

张正华 雷晓凌 编著

# 创新思维、 方法和管理的

CHUANGXIN SIWEI FANGFA HE GUANLI

方法和管理的



内容简介

# 创新思维、方法和管理

张正华 雷晓凌 编著

图书在版编目(CIP)数据

创新思维、方法和管理 / 张正华, 雷晓凌编著. — 北京:

冶金工业出版社, 2013.2

ISBN 978-7-5024-6157-0

Ⅰ. ①创…

3

北京

冶金工业出版社

2013

## 内 容 简 介

本书系统地介绍了创新思维、方法与管理的基本理论。具体内容包括:创新理论基础,基于创新思维的创新方法,基于矛盾分析的创新方法——TRIZ 理论及其应用,基于功能成本分析的创新方法——价值工程理论,基于流程分析的创新方法——六西格玛管理理论和创新管理模式,创新组织管理和专利申请的基本程序与要求等。

本书可供高等院校本科生、管理类专业的在职与全日制研究生以及从事创新工作的人员学习与参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

创新思维、方法和管理/张正华,雷晓凌编著. —北京:  
冶金工业出版社, 2013. 2

ISBN 978-7-5024-6127-0

I. ①创… II. ①张… ②雷… III. ①创造思维学  
②创造学 ③创新管理 IV. ①B804.4 ②G303  
③F270

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 319362 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjchs@cnmip.com.cn

责任编辑 郭冬艳 美术编辑 李 新 版式设计 孙跃红

责任校对 卿文春 责任印制 张祺鑫

ISBN 978-7-5024-6127-0

冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销; 三河市双峰印刷装订有限公司印刷

2013 年 2 月第 1 版, 2013 年 2 月第 1 次印刷

850mm × 1168mm 1/32; 8.875 印张; 237 千字; 273 页

26.00 元

冶金工业出版社投稿电话:(010)64027932 投稿信箱:tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

## 前言

创新是一个民族进步的灵魂，是推动经济社会发展的动力和源泉，也是企业生存发展与参与竞争的的决定性因素。2008年4月，遵照国务院主要领导的批示精神，科技部、国家发展和改革委员会、教育部、中国科协联合发布了《关于加强创新方法工作的若干意见》。2009年，国务院领导又先后两次对创新方法工作作出重要指示，指出，“创新方法是技术创新之母，要从方法创新的角度深入研究，为从源头上提升自主创新能力，为建设创新型国家，促进经济平稳较快发展作出积极贡献。”

创新不是靠“灵光一现”和“运气”来决定的，创新也有方法，是有规律的活动。本书系统介绍创新思维、创新方法和创新管理的基本理论。第一章介绍了创新理论的基础，系统介绍了创新的概念及特点、创新模式演变、创新机理和创新理论体系；第二章系统介绍了基于创新思维的创新方法，包括创新思维的含义、性质和特征、思维定势、一般性创新思维，着重介绍了由创新思维形成的创新方法；第三章是基于矛盾分析的创新方法——TRIZ理论及其应用，对TRIZ问题分析工具、TRIZ问题求解工具、发明问题解决算法ARIZ进行了系统介绍；第四章介绍了基于功能成本分析的创新方法——价值工程理论，主要介绍价值工程对象选择、功能分

## II • • • • • 前 言

析、方案创造、评价与实施的相关方法；第五章是基于流程分析的创新方法——六西格玛管理理论，着重介绍了六西格玛改进模式 DMAIC、六西格玛设计模式 DFSS；第六章介绍创新管理模式、创新组织管理和专利申请的基本程序与要求。

本书是作者参加科技部项目“云南重点产业发展创新方法研究与服务公共平台建设”的部分研究成果。云南大学管理科学与工程、技术经济及管理专业的张雪、罗晓熹、徐婧姣、赵玮楠、潘启锋、刘思蕙等为本书的资料收集、文字处理、部分章节撰写和校对做了大量工作，在此特向他们表示衷心感谢。在写作过程中，作者还参阅了国内外的文献资料，在此特向相关文献的作者一并表示衷心感谢！

