

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

人脑不是一个要被填满的容器，而是一支需要被点燃的火把。

——古希腊哲学家 普罗塔戈

人的时间有限，不要把宝贵的时间浪费在重复其他人的生活上，人活着就是要找到你真正所爱的东西，让每天都精彩绝伦，人活着就是要改变世界！

——苹果公司联合创始人 史蒂夫·乔布斯

想别人不敢想的，你已经成功了一半；做别人不敢做的，你就会成功另一半。

——现代物理学的开创者、集大成者和奠基人 阿尔伯特·爱因斯坦

【本章要点】

- 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，也决定性地影响着科学技术的发明成果及时转化为直接的社会生产力，最终促进社会经济的迅速发展。从这个意义上说，创新也是社会进步的的决定性因素。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和最强音。

1.1.1 关于创新的概念

☞ 案例分享：Google 互联网创新模板

1996年，两个斯坦福大学计算机科学系的博士生谢尔盖·布林和拉里·佩奇，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。Google 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，Google 服务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，Google 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Google IPO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。

Google 深刻地改变了软件行业。与微软不同，Google 通过网络，以在线服务的形式来发布软件，而不是通过传统零售渠道出售有形产品。微软的收入大部分来自于专利授权费，Google 则通过出售与搜索内容相关的广告来赚钱。微软的应用程序是设计用来与其他产品无缝合作、与Windows操作系统紧密结合的，而Google的搜索、Gmail和Google地图等都是独立产品。因此，如果微软想在其交错的产品线中升级某个部分，必须面临很高的复杂性，Google 则不需要。

让Google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。Google这种独一无二的管理体系，得益于布林和佩奇解释自己企业早期成功的方式。两个创始人认为，运气在Google的迅速成功中扮演了重要角色。Google所在的硅谷，大量公司在短暂而辉煌的成功后走向破产衰败。布林和佩奇深知，企业家的成功是达尔文自然选择论的产物——正如被赐予了好运的生物物种一样，Google的成功很大程度上归功于这种意外的运气。所以，布林和佩奇不认为自己是世界上最聪明的人，也不认为自己是Google长期战略唯一的规划师，他们只是在为Google寻找一种硅谷本身就具有的、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. 创造和创意的概念

1) 创造

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，我们仍将处在扶犁耕田、手摇纺纱的落后状态；若没有人工接种牛痘的发明，成千上万人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亮……

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，然而，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，所以，要论创造二字的含义，中国语言中的创造更贴切实际。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”。

美国创造心理学家泰勒曾提出划分“创造五层次”的著名观点，具体如下：

(1) 表露式的(expressive)创造。意指即兴而发等，但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等，其创造水平或程度一般即属于这一层次。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。如把素材按新的形态组合产生出新事物，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。意指在已有的事物基础上，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(innovate)创造。意指不仅在旧事物基础上产生出了新事物，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，均应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，仅日本创造工程学家思田彰教授在其著作《创造的理论和方法》中就列举了人们提出的有关“创造”的83个定义。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

(1) 创意的含义

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个意思：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、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”是指创意思维的过程，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。

(2) 创意的特征

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。主要包括以下特征：

第一，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，故而创新还有突破性。

第二，形象性。爱因斯坦在回复美国数学家调查科学家的思维方式的信中说：“在我的思维机制中，作为书面语言的那种语句似乎不起任何作用。好像足以作为思维元素的心理存在，乃是一些符号和具有或多或少明晰程度的表象，而这些表象则是能够自由地再生和组合的。”“在我

的情况中，上述心理元素是视觉型的，有的是动觉型的。”爱因斯坦所说的“思维元素的心理存在”和“心理元素”就是一种创意。这就是说，爱因斯坦在产生创意时，他主要的思维活动是形象思维，他思维的元素是称为表象的记忆材料，他用表象来把握对象，明晰的概念在这时还没有介入，创意还是“具有或多或少明晰程度的表象”。有了创意以后，才可以用概念来审查、推论，运用逻辑思维来证明或否定创意。

第三，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，有的甚至是隔行的“业余爱好者”，表现出思维开阔、自由奔放、不受拘束的特点，有时竟能获得十分宝贵的创意。

第四，不成熟性。爱因斯坦所说的创意是“具有或多或少明晰程度的表象，而这些表象则是能够自由地再生和组合的”。这正说明创意的相对模糊性和不成熟性，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。我们不赞成把创意等同于创新思维的最终产物，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

什么是创造力？简单地理解，可以把创造力看作是人类自身所具有的创造新事物的能力。但实际上，创造力是个相当复杂的概念。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，以及创造性思维在最高水平上进行。

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，发散思维当表现为外部行为时，就代表了个人的创造能力。创造力的构成可归结为以下三个方面：

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、记忆知识的能力和知识理解的能力。吸收知识、巩固知识、掌握专业技术、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，至于创造性思维的过程，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，原意有三层含义：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”。任何的创新都必须是一种首创活动。通俗地讲，首创就是第一个的意思。不过这个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) 狭义创新是相对于其他人或全人类来说，你是第一，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、爱迪生发明电灯等。

(2) 广义创新是虽然相对于其他人我们不是第一个，但相对于我们自己来说，是第一，是首创。比较简单，容易学习和掌握。比如单位搞了一场与往年不同的新年联欢会、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、管理创新和社会创新等等。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。1992年经济合作与发展组织提出了：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 and 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，技术创新概念的严格定义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。

技术创新是一种产生效益的创造性活动，没有创造就没有创新。创新同时也是一个“毁灭”过程，是一种创造性的“毁灭”，是对旧的生产体系的破坏。创新本身就是一个不断创造、不断毁灭的过程。在熊彼特看来，创新者必须具备三个条件：①要有眼光，能看到潜在利润；②要有胆量，敢于冒险；③要有组织能力，能动员社会资金来实现生产要素的重新组合。

