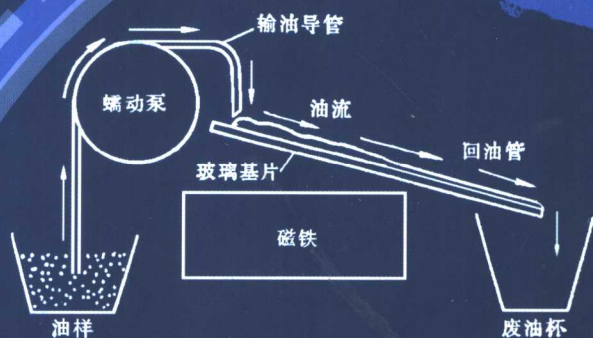
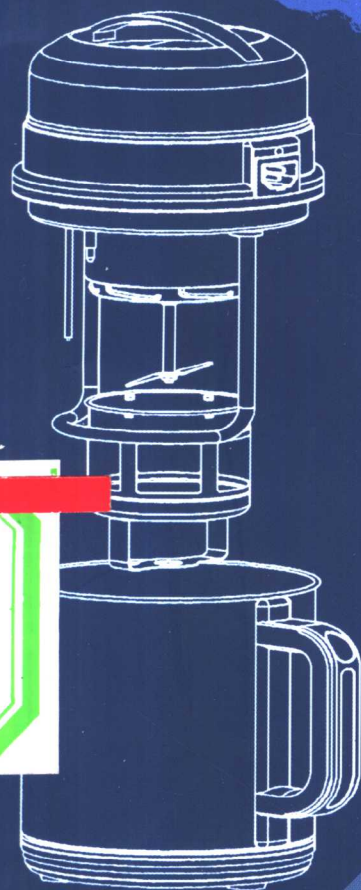




北京市高等教育精品教材立项项目

创新思维与创造技法



杜永平 主编



北方交通大学出版社
<http://press.njtu.edu.cn>

北京市高等教育精品教材立项项目

创新思维与创造技法

杜永平 主编

北方交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

创新教育是我国教育界的一项重要任务,学习和应用创新原理和创造技法对于提高人们的创新意识,开发个人和群体的创造力,具有重要的理论意义和实用价值。

本书分3篇14章,系统地阐述了创造的基本概念、创新思维原理和创造技法。主要内容有:创造的基本概念、思维定势、联想、想像、灵感、直觉、思维的发散与收敛、列举分析型创造技法、组合思考型创造技法、逻辑推理型创造技法、观察发现型创造技法、智力激励型创造技法、检核提示型创造技法和系统分析型创造技法。

本书可作为高等院校开展创新意识和创造技法教育的教材,也可以作为其他人员学习的资料。

图书在版编目(CIP)数据

创新思维与创造技法 / 杜永平主编. — 北京:北方交通大学出版社, 2003.9
ISBN 7-81082-172-5

I. 创… II. 杜… III. 创造学 - 高等学校 - 教材 IV. G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 060248 号

责任编辑:高学民

印刷者:北京东光印刷厂

出版发行:北方交通大学出版社 电话:010-51686045,62237564

北京市西直门外高粱桥斜街44号 邮编:100044

经 销:各地新华书店

开 本:787×960 1/16 印张:12.25 字数:269千字

版 次:2003年9月第1版 2003年9月第1次印刷

印 数:2000册 定价:23.00元

0

前言

创新是技术和经济发展的原动力，是国民经济发展的重要因素。当今世界各国之间在政治、经济、军事和科学技术方面的剧烈竞争，实质上是人才的竞争，而人才竞争的关键是人才创造力的竞争。在知识越来越社会化的时代，获取知识相对比较容易，而创新成了最艰巨、最迫切的任务。

为了适应 21 世纪人才培养的要求，必须转变教育观念，探索新的培养模式，而改革的重点是加强学生素质教育和创新能力的培养。现在我们的教育还缺乏创造性，培养出来的学生缺乏创新意识，他们的大脑是充满了知识的大脑，不是一个开阔的大脑，更不是一个会创新的大脑。他们常常认为创新离自己很遥远、创新是少数“天才”人的行为，于是他们从根本上丧失了创造的欲望，创新精神也就更无从谈起。事实上，他们是不了解自己原本有多大的创造潜能，不知道创新能力不是少数“天才”独有的能力，而是人人都有潜能。普通人与“天才”的差别实际是创造潜能开发程度不同的差别。科学研究表明，人在小时候最有创新能力，随着年龄的增长，随着经历事情的增多，思考问题的框框（思维定势）也越来越多，创新意识和创造能力在下降。

