



探究人类社会 创新现象的奥秘

——基于创新方法所蕴含创新
科学原理视角的案例解析

侯光明 段倩倩 皮成功 李存金 王俊鹏/著

探究人类社会创新现象的奥秘

——基于创新方法所蕴含创新科学原理视角的案例解析

侯光明 段倩倩 皮成功 李存金 王俊鹏 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是在作者及其学术团队长期从事创新理论与方法研究积累基础上,以人类社会一些经典创新事例为剖析对象,力图揭示人类社会创新现象中所蕴含的创新科学原理与规律而形成的一部具有新颖思想的学术专著。本书以科学发现、发明故事、工程建设、技术创新、生产制造、设计创意、商业模式、组织变革、创业、企业家十大专题立篇,精选古今中外100个案例进行解析,以期从创新方法所蕴含的创新科学原理视角对人类社会创新现象背后所隐藏的奥秘做一个系统而深入的探究。

本书适用于广大科研人员、管理人员、企业领导在创新工作中的理论学习和实践指导,也可作为大专院校师生学习和应用创新方法的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

探究人类社会创新现象的奥秘:基于创新方法所蕴含创新科学原理视角的案例解析/侯光明等著. —北京:科学出版社, 2019.2

ISBN 978-7-03-060457-6

I. ①探… II. ①侯… III. ①社会管理—创新管理—研究—中国 IV. ①D63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 014394 号

责任编辑:魏如萍/责任校对:王晓茜

责任印制:霍 兵/封面设计:无极书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019年2月第 一 版 开本:720×1000 B5

2019年2月第一次印刷 印张:49 3/4

字数:980 000

定价:298.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

“创新是人类发展的不竭动力”，从被动适应大自然，到学会制作简单的工具主动利用大自然，再到能完成重大而复杂的人造工程改造大自然，人类通过创新实践不断挑战智力极限，不断增强利用和改造自然的能力，向更高级的社会和经济形态演进。农业文明时期，人类在有意识地探索自然现象中不断增进自己的知识和技能，使其生活和生产方式升级改善。工业革命时期，人类揭开了科学发现和技术创新的序幕。知识开始爆炸式增长，技术发明如潮而涌，大机器生产成百倍地提升了人类利用自然的能力。如今，我们已进入互联网时代，这是一个高度知识化、信息化的时代，是一个智慧化、智能化的创新时代。在这个伟大的时代里，创新越来越趋于复杂化、开放化、社会化、快速化，人类不仅需要技术的创新，更需要思维和方法的创新，这就需要我们更新观念，积极探索创新的基本规律，探究创新现象背后隐藏的创新机理，以科学的创新理论和方法有效地指导当代创新实践活动，从而推进人类社会创新能力向更加高级的形态演进。

北京理工大学现代组织管理研究中心自 2000 年成立至今，吸引和培养了一批致力于创新理论与方法研究的人才，取得了一批前沿性科研成果，尤其是在创新方法的理论与应用研究上形成了系统的学术观点和结果。笔者认为，创新方法是人类创新智慧和创新实践的结晶，是基于创新规律运用的方法性工具。创新方法中蕴含了三大类创新科学原理：创新思维原理——主要反映人在创新活动中是如何发挥主观能动性去认识、分析事物和思考解决问题的原理的；创新创造原理——主要指人在创新活动中应遵循自然和社会运动的基本规律及科技原理；创新决策原理——主要指人在创新活动中有关如何做出正确决策所应遵循的基本原理。应用创新科学原理阐释人类社会的一些创新现象，从中可以揭示人类如何合理运用自己掌握的知识和技术开展创新活动、如何遵循创新规律达成创新目的。

《探究人类社会创新现象的奥秘》一书，是基于前期的研究积累，以真实案例分析的视角，对创新方法所蕴含的创新科学原理的深度运用进行探索而形成的。本书从科学发现、发明故事、工程建设、技术创新、生产制造、设计创意、商业模

