

战略性新兴产业 共性技术产业化研究

张晓玲 葛沪飞/著



科学出版社

战略性新兴产业 共性技术产业化研究

张晓玲 葛沪飞 著

国家自然科学基金面上项目（项目编号：71372197）

国家自然科学基金青年科学基金项目（项目编号：71602030）

江苏省中央引导地方科技发展专项——东南大学成贤街双创示范基地

东南大学高校基本科研业务费重大引导立项项目（2242017S10015）

研究成果

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书分析了中国创新发展新阶段中国战略性新兴产业共性技术及其产业化的重要战略意义,比较了发达国家及地区同时代、同发展阶段新兴产业共性技术产业化实践与经验,构建了中国战略性新兴产业共性技术产业化的过程模型,考察了支撑共性技术创新的源头——中国战略性新兴产业典型细分领域科技成果与专利分布规律及特征,分析了中国战略性新兴产业共性技术供给实践及面临的挑战,进一步归纳了中国战略性新兴产业共性技术成功产业化的典型模式,在此基础上提出了促进中国战略性新兴产业共性技术产业化成功的政策建议。本书研究成果有助于丰富中国战略性新兴产业共性技术产业化的理论与方法,为政府部门构建共性技术产业化体系、制定共性技术产业化政策提供重要的决策依据与参考。

本书可供战略性新兴产业、共性技术产业化等研究领域的研究者、企业管理者以及政府相关部门管理人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

战略性新兴产业共性技术产业化研究 / 张晓玲, 葛沪飞著. —北京: 科学出版社, 2018.4

ISBN 978-7-03-057105-2

I. ①战… II. ①张… ②葛… III. ①新兴产业-高技术产业化-研究-中国 IV. ①F279.244.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 071057 号

责任编辑: 魏如萍 / 责任校对: 孙婷婷
责任印制: 吴兆东 / 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.sciencecp.com>

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 4 月第 一 版 开本: 720 × 1000 1/16

2018 年 4 月第一次印刷 印张: 16 1/4

字数: 290 000

定价: 112.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

经济研究已经清楚地表明，技术是经济长期增长的一个最重要的决定因素，其中共性技术对经济增长具有深远影响，从工业革命时代蒸汽机到现在的数字信息技术、纳米技术等，都对经济增长产生了巨大的推动作用，并深刻地改变了经济结构。不管发达国家还是发展中国家，都认识到产业共性技术是国家技术与经济之间的桥梁和纽带，各国都纷纷制定了相应的科技政策，鼓励政府和私人之间及产学研之间的合作，从而促进共性技术的创新、扩散和应用，使其在各创新要素之间有效流动，一些长期推崇自由竞争的国家和政府也都加大了参与和管理的力度。

尽管目前战略性新兴产业已成为拉动中国经济增长的新动能，但其发展中的核心技术，尤其是部分产业的关键共性技术对外依赖度较高，因此中国战略性新兴产业共性技术产业化研究成为一个亟需解决的重要课题。本书共 7 章，基于理论、调研、比较研究和个案分析等研究方法，对战略性新兴产业共性技术产业化中的若干重要问题进行了分析。

第 1 章首先描述了近十年来中国战略性新兴产业发展状况，归纳了中国节能环保、新一代信息技术、高端装备制造、生物、新材料、新能源、新能源汽车等产业进一步持续发展中面临的共性技术挑战，尤其是部分战略性新兴产业的关键共性技术发展瓶颈与对外高度依赖性。其次阐述了在“基础研究—产业共性技术—开发生产—市场”分析框架中，共性技术的独特性地位。战略性新兴产业共性技术产业化是国家创新系统中一个关键子系统，是跨阶段多方主体共同参与合作的协同创新过程。最后进一步指出战略性新兴产业共性技术产业化的重要意义，即有利于中国战略性新兴产业的整体国际竞争力提升、有利于战略性新兴产业中的企业竞争力提升、有利于支撑中国现代产业体系形成。第 2 章分析了美国、德国、日本及中国台湾地区新兴产业共性技术产业化实践，并总结了它们进行新兴产业共性技术产业化的基本经验。第 3 章阐述了科学发现和技术进步是战略性新兴产业发展的关键，以及基于科学的产业和基于技术的产业在创业、企业商业模式、产业演化、产业发展的主要动力、公共研究部门角色等方面的差异。基于战略性新兴产业产业技术链、共性技术创新扩散特征，将战略性新兴产业共性技术产业化过程分为共性技术产业化价值发现过程的三个关键子过程，以及支撑共性技术产业化价值发现的三个衔接环节。第 4 章基于科学引文索引扩展版和德温特

