

# TRIZ的理论体系研究综述

文 / 成思源 彭慧娟 李苏洋 向孟群

**摘要：**鉴于目前国内TRIZ理论的知识比较零散，为了让人们更好地了解TRIZ理论体系的全貌，阐述了TRIZ理论的发展脉络，另从TRIZ各工具间的逻辑关系和TRIZ的主要术语两个角度来对目前国内的各种TRIZ理论体系进行分类剖析，并在此基础上对TRIZ理论体系研究内容的现状进行分析，最后总结出TRIZ理论体系建设的发展趋势和建议。

**关键词：**TRIZ；综述；理论体系；矛盾；理想解



TRIZ理论诞生60多年以来，国内外专家学者们已经对其逐步进行消化吸收、触类旁通，从而在阿奇舒勒（Altshuller）的研究成果基础上也获得了不少大大小小的成果。经过众多国家和企业的实践验证，TRIZ已经成为目前世界上最具吸引力的推动国家科技进步的理论方法之一。

尽管我国引进TRIZ相对比较晚，TRIZ在国内的发展也仅是近几年的事情，但随着TRIZ理论在我国的推广工作越来越广泛及深入，“TRIZ可大幅提升创新思维能力，帮助我们多快好省地找到解决问题的方法”的这一理念越发深入人心。尽管整体上TRIZ的理论体系已经逐步趋向成熟，但目前国内有关TRIZ理论的知识还参差不齐，就近几十年来国内市面上呈现出来的有关TRIZ的书籍、研究论文、报

告等研究成果来看，有关TRIZ理论体系的介绍还并不是很全面，且TRIZ的理论体系涉及到的内容很多，因此，人们很难在较短时间内全面系统地了解TRIZ理论的整个体系。

为了让人们更快更好地了解TRIZ理论的全貌，本文先阐述了TRIZ理论的发展脉络，并对TRIZ理论体系及其研究内容的现状进行了分析，最后提出了发展趋势和建议。

## 1 TRIZ理论的发展脉络

通过对国内近几十年来有关TRIZ的资料进行收集整理，发现国内对TRIZ在国内外发展脉络的描述主要有两个版本：1) 经典TRIZ和现代TRIZ版本；2) S曲线4阶段系列版本<sup>[1-5]</sup>。为便于更清晰地表示出TRIZ理论体系的整个发展过程，本文将这两个版本进

表1 TRIZ理论的发展脉络

总阶段	S曲线阶段	关键发现与发展
经典TRIZ理论 (1946~1986年)	1946~1956年 (诞生期)	1946年,形成了TRIZ的原始思想基础; 1946年,定义出发明的水平等级;.....
	1956~1986年 (发展期)	1956年,提出“理想度”概念;发表第一篇有关TRIZ的论文; 1959年,阿奇舒勒正式提出ARIZ; 1961年,阿奇舒勒首次出版书籍《如何学会发明》,他批判了用错误尝试法进行发明,明确提出了TRIZ; 1968年,在格鲁吉亚的津塔里召开了一个关于发明方法的研讨会,这是针对TRIZ的第一个研讨会; 1969年,阿奇舒勒提出专利评价体系,还出版了《发明大全》,提供了《40个创新原则》——这是一套解决发明问题的完整法则,从而奠定了TRIZ的地位; 1966年~1970年间,阿奇舒勒相继提出了39个工程参数和矛盾矩阵、分离原理、效应原理; 1977年,提出物-场分析和效应知识库; 1979年,阿奇舒勒发表了《创造是一门精密的科学》,论述了物-场分析模型和76个标准解,提出4个分离原理; 1980年,第一个TRIZ软件问世。在前苏联的皮德罗扎沃茨克(Petrozavodsk)召开了第一次TRIZ专家会议; 1985年,创立76个标准解ARIZ-85。 1986年,阿奇舒勒提出了《ARIZ发明问题解决算法》,使TRIZ形成了一套完整的理论体系;
现代TRIZ理论 (1986年至今)	1986-1991年 (成熟期)	1989年,在皮德罗扎沃茨克建立了国际TRIZ协会;这一年还成立了俄罗斯TRIZ协会; 1991年,美国发表了第一篇TRIZ论文。
	1991年以后 (TRIZ在欧美)	1993年,TRIZ理论正式进入美国; 1995年,完成增强型ARIZ; .....