由于作者水平、学识所限，加之时间仓促，不妥之处，希望广大读者和同仁批评指正。

作 者

2012年9月

# 目 录

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第一章 创新概述          | 1  |
| 第一节 创新概念及特点       | 1  |
| 一、创新的概念           | 1  |
| 二、创新的特点           | 6  |
| 第二节 创新模式演变        | 8  |
| 一、创新过程从线性到非线性     | 8  |
| 二、创新模式演变          | 10 |
| 第三节 创新机理          | 11 |
| 一、动力机制            | 12 |
| 二、条件机制            | 15 |
| 三、运行机制            | 18 |
| 第四节 创新理论体系        | 20 |
| 一、创新理论的产生和发展      | 20 |
| 二、创新体系            | 22 |
| 第二章 基于创新思维的创新方法   | 29 |
| 第一节 创新思维的含义、性质和特征 | 29 |
| 一、创新思维的含义         | 29 |
| 二、创新思维的性质         | 29 |
| 三、创新思维的特点         | 30 |
| 四、创新思维的发展         | 33 |
| 第二节 思维定势          | 34 |
| 一、思维定势含义          | 34 |
| 二、思维定势的类型         | 35 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 三、突破思维定势 .....                 | 39  |
| 第三节 一般性创新思维 .....              | 40  |
| 一、逻辑思维与非逻辑思维 .....             | 40  |
| 二、发散思维与收敛思维 .....              | 48  |
| 第四节 基于创新思维的创新方法 .....          | 58  |
| 一、运用组合思维的创新方法——形态分析法 .....     | 58  |
| 二、运用类比思维的创新方法——综摄法 .....       | 61  |
| 三、运用有序思维的创新方法——和田十二法 .....     | 64  |
| 四、运用列举思维的创新方法——列举法 .....       | 66  |
| 五、系统性创新方法 .....                | 71  |
| 第三章 基于矛盾分析的创新方法——TRIZ .....    | 79  |
| 第一节 TRIZ 概述 .....              | 79  |
| 一、什么是 TRIZ .....               | 79  |
| 二、TRIZ 的主要内容 .....             | 80  |
| 三、TRIZ 的核心思想 .....             | 81  |
| 四、TRIZ 的基本工具 .....             | 81  |
| 五、TRIZ 解题模式 .....              | 82  |
| 第二节 TRIZ 的问题分析工具 .....         | 82  |
| 一、系统分析 .....                   | 82  |
| 二、三轴分析 .....                   | 87  |
| 三、矛盾分析 .....                   | 90  |
| 四、物场模型 .....                   | 94  |
| 第三节 TRIZ 的问题求解工具 .....         | 95  |
| 一、矛盾矩阵及创新原理——用于解决技术矛盾 .....    | 95  |
| 二、分离原理——用于解决物理矛盾 .....         | 107 |
| 三、标准解法——用于物场模型 .....           | 109 |
| 四、技术系统进化法则 .....               | 120 |
| 第四节 发明问题解决算法 ARIZ .....        | 125 |
| 第五节 基于 TRIZ 理论的智能水龙头设计案例 ..... | 131 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 一、研究背景及目的                      | 131        |
| 二、矛盾的建立与解决                     | 132        |
| 三、物-场分析                        | 135        |
| 四、资源考察与分析                      | 135        |
| 五、结构设计                         | 137        |
| 六、结论                           | 140        |
| <b>第四章 基于功能成本分析的创新方法——价值工程</b> | <b>141</b> |
| 第一节 价值工程概述                     | 141        |
| 一、价值工程的产生与发展                   | 141        |
| 二、价值工程的相关概念                    | 142        |
| 三、价值工程的实施程序                    | 148        |
| 第二节 价值工程对象的选择                  | 150        |
| 一、定性分析                         | 150        |
| 二、定量分析                         | 152        |
| 第三节 功能分析                       | 159        |
| 一、功能定义                         | 159        |
| 二、情报收集                         | 161        |
| 三、功能整理                         | 163        |
| 四、功能评价                         | 166        |
| 第四节 方案创造、评价与实施                 | 180        |
| 一、方案创造                         | 180        |
| 二、方案评价                         | 183        |
| 三、试验验证与方案实施                    | 187        |
| <b>第五章 基于流程分析的创新方法——六西格玛管理</b> | <b>188</b> |
| 第一节 六西格玛管理概述                   | 188        |
| 一、六西格玛管理的起源与发展                 | 188        |
| 二、六西格玛管理的基本知识                  | 193        |
| 三、六西格玛管理的组织                    | 195        |



