

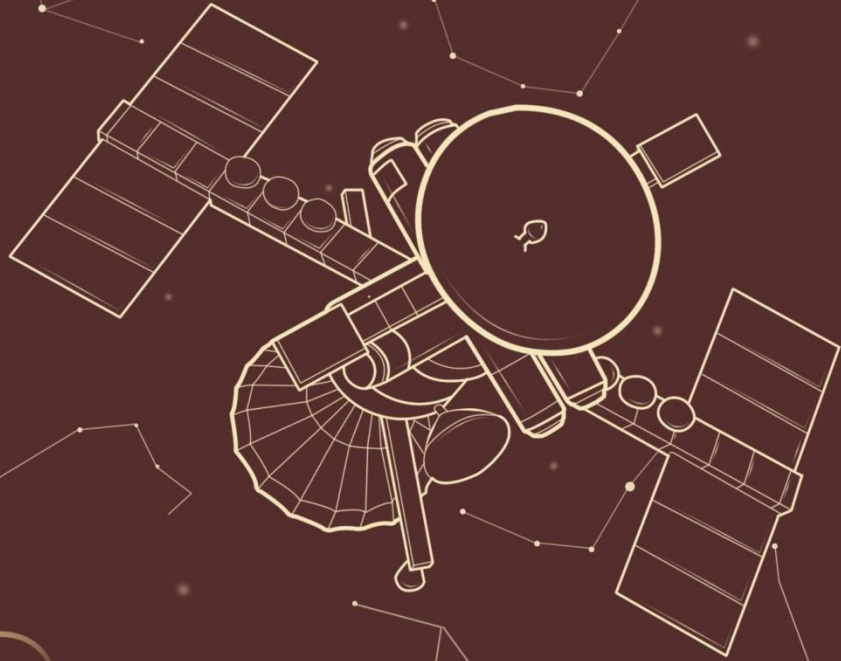
# TRIZ

2016

9 September

## 评论

THE INTERNATIONAL TRIZ ASSOCIATION



主办：MATRIZ(国际TRIZ协会)  
THE INTERNATIONAL TRIZ ASSOCIATION

# CONTENTS

## 目录

2016年第3期 9月出刊

### TRIZ理论

### TRIZ应用

### 创新动态

## 2016年第三期 (总第七期)

1. 基于专利实务的工作原理定义
3. 思维惯性的类型
7. 根里奇 阿奇舒勒和彼得 德鲁克：  
解决问题的可选方法及对比性分析
11. 系统创新度及其应用
15. 深入理解和应用流分析简化分类缺  
陷流模型

### 22. TRIZfest-2016报告

声明：

本杂志文章均为原创，如需转载，请  
联系[trizreview@matrizchina.cn](mailto:trizreview@matrizchina.cn)取得许可，  
转载时请注明出处。

顾问：Sergei Ikovenko

编委会主任：孙永伟

编委：崔永一 董毅红 董振域 高国华  
韩博 李军 李森 李艳欣  
李振亮 杨吉忠 杨杰 张欣

主编：张中月

编辑：陈旭浪 朱彤 王明艳

封面设计：张欣 胡泰源

电子邮箱：[trizreview@matrizchina.cn](mailto:trizreview@matrizchina.cn)

网址：<http://www.matrizchina.cn/>



# 基于专利实务的工作原理定义

*Sergei Ikovenko*

*Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2 Hawthorne Place,  
Boston, MA 0114, USA*

**摘要：**尽管“工作原理”是一个工程及非工程领域常用的术语，但其在 TRIZ 领域中的意义更加重要。有许多 TRIZ 工具及方法都基于认识到工作原理的不同（如 S 曲线分析）而得以应用的，因此需要清晰而准确的标准来区分不同的工作原理。本文基于对专利诉讼材料的研究，明确了判断与工程系统中工作原理的相同点与不同点的主要准则。

**关键词：**TRIZ、工作原理、等同原则、侵权

## 一、工作原理的定义

在许多 TRIZ 工具及流程中，对“工作原理”或“作用原理”的准确定义是一个很关键的问题。工作原理被广泛的应用于创新标杆、主要价值参数挖掘、S 曲线分析及长期预测等中。搜索百科全书、字典及其他类型的通用资源，都没有任何一个定义或一套标准是 TRIZ 可以接受的。这些现有的定义都是通用的，因为在那些领域中并不需要一套特定的标准。例如，在文献中所能找到的关于“工作原理”的最通用的定义是“系统工作的原理”。

提供准确定义工作原理的 TRIZ 工具是功能导向搜索（Function-Oriented Search, FOS）。功能导向搜索是一种基于对目前世界上已有的成熟技术进行功能分析的基础上，用于解决问题的工具。功能导向搜索关注的重点是与所研究的系统相关的行业或者相关的知识领域，这些相关行业或知识领域在功能性层面来说与所研究的系统具有相似的问题或挑战。

特别地，那些最值得探索的领域是那些工作原理对其行业生存有至关重要的行业。在我们的案例中，寻找这样一个重要领域是必要的，这个领域对工作原理的准确定义将对决策至关重要。

功能导向搜索与美国专利法相关，特别是涉及到其中的等同原则。等同原则是世界上许多（但不是全部）专利制度的法律规则。即使侵权的设备或操作没有落在以前专利字面上的权利要求内，等同原则允许判断专利侵权，因为侵权的设备或操作等同于已有的发明。美国法官 Learned Hand 描述等同原则是“无情的逻辑”、“防止侵权人窃取发明收益”。

在美国，等同原则分析适用于单个的权利要求，而不是针对整个发明。例如，华纳-詹金森公司与希尔顿·戴维斯化学公司间诉讼的焦点是被指控器件的特征与专利权利要求中字面限定之间的差异是否是“非实质性的”。

一种确定上述差异是否是“非实质性的”的方法被称为“三个同一检测法”。在“三个同一检测法”中，如果被指控的器件具有以下特征，那么被指控器件的特征与专利权利要求的字面限定之间的差异被认为是“非实质性的”：

1. 执行相同的功能；
2. 基于实质上相同的工作原理；
3. 得到基本相同的结果。

正如你算看到的，“三个同一检测法”需要精确的识别出器件的工作原理。“三个同一检测法”对法官判断侵权具有决定性的作用。这正是为何应用等同原则包含了准确定义判断工程方案是否属于相同的工作原理的准则。“工作原理”是重要的判别标准之一。

通过对 14 件侵权诉讼资料的分析，我们明确了确定工作原理或“作用原理”的过程。这一过程可以概括为以下步骤：

1. 专利法官识别专利权利要求以进行比较，并将其分割成组件。
2. 法官所执行所谓的“逐个组件比较”，即检查对比专利的每一个组件是否与侵权方案中的每一个组件一致或对应。“逐个组件比较”是侵权检查的第一步。如果没有对应的组件，那么侵

权案件将被驳回。剪裁得到竞争专利的策略比替代得到专利的策略更为可取。剪裁是去掉原有专利中的组件，很难被证明侵权。

3.如果存在相对应的组件，法官将通过如下步骤对每一对组件进行第二次“三个同一检测法”检测：

a) 识别它们的功能；

b) 确定执行该功能的物理或化学方法，这种方法是一种改变特定参数的方法。

4.如果执行功能的物理或化学方法相似，那么侵权成立。

作为一个假设的例子，让我们考虑这个众所周知的例子，即在炼钢时通入氩气的过程。为了制备具有特殊性能的钢材，氩气必须通过钢熔化池。氩气在钢包中剧烈的搅拌金属，热量通过钢包壁和底部损失。导致提纯程度降低。一个由 ThyssenKrupp 提出的专利解决了这个问题，该专利包括带夹层壁的钢包以及可以抽空壁之间的空气的压缩机。

利用专利规避策略，通过剪裁压缩机，并将其功能设计在文氏管形状的氩气管上。这是解决方案一。

另一种解决方案是在填充壁之间的一部分空间填充粉末。该粉末在吸热时吸收空气，在冷却时释放空气。在这种情况下压缩机被空气吸收粉末所替代。这是第二个解决方案。

如果 ThyssenKrupp 提出诉讼，专利法官将可能按以下方法进行处理。

对于方案一：通过剪裁压缩机而将其功能转移给氩气管将导致在逐个元素比较中显示出对应组件的缺失，因此就结案了。侵权不成立。

对于方案二：通过逐个元素比较得出在 ThyssenKrupp 中的压缩机被可吸收、释放空气的粉末所替代，从而法官将下令进行专业的下一轮——“三个同一检测法”检测。压缩机与粉末所执行的功能是相同的——它们都能从钢包壁间除去空气。然而是什么物理方法除去的空气呢？在方案一中是机械压缩的方法，方案二中则是化学结合的方法。这是两种截然不同的工作原理以至于组件压缩机与粉末将不会被认为是等同的，因此侵权也不成立。”

## 二、结论

总结整个研究可以说专利实务定义了工作原理（作用原理），其是针对工程系统中相应组件执行特定功能（改变、保持某一参数）的方法。

### 参考文献：

[1] Meurer, Michael J. and Nard, Craig Allen, "Invention, Refinement and Patent Claim Scope: A New Perspective on the Doctrine of Equivalents" (April 20, 2004). Boston University School of Law Working Paper No. 04-03; Case Legal Studies Research Paper No. 04-5

[2] "Patent Law: The Festo Case and the Doctrine of Equivalents", United States Congressional Research Service, July 25, 2002

[3] Ikovenko, S., Kogan, S., 2006, "Patent practices of addressing doctrine of equivalents and Its substitutes with G3: ID/TRIZ", Proceedings of the TRIZ Future the World Conference, Kortrijk, 9-11 October 2006, ISBN 90-77071-05-9, pp. 143-148

### 通讯作者：

Sergei Ikovenko, MATRIZ（国际 TRIZ 协会）主席，主席团成员，五级大师，麻省理工学院兼职教授。邮箱：SergeiIkovenko@aol.com. 原文登载于《TRIZfest 2016 论文集》或《Proceedings of the MATRIZ TRIZfest 2016 International Conference》。作者同意翻译后在《TRIZ 评论》发表。陕西师范大学王天堃翻译。

# 思维惯性的类型

Simon S. Litvin

GEN3 Partners, Boston, 02110, USA

**摘要：**由于目前没有普遍接受的关于创新思维的定义，所以作者提议如下假说。创新思维是逻辑思维和直觉思维的结合。逻辑思维是基于感知到的规则、算法、判断和演绎推理的。直觉思维是基于潜意识、想象和幻想的。逻辑和直觉思维不仅是单个创新思维过程中相互补充的两个方面，而且是在这个过程中两者的合并。