式、组织变革、创业、企业家十大视角立篇，精选古今中外 100 个案例进行解析，以期给出一个较为系统的对人类社会创新现象奥秘的创新科学原理揭示。

本书是集体智慧的结晶。段倩倩、皮成功、李存金、王俊鹏组成指导团队，他们不仅自始至终组织团队的写作研讨，还各自完成了相关章节的撰写工作。段倩倩尽职尽责地进行了全书详细的校对。各章具体执笔者也付出了大量艰辛的劳动：李存金，第四篇第 1 章；段倩倩，第九篇第 2 章；王俊鹏，第四篇第 8 章；皮成功，第三篇第 5 章、第四篇第 9 章、第七篇第 3 章、第九篇第 1 章、第十篇第 2 章；王爱峰，第二篇第 7 章；武玉青，第一篇第 1 章、第二篇第 6 章、第三篇第 8 章、第四篇第 2 章、第五篇第 3 章、第六篇第 2 章、第七篇第 6 章、第八篇第 1 章；石秀，第四篇第 3 章、第五篇第 7 章、第六篇第 5 章、第七篇第 2 章、第八篇第 5 章、第九篇第 6 章、第十篇第 5 章；张茜茜，第四篇第 7 章、第五篇第 1 章、第六篇第 7 章、第七篇第 4 章、第八篇第 8 章、第九篇第 7 章、第十篇第 8 章；万惠，第五篇第 6 章、第六篇第 3 章、第七篇第 5 章、第八篇第 2 章、第九篇第 10 章、第十篇第 10 章；谢文强，第一篇第 6 章、第二篇第 9 章、第三篇第 4 章、第四篇第 5 章、第五篇第 5 章、第六篇第 6 章、第七篇第 1 章；尤徐，第二篇第 10 章、第三篇第 10 章、第四篇第 6 章、第五篇第 2 章、第六篇第 1 章、第七篇第 9 章；乔萍，第三篇第 1 章、第四篇第 4 章、第五篇第 4 章、第六篇第 4 章、第七篇第 8 章；武赛赛，第一篇第 2 章、第一篇第 3 章、第二篇第 3 章、第三篇第 7 章；申璐，第一篇第 4 章、第二篇第 1 章；王丽粉，第一篇第 9 章、第二篇第 2 章、第三篇第 2 章；刘娜，第一篇第 8 章、第二篇第 5 章、第三篇第 6 章；汤丽兰，第一篇第 5 章、第二篇第 8 章、第三篇第 9 章；李晓飞，第一篇第 7 章、第二篇第 4 章、第三篇第 3 章；江燕，第五篇第 8 章、第六篇第 8 章、第七篇第 7 章；罗暘洋，第八篇第 6 章、第八篇第 10 章、第九篇第 3 章、第十篇第 1 章；成方圆，第一篇第 10 章、第五篇第 9 章、第十篇第 9 章；刘雪钰，第八篇第 4 章、第九篇第 8 章、第十篇第 7 章；王新宇，第八篇第 9 章、第九篇第 5 章、第十篇第 4 章；孙立娇，第八篇第 7 章、第九篇第 4 章、第十篇第 6 章；布慧泽，第四篇第 10 章、第六篇第 10 章、第十篇第 3 章；李春丽，第八篇第 3 章、第九篇第 9 章；邢丹丹，第六篇第 9 章、第七篇第 10 章；景睿，第五篇第 10 章。

本书是基于科技部创新方法专项“新能源汽车产业中的创新方法应用研究与示范”（项目编号：2015IM030100）课题研究完成的一部著作。写作中参阅了大量文献资料，在此，我们对参考文献的作者深表谢意。同时，非常感谢科学出版社对本论著出版予以的大力支持。

