



十六种

典型创新方法

16 TYPICAL INNOVATION METHODS

侯光明 李存金 王俊鹏 编著



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



十六种

典型创新方法

16 TYPICAL INNOVATION METHODS

侯光明 李存金 王俊鹏 编著



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书是北京理工大学现代组织管理研究中心侯光明创新研究团队在对创新方法长期潜心研究的基础上,面向我国创新方法推广应用而精心编撰的一部普及型教材。书中选取了影响力大、应用价值高的具有代表性的十六种典型创新方法予以介绍,它们是:智力激励法、形态分析法、发明问题解决理论、功能模拟法、检核表法、鱼骨图法、综摄法、概念图法、思维导图法、德尔菲法、5W1H 提问法、希望点列举法、六顶思考帽法、价值工程法、中山正和法、信息交合法。

本书的特色体现在:从思维原理、创新原理上揭示了十六种典型创新方法的思想精髓;从十六种典型创新方法的规范化上体现了其科学性、严谨性、经典性;力争从应用方式上展现出十六种典型创新方法的可操作性、技巧性、工具性和灵活性。

本书可作为面向大学生、研究生进行创新方法教学的教材,也可用作创新思维与技能培训的教材。同时,对于希望了解和学习创新方法的社会各界人士,也大有裨益。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

十六种典型创新方法/侯光明,李存金,王俊鹏编著. —北京:北京理工大学出版社, 2015. 4

ISBN 978-7-5682-0374-6

I. ①十… II. ①侯…②李…③王… III. ①创造学 IV. ①G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 060122 号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编/100081

电 话/(010) 68914775 (办公室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址/http://www. bitpress. com. cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/保定市中华美凯印刷有限公司

开 本/787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张/23. 5

字 数/440 千字

版 次/2015 年 4 月第 1 版 2015 年 4 月第 1 次印刷

定 价/56. 00 元

责任编辑/李慧智

文案编辑/王晓莉

责任校对/周瑞红

责任印制/王美丽

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

在现代社会，创新已经成为热门词汇。无论从事科学、艺术，还是学习和一般的工作，创新必不可少，这已经成为国人的共识。创新这个词汇产生虽然比较晚，但是从人类诞生之日起，创新就相伴始终。创新使人的劳动经验日益丰富、科学知识日益多样化。到现代，创新已经成为人们头脑中自觉的行为。尤其是现代中国，建设创新型国家已经成为国家战略。

回顾历史，我国雄锯世界东方，为世界文明古国，有四大发明闻名于世。有研究表明，在公元16世纪以前，对人类有重要影响的发明有300余项，中国就占了其中的175项，农耕、纺织、冶金、手工制造长期领先世界，这充分说明中国人的聪明才智和强大的创新能力。然而到了近代，我国闭关自守、思维闭塞，对近代自然学科几无贡献，导致社会原动力尽失。到1840年国门洞开，放眼世界，我们的科学技术水平已经远远落后于世界。坚船利炮之下，国家激荡，人民饥寒。从那时起，仁人志士有感于祖国贫弱，纷纷寻求救国良方，其中一条是重视教育、激发民智，发展科学事业。160多年来，经过艰难跋涉，我们国家的科学技术水平已经取得了很大进步，但创新能力、创新型人才培养与一些西方国家相比，仍有差距，所以才有大家所知道的“钱学森之问”。而且就我们个人而言，无论是从事科学研究，还是从事别的工作，创新都是很重要的。

那么，创新如此重要，创新有方法吗？从古至今，创新方法有多少种呢？其中有什么规律呢？截至目前，人们已总结出数百种创新方法，如果把这些创新方法从学理上进行研究，找到其中的规律，那么裨益无穷。北京理工大学现代组织管理研究中心潜心研究多年，在创新方法系统梳理、创新方法规范化、创新方法知识库建设、创新方法系统集成应用研究等方面，具有开创性成果，已出版两本专著。2014年《创新方法系统集成及推广应用机制研究》曾荣获中国管理科学学会的第四届管理科学奖。在对创新方法的理论研究方面已有相当的研究基础。为更好地普及创新方法的有关知识，基于多年的研究，我中心现推出《十六种典型创新方法》，为广大读者提供一部易学易懂的好教材。

