



Triz 创新理论

根里奇·阿奇舒勒（Genrikh Altshuller）于 1926 年 10 月 15 日生于苏联乌兹别克的塔什干（Tashkent），他在 14 岁时就获得了首个专利证书，专利作品是水下呼吸器，即用过氧化氢分解氧气的水下呼吸装置成功解决水下呼吸问题。在 15 岁时他制造了一条船，船上装有使用碳化物作燃料的喷气发动机。1946 年，阿奇舒勒开始了发明问题解决理论的研究工作，通过研究成千上万的专利，他发现了发明背后的模式并形成了 TRIZ 理论的原始基础。

创新从最通俗的意义上讲就是创造性地发现问题和创造性地解决问题的过程，TRIZ 理论的强大作用正在于它为人们创造性地发现问题和解决问题提供了系统的理论和方法工具。

现代 TRIZ 理论体系主要包括以下几个方面的内容：

1. 创新思维方法与问题分析方法

TRIZ 理论中提供了如何系统分析问题的科学方法，如多屏幕法等；而对于复杂问题的分析，则包含了科学的问题分析建模方法——物-场分析法，它可以帮助快速确认核心问题，发现根本矛盾所在。

2. 技术系统进化法则

针对技术系统进化演变规律，在大量专利分析的基础上 TRIZ 理论总结提炼出八个基本进化法则。利用这些进化法则，可以分析确认当前产品的技术状态，并预测未来发展趋势，开发富有竞争力的新产品。

3. 技术矛盾解决原理

不同的发明创造往往遵循共同的规律。TRIZ 理论将这些共同的规律归纳成 40 个创新原理，针对具体的技术矛盾，可以基于这些创新原理、结合工程实际寻求具体的解决方案。

4. 创新问题标准解法

针对具体问题的物-场模型的不同特征，分别对应有标准的模型处理方法，包括模型的修整、转换、物质与场的添加等等。

5. 发明问题解决算法 ARIZ

主要针对问题情境复杂，矛盾及其相关部件不明确的技术系统。它是一个对初始问题进行一系列变形及再定义等非计算性的逻辑过程，实现对问题的逐步深入分析，问题转化，直至问题的解决。

6. 基于物理、化学、几何学等工程学原理而构建的知识库

基于物理、化学、几何学等领域的数百万项发明专利的分析结果而构建的知识库可以为技术创新提供丰富的方案来源。

基本原理——TRIZ 理论的基本原理包括以下 6 条：

1. 所有的工程系统服从相同的发展规则。这一规则可以用来研究创造发明问题的有效解，也可用来评价与预测如何求解一个工程系统（包括新产品与新服务系统）的解决方案。

2. 像社会系统一样，工程系统可以通过解决冲突（Conflicts）而得到发展。

3. 任何一个发明或创新的问题都可以表示为需求和不能（或不再能）满足这些需求的原型系统之间的冲突。所以，“求解发明问题”与“寻找发明问题的解决方案”就意味着在利用折衷与调和不能被采纳时对冲突的求解。

4. 为探索冲突问题的解决方案，有必要利用专业工程师尚不知道或不熟悉的物理或其它科学与工程的知识。技术功能和可能实现该功能的物理学、化学、生物学等效应对应的分类知识库可以成为探索冲突问题解的指针。

5. 存在评价每项发明创造的可靠判据。这些判据是：

（1）该项发明创造是否是建立在大量专利信息基础上的？基于偶然发现的少数事例的发明项目不是严肃的研究成果。事实证明，一项重大或重要的发明项目通常是建立在不少于 1 万到 2 万项专利（或知识产权/版权）研究的基础上。

（2）发明人或研究者是否考虑过发明问题的级别？大量低水平的发明不如一项或少量高水平的发明。因为，低水平的发明只能在简单的情况下运用。

（3）该项发明是否是从大量高水平的试验中提炼出来的结论或建议？

6. 在大多数情况下，理论的寿命与机器的发展规律是一致的。因而，“试凑”法很难产生两种或两种以上的系统解。

核心思想——现代 TRIZ 理论的核心思想主要体现在三个方面。

首先，无论是一个简单产品还是复杂的技术系统，其核心技术的发展都是遵循着客观的规律发展演变的，即具有客观的进化规律和模式。其次，各种技术难题、冲突和矛盾的不断解决是推动这种进化过程的动力。再就是技术系统发展的理想状态是用尽量少的资源实现尽量多的功能。

