

第三单元 创新方法与应用

创新方法在美国被称为“创造工程”，在日本叫作“创造工法”，在苏联则被称为“发明技法”，它是人们在创造发明、科学研究或创造性解决问题的实践活动中，所采用的有效方法和程序的总称。创新方法基于对创新思维（逻辑思维、形象思维、联想思维、平行思维等）的研究，具有可操作性、技巧性、探索性和独创性等基本特点。

一、创新方法的概念

创新方法是创造学家收集大量成功的创造和创新实例后，研究其获得成功的思路 and 过程，经过归纳、分析、总结，找出的一些带有普遍规律性的原理、方法和技巧。它们可以供人们学习、借鉴和效仿。



知识链接

中国古代部分杰出的发明创造

在几千年前，我国劳动人民就从自己的实践中总结出许多为世人所瞩目的创造工艺和创造方法。如商代的“漂絮法”，使商代的生产力得到开发；三国时一名叫蒲元的制刀工，创造了“淬火”工艺，制造的刀能“削铁如泥”，南北朝时期的毋怀文，创造了“灌钢冶炼法”；北宋时期，人们根据指南针的创造原理，用磁铁制成鱼状指南针浮在水中，创造出了“水浮法”；继春秋时秦国的石刻印刷、北宋毕昇发明的“泥活字”法之后，元代王桢又把活字置于转盘上，被定名为“造活字印书法”等。

二、创新方法的作用

众所周知，做任何事情，如果方法得当，则事半功倍，甚至点石成金；方法不当，则事倍功半，甚至得不偿失，人们往往将个人拥有的东西称为财富，其实其真正的财富是获得这些东西的方法。

创新方法基于思维心理学的基础，指导人们克服常态的思维定势，开发人们的思维能力，提高人们的联想能力和想象能力，激发人们思维的敏感性、独立性、灵活性、流

畅性和连续性，是发展创新智力的有效方法。创新方法是创新的重要手段，是进行创新活动的有效智能性工具，可以拓展思路，更好地开发智力、智慧，实现创新。人们在实践过程中运用创新方法，能够省时、省力解决问题，可以直接产生创新成果，还可以提高创造力和创新成果的转化率。



微学堂：
头脑风暴法

三、常见的创新方法

（一）头脑风暴法

1. 头脑风暴法的内涵

头脑风暴法，又称智力激荡法、BS法，它是由美国创造学家亚历克斯·F.奥斯本（Alex F.Osborn）于1939年首次提出、1953年正式发表的一种激发创造性思维的方法。头脑风暴法是通过小型会议的组织形式，让所有与会者在自由愉快、畅所欲言的气氛中，自由交换想法或点子，并以此激发其创意及灵感，使各种设想在相互碰撞中激起脑海的创造性“风暴”，从而产生解决问题的方法。它适合于解决那些比较简单、确定的问题，如产品名称、广告口号、销售方法和产品的多样化研究等，以及需要大量构思、创意的行业，如广告业。因此，所谓头脑风暴本质上是一种智力激励法。中国俗语所说的“三个臭皮匠，顶个诸葛亮”，其实与其有异曲同工之妙。

头脑风暴法利用基本心理机理改变了群体决策中容易形成的群体思维，最大限度地保证了个人思维的自由发挥，让与会者受到他人的热情感染而激起一系列联想反应，为创造性发挥提供了条件。头脑风暴法的作用主要有以下四点：一是引起与会者的联想反应，刺激新观念的产生；二是激发人的热情，促进与会者突破旧观念的束缚，最大限度地发挥创新思维的能力；三是促使与会者产生竞争意识，力求提出独到的见解；四是让与会者的自由欲望得到满足。

案例分享

电线专用清雪机的诞生

北方的雨雪天气，常常会导致电线上积满冰雪，大跨度的电线被积雪压断，严重影响通信。某国电信公司的经理应用头脑风暴法，尝试解决这一难题。参加会议的各专业技术人员热烈地讨论起来。有人提出设计一种专用的电线清雪机；有人想到用电热来化解冰雪；也有人建议用振荡技术来清除积雪；还有人提出能否带上几把大扫帚，乘坐直升机去扫电线上的积雪。对于这种“坐飞机扫雪”的设想，大家心里尽管觉得滑稽可笑，但在会上也无人提出批评。相反，有一位工程师听到坐飞机扫雪的想

法后，突然受到启发，他想，出动直升机沿积雪严重的电线飞行，依靠高速旋转的螺旋桨即可将电线上的积雪迅速扇落。他马上提出“用直升机扇雪”的新设想（图3-1），顿时又引起其他与会者的联想，有关用飞机除雪的主意一下又扩展了七八条。不到一小时，与会的10名技术人员共提出90多条新设想。会后，公司组织专家对设想进行分类论证。



图3-1 直升机扇雪

专家们认为采用电热或电磁振荡等方法设计专用清雪机，成本高、周期长，而“直升机扇雪”的设想，既简单又省钱。之后通过现场试验，发现该设想能够达到清除积雪的目的，一个久悬未决的难题，终于在头脑风暴会中得到了巧妙的解决。



