

★ “十三五”国家重点图书主题出版规划项目

● 中国工程院重大咨询研究项目

产业技术创新研究系列丛书

RESEARCH ON THE CONSTRUCTION OF TALENT SYSTEM OF
INDUSTRIAL TECHNOLOGY INNOVATION

产业技术创新 人才体系的构建研究

干 勇 钟志华 主 编
李新男 刘 东 副主编



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

★ “十三五”国家重点图书主题出版规划项目

● 中国工程院重大咨询研究项目

产业技术创新研究系列丛书

RESEARCH ON THE CONSTRUCTION OF TALENT SYSTEM OF
INDUSTRIAL TECHNOLOGY INNOVATION

产业技术创新 人才体系的构建研究

干 勇 钟志华 主 编
李新男 刘 东 副主编



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

产业技术创新人才体系的构建研究/干勇, 钟志华主编. —北京: 经济管理出版社, 2017. 9
ISBN 978 - 7 - 5096 - 5314 - 2

I. ①产… II. ①干… ②钟… III. ①产业经济—技术革新—人才培养—研究—中国 IV. ①F121.3
②C964.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 210375 号

组稿编辑: 杜 菲
责任编辑: 杜 菲
责任印制: 黄章平
责任校对: 雨 千

出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 玉田县昊达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787mm × 1096mm/16

印 张: 13.75

字 数: 242 千字

版 次: 2017 年 9 月第 1 版 2017 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5096 - 5314 - 2

定 价: 68.00 元



· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

《产业技术创新研究系列丛书》

顾问委员会

周 济	王礼恒	朱高峰	卢秉恒	邬贺铨	孙传尧	孙晋良
李国杰	李 骏	倪光南	韦 钰	任露泉	邱定蕃	汪懋华
陈志杰	罗锡文	周 翔	姚 穆	蒋士诚	蒋亦元	俞建勇
鲜学福	杨士中	程天民	王恩东			
陈清泰	方 新	马 克	王天凯	王为民	王立军	王振海
付于武	叶甜春	关锡友	李树君	吴绍明	陈 志	陈如明
陈德敏	张卫国	张永祥	张碧辉	赵 强	赵达生	钮因键
洪及鄙	高卫民	高元恩	孟卫东	周宝信	黄 晶	桂 林

编写委员会

主 编：千 勇 钟志华

副主编：李新男 刘 东

成 员：（按姓氏笔画为序）

丁 健	于振行	于燮康	王学峰	王 政	王晓亮	王领军
王鸿雁	王智文	王 颖	公维峰	文中领	方宪法	冉 戎
延建林	任 爽	刘晓光	闫成罡	许志鹏	麦仕义	苏广夏
杨炳南	杨 骅	杨渝玲	李 义	李小平	李永福	李 杰
李振良	李 娟	李 辉	李蜀庆	李新创	李 鑫	肖广岭
肖 智	吴 健	吴海华	何海燕	邸晓燕	宋福忠	张为民
张 东	张 宁	张永伟	张 宇	张建良	张葵叶	陈向东
陈 佳	茅益明	周 明	孟建伟	赵正国	赵 进	赵 明
赵 峰	胡雷钧	袁文辉	高 怀	高宏伟	梅 萌	曹华军
康荣平	董志峰	韩 伟	程学忠			

《产业技术创新人才体系的构建研究》 编写研究组

咨 询 顾 问：钟志华 鲜学福 王立军 张卫国
陈德敏 孟卫东

负 责 人：周 明

主要研究人员：肖 智 许志鹏 徐小钦 冉 戎 李永福
陈 佳 李 丹 冯晓东 王现宁 刘艳军
李 欢 潘雨晨

统 稿 人：周 明

序 言

中华人民共和国成立特别是改革开放 30 多年来，我国工业取得了巨大发展，建立了完整的工业体系，许多产业已经具备国际竞争力，支撑着我国综合国力的提升。但总体而言，我国仍处于工业化中后期，呈现出产业发展不平衡、工业化基础不扎实等突出问题，尤其是产业核心技术供给不足，产业技术创新支撑体系尚不健全，严重制约了我国产业核心竞争力的提升。与此同时，已经开始进入后工业化时期的发达国家，凭借强大和高度融合的国际资本、雄厚的技术积累、完善的产业技术创新支撑体系以及与现代工业化相适应的创新文化氛围、国民教育体系和创新人才培养方式等，对我国工业进一步发展形成严峻的挑战和冲击。

