

# 企业创新体系及TRIZ理论 介绍

和炳全 教授

昆明理工大学管理与经济学院

一介书生 半个农民  
不文不武 不土不洋  
还是个教授

和炳全



Tel: 13888221165

QQ: 514517320

Add: 昆明市一二一大街文昌巷1号

Post: 650093

E-mail: hbq9966@qq.com, 126.com, sina.com

**研究方向：**技术经济及管理，创新理论与方法

**研究范围：**企业技术创新管理，企业可持续发展，企业发展战略，企业文化建设，企业EVA核算及分配；  
项目可行性研究，地方(区域)工业发展规划

**教学课程：**微观经济学，宏观经济学，新制度经济学，  
项目可行性研究，技术创新管理

**培训课程：**创新理论与方法（TRIZ理论），技术经济与项目  
可行性分析，设备监理导论

# 企业创新体系及TRIZ理论介绍

- 一、 创新与创新思维
- 二、 企业创新体系建设
- 三、 认识TRIZ

# 一、 创新与创新思维

## 1. 什么是创新

### ■ 熊彼特的创新概念

创新这一概念最早源于美籍奥地利经济学家熊彼特的《经济发展理论》。

**创新 (Innovation)**  
——创造和革新



Joseph Alois Schumpeter  
1883~1950



### ● 熊彼特的创新观点包括五个方面的内容：

- ① 引入一种新产品或提供一种产品的新质量（**产品创新**）；
- ② 采用一种新的生产方法（**工艺创新**）；
- ③ 开辟一个新市场（**市场创新**）；
- ④ 获得一种原材料或制成品的新供给来源（**资源开发利用创新**）；
- ⑤ 实行一种新的组织形式，如建立一种垄断地位或打破一种垄断地位（**体制和管理创新**）。

## 2. 创新难吗？

- 创新并不难，一个能干的家庭妇女做的饭菜，也能天天创新；
- 创新并不难，一个运营良好的企业，在产品、工艺、市场、原料、组织等各个方面，无时不在创新。
- 创新又很难，难在拥有自主知识产权的自主创新。
- 创新确实难，难在足以改变人类生产生活的根本性创新。
- 然而，近现代以来，人类的创新活动层出不穷，人类的生产生活几经跳跃，进入了信息时代。

- ◆ 创新以企业为主，技术创新的主体是企业。正是企业的各种创新带给我们今天的现代生活。
- ◆ 企业技术创新管理是现代企业管理的核心，许多企业由此而获益、而发展；同样也有许多企业由此而衰退、而没落。

**把你的想法推向市场，取得成功——这就是创新。**



### 3. 创新与发明的区别

**发明**——是指一种新产品、新技术或新经营方式的初次出现。

**创新**——是把发明引入经济之中，从而给经济带来较大的影响和变革。

**技术发明**——是发明技术的原理；

**技术创新**——是将其原理应用于生产实际中；

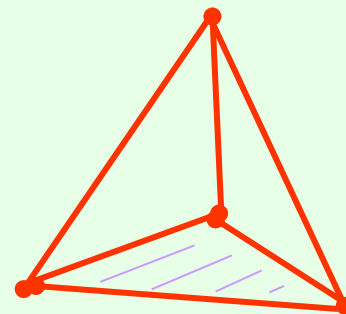
**技术革新**——是对原有技术的局部性改造；



## 创新思维训练

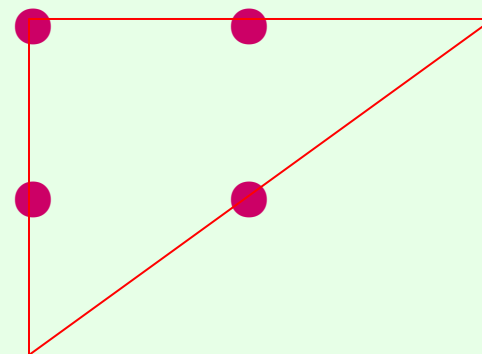
### 1. 等边三角形问题

你能用6根火柴拼出彼此相连的4个等边三角形吗？



### 2. 一笔画问题

(1) 在下图中，用首尾相连的三条线把四个点连起来。



## 4. 什么是技术创新（Technological innovation）

### ① 技术创新与发明创造不同

发明创造是——科技行为;