|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第二节 六西格玛管理的改进模式 DMAIC ..... | 197 |
| 一、界定阶段 .....                | 197 |
| 二、测量阶段 .....                | 203 |
| 三、分析阶段 .....                | 212 |
| 四、改进阶段 .....                | 218 |
| 五、控制阶段 .....                | 219 |
| 第三节 六西格玛管理的设计模式 DFSS .....  | 221 |
| 一、DFSS 模式的概述 .....          | 221 |
| 二、DFSS 的流程 .....            | 222 |
| 三、DFSS 的主要工具 .....          | 225 |
| 第四节 六西格玛管理案例 .....          | 233 |
| 一、界定阶段 .....                | 233 |
| 二、测量阶段 .....                | 235 |
| 三、分析阶段 .....                | 236 |
| 四、改进阶段 .....                | 240 |
| 五、控制阶段 .....                | 241 |
| 六、项目的经济效益和效果 .....          | 241 |
| 第六章 创新管理及专利申请 .....         | 242 |
| 第一节 创新管理模式 .....            | 242 |
| 一、创新管理的发展历程 .....           | 242 |
| 二、创新管理模式 .....              | 245 |
| 第二节 创新组织管理 .....            | 250 |
| 一、创新组织 .....                | 250 |
| 二、创新能力管理 .....              | 252 |
| 三、创新评价管理 .....              | 256 |
| 第三节 专利申请 .....              | 259 |
| 一、专利申请的重要性 .....            | 259 |
| 二、授予专利的条件 .....             | 260 |
| 三、专利申请的一般原则 .....           | 260 |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 四、专利申请的类型及判定 .....                    | 261 |
| 五、专利申请的审批程序 .....                     | 262 |
| 六、申请专利需要递交的文件 .....                   | 263 |
| 七、发明或实用新型专利申请文件的撰写 .....              | 264 |
| 八、外观设计专利申请中的外观设计图或照片、简要<br>说明撰写 ..... | 266 |
| 九、专利申请文件的递交 .....                     | 267 |
| 十、委托代理申请专利的程序 .....                   | 270 |
| 参考文献 .....                            | 272 |

# 第一章 创新概述

## 第一节 创新概念及特点

### 一、创新的概念

#### (一) 创新的词源学解释

在汉语中,创新是个新词汇。《词源》中对“创”字有解释,主要意思是破坏、开始和创立。汉语中的创新是个外来词,在20世纪70~80年代从英文翻译过来的。而英语中的创新却是一个古老的词,源于古拉丁语,意为更新、创造新的东西或改变旧的东西,主要指创造新的东西。1996年版的《现代汉语词典》将创新一词定义为“抛弃旧的,创造新的”。可见创新一词的普通涵义非常宽泛,其关键在于新,而新是一个相对的概念,所以创新也是一个相对的概念。创新重在新的、首次的,是指第一次或首次建立新的理论、产生新的观点、想出新的想法等等,是对旧的否定与超越,而不是图解和复制。20世纪以前创新是一个普通词,20世纪以后则发生了变化,特别是到了90年代,创新成为热门话题。

#### (二) 创新内涵的历史演变

最早把创新概念引入学术领域的是美籍奥地利经济学家熊彼特,他赋予创新以明确的经济学内涵,提出创新就是把生产要素和生产条件的新组合引入生产体系,即建立一种新的产品或一种产品的新特性。熊彼特提出的创新理论目的在于实现技术和经济

