

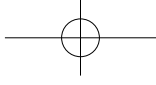
高等院校公共基础课系列教材

创新创业教程

(第四版)(微课版)

戴玉梅 张嘉赢 编著

清华大学出版社
北 京



内 容 简 介

本书是一本专业的创新创业教育用书,在编写过程中,以提升学生的创新精神、创业意识和创业能力为核心,以通俗的语言、丰富的实例、有效的训练,系统地介绍了创新创业的基本思维方式、相关技能方法,符合高等院校转型发展时期人才培养的需要。本书共分为创新和创业两部分,主要内容包括创新基本理论,创新思维方法,创造性技法,创新产品产业化,创业、创业精神和创业者,创业机会,创业中的商业模式构建与资源获取,创业计划与财务评价,“互联网+”创新创业等内容。每章都安排了相应的训练、思考和测试内容,帮助读者通过实际训练及时、全面地掌握各章的知识点。

本书可作为高等院校创新创业课程的教学用书,也可作为企业继续教育的培训教材,还可用作读者拓宽视野、增长知识的自学用书。

本书配套的电子课件和习题答案可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载,也可以扫描前言中的“配套资源”二维码获取。扫描前言中的“看视频”二维码可以直接观看教学视频。创新部分已开通网络课程,以帮助读者远程自学。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。举报:010-62782989, beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

创新创业教程:微课版/戴玉梅,张嘉赢编著.—4版.—北京:清华大学出版社,2024.2

高等院校公共基础课系列教材

ISBN 978-7-302-65420-9

I. ①创… II. ①戴… ②张… III. ①大学生—创业—高等学校—教材 IV. ① G647.38

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2024) 第 019942 号

责任编辑:胡辰浩

封面设计:周晓亮

版式设计:孔祥峰

责任校对:马遥遥

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <https://www.tup.com.cn>, <https://www.wqxuetang.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-83470000

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:大厂回族自治县彩虹印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:17.75

字 数:421 千字

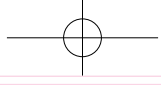
版 次:2015 年 8 月第 1 版

2024 年 2 月第 4 版

印 次:2024 年 2 月第 1 次印刷

定 价:79.00 元

产品编号:102466-01



前

言

2018年9月，国务院印发《关于推动创新创业高质量发展打造“双创”升级版的意见》，指出要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，按照高质量发展要求，深入实施创新驱动发展战略，并强调要强化大学生创新创业教育培训。

2021年10月，国务院办公厅印发《关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》，要求以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，坚持创新引领创业、创业带动就业，支持在校大学生提升创新创业能力，支持高校毕业生创业就业，提升人力资源素质，促进大学生全面发展，实现大学生更加充分更高质量就业。

党的二十大报告中强调“必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力”。本书根据创新创业教育新的形势及发展趋势，在前三版的基础上，增加了新的知识点、案例及微课资源，结合大学生群体的特点，帮助他们了解和掌握创新创业的相关知识和规律，提高大学生的创新意识和创业能力。

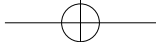
在编写过程中，内容取舍以实用、实际、实效为原则，精讲细练，对各知识点和技能进行着重叙述；案例贯穿全书，使本书颇具可读性，并以训练、思考、测试等多种形式充分调动思维，从而达到使学生触类旁通、快乐学习的目的。

本书适合作为高等院校各专业开展创新创业教育的教材，也可作为企业继续教育的培训教材，还可用作读者拓宽视野、增长知识的自学用书。教师可根据教学对象和授课学时的不同，灵活选择相关内容进行重点学习。

本书由沈阳大学戴玉梅、张嘉赢编著。全书共分9章，各章编写人员及分工如下：李长智编写第1章；丁旭编写第2、8章；张嘉赢编写第3、5章；戴玉梅编写第4、9章；杨春鹤编写第6章；李丹编写第7章。全书最终由戴玉梅总纂。在编写过程中，沈阳大学副校长王淑梅审阅了书稿，并提出许多好的意见和建议，在此深表感谢。

由于编者水平有限，书中难免有错误与不足之处，恳请专家和广大读者批评指正。在编写本书的过程中参考了相关文献，在此向这些文献的作者深表感谢。我们的电话是010-62796045，邮箱是992116@qq.com。

本书配套的电子课件和习题答案可以到<http://www.tupwk.com.cn/downpage>网站下载，也可



以扫描下方二维码获取。扫描下方二维码可以直接观看教学视频。创新部分已开通网上开放课程，便于读者远程自学。

扫描下载



配套资源

扫一扫



看视频

编者
2023年10月

目 录

第1章 创新基本理论 1	第3章 创造性技法 63
1.1 创造、创意和创新..... 1	3.1 创造性技法概述..... 63
1.1.1 创新的概念..... 2	3.1.1 创造性技法的概念..... 64
1.1.2 创意开发理论..... 7	3.1.2 创造性技法的特点..... 64
1.2 创造性思维的理论..... 11	3.2 创造性技法的基本原理..... 65
1.2.1 创造性思维概述..... 11	3.3 常用的创造性技法..... 66
1.2.2 创造性思维的方向..... 16	3.3.1 类比法..... 66
1.2.3 创造性思维的生理学基础..... 18	3.3.2 缺点列举法..... 70
1.3 创新精神培养..... 22	3.3.3 检核表法..... 71
1.3.1 创新精神的含义..... 22	3.3.4 头脑风暴法..... 74
1.3.2 创新意识..... 22	3.3.5 六项思考帽法..... 78
1.3.3 创新性格..... 23	3.3.6 组合型创造方法..... 80
1.3.4 培养创新精神的方法..... 23	3.3.7 形态分析法..... 84
思考练习题..... 24	3.3.8 信息交互法..... 86
第2章 创新思维方法 29	思考练习题..... 88
2.1 创新思维理论..... 29	第4章 创新产品产业化 90
2.1.1 创新思维的概念..... 31	4.1 创意产业化..... 90
2.1.2 创新思维的特征..... 32	4.1.1 创意产业化概述..... 91
2.2 创新思维的形式..... 35	4.1.2 创意性产品的孵化..... 95
2.2.1 发散思维..... 35	4.1.3 创意产业的具体运用..... 97
2.2.2 收敛思维..... 37	4.2 知识产权保护..... 100
2.2.3 逆向思维..... 38	4.2.1 知识产权概述..... 101
2.2.4 联想思维..... 39	4.2.2 发明创造与专利..... 102
2.2.5 灵感思维..... 40	4.2.3 知识产权的法律保护..... 112
2.2.6 想象思维..... 41	思考练习题..... 120
2.2.7 组合思维..... 42	
2.3 创新思维的障碍..... 43	
2.3.1 思维定式..... 43	
2.3.2 创新思维障碍类型..... 44	
2.4 激发创新思维..... 49	
2.4.1 排除创新思维障碍训练..... 49	
2.4.2 创新思维训练..... 51	
思考练习题..... 60	

第5章 创业、创业精神和创业者 122

- 5.1 创业与创业精神 122
 - 5.1.1 创业概述 122
 - 5.1.2 创业的过程及各阶段分析 125
 - 5.1.3 创业精神的本质与来源 127
 - 5.2 创业者与创业能力 130
 - 5.2.1 创业者 131
 - 5.2.2 创业能力及创业能力的培养 132
 - 5.3 创业团队的组建与管理 135
 - 5.3.1 创业团队及其重要性 137
 - 5.3.2 创业团队的组建与管理 138
 - 5.3.3 创业团队的风险与风险控制 140
- 思考练习题 142

第6章 创业机会 143

- 6.1 创业机会概述 143
 - 6.1.1 创业机会的概念及特征 144
 - 6.1.2 创业机会的类型 145
 - 6.1.3 创业机会的意义 146
 - 6.2 创业机会分析 146
 - 6.2.1 创业机会的识别 146
 - 6.2.2 创业机会的评价 148
 - 6.3 创业项目分析 153
 - 6.3.1 创业环境分析 155
 - 6.3.2 创业市场调研 157
 - 6.4 市场调研方法的应用——以问卷调查法为例 159
 - 6.5 我国大学生创业环境分析及适合大学生创业的项目 164
 - 6.5.1 我国大学生创业环境的分析 165
 - 6.5.2 适合大学生创业的项目 168
- 思考练习题 169

第7章 创业中的商业模式构建与资源获取 171

- 7.1 商业模式构建 171
 - 7.1.1 商业模式的定义 172
 - 7.1.2 商业模式画布 173
 - 7.1.3 商业模式的基本式样 181
 - 7.1.4 商业模式设计的流程 196

- 7.2 创业资源获取 197
 - 7.2.1 创业资源概述 197
 - 7.2.2 资源基础理论 199
 - 7.2.3 影响创业资源获取的因素 201
 - 7.2.4 新创企业资源整合路径 202
 - 7.2.5 应用训练：资源获取游戏 206
 - 7.2.6 典型案例分析——大学毕业生创业中的资源获取与整合 208
- 思考练习题 210

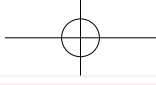
第8章 创业计划与财务评价 213

- 8.1 创业计划 213
 - 8.1.1 创业计划的作用 216
 - 8.1.2 创业计划的内容 216
 - 8.2 创业计划书 219
 - 8.2.1 创业计划书的对象 220
 - 8.2.2 创业计划书的执行摘要 221
 - 8.2.3 创业计划书的撰写和展示技巧 223
 - 8.3 创业计划的财务分析 226
 - 8.3.1 创业项目筹资 226
 - 8.3.2 创业项目财务基础数据估算 228
 - 8.3.3 项目收益和利润的估算 232
 - 8.3.4 未来3~5年资产负债表、利润表、现金流量表的编制与分析 234
 - 8.4 风险分析 240
 - 8.4.1 风险及风险分析 240
 - 8.4.2 盈亏平衡分析 241
 - 8.4.3 敏感性分析 243
- 思考练习题 247

第9章 “互联网+”创新创业 250

- 9.1 “互联网+”概述 251
 - 9.1.1 “互联网+”的提出 252
 - 9.1.2 “互联网+”的内涵 252
 - 9.1.3 “互联网+”的价值 253
 - 9.1.4 “互联网+”的模式 256
- 9.2 “互联网+”与传统行业的联合 258
 - 9.2.1 互联网+工业 258
 - 9.2.2 互联网+金融 259
 - 9.2.3 互联网+商贸 261

