



# TRIZ

创新理论研究与应用

主编 张士运 林岳

Theory and Application of TRIZ

# **TRIZ 创新理论 研究与应用**

张士运 林 岳 主编

华 龄 出 版 社

责任编辑：吴 婧  
装帧设计：刘苗苗  
责任印制：李浩玉

**图书在版编目 (CIP) 数据**

TRIZ 创新理论研究与应用/张士运, 林岳主编. —  
北京: 华龄出版社, 2010.5  
ISBN 978-7-80178-747-7

I. ①T… II. ①张… ②林… III. ①创造学—研究  
IV. ①G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 079946 号

书 名: TRIZ 创新理论研究与应用  
作 者: 张士运 林 岳 主编  
出版发行: 华龄出版社  
印 刷: 北京精美印刷有限公司  
版 次: 2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷  
开 本: 710×1000 1/16 印张 19.75  
字 数: 300 千字  
定 价: 45.00 元

---

地 址: 北京西城区鼓楼西大街 41 号 邮编: 100009  
电 话: 84044445 (发行部) 传真: 84039173

# 《TRIZ 创新理论研究与应⽤》

## 编委会

顾 问：丁 辉 张国明 张彤

主 编：张士运 林 岳

课题组成员：（按姓氏笔画排序）

王 健 王 婷 王淑华 史晓凌

许东双 李功越 杨 洋 杨以杰

吴 峰 张国会 赵 谦 茹海燕

倪 莉 高 歌 谭培波 熊腾飞

# 前 言

世界的科技大潮，浩浩荡荡。中国人取势明道，也要走创新发展的道路了。这其中有多少是为了实现国家的复兴和强盛，又有多少是残酷的市场竞争中无奈的生存选择？相信翻开此书的您，对此会有自己的一些深切感受。历史告诉我们，坚船厉炮好学，但学习了坚船厉炮的大清国照样灭亡了，而从思想上学习改变的日本人却繁荣富强了起来。因此，创新，对中国的企业而言是一场技术革命；对全体中国人而言，是一场全民的思想普及运动。

TRIZ 理论是前苏联发明家根里奇·阿奇舒勒于上世纪 40—50 年代创立的一套发明理论，它最初来自对专利的统计研究，继而对其进行抽象升华，并在实践中不断改进完善，从而形成的用于专门解决工程技术中难题的理论。由于历史的原因，这个理论长期不被外界所知，直到前苏联解体之后，外界才逐渐了解到这个理论的精髓。2000 年这个理论传到中国，目前中国成为全世界开展 TRIZ 应用和研究最积极的国家之一。

自从欧几里德创立几何学以来，理论的发展就有了完备的形成模式和参考榜样。一个理论必须先有公理，然后根据构造法则建立起相应的定理，在特殊情况下，定理还退化为推论。TRIZ 也是这样的模式，先总结出了 2~3 条公理，它的核心思想就是把技术系统和生物系统作类比。8 大进化法则是根据技术系统公理得到的定理，而“40 个创新原理”就是在特定参数下得到的推论。虽然从发展时间上，矛盾矩阵要先于进化法则，但理论体系的划分不应以时间先后为据，而应依照理论的内在结构和逻辑。

# 目录

## CONTENTS

---

<b>第 1 章 TRIZ 理论简介</b> .....	1
1.1 什么是 TRIZ .....	2
1.2 TRIZ 理论的起源 .....	4
1.3 TRIZ 理论在创新过程中的应用 .....	6
1.4 TRIZ 理论目前的发展状况 .....	8
1.5 TRIZ 理论的发展前景 .....	11
1.6 国内外应用情况 .....	12
1.6.1 国外 TRIZ 应用现状 .....	12
1.6.2 国内应用现状 .....	21
<b>第 2 章 TRIZ 的理论体系</b> .....	26
2.1 经典 TRIZ 理论 .....	27
2.2 现代 TRIZ 理论 .....	31
2.2.1 现代 TRIZ 理论的发展综述 .....	31
2.2.2 国外现代 TRIZ 理论研究发展现状 .....	34
2.2.3 我国现代 TRIZ 理论研究进展 .....	42
<b>第 3 章 TRIZ 的创新思维</b> .....	45
3.1 常用的传统思维方法 .....	47
3.1.1 试错法 .....	47
3.1.2 头脑风暴法 .....	47