的结合,并阐明经济发展的规律。

按照熊彼特的定义,创新就是建立一种新的生产函数,在经济活动中引入新的思想、方法以实现生产要素新的组合,它主要包括以下五方面的内容:

(1) 产品创新——引入一种新的产品或者赋予现有产品一种新的特性;

(2) 工艺创新——引入一种新的生产方法,它主要体现为生产过程中采用新的工艺或新的生产组织方式;

(3) 市场创新——开辟一个新的市场;

(4) 原料创新——获得原材料或半成品新的供应来源;

(5) 管理创新——实现一种新的工业组织。

索罗最早对技术创新进行了较为全面的研究,他在《在资本化过程中的创新:对熊彼特理论的评述》著作中,首次提出了技术创新成立的两个条件,即新思想的来源和以后阶段的实现发展,被认为是技术概念界定研究中的里程碑。此后学者们对技术创新的研究向微观、宏观、深度、广度延伸,使之在众多学科领域中发展起来,不仅涉及经济学,还涉及管理学、社会学、哲学、行政学、地理学等。由于各研究主体受研究领域的局限,很难对技术创新做出统一、完整、科学的定义,因此,迄今为止,理论界尚未形成对技术创新概念的共识。

依诺恩从行为集合的角度定义了技术创新,并在《加工业中的发明与创新》著作中,提出“技术创新是几种行为综合的结果。这些行为包括发明的选择、资本投入保证、组织建立、制度设计、招用工人和开辟市场”。林恩从创新时序过程定义了技术创新,认为技术创新是“始于对技术上有潜力的认识而终于将其完全转化为商业化产品的整个行为过程。”美国学者弗里曼认为,“技术创新就是指新产品、新过程、新系统和新服务的首次商业性转化。”英国学者莫尔认为“技术创新就是技术制品的创始、研究和开发过程”。英国学者 P. 斯通曼认为“技术创新是首次将科学发明输入生产系统,并通过研究开发,努力形成商

业交易的完整过程”。唐纳德·瓦纳认为“技术创新是企业对发明成果进行开发，最后通过销售而创造利润的过程”。日本学者森谷正规认为“技术创新不是技术发明，确定地说，它是通过技术进行的革新，技术本身不需要发生革命性的变化。”

此外，一些研究机构和政府组织也对技术创新进行了定义。美国国会图书馆研究部认为“技术创新是一个从新产品和新工艺设想的产生到市场应用的完整过程。它包括新设想的产生、研究、开发、商业化生产及扩散等一系列活动。”美国国际科学基金在《1976年：科学知识器》中定义技术创新为“技术创新是将新的或改进的产品、过程或服务引入市场。”日本近代经济研究会对技术创新的定义为“生产手段的结合”。经济合作发展组织则认为“技术创新是指新产品的产生及其在市场上的商业化以及新工艺的产生及其在生产过程中的应用。”

缪尔塞对国外几十年技术创新的概念和定义表述做了系统的整理，发现在收集的300多篇论文中，约有3/4的论文对技术创新的界定表述类似，在此基础上，他将技术创新定义为“技术创新是以其构思新颖性和成功实现为特征的有意义的非连续事件。”

从历史维度看，创新理论的提出有其历史渊源。在熊彼特之前已出现关于创新思想的萌芽。亚当·斯密和马克思就是其代表。亚当·斯密初步阐述了技术创新在经济增长中的作用，马克思则进一步阐述了科学技术的进步或创新对整个社会生产力发展的作用，尽管他们没有直接明确地提出创新概念，但他们观点中已孕育了创新的思想。

从人类创新史来看，马克思是创新理论的源头，而熊彼特是20世纪最重要的创新思想家。在熊彼特之后创新概念经历了理论发展和完善的历史过程。随着社会经济的发展和经济时代的转换，一方面创新渐渐在经济社会发展中居于重要地位，另一方面经济学和管理学等学科对创新给予了高度关注；在理论上加强了对创新的研究和探索。