我们教育的目的之一就是要培养学生提高创新意识、打破思维定势的框框、学会创新思维原理和创造技法、挖掘创新潜能。北方交通大学自 1999 年开设培养学生创新意识和能力的“创新工程”课程以来，深受学生的欢迎。听课的学生普遍认为自己的创新意识提高了，碰到问题知道如何去思考了。从教学中我们深深感到没有合适的教材可以选用，所以，促使我们考虑编写这本教材。

本教材有以下两个特点：一是兼顾创新思维原理和创造技法，既有像联想、想像、灵感、直觉这样的突变式思维原理，又有指导人们如何进行创新实践的创造技法；二是辅助以大量的案例，在每种思维原理和创造技法之下，配以大量用该原理和技法解决问题的案例，以加深读者对该原理和技法的理解，为以后的应用打下良好的基础。

参加本教材编写工作的有北方交通大学杜永平（第 1、2、4、5、14 章）、房海蓉（第 6、7、8、13 章）、张英（第 3、9、11、12 章），首都医科大学鲁玮瑗（第 10 章），由杜永平担任主编。

由于作者水平所限，不当及疏误之处在所难免，敬请各位教师和广大读者批评指正。

杜永平

2003 年 9 月于北京

0

目 录

第1篇 创新基础知识

第1章 创造的理论基础	3
1.1 创造的基本概念	3
1.2 现代创造活动的基本特点	8
1.3 创造活动的基本要素	11

第2章 思维定势	16
2.1 概述	16
2.2 权威定势	18
2.3 书本定势	20
2.4 从众定势	22
2.5 经验定势	23
2.6 突破思维定势	25

第2篇 创新思维原理

第3章 联想	33
3.1 联想的概念	33
3.2 相似联想	36
3.3 对称联想	40
3.4 相关联想	42
3.5 仿生联想	44
3.6 强行联想	45
3.7 置换联想	45

第4章 想像	47
4.1 概述	47
4.2 形象化想像	50

4.3 组合想像	51
4.4 纯化想像	52
4.5 取代想像	53
4.6 预示想像	54
4.7 引导想像	55

第5章 灵感	58
5.1 概述	58
5.2 自发灵感	60
5.3 诱发灵感	62
5.4 触发灵感	64
5.5 逼发灵感	67
5.6 怎样激发和利用灵感	69

第6章 直觉	71
6.1 直觉的基本概念	71
6.2 直觉的特点	72
6.3 直觉在创造性思维中的作用	75
6.4 直觉的训练	77

第7章 创造性思维的发散与收敛	78
7.1 基本概念	78
7.2 发散思维的特点	81
7.3 纵向发散思维	83
7.4 横向发散思维	90
7.5 无序思维	93

第3篇 创造技法

第8章 列举分析型创造技法	97
---------------------	----

8.1 希望点列举法	97	11.3 变换视角法	149
8.2 缺点列举法	101	11.4 迂回发现法	153
8.3 特性列举法	104		
8.4 信息列举法	108	第12章 智力激励型创造技法	156
第9章 组合思考型创造技法	110	12.1 奥氏智力激励法	157
9.1 主体添加法	111	12.2 改进型智力激励法	160
9.2 同物自组法	114	12.3 函询智力激励法	163
9.3 异类组合法	116		
9.4 重组组合法	121	第13章 检核提示型创造技法	165
9.5 信息交合法	123	13.1 奥斯本检核表法	165
第10章 逻辑推理型创造技法	126	13.2 动词提示检核表法	169
10.1 类比创造法	126	13.3 5W2H 提问法	173
10.2 移植创造法	131	13.4 专项问题检核表法	175
10.3 归纳创造法	135		
10.4 演绎创造法	139	第14章 系统分析型创造技法	177
第11章 观察发现型创造技法	141	14.1 形态分析法	177
11.1 机遇捕捉法	141	14.2 等价变换法	180
11.2 动态发现法	147	14.3 物场分析法	182
		14.4 价值分析法	184
		参 考 文 献	189