解决过程——发明问题解决理论的核心是技术进化原理。

按这一原理，技术系统一直处于进化之中，解决冲突是其进化的推动力。进化速度随技术系统一般冲突的解决而降低，使其产生突变的唯一方法是解决阻碍其进化的深层次冲突。

G.S. Altshuller 依据世界上著名的发明，研究了消除冲突的方法，他提出了消除冲突的发明原理，建立了消除冲突的基于知识的逻辑方法，这些方法包括发明原理（Inventive Principles）、发明问题解决算法（ARIZ, Algorithm for Inventive Problem Solving）及标准解（TRIZ Standard Techniques）。

在利用 TRIZ 解决问题的过程中，设计者首先将待设计的产品表达成为 TRIZ 问题，然后利用 TRIZ 中的工具，如发明原理、标准解等，求出该 TRIZ 问题的普适解或称模拟解（Analogous solution）；最后设计者在把该解转化为领域的解或特解。

解决工具

阿利赫舒列尔和他的 TRIZ 研究机构 50 多年来提出了 TRIZ 系列的多种工具，如冲突矩阵、76 标准解答、ARIZ、AFD、物质-场分析、ISQ、DE、8 种演化类型、科学效应、40 个创新原理，39 个工程技术特性，物理学、化学、几何学等工程学原理知识库等，常用的有基于宏观的矛盾矩阵法（冲突矩阵法）和基于微观的物场变换法。事实上 TRIZ 针对输入输出的关系（效应）、冲突和技术进化都有比较完善的理论。这些工具为创新理论软件化提供了基础，从而为 TRIZ 的实际应用提供了条件。

进化理论

TRIZ 中的产品进化理论将产品进化过程分为 4 个阶段：婴儿期、成长期、成熟期、退出期。处于前两个阶段的产品，企业应加大投入，尽快使其进入成熟期，以便企业获得最大效益；处于成熟期的产品，企业应对其替代技术进行研究，使产品取得新的替代技术，以应对未来的市场竞争；处于退出期的产品，企业利润急剧下降，应尽快淘汰。这些可以为企业产品规划提供具体的、科学的支持。

产品进化理论还研究产品进化模式、进化定律与进化路线。应用模式、定律与路线，设计者可较快地确定创新设计的原始构思，使设计取得突破。

解决原理

原理是获得冲突解所应遵循的一般规律。TRIZ 主要研究技术冲突和物理冲突。技术冲突是指传统设计中所说的折衷，即由于系统本身某一部分的影响，所需要的状态不能达到。物理冲突指一个物体有相反的求。TRIZ 引导设计者挑选能解决特定冲突的原理，其前提是要按标准工程参数确定冲突。有 39 条标准冲突和 40 条原理可供应用。

解决算法

TRIZ 认为，一个问题解决的困难程度取决于对该问题的描述或程式化方法，描述的越清楚，问题的解就越容易找到。TRIZ 中，发明问题求解的过程是对问题不断描述、不断程式化的过程。经过这一过程，初始问题最根本的冲突被清楚的暴露出来，能否求解已很清楚，如果已有的知识能用于该问题则有解，如果已有的知识不能解决该问题则无解，需等待自然科学或技术的进一步发展。该过程是靠 ARIZ 算法实现的。

ARIZ（Algorithm for Inventive-Problem Solving）称为发明问题解决算法，是 TRIZ 的一种主要工具，是发明问题解决的完整算法，该算法采用一套逻辑过程逐步将初始问题程式化。该算法特别强调冲突与理想解的程式化，一方面技术系统向着理想解的方向进化，另一方面如果一个技术问题存在冲突需要克服，该问题就变成了一个创新问题。

ARIZ 中，冲突的消除有强大的效应知识库的支持。效应知识库包含物理的、化学的、几何的等效应。作为一种规则，经过分析与效应的应用后问题仍无解，则认为初始问题定义有误，需对问题进行更一般化的定义。

应用 ARIZ 取得成功的关键在于没有理解问题的本质前，要不断地对问题进行细化，一直到确定了物理冲突。该过程及物理冲突的求解已有软件支持。

特点优势

相对于传统的创新方法，比如试错法，头脑风暴法等，TRIZ 理论具有鲜明的特点和优势。它成功地揭示了创造发明的内在规律和原理，着力于澄清和强调系统中存在的矛盾，而不是逃避矛盾，其目标是完全解决矛盾，获得最终的理想解，而不是采取折衷或者妥协的做法，而且它是基于技术的发展演化规律研究整个设计与开发过程，而不再是随机的行为。实践证明，运用 TRIZ 理论，可大大加快人们创造发明的进程而且能得到高质量的创新产品。它能够帮助我们系统的分析问题情境，快速发现问题本质或者矛盾，它能够准确确定问题探索方向，突破思维障碍，打破思维定势，以新的视觉分析问题，进行系统思维，能根据技术进化规律预测未来发展趋势，帮助我们开发富有竞争力的新产品。