侯光明

2018 年 8 月 23 日于北京理工大学

目 录

第一篇 重大科学发现中蕴含的创新规律

第 1 章 什么力量导致了运动——牛顿三大定律的探索	3
1.1 问题引导, 开启探索事物运动规律之旅	3
1.2 质疑思维的魅力——在批判、继承、扬弃中凝练第一定律	4
1.3 严密的逻辑思维和数学推理推动第二定律的发现	4
1.4 运用发散思维独辟蹊径, 发现物体相互作用的奥秘	5
1.5 系统思考和综合, 揭示物体运动的本质规律	5
1.6 牛顿三大定律的发现给我们带来的科学启示	6
参考文献	8
第 2 章 解开生命传递的密码——DNA 双螺旋结构	9
2.1 集各家之论基础上的 DNA 结构“迷惘”探究之路	9
2.2 严谨的逻辑推理发现碱基的排列规则	11
2.3 大胆质疑提出双螺旋结构猜想	11
2.4 逆向思维激发碱基配对构想	12
2.5 DNA 双螺旋结构的发现过程带给世人的创新启发	12
参考文献	13
第 3 章 孤独天才孟德尔的伟大发现——遗传定律	15
3.1 遗传问题热议引起孟德尔的重视	17
3.2 心存质疑提出遗传因子假说	17
3.3 引入数学统计思想发现遗传定律	18
3.4 逻辑方法辅助和验证遗传规律的正确性	18
3.5 以果推因, 验证遗传因子假说	19
3.6 孟德尔遗传定律研究给我们的启发	19
参考文献	20

第4章 化学元素周期表：描绘元素的“族谱”	21
4.1 化学元素周期表的编制历程	21
4.2 化学元素周期表发现过程中所体现的创新科学原理	26
4.3 化学元素周期表的编制带来的思考	29
参考文献	30
第5章 世界地图观察中引发的重大发现——“大陆漂移学说”	31
5.1 热衷科学、积极探险引发灵感	31
5.2 突破常规、提出新学说	32
5.3 收敛分析、推翻权威“固定论”	33
5.4 全面系统分析论证学说	33
5.5 后继科学家证实大陆的漂移现象	34
5.6 由“大陆漂移学说”的发现引发的思考	35
参考文献	36
第6章 几何与代数擦出的火花——笛卡儿解析几何的创立	37
6.1 曲折艰难的发现之旅	37
6.2 蕴含的创新科学原理	39
6.3 解析几何建立的启示	41
参考文献	42
第7章 “笔尖上发现的行星”——海王星	43
7.1 是万有引力失灵还是未知行星的干扰？	44
7.2 影响天王星轨道摄动的第四颗行星	44
7.3 直接观测 VS 计算与观测——曲径通幽	45
7.4 海王星的发现带给人们的思考	46
参考文献	47
第8章 引发电气时代到来的重大发现——电磁感应	48
8.1 电磁感应的发现	48
8.2 电磁感应发现过程中蕴含的创新科学原理	48
8.3 偶然中的必然	51
参考文献	51
第9章 生物进化的奥秘	52
9.1 达尔文关于生物进化奥秘的探索	52
9.2 众人智慧构建进化理论大厦——进化论的发展和完善	54
9.3 进化论的发现带来的思考	55
参考文献	56

第 10 章 源于中药植物发现的抗疟神药——青蒿素	57
10.1 应势所需, 启动“523”	58
10.2 抗疟研发困难多, 借古融今拨“迷雾”	59
10.3 临床试验证疗效, 人工合成制药品	61
10.4 药物研究再升级, 抗疟工程创佳绩	62
10.5 传统中医要发扬, 科研精神需传承	64
参考文献	64

第二篇 伟大发明故事背后隐藏的创造原理

第 1 章 借你一双慧眼——望远镜与显微镜	69
1.1 光学魔法传奇如何造就?	69
1.2 凹凸透镜的组合, 变化万千的视野	71
1.3 精密的光学仪器, 让目光可以更远更“犀利”	73
1.4 视野有界, 创新无限	74
参考文献	75
第 2 章 千万里聆听你的呼唤——电话	76
2.1 新想法引航电话发明	76
2.2 磁场与声波振动的完美配合	77
2.3 电话发展与创新启示	79
参考文献	80
第 3 章 技术与文化艺术有机融合的现代综合艺术——电影	81
3.1 马奔跑时蹄子是否都离地? ——问题导向打开电影发明的窗口	81
3.2 分解与合成中探索出记录世界的新技术	82
3.3 手枪间歇运动引发联想和模仿创新	83
3.4 移植缝纫机间歇运动原理发明影像放映机	84
3.5 声音和影像组合出会说话的电影	85
3.6 电影不断创新发展的启示	86
参考文献	87
第 4 章 侯氏制碱法: 开创现代制碱工业新纪元	88
4.1 “短板”到“长板”的嬗变	89
4.2 遵循分合思维原理, 探究制碱新工艺	90
4.3 成本与价值比较下的优化	91
4.4 侯氏制碱法带给我们的启示	91
参考文献	92

