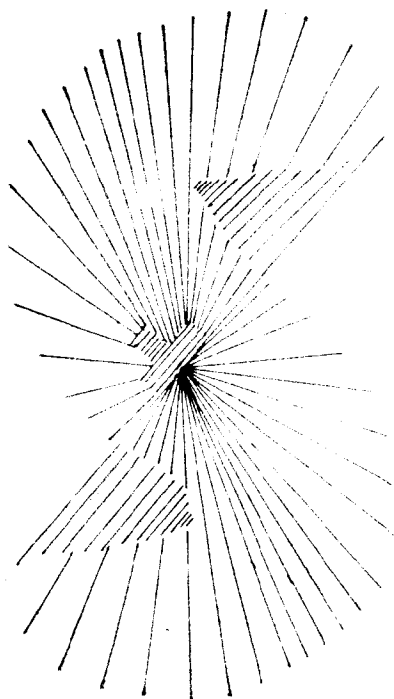


创造方法丛书

创造之门的钥匙

赵为民 李玉春 王 军 编



职工教育出版社

创造之门的钥匙

创造方法丛书之三

赵为民 李玉春 王 军 著

职工教育出版社

206 ②

《创造方法丛书》

主 编：徐军齐

付主编：王希永 张晓京

编 委：苏明立 荆 跃 矫佩民

创 造 之 门 的 钥 匙

赵为民 李玉春 王 军 著

职工教育出版社出版（北京西城区教场胡同4号）

北京大兴包头营印刷厂印刷

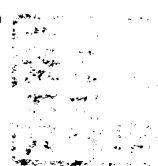
新华书店总店首都发行所发行

787×1098毫米 1/32 印张5.937 千字130 印数1—7000册

1989年5月第一版 1989年5月第1次印刷

ISBN 7—80059—239—1/C·020

定价：2.30元



写在前面的话

发明创造是社会的人在实验与实践中，运用心智才能和知识经验，形成有利于经济文化发展和社会进步的新成果的崇高行为。人类历史上的发明创造成果，不论是知识、思想理论、方法、还是作品、工具、设备、材料，都已成为现代物质文明和精神文明的主要内容，成为现代人类的宝贵文化财富和生存发展的基础，并将与新的发明创造成果一同影响着人类的未来。

从近代到现代，在突破性新技术的基础上，发生了第一、第二、第三次产业革命。目前已经出现的微电子工业、遗传工程、激光工业、光导纤维和航天工业、海洋工业等，同样是创造发明成果的转移而形成的产业。它们所预示的新的技术革命以及将随之而来的新的产业革命，不但对人类生活各个方面会发生空前的影响，而且比历次技术革命和工业革命，更为依赖人类的创造发明活动。可以说，智力的解放、新创造发明成果的涌现，已成为现代科学技术和经济社会发展的前提和基础。

获得235项美国和其他国家专利的杰出发明家W. E. 科克博士说，技术发明中，创造性思维是最重要的。而一个国家的经济发展和实力与人民从事创造发明的能力以及把这些创造发明转变为实用产品的能力直接有关。创造性并非是绝对突如其来的灵感，而是想象力和技巧两者在科学上的结合。而创造工程和技法则能为充分发挥这种综合的长处铺平道路。

AAZ 29/06

法国大生理学家贝尔纳 (Claude Bernard) 说：“良好的方法能使我们更好地发挥天赋的才能，而拙劣的方法则可能阻碍才能的发挥。因此，科学中难能可贵的创造性才华由于方法的拙劣可能被削弱，甚至被扼杀；而良好的方法则增长促进这种才华的施展。”

贝弗里奇谈到创造方法时曾风趣地说：“具有天赋研究能力的旷世希才不会得益于研究方法的指导，但未来的研究工作者多数不是天才，给这些人若干科研方法的指点，较之听任他们凭借个人经验事倍功半地去摸索，更有助于他们早出成果。有一次一位著名的科学家告诉我，他经常故意一段时间不管学生，以便使他们有机会自己适应工作。这种以非沉即浮原理为依据的方法，用于甄拔人才，或许有其可取之处，比起把孩子扔进水里的原始办法，我们今天有更好的教游泳的办法了。”

正如贝弗里奇讲的，“我们今天有更好的教游泳的办法了！”自从本世纪四十年代美国广告代理商奥斯本创立了创造工程学以来，各种创造工程理论、各种技法、流派出现了爆发性的繁荣。这对创造学是一个极大的促进和发展，为开发人们的创造力提供了有力的工具。

本书综合吸收了当今最新的创造学研究成果，向读者重点介绍了若干创造工程理论，并在他人研究成果的基础上，提出了作者的一些思想。

①Bernard, Claude (1865). An Introduction to the study of Experimental Medicine (English translation). Macmillan and CO., New York, 1927