基本措施编辑

1. 分割原则

a. 将物体分成独立的部分；b. 使物体成为可拆卸的；c. 增加物体的分割程度。

例：货船分成同型的几个部分，必要时，可将船加长些或变短些。

2. 拆出原则

从物体中拆出“干扰”部分(“干扰”特性)或者相反，分出唯一需要的部分或需要的特性。与上述把物体分成几个相同部分的技法相反，这里是要把物体分成几个不同的部分。

例，一般小游艇的照明和其他用电是艇上发动机带动发电机供给的。为了停泊时能继续供电，要安装一个由内燃机传动的辅助发电机。发动机必然造成噪音和振动。建议将发动机和发电机分置于距游艇不远的两个容器里，用电缆连接。

3. 局部性质原则

a. 从物体或外部介质(外部作用)的一致结构过渡到不一致结构。b. 物体的不同部分应当具有不同的功能。c. 物体的每一部分均应具备最适于它工作的条件。

例：为了防治矿山坑道里的粉尘，向工具(钻机和料车的工作机构)呈锥体状喷洒小水珠。水珠愈小，除尘效果愈好。但小水珠容易形成雾，这使工作困难。解决办法：环绕小水珠锥体外层再造成一层大水珠。

4. 不对称原则

a. 物体的对称形式转为不对称形式。b. 如果物体不是对称的，则加强它的不对称程度，例：防撞汽车轮胎具有一个高强度的侧缘，以抵抗人行道路缘石的碰撞。

5. 组合原则

a. 把相同的物体或完成类似操作的物体组合合起来。b. 把时间上相同或类似的操作联合起来。例：双联显微镜组；由一个人操作，另一个人观察和记录。

6. 多功能原则

一个物体执行多种不同功能，因而不需要其他物体。例：提包的提手可同时作为拉力器。

7. “玛特廖什卡”原则

a. 一个物体位于另一物体之内，而后者又位于第三个物体之内，等等。b. 一个物体通过另一个物体的空腔。

例：“弹性振动超声精选机是由两个互相夹紧的半波片构成。其特征是，为了减小精选机的长度和增大它的稳定性，两个半波片制成相互套在一起的空锥体。在苏联发明证书 0462315 中，也采用该解决方案来缩小变压器压电元件输出部分的外形尺寸。在苏联发明

证书~304027 中，金属拉制设备的“玩偶”是由拉摸组成。

8. 重量补偿原则

a. 将物体与具有上升力的另一物体结合以抵消其重量。例：氢气球吊起广告牌

b. 将物体与介质(最好是气动力和液动力)相互作用以抵消其重量。例：“调节转子风力机转数的制动式离心调节器安在转子垂直轴上。其特征是：为了在风力增大时把转子转速控制在小的转数范围内，调节器离心片做成叶片状，以保证气动制动”。有趣的是，在发明公式申明显地反映了发明所克服的矛盾。在给定的风力和给定的离心片质量的条件下，获得了一定的转数。为了减少转数(当风力增大时)，必须增大离心片质量；但离心片在旋转，很难靠近它。于是矛盾这样消除，使离心片具有形成气动制动的形状，即把离心片制成具有负迎角的翼状。

总的设想显而易见：如果需要改变转动物体的质量，而其质量又不能按照一定的要求改变，那么应使该物体成为翼状的，改变翼片运动方向的倾斜角度，便可获得需要方向的附加力。

9. 预先反作用原则

如果按课题条件必须完成某种作用，则应提前完成反作用。例：“杯形车刀车削方法是：在车削过程中车刀绕自己的几何轴转动。其特征是为了防止产生振动，应预先向杯形车刀施加负荷力，此力应与切削过程中产生的力大小相近，方向相反”

