌注,而在工业竞赛中被挤出局?然而,结果却是,不论一家公司在这种创新中是领先还是追随别人,其竞争地位并没有受到实质上的影响。

根据《磁盘/潮流报告》所提供的数据,可以看出(相关图表本书未收录,下同。——编辑注),在各家公司感觉到有必要推

出新技术的时间上有很大的距离。IBM 在它取得每平方英寸 3 兆的密度时，率先推出其新的磁头。Memorex 和 Storage Technology 公司在这种技术上都摆出了一副领先者姿态。在另一端，富士通和日立把常规的铁氧体磁头的性能推进到 IBM 首先推出该技术时的几乎 10 倍，它们选择在薄膜技术中充当追随者，而不是领先者。

在这种技术中的领先地位到底能给领先者带来什么利益呢？没有证据表明领先者获得相对于追随者的任何重要的竞争优势：率先推出薄膜技术的公司中，没有一家由于这个缘故而赢得重要的市场份额。而且，这些领先的公司看来似乎并没有形成任何类型的学习上的优势，能够使它们发挥领先的杠杆作用，达到比追随者更高的密度。由此可见，在薄膜磁头和任何后来的技术突破中处于领先和追随状态与商业成功并没有联系。[①]

该工业历史上其他的每一种持久性技术都出现过类似的情况。没有证据表明，开发和采用持久性技术的任何领先者会形成一种相对于追随者的明显的竞争优势。[②]

在突破性技术中的领先地位能创造巨大的价值

在持久性技术中的领先地位历史上给予领先的磁盘驱动器公司极小的优势，与这一事实相反，有足够的证据表明，在突破性技术中的领先地位一直是非常重要的。在那些突破性的驱动器出现两年之内进入由突破性的各代磁盘驱动器所创造的新的价值体系的公司比稍后进入的公司取得成功的可能性大 6 倍。

在 1976—1993 年间，83 家公司进入美国的磁盘驱动器工业。这些公司中，有 35 家综合经营的，如 Memorex、Ampex、3M 和施乐，它们也制造其他计算机外围设备或者其他磁性记录产品。48 家是独立的刚启动的公司，其中大多数是通过筹集风险

资金建立并且由以前曾经在该工业的其他公司工作过的人领导的。这些数字代表了所有曾经组成公司和(或者)已知的已宣布设计一种硬盘驱动器的公司,不管它们实际上是否出售过驱动器。它不是一种对那些可能带有偏见的任何类型的公司的抽样统计。

这些公司所使用的进入策略具有以下特征。底部的公司在它们最初的产品中只使用已经过验证的技术;那些在顶端的公司使用一种或多种新的组成部件技术。[3] IBM、Memorex、NEC等公司已进入已经建立的价值体系,惠普、希捷、昆腾等公司已经进入刚开始出现的价值体系。[4]

进入已经建立的市场的51家公司中,仅有3家(6%)曾经达到1亿美元收入的水准。相比之下,在突破性技术创新中领先的公司中,有37%的公司——那些进入建立不到两年的市场的公司——收入超过1亿美元。一家公司是否属于刚启动的或者综合经营的公司对于其成功概率的影响极小。重要的事情看起来并不是其组织机构的形式,而是在推出突破性的产品和建立销售这些产品的市场中该公司是否充当领先者。[5]

进入市场并且试图在持久性部件技术中领先的公司中,仅有13%取得成功,而追随其后的公司中,20%是成功的。

使用这些策略的所有公司的累积收入十分令人惊奇。1976—1994年间,在推出突破性产品中领先的公司的累计收入达620亿美元。[6]那些在市场基本定型之后才在稍后的时候跟随进入市场的公司只记录了33亿美元的总收入。这确实是创新者的窘境。那些通过进入小的、刚出现的市场来寻求增长的公司所记录的收入是在较大的市场中追求增长的公司的20倍。公司间的收入差别甚至更明显:那些在后来跟随进入由突破性技术所创造的市场的公司,平均创造了累计6 450万美元的收

人。在突破性技术中领先的一般公司创造了19亿美元的收入。追随者似乎已经在进行一场差劲的交易。它们用市场风险，一种突破性技术新创的市场可能始终不会形成的风险，去交换竞争的风险，即进入有保护的市场竞争的风险。[17]

公司的规模和在突破性技术中的领先地位

尽管有证据表明在突破性创新中的领先地位可以获得如此巨大的利益，但正如本书前四章所说明的，已定型的公司经常不能取得领导地位。已定型公司的用户能牢牢抓住该公司，并且通过合理的、正常发挥作用的资源分配过程使它们不把突破性技术商业化。当已定型的公司努力维持其增长率的时候，另外一个使它们变得无能为力的残酷因素是，公司变得越大和越成功，就越难以得出在一个刚出现的市场的早期阶段进入该市场所需要的理论依据，而上述的证据说明，进入市场是很关键的。

出于许多理由，好的经理不得不使他们的公司保持增长。一个原因是增长率对股票价格有强大的影响。可以说，一家公司的股票价格代表对其未来收入趋势的某些一致预期的价值，那么股票价格的水平——不管它是上升还是下降——受到对赢利预期的增长率变化的影响。[18]换句话说，如果一家公司当前的股票价格的一致的增长预期为20%，并且对于市场增长的一致看法随后被调整为15%，那么公司的股票价格将很有可能下跌——即使其收入和获利仍然将以一种健康的速率增长。当然，一种强劲的和不断增高的股票价格使公司能够以有利的条件筹集资金；心满意足的投资者对公司来说是一种宝贵的资产。

不断上升的股票价格也使派股选择计划成为向有价值的雇员提供刺激和奖赏的一种便宜的方法。当股票价格停滞或者下

跌时，这些选择计划便失去了它们的价值。此外，公司的增长在上层为表现突出的雇员扩展他们的责任范围提供了空间。当公司停止增长时，开始失去许多最有前途的未来领导者，因为他们能看到的提升机会较少。

最后，有具体的证据显示，日益增长的公司发现，它们比那些已停止增长的公司更容易说明对新的产品和过程进行投资是正确的。[9]

遗憾的是，扩大的和取得成功的公司发现，它们越来越难以维持原来的增长了。这可以用简单的数字来说明：一家资产为4 000万美元的公司，如果要以20%的速度取得有利可图的增长以保持其股票价格和公司的活力，那么第一年它需要增加800万美元的收入，第二年需要960万美元，依此类推；一家资产为4亿美元的公司，如果把增长率目标定为20%，那么在第一年它需要增加价值8 000万美元的新业务，第二年需要9 600万美元，依此类推；一家资产为40亿美元的公司，如果把增长率目标定为20%，那么它在接下来的每一年需要新增8亿美元、9.6亿美元收入……

对于面临突破性技术的大公司来说，这个问题特别令人烦恼。突破性技术有利于新的市场出现，而刚出现的市场不可能达到8亿美元。但是，在刚出现的市场仍比较弱小时——当它们对寻求大块新增收入的大公司具有的吸引力最小的时候——正是进入这些市场的关键时机。

面临突破性变化时，一家大型的、成功的公司的经理该如何处理这些关于规模和增长的现实？我在研究这个问题时观察到三种方法：

1. 尽量影响新市场的增长率，使它变得足够大，上升得足够快，能够在一家大公司的利润和收入增长的轨道上形成有意义

的变化。

2.在市场已经出现并且具体明确之前耐心等待，然后在它“已经变得足够大，能够引起兴趣”之后进入。

3.把使突破性技术商业化的责任交给一个足够小的机构，它们的表现将受到在最早几年中来自突破性业务的收入、利润和小的订单的有意义的影响。

正如下面的案例研究所揭示的一样，前两种方法充满各种问题。第三种方法也有它的弊端，但是它提供更多的成功启示。

案例研究：推动一个刚出现的市场的增长率

苹果公司及早进入手持计算机或个人数字化助手（后来称为“掌上型”计算机——译者注）市场的历史说明了大公司在小市场中所面临的困难。

苹果公司在1976年推出其苹果Ⅰ型计算机。它充其量只不过是一种功能有限的初级产品，该公司以每台666美元的价格总共售出200台，然后就把它从市场上撤了下来。但是苹果Ⅰ型并不是财务上的灾难。苹果公司在开发该产品时曾经适度地花费了一些钱，同时苹果公司及其用户从台式个人计算机的使用中学到了许多东西。苹果公司把它所学到的东西嵌入1977年推出的苹果Ⅱ型计算机中，该型号的计算机取得很大成功。在头两年苹果公司出售了43 000台苹果Ⅱ型计算机[1]，并且该产品的成功把苹果公司定位在个人计算机工业的领先者位置上。在苹果Ⅱ型成功的基础上，苹果公司于1980年挂牌上市。

在推出苹果Ⅱ型计算机之后10年，苹果公司成长为一家拥有50亿美元资产的公司，并且像所有大型和成功的公司一样，它发现自己每年不得不增加大块的收入，才能维持其股票价格

和公司的生命力。在20世纪90年代早期，刚出现的PDA市场看起来好像是取得那种公司所需要的增长的潜在途径。这一机会对苹果公司是相当适宜的，因为它在许多方面类似1978年苹果Ⅱ型计算机帮助形成该工业的情形。苹果公司明显的设计专长在用户友好(指计算机程序所设计的界面比较形象和直观，一般人无需经过太多的培训就能使用——译者注)的产品中，同时，用户友好性和方便性是PDA概念的基础。

苹果公司是如何接近这次机会的？它积极地投资几千万美元开发名为"牛顿"(Newton)的产品。牛顿计算机的特点是通过公司历史上执行最彻底的市场研究之一确定下来的，所有的课题小组和调查都被用来确定消费者需要哪些特点。这种PDA具有一种突破性计算技术的许多特点。苹果公司的总裁约翰·斯卡利(John Sculley)认识到可能发生的潜在问题，并把牛顿计算机的开发作为他个人优先处理的事情，广泛地推销该产品，并且保证这项工作得到它所需要的技术和财政的资源。

在PDA上市的最初两年，即1993年和1994年，苹果公司出售了140 000台牛顿计算机。当然，大多数的观察家把牛顿看成一次彻底的失败。从技术上讲，它的手写识别能力令人失望，同时它的无线通信技术使它价格昂贵。但是最应该受到批评的是，当斯卡利公开把牛顿定位成维持公司增长的关键产品时，它在第一年的销售总额只达到苹果公司总收入的大约1%。尽管付出了那么多的努力，牛顿对于苹果公司的新增长的需要影响极小。

但是，牛顿计算机是一种失败吗？牛顿进入手持计算机市场的时机与苹果Ⅱ型进入台式计算机市场的时机是类似的。它是一种创造市场的、突破性的产品，是定位在一些其需要对于它们自己或者苹果公司来说都是未知的、无法明确的用户上的产

品。在这种基础上，牛顿计算机的销售额对于苹果公司的行政人员来说本来应该是出人意料而又愉快的：在最初两年中，它以高于3:1的比例超过苹果Ⅱ型计算机的销量。虽然卖出43 000台计算机对于1979年时仍较小的苹果公司来说是胜利，但卖出140 000台牛顿计算机对于1994年巨大的苹果公司来说，就是一种失败了。

正如我将在第七章中说明的，突破性技术经常使某件以前曾经被认为不可能的事情变成可能。正因为如此，当它们最初出现时，制造商和用户都不知道如何或者为什么使用该产品，因而不知道该产品的哪些具体的特性最终将会不会具有价值。建立这种市场包含了一个用户和制造商之间互相发现的过程——这一过程得花费时间。例如，在苹果公司开发台式计算机的过程中，苹果Ⅰ型失败了，第一台苹果Ⅱ型也并不引人注意，但苹果Ⅱ+型取得了成功。由于质量的问题，苹果Ⅲ型失败了，同时丽莎(Lisa)计算机也是失败的。麦金托斯(Macintosh)计算机的头两代也遭受挫折。一直到第三代发布，苹果公司和它的用户们才最后找到"它"：方便、用户友好的计算机标准，该工业其余的公司最终不得不遵循这些标准。[11]

然而，在推出牛顿计算机的过程中，苹果公司不顾一切地想直接把确定最终产品和市场这一联合的过程连接起来。它假定用户了解它们想要的东西，并且花费很多精力去了解这是什么东西(如下一章将说明的，这是不可能的)。然后，为了向用户提供那些公司认为有需求的东西，苹果公司不得不在一种新出现的工业中扮演一名持久性技术领先者的不稳定的角色。它花费巨资把移动数据通信和手写识别技术推进到现有水平之上。最后，它又主动花费大量金钱说服人们购买它设计的产品。

因为从理论上说，刚出现的市场都比较小，所以在其中进行

竞争的机构必须能够在小规模上获利。这是关键的，因为那些被认为是有利可图和成功的公司或者项目能够继续从它们的总公司和资本市场吸引财务的和人力的资源。被认为是失败的动议很难吸引到资金或人力。可惜的是，苹果公司为了加速 PDA 市场的出现而对牛顿计算机进行的投资规模使它很难赚取具有吸引力的回报。因此，该产品被广泛地看成一种彻底的失败。

正如商界大多数的失利一样，我们通过回顾揭示了苹果公司在牛顿项目中的过失。但是我相信苹果公司困境的根本原因不是不适当的管理。经理们所采取的行动是一种更深入的问题的症状：小的市场不能满足大公司近期的增长要求。

案例研究：等待市场变得足够大，能够引起兴趣

许多大公司对突破性技术陷阱作出反应的第二种方法是等待刚出现的市场“变得足够大，能够引起兴趣”的时候才涉足其中。有时候，这种方法能起作用，如 IBM 公司在 1981 年及时进入台式个人计算机业务领域。但是它是一种诱人的、能产生事与愿违的恶果的逻辑，因为建立新市场的公司经常形成一种与那些市场的要求密切协调的能力，稍后加入的公司很难仿效。磁盘驱动器工业的两个例子可以说明这个问题。

Priam 公司在 1978 年进入磁盘驱动器市场以后，上升到出售给微型计算机制造商的 8 英寸驱动器市场的领导地位，并且形成了在该市场以两年一代的节奏开发其驱动器的能力。这种推出新产品的速度与其用户——微型计算机制造商向市场推出它们的新产品的节奏一致。

希捷公司在 1980 年向刚出现的桌面计算机市场推出的首批 5.25 英寸驱动器，与 Priam 公司在微型计算机市场推动的驱

动器的性能相比，确实非常慢。但是到了 1983 年，希捷和其他在应用突破性的 5.25 英寸技术中领先的公司已经在它们的市场上形成年年更新的产品更新节奏。因为希捷公司和 Priam 公司在每一代新产品的更替速度中取得相同百分比的改进，希捷通过以一年一代的节奏推出新的产品，使自己与 Priam 公司在性能优势上的差距开始迅速缩短。

1982 年，Priam 公司推出其首批 5.25 英寸驱动器。但是它推出后来的 5.25 英寸型号的节奏是它已经在微型计算机市场磨练出来的两年一代的速度，而不是在台式计算机市场中竞争所要求的一年。结果，它一直无法从台式计算机制造商那里得到一家主要原产设备制造商的订单：它就是不能用它的新产品击中它们的设计窗口。同时，希捷公司通过采取比 Priam 公司更多的改进措施，能够最后消除它们之间在性能上的差距。1990 年，Priam 公司关门大吉了。

第二个例子发生在下一代的突破性技术中。希捷公司是该行业中第二家在 1984 年开发出 3.5 英寸驱动器的公司。在某一时刻，分析家曾经猜测希捷公司可能早在 1985 年就推出了 3.5 英寸驱动器；确实，希捷公司在 1985 年秋季的康德斯(Comdex)展览会上展示了一个 10 兆的型号。当希捷公司直到 1986 年后期仍然尚未发运其 3.5 英寸驱动器的时候，它的总裁艾尔·舒格特(Al Shugart)如此解释："到目前为止，就是还没有适合它的足够大的市场。"[12] 1987 年，当 3.5 英寸的市场达到 16 亿美元，变得"大得足以引起人们的兴趣"时，希捷公司最后推出其产品。然而，1991 年，虽然到那时为止希捷公司已经生产了一定数量的 3.5 英寸驱动器，但是它尚未成功地向一家便携式计算机制造商出售过一台驱动器：它的驱动器型号全都在台式计算机市场出售，目的是防御性地维护其 5.25 英寸驱动器的销

售。为什么?

