

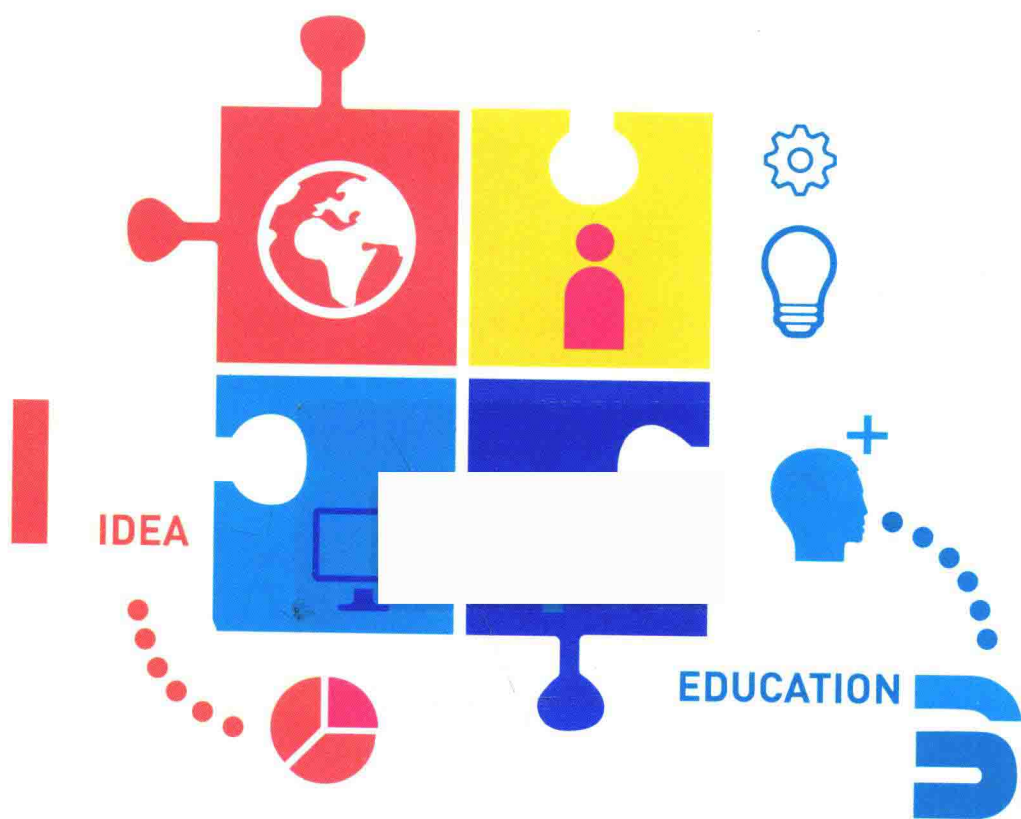
高等学校创新思维与应用规划教材

管理创新方法

GUANLI CHUANGXIN FANGFA

主 编 周 苏

副主编 宋海军 杨大鹏



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

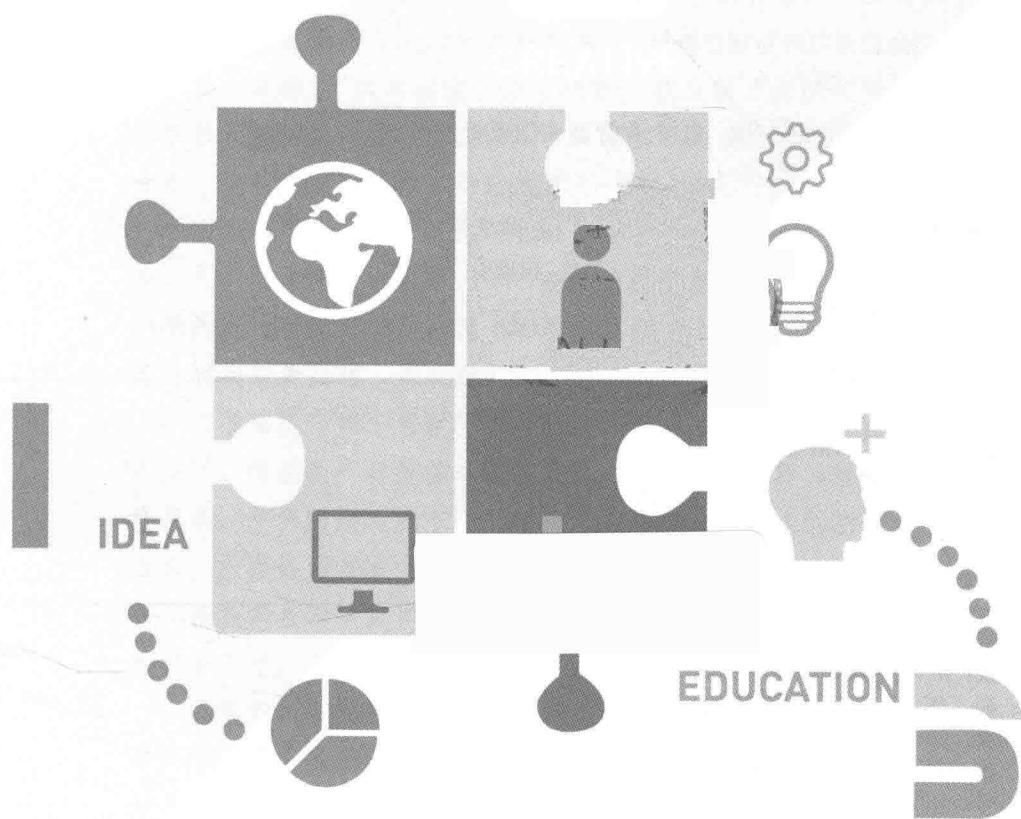
高等学校创新思维与应用规划教材

管理创新方法

GUANLI CHUANGXIN FANGFA

主 编 周 苏

副主编 宋海军 杨大鹏



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

大众创业、万众创新，迫切需要将大学生培养成为国家创新驱动发展的生力军。建设创新型国家，核心是要增强自主创新能力，掌握创新方法。

本书系统、全面地介绍了管理创新方法的重要内容，包括创新与管理创新、创新驱动发展、发明问题传统方法、创新思维与技法、技术创新方法、工业工程方法、六西格玛方法、六西格玛改进、精益生产方法、精益思想与精益企业、精益消费与精益供应，共 12 章。全书涉及的知识面广，浅显易懂又理论联系实际，内容编排充分考虑了高校教学的特点与需要。

各章均精心安排了课前阅读“脑洞大开”和课后实践“实验与思考”等环节，实操性强，把创新思维、管理创新方法的概念、理论和技术知识融入到实践中，帮助读者加深对学习的认识和理解。作为学习辅助，书后附录提供了部分问题的参考答案。

本书是开展创新教育，切实提高大学生创新创业能力的一本理论与实践相结合的优秀教材，可作为高等院校各专业开展创新教育的应用型主教材，也可供科技工作者和企业管理人员参考并作为继续教育的教材。

图书在版编目（CIP）数据

管理创新方法 / 周苏主编. — 北京：中国铁道出版社，2017.5

高等学校创新思维与应用规划教材

ISBN 978-7-113-22972-6