9.2.4 互联网+智慧城市	262	9.2.13 互联网+教育	269
9.2.5 互联网+通信	263	9.3 “互联网+”大学生创新创业大赛	270
9.2.6 互联网+交通	263	9.3.1 “互联网+”创新创业大赛简介	270
9.2.7 互联网+民生	264	9.3.2 2023年中国国际“互联网+”大学生 创新创业大赛要求解读	270
9.2.8 互联网+旅游	265	思考练习题	272
9.2.9 互联网+医疗	266	参考文献	273
9.2.10 互联网+政务	267		
9.2.11 互联网+农业	267		
9.2.12 互联网+语言	268		



第 1 章

创新基本理论

处处是创造之地，天天是创造之时，人人是创造之人。

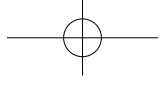
——著名教育家 陶行知

本章知识点

- 什么是创意、创新、创造力？
- 创意的特征是什么？
- 创新分为哪几类？
- 什么是创造性思维，有哪些特征？
- 创造性思维的形式有哪些？
- 什么是创业精神？
- 如何培养创新精神？

1.1 创造、创意和创新

创新是一个民族的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。科学的本质就是创新，历史上的科学发现和技术突破无一不是创新的结果。20世纪相对论、量子论、基因论、信息论的形成，都是创新思维的成果。有没有创新能力，能不能进行创新，是当今世界范围内经济和科技竞争的决定性因素，创新不但决定性地影响着科学技术的发明创造，也决定性地影响着发明成果及时转化为直接的社会生产力，最终决定性地影响社会经济的发展。从这个意义上说，创新也是社会进步的决定性因素。随着新经济时代的到来，特别是进入21世纪后，人们对创新和创造的关注程度已陡然超过历史上的任何时期。“创新”概念的出现频率之高，实质上正是标志了创造和创新已成为当今时代的主题。



1.1.1 创新的概念

案例分享 | 谷歌的互联网创新模板

1996年,两位斯坦福大学计算机科学系的博士生谢尔盖·布林(Sergey Brin)和拉里·佩奇(Larry Page),创造了一种给网络搜索带来巨大飞跃的法则。他们认为页面的排名应该基于它被其他网页引用的频率及其可信度。谷歌的搜索服务始于1998年,很快就获得每天超过50万次的询问。在接下来的几年里,谷歌服务的发展和网络发展同样迅速。与20世纪90年代后期的网络公司不同,谷歌找到了一剂“万能药”,能将所有的点击变成钱——通过搜索广告。在2004年谷歌募股上市后的3年里,其收入翻了3倍多,从32亿美元增长到106亿美元,市值也高达1400亿美元以上。

谷歌深刻地改变了软件行业,它以在线服务的形式来发布软件,通过出售与搜索内容相关的广告来赚钱。

让谷歌变得独一无二的是它“处在混乱边缘”的管理模式,而不是“以网络为中心”的商业模式。其中的关键包括:一个扁平的组织、一个能加强横向交流的密集网络、一种能给想出好点子的人丰厚奖励的政策、一个以小组为核心的产品开发方式,以及让每个员工把客户放在首位的公司信条。谷歌这种独一无二的管理体系,得益于创始人布林和佩奇的创新运营方式,他们不认为自己是公司长期战略唯一的规划师,而是一直在为谷歌寻找一种本身就具有的、良好的创新环境。布林和佩奇深知,在当今世界,重要的不是企业在某个时间点的竞争优势,而是一种长期的进化优势。因此,他们的愿望是创建一家能和网络一样快速进化的公司。

1. 创造和创意

1) 创造的概念

创造是人类最美好的行为,是最高超的劳动。人类社会的文明史,就是一部创造发明史。在原始社会,若没有燧人氏发明钻木取火,人类恐怕还得生吃食物;若没有工具的发明,人类就不能称为高级动物。在近代,若没有大机器的发明,我们仍处在扶犁耕田、手摇纺纱的落后状态;若没有人工接种牛痘的发明,成千上万的生命将被天花吞噬;若没有电灯的发明,我们至今还得靠油灯照明……

在《辞海》中,“创造”一词被解释为“首创前所未有的事物”。在《现代汉语词典》里,“创造”被解释为“想出新方法、建立新理论、做出新的成绩或东西”。这些都是关于“创造”的最基本的解释。创造特别强调独创性,而任何创造都不是无中生有,而是在前人创造的基础上有所突破,因此要了解“创”和“造”二字的含义更贴合实际。根据《辞源》的解释,“创造”是由两个字组合而成的,“创”的主要意思是“破坏”和“开创”,“造”的主要含义是“建构”和“成为”。所以,“创”和“造”组合在一起,就是突破旧的事物,创建新的事物。“唯创必新”乃是创造的根本特点。创造是各式各样的,时时处处都可以有创造,如科学上有发现,艺术上有创作,方法上有创新,技术上有发明。也可将创造分为“大创造”和“小创造”,“大创造”被称为“特殊领域的创

造”，小创造被称为“日常生活中的创造”。

创造心理学家曾提出“创造五层次”的观点，具体内容如下。

(1) 表露式的(expressive)创造。意指即兴而发的，却具有某种创意的行为表现。例如，戏剧小品式的即兴表演、诗人触景生情时的有感而发，其创造水平或程度一般属于这一层次。儿童涂鸦式的画作有时很有创意，其水平亦属此层次。

(2) 技术性的(technical)创造。意指运用一定科技原理和思维技巧，以解决某些实际问题而进行的创造。例如，把素材按新的形态组合产生新事物，或某种旧的结合解体，新的结合重新产生。

(3) 发明式的(inventive)创造。意指在已有事物的基础上，产生出与以往曾有过的事物全然不同的新事物的创造。例如，爱迪生发明的电灯、贝尔发明的电话。

(4) 革新式的(innovative)创造。意指不仅在旧事物基础上产生了新事物，而且是在否定旧事物或旧观念前提下造出新事物或提出新观念的“革旧出新”的创造。例如，技术史上各种新工具的出现以代替旧工具，科学史上发现新定律以替代旧定律等。

(5) 突现式的(emergentive)创造。意指那种与原有事物无直接联系，看似“从无到有”地突然产生出新观念的创造。我们可以说，各学科领域荣获诺贝尔奖的重大科学发现，均属于这一层次的创造。

在学术界，人们对“创造”有很多种不尽相同的解释，结合国内外的学者对创造的不同表述，可以对创造下一个通用的定义：所谓创造，是指人们为达到某种目的而首创或改进某种思想、方法、理论、技术和产品的活动。

2) 创意的含义与特征

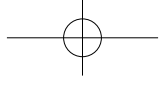
在汉语中，创意的原意是指写文章有新意。创意比较接近以下几种意思：有新意的想法、念头和打算；过去从未有过的计划；创新性的意念。创意最基本的含义有两点：一是有创造性，包含新颖性、超前性和奇异性；二是头脑中的主意、念头和想法。“创意”既是一个名词又是一个动词。作为静态名词的“创意”是指创造性的意念、新颖的构思；作为动态词汇的“创意”是指提出有创造性的想法、构思的过程，是一种经过冥思苦想而突然降临的、从无到有的新意念的产生过程。简而言之，创意就是具有新颖性和创造性的想法。

创意常得益于灵感，它是灵感诱发形成的观念、想法和念头，比灵感要完整和完善。其主要包括以下特征。

(1) 突发性。创意是一种突变式的思维飞跃，使感性材料或灵感启示迅速升华为理性认识，也就是变成想法、意念。故而，创新具有突发性。

(2) 形象性。产生创意时，主要的思维活动是形象思维。一些符号和具有或多或少明晰程度的表象可以作为思维元素的心理元素而存在，而这些表象是能够自由地再生和组合的。思维的元素是称为表象的记忆材料，即思维的形象性。有了创意以后，可以用概念来审查、推论，运用逻辑思维来证明或否定创意。

(3) 自由性。创意思维的目标是确定的，但从思维的方向来说，则是多路的、散漫的、全方位的、灵活的，具有充分的自由性。在创意的选择上，也是自由开放的，甚至是由着



自己的性子去思考自己最愿意做的事,表现出思维开阔、自由奔放、不受拘束的特点。

(4) 不成熟性。创意具有模糊性和不成熟性,也许经过明晰化和再生、组合之后,才能成为创新、设计和方案。创意是灵感或经验与创新设计方案之间具有中介性质的思维存在。因此,创意诞生后,还必须有一个对创意的证明和证伪的过程,有一个去粗取精、去伪存真、由表及里的再思维过程。

2. 创造力

1) 创造力的概念

创造力,可以简单地理解为人类自身所具有的创造新事物的能力。但实际上,创造力是一个相当复杂的概念。它是人类特有的一种综合性本领,是由知识、智力、能力及优良的个性品质等复杂多因素综合优化构成的。创造力是指产生新思想,发现和创造新事物的能力。它是成功地完成某种创造性活动所必需的心理品质。例如,创造新概念、新理论,更新技术,发明新设备,创作新作品都是创造力的表现。创造力是一系列连续的、复杂的、高水平的心理活动,它要求人的全部体力和智力的高度紧张,以及创造性思维的最高水平。

2) 创造力的构成

创造力与一般能力的区别在于它的新颖性和独创性。它的主要成分是发散思维,即无定向、无约束地由已知探索未知的思维方式。按照美国心理学家吉尔福德的看法,当发散思维表现为外部行为时,就代表了个人的创造能力。创造力的构成可归结为以下几个方面。

(1) 作为基础因素的知识。这些知识主要包括吸收知识的能力、记忆知识的能力和理解知识的能力。吸收知识、巩固知识、掌握专业技术、掌握实际操作技术、积累实践经验、扩大知识面、运用知识分析问题及解决问题,是创造力的基础。任何创造都离不开知识,知识丰富有利于更多更好地提出创造性设想,对设想进行科学的分析、鉴别与简化、调整、修正;并有利于创造方案的实施与检验;而且有利于克服自卑心理,增强自信心,这是创造力的重要内容。

(2) 创造性思维。创造性思维是一种具有开创意义的思维活动,即开拓人类认识新领域、开创人类认识新成果的思维活动。创造性思维是以感知、记忆、思考、联想、理解等能力为基础,以综合性、探索性和求新性为特征的高级心理活动,需要人们付出艰苦的脑力劳动。一项创造性思维成果往往要经过长期的探索、刻苦的钻研,甚至多次的挫折方能取得,而创造性思维能力也要经过长期的知识积累、素质磨砺才能具备,至于创造性思维过程,则离不开繁多的推理、想象、联想、直觉等思维活动。