本书以体现创新科学原理为魂，坚持理论的严谨性与通俗性相结合的方式，剖析十六种典型创新方法中包含的各种思维原理、创新原理和决策原理；通过提炼每种创新方法的思想内涵、原理、流程、应用方式与技巧，为读者提供一个清晰的创新基本知识体系；结合创新素材、故事、案例等

十六种典型创新方法

生动阐述十六种典型创新方法的基本原理与灵活应用方式，使读者能够在快乐的学习中很好地领悟创新方法的思想精髓。

本书共 17 章，执笔分工为：第一章，李存金；第二章，王俊鹏；第三章，李晓飞；第四章，段倩倩；第五章，李晓飞；第六章，皮成功；第七章，赵晶晶；第八章，郭晓音；第九章，武赛赛；第十章，王爱峰；第十一章，赵晶晶；第十二章，佟杰；第十三章，汤利兰；第十四章，王爱峰；第十五章，郭晓音；第十六章，佟杰；第十七章，皮成功。侯光明负责全书的统稿和审稿工作。

本书在撰写过程中得到了科技部科研条件与财务司、中国 21 世纪议程管理中心以及其他有关单位和领导的大力支持与帮助，在此表示衷心的感谢。同时，感谢北京理工大学出版社在本书的编审、出版过程中给予的帮助。本书是科技部创新方法工作专项“创新方法在军工企业中的推广应用研究”（项目编号：2011IM010300）的研究成果之一。此外，本书在写作过程中参考了近年来国内外创新方法研究领域的一些成果，在此向本书所引用的相关成果的学者致以深深的谢意。

本书即将付梓，颇感欣慰，期于创新方法研究有所裨益，不负读者所望。书中若有不足舛误，愿见教于方家，进一步完善之。

侯光明

2014 年 9 月 10 日

目 录

Contents

第一章 创新方法价值论 / 001

- 1.1 创新是人类生存与发展的一种基本方式 / 002
- 1.2 创新方法是人类对创新规律认识的知识结晶 / 006
- 1.3 创新方法的灵魂是其蕴含的创新科学原理 / 008
 - 1.3.1 创新方法中蕴含的思维原理 / 009
 - 1.3.2 创新方法中蕴含的创新原理 / 011
 - 1.3.3 创新方法中蕴含的决策原理 / 012
- 1.4 创新实践应用是创新方法的生命力所在 / 015
- 1.5 创新方法价值模型——基于理论和实践视角的一个系统认识 / 017
- 思考与训练题 / 018
- 人物小传 / 021

第二章 激发群体创新智慧——智力激励法 / 023

- 2.1 首个创新方法的产生 / 024
- 2.2 智力激励中的创新科学原理 / 026
 - 2.2.1 为什么需要头脑风暴 / 026
 - 2.2.2 智力激励中的创新思维原理 / 027
- 2.3 如何让头脑风暴卷起 / 028
 - 2.3.1 智力激励法的应用程序 / 028
 - 2.3.2 智力激励法的应用原则 / 030
 - 2.3.3 智力激励法的应用要点 / 031

