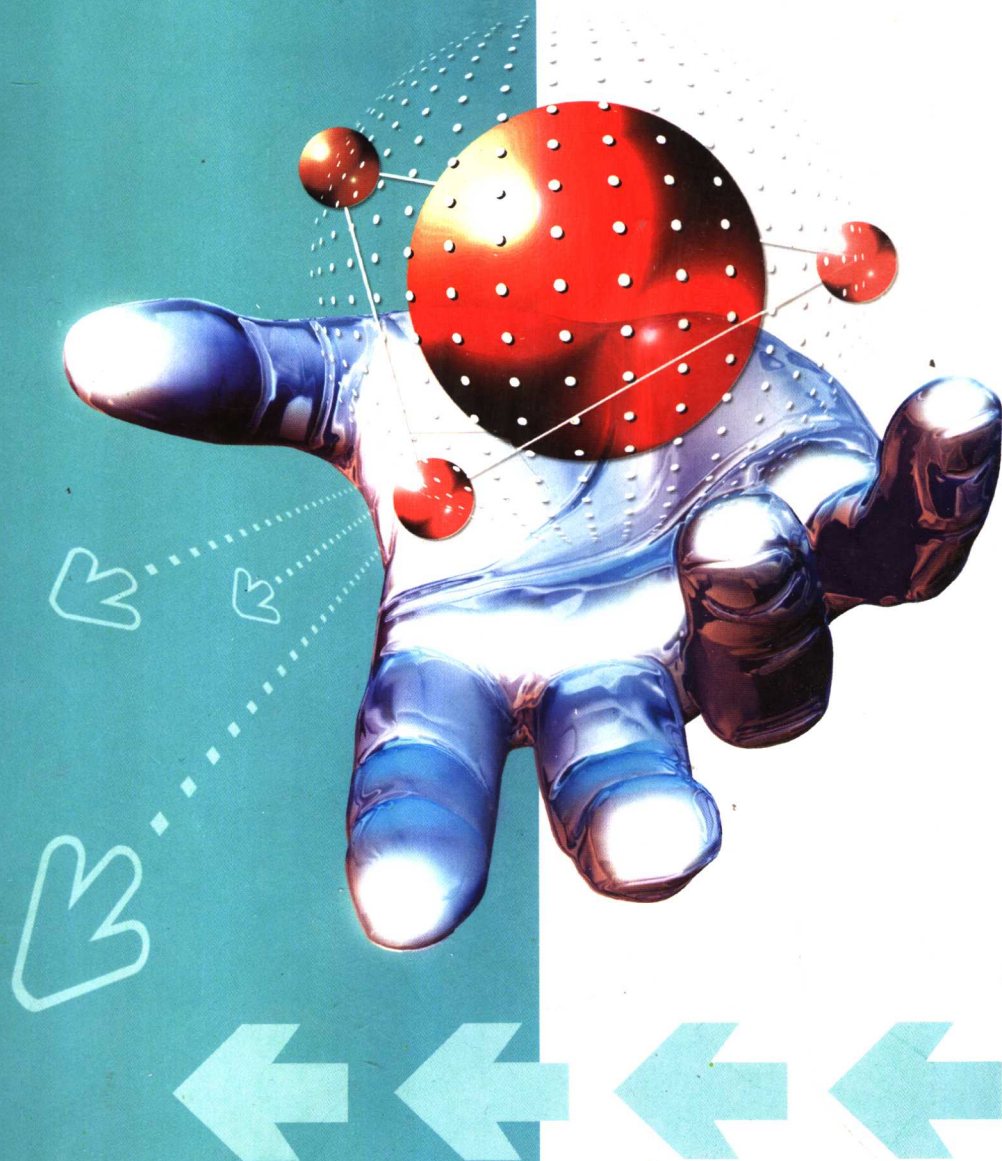


JIANMING CHUANGXIN NENGLI JIAOCHENG

简明创新能力教程

唐殿强 主编



河北科学技术出版社

简明创新能力教程

唐殿强 主编

河北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

简明创新能力教程/唐殿强主编. —石家庄:河北科学技术出版社,2007.5

ISBN 978-7-5375-3449-9

I. 简… II. 唐… III. 创造力—能力培养—教材
IV. G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 060532 号

简明创新能力教程

唐殿强 主编

出版发行	河北科学技术出版社
地 址	石家庄市友谊北大街 330 号(邮编:050061)
印 刷	保定天德印务有限公司
经 销	新华书店
开 本	787×1092 1/16
印 张	11.75
字 数	268000
版 次	2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷
印 数	30000
字 价	22.00 元

版权所有 侵权必究

《简明创新能力教程》编写委员会

顾	问	李有成	陈 宇	刘云虎
主	编	唐殿强		
副	主 编	王子茂		
委	员	(以姓氏笔画为序)		
		刘素娟	唐殿强	王瑜卿
		王子茂	张 比	张淑华

前言

胡锦涛总书记在 2006 年全国科技大会上的讲话中指出：党中央、国务院作出建设创新型国家的决策，是事关社会主义现代化建设全局的重大战略决策。河北省委省政府也提出了“建设创新型河北”的要求。为落实国家和河北省委省政府的有关要求，河北省教育厅连续颁发了河北省教育厅冀教开发 1 号、2 号文件，决定在全省高职高专和中等职业学校开设创新能力课程，以更好地推动高职高专和中等职业教育改革，培养更多的具有创新意识、创新精神、创新能力的合格毕业生，为高职高专和中等职教的发展开辟一条创新之路。

河北省创造创新学会组织国家核心技能创新专家委员会、中国创造学会、河北省创造创新学会的专家组成教材编委会，并邀请了中国创造学会名誉会长袁张度教授、河北省政协副主席李有成教授、国家核心技能创新专家委员会委员刘云虎教授任顾问。经过编委会的集体努力终于将具有一定创新特色，又适宜高职高专和中等职业学校学生的《简明创新能力教程》献给大家。

本教材分为上、中、下三篇。上篇“概念和原理”，主要阐述创新、创新能力的基本概念和原理；中篇“思维和方法”，主要阐述质疑思维，发散思维，收敛思维，联想思维，逆向思维，组合思维，系统思维，想像、直觉、灵感思维等创新思维与方法，并配有训练题；下篇“创新开发与实践”，阐述创新能力的开发和应用实践问题。

本教材具有鲜明的创新特色：一是在理论立足点上，自始至终站在创新角度；二是在理论创新上，对创新及创新能力的界定推陈出新；三是在思维与方法关系上，把思维与方法融为一体，认为思维是具体方法的抽象化，方法是思维的具体化；四是在体例编排上，采用事例—简析—小结—训练的新范式，图文并茂，符合现代人的思维构建方式；五是在实践上，融理论于案例之中，于案例之中悟理论，于训练之中证理论，于自我反思之中内化理论，符合感知—抽象—再感知的认知方式，具有极强的针对性和广泛的适用性；六是在编写人员组成上，均是国家创新能力专家委员会成员和中国创造学会、河北省创造创新学会专家，具有很高的权威性。因此，可以说本教材是当前国内创新理论研究的最新成果。

本教材由中国创造学会副会长、全国创新能力测评推广中心副主任唐殿强教授领衔主编，纲目拟定后，全体编委两次统校，唐殿强教授、王子茂副教授三次审稿，最后由唐殿强教授终审定稿。各章编写分工：唐殿强、王瑜卿，绪论及第一、第二章；刘云虎，第三、第五章；王子茂、张淑华，第四、第六、第七、第八章；张比，第九章；唐

殿强、刘云虎、刘素娟，第十章；唐殿强、刘素娟，第十一章。

在写作过程中，张庆华教授、陈爱玲副教授以及韩燕、孙志河、杨淑敏、韩丽莎、崔洁等老师对书稿提出了宝贵意见；河北省创造创新学会副秘书长刘永平、北华航天学院郑雅维、赵国龙、孙海军、李鸿雁等老师为此书的编排、修改、打印做了大量琐碎的工作。一句话，为此书付力之人很多，在此一并致谢！

此书在全国首版，定有不成熟之处，敬请高职高专和中等职业学校的师生，在使用中提出宝贵意见，以使本教材在修改中日臻完善，再版时更受高职高专和中等职业学校师生的欢迎，这是我们最真诚的期盼！

主 编

2007 年 8 月

目录

上篇 概念·原理

绪论 / 3

第一章 创新 / 7

第一节 创新的特征与作用 / 7

第二节 创新的基本原理 / 12

第二章 创新能力 / 21

第一节 创新能力的概念、特征与作用 / 21

第二节 创新能力形成的基本原理 / 25

中篇 思维·方法

第三章 思维创新——质疑 / 37

第一节 质疑思维的知识 / 37

第二节 质疑思维的方法 / 42

第四章 思维创新——发散 / 51

第一节 发散思维的知识 / 51

第二节 发散思维的方法 / 61

第五章 思维创新——收敛 / 69

第一节 收敛思维的知识 / 69

第二节 收敛思维的方法 / 77

第六章 思维创新——联想 / 83

第一节 联想思维的知识 / 83

第二节 联想思维的方法 / 91

第七章 思维创新——逆向 / 99

第一节 逆向思维的知识 / 99

第二节 逆向思维的方法 / 107

第八章 思维创新——组合 / 113

第一节 组合思维的知识 / 113

第二节 组合思维的方法 / 118

第九章 思维创新——想像、直觉、灵感 / 127

第一节 想像思维 / 127

第二节 直觉思维 / 131

第三节 灵感思维 / 136

>> 下篇 创新开发与实践

第十章 创新能力开发 / 143

第一节 创新能力开发的意义 / 143

第二节 对创新者的基本要求 / 155

第十一章 创新实践 / 165

第一节 什么是创新实践 / 165

第二节 创新应用的基本知识 / 171

上篇

概念·原理

GAINIANYUANLI

绪 论

创新——人类天空中永远不落的太阳



400年前的今天，西方科技曙光初露之时，英国哲学家弗朗西斯·培根向世人庄严宣告：

凡不应用新良方者，必将遇到新的邪恶，因为时间是最伟大的创新者。

茫茫宇宙无穷无尽地演化着，阳光、空气、水和土壤……从无机到有机，从有机到生命，从原始生命到动植物，从动植物到人类……如果说这一切是大自然演进创新的结果的话，那么人类从刀耕火种到现代科技文明又是什么在推动？创新到底是什么？中华民族为何在近代落伍？我们为什么要创新？

一、创新到底是什么

究竟是什么启动了人类的原始灵性，使人类形成初始的自我意识？究竟是什么打开了人类对客观世界进行思索之门？随着岁月的流逝，人类感知着，思考着，也行动着……于是人类从黑暗的洞穴搬进了水、电、暖齐全的高楼大厦；是什么力量让我们的祖先将粗糙的石刀、石斧换成了手提电脑、手机？是什么力量使他们不在山林的枝干上跳来跳去而乘上了飞机或飞船？这背后到底隐藏着什么？是什么神秘的力量使人类走到了今天？马克思曾经指出：自然界没有创造出任何机器，没有制造出机床、铁路、电报、走锭精纺机等等。它们是人类劳动的产物，是变成了人类意志驾驭自然的器官或人类在自然界活动的器官的自然物质。它们是人类手创造出来的人类头脑的器官，是物化的知识力量。我们可以毫不犹豫地断定：推动人类历史发展的原动力是深隐在人类大脑这个自然因素与内在需求相结合而发展得高度复杂的自然物质之中的创新意识与创新能力。

创新是指人类为了满足自身的需要，不断拓展和改变对客观世界及其自身的认知与行为的过程和结果的活动。它是人类历史发展的原动力，是人类生存进化的内在客观需要，是人类社会文明与进步的必然选择。

二、中华民族为何在近代落伍

英国的历史学家保罗·肯尼迪在其名著《大国的兴衰》中提供了令国人震惊的数字——1830年中国工业总产值是英国的3倍；乔治·华盛顿当选美国第一任总统的1789年，中国人口占世界的1/6，工业总产值已经占到世界的1/3。谁料到，英国人利用我们的创新成果——火药、指南针等制造的洋枪洋炮乘船万里于1842年打开了我们的国门，弹丸之地的岛国——英国却赢得了鸦片战争的胜利，为什么？

首先，与农耕经济相适应的农耕文明的制约。与海岛的商业文明相比，农耕文明越成熟就越趋于稳定，特别是与自然规律相伴随而形成的高度程式化的农耕生活已成模式。春耕、夏耘、秋收、冬藏，千年不变，24个节气和相应生活操作已融进千锤百炼的农家谚语之中。经验只能继承，反叛就要受罚。尊老、谦虚、守成成了农耕文化公认的人格标准，破旧与创新远不如继承与守旧更使人受益，获得社会的文化认同与生存上更大的实惠。创新成了社会的叛逆行为或冒险者的专利。正如《超越性思维》的作者王健所言：“早期相对封闭的农耕文明一旦进入成熟阶段，全社会对于创新的历史需求就会降低。”这种生存方式需要的是经验，是守成，不是创新。

其次，封建专制政治体制的制约。封建中央集权体制曾给中华民族带来长时期的强大和繁荣，但是到了近代，其弊端日益突出。第二次鸦片战争、甲午战争、维新变法、洋务运动等理应唤醒沉睡在封建政体中高层决策者的忧患心理与思变意识。然而，直到新中国成立，特别是改革开放以后，我们才把政治文明建设提到议事日程。中国的生产关系已经严重阻碍了中国经济的发展与社会的进步，这已成为国人的共识。“为潜在的创新力提供良好的机会，这对一个社会来说是生死攸关的事。这一点极为重要……如果社会没有让杰出的创新能力发挥出效能，那就是对其成员的失职。”英国历史学家汤因比的话可谓一针见血。在科学技术上，中国和阿拉伯国家在15世纪前一直高于欧洲，我们为什么在近代落伍了呢？原因在于我们没有在近代及时地建立一种有利于不断创新的社会机制。

第三，封建文化形成的不思创新的心态。2000年上海科技论坛的一组数据显示：代表知识创新能力的科研成果中，中国只占世界总量的1.6%，而技术创新能力的标志即专利申请仅为0.2%，研发支出不到全球的0.49%，研发支出占GDP（国内生产总值）的比重才0.5%，美国在2000年颁发的申请专利数14万件，其中中国人申请119件，日本人为3.1万件，美国人为8.5万件，这种惊人的反差背后正是民族与民族之间创新能力水平上的差异，其深层原因正是一个国家经济政治制度的设定与社会环境氛围导致的民族整体创新意识与创新能力的相对滞后。

三、我们为什么要创新

早在 3000 多年前,我国的商汤王就喊出了响彻寰宇的创新之音——“苟日新,日日新,又日新”(商·汤《盘铭》);3000 年后的今天,人类因创新早已沧海桑田,换了人间!为什么党中央、国务院要把建设创新型国家作为事关社会主义现代化建设全局的重大战略决策?

首先,人类的生存与发展遇到了严峻的挑战。几十亿年龄的地球承载着几十亿人口,几十亿人口从未停止对地球有限资源的掠夺与消耗。臭氧层破坏、全球变暖、不少地区与国家气温连创历史新高,印度等国气温曾高达 57℃。江河断流、土地沙化、物种灭绝,人类如何生存?环境污染、各种疾病丛生(如癌症、艾滋病等)、5000 种遗传性疾病至今没有找到根除的良方,人类寿命如何活到正常值域?膨胀的人口使日益减少的资源、能源更趋紧张,仅靠占地球 29% 的陆地是否还能养活人类?人类将如何寻找资源?人类的生存与发展遇到了严峻的挑战,怎么办?

其次,中华民族的生存与发展遇到了严峻的挑战。古老的中华民族曾居于世界领先地位千年之久,而今,强国之梦任重道远。请先看一看我们眼前的挑战吧?中科院院长路甬祥教授说挑战主要表现在 12 个方面:①面临自身人口压力,到 21 世纪 30 年代,中国预计总人口将达到 16 亿。②面临发达国家经济科技优势的压力,国际竞争和合作、经济安全和国家安全将面临新的形势和挑战。③面对资源、环境、生态方面的制约,迫使中国必须走一条依靠科技、节约资源、分配公平、适度消费、生态协调的可持续发展之路。④中国在实现传统工业化的同时必须不失时机地赶上资讯化、知识化的步伐,在实现经济体制转型的同时,经济结构和经济增长方式要完成转变。⑤中国要逐步缩小东西部发展水平差距、城乡发展水准差距和贫富收入水准差距。⑥21 世纪中叶中国社会发展水平要达到中等发达国家水平。⑦科学技术能力(包括自主创新和吸收消化、再创造能力)应尽快达到中等发达国家水准,到 2010 年,科技能力进入世界前 10 名。⑧文化教育水准与国民素质需大幅度提高,以培养大批优秀人才,满足经济和社会发展对人力资源的需要。⑨社会基础设施(水利、能源、交通、通信)、城乡公共设施、教育基础设施是现代化的基础,要科学规划,先期完成。⑩要建设国家创新体系,提高国家创新能力。⑪民主与法制要进一步完善和发展。⑫最近的事态表明,国际上以实力为凭借的霸权主义和强权政治依旧猖獗,当今世界并不太平,中国的外部环境并不令人乐观。应对上述挑战,怎么办?

第三,以创新为特征的 21 世纪是一个充满竞争的世纪。经济的全球化将导致任何一个国家、任何一个企业乃至任何一个人,不管其主观意愿如何,都必然卷入全球范围内的激烈竞争之中。发达国家靠创新人才的培养、创新能力的开发,使其综合国力远远超过我们。从生产率看:日本是我们的 40 倍,美国是我们的 50 倍,中等发达国家是我

们的 10 倍；从科技投入讲：日本是我们的 25 倍，美国是我们的 50 倍；从人均科技投入讲：日本是我们的 250 倍，美国是我们的 300 倍；1996 年中国机电产品出口创汇超过 1 亿美元的企业 39 家，其中 32 家为外资企业；1994 年日本三菱财团一家销售总额比我国国有企业 500 强销售总额还多 230.59 亿美元；1998 年，外国来华申请专利发明数超过中国人，占全年专利数 35960 件的 61.3%。曾经辉煌的中华民族，怎么办？

无论是纵观历史，还是横阅当今，民族之间或国家之间的所有进步与落后的差异，都是由创新差异所致。一切竞争归根到底都是创新人才及创新人才具备的创新能力的竞争，是创新速度与效率的竞争，而适宜创新人才成长的良好社会制度安排与环境营造是创新的根本。

我们为什么要创新？因为我们遇到了挑战，我们遇到了竞争，我们别无选择——唯一的出路就是创新！

第一章 创 新

创新是自然界的常态，是一切生命存在、进化的理由，是人类从无到有、从野蛮到文明的内在驱动力。

——唐殿强



学习目标

- ◆基本掌握创新的概念、特征和作用及创新的基本原理。
- ◆理解内化创新及其基本原理的含义，能用现实中的各种案例正确自如地对创新及其原理进行解释和说明。

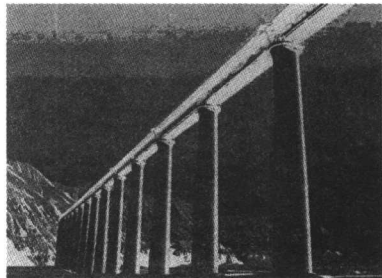
第一节 创新的特征与作用

一、什么是创新

事例

例 1-1 青藏铁路第一高桥——三岔河特大桥主体工程

铁路建设的专家们到青藏铁路施工现场检查后，一致认为，三岔河特大桥的建设，在如此短的时间内、如此恶劣的环境中，高质量地完成了规模宏大的工程，在国内铁路桥梁施工中史无前例，就是在世界高寒铁路桥梁施工史上也是首屈一指，填补了国内和世界高寒铁路桥梁施工技术的一项空白。在大桥施工中采用暖棚保温以及进行混凝土蒸汽养生，这在以往铁路桥梁施工中是没有过的。此外，该桥还在施工中首先使用先进的旋挖钻机进行桩基



施工，作业效率提高了 20 多倍。有关专家认为，即使在施工条件很好的内地，建设三岔河这样一座混凝土灌注量多达 3 万立方米的薄壁空心墩特大桥，工期至少也要 2 年，而该桥工期只用了 11 个月。

例 1-1 中，我们的铁路建设者在极其恶劣的高原环境中，为了保证工期，潜心研究，积极进取，大胆在高寒环境里采用暖棚保温、混凝土蒸汽养生等桥梁建设史上从未用过的办法，从而突破技术难关，解决了难题，提高了生产效率，这就是创新。

创新是指人类为了满足自身的需要，不断拓展对客观世界及其自身的认知与行为的过程和结果的活动。或具体讲，创新是指人为了一定的目的，遵循事物发展的规律，对事物的整体或其中的某些部分进行变革，从而使其得以更新与发展的活动。

创新的目的：满足人类自身的需要。需要包括两层，一是个人需要（如衣、食、住、行、结婚等），二是团体或社会需要（如创建文明城市、改革金融体制、构建和谐社会等）。

创新的主体：人类。这里人类包含两层含义。一是指个人（如自然人的发明创造，象爱迪生等）；二是指团体或组织（如国家创新体系的建立）。

创新的客体：客观世界。包括自然界、人类社会以及人本身的思维规律。创新的过程：不断拓展和改变对客观世界（包括人类）认知与行为的动态活动本身。

创新的核心：创新思维。就是指人类大脑不断向有益于人类的方向动态化的思考改变的过程。

创新的本质：改变。就是向着有益于人类的方向发展的正向变化。

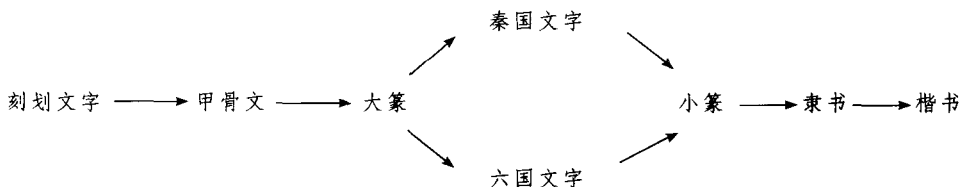
创新的结果：有两种。其一是物质的，如蒸汽机、电脑；其二是非物质的，如新思想、新理论、新经验等。

二、创新的特征

例 1-2 隶书《仓颉篇》

秦统一六国前，各国文字很不统一，汉代许慎曾描述说“言语异声，文字异形”。例如“马”字在七国就有 7 种字形。这种现象的产生是战国长期诸侯割据，地区间文化发展不平衡及社会演变的结果。秦统一六国后，这种文字混乱的状况严重阻碍了政令的

推行，也阻碍了各地区文化的交流。为顺应客观需要，秦始皇采纳李斯的建议，进行了文字的整理和统一工作，下令“书同文字”。据文献记载，李斯以秦国字形为基础，吸收六国字形，总结出一种新的字体——小篆（又称秦篆），编成字书颁发全国。这部名为《仓颉篇》的字书，成为儿童习字的课本。由于小篆书写困难，所以在实践中又产生了一种草体秦篆。后来狱吏程邈又对小篆进行改进，简化成为隶书。隶书的字形已和现今通行的楷书非常接近。汉字演变成当今的楷书，大体经历了如下的进程：



秦代所做文字统一和整理工作，是汉字走向规范、统一定型化最关键的一步。它对中国文化与教育的发展具有重大贡献，特别是对维护中华民族的统一、形成中华民族统一的文化心理，起到了历史性的奠基作用。

例 1-3 来自洗手间的发明

“克霉桂”是肉桂的一种提取物，可以用来防止物体发霉。香港圣公会李炳中学一个叫袁旭文的学生在洗手间里发现许多地方已发霉，就想找到一种能够预防发霉的物质。经过和同学梁羽翹仔细研究，他们认为“有些植物有抑制真菌生长的作用，特别是蒜头、姜还有肉桂。将它们进行比较，发现肉桂的防霉功能最强，于是想把它用到生活当中”。在老师的指导下，他们了解到很多植物里都含有防止物体发霉的物质。然而中学的实验条件没办法提取这些物质，于是他们求助香港中文大学，借来了一些高端仪器，比如高效液相色谱分析仪。最终该实验项目用了半年时间，在香港学生科学比赛中获得冠军。



例 1-2 中，“书同文”是秦始皇统一六国后进行的一系列史无前例的社会改革中最具有价值目的性的。六国初灭，“言语异声，文字异形”，人们沟通极为不便，严重阻碍了统一大业的进程。秦始皇采纳了李斯的建议，以秦文为基础，综合六国文字，创立了一种新颖的小篆，示天下而仿之。这种超前的文字变革，受到了六国贵族势力的反对。