



技术创新方法培训丛书

科学技术部

技术创新方法国际 比较与案例研究

INTERNATIONAL COMPARATIVE
RESEARCH AND CASES STUDY ON
TECHNOLOGY INNOVATION METHODS

本书编写组 著



科学出版社



技术创新方法培训丛书

科学技术部

技术创新方法国际比较与案例研究

INTERNATIONAL COMPARATIVE RESEARCH
AND CASES STUDY ON TECHNOLOGY
INNOVATION METHODS

本书编写组 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是《技术创新方法培训丛书》之一。

本书共分为四篇,共十三章。第一篇技术创新方法简介,包括第一章导论、第二章技术创新方法概述、第三章技术创新方法 TRIZ 及其分支简介,介绍了技术创新方法的基本概念、起源、分类等情况。第二篇技术创新方法应用,包括第四章技术创新方法国际比较、第五章韩国三星集团技术创新方法应用案例、第六章日本企业创新方法应用案例,介绍了不同国家技术创新方法发展概况和典型应用案例。第三篇技术创新方法研发和推广,包括第七章技术创新方法研发体制比较、第八章技术创新方法扶植政策比较、第九章技术创新方法推进机制比较、第十章创新方法的推广普及,对不同国家技术创新方法的研发体制、扶植政策、推进机制等进行了比较研究。第四篇技术创新方法发展,包括第十一章创新方法的改进、第十二章国际金融危机与中国开展技术创新方法的思考、第十三章结束语,介绍了对 TRIZ 改进的建议及对技术创新方法发展的思考。

本书适用于科研院所研究人员、技术开发人员、管理人员、企业领导、机关干部和大专院校的师生等阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

技术创新方法国际比较与案例研究 / 本书编写组著. —北京: 科学出版社, 2011

(技术创新方法培训丛书)

ISBN 978-7-03-030389-9

I. 技… II. 本… III. 技术革新 - 对比研究 - 世界 IV. F113.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 030414 号

责任编辑: 李 敏 赵 鹏 / 责任校对: 何晨琛

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 黄华斌

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

*

2011 年 3 月 第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2011 年 3 月第一次印刷 印张: 20 1/4 插页: 2

印数: 1—4 000 字数: 394 000

定价: 50.00 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 吴 英 吴学梯 张武城 李 普

严登华 周 元 林 岳 赵 敏 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

刘燕华

2008年9月

前 言

人类发展和科学技术演变的历程证明，重大的历史跨越和重要的科技进步都与思维创新、方法创新、工具创新密切相关。21 世纪初期，是我国经济社会发展的重要战略机遇期，也是我国建设创新型国家，大力发展科技事业的重要战略机遇期。我国建设创新型国家，迫切需要推动自主创新与方法创新。

2008 年，科学技术部、国家发展和改革委员会、教育部和中国科学技术协会四部委联合颁布了《关于加强创新方法工作的若干意见》，要求重点面向科研机构、企业和教育系统，抓好科学思维、科学方法和科学工具等层面的创新工作，采取培训先行、试点先行的策略，积极推进技术、管理和体制的创新，积累经验并逐步开展各项工作。

为从源头推进我国的自主创新，推动我国技术创新方法工作向纵深发展，我们收集整理了国内外大量相关资料，在对不同国家技术创新方法推广应用情况比较研究的基础上，对企业技术创新方法应用的重点案例进行了深入分析，研究表明，世界各国推广应用以 TRIZ 为代表的技术创新方法的经验，对我国推动技术创新方法在企业的普及和有效应用具有十分现实的借鉴意义。

本书是在科学技术部条件与财务司协调领导下，由中国 21 世纪议程管理中心具体组织完成，并得到了国家创新方法工作专项“技术创新方法培训”项目（项目编号：2007FY140500）的支持。本书的出版是团队合作的成果，天津自然辩证法研究会、北京亿维讯科技有限公司和东南大学等单位的专家承担了本书的编撰工作，中国 21 世纪议程管理中心潘晓东处长、张巧显研究员和王顺兵博士策划、指导和协调了本书的编写工作。