第三，工程创新。工程是什么？简单地说工程就是造物。严格地说，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，不可能存在两项完全相同的工程。例如，当一个隧道工程“学习”另一隧道工程的先进经验时，是必须有某些变化或创新的。工程创新就有了多方面的具体内容和多种不同的表现形式：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(例如矿山工程在资源枯竭后的“退出机制”)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较大的努力。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。

现任华盛顿大学社会创新中心主任的 Susan Stroud 在其著作《社会硅谷》中写道：过去的 500 年人类通过技术革新、科学发展和经济增长得以生存，如果人类想继续生存下去，人类未来的生存要通过社会创新，即建立一个可持续的社会机制。社会创新的过程就是城市、国家、政府以及企业通过对于新的更有效的方法的设计和开发应对城市扩张、交通堵塞、人口老龄化、慢性病以及失业等迫在眉睫的挑战的过程。要改善政府和社会行为方式，通过教育来加强公民服务意识的培养，以促进社会的和谐统一。

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

第一，自主创新。自主创新即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。

世界产品中，38%的电视机、42%的电脑显示器、70%的收音机、50%的照相机、16%的电冰箱都是中国生产的，但是，我们并没有得到这么高比例的利润，原因是我们缺少自主核心技术和自主设计。过去，我们不重视自主创新，在经济发展中便遇到了困境，例如 DVD 机曾经是一个非常普及的家用电器，在国际市场上每一台产自中国的 DVD 最低 29 美元就可以买到，可是因为我们生产过程中缺乏核心技术，每生产一台 DVD 机我们要向有关部门缴纳专利费 20 美元，只能取得微薄的利润。因此，我们必须通过自主创新来提升竞争力，来提升中国经济的竞争力。

提倡自主创新并不会把自主创新看成是绝对的、每个组成单元都是自成体系的，因为任何企业都会受到内部和外部资源配置的局限，只要能在最主要的核心部分实施自主创新的突破即可，有些部分在成本可控的范围内应该尽量采用外部成熟资源，提高效率，缩短时间。

第二，开放式创新。传统的企业技术创新认为，创新的关键是在严格控制下的企业内部实验室进行，随着信息技术的发展，到处遍布的可用知识使得控制变得不可能，现在竞争优势往往来源于其他人的研究和发明。

所谓开放式创新即不断利用从外界得到新资讯、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、哪个领域是永远一成不变的。

(2) 永恒性。创新是人的本能，只要有人类，就有创新，这种活动受人类自我实现本能的支配。另外，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，因此社会认识必然滞后于创新，创新总是超前的。

(4) 艰巨性。有两个因素导致了创新的艰巨性；其一是由于创新的超前性而致，因为超前，所以可能得不到他人的理解和支持，甚至遭到反对，给创新者造成很大的压力，并制造了艰难的创新环境；其二是由于创新本身，创新是做前人或其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。前面说过，完成一个创新，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。现代社会随着分工的细化，单打独斗的时代已经一去不复返。

(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。很多时候，对权威的过分迷信会形成对创新活动的巨大阻碍。

案例分享：香皂刨丝器

香皂滑溜溜的，很容易脱手掉到地板上甚至马桶里，容易沾上头发，多人使用的话难免交叉传递细菌，变得很黏很脏……正因为如此，香皂慢慢离开了我们的生活，取而代之的是取用方便，不会交叉使用的瓶装洗手液，尤其在公共场合的盥洗室，已经很难再看到香皂的身影了。

别致的香皂刨丝器(见图 1-1)，只需将块状香皂装入，推动下面金属杆就可以刨出香皂细丝落到手中，薄薄的香皂碎屑易溶易用，不用再搞得整个香皂都滑溜溜，没有了滑落的尴尬，全家人使用也都是干净全新的香皂屑。



图 1-1 香皂刨丝器

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，爬楼梯都是一件很不爽的事，但如果楼梯都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 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 1-2)。每一块脊椎就是一步台阶，通过台阶和仅有一侧的扶手部分连接起来，盘旋而上。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！

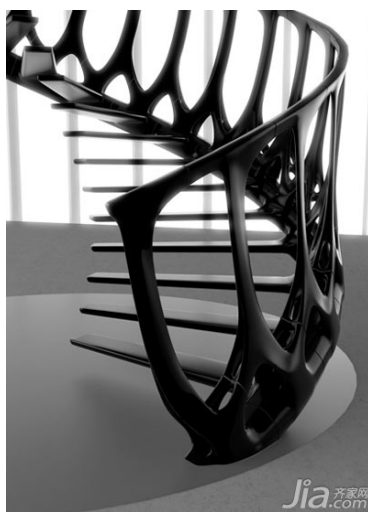


图 1-2 鲸鱼骨架楼梯

建筑师工作室 Arquitectura en Movimiento Workshop 设计的楼梯(见图 1-3)，美轮美奂，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，圆弧的角度看起来十分舒适。

位于荷兰阿姆斯特丹的 marc koehler architects 利用楼梯一层层的规则，分割出大小一致的方格，把楼梯下的三角空间充分利用做成书架，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，不比盯着电视差哟(见图 1-4)。



图 1-3 流线型的艺术楼梯



图 1-4 书墙楼梯

将小朋友最喜欢的滑梯设计在一侧，大人小孩两相宜，当然大朋友累了的话也可以溜下去，不失童趣的有爱设计(见图 1-5)。



图 1-5 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，既可保持年青态，还可以提高创造力。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则越好。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。

