

现代设计法丛书

创造性方法学

戚昌滋 侯传绪

中国建筑工程出版社

本书是现代设计法丛书之一，论述了创造学的一个重要分支——方法学的问题。全书讨论了创造型人才的智能结构、创造性思维、突变理论、创造的类型、方法学基本法则、创造性方法、创造题目选择、创新构思过程、创新能力培养、工业企业创新等有关创造性的基本问题、重点论述了对应联想创新方法、逻辑思维创新方法及机构综合创造法，并列举了一批新机构创新设计及创造发明实例加以分析，对创造发明的各类人物也作了典型介绍

本书可供有志于搞好本职工作及一切创造发明人才的参考，也可作为高校开设创造学课程的教材，对工人、中学生立志创造发明者也有一定参考价值。

创造性方法学

戚昌滋 侯传绪

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

4229厂印刷(北京广宁伯街)

开本：787×1092毫米 1/32 印张：18 3/4 字数：405千字

1987年10月第一版 1987年10月第一次印刷

印数：1—12,000册 定价：3.30元

中国标准书号ISBN7-112-00074-2/TU·42

科技新书目154—224统一书号15040·5385

前 言

自从1985年笔者与芮杏文同志主编的《实用创造学与方法论》一书出版后，近三万册的印刷量很快销售一空，至今陆续有大批读者来信要求购买该书。这反映了祖国人民要求进行创造性工作的热切愿望。

为满足广大读者的需要，笔者将该书创造学部分重新编写，扩展、丰富了内容，特别是增加了具体的创造方法与实例分析，在理论上也更加予以系统化，定名为《创造性方法学》（或称突变论方法学）。

要进行创造性工作、创造性思维、创造性设计、创造性决策等，必须运用科学方法学。可以认为，作者在《现代广义设计科学方法学》一书中提出的十一论方法学，均可作为创造性方法学，均有助于创造性地进行各项工作。

本书共分五大部分：

第一部分为创造性的基本理论（第一、二、三章），第二部分为技术创新及选题（第四、五章），第三部分为创造性方法及方法论（第六至第九章），第四部分为创新实例分析（第十章至第十三章，包括方案设计的定量化），最后一章论述了创新能力有关诸问题。

由于篇幅有限，本书只能对其中基本问题加以阐述，重点围绕技术创造，而创造后的精细设计则可参阅本丛书的其他专著。

本书第七、八章由徐福嘉编写，第九章由陈金元编写，

第十一章由罗庆生编写。第四、五、十三、十四章由侯传绪编写。实例部分采用了中国现代设计法研究会机构创造发明学会历次年会的一些论文，个别节次引用了赵惠田、张玉良、王小团、徐方启等人的文章。

创造性方法学是广义设计（包括改革、革新、发明）科学方法学的基石，愿读者在实践中共同来继续完成这一部著作。

戚昌滋 1987.8.

第一章 创造型人才的智能结构

数千年来，人类的精神财富与物质财富，无不与人的创造性能力有关，人类进步的历史实际上就是一部创造的历史。由渔牧时代直至今天的计算机时代，人类社会及其与自然界的竞争，可归结为创造能力的竞争。创造能力即人们改造自身与客体的能力，是人们一切智慧、能力、心理的最集中的反映，也可指人们独到地发现、发明、设计、管理的能力。

长期以来，人们赞赏创造发明的人才、关心创造发明的成果，但同一个命题，为什么只有发挥最大的创造能力的人才能夺魁？为什么近百余年来的创造发明甚至比二千年来创造发明的总和还要多？人们往往只强调毅力与精神，却很少去探究创造的科学方法与理论。

创造学的重点研究对象正在于此，至于其他问题则可留给人才学家、心理学家、潜科学家与遗传工程师们去研究。

无论是艺术创造、技术创造、科学创造及其他社会创造等，其共性特点是创新，而不是重复，不是墨守成规，而是推陈出新。鲁迅说得好：“什么是路？就是从没路的地方践踏出来的，从只有荆棘的地方开辟出来的”。技术创造是创造出具体的技术和机器等，艺术创造是塑造新的艺术形象、科学创造是发现和发明事实与规律。