技术创新是——经济行为。

使科技成果商业化和产业化的过程，就是技术创新。



## ②技术创新始于研究开发而终于市场实现

研究开发是系统的创造性工作，其中包括原型设计和试验；最后通过市场来实现技术创新的价值。

## ③创新扩散是技术创新社会经济效益的根本来源

技术创新的示范作用，会形成巨大的模仿高潮，也可以通过合法购买创新者的专利技术来模仿。

## 5. 技术创新的基本类型

### ● 渐进性创新和根本性创新

- ✓ 渐进性创新（又称改进型创新）——指对现有技术的改进所引起的渐进的、连续的创新。
- ✓ 根本性创新（又称重大创新）——指技术有重大突破的技术创新。

- 产品创新和工艺（过程）创新

- 产品创新——指技术上有变化的产品的商业化。

产品创新

- 重大（全新）的产品创新
- 渐近（改进）的产品创新

### ●重大产品创新——指产品用途及原理有显著变化

- 美国贝尔公司发明电话和半导体晶体管；
- 美国无线电公司生产出电视机；
- 德克萨斯仪器公司首先推出集成电路；
- 斯佩里兰德开发电子计算机。

这些创新一步步地将人类带进了信息社会，对人类的生产和生活产生了重大影响。

◎杜邦公司和法本公司首创人造橡胶；

◎杜邦公司推出尼龙；

◎帝国化学公司生产出聚乙烯。

这三项创新奠定了**三大合成材料**的基础。

波音公司推出的喷气式发动机创造了高速客车上天的奇迹。

中国？？？



- **渐进的产品创新**——指在技术原理没有重大变化的情况下，基于市场需求对现有产品所作的**功能上的扩展和技术上的改进**。

- ◇ 由火柴盒、包装箱发展起来的集装箱；
- ◇ 由收音机发展起来的组合音响；
- ◇ 品种繁多的MP3、MP4。
- ◇ 云南白药

正是这类渐进或改进式的创新，不断吸引着大量顾客，为企业产品开辟了广阔的市场前景。

● **工艺创新**（过程创新）——指产品生产技术的变革，  
它包括新工艺、新设备和新的组织管理方式。

● 重大工艺创新

- 炼钢用的氧气顶吹转炉；
- 钢铁生产中的连铸系统；
- 早期福特公司采用的流水作业生产方式；
- 现代的计算机集成制造系统。

● 渐进工艺创新

## 6. 什么是持续创新（Continuous innovation）

在根本性产品创新或工艺创新之后，会有一系列的渐进性创新并形成创新群，从而引起新产业的成长 and 老产业的再生或衰亡，这一过程称为持续创新过程。

持续创新具有更大的商业价值。

当显像管出现后，经过工艺改进，其成本降低了一半，这为电视机等产品进入千家万户创造了条件。

分析技术创新与产业成长的关系，研究重大的根本性创新产生之后，渐进性创新的分布、竞争格局以及产业组织的演变——

对于企业乃至国家制定正确的产业技术发展战略、投资策略、选择比较优势、建立竞争优势都具有重大的现实意义。



## 二、 企业创新体系建设

- 企业的创新体系包括技术、战略、文化、组织、制度等多方面的内容，被称为“全要素”。
- 企业的创新机制同样包括技术、战略、文化、组织、制度等方面的机制。



**技术创新**——以明确企业创新的技术支撑和组合方式；

**战略创新**——以引导企业创新的总体方向；

**文化创新**——以构筑企业创新的基础，并建立创新价值观和行为规范；

**组织创新**——以保障企业创新的正常运行，为企业提供完善的创新组织流程和充分的授权水平；

**制度创新**——以形成企业创新动力，鼓励全体员工创新的激励体系和知识共享制度。

## 云铜集团的创新体系建设

- 一. 企业集团的技术创新管理体系构建
- 二. 研发机构的创新管理模式与运行机制
- 三. 矿山企业的可持续发展与技术创新管理
- 四. 企业全员创新管理体系
- 五. 企业集团的全面创新管理体系建设



## 创新理论与方法



## 云铜集团的创新体系建设

### 一. 企业集团的技术创新管理体系构建

1. 技术创新战略
2. 技术创新运行机制
3. 技术创新组织模式
4. 技术创新绩效评价
5. 技术创新人才激励
6. 技术创新风险管理

### 云铜集团的创新体系建设

## 二. 研发机构的创新管理模式与运行机制

1. 企业研发机构新型组织机构与管理模式构建
2. 企业研发机构新型组织制度建设
3. 企业研发机构新型运行机制建设
4. 企业研发机构技术创新绩效评价体系构建
5. 企业研发机构技术创新人才激励
6. 企业研发机构技术创新项目风险管理
7. 企业研发机构学习型组织构建
8. 企业研发机构知识激励与知识管理

## 云铜集团的创新体系建设

### 三. 矿山企业的可持续发展与技术创新管理

1. 矿山企业可持续发展模式
2. 矿山企业可持续发展战略
3. 矿山企业可持续发展评价指标体系
4. 基于可持续发展的矿山企业技术创新管理
5. 基于可持续发展的矿山企业技术创新绩效评价
6. 基于可持续发展的矿山企业技术创新战略
7. 基于可持续发展的矿山企业技术创新项目风险管理

### 云铜集团的创新体系建设

#### 四. 企业全员创新管理体系

- 1.企业全员创新文化建设
- 2.企业全员创新激励机制建设
- 3.基于全员创新的企业技术创新战略
- 4.基于全员创新的企业运营转型生产管理模块构建
- 5.企业全员创新中的持续改进项目管理体系构建
- 6.企业全员创新中的技术创新项目风险管理
- 7.企业全员创新人才培养体系建设
- 8.企业全员创新机制建设评价

## 云铜集团的创新体系建设

### 五. 企业集团的全面创新管理体系建设

?