科学家已经把逻辑思维的机制研究得相当彻底，包括 TRIZ 理论的研究。所有主要的 TRIZ 工具都是在这些机制上发展起来的。与此同时，TRIZ 经典著作指责直觉思维和想象为“思想跳跃”。虽然事实上，创造性想象发展的技术和方法是在 TRIZ 的框架内提出的，但是他们从来没有为获得一个单一的创新创造过程而与逻辑工具集成。

思维惯性（PI）是创造性想象力提升（CID）系统中一个重要的概念。由于思维惯性不仅是一个障碍，而且也是每个人生命中重要的伙伴，创造性想象力提升的一个主要的任务是研究如何控制思维惯性，例如打开它、关闭它、调节它等等。一个应该开始意识到的事实是思维惯性可能会以不同的形式出现。作者研究出了一种思维惯性分类的方法。在 TRIZ 会议的陈述中，作者将分享在应用逻辑的 TRIZ 工具时，控制各类的思维惯性的实用性建议。

**关键词：**思维惯性（PI）、创造性想象力提升（CID）、倾向

## 一、引言

### 1.1 想象力水平

想象力是人类展现内心图像的能力，或对对象或者情景没有感官知觉而在自己的脑海中自发地生成图像的能力<sup>[1]</sup>。这里有三种类型或等级的想象力：

➤再生（基于记忆的）的想象力——想象一个过去某时刻见过的对象或情景的能力<sup>[2]</sup>。

➤重建（基于集成的）的想象力——想象一个过去从来没有作为一个整体见过的对象或情景，但是它的部分是熟悉的，这样的能力<sup>[3]</sup>。

➤生产（创造性的）的想象力——想象一个无论是作为整体还是部分都没有见过的对象或情景的能力<sup>[4]</sup>。

### 1.2 创新和创造性的想象

创新是一项得益于分析（例如 Six Sigma, QFD, TRIZ 等）和创造性（创造性的想象）投入的创造性活动。TRIZ 和创造性想象是互补的。创造性想象填充了 TRIZ 工具开发不充分和太一般化的空白。如果缺乏非平凡的思考和创造性想象，即使是专业的 TRIZ 专家也不能有效的解决问题。

TRIZ 以及大部分创造性想象力提升工具都是被 G.Altshuller 和他的追随者基于相同原理研发出的：分析大型数据库。TRIZ 是基于分析专利库的；类似的，创造性想象力提升是基于分析科幻思想库的。

直觉思维整体和作为直觉思维的重要部分的创造性想象在发明创造的过程中扮演着三个主要的角色。

（1）想象能使人克服逻辑思维（在创作过程中是不可避免的）的间隙，协助由逻辑工具中的一个或者另一个提供的一般性提示到具体解决方案的转换。从这层意义上说，TRIZ 一点也不拒绝洞察力和灵感。TRIZ 中的逻辑工具引导发明者到一个非凡的领域并提供一般性的提示（或者指导性的建议），那么他/她本人必须想出特定的解决方案。例如，“抽取”原理建议从一个对象中分离出某一个成分或者性能，但是这个成分或性能到底是什么哪？这依赖于发明者。下



面是另外一个例子。剪裁规则对由于剪裁了一些组件，而造成系统或多或少的改变提了几个方面的建议，但是剩余组件怎样承担被移除组件的功能的问题成了一个需要发明家解决的问题。

(2) 想象力能够使一个人克服许多思维惯性的障碍。这个障碍不仅阻碍一个发明家找到一个非凡的解决方案，甚至也不能让他/她理解在原始的情况中什么是重要的，什么不是。

(3) 最后，但并非不重要，发达的想象力能够使一个人不惧怕非凡的和非传统的解决方案。通常逻辑思维认为这些方案是疯狂的、不切实际的，而拒绝这些方案。特别地，来自于其它领域知识的方案让发明人感觉不舒服，通常会被习惯性的拒绝。正如 Altshuller 通常所说的：“对于解决问题的人来说，想象力就像是一个士兵的勇气”<sup>[5]</sup>。

### 1.3 思维惯性

思维惯性是一种在典型环境下已成习惯的行为或者思维模式的机械响应。思维惯性在大多数情况下是有用的。但是，思维惯性在极少的非平凡情况下对于得到恰当的非凡解决方案造成了严重的障碍。

目前，一共有 16 种已知的思维惰性<sup>[6]</sup>。本文作者将介绍其中的 6 种——创新者经常遇到的和最危险的 6 种。

## 二、思维惯性的类型

### 2.1 功能倾向的惯性

功能倾向的惯性是对对象作为特定功能载体的感知。我们的意识紧紧固定在一个对象及其常规的主要功能上。例如，铅笔是用来写字的，椅子是用来坐的，等等。当需要找到一个对象的另一个应用或者功能的时候，我们不能识别其潜在的特征。铅笔是锋利的，能在薄的物体上钻一个洞。椅子是重的，可以用来按压东西。

能有效克服功能倾向惯性的 TRIZ 工具有功能分析、资源分析、特征迁移、功能导向搜索和平行进化路线。在创造性想象力提升中，有一个针对减小功能倾向惯性的特殊工具——鲁滨逊漂流（Robinson Crusoe）方法。

### 2.2 术语倾向的惯性

术语倾向的惯性是对象的名字作为一个特定的属性或者功能的感知障碍。下面是一个例子——破冰船。破冰船的功能是什么呢？是把冰打破吗？破冰船是把冰向下推而不是打破它。破冰船的真正功能是在冰里为船开辟一个通道。

任何信息都是用术语来表达的。我们的意识连接每一个术语和某个意义并形成一个刻板印象。当我们读到或者听到一个术语的感知信息的时候，我们的记忆会立刻“帮助”我们把它和某个特定的意义联系起来。有时，在熟悉的术语中识别其他不同的意思是困难的。

相同的对象或者情景可以用或多或少的专用术语描述。这里有术语的特征的几个等级（图 1）。术语越不特定，思维惯性的障碍相应的也越低。然而，应用完全普遍的术语（像“事物”，或者“对象”或者“件”），我们可能会丢失一些重要信息。

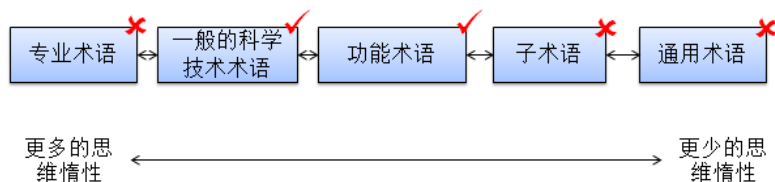


图 1 术语链

功能术语对于创新活动是最有效的。从专业术语到功能术语的转换有时可能会帮助你得出一个不平凡的解决方案。这是由于它可以类比到其他更为广泛的领域。

能有效克服术语倾向的 TRIZ 工具有功能分析、物场模型和特性审核（Features Audit）。

## 2.3 形式倾向的惯性

形式或者形象的倾向的惯性是指把一个目标的形状或者外观作为目标固有属性的感知。在我们的记忆里形状通常与对象的功能和特征是有关联的。然而，一个对象的外观之所以有时是具有误导性的，是因为它并没有强制反映其工作原理。

众所周知，一些形状效应可能是一个新功能的基础（像 Moebius 环或者 Reuleaux 三角）。改变对象的形状或者几何结构可能会显著的改变它的功能。这可能会被用到发明问题的解决中。

能有效的克服形式或者形象倾向的 TRIZ 工具有功能分析、特性审核和几何效应的集合（Geometrical Effects Collection）。

## 2.4 参数、性质和特性倾向的惯性

参数、性质和特性倾向的惯性是指对对象具有我们深刻理解的某一特性的感知。我们周围的对象具有某些性质（尺寸、重量、导热性等）、特点/状态（轻重、长短、冷热、重量、尺寸、温度、颜色等）和具有一些特定的值（10 千克、25 摄氏度、5 米等）的参数（质量、温度、厚度、速度等）。通常这些性质和参数对我们来说是非常熟悉的。这些都是这种思维惯性的基础。

这里有三种克服惯性的参数、性质和特点倾向的一般性建议：

➤我们必须检查创新对象的每一个参数。为什么这个参数有这个特定的值？

➤即使看起来是常数的参数也能被改变。

➤对象有已知的和潜在的特性和参数。潜在的特性和参数可能是新功能的基础。

能有效克服参数、特征和特性的倾向的 TRIZ 工具有参数分析（Parametric Analysis）、主要参数的价值挖掘和功能模型。

## 2.5 不存在禁令的惯性

不存在禁令的惯性是指由于错误的内部模式（对局限性和约束的错误理解）而认为不能做某事的感知。人们常常在事实上没有任何限制（约束）的地方产生很强的限制（约束）和禁忌。这些禁忌是一个强大的思维惯性的载体。不存在的禁令可能是：

a)外部的——“每个人都知道这是不可能的”。外部的禁止常常被视为一个技术/科学事实。例如，当亚里士多德写下一只苍蝇有 8 条腿的时候，他犯了一个著名的错误。这个“事实”被一遍又一遍的复制到书中，直到中世纪时期。在创新过程中，外部的禁令通常来自于客户或者老板。

b)内部的——“我知道那是不可能的”或者“我知道他是如何工作的”。内部的禁令常常和一些备受尊敬的科学、公司或个人的权威有关。有时内部禁令是由对目标或环境的错误理解、错误建模而造成的。在创新过程中重塑一个对象或者过程的模型能够克服不存在禁令的惯性。

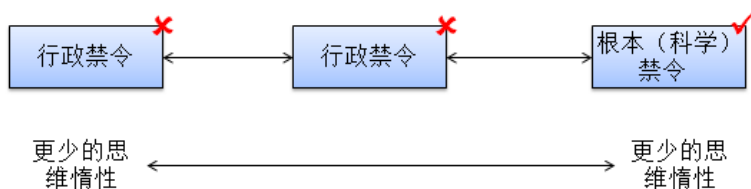


图 2 禁令转换链

能帮助克服非存在禁止惯性的工具之一是禁令转换链（Prohibition Transformations）（图 2）。另一个工具是对约束和禁令的分析。

## 2.6 动作或者系列动作倾向的惯性

动作或者系列动作倾向的惯性是指操作/动作必须按一定的方式或者顺序执行的知觉。这种类型思维惯性是基于传统的做事方式和肌肉（程序上的）的记忆<sup>[8]</sup>。