创造分为狭义与广义二类，前者指少数人具有的首创、突破、发现与发明，后者指一般创造性活动，如技术革新

等，二者只是程度上的不同、智力上的差异。一般指创造是狭义的，即创造性程度较高的创新。但我们泛指广义的创造，而且不尽然指产品对象，还包括广义系统的创造，如开创一项事业、挽救一个企业等。

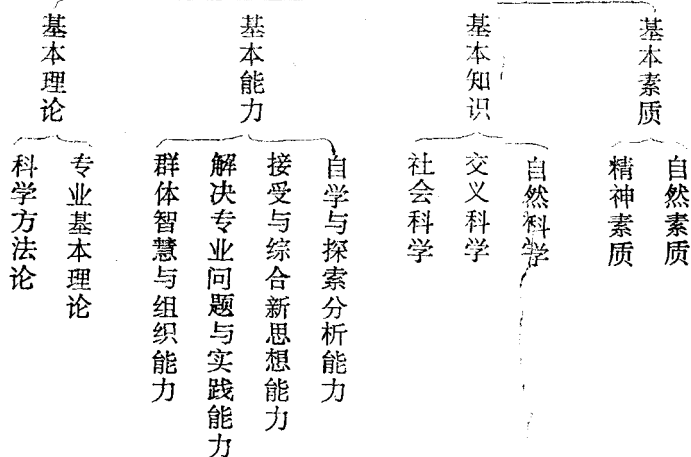
创造必须依靠高度的智能，而智能在大多数情况下取决于环境与社会因素，当然与遗传也有一定的关系。在国外常用智商（I.Q.）来衡量智力，然而，我们还是应该用“实践检验”这个衡量标准。智商的标准是形而上学的，一个文学奖获得者吕西央·鲍达甚至连智商测试程序讲了五遍还不理解，所以用I.Q.等于智龄除以足龄乘上100作为标准是不可靠的，而且某一智龄的测试题都带有局限性、不准确性。实际上不仅存在大量的如上述作家不懂简单数学的事例，而且相反的情况也不胜枚举，例如非专业工作者的外行，冲破专业壁垒，在其他领域获得了创造性成就，这就不可能用简单智商概念来解释他们（她们）的智力程度。众所周知的焦耳是酿酒的专家；对地质学一窍不通的魏格纳创造“大陆漂移学说”；发现天体运动定律的开普勒是职业编辑；近代遗传学的奠基人孟德尔是职业牧师……。

可见，对于任何精心专志的内行或外行都具有创造发明机遇。

第一节 基本智能结构

培养创造型人才，首先要了解这种人才的智能结构及这种智能结构要求，也就是创造型人才所必备的条件。创造型人才的智能结构。可归纳为“四基”，现列表如下：

创造型人才智能结构



关于基本知识与专业理论方面，近年来，大家讨论得很多，这里主要谈一下创造型人才的基本素质以及科学方法论的问题，这个问题却是基本的基本，对全局造就创造型人才起着反馈控制的重大作用。没有基本素质，就不可能成为创造型人才，“巧妇难为无米之炊”；但是，一旦培养对象掌握了科学方法论，反过来，可以改良与提高其基本素质，使巧妇能为无米之炊。

基本素质中的自然素质在一定程度上由遗传、体质决定，自然素质包括：记忆力、视察力、好奇心、兴趣、爱好。

基本素质中的精神素质主要是毅力与动力，毅力是献身精神与责任感，动力是爱国主义与事业心；精神素质是创造型人才智能结构的核心，没有优良的精神素质就不能成为创

造型人才，而精神素质是后天培养的，因此，从理论上来说，一切人都有造就成创造型人才的可能。

例如：交通问题之一是拥挤问题，如何解决？能否利用别的交通工具？即使车上拥挤，但是否有不踩鞋的办法？即使踩了鞋，有没有使损伤减少的办法？电车并不是一天到晚都拥挤的，能否避开拥挤时间去上班？等等。这样把问题一一具体化、明确化，并分别求出它们的解决办法。这种解决办法并不是象逻辑推理问题那样凭道理推导出来的，而是当事者应用过去掌握的许多知识而得出的。通常，对提出的每一个问题，都有几个解决办法。越是从多种角度来分析这些问题，可能得到的解决办法也越多。由此可以看出，对于最初提出的问题，智能结构全面的人可以找到很多解决办法。

