

# 产品创新管理

——产品开发设计的功能成本分析

胡树华 著

科学出版社



国家自然科学基金委员会资助出版

CD/02/23

# 产品创新管理

——产品开发设计的功能成本分析

胡树华 著

科学出版社

2000

## 内 容 简 介

本书围绕产品开发、设计、生产和营销的全过程,详细、系统地阐述了产品创新的基本原理、战略决策、组织结构与实施方法.内容包括:产品创新概论,产品创新战略与模式,企业产品开发组织,企业产品结构,产品开发项目的技术经济分析,产品创造技法,产品功能规划,产品成本设计,功能与成本关联优化,产品开发过程的绩效控制,新产品评价,新产品营销系统,新产品成败分析等.

本书在理论上注重科学性,在结构上突出系统性,在方法上强调实用性,可供从事新产品开发的科学技术人员、经济技术管理人员,以及大专院校工科类、管理类专业的师生阅读.

### 图书在版编目(CIP)数据

产品创新管理:产品开发设计的功能成本分析/胡树华著. -北京:科学出版社, 2000

ISBN 7-03-007483-1

I. 产... I. 胡... III. 产品创新-企业管理 IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 10453 号

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

2000 年 1 月第 一 版

开本:787×1092 1/16

2000 年 1 月第一次印刷

印张:19 1/4

印数:1—2 000

字数:442 000

定价:29.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

## 前 言

20世纪80年代以来,现代工业企业的战略重点逐步由生产、营销转到了新产品开发.新产品开发的成败已成为企业生存与发展的关键.为推进新产品开发,传统的工程技术方法、新产品管理学理论、熊彼特的技术创新经济学理论,都发挥了重要的作用.随着市场需求的多样化、技术进步的复杂化、管理内容的集成化,企业对新产品问题提出了更为全面、科学的管理要求——全面产品创新管理.这一新概念不仅注重产品某项技术经济参数的质和量的突破与提高,更强调创新思维贯穿新产品构思、设计、试制、营销的全过程.在技术与经济结合、开发与市场结合中,突出产品功能创新、形式创新、服务创新等多维交织的组合创新.

1984年,美国产品开发管理协会创办了《产品创新管理》杂志,开辟了创新管理研究的专题领域.但目前国内外还没有关于产品创新管理的专门著作出版.为了深入探讨产品创新管理的系统理论,使之服务于我国政府实施的企业技术创新工程,我们将自己多年来的研究成果,并吸收国外的一些先进经验和理论,编撰成书,奉献给广大读者.

本书是一本综合了多项研究成果的探讨性著作.早在80年代初期,我就开始研究产品开发设计的管理理论.在攻读硕士学位期间(1981~1984),选择了刚刚引入我国不久的价值工程(VE)作为自己的研究课题,并于1987年和导师汪兴民教授一起编著出版了《价值工程》一书(该书于1988年荣获全国高校VE研究会同类教材一等奖).在此基础上,进一步拓展范围,研究产品从规划、开发、研制到营销的成长变化规律,以及整个过程的优化方法、评价理论和管理原理;与万君康教授一起创立了“产品工程学”新学科.1993年10月31日,中央电视台在新闻联播节目的“中华学人”栏目中作了题为《开拓产品工程学的年轻人——胡树华》的专题报道.1993年以来,我们试图从功能规划和成本设计入手,探索建立产品创新的原理、战略、组织,以及技术经济优化、评价、控制的较完整的理论体系,并得到了国家自然科学基金委员会(资助项目:产品开发设计的成本优化原理与方法研究(1993年)、产品开发设计的功能规划原理与方法研究(1994年))、国家教委(1995年优秀教师基金项目:企业产品工程的理论研究与实证分析)、武汉市科委(1993年首届跨世纪人才“晨光计划”资助项目:产品功能与成本的关联优化研究)的大力支持.1994~1995年,我作为高校访问学者赴日本东京大学进行学术交流,参加了由藤本隆宏博士领导的“汽车工业产品开发绩效的国际比较研究”项目的工作;通过研究,大大拓宽和加深了对产品开发的战略、组织、绩效管理及成败分析的认识与理解.近年来,又相继主持了武汉市科委的大中型企业新产品成败研究、湖北省经贸委的工业产品结构调整研究、湖北省科委的重大新产品规划研究、新产品发展对策研究、产品创新生物机理研究等项目的工作.这些研究工作,不仅丰富了产品创新管理理论,而且有效地为产品开发实践提供了服务.

在我主持的系列产品创新管理理论的研究中,我的同事和朋友给予了极大的支持和帮助,并已形成了稳定的项目研究小组.主要研究成员有杨青、袁明鹏、张浩、晏敬东、喻金田、程国平、邓明然、王光杰、侯仁勇等,其中,喻金田、程国平、晏敬东分别参与了本书第六章、第十章、第十二章的编写.

本书的出版,首先要感谢国家自然科学基金委员会管理学部的同志们,正是由于他们自始至终的支持,才为项目研究和著作出版创造了条件.陈晓田先生的热情关心给了我们极大的鼓励和推动,汪寿阳博士的友好帮助使我们受益匪浅.在系列项目的研究过程中,我们还长期得到了清华大学傅家骥教授、浙江大学马庆国教授、武汉汽车工业大学汪兴民教授、万君康教授、李必强教授的指导和支持.湖北省政府、省经贸委、省科委的领导对本书的出版寄予厚望,武汉汽车工业大学的领导和同行给予了无私的支持和帮助.在此,我对他们表示衷心的感谢.