?

?

## 讨论与思考

为什么现代发明中没有中国的发明和创新？

影响中国人发明、创新的原因有哪些？

根本原因是什么？

体制？ 制度？ 文化？ 教育？ 思维？ 惰性？

其它？



## 三、认识TRIZ

### TRIZ——发明问题解决理论

TRIZ理论是前苏联**阿奇舒勒**  
(**Genrich.S.Altshuller**) 及其领导的一批  
研究人员，自**1946**年开始，花费大量人力物  
力，在分析研究了世界各国**250**万件专利的  
基础上，所提出的“**发明问题解决理论**”。





**TRIZ** —— (Теория Решения Изобретательских Задач)

这四个俄文单词的首字母为ТРИЗ，把俄文转换成拉丁字母以后，就成为**TRIZ**。

**TRIZ**的英文同意语为Theory of Inventive Problem Solving，所以，在欧美国家该理论也可写为**TIPS**。

掌握该理论的人不仅能提高发明的成功率、缩短发明的周期，也可使发明问题具有可预见性。



## 萝卜白菜各有所爱

有人爱吃萝卜，有人爱吃白菜，土地有限，怎么办？  
各种一半？让一些人妥协？

那么，有没有更好的办法做到最优的解决呢？



萝卜地



白菜地



- 在冷战期间的前苏联，**TRIZ**理论一直是大学技术专业的必修科目，而且要求工程领域的技术人员必须要会应用**TRIZ**理论。
- 如今**TRIZ**理论已经发展成为了一套包括技术系统进化原理和解决新产品开发问题的**理论体系**和**方法体系**。
- **TRIZ**理论在全球的广泛应用，解决了成千上万的技术瓶颈，创造出了成千上万项重大发明，



## TRIZ的创新模式

TRIZ的创新模式主要包括：

- 40条创新原理（创新40法）；
- 76个标准解；
- 知识效应库；
- 四大理论基础：

创新问题定义，创新模式，创新等级划分，技术系统进化模式。



## 为什么要学习TRIZ理论

人类许多伟大的科技发明和创新成果根本性地改变了人类生产和生活的方式及质量，使我们一步步走上了现代生活。

蒸汽机——推动了整个工业革命的发展；

电话——掀开人类通讯史的新篇章

汽车——载着时代向前奔驰；

电视——人类自己创造的“魔鬼”

