

前苏联的国家秘密，现代企业创新的独门暗器，6Sigma设计的点金术，当今世界上最强大的创新设计理论

TRIZ—发明问题解决理论

Eric Yang

2006-5

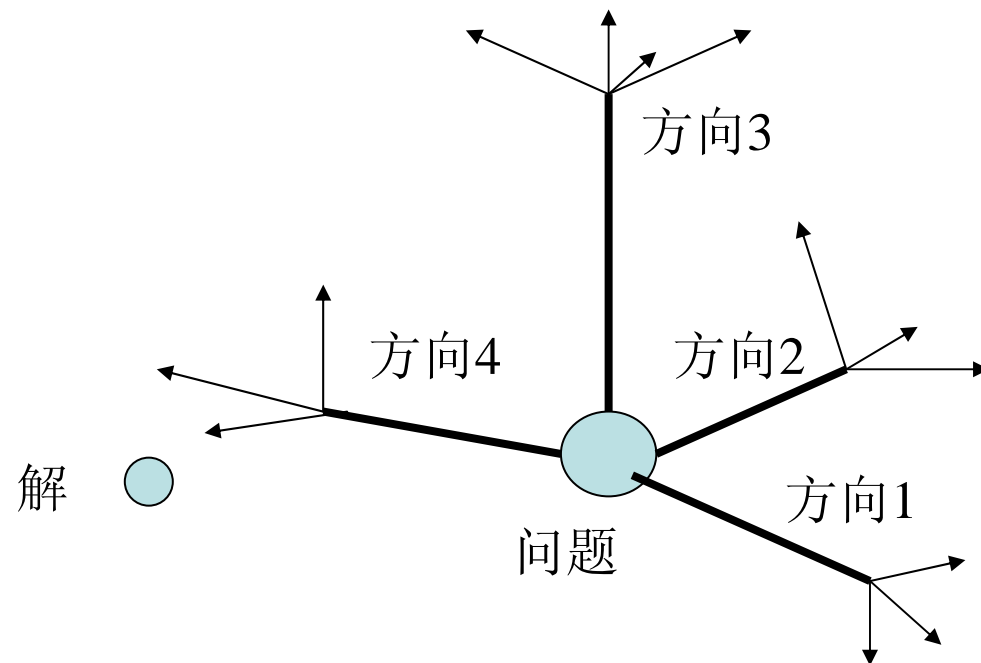
这是什么？



2006-6-5

Copy Right Eric Yang

1.传统创新思维之一 试凑法



试凑法模型!