研究方法每前进一步，我们便提高一步，随之在我们面前就展开了一个充满种种新鲜事物的辽阔的远景。本书全面介绍了国内外的种种创造技法，并作了归纳和分类。可以说它是助您打开创造大门的钥匙。目标总要凭借一定的手段来实现，甚至最莽撞的人，早晚也会发现以某些方法实现目标要比其他方法更有效。

本书所述理论和方法人人皆宜，它是科技人员、机关干部、广大教师、高校学生的良师益友，是立志有为者走向成功所应备的参考书。

本书由赵为民、李玉春、王军、三位同志编著。在写作过程中，得到霍桂立、王明珍、滕国生、孙英、姜新生、胡交平、姚民等同志的大力协助，在此深表感谢。

作者

1988.5.18.北京

目 录

一	什么是创造工程学.....	(1)
二	各种创造工程理论综述.....	(3)
三	贝弗里奇的“研究程序”	(10)
四	《人间词话》与艺术创作.....	(14)
五	感情的历程与创造过程.....	(17)
六	创造活动的创造心理阶段.....	(19)
七	创造工程的程序和技术.....	(24)
八	创造技法概述.....	(42)
九	智力激励法.....	(59)
十	联想法.....	(72)
十一	类比法.....	(83)
十二	结构法.....	(94)
十三	设问法.....	(120)
十四	列举法.....	(127)
十五	合成法.....	(135)
十六	转换法.....	(145)
十七	其他技法.....	(155)

一 什么是创造工程学

每当我们读到妙语连珠和滑稽幽默的新创作就会捧腹大笑；在艺术作品面前人们会由衷地感到美的愉悦；而进入到哲学和宗教领域就会感到超然；管理科学的诞生给企业带来了生机；新的技术革命则使人类进入了一个崭新的时代。人们历来就很重视这些科学、艺术的创造和技术发明的成果，崇敬创造发明大家，却往往忽视了对创造发明本身的研究。这就使得一些人把创造发明看得神秘莫测，以为它只是少数天才的事业，而不注意开发自己的创造力。

人的创造力是可以开发的。美国当代创造工程学家奥斯本（Osborn），主动开发自己的创造力，做到“一日一创”成效很大。他潜心研究创造发明过程，从中寻找创造发明的规律和方法。在这个过程中，他自己也由一个失业工人变成了大企业家。他的成功掀起了创造工程的研究热潮，给许多本来已行将破产的企业注入了科学创造的新鲜血液，使其繁荣起来。创造工程学的推广极大地开发了企业职工的创造能力，在美国获得较大的成功。接着，逐步传播到整个西方世界，给许多衰败的企业带来了再生的希望。

究竟是什么原因使得创造工程具有如此神奇的力量呢？这要从它的研究对象和内容谈起。

创造工程的研究对象是什么？它究竟包括哪些内容？目前较为流行的看法是：创造工程学不涉及成果本身，而是专门研究成果是怎么发明出来的。它主要研究创造发明的过程，使发明周期缩短，从而节约更多的人力和资金。它研究创造

发明的原理，揭示创造发明的规律，为后来者抓住创造机遇打开创造通道，从而步入坦途，加快发明速度。它研究创造发明的技法，把过去认为高深莫测的创造发明技术变成有规律可循的一般人能够理解和应用的技能。这样就能把创造发明由原来少数科学家、发明家独有的神秘事业变成大多数科技人员经过努力能够学会的技能。由于创造技法的普及，在一个国家和地区建起庞大的创造发明队伍，推动了科学技术的发展和社会的进步。它还研究价值革新所取得的成果，使科学的创造发明贴近现实，直接解决企业的增收节支问题，并使众多科学家由实验型变成企业型，能用自己的专长和优势直接服务于社会，从而产生巨大的社会效益。

值得一提的是随着20年来对创造学的更为广泛和深入的研究，创造学本身的分支学科也在不断地作为一门门独立的学科而诞生，且日益成熟。从这个角度出发，作者认为，流行的创造工程学是广义上的创造工程学。而狭义上的创造工程学是与创造原理、创造技法等分支学科并列的。

因此，本书所研究的创造工程学是研究创造过程的程序 and 技术的学科，作为一种理论，作者称之为“创造工程技术”。

二 各种创造工程理论综述

对科学创造进行研究的人，其目的之一就是去重新获得导致创造活动的那种思维的各个阶段。对此，伟大的科学家所做的个人说明特别有价值。但遗憾的是他们当中只有很少的人提供这方面的材料。较早地把创造过程分成不同阶段进行研究的是生理学家赫尔姆霍茨（一译赫尔姆柯茨，Helmholtz）和大数学家、哲学家彭加瑞（通译彭加勒，也译普安卡雷，A. Poincare）。

