

创新译丛

# Mastering the Dynamics of Innovation



把握创新

[美] James M. Utterback 著 / 高建 李明 译

# 把握创新



清华大学出版社

创新译丛

# 把握创新

[美] James M. Utterback 著

高建 李明 译

清华大学出版社

## (京)新登字 158 号

中文书名: 把握创新

原著书名: Mastering the Dynamics of Innovation

Copyright © 1994 by the President and Fellows of Harvard College Chinese Language edition published by Tsinghua University Press

本书英文版于 1994 年出版, 版权为 The President and Fellows of Harvard College 所有。

本书中文版专有出版权由 Harvard College 公司授予清华大学出版社独家出版, 版权为清华大学出版社所有。未经出版者书面允许, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

**版权所有, 翻印必究。**

**本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。**

北京市版权局著作权合同登记号: 图字 01-98-2598

### 图书在版编目(CIP)数据

把握创新/(美)阿特拜克(Utterback, J. M.)著; 高建, 李明译. —北京: 清华大学出版社, 1999. 8

(创新译丛)

ISBN 7-302-03487-7

I. 把… I. ①阿…②高…③李… III. 产业经济学 IV.F014.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 17197 号

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学校内, 邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者: 北京市通州区人民文学印刷厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 850×1168 1/32 印张: 8.625 字数: 221 千字

版 次: 1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-03487-7/F·227

印 数: 0001~5000

定 价: 20.00 元

104

# 译者的话

## —

首次接触这部著作是在 1994 年北京图书馆的一次国际图书展上。那年，哈佛商学院出版社出版了这本书的精装本。1997 年我到麻省理工学院的斯隆管理学院作访问学者时，有机会聆听了本书作者詹姆斯·阿特拜克教授的制造与技术界面管理课。该书是他的课程教材。经过他的讲授，我感到很有必要把书中的思想介绍给我国的企业家和关心技术创新的读者。当我提出把他的著作翻译介绍给中国读者时，他非常愉快地表示同意，并告诉我这本书已有几种文字的译本了。

阿特拜克的讲课以讲创新故事见长，严密的概念、重要的理论都是在一个个故事分析中发掘和提炼出来的。读者在这部书里可以看到打字机行业、玻璃制造行业、采冰与制冰行业、摄影行业等许多行业创新历程的故事，以及由此提出的关于主导设计、可行技术、非装配品与装配品创新、业外人作用、创新侵入、核心能力、企业更新等一系列重要概念和贯穿全书的产品与工艺创新模式——描述创新的一种动力学模式。

## 二

阿特拜克是美国麻省理工学院斯隆管理学院的工程和管理学

教授。70年代末,他与哈佛大学商学院埃伯纳西教授合作发表的论文《工业创新模式》在技术创新领域具有里程碑意义,该书进一步发展了他们早先提出的工业创新模式,从产业发展的全过程分析中揭示了创新、市场与企业之间的内在联系,并且把该模式扩展到非装配产品产业。这样,在装配品和非装配品产业,产品和工艺创新的模式都是适用的。

本书是作者十多年潜心研究创新活动的结晶。在作者看来,认识到创新的重要性并不难,难在认识创新过程的一般规律,确定企业创新的核心问题和学会运用创新为企业的生存和发展创造机会和集结能力。不创新的企业会走向灭亡,而不会创新的企业也难逃危机或灭亡。企业应在创新中把握创新,这才是学习和管理创新的根本所在。

中国的企业已充分认识到创新的必要性和紧迫性,但如何开展创新,并因此增强企业的竞争力,对中国企业还是一个正在摸索的问题。本书在帮助中国企业提高管理创新的能力方面是一本极好的读物。

### 三

中译本中有两个术语需要在这里说明一下。根据上下文的考虑,Technology Discontinuity 使用了“技术不连续”和“技术跳跃”两种译法;Radical Innovation 译为“根本创新”和“重大创新”,两者没有区别,都是相对于渐进创新而言的。

