

创新方法TRIZ

解读改进补充完善

王传友 欧阳怡山 王国江 编著



陕西科学技术出版社



创新方法 **TRIZ**

解读 改进 补充 完善

王传友 欧阳怡山 王国江 编著

陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

创新方法 TRIZ 解读 改进 补充 完善 / 王传友, 欧阳怡山, 王国江编著—西安: 陕西科学技术出版社, 2015. 7

ISBN 978 - 7 - 5369 - 6496 - 9

I. ①创… II. ①王… ②欧… ③王… III. ①创造学 IV. ①G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 142556 号

创新方法 TRIZ 解读 改进 补充 完善

出版者 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社

西安北大街 131 号 邮编 710003

电话 (029) 87211894 传真 (029) 87218236

<http://www.snstp.com>

发行者 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社

印刷 陕西天地印刷有限公司

规格 880mm × 1230mm 16 开本

印张 21.5

字数 643 千

版次 2015 年 4 月第 1 版

书号 ISBN 978 - 7 - 5369 - 6496 - 9

定价 100.00 元

版权所有 翻印必究

TRIZ

=3+4

TRIZ 是什么? TRIZ 是一种技术创新方法。TRIZ 如何创新? TRIZ 主要以解决 3 类矛盾实现创新;哪 3 类矛盾? (1) 1 个事物内的矛盾; (2) 2 个物之间的矛盾; (3) 系统性矛盾。解决 3 类矛盾靠什么? 解决 1 个事物之内的矛盾靠创新原理, 解决 2 个物之间的矛盾靠物场变换, 解决系统性矛盾靠系统进化法则和系统功能分析。可把研究对象归入任一类矛盾之中进行考量。另外还有明确创新方向、助力克服困难的 4 项公共资源: (1) 最终理想解; (2) 资源利用; (3) 科学效应; (4) 创新思维。除应用于解决 3 类矛盾之中, 还可应用于解决难以纳入或不必要纳入 3 类矛盾的创新问题。于是把 TRIZ 内容分成 3 和 4 两部分: $TRIZ = 3 + 4$ 。TRIZ 的解题模式: 把具体问题通过查表转换成 TRIZ 的原理 (从具体问题到 TRIZ 原理), 再把 TRIZ 原理转换成具体方案 (从 TRIZ 原理到具体方案)。如此解题操作就是“套 1 个公式查 1 张表”。创新公式化、表格化! 神奇、奥妙、难懂的 TRIZ, 原来就是 $3 + 4$, 套 1 个公式查 1 张表!

创新: $3 + 4$!

开创一个 TRIZ 学派,
打造一个 TRIZ 品牌。

内容简介

本书是作者对创新方法 TRIZ(发明问题解决理论)全面解读、改进、补充、完善的研究成果。内容分成 2 大部分。一部分讲述 TRIZ 主要以解决 3 类矛盾实现创新。3 类矛盾是 1 个事物之内的矛盾,2 个物之间的矛盾,系统性的矛盾。另一部分是明确创新方向,助力克服困难的 4 项公共资源:最终理想解、资源利用、科学效应、创新思维。研究成果使得 TRIZ 内容系统化、通俗化,从而使 TRIZ 大众化。普通人通过努力学习,也可以掌握创新的方法,走上创新之路。

这是一本真正可以自学的通俗易懂的 TRIZ 教材。适合于企业技术人员自学,以提升企业的自主创新能力;也适用于高等院校研究生、本科生、专科生以及高职、中职高年级学生,作为创新教学的教材。

前言



人类的历史就是一部创新的历史。正是不断的创新,推动着人类社会精神文明和物质文明的发展。创新成为人类社会进步、发展的动力。

当今世界已经进入 21 世纪的创新时代。一个国家最高的经济利益,将取决于人民的创造才智、创新能力,而不取决于国家的自然资源。当今国际竞争日益激烈,这些竞争实质上是人才的竞争,归根到底是人才创新能力的竞争。所以,面对激烈的竞争谋求生存发展,对一个国家、一个民族来说,创新是至关重要的大事。

现在政府重视创新。提出“大众创业,万众创新”的大政方针。但是,有一个问题需要解决:如何创新? 2007 年 3 月,有王大衍、叶笃正、刘东生等 3 位院士提出《关于加强我国创新方法工作的建议》,该建议突出了“自主创新,方法先行”。创新要有方法,创新要懂得方法,所以,创新方法是自主创新的根本之源。创新方法很多,先进的创新方法应该首推如今已风靡世界的创新方法 TRIZ(发明问题解决理论),音译“萃智”。于是,2007 年 8 月科技部批准黑龙江省和四川省为国家推广应用技术创新方法试点省,重点在企业推广应用 TRIZ,以提升企业的创新能力。几年来,TRIZ 逐步在全国各地得到推广应用。