赫尔姆霍茨（1896年）从他的创造活动中认识到创造过程存在着三个阶段：①最初的一种持续不断的研究，直至不可能再进行下去；②一段时间的休息，然后继续恢复研究；③一个突然的、意想不到的答案的出现。

对科学创造过程所做的最好的说明之一是由彭加瑞（1913年）描述的。在一份已成为论述创造力的经典文献的报告里，彭加瑞描述了他是怎样发现了使他出名的福克斯群(Fuchsian groups)和福克斯函数的。他对这个问题已研究了十五天之久，试图做出一个后来被证明是错误的结论，这种函数不存在。他费了一夜功夫，都对这个问题仍然没有取得明显的成果，于是喝了黑咖啡，仍没有睡成觉。他后来写下了这个值得纪念的夜晚：“各种想法纷至沓来，我觉得它们在碰撞冲突着，直到其中的一对连结在一起，可以说是形成了一个稳定的结构。”第二天，在去地质考察的路上，他要上一辆公共汽车，就在把脚踏上踏板的时候，一个念头冒了出来——显然并无任何有意识的努力，甚至他就没有考虑这

一个问题——他“以前经常定义为福克斯函数的变换与非欧几何的变换是同一的。”——这就是创造的时刻，那天彭加瑞继续忙别的事。但他后来证明了这个突然出现的启迪。几天后，他又在一个突如其来的想法中认识到：“不定的三元二次形式的算术变换与非欧几何的变换是同一的。”这些突破导致了数学领域的巨大进展。

彭加瑞在赫尔姆霍茨所描述的三个阶段里又增加了一个阶段：启迪以后的再一次有意努力，以证实所获得的认识。

而公认为是一种适用于各个领域并被人们经过稍加修改后多次仿效的理论是由约瑟夫·沃拉斯（Joseph Wallas）（1926年）提出来的。他认为创造过程包括四个阶段：准备、沉思、启迪和求证。①准备阶段就是创造者做好一切准备工作。用略为自由的方式去思考、收集材料、进行探索、听取建议、让思想漫游。②沉思阶段是指在准备阶段与启迪阶段之间所经历的一段时期，时间有几分钟、几个月、几年、甚至数十年之久。在外在的准备阶段之后，所收集的资料决不仅仅是储存在创造者的头脑里，以一种消极被动的状态放置在那儿。也许所收集的这些材料按照一种我们所不知道、或很少意识到、或意识不到的方式进行着一种内在的加工和组织。③启迪阶段是发生在创造者抓住解决问题的契机这一时刻。有时候它是一种突然产生的直觉、清澈的顿悟，或者是一种感觉——一种处于“预感”和“解决”之间的感觉；有的时候它是一种持续不断的努力的结果。④求证阶段是对成果的检验，以便通过发明者的批判性评价而得到明确的承认。

克雷希和克鲁菲尔德对此作了稍稍的改动，也提出了创

造过程的四阶段理论^①：①准备期：包括检查和清理问题。这一阶段的状态是：高度紧张，全神贯注，努力对对象进行深入的探讨。②酝酿期：将活动重点从意识区转到无意识区。在“创造的短时休息”期间内，思想和计划都必须成熟。这时，有的人养神休息或者睡觉，有的人则通过运动、散步或娱乐活动来“散心”。③灵感期：产生了解决问题的办法。也许灵感期是这样一种状态：“豁然开朗”，“啊！原来如此”，“我找到了”。④完善期：为了准确地阐明问题，全力以赴，锲而不舍，执着地思索和探求。在这个阶段意识功能又开始发挥作用。

约瑟夫·罗斯曼（Joseph Rossman）用调查表的方式考察了710名发明者的创造过程，把沃拉斯的四阶段扩展为七个步骤：①对一种需求或难点的观察；②对这种需求的分析；③对所有可以利用的情况的通盘考虑；④对所有客观的解决方式的系统表达；⑤对这些解决方式之利弊的批评分析；⑥新意念的诞生——创造发明；⑦为找出最有希望的结果所进行的试验，以前面的某些阶段或全部阶段为最终的具体体现所进行的选择和完成。

奥斯本也把创造过程分成七个阶段：①定向：强调某个问题；②准备：收集有关资料；③分析：把有关材料分类；④观念：用观念进行各种各样的选择；⑤沉思：“松弛”，促进启迪；⑥综合：把各个部分结合在一起；⑦估价：判断所得到的思想成果。