第 1 篇

创新基础知识

1

第 1 章 创造的理论基础

1.1

创造的基本概念

1.1.1 创造的基本概念

历史事实证明，在人类的一切活动中，最重要的是发明创造。因为：

- 一个人，离开发明创造就意味着失去人生最美好的意义和最宝贵的价值；
- 一个企业，忽视发明创造就预示着企业将跌入低谷，走向衰败；
- 一个民族，失去发明创造就丧失了全民族的进取精神。

所以，一个人、一个企业、一个民族都要为生存发展而发明创造。什么是发明创造呢？

一提到发明创造，人们自然想到相对论、原子弹、中国的四大发明、电灯、计算机等，这些无疑是科学技术上的重大科学发现和发明。其实，在我们日常工作和生活中同样有很多的发明和创造。例如，工人为了防止冲床冲伤手指，将几颗钢珠填进手套的手指部；农民为了降低孵化成本，采用塑料薄膜水袋孵鸡；战士为了缩短整装时间，琢磨出快速打包行李的办法，所有这些也都是发明创造。可见，发明创造并不神秘，也并非高不可攀，在人类生活和社会活动中，事事、时时、处处都存在发明创造，大到航天飞机，小到纽扣、缝衣针。

发明创造，不论大小都是人类进步的动力。导弹和缝衣针，它们的功能虽然悬殊，但其发明创造的意义同样伟大。国际上曾评选出改变 20 世纪面貌的十项发明，其顺序为：拉链、微型电脑、飞机、水中呼吸器、石膏夹、尼龙、火箭、飞艇、电视机、电冰箱。冠于十大发明之首的竟是那不起眼的小玩意——拉链，世界上无数人日常生活中不可缺少的东西。可见，发明创造离不开生活，生活需要发明创造。所以，我们要认识发明创造、学习发明创造的规律和技法。

我们通常听到人们议论：“某某人的脑袋好用、够用”、“某某人的脑袋不好用、不够

用”,为什么有这样的差别呢?是不是学历高、知识丰富的人,脑袋就一定好用、够用呢?粗略地看似是这样。其实要看是解决什么问题,如果是想他所熟悉的常规问题,知识丰富的确能使思考效率提高;而如果要思考需要创新、有所突破的非常规问题,知识丰富的脑袋也可能会“不好用、不够用”,甚至还可能会比知识不丰富的脑袋更不好用、更不够用。因为重要的因素之一是,知识丰富的人不一定善于运用创新思考方法。

1. 创造的定义

创造的最一般的阐述是《辞海》中的解释:首创前所未有的事物。

人们不断地研究各种工程活动中创造实践的共同特征,并力图对创造进行学术上的定义,然而,要给出一个严格的、统一的定义不是一件容易的事,到目前仍是各述己见。

日本创造工程学家恩田彰教授在《创造的理论和方法》中,列举了人们提出的有关创造的83个定义,具有代表性的说法有下述几种。

“创造是用新鲜的观点解决各种各样的问题,发现和发明出更好的东西的活动。”

“创造是人类智慧行为的一种,它通过对储存的信息资料做出选择和判断,并产生出新的有价值的东西。”

“创造是以独特的设想和努力去开拓对于个人、集体、国家和人类未知的领域,以造福社会的活动。”

“创造是指在破坏旧事物的基础上,产生新事物的活动。”

“创造是在智慧作用下进行推陈出新,使事物产生性质突变,从而推动社会进步的活动。”

尽管定义说法各种各样,但它不影响人们对创造活动规律的深入研究,不影响对创造实质的认识。

2. 创造的实质

(1) 创造是一种有目的的实践活动,是人类认识世界、改造世界的一种最基本的生产实践

任何创造都有着特定的目的,并需要经过实践活动才能完成。科学家创造的目的在于发现自然界的奥秘,提高人类认识自然的能力;发明家发明的目的在于首创前所未有的人工事物,提高人类改造自然的能力;技术革新的目的在于通过革新生产工艺、改进技术装备、提出新方案,把事情做得更好,提高经济效益和社会效益。

(2) 创造必须提供富有创新性的成果

人们的生产实践多种多样,也能获得各种各样的劳动成果,但并非全部是创造活动和创新成果,只有那些具有创造性的成果才能被视为创造。例如,爱迪生发明电灯是创造,因为他的成果与当时的油灯相比,具有更先进的照明特性,是前所未有的突变;工程师设计时,超出设计手册和规范的约束,设计出转子式发动机,相对往复式发动机就是一种创新性成果;而机械设计课程设计中,学生参照设计手册和图册,设计一个两级减速箱,也设计出

了图纸,但它不是创新性成果。

(3) 创造是创造者聪明才智高度发挥的行为

无论是重大创造还是一般水平的创造,都是人的智能在特定条件下的物化。面对同一问题,不同的人有不同的求解思路,只有运用智慧,选择与众不同的思路和方法,才有可能实现真正的创造。例如,挂在教堂里的吊灯,在微风吹动下不停地摆动,人们习以为常。而伽利略仔细观察吊灯摇摆的幅度,发现无论摆幅大小,每一摇摆的时间竟和自己脉搏跳动5次的时间完全相同。回家后马上用绳子坠铅吊起来摆动,经大量实验,终于发现了著名的单摆等时性原理,并绘制出“摆钟”的图纸,几十年后,荷兰物理学家惠更斯研制出了世界上第一架摆钟,实现了人类计时史上的一次飞跃。

台虎钳都是丝杆螺母机构,用它来夹紧一个100 mm的工件时,若螺距为5 mm,则需要转20圈,所以速度慢、工效低。国外专家曾设计过新的台虎钳,都因缺乏实用性而得不到推广应用。中国的范朝来,于1987年成功地开发了“范氏快夹台虎钳”,应用这种台虎钳,不管工件多么薄、多么厚,只需用手一推、一转手柄,不到一秒钟便把工件夹紧,而且可以夹持球形、椭球形、菱形、三角形、楔形等工件,其结构只是在原来机构上增加3个小零件。被国外媒体誉为“机械螺旋传动史上具有划时代意义的重大创造”。

1.1.2 创造工程学科的形成

创造活动自人类开始制作简单的工具起就存在,它的不断发展为社会的进步做出了巨大的贡献,可以说“没有创造就没有社会的进步”。

真正将人类创造活动进行理性化研究是古希腊以后的事。据考证,最早研究创造问题的文献是公元前300年古希腊学者帕普斯的《解题术》。而后,培根、伽利略等人在自然科学方法论方面进行了大量的研究,提出了观察法、实验法、归纳法、演绎法等,为人们开展新的创造提供了实用工具。

接着,1637年法国数学家、哲学家笛卡尔发表专著《方法论》;1908年法国天文学家、哲学家彭加勒发表专著《科学与假说》、《科学的方法》;1931年美国心理学家洛曼调查了700名高产发明家,总结编写了《创造发明者心理学》等。随后,社会上出版了大量的哲学、逻辑学、心理学著作,都涉及创造问题。这些研究为创造工程学的形成提供了科学的理论基础。

创造工程学作为一门独立的学科登上历史舞台的是1936年美国的通用电气公司。科技的发展和市场竞争的日益激化,企业必须在创新中寻找出路,不创新就会被淘汰,在这种压力下,美国通用电气公司组织专家对科学技术和经营管理的创新思路 and 技巧进行实用性研究,编写出《创造工程》的讲义,并对职员进行创造工程的教育,使企业的创新能力大为增强。这一做法受到其他公司的关注和研究。

1941年,美国BBDO广告公司经理奥斯本发表《思考的方法》,系统地提出了“智

力激励法”；

1942 年，美国加利福尼亚大学韦开教授提出“形态分析法”；

1944 年，日本东京大学市川龟久弥教授发表了《独创性研究的方法论》、《创造工程》，提出了“等价变换法”；

1979 年，苏联学者 Г·С·阿利特舒列尔在《创造是一门精确的科学——解决发明创造课题的理论》中，创立了“物场分析理论与方法”。

有了上述这些研究，创造工程学就从哲学、心理学体系中分离出来，以创造原理和创造技法两大研究方向构建了创造工程学的学科体系雏形。

1.1.3 创造工程学的研究对象

人们从事不同专业（机械工程、土木工程、管理工程等）的创造活动有着不同的特点，但是，他们的创造活动总会遵循某些共同的认知模式和问题求解思路，表现出某些规律性的特征。所以，创造工程学是在对诸多创造工程活动研究的基础上，将创造活动作为一个整体进行理性化研究，以揭示创造活动的基本原理和基本方法。它以创造理论和创造技法为主体进行应用性研究。