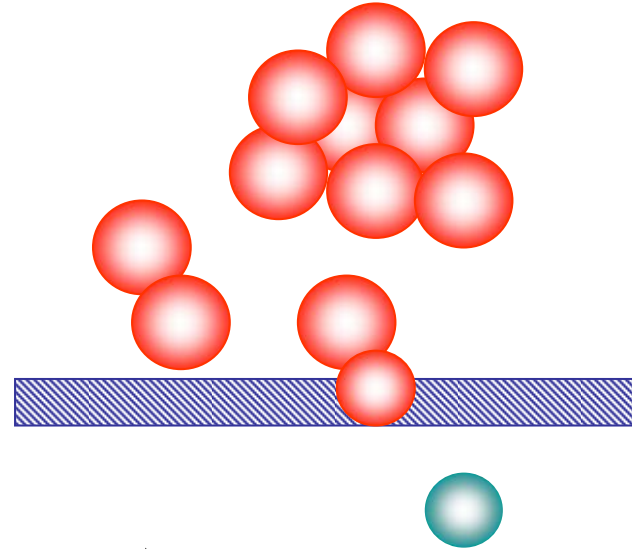


传统创新思维之二

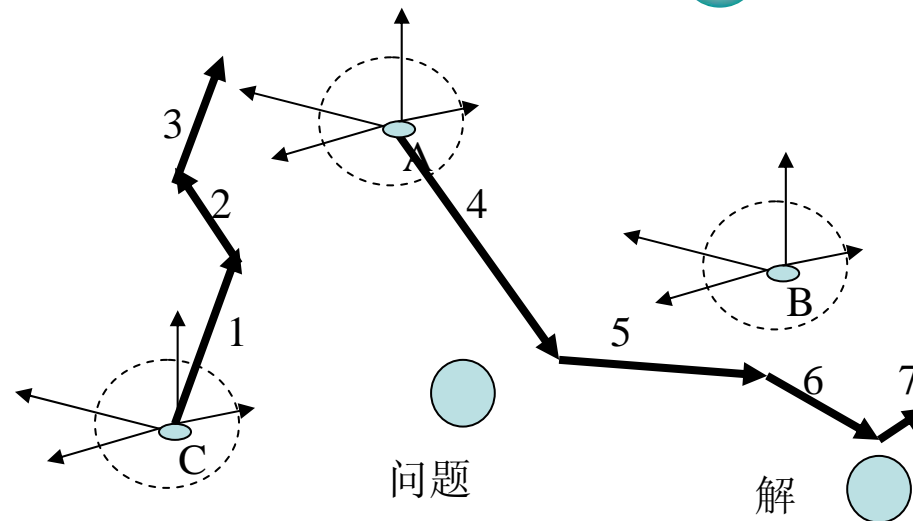
头脑风暴法

Step1:产生想法

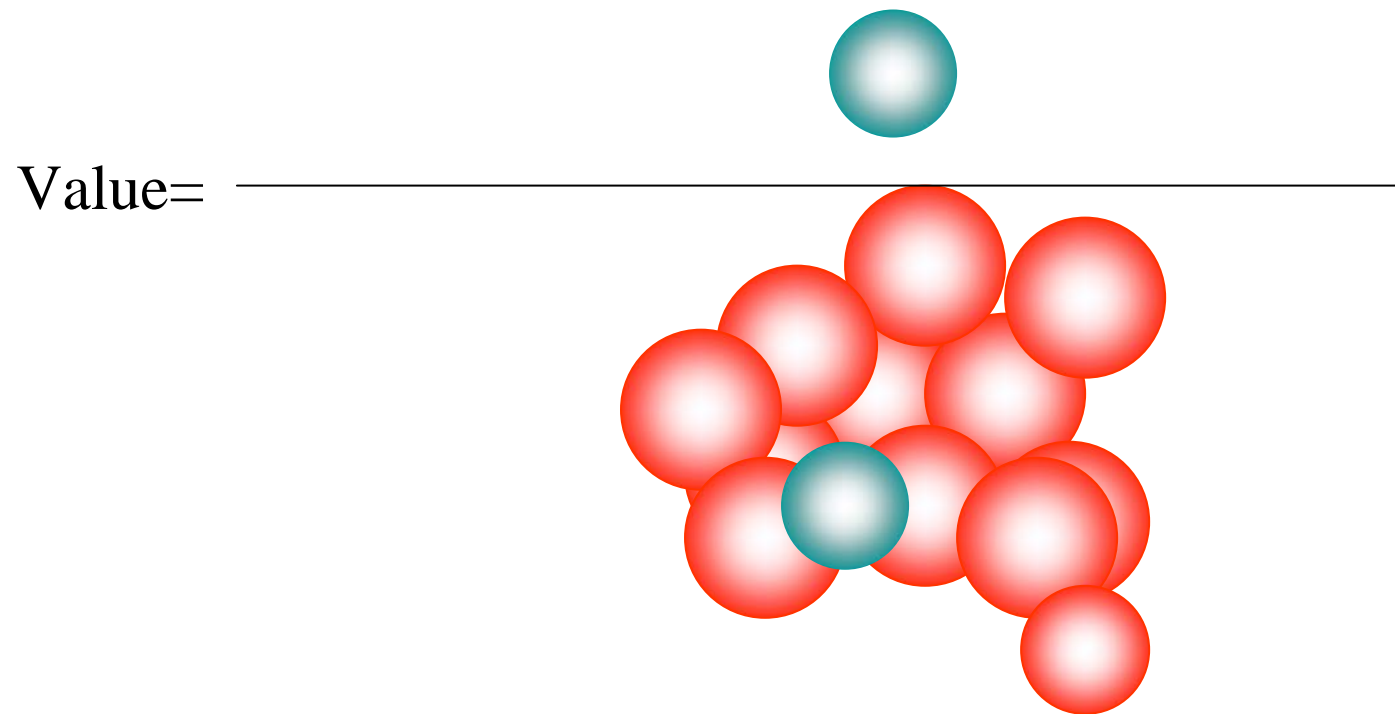
Step2:过滤想法



头脑风暴法模型
1-2-3 设想链一
4-5-6-7 设想链二



传统的创新效率



大海捞针!!