能有效克服动作或系列动作倾向的 TRIZ 工具有操作分析、流程分析和功能分析。

## 2.7 减少思维惯性障碍的一般性建议

►在开始一个创新项目之前对要分析的对象或情景做一个“审核”：其目前的形状、组件、特征、参数和操作顺序等。

►对上述每一个提到的特征做功能性的提问：为什么它们具有这个特殊值？

►通过应用推荐工具检查被分析对象或情境存在的所有类型的思维惯性。

►在制定解决方案之后，对要改进的对象或者情境进行相同的操作。

## 三、结论

科学家们已经把逻辑思维的机理研究得相当彻底，包括 TRIZ 内的研究。所有主要的 TRIZ 工具在这些机理基础上已经发展成熟。与此同时，TRIZ 经典著作指责直觉思维和想象力为“试验和错误”。尽管创造性想象力提升的技术和方法是在 TRIZ（创造性想象力提升部分）框架内生成的，但是他们从来都没有为获得单一的创新创造过程而与逻辑工具集成。

思维惯性是创造性想象力提升系统中一个至关重要的概念。每一个对象或者情景都承载了一些思维惯性。作者已把思维惯性的类型做了分类。通常一个特定的对象或情景具有多种思维惯性。本文呈现了 16 种思维惯性中的 6 种。

本文也提出了实用性的建议以控制不同类型的思维惯性。这些建议是基于对逻辑 TRIZ 工具的应用的。

### 致谢：

我衷心感谢 TRIZ 大师 Alex Lyubomirskiy、Irina Sigalovsky 博士和 Radar M. Granovskaya 博士的帮助与建议。

### 参考文献：

- [1] <https://en.wikipedia.org/wiki/imagination>
- [2] <http://www.dictionary.com/browse/reproductive-imagination>
- [3] Meier N.C., "Reconstructive imagination". Psychological Monographs. 1939, p. 231.
- [4] Sully, James. Outlines of psychology. with special reference to the theory of education (new ed., rev. and largely rewritten). (PP.238-258). New York, NY, US: D Appleton &Company, 1892, pp.524
- [5] Altshuller G. S., "Sherlock Holmes and TRIZ", 1978. <http://www.altshuller.ru/triz/investigations5.asp>
- [6] [https://en.wikipedia.org/wiki/cognitive\\_inertia](https://en.wikipedia.org/wiki/cognitive_inertia)
- [7] [http://www.triz-chance.ru/geometry\\_en.html](http://www.triz-chance.ru/geometry_en.html)
- [8] [http://en.wikipedia.org/wiki/muscle\\_memory](http://en.wikipedia.org/wiki/muscle_memory)

### 通讯作者：

Simon S. Litvin, MATRIZ（国际 TRIZ 协会）主席团成员，五级大师，MATRIZ 五级大师认证委员会主席，邮箱：slitvin@gen3.com 原文登载于《TRIZfest 2016 论文集》或《Proceedings of the MATRIZ TRIZfest 2016 International Conference》。作者同意翻译后在《TRIZ 评论》发表。陕西师范大学白瑜翻译。



# 根里奇 阿奇舒勒和彼得 德鲁克： 解决问题的可选方法及对比性分析

*Oleg Feygenson<sup>a</sup>, Naum Feygenson<sup>b</sup>*

*a Samsung Electronics, Suwon, 443-742, South Korea*

*b Healbe Corporation, Saint Petersburg, 198013, Russia*

**摘要：**在二十世纪，在两个密切相关的人类智力活动中发生了基础性改变，这两个领域是管理和发明创造。二者具备一个共同的变化：从基于灵感并以观察或实验为依据的直观活动转变为系统化的科学途径。彼得 德鲁克发展了程序化的管理学；根里奇 阿奇舒勒则提出的一套解决复杂技术问题、创造新发明的方法论。本文主要是识别和描述两个理论的相似性与差异性。当今，这类研究仍然极为重要的原因如下：

(1) 管理人士在发展创造性方案的系统性方式上展现着持续增长的兴趣。

(2) 为解决多样的商业问题（包括管理的问题），TRIZ 研究和发展人士采用被证实有效的 TRIZ 工具积极地工作着。

为了诠释分别由根里奇 阿奇舒勒和彼得 德鲁克建立两项理论之间的对比性分析，特此创建标准：研究主体、初始信息的分析处理、方法论的建议的格式、增加获得的知识的途径以及方法论的目标用户。

本文讨论对比分析的目的是为进一步开发和适用特定管理问题的 TRIZ 工具。本文在问题生成、问题解决途径、资源鉴别以及开发解决方案的施行等方面给出了总结性建议。

**关键词：**TRIZ&管理、系统化创新方法

## 一、创新的必要特征：创造和管理

在这里开始关于创新的讨论之前，“创新”应被再定义。如果我们在谷歌上搜索“创新”，可获得数千种定义，约 383,000,000 条结果。Nick Skillicorn 在这个主题上开展了广泛深入的研究<sup>[1]</sup>。他联系到 15 位世界创新领导的专家，并询问他们三个问题：

1. 你们对“创新”的定义是什么？
2. 当公司谈论关于创新时，他们经常会犯什么样的错误？
3. 公司能通过做什么简单的事情改变他们的关于创新的观点？

Skillicorn 得到的回答令他极为惊奇：“在工业人士群体中，即使是那些教授和创作关于新方法论、实例研究、思想领导的人，他们之间的回答也有着极大的差异<sup>[1]</sup>”。接着，他分析了那些回答并从中发现最为共通的主题，进而提出创新的基本定义。一些创新的定义、专家们提出的普遍想法及 Nick Skillicorn 提出的基本定义如下：

“新奇而有用的想法的应用。创造（即产生新奇而有用的想法的能力）是创新的种子，但是，当不被应用和衡量时，它仅仅只是一个想法。”——David Burkus。

“一项创新是一个被认为是新的、可行的相关产品，如一项产品、服务、工序亦或是具有切实可行的、新的、被客户采用的商业模式。”——Gijs van Wulfen。

“没有商品化，就没有创新。从想法的产生到产品商品化。”——Mike Shipulski。

“创造是思考新的东西，创新是新东西的施行。”——Paul Sloane。

Skillicorn 提出并发展的创新的基本定义是基于对 15 位专家所述一个全面的分析：“创新是执行一个解决特定挑战的想法，为公司和客户双方实现价值”。Skillicorn 的分析<sup>[1]</sup>在下面图（1）中被图像化展现。

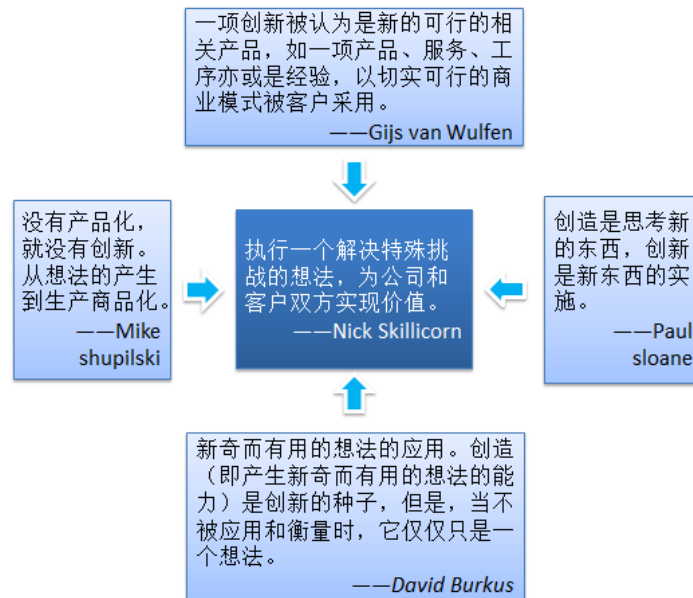


图 1 基于创新专家观点的创新的基本定义

我们相信这个定义具备可实践性并有作用的。事实上，这个最终定义和来自其他专家的一些定义，都包含着两个基本的部分：

- a) “执行”与管理相关联；
- b) “想法”与发明的创造力和能力有关或与识别、发展新东西相关。

值得一提的是，一些创新专家提到了为创造成功创新而使用系统化方法的需求：“公司能做的改变创新观点的一件简单的事情，就是去训练它。建立教授系统化创新方法的正规课程，如 SIT 或者 TRIZ。讲授人们关于想法的管理、想法的选择以及传递途径的内容。换言之，将创新视为一种领导能力或是行为准则<sup>[1]</sup>”。

作为现代管理学的奠基者，彼得·德鲁克颇负盛名，他的原理无论是在商业、社会亦或是政府所有类型的组织中都被实施和执行。根里奇·阿奇舒勒创造了 TRIZ 理论，这是一项引导人类发明和提出新想法的方法论。彼得·德鲁克的管理学以及根里奇·阿奇舒勒的 TRIZ 理论产生于同一时期（二十世纪中期），并且至今仍被他们的拥护者不断发展壮大。他们的理论标志着从基于灵感并以观察或实验为依据的直观活动到系统化的科学途径的转变。如今，一个创新的时代，TRIZ 和管理学能显著地增强公司的创新能力。

接下来，我们结合由其建立者提出的两项理论，总结了它们的相似性和差异性。这个总结为进一步开发和适用特定的管理问题的 TRIZ 工具提供了建议。此外，我们将讨论如何加速生成和解决问题、识别资源和应用方案的流程。

## 二、对比分析由根里奇·阿奇舒勒和 P. Drucker 建立的理论

在如下表（1）中，通过提出的准则我们对 TRIZ 理论和管理学进行比较。

由表（1）可以看出，阿奇舒勒的理论和 Drucker 的理论在许多方面有差异：不同的目标、工具、第一用户等等。

即使是通过不同的形式，但二者都有解决问题的处理：

- a) TRIZ，如根里奇·阿奇舒勒所述，是关于开发创造性想法（创新）去解决技术问题。
- b) 彼得·德鲁克的理论聚焦于识别和利用机会。

表 1 由根里奇 阿奇舒勒和彼得 德鲁克建立的两项理论的对比

| 准则        | G.Altshuller  | P.Drucker                   |
|-----------|---|-----------------------------|
| 目标        | 1.可控制的进化<br>2.每一个问题都应有其解决方案                               | 1.对决策者的支持<br>2.提升的长期程序      |
| 应用领域      | 任何人、任何地点、任何时间，都可进行的创造性想象                                  | 大体上的定向人群                    |
| 信息基础      | 专利收集&案例研究   | 领导经验的体系                     |
| 理论特征      | 1.矛盾的解决而非折衷<br>2.从其他领域收集想法（包括科学结果）<br>3.发展趋势；以观察或实验为依据的预测 | 苏格拉底式：“我不能教任何人任何事，我只能使他们思考” |
| 开发工具的典型形式 | 1.多级算法，如ARIZ<br>2.详细建议，如标准解，科学效应                          | 针对公司利益的调查卷                  |
| 解决问题的主要途径 | 初始问题的深入分析和理解它的基本成因  | 辨认外部机会-“通过利用机会获得的结果，而非解决问题” |
| 增加获得知识的途径 | 解决实际问题和收集案例的研讨会   | 大公司领导的个人和综合的面谈              |
| 第一用户      | 工程师，研发人员、生成想法的人   | 公司及社团的领导                    |
| 应用的拓展领域   | 创造力的整体提升、个人创造力提升理论  | 1.个人发展<br>2.非利益组织的管理        |
| 专业群体中的影响  | 介绍给新人-专业发明人员  | 形成新的职业：知识工作者                |

