



创新思维与方法 TRIZ的理论与应用

陈光/主编 王伯鲁 赵立力/副主编



科学出版社

本书受科技部“技术创新方法集成研究与推广应用”(2007RY140400)和
“面向管理创新的多创新方法集成研究”(2010IM040300-05)专项资助

TRIZ

Theory

of

Problem

TRIZ

Solving

Inventive

创新思维与方法

TRIZ的理论与应用

——| 陈 光/主编 王伯鲁 赵立力/副主编

科学出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

创新思维与方法：TRIZ 的理论与应用 / 陈光主编. —北京：科学出版社，2011

ISBN 978-7-03-031244-0

I. ①创… II. ①陈… III. ①创造学 IV. ①G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 100884 号

责任编辑：侯俊琳 郭勇斌 樊 飞 王昌凤 / 责任校对：钟 洋

责任印制：赵德静 / 封面设计：无极书装

编辑部电话：010-64035853

E-mail: houjunlin@mail.sciencep.com

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>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 7 月第 一 版 开本：B5 (720 × 1000)

2011 年 7 月第一次印刷 印张：17 3/4

印数：1—3 000 字数：330 000

定价：48.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

目 录

导论	1
0.1 TRIZ 的形成与发展	1
0.2 TRIZ 的逻辑构架与主要内容	4
0.3 TRIZ 与其他创新方法之间的关系	7
0.4 TRIZ 发展的动态与趋势	9
1 技术系统与 TRIZ 进化法则	13
1.1 技术系统	13
1.2 技术系统的进化法则	14
1.3 技术系统进化法则的应用	24
2 TRIZ 创造性思维方法	28
2.1 九屏幕法	28
2.2 STC 算子	31
2.3 金鱼法	32
2.4 小人法	33
2.5 IFR 法	35
2.6 资源分析法	37
3 系统算子分析法	42
3.1 系统算子分析法基本思想及模型	42
3.2 系统算子分析法的综合应用	49
3.3 系统算子分析法的进一步发展	54
4 理想度与 IFR	57
4.1 理想度概念及其提升方法	57
4.2 IFR	65

4.3	理论的新发展	69
5	发明原理	72
5.1	发明原理概述	72
5.2	发明原理的主要内容	73
5.3	发明原理在管理领域中的应用	86
6	技术矛盾与矛盾矩阵方法	91
6.1	技术矛盾	91
6.2	39 个通用工程参数	93
6.3	矛盾矩阵方法	98
6.4	矛盾矩阵方法的缺陷与研究的新进展	104
7	物理矛盾和分离原理	109
7.1	物理矛盾	110
7.2	分离原理	112
7.3	分离原理与 40 个发明原理的综合应用	121
8	物-场分析法	126
8.1	物-场分析法概述	127
8.2	物-场分析法中的一般解法	131
8.3	物-场分析法在创新设计中的应用	137
9	发明问题的标准解法	143
9.1	概述	143
9.2	76 个标准解法的构成及应用流程	144
9.3	案例分析：用 76 个标准解法改善全球粮食供应状况	149
9.4	76 个标准解法与 40 个发明原理的关系	163
10	发明问题解决算法	168
10.1	ARIZ 产生的背景	168
10.2	ARIZ 的完善	169
10.3	ARIZ-85C 流程与九步骤法	169
10.4	ARIZ 的新发展	179

11 创意评价方法	181
11.1 概述	181
11.2 创意评价方法及其评价指标	183
11.3 创意评价方法的应用	187
附录	193
附录 1 古典矛盾矩阵	193
附录 2 2003 年版矛盾矩阵	206
附录 3 科学效应知识库清单	228
附录 4 40 个发明原理	237
附录 5 标准解法	245
附录 6 GBT——新一代 TRIZ 软件	272
后记	277

导 论

0.1 TRIZ 的形成与发展

TRIZ 的含义是“发明问题解决理论”，是由俄文“Теория Решения Изобретательских Задач”，按 ISO/R9—1968E 规定，转换成拉丁文“Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch”的词头缩写。“发明问题解决理论”的英文为 theory of inventive problem solving (TIPS)。它是由苏联发明家根里奇·阿奇舒勒 (Genrich Altshuller, 亦被译为阿利赫舒列尔 G S) 于 1946 年开始，每年动用 1500 人的人力，在研究了世界各国 200 万份高水平专利的基础上，创立的一套具有完整体系的发明问题解决理论和方法。TRIZ 的发展经历了三个阶段。