第5章 化学能转化为电能的装置——电池	93
5.1 问题引导, 开启探索之旅	93
5.2 勇于质疑, 探究“蛙腿抽搐”原理	94
5.3 移植“金属电”原理发明伏特电池	95
5.4 组合伏特电池, 优化电池装置	95
5.5 变换电解液产生干电池	96
5.6 穷则变, 变则通	97
参考文献	98
第6章 破解生命之谜的关键点——成功合成人工结晶牛胰岛素	99
6.1 为解释生命的奥秘, 提出人工合成蛋白质	99
6.2 路径迂回合成催产素, 奠定胰岛素人工合成基础	100
6.3 基于分离原理设计人工合成胰岛素的路径	100
6.4 灵感迸发下突破定式思维, 发现人工B链连接方法	101
6.5 质疑中大胆探索新路径, 成功合成人工A链	102
6.6 系统分析, 反复实验, 终成正果	102
6.7 人工合成结晶牛胰岛素给我们带来的思考	103
参考文献	104
第7章 古代中国发明的璀璨之光	105
7.1 消灭骑士阶层的利器——火药	105
7.2 探索世界的导向仪——指南针	107
7.3 播散知识的方舟——造纸术	109
7.4 推进知识之舟的风帆——活字印刷术	111
7.5 四大发明之创新科学原理总结	113
参考文献	114
第8章 “以毒攻毒”在免疫学的先导范例——天花疫苗的发明	115
8.1 天花——人类曾经最可怕的传染病	115
8.2 带着问题求索一生的琴纳	116
8.3 细心观察, 善于倾听, 灵感迸发	117
8.4 演绎分析, 求真务实	117
8.5 天花疫苗发明带给人们的启示	118
参考文献	119
第9章 源于奔跑木马的发明——自行车	120
9.1 控向装置的发明	120
9.2 引入曲柄机制的驱动系统革命	121
9.3 在创新中不断完善的自行车	123

9.4 充气轮胎的发明	124
9.5 自行车发明的启示	124
参考文献	125
第 10 章 开创向太空进军的先河——人造卫星	127
10.1 从理论向实践的跳跃	128
10.2 蝴蝶的启示——为卫星装上保护层	129
10.3 人造卫星的演化	130
10.4 由人造卫星的成功发明所带来的思考	131
参考文献	132

第三篇 工程建设展现出的人类创新智慧

第 1 章 蓝天的尾巴，山峦的项链——青藏铁路	135
1.1 承载着人们近半个世纪梦想的青藏铁路	135
1.2 “天路”修建面临的高原冻土难题	136
1.3 动态逻辑思维引领冻土问题解决	136
1.4 试验移植，主动为路基降温	138
1.5 创新让钢铁项链闪耀山峦	139
参考文献	140
第 2 章 跨越海峡的悬索桥——金门大桥	142
2.1 交通问题引导人们“另辟蹊径”	143
2.2 集群体智慧终成完美设计	143
2.3 多种建造工艺集成成就宏伟工程	144
2.4 基于全生命周期的成本控制	146
2.5 金门大桥建造过程的启示	147
参考文献	148
第 3 章 走出神话的月宫旅行——“阿波罗”登月工程	149
3.1 “冷战”背景下的政治目标	149
3.2 系统管理下的壮举	150
3.3 群体智慧的结晶	151
3.4 技术集成之佳作	152
3.5 “阿波罗”登月工程带给我们的启示	153
参考文献	154
第 4 章 川蜀水利工程之魂——都江堰	155
4.1 构想水利工程，掌控岷江龙头	156