全书共分四个部分，第一部分介绍了技术创新方法的基本概念、发展阶段、和发展现状，对技术创新方法 TRIZ 及其分支 SIT、USIT 等特点进行了详细的



描述。第二部分对国际上技术创新方法的应用情况进行了分析和比较研究,介绍了美国、以色列、日本、俄罗斯及我国技术创新方法推广应用的成效,特别对技术创新方法在韩国三星集团和日本东芝、松下、富士等公司的应用案例进行了详细的剖析。第三部分通过对不同国家的技术创新体系、扶植政策、推进机制等方面的比较研究,介绍了技术创新方法在各国的研发和推广应用情况。第四部分通过对经典案例的分析研究提出 TRIZ 在实际应用中的改进建议,介绍了国际金融危机下我国开展技术创新方法研究的现实意义,以及技术创新方法对我们的启示。本书第一、二、四、七、八、九、十二、十三章由孔晓琴博士等亿维讯公司的相关人员负责编撰完成;第三、五、六、十、十一章由天津自然辩证法研究会刘彦辰教授负责编撰完成。天津自然辩证法研究会张庆华教授和于俊婷老师,天津科技大学张付英教授,江苏省生产力促进中心田介花老师,天津理工大学孙宪义教授,亿维讯公司熊腾飞、万欣、石天华、安惠中、段海波、许东双、林岳博士,以及张武城、王冠殊教授等在资料翻译与整理、案例分析及书稿校对等方面做了大量有益的工作,对本书的完成给予了大力支持和帮助。东南大学黄超副教授和中国 21 世纪议程管理中心张巧显研究员对本书内容进行了统稿和审校。在此,对以上单位和个人表示真诚的谢意!

本书涉及多个学科与领域的专业内容,限于我们自身的水平,书中一定存在疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

本书编写组

2010 年 12 月

目 录

前言

第一篇 技术创新方法简介

第一章 导论	3
第一节 技术创新方法概述	3
第二节 技术创新方法国际比较的现实意义	7
第三节 本书的主要内容	9
第二章 技术创新方法概述	11
第一节 技术创新方法起源	11
第二节 国际技术创新方法现状	15
第三章 技术创新方法 TRIZ 及其分支简介	21
第一节 解决发明问题的理论 (TRIZ) 简介	21
第二节 SIT 简介	42
第三节 创造力模板简介	46
第四节 USIT 简介	50
第五节 USIT 方法的特色与优缺点	61

第二篇 技术创新方法应用

第四章 技术创新方法国际比较	65
第一节 美国技术创新方法发展概况	65



第二节	以色列技术创新方法发展概况	68
第三节	日本技术创新方法发展概况	72
第四节	俄罗斯技术创新方法发展概况	74
第五节	中国技术创新方法发展概况	78
第六节	其他国家技术创新方法概况	81
第五章	韩国三星集团技术创新方法应用案例	85
第一节	案例研究 1: 降低 CD/DVD 激光头生产成本	85
第二节	案例研究 2: 改进非接触式复印设备	92
第三节	案例研究 3: 改进真空吸尘机器人	96
第四节	案例研究 4: 改善液晶显示屏的观看视角	100
第五节	三星公司的文化	104
第六节	三星集团引进 TRIZ 的历程与执行 TRIZ 的流程	105
第七节	三星公司成功的奥秘	108
第六章	日本企业创新方法应用案例	114
第一节	TRIZ 在日产汽车公司内部开展	114
第二节	东芝公司创新活动的介绍	121
第三节	松下电器总公司研发部门的 TRIZ 活动	124
第四节	TRIZ 在富士胶片公司内部开展	133
第五节	富士施乐公司推广 TRIZ 的成果及应用实例	137
第六节	USIT 在松下电工的引进和今后的开展	141

第三篇 技术创新方法研发和推广

第七章	技术创新方法研发体制比较	153
第一节	国家创新体系	153
第二节	美国开展技术创新方法的体制概况	153
第三节	以色列开展技术创新方法的体制概况	156
第四节	日本开展技术创新方法的体制概况	158
第五节	俄罗斯开展技术创新方法的体制概况	164
第六节	中国开展技术创新方法的体制概况	171



