

新方法培训丛书

科学技术部

企业产品技术创新方法

METHODS OF PRODUCT
TECHNOLOGY INNOVATION FOR
ENTERPRISES

仲伟俊 黄超 梅姝娥 编著



科学出版社

内 容 简 介

本书是《技术创新方法培训丛书》之一。

企业的产品技术创新是一项高风险、非常复杂的工作。科学运用产品技术创新方法,既可以提高产品技术创新的成功率,也可以加快产品技术创新的速度,还可以提升产品技术创新的质量,快速增强企业的核心竞争力。本书围绕产品技术创新问题,以为技术人员系统地了解和掌握企业的产品技术创新方法为目的,系统介绍产品技术创新过程及其相关的方法。全书共分为七章,第一章为绪论,简单讨论技术创新方法的概念和组成,第二章论述企业产品技术创新及其过程,第三章至第七章分别介绍新产品创意产生与机会识别方法、新产品概念开发与选择方法、新产品设计与开发方法、新产品市场导入以及新产品市场测试与商业化规划。

本书适合于企业的技术人员和中高级管理人员,以及工业工程、机械工程、管理科学与工程等学科专业的师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

企业产品技术创新方法 / 仲伟俊, 黄超, 梅姝娥编著. —北京: 科学出版社, 2012

(技术创新方法培训丛书)

ISBN 978-7-03-035470-9

I. 企… II. ①仲…②黄…③梅… III. 企业管理-产品开发-技术革新-研究 IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 207081 号

责任编辑: 李 敏 王 倩 / 责任校对: 林青梅

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

骏 杰 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 9 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2012 年 9 月第一次印刷 印张: 17 插页: 2

字数: 330 000

定价: 68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《技术创新方法培训丛书》总编委会

主 任 刘燕华 国务院参事

王伟中 科学技术部副部长

副主任 张晓原 科学技术部科研条件与财务司司长

郭日生 中国 21 世纪议程管理中心主任

委 员 (按姓氏笔画排序)

么 厉 马俊如 马晋并 仲伟俊 任定成

孙增奇 严登华 李 普 吴 英 吴学梯

张巧显 张武城 林 岳 周 元 赵 敏

常 影 翟立新 潘晓东 霍 竹 檀润华

总 序

2006年2月，国务院发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》，纲要中明确提出了建设创新型国家的宏伟战略目标。2007年10月，胡锦涛总书记在党的十七大报告中指出：“提高自主创新能力，建设创新型国家是国家发展战略的核心，是提高综合国力的关键。”为深入贯彻党的十七大精神，落实科学发展观和《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》，从源头上推进创新型国家建设，按照温家宝总理在王大珩、叶笃正、刘东生院士《关于加强我国创新方法工作的建议》中“自主创新，方法先行”的批示要求，科学技术部会同国家发展和改革委员会、财政部、教育部和中国科学技术协会，联合启动了创新方法工作。

创新方法是科学思维、科学方法和科学工具的总称，科学思维创新是科学技术取得突破性、革命性进展的先决条件，科学方法创新是实现科学技术跨越式发展的重要基础，而科学工具创新则是开展科学研究和实现发明创造的必要手段。创新方法工作要以思维创新、方法创新和工具创新为主要内容，以机制创新、管理创新和体制创新为主要保障，营造良好的创新环境，建立有利于创新型人才培养的素质教育体系，形成全社会关注创新、学习创新、勇于创新的良好社会氛围，培养掌握科学思维、科学方法和科学工具的创新型人才，培育拥有自主知识产权和持续创新能力的创新型企业，研发具有自主知识产权的科学方法和科学工具，为自主创新战略、建设创新型国家提供强有力的人才、方法和工具支撑。

技术创新方法培训作为创新方法工作面向国民经济和社会发展主战场的重要方面，是传播技术创新方法、推广技术创新工具、增强企业自主创新能力的重要抓手，是提高科技人才创新能力的重要工作。以技术创新方法培训为突破口，传播创新意识和创新方法，推广创新先进手段，培育创新型人才，增强企业自主创



新能力，是建设以企业为主体，产、学、研相结合的技术创新体系的关键所在。因此，2007年8月以来，按照“政府引导、企业主体、专家支撑、社会参与、突出重点、试点先行、扎实推进”的原则，科学技术部进行了技术创新方法培训工作的部署，并在地方申报的基础上，在黑龙江、四川、上海、江苏、浙江、内蒙古等省（自治区、直辖市）推动实施了技术创新方法培训地方试点工作。