知识链接

撞击产生的智慧

头脑风暴法的英文“Brain Storming”原意是“精神病人的胡言乱语”，奥斯本借用这个词来形容会议的特点是让与会者敞开思想，使各种设想在相互碰撞中激起脑海的创造性“风暴”。头脑风暴法是一种通过会议的形式，让所有参与者在自由愉快、畅所欲言的气氛中，自由交换想法或点子，对一个问题进行有意或无意的争论辩解的一种民主议事方法。它又称智力激励法，是一种激发创造性思维的方法。发明创造的实践表明，真正有天资的发明家，他们的创造性思维能力较平常人要优越得多。但对天资平常的人，如果能相互激励、相互补充，引起思维“共振”，也会产生出不同凡响的新创意或新方案。集思广益，这本身并没有什么高深的道理，问题在于如何去做这点。

开会是一种集思广益的办法，但并不是所有形式的会都能达到让人敞开思想、畅所欲言的效果。奥斯本的贡献，就在于他找到了一种能有效地实现信息刺激和信息增值的操作规程。奥斯本在20世纪30年代发明这种集思广益的创造技法后，马上在美国得到推广，日本也相继效法，进而使企业的发明创造与合理化建议活动硕果累累。“人力资源是第一资源”，员工的创造潜力是巨大的，一个优秀的领导者，应该懂得如何发掘和运用这一潜力。

2. 头脑风暴法的类型

头脑风暴法一经提出便在世界各国引起强烈反响，后经创造学研究者的实践和发展，最终形成了一个相对完善的发明技法群，如三菱式智力激励法、默写式智力激励法、卡片式智力激励法等。

(1) 三菱式智力激励法。它是由日本三菱树脂公司改进而成的，它的优点是修正了奥斯本头脑风暴法严禁批评的原则，有利于对设想进行评价和集中。

(2) 默写式智力激励法。这是无参照扩散法的一种，由德国创造学家荷立(Holly)创造，其特点是用书面阐述来激励智力。具体做法是：每次有六人同时参加会议，每人在五分钟之内用书面的形式提出三个设想，因此又被称为“635法”。会议开始时，由主持人宣布会议议题，允许与会者质疑并进行解释。然后给每人发三张卡片。第一个五分钟内，每人针对议题在卡片上填写三个设想，然后将卡片传给右邻的与会者。第二个五分钟内，每人从别人的三个设想中得到新的启发。再在卡片上填写三个新的设想，然后将设想的卡片再传给右邻的与会者。这样，卡片在半小时内可传递六次，一共可产生108个设想。635法可避免因许多人争相发言而使设想遗漏的弊病，其不足是相互激励的气氛没有公开发言方式热烈。

(3) 卡片式智力激励法(卡片法)。它包括CBS法和NBS法两种。CBS法由日本创造开发研究所所长高桥诚改进而成，其特点是可以对每个人提出的设想进行质询和评价；NBS法是日本广播电台开发的一种智力激励法，其特点是每个人可以提出质询，或实时将新的构想写在备用卡片上。

3. 头脑风暴法的实施流程

(1) 准备阶段。这个阶段主要是为会议做好各个方面的充分准备，具体包括：确定会议主题，选好主持人和参与人员；确定会议时间、地点；设定评价设想；将会议通知和相关资料发给所有参与人员。上述各项工作准备妥善以后找一个时间对与会者进行适当的训练，使其跳出常规的思维模式，适应自由思考、自由发言。会前可进行柔化训练，即对缺乏创新锻炼者进行打破常规思维、转变思维角度的训练活动，以减少思维惯性，从单调、紧张的工作环境中解放出来，以饱满的创造热情投入到激励设想活动中去。

(2) 热身阶段。这个阶段的目的是创造一种自由、宽松、祥和的氛围，使大家得以放松，进入一种无拘无束的状态。主持人宣布开会后，先说明会议的规则，然后随便谈点有趣的话题或问题，让大家的思维处于轻松和活跃的状态。

(3) 导入阶段。主持人简明扼要地介绍有待解决的问题。介绍时多须简洁、明确，不可过分周全；否则，过多的信息会限制人的思维，干扰创新的想象力。

(4) 畅谈阶段。畅谈是头脑风暴法的创意阶段。为了使大家能够畅所欲言，需要制定以下规则：第一，不要私下交谈，以免分散注意力；第二，不妨碍及评论他人发言，每人

只谈自己的想法；第三，发表见解时要简单明了，一次发言只谈一种见解。主持人首先要向大家宣布这些规则，随后引导大家自由发言、自由想象、自由发挥，使彼此相互启发、相互补充，真正做到知无不言、言无不尽、畅所欲言，然后将会议发言记录进行整理。

（5）整理阶段。会议过程中提出的问题多数都未经斟酌，加工后才能产生实质性的作用。整理阶段主要包括两方面工作：一是增加设想。会议结束后的一两天内，由专门人员对与会人员进行追踪，询问其会后新的设想，因为经过一段时间的沉淀，可能会有更具价值的设想产生，又或者可能将原来的设想进一步完善。二是评价和发展。这是两个互相联系的方面，即根据既定的标准进行筛选判断和综合改善。标准应该根据具体问题拟定，可以包括设想的可行性、成本、可能产生的效果等。专家小组人员可以是提出设想的与会人员，但最好是问题的负责人，人数最好是五人。会上将大家的想法整理成若干方案，再根据标准，诸如可识别性、创新性、可实施性等进行筛选。经过多次反复比较和优中择优，最后确定一到三个最佳方案。这些最佳方案往往是多种创意的优势组合，是大家集体智慧综合作用的结果。