TRIZ(萃智)从 1946 年在前苏联诞生,是创始人阿奇舒勒研发的一种技术创新方法,在前苏联是保密的。前苏联解体后一些 TRIZ 专家流入欧美,随之 TRIZ 传播到全世界,成为世界级的创新方法。几十年来为前苏联及许多发达国家,解决了很多看似无法解决的技术难题。当然,这在很大程度上取决于那些掌握了 TRIZ 诀窍的 TRIZ 专家。历史事实说明,TRIZ 是能够帮助人们提高自主创新能力的理论、方法、工具、程序。然而原创的 TRIZ 非常深奥、抽象、难懂,被蒙上一层神秘的面纱。世界各地的培训都非常艰难,学习要花很长的时间。有一些 TRIZ 专家作出简化 TRIZ 的努力,但不能取代 TRIZ。国外评论“TRIZ 推广和渗透速度缓慢的原因,不是 TRIZ 太过贫瘠,反而是它太庞大复杂了。TRIZ 真正得到推广应用,要看有朝一日,能否将 TRIZ 体系表达得更加系统全面,但其基本原理却像爱因斯坦的相对论那样出奇地简单。”这是一个期望。既然普遍认为推广应用 TRIZ 十分艰难,那就说明 TRIZ 原创还不成熟,还存在问题和缺陷,我们要有勇气去改变它!事实上,TRIZ 创始人阿奇舒勒是一位具有前瞻性的科学家。他说:“我们需要第二代 TRIZ 开发者,在这个发展的新阶段,研究人员可以自由地确定什么是重要的、有价值的,也有勇气拒绝不重要的、无价值的。”他号召人们“向着 TRIZ 的新阶段前进吧!”多年来我们朝着这个期望的目标不懈努力,终于在 TRIZ 的基础性研究方面取得突破性进展。针对 TRIZ 取得 50 多项解读、改进、补充、完善、应用的研究成果。终于把 TRIZ 归结为“TRIZ = 3 + 4”这么出奇的简单形式。并把 TRIZ 的操作过程归结为“套 1 个公式查 1 张表”。其中“3”是 TRIZ 主要以解决 3 类矛盾实现创新;3 类矛盾:1 个事物之中的矛盾,2 个物之间的矛盾,系统性的矛盾。“4”是明确创新方向、助力克服困难的 4 项公共资源:1. 最终理想解,2. 资源利用,3. 科学效应,4. 创新思维。4 项公共资源除可以综合应用于解决 3 类矛盾之中,还可以用于解决难以归入

或不归入3类矛盾的创新问题。“3+4”是删除了“ARIZ”的结果。因为ARIZ对初学者太难,也不是很重要。在这个普及TRIZ的年代,需要人们对TRIZ的亲近而不是疏远。删繁就简,通俗易懂,显得重要。

以TRIZ=3+4为基础,撰写了这本教材《创新方法TRIZ——解读 改进 补充 完善》。其结构紧凑、通俗易懂。

本教材表明,系列研究成果使得TRIZ系统化、通俗化、大众化,揭开了TRIZ神秘的面纱。通过本教材,普通人经过努力也可以掌握TRIZ,走上创新之路。

TRIZ=3+4!也可理解为“创新:3+4”!这一研究成果,为TRIZ的推广、普及、应用,打下良好的基础,为克服以往TRIZ学习、培训中的困难,创造了良好的条件。

“创新:3+4”!将开创一个TRIZ学派,打造一个TRIZ品牌。让“创新:3+4”走进学校、走进企业、走向全国、走向世界。为创新教育、为“大众创业,万众创新”的大政方针作出小小的贡献。

编写过程参考了一些TRIZ文献,这里向这些文献的作者致谢。

但愿这把萃智钥匙能打开人们的智慧闸门,让智慧奔腾而出吧!