应该说,本书内容是学习和继承国内外相关研究成果的结果.在著作撰写中,参考了许多学者的专著、论文和研究报告,很感谢他们的学术贡献,正是这些前期成就构筑了我们的研究基础.

最后,必须指出,作为一部理论探讨性著作,书中有些内容还需要进一步研究,甚至可能存在错误.真诚欢迎各位读者、专家来信批评、指教.

胡树华

# 目 录

## 前言

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| <b>第一章 产品创新概论</b> .....     | <b>(1)</b>  |
| 1.1 现代工业企业经营战略重点的转移 .....   | (1)         |
| 1.1.1 企业战略重点转移关联图 .....     | (1)         |
| 1.1.2 企业的生产与促销时代 .....      | (2)         |
| 1.1.3 企业的产品开发时代 .....       | (4)         |
| 1.1.4 政府对企业产品开发的支持作用 .....  | (7)         |
| 1.2 产品创新概念 .....            | (9)         |
| 1.2.1 产品创新的三维概念 .....       | (10)        |
| 1.2.2 企业产品创新的意义 .....       | (10)        |
| 1.3 新产品市场扩展特征 .....         | (11)        |
| 1.3.1 新产品市场扩展的分析模型 .....    | (12)        |
| 1.3.2 产品扩展的作用链 .....        | (12)        |
| 1.3.3 新产品市场扩展的曲线轨迹 .....    | (13)        |
| 1.3.4 新产品市场扩展的行为参数 .....    | (15)        |
| 1.4 产品创新原理 .....            | (16)        |
| 1.4.1 生命科学成果的借鉴意义 .....     | (16)        |
| 1.4.2 产品基因原理 .....          | (17)        |
| 1.4.3 产品生物原理 .....          | (17)        |
| 1.4.4 产品群落原理 .....          | (18)        |
| 1.4.5 产品生态原理 .....          | (18)        |
| 1.5 产品创新管理 .....            | (19)        |
| 1.5.1 国内外研究概况 .....         | (19)        |
| 1.5.2 产品创新管理原则 .....        | (21)        |
| 1.5.3 产品创新管理工具 .....        | (22)        |
| 1.5.4 产品创新管理体系 .....        | (24)        |
| <b>第二章 产品创新战略与模式</b> .....  | <b>(26)</b> |
| 2.1 产品创新战略的制定与内外因素分析 .....  | (26)        |
| 2.1.1 产品创新战略的制定 .....       | (26)        |
| 2.1.2 企业经济环境分析 .....        | (27)        |
| 2.1.3 企业技术开发能力分析 .....      | (33)        |
| 2.2 产品创新的整体战略 .....         | (39)        |
| 2.2.1 产品生命周期与战略分布 .....     | (39)        |
| 2.2.2 攻势战略与守势战略 .....       | (42)        |
| 2.2.3 速度战略、成功率战略和精益战略 ..... | (46)        |
| 2.2.4 专利战略 .....            | (51)        |

|            |                      |              |
|------------|----------------------|--------------|
| 2.3        | 产品创新模式               | (54)         |
| 2.3.1      | 模式组合                 | (54)         |
| 2.3.2      | 目标模式与组织模式            | (56)         |
| 2.3.3      | 动力模式                 | (58)         |
| 2.3.4      | 对象模式                 | (59)         |
| 2.3.5      | 力度模式                 | (60)         |
| 2.3.6      | 主体模式                 | (62)         |
| <b>第三章</b> | <b>企业产品开发组织</b>      | <b>(67)</b>  |
| 3.1        | 企业产品开发机构的基本类型        | (67)         |
| 3.1.1      | 水平分工型                | (67)         |
| 3.1.2      | 垂直分级型                | (68)         |
| 3.1.3      | 集中型                  | (69)         |
| 3.2        | 企业产品开发的动态组织——并行工程    | (75)         |
| 3.2.1      | 并行工程的发展概况            | (75)         |
| 3.2.2      | 并行工程的技术方法            | (76)         |
| 3.2.3      | 项目小组的组织管理            | (78)         |
| 3.3        | 企业产品开发的对外联盟          | (83)         |
| 3.3.1      | 日本的企业纵横联盟            | (84)         |
| 3.3.2      | 美国的企业动态联盟            | (84)         |
| <b>第四章</b> | <b>企业产品结构</b>        | <b>(89)</b>  |
| 4.1        | 企业产品结构的基本概念          | (89)         |
| 4.1.1      | 企业产品结构的基本组成          | (89)         |
| 4.1.2      | 企业产品结构的基本类型          | (90)         |
| 4.1.3      | 企业产品结构的合理化标准         | (91)         |
| 4.2        | 企业产品结构的维度            | (91)         |
| 4.2.1      | 产品效益结构               | (91)         |
| 4.2.2      | 产品技术结构               | (93)         |
| 4.2.3      | 产品市场结构               | (96)         |
| 4.2.4      | 产品网链结构               | (96)         |
| 4.3        | 企业产品结构的优化对策和方法       | (97)         |
| 4.3.1      | 企业产品结构调整的战略类型        | (97)         |
| 4.3.2      | 企业产品结构的优化模式          | (98)         |
| 4.3.3      | 现有产品的分类评价            | (100)        |
| 4.3.4      | 产品线扩展与优化分析           | (102)        |
| 4.3.5      | 产品产量优化模型             | (106)        |
| 4.4        | 企业关键产品的选择认定          | (107)        |
| 4.4.1      | 企业主导产品选择             | (107)        |
| 4.4.2      | 企业先导产品选择             | (108)        |
| 4.4.3      | 企业产品链群的认定            | (109)        |
| <b>第五章</b> | <b>产品开发项目的技术经济分析</b> | <b>(112)</b> |
| 5.1        | 产品开发项目的可行性论证         | (112)        |
| 5.1.1      | 市场可行性论证              | (112)        |