I. ①管… II. ①周… III. ①企业管理—创新管理—高等学校—教材 IV. ①F273.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 070469 号

书 名：管理创新方法
作 者：周 苏 主编

策 划：汪 敏
责任编辑：秦绪好 贾淑媛
封面设计：刘 颖
封面制作：白 雪
责任校对：冯彩茹
责任印制：郭向伟

读者热线：(010) 63550836

出版发行：中国铁道出版社（100054，北京市西城区右安门西街 8 号）

网 址：<http://www.51eds.com>

印 刷：北京尚品荣华印刷有限公司

版 次：2017 年 5 月第 1 版 2017 年 5 月第 1 次印刷

开 本：787 mm×1 092 mm 1/16 印张：17.75 字数：407 千

书 号：ISBN 978-7-113-22972-6

定 价：46.80 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书，如有印制质量问题，请与本社教材图书营销部联系调换。电话：(010) 63550836

打击盗版举报电话：(010) 51873659

前言

FOREWORD

人类社会发展和科学技术演变的历程表明,重大历史跨越和重要科技成就都与创新方法,即科学思维、科学方法和科学工具的进步紧密相关。当前是我国经济社会和科技事业发展的重要战略机遇期,在建设创新型国家的过程中,推进创新方法工作对有效提升创新能力和水平起到重要支撑作用。建设创新型国家,核心是要增强自主创新能力。自主创新,方法必须先行。

2008年以来,科学技术部等部门十分重视 TRIZ 技术创新方法在全国的推广应用,持续推进,已经取得了卓越的成果。如今,国家创新驱动发展需要我们在大力推进技术创新方法的同时,积极重视管理创新方法的推广应用,切实提高全民的科技创新水平。

另一方面,“大众创业、万众创新”在我国日渐深入人心,针对大学生积极开展创新创业教育,将大学毕业生培养成为国家创新驱动发展的生力军,也是摆在高等教育面前的重要任务。