尽管我们作出了很大的努力,但水平、能力终究有限,错误和不足难免,尚望读者不吝指正。

王传友(八旬) 2014年8月 498823949@qq.com

目 录



第1章 TRIZ 概论	001
1.1 TRIZ 是什么	001
1.2 TRIZ 解决了无数技术难题	001
1.3 TRIZ 的发展	002
1.4 TRIZ 在我国的情况	003
1.5 TRIZ 的产生与应用	003
1.5.1 TRIZ 的产生	003
1.5.2 存在的问题及其解决方法	003
1.5.3 TRIZ = 3 + 4	004
1.5.4 TRIZ 的应用——TRIZ 解题模式	004
1.6 TRIZ(3 + 4) 理论系统	005
1.7 专利对于 TRIZ 的重要意义	007
复习题	007

第一部分 解决 1 个事物之中的矛盾实现创新

第2章 技术矛盾及其解决方法	011
2.1 什么是技术矛盾	011
2.1.1 技术矛盾完善而正确的定义	011
2.1.2 正确表达技术矛盾举例	011
2.1.3 与技术矛盾有关的几个问题	012
2.1.4 正确表达技术矛盾的练习	014
2.2 如何解决技术矛盾	014
2.2.1 解决技术矛盾的思路	014
2.2.2 39 个通用工程参数	015
2.2.3 40 个创新原理	017
2.2.4 矛盾矩阵表及其应用方法	021
2.2.5 技术矛盾用矛盾矩阵表的解题模式	023
复习题	024
2.3 用矛盾矩阵表解题模式解决技术矛盾的案例	024

2.4	用矛盾矩阵表解题模式解决技术矛盾的练习	031
第3章	物理矛盾及其解决方法	031
3.1	什么是物理矛盾	034
3.1.1	物理矛盾的定义	034
3.1.2	正确表达物理矛盾举例	034
3.1.3	正确表达物理矛盾的练习	035
3.2	常见的物理矛盾类型	035
3.3	解决物理矛盾就是要满足矛盾双方的要求	035
3.4	应用4种分离原理解决物理矛盾	036
3.4.1	4种分离原理	036
3.4.2	4种分离原理与40个创新原理的对应关系	037
3.4.3	应用分离原理解决物理矛盾的解题模式	037
3.4.4	应用分离原理解决物理矛盾的案例	038
3.4.5	应用分离原理解决物理矛盾的练习	042
3.5	应用矛盾矩阵表解决物理矛盾	043
3.5.1	应用矛盾矩阵表解决物理矛盾的解题模式	043
3.5.2	应用矛盾矩阵表解决物理矛盾的案例	043
3.5.3	应用矛盾矩阵表解决物理矛盾的练习	046
3.6	技术矛盾可以转换成物理矛盾	047
	复习题	047
第4章	直接应用创新原理实现创新	048
4.1	创新原理检核表	048
4.2	创新原理检核表解题模式	054
	复习题	054
4.3	直接应用创新原理解题的案例	054
4.4	依然要重视寻找矛盾的重要性	060
4.5	直接应用创新原理解题的练习	062

第二部分 解决2个物之间的矛盾实现创新

第5章	物场矛盾及其解决方法	067
5.1	概述	067
5.1.1	物场及物场矛盾的概念	067
5.1.2	问题物场	068
5.1.3	物场变换	068
5.1.4	物场与技术矛盾物理矛盾的关系	069
5.2	物场模型	069
5.2.1	物场模型的图形	069

5.2.2	问题物场的几种类型	070
5.2.3	关于物场功能的说明及对物场模型的补充	071
5.3	物场分类(物场重新分类)	072
5.3.1	把物场分成6类3个层次	072
5.3.2	物场分类举例说明	073
5.4	物场矛盾的一般解法	073
5.4.1	第1层次物场变换	074
5.4.2	第2层次物场变换	086
5.4.3	第3层次物场变换	096
5.5	物场变换一般规则	099
5.6	76个标准解法	100
5.6.1	76个标准解法分成5级	100
5.6.2	76个标准解法在5级中的分布	100
5.6.3	76个标准解法的构成	101
5.6.4	76个标准解法的详细内容与举例说明	103
5.6.5	76个标准解法的解题模式	114
5.6.6	76个标准解法的案例	115
5.6.7	76个标准解法的练习	116
	复习题	116

第三部分 解决系统性矛盾实现创新

第6章	技术系统进化法则	119
6.1	概述	119
6.2	技术系统、子系统、超系统	119
6.3	技术系统总是处于发展之中	120
6.4	技术系统十大进化法则	124
6.4.1	技术系统的生命周期——S曲线进化法则	124
6.4.2	能量传递法则	125
6.4.3	提高理想化水平	128
6.4.4	增加动态性和可控性	128
6.4.5	子系统不均衡发展	135
6.4.6	向双系统、多系统、单一系统发展	136
6.4.7	向超系统进化	137
6.4.8	向微观系统进化	138
6.4.9	向协调或不协调方向发展	142
6.4.10	向自动化方向发展,减少人的参与	144
6.5	技术系统进化法则应用方法	145