解决问题时，不可能同时采用所有的解决办法。因此，必须进行评价和选择。比如，利用其它交通工具的办法和在拥挤的电车内可以不踩鞋的办法，虽都是解决办法，但它们是不能同时实行的。因此，必须根据各种解决方案的实施条件进行评价，从中选出最优方案，即最优答案是从几个答案中选出的。创造性问题的解决过程就是这样，但要得出最优方案，对问题的反应要灵敏，要具有丰富的知识和对知识的运用能力。人的创造能力对最优方案的质量有很大的影响。换句话说，创造问题与推理问题不同，最优方案并不是绝对的、永远不变的，它因创造能力的强弱而有所不同，即使对提方案的同一个人来说，随着时间的推移和创造能力的提高，后来提出的方案有可能比开始时提出的方案更好。

记忆和创造能力有密切的自然关系。根据电子计算机之父冯·诺伊曼的计算，人在一秒钟内收到的信息量相当于

1,400亿个二进制信息单位。大量的信息就是这样通过人的感觉器官而输入大脑后存储起来的。

据专家分析：人的大脑皮质按其结构可分为新皮质和旧皮质。新皮质的功能包括认识、判断和意志等的高级精神活动以及由此产生的行动，旧皮质的功能是管理人的本能的欲望和愉快、烦恼等情绪。例如：在盛夏正在专心学习的时候，忽然本能地想到：“喝点什么冷饮就好了！”这就是旧皮质的作用。进而又想：“学习马上就可以告一段落了”，稍等一会儿再喝吧”。把这种想法落实到行动上，这样的是非判断就是新皮质的功能。我们的一切有意识的行动都是通过新皮质而进行的。

输入人的大脑中的信息有两种：一种是特意记忆的质量较高的信息，这种信息逻辑性强，有时间序列的关系；另一种是附带的下意识地记忆下来的信息。前一种信息是按特定系列存储到新皮质中，而在提取信息时，就能进行逻辑思维，推导出如果 $A = B$ ， $B = C$ ，则 $A = C$ 。后一种信息是在有意识地记忆质量较高信息的同时附带记忆的，虽有时间序列，但却不是有意识地、按照逻辑输入的，所以，是存储在旧皮质中，它的数量比起前者要多得多。数量多也就会出现大量内容相同的信息，这些信息相互间呈现线性的联系和相同的模样。这种不是有意记忆的信息，是不容易想起来的。有时，经过左思右想，忽然一下子想起来了，但也有时怎么想也想不出来。其主要原因就在于，一种信息如果不多次重复地提取，而是存储以后长期不用，即使原来是逻辑性强的、有时间序列联系的信息，也会逐渐变为零碎的、片断的点状信息了。这种孤立的、片断的信息就被存储在旧皮质的

最深处。一般这种信息是大量的。如上所述，旧皮质的功能是管理人的本能，因此，它所存储的信息是难于有意识地引起记忆的。通常，这种信息受情绪的影响，往往在意想不到的时候突然想起来，这就是直觉的部分机理。

可见，创造型人才智能结构中记忆、直觉等因素也起着重要的作用，不可予以忽视。

第二节 创造的心理障碍

创造的过程实质上首先是构思解题方案的过程，解题是广义的，可能是物质的、精神的，也可能是系统的或局部的。

构思方案的过程，是对过去的经验和知识的分解和组合的过程。这种行为与如何从我们大脑中提取记忆的信息有密切的关系。换句话说，唤起记忆的三种方法与方案的构思有一定的联系，这三种方法是：

第一，在新皮质中寻找逻辑的、时间序列的联系，即集中思考的方法。

第二，采用联想和类比的方法，寻找旧皮质的线状联系，即在热衷于解决某一特定问题时，对无意中出现的与此无关的一闪念也要有意识地进行联想和类比的方法。

第三，从精神上和情绪上给予一定的刺激，使旧皮质中分散的信息集中起来的方法。这就是在明确了问题的同时，还要进一步使这方面的情绪更加高昂，从而增加分散信息的集中量，以便冲破起控制情绪作用的新皮质的束缚，突然想起已被遗忘的记忆，即创造一种可以使构思自发地产生的条