实践表明,运用创新思维和管理创新方法,能够帮助我们突破思维定势,从不同角度分析问题,进行理性的逻辑思维,揭示问题的本质,确定问题的进一步探索方向;能根据规律预测未来发展趋势,最终抓住机会来彻底解决创新问题,切实提高大学生的创新思维与创业能力。

本书系统介绍了创新思维与技法、工业工程方法、六西格玛管理和改进步骤、精益生产与精益思想等重要内容,包括创新与管理创新、创新驱动发展、发明问题传统方法、创新思维与技法、技术创新方法、工业工程方法、六西格玛方法、六西格玛改进、精益生产方法、精益思想与精益企业、精益消费与精益供应,共 12 章。全书涉及知识面广,浅显易懂又理论联系实际,内容编排充分考虑了高等院校教学的特点与需要。

各章均精心安排了课前阅读“脑洞大开”和课后实践“实验与思考”等环节,实操性强,把创新思维、管理创新方法的概念、理论和技术知识融入到实践中,帮助读者加深对学习的认识和理解。作为学习辅助,书后附录提供了部分问题的参考答案。

本书是开展创新教育,切实提高大学生创新创业能力的一本理论与实践相结合的优秀教材。可作为高等院校各专业开展创新创业教育的应用型

主教材，也可供科技工作者和企业管理人员参考并作为继续教育的教材。

本书由周苏任主编，宋海军、杨大鹏任副主编。戴银燕、和晶、黄志勇、孙曙迎、褚赞、胡燕、王文等参加了本书的编写工作。本书的编写和出版得到浙江大学城市学院、新疆科技人才开发中心、浙江省科技人才教育中心、常熟理工学院、浙江商业职业技术学院等单位的支持，在此一并致谢。欢迎教师索取为本书配套的教学资料，E-mail: zhousu@qq.com, QQ: 81505050。

周 苏

2017年初春于杭州西湖

课程教学进度表

课程号：_____ 课程名称： 管理创新方法 学分： 2 周学时： 2

总学时： 54 （其中理论学时： 34 课外实践学时： 26 ）

主讲教师： _____

序号	校历周次	章节（或实验、习题课等）名称与内容	学时	教学方法	课后作业布置
1	1	前言与第 1 章 创新与管理创新	2	课堂教学	
2	2	第 1 章 创新与管理创新	2	课堂教学	实验与思考 1
3	3	第 2 章 创新驱动发展	2	课堂教学	实验与思考 2
4	4	第 3 章 发明问题传统方法	2	课堂教学	实验与思考 3
5	5	第 4 章 创新思维与技法	2	课堂教学	实验与思考 4
6	6	第 5 章 技术创新方法	2	课堂教学	实验与思考 5
7	7	第 6 章 工业工程方法	2	课堂教学	实验与思考 6
8	8	第 7 章 六西格玛方法	2	课堂教学	
9	9	第 7 章 六西格玛方法	2	课堂教学	实验与思考 7
10	10	第 8 章 六西格玛改进（步骤 1~2）	2	课堂教学	
11	11	第 8 章 六西格玛改进（步骤 1~2）	2	课堂教学	实验与思考 8
12	12	第 9 章 六西格玛改进（步骤 3~6）	2	课堂教学	
13	13	第 9 章 六西格玛改进（步骤 3~6）	2	课堂教学	实验与思考 9
14	14	第 10 章 精益生产方法	2	课堂教学	实验与思考 10
15	15	第 11 章 精益思想与精益企业	2	课堂教学	实验与思考 11
16	16	第 12 章 精益消费与精益供应	2	课堂教学	实验与思考 12
					课程实验总结

