

【导语】 本章从思维的含义出发,讨论了思维的分类方法,分析了创造性思维特征和思维过程;从思维的对偶性出发,分析了发散思维与集中思维、正向思维与逆向思维、侧向思维与横向思维、平面思维与立体思维、逻辑思维与形象思维、静态思维与动态思维、常规思维与超前思维等的含义、特征与训练方法。

3.1 思维概述

创造过程就是创造活动的过程。要在创造过程中很好地进行创造,必须要有专门时间进行思考。不善于思考就不能把学到的知识进行消化,就不可能发现问题,当然就谈不上有更多的想象和创造了。爱尔兰作家萧伯纳曾说,“难得有人一年会思考二三次以上,我则因一星期思考一两次而博得了国际声誉。”由此可知思考的重要作用。思考实际上就是人的思维,它分逻辑思维与创造性思维两大类。在创造过程中,创造性思维有着不可替代的作用。一个人要进行创造活动,就必须进行创造性思维。

3.1.1 思维的含义

思维是一种极为复杂的心理现象,具有许多重要的属性或性质。目前,对思维的认知表现特征为:①没有完全一致的认识;②从不同视角出发,不同学科的学者对于思维的认识不同;同学科的学者对思维的认识也会不同。

当前心理学界一般认为,思维是人脑对于客观事物的概括的、间接的反映。从字面上考察,思维中的“思”可理解为思考;“维”可理解为方向。因而,思维就是沿着一定方向的思考活动或是一种指向事物本质特性和内部规律的理性认识活动。

3.1.2 思维的分类

如果从不同视角去理解思维含义,就会得到思维的不同分类方法。

1. 按思维主体性质划分,思维分为个体思维与群体思维

个体思维是人类个体所进行的一种具有自身特点的思维;群体思维是人类群体的或集体的、具有共同特征的一种思维。

2. 按思维方向划分,思维分为发散思维与集中思维、正向思维与逆向思维、侧向(横向)思维与顺向(纵向)思维

发散思维又称扩散思维、辐射思维,是指一种沿着不同方向去思考的多向展开的思维形式。集中思维又称收敛思维,是一种集中导向的思维,是与发散思维相对应的思维形式,是从不同的角度将思维指向某个问题,寻求解决问题的最佳方案的一种思维形式。

3. 按照思维方式进行划分,思维分为逻辑思维和形象思维

逻辑思维,又称抽象思维,是指创造活动中借以概念进行的思维活动,它首先将思维对象通过概念抽象出来,再由概念形成判断,由判断通过逻辑规律进行推理,根据推理结果去反映和认识客观世界。形象思维是指借助于具体形象从整体上综合反映和认识客观世界而进行的思维;形象思维常表现出较高的创造性,思维的结果可以是形象的,也可以是抽象的。

4. 按照思维状态进行划分,思维分为动态思维与超前思维、分离思维与合并思维

动态思维是一种不断运动、不断调整、不断优化的思维活动,具有随环境和条件变化的自适应性,通过自适应性达到优化目标的思维方式。超前思维,也称预测性思维,是基于对事物发展规律的初步了解,对事物的发展作进一步预见性推理,进而对事物发展的未来性做出科学预测,并调整对眼前事物认识的一种思维过程。分离思维是将思考对象分开剥离进行思考,从而找到解决问题的新方法的一种思维方式。合并思维是指将几个思考对象合并在一起进行思考,从而找到一种新事物或解决问题新方法的思维方式。

5. 按思维的维度进行划分,思维分为单维思维与多维思维

单维思维是指从一个角度、沿一定方向所进行的思维方式。多维思维是指从多个角度、沿多个方向、在多个层次上进行的思维方式。

6. 按照思维的过程和结果的比较进行划分,思维分为常规思维和创造性思维

常规思维又叫再现性思维,是指思维的结果不具有新颖性的思维。它一般是基于利用已有的知识或使用现成的方案和程序进行的一种重复性思维。创造性思维是指思维的结果具有明显的新颖性和独特性的思维。

3.2 创造性思维概述

3.2.1 创造性思维的含义

创造性思维是指以新的或非常规的方式揭示客观事物的本质及内在联系,产生新颖的、前所未有的、具有社会价值的思维成果的各种思维形式的总称,是创造者智力水平高度发展的体现。创造性思维一般要求个体具有灵活性、独创性、敏捷性和发明能力。

3.2.2 创造性思维的特征

创造性思维有两个显著特征,一个是非逻辑性和非常规性,另一个是积极主动和进取心态。

1. 非常规性特征

非常规性特征是创造性思维最显著的一个特征。

火箭箭体结构的变化

通常,在火箭箭体的下面都安装有方向舵,以稳定火箭在大气飞行中的姿态。然而,在火箭起飞时,初速度等于零,没有气流吹在方向舵上,因而它不能起控制作用。

怎么解决这个问题?科学家们自然想到要控制火箭喷射出燃气流的方向,以稳定在起飞时不至于倾翻。

解决的方法是:在高温高压的燃气流中安装一个控制舵,常规的思维方法是需要采用能耐高温高压的材料来制成这种舵。

但问题又出来了,火箭起飞后,有了速度,空气舵能够起作用了,如何除掉燃气舵,防止它添乱,又使科学家们大伤脑筋。请教发明家后,发明家提出了一个出乎大家意料之外的方案,采用易燃烧的木舵代替耐高温高压的燃气舵。在火箭起飞的瞬间,木舵还没有燃烧或者还没有烧完时,它可以起着控制作用,当火箭有了速度,不需要木舵时,它也烧蚀完了。早期的火箭确实采用了这种方案,本来在燃气流中应该采用耐高温高压的材料,却采用容易燃烧的木舵,这是违反常规的非逻辑思维,利用烧蚀的方法除去它,是违反常规的方法。

2. 积极主动和进取心态

牛顿发现万有引力

1665年秋天,牛顿在故乡乌尔斯索普一片幽静的果树园下思考问题,一阵微风吹来,一只熟透的苹果从树上正巧掉在他的脚下,引起了牛顿极大的兴趣,他积极主动去思考一个问题:苹果从树上落下,一切东西都会从高处自由落下,而不往天上“落”,显然地球对物体有一个吸引力,这个吸引力是怎么产生的呢?牛顿想象:这棵苹果树非常高,高度足足有地球至月球之间的距离那么高;这个苹果也非常巨大,大到同月球一样大。可是,这颗巨大无比的“苹果”为什么不落到地球上呢?牛顿利用他自己掌握的丰富学识和运动三定律,分析得出月球绕地球作匀速圆周运动的条件为:月球绕地球作匀速圆周运动必须有向心力。牛顿创造性地把日常所见的重力和天体运行的引力统一起来,并在开普勒行星运动定律的基础上,发现了万有引力定律,正是万有引力提供了月球绕地球作匀速圆周运动所需的向心力。

当然,苹果落地激发了牛顿的灵感,牛顿适时地抓住了灵感闪现的火花,发现了万有引力定律,这是源于牛顿长期对物体运动规律的研究,也是在情理之中。我们通过牛顿发现万有引力过程可以看到:想象对于创造性突破具有举足轻重的作用。反过来说,想象是否对您的创造性活动起到促进作用呢?要起到这种作用就要有敢为人先的主动进取心态。从这个例子可知:创造性思维的主动性和进取性是思维主体的心理状态处于主动进取之中。创造主体不仅要有极强的创新意识,碰到问题勤于思考、善于思考,而且要认准目标,即使千难万苦,屡遭挫折,也不要灰心丧气。

3.3 创造性思维过程

关于对创造性思维过程的研究,国内外提出了一些不同见解,主要有华莱士的四期论、“序列链”理论、“发射-辐合”理论、“三境界式”理论,现作简要概述。

3.3.1 华莱士的四期论

美国心理学家华莱士研究了各种类型的思想活跃的人的经验之谈,发表了创造性思维过程的“四期论”。

1. 准备期——形成创造课题

准备期是提出问题,围绕问题搜集各种材料、进行思考、形成创造课题的过程,即有意识的努力期。

创造性思维不会凭空产生,需要孕育期。在准备期,创造性思维的活动主要集中在发现问题、分析问题,形成有创造价值的课题上;发现问题是起点,分析问题并形成创造课题是关键。

2. 酝酿期——寻求解决问题的途径

形成创造课题之后,就要寻求解决问题的途径、方式与方法。如果直接的解决方法不能立即获得,创造者就进入了冥思苦想的酝酿阶段。酝酿期的特点,有长有短。短时,一触即发便可实现创造;长时,创造者虽然开动脑筋,也想不出好主意,感到憋闷,要承受痛苦的心灵折磨、要意志坚强、坚忍求索、持续努力。在这一时期,只有那些具有强烈创造意识,能够经得起考验的创造者,经过痛苦的煎熬,持续努力之后,才能进入柳暗花明的境地。这一阶段是能否出创造成果的中心环节。

3. 启发期——解决问题的启示突然出现

启发期是创造性思维的突变阶段,也称为出现“灵感”或“顿悟”阶段。这一阶段的特征是解决问题的启示突然出现。这种突然出现是创造者处于不工作状态下所得的答案,大多出现于疲劳后的小憩时,或者在做其他不相干的事情时。

4. 验证期——意识支配下的推敲过程

验证期是创造性思维过程的最后一个阶段。这一阶段为推敲突然出现的启示是否满足适用性标准,也就是必须经历一个仔细琢磨,具体加工论证和检验,并且在科学理论之上物化为能被他人理解和接受的具体形式。这也是科学方法解决问题的一个重要步骤。

3.3.2 “序列链”理论

刘奎林是我国系统研究灵感思维的一位学者,他在华莱士“四期论”的基础上,进一步就创造性思维中灵感思维的过程进行了研究,提出了“诱发灵感机制-序列链”理论。他认为这个序列链由五道程序组成,即“境域—启迪—跃迁—顿悟—验证”。

境域,指足可诱发灵感迸发的充分且必要的境界。创造者入境域后表现出来的那种潜思维与显思维随意交融,肆意驰骋,神与物游的“忘我”境域,正是创造性思维的最高境界。

启迪,就是指机遇诱发灵感的偶然性信息。创造者的灵感孕育一旦达到饱和程度,只要有某一相关信息偶然启迪,顷刻间就可豁然开朗。

跃迁,即指灵感发生时的那种非逻辑质变方式,经过显意识与潜意识的交互作用,潜意识就进入一种跨越推理程序的、非连续的质变过程。对于潜意识的信息加工过程,一般来说,人们无法意识到在形态上或能量上的中间循序过渡环节,它是灵感思维的一种高级质变方式。

顿悟,即指灵感在潜意识孕育成熟后,同显意识沟通时的瞬间表现。

验证,即指对灵感思维结果的真伪进行科学的分析和鉴定。

以上5个程序,彼此间紧密联系、互相制约,从而形成一个以显意识去调动潜意识,诱发灵感迸发的有机系统。

刘奎林的“序列链”理论,说明了灵感思维的全过程所需经历的五个阶段。灵感思维虽然与创造性思维不是同一概念,但灵感思维在创造性思维中占重要地位。从华莱士的“四期论中”可以看到:其“酝酿”“启发”的过程主要指灵感思维的过程;而刘奎林的“序列链”理论则着重说明灵感思维的全过程。将二者结合起来理解,就会对创造性思维的过程有一个更全面、更深刻的认识。

3.3.3 “发散-辐合”理论

美国心理学家吉尔福特在对创造性思维的研究中,提出了发散思维(Divergent Thinking)和辐合思维(Convergent Thinking)的区别。

吉尔福特认为,发散思维“是从给定的信息中产生信息,其着重点是从同一来源中产生各种各样的为数众多的输出,很可能发生转换作用”。吉尔福特提出的发散能力测验要求不止一个正确的答案,其评分主要依据是新颖性和多样性。

吉尔福特认为,辐合思维是依据给定的零散信息得出一个有效的或合理的答案或结论。具体地说,辐合思维是在发散思维所提供的大量事实基础上,经过分析和比较从中提出一个可能正确的答案或结论,然后经过检验、修改、再检验,甚至被推翻,再在此基础上集中,提出一个最佳的、有效的答案或结论。

在一个完整的思维活动中,发散思维和辐合思维是互为前提、交互进行的。一般而论,面对一个课题或解决一个问题,思维者总是先千方百计调集自己已有的知识经验,而每一知识经验是以往辐合思维的产物。也就是说,解决问题需以知识经验为前提,也就是需以辐合思维为前提。调集有关知识经验的过程就是发散思维的过程,即通过联想和回忆,尽可能多地从不同角度寻求可能解决问题的假设、途径和方案。这是一个举一反三、触类旁通、尽量争取一题多解的过程。经过这种多角度、灵活、细致的思考,便最大可能地获得了解决问题的假设或途径,而各种各样的假设或途径中包含了相对意义上最佳的、富有创造性的结果。当思维达到一定的发散程度后,便需要及时改变思维策略,由发散思维过渡到辐合思维。这是一个由多到一或者众中挑一的聚合过程,它需要对所获得的各种材料进行反复分析、比较、加工、整理,最终求得一个最佳的解决方案或途径。

由此可见,作为一个完整的创造性思维过程,既离不开发散思维,也离不开辐合思维,而且呈现出一种二者相互促进、相互转化、交互推进的思维程序,即“辐合思维—发散思维—辐合思维”的程序。科学创造就是在经历这样一个思维过程之后获得创造性成果的。

3.3.4 “三境界式”理论

这是我国晚清学者王国维所提出的创造“三境界”说,即创造性思维的程序可分为准备阶段、酝酿阶段、解决问题三个阶段。三阶段理论是一种影响最大、传播最广并具有较大实用性的过程理论。

1. 准备阶段

准备阶段是指在科技创新中提出课题或发现问题的阶段。爱因斯坦认为提出问题比解决问题更重要。因为解决问题只牵涉数学上的或实验上的技能,而提出问题需要有创造性的想象力。在准备阶段,首先,创造者对知识和经验进行积累和整理;其次,搜集必要的事实和资料;最后,了解提出问题的社会价值,并能满足社会需求及价值前景。北宋著名文学家、政治家晏殊《蝶恋花》中名句“昨夜西风凋碧树,独上高楼,望尽天涯路”即王国维所谓第一境界。

2. 酝酿阶段

酝酿阶段是朝思暮想和多方思维的发散期,需要花费很多精力、耗费较长时间,大脑细胞处于高度集中和强烈活动时期。对问题的探讨处于酝酿和孕育期。在解决问题的关键时刻,创造者应有坚强的意志和良好的道德品质。如果遇到困难重重,百思不得其解,找不到创新的突破口时,也可以把思考的问题暂时放下,让大脑松弛,有意识地切断习惯性思维,以便产生新思维,诱发直觉和灵感的闪现。在此期间,创造者应具有孜孜以求的精神。北宋著名词人柳永《凤栖梧》中名句“衣带渐宽终不悔,为伊消得人憔悴”即被王国维引为第二境界。

3. 解决问题阶段

解决问题阶段是指创造者经创造性思维过程获得成果的阶段。通过对问题的反复思考,发现问题的奥秘之处,终于在攻关中找到了解决问题的方法,取得成果。正如宋代词人辛弃疾《青玉案》中所写“众里寻他千百度,蓦然回首,那人却在,灯火阑珊处”,这就是王国维所谓的第三境界。

3.4 创造性思维的基本形式

创造性思维作为一种开创性的探索未知事物的高级复杂的思维,是各种思维形式的综合体现。在实践中,各类思维形式各具特色、融会贯通,共同构成了多姿多彩的创造性思维表现。本节主要就发散思维与集中思维、正向思维与逆向思维、侧向思维与横向思维、平面思维与立体思维、逻辑思维与形象思维等进行讨论。

3.4.1 发散思维与集中思维



图 3.1 发散思维

1. 发散思维

1) 发散思维的含义

发散思维又称扩散思维、辐射思维,就是针对问题,从要解决的问题出发沿着不同方向向四面八方去思考问题,由已知探索解决问题的多种方案、多种思想和多种方法的一种思维形式。它是一种多向、立体、开放式的思维形式。发散思维是从某一点出发,任意发散,既无一定方向,也无一定范围。从同一信息源引发不同的结果。其思维轨迹如图 3.1 所示。

2) 发散思维的特征

美国心理学家吉尔福特认为,发散思维具有流畅性、灵活性、独创性、精细性 4 个主要特征。

(1) **流畅性**。它在思维表达上反应敏捷、少有阻滞,能在较短时间内表达出解决问题的较多方案、思想和方法。它反映了发散思维的速度,可用一定时间内的数量指标来表示流畅性水平。

例如,“手机用来干什么?”

A:“打电话、上网查资料。”

B:“打电话、上网查资料、QQ 聊天、微信、支付宝购物。”

这里 B 的流畅性比 A 好。

(2) **灵活性**。它指发散思维改变思维方向的属性。即一个人的思维能够举一反三,触类旁通,随机应变,不受消极的心理定势的阻碍,因而有可能提出不同于一般人的新构思、新办法、新方案。

例如,“计算机有什么用处?”

A:“可以方便我们搜集资料、透过计算机可以提高学生的语文水平、计算机可以让我们知道许多的课外知识、可以买东西,订机票等。”

B:“做网络攻击、谈情说爱和做黑客、QQ 聊天、微信、微商等。”

这里 B 的灵活性比 A 好。

(3) **独特性**。它指发散思维产生于不同寻常念头的思维属性,即思维者提出的解决方案或方法,不与他人雷同或大同小异,而是有自己的独特、新颖见解。

例如:“报纸有什么用途?”

A:“在野外烧报纸用来驱赶凶猛野兽、传播病毒、制造恐慌。”

B:“用来阅读、写字、擦桌子、包书皮。”

这里 A 的独创性比 B 强。

(4) **精细性**。它指对已有的方法或方案或想法作进一步的细化完善,从而使思维的成果更具体化,这就是精细性。

例如:“出门远行要带些什么?”

A:“足够的钱、食物和备用东西。”

B:“衣服、手电、手机、口香糖、火柴、创可贴。”

这里 B 的思维精细性比 A 好。

这 4 个特点是相互关联的。思维流畅往往是思维灵活、独特、精细的前提,思维灵活则是提出创新思路的关键。灵活转换的能力越强,产生独特、精细想法的可能性就越大。

3) 发散思维的假设推测训练法

假设推测法包括 3 个步骤:

步骤 1: 假设某个问题,并以疑问的形式表达出来。

注意: 假设的问题不论是任意选取的还是有所限定的,所涉及的都应当是与事实相反的情况,是暂时不可能的或现实不存在的事物对象和状态。

事 例

假如没有水,那世界会怎么样?

假设人人都成为警察,那么会产生什么样的后果?

如果计算机比人聪明,那会怎么样?

假设一个成年人只能活一年,那么他(或她)会怎样对待生活?

假设雨水不能渗透到地下,那会发生什么现象?

假设人类平均寿命达到 200 岁,那会导致哪些问题?

步骤 2: 从假设的命题或问题出发,设想或推测种种可以想象的结果。

注意: 可以想象包括可能的,也包括不可能的;包括现实的,也包括未来的;包括实在的,也包括虚幻的;包括切合实际的、有一定道理的,也包括不切实际的、荒谬绝伦的;包括有用的,也包括无用的。

例如,针对上述“假如没有水,那世界会怎么样?”的命题,可进行如下推测:

假如没有水,那世界会怎么样?