这种现象的一个可能的原因是,在向便携式计算机制造商出售3.5英寸驱动器中带头并且保持领先的康拿公司根本地改变了驱动器制造商必须接近便携式市场的方法。正如康拿公司的一名经理所描述的:

> 从原厂设备制造商的磁盘驱动器工业产生之日起,产品开发按照三个连续步骤进行。首先设计驱动器,接着制造它,最后出售。我们改变了所有的一切。我们首先出售驱动器,接着进行设计,最后制造。[13]

换句话说,康拿公司创立了为主要的用户专门设计用于便携式计算机市场的驱动器的模式,而且它完善了与这一模式相适应的一整套市场推销、工程和制造能力。[14]另一名康拿公司的经理说:"希捷公司从来都不能够想象出在便携式的市场中如何销售驱动器。它从来就无法明白。"[15]

案例研究:把小的机会给予小的机构

每一次创新都是困难的。然而,当一个项目被嵌入一个其中大多数人不断地质问为什么要进行该项目研究的机构之中时,困难变得复杂化了。如果那些项目针对它们的重要用户的需要,如果它们积极地影响该机构对利润和增长的需要,并且如果参与该项目增加了有才干的雇员提升的机会,则那些项目对人们来说是有意义的。当一个项目没有这些特色的时候,经理们将化费许多时间和精力去证明为什么值得为它耗费那些资源,但他们不能同样有效地管理该项目。在这样的环境中,最好

的经理经常不想介入该项目——而且，当局面变得紧张时，这类项目会被认为是不重要的项目而被首先取消或者推迟。

经理们能够极大地提高一个项目成功的概率，因此，他们能够保证它是在一个有关的人员都认为付出这些努力对机构今后的增长和获利能力至关重要的环境中执行。在这些条件下，当不可避免的失望、未预见到的问题和日程上的延误发生时，该公司将更可能找出办法，调集解决问题所需的任何资源。

正如我们已看到的，一个在小的、刚出现的市场中把突破性技术商业化的项目在大公司中不大可能被看做取得成功的必要条件，小的市场不能解决大公司的增长问题。大公司应该寻求把项目嵌入在一个足够小、能够被最初几年的突破性技术激发的机构之中，而不是唠唠叨叨地说服并且提醒每个人，小的、突破性的技术总有一天会变得重要，或者它至少在战略上是重要的。这可以通过分离出一个独立的公司，或者是通过兼并一个合适的小的公司来完成。期待一个大机构中那些追求成功的雇员把相当多的资源、注意力和精力用于一个以小的、范围不清楚的市场为目标的突破性项目就等于挥动双臂试图飞起来：它否认了公司运作方法上的一种重要趋势。[15]

有许多成功的故事说明了这一方法的可行性。例如，基本上错过 8 英寸磁盘驱动器的 CDC 派了一组人到俄克拉荷马市去执行其推出 5.25 英寸驱动器的计划。CDC 除了需要避开其主流用户的力量之外，明确地表示要建立一个其大小与机会匹配的机构。“我们需要一个机构，”一名经理说，“它会因为 5 万美元的订单而激动起来。在明尼阿波利斯的公司（该公司从 14 英寸驱动器在大型计算机市场的销售中得到接近 10 亿美元的收入），100 万美元的订单才能引起别人注意。”CDC 在俄克拉荷马市的行动后被证明是一个相当大的成功。

使一个机构的规模和机会的大小匹配的另一种方法是收购一家小的公司，在其中孵育突破性技术。这是艾伦·布拉利公司(Allen Bradley)成功地使电动机上的机械控制向电子控制的突破性技术过渡所采用的方法。

几十年来，在密尔沃基的艾伦·布拉利公司(AB)是电动机控制工业中无可争辩的领先者，它制造控制电动机和保护它们不受电流过载和脉冲影响的耐用、复杂的开关。AB 公司的用户是机床和起重机的制造商，还有安装工业和商业用加热、通风以及空调系统(HVAC)的风扇和泵的承包商。电动机控制是工作原理与住宅照明开关相同的电机设备，但是规模大得多。在复杂的机床和 HVAC 系统中，电动机和它们的控制装置经常通过电机的继电器开关系统连接起来，按照特定的顺序、在特定的条件中开关设备。由于它们控制的设备的价值和设备折旧的高成本，控制装置必须耐用，能够经受七百万次的开关和它们的使用环境中所特有的震动和尘土。

1968 年，一家叫 Modicon 的启动公司开始销售一种可编程的电动机电子控制装置——从电机控制主流用户的观点看是一种突破性技术。得克萨斯仪器公司(TI)此后不久推出自己的电子控制装置，加入市场争夺。因为早期的电子控制装置缺乏真正的和可感知的耐用性和灵活性，不能用于结实的 AB 型控制装置所适应的粗糙的环境，Modicon 和 TI 公司不能把它们的产品出售给主流的机床制造商和 HVAC 承包商。由于它的性能是在主流市场上测量的，故电子产品的性能比不上常规的控制器，而且只有少数主流用户需要电子控制装置所提供的可编程的灵活性。

因此，Modicon 和 TI 公司不得不为可编程的控制装置开辟一个刚出现的市场：工厂自动化的市场。在这个刚出现的市场

中，用户不是设备制造商，而是设备用户，诸如福特公司和通用汽车公司(General Motors)，这些公司刚开始试图把各种自动制造设备结合起来。

在电机的电动机控制装置的五家主要制造商中——AB、Square D、Cutler Hammer、通用电气公司和西屋电气公司(Westinghouse)——随着可编程的电子控制装置的耐用性得到改进并且开始进入核心的电动机控制市场，只有 AB 公司能保住一个强劲的市场地位。AB 公司只在 Modicon 之后两年进入电子控制装置市场，并且在此后几年中在新技术领域建立了市场领先位置，尽管它在旧的电机产品中仍保持其力量。它随后把自己转变为一家工厂自动化的电子控制装置的主要供应商。相比之下，其他四家公司推出电子控制装置的时间就要晚得多，随后或者退出控制装置业务，或者被削弱至次要地位。从能力观点来看，这是一个令人惊奇的结果，因为当时通用电气公司和西屋电气公司在微电子技术方面比在这一技术上没有经验的 AB 公司具有更深入的专长。

AB 公司做了些什么不同的事情？在 1969 年，即 Modicon 进入市场仅一年之后，AB 公司的执行经理们收购了信息仪器公司(Information Instruments, Inc.)25% 的股权，这是一家位于密歇根州安阿伯的刚启动的可编程控制器公司。一年后，它又购买了 Bunker Ramo 公司的一个刚成立的、重点研究可编程的电子控制装置和新市场的部门。AB 公司把这些新“吃”进的部门合成一个单元，并且把它作为独立于其在密尔沃基的主流电机产品生产的业务机构。随着时间的推移，由于 AB 公司的一个部门对另一个部门发起攻击，电子产品已经吃掉了电机控制装置的大部分业务。[17]相比之下，其他四家公司的每一家都试图由它的主流电机分部管理其电子控制装置业务，而主流电机

分部的用户最初并不需要或者想要电子控制装置。这些公司都无法在新的技术中占据一个能生存的位置。

约翰逊父子公司(Johnson & Johnson)在对付诸如内窥镜外科设备和一次性的隐形眼镜的突破性技术中十分成功地采用了类似于 AB 公司的策略。尽管约翰逊父子公司的全部收入超过 200 亿美元,但它是由 160 家相互独立的公司组成的,这些公司包括巨大的 MacNeil 和 Janssen 药品公司,也有年收入不到 2 000万美元的小公司。约翰逊父子公司的策略是通过为了某一具体目的而兼并的小公司推出突破性产品。

总　结

对于追求增长和竞争优势的经理们来说,在他们业务的各方面充当领先者并不是至关重要的。事实上,在持久性技术上,有证据强烈地暗示,着重于扩展常规技术的性能,并且在采用新技术中充当追随者的公司仍然能够保持强大、有竞争力。然而,对突破性技术来说就不是这样的了。率先进入应用突破性技术的新市场会给公司带来巨大的回报和抢占先机的优势。在使突破性技术商业化中领先的磁盘驱动器制造商比那些在突破性技术中跟随在后面的公司增长得更快。

尽管有证据证明在使突破性技术商业化过程中,领先地位非常关键,但是大型的、成功的创新者在追求这种领先地位时遇到一种窘境。如在上一章中所讨论的,除了对付现有用户的力量之外,大型的、以增长为目标的公司面临着小的市场不能满足大公司近期增长需要的问题。由突破性技术引起的市场在开始时全都是很小的。在那些市场中,先行的公司所收到的第一份订单也是很小的。同时,培育那些市场的公司不得不开发使它

们能够在小规模上实现利润的成本结构。这些因素中的每一个都要求公司采用这样一种政策，即把推出突破性创新产品的项目放在一个小的机构中，这些小机构会把这些项目看成它们通往增长和成功的关键路径，而不是把它们看成对公司主要业务的干扰。

当然，这不是新的建议，其他许多管理方面的学者也提出，小的和具有独立性的机构具有一定的创新优势。我希望第五章和第六章较深入地说明了这种策略为什么以及在什么环境下是适当的。

注释

① Robert Hayes 在“战略计划：向反方向迈进？”一文中以有力的论据说明，坚持不懈地进行持久性改进比采取大的战略上的跳跃更具优势。

然而，我相信在某些具体情况下，在持久性技术中的领导地位是关键的。在一次私下谈话中，Kim B. Clark 教授把这些情况的特点描述成那些影响关键业务的情形，即那些竞争基础简单、非多样化的、只有极少的出错余地的业务。这样一种关键工业的一个例子是 Rebecca M. Henderson 和 Kim B. Clark 在“结构创新：对现有系统的重新配置和已定型公司的失败”（见《管理科学季刊》1990 年 3 月，第 9～30 页）一文中所研究的照相平版印刷对准器（PLA）工业。在这种情况下，对准器的制造商在面临结构上的持久性变化时在技术上落后，因此失败了。这是因为即使产品本身是十分复杂的，PLA 工业中竞争的基础还是十分直接的：产品要么在该工业中的任何硅晶片上刻出最狭窄的线条，要么没有人购买。这是因为 PLA 的用户——集成电路的制造商——不得不拥有最快速和最能干的照相平版印刷对准器设备，否则它们不可能在它们自己的市场中保持竞争力。这里之所以存在着关键点，是因为产品功能是竞争的惟一基础：PLA 制造商或者会向迅速成功的一边倒，或者会向失败的一边倒。显然，这种形势使得领导地位在持久性技术中十分重要。

然而，在大多数其他持久性的形势下，领导地位并不关键。这种更加普遍的形势是 Richard S. Rosenbloom 的研究课题。他研究现金出纳机从机械到电子技术的转变(参见 Richard S. Rosenbloom 的论文"从齿轮到芯片：在数字化时代中 NCR 和 Harris 的转换"，哈佛大学商学院商业史研讨会，1988 年)。在这一案例中，NCR 在其行业内很迟才开发和推出它的电子现金出纳机系列。事实上，NCR 推出这种技术是如此晚，以致在 20 世纪 80 年代早期，其新的现金出纳机的销售额下跌为零，并且这种状况维持了整整一年时间。然而，该公司具有强大的现场维修服务能力，所以它通过在它用来开发和推出其电子现金出纳机的一年中开展安装业务而生存下来。接着，NCR 充分发挥其商标品牌和现场销售的杠杆作用，迅速收复其市场份额。

虽然现金出纳机比起照相平版印刷对准器来是一种较简单的机器，但我认为它的市场具有复杂的特征，因为它具有多重的竞争基础，便具有多种生存方法。一般而言，市场越是复杂，在持久性技术创新中的领导地位就越不重要。正是在对付关键市场或者处理突破性技术过程中，领导地位才显得至关重要。感谢 Kim B. Clark 教授和 Robert Hayes 教授在这个题目上对我的启发。

② 这并不是说那些其产品性能或产品成本在竞争中一直落后的公司能够发达起来。我敢断言，没有证据表明在持久性技术创新中的领导地位会带来一种比采取追随策略的公司明显的持久的优势。那些公司之所以采取追随策略，是因为在改进诸如磁盘驱动器的复杂产品的性能时，可以采用许多方法。开发和采用新的组成部件技术，诸如薄膜和磁阻性磁头，是改进性能的一种方法，但是，当人们在等候新的方法被更好地结合、变得更加可靠的时候，还有无数其他的途径可以扩展常规技术的性能。在拙文"探讨技术 S 曲线的限制"中，对于这一观点有更加完整的介绍。

③ 为了便于分析，如果一种技术从它首度出现在某种产品中算起尚不足两年，或者即使它已经在市场上存在了两年以上，但少于 20% 的磁盘驱动器制造商曾经在它们的产品中使用过该技术，那么这种技术就被归于"新的或者未经验证的"技术一类。

④ 在这一分析中，刚出现的市场或者价值体系指那些其中第一台刚性磁盘驱动器被应用于同等级的计算机的时间只有两年或者少于两年的价值体系，已经建立的市场或者价值体系指那些其中第一台驱动器被使用的时间已经超过两年的价值体系。

⑤ 在这里所总结的证据作为一种估计某投资建议的风险程度的一般方法，可能对投资者具有某种用处。它暗示说，那些提出使一种本质上是持久性的技术商业化的建议的刚启动公司成功的可能性比那些其眼光是使用已经验证的技术并以某种更简单、更可靠和更方便的东西来打乱一种已经建立的工业的刚启动公司要小得多。在一种工业中已定型的公司具有足够的动力来赶上一种假定的持久性技术突破，而它们在实施一种突破性的动议时却困难重重。

⑥ 并非所有小的、刚出现的市场都能变成大的市场。例如，移动驱动器模块的市场十余年来仍然是一小块，只是到了20世纪90年代中期才发展至一定的规模。本书中关于刚出现的市场成功概率较大的结论只反映了一般的情况，并不是一成不变的结果。

⑦ 风险资本家经常讨论的一个观点是，一个人不应该接受在市场和技术两个方面同时进行创新的风险。它也是 Lowell W. Steele 的《管理技术》第五章中的一个焦点。在这里所介绍的关于不同创新策略的成功概率的研究是建立在 Steele 和 Lyle Ochs 的概念之上的。我也从 Allan N. Afuah 和 Nik Bahram 的"创新的假设"所提出的想法中得到了启发。

⑧ 金融分析家用来确定股票价格的最简单的方程式是 P = D/(C - G)，在这里 P = 每股价格；D = 每股红利；C = 公司的资金成本；G = 预计的长期增长率。

⑨ 这一证据在拙文"增长是好的管理的诱因，还是它的结果"中有详细的总结。

⑩ 见 Adele Hast 所编《国际公司历史指南》中的"苹果计算机公司"一文，第115～116页。

⑪ 关于个人计算机工业的出现的一种深入剖析的历史在 Paul Frieberger 和 Michael Swaine 的《盆地中的大火：个人计算机的出现》中有详细的描述。

⑫ 见“3.5英寸驱动器能够取代个人计算机中的5.25英寸驱动器吗?”,《电子业务》,1986年8月1日。

⑬ 这句话引自我1991年11月19日对康拿公司副主席William Schroeder先生的采访。

⑭ 在Dorothy Leonard-Barton的“核心能力和核心刚性:新产品开发管理中的一对矛盾”中,对于一家公司的历史经验、能力以及它因此能或者不能做什么事情的联系作了十分深刻的研究。

⑮ 这句话引自我1992年4月17日对康拿公司的创始人之一、执行副总裁John Squires先生的采访。

⑯ 参见George Gilder的“万物之复苏:微观宇宙之法则”。

⑰ 关于AB公司的这些信息大部分来自John Gurda所著《布拉利的遗产》一书。

第七章　发现新的和刚开始出现的市场

不存在的市场不能被分析：供应商和用户必须共同发现它们。适用于突破性技术的市场应用不仅在它们形成时是未知的，而且也是不可知的。因此，经理们在面对突破性技术变化时所形成的策略和计划应该是学习和发现的计划，而不是执行的计划。这是要理解的重要一点，因为那些相信他们了解一个市场的未来的经理们在进行计划和投资时将与那些认识到形成中的市场的不确定性的经理们大不相同。

大多数经理们是在一个持久性技术的环境中了解创新的，因为大多数由已定型的公司开发的技术具有持久性技术的特点。根据定义，这些创新是以理解用户需要的已知的市场为目标的。在这种环境中，一种评价、开发以及推销创新产品的有计划、有研究的方法不仅是可能的，而且对取得成功也是关键的。

然而，这意味着在成功的公司中最好的管理人员所学到的关于管理创新的大部分知识与突破性技术无关。例如，大多数营销人员已经在大学里和工作中接受了广泛的训练，学会倾听用户意见这一重要的艺术。但是在如何发现尚不存在的市场方面受过理论上或者实际上的训练的人犹如凤毛麟角。这种有偏重的经验基础的问题是，当在持久性创新的学校中学到的同样

的分析和决策过程被应用于引发性或者突破性的技术创新时，所产生的效果能导致公司的瘫痪。这些过程要求明确量化的信息，但这种信息压根不存在；这些过程要求对经济上的回报作出精确的评估，但不管是收入还是成本都无法知道；这些过程要求根据详尽的计划和预算进行管理，但这些是无法制定出来的。销售、投资和管理过程不当能够使好的公司无法建立首先使用引发性或者突破性技术的新的市场。

在本章中，我们将看到，磁盘驱动器工业中的专家能够以高度的准确性预测持久性技术的市场，但是在看到突破性创新的新市场出现并预测其大小时却遇到了巨大的困难。在摩托车和微处理器工业中的具体历史进一步证明了适用于引发性或者突破性技术的刚出现的市场应用的不确定性，即使是那些回头看起来很明显的应用。

预测适用于持久性与突破性技术的市场

在磁盘驱动器工业诞生之日就有许多关于该行业的市场信息——这就是为什么对它的研究已得出如此丰富的结论的一个主要原因。数据的主要来源是由加利福尼亚州山景区的磁盘/潮流公司的年度刊物《磁盘/潮流报告》，它列出从 1975 年起到现在每一年中世界上各家公司可供销售的磁盘驱动器的型号，包括最早推出每一种型号的年份和月份，并列出该驱动器的性能参数，说明其组成部件的技术细节。此外，世界上所有制造商与《磁盘/潮流报告》共享基于产品类型的销售量信息，其中有关于哪些类型的用户购买哪种驱动器的信息。然后，《磁盘/潮流报告》的编辑们把这种数据集中起来，分析每种仔细定义的市场的大小，并且出版一份主要竞争者的市场份额表。该行业中的