---

3.1.3 综摄法	48
3.1.4 聚焦对象法	48
3.1.5 形态分析法	49
3.2 克服思维惯性的方法	49
3.2.1 小人法	49
3.2.2 尺度-时间-成本 (STC 算子)	50
3.2.3 金鱼法	53
3.2.4 9 屏幕方法	56

## 第 4 章 经典 TRIZ 的工具体系 61

4.1 技术矛盾和 40 个创新原理	61
4.1.1 技术矛盾	62
4.1.2 39 个通用工程参数	62
4.1.3 技术矛盾的解题流程	65
4.1.4 创新原理的由来	66
4.1.5 40 个创新原理及实例	67
4.1.6 矛盾矩阵	79
4.1.7 技术矛盾求解实例	80
4.2 物理矛盾	86
4.2.1 物理矛盾	86
4.2.2 物理矛盾与技术矛盾的关系	86
4.2.3 定义物理矛盾的步骤	87
4.2.4 分离方法	88
4.2.5 物理矛盾求解实例	92

# 目录

## CONTENTS

---

4.3 物场分析和 76 个标准解 .....	92
4.3.1 物场分析方法 .....	92
4.3.2 物场模型的分类 .....	94
4.3.3 物场模型的作用 .....	97
4.3.4 标准解法系统 .....	98
4.3.5 标准解法系统详解 .....	102
4.3.6 发明问题标准解法的关系与使用流程 .....	113
4.4 S-曲线 .....	115
4.4.1 S-曲线简介 .....	115
4.4.2 各阶段的辨别标准和特征 .....	117
4.5 技术系统进化法则 .....	122
4.5.1 技术系统完备性法则 .....	123
4.5.2 技术系统能量传递法则 .....	124
4.5.3 动态性进化法则 .....	126
4.5.4 提高理想度法则 .....	127
4.5.5 子系统不均衡进化法则 .....	128
4.5.6 向超系统进化法则 .....	129
4.5.7 向微观级进化法则 .....	131
4.5.8 协调性进化法则 .....	132
4.6 科学效应库 .....	134
4.6.1 TRIZ 中的科学效应 .....	134
4.6.2 科学效应库的发展历程 .....	135
4.6.3 关于发明的科学效应 .....	136
4.6.4 小结 .....	143



<b>第 5 章 TRIZ 工具体系的新发展</b> .....	144
5.1 功能化方法 (How To 模型) .....	144
5.2 三轴分析法 .....	145
5.2.1 因果分析 .....	146
5.2.2 资源分析 .....	151
5.2.3 三轴分析法应用实例 .....	157
5.2.4 小结 .....	159
5.3 主要价值参数分析 (MPV) .....	159
5.3.1 VOC 的收集和评估 .....	160
5.3.2 MPV 分析 .....	163
5.3.3 MPV 分析小结 .....	169
5.4 系统功能分析 .....	170
5.4.1 系统分析和功能分析 .....	170
5.4.2 功能的图形化描述方式 .....	171
5.4.3 功能描述的原则 .....	171
5.4.4 功能的分类 .....	171
5.4.5 功能的级别 .....	172
5.4.6 功能分析的步骤 .....	173
5.5 系统裁剪分析 .....	176
5.5.1 裁剪法的思想 .....	176
5.5.2 裁剪法的原则 .....	176
5.5.3 裁剪法的实施策略 .....	177
5.5.4 裁剪法的应用实例 .....	178