假如没有水,世界将没有花草树木,没有丰收的果实,人们将会因没有食物而死去。

假如没有水,在水下生活的动物将会死去,在陆地上的禽兽也会死去,人自然也会死去。

假如没有水,太阳将晒得大地寸草不生,那长满树的山也会变成荒山,田地也会变成荒地。

假如没有水,人们的生活将极大困难,没有水喝,没有水煮饭,没有水洗澡……

人可以几天不进食,但不可以几天不喝水。而现在,全球有 20 亿人口正处于严重缺水状况!水不是无限多的,虽然大海占地球表面的 2/3,可大海中含有盐分,不利于人类的饮用。所以,人类要生存就必须珍惜水,如果每个人都污染水,全世界 60 多亿人能在这个世界上生存几天呢?当全世界只剩下最后一滴水时,后果是不堪设想的。

步骤 3: 从假设推测得出的概念(虽大多是不切实际的、荒谬的、不可行的)中找一些对工作、学习、发明创造有益的、合理的、可行的观念。例如,有人从“假如没有水,那世界会怎么样?”激发出“水是生命之源,生命之本,人类的健康是先从水来的”这个概念,对于节约水资源、减少水浪费是有启发性的。

2. 集中思维

1) 集中思维的含义

集中思维,又称收敛思维,是指以寻求解决的问题为中心,从众多已知条件或已有的知识和经验中,找出一个唯一正确或最佳解决问题方案的思维方式。或者说它是以某个问题为中心,从不同角度将思维指向这个问题,以寻求解决问题的最佳方案的思维形式。其思维轨迹如图 3.2 所示。

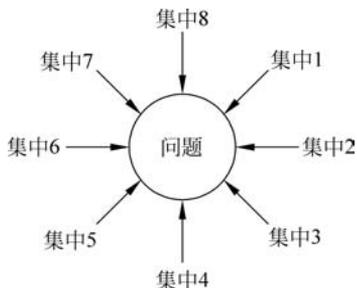


图 3.2 集中思维

图 3.2 表明,集中思维与发散思维图示的箭头相反。所以,集中思维是一种单一目标的、闭合式的思维,也常被

称为“会聚思维”“辐合思维”“求同思维”或“收敛思维”。

集中思维主要是运用逻辑思维规律对信息进行分析、综合、比较、判断、推理和选择,因此从本质上说它属于逻辑思维。

2) 集中思维的特征

(1) **汇聚性**。集中思维的方向应指从众多解决方案中,通过分析、综合、比较、判断、推理和选择等手段,向某一目标靠近。

(2) **唯一性**。集中思维的结果是唯一确定的,不允许含糊其辞、模棱两可。

(3) **逻辑性**。吉尔福特认为,集中思维属于逻辑思维推理的领域。它不仅要进行定性分析,还要进行定量分析,仔细分析各种方案、办法和设想的可行性,所以,它具有逻辑性特征。

3) 发散思维与集中思维的辩证关系

集中思维与发散思维二者相反相成、相辅相成、对偶互补,缺一不可。二者既有联系又有区别。

从思维方向视角分析,二者恰好相反,发散思维的方向是由中心向四面八方扩散,集中思维的方向是由四面八方向中心集中。

从作用视角分析,发散思维更有利于人们思维的广阔性、开放性,使人的思维极限尽量放宽,更利于在空间上的拓展和时间上的延伸,而集中思维则有利于从各路思维中选取精华,有利于使解决问题取得突破性进展。

发散思维与集中思维虽然有显著的区别,但它们在创造过程中是辩证统一体,互为不可或缺。在创造性思维过程中两者往往是结合使用,借助发散思维可以广泛辐射,自由地联想,提出多种解决问题的方案;借助集中思维,可以对发散结果进行筛选、整合,获得最佳的解决方案。

在解决创造性的问题中,起于扩散,止于集中,相辅相成,这就是创造力对于人们的思维品质的要求。

任何一个创造全过程,都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过程,多次循环,直到解决问题,如图 3.3 所示。

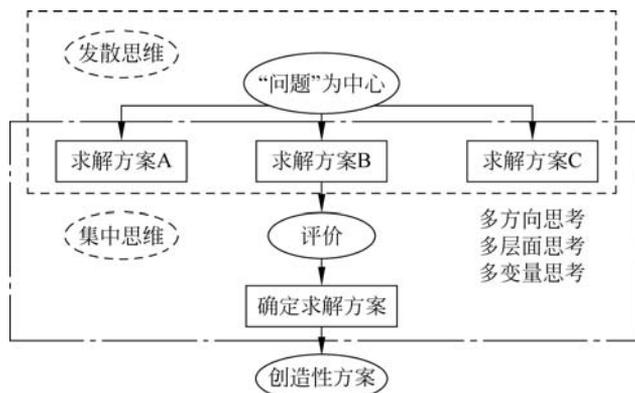


图 3.3 从发散思维到集中思维

4) 集中思维的卡片分析法训练

卡片分析法将发散思考中产生的想法,用卡片写下来,每张卡片上写一个;分析每张卡片上所写的想法,将内容相关、联系比较紧密的卡片调到一起,产生一沓沓的卡片群;琢磨卡片群的内在联系,将形成的新思想材料,写成卡片,追加上去;反复整理卡片,进行各种不同的排列。

这样通过不断调整、不断思考,我们的思维方向就会从发散思维时的不同方向,逐渐指向一个方向,进而指向一个中心点,直到获得我们满意的创造性方案为止。

3.4.2 正向思维与逆向思维

1. 正向思维

1) 正向思维的含义

正向思维是指按照常规思路或者遵照时间发展的自然过程,或者以事物的常见特征与一般趋势为依据而进行的思维方式。正向思维一般是从分析问题产生的原因入手,经过逻辑推理,由发散到集中而得出解决问题的最佳方案或结论。

2) 正向思维的特征

(1) **常规性**。正向思维是依据事物都为一个过程这一客观事实而建立的。任何事物都有产生、发展和灭亡的过程,都是从过去走到现在、由现在走向未来的过程。只要我们能够把握事物的特性,了解其过去和现在,就可以在已掌握材料和知识经验的基础上,按常规思考预测其未来。

这种思考问题的方法就是一种以正向思维法为主的方法。说“正向思维法为主”,是因为任何一个方法,尤其是解决复杂问题的方法都不是某一种单一的方法,而是多种方法的综合运用,只不过某一种方法占据主导地位罢了。

(2) **一一对应性**。正向思维方法一次只限对某一种问题进行思考,在思考时需对事物的过去、现在作充分分析、对事物的发展规律作充分了解,再推知事物的未知部分,提出解决方案,因而它又是一种较深刻的方法,是一种不可忽视的领导工作、科学研究等方法。例如,在领导工作中,职业经理想了解某一具体问题,从而将其合理解决时,一事一思考是较为有效方法。

汽车“静坐”引发的问题

汽车已成为发达国家的灾祸,大量的汽车阻塞、交通事故、环境污染等问题日益困惑着发达国家,尤其是1994年法国农民罢工,不再以传统的示威游行方式进行,而是开车游行,并把车停放在交通要道,让车“静坐”。而要解决此问题,国家相关部门可以通过增加警力,进行疏通;也可以增修高速公路立交桥,以保畅流;可以限制车辆上路时间等。但这终究是治标不治本,要想真正解决,就得思考从汽车引入家庭至今,它给人民生活、环境、社会发展、安全等带来了哪些方便与不便,还将继续向何方向发展等,即从家庭拥有汽车这件事情本身的产生、发展过程入手,寻求解决办法。目前,发达国家已基本达成共识:发展公交事业,提倡公民出行乘坐公共交通工具,这是根本的解决办法。

(3) **逻辑性**。正向思维属于逻辑思维。例如,我国古代的“月晕而风、础润而雨”“朝霞不出门,晚霞行千里”“鱼鳞天,不雨也风颠”之类预报天气的谚语,就是正向思维,也体现了思维的逻辑性。

2. 逆向思维

1) 逆向思维的含义

逆向思维也可称为反向思维,是指从正向思维相反的角度与过程出发去思考问题的方式。逆向思维的特点是对人们习惯的思维方式持怀疑和反对的态度,善于唱反调。逆向思维往往能够出奇制胜,给人以意想不到的收获。

逆向思维作为一种思维方法是有其客观依据和客观原型的。唯物辩证法对立统一规律揭示了:任何事物或过程,都包含着相互对立的因素,都是相反的对立面的统一体。由于事物内部相互对立因素的存在,事物的发展就存在两种相反的可能性;由于事物内部相反的因素的存在,不同的人就可能以相反的因素为依据而产生对立的看法;由于事物的发展存在着两种相反的可能性,不同的人就可能沿着相反的方向进行思考。

例如,水总是由高向低流动,有什么办法能使其由低向高流动呢?由此发明出各种类型的泵。

南水北调工程的东线工程

“南水北调工程”是中华人民共和国的战略性工程,是指把长江流域水资源自其上游、中游、下游,结合中国疆域特点,分东、中、西三线抽调部分送至华北与淮海平原和西北地区水资源短缺地区。

1954年,国家主席毛泽东视察黄河时提出了南水北调构想。在历经分析比较50多种工程方案基础后,调水方案获得一大批富有价值的成果。工程规划区涉及人口4.38亿,调水规模448亿立方米。工程规划的东、中、西线干线总长度达4350千米。通过三条调水线路与长江、黄河、淮河和海河四大江河的联系,构成以“四横三纵”为主体的总体布局,以利于实现中国水资源南北调配、东西互济的合理配置格局。目前,中线工程、南水北调东线工程(一期)已经完工并向北方地区调水。东线工程的起点在长江下游的扬州,终点在天津。

东线工程供水范围涉及苏、皖、鲁、冀、津五省市。具体为:苏中、苏北除里下河腹部及其以东和北部高地外的淮河下游平原;安徽省蚌埠以下淮河两岸、淮北市以东的新汴河两岸及天长市部分地区;山东省的南四湖周边、一韩庄运河和梁济运河侧、胶东地区部分城市及鲁北非引黄灌区;河北黑龙港远东地区;天津市及近郊区。东线工程利用的是元朝的运河,目的是缓解苏、皖、鲁、冀、津等五个省、市水资源短缺的状况。

2) 逆向思维的特征

(1) **突破常规**。逆向思维的主要特征是突破常规。从相反的角度去思考、去探索、去创新。一切事物都有两面性和对立面,从相反的角度去思考问题有时别有洞天,效果奇妙。

(2) **互换性**。事物之间都存在着“正”与“反”的关系。这种“正”与“反”是相对的,从内涵上讲,事物之间互为条件、互相依存。在客观世界的许多事物之间甲、乙的互换性是存在

的。甲在一定条件下可以转化为乙，乙在一定条件也可以转化为甲。在形成甲的过程中，乙、丙是它们形成的条件，同时乙、丙可能是对立的，但造成的结果是相同的。

3) 逆向思维的类型

逆向思维可分为功能逆向、结构逆向、因果逆向、状态逆向和原理逆向等。

(1) **功能逆向**。它指从原有事物功能相反的方向去思考，寻求解决问题的新途径，获得新的创造发明的思维方式。例如，在德国一家生产书写纸的工厂内，一位工人弄错了配方，结果生产出的纸不能书写成了废品。为此，厂长把他也解雇了。正当他垂头丧气的时候，一位朋友提醒他，不要老想着出了废品，为什么不倒过来想一想它还有什么用途呢？“废品”和“有用品”正是对立的两极。朋友的话启发了这位工人的思想，他从一极换到了另一极，终于发现这种纸的吸水性特别好，从而获得了生产吸水纸的专利。

(2) **结构逆向**。它指从原有事物结构的相反形式去思考，寻求解决问题的新途径的创造性思维方式。例如，一般的门锁锁舌有斜口，这样关门比较方便，但如果朝门缝中塞入硬片等却容易把门撬开，防盗功能差，于是人们就发明了“简易防盗锁”，把门框上锁孔内侧焊个斜片，而锁舌却改成方形，这样从结构上与原锁反转，关门照样方便，但由外往里撬门，由于方形锁舌是不易被撬开的，使防盗性能大大增加。

(3) **因果逆向**。它指从原有事物的因果关系，反过来由“果”去发现新的“因”（现象规律），寻找解决问题的方法。例如，时变电磁场，一方面，由变化电场可以产生磁场，是电生磁（电磁铁）；另一方面，由变化磁场可以产生电场，是磁生电（发电机）。

(4) **状态逆向**。它指从原有事物某一状态的反面来认识事物，寻找、发现或创造一种解决问题的新方法或方案的思维方法。例如，过去木匠用锯和刨来加工木料，都是木料不动而工具动，实际上是人在动，因此人的体力消耗大，质量还得不到保证。为了改变这种状况，人们将工作状态反过来，让工具不动而木料动，设计发明了电锯和电刨，从而大大提高了效率和工艺水平，减轻了劳动量。

(5) **原理逆向**。它指从相反的方面或相反的途径对原理及其运用进行思考的思维方式。

例如，1819年，丹麦物理学家奥斯特发现了通电导体可使磁针转动的磁效应。1820年，法国物理学家安培发现通电螺线管具有与磁石相同的作用。英国物理学家法拉第想：既然由电可以产生磁效应，反过来能否由磁产生电效应呢？按照这一思路，法拉第开始了新的课题研究，经过9年的艰苦探索，终于在1831年发现了电磁感应现象，即线圈在磁场中做切割磁力线运动可以获得感应电流，为发电机制造奠定了理论基础。

除上面介绍的5种逆向思维外，还有序位逆向、方法逆向等。这类思维的共同特征是突破常规。当用常规方法思考问题得不到解决时，应考虑转换思考角度去思考问题，以寻找、发现或创造一种解决问题的新方法或方案。用缺点逆用等思维方式来重新思考，是人们在发明创造时常用的方法。逆向思维思考过程如图3.4所示。

4) 逆向思维的训练

(1) **两极颠倒法**。在一般情况下，我们遇到或认识了两极中的一极，不妨再去有意认识一下与之对立的另一极，一个新的天地就可能展现在我们面前。

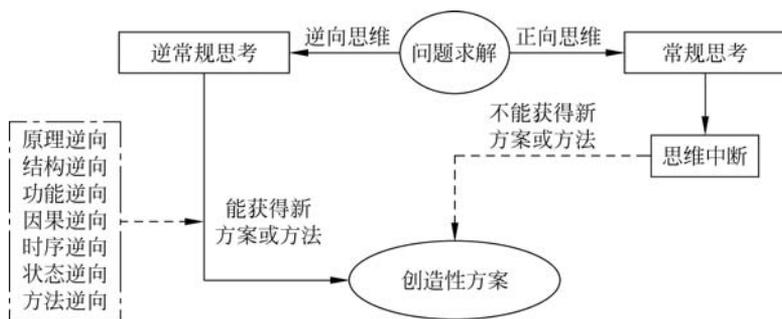


图 3.4 逆向思维思考过程

鲁国人做鞋帽生意

《韩非子》中记载有这样一个故事：鲁国有一个人，非常擅长纺织麻鞋，他的妻子也是织绸缎的能手，他们准备一起到越国做生意。有人劝告他说：“你不要去，不然会失败的。”鲁人问：“为什么呢？”那人回答：“你善编鞋，而越人习惯于赤足走路；你妻子善织绸缎，那是用来做帽子的，可越人习惯披头散发，从不戴帽子，用你擅长的技术，到越国去派不上用场，能不失败吗？”结果呢，鲁国人并没有改变初衷，三五年后，他不但没有失败，反而成了有名的大富翁。

许多事情的成功，问题的解决，常常得益于逆向思维，这个鲁国人的成功，也是如此。

鲁国人做鞋帽生意，打破了常规思维习惯，认为就是因为越国人不穿鞋戴帽，那里才有着广阔的市场前景和巨大的销售潜力，只要改变了越国人的粗陋习惯，越国就会变成一个最大的鞋帽市场。鲁国人成功的秘密就在这里，逆向思维帮了他大忙。

(2) 折中法。面对两极，人们可以既不支持这一极，也不支持那一极，而是使两极在中间融合，出现一种既非此又非彼的中间状态。很多创新构想就在折中法中产生。例如，在大型商场中，楼梯爬起来累、速度慢，但很安全；垂直升降电梯方便、卫生、舒适、快捷，但存在安全隐患较大，特别是突然停电，人员被困时有发生。但是，为什么只能要么是楼梯，要么是垂直升降电梯呢？就不能使对立两极在中间融合了？于是，斜向升降开放式电梯被开发出来。

(3) 反证法。反证法是一种通过确定与论题相矛盾的判断或者与论题有关的其他判断的假设，经过正确的推导从而确定论题真实性的论证方法，它是一种间接的论证方式，主要采用逆向逻辑思维方式，间接否定了与事物相反的一面，经过正确无误的推导，得出事物真实的一面，这也可以说成是一种让步的证明方式。

简而言之：反证法就是具有“假设—归谬—得出结论—原命题”四个步骤的一种证明方法。

路边苦李

古时候有个人叫王戎，7岁那年的某一天和小伙伴在路边玩，看见一棵李子树上的果实多得把树枝都快压断了，小伙伴们都跑去摘，只有王戎站着没动。他说：“李子是苦的，我不吃。”小伙伴摘来一尝，李子果然苦得没法吃。小伙伴问王戎：“这就怪了！你又不吃，怎么知道李子是苦的啊？”王戎说：“如果李子是甜的，树长在路边，李子早就没了！李子现在

还那么多，所以啊，肯定李子是苦的，不好吃！”

王戎的推理方法，如图 3.5 所示。

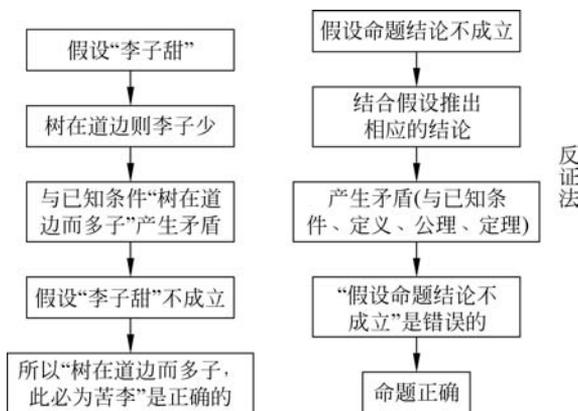


图 3.5 王戎的推理方法

唐·吉诃德悖论

小说《唐·吉诃德》里描写过一个国家。它有一条奇怪的法律：每一个旅游者都要回答一个问题，“你来这里做什么？”

如果旅游者回答对了，一切都好办；如果回答错了，他就要被绞死。

一天，有个旅游者回答——

“我来这里是要被绞死。”

这时，卫兵慌了神，如果他们不把这人绞死，他就说错了，就得受绞刑。可是，如果他们绞死他，他就说对了，就不应该绞死他。

为了做出决断，旅游者被送到国王那里。苦苦想了好久，国王才说——

“不管我做出什么决定，都肯定要破坏这条法律。我们还是宽大为怀算了，让这个人自由吧。”

反证法是一种重要的思维方法，对于那些含有否定词的命题，“至少”型命题、唯一性命题，尤为适宜。牛顿说：“反证法是数学上最精良的武器之一。”这就充分肯定了这一方法的积极作用和不可动摇的重要地位。

数学上很多有名的结论都是用反证法得证的。例如，素数有无穷多个， $\sqrt{2}$ 是无理数的证明等。

(4) 换位法。换位法就是将考察的命题颠倒过来，发明新事物的创造方法。

在传统的课堂教学中，教师教，教师是主体，为主动者；学生听，学生是客体，为被动接受者。在探索式或研究式教学中，一部分章节内容或一个主题由学生讲授，学生教，学生是主体，为主动者；教师听，教师是客体，为被动接受者，这种师生换位的教学方式别有一番情趣。

美国化学家兰米尔发明充气电灯泡也是采用此法。当时的电灯泡有个致命伤，钨丝通

电后容易发脆,使用不久灯泡壁就会变黑。一般人都认为要克服这个毛病必须大大提高灯泡的真空度。兰米尔的想法却与众不同,他不是忙于提高灯泡的真空度,而是分别将氢气、氮气、二氧化碳、氧气和水蒸气等充入灯泡,研究它们在高温低压下与钨丝的作用。当他发现氮气有减少钨丝蒸发的作用时,作出了“有可能在大气压下钨丝能在氮气中长期工作”的判断。1928年,他由于充气灯泡的发明和对高温低压下化学反应的研究等突出贡献而荣获帕金奖章。

把思维方式来个一百八十度的大转变,有时会收到意想不到的效果。历史上有许多科学家就是采用逆向思维法而取得重大发现和发明的。

3.4.3 侧向思维与横向思维

1. 侧向思维

1) 侧向思维的含义

侧向思维是指既不与正向思维方向相同,也不与逆向思维相同,而是换一个角度或从旁侧开拓出思路进行思考的一种思维方式。英国医生德博诺把这种利用“局外”信息来发现解决问题途径的能力,与人的眼睛的侧视能力相类比,故称为“侧向思维”。

侧向思维和逆向思维都是与常规或正向思维不同的思维。侧向思维和逆向思维二者的区别是:逆向思维在许多场合表现为与常规的思维方向相反,但轨迹与思维一致;而侧向思维与逆向思维不仅在方向上,而且在轨迹上也有所不同,是偏重于在正向思维和逆向思维的轨迹之外而另辟蹊径的一种思维方式,是在正向思维和逆向思维轨迹的旁侧向外延伸的思维。中国古代《诗经》中的“他山之石,可以攻玉”,就是这种思维的写照。

侧向思维的关键是要摆脱常规思维方式或习惯思维(思维定式)的束缚,换一种新的观察角度去思维的途径,主动寻求“柳暗花明又一村”。这种新角度应是不引人注目的侧路。

2) 侧向思维的应用场合

第一种场合:常规思维走不通,需另辟蹊径。它实现目标的途径相当明确,原有各种思维方式、思路、方法均可达到既定目标,但由于人的习惯思维,尽管原方法有优有劣,但往往总是死抱住一条路不变,在这种情况下就必须果断寻找新途径。

茅台酒展品获金奖

1915年,在巴拿马万国博览会上,我国贵州的茅台酒也参加了展出,评委们都被琳琅满目的洋酒吸引过去了,外观粗糙的茅台酒无人问津。怎么办呢?参展的老板反其道而行之,把装有茅台酒的酒瓶摔在地上,哗啦一声,瓶碎酒流。响声倒没有惊动多少评委,扑鼻的酒香却把众多评委们招引过来,一品尝确实是好酒,从而博得好评,获得博览会金奖。

第二种场合,“外行”作为“内行”的参谋。为解决某一问题,按常规或正向思维方法孜孜以求、朝思暮想,都难以获得最佳的解决问题方案,这时不妨转换思路,从与自己研究无关的领域中寻找解决的方法,或者请“外行”出点子,或许很容易就能解决问题。

鲁班发明锯子

春秋战国时期,我国有一位创造发明家叫鲁班。两千多年来,他的名字和有关他的故

事，一直在人民当中流传着，后代木工匠都尊称他为祖师。

鲁班是春秋战国时代鲁国人，大约生于公元前507年，本名公输般，因为“般”与“班”同音，故称鲁班。他主要是从事木工工作。那时人们要使木头成为既平又光滑的木板，还没有什么好办法。鲁班在实践中留心观察，模仿生物形态，发明了许多木工工具，如锯子、刨子等。鲁班是怎样发明锯子的呢？

相传有一次他进深山砍树木时，一不小心，脚下一滑，手被一种野草的叶子划破了，渗出血来，他摘下叶片轻轻一摸，原来叶子两边长着锋利的齿，他用这些密密的小齿在手背上轻轻一划，居然割开了一道口子，他的手就是被这些小齿划破的。鲁班就从这件事上得到了启发，他想，要是有这样齿状的工具，不是也能很快地锯断树木了吗？于是，他经过多次试验，终于发明了锋利的锯子，大大提高了工效。

鲁班给这种新发明的工具起了一个名字，叫作“锯”，这就是锯子的由来，也是鲁班发明锯子的故事。

莫尔斯发明电报

中国有句古话“三十不学艺”，意思是说三十以后不要再改变职业。但如果你了解了莫尔斯发明电报机的经历，就不得不相信真的是“事在人为”了。塞缪尔·莫尔斯，作为一名画家是成功的。莫尔斯曾两度赴欧洲留学，在肖像画和历史绘画方面成了当时公认的一流画家。1826—1842年任美国画家协会主席。

但一次平常的旅行，却改变了莫尔斯的人生轨迹。电报机也因此而登上了历史舞台，通信史翻开了崭新的一页。1832年10月1日，一艘名叫“萨丽号”的邮船，满载旅客，从法国北部的勒阿弗尔港驶向纽约。途中，船受到风暴的袭击，在波峰浪谷中颠簸。“遇到风暴，有什么办法使船不受到影响？”莫尔斯与船长聊了起来。“毫无办法！”船长说，“这只能听天由命了。”“的确，在这无边无际的大海之中，一艘船、一个人实在太渺小了。”莫尔斯望着茫茫的大海，心中发出这样的感慨。就在这次旅途中，莫尔斯结识了杰克逊。杰克逊是波士顿城的一位医生，也是一位电学博士。此次他是在巴黎出席了电学研讨会之后回国的。闲聊中，杰克逊把话题转到电磁感应现象上。莫尔斯完全被电迷住了，连续几个晚上都失眠了。他想：“电的传递速度那么快，能够在一瞬间传到千里之外，加上电磁铁在有电和没电时能作出不同的反应。利用它的这种特性不就可以传递信息了吗？”41岁的莫尔斯——一位颇有成就的绘画教授决定放弃他的绘画事业，发明一种用电传信的方法——电报。1844年5月24日，在华盛顿国会大厦联邦最高法院会议厅里，他进行了电报发收试验。年过半百的莫尔斯在预先约定的时间，兴奋地向巴尔的摩发出人类历史上的第一份电报，电文是：“上帝创造了何等奇迹。”对莫尔斯来说，这是一个阳光最灿烂的日子！晚上他给兄弟写了一封信，信中在解释了为什么用《圣经》里的一句话作为第一份电报的内容时，写道：“当一项发明竟创造了如此的奇迹，而它又曾经如此备受怀疑，可是最终从幻境中走出，成为活生生的现实时，没有比这句虔诚的感叹语更为恰当的了。”