目 录

CONTENTS

第 1 章 创新与管理创新	1	2.1.2 党的十五大提出的 “三步走”战略	26
【脑洞大开】国务院 2016 科技创新“活” 力全开	1	2.2 创新驱动发展“三步走”战略	27
1.1 发明与创新	5	2.2.1 创新驱动发展的国际 经验	27
1.1.1 发现和发明	6	2.2.2 创新驱动发展架构顶层 设计	27
1.1.2 创造与创新	6	2.2.3 “三步走”战略与现代化 建设相呼应	29
1.1.3 典型问题和非典型问题	7	2.2.4 具体落实八大任务	30
1.2 科技创新体系	8	【实验与思考】熟悉“三步走”创新驱动 发展战略	30
1.2.1 知识创新、技术创新与 管理创新	8	第 3 章 发明问题传统方法	33
1.2.2 创新文化与环境	9	【脑洞大开】长征五号运载火箭的 首次发射	33
1.2.3 创新发展	9	3.1 思维定势	37
1.3 知识创新的内涵	10	3.1.1 从众型思维定势	37
1.3.1 知识创新的特征	10	3.1.2 书本型思维定势	38
1.3.2 形式与能力	11	3.1.3 经验型思维定势	38
1.3.3 知识创新是提升竞争力的 源泉	12	3.1.4 权威型思维定势	38
1.4 关于智力资本	12	3.2 传统的创新方法	39
1.4.1 智力资本思想	13	3.2.1 试错法	39
1.4.2 智力资本模型	14	3.2.2 头脑风暴法	40
1.5 技术创新的定义	15	3.2.3 和田十二法	46
1.6 管理创新及其四个阶段	16	【实验与思考】头脑风暴法实践	47
1.6.1 管理创新的内容	16	第 4 章 创新思维与技法	51
1.6.2 管理创新的四个阶段	16	【脑洞大开】斯坦福最火的一门课	51
1.6.3 管理创新的基本条件	17	4.1 创造性思维方式	56
【实验与思考】熟悉创新与管理创新的 基本概念	18	4.1.1 发散思维与收敛思维	56
第 2 章 创新驱动发展	21	4.1.2 横向思维与纵向思维	58
【脑洞大开】2016 年十大科技突破 大盘点	21	4.1.3 正向思维与逆向思维	59
2.1 现代化建设“三步走”战略	25	4.1.4 求同思维与求异思维	60
2.1.1 党的十三大提出的 “三步走”战略	25		

4.2 创造性思维技法	61	6.2.2 工作研究的步骤	101
4.2.1 整体思考法	62	6.3 现场管理	102
4.2.2 多屏幕法	63	6.3.1 5S 管理	103
4.2.3 金鱼法	65	6.3.2 目视管理	104
4.3 因果分析法	67	6.3.3 定置管理	105
4.3.1 五个“为什么”	67	6.4 人因工程	106
4.3.2 鱼骨图分析	68	6.5 生产运作与管理	107
4.4 资源分析法	69	6.5.1 生产运作管理的内容	108
4.4.1 资源的分类	69	6.5.2 任务与目的	108
4.4.2 资源分析方法	70	6.5.3 目标及技能	109
【实验与思考】创造性思维技法的实践	72	6.5.4 从管理角度的分类	109
第 5 章 技术创新方法	76	【实验与思考】工业工程方法实践	110
【脑洞大开】一部 iPhone 如何从中国 工厂到顾客手中	76	第 7 章 六西格玛方法	113
5.1 技术创新的定义	78	【脑洞大开】质量大师约瑟夫·朱兰 ...	113
5.2 TRIZ 起源与发展	79	7.1 什么是六西格玛	115
5.2.1 理论体系	79	7.1.1 六西格玛的发展	115
5.2.2 发展历程	80	7.1.2 六西格玛的定义	115
5.3 发明的五个级别	81	7.1.3 六西格玛的作用	116
5.3.1 发明级别的划分	82	7.1.4 六西格玛组织结构	118
5.3.2 发明级别的意义	84	7.1.5 六西格玛管理特征	119
5.4 TRIZ 重要概念	85	7.2 六西格玛管理的主要流程	120
5.4.1 技术系统	85	7.3 六西格玛质量	120
5.4.2 矛盾与冲突	86	7.3.1 思考质量	121
5.4.3 理想度、理想系统与 最终理想解	87	7.3.2 顾客是谁	122
5.5 TRIZ 核心思想	89	7.3.3 工作质量	123
【实验与思考】用最终理想解启迪 创造性思维	90	7.3.4 劣质成本	124
第 6 章 工业工程方法	93	7.3.5 质量成果	125
【脑洞大开】机器人会逐渐融入生活	93	7.4 朱兰三部曲	126
6.1 工业工程基础	96	7.5 六西格玛设计	127
6.1.1 工业工程的概念	97	【实验与思考】了解六西格玛管理体系， 熟悉朱兰三部曲	127
6.1.2 工业工程的作用	98	第 8 章 六西格玛改进（步骤 1~2） ...	131
6.1.3 工业工程意识	98	【脑洞大开】创新领袖共有的 5 个 特点	131
6.1.4 常用技术	99	8.1 六西格玛的突破性改进	134
6.2 工作研究	100	8.2 步骤 1：定义	135
6.2.1 方法和技术	100	8.2.1 识别项目	135
		8.2.2 建立项目	138