创新索引数据库，选取了新一代信息技术产业、新材料产业、新能源产业、生物产业、高端装备制造产业、新能源汽车和节能环保产业相关细分领域的主要主题词，分析了中国及全球在 1997~2016 年在这些细分领域的科技成果、专利存量及其特征。第 5 章梳理了国家层面对新一代信息技术、新材料、新能源等战略性新兴产业发展的主要发展规划，各战略性新兴产业的基础研究机构配置现状、共性技术研发机构配置情况，以及共性技术供给实践方式；归纳了中国战略性新兴产业共性技术供给实践的主要成效和面临的主要挑战；提出了中国战略性新兴产业共性技术有效供给策略。第 6 章基于共性技术产业化投入和产业化市场两个维度特征，将共性技术产业化模式分为四类：企业主导模式、共性技术供给方主导模式、产业联盟主导模式和政府-产业联盟主导模式，并对每一类模式进行了实例分析。第 7 章分析了战略性新兴产业共性技术产业化政策需求，归纳了国外战略性新兴产业政策实践对中国战略性新兴产业发展的启示，提出了中国战略性新兴产业共性技术产业化的政策导向及政策建议。

本书在写作过程中得到了东南大学经济管理学院工商系主任李东教授的大力支持，研究生戴麒麟、蒲云峤、林文璟、罗莹等对战略性新兴产业细分领域 20 年间的科技成果发表数据、专利申请及公开数据等进行了系统查找和整理，付出了大量时间和精力，在此对他们表示深深的谢意！

著 者

2017 年 10 月

目 录

第 1 章	绪论	1
1.1	中国战略性新兴产业发展的瓶颈与挑战	1
1.2	共性技术的创新驱动引擎	5
1.3	以产业共性技术产业化推动战略性新兴产业发展	7
1.4	本书主要研究内容	9
第 2 章	新兴产业共性技术产业化实践与经验	11
2.1	美国新兴产业共性技术产业化实践	11
2.2	德国新兴产业共性技术产业化实践	18
2.3	日本新兴产业共性技术产业化实践	22
2.4	中国台湾地区新兴共性技术产业化实践	26
2.5	新兴产业共性技术产业化的基本经验	29
第 3 章	战略性新兴产业共性技术产业化过程	32
3.1	战略性新兴产业发展的原始动力	32
3.2	战略性新兴产业技术链与共性技术	36
3.3	战略性新兴产业共性技术产业化的过程与特点	39
3.4	战略性新兴产业共性技术产业化中的关键主体及创新协同	42
3.5	本章小结	46
第 4 章	中国战略性新兴产业科技成果与专利分析	47
4.1	战略性新兴产业科技成果存量分析	47
4.2	战略性新兴产业专利存量分析	80
4.3	中国战略性新兴产业科技成果和专利存量特征分析	133
4.4	本章小结	137
	附录 检索词表	137
第 5 章	中国战略性新兴产业共性技术供给实践与挑战	139
5.1	中国战略性新兴产业共性技术供给实践	139
5.2	中国战略性新兴产业共性技术供给成效与挑战	164
5.3	中国战略性新兴产业共性技术有效供给策略	173
5.4	本章小结	176

第 6 章	中国战略性新兴产业共性技术产业化模式	177
6.1	战略性新兴产业共性技术产业化典型模式	177
6.2	企业主导模式	178
6.3	共性技术供给方主导模式	190
6.4	产业联盟主导模式——以 TD 产业技术创新战略联盟为例	208
6.5	政府-产业联盟主导模式——以中国高铁产业为例	215
6.6	本章小结	227
第 7 章	中国战略性新兴产业共性技术产业化促进政策建议	230
7.1	战略性新兴产业共性技术产业化政策需求	230
7.2	国外战略性新兴产业政策实践及中国战略性新兴产业发展启示	235
7.3	战略性新兴产业共性技术产业化政策导向	243
7.4	战略性新兴产业共性技术产业化政策建议	245
7.5	本章小结	253

第1章 绪 论

中国所引导的战略性新兴产业在快速发展的同时,有些战略性新兴产业却面临着产业低端化、技术空心化等困境。本章将阐述关注中国战略性新兴产业发展的重要性,分析共性技术在中国战略性新兴产业发展中的作用,以及关注中国战略性新兴产业共性技术产业化创新的意义。