参加本书初译工作的有:高建(前言、导论、第一章、第四章、第六章人造丝案例部分、各章注释),李明、陈丹、刘颖(第二、三、七、八章),李习保(第五、九章),周刚(第十章)和谢伟(第六章)。瞿华同学承担了制图和图中文字的翻译工作。全书由高建和李明逐句审改了译文,统一了译名、文体和风格。

在审改工作中,从修改后的录入到对译文的推敲,我的妻子李

红给予了很大帮助。清华大学出版社的编辑同志认真负责的工作态度以及合理地进度安排,使我们的翻译工作进展顺利,在此一并致谢。

高 建

1999 年 2 月于清华园

# 中文版序言

---

这本书主要研究现有的老产品和技术向新产品和技术的过渡，这种过渡通常发生在新产品和技术尚不成熟的初期阶段。书中描述了公司和整个产业为了引入对经济和社会常常具有巨大价值的新创意(New Ideas)而进行的不懈努力。我特别高兴的是由于清华大学高建副教授和国务院发展研究中心李明博士的热心和努力，本书将与中国的广大读者见面。我在此向他们表示最诚挚的感谢。

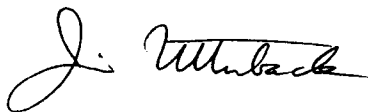
我是从一个美国人的视角写作本书的，依据的数据主要来自美国的产业和企业。读者一定不要以为在这里看到的模式就肯定能用于其他国家，比如说中国。在许多方面，我们的工业化和创新经验有其独特性。书中的一个议题就是，任何一个产业或经济中创新方向的形成，不仅受制于我们自身所处的特定时间和地点，而且也受制于已经走过的道路。

一本书完成后，作者总是希望能够再加以完善和更正，这本书也不例外。该书英文版出版5年来，我对市场力量的作用有了更深刻的评价。本书有一个重要观点是，技术的剧烈变化可颠覆公司的现有地位。后来的研究中，我和马可·梅耶发现，拥有技术优势的公司对市场变化的认识通常比对技术变化的认识差。

另一个新的研究方向，是考察按系统层次，即产品构成的层

次、而不是部件层次定义的创新优势。这些研究中得出的最有力的结论是，决定公司生存的主要因素是与管理者的选择有关的变量，而不是管理者无法控制的外部环境因素。而且，主导产品设计的出现是一个产业竞争性质变化的明确标志。在深入研究的磁盘驱动器产业中，那些在产品生产线中吸收了成为主导产品设计的关键要素的公司与那些忽视产品主导设计的公司相比，其生存概率高出两倍以上。

译者和我都相信，中国的读者会因阅读此书而受益和获利。然而，公司和产业从事和管理创新有待认识的问题还有许多。如果读者赞同本书是探求这些问题时的必读物，我将甚是欣慰。

A handwritten signature in black ink, appearing to read "J. Atkinson". The signature is fluid and cursive, with a large initial "J" and a long, sweeping underline.

詹姆斯·阿特拜克

美国麻省理工学院斯隆管理学院

管理和工程学教授

1999年8月11日



# 原著前言

---

产业创新过程包含着巨大的不确定性、人类创造性和机会。创新可大可小,并且在某些时候和地方,创新多于其它时候和地方。多年来,许多学者已注意到成功的产业创新中表现出的种种模式,但是,对模式的确认并未说明成功的创新是可以预见的。不过,这些模式的确表明了产品和工艺变化、产业演变状态和各个企业竞争态势之间存在的联系。认清这些联系至关重要,因为学者可藉此找到分析企业创新的一般行为与能力的关键,实际的管理者可藉此进行计划并组织实施。