现在 TRIZ 发展的主要趋势极大地聚焦于增加分析工具，进而使得“正确”的问题被解决。这是由于范例变化：“我们不应该花费时间和精力为解决任何问题；取而代之，我们应该将我们的精力放在区分和解决那些引发创新的问题”。在与此更新的范例保持一致的情况下，TRIZ 能够被应用于特定的管理问题上。采用 TRIZ 将给管理人提供一种方法，控制在组织中解决存在的技术问题的进程。

### 三、现代 TRIZ 以及它在特定管理问题上的应用

如上所示，对任何创新而言，创造性想法和管理是两种贡献。TRIZ 专家能产生大量的创造性想法，但是问题是“我们能创造、创新的唯一可采用的想法是什么？”

另一个重要的是，80%的想法或是解决方案来自信息搜集。这就是为什么极大的精力被放在了开发工具上，为使信息的搜集更加有效。对数据而言，由 Simon Litvin<sup>[2]</sup>提出的功能导向搜索（FOS）是最有效解决问题的工具之一，从与当前问题距离远的科学和技术领域中确定现有的技术和想法。

如今，大量的数据是可获得的。最近由 McKinsey<sup>[3]</sup>提出了一项有趣的数据分析途径：“传统数据分析法建立于我们所获得的信息，而先进的分析法建立于我们需要的信息”，如图（2）所示。

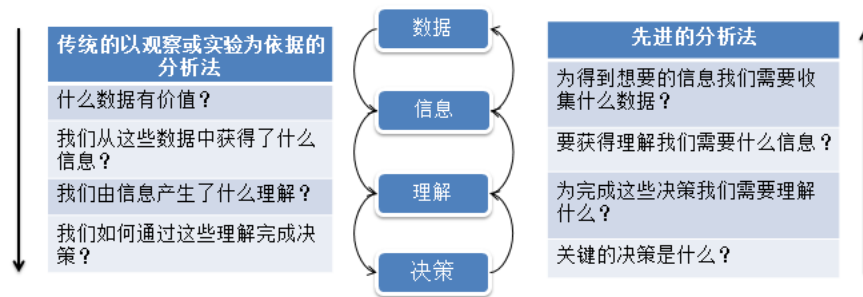


图 2 信息分析途径的对比

根据这个途径，我们首先需要区分机会和决策。然后，收集那些支撑决策的想法或信息。

#### 四、结论

文中对比的主要结论如下：“机会的搜集”和“想法的搜集”很相似，这两项途径没有一个重大的差异。第一项途径能辨别一个普遍而有趋势的方向，第二项途径则是支撑一个定向的切实的施行。TRIZ 的特征是一系列被证实的方法，去解决出现在特定方向或机会中的技术问题。换言之，TRIZ 支持“新想法”的一部分创新；管理更多是关于想法的成效。

起初, TRIZ 由工程师创造只是着眼于技术问题, 这也是为什么在解决问题上它具备发达的程序和算法。Drucker 的方法面向精英经理人, 并着眼于精确规划和问题的细致讨论上。

如今,为使创新性活动变得成功,经理人和工程师必须协同工作。因此,TRIZ 和管理学两个方法的结合能产生双赢的发展,这能够被应用于组织的不同阶层。

展示了对比性研究,我们相信将 TRIZ 引入管理的进一步的研究所具备的重要性。当然,在这个领域,其他的 TRIZ 从事者也开发了一些方法论<sup>[4]/[5]</sup>。作为一个对 TRIZ&管理结合方法进行系统化开发的开端,这个研究将现有的方法论进行了整理与整合。

致谢:

在此衷心地感谢与我们共同参与讨论 TRIZ 和管理学的伙伴。特别鸣谢 Deborah Abramova 对我们提供帮助, 优化文章的英语表达。

### 参考文献:

- [1]Nick Skillicorn.(2016, March 18).What is innovation 15 experts share their innovation definition. Retrieved from <http://www.ideatovalue.com/inno/nickskillicorn/2016/03/innovation-15-expert-share-innovation-definition/>.
- [2]Simon Litvin(July, 2007)Substantiation of Function-Oriented Search Derived Solutions. Retrieved from <http://www.metodolog.ru/01100/01100.html>.
- [3]Gaurav Batra, Zach Jacobson, and Nick Santhanam.2016.Improving the semiconductor industry through advanced analytics. Retrieved from <http://mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/improving-the-semiconductor-industry-through-advanced-analytics>.
- [4]Valeri Souchkov(March,2007)Breakthrough Thinking With TRIZ for business and Management: an Overview. Retrieved from <http://scinnovation.cn/wp-content/uploads/soft/100910/BreakthroughThinkingwithTRIZforBusinessandManagementAnOverview.pdf>.
- [5]Simon Litvin(July 2014)New Business-oriented Applications of Advanced TRIZ. Key note speech at the 5th International Conference on systematic Innovation. Retrieved from <http://engineering.sjsu.edu/files/public/media/news-and-events/events/international-conference-on-systematic-innovation/new-business-oriented-applications-of-advanced-triz.pdf>.

通讯作者:

Oleg Feyngenson, MATRIZ (国际 TRIZ 协会) 主席团成员, 五级大师, MATRIZ 五级大师认证委员会学术秘书, 三星电子主任研究员, 邮箱: oleg.feyngenson@gmail.com。原文登载于《TRIZfest 2016 论文集》或《Proceedings of the MATRIZ TRIZfest 2016 International Conference》。作者同意翻译后在《TRIZ 评论》发表。陕西师范大学于菲翻译。

[illegible]

# 征 稿

《TRIZ 评论》是国际 TRIZ 协会内部刊物，旨在建立 TRIZ 交流、学习的平台，推广 TRIZ 理论。《TRIZ 评论》主要设置三个栏目：TRIZ 理论、TRIZ 应用、创新动态。欢迎投稿。投稿邮箱：trizreview@matrizchina.cn。

# 系统创新度及其应用\*

刘勇谋<sup>a</sup>, 刘云博<sup>b</sup>

a GET 集团

b 普渡大学

**摘要:** TRIZ 之父阿奇舒勒提出了创新解的五个级别 (LoI—Levels of Innovations), 人们在创造性活动中, 通常是在一个方向上使用该概念。为了区分属于同一创新等级的不同创新解之间的差别, 本文提出了一个新的概念——系统创新度 (DoI—Degree of Innovations), 系统创新度是对处于相同创新层级内不同创新解的度量。最后, 通过一个实际案例, 说明了系统创新度在实际创新活动中的应用。

**关键词:** 解的级别、创新等级、技术预测、专利战略

## 一、引言

根里奇·阿奇舒勒提出了创新等级的五个级别, 如表 1 所示<sup>[1]</sup>。

表 1 创新等级

| 创新等级 | 描述                                 | 所需知识                 | 对象状态       |
|------|------------------------------------|----------------------|------------|
| 级别1  | 技术转移:<br>技术系统的简单改进                 | 系统内的知识               | 没有改变       |
| 级别2  | 知识交换:<br>解决技术冲突的发明                 | 与此系统行业相关的<br>不同领域的知识 | 基本上没有改变    |
| 级别3  | 知识协作:<br>解决物理冲突的发明                 | 其他行业的知识              | 本质上改变      |
| 级别4  | 知识创新:<br>应用新技术解决冲突, 进<br>一步逼近最终理想解 | 不同科学领域的知识            | 完全改变       |
| 级别5  | 知识网络:<br>发现新的科学现象或物质               | 全新的知识                | 整个技术系统发生改变 |

我们知道, 在企业创新实践中, 创新级别的高低并不意味着相关解决方案的优劣, 因为企业往往不愿意接受对现有系统进行太大改变的方案。只要能够解决问题, 企业总是会优先采用改变最小的方案而不论其创新级别的高低<sup>[1]</sup>。

尽管如此, 有了五级解的概念, 人们还是方便地可以进行:

- 1) 预测现有的技术和产品的进化趋势;
- 2) 为现有技术和产品建立长远的专利战略。

然而, 根据阿奇舒勒提出的创新等级的定义, 人们只能在单一方向分辨出创新级别, 如果有两个或更多的创新处在相同的级别上, 人们该如何区分它们呢?

