



进化树在 创新设计中的 应用

刘 尚◎著

JINHUASHU

ZAI

CHUANGXIN SHEJI ZHONG

DE

YINGYONG

 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

进化树在创新设计中的应用

刘尚 著

内 容 简 介

本书共分为5章。第1章介绍了产品创新与工程设计的基础知识,内容包括产品创新的阶段及其特点,TRIZ 理论基础知识,需求进化与技术进化的关系;第2章介绍了进化树的基础知识和应用方法,内容包括技术系统的主要进化路线,技术系统进化的一般规律,进化树的应用方法,构建进化树的一般步骤;第3章介绍了进化树与矛盾分析结合应用方法,内容包括进化树在矛盾分析中的应用方法,基于进化树的发明原理领域化方法,基于进化树的矛盾分析以及求解流程;第4章介绍了基于进化树的专利群规避设计方法,内容包括专利文献特点与进化树节点特点分析,将专利文献信息结构化为进化树节点信息的方法,应用专利群文献构建进化树的方法,基于进化树的专利规避设计流程;第5章介绍了需求进化定律与进化树结合应用的方法,内容包括需求进化定律,面向原始创新的进化树与需求进化定律结合应用方法,产品改进的进化树应用方法。

本书可供工程领域中从事产品创新设计工作的工程技术人员和高等学校从事产品创新设计、创新设计方法研究的本科高年级学生、研究生以及教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

进化树在创新设计中的应用/刘尚著. —哈尔滨:哈尔滨
工程大学出版社,2018.6
ISBN 978-7-5661-2018-2

I. ①进… II. ①刘… III. ①工业技术-技术革新-
高等学校-教材 IV. ①F403.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 152001 号

选题策划 宗盼盼
责任编辑 张忠远 宗盼盼
封面设计 张 骏

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区南通大街 145 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 北京中石油彩色印刷有限责任公司
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 8
字 数 160 千字
版 次 2018 年 6 月第 1 版
印 次 2018 年 6 月第 1 次印刷
定 价 39.80 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

随着科学技术的发展和生产力水平的提高,人们的社会需求由数量需求转为功能和质量需求,产品创新逐渐成为企业竞争力的核心。一个有竞争力的产品创新,不仅能够反映、引领市场需求,同时还能够避免对竞争技术产生专利侵权。其中的关键问题是如何利用各种竞争技术之间的联系和区别,来帮助分析和预测市场需求,并确定未来技术发展的潜力路线。

国际上对于系统化设计理论与方法的研究已经有多年的历史,并取得了丰硕的成果。20 世纪 40 年代,苏联科学家 G. Altshuller 在专利分析的基础上提出的 TRIZ 理论,因其理论体系完整且可操作性强,近年来得到了广泛的推广和应用,且在需求进化分析、技术进化路线分析、专利规避设计、概念设计等方面起到了重要的作用。近年来,美国、日本、德国、法国、中国等许多国家的高等学校和研究机构都开展了 TRIZ 理论的应用及研究,并取得了可喜的成果。

进化树是 TRIZ 专家 Nikolay Shpakovsky 在提炼技术系统进化路线的基础上提出的一种树形信息结构。该信息结构对于记录技术系统进化信息,显示技术进化潜力具有独到之处。其可用于支持以技术进化的方式来记录和分析竞争技术之间的技术进化关联和技术区别,并显式地表达出技术潜力。以技术潜力支持的产品创新设计可有效地避免对竞争技术的专利侵权。

为促进 TRIZ 理论以及进化树应用的研究和推广,作者在从事该领域研究所取得的成果及收集、整理国内外有关资料的基础上撰写此书。本书第 1 章为绪论,第 2 章为进化树基础,第 3 章为进化树与矛盾分析结合应用方法,第 4 章为基于进化树的专利群规避设计,第 5 章为需求进化定律与进化树。