登月——人类航天史上迈出一大步；

电脑——人类未来的希望

基因——破解生命的千古密码



思维质量=产品质量

随着我们思维质量的进步，每一次重大的科学跨越和重要发现都与思维创新、方法创新、工具创新密切相关。

TRIZ理论能教会您创造发明！

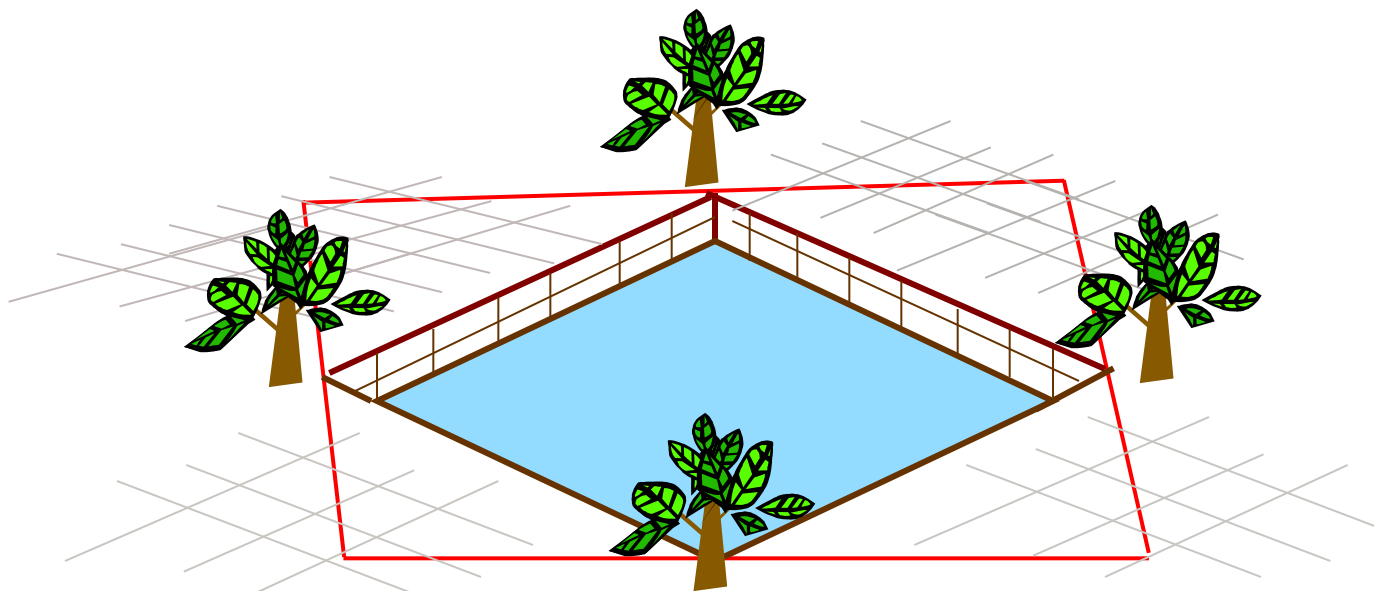
TRIZ理论能教会您设计未来！

TRIZ理论能改变您的思维，改变整个文明。



## 创新思维训练

1. 有一个正方形水池，在水池的四个角上种着四棵老橡树（如图）。现在要把水池扩大一倍，并仍然保持正方形，且不能移动老橡树的位置。问该如何扩大水池？





# 参考书籍



作者：[阿奇舒勒](#) 译者：[范怡红](#)等  
西南交通大学出版社 2004. 01

作者：[阿奇舒勒](#) 译者：[范怡红](#)等  
西南交通大学出版社 2004. 07



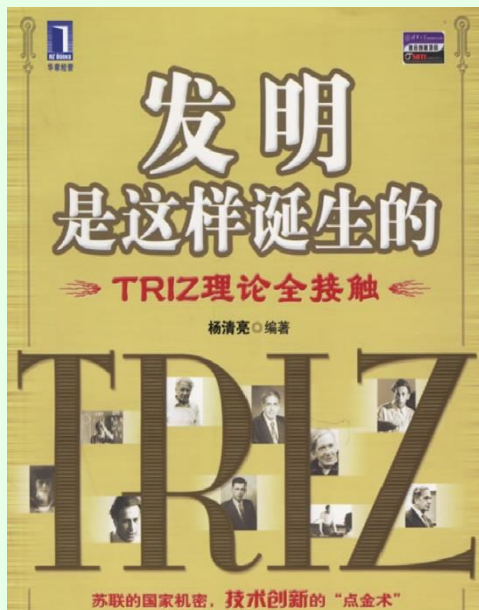


作者：[阿奇舒勒](#) 译者：[林岳](#) 等  
黑龙江科学技术出版社 2008. 7



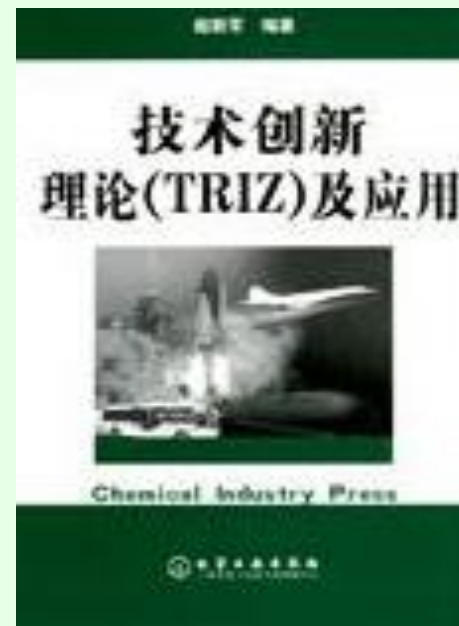
作者：[阿奇舒勒](#) 译者：[谭增波](#) 等  
华中科技大学出版社 2008. 10





作者：[杨清亮](#)

机械工业出版社 2006. 7



作者：[赵新军](#)

化学工业出版社 2004. 5



## TRIZ理论的应用实例

**例1:** 2003年，“非典”肆虐中国及全球。其中新加坡的TRIZ 研究人员利用40条发明创造原理，提出了防治“非典型肺炎”的一系列方法，收到了非常好的效果。

**例2:** Rockwell 公司针对某型号汽车的刹车系统应用TRIZ理论进行了创新设计，系统由原来的12个零件缩减为4个，成本减少50%，但刹车系统功能却没有变化。



- 在俄罗斯，TRIZ理论的培训已扩展到小学生、中学生和大学生；
- 在美国，正在研制应用于小学和中学的TRIZ理论教学手册。



## 波音引入TRIZ时间比任何人想像都早



**2001年**，波音公司邀请**25**名前苏联**TRIZ**专家，对波音**450**名工程师进行了两星期培训加讨论，取得了**767**空中加油机研发的关键技术突破，最终波音战胜空客公司，赢得了**15**亿美元空中加油机订单。

困扰研发小组长达数年的一些难题，经过仅数个星期的**TRIZ**培训，就找到了完美的解决方案。

# TRIZ的主要内容——九大理论体系

1. 技术进化系统八大法则
2. 最终理想解(IFR)
3. 40个发明原理
4. 48个工程参数及矛盾矩阵
5. 物理矛盾和四大分离原理
6. 物—场模型分析
7. 发明问题76个标准解
8. 发明问题解决算法(ARIZ)
9. 科学效应和现象知识库