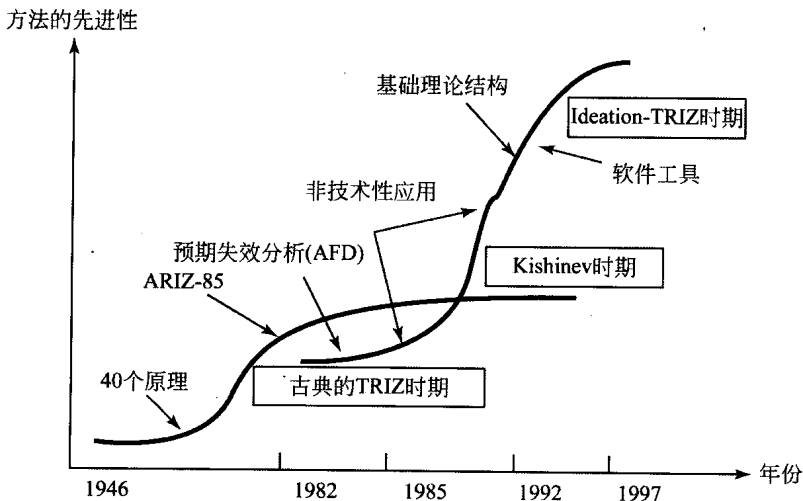
第一阶段为开创奠基时期 (1946~1980 年)。在这一时期，阿奇舒勒带领一个团队开发 TRIZ；阿奇舒勒通过对大约 20 万份专利文献的研究，建立了 TRIZ 的概念基础。这一时期产生了对 TRIZ 发展有重要影响的一些成果，主要有：1956 年首次发表的文章《发明创造心理学》和技术进化理论；1959 年正式提出的发明问题解决算法 (algorithm for inventive problem solving, ARIZ^①)；1961 年首次出版的书籍《如何学会发明》；1969 年提出的专利评价体系；1977 年提出的物-场分析法和效应知识库；1979 年提出的分离原理等。这一时期创立了许多概念和方法，但没有集成；积累了大量的工程知识，但还没有形成“抽象化”的知识描述和表达方式，因此，只适合研究者手工使用 TRIZ。1980 年在苏联的 Perestroika 召开了全世界第一届 TRIZ 大会，自此 TRIZ 开始引起大众的关注。

第二阶段为发展应用时期 (1981~1991 年)。在阿奇舒勒的领导下，这一时期开始设立与 TRIZ 有关的培训学校。其中，1982 年 Boris Zlotin 和 Alla Zusman 在 Kishinev 创办的一所 TRIZ 技术学校最为有名。该学校专门教授 TRIZ 方法学，并为工业企业提供 TRIZ 咨询，培养了 6000 多名学生，解决和简化了 4000 多个技术问题，出版了 9 本 TRIZ 著作，对集成 TRIZ 的方法、工具和积累知识并用计算机化的方法表示 TRIZ 起到了重要作用，因而这一时期又被称为“Kishinev 时

① ARIZ 的详细内容请参考本书第 10 章

期”。这一时期 TRIZ 发展的主要成果有：1985 年的 76 个标准解法（standard solution）与 ARIZ-85 软件的成熟；1989 年成立俄罗斯 TRIZ 协会等。到 1989 年，Kishinev 的 TRIZ 学校的教学和推广咨询工作已经积累了比较丰富的经验，也发现了 TRIZ 体系的一些缺点和问题，主要有：即使是已被成功应用的 TRIZ 工具和分析技能，也尚未转化为系统的规则和演算法则；TRIZ 各个工具是独立开发的，尚未形成一个统一的组合系统；对于特定的工程和技术问题，究竟应该使用哪一种具体工具，并不明确；TRIZ 工具并不支持发明问题解决过程的所有阶段。其中的有些问题即使到现在也并没有真正解决，对问题的梳理和思考促进了 TRIZ 的完善和发展。