人们越来越重视创造力的培养，挖掘创造力资源是社会发展的需要。面对复杂的未来，各国都需要更多的创造型人才。奥斯本在其名著《创造性想象》中指出：“人类社会的文明史正是由人们依靠创造力实现的辉煌成就构成的。想象力是人类能力的试金石。作为动物，人类之所以能生存、发展，毫无疑问是依存想象力。人类也正是依赖想象力才能征服世界。”P.伊顿指出：“这就向我们的教育才能提出了挑战，看我们是否获得发展创造性、积极性和智力的源泉。我们深信，我们国家的最高经济利益在不远的将来主要依赖我国人民的创造才智，而不是我们丰富的自然资源。”哈佛大学前校长普西教授也指出：“中学和大学应该使具有十分重要意义的创造性火花恢复生机。因为创造性火花是各级教育之间的纽带，这是历史赋予我们的，应该毫无拖延地完成的一项使命。”

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，又叫创造性培养，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。与传统的看法不同，不少心理学研究者根据调查得出结论说，创造力在人群中呈正态分布，创造力很强和很差的人均属少数，大多数人都具有中等程度的创造力。

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心理品质，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创造性的形成。

第三，创造性虽说不是靠教得到，但是通过恰当的环境和教育是可以提高的。创造力的高低，先天素质一般只决定了一半，后天的教育和环境的熏陶有时更重要。如与传统的教学方法相比，创造性教学方法能够取得更好的教学效果，即使教学内容相同，创造性学习也能明显提高学习效果。创造性学习还容易调动学生的积极性和自主性，研究表明，具有创造的意识 and 精神是创造活动的主要动力。

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舟。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. 创造中的心理障碍

在培养创造性人格问题上，所谓心理素质差，也就是指在人格特质中缺乏创造性所需要的某些特定方面。当然，这种人格弱点仅仅是与发挥创造性有关，它与病理心理学所谓的人格缺陷或障碍性人格等无关。但这种人格弱点却往往会导致创造主体在创造过程中出现各种心理障碍，因而在研究创造性人格问题时值得特别关注。

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。

总括起来看，创造过程中的心理障碍大致表现在以下几个方面。

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。实际上，在创造过程中，一定的自责有时虽然必要，但过分看重自己的不足则会失之客观，而造成归因上的误差，甚至导致对自己丧失信心。

很多人始终认为创造有一种神秘感，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。

历史上，发明显微镜的列文虎克原本是个杂货店的学徒和看大门的；发明缝纫机的坦莫尼尔和豪都是普通的裁缝、工人；发明照相机的利埃普塞是个业余科学家。又如，圆锯的发明者是个修女，她当时一面纺线，一面观看男子吃力地用直锯锯树，心想若将一个纺线轮子周围装上锯齿，锯起来不就省力得多了吗？

还有的人总认为自己还需要学习，不具备创造的本钱，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。因此，从这个意义上说，专业知识准备并不是绝对的，一味因专业问题而产生心理障碍实无必要。

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，而妨碍自己和他人做进一步改进，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会幽默，不会放松，不敢有游戏心理。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。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，主要表现在：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，多问几个为什么；感知麻木，不善于发现问题；见怪不怪，看不出毛病和缺陷。

我们在生活中总会遇到不安全、不得劲、不顺手、不如意的地方，但是一般人都是埋怨几声后，依然这么办。为什么呢？因为大家习惯了。感官对明显暴露的缺陷也不敏感。

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。创造的后期，则容易出现不能忍耐长期的艰苦和动机上寻求尽早得到报偿的障碍等。

创造之途总是布满荆棘，尝试新事物不仅开始就面临失败，就是成功了，人们也难于马上接受，因为大家对新事物不熟悉。在科技史中，新事物受到压抑和打击的事例屡见不鲜。哈维的血液循环理论被说成是离经叛道；琴纳发明种牛痘预防天花被说成“谁种牛痘谁就会成为牛痘狂”；爱因斯坦的相对论被讥笑为“怪物”；韦尔斯医生第一次用麻醉法拔牙，医务人员却骂他是江湖骗子；富尔顿发明轮船，却受到运河主人的反对；斯蒂芬逊发明火车，竟遭社会舆论的谴责……这不胜枚举的事实说明创新必须冲破来自各个方面的重重阻力。只有敢于创新的人，才能不畏风险，才能迎来真理的曙光；而任何犹豫、怯懦都可能失去认识真理的机会。冒险就是要有猜测、尝试、实验或面对批评的勇气。应该勇于坚持自己的见解，也勇于修改自己的见解，即使全错了，放弃自己的见解，心里也不留有阴影。

3. 创意开发的环境要素

美国心理学家罗伯·史登堡和特德·鲁巴特在《不同凡响的创造力》中分析说，创造潜能和创造力是有区别的。创造力就是去形成或看到别人尚未看出价值的想法或念头。有些人可能很有创造力潜能，但是它只是潜伏着，除非他们懂得利用可获得的资源将这个潜能显现出来，不然，别人是很难对他的创造力做出评价和认同的。他们认为，一个人把自己的创造力潜能转化为现实创造力的资源有六项，它们主要是：

1) 智慧

一个有创造力的人必须要有三种智慧：

(1) 能产生新构想的综合智慧，如重新定义问题等，其中包含着信息处理的领悟力，包含着把旧的信息、理论等组装成新的东西的能力，也包含着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。智力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分析，它有助于我们看出哪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，总有一些人不断有新点子冒出来，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留在半空中，无法最终实现。一个真正有高创造力的人，不但要能提出很多点子，而且要能看出这些点子的潜力得以实现的途径。

(3) 能从别人的批评中学习如何宣传、改进自己的构想的实用智慧，它能使我们有效地把自己的成果表现给观众看。在新创意的开发上，“卖点”是很重要的，好的销售策划可以提高这个想法的价值。一个人应该从他的工作中得到回馈，知道怎样回馈就是实用智慧的表现。这个批评值得采纳吗？我们应该改变产品吗？如何改才可达到最高效益？以新的、非故步自封的方式看事情，重新界定问题，以及把事情反转过来的能力；能够建构问题、分配资源和评估一个想法是否可行的能力；能够宣传一个想法、善用别人的批评的能力。所有这些都是综合、分析和实用智

慧的具体表现，是创造力有效发挥的重要条件。

2) 知识

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。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，你也必须预先知道什么是现有的理念。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激活，从一个原本冬眠的状态突变为创造激情沸腾的状态。

4) 人格

创造力不仅仅是认知的或心智上的特质，也有人格方面的特质。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；也可以是内在的，如自我实现、自我挑战等。动机可以使一个人专注于手边的工作，并促使他不断地克服各种困难，做出更多能表现其创造力的发现和发明成果来。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，进入“衣带渐宽终不悔”的人生状态，并最终做出重要的创造性的工作和成果。

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，在这个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很可悲的事情。

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，因英文名称头三个单词以 M 开头，所以简称为 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。它那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的机会，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。在公司上下努力养成以自主、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，而是一种得到实施并产生实际效果的思想。创新不是刻意得来的，3M 公司证明了一件事，那就是当公司越是刻意要创新时反而越是不如其他公司。随时贴便是在一连串意外中诞生，并不是依循精密的计划而来，每次意外的发生都是因为某个人可以完全独立从事非公司指定的工作，但同时也履行了对公司的正式义务。

正是由于 3M 公司独有的创新文化、一系列的创新机制和创新管理，使得 3M 公司在过去 15 年中在著名的《财富》杂志每年出版的美国企业排行榜上，10 年均名列前 10 名。面对知识经济的挑战，3M 公司的知识创新实践为其他企业提供了不可多得的范例。

1.2 创造性思维的理论

恩格斯曾经指出：“一个民族若想站在世界的高峰，就一刻也离不开思维。”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 创造性思维的特征和形式

☞ 案例分享：“无字信”是如何解读的

有个商人在外做生意，他的同乡要回家，于是他就托同乡带 100 两银子和一封家书给妻子。同乡在路上打开信一看，原来只是一幅画，上面画着 1 棵大树，树上画着 8 只八哥、4 只斑鸠。同乡大喜，这信上没写多少银子，我藏下 50 两，她也不知。同乡将银子和书信交给商人的妻子后，说：“你丈夫捎给你 50 两银子和一封家书，你收下吧！”商人的妻子拆信看毕后说：“我丈夫让你捎带 100 两银子，怎么成了 50 两？”那同乡见计谋被识破，就说：“我是想试试弟媳聪明不聪明。”忙把那 50 两银子递给了商人的妻子。商人妻子怎么知道是 100 两银子呢？原来那幅画上写的意思是，8 只八哥是八八六十四两，4 只斑鸠是四九三十六两，合起来就是 100 两。

商人写信不用文字而用图画，商人妻子读信不是认字而是解画，他们夫妻使用的就是创造性思维方法。

1. 创造性思维的定义和特征

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。创新思维不同于习惯思维，而是更高级、更活跃、更精细的创造思维，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。

2) 创造性思维的特征

创造性思维的特征主要可以概括为以下几点：

(1) 独创性

这是创造性思维的基本特点。创造性思维活动是新颖的、独特的思维过程，它打破传统和习惯，不按部就班，解放思想，向陈规旧俗挑战，对常规事物怀疑，否定原有的框框，锐意改革，勇于创新。在创造性思维过程中，人的思维积极活跃，能从与众不同的新角度提出问题，探索开拓别人没认识或者没完全认识的新领域，以独到的见解分析问题，用新的途径、方法解决问题，善于提出新的假说，善于想象出新的形象，思维过程中能独辟蹊径，标新立异，革新首创。

(2) 多向性

创造性思维不受传统的单一的思想观念限制，思路开阔，从全方位提出问题，能提出较多的设想和答案，选择面宽广。思路若受阻，遇有难题，能灵活变换某种因素，从新角度去思考，调整思路，善于巧妙地转变思维方向，产生适合时宜的新办法。

(3) 综合性

创造性思维能把大量的观察材料、事实和概念综合在一起，进行概括、整理，形成科学的概念和体系。创造性思维能对占有的材料加以深入分析，把握其个性特点，再从中归纳出事物规律。

(4) 联动性

创造性思维具有由此及彼的联动性，是创造性思维所具有的重要的思维能力。联动有三个方向：一是看到一种现象，就向纵深思考，探究其产生原因；二是逆向，发现一种现象，则想到它的反面；三是横向，能联想到与其相似或相关的事物。总之，创造性思维的联动性表现为由浅入深，由小及大，触类旁通，举一反三，从而获得新的认知、新的发现。

(5) 跨越性

创造性思维的思维进程带有很大的跨越性，省略了思维步骤，思维跨度较大，具有明显的跳跃性和直觉性。

2. 创造性思维的常见形式

创造性思维的根本特点就在于，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。恩格斯曾指出：“一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”因为理论思维具有科学性、真理性。凡是理论思维混乱，或不符合客观规律，其结果不是收效甚微，就是失败。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，来处理三个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是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。还有许多地方也要常常运用到理论思维，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。直观思维决定于观察力、想象力和记忆力。爱因斯坦有一个思维过程模式：经验——直觉——概念(设想)——逻辑推理——理想实践。在创造活动中，人们往往靠知识的积累程度，知识在人们头脑里储存的越多，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。