6.5.1	概述	145
6.5.2	《技术系统进化法则检核表》	145
6.5.3	《技术系统进化法则检核表》解题模式	148
6.5.4	《技术系统进化法则检核表》应用举例	149
6.5.5	《技术系统进化法则检核表》应用练习	149
	复习题	150
第7章	技术系统功能分析	151
7.1	系统功能分析概述	151
7.1.1	系统功能分析的意义与目的	151
7.1.2	功能分类	152
7.1.3	功能定义	153
7.1.4	功能系统图与结构系统图	153
7.1.5	功能分析的主要内容	154
7.2	系统功能分析输入输出法	155
7.2.1	功能分析输入输出法的基本概念	155
7.2.2	功能分析输入输出法的案例分析	156
7.2.3	功能分析输入输出法的练习	158
7.3	系统组件功能分析检核表	158
7.3.1	系统组件功能分析检核表	158
7.3.2	应用组件功能分析检核表的案例	159
7.3.3	应用组件功能分析检核表的练习	164
7.4	功能转移与功能裁剪	164
7.4.1	功能裁剪的目的与对象	164
7.4.2	功能转移与裁剪的4种情况	165
7.4.3	裁剪集锦	172
7.4.4	裁剪练习	174
	复习题	174

第四部分 4项公共资源

第8章	最理想解	177
8.1	理想化与理想度	177
8.1.1	理想化	177
8.1.2	理想度	177
8.2	最理想解(IFR)	178
8.2.1	最理想解的定义与特征	178
8.2.2	确定理想解的6个步骤	178
8.2.3	确定理想解的案例	178

8.2.4	确定理想解的练习	180
8.3	提高理想度的一般方法	180
8.3.1	强化功能	180
8.3.2	多功能化	181
8.3.3	降低、消除或利用有害功能	181
8.3.4	降低成本	182
8.3.5	能源选择更换,缩短传递路线	182
8.3.6	充分利用系统内外资源	183
8.3.7	尽量利用不花钱的理想资源	183
8.3.8	自服务	184
8.3.9	增加动态性和柔性	184
8.3.10	功能转移与功能裁剪	184
8.3.11	改变工作原理,创建新的系统	184
8.3.12	应用分割原理	184
8.4	TRIZ 的解并非都是理想解	185
8.5	技术系统理想化检核表	185
	复习题	185
第9章	资源分析及其利用	186
9.1	资源分析的重要意义	186
9.2	资源分类	187
9.3	资源利用的一些案例	189
9.4	系统内外资源检核	194
9.5	资源利用的练习	195
	复习题	195
第10章	物理效应及其应用	196
10.1	物理效应概述	196
10.2	物理效应应用方法	196
10.3	物理效应功能代码与物理效应对应表	197
10.3.1	物理效应功能代码表	197
10.3.2	功能代码与物理效应对应表	198
10.4	物理效应的解题模式	205
10.5	物理效应的案例	206
10.6	物理效应的练习	221
	复习题	221
第11章	创新思维	222
11.1	传统创新思维方法	222
11.1.1	求异思维	222

11.1.2	发散思维	224
11.1.3	联想思维	227
11.1.4	横向思维	229
11.2	TRIZ 创新思维方法	230
11.2.1	九屏幕法	230
11.2.2	STC 算子法	231
11.2.3	小人建模法	232
11.2.4	因果分析法	233
11.3	创新技法	234
11.3.1	头脑风暴法(智力激励法)	234
11.3.2	奥斯本检核表法	234
11.3.3	缺点列举与希望点列举法	234
11.3.4	形态分析法	235
11.3.5	动词提示检核表法	235
11.3.6	移植法	235
	复习题	235
第12章	计算机辅助创新(CAI)简介	236
12.1	概述	236
12.2	CAI 主要功能模块	236
12.3	计算机辅助创新(CAI)应用	236
附录1	漫谈 TRIZ 创新方法的综合应用	238
附录2	新编创新 40 法(40 个创新原理)	243
附录3	王传友新编 39 × 39 矛盾矩阵表	308
	参考文献	332

