

市场竞争条件下制造企业 TRIZ 方法论的应用研究

郭红伟

杭州九阳小家电有限公司, 浙江 杭州 310018

[摘要] 市场竞争条件下, 为了在竞争激烈、瞬息万变和蓬勃发展的世界中保持竞争力, 所有的制造企业都希望提高生产力和效率。然而, 产品创新、流程和服务是一个复杂的过程。为了获得竞争力, 制造企业必须遵循科学发展, 消除现有的矛盾状态。在这种情况下, TRIZ (理论与创新问题解决) 是最有效的科学方法。在本研究中, 详细描述了市场竞争条件下制造企业 TRIZ 方法论的应用, 重新解释了创造力和创新概念。通过对市场竞争条件下制造企业 TRIZ 方法的应用说明, 以期为我国制造企业未来的国际化和可持续发展, 提供足够的动力。

[关键词] 市场竞争; 制造企业; TRIZ 方法论; 生产管理; 技术创新

DOI: 10.33142/sca.v5i4.6681

中图分类号: G642

文献标识码: A

Application Research on the TRIZ Methodology in Manufacturing Enterprises under Market Competition

GUO Hongwei

Hangzhou Jiuyang Small Household Appliances Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310018, China

Abstract: Under the condition of market competition, in order to maintain competitiveness in a highly competitive, rapidly changing and booming world, all manufacturing enterprises hope to improve productivity and efficiency. However, product innovation, process and service are complex processes. In order to gain competitiveness, manufacturing enterprises must follow the scientific development and eliminate the existing contradictions. In this case, TRIZ (Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch) is the most effective scientific method. In this study, the application of TRIZ methodology in manufacturing enterprises under market competition is described in detail, and the concepts of creativity and innovation are reinterpreted. Through the application of TRIZ method in manufacturing enterprises under the condition of market competition, it is expected to provide sufficient impetus for the future internationalization and sustainable development of Chinese manufacturing enterprises.

Keywords: market competition; production enterprise; TRIZ methodology; production management; technological innovation

引言

众所周知, 在实践中, 当问题解决者专注于问题的提出过程时, 其观点的不确定性和模糊性往往妨碍了讨论的正确性, 这将影响创造性解决方案的水平^[1]。因此, 本研究试图利用 TRIZ 方法在技术领域应用的可行性结果, 提出一个基于 TRIZ 方法论的系统过程, 利用矛盾矩阵解决制造企业的产品创新和发展战略问题, 并利用模糊质量函数, 开发一个系统来克服市场竞争条件下制造企业的发展过程差异, 这将有助于制造企业的产品创新和可持续发展。

1 TRIZ 方法论的内涵

1.1 TRIZ 方法论的历史沿革

TRIZ 方法论是由俄文名“theoria resheneyva isobretatelskeehuh zadach”的首字母组成, 翻译成中文为“发明家式的解决任务理论”或者“发明问题解决理论”^[2]。前苏联发明家阿奇舒勒将 TRIZ 方法论描述为“创造性解决问题的方法”, 是一种基于技术而非心理和社会经济因素的, 解决问题的标准方法^[3]。从 1959 年正式提出 TRIZ 理论, 到 1971 年提出经典矛盾矩阵, 再到 1985 年提出 76 个标准解的 ARIZ-85, TRIZ 理论不断得到补充

和完善。1993 年, TRIZ 理论传到美国, 并经由美国, 走向世界。此后, 1995 年, TRIZ 理论完成了增强型的 ARIZ 模型; 2003 年, TRIZ 理论进一步完善经典矛盾矩阵; 2009 年, TRIZ 理论在矛盾矩阵基础上实现了技术创新系统的最终解。时至今日, 业界已成功使用 TRIZ 理论。当需要解决导致可用知识无法提供有效和透明解决方案的复杂问题时, TRIZ 很有用。通常, 大公司在其内部流程中使用并采用 TRIZ 来寻找解决方案和知识产权。

1.2 TRIZ 方法论的主要原理

基于冲突矩阵的“技术系统进化论”是 TRIZ 方法论的主要原理, 是一种非常有效的创新方法设计策略, 可以减少环境对技术进化的影响。根据“技术系统进化论”, TRIZ 是通过量化并扩大到不同的标准类别, 遵循结构化和分步程序, 来处理“设备的非物质化”, “更好地利用系统或工作环境中可用的资源”, “结构重新设计”以消除冲突的部件和属性, “增加控制”, 用以执行更合理和战略性的解决方案。具体而言, TRIZ 方法论包括分析问题和解决问题所必需的分析工具, 也是基于知识的工具, 对于系统转换和他们的理论基础是必需的。利用所有关于产品问