由于作者时间和水平有限,错误或者不当之处在所难免,欢迎广大读者不吝指正。

著 者

2018 年 4 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 产品创新与工程设计	1
1.2 发明问题解决理论简介	4
1.3 技术系统进化法则	11
1.4 需求进化与 S 曲线族	18
第 2 章 进化树基础	20
2.1 进化树概述	20
2.2 技术系统主要进化路线及详解	22
2.3 进化过程中系统变化的一般规律	32
2.4 进化树的应用方法	35
2.5 构建进化树的方法	39
2.6 进化树实例	40
2.7 本章小结	43
第 3 章 进化树与矛盾分析结合应用方法	44
3.1 概述	44
3.2 进化树在矛盾分析中的应用方法	45
3.3 基于进化树的发明原理领域化方法	49
3.4 基于进化树矛盾分析以及求解流程	52
3.4 应用实例	54
3.5 本章小结	58
第 4 章 基于进化树的专利群规避设计	59
4.1 概述	59
4.2 专利文献结构与进化树	60

4.3 将专利文献分布于进化树节点的方法 62

4.4 利用专利群构建进化树的方法 70

4.5 构建进化树的应用实例 72

4.6 基于进化树的专利群规避方法 77

4.7 应用实例 82

4.8 本章小结 89

第5章 需求进化定律与进化树 90

5.1 概述 90

5.2 需求进化定律 91

5.3 需求的确定及其影响因素 100

5.4 面向原始创新的进化树与需求进化定律结合应用方法 101

5.5 产品改进的进化树应用方法 109

5.6 本章小结 117

参考文献 118

第1章 绪 论

1.1 产品创新与工程设计

企业进行产品创新的目的是通过创新活动产生满足人们生活需要的新产品。然而,准确地分析市场需求,并结合公司目标及潜力来规划产品,在避免专利侵权的前提下提出创新设想,并不是一件简单的事。此外,以创新设想为目标的后续设计研发活动,也是产品生命周期中的重要环节,关联着以产品为核心的企业活动的各个阶段,如图1-1所示。从产品创新的角度看,这一过程大致可分为模糊前端、新产品开发和商业化三个阶段。模糊前端的主要任务是提出高质量的创新设想,新产品开发的主要任务是通过后续设计产生新产品。

在模糊前端这一阶段中,企业是通过市场需求分析和公司的目标与潜力分析来规划产品、产生创新设想的。但是,由于这一阶段客户需求信息具有模糊性、不确定性,以及因对竞争产品分析不足导致对未来产品定位不准确等因素,都会影响产品规划的结果,及目标设计的质量。这种影响会随着新产品开发过程的深入,逐步传递到产品开发的各个阶段。因此,在模糊前端阶段,需要考虑两个问题:①降低市场需求的信息模糊性和不确定性,这对于产生高质量的创新设想是十分重要的;②挖掘技术潜力,在避免专利侵权的前提下,以技术潜力影响目标设计。

工程设计是新产品开发的核心内容,其主要任务是应用科学知识和工程知识来解决技术问题,然后在材料、经济、技术、法律、环境,以及人的因素的约束和需求下,对所提出的技术方案进行优化。技术问题一旦被确定为具体的设计任务,设计师就要通过设计活动来解决问题。设计活动的结果不仅仅是思维上的创新,还要在物理上形成具体的产品。

设计师以专业的方法找到问题解,并形成产品。这一过程中设计师面临的压力很大,因为他们的想法、知识、技术决定了产品的技术、经济、生态等属性。一个好的设计,会涉及人类生活的方方面面,需要设计师具有科学的洞察力,并能对科学原理进行正确的应用,需要专业经验,需要具备足以支持将想法变成物理实体的物理知识,还需要专业的责任感。