尽管有人认为: 区分不同级别的发明比区分处于同一级别的发明更为重要<sup>[2]</sup>, 但对于大多数企业而言, 由于受限于有限的资源或一些非技术因素, 创新通常是一个缓慢渐进的过程, 所以企业常常会优先选择处于同一级别的解决方案, 由此可见, 区分处于相同级别的解决方案, 对大多数企业而言, 是有实际意义的。

## 二、系统创新度的定义

为了区分处于同一创新级别的解决方案, 我们引入一个新的概念“系统创新度”(DoI), 系统创新度是一种对处于同一创新级别的多个解决方案的区分方法。具体方法如表2所示, 从表中可以看出, 某一系统创新度的差别取决于其解决方案所需用到的知识与该系统的关系远



近。

表 2 系统创新度的描述

| 系统创新度      | 1      | 2                | 3       | 4         |
|------------|--------|------------------|---------|-----------|
| 解决方案所应用的知识 | 系统内的知识 | 与此系统行业相关的不同领域的知识 | 其他行业的知识 | 不同科学领域的知识 |

有了系统创新度的概念，结合创新等级的概念，如图 1 所示，人们就可以在纵横两个方向进行解决方案的全面评估了。

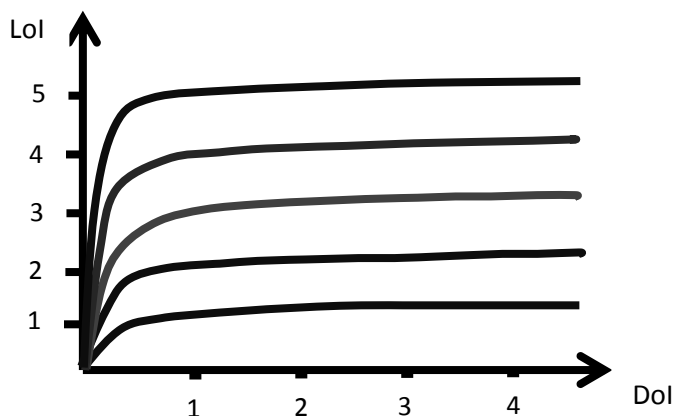


图1 创新等级（LoI）与系统创新度（DoI）

系统创新度在创新实践中的作用，与创新级别相似，可以用于指导人们进行：

- 1) 预测现有的技术和产品的进化趋势；
- 2) 为现有技术和产品建立长远的专利战略。

值得指出的是：对企业而言，在相同的创新等级中，系统创新度的大小与创新等级类似也并不意味着解决方案的优劣。

### 三、案例

最后，我们通过一个实际案例说明在实际的创新活动中，如何应用系统创新度。

项目名称：风力发电机的改进

项目描述：风力发电机的工作方式正好与电风扇相反，是使用风来产生电。风旋转叶片，叶片带动轴旋转，轴与发电机相连，从而产生电力。



图 2 工作中的风力发电机<sup>[4]</sup>

项目目标：在不增加成本的情况下提高风机三个叶片的电能转换率<sup>[3]</sup>。

为了简化过程，我们选择解决了技术冲突的解决方案，作为系统创新度的应用实例。显然，这些解决方案属于阿奇舒勒定义的创新等级中的二级解。

为了增加在低风速下发电机的转速或转矩，人们需要增加风机叶片的面积，但是这会导致叶片长度的增加，由此得到如图 3 所示的技术冲突 1 (TC1)。当然了，该项目中还存在其他一些技术冲突，由于其解决过程是类似的，在此不做过多赘述。

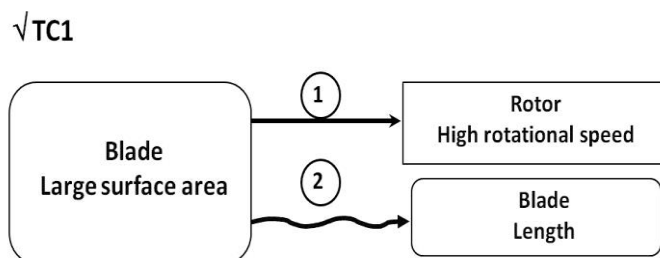


图 3 风机中的技术冲突<sup>[3]</sup>

利用阿奇舒勒矛盾矩阵，可以查到 4 个推荐的发明原理，如图 4 所示。

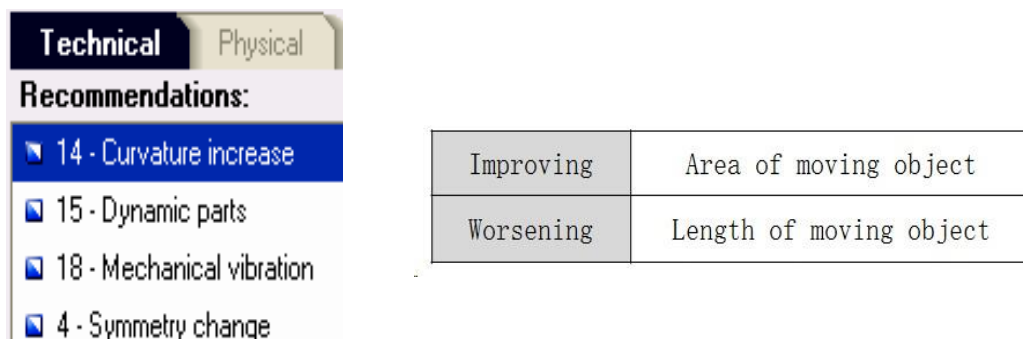


图 4 TC1 对应的发明原理<sup>[3]</sup>

基于上述推荐的发明原理，可以得出如图 5 所示的解决方案。

方案(2)——柔性叶片，需要风机行业的知识。

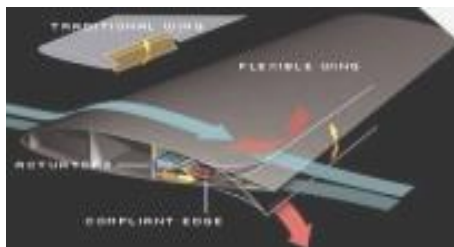
方案(3)——可变刚度的鳍状叶片，需要来自太阳能发电行业的知识，这是与风机行业相关不同领域的知识。

方案(4)——双叶螺旋桨，需要来自航空行业的知识。

最后，方案(1)——麦比乌斯带式的叶片，需要数学领域的知识，这属于不同科学领域的知识。



(1)



(2)

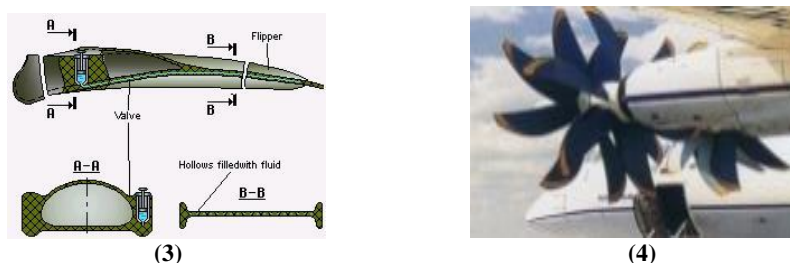


图5 风机中技术冲突TC1的最终解决方案<sup>[3]</sup>

(1)麦比乌斯带式的叶片(发明原理 14 曲率增加); (2)柔性叶片(发明原理 18 机械振动); (3)可变刚度的鳍状叶片(发明原理 15 动态化); (4)双叶螺旋桨-双叶片(发明原理 4 对称变换)。  
综上所述, 得出每个解决方案的系统创新度如表 3 所示。

表3 风机中技术冲突TC1解决方案的系统创新度

| 系统创新度 | 1      | 2                | 3              | 4         |
|-------|--------|------------------|----------------|-----------|
| 所需知识  | 系统内的知识 | 与此系统行业相关的不同领域的知识 | 其他行业的知识其他行业的知识 | 不同科学领域的知识 |
| 解决方案  | 柔性叶片   | 可变刚度的鳍状叶片        | 双叶螺旋桨双叶片       | 麦比乌斯带式的叶片 |
| 方案编号  | (2)    | (3)              | (4)            | (1)       |

属于同一创新级别的解决方案的创新度一旦排序, 人们就能以不同的方式来使用这些不同的方案。如使用方案(2)和(3)来革新或改进当前产品, 使用方案(1)和(4)来建立专利战略。原因是方案(2)和(3)对现有系统没有根本改变, 而方案(1)和(4)对现有系统有实质性的改变。

## 四、结论

经典TRIZ提出了创新解的五个级别, 但在实际运用过程中它不足以区分处于同一级别的不同创新方案的差别。这些创新方案的区分, 有助于企业在对现有产品或技术的下一步发展做出全面预测的基础上, 建立更为完整的专利战略。

### 致谢:

感谢我们的朋友—TRIZ大师Isak Bukhman先生, 他的风力发电机创新研发项目, 对我们阐明这种方法提供了很大帮助。此外, 还要特别感谢2016年国际TRIZ大会编委会, 他们提出的富有建设性的意见, 非常有助于我们对本文进行完善。

### 参考文献:

- [1] KRAEV'S KORNER, Levels of Innovations, The TRIZ Journal ([www.triz-journal.com](http://www.triz-journal.com)), Nov. 2006, pp. 1-2.
- [2] Peibo Tan, Haiyan Ru and Wenling Babbitt Translating, Systematic innovation and technical creativity, Huazhong Uni. Press, 2008. pp. 24.
- [3] Isak Bukhman, Wind Turbine project, Baosteel TRIZ adv. Course, 2007. pp. 65. pp. 77. pp. 177-181.
- [4] <http://img4.imgtn.bdimg.com/it/>.

### 通讯作者:

刘勇谋: MATRIZ(国际 TRIZ 协会)认证三级专家, 邮箱: michael.liu@get-technologys.com, 13908039515。原文登载于《TRIZfest 2016 论文集》或《Proceedings of the MATRIZ TRIZfest 2016 International Conference》。作者同意翻译后在《TRIZ 评论》发表。GET 集团王治国翻译, 作者对原文有修订。

# 深入理解和应用流分析

## 简化分类缺陷流模型

李军

**摘要：**根据多年对流分析在不同行业的应用经验，结合物场分析，作者将 10 个缺陷流简化为 4 个缺陷流模型，并建立了一个新进程，用流分析方法解决工程技术问题。文中案例研究表明，这个新的进程可应用于“粉末冶金（一件新材料）压塑成型的低良品率”上，基于流分析解决其产品边角脱落问题。压模变化理想度的提高时，良品率增长了 16%。

**关键词：**技术性系统、流分析、物场分析、缺陷、模型、法则、进化、最小问题、根本原因、脱落、边界、顶角、粉末冶金、成形、模具

### 一、增加流效应的趋势简述

在历史上，G. Altshuller 是第一个制定“最小化能量导通性的法则”的人。Altshuller 的学生 Igor Gridnev 提出一个想法：在体系的整个周期内传播这个法则。同时，他发现，在技术性系统进化中，携带能量流的导通性通常是增加的。

这个法则有很多命名，例如“导通性增强的法则”、“物质、能量、信息流的导通性增强的法则”、“流的最优化法则”。最终，它被命名为“流效应增强的法则”或是“增强流效应的法则”。本文称之为“流进化法则”。该法则是现代 TRIZ 体系中的新工具。详见进化法则结构（图 1）。