电报的发明，揭开了电信史上新的一页。

侧向思维的思维轨迹如图 3.6 所示。

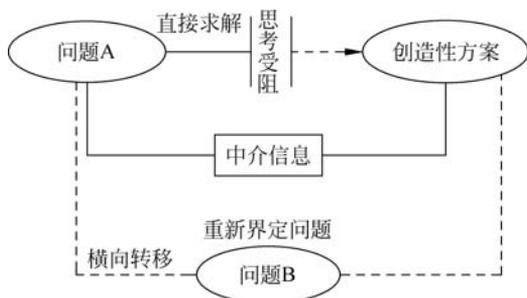


图 3.6 侧向思维的思维轨迹

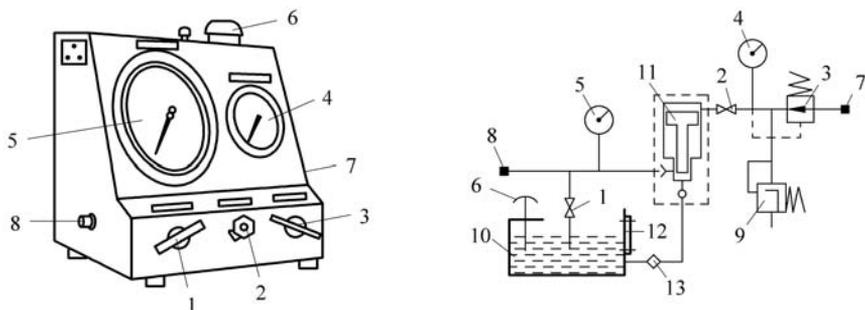
3) 侧向思维的训练

(1) 触类旁通。是指比喻掌握了解某一事物的变化、趋势及规律,从而类推了解同类的其他事物的变化、趋势及规律。

轮机管理中的触类旁通意识

要做好一名出色的轮机员,不但要有扎实丰富的轮机理论知识,还要有触类旁通意识和思路。一位工程师结合亲身经历的几起故障,就轮机管理的触类旁通思维进行分析与阐述,希望在轮机管理过程中另辟蹊径,快速找到分析与解决问题的方法。

① 巧用主机吊缸工具。如图 3.7 所示为 MAN B&W 柴油机液压工具结构原理图。

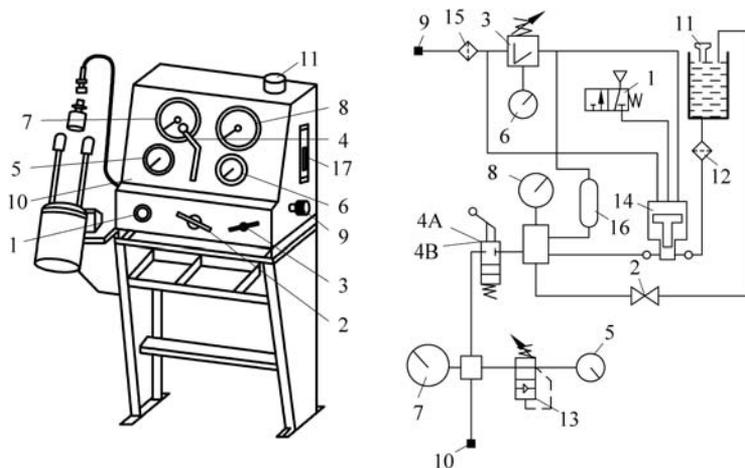


1—回油泄压阀; 2—空气截止阀; 3—压力调节阀; 4—工作空气压力表; 5—工作液压油压力表;
6—加油滤器罩; 7—工作空气管路接头; 8—液压油出口快速接头; 9—安全阀; 10—油柜; 11—液
压油柱塞泵; 12—液位计; 13—液压油滤器

图 3.7 MAN B&W 柴油机液压工具结构原理图

某轮主机为 MAN B&W 6S70MC 型,在锚地进行扫气口检查时,发现主机第五缸活塞的第一道活塞环断裂,因锚地时间充足,决定利用吊缸解决问题。在进行准备工作时,发现主机吊缸用液压工具已经损坏,不能使用,且无备件进行修理,只能通过液压工具的手动泵油辅助杆进行手动泵油吊缸。但在吊缸过程中,发现手动泵油到 50MPa 左右时,液压油压力不再增长,很难完成吊缸。于是,一方面解体液压工具,尝试修复它;另一方面,找到柴油机说明书,看看能否找到解决方法。通过柴油机说明书发现主机喷油器测试工具与主机液压工具管路原理图几乎一致。由此,得到启发,将喷油器测试工具从台架上拆下,然后吊到

柴油机旁边,更换出油口接头(参见图 3.8 中的第 10 项),连接液压工具进行试验,发现不到 3 分钟,就建立了 90MPa 的液压油压,从而顺利完成吊缸。由此可见,喷油器试验装置其实就相当于一个放大的液压工具。液压工具和喷油器试验装置对比图如图 3.7 和图 3.8 所示,可以看出:两者外形类似,其液压工作原理类似,两者都是由压力约为 0.8MPa 的控制空气驱动液压油泵,产生最高可达 110MPa 的油压进行工作;不同的是一个为厂家配置的拆装螺丝用的液压工具,一个为进行喷油器试验的液压工具,但是,紧急情况下,将相关液压油出口接头更换,喷油器试验工具可以替代主机液压工具使用。正是利用触类旁通的思维,将机舱里看似两个不相干的工具结合在一起思考,从而顺利地进行了主机吊缸工作,排除了航行隐患。

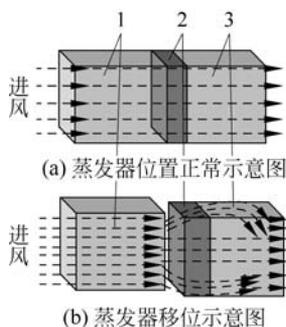


1—全行程试验控制阀; 2—回油泄压阀; 3—压力调节阀; 4—液压油路控制阀; 4A—液压油路关闭控制位; 4B—液压油路连通控制位; 5—系统除气用压力表; 6—工作空气压力表; 7—启阀压力测试用压力表; 8—工作液压油压力表; 9—工作空气管路接头; 10—液压油出口接头; 11—加油滤器罩; 12—液压油滤器; 13—减压装置; 14—液压油柱塞泵; 15—空气滤器; 16—蓄能器; 17—液位计

图 3.8 MAN B&W 柴油机喷油器测试工具结构原理图

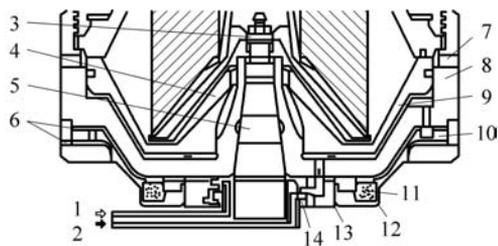
② 解决空调不制冷难题: 某轮空调制冷效果很差。当外界温度较高时,房间温度很高,特别是中午,个别房间温度甚至达到 35°C 以上。对此故障,机舱相关人员已经做了大量工作,包括将压缩机进行了解体修理,更换了压缩机活塞环及进出口阀片;对膨胀阀进行重新调整等。但是,一年多没有解决问题。通过对空调系统进行检查,发现空调系统制冷剂足够;卸载机构正常工作;压缩机进出口压力在正常范围内;蒸发器结冰现象严重。对此,一方面,试图重新调整膨胀阀的开度;另一方面,安排主管轮机员每天对蒸发器进行检查,必要时人工停机化冰处理,但故障仍然没有解决。为了能够及时化冰,要求值班机工每班要对蒸发器进行检查。值班机工一般通过空调风机室上的观察窗口检查蒸发器,但有时观察窗口的玻璃上会凝结露珠,阻挡视线,因此,值班机工经常将观察孔打开,对蒸发器进行检查。某天中午,值班机工接班前,打开观察孔检查蒸发器,观察孔打开的瞬间,由于一部分空气会通过观察孔被空调风机吸入通风道内部,在没有蒸发器的阻碍之下,大量新鲜空气通过观察孔吸入,相当于旁通了蒸发器,空气阻力减小,风量瞬间加大,房间内部通风口

风量瞬间加大,从而导致噪声加大,甚至比其他船舶要大很多,房间风量大,蒸发器却结冰,制冷效果反而差,由此判断是蒸发器那边出了问题。于是,停掉空调,打开风道,进入风道内部,检查蒸发器,发现蒸发器与进风道之间,通过螺栓连接,连接处采用橡胶垫床密封。但是,由于船舶建造时间过长,风道内部长期处于高盐分高潮湿的环境下,螺栓已经腐蚀断裂,蒸发器已经从风道上移开,导致空调吸风口空气从蒸发器旁通,降低了制冷效果,导致故障发生,如图 3.9 所示。于是,马上更换螺栓,更换垫床,将蒸发器重新固定在风道上面,重新启动空调装置,故障顺利排除,房间温度恢复正常。上述故障排除经历表明,如果不是值班机工打开观察孔检查蒸发器,如果对房间的噪声不敏感,可能上述故障的排除还需要一段时间,全体船员可能还会受到高温环境的影响。长期积累的轮机管理经验,加上触类旁通的潜意识帮助快速排除空调故障。所以,轮机管理不但要有扎实的理论功底,还要具有触类旁通的思维。



1—风道; 2—蒸发器; 3—风机室
图 3.9 蒸发器位置对比图

③ 分油机故障的解决: 某轮是一条二手船,船上有一台型号为 Alfa Laval MOPX 308 的滑油分油机。船东接船后一年半左右一直不能使用该船发电柴油机工作用重油,要求用分油机不间断对曲轴箱滑油进行离心净化。由于该分油机不能正常工作,导致该船发电柴油机滑油一直较脏,滑油滤器清洗频率很高,滑油更换的频率也较大。通过对该分油机拆卸组装重新试车,发现当引入待分离的油后,该分油机通过排渣口跑油。排渣口跑油的原因主要有以下几点:一是活动底盘上面的两道密封圈失效,导致密封水泄漏,活动底盘不能托起;二是图 3.10 中的泄水孔堵塞,排完渣后开启水不能泄放,导致弹簧不能复位,密封水通过分离筒本体上的泄水孔流失,不能建立密封;三是滑动圈上的塑料堵头失效,其上方的密封水通过分离筒本体上的泄水孔漏泄;四是配水盘的原因,密封水不能正确引入活动底盘下方。首先排除分离筒本身的原因,因为在该分油机组装过程中,非常小心,分离筒的所有密封令都已经换新,而且为了防止卡阻导致密封圈折断,还在密封圈上涂抹了润滑剂。因此,初步判断是图 3.10 中的部件。活动底盘没有托起,导致从排渣口跑油,在排除分离筒的因素后,判断控制水路出现问题。拆下分离筒,手动打开开启水和密封水的电磁阀检查,观



1—开启水入口; 2—密封水入口; 3—立轴锁紧螺母;
4—配油锥体; 5—立轴; 6—泄水孔; 7—排渣口; 8—
分离筒本体; 9—活动底盘; 10—滑动圈; 11—弹簧;
12—弹簧座; 13—配水盘; 14—甩水盘

图 3.10 密封水和开启水工作原理图

察配水盘的水孔,发现开启水的水量很小,但是密封水压力较大,水流很急,检查相关管路,发现管路及滤器正常;又怀疑是电磁阀的问题,解体检查电磁阀,一切正常。正常情况下,此类分油机打开开启水阀门后,配水盘上的水流很急,压力较高,而密封水水量较小,而该船分油机正好现象颠倒,因此初步判断是工作水管路接反了。对比另外一台滑油分油机,顺着管路查找,确认是密封水和开启水两根水管路接反了。估计是以前检修期间操作人员的失误导致管路接反,而接完管路后分油机工作不正常,故障一直没有查找到,从而导致该分油

机长期不能正常工作。将水管路调换后,进行试车,该分油机能够正常工作。总结上述故障的排除过程,轮机管理人员必要的实践经验起了重要的作用。该轮机管理人员以前多次检查解体分油机,对分油机工作水有直观的认识,加上具备触类旁通的思维,才使得故障顺利排除,解决了长期困扰船舶的问题。

资料来源:李斌.论轮机管理中的触类旁通意识[J].青岛远洋船员职业学院学报,2014,35(3):68-70

通过以上三个案例,可以得出结论:在轮机管理工作中,如果具有触类旁通的思维,会起到事半功倍的作用。首先,要在日常工作中加强轮机知识的积累,轮机管理人员应对轮机理论知识进行系统学习,对设备说明书研究透彻,使自己储备足够数量的专业知识;其次,要做到将理论知识和实践经验相结合,要明白理论知识不是死的,轮机方面各个专业知识点不是一个孤立的点,轮机人员应当对知识点进行融会贯通。总之,轮机工程人员在工作中做到触类旁通,将大大提高轮机员的轮机管理水平。

(2) 旁敲侧击。侧向思维是指在思考某一问题时,对所思考问题稍加扭转,或换一个角度思考。中国有一成语“旁敲侧击”,是指交际者借助语言(包括身体语言)、知识、阅历、交往技巧,以及对环境的利用等,采用迂回委婉的方式,点明要害,给对方以震撼的谈话技巧。它能间接地、隐蔽地给人以启示、教育,最终达到说服人的目的。从旁敲侧击就可以看出侧向思维的表现及成果。

人际交往中“旁敲侧击”谈话术

《三国演义》中有这样一段情节:赤壁大战曹军大败后,曹操率领士兵从华容道败走,因关羽念及昔日曹操对他的恩惠,放了曹操一马。曹操回到安全之地后,忽然仰天长叹,悲切不已。部下疑惑地问他:“丞相已经脱离困境,当时面对诸多敌军毫不沮丧,现在人已得到食粮,马已得到草料,您为何还如此悲切呢?”曹操说:“不为别的,只是哭我那早死的郭嘉。如果他活到现在,绝不会让我曹操如此惨败!”众将士听后没有不反省自己的。

赤壁之战惨败而归,大家都有责任。曹操并没有直接把下属痛骂一顿,也没有责备他们不尽心尽力,而是采用“旁敲侧击”谈话术,当着众人的面追思已经死去的谋士,既没有让大家下不来台,又委婉地批评了众谋士的失职,达到了批评下属的目的。

俗话说,“攻心为上,攻城为下”。我们知道,这个世界最复杂的莫过于人的心理,与人交往,首先就要了解人的心理。“有一说一,有二说二”的交往方式固然简单易行,但是很容易触犯别人的心理禁忌,给人一种被侵犯和强迫的感觉,造成对方的心理对抗和反感。

而“旁敲侧击”可以从维护他人的自尊心出发,潜移默化地从心理层面来影响、驾驭和改变你的交往对象。诱导对方的潜在心理,让人在心情愉快的情况下,按照自己的意图去做。

“旁敲侧击”既可以做到不伤害对方,也能有效地保护自己。当我们在社交中,面对一些难堪、尴尬的局面,面对对方无理取闹的行为,或者不能直接回答的问题时,我们尽可以以“旁敲侧击”的方式予以回击和化解。言语上含蓄婉约,做到“言有尽而意无穷,余意尽在不言中”。说得不显露,却又能让人家明白你的意思,点到为止,又不失之仁厚。方式上迂回灵动,借力打力,声东击西,无形中化去对方的火气和攻击,既能解决矛盾,又能让对方主动知

难而退。这是“妙接飞镖又暗中回掷”的高超人际交往术。

(3) 侧向移植。侧向思维有时也表现为吸取、借用某一个研究对象的概念、原理、方法及其他方面的成果,作为研究另一种对象的基本思路、基本方法和基本手段。类似于移植、类比。具体运用方式有以下3种:

① 侧向移入:侧向移入是指跳出本专业、本行业的范围,摆脱习惯性思维,侧视其他方向,将注意力引向更广阔的领域;或者将其他领域已成熟的较好的技术方法、原理等直接移植过来加以利用;或者从其他领域事物的特征、属性、机理中得到启发,导致对原来思考问题的创新设想。如为了减少摩擦,人们一直在不断地改进轴承,正常思路无非是改变滚珠形状、轴承结构或润滑剂等,但都不能带来大的突破。后来,有人把视野转向其他方向,想到高压空气可以使气垫船漂浮,相同磁性材料会相互排斥并保持一定的距离。于是,将这些新设想移入轴承中,发明了不用滚珠和润滑剂,只需向轴套中吹入高压空气,使旋转轴呈悬浮状的空气轴承,或用磁性材料制成的磁性轴承。

侧向移入是技术发明或解决技术难题的最基本的思维方式,其应用实例不胜枚举。例如,鲁班由茅草的细齿拉破手指而发明了锯;英国科学家威尔逊在大雾中抛石子的现象,设计了探测基本粒子运动的云雾器;美国科学家格拉塞观察啤酒冒泡的现象,提出了气泡室的设想;大量的事例说明,从其他领域借鉴或受启发是创新发明的一条捷径。

② 侧向转换:侧向转换是指不按最初设想或常规直接解决问题,而是将问题转换成为它侧面的其他问题,或将解决问题的手段转为它侧面的其他手段等。这种思维方式在创新发明中常常被使用。例如,在20世纪70年代末,西欧人发明了“魔方”。当香港商人从报上看到了这一消息后,许多厂家都捕捉到了仿制“魔方”,填补东方空白的机遇,纷纷出动去西欧考察。但是民生化学有限公司的老板却将思路转向生产“魔方”的外侧——为生产“魔方”创造条件上。于是,他迅速大量复制生产“魔方”的技术资料,并同时在香港的各家电视台播放“你想生产‘魔方’吗?民生化学有限公司将为你提供全套技术资料”的广告。结果上百家塑料厂竞相争购,使一度萧条的民生化学有限公司瞬间扭亏为盈。

③ 侧向移出:与侧向移入相反,侧向移出是指将现有的设想、已取得的发明、已有的感兴趣的技术和产品,从现有的使用领域、使用对象中摆脱出来,将其外推到其他意想不到的领域或对象上。这也是一种立足于跳出本领域,克服线性思维的思考方式。例如,拉链的发明曾被誉影响现代生活的十项最重大发明之一;它的发明人贾德森是为了解除系鞋带的麻烦而想到的,并于1905年取得了专利权;这项发明吸引了一个叫霍克的军官,他决定建厂生产拉链。但是,专利本身只是一种“可行”技术,并不是一种“成熟”的技术。拉链虽好,但需要特殊的机器才能批量生产。霍克经过19年的时间才研制出拉链机,可有了拉链却没有用这个东西代替鞋带,他用了很大的努力仍然找不到销路。后来,一个服装店老板将思路引向了鞋带以外,生产出带拉链的钱包,赚了一大笔钱。从那以后,拉链几乎渗透到人类社会生产、日常生活的每一个角落,如衣服、枕套、笔盒,等等。

总之,不论是利用侧向移入、侧向转换还是侧向移出,关键的窍门是要善于观察,特别是留心那些表面上似乎与思考问题无关的事物和现象。这就需要在注意研究对象的同时,间接注意其他一些偶然看到的或事先预料不到的现象。也许这种偶然并非是偶然,可能是侧向移入、移出或转换的重要对象或线索。

3.4.4 平面思维与立体思维

1. 平面思维

1) 平面思维的含义

平面思维是指对思维对象只在一个平面上作单一定向的思维,是线性思维向着纵横两个方向扩张的结果。既可以表现为平面上一个定点向周围展开,也可以表现为向着一定方向延伸开来的直线。当思维定向、中心确定以后,它就要从几方面去分析说明这个问题。当这些点并不构成空间,而是处于同一平面不同方位时,思维就进入了平面思维。

2) 平面思维的特征

平面思维具有明确性、跳跃性、广阔性和不全面性等特征。

(1) **思维目的明确**。平面思维能保证思维目的的明确性,要求思维必须单一定向地进行,因此在思维表现上经常有思维惯性的出现。

(2) **非全面性**。平面思维可以从不同的方面去说明思维的中心,可以相对地达到认识某一方面的全面性,但它仍然是囿于某个平面中的全面,并不是反映对象整体性的全面,因而这种全面相对于立体思维来说,仍然是不全面的。

(3) **跳跃性与广阔性**。平面思维是指人的各种思维线条在平面上聚散交错,也就是哲学意义上的普遍联系,这种思维更具有跳跃性和广阔性,联系和想象是它的本质。我们通常所说的形象思维属于平面思维的范畴。联系和想象是平面思维的核心,其特点通常表现为事项之间的跳跃性连接,在这一思维的过程中,它受到逻辑的制约,反过来又常常受到联想的支持,否则思维的流程就会被堵塞。

平面思维模式

什么样的东西可以做成一幅“画”呢?当然是纸和墨就行了!这只是简单的线条型的单向思维,如果我们把“画”字放在一个平面上,同所有可以想象到的名词联系起来,我们发现了什么?头发、石头、蝴蝶翅膀、金属、麦草、树叶、棉花……都可以用来做成精美的画,我们完全成了“画”的发明家!有一个画家用他母亲的头发做成了他母亲的头像,对画家来说可能只是一种灵感,但用平面思维来联系和想象,这就是一种必然的结果。

我国古代著名人物诸葛亮,擅长用“兵”是众所周知的,一般人可能认为只有“人”才可以当“兵”用,但在诸葛亮的思维中,水、火是“兵”,草、木是“兵”,更可以借“东风”作“兵”,他可以想到比“人”更多的事物当“兵”用,这就是平面思维的效果。

阿基米德浮力定律的产生正是阿基米德联想到了用“水”的方法来解决皇冠之谜。

“龙”是中国古代的一种虚构的神物,它的形象是许多动物形象中最神奇的部分放在平面上组合而成的。汉代学者王充就曾指出过,龙的角像鹿、头如驼、眼睛如兔、颈如蛇、腹似蜃、鳞如鲤、爪似鹰、掌如虎、耳朵像牛,这不能不说是古人平面思维的结晶。

苏联卫国战争期间,列宁格勒(现圣彼得堡)遭到德军的包围,经常受到敌机的轰炸。在这紧急的关头,昆虫学家施万维奇从蝴蝶五彩缤纷的花纹能迷惑人的现象中受到启发,建议对重要目标进行迷彩伪装。这一招十分有效,大大降低了重要目标的损伤率,也就有了今天的军用迷彩服。这绝对不是单向线条思维可以做到的。

3) 平面思维的训练

(1) “倒过来看”或换个角度看问题。

一道香港小学新生入学测试题

有一道据说是香港小学新生入学测试题,卡片上画着几个并排的停车位,从左往右,第一个车位号是16,第二个是06,第三个是68,第四个是88,第五个车位上停着一辆车,遮挡住了车位号,第六个车位号是98。问:汽车停的是几号车位?