在知识经济时代,当知识创新成为经济社会发展的核心时,创新研究在经济学领域已基本成熟。在人类活动的管理领域,管理也越来越占据重要的地位,管理科学对管理创新的研究也在兴起,并形成以创新管理为基点的管理创新领域。比如著名的管理学家德鲁克从管理角度研究创新。

从创新概念的历史演变中我们可以看出,创新概念已不再局限于商业领域,已被拓展到认识论和知识论层面。创新涵义的拓展为其进入科学哲学视野提供了可能,同时也有必要把创新范畴提升为科学哲学的基本范畴。

### (三) 与创新相关的概念

与创新有许多相近或相关的一些词汇和概念,如创造、发现、发明、革新、创意等,它们之间较难区分含义,容易混淆。其实,这些概念之间既有联系,又有区别。

(1) 创造 (creation)。创造是指“第一次提出、造出的东西”,是第一次产生崭新的物质成果或精神成果的行为,其特征表现为首创。独创性、新颖性是创造成果的共性,新是创造的核心。狭义的创造——科学、技术、理论、方法和产品,在世界范围内的首次产生,它是一种“从无到有”的过程,因此有人将其简称为首创或原创。狭义创造将“对已有事物的改进”排除在创造概念之外。创造的主体仅是少数的天才和社会精英们。广义的创造——创造主体首次成功地独立做自己从未做成过、也不知道别人做成过、或知道别人做成功但不知道别人是如何做的、有益于社会发展的事情。创造的主体可以是普通人群或者是社会精英。

(2) 发明 (invention)。发明是指“通过思维或实验过程首先为一项科学或技术难题找到或发现了解决方案、解决方法”,例如生成新事物、新方法、新观点和新理论等。准确地说,一件发明就是一个以物质形态或概念形态存在的新的实体。发明与创造是非常接近或者等同的概念。发明的成果都具有新颖性,因此,发明应该是一种创新。发明有不同的级别,最小发明可能属

于改进与革新,有的发明成果属于首创,因此这样的发明也应该是一种创造。最高层面的发明属于发现级的重大成果。

(3) 革新 (renovation)。革新是指“革除旧的,创造新的(事物、技术等)的行为或过程”。革新是一种具有高度创造性的,但通常不是首次被使用的解决方案。技术革新指生产技术上的改进,如工艺规程、机器部件等的改进,也叫技术改革或者技术改造。所有的发明都是革新。然而,却有很多的革新并不是发明。革新比发明有着更为广泛的含义。革新不仅包括实体和物质,还包括战略、流程、风俗习惯、技术工艺、方法、理念、表达方式以及做事的方式等等。

(4) 创意 (originally)。创意是人的智慧,是一种能创造物质财富和精神价值的思维。由于创意要从打破常规、大胆、勇敢、天马行空甚至胡思乱想开始,因此创意往往是引人入胜和出其不意的,常常表现为对事物具有前瞻性、新颖性、创造性等方面的认识和特性。由于创意常与视觉艺术结合在一起,其主要作用是视觉效果,所以创意往往是虚构的、示意的,更多的是一种艺术形式或者产品的最早期构思,而并非一种真实的产品。即使是对产品的构思、主意或者所谓的“点子”,绝大多数也并不能最终实现。因此创意并不等同于创新。但是一个好的创意,可以最终引导出创新的结果。

(5) 发现 (discovery)。发现是指对科学研究中前所未知的事物、现象及其规律性的一种认识活动,是“第一次明确表述早已存在的客观事实、规律与现象”。发现也是一种最高层面的创新(或创造)。某些情况下,发现是指获得天然性新成果的创造,例如发现的成果是客观存在的物质,或者物质的性质与规律,更多的情况是指推动全人类科技进步的重大技术创新(或创造),例如由发现圆木能滚动重物而发明了车轮,奠定了人类交通工具的基础。