当前我国已经进入创新驱动发展的新阶段，确立了建设创新型国家和世界制造强国的战略目标。为此，必须充分考虑大国地位对产业独立和均衡发展的要求，顺应全球化和新技术革命的趋势，借鉴世界产业技术创新的历史经验，发挥大国市场优势，针对我国产业发展不平衡和差异化特点，加快产业技术创新支撑体系建设步伐，为增强我国产业核心竞争力提供有力支撑。

自 2012 年 12 月起，由中国工程院有关产业领域的院士、中国科学学与科技政策研究会技术创新专业委员会的专家学者、相关产业技术创新战略联盟的企业家和行业专家共 200 余人组成项目组，开展了重大咨询项目“我国工业领域产业技术创新支撑体系建设研究”。

通过该项目的研究，深入探讨产业技术创新及其支撑体系的基本特点和

规律，借鉴国外发达国家产业技术创新支撑体系建设的做法和经验，形成了产业技术创新支撑体系的系统理论思考，并据此分析了我国工业领域重点产业技术创新支撑体系建设的现状和问题，以及在国际竞争中面临的挑战，提出了推动我国产业技术创新支撑体系建设的思路和建议，供宏观管理部门决策参考。本项目包括以下四个课题：

课题一：国外发达国家创新体系中产业技术创新研究。包含 4 个专题，分别对欧洲、美洲、亚洲部分国家的产业技术创新状况和特点进行分析。

课题二：我国重点工业领域产业技术创新支撑体系研究。选择了钢铁、有色金属、汽车、纺织、数控机床、基础性重型装备、重型机床、重型发电装备、农机装备、新兴能源、移动通信、计算与存储、集成电路装备、生物医药 14 个产业和领域进行专题研究。基本涵盖了国民经济中的基础性产业、支柱性产业和战略性新兴产业三大类产业。通过对这三类产业的深入研究，把握整个工业领域产业技术创新支撑体系的一般规律，为我国工业领域产业技术创新支撑体系建设总体方案的设计提供依据。

课题三：我国产业技术创新人才体系的构建研究。包含 3 个专题，重点涉及产业技术创新人才的内涵、培养、应用、流动、评价和激励机制及创新团队集聚模式的研究。

课题四：产业技术创新支撑体系的理论、政策及体系建设的综合研究。包含 4 个专题，重点对产业技术创新支撑体系的概念内涵、主体、结构、功能及政策等进行研究，为产业技术创新支撑体系建设及其政策设计提供理论基础和分析方法。

《产业技术创新研究系列丛书》就是在该项目（课题、专题）研究成果的基础上，经过进一步的修改、扩充而完成的。本套丛书共包括六本，分别阐释了产业技术创新支撑体系的理论、发达国家经验、重点产业技术创新支撑体系实证研究、创新人才体系构建等内容，是国内第一套关于产业技术创新支撑体系的研究专著。本套丛书已被国家新闻出版总署列入《“十三五”国家重点图书主题出版规划项目》。

本项目的研究和丛书编写，得到了中国工程院领导的高度重视，得到了

相关领域院士和各方面专家的科学指导，得到了工信部、科技部、国务院发展研究中心等部门的大力支持，得到了相关产业技术创新战略联盟、行业协会、学会、企业、高校和科研院所的积极配合。项目组的全体专家和工作人员付出了辛勤劳动。经济管理出版社相关领导和编辑为本书的出版做了大量工作。在此一并致谢！

目前，关于产业技术创新的研究相对较少，尚未形成比较系统的理论，产业技术创新支撑体系更是一个新的概念，需要深入和持续的研究。本丛书的理论探讨和实证分析，只是“产业技术创新支撑体系”研究探索的开端，存在许多不完善之处，敬请广大读者批评指正。

《产业技术创新研究系列丛书》

编写委员会

2016年9月

目 录

第一章 研究产业技术创新人才培养体系的重要意义	1
一、实施创新驱动战略是时代发展的必然要求	1
二、产业技术创新是实施创新驱动战略的核心	4
三、产业技术创新人才是产业技术创新体系构建的关键	5
第二章 产业技术创新人才内涵及其评价体系	8
一、创新人才的相关概念	8
二、产业技术创新的相关概念	10
(一) 产业技术创新的概念	10
(二) 产业技术创新的特征	12
(三) 产业技术创新支撑体系	12
三、产业技术创新人才内涵界定	13
(一) 产业技术创新人才内涵	13
(二) 产业技术创新人才能力素质结构	14
(三) 产业技术创新人才角色的划分	17
四、产业技术创新人才的评价分析	22
(一) 典型国家不同阶段产业技术创新人才评价分析	23
(二) 典型国家未来战略及人才需求分析	36