题的信息, TRIZ 的分析工具可以转化、建模和分析问题。一般意义上,使用 TRIZ 方法限于三个相关领域:超系统、系统和子系统。超级系统是系统运行的环境,代表了涵盖现象的所有因素,是影响系统绩效的驱动因素;系统是由较小的组件构建而成,包括技术、设备和人员,这些组件相结合以实现系统的目标,代表了由超系统因素驱动并与子系统相联系以实现系统目标的所有要素、机制;子系统是在系统之内的各种矛盾冲突下的环境因素。需要注意的是,超系统、系统和子系统相互依存、相互关联,相互补充、相互渗透。因此,使用 TRIZ 方法必须考虑领域之间的相互联系。

1.3 TRIZ 方法论的解题步骤

在 TRIZ 方法论中,问题的解决方案被分解为 5 个部分:

第一部分,信息:充足的信息是解决问题的前提和基础,在 TRIZ 方法论中的权重为 32%;

第二部分,改进:这一部分是在现有系统上引入了很少的进展和改进,在 TRIZ 方法论中的权重为 45% ;

第三部分,领域内的创新:这一部分是对现有系统内的一项进行改进和基础性的创新,在 TRIZ 方法论中的权重为 18%;

第四部分,领域外的创新:这一部分是在现有系统外,发挥现行体系主要功能的原理的变化,以期找到解决方案,在 TRIZ 方法论中的权重为 4% ;

第五部分,超越:这一部分通过创造新知识找到问题的解决方案,往往是新系统的发起者,在 TRIZ 方法论中的权重为 1% 。

由此可见, TRIZ 方法论提供了一个良好的结构和高质量的创造性问题解决过程。实际上, TRIZ 方法论在不同行业的应用已经成功地取代了工程师和开发人员在日常生活中寻找解决方案的不系统的试错法。在这方面, TRIZ 方法克服心理惯性障碍的一般过程,通过将具体问题推广到类似的一般问题来生成具体问题的解。总的来说, TRIZ 在实现系统创新方面已经成为一个可靠的过程,它通过提供一个系统和有效的方法来解决,从而避免了一个低效的解决问题的路径。

在 TRIZ 方法论的应用中,最近的趋势之一是将 TRIZ 方法与其他方法结合起来,以增强它的优点,例如将 TRIZ 方法和专利进行结合,不仅能够帮助工程师规避专利风险,还能产生大量基于解决方案的专利。

2 TRIZ 理论的主要特征及优点

TRIZ 理论的特征主要有以下几个方面:

(1) 目的性。TRIZ 理念中给出了最终合理解决理念,为问题的探索提出一个明晰的目标,借助此方式,一个未知的解可以被一个虚构的理想解所代替,且在处理问题的环节中以此目的来引导。

(2) 发散性。在处理问题的环节中最忌讳的问题即

是人们的思想习惯问题,使得处理问题的模式无法改进,以及无法找到切入点,而在 TRIZ 理念中为处理问题提出了很多处理途径,供探索者选取,可从各种维度对问题实施发散思维,由此从中寻求到答案。

(3) 导向性。TRIZ 理论中给出了技术升级规则,对于艰深晦涩的问题能够结合其发展的变化实施探究,且能借助其对将来的可预测性加强处理问题的高效性。

(4) 系统性。TRIZ 理论中梳理了一套详细的、有规律的解决复杂技术问题的 ARIZ 算法,融合 TRIZ 理论的大部分剖析和问题解决途径,是问题的处理完备系统性。

从 TRIZ 的理论系统图中可观察到, TRIZ 理论已形成一个健全的处理发明问题的方式体制,和其他方式比较完备不可替代的优点,例如和试错法比较, TRIZ

理论非常有效;和头脑风暴法比较, TRIZ 理论有章可循;与 5W1H 方法对比, TRIZ 理论的解决用具非常多元化等。比较分析, TRIZ 理论在解决管理层面问题中具备如下优点:

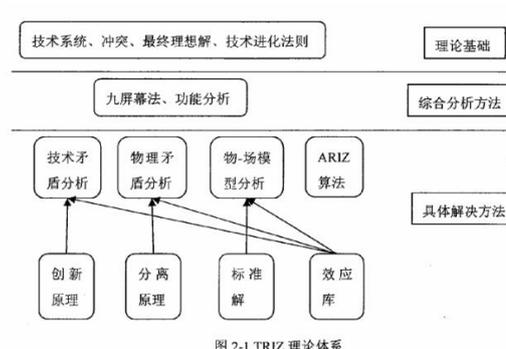


图 1 TRIZ 理论体系图

(1) TRIZ 理论已达成一个较为笼统的处理发明问题的方式,且包括很多的工具,它有利于处理不同发明问题。因为其多元的发明原则及标准解等工具,尽管其与管理问题的属性有着一些差距,然而却能给处理管理问题提供某些发散思维性办法,有助于管理人员规避人的习惯性思维。