第1章 TRIZ 概论

人类历史就是一部创造发明史。人类是如何进行发明创造的呢?显然,早期都是根据长期生活、生产经验的积累,创造发明简单的工具。直到大发明家爱迪生时代,创造发明也没有形成科学的理论和方法。爱迪生采用的是试错法。为了找到合适的灯泡灯丝材料,用了7000多种金属和非金属材料进行大量试验,才找到一种满意的灯丝材料,花了很长时间,当然也花费了大量人力财力。人们长期都采用这种试错法,使物质、时间都大量消耗、消费。直到近代,西方国家才从科技发展的创造发明中,总结出以直觉、灵感、想象、顿悟等非逻辑思维为主导的欧美创造学,但都具有很大的局限性,缺乏普遍意义。那么,人类创造发明是否存在普遍的客观规律可循,就像一个计算公式,一步一步算下去,最后就能得到创造发明的结果呢?这是一个非常重要的问题。答案是肯定的,这就是本书要介绍的技术创新方法 TRIZ,它就是具有普遍意义、具有客观规律可循的创新方法。但是,TRIZ 原创非常抽象难懂,不易学习。作者经过长期的探索,对创新方法 TRIZ 的方方面面、点点滴滴取得了50多项研究成果,把 TRIZ 的内容归结为 TRIZ = 3 + 4 这么简单的形式,把 TRIZ 创新的操作过程归结为“套1个公式,查1张表”,使 TRIZ 的面貌大大改观,结构紧凑,通俗易懂。研究成果贯穿始终,为读者顺利学懂 TRIZ 创造了条件。

1.1 TRIZ 是什么

TRIZ 是《发明问题解决理论》的俄文缩写 ТРИЗ,按照 ISO 国际标准规定,对应地转换成拉丁字母 TRIZ 的结果。是解决发明问题的理论、方法、工具、程序。主要用于解决技术系统中的矛盾,实现创新,推动技术系统发展。

作为一种独特的技术创新方法,TRIZ 诞生于前苏联。创始人阿奇舒勒(图1-1)从1946年开始研发 TRIZ,经过几十年的发展,逐步形成比较完整的体系。

TRIZ 在前苏联处于封闭状态,不为西方国家所知。在冷战时期,苏联的军事、工业的发展并不落后,正是 TRIZ 的支撑作用。苏联解体以后,许多 TRIZ 专家移居欧美国家,传播 TRIZ,于是,TRIZ 技术才逐渐扩散到世界各地,不仅是发达国家,一些发展中国家和地区也相继推广应用 TRIZ,提升自己国家的创新能力。所以,现在 TRIZ 已成为一种世界级的技术创新方法。

TRIZ 音译为“萃智”,出类拔萃的智慧,读音“锤子”——一把砸开智慧之门的锤子,通称“技术创新方法”。被誉为世界级创新方法,是20世纪最伟大的发明之一,俄国人骄傲地认为这是俄国对于世界的重大贡献。如今,TRIZ 已经走向世界,得到广泛的推广应用,并得到了进一步的发展。

1.2 TRIZ 解决了无数技术难题

几十年来,TRIZ 为前苏联及俄罗斯、美国、欧洲、日本、韩国、新加坡等许多发达国家解决了无数看似无法解决的技术难题。当前,世界500强等跨国大公司如波音、福特、通用、三星、克莱斯勒、摩托罗拉等,在新产品开发中应用 TRIZ,都取得成功的经验。

三星电子用 TRIZ 取得了很大的成功,是一个典型。三星电子在1991年是一家濒临倒闭的公司。

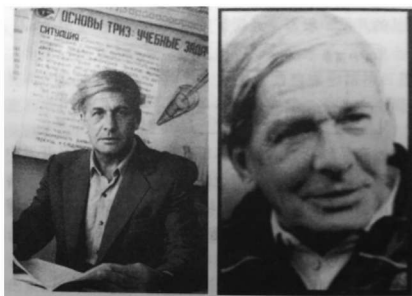


图1-1 TRIZ 创始人
根里奇·阿奇舒勒

其领导人高瞻远瞩,聘请了一批俄罗斯 TRIZ 专家,成立三星 TRIZ 协会,大力开展 TRIZ 培训,硕果累累,专利丛生。2004 年采用 TRIZ 节约相关成本 1.5 亿美元,用于 67 个研发项目申请了 52 项专利。仅仅一项创新技术产生如此大的影响,是不多见的。2005 年产值和利润全面超过索尼。2006 年三星开始成为全球最大的电子公司,把所有的日本电子公司甩到了后面。下面介绍三星应用 TRIZ 取得成功的 3 个典型案例。

(1) 三星是世界一流的等离子彩电的研发和生产者。用 TRIZ 理论解决了其中一个技术难题,使电压降低 10%,亮度提高 42%;

(2) 应用 TRIZ40 个创新原理中的分割原理,将笔记本电脑的显示器分割开来,取得一个高势发明专利,形成技术壁垒,占领笔记本电脑发展先机;

(3) 根据 TRIZ 理想化原则,将 DVD 播放器中的 CD 和 DVD 2 个激光头,合并为 1 个激光头,研发出双波长的激光二极管,使结构大大简化,降低了成本,提高了竞争优势。

