

第 1 章 创新思维与技法

1.1 创 新 思 维

创新思维是指人们在认知世界过程中,及创造具有独创性成果的过程中,表现出来的特殊的认识事物的方式,是人们运用已有知识和经验增长开拓新领域的思维能力,即在人们的思维领域中追求最佳、最新知识独创的思维。如爱因斯坦所说:“创新思维是一种新颖而有价值的,非传统的,具有高度机动性和坚持性,而且能清楚地勾画和解决问题的思维能力。”创新思维不是天生就有的,它是通过人们的学习和实践不断培养和发展起来的。

创新思维是为解决实践问题而进行的具有社会价值的新颖而独特的思维活动,也可以说,创新思维是以新颖独特的方式对已有信息进行加工、改造、重组从而获得有效创意的思维活动和方法,所以创新思维的客观依据是事物属性的多样性、联系的复杂性和事物变化的多种可能性——无穷复无穷:无穷多的数量、无穷多的属性、无穷多的变化。所以有无穷多的视角、无穷多的组合、无穷多的方法。

1.1.1 创新思维的特点和类型

1. 创新思维的特点

要更好地开发创新思维,应当首先对创新思维的主要特点和本质特征有一个明确的认识和准确的把握。创新思维的特点主要有以下几点。

1) 开拓性和独创性

创新思维在思路的探索上、思维的方法上或者在思维的结论上,具有“前无古人”的独到之处,能从人们“司空见惯”或“完美无缺”的事物中提出怀疑,发表新的创见,作出新的发现,实现新的突破,具有在一定范围内的首创性和开拓性。创新思维不同于常规思维,其探索的方向是客观世界中尚未认识的事物的规律,所要解决的是实践中不断出现的新情况和新问题,从而为人们的实践活动开辟新领域、新天地。

2) 灵活性和发散性

创新思维活动是一种开放的、灵活多变的思维活动,它的发生伴随“想象”“直觉”“灵感”等非常规思维活动,因而具有极大的随机性、灵活性,不能完全用逻辑来推理。创新思维不局限于某种固定的思维模式、程序和方法,表现为可以灵活地从一个思路转向另一个思路,从一个意境进入另一个意境,多方位地试探解决问题的办法,因而具有多方向发散和立体性特征。

3) 探索性和风险性

创新思维的显著特点是在发展上求创新、求突破,是一种探索未知的活动。它是在探索中发现和解决问题的,没有成功的经验可以借鉴,没有现成的方法可以套用。因此,创造性思维的过程是极其艰苦的探索过程,其结果也不能保证每次都取得成功,有时可能毫无成效,甚至可能得出错误的结论。这就是它本身所具有的风险性。但是,无论它取得什么样的

结果,在认识论和方法论范畴内都具有重要的意义。即使是它的不成功结果,也向人们提供了以后少走弯路的教训。

4) 开放性和伸展性

创新思维的空间里,拥有着面向现代化、面向世界、面向未来的思维聚集点,充满着与世界对接的宽阔领域,充分展示着广阔性、开放性,不自我封闭,不固定模式,不简单定论。在思维的时空上,可以通过扩大比较的参照系,来从多项比较中寻求最佳突破口。在判断是非的标准上,不唯书,不唯上,也不唯经验,而是从没有确定的标准中寻求新的标准,创造有生命力的新事物。

5) 综合性和概括性

创新思维的综合性和概括性是指善于选取前人智慧宝库中的精华,通过巧妙结合,形成新的成果;能把大量概念、事实和观察材料综合在一起,加以抽象总结,形成科学的结论和体系;能对占有的材料进行深入分析,把握其中的个性特点,然后从这些特点中概括出事物的规律。没有综合,也就没有创新。创新思维的综合性,首先表现为“智慧杂交能力”,就是善于选取前人智慧宝库的精华,经过巧妙结合,形成新的富有创造性的成果;其次表现为“思维统摄能力”,把获取的大量概念、信息、事实、资料综合在一起,进行科学的概括整理,形成能够准确反映客观真理的概念和系统;再次表现为“辩证分析能力”,即对客观事物经过细微观察之后,进行深入分析,准确把握最能反映其本质属性的个性特点,从中概括出事物发展的规律。

另外,创新思维还具有突发性、突变性等特点,这里不再详细介绍。

2. 创新思维的主要类型

创新思维包括创造思维、逻辑思维和批判思维等。创新思维中常用到的是创造思维。创造思维主要有以下几种类型。

1) 发散思维

发散思维也称扩散思维,它就是充分地想,由一点向四面八方想,找出解决问题的方法越多越好。衡量发散思维能力的强弱、大小的标准不仅仅是想出方案的数量,一般衡量的标准有三个,即流畅度、变通度和独特度。

现在我问:“一个盆有什么用?”如果回答:和面、洗菜、泡茶、盛水、装菜,说了五个,很流畅,但是没有变通,不独特,这五个答案都属于容器类。如果这时你再说:烧水、煮饭,不但是增加了两个,关键是有变通了,它又成了烹饪用具。还有人说可以做面点模,这又是模具了。又有人说可以做盾,它又成了防御工具。风沙很大时拿个盆挡着,此时它是防护类工具,可能别人看着很怪,但这就叫独特。

我们在工作、学习、生活中,要经常发挥发散思维的作用,需要注意的就是不能仅仅追求数量,要从流畅度、变通度和独特度三个方面下手。不但要流畅,还要有变通,特别是要新颖独特。

2) 收敛思维

收敛思维与发散思维不同,二者的区别可用图 1.1 和图 1.2 形象地表示出来。

收敛思维也叫集中思维,它是以某个思考对象为中心,从不同的方向和不同的角度,将思维指向这个中心点,达到解决问题的目的。收敛思维和发散思维是相对应的。发散思维是由一点指向四面八方,收敛思维是由四面八方指向一点。所指向的、中心的这一点就是要解决的问题。收敛思维是有目的、方向和范围的,它是封闭性、集中性的思维模式。

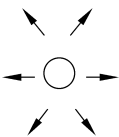


图 1.1 发散思维

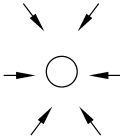


图 1.2 收敛思维

实践应用中,往往是先发散思维,越充分越好,在发散思维的基础上,再收敛思维,从多个方案中选出一个最佳方案。同时,再把其他方案中的优点补充进来,让选出的方案更加完善。这就是人们常说的“从量求质”的一个策略。

3) 变通思维

所谓变通思维,就是能以不同类别或不同方式进行思维,能从某个思想转换到另一个思想,或者能以一种新方法去看一个问题。我们经常用到的几个词:“随机应变”、“举一反三”、“穷则变,变则通”,说的就是变通思维的作用。

4) 辩证逻辑思维

辩证逻辑思维就是用辩证的方法研究事物的内在矛盾,研究矛盾的各个方面及其性质,研究矛盾各方面的力量及其相互作用、矛盾发展的方向、趋势和结果,指导人们把认识不断推向前进,从而获得新的规律性认识。辩证逻辑思维居于指挥、统帅和协调的位置。

创新思维还有很多种其他类型,比如逆向思维、形象思维、联想思维、多维思维、变异思维、超前思维和综合思维等,这里不再一一赘述。

1.1.2 创新思维形成的过程和方式

我国现代著名学者王国维在谈及做诗和做学问时,曾谈到过三种境界:“古今之成大事业、大学问者,必经过三种境界:‘昨夜西风凋碧树,独上高楼,望尽天涯路。’此第一境也。‘衣带渐宽终不悔,为伊消得人憔悴。’此第二境也。‘众里寻他千百度,回头蓦见(原作‘蓦然回首’),那人正(原作‘却’)在灯火阑珊处。’此第三境也。”在这里。王国维巧妙地借用了宋代词人晏殊、柳永、辛弃疾的三句词,形象地解释了做诗与做学问的三种境界。这种类比对我国今天推行的创新教育、培养学生的创造性思维能力有着重要的启发意义。