（二）组合创新法

巧妙组合就是创新，组合在创新活动中极为常见，被广泛运用的组合类创新方法，是以两个或多个事物为基础，按照一定的原理或目的，进行有效组合而产生的创新方法。在当今世界，属于首创、原创的创新成果很少，大多数创新成果的获得都是采用组合类创新方法取得的。在进行创新时，组合只要合理有效，就是一项成功的创新。组合类创新方法的特点是：以组合为核心，把表面看来似乎不相关的事物，有机地结合在一起，合而为一，从而产生意想不到、奇妙新颖的创新成果。组合创新的机会无穷无尽，组合类创新方法也多种多样，组合类创新方法的经典方法是1942年由美籍瑞士科学家茨维基（Zwicky）提出的形态分析法。最有影响的中国特色组合类创新方法，是许国泰提出的信息交合法。

1. 组合创新法的内涵

创新通常可以分为两种：一种是突破性创新，另一种就是组合创新。日本创造学家菊池城博士说：“我认为搞发明有两条路，第一条是全新的发现，第二条是把已知原理的事实进行组合”。大科学家爱因斯坦也说：“我认为为了满足人类的需要而找出已知装置的新的组合的人就是发明家。”组合创新法是指按照一定的技术原理，通过重组合并两个或者多个功能元素，开发出具有全新功能的新材料、新工艺、新产品的创新方法。这种创新方法不同于突破性创新中完全采用新技术、新原理的方法，是对已有发明的再开发利用。组合创新既利用了原有成熟的技术，又节省了时间和成本，同时也更容易被大众接受和推广。可见，组合创新法注重的是灵活性，需要的不是质的改变，而是通过不断组合，便可以以不变应万变，推陈出新，出奇制胜。

 案例分享

App 工厂的奥秘

过去10年,字节跳动(全称北京字节跳动科技有限公司)成长速度之快有目共睹。坐拥两款现象级内容产品今日头条和抖音的字节跳动,宛如一间App(应用程序)工厂,在“大力出奇迹”的方法论下,不断孵化迎合各种风口的App,其App的研发效率远高于竞争对手。奥妙就在于,字节跳动采用了组合创新架构以实现敏捷开发——这些新App都是今日头条所掌握的技术要素的新组合,通过技术要素的模块化组装,就可以快速批量地开发出新的App。

2. 组合创新法的类型

要想两物或多物组合之后成为受人欢迎的新事物,在进行组合思考的时候,就不能拘泥于某一方面,局限于某一事物,而应从多方面、多层次、多种事物中寻找组合物。从近些年来来的重大新成果中,我们可以发现在技术创新的性质和方式中,原理突破型成果的比例开始明显降低,而组合型创新则上升为主要方式,据统计,在现代技术开发中,组合型成果已占全部的60%~70%。

组合创新法的种类有很多,大致可归纳为以下七种类型:

(1) 材料组合。这是指把不同的材料进行组合,其目的是尽量避免各种材料本身的缺点,而通过优化组合实现其功能的最大化。例如,最初使用的电缆都是纯铜芯,必然导电性能很好,但铜本身质地比较软。后来经过改进,以铁作为内芯,开发出内铁外铜的组合材料,目前远距离的电缆采用的都是这种材料,既充分发挥了铜的良好导电性能,又利用了铁质地硬,不易下垂的优点,同时还大大降低了成本。

(2) 功能组合。从人的思维角度来看,想象的本质就是组合。心理学研究表明,创造性想象可以借助不同的手段去建立不同的表象。例如,中国古代的“龙”就是以蛇为主体,结合兽脚、马头、鹿角、鱼鳞等其他动物特征的超现实想象。古埃及神话中人面狮身的斯芬克斯和丹麦童话中的美人鱼都是人类组合思维的杰作。

组合的概念有广义与狭义之分。

广义的组合是指不受学科、领域限制的信息的汇合、事物的结合、过程的排列等。例如,儿童的积木游戏、饮食中的烹调、产品新功能的设计、文学艺术形象的创作、建筑学和电影中的“蒙太奇”等。

狭义的组合则是指在技术发明范围内,将多个独立的技术因素(如现象、原理、材料、工艺、方法、物品等)进行重新组合。不是一种简单的罗列、机械的叠加。例如,一支饮料吸管和一把小勺放在一起并不是创造组合,而把小勺固定在吸管的一端并满足人们

的实用和审美要求时，就可以称之为创造组合。

所以说，组合法是一种以综合分析为基础，并按照一定的原理或规则对现有的事物或系统进行有效综合，从而获得新事物、新系统的创造方法。例如，具有按摩功能的梳子就是将普通梳子和微型按摩器加以组合；按摩型洗脚盆也是在传统洗脚盆的基础上嫁接了按摩的功能。

