

TRIZ——技术创新的有效方法

张明勤

(山东建筑大学 机电工程学院, 山东 济南 250101)

摘要: TRIZ理论作为一种先进的创新方法,已成为促进企业自主创新的重要手段。介绍了TRIZ的由来与内容、TRIZ的解题模式以及基于解题模式的实用“TRIZ桥”体系,分析了TRIZ对企业的作用以及企业导入TRIZ的一般做法。

关键词: 创新方法;技术创新;TRIZ

中图分类号:F273.1

文献标识码:A

文章编号:1004-4620(2012)02-0004-03

1 前言

“自主创新,方法先行”,创新方法是自主创新的根本之源。2007年起,我国政府把创新方法工作作为重大科技专项开始推进。2008年4月,科学技术部、发展改革委、教育部、中国科协联合发文《关于加强创新方法工作的若干意见》(国科发财[2008]197号),指出“大力推进技术创新方法应用,切实增强企业创新能力。针对建立以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、效应及标准解等TRIZ中成熟方法在企业的应用。积极推动技术创新方法的培训,特别是推动TRIZ中成熟方法的培训,构建创新型企业文化,培养创新工程师,增强企业创新能力”。

2 TRIZ理论

2.1 TRIZ的由来

TRIZ的涵义是“发明问题解决理论”,是由俄文含义按ISO/R9-1968E规定,转换成拉丁文“Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch”的词头缩写,其英文全称是Theory of the Solution of Inventive Problems(TIPS)。

TRIZ是由前苏联科学家根里奇·阿奇舒勒(G.S. Altshuller)于1946年创立的,最初他从20万份专利中筛选出符合要求的4万份作为各种发明问题的最有效的解,然后从中抽象出了解决发明问题的基本

收稿日期:2012-04-16

作者简介:张明勤,男,山东建筑大学机电工程学院院长、创新设计研究中心主任、TRIZ研究所所长,教授;北京大学EMBA创新课程特聘教授,科技部和国家科协特聘创新方法专家;中国TRIZ研究会理事,中国发明协会高校创造教育分会理事;山东省机械工程创新技术重点实验室学术委员会主任,山东省知名技术专家;济南创新方法研究会副理事长兼秘书长。长期致力于TRIZ及其应用、产品创新开发技术、工程机械设计与制造技术研究,积累了大量基于TRIZ的创新案例,应用TRIZ理论指导的多项创新技术获国家专利70余项,发表学术论文80余篇,出版学术著作5部。

方法,这些方法可以普遍适用于新出现的发明问题,帮助人们获得这些发明问题的最有效的解。目前,已经对超过250万项出色的专利进行过研究,并大大充实了TRIZ的理论和方法体系,如最终理想解、技术系统进化法则、发明原理、冲突矩阵、物场分析、标准解系统、科学效应、ARIZ等。

2.2 TRIZ的内容

TRIZ包含着许多系统、科学而又富有可操作性的创造性思维方法和发明问题的分析方法与解决工具。经过半个多世纪的发展,TRIZ形成了9大经典理论体系。

1)技术系统进化法则。揭示了系统发展变化的规律与模式,是TRIZ的理论基础,可以直接用来帮助解决新产品研发中的问题,可以预测技术和产品的未来发展,并对产品的技术成熟度进行评价,是企业进行专利布局和实施专利战略的有效工具。

2)最终理想解(IFR)。TRIZ理论在解决问题之初,首先抛开各种客观限制条件,通过理想化来定义问题的最终理想解(Ideal Final Result, IFR),以明确理想解所在的方向和位置,保证在问题解决过程中沿着此目标前进并获得最终理想解,从而避免了传统创新涉及方法中缺乏目标的弊端,提升了创新设计的效率,是跨领域解决问题和进行原始创新的有效工具。

3)40个发明原理。TRIZ在研究了250万份世界高水平专利后总结出的发明背后所隐藏的共性发明原则。每一个发明原理都可以直接用于解决各类技术与管理中的冲突问题。

4)39个工程参数和阿奇舒勒冲突矩阵。在对专利的研究中,阿奇舒勒发现,仅用39个工程参数即可表述各领域存在的形形色色的技术冲突,而这些专利都是在不同的领域上解决这些工程参数的冲突与矛盾。这些冲突彼此相对改善和恶化,它们不断地出现,又不断地被解决。他在总结出了解决这些冲突的40个发明原理之后,将这些冲突与发明

原理组成了著名的阿奇舒勒冲突矩阵。阿奇舒勒冲突矩阵为问题解决者提供了一个可以根据系统中产生冲突的两个工程参数,从矩阵表中直接查找化解该冲突的发明原理的途径与方法,这里阿奇舒勒总结了1 263对典型冲突。

5)物理冲突和分离原理。当技术系统的某一个工程参数具有不同属性的需求时,就出现了物理冲突,分离原理是针对物理冲突的解决而提出的。

6)物场模型分析。阿奇舒勒认为,每一个技术系统都可由许多功能不同的子系统所组成,所有的功能都可以由两种物质和一种场,即物场模型来表示。产品是功能的一种实现,物场模型的存在具有普遍性,因而通过物场分析解决问题是TRIZ中的一种有效的分析工具。

7)发明问题的标准解法。阿奇舒勒将发明问题分为标准问题与非标准问题,针对标准问题总结了76个标准解法,分成5级,各级中解法的先后顺序也反映了技术系统必然的进化过程和进化方向。利用标准解法可以将标准问题在一两步中快速进行解决,标准解法是阿奇舒勒后期进行TRIZ理论研究的最重要的课题,同时也是TRIZ高级理论的精华。

8)发明问题解决算法(ARIZ)。ARIZ是发明问题解决过程中应遵循的理论方法和步骤,ARIZ是基于技术系统进化法则的一套完整问题解决的程序,是针对非标准问题而提出的一套解决算法。应用ARIZ成功的关键在于,在没有理解问题的本质前,要不断地对问题进行细化,一直到确定了物理冲突。该过程及物理冲突的求解已有软件支持。

9)科学效应和现象知识库。解决发明问题时经常会遇到需要实现的30种功能,这些功能的实现经常要用到100个科学效应和现象。阿奇舒勒对此进行了系统的总结,实现了功能与效应的科学对接。科学效应和现象的应用,对发明问题的解决具有超乎想象的、强有力的帮助。效应知识库是TRIZ中最容易使用的一种工具。

TRIZ所包含内容的经典表述如图1所示。

3 基于TRIZ解题模式的实用“TRIZ”桥体系

3.1 TRIZ解决问题的模式

应用TRIZ解决发明问题时,首先应用分析工具对问题进行转换、改变描述方式,建立TRIZ模型,把问题转换为TRIZ的标准问题;然后利用基于知识的TRIZ工具,选择确定具体的转换方式,得到解决问题的一般方案,即TRIZ的标准方案;最后结合具体问题的领域知识与经验,得到具体的发明问题解决方案。TRIZ这种解决问题的模式可以更形象地用

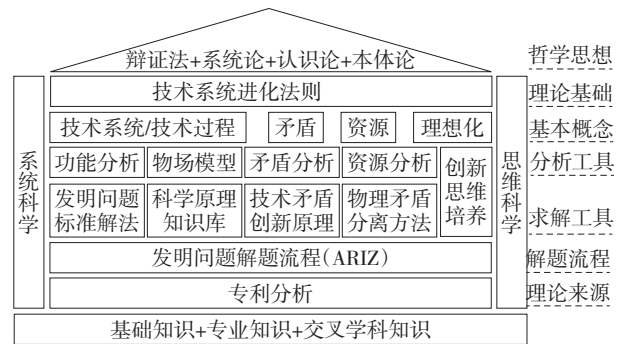


图1 TRIZ所包含内容的经典表述

图2来表示,相比于直接试错法,TRIZ解题模式采用了一种“过桥”的方式。



图2 TRIZ解决问题的模式

3.2 实用“TRIZ桥”体系

TRIZ理论博大精深,给人们学习、应用与推广带来一定困难。山东建筑大学TRIZ研究所经过多年的研究与实践,基于TRIZ解决问题的“过桥”模式,把TRIZ理论归纳总结为“5座TRIZ桥”实用体系,如图3所示。针对不同类型的问题,选择不同的TRIZ工具,分别给出解决问题的程式化流程,犹如在“创新之河”的两岸搭建起一座座桥梁,使得创新问题的解决可以用近乎逻辑推理的方式来进行,这种桥称之为“TRIZ桥”。“TRIZ桥”是对体系庞杂、内容深奥的TRIZ理论的高度概括、归纳与总结,有“思维桥”、“进化桥”、“参数桥”、“结构桥”和“功能桥”。

4 TRIZ在企业的应用

4.1 TRIZ对企业的作用

TRIZ进入美国后,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、施乐等公司都应用了TRIZ。德国所有名列世界500强的大企业都采用了TRIZ。韩国三星电子更是运用TRIZ从“技术跟随者”发展成为“行业领跑者”,给企业带来巨大效益的典型例子,三星电子从技术引进到应用TRIZ技术创新的成功之路给中国企业提供了有益和可借鉴的启示。

是否掌握和应用TRIZ,体现在工程技术人员解决问题的能力上。基于实验的调查统计,两组工程背景和知识结构相当的工程师,面对相同的技术问题时,接受过1周TRIZ培训的723人中,有较好解决方案的占到68%,不确定和没方案的分别为28%和4%;而没有经过TRIZ培训的628人中,有较好解决方案的只占到2%,不确定的为20%,没方案的则高

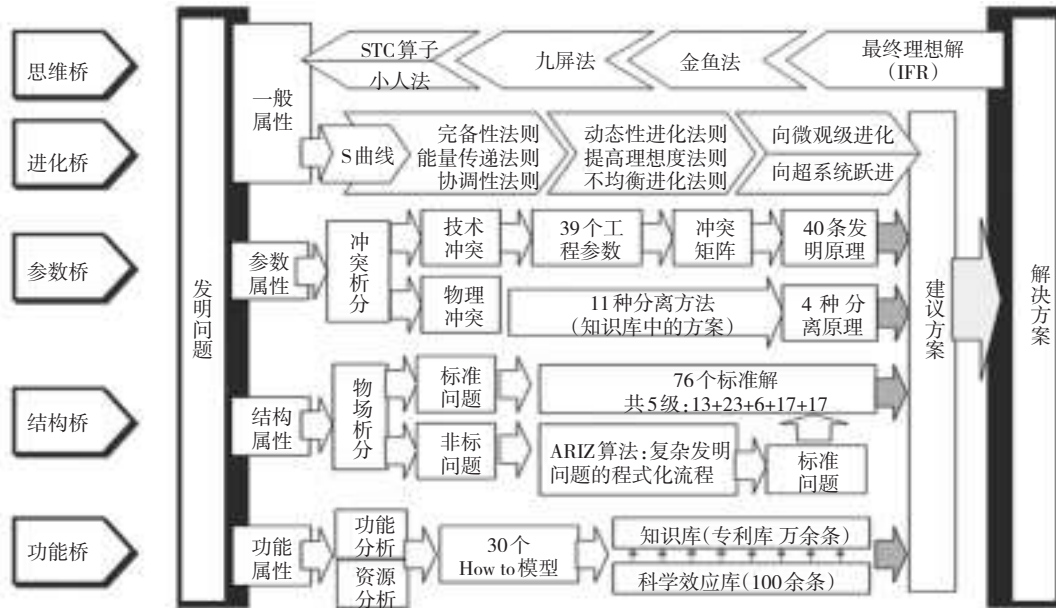


图3 “TRIZ”桥结构

达78%。实践证明,TRIZ能使企业新产品开发缩短50%上市时间,提升70%开发效率,增加100%的专利数量,并大幅度缩减研发成本。

4.2 TRIZ在企业的导入方式

在组织中导入TRIZ有多种途径,图4是参考美国企业普遍做法的典型流程。

5 结 语

TRIZ理论通过培养研发人员的创新思维、快速形成创新原始构思、解决创新核心问题、优化配置创新资源、降低创新成果转化成本、培养创新团队协作精神等方式作用于企业创新的全过程,有助于加速企业的创新进程,提升企业的自主创新能力。

参考文献:

[1] G.S.Altshuller.创造是一门精确的科学[M].魏相,徐明,译.广州:广东人民出版社,1987.

[2] G.S.Altshuller.创新算法[M].谭培波,茹海燕,Wenling Babbitt,译.武汉:华中科技大学出版社,2008.

[3] G.S.Altshuller.哇……发明家诞生了一TRIZ创造性解决问题的理论与方法[M].范怡红,黄玉霖,译.成都:西南交通大学出版社,2004.

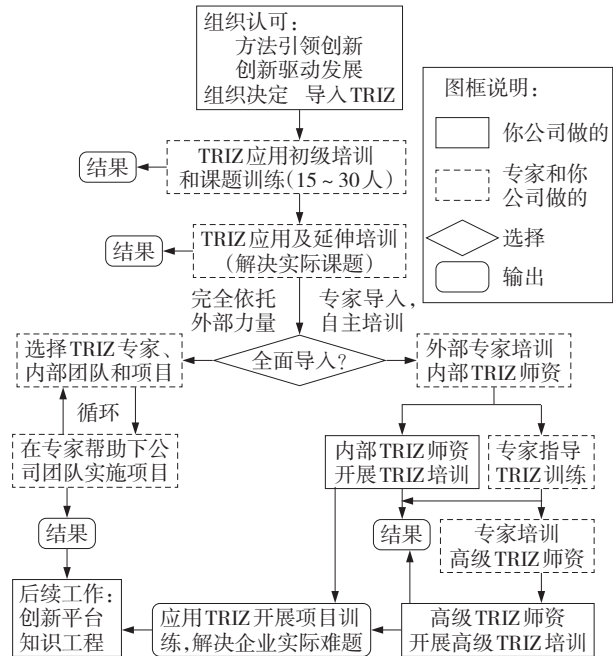


图4 TRIZ实施流程

版社,2004.

[4] 奥尔洛夫.用TRIZ进行创造性思考实用指南[M].陈劲,朱凌,郑尧丽,等译.2版.北京:科学出版社,2010.

(上接第3页)

Prompting Green Transformation for Building the Most Competitive Iron and Steel Enterprise

WANG Xin-dong

(Tangshan Iron and Steel Group Co., Ltd., Tangshan 063020, China)

Abstract: It is very important for the iron and steel enterprise to bring into practice green transformation. It benefits for enterprise to realize sustainable development, to enhance the market competitive, and to win the best surviving space. According to introduce the methods of developing green transformation and the actual effects, the results can be deduced as follows. First, the abundant rewards can be gained by developing low carbon production and green transformation. Second, the low carbon development and the green transformation will be developed and promoted step by step for a long while. The third, enduring improvement and pursuing excellent are the motivation resource which the enterprise tap the internal potential and realize health development.

Key words: iron and steel enterprise; low-carbon development; green transformation; competitive power