# 目录

## CONTENTS

---

<b>第 6 章 TRIZ 解决问题的模式</b> .....	182
6.1 问题情景描述 .....	182
6.1.1 什么是问题情景 .....	182
6.1.2 创设问题情景的原则 .....	184
6.1.3 创设问题情景的一般方法 .....	185
6.1.4 创设问题情景应注意的事项 .....	187
6.2 问题分析过程 .....	188
6.2.1 系统和技术系统 .....	188
6.2.2 建模和系统边界条件 .....	191
6.2.3 相互作用分析和因果分析 .....	192
6.2.4 内因和外因 .....	192
6.2.5 关键因子和根本原因 .....	193
6.3 解决方案 .....	194
<b>第 7 章 TRIZ 的最终目标 IFR</b> .....	202
7.1 理想化与理想度 .....	202
7.2 理想化设计 .....	204
7.3 最终理想结果——IFR .....	206
7.3.1 最终理想结果 IFR 的确定 .....	206
7.3.2 IFR 的特征 .....	207
7.3.3 IFR 的应用 .....	207
7.3.4 IFR 小结 .....	209

<b>第 8 章 TRIZ 项目的实施方法 DAOV</b> .....	210
8.1 DAOV 简介 .....	210
8.1.1 DAOV 的由来 .....	210
8.1.2 DAOV 的衡量指标 .....	212
8.1.3 DAOV 方法论 .....	213
8.2 定义阶段简介 .....	217
8.2.1 DAOV 项目的来源 .....	218
8.2.2 确立项目目标和验收标准 .....	219
8.2.3 里程碑——审批立项 .....	220
8.2.4 定义阶段小结 .....	221
8.3 分析阶段 .....	222
8.3.1 分析阶段简介 .....	222
8.3.2 功能成本分析 .....	222
8.3.3 三轴分析 .....	225
8.3.4 问题求解 .....	226
8.3.5 知识库分析 .....	226
8.4 优化阶段 .....	227
8.4.1 优化阶段简介 .....	227
8.4.2 概念列表 .....	227
8.4.3 方案选择 .....	228
8.4.4 优化阶段小结 .....	230
8.5 验证阶段 .....	230
8.5.1 验证阶段简介 .....	230
8.5.2 实验验证 .....	232
8.5.3 结果评估 .....	233

# 目 录

## CONTENTS

---

8.5.4 项目验收 .....	234
<b>第 9 章 TRIZ 算法 ARIZ .....</b>	<b>236</b>
9.1 ARIZ - 85C 简介 .....	236
9.2 ARIZ - 85C 的解题步骤 .....	237
9.2.1 步骤 1: 现有问题分析 .....	237
9.2.2 步骤 2: 问题模型分析 .....	238
9.2.3 步骤 3: 描述问题的最终理想结果 (IFR) 和物理矛盾 .....	238
9.2.4 步骤 4: 调动和使用物场资源 .....	240
9.2.5 步骤 5: 运用 TRIZ 知识库 .....	241
9.2.6 步骤 6: 改变或替换原有问题 .....	241
9.2.7 步骤 7: 分析已得到的方案 .....	242
9.2.8 步骤 8: 应用已有的方案 .....	242
9.2.9 步骤 9: 分析问题解决的整体流程 .....	243
9.3 ARIZ 实例 .....	243
9.3.1 问题简介 .....	243
9.3.2 解题过程 .....	244
<b>第 10 章 TRIZ 与 CAI 平台 .....</b>	<b>253</b>
10.1 CAI 平台综述 .....	253
10.2 Pro/Innovator <sup>TM</sup> 软件 .....	254
10.2.1 系统分析模块 .....	254
10.2.2 问题分解模块 .....	255
10.2.3 解决方案模块 .....	256
10.2.4 创新原理模块 .....	257

10.2.5	专利查询模块	258
10.2.6	方案评价模块	259
10.2.7	专利生成模块	259
10.2.8	知识库编辑器	260
10.3	CAI 与其他 CAX 之间的关系	261
10.4	案例	283
10.4.1	解题步骤	283
10.4.2	方案展示	298

自从进入新世纪，创新就成为中国最流行的术语。无论是政府的关乎国计民生的大事，还是企业和老百姓的日常生计，创新的内涵都在不断被挖掘，创新的方法也在不断被普及。推动中国出现创新热，从政治救国到科学救国，发展到现在的创新救国，清晰地勾勒出了当代中国经济发展的脉络。中国经济经过 30 年改革开放的高速发展，原来的发展模式局限性越来越明显，可以说，创新是中国改变当前的经济发展模式，从劳动密集型经济转向附加值更高的原创性经济的必然选择。巧的是，正在经历的这场全球性金融危机，成为中国创新的历史契机。只有创新才能渡过金融危机，并预防未来其他形式的危机，越来越成为人们的共识。