这道题很多成年人答不上来,因为这几个数字太缺少逻辑性,实在看不出到底存在什么关系,这就形象地说明了线性思维的局限性;相反,小学生倒可能很容易答出来,因为他们的思维没有成年人那些条条框框。这道题的正确答案是:汽车停的是87号车位。道理很简单,你只要把图片倒过来看,就明白为什么是87号了。

“倒过来看”,就是典型的平面思维或者说二维思维,它的主要特征是:换个角度看问题。艾萨克·牛顿(1643年1月4日—1727年3月31日)爵士、英国数学家、哲学家和物理学家、英国皇家学会会长,百科全书式的“全才”,著有《自然哲学的数学原理》和《光学》等。从牛顿身上我们知道:数学是自然科学中的哲学(或者叫自然哲学),哲学是社会科学中的数学(或者叫社会数学)。我们在做数学题的时候,其实训练的就是运用各种定理、公式进行多角度多维度思考——这个角度不行再换个角度,这个维度没戏再增加个维度。先是学会前后左右四个角度看问题,然后将360度无限细分,学会细致入微地观察和分析问题,最后再学会逐步增加维度,这是另一个话题了。

资料来源:今晚报,2015.1.12第17版,作者:周东江(转载时,略有文字上的修改)

同为平面思维,每个人拓展的范围是不一样的。书读得越多,思考的面越广,你的这张“饼”就越摊越大,你就越聪明。

平面思维已经具备水一样无微不至、无孔不入的特征了。在某方面无限拓展平面思维,就容易成为某个方面的行家能手。哪怕你整天想的就是衣食住行、吃喝玩乐,你在这方面也会得心应手,成为玩家、烹饪师、美食家、赛车手、旅行家。如果你运用平面思维考虑某个行业某个领域的问题,就容易成为该行业该领域的专家、权威。

(2) 出其不意看问题或脑筋急转弯。在平面思维里,幽默的身影开始出现。我们说某个人幽默,其实是说他善于以出其不意的视角来看问题。“脑筋急转弯”就是一种小幽默,它打破了常规思维的框框,跳出圈外说出另一个答案,达到“闪你一下”的效果。

脑筋急转弯

对对子的活动中,一说上句“水能载舟”,常规思维想到的下句是“亦能覆舟”,脑筋急转弯想到的下句却是“亦能煮粥”。

问:一个离过五十次婚的女人,应该怎么评价她的一生?答:前“公”尽弃。

有个段子,美国人问俄罗斯人:我们敢骂我们的总统,你们敢骂你们的总统吗?俄罗斯人回答:我们也敢骂你们的总统。这些都是“脑筋急转弯”式的小幽默。

资料来源:今晚报,2015.1.12第17版,作者:周东江(转载时,略有文字上的修改)

幽默可以调剂生活,在人际关系中化解尴尬,缓和矛盾,增加个人魅力,却不能解决实质问题。如果有人靠幽默来解决问题,那就荒诞了。在一些严肃的场合比如新闻发布会,有人在回答记者提问时用幽默来避重就轻,这其实有点冒险,用得好可以达到预期效果;运用不好,就弄巧成拙,显得极为轻佻。

(3) 广阔性看问题。根据思维对象进行平面单一定向扩展性训练,如图 3.11 和图 3.12 所示。

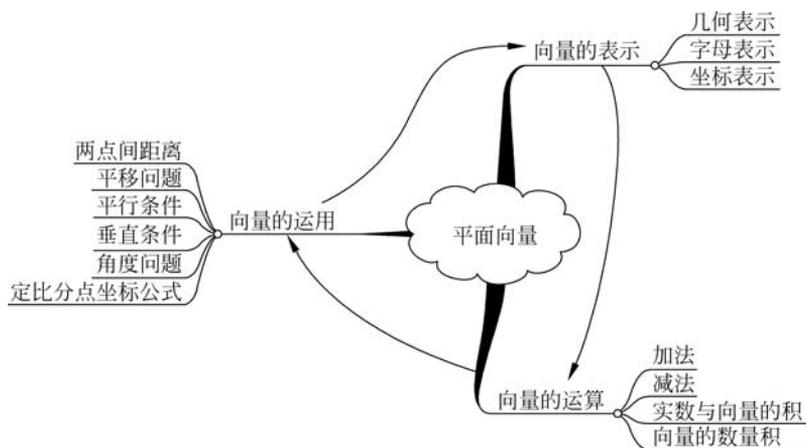


图 3.11 利用思维对象平面向量进行平面思维训练

2. 立体思维

1) 立体思维的含义

立体思维也叫整体思维或空间思维或多元思维,是指跳出点、线、面的限制能从上下左右四面八方去思考问题的思维方式。在时空思维中,对于思维对象从多角度、多方位、多层次、多学科、多手段地考察研究,力图真实地反映思维对象的整体以及和其周围事物构成的立体画面。换句话说,立体思维是要反映思维对象在一定时空内的外在或内在结构、位置、网络,以及这种结构、位置、网络运动变化的立体形态或全息轨迹的思维形式。这种思维不只是反映对象的个别,也不只是反映对象的某个一般,而是这些个别、一般的有机整体。这种思维也不只是反映对象的某个层次,而是由诸多层次互相承续而构成的不断在时空中运动着的活生生的实体。同样,它不忽视对象各个单一的层次,但它着力于这些单一层次在运动中的相互联系或先后相继。这种思维获得的成果,必然是综合的或整体性的,可以通过立体的模型复制出来。近几年来,一些科技工作者借助立体图标来表达自己的立体思维,已不少见。

下面将借勒内·笛卡儿(Rene Descartes)的坐标作为思维框架,以养鱼为实例,给出立体思维及有关思维方式的比较。图 3.13~图 3.16 给出了四种思维养鱼。图 3.13 显示了人们开始考虑养鱼时,仅仅考虑饲养某种鱼类而并未考虑某个水域的线、面、体之利用,这就是零思维或点思维养鱼,其特点是只确定了思考的某个中心,而没有将它展开或延伸。

如果人们开始将养鱼问题具体化,根据各种鱼类活动的习性而进行分层养鱼的活动,就称为一维思维或线思维养鱼,如图 3.14 所示。

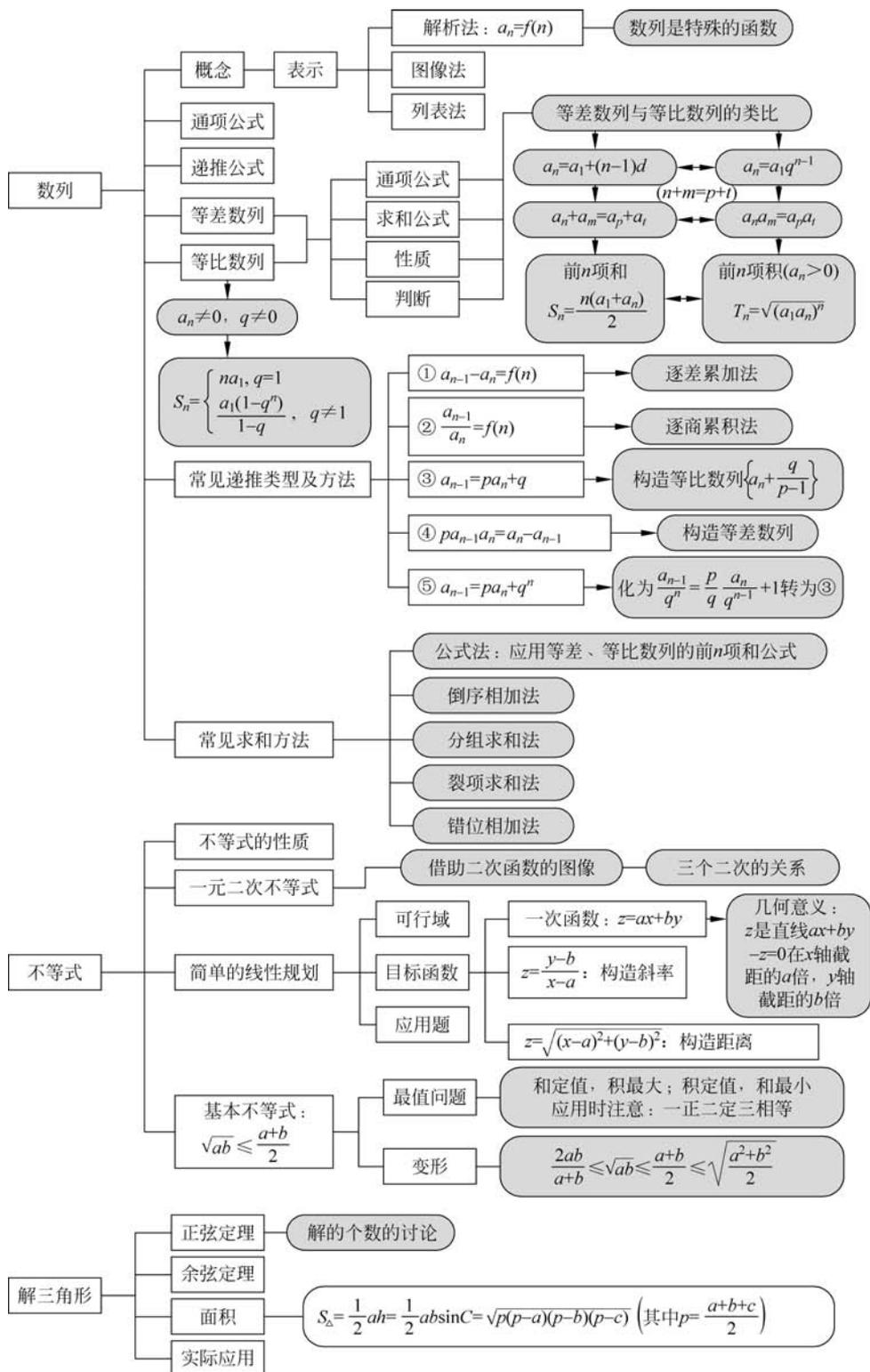


图 3.12 利用思维对象分别为数列、不等式和解三角形进行平面思维训练

图 3.14 表明,在不同的水层上饲养了 3 种不同的鱼类。其特点是,在 Z 轴方向上下不同,而 X 、 Y 方向上无区别,这就是说,由 XOY 构成的平面,被抽象为同一直线上的若干点。与点思维养鱼相比,水域得到了分层利用,但仍不充分。

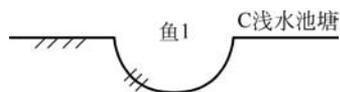


图 3.13 点思维养鱼

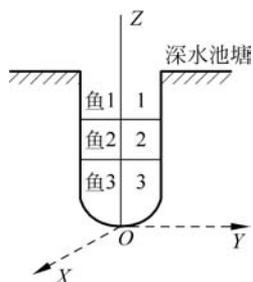


图 3.14 线思维养鱼

如果人们将养鱼具体化为对某个河段或某个水域水面的利用时,称为二维思维或平面思维养鱼,如图 3.15 所示。

在图 3.15 中,将 Y 、 Z 轴看作思维的实轴,而将 X 轴看作思维的虚轴。这时,不同的水面、不同的层次平面,可以饲养不同的鱼种,形成 YOZ 平面内的布局,显然,它与线思维相比,水域利用又得到了进一步拓宽,但仍然尚不充分。

立体思维养鱼就是指人们将养鱼扩大为某个开阔的湖泊或水域的立体或空间,如图 3.16 所示。

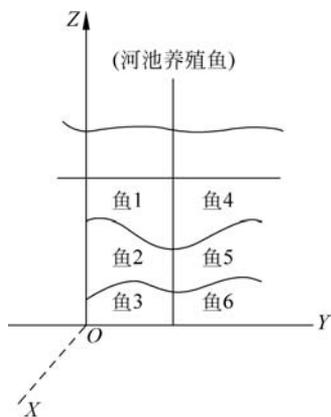


图 3.15 平面思维养鱼

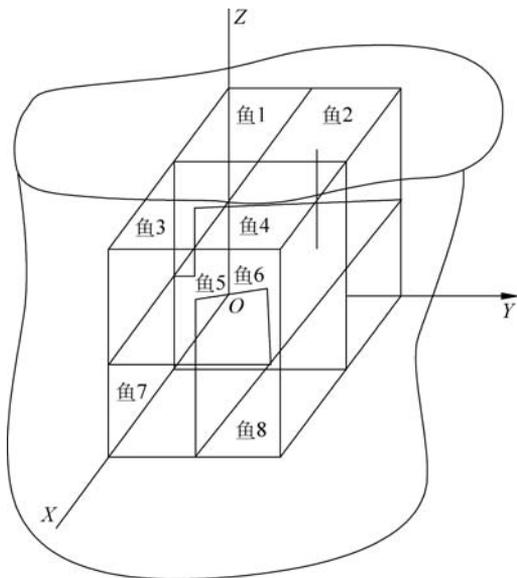


图 3.16 立体思维养鱼

人工养殖场中的 X 、 Y 、 Z 均可以看成思维的实轴,在不同的湖泊、海域的不同的层次或各个立体的方位,可以养殖不同的鱼类,形成一种立体思维的基本模型,在这种立体的海域中或河湖里,可以养殖 8 种鱼类,水域得到了充分的利用。

由于立体思维要反映思维客体的各方面,因而它的认识成果是具体的、鲜明和生动的,

由于立体思维要反映思维客体的各个层次,各级本质并与个别综合起来,所以,它的认识成果更加富于客观性、全面性、系统性与整体性。个别性,显示事物的多样性、丰富性、具体性;一般性,显示事物的普遍性、共性。立体思维将这两者综合在自己的认识成果中,因而使得人类的认识既有鲜明性、具体性与生动性,又有客观性、全面性与深刻性,从而使人类的认识能力,提高到了一个新的水平。

立体思维有狭义和广义的区分。狭义的立体思维,就是指含长宽高的空间三维思维和加上时间的时空四维思维。它是指最简单的、最富经典意义上的立体思维。广义的立体思维,则是指含有时空四维在内的多维思维或 n 维思维。这种广义的立体思维,注重从思维客体的实际出发,思维客体有多维存在,它就从多维去考察并把握思维客体,其思维的本质,就是要真正把握思维对象的外在整体和内在整体。因此,广义的立体思维,乃是包括多侧面、多视角、多方位、多层次和系统性、完全性、整体性的 n 维思维。

总之,立体思维就其本质而言是从事物的空间存在及其在时间中流动、变化的本来面目上去如实反映事物的思维模式。这种思维模式本来就存在于我们的大脑之中,只是由于我们人类认识的局限,未能及时地了解并揭示它的存在而已。

立体思维,也称多元思维、整体思维、空间思维,是指跳出点、线、面的限制能从上下左右四面八方去思考问题的思维方式,以占领整个立体思维空间为主导,是纵向垂直、横向水平、交叉重叠的组合物,把思维对象摆在三维空间中去思考,让思维细胞在立体中撞击和接通,扩大思维活动的跨步,拓宽可能性空间。

2) 立体思维的特征

(1) 具有诸多因素整体综合性。思维在由低级向高级发展的过程中,在把点式思维、线性思维、平面思维综合为立体思维的过程中,必须运用多种观察的工具、多种思维的形式,把思维对象的各方面、各种因素综合为一个整体方可形成立体的思考。这种“综合”包括以下含义:

第一,必须把思维各个层次的规律综合运用同一个思维过程。思维是划分层次的,各个层次都有各自的规律可循。但是,在一个具体的思维过程中,各种规律都不是孤立地发生其作用的,而是以互补、互渗、互助、互制的关系共同作用于某个思维过程。

第二,必须把思维各个层次上的思维方法综合运用于同一思维过程。思维各个层次上的规律,是思维各个层次进行运动所要遵循的一般法则,这些法则要具体地指导或作用于某个思维过程,就必须借助于某个中介,即借助于某些思维方法。

如果按照思维方法的科学性质划分,也可以分为哲学的方法、自然科学的方法、社会科学的方法、思维科学的方法、数学科学的方法,或者说逻辑的方法与非逻辑的方法的综合。

把这些方法综合应用于同一思维过程,对同一思维对象进行综合的考察和研究往往可以突破原有科学的界限而创立起某门新兴的横向科学。

第三,必须把思维各个层次上的思维形式综合运用于同一思维过程。各个思维层次上的方法,要借助于各个层次上的思维形式来表现自己。换言之,各种思维方法必须借各种思维形式作为自己的表现形式。

第四,必须对思维过程中获得的一切思想片断、方面、要素加以综合。借助思维规律、思维方法、思维形式的综合,必然会为思维主体提供极为丰富的认识手段或工具,这些工具由于它的丰富性、全面性和系统性,客观上已经为反映思维的原貌创造了条件,但是在对它进

行整体性综合之前，依然可以是零碎的或零乱的。为了在此基础上把握、再现思维的客体，就必须使它的各种材料、要素、方面、片断，按其了解到的思维客体的本质进行整合，以再现其各个部分相互联系、相互依存的活的机体。做到这点，立体认识才算是完成了；否则，就还是属于尚待制作的半成品。

(2) 具有纵横因素整体交织性(或称纵横要素立体交汇性)。即在纵横分析基础上，把分析所得的各个层次、各种因素、各种规定、各方面或各种联系，相互联系、交织成某个认识的整体。

所谓纵的分析，即对认识对象进行历时性的分析。通过这一分析，了解思维对象在时间上的发展经过了哪些层次：开头怎样？后来怎样？现在如何？未来走向哪里？等等，都要进行分析，做出估计，绝不可掐头去尾、各取所需，把一件事或者一个人的某段历史当作他的全部历史。

一个医生给人看病，绝不可以只了解现状，而不了解过去的病史；一个教师疏导学生，绝不可以只注意眼前，而不了解以往的表现。同时，对于历史事件的估量，必须坚持历史主义的观点，不可把不同层次上具有的历史特征张冠李戴，混为一谈，更不可为了政治上的需要而随意割断历史，曲解历史；不要把现代人的脸谱古人化，也不要把古人的脸谱现代化；不能把处于历史发展高层次上的特征，贬低为历史发展低层次上的特征；否则，就会在根本上模糊人物的面貌，搞乱事物发展的历史线索。

在对思维对象进行了纵和横分析之后，必须把这两种分析汇合起来，按照思维对象由低到高发展的层次，用内在矛盾和外在矛盾的各个矛盾方面及其诸种规定或联系为纬线，使之织成认识之网，确定这个网上的网络、网结，再现事物的全貌。

(3) 具有各个层次、因素、方面贯通性。在立体思维的过程中，从问题的提出到问题的展开，必须按照思维自身和事物自身的层次、环节、阶段或结构，使其内容有条不紊地安排或组织起来，充分体现出立体思维的有序性。通过思维层次、因素、方面的有序排列或贯通，可以清楚地看到思维对象发展深化的具体进程，它的总体轮廓和各个层次上的性质，从而使我们的思想组织更加严密，真正实现逻辑与历史的统一。

3) 立体思维的训练

(1) 从一定的空间去考虑。世界上的万物都在一定的空间中存在，合理利用空间，使有限的空间充分发挥作用，这就是一种简单的立体思维方法。立体思维，充分考虑了事物存在的空间，这样就可以大大提高空间的利用率。

仓库中的堆货架，合理利用空间，使有限的空间充分发挥作用，大大提高了空间的利用率，这是一种立体思维。流水线，从原料开始到成品出来，十分流畅。流水线上，原料或零件在曲曲弯弯地行走，一会儿上，一会儿下，一会儿左，一会儿右，还在空中绕几个圈子。这是因为各道工序加工的复杂性不同，加工的时间不同。经过这样的空间处理之后，前后工序之间即可保持协调。立体的流水线大大节约了车间的空间。如果把这种立体的流水线全部铺成平面，那这个车间该有多长啊！

(2) 从一定的时间空间去考虑。世界上的万物都是在一定的时间中存在的，在一定的时间空间中思考问题，也是一种立体思维方法。

(3) 从万物联系的网络去考虑。世界上的万物都不是孤立存在的，而是相互联系的。在由千丝万缕的事物联系组成的网络中思考问题更是一种立体思维的方法。

例如,再说立体思维养鱼。过去在一方鱼塘内只养一个品种的鱼,水域不能得到充分的利用。人们发现各种鱼的生活习性是不一样的,有的生活在水域的中层,有的生活在上层。鱼的食料也不一样,因此人们把几种鱼混养在一个鱼塘里,组成一个立体网络。人们还在鱼塘内养蚌,采珍珠,鱼与蚌组成了一个网络。还可在鱼塘周边种上果树,使鱼和果得到很好的结合。在鱼塘旁边养猪,鱼和畜又得到了结合。

立体思维是一种高层次的系统思维和具有本质特征的形象思维。它可以帮助人们在思维中构建一种完整的思考景象,不但形成平面的思考设计,而且加入时间维度,在三维乃至四维的概念体系中构建思维体系。

3.4.5 逻辑思维与形象思维

1. 逻辑思维的含义

逻辑思维,又称抽象思维,是以逻辑推理为主的思维创新方式,它是指人们借助于概念、判断与推理、比较、分析与综合、概括与归纳等思维形式,有步骤地根据已有的知识及所占有的事实材料,导出新的认识或结论的思维过程。逻辑思维包括归纳推理即由特殊到一般的推理和演绎推理即由一般到特殊的思维形式。在数学论证、福尔摩斯侦探小说、专业文献撰写等各项领域的思维都是通过逻辑思维得以体现的。具有严密逻辑思维能力的人,无论在学习,还是在生活当中,都能更准确地对事情进行逻辑推断,从而得出一个非常合理的答案。

时钟的时针、分针和秒针完全重合次数

在一天的 24 小时之中,时钟的时针、分针和秒针完全重合在一起的时候有几次? 都分别是什么时间? 你怎样算出来的?