创造性思维是指创新主体在创新的动力因素(理想、信念、欲望、热情)的驱动下,运用创新的智能因素(观察力、注意力、记忆力、想像力、发现能力及操作能力),去探索与揭示客体的本质及其联系,并在此基础上形成新颖的、有别于前人的思维活动与思维成果的一种特殊的思维形式。创新思维能力是人类思维活动的最高表现形式,它是各种思维形式系统综合作用的结晶。下面从三种境界看创新思维的产生过程。

首先,我们用图 1.3 与图 1.4 分别表示三种境界与创新思维的产生过程。

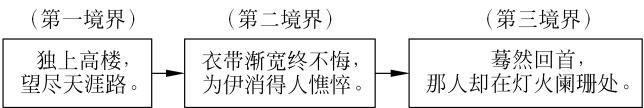


图 1.3 三种境界

由此可见,王国维先生提到的三种境界与创造性思维的产生似乎有着某种类似的过程,

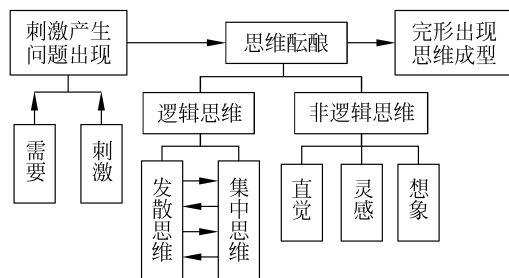


图 1.4 创新思维的产生过程

而三种境界则让我们能更清楚、更直观地认识与掌握它。

第一阶段：刺激产生，问题出现（“独上高楼，望尽天涯路”）

在这一阶段，创新主体在创造动机的驱动下，开始产生创新的欲望。一般来说，创造动机的产生源于两种情境：一是主体的主观因素，即内在需要，另一方面是外在的客观因素，即外在刺激。在这两种动机的驱动下，主体开始用逆向思维分析与对待传统的思维定势，对现有的习惯性看法、解决问题的方式、方法产生了不满足。这样，主体的创造动机得以激发，问题出现。问题的出现是创造性思维的开始。日本创造学家高桥浩在其所著的《怎样进行创造性思维》中指出：“发现问题的意识是创造性思维的力量源泉”。美国心理学家阿瑞提在《创造的秘密》中，把“对一种需求或难点的观察”，“强调某个问题”列为创造过程的开始。由此可见：只有发现问题，创造主体才有可能调动其所有的知识与经验来围绕这一核心去努力探求解决问题的方法。

第二阶段：思维酝酿（“衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴”）

提出问题、明确了目标之后，创新主体开始有意识、有目的地收集与积累和问题相关的资料与信息，通过各种途径弥补有关知识的缺陷，构想出假定的解决问题的多种方案。这一过程是创造性思维能否最终获得成功的决定性阶段。主体运用发散思维与集中思维等多种思维方式，时而分解，时而组合，时而发散，时而集中，大胆尝试，小心求证。在发散思维中，主体围绕思维的指向点，从不同的角度、不同的方向去寻求思维的最佳组合，主体可以不受原有的知识、常识与思维定势的限制，在方向上“异想天开”、“海阔天空”，对问题的思考可以突破常规、标新立异。主体运用集中思维，在大量的创造性设想的基础上，通过科学的比较与分析、合理的归纳与演绎、高度的抽象与概括，使其设想条理化、系统化与理论化。这一过程通常要经过从发散思维到集中思维，再从集中思维到发散思维的多次循环往复，才能最终形成。与此同时，创新主体由于对问题百思不解而产生的焦虑，解决问题时出师不利或久攻不克产生的烦恼，也使这一过程成了主体在情感上最痛苦的过程。为了寻找答案，主体一旦投入其中，就会乐此不疲，废寝忘食，如痴如醉，即使因此而日渐消瘦也决不止步。正是主体这种全心全意的心理状态，才使创新思维得以最终成形。

在这一阶段，还有一点不能忽视的就是主体“直觉”、“灵感”与“想象”等非逻辑思维的参与。创造性思维由于具有极大的特殊性、随机性与技巧性，不存在普遍适用的、固定而规范化的方法与程序，因而必须重视直觉与灵感在创新思维中的重要作用。无数创造者在成功实践后均深有体会地谈到灵感的创造性是成功的关键所在，直觉在创造活动中，有助于人们在变幻莫测的环境中迅速确定目标而获得创造性成果。当然，直觉与灵感不是“神赐”或“天

启”的,也不是什么“心血来潮”,而是经过长期积累,艰苦探索和在创造性思维中作出积极努力的一种必然性与偶然性的统一。

第三阶段:完形出现,思维成形(蓦然回首,那人却在灯火阑珊处)

在痛苦的思索与徘徊之中,创新主体无不在努力寻找出路,以求得创造性思维的最终成形。这一过程,可以用格式塔心理学派的观点来诠释。格式塔学派认为学习是有机体不断地对环境发生组织与再组织,不断形成一个又一个完形的过程。他们认为学习是因为出现了“完形”,出现了对情境的顿悟才得以成功的,因而认为顿悟在学习中起着决定性的作用。创造性思维的最终产生,也是创新主体通过不断的分解与组合,运用多种思维模式,通过对各种情境的不断地组织与再组织,而类似于在一种“顿悟”的情境中最终得以产生。虽然这一过程是一个艰难探索的过程,但其结果却往往带有偶然性,很多时候,“它”的出现,宛如“忽如一夜春风来,千树万树梨花开”,又如“山重水复疑无路,柳暗花明又一村”。从最终结果来看,创造性思维是在既往的知识与经验的基础上,寻求现有事物的新功能组合,而最终产生新知识与新经验的过程。从认识论的角度来看,创新思维的成形,就是对客观事物的认识产生了飞跃,从而在新的层次上认识事物与把握规律。这一飞跃的过程是长期而艰苦的,但结果很多时候却往往表现出随机性与偶然性的特点。

1.1.3 创新思维训练

训练 1 假设有一个池塘,里面有无穷多的水。现有 2 个空水壶,容积分别为 5 升和 6 升。问题是如何只用这 2 个水壶从池塘里取得 3 升水。

解答: ①先把 5 升的壶灌满,倒在 6 升的壶里,这时 6 升的壶里有 5 升水;②再把 5 升的壶灌满,用 5 升的壶把 6 升的壶灌满,这时 5 升的壶里剩 4 升水;③把 6 升壶里的水倒掉,再把 5 升壶里剩余的水倒入 6 升的壶里,这时 6 升的壶里有 4 升水;④把 5 升的壶灌满,倒入 6 升的壶里, $5-2=3$ 。

训练 2 周雯的妈妈是水泥厂的化验员。一天,周雯来到化验室做作业。做完后想出去玩。“等等,妈妈还要考你一个题目,”她接着说,“你看这 6 只做化验用的玻璃杯,前面 3 只盛满了水,后面 3 只是空的。你能只移动 1 只玻璃杯,就使盛满水的杯子和空杯子间隔起来吗?”爱动脑筋的周雯,是学校里有名的“小机灵”,她只想了一会儿就做到了。请你想想看,“小机灵”是怎样做的?