2.4 破核桃机设计的案例分析 / 033

思考与训练题 / 034

人物小传 / 035

第三章 系统思考下的理性创新——形态分析法 / 037

3.1 缘起于二战军事应用的形态分析法 / 038

3.2 何谓形态分析法 / 039

3.3 形态分析法的创新科学原理 / 041

3.3.1 蕴含的分合思维原理 / 041

3.3.2 蕴含的逻辑思维原理 / 042

3.4 形态分析法的应用 / 043

3.4.1 形态分析法的应用流程 / 043

3.4.2 形态分析法的特点 / 046

3.4.3 形态分析法的应用领域 / 047

3.5 3D 打印技术创新案例分析 / 048

思考与训练题 / 051

人物小传 / 052

第四章 发明问题解决理论——TRIZ / 053

4.1 TRIZ 方法简介 / 055

4.1.1 何为 TRIZ / 055

4.1.2 TRIZ 的源起 / 055

4.1.3 TRIZ 解决问题模式 / 056

4.1.4 TRIZ 的理论体系 / 057

4.1.5 TRIZ 理论中的科学思想 / 060

4.2 可以被控制的想象——技术进化法则 / 060

4.2.1 技术系统 / 061

4.2.2 技术系统进化 S 曲线 / 061

4.2.3 技术系统进化法则 / 062

4.3 创新有理可依——40 个创新原理 / 069

4.3.1 创新原理目录 / 070

- 4.3.2 创新原理详解 / 071
- 4.4 开启问题之门的金钥匙——矛盾分析 / 087
 - 4.4.1 技术系统中的矛盾 / 088
 - 4.4.2 技术矛盾的解决——39 个特征参数与矛盾矩阵 / 088
 - 4.4.3 物理矛盾的解决——分离原理 / 096
- 4.5 理论的定量——物场分析 / 101
 - 4.5.1 物场分析概述 / 101
 - 4.5.2 物场模型的类型 / 104
 - 4.5.3 物场模型构建流程 / 107
 - 4.5.4 物场模型分析实例 / 109
- 4.6 案例分析——防堵塞通用木料粉碎机的设计 / 111
 - 4.6.1 问题描述 / 112
 - 4.6.2 基于矛盾和创新原理分析 / 113
 - 4.6.3 基于物场模型的分析 / 114
 - 4.6.4 基于技术进化法则的分析 / 116
 - 4.6.5 解决方案 / 117
- 思考与训练题 / 118
- 人物小传 / 119

第五章 大自然仿生奥秘启迪下的创新——功能模拟法 / 123

- 5.1 功能模拟法产生的背景——控制论的产生与发展 / 124
- 5.2 什么是功能模拟法 / 125
 - 5.2.1 功能模拟法的基本概念 / 125
 - 5.2.2 功能模拟法的特点 / 127
- 5.3 功能模拟法的创新科学原理 / 128
 - 5.3.1 蕴含的创新思维原理 / 128
 - 5.3.2 蕴含的创新原理 / 129
- 5.4 功能模拟法的应用 / 130
 - 5.4.1 功能模拟法的应用流程 / 130
 - 5.4.2 功能模拟法的适用领域 / 132
 - 5.4.3 功能模拟法的新发展 / 133
- 5.5 扫地机器人的创新发明案例分析 / 134