## 创新的五个等级

根据创新程度的不同，将技术解决方法分为5个“创新级”：

第1级：技术系统的简单改进，所要求技术在系统相关的行业内（32%）；

第2级：技术矛盾解决方法的发明，要求系统相关的不同行业知识（45%）；

第3级：物理矛盾解决方法的发明，要求系统相关行业以外的知识（18%）；

第4级：突破性解决方法的高新技术，要求不同科学领域知识（4 %）；

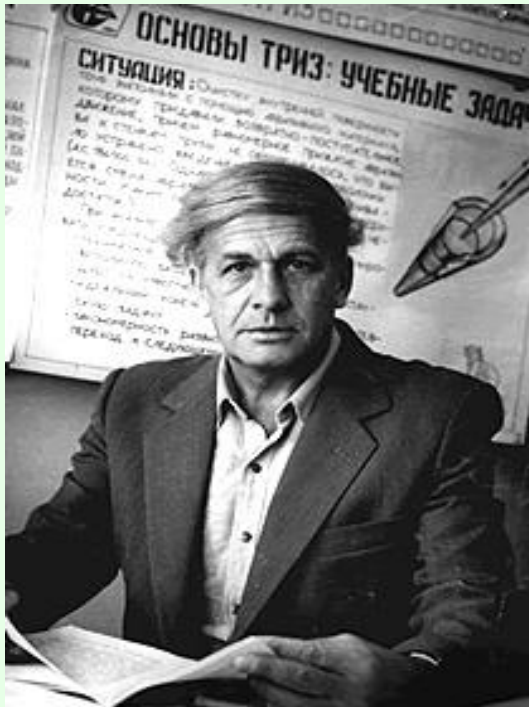
第5级：新现象的发现（1%）。



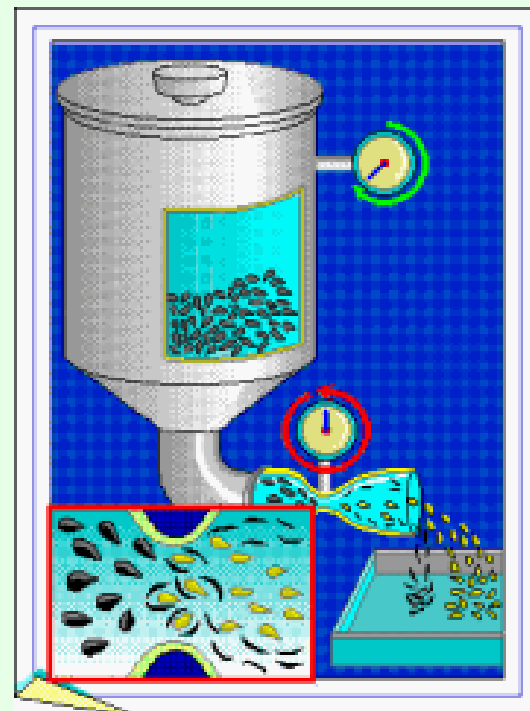
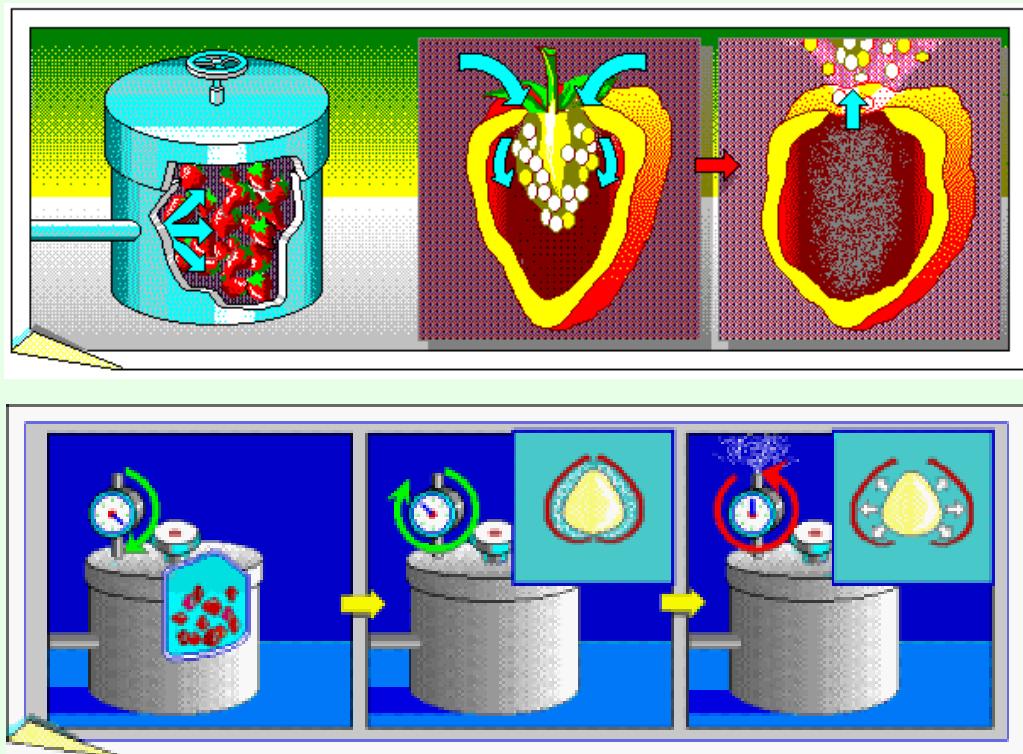