解答: 把第二个满着的杯子里的水倒到第五个空着的杯子里。

训练 3 三个小伙子同时爱上了一个姑娘,为了决定谁能娶这个姑娘,他们决定用手枪进行一次决斗。小李的命中率是 30%,小黄比他好些,命中率是 50%,最出色的枪手是小林,他从不失误,命中率是 100%。由于这个显而易见的事实,为公平起见,他们决定按这样的顺序:小李先开枪,小黄第二,小林最后。然后这样循环,直到他们只剩一个人。那么这三个人中谁活下来的机会最大呢?他们都应该采取什么样的策略?

解答: 小黄。因为小李是第一个出手的,他要解决的第一个人就会是小林,这样才有可能保证自己的安全,因为如果小黄被解决,自己理所当然地会成为小林的目标,他也必定会被打死。而小黄如果第一枪不打小林而去打小李,自己肯定会死(他命中较高,会成为接下来的神枪手小林的目标),因此他必定去尝试先打死小林。那么, $30\%+50\%$ 是 80%,即第一回合小林的死亡率(会有一点点偏差,毕竟相加了),而第一回合小黄的死亡率是 20%多

一点点(小林的命中率减去他自己的死亡率)。假设小林第一回合死了,就轮到小李打小黄了,那么小李的命中率就变成了50%多一点点(自己的命中率加上小黄的死亡率)。这样就变成了小李小黄对决。

第二回合小李的第一枪命中率是50%,小黄也是。接下来如果拖下去的话占上风的自然就是小黄了,可能赢的也自然就是小黄了。至于策略大家都领悟了吧。

训练4 一间囚房里关押着两个犯人。每天监狱都会为这间囚房提供一罐汤,让这两个犯人自己来分。起初,这两个人经常会发生争执,因为他们中总是有人认为对方的汤比自己的多。后来他们找到了一个两全其美的办法:一个人分汤,让另一个人先选。于是争端就这么解决了。可是,现在这间囚房里又加进来一个新犯人,现在是三个人来分汤。必须寻找一个新的方法来维持他们之间的和平。该怎么办呢?

解答: 甲分三碗汤,乙选认为最多和最少的倒回灌里再平分到剩余的两个碗里,让丁先选,其次是甲,最后是乙。

训练5 一个球,一把长度大约是球的直径 $\frac{2}{3}$ 的直尺。你怎样测出球的半径?方法很多,看看谁的比较巧妙。

解答: 用绳子围球一周后测绳长来计算半径(用纸筒套住球来测更准);借助排水法测体积后计算半径。

训练6 五个大小相同的一元人民币硬币。要求两两相接触,应该怎么摆?

解答: 要两人才能做到,先在平面上摆放一枚,再在这枚硬币的正面立着放两枚(这两枚是侧面接触的),这样,这三枚硬币之间形成一个三角形空隙。剩下的两枚在空隙处交叉就行了,注意这两枚同样是平躺着,但可能需要翘起一定的角度。

训练7 猜牌问题

S先生、P先生、Q先生他们知道桌子的抽屉里有16张扑克牌:红桃A、Q、4,黑桃J、8、4、2、7、3,草花K、Q、5、4、6,方块A、5。约翰教授从这16张牌中挑出一张牌来,并把这张牌的点数告诉P先生,把这张牌的花色告诉Q先生。这时,约翰教授问P先生和Q先生:你们能从已知的点数或花色中推知这张牌是什么牌吗?于是,S先生听到如下的对话。

P先生:我不知道这张牌。

Q先生:我知道你不知道这张牌。

P先生:现在我知道这张牌了。

Q先生:我也知道了。

听罢以上的对话,S先生想了一想之后,就正确地推出这张牌是什么牌。

请问:这张牌是什么牌?

解答: 方块5。

1.2 几种传统创新技法

1.2.1 头脑风暴法

1. 头脑风暴法简介

头脑风暴法出自“头脑风暴”一词。所谓头脑风暴(brain-storming),最早是精神病理学上的用语,是针对精神病患者的精神错乱状态而言的。而现在则成为无限制的自由联想和

讨论的代名词,其目的在于产生新观念或激发创新设想。

头脑风暴法是由美国创造学家 A. F. 奥斯本于 1939 年首次提出,1953 年正式发表的一种激发性思维的方法。此法经各国创造学研究者的实践和发展,至今已经形成了一个发明技法群,如奥斯本智力激励法、默写式智力激励法、卡片式智力激励法等等。

在群体决策中,由于群体成员心理相互作用影响,易屈于权威或大多数人的意见,形成所谓的“群体思维”。群体思维削弱了群体的批判精神和创造力,损害了决策的质量。为了保证群体决策的创造性,提高决策质量,管理上发展了一系列改善群体决策的方法,头脑风暴法是较为典型的一个。

头脑风暴法可分为直接头脑风暴法(通常简称为头脑风暴法)和质疑头脑风暴法(也称反头脑风暴法)。前者是在专家群体决策尽可能激发创造性,产生尽可能多的设想的方法,后者则是对前者提出的设想、方案逐一质疑,分析其现实可行性的方法。

采用头脑风暴法组织群体决策时,要集中有关专家召开专题会议,主持者以明确的方式向所有参与者阐明问题,说明会议的规则,尽力创造轻松融洽的会议气氛,一般不发表意见,以免影响会议的自由气氛,由专家们“自由”提出尽可能多的方案。

2. 头脑风暴法的激发机理

头脑风暴何以能激发创新思维? 根据 A. F. 奥斯本本人及其他研究者的看法,主要有以下几点。

第一,联想反应。联想是产生新观念的基本过程。在集体讨论问题的过程中,每提出一个新的观念,都能引发他人的联想。相继产生一连串的新观念,产生连锁反应,形成新观念堆,为创造性地解决问题提供了更多的可能性。

第二,热情感染。在不受任何限制的情况下,集体讨论问题能激发人的热情。人人自由发言、相互影响、相互感染,能形成热潮,突破固有观念的束缚,最大限度地发挥创造性的思维能力。

第三,竞争意识。在有竞争意识情况下,人人争先恐后,竞相发言,不断地开动思维机器,力求有独到见解,新奇观念。心理学的原理告诉我们,人类有争强好胜心理,在有竞争意识的情况下,人的心理活动效率可增加 50% 或更多。

第四,个人欲望。在集体讨论解决问题过程中,个人的欲望自由发挥以及不受任何干扰和控制是非常重要的。头脑风暴法有一条原则,不得批评仓促的发言,甚至不许有任何怀疑的表情、动作、神色。这就能使每个人畅所欲言,提出大量新观念。

3. 头脑风暴法的要求

1) 组织形式

(1) 参加人数一般为 5~10 人(课堂教学也可以班为单位),最好由不同专业或不同岗位者组成。

(2) 会议时间控制在 1 小时左右,设主持人一名,主持人只主持会议,对设想不作评论。设记录员 1~2 人,要求其认真地将与会者的每一设想不论好坏都完整地记录下来。

2) 会议类型

(1) 设想开发型: 这是为获取大量设想、为课题寻找多种解题思路而召开的会议,因此,要求参与者善于想象,语言表达能力强。

(2) 设想论证型: 这是为了将众多设想归纳转换成实用型方案召开的会议,要求与会

者善于归纳、善于分析判断。

3) 会前准备工作

(1) 会议要明确主题。会议主题提前通报给与会人员,让与会者有一定准备。

(2) 选好主持人。主持人要熟悉并掌握该技法的要点和操作要素,摸清主题现状和发展趋势。

(3) 参与者要有一定的训练基础,懂得该会议提倡的原则和方法。

(4) 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考、转变思维角度的训练活动,以减少思维惯性,从单调的紧张工作环境中解放出来,以饱满的创造热情投入激励设想活动。