|            |                       |              |
|------------|-----------------------|--------------|
| 5.1.2      | 技术可行性论证 .....         | (113)        |
| 5.1.3      | 经济可行性论证 .....         | (115)        |
| 5.2        | 产品开发项目的资金时间价值分析 ..... | (115)        |
| 5.2.1      | 基本概念 .....            | (115)        |
| 5.2.2      | 普通复利公式 .....          | (117)        |
| 5.2.3      | 评价指标分析 .....          | (120)        |
| 5.3        | 产品开发项目的不确定性分析 .....   | (126)        |
| 5.3.1      | 平衡点分析 .....           | (127)        |
| 5.3.2      | 敏感性分析 .....           | (129)        |
| 5.3.3      | 概率分析 .....            | (130)        |
| 5.4        | 产品开发项目组合分析 .....      | (133)        |
| 5.4.1      | 项目组合选择模型 .....        | (133)        |
| 5.4.2      | 项目组合分析程序 .....        | (136)        |
| <b>第六章</b> | <b>产品创造技法 .....</b>   | <b>(138)</b> |
| 6.1        | 产品创造的原理与原则 .....      | (138)        |
| 6.1.1      | 产品创造的基本原理 .....       | (138)        |
| 6.1.2      | 产品创造的原则 .....         | (139)        |
| 6.2        | 产品创造思维与创造法则 .....     | (140)        |
| 6.2.1      | 创造思维 .....            | (140)        |
| 6.2.2      | 创造法则 .....            | (141)        |
| 6.3        | 产品创造技法 .....          | (141)        |
| 6.3.1      | 定点思维法 .....           | (141)        |
| 6.3.2      | 联想思维法 .....           | (143)        |
| 6.3.3      | 组合思维法 .....           | (144)        |
| 6.3.4      | 超常思维法 .....           | (145)        |
| 6.3.5      | 设计逻辑思维法 .....         | (146)        |
| 6.3.6      | 模仿思维法 .....           | (147)        |
| <b>第七章</b> | <b>产品功能规划 .....</b>   | <b>(149)</b> |
| 7.1        | 功能的产品设计作用 .....       | (149)        |
| 7.1.1      | 功能与产品 .....           | (149)        |
| 7.1.2      | 功能与成本的导向作用 .....      | (149)        |
| 7.1.3      | 功能系统图 .....           | (150)        |
| 7.2        | 功能元及其实现 .....         | (154)        |
| 7.2.1      | 功能与功能载体 .....         | (154)        |
| 7.2.2      | 性质类功能元 .....          | (154)        |
| 7.2.3      | 原理类功能元 .....          | (159)        |
| 7.3        | 功能的搜索与整理 .....        | (160)        |
| 7.3.1      | 整体功能规划步骤 .....        | (160)        |
| 7.3.2      | 功能规划的信息来源 .....       | (160)        |
| 7.3.3      | 整体功能的市场搜索 .....       | (161)        |
| 7.3.4      | 整体功能的技术搜索 .....       | (162)        |
| 7.3.5      | 功能的分解与组合 .....        | (164)        |



|            |                        |              |
|------------|------------------------|--------------|
| 7.3.6      | 设计功能定义 .....           | (165)        |
| 7.4        | 功能水平定位 .....           | (166)        |
| 7.4.1      | 功能水平的概念 .....          | (166)        |
| 7.4.2      | 功能水平定位模型 .....         | (167)        |
| 7.4.3      | 功能水平定位策略 .....         | (168)        |
| 7.4.4      | 功能水平量化 .....           | (169)        |
| <b>第八章</b> | <b>产品成本设计 .....</b>    | <b>(172)</b> |
| 8.1        | 产品成本设计的作用 .....        | (172)        |
| 8.1.1      | 产品成本与产品设计 .....        | (172)        |
| 8.1.2      | 成本的导向约束作用 .....        | (172)        |
| 8.1.3      | 产品成本目标系统 .....         | (173)        |
| 8.2        | 产品成本设计原理 .....         | (174)        |
| 8.2.1      | 产品成本设计的概念 .....        | (174)        |
| 8.2.2      | 产品成本设计原理 .....         | (175)        |
| 8.2.3      | 产品成本设计的要素与特征 .....     | (176)        |
| 8.2.4      | 产品成本设计的程序与原则 .....     | (176)        |
| 8.3        | 产品成本设计方法 .....         | (177)        |
| 8.3.1      | 上限值设计法 .....           | (178)        |
| 8.3.2      | 下限值设计法 .....           | (178)        |
| 8.3.3      | 综合优化设计法 .....          | (187)        |
| 8.3.4      | 成本分解方法 .....           | (188)        |
| <b>第九章</b> | <b>功能与成本关联优化 .....</b> | <b>(190)</b> |
| 9.1        | 单参数功能与成本关联分析 .....     | (190)        |
| 9.2        | 简单产品多参数功能成本关联分析 .....  | (192)        |
| 9.3        | 复杂产品多参数功能成本关联分析 .....  | (194)        |
| 9.3.1      | 灰色关联度模型 .....          | (194)        |
| 9.3.2      | 功能参数之间的关联度分析 .....     | (195)        |
| 9.3.3      | 功能参数与费用项目的关联度分析 .....  | (196)        |
| 9.3.4      | 功能与成本关联模型的建立 .....     | (197)        |
| 9.4        | 产品参数设计的成本优化 .....      | (199)        |
| 9.4.1      | 数学模型 .....             | (199)        |
| 9.4.2      | 优化步骤 .....             | (200)        |
| 9.4.3      | 线性规划模型及实例 .....        | (201)        |
| 9.4.4      | 非线性规划模型及实例 .....       | (202)        |
| 9.5        | 产品参数容许差设计的成本优化 .....   | (202)        |
| 9.5.1      | 容许差设计的成本优化原理 .....     | (202)        |
| 9.5.2      | 用户损失成本模型 .....         | (203)        |
| 9.5.3      | 企业追加成本模型 .....         | (204)        |
| 9.5.4      | 总成本最低的容许差设计 .....      | (204)        |
| 9.6        | 工艺设计的功能成本优化 .....      | (205)        |
| 9.6.1      | 工艺方案成本优化 .....         | (205)        |
| 9.6.2      | 工艺路线优化 .....           | (206)        |