1.1 中国战略性新兴产业发展的瓶颈与挑战

1. 世界实践经验表明:发展战略性新兴产业有助于促进大国崛起

战略性新兴产业是由国家层面引导的,具有全球可比性,即在全球范围内都是新兴的、具有战略前景的产业。世界实践经验表明,当国家适时地抓住战略性新兴产业的机遇时将有助于促进大国崛起。例如,英国抓住了蒸汽机产业发展机遇而成就了日不落帝国,美国抓住了钢铁产业、汽车产业、电力产业、航空产业、创意产业、核能产业、计算机产业和互联网产业等发展机遇而形成了如今独霸世界的资本,日本抓住了汽车产业、电子产业和动漫创意产业的发展机遇而跻身全球经济强国行列^①。

2. 中国实践经验表明:战略性新兴产业已成为中国经济发展的新引擎、新动能

从国务院 2010 年发布《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》到 2012 年通过《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》,中国的战略性新兴产业开始一步步从概念走向现实产业。总结中国实践经验可以发现:经过近十年的努力与发展,战略性新兴产业完成了从培育到规模扩大的过程,并逐渐成为中国经济新引擎,在稳定经济增长、促进经济转型升级、引领创新发展等方面发挥了重要作用。

在“十二五”期间,中国节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料和新能源汽车等战略性新兴产业获得了快速发展。例如,2015 年战略性新兴产业增加值占国内生产总值的比重达到 8%左右,产业创新能力和盈利

^① 霍国庆. 2012. 战略性新兴产业的研究现状与理论问题分析[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版), (3): 229-239.

能力明显提升,其中新一代信息技术、生物、新能源等领域中的一些企业的竞争力进入国际市场第一方阵,高铁、通信、航天装备、核电设备等国际化发展实现突破,一批产值规模千亿元以上的新兴产业集群有力地支撑了区域经济转型升级。虽然自2015年以来,中国经济增长放缓,但是战略性新兴产业逆势而上,对稳增长、调结构、发展新经济、培育新动能提供了关键支撑。2016年1~5月战略性新兴产业27个重点监测行业规模以上企业营业收入增速11.5%,比同期工业增速高8.6个百分点,比上年同期增速高0.1个百分点。27个重点监测行业规模以上企业利润增速达15.9%,比上年同期增速高1.47个百分点,比同期工业增速高9.5个百分点^①。

国家也明确指出在“十三五”及更长一段时期内,要坚持创新、绿色、协调、开放、共享五大发展理念。在经济新常态下,战略性新兴产业发展肩负着构建现代化产业新体系,支撑新旧增长动能转换,引领中国产业迈向中高端和经济社会实现中高速、高质量、可持续的新使命。中国战略性新兴产业经过多年努力,已经在很多领域打下良好的基础;未来几年将是中国战略性新兴产业发展壮大,形成产业竞争力的关键时期,为此,2016年11月国务院颁布的《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》中指出战略性新兴产业代表新一轮科技革命和产业变革的方向,是培育发展新动能、获取未来竞争新优势的关键领域;要把战略性新兴产业摆在经济社会发展更加突出的位置,紧紧把握全球新一轮科技革命和产业变革重大机遇,按照加快供给侧结构性改革部署要求,以创新驱动、壮大规模、引领升级为核心,构建现代产业体系,培育发展新动能,推进改革攻坚,提升创新能力,深化国际合作,加快发展壮大新一代信息技术、高端装备制造、新材料、生物、新能源汽车、新能源、节能环保、数字创意等战略性新兴产业,促进更广领域新技术、新产品、新业态、新模式蓬勃发展,建设制造强国,发展现代服务业,推动产业迈向中高端,有力支撑全面建成小康社会。同时,对支撑战略性新兴产业发展的技术提出了相应要求:①攻克一批关键核心技术,发明专利拥有量年均增速达到15%以上,建成一批重大产业技术创新平台,产业创新能力跻身世界前列,在若干重要领域形成先发优势,产品质量明显提升;②节能环保、新能源、生物等领域新产品和新服务的可及性大幅提升;③知识产权保护更加严格,激励创新的政策法规更加健全;④着眼全球新一轮科技革命和产业变革的新趋势、新方向,超前布局空天海洋、信息网络、生物技术和核技术领域的一批战略性产业,打造未来发展新优势。

3. 中国战略性新兴产业发展中亟需解决的瓶颈约束

战略性新兴产业进化主要由科技进步拉动,其发展必须以关键共性技术的攻

^① 国家发展和改革委员会政策研究室. 2016-07-15. 战略性新兴产业对经济社会发展贡献日益突出. <http://zys.ndrc.gov.cn>.