(3) 创造人格。创造人格主要包括意志、情操等方面的内容。它是在一个人生理素质的基础上,在一定的社会历史条件下,通过社会实践活动形成和发展起来的,是创造活动中所表现出来的创造素质。优良的素质对创造极为重要,是构成创造力的又一重要部分。优良的个性品质,如永不满足的进取心、强烈的求知欲、顽强的意志、积极主动的独立思考精神等是发挥创造力的重要条件和保证。总之,知识、智能和优良个性品质是创造力构成的基本要素,它们相互作用、相互影响,决定了创造力的水平。

3. 创新

1) 创新的概念

从词源来看,“创新”(innovation)一词源自拉丁语“innovare”,是指人类提供前所未有的事物的一种活动,原意有3层含义:①更新;②创造新的东西;③改变。这里的“事物”所指很广泛,既包括自然科学,也包括社会科学,上至国家政权,下至百姓生活,从天文到地理,无所不有。这里的“前所未有”却只有一种含义,那就是“首创”,任何创新都必须是一种首创活动。通俗来讲,首创就是第一个的意思。不过首创因为参照对象的不同而有两种不同的含义,衍生出狭义创新和广义创新两种类型。

(1) 狭义创新相对于其他人或全人类来说,是第一次,是首创。狭义创新是真正具有推动社会进步意义的,比如爱因斯坦发现相对论等。

(2) 广义创新虽然相对于其他人不是第一个,但相对于自己来说,是首创。广义创新比较简单,容易学习和掌握,比如企业推行了新的工作方法、进行了某些方面的改进等。

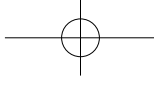
2) 创新的分类

(1) 按照内容不同,创新可分为知识创新、技术创新、工程创新和社会创新等。每一类创新又可细分为更多的方面,如社会创新可分为社会制度创新、社会政策创新、社会组织创新等;技术创新又可分为产品创新、服务创新、业务流程创新、业务模式创新、文化创新等。

第一,知识创新。知识创新是指通过科学研究,包括基础研究和应用研究,获得新的基础科学和技术科学知识的过程。科学研究是知识创新的主要活动和手段。知识创新的成果构成技术创新的基础和源泉,是促进科技进步和经济增长的革命性力量。知识创新包括科学知识创新、技术知识特别是高技术创新和科技知识系统集成创新等。知识创新的目的是追求新发现、探索新规律、创立新学说、创造新方法、积累新知识。总之,知识创新为人类认识世界、改造世界提供新理论和新方法,为人类文明进步和社会发展提供不竭的动力。

第二,技术创新。经济合作与发展组织提出:技术创新包含了新产品和新工艺的产生,以及对产品和工艺的重大技术性改变。创新包括了一系列科学的、技术的、组织的、金融的和商务的活动。我国学者认为,技术创新是指企业应用创新的知识和新技术、新工艺,采用新的生产方式和经营管理模式,提高产品质量,开发生产新的产品,提供新的服务,占据市场并实现市场价值。总之,技术创新的概念是一个相当广泛而复杂的问题,难以用简单的定义将它涵盖,到目前为止,还没有一个大家都认可的严格意义上的统一定义。但是,有一点是公认的,就是技术创新是一种经济概念,是一种经济发展观。这一概念的内涵是,高度重视技术变革在经济变革中的重大作用,它是经济和科技甚至包括教育、文化等的有机结合,而不是一个纯粹科技范畴内的概念。

第三,工程创新。简单来说,工程就是造物。严格来说,工程是人类以相关的技术,按一定的规则,为了构建一个新的存在物的集成性活动。由于每项工程活动都有其特殊的初始条件、边界条件和不同的目标要求,因此不可能存在两个完全相同的工程。例如,当一个隧道工程“学习”另一个隧道工程的先进经验时,是必须有某些变化或创新的。工程



创新有多方面的具体内容和多种不同的表现形式,如工程理念创新、工程观念创新、工程规划创新、工程设计创新、工程技术创新、工程经济创新、工程管理创新、工程制度创新、工程运行创新、工程维护创新、工程退出机制创新等。

工程创新的重要标志体现为“集成创新”。工程集成创新的第一个层次是技术要素层次的集成。工程创新活动需要对多个学科、多种技术在更大的时空上进行选择、组织和优化。这就是说,工程不可能依靠单一的技术。工程创新的集成性还反映在工程活动中,包括了物质要素、技术要素、经济要素、管理要素、社会要素和文化要素等多种要素的集成。

第四,社会创新。社会创新指的是能够满足社会目的并取得实效的新想法。社会创新是指开发出更为有效的服务、项目和组织来满足社会需求。涉及的领域包括卫生、住房、教育和养老,这需要政府和企业做出巨大的努力。然而组织形式不固定、资金投入少、参与的机构及方式不成体系是现有的问题,各国政府也在进行此方面的政策咨询,并付诸实践。

(2) 按照创新的程度和创新中自我知识产权的比重不同,创新可分为自主创新与开放式创新。

第一,自主创新。自主创新指国家或企业依靠开发自己核心的技术,形成核心竞争力的创新。它强调企业核心部分的创新必须是自主的,次要部分可以“外购”或“外包”等,在利益最大化和时间效率最大化之间找到平衡。通过自主创新,企业能够主导自身在行业竞争中的领先地位。

第二,开放式创新。所谓开放式创新即不断利用从外界得到的新资讯、新技术、新产品,甚至与竞争者分享自己的创意而获利的创新。原来人们理解的创新只是小部分研发人员的事情,这拉大了普通人与创新的距离。但“开放式创新”却直接指出创新不能仅仅靠组织内部的思想,而需要依靠所有愿意进一步开发的机构和个人。换句话说,创新是我们每个人的责任。

3) 创新的特点

(1) 普遍性。创新存在于一切领域,没有哪个学科、哪个行业、哪个领域是一成不变的。

(2) 永恒性。创新是人类的本能,只要有人,就有创新,这种活动受人类自我实现本能的支配。人类的其他活动有可能终止,但创新永远不会终止。

(3) 超前性。由于创新就是相对于他人的首创行为,社会认知滞后于创新,因此创新总是超前的。

(4) 艰巨性。因创新的超前性可能得不到他人的理解和支持,甚至遭到反对,给创新者制造了艰难的创新环境;因创新是做前人或他人没有做过的事情,实现创新的过程和方法都需要探索,因此带有不确定性和技术上的难度。

(5) 社会性。创新不但要想还要做、要实施。实施过程中就要与社会发生联系,产生社会性。

(6) 无止境、无边界、无权威。最好的创新永远是下一个!任何学科、领域、部门都是

人为划分的结果，既然是人为划分，就可以人为打破；在专业知识面前，不同的行业、专业是有着很大差别的，但在创新面前，规律是一样的，而且越是跨行业、跨领域的创新，越是能诞生超乎寻常的结果。在创新面前人人平等，谁都可以成为创新的强者，没有任何人是权威的。很多时候，对权威的过分迷信会对创新造成巨大的阻碍。

1.1.2 创意开发理论

案例分享 | 创意楼梯的设计

对大多数人来说，爬楼梯都不是一件很轻松的事，但如果楼梯设计成了下面这些样子呢？看看以下几款楼梯设计，原本千篇一律的台阶经设计师之手，摇身一变，或妖娆或个性，成为家里的一道风景线。

加拿大艺术家安德鲁·麦康耐尔(Andrew McConnell)从鲸鱼的脊椎上获得灵感，修建了这架脊椎形状的楼梯(见图1-1)。每一块脊椎就是一个台阶，通过台阶和仅有一侧的扶手部分连接起来，盘旋而上。这款楼梯不仅组装简单，也有如鲸鱼身体一般的负荷力，简直不能帅气更多！

Arquitectura 建筑师事务所设计的楼梯(见图1-2)，少了扶手，却多了连接上下梯面的木板，爬起来舒服，看起来也顺眼，而且室内的透光性更好，使用者可以随意地坐在楼梯上，并且以延伸面作为椅背，圆弧的角度看起来也十分舒适。



图1-1 鲸鱼骨架楼梯



图1-2 流线型的艺术楼梯

位于荷兰阿姆斯特丹的“沙丘别墅”利用楼梯一层层的规则，分割出大小一致的方格做成书架，充分利用楼梯下的三角空间(见图1-3)，不但可以收纳更多书籍，而且刚好在餐桌前，面对一整面书墙用餐，使环境更加优雅。

将小朋友最喜欢的滑梯设计在楼梯的一侧，当然大朋友累了的话也可以溜下去，大人小孩两相宜，不失童趣的设计(见图1-4)。

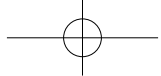


图1-3 书墙楼梯



图1-4 带滑梯的楼梯

1. 创造力开发的理论依据

大脑是思维的器官，是人类创造力的物质基础。通过大脑的训练，既可保持年轻态，也可以提高创造力。本书所谈到的创造力开发，涉及更广泛的内容，不仅涉及大脑问题，还涉及人格、态度、行为；不仅涉及个体，还涉及团队和社会组织。

在创造学中，“创造”和“创新”这两个概念，在一般情况下它们是可以相互替换使用的，或者说，它们之间并没有绝对严格的界限。其所表征的共同特点就是，无论是创造主体的创造性思维，或是创造出来的产品(物质的或精神的)，都是越出新、越独特、越不同凡响或越标新立异就越好。如果这种产品是世界上从来没有过的、独一无二的“原创”，那么，只要它还能满足“现实性”(或“适用性”)这一充分条件，那它就将是世界性的、顶尖级的创新或创造。

人的创造力能否通过一定的教育手段和环境改变等措施而得到发展呢？回答是肯定的。国际上许多国家将创造力研究的理论运用于教育之中，经过多年的实践，形成了创造力开发的专门活动。创造力开发，又称创造性培养，是以下述理论为依据的。

第一，人人都具有创造力，只是程度高低不同而已，普通人和天才之间并无不可逾越的鸿沟。

第二，创造力和智力是不同的范畴。大量研究表明，创造力和智力是两种不同的概念，智商低的人其创造力也同样低，但是智商高的人创造力则有高有低。因此，开发智力不能完全代替开发创造力。

第三，创造性通过恰当的环境和教育是可以提高的。创造力的高低，先天素质非常重要，后天的教育和环境的熏陶有时更重要。

第四，创造性培养最根本的问题是塑造创造性人格。创造力开发的活动，不能满足于教授创造技法和思维训练，要进行更深层次的人格培养。只有具备让创造之花自由生长的文化沃土，才能使创造成为社会文明之果。因此，创造力开发也包括努力促进社会环境和文化的进步。