|             |                          |              |
|-------------|--------------------------|--------------|
| 9.6.3       | 工艺配料优化 .....             | (206)        |
| 9.6.4       | 机械加工工艺优化 .....           | (206)        |
| 9.7         | 材料选择的功能成本优化 .....        | (208)        |
| 9.7.1       | 单性能要求选材优化方法 .....        | (208)        |
| 9.7.2       | 多性能要求选材优化方法 .....        | (210)        |
| 9.7.3       | 方法使用注意事项 .....           | (211)        |
| 9.8         | 可靠性设计的功能成本优化 .....       | (212)        |
| 9.8.1       | 狭义可靠性优化设计 .....          | (212)        |
| 9.8.2       | 广义可靠性优化设计 .....          | (212)        |
| <b>第十章</b>  | <b>产品开发过程的绩效控制 .....</b> | <b>(216)</b> |
| 10.1        | 产品开发的程序 .....            | (216)        |
| 10.1.1      | 国外产品开发过程的阶段划分 .....      | (216)        |
| 10.1.2      | 国内产品开发过程的阶段划分 .....      | (217)        |
| 10.2        | 产品开发过程的进度控制 .....        | (219)        |
| 10.2.1      | 编制网络进度计划的准备工作 .....      | (219)        |
| 10.2.2      | 绘制网络图 .....              | (219)        |
| 10.2.3      | 网络时间参数计算 .....           | (220)        |
| 10.2.4      | 工期优化 .....               | (221)        |
| 10.2.5      | 网络计划的下达 .....            | (222)        |
| 10.2.6      | 网络计划的执行和控制 .....         | (223)        |
| 10.3        | 产品开发过程的成本控制 .....        | (223)        |
| 10.3.1      | 产品开发过程的费用与分布 .....       | (224)        |
| 10.3.2      | 产品开发过程的成本控制方法 .....      | (225)        |
| 10.4        | 产品开发过程的质量控制 .....        | (228)        |
| 10.4.1      | 产品研制过程的质量控制 .....        | (228)        |
| 10.4.2      | 产品制造过程的质量控制 .....        | (232)        |
| 10.4.3      | 产品销售和使用过程中的质量控制 .....    | (233)        |
| <b>第十一章</b> | <b>新产品评价 .....</b>       | <b>(235)</b> |
| 11.1        | 环境与条件评价 .....            | (235)        |
| 11.1.1      | 市场引力 .....               | (235)        |
| 11.1.2      | 企业实力 .....               | (235)        |
| 11.1.3      | 财务效果 .....               | (236)        |
| 11.1.4      | 三维综合评价 .....             | (236)        |
| 11.2        | 系统层次评价 .....             | (238)        |
| 11.2.1      | 递阶层次结构 .....             | (238)        |
| 11.2.2      | 两两比较标度与判断 .....          | (240)        |
| 11.2.3      | 层次排序 .....               | (241)        |
| 11.2.4      | 实例——武装直升机性能比较 .....      | (242)        |
| 11.3        | 加权综合评价 .....             | (244)        |
| 11.3.1      | 指标权重的确定 .....            | (244)        |
| 11.3.2      | 指标数据标准化 .....            | (247)        |
| 11.3.3      | 综合评价值的计算与评价 .....        | (248)        |

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| 11.3.4 实例——汽车底盘改进方案评价 .....  | (249)        |
| 11.4 模糊综合评价 .....            | (251)        |
| 11.4.1 产品要素设定 .....          | (251)        |
| 11.4.2 用户要素评判 .....          | (251)        |
| 11.4.3 综合评判与比较 .....         | (252)        |
| 11.4.4 实例——新型电视机试销综评 .....   | (253)        |
| <b>第十二章 新产品营销系统 .....</b>    | <b>(256)</b> |
| 12.1 新产品营销的含义与意义 .....       | (256)        |
| 12.1.1 新产品营销的含义 .....        | (256)        |
| 12.1.2 新产品营销的意义 .....        | (256)        |
| 12.2 新产品营销系统与基本程序 .....      | (257)        |
| 12.2.1 新产品营销系统 .....         | (257)        |
| 12.2.2 新产品营销的相关程序 .....      | (259)        |
| 12.3 新产品营销的环境分析 .....        | (262)        |
| 12.3.1 新产品营销的宏观环境 .....      | (262)        |
| 12.3.2 新产品营销的微观环境 .....      | (267)        |
| 12.4 消费者行为分析 .....           | (269)        |
| 12.4.1 经济因素 .....            | (269)        |
| 12.4.2 心理因素 .....            | (269)        |
| 12.4.3 社会因素 .....            | (271)        |
| 12.5 新产品营销决策 .....           | (272)        |
| 12.5.1 目标市场定位决策 .....        | (272)        |
| 12.5.2 新产品进入市场的时机决策 .....    | (274)        |
| 12.5.3 新产品进入市场的价格决策 .....    | (275)        |
| 12.5.4 新产品市场进入方式策略 .....     | (276)        |
| <b>第十三章 新产品成败分析 .....</b>    | <b>(280)</b> |
| 13.1 新产品成败实证调查 .....         | (280)        |
| 13.1.1 新产品成败的统计特征及分析意义 ..... | (280)        |
| 13.1.2 调查方案设计 .....          | (280)        |
| 13.1.3 数据收集 .....            | (281)        |
| 13.2 新产品成败因素的鉴别分析 .....      | (281)        |
| 13.2.1 成败因素判别模型 .....        | (281)        |
| 13.2.2 成败因素鉴别分析 .....        | (282)        |
| 13.3 新产品成败的维度分析 .....        | (286)        |
| 13.3.1 成败的维度识别模型 .....       | (286)        |
| 13.3.2 成败的维度分析 .....         | (287)        |
| 13.4 新产品成败判别与预测分析 .....      | (288)        |
| 13.4.1 成败判别模型 .....          | (288)        |
| 13.4.2 成败判别与预测分析 .....       | (290)        |
| <b>附录 普通复利系数表 .....</b>      | <b>(291)</b> |
| <b>参考文献 .....</b>            | <b>(295)</b> |