三星公司是应用 TRIZ 获得成功的典范。

波音公司靠 TRIZ 突破关键技术。2001 年,波音公司邀请 25 名前苏联 TRIZ 专家对 450 名工程师进行两周 TRIZ 培训,取得了 767 空中加油机研发的关键技术突破,大大缩短了研发周期。战胜空客公司,赢得了 1.5 亿美元空中加油机订单。波音公司还利用 TRIZ 理论成功解决了波音 737 改进型飞机的发动机罩外形问题。

美国福特汽车公司在解决一款车的方向盘颤抖问题时就很好地利用了 TRIZ 理论。应用 TRIZ 理论后,公司每年创造的效益大约在 1 亿美元以上。

美国 F111 战斗机。为了突破“音障”,许多国家都在研制新型机翼。能否设计一种适应飞机的各种飞行速度,具有快慢兼顾特点的机翼,成为当时航空界面临的重大课题。应用 TRIZ 找到了满意的设计思路,设计成功了这种在当时是新型的 F111 变后掠翼战斗/轰炸机。英国、德国、意大利三国联合成立的帕那维亚飞机公司的狂风超音速战斗机等也都采用了这种新的设计思想。

松下通信系统设备有限公司于 2001 年引入 TRIZ,在两年的时间里,500 名工程师接受了 TRIZ 培训,其中很多人现在已经能够把 TRIZ 灵活运用于公司的各个部门的不同工作中。在一个工程项目中,为了把一个电子记录白板的包装尺寸减半,通过功能分解和矛盾矩阵,从问题的不同方面给出了很多概念解决方案,最终采取把主板用 4 个部件拼接而成使问题得到解决,通过应用 TRIZ,使新产品的包装体积减小了 1 半,制造成本减少了 10%,销量提高了 1.5 倍。

TRIZ 受到美国、日本等科技大国大公司的重视,应用 TRIZ 解决技术难题,说明了 TRIZ 在科技创新领域占有重要地位,我们对此要有充分的认识,也要推广应用 TRIZ,以提高我们的科技创新能力。

1.3 TRIZ 的发展

TRIZ 是由创始人阿奇舒勒于 1946 年开始研发,经过几十年的发展,不断完善,逐渐形成比较完整的体系。在此期间,前苏联曾陆续建立 500 多所发明创造学校,传播、推广应用 TRIZ,创始人甚至将 TRIZ 理论传播到中小学,给中小学生讲授 TRIZ,为中学生们写下了在 TRIZ 历史上影响很大、流传至今的一本书《发明家诞生了》。1989 年在前苏联开发了第 1 个基于 TRIZ 的计算机辅助创新软件,也是在 1989 年苏联 TRIZ 协会成立,创始人阿奇舒勒出任主席。

1990 年前苏联解体后,大批 TRIZ 研究者移居欧美,TRIZ 的研究与实践得以迅速普及与发展。在美国成立了很多 TRIZ 公司,并将 TRIZ 进一步开发成实用的 CAI(计算机辅助创新),推广应用。前苏联 TRIZ 协会也演变成国际 TRIZ 协会,缩写为 MATRIZ,创始人阿奇舒勒一直担任主席直到 1998 年去世。有 52 个 TRIZ 协会成员,承担研究、发展、推广 TRIZ 理论的重任,积极参与全球 TRIZ 活动,每年召开 1 次 TRIZ 峰会。现在许多国家都成立 TRIZ 研究中心。1999 年美国阿奇舒勒 TRIZ 研究院和欧洲 TRIZ 协会相继成立。TRIZ 走向世界,并且已由工程技术领域向自然科学、社会科学、管理科学、生物科学等多种领域渗透,以解决这些领域遇到的问题。

TRIZ 走向世界,主要在一些发达国家取得明显效益。在理论上,考虑到阿奇舒勒的经典 TRIZ 的复杂性与不完善性,希望对经典 TRIZ 进行改进,因而衍生了一些别的零星的小方法,没有影响经典

TRIZ 的整体结构,经典 TRIZ 依然有强大的生命力。今日所谓现代 TRIZ 只是在经典 TRIZ 的基础上,增加了两个重要内容。一个是计算机辅助创新(CAI),另一个是系统功能分析。也可以说是经典 TRIZ 重要的发展。

但是,由于 TRIZ 本身存在着不够完善、不够成熟等问题,诸如表达非常抽象、笼统,缺少必要的解释和足够的案例说明,使人深感 TRIZ 玄妙、深奥,蒙着一层神秘的面纱,难以理解、接受。因而,在世界各地进行的 TRIZ 培训都会遭遇困难。TRIZ 的推广应用并不顺利,而且显得迟缓。取得成果主要取决于那些经过长期磨练而掌握 TRIZ 诀窍的 TRIZ 专家。所以,如何把 TRIZ 整理得通俗易懂,让普通人通过学习都能掌握、学会应用,这是急待解决的问题。