案例分享

“万能”的瑞士军刀

被世界各国视为珍品的瑞士军刀，是由制造刀具的鼻祖埃森纳（Elsener）家族制造的。100多年前，瑞士军方迫切需要一种便于行军携带的多用途刀具，于是就向以制造刀具闻名的埃森纳家族订购。经过精心设计，选择优质材料，埃森纳家族终于制造出符合要求的高质量刀具，此种军刀小巧玲珑，方便实用，且不易磨损，功能齐全的军刀上都镶有盾形十字，璀璨夺目。瑞士军方用后，大为称赞，自此瑞士军刀以其精良的工艺成为许多人不可缺少的工具。其中被称为“瑞士冠军”的款式最为难得，它由大刀、小刀、木塞拔、开罐器、螺丝刀、开瓶器、电线剥皮器、钻孔锥、剪刀、钩子，木锯、鱼鳞刮、凿子、放大镜、圆珠笔等31种工具组合而成。携刀一把等于带了一个工具箱，但刀长只有9厘米，重185克，完美得令人难以置信。

（3）意义组合。意义组合是指通过组合赋予新物品以新的意义，其目的并不在于改变其功能。例如各种旅游纪念品，一个普通的葫芦随处可见，但是印上某景点的名字和标志就具有了纪念价值；一件普通的T恤衫印上一个团体的名字和标志便具有了代表性。

案例分享

潮牌与汽车相遇：开启“国潮”风

2018年11月，李宁（全称北京李宁体育用品有限公司）官方微博发布一组名为“中国李宁×红旗”联名系列设计，官微配文：系好安全带来提前感受下，这一波中国制造的“国产大马力”。当本土潮牌遇上“国车”，两大国产品牌会碰撞出怎样的火花呢？

这种跨界组合让人眼前一亮，值得期待。李宁长期致力将民族设计融入潮流文化，让中国时尚引领全球潮流趋势。而近年来，“鼻祖级”国车品牌红旗（中国第一汽车集团有限公司旗下汽车品牌）也开始着眼于年轻化和潮流化，推出一系列主打运动的车型。李宁和红旗的合作，既让国人感受到了“国潮”的魅力，更唤起了国人对于中国制造的自豪感。

(4) 原理组合。原理组合是指把具有相同原理的两种或多种物品组合成一种新产品。例如,传统的衣橱太浪费空间,而且衣服存放和拿取都不太方便,于是有人把不同的衣架组合在衣橱里,这样不同种类的衣服可以分别存放,既方便又节省空间。

(5) 成分组合。成分组合是指把成分不同的物品进行组合产生的一种新产品。例如,当下非常流行的各种茶饮,如柠檬茶、奶茶等,色彩缤纷的鸡尾酒也是这种组合方式的产物。

(6) 构造组合。构造组合法是指把不同的物品进行组合产生新功能。这种组合方式最伟大的发明莫过于房车了。它同时解决了外出交通和住宿两大问题,因此其自诞生之日起便广受欢迎。

(7) 聚焦组合。聚焦组合是指以解决特定的问题为目标,广泛寻找与解决问题有关的信息,聚焦于问题。形成各种可能的组合,以实现解决问题的目标。

案例分享

“阿波罗”的聚焦组合

1969年7月16日,美国的阿波罗11号宇宙飞船点火升空,经77小时的飞行到达月球附近,开始绕月球飞行。同年7月21日格林尼治时间2时56分,飞船指挥长尼尔·奥尔登·阿姆斯特朗(Neil Alden Armstrong)第一个离开登月舱踏上月球。他所说的“这一步,对于一个人来说,是很小一步,但对整个人类来说,是一个巨大的飞跃”,已成为宇航史的名言,为了实现阿波罗登月计划,飞船的全部构件有300多万个,调动了2万家企业、120所大学实验室的42万多名研究人员,经历了11年的工作,才把三名宇航员送到月球并使他们安全返回地球,其关键是什么呢?阿波罗登月总指挥詹姆斯·埃德温·韦伯(James Edwin Webb)说:“阿波罗飞船计划中,没有一项是突破性新技术,关键在于综合。”这里的“综合”,实际上就是高水平的多元组合,即聚焦组合。

(三) 奥斯本检核表法

1. 奥斯本检核表法的内涵

检核表法享有“创造技法之母”的美誉,几乎适用于任何类型与场合的创造活动。检核表法属于横向思维,通过多向发散的思考,使人的思维角度、思维目标更丰富。它强制人去思考,有利于突破一些人不愿提问题或不善于提问题的心理障碍。检核表法是由被称为创新技法和创新过程之父的美国创造学家奥斯本于1941年在其出版的《创造性想象》(Applied Imagination)一书中率先提出的,因此也叫奥斯本检核表法。

奥斯本检核表法是根据需要解决的问题或者需要创造发明的对象，列出有关的问题，然后一个个来核对讨论，从中获得解决问题的方法和创造发明的设想。它是能够大量开发创造性设想的一种创造技法。

案例分享

“好文器”解难题

镜子、挂烫机、平烫架是一般家庭里跟衣物息息相关的三大件，带来一定方便的同时也造成占用较多家庭空间以及三者风格无法统一等难题。

2021年首届中国“文器奖”获奖作品——三合一熨烫桌完美地解决了这些问题。这是一款家庭版三用熨烫桌，集镜子功能、衣物挂烫、平烫三种功能，另外还能把熨烫机取出单独使用。设计风格上通过温和的原木、皮质材质，减少以往家电的冰冷感、廉价的塑料感，使得整体风格能融入进家居环境中，而不突兀。将其翻转立到布质的一面，这时配合侧边的挂烫机，可作为挂烫机使用；翻转到另一面就可以当作镜子使用。侧边带有自锁的弹性插销的设计，能轻易地转动桌面，这样就能控制三种状态的转换。无论桌面平放还是立放，都能很方便地将熨烫机从收纳箱拿出使用。