有关创造工程的模式还有许多，为了简便起见，作者将以下模式列表介绍：

^①克雷希和克鲁菲尔德《心理学原理》，纽约1962年版。

部分创造工程理论一览表

杜 威	佩 尔 西	格列高里
1. 问题状况 2. 设定问题 弄清问题 3. 假说, 决定解决 问题的计划 4. 推论检验 假 说 5. 实 验 6. 附加说明	1. 联想 ① 观察现象 ② 发现假说 ③ 设立假说 2. 演绎 ① 分析假说 ② 论证 3. 归纳 ① 分类 ② 试验 ③ 判断	1. 设立目标 2. 分析问题 3. 收集材料 4. 材料的系 统化 5. 归纳 6. 制定方案 7. 事前核对 8. 实行方案 9. 评价
片方善始	川喜田二郎	封·凡杰
1. 提出问题 2. 分析问题 难点与目标的 分析, 设定目 标, 分析资料 3. 解决问题, 选择解决 的途径, 并 加以完成	1. 提出问题 2. 收集资料 3. 整理、分类保存 4. 资料集约化 5. 资料系列化 6. 处理副产品 7. 判断资料 8. 决断 9. 判定步骤 10. 设定程序 11. 实施 12. 鉴定结论	1. 调查方向 2. 设定测定标准 3. 找出方案 4. 定出最恰当的 步骤 5. 解 决 6. 使他人了解

戈 登	中山正和	哈罗德·R·布尔
1.提出问题 2.异质驯化 3.实践的具 体途径确 定问题 4.驯质异化 5.心理状态 6.问题的融合 7.观点 8.解答	1.决定目的 (把握问题) 2.联想 3.决定方法 4.决定程序 5.实施程序 6.评价	1.设定问题 2.分析问题 3.收集资料 4.分析资料 5.综合资料 6.评 价 7.提出新资料
市川龟久弥	沙克劳斯	莫里斯·斯坦恩
1.发现问题 2.设定问题 3.探索观点 4.发现本质、原理 5.探索模式 6.导入条件 7.发现新思想	1.定向 2.准备 3.设想 4.评价 5.行动	1.假设的形 成阶段 2.假设的检 验阶段 3.结果的传 达阶段

上述各种理论中，也有人试图把它们区分为：解决问题的过程、创造过程和创造工程的程序等三个方面。日本创造学专家恩田彰在其大作《创造性开发的研究》（恒星社厚生阁，1980年第一版）一书中曾专门列表（如下）比较了三者的差别。

三个过程的比较

过程 阶段	创造过程	解决问题的过程	创造工程的程序
第一阶段	1. 准备	1. 发现问题 设定课题	1. 决定目标 (把握问题)
第二阶段	2. 酝酿 3. 探明	2. 建立假说	2. 联想
第三阶段	4. 检验	3. 检验 4. 评价	3. 决定方法 4. 决定程序 5. 实施程序 6. 评价

恩田彰先生将创造模式加以区分有一定的意义。但是，从他的同一本书（《创造性开发的研究》）中所罗列的创造过程、解决问题的过程和创造工程的程序等表格中也可以发现，各个研究者只是侧重点不同而产生的对创造工程的不同表述。因此，作者认为，创造工程应当涵盖各种表达方式，而各种表达方式则都是创造工程的表述方式之一。

而针对经典的表达方式——约瑟夫·沃拉斯的“准备、沉思、启迪、求证”四阶段论，看上去似乎是合理的。然而，必须明白，在几种情况下会有不止一个阶段在同一时间发生，或者同一阶段会在创造工程中重复出现几次。

作者在经过对部分事实的考察和自己经验的总结，特别是拜读以前的众多创造学家的大作之后，提出了一种创造工程模式——创造工程技术，将在本书第七部分谈到。

三、贝弗里奇的“研究程序”

W·I·B·贝弗里奇教授是一位卓有成效的动物病理学家，也是一位早为我国读者所熟知的科学思想和科学方法研究方面的通俗著述家。他的《科学研究的艺术》一书由科学出版社出版后，受到国内广大读者的欢迎。经过了30年之后，他又在科学事业的新进展的基础上，写出了《发现的种子》(1980年)一书。在这本书里，贝弗里奇“勾画出一个研究纲领的共同程序”。

问题的识别

起点通常是对一个问题的识别。这或许是一个很明显的实际问题，比方说，是医学、农业或工程中的实际问题；或者也可能是由于对流行理论的不满而出现的一个理论问题。以一种有意义的方式选择重要问题并为它们设计出框架就会增加获得有效答案的可能性。尽力把问题确定，把它限制到特定的组成中，语义学在这个阶段可能有用，它能有助于人们澄清概念。排除所有定义错误的言辞并不总是可能的，也许是不需要的，但至少应该意识到这可能是错误的来源。语言原来是为日常事物而创造的，它们常被用作很少被理解的现象的术语，或用作没有质料存在的数学概念；这种实践可能是一种阻碍，甚至也可能成为一种危害。

资料的搜集

通过查阅文献、系统地观察问题的实际方面以及从各种