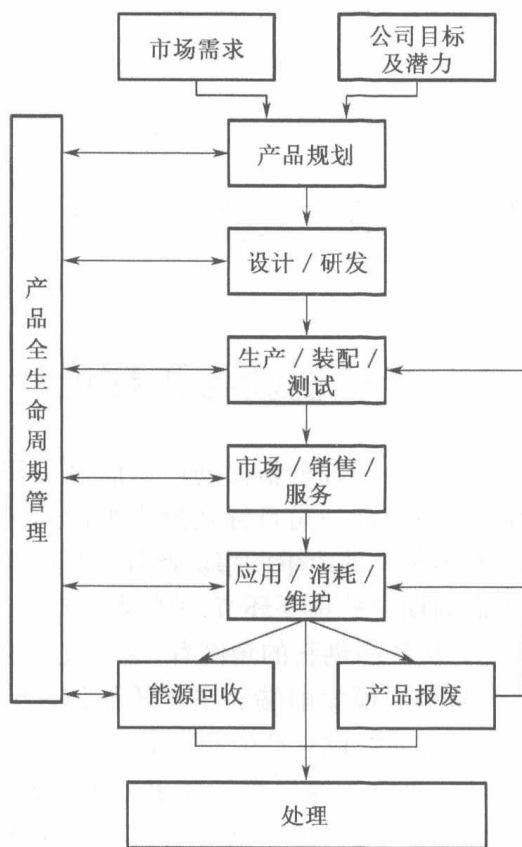


图 1-1 产品全生命周期

Dixon 和 Penny 用图 1-2 来表达工程设计在技术与文化中的交叉位置。设计是一种与经济、政治、艺术相关的创造性思维活动,需要扎实的数学、物理学、化学等知识,要熟悉工程知识、材料知识、设计理论,同时感兴趣的知识和经验在设计中也起到重要作用。

从产品全生命周期可知,设计/研发关联到后续产品开发的各个阶段,是不可缺少或被替代的重要环节。如图 1-2 所示,工程设计涉及人们日常生活所接触到的科学技术和文化艺术领域的问题,这就决定了设计的复杂性。面临不同的设计任务,设计师的设计行为、设计内容也不相同。

Paul 和 Beitz 在 *Engineering Design* 一书中将设计分为概念设计、技术设计和详细设计三个阶段的设计活动:概念设计是通过抽象化方法确定设计问题,拟定功能结构,寻求适当的原理解及其组合的过程,其设计的结果是确定设计问题的原理解;技术设计是以概念设计的结果为起点,依据技术的、经济的标准对概念解逐步

细化,直至产生的结果能够用于详细设计;详细设计是对技术设计的结果进行细化,确定每一个零件的形状、结构、尺寸、表面特性和选材,最终形成图纸和技术文件的过程。

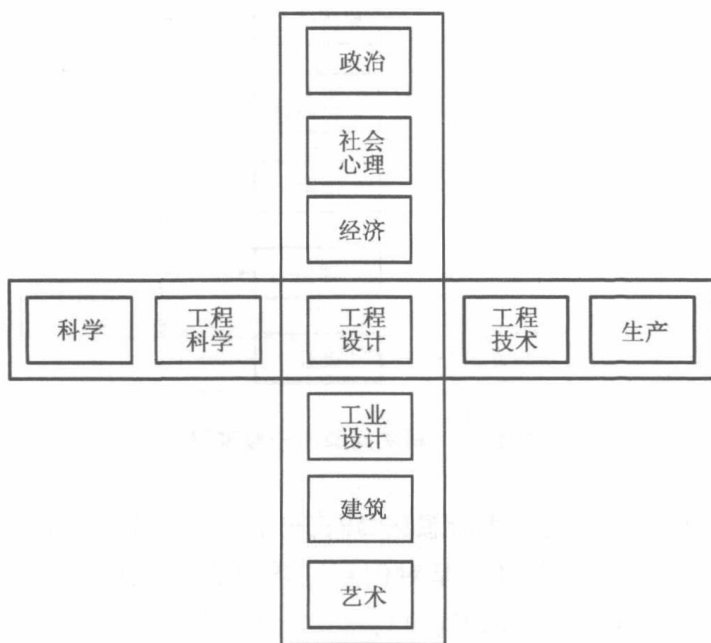


图 1-2 工程设计在技术与文化中的交叉位置

在设计师的设计过程中,技术设计和详细设计都有明确的经济、技术标准的约束和限制。而概念设计阶段,问题的抽象化、原理解的寻求及选定过程都存在较广阔的思维空间,是设计过程中的创新活动环节。

从工程设计的目的和任务可以看出,工程设计是以满足人们社会生活需要为目的解决问题的过程。图 1-3 为解决问题的一般流程。

每一个具体问题的解决都要经过问题分析这一过程。问题分析是为了弄清楚什么是已知的、什么是未知的,问题分析的结果依赖于参与者的知识、经验、能力,以及他们所从事的专业领域。通过问题分析,人们可以整理出一些与问题相关的信息,例如,约束、可能解、类似问题的解决方法等。这些相关信息的整理,对找到关键问题是十分必要的。定义关键问题是通过抽象化的过程来确定目标和约束条件的,且抽象形式描述的问题更具有一般性,这对于一些非常规的解决方案的产生是有利的。创新过程中,人们会通过各种方法产生解决方案,并对解决方案进行变形或组合。当产生的解决方案较多时,需要通过评价和决策的过程选择最好的解决