三合一熨烫桌的设计灵感来源于生活，是一款综合运用创新方法解决生活小难题的创意产品。

2. 奥斯本检核表法的基本内容

奥斯本检核表法引导人们对照九大方面的问题进行思考，促使人们产生新设想、新方案，主要包括：能否他用、能否借用、能否改变、能否增加、能否减少、能否替代、能否变换、能否颠倒、能否组合九大问题。

（1）能否他用——现有的事物有无其他的用途？保持不变能否扩大用途？稍加改变有无其他用途？

例如，在我国，人们利用大豆已开发出多种食品：豆腐、豆浆、豆腐脑、豆腐干、豆腐皮、豆腐乳、豆奶、酱油、豆豉、豆酱、豆芽、豆油、人造素肉、人造黄油、豆类小食品等。

（2）能否借用——能否引入其他的创造性设想？能否模仿别的东西？能否从其他领域、产品、方案中引入新的元素、材料、造型、原理、工艺、思路？

例如，泌尿科医生引入微爆破技术而使体内结石粉碎，变得易于清除，免去患者遭受手术之苦。

（3）能否改变——现有事物能否做些改变（如颜色、声音、味道、式样、花色、音

响、品种、意义、形状、制造方法等)？

例如，传统的白色家电披上了“彩色盛装”；利用现代科技开发了彩色钢板、彩色棉花、彩色大米等“漂亮产品”。

(4) 能否增加(放大、扩大等)——现有事物可否扩大适用范围？能否增加使用功能？能否添加零部件？能否延长它的使用寿命？能否增加长度、厚度、强度、频率、速度、数量、价值？

例如，在管理中融入感情，就会沟通心灵，使关系和谐融洽；在产品中赋以情感，必将以情动人，备受欢迎。

(5) 能否减少(缩小、省略等)——现有事物能否体积变小？长度变短？重量变轻？厚度变薄？拆分或省略某些部分(简单化)？能否浓缩化、省力化、方便化？

例如，如不用内胎的自行车、一按即拍的“傻瓜照相机”、省略换挡用油门调速的小汽车、一次成像照相机、即冲即饮的咖啡等都是很受欢迎的产品。

(6) 能否替代——现有事物能否用其他材料、元件、结构、力、方法、工艺、能源、声音等代替？

例如，在西亚、非洲、中美洲等地区盛行用昆虫做菜，如油炸蝴蝶和蝗虫、土豆烩蜻蜓、面团炸黄蜂、清炖甲虫、蚂蚁番茄汤、蛾子饼、蚂蚁奶油蛋糕、蝉肉蜜饯都成了美味佳肴。

(7) 能否变换——现有事物能否变换排列顺序、位置、时间、速度、计划、型号？内部元件可否调换？

例如，某市文化馆要扩建，涉及搬迁100户居民。上级拨款1400万元，但城区购一套房子得20万元，搬迁费缺口600万元，怎么办？文化馆领导何阳出招让100户居民都搬到城外郊区去住，那里的房子才三四万元一套。可住户说：“太远了，不干！”何阳说：“给每家配辆‘微面’，干不干？”住户们乐意接受。其实，“微面”才4万元一辆，连同房子每户花费仅8万元，搬迁费还有结余。何阳再建议将“微面”集中起来注册成立个出租车队，既接送住户上下班，又可做出租车业务，一箭双雕，皆大欢喜。

(8) 能否颠倒——现有的事物能否从里外、上下、左右、前后、横竖、主次、正负、因果等相反的角度颠倒过来用？

例如，以毒攻毒、欲擒故纵、吃小亏占大便宜、缺陷成才、危机管理、废物利用等均为反向创新的经验精华。

(9) 能否组合——能否将一件事物和其他事物组合在一起？能否进行原理组合、材料组合、部件组合、形状组合、功能组合、目的组合？

例如，把几种金属组合在一起变成各种性能不同的合金，把几种部件组合在一起变成组合机床，等等。

3. 奥斯本检核表法的实施流程

奥斯本检核表法的核心是改进，其基本做法是：一是选定一个要改进的产品或方案；二是面对一个需要改进的产品或方案，或者面对一个问题，从九个角度提出一系列的问题，并由此产生大量的思路；三是根据提出的思路，进行筛选和进一步思考、完善。

其实施步骤如下：

- (1) 根据创新对象，明确需要解决的问题。
- (2) 根据需解决的问题，参照表3-1中列出的检核问题，运用丰富的想象力，强制性地逐个核对讨论，写出新设想。
- (3) 对新设想进行筛选，将最有价值和创新性的设想筛选出来。