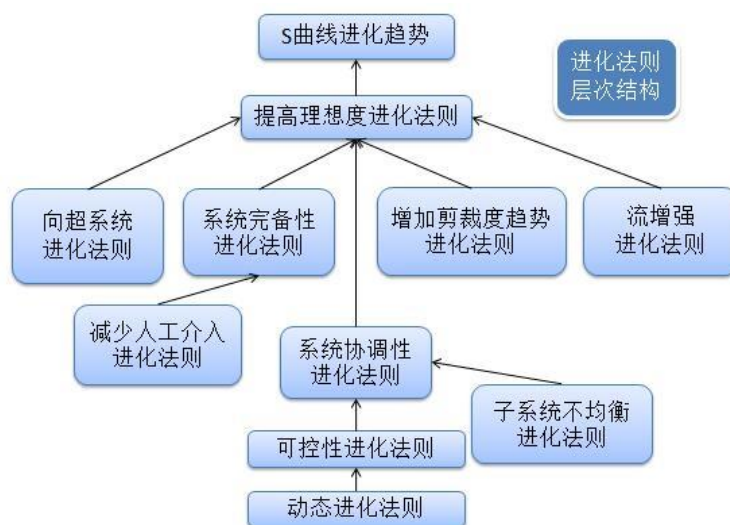


图 1 进化趋势结构

这个新的并且有创新性的分析方法能增加 TRIZ 的应用范围进而解决技术问题。近年来，作者尝试用流分析作为首要工具，与其他 TRIZ 工具相结合，解决一些在不同行业上的技术问题。

当使用流分析去解决问题时，我们首先应转变技术问题为相应的缺陷流问题。这里有两种类型的缺陷流（A, B），分别是导通性和利用率以及 10 种缺陷流的典型问题。（图 2）

（A）导通性缺陷：1. 瓶颈；2. 滞留区域；3. 流的传导性差；4. 长流；5. 通道的较高阻力；6. 流的低密度；7. 转换的次数多。

（B）利用率缺陷：1. 灰色区域；2. 通道损害流；3. 流损害通道；4. 流损害自身。

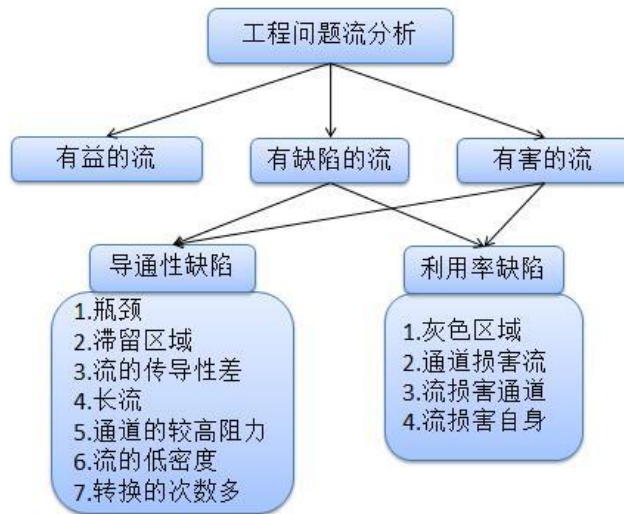


图 2 两种缺陷流

其次，我们使用提供“增强流效应的法则”的问题解决工具，去消除现已被发现的缺陷流问题。

## 二、建立简化分类缺陷流模型

当使用流分析解决问题时，我们认为转变技术问题为相应的 10 个缺陷流是一个艰难而复杂的进程。结合物场分析模型的缺陷流进行了分析，经过一段严格而细致的研究，我们成功地将 10 个缺陷流转变为 4 个缺陷流模型。简化分类缺陷流模型，结合物场分析工具能帮助人们分析流，并实现优势。（图 3）

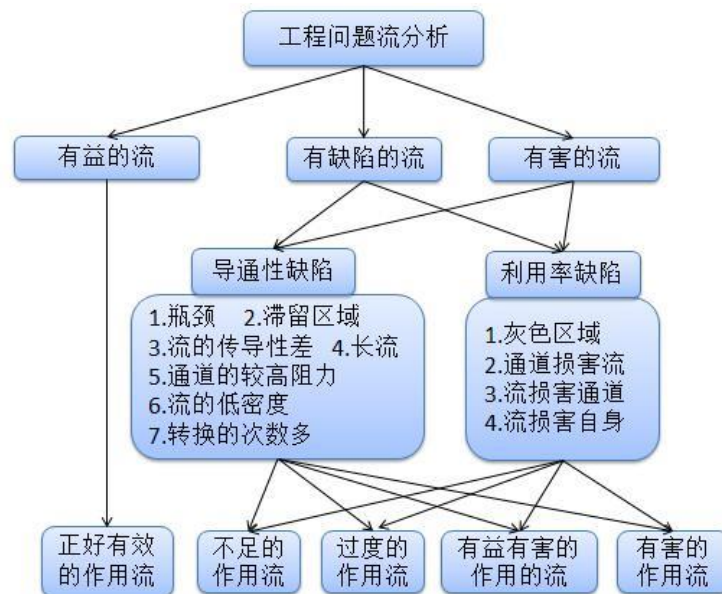


图 3 建立简化分类缺陷流模型

图 4 是我们在规范化使用中的一个基本进程，用其结合物场分析方法分析一个技术问题。



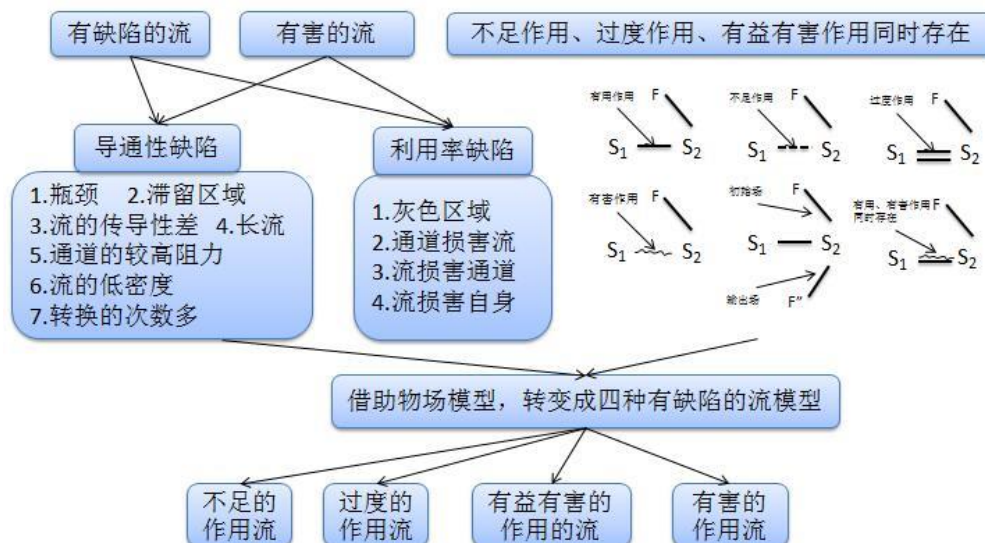


图 4 分析一个技术问题基本进程

### 三、建立新过程，解决技术问题

现在我们建立一个新的 5 步进程来解决问题（图 5）。

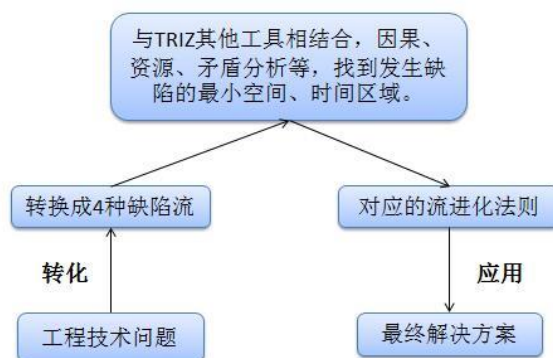


图 5 用流分析解决问题的主要进程

第一步：确立工程技术问题——描述产品在细节方面的进程缺陷，如问题发生的空间和时间区域。

第二步：将技术问题转变为 4 个缺陷流模型——使用流分析，将在产品进程上出现的问题转化为新的缺陷流模型。

第三步：用进化法则以及其他 TRIZ 问题分析工具进行流分析，如物场分析、资源分析、因果分析等。分析的目的在于定义最小问题，分析缺陷流的结果，最后找到发生缺陷流的最小问题的空间区域和时间区域。

通过应用物场分析、因果分析和资源分析的方法对不同系统层面的最小问题区域的缺陷流进行分析。（图 6）

第四步：检查所有可能的相应流进化法则——辨别一些有用的可解决问题的流进化法则，目的在于在这些流进化法则中确定最终方案。

上述步骤的原则是“先易后难”，一个接一个地应用已辨别的流进化法则，逐步地解决技术问题，找出可行法则。



图 6 系统层面的物场分析、因果分析和资源分析

第五步：最终解决方案—转化可行的流进化法则为实际的解决办法。

下图是用流分析解决问题的细节进程（图 7）。

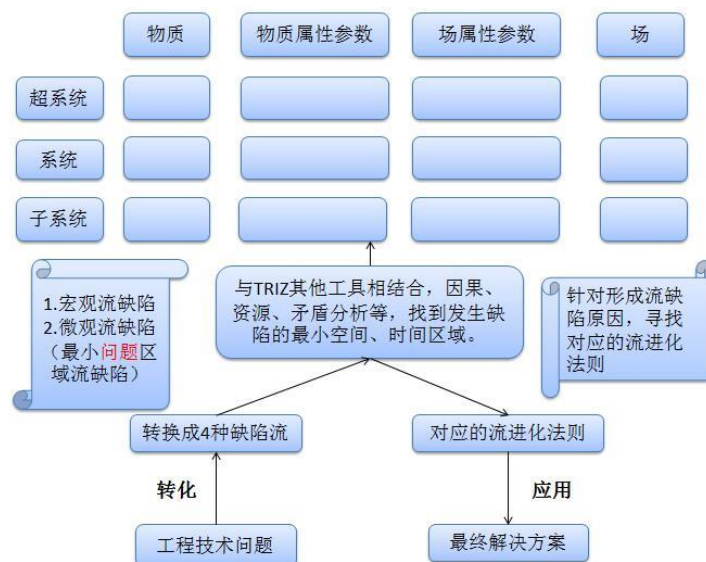


图 7 用流分析解决问题的进程细节

## 四、案例研究：解决一个实际工程技术问题

在电子电路、网络硬件、云平台、粉末冶金等领域中，我们成功地解决了各种的工程技术问题，这些技术问题都属于“行业和公司的困难技术问题”。解决思路非常简单，直指目标问题。

