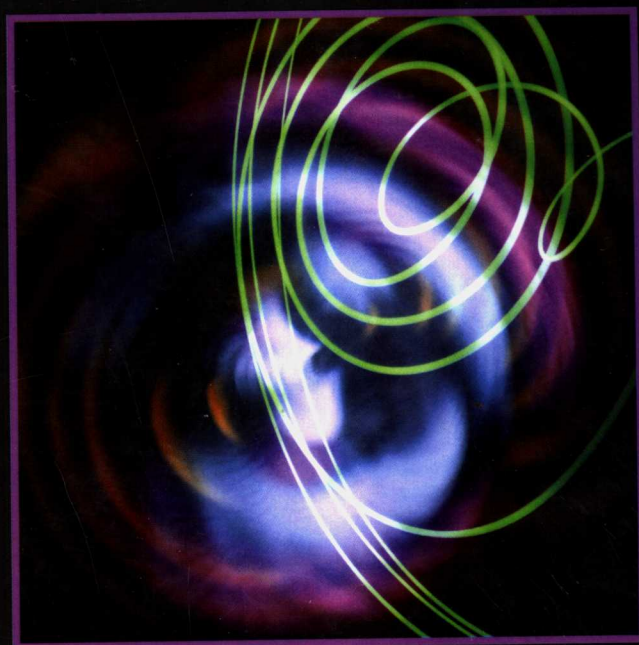




教材精品译丛



*Strategic Management
of Technology
and Innovation*
(3rd Edition)



技术与创新 的战略管理

(原书第3版)

罗伯特 A. 伯格曼 (Robert A. Burgelman) (斯坦福大学)
(美) 莫德斯托 A. 麦迪奎 (Modesto A. Maidique) (佛罗里达国际大学) 著
史蒂文 C. 惠尔赖特 (Steven C. Wheelwright) (哈佛大学)

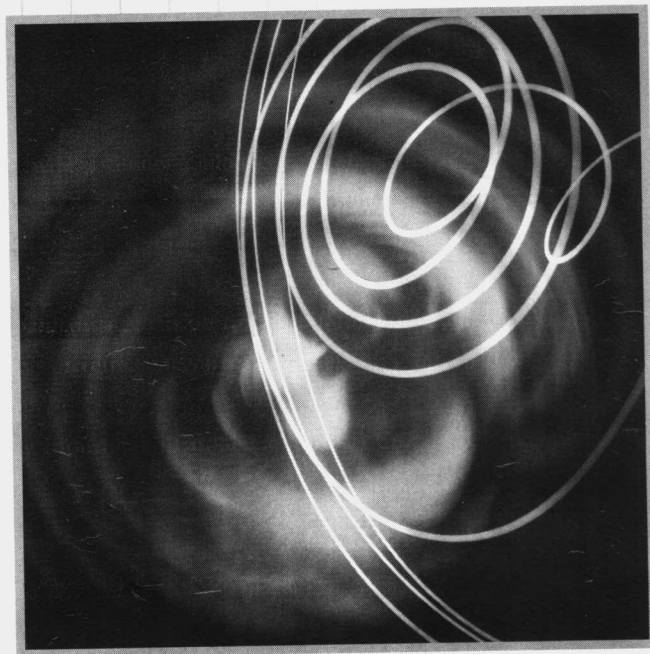
陈劲 王毅 译



机械工业出版社
China Machine Press



教材精品译丛



*Strategic Management
of Technology
and Innovation*
(3rd Edition)

技术与创新 的战略管理

(原书第3版)



(美) 罗伯特·A. 伯格曼 (Robert A. Burgelman) (斯坦福大学)
莫德斯托·A. 麦迪奎 (Modesto A. Maidique) (佛罗里达国际大学) 著
史蒂文·C. 惠尔赖特 (Steven C. Wheelwright) (哈佛大学)