# 第一章 产品创新概论

## 1.1 现代工业企业经营战略重点的转移

### 1.1.1 企业战略重点转移关联图

工业企业的生产经营过程可以看作是由产品开发、制造、营销组成的循序渐进的逻辑系统,如图 1.1 所示.串联系统的可靠性理论认为,系统的可靠性等于各因素可靠性的连乘,只有因素间的平衡一致,才有整体的最佳效能.据此,在一定条件下要提高企业生产经营效果,必须确保各环节能力平衡.任何环节的相对薄弱或滞后,必然成为生产经营的关键问题和企业发展的重点战略问题.

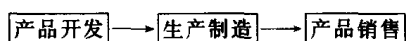


图 1.1 生产经营串联系统示意图

纵观企业的发展进程,现代企业是在科技革命的强力推动和市场发展的直接拉动下不断发展的.以蒸汽机为标志的第一次科技革命,促进了工场手工业向现代大机器工业的发展;以电力为主要标志的第二次科技革命,大大提高了劳动生产率;以原子能、微电子和新材料等为主要标志的第三次科技革命,有力地推动了现代工业企业由大量生产向多样化生产的转变.与此同时,企业面临的市场规模不断扩大,市场形态由最初的求大于供的卖方市场向供大于求的买方市场转变,进而市场结构由规模化市场向多样化市场转变.科技与市场的变革、发展,不断地打破了企业生产经营系统的平衡,使企业战略重点由传统的“以生产为中心”转向“以促销为中心”,继而转向“以产品开发为中心”,如图 1.2 所示.

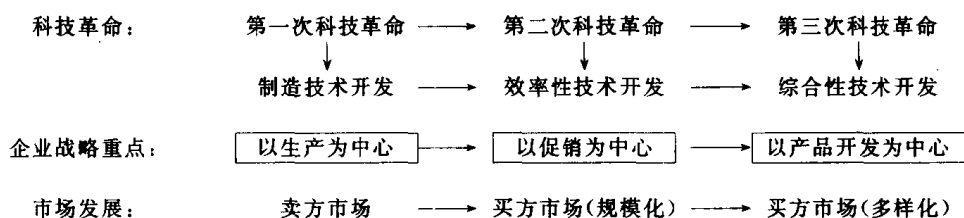


图 1.2 企业战略重点转移关联图

从时间上考察,历次科技革命对企业战略转移的影响存在时间滞后的累积效应,它们是通过随后长时间的一系列的技术开发来实现的.不同的国家、地区,不同的行业部门,企业战略转移的历史时段可能会不同,但这种转移的趋势和必然性却是客观存在的.在这方面,世界汽车工业的发展最具代表性.从 19 世纪末诞生以来,在一百多年的历史中,汽车工业经历了 20 世纪 20 年代的批量化生产,50 年代的促销竞争,于 80 年代后期在高科技和差别化市场的推动下进入了以产品开发为中心的新时代.正确认识现代工业企业发展的历史、

现状和趋势,对政府相关政策、行业发展规划和企业战略选择具有重要的现实意义。

### 1.1.2 企业的生产与促销时代

#### 1. 以生产为中心的战略

以机器体系为特征的现代工业企业的建立和发展是从第一次科技革命开始的。牛顿力学和热力学的科学原理与机械工艺的巧妙结合,促进了以蒸汽机为中心的工业革命的发生。其结果是大机器工业取代了工场手工业,用机器生产机器取代了手工生产机器。特别是各种锻压设备和金属加工机床的陆续开发应用,极大地提高了企业的制造能力水平,建立了近代机器制造业。

在这一时期,企业的原材料供应相对充足,产品市场相对广阔。只要生产出产品,销售并不困难,供与求的关系中,主要的问题是供不应求。因此,这个时期企业的发展,主要取决于劳动力的投入量。但随着重工业的产生和发展,资本的投入和积累就显得愈来愈重要。增加投入,扩大生产,提高效率成了企业发展的关键因素。

与此相对应,以生产过程管理为主要内容,着力提高生产效率的科学管理理论和组织管理理论被普遍重视并逐步得到应用。泰勒(Taylor)等提出的时间与动作研究技术、劳动工具与劳动条件的合理化和标准化、管理职能与操作职能的专业化、差别计件工资制、计件奖励工资制等管理原则和方法,有力地改善了作业效率;法约尔等提出的“计划、组织、指挥、协调、控制”的组织管理理论,促进了生产管理的科学化、系统化。