五、我国产业技术创新人才评价体系构建	40
(一) 产业技术创新人才评价体系结构设计	41
(二) 产业技术创新人才评价指标体系	41
(三) 产业技术创新人才评价方法	44
(四) 产业技术创新人才评价应用的案例分析	49
(五) 产业技术创新人才评价机制设计	55
(六) 推进产业技术创新人才评价的政策建议	57
 第三章 产业技术创新人才培养—应用—流动—激励机制	59
一、产业技术创新人才培养与应用的机理	59
(一) 产业技术创新人才的知识构成	59
(二) 产业技术创新人才的成长阶段规律	63
二、产业技术创新人才培养与应用研究的内涵界定	65
(一) 产业技术创新人才的培养	65
(二) 产业技术创新人才的应用	66
(三) 产业技术创新人才的人才层次	66
三、产业技术创新人才培养与应用国内外对比研究	67
(一) 我国产业技术创新人才的现状分析	67
(二) 发达国家人才培养与应用的相关经验借鉴	74
(三) 与发达国家人才培养与应用的对比研究	105
四、我国产业技术创新人才培养与应用体系构建	111
(一) 产业技术创新人才培养与应用体系构建的基本原则	111
(二) 我国产业技术创新人才培养与应用体系构建	112
(三) 我国产业技术创新人才培养与应用的模式设计	113
(四) 我国产业技术创新人才培养与应用的实施路径	115
 第四章 产业技术创新团队的集聚模式研究	126
一、创新团队集聚研究的背景及意义	126
(一) 产业技术创新必然要求团队合作创新	126
(二) 产业技术创新的团队协同不会自动产生	129

(三) 依托团队的合作创新需要制度创新保障	129
(四) 产业技术创新团队的概念界定	130
二、创新团队集聚的国外借鉴研究	132
(一) 日本：政府主导的产业技术创新团队集聚	132
(二) 美国：制度推进的产业技术创新团队集聚	150
三、我国产业技术创新团队建设存在的问题分析	156
(一) 经费投入不足难以驱动合作创新	157
(二) 缺乏顶层规划设计和重大项目牵引	161
(三) 产业集中度不高、缺少龙头企业带动	161
(四) 未能形成产学研三边互动的网络关系	163
(五) 机制建设滞后，难以保障团队持续、 稳定、健康发展	164
(六) 企业间缺乏有效信息共享	164
四、加快我国产业技术创新团队集聚与建设的对策研究	165
(一) 产业技术创新团队集聚的组织方式	165
(二) 产业技术创新团队集聚的运行机制	168
(三) 推动技术创新团队聚集的公共政策	171

第五章 主要的研究结论 179

一、提出了产业技术创新人才内涵的概念界定	179
二、构造了产业技术创新人才评价体系	180
三、基于知识构成与成长过程的技术创新人才的 培养与应用机理	180
四、构建我国技术创新人才培养与应用体系的基本思路	181
五、我国产业技术创新人才培养与应用的改革方向	181
六、提出了基于三种模式的产业技术创新团队集聚体系	182
(一) 我国产业技术创新团队集聚的基本模式	182
(二) 整合三种模式的产业技术创新团队集聚体系	183
七、提出了保障产业技术创新团队集聚的两种运行机制	183
(一) 垂直型集聚模式的团队运行保障机制	183
(二) 水平型集聚模式的团队运行保障机制	184



八、提出了推进产业技术创新团队集聚的三个方面的公共政策	184
(一) 供给面导向的政策	184
(二) 需求面导向的政策	184
(三) 环境面导向的政策	185
附 录	186
参考文献	196