理想的创新效率

$$\text{Value} = \frac{\text{Top Sphere}}{\text{Bottom Sphere}} = 1$$

谁可以帮助做到？ ？ ？

TRIZ

ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ
(Theory) (Solving) (Inventive) (Problems)

Teor i jz Rezheni ja I zobretatel'skich Zadach
(TIPS: Theory of Inventive Problem Solving)

发明问题解决理论

Eric Yang

2006-03

TRIZ

G. S. Altshuler: 根里奇·阿奇舒勒, TRIZ之父。

14岁获得第一份“作者证书”, 过氧化氢分解氧气的水下呼吸装置;

1946年开始, 研究成千上万的专利, 发现发明背后的模式并为TRIZ理论打下了基础。作出了多项发明。

1948年, 给斯大林书信, 批评当时的苏联缺乏创新精神, 被捕入狱, 押解西伯利亚。集中营成为TRIZ的第一所研究机构。

1954年, 获释, 出版书籍。

TRIZ是前苏联国家秘密, 苏联解体后, 散播到西方和世界各地, 正成为许多现代企业的创新的独门暗器。



Genrich Altshuller

1926.10~1998.9

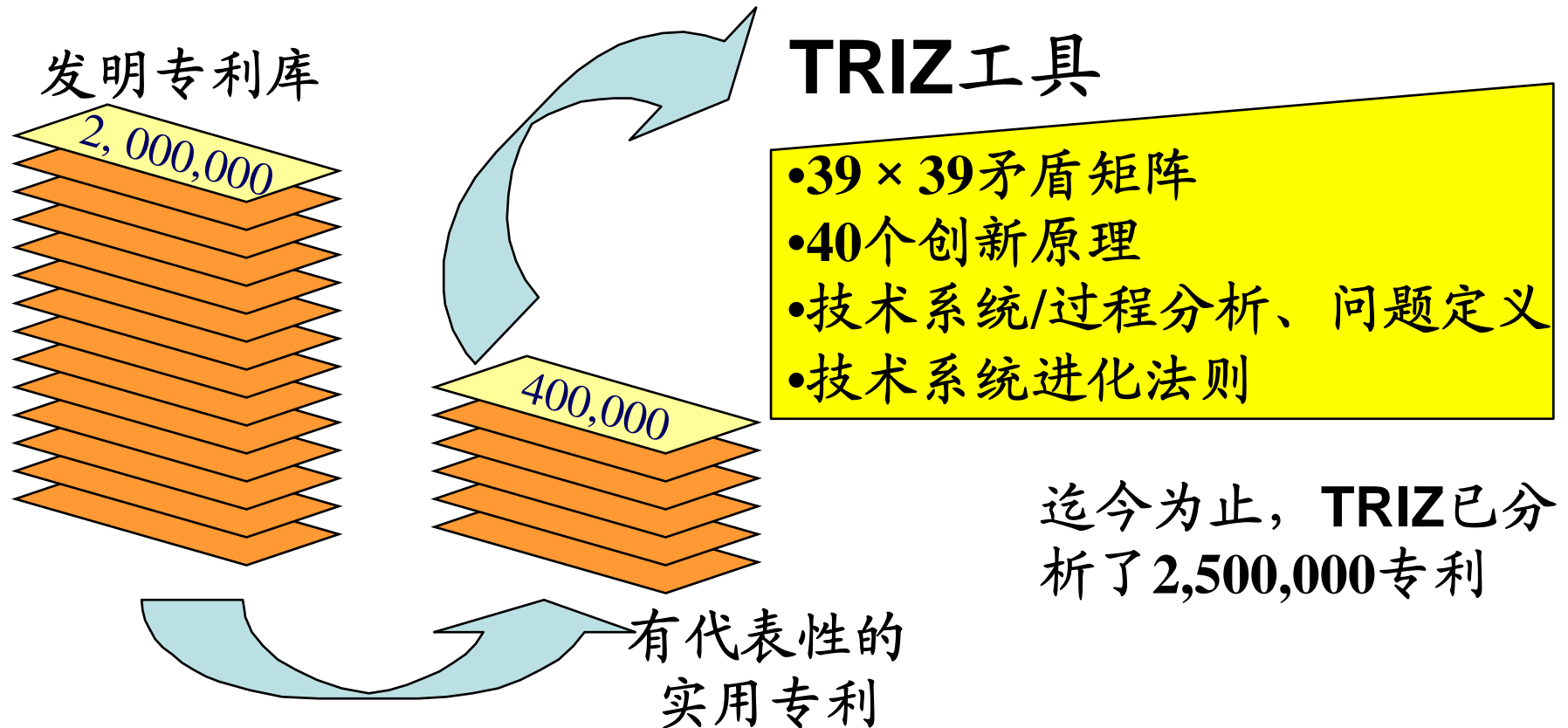
Genrich Altshuller

- 14岁时发明水下的潜水装置
- 15岁发明船上的火箭引擎
- 20岁发明无法移动潜水艇的逃生方法
-

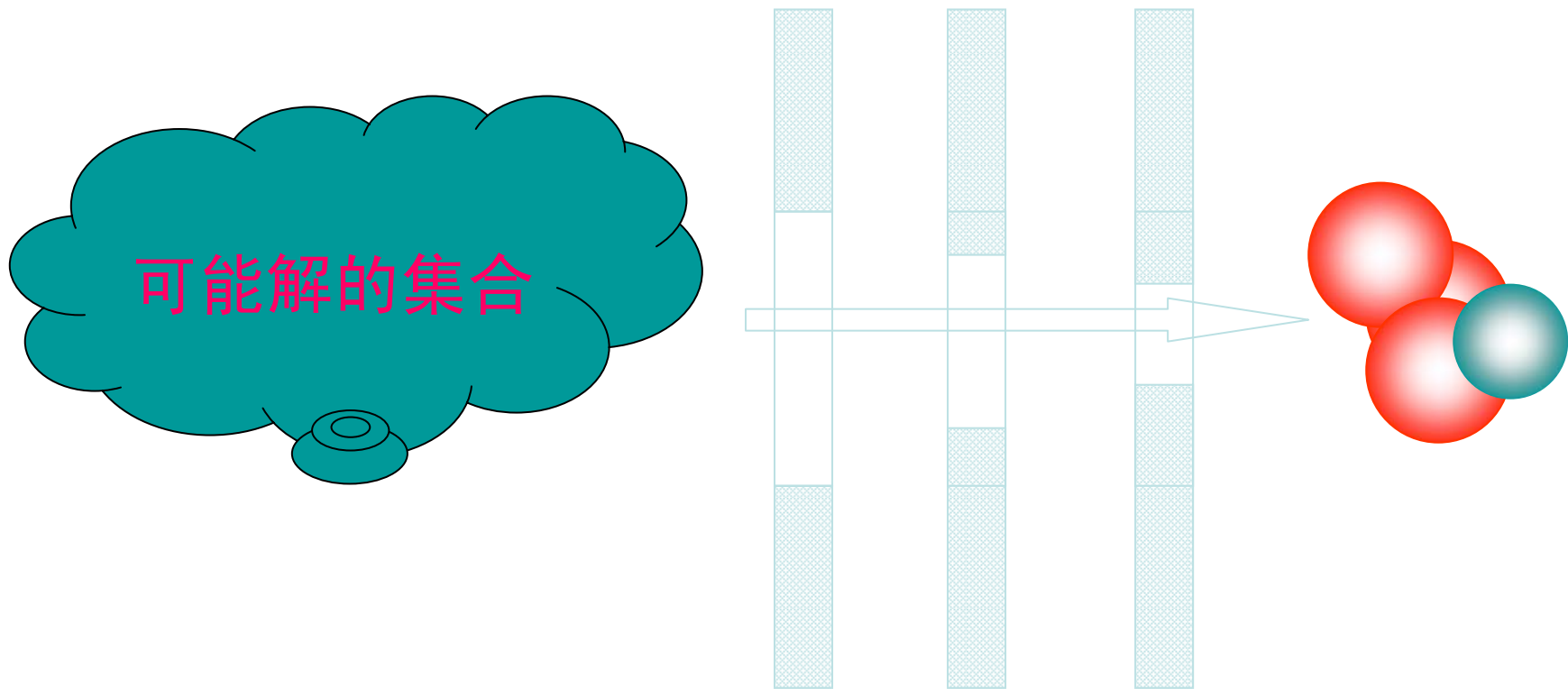
Altshuller审阅200,000个专利，他下出结论：

- 只有40,000个称得上是真正的创新.
- 他发现：许多宣称为新发明的技术，其实早已经在其它的产业中出现.
- 所以，他认为，若跨产业间的技术能够更充分交流，一定可以更早开发出更优化的技术