思考与训练题 / 136

人物小传 / 137

第六章 创新设想产生的催化剂——检核表法 / 139

6.1 好的设问是创新成功的一半——论检核表法的缘起 / 140

6.2 何谓检核表法 / 142

6.2.1 设问诱发创新思维 / 142

6.2.2 检核表的基本形式 / 143

6.2.3 检核表中的创新科学原理 / 144

6.2.4 检核表中问题的设计 / 147

6.3 检核表法的应用 / 153

6.3.1 检核表法的应用流程 / 153

6.3.2 检核表法的应用技巧 / 154

6.3.3 检核表的适用领域 / 155

6.4 检核表的应用案例：“陆战之王”——坦克性能的改进 / 155

思考与训练题 / 161

人物小传 / 163

第七章 基于因果关系的问题解决之道——鱼骨图法 / 165

7.1 问题梳理有方法——鱼骨图法 / 166

7.2 何为鱼骨图法 / 167

7.2.1 问题分析法之鱼骨图 / 167

7.2.2 鱼骨图的类型 / 168

7.2.3 鱼骨图法的应用流程 / 169

7.3 鱼骨图法的科学创新原理 / 170

7.4 如何使用鱼骨图法 / 171

7.4.1 鱼骨图制作及使用步骤 / 171

7.4.2 鱼骨图法分析过程分解 / 172

7.5 典型应用案例分析 / 174

7.5.1 某民营商贸公司经营业绩不佳原因分析 / 174

7.5.2 我国大范围雾霾的成因分析及应对措施 / 178

思考与训练题 / 182

人物小传 / 183

第八章 类比联想下的创新潜力激发——综摄法 / 185

8.1 开发潜在创新设想 / 186

8.2 综摄法的源起 / 187

8.2.1 类比联想诱发创新思维 / 187

8.2.2 综摄法的创新科学原理 / 188

8.3 综摄法的应用 / 191

8.3.1 综摄法的应用流程 / 191

8.3.2 综摄法的应用技巧 / 193

8.3.3 综摄法适用领域 / 193

8.4 折纸艺术创新案例分析 / 194

思考与训练题 / 196

人物小传 / 197

第九章 事物系统关系的逻辑图示化——概念图法 / 199

9.1 概念图法概述 / 201

9.1.1 概念图法产生的认知基础 / 201

9.1.2 概念图法的表述方法 / 202

9.1.3 概念图法的特点 / 202

9.2 概念图创新科学原理 / 204

9.2.1 运用逻辑归纳 / 204

9.2.2 体现联想思维 / 204

9.2.3 重视对概念的形象表达 / 205

9.2.4 展现系统思维 / 205

9.3 概念图法的运用流程 / 206

9.4 概念图法的应用案例 / 208

9.5 概念图法的制作软件 / 213

思考与训练题 / 214

人物小传 / 216

第十章 开发创新潜能的利器——思维导图法 / 219

- 10.1 用全面有序的思维来应对问题 / 220
- 10.2 思维导图的由来 / 221
- 10.3 思维导图法的创新思维原理 / 224
 - 10.3.1 还原思维原理 / 224
 - 10.3.2 思维导图法蕴含着组合思维原理 / 225
 - 10.3.3 联想思维和形象思维是思维导图的重要手段 / 226
- 10.4 如何制作思维导图 / 227
 - 10.4.1 准备工具 / 227
 - 10.4.2 绘制思维导图的步骤 / 227
 - 10.4.3 绘制思维导图注意事项 / 228
 - 10.4.4 绘制一个思维导图 / 229
- 10.5 思维导图应用案例 / 230
 - 10.5.1 用思维导图帮助你设计一项新的商务风险投资 / 230
 - 10.5.2 平衡计分卡的思维导图 / 231
 - 10.5.3 使用思维导图来协助教学与学习 / 233
 - 10.5.4 创新方法推广应用的思维导图 / 233
- 10.6 制作思维导图的一些软件 / 235
- 思考与训练题 / 236
- 人物小传 / 238

第十一章 专家咨询式的群体智慧集成——德尔菲法 / 239

- 11.1 阿波罗的神谕——德尔菲 / 240
- 11.2 何为德尔菲法 / 241
 - 11.2.1 德尔菲法的含义 / 241
 - 11.2.2 德尔菲法的特点 / 241
- 11.3 德尔菲法的科学创新原理 / 242
- 11.4 德尔菲法的运用流程 / 244
 - 11.4.1 预测流程 / 244
 - 11.4.2 应用步骤 / 245
 - 11.4.3 应用过程中的注意事项 / 246