陈劲 王毅 译



机械工业出版社
China Machine Press

技术与创新的战略管理是近年来管理学科中最为活跃的领域。本书是一本关于技术与创新战略管理的、结构清晰、案例和阅读材料丰富的巨著。全书全面阐述了技术与创新管理的方方面面,综合了全球顶级大师的思考和洞见,融汇了全球最佳创新公司的创新实践。本书作者是三位长期处于教学、培训、咨询和科研第一线的顶尖教授,他们开发了一个很好的技术与创新的战略管理框架,并精心选择了符合该框架的经典阅读材料和案例。

本书适合于管理类专业本科生、硕士生、博士生, MBA、EMBA,从事管理实践的各级经理人员以及从事创新研究的研究人员。

Robert A. Burgelman, Modesto A. Maidique, Steven C. Wheelwright. Strategic Management of Technology and Innovation, 3rd edition.

EISBN: 0-07-118933-5

Copyright © 2001 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and China Machine Press.

All rights reserved.

本书中文简体字版由机械工业出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权所有,侵权必究。

本书封底贴有McGraw-Hill公司防伪标签,无标签者不得销售。

本书版权登记号: 图字: 01-2001-3518

图书在版编目(CIP)数据

技术与创新的战略管理(原书第3版)/(美)伯格曼(Burgelman, R. A.)等著;陈劲,王毅译.-北京:机械工业出版社,2004.1

(MBA教材精品译丛)

书名原文: Strategic Management of Technology and Innovation

ISBN 7-111-13232-7

I. 技… II. ①伯… ②陈… ③王… III. 企业管理: 技术管理-研究生-教材 IV. F273.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第099209号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:魏 杰 版式设计:刘永青

北京昌平奔腾印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004年1月第1版第1次印刷

889mm×1194mm 1/16·35.5印张

定价:98.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010) 68326294

投稿热线电话:(010) 88379007

译者序

技术与创新的管理是近年来管理学科中最为活跃的领域。关于企业的技术与创新管理,我国近年来也出版了不少著作和译著。但是,其中鲜有在质量上、数量上能与本书相比的。还是在机械工业出版社出版这本书第2版英文影印版时,国内很多大学就已把它作为教材或重要参考书。在英文第3版出来之后,机械工业出版社又不失时机地推出中文版,这是推动我国技术与创新的管理科学的教育和建设的一件大事。我们能有幸翻译这样重量级的作品,觉得责任重大,因此,我们非常努力地按照信、达、雅的要求来高水平翻译。

本书中文版本的面市,能使我国学生更快、更好地学习到世界领先的知识体系,因为本书的英文版是国际顶尖商学院采用的教材。据我们所知,本书已经被哈佛商学院、麻省理工斯隆管理学院、沃顿商学院、欧洲INSEAD商学院及英国SPRU等国际顶尖商学院用于EMBA、MBA、硕士生和博士生等各个层次的“技术创新管理”、“创新与变革管理”和“新兴技术管理”等课程或培训项目的教学。书中的一些阅读文献和案例甚至用于哈佛商学院、麻省理工斯隆管理学院每年举办的暑期高级经理培训班。为什么本书能受到如此广泛的欢迎?这是因为三位长期处于教学、培训、咨询和科研第一线的顶尖教授,开发了一个很好的技术与创新的战略管理框架,并选择符合该框架的经典阅读材料和案例,这其中既有他们亲自撰写的部分文章和指导学生采写的案例,也有全球顶尖技术创新管理专家的经典文献,更有哈佛、斯隆和斯坦福商学院多次使用的经典案例。这些内容简要概括如下:

- 如何把技术融入企业战略管理和一般管理之中? 总经理如何思考技术管理? 公司如何建立技术能力和核心能力? 总经理视角的技术与战略、高技术公司管理艺术、如何使技术进入公司规划及公司核心能力等阅读材料将给您启迪。电子公司Claire McCloud和游戏机软件公司Electronic Arts公司的故事更将加深您对这些问题的理解。
- 技术是如何演化的? 在技术演化中如何把握技术管理? 经典的技术演化S曲线用于技术创新有何局限? 如何应对技术演化的挑战? 共同基金委托交易等金融服务如何利用不断演化的高技术? 如何从不断演化的技术中获利? 有效创新的管理标准、探究技术S曲线的局限、产业创新的模式和从技术创新中获利等来自Utterback、Abernathy、Teece、Christensen等大师的理性思考将使您受益匪浅。U-A模式、主导设计、独占性、互补资产、技术范式和技术S曲线等经典概念将为您释疑解惑。非对称数字用户环路(ADSL)产业演化

和高技术金融服务公司嘉信理财 (Charles Schwab & Co., Inc.) 等的精彩演绎将让您大开眼界。

- 在技术演化的同时，产业环境的演化规律如何？如何应对技术跳跃（或断裂技术）？竞争性技术如何演化？制药公司和计算机公司是如何应对产业环境演化的？因研究破坏性技术而有基金管理者给予40亿美元基金资产共同管理的Christensen跟您一起分享他的思索。美国电信产业1996~1999年的演化和Eli Lilly公司等公司的应对将给您哪些启示？
- 组织如何响应创新？技术创新问题如何演化成为组织问题？技术创新要求企业组织结构做出何种应对？战略不和谐、战略制定与组织适应的组织内生态、老牌公司的失败、构架创新等阅读材料，以及惠普、英特尔等公司的案例将深入剖析这些问题。
- 技术战略如何转化为行动计划？如何贯彻战略意图？如何在企业文化、营销管理等常规活动中体现技术战略？领先用户研究等阅读材料以及思科、微软的比尔·盖茨对因特网挑战的应对等案例会给您一些新思维。
- 技术创新的技术源在哪里？公司如何运用自己开发的技术？基础研究如何向产品开发转移？产品开发技术如何转移到制造？如何从全球获取技术？如何吸收外部技术知识，甚至从竞争者那里虎口拔牙？吸收能力、与竞争者合作并取胜等阅读材料以及NEC等公司的精彩经历更不会让您失望。
- 如何在组织内部培育创新能力？如何在企业内部进行创业投资，以实现再创业梦想？灵巧型组织、管理公司内部风险投资过程等阅读材料和3M等公司的案例会回答这些问题。
- 开发具有竞争力的新产品，推进企业增长是实现创新价值的重要途径，是实现技术与创新战略的基础。新产品开发团队如何组织？如何在新产品开发中整合用户需求与企业技术？如何解决新产品开发过程中开发部门与制造部门的矛盾？如何通过新产品开发持续学习？如何计划新产品开发？如何管理新产品组合？如何提高新产品开发效率？技术与制造的沟通、新产品开发学习周期、组织与领导“重量级”开发团队、产品整合的威力、为产品开发制定项目规划、新产品开发路径图、为高效新产品开发而加速设计—构造—测试循环等阅读材料，以及戴尔电脑公司、新西兰队参赛帆船的设计、Braun AG的咖啡机开发、Becton Dickinson的全球血液采集团队等案例为您解说这些问题。
- 最后的问题是领先公司如何应对创新挑战？苹果计算机公司、英特尔公司1999年面临的挑战将使您深深地理解“持续创新不易”。建立学习型组织的努力会为您带来轻松应对的心情。

总之，这是一本关于技术创新管理的巨著，它全面阐述了技术创新管理的方方面面，综合了全球顶级大师的思考和洞见，融汇了全球最佳创新公司的创新实践。这本书的特点可以用两个字概括——经典。正因为如此，本书适用面非常广：