TRIZ来自对专利的研究

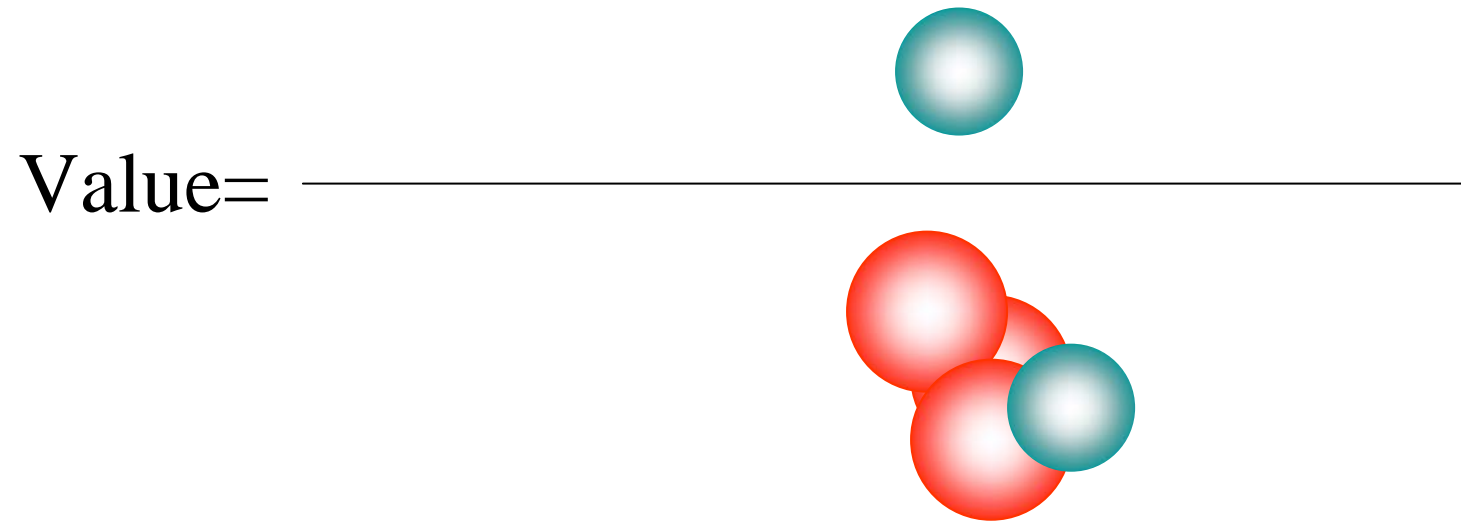


TRIZ的技术系统进化原理



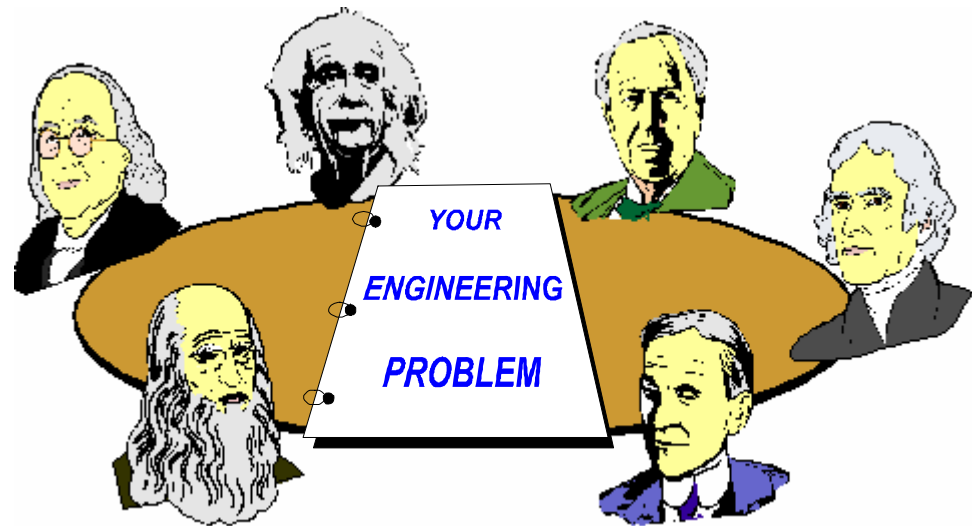
Filters=技术系统进化原理

TRIZ的效率



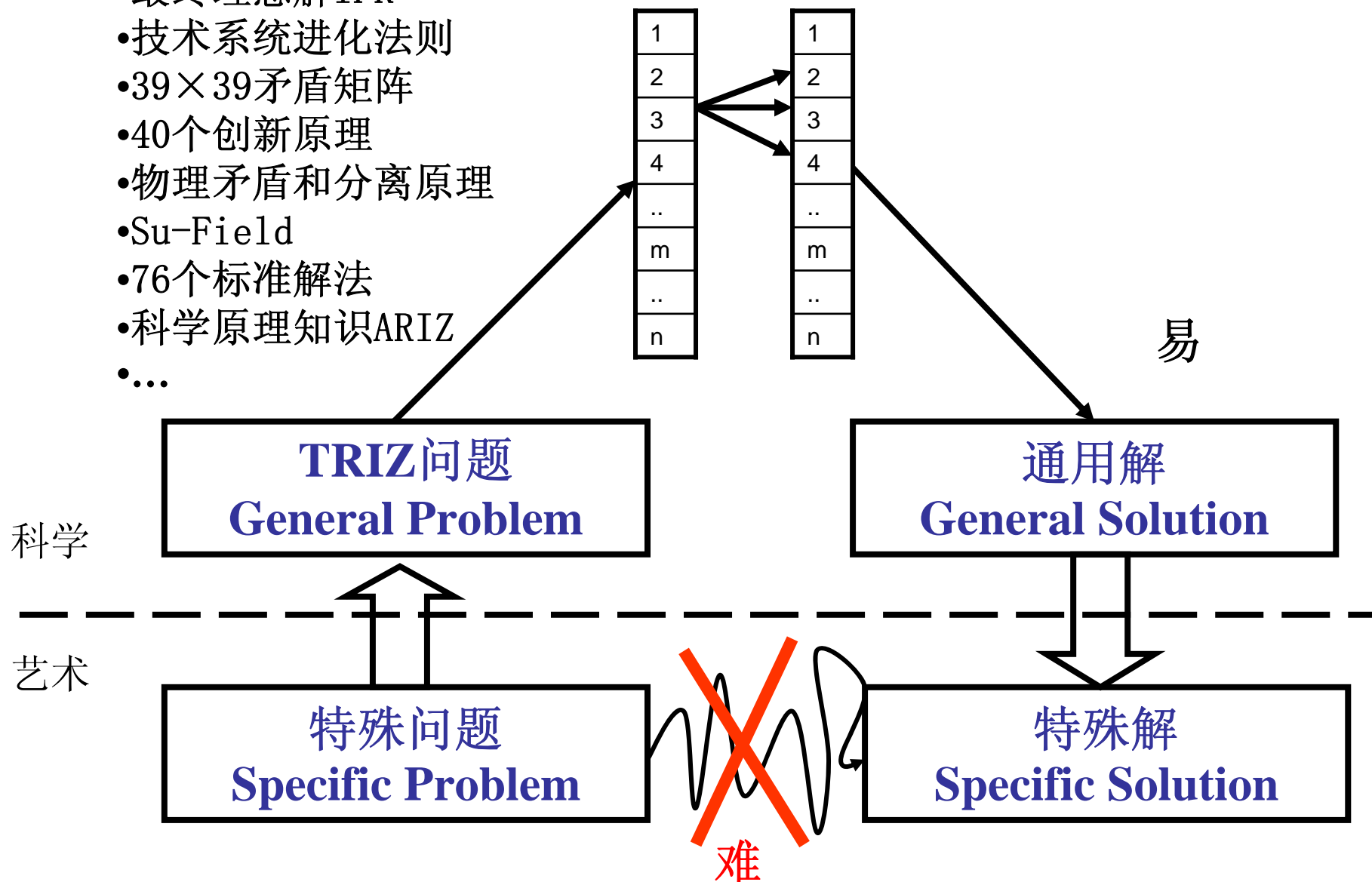
TRIZ力量

- 与发明家一起对话
- 浓缩数百万发明专利
- 近半个世纪的研究和完善
- 苏联解体前的国家机密
- 现代企业创新的独门暗器



2. TRIZ方法论

- 最终理想解 IFR
- 技术系统进化法则
- 39×39 矛盾矩阵
- 40个创新原理
- 物理矛盾和分离原理
- Su-Field
- 76个标准解法
- 科学原理知识 ARIZ
- ...



2.1 理想化

TRIZ理论中，在问题解决之初，先抛开各种限制条件，设立各种理想模型，即最优的模型结构，来分析问题，并以取得最终理想解IFR作为终极追求目标。

理想化模型包含问题中所涉及的所有要素，可以是理想系统、理想过程、理想资源、理想方法、理想机器、理想物质等。

所谓理想系统，就是没有实体，没有物质，也不消耗能源，但能实现所有需要的功能。