(6) 创新 (innovation)。创新是指“第一次应用的事物或方法把发明和创造实用化与商业化,或把新的方法运用于经济活动”的过程。狭义创新,根据熊彼特的理论,创新就是建立一



种新的生产函数,在经济活动中引入新的思想、方法以实现生产要素新的组合,创新能够促进企业生产力提高、经济效益增长,是与现代科学技术相关联的直接企业行为。在某种意义上说创新就是企业对科学技术发现、发明和创造的实际应用,要成功地把创新的产品与服务推向市场,产生经济效益。广义创新既包括一切从无到有的创造,也包括一切比以前既有的东西具有新形式、新内容的新东西,既可以是一个以技术为内涵的创新,也可以是一个非技术内涵的创新。广义创新和广义创造是同义词,差别微小,广义的创造更强调创造过程,而广义创新更强调创造的结果。狭义创新和狭义创造之间差别明显。狭义创造多指原创、首创,指“从无到有”,不包括对已有事物的改进,并且多限制在科学、技术、理论、方法和事物的范围,与经济效益没有关系。狭义创新可以是原创、首创,也可以是持续的技术改进。同时,狭义创新是一种经济活动,获取经济效益是狭义创新的目的。

由此可见,创新概念包含的范围很广,可以说各种能提高资源配置效率的新活动都是创新。由于创新涉及众多领域,由此引发了许多新概念,如为了提高国家的总体实力和竞争能力,提出了国家创新体系、体制创新和制度创新;为了获得自主知识产权和加快科技成果转化,提出了技术创新;企业为了获取更高的效益提出了管理创新和市场创新;为了扶持高技术企业成长提出了金融创新;为了培养创新人才,教育系统从应试教育转向素质教育,提出了教育创新;为了满足企业竞争和生存的需要,提出了战略创新。可以说创新有着无限的“演绎”空间——其中既有涉及以技术为内涵的创新,如产品创新、工艺创新、原材料创新、市场创新、管理创新;也涉及了一些非技术内涵的创新,如制度创新、政策创新、组织创新、文化创新、观念创新等。

## 二、创新的特点

### (一) 创新的不确定性

创新的不确定性是必然的,并且创新程度越高,不确定性就



越大。创新的不确定性主要来自市场、技术、战略的不确定性。主要表现在以下几个方面：

(1) 市场的不确定性。创新市场的不确定性主要源于很难把握市场需求，以及不易把市场需求引入到创新过程。当存在创新竞争时，还包括创新企业能否在竞争中战胜对手。总的看来，市场需求的不确定性是形成创新市场不确定性的重要原因之一。

(2) 技术的不确定性。技术的不确定性指技术语言可能不能准确表达市场需求特征，设计并制造出的产品或工艺可能满足不了市场需求和设计目标，原型测试后的规模放大可能会带来诸多问题<sup>①</sup>，新技术和现行技术不能很好衔接等。设计是否优越、技术是否新颖、制造成本是否达到商业要求，以及技术进步潜力等都是技术不确定的范畴。

(3) 战略的不确定性。战略的不确定性主要是针对重大技术创新和重大投资项目而言的。战略的不确定性指一种技术创新的出现会给现有投资和技术带来的不确定性。

创新的战略不确定性是对企业的巨大考验。仅看到创新项目本身的不确定性，而没从技术变化的环境和产业发展的高度来对待创新，那么会出现严重的战略性决策失误，尤其面对重大技术创新时，常常引起产业领头羊地位的交错。

在知识经济时代，大多数重要的创新不再是由一个人或某个组织完成，而是由多个组织共同完成。所以，最富有创新性的组织一般都以专题形式展开工作，即将不同领域专家集中到一起，以一种短期的、密集的交流 and 封闭式沟通方式进行，这种形式是大多数创新所需要的。

## (二) 创新的耗时性

从创新研究来看，大多数创新进展是非线性的。创新进程中会出现激进、倒退甚至不可预见的延迟等现象，并且伴随随机的

<sup>①</sup>从产品原型到规模生产，其中的每一步都是一个跨越。