第一章 研究产业技术创新人才培养体系的重要意义

一、实施创新驱动战略是时代发展的必然要求

21 世纪以来，世界全面进入信息时代，传统经济逐步向知识经济过渡，创新已经成为经济增长和社会发展的基本动力以及保持和提高国家长期竞争力的关键因素，创新驱动成为各国谋求发展的首要战略。美国、德国、日本、英国都相应地提出了切合时代主题的国家创新战略^①，美国连续推出《美国竞争力计划——在创新中领导世界》《站在风暴之上——为了更辉煌的经济未来而激活并调动美国》《创新议程：致力于保持美国第一的竞争力》《新一轮美国创新》和《美国创新战略：确保我们的经济增长与繁荣》等战略。2010 年德国发布《思想·创新·增长——2020 高技术战略》、2012 年德国推出《高科技战略行动计划》、2013 年德国推出《德国工业 4.0 战略计划实施建议》。2010 年欧盟发表《欧洲 2020 战略》提出了欧盟关于未来经济增长方式的三个核心概念：第一，聪慧性增长，意即实现以知识和创新为基础的经济增长；

^① 如 2011 年的《美国创新战略：确保我们的经济增长与繁荣》、2010 年的《欧洲 2020 战略》、2010 年的德国《高技术战略 2020》、2011 年的英国《以增长为目标的创新与研究战略》、2013 年的日本《科学技术创新综合战略》。



第二,可持续性增长,意即实现资源效率型、更加绿色和更具竞争力的经济增长;第三,包容性增长,意即实现经济、社会 and 地区聚合的高就业增长,使所有地区和人群都能分享到经济增长的成果。自2010年以来,日本相继发布了第四期《科学技术基本计划》《科学技术创新综合战略》等战略计划。2011年以来,英国也相继发布了《以增长为目标的创新与研究战略》《英国产业战略:行业分析报告》《英国工业2050战略》等国家创新战略。以创新为驱动,以构建产业核心竞争力为重点,推进以数字化、信息化、网络化、智能化、绿色化为特征的产业技术创新正在成为未来产业技术提升的重点^①。

我国在改革开放以来的30多年里特别是进入21世纪以来,根据自身的资源禀赋和比较优势,借助要素驱动和投资驱动的发展模式,充分发挥后发优势,获得了国民经济的持续高速增长,经济总量一跃成为全球第二大经济体,人均GDP/PPP由2000年的不足3000美元增长到2014年的12500美元,社会经济发展取得了举世瞩目的成就(见图1-1)。

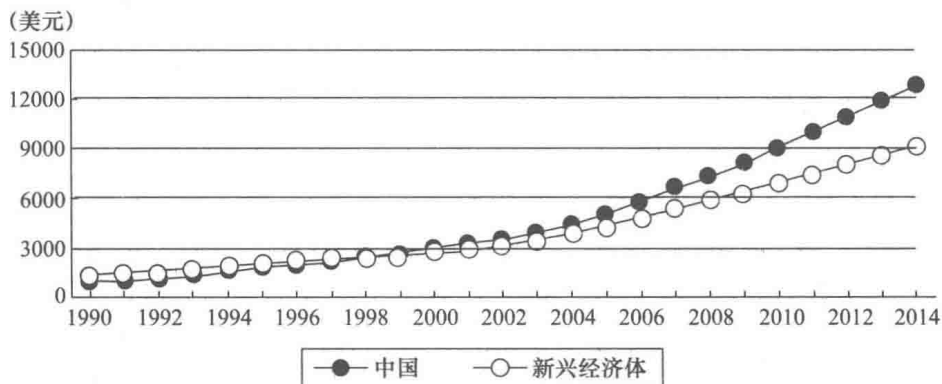


图1-1 1990~2014年中国经济增长情况(GDP/PPP)

资料来源:根据 WEF2015 年度报告整理。

世界经济论坛(WEF)以及国际知识产权组织(WIPO)每年发布的国家竞争力评价报告表明,2015年,我国的各项指标全面超越新兴经济体和发展中国家,跻身全球创新强国第25位,位居发展中国家之首,跨越了经济发展中的要素驱动阶段和效率驱动阶段,进入了创新驱动阶段(见图1-2)。

^① 中国工程院“制造强国战略研究”项目在其“2020年进入制造强国行列”的阶段性目标;周济院士的“中国制造2020”以“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化”为指导方针和主要内容。