1886年,德国人奔驰(Karl Benz)制造了世界上第一辆汽油汽车。在这之后的20多年时间里,汽车只是手工作坊式的小规模生产。正是美国人福特(Henry Ford)发明了大批量流水生产线,使汽车工业进入了现代大规模化生产阶段。福特广泛吸收前人的技术成果,一方面,在制造过程中按被加工对象的特点来设置机器,另一方面,遵循科学管理原则,把制造技术和复杂的工作进行分解。1903年,福特公司初建时仅生产1700辆汽车,当1914年流水装配线全部安装后,其产量猛增到30万辆,占美国汽车产量的一半以上。以生产为中心的工效技术使福特汽车公司成为当时美国和世界最大的汽车公司。

面对生产规模化的竞争,通用汽车公司奋起直追,在采用、推广生产流水线的同时,首先进行了厂商大合并,被合并的公司包括生产、销售汽车的别克、奥克兰、欧兹莫比尔、凯迪拉克4个汽车公司和5个小汽车公司、3个卡车制造公司、10个汽车零部件公司和一个汽车销售公司;其次,改革组织管理体系,实施集中管理、分散经营的管理体制;第三,提高汽车零部件的通用化水平,以扩大批量、降低成本。这样,到1927年通用公司的产量超过了福特,并从此一直保持领先地位。

福特、通用公司的成功经验极大地刺激并带动了世界汽车工业的发展。当时德国最大的两家汽车制造厂奔驰发动机制造厂和戴姆勒马达制造厂,面临美国新兴汽车工业的威胁,于1926年宣布合并成立戴姆勒-奔驰汽车公司,组织大批量生产。其他一些公司也竞相仿效,使汽车工业进入了蓬勃发展的新时期。

#### 2. 以促销为中心的战略

以发电机和电动机为标志的第二次科技革命使工业企业进入了电气化生产时代。以机械能转化为电能的发电机制造技术,将电能再转化为机械能的电动机制造技术和远距

离输电技术等,使电力在工业中得到了广泛应用.工具机、动力机、传动机的系列开发革新,使机器体系的生产能力日益扩大,生产过程体现出大型化、集中化特征.

在这一时期,由于生产规模的迅速扩大,市场形态开始出现由卖方市场向供大于求的买方市场的转移.市场促销成为企业发展的决定性因素.一些企业开始将销售部门独立出来,摸索建立市场网络和售后服务体系.他们努力研究促销理论和推销方法,通过价格或非价格竞争,占领市场,不断提高市场占有率.

进入 20 世纪 50 年代以后,世界汽车工业在科学技术的推动下,生产设备日益大型化和生产过程的连续化、高速化,大批量的生产规模使汽车产量直线上升,如表 1.1 所示.为实现销售与生产的同步增长,许多公司建立了强大的推销网.丰田汽车公司成立了独立的销售部门——“丰田汽车贩卖株式会社”;在行政、财务管理上与“丰田汽车制造工场”另成体系.该销售公司采取连锁经营网的方式在日本各县普遍建立“丰田贩卖公司”的分公司,到 1978 年营业网点达到了 2850 多个,推销员也多达 28500 人.法国雷诺汽车公司随着汽车产量的急剧增长,销售活动也十分活跃.它在国内设立了遍及各地的销售网,1970 年销售网点达到 5240 个.与此同时,在世界五大洲的几十个国家拥有由 32 家子公司建立的 1 万多个销售和服务网点,从事产品的推销和售后服务.

表 1.1 世界汽车产量统计(1938~1982)

(单位:千辆)

| 年份   | 产量      | 年份   | 产量      | 年份   | 产量      |
|------|---------|------|---------|------|---------|
| 1938 | 3073.9  | 1971 | 26372.8 | 1977 | 30577.6 |
| 1950 | 8167.8  | 1972 | 27482.4 | 1978 | 31225.8 |
| 1955 | 11014.6 | 1973 | 29609.0 | 1979 | 31012.8 |
| 1960 | 12985.2 | 1974 | 25551.5 | 1980 | 28639.2 |
| 1965 | 19281.5 | 1975 | 24956.7 | 1981 | 27352.7 |
| 1970 | 22755.5 | 1976 | 28915.1 | 1982 | 26605.4 |

表中资料来源: The Futrue of The Automobile, The MIT Press, 1984.

通过努力开拓市场和强大的推销竞争,促进了国家间汽车贸易的迅猛增长(如表 1.2 所示),推动了汽车工业的发展和繁荣.但由表 1.1 可见,1973 年后连续两年产量骤降,预示了汽车工业另一场变革——新的战略转移的到来.