4) 会议原则

为使与会者畅所欲言,互相启发和激励,达到较高效率,必须严格遵守下列原则。

(1) 禁止批评和评论,也不要自谦。对别人提出的任何想法都不能批判、不得阻拦。即使自己认为是幼稚的、错误的,甚至是荒诞离奇的设想,亦不得予以驳斥;同时也不允许自我批判,在心理上充分调动每一个与会者的积极性,彻底防止出现一些“扼杀性语句”和“自我扼杀语句”。诸如“这根本行不通”、“你这想法太陈旧了”、“这是不可能的”、“这不符合某某定律”以及“我提一个不成熟的看法”、“我有一个不一定行得通的想法”等语句,禁止在会议上出现。只有这样,与会者才可能在充分放松的心境下,在别人设想的激励下,集中全部精力开拓自己的思路。

(2) 目标集中,追求设想数量,越多越好。在智力激励法实施会上,只强制大家提设想,越多越好。会议以谋取设想的数量为目标。

(3) 鼓励巧妙地利用和改善他人的设想。这是激励的关键所在。每个与会者都要从他人的设想中激励自己,从中得到启示,或补充他人的设想,或将他人的若干设想综合起来提出新的设想等。

(4) 与会人员一律平等,各种设想全部记录下来。与会人员,不论是该方面的专家、员工,还是其他领域的学者,以及该领域的外行,一律平等;各种设想,不论大小,甚至是最荒诞的设想,记录人员也要认真地将其完整地记录下来。

(5) 主张独立思考,不允许私下交谈,以免干扰别人思维。

(6) 提倡自由发言,畅所欲言,任意思考。会议提倡自由奔放、随便思考、任意想象、尽量发挥,主意越新、越怪越好,因为它能启发人推导出好的观念。

(7) 不强调个人的成绩,应以小组的整体利益为重,注意和理解别人的贡献,人人创造民主环境,不以多数人的意见阻碍个人新观点的产生,激发个人追求更多更好的主意。

5) 会议实施步骤

(1) 会前准备: 参与人、主持人和课题任务三落实,必要时可进行柔性训练。

(2) 设想开发: 由主持人公布会议主题并介绍与主题相关的参考情况;突破思维惯性,大胆进行联想;主持人控制好时间,力争在有限的时间内获得尽可能多的创意性设想。

(3) 设想的分类与整理: 一般分为实用型和幻想型两类。前者是指目前技术工艺可以实现的设想,后者指目前的技术工艺还不能完成的设想。

(4) 完善实用型设想: 对实用型设想,再用脑力激荡法去进行论证、进行二次开发,进一步扩大设想的实现范围。

(5) 幻想型设想再开发：对幻想型设想，再用脑力激荡法进行开发，通过进一步开发，就有可能将创意的萌芽转化为成熟的实用型设想。这是脑力激荡法的一个关键步骤，也是该方法质量高低的明显标志。

6) 主持人技巧

(1) 主持人应懂得各种创造思维和技法，会前要向与会者重申会议应严守的原则和纪律，善于激发成员思考，使场面轻松活跃而又不失脑力激荡的规则。

(2) 可轮流发言，每轮每人简明扼要地说清楚一个创意设想，避免形成辩论会和发言不均。

(3) 要以赏识激励的词句语气和微笑点头的行为语言，鼓励与会者多出设想，譬如说：“对，就是这样！”“太棒了！”“好主意！这一点对开阔思路很有好处！”等等。

(4) 禁止使用下面的话语：“这点别人已说过了！”“实际情况会怎样呢？”“请解释一下你的意思。”“就这一点有用”“我不赞赏那种观点。”等等。

(5) 经常强调设想的数量，比如平均 3 分钟内要发表 10 个设想。

(6) 遇到人人皆才穷计短，出现暂时停滞时，可采取一些措施，如休息几分钟，自选休息方法，散步、唱歌、喝水等，再进行几轮脑力激荡，或发给每人一张与问题无关的图画，要求讲出从图画中所获得的灵感。

(7) 根据课题和实际情况需要，引导大家掀起一次又一次脑力激荡的“激波”。如课题是某产品的进一步开发，可以从产品改进配方思考作为第一激波，从降低成本思考作为第二激波，从扩大销售思考作为第三激波等。又如，对某一问题解决方案的讨论，引导大家掀起“设想开发”的激波，及时抓住“拐点”，适时引导进入“设想论证”的激波。

(8) 要掌握好时间，会议持续 1 小时左右，形成的设想应不少于 100 种。但最好的设想往往是会议要结束时提出的，因此，预定结束的时间到了可以根据情况再延长 5 分钟，这是人们容易提出好设想的时候。如果在这 5 分钟时间里再没有新主意、新观点出现时，智力激励会议可宣布结束或告一段落。

4. 头脑风暴法的原则

(1) 庭外判决原则。对各种意见、方案的评判必须放到最后阶段，此前不能对别人的意见提出批评和评价。认真对待任何一种设想，而不管其是否适当和可行。

(2) 欢迎各抒己见，自由鸣放。创造一种自由气氛，激发参加者不惧怕提出各种荒诞的想法。

(3) 追求数量。意见越多，产生好意见的可能性越大。

(4) 探索取长补短和改进办法。除提出自己的意见外，鼓励参加者对他人已经提出的设想进行补充、改进和综合。

(5) 循环进行。

(6) 每人每次只提一个建议。

(7) 没有建议时说“过”。

(8) 不要相互指责。

(9) 要耐心。

(10) 可以适当幽默。

(11) 鼓励创造性。

(12) 主张独立思考。

5. 头脑风暴法中的专家小组

为提供一个良好的创造性思维环境,应该确定专家会议的最佳人数和会议进行的时间。经验证明,专家小组规模以 10~15 人为宜,会议时间一般以 20~60 分钟效果最佳。专家人选应严格限制,便于参加者把注意力集中于所涉及的问题。

具体应按照下述三个原则选取参加会议的专家。

(1) 如果参加者相互认识,要从同一职位(职称或级别)的人员中选取。领导人员不应参加,否则可能对参加者造成某种压力。

(2) 如果参加者互不认识,可从不同职位(职称或级别)的人员中选取。这时不应宣布参加人员职称,不论成员的职称或级别的高低,都应同等对待。

(3) 参加者的专业应力求与所论及的决策问题相一致,这并不是专家组成员的必要条件。但是,专家中最好包括一些学识渊博,对所论及问题有较深理解的其他领域专家。

头脑风暴法专家小组应由下列人员组成:①方法论学者——专家会议主持者;②设想产生者——专业领域专家;③分析者——专业领域高级专家;④演绎者——具有较高逻辑思维能力的专家。

头脑风暴法的所有参加者,都应具备较高的联想思维能力。在进行“头脑风暴”时,应尽可能提供一个有助于把注意力高度集中于所讨论问题的环境。有时某个人提出的设想,可能正是其他准备发言的人已经思考过的设想。其中一些最有价值的设想,往往是在已提出设想的基础之上,经过“思维共振”的“头脑风暴”,迅速发展起来的设想,以及对两个或多个设想的综合设想。因此,头脑风暴法产生的结果,应当认为是专家成员集体创造的成果,是专家组这个宏观智能结构互相感染的总体效应。