8.3 步骤 2: 测量	141	10.3.1 从学习与改进起步	178
8.3.1 分析症状	141	10.3.2 总装厂	179
8.3.2 质量工具: 流程图	144	10.3.3 供应链	180
8.3.3 关注“关键的少数”	145	10.3.4 产品开发和设计	181
8.3.4 质量工具: 排列图 (帕累托图)	145	10.3.5 与客户的互动	181
8.3.5 确认或修改使命	146	10.4 精益生产的要素	182
【实验与思考】六西格玛改进实践	147	10.4.1 精益设计的技术	183
第 9 章 六西格玛改进(步骤 3~6) ...	151	10.4.2 大批量生产的供应链 协作	184
【脑洞大开】未来最强大的计算设备—— 汽车	151	10.4.3 精益生产中的供应 实践	185
9.1 步骤 3: 分析	153	10.4.4 精益与大批量生产 方式的经销	186
9.1.1 形成推测	153	10.5 精益生产的扩散	187
9.1.2 检验推测	155	10.5.1 大批量生产方式在 英国的艰辛历程	187
9.1.3 识别根本原因	157	10.5.2 新的产业取经: 广岛和 丰田市之旅	187
9.2 步骤 4: 改进	157	10.5.3 一条通向精益生产 方式的道路	188
9.2.1 评估供选择的改进方案	157	10.6 精益生产的定义	188
9.2.2 设计改进	159	10.6.1 精益生产的实质	189
9.2.3 设计文化	159	10.6.2 终极目标	190
9.2.4 证明有效性	159	10.6.3 管理工具	190
9.2.5 贯彻执行	160	10.6.4 管理原则	191
9.3 步骤 5: 控制	160	10.7 精益生产与六西格玛的对比	193
9.3.1 设计有效的质量控制	161	【实验与思考】熟悉精益生产方式	194
9.3.2 反复验证改进	162	第 11 章 精益思想与精益企业	198
9.3.3 对控制进行核查	164	【脑洞大开】从精益生产到精益企业 ...	198
9.4 步骤 6: 推广成果并提出新项目 ...	164	11.1 精益原则	200
9.4.1 推广成果	165	11.2 定义价值	200
9.4.2 推广过程	165	11.2.1 什么是“价值”	200
9.4.3 提出新项目	166	11.2.2 向传统“价值”观 挑战	201
【实验与思考】六西格玛改进 实践(续)	166	11.2.3 按整个产品来定义 价值	202
第 10 章 精益生产方法	172	11.2.4 重新考虑价值时的 关键所在	203
【脑洞大开】精益生产的成功	172		
10.1 工业中的工业在转型	174		
10.2 手工与大批量生产方式	175		
10.2.1 手工生产方式的兴衰	175		
10.2.2 大批量生产的兴起	176		
10.3 精益生产的兴起	178		

11.3 识别价值流	204	12.3.2 使用智能反馈来解决 会出现的问题	234
11.3.1 确定产品的全部 价值流	204	12.3.3 创建节省时间和金钱的 精益流程	235
11.3.2 可乐的价值流分析	205	12.3.4 给消费者真正想要的 产品	236
11.4 流动	209	12.3.5 在消费者想要的地方 提供价值	237
11.5 拉动	210	12.3.6 在消费者需要的时候 解决问题	239
11.6 尽善尽美	211	12.4 精益供应的挑战——管理人员的 角色	241
11.6.1 增长的途径	211	12.4.1 精益转型所需的精益 领导力	241
11.6.2 持续进行根本性的 改善	213	12.4.2 精益转型方法	242
11.6.3 集中精力消灭浪费	213	12.4.3 维持精益领导力	242
11.6.4 去掉惰性, 开始起步	214	12.5 给消费者真正想要的解决方案 ...	243
11.7 从思想到行动: 精益的飞跃	215	12.5.1 解决方案矩阵	243
11.7.1 寻找一个变革代理人	215	12.5.2 长途旅行的传统方案	243
11.7.2 抓住危机寻找变革 杠杆	215	12.5.3 长途旅行的精益方案	248
11.7.3 绘制价值流图	216	12.6 一劳永逸地解决消费者的所有 问题	250
11.7.4 要求立竿见影	216	12.6.1 烦心的消费者问题	251
11.7.5 五年承诺的必然结果	217	12.6.2 解决方案的迁移: 从小 问题、小方案到大问题、大 方案	251
11.8 精益企业	217	12.6.3 信息技术如何支持解决 方案经济	252
11.8.1 企业的目标	218	12.7 精益服务解决方案	252
11.8.2 企业的作用	218	【实验与思考】精益消费实践: 迈向 精益医疗	253
【实验与思考】精益思想及其价值流 分析	220	附录	257
第 12 章 精益消费与精益供应	223	附录 A 课程实验总结	257
【脑洞大开】从精益生产到精益服务	223	附录 B 部分参考答案和解决方法	261
12.1 什么是精益消费	226	附录 C 2016/2017 第一学期《创新思维与 创新方法》学习总结	269
12.1.1 消费是一个解决 问题的流程	226	参考文献	274
12.1.2 精益消费六大原则	227		
12.2 学习观察消费与供应	227		
12.2.1 观察消费者现场	228		
12.2.2 无偿工作随处可见	230		
12.2.3 观察提供商现场	230		
12.3 彻底解决消费者的问题	233		
12.3.1 理解并消除问题才能 彻底解决问题	233		

第1章

创新与管理创新

【脑洞大开】国务院 2016 科技创新“活”力全开

“让科研人员少一些羁绊束缚和杂事干扰，多一些时间去自由探索。”2016年5月30日，在全国科技创新大会（见图1-1）上，李克强总理为科研工作者“松绑”。这一年，国务院一直在努力，出台政策、开拓空间、鼓励转化。下面，我们一起来回顾2016国务院如何为科技创新助力加油。

政策保“活”，心里更有谱，科技创新有规划

国务院2016年8月8日印发《“十三五”国家科技创新规划》，描绘未来五年科技创新发展的蓝图，确立了“十三五”科技创新的总体目标：国家科技实力和创新能力大幅跃升，国家综合创新能力世界排名进入前15位，迈进创新型国家行列；创新驱动发展成效显著，与2015年相比，科技进步贡献率从55.3%提高到60%（见图1-2）。



图 1-1 2016 年 5 月 30 日全国科技创新大会

图 1-2 国家科技实力大幅跃升

创新环境好了，创业投资能够持续健康发展

2016年9月20日，国务院印发《关于促进创业投资持续健康发展的若干意见》，进一步深化简政放权、放管结合、优化服务改革，不断完善体制机制，健全政策措施，加快形成有利于创业投资发展的良好氛围和“创业、创新+创投”的协同互动发展格局，进一步扩大创业投资规模，促进创业投资做大做强做优（见图1-3）。

自主权大了，科技与经济结合通道更顺了

国务院 2016 年 3 月 2 日印发《实施〈中华人民共和国促进科技成果转化法〉若干规定》，该《规定》鼓励研究开发机构、高等院校通过转让、许可或者作价投资等方式，向企业或者其他组织转移科技成果。国家设立的研究开发机构、高等院校应当建立健全技术转移工作体系和机制，其持有的科技成果，可以自主决定转让、许可或者作价投资，除涉及国家秘密、国家安全外，不需审批或者备案（见图 1-4）。



图 1-3 促进创业投资做大做强做优



图 1-4 促进科技成果转化

空间放“活”，设立两个科技创新中心，舞台更广阔了

2016 年 4 月和 9 月，国务院两次印发通知（国务院关于印发上海系统推进全面创新改革试验加快建设具有全球影响力科技创新中心方案的通知、国务院关于印发北京加强全国科技创新中心建设总体方案的通知），设立上海、北京两个科技创新中心（见图 1-5）。上海将从研究探索鼓励创新创业的普惠税制、探索开展投贷联动等金融服务模式创新、改革股权托管交易中心市场制度等 10 个改革主攻方向开展先行先试，同时，细化提出了 20 项具体改革试点举措；北京将根据京津冀协同发展的总体要求，以中关村国家自主创新示范区为主要载体，以构建科技创新为核心的全面创新体系为强大支撑，充分发挥中央在京单位作用，充分激发人的创新活力动力，增强原始创新能力，推动科技和经济结合，构建区域协同创新共同体，加强科技创新合作。



图 1-5 设立上海、北京科技创新中心

加快发展众创空间，创新小伙伴更多了

2016年2月18日，国务院办公厅印发《关于加快众创空间发展服务实体经济转型升级的指导意见》，促进众创空间专业化发展。该《意见》强调，重点在电子信息、生物技术、现代农业、高端装备制造、新能源、新材料、节能环保、医药卫生、文化创意和现代服务业等产业领域加快建设一批众创空间（见图1-6）。



图1-6 加快发展众创空间

建立28个双创示范基地，创新有参考了

2016年5月12日，国务院办公厅印发《关于建设大众创业万众创新示范基地的实施意见》，建设一批双创示范基地、扶持一批双创支撑平台、突破一批阻碍双创发展的政策障碍、形成一批可复制可推广的双创模式和典型经验，重点围绕创业创新重点改革领域开展试点示范，首批双创示范基地包括北京市海淀区、天津市滨海新区中心商务区等17个区域示范基地，清华大学、南京大学等4个高校和科研院所示范基地，以及中国电信集团等7个企业示范基地，共计28个（见图1-7）。