制造商们觉得其中的报告很有价值，所以它们全都继续与《磁盘/潮流报告》共享它们的数据。

《磁盘/潮流报告》中包括刚过去的一年中每一细分市场的实际单位容量和销售额，并且提供它对每一种产品今后四年销售量的预测。考虑到它在过去20年中得到了大量该工业的数据，这本刊物提供了一个不寻常的机会，通过对市场历史的了解来测试过去预言的准确性。总之，《磁盘/潮流报告》在预测已建立市场的未来上有一条了不起的轨道记录，但是它在准确地估计由突破性的磁盘驱动器技术所引起的新市场规模时却碰到了一些麻烦。

在《磁盘/潮流报告》预测中所提供的五种新的结构中，14英寸温切斯特和2.5英寸一代属于持久性创新，这些产品出售给和前一代驱动器一样的价值体系。其他三种——5.25、3.5和1.8英寸驱动器——属于有助于新的价值体系出现的突破性创新。（《磁盘/潮流报告》没有为8英寸驱动器发布单独的预测。）

注意，《磁盘/潮流报告》关于持久性的2.5英寸和14英寸温切斯特技术的预测误差分别在8%和7%之内。但是5.25英寸驱动器的实际发运量高于预测值265%，3.5英寸驱动器是预测值的135%（确实十分接近），关于1.8英寸驱动器的估计高于实际值550%。值得注意的是，《磁盘/潮流报告》关于1.8英寸驱动器的预测误差很大，这种驱动器是主要用于非计算机市场的第一代驱动器。

《磁盘/潮流报告》的工作人员使用与预测突破性结构相同的方法来产生关于持久性结构的预测：采访主要的用户和工业专家，进行趋势分析、经济模拟等等。然而，对于持久性技术而言十分有用的方法在应用于尚不存在的市场或者应用的时候，

却遭到了明显的失败。

识别惠普公司的 1.3 英寸小鹰驱动器的市场

持久性技术相对于突破性技术的可预测性深刻地影响到惠普公司在为其革命性的、突破性的 1.3 英寸小鹰驱动器寻求市场时所付出的努力。[①]1991 年，惠普公司位于爱达荷州博伊西城的磁性存储器分部(DMD)在磁盘驱动器中替总收入达 200 亿美元的总公司创造了多达 6 亿美元的收入。因为在那一年，DMD 的一组雇员构思出一种 1.3 英寸、容量 20 兆的微型驱动器，并且给它取名小鹰。对于惠普来说，这确实是一个根本性的计划：DMD 以前曾经制造过的最小的驱动器是 3.5 英寸的，同时 DMD 在该行业中是最后推出 3.5 英寸的公司之一。这种 1.3 英寸的小鹰驱动器代表该公司一次巨大的飞跃，而且，最值得注意的是，这是惠普公司试图在一种突破性技术中领先的第一次尝试。

为了使该项目在一个具有雄心勃勃的增长计划的大组织中引起注意，惠普公司的执行经理们规定，小鹰磁盘驱动器的收入在三年之内必须陡增至 1.5 亿美元。然而，对于小鹰的支持者来说，值得庆幸的是适合这种微型驱动器的一个重要的市场出现在地平线上：掌上型计算机，或称个人数字化助手。在对市场预测进行研究之后，小鹰的发起人认为，他们可以实现原来为这些驱动器定出的收入增长幅度。他们向一家市场研究公司求教，该公司进一步确认了惠普公司的看法，即小鹰的市场确实将是具有一定规模的。

惠普公司的营销人员与计算机工业中主要公司的高级经理

们发展亲密的关系，例如，摩托罗拉（Motorola）、AT&T、IBM、苹果、微软、英特尔、NCR 和惠普本身，还有许多鲜为人知的新公司。所有这些公司都曾经对 PDA 市场下了实在的产品开发赌注。它们的许多产品都根据小鹰的特点来设计；反过来，小鹰的设计反映了这些用户的需要。

小鹰开发组得出结论，开发一种满足这些用户要求的驱动器将是一项要求很高但切实可行的技术工作，他们发动一场历时 12 个月的集中运动来研制这种微型设备，其结果给人以深刻的印象。小鹰的第一个版本的容量达 20 兆，一年以后推出的第二种型号可以存储 40 兆。为了满足 PDA 和电子笔记本的目标市场对于耐用性的要求，小鹰装配有类似用于汽车气囊的碰撞传感器的那种动感传感器，能够从三英尺高处下落至混凝土上而不丢失数据。它最初设计的销售价是每台 250 美元。

虽然小鹰驱动器的技术开发按计划进行，但是对于它的应用的开发并没有如期进行。由于苹果公司的牛顿计算机和其他竞争的产品不能达到预期的销售量，PDA 市场也无法形成。这使许多计算机工业专家感到意外，而惠普公司的营销人员曾经如此努力地按照这些专家的话去做。在小鹰驱动器上市的头两年里，其销售记录仅占预测值的一小部分。所取得的销售也许可能会使新公司和风险资本家感到满足，但是对于惠普公司的管理层来说，销售量远在期望值之下，数量太小，无法满足 DMD 增长并且赢得全面的市场份额的需要。更加令人惊奇的是，构成小鹰驱动器销售量的最大部分应用全然不是在计算机中，它们是日语的便携式文字处理器、小型现金出纳机、电子照相机和工业扫描仪，其中没有一种曾经在原来的销售计划中出现过。

随着小鹰驱动器推出的第二个周年纪念日的到来，更令人感到失望的是，惠普公司的营销人员接到一些大量制造视频游

戏系统的公司的询问，要求购买大量小鹰驱动器——但是要求惠普公司制造一种价格较低的可供使用的版本。这些公司知道小鹰驱动器已存在两年了，但是它们花了相当长的时间来研究可以利用如此小的存储设备来做什么事情。

在相当程度上，惠普是按移动计算的持久性技术标准来设计小鹰驱动器的。在该应用的许多价值标准中——体积小、重量轻、能源消耗低、牢固耐用——小鹰驱动器构成了与2.5英寸和1.8英寸驱动器相比的一种非连续性、持久性的改进。小鹰驱动器只是在容量上不足（惠普公司在这方面已尽力了）。然而，最后得到的关于小鹰驱动器的大量询问和订单是用于一种真正的突破性产品：某种价格为50美元一台、功能有限的东西。对于这些应用来说，10兆的容量将是绰绰有余的。

遗憾的是，因为惠普公司已经把该驱动器定位在PDA市场所需要的昂贵的特性上，而不是把它设计成一种真正的突破性产品，所以它在价格方面始终无法满足家庭视频游戏机制造商的要求。由于它们已作出如此大量的投资来实现原来作出的满足PDA应用需要的目标，其管理层没有耐心和金钱再设计一种比较简单、有特色但适合最后变得清晰的市场应用的1.3英寸驱动器。惠普公司在1994年后期从市场撤出其小鹰驱动器。

惠普公司的项目经理在回顾中承认，他们在管理这个项目时最严重的错误是总觉得自己关于市场的预测是正确的，而不觉得他们的预测是错误的。他们在生产能力上投入大量资本，以便达到为PDA市场预测的产量。他们还把一些设计特性，诸如关系到产品能否在他们如此仔细研究的PDA市场中被接受的防震传感器，结合在产品中。这样的计划与投资对于在一种持久性技术中取得成功是关键的，但是，经理们反思说，它对于像小鹰这样的突破性产品并不正确。如果他们有机会重新推出

小鹰，他们将假定，他们或其他人都不能明确知道哪些用户将需要它，需要量有多少。这将使他们在产品设计和生产能力投资上采用一种更加试探性的、灵活的方法，要是再有一次机会的话，他们将摸索着进入市场，留下足够的资源以便在必要时重新定位，并且在学习中发展他们的计划。

当然，惠普公司的磁盘驱动器制造者们不是那些以为自己是惟一了解突破性技术的市场是什么样的人。如下面的案例所表明的那样，这些人是主流公司的经理们。

本田公司向北美洲摩托车工业的进攻

本田公司成功地进入并控制北美和欧洲的摩托车市场的故事已经成了范例，用以说明清晰的战略思想加上积极和一致的执行可以促使公司成功。根据这些介绍，本田公司使用一种基于某种经验曲线的审慎的制造策略，它按照这一曲线削减价格、扩大规模、积极地减少成本、再进一步降价、更进一步减少成本，并且在摩托车市场建立起一种无法攻击的、以产量为基础的、低成本的制造上的强劲地位。然后，本田公司利用那种地位向市场的上方移动，并且最终地把所有已建立的摩托车制造商全都赶出市场，除了勉强存活下来的哈里—戴维森和宝马公司以外。[②]本田公司把这一制造上的胜利与聪明的产品设计、吸引人的广告和专门为构成核心用户基础的非正式车手服务的便利而有广阔基础的批发商/零售商网络相结合。以这种方式介绍的关于本田历史的故事，是所有经理梦寐以求的战绩辉煌的故事，他们梦想，有朝一日，这样的故事能变成他们的事迹而被广泛传播。然而，当时在管理该业务的本田雇员口中叙述的，却大相径庭。[③]

在日本战后重建时期，本田公司最初只是一家小型、耐用的带有马达的自行车的供应商，这种自行车被分销商和零售商用来在拥挤的都市给本地的用户作小量送货。本田公司在为这些自行车设计小型和高效的发动机时积累了大量经验。在日本市场，其销售量从最初的每年 1 200 辆(1949 年)发展到 1959 年的 285 000 辆。

本田公司的经理们渴望凭借低廉的劳动力成本优势把摩托车出口到北美，但是对于这种在日本非常普及的超级幼兽送货摩托车来说，那里没有相应的市场。本田公司的研究显示，在美国，摩托车主要用于一定距离的道路运输，因而其大小、动力和速度是最受重视的产品属性。因此，本田公司的工程师们专门为美国市场设计了一种快速、大马力的摩托车，并且在 1959 年派出三名雇员到洛杉矶展开销售活动。为了节省生活费用，这三个人合住一套公寓，并且每人带去一辆超级幼兽摩托车，作为在城市周围活动时的一种便宜的交通工具。

从一开始，这三个人的努力就遭到了很大的挫折。本田公司的产品除了价格低廉外并没有给可能的用户提供任何优势，大多数摩托车经销商拒绝接受这种未经市场检验的产品系列。当该小组最后找到一些经销商并售出几百辆车时，结果却是灾难性的。本田公司对发动机设计的理解被证明并不适合公路，因为在公路上摩托车是高速长时间连续行驶的。结果是发动机出现漏油现象和离合器磨损。于是，本田公司用于在日本和洛杉矶之间空运保修期内替换货物的费用几乎把公司搞垮了。

与此同时，在一个星期六，本田公司负责开发北美市场的经理川岛纪八郎决定开着他的超级幼兽摩托车到洛杉矶以东的山上，以排遣郁闷。这确实起了作用：在尘土中穿梭一阵之后，他感觉好些了。几个星期之后，他再一次在尘土中骑车发泄。最

后他邀请他的两位同事也驾驶超级幼兽和他一起逛山。他们的邻居和周围其他人看见他们在山岗上拐来拐去，便问在什么地方可以买到那些漂亮的小摩托车，而这三个人很乐意为他们从日本定购这些特殊的超级幼兽摩托车。接下来的几年中，许多人喜欢使用这种后来被称为非干道泥地摩托车的交通工具。Sears公司的一名采购人员曾想为公司的室外动力设备部定购超级幼兽，但是本田公司忽视了这一机会，继续执行其不成功的策略，宁愿集中出售大型的、功率大的、在公路上行驶的摩托车。

最后，随着越来越多的人想和他们那些在尘土中骑车的朋友一样拥有自己的小本田超级幼兽，本田公司在美国的小组感觉到一个十分不同的潜在市场：也许在北美有一个尚未开发的非干道消遣性的摩托车市场——而且十分偶然地——该公司的小型50毫升超级幼兽刚好适合这一市场需要。经过许多次辩论和争夺之后，洛杉矶小组最终说服在日本的公司管理层，尽管公司的大摩托车策略注定要失败，但是他们应该抓住这一次十分不同的机会，建立一个全新的市场。

一旦小摩托车策略被正式采用，该小组发现为超级幼兽争取经销商比为它的大摩托车寻找经销商更困难。他们就是找不到出售这种产品的零售商。最后，本田公司说服一些运动器材零售商接受它的摩托车产品系列，并且开始成功地促进这种摩托车的销售，于是，本田创新型的销售策略诞生了。

本田公司没有钱作全面的广告促销。但是一名与朋友一起去泥地骑车的加州大学学生提出了一句广告用语，在完成广告课程要求的作文时，他写道："你在一辆本田车上遇到的是最好的人。"在教师的鼓励下，他把这一想法出售给一家广告机构，该广告公司又说服本田公司在广告大赛中使用它，结果得了奖。当然，在这些偶发事件之后，他们展开真正具有世界水准的工程

设计和制造，这使本田公司能够在改进其产品质量和增加产量的同时，不断降低其价格。

在北美的市场上，本田公司的50毫升摩托车是一种突破性技术。本田公司的用户在决定选用产品时所考虑的产品属性等级排列为本田规定了一种与哈里—戴维森、宝马和其他传统的摩托车制造商赖以生存的已建立的体系十分不同的价值体系。

本田公司从其低成本的制造可靠的摩托车的基地出发，使用一种类似在磁盘驱动器、钢铁、挖掘机和零售业中所描述的策略，把目光瞄准市场的上方，在1970—1988年间推出了一系列发动机功率越来越大的摩托车。

在20世纪60年代后期和70年代早期的一段时间里，哈里公司试图与本田公司直接进行竞争，并且通过生产一系列从意大利摩托车制造商Aeromecchania那里获得的小发动机(150～300毫升)摩托车来开拓不断扩大的低端市场。哈里公司试图通过其在北美的零售商网络销售这种摩托车。在这一竞争中，虽然本田公司的制造能力明显使哈里公司处于劣势，但哈里公司未能在小摩托车的价值体系中有力地生存的一个主要原因是其经销商网络的抵制。经销商在高档摩托车上可以得到大得多的利润，同时它们中许多人感到小摩托车有损哈里公司在其主要用户心目中的形象。

回顾第二章的结论，在一个具体的价值体系之内，磁盘驱动器公司和它们的生产计算机的用户曾经形成十分类似的经济模式或者成本结构，以确定哪些业务能使它们获利。我们在这里看到相同的现象。在它们的价值体系之内，哈里公司的经销商的经济学知识使它们喜欢哈里公司曾经喜欢的同类型业务。它们在价值体系之内的共存使哈里公司或其经销商难以向下退出该体系。在20世纪70年代后期，哈里公司作出让步，并重新把

自己定位在摩托车市场的最高端——一种使人想起希捷公司在磁盘驱动器业中重新定位、缆绳驱动的挖掘机制造商和综合钢厂向市场高端撤退的策略。

有趣的是，本田公司在估计北美潜在的摩托车市场有多大时，就像它曾经在理解它到底是什么时一样不准确。它在 1959 年开始进入该市场时，希望获得这个每年销售约 55 万部摩托车、年增长率为 5% 的市场的 10%。到了 1975 年，该市场已经以每年 16% 的速度增长至每年 500 万部——这些销售量很大程度上来自本田公司不可能预见到的一种应用。[4]

英特尔发现微处理器市场

1969 年，在他们在硅片上面加金属层(MOS)生产世界上第一个动态随机存取内存(DRAM)集成电路技术上领先的基础上，英特尔公司的发起人创办了该公司。到了 1995 年，英特尔公司已经变成世界上获利最多的主要公司之一。关于它成功的故事更加值得称道，因为初期，当英特尔公司在 DRAM 市场的领导地位受到日本半导体制造商的冲击，于 1978—1986 年间开始动摇的时候，它把自己从一个二流的 DRAM 公司转变成为世界上占统治地位的微处理器制造商。英特尔公司是如何做到这一点的？

英特尔公司根据与一家日本计算机制造商签订的开发合同研制原来的微处理器。当该项目结束时，英特尔公司的工程小组说服公司的经理们从该计算机制造商的手中购买微处理器的专利，因为按照合同条款，该制造商拥有这一专利。英特尔公司没有为这种新的微处理器开创市场的清晰明确的策略，公司只是把芯片出售给任何似乎用得到它的人。

微处理器在今天似乎是主流产品，但当它们最初出现时，只是一种突破性技术。与构成20世纪60年代大型计算机的中央处理器的复杂逻辑电路相比，它们只具备有限的功能。但是它们小而简单，并且它们使以前无法做到的将逻辑、计算与应用相结合，成为用户能负担得起的技术。

在整个20世纪70年代，随着DRAM市场竞争的进一步加剧，英特尔公司在DRAM上的获利点开始下降，而其微处理器产品系列的获利点仍然保持强劲，因为这一领域的竞争较少。英特尔公司分配生产能力的系统根据一种公式操作，即生产能力按比例与每一产品系列所赚的总利润挂钩。因此这种系统开始不知不觉地把投入的资本和生产能力从DRAM业务中转移出去，投入微处理器业务中，而这并不是管理层清晰明确的决定。[5]事实上，英特尔公司高级管理层继续把它的主要注意力和干劲集中在DRAM上，甚至在公司的资源分配过程逐渐退出这种业务的时候，仍然这样做。

