

国家社科基金项目

技术创新扩散 的理论·方法与实践

董景荣 / 著



科学出版社
www.sciencep.com

国家社科基金项目

技术创新扩散的理论、方法与实践

董景荣 著

科学出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

技术创新扩散的理论、方法与实践/董景荣著. —北京: 科学出版社, 2009
ISBN 978-7-03-022343-2

I. 技… II. 董… III. 技术革新—研究 IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 089498 号

责任编辑: 侯俊琳 宋 旭 郭勇斌 苏雪莲 / 责任校对: 曾 茹
责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 张 放

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>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 1 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2009 年 1 月第一次印刷 印张: 27

印数: 1—3 000 字数: 530 000

定价: 58.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

前 言

20世纪90年代以来,世界经济进入了一个剧烈的变动时期,对于这一变动的性质,目前学术界基本上已经有了一个比较明确的看法,即这一剧烈变动的主体是世界经济由工业经济向知识经济的过渡或者说是转变,其本质特征就是技术创新已经成为经济增长、产业发展、企业竞争力提高以及人们生活水平改善的基本推动力。技术创新对社会经济发展的推动作用是通过技术创新扩散来实现的。一般来说,如果一项技术创新成果不能得到扩散和广泛应用,它便不能以任何物质形式影响经济的发展。因此,技术创新扩散不仅关系到技术创新成果自身价值的实现,而且对于促进产业结构的合理化、高级化,提高科技投入的经济效益,有效地将创新产品(或技术)扩散到行业、部门或其他领域,改善地区、行业之间的不平衡,促进经济发展和社会进步都具有重要的作用和意义。

当今世界科技革命日新月异,产业技术错综复杂,全球竞争日益加剧,这就决定了现代企业的技术创新来源不可能也不应当全靠内生和研发,利用经济全球化的条件和技术贸易平台,寻求和获取外部技术创新资源,是创新型企业提高创新能力的关键步骤,也是区域经济发展的基本趋势和强大潮流,没有任何一个国家或地区能够离开技术创新扩散来谋求经济发展,无论是发展中国家,还是发达国家,概莫能外。事实上,无论是原始创新、集成创新,还是在他人先进技术基础上再创新,都要善于运用国际国内两个资源,而要实现这一点,就迫切需要学术界去总结国内外正反两方面的经验教训,研究新的历史条件下技术创新扩散面临的新环境、新条件和新问题,探索当代技术创新扩散的新变化和新特点,概括提炼出适应实践需要的科学成果,反映时代的要求,反过来去服务于实践,从而推动技术创新扩散的发展。就学术研究而言,虽然理论界和广大从事技术创新扩散的实践工作者,包括一些科研机构 and 高等院校的专家学者已经开始对技术创新扩散问题进行分析研究,但实事求是地讲,这些研究还不够系统和深入,有关的研究工作还有其局限性,并且各种理论之间尚缺乏有机联系,所以不能认为目前已经形成具有完整体系的理论,而只能说是从各个不同角度和层次推动了技术创新朝向独立学科的发展。正是在这一背景下,本书作者基于国家社会科学基金项目“西部地区以高新技术向传统产业扩散的环境和条件研究”(No. 04CJY012)、教育部优秀青年教师资助计划项目“中西部地区技术创新扩散模式研究”

(No. 20023507) 和重庆市科委软科学基金项目“技术创新扩散模型与方法研究”(No. 2007304), 用较长的时间对技术创新扩散的理论、方法和实践中的重要问题进行了较为全面、系统、深入的分析研究, 并在此基础上完成了本书。