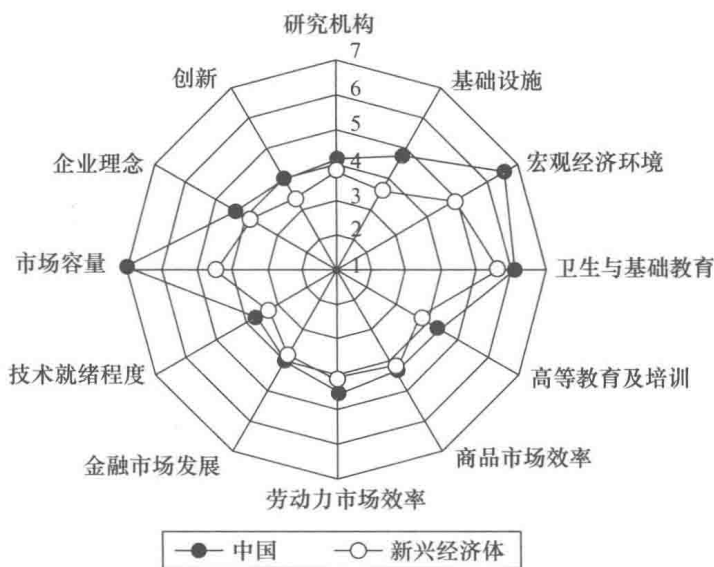


图 1-2 我国国家竞争力指标全面超越新兴经济体和发展中国家

资料来源：根据 WEF2015 年度报告整理。

然而，进入发展新阶段，我国面临增长方式转变、劳动力和资源环境的低成本优势逐渐消失、资源紧缺和环境恶化带来的巨大压力以及“对投资作为经济增长驱动的过度依赖的关键性风险”，也面临着西方发达国家主动调整产业结构和消费模式，实施再工业化对我国传统发展模式所带来的前所未有的冲击。调整发展模式，实施创新驱动发展战略，加快实现由低成本优势向创新优势的转换，打造自主创新支撑的“先发优势”，通过技术创新，在关键产业、支柱产业、主导产业实施技术赶超和创新，突破经济发展进程中必然发生的、由要素或资源短缺造成的瓶颈，规避鲜有中等收入的经济体能够跨越的成功中等收入陷阱（Middle Income Trap），实施创新驱动战略实现经济发展模式的转型，跨越我国与发达国家之间存在的“最后最小差距”，成为我国经济发展进入新常态下的必然选择。

党的十八大提出，要实施创新驱动发展战略，把科技创新作为提高生产力和综合国力的支撑，必须摆在我国发展全局的核心位置，要以全球视野谋划和推动创新，提高原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新能力。创新驱动发展战略是我国在深刻把握当代经济发展规律与基本特征的基础上，为未来我国经济的持续发展打造核心驱动力而做出的重大部署。



二、产业技术创新是实施创新驱动战略的核心

曾经担任美国产业竞争力委员会主席的著名战略大师迈克尔·波特认为，国家竞争优势来自四个要素，即生产要素，需求条件，相关产业与支持性产业，企业战略、企业结构及同业竞争。这四个要素相互影响并形成一个动力系统，其构成的钻石体系关系到一个国家的产业或产业环节能否成功，构成了一个国家核心竞争优势的关键。

在经历 30 年的经济高速增长之后，我国已经积累了较大的生产能力，形成了较完备的工业体系和产业结构，但是我国很多产业处于国际产业价值链的中低端，消耗大、利润低，产业关键技术受制于人。只有拥有强大的自主创新能力才能在激烈的国际竞争中把握先机、赢得主动。提高自主创新能力，一是要瞄准国际创新趋势、特点进行自主创新，使我国的自主创新站在国际技术发展前沿；二是要将优势资源整合聚集到战略目标上，力求在重点领域、关键技术上取得重大突破；三是进行多种模式的创新，既可以在优势领域进行原始创新，也可以对现有技术进行集成创新，还可以加强引进技术的消化吸收再创新。实施创新驱动发展战略，目的在于推动创新成果完成科学研究、实验开发、推广应用“三级跳”，促进技术创新与产业的深度融合，使创新真正成为推动我国专业高端化，促进社会经济持续、优质增长的原动力。因此，一定要坚持需求导向和产业化方向，强化企业在创新中的主体地位，构建以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系。大力推进应用型研究成果和技术向现实生产力的转变，这是创新驱动发展战略的核心。

关于产业技术创新的重要性，习近平总书记在 2011 年的中国科协第八次全国代表大会上做了深刻阐述：“我们要努力使科技创新成为经济社会发展的主要驱动要素，为全面协调可持续发展提供持久动力，并使科技创新成为产业发展的核心竞争要素，促进先进科技与产业深度融合。”

加强产业技术创新是贯彻落实中央关于实现经济发展方式转变、推进工业化与信息化两化融合的重要手段，也是走新型工业化道路、实现经济结构