只有两次:假设时针的角速度是 ω ($\omega = \pi/6$ 每小时),则分针的角速度为 12ω ,秒针的角速度为 72ω 。分针与时针再次重合的时间为 t ,则有 $12\omega t - \omega t = 2\pi$, $t = 12/11$ 小时,换算成时分秒为 1 小时 5 分 27.3 秒,显然秒针不与时针分针重合,同样可以算出其他 10 次分针与时针重合时秒针都不能与它们重合。只有在正 12 点和 0 点时才会重合。

证明:将时针视为静止,考察分针、秒针对它的相对速度:

12 个小时作为时间单位“1”,“圈/12 小时”作为速度单位,则分针速度为 11,秒针速度为 719。

由于 11 与 719 互质,记 12 小时/(11×719)为时间单位 Δ ,则分针与时针重合当且仅当 $t = 719k\Delta$, $k \in \mathbf{Z}$; 秒针与时针重合当且仅当 $t = 11j\Delta$, $j \in \mathbf{Z}$; 而 719 与 11 的最小公倍数为 11×719,所以若 $t = 0$ 时三针重合,则下一次三针重合必然在 $t = 11 \times 719 \times \Delta$ 时,即 $t = 12$ 点。

肯尼将军的南太平洋之战

1943 年 2 月,美军获悉日军的一支舰队集结在南太平洋的新不列颠岛,准备越过俾斯麦海,开往新几内亚。美国西太平洋空军司令肯尼将军,奉命拦截并轰炸这支日本舰队,从新不列颠岛到新几内亚有南北两条航线,航程都是 3 天。美军从气象预报得知,近 3 天内北路航线都是阴雨天气,南路航线天气晴朗。在这种情况下,日本舰队会选择哪条航线呢? 为

此,美军要派出侦察机进行搜索,力争尽早发现日本舰队。美军搜索方案有以下几种:

A. 搜索力量主要集中在北路,日本舰队也走北路。北路的天气虽然差,能见度低,但因搜索力量集中,有可能在一天内发现日本舰队,从而争取到两天的轰炸时间。

B. 搜索力量集中在北路,日本舰队走南路。南路虽然天气很好,便于搜索,但因重要力量集中在北路,只有很少的飞机在南路。这样要发现日本舰队也要花费一天时间,轰炸时间还是两天。

C. 搜索力量集中在南路,日本舰队走北路。就是说,北路只有很少的飞机在很差的天气中搜索日本舰队,要发现目标得花费两天时间,轰炸时间只剩下一天了。

D. 搜索力量集中在南路,日本舰队走南路。这样,飞机多,气象好,很快就能发现日本舰队,轰炸时间可争取到3天。

从美方来说,第四种情况最有利;就日本舰队而言,走北路最适宜。但战争不是一厢情愿的事情,双方都想趋利避害,善料敌者,应以敌之力来确定自己的对策。于是,肯尼将军运用逻辑创新思维分析后决定,把主要搜索力量使用在北路航线上,而俾斯麦海战确实在将军所预期的地点发生了,美军由此取得了胜利。

2. 逻辑思维的特征

(1) **概念化**。概念是人脑对事物的一般特征和本质属性的反映。概念是在抽象概括的基础上形成的,因此,概念是反映事物的本质属性的,而不反映事物的非本质属性。例如,关于“刚体”的概念,只反映物体无弹性的本质属性,而不反映其颜色、大小、形状等非本质属性。这是逻辑思维最大的特点。

(2) **广泛化**。信息是思维的原材料,逻辑思维必须以大量的观察资料作为基础,否则逻辑思维就成了无源之水。目前世界信息的广泛化不仅要求人们要及时发现和掌握有用信息,提高逻辑思维的能力,还要有目的地控制信息无限的膨胀,选择有价值的信息,经过逻辑思维方法的加工,从而创造出新的信息 and 产品,为技术、经济和社会发展服务。

(3) **多样化**。到目前为止,学术界已公认的逻辑类型有形式逻辑、归纳逻辑、数理逻辑和辩证逻辑,以它们为基础,又可以衍生出理论逻辑和应用逻辑。每一种逻辑就是一种思维工具,体现一种思维形式和思维规律,在逻辑思维过程中有着各自的用途,有时它们又交叉或者综合其作用。

(4) **抽象化**。逻辑思维撇开事物的具体形象而取其本质,因此具有抽象的特征。例如,我们根据第一量大于第二量,第二量大于第三量而做出第一量大于第三量的判断时,不必去追究这些量究竟是苹果还是鸡蛋;用直径和圆周率的乘积来计算圆周长的公式,既适用于篮球,也适用于地球。打个通俗的比喻,逻辑思维过程,就好比一个人从一个居高点向另一个居高点的攀登过程。可以说,逻辑思维是一种比较简单的“线型”思维形式。

逻辑思维通常分为形式逻辑思维和辩证逻辑思维。形式逻辑思维又分为归纳思维和演绎思维等。

3. 逻辑思维的方法分类

1) 系统思维法

(1) **系统结构**: 系统的上下级是归属关系,同级之间是并列关系。例如:某所高校×××学院×××专业系统,分为大一、大二、大三、大四这4个子系统,其中大一这个子系

统又分为一班、二班。可见,系统的上下级之间(年级和班级)是归属关系,同级之间(年级之间或班级之间)是并列关系。

例如:人体由八大系统组成,即运动系统、神经系统、内分泌系统、循环系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统、生殖系统。其中的消化系统又由消化管和消化腺这两个子系统组成。消化管又由口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠这些较小的系统组成。小肠又由十二指肠、空肠、回肠这些更小的系统组成。

(2) 系统中,同级的事物之间的关系。系统中同级的事物之间,如果存在相互的关系,通常按组织结构分为合作和对立两种,按变化过程,分为因果和阶段两种。

① 合作关系。

例如,教室是一个系统,里面的教师、学生、管理服务人员相互合作。

例如,消化系统中的胃和小肠是合作关系,都是在消化食物。

② 对立关系。

例如,全国大学生电子设计竞赛是一个系统,里面参赛的团队之间是对立关系。

例如,激素系统中的胰岛素和胰高血糖素是对立关系,胰岛素降低血糖,胰高血糖素升高血糖。

③ 因果关系。

例如,连续的一组化学反应(例如:糖酵解)就是一个系统,这个系统中,反应物(原因)转变为生成物(结果),而生成物(结果)又作为反应物(原因)参加下一个化学反应,从而形成一条因果链的系统。

④ 阶段关系。

例如,受精卵→胎儿→幼儿→少年→青年→中年→老年,这就是生命过程的系统。

例如,动物细胞有丝分裂期就是一个系统,由前期、前中期、中期、后期、末期这几个阶段组成。

⑤ 同级的事物之间也可能没有相互关系。

例如:简单地说,一辆满载乘客的公交车是一个系统,里面的乘客之间没有相互的关系。

(3) 系统中的连续性与无限性。连续的事物是由有限个或无限个事物组成的。

① 一条直线作为一个系统,可以看成由无数个点所组成的,这无数个点就是这个系统中的成员,所以这个系统是一个无限大的系统。

② 实数作为一个系统,可以看成由无数个数字组成的,这无数个数字就是这个系统中的成员,所以这个系统是一个无限大的系统。

(4) 系统接口。

① 系统接口是一个系统与另一个系统之间传输物质、能量、信息的通道。

例如:从地理而言,中国这个系统和印度这个系统的系统接口就是两国的边境关口,而边境关口之外的两国边界线上则不能有人或物的传输,所以不属于系统接口,如果有人或物的传输,就是非法入境了。

② 系统接口分为原样传输型和转换传输型两类:

原样传输型:系统接口不改变传输的事物的性质。

转换传输型:系统接口改变传输的事物的性质。例如,A/D与D/A芯片就是转换传输

型接口。

(5) **系统漏洞**。系统中只要存在漏洞,就可能影响到系统的其他部分,因为系统的各部分相互依存、相互影响,要防止系统有漏洞。

(6) 系统的本质特征。

- ① 整体性特征。系统作为一个整体具有超越于系统内个体之上的整体性特征。
- ② 个体性特征。系统内的个体是构成系统的元素,没有个体就没有系统。
- ③ 关联性特征。系统内的个体是相互关联的。
- ④ 结构性特征。系统内相互关联的个体是按一定的结构框架存在的。
- ⑤ 层次性特征。系统与系统内的个体之关联信息的传递路径是分层次的。
- ⑥ 模块性特征。系统母体内部可以分成若干子块。
- ⑦ 独立性特征。系统作为一个整体是相对独立的。
- ⑧ 开放性特征。系统作为一个整体又会与其他系统相互关联相互影响。
- ⑨ 发展性特征。系统是随时演变的。

2) 组合与分解思维法

(1) **组合法**。组合的方式有两种。

- ① **中心法**: 以一个事物为中心,再插入各种其他的事物,形成不同的组合。
- ② **搭配法**: 不设中心的事物,按照数学上排列或组合的概念,算出各种搭配的可能性,从中挑取最好的搭配。

例如,1904年的夏天,美国商人哈姆威在路易斯安那州的博览会场外卖甜脆薄饼,恰好他的旁边是一个卖冰淇淋的摊位,因为天气太热冰淇淋销售得很快,而哈姆威的薄饼却卖不动。哈姆威脑子一转,把自己的薄饼卷成锥形来盛放冰淇淋,从此蛋卷冰淇淋风靡全球。

(2) **先分解再组合**。例如,曹冲称象。河里停着一只大船,曹冲叫人把象牵到船上,等船身稳定了,在船舷上齐水面的地方,刻了一条印记。再叫人把象牵到岸上来,把大大小小的石头,一块一块地往船上装,船身就一点儿一点儿往下沉。等船身沉到刚才刻的那条印记和水面一样齐了,曹冲就叫人停止装石头。只要把船里的石头都称一下,把重量加起来,就知道象有多重了。

3) 对比思维法

在对比中,同中求异、异中求同。同中求异,可以对事物按不同之处进行分类。异中求同,可以对事物按相同之处进行归类。

4) 归纳与演绎思维法

归纳: 从多个个别的事物中获得普遍的规则。

例如: 黑马、白马,可以归纳为马。

演绎: 与归纳相反,演绎是从普遍性规则推导出个别性规则。

例如: 马可以演绎为黑马、白马等。

5) 分析与综合思维法

分析是把事物分解为各个部分、侧面、属性,分别加以研究,是认识事物整体的必要阶段。

综合是把事物各个部分、侧面、属性按内在联系有机地统一为整体,以掌握事物的本质和规律。

分析与综合是互相渗透和转化的,在分析基础上综合,在综合指导下分析。分析与综合,循环往复,推动认识的深化和发展。

例如,在光的研究中,人们分析了光的直线传播、反射、折射,认为光是微粒,人们又分析了光的干涉、衍射现象和其他一些微粒说不能解释的现象,认为光是波。当人们测出了各种光的波长,提出了光的电磁理论,似乎光就是一种波,一种电磁波。但是,光电效应的发现又是波动说无法解释的,又提出了光子说。当人们把这些方面综合起来以后,一个新的认识产生了:光具有波粒二象性。

6) 抽象与概括思维法

抽象是从众多的事物中抽取出共同的、本质性的特征,而舍弃其非本质的特征。具体地说,科学抽象就是人们在实践的基础上,对于丰富的感性材料通过“去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里”的加工制作,形成概念、判断、推理等思维形式,以反映事物的本质和规律。

概括是形成概念的一种思维过程和方法。即从思想中把某些具有一些相同属性的事物中抽取出来的本质属性,推广到具有这些属性的一切事物,从而形成关于这类事物的普遍概念。概括是科学发现的重要方法。因为概括是由较小范围的认识上升到较大范围的认识,是由某一领域的认识推广到另一领域的认识。

7) 顺序与并列思维法

很多系统中,同级之间的事物通过传输来实现合作。

顺序形式是指事物按照先后次序运行。并列形式是指事物同时运行。顺序形式分为线形结构和环形结构,线形结构表示事物在末端终止,而环形结构首尾相接,表示事物的循环。

8) 反馈思维法

反馈分为正反馈和负反馈两种。

正反馈是指反馈信息与原输入信息起相同的作用,使输出信息进一步增强的调节。

例如,在排尿反射过程中,当排尿中枢发动排尿后,由于尿液刺激了后尿道的感受器,后者不断发出反馈信息进一步加强排尿中枢的活动,使得排尿一再加强,直至尿液排完为止。

负反馈是指反馈信息与原输入信息起相反的作用,使输出信息减弱的调节。

例如,血糖降低会促进使胰岛细胞分泌胰高血糖素,而当血糖恢复正常值以后又会抑制胰岛细胞继续分泌胰高血糖素。

9) 模块思维法

模块作为一个局部的整体,好比一个盒子。模块有三个重要方面:输入、系统响应、输出。

10) 因果思维法

由因致果。有原因产生结果后,这个结果又作为原因产生下一个结果,于是形成了因果链。

11) 逆向思维法

逆向思维法与因果思维法相反,逆向思维法是由结果推理原因。

例如,受德国古典哲学中辩证思想的影响,法拉第认为电和磁之间必然存在联系并且能相互转化。他想既然电能产生磁场,那么磁场也能产生电。

12) 内因与外因思维法

内因是事物变化发展的内在根据。内因是事物存在的基础，是一事物区别于他事物的内在本质，是事物运动的源泉和动力，它规定着事物运动和发展的基本趋势。外因是事物变化、发展的外在原因，即一事物和他事物的互相联系和互相影响。

唯物辩证法认为外因只是事物发展、变化的条件，外因只有通过内因才能起作用。

13) 逻辑与、或、非思维法

当有多个条件时，所使用的方法。

(1) **逻辑与**。它指所有限定的条件都具备，才会产生指定结果。

(2) **逻辑或**。它指只要具备限定条件中的任何一个，就会产生指定的结果。

(3) **逻辑非**。它指不具备限定条件中的任何条件，才会产生指定的结果。

14) 因果对应关系

(1) **一因一果**。即一个原因产生一个结果。

例如，细胞中，很多配体和受体之间是一一对一的激活关系。

(2) **多因一果**。即多个原因一起产生一个结果。

例如，细胞信号传导中的整合蛋白，把多个信号整合成一个信号。

(3) **一因多果**。即一个原因产生多个结果。

(4) **多因多果**。即多个原因一起产生多个结果。

15) 阴阳思维法

(1) **阴阳既相互对立，又相互统一**。

(2) **阴阳相互包含，阴中含阳、阳中含阴**。

例如，我国古代经典名著《三十六计》的第一计“瞒天过海”中说道：“阴在阳之内，不在阳之对。”有些情况下，阴在阳的里面，使人不易发现，而不在阳的明显的对立面上。例如，唐太宗带大军来到海边，一位海上民宅的主人请求见驾，称已经准备好海军粮草，敬献皇帝，并邀请皇上去海上民宅做客，那个海上民宅的四周用布包围，看不见外面，其实可以漂浮，所以等皇帝发现阴谋，那个海上民宅已经漂浮到茫茫大海之中，主人早已坐船跑了。有些事情表面是好的（阳性），而里面却藏着坏事（阴性）。我国经典名著《三十六计》之所以把阴阳理论放在第一计，是因为阴阳理论十分重要，我国古代经典名著《易经》对阴阳理论有深入解释。

(3) **阴阳在一定的条件下可以相互转化**。所以有时阳多一些，有时阴多一些，阴阳并非总是均等的。

例如，人生有时快乐（阳）大于悲哀（阴），有时悲哀（阴）大于快乐（阳）。

(4) **判断阴阳**。很多情况下，阳性事物的常见性质：正性的、向外的、释放的、奉献的、上面的、发亮的、发热的、中心的、集中的。阴性事物的常见性质：负性的、向内的、吸收的、获取的、下面的、发暗的、发冷的、周围的、分散的。

例如，白是阳性，黑是阴性。热是阳性，冷是阴性。原子核是阳性的，周围环绕的电子是阴性的。

(5) **阴阳的互补与消减**。有的阴阳是互补的（例如：男人和女人），有的阴阳是相互消减的（例如：热水和冷水）。

(6) **阴阳的混合与中和**。很多互补的阴阳趋于混合，很多相互消减的阴阳趋于中和。

等量的红沙子和蓝沙子混合在一起，成为红蓝交织的沙子，红沙子和蓝沙子本身没有发

生变化,而等量的红油漆和蓝油漆搅和在一起就成为了紫色的油漆,原来的红油漆和蓝油漆都不复存在了,可以看出这就是混合与中和的区别。阴阳可能发生混合,也可能发生中和,也可能都发生。

16) 唯物辩证法

注意:唯物辩证法和阴阳思维法不同,但是也有相似之处,尤其在矛盾的对立、统一方面。

唯物辩证法的基本规律有三条:对立统一规律(矛盾的规律)、质量互变规律、否定之否定规律。

(1) **对立统一规律。**事物以及事物之间都包含着矛盾性,事物矛盾双方又统一又斗争推动事物的运动、变化和发展。

例如,理想与现实的矛盾,使人奋斗,从而把理想转化为现实。

(2) **质量互变规律。**事物、现象由于内部矛盾所引起的发展是通过量变和质变的互相转化而实现的。

例如,吹气球。一点一点地吹(量变),吹到一定程度,气球就爆炸了(质变)。

(3) **否定之否定规律。**事物的发展是通过自身的辩证否定实现的。事物是肯定方面和否定方面的统一。当肯定方面居于主导地位时,事物保持现有的性质、特征和倾向,当事物内部的否定方面战胜肯定方面并居于矛盾的主导地位时,事物的性质、特征和趋势就发生变化,旧事物就转化为新事物。否定是对旧事物的质的根本否定,但不是对旧事物的简单抛弃,而是变革和继承相统一的扬弃。事物发展过程中的每一阶段,都是对前一阶段的否定,同时它自身也被后一阶段再否定。经过否定之否定,事物运动就表现为一个周期,在更高的阶段上重复旧的阶段的某些特征,由此构成事物从低级到高级、从简单到复杂的周期性螺旋式上升和波浪式前进的发展过程,体现出事物发展的曲折性。

17) 量变与质变思维法

量变与质变的关系,很多时候是渐变与突变的关系。

18) 函数思维法

函数式可以体现在几个信息,以某种等量关系而组织在一起,成为函数式。也可体现为自变量与因变量的对应关系。

19) 时空思维法

时间和空间是物质运动的存在形式。空间是物质运动的广延性、伸张性。时间是物质运动的持续性、顺序性。

(1) **空间。**空间是点、线、面、体的位置关系。点组成线、线组成面、面组成体。

(2) **时间。**空间和时间是事物之间的一种次序。空间用以描述物体的位形,而时间用以描述事件之间的先后顺序。

20) 表格思维法

表格上的一个值,是由某一个行值和某一个列值所确定的一个值。

计算机的SQL数据库的数据就是以表格的形式展现的,随着计算机的发展,很多信息以表格的形式来组织,所以才有了“矩阵革命”这样的概念。

21) 集合思维法

子集:对于两个非空集合A与B,如果集合A的任何一个元素都是集合B的元素,称

集合 A 是集合 B 的子集。

交集：一般地，给了两个集合 A 和 B，由既属于集合 A 又属于集合 B 的所有元素组成的集合，叫作 A 与 B 的交集。

并集：一般地，对于两个给定的集合 A 和 B，把所有属于集合 A 或属于集合 B 的元素所组成的集合叫作 A 与 B 的并集。

补集：一般地，设 S 是一个集合，A 是 S 的一个子集，由 S 中所有不属于 A 的元素组成的集合，叫作子集 A 在 S 中的补集。

22) 建模思维法

对事物建立模型，就是按照需要，留下重要部分，去掉次要部分，从而简化事物、突出重点。

23) 排除法

排除法是指已知在有限个答案中，只有一个是正确的，对于一个答案，不知道它是否正确，但是知道这个答案之外的其他答案都是错误的，所以推断这个答案是正确的。

著名侦探福尔摩斯说过：“当排除了所有其他的可能性，还剩一个时，不管有多么的不可能，那都是真相。”

24) 反证法

反证法是“间接证明法”一类，是从反面的角度的证明方法，即：肯定题设而否定结论，从而得出矛盾。具体地讲，反证法就是从反论题入手，把命题结论的否定当作条件，使之得到与条件相矛盾，肯定了命题的结论，从而使命题获得了证明。

常见步骤：

第一步：假设命题结论不成立，即假设结论的反面成立。

第二步：从这个命题出发，经过推理证明得出矛盾。

第三步：由矛盾判断假设不成立，从而肯定命题的结论正确。

25) 发散与收敛思维法

发散思维是从一个目标出发，沿着各种不同的途径去思考，多方位、多角度、多层次去思考，如“一题多解”“一事多写”“一物多用”等方式。

收敛思维是指在解决问题的过程中，尽可能利用已有的知识和经验，把众多的信息和解题的可能性逐步引导到条理化的逻辑序列中，最终得出一个合乎逻辑规范的结论。

26) 联想思维法

联想思维法是在不同事物之间产生联系的一种没有固定思维方向的自由思维活动。

联想思维的类型：

(1) **接近联想。**是指时间上或空间上的接近都可能引起不同事物之间的联想。例如，当你遇到大学老师时，就可能联想到他过去讲课的情景。

(2) **相似联想。**是指由外形、性质、意义上的相似引起的联想。

(3) **对比联想。**是由事物间完全对立或存在某种差异而引起的联想，其突出的特征就是背逆性、挑战性、批判性。

(4) **因果联想。**是指由于两个事物存在因果关系而引起的联想。这种联想往往是双向的，既可以由起因想到结果，也可以由结果想到起因。

27) 多角度思维法

从多个不同的角度思考问题,不同的角度有不同的发现。

例如,有一家手帕厂生产的锦缎白手帕销售受阻,库存积压 20 万条。按照习惯思维,手帕总是用来擦手擦汗的。但销售人员换了一种思维方式,手帕除了实用的功能外,应该还有美化功能,而市场上没有一家手帕厂是以美化功能进行定位的。这个发现让他们欣喜不已,他们对库存的 20 万条手帕重新进行加工,在上面印上图案,配上说明书,重新投放市场,结果大受欢迎,这批滞销的手帕成了畅销商品一售而空。

28) 侧向思维法

侧向思维法就是思考问题时,不从正面角度,而是将注意力引向外侧其他领域和事物,从而受到启发,找到超出限定条件以外的新思路。

例如,一百多年前,奥地利的医生奥恩布鲁格,想解决怎样检查出人的胸腔积水这个问题,他想来想去,突然想到了自己父亲,他的父亲是酒商,在经营酒业时,只要用手敲一敲酒桶,凭叩击声,就能知道桶内有多少酒。奥恩布鲁格想:人的胸腔和酒桶相似,如果用手敲一敲胸腔,凭声音,不也能诊断出胸腔中积水的病情吗?“叩诊”的方法就这样被发明出来了。