例如：发表在由赵敏教授书写的一本新书《TRIZ 增强和实际应用》中的《采用 2mm 红胶线解决低场生产的电源电路问题》案例研究。

下面的内容描述了我们如何用 5 步进程解决在压模成形行业中的实际困难的技术问题。

第一步：确立技术问题（情景描述）：用新材料进行压模成形的粉末冶金产品低良品率。

当用户使用一种新材料金属粉末于压塑成形的工艺过程中，形状复杂的产品在压模后，上下模具分离时会造成产品部分边角脱落，严重时良品率只有 75% 左右（图 8）。

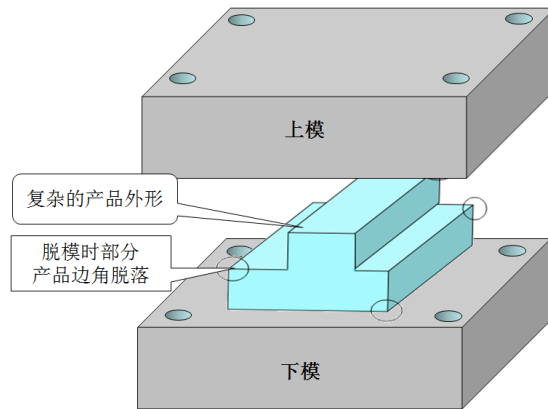


图 8 复杂的产品形状导致边角脱落

第二步：将“用新材料进行压模成形的粉末冶金产品低良品率”问题转化为 4 个缺陷流模型。

第三步：使用流分析，我们发现了缺陷流的最小区域，辨别出缺陷流模型的最小问题区域，同时也发现有益流和有害流是共存的。

(C) 一个有害流的分离趋势；

(D) 一个有益流为不足流的内敛趋势。

如果有害流 (C) 大于有益流 (D)，边角会在上下模具分离时出现脱落；如果有益流 (D) 大于有害流 (C)，产品将保持良好形貌。

最小问题空间区域是有害流大于有益流时的局部的尖端位置。最小问题时间区域是上下模具分离的时间段 (图 9)。

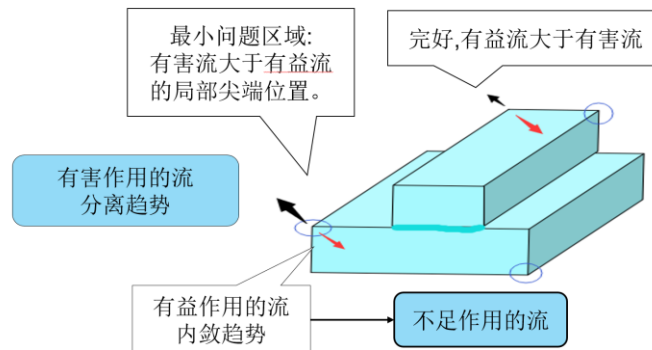


图 9 最小问题的空间和时间区域

通过应用物场、因果、资源的分析方法，作者分析了在不同系统层面上的最小问题区域的缺陷流。

基于“更多的分离趋势（有害流）”和“更少的内敛趋势（不足作用流）”的成因，我们从 3 个层面（系统、超系统、物质系统）和 4 个部分（物质、场、物质属性参数、场属性参数）创造了一个综合的“系统层面和物场源分析方法”，尝试找出最小缺陷流区域的时空成因。

在这一步，本文强调找出实际成因的 TRIZ 专家和工程专家之间的合作。

使用关于“分离趋势”为何多于“内敛趋势”的因果分析方法。

通过资源分析，我们能尝试找出组成有害流和其他缺陷流的原因。



图 10 系统层级技术问题的物场、因果、资源的分析方法

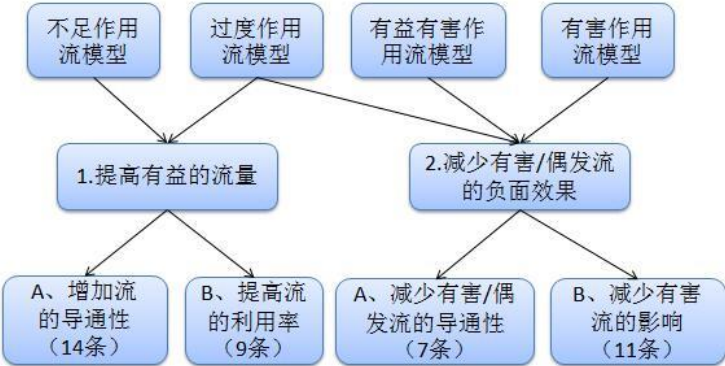


图 11 可行的流增强进化法则

第四步：作用于缺陷流的因果，找出一些可行的流增强进化法则来解决问题。（图 11）我们筛选了两个选项（E，F）。

表格 1 找出相应的流进化法则（11 条）

| 减少有害流的影响（11条）   |   |
|-----------------|---|
| 1.引入灰色区域        |   |
| 2.减少流的密度        |   |
| 3.消除共振          |   |
| 4.重新分配流         |   |
| 5.组合一个流和一个反流    | ✓ |
| 6.改变流           | ✓ |
| 7.改变受损的对象       |   |
| 8.预设物质、能量或信息中和流 | ✓ |
| 9.绕过            |   |
| 10.流传输到超系统      |   |
| 11.回收或恢复偶发流     |   |

（E）解决来自“有害作用流模型”的问题，筛选“减少有害流的影响（11 条）”，找出相应的流进化法则。（表格 1）

基于以上的分析结果，选择三条（5，6，8 条）流进化法则减少有害流。（5：组合一个流和一个反流；6：改变流；8：预设物质、能量和信息中和流）

以“先易后难”的原则，逐步应用上述的可行流进化法则，我们可以逐步解决技术问题。  
(F) 解决来自“不足作用流”的问题，筛选“增加流的导通性”（14 条），找出相应的流进化法则。（表格 2）

表格 2 找出相应的流进化法则（14 条）

| 增加流的导通性（14条）            |   |
|-------------------------|---|
| 1.减少流转换次数               |   |
| 2.过度到更高效的流效应            | ✓ |
| 3.减少流长度                 |   |
| 4.消除灰色区域                |   |
| 5.消除瓶颈                  |   |
| 6.绕过                    |   |
| 7.扩大流的通道名独立部分的导通性       |   |
| 8.增加流的密度                | ✓ |
| 9.将一个流的有益作用应用到另一个流上     |   |
| 10.将一个流的有益作用应用到另一个流的通道上 |   |
| 11.使一个流承载其他流            |   |
| 12.分配许多流到一个通道           |   |
| 13.改变流来增加导通性            |   |
| 14.使流经过超系统通道            |   |

基于按照流程的不足效果的根本原因，选择两条（2，8 条）流进化法则消除不足流。

（2：过渡到更高效的流效应；8：增加流的密度）

第五步：应用筛选表格建立可行的解决方案。（图 12）

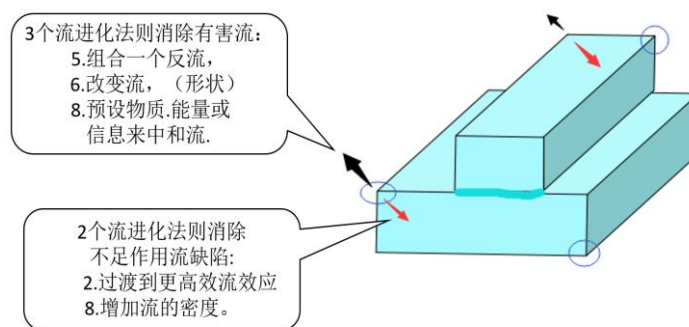


图 12 选择相应的流进化法则作为解决方案

以“先易后难”的原则，这 5 个流进化法则应用于调整粉末冶金模具产品工艺流程。选择它们中的 1 或者 2 个创造出一个可行的解决办法。最后，我们实现了很好的成果：大多数的边角脱落问题被消除，良品率增加至 90%。

## 五、结论

深入理解和应用流分析对解决工程技术问题非常有用。我们用流分析建立了一个分析和解决技术问题的新进程。首先，将缺陷流转化为缺陷流模型，一个最小问题区域通过使用流分析被定义。其次，系统、超系统及物质系统的物、场及属性参数已通过物质和场的源分析。最后，发现产生缺陷流的主要成因，将一些流进化法则应用于问题的解决。文中案例研究表明，这个



新的进程可应用于解决技术问题“用新材料进行压模成形的粉末冶金产品低良品率”，并最终很好的解决了边角脱落的产品问题。当基于压模最小变化中的理想化增强时，产品的良品率可增加至 90%。

## 参考文献:

- [1] Serge Ikonen, Advanced TRIZ Training (MATRIZ Level 3) [R], GENS, MATRIZ Shanghai Training Center, 2014.
- [2] Mike Min Zhao, Wucheng Zhang. TRIZ Enhancement and Practical Applications[M]. China Machine Center, 2014.
- [3] Flow Analysis [R], GEN3 Partner, Inc.

通讯作者:

李军, MATRIZ (国际 TRIZ 协会) 认证三级专家, 邮箱: lijun01234@126.com。本文为李军先生根据大量实际案例原始创作, 未经本人许可及授权, 不得转载及使用文中案例教学。原文登载于《TRIZfest 2016 论文集》或《Proceedings of the MATRIZ TRIZfest 2016 International Conference》。

[illegible]

# TRIZfest 2016 报告

孙永伟<sup>a</sup>, Mark Barkan<sup>b</sup>

a TRIZfest 2016 组委会成员，国际 TRIZ 协会副主席神华集团北京低碳清洁能源研究所

b MATRIZ (国际 TRIZ 协会) 前主席, 美国田纳西州



由国际 TRIZ 协会（MATRIZ, the International TRIZ Association）与中国质量协会联全主办的国际 TRIZ 年会（TRIZfest 2016）在北京成功召开，本次年会于 7 月 28 日开始，7 月 30 日落下帷幕。本次年会为来自全球 20 个国家和地区的 150 多位 TRIZ 爱好者呈现在一场 TRIZ 盛宴。



**会议联合主席：**

- 段永刚博士，中国质量协会副会长、秘书长
- Mark Barkan 博士，TRIZ 大师、国际 TRIZ 协会执行总监

**组织委员会成员：**

- 王丽林女士，中国质量协会国际交流部部长
- Valeri Souchkov，TRIZ 大师，论文评审委员会主席
- Dr. Yury Fedosov，TRIZ 大师，财务主管
- Dr. Simon Litvin，TRIZ 大师，TRIZ 大师认证委员会主席
- 孙永伟博士，神华集团北京低碳清洁能源研究所，国际 TRIZ 协会副主席及主席团成员、中国区代表。

## 一、会前培训

7 月 27 日，由全球顶级的 TRIZ 专家们的 TRIZ 培训为本次年会拉开了序幕，4 位 MATRIZ 五级大师和 1 位 MATRIZ 四级专家主讲了五个主题。