创新虽古已有之，比如我们引以为豪的四大发明，无疑是中国人创新能力的标志。但创新作为经济学的主流研究领域，却是从 1912 年熊彼得《经济发展理论》之后才开始的。书中，熊彼得虽然主要讲的是技术创新，但在后来的发展中，人们又演绎出了制度创新、管理创新以及文化创新等不同方面的含义，以满足不同层次、不同领域人们对创新的理解。

历史经验表明，创新的风险非常大，而且如何回避未来的风险本身，就是一个巨大的创新课题。如果说前苏联的社会主义制度是个创新的话，则前苏联的解体，就标志了这样一次人类社会前所未有的创新失败了。至于产品方面创新失败的案例，各大公司基本上都不能幸免，比如 IBM 有 OS2 开发不出来的经历，Motorola 有铱星系统被毁的往事。这是公开的事例，更多的是那些没有公开的失败的例子。一般认为，产品创新成功率能达到百分之一，就是非常了不起的了。

因此提起创新，人们首先想到的是成本高、时间长以及风险大等负面影响，对于无法承受这些影响的底子薄的国家和组织，最好的办法就是不创新，或者不做原创性的创新，这就是现在仿造甚至抄袭风气日浓的根本原因。在关键技术买不来也抄不来的今天，唯一的出路就是寻找一种能提高创新效率，增加创新成功率的方法。

在寻求创新方法的过程中，各个国家都作出过自己的贡献，但现在全球流行的，就是 20 世纪 50 年代左右由前苏联发明家根里奇·阿奇舒勒（Г. С. Албшунпер, G. S. Altshuller, 1926—1998）创立的 TRIZ 方法。

为什么是在前苏联而不是世界上别的地方出现 TRIZ 呢？这和当时冷战的政治斗争现实紧密相关。为了和庞大的以美国为首的西方势力抗衡，前苏联将主要力量集中在发展军工技术上，一直到现在，俄罗斯还是仅次于美国之后的第二大军事强国。当时人们能看到的是，前苏联虽然处于西方信息包围的孤岛之中，但它的最先进的战机、轮船、航天器，几乎和美国同时出现，甚至出现在美国之前。在前苏联解体之前，人们多以为是情报起了决定作用。只有在前苏联解体之后，大量前苏联军工人才流落海外，西方的人们才逐渐了解在这些发达军事技术背后的方法学支撑，这就是 TRIZ。由此，TRIZ 也迎来了第二个发展高峰，这就是以信息技术为载体、以商品为实施对象、以提高产品的理想度为最终目标的 TRIZ 全球性普及运动。前 50 年，TRIZ 基本上处于封闭状态，这种封闭性也体现在经典的 TRIZ 理论之中。近 10 年来，TRIZ 以一种更加开放的姿态蓬勃发展，这种开放性也体现在现代 TRIZ 所具有的兼收并蓄、从善如流的气度上。虽然说前苏联不复存在了，但它的 TRIZ 方法却获得了新生，正如古希腊文明的光芒一直照耀全人类一样。

## 1.1 什么是 TRIZ

创新方法决定创新效率。

一般的创新方法没有突破传统思维，造成创新效率低下，具体表现为“少慢差费”。真正的创新方法，应该表现为“多快好省”。起源于前苏联，发展于欧美，并被喻为“神奇点金术”的发明问题理论——TRIZ 理论，正是这样一种创新方法学。它总结了创新的规律，并使之升华为创新的理

论，从而使创新走出了盲目的、高成本的试错和灵光一现式的偶然。实践证明，运用 TRIZ 理论，可以大大地加快人们创造发明的进程，并且得到高质量的创新产品。

20 世纪 50 年代末，阿奇舒勒为全新的发明问题解决理论（TRIZ）奠定了基础。阿奇舒勒本人是前苏联的一位发明家和创造学家，在他 14 岁的时候，就申请了他的第一项专利。1946 年，年仅 20 岁的阿奇舒勒由于其出色的发明才能成为前苏联里海舰队专利部的一名专利审查员，从此他开始了长达半个多世纪的对 TRIZ 理论的研究。