培训教材建设是开展技术创新方法培训的基础性工作。必须开发针对性强、实用性高、适应企业技术创新能力建设需求的权威性的培训教材，为技术创新方法培训工作提供有力的支持。2008年2月，在科学技术部科研条件与财务司、政策法规与体制改革司的协调领导下，中国21世纪议程管理中心组织专家启动了《技术创新方法培训丛书》的编写工作。按照《技术创新方法培训教材编制方案》总体框架，系列培训教材分为通用类和专业类两个层面。首批通用类培训丛书主要包括：技术创新方法概论、企业技术创新管理理论与方法、中国技术创新政策、TRIZ入门及实践、六西格玛管理与企业案例集等。专业类培训丛书则按制造、电子、农业、材料、能源、环保等不同行业领域分类，建设符合行业技术创新活动特点的专业化教材体系。

“自主创新，方法先行”。创新方法是一项从源头推进自主创新的开创性、长期性和基础性工作。希望《技术创新方法培训丛书》的出版，为全国不同地区开展技术创新方法师资、科技管理人员、企业家和技术研发人员的培训提供标准化的教学参考书，为探索有中国特色的技术创新方法能力建设体系提供经验借鉴。让我们继续解放思想，转变观念，大胆探索，积极实践，以技术创新方法培训作为重要载体，扎实有效地推进创新方法工作，为提升我国的自主创新能力、实现建设创新型国家的宏伟目标作出积极的贡献！

科学技术部 副部长

2008年9月

前 言

大力推进自主创新战略，加快经济发展由资源驱动型向创新驱动型转变，实现经济转型升级，已成为当前我国最现实和最紧迫的重大战略任务之一。对此，目前关键是要加快以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系建设，支持企业尽快成为技术创新的主体。为此，需要激发广大企业技术创新的内在动力，调动广大企业技术创新的积极性，支持广大企业能够按照技术创新的特点和规律科学与高效地开展产品及生产工艺等各种类型的技术创新活动。

产品技术创新是一项高风险、非常复杂的工作，是一项不仅要考虑技术因素，还要考虑市场因素的工作，是一项需要持续投入和长期坚持的工作，是一项直接影响企业长远生存和发展能力的工作。同时，毋庸置疑，产品技术创新活动有一定的规律可循，尊重客观规律采用科学的方法开展产品技术创新活动，既可以提高产品技术创新的成功率，也可以加快产品技术创新的速度，快速增强企业的核心竞争能力。显然，帮助企业的广大技术开发人员了解和掌握产品技术创新的规律和方法，是支持企业增强自主创新能力和尽快成为技术创新主体的有效途径。

本书围绕企业的产品技术创新问题，以为企业技术开发人员系统地了解 and 掌握产品技术创新的方法为目的，确定全书的编写内容和体系结构。全书共分为七章，第一章为绪论，第二章对企业产品技术创新及其过程进行概述，第三章介绍新产品创意产生与机会识别方法，第四章介绍新产品概念开发与选择方法，第五章介绍新产品设计与开发方法，第六章介绍新产品市场导入，第七章介绍新产品市场测试与商业化规划。

本书是在国家创新方法工作专项项目“技术创新方法辅助创新体系和推广机制研究、培训教材开发及成效评估”（项目编号：2008IM030300）的支持下完



成的。本书的编写是在科学技术部条件与财务司，以及中国 21 世纪议程管理中心的大力组织、支持和帮助下进行的，中国 21 世纪议程管理中心的潘晓东处长、张巧显研究员指导和协调了本书的编写工作，在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，不当之处在所难免，恳请指正！

作 者

2012 年 6 月

目 录

总序

前言

第一章 绪论	1
第一节 技术创新的复杂性和技术创新方法的必要性	1
一、技术和技术创新的概念	1
二、技术创新的复杂性	3
三、技术创新方法的必要性	5
第二节 技术创新方法的概念和组成	6
一、方法的概念	6
二、技术创新方法的概念	7
三、技术创新方法的组成	8
第三节 本书的主要内容	12
第二章 企业产品技术创新及其过程	14
第一节 产品技术创新及其策略	14
第二节 产品技术创新过程和模式及指标	15
一、产品技术创新过程	15
二、新产品开发模式	18
第三节 新产品开发监测指标	20
一、目标市场规模	20
二、规格	21
三、进入市场时机	21
四、能力	21