所谓理想过程，就是只有过程的结果，而无过程本身，突然就获得了结果。

所谓理想资源，就是存在无穷无尽的资源，供随意使用，而且不必付费。

所谓理想方法，就是不消耗能量及时间，但通过自身调节，能够获得所需的功能。

所谓理想机器，就是没有质量、体积，但能完成所需要的工作。

所谓理想物质，就是没有物质，功能得以实现。

2.2 八大技术系统进化法则

- 1.完备性法则
- 2.能量传递法则
- 3.动态性进化法则
- 4.提高理性度法则
- 5.子系统不均衡进化法则
- 6 向超系统进化法则
- 7 向微观级进化法则
- 8 协调性法则

2.3 工程参数和矛盾矩阵

TRIZ: 解决问题的方法上将矛盾与理想化有机结合从而形成一种强有力的发明问题解决思维方式。

TRIZ: 发明问题的核心是解决矛盾，未克服矛盾的设计不是创新设计，设计中不断的发现并解决矛盾，是推动产品向理想化方向进化的动力。产品创新的标志是解决或移走设计中的矛盾，而产生新的有竞争力的解。

TRIZ: 通过对250万份专利的详细研究，提出用39个通用工程参数描述矛盾。实际应用中，首先把组成矛盾的双方内部性能用39个参数中的2个来表示，将实际工程设计中的矛盾转化为一般的或标准的技术矛盾。