4.2	岷江分流的智慧——鱼嘴	156
4.3	让湍山敞开怀抱——宝瓶口	157
4.4	排沙泄洪的法宝——飞沙堰	158
4.5	都江堰的系统思想	159
4.6	都江堰修筑带来的启示	159
	参考文献	160
第 5 章	黄沙瀚海中诞生的古代建筑奇迹——古埃及金字塔	161
5.1	古埃及人为什么要修建金字塔?	161
5.2	金字塔是如何建成的?	162
5.3	金字塔带给我们的启示	166
	参考文献	167
第 6 章	开拓地下空间的交通先锋——伦敦地铁	168
6.1	开拓新空间, 解决拥堵难题	169
6.2	技术组合, 突破隧道瓶颈	169
6.3	系统规划, 提升交通综合效率	170
6.4	提升价值, 推动地铁稳步前行	171
6.5	技术集成, 构建地下安全运行系统	171
6.6	发展不息, 创新不止	173
	参考文献	173
第 7 章	沟通亚非欧三大洲的航海咽喉要道——苏伊士运河	174
7.1	是否存在沟通东西方的更短的交通路径?	174
7.2	迂回探索运河开凿路线	175
7.3	聚众家研究, 解开船闸设立难题	176
7.4	系统优化设计方案	176
7.5	价值驱动, 造福全球	177
7.6	苏伊士运河的开凿带给我们的思考	177
	参考文献	178
第 8 章	系统集成创新的中国第一坝——三峡大坝	179
8.1	因何提出三峡工程设想	179
8.2	三峡工程及其坝址的反复论证与决策	180
8.3	系统工程思想贯穿三峡工程始末	181
8.4	三峡工程是集成创新的结晶	182
8.5	百年梦想实现——三峡工程带来的思考	182
	参考文献	184

第 9 章 承载美妙音符的音乐殿堂——悉尼歌剧院	185
9.1 澳大利亚向世界展示形象的窗口	186
9.2 从淘汰的废纸堆中捡回的非凡创作	186
9.3 橘子瓣引发建筑外形的设计灵感	187
9.4 移植思维解决建筑的基座问题	188
9.5 集群体之智慧，解决结构设计难题	188
9.6 带着问题寻求最佳的表面材料	189
9.7 案例总结与启示	190
参考文献	191
第 10 章 连接英国和欧洲大陆的纽带——英吉利海峡隧道	192
10.1 交通瓶颈催生的伟大工程构想	192
10.2 线路走向的确定蕴含最优选择原理	193
10.3 柳暗花明，以 BOT 巧解资金难题	193
10.4 以创新思维助力隧道工程的方案设计	194
10.5 稳中求进，以差异化处理为施工保驾护航	196
10.6 从整体环境着眼，将维护生态作为工程的重要职责	197
10.7 运营后带来的高价值	197
10.8 英吉利海峡隧道的建设带来的启示	198
参考文献	199

第四篇 技术创新应遵循的基本创新原理

第 1 章 穿越万年时空的技艺明珠——中国陶瓷技术	203
1.1 科学考古揭示陶器万年之龄	203
1.2 在陶瓷起源传说中感悟华夏文明史	206
1.3 寻找那能够烧制成型的泥土	207
1.4 追忆造型方法的演化历程	208
1.5 烧制工艺的不断完善与革新	212
1.6 集器物、艺术、文化于一体的绚丽技艺	213
参考文献	216
第 2 章 变“减”为“增”的新型快速成型技术——3D 打印技术	217
2.1 开模难题引思考，多维联想奠基础	217
2.2 灵光一闪生想法，树脂层叠解难题	218
2.3 多种技术相融合，形成快速成型 SLA 新技术	219
2.4 巧妙移植喷胶枪原理，形成快速成型 FDM 新技术	220

2.5	妙用 CAD 设计与高能射线, 形成快速成型 SLS 新技术	222
2.6	层层黏结辟新径, “2DP” 成功变 “3DP”	223
2.7	3D 打印技术的发明带给我们的启示	224
	参考文献	225
第 3 章	解读遗传奥秘, 谱写生命天书: 基因技术	226
3.1	源于群体智慧开启生命组合再造之门	226
3.2	基于中介物原理探索基因技术创新应用路径	228
3.3	问题导向原理推动基因工程全面造福人类	229
3.4	重大技术发展: 创新中突破与持续	231
	参考文献	232
第 4 章	从模仿到自主创新的跨越式发展——中国高铁技术	233
4.1	回溯我国关于发展高铁技术的重大决策	233
4.2	模仿创新, 降低时间成本获得更高价值	234
4.3	自主创新打造中国高铁技术脊梁	236
4.4	集成创新, 跨越发展赢得未来	240
	参考文献	241
第 5 章	模仿的艺术——机器人技术	242
5.1	人类的助手——机器人	242
5.2	仿生运动机制的动力学模型探讨	243
5.3	机器人脑——运动控制技术	244
5.4	机器人模型技术——虚拟样机技术	244
5.5	机器人感应器官——传感器技术	245
5.6	机器人技术的启示	246
	参考文献	247
第 6 章	人类第一次工业革命的引发者——蒸汽机技术	248
6.1	神话传说激发的创造灵感	249
6.2	模仿坎锅工作过程, 发明蒸汽动力提水装置	250
6.3	以节省人力成本为导向, “纽科门机器” 应运而生	250
6.4	直面能量耗费难题, 为 “纽科门机器” 安装冷凝器	251
6.5	改变活塞运动轨迹, 蒸汽压力直接做功	252
6.6	由蒸汽机技术的发展历程所带来的启示	252
	参考文献	253
第 7 章	见微知著: 革命性突破的纳米技术	254
7.1	源于奇思妙想产生的纳米技术	254
7.2	触发纳米技术诞生的 “导火索” —— STM 的发明	255

7.3 含苞待放, 集群突破——纳米碳管的发现	258
7.4 点亮希望的曙光——纳米技术的应用前景	259
7.5 扬帆远航——纳米技术带给我们的启示	263
参考文献	263
第8章 “无所不能”的计算机	264
8.1 需求驱动下诞生的计算机	264
8.2 飞速发展的计算机硬件技术	265
8.3 运算速度问题成就了冯·诺依曼的伟大构想	266
8.4 容量与速度的需求促进了存储技术的突破	268
8.5 计算机的广泛应用催生了软件系统的创新	268
8.6 综合集成终将带来计算机技术的新革命	269
第9章 将汉字写进计算机的创举——汉字激光照排技术	270
9.1 用照相原理代替活字排版的照排技术	270
9.2 “748工程”开启将汉字写入计算机的研究	273
9.3 “当代毕昇”王选的科技创举	273
9.4 华光激光照排产品的产业化发展	276
9.5 王选的科学精神带给我们的启示	277
参考文献	278
第10章 谱写复制生命的乐章——克隆技术	279
10.1 克隆技术诞生的前奏曲——核移植实验	280
10.2 克隆技术的变奏曲——克隆羊多莉	282
10.3 克隆技术的进行曲——实际应用	283
10.4 克隆技术带给人们的创新启示	285
参考文献	286

第五篇 生产制造能力演进中的创新机理

第1章 延千年文明之梦, 品中华纺织之韵	291
1.1 起源于编织成布的纺织文明——原始机具阶段	291
1.2 复杂机具的产生与演进推动纺织技术不断成熟——机械与作坊阶段	293
1.3 步入机器生产的纺织时代——工业化生产阶段	295
1.4 再造中华纺织辉煌——精细化、智能化生产阶段	296
1.5 创新纺织, 创造生活	298
参考文献	299

第2章 冶炼工艺——石器时代向金属时代过渡的桥梁	300
2.1 移植制陶技术，探索炼铜之法	300
2.2 低温难炼纯铜，竖炉终圆人梦	301
2.3 多法改进工艺，人工冶炼铁水	302
2.4 工业革命兴起，高炉拉升铁质	303
2.5 提纯增效减污，电化冶金显威	304
2.6 冶炼工艺的演变带来的启示	305
参考文献	305
第3章 让生产精益求精，尽善尽美	306
3.1 低成本目标开启丰田生产方式创新之路	306
3.2 适时适量生产，消除库存浪费	307
3.3 及时发现生产问题，努力改善产品品质	310
3.4 弹性化作业制，提高员工利用率	312
3.5 经验升华为理论，成就经典生产管理范式	313
参考文献	314
第4章 面向全球集成共享资源的制造模式——敏捷制造	315
4.1 全球信息化背景下的超前战略探索	315
4.2 虚拟企业——敏捷制造实现的组织模式	316
4.3 虚拟制造——敏捷制造产品的制造方式	317
4.4 网络生产——敏捷制造的资源优化平台	319
4.5 创新，让企业生产更敏捷	320
参考文献	320
第5章 人机一体化的智能化制造系统	321
5.1 制造方式演化的高级阶段	321
5.2 核心技术创新夯实智能制造基础	322
5.3 信息化、网络化推动智能制造升级	324
5.4 组织方式创新实现智能制造的推广应用	324
5.5 展望智能制造	325
参考文献	326
第6章 谱写个性化需求与规模化生产的协奏曲——大规模定制	327
6.1 矛盾蕴含机遇，生产模式革新	327
6.2 理想催生技术，模块化设计产生	328
6.3 技术集成支持，科技孕育机会	330
6.4 大规模定制引发的思考	330
参考文献	331