创造工程学通过对科学发现、技术发明、技术革新等个体创造活动的研究、分析综合、抽象升华，使创造活动整体规律的研究得到发展。

1. 科学发现

科学发现是发现新的科学事实和新的科学理论的创造活动。它揭示客观世界存在、但还没有被人觉察到的事物、现象和规律。其目的是认识世界与探索世界的本源和规律。主要解决“是什么”、“为什么”的问题。例如，马克思的剩余价值规律，揭示了人类社会发展的基本模式；门捷列夫的元素周期律，为人们认识各种化学元素之间的联系提供了新的理论；李四光发现中国的第四纪冰川遗迹，打破了中外地质权威的“中国没有第四纪冰川”的定论。

2. 技术发明

技术发明是利用自然科学法则创造前所未有的人工事物的创造活动，是应用科学原理改造世界。主要回答“做什么”、“怎么做”的问题。

3. 技术革新

技术革新是对已有技术和产品的改进、完善和应用，是在已有技术基础上的再创造。主要任务是怎样把事情做得更好。

4. 科学发现、技术发明、技术革新的相互关系

(1) 发现是产生发明的重要源泉。电磁感应现象的发现导致发电机的发明；激光的发现引发激光手术刀、激光武器、激光唱机的发明。

(2) 发明对发现有积极的反作用。天文望远镜的发明，进一步推动了新天体的观察和发现。

(3) 技术革新是技术发明向生产力转化的过程，是发明实用化的再创造。例如，瓦特发明了蒸汽机，但体积大（汽缸内径1米、冲程2米）、功率小（10马力），许多人的技术革新，获得了一种更具有实际价值的大功率蒸汽机。

1.1.4 创造工程学的研究方法

1. 系统研究法

创造活动涉及创造主体的行为、创造客体的实际要求、创造环境的约束，在研究时必须把它们看做一个相互作用的系统来考虑、来分析。所以，系统研究法就是从整体与部分、整体与外部环境的关系进行综合研究、全面考察，以达到最佳研究效果的研究方法。

2. 案例研究法

通过对创造案例的事实进行综合分析后揭示其中道理的研究方法。研究时，首先搜集若干典型的创造活动事实，经过科学的分析与概括，把带有共性的、普遍性的东西从个性的、特殊的事例中抽取出来，升华为某种规律。例如，日本于1983年12月到1984年8月对821位发明家进行调查，发现这些人在创造过程中都产生过灵感，其灵感产生的地点，在家中占42%、在户外占40%、在单位占18%。

3. 追踪研究法

追踪研究法是一种有目的、有计划的向前延伸的研究方法。例如，美国的特尔曼于1921年对1528名智力超常儿童（智商在130以上）进行长达50年的追踪研究。1928年对这些学生的家庭进行调查；1936年通过信函方式继续了解和掌握他们的情况；1940年把这些学生召集到学校座谈，并进行了各种心理测验；以后每经过5年进行一次通信调查，到1960年，这些被调查对象的平均年龄49岁，其人数仍然保持原来的80%；1972年，其人数保持原来的67%。通过这50年的追踪研究，证明早年的智力测验并不能正确地预测晚年的工作成就，关键在于后天的创造力开发。这一结论，对于区别智力与创造力，对于人才的培养、创造力的开发具有重要的指导意义。

4. 实验研究法

实验研究法是借助实验方法对创造活动进行观察与思考的一种研究方法。例如,湖南师范大学举办创造力开发短训班,讲解创造基本知识和理论,用试卷形式对学员进行培训前后的思维水平测验,并运用数理统计的方法进行分析与研究,得到以下两点结论。

(1) 培训前,学员可以提出一些创造性设想,但思维水平偏低,且呈偏态分布。表明每个正常人都具有创造力,创造力是人的一种属性。

(2) 培训后,学员的思维品质(流畅性、灵活性、独特性)都有明显的变化,思维水平趋于正态分布,且整体品质大为提高,尤以思维的独特性水平提高最为突出。这表明创造力是可以通过教育、训练、学习而得到强化和提高的。