4. 奥斯本检核表法的应用范例

表 3-1 对玻璃杯的改进

序号	检核问题	发散性设想	初选方案
1	能否他用	当灯罩、量具、装饰、圆规	装饰品
2	能否借用	自热杯、磁疗杯、保温杯、电热杯、音乐杯、防爆杯	自热磁疗杯
3	能否改变	塔形杯、动物杯、防溢杯、自洁杯、密码杯、幻影杯	自洁杯
4	能否增加	不倒杯、防碎杯、消防杯、过滤杯、多层杯	多层杯
5	能否减少	微型杯、超薄杯、可伸缩杯、扁形杯、勺形杯	可伸缩杯
6	能否替代	纸杯、一次性杯、竹木制杯、可食质杯、塑料杯	可食质杯
7	能否变换	系列装饰杯、系列高脚杯、系列口杯、酒杯、咖啡杯	系列高脚杯
8	能否颠倒	透明或不透明杯、彩色或非彩色杯、雕花或非雕花杯、有嘴或无嘴杯	不透明雕花杯
9	能否组合	与温度计组合、与香料组合、与中草药组合、与加热器组合	中草药组合杯

(四) 和田十二法

1. 和田十二法的内涵

和田十二法，又叫和田创新法则、和田创新十二法，是指人们在观察、认识一个事物时，考虑是否可以采用、检验的十二类创新技法（包括12个“一”）。它是我国的创造学学者许立言、张福奎、夏钟在奥斯本检核表法基础上，借用其基本原理而提出的一种思维技法。它既是对奥斯本检核表法的一种继承，又是一种大胆的创新，并在上海和田路小学进行了试验。



微学堂：
和田十二法

案例分享

无叶风扇更安全

传统的电风扇通常带有三片或五片扇叶，用一段时间后，扇叶上会积聚较多灰尘且不宜清洗，高速旋转的扇叶也容易误伤到儿童手指。发明家将扇叶数量减到零，彻底取消扇叶，消除了安全隐患。这种无叶风扇，不但解决了高速旋转的扇叶易伤手指的问题，还彻底解决了传统风扇不容易清洗扇叶的问题（图3-2）。

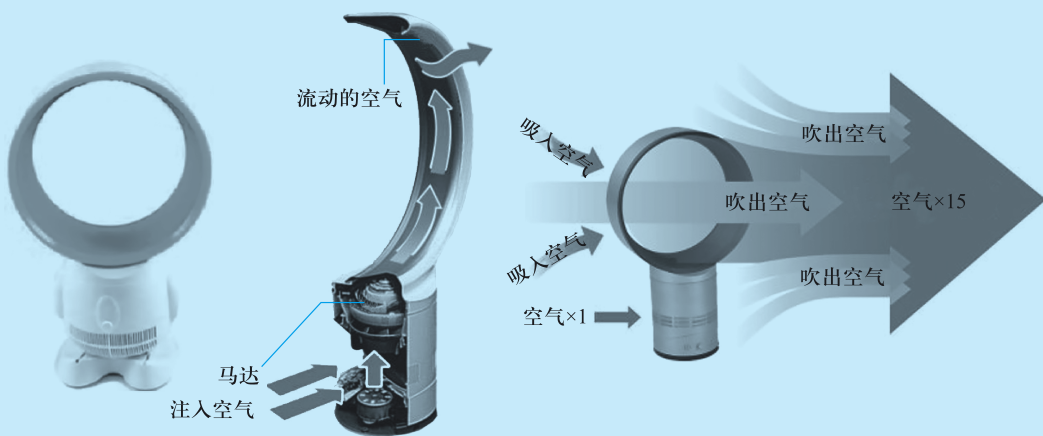


图 3-2 无叶风扇原理

2. 和田十二法的基本内容

（1）加一加（加高、加厚、加多、组合等）——在一件东西上添加些什么或把这件东西跟其他东西组合在一起吗？“加一加”后会变成什么新东西？这新东西有什么新的功能？

例如，铅笔添加橡皮变成带橡皮头的铅笔，铅笔有了擦改的功能；电话添加录音机变成录音电话，电话有了录音功能。

（2）减一减（减轻、减少、省略等）——能在某件东西上减去什么部分吗？能把某样东西的重量减轻一点吗？能在操作过程中减少次数吗？这些从形态上、重量上、过程中的“减一减”能产生什么好的效果吗？

例如，有线鼠标减掉线将变成无线鼠标；多媒体手机减掉娱乐功能将变成老年机。

（3）扩一扩（放大、扩大、提高功效等）——把某样东西放大、扩展来达到你想要达到的目的。这样东西如果放大、扩展（声音扩大、面积扩大、距离扩大等），它的功能与用途会发生哪些变化？这件物品除了大家熟知的用途外，还可以扩展出哪些用途？

例如，围棋扩大棋盘、棋子的体积变成挂式围棋，可供大场面讲解使用；雨伞扩大伞

面变成恋人伞、双人伞可供两人同时使用。

(4) 缩一缩(压缩、缩小、微型化等)——把某件东西压缩、折叠、缩小,它的功能、用途会发生什么变化?

例如,一般饼干将体积缩小能变成压缩饼干,携带方便风景区将面积缩小变成微缩风景区,世界著名景区便可集于一处。

(5) 改一改(改缺点、改不便之处等)——把某件东西的一部分或缺点、不足之处一一减去以达到你想达到的目的。

例如,普通杯子在冬天不能保温,如果改成有保温功能的杯子,能达到冬天保温的目的;打着雨伞在雨夜行走不安全,若将伞面改用反光布,司机便能及时发现行人。

(6) 变一变(变形状、颜色、气味、次序等)——改变原有物品的形状、尺寸、颜色、滋味、浓度、密度、顺序、场合、时间、对象、方式、音响等,从而形成新的物品。

例如,圆珠笔由圆形改为六角形、三角形,由单色改为双色;电视机由凸面圆角形改为平面直角形、纯平面形,由普通声道改为立体声道,提高了视听效率。

(7) 联一联(原因和结果有何联系,把某些东西联系起来等)——某件事情的结果跟它的起因有什么联系?能从中找到解决问题的办法吗?把两样或几样似乎不相干的事物联系起来,会发现什么规律?把几样东西联系在一起,或几件事情联系起来,能帮助我们解决什么问题?