10. 预先作用原则

a. 预先完成要求的作用(整个的或部分的)。b. 预先将物体安放妥当，使它们能在现场和最方便地点立即完成所需要的作用。

11 “预先放枕头”原则

以事先准备好的应急手段补偿物体的底可靠性。

例：“用等离子束加工无机材料如光纤。其特征是：为提高机械强度，预先往无机材料上涂敷碱金属或碱土金属的溶液或熔融体”。还有人事先涂敷可使小裂缝愈合的物质。按苏联发明证书 456594 的办法，树枝在锯掉之前套上一个紧箍环，树木感该处有“病”，于是向那里输送营养物质和治疗物质。这样，在树枝被锯之前这些物质便积聚起来，锯后锯口会迅速愈合。

12. 等势原则

改变工作条件，使物体上升或下降。例：有一种装置不必使沉重的压模升降；这种装置是在压床上安装了带有输送轨道的附件。

13、“相反”原则

a、不实现课题条件规定的作用而实现相反的作用。b、使物体或外部介质的活动部分成为不动的，而使不动的成为可动的。c. 将物体颠倒。

例：在研究课题 9(关于消除灰尘的过滤器)时，我们介绍了苏联发明证书 156133，过滤器用两块磁铁制成，在磁铁之间是铁磁粉末。7 年之后又有了苏联发明证书 319325。它的过滤器是相反的：对液体或气体进行机械清洗的电磁过滤器，它包括有磁场源和颗粒状磁性材料制的过滤元件，其特征是，为降低单位耗电量和提高生产率，过滤元件放在磁场源的周围，以形成外部闭式磁路。

14. 球形原则

a. 从直线部分过渡到曲线部分, 从平面过渡到球面, 从正六面体或平行六面体过渡到球形结构。b. 利用棍子、球体、螺旋。c. 从直线运动过渡到旋转运动, 利用离心力。例: 把管子焊入管栅的装置具有滚动球形电极。

15. 动态原则

a. 物体(或外部介质)的特性的变化应当在每一工作阶段都是最佳的。b. 将物体分成彼此相对移动的几个部分。c. 使不动的物体成为动的。例: “用带状电焊条进行自动电弧焊的方法, 其特征是, 为了大范围地调节焊池的形状和尺寸, 把电焊条沿着母线弯曲, 使其在焊接过程中成曲线形状”。

16. 局部作用或过量作用原则

如果难于取得百分之百所要求的功效, 则应当取得略小或略大的功效。此时可能把课题大大简化。

17. 向另一维度过渡的原则

a. 如果物体作线性运动(或分布)有困难, 则使物体在二维度(即平面)上移动。相应地, 在一个平面上的运动(或分布)可以过渡到三维空间。b. 利用多层结构替代单层结构。c. 将物体倾斜或侧置。d. 利用指定面的反面。e. 利用投向相邻面或反面的光流。技法 17a 可以同技法 7 和 15b 联合, 形成一个代表技术系统总发展趋势的链: 从点到线, 然后到面, 到体, 最后到许多个物体的共存。

例: “越冬圆木在圆形停泊场水中存放, 其特征是, 为了增大停泊场的单位容积, 和减小受冻木材的体积, 将圆木扎成捆, 其横截面的宽和高超过圆木的长度, 然后立着放”。

18. 机械振动原则

a. 使物体振动。b. 如果已在振动, 则提高它的振动频率(达到超声波频率)。c. 利用共振频率。d. 用压电振动器替代机械振动器。e. 利用超声波振动同电磁场配合。例: “无锯末断开木材的方法, 其特征是, 为减少工具进入木材的力, 使用脉冲频率与被断开木材的固有振动频率相近的工具”。

19. 周期作用原则

a. 从连续作用过渡到周期作用(脉冲)。b. 如果作用已经是周期的, 则改变周期性。c. 利用脉冲的间歇完成其他作用。例: 用热循环自动控制薄零件的触点焊接方法是基于测量温差电动势的原理。其特征是, 为提高控制的准确度, 用高频脉冲焊接时, 在焊接电流脉冲的间隔测量温差电动势。

20. 连续有益作用原则

a. 连续工作(物体的所有部分均应一直满负荷工作)。b. 消除空转和间歇运转。

例: 加工两个相交的圆柱形的孔如加工轴承分离环的槽的方法, 其特征是, 为提高加工效率, 使用在工具的正反行程均可切削的钻头(扩孔器)。

21. 跃过原则

高速跃过某过程或其个别阶段(如有害的或危险的)。例: “产胶合板时用烘烤法加工木材, 其特征是, 为保持木材的本性, 在生产胶合板的过程中直接用 $300\sim 600\cdot^{\circ}\text{C}$ 的燃气火焰短时作用于烘烤木材”。