这种由英特尔公司的自主资源分配过程引起的实际上的策略转移是偶然的。因为在当时对微处理器市场了解很少的情况下，明确的分析也只能为大胆地向微处理器转移提供很少的支持。例如，英特尔公司的创始人之一戈登·摩尔(Gordon Moore)回忆说，IBM公司选择英特尔公司的8088微处理器作为其新的个人计算机的“大脑”这件事，在英特尔公司内部被看成“小的设计上的胜利”。[6]甚至当IBM公司在其个人计算机上取得令人惊奇的成功的时候，英特尔公司在关于公司下一代产品286芯片可能的应用的内部预测中，也没有在50项最高容量的应用表中列出个人计算机。[7]

回顾起来，微处理器在个人计算机中的应用明显是合适的。但是在激烈的争夺中，在许多可能使用微处理器的应用中，甚至

像英特尔公司这样精明的经理队伍也无法知道哪一种应用将是最重要的，以及它将产生什么样的销量和利润。

已定型公司的不可预知性和无法向下移动性

一些经理对于正确地计划突破性技术市场的困难的反应是更努力地工作、更精明地计划。虽然这种方法对于持久性创新有作用，但是它不适合突破性创新。在所有围绕突破性技术的不确定性中，经理总能依靠一个固定的标准：专家的预测总是错的，基本上是不可能以任何有用的准确程度预测突破性产品将如何被应用，或者它们的市场将有多大。一个重要的推论是，因为突破性技术的市场是无法预测的，所以公司进入这些市场的最初策略一般也都是错的。

研究结果显示，进入新的、刚出现的价值体系的公司(37%)和进入已存在的价值体系的那些公司(6%)之间，成功概率具有明显的区别。如果市场不能被预测，那些以它们为目标的公司怎样才能取得更大的成功？确实，当我将此研究结果向一帮经理展示时，他们对成功的绝对量和概率中的区别大为吃惊。但是，很明显经理们不相信这种结果对于他们也适用。研究结果与他们认为创造新的市场是一种真正冒风险的事业的直觉大相径庭。[8]

失败的想法与失败的业务

在这一章中所回顾的案例研究提出了解决这个难题的方法。一种想法的失败和一家公司的失败之间有很大的区别。在英特尔公司，关于突破性的微处理器可以用在哪里的许多主导想法都是错的；幸运的是，英特尔公司在正确的市场方向仍不可

知的时候去执行错误的市场计划，未用完其所有的资源。作为一家公司，英特尔公司在为微处理器寻找主要市场的过程中经历了许多错误，但是它生存了下来。同样地，本田公司关于如何进入北美摩托车市场的想法也是错的，但是该公司没有在执行其大摩托车策略中耗尽资源，而能够在获胜的策略出现之后积极地进行投资。惠普公司的小鹰开发组没有它们那么幸运。它的经理们相信他们已经识别出获胜的策略，把他们的预算花在为从来没有出现过的市场应用而进行的产品设计和生产能力上。当这种细小的驱动器的最终应用开始与市场结合时，小鹰组再也没有资源可以用来开发它们了。

事实上，研究已经显示，大多数成功的新公司在开始执行它们最初的计划并且了解到那些计划在市场中能否行得通时，都放弃了原来的业务策略。[9]一般地说，成功与失败的公司的主要区别不是它们原来策略的精明性。在开始时猜测正确的策略对于成功来说并不重要，重要的是保存足够的资源（或者与信任的支持者或投资者建立关系），以便在纠正新的业务动议时可以进行第二次或第三次努力。那些在重复一种能生存的策略之前就用完了资源或者信用的公司就是失败的公司。

失败的想法和失败的经理

然而，在大多数公司中，个别经理在寻求行得通的策略时不可能经受一连串的试验而生存下来。不管是对是错，大多数公司中个别经理总是相信他们不能失败：如果他们支持一个因为最初的销售计划错误而失败的项目，这将在他们的履历上留下污点，影响他们在公司中的升迁。因为在为突破性技术寻找新市场的过程中失败是一种固有的现象，所以个别经理的无能为力或者不愿意使他们的事业承受风险成为已定型的公司进入由

那些技术所建立的价值体系的一种强大的阻碍力量。正如约瑟夫·鲍尔对一家主要的化学公司的资源分配过程所作的经典研究中指出的："来自市场的压力减少了出错的概率和成本。"[10]

鲍尔的观察与本书关于磁盘驱动器工业的研究结果一致。当一种创新的要求得到肯定时，如在持久性技术的情况下，工业中已定型的领导公司有能力在所需要的任何技术上投进巨大的、长期的并且有风险的赌注。当要求得不到肯定时，如在突破性技术的情况下，已定型的公司甚至无法投入使这些创新商业化所需要的技术上的直接赌注。这就是65%的公司试图通过已建立而不是新出现的市场进入磁盘驱动器工业的原因所在。为新出现的技术寻找市场不可避免地包含了失败，所以大多数决策者觉得很难冒险支持一个因为市场不存在而可能失败的项目。

要学习的计划和要执行的计划

因为在寻找突破性技术最初的市场应用中失败是不可避免的，经理们需要采取一种不同于持久性技术的方法。一般来说，对于持久性技术，在采取行动之前必须制订出计划，预测可能是准确的，同时用户的输入也可能是相当可靠的。小心地计划并积极地执行，这是在持久性技术中取得成功的正确公式。

但是面对突破性技术，在作出仔细计划之前就必须采取行动。因为对于市场需要什么或者市场能够变得多大，人们知之甚少，所以，制订计划时必须考虑到十分不同的目的：它们必须是学习的计划而非执行的计划。经理们带着一种他们不能了解市场在哪里的心态去对付一种突破性的业务，他们会识别关于新市场的关键信息中哪些是最重要的，以及对这些信息的需求按什么顺序排列。项目和业务计划将反映这些优先的考虑，这

样，在资本、时间和金钱等昂贵的承诺兑现之前，可以确定关键的信息，或者解决重要的不确定因素。

要求经理们识别作为他们的商业计划或者希望基础的假定的受发现驱使的计划[10]，在对付突破性技术时很有用。例如，在惠普公司的小鹰磁盘驱动器一例中，惠普公司及其生产合作者西铁城钟表公司(Citizen)在建设和完善一条高度自动化的生产线上投入了相当多的资金。这种投入是基于对该驱动器需求量预测是准确的这一假定之上的，而这一假定又是根据惠普的PDA销售用户预测作出的。如果惠普的经理反过来假定没有人知道PDA的需求量会有多大，他们也许会提高小模块的生产能力，而不是建立一条独立的、高产量的生产线。然后，他们能够根据关键事件是否符合假定来决定是坚持原来的产量，还是提高或降低生产能力。

同样地，小鹰产品开发计划是基于这种小驱动器主要应用在要求高度耐用的PDA市场中这一假定的，因此，小鹰开发组对组成部件和一种产品结构投入很多，使该产品过于昂贵，无法销售给在新出现的低端市场的、对价格敏感的视频游戏机制造商。受发现驱使的计划会迫使该小组在作出太昂贵而无法回头的承诺之前测试对市场的假定——在这种情况下，有可能通过建立一个可以容易地重新构造或改变其特点的模块化设计，并随着市场的变化，证实他们假定的有效性，用于确定不同的市场和价格。

那些诸如目标管理和例外管理的哲学经常由于它们使管理层的注意力集中在某些地方而妨碍了发现新市场。典型的情况是，当表现达不到计划要求时，这些系统鼓励管理层消除计划与实际之间的差别。即，它们的注意力更集中于没有预料到的失败上。但是像本田公司在北美的摩托车市场的经验所说明的，

适合突破性技术的市场经常从没预料到的成功中出现，而许多计划系统都不把高级管理层的注意力集中在这些成功上面。[12]这些发现经常是通过观察人们如何使用产品而不是听取他们的意见得出的。

我已经把这种发现适合于突破性技术的新市场的方法称为不可预知的市场销售，意思是在一种明确的假定之下进行销售，即假定没有人——不是我们，也不是我们的用户——能够在他们具备使用这种产品的经验之前知道一种突破性产品是否能够被使用、怎样使用以及需求量。一些经理在面临这些不确定性时宁愿等待，直到其他人找出市场。然而，考虑到可能失去把握先机的优势，面对突破性技术的经理们需要走出他们的实验室和小组，通过在市场作受发现驱使的调查，直接获得关于新用户和新应用的知识。

注释

① 紧接下来的是在"惠普：'小鹰'的飞行"一文中所叙述的较完整的历史总结。该文是哈佛大学商学院案例第9-697-060号，1996年。

② 类似本田成功史的例子包括：哈佛大学商学院案例研究"关于摩托车工业的说明——1975年"，编号为9　578　210；由波士顿咨询组发表的报告"英国摩托车工业的策略选择"，1975年。

③ Richard Pascale 和 E. Tatum Christiansen，"本田(A)"，哈佛大学商学院案例第9-384-049号，1984年；"本田(B)"，哈佛大学商学院案例第9-384-050号，1984年。

④ 见《美国的统计摘要》(华盛顿，美国人口普查局，1980年)，第648页。

⑤ 英特尔公司退出DRAM业务和进入微处理器市场的过程已经在Robert Burgelman的"失去的记忆：一种在动态环境中的战略业务撤退的过程理论"中有详细的记录。这一关于策略进化过程的深入研究和具有说服力的文章值得认真阅读。

⑥ George W. Cogan 和 Robert Burgelman,"英特尔公司(A):DRAM 的决策",斯坦福大学商学院案例第 PS - BP - 256 号。

⑦ 见 Robert Burgelman 的"失去的记忆:一种在动态环境中的战略业务撤退的过程理论"中的编年记录。

⑧ 关于经理们如何定义并且感知风险的研究有助于说明这个难题。例如,Amos Tversky 和 Daniel Kahneman 揭示,人们倾向于认为:他们不理解的建议更加具有风险,而不论它们内在的风险怎样;他们理解的事情风险较少,同样也不考虑内在的风险。(见 Amos Tversky 和 Daniel Kahneman 的"不确定时的判断:启发式和偏见",《科学》1974 年 185 号,第 1 124～1 131 页。)因此,在相反的证据面前,经理们可以把新市场的建立看成有风险的建议,因为他们并不理解不存在的市场;同样地,他们可以把对持久性技术的投资,即使是那些具有高度内在风险的投资,看做安全的,因为他们理解市场的需要。

⑨ 在这一传统中优秀的研究有 Myra M. Hart 的《建立资源选择:影响和效果》;Amar Bhide 的"企业家怎样想出行得通的策略"(《哈佛商业评论》,1994 年 3—4 月,第 150～163 页);Amar Bhide 的"靴带财经:启动公司的艺术"(《哈佛商业评论》,1992 年 11—12 月,第 109～118 页);"惠普:'小鹰'的飞行"(哈佛大学商学院案例第 9 - 697 - 060 号)和"Vallourec 关于金属喷射成模的冒险"(哈佛大学商学院案例第 9 -697 - 001 号)。

⑩ 见 Joseph Bower,《资源分配过程管理》。

⑪ 见 Rita G. McGrath 和 Ian C. MacMillan,"受发现驱使的计划",《哈佛商业评论》,1995 年 7—8 月,第 4～12 页。

⑫ 这一点在 Peter F. Drucker 的《创新和企业家的身份》一书中得到了有力的支持。在第八章中,我将叙述软件商 Intuit 是如何发现许多购买其个人财务管理软件 Quicken 的人实际上用它来为小企业记账这一事实的。Intuit 事前没有预料到这一应用,但是它随后就把产品修改成更加接近小企业的需要,并推出 Quickbook,该软件在两年之内占领了超过 70% 的小企业会计软件的市场。

第八章　产品所提供的性能、市场需求和产品的生命周期

在上面所探讨的若干工业中的每一种，技术人员能够提供已超过市场需要或者能够吸收的性能改进速度。从历史上说，当这种性能供应过剩发生时，它产生了让突破性技术出现并且随后从下面进入已建立的市场的机会。

由于性能供应过剩为一种突破性技术创造了这一威胁或者机会，它也触发了在该产品的市场竞争基础方面的根本性变化：用户选择一种产品或者服务的标准的等级排序将发生变化，标志着从产品生命周期的一个阶段（对此管理学家有各种各样的定义）向下一阶段的转移。换句话说，技术所提供的性能和所要求的性能相交的轨道是隐藏在产品生命周期不同阶段后的根本的触发器。正因为如此，那些与本书中使用的轨道图类似的图表表明了一种工业的竞争动态和竞争基础随着时间而变化的特征。

如同上面的几章一样，本章的讨论从磁盘驱动器工业开始，分析当技术所提供的性能超过市场的需求时，可能发生什么情况。在观察相同的现象在会计软件和糖尿病护理产品市场的作用之后，这种模式和产品生命周期的阶段之间的联系就会变得清楚了。

性能供应过剩和竞争基础的变化

到 1988 年,一般的 3.5 英寸驱动器的容量最后达到主流台式个人计算机市场所需求的容量,并且一般的 5.25 英寸驱动器的容量到那时为止已经超过主流台式机市场需求的近 300%。在这一点上,自从台式机市场出现以来,计算机制造商首次有选购驱动器的余地:5.25 英寸和 3.5 英寸的驱动器都能提供充分满足需要的容量。

结果怎么样呢?台式个人计算机制造商开始大量使用 3.5 英寸的驱动器。在 1985 年,这种测量的值是 0.007,意思是不到 1%(0.0069)的台式机市场已经转向 3.5 英寸型号。到了 1987 年,这一比率提高到 0.20,即当年在这个市场出售的单元中 16.7% 是 3.5 英寸驱动器。到了 1989 年,该比率的值是 1.5,即在 3.5 英寸产品在市场的雷达屏幕上以一个微弱的信号出现之后仅仅四年,它就占据了驱动器销售额的 60%。

为什么 3.5 英寸驱动器能够如此具有决定性地征服台式 PC 机市场?一种标准的经济上的猜测可能是 3.5 英寸代表更加注重成本效率的结构:如果在两种类型的产品之间不再有任何有意义的区别(两者都有足够的容量),价格上的竞争会进一步强化。然而,这里的情况并不是这样的。确实,计算机制造商使用 3.5 英寸驱动器时,每兆平均得多支付 20%,然而它们仍然抢着使用该产品。此外,计算机制造商在它们自己产品的市场上面临着激烈的价格竞争时,仍然选择较为昂贵的驱动器。为什么?

性能供应过剩触发在竞争基础方面的变化。一旦对容量的需求得到了满足,其他那些尚没有满足市场要求的属性会变得

更加重要，并且构成那些驱动器制造商用来使它们的产品有别于其他产品的特性。在概念上，这意味着磁盘驱动器最重要的属性开始变化，并且，相对于市场需求而言，产品性能的新的轨道开始形成。

具体地说，在1986—1988年间的台式个人计算机市场，驱动器的体积开始比其他特性更受关注。比较小的3.5英寸驱动器允许计算机制造商减小台式机的体积。例如，在IBM公司，XT/AT机的大盒子让位给比它小得多的PS1/PS2一代的机器。

有一段时间，当小驱动器的供应没有满足市场需求时，台式计算机制造商继续为3.5英寸驱动器支付很高的额外费用。事实上，使用第四章中所描述的快乐回归分析，1986年在磁盘驱动器体积上每减少一立方英寸的影子价格是4.72美元。但是一旦计算机制造商已经在它们新一代的台式计算机中配置了体积较小的驱动器，它们对更小的体积的需求便得到了满足。结果，1989年的影子价格，或者较小的驱动器价格上的额外费用，降低至每减少一立方英寸0.06美元。

一般说来，一旦对某种属性的性能水平的要求得到满足，用户不再那么乐意为该属性的继续改进支付更高的价格，以此来表明它们的满足。因此，性能供过于求触发了在竞争基础方面的变换，同时用户用来选择某一种产品的标准变成那些市场需求仍然没有得到满足的属性。

在台式PC机市场似乎已经发生了下面的事情：用户重视的驱动器属性重复地变化。在容量上的性能供过于求触发纵轴从容量转向物理体积的第一次重新定义。当这种新的性能已经满足市场需求时，纵轴上的性能定义再一次重新定义，以反映对产品可靠性的要求。有一段时间，那些在抗震和出错平均时间

(MTBF)上具有竞争优势的产品在价格上与其他产品相比有重大的差距。但是,MTBF 值接近 100 万小时时[1],每累计增加 100 小时 MTBF 的影子价格接近于零,暗示着在产品性能的那一方面存在着性能上的供过于求。接下来和当前的阶段是激烈的以价格为基础的竞争,在一些情况下毛利率在 12% 以下徘徊。

产品何时变成商品?