五、性能与质量	22
六、健康与安全风险	22
七、产量	22
八、目标单位成本	22
九、性价比	23
十、生产率	23
十一、风险	23
第三章 新产品创意产生与机会识别方法	24
第一节 新产品创意及其来源	24
一、新产品创意的定义	24
二、创意产生理论	25
三、新产品创意的内部来源	29
四、新产品创意的外部来源	30
五、获取新产品创意的关键问题	32
第二节 新产品创意生成中的顾客需求识别	33
一、需求模型	34
二、需求分类	34
三、需求分解	35
四、顾客感性认知图	36
五、重要度和满意度分析	37
第三节 新产品创意产生方法	39
一、社会-经济-技术 (SET) 模型	39
二、KANO 模型	41
三、头脑风暴法	43
四、KJ 法	46
五、类比法	47
六、联想法	50
七、设问法	53
八、列举法	58
九、专利利用法	61
十、参数分析法	65
十一、灵感法	67



十二、模仿法	67
十三、其他方法	69
第四节 新产品创意的评价与选择	69
第四章 新产品概念开发与选择方法	73
第一节 新产品概念开发概述	73
一、产品与产品概念	73
二、新产品概念开发	75
三、产品概念开发的意义	77
第二节 新产品概念开发的流程	81
第三节 新产品概念开发的影响因素	83
一、顾客喜好	83
二、主观估计	84
三、数据来源与处理	86
四、生产成本和可制造性	87
五、环保因素	88
第四节 新产品概念开发方法	90
一、形态分析法	90
二、创造力模板法	90
三、质量功能配置法	96
四、TRIZ 方法	101
五、USIT 方法	104
第五节 新产品概念评估及选择	111
一、新产品概念评估	111
二、新产品概念选择和测试	116
第六节 新产品概念评估及选择方法	118
一、层次分析法	118
二、决策矩阵法	120
三、PUGH 矩阵	122
四、检查表法	124
五、加权评分法	125
六、模糊集法	126



第五章 新产品设计与开发方法	128
第一节 新产品设计概述	128
一、新产品设计的要求	128
二、新产品的设计开发阶段	130
三、产品设计的原则	133
第二节 新产品设计开发流程	135
第三节 新产品设计开发方法	139
一、功能设计法	139
二、产品及周期优化法	141
三、领先用户法	142
四、模糊前端法	146
五、田口法	150
六、公理化设计理论	152
七、阶段门法	154
八、价值工程法	156
第四节 新产品测试及方法	159
一、新产品测试概述	159
二、新产品使用测试的类型	161
三、新产品测试的方法	162
四、新产品试制	164
第六章 新产品市场导入	166
第一节 市场调查	166
一、市场调查概述	166
二、市场调查的主要内容	168
三、市场调查的程序	169
第二节 市场调查方法与技术	171
一、问卷调查	171
二、观察法	179
三、实验法	181
四、调查技术	181



第三节 市场数据分析方法	185
一、主成分分析	185
二、因子分析	188
三、聚类分析	191
四、判别分析	196
五、多维尺度法	199
六、结合分析	202
第四节 市场轮廓分析	204
一、市场规模分析	204
二、市场轮廓预测方法	205
三、市场轮廓分析标准	208
第五节 市场细分	209
一、市场细分概述	209
二、有效市场细分的条件	210
三、市场细分变量	212
四、市场细分的程序	216
第六节 市场选择与顾客测量	216
一、市场选择的标准及策略	216
二、市场选择方法	219
三、顾客测量	221
第七章 新产品市场测试与商业化规划	222
第一节 新产品市场测试概述	222
第二节 新产品市场测试方法	224
一、新产品试销	224
二、新产品市场进入	229
第三节 外部因素测试	232
一、利害关系者	232
二、供应商测试	235
三、相关产业和基础设施测试	236
四、竞争者分析	237
第四节 新产品商业化策略	238
一、新产品定位策划	238



二、新产品价格策略	242
三、新产品的分销策略	245
四、新产品的促销	249
第五节 新产品投放后的跟踪	257
一、选择跟踪因素	257
二、选择误差度量	257
三、选择数据收集程序	258
四、选择问题检测信号	258
五、诊断问题	259
六、实施计划的修改	259
参考文献	260

| 第一章 | 绪 论

当前，技术创新已经成为企业竞争力的主要来源。然而，技术创新具有高风险、非常复杂等固有特征，企业要能科学高效地开展技术创新活动，必须要有技术创新方法的支持。提供必要的条件，营造良好的环境，帮助企业深入学习和有效运用技术创新方法，是科技公共服务的基本内容，是支持企业又好又多又快产出创新成果、加快增强自主创新能力的有效举措。