(2) TRIZ 理论有一个健全的处理问题的算法 ARIZ,且在持续的改进中,其聚集了 TRIZ 理论中大多数的创造思维和用具,实现了一个逻辑性的处理问题的流程,主要用来处理繁杂、难度大的发明问题,这对于处理有些实际的管理问题是有效的,由于管理问题自身具备复杂性的属性,且无固定的管理方法来处理。

(3) TRIZ 理论中应用效应知识库,可冲破知识行业的局限,提倡应用其他行业比如物理、化学等的内容、办法来处理技术方面的问题,兑现技术的跨越,所以,管理问题的处理也可参考其他行业的理论,包含 TRIZ 方面的理论。

(4) TRIZ 理论中提出技术改进规则,论述了技术改进的发展原理,加强了发明人员对技术的发展规划的预

测性,更有助于发明的创新,管理人员也能够结合管理层面的特性,借助发展规律设置管理问题的发展走向,再顺着其走向前行。

(5) TRIZ 理论完备灵活性特点,其可与其他行业的方法相融合,如邵云飞等专家采用 TRIZ 理论融合六西格玛理论讨论和建立了集约化的创造方式结构等^[2]。此外,因为 TRIZ 理论是一种定性办法,它能和定量方式融合来处理问题,完备强有力的可塑性。

所以,文本将深度借助 TRIZ 理论的优点,对汽车制造企业供应物流完善课题加以探究,得到一个优质的供应物流,更高效地推进汽车制造企业的进展。

3 制造企业 TRIZ 方法论的应用

3.1 制造企业 TRIZ 方法论的应用条件

作为一种工程领域的理论框架,TRIZ 方法论的矛盾分析过程需要一个由 39 个技术系统参数和 40 种发明原理组成的矩阵,当解决问题的人遇到矛盾时,首先根据三角法中定义的 39 个工程参数的意义来寻求最佳的指标。而后借助矛盾矩阵,用户能够提出适当的发明原理,且找出制定理想解决方案的办法。因此,运用 TRIZ 方法论处理市场竞争趋势下制造企业出现创造问题时,全面借用工程领域的理论结构并不理想。究其原因,TRIZ 方法论直接用于生产创新受到框架无效、问题剖析方法单调、解题工具不充足、算法无法满足生产管理行业革新问题、可操作性弱等影响^[4]。所以,需要结合 TRIZ 的思维和基础原理,融合生产行业创造的属性,建立面向生产行业创新的 TRIZ 理论体制,在运用工程指标的基础上加以取舍,从而建立一个新的生产创造冲突矩阵,且改进创造原理,当作改进的攻略。

一般来说,TRIZ 过程开始于去除次要的问题和先入之见,以便定义核心问题。这涉及到把问题分解成最基本的组成部分,理解每个组成部分,用最基本或最基本的方式表达这些组成部分,然后最终从表达问题的语言的限制中解放出来。在这一点上,TRIZ 依赖于问题解决者实际上看问题的本质和概念化问题的关键特征。首先,问题解决者需要清楚地讨论和分析特定问题内的相互关系。在实践中,当问题解决者专注于问题的提出过程时,其观点的不确定性和模糊性往往妨碍了讨论的正确性。这将影响创造性解决方案的水平。因此,利用 TRIZ 在技术领域应用的可行性结果,利用矛盾矩阵解决特定行业的问题,并利用模糊质量函数展开,开发一个系统程序来克服问题形成过程中的差异,这将有助于分析不精确和主观的问题信息。为此,要充分运用质量功能布置(QFD)、六西格玛设计(DFSS)、约束理论(TOC)、田口方法等方法,将其与 TRIZ 方法论加以融合,以改善 TRIZ 方法单一的缺陷。

3.2 制造企业 TRIZ 方法论的应用流程

具体来说,当制造企业想要实现创新时,首先,要考

虑的是谁来负责创新。既然 TRIZ 是一种必须很多时间来学习和运用的方法论,那么通过构建优化的培训课程以及实践活动来培训内部员工是非常重要的。对于像 TRIZ 这样需要很长时间才能理解的方法论来说,这一点更为重要。在制造企业中,TRIZ 团队由受邀的 TRIZ 专家和内部员工组成。其中,邀请的 TRIZ 专家拥有 TRIZ 项目和培训方面丰富的经验;内部员工是具有至少三年工程经验并对 TRIZ 感兴趣的工程师。内部员工负责基础和应用 TRIZ,并邀请 TRIZ 专家指导申请人的项目并评估项目的成果。