件。

唤起记忆的方法与进行构思的方法就是这样互相联系的。

想办法（构思）是人们天生就有的特性之一。然而在现实生活中，往往在一旦需要时却不能充分发挥这种特性。

例如：这里有一副螺栓和螺母，有人问它有什么用途？我们经常看到的用途多半是把物与物联系起来。因此，以为它们的使用范围就是“联接”或“固定”，其结果就认为它们是用于装配木箱或固定铁制的书架隔板等，起着联接和固定的作用，而丝毫也脱离不了这个框框。如果为了启发如何考虑螺栓、螺母的功能，可以将两者分开单独考虑，或从尺寸、形状、重量、材料、外观等一些细小方面进行构思，从多方面进行构思。心理学界把前面那种现象叫作功能的稳态。

阻碍方案构思的原因很多。这里把它比作关卡。

认识关。这就是没有认识到问题的关键所在，或错误地理解问题，因而阻碍了方案的构思。

被周围的现象所迷惑，抓不住问题的实质。

不能从不同的问题中找出它们的共同点。

受自己所设条件的束缚。

漏掉了所给的条件。

颠倒了目的与手段、本质与现象的关系。

感觉器官上的偏差。

颠倒了因果关系。

因表面相似而误认为实质相同。

文化关。在日常生活中，文化给与人们的好处是很大的。可以说，文化就是幸福。但对构思来说，它却有着不受

欢迎的一面。这是因为，第一，在社会生活中，要受法律、规则、道德和习惯等特定规范的约束。因此，在不知不觉中，我们的思路受到常识框框的束缚，形成思想上的僵化。结果，很难跳出旧框框进行大胆创新。第二，文化水平的不断提高和科学的迅速发展，给我们的生活带来了合理性和方便，随着这种状态的继续，使人们对成为构思动力的钻研问题意识逐渐迟钝起来。最后，生活在文化社会中的人们就会受到以亚里士多德为代表的逻辑学的影响，用形式逻辑来解决一切问题如：

生搬硬套，墨守成规。

认为什么都想打听是一种不好的习惯。

推理和逻辑万能论。

认为热衷于空想是浪费时间。

过分竞争与过分妥协。

盲目相信统计。

知识的一般化。

知识过多和知识过少。

感情关。缺乏感情上的动力或由于自卑感、思想僵化等感情上和性格上的原因，妨碍了构思的产生。

害怕别人批评。

拘泥于一件事。

过分急躁。

对某些人容易感情用事。

嫌麻烦。

没有魄力。

天生的保守。

所以创造型人才必须是一种综合型人才，仅仅依靠个人的自觉性是很难保证充分发挥创造发明的才能的。因此，必须采取下列措施。

1.接受开发创造性的训练，培养创造能力。受过训练的人，在取得专利权方面的比例是3:1。由此证明，这种为了开发创造能力而进行的专门训练，是培养和提高创造能力的有效方法。

2.学习天才的特性。回顾过去的历史，为人类留下无数的发明和发现而被称为天才的伟人，他们的头脑和我们的头脑一样，但为什么他们能创造业绩呢？学习和研究这些问题，也是提高创造能力的方法之一。天才所具有的共同特性是全面具备了创造型人才的智能结构。

第三节 创造教育

创造教育是创造学的一个分支，它是研究教育的对象、目标、内容、特征、方法和管理，开发人们创造力的一门科学。在当前信息横飞的人才竞争状况下，为了大力开发创造型人才，尤其应在儿童、少年，和青年、中年、成年的不同层次教育中，积极发展创造教育。

不论是美国的教育家杜威提出的实用主义教育方法，还是苏联的著名教育家凯洛夫提出的教育、教学、教养三位一体概念的教育方法，虽有其可取之处，但有许多方面已难适应当前要求。

传统教学以记忆显现型思维为主，即将书本和老师讲课内容不断重复地输入大脑储存，在考试时再输出，这种学习

过程是被动型的。

如果加上就业的压力，分数的压力，文凭的压力，培养出来的人往往相当部份只能是思想不活跃，知识面不开阔，综合分析能力差，解决问题和创造能力不理想的学生。

以往的教育，往往只强调课堂内教学而忽视课堂内、外的结合；只强调书本，忽视书本和实践的结合；只提倡统一性，不提倡广泛性和多层次多样化。总之，很少研究创造思维的开发。

恩格斯指出：“科学是研究未知的东西，科学教育的任务是教学生去探索，去创新”。创造教育是对传统教育的重大改革，通过它可以不断地提高人的创造能力、把智力开发与“四化”建设紧密地结合起来。