# 阿奇舒勒发现的革命性结果之一

——利用瞬间压力差可以打破坚果的外壳







- 如何打破核桃的外壳？
- 如何使人造宝石沿内部原有的微裂纹分割？
- 如何迅速清洁船用发动机的冷却水过滤器？



## 爆米花的启迪

■ 不同行业中的问题，采用了相同的解决方法。

——由“爆米花”找到了解决方案

利用瞬间压力差

- 甜椒去籽和蒂
- 钻石破碎
- 砂糖粉碎
- 过滤网清洗



## 阿奇舒勒发现的革命性结果之二

——产品和生物系统一样，是按照一定的规律在发展和进化的。



电子管



晶体管



集成电路



大规模集成电路

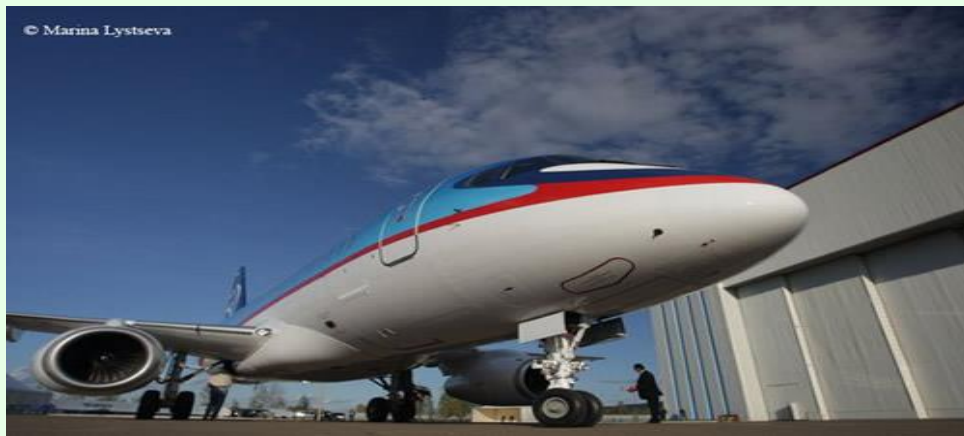


# 40个创新原理

1	分离（分割）	11	事先防范	21	减少有害作用时间	31	多孔材料
2	抽取	12	等势	22	变害为利	32	改变颜色、拟态
3	局部质量	13	反向作用	23	反馈	33	同质性
4	增加不对称性	14	曲率增加	24	借助中介物	34	抛弃或再生
5	组合、合并	15	动态特性	25	自服务	35	物理或化学参数变化
6	多用性	16	未达到或过度的作用	26	复制	36	相变
7	嵌套	17	一维变多维	27	廉价替代品	37	热膨胀
8	质量补偿	18	机械振动	28	机械系统替代	38	加速氧化
9	预先反作用	19	周期性动作	29	气压或液压结构	39	惰性环境
10	预先作用	20	有效作用的连续性	30	柔性壳体或薄膜	40	复合材料



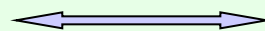
### 例：增加不对称性——以不对称形状取代对称形状



鱼嘴形喷气式飞机进气口

波音公司改进737的设计时，需要将使用中的发动机改为功率更大的发动机，发动机功率越大，它工作需要的空气就越多，发动机机罩的直径就必须增大，而发动机机罩的增大，机罩离地面的距离就会减少，但该距离的减少是设计所不允许的。