本书旨在建立一个产业创新动态模型——一个为学者的研究提供分析工具,为管理者提供行动思想的模型。显而易见,这个模型不会一般化到适应各个产业、各种文化和各个时期。如同所有阐释行为的企图一样,它也是种种来源的产物。过去 150 年的美国产业历程,以及欧洲、日本的精彩事例便是其来源。那些成本和性能起主要作用的产品也是来源。而以时尚性、新颖性或广告为重要因素的产品则未列入。由此,读者显然认为创新受制于一个公司的竞争地位、技术、组织和认真的战略选择。本书在使管理者们能清晰运用模型方面尽了种种努力。

## 缘起与致谢

像所有的书一样,本书的构思时间长于写作时间,而且,是在

多方面的影响下促成的。多年前,就技术创新和管理,我和多纳德·马吉斯(Donald Marquis)教授商讨过一个范围广泛的提纲,我们分析了不同产品与工艺创新类型的差异和不同产业部门创新模式的差异,我们的结论是,公司坚持进行特定类型的创新,不同的公司之间、不同的技术之间和部门之间存在明显不同。但是,当时对这些差异或知之甚少或难于分辨。我们的工作因马吉斯的去世而中断。

研究创新需要进一步建立一个可操作的模型。该模型能反映出企业间和产业间的差异。通过观察不同企业和产业的产品创新差异,我开始构建模型并试图把这些差异与公司为了成长与竞争而制定的清晰竞争战略联系起来。我希望发现的是,那些关注消费者所要求的产品性能的公司将会加强产品创新,而关切产品成本和质量的公司会加强工艺创新。

直到1974年,我的努力大多还毫无结果。此时,我有幸结识威廉·埃伯纳西(William Abernathy)教授,他正在从事生产工艺创新的动态过程及其与产品创新关系的研究。我们立即意识到,要认识公司的产品和工艺技术与其竞争环境和组织结构之间联系的复杂性,我们必须合作。我们发展了他的创新动态理论。我们的研究成果写进了他的著作《生产率的困惑》(The Productivity Dilemma)。

我还受到哈佛另一位同事理查德·S. 罗森布洛姆(Richard S. Rossenbloom)的影响和鼓励。罗森布洛姆强调了在工艺创新中理解竞争公司间差异的重要性。罗森布洛姆安排我作为访问副教授在哈佛商学院他的研讨班上教授了两年。如果没有这些机会和他的热情与持续鼓励,我都怀疑我的这项计划能否开始,更不会是在这项完整成果。哈佛的岗位对我十分重要,使我有机会能与埃伯纳西一起工作。那时,我们的想法正处于形成时期。

当我离开哈佛到麻省理工学院工作时,我有幸获得国家科学

基金会两年的半时研究支持。我开始收集案例。这些案例成了本 Ze 工作的基础。那时,阿尔登·宾(Alden Bean)博士是国家科学基金会政策研究与分析部主任,威廉·赫兹纳(William Hetzner)博士和后来的大卫·罗森纳(David Rossener)博士是项目管理人员。他们都鼓励我并提供了许多建议和有帮助的意见。1983 年该项目因我参加 MIT(麻省理工学院)的行政事务工作,担任 MIT 工程学院的试验室主任,承担一项重要研究项目和随后的产业联络项目而中断。幸运的是,1989 年重新开始全时教学和研究后,MIT 新的制造业领导者项目安排我担任了一个学期的主席,使我能重拾研究和写作,并最终完成了这本书。我也感谢 MIT 新建立的国际技术管理研究中心的苏安(Suaen)博士为完成本书第二章提供的帮助。

非常重要 Ze,我在 MIT 的这些年里,三位亲密的同事爱德华·罗伯茨(Edward Roberts)教授、汤姆·艾兰(Tom Allen)教授和已故的 J. 赫尔伯特·赫乐蒙(J. Herbert Hollomon)教授给予我不断的鼓励和帮助。没有他们,我肯定坚持不到完成这部著作。