磁盘驱动器商业化的过程由市场所要求的和技术所提供的轨道之间的相互影响决定。到了约 1988 年,当 3.5 英寸驱动器的价格仍然很高的时候,5.25 英寸驱动器在台式机市场上已变成受价格驱使的商品。此外,虽然 5.25 英寸驱动器是作为台式机的配套商品来定价的,但是在同时,相对于 8 英寸驱动器来说,它正在较高等级的市场中赚取实在的价差。如在第四章中所描述的,这一现象说明了已定型的公司所采取的向市场上方的主动出击。

当如上所述的在竞争基础方面的重复变化本身完全发生,即当在性能上的每一属性或每个方面的市场需求由于可供产品不止一种而得到充分满足的时候,一种产品就变成一个特定的细分市场之内的商品了。性能供过于求的框架,可以帮助咨询人员、经理和研究者理解他们通常从在与用户进行价格谈判中被击败的销售人员那里听到的失望的评论:"那些愚蠢的家伙把我们的产品当做一种商品来对待。他们看不见我们的产品比商品好得多吗?"事实上,这可以使竞争者在市场中所提供的产品间的区别继续存在。但是,当特性和功能已超过市场要求的时候,这种区别便失去了意义。

性能供过于求和产品竞争的演变

有关市场营销的文献提供了许多对产品生命周期和在某些范畴之内的产品特色随着时间变化的方法的描述。[2]有关研究结果指出，对于许多这样的模式来说，性能供过于求是驱使产品从周期的一个阶段向另一个阶段过渡的重要因素。

例如，考虑被称为购买层次的产品演变模式，这是加利福尼亚州旧金山的 Windermere 协会提出来的，它描述了四个典型的阶段：功能、可靠性、便利性和价格。最初，当没有产品能满足在功能上的需求时，竞争的基础或人们用以选择产品的标准，一般是产品功能。（有时，如在磁盘驱动器工业中，一种市场可能在几种不同的功能上循环。）然而，一旦两种或者更多的产品能令人信服地满足市场对功能的需求，用户便不再把他们对产品的选择建立在功能的基础上，而是倾向于选择以可靠性为基础的产品和供应商。只要市场需求大于供应商所能提供的东西，用户便根据这一基础选择产品，最可靠的产品的最可靠的供应商由此赚得高额利润。

但是，当两个或者更多的供应商改进它们的产品和服务，达到能充分满足市场对可靠性的需求的地步时，竞争的基础便转移至便利性上。用户将会选择那些最方便使用的产品和那些最方便打交道的供应商。同样地，只要市场对便利性的需求超过供应商所能够提供的程度，用户都会根据这个基础选择产品，并且因为供应商提供的方便而支付额外的费用。最后，当众多的供应商提供充分满足市场需求的方便的产品和服务的组合时，竞争的基础转移至价格。导致从购买层次的一个阶段向下一个阶段转变的因素是性能供过于求。

由杰弗里·摩尔(Geoffrey Moore)在他的《跨越断层》[3]一书中提出来的另一个有用的概念具有类似的内在逻辑，但他根据用户而不是产品来界定各个阶段。摩尔提出，产品最初由一种工业中的创新者和早期采用者——那些只根据产品的功能作出选择的用户使用。在这个阶段，性能最好的产品价格最高。摩尔注意到，在主流市场对功能的需求得到满足之后，市场迅速地扩大，同时供应商开始注意早期多数用户对可靠性的需求。第二个增长的峰值发生在产品和供应商的可靠性问题已被解决之后，同时创新和竞争的基础转移至便利性上，因而出现了后期多数用户。在摩尔模式的背后是这样一种观点，即技术改进使市场达到对于性能的某一种方面的需求得到满足的地步。

这种竞争基础的演变模式——从功能到可靠性和便利性，最后到价格——已经在前面讨论过的许多市场中出现。事实上，一种突破性技术的一个关键特点是它宣告了竞争基础变化的来临。

突破性技术的其他一致的特点

突破性技术另外两个重要的特点一致地影响产品的生命周期和竞争动态：首先，使突破性产品在主流市场毫无价值的属性一般地成为它们在新出现的市场中最强劲的销售点；第二，突破性产品通常比已定型产品更简单、便宜、可靠和方便。经理们必须理解这些特点，才能有效地指导他们自己的设计、制造并且销售突破性产品的策略。即使不能提前知道突破性技术的具体市场应用，经理们也可以在以下两种规律性上打赌。

突破性技术的弱点正是它们的长处

突破性技术和一种工业中的竞争基础之间的关系是复杂的。在性能供过于求、产品生命周期和突破性技术的出现的相互影响中，经常就是那种使突破性技术在主流市场毫无用处的属性构成它们在新的市场中的价值。

通常情况下，最初在突破性创新中取得成功的公司把该技术的特点和能力看成理所当然的，并且寻求找到或者建立一个会重视或者接受这些属性的新市场。这样，康拿公司在重视体积的便携式计算机中为其小驱动器建立了市场，宾福公司和J.I.Case公司为它们的挖掘机在住宅承建商中建立了市场，因为其中小铲斗和拖拉机的移动性实际上产生了价值；同时，Nucor找到一个不在意它的薄板浇注钢板表面污点的市场。

相反，那些被突破性技术搞垮的公司都把已建立的市场的需求当成与生俱来的，并且它们都要等到该技术在主流市场具有足够大的价值时，才试图将其推向市场。这样，希捷公司的营销人员把公司早期的3.5英寸驱动器拿到IBM公司去评价，而不是问："哪里有重视这种小的、低容量的驱动器的市场？"当Bucyrus公司在1951年获得其水锄液压挖掘机系列产品时，其经理们显然没有问："哪里有实际上想要一种仅能挖掘狭窄壕沟的移动挖掘机市场？"相反，他们假定市场需要体积最大的铲斗和最长的伸展度；它们在水锄上临时装配电缆、滑轮、离合器和绞盘，并且试图把它出售给普通挖掘承包商。美国钢铁公司评价连续薄板浇注时并没有问"哪里是表面不美观的低价钢板的市场"之类的问题，相反，它理所当然地认为，市场需要可能得到的最高质量的表面，并且愿为一个常规浇注炉投入更多的资本。这类公司对一种突破性创新运用只适用于持久性技术的思想方法。

在本书所研究的案例中，面临突破性技术的已定型公司一般把它们主要的发展挑战看做技术上的挑战：充分地改进突破性技术，使它们能够适应已知的市场。相比之下，在使一种突破性技术商业化中最成功的公司是那些把主要的发展挑战当成销售上的挑战的公司：建立或者寻找一个产品竞争集中于对产品突破性属性有利的方面的市场。④

面对突破性技术的经理们遵守这一原则是关键的。如果历史能提供指导，那些把突破性技术锁在它们的实验室里、直到它们适用于主流市场时才对它们加以改进的公司，将几乎没有迎来胜利曙光的可能，成功的将是这样的公司：它们寻找按照原始形态欢迎突破性技术属性的市场。这些后来的公司先建立一个商业基础，然后向市场上方移动，最终将比那些把突破性技术看成实验室中而不是销售中的挑战的公司更加有效地面对主流市场。

突破性技术一般比已定型的技术更简单、便宜、可靠和方便

当性能供过于求已经发生，同时一种突破性技术攻击主流市场下面的脆弱部分时，突破性技术经常取得成功，因为从购买层次上说，它满足了市场对功能的需求，同时也因为它比主流产品更简单、便宜，并且更加可靠和方便。例如，回顾我们在第三章中所叙述的液压挖掘技术进入主流的下水道和普通挖掘市场的过程。一旦液压挖掘机具有处理容量 2～4 立方码泥土的铲斗的能力（超过主流市场所要求的性能），承包商迅速转向这些产品，即使缆绳驱动的机器每一铲能够挖起更多的泥土。因为这两种技术都为它们的需要提供了足够的铲斗容量，承包商便选择最可靠的技术：液压技术。

由于已定型的公司更容易推动高性能、高利润的产品和市

场，它们发现，要使它们首先开发的突破性产品不带有太多的特性和功能是十分困难的。这一点也由惠普公司设计其 1.3 英寸小鹰驱动器的经验得到了证实。由于无法设计一种真正简单和便宜的产品，小鹰驱动器的开发者把产品容量推进到极致，并且赋予它作为一种持久性的产品进行竞争所需要的防震性能和能量消耗水平。当对于一种便宜、简单、功能单一的 10 兆驱动器的大量应用开始出现时，惠普公司产品的突破性还不够，不能赶上那个浪潮。苹果公司在延伸其牛顿产品的功能，而不是一开始就把目标定在简单和可靠性上时，也犯了类似的错误。

在会计软件市场中的性能供过于求

财务管理软件的制造商 Intuit 公司主要由于其非常成功的个人财务软件包 Quicken 而出名。Quicken 具有容易学和使用方便的特点，因而占领了大部分市场。它的研制者为这一事实感到骄傲：Quicken 的大多数用户只是简单地购买该软件，把它安装在计算机上，无需阅读说明手册，就可以开始使用它。其研制者们把它设计得十分友好，并且通过观察用户如何使用该产品，而不是通过听取他们或者“专家”说他们需要什么，进一步完善这种产品。通过留心注意产品使用中可能出现困难或者混乱的地方，研制者们把他们的精力用于开发一种越来越简单和方便的、提供足够的而不是特别强大的功能的产品。[14]

有一件事鲜为人知，Intuit 公司拥有北美洲小商业会计软件市场的 70%[15]，Intuit 公司在作为一家新加入的公司推出它的 Quickbook 软件时获得这一份额。该产品基于三种简单的理解。首先，以前可供使用的小商业会计软件包是在注册会计师的密切指导下编写的，它要求用户具有会计学的基本知识（借方

和贷方、资产和负债等等),并且采用复式记账法(这样可以为每一笔交易提供审核的证据)。第二,大多数现有的软件包提供一系列全面、复杂的报告和分析,随着研制者不断发布功能更强大的新版本产品以使自己的产品有别于其他产品,这一系列变得更加复杂和专门化。第三,美国所有公司中,85%是很小的公司,请不起专门的会计师,账本通常由业主或者家庭成员掌握,它们没有必要也不明白主流会计软件所提供的大多数分录和报告。它们不知道审核证据是什么,更不用说感觉到使用的必要性。

Intuit公司的创始人斯各特·库克(Scott Cook)猜测,大多数小公司是由那些更多地依靠直觉和直接的商业知识而不是会计报告中所包含的信息作出判断的业主管理的。换句话说,库克得出结论,小商业会计软件的研制者过分注意市场所需要的功能,因而为一种只提供够用但不是最好的功能、简单而更便于使用的突破性软件技术提供了机会。Intuit突破性的Quickbook软件使产品竞争的基础从功能变成便利性,在推出该软件的两年之内占领了该市场的70%。[7]事实上,到了1995年,在Intuit公司的总收入中,Quickbook比Quicken份额更大。

不出所料,已定型的小商业会计软件的制造商对Intuit公司进入市场的反应是向市场上方移动,继续发布功能更强大的软件包,这些产品着重于特定的细分市场,以在市场较高等级的信息系统的高级用户为目标。在小商业会计软件的三家主要供应商中(每一家都声称拥有1992年市场的约30%份额),有一家已经消失,另一家正在衰落,第三家已推出一种简化的产品与Quickbook抗衡,但是它仅得到市场的很小一部分。

在胰岛素产品生命周期中的性能供过于求

性能供过于求和突破性技术引发竞争基础方面的变化——并且威胁行业中领导地位的变化——的另一个例子可以在世界范围内的胰岛素工业中找到。1922 年，四名多伦多研究人员首先从动物的胰脏中成功地提取出胰岛素并将它注射到糖尿病人身上，效果非常好。因为胰岛素是从粉碎的牛和猪的胰脏中提取出来的，提高胰岛素的纯度(以每百万单位中的杂质单位来衡量，或者叫 ppm)构成性能改进的一条关键的轨道。胰岛素中的杂质从 1925 年的 50 000 ppm 降至 1950 年的 10 000 ppm，再降至 1980 年的 10 ppm，这主要是居于世界领先地位的胰岛素制造商 Eli Lilly 公司坚持投资和研究的结果。

尽管有这些改进，由于动物的胰岛素稍不同于人类的胰岛素，使一小部分糖尿病患者在免疫系统中产生了抗体。因此在 1978 年，Eli Lilly 和 Genentech 公司合作研制可以生产结构与人类胰岛素蛋白质相似的、百分之百纯净的胰岛素蛋白质的改变了基因的细菌。该项目在技术上是成功的，并且在 20 世纪 80 年代初期，在投入近 10 亿美元资金以后，Eli Lilly 公司向市场推出其 Humulin 牌胰岛素。由于这种产品与人类胰岛素结构类似、纯度高，Humulin 的定价比从动物身上提取的胰岛素要高出 25%，它也是生物技术工业出现的第一种供人类消费的具有商业化规模的产品。

然而，市场对这个技术奇迹的反应只是温和的。Eli Lilly 公司发现，它很难维持比动物胰岛素高的价格，而且 Humulin 销售量的增长缓慢得令人失望。“回想起来，”Eli Lilly 公司的一名研究人员说，“市场并不是对猪的胰岛素极不满意。事实

上，它相当满足。"[8]Eli Lilly 公司已经耗费了巨大的资本和精力去过分追求市场对产品纯度的要求。这是一种有别于其他胰岛素的产品，但是市场并没有因为它所提供的性能超过市场需求而给予它定高价的权利。

同时，丹麦一家小得多的胰岛素制造商 Novo 正忙于研制胰岛素注射笔系列产品——一种注射胰岛素的更方便的方法。按照常规，糖尿病病人携带单独的注射器，将其针头插入一个装有胰岛素的玻璃药水瓶，拉出推筒把稍多于用量的胰岛素吸进注射器，然后针尖朝上、轻轻拍打注射器若干次，把附着于圆筒壁的空气气泡赶出去。他们在处理第二种作用比较缓慢的胰岛素时，一般必须重复这一过程。只有在轻轻挤压推筒、将余留的气泡——不可避免地还有一些胰岛素——挤出注射器之后，才可以把胰岛素注射到病人身上。这一过程一般花费 1～2 分钟。

相比之下，Novo 的注射笔带有一个可以容纳几个星期用量的胰岛素的盒子，通常是作用快的和缓释型的两种胰岛素的混合物。使用 Novo 注射笔的人只要简单地将一块小面板旋转至他们所需要的注射量，将注射笔的针在皮下轻轻一挑，并按一个按钮，就可完成注射。这一过程不到 10 秒钟。与 Eli Lilly 想使 Humulin 拥有较高的价格的努力相比，Novo 方便的注射笔更容易维持每胰岛素单位 30% 的价格差。整个 20 世纪 80 年代，很大程度上在其注射笔系列和混合盒的成功推动下，Novo 实在地增加了它在世界范围内的胰岛素市场的份额——还有获利能力。Eli Lilly 和 Novo 的经验提供了进一步的证据，说明一种性能超过市场需求的产品受到商品定价的影响，而重新规定竞争基础的突破性产品价格更高。

我最有意思的专业经验之一是对一帮经理和 MBA 学生讲授哈佛大学商学院案例中 Eli Lilly 超越市场对胰岛素纯度要求

的例子。大多数学生批评 Eli Lilly 错过了某些如此明显的东西——仅有极少数的糖尿病人会产生胰岛素抗药性——以及 10 ppm 的高纯度猪胰岛素和完全纯净的 Humulin 之间的区别并不重要。他们肯定地断言，只要做一些简单的集中的调查，询问患者和医生是否想要比较纯净的胰岛素，就会给 Eli Lilly 公司提供充分的指导。

然而，在每一次讨论中，更加善于思考的学生很快开始左右全班的观点（如我们一再看到的）。他们认为，回头看来是很明显的事情，在激烈的竞争中也许一点都不明显。例如，在 Eli Lilly 公司的营销人员征询其意见的所有医生中，哪些具有最高的可信度？着重于研究糖尿病护理的内分泌学家是这种业务的主要用户。哪些病人最有可能听取这些专家的专业意见？那些带有最高级和最难处理的问题，尤其是对胰岛素产生抗药性的病人。因此，当 Eli Lilly 公司的营销人员询问在改进下一代的胰岛素产品上应该做些什么的时候，这些主要用户可能会告诉他们什么呢？确实，主要用户的力量和影响是一个公司的产品改进轨道超越主流市场要求的一个主要原因。

进一步地说，会思考的学生观察到，大多数销售经理甚至不会想到提出一种纯度为百分之百的人类胰岛素是否会超过市场需要的问题。50 年来在一家企业文化影响巨大、十分成功的公司中，“更加纯净”是“更好”的确切定义。生产出更加纯净的胰岛素总是在竞争中保持领先的模式。更高的纯度总是推销人员可以用来吸引忙碌的医生的时间和注意力的动人故事。在公司的历史中，导致它的以文化为基础的假定突然开始改变、使它的经理们提出以前从来没有必要回答的问题的，究竟是什么呢？[①]

控制产品竞争的演变

市场的每一等级通过一种进化的周期发展，这种周期的特点是选择产品基础的转变。虽然适用于产品生命周期的其他术语也会产生类似的结果，但根据 Windermere 协会设计的购买层次，竞争首先集中在功能上，然后是可靠性、便利性，最后才是价格。在这一章中回顾的每个案例中，宣告竞争基础的变化并前进到产品生命周期的下一个阶段的产品都是应用突破性技术的产品。

性能供过于求的公司所使用的战略选择和突破性方法将改变它们在竞争中的地位。第一种是最常见的，也是本书所探讨的工业中使用最广泛的一种。这种选择把持久性技术的轨道上升到市场中较高的等级，最终，在更简单、更方便或者不那么昂贵的突破性方法出现时，放弃较低等级市场的用户。

第二种选择是以密集连续的步伐与市场某一个等级用户的需要同时前进，抓住在竞争的基础方面一浪接一浪的变化。历史上，由于在前面的几章中描述的原因，这种方法似乎很难奏效。例如，在个人计算机工业，随着台式计算机的功能达到满足较低等级市场的需求，诸如戴尔和 Gateway2000 这样的新公司带着以方便购买和使用为中心的价值观点加入进来。面对这种情况，康柏通过积极地实施第二种策略作出反应，通过生产以较低等级市场的需求为目标的一系列低价位和功能适当的计算机，积极地反对任何向市场上方的漂移。

对付这种动态变化的第三种策略是发挥营销的主动性，加大市场轨道的斜率，这样，用户就会对技术所提供的性能改进产生需求。因为发挥这些动态作用的一个必要条件是技术轨道的

斜率比市场轨道的斜率更大，当这两条斜线平行的时候，性能供应过剩——和从产品生命周期的一个阶段向下一个阶段的推进——就不会发生或者至少被推迟了。

一些计算机工业观察家相信，微软公司、英特尔公司和磁盘驱动器公司已十分有效地实施了这种最后的策略。微软已使用其在该行业的统治地位建立并且成功地推销其需要大量的磁盘容量和速度越来越快的微处理器来执行的软件包。它实际上已增加了用户所要求的性能改进轨道的斜率，使它与技术提供的改进轨道平行。这种策略的结果在磁盘驱动器工业最近发生的事件中可以看到：中等范围的、台式以及笔记本计算机部分所要求的容量轨道在 20 世纪 90 年代沿着一条与由 3.5 英寸和 2.5 英寸磁盘驱动器制造商所开发的容量轨道基本平行的路径扭结向上。由于这一原因，这些市场在最近几年尚未经历过性能供过于求的阶段。2.5 英寸驱动器仍然锁定在笔记本计算机市场之内，因为对于桌面的容量需求正在快速地增加。3.5 英寸驱动器仍然坚实可靠地固定在台式计算机市场，同时由于同样理由，1.8 英寸驱动器极少渗透进笔记本计算机市场。在这种形势下，那些其产品被定位最接近市场顶端的公司，诸如希捷和 IBM 公司，便最有利可图，因为在技术未出现供过于求情形时，在市场的高端向产品生命周期的各阶段转移已经不可能发生了。

目前还不清楚微软、英特尔和希捷公司的营销人员能在多长时间内成功地创造对它们的技术所能提供的任何性能的需求。例如，微软的 Excel 表格软件，在 1987 年推出的 1.2 版中需要 1.2 兆的磁盘存储容量，但其在 1995 年推出的 5.0 版就需要 32 兆的磁盘存储容量。一些工业观察家相信，如果一组研制者去观察典型的用户，他们将发现，功能已经基本上超过主流市

场需求。如果这是真的，则可能为突破性技术创造一个机会——例如，从因特网上挑选出来并用于简单的因特网工具而非功能完整的计算机上的小图形——并让它从下方进入这个市场。

正确和错误的策略

上面三种策略中哪一种最好？本书提供的证据是显而易见的，它们都指向一个结论：没有最好的策略。对于这三种策略中的任何一种，只要清醒地执行，都能取得成功。惠普公司在其激光打印机业务中执行第一种策略，获得了巨大的利润。在这种情况下，它也是一种安全的策略，因为惠普公司正在用喷墨技术攻击它本身的市场地位。康柏计算机和三位一体的英特尔、微软和磁盘驱动器制造商已经成功地——至少到目前为止——分别执行了第二种和第三种策略。

这些成功的公司都明显地理解——不论是清醒的还是凭直觉——其用户需求的轨道和自己的技术人员能提供的轨道。理解这些轨道是它们到目前为止成功的关键。但是一直坚持这样做的公司并不多。大多数管理良好的公司不自觉地往市场的东北角迁移，使自己陷入变化了的竞争基础的困境中，并且受到突破性技术从下面发起的进攻。

注释

① 按磁盘驱动器工业惯例，相对100万小时的平均出错时间意味着假如100万个磁盘驱动器同时打开并连续使用一个小时，这些驱动器中有一个会在第一个小时之内出错。

② 提出产品生命周期的存在的最早和最有影响的三篇论文是：Jay W.

Forrester 的"工业的动量"(《哈佛商业评论》,1958 年 7—8 月,第 9～14 页);Arch Patton 的"延长你的产品赚钱的时间——产品生命周期的主要管理危险"(《管理评论》1959 年);William E. Cox 的"作为销售模式的产品生命周期"(《商业期刊》1967 年 10 月)。总结围绕产品生命周期概念的概念性和经验性问题的文章包括:Nariman K. Dhalla 和 Sonia Yuspeh 的"忘记产品生命周期概念!"(《哈佛商业评论》,1976 年 1—2 月,第 102～112 页);David R. Rink 和 John E. Swan 的"产品生命周期研究:文本综述"(《商业研究期刊》,1979 年);George S. Day 的"产品生命周期:分析和应用问题"(《市场期刊》,1981 年秋季,第 60～67 页)。Gerard J. Tellis 和 C. Merle Crawford 的文章"产品增长理论的一种进化论方法"(《市场期刊》,1981 年秋季,第 125～132 页)包含对产品生命周期概念的一种使人信服的批评,并且提出了关于在这一部分中涉及的许多想法的产品进化理论。

③ 见 Geoffrey A. Moore,《跨越断层》。

④ 便携式收音机的出现也具有同样的特征。在 20 世纪 50 年代早期,索尼公司(Sony)的主席 Akto Morita 住在纽约市一家便宜的旅馆里,与 AT&T 就其科学家在 1947 年发明的专利晶体管技术的许可证进行谈判,Morita 发现 AT&T 不大乐意谈判,他必须反复地纠缠 AT&T,直至对方答应给予许可。AT&T 最后变得宽容了。在签署许可文件的会议结束之后,一位 AT&T 的经理问 Morita,索尼公司计划用该许可来做什么。"我们将制造小收音机。"Morita 回答。"为什么有人注意较小的收音机呢?"那名经理询问。"我们到时就会明白。"Morita 回答。几个月后,索尼公司向美国市场推出第一台便携式晶体管收音机。根据主流市场中收音机性能主要的标准,这些早期晶体管收音机确实是差劲的,比当时主导的以真空管为基础的台式收音机逼真性更差,产生的静电干扰更多。但是,Morita 并没有在他的实验室里一直工作到他的晶体管收音机能在主流市场竞争(这是大多数主要的电子公司在晶体管技术方面所做的),相反,他找到了当时存在的重视那种技术属性的市场——便携式个人收音机。有一件事不会让任何人惊奇,台式收音机的主要制造商中没有一家成为便携式收音机的领先制造商,同时,所

有公司后来都被从收音机市场赶了出去。（这个故事由索尼公司技术和制造部前副主席 Sheldon Weinig 博士向我讲述。）

⑤ 见John Case 的“用户服务：最后的话”，《公司杂志》，1991 年 4 月，第 1～5 页。

⑥ 这部分信息由 Intuit 公司的创始人和主席 Scott Cook 和 Quickbook 的销售经理 Jay O'Connor 提供。

⑦ Cook 回顾说，在设计一个简单和方便的会计软件包的过程中，Intuit 公司的研制者得出一种深刻的看法。原来由威尼斯商人开发的、用于找出算术错误的复式记账会计系统继续在每一种可供使用的会计软件包中使用——即使在一般不犯加法和减法错误的计算机中也一样。Intuit 能够通过去掉产品功能上这种不再需要的属性大大地简化其产品。

⑧ 见“Eli Lilly 公司：糖尿病护理中的创新”，哈佛大学商学院案例第 9-696-077 号。这一案例注意到，虽然 Eli Lilly 不能够为其 Humulin 胰岛素获得更高的价差，但是它能从该投资中受益。Humulin 保护 Eli Lilly不受可能的由于拒绝红肉消费引起的胰脏供应不足的威胁，它还在大量制造生物工程药物方面给 Eli Lilly 公司提供了十分有价值的经验和资产基础。

⑨ 一旦这种少数人的意见在班上提出来后，许多学生开始认识到那些被公认为世界上管理得最好和最成功的公司的企业可能已经超越了它们的主流市场的需求。例如，英特尔公司总是在性能图表的纵轴上测量其微处理器的速度。它总是假定，市场需要越来越快的微处理器，同时，几十亿美元的利润也必然使其坚定了这种信念。当然，一些领先的用户需要以 200、400 以及 800 兆赫的速度处理指令的芯片。但是主流市场怎么样？英特尔公司新的微处理器的速度和费用可能在将来某一时间超越市场需求吗？如果技术有可能供过于求，当这种情况发生时，英特尔公司数以千计的雇员怎样才能辨认出来，以足够的信念接受这一变化，彻底改变他们的开发轨道呢？辨别技术的供过于求是困难的，而对它采取行动就更加困难了。

第九章　管理突破性技术的变化：实例研究

在本书接近尾声时，我们应该更好地理解大公司为什么会犯错误。能力不够、官僚主义、傲慢、疲倦的管理层、差劲的计划以及短期投资的眼光明显在许多公司的倒闭中起了主要作用。但是我们在这里将认识到，即使是最好的经理也受一些使突破性创新难以实现的法则影响。就在了不起的经理们未理解或者试图打击这些力量时，他们的公司已跌跤了。

这一章使用前几章所描述的力量和原则来说明经理们在面临突破性技术变化时如何取得成功。我将采用案例研究的方式，用一种个人的声音，假定我是一家主要汽车制造商的一名雇员，分析我将如何管理一个开发并且推销今天最令人烦恼的创新之一的项目：电气汽车。我的目的不是明确地对这种具体的挑战提出一些所谓"正确的"答案，也不是预言是否能够或者如何使电气汽车取得商业上的成功。相反，我想探讨在一个熟悉但是具有挑战性的环境中，经理们如何通过提出一系列问题，来构思一个类似的问题，以便获得完美和有用的答案。

我们如何知道一项技术是否是突破性的

自从20世纪初期电气汽车在占主导地位的汽车设计中败给以汽油为动力的汽车以来，人们就一直对它的可行性存有疑问。然而，随着政策制订者越来越把它看做减少城市空气污染的方法，对这种汽车的研究在1975年加速了。加利福尼亚州空气资源委员会(CARB)在20世纪90年代初就把大量资源投进这一研究中，它规定从1998年开始，如果任何汽车制造商的电气汽车不占它们在加州总销售量的至少2%的话，那么它们将不能在加利福尼亚州出售任何汽车。[1]

假设我是某个汽车制造项目的负责人，第一步我将提出一系列的问题：我们需要对电气汽车担心多少？即，除了加利福尼亚州的规定以外，电气汽车是否对以汽油为动力的汽车制造商构成一种合法的突破性威胁？它是否会构成有利可图的增长机会？

为了回答这些问题，我将绘制市场所要求的性能改进的轨道图，并把它与由技术提供的性能改进的轨道图比较，这样的图表是我所知道的识别突破性技术的最好方法。

制作这个图表的第一步包括定义当前主流市场的需求，并把它们与电气汽车的当前容量作比较。为了测量市场需求，我将细心观察用户做些什么，而非简单地听他们说。观看用户实际上如何使用一种产品提供了比从口头采访或者焦点组中所能收集到的可靠得多的信息。[2]因而，观察表明，今天的汽车用户要求大约125～150英里的最小流动范围(即不用加油可以驾驶到达的距离)，大多数电气汽车仅仅提供50～80英里的最小流动范围。同样地，司机似乎要求汽车在少于10秒的时间内将时

速出 0 加速到 60 英里(主要是从高速公路入口匝道安全地融合进高速的车流的需要),大多数电气汽车需要近 20 秒才能做到。最后,主流市场的购买方要求一系列可选择的功能,但是,电气汽车制造商在该业务开始的小批量销售中无法提供类似的一系列功能。[3]电气汽车与以汽油为动力的汽车比,将是不完善的。

然而,这个信息还不能够使电气汽车具有突破性特征。当我们发现它们也处在有一天可能会使它们处于主流市场部分中具有竞争力的改进轨道上时,它们才会是突破性的。为了评估这种可能性,我们需要预测那些市场要求的性能改进的轨道与电气汽车技术可能提供的性能改进轨道间的关系。如果这些轨道是平行的,那么电气汽车不可能变成主流市场的一分子,但是如果技术发展比市场所要求的改进速度快,那么突破性的威胁是实在的。

市场所要求的性能改进的轨道——不论根据所需要的加速时间、流动范围还是最高驾驶速度——都是比较平坦的。这是因为,交通法规对功能越来越强大的汽车强加了限制,同时人口统计、经济和地理上的考虑使一般司机在交通里程上的增加幅度限制在每年 1% 以下。[4]同时,电气汽车性能正在以一种较快的速度改进——在每年 2% ~ 4% 之间——这意味着持久性技术的进步可以把电气汽车从今天不能在主流市场竞争的位置带到未来它们可以在主流市场竞争的位置。[5]

换句话说,作为一家汽车公司的经理,我将为电气汽车担心,不只是因为从政治角度看,在注重环境的技术中投资是正确的,而是因为电气汽车有突破性技术的性质。它们不能用于主流市场;它们提供一整套与那些在汽油动力的价值体系中值得注意的属性相垂直的属性;该技术正以比市场需要的轨道更快的速率向前移动。

然而，因为电气汽车不是一种持久性创新，主流汽车制造商自然地怀疑它们是否有相应的市场——这也是突破性创新的另一种症状。想想福特公司电气汽车计划主任的一句话："电气的'漫游者'汽车售价将大约是3万美元，并且将带有可供行驶50英里的铅酸电池……1998年的电气汽车将很难出售。即将推出的产品在范围、价格或实用性方面将不能达到用户的期望值。"[9]确实，考虑它们在这些方面的性能，在主流市场上出售电气汽车，就如在1980年向大型计算机制造商出售5.25英寸磁盘驱动器一样困难。

在评价这些轨道时，我将继续小心地提出正确的问题：电气汽车性能的轨道将会与市场需求的轨道相交吗（如在用户使用汽车的方法中所揭示的一样）？工业专家会争论说，电气汽车的性能将永远不如以汽油为动力的汽车好，这实际上是在比较两种技术的轨道。他们有可能是正确的。但是，回想一下他们在磁盘驱动器工业中的经验，还是这些人，他们也许有对错误问题的正确答案。我将会注意到大量专家的意见，断言如果在电池技术中没有重大的技术突破，将永远不会有实在的电气汽车的市场，但我不会受到这些意见的阻碍。原因在哪里？如果电气汽车被当做已建立的市场价值体系中的一种持久性技术，则他们显然是对的。但是因为专家对于突破性技术市场的性质和大小的预言名声不好，我对专家的疑虑将特别地怀疑，即使我对自己的结论也不能肯定。

电气汽车的市场在什么地方？

在决定电气汽车是一种潜在的突破性技术之后，我的下一个挑战将是定义一种可以使我的公司进入首先使用电气汽车的

合法、不受资助的市场的销售策略。在提出这种销售策略时，我将应用本书前几章中得到的三种研究结果。

首先，我将承认，按照定义，电气汽车最初不能用于主流市场，因为它们不能满足该市场对性能的基本要求。我将因此而确信，与我的计划有关的每个人都明白这一点：虽然我们对市场将在何方没有线索，但是，我们肯定知道的一件事是它不在一个已定型的汽车市场中。具有讽刺意味的是，遵循资源依赖的原则和小市场不能解决大公司的增长和利润需要的原则，我将期待大多数汽车制造商精确地和短视地集中在主流市场。因此，我在寻找用户时，将不追随其他汽车制造商，因为我将认识到它们的本能和能力很有可能对准错误的目标。[7]

然而，我的任务是找到一个能使用这种汽车的市场，因为最早进入突破性技术市场的公司形成了相对于后来者的优势。一种能够从这个滩头阵地市场获利的商业基础，最成功地向那些将突破性技术推向市场上方和主流市场所需要的持久性创新输出推动力的优势。例如，从市场退回来，等候实验室研究人员研制出一种突破性电池技术，对经理们来说是阻力最小的路径。但是鲜有证据表明，这种策略是在突破性创新情况下取得成功的生存之路。

从历史上来说，正如我们已看到的，使突破性技术在主流市场缺乏竞争力的同一属性，实际上可看做在它们刚出现的价值中的积极的属性。在磁盘驱动器中，5.25 英寸型号的小体积使它们不能用在大型计算机中，但是在台式计算机上却十分有用。当早期液压挖掘机的小铲斗容量和短距离使它们在一般的挖掘中毫无用处时，它们那些挖掘精确、狭窄的壕沟的能力使它们在住宅建设中有了用武之地。这也许有点奇特，因此，我将指示我的营销人员着重发现在某个地方、有一群购买者，他们对加速比

较慢、流动范围不超过100英里的汽车有未被发现的需要！

我的销售方法基础的第二点是，在市场研究中，没有人能知道电气汽车的早期市场将是什么样的。我可以雇用一些咨询人员，但是我能明确知道的惟一事情是他们的研究结果将是错的。用户也不能告诉我，他们是否或者将如何使用电气汽车，因为他们将发现他们会如何使用该产品，正如我们发现它一样——正如本田的超级幼兽摩托车开创了一种未预见到的新的应用一样。关于市场惟一的有用信息将是我通过进入市场所创建的，通过试错法，通过把真正的产品出售给真正肯出钱的人而得到的。[8]政府命令偶尔有可能歪曲而不是解决找到市场的问题。因此，我宁愿迫使我的公司靠其智慧生活，而不是依赖反复无常的补助金或者不是以经济作为基础的加利福尼亚州法规为我的业务加油。