本书的写作有两个意图: 一是进行理论发展上的创新, 探寻技术创新扩散的基本理论框架, 为建立一门独立且完整的技术创新扩散科学理论体系进行积极的尝试; 二是为企业决策采用技术创新成果和完善技术创新扩散机制提供理论支持和经验借鉴, 推动我国技术创新扩散活动的深入开展。本书的特点和独到之处在于理论上的创新性和对现实经济问题研究上的开拓性, 主要体现在: 第一, 在学术思想方面, 鉴于技术创新扩散问题涉及技术创新的产生、流通、应用等一系列相互关联的科学技术问题、经济问题和社会问题, 而这些问题只有用系统分析方法加以研究, 才能提出科学的解决办法。因此, 本书综合运用系统分析方法, 坚持定性分析与定量分析相结合、宏观分析与微观分析相结合、理论与实践相结合、规范研究与实证分析相统一, 同时注重吸收、借鉴自然科学的某些科学思想和研究分析方法, 去揭示技术创新扩散的基本经济规律。第二, 在内容范围方面, 本书内容丰富、新颖, 既介绍了国外技术创新扩散的研究成果, 又反映了我国技术创新扩散理论和实践研究的最新进展; 既有深入系统的理论分析和模型方法研究, 又有具体的有关地区、行业和企业的实证研究和案例分析, 特别是针对我国西部地区传统产业企业采用高新技术所面临的现实问题, 提出了一系列具有创新性的见解, 与国内外同类著作相比具有独到之处。

在本书的撰写过程中, 参阅了大量的中外文献并借鉴了一些专家、学者的研究成果, 对此, 本书尽可能地在行文中予以注明和在书后参考文献中列出, 但难免也有疏漏, 在此向所有已参考过的文献作者(国内的和国外的, 已列出的和未列出的)表示衷心的感谢。刘超、周洪力、宋海荣、万谦、叶佳、王崇明、余天许等参加了本书调查研究、资料收集、研讨和撰稿工作, 对我的这些硕士生和博士生所付出的艰苦劳动和真诚合作表示由衷的谢忱。本书的出版得益于重庆师范大学“运筹学与系统工程”市级重点实验室基金的资助, 并得到重庆师范大学有关领导和教师的大力支持和帮助, 在此也一并表示感谢。同时还要感谢科学出版社的责任编辑侯俊琳、宋旭、郭勇斌、苏雪莲等同志, 他们为本书的出版付出了艰辛的劳动, 并提出了宝贵的意见和建议。

董景荣

2008年6月6日

目 录

前言

| | |
|-------------------|---|
| 导论 | 1 |
| 一、技术创新扩散研究的必要性与意义 | 1 |
| 二、本书的研究方法 | 3 |
| 三、本书的结构和主要研究内容 | 5 |

第一篇 理论篇

| | |
|-----------------------|----|
| 第一章 技术创新扩散概论 | 11 |
| 第一节 技术创新扩散理论的起源与发展 | 11 |
| 第二节 技术的含义与分类 | 15 |
| 第三节 技术创新概念的界定 | 19 |
| 第四节 技术创新的基本特征与类型 | 29 |
| 第五节 技术创新扩散的内涵与分类 | 36 |
| 第六节 高新技术改造传统产业的内涵与模式 | 44 |
| 第二章 技术创新扩散的系统理论分析 | 54 |
| 第一节 技术创新扩散理论述评 | 54 |
| 第二节 技术创新扩散系统的结构及其基本要素 | 70 |
| 第三节 技术创新扩散过程分析 | 76 |
| 第四节 技术创新扩散的模式分析 | 80 |
| 第五节 技术创新扩散的动力结构分析 | 87 |
| 第六节 技术创新扩散的影响因素分析 | 92 |

第二篇 方法篇

| | |
|------------------------|-----|
| 第三章 技术创新扩散模型研究 | 113 |
| 第一节 技术创新扩散模型概述 | 113 |
| 第二节 基本 S 型扩散模型及其参数估计方法 | 115 |
| 第三节 柔性扩散模型及其特征比较 | 122 |
| 第四节 基本 S 型扩散模型的扩展 | 130 |

| | | |
|------------|---------------------------------|------------|
| 第五节 | 技术创新扩散空间展开模型 | 137 |
| 第六节 | 技术创新扩散时空展开模型 | 140 |
| 第七节 | 技术创新扩散模型的参数估计方法研究 | 143 |
| 第八节 | 技术创新扩散模型的非线性组合预测方法研究 | 151 |
| 第九节 | 多元技术创新扩散模型及其应用研究 | 159 |
| 第四章 | 技术创新扩散的经济分析 | 170 |
| 第一节 | 企业内的技术创新扩散 | 170 |
| 第二节 | 企业间的技术创新扩散 | 174 |
| 第三节 | 经济领域和国际间的技术创新扩散 | 177 |
| 第四节 | 高新技术向传统产业扩散的数理经济分析 | 179 |
| 第五节 | 水冷技术在重庆摩托车产业扩散中的因素分析 | 185 |
| 第五章 | 技术创新扩散的博弈分析 | 190 |
| 第一节 | 技术创新扩散的博弈研究综述 | 190 |
| 第二节 | 技术创新扩散的基本博弈问题 | 194 |
| 第三节 | 不完全竞争条件下企业决策采用新技术的择时博弈分析 | 197 |
| 第四节 | 完全但不完美信息条件下企业决策采用新技术的博弈分析 | 201 |
| 第五节 | 产业集群模式下技术扩散政策的博弈分析 | 206 |
| 第六节 | 技术学习和技术溢出对技术创新扩散影响的博弈分析 | 209 |
| 第七节 | 创新属性对新产品市场扩散影响的定量分析 | 213 |

第三篇 实践篇

| | | |
|------------|-----------------------------------|------------|
| 第六章 | 国外高新技术改造传统产业的经验借鉴 | 223 |
| 第一节 | 美国——新经济与传统产业改造 | 223 |
| 第二节 | 日本——技术引进与模仿创新 | 229 |
| 第三节 | 英国——传统工业的技术改造 | 236 |
| 第四节 | 德国——老工业区的技术改造 | 240 |
| 第七章 | 中国高新技术改造传统产业的历史与现状 | 247 |
| 第一节 | 中国高新技术改造传统产业的历史回顾 | 247 |
| 第二节 | 中国高新技术改造传统产业的现状 | 249 |
| 第三节 | 中国高新技术改造传统产业面临的主要制约因素与发展机遇 | 255 |
| 第四节 | 中国高新技术改造传统产业的类型 | 258 |
| 第五节 | 高新技术改造和提升中国传统产业的基本经验 | 260 |
| 第八章 | 西部地区产业结构存在的主要问题与优化途径 | 262 |
| 第一节 | 西部地区社会经济发展的基本情况 | 262 |

| | | |
|-------------|------------------------------|------------|
| 第二节 | 西部地区产业结构存在的主要问题 | 268 |
| 第三节 | 西部地区产业结构调整、优化和升级的主要途径 | 275 |
| 第九章 | 西部地区传统产业的高新技术改造 | 278 |
| 第一节 | 西部地区传统产业的现状 | 278 |
| 第二节 | 西部地区高新技术产业的发展 | 280 |
| 第三节 | 西部地区运用高新技术改造传统产业的指导思想与基本原则 | 284 |
| 第四节 | 西部地区运用高新技术改造传统产业的目标与任务 | 285 |
| 第五节 | 西部地区运用高新技术改造传统产业的切入途径与对策措施 | 287 |
| 第十章 | 重庆市运用高新技术改造传统产业的实证研究 | 293 |
| 第一节 | 运用高新技术改造重庆轻工业研究 | 293 |
| 第二节 | 运用高新技术改造重庆医药工业研究 | 302 |
| 第三节 | 运用高新技术改造重庆纺织业研究 | 311 |
| 第四节 | 运用高新技术改造重庆制造业研究 | 320 |
| 第五节 | 运用高新技术改造重庆冶金工业研究 | 332 |
| 第六节 | 运用高新技术改造重庆化学工业研究 | 337 |
| 第七节 | 运用高新技术改造重庆建材工业研究 | 349 |
| 第八节 | 重庆市企业技术改造案例分析 | 352 |
| 第十一章 | 西部地区传统产业高新技术改造的环境建设 | 367 |
| 第一节 | 高新技术改造传统产业的示范环境 | 367 |
| 第二节 | 高新技术改造传统产业的资金环境 | 375 |
| 第三节 | 高新技术改造传统产业的技术流通环境 | 381 |
| 第四节 | 高新技术改造传统产业的社会支撑环境 | 386 |
| 第十二章 | 西部地区传统产业高新技术改造的企业角色塑造 | 395 |
| 第一节 | 企业核心竞争力塑造 | 395 |
| 第二节 | 学习型企业塑造 | 398 |
| 第三节 | 企业文化塑造 | 401 |
| 第四节 | 构建服务于企业创新的人力资源开发战略 | 406 |
| 参考文献 | | 411 |

导 论

一、技术创新扩散研究的必要性与意义

技术创新是产业发展、生产率增长以及人们生活水平提高的基本推动力，是解决科技与经济脱节和推动企业技术进步的根本手段，是一个国家兴旺发达的决定性因素。技术创新扩散作为技术创新成果效应逐步放大的过程，不仅关系到技术创新自身价值的实现，而且对于促进产业结构的合理化、高级化，提高科技投入的经济效益，有效地将技术创新渗透到各行业、部门或其他领域，从而改善地区、行业间的不均衡，对于加速技术进步、促进经济发展和社会的全面进步等，都有着举足轻重的作用。

随着现代科学技术的飞速发展和区域间经济技术合作的加强，技术创新扩散得到了迅速发展，成为当代经济活动的重要组成部分，在经济关系中所占的比重越来越大，引起了世界各国政府、国际组织和学术界的普遍关注和高度重视。据资料统计，通过技术创新及其扩散实现的技术进步对发达国家经济增长的贡献率，20世纪初只占5%左右，40~50年代上升到40%左右，70~80年代达60%左右，90年代已高达80%左右，信息高速公路联网后，将提高到90%。根据联合国工业发展组织（UNIDO）统计，20世纪60年代中期，世界技术贸易总额每年仅为25亿美元，70年代中期为120亿美元，80年代中期增至500亿美元，平均每10年翻两番。根据联合国教科文组织（UNESCO）统计，1984~1994年，世界技术市场规模以平均每年21%的速度增长，到20世纪末已突破5000亿美元大关。其增长速度之快，实为一般商品贸易所望尘莫及。同时全球政治、经济、科技的发展和世界格局的变化，又使得当代技术创新扩散面临一些新的问题，出现了一些新的趋势和特点，如世界经济一体化、集团化与区域化加强、高科技竞争加剧、新的世界贸易组织（WTO）诞生等。这一切都使当代技术创新扩散显得更加复杂和重要。当前，技术创新扩散的理论研究还落后于实践和时代的要求，形势的发展要求学术界去研究技术创新扩散面临的新情况，解决新问题，探索当代技术创新扩散的新变化和新特点，概括提炼出适应实践需要的科学成果，

反映时代的要求，并反过来服务于实践，推动技术创新扩散的发展。

当今世界技术创新扩散已经成为全球性的问题和区域间经济技术合作的重要内容。通过技术创新扩散来加速本国的经济和科技发展，是区域经济发展的基本趋势和强大潮流，没有任何一个国家能够离开技术创新扩散谋求经济发展，无论是发达国家，还是发展中国家。我国自改革开放以来，在推动技术创新及其扩散方面取得了巨大成就，促进了我国的经济社会发展和现代化进程。如 20 世纪 80 年代初期，为提高和支持国营企业的技术装备、重点产品和关键技术，推出了“国家技术改造计划”与“国家重点技术发展项目计划”；1983 年，推出了列入国家五年计划的“国家科技攻关计划”；1984 年，为加强基础性研究推出了“国家重点实验室建设计划”；1985 年，面向乡镇企业实施了“星火计划”；1986 年，面向高新技术研究开发实施了“863”计划；1988 年，面向高新技术产业化实施了“火炬计划”等。由这些科学技术计划的实施所不断产生的各行各业的科学技术成果，在不同程度上对我国传统产业的改造与振兴、乡镇企业和高新技术产业的发展起到了重要推动作用，奠定了我国高新技术研究、开发与经济建设相结合的初步基础，开辟了高新技术商品化、产业化、国际化的道路。进入 20 世纪 90 年代后，国家认识到仅仅依靠科学技术政策，并不能解决科学技术与经济脱节的问题，因而对科学技术成果如何从潜在生产力转化为现实生产力的问题给予了特别的关注和支持。为此，国家先后推出了以支持扩散重点科学技术成果的“国家科学技术成果重点推广计划”、为加速科学技术成果转化的“国家工程（技术）研究中心建设计划”以及旨在促进大学与科研机构同高新技术企业联姻的“产学研联合开发工程计划”等，并在此后的《国家中长期科学与技术发展规划纲要》中明确提出：要完善技术创新扩散机制，重视并采取有力措施推进生产力促进中心、技术市场等技术中介和服务体系的建设，促进企业之间、企业与高等院校和科研院所之间的知识流动和技术转移。这标志着我国政府干预技术创新的方向开始转变，技术创新扩散的有关服务体系建设开始进行，一批技术交易中介机构应运而生，在北京、上海和天津先后建立起较为先进的技术产权交易所，教育部所属重点大学和中国科学院有关分院成立了 9 个国家技术转移中心，活跃在技术市场和技术创新实践的第一线。截至 2003 年，国内技术贸易突破 1000 亿元大关；2005 年，全国技术合同交易额再创新高，达到 1551.13 亿元。但另外，我国在推动技术创新及其扩散方面也还存在一些问题与障碍，如我国科技系统和经济系统双轨运行的状况至今没有从根本上改变；在国家创新体系建设进程中，技术创新扩散机制还是一个十分薄弱且没有得到足够重视的环节；作为技术知识生产者的科研机构和大学，其技术供给的数量和质量严重不足，而作为技术创新主体的企业又缺乏吸收、应用技术转移成果和再创新的动力和活力；特

别是 20 世纪 90 年代后期，国家宏观政策对技术市场的调控缺乏力度，过分地强调科研机构的所谓“成果转化”，忽视了它们在技术创新扩散机制中的功能定位，导致方兴未艾的技术市场在部分地区一度出现滑坡。因此，为了促进和推动我国技术创新扩散的发展，迫切需要总结国内外正反两方面的经验教训，研究新的历史条件下我国及其部分地区技术创新扩散面临的新环境、新条件和新问题，以适应建立社会主义市场经济体制和现代化建设的要求。

技术创新扩散作为人类社会的一项实践活动，由来已久。然而，把这种实践活动抽象为一种科学理论进行分析与研究，则始于 20 世纪 50 年代中叶以后。在 20 世纪 50 年代末至 70 年代中期，技术创新扩散及其作用已经受到一些经济学家的关注，并开始投入研究。如 1959 年，美国经济学家曼斯菲尔德对技术扩散模式的研究；1972 年，美籍德国经济学家门施的技术创新群集决定经济长波理论；1974 年，美国经济学家弗里曼的新技术体系影响经济周期理论等。这一时期对技术创新扩散研究的大部分成果不在于把它作为一个独立的内容，而在于不少经济学家着力研究技术创新与经济中、长波的关系；对技术创新与经济周期理论的研究无疑为后继的技术创新扩散研究提供了一定的理论基础。而将技术创新扩散作为一个独立的内容加以深入研究则是近 20 年的事情，其主要代表人物应该是美国经济学家斯通曼。1983 年，他出版了技术创新方面的专著——《技术变革的经济分析》，其中对技术创新扩散模型进行了深入的研究，推出了大量的技术创新扩散模型。随后，许多领域的专家、学者对技术创新扩散问题进行了分析研究，使其研究领域变得越来越宽。除了对技术创新扩散模型研究外，还涉及技术创新扩散的含义、技术创新扩散的过程及其影响因素、技术创新扩散的类型和模式、技术创新扩散中行为特征及其扩散机制等方面的研究。同时，人们对技术创新扩散的研究一方面进行了理论框架的构造，并进行理论上的专题研究；另一方面还进行了大量的实证调查，通过案例分析，寻找技术创新扩散的规律。但是，作为一门独立且完整的科学体系，技术创新扩散理论与方法还不完善，有关的研究工作还有其局限性，并且各种理论之间尚缺乏有机的联系，所以不能认为目前已经形成具有完整体系的理论，而只能说是从各个不同角度和层次推动了技术创新扩散朝向独立学科的发展。

正是基于以上认识，我们认为，对技术创新扩散的理论、方法与实践问题进行较为深入系统的研究，不仅有其必要性，而且具有重要的理论意义和现实指导意义。

二、本书的研究方法

技术创新扩散问题涉及技术创新的产生、流通、应用等一系列相互关联的科

学技术问题、经济问题和社会问题，这些问题只有用系统分析方法加以研究，才能提出科学的解决办法。所以，在有关技术创新扩散问题的研究中，本书综合运用系统分析方法，坚持定性分析与定量分析相结合、宏观分析与微观分析相结合、理论与实践相结合、规范研究与实证分析相统一，同时注重吸收、借鉴自然科学的某些科学思想和研究分析方法，去揭示技术创新扩散的基本经济规律。