2. 创造过程中的心理障碍

所谓创造过程中的心理障碍，既包括那些明显由个体认知或个性上的弱点所造成的

心理障碍，如感知不敏锐、缺乏自信心等；也包括那些受社会认知影响，尤其是受所在团体氛围中实际存在的某种有形或无形压力的作用而产生的心理障碍，如害怕失败、崇拜权威等。

总括起来，创造过程中的心理障碍大致表现在以下几方面。

1) 自我意识障碍

自我意识上的障碍，主要是不能客观、公正地估计自己。比如，认为自己没有创造力，或是认为自己没受过某种专业训练等；认为创造有一种神秘感，并认为只有那些天才、专家才能创造。这完全是一种误解，创造并不神秘，也不是可望而不可即的事。还有的人总认为自己还需要学习，不具备创造的条件，这种看法有道理，但也有局限，专业知识虽是创造的必要条件，但当需要打破旧的知识限制而创造新知识时，有些专业知识也可能反而成为一种阻碍。实际上，有时恰恰需要打破专业界限。另外，在自我意识方面还存在另一种障碍，即过分自负。它往往使得个体羞于提出一些不太成熟的想法，对别人的不成熟想法也爱吹毛求疵，其结果则常常是一无所获。

2) 情感障碍

情感障碍是创造过程中经常容易出现的现象，而且也较难克服。例如，不敢冒险、害怕失败。这是由于新设想一般不能很快为社会或其他团体成员所认同，就容易使创造者因被拒绝而失去团体和社会的归属感，因而不敢冒此风险。又如，情感上的“自恋情结”，即过分看重已有的创造成果，而妨碍自己或他人做进一步改进，以创造出更好的解决办法或产品。

再如，在情感上容不得“混乱”也是一种常出现的障碍，这种障碍就是不能忍受不确定的、存在多种可能性的状态。其实，如果问题处于模糊状态，恰恰可能正预示着某种突破，这时所需要的是坚持和忍受，直至达到真理的彼岸。

另一种妨碍创造的情感障碍是不懂幽默，不会放松。实际上，幽默可以活跃思想，可以摆脱传统和现实的束缚，激发想象力，甚至可以直接为创造发明提供思路。可以说，幽默是高情感智慧的标志，幽默感是创造个性的集中体现。

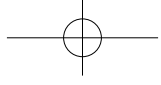
3) 认知障碍

认知障碍主要有感知不敏锐、功能固定、过分遵守规则、人云亦云、缺乏独立见解、崇拜权威，以及经验主义等。例如，感知不敏锐是指在认识一开始就不主动、不积极、不敏感的状态。其主要表现为：对任何事都无动于衷，不感到新奇；对事物的兴趣只维持一会儿，不喜欢刨根问底；感知麻木，不善于发现问题；见怪不怪，看不出毛病和缺陷。

4) 动机障碍

动机上的最大障碍是：对创造不感兴趣，满足于做好常规工作；在认知需要上浅层化，只了解需求，没有理解需求，没有深层探讨的驱动力；缺乏危机感等。

创造过程中的心理障碍，首先与主体的主观因素有关。创造过程的前期，主要容易出现自我意识上的不自信或认知上的感知不敏锐等心理障碍。创造过程的中期，则主要容易出现认知上的功能固定、过分遵守规则、情感上的害怕失败、不敢向权威挑战等障碍。创造过程的后期，则容易出现不能忍受长期的艰苦和动机上寻求尽早得到报偿的障碍等。



3. 创意开发的影响因素

个人可以把自己的创造力潜能转化为现实创造力的资源，创意开发的影响因素主要包含如下几项。

1) 智慧

一个拥有创造力的人，必须要有3种智慧。

(1) 能产生新构想的综合智慧，如重新定义问题等，其中包含信息处理的领悟力和把旧的信息、理论等组装成新事物的能力，也包含利用周围现有的物质创造出与众不同的东西，以及改变方向采用其他方式的能力等。智慧的综合功能常常有助于我们分析和把握问题解决中出现的各种“例外”和“反常”的价值。

(2) 能认清问题、发现问题、调度资源，以及评价构想价值的智慧，它有助于我们看出一个新的想法是好的、有前途的，然后有效地调动资源，把问题的基本部分分别加以解决。

在我们周围，总有一些人能不断想出新点子，但无法区分各种点子的优劣，这就使他们的各种点子和想法常常停滞，无法最终实现。一个真正有高创造力的人，不但能提出很多点子，还要能看出这些点子的潜力得以实现的途径。

(3) 拥有能从别人的批评中学习如何宣传、改进自己的构想的智慧，使我们有效地把自己的成果表现给他人看。

2) 知识

创造性成果不可能凭空存在，即使它与现有的理念完全不一样，我们也必须预先知道什么是现有的理念。要组合或超越已有的想法，必须先要知道这个想法是什么；不要随便接受别人已经接受的东西，必须预先知道什么是别人所接受的；要去质疑基本的原则，必须预先知道什么是基本的原则。因此，知识是一个从事创造性活动的人必备的智力资源。

3) 思维形态

思维形态不是一种能力，而是一个人解决某个特定问题所用的方式、方法，具体体现在一个人开发利用自己知识和创造力潜能的独特方式上。高创造力的人常常“随时依情境应变”及“质疑社会规范、真理及假设”，而不人云亦云，这种宁可自己去制定规则也不愿遵守既定规则的工作习惯或解题模式，是高创造力者的“注册商标”。思维形态是开发创造力的基本因素，一个人的创造力潜能需要借助于特定的思维形态才能完全被激活。

4) 人格

创造力不仅仅是认知或心智上的特质，也包含人格方面的特质。很多有高创造力的人很少或永远没有把他的能力展现出来，最主要的原因是他们没有必备的人格。由于创造性想法和观点的独特性和不合时宜性，一个高创造力的人必须有勇气讲出自己的创造性想法和观点，而且还必须坚持不懈地去克服种种困难来捍卫和实现自己的想法。

5) 动机

要发挥自己的创造力潜能，一个人必须有很强的动机才行。这些动机可能是外在的，如奖励、金钱、权利、名誉等；也可能是内在的，如自我实现、自我挑战等。动机可以使一个人专注于手中的工作，并促使其不断地克服各种困难，做出更多能表现其创造力的发明成果。绝大多数成功的高创造力者所从事的都是他们有兴趣、很喜欢的工作。内在的动机常常使一个人保持高度专注力，并最终做出重要的创造性工作和成果。

6) 环境

创造性想法或创意是一个人跟环境互动的产物。一个可以刺激创意的环境，在创意被提出时能够及时给予鼓励、奖励的环境，才可能造就出一流的原创性的科学家、发明家、思想家和其他杰出人才。相反，一个过于排斥异端思想或另类创意的社会环境，会使许多真正有原创性想法的人把自己的创意深埋在心中而不说出来，这不论是对那些富有创造精神的个人来说还是对整个社会来说都是可悲的事情。

案例分享 | 全球最具创意的公司——3M公司

美国明尼苏达矿业制造公司(Minnesota Mining and Manufacturing Corporation)，因英文名称头三个单词以M开头，所以被简称为3M公司。3M公司以其为员工提供创新的环境而著称，视革新为其成长的方式，视新产品为生命。公司的目标是每年销售量的30%从前4年研制的产品中取得。每年，3M公司都要开发200多种新产品，这传奇般的注重创新的精神已使3M公司连续多年成为美国最受人羡慕的企业之一。

3M公司知道，建立有利于创新的文化氛围是非常重要的，因此，在工作中3M的管理人员尊重个人的尊严和价值，鼓励员工各施所长，提供一个公平的、有挑战性的、没有偏见的、大家分工协作式的工作环境；尊重个人权利，经常与员工进行坦率的交流；主管和经理要对手下员工的表现与发展负责；鼓励员工发挥主观能动性，为其提供创新方面的指导与自由。冒险与创新是公司发展的必然要求，要在诚实与相互尊重的气氛中给予鼓励和支持。同时，提供公平的个人发展机会，对表现优秀的员工给予公平合理的奖励。

3M公司提倡员工勇于革新，只要是发明新产品，不会受到上级任何干预；同时，允许有失败，鼓励员工坚持到底。公司宗旨中明确提出：决不可扼杀任何有关新产品的设想。公司上下养成了以自主、革新、个人主动性和创造性为核心的价值观。

“世界上最具有创新力的公司”是3M公司的正式宣言。3M公司对创新的基本解释既醒目又简单。创新就是：新思想+能够带来改进或利润的行动。在他们看来，创新不仅仅是一种新的思想，而且是一种得到实施并产生实际效果的思想。面对知识经济时代外部环境的挑战，3M公司的知识创新实践为所有企业提供了不可多得的范例。

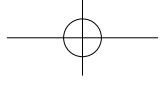
1.2 创造性思维的理论

“一个民族要想站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”而一个人创造力的大小，不仅与人的心理品格有关，而且与创造性思维有直接联系。

1.2.1 创造性思维概述

1. 创造性思维的定义

创造性思维，亦称创新思维，是指在创新活动中，将以往的知识 and 经验独立地分析，综合组织起来，形成新的概念和联系，从而制造出新的物质或精神产物的思维。简单来



说,创造性思维是运用新颖、独特的方式和方法解决问题的一种积极主动的思维活动。创造性思维不同于习惯思维,而是更高级、更活跃、更精细的创新思维,它的产物不是一般性的产物,而是前所未有的新知识、新产品、新技术、新工艺和新理论。

案例分享 | 韩信分油的故事

传说有一天,街上的两个卖油人正在争吵不休。路过这里的韩信,出于好奇就在一旁听,原来这两个人合伙卖油,因意见不合,准备把油桶里还剩下的10斤油平分后各奔东西,可又为了分油不均而争执不下。他们手头没有秤,只有一个能装3斤油的油葫芦和一个能装7斤油的瓦罐。他们用油桶倒来倒去,但双方总不满意,因而吵了起来。

有没有办法把油分精确呢?韩信面对两个互不相让的卖油人和眼前的油桶、瓦罐、油葫芦,默默沉思着。忽然他眼前一亮,大声说:“你们不要吵了,没有秤,也能够分均匀!”说着,他把办法告诉了卖油人。按照韩信的办法,两个人重新分油,果然都很满意。

那么,韩信的办法是什么呢?原来,他是这样做的:先用油葫芦连续装3次,共装9斤,将7斤的瓦罐注满后,油葫芦里还剩2斤。然后将瓦罐里的7斤油再全部倒入油桶,这时油桶里是8斤油。再将油葫芦内的2斤油全部倒进瓦罐。最后用油桶里的油将空葫芦灌满(3斤),倒进瓦罐。这样,油桶里剩下的油和瓦罐中装的油都正好是5斤。双方各分其一,恰好两人所得完全相等。