图1-7 建立双创示范基地

支持地方科技创新建设，地方科技创新能力强了

2016年11月17日，国务院办公厅印发《关于对真抓实干成效明显地方加大激励支持力度的通知》，对改善地方科研基础条件、优化科技创新环境、促进科技成果转移转化以及落实国家科技改革与发展重大政策成效较好的省（区、市），在中央引导地方科技发展专项资金中根据绩效评价结果给予一定倾斜，用于支持其行政区域内科技创新能力建

设（见图 1-8）。



图 1-8 增强地方科技创新能力

成果促“活”，科技成果转化更便利了

2016 年 5 月 9 日，国办印发《促进科技成果转化行动方案》，该《方案》围绕激发创新主体积极性、构建支撑服务体系、完善创新要素配置等，部署了 8 个方面、26 项重点任务，要求，要强化技术、资本、人才、服务等创新资源的深度融合与优化配置，强化中央和地方协同推动科技成果转化，建立符合科技创新规律和市场经济规律的科技成果转化体系，促进科技成果资本化、产业化，形成经济持续稳定增长新动力（见图 1-9）。



图 1-9 科技人员干活更有劲了

国务院多次提出，要鼓励科研人员出成果，增加知识价值为导向的分配政策，充分发挥收入分配政策的激励导向作用，激发广大科研人员的积极性、主动性和创造性，鼓励多出成果、快出成果、出好成果。对在研究开发和科技成果转化中作出主要贡献的人员，要从科技成果转化奖励总额中拿出不低于 50% 的比例，对其给予奖励。对担任领导职务的科技人员在科技成果转化中能否获得奖励做了规定，明确了担任领导职务的科技人员获得科技成果转化收益的形式。

（资料来源：时政新闻中国政府网，2016-12-29）

阅读上文，请思考、分析并简单记录：

(1) 请记录，2016年国务院为科技创新发布了哪些文件？

答：

(2) “创投”是“创业投资”的简称。请简述：什么是“创业投资”？

答：

(3) 请简述：什么是“众创空间”？

答：

(4) 请简单记述你所知道的上一周发生的国际、国内或者身边的大事：

答：

1.1 发明与创新

人类发展及科学技术进步中的每一次重大跨越和重要发现都与思维创新、方法创新、工具创新密切相关。离开了“创新”，人类社会不可能向前迈进，科学技术也不可能具有实质性的进步。可以说，“创新”已经成为现代社会发展与进步的基本动力。

我国是一个文明古国，也是一个发明大国。在绵延数千年的中国历史长河中，我们的祖先创造了灿烂的科技文化，为推动人类的进步与发展作出了不可磨灭的贡献。从公元前4000年算起，截止到明代末年，世界科技史上的100项重大发明的前27项中，有18项是属于中国人的发明。16世纪前的中国，真可谓发明大国。活字印刷（见图1-10）、指南针、造纸术和火药这四大发明曾在世界文明史上写下了一页页



图1-10 活字印刷

光辉的篇章。富有创新精神的中华民族对人类的科技、经济发展起着巨大的推动作用。

1.1.1 发现和发明

发现(discovery),是对客观世界中前所未知的事物、现象及其规律的一种认识活动。发现的结果本身是客观存在的,是不以人的意志为转移的。无论人类是否对其有所认识,它都按照自身的规律存在于客观世界中。对这种结果进行认识的活动过程就是发现。例如,物质的本质、现象、规律等,不管人类是否发现了它们,它们本来就是客观存在的。后来被人类认识到了,就成为发现。科学研究的目的是发现这些客观存在的、还没有被人类认识到的规律。发现也称为科学发现(scientific discovery)。

发明(invention)是指具有独创性、新颖性、实用性和时间性的技术成果。通常指人类做出的前所未有的成果。这种成果包括有形的物品和无形的方法等,在被发明出来之前,客观上是不存在的。通过技术研究而得到的前所未有的成果多属发明。发明最注重的是独创性和时间性。

简单说,发现和发明的区别主要是:发现是认识世界;发明是改造世界。发现要回答“是什么”“为什么”“能不能”等问题,主要属于非物质形态财富;发明要回答“做什么”“怎么做”“做出来有什么用”等问题,是知识的物化,能够直接创造物质财富。科学发现在我国是不授予专利权的。对于那些具有新颖性、创造性和实用性的发明,发明人可以申请专利,利用法律的手段来保护自己的合法权益。