克为前提,关键共性技术是否掌握和掌握的程度是衡量战略性新兴产业健康发展状况的重要指标,因此《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》中再次将“攻克一批关键核心技术,发明专利拥有量年均增速达到15%以上,建成一批重大产业技术创新平台,产业创新能力跻身世界前列,在若干重要领域形成先发优势,产品质量明显提升”等作为中国战略性新兴产业到2020年要实现的发展目标之一。

虽然中国的战略性新兴产业快速发展,成为稳增长、调结构的重要力量,关键技术取得了一定突破,成为产业发展的主要推动力,一批技术达到了国际领先水平,产业集聚优势明显,应用示范工程有效推动了市场化进程,政策体系不断完善,激发了产业和市场的活力,但是中国战略性新兴产业整体创新水平还不高,有些产业的核心技术受制于人的情况仍然存在。实践中的中国战略性新兴产业发展仍面临着“产业低端化、技术空心化、市场边缘化”的困境^①,而“十三五”时期作为中国全面建成小康社会的决胜阶段,是战略性新兴产业大有可为的战略机遇期,同时也是战略性新兴产业促进传统产业转型升级的关键时期,因而攻克战略性新兴产业的关键核心技术成为产业发展的主要任务之一。

支撑战略性新兴产业的创新发展基础有两类:基于科学发现的创新和基于技术进步的 innovation。基于科学发现的 innovation 的发生与实现强烈地依赖于科学上新的发现。基于科学发现的 innovation 而建立和发展的产业称为基于科学的产业,如生物技术、生物及化学制药业、基础化学材料业、早期的半导体行业,当今的纳米技术、部分新能源、部分新材料等新兴产业;基于技术进步的 innovation 的发生与实现主要依赖于原有知识体系下新技术的持续涌现,基于技术进步的 innovation 而建立和发展的产业称为基于技术的产业,如机床、汽车、船舶、石化、飞机等产业^②。基于技术的产业和基于科学的产业在发展演化中对关键共性技术产业化的需求不同,因此在新一轮科技革命和产业变革方向的指引下,如何从战略性新兴产业共性技术产业化创新根源上培育发展新动能、获取未来竞争新优势,成为支撑中国经济可持续发展迫切需要解决的核心问题。

中国战略性新兴产业经过“十二五”期间的快速发展,逐渐成为中国经济新引擎,在稳定经济增长、促进经济转型升级、引领创新发展等方面发挥了重要作用。但是战略性新兴产业在发展中 also 面临一些典型的共性技术挑战(表1-1),可以发现,现阶段中国多个战略性新兴产业的快速发展,隐藏着其自主创新能力和核心竞争力等方面的缺陷,其关键原因是多个战略性新兴产业发展面临着关键共

① 张于喆,王君,李红宇,等.2016.“十二五”高技术产业和战略性新兴产业发展回顾及“十三五”展望[J].经济研究参考,(27):61-72.

② 雷家骝,林苞.2014.中国追赶发达国家应特别关注基于科学的创新及其产业[J].理论探讨,(2):76-79.

性技术的缺失和整体共性技术研发（research and development, R&D）水平落后的挑战。因此为使中国战略性新兴产业建立在可持续、竞争力强、健康发展基础上，必须高度重视战略性新兴产业共性技术，尤其是关键共性技术的研发和产业化。