6. 头脑风暴法中的主持人

头脑风暴法的主持工作,最好由对决策问题的背景比较了解并熟悉头脑风暴法的处理程序和处理方法的人担任。头脑风暴主持者的发言应能激起参加者的思维“灵感”,促使参加者感到急需回答会议提出的问题。通常在“头脑风暴”开始时,主持者需要采取询问的做法,因为主持者很少有可能在会议开始 5~10 分钟内创造一个自由交换意见的气氛,并激起参加者踊跃发言。主持者的主动活动也只局限于会议开始之时,一旦参加者被鼓励起来,新的设想就会源源不断地涌现出来。这时,主持者只需根据“头脑风暴”的原则进行适当引导即可。应当指出,发言量越大,意见越多种多样,所论问题越广越深,出现有价值设想的概率就越大。

7. 头脑风暴法中的记录工作

会议提出的设想应由专人简要记载下来或录在磁盘上,以便由分析组对会议产生的设想进行系统化处理,供下一(质疑)阶段使用。

8. 头脑风暴法结果的处理

系统化处理程序如下:①对所有提出的设想编制名称一览表;②用通用术语说明每一设想的要点;③找出重复的和互为补充的设想,并在此基础上形成综合设想;④提出对设想进行评价的准则;⑤分组编制设想一览表;⑥对头脑风暴法的结果进行质疑。

在决策过程中,对上述直接头脑风暴法提出的系统化方案和设想,还经常采用质疑头脑

风暴法进行质疑和完善。这是头脑风暴法中对设想或方案的现实可行性进行评估的一个专门程序。这一程序包括以下几个阶段。

第一阶段,就是要求参加者对提出的每一个设想都要提出质疑,并进行全面评论。评论的重点,是研究有碍设想实现的所有限制性因素。在质疑过程中,可能产生一些可行的新设想。这些新设想,包括对已提出的设想无法实现的原因的论证,存在的限制因素,以及排除限制因素的建议等。其结构通常是:“××设想是不可行的,因为……如要使其可行,必须……”

第二阶段,是对每一组或每一个设想,编制一个评论意见一览表,以及可行设想一览表。质疑头脑风暴法应遵守的原则与直接头脑风暴法一样,只是禁止对已有的设想提出肯定意见,而鼓励提出批评和新的可行设想。在进行质疑头脑风暴法时,主持者应首先简明介绍所讨论问题的内容,扼要介绍各种系统化的设想和方案,以便把参加者的注意力集中于对所讨论问题进行全面评价上。质疑过程一直进行到没有问题可以质疑为止。质疑中提出的所有评价意见和可行设想,应专门记录或录在磁盘上。

第三个阶段,是对质疑过程中提出的评价意见进行评估,以便形成一个对解决所讨论问题实际可行的最终设想一览表。对于评价意见的评估,与对所讨论设想质疑一样重要。因为在质疑阶段,重点是研究有碍设想实施的所有限制性因素,而这些限制因素即使在设想产生阶段也是放在重要地位予以考虑的。

由分析组负责处理和分析质疑结果。分析组要吸收一些有能力对设想实施做出较准确判断的专家参加。如果需在很短时间就重大问题做出决策,吸收这些专家参加尤为重要。

9. 对头脑风暴法的评价

实践经验表明,头脑风暴法可以排除折衷方案,对所讨论问题通过客观、连续的分析,找到一组切实可行的方案,因而头脑风暴法在军事决策和民用决策中得到了较广泛的应用。例如,在美国国防部制订长远科技规划中,曾邀请 50 名专家采取头脑风暴法开了两周会议。参加者的任务是对事先提出的长远规划提出异议。通过讨论,得到了一个能使原规划文件变得更加协调一致的分析报告,在原规划文件中,只有 25%~30%的意见得到保留。由此可以看到头脑风暴法的价值。

当然,头脑风暴法实施的成本(时间、费用等)是很高的。另外,头脑风暴法要求参与者有较好的素质。这些因素都会影响头脑风暴法实施的效果。

1.2.2 设问法

发明、创造、创新的关键是能够发现问题,提出问题。设问法就是对任何事物都多问几个为什么,就是提出了一张提问的单子,通过各种假设式的提问寻找解决问题的途径。

如何提问?常见的方法有奥斯本检核表法、5W2H 提问法、和田十二法等。下面逐一进行介绍。

1. 奥斯本检核表法

所谓的检核表法是根据需要研究的对象之特点列出有关问题,形成检核表,然后一个一个地核讨讨论,从而发掘出解决问题的大量设想。它引导人们根据检核项目的一条条思路来求解问题,力求提交周密的思考。奥斯本的检核表法是针对某种特定要求制定的检核表,主要用于新产品的研制开发。奥斯本检核表法是指以该技法的发明者奥斯本命名,引导主

体在创造过程中对照九个方面的问题进行思考,以便启迪思路、开拓思维想像的空间、促进人们产生新设想、新方案的方法。九个大问题如表 1.1 所示。这九组问题对于任何领域创造性地解决问题都是适用的。

表 1.1 奥斯本检核表

检核项目	含 义
1 能否他用	现有的事物有无其他用途、保持不变能否扩大用途;稍加改变有无其他用途
2 能否借用	能否引入其他创造性设想;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
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、制造方法;改变后效果如何
4 能否扩大	现有事物能否扩大适用范围;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
5 能否缩小	现有事物能否体积变小、长度变短、重量变轻、厚度变薄以及拆分或省略某些部分(简单化)? 能否浓缩化、省力化、方便化、短路化
6 能否替代	现有事物能否用其他材料、元件、结构、力、设备、方法、符号、声音等代替
7 能否调整	现有事物能否变换排列顺序、位置、时间、速度、计划、型号;内部元件可否交换
8 能否颠倒	现有事物能否从里外、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
9 能否组合	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

奥斯本检核表法是一种产生创意的方法。在众多创造技法中,这种方法是一种效果比较理想的技法。由于突出的效果,它被誉为“创造之母”。人们运用这种方法,产生了很多杰出创意,以及大量发明创造。

奥斯本检核表法的核心是改进。或者说关键词是:改进! 通过变化来改进。

其基本做法是:首先选定一个要改进的产品或方案;然后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问题,并由此产生大量思路;最后,根据第二步提出的思路,进行筛选和进一步思考、完善。

利用奥斯本检核表法,可以产生大量原始思路和原始创意,这对人们的发散思维有很大的启发作用。当然,运用此方法时要注意几个问题,它要和具体的知识经验相结合。奥斯本检核表法只是提示了思考的一般角度和思路,思路的发展还要依赖人们的具体思考。运用此方法,要结合改进对象(方案或产品)来进行思考。运用此方法,还可以自行设计大量问题来提问。提出的问题越新颖,得到的主意越有创意。

奥斯本检核表法的优点很突出,它使思考问题的角度具体化了。它也有缺点,就是它是改进型的创意产生方法。具体而言,首先必须选定一个有待改进的对象,然后在此基础上设法加以改进。这种方法不是原创型的,但有时候也能够产生原创型的创意。比如,把一个产品的原理引入另一个领域,就可能产生原创型的创意。