方案。

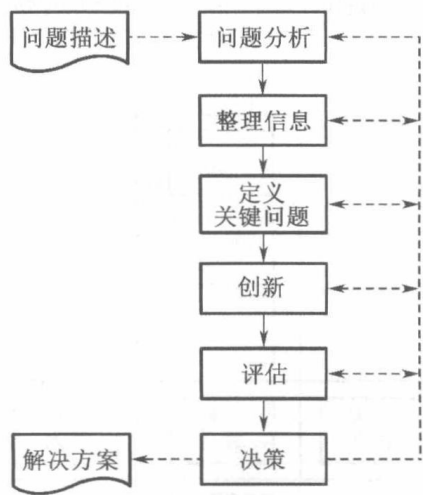


图 1-3 解决问题的一般流程

从图 1-3 可知,创新是产生新想法、新构思的唯一环节,在此之前的环节是为这一环节准备信息,而此后的环节是对创新结果的信息处理。创新是工程师将收集到的信息利用自身的经验、知识通过思维进行加工处理的过程,其结果是产生新想法、新构思。因此可以说,创新是工程设计的灵魂,也是工程设计中至关重要的一步。没有了创新,工程设计也就失去了意义。此外,模糊前端产生创新设想的过程也是一个创新过程。

为了能够在产品创新过程中综合考虑市场需求以及公司的目标和潜力,产生高质量的创新设想,并在避免专利侵权的前提下完成新产品的开发,需要有效的创新理论与方法的支持。TRIZ 理论是在专利分析的基础上形成的一套理论体系完整的系统化设计理论和方法,其问题求解工具和技术系统进化法则所包含的技术路线对解决模糊前端和新产品的开发问题具有一定的指导意义。

1.2 发明问题解决理论简介

1. TRIZ 理论的产生和发展

TRIZ 理论是苏联科学家 G. Altshuller 和其率领的团队通过对数百万份专利进行分析后,提炼出来的一种能够指导人们解决发明中遇到的问题的系统化的设计方法。它揭示了技术系统进化的客观规律,回答了如何应用前人的发明技巧来

引导创新的问题,提供了定义问题和解决问题的系统化方法,建立了用于克服惯性思维的创新思维方法,形成了包括理论基础、基本概念、问题分析工具、问题求解工具和问题解决算法在内的、结构完整的理论体系。经典 TRIZ 理论的核心目的是开发一种用于解决发明问题的问题求解工具,其基本思想是将非结构化问题转化为结构化问题,按照问题解决流程,结合知识库的应用和克服惯性思维的方法来优化配置资源,这种发明问题求解工具称为 ARIZ。图 1-4 是经典 TRIZ 理论的发展历程。