行了整合,如表1所示。

另由表1可看出,1986年为TRIZ理论发展的分水岭。在这年,因身体缘故,阿奇舒勒无法再继续TRIZ的研究,后续的TRIZ研究都由其他专家完成。随着1991年前苏联解体,许多优秀的TRIZ专家移居欧美,TRIZ理论开始面向世界,在此期间它的现代化逐步显现。因此,将1986年之前的TRIZ理论称为是经典TRIZ,此部分主要是由阿奇舒勒一个人来完成。1986年之后的称为现代TRIZ。

## 2 TRIZ的理论体系

### 2.1 TRIZ理论的结构体系

因TRIZ理论包含的内容很多,为了更清晰地表达TRIZ,各国研究者提出了不同的结构体系。通过分析相关资料发现,目前国内总结的各种TRIZ理论体系主要从以下两种角度:1)按各工具间的逻辑关系;2)按其包含的主要术语来进行归纳建构体系。

#### 2.1.1依据各工具间逻辑关系来表述的体系

有关各工具间逻辑关系的体系,通过资料分析,由王传友编著的《TRIZ新编创新40法及技术矛盾与物理矛盾》<sup>[6]</sup>附录中的TRIZ系统体系(如图1)是目前较为完整的框架体系。尽管该体系没能把创新的思维方法、功能分析和资源分析等也归纳进来,但其体现了可以应用进化法则和最终理想解得到解决方案的这一观点。目前,市面上其他的TRIZ体系逻辑框架基本都大致类似,可视为该体系的简化或局部重组。

从图1可看出,TRIZ理论提供的工具繁多,且已将各工具对应到了不同的矛盾问题类型下,逻辑关系比较明确。但实际上,TRIZ理论提供的众多工具间存在着大量的重叠交叉现象,还未能集成为一个完善精简的整体系统,因而在实践中还是会有工具选择的困扰。考虑到这点,一些学者已将TRIZ理论中各工具的优缺点及其适应的问题都作了分析,列出一个TRIZ理论工具特性的比较表格,且按照问题原因是否明确及问题解决方向是否已知来将问题进行分类,

从而针对不同的问题类别给出合适的TRIZ理论工具<sup>[7-9]</sup>。

#### 2.1.2依据主要术语来表述的体系

TRIZ理论的内容广泛,因此,会涉及到许多术语。除了上述表达方式外,还有一种将众多术语进行分门别类的方式。目前该方式的常见体系有两种。第一种将TRIZ理论体系内容总结为9大主要方面:1)8大技术系统进化法则;2)IFR最终理想解;3)40个发明原理;4)39个通用工程参数和阿奇舒勒矛盾矩阵;5)物理矛盾和分离原理;6)物-场模型分析;7)76个标准解法;8)ARIZ发明问题解决算法;9)科学原理效应库<sup>[10]</sup>。第二种是由赵敏等编著的《TRIZ入门及实践》<sup>[5]</sup>等众多TRIZ教材中共同沿用的一个经典“屋状”理论体系。

目前,国内有关TRIZ的研究在介绍TRIZ理论内容时,大多包含了第一种常见体系中的9大内容或其中的若干内容。实际上TRIZ理论还有如资源分析、功能分析、因果分析等其他的一些内容,但目前市面上鲜有相关的