11.5 德尔菲法的应用——以纳米技术的伦理评估为例 / 247

11.5.1 预测小组的组建 / 247

11.5.2 专家的选择 / 247

11.5.3 调查表的设计 / 248

11.5.4 组织调查实施及调查结果 / 251

11.5.5 结论 / 252

思考与训练题 / 253

人物小传 / 254

第十二章 创新设想产生的启发器——5W1H 法 / 257

12.1 创新思维从何起,打破砂锅问到底 / 258

12.2 何谓 5W1H 法 / 259

12.2.1 提问启发创新 / 259

12.2.2 5W1H 法的思考结构 / 260

12.2.3 5W1H 法中的创新科学原理 / 261

12.3 5W1H 法中问题的设计 / 262

12.3.1 对象(What) / 262

12.3.2 人员(Who) / 263

12.3.3 时间(When) / 264

12.3.4 场所(Where) / 264

12.3.5 为什么(Why) / 264

12.3.6 方式(How) / 265

12.4 5W1H 法的应用 / 265

12.4.1 5W1H 法的应用技巧 / 265

12.4.2 5W1H 法的应用流程 / 266

12.4.3 应用 5W1H 法的注意事项 / 266

12.5 5W1H 创新实例——淘宝女装店铺宝贝推广方案的选择 / 267

思考与训练题 / 268

人物小传 / 269

第十三章 让梦想激发创新灵感——希望点列举法 / 271

- 13.1 什么是希望点列举法 / 272
 - 13.1.1 希望点列举法的提出 / 272
 - 13.1.2 进一步认识希望点列举法 / 273
 - 13.1.3 获取希望点的方法 / 274
- 13.2 希望点列举法体现的创新科学原理 / 276
 - 13.2.1 希望点列举法的思维原理 / 276
 - 13.2.2 希望点列举法的创新原理 / 277
- 13.3 希望点列举法操作步骤 / 278
 - 13.3.1 希望点的收集 / 278
 - 13.3.2 运用希望点列举法进行创新的步骤 / 279
 - 13.3.3 希望点列举法应用应注意的问题 / 280
- 13.4 希望点列举法案例分析 / 281
 - 13.4.1 无叶电风扇的发明原理 / 281
 - 13.4.2 谷歌眼镜让你如此“随心” / 283
- 思考与训练题 / 286
- 人物小传 / 287

第十四章 平行思维提高创新效率——六顶思考帽法 / 289

- 14.1 为什么要使用六顶思考帽法 / 290
 - 14.1.1 避免你的会议失败 / 290
 - 14.1.2 让个人思维更具逻辑性 / 291
 - 14.1.3 六顶思考帽法的提出 / 292
- 14.2 如何使用六顶思考帽法 / 292
 - 14.2.1 认识六顶思考帽 / 292
 - 14.2.2 六顶思考帽法的应用流程 / 293
 - 14.2.3 各色思考帽的运用技巧 / 293
- 14.3 六顶思考帽法为什么有效 / 298
 - 14.3.1 创新思维原理 / 299
 - 14.3.2 创新原理 / 300
 - 14.3.3 决策原理 / 301

14.4 六顶思考帽法的应用案例 / 301

思考与训练题 / 305

人物小传 / 306

第十五章 从功能与成本的比较中发现价值潜力——价值工程法 / 309

15.1 论价值工程法的源起 / 310

15.2 何谓价值工程法 / 311

15.2.1 价值工程法中的创新思维 / 311

15.2.2 价值工程法解决问题的基本形式 / 312

15.2.3 价值工程法中的创新科学原理 / 313

15.3 价值工程法的应用 / 317

15.3.1 价值工程法的应用流程 / 317

15.3.2 价值工程法的应用技巧 / 318

15.3.3 价值工程法的适用领域 / 318

15.4 建筑工程实用案例分析 / 319

15.4.1 案例背景及对象确定 / 319

15.4.2 功能分析——计算功能、成本系数 / 319

15.4.3 功能评价 / 320

15.4.4 制定改进方案 / 321

15.4.5 方案确定 / 321

思考与训练题 / 322

人物小传 / 323

第十六章 创新方案生成的孵化器——中山正和法 / 325

16.1 联想引发创新——中山正和法的缘起 / 326

16.2 何谓中山正和法 / 327

16.2.1 异质结合促进创新 / 327

16.2.2 中山正和法的类型 / 327

16.2.3 运用中山正和法需具备的观念 / 328

16.2.4 中山正和法的解题模式 / 329

16.3 中山正和法的创新科学原理 / 330

- 16.3.1 中山正和法的特点 / 330
- 16.3.2 中山正和法中体现的思维原理 / 331
- 16.4 中山正和法的应用 / 333
 - 16.4.1 中山正和法的基本程序 / 333
 - 16.4.2 中山正和法的应用流程 / 334
 - 16.4.3 中山正和法的适用领域 / 335
- 16.5 公交车到站提醒的 NM 法创新实例分析 / 335
- 思考与训练题 / 336
- 人物小传 / 337