表 1-1 中国战略性新兴产业发展中的共性技术挑战

产业	典型技术问题
节能环保	自主创新能力偏弱，原始创新技术较少，技术集成和再创新能力薄弱；技术成果转化和应用难，关键技术科技成果转化率低；以企业为主体的技术创新体系不完善
新一代信息技术	共性科技研发支撑不足，融合发展难以突破瓶颈；核心技术缺乏、知识产权保护不足，大部分基础原型技术的知识产权受外商制约严重，如移动互联网领域在芯片、射频等核心技术方面的专利不足
高端装备制造	航空装备：“十三五”期间技术方面需要突破航空关键技术发展瓶颈，突破航空发动机核心技术，解决航空设备及系统长期落后的不利局面；关键技术领域要加强民用航空技术基础研究，突破空气动力技术领域、结构强度技术领域、推进技术领域、机载设备和空管系统技术领域、制造技术领域的关键技术发展瓶颈 卫星及其应用：已独立掌握载人航天器空间交会对接等关键技术；“十三五”期间卫星通信将进入快速发展期，卫星导航有望迎来“北斗时代”，卫星制造将与信息技术深度融合 轨道交通装备：已经形成了自主研发、配套完整、设备先进、规模经营的集研发、设计、制造、试验和服务于一体的轨道交通装备制造体系。但仍有少量关键技术、核心部件和基础材料依赖进口，原创性技术的比例有待提高，以软件为基础的信息化、智能化技术处于初级阶段，相比产品硬实力而言，在国际标准和国际认证等软实力上亟待提升 海洋工程装备：在中低端海洋工程装备上已具备完全自主设计、建造能力，但仍面临中高端产品自主研发较少、产业发展不均衡、关键技术及配套装备对外依赖度高等问题 高档数控机床与基础制造装备（统称高端制造装备）：是高端装备发展的基础，也是新能源、新材料、新能源汽车、航空、航天、信息等战略性新兴产业的重要基础支撑；技术发展趋势为单机智能化技术、单机与附属机构组成的自动化系统、智能化系统与集成技术 工业机器人：国内已基本掌握了机器人的设计与制造技术，但在核心及关键技术的原创性研究、高可靠性基础功能部件、系统工艺应用解决方案及主机批量生产等方面，国产工业机器人距发达国家还有相当的距离，核心技术仍然受制于人；工业机器人所需精密减速器、伺服电机及驱动器等关键部件依赖进口的局面并未从根本上得到改变；龙头企业与国外差距较大 增材制造装备：中国增材制造技术与世界先进水平基本同步，成功研制出光固化、激光选区烧结、激光选区熔化、激光近净成型、熔融沉积成型、电子束选区熔化成型等工艺装备。但在关键器件、成型材料、智能化控制和应用范围等方面落后于国外先进水平；在研发方面投入不足，产业化技术发展及应用方面落后于美国和欧洲，技术创新体系不健全
生物	产业关键技术缺乏，部分核心、高端、基础环节受制于人，关键核心技术的突破有限；企业作为创新主体，普遍缺乏自己的核心技术、知识产权和自主品牌，仍然处于价值链的低端；一些新兴产业的专利和核心技术仍由发达国家掌握，关键设备还需要进口，严重制约中国生物产业发展的进程和水平
新材料	原始创新能力不强，共性技术研发与支撑能力不够，核心竞争力不足；缺乏不同学科之间的深层次交流和原创性的理论研究；企业作为创新主体的作用不明显，参与创新少、生产跟踪模仿多，普遍存在关键技术自给率低、发明专利少、关键元器件和核心部件受制于人的现象。目前中国新材料没有形成大批具有自主知识产权的材料牌号与体系；通用基础原材料的国家及行业标准、统一的设计规范和材料工艺质量控制规范尚不完善，缺乏符合行业标准的新材料结构设计/制造/评价共享数据库和基础支撑体系
新能源技术	具有自主知识产权的新能源技术研发和新能源设备制造能力有限，第三、四代核能、太阳能光伏、光热发电、风力发电、生物质能源、智能电网、大规模储能等关键核心技术尚未取得突破

续表

产业	典型技术问题
新能源汽车	企业电池生产工艺装备水平不高，电池管理系统的功能安全设计水平偏低，电池包括整体设计、热管理水平与国外有很大的差距。随着新能源汽车保有量持续增长，现有电池体系固有的本体安全的风险会越来越大；需要加大自主研发力度，建立完善的研发体系
互联网+智能制造	关键器件和重要工业软件长期依赖进口，核心技术受制于人，与智能制造密切相关的模型工程、工业知识工程等基础理论方法研究力度不足，工业系统控制与安全、工业大数据、云制造、工业物联网等自主可控的使能软件技术有待突破。以下关键智能基础共性技术急需突破：智能识别技术、实时定位系统、无线传感器网络、信息物理系统、网络安全技术、先进控制与优化技术、系统协同技术、智能制造支撑平台（云平台、工业大数据、智能工业软件工具，以及智能设计/生产/保障等软硬件工具）

资料来源：根据《中国战略性新兴产业发展报告 2017》^①整理

1.2 共性技术的创新驱动引擎

共性技术在“基础研究—产业共性技术—开发生产—市场”的技术创新整个链条和产业价值链中（图 1-1），处于牵一发而动全身的基础性地位。科学知识被用来开发一个或多个产业的共性技术基础，以实验室样机为例，这种研究可以典型地导致“概念的证明”。这样一种设备虽离市场应用还很远，但它具有降低技术风险的功能，从而可以把私人投资吸引到大量耗资的应用研究中。共性技术是市场应用得以产生的技术基础，共性技术研究也将技术风险降低到能对市场风险做出估计的程度，使后续的应用研究得以实现，此应用研究又带来了特定市场的产品、工艺和服务。这是通过以概念模型或实验室原型的形式来证实技术可行性而得以实现的。这种早期技术先进性所减少的不确定性和技术风险足以使私人部门在应用研究和最终商业化方面做出大量追加投资的决策^②。

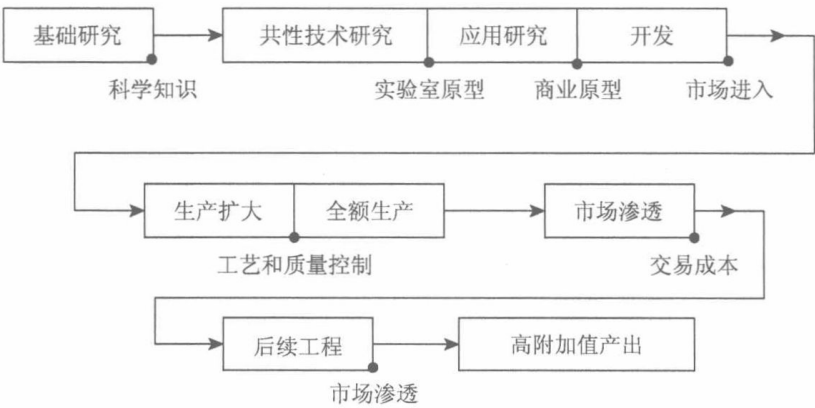


图 1-1 Tassey 提出的产业技术的演进过程

① 中国工程科技发展战略研究院. 2016. 中国战略性新兴产业发展报告 2017[M]. 北京：科学出版社.
② 泰奇 G. 2002. 研究与开发政策的经济[M]. 苏俊，柏杰译. 北京：清华大学出版社.

从经济增长角度看,通用技术(general purpose technology, GPT)的变革将对经济增长和经济结构变迁产生广泛影响,自工业革命以来,人类社会出现了多次通用技术的变革。蒸汽机的发明、改造和广泛应用是第一次工业革命的重要特征,电力的产生与发展是第二次工业革命的重要特征,当前,信息技术作为一次通用技术的变革依然在持续。蒸汽机、电力、信息技术都是通用技术,其本质上也是共性技术,是一种核心、关键共性技术,它们的变革导致了经济结构的破坏性创新。

共性技术作为一系列市场应用的基础,并非是维持静态的,而是随着时间推迟在不断地演变。大多数的演变进步都是由所谓的反馈效应产生的,这种效应既可以在合作研究中产生,也可以在公司的制造和市场部门中产生,这种演变并不是一个光滑连续的过程。支撑一个产业的主导性共性技术是通过技术之间的竞争而最终被该产业确认,一个产业共性技术的生命周期,伴随着对其一系列应用的强调;共性技术根本性的领先,支撑了基于其开发的中等的产品生命周期,如一种主要的新电路设计概念,共同形成了一个中等的生命周期,再如,集成电路作为一种基本电路设计,为许多特殊应用芯片提供了基础,从而取代了晶体管,这些产品的中生命周期成为共性技术长生命周期的组成部分。当一个共性技术生命周期结束而另一个取而代之时,产业的竞争优势会发生大的转移,进而导致国家之间的竞争优势发生转移。

在各个国家都大力发展战略性新兴产业的同时,一个以新兴科技为基础、不断成长的经济体必须自身具备强大的、多样化的本土研究和开发能力,形成具有自主知识产权的技术轨道,才能在国际竞争中处于并跑或领跑状态。这是由于:①拥有自己主导的技术轨道,才可以在一定范围内成为主导设计,并掌握新技术的源头,但这并不意味着只有自己做出所有的重大发明才可以走自己的技术轨道;②知识的内部转移通常比外部转移要有效得多,产业、企业将从内部研究和开发中获得巨大收益;③为了有效吸收国内的大学、政府实验室、各种形式的科研机构及国外的研究和开发成果,产业、企业也必须进行内部的研究和开发;④尽管技术会溢出或授权竞争者使用,但技术革新的先行者仍能创造经济优势,以及想出多种方法来维持这种优势。

中国所倡导的战略性新兴产业就是以重大技术突破和重大发展需求为基础,对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用,知识技术密集、物质资源消耗少、成长潜力大和综合效益好的产业,对调整产业结构和发展方式、寻求新的经济增长点具有重要作用。在全球产业链、价值链及技术链分工的背景下,中国战略性新兴产业能否在世界市场竞争中占据优势地位,关键在于能否掌握产业技术链上的核心共性技术及拥有自主的技术轨道。而核心共性技术研发及产业化是战略性新兴产业的竞争力根本所在,将为其产业中的企业降低后续应用性研发及