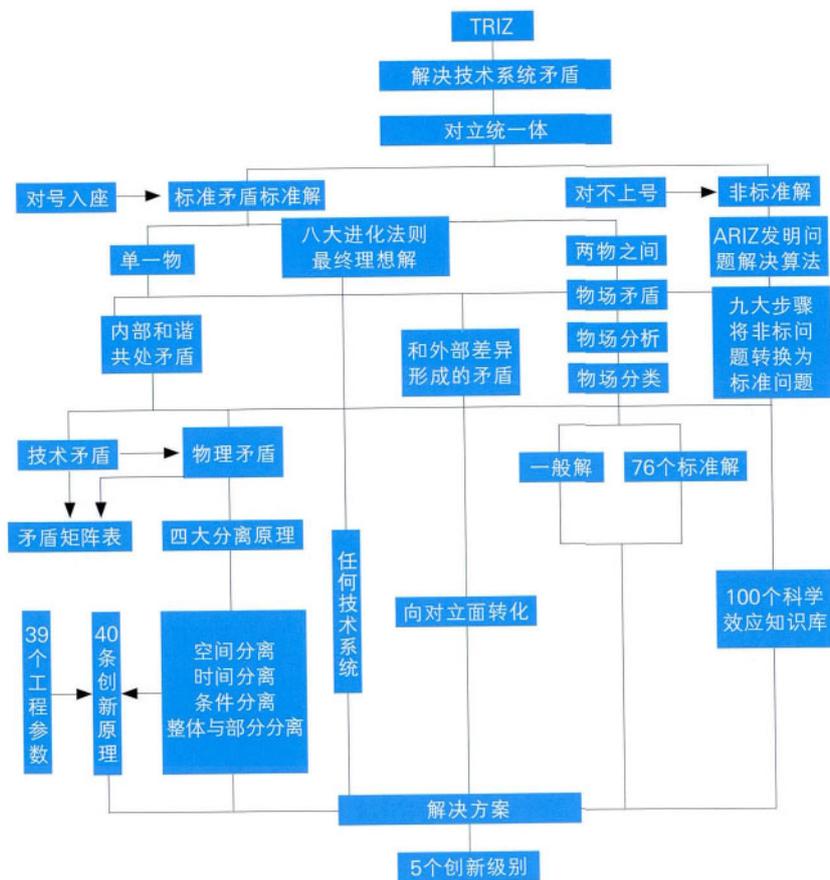


图1 TRIZ理论系统框图

TRIZ资料来介绍它们，大多是一带而过，没能详细描述如何去应用。其中涉及该部分内容的有由济南大学的高常青编著的《TRIZ——发明问题解决理论》<sup>[11]</sup>等。尽管在国内很少有人将这些内容整合在TRIZ理论的骨干流上，但在利用TRIZ理论来解决问题的过程中它们可以起到明显的辅助作用。因此，就现状而言，人们很难在短期内掌握TRIZ理论的全貌，进而灵活运用之。

## 2.2 TRIZ理论体系的主要研究内容

因经典TRIZ理论是在前苏联时期总结归纳出来的，部分内容已不再与当今的经济发展需求相契合，因此

还需要我们逐步完善。但不管如何发展，都始终围绕着最初始的三个最基本的理论基础<sup>[9]</sup>：

(1) 在解决发明问题的实践中，人们遇到的各种矛盾以及相应的解决方案总是重复出现。

(2) 用来彻底而不是折中解决技术矛盾的创新原理与方法，其数量并不多，一般科技人员都可以学习、掌握。

(3) 解决本领域技术问题的最有效的原理和方法，往往来自其他领域的科学知识。

目前发现的经典TRIZ理论自身的缺陷主要有以下几点：

(1) 阿奇舒勒提出的经典TRIZ理

论，主要用于工程领域，很少涉及到非工程领域中的问题如管理矛盾问题等。

(2) 一直以来，虽然经典TRIZ理论主要用于工程领域，但其自身还并没有包含21世纪新兴的一些领域如生物科技、电子信息等。另外，其现有的通用工程参数和发明原理已不能很好地描述新的技术因素，如安全、噪声、环境等。

针对上述问题，当前国内外对TRIZ理论的研究也做了大量的努力：

(1) 从中国知网可得知，以TRIZ为主题的有关管理类等其他非工程领域的研究已有不少。其中，台湾TRIZ学者叶继豪先生通过整合研发管理、生产管理等各种管理的理论经验，将39个通用工程参数转换成具有创新管理内涵的39个管理通用参数，用于解决管理创新问题<sup>[12]</sup>。另外，一些学者还提出了管理创新体系的框架<sup>[13]</sup>，研究了管理创新解的理想化水平评定方法<sup>[14]</sup>等。

(2) 为顺应当今世界经济发展的需要，2000年至2003年间，美国对TRIZ理论、方法与工具进行了重要的革新与发展，如将通用工程参数由原有的39个新增到了48个、将创新原理增到了77条等，也就在2003年，美国公开了48×48矛盾矩阵表，此表的对角线位置已被填充，从而物理矛盾也可通过查找矩阵表来找到对应的发明原理<sup>[6]</sup>。还有一些学者提出要进一步完善解决技术冲突的标准参数、解决原理和冲突矩阵，以实现更复杂产品的创新设计等。其中，北京理工大学的刘龙考虑到经典TRIZ中工程参数和发明原理比较多，会造成后续的选择困难费时等问题，针对机械领域做了初步尝试，从该领域提炼出常用的25个工程参数和20个发明原理，并指出若也可在其他领域对其进行精简，在一定程度上可提高创新的效率<sup>[15]</sup>。