1.4 TRIZ 在我国的情况

在我国学术界,少数科技工作者在 20 世纪 80 年代中期就已经初步接触到 TRIZ,有一些翻译资料。90 年代中后期,部分高校开始研究 TRIZ,开设课程,招收研究生,培养了首批 TRIZ 人才。进入 21 世纪,TRIZ 开始从学术界走向企业界,亿维讯公司成为中国首家专业从事 TRIZ 研究和计算机辅助创新(CAI)软件开发的企业。

据报导,2005 年,中国企业中兴通讯公司与亿维讯公司合作,对来自研发一线的 25 名技术骨干进行了为期 5 周的 TRIZ 理论与方法培训,使 21 个技术难题有了进展,并申请了 8 项专利。

2007 年 3 月,王大衍、叶笃正、刘东生等 3 位院士提出《关于加强我国创新方法工作的建议》,该建议突出了“自主创新,方法先行”。创新要有方法,创新要懂得方法,创新方法是自主创新的根本之源。三位院士的建议被采纳。2007 年科技部确定黑龙江省、四川省为首批创新方法 TRIZ 试点省。黑龙江省开始聘请俄国、德国 TRIZ 专家举办培训班。随后试点省增多,科技部为各地培训骨干人才,相继在全国各地都开展了 TRIZ 的培训。TRIZ 作为一种独特的创新方法,逐步受到我国企业界、科技界乃至国家领导人的高度重视。

2008 年 4 月,科技部、发改委、教育部、中国科协联合向全国发布了《关于加强创新方法工作的建议》,2008 年 11 月在北京成立全国创新方法研究会。TRIZ 开始在中国进入普及应用时期。

1.5 TRIZ 的产生与应用

1.5.1 TRIZ 的产生

同任何一门学科一样,TRIZ 的产生、应用都是遵循首先从具体的事物中概括出一般性的理论,再用所得理论解决其他具体问题。笔者认为,这就是 TRIZ 的核心思想:从具体问题到创新原理,又从创新原理到具体方案。

事物内部存在的矛盾及其解决,是事物发展的根本原因。任何事物内部都有这种矛盾性,因此引起事物的运动和发展。TRIZ 的创始人阿奇舒勒深刻认识到技术系统同样存在这种矛盾性,而且只有解决技术系统中的矛盾,才能推动技术系统进步和发展。但是,如何发现、如何认识技术系统中存在的矛盾呢?特别是,又如何解决这些矛盾呢?同时也认识到,技术系统各种各样,形形色色,要针对每一个具体的、特殊的矛盾,制定一个特殊的解决方案,是办不到的。显然这里需要把矛盾及解决矛盾的方法都标准化,再用这标准矛盾、标准解,去解决技术系统中大量的形形色色的具体的矛盾。但是,又从哪里着手找到矛盾及其解决方法,再把它标准化呢?

对此,创始人阿奇舒勒认识到,必须到包含各种技术系统,蕴藏发明创造智慧的大量专利中去进行统计、分析、总结,以概括出技术系统中存在的矛盾及矛盾的解决方法。他遵循这条认识路线,领导数十家研究机构、大学、企业组成的 TRIZ 研究团体,每年投入 1500 人,长期、持续对全世界的专利进行分析、总结,分析专利数量达到 250 万份,终于从中建立起 TRIZ 全部理论。所以说,TRIZ 是从专利中产生出来,是对前人发明创造经验的总结。是从大量具体的实际的专利之中,总结出 TRIZ 创新理论,再用 TRIZ 创新理论去解决其他的具体问题。

1.5.2 存在的问题及其解决方法

从大量专利中总结出来的 TRIZ 理论,要用少数的原理去解决大量的问题,TRIZ 必然是高度的概

括,因而形成了自身的缺陷。所以,原创 TRIZ 非常深奥、非常抽象、非常玄妙、非常难懂,被蒙上一层神秘的面纱。世界各地的培训都感到艰难,学习要花很长的时间。尽管 TRIZ 解决了一些难题,主要靠那些掌握 TRIZ 诀窍的 TRIZ 专家,普通人学习掌握 TRIZ,就是通过培训讲授,仍然相当艰难。

解决当前 TRIZ 存在的问题,是提高 TRIZ 学习、培训效果的关键。经过长期不懈努力,我们终于对 TRIZ 的基础性研究取得突破性进展。对 TRIZ 取得 50 多项解读、改进、补充、完善的成果。终于把 TRIZ 内容归结为 TRIZ = 3 + 4 这么出奇简单的结构形式。“3”是 3 类矛盾及其解决方法,TRIZ 主要以解决 3 类矛盾实现创新。“4”是明确创新方向,助力解决困难的 4 项公共资源,可应用于解决 3 类矛盾之中,也可作为独立的创新方法,应用于解决难以纳入或不必要纳入 3 类矛盾之中的创新问题。本教材就是以 TRIZ = 3 + 4 为基础撰写而成,是一本可以自学的教材。结构紧凑,通俗易懂,众多的研究成果使得 TRIZ 系统化、通俗化、大众化。在很大程度上解决了 TRIZ 存在的困难。下面对重要的研究成果 TRIZ = 3 + 4 作简要的介绍,在后面的 TRIZ 理论系统框图中再作比较系统的介绍。

1.5.3 TRIZ = 3 + 4

TRIZ = 3 + 4 是将 TRIZ 内容分成 2 部分。一部分是 3,另一部分是 4。

3——3 类矛盾及其解决方法。3 类矛盾是 1 个事物中的矛盾、2 个物之间的矛盾、系统性矛盾。3 类矛盾及其解决方法,是 TRIZ 理论的主要内容。

4——明确创新方向,帮助克服困难的 4 项公共资源。(1) 最终理想解;(2) 资源利用;(3) 科学效应;(4) 创新思维。4 项公共资源可综合应用于解决 3 类矛盾之中发挥作用。也可作为独立的创新方法,应用于解决难以纳入或不必要纳入 3 类矛盾的创新问题。

TRIZ = 3 + 4,使 TRIZ 系统化、通俗化、大众化,使 TRIZ 面貌发生重大改变,使人们易于整体把握 TRIZ。

除此 3 + 4 之外,TRIZ 还有两个辅助内容: ARIZ(发明问题解决算法)与 CAI(计算机辅助创新)。教材最后对 CAI 作了简单介绍。ARIZ 被删除了,没有列入教材,作如下说明。

上面介绍的 3 类矛盾及其解决方法,被称之为 TRIZ 的标准解法。TRIZ 中还有一个内容叫 ARIZ(发明问题解决算法),称为非标准解法。当遇上模糊、困难的问题,难以用标准解法解决问题时,就用非标准解法 ARIZ 解决。ARIZ 通过 9 个步骤,把非标准问题转换成标准问题,再用标准解法解。但是 ARIZ 内容非常抽象,步骤之间缺少承上启下严密的逻辑关系,很难被一般读者理解,要花费很多时间,很吃力,到头来还是一头雾水。ARIZ 是少数 TRIZ 专家的专利。据统计,约 1% 的问题要用 ARIZ 解决。笔者考察了一些 ARIZ 中的案例,发现这些案例都是可以用标准解法解决的,结果是把简单的问题复杂化。为了减轻读者的累赘,决定放弃 ARIZ,不把它列入教材。因而得到 TRIZ = 3 + 4 这么简洁的形式,是一个进步。

1.5.4 TRIZ 的应用——TRIZ 解题模式

应用 TRIZ 解决任何一种矛盾,都要经过“把具体问题转换成 TRIZ 理论,再把 TRIZ 理论转换成具体方案”这样两个过程。

下面的框图是应用两个过程解题的 TRIZ 解题模式(图 1-2):

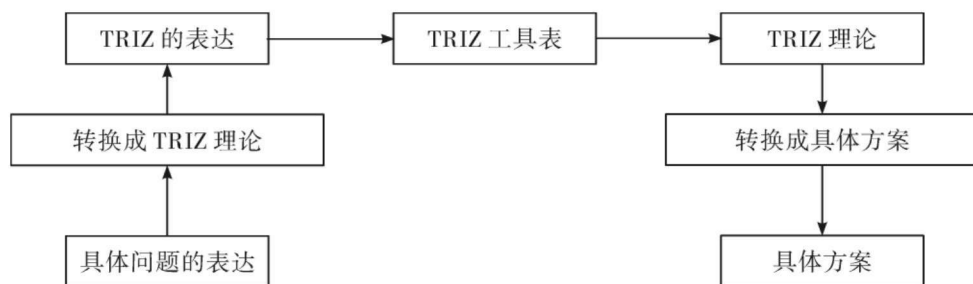


图 1-2 TRIZ 解题模式——TRIZ 桥

第 1 个过程“把具体问题转换成 TRIZ 理论”,是把具体问题的表达,转换成 TRIZ 的表达,再到相应的各种创新工具表中去获得可能解决这个问题的 TRIZ 理论,即创新原理、或物场转换规则、或系统