29) U 型思维法

从思维方向看,有直线思维和 U 型思维之分。在求解问题过程中,如果能用直线思维求解,那是再好不过的了,因为直接求解的思路最短,但是许多问题的求解靠直线思维是难以如愿的,这时采用 U 型思维去观察思考,或许能使问题迎刃而解。

运用 U 型思维的基本特点就是避直就曲,让思路拐个大弯。在实际操作时,思路又怎样拐好这个弯呢?借助“第三者”的介入进行过渡思考,便是常用的拐弯技巧。

电冰箱中的冷冻机

电冰箱的冷冻机中充满着氟利昂和润滑油,如果密封不良,氟利昂和润滑油都会外漏。传统的查漏办法是直接观察,费时费力且不可靠,能否发明一种新方法实现自动检测呢?有人想到了一种避直就曲的办法:将掺有荧光粉的润滑油注入冷冻机里,然后在暗室里用紫外光照射冷冻机,根据有无荧光出现来判断是否出现渗漏和渗漏发生在何处。在这种方法中,荧光粉和紫外光就属于“第三者”。

上例中,第三者的作用主要有两方面:

(1) 一般作用。

- ① 有助于我们正确认识客观事物。
- ② 可以使我们通过揭露逻辑错误来发现和纠正谬误。
- ③ 能帮助我们更好地去学习知识。
- ④ 有助于我们准确地表达思想。

(2) 在创新中的作用。

① 逻辑思维在创新中的积极作用。

发现问题;直接创新;筛选设想;评价成果;推广应用;总结提高。

② 逻辑思维在创新中的局限性。

常规性;严密性;稳定性。

4. 逻辑思维的训练

1) 以多元思考法提高思考能力

所谓“多元思考法”，就是每件事情不要期待只有一种答案，而应多方面思考，创造复数的解决可能性。习惯多元思考法的人，不论面对任何问题都能从不同角度与观点分析，即使再大的难题，也能找出解决办法。

那么，该如何培养多元思考能力？以下是三个不错的办法。

第一，提醒自己不可变成“被煮熟的青蛙”。

有个童话故事，主角是一只青蛙。这只青蛙不小心掉进火炉上的锅子中，因为水温 20°C ，青蛙觉得很舒服。但慢慢地水温提高， 30°C 、 40°C 渐渐升上去。然而，因为水温变化缓慢，虽然觉得愈来愈热，已经习惯了的青蛙却懒得跳出来。结果，这只青蛙最后被煮熟了。

我们的工作与生活，其实也有类似状况。一旦适应了，即使环境恶化，也会认为“只要忍一忍就好”。久而久之感觉麻痹，等到问题严重到不可收拾的程度，就已回天乏术。

所以，工作出现警讯时，你必须严格提醒自己，绝对不可变成“被煮熟的青蛙”。

第二，从不同立场进行思考。

一般人其实都有相当固定的思考模式。但事情一固定，就会顾此失彼，失去多元创意的弹性。

想要锻炼多元思考能力，则必须抛弃过去习惯、换个角度重新思考，这是最根本步骤。

第三，养成边写边思考的习惯

有好想法、好点子时随时记录下来，也是培养多元思考能力的有效方法。

只在脑袋中想象，思考容易偏差、窄化。写下来则可让自己更容易掌握整体图像，发现缺点与不足之处。

2) 以论理思考训练提高逻辑思考能力

面对问题时不可一厢情愿地埋头苦干。论理思考训练法，则有以下3种：

(1) “由宏观到微观”思考法。所谓“瞎子摸象”，指没办法整体掌握事情轮廓，只好以偏盖全的错误想象。

(2) MECE 思考法。所谓 MECE 就是，处理事情能够毫无遗漏、毫无重复。养成“由宏观到微观”的思考习惯之后，不妨进一步学习 MECE 思考模式。需要注意的是：有“遗漏”就会错失机会，“重复”则白白浪费力气。

(3) 使用逻辑树状图。“逻辑树状图”可说是逻辑思考方法的集大成。其特点主要是能有效处理事情的“大小关系”“因果关系”与“阶层关系”。

3) 通过活用“脑力激荡”提高创造思考能力

活用脑力激荡方式就是让各种点子尽量跑出来，采用模仿“接龙”方式，局部改良别人的点子，形成新的创意，其过程如下：

首先，点子一出来，就加以整理。根据研究，思考新点子，可让右脑活性化；整理点子的过程属于论理，则能促进左脑活泼。因此，想出点子之后加以整理，即可同时训练左脑与右脑。

其次，进行“重点化”与“分类”。活用点子，一定要经过“重点化”与“分类化”过程。“重点化”方面，首先应区别“有用的点子”和“没用的点子”，并且将各种点子排定优先顺位，最有

用的先挑出来。“分类”必须把性质类似的点子放在一起,如此才能清楚呈现点子的特色。

5. 形象思维的含义

形象思维主要是用直观形象和表象解决问题的思维。形象思维的基本单位是表象。它是用表象来进行分析、综合、抽象、概括的过程。当人利用他已有的表象解决问题时,或借助于表象进行联想、想象,通过抽象概括构成一幅新形象时,这种思维就是形象思维。

形象思维不仅以具体表象为材料,而且也离不开鲜明生动的语言的参与。

(1) 根据是否需要言语参与,形象思维分为初级形式和高级形式两种。

① 初级形式称为具体形象思维。

具体形象思维就是主要凭借事物的具体形象或表象的联想来进行的思维。

② 高级形式称为言语形象思维。

言语形象思维是借助鲜明生动的语言表征,以形成具体的形象或表象来解决问题的思维过程,往往带有强烈的情绪色彩。

言语形象思维主要的心理成分是联想、表象、想象和情感,但它具有思维抽象性和概括性的特点。

言语形象思维的典型表现是艺术思维,它是在大量表象的基础上,进行高度地分析、综合、抽象、概括,形成新形象的创造。所以,形象思维也是人类思维的一种高级和复杂的形式。

高级复杂的形象思维是对头脑中的形象进行抽象概括,并形成新形象的心理过程。它并不总是与语词紧密联系,未必进行充分的语言描述。但是,它比概念概括有着较大的稳定性、整体性,而且更加具体、更加丰富,因为概念概括要舍弃非本质的特征,而形象概括则常包容着丰富的细节。科学家、文学艺术家、技术专家常常将形象概括与概念概括相结合,从而创造出新的成果或新的形象。形象思维作为人类的高级思维形式,在学习工作或生活中经常被运用。

(2) 根据形象思维具体体现形式,形象思维可分为想象思维、联想思维、直觉思维、灵感思维。

① 想象思维。想象思维是指人脑对记忆中的表象进行加工和改造后,组合成新形象的过程。想象思维可以说是形象思维的具体化,是人脑借助表象进行加工改造的最主要形式。创新者借助于丰富的想象力,可以超越时空条件的局限,自由地驰骋于科学发现和技术发明的广阔领域,提出新的见解和设想,创造出新形象。

韩信画兵挂帅印

传说萧何月下把韩信追回来,又极力向刘邦保举让韩信挂帅带兵。刘邦被磨得没办法,就赌气说:“好吧,你叫他来,我倒要看看他有多大智谋。”

韩信被请来,刘邦拿出一块五寸见方的布帛,递给韩信说:“我给你一天的时间,你在上面画士兵,能画多少,我就给你多少。”站在一旁的萧何心想:这块小布帛,能画几个士兵?急得暗暗叫苦,不想韩信却毫不迟疑地接过布帛就走。

第二天,韩信按时交上布帛,上面一个士兵也没有。但是,萧何见了却大喜过望,刘邦看了也大吃一惊,心想自己确实小看了这个胯下之夫。于是就答应把全部兵马交给韩信,让他挂了帅。

那么韩信在布帛上究竟画了什么?

原来，韩信在布帛上画了一座城楼，城门口战马露出头来，一面“帅”字旗斜出。虽没见一兵一卒，却可想象到千军万马。

② 联想思维。联想思维是指根据当前感知到的事物、概念或者现象，想到与之相关的事物、概念或现象的思维活动。它和想象思维可以说是一对孪生姐妹，在人的思维活动中都起着基础性的作用。在创新过程中，运用概念的语义、属性的衍生、意义的相似性等都可以激发联想思维。一事物与其环境中的任何事物都存在相互接近的关系，从一事物到其他事物，就是联想思维的一种。

联想思维具有连续性、形象性和概括性的特点。具体表现在：它可以由此及彼、由表及里，连绵不断地进行，也可以是直接的联想，也可以是迂回曲折的联想；联想思维和想象思维一样，可以在头脑中显示一幅幅画面，具有鲜明的形象；联想思维还可以很快地把思维的结果呈现在联想者的眼前，而不需要估计细节，是一种整体把握的思维活动，具有很强的概括性。

A. 联想思维的类型

联想思维的类型主要有：

接近联想。由一种事物想到在空间或时间上与它相接近的另一种事物，是接近联想。一般来讲，在空间上接近的事物，在时间上也是接近的。所以在接近联想中，空间因素和时间因素常常同时发生作用。

相似联想。由一种事物想到在形态、性质或经验方面与它相类似的另一事物，就是相似联想。例如，由秋天想到收获，由劳动模范想到战斗英雄。一般事物，就是相似联想。一般的比喻都是借助相似联想，例如，将青少年比作早晨八九点钟的太阳，以苍松翠柏形容坚强的意志。

对比联想。由一种事物想到在特征、性质或经验等方面与它相反的另一事物，就是对比联想，也称为相反联想。这种联想活动，可以由事物的外部特征所引起，也可以由事物的内部特征所引起。

风浪中行驶的怪船

古时有个叫赵明的捕头，精明能干，善于观察判断。有一次，他带了几个衙役正在河边巡视，忽然刮起了大风。这时，迎面驶来了一条木船。船上没见装什么货物，却行得十分平稳。这引起了赵明的注意。他略加思考之后，决定上船察看。

几个衙役在船舱里仔细查看了一番，也没有看出什么破绽来。赵明提出要开船板看看舱底，船主惊慌起来，但又不能不照办，打开舱底一看，里面果然藏了不少东西。经过当场审讯，弄清了原来藏的正是赵明所要追查的一批赃物。

对比联想又可分为下列几种：

性质属性对立对比联想。日本的中田藤三郎关于圆珠笔的改进就是从属性对立的角度的思考才获得成功的。1945年圆珠笔问世，写20万字后漏油，后来制成的笔，书写20万字后，恰好油被使用完，就把圆珠笔扔掉。这里就运用了对比联想法。

优缺点对比联想。发明者从事发明时，既看优点、看长处，又要想到缺点、想到短处，反

之亦然。例如,铜的氢脆现象使铜器件产生缝隙,令人讨厌。铜发生氢脆的机理是:铜在500℃左右处于还原性气体中时,铜中的氧化物被氢脆无疑是一个缺点,人们想方设法去克服它。可是,有人却偏偏把它看成是优点加以利用,这就是制造铜粉技术的发明。用机械粉碎法制铜粉相当困难,在粉碎铜屑时,铜屑总是变成箔状。把铜置于氢气流中,加热到500℃~600℃,时间为1~2小时,使铜屑充分氢脆,再经球磨机粉碎,合格铜粉就制成了。1861年,法国的莫谢教授,运用对比联想法,发明设计了太阳能发动机,并取得了太阳能发动机法国专利权。

结构颠倒对比联想。从空间考虑,前后、左右、上下、大小的结构,颠倒着进行联想。例如,中国的史丰收速算法就是运用此种对比联想。一般人进行数学运算都是从右至左、从小到大进行运算,史丰收运用对比联想,反其道而行之,从左至右、从大到小进行运算,运算速度大大加快。

物态变化对比联想。即看到事物从一种状态变为另一种状态时,联想与之相反的变化。例如,18世纪拉瓦把金刚石煅烧成二氧化碳的实验,发现了金刚石的成分是碳。1799年,法国化学家摩尔沃成功地把金刚石转化为石墨。金刚石既然能够转变为石墨,用对比联想来考虑,那么反过来石墨能不能转变成金刚石呢?结果证明这一联想是成立的,后来人们终于用石墨制成了金刚石。

关系联想。关系联想是指由事物间的各种关系所形成的联想。例如,铅笔到铅,橡皮到擦除。注意:联想分类不是绝对的,水中养鱼、水中有鱼,前者为关系联想,后者为接近联想。相似联想、对比联想和接近联想的关系,如下例所示。

火—水—鱼—虾

(对比联想—接近联想—相似联想)

自由联想。自由联想是一种不受任何限制的联想。这种联想成功的概率比较低,大都能产生许多出奇的设想,但难以获得成功,可有时也往往会收到意想不到的创造效果。

微生物的发现

荷兰生物学家列文虎克就曾从自由联想中发现了微生物。1675年的一天,天上下着细雨,列文虎克在显微镜下观察了很长一段时间,眼睛累得酸痛,便走到屋檐下休息。他看着那淅淅沥沥下个不停的雨,思考着刚才观察的结果,突然想起一个问题:在这清洁透明的雨水里,会不会有什么东西呢?于是,他拿起滴管取来一些水,放在显微镜下观察。没想到,竟有许许多多的“小动物”在显微镜下游动。他高兴极了,但并不轻信刚才看到的结果,又在露天下接了几次雨水,却没有发现“小动物”。过几天后,他再接点雨水观察,又发现了许多“小动物”,于是,他又广泛地观察,发现“小动物”在地上有,空气里也有,到处都有,只是不同的地方“小动物”的形状不同,活动方式不同罢了。列文虎克发现的这些“小动物”,就是微生物。这一发现,打开了自然界一扇神秘的窗户,揭示了生命的新篇章。

强制联想。强制联想与自由联想相对,是对事物有限制的联想。这种限制包括同义、反义、部分和整体等规则。悬挂式多功能组合书柜就是采用“书柜”与“壁挂”的强制联想设计成功的。壁挂是装饰手段较丰富的室内装饰物,书柜与壁挂强制联想,把书柜按照形式美的

规律做成像壁挂那么美。

B. 联想思维训练

联想思维可以分为不同的类型。如果分类型进行联想训练,可以加深对各种联想思维的认识和理解。但是在实际的创造活动中,不可能预先规定好使用哪种类型的联想,而只能是自由发挥地去联想。因此,为了更好地进行创造,就很有必要在平时多进行多种联想的综合训练。

通常,这种训练可以采用综合联想链的方式进行。

综合联想训练可分3步来进行。

步骤1:从给定信息出发,尽可能多地用到各种类型联想,形成多种多样的综合联想链。如:

飞鸟 $\xrightarrow{\text{类比}}$ 飞机 $\xrightarrow{\text{因果}}$ 起飞 $\xrightarrow{\text{对称}}$ 降落 $\xrightarrow{\text{相关}}$ 机场 $\xrightarrow{\text{相似}}$ 车站

在这一阶段,以追求数量为主要目标。

步骤2:给定两个没有关联的信息,寻找各种各样的联想链将它们联结起来。例如,试建立一个从“粉笔”到“原子弹”的联想链。可以这样建立联想链:

粉笔 \rightarrow 教师 \rightarrow 科学知识 \rightarrow 科学家 \rightarrow 爱因斯坦 \rightarrow 原子弹

在这一阶段,可以不标明类型,要追求联想的速度和数量(主要是联想链的数量)。

步骤3:寻找任意两个事物的联系,可以省去联想链,但要建立两个事物间有价值的联系。并由此形成创造性设想,也有人称这一阶段为强迫联想阶段。

苏联曾有200多个发明学校,有一个发明学校进行这一阶段的训练时,每人发一本带照片的商品目录,要求任意翻出两页后对上面的商品进行强迫联想。一个学生一次翻到的两个商品是自行车和电线杆。他经强迫联想,发明了一种能爬电线杆的自行车,代替了用脚勾爬杆,使电工爬杆机械化。

③ 直觉思维。直觉思维是指当人们研究某个问题的时候,未经逐步分析,而是凭借已有的知识和经验,便能对问题的答案做出迅速而合理的判断的一种思维方式。爱因斯坦关于科学创造原理的思想可以简洁地表述成这样一个模式:经验—直觉—概念或假设—逻辑推理—理论,按照爱因斯坦的说法,“真正有价值的东西就是直觉。”直觉思维之所以具有创造性,是由于直觉的本质是在经验的前提下,大脑对思维过程进行简化、压缩或者超越后,得出事物的规律或问题答案的一种闪电式顿悟。直觉的结论往往是在没有任何先兆的情况下,突然闪现出来,以至于创造者都仿佛没有意识到自己的思维过程。当然,直觉思维一般只是形成猜想和假说,形成一个大致的判断,所以,通过直觉得出的结论,还需要加以科学的论证和检验,方可确信。

许多自然科学家,包括一些成果卓著的科学大师都给直觉思维以高度的评价。

爱因斯坦曾经明确宣称:“我信任直觉”“我相信直觉和灵感。”

玻恩认为:“实验物理的全部伟大发现都是来源于一些人的直觉。”

德波罗意指出:“想象力和直觉都是智慧本质上所固有的能力,它们在科学的创造中起到过,而且经常起着重要的作用。”

凯德洛夫则用更鲜明的语言表示:直觉是“创造性思维的一个重要组成部分”,“没有任何一个创造性行为能离开直觉活动”。

生物化学家徐京华教授也指出：“直觉是理论科学研究不可少的推动力，因此经常出现，很难一一都加以简单的叙述。它经常推动我们去探讨一些问题。”

美国化学家普拉特和贝克曾经对许多化学家采用填调查表的方式进行调查，有 232 名化学家向他们递交了调查表，其中有 33% 的人说在解决重大问题时经常有直觉出现，50% 的人偶尔有直觉出现，其余 17% 的人未有此现象。这种调查至少在某种数量上表明了直觉在创造中的重要地位。

A. 直觉的产生

直觉是怎样产生的呢？我国学者王国权认为：首先，直觉来自于人的本能，第一感觉。不同的人有不同的基因，决定着人有不同的本能，这种本能也可以称为先天资源或天赋。既然是本能，也就不需要明确的理论依据，可以根据直觉进行人生决策。其次，直觉来自于熟悉领域的第六感觉，由于人们在某一领域不断地探索、钻研、练习，形成了第六感觉，不需要思考就能根据某一信息产生相应的行为。第六感觉是由于人们对某一行业的熟悉而产生的本能反应，故有它自然的道理，往往会给人带来正确的决策。

美国加州大学神经科学家奎尔通过大量研究认为：人大脑的不同部分储存着不同的记忆。当我们进行一般性学习时，使用的是“陈述记忆”；而当我们对所学的东西十分稔熟时，它们就成了“程序记忆”的一部分潜入我们的意识中储存起来，这种潜意识以后在适当的条件下便能产生直觉。

B. 直觉思维的特征

直觉思维的特征包括：

直接性。直觉思维不用逻辑推理，也不需分析综合，而多靠直接的领悟，就能对遇到的事物和接触的问题直接做出反应，并能在刹那间直抵事物的本质或得出结论，或提出解决问题的方法。这是直觉思维最根本的特征。学者周义澄说：“直觉就是直接的觉察。”

快速性。直觉思维常常使人一遇到问题，很快就能萌发出答案，或想出对策。其过程非常短暂、非常快速，通常是在一念之间完成的。

例如，稍懂一点围棋的人都知道，在快棋赛或正规棋赛进入读秒阶段时，容不得棋手苦思细想，需要在短短数秒中看透令人眼花缭乱的黑白世界，迅速找到最佳的落子点。棋手这样按“棋感”行棋就体现了直觉思维的快速性。

跳跃性。直觉思维往往是从对问题思考的起点一下子就奔到解决问题的终点，似乎完全没有中间过程，跳跃式地将思维完成。

梅里美特工的直觉

梅里美是一名出色的特工。一次他接受一项任务——潜入某使馆获取一份间谍名单。这是一个艰巨而棘手的任务，因为此名单放在一个密码保险箱内，梅里美只有想方设法获知密码，才能打开保险箱安全返回，否则任务完不成还将暴露自己。根据情报透露，保险箱的密码只有老奸巨猾的格力高里知道，于是梅里美在所在机构的安排下进入使馆成为格力高里的秘书，他凭着自己的才智逐步获得了格力高里的信任。可是，尽管这样，格力高里始终没提过保险箱一事。梅里美多次试探打听也毫无结果，这时上级已经下达命令，限三天时间让梅里美交出间谍名单。梅里美焦急万分，到了最后一天的晚上他决定铤而走险。

梅里美进入格力高里的办公室，试图用自己掌握的解密码技术打开保险箱，可是一阵忙

碌之后他发现一切都是徒劳，一看表就发现离警卫巡查的时间仅剩十分钟了。怎么办？突然，他的目光盯在了墙上高挂着的一部旧式挂钟，挂钟的指针都分别指向一个数字，而且从来没有走过。梅里美猛然想起自己曾经问过格力高里是否需要修钟，格力高里摇头说自己年龄大了，记性不好，这样设置挂钟是为了纪念一个特殊时刻的。想到这，梅里美热血沸腾，他立即按挂钟面上的指针指定的数字在关键的几分钟内打开保险箱拿到了名单。

梅里美的“急智”天才在同行中传为佳话。科学家把这种“急智”称为“直觉”或者“直感”，这种思维方式是与逻辑思维相对应的。梅里美对当时自己的想法也是知其然不知其所以然，用他的话就是“这部挂钟肯定与密码有关，它一定能告诉我密码”。

让我们分析一下原因：

首先，梅里美是一名经验丰富的优秀特工，他具有丰富的反间谍知识；其次，鉴于格力高里的特点——年纪较大、老奸巨猾，像密码这类重要文件应该是随身携带或放于一隐秘处，但是格力高里的阅历使他更高一筹，他用一部普通的挂钟就锁住了机密；另外，梅里美脑中梦寐以求的问题就是密码，所以在紧要关头他能从挂钟上领悟到玄机，得到直觉的灵感。

理智性。在日常生活中，人们会经常遇到一些资深的医生，在第一眼接触某一重病患者时，他们会立即感觉到此人的病因、病源所在，而他们下一步的全面检查就会自觉地围绕这些感觉展开。医生的这种感觉就是直觉。这种直觉与他们的丰富经验、高深医学理论和娴熟技术分不开。所以，直觉思维过程体现出来的不是草率、浮躁和鲁莽行为，而是一种理智性思维的过程。