第三阶段为全球扩散时期（1992 年至今）。Boris Zlotin 和 Alla Zusman 开始从以下几个方面对传统 TRIZ 进行改善：开发综合工具，希望用相同方式处理各种类型的问题；拓展 TRIZ 知识基础，开发出完整的发明问题解决流程和 Ideation-TRIZ 软件，也就是第二代程序软件。1992 年，Boris Zlotin 和 Alla Zusman 在美国创立 Ideation 公司，TRIZ 传到美国并走向世界，这个时期又称为 Ideation 时期。此时，TRIZ 技术已从分析发明创造问题发展到开发基于 IT 知识的驱动方法，现已进入发明工程阶段。Ideation-TRIZ 技术包括分析工具和基于知识的概念开发工具，可以预见，这种发明工程将增强解决问题的技能和提供集成的系统分析方法，直至模拟创造。1995 年完成了增强型 ARIZ，21 世纪初出现效应知识库和第三代软件等。目前，TRIZ 仍然处在不断发展完善的过程之中（图 0-1）。



可以认为：TRIZ 就是人们创造性解决“发明问题”的系统理论和方法，广

而言之，是关于发明创造的系统理论。当一种理论达到“系统化”的程度时，表明这种理论关于对象的认识已经达到规律和本质的阶段，否则就只能经验形态的知识体系。人们对事物本质和规律的认识，可以通过两种途径实现：一种是揭示出事物的本质联系，推而广之，形成“联系规律”，如对于万有引力定律的认识；另一种是通过对大量个体现象的分析，统而摄之，形成“统计规律”，如分子热力学定律等。TRIZ就是基于大量专利（早期是20万份专利，目前已经扩大至250万份专利）分析形成的关于“发明问题”解决的统计规律。阿奇舒勒已经发现，只有20%左右的专利称得上是真正的创新，更多的已经成为专利的技术，其实在其他时间或者其他产业中已经存在。阿奇舒勒的这一发现，说明在解决“发明问题”的过程中，人们有着相似的或相同的“路径”或“结构”，但是在很长时间里，我们并不知道它是什么。阿奇舒勒相信，若干具体专利背后的共同的东西就是“规律”，不管我们此前是否理解，“规律”总是客观存在的。当我们对大量专利个体的认识到达足以揭示“规律”的程度时，也就是提出“发明问题”的原理的时候。阿奇舒勒的TRIZ就是这种认识的重要成果。

“发明问题”一般原理的提出，是人类知识进化和发明历史上的革命性飞跃，标志着人类可以在不同专业、不同学科、不同产业和不同领域中，采用同样的发明原理，思考问题和解决问题。从思想进化的角度看，TRIZ是继古典时期的形式逻辑、近代辩证思维方法之后，人类一次重要的思维变革。作为统计意义而不是归纳意义上的“规律”性认识，TRIZ具有以下特点。

第一，TRIZ是抽象程度较高、体系较为完备、兼具工具性的体系。随着认识范围的扩大，理论和方法本身是发展的，也处在不断充实和优化的过程之中。这就决定了学习TRIZ的难度。

第二，TRIZ具有提高发明效率、缩短发明周期、增强发明预见性的功能。但在运用发明原理和工具解决具体工程和技术问题时，需要完成从“个别”转换到“一般”，再从“一般”转换到“个别”的过程。这就决定了运用TRIZ的难度。

第三，TRIZ对一般性思维具有广泛的启示作用，与其他发明创造和辩证思维方法相互交叉、映衬。但是，正如任何一种方法都有最佳适用范围和条件一样，TRIZ也有它的适用范围和条件。TRIZ对创新进行了分级：一级“显然的解”，占32%，创新的实现仅凭个人知识；二级“少量的改进”，占45%，创新的实现需要企业内的知识；三级“根本性的改进”，占18%，创新的实现需要行业内的知识；四级“全新的概念”，占4%，创新的实现需要行业外的知识；五级“发明创造”，占1%，创新的实现需要全社会的知识。TRIZ适用于第二级到第四级的创新。此外，TRIZ能够解决的发明问题大约有四种：至少有一个功能

元无法求解；功能结构中至少有两个功能元存在冲突；至少一个功能元的解与产品整体出现冲突；至少一个功能元的求解与设计约束出现冲突等。

0.2 TRIZ 的逻辑构架与主要内容

TRIZ 是在 60 多年的时间里逐渐形成和发展起来的，TRIZ 的诸多工具和方法并行发展或相继形成。在实际使用中，这些理论、方法和工具相互交织，对不同工程和技术领域中的问题，尚未形成一个统一的组合系统。如何认识 TRIZ 的逻辑结构，也是理论和实践中正在探索的问题。