- 从事管理实践的各级经理人员：从总裁、总经理到中层经理、项目开发领导，都可以从中受益，使您对创新管理有全新认识；
- 从事教学的教师：您不用再费心从汗牛充栋的文献中去找经典文献；您不用再费心去搜寻国外最佳公司案例；您只要补充一点中国案例，就可以轻松而完满地完成教学，得到最佳教学效果；
- 从事创新研究的研究人员：您可以从这里看到技术创新管理发展的脉络，找到创新管理研究的经

典问题:

- 不论是EMBA、MBA、博士生、硕士生、本科生，还是短期参加培训的学员，您都可以从中受益，大大扩展自己的视野；
- 其他对技术创新管理感兴趣的各类人员：相信这是您能够阅读的最全面、最权威的企业层次的创新管理书籍。

本书的翻译是团队努力的结果，陈劲、王毅、朱朝晖、吴沧澜、宋建元、陈钰芬、余浩、景劲松、桂彬旺、童亮、张方华和张洪石负责翻译初稿。陈劲、王毅负责校对。陈劲教授负责全书统稿。

陈劲 王毅

2003年8月

罗伯特 A. 伯格曼

斯坦福大学商学院Edmund W. Littlefield管理学教授，斯坦福经理人项目主任。1981年以来，伯格曼教授一直在斯坦福大学讲授战略管理。在此之前，他曾供职于安特威Antwerp大学（比利时）、纽约大学以及哈佛商学院（作为Marvin Bower研究员）。他先后从安特威大学获得应用经济学学士学位、哥伦比亚大学获得社会学硕士学位和组织管理博士学位。伯格曼的专业领域是信息技术产业的公司创业和公司战略管理。他曾与人合著《透视公司创新》（*Inside Corporate Innovation*）（自由出版社，1988年），在主要学术与通俗刊物上发表文章多篇。其最新力作为《战略是命：战略运筹如何造就公司未来》（*Strategy is Destiny: How Strategy Making Shapes a Company's Future*）（自由出版社，2001年）。他讲授经理人项目课程，为全球大公司主持中高层管理研讨会。他曾担任多家公司领导人的顾问和AboveNet Communications公司董事，现任Uniscape.com和SaveDaily.com董事。他还担任e-Exchange公司和Viador公司顾问委员会委员。

莫德斯托 A. 麦迪奎

从1986年开始担任佛罗里达国际大学（FIU）校长，先后毕业于麻省理工学院电气工程与计算机科学系和哈佛商学院PMD项目。麦迪奎博士先后任教于母校和斯坦福大学。在他任职FIU期间，入学人数翻了一番，研究经费资助翻了两番，大学所有专业学院都审定合格。佛罗里达国际大学现在是全美培养少数民族学士学位获得者最多的学校，并且达到卡耐基研究II分类的所有要求。麦迪奎博士是世界闻名的高技术企业管理权威。20多年来，包括为白宫、哈佛和IBM，麦迪奎博士在关键管理和教育问题上提出的建议对整个国家都有影响。他是全美第四大半导体制造商国家半导体公司和在全球拥有航线最多的Carnival公司的董事，迈阿密经济发展权威结构Beacon Council的主席。

史蒂文 C. 惠尔赖特

哈佛商学院Edsel Bryant Ford企业管理教授，资深副院长。惠尔赖特博士为MBA项目和几个哈佛商学院经理人培训项目讲授技术与运作管理。他曾任教于斯坦福大学商学院和INSEAD（在法国枫丹白露）。惠尔赖特博士研究产品和工艺开发及其与竞争优势、卓越经营的关系。他与哈佛商学院同事Kim Clark合著了好几本书，最近一本是《领导产品开发：高层经理创建并成就企业指南》（*Leading Product Development: The Senior Manager's Guide to Creating and Shaping the Enterprise*）（自由出版社，1995年）。这本著作与其他相关著作提出了一组特别适