2.3 工程参数和矛盾矩阵

- 当试图改善一个产品或是工程特性时，却导致另外一个产品或是工程特性恶化。传统的方法是用妥协的方式，而TRIZ却是利用消除的方法。
- Altshuller分析归纳经常遇到技术矛盾的系统特征共有三十九个，将其对应解决的法则，整理成矩阵的方式，提供一个快速简单的方式，帮助你找到解决技术矛盾的法则，这个矩阵为39x39的矩阵，共有1263个元素。
- 使用矛盾表时，先从矩阵之纵轴找出“欲改善的参数”，接着从矩阵之横轴找出“避免恶化的参数”，对照到冲突矩阵表中的元素，元素中的数字就是冲突矩阵表建议解决此冲突的创新发明法则。

2.3 工程参数和矛盾矩阵

<div>恶化的参数 →</div> <div>改善的参数 ↓</div>		运动物体的重量	静止物体的重量	运动物体的长度	静止物体的长度	运动物体的面积	静止物体的面积	运动物体的体积	静止物体的体积	速度	力
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	运动物体的重量	+	-	15, 8, 29, 34	-	29, 17, 38, 34	-	29, 2, 40, 28	-	2, 8, 15, 38	8, 10, 18, 37
2	静止物体的重量	-	+	-	10, 1, 29, 35	-	35, 30, 13, 2	-	5, 35, 14, 2	-	8, 10, 19, 35

2.4 发明原理

序号	名称	序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	分割	11	预先应急措施	21	紧急行动	31	多孔材料
2	提取	12	等势性	22	变有害为有益	32	改变颜色
3	局部质量	13	相反的方法	23	反馈	33	同质性
4	非对称	14	曲面化	24	中介物	34	抛弃与修复
5	合并	15	动态性	25	自服务	35	参数变化
6	普遍性	16	不足或超额行动	26	复制	36	状态变化
7	嵌套	17	另外的空间	27	一次性用品	37	热膨胀
8	配重	18	振动	28	机械系统的替代	38	强氧化剂
9	预防措施	19	周期性作用	29	气动与液压结构	39	惰性环境
10	预处理	20	有效作用的连续性	30	柔性壳体或薄膜	40	复合材料

2006-6-5

20

2.5 物理矛盾和分离原理

当一个系统具有相反的要求时就出现了物理矛盾。

- 关键子系统A必须存在，A不能存在；
- 关键子系统A具有性能B，同时应具有性能-B，B与-B是相反的性能；
- A系统必须处于状态C及状态-C，C与-C是不同的状态；
- A不能随时间变化，A要随时间变化

四大分离原理

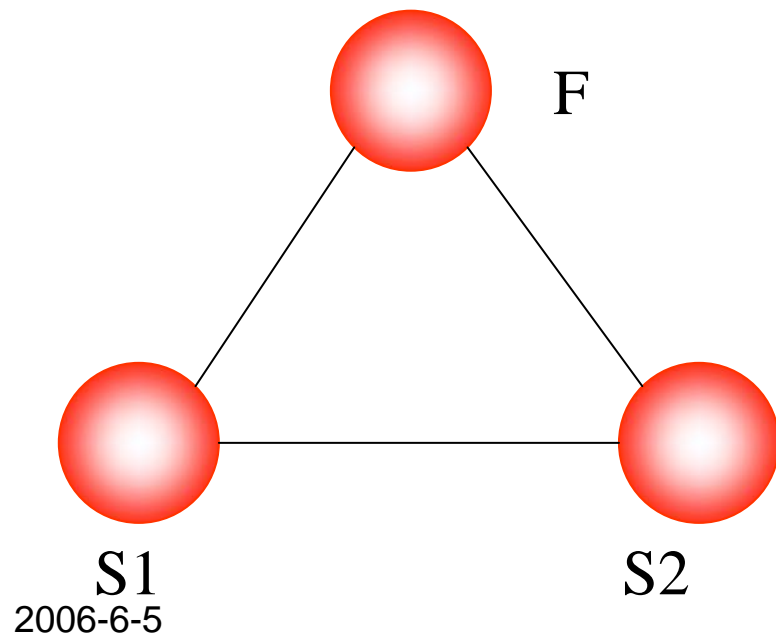
- 1 空间分离
- 2 时间分离
- 3 基于条件的分离
- 4 系统级分离

2.6 物-场模型分析

产品是功能的实现

功能的定律：

1. 所有的功能都可以分解为三个基本元件（S1，S2，F）；
2. 一个存在的功能必定由三个基本元件组成；
3. 将三个相互作用的三个基本元件有机组合将产生一个功能