在构思本书的早期阶段,金仁秀(Linsu Kim)博士与我一起做过广泛的工作。他根据一定的假设挑选出许多非连续创新的例子,本书第九章有这些例子。他还完成了一篇关于民用航空工业技术演变的论文,该文未纳入本书。特莉莎·科斯塔娜·纳尔特(Teresa Costanza Nolet)在我的指导下首次对平板玻璃工业进行了分析,这项工作始于与斯可维勒(Scoville)合作的研讨班,后来以第一手资料为主研究了人造丝工业。费尔南多·舒尔茨(Fernando Suarez)博士把我最初对汽车、计算器和晶体管产业的观察扩展到其他产业,帮助我完成了第二章。安德尔·杰拉尔迪(Andre Ghirardi)博士、保罗·赫尔威茨(Paul Horwitz)博士和李金洙(音译, Jinjoo Lee)博士均在我的指导下分别分析了电子设备工

业、机械工业和合成橡胶工业的产品和工艺演进。这些案例对本书论述的观点有帮助。詹姆斯·R. 布莱特(James R. Bright)教授介绍我参加了 MIT 的早期创新研究,而且提出了许多有益的意见。

后来,我有幸见到柏顿·克莱因(Burton Klein)教授的《动态经济学》一书,克莱因正在从极为不同的方面寻找同样问题的答案。他对一个产业中竞争企业的研究得出的结论与我和埃伯纳西的认识有相当的一致性,对研究建成的大企业更新问题,他提供了许多有益的见解。

阿尔·莱纳德(Al Lehnard),现就职于斯迪尔卡斯公司,为我提供了他在布莱克与迪克(Black & Decker)公司负责便携式动力工具组件设计的详细经历,并对导论和第四章中建立的模式提出了中肯意见。约翰·里茨(John Rydz)为了提供电视及电视显像管案例的细节,反复查阅在美国无线电公司工作时的笔记与记录。电视及电视显像管案例用在第二章。他还就创新是企业更新基础这一论题提出了许多有益见解。乔治·怀特(George White)以他在施乐公司的亲身经历提供了一个生动的故事,他对第二章主导设计概念的评论很有价值。雅可布·哥德曼(Jacob Goldman)博士对书中许多主题涉及的观念及经验进行了有益的评论。雅可布·哥德曼博士是施乐公司研究、开发与工程副总裁,帕洛阿尔托研究中心就是由他组建的。

在 MIT 时,亨利·墨瑞里(Henry Montrey)博士在我的指导下做硕士论文时,对绞合板代替胶合板的案例进行了分析。艾兰·阿弗(Allan Afuah)分析了大规模并行超级计算机挑战冯·纽曼设计的案例,而英高介(Hidetaka Kai)描述并分析了个人计算机工业。我利用了他们研究中汇总的材料。丹尼斯·奥里弗(Dennis Oliver)博士为我引见了皮尔金顿公司(Pilkington Corporation)和阿拉斯塔尔·皮尔金顿爵士。皮尔金顿爵士不仅安排我访问了欧洲最先进的浮法玻璃工厂,而且评论了第五章,使我分享了他开发

浮法玻璃的知识。

克莱顿·克里斯廷森(Clayton Christensen)教授给我的帮助极大。他允许我使用和重新分析他的博士论文中关于计算机硬盘驱动器产业的资料,并且毫无保留地对案例乃至整个手稿提出建议。罗伯特·斯托巴(Robert Stobaugh)准许我在本书的第六章中使用他那本关于石油工业创新的开创性著作中的观点和数据,并给予了许多的个人支持和鼓励。乔安妮·叶茨(JoAnne Yates)教授为第一章提供了材料并提出建议。米切尔·拉帕(Michael Rappa)教授帮助我设计送审手稿,尤其是帮我制作了许多图表。