许多文献把 TRIZ 体系归结为九大理论和工具，概述如下：①八大进化法则：预测技术系统，产生并加强创造性问题的解决工具；②最终理想解（ideal final result, IFR）：系统的进化总是向着更理想化的方向发展，如果将创造性解决问题的方法比作通向胜利的桥梁，那么 IFR 就是这座桥梁的桥墩；③40 个发明原理：浓缩了 250 万份专利背后所隐藏的共性发明原理；④39 个工程参数和矛盾矩阵，为解决问题直接提供化解矛盾的发明工具；⑤物理矛盾的分离原理：是针对物理矛盾的解决而提出的；⑥物-场分析法：用于建立与已存在的系统或新技术系统问题相联系的功能模型；⑦发明问题的标准解法：五级共 76 个标准解法，可以使标准问题在一两步中快速得到解决；⑧ARIZ：针对非标准问题而提出的一套解决算法，即发明问题解决算法；⑨科学效应和现象知识库：将物理现象和效应应用在问题解决过程之中。

这九大理论和工具的确是 TRIZ 和工具的精华所在。问题是，它们之间是怎样的关系呢？

TRIZ 体系的逻辑起点是“定义问题”。也就是说，TRIZ 的理论思维和工具的运用起始于问题。需要注意的是，这个“问题”不是工程和技术领域中的具体“问题”。如果我们遇到一个具体问题，用通常的方法不能直接得到具体解，我们就需要通过通用工程参数或物-场分析法等途径，将此问题转化为一个 TRIZ 问题；然后，再运用上述 TRIZ 体系中的九大理论和工具来进行 TRIZ 问题的解决，从而获得 TRIZ 问题的解；最后，再将 TRIZ 问题的解与具体问题对照，考虑实际条件的限制，转化为具体问题的解，并在实际设计中实现，最终获得具体问题的解。这就是 TRIZ 解决实际问题的方法论。如图 0-2 所示。

在运用 TRIZ 的概念和语言“定义问题”之后，如何选择 TRIZ 和工具？这涉及对 TRIZ 和工具体系的框架性描述与理解。

TRIZ 是基于问题的分析理论和方法体系，包括三个组成部分：一是问题分析的基础理论，主要包括技术系统进化论等；二是问题分析工具，包括冲突分

析、物-场分析^①、功能分析、ARIZ 等；三是基于知识的工具，包括 40 个发明原理、39 个工程参数和矛盾矩阵、11 个分离原理、76 个标准解法、科学效应和现象知识库等。基于知识的工具和分析工具的不同之处在于，基于知识的工具指出了解决问题的过程和系统转换方式，而分析工具只用于改变问题的描述。如图 0-3 所示。

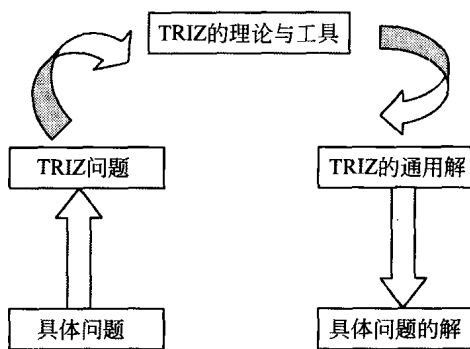


图 0-2 TRIZ 解决实际问题的方法论

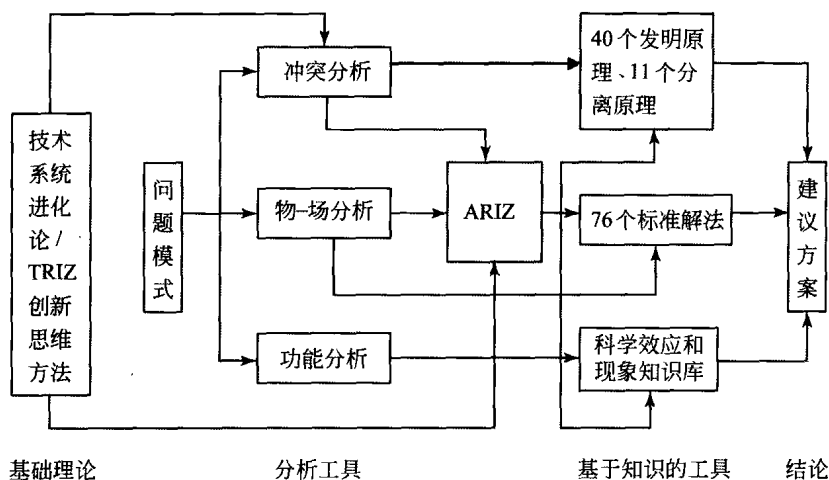


图 0-3 TRIZ 体系结构

1) 技术系统进化论与 TRIZ 创新思维方法

技术系统的主要观点是：技术是一个由不同组分构成、有特定功能的系统；技术系统有客观的进化模式；技术系统的进化具有过程性、方向性、均衡性、动

^① 物-场分析的详细内容请参见本书第 8 章

态性、集成性、协调性、柔性（粒子性）和自控性的特点；技术系统的进化以提高理想化程度为目标。技术系统进化模式或进化路线具有可传递性，可以在不同的工程领域预测技术发展趋势以及未来产品的可能状态。