本章首先简单讨论企业技术创新的复杂性和技术创新方法的必要性，然后讨论技术创新方法的概念和组成，最后介绍本书讨论的产品技术创新方法的主要内容。

第一节 技术创新的复杂性和技术创新方法的必要性

当今世界技术创新的重要性越来越强。但是技术创新是非常复杂的，需要科学运用各种技术创新方法以提高创新的成功率和成效。

一、技术和技术创新的概念

1. 技术的概念

技术是指能应用于产品、工艺和服务的开发、生产和交付系统的理论与实践知识、技巧和手艺等的总和。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。

2. 创新的概念

熊彼特 1912 年出版的《经济发展理论》一书中定义创新就是“新的组合”，它包括五种情况：①开发一种新的产品；②采用一种新的生产方法；③开辟一个



新的市场；④掠夺或控制原材料或半成品的一种新的供应来源；⑤实现一种工业的新的组织。

按照熊彼特的定义，创新实际上包含了目前常说的产品创新、工艺创新、服务创新、市场创新、渠道创新、组织创新等。或者进一步归类，至少包含了技术创新、市场创新、管理创新等几种类型。

3. 技术创新的概念

自熊彼特于 20 世纪初提出创新概念和理论以来，技术创新经历了 60 年代之前的开创研究，70 年代至 80 年代初的系统研究和 80 年代至今的综合研究等几个阶段。在这个过程中，学术界对技术创新概念进行了反复讨论，其焦点主要集中在三个问题上：首先是技术创新涵盖的范围，狭义的定义仅限于与产品直接有关的技术变动，广义的则包括产品和工艺，甚至把非技术性的创新也包括在技术创新的范围内，如组织创新、制度创新等；其次是关于技术变动的强度，有人认为只有技术的根本性变化才是创新，有人主张既包括技术的根本性变化，也应包括技术的渐进性变化；最后是关于新颖程度，有人主张技术创新只限于“首次”，有人则主张包括创新的扩散性应用，即认为只要是在某一区域内是新的就应算是创新。虽然目前对技术创新的定义多种多样，但各种观点都认为，技术创新必须实际应用并产生经济效益，即技术创新是科技和经济相结合的活动。

为此，我们定义：技术创新是指在根据新的市场需求和（或）新的技术机会产生技术新构想之后，经过应用研究、试验开发或技术集成与组合，开发新产品和新工艺并实际应用和商业化，产生经济效益的所有活动构成的有机过程。具体而言，技术新构想是指产品和工艺等方面的新构想，构想可能来源于科学发现、技术发明、新技术的新应用，也可能来源于市场需求；应用研究、试验开发或技术集成和组合是实现技术新构想的基本途径；实际应用是指形成新产品或新工艺，或对产品、工艺的改进；商业化是指全部活动出于商业目的；经济效益是指近期或未来的利润、市场占有率等。全过程则指从新构想产生到获得实际应用的全部过程，这一过程如果终止于新设想或研究开发，则不能称为技术创新。

对技术创新概念的理解，特别强调以下几个方面：

1) 技术创新是基于技术的活动。技术创新与非技术创新的区别在于基本手段不同。在企业经营活动中，不仅有技术创新，还有组织创新、管理创新和制度创新等，它们都可能产生商业价值，带来经济效益。但为避免混淆，在概念上应将其涵盖的范围加以限定，将技术创新与非技术创新区别开。当然，概念上区别并不意味着技术创新不涉及管理、组织、制度的创新，实践中技术创新往往伴随



着相应的组织、管理甚至制度的创新。

2) 技术创新所依据的技术变动允许有较大弹性。在技术创新的定义中未强调技术突破(根本性变动),允许将技术的增量性变动包括在技术创新的概念之中,也即不仅包括形成新产品和新工艺,也包括对老产品和老工艺的改进。在实现方式上,可以是在研究开发获得新知识和新技术基础上实现的技术创新,也可以是将已有技术进行新组合,在不产生新知识和新技术的基础上进行的技术创新。

3) 技术创新是技术与经济相结合的概念。技术创新不是纯技术活动,是技术与经济相结合的活动,本质上技术创新是一种以满足市场产品需求为核心的经济活动,是一种以技术为手段,实现经济目的的活动。因此,技术创新的关键在于商业化,检验技术创新成功与否的基本标准是产生多大的经济效益。