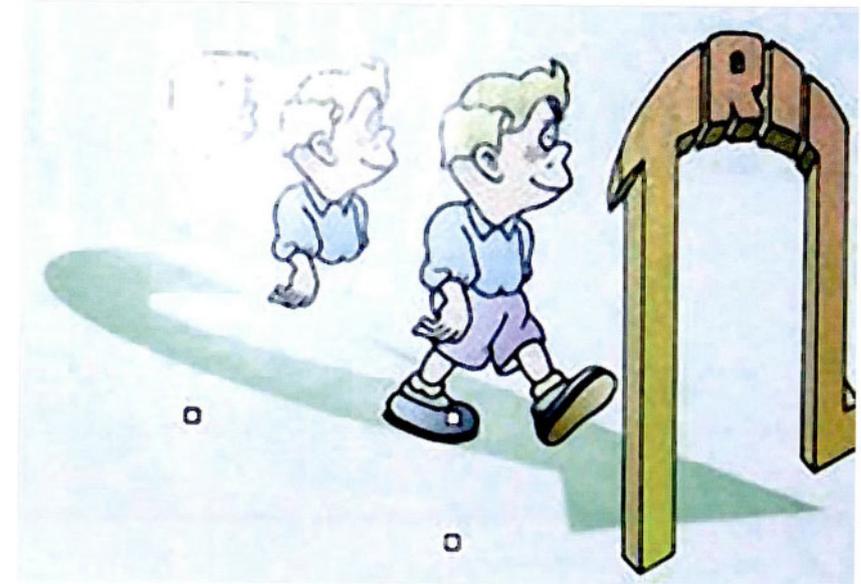
除了上述问题外,最终理想解部分大多处于介绍理想度的概念、确定理想解的步骤、提高理想化水平的一个大致的方向等阶段<sup>[16]</sup>,但理想度的定量计算问题还没能找到好的方法来解决。发明问题解决算法(ARIZ)解决问题的步骤至少有6~9个步骤,很冗长,让人难以掌握。另外,在得到通解后如何准确快速地找到最优方案等技术问题方面还处于空白期。

### 3 结语

通过对TRIZ理论体系的深入分析,未来的TRIZ体系将主要呈现出如下发展趋势:

1. 出现针对管理矛盾的发明原理、矛盾矩阵等相应的工具。另外,围绕非工程领域会有一些理论方法被总结归纳出来。

2. 在不久的将来,TRIZ理论必将会被慢慢吸收细化到各个领域,转化为各界工程师们容易接受并可很快被运用的方法理论。因TRIZ理论是从众多各领域的专利中提取出的一般规律,因此,为了更好地将其应用于实践中,它必定要有针对性、有各领域的特色。其



中北京理工大学的刘龙<sup>[15]</sup>已经在这方面作了初步的探索。

3. 技术系统的进化法则这一工具会得到广泛应用,如进行技术、需求、产品成熟度预测等。

4. TRIZ理论非经典体系内容如资源分析、功能分析等会得到快速发展。

5. 通过将TRIZ与DFSS、QFD等其他理论进行集成,未来的TRIZ理论体系将会融合进许多其他理论的思想及

原理方法。集成后的体系模型将可能会在产品的开发、生产、销售等整个过程中发挥创新效应。

总之,我们的TRIZ之路任重道远。我们可以借鉴前苏联的经验,从中小学时代就开始培养国民的创新意识和能力。另外,国外最新TRIZ理论体系研究成果也需要被更多引入,以便人们更深入地研究TRIZ理论。

(作者单位:广东工业大学)

### 参考文献

- [1]徐克庄. TRIZ理论的研究应用概况( ) [J]. 杭州化工, 2008(3):1-4.
- [2]孙峰华, 王亮申, 顾九春. TRIZ研究的历史现状及前瞻[J]. 鲁东大学学报(自然科学版), 2010(1):79-86.
- [3]赵锋, 高必征, 王汀主编. TRIZ理论及应用教程[M]. 西安:西北工业大学出版社, 2010.
- [4]李海军, 丁雪燕编著. 经典TRIZ通俗读本[M]. 北京:中国科学技术出版社, 2009.
- [5]赵敏, 史晓凌, 段海波编著. TRIZ入门及实践[M]. 北京:科学出版社, 2009.
- [6]王传友编著. TRIZ新编创新40法及技术矛盾与物理矛盾[M]. 西安:西北工业大学出版社, 2010.
- [7]高常青, 黄克正, 张勇. TRIZ理论中问题解决工具的比较与应用[J]. 机械设计与研究, 2006(1):13-15.
- [8]熊开封, 张华, 崔鹏. 我国TRIZ理论研究综述[J]. 包装工程, 2009(11):221-223.
- [9]高常青, 黄克正, 王国锋, 等. 由TRIZ理论的通用解求问题的特殊解[J]. 中国机械工程, 2006(1):84-88.
- [10]徐克庄. TRIZ理论的研究应用概况( ) [J]. 杭州化工, 2008(2):1-4.
- [11]高常青. TRIZ——发明问题解决理论 [M]. 北京:科学出版社, 2011.
- [12]赵恒煜. 创新密码——TRIZ[J]. 广东科技, 2011(1):47-52.
- [13]程文亮, 程志华, 张东生. 基于TRIZ的管理创新体系框架研究[J]. 科技管理研究, 2011(2):23-26.
- [14]纪建明, 张东生. 基于TRIZ的管理创新解的理想化水平判定方法[J]. 科技进步与对策, 2009(18):129-131.
- [15]刘龙. 应用TRIZ解决创新问题的新方式[J]. 机械设计与制造, 2006(11):162-164.
- [16]檀润华编著. TRIZ及应用:技术创新过程与方法[M]. 北京市:高等教育出版社, 2010.