毛泽东同志在《人的正确思想是从哪里来的》一文中，深刻地阐明了认识来源于实践，在实践中产生直观思维的道理。法国地理学家魏格纳提出“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“味精”也是从饭桌上的黄瓜汤的直观中想到的；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

倾向思维也是一种基本思维形式，即人们在思维过程中往往是从一定的目的、倾向而进行的思维。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到某一事物，从一定倾向出发，即在思考某一问题时，或有意或无意、或正常或偶然中突然开了窍，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。钱学森同志认为：创造性思维中的灵感是一种不同于形象思维和抽象思维的思维形式。

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，如俄国肖像画家米海依洛夫在创作一个盛怒面容的人时，说什么也画不好，后来看到涂有蜡油油渍的旧画，忽然从油脂污迹的奇形怪状中得到启发，使那幅怒容画获得了成功；邓禄普发明充气轮胎也是这样，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硬性，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

客观事物都有一定的相互联系，具有各种不同联系的事物往往会反映在人们的头脑里，形成各种不同的联想。联想思维就是指由某一事物联想到另一事物而产生认识的心理过程。在一般的思维过程中，联想思维也常常被运用到，如由某物想到远方的亲人或由某事想到另外的事情，这都是经常性的。

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，现在只需3天就可自动绕制一副轮胎金属模。再如，上海灯具厂的冲床机械进给制动安全装置，原采用光电控模原理，由于冲床回转惯性，存在缓冲距离，还有不可靠的因素，后来他们由火车刹车的抱闸原理，联想到抽键式冲床的机械部分也可改为抱闸式，使光电安全装置更可靠。后来，他们又从平面车床齿轮刹车得到启发，使两种冲床在光电信号发生之后，滑块可立即在三分之一秒钟内制动，在360度回转任意位置上均可制动，保证了安全生产。这些。都是联想思维启发的作用，这也说明，联想思维能开发人的创造力。

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，成为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；双体客轮则是由两个船体的联结。

反联结思维则是一种与联结相反的分解思维，它使二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(H₂O)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，常用雨伞柄太长，不易携带，于是就把柄分解成可以收缩的二节或三节，这就是折叠式雨伞。

还有一种反向思维，就是向某一物质的反方向去展开思维。如由浮在水面的兵舰发展为沉入水底的潜水艇等。

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。高尔基说过：文学创作“主要是用形象来思维，是‘艺术的’思维”。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。如法国化学家凯库勒对于苯环的创造，就是在睡梦中看到一条银蛇起舞，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以及时间的长短。从18世纪法国的莱布尼茨提出数理逻辑后，经过许多人的研究，到英国罗素同怀特海合著《数学原理》时，数学逻辑就走上了蓬勃发展的道路。电子计算机的发明，就是在逻辑思维指引下创造的一种成果。就是文艺创作中，也不能完全离开逻辑思维。

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着；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，逻辑思维能力将占有极重要的地位。应当指出，应用逻辑会预测未来。研究和开发人的创造能力，这是一个非常重要的环节。

8) 发散性思维和集中性思维

发散性思维的概念最早是由伍德沃斯于1918年提出，以后斯皮尔曼作为一种“流畅性”因素而使用过，吉尔福特在“智力结构的三维模式”中更明确地把发散性思维和集中性思维作为智力操作明确地提了出来。20世纪50年代以后，通过对发散性思维的研究，提出了发散性思维的流畅度(指发散的量)、变通度(指发散的灵活性)和独创度(指发散的新奇成分)三个维度，而这些特性是创造性思维的重要内容。心理学者们编制了发散性思维测验来测试创造性思维，而用智力测验来测试集中性思维。这样，逐渐地就把创造性思维和发散性思维画上了等号，造成了把集中性思维排斥于创造性思维之外的倾向。

当然，在现实生活中，是存在只用发散性思维的创造性思维，主要是指那种具有多种答案的问题。如要求对一段简短故事提出各种题目，被试者就可做出多种答案。但在大多数情况下，特别是一个新解答的问题要得到创造性的解决，必须也发散之后，进行集中，才能逐步导致正确的结论。因此，我们认为，发散性思维的确是创造性思维的最重要成分，但在创造性思维活动中，发散性思维和集中性思维的相互关系却是一种辩证关系，相辅相成。

(1) 只有集中，才能发散。在很多情况下，问题的情境不是很明确的，往往只是一堆没有头绪的乱麻，解决问题必须进行集中性思维，综合已知的各种信息；导出发散点，因此，集中性思维是发散性思维的基础。并且，这一步的集中就是具体创造思维的最低序列。

(2) 只有发散了，才能集中。为了寻求独创性的设想，任自己的思想自由发散，但是，发散的结果并不是都有意义、有价值，往往有相当多的是谬误的，可见大量的发散，还要通过集中性思维，最后导出正确的结论。

(3) 发散度高，集中性好，创造水平才会高。西方研究证明，大多数创造性发现需要集中和发散两种思维。即一个问题的解决，往往是这个人的思维沿着一些不同的道路发散，另一方面必须应用一个人的知识和逻辑规律，以严密的可能性并集中得到相应的解决，运用集中性思维，综合发散结果，敏锐地抓住其中最佳线索，使发散结果去伪存真，去粗取精，升华发展，最后导致问题的正确创新的答案。

由此可以得出结论，创造性思维的特殊形式包括发散性思维和集中性思维。

那么，什么是发散性思维和集中性思维呢？

发散性思维又称扩散性思维，就是指沿着各种不同的方面去思考、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。人们在开始思考一个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。