商业化的风险,成为企业核心技术形成的引擎,同时也是技术储备的关键和提高自主创新能力的源泉^①。

1.3 以产业共性技术产业化推动战略性新兴产业发展

一个战略性新兴产业的培育、健康发展及国际竞争力的提升主要依赖于科技的重大突破和创新,而完整科技创新价值链包含以下环节:科技创意、科技立项、科学研究、技术创新、技术工程化、技术产业化、产品技术研发及技术服务^②。该科技创新价值链的有效运作涉及众多参与主体:提供基础研究的大专院校、科研院所,进行共性技术研发的产业研究院所等机构,攻克关键技术的企业,提供资金的投资机构,塑造产业环境的政府等,需要它们之间分工协作,在完成各自任务基础上能够实现无缝对接,而一个战略性新兴产业能否拥有关键共性技术决定着其发展成功与否。

从目前中国战略性新兴产业实践来看,一些战略性新兴产业如中国高铁、航天、核电等已构建了较完整的“基础研究—技术研究—市场”的产业技术创新体系,尤其是构建了较完善的产业共性技术支撑体系,并通过自主创新拥有了核心技术的自主知识产权,这些产业已具备国际竞争力。但是还有一部分中国战略性新兴产业因为缺乏完整的产业技术创新体系,尤其是其共性技术研发环节缺失,原始创新能力不足,部分战略性新兴产业位置被锁定于全球产业链与价值链的中低端,如目前中国的生物产业、新材料产业、部分高端装备制造产业等。

再从国家及相关各方持续增加科技投入的角度看,中国在科技成果产出方面取得了突破。例如,2006~2016年中国处于世界前1%的高被引科技论文为1.69万篇,占世界份额为12.8%,世界排名超过德国,由2015年统计的第4位前进到第3位;中国2015~2016年发表的科技论文得到大量引用,且被引用次数进入本学科前1%的国际热点论文为495篇,占世界总数的18.0%,世界排名首次进入第3位;中国的高被引国际科技论文数量、国际热点科技论文数量均进入世界排名第3位,排在美国、英国之后^③。中国有8个学科领域的论文被引用次数排名世界第2位,这些学科是农业科学、化学、计算机科学、工程技术、材料科学、数学、药学与毒物学、物理学。另外,自2011年起连续六年中国发明专利申请量居世界首位,这充分说明中国在支撑战略性新兴产业的基础研究和应用研究方面已经有

① 刘洪民,姜黎辉,王中魁. 2016. 战略性新兴产业技术研发的知识管理流程评价[J]. 技术经济与管理研究, (2): 99-103.

② 霍国庆. 2016. 中国科技成果转移转化的根本症结及其解决策略[J]. 智库理论与实践, (2): 119-125.

③ 中国科学技术信息研究所. 2016-10-12. 中国科技论文的整体表现. http://conference.istic.ac.cn/cstpcd/document/%E6%AD%A3%E6%96%872016_1%E6%96%B0%E9%97%BB%E7%A8%BF.pdf.

较好的积累。然而如何充分利用中国已有科技积累资源和全球创新资源来弥补中国大部分战略性新兴产业的关键共性技术短板,实现关键共性技术产业化,完善整个产业创新体系,提升产业的国际竞争力,成为“十三五”及更长一段时期内中国战略性新兴产业进一步健康发展的基础任务。

战略性新兴产业共性技术产业化是国家创新系统中一个关键的子系统,是多方主体共同参与、跨阶段的利益合作的系统过程,无论哪一个主体或哪一个阶段出现问题,都会阻碍共性技术产业化。例如,当前制约中国科技成果转移转化的平行线症结、沉陷症结及短路症结阻断了科技成果创新链^①,严重制约了关键共性技术产业化。因此,关注战略性新兴产业共性技术产业化的重要意义体现在以下三个方面。

首先,对于中国战略性新兴产业的国际竞争力提升的价值。决定中国战略性新兴产业在国际分工层次和产业链中的关键不是生产什么,而是在什么样的产业共性技术基础上进行生产,战略性新兴产业只有建立在先进的共性技术基础上,才有能力参与较高层次的国际竞争,才能处于产业链的中高端位置,并获取较高的溢价。尤其是战略性新兴产业的共性技术作为一系列市场应用的基础,并且随着时间推迟在不断地演变,中国战略性新兴产业能否抓住这一轮科技变革机遇,核心在于能否掌握其产业共性技术及顺应其演变趋势。

其次,对于战略性新兴产业中的企业竞争力提升的价值。战略性新兴产业共性技术产业化将为企业的应用研究和开发提供技术基础,竞争动态性也需要这种技术基础连续地再创新。共性技术产业化不仅仅关注其研发,更重要的是关注企业的应用研究开发与市场、产业之间的互动。通过共性技术产业化促进企业提升原始创新能力,逐渐摆脱一些领域核心技术受制于人的局面,并增强产品、技术和服务的国际竞争力。尤其是战略性新兴产业中的龙头企业,随着技术发展,共性技术产业化对其发展具有战略性价值。

最后,对于支撑中国经济可持续发展的价值。“十三五”时期,中国战略性新兴产业发展面临着新的形势,新兴产业竞争日益加剧,主要表现在核心技术和标准战略的竞争;新兴产业企业的国际化趋势日益明显,主要表现在创新和产业链布局的国际化。战略性新兴产业在发展过程中,基础研究、共性技术、标准制定、检测认证等创新活动存在着公共品属性及正外部性,很难由产业创新体系中的企业单独完成。因此面向产业转型升级和经济社会繁荣可持续重大需求,以及科技革命和产业变革的未来,关注战略性新兴产业共性技术产业化创新,并推动战略性新兴产业的共性技术创新供给,以确保战略性新兴产业成为带动产业迈向中高端和经济社会可持续发展的主导力量。

① 霍国庆. 2016. 中国科技成果转移转化的根本症结及其解决策略[J]. 智库理论与实践, (2): 119-125.

1.4 本书主要研究内容

本书在理论研究、调研、比较研究和案例分析的基础上,对战略性新兴产业共性技术产业化中的若干重要问题进行分析。首先,分析发达国家及地区新兴产业共性技术产业化实践及经验;其次,探索战略性新兴产业共性技术产业化过程及特征;再次,分析中国战略性新兴产业领域的科技成果与专利存量特征、问题及挑战,以及中国战略性新兴产业领域的共性技术供给实践和存在问题,并且进一步归纳了中国战略性新兴产业领域共性技术产业化成功的典型模式;最后,在分析发达国家战略性新兴产业政策实践及中国战略性新兴产业共性技术产业化政策需求基础上,提出促进中国战略性新兴产业共性技术产业化的政策建议。具体来说,本书主要内容分为以下7章。

第1章,绪论。战略性新兴产业虽然成为中国经济增长发展新动能,然而其部分关键共性技术受制于人,而战略性新兴产业正是建立在相应的关键共性技术基础之上,中国经济转型能否成功及经济增长能否持续,并在国际上具有竞争力,取决于关键共性技术能否成功研发及产业化。

第2章,新兴产业共性技术产业化实践与经验。美国、德国等作为发达国家的代表,引领新兴产业的发展;日本、韩国、中国台湾地区等作为追赶成功的典范,已经迈入发达国家及地区行列,追随美国等发达国家的新兴产业发展。本章主要以美国、德国、日本及中国台湾地区为例,探索这些国家及地区在新兴产业共性技术产业化实践中的具体做法及成功经验。

第3章,战略性新兴产业共性技术产业化过程。主要探讨战略性新兴产业发展的原动力、产业技术链与共性技术、共性技术产业化过程与特征,以及战略性新兴产业共性技术产业化中的主要参与主体及协作需求。

第4章,中国战略性新兴产业科技成果与专利分析。利用科学引文索引扩展版(science citation index expanded, SCIE)和德温特创新索引(Derwent innovations index, DII),分别分析中国战略性新兴产业的典型细分领域在基础研究中产生的科研成果存量和在应用研究中产生的专利的现状、分布规律、存在问题,科技论文数量和质量主要侧重于呈现国家或机构的基础研究能力,专利则强调技术的法律权益和经济权益,侧重于呈现国家或机构的应用研究能力。

第5章,中国战略性新兴产业共性技术供给实践与挑战。中国七大战略性新兴产业经过了六年的实践取得了快速发展,本章主要探讨支撑战略性新兴产业共性技术供给的国家层面规划、供给机构情况及供给实践,进而归纳出中国战略性新兴产业共性技术供给的成效与面临的挑战,对如何有效供给共性技术提出策略建议。

第 6 章，中国战略性新兴产业共性技术产业化模式。基于共性技术产业化项目的投入和产业化市场特征，将实践中的中国战略性新兴产业共性技术产业化模式分为四类：企业主导型、共性技术供给方主导、产业联盟主导及政府-产业联盟主导，并对每个类型中的共性技术产业化实践案例进行了讨论与分析。

第 7 章，中国战略性新兴产业共性技术产业化促进政策建议。基础研究与产业应用的显著脱节制约了战略性新兴产业创新链、产业链、知识链贯通与迭代升级，而战略性新兴产业共性技术产业化是推动和落实国家创新驱动战略的关键所在，因而需要依据战略性新兴产业共性技术产业化政策需求、产业发展目标、典型模式等，结合共性技术产业化与产业创新互动机制，思考相关政策来切实落实国家创新驱动发展战略，进一步开创新的发展格局。