第十七章 扩张思维力的魔球——信息交合法 / 339

- 17.1 曲别针究竟有多少种用途 / 340
- 17.2 何谓信息交合法 / 341
 - 17.2.1 信息交合法的基本形式 / 341
 - 17.2.2 信息交合法的主要构成 / 342
 - 17.2.3 信息交合的三种类型 / 343
- 17.3 信息交合法体现的创新科学原理 / 345
 - 17.3.1 蕴含的分合思维原理 / 345
 - 17.3.2 蕴含的发散思维与联想思维 / 348
 - 17.3.3 蕴含的优选决策原理 / 348
- 17.4 信息交合法的应用 / 349
 - 17.4.1 信息交合法的应用流程 / 349
 - 17.4.2 信息交合法的应用技巧 / 350
 - 17.4.3 信息交合法的适用领域 / 350
- 17.5 电动汽车充电方式的创新设计 / 351
- 思考与训练题 / 354
- 人物小传 / 356

参考文献 / 358

第一章

创新方法价值论

“自主创新，方法先行”，创新方法是自主创新的根本之源。

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。

创新方法工作要强化机制创新、管理创新与体制创新，积极营造良好的创新环境，形成全社会关注创新、学习创新、勇于创新的良好社会氛围。

——科学技术部等部门关于印发《关于加强创新方法工作的若干意见》的通知（国科发财〔2008〕197号）

创新是人类社会的一种能动行为，是人类生存与发展的基本方式。基于创新能力的演进，人类缔造了自己的文明发展史。在长期的创新实践活动中，人类在探究自然和社会发展规律的同时，也在探索创新自身的规律性。创新方法是人类对创新规律认识的知识结晶，其中蕴含着丰富的创新科学原理，可以有效指导人类的再创新实践。因此，创新实践应用是创新方法的生命力所在，基于理论和实践视角对创新方法的价值进行系统认识，可以获得对创新方法学术价值和实际应用意义更为深刻的理解。

1.1 创新是人类生存与发展的一种基本方式

人类是大自然孕育出来的一个生物种群，是大自然生态系统的一个有机组成部分。在漫长的地球系统演化过程中，一部分古猿对大自然的适应能力不断增强，逐步完成由古猿—人猿—直立人—智人—现代人的物种演化过程。而人类之所以在众多生物种类中脱颖而出，首先在于其环境适应能力超越了其他生物而加快了自己的演化进程。同时，劳动和创造性活动促进了大脑发育，也是人种形成和演化强大的关键因素。考古证据表明，250 万年前已出现了石器，古猿人已经能制造及使用简单工具；而学会用火一般认为是猿向人转化的重要标志，尽管确切的时间尚未定论，但大约 50 万年前生活在北京周口店的原始人已知道了如何用火。可见，在漫长的人类形成和演化过程中，不断增强适应自然环境能力和创新性活动是人类区别于其他物种的基本特征，也是人类最终成为地球主人的根本原因。

人类的发展史实际上是一部在不断探索、发现、发明、创新中增加自身生存与发展能力的发展史。美国学者摩尔根将人类历史划分为蒙昧时代、野蛮时代、文明时代三个阶段。蒙昧时代相当于原始社会早期的旧石器时代，那时人类的生产力水平极低，主要通过收集植物和猎取野生动物维持生存。在与自然环境抗争中，早期的原始人已学会了使用木质和骨质工具，还通过敲打石头将其制成石质工具。野蛮时代属于原始社会后期，人类开始进入新石器时代，其后期发展阶段已出现了青铜器。一般认为新石器时代有三个基本特征：开始制造和使用磨制石器；发明了陶器；出现了原始农业、养畜业和手工业。尽管这时人类的生产力水平仍然很低，但通过创新劳动工具和生产方式，我们的先祖已大大提升了其利用自然资源获得更好的生存和发展的能力。文明时代一般以文字的发明、青铜器的使用和城郭的出现为主要标志，这个历史发展虽然只有数千年，但人类已经历了农耕文明、工业文明，现在已进入后工业文明时代。