2. 创造性思维的特征

创造性思维的特征,主要可以概括为如下几点。

1) 思维的求实性

求实性是指要善于发现社会的需求,发现理想与现实之间的差距,从满足实际需求出发,拓展思维的空间。例如,沃尔玛是世界上第一家试用条形码即通用产品码(UPC)技术的折扣零售商,并被视为新技术持续引进的典范。

2) 思维的批判性

批判性是指敢于用科学的怀疑精神,对待自己和他人的原有知识,包括权威的论断。思维的批判性还体现在敢于冲破习惯思维的束缚,敢于打破常规,敢于另辟蹊径、独立思考。运用丰富的知识和经验,充分展开想象的翅膀,这样才能迸射出创造的火花,开拓前所未有的道路。

3) 思维的连贯性

每一个创新看似偶然而绝非偶然。一个日常勤于思考的人,就易于进入创新思维的状态,激活潜意识,从而产生灵感。只有不断提高思维能力,才能及时捕捉有突破性的灵感,不断提出新的构想,这也能够使思维保持活跃的态势。

4) 思维的灵活性

灵活性是指要善于选择最佳方案,富有成效地解决问题,善于巧妙地、机动灵活地转变思维方向,产生适合时宜的办法。开阔创新思维的思路,要善于从全方位思考,思路若遇难题受阻,不拘泥于一种模式,能灵活变换某种因素,调整思路。例如,利用辐射思

维、多向思维、换元思维、转向思维、对立思维、反向思维、原点思维、联动思维等思考问题。

5) 思维的跨越性

跨越性的思维进程带有很大的省略性，其思维的步骤较少而跨度较大，具有明显的跳跃性，可节省大量解决问题的时间。

6) 思维的综合性

综合性是指在获取大量的事实、材料及相关知识的基础上，综合运用多种思维方式，深入分析、找出规律、创造出新成果。思维方式的综合是创造的重要途径之一。当然，综合绝非简单地凑合、堆积，而是将众多的优点集中起来进行协调、兼容和创造。

3. 创造性思维的常见形式

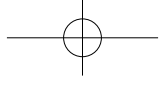
创造性思维的根本特点在于，它是运用新颖独特的方式方法解决问题的一种积极主动的思维活动。创造过程中，人们既要运用逻辑思维，也要运用非逻辑思维；既有形象思维，又有抽象思维。逻辑思维与非逻辑思维、形象思维与抽象思维在创造中的作用是不一样的，在不同性质、不同类别的创造中，各种思维形式的作用大小也不一样。一般来说，创造性思维中非逻辑思维要比逻辑思维起到更重要的作用，而常规思维中逻辑思维要比非逻辑思维起到更大的作用。

1) 理论思维

理论一般可理解为原理的体系，是系统化了的理性认识。理论思维是指使理性认识系统化的思维形式。理论思维在实践中应用较多，如系统工程就是运用系统理论思维来处理系统内和各个有关问题的一种管理方法。钱学森同志认为：系统工程是组织管理的规划、研究、设计、创造、试验和使用的科学方法，是一种对所有系统都有普遍意义的科学方法。又如有人提出的“相似论”，也是科学理论思维的范畴；有人见鸟有翅膀能飞，就根据鸟的翅膀、鸟体几何结构与空气动力和飞行功能等相似原理发明了飞机。还有许多地方也要运用到理论思维，如对一些自然规律和社会规律的归纳和总结，对一些问题的认识和分析。所以说，理论思维是一种基本的思维形式。

2) 直观思维

直观思维一般是指在实践中，外界事物在人们大脑中产生的感觉，它具有生动性、具体性、直接性的特点，是开发人们创造性思维的基础。思维过程模式一般为经验—直觉—概念(设想)—逻辑推理—理想实践，直观思维决定于观察力、想象力和记忆力。在创造活动中，人们往往靠知识的积累程度，人们头脑里储存的知识越多，创造力的基础也越强。如画家必须对自然界的颜色、标记、布局、人物、建筑先产生直观思维，才可能进行创造。例如，德国地理学家阿尔弗雷德·魏格纳(Alfred Wegener)提出的“大陆漂移说”，就是从地图上巴西的一块突出部分和非洲的喀麦隆海岸凹进去的部分，形状十分相似的地貌而直观得到的；池田菊苗发现的“味精”也是从饭桌上的黄瓜和海带汤中直观想到的；等等。许多创造发明都是通过直观思维后创造的。



3) 倾向思维

倾向思维,即人们在思维过程中往往是从一定的目的、倾向出发而进行的思维方式。在创造思维过程中,这种思维形式也常常被运用,一般是指创造者通过接触某一事物,从一定倾向出发,即在思考某一问题时,或有意或无意,或正常或偶然中顿悟,找到了创造成功之路。

人们认识事物,不完全是直线性的,有时是曲折的,甚至要反复多次,才能对事物有所理解。不论何种情况,都会有触发“媒介”的机会,会在偶然和无意中激发新的创造思路,正所谓“多思出智慧”。这种思维,也有人称之为灵感思维。

在创造实践中,由于倾向思维的作用而取得成功的例子不少,这种激发往往寓于创造和创造活动之中。例如,约翰·邓禄普(John Dunlop)发明充气轮胎就是这样,他原是苏格兰的一名医生,他看到自己的儿子转着硬轮自行车颠簸地在卵石道上行驶,非常怕其摔跤,一直在思索,能否用一种新的可以减震的轮胎来代替。一个偶然的机会,他发现充气的橡皮管既有弹性又有坚韧性,于是触发创造灵感,成功发明了邓禄普充气轮胎。这些都说明倾向可以开发人们的创造能力。

4) 联想思维

联想思维是指由某一事物联想到另一事物而产生认识的心理过程。

联想思维对于创造发明、开发人的创造力也有很多成功的事例。上海橡胶模型厂职工,创新制成光电跟踪轮胎模自动绕花机的过程,就是很好的例证。过去加工橡胶轮胎金属模,全靠手工绕制,花费时间多,后来职工们去参观上海船厂的自动仿样切割机时受到启发,联想到这种原理可以在绕花机上运用,后通过实践获得成功,改造后的机器只需要3天就可自动绕制一副轮胎金属模。

5) 联结和反联结思维

事物的相关联结和分离,同事物内部矛盾双方或事物之间有相互依赖、相互制约、相互转化的关系。这种思维形式在创造活动中也很广泛,经过联结,可使一物品成为具有多种功能的新物品。如把电子表与圆珠笔相联结,制成带有电子表的圆珠笔;把手电筒与笔相联结,可以制成带光源的光笔;还有既能计时,又能做秒表,带有计算器和报时器的多功能表;用电炉原理与保温杯相联结而制成的加热杯;带橡皮头的铅笔,是橡皮和铅笔的联结;连衫裙是衬衫与裙子的联结;双体客轮则是两个船体的联结。

反联结思维是一种与联结思维相反的分解思维,它使两个以上相结合的物质分解,从而产生新的物质和新的用途。例如,水(H_2O)可以分解成氢和氧,水经过稀土物质吸氧,变成氢燃料,可与汽油等综合使用,节约能源;又如,常用雨伞的伞柄太长,不易携带,于是就把伞柄分解成可以收缩的两节或三节,这就是折叠式雨伞。

6) 形象思维

形象思维就是依据生活中的各种现象加以选择、分析、综合,然后进行艺术塑造的思维方式,在形象思维的过程中始终不脱离具体形象,并包含着创造者的强烈情感。形象思维是文学、艺术创作过程中所运用的主要的思维活动和思维方式。鲁迅先生所创造的许多栩栩如生的艺术典型,如阿Q、祥林嫂、华老栓等,都是根据现实生活中的各种人物和事件进行选择、分析,综合概括,给予艺术加工而创造出来的。

形象思维在科技发明中也是经常运用的一种思维方式。例如，德国化学家弗里德里希·凯库勒(Friedrich Kekule)对于苯环的创造，就是在睡梦中看到碳元素像一条蛇一样摇出自己的尾巴，受到启发；又如各种千姿百态、栩栩如生的盆景，也都是形象思维的结果。

7) 逻辑思维

逻辑思维与形象思维不同，它是用科学的抽象概念揭示事物的本质，表达认识现实的结果，它是人们在认识过程中，借助概念、判断、推理反映现实的过程。

逻辑思维是具有严密的、科学性的思维形式，它必须完全符合客观规律。这种思维能力的强弱，与知识广泛性密切相关，它直接涉及创造成果的成功率及时间的长短。任何创造都不是科学家的主观臆断，而是通过观察分析、判断、推理，进行符合客观规律的逻辑思维的结果。在我们的日常生活、工作中，逻辑思维被广泛地应用；在日益广泛的创造活动中更是有意识地、主动地使用逻辑思维这种形式培养创造能力；在研究预测、开发未来的过程中，逻辑思维能力占有极重要的地位。

8) 发散性思维和集中性思维

发散性思维又称扩散性思维，就是指沿着各种不同的方向去思考、重组眼前的信息和记忆中的信息，产生新的信息。这是创造活动中既重要又必须发生的第一步思维。人们在开始思考一项新工作或一项革新时，可以提出许多设想，创造者的想象力越强，知识面越广，设想就越多，创造活动的成功因素也就越多。发散性思维的发散度越高，发散质量就越好，就更有利于创造。发散度高和发散质量好的标准在于变通度大和独创性多。

所谓集中性思维，就是利用已有信息，得出某一正确结论。集中性思维如果是作为一项工作、一项革新为对象的话，一般是在发散思维提出的许多方案的基础上进行集中，最终采纳其中的一个方案。

作为一项创造，一般都会经过发散和集中思维的过程，首先经过多种形式的思维发散，再经过讨论、试验、实践，最后达到思维集中和产生创造性成果的目标。这样才构成一个完整的认识过程。

以上介绍的8种思维方式，在一般人的思维过程中也常常被运用，同样，它们作为基本的思维形式，也是创造性思维过程中经常出现的思维形式。作为基本的思维形式，它们是存在于各种思维过程中的。关于创造性思维的形式将在后面章节中进一步详细介绍。

案例分享 | 超酷环保汽车

这是一款由德国 Loremo AG 汽车公司最新推出的环保概念汽车(见图1-5)。与传统的环保汽车不同，这款车的环保概念并不是体现在混合动力系统上，而是通过减轻车体重量来降低油耗、提高燃料利用率，从而达到环保的目的。该车采用两缸发动机驱动，燃油利用率达到150英里/加仑(百公里耗油约1.56升)，最高时速可达160千米/小时！而如此之高的燃油利用率都得归功于其超轻的车身重量，这样一部汽车的重量仅为450千克！