以夏天纳凉为例，在扩散思维的作用下，就可想出许多纳凉方式；可以吹室外自然风(树荫下、江边、海边、登高等)；也可以扇扇子(蒲扇、折扇、用书或其他物品做扇)；还可以开电扇，还可以应用空调设备等。根据这些发散思维输出，然后再根据可能的条件，采取某一种方法。

发散性思维的发散度高，发散质量好，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。例如，我们要求大学生回答：“铅笔的各种可能用途”时，有的被试者回答：“画线、画图、作记录、打草稿、作为礼品送人、作为奖品……”有的被试者则回答：“书写工具、作礼品、用铅笔代替直尺、削尖的笔可作为伤人的工具、当木材烧、可作简易圆规……”显然前者发散量不少，但变通度和独创性则远差于后者，前者集中一、两个维度上发散，后者则在多种维度上变通地、独创地发散。当然后者的发散性思维质量好一些。为了获得创造的成功，在运用发散思维的过程中，应尽量从多维度去发散，独创性地发散就可获得质量高得多的创造设想，获得创造的成功。

所谓集中性思维，就是利用已有信息，达到某一正确结论。集中性思维如果是以一个工作、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，一般都在经过发散和集中思维的过程，这样才构成一个完整的认识过程，首先经过发散思维的多种形式，再经过讨论、试验、实践，然后达到思维集中和产生创造性成果。

以上介绍的八种思维方式，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以后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概念汽车(见图1-6)。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(百公里耗油约为1.56升)，最高时速可达160千米/小时！而如此之高的柴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，而采用了前后两向的上掀式设计，更使得这款车充满了现代的时尚气息。



图 1-6 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 2 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？

这家工厂选择了第四种方案，并成功地解决了问题。

“员工们忙着在镜子前审阅自己，或是偷偷观察别人。”博诺先生解释说，“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。大楼并不缺电梯，而是人们缺乏耐心。”

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

1. 发散思维和收敛思维

英国著名哲学家弗兰西斯·培根曾说过：“跛足而方向正确的人能赶上健步如飞但误入歧途的人。”如果把思路比作道路的话，思维方向的重要性便可想而知。创造性思维的早期研究，主要涉及想象、灵感这些思维形式问题。自美国心理学家吉尔福特提出发散性思维的概念、英国认知科学家德·波诺倡导横向思维以后，开创了对思维方向的关注。思维视角的不同，决定了思维朝着哪个方向前进。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) 发散思维与收敛思维的内涵

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。发散性思维是整个创造性思维的基础和核心。发散思维追求思维的广阔性，海阔天空，大跨度地进行联想，它的量和质直接决定收敛思维取得的结果和要达到的目的。在创造学著作中，收敛思维虽然不如前者多见，但却是我们生活中最经常使用的一种思维。发散思维即产生式思维，运用发散思维产生观念、解答、问题、事实、行动、观点、方法、规则、图画、概念、文字。思维发散过程需要发挥知识和想象力，而收敛思维是选择性的，在收敛时需要运用知识和逻辑。

发散思维就是指在问题解决的过程中，不拘泥于一点或一条线索，而是从仅有的信息中尽可能扩散开去，而不受已经确定的方式、方法、规则或范围等的约束，并从这种扩散的或者辐射式的思考中，求得多种不同的解决办法，衍生出不同的结果。发散思维包括联想、想象、侧向思维等非逻辑思维形式，一般认为“发散思维的过程并不是在定好的轨道中产生，而是依据所获得的最低限度的信息，因此是具有创造性的。”

而收敛思维，是在解题过程中尽可能利用已有的知识和经验，把众多的信息逐步引导到条理化的逻辑程序中去，以便最终得到一个合乎逻辑规范的结论来。收敛性思维包括分析、综合、归纳、演绎、科学抽象等逻辑思维和理论思维形式。

2) 发散思维与收敛思维的关系

发散性思维与收敛性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。美国创造学学者 M. J. 科顿，形象地阐述了发散性思维与收敛性思维必须在时间上分开，即分阶段。如果它们混在一起，将会大大降低思维的效率。

发散性思维与收敛性思维在思维方向上的互补，以及在思维过程上的互补，是创造性解决问题所必需的。发散性思维向四面八方发散，收敛性思维向一个方向聚集，在解决问题的早期，发散性思维起到更主要的作用；在解决问题后期，收敛性思维则扮演着越来越重要的角色。

收敛思维与发散思维各有优缺点，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。成年人比较适应运用逻辑的技巧，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、向宽处发展的特点。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，但欠缺的是深度不够。

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、程式化的方向进行的思维形式，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、由始到终等线索，因而清晰明了，合乎逻辑。在我们日常生活和学习中大都采用这种思维方式。其

与横向思维相对应，“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的结合

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。

1) 两面神思维概述

美国精神病学家卢森堡，在详细研究和分析了科学巨星爱因斯坦创建相对论的科学发现过程后，认为爱因斯坦的创造力是“两面神思维”的一个典型例子。两面神是罗马神话中的门神，它有两个面孔，能同时转向两个相反的方向。这位精神病学家对有重大科学发现和创造性成就的人物作了大量的调查、访问和分析，形成了“两面神思维”这一概念。他对这一概念进行了解释，认为两面神思维就是指同时积极地构想出两个或更多并存的，同样起作用或同样正确的、相反的或对立的观念、思想或印象。在表现违反逻辑或违反自然法则的情况下，这样两个或更多并存和同时起作用的相反物或对立面表述，就产生了完整的概念和思想。卢森堡在爱因斯坦身上看到了“两面神思维”的模特形象。