22. 变害为利原则

a. 利用有害因素(特别是介质的有害作用)获得有益的效果。b. 通过有害因素与另外几

个有害因素的组合来消除有害因素。c. 将有害因素加强到不再是有害的程度。例：“恢复冻结材料的颗粒状的方法，其特征是，为加速恢复材料的颗粒和降低劳动强度，使冻结的材料经受超低温作用”（苏联发明证书 N~409938）

23、反向联系原则

a. 进行反向联系。b. 如果已有反向联系，则改变它。例：“自动调节硫化物沸腾层焙烧温度规范的方法是随温度变化改变所加材料的流量，其特征是，为提高控制指定温度值的动态精度，随废气中硫含量的变化而改变材料的供给量”。

24. ”中介”原则

a. 利用可以迁移或有传送作用的中间物体。b. 把另一个(易分开的)物体暂时附加给某一物体。例：“校准在稠密介质由测量动态张力仪器的方法是在静态条件下装入介质样品及置入样品中的仪器。其特征是，为提高校准精度，应利用一个柔软的中介元件把样品及其中的仪器装入”。

25. 自我服务原则

A. 物体应当为自我服务，完成辅助和修理工作。b. 利用废料(能的和物质的)。

例，一般都是利用专门装置供给电焊枪中的电焊条。建议利用电焊电流工作的螺旋管供给电焊条。

26. 复制原则

a. 用简单而便宜的复制品代替难以得到的、复杂的、昂贵的、不方便的或易损坏的物体。b. 用光学拷贝(图像)代替物体或物体系统。此时要改变比例(放大或缩小复制品)。c. 如果利用可见光的复制品，则转为红外线的或紫外线的复制。

例：“大地测量学直观教具是一个平面艺术全景。其特征是：为进行地形图像全景测量摄影，教具按视距摄影数据制成，并声地形的有代表性的各点上配备缩微视距尺”。

27. 用廉价的不持久性代替昂贵的持久性原则

用一组廉价物体代替一个昂贵物体，放弃某些品质(如持久性)。

例：一次性的捕鼠器是一个带诱饵的塑料管；老鼠通过圆锥形孔进入捕鼠器，孔壁是可伸直的，老鼠只能进，不能出。

28. 代替力学原理原则

a. 用光学，声学、“味学”等设计原理代替力学设计原理。b. 用电场、磁场和电磁场同物体相互作用。c、由恒定场转向不定场，由时间固定的场转向时间变化的场，由无结构的场转向有一定结构的场。d. 利用铁磁颗粒组成的场。例：“在热塑材料上涂金属层的方法是将热塑材料同加热到超过它的熔点的金属粉末接触，其特征是，为提高涂层与基底的结合强度及密实性，在电磁场中进行此过程”。

29. 利用气动和液：压结构的原则

用气体结构和液体结构代替物体的固体的部分，如充气 and 充液的结构，气枕，静液的和液体反冲的结构。例：为使船的推进器轴同螺杆套连接，在轴内作一槽，槽内放一弹性空容器(窄“气袋”)。如果此容器充进压缩空气，则胀大并将螺杆套挤到推进器轴上。一般在这种情况下利用金属连接元件，但同“气袋”连接比较简易，因为不需要精磨相接平面。此外，这种连接可以消除冲击负荷。此项发明后来发表的苏联发明证书~4456。11 此较，颇为有趣。该项发明是：运输易碎制品(如排水管)的集装箱里面有一个充气囊，使制品在运

输中相互靠紧 不致撞坏。技术领域虽然不同,但课题和解决方法是绝对相同的。在苏联发明证书 249583 中,起重机抓斗利用充气元件工作,在苏联发明证书 409875 中,在锯木装置中利用气囊夹持易碎制品。这类发明极多,看来是停止授与此种建议的专利的时候了。但是,设计教材中规定一个简单原则:如果需要短时间使一种 物体与另一种物体紧紧靠住,则应用“气袋”法。当然,这并不意味着,技法 29 将不再是发明创造的技法了。“气袋”使一个制品紧靠另一个制品,这是典型的物场系统。在该物场系统中,“袋”起着机械场的作用。按照物场系统发展的一般规则,该场必然会过渡到铁磁场 系统。这种过渡确实发生了:在苏联发明证书~534351 中提议在“气袋”中加入铁磁粉末,利用磁场使物体挤靠紧。