另外，这款车的造型也非常酷，它摒弃了传统汽车两边开门的设计，而采用了前后双向的上掀式设计，这使得这款车充满了现代的时尚气息。

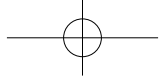


图1-5 环保概念汽车

1.2.2 创造性思维的方向

案例分享 | 关于电梯问题的解决方案

某工厂的办公楼原是一片两层楼建筑，占地面积很大。为了有效利用地皮，工厂新建了一幢12层的办公大楼，并预备拆掉旧办公楼。员工搬进了新办公大楼不久，便开始抱怨大楼的电梯不够快、不够多，尤其是在上下班高峰期，他们得花很长时间等电梯。

顾问们想出了几个解决方案：

1. 在上下班高峰期，让一部分电梯只在奇数楼层停，另一部分只在偶数楼层停，从而减少那些为了上下一层楼而搭电梯的人；
2. 安装几部室外电梯；
3. 把公司各部门上下班的时间错开，从而避免高峰期拥挤的情况；
4. 在所有电梯旁边的墙面上安装镜子；
5. 搬回旧办公楼。

你会选择哪一个方案？

这家工厂选择了第4种方案，并成功解决了问题。

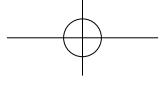
“员工们忙着在镜子前审阅自己，或是偷偷观察别人。”顾问解释说，“人们的注意力不再集中于等待电梯上，焦虑的心情得到放松。其实大楼并不缺电梯，而是人们缺乏耐心。”

假如你选了第1、2、3、5种方案，那么你用的是“纵向思维”，也就是传统思维。假如你选择了第4种方案，你就是个“横向思维”者，在考虑问题时能跳出思维惯性。

思维方向与创造过程的关系比思维形式更为重要。思维形式有助于人们在微观上把握创造过程，而思维的方向则关系战略大局。

1. 发散思维和收敛思维

发散思维和收敛思维是我们进行创造活动时运用的两种不同方向的思维。发散思维与收敛思维具有互补的性质，不仅在思维方向上互补，而且在思维操作的性质上也互补。发散思维向四面八方发散，收敛思维向一个方向聚集，在解决问题的早期，发散思维起到更



主要的作用；在解决问题的后期，收敛思维则扮演着越来越重要的角色。

发散思维与收敛思维各有优缺点，在创新思维中相辅相成，互为补充。只有发散，没有收敛，必然导致混乱；只有收敛，没有发散，必然导致呆板僵化，抑制思维的创新。因此，创新思维一般是先发散而后集中。有的人善于使用发散思维，有的人善于使用收敛思维。发散与收敛的失衡，在成人和孩子身上都能看到：成年人比较擅长运用逻辑技巧，其结果是失去了很多发挥想象力并由此从中选择的机会，这个过程则导致发散与收敛的失衡；孩子很容易激发更多的设想，他们想象力丰富，却不善于熟练地评价，结果收敛思维不发展，也导致创造力受损。因此，为了达到一种平衡，在创造性解决问题的每一个阶段，都需要发散思维与收敛思维一张一弛、相辅相成，那种以为创造性思维就是发散思维的看法是片面的。

2. 横向思维和纵向思维

横向思维，顾名思义，是指这个人的思维有其横向，往宽处发展的特点。具有这种思维特点的人，思维面都不会太窄，且善于举一反三。有一个形象的比喻，这种思维就像河流一样，遇到宽广处，很自然就会蔓延开来，但欠缺的是深度。

所谓纵向思维，是指在一种结构范围内，按照有顺序的、可预测的、程式化的方向进行思维的形式。这是一种符合事物发展方向和人类认识习惯的思维方式，遵循由低到高、由浅到深、由始到终的原则，因而清晰明了，合乎逻辑。其与横向思维相对应，在我们日常生活和学习中大都采用这种思维方式。

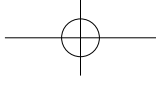
“横向”和“纵向”是空间概念，在实际生活和思维活动中，横向思维和纵向思维往往会(也需要)结合进行，为加强深度与广度，还应结合逆向思维、发散思维等思维方式。

3. 正向思维与逆向思维

正向思维与逆向思维的结合，就是一种高级的创造性思维形式——两面神思维。两面神思维虽然是一种高级的创造性思维，但并不神秘。我们周围的一些事物中就存在着两面神思维的结晶。例如，以“装卸工”的“装”与“卸”两种对立面事物的结合，开关的“开”与“关”两个对立的性质结合在一起等，这种能同时满足两种需要的发明都是这种思维的具体应用。

两面神思维的作用之一：相辅相成。有意地将两个或多个对立面联系在一起，对立的性质不仅不起破坏作用，反而起建设性作用，相互补充，相互弥补，打破了单方面性质的限制，可以发现事物新的功能和作用。例如，光学上将镜像的失真称为像畸变。畸变可分为正畸变和负畸变，正畸变使物体变宽，负畸变使物体变窄。正负畸变本是对立的，正畸变可以破坏负畸变，负畸变可以影响正畸变，但是宽银幕电影的原理却将正负畸变联系在一起，使之相互补充。宽银幕电影在拍摄时用正畸变，把一个宽大的场景缩成细窄条；在放映时用负畸变镜头，使细窄条还原成大场景，正负补偿，相得益彰，还获得了普通电影所没有的宽广的视野效果。

两面神思维的作用之二：对立面的动态结合。对立面处于一体，保持一种必要的张力和平衡，而且能适时地相互转化，使事物同时具有两种对立的性质，能在两种极限的条件和状态下相继发挥作用，以这种思路进行科学研究、技术发明和设计，能创造最科学的



理论体系、科学概念,获得最符合自然本性的、最经济的发明物和设计方案。如科学家要发明一种新型的屋顶,希望屋顶夏天呈白色,能反射太阳光线,降低空调成本;冬天呈黑色,能够吸收热量,减少采暖费用。科学家从自然界中寻找能把对立的性质集于一身的原型,将屋顶与比目鱼真皮深处的黑色色素的沉浮能改变颜色的原理进行类比,构想出新的解决方案:考虑制成一种埋有微小的白色小球的黑色屋顶材料,当阳光照得屋顶灼热时,小球依波义耳定律发生膨胀,使屋顶呈白色;反之,在屋顶变冷时,小白球受冷缩小,屋顶又呈黑色。这样,黑与白、热胀与冷缩,这些矛盾对立的性质共存于一体,适时地相互转化,相继地发挥作用,更好地满足了人们的需要。

有的事物同时具有矛盾对立的属性,能够适时地相互转化,它们和平共处,相互渗透,相互扶持,相得益彰。现实中有许多这样的矛盾结合体,如潜水艇能沉能浮,升降机能升能降。甚至有些设施和概念本身就是两种对立的属性结合在一起的,如给排水专业、冷暖机、裁缝等。

案例分享 | 聪明的少女

一位聪明、美丽的少女因父亲欠了地主的钱无力还债,将面临严酷的选择:地主当着众人的面从地上一堆黑白色石子中拣出两块石子投入布袋,命令少女摸取其中一块石子,如果石子是白色的,即可将债务一笔勾销;如果石子是黑色的,少女则要嫁给他,不然就将少女的父亲送官严办。少女机警地发现地主投入袋中的石子均为黑色,此时,少女怎样才能令狡猾的地主在众多围观者面前心甘情愿地服输呢?

少女装作害怕的样子,战战兢兢地摸出一块石子,随后她手一抖,似乎是不小心地将石子掉在了石堆中。就在众人不知怎么办时,少女说:“看看剩下的一块石子是什么颜色,我摸到的石子不就是另一种颜色了吗?”少女靠着智慧,既救了父亲也救了自己。

在这个故事中,如果从思维过程来看,显然存在着与往来的思维过程不同的、具有独特意义的思维方式和思维方向。这就是一种创造性思维。

1.2.3 创造性思维的生理学基础

1. 人脑的构造

大脑分为左、右两个半球,它们之间通过脑桥的大量神经纤维相互贯通。左脑与右脑的结构相当,但功能却各不相同。一般来说,大脑左半球在语言思维、运算思维及逻辑思维等能力上比较出色,具有连续性、有序性、分析性、理论性和时间依赖性等特点,因而又被称为理性脑。与之相反,右脑则在形象思维、形象辨识、直观思维及对空间的把握等方面比较出色,具有不连续性、弥散性、操作性和空间依赖性等特点,被称为感性脑。大脑左、右半球之间存在某种功能性联系的实体,即胼胝体,它是连接左、右脑的横行神经纤维束,起着连接左、右半球全部皮质的作用。左右脑配合默契,正常情况下,左右脑通过胼胝体以每秒400亿次的频率相互传递脉冲信息。

关于脑科学的研究,20世纪70年代,美国科学家罗杰·斯佩里(Roger Sperry)进行了著名的“裂脑实验”,发现了左脑和右脑的结构与功能的区别,提出了左右脑分工说。左右脑智能分工,如表1-1所示。

表1-1 左右脑智能分工

左脑(理性脑)	右脑(感性脑)
语言/文字	空间/音乐
逻辑、数学	整体的
线性、细节	艺术、象征
循序渐进	一心多用
自制	敏感的
理智的	直觉的、创新能力强的
强势的	弱勢的(安静)
世俗的	灵性的
积极的	感受力强的
好分析的	综合的、完整的
阅读、写作、述说	辨认面目
顺序整理	同时理解
掌握复杂程序	感知抽象图形
掌握复杂动作顺序	辨识复杂数字

由表1-1可知,左脑擅长语言、阅读、计算、书写、分类、排列等,主要在逻辑思维、集中思维等能力上比较出色,确定时间关系,具有连续性、有序性和分析性的特点,被人们称为理性脑;右脑在形象记忆、理解隐喻、音乐、舞蹈、态度、情感、直觉、想象等方面起主要作用,是进行形象思维、发散思维的中枢,并确定空间关系,具有弥漫性、连续性、整体性的特点,被人们称为感性脑。

案例分享 | 表情识别系统

想要让机器人更好地为人类服务,就必须通过双方的交互来实现。在人与人的交流中,语言虽然是最重要的手段,但是表情、手势等方式往往会传递相对较为隐性的信息。要让机器人更好地与人类沟通,就必须解决如何识别人类表情的问题。