奥斯本检核表法属于横向思维,以直观、直接的方式激发思维活动。该方法操作十分方便,效果也相当好。

奥斯本检核表法可细分为九大类 75 个问题。这 75 个问题不是奥斯本凭空想象的,而是他在研究和总结大量近、现代科学发现、发明、创造事例的基础上归纳出来的。

- 第一类：①有无新的用途？②是否有新的使用方法？③可否改变现有的使用方法？
- 第二类：④有无类似的东西？⑤利用类比能否产生新观念？⑥过去有无类似的问题？⑦可否模仿？⑧能否超过？
- 第三类：⑨可否改变功能？⑩可否改变颜色？⑪可否改变形状？⑫可否改变运动？⑬可否改变气味？⑭可否改变音响？⑮可否改变外形？⑯是否还有其他改变的可能性？
- 第四类：⑰可否增加些什么？⑱可否附加些什么？⑲可否增加使用时间？⑳可否增加频率？㉑可否增加尺寸？㉒可否增加强度？㉓可否提高性能？㉔可否增加新成分？㉕可否加倍？㉖可否扩大若干倍？㉗可否放大？㉘可否夸大？
- 第五类：㉙可否减少些什么？㉚可否密集？㉛可否压缩？㉜可否浓缩？㉝可否聚合？㉞可否微型化？㉟可否缩短？㊱可否变窄？㊲可否去掉？㊳可否分割？㊴可否减轻？㊵可否变成流线型？
- 第六类：㊶可否代替？㊷用什么代替？㊸还有什么别的排列？㊹还有什么别的成分？㊺还有什么别的材料？㊻还有什么别的过程？㊼还有什么别的能源？㊽还有什么别的颜色？㊾还有什么别的音响？㊿还有什么别的照明？
- 第七类：①可否变换？②有无可互换的成分？③可否变换模式？④可否变换布置顺序？⑤可否变换操作工序？⑥可否变换因果关系？⑦可否变换速度或频率？⑧可否变换工作规范？
- 第八类：⑨可否颠倒？⑩是否颠倒正负？⑪可否颠倒正反？⑫可否头尾颠倒？⑬可否上下颠倒？⑭可否颠倒位置？⑮可否颠倒作用？
- 第九类：⑯可否重新组合？⑰可否尝试混合？⑱可否尝试合成？⑲可否尝试配合？⑳可否尝试协调？㉑可否尝试配套？㉒可否把物体组合？㉓可否把目的组合？㉔可否把特性组合？㉕可否把观念组合？

应用奥斯本检核表是一种强制性思考过程,有利于突破不愿提问的心理障碍。很多时候,善于提问本身就是一种创造。

2. 5W2H 提问法

5W2H 提问法又叫七何分析法,如图 1.5 所示,是“二战”中美国陆军兵器修理部首创。它简单、方便,易于理解、使用,富有启发意义,广泛用于企业管理和技术活动,非常有助于决策和执行性的活动措施,也有助于弥补考虑问题的疏漏。

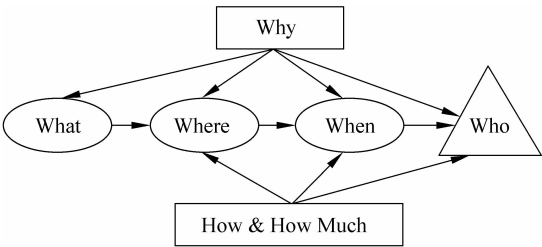


图 1.5 5W2H 提问法图解

发明者用五个以 W 开头的英语单词和两个以 H 开头的英语单词进行设问,发现解决问题的线索,寻找发明思路,进行设计构思,从而搞出新的发明项目,这就叫做 5W2H 法。其操作步骤如下。

(1) 做什么(What)? 条件是什么? 哪一部分工作要做? 目的是什么? 重点是什么? 与什么有关系? 功能是什么? 规范是什么? 工作对象是什么?

(2) 怎样(How)? 怎样做省力? 怎样做最快? 怎样做效率最高? 怎样改进? 怎样得到? 怎样避免失败? 怎样求发展? 怎样增加销路? 怎样达到效率? 怎样才能使产品更加美观大方? 怎样使产品用起来方便?

(3) 为什么(Why)? 为什么采用这个技术参数? 为什么不能有响声? 为什么停用? 为什么变成红色? 为什么要做成这个形状? 为什么采用机器代替人力? 为什么产品的制造要经过这么多环节? 为什么非做不可?

(4) 何时(When)? 何时要完成? 何时安装? 何时销售? 何时是最佳营业时间? 何时工作人员容易疲劳? 何时产量最高? 何时完成最为适宜? 需要几天才算合理?

(5) 何地(Where)? 何地最适宜某物生长? 何处生产最经济? 从何处买? 还有什么地方可以作为销售点? 安装在什么地方最合适? 何地有资源?

(6) 谁(Who)? 谁来办最方便? 谁会生产? 谁可以办? 谁是顾客? 谁被忽略了? 谁是决策人? 谁会受益?

(7) 多少(How much)? 功能指标达到多少? 销售多少? 成本多少? 输出功率多少? 效率多高? 尺寸多少? 重量多少?

提出疑问对于发现问题和解决问题是极其重要的。创造力高的人,都具有善于提问的能力。众所周知,提出一个好问题,就意味着问题解决了一半。提问题的技巧高,可以发挥人的想象力。相反,有些问题提出来,反而挫伤我们的想象力。发明者在设计新产品时,常常提出:为什么(Why);做什么(What);谁做(Who);何时(When);何地(Where);怎样(How);多少(How much)。这就构成了5W2H法的总框架。如果提出的问题中常有“假如……”、“如果……”、“是否……”这样的虚构,就是一种设问,设问需要更高的想象力。

在发明设计中,对问题不敏感,看不出毛病是与平时不善于提问有密切关系的。对一个问题追根刨底,有可能发现新的知识和新的疑问。所以从根本上说,学会发明首先要学会提问,善于提问。阻碍提问的因素,一是怕提问多,被别人看成什么也不懂的傻瓜;二是随着年龄和知识的增长,提问欲望渐渐淡薄。如果提问得不到答复和鼓励,反而遭人讥讽,结果在人的潜意识中就形成了这种看法:好提问、好挑毛病的人是扰乱别人的讨厌鬼,最好紧闭嘴唇,不看、不闻、不问,但是这恰恰阻碍了人的创造性的发挥。

5W2H法的优势如下。

(1) 可以准确界定、清晰表述问题,提高工作效率。

(2) 有效掌控事件的本质,完全地抓住了事件的主骨架,抓住事件的本质进行思考。

(3) 简单、方便,易于理解、使用,富有启发意义。

(4) 有助于思路的条理化,杜绝盲目性。有助于全面思考问题,从而避免在流程设计中遗漏项目。

3. 和田十二法

和田十二法,又叫和田创新法则或和田创新十二法,即指人们在观察、认识一个事物时,可以考虑是否能从十二个方面提出问题并加以解决。和田十二法是我国学者许立言、张福奎在奥斯本检核表法基础上,借用其基本原理,加以创造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。比如,其中的“联一联”,“定一定”等等,

就是一种新的发展。同时,这些技法更通俗易懂,简便易行,便于推广。

和田十二法提出的问题如下。

- (1) 加一加: 加高、加厚、加多、组合等。
- (2) 减一减: 减轻、减少、省略等。
- (3) 扩一扩: 放大、扩大、提高功效等。
- (4) 缩一缩: 压缩、缩小、微型化。
- (5) 变一变: 变形状、颜色、气味、音响、次序等。
- (6) 改一改: 改缺点、改不便、改不足之处。
- (7) 联一联: 原因和结果有何联系,把某些东西联系起来。
- (8) 学一学: 模仿形状、结构、方法,学习先进。
- (9) 代一代: 用别的材料代替,用别的方法代替。
- (10) 搬一搬: 移作他用。
- (11) 反一反: 能否颠倒一下。
- (12) 定一定: 定个界限、标准,能提高工作效率。