用于技术密集产业的概念和工具。在那里，快速、高效、有目标的产品和工艺开发在竞争优势中处于中心地位。惠尔赖特博士还与哈佛同事Bob Hayes和Kim Clark出版了那本颇受推崇的著作《动态制造：建立学习型组织》(*Dynamic Manufacturing: Creating the Learning Organization*) (自由出版社，1988年)，分析了一些制造业最迫切的问题。

惠尔赖特博士获得犹他大学数学学士学位、斯坦福大学商学院MBA和博士学位。他曾担任一个家族所有的印刷公司的营销副总裁，从事经营/运作战略、产品开发能力提高等领域的咨询。惠尔赖特博士是Quantum集团、Heartport、O.C. Tanner集团、Franklin-Covey和Millennium Pharmaceuticals等公司的董事。

译者简介

陈劲

浙江大学教授，博士生导师，获管理工程博士学位。现任浙江大学创新与发展研究中心副主任，是美国麻省理工学院斯隆管理学院访问学者、英国苏塞克斯大学科技政策研究中心高级访问学者、国际技术管理协会会员、中国科学与科技政策研究会常务理事、浙江省人民政府经济建设咨询委员会委员，*International Journal of Manpower*和*R&D Management*的客座编委。近年来主要从事企业技术创新管理等方面的教学、研究与写作，先后获中国高校科技进步一等奖、教育部人文社会科学优秀成果二等奖、国务院政府特殊津贴、教育部霍英东教师奖、教育部“高校青年教师奖”以及国家杰出青年基金。

王毅

管理学博士，清华大学经济管理学院讲师，主要从事企业技术创新管理和战略管理等方面的研究与咨询。曾经作为主要研究人员参与国家自然科学基金“九五”重点课题“我国国有企业经营管理基本规律研究”。目前，正在进行国家自然科学基金课题“基于复杂理论的企业动态核心能力研究”。除此之外，还主持和参与过博士后基金课题、企业咨询课题、部委咨询课题和国际合作课题等。

前言

技术与创新必须有效管理。这一点已经取得了管理理论界和实践界有识之士的强烈认同。但是，技术与创新的管理能否通过课程教会？如果能，又如何教？哪些概念、方法、工具和管理过程能促进技术创新成功？对这些问题及其相关问题的答案，那些把技术和创新视为命根的学术界和实践界人士都具有浓厚兴趣。

20世纪70年代末80年代初，趋势已经非常明显，美国不再享有技术超级大国的优越性，于是，对这些问题越发关心起来。日本、韩国、德国以及其他欧洲和亚洲国家，已大力侵入曾经被认为由美国牢牢掌握、固若金汤的大部分产业。一开始，挑战主要来自资本密集的传统重工业，譬如钢铁与汽车。但在20世纪80年代到20世纪90年代初，挑战越来越广泛，扩展到以下很多产业领域：机床；消费电子；半导体、计算机与通信的很多领域；航空工业；生物技术的某些领域。

1980年，Hayes和Abernathy在哈佛商业评论上发表了一篇题为《管理经济衰退之路》(Managing Our Way to Economic Decline)的文章。这标志着美国已意识到有效的技术创新管理已经成为美国企业高度关注的问题。不论是企业层次还是国家层次，技术创新对竞争优势都相当重要。于是，20世纪80年代和20世纪90年代初，相关教学材料的研究开发得到大力发展。有数百所大学通过其工学院或商学院（或二者），在其课程设置和学位培养计划中引入或大量扩展了技术与创新管理内容。这一领域已经引起了学生、经理人和研究人员的广泛兴趣。《技术与创新的战略管理》前两版对许多学院在该领域的课程开发做出了贡献。