第三点，我的业务计划必须是一个学习的计划，不是一个执行某种预先想象的策略的计划。虽然我将竭尽全力在第一时间将正确的产品和正确的策略投入正确的市场，但很有可能，随着业务朝着其初始的目标前进，一个较好的方向将会出现。因此，我必须计划犯错误，并尽可能快地学到正确的东西。[9]我不能像苹果公司对待它的牛顿掌上电脑或惠普公司对待它的小鹰驱动器一样，把我所有的资源或者公司的所有信用花在一个孤注一掷的第一时间的赌注上。我需要有足够的后备资源，在第二或者第三次尝试时纠正错误。

这三个概念将构成我的销售策略的基础。

潜在的市场：一些猜测

什么将作为电气汽车初始的价值体系出现？尽管几乎不可能预测，它肯定将是一个电气汽车的弱点被当做力量的市场。

我的一名学生提出，那些高中生的家长需要为他们的孩子购买汽车，让他们上学、到朋友家串门以及参加学校的活动，这些人可能成为电气汽车一个巨大的市场。[99]假定他们有了这种选择，这些家长可能把电气汽车的简单、加速缓慢和有限的流动范围看成适合他们的小孩的非常理想的属性——尤其是如果它们是按照青少年的风格来设计的话。假定销售方法正确，谁知道可能会发生什么样的事情？较早一代的人看到许多人开着本田摩托车。

另一个可能的早期市场可能是为日益增长、拥挤、噪声大、受污染的东南亚城市设计的出租车或者小包裹运送车辆。在曼谷的道路上车辆可能整天慢慢地爬行，多半在交通阻塞中消磨时间，时速从未超过30英里。停车时电气发动机不需要启动，因此也不会消耗电池，这些小车辆的机动性和容易停车将是又一种吸引力。

不管上述想法或类似想法最终是否具有生存能力，它们至少与突破性技术的发展和出现是一致的。

今天的汽车公司是如何销售电气汽车的？

在这里所提出的为电气汽车找到并且定义初始市场的策略与今天主要的汽车制造商使用的销售方法形成了鲜明的对照，它们中的每家公司正在按照已定型的公司错误处理突破性技术的传统想尽办法在主流市场中销售电气汽车。请看克莱斯勒(Chrysler)销售总经理威廉·格罗(William Glaub)1995年在讨论公司计划于1998年推出的产品时的发言[100]：

> 克莱斯勒公司正在准备为1998年型号推出一种以电为动力的畅销的迷你型面包车。经过深入研究，

> 在一种专门制造的车辆和一种对现有平台的改进之间作出选择之后，现在回顾起来，我们选择以电为动力的小型面包车显然是最好的选择。我们的经验显示，船队将很有可能是运送任何数量的这些车辆最好的选择……我们面临的问题不是创造一种具有吸引力的包装。这种新型面包车是一种具有吸引力的包装。问题是在这种车辆上没有存储足够能量的能力。[12]

为了确定在主流市场的位置，克莱斯勒公司不得不在它的小型面包车上装了1 600磅重的电池。当然，与其他现有的用汽油的汽车相比，这使它加速缓慢得多，使它的流动范围更短，以及使它刹车后滑行的距离较长。由于克莱斯勒流动定位其电气汽车的方法，工业分析员自然地使用在主流的价值体系中极为重要的标准与以汽油为动力的小型面包车进行比较。按照预计的10万美元的价格(与汽油动力型号的2.2万美元相比)，没有任何头脑正常的人会考虑购买克莱斯勒公司的产品。

克莱斯勒公司的营销人员对他们在加利福尼亚销售小型电气面包车的能力感到十分悲观，尽管政府规定它们必须这样做。威廉·格罗接下来这样说：

> 市场是靠用户期望得到的好产品发展起来的。没有一位销售人员能在把未成型的产品拿到市场上去时，怀有任何建立一个可持续的消费者基础的希望。消费者不会被迫购买他们不想要的东西。硬性规定在一种以消费者为动力的自由市场经济中行不通。电气汽车要在市场上找到它的位置，必须具有可以与今天以汽油为动力的汽车相比的像样的产品。[13]

按照它的推销人员给他们的挑战定出框架的方法，克莱斯勒公司的结论是绝对正确的。[14]主流用户绝对不可能在一开始就使用一种突破性技术。

我们的产品、技术和流通策略应该是什么？

对于突破性创新的产品开发

指引我的工程师们设计我们最初的电气汽车将是一种挑战，这与经典的小鸡和鸡蛋的关系问题一样：没有市场，就没有明显或者可靠的用户反馈来源；没有一种适应用户需要的产品，也不可能形成市场。我们怎样才能在这样一种真空中设计产品？幸运的是，在这本书中所描述的原则给了我们某种帮助。

最有价值的指导来自第八章，该章的内容说明，竞争的基础将随着产品的生命周期而变化，以及进化本身的周期受到性能供过于求现象的驱使，即，一种技术所提供的性能超过市场实际的需要的情况。从历史上看，性能的供过于求打开了大门，让一种较简单、较便宜和较方便——以及几乎总是突破性的——技术进入。

确实，性能供过于求似乎已经在汽车工业中发生。对于汽车的车身体积和发动机，对于用更短的时间使汽车从0加速到60英里，对于消费者在现有的各种选择中对付太多的选择的能力，实际上都有局限。这样，我们可以放心地预言产品竞争和用户选择的基础将从对这些功能的测量转变成其他属性，诸如可靠性和便利性。这从最近30年间进入北美市场的最成功的新加入公司的性质上得到证明，它们已取得成功，但不是因为它们推出功能极强大的产品，而是因为它们在可靠性和方便性的基

础上进行竞争。

例如，丰田公司(Toyota)以其简单而可靠的 Corona 进入美国的市场，建立一个低端市场的位置。然后，由于向市场高端迁移的无情法则的吸引，丰田推出具有附加的特性和功能的型号，诸如 Camry、Previa 和 Lexus，在市场的低端形成了一个真空，使得诸如 Saturn 和现代(Hyundai)这样的新公司可以趁机进入。Saturn 公司的策略一直是把用户购买和拥有一辆汽车的整个经历说成是具有可靠和方便的特征，但是，根据最近的报告判断[15]，它也将很快向市场高端移动，在低端，更简单、更方便的交通工具形成了一个新的真空。

因此，在所有可能性中，电气汽车竞赛的第一阶段胜出的设计将具有简单和方便的特征，并且将在一个正在出现的价值体系中孵育，这些属性是价值的重要测量标准。本书中所研究的每一种突破性技术与上一种产品相比，都是比较小、比较简单和比较方便的。每一种最初都用于一个简单和便利性受到重视的新的价值体系中。对于较小、较简单的磁盘驱动器、桌面和便携式的计算机、液压后锄、相对于综合钢厂的小型钢厂、相对于注射器的胰岛素注射笔等来说都是这样。[16]

使用这些质量当做我的指导原则，我将指示我的设计工程师们根据下列三种标准开始工作。

第一，这种车辆必须是简单、可靠和方便的。这可能意味着，例如，想出一种使用较容易的电气服务的方法迅速给电池充电将是一个不变的技术目标。

第二，因为没有人知道产品的最终市场，或者最终将如何使用它，我们必须设计一种可以迅速地和以低成本改变其特性、功能和样式的产品平台。例如，假定电气汽车最初的用户将是那些为他们十几岁的孩子上学校、到朋友家去以及参加活动而购

车的家长，最先推出的型号将具有适合青少年的特性和能够吸引他们的样式。虽然我们可以首先瞄准这个市场，但很有可能我们最初的概念将被证明是错误的。因此我们必须尽快完成第一种型号，并且只能用少量的资本——留下充分的预算，一旦有了来自市场的反馈可以迅速纠正错误。[17]

第三，我们必须定出低的价位。突破性技术一般比用于主流市场的产品标价低，哪怕它们的成本通常较高。导致在台式计算机中使用磁盘驱动器的原因不仅是它们较小的体积，还有它们的低价位刚好处在个人计算机制造商需要的整体价格之内。较小的磁盘驱动器的每兆价格总比较大的驱动器高。同样地，在挖掘机中，早期的液压挖掘机每台价格比已定型的缆绳驱动的挖掘机要低，但是它们单位时间内移动一立方码泥土的总成本要高得多。同样地，我们的电气汽车每辆的标价必须比汽油动力汽车的一般价格低，即使每驾驶一英里的成本更高。顾客通常愿意为便利性支付更高的价格。

适用于突破性创新的技术策略

我们的技术计划不能调用在项目成功的关键路径上的任何技术突破。从历史上看，突破性技术并不包括新的技术，相反，它们由已经得到证明的技术制造的部件组成，并且按照一种新的产品结构组装起来，为顾客提供在此之前从来无法得到的属性。

今天从事电气汽车开发的主要汽车制造商全都坚持认为，要使电气汽车在商业上能够生存，在电池技术中取得突破是绝对必要的。例如，福特公司的约翰·华莱士(John R. Wallace)曾经这样说：

> 问题在于今天的电池不能满足这些消费者的需要。正如任何熟悉今天的电池技术的人所说的，电气汽车还不能用于繁忙时段。所有准备在1998年推出的电池都不能达到100英里的范围(这是消费者所要求的)。对于范围和成本问题的惟一解决方法是改进电池技术。为了确保一个在商业上取得成功的电气汽车市场，我们资源的重点应该放在电池技术的开发上。工业界所做出的努力，如美国高级电池公司的研究，还有所有在电气汽车上下了赌注的公司之间的合作努力——诸如电气公司、电池公司、环境保护主义者、制订规则者和转换器制造商——是确保电气汽车实用性的最有效的方法。[18]

克莱斯勒公司的威廉·格罗也有类似的看法："将被使用的高级铅酸电池的能量将小于两加仑左右汽油提供的能量。这就好像每天离开家时，汽车的燃料不足指示灯就亮着一样。换句话说，电池技术就是还没准备完毕。"[19]

当然，这些公司把电池技术中的突破看成电气汽车在商业上取得成功的关键瓶颈的原因是，它们的执行经理们已经把他们的头脑和他们的产品定位于主流市场。对于克莱斯勒公司来说，这意味着一种电气的小型面包车；对于福特公司来说，这意味着一种电气越野车。从这一位置出发，它们必须从本质的突破性技术的东西中得到一种持久性技术的影响，因为它们作出了一种选择，以某种方式把电气汽车作为一种持久性技术定位。对于那些其经理们选择通过建立一个能使电气汽车的弱点成为其强势的市场来利用或者适应突破性技术的基本法则的公司来说，它们不大可能需要在电池技术中取得突破。

电池技术的进步最终来自哪里？从历史的记录看，我们能断言下列情况。最终取得使汽车行驶150英里的动力的电池技术进步的公司(假定它们最终能够实现这一突破)将是那些带头创建一个新的价值体系的公司。它们通过使用已得到证明的技术，然后开发使它们向上进入更具有吸引力的市场所需要的持久性技术的方法达到这一点。[20]我们关于管理水平高的公司一般具有向上的机动性而不具有向下机动性的研究结果表明，寻找电池突破的推动力在突破性的创新者中确实是最强大的，它们将为电气汽车创建一个低端市场，然后再试着向上方更大的、更有利可图的主流市场移动。

突破性创新的流通策略

几乎总是会出现突破性的产品重新规定占主要地位的流通渠道的情况，因为商人的经济学——他们赚钱的模式——主要是由主流价值体系形成的，正如制造商一样。索尼公司推出突破性的方便可靠的便携式晶体管收音机和电视机，使主要零售渠道从具有昂贵的销售支持和现场服务网络(这是用真空管制造的装置所要求的)的家用电器和百货商店转移至以销量为基础、整体费用低的折价零售商。本田公司的突破性的摩托车遭到主流摩托车经销商的拒绝，迫使该公司在运动器材零售商中建立一个新的渠道。事实上，我们看到，哈里—戴维森公司的小摩托车提议失败的一个主要原因是其经销商拒绝它：公司所得到的这种小型意大利摩托车的形象和经济利益并不适合其经销商的网络。

事实上，突破性技术和新流通渠道经常一起出现的原因是经济上的。零售商和批发商都有十分清楚的赚钱公式，如第四章中克雷斯吉和伍尔沃思的历史所显示的一样。一些零售商通

过以高的获利点销售少量的高价产品赚钱；其他零售商通过以能支付最低限度的运作总体费用的微薄的获利点销售大量产品赚钱；还有一些则通过为已经出售的产品提供服务赚钱。正如突破性技术不适合已定型公司提高利润的模式一样，它们也经常不适合它们的批发商的模式。

因此，我的电气汽车计划有必要为电气汽车寻找或者建立新的流通渠道，并作为一个基本的战略前提。除非事实证明这是错的，否则，我敢打赌说，以汽油为动力的汽车的主流经销商不会把我们头脑中所想的这些突破性的电气汽车看成它们成功的关键。

什么机构最适应突破性的创新？

经过识别电气汽车这种潜在的突破性技术，制订寻找其潜在市场的现实方向，并且为产品的设计、技术和流通网络制订战略性的标准，作为项目经理，我接下来将把注意力转到组织机构上。创造一种组织上的环境，使这种工作能在其中发展将是关键的，因为在已定型公司中合理的资源分配过程一致地拒绝为突破性技术提供生存所需的资源，而不论高层经理可能已经公开地为该项目作过什么承诺。

分离出一个独立的机构

如我们在第五章关于资源依赖的讨论中所看到的，在突破性技术中成功地建立一个强大的市场位置的已定型的公司是那些从主流公司中分离出来的独立、自主运作的机构。昆腾、Control Data、IBM 的 PC 机分部、艾伦·布拉利和惠普的台式喷墨打印机都取得了成功，因为它们创立了新的机构，其生存建立

在成功地把突破性技术商业化上：这些公司在刚出现的价值体系之内恰好嵌入了一个专门的机构。

因此，作为项目经理，我将强烈敦促公司的管理层建立一个独立的组织，使电气汽车技术商业化，它可以是一个自主的商业单位，如通用汽车公司的 Saturn 分部或者 IBM 公司的 PC 机分部，或者是一家其股票大部分由公司拥有的独立的公司。在一个独立的组织中，我的最好的雇员将能集中研制电气汽车，而不用经常被调离这个项目，去为那些支付目前的账单的用户解决紧迫的问题。另一方面，用户的要求将帮助我们集中于我们的项目，并且推动它的发展。

一个独立的组织不仅会使资源依赖对我们有利而不是不利，而且还会提出小的市场不能解决大公司的增长或者利润问题的原则。在未来的许多年中，电气汽车的市场将是如此小，以至于这种业务不大可能为主要的汽车制造商收入报表提供多少利润。这样，因为在这些公司的高级经理们不能期望把他们的优先注意或者优先资源集中在电气汽车上，最有才干的经理和工程师将不大愿意加入我们的项目，在他们的眼里，这不可避免地是一种在金融上毫无意义的努力：为了确保他们自己在公司内的前途，他们自然想在主流项目而不是外围的项目上工作。

在开展这种新业务的头几年，订单很有可能是以百为单位的，而不是以万为单位。如果我们侥幸得到少数订单，它们几乎肯定将是小额订单。在一个小而独立的组织中，这些小的订单将产生干劲和热情。在主流公司中，它们会使人怀疑我们是否还应该继续这一业务。我要我的机构的用户回答我们是否应该从事这一业务的问题。我不想把我宝贵的管理精力花在不断地向效率分析员为我们的存在辩护上。

创新是充满困难和不确定性的。由于这一点，我总是要确

信我所管理的项目直接被定位在每个人都相信的为了取得更高的增长和更大的利润公司必须走的路径上。如果我的项目被广泛认为处在该路径上，我有信心，当不可避免的问题出现时，公司会以某种方式和我一起努力，集中解决问题并且取得成功所需要的一切力量。另一方面，如果关键人物认为我的项目对公司的增长和获利能力不是必要的，或者更糟的是，他们甚至认为它是可能减少利润的想法，那么，即使技术本身是简单的，项目也会失败。

我可以用两种方法中的一种来对付这种挑战：我可以使主流公司的每个人（在他们的头脑里和他们的胆量中）相信这种突破性的技术是有利可图的；或者，我可以建立一个具有适当的成本结构的足够小的机构，在其中我的项目可以被看做它通往成功的道路上的关键。后一选择是更加易于控制的管理上的挑战。

在一个小而独立的机构中，我更有可能创立一种对失败的正确态度。我们在市场上的最初拼搏不大可能会成功。因此，我们将需要失败的灵活性，但只是在一个小规模上的失败，这样我们能够再试一次而不会破坏我们的资信。同样地，有两种方法可以建立对失败适当的容忍度：改变主流公司的价值和文化或者建立一个新的机构。简言之，要求主流公司更加容忍冒风险和失败的问题是，在大多数情况下，我们在持久性技术变化中投资时不想容忍销售失败。主流公司通常把持久性技术创新引入可以了解其需要的已知用户的已存在市场。第一次就出错不是这些过程的必然组成部分：这样的创新可以通过小心计划和协同执行来完成。

最后，我不想要我的公司掏太多的钱。虽然我不想让我的工作人员感到要为主流公司创造相当多的利润的压力（这将迫

使我们进行寻找一个很快就能获得回报的大市场的毫无结果的努力），我想要他们感到经常性的压力，去寻找某种方法——在某些地方的某些顾客——以便尽可能快地使我们的小机构的现金有盈余。我们需要强大的动机，通过在形成一个新的市场过程中不可避免的反复试验加速发展。