美国加州大学圣迭戈分校的一位计算机博士开发了一套非常有趣的表情识别系统(见图1-6)。它将表情识别系统和教学系统整合在一起,通过表情的探测来了解学生对于教学内容的反应,从而对教程进行改进。

开发者还计划将这套系统进一步完善,从而能够应用到机器人等更为广泛的领域中去。



图1-6 表情识别系统

2. 左右脑与创造性思维

左脑长于言语功能,右脑则长于非言语的功能。左脑与右脑的和谐发展和协同活动,是创造性思维活动得以正常进行的前提。如今的智力开发过分注重大脑左半球,也就是以逻辑思维、闭合思维的智力开发为重点,而对创造性思维具有重要作用的大脑右半球的机能开发相对不足。从左右脑分工来看,要想开发一个人的创造潜能,决不能忽视大脑右半球的想象力、直观思维等方面的重要思维力量,而应尽可能使大脑左、右半球的作用统一起来,使左半球的理性脑与右半球的感性脑相互联系、彼此协调统一发展,从而实现左右脑的分工配合、协同一致。

案例分享 | 爱因斯坦大脑里的秘密

智商高达200的爱因斯坦是现代物理学的开创者和奠基人、相对论的提出者,被公认为是自伽利略、牛顿以来世界上最伟大的科学家。爱因斯坦的天分到底从何而来,他的大脑里究竟隐藏了什么秘密?这是许多科学家想解开的谜。

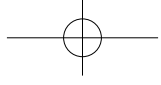
爱因斯坦去世后,他的大脑被取出并切成240片,分别放到显微镜载玻片上,再用火棉胶包好,又用树脂固化,保存在酒精中,每一个切片上都贴有详细记录脑位置的卷标。多年之后,在得到爱因斯坦的儿子汉斯授权以后,各国科学家开始研究爱因斯坦的大脑,爱因斯坦大脑的秘密逐渐呈现在我们面前。

神经胶质细胞发达

科学研究证明,人的大脑皮层大约有140亿个神经细胞,人在整个生命活动过程中(即使寿命很长)经常运用的脑神经细胞也不过10多亿个,还有80%~90%的脑神经细胞没动用。而爱因斯坦的脑神经细胞动用率高达65%。

研究人员选取了4名和爱因斯坦逝世时年龄相仿的男子作为参照对象,把爱因斯坦的大脑切片和他们的大脑切片进行对比研究,结果发现,爱因斯坦除了脑细胞数量多于常人,大脑组织中的星形胶质细胞突起比较大,这些胶质细胞末端的神经组织数量也较多。

神经胶质细胞除了把神经元集结起来,还在大脑活动中发挥重要作用,不仅要向周围



的神经元输送钙，还要促进神经元间的信息交流。爱因斯坦大脑中每个神经元的胶质细胞数量较多，表明他的大脑对能量的需求和消耗较大。由此可见，爱因斯坦的超凡智慧来自勤于思考，因为勤于用脑的人，脑血管经常处于舒张的状态，脑神经细胞才会得到很好的保养，从而使大脑更加发达。

后脑枕叶大于常人

在对爱因斯坦大脑的十多个组织切片的研究中，多项实验都指向爱因斯坦的后脑枕叶区域大于常人。人的“后脑枕叶”在哪里，有什么作用呢？举起你的双手，分别放在左右上耳廓的后部，贴着头皮将手移向后脑勺，最突起的汇合处就是后脑枕叶区。后脑枕叶区是视觉、听觉、体觉(来自身体各部分的感觉)和前庭器官的神经通路的交会处，许多科学家认为这里是人体综合各种感觉，产生更高等的神经、认知活动的区域。爱因斯坦的这片脑区较大，因此他有着超于常人的视觉空间认知能力、数学能力和运动想象能力。

颞叶下部区域较宽

有记载显示，爱因斯坦3岁才会说话，父母因此常常觉得他智力有问题。研究发现，爱因斯坦大脑颞叶里主管语言的区域的神经元密度低于常人，这就能够解释爱因斯坦为什么自幼不善言辞了。研究人员进一步推论：爱因斯坦的后脑颞叶下部的区域比一般人宽，影响了邻近主管语言的区域发展。然而，爱因斯坦的抽象能力是超凡的。爱因斯坦曾经说过，自己几乎不以语言文字的方式思考，而是像放电影一样用图画般的想象力来思考问题，这与他较宽的后脑颞叶下部区域的想象与空间认知功能相呼应。

脑重量轻，神经细胞密度高

爱因斯坦的大脑重量只有1 230克(普通男子大脑一般重1 400克)，但他的大脑神经细胞密度却比普通人的高。这个发现有什么意义？人体的大脑神经元密度越高，则大脑记忆传导速度越快，对逻辑思维能力的建立越有帮助；人体的大脑神经元分布网络越广，则大脑记忆存储量及大脑容积越大，而且人的综合记忆能力也越强。这表明爱因斯坦的大脑有优异的传讯效率与卓越的智慧。

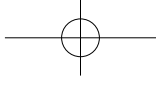
海马区不对称

研究发现，爱因斯坦大脑海马区的左侧神经细胞组织比右侧神经细胞组织大得多，而普通人海马区左、右两侧的神经细胞组织差别不大。海马区正是人类进行逻辑分析及产生创新思维的地方，这个发现意味着爱因斯坦的左脑海马区与大脑皮层神经细胞的联系较之右脑更加紧密。

顶下叶区机能超凡

在爱因斯坦5岁的时候，他的父亲送给他一个罗盘，这激发了小爱因斯坦的兴趣，他想弄明白为什么指针总是指向同一个方向。也许从这个时候起，他的抽象思维能力、想象力及视觉空间认知能力就开始被运用了。

研究小组发现，位于爱因斯坦后脑左右半球的上部顶下叶区域比常人大15%，非常发达。负责视觉思考和空间推理的顶下叶区域发达，对一个人的数学思维能力、想象力及视觉空间认知能力起着重要作用。爱因斯坦有了这个完整宽大的顶下叶，就可以通过千百万个突触所构成的微循环容纳更丰富也更紧凑的空间与数学推理的逻辑思维线路。



天堑变通途

正常人大脑的顶叶和颞叶之间通常由“西尔维裂沟”所分裂,形成一道脑中天堑,沟的尾梢是一块名为“缘上回”的区域。而爱因斯坦大脑的这个裂沟却在进入顶叶下部区域之前就戛然而止。天堑变通途,使得爱因斯坦大脑的顶叶相对完整,联结面积大于常人。

一般情况下,大脑中神经连接密集的地方形成凸起的脑回,而神经连接比较稀少的地方则凹下变成脑沟,爱因斯坦大脑中的外侧沟戛然而止,表明他大脑顶叶下部区域的神经连接比一般人更密集。

科研人员说,爱因斯坦的大脑结构也许并非独一无二,以上特点在其他人的大脑中也可能存在。看来,拥有“天才”大脑的人可能比我们想象得还多,只不过很多“天才”没有“用武之地”而已。因此,大脑结构不该被看成是一种智力标志,个人潜能的全面实现依赖于各种环境因素,最重要的还是自身的勤奋和努力。

(资料来源:方智. 爱因斯坦大脑里的秘密[EB/OL]. [2011-10-25]. <https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/show?paperid=269e3a19c32c0c458f808aaddc6a4cd1>. 作者有删改)

1.3 创新精神培养

1.3.1 创新精神的含义

所谓精神,是指人的意识、思维活动和自觉的心理状态、意志、性格等。创新精神特指人的创新意识和创新性格,其中又包括创新愿望和创新动机。

在构成创造力的因素中,创造性是一个充分条件,而排在这个充分条件第一位的则是创新精神。创新精神是创造发明的内动力,是主导、是前提,它是一个人行动的动力。所以,想要创新的人,首先要培养自己的创新精神。

在一项对800人进行了几十年的追踪调查中发现,成就最大的人并不是智力最好的人,而是创新精神最强的人。由此也可以看出,创新精神是创造者与普通人的最大区别。一个真正的创新者一定具备以下特征:①虚心好学,坚持不懈;②善于发现问题、分析问题和解决问题;③敢想、敢干、敢于实践;④百折不挠;⑤以造福人类为终极目标,而不是为了追求财富。

1.3.2 创新意识

创新意识也就是创造发明或改革创新的愿望或动机。创新,需要一定的条件。条件有内部的,即创新主体本身具有的各种因素和主观条件,也有外部的,即影响创新主体发挥创造性的各种客观条件和环境因素。在众多的内外条件中,强烈的创新意识或创新欲望,可以说居于首位,是进行创新的首要条件。

创新意识的形成,有两个重要前提:一是要有创新的信心;二是要认识到创新的必要性,对创新有一种社会责任感和紧迫感。缺乏创新的信心,究其原因,主要是对“创新”

缺乏正确的了解，把它看得过于神秘，过于高深莫测了。

在创造力的概念中，还有一点很重要，那就是创造力这种能力带有方向性。换句话说，它是矢量。这就意味着在一个群体中，很有可能出现这样的情况：每一个个体的创造力都很高，但由于方向的混乱，致使最终表现的群体创造力可能为零。造成这种现象的原因在于——环境！一个人的创造力能否源源不断地释放出来，与环境有很大关系。环境是否鼓励创新，有没有相应的激励制度等，都影响创造力的发挥，即通过影响创新精神、创新动机等而影响创新能力。所以，这就是为什么很多企业都通过制定好的创新激励制度来持久地鼓励员工的创新行为的原因。国家也是一样，通过各种科技进步奖项鼓励科技创新企业，提倡自主创新、实施一系列措施来鼓励民众的创新活动，从而提升国家的整体创新能力。

1.3.3 创新性格

创新性格中最重要的两大性格特征：一个是自信；一个是不怕失败，百折不挠。

心理学调查研究发现，世界上95%的人都有自卑感，由于自卑感造成的人才埋没远远高于因社会环境造成的人才埋没。这种自我埋没极大地遏制了人们创造才能的发挥。

自卑的表现：我天生就不是那块料；我从小就笨，不如别人聪明；我肚子里的“墨水”太少，搞不了创新；我的情况特殊，没有别人的条件好；等等。自卑成了我们最大的敌人，因此一个创新者首先要自信，要相信自己能行！

创新本身就是做前人没有做过的事情，创新面前没有权威、没有强者，只要敢于去创新，我们就是创新的强者。科学告诉我们，每个人的创新潜力是一样的，只是释放的程度不同而已。创新是冒险的，极有可能遇到失败，而成功者和失败者的区别在于他们对待失败的态度截然不同。失败者让失败变成了真正意义上的坏事，而成功者让失败变成了前进的新动力。我们只有不放弃，才会得到想要的成果。