就在这种对工业发展的渴望之中，一场崭新的革命——数字革命已经发生。数字革命的第一阶段是微处理器技术对计算与通信发生重大影响。20世纪80年代，对基于微处理器的个人计算机的需求迅猛增长，创造了两个新的技术巨人——微软和英特尔，并繁衍了全新的产业生态系统，其中包含数千家提供配套产品的新兴高技术公司。第二阶段是20世纪90年代，数字网络对企业数据通信越来越重要，这创造了另一位新巨人——思科，同样也繁衍了一个新的高技术公司生态系统。这些发展又促进其他信息技术公司的出现并快速成长，例如甲骨文、SAP和Siebel Systems等。数字革命的第三阶段是20世纪90年代中期以来因特网的迅猛发展，它也创造了一个新的产业生态系统。它由数千家新公司组成，例如AOL-时代华纳、雅虎、eBay和亚马逊等。毫不夸张，到2000年，因特网会影响所有产业和商业活动，它所带来的变革就像当年汽车、电和电话一样。通信设备数字化、数字宽带技术应用、数据和语音无线通信的成长是数字革命尚未全面展开的阶段。

SAC78/09

数字革命再次使美国成为技术创新中心。数字革命进一步提高了技术与创新的重要程度，使其成为各公司的战略事项。英特尔董事长安迪·葛洛夫预言，到2005年，只有那些已经把互联网技术作为关键目标的公司才能生存。因此，所有公司都会把技术纳入战略管理的关键要素。

除了数字革命之外，期待已久的生物技术革命也即将实现。以1973年第一次实现基因拼接为起点，克隆技术的实际应用，在20世纪90年代末期取得重大突破。这些进展和即将发布的人类基因组将在21世纪上半叶引起制药业和医疗保健业的革命。

本版涉及并反映这些革命性进展。这一新版主要想达到两个目标。第一个是在概念框架方面具有延续性，并且进一步精炼。我们认为这一点非常重要，因为它使教师可以在以前的智力投资上进一步提高，在已经积累起来的知识上继续发展，在这个框架内深化，并以此为基础提高考虑新发展和战略问题的能力。第二个目标是，在教学材料上有所变化，反映领先公司和产业在技术创新方面的实际进展。我们认为这对帮助教师维持课程的新颖性非常重要，这能激起他们以及学生的兴趣。因此，第3版维持并增强了第2版形成的概念框架。那个框架的威力在于能够整合最重要的新思想，譬如与“断裂性技术”相关的理论。同时，本版很多教学材料都是全新的。这一新版包含很多在1994~1999年开发的新案例和产业短论。