1.2

现代创造活动的基本特点

1.2.1 现代创造活动的加速性

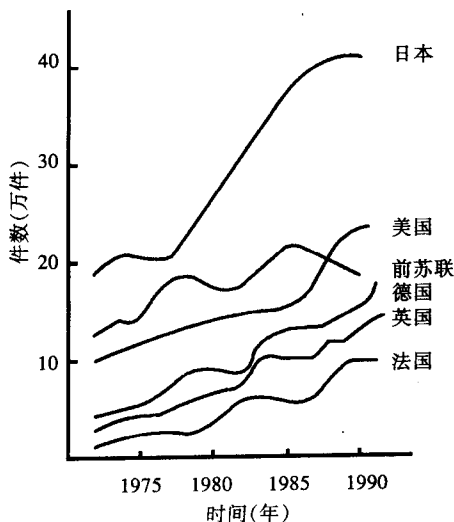


图 1-1 世界主要技术大国年专利申请增长状况

加速性是指创造活动节奏的加快。这种加快可以从发明创造成果的数量和发明创造开发周期的变化趋势来分析。

1. 从专利申请增长率分析

日本科技白皮书提供的世界主要技术大国,年专利申请量都处于增长状态,尤以日本增长最快,如图 1-1 所示。中国的专利申请量平均每年增长 24%。

2. 从成果总量分析

据有关统计资料介绍,1968—1978 年的 10 年中科学发现比过去 2000 年的总和还要多。

3. 从产品的更新换代周期分析

发明创造的加速,使商品的市场寿命周期越来越

短,一般机械产品的市场寿命:20世纪60年代为13年,70年代为8年,80年代为5年。

4. 从发明创造的开发周期分析

发明创造通常要经历产生创意、研制、商品化等阶段,从产生创意到使发明创造成果转化为现实生产力所经历的时间称为开发周期。表1-1列出了部分对科学技术进步具有重大影响的成果的开发周期,18世纪以前为70年以上,19世纪为20~70年,20世纪小于20年。所以,有了创意,要用最快的速度产品化,否则,将会失去市场。

表1-1 部分成果的开发周期

发明项目	开始年代	实现年代	周期(年)
蒸汽机	1698	1782	84
汽船	1707	1807	100
照相机	1727	1869	112
水泥	1756	1844	88
火车	1769	1825	56
电动机	1829	1886	57
无线电	1867	1902	35
汽车	1868	1895	27
飞机	1897	1911	14
电视机	1922	1934	12
原子弹	1939	1945	6
激光器	1958	1960	2

1.2.2 现代创造活动的综合性

综合性是指综合两种及以上的技术或产品进行创造活动的性质。国外学者统计了1900年以来480项重大科技成果的构成,如图1-2所示。20世纪50年代以来,独创性成果比例日趋下降,综合性成果比例逐年增大。综合性创造已成为现代创造活动的最主要方式,有以下两个原因。

(1) 独创性成果依赖基础理论研究,需要大量资金和较长的时间。目前,基础理论研究越来越难,独创性成果也越来越少。

(2) 生产实践中,已有的技术经过有机综合可以产生新的组合技术。例如,遥感技术是微波技术、红外技术、照相技术、扫描技术、自动控制技术、电子计算机技术

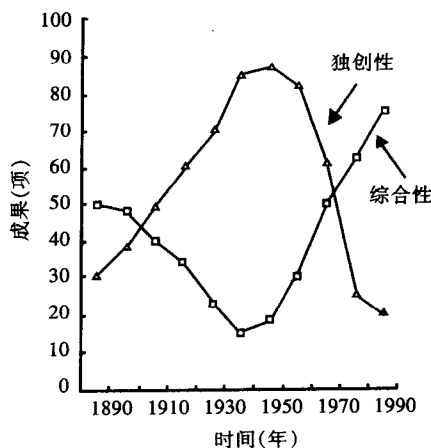


图1-2 1900年以来480项重大科技成果的构成

术的有机结合。机电一体化技术是机械技术、电子技术、信息技术、控制技术的有机结合。多功能台灯、多功能扳手、多功能机床等都是几种产品或功能的组合。

认识现代创造活动的综合性特点,对于创造导向具有重要意义,综合现有技术进行新的创造是一条多、快、好、省的创造途径。

1.2.3 现代创造活动的群体性

群体性是指创造发明仅靠个人的创造能力是远远不够的,而是要发挥群体的才智,通力协作。例如,前苏联,职务发明占 90%;中国的国家发明奖都为职务发明;在日本,19 世纪主要为个人发明,20 世纪主要为群体发明。为什么要提群体性呢?