TRIZ 的含义是发明问题解决理论，是原俄文字母的首字母的缩写，并按 ISO/R9 - 1968E 规定，将读音转换成拉丁字母得到的：

T: Теория (T→T)

R: Решения (P→R)

I: Изобретательских (И→I)

Z: Задач (З→Z)

在英文中有时也转译为 TIPS (Theory of Inventive Problem Solving)，但业内还是习惯于使用 TRIZ 这个缩写。

据说，20 世纪初人们以考察是否懂得相对论和进化论来衡量一个人的科学素养，TRIZ 的理论基础正是进化论在技术体系中的体现。达尔文发现了生物进化论，但进化论的思想在传播的过程中却远远超越了生物这个领域，人们更愿意相信进化是一种普适的自然规律，是放之四海都正确的真理。虽然直到现在人们还没有完全解释进化的机理，突变的事例比比皆是，比如人们就不相信眼睛是可以进化来的。最近的发现是说火星上有水，并且找到了形似病毒的蛋白质结构，这就说明，也许蛋白质就漂浮在广袤的宇宙之中，只要条件合适，在任何星球上都可以组装成人，人根本用不着从猴子进化过来。但毕竟进化论解释了很多以前不能解释的现象，解放了人类当时的思想，取得了巨大的成就，这样更坚定了人们对于进化普适论的信念，并迅速应用于其他领域。

最先应用进化论的是在社会领域，这就是斯宾塞（H. Spencer）创造的社会进化论。社会进化论后来变得臭名昭著，是因为根据进化的不同阶段，必然将人类分为从优到劣的不同等级，这恰好为纳粹的大屠杀提供了理论根据。





阿奇舒勒将进化论思想用于技术领域，却取得了巨大的成功。

阿奇舒勒认为，技术系统（产品）和生物系统一样，满足进化的客观规律，它既可被认知也可用于解决发明性问题。TRIZ 的主要优点是它可从成千上万个可能的解决方案中快速找出复杂发明问题的最终解法，而不是在可能的候选方案中进行大海捞针式的搜索。

TRIZ 初创时，由于处于冷战时期，该理论被“深藏于”前苏联，不为西方国家所知。直至前苏联解体后，随着大批 TRIZ 的研究人员移居到欧美等西方国家，TRIZ 才很快引起学术界和企业界的极大关注。特别是 TRIZ 传入美国之后，当地的学者们建立起了 TRIZ 研究咨询机构，比如在密歇根，通过对 TRIZ 的深入研究，使 TRIZ 得到了广泛深入的应用和发展。目前该理论在我国也已开始得到学术界和企业界的重视。

据调查资料显示，TRIZ 理论现在已经在欧美和亚洲发达的国家和地区的企业得到广泛的应用，大大提高了创新的效率。据统计，应用 TRIZ 理论与方法，可以得到如下收益：

- 增加 80%~100% 的专利数量并提高专利质量；
- 提高 60%~70% 的新产品开发效率；
- 缩短产品上市时间 50%。

## 1.2 TRIZ 理论的起源

从原始社会到现代社会，人类在大约 100 万年的历史中，在与大自然抗争的过程中，无意识地遵循创新规律，利用一切可利用的资源，创造了无数的人工制作物，不断地推进社会的发展与演变。但是，一直以来，人们认为所有的发明创新都是科学家和发明家在冥思苦想后“灵感”和“灵光一现”的结果，是运气使然，是可遇不可求的事情。

即使现在，在任何企业做随机抽查，认为创新就跟做算术题一样，就跟乘法表一样只要查表就可以实现，多数人还是认为这是天方夜谭。

因此，尽管人类无数次地遵循创新规律，实现创新方法，但是，一直没有人把创新的方法明确地、系统地总结出来。直到阿奇舒勒的出现，他通过对数十万件高水平的发明专利所做的长期分析、归纳和总结，发现了人类进行科学研究和发明创新背后所遵循的客观规律，提出了发明问题解