目 录

译者序

作者简介

译者简介

前言

第一部分 引言：整合技术与战略

第1章 技术与战略：总经理观3

1.1 重要概念及其相互关系4

1.2 整合技术与战略5

1.3 评价创新能力9

1.4 结论13

第2章 技术与总经理：案例和阅读材料14

材料14

案例2A Claire McCloud15

阅读材料2A 高技术公司管理艺术21

第二部分 技术战略设计与进化

第3章 技术战略设计与实施：进化观33

进化观33

3.1 引言34

3.2 技术竞争与能力34

3.3 技术战略的实质内容34

3.4 决定技术战略的进化力量37

3.5 通过技术战略实施获得经验40

3.6 实施反映技术战略内容42

小结42

参考文献42

第4章 独特技术能力：案例和阅读材料46

材料46

阅读材料4A 如何使技术进入公司规划47

案例4A Electronic Arts公司：1995年 (A)51

1995年 (A)51

案例4B Electronic Arts公司：1999年 (B)64

1999年 (B)64

阅读材料4B 公司核心能力71

第5章 技术演化：案例和阅读材料80

案例5A 非对称数字用户环路 (ADSL)：1997年展望81

1997年展望81

阅读材料5A 探究技术S曲线的局限

(第一部分)：元件技术94

阅读材料5B 探究技术S曲线的局限

(第二部分)：构架技术109

阅读材料5C 产业创新的模式114

案例5B 嘉信理财：1999年119

阅读材料5D 从技术创新中获利：对一体化、合作、许可和公共政策的

启示136

启示136

第6章 产业环境：案例和阅读材料150

案例6A 美国电信产业：1996~1999年151

阅读材料6A 跨越并超越峡谷165

阅读材料6B 捕食者和被捕食者：一种新的

竞争演化171

案例6B Eli Lilly公司：新药开发战略181

第7章 组织环境：案例和阅读材料195

案例7A 英特尔公司：关于DRAM的

抉择196

阅读材料7A 战略制定的组织内生态学与组织适应：理论与实地研究 …217

案例7B 惠普：Kittyhawk的飞翔 ……232

阅读材料7B 用户力量、战略投资与领先公司的失败 ……242

阅读材料7C 构架创新：现存产品技术的新组合与现有公司的失败 …257

第8章 战略行为：案例和阅读材料 …269

阅读材料8A 领先用户研究短论 ……270

案例8A 思科系统公司：实施ERP ……277

案例8B 走进微软：关于互联网如何迫使比尔·盖茨倒转路线的未说过的故事 ……288

第三部分 技术战略实施：形成公司创新能力

第9章 设计并管理公司的创新体系 …295

9.1 成熟企业的创新挑战 ……296

9.2 公司研究的战略管理 ……297

9.3 管理公司内企业家的创新活动 ……301

9.4 结论 ……306

第10章 技术源：案例和阅读材料 ……308

案例10A Vermeer Technologies：实施跃迁 ……309

阅读材料10A 吸收能力：学习与创新新探 ……315

案例10B NEC：在普林斯顿的新研发基地 ……329

阅读材料10B 与竞争者合作并取胜 ……340

第11章 公司创新：案例和阅读材料 …346

案例11A 3M的光学系统：管理公司的企业家精神 ……347

阅读材料11A 管理内部的企业风险事业流程：一些实践方面的建议 …360

案例11B R. R. Donnelley & Sons：数字分部 ……369

阅读材料11B 灵巧组织：管理渐进变革与革命性变革 ……382

第四部分 技术战略实施：制定与实施开发战略

第12章 制定与实施开发战略 ……397

12.1 开发战略和项目开始前的管理 ……399

12.2 项目组织和管理 ……404

12.3 从开发项目中学习 ……408

第13章 新产品开发：案例和阅读材料 ……410

案例13A 戴尔电脑公司的新产品开发 …411

案例13B 新西兰队参赛帆船的设计 ……423

阅读材料13A 组织与领导“重量级”开发团队 ……429

阅读材料13B 产品整合的威力 ……439

第14章 通过新产品开发建立能力：案例和阅读材料 ……449

案例14A Braun AG：KF 40咖啡壶（精简版） ……450

案例14B Becton Dickinson：全球血液采集团队（精简版） ……464

阅读材料14A 为产品开发制定项目规划 ……474

阅读材料14B 新产品开发路径图 ……483

阅读材料14C 为高效新产品开发而加速设计—构造—测试循环 ……492

第五部分 结束语：领先公司的创新挑战

第15章 领先公司的创新挑战 ……503

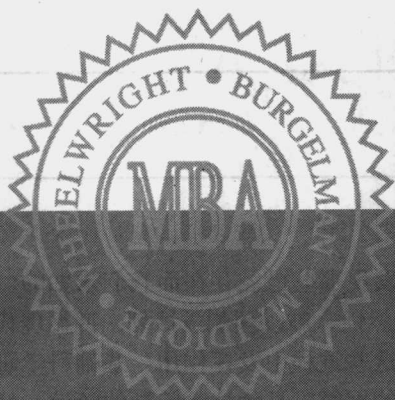
案例15A 苹果计算机公司：1999年 ……505

案例15B 英特尔公司：1999年 ……521

阅读材料15A 建立学习型组织 ……543

第一部分
引言：整合技术与战略





本书一个重要目的是帮助总经理——负责公司或自主业务单位整体战略管理的那些人——处理技术与创新事务。已经成长起来的高技术公司一般都把销售收入的至少5%花在技术和创新相关的活动上；刚成立的公司花的比例更高。虽然书中讨论的大多数都是高技术公司，但在20世纪90年代，与技术和创新相关的事务和问题是所有公司总经理工作的组成部分。