其次,利用 TRIZ 解决工程问题时,要遵循 TRIZ 的基本逻辑,按照 TRIZ 指导的路径开展,不能省略过程中的关键步骤,这样才能帮助工程人员找到工程问题的真正原因和系统的解决方案。在制造企业中,可以依据企业实际情况,将 TRIZ 的项目过程分为三个阶段:问题识别、问题解决和概念验证(图 1)。

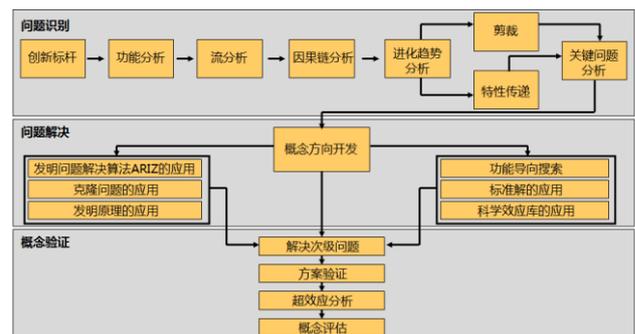


图 2 TRIZ 的解题流程

如图 1 所示,“问题识别”阶段是通过一系列分析问题的工具识别问题工程系统的关键问题,在这个阶段,并不是所有工具都要应用,根据工程系统的特点选择性应用,但“功能分析”和“因果链分析”是大部分工程问题都要应用的关键工具,其中“因果链分析”、“剪裁”、“特性传递”也是产生关键问题的分析问题工具。

“问题解决”阶段是将关键问题建立矛盾或通过知识搜索等解决问题工具系统地探索解决方案,在这个阶段,值得指出的是“ARIZ”工具和“功能导向搜索”工具,前者是将一个关键问题演化为定义非常明确的 TRIZ 问题模型,并使求解者能够在这些问题模型上使用 TRIZ 问题解决工具来生成解决方案的模型。后者是借鉴跨行业领先领域的成熟技术转化为工程问题的解决方案模型,这个工具产生的解决方案可靠性高,更容易落地,也是应用较广的一个工具。

“概念验证”阶段是对解决方案带来次级问题的解决及相关方案的验证,在这个阶段,值得指出的是“超效应分析”工具,这个工具是对当前问题解决方案的特性作为资源进一步对工程系统进行改善的工具,这个工具可能帮助工程人员产生创造性较高的解决方案和专利。

最后, TRIZ 方法论的持续实施对于短周期生产至关重要。这些关于改进、降低成本和避免专利侵权的项目都是由 TRIZ 首先进行。通过实施 TRIZ 项目和员工内部培训为这个成功的第一步做出了贡献。下一步, 制造企业的 TRIZ 项目将在各个领域发挥重要作用。TRIZ 能够将应用扩展到问题解决、新产品概念生成和预测等不同领域, 并在各个领域根据 TRIZ 策略对它们进行人工分析和类比分类。后者通过增加领域的参与来处理“设备的非物质化”, “更好地利用系统或工作环境中可用的资源”, “结构重新设计”以消除冲突的部件和属性, 增加在运行期间控制设备, 确定在提供最大和最小效益时应用的一些常见机制。

4 结论

综上所述, 作为一种创造性地解决问题的方法, TRIZ 的优势在于它消除了企业创新和管理过程中的矛盾, 而不是通过妥协或权衡的方法来将问题隐藏起来。一般来说,

TRIZ 过程开始于去除次要的问题和先入之见, 以便定义核心问题。这涉及到把问题分解成最基本的组成部分, 理解每个组成部分, 用最基本或最基本的方式表达这些组成部分, 然后最终从表达问题的语言的限制中解放出来。在这一点上, 问题解决者需要清楚地讨论和分析特定问题内的相互关系。

[参考文献]

- [1]熊爱奎. TRIZ 理论在企业管理创新中的应用[J]. 机械设计, 2018, 35(1): 373-376.
- [2]黄斌达, 周来水, 安鲁陵, 等. 集成 TRIZ 的机加夹具方案公理化设计[J]. 仪器仪表学报, 2017, 38(4): 1031-1040.
- [3]罗建强, 赵艳萍, 彭永涛. 基于 TRIZ 的制造企业服务衍生研究[J]. 管理评论, 2016, 28(5): 35-46.

作者简介: 郭红伟(1985-)男, 毕业院校华中农业大学, 学士, 所学专业机械设计制造及其自动化。