例如,名将郑成功为防止外侵,天天练兵,士兵口渴难耐,他决定挖井找水,其副将被蚂蚁咬了一口,郑成功想“蚂蚁也要喝水,蚂蚁窝边一定会有水”,于是循着蚂蚁的足迹找到蚂蚁窝,然后打井,挖到5米深时,井底冒出清泉。

(8) 仿一仿(模仿形状、结构、方法,学习先进)——有什么事物可以让自己模仿、学习?模仿它的某些形状、结构或学习它的某些原理、方法。这样做,会有什么良好的效果?这样会创造出什么新的东西?

例如,木匠祖师鲁班,在上山砍树时,不小心被带有锯齿的草叶割破了手指,于是他突发奇想,按照草叶上锯齿的样子发明了锯子,大大地提高了锯木头的效率。

(9) 代一代(用别的材料代替、用别的方法代替等)——用其他的事物或方法来代替现有的事物,从而进行创新的一种思路。有些事物尽管应用的领域不一样,使用的方式也各有不同,但都能完成同一功能,因此,可以试着替代,既可以直接寻找现有事物的代替品,也可以从材料、零部件、方法、颜色、形状和声音等方面进行局部替代。

例如,古希腊科学家阿基米德告诉我们称重不一定要秤,用浮力也可以;小学课本上一则耳熟能详的故事告诉我们,乌鸦喝水不一定非得打翻瓶子,扔石头就行。

(10) 搬一搬(移作他用)——将原事物或原设想、技术移至别处,使之产生新的事物、新的设想和新的技术。

例如，将日常照明电灯通过改变光线的波长，制作紫外线灭菌灯、红外线加热灯；改变灯泡颜色，又成了装饰彩灯；把灯泡放在道路的路口，就成了交通灯。

(11) 反一反（能否颠倒一下）——将某一事物的形态、性质、功能及其正反、里外、横竖、上下、左右、前后等加以颠倒，从而产生新的事物。“反一反”的思维方法又叫逆向思维，一般是从已有事物的相反方向进行思考。

例如，《田忌赛马》的故事告诉我们，顺序颠倒、要素不变可以改变竞争的结局；动物园是动物关在笼子里，而野生动物园则是将人关在一个铁笼子车里，凶猛的动物从外面看人，反过来更刺激，票价也更昂贵。

(12) 定一定（定个界限、标准等）——对某些发明或产品定出新的标准、型号、顺序，或者为改进某种东西，为提高学习和工作效率及防止可能发生的不良后果做出的一些新规定，从而进行创新。

例如，有人用“定一定”发明了一种“定位防近视警报器”。他用微型水银密封开关，将其与电子元件、发音器一起安装在头戴式耳机上；经调节，规定头部到桌子的距离，当头低到超过这个规定值时，微型水银开关接通电源，并发出警告声，提醒人要端正坐姿。

3. 和田十二法的应用范例

澳大利亚曾发生过这样一件事：在收获的季节，有人发现一片甘蔗田里的甘蔗产量提高了50%。这是由于甘蔗栽种前的一个月，有一些水泥洒落在这块田地里。科学家们分析后认为，是水泥中的硅酸钙改良了土壤的酸性，而导致甘蔗增产。这种将结果与原因联系起来的分析方法，经常能使我们发现一些新的现象与原理，从而引出发明。由于硅酸钙可以改良土壤的酸性，于是人们研制出了改良酸性土壤的“水泥肥料”。

石家庄市第一中学的王学青同学发现地球仪携带不方便，便想到，如果地球仪不用时能把它压缩、变小，携带就方便了。他设想应用制作塑料球的办法制作地球仪就可以解决这个问题。用塑料薄膜制的地球仪，用的时候把气吹足，放在支架上，可以转动；不用的时候把气放掉，一下子就缩得很小，方便携带。



知识链接

中国传统创新方法

创新的实践孕育创新的方法，而创新的方法又是创新的钥匙和有效工具。方法作为“点石成金”之术，很早便引起人们的重视。中国古语有“工欲善其事，必先利其器”的说法。创新方法是实现跨越式发展的关键因素。要增强我国的创新能力学习和吸收国外先进的创新方法固然重要，但挖掘我们民族文化传统中的相关资源同样具有积极意义。中国人自古崇尚创新，在几千年的创新实践中，提出并使用了些极富创新

意蕴的方法。

温故知新

“温故知新”最早由春秋时期的伟大思想家孔子提出，以后得到士人们的广泛认同。温故知新即通过温习已有的知识，能有所启发，会不时产生新的体会，引起新的发现，获得新的知识。这一方面说明“旧”中隐藏着“新”，需要后人去挖掘和领悟；另一方面说明新旧知识之间存在联系，人们在温习旧知识的过程中积极思考和发问，可以扩大知识范围或将知识进一步深化，发现和克服旧知识的局限，从已知走向未知，得到新知识。