从一开始,米切尔·托什曼(Michael Tushman)教授就了解我的工作。他先是1975年我和埃伯纳西在哈佛商学院教授博士生课程的学生。后来,当我打算在他与安德鲁·范·文(Andrew Van de Ven)合编的论文集中出版我的文章时,他对文章提出了许多建议。托什曼和他的副手菲利普·安德森(Philip Anderson)接受我的观点,并把它与广泛的其他社会科学理论结合起来,而且他们最近又把纳尔特和我对玻璃和人造丝产业创新的分析扩展到玻璃容器、水泥和微型计算机产业,我从他们的真知灼见中获益匪浅。范·文和多纳德·弗瑞教授从不同方面对手稿进行了广泛的评论,我对此深表感谢。

过去的两年里,理查德·罗森布洛姆教授和理查德·尼尔森(Richard Nelson)的书面评论对改进我的工作很有帮助,而且为我创造机会,在哈佛大学和哥伦比亚大学的斯隆基金会研讨会上报告我的工作。本格特·阿讷·维迪(Bengt Arne Vedin)教授在摄影产业方面知识丰富,他对手稿特别是其中第八章提出了详细意见,帮助我纠正了一些错误并增添了许多观点。

苏萨克斯大学科学政策研究所的克里斯·弗利曼(Chris Freeman)教授自始至终鼓励和支持我的工作,凯斯·帕维特(Keith Pavitt)、罗伊·罗斯维尔(Roy Rothwell)和威尔·沃克

(Will Walker)等教授也是如此。在密执安大学的研讨会上,威尔·米切尔(Will Mitchell)教授和卡内斯—梅隆的史迪夫·科雷佩尔(Steven Klepper)教授提出了有益建议。科雷佩尔教授对我工作给予的广泛技术性评论,使我颇多受益。我想把所有的建议和意见都融入书中,但未能在每种场合都做到这样,成书后出现任何错误都应由我承担。

当我同意由哈佛商学院出版社出版此书时,有幸由理查德·鲁科(Richard Luecke)作责任编辑。从许多方面看,鲁科应是合著者。为使本书简洁和清楚,他不遗余力。他为书中的所有案例收集了新的研究资料,并帮我核对实情和数据。为了保证清晰和连贯性,我们逐章讨论和改写,特别是第一、三、五、七和八章,均包含了他的努力。最后,是哈佛商学院出版社的编辑卡洛尔·弗兰科(Carol Franco)使我从一开始就确信这的确是一部书,而且是一个值得讲述的故事。她目标明确,即使在评阅人的意见令人气馁时和在我长期从事行政工作的那段时间都未改变。我谢谢所有朋友,尤其是狄克(指理查德)和卡洛尔的耐心帮助和鼓励。

本书的出版用于纪念威廉·J. 埃伯纳西。在生命最后的日子,他与家人、同事在一起,仍以他的学识致力于促使工业更具生产力和创造力。尤为难得的是,比尔(指威廉·J. 埃伯纳西——译者注)帮助我们用新的方法看事物,开阔了我们的视野。他能把散乱的、有时是矛盾的东西放在一起,然后提出新颖的观点和揭示其中的联系。他的许多最初想法成了我们研究的舞台,为我们深入不懈地思考和管理工业创新创造了条件。一本书不可能把比尔的许多贡献都包括进来,但我对他在我开始从事这个项目时提供的帮助深表感谢。我希望本书中融入了我和他的创造性观点,并使他人感受这些观点的新颖与明了。

# 目 录

---

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 译者的话 .....                | I   |
| 中文版序言 .....               | V   |
| 原著前言 .....                | VII |
| 导论 .....                  | 1   |
| 第一章 产业创新的动态过程 .....       | 18  |
| 第二章 主导设计与公司生存 .....       | 40  |
| 第三章 产品创新是一种创造力 .....      | 73  |
| 第四章 创新与产业的演变 .....        | 93  |
| 第五章 非装配产品的创新 .....        | 116 |
| 第六章 装配产品与非装配产品创新的差异 ..... | 136 |
| 第七章 重大创新侵入稳定产业 .....      | 158 |
| 第八章 工艺创新中技术的创造力 .....     | 179 |
| 第九章 创新——一种滑梯游戏 .....      | 201 |
| 第十章 创新和公司更新 .....         | 227 |
| 主要参考文献 .....              | 245 |