表 1.2 西欧国家间的汽车贸易

| 年份   | 国家间的汽车贸易 |       | 汽车生产国之间的贸易 |       |
|------|----------|-------|------------|-------|
|      | 总量(千辆)   | 比例(%) | 总量(千辆)     | 比例(%) |
| 1929 | 39.0     | 7.0   | 13.9       | 2.5   |
| 1938 | 74.4     | 8.5   | 17.0       | 1.9   |
| 1950 | 200.6    | 18.1  | 67.1       | 6.0   |
| 1960 | 961.5    | 18.8  | 360.5      | 7.0   |
| 1970 | 2676.0   | 25.8  | 1277.0     | 12.3  |
| 1980 | 3700.0   | 35.6  | 2250.0     | 21.6  |

### 1.1.3 企业的产品开发时代

以信息革命为核心内容的新技术革命的兴起,正震撼着世界.这次科技革命涉及到了科学技术的各个重要领域,其规模之大,是过去蒸汽机和电气革命所无法比拟的.它对现代工业企业战略重点转移的影响主要体现在以下三个方面:首先,它使技术进步的速度加快,技术更新和应用的周期缩短.蒸汽机从发明到应用经历了近100年的时间,而晶体管、集成电路等现代技术只用了三五年时间就实现了商品化.其次,技术进步已成为经济发展的决定因素.科学技术在发展生产中的作用,从半个世纪前的不超过20%,到了80年代上升至80%.第三,由于电子技术和计算机的广泛应用,再一次给工业生产带来了巨大的飞跃.特别是FMS(柔性制造系统)的采用,改变了传统的生产方式,使以大量生产为特征的大机器工业变成了以多样化生产为特征的自动化大机器工业,从而为以产品开发为中心的多品种战略创造了条件.

进入20世纪80年代以来,市场细分化趋势愈来愈突出,用户需求由量的满足已转变为质的满足、品种的满足,呈现多样化特征.产品日新月异正是这种需求的表现.产品间任何小的变化有时会带来巨大的销量和价格差异.企业之间的竞争越来越激烈,已由促销方式的竞争、制造质量的竞争上升到了产品功能、产品创新的竞争.市场结构质的变化,使企业在抓产品“优生”的同时,更注重产品“优生”的作用.“人无我有、人有我好、人好我转”成为许多企业发展的座右铭,“构想一代、设计一代、试制一代、生产一代”是现代企业产品开发的普遍做法.

归纳起来,现代工业企业进入以产品开发为中心时代的标志主要体现在以下三个方面:

(1) 产品开发投资大,企业的开发投资比重逐渐超过资本投资比重

严酷的竞争和多变的需求,迫使各大公司把产品开开放在了企业头等重要的地位.如日、美、欧等国家和地区的大企业科研的投入一般占产品销售额的4%~8%.飞利浦公司每年投入的科研经费为企业年净销售额的6.5%;日立公司每年的研究开发经费超过2300亿日元,约占公司销售总额的9%左右;德国西门子公司1994年科研投入超过15亿马克,高达14%;贝尔电话电报公司实验室1990年的研究开发经费高达29亿美元;1994年韩国三星集团对半导体、航空航天和汽车等高附加值技术的投资为4.5兆韩元,比1993年提高21%,现代集团1994年研究开发费用达1.2兆韩元,比1993年增长76.5%.

企业不仅对新产品开发的投资巨大,而且其比重正逐渐超过资本投资比重.以日本制造业为例(如表1.3所示),从80年代开始,R&D投资对资本投资的比例呈上升趋势,到1986年R&D投资已超过资本投资.在这方面,尤以汽车工业、电子工业和其他一些高科技产品为代表.

表 1.3 日本制造业 R&D 投资与资本投资的比较 (单位:10 亿日元)

| 年份        | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R&D 投资(A) | 2896 | 3374 | 3756 | 4257 | 4777 | 5544 | 5740 | 6101 |
| 资本投资(B)   | 4651 | 5161 | 5099 | 4762 | 5788 | 6110 | 4896 | 4860 |
| A/B       | 0.62 | 0.65 | 0.74 | 0.89 | 0.83 | 0.91 | 1.17 | 1.26 |

资料来源: Analyzing Japanese High Technologies, Pinten publishers, London, 1991.



1973年的石油危机曾给世界汽车工业带来过巨大冲击,但当时只有日本汽车工业例外,他们凭借其节能车型,很快跻身于世界市场.并以此为契机,不断加大产品开发投入,至1980年代初他们的R&D投资超过了欧洲,如图1.3所示.正是由于高投入、短周期、多品种的战略,使日本一跃成为当今汽车大国.

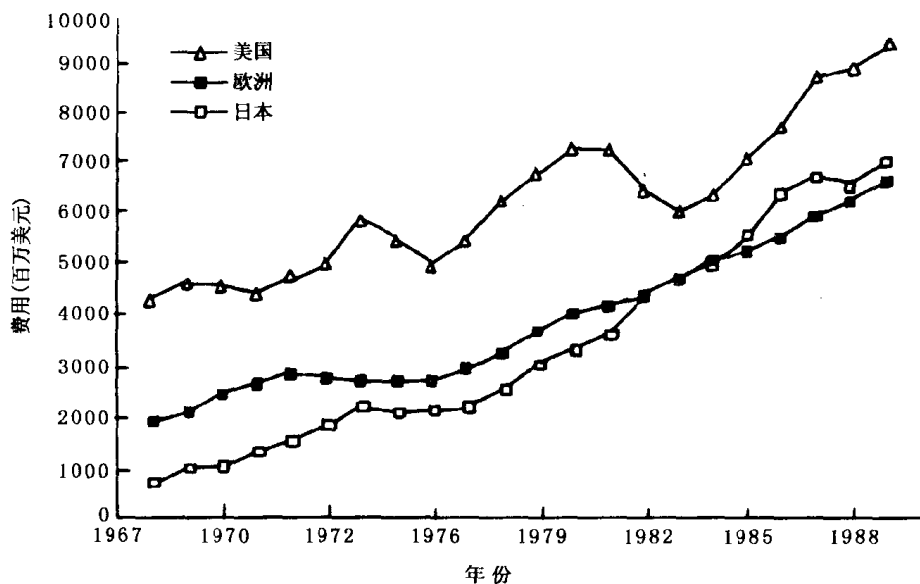


图 1.3 日美欧汽车工业 R&D 投资的比较

资料来源: An International Comparison in the Automobile Industry, University of Tokyo, 1994.