1.1.2 创造与创新

“创造”一词是对创造活动的综合概括。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”。可以说,创造是人们应用已知信息,产生某种新颖而独特的、具有社会价值或个人价值的产品的过程,是“破旧立新”,打破世界上已有的,创立世界上尚未有的精神和物质的活动。作为创造的成果,这种产品可以是新概念、新设想、新理论,也可以指新技术、新工艺、新产品。其特征是新颖、独特、具有一定的社会价值或个人价值。

根据《韦氏词典》所下的定义,创新的含义为:引进新概念、新东西和革新。创新理论最早是由奥地利经济学家熊彼特(J. A. Schumpeter, 1883—1950)于1912年在其成名作《经济发展理论》一书中首先提出来的。按照熊彼特的观点,“创新”是指新技术、新发明在生产中的首次应用,是指建立一种新的生产函数或供应函数,是在生产体系中引进一种生产要素和生产条件的新组合。熊彼特认为创新包括五个方面的内容:

- (1) 引入新产品或提供产品的新质量。
- (2) 开辟新的市场。
- (3) 获得一种原料或半成品的新的供给来源。
- (4) 采用新的生产方法(主要是工艺)。
- (5) 实现新的组织形式。

从一般意义上讲,创造强调的是新颖性和独特性,而创新强调的则是创造的某种具体实现。创造与创新在概念上的差别体现在以下几个方面:

- (1) 创造比较强调过程,创新比较强调结果。例如,可以说“他创造了一种新方法,

这种方法具有创新价值”。

(2) 在程度上, 创造强调“首创”“第一”“无中生有”“破旧立新”, 主要是指自身的新颖性, 不一定有比较对象; 创新是建立在已经创造出的既有概念、想法、做法等基础之上, 其着眼点在于“由旧到新”, 强调与原有事物相比较。因此, 在某种程度上, 可以将创新看作是创造的目的和结果。例如, 蒸汽机的出现是一种创造 (见图 1-11), 而将它应用到其他工业领域, 则是创新 (见图 1-12)。

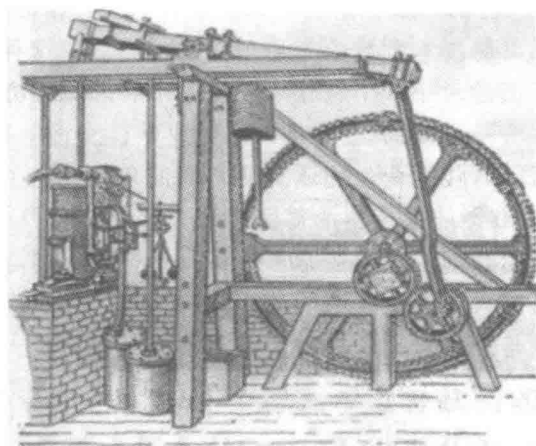


图 1-11 创造：瓦特改良的蒸汽机



图 1-12 创新：蒸汽机火车头

(3) 在思维过程上, 创造应是独到的, 其思维始终站在新异的尖端; 创新则是在已经创造出的既有概念、想法和做法等的基础上, 将别人的原始想法组织起来, 应用到自己的思维活动中去。

(4) 在范畴上, 创造一般指的多是知识、概念、理论、艺术等方面; 创新一般指的多是技术、方法、产品等。

(5) 在目的上, 创造注重的是科学性和探索性; 创新更注重经济性和社会性。

1.1.3 典型问题和非典型问题

很多哲学家认为, 只有在面对问题的时候, 人才会开始思考, 且思考过程是以问题为起点进行的。当我们看到了问题的现状, 并设想了解决问题后应该实现什么样的状态, 接下来我们就会想办法改变问题的现状。在解决问题的过程中, 如果用那些已经熟知的典型解决方法无法解决问题, 那么我们就考虑采用非典型方法来解决。

典型解决方法: 是指可以通过专业教育学到的处理问题的常规方法。对于专业人士来说, 典型解决方法是他们工作中经常用到的、非常熟悉的那些解决本领域问题的方法。现有的典型解决方法绝大多数都是前人通过试错法得到的。专业人士通过学习, 掌握了这些方法后, 就可以将它们作为“拿来就用”的工具。

典型问题: 是指那些用典型解决方法可以解决的问题。

非典型问题: 是指那些用典型的解决方法无法解决的问题。

对于一个非典型问题来说, 既然无法使用典型解决方法来解决, 那么就需要使用具有创造性、创新性的思维方法来找到一种解决方法。这种能够解决非典型问题的, 具有