如果按这十二个“一”的顺序进行核对和思考,就能从中得到启发,诱发人们的创造性设想。所以,无论是和田十二法还是奥斯本检核表法,都是一种打开人们创造思路、从而获得创造性设想的“思路提示法”。

和田十二法由于简洁、实用,深受中小学生对工人的欢迎,我国自普及这种方法以来已取得了丰硕成果,下面以实例进行说明。

案例 1 和田十二法应用实例

(1) 加一加

南京的小学生丛小郁发现,上图画课时,既要带调色盘,又要带装水用的瓶子很不方便。她想要是将调色盘和水杯“加一加”,变成一样东西就好了。于是,她提出了将可伸缩的旅行水杯和调色盘组合在一起的设想,并将调色盘的中间与水杯底部刻上螺纹,这样,可涮笔的调色盘便产生了。

(2) 减一减

台湾少年于实明见爸爸装门扣时要拧六颗螺丝钉,觉得很麻烦。他想减少螺丝钉数目,提出了这样的设想:将锁扣的两边条弯成卷角朝下,只要在中间拧上一颗螺钉便可固定。这样的门扣只要两颗螺钉便可固定了。

(3) 扩一扩

烈日下,母亲抱着孩子还要打伞,实在不方便,能不能特制一种母亲专用的长舌太阳帽,这种长舌太阳帽的长舌扩大到足够为母子二人遮阳使用呢?现在已经有人发明了这种长舌太阳帽,很受母亲们的欢迎。

(4) 缩一缩

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。他想若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,一下子就缩得很小携带很方便了。

(5) 变一变

河南省洛阳市第二中学的王岩同学看到瓶口的漏斗灌水时常常弊住气泡,使得水流不畅。若将漏斗下端口由圆变方,那么往瓶里灌水时就能流得很畅快,也用不着总要提起漏斗了。

(6) 改一改

一般的水壶在倒水时,由于壶身倾斜,壶盖易掉,而使蒸汽溢出烫伤手。成都市的中学生田波想了个办法克服水壶的这个缺点。他将一块铝片铆在水壶柄后端,但又不太紧,使铝片另一端可前后摆动。灌水时,壶身前倾,壶柄后端的铝片也随着向前摆,而顶住了壶盖,使它不能掀开。水灌完后,水壶平放,铝片随着后摆,壶盖又能方便地打开了。

(7) 联一联

澳大利亚曾发生过这样一件事,在收获季节里,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,而导致甘蔗的增产。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”。

(8) 学一学

江苏省的学生臧荣华做了一个十分有趣的实验,让猫狗怕小鸡。这里十分巧妙地运用了学一学的方法。事情经过是这样。村子里许多人都养了猫和狗,这些猫和狗总是想偷吃小鸡。臧荣华的妈妈也买来了小鸡,但放在哪里都不放心。臧荣华想要是能让猫狗自己主动不来就好了。一天,他上学时,看到一群飞舞的蜜蜂。他想,人比蜜蜂大多了,可是人怕蜜蜂,因为怕蜂蜇。那么我们能不能学一学蜜蜂的办法,让猫狗怕小鸡呢?为此他做了一个别出心裁的试验,他右手抓起一只小鸡,让鸡头从手的虎口处伸出来,拇指与食指捏着一枚缝衣针,针尖在鸡的嘴尖处稍露出一一点。然后,他抓来猫、狗,用藏在鸡嘴下的针尖去扎猫或狗的鼻子、嘴,每天扎十几次。连扎三四天后,他发现猫狗见到小鸡就怕,他成功了。

(9) 代一代

山西省阳泉市小学生张大东发明的按扣开关正是用代一代的方法发明的。张大东发现家中有许多用电池作为电源的电器没有开关。使用时很不方便。他想出一个“用按扣代替开关”的办法:他找来旧衣服和鞋上面无用的按扣,将两片分别焊上两根电线头。按上按扣,电源就接通了;掰开按扣,电源就切断了。

(10) 搬一搬

上海市大同中学的刘学凡同学参加夏令营时,感到带饭盆不方便,于是很想发明一种便于携带的新式饭盆。他看到家中能伸缩的旅行茶杯,又想到了充气可变大,放气可缩小的塑料制品。他想按照这些物品制造的原理,可以设计一个旅行杯式的饭盆,或是充气饭盆。可是,又觉得这些设想还不够新颖,他陷入了冥思苦想之中。一天,他偶然看到一个铁皮匣子,是由十字状铁皮将四壁向上围成的。他想,我也可以将五块薄板封在双层塑料布中,用时将相邻两角用揷钮揷上,五块板就围成了一个斗状饭盆。这样,一个新颖的折叠式旅行饭盆创造出来了。

(11) 反一反

反一反为逆向思考法,前面有较多的论述,请参见奥斯本设问法中逆向思考部分。

(12) 定一定

例如药水瓶印上刻度,贴上标签,注明每天服用几次,什么时间服用,服几格;城市十字路口的交通信号灯红灯停、绿灯行;学校里规定上课时学生发言必须先举手,得到教师允许才能起立发言。这些都是些规定,有了这些规定我们的行为才能准确而有序。我们应该运用定一定的方法发现一些有益的规定及执行“规定”。

简单的十二个字“加”、“减”、“扩”、“缩”、“变”、“改”、“联”、“学”、“代”、“搬”、“反”、“定”,概括了解决发明问题的 12 条思路。

1.2.3 焦点客体法

焦点客体法是美国人温丁格特于 1953 年提出的,目的在于创造具有新本质特征的客体。这种方法的主要思想是:为了克服与研究客体有关的心理惯性,将研究客体与各种偶然客体建立起一种联想关系。

焦点客体法的具体工作程序如下:

- (1) 选择需要完善的客体(即焦点客体)。
- (2) 制定完善客体目标。
- (3) 借助于任何书籍、字典或其他资料来选择偶然词(客体)。
- (4) 分析出所选偶然客体的特征(性质)。
- (5) 将所选出的特征(性质)转向被研究客体。
- (6) 记下研究客体与偶然客体特征结合后得到的想法。
- (7) 分析得到的结合点,选择最合适的想法。

用此方法解决问题,使用表格形式是比较方便的。

案例 2 我们要提高锅的使用性能,可以通过翻阅书籍随便选择几个偶然词:树木、灯和香烟,利用焦点客体法进行创新设计。表 1.2 为焦点客体法使用的汇总资料。

表 1.2 焦点客体法综合资料及得到的想法

焦点客体——锅		完善目的——增加品种	
偶然客体	偶然客体特征	焦点客体及特征	得到的想法
树木	高、裸露、软木、带根	高壁锅、软木锅、带根的锅	底部有支架、有高保温壁的锅
灯	有电、有裂痕、发光	电锅、有裂痕的锅、发光的锅	电子加热锅、有辅助照明、分成几部分的锅
香烟	冒烟的、带过滤嘴的、放在盒里	冒烟锅、带过滤网锅、双壁锅	有气味显示器、内有箴篱、绝缘盖

根据对所获得想法的分析结果,可以建议厂家生产带电子加热,有支架,有高绝缘壁、内部分为几部分,一部分可放箴篱的锅。

有这样一个例子也可以说明焦点客体法的应用过程。有一位国外发明家想要设计一款新式的按摩椅,苦思冥想了很多天也没有好主意。有一天他去附近公园散步,偶然看到了小刺猬在森林草丛间蹦跳嬉戏,他马上把小刺猬与自己设计的按摩椅联想到了在一起并产生出了设计思路。这里偶然客体是刺猬,偶然客体最主要的特征是身上有刺,待完善的客体(即焦点客体)是按摩椅,完善目的是要增加按摩椅的新颖性和有用功能,发明家将其所选出的