TRIZ 创新思维方法仍然是基于技术系统的概念，包括时间维度、空间维度和层次维度。时间维度上有“过去、现在、将来”三种时态；空间维度上有“超系统、系统、子系统”；时空维度的结合就有了“九屏幕法”；从宏观与微观的层次关系看，在尺寸、成本、资源等多个维度上，从零到无穷大进行思考，TRIZ 就有了尺寸 - 时间 - 成分分析 [SIZE-TIME-COST, STC (算子)]；另外，TRIZ 还可以有抽取异想天开想法中的有效成分“金鱼法”，有化整为零的“小人法”等。

2) 冲突分析与功能分析

冲突或者矛盾是 TRIZ 的基础概念之一。技术冲突和物理冲突是产生和定义问题的关键，没有技术冲突和物理冲突，本质上就不是一个 TRIZ 问题。和其他相关理论不同，对于冲突或矛盾，TRIZ 不主张调和折中，而主张解决。解决的基本方式是，评估拥有和可以获得的资源，明确理想解所在的方向和位置，并沿着此目标前进。冲突或矛盾的解决，导致技术系统的不断进化。

功能分析是价值方法学 (Lawrence, 1985) 的基础，指在需求分析基础上，按照系统、产品或流程设计的意图和目标，用图表的方式建立功能模型，移除不必要的成本并实现最有效的价值。功能分析在欧洲、美洲、亚洲等地区的行业中有广泛的应用，限于篇幅，本书不作相关介绍。

3) 40 个发明原理和 11 个分离原理

40 个发明原理是在众多专利分析基础上提炼出来的，是解决技术冲突的操作性原理。在 TRIZ 中，将需要解决的问题用工程参数来描述。在经典 TRIZ 中，反映系统物理、几何和技术性能的参数有 39 个。用 2 个或多个相互冲突的参数描述系统的技术冲突。用系统功能对一个参数的相反要求来描述系统的物理冲突。解决技术冲突的工具为 40 个发明原理，以及由 39 个参数组合而成的“矛盾矩阵”；解决物理冲突的工具是 11 个分离原理。

4) 物 - 场分析法与 76 个标准解法

物 - 场分析法是针对具体问题、通过建立模型来进行分析的工具。它从技术系统的功能出发，用符号语言快速而简洁地建立与已经存在的技术系统或新技术系统问题相联系的功能模型（物 - 场分析模型），并根据模型的类型，运用 76 个标准解法和其他 TRIZ 工具加以解决。76 个标准解法排列的先后顺序反映的是技术系统进化的过程 and 方向。因此，技术系统进化论是物 - 场分析法和 ARIZ 的基础。

5) ARIZ

在 TRIZ 中, 发明问题分为两类: 标准问题和非标准问题。标准问题通过物-场分析法求解。非标准问题则通过 ARIZ 得到解决路径。ARIZ 是基于技术进化法则的一套完整的问题解决程序, 也可以说是 TRIZ 的各种工具的集成。ARIZ 的最早版本出现在 1956 年, 后经多次修改, 最近的版本是 ARIZ-85。它包括 9 个主要步骤: ①最初情景分析, 包括规范技术冲突和创建问题模型; ②问题模型分析, 包括创建空间、时间、物质和场的资料列表; ③IFR 和物理冲突的确定; ④动用空间、时间、物质和场的资源; ⑤信息资源的应用; ⑥转换和替代问题; ⑦分析所获得方案的品质; ⑧所获得方案的应用; ⑨解决方案程序分析等。