- TRIZ 专利规避——谢尔盖 伊克万科 博士，国际 MATRIZ 协会主席；
- 主要价值参数（MPV）的识别——Simon Litvin 博士，TRIZ 大师。
- 混合替代系统开发——Valeriy Prushinskiy，TRIZ 大师 Oleg Feyngenson 博士，TRIZ 大师
- 如何在 21 世纪取得成功——Mark Barkan 博士，TRIZ 大师；
- 现代 TRIZ 理论介绍——孙永伟 博士，TRIZ 4 级专家。

## 二、开幕式

7 月 28 日，TRIZfest 2016 正式开始。MATRIZ 执行总监、前主席 Mark Barkan 博士主持开幕式。



中国质量协会秘书长段永刚博士回顾了与 MATRIZ 合作的历史以及展望了未来的合作前景，并对中国质量协会未来的 TRIZ 工作做了部署。随后，来自中国质量协会、国际 TRIZ 协会、中国香港的代表以及中国企业的代表为中国质量协会 TRIZ 推进委员会的成立举行了仪式。



MATRIZ 主席 Sergei Ikovenko 博士随后致开幕词，首先他向中国质量协会表示了感谢，并向各位的到来表示热烈的欢迎，回顾了 MATRIZ 在全球的发展状况，特别是对中国的发展给予特别的关注，展望了 TRIZ 未来的发展方向，以及 MATRIZ 的一些动态，比如，新的 MATRIZ 1-3 级的认证规则已经基本上论证完成，将于不久会颁布。



随后他向中国质量协会赠予了奖杯。接下来进入颁奖环节，神华集团北京低碳清洁能源研究所和 GE 全球研发中心(印度)分别被授予 2016 年度 MATRIZ 特别荣誉奖(Special Recognition



Award)。董毅红、张中月、高国华等分别被授予 MATRIZ 年度贡献个人奖。



由于 2016 年分别是 TRIZ 理论诞生 60 周年以其发明人根里奇·阿奇舒勒先生诞辰 90 周年，本次年会被赋予了特别的意义。作为阿奇舒勒先生的直系弟子和亲密朋友，国际 TRIZ 协会五级大师、TRIZ 大师认证委员会主席 Simon Litvin 先生回顾了阿奇舒勒的生平，并用以前没有公



开过的照片以讲故事的方式回顾了与阿奇舒勒先生相处的点点滴滴，让我们从另一个角度看到

了更加真实的阿奇舒勒。阿奇舒勒先生诞生于 1926 年 10 月 15 日，这一天被 MATRIZ 定为国际 TRIZ 日，成为国际 TRIZ 界庆祝 TRIZ 理论的节日。

### 三、会议报告

本次年会的第一个主题报告是来自神华集团北京低碳清洁能源研究所 TRIZ 专家孙永伟博士，他介绍了 TRIZ 理论在北京低碳清洁能源研究所的推进状况，包括推进的历史、取得的成果以及一些推进策略等等。



由此，40 多个报告也拉开了序幕。来自不同国家的 TRIZ 专家分享了 TRIZ 理论的最新发展、TRIZ 案例分析、推进技巧、培训策略、在不同领域的应用等等心得体会。他们的报告引起了广泛的讨论。报告人的背景广泛，有的来自企业、有的来自大学、还有的来自咨询公司以及政府机构。特别是 10 多个 MATRIZ 五级大师的报告让参会者过足了瘾。

根据本次会议论文评审委员会主席 Valeri Souchkov 的统计，本次会议共收到摘要 96 篇，经筛选后的接受并在会议上发表的论文 47 篇，其中涉及 TRIZ 方法论研究的 17 篇，经验介绍/最佳实践的 12 篇，TRIZ 能力开发的 12 篇，案例分享 6 篇。







## 四、工业讨论会(Industrial Panel)

29 日中午，四位来自企业内部 TRIZ 专家作为特邀嘉宾举行了工业讨论会（Panel Discussion）。他们是美国通用电气的 Martha Gardner 博士、韩国三星电子的 Oleg Feyngenson、德国大陆汽车的 Sylvio Näher 以及来自神华集团北京低碳清洁能源研究所的孙永伟博士。



各位嘉宾对 TRIZ 在不同公司的推进状况、推进策略、在企业中所起到的作用、TRIZ 项目失败的原因等等与听众进行了广泛的讨论，台上台下互动热烈。但由于时间限制，没有机会提问的只有遗憾了。

## 五、TRIZ 大师答辩

MATRIZ 五级大师是世界 TRIZ 领域的最高级别，获得方式分为论文答辩和能力贡献二种。认证过程也相当严格，参与评审的五级大师与观众席上的观众均可以对候选人发问、质疑，发表自己的看法。是否能够获得 MATRIZ 五级大师的称号由五级大师评审委员会（成员全部为论文答辩所获得的五级大师）共同投票后，经监票、计票、确认赞成票超过 2/3 后，由 TRIZ 五级大师认证委员会主席当场宣布，后经 MATRIZ 主席团投票批准后才能够生效。本次申请五级大

师的专家都来自韩国三星，一位是三星电子的 Jung-Hyeon Kim，另一位是来自三星移动显示的 Heungyeol Na。评委为：

- Dr. Simon Litvin, Chairman, USA (TRIZ 五级大师认证委员会主席)
- Dr. Oleg Feygenson, Academic Secretary, South Korea (TRIZ 五级大师认证委员会主席秘书)
- Dr. Oleg Abramov, Russia
- Mr. Len Kaplan, USA
- Dr. Sergey Logvinov, South Korea
- Mr. Alex Lyubomirskiy, USA
- Mr. Valeriy Prushinskiy, South Korea
- Prof. Yongwon Song, South Korea

得票数如下：

| 姓名                 | 赞成 | 反对 | 结果     |
|--------------------|----|----|--------|
| Mr. Jung-Hyeon Kim | 8  | 0  | TRIZ大师 |
| Mr. Heungyeol Na   | 7  | 1  | TRIZ大师 |

最终，二位候选均通过了答辩，获得了 MATRIZ 五级大师的称号。



## 六、神华北京低碳清洁能源研究所现场参观

7 月 31 日，部分与会人员前往神华集团北京低碳清洁能源研究所考察 TRIZ 在该单位的运用状况。参观人员分为二组分别参观了低碳所科技走廊、人才展区和科研实验室。了解低碳所的基础建设、科研领域、人才建设、大事记和运营模式等内容，低碳所研发人员详细介绍了低碳所六大领域的发展方向、科研成果及 TRIZ 和六西格玛设计在这些项目中所起到的作用。



随后，在低碳所会议室进行了深度讨论，低碳所研发人员向参会者展示了 4 个运用 TRIZ 方法所解决的典型的实际案例，让与会者切身体会到了 TRIZ 在研发项目中所起到的作用。随后，北京低碳清洁能源研究所 TRIZ 推进专家孙永伟博士详细介绍了低碳所 TRIZ 推进历史，推进策略等等，特别是如何克服推进过程中的困难，引起了学员们的深厚兴趣。学员们在听取讲座后，感慨受益良多。最后，针对实际工作中遇到的困惑进行了深入的互动讨论，孙博士对每一个提出的问题进行了详细的解答。TRIZ 理论体系已在低碳所实施 3 年多时间，其中有 150 多位科研人员参加了培训，通过与项目的结合，产生了大量成果，提高了工作效率，进一步提升了一线科研人员的创新能力。



## 七、晚宴

晚宴是各位 TRIZ 专家最为兴奋的时刻，28、29 日二个晚上，来自不同国家的 TRIZ 专家们畅所欲言，与老朋友叙旧，结实新朋友。除了中国的传统美食，各位专家还对四川沱牌舍得酒厂（MATRIZ 会员 80 号）为本次年会赠送的舍得酒赞不绝口。MATRIZ 主席团成员、中国质量协会领导及本次会议的组织者代表，逐一向在场的各位 TRIZ 专家祝酒。





## 八、闭幕词

为期三天的年会很快就过去了，最后一个报告也结束了，但仍然有大量的与会人员沉浸在年会之中。MATRIZ 主席 Sergei Ikovenko 致了闭幕词，向各位 TRIZ 专家们表达了良好的祝愿，并宣布 2017 年的年会将于 2017 年 9 月 14-16 日在波兰克拉克夫（Krakow）召开。



### 本次会议与会者的分布情况及会议评价：

与会者分布情况：企业 67 人、大学 49 人、机构和组织 43 人、咨询机构 10 人、其他 6 人。年会过去已经有一段时间了，我们陆续收到了与会者非常好的反馈。

➤多次参加国际 TRIZ 会议的人认为本次会议是他们所见过做得最好的 TRIZ 会议之一。

➤不少中国（含台湾、香港）的 TRIZ 专家认为本次年会是水平最高的一次年会。

➤看到了 TRIZ 理论方面的一些最新的发展，特别是有多位世界级的 TRIZ 大师发表了他们的最新进展。

➤看到了 TRIZ 在多个方面的成功运用，如技术难题、专利、商业、管理、教育、成本。这些成功的案例给了他们继续前进的信心。

➤本次会议期间对北京低碳清洁能源研究所的参观属于第一次，本次参观让与会者亲身感受到了将 TRIZ 应用于实际问题的状况。我们将继续类似的活动。

**相关下载:**

相关照片已经上传到国际 TRIZ 协会中文论坛:

<http://bbs.matrizchina.cn/forum.php?mod=forumdisplay&fid=69&page=1>。

会议论文集下载:

<http://bbs.matrizchina.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=7591&extra=page%3D1>。

**通讯作者:**

孙永伟, MATRIZ (国际 TRIZ 协会) 副主席, 主席团成员, MATRIZ 四级认证, 神华集团北京低碳清洁能源研究所六西格玛设计黑带大师, 全国六西格玛管理工作推进委员会专家委员, 邮箱: ywsun@yeah.net。

Mark Barkan, MATRIZ (国际 TRIZ 协会) 前主席, 现任 MATRIZ 主席团成员, 执行总监, 五级 TRIZ 大师。邮箱: mbarkan@matriz.org。

2016年第三期，总第七期

# TRIZ Review

## TRIZ评论

一本专门的TRIZ理论电子期刊

期刊投稿邮箱：

[trizreview@matrizchina.cn](mailto:trizreview@matrizchina.cn)

国际TRIZ协会工作邮箱：

[matriz@matrizchina.cn](mailto:matriz@matrizchina.cn)

中文网址：

[www.matrizchina.cn](http://www.matrizchina.cn)

中文论坛：

[bbs.matrizchina.cn](http://bbs.matrizchina.cn)

扫一扫关注国际TRIZ协会公众帐号