30. 利用软壳和薄膜原则

- a. 利用软壳和薄膜代替一般的结构。
- b. 用软壳和薄膜使物体同外部介质隔离。

例:“充气混凝土制品的成型方法是在模型里浇注原料,然后在模中静置成型。其特征是,为提高膨胀程度,在浇注模型里的原料上罩以不透气薄膜”。

31. 利用多孔材料原则

a. 把物体作成多孔的或利用附加多孔元件(镶嵌,覆盖,等等)。b. 如果物体是多孔的,事先用某种物质填充空孔。例,“电机蒸发冷却系统的特征是,为了消除给电机输送冷却剂的麻烦,活动部分和个别绪构元件由多孔材料制成,例如渗入了液体冷却剂的多孔粉末钢,在机器工作时冷却剂蒸发,因而保证了短时、有力和均匀的冷却”。

32. 改变颜色原则

a. 改变物体或外部介质的颜色。b. 改变物体或外部介质的透明度。c, 为了观察难以看到的物体或过程,利用染色添加剂。d. 如果已采用了这种添加剂,则采用荧光粉。例;美国专利 3425412:透明绷带不必取掉便可观察伤情。

33. 一致原则

同指定物体相互作用的物体应当用同一(或性质相近的)材料制成。例:“获得固定铸模的方法是用铸造法按芯模标准件形成铸模的工作腔。其特征是,为了补偿在此铸模中成型的制品的收缩,芯模和铸模用与制品相向的材料制造”。

34. 部分剔除和再生原则

a. 已完成自己的使命或已无用的物体部分应当剔除(溶解,蒸发等)或在工作过程中直接变化。b. 消除的部分应当在工作过程中直接再生。例:“检查焊接过程的高压区的方法是向高温区加入光导探头。其特征是,为改善在电弧焊和电火花焊接过程中检查高温区的可能性,利用可熔化的探头.它以不低于自己熔化速度的速度被不断地送入检查的高温区”。

35. 改变物体聚合态原则

这里包括的不仅是简单的过渡,例如从固态过渡到液态,还有向“假态”(假液态)和中间状态的过渡,例如采用弹性固体。例:联邦德国专利 1291210:降落跑道的减速地段建成“浴盆”形式,里面充满粘性液体,上面再铺上厚厚一层弹性物质。

36. 相变原则

利用相变时发生的现象,例如体积改变,放热或吸热。例:“密封横截面形状各异的管道和管口的塞头,其特征是,为了规格统一和简化结构,塞头制成杯状,里面装有底熔

点合金。合金凝固时膨胀，从而保证了结合处的密封性”。

37. 利用热膨胀原则

a. 利用材料的热膨胀(或热收缩)。b. 利用一些热膨胀系数不同的材料。例：苏联发明证书~463423：温室盖用铰链连接的空心管制造，管中装有易膨胀液体。温度变化时，管子重心改变，目此管子自动升起和降落。这是课题 30 的答案。当然，还可以利用双金属薄板固定在温室盖上。

38. 利用强氧化剂原则

a. 用富氧空气代替普通空气。b. 用氧气替换富氧空气。c. 用电离辐射作用于空气或氧气。d. 用臭氧化了的氧气。e. 用臭氧替换臭氧化的(或电离的)氧气。例：“利用在氧化剂媒介中化学输气反应法制取铁箔。其特征是，为了增强氧化和增大镜箔的均一性，该过程在臭氧媒质中进行”。

39. 采用惰性介质原则

a. 用惰性介质代替普通介质。b. 在真空中进行某过程。该技法与上述技法正好相反。例：“预防棉花在仓库中燃烧的方法，其特征是，为提高棉花贮存的可靠性，在向贮存地点运输的过程中用惰性气体处理棉花”。

40. 利用混合材料原则

由同种材料转为混合材料。

基础研究、应用研究和开发研究

类 别	基础研究	应用研究	开发研究
概 念	没有特定商业目，以创新探索知识为目标的研究	运用基础研究成果和有关知识微创新产品、新方法、新技术、新材料的技术基础进行研究	利用基础研究、应用研究成果和现有知识，以生产产品或完成工程任务而进行的技术研究活动
事 例	果汁变质的机理	为获得保存果汁方法需所需要的知识	研制一种射线保存果汁的方法
特 点	1. 没有明确要求 2. 没有时间限制 3. 不急于评价 4. 一般没有保密性	1. 有目标 2. 有计划 3. 适当时候作出评价 4. 有一定的保密性	1. 有具体目标，计划性强 2. 有严格的时间控制 3. 完成后立即评价 4. 有很强的保密性
成果形式	学术论文、专著	学术论文、专利、原理模型	专利设计、图纸、论证报产品等