6) 科学效应和现象知识库

TRIZ 的魅力不仅在于基于人类专利分析提炼出 TRIZ 的原理、参数、程序等, 还在于它动态而开放地调动数学、物理、化学、几何、生物等各学科的知识, 来帮助发明问题的解决。TRIZ 对人类知识库的应用有两条途径: 一是通过专业创新软件 [如本书在后面介绍的引导式头脑风暴工具包 (guided brainstorming toolkit, GBT)] 适时与世界专利进展同步; 二是从以往专利中归纳出“科学效应和现象清单”, 按照需要实现的 30 种功能, 列举出 100 种经常用到的科学效应和现象知识库。这实际上是利用全人类的知识和智慧来帮助我们解决在过去看来不可能解决的技术系统的难题。

0.3 TRIZ 与其他创新方法之间的关系

人类可以有多少方法进行创新? 大概没有人可以精确地统计出来。有人说, 创新方法有 300 多种, 这也只是极言其多的说法。

这些众多的创新方法可以分为两大类: 一是思维技法类; 二是方法工具类。思维技法类创新方法又可以分为逻辑思维型和非逻辑思维型。如图 0-4 所示。

方法工具类创新方法更加接近于工程实践、团队组织和项目管理。现有文献中各种创新方法或工具有 200 多种, 如 DeBono 的水平思考法 (lateral thinking), 六顶思考帽 (6 Thinking Head), 神经语言程序学 (neuro-linguistic programming), KT 矩阵法 (Kepner Tregoe matrix), 心智图法 (pugh analysis 或 mind mapping), 质量功能展开法 (QFD)、田口方法 (Taguchi method), QC Story 等。

一方面, TRIZ 体系包含着思辨色彩很浓的矛盾哲学和理想化方法, 这显然得益于传统思维技法类方法的影响, 甚至还得益于辩证思维和传统中国易学思维的影响; 另一方面, TRIZ 体系也具有明显的操作层面的工具价值, 这又与工具类的创新方法在实际功用上有交叉和重叠之外。虽不能说 TRIZ 体系集创新方法

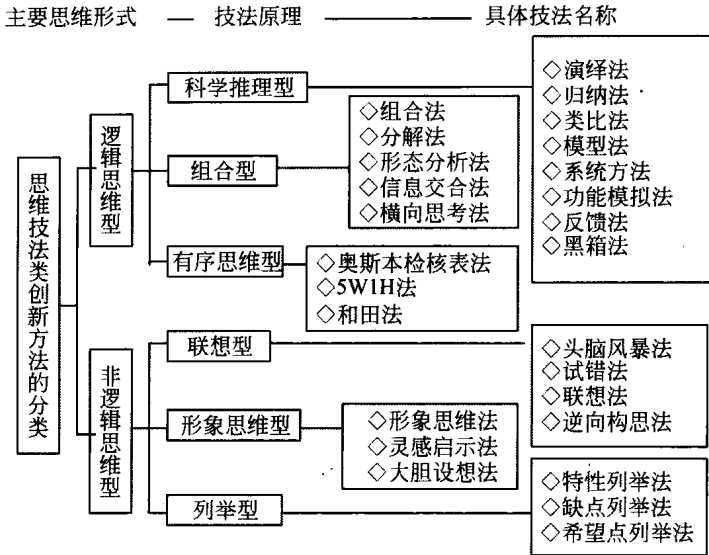


图 0-4 思维技法类创新方法的结构

之大成，但是却可以说，TRIZ 体系兼具创新思维与方法工具的双重属性，因而使得 TRIZ 体系在方法大系中独树一帜。

TRIZ 的优势和独特的价值，不必在与其他创新方法的比较中来认识。TRIZ 与其他创新方法的关系是相互衔接、相互补充、各有特色、各有价值的。同时，任何一种方法都有自己的有效适用范围和条件，TRIZ 体系也是一样。TRIZ 特别适合解决工程项目、产品设计、功能发展等技术体系的冲突问题。如果把创新描述成一个由问题搜寻与确认、机会或问题选择、问题的识别、问题选择、解决方案产生、解决方案选择、计划执行、应用探索 8 个部分组成的过程，TRIZ 工具主要在问题的识别和解决方案的产生过程中，表现出强大的实用价值。而相对于创新的全过程，TRIZ 及其工具并没有在所有阶段发挥作用。比如，在问题选择中，TRIZ 及其工具几乎没有任何作用，也就是说，TRIZ 及其工具不具备对问题进行价值判断的功能。我们知道，TRIZ 及其工具可以帮助人们“正确地解决问题”，但是却没有涉及“解决正确的问题”。“问题选择”是战略和方向，“解决问题”是策略和技巧。在“问题选择”阶段，一些非 TRIZ 工具，如六顶思考帽、水平思考法、质量功能展开法、田口方法等，却可以发挥很好的作用。