总经理的一个重要任务是获取、形成和配置组织资源。技术是很多公司极其重要的一种资源。管理好这个资源赢得竞争优势，需要把它与公司战略结合起来。总经理第二个重要任务是形成和开发公司创新能力。这要求总经理能够评价公司拥有的创新能力，并且知道如何运用和提高它。本章给总经理提供了一组工具，可以用来完成这些重要任务。

本章包括三个部分。第一部分，我们首先定义一组与技术创新相关的重要概念，并且描绘出它们之间的关系。这一步非常重要，因为技术与创新的战略管理是一个年轻领域，而且有不同领域涉及它，有些概念还在发展之中。虽然我们这里所定义的概念及其相互关系不能说绝对准确，但它们是本领域学术界和实践界人士普遍接受的，对组织本书后面的案例和阅读材料非常有用。本章第二部分讨论技术与经营战略、公司战略的结合。第三部分提出审计和评价公司创新能力的框架。第三部分后面还有一个简短结论。

1.1 重要概念及其相互关系

1.1.1 发明/发现/技术

处于技术创新过程源头的是发明或发现。正如Webster指出的：“我们发现那些已经存在而我们未知的；我们发明以前不存在的。”发明和发现是创造性过程的产物，其发生常常带有偶然性，难以预测或计划。遵循现代科学规范的大学、政府和产业实验室——就像修车厂技艺精湛的维修工——在这些过程中发挥作用。基础科学研究是指产生有关物质、生物和社会现象的新知识的活动。应用科学研究是有目的地解决具体技术问题的活动。经过科学研究积累起来的系统和编码知识为许多（但并非全部）发明和发现提供了基础（例如，轮子就不是科学研究的产物）。

发明与发现的成功标准是技术上的（是否真实/符合实际？）而不是商业上的（是否为经济收益提供基础？）。通过专利，发明和发现有时也能使发明人或发现者在随后的创新（见下文）中获得经济收益。但是，在科学研究和运用发明、发现得到成功创新之间（譬如超导和基因工程）有相当长的时间滞后（10年甚至更长）。

技术是指能用于产品和服务的开发、生产和交付系统的理论与实践知识、技巧和手艺。技术能够体现在人员、材料、认知与物理过程、工厂、设备和工具之中。技术的关键要素可能是隐含的，只以隐藏形式存在（譬如以技术诀窍为基础的商业秘密）。手艺和经验通常大部分都是不明确的，因此，技术的重要成分往往不能以手册、常规和程序、配方、经验规则或其他明确的方式表达和编码。技术的成功标准也是技术上的（能否执行任务？），而不是商业上的（能否通过执行任务盈利？）。技术通常是把发明和发现推向实际应用的开发活动的产物。例如，晶体管（1947）、集成电路（1959）和微处理器（1971）的发明连续推动了好几代新技术在半导体产业中的应用，继而又推动了新技术在数据处理和通信等领域的应用。

1.1.2 技术创新

有些创新是以技术为基础的（例如一次性尿布、特大型网球拍、电子加油器和个人计算机）。另外一些创新，例如零售和金融服务中的新产品或新服务，是由新技术（例如电子数据处理）推动的。技术创新的成功标准是商业上的，而非技术上的：一个成功创新能够回收开发投资和一些附加收益。这要求为创新开发出足够大的市场。创新是创新过程的产物，而创新过程是带来新的、市场可接受的产品与服务和/或新生产与交付系统的一组活动。

根据已有文献，存在不同的创新类型。渐进创新是现有产品与服务和/或生产与交付系统的调整、改良和改进，例如下一代微处理器。重大创新是推出全新产品与服务和/或生产与交付系统（例如，无线通信）。构架创新是指