S: 物质

F: 场 能量的总称 Me -Th - Ch- E- M

Me-mechanical

Th-thermal

Ch-chemical

E-electrical

M-magnetic

模型类型

一个系统可能包含多个功能，建立每个功能模型是需要的。

1.有效完整模型：

功能的三个元件都存在，且都有效，是设计者追求的效应

2.不完整模型

组成功能的元件不全

3.非有效完整模型

元件齐全，但设计者所追求的效应未能完全实现。

4.有害功能模型

元件齐全，但产生了与设计者所追求的的效应相冲突的效应，需要消除有害功能

2.7 76个标准解法

分为5类

类别	内容	标准解数
Class 1	完整或拆分物-场模型	13
Class 2	强化物-场模型的效应	23
Class 3	向超系统或微系统转化	6
Class 4	检测与测量	17
Class 5	简化与改善战略	17
	合计:	76

2.8 科学原理知识库

科学效应和现象的应用应遵循以下五个步骤：

第1步：首先根据所要解决的问题，定义并确定解决此问题所要实现的功能；

第2步：根据功能从《功能代码表》（见表10—1），确定与此功能相对应的代码，此代码是F1～F30中的其中一个；

第3步：从《科学效应和现象清单》（见表10-2）查找此功能代码下TRIZ所推荐的科学效应和现象，获得TRIZ推荐的科学效应和现象的名称；

第4步：筛选所推荐的每个科学效应和现象，优选适合解决本问题的科学效应和现象；

第5步：查找优选出来的每个科学效应和现象的详细解释，并应用于问题的解决，形成解决方案。

2.9 ARIZ-85的九步骤法

ARIZ是俄文发明问题解决算法的缩写，英文为AIPS（Algorithm of Inventive Problem Solving），是发明问题解决过程中应遵照的理论方法和步骤。ARIZ是基于技术系统进化法则的一套完整问题解决的程序。最初由根里奇·阿奇舒勒（Genrich.S.Altshuller）于1977年提出，随后经过不断的多次完善才形成今天的比较完整的理论体系。

- 步骤1. 分析问题
- 步骤2. 分析问题模型
- 步骤3. 陈述IFR和物理矛盾
- 步骤4. 动用物-场资源
- 步骤5. 应用知识库
- 步骤6. 变换或替代问题
- 步骤7. 分析解决物理矛盾的方法
- 步骤8. 利用解法概念
- 步骤9. 分析问题解决的过程

TRIZ的理论体系

问题	工具	解
5X10	乘法表	50
HCL+NaOH	化学原理	NaCL+H2O
Triz:技术冲突	Altshuller矛盾矩阵	40发明原理
Triz:物理矛盾	分离原则 科学原理库	40发明原理 科学原理
Triz: 功能	科学原理库	科学原理
Triz: 物-场模型	76种解法	标准解

3.TRIZ对创新的分级

创新的级别

级别	创新的程度	百分比	知识来源	参考解的数目
1	显然的解	32%	个人的知识	10
2	少量的改进	45%	企业内的知识	100
3	根本性的改进	18%	行业内的知识	1,000
4	全新的概念	4%	行业外的知识	100,000
5	发明创造	1%	全社会的知识	1,000,000

举例：1级：如使用隔热层减少热量损失

2级：折中法，如737发动机机罩的不对称设计

3级：如鼠标，圆珠笔

4级：如内燃机、集成电路

5级：飞机、蒸汽机、PC

TRIZ适用于第二到第四级的发明

2006-6-5

Copy Right Eric Yang

案例1： 已完成的专利简介

专利号	时间	名称	TRIZ原理
ZL02. 2. 92883	2002年	专利1： 一种新型高频插头	空间分离
台湾： M246831	2003年	专利2： 电连接器	组合
ZL200520060304. 3	2004年	专利3： 保证发热体与散热装置接触的方法和装置	动态性
ZL200520121189. 6	2005年	专利4： 自维护机柜防尘网	动态化

附录：书籍

《TRIZ—发明是这样炼成的》将于2006年7月中旬由机械工业出版社推出。

作者：杨清亮

内容简介：

本书是一本全面介绍**TRIZ**（发明问题解决理论）理论的著作。书中全面介绍了**TRIZ**的九大经典理论体系：技术系统的八大进化法则、最终理想解（**IFR**）、**40**个发明原理、**39**个工程参数及阿奇舒勒矛盾矩阵、物理矛盾和四大分离原理、物-场模型分析、发明问题的**76**个标准解法、发明问题标准算法（**ARIZ**）、物理效应和现象知识库。是新产品开发人员、创新设计人员、**6sigma**从业人员、高等院校教师和学生等人员难得一见的宝贵书籍。

谢谢大家！