C. 直觉思维能力训练

不断积累广博的知识和丰富的生活经验。这是直觉思维训练的基础，离开了这些，就不会有直觉。

学习倾听直觉的呼声。因它不是情感，也不是理智，它是一种说不清、道不明的感觉，需要你用心体会。直觉常在选择时出现，每次做出选择的前后，你都应反复比较、对照，从而提高你的直觉能力。

培养敏锐的观察力，多注意软事实。硬事实是逻辑的、客观的、公开的；软事实则比较不正式或不明显，如印象、感觉、激动情绪。软事实主要是预感、直觉和无形的事物。

④ 灵感思维。灵感思维或顿悟思维是指人们在长期思考同一问题而不得解，思绪处于高度紧张状态时，突然受到外来信息的刺激或诱导，而“恍然大悟”解决问题的一种超常思维形式。在思维过程中，人们的认识发生飞跃的一种心理现象，会出现一种突然闪现的创造性思路，然后，导致对思维对象产生新的构思和新的观念。思想家的“豁然贯通”、发明家的“茅塞顿开”等都是灵感思维的表现。

富克斯函数的变换方法

庞卡莱于1880年在寻求富克斯函数的变换方法时，进行了长期的工作，但毫无所获。有一天，他决定暂时把工作搁下来，去乡下旅行，当他刚上车时，一个新颖的思想突然闪现，问题的答案就是那个非欧几何变换。他回忆说：“我的脚刚踏上车板，突然想到一个设想，我用来定义富克斯函数的变换方法同非欧几何的变换方法是完全一样的。”庞卡莱还谈到，

在他考虑三元二次型的算术变换时,思路受到堵塞,而正当他极力避开有关这个问题的思考时,一个明确的答案却突现在脑中,他说:“在山岩上散步的时候,我突然想到,而且想得又是那样简洁、突然和直截了当:不定三元二次型的算术变换和非欧几何的变换方法完全一样。”

有机物中碳原子之间的连接

在凯库勒以前,人们就已知碳原子是四价的,但却不知道有机物中碳原子之间是怎样结合的。凯库勒为解开这个谜,曾经废寝忘食地工作,但事与愿违,他什么也没有发现,不得已,只好放下手中的工作。他回忆当时的情景写道:事情进行得不顺利,我想该放松一下,想想别的事了,我把座椅转向火炉边进入半睡眠状态,这时,我看到碳原子在我眼前飞动,长长的队伍,变化万千,一个个连接起来了,扭动着、旋转着,像蛇一样,看那是什么?一条蛇咬住了自己的尾巴,在我面前轻蔑地旋转,直到我惊醒。那晚我为这个假说的结果工作了一整夜,苯环结构就这样诞生了。

灵感和直觉一样,是人们进行创造性思维的重要思维方式。作为一种特殊的思维方式,它具有突发性、偶然性、模糊性和瞬时性等特征。

A. 灵感思维的特征

灵感思维是在无意识的情况下产生的一种突发性的创造性思维活动。它与形象思维和抽象思维相比,主要有以下几方面的特征:

突发性。灵感往往在出其不意的刹那间出现,使长期苦思冥想的问题突然得到解决。在时间上,它不期而至,突如其来;在效果上,突然领悟,意想不到。这是灵感思维最突出的特征。

偶然性。灵感在什么时间可以出现,在什么地点可以出现,或在何种条件下可以出现,都使人难以预测而带有很大的偶然性,往往给人以“有意栽花花不发,无心插柳柳成荫”之感。

模糊性。灵感的产生往往是闪现式的,而且稍纵即逝,它所产生的新线索、新结果或新结论使人感到模糊不清。要精确,还必须要有形象思维和抽象思维辅佐。灵感思维所表现出的这些特征,从根本上说都是来自它的无意识性。形象思维、抽象思维都是有意识地进行的,而灵感思维则是在无意识中进行的,这是它们的根本区别所在。

突逝性。灵感瞬间出现,思路贯通。许多创造者都用“闪电”“电光”等来描述灵感状态下这种思路瞬时的情景。而且,灵感持续的时间是非常短的,一闪而过,转瞬即逝。创造者若稍不留意或稍一放纵,伴随灵感所出现的思想火花就会熄灭、消失或者变得模糊不清,根本无法利用。

诱发性。灵感是在某种因素的刺激和诱导下,瞬间豁然开朗而产生。

意识和思维是人脑的机能,大脑在进行思维活动时,各个部分有着分工合作关系,存在着兴奋和抑制神经中枢。一般来说,人在思维时,那些与思维活动密切相关的神经中枢处于兴奋状态,而无关的神经中枢则处于抑制状态。神经中枢是由各种神经细胞、神经元组成,当人长时间聚精会神地思考问题时,神经元处于高度兴奋状态,需要消耗大量能量、氧气。如果神经元不能及时补充能量和氧气,就会使人精神疲惫,头昏脑涨,钻牛角尖,没有思路,形成僵化的思维定式。在这种情况下,如果人们能把久思不解的问题暂时搁置起来,到户外

散心,到风景名胜区旅游,参加文体娱乐活动,或者参加一些学术会议、沙龙等,经过一段时间,那些疲劳、缺氧的神经元得到恢复,在一些因素的刺激诱导下,神经中枢便会重新兴奋起来,人们就会产生灵感,从而获得创造和发明。当然,刺激和诱导人们灵感发生的因素有很多,既有客观因素,比如苹果落地、挂灯晃动、纺车歪倒等现象;也有主观因素,比如做梦、专家的观点、知识的启示等。一旦灵感来临,我们需要及时抓住它,否则它将转瞬即逝。

独创性。它指人们瞬间顿悟出的创新观点、获得的科学发现。

钱学森说:“凡是有创造经验的同志都知道光靠形象思维和抽象思维不能创造,不能突破;要创造要突破得有灵感,而灵感出现于大脑高度激发状态,高潮为时很短,瞬息即过。”灵感思维带有感性特征,但又具有高度思辨、理性特征,是在外因诱发和刺激下而产生的独创性认识,是理性具体。在科学史上,因为灵感忽现而悟出创新性观点、获得重大科学发明的事例,不胜枚举。例如,阿基米德在洗澡时,悟出了浮力原理;伽利略在教堂做礼拜时,从教堂挂灯嘎嘎的摆动声音中直觉到振动规律;牛顿在花园里看到苹果落地,发现了万有引力定律;哈格里沃斯从碰倒的纺车中,发现了直立的纺锤也能转动的原理,发明了珍妮纺纱机;瓦特受水蒸气冲开水壶盖的启发,发明了蒸汽机;凯库勒因为做了一个被蛇咬的梦,所以发现了有机化合物苯分子 C_6H_6 的环状结构,等等。

情感性。它指灵感呈现瞬间的迷狂性或突然顿悟时所出现的惊喜和情绪高涨。文艺创作中的情感性最为突出。例如阿基米德在浴缸中突然领悟到王冠秘密的诀窍所表现出来的那种缺乏理智控制的神经质;爱因斯坦在创立相对论中得到灵感顿悟时所表现出来的震醒。

准备性。在灵感产生之前,人们常常是集中精力,对该问题直接进行长时间的思考、探索,也就是对该问题有直接的了解和准备。而直觉则不同,人们通常一接触到新问题、新现象,就立刻凭借自己的知识经验做出反应,以前没有对该问题进行过探讨,无直接准备。而就人们所依据的知识经验而论,如果不准备,那对该问题来说也是间接的。

结果性。灵感的产生通常使百思不得其解的问题迎刃而解,达到豁然开朗、一通百通的境界。因此,它常与问题的最后解决或关键性突破相联系,明显地体现出结果性。而直觉则主要在确定方向、选择课题、做出预见、提出假设、寻找方法等方面起作用,它与问题的最后解决还有一定的距离,一切都还有待于着手进行。

B. 灵感思维产生的规律和充要条件

客体与主体交互作用的规律。客体是进入思维领域的客观事物。在灵感产生过程中,客体的信息映射到思维主体的大脑,而思维主体在相关主客观信息的交互作用过程中,对当下正在思考的问题经过艰辛探索,一旦与某种引发信息发生接触,经过思维主体自身的能动作用,这时就能产生灵感。

引发条件激活作用的规律。当思维主体与思维客体在交互作用过程中,出现某种引发条件,思维主体往往能豁然贯通,产生灵感。这种引发条件可以是客体自身形成的,也可以是主客体交互作用过程中所产生的对解决问题具有激活作用的新的引发条件。当然,某些引发条件也可能促使思维主体突发奇想,产生与正在研究的课题基本无关或关系不大的奇思妙想。这时,可能出现非预期的新的灵感。

显意识与潜意识的交互作用及其相互转化的规律。在思维过程中,思维主体将潜意识中豁然开朗的信息与显意识贯通起来,并且转化为显意识,这时,灵感就有可能出现。

主体自身优化匹配各种条件产生灵感的规律。思维过程中,思维主体驾驭主客观条件

和引发条件交互作用的复杂过程,当引发条件的激活作用出现时,思维主体实时地优化匹配各种条件,这时,灵感就会突然闪现,迸发出天才的思想火花,产生出科学研究和文艺创作中神妙的思维结果。这时,思维主体就会出现异常激奋、非常愉悦的精神状态。

以上的前三条规律只是灵感产生的必要条件,而第四条规律则是灵感产生的充分必要条件。研究灵感思维的规律,应当采用辩证思维、系统科学和复杂性科学的观点与方法,这样才能深入地探析灵感思维的发生过程及其内在的本质和规律。

C. 灵感思维和直觉思维的关系

灵感思维和直觉思维的主要区别。灵感在产生之前往往有一段时间对课题的顽强探索,直觉思维则是在很短的时间内对问题的迅速而直接的判断。灵感的产生常常出现在思考对象不在眼前,或在思考别的对象的时候;直觉思维则是对出现于面前的事物或问题所给予的迅速理解和判断。灵感可能产生于主体意识清楚的时候,也可能出现在主体意识模糊的时候;直觉思维则是出现在主体神智清楚的状态。灵感往往是在某种偶然因素的启发下使问题得以顿悟;直觉思维产生的原因则是为了迅速解决当前的课题;灵感在出现方式上带有突发性,使人出乎意料;直觉思维的产生则无所谓突然,是在人的意料之中。灵感的结果是解决某一问题相联系;直觉思维的结果则是对该事物作出直接的判断和抉择。

灵感思维和直觉思维的共同之处。灵感思维和直觉思维也有着共同的地方,这就是它们与抽象逻辑思维相比,都属于非逻辑思维,它们都表现出跨越推理程序的不连续的跃迁性的特点,而且,灵感思维和直觉思维也并非没有联系,直觉思维往往需要借助灵感思维来实现其对问题的直接的快速的抉择;而灵感思维又常常需要借助直觉的启示而使问题得到突如其来的顿悟和理解。

D. 灵感思维的训练

培养与捕捉灵感,需要具备一些主观条件。

经验和知识是灵感产生的土壤。灵感什么时候在头脑中出现是偶然的,但它产生的原因却具有必然性。经验和知识是产生灵感的基础。柴可夫斯基说:“灵感,这是一个不喜欢拜访懒汉的客人。”

法国数学家笛卡儿拥有渊博深厚的哲学知识和数学知识,他才可能获得最终导致创立解析几何学的灵感。

要对问题作较长时间的反复思考。

“没有一番寒彻骨,哪得梅花扑鼻香”。灵感是辛勤劳动的结晶,所谓“不思而至”是灵感出现时的一种假象。正如科学家巴斯德所说:“灵感只偏爱那些有准备的头脑。”爱因斯坦在创立狭义相对论之前,就已经对这个问题思考了十年。德国哲学家黑格尔曾嘲讽过那些以为可以不经艰苦思索就能获得灵感的人,他说:“最大的天才尽管朝朝暮暮躺在青草地上,让微风吹来,眼望着天空,温柔的灵感也始终不光顾他。”

由于自身的好奇心和求知欲,或者由于客观实践的需要,所产生的创新思考题目,是灵感的种子。不播下创新思考的题目,就不可能收获创新灵感之果。

需外部信息的刺激。灵感往往需要外部信息的刺激,例如,牛顿从苹果落地悟出了万有引力。

需放松思维以激发灵感的产生。在长时间思考后,将问题先放一放,放松思维以激发灵感的产生。长时间紧张思考会使身心疲惫、思维迟钝,这时应转移注意,放下问题去做一

些其他的事情，比如散步、运动、睡觉等，放松自己的思维，这样才能激发灵感思维。例如，四元数的形式及运算法则就是英国数学家哈密顿在与夫人散步时突然发现的。

当灵感来临的时候，要及时记下来。灵感稍纵即逝，灵感常在一闪念间出现，而且是不明踪影，一闪而过，来也匆匆、去也匆匆，难以重现。正如大诗人苏东坡的著名诗句所描绘：“作诗火急追亡捕，情景一失永难摹。”特别是梦中出现的灵感，更是稍纵即逝。德国哲学家费尔巴哈指出：“热情和灵感是不为意志所左右的，是不由钟点来调节的，是不会依照预定的日子和重点迸发出来的。”因此，随手记录是捕捉灵感的一个普遍使用的好方法。由于灵感稍纵即逝，所以想到时就应该及时记下来。

灵感的激发训练包括：

灵感自发训练。苦思冥想之后，突然爆发出灵感。

吉列的发明(灵感自发)

金·坎普特·吉列已经讨厌当一名瓶塞售货员。他梦想能研制出一种受欢迎的发明物，他钻研基础知识，想发明能赚钱的东西。但是，他一点想法都没有。有一天早上他正在刮脸，忽然来了灵感：“为什么不预先磨好的、抛弃型刀片？”他不断完善这一想法，并请一个技师来制作刀片。1985年，他获得了专利权。11年后，吉列凑集资金开他自己的公司，成为一个非常富有的人。

资料来源：百度文库

灵感诱发训练。中国有三上(床上、马上、厕上)文章，西方有三 B(Bed、Bath、Bus)思考法。异曲同工，都说明灵感的产生需要一定的环境。

灵感触发训练。这种训练包括受思想启示训练、受原型启示训练、受形象引发训练、受情境触发训练、受无意识遐想启示训练和受创造性梦幻启示训练。

受思想启示训练。它指在平日阅读或电视或微信或 QQ 或交谈中，偶然得到他人思想启示而出现的灵感。

苏联火箭专家库佐寥夫为解决火箭上天的推力问题而苦恼万分，食不甘味，妻问其故后说：“这有何难呢，像吃面包一样，一个不够再加一个，还不够，继续增加。”他一听，茅塞顿开，采用三节火箭捆绑在一起进行接力的办法，终于解决了火箭上天的推力难题。

相传我国著名书法家郑板桥，未成名时，成天琢磨前辈书法大家的体势，总想写得与前辈大家一模一样。一天晚上睡觉，手指先在自己身上练字，朦胧之中手指写到妻子身上，妻子被惊醒，生气地说：“我有我体，你有你体，你为何写我体。”他从妻子的话中马上得到启示：应该写自己的一体，不能一味学人。在这个思想作用下，他刻苦用功，朝夕揣摩，终于成为自成一家的一代名书法家。

苍蝇拍的发明(思想启示)

1905年，塞缪尔·克拉克姆博士放下所研制的消灭家蝇工作去看一场棒球赛。家蝇是一种令人讨厌的小动物，但是人们似乎对它们所带来的疾病问题漠不关心。在第八局的后半局，比分相平，这时轮到本地球队击球。观众叫嚷：“用劲打！用劲打！”另外一些则高呼“重拍！重拍！”

突然间,克拉姆宾在他的大脑里把它们联系起来:拍苍蝇!他甚至没有注意到比赛是如何结束的,苍蝇拍因此发明了。

资料来源:百度文库

受原型启示训练。即通过某种事物或现象原型的启示,激发创造性灵感。

耐克鞋的诞生(原型启示)

一天早上,比尔·鲍尔曼正在吃妻子为他做的威化饼。味道很好,吃着吃着他被触动了,为什么不把这个威化饼的花样做成一种较好的跑鞋呢?它对脚有缓冲作用,与地面有较好的摩擦力……他从餐桌旁站起来,拿起他妻子做威化饼的特制铁锅躲进他的办公室就开始琢磨起来,三天不出房门,制成第一双鞋样,这就是以后有名的耐克鞋的开始。

资料来源:百度文库

受形象引发训练。受某种生动、鲜明、富有新意的形象引发创造灵感。

可口可乐瓶(形象引发)

可口可乐是人们喜爱的饮料,大家一定非常熟悉它的玻璃瓶的形状。但你知道这种瓶形是怎么来的吗?最早,美国可口可乐所用的是圆柱式玻璃瓶,又笨又重。1923年的某天上午,美国一玻璃瓶厂的工人路透久别的女朋友来看望他。他的女友当时穿着流行的紧腿裙,这种裙子在膝部附近变窄,强调了人体的线条美。见到女友的裙子后,路透突发奇想:为什么不将又笨又重的可口可乐瓶设计成这种紧腿裙的式样呢?于是,他迅速按裙子样式设计了一种流线型的新瓶子,申请了专利,并拿到可口可乐公司去推销。没想到,可口可乐公司的老板史密斯看了大为赞赏,当即与路透签订了一份合同,按销售额给予路透报酬。现在所用的可口可乐饮料瓶就是路透从紧腿裙形状引发灵感而发明的。

资料来源:百度文库

浮力的发现(情境触发)

阿基米德(公元前287—前212)发现浮力原理的故事,一直是人们津津乐道和加以引证的例子。当希腊国王叫阿基米德想出一个办法来检验金王冠是否为纯金所制、有无可能掺假时,这位“古代世界的第一位也是最伟大的近代物理学家”为此颇费心计地考虑多日,仍毫无结果。一次,他在桶中洗澡时,发现他所排出的水在体积上与他的身体相等。霎时,一道思维的光芒在他脑际划过:纯金王冠比金银合金王冠排出的水要轻,同样重量的合金体积要比同样重量的纯金体积大,因而会排开更多的水。想到这里,阿基米德不顾一切地光着身子冲到大街上,发狂地喊叫道:“我找到了!我找到了!”就这样,在经过长时间潜心思索、研究之后,由于受到浴桶中水溢出来的启发,阿基米德获得了一种“直觉的顿悟”,并由此创立了表示物体在水中所受浮力大小与物体排开水的重量关系的阿基米德原理。阿基米德的顿悟思维,也成了脍炙人口的典故。

资料来源:百度文库

受创造性梦幻启示训练。即从梦中情景获得有益的“答案”，推动创造的进程。

睡眠之时，常常也有灵感出现。格拉茨大学药理学教授洛伊在一天夜里醒来，想到一个极好的设想，他马上拿过纸笔简单地记录下来。第二天醒来他知道昨夜里产生了灵感。但使他惊愕不已的是：怎么也看不清自己所做的笔记。他在实验室里整整坐了一天，面对熟悉的仪器，总是回想不起那个设想，到晚上睡觉之时，仍然一无所得，但是到了夜间，他又一次从梦中醒来，还是同样的顿悟，他高兴极了，做了细致的记录后，才回去睡觉。次日，他走进实验室，以生物史上少有的利落、简单、肯定的试验方法，证明了神经搏动的化学媒介作用。

受无意识遐想启示训练。即在紧张工作之余，大脑处于无意识的宽松休闲情况下而产生灵感。

有人曾对 821 名发明家做过调查，发现在休闲场合，产生灵感的比例比较高。从科学史看，在乘车、坐船、钓鱼、散步或睡梦中都可能会涌现灵感，给人提供新的设想。德国物理学家亥姆霍兹说，在对问题做了各方面的研究以后，巧妙的设想不费吹灰之力意外到来，犹如灵感。他发现这些思想，就不是在精神疲惫或伏案工作的时候，而往往就是在一夜酣睡之后的早上，或是当天气晴朗缓步攀登树木葱茏的小山之时。达尔文在有了进化论的基本概念之后的一天，正在阅读马尔萨斯的人口论作为休息，这时，他突然想到：在生存竞争的条件下，有利的变异可能被保存下来，而不利的则被淘汰。他把这个想法记了下来，但还有一个重要问题未得解释，即由同一原种繁衍的机体在变异的过程中有趋异的倾向。而这个问题还是他在这样的情况下解决的：“我能记得路上那个地方。当时我坐在马车里，突然想到了这个问题的答案，高兴极了。”

灵感逼发训练。曹植的七步诗：“煮豆燃豆其，豆在釜中泣，本是同根生，相煎何太急。”相传就是在曹丕步步紧逼之下的神来之作。

3.4.6 静态思维与动态思维

静态思维与动态思维是相对的。

1. 静态思维

1) 静态思维含义

静态思维是一种定型的、稳定的思维。这种思维从固定的概念出发，遵循固定的思维程序，以追求固定目标为思维目的。它反映事物的现状和事物之间关系的现状，它反映的事物是处于静止状况的。

运用静态思维，可使气氛宁静平稳，富于艺术魅力。例如，朱自清的《荷塘月色》中描绘荷塘里的月色和月色下的荷塘时说：

月光如流水一般，静静地泻在这一片叶子和花上。薄薄的青雾浮起在荷塘里。叶子和花仿佛在牛乳中洗过一样。

这一段话用静态思维生动地写出了荷塘月色的清疏淡雅、静谧和谐。

作者描写的月光是静静的，月光照射下的青雾、叶子和花是静静的，月光隔了树照过来的树影也是静静的。那些树影，有的参差、斑驳，黑乎乎、峭楞楞的像鬼一样；有的稀疏美丽，像画在荷叶上一样，它们也都静止不动。这些“黑影”“倩影”和月光融为一体，形成了一幅光影交映、浓淡相宜、疏密相间、充满静谧气氛和情趣的画面。可见，静态描写具有特殊的

艺术魅力。

一般地说,对处于静止状态中的景物描写,都是用静态思维来进行静态描写的。这种描写不仅可以造成宁静、平稳的气氛,还可以抒发作者的情怀。

2) 静态思维的特点

静态思维的特点如下。

(1) **固定性**。确定思维对象具有不变性,一是一、二是二,严格遵循“同一律”。

(2) **重复性**。思维过程在下一阶段的重演,是对客观事物中存在的重复现象的反映。

(3) **被设计性**。由于静态思维上述特点,因此可以由人按照其模式进行设计,然后使其按照设计的程序运转。

(4) **排他性**。静态思维对事物的考察总是从已有的程序和过程出发,相容的就吸收,不相容的就排除;而不考虑被排除的事物和过程是否合理,是否应该排除,其思维中心是围绕自己的固有模式运转的。