两面神思维虽然是一种高级的创造性思维，但并不神秘，也不是高不可攀。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”这一职业名称来说，就体现了“装”与“卸”两种对立面的事物的结合。光有“装”没有“卸”，工人就不能连续工作，因为运输工具总有装满的时候。有了“卸”来补“装”，“装”就变得源源不断。同样光有“卸”，没有“装”就无所谓“卸”，货物没有被装进运输工具，卸什么呢？装和卸这一对措施的有机结合，恰好是两面神思维。又如，开关，每天都要使用多次。没有“开”，也就无所谓“关”，没有“关”也就无所谓“开”。“开”与“关”两个对立的性质结合在一起，能同时满足两种需要，多么巧妙的发明。

2) 两面神思维的作用

(1) 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。

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。拍摄时用正畸变，把一个宽大的场景缩成细窄条；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。

在20世纪初，如果发生了交通事故，车窗玻璃很容易破碎，致使乘客受伤。法国化学家别涅迪克受到自己一个掉到地上而没有摔碎的烧杯的启发，让胶膜和玻璃紧密合作，取长补短，发明了一种新型的“夹层玻璃”，这样的夹层玻璃在破碎时不会产生碎片。后来，夹层玻璃有了很大发展。夹层中可以使用各种各样的材料，英国科学家在夹层中夹入一种钛金属薄片，制成的夹层玻璃具有很高的抗冲击、抗贯穿力、耐高温的特性。

在中国古代哲学家老子看来，对立面相互联结、相互补充、保持适度、达到平衡，这才是最佳的状态。“曲则全，枉则直，法则盈，做则新，少则得，多则惑。”“天之道，其犹张弓乎？

高者抑之，下者举之，有馀者损之，不足者补之。”都反映了相反相成、相辅相成的思想。

(2) 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，小白球冷缩，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。技术有许多这样矛盾的结合体，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、装卸工等等。因此，有的相辅相成就发生在事物的内部。

☞ 案例分享：聪明的少女

一位聪明、美丽的少女因父亲欠了高利贷者的钱无力还债，将面临严酷的选择：高利贷者从地上一堆黑白色石子中拣出2块投入布袋，命令少女摸取其中一块，如果是白色的，即可将债务一笔勾销；如果是黑色的，少女则要嫁给高利贷者为妾，不然就将少女之父送官严办。少女机警地发现高利贷者投入袋中的石子均为黑色，此时，面临噩运的少女怎样才能既能救了父亲又能救了自己，而且令狡猾的高利贷者在众多围观者面前心甘情愿地服输呢？

少女装作顺从，恐惧地、战战兢兢地摸出一块石子，手一抖，不料将石子落到了石堆中，少女说：看看剩下的一块石子是何种颜色，我摸到的石子不就是另一种颜色了吗？

在这个故事中，如果从思维过程来看，显然存在着与惯常的思维过程不同的、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

☞ 案例分享：表情识别系统

想要让机器人更好地为人类服务，就必须要通过双方的交互来实现，语言虽然是最重要的手段。但是人与人交流的时候还会利用表情、手势等方式来传递相对较为隐性的信息，而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。

日前美国加州大学圣迭戈分校的一位计算机博士生就开发了这样一套非常有趣的系统(见图1-7)。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 1-7 表情识别系统

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。所谓左右脑“功能特化”(functional specialization)，是指人的左右脑半球各有各的机能分工或特殊的专门职责。一般来说，大脑左半球在语言思维、运算思维以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、右脑结构与功能的区别，提出了左、右脑分工说，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

由表可知，左脑擅长语言、阅读、计算、书写、分类、排列等，主要进行逻辑思维、集中思维，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——识别几何图形，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。

2. 左右脑与创造性思维

左、右脑半球在功能上确是有差异的，但这并不是在于孰优孰劣，而是在于机能分工的不同。若说有优劣之分，那便是各有各的优长之处：左脑长于言语功能，右脑则长于非言语的功能。这就是斯佩里等人通过上述大量实验研究而总结出来的大脑两半球功能特化理论的根本点。而这一点在他们的实验研究和科学发现之前，人们几乎是不得而知的。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(作者：方智)

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、“决定论量子力学诠释”的捍卫者。被公认为是自伽利略、牛顿以来世界上最伟大的科学家，爱因斯坦的天才到底从何而来，爱因斯坦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只不过 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%。

英国研究人员选取了 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，除了脑细胞数量多于常人，爱因斯坦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

佛罗里达州州立大学人类学系的教授迪安·法尔克说,在对爱因斯坦大脑 10 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汇处,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。

加拿大麦克马斯特大学教授桑德拉·威特森研究发现,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。威特森进一步推论: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的想象与空间认知功能相呼应。

脑重量轻,神经细胞密度高

阿拉巴马大学神经学教授保罗·安德森发现,爱因斯坦的大脑重量只有 1230 克(普通男子大脑一般重 1400 克),但神经细胞密度比普通人高。

这个发现有什么意义?安德森教授推论,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

美国加利福尼亚大学脑科学博士达利亚·扎德尔对爱因斯坦大脑的海马区切片进行了分析,结果发现,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

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、想象力以及视觉空间认知能力就开始被超凡运用了。

加拿大麦克马斯特大学教授桑德拉·威特森领导的研究小组发现,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、想象力以及视觉空间认知能力起着重要作用。

麻省理工学院著名认知科学家斯帕克指出，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

麻省理工学院著名认知科学家斯帕克研究发现，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，沟的尾稍一块名为“缘上回”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的还多，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，最重要的则是自身的勤奋和努力。

1.3 创新精神培养

1.3.1 创新精神的观念

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。它是指挥一个人行动的能源。所以，想要创新的人，首先要培养自己的创新精神。

有人对800名男性进行了几十年的追踪调查发现，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：

- 虚心好学，坚持不懈；
- 善于发现问题、分析问题和解决问题；
- 敢想、敢干、敢于实践；
- 百折不挠；
- 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

创新意识中最重要的是要有创新的愿望，其次是要有正确的创新动机。一个人的愿望形成是需要外部环境的，比如，小孩子从小就受到家长的鼓励和引导，从而热爱创新；一名工作人员受

到单位的倡导和激励制度的影响，从而热爱创新等。

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，因此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——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订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是两大性格特征：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；我是女生，怎么也比不过男生；我的情况特殊，没有别人的条件好等。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！

创新面前没有权威，没有强者，只要我们敢于去创新，我们自己就是创新的强者，而且，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。另外，创新本身就是做前人没有做过的事情，因此，极有可能遇到失败。而成功的人和失败者的区别在于：他们遇到的失败是相同的，但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的坏事，而成功者让失败变成了前进的新动力。其实，只要我们不放弃，是没有什么真正的失败的。

1.3.4 创新精神培养

1. 对所学习或研究的事物要有好奇心

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。在学习过程中，自己如果提不出问题，那才是最大的问题。好奇心是包含着强烈的求知欲和追根究底的探索精神，

谁想在茫茫学海获取成功，就必须有强烈的好奇心。正像爱因斯坦说的那样：“我没有特别的天赋，只有强烈的好奇心。”

2. 对所学习或研究的事物要有怀疑态度

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，有些知识这时候适用，将来不一定适用；而现有的知识不一定没有缺陷和疏漏。老师不是万能的，任何老师所传授的专业知识不能说全部都是绝对准确的。对待我们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. 对学习研究的事物要追求创新的欲望

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，最终都是模仿或抄袭，只能在前人划定的圈子里周旋。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. 对学习研究的事物要有求异的观念

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，必须要有求异观念。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. 对所学习或研究的事物要有冒险精神

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。大多数人都会不会成为伟人，但我们至少要最大程度地挖掘自己的创造潜能。

6. 对学习研究的事物要做到永不自满

一个有很多创造性思想的人如果就此停止，害怕去想另一种可能比这种思想更好的思想，或已习惯了一种成功的思想而不能产生新思想，结果会使这个人变得自满，停止了创造。

【思考练习题】

1. 帮助儿童重返校园

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产品如熊掌、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. God is a girl——科幻小说式训练法

这个方法叫作科幻小说式训练法，它的基本公式是：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，而有些超乎寻常的想法！

准备纸笔，开始这个训练。

如果 God is a girl(上帝是个女孩)，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(main idea)，然后拉出线，写出你的其他想法，参考下面这个草图(见图 1-8)。

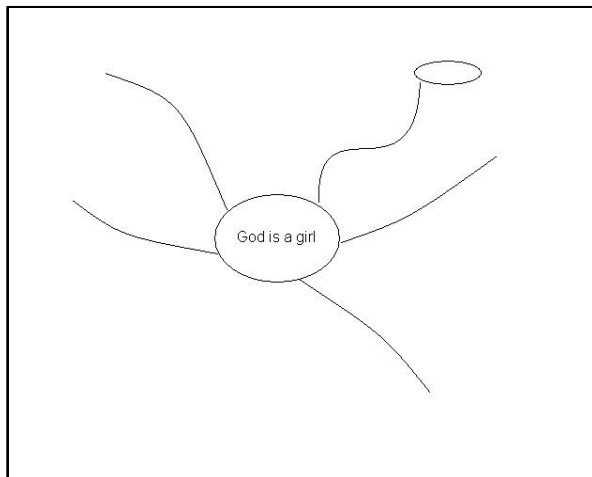


图 1-8 思维布赞术草图

如果上帝是个女孩，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：

世界上就没有战争

下雨会是下香水

天空会有花瓣雨

眼泪会成为货币

……

现在就开始练习吧，只需要十分钟，你就能“收获”一个“如果上帝是女孩”的美好世界。

3. 杯子与苍蝇

这个训练来自于詹宏志的《创意人》，他称之为反分析训练，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，你尽管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，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，每个人喝完咖啡都吓了一跳，这可能是个会流行的恶搞产品。

做过这个训练，你就可以自己找很多事物来练习了。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. 词的乱伦

语言的本质即“乱伦”。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，然后试着用他们造几个句子。

比如，你找到这样两个词：“茄子”“恋爱”。那么你会为他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女人。

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，所以第二天难免打盹。

恋爱中的人们，喜欢去很多漂亮的地方，合影留念——“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

何六是一个人，住在何家村，是何家的老六。话说此人天生智商极高，思维极富理性和创造性。并且，何六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就是指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)这六个方面提出问题进行思考。上面说的何六，其实就是这个。

5W1H是一种思考方法，更可以说是一种创造技法。

不知你有没有玩过5W1H法罐子游戏，就是找来六个瓶子，然后让大家每个人写“何六”中的一个放在指定的罐子里。然后再从每个罐子里取出一个纸条来，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

因为每个人写的不同，又是随机凑在一起，所以会很有趣。(这个游戏还有个简单版，是只用人物、地点、事件三点来玩)。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。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，让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

换项1: 耶稣诞生的时候 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: 小李还和耶稣有一腿?

换项2: 早上8点 周杰伦 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, 哈

换项3: 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? 是不是在鲸鱼的肠子里?

换项4: 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!

换项5: 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!

换项6: 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?

Ok, 再在把刚才所有换项全部放在一起:

耶稣诞生的时候 周杰伦 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: My God, 有点神经错乱, 看来离精神病院不远了!

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一样, 工具们真的是超开心啊! 这次出门的工具具有铅笔、橡皮、胶水等等, 每个工具都有自己的特长, 但大家每天工作, 好不容易可以轻松一下啦, 大家高兴地唱起了歌。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, 以下的工具会怎样面对这件突发事件, 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: