



Manufacturing Green Innovation System
Research and Progress

制造业绿色创新系统 研究与进展

毕克新 杨朝均 黄平等 著



科学出版社

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

制造业绿色创新系统研究与进展

Manufacturing Green Innovation System Research and Progress

毕克新 杨朝均 黄平等 著

国家自然科学基金资助项目（71273073、71073041、70872024）

科学出版社

北京

内 容 简 介

构建绿色创新系统、提升绿色创新能力已成为制造业解决环境问题、实现转型升级和跨越发展的关键。本书结合制造强国等国家战略思想与制造业发展的现实问题,从制造业绿色创新系统构建及运行机制研究、制造业绿色创新系统的绿色创新动力与绿色创新模式研究、制造业绿色创新系统的知识溢出与知识共享机制研究、跨国公司技术转移与直接投资行为下的制造业绿色创新系统研究、低碳创新相关的制造业绿色创新系统研究等五个方面对制造业绿色创新系统进行深入探讨。

本书可作为政策制定者、企业与产业主体,以及绿色创新、技术创新、可持续发展等领域读者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

制造业绿色创新系统研究与进展/毕克新等著.—北京:科学出版社, 2016.12

ISBN 978-7-03-051296-3

I. ①制… II. ①毕… III. ①制造业—技术革新—研究 IV. ①F416.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第319410号

责任编辑:李 莉/责任校对:王 瑞 孙婷婷

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>

北京通州皇家印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年12月第 一 版 开本:720×1000 B5

2016年12月第一次印刷 印张:30 1/4

字数:608 000

定价:178.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

作者简介

毕克新，男，管理学博士，现为哈尔滨工程大学经济管理学院教授，哈尔滨理工大学管理学院教授。国务院政府特殊津贴获得者，“龙江学者”特聘教授，黑龙江省优秀中青年专家获得者，首届黑龙江省优秀研究生导师获得者，黑龙江省宣传文化系统“六个一批”人才获得者，黑龙江省科技经济顾问委员会专家，黑龙江省政协常务委员。中国技术经济学会、中国软科学研究会、中国科学学与科技政策研究会常务理事，中国管理现代化研究会理事，黑龙江省工商管理学会副会长，黑龙江可持续发展研究会副理事长等。

作为项目负责人，主持国家自然科学基金资助项目（已完成的7个项目中6项被评为优秀、1项良好）、国家社会科学基金资助项目、国家软科学研究计划项目等国家级项目14项和省部级各类科研项目30多项；作为第一完成人获省部级科技奖励14项；在国家级出版社出版专著10部，其中获国家科学技术学术著作出版基金资助项目1部，中共中央统一战线工作部华夏英才基金资助1部；发表学术论文200多篇，其中SSCI期刊论文2篇、SCI期刊论文3篇、国家自然科学基金委员会管理科学部认定的A类重要期刊45篇、EI收录30余篇、CSSCI来源期刊100余篇、《新华文摘》全文转载2篇、中国人民大学《复印报刊资料》全文转载4篇。在制造业绿色创新系统研究、制造业企业工艺创新研究、制造业企业低碳创新研究、技术性贸易壁垒与中小企业技术创新等领域已形成了自己的研究特色。

杨朝均，男，管理学博士，现为昆明理工大学管理与经济学院讲师。主要研究方向是绿色创新管理、开放经济与创新。目前主持国家自然科学基金青年项目1项、云南省哲学社会科学规划项目1项，参与多项国家自然科学基金等国家级项目、国际合作研究项目的研究工作，发表论文20余篇，其中国家自然科学基金委员会管理科学部认定的A类期刊论文6篇。

黄平，男，管理学博士，现为伦敦大学学院博士后，主要研究方向是可持续与低碳技术创新、城市低碳转型管理。参与多项国家自然科学基金、国家软科学项目、教育部高等学校博士学科点基金和省部级项目的研究工作；发表论文20余篇，其中SSCI/SCI期刊论文3篇、国家自然科学基金委员会管理科学部认定的A类期刊论文7篇。

序

人类经济社会的发展经验表明，制造业始终是一个国家经济社会发展的主导产业，是增加社会财富、改善人民生活、拉动就业、带动其他产业发展的基础，也是一个国家整体实力和国际地位的根本象征。制造业在人类经济社会发展中一直起到重要作用；尤其是 2008 年次贷危机引发的全球经济衰退使得世界各国进一步深刻认识到制造业在本国经济社会发展中的重要性，发达国家纷纷提出以重振制造业和大力发展实体经济为核心的“再工业化战略”，将发展重心再次转向制造业。不论是美国的制造业复兴战略、还是德国的工业 4.0 计划，都强调制造业对本国经济社会发展的基础作用，全球制造业竞争格局正在发生巨大转变。而在资源匮乏、环境污染、气温变暖等资源环境约束严重的今天，绿色发展成为本轮制造业转型升级的主旋律。

为应对全球制造业竞争格局变更带来的机遇和挑战，突破阻碍中国制造业可持续稳定增长的资源约束与环境约束，中国一直致力于推动制造业转型升级。“十一五”以来，在自主创新、新型工业化、节能减排、绿色经济、低碳经济、战略性新兴产业等国家战略和发展理念的指导下，中国制造业已经在新型工业化、工业化与信息化“两化融合”等方面取得积极进展。但制造业大而不强的特征依然明显，制造业附加值较低、自主创新能力不足、关键制造技术缺乏等问题仍然存在，而外资撤退、成本上涨等问题也进一步增加了制造业转型发展的压力。在全球制造业发展格局和中国经济发展环境发生重大变化的背景下，推动制造业从“中国工厂”“中国制造”向“中国智造”“中国创造”转变，已成为当前中国制造业发展过程中亟待解决的问题。

尽管制造业转型升级发展面临众多困局，但“中国制造 2025”“双创”“互联网+”“工业 4.0”等概念的出现，为中国制造业转型升级提供了新的指导。2015 年 10 月，李克强总理在国务院常务会议上强调，互联网+双创+中国制造 2025 彼此结合起来进行工业创新，将会催生一场“新工业革命”。其中，《中国制造业 2025》行动纲领及《关于金融支持制造强国建设的指导意见》等系列配套政策，是对制造业重点领域和任务进行的谋划，为中国制造业转型升级指出了明确的发展方向，

是制造业发展的核心。

2015年,国务院制定和发布了《中国制造2025》,部署全面推进实施制造强国战略。《中国制造2025》提出将“创新驱动”“绿色发展”等作为基本方针。要求“坚持把创新摆在制造业发展全局的核心位置,完善有利于创新的制度环境,推动跨领域跨行业协同创新,突破一批重点领域关键共性技术,促进制造业数字化网络化智能化,走创新驱动的发展道路”。要求“坚持把可持续发展作为建设制造强国的重要着力点,加强节能环保技术、工艺、装备推广应用,全面推行清洁生产。发展循环经济,提高资源回收利用效率,构建绿色制造体系,走生态文明的发展道路。”进一步地,党的十八届五中全会提出“创新、协调、绿色、开放、共享”作为新常态下中国经济发展的五大理念,再次强调了“创新驱动”与“绿色发展”的国家战略地位。而绿色创新作为“创新”与“绿色”两大发展理念的结合点,是突破资源环境约束、推动制造业可持续发展的关键手段。

绿色创新是一种综合考虑环境影响和资源消耗的创新模式,其目标是使产品在设计、制造、包装、运输、使用到报废处理的整个产品生命周期中,对环境的影响最小、资源利用效率达到最高。区别于传统创新,绿色创新活动能满足社会技术系统在资源环境约束背景下所提出的新要求,即绿色创新有助于促进社会技术系统向更加可持续的生产和消费模式转换。而制造业绿色创新活动的开展则依赖于绿色创新系统,制造业绿色创新系统为绿色创新提供了基本制度安排和组织保障,是实现制造业绿色创新能力提升、增强制造业企业市场竞争力的关键。因此,推动制造业建立具有节能、降耗、减排等功能的绿色创新系统,确保制造业绿色创新能力提升,加快制造业绿色转型升级,从而实现环境污染减少、资源节约以及资源再生等目标,已成为中国经济发展刻不容缓的任务之一。

在此背景下,获得国家科学技术学术著作出版基金项目资助的《制造业绿色创新系统研究与进展》一书,为促进制造业绿色创新能力提升、实现制造业绿色转型升级发展提供了可行的解决方案。《制造业绿色创新系统研究与进展》一书是毕克新教授等以制造业绿色创新系统为研究对象的一部学术专著,该书在对前人研究和相关理论进行梳理的基础上,结合定性与定量分析、理论与实证分析、案例分析等多种研究方法,对当前制造业绿色创新系统研究中的重要问题进行深入探讨,其研究成果对制造业绿色创新系统构建和绿色创新能力提升具有重要参考价值,是中国制造业绿色创新系统研究领域的一个亮点。

该书主要包括:制造业绿色创新系统构建及运行机制研究、制造业绿色创新系统的绿色创新动力与绿色创新模式研究、制造业绿色创新系统的知识溢出与知识共享机制研究、跨国公司技术转移与直接投资行为下的制造业绿色创新系统研究、低碳创新相关的制造业绿色创新系统研究等五大部分。通览全书,可以发现该书整体研究逻辑严密、脉络清晰、分析全面、体系完整、结构合理、见解

独到，在研究内容上强调理论结合实践，在研究方法上强调定量结合定性，以及理论系统性与理论应用性的有机统一。该书步步推进、层层分析，足见作者研究视野的开阔、治学态度的严谨和科研底蕴的深厚。

该书不仅在理论上有助于建立制造业绿色创新系统理论框架，丰富和完善绿色创新系统理论体系，弥补现有研究的不足；也有助解决中国制造业绿色创新系统结构不合理、系统运行过程模糊、绿色创新模式不匹配、绿色创新知识共享机制不完善等实践问题。该书为毕克新教授等顺应时代发展而做，也是毕克新教授等多年来从事制造业绿色创新系统研究成果的集中体现。相信该书对于政府相关部门在制定绿色创新政策时，以及制造业企业等绿色创新主体在进行绿色创新决策时具有重要参考作用；也对制造业绿色创新系统等领域的研究者具有较高的学术参考价值。

遵作者之嘱，是为序。

李志军

2016年12月

前言

作为国民经济支柱产业，制造业在中国经济快速发展中起到了举足轻重的作用，但其以规模扩张为主的外延式发展模式却导致了资源消耗的高速增长和污染物排放的不断攀升，制造业发展已面临极大的资源环境约束。为应对制造业发展带来的资源环境问题和提升中国制造业的国际竞争力，《中国制造 2025》将“创新驱动”及“绿色发展”定为基本方针，要求“坚持把创新摆在制造业发展全局的核心位置……走创新驱动的发展道路”，以及“坚持把可持续发展作为建设制造强国的重要着力点……构建绿色制造体系”。因此，把绿色创新作为“创新驱动”和“绿色发展”的结合点，是突破资源环境约束、推动制造业可持续发展的有效手段之一，其在中国制造业发展中的作用比过去任何时候都显得更为重要，构建绿色创新系统、提升绿色创新能力已成为制造业解决环境问题、实现绿色发展的关键。

基于以上研究背景，本书通过对现有研究文献和相关理论的梳理，探讨了制造业绿色创新系统结构、绿色创新动力、绿色创新模式等问题，并对以下内容进行了深入研究。

（1）制造业绿色创新系统构建及运行机制研究。首先，在梳理绿色创新系统及相关创新系统、绿色创新模式、绿色创新绩效等研究领域国内外文献的基础上，对国内外研究现状进行评述。其次，界定绿色创新、绿色创新系统等基本概念，并对制造业绿色创新系统的基本结构、构成要素、特征、功能与环境等制造业绿色创新系统的理论基础进行研究，从而构建制造业绿色创新系统。最后，作为制造业绿色创新系统理论基础的补充，在分析制造业绿色创新系统运行机制要素的基础上，构建了制造业绿色创新系统运行机制要素协同模型，揭示运行机制要素间的协同作用，并通过案例分析验证制造业绿色创新系统运行机制要素协同模型。

（2）制造业绿色创新系统的绿色创新动力与绿色创新模式研究。首先，从技术推动、市场拉动、环境规制推动三个方面对制造业绿色创新动力进行细化分解，运用结构方程模型实证检验绿色创新动力对制造业绿色创新系统的影响。其次，

基于绿色创新动力视角构建制造业绿色创新系统的技术推动绿色创新模式、市场拉动绿色创新模式、环境规制推动绿色创新模式及混合绿色创新模式。再次,结合自组织理论,进一步对制造业绿色创新系统绿色创新模式选择与组合进行研究。最后,构建制造业绿色创新系统产学研战略联盟模式,并对产学研战略联盟模式的演化过程 and 选择进行深入探讨和案例分析。

(3) 制造业绿色创新系统的知识溢出与知识共享机制研究。首先,在阐明知识溢出与知识共享基本概念及其对制造业绿色创新作用的基础上,探讨制造业绿色创新系统的知识溢出与知识共享过程,构建制造业绿色创新系统知识溢出与知识共享过程的综合模型,并深入研究制造业绿色创新系统知识溢出与知识共享的影响因素。其次,从产生机制、传导机制和吸收机制三个方面研究制造业绿色创新系统知识溢出机制。最后,从发生机制、竞合机制和激励机制三个方面探讨制造业绿色创新系统知识共享机制。

(4) 跨国公司技术转移与直接投资行为下的制造业绿色创新系统研究。首先,在理论探讨跨国公司技术溢出、绿色创新系统社会资本、绿色创新系统吸收能力三个因素对跨国公司技术转移、绿色创新系统创新绩效影响的基础上,进行了跨国公司技术转移下中国制造业绿色创新系统创新绩效影响因素的实证检验;其次,运用结构方程模型实证分析了跨国公司技术转移对中国制造业绿色创新系统绿色创新绩效的影响机理;最后,实证评价了跨国公司技术转移对制造业绿色创新系统绿色创新绩效的影响效果。此外,本书还进一步从绿色创新资源投入视角,实证研究了外商直接投资流入对制造业绿色创新系统绿色创新能力的影响,探讨了外商直接投资流入以及中国制造业绿色创新系统绿色创新资源投入与制造业绿色创新系统绿色创新能力之间的关系。

(5) 低碳创新相关的制造业绿色创新系统研究。首先,以低碳技术创新系统概念为核心提出了低碳创新系统的概念内涵及模型,并从行政或经济区域、技术领域两个维度梳理了低碳创新系统的外延。其次,运用经济学、管理学和生态学等三个学科的经典成熟理论对所提出的低碳创新系统概念进行解析。再次,结合对低碳创新系统概念的归纳和提炼,展望了未来低碳创新系统研究的方向和侧重点。最后,从循环效益、绿色效益、低碳效益三个方面综合评价了制造业绿色创新系统的可持续发展效益。

总之,在资源环境问题日益凸显、气候环境不断恶化的今天,制造业绿色创新系统构建和绿色创新能力提升显得尤为重要。对于中国制造业而言,不论是实现《中国制造 2025》中的发展目标,还是达成中国 2030 年的碳排放峰值目标,抑或是在“互联网+”时代实现制造业的绿色转型,都依赖于绿色创新能力提升,需要构建促进制造业绿色创新活动开展绿色创新系统。因此,研究制造业绿色创新系统的相关问题具有重要的现实和理论意义。

本书在编写的过程中，参考了大量文献。在此，谨向各位同仁表示衷心的感谢。由于时间紧迫，加之笔者水平有限，尽管笔者尽了最大的努力，书中仍然会不可避免地存在一些有待商榷的地方或不足之处，恳请各位读者提出宝贵意见和建议，以使本项研究成果可以不断得到修正、补充和完善。

毕克新

2016年11月

目 录

第一部分 制造业绿色创新系统构建及运行机制研究

第 1 章 绪论	3
1.1 制造业绿色创新系统的研究背景	3
1.2 制造业绿色创新系统的研究目的与意义	7
1.3 制造业绿色创新系统的研究内容	10
1.4 制造业绿色创新系统的研究方法	14
第 2 章 绿色创新系统及相关领域的研究现状与评述	15
2.1 绿色创新系统及相关领域的研究现状	15
2.2 绿色创新模式及相关领域的研究现状	24
2.3 绿色创新绩效及相关领域的研究现状	27
2.4 研究现状评述	30
第 3 章 制造业绿色创新系统构建	33
3.1 绿色创新系统及相关概念界定	33
3.2 制造业绿色创新系统的构成要素	41
3.3 制造业绿色创新系统的特征及功能	46
3.4 制造业绿色创新系统的外部环境	48
3.5 制造业绿色创新系统的基本结构	49
3.6 本章小结	51
第 4 章 基于机制要素协同的制造业绿色创新系统运行机制研究	52
4.1 制造业绿色创新系统运行机制要素分析	52
4.2 基于机制要素协同的制造业绿色创新系统运行机理	61
4.3 制造业绿色创新系统运行机制要素协同模型构建	63
4.4 案例分析：以我国家电制造业为例	66
4.5 本章小结	69

第二部分 制造业绿色创新系统的绿色创新动力 与绿色创新模式研究

第 5 章 制造业绿色创新系统的绿色创新动力研究	73
5.1 制造业绿色创新系统绿色创新动力机制模型	73
5.2 制造业绿色创新系统绿色创新的技术推动力	74
5.3 制造业绿色创新系统绿色创新的市场拉动力	78
5.4 制造业绿色创新系统绿色创新的环境规制推动力	83
5.5 本章小结	87
第 6 章 绿色创新动力对制造业绿色创新系统的影响机理研究	88
6.1 假设提出与概念模型	88
6.2 实证研究方法 with 变量测度	101
6.3 实证检验	105
6.4 实证分析的结果讨论	110
6.5 本章小结	116
第 7 章 制造业绿色创新系统绿色创新模式构建：绿色创新动力视角	117
7.1 制造业绿色创新系统技术推动绿色创新模式	117
7.2 制造业绿色创新系统市场拉动绿色创新模式	123
7.3 制造业绿色创新系统环境规制推动绿色创新模式	126
7.4 制造业绿色创新系统混合绿色创新模式	133
7.5 本章小结	137
第 8 章 制造业绿色创新系统绿色创新模式选择与组合分析	138
8.1 制造业绿色创新系统的自组织演进分析	138
8.2 制造业绿色创新系统绿色创新模式选择分析	142
8.3 制造业绿色创新系统绿色创新模式组合分析	149
8.4 本章小结	157
第 9 章 制造业绿色创新系统产学研战略联盟模式及其演进研究	158
9.1 制造业绿色经济创新驱动发展模式与产学研战略联盟	158
9.2 制造业绿色创新系统产学研战略联盟模式构建	160
9.3 制造业绿色创新系统产学研战略联盟模式演化分析	165
9.4 案例分析	168
9.5 本章小结	170

第三部分 制造业绿色创新系统的知识溢出 与知识共享机制研究

第 10 章	制造业绿色创新系统的知识溢出与知识共享：过程与因素	173
10.1	知识溢出与知识共享的基本概念及作用	173
10.2	制造业绿色创新系统的知识溢出与知识共享过程	177
10.3	制造业绿色创新系统知识溢出与知识共享的影响因素	179
10.4	本章小结	189
第 11 章	制造业绿色创新系统的知识溢出机制研究	191
11.1	制造业绿色创新系统知识溢出的产生机制	191
11.2	制造业绿色创新系统知识溢出的传导机制	203
11.3	制造业绿色创新系统知识溢出的吸收机制	212
11.4	本章小结	217
第 12 章	制造业绿色创新系统的知识共享机制研究	218
12.1	制造业绿色创新系统知识共享的发生机制	218
12.2	制造业绿色创新系统知识共享的竞合机制	222
12.3	制造业绿色创新系统知识共享的激励机制	233
12.4	本章小结	246

第四部分 跨国公司技术转移与直接投资行为下的 制造业绿色创新系统研究

第 13 章	制造业绿色创新系统绿色创新绩效影响因素研究：跨国公司技术转移视角	249
13.1	跨国公司技术转移视角下的影响因素选择及研究构架	249
13.2	影响因素的理论分析	258
13.3	影响因素的实证分析	269
13.4	实证结果探讨	273
13.5	本章小结	277
第 14 章	跨国公司技术转移对制造业绿色创新系统绿色创新绩效的影响机理	278
14.1	影响机理的概念模型与研究假设	278
14.2	影响机理的研究假设	286
14.3	研究设计与数据检验	294

14.4	影响机理的实证检验与结果探讨	298
14.5	本章小结	308
第 15 章	跨国公司技术转移对制造业绿色创新系统绿色创新绩效影响效果评价	309
15.1	评价指标体系构建	309
15.2	评价模型	316
15.3	实证评价及结果探讨	319
15.4	本章小结	329
第 16 章	外商直接投资流入对制造业绿色创新系统绿色创新能力的影响研究：创新资源投入视角	330
16.1	概念模型及研究假设	330
16.2	研究设计与数据检验	342
16.3	模型检验及结果探讨	346
16.4	本章小结	351
 第五部分 低碳创新相关的制造业绿色创新系统研究		
第 17 章	低碳创新系统的内涵与外延及其多学科视角的理论解析	355
17.1	低碳创新系统的内涵	355
17.2	低碳创新系统的外延	361
17.3	基于多学科视角的低碳创新系统的概念解析	364
17.4	低碳创新系统的政策建议与未来研究设想	366
17.5	本章小结	370
第 18 章	制造业绿色创新系统可持续发展效益综合评价研究	371
18.1	影响因素分析及概念模型构建	371
18.2	制造业绿色创新系统可持续发展效益综合评价指标体系构建	376
18.3	层次分析-模糊综合评价模型选择	380
18.4	实证评价	384
18.5	本章小结	399
第 19 章	结论与展望	401
19.1	研究结论	401
19.2	研究展望与局限	407
参考文献		409

附录 A 指标衡量方式和数据来源说明	434
附录 B 调查问卷	450
附录 C 制造业行业代码对照表	463
后记	464

第一部分

制造业绿色创新系统构建 及运行机制研究

在绿色低碳发展的背景下，发达国家对进口产品能效等指标的提高与我国对产品生产过程中污染物、温室气体排放、能耗等管制的加强，使作为全球低成本“制造工厂”和我国高能耗、高排放重点行业之一的制造业的绿色转型与发展成为我国实现经济和环境可持续发展的重要前提。而绿色创新则被越来越多的企业作为实现可持续发展的一项有效战略。

然而，仅仅是绿色创新及由此引起的绿色产品或产业的扩张，无法实现整个产业或国家的绿色转型。事实上，绿色增长不仅仅是绿色产品和产业的扩张，而是源于有组织的、自下而上的国家和产业创新系统的绿色转型。可见，一个有效运行的制造业绿色创新系统是实现我国制造业绿色转型，进而实现我国经济发展模式绿色转型的关键。因此，本部分以制造业绿色创新系统构建及运行机制为主要研究内容，具体包括第 1~4 章的内容。