第七节	其他国家技术创新方法的体制概况·····	173
第八节	技术创新方法研发体制比较研究·····	175
第八章	技术创新方法扶植政策比较·····	178
第一节	美国开展技术创新方法的政策概况·····	178
第二节	以色列开展技术创新方法的政策概况·····	182
第三节	日本开展技术创新方法的政策概况·····	185
第四节	俄罗斯开展技术创新方法的政策概况·····	188
第五节	中国开展技术创新方法的政策概况·····	194
第六节	其他国家开展技术创新方法的政策概况·····	197
第七节	技术创新方法扶植政策比较·····	199
第九章	技术创新方法推进机制比较·····	202
第一节	美国开展技术创新方法推进机制概况·····	202
第二节	以色列开展技术创新方法推进机制概况·····	206
第三节	日本开展技术创新方法推进机制概况·····	209
第四节	俄罗斯开展技术创新方法推进机制概况·····	216
第五节	其他国家开展技术创新方法推进机制概况·····	226
第六节	技术创新方法推进机制比较·····	233
第十章	创新方法的推广普及·····	237
第一节	辅助创新体系·····	237
第二节	社会需求与问题·····	243
第三节	培训与企业引进方式·····	245
第四节	企业应用创新方法效果评估·····	254

第四篇 技术创新方法发展

第十一章	创新方法的改进·····	259
第一节	视角锁定“善、恶”·····	259
第二节	创新设计理念·····	264
第三节	经典与现代 TRIZ 的比较研究·····	272



第四节 知识效应库的更新研究·····	285
第五节 东西方解题哲学·····	289
第十二章 国际金融危机与中国开展技术创新方法的思考·····	292
第一节 西方金融危机对中国经济的影响·····	292
第二节 金融危机对企业的影响·····	297
第三节 技术创新方法对中国企业应对金融危机的作用·····	300
第十三章 结束语·····	303
第一节 技术创新方法国际比较的结论·····	303
第二节 技术创新方法国际比较给我们的启示·····	303
第三节 未来我国技术创新方法的展望·····	305
参考文献·····	307

第一篇 技术创新方法简介

| 第一章 | 导 论

第一节 技术创新方法概述

一、创新方法的概念

在英文中，Innovation 创新一词起源于拉丁语，它的原意有三层含义：更新、创造新的东西、改变。创新作为一种理论，源于美籍奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特 1912 年的著作《经济发展理论》。熊彼特在此书中指出：所谓“创新”，就是建立一种新的生产函数，把一种从未有过的关于生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系。熊彼特所说的“创新”、“新组合”或“经济发展”，包括如下五种情况。

- (1) 引入一种新的产品或提供一种产品的新功能。
- (2) 采用一种新的生产方式。
- (3) 开辟一个新的市场。
- (4) 获得一种原料或半成品的新的供给来源。
- (5) 实行一种新的企业组织形式。

在上述创新中，创新来源于以企业为主导的生产过程，它造成了革命性变化，在创新的同时，意味着旧组合的毁灭和新组合的形成，这种新的创新组合能够创造出新的价值，从而促进经济的发展。

熊彼特在谈论到创新价值产生的时候，认为创新是新工具和新方法产生的结果，且在其创新理论中将发明和创新分别对待，认为发明在创新之前，发明是新的工具和新方法的发现，而创新是新工具和新方法的应用。这种将发明和创新分割的观点并未得到后来的完全认同，但突出了新工具和新方法的应用可以实现创新，可以创造新的经济价值，这一点受到了现代创新理论的广泛认同。



从某种意义上说,人类的整个文明进化发展史,就是一部令人振奋不已和引为自豪的人类创造发明史。纵观人类文明进步的历史画卷,每一次进步都是创新的结果,从毕昇发明活字印刷术到激光打印机成为当今普通的办公用具,从贝尔发明电话到光纤成为如今日常通信工具的基本组成部分,人类用自己的聪明才智进行着一个个划时代的创新。可以说无论是在怀旧的照片里,还是在崭新的网页中,我们都随时随处可见伴随着社会发展的日新月异而激动跳跃的永恒之魂,那种让我们惊叹和感到神奇的力量——创新。

但遗憾的是,在人类的漫长发展过程中,人类是在一种本能的、不自觉的、神秘的和低效的状态下进行着创造发明,原因在于人类长期以来并没有认识和掌握创造发明的规律。随着人类的进步,人们已经不再满足于无意识的创新,不再消极等待新的生产函数自然地出现,人们开始对创新进行研究,试图寻找到合适的方法,加速创新的进程,提高创新的效率。特别是在熊彼特的创新理论出现之后,一些著名的创新方法相继诞生,至今,创新方法已经得到了长足的发展,初步形成了创新方法学或创新理论。