技术冲突：机罩离地面距离的减少



发动机吸入更多空气





## 48个通用技术参数（对应新矛盾参数矩阵）

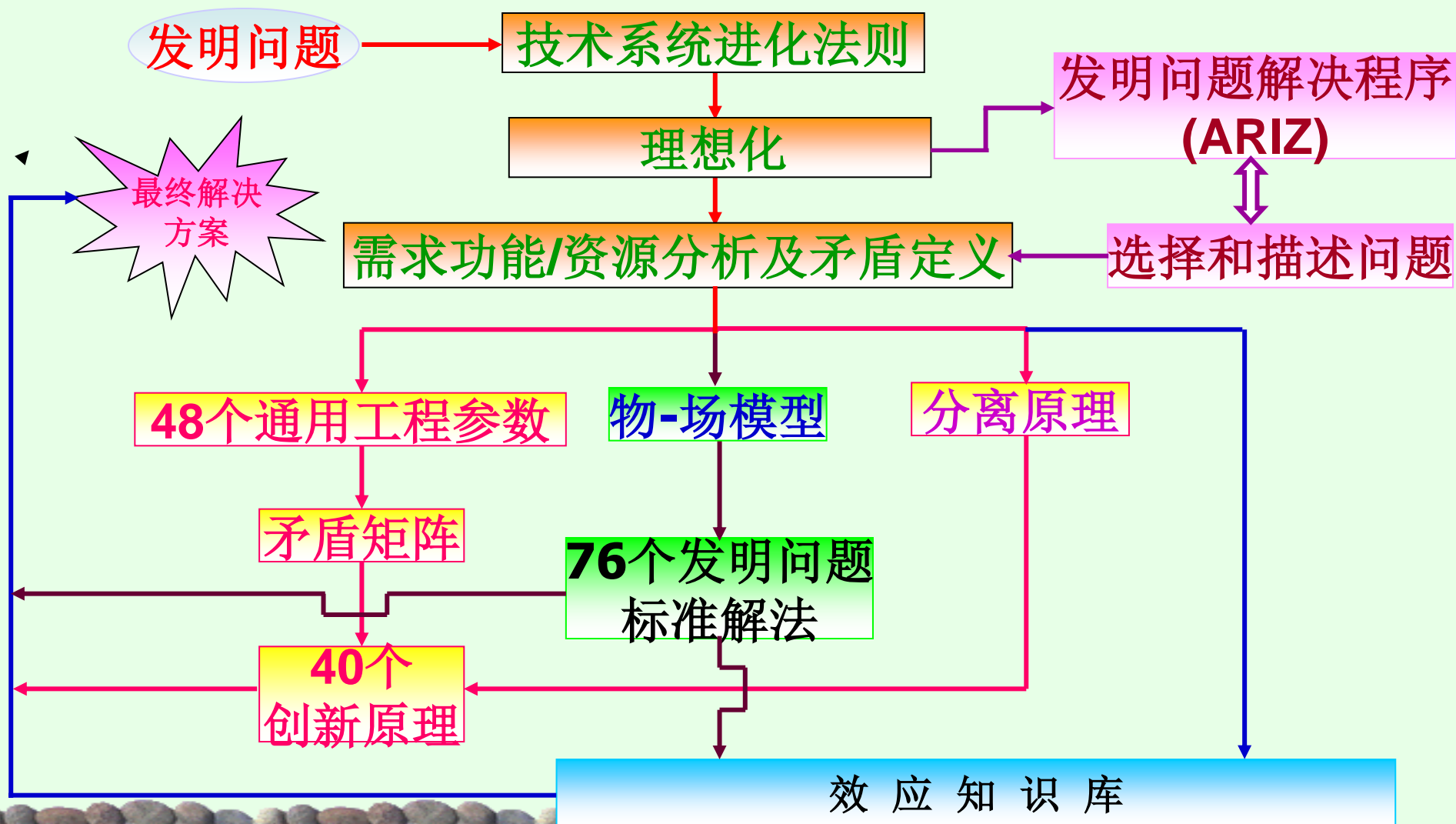
1、运动物体的重量	14、速度	27、能量损失	40、作用于物体的有害因素
2、静止物体的重量	15、力	28、信息损失	41、可制造性
3、运动物体的长度	16、运动物体的能量消耗	29、噪音	42、制造精度
4、静止物体的长度	17、静止物体的能量消耗	30、有害的发散	43、自动化程度
5、运动物体的面积	18、功率	31、有害的副作用	44、生产率
6、静止物体的面积	19、应力或压强	32、适应性	45、系统的复杂性
7、运动物体的体积	20、强度	33、兼容性或连通性	46、控制和测量的复杂性
8、静止物体的体积	21、结构的稳定性	34、操作的方便性	47、测量的难度
9、形状	22、温度	35、可靠性	48、测量精度
10、物质的数量	23、照度	36、易维修性	
11、信息的数量	24、运行效率	37、安全性	
12、运动物体的作用时间	25、物质损失	38、易受伤性	
13、静止物体的作用时间	26、时间损失	39、美观	



# 矛盾矩阵表 (局部)

<div> <div>恶化参数</div> <div>改善参数</div> <div>→</div> <div>↓</div> </div>		移动物体的重量	静止物体的重量	移动物体的长度	.....	测量的难度	测量的准确度
		1	2	3	.....	47	48
移动物体的重量	1	35,28,31,8,2,3,10	3,19,35,40,1,26,2	17,15,8,35,34,28,29,30,40		26,28,32,5,20,36,32,37	28,26,35,10,2,37
静止物体的重量	2	35,3,40,2,31,1,26	35,31,3,13,17,2,40,28	17,4,30,35,3,5		17,25,37,32,28,15,18	26,28,18,37,4,3
移动物体的长度	3	31,4,17,15,34,8,29,30,1	1,2,17,15,3,0,4,5	17,1,3,35,1,4,4,15		26,35,1,24,32,40	10,32,1,37,28,39
.....	.....						
测量的难度	47	28,26,13,5,3,8,35,24	28,26,1,13,3,35,6,24	26,24,28,5,17,3,37,16,13		28,32,26,3,24,37,10,1	28,26,32,24,3,13,37,10,18
测量的准确度	48	35,26,32,1,12,8,25	26,25,1,35,8,12,10	5,26,28,1,1,0,24		26,28,24,10,13,1	28,24,10,37,26,3,32