多种创新工具的交叉、综合使用，是解决复杂创新问题的需要。TRIZ 及其工具本身的发展也呈现出与其他创新方法集成的趋势。如 TRIZ 与以下方法已经出现在实际应用中的集成：6 西格玛、质量功能展开法、田口方法等，以及鲁棒设计、加工设计/装配设计、多准则决策分析 (MCDA)、自明设计 (Axiomatic

De-sign)、失效模型和影响分析(FMEA)等。

0.4 TRIZ 发展的动态与趋势

从 TRIZ 60 多年的发展历史看, TRIZ 的发展是建立在工程而不是心理学的基础之上的,它可以和大多数其他发明问题的解决方法结合使用。目前, TRIZ 的研究重点是加强 TRIZ 的基础研究,以及如何开发和集成各种有关 TRIZ 的软件工具。TRIZ 的发展有以下特点。

0.4.1 TRIZ 自身的完善和简化

虽然 TRIZ 经过了 60 多年的发展,但是作为一种技术本身,从一定意义上说目前它仍处于“婴儿期”,还远未达到纯粹科学的水平,称之为“方法学”是合适的。也正如 James Kowalick (1990) 指出的,“TRIZ 虽然对于西方国家来说比较新,但它已经是一个欠发展且应用了 50 多年的旧系统,处在 S 曲线的成熟位置”,应该有一个新的突破性的方法来取代 TRIZ 方法的全部或部分。从 TRIZ 的发展历史来看,它是在苏联计划经济体制的社会环境下形成的,计划经济下企业间很少存在竞争。但是对于今天的企业来说,随着经济的全球化和新经济的崛起,企业不得不面临更为残酷而激烈的竞争。传统 TRIZ 对于那些急于学习创新性方法并展开应用的企业工程师来说,显得过于庞杂。另外,传统 TRIZ 还存在一些没有完全解决的环节或缺陷,例如,在目前的 TRIZ 知识库中,还没有纳入当前十分盛行的信息技术和生物技术的成果。因此,为了适应现代产品设计的需要,TRIZ 不得不面临自身现代化的建设问题,这是当前国际上 TRIZ 研究的重点之一。在推动 TRIZ 体系的简化方面,本书将介绍一个网络版的 TRIZ 学习软件——GBT。该软件的开发小组已授权我们将该软件汉化,以方便中国读者学习和使用(见本书附录 6)。

0.4.2 TRIZ 学术研究进入建制化发展

TRIZ 学术研究目前已经形成三大权威的非营利组织,包括 MATRIZ (<http://www.matriz.ru/>)、ETRIA (<http://www.etrria.net>)、Altshuller Institute (<http://www.altshuller.ru/>)。还有三大权威杂志以及网站,包括 *Journal of TRIZ* (www.triz-spb.ru)、阿奇舒勒研究机构 (www.aitriz.org)、*TRIZ Journal* (www.triz-journal.com)。这些机构和组织不仅推动了 TRIZ 学术研究的迅速建制

化，而且也起到不可替代的普及作用。在美国、欧洲和日本每年都举办 TRIZ 国际会议。

0.4.3 TRIZ 在企业中的迅速导入

在苏联发展时期，TRIZ 的商业化发展尚不明显。在进入美国后，TRIZ 在企业中的导入发展迅速，据不完全统计，从事 TRIZ 咨询、培训、出版的公司美国有 19 家，德国 10 家、法国 5 家、荷兰 4 家、英国 3 家、以色列 3 家、芬兰 1 家、新加坡 2 家、日本 1 家，在爱尔兰、阿拉伯国家、澳大利亚、丹麦、土耳其、奥地利、马来西亚、印度、墨西哥、中国香港、中国台湾等国家和地区，越来越多的公司专门从事 TRIZ 的商业化咨询和服务工作。

美国应用 TRIZ 技术的公司较多，如波音、福特、通用汽车、克莱斯勒、罗克维尔、强生、摩托罗拉、惠普、宝洁、施乐、礼来等，都有 TRIZ 的导入。日本的索尼、松下、富士、施乐、理光等，都在技术和产品开发中研究和应用 TRIZ。德国所有名列世界 500 强的大企业都采用了 TRIZ，西门子、奔驰、宝马、大众、博世等著名公司，都有专门机构及专人负责 TRIZ 的培训和应用。目前，TRIZ 的应用范围包括成套设备制造、采掘技术、动力技术、家用电器、仪器仪表、航空航天、自动化机械制造、化工、医疗技术、电气技术、食品、电子技术、制药、汽车、包装、精密机械等，并出现向工商管理、财务管理及社会管理等领域渗透的趋势。