# 导 论

---

在马萨诸塞州的坎普里奇,绕着今天的麻省理工学院散步,与25年前我当研究生时第一次看到的情景已迥然有别了。1970年,这简直是个被遗弃的地方。成簇集结的建筑,全是作为美国制造业中心的新英格兰在全盛时期的遗物。如今,这些建筑中,许多已由新公司使用着,这些新公司进入这些建筑物,就像寄生蟹爬进了产业废弃的躯壳。美国制线公司(American Twine)大楼现是一家激光打印机公司的办公地。一个老的钢琴生产厂已成为新软件公司的孵化器。街的对面是软件产业的偶像——莲花公司(Lotus Corporation)总部。Biltrite曾是制造鞋底和后跟的工厂,现已完全退出,由城里的一家新技术公司所用。在不同的建筑上,可以看到像生物基因(Biogen),基因酶(Genzyme)和基因复制(Repligen)这样的名字。而麻省理工学院新的生物实验室已建成,原来这里是TRW公司的Carr分部,为汽车工业铸造金属紧固件的地方。

现在只须几磅玻璃纤维就能接通的电话曾经须由Simplex电线电缆公司生产一吨铜芯电缆才能完成,该公司的大厦现已让位于一个技术公司。本世纪40年代,麻省理工学院的研究人员和工程师在此大厦旁边新成立的瑞森(Raytheon)公司里发明了类似保险丝的小型真空管。这项技术直接影响了第二次世界大战的结果。当代的研究人员在同一幢楼里探索开发海洋资源的方法。麻



省理工学院的产业联络项目工作人员从事的工作是把当今的研究成果转化为商业性用途的生产,我曾领导该项目达5年之久。

坎布里奇和类似地方新成长起来的公司都验证了这样的观点,广泛地看,与传统的生产要素——劳动和资本——的贡献相比,技术变化对经济增长和财富创造的贡献同样巨大。这是罗伯特·索洛(Robert Solow)的结论。<sup>1</sup>他的办公室离我的不远。尽管索洛的发现使他获得诺贝尔奖,然而,没有几个产业领导人听说过他,并且有人认为,按照他的发现去行事的人更少。的确,现在的公司经理和主任受到的困扰似乎更多是要求短期业绩、减员、关闭工厂和简化当前业务。研究和工程化被视为支出而不是为了将来的投资,在公司的上层和董事会难以看到科学家和工程师。

我们这个时代的产业巨人为重振自身而奋斗。他们削减规模、实行企业再造、进行合资和采取其他的办法。然而,技术创新的重要性并未得到应有的强调。创新既是产业和公司的创造者同时也是破坏者。多年来,新技术已使许多公司暴富成为产业巨人,使接受变化的老公司焕发活力,使那些不思改变的公司被扫地出门。如今是竞争力与产品、服务和工艺开发能力或采用新技术能力紧密联系的时代,理解产业创新和变化的动态过程是生存和成功的根本。本书的目的是阐明企业发展中技术变化的重要性。技术变化既是公司成长中的创造力量也是导致公司缺乏竞争力的破坏力量。

传统上,通过商业周期经济学间接地研究公司的成长和生存。只是最近,研究人员在研究战略和种群生态学在组织中的应用时,才更直接地研究此问题。研究人员指出了生存和财务优势与公司进入市场时机之间的关系。种群生态学的拥护者认为组织生存能力受当时的公司密度、公司所在市场的容量和增长性的影响。本书检验了技术演进和创新在决定产业和企业命运中的作用,并视这种解释是对现有认识的补充,两方面相得益彰。本书的目的是强调