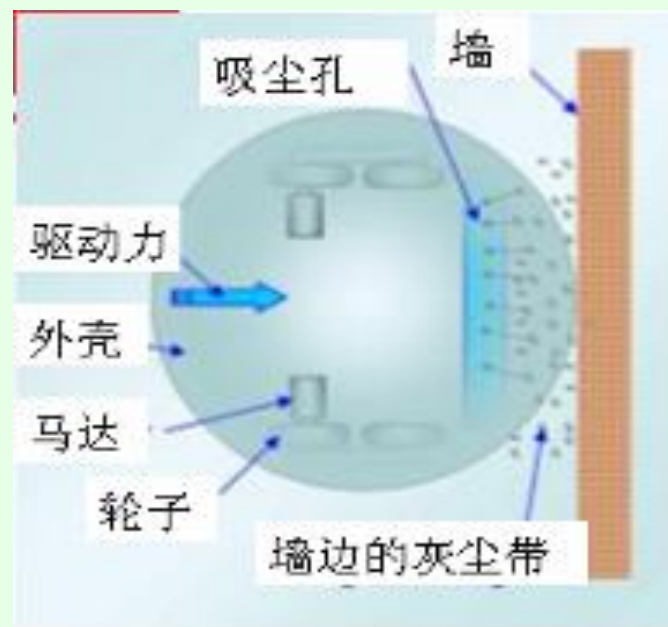
## 六、TRIZ的解题模式





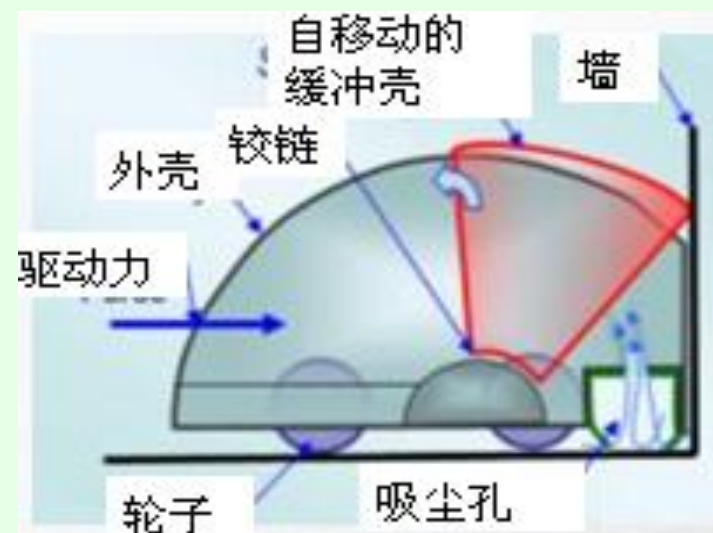
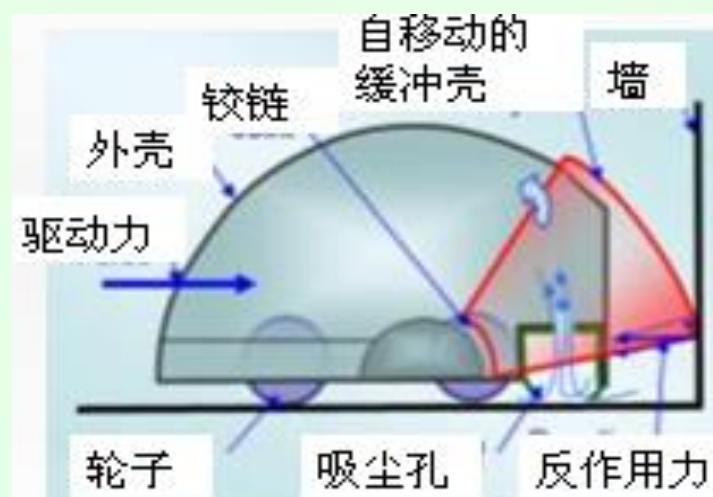
### 案 例

- 吸尘器的问题：  
圆形吸尘器漂亮，但是墙角扫不干净。
- TRIZ分析问题：  
矛盾——圆和方
- TRIZ提供的解决思路：
  - ✓ 时间分离方法
  - ✓ 空间分离方法
  - ✓ 动态特性



## 三星吸尘器的改进

- TRIZ提供的解决思路
  - 时间分离方法
  - 空间分离方法
  - 动态特性



谢谢各位！