人类发展和科学技术演变的历程表明,重大的历史跨越和重要的科技进步都与思维创新、方法创新、工具创新密切相关。创新思维是参与创新的人在创新过程中的思维指导方法,是存在于人的头脑之中无形的思维过程,我们常说的创新意识也是创新思维的一种初级形态。在创新活动开始,人们就需要对创新对象进行认知和分析,此时也是创新思维的开始。在创新过程中,创新思维可以不断引导创新过程的持续发散和熟练,使创新的思维过程成为一种有逻辑的思考,避免了思维的无序和低效。

创新方法是创新过程中的一些具体的创新方式,同样处于整个创新过程之中,但与创新思维不同的是,创新方法具有可选择性。对于不同的创新对象、不同的创新阶段、不同的创新条件等各种不同的情境,可以采用不同的方法。创新方法为人们提供了灵活的分析和解决问题的手段。

创新工具是创新过程中运用的一些产品的总称。由于人的思维能力和本身执行能力的限制,对于创新过程中一些超过能力或者阻碍创新进程的工作需要一些辅助工具完成,如大量的数据运算、存储和搜索。随着创新方法的应用,创新工具也在不断地更新之中。

因此,创新方法是科学思维、科学方法和科学工具的总称。加强创新方法工作,切实做好科学思维、科学方法和科学工具的研究与应用具有重要的意义。首先,科学思维的创新是科学技术取得突破性、革命性进展的先决条件。科学思维不仅是一切科学研究和技术发展的起点,而且始终贯穿于科学研究和技术发展的



全过程，是创新的灵魂。其次，科学方法的突破是实现科学技术跨越式发展的重要基础。只有掌握一批具有自主知识产权的关键方法和核心技术，降低对国外方法和技术的依赖，才能真正提高自主创新能力。最后，科学工具的创新是开展科学研究和实现发明创造的必要手段。科学工具是最重要的科技资源之一，一流的科学研究和技术发展往往离不开一流的科学工具。现代科技的重大突破越来越依赖于先进的科学工具，掌握了最先进的科学工具就掌握了科技发展的主动权。

二、创新方法的作用

创新，已经成为世界很多国家重要的国家战略。美国于 2006 年就公布了《美国竞争力计划》，同时欧盟委员会提出了《创建创新性欧洲》的报告，日本和韩国也公布了自身的创新战略。中国于 2006 年正式公布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006～2020）》，同时，党和政府明确提出建设创新型国家的战略目标，其中技术创新是国家自主创新能力的体现，是增强产业竞争力的关键环节。

在市场竞争激烈、产品生命周期短、技术突飞猛进的今天，不创新，就会灭亡。创新是企业生存的根本、发展的动力、成功的保障。在今天，创新能力已成了国家的核心竞争力，也是企业生存和发展的关键，是企业实现跨越式发展的第一步。

早在 20 世纪，美国著名企业家李·艾柯卡（Lee Iacocca）就提出，“不创新，就死亡”的论断。国外企业的技术和资本优势明显，已经形成了对世界市场特别是高技术市场的高度垄断，然而创新仍然是他们的重要任务。而缺乏技术和资本优势的企业，则面临新的挑战，此时只有提高创新能力，不断提升技术优势，才有可能获得自身发展的机遇和主动权，否则，只会不断拉大与发达国家优势企业的差距，甚至被边缘化。虽然一些企业采用引进国外先进技术的方法，迅速提高了自身生产能力和生存能力，但这种引进不能取代创新。很多事实证明，核心技术是买不来的，技术创新能力也是买不来的。所以，任何企业都必须进行创新。

创新，首先要掌握创新方法。据一项调查研究表明，众多获得诺贝尔奖的科学家，他们成功主要通过三个途径，一是靠科学发现，二是靠科学仪器，三是靠科学方法。科学方法的核心即为创新方法，据统计，大约有三分之一的诺贝尔奖获得者是依靠科学的创新方法实现了技术突破。在熊彼特的创新理论中，将创新的主体定义为企业家，他认为经济活动中最终实现“新组合”的是人。同样，