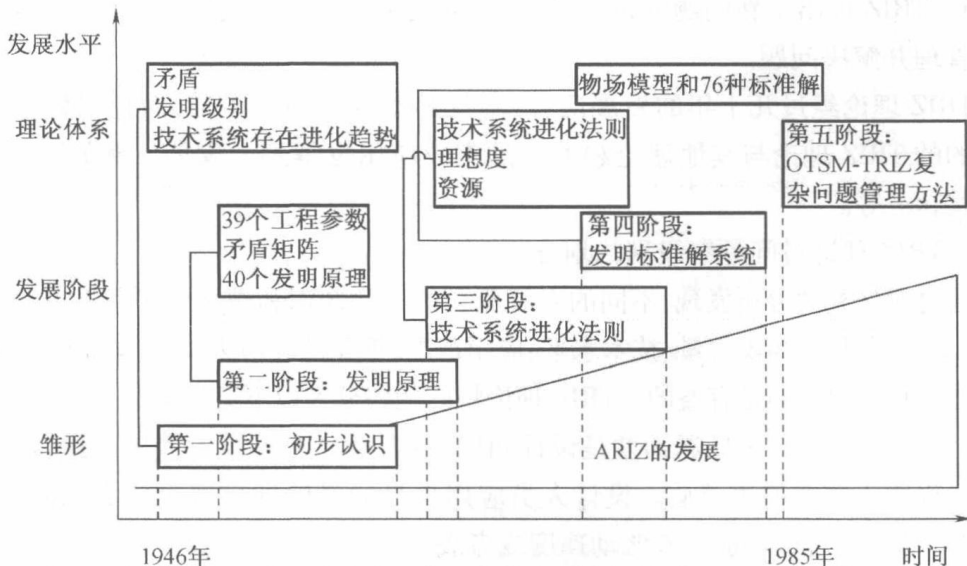


图 1-4 经典 TRIZ 理论发展历程

图 1-4 中显示,经典 TRIZ 理论是在发展 ARIZ 算法的过程中逐步形成的。TRIZ 发展经历了以下五个阶段。

第一个阶段:形成初步认识。在这一阶段,G. Altshuller 意识到试错法解决问题的效率和质量并不高,并且通过对专利的观察和分析发现:①不同的专利,蕴含的技术水平有很大的差异,其应用范围、重要性等存在差异,依据此差异可将发明分为五个级别;②技术系统存在进化的趋势;③在对技术系统进行创新设计时会遇到矛盾问题,此时需推动技术系统进化来解决矛盾问题。

第二个阶段:总结形成发明原理及其应用求解工具。这一阶段,形成了 39 个工程参数、矛盾矩阵和 40 个发明原理,也就是我们今天所说的技术矛盾求解工具。

第三个阶段:提出技术系统进化法则。这一阶段提出了技术系统进化法则,且技术系统进化法则在后期得到了发展,出现了多个不同的应用版本。G. Altshuller

提出的技术系统进化法则包含八个进化模式,每个进化模式包含若干技术路线。同时,在该阶段 G. Altschuller 提出了理想度的概念,他认为技术系统处于向理想度的方向发展进化的过程中。资源,作为解决问题的重要内容,在这个阶段也得到了关注,并且提出了资源分析方法。

第四个阶段:发明标准解系统的产生。该阶段,基于物场模型和 76 种标准解的物场分析工具逐渐形成。

第五个阶段:OTSM - TRIZ 复杂问题管理方法的产生。对于复杂问题情景,OTSM - TRIZ 提出了新问题分析技术、典型解技术、矛盾网络技术和问题流技术来进行管理并解决问题。

TRIZ 理论经过几十年的发展历程,不仅其本身得到了丰富,而且以优势互补为目的的 TRIZ 理论与其他理论和方法的集成应用也得到了发展。例如,QFD,价值工程,6 σ 等。

2. TRIZ 理论对问题解级别的划分

通过对专利的分析发现,不同的专利蕴含的科学知识和技术水平存在着很大的差异。区分专利的知识含量、技术水平、应用范围、重要性和对人类的贡献大小,对更好地推广和应用专利是有益的。TRIZ 理论将问题解分为以下五个等级:

L1 级:所要解决的问题通常是设计问题,或者对已有系统的简单改进,解决问题的过程中不需要解决矛盾。设计人员应用自身的经验即可解决此类问题,不需要创新。例如,通过增加空气流动速度或者表面积来提高散热效率。

L2 级:需要通过对系统进行少量的改进来解决矛盾,才能使问题得以解决。设计人员应用行业内已有的方法就可以解决此类问题。例如,在枪支上面增加瞄准镜。

L3 级:只有通过对系统进行根本性改变来解决矛盾,才能使问题得以解决。设计人员需要用到行业以外的知识来解决此类问题。例如,用液压系统代替连杆机构对零件夹紧。

L4 级:所要解决的问题需要采用全新的科学原理,解的发现主要是从科学的角度,而不是工程的角度。例如,虚拟键盘、集成电路、内燃机等。

L5 级:所要解决的问题是应用罕见的发明原理导致的新系统的发明。例如,飞机、计算机、蒸汽机等。

从上述五个级别来看,级别越高,需要的知识越多,所涉及的技术领域越宽,难度越大,将上述级别汇总见表 1-1。G. Altschuller 认为,高级别的解对人类的贡献远远高于低级别的解。L1 级的解非常简单,L5 级的解非常难得。因此,对 L2 ~ L4

级的专利进行分析,这是 TRIZ 理论的专利基础。因此,TRIZ 理论中的技术方法体现了 L2 ~ L4 级解的技巧及方法,应用 TRIZ 理论所产生的专利级别也为 L2 ~ L4。TRIZ 理论对 L5 级的问题无能为力,而产生 L1 级的解不需要使用 TRIZ 理论。