从图 1.3 看出,以美国为代表的美洲汽车工业的 R&D 投资远远超过日本、欧洲国家,这正是保持美国汽车工业长盛不衰、成为世界第一汽车大国的根本原因.通用汽车公司 1975 年 R&D 投资为 11.39 亿美元,到 1980 年增至 22.24 亿美元,1993 年达到 62 亿美元,约占销售收入的 5%.强大的开发实力使其成为世界汽车行业最具竞争力的公司.克莱斯勒公司的起死回生无不得益于亚柯卡的新产品战略,并形成了一套创新特色.该公司 1994 年推出了花费近 20 亿美元开发的新型轿车 Neon,一举获得成功.该公司还计划在以后的四年中再投入 170 亿美元开发新产品.

表 1.4 表明了几大主要汽车公司 1991 年的 R&D 投入情况,且均超过了销售收入的 3%以上,菲亚特高达 11.2%.预计到本世纪末,平均 R&D 投入将会接近销售额的 8%.这意味着以产品开发为中心的战略将会得到进一步的发展,世界汽车工业将会进一步走向发达和繁荣.

表 1.4 几大主要汽车公司的 R&D 投资(1991)

| 公 司        | 通用    | 福特    | 克莱斯勒 | 大众    | 丰田    | 本田    | 日产    | 菲亚特   |
|------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 投资额(亿美元)   | 58.87 | 37.28 | 9.55 | 15.98 | 35.70 | 13.76 | 17.64 | 56.50 |
| 占销售收入比重(%) | 4.8   | 4.2   | 3.2  | 3.6   | 5     | 4.5   | 5.9   | 11.2  |

资料来源:《汽车工业研究》,1995 年第三期.

## (2) 开发机构庞大,科技人员作用突出

随着国际竞争的日益加剧,国外一些著名企业不断健全和壮大研究开发机构,形成了强大的科研开发体系.日本的日立、东芝公司,分别拥有9个和15个研究机构,研究人员分别为5000人和7000人.日本佳能公司以“忘记了技术开发就不能称为佳能”为信条,研究开发人员始终保持职工总人数的15%.美国的贝尔电报电话公司实验室科研人员达2.3万人之多.荷兰飞利浦公司,在法、英、荷、美、德5个国家设有7个研究中心,2000人(其中600名科学家)从事基础研究,3400人从事开发研究,再加上各种服务人员,总共投入人力2万多人.法国米什兰公司非常重视产品开发试验中心的建设,该中心分为物理、化学实验和高速里程试验车队.轮胎新品试验配有6000名司机和50名工程技术人员;有各种试验车辆700部;车道50公里;整个中心有各种专业研究人员3000人(加上分布在各厂的研究人员总共有6000人).这些大企业还建立有跨国研究开发机构.日本大企业在欧美科研重地建立了数百个研究开发基地,雇用的研究人员近万人,例如三菱电机公司在离美国第一流的科学中心麻省理工学院不远的地方开设了一个电脑研究实验所;佳能公司在硅谷建立了一个研究中心.韩国和欧洲一些国家的大型跨国公司也加强了海外研究开发机构.据报道,韩国三星、大宇,德国西门子等大公司都把研究机构设在外国一些重点大学附近和硅谷等高新技术开发区,以便获取那些国家的高新技术信息,吸引高技术人才.

科技人才成为企业发展的根本.美国微软公司总裁盖茨说过:“一个公司的成功发展,‘机会’是算术级数,而拥有人才则是‘几何级数’.”一方面,这些大企业注重培养本企业的人才,据统计,美国100家最大工业企业用于科技人员更新、拓宽和深化专业知识的经费每年增长幅度都在25%以上.另一方面,千方百计引进国外科技人才.美国采取的主要做法是,以优越的科研手段和丰厚的经济条件,通过聘请、借用等办法,以及进行合作、交流等活动,吸引外国科学家,大量吸收外国留学生,从中选择和争夺年轻人才.例如,IBM公司高级工程师的一半,硅谷主要技术人员的三分之一是黑头发黄皮肤的中国人.飞利浦公司1989年为挖走美国硅谷一位研制超大规模集成电路专家,以300万美元年薪高聘,但对方不为所动,为了这名专家,该公司索性用5000万美元把这个专家所在的企业整个买下.这些大公司还十分重视科研环境的改善.不但科研人员待遇优厚,拥有高精尖的设备,而且实验室里有良好的学术气氛和一流的合作伙伴,他们可以自行组合,选择项目,在融洽的研究环境中愉快地工作.这样的科研环境,得以荟萃世界科技界的英才,如美国罗克韦尔公司研究中心的数百名有成就的科学家中,外国人约占60%;IBM苏黎世实验室有4名诺贝尔奖获得者,分别来自德国和瑞士;贝尔电话电报公司实验室有7人、通用电器公司实验室有2人是诺贝尔科学奖的获得者.

## (3) 产品开发效益显著

一流的设备、一流的人才、巨大的投入,使得企业的新品开发成果丰硕,确保了公司产品的先进性和公司的声誉蒸蒸日上.通过科研开发,美国牢固地占据着计算机、生物工程、航空航天等高科技领域的领先地位.日本企业的高科技产品在国际市场的份额日益增加,在照相机、小汽车、录像机等消费产品的制造技术方面,已居世界支配地位.据美国的一家咨询公司对美国700家大公司的调查,结果显示,进入20世纪80年代,这些企业利润总额的三分之一来自于新产品的销售,而在60年代,新产品所获得的利润只占20%.一些