静态思维的这些特点决定了它具有思维的准确化、定型化和程序化的优点,但它毕竟是一种被动的有限思维,有可能使思维陷入僵化、死板,从而失去活力和创造力。因此,决策者在决策思维过程中,应当把静态思维和动态思维结合起来运用。

2. 动态思维

1) 动态思维含义

动态思维是指一种运动的、调整性的、不断择优化的思维活动。也就是说,它是根据不断变化的环境、条件来改变自己的思维程序、思维方向,对事物进行调整、控制,从而达到优化的思维目标。

动态思维的逻辑表现是辩证逻辑,并以变动性、协调性为思维特色。

2) 动态思维的过程与四个要素

动态思维有自己的模式和思维过程,这就是不断地输入新的信息,并根据新的信息进行分析、比较,依据变化了的情况形成新的思维目标、思维方向,确定新的方案、对策,然后输出经过改造了的信息,对事情、工作实施新的方案,再把实施新方案的情况、信息反馈回来,再进行分析、调整。简言之,动态思维的模式为:收集新资料→制订新方案→实施→反馈→调整新方案。经过这些动态步骤之后,思维的目标差就会缩小,人们对客观事物的控制和改造更为有效。要使思维符合动态性的要求,就必须具备以下四个要素。

第一,信息要素。信息要素就是指信息、情报、资料、情况,是动态思维的指示器和方向盘,动态思维的运动方向,问题的症结,都依所获信息而定。没有信息,动态思维就是盲目的运动。

第二,反馈要素。如何收集回输出信息,为确定下一步行动方案提供依据,这就是反馈。反馈要素要求不断总结经验,不断校正自己的思想偏差,从而使思维不断地逼近目标。没有反馈要素,思维就只有单方向的运动,其结果是符合思维目标还是偏离思维目标,无从得知。如果是后者,甚至会出现“南辕北辙”的局面。

第三,控制要素。控制要素是信息要素和反馈要素的结合。动态思维通过信息的输入、输出和反馈,不断修正和调整自己的行为、方法和措施,控制周围环境的变化,使自己获得主动权。在整个控制过程中,系统对外达到了认识世界、改造客体的目的,对内调整了已有的思维和行为程序,提高了思维的有序度。

第四,变动要素。动态思维总是处于不断的变动之中,不断地调整自己各方面的关系,使之与环境产生一种适应性,以便在不同变化的情况下作出相应的反应。总之,动态思维是由上述四要素构成的,这四个要素以一定的方式结合起来就构成了现实的思维动态过程。

3) 动态思维的特点

(1) **流动性。**动态思维的出发点是变动,在思维过程中,需对思维进行动态的调节和控制。由于一切事物及其内部要素都处在运动之中,因而思维的目标、方向和程序只具有相对的意义,它必须紧随客观事物的变化而作出相应的反应。因而,动态思维不像静态思维以已有的、“被设计的”框架对待事物,而是强调“变”,在运动中协调,在变化中前进。

(2) **择优性。**动态思维在思维过程中任何一项工作,都可以有各种可能的方案、过程,并在这些方案、措施、办法和过程中择优。因为,每一项事物都有几种发展的可能性,有好的、较好的、较坏的、坏的或中间的几种可能,它们不会按照某种固定的模式运行,这是择优的基础。择优的实际操作是依据变动的情况不断地做出自己的分析,多角度地考虑问题,对每种可能性都留有余地,然后对各种方案、计划、措施等进行可行性分析,比较各自的优劣,并在此基础上做出选择。

(3) **建构性。**动态思维在不断控制周围环境的同时,也不断地对自己的思维结构进行改造,建立较良好的结构,此即建构性。任何一个事物只有其结构合理,功能才会正常。动态思维的建构性的目的正是在于不断地调整结构,使思维空间和能力不断扩大,使思维的活力得以充分发挥。

(4) **整体性。**动态思维是整个思维过程的整体,无论是系统要素之间的相互关系,还是系统与环境的关系,都是互相连结在一起的。动态思维要求在思维中信息、反馈、控制、变动四要素互相协调,以系统思维方式将整个思维过程视为多因素、多层次、多变量的统一体。

(5) **开放性。**开放性是“动态思维”中应有之意,是动态思维的前提。动态思维在与周围环境交流时,信息的不断输入输出过程需要反馈机制作用才能运行。封闭与动态思维无缘。

从动态思维的构成和特点可以看出:动态思维虽不排除静态思维的一定作用,但它毫无疑问成为当今时代最主要的科学思维方法之一。

3. 动态思维法与静态思维法的关系

动态思维离不开静态思维。动态思维是对事物的运动特性的反映,需要从静态思维中找到它的量度,即动态思维的结果要从静态思维中体现出来,它表现于静态思维之中。因此,动态思维的绝对化只会导致思维失去稳定性,左右摇摆,大起大落,引起思维震荡,产生思维混乱。为此,动态思维一定要与静态思维相结合,以严格化、程序化的静态思维作为基础,并以静态思维提供的大量规律性的可靠的数据为依据,进行动态调整。从一定意义上说,静态思维提高了克服动态思维风险性的保险系数,使动态思维不致失去方向而导致偏离轨道的振荡。

静态思维是从固定的概念出发,循着固定的思维程序,达到固定的思维目标。静态思维以稳定性、重复性为特点。动态思维则是一种运动的、调整性的、不断择优化的思维方式。它要求根据不断变化的环境和条件来改变思维程序、思维方向,对事物进行调整、控制,从而达到优化的思维目标,动态思维以变动性、协调性为特点,体现了现代社会发展的节奏。



3.4.7 常规思维与超前思维

1. 常规思维

1) 常规思维含义

常规思维是指人们根据已有的知识经验,按现成的方案和程序直接解决问题。常规思维的基础是“常规”。

2) 常规思维的特征

常规思维指经常按某一规律等从事相关的活动而产生的主观能动性,影响甚至决定之后从事的其他相关活动。

常规思维的5种思维方式如下。

(1) **三维结构思维**。三维结构思维,即由逻辑维度、时间维度、知识维度形成的理论思维,是现代自然科学、社会科学、工程设计等最常规的系统思维方式;也是商业经营、企业管理等各类理论创建的基础思维理路。

① **逻辑维度**:即解决问题的逻辑过程,包括问题阐述、目标选择、系统综合、系统分析、系统选择、决策、实施、计划。

② **时间维度**:它是工作执行的阶段。对于一个工程来说,一般有7个阶段——规划制订、初步设计、研制开发、生产阶段、安装阶段、运行阶段、更新阶段。

③ **知识维度**:除需要使用某些共性知识外,还要使用各种专业知识。

(2) **分析还原思维**。分析还原思维简称分析。对于复杂问题,人们难以理清头绪,便需要对它进行分解,在其组成结构中找答案,即所谓复杂问题简单化。

(3) **系统思维**。系统论、信息论、控制论曾被学术界称为现代科学哲学发展最具标志性的三大科学成果。其中系统论之系统思维又是基础中的基础,弥补了现代科学分析还原思维的不足。

系统通常按照物质与能量的传递被分为开放系统、封闭系统和孤立系统。存在物质与能量交流的系统被定义为开放系统;只存在能量交流没有物质直接交流的系统被称为封闭系统,比如地球系统;既无物质交流,也无能量交流的系统称为孤立系统,比如太阳系。(原则上,绝对的孤立系统是不存在的。)

系统思维仍是基于对问题整体结构的解码、解构,不过是对分析还原思维的进一步完善。这是人类文明由“分”到“合”发展的必然。其充分探索结构的内在联系,使之能成为全面、整体解决问题的理路(至于所探求到的内在理路是否符合真实、真理就难以判断了),并将它融合在轻重缓急原则中进行表达。凡是结构就一定具备整体与局部之分别。系统思维要求在思考某个问题时必须要关注到其存在的环境,要求具备整体观、全局观。

(4) **整合思维**。“整合思维”是加拿大多伦多大学罗特曼管理学院院长罗杰·马丁教授最早提出来的创新性思想。该思想是马丁教授基于他17年商业咨询经验的基础上以及他在哈佛商学院学习经验的反思中得出的。他认为,领导者制胜的关键在于整合思维,既头脑中同时处理两种相互对立的观点,并从中得出汇集两方优势的解决方案的能力。整合思维不只是少数人的天赋。只要人们有意识地去训练自己解决问题的能力,养成一种积极的思维习惯,通过学习任何人都可以掌握这种方法,最终强化自己整合思维的能力。

所谓整合思维是指面对相互冲突甚至对立的模式时不是简单地进行选择,而是能够进

行建设性的思考,创造性地解决它们之间的冲突,形成一个既包含已有模式的某些成分但又优于已有模式的新模式。

整合思维倡导富有建设性地处理彼此对立的意见,不以牺牲一方为选择另一方的代价,而是以创新的形式来消除对抗,新的意见同时包含着对立意见的某些因素,且优于对立意见的任何一方。整合思维原理如图 3.17 所示。

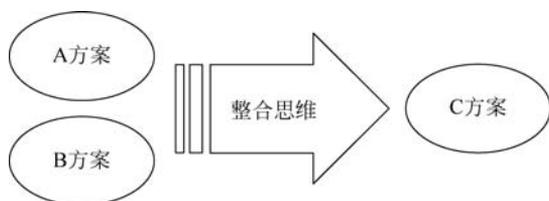


图 3.17 整合思维原理

例如,小米手机可以整合手机价格和性能的矛盾,生产出质量又好价格又便宜的手机,这就是一种整合思维。宝马公司的 GT 汽车可以整合商务和旅行的双重需求。SUV 可以整合越野和城市的双重需求。

马丁教授提出,人们能够容纳两种对立想法的思辨头脑,通过权衡设法找到优于两者的新思路的能力是与生俱来的,但是头脑的这种思辨能力也可以通过后天训练而获得。合理地运用整合思维的思辨能力,可以帮助人们跳出“非此即彼”的选择怪圈,发现原本意想不到的新途径。整合思维的决策模型,如图 3.18 所示。

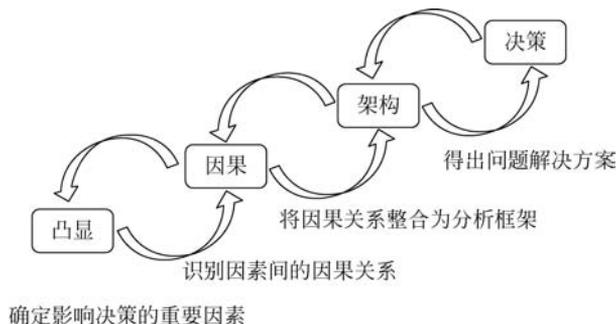


图 3.18 整合思维的决策模型

(5) **辩证思维**。辩证思维是指以变化发展的视角认识事物的思维方式,通常被认为是与逻辑思维相对立的一种思维方式。在逻辑思维中,事物一般是“非此即彼”“非真即假”,而在辩证思维中,事物可以在同一时间里“亦此亦彼”“亦真亦假”,而无碍思维活动的正常进行。

辩证思维指的是一种世界观。世间万物之间是互相联系、互相影响的,而辩证思维正是以世间万物之间的客观联系为基础而进行的,对世界进一步的认识和感知,并在思考的过程中感受人与自然的关系,进而得到某种结论的一种思维。辩证思维模式要求观察问题和分析问题,以动态发展的眼光来看问题。

辩证思维是唯物辩证法在思维中的运用,唯物辩证法的范畴、观点、规律完全适用于辩证思维。辩证思维是客观辩证法在思维中的反映,联系、发展的观点也是辩证思维的基本观点。对立统一规律、质量互变规律和“否定之否定”规律是唯物辩证法的基本规律,也是辩证

思维的基本规律,即对立统一思维法、质量互变思维法和“否定之否定”思维法。

辩证思维主要有以下3种作用。①统帅作用。辩证思维是高级思维活动。它根据唯物辩证法来认识客观事物,能够反映事物的本来面目,揭露事物内部的深层次矛盾。它从哲学的高度为我们提供世界观和方法论,所以,它在更高层次上对其他思维方式有指导和统帅作用。②突破作用。在活动中经常遇到困难,不是发现不了主要问题,就是因提供不出解决问题的有效方案而导致“僵局”,往往在此时,辩证思维就成了我们打破僵局的有力武器。③提升作用。人类对事物的认识总有一个由浅入深,有感性认识到理性认识的过程,上升为理论,这就需要辩证思维帮助我们全面总结思维成果,提升成果的认识价值。

3) 打破常规思维的思维方式

(1) 培养强烈求知欲。当人们对某一问题具有追根究底的探索欲望时,积极的创造性思维由此萌发。精神上的需求是产生求知欲的基础。因此,需要有意识地设置难题或者探索前人遗留的未解之谜,激发自己创造性学习的欲望。把强烈的求知欲望转移到科学上去,不断探索,使它永远保持旺盛。

人的思维空间是无限的,像曲别针一样,至少有亿万种可能的变化。也许人们正在被困在一个看似走投无路的境地,也许人们正囿于一种两难选择之间,这时一定要明白,这种境遇只是因为固执的定势思维所致,只要勇于重新考虑,一定能够找到不止一条跳出困境的出路。

(2) 张开想象的翅膀。想象力比知识更重要,因为知识是有限的,而想象力概括着世界的一切,推动着进步,并且是知识进化的源泉。大部分人终其一生只运用了大脑想象区中约15%的空间,开发这个空间应该从想象开始。

(3) 培养发散性思维。一个问题假如存在着不止一种答案,通过思维的向外发散,可以找出更多妥帖的创造性答案。一题多解就是发散思维运用的具体体现。

(4) 发展直觉思维。直觉思维是指不经思考分析的顿悟,是创造性思维活跃的表现之一。在学习过程中,直觉思维可能表现在许多方面,比如大胆的猜测、急中生智的回答,或者新奇的想法和方案等。在发现和解决问题的过程中,我们要及时留住这些突然闯入的“来客”,努力发展自己的直觉思维。

2. 超前思维

1) 超前思维含义

超前思维是在多角度、全方位分析事物的历史和现状的基础上,根据客观事物的发展规律,先于客观事物的发展变化而出现的符合事物发展趋势、认识和把握事物的发展状态,运用合理的推理与想象,判断事物未来发展趋势的思维形态,具有科学预见性的意识。这种思维不仅能够突破已知的局限,还能突破未知的局限,从已知走向未知;不仅能够超越现实的局限,还能超越未来的局限,从而从现实走向未来。可见,超前思维就是一种革命思维、一种科学思维、一种创新思维、一种能动性思维。

2) 超前思维的基本特征

相对于常规思维方式而言,超前思维具有否定性、独立性、变革性、超越性和多向性五大基本特征。这里依据其一些主要观点对这五大特征进行新的论述和提炼。

(1) 否定性(或称创新性)。超前思维是一种否定对象的逆向思考,是从反面或对立面来思考一个事物,排除事物或观念中落后的、过时的、没有价值的东西,肯定其中进步的、新

鲜的、有价值的东西，并在此基础上创造出新的事物或观念。没有否定，就没有创新。如果哥白尼不对“地心说”进行大胆否定，“日心说”就不会在他大脑里产生；如果爱因斯坦不对牛顿经典力学进行否定，“相对论”也就难以在那个时代诞生。所以说，否定性是超前思维的一个重要特征。

(2) **独立性**。超前思维首先来源于个体的独立见解。这种见解越超前，对未来预见的成分越多，越不容易被人们理解和承认，有的则要付出巨大的代价。例如：布鲁诺因宣扬“日心说”而被天主教会活活烧死；谭嗣同等因推崇“戊戌变法”而惨遭杀害……所以，崇尚独立，敢为人先，甘为真理而献身，这是具有超前思维的人的必备品质，也是他的伟大人格所在。

(3) **变革性**。超前思维是在事物变革之前产生的一种变革性思维。超前思维的变革性代表着一种社会发展的趋势，一种时代的潮流。每当社会转折的关键时期或国家危难的紧急关头，这些具有超前思维的改革者，总是挺身而出，走在时代的前头，肩负起历史的重任。像中国改革开放的总设计师邓小平同志，虽因他的思维非常超前而“三起三落”，但当“四人帮”一伙被粉碎以后，这位快80岁高龄的伟大政治家毅然挺身而出，走在时代的前头，肩负起中国改革开放的重任，运用他那极富超前思维的头脑，把中国的改革开放搞得生机勃勃，取得了让世人瞩目的伟大成就。所以，身体力行和强烈的社会责任感，是超前思维不断产生的永久动力。

(4) **超越性**。超越性是超前思维最突出的特点，也是超前思维的价值所在。这种超越主要是从现实的发展过程出发，指明前进的方向，预见未来。其主要表现为对时间、空间和具体客观事物的超越。邓小平同志在20世纪80年代提出的“一国两制”的伟大构想，在20世纪90年代如期成为现实，就是他的超前思维所具有的强大超越性和重大价值的最好证明。所以，超越现实，面向未来，是超前思维的伟大目标所在。

(5) **多向性**。超前思维具有多向性(或称不确定性)，超前思维指向未来，但未来并不是现实的单向直线的延伸，而是存在多向变化的可能性，人们对事物发展规律的把握有正确与错误、深刻与肤浅之分，事物在其发展过程中会受到各种各样的不可预料的因素的影响，事物发展的具体状况不一定完全按照人们事先预测的方向展开，要提高超前思维预测推断的科学性和准确性，需要人们立足实践活动，充分认识和把握事物的规律，创造有利的条件，促使事物向有利于人们预测的方向发展。

3) 超前思维的意义

(1) 超前思维有助于人们能动地认识世界，也有助于人们趋利避害、防患于未然，成功地改造世界。超前思维能使人们通过前瞻性思考，把握事物发展状态，帮助人们规划和调整思路，从而进行正确的决策，抓住有利的发展机遇。

(2) 培养超前意识，提高超前思维水平，利用超前思维的前瞻性功能，有利于规划成长成才的方案，有利于企业开发供给侧的产品和市场，有利于社会绘制更加全面合理的服务蓝图，有利于国家和民族进行科学的顶层设计和整体谋划，推动经济社会的持续健康发展。

4) 超前思维的方法

(1) **矛盾分析方法**。任何事物、任何时候都存在矛盾，事物的内在矛盾是推动事物发展的内在动力，并决定事物发展的方向。矛盾分析方法是分析矛盾、解决矛盾的方法。把握了事物发展的内在矛盾，才能对事物发展的状况和趋势做出正确的判断和预见。



(2) **推理和想象的方法**。超前思维是依据事物发展的历史和现实状况,对事物未来的发展趋势进行预测。要把握事物发展的因果关系,就需要运用推理的方法。由于事物的未来发展趋势受诸多因素的影响,人们难以由其过去和现在的状况必然地推知其未来,所以需要运用想象等思维方法弥补其前提条件的不足。

(3) **调查研究方法**。调查是有计划、有目的地了解事物的真实情况。研究是对调查得到的材料进行分析、综合,以便认识事物的本质和规律,从而对事物做出正确的判断和预测。

5) 领导者超前思维培养

如今的时代是一个知识竞争的时代,越来越多的竞争压力使得人们认识到只拥有知识是远远不够的,因为知识本身并不能告诉人们如何去运用知识、如何去解决问题、如何去创新,这一切都要靠人的智慧——大脑思维来解决。大量的事实也表明,古往今来许多成功者既不是那些最勤奋的人,也不是那些知识最渊博的人,而是一些最具有创新意识、懂得如何去正确思考、最善于利用头脑力量的人。领导者的成功与失败,并不在于是否拥有足够的知识和聪明,而在于一种思维,因为思维决定行为。掌握了思维的力量,就会加速成功。

领导者做出任何一个决定时,事先具有准备和预见是成败的关键,而要具有正确的预见,就必须具有超前的思维。

超前思维,就是运用一种高智能的眼光,多角度、全方位地分析事物的历史和现状,把握未来的发展趋势,获得常人不能得知的信息,从而提前做出正确决策,取得事业成功的思维活动。

在充满竞争的市场上,企业领导者只有想在他人前面,才能做在他人前面,才能把握先机,获得发展,使企业立于不败之地。

企业领导者超前的思维特点是:企业的领导者要把企业的生产经营活动和它赖以生存的外部环境,看作一个生生不息的不断变化的过程,在此过程中充满了机遇和挑战。因此,企业领导者必须把握未来的变化趋势,了解社会未来的需求,不断开发新的产品。当企业面临困境的时候,要看到光明和转机;当企业顺利发展的时候,要居安思危,应根据外部的环境及时做出相应的调整,从而能够在新环境中保持自身的生存、发展和壮大。

(1) **创造发散性思维**。领导者的超前思维需要跳跃的灵感、广泛的视角,只有这样才能培养出一个超前的头脑。

领导者的思维是为领导目的服务的,而领导目的又总是与组织目标相一致。因此领导思维必须服务于组织目标。为了服务于组织目标,领导者需要从不同角度观察认识同一个问题,从各个方面把思维集中起来,寻求一个最佳的解决方法。这是一种发散思维模式,表现出了思维视角的广阔。

(2) **改造思维定式**。当领导者面临新问题时,建立在以往经验上的思维往往会产生消极影响,形成一种思维定式,作为一位领导者必须打破思维定式,进行创造性思维。

通观各个叱咤风云取得不同凡响的成功者,往往都具有不同于常人的创造性思维能力。随着社会的发展,创造性思维显得越来越重要,也越来越被人们所认识。谁想使自己的工作产生超凡出众的效果,谁想在竞争中立于不败之地,谁就应该改造自己的思维方式,跳出传统的思维定式,学会进行创造性的思维。

(3) **打造系统性思维**。几乎所有的创新方法都是通过发散思维和头脑风暴法,从已有的知识中得到最好的想法。因此,从创新的本质角度,这些方法具有很大的局限性,它们不

能应用我们未知领域的知识来解决问题,这就像一条水流湍急的大河,很难以在其上面建立联系的桥梁。因此,我们还需要一种全面的系统性的思维。

世上存在的几乎所有的东西都可以看作是系统的。简单地讲,系统是一个概念,这个概念反映了人们对事物的一种认识,即系统是由两个或两个以上的元素相结合的有机整体,系统的整体不等于其局部的简单相加。考虑问题的过程也是一个系统,你可以通过改变沟通问题的各个要素或者将某一要素用其他要素置换的方法,来寻求解决方案。

作为一个领导者,在系统思维中要确定的是价值观和标准。其后,需要从三方面进行管理:一是检查各个要求,试想在解决方案或系统运行时的执行情况;二是将检查结果与预期目标进行比较;三是通过订正,自动应对,事前的组织改良或重新设计来修正重大的偏差。