第一，系统分析方法。技术创新扩散是技术创新随着时间和空间的变化而不断伸展、演变、扩大应用范围的过程，它以扩散的行为参与者为基础，以社会经济文化环境为支撑，以信息、物资的流通为条件，同时涉及技术、经济、社会、企业、信息、人文等众多因素，是一个复杂的大系统。因而要从系统工程的角度，采用系统分析的方法，进行全方位、多角度的审视和分析研究，全面、系统地分析和解决技术创新扩散的宏观与微观经济问题。

第二，定量分析与定性分析相结合的方法。技术创新扩散所涉及的诸多因素以及它们之间的相互作用关系中，有些能用数量关系表示，有些则不能用数量关系表示。在对技术创新扩散问题进行经济分析时，虽然可以应用某些方法，把非定量因素数量化，并尽量扩大分析的范围，但是总还会有一些定性因素不能转化为定量因素。因此，要把定量分析和定性分析有机地结合起来，不能只作定量分析或定性分析。

第三，理论与实践相结合的研究方法。技术创新扩散的产生和发展是科学技术自身特性和内在发展规律与世界范围内社会经济相融合的结果，有关技术创新扩散的很多经济与管理问题还有待进一步分析、研究和解决。现有的经济理论、决策分析理论和技术创新扩散理论还不能全面、有效地解决技术创新扩散的经济学问题和管理学问题。所以，技术创新扩散问题研究一方面要进一步发展和完善基本理论体系和理论研究方法；另一方面要在解决技术创新扩散经济分析的具体问题过程中，注重理论联系实际，理论探讨与实际调研相结合，规范研究与实证分析相统一，切实做到具体问题具体分析，及时发现新情况，解决新问题，发展新理论。

第四，吸收、借鉴自然科学的某些思想和研究分析方法。自然界的演变与进化、人类社会的发展，各有其内在的规律性，这是客观存在的。但是在有些情况下，自然界与人类社会的某些规律具有同一性，有关的研究方法可以相互吸收、借鉴或者移植。比如，技术创新扩散问题的研究可以吸收、借鉴生物数学中有关种群生长与竞争理论、物理学中的场论方法以及地理学中的时空波理论等一些科学思想和分析方法。

三、本书的结构和主要研究内容

本书的结构分为理论篇、方法篇和实践篇三个部分。本书的主要研究内容也相应地概括为技术创新扩散理论研究、技术创新扩散方法研究、技术创新扩散实践研究等三个方面。

在技术创新扩散理论研究方面，自 20 世纪 60 年代以来，随着对技术创新理论的深入探讨，国际上的一些学者（主要是西方学者）开始对技术创新扩散问题进行研究，并从不同角度和不同层次对技术创新扩散的机制和政策提出了若干理论，如技术创新扩散的传播论、学习论、替代论、选择论、均衡论、技术差距论、需求资源（NR）关系论等，从而丰富和发展了技术创新扩散的科学理论和方法论体系。但是，作为一门独立且完整的科学体系，技术创新扩散的理论与方法还不完善，有关的研究工作还有其局限性，并且由于遵循的研究传统和理论前提假设不同，各种理论之间尚缺乏有机的联系。所以，不能认为目前已经形成了具有完整体系的理论，而只能说是从各个不同角度和不同层次推动了技术创新扩散朝向独立学科的发展。因此，本部分主要从技术经济的视角，运用系统分析方法对技术创新扩散理论进行深入系统的分析和探讨。其具体研究内容包括：

第一，考察了技术创新扩散研究的简要历史及其研究进展；着重界定了技术、技术创新和技术创新扩散的特定内涵；分析比较了技术创新扩散与技术扩散、技术转移、技术创新采用、技术推广、技术改造等概念之间的区别与内在联系，阐明了高新技术改造传统产业的过程实质上是技术创新扩散过程这一基本观点，从而将高新技术改造传统产业问题纳入技术创新扩散分析的视野和范畴，进而探讨了传统产业高新技术改造的内涵、特征和模