当然，提出这种分离出一个独立公司的毫不含糊的要求的危险是，一些经理们可能不加选择地运用这种方法，把这些策略和分离出来的公司作为解决一切问题的方法——一种能够医治各式各样问题的工业上的特效药。实际上，分离出独立公司只是在面对突破性创新时才适用的步骤。有非常有力的证明显示，主流公司在发展和执行持久性创新时具有极大的创造性。[20] 换句话说，在一种创新中固有的突破性程度能相当清楚地说明什么时候一家主流公司有能力在其中取得成功，什么时候它可能会失败。

电气汽车不仅是一种突破性创新，它也涉及大量的结构上的再配置，这种再配置不仅必须在产品本身之内发生，而且是贯穿整个过程的价值链。从采购到流通，功能组必须以不同于从前的方式交接。因此，我的项目在一个不依赖主流公司的机构中将需要被当做一个重量级的小组来管理。这种组织上的结构不能保证我们的电气汽车项目的成功，但是它至少将允许我的小组在一个遵循突破性创新的原则而不是与其作对的环境中工作。

注释

① 由于汽车制造商抗议说，按照它们已经能够设计的汽车的性能和成本，对于电气汽车并没有需求，1996 年，加州政府决定延迟到 2002 年才执行这一规定。

② 对这个题目进行的一个极好的研究在 Dorothy Leonard-Barton 的《知识的源泉》中得到了总结。

③ 这一信息来自 Dohring 公司 1994 年 10 月进行并被丰田汽车销售公司在加利福尼亚州空气资源委员会电气汽车实用性讲习班引证的调查，该讲习班于 1995 年 6 月 28 日在加利福尼亚州的埃尔蒙特举行。

④ 这一信息由 Paul J. Miller 博士提供。他是弗吉尼亚州琼斯基金会高级能源研究员。他的信息基于下列来源：Frank Keith、Paul Norton 和 Dana Sue Poiestto,《电气汽车：许诺和现实》(加利福尼亚州国家立法机关报告[19],10 号,1994 年 7 月)；W. P. Egan,《电的汽车》(澳大利亚堪培拉,运输经济局,1974)；Daniel Sperling,《未来的驾驶：电的车辆和可维持的运输》(华盛顿特区：Island Press,1995)；William Harniton,《电的汽车》(纽约：McGraw Hill 公司,1980)。

⑤ 如果今后改进的速度与过去类似,那么使突破性的电气汽车技术在主流市场变得具有竞争力需要一段较长的时间。当然,性能改进的历史速度今后并不一定能保持下去。技术人员很可能碰到不可克服的技术障碍。然而,我们能肯定的是,突破性的技术人员在这些障碍物周围找到某种解决方法的动力将与已定型的汽车制造商对于向市场下方移动的阻力一样强大。然而,如果现在的改进速度继续保持下去,我们将预期电气汽车的流动范围到 2015 年能与主流市场所要求的平均范围相交,而电气汽车的加速到 2020 年将与主流市场的需求相交。如下面将讨论的,对于电气汽车的创新者来说,找到一个重视该技术目前能够具备的属性的市场是至关紧要的,而不是等待技术改进达到它能够用于主流市场的地步。

⑥ 这个声明是福特汽车公司电气汽车项目主任 John R. Wallace1995 年 6 月 28 日在加利福尼亚州埃尔蒙特的电气汽车实用性讲习班上作出的。

⑦ 好的公司本能和一致地试图迫使创新朝着它们现有用户的基础发展，不论它们的性质是持久性的还是突破性的,这种现象值得注意。在本书中,我们已看见若干次了。例如,在机械挖掘机中,Bucyrus 公司试图用其水锄使液压挖掘技术适用于主流挖掘承包商；在摩托车中,哈里—戴维森试图通过其经销商网络推出低端的名牌摩托车；而在这里所描

述的电气汽车中，克莱斯勒把几乎一吨的电池放在它的小面包车中。Charles Ferguson 和 Charles Morris 在《计算机战争》一书中，叙述了关于IBM公司的一个类似的故事。IBM公司试图使它的减少指令装置计算(RISC)微处理器技术商业化，同时其发明者制造带有RISC芯片的、运算速度非常快的计算机。随后，IBM公司花费大量的时间、金钱和人力试图使RISC芯片可以用于它的主要的微型计算机系列中。然而，这样做需要在设计上做出如此多的妥协，以致程序不能成功。IBM公司的若干RISC组的关键成员在反复遭受挫折之后离开了该公司，随后在建立RISC芯片制造厂MIPS和惠普的RISC芯片业务中扮演关键的角色。这些努力是成功的，因为他们利用产品本身所具有的属性，在重视那些属性的工程工作站中找到了市场。IBM公司失败了，因为它试图使该技术进入一个它已经找到的市场。有趣的是，当IBM公司推出它自己的工程工作站时，它最终成功地建立了围绕RISC结构芯片的业务。参见 Charles Ferguson 和 Charles Morris，《计算机战争》(纽约：Time Books，1994年)。

⑧ 不存在的市场通过行动而不是被动的观察得到最好的研究的观点在 Gary Hamel 和 C. K. Prahalad 的"公司的想象和营销远征"中得到了探讨。见《哈佛商业评论》，1991年7—8月，第81～92页。

⑨ 处理突破性创新的商业计划应该是学习的计划，而不是用于执行一种预先设定的策略。这一概念在 Rita G. McGrath 和 Ian MacMillan 的"受发现驱使的计划"中有清楚的表述。见《哈佛商业评论》，1995年7—8月，第44～54页。

⑩ 见 Jeffrey Thoresen Severts，"管理创新：克莱斯勒的电气汽车的发展"，哈佛大学商学院MBA学生论文，1996年。本文的副本可以向本书作者索取。

⑪ Glaub 的评论是在这种情况下说的：加利福尼亚州空气资源委员会规定，到1998年，所有在该州销售以汽油为动力的车辆的公司如果要出售汽车，必须出售占整个公司在该州的车辆销售总额2%的电气汽车。如已经提到的，该州政府在1996年决定将此规定延迟至2002年执行。

⑫ 这个声明是克莱斯勒公司现场销售部的销售总经理 William Glaub 在

CARB电气汽车实用性讲习班上作出的。

⑬ 同上。

⑭ 重要的是，要注意到，这些关于克莱斯勒产品的统计是由该公司使突破性技术商业化的努力确定的，它们不是电气汽车当时的情况所固有的。设计用于不同的、轻型的应用的电气汽车，诸如通用汽车公司生产的那种，具有多达100英里的流动范围。（参见 Jeffrey Thoresen Severts，"管理创新：克莱斯勒的电气汽车的发展"，哈佛大学商学院 MBA 学生论文，1996年。）

⑮ 例如，参见 Gabriella Stern 和 Rebecca Blumenstein 的"通用汽车公司应该支持 Saturn 汽车的中程版本的建议"，见《华尔街日报》，1996年5月24日，B4。

⑯ 这些更小、更简单和更方便的突破性技术的清单可以扩展至包括许多其他其历史能被塞进这本书的技术：台式复印机、外科的穿针机、便携式晶体管收音机和电视机、螺旋状扫描录像机、微波炉、喷墨打印机。这些突破性技术都发展到控制其初始和主流市场的水平，都是以它们的简单性和便利性作为主要价值命题开始的。

⑰ 关于要完成一种主导的产品设计需要时间、实验、试错的观点，即突破性技术的一种十分普通的模式，将在本章以后部分中讨论。

⑱ 这个声明是福特公司的 John R. Wallace 在 CARB 电气汽车实用性讲习班上作出的。

⑲ 见 Glaub 在 CARB 讲习班上的发言。

⑳ 两篇研究和讨论产品开发的相关角色和持久性技术与突破性技术关系的佳作是：Ralph E. Gomory，"从'科学的阶梯'到产品开发周期"（《哈佛商业评论》，1989年11—12月，第99－105页）；Lowell Steels，"经理对于技术的错误概念"（《哈佛商业评论》，1983年，第733－740页）。

㉑ 除了在第一、二章中总结的磁盘驱动器研究成果，即已定型的公司能够集中力量，在非常复杂和危险的持久性技术中领先之外，从其他工业中也得到类似的证据。例如，见 Marco Iansiti，"技术集成：复杂环境中的技术进步管理"，《研究政策》，1995年第24期，第521－542页。

第十章　创新者的窘境：总结

本书的研究中最令人满意的结果之一是，人们从中发现，管理得更好、工作更努力并且不犯如此多的愚蠢错误并不是使创新者摆脱窘境的良方。这一发现是令人满意的，因为我从来没有遇见过比我所认识的经理们更聪明伶俐、工作更努力并且更正确的人。如果寻找更优秀的人才是对由突破性技术引起的问题的回答，那么窘境将确实是难以处理的。

我们在这本书中得知，一些非常成功的公司中的一些十分能干的经理，在对利润和增长的直接追求中，使用了最好的管理技术，但是却在引导公司走向失败。但是，公司不应该只是因为它们面对突破性技术的变化不能奏效而抛弃那些已经使其在主流市场取得成功的能力、组织结构和决策过程。它们将面临的大多数创新都具有持久性特点，而这正是这些能力针对的创新的类型。这些公司的经理们只须认识到这些能力、文化和实践只在一定的条件下有价值即可。

我已经发现许多生活中最有用的体会经常是十分简单的。回头看起来，这本书中的许多结果与这个模式相匹配：最初它们似乎有些与直觉相反，但是随着我对它们理解的深入，这些体会被作为简单和合理的东西显露出来。我在这里重温它们，希

望它们将对那些可能正在创新者的窘境中奋斗的读者有用。

第一，市场要求或者能够吸收的进步的速度可能不同于技术所能提供的进步。这意味着，今天看来似乎对我们的用户没有用的产品（即突破性技术），明天可能恰好满足它们的需要。认识到这种可能性，我们不能期待我们的用户带领我们朝着它们现在不需要的创新发展。因此，虽然保持与我们的用户的密切关系是处理持久性创新的一个重要的管理范例，它可能为处理那些突破性的创新提供易产生误解的数据。轨道图能帮我们分析条件并且显示一家公司所面临的形势。

第二，管理创新反映了资源分配过程：那些得到它们所需要的投资和人力资源的创新建议可能取得成功，那些正式地或者实际上没有得到优先的建议，将由于缺乏资源而停滞不前，并且取得成功的可能性不大。管理创新的困难的一个主要原因是管理资源分配过程上的复杂性。看起来可能是公司的执行经理们在作出资源分配的决定，但是那些决定的执行却是一帮其智慧和直觉都是在公司的主流价值体系中锻造出来的雇员的事情：他们明白公司为了提高利润所应该做的事情。使公司保持成功要求雇员继续磨练和练习他们的智慧和直觉。然而，这意味着，除非其他那些看起来能够为公司增加收入的建议或项目全都消失或者被排除，否则，经理们将会觉得把资源集中于从事一种突破性技术是非常困难的。

第三，就像所有的创新问题都有资源分配的一面一样，使市场与技术相匹配是另一方面。成功的公司在把持久性技术推向市场时具有一种经过实践考验的能力，经常提供它们的用户所想要的产品的更多更好的版本。这是处理持久性创新的一种宝贵的能力，但是在处理突破性技术时，它就不能奏效。正如大多数成功的公司试图做的一样，如果公司延伸或者迫使一种突破

性技术去适应当前主流用户的需要——如在磁盘驱动器、挖掘机和电气汽车工业中所发生的事情——它几乎肯定地要失败。在历史上，更成功的方法是寻找一个重视突破性技术目前的特点的新市场。突破性技术应该被看成一种市场营销的挑战，而不是技术上的挑战。

第四，大多数公司的能力比许多经理们愿意相信的更加专门化、更加适应具体的环境。这是因为，能力是在价值体系之内形成的。因此，公司有能力将某些新的技术引入某些市场。它们没有能力将技术以其他的方法引入市场。公司有能力在某些方面承受失败，但是没有能力承受其他类型的失败。当获利点处在某一个水平时，它们有能力赚钱，但是当获利点在另一个水平时，它们就没有能力赚钱。在一定的产量范围和订单规模内，它们可能有能力进行能赢利的生产，但是在不同的产量或者用户规模上它们可能没有能力赚钱。它们的产品开发周期和它们能够取得的生产增长率被放置在它们的价值体系中。

所有这些能力——公司的和个人的——是由过去解决的问题的类型规定和完善的，问题的性质也是由公司和个人在其中进行过竞争的价值体系的特色形成的。很常见的情况是，突破性技术所激发的新的市场在每一方面都要求十分不同的能力。

第五，在许多实例中，在面对突破性技术时作出大的和决定性的投资所需要的信息并不存在。它需要通过与市场和产品的快速、便宜以及灵活的接触来建立。关于一种突破性技术的产品属性或者市场应用的任何具体的想法可以被证明是没有生命力的，这种风险是十分高的。因此，失败和互动式的学习在寻求突破性技术成功的过程中是一种内在因素，在持久性创新中不应该和不能承受失败的成功的公司发现，同时承受突破性技术的失败是十分困难的。

虽然关于突破性技术的想法失败率很高，但为突破性技术创立新的市场的整体业务不一定是充满风险的。那些不把一切赌注都下在第一种想法上，留有余地可以迅速地试验、失败、学习和再试验的经理们，可以在理解使突破性创新商业化所需的用户、市场和技术方面取得成功。

第六，采取一种总是充当领先者或者追随者的总体技术策略并不明智。公司需要依据它们是否正在处理一种突破性或者持久性技术而采取不同的姿态。突破性创新包含了相当大的首先行动者的优势：领先地位是关键的。然而，持久性创新通常不具有这些优势。有力的证据证明，那些其策略是通过持续渐进的改进来提高常规技术的性能的公司与那些其策略是采取大的、领先的技术飞跃的公司表现差不多一样好。

第七，也是最后一点，存在着与经济学家所定义的和一贯看重的那些类型极不相同的、妨碍进入市场和能动发展的强大的障碍物。经济学家已广泛地描述妨碍进入市场和能动发展的障碍物以及它们如何起作用。然而，这些公式几乎都有以下特点：它们与那些难以获得或者复制的事物有关，诸如资产或者资源。[1]也许小的新加入的公司在它们为突破性技术创建新市场时所享有的最有力的保护是它们正在做已定型的公司觉得根本就是毫无意义、不值得做的事情。拥有许多好经理的成功的公司在从事那些不适合其赚钱模式的工作时，碰到了真正的困难，虽然它们在技术、品牌、制造力量、管理经验、销售机构上有优势以及它们有雄厚的现金。因为突破性技术在对它们进行投资而言最重要的几年中几乎没有意义，在已定型的公司中常规的管理智慧构成了一种妨碍突破性技术进入市场和能动发展的、企业家和投资者可以控制的障碍物。它是强大和内在的。

然而，已定型的公司能克服这个障碍。由持久性和突破性

技术相互冲突的要求所形成的创新者的窘境能够得到解决。经理们首先必须理解这些内在的冲突是什么东西。然后，他们需要创造一种环境，使其中每一公司的市场位置、经济结构、发展能力和价值充分地与它们所支持的用户的力量连结起来，而不是影响持久性和突破性创新者的工作。我希望这本书对他们的这种努力有所帮助。

注释

① 这里所指的事物是障碍物，诸如专利技术、具有大型最低有效生产规模的昂贵生产工厂的所有权、主要市场中最强大的批发商的优先购买权、对关键原材料或特殊人力资源的单独控制、来自强大品牌的信用和声誉、累积的生产经验和(或)存在不平衡的经济，等等。从一名经济学家的角度看待关于进入市场的障碍物的作品是 Joseph Bain 的《新竞争的障碍物》(麻省剑桥，哈佛大学出版社，1956 年)。参见 Richard Caves 和 Michael Porter，“从进入市场的障碍到发展的障碍”，《经济学季刊》(91) 1977 年 5 月，第 241—261 页。

译后记

美国哈佛商学院克雷顿·克里斯滕森博士的著作《创新者的窘境》一书，以详实的材料说明多种不同工业中的突破性技术使那些管理完善的大公司失败的原因，并提出管理突破性技术的一些基本原则。本书中的理论和实例对于经理们来说很有参考价值。我在翻译的过程中，也得到很大的启发。比如近期我国彩电大幅度降价，但市场仍不见有很大的波动，这是因为市场已经饱和，彩电行业如果不寻求新的技术突破，仍然拼命生产目前的玻管彩电，必将遭到失败。这种技术突破就是体积薄而轻、色彩鲜明的液晶显示屏。目前菲利浦公司的广告已在香港的电视节目中播出，在这方面领先的公司已带头杀进市场。我相信，不出几年工夫，玻管彩电将退出历史舞台，液晶显示屏将占领彩电、电脑显示

器的市场。这番话本来不应该由译者说的，但是本书的翻译工作使我明白了这方面的道理，说出来也许对读者有所启发。

在翻译本书的过程中，我碰到了诸多不顺心的事情，深感翻译工作者的劳动只是一种中间媒介，要评成果时还比不上小小一纸证书。不过，我想到朱生豪先生在贫病交加、战火频仍的年代里仍然锲而不舍地将莎翁名剧译成中文，想到我今天做翻译还有牛奶喝，也就觉得无所谓了。毕竟，只要本书能够对企业的经理们有所帮助，在他们作出某种决策时起了作用，使企业免于破产或能创造利润，译者就应该感到自慰。至于译者的名字，不知道又何妨！

我感谢我自己，能够在各种烦恼之中完成本书的翻译工作。

吴潜龙

2000 年 9 月