举一反三

“举一反三”同样源自孔子在教学实践中说过一句话：“举隅不以三隅反，则不复也。”举一反三首先是作为一种学习和认识的方法而受到推崇的，但它也具有创新的价值。人要提高自身的学习效果和获得多方面的知识，需要懂得举一反三，触类旁通。如二程（程颢、程颐）所说：“格物非谓尽穷天下之理，但于一事上穷尽，其他可以类推。”“格物致知”包含举一反三的思维方法。人要发明创造，寻找创意，也要善于举一反三。

至法无法

“至法无法”虽说是中国古人基于艺术创新而提出的，但它具有普遍的方法论意义，对我们今天提高自主创新能力，实现“进入创新型国家前列”的战略目标，具有重要的价值和启示作用。创新需要方法，但局限于已有的方法，仅仅停留在“技”的层面，精神得不到升华，而为具体的方法束缚，创造性就难以充分发挥，难有大的突破和创新。

以上仅是对中国传统创新方法的举隅，中国人在过去几千年提出并使用的具有创新意识的方法远不止此。

实训案例

海滩救援

有一艘游艇搁浅在海滩上，8名游客等待救援，但是现在直升机每次只能够救一个人。游艇已坏，不停漏水。在寒冷的冬天，游客身处刺骨的海水之中。

游客情况：

- (1) 将军，男，69岁，身经百战。
- (2) 外科医生，女，41岁，医术高明，医德高尚。
- (3) 大学生，男，19岁，家境贫寒，国际奥数大赛获奖者。

- (4) 大学教授, 50 岁, 正主持一个科学领域的项目研究。
 - (5) 运动员, 女, 23 岁, 奥运金牌获得者。
 - (6) 经理人, 35 岁, 擅长管理, 曾将一大型企业扭亏为盈。
 - (7) 小学校长, 53 岁, 男, 劳动模范, 五一劳动奖章获得者。
 - (8) 中学教师, 女, 47 岁, 桃李满天下, 教学经验丰富。
- 请将这 8 名游客按照营救的先后顺序排序。

面包与记者

假设你是某跨国公司的业务员, 现在公司派你去某国偏远地区销毁一卡车的过期面包(不会致命, 也无损于身体健康)。在行进的途中, 刚好遇到一群饥饿的难民堵住了去路, 因为他们坚信你所坐的卡车里有能吃的东西。

这时, 该国报道难民动向的记者也刚好赶来。对于难民来说, 他们肯定要解决饥饿问题; 对于记者来说, 他要报道事实; 对于你来说, 你的任务是要销毁面包。

现在要求你既要解决难民的饥饿问题, 让他们吃这些过期的面包, 以便销毁这些面包, 又不要让记者报道过期面包这一事实。你将如何处理?

说明:

- (1) 面包不会致命。
- (2) 不能贿赂记者。
- (3) 不能损害公司形象。

人员选拔

某公司是制造、销售较复杂机器的公司, 最近一些重要岗位的中层经理要离休。公司本来一贯严格从内部选拔人员, 但不久发现提拔到中层管理职位的基层员工缺乏相应的管理能力, 导致业绩不断下滑。

因此, 公司决定从外部招聘具有高学历的管理人才, 并先放在基层管理职位上, 以便为今后提拔为中层管理人员做好准备。不料在两天之内, 这些人都离开了该公司。公司只好又回到以前, 采用内部提拔方式, 但又碰到了过去同样素质欠佳的问题。

面对这一问题, 公司想请咨询专家来出主意。如果你是咨询专家, 你会有哪些建议?

◎互动交流

请回答以下问题:

- (1) 你认为以上实训案例可以采用哪种创新方法来解决?

(2) 以上情况是否只有一种解决方法?

◎深思勤练

学生自由分成若干组(8~10人一组),每组选一名主持人、一名记录员。各组从上述三个案例中任选其一,并在20分钟内共同商讨出解决方案。最后,每组派一个代表进行3分钟的总结陈词。



活动亲历

运用和田十二法回顾手机发展历程

活动人数

以班级为单位开展活动,人数控制在50人以下为宜。

活动场地及用具

教室、工作坊等场地,准备手机(安装思维导图软件)、白纸、签字笔等设备用具。

活动组织

学生自由结组(每组4~6人),相互协作,通过思维导图软件梳理手机的发展历程并利用和田十二法加以核对,最后以小组为单位推选一位代表进行活动汇报总结。教师负责组织交流。

活动步骤

- (1) 以小组为单位,收集有关手机发展史的资料。
- (2) 对资料加以分析,并最终思维导图形式呈现出不同时期手机的迭代变化。
- (3) 针对手机外观、功能等演变,运用和田十二法,按12个“一”的顺序进行核对和思考,进而诱发学生对“未来手机”的创造性设想。

活动交流与讨论

“未来手机”会是什么样?还可能在哪些方面有所创新?

活动体验

通过本次活动,谈谈和田十二法对你学习、生活的启发。

活动点评

和田十二法是基于奥斯本检核表法的一种创新。这种创新方法更通俗易懂,简便易行,便于推广。如果将该法应用到实际问题当中,能帮助人们打开创造思路、激发创新潜能,从而收到意想不到的神奇效果。