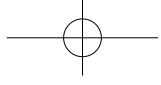
1.3.4 培养创新精神的方法

1. 保持好奇心

牛顿少年时期就有很强的好奇心，他常常在夜晚仰望天上的星星和月亮。星星和月亮为什么挂在天上？星星和月亮都在天空运转着，它们为什么不相撞呢？这些疑问激发着他的探索欲望。后来，经过专心研究，他终于发现了万有引力定律。能提出问题，说明在思考问题，好奇心包含着强烈的求知欲和追根究底的探索精神，想在茫茫学海获得成功，就必须对所学习和研究的事物有强烈的好奇心。

2. 要有怀疑态度

不要认为被人验证过的都是真理。许多科学家对旧知识的扬弃，对谬误的否定，无不是自怀疑开始的。例如，伽利略由于对亚里士多德“物体依本身的轻重而下落有快有慢”结论的怀疑，发现了自由落体规律。怀疑是发自内心的创造潜能，它激发人们去钻研、去



探索。事物在不断地变化,有些知识现在适用,将来不一定适用,而现有的知识不一定没有缺陷和疏漏。对待所学习或研究的事物我们应做到:不要迷信任何权威,应大胆地怀疑,这是我们创新的出发点。

3. 有追求创新的欲望

如果没有强烈的追求创新的欲望,那么无论怎样谦虚和好学,也只能在前人划定的圈子里周旋,最终都是模仿或抄袭。要创新,我们就要坚持不懈地努力,勇敢面对困难,要有克服困难的决心,不要怕失败。例如,著名学者周海中教授在探究梅森素数分布时就遇到不少困难,有过多次失败,但他并不气馁。由于追求创新的欲望和坚持不懈的努力,他终于找到了这一难题的突破口。1992年,他给出了梅森素数分布的精确表达式。目前这项重要成果被国际上命名为“周氏猜测”。

4. 有求异的观念

不要“人云亦云”。创新不是简单的模仿,要有创新精神和创新成果,即必须要有求异的观念。求异实质上就是换个角度思考、从多个角度思考,并把思考的结果进行比较。求异者往往要比常人看问题更深刻、更全面。

5. 具备冒险精神

创造实质上是一种冒险,因为否定人们习惯了的旧思想可能会遭受公众的反对。冒险不是那些危及生命和肢体安全的冒险,而是一种合理性冒险。大多数人都不会成为伟人,但我们至少要最大限度地挖掘自己的创造潜能。

6. 要做到永不自满

一个有很多创造性思想的人如果就此停止,害怕去寻找另一种更好的思想,或已习惯了一种成功的思想而无法产生新思想,这会使人变得自满,停止创造。

思考练习题

1. 帮助儿童重返校园

在一个刚刚开发的山区,山上还有很多熊猫、野猴之类的动物,居民靠给游客兜售地方特产,如草药、兽皮、特色服装等为生。山区开了一所学校,但是很多学龄儿童都去帮父母做生意,不来上学,你能运用创造性思维想出一套方案帮助儿童重返校园吗?

2. 科幻小说式训练法

科幻小说式训练法,其基本公式为:如果……会怎样?

你也可以自己想一些“如果……会怎样?”来训练自己的创意。

这个训练法的原理是:当有了一个不可能的假设后,人们就可以突破常识、常规、常理,而产生一些超乎寻常的想法!

准备纸和笔,开始这个训练。

如果人长有翅膀会飞翔,会怎么样?

请写出你的设想，越多越好。

注意，在写的时候，不要一行一行地写。

请使用思维布赞术的方法：在中间写上你的主要想法，然后拉出线，写出你的其他想法，参考下面这个草图(见图1-7)。

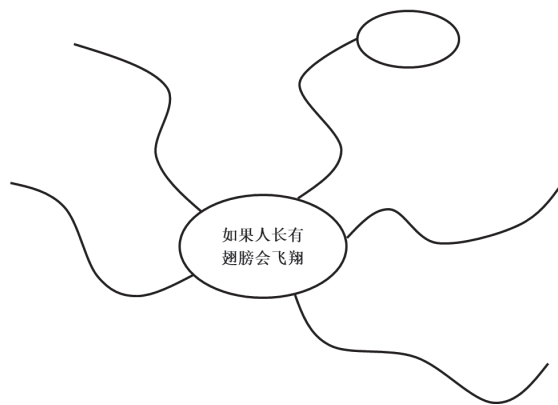


图1-7 思维布赞术草图

如果人长有翅膀会飞翔，会怎么样呢？你能够想到很多有趣的创意吗？笔者想到了很多，比如：

人们上班就不会迟到；路上交通就不会拥堵；会和鸟儿成为朋友……

现在就开始练习吧，只需要十分钟，你就能“收获”一个“如果人长有翅膀会飞翔”的美好世界。

3. 杯子与苍蝇

这个训练又称为反分析训练，我们也可以称其为共通点训练。其基本思路是，试图找出两个不相干事物的共通之处。

第一步：花10分钟，找出杯子与苍蝇有哪些相同的地方。

第二步：花10分钟，为杯子和苍蝇找一些有用或有趣的组合。

以上两个问题的答案都是越多越好，而且可以荒唐一些，为了保证思维的流畅性，你可尽量写下一切想到的东西。

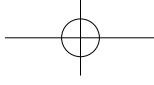
关于杯子和苍蝇的共通点，乍一看会有点摸不着头脑，等你适应了这类题目就会发现其实并不难。比如：它们都是敞口的，都不穿衣服，都经常出现在餐桌上，如果落在头上都会让人不快……

关于杯子和苍蝇的组合。比如：印一只假苍蝇在杯底，每个人喝完咖啡后都会吓了一跳，这可能是个会流行的恶搞产品。

做过这个训练，你也可以自己找更多事物来练习。下一次，请你试着找一下风筝和高速公路有哪些共通点，又有什么有趣的组合？

4. 词的“错配”

语言的本质即“错配”。也就是说，你要为语词不断创造新的组合方式，才会有出人



意料的效果。

请在字典中找到两个词，然后试着用它们造几个句子。

比如，你找到这样两个词：“茄子”“恋爱”。那么你会为它们造出什么样的句子呢？例如：

茄子恋爱了，它爱上了隔壁的黄瓜，它希望嫁到那个黄瓜架下做个幸福的茄子。

要谈恋爱吗？请学学茄子吧，它可以为了爱人而“下油锅”。

茄子很吸油，这就像恋爱很耗费精力，所以恋爱的人第二天难免打盹。

恋爱中的人，喜欢去很多漂亮的地方合影留念，合影时他们会大声喊出：“茄子！”

我谈恋爱了，昨天约会的时候，我从裤兜里拿出一根茄子，告诉她：“我要让你喜欢上它，这是我的至爱。”我的女友也毫不含糊，从挎包里拿出一颗大白菜，说：“一块炖了更好吃！”

每天吃茄子的话，恋爱很容易成功。

如果不能恋爱，茄子会死的，像霜打的一样。

.....

5. 何六训练法

何六，住何家村，是何家的老六。此人天生智商极高，思维极富理性和创造性。此外，何六发明的创意训练法亦很神奇。

呵，其实何六不是一个人，那它又是什么呢？要搞清楚这个，首先要弄清5W1H。

5W1H是一种分析方法。5W是指what、who、why、when、where，1H是指how，5W1H就是从原因(何因)、对象(何事)、地点(何地)、时间(何时)、人员(何人)、方法(何法)这6个方面提出问题，进行思考。上面说的何六，其实就是指这个。

可以说，5W1H是一种思考方法，更是一种创造技法。

不知你有没有玩过5W1H法罐子游戏，就是找来6个瓶子，然后让大家每个人在纸条上写“何六”中的一个放在指定的罐子里，再从每个罐子里取出一张纸条，连成一句话。如：

when	who	where	how	what	why
早上8点	小李	在洗手间	干劲十足地	吃了一块蛋糕	因为老师批评了他

因为每个人写的内容不同，又是随机凑在一起的，所以会很有趣。而游戏的关键点在于大家发挥想象力，把这6个元素每个都写得好玩一些，这样凑在一起就更离奇了。这个训练法其实也是一个重要的创意方法。

再拿上面的句子做例子，我们尝试一下每次换掉一项。

原句：

when	who	where	how	what	why
早上8点	小李	在洗手间	干劲十足地	吃了一块蛋糕	因为老师批评了他

换第1项：

秦始皇出生的时候 小李 在洗手间 干劲十足地 吃了一块蛋糕 因为老师批评

了他

点评：小李还和秦始皇有什么联系？

换第2项：

早上8点 小周 在洗手间 干劲十足地 吃了一块蛋糕 因为老师批评了他

点评：怪不得口齿不清，原来因为老吃蛋糕。

换第3项：

早上8点 小李 在鲸鱼的肚子里 干劲十足地 吃了一块蛋糕 因为老师批评了他

点评：那老师在哪？是不是也在鲸鱼的肚子里？

换第4项：

早上8点 小李 在洗手间 哭爹喊娘地 吃了一块蛋糕 因为老师批评了他

点评：呵，就吃了一块蛋糕，没必要这么激动吧！

换第5项：

早上8点 小李 在洗手间 干劲十足地 抓住一只老虎 因为老师批评了他

点评：这洗手间真够大的！

换第6项：

早上8点 小李 在洗手间 干劲十足地 吃了一块蛋糕 因为火车刚刚经过故乡

点评：小李坐过站了？

好了，再把刚才所有换项全部放在一起：

秦始皇出生的时候 小周 在鲸鱼的肚子里 哭爹喊娘地 抓住一只老虎 因为火车刚刚经过故乡

点评：有点神经错乱的感觉了！

6. 工具飞行记

工具们乘着飞机去旅行啦，阳光格外的好，天空中的云像一大朵一大朵的棉花，工具们真的是超开心啊！这次出门的工具具有铅笔、橡皮、胶水等，每个工具都有自己的特长。大家每天工作，好不容易可以轻松一下，所以高兴地唱起了歌。这时，突然发生了一件事，一个叫作匕首的工具突然站起身，冲向驾驶室，自称要劫机。机舱里一下子就大乱起来。

请问：这时以下工具会怎样面对这个突发事件，怎么说？怎么做？请根据它们的特点进行联想。

铅笔：

橡皮：

画笔：

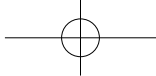
调色板：

画架：

笔筒：

剪刀：

胶水：



传真机:

打字机:

椅子:

麦克风:

扩音器:

照相机: