

辽宁省专业技术人员继续教育公需科目培训教材

# 科技人员 创新能力开发

辽宁省人事厅 组编

KEJIRENYUAN  
CHUANGXIN  
NENGLIKAIFA

辽宁大学出版社

辽宁省专业技术人员继续教育公需科目培训教材

# 科技人员 创新能力开发

辽宁省人事厅 组编

主编 罗玲玲

江苏工业学院图书馆  
藏书章

KEJIRENYUAN  
CHUANGXIN  
NENGLIKAIFA  
辽宁大学出版社

©辽宁省人事厅 2007

图书在版编目 (CIP) 数据

科技人员创新能力开发/辽宁省人事厅组编. —沈阳:  
辽宁大学出版社, 2007. 10

ISBN 978-7-5610-5484-0

I. 科… II. 辽… III. 科学工作者—创造力—  
能力培养—辽宁省—教材 IV. G316

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 167293 号

责任编辑: 董晋骞

封面设计: 邹本忠

责任校对: 合力

---

辽 宁 大 学 出 版 社

地址: 沈阳市皇姑区崇山中路 66 号 邮政编码: 110036

联系电话: 024-86864613 网址: <http://press.lnu.edu.cn>

电子邮件: [lnupress@vip.163.com](mailto:lnupress@vip.163.com)

沈阳航空发动机研究所印刷厂印刷 辽宁大学出版社发行

---

幅面尺寸: 148mm×210mm

印张: 8.5

字数: 220 千字

---

2007 年 10 月第 1 版

2007 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1~5000 册

书号: ISBN 978-7-5610-5484-0

定价: 20.00 元

# 《科技人员创新能力开发》

## 编委会

主 任：赵国红

副主任：陈守力 王建新

成 员：罗玲玲 刘亚范 李福成

闵初旭 岳 昕 方 强

罗 杰 杨守颖



# 序 言

许卫国

创新是人类智慧的核心。翻开历史画卷，我们不难发现，整个人类文明的历史就是一个不断创新的历史。无论过去、现在还是将来，人类只有点燃创新之火，才能照亮未来的道路，才能为国家的发展和民族的振兴带来不竭动力。

当今世界已经进入了高速发展的知识经济时代，依靠资源资本和劳动力为主导的传统发展模式，正在转向依靠科技知识和人才为主导的创新发展模式，正在进入更多地依靠科技进步和创新的发展阶段。提高自主创新能力，对于保障国家安全、转变经济增长方式、调整经济结构以及应对国际竞争都有着极为重要的意义。国家“十一五”科技发展纲要把增强自主创新能力，作为发展科学技术的战略基点，明确提出了建设创新型国家的宏伟目标。胡锦涛总书记在全国科学技术大会上的讲话中指出，科技创新的关键在人才。为此，我们要坚持把推动自主创新摆在全部科技工作的突出位置，把提高科技自主创新能力作为结构调整和提高国家竞争力的中心环节，切实加快国家创新体系建设。

当前和今后一个时期，是我省全面推进老工业基地振兴的关键时期。实现辽宁经济社会发展和老工业基地振兴，关键在人，关键在培养造就一支规模宏大、素质优



良，具有创新精神、创新能力的专业技术人才队伍。前不久，我省出台了《辽宁省中高级专业技术人才知识更新工程（“5520工程”）实施方案》，即从2006年到2010年，在装备制造业、原材料工业、高新技术产业、现代农业、现代服务业等领域，重点培训20万名紧跟科技前沿，具有自主创新能力的中高层次创新人才。通过培训，着力提高专业技术人才的自主创新能力，实现重点领域科技创新的新突破，为加快辽宁老工业基地全面振兴提供人才支持与智力保证。

适应加速推进科技创新的需要，省人事厅组织编写了这部《科技人员创新能力开发》。该书的编写汇集了我省在国内知名的创造学研究专家，借鉴国内外最新的研究成果，融合了创造力开发的理论、技术创新的理论、创造工程研究、创造性解决问题理论、团体创造力的研究以及创意产业和团队培训的实践，运用最新案例，设计了有关开发个体创造力，提升自主创新能力的系列教学内容，注重科学性、系统性、启发性和可操作性，是一部适合科技创新需要的培训教材。

我相信，该书对提高各行各业科技人员的创造力，必将起到积极的作用。让我们共同努力，为实现辽宁的全面振兴和加快国家创新体系建设做出更大的贡献。

2006年4月

（作者系中共辽宁省委常委、辽宁省政府常务副省长）

# 目 录

|         |     |
|---------|-----|
| 序 ..... | 许卫国 |
|---------|-----|

## 第一篇 创造和创新的基本理论

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第一章 创造和创新的理论 ..... | 3  |
| 1.1 创造和创造力 .....   | 3  |
| 1.2 创新和创新能力 .....  | 9  |
| 1.3 创新能力开发 .....   | 21 |

## 第二篇 创造性思维和创造技法的训练

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第二章 扩展思维视角的训练 .....   | 31 |
| 2.1 向唯一性挑战 .....      | 31 |
| 2.2 向完美挑战 .....       | 37 |
| 2.3 向概念挑战 .....       | 40 |
| 2.4 向“毋庸置疑”挑战 .....   | 44 |
| 2.5 向常规挑战——逆向思考 ..... | 48 |
| 2.6 向“缺点”挑战 .....     | 53 |
| 第三章 学习思维技巧的训练 .....   | 59 |
| 3.1 联想法 .....         | 59 |
| 3.2 类比法 .....         | 69 |
| 3.3 要素重组法 .....       | 90 |



|            |                           |            |
|------------|---------------------------|------------|
| 3.4        | 省略替代法 .....               | 100        |
| 3.5        | 感官补偿法 .....               | 107        |
| <b>第四章</b> | <b>创造性解决问题的综合训练 .....</b> | <b>116</b> |
| 4.1        | 发现问题训练 .....              | 116        |
| 4.2        | 确定问题训练 .....              | 124        |
| 4.3        | 解题策略训练 .....              | 129        |
| 4.4        | 评价 .....                  | 142        |
| <b>第五章</b> | <b>激发团体创造力 .....</b>      | <b>150</b> |
| 5.1        | 团体创造力形成 .....             | 150        |
| 5.2        | 激发团体创造力的方法 .....          | 170        |

### 第三篇 技术创新、工程创新和创意产业

|             |                             |            |
|-------------|-----------------------------|------------|
| <b>第六章</b>  | <b>技术创新 .....</b>           | <b>189</b> |
| 6.1         | 技术创新的内容 .....               | 189        |
| 6.2         | 提高企业技术创新能力 .....            | 199        |
| <b>第七章</b>  | <b>工程创新 .....</b>           | <b>208</b> |
| 7.1         | 工程创新的特点——集成性创新 .....        | 208        |
| 7.2         | 工程创新的思路 .....               | 214        |
| 7.3         | 突破性工程创新与渐进性工程创新 .....       | 220        |
| <b>第八章</b>  | <b>培育创意产业与提高核心竞争力 .....</b> | <b>224</b> |
| 8.1         | 创意产业的概念和分类 .....            | 224        |
| 8.2         | 培育创意产业 .....                | 231        |
| 8.3         | 创意产业发展经验与启发 .....           | 238        |
| <b>第九章</b>  | <b>建设创新型国家 .....</b>        | <b>244</b> |
| 9.1         | 建设创新型国家的宏伟目标 .....          | 244        |
| 9.2         | 中国走自主创新道路发展思路 .....         | 247        |
| 9.3         | 构建国家的创新体系 .....             | 249        |
| <b>参考文献</b> | <b>.....</b>                | <b>260</b> |
| <b>后记</b>   | <b>.....</b>                | <b>264</b> |



# 第一篇

## 创新能力开发的基本理论





## 第一章 创造和创新的理论

随着新经济时代的到来，特别是进入 21 世纪的今天，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。特别是“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。

本章介绍创造力、创新的基本理论，为科技人员创新力的开发和训练打下知识基础。

### 1.1 创造和创造力

引子：人见人爱的黑莓手机 (BlackBerry)①

“一手掌握全球资讯，随时随地接收 E-mail”这便是黑莓手机的魅力。目前在美国，黑莓手机已经成为业务繁忙的商务人士身份特征的暗示标志。

黑莓手机，可即时下载 E-mail，连接数据库，华尔街的分析员“爱疯了”，人手一个。它的最主要功能是靠“push mail”技术，下载邮件经过压缩处理大大减少内存。一般智慧型手机上网下载邮件时必须全盘接收，一封信平均 200K，不仅浪费联网费，更消耗手机电源。黑莓手机一封信只用 2K 内存，如果重要再分段下载。靠此“杀手级应用”，1984 年才刚刚成立的加拿大 RIM 公司，1999 年一年就收入 7000 万美元。正是对这种产品的喜爱程度，使它有了“古柯碱莓”的称呼。

---

① 詹晨，黑莓：如果必须工作何不让它美好些 [N]，周末画报，后现代的现代—2006 年特别纪念号 (415 号)，P38—39



作为 RIM 公司幕后的技术幻想家，总裁 Mike Lazaridis 将深受欢迎的黑莓手机无线设备推向了企业市场，在企业市场中，这款设备得到了近乎崇拜的待遇。到 2001 年 10 月为止，RIM 拥有 12000 多个企业客户，其中的许多企业利用这种技术向移动工作人员提供定制的应用。



图表 1—1 人见人爱的黑莓手机

### 1.1.1 创造

创造是人类最美好的行为，是最高尚的劳动。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，人类就不能与动物相揖而别。在近代，若没有大机器的发明，我们将仍处在扶犁耕田、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……

创造推动了人类的进步，创造带来了今天的文明，创造还将把人类推向更美好的未来。



创造是人类的最高智慧的体现，创造改变了世界的面貌。

人类永不湮没的好奇心在问自己：

人类为什么要创造？

人类为什么能创造？

有的人为什么不能创造？

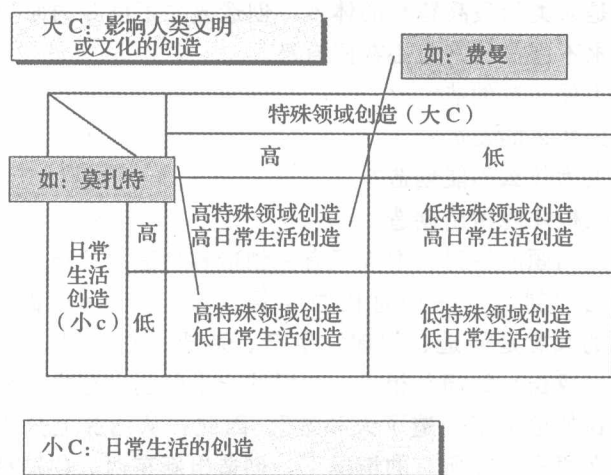
人怎么样才能做出创造？

对上述问题的探讨，形成了有关创造和创造力的理论。

英文的“创造”一词是由拉丁语“creare”一词派生而来。“creare”的大意是创造、创建、生产、造成。它与另一个拉丁词“cresere”（成长）的词义相近。在旧约全书的创世记中有“上帝在一切不存在的情况下创造了天和地”。因此，从词源上分析，创造的含义是在原先一无所有的情况下，创造出新东西。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《词源》的解释，“创造”，是由两个字组合的，“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”。（见图表 1-2）



图表 1—2 日常生活中的创造与特殊领域的创造

美国创造心理学家 I·泰勒, 曾提出划分“创造五层次”的著名观点。<sup>①</sup> 具体如下:

①表露式的 (expressive) 创造: 意指即兴而发, 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 (innovative) 创造: 意指不仅在旧事物基础上产

<sup>①</sup> Taylor, I. A., An Emerging View of Creative Actions, In I. A. Taylor and J. W. Getzels (Eds.), Perspectives in Creativity, Chicago, Ill.: Aldine Publishing-Co., 1975.



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。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，即均应属于这一层次的创造。

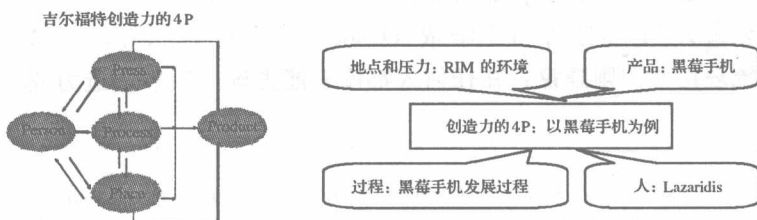
### 1.1.2 创造力汇合理论

简单地理解，可以把创造力看作是人类身上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。

探索创造的秘密使人们将目光集中到创造的主体——人，于是形成了有关创造力的研究领域。最早形成创造力的概念，是着眼于创造主体的属性，是人自身所具有的这种能力和特征，引起了研究者兴趣，从 J. P. 吉尔福特 (Guilford, J. P) 发表著名的《论创造力》的演讲开始，人们又将创造力的概念从能力扩展到人格，从静态的定义到动态的描述。

可以将创造力理解为创造者潜在的创造力被一项创造活动所激发，产生创造的情境动机和前创造力，以真正的创造产品出现，标志着现实的创造力的实现。

近年来，有关创造力的理论研究出现一种汇合取向，吉尔福特综合了创造力的 (person、product、process、press) 各自的视角，寻求学科整合，提出创造力的四 P。见图表 1—3。



图表 1—3 吉尔福特创造力 4P



以 RIM 公司发明“黑莓手机”为例，吉尔福的四 P 理论就具体体现为：

一个创造的个人 (person)：Mike Lazaridis。身为一名追求完美的工程师，Lazaridis 拥有软件编码和无线技术的多项专利，甚至还荣获过一项计算机电影编辑设备设计艾美奖。

创造过程 (process)：Mike Lazaridis 能够抓住机遇。早在 1993 年摩托罗拉就开发出了与寻呼机联合起来的无线电子邮件系统，但因为那时电子邮件系统还未发展起来，更不用说用手机发邮件了。在 1997 年为 Bellsouth 公司做一无线电子邮件设备的项目，使他看到了公司邮件系统中更人性化和更专业化的需要——一套成功的无线邮件系统可以为公司大节省成本，增加生产力。而这时电子邮件系统已经充分发展起来。找到这一个潜力十足而又非常明确的市场后，RIM 公司开始潜心为这个市场研究最适合的技术方案，终于实现了自己的目标。

创造环境 (place and press)：RIM 公司是一个重视创新，鼓励观念分享，支持新设想的地方，公司每周四都要举办一个以创新为主题的“远见系列”会议，讨论公司最新的研究和未来的目标，值得注意的是，这是个站着开的会。

最后产生了创造性的产品 (product)：靠“pushmail”技术，创造了具有多项新功能和优质服务功能的黑莓手机，既能与数据库连接，又能及时下载邮件，并且占内存很小。

斯腾伯格的投资理论认为创造力是智慧、知识、思考风格、人格、动机和环境的汇合；<sup>①</sup> 阿迈布丽的社会心理学取向认为创造力是工作动机领域相关技能与创造技能的汇合，环境因素会促进或阻碍创造力<sup>②</sup>；奇凯岑特米哈依 (Csikszentmihalyi. M., 1996) 的系统理论取向则建议：在任何人都没有能力确切回答创造力究竟是

---

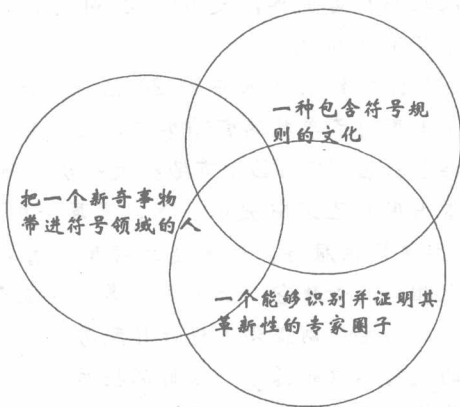
① Sternberg, J. R., The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives [M], Cambridge Univ., Press. 1988, p. 139.

② Amabile, Terese. M., The Social Psychology of Creativity [M], New York, 1983, p. 68.





什么,那么莫不如先研究创造在哪儿?①他认为创造发生在专业领域、领域的守门人和创造个体三者交叉的地方。西蒙顿的历史计量取向也认为创造力的产生是个人、家庭环境、社会与历史事件汇合而成的。(见图表 1—4)由此,研究的内容、途径和方法均发生了变化。



图表 1—4 创造力的汇合

### 练习题:

1. 大创造 (大 C) 和小创造 (小 C) 具有什么共同点?
2. 如何理解创造力这个概念? 吉尔福特的创造力的 4P 理论包含哪几个内容?

## 1.2 创新与创新能力

引子: 黑莓手机的商业成功

1999 年,黑莓手机刚上市面上时就得到用户的青睐。刚开始企业也尝试过自己推销终端设备。但很快 RIM 公司就意识到,这

① [美] 米哈依奇凯岑特米哈依:《发现和发明的心理学》,夏镇平译,23 页,上海,上海译文出版社,2001。