表 1-1 TRIZ 理论中问题解的级别

级别	创新程度	问题复杂程度	知识来源	比例	参考解数量
L1	明确的解	使某一组件实现预期任务,未解决矛盾问题	个人知识	32%	10
L2	少量改进	通过移植相似的系统的方案来解决矛盾问题	行业内的知识	45%	100
L3	根本性改进	通过改变或者消除至少一个主要系统组件来解决矛盾问题	行业外的知识	18%	1 000
L4	全新的概念	用跨学科的方法解决系统矛盾问题,产生新系统	科学原理	4%	100 000
L5	发现	解决了矛盾问题,开创了新的发明	人类已知的知识	<1%	1 000 000

3. TRIZ 理论包含的内容

目前,TRIZ 理论已经发展成为理论体系完整、内容丰富的创新设计问题求解的逻辑化方法。TRIZ 理论的理论体系以技术系统进化法则为理论基础,以技术系统、矛盾、物场、资源、理想度为基本概念,通过矛盾和物场模型支持着问题结构化的表达,并以科学效应、发明原理、76 种标准解提供对问题求解的原理和策略。其中,ARIZ 算法综合了各种求解工具,结合克服惯性思维的方法,适合于将非结构化问题转化为结构化问题求解。对于 TRIZ 理论的各部分内容,具体介绍如下:

技术系统进化法则揭示了技术系统进化的规律。技术系统是向着理想度提高的方向进化的;技术系统只有在符合完备法则和能量传递法则的前提下,才能有开始和完成功能;技术系统的各个子系统以及参数之间要向着协调化的方向发展;技术系统在进化过程中,子系统之间的进化是不平衡的,这就需要通过动态化的方法调节这种不平衡,消除不平衡带来的矛盾;技术系统的进化是通过资源的消耗和引入实现的,当宏观层面的资源耗尽,需要在微观层面上寻找资源,向微观级跃迁便成为技术系统进化的必然途径;随着技术系统或某一子系统走向成熟,技术系统本身或者其中的一部分也逐渐合并进入超系统中,最终完全合并进入超系统,其功能由超系统组件完成,而其本身的物理结构消失。技术系统进化法则不仅揭示了技

术系统的进化规律,同时也为人们创新思维提供了参考和指引。目前,技术系统进化法则得到了丰富和发展,并且形成了多个分支,其逐渐成为创新思维的强有力的引导工具。

技术矛盾和发明原理是 TRIZ 理论中的一种问题模型和求解工具。在 TRIZ 理论中,当人们的期望与物理现实之间产生冲突的时候,便无法通过参数优化的方法对技术系统进行改良,这时,只有改变物理条件才能实现人们的期望。这种冲突,称为技术矛盾。技术矛盾分析和求解工具中包含 39 个工程参数、矛盾矩阵和 40 个发明原理。39 个工程参数用来定义技术矛盾;矛盾矩阵用来为技术矛盾寻求具体的发明原理;40 个发明原理是经过专利分析提炼出来的,为消除技术矛盾提供策略。

物理矛盾和分离方法是 TRIZ 理论中的一种问题模型和求解工具。当人们的期望与物理现实的冲突聚焦在一个点(参数、结构等)上时,就会对这一点(参数、结构等)产生相反的要求,这种某一点上产生的相反要求的冲突称为物理矛盾。分离方法通过对系统的调整,将引起冲突的两方面的期望分布在不同的时间、空间、条件和系统中,以达到消除矛盾的目的。40 个发明原理也对分离方法提供了有效的支持。

物场模型和 76 种标准解法也是 TRIZ 理论中的一种问题模型和求解工具。物场模型是以图形化的方式来表达技术系统的某一功能,这种图形化表达能够给人形象、直观的印象,有助于分析问题情境。物场模型中,任何一个功能都由两个物质和一个场构成,物质之间存在相互作用关系。对于问题系统,可根据物质之间的作用关系的类型从 76 种标准解法中选择合适的解法来对问题求解。76 种标准解法也体现了技术进化法则。

任何功能都是通过物理载体所体现出来的科学现象或者科学效应来完成的。功能是 TRIZ 理论中一种模型化的问题表达方法,建立功能表达的最初目的是匹配能够实现功能的科学效应,G. Altshuller 从专利中提炼出 30 种常用的功能词汇,并建立了功能效应目录。后来,在功能词汇表达的基础上,开发了 How to 模型,并形成了功能导向搜索技术。功能导向搜索技术不仅可以用来搜寻能够实现功能的科学效应,也能够搜索到实现功能的相似系统的案例。TRIZ 理论的这项技术,回答了用什么效应能够实现功能的问题。

惯性思维是创新设计过程中的思维限制。惯性思维的存在,往往使人们忽略一些重要的信息,从而无法客观、准确地把握问题情境。TRIZ 理论提供了最终理想解、九屏幕分析法、SCT 算子法、金鱼等方法,用来引导思维过程,帮助人们克服惯性思维。

ARIZ 算法综合了矛盾分析、物场分析、科学效应和克服思维惯性的方法等多种工具,形成了强有力的问题解决流程。当问题不能明确地以矛盾、物场或者功能来表达时,或者即使能够表达也无法得到满意解时,应用 ARIZ 算法会得到较好的效果。

4. TRIZ 理论的模型与工具

TRIZ 理论产生于多领域的专利分析,并应用于指导多领域的创新设计,这就需要 TRIZ 理论的问题表达、操作过程和解决原理都具有—般性。这种一般性的要求,使得 TRIZ 理论以—种抽象的形态展现在人们面前。因此,TRIZ 理论指导人们进行创新设计时,通常不能直接针对工程实际问题产生解决方案,而是需要将工程问题转化成为 TRIZ 问题的表达方式,然后应用 TRIZ 解决问题的工具找到问题解决的策略与方法,再将策略和方法实施到具体的工程问题中,才能够得到实际工程问题的解。

为便于理解,我们用图 1-5 来描述应用 TRIZ 理论进行创新思维的过程。图 1-5 中将解决问题的信息分为上、下两个层次,下面的部分是实际问题情境层,这个层次中的信息是具体的工程问题描述和解决方案描述;上面的部分是模型层,是以抽象的方式来表达和处理信息的层次。模型层中操作的起点是问题模型,终点是解模型,问题模型到解模型是通过模型转换实现的。表 1-2 中列出了 TRIZ 理论问题模型、模型转换和解模型的对应关系。

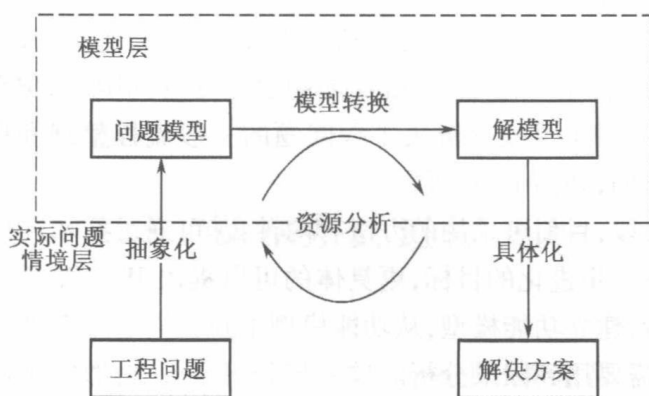


图 1-5 应用 TRIZ 理论进行创新思维的过程

表 1-2 TRIZ 理论问题模型、模型转换和解模型的对应关系

问题模型	模型转换工具	解模型
技术矛盾	矛盾矩阵	40 个发明原理
物理矛盾	分离方法	分离原理
物场模型	物场分析	76 种标准解法
功能	How to 模型	科学效应和典型案例

根据表 1-2,当经过分析和抽象化的过程将实际工程问题表达为技术矛盾问题时,就需要使用矛盾矩阵在 40 个发明原理中找到可用于解决这一类矛盾问题的发明原理;当实际工程问题表达为功能时,就需要使用 How to 模型来搜索科学效应或者典型案例。

抽象化的过程是将实际问题转化为模型的抽象表达的过程,这一转化不仅伴随着因果分析、功能分析、裁剪等过程,而且还要用到克服惯性思维的思维工具,如鱼骨图、九屏图、STC 算子法等。具体化的过程是将解模型转化为具体解决方案的过程,是将抽象信息具体化的过程,类比是这一过程中常用的方法。资源分析不限于模型层或者具体层,而是伴随着问题分析和解决的过程,在抽象层和具体层之间穿梭。