0.4.4 TRIZ 软件品种繁多

基于 TRIZ 的计算机辅助创新 (computer aided innovation, CAI) 软件，在发达国家的企业特别是大企业应用效果较好。最先开发软件的是 Dr. Valery Tsurikov 和苏联 TRIZ 专家 Filkosky。Dr. Valery Tsurikov 在苏联明斯克经过 7 年研究，终于在 1980 年开发了“发明机器”的软件。苏联解体后，他移居美国，创办了“发明机器公司”，并承包了摩托罗拉 300 万美元的设计项目。1997 年 TechOptimizer 推广问世，使全世界充分地认识到 TRIZ 和 CAI 软件的重要性。Filkosky 于 1980 年开发了系统创新思考 (systematic inventive thinking, SIT) 软件。Invention Machine 公司现在开发了比较先进的 Goldfire 软件。Ideation International 公司开发了创新工作台 (innovation work bench, IWB) 软件。德国的 TriSolve 公司开发了 Tri-Solver 2.1。荷兰的 Insytec B V 公司开发了 TRIZ Explorer 软件。北京亿维讯科技有限公司 (以下简称亿维讯) 的 Pro/Innovator 是创新开发平台，CBT/NOVA 是

学习 TRIZ 的培训平台。河北工业大学开发了 Invention Tool 2.0, 中国台湾的友环股份有限公司开发了 CREAX Innovation Suite 3.1。System Innovation 公司的 CreaTRIZ 2.2 和 Ideation International 的 Knowledge Wizard, 是用于解决商业管理领域的问题的软件。

0.4.5 TRIZ 和方法在中国的推广应用

在 20 世纪 80 年代中期, 中国内地的个别科研人员在研究国外专利时, 已经了解到了 TRIZ; 在 1997 年前后, 中国内地少数学者在参加国际会议的时候再次接触了 TRIZ, 并自发予以研究, 在某些专业开设了小范围的 TRIZ 选修课。2001 年亿维讯将 TRIZ 培训引入了中国内地, 逐渐推广; 2002 年, 亿维讯建立了中国公司和研发基地; 2003 年, 亿维讯在国内推出了 TRIZ 培训软体 CBT/NOVA 和成套的培训体系, 同时推出了基于 TRIZ、辅助企业技术创新的 Pro/Innovator 软件; 2004 年, 该公司与国际 TRIZ 协会合作, 将 TRIZ 国际认证引入中国, 并资助在西南交通大学出版社出版 TRIZ 科普书籍《哇……发明家诞生了》; 2005 年, 它们引进并组织翻译了最新版的 TRIZ 教材《怎样成为发明家——50 小时学创造》; 2006 年, 建立了专业的培训中心与符合国际标准的培训体系。

2007 年, 中央政府把创新方法工作作为重大科技专项开始推进。科技部批准黑龙江省、四川省、江苏省为国家技术创新方法试点省。2008 年 4 月 23 日科技部、国家发展和改革委员会、教育部、中国科学技术协会公布了《关于加强创新方法工作的若干意见》, 确定中国推进创新方法工作的重点是面向企业、科研机构、教育系统三个群体, “针对企业为主体的技术创新体系的重大需求, 推进 TRIZ 等国际先进技术创新方法与中国本土需求融合; 推广技术成熟度预测、技术进化模式与路线、冲突解决原理、效应及标准解法等 TRIZ 中成熟方法在企业的应用; 加强技术创新方法知识库建设, 研究开发出适应中国企业技术创新发展的理论体系、软件工具和平台”。2008 年 11 月 28 日, 创新方法研究会成立, 标志着中国创新方法的研究和推广进入了一个新的发展时期。2009 年 10 月全国首次召开创新方法高层论坛。2008 年和 2009 年海峡两岸创新方法 (TRIZ) 研讨会成功举办。

0.4.6 TRIZ 发展展望

技术的发展进程可以归纳为三个阶段: 研发中试阶段、企业推广阶段和产业扩散阶段。虽然不是所有的技术都会沿着这条路径推进, 但是能够显著提升产业