下面，从三个方面加以探讨：

一、创造教育的目标

创造教育和传统教育有着一定的区别，创造教育是以培养求知欲望，开发创造能力为目标的，而传统教育往往以知识积累为目标。

创造教育要求人们突破原有的知识范围，尽力扩大新的知识。

现有知识的突破，则可通过创造教育以提高素质，进而掌握创造思维、创造技法，不断地开发创造力。

现代的创造者，不仅需要扩大专业知识，更重要的还需要接受多学科科学。

通过现代化知识的学习、对原有传统方法加以研究总结，并与新学科、文学艺术等学习相结合，就会大大提高创造能力。

文学艺术的学习和研究，将丰富自己的想象力，并提高自己的文字组织和写作水平，提高设计创造过程中的新奇感。

培养、开发创造型和通才型，并有综合创造能力的人才，这就是创造教育的目标。

下面就学生型与创造型加以分析比较：（见表1—1）

由此可见，智能和创造能力存在着联系，但又有区别，既有交差，又分两种不同的范畴。

二、创造教育方法

这里，主要是分析一般传统教育和创造教育之间的区别。（见表1—2）

创造教育的环境也是很重要的。

环境与人们的创造力也有很大关系。一个人的创造力的开发，受到环境条件的促进或制约，大教育的含义指贯彻学校内外及终生的教育。

关于创造环境，大体有以下五个方面可以探讨：

（1）社会生产力状况。生产力的发展程度影响着人们的创造，但人们又可通过创造去发展生产力，创造出有利于创造力开发的各种环境。

（2）社会分工环境。每次社会大分工都会促进社会的专业化生产，而专业化生产又为创造活动的展开提供条件，它将在科技、生产上引起连锁反应。

（3）社会需要情况。社会的需要，会引起社会的注意，使更多的创造者投入某一种技术项目的创造活动。这种社会需要吸引和促进人们的创造力，从而开发越来越多的新技术、新产品。同样，一个企业创造力的开发，也和社会需

要密切关联。

(4) 学校、家庭环境。具有民主气氛的环境，将直接激励创造者和协同者的创造力发挥。封建专制，家长式作风，往往会压抑创造思维和创造能力，使科技发展遭到停顿和破坏。使社会创造力受到巨大影响。民主空气活跃，思想解放，人们的创造能力也得到了发挥。

表1—1

类 别	学 生 型	创 造 型
教学内容	记忆、理解固定的内容和知识	除前述外，还喜欢探索自己想往的各种知识。
学习态度	刻苦，能用意志和毅力来拚搏，能听取老师意见	以兴趣来划分，对自己追求的学科酷爱勤奋，不惜花费时间，思考问题不为老师讲课内容所限，有时会对老师讲述有异议反应。
学习方法	以考试成绩为目标的模仿型方法，熟悉老师讲课和书本内容	对于喜爱探索的课程，研究得细、广、深而且还会主动寻找相应的课外读物。并会有批判精神，从中发现问题，发展知识。
时间安排	按规定时间做完规定之事	不一定按规定时间学习和工作
动 机	尊重现在成果观	不满足现在成果观
对待权威	尊重服从权威	超越权威理论
纪 律	遵守纪律	有时欠守纪律
目标反映	突出书本，但未必有很大创造能力	具有创造能力

表1—2

类 别	一 般 教 育	创 造 教 育
类 型	单纯教学型	探讨开发型
目 的	传授知识	开发创造思维能力
方 法	1.单纯在课堂	1.课堂和走出课堂、参观现场 作社会调查
	2.单纯教书讲授	2.讲话、讨论、交流总结、答疑
	3.单纯按教材讲	3.课本和现代知识相结合，思 想和实践相结合
	4.固定知识和目 标范围	4.开发和超越原有知识范围， 开发创造思维和能力
	5.单纯理论性	5.理论和实践相结合
特 征	1.记忆型	1.应用探索型
	2.学生型	2.创造型

对于某个企业、机关、集体来讲也是如此，决定创造力大小的一个重要因素是领导能否创造出有利于创造力开发的环境。

总之，时代、社会对创造者有较大的影响。我们应该努力创造各种有利的环境，使创造者如鱼得水，能充分地发挥自己的聪明才智，不断地进行创造教育。