二、技术创新的复杂性

当今世界全球化进程不断加快,技术发展日新月异,以信息技术、生物技术和新材料技术等为代表的新技术革命正在发生,技术创新的速度和技术传播的速度大大加快,这使得企业产品和服务中包含的知识和技术含量也越来越高,产品生产和服务提供过程中的知识和技术含量越来越高。目前,企业要获得竞争优势,技术的作用越来越重要,企业之间的竞争越来越演变成为以技术创新能力为核心的创新能力的竞争,技术创新能力已经成为企业核心竞争力的主要源泉。

分析大量的企业技术创新案例会发现,虽然成功的技术创新故事层出不穷,但失败的案例也屡见不鲜。成功的技术创新可以为企业带来显著的竞争优势和巨大的经济效益,而失败的技术创新可能会给企业带来惨重的损失。之所以大量的技术创新不能取得预期的效果,乃至完全失败,主要因为技术创新具有极高的风险性和复杂性。

技术和市场的高度复杂性,导致大量的技术创新设想并不能够转变成为新产品。

大量的实证调查和研究发现,大多数技术创新设想(创意)都不能够转变成新产品。一般认为仅有 1/700 的创新设想最终能获得成功,许多项目要么不能成为技术上可行的产品,要么即使技术上可行,但不能被市场接受。据一项对研发成果和专利的综合调查与分析发现,3000 个初始的创新设想中,仅仅有 1 个能够最终在商业上获得成功。医药产业也有类似的结论,10 000 个化合物中仅仅有 1 个能够成为新药,而且从发现到上市要经过 12 年的时间,总耗资约 3.5 亿美



元。因此，创新过程常常被人们认为是一个隧道，开始时有许多具备发展潜力的新创意，但到最后能够成功的寥寥无几（图 1-1）。

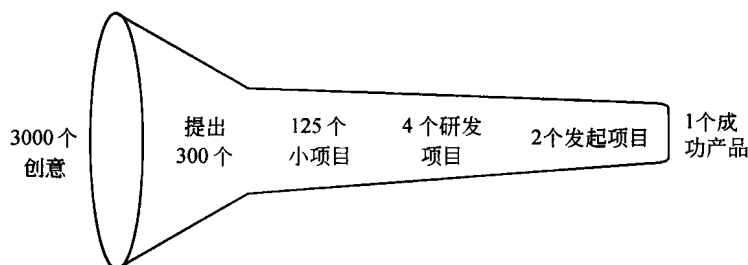


图 1-1 创新隧道模型

创新隧道模型表明，技术创新在产生效益之前的先期投入比较大，需要的时间比较长，风险相当高，是一项非常复杂的工作。

技术创新类型的多样性更加剧了其复杂性，导致技术创新面临着非常困难的两难选择问题。

按技术创新的程度对其进行分类，既有围绕企业现有技术进行局部改进的渐进性创新，也有利用技术上的重大突破进行的根本性创新。在很多产业，这种渐进性创新和根本性创新往往是交替进行的，即所谓的技术进步的 S 曲线。这对一个企业而言，往往需要进行创新组合，即既要不断地进行渐进性创新，又要随时准备应对根本性创新带来的挑战。

实践表明，创新组合在理论上很完美，但是在实践中企业要同时处理和应对好渐进性创新和根本性创新是非常困难的。Christenson 以美国硬盘驱动器产业的发展为案例进行研究发现：从技术创新的角度看，当某个产业产生能力破坏型技术、发生根本性创新时，产业中原有的企业往往无法很好地适应这种变革，这时竞争优势逐渐向产业的新进入者转移。之所以如此，是因为产业中现有的企业倾向于按照商学院所宣扬的最佳方法去做，密切联系现有的顾客，发展与顾客之间紧密的互动关系，根据顾客需求不断对原有产品进行改进，实施渐进性创新。同时，渐进性创新也使企业能够更方便地监控质量、速度和成本等各种指标，使其运行状况更接近最佳状态。这种以渐进性为本质的创新是企业成功经营的关键因素。这样，产业中原有的企业往往非常专注于现有的顾客、现有的产品、现有的技术。相反，新一代技术和产品出现的信号都非常微弱，一般是从现有市场的边缘产生或者来自一个新的顾客群，新一代产品通常与现有产品有完全不同的性价比和价格预期，具有创造需求的潜力。这些特点导致产业中原有的大多数企业都