1. 与现代创造的复杂性分不开

科技的进步,社会的发展,使创造发明的起点大为提高;创造发明涉及多学科知识,单人的知识有限,难以达到解决复杂问题的知识要求。

2. 与创造的巨大研制费用有关

虽然 19 世纪的研制费用与 20 世纪的研制费用难以进行具体的比较,但是,许多评论家仍然认为,19 世纪没有任何一项科技创造的研制费用可与 20 世纪的高价研制费用相匹敌。例如,荧光灯研制费 17 万美元,密纹唱片的研制费为 25 万美元,尼龙的研制费为 100 万美元,电力机车辅助电流(逆变器)的研制费为 960 万元人民币。这种巨额的研制费用,个体创造者是望而生畏的。

1.2.4 现代创造活动的风险性

风险性是指从事创造活动需要投入一定的人力、物力和财力,但最后不能预期取得创造成果,甚至遭受损失的现象。例如,河北香河司机饮酒控制器总厂在 1988 年就研制出了司机饮酒控制器。司机饮酒控制器有两盒香烟平着放那么大,接出两股导线,其中一头连接着一个景泰蓝的龙头,龙嘴里藏着接收器的探头。该产品非常灵敏,空气中的酒精含量达到万分之零点二五,就是说,只要司机喝了一瓶啤酒,或者喝了不到一两白酒,在 60~80 厘米距离内,控制器就会发出警报,并将车停住。发出警报到停车的时间可以在 25 秒或 45 秒间进行调整,这样就不会因突然停车而造成道路阻塞。这个产品已经申报国家专利,并于 1988 年通过技术鉴定。由于没有和有关部门取得联系,因而市场没有打开。已生产的几万件产品没有销路。这种产品对社会肯定是有好处的:司机饮酒后车便不能开动,也就减少了交通事故的发生,减轻了交通警察的压力。然而有酒后驾车毛病的司机,不会主动花 300 元钱把这个“劳什子”装在车上让它治自己的。

风险性包含两层意思。

1. 创造失误

研究者选择了没有发展前途的课题，重复他人已完成的课题，产品化后经济效益不佳等。

2. 创造失败

选择的课题是对的，由于受技术条件的限制而没有达到目的。

为了减少风险性，选择课题时需要考虑：产品的市场竞争力（高效、自动化、多功能、小巧、外观造型好），创造发明的周期，环境制约（环保、能源、安全、经济性），重视市场的需求和科技发展趋势的预测与决策。

1.3

创造活动的基本要素

创造活动的四种基本要素（创造主体、创造对象、创造手段、创造环境）客观存在及相互作用，认识到创造活动是这些相关要素构成的整体所表现出来的动态过程。

1.3.1 创造主体

创造主体是指创造者，是产生创造行为的载体，是占主导地位的要素。创造主体可以是个体也可以是群体。个体与群体不是简单的相加关系，从系统的观点看，群体的创造力大于各个个体的创造力之和。一项创造活动究竟由个体还是由群体来完成，取决于创造课题的技术水平、难度、经费大小、创造环境等，不管是个体创造还是群体创造，都要使其创造力得到充分发挥。

任何创造活动都围绕着解决问题这一中心进行，尽管创造内容千差万别，创造主体的行为表现和心理特征异常复杂，但创造活动的阶段性和有序性特征却是普遍存在，一般可以分为五个阶段。

第一阶段是提出问题阶段。工作动机具有启动创造行为的重要作用，给创造过程的发展提供动力保证。

第二阶段是准备求解问题阶段。除了用已有的理论、规范、方法和操作规程去解决问题外，更重要的是要产生富有创造性的方案。这个阶段，有关领域的知识越丰富，提供的