5. TRIZ 理论应用流程

TRIZ 理论体系结构较复杂,问题分析工具较多,完全掌握 TRIZ 理论需要很长的时间,仅仅掌握某种单一的工具,解决问题时会受到局限。TRIZ 理论应用流程将 TRIZ 理论中的各种工具按照解决工程问题的一般流程整理和排列,这对 TRIZ 理论的应用有所帮助,如图 1-6 所示。

在问题分析阶段,目前可采用的方法有两种:①可通过技术进化分析和资源分析确定技术系统下一步进化的目标,更具体的可以提出 IFR;②可以对技术系统的组件关系进行分析,建立功能模型,从功能模型中找到不足或者进行裁剪。对于比较复杂的问题,还需要用到因果分析。这一步分析之后,会形成比较清晰的目标和约束的信息。

在问题定义阶段,可根据分析的具体结果,将问题定义为技术矛盾、物理矛盾、物场模型或者功能问题,也可按照 ARIZ 算法逐步定义上述各种类型的问题模型。ARIZ 算法是充分考虑了各种 TRIZ 工具的特点和人的思维特点之后,形成的 TRIZ 理论多种工具综合应用的问题求解流程。创新阶段是应用 TRIZ 模型转换工具寻找解模型并进行具体化的过程。

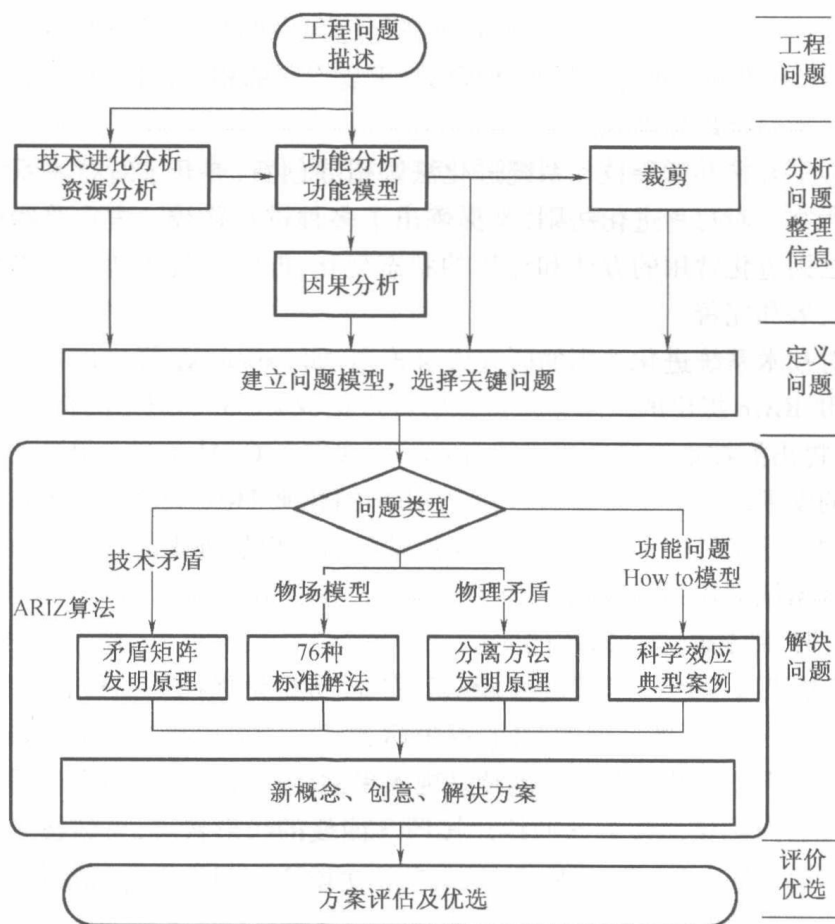


图 1-6 TRIZ 理论应用流程

1.3 技术系统进化法则

1. 概述

在进行产品创新过程中，一方面需要从市场需求分析来获取未来的需求，另一方面公司也需要挖掘产品的发展潜力。对于潜力的挖掘，需要对产品未来发展的技术路线进行预测，这就需要了解产品发展的普遍规律。

通过对大量的专利进行分析发现，技术系统从产生之初就开始逐渐演变，但是这种演变不是随机进行的，而是与生物系统相似，依据某种客观规律，经历婴儿期、成长期、成熟期和衰退期，最后被新技术所替代的进化过程。进化过程中体现出来的这些规律不以人的意志为转移，但是可以被观察、掌握，并应用于发展问题求解