第7章 杯小乾坤大，壶中日月长——中国酿酒工艺的传承与创新	332
7.1 灵感思维美妙了生活：酿酒缘起	332
7.2 发散思维丰富了工艺：酿酒工艺多品类多功能	333
7.3 中国传统酿酒工艺的演进：从得天独厚到独具匠心	334
7.4 与时俱进的中国现代酿酒工艺	338
7.5 植根生活，传承创新	339
参考文献	340
第8章 人工制造改变世界的奇葩：石油化工	341
8.1 追溯石油化工的发展历程	341
8.2 点亮人类光明的蒸馏工艺	343
8.3 加速原料反应的催化工艺	343
8.4 生成化工原料的裂解工艺	344
8.5 打造新型材料的聚合工艺	345
8.6 创新石化工艺、激发思维灵感	347
第9章 流水线作业开启人类大规模生产时代	348
9.1 孕育于劳动分工基础的流水线作业	348
9.2 福特汽车装配线定型流水线作业模式	349
9.3 流水线作业在大规模生产应用中更加成熟	350
9.4 流水线作业仍将拥抱未来	352
参考文献	352
第10章 各显神通的先进制造工艺	353
10.1 精密工程成就苹果卓越工艺	353
10.2 高能束加工助力中航工业打造非凡工艺	357
10.3 3D 打印技术，颠覆传统工艺的“增材加工”	360
10.4 直挂云帆济沧海——先进制造工艺带来的启示	364
参考文献	364

第六篇 设计创意之灵感迸发真相

第1章 飞来的钻石：卢浮宫玻璃金字塔	369
1.1 古代与现代元素整合的设计创意	370
1.2 通透玻璃材料尽显卢浮宫风采	370
1.3 网状钢结构完美融合结构和美学	371
1.4 外围环境设计提升金字塔魅力	372
1.5 卢浮宫玻璃金字塔的设计过程带给我们的思考	373

参考文献	374
第2章 福娃迎奥运，祝福传五洲	375
2.1 蕴含多重设计理念，传播中华盛情活力	376
2.2 广开渠道纳言，全民献计献策	376
2.3 精细甄选作品，奠定设计基础	377
2.4 改变定式思维，组合开拓新径	377
2.5 “五行”哲学启迪，五彩“福娃”现世	378
2.6 融贯古今中外元素，“和谐”主导设计剧本	379
2.7 集智共设“动物”造型，卡通形象寓意精深	379
2.8 “福娃”穿戴有讲究，奥运凸显中国风	380
2.9 独具匠心定名称，北京热情欢迎您	381
2.10 福娃精彩奥运年，中华扬名奥运史	382
参考文献	383
第3章 受“上帝”宠爱的克里斯汀·迪奥服装设计	384
3.1 花冠礼服绽放巴黎“新面貌”	384
3.2 线形设计迎合女性新定位	387
3.3 三维设计烘托舞台造型效果	389
3.4 打造商业商标，实现设计价值	390
3.5 服装设计升华时尚概念	390
参考文献	392
第4章 为北京奥运筑起一座中心活动场所——“鸟巢”	393
4.1 25千米北京中轴线上的现代建筑奇葩	393
4.2 内重功能，外塑造型	394
4.3 鸟巢装饰的中国色彩元素融入	399
4.4 融贯古今智慧，灵感创新设计	400
参考文献	401
第5章 汽车设计经典——“甲壳虫”	402
5.1 需求激发小巧型设计创意	403
5.2 “虫”塑经典——独特造型与成本控制打造品牌	405
5.3 “虫”拾信心——运动形象造时尚经典	407
5.4 “虫”获新生——将“经典”设计进行到底	408
5.5 一代经典，不朽传说	409
参考文献	409
第6章 中国皇家园林的设计艺术典范——颐和园	410
6.1 人文与自然有机融合的整体布局	410