刺猬特征转向被研究客体,于是给自己设计的按摩椅增加了一些小的橡胶刺棒,不仅如此,还要达到给这些橡胶刺棒通电之后让它们发热并震动起来的效果。这样的设计,使得需要按摩的人在坐上此椅后感到格外舒服惬意,从而达到了按摩放松的目的。

习 题

- 1.1 创新思维的类型有哪些?
- 1.2 什么是头脑风暴法?
- 1.3 用和田十二法创新设计一种物品。
- 1.4 选择一种焦点客体,比如书、节能灯、手机等,然后按照焦点客体法要求进行创新训练,填写下表各项。

焦点客体——()		完善目的——()	
偶然客体	偶然客体特征	焦点客体及特征	得到的想法

第 2 章 TRIZ 理论及其应用

2.1 TRIZ 理论概述

2.1.1 TRIZ 理论的产生和发展

1. TRIZ 理论的产生

划时代的“发明问题解决理论”——TRIZ(英语翻译为 The Theory of Inventive Problem Solving)的出现为人们提供了一套全新的创新理论,揭开了人类创新发明史的新篇章。TRIZ 是前苏联发明家根里奇·阿奇舒勒(G. S. Altshuller)带领一批学者从 1946 年开始,经过 50 多年对世界上 250 多万件专利文献加以搜集、研究、整理、归纳、提炼而建立的一整套系统化、实用的解决发明问题的理论、方法和体系。阿奇舒勒以新颖的方式对专利进行分类,特别研究专利发明家解决发明问题的思路和方法,从而发现 250 多万份专利中只有 4 万份是发明专利,其他都是某种程度的改进与完善。经过研究,他们发现:技术系统的发展不是随机的,而是遵循同样的一些进化规律,人们根据这些进化规律就可以预测技术系统未来的发展方向。他们也发现:技术创新所面临的基本问题和矛盾是相似的,而大量发明创新过程都有相似的解决问题的思路。因此,阿奇舒勒等人指出,创新所寻求的科学原理和法则是客观存在的,大量发明创新都依据同样的创新原理,并会在后来的一次次发明创新中被反复应用,只是被使用的技术领域不同而已。所以发明创新是有理论根据的,是完全有规律可以遵循的。

TRIZ 理论是一门科学的创造方法学。它是基于本体论、认识论和自然辩证法产生的,也是基于技术系统演变的内在客观规律来对问题进行逻辑分析和方案综合的。它可以定向一步一步地引导人们去创新,而不是盲目地、随意地。它提供了一系列工具,包括解决技术矛盾的 40 个发明原理和阿奇舒勒矛盾矩阵,解决物理矛盾的 4 个分离原理和 11 个方法,76 个发明问题的标准解法和发明问题解决算法(ARIZ),以及消除心理惯性的工具和资源-时间-成本算子等。它使人们可以按照解决问题的不同方法,针对不同问题,在不同阶段和不同时间去操作和执行,因此发明就可以被量化进行,也可被控制,而不是仅凭灵感和悟性来完成。

重要的是,借助 TRIZ 理论,人们能够打破思维定式,拓宽思路,正确地发现产品或系统中存在的问题,激发创新思维,找到具有创新性的解决方案。同时,TRIZ 理论可以有效地消除不同学科、工程领域和创造性训练之间的界限,从而使问题得到发明创新性的解决。TRIZ 理论已运用于各行各业,世界 500 强中的多数企业都已经成功地运用 TRIZ 理论获得了发明成果。所有这一切都证明了 TRIZ 理论在广泛的学科领域和问题解决之中的有效性。

2. TRIZ 理论的发展

TRIZ 理论发源于前苏联,发展于欧美。通常将 1985 年之前的阶段称为“经典 TRIZ 理论”发展阶段,之后的称为“后经典 TRIZ 理论”发展阶段。

1) 经典 TRIZ 理论发展阶段

TRIZ 理论属于前苏联的国家机密,在军事、工业、航空航天等领域均发挥了巨大作用,成为创新的“点金术”,让西方发达国家一直望尘莫及。

经典 TRIZ 理论发展阶段是从 1945 年 TRIZ 理论的创始人,前苏联海军专利部根里奇·阿奇舒勒(G. S. Altshuller)着手进行发明创造方法研究开始,直至 1985 年完成发明问题解决算法 ARIZ-85 为止,共经历了 40 年的时间。

在 TRIZ 理论诞生之前,人们通常认为发明创造是“智者”的专利,是灵感爆发的结果。纵观人类的发明史,一项发明创造或创新往往是“摸着石头过河”,没有明确的思路或方向,需要经历漫长的过程和无数次失败才能获得成功,且往往是不能够使问题得到彻底解决。

阿奇舒勒从一开始就坚信,发明创造的基本原理是客观存在的,这些原理不仅能被确认,而且还能通过整理形成一种理论,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,还可以使发明问题具有可预见性。从 1946 年开始,阿奇舒勒和他的同事对不同工程领域中 250 万个发明专利文献进行研究、整理、归纳、提炼,发现技术系统创新是有规律可循的,并在此基础上建立了一整套体系化的、实用的解决发明问题的方法——TRIZ 理论。

TRIZ 理论的来源及内容如图 2.1 所示。

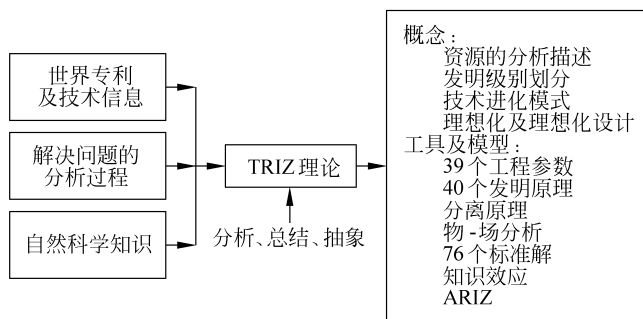


图 2.1 TRIZ 理论的来源及内容

TRIZ 理论的法则、原理、工具主要形成于 1946—1985 年间,是由阿奇舒勒亲自或直接指导他人开发的,我们称之为经典 TRIZ 理论。

阿奇舒勒早期的研究成果只是确认发明问题(即还没有已知解决方法的问题)至少包含着一种矛盾。因此,如果工程设计人员能在自己的系统中解决潜在的根本矛盾,那么发明问题便能得到解决,系统也能沿着自身的进化路线发展。

阿奇舒勒最早开发的 TRIZ 工具是 ARIZ(发明问题解决算法)。ARIZ 采用循序渐进的方法对问题进行分析,目的是揭示、列出并解决各种矛盾。ARIZ 最初版本比较简单,仅有五个步骤,到 1985 年,已扩大至九个步骤。

与此同时,阿奇舒勒分析归纳出 39 个工程参数,辨别出 1250 多种技术矛盾,并归纳了 40 个发明原理,创建了矛盾矩阵表。之后,阿奇舒勒确定了解决物理矛盾的一套分离原理。

1975 年前后,阿奇舒勒开发出物-场分析法和 76 个标准解法。同 40 个发明原理一样,标准解法与特定的技术领域无关,具有不同技术领域的“通用性”。

阿奇舒勒认识到,对于困难的发明问题来说,通过运用物理、化学、几何和其他效应,通常能大大提高解决方案的理想度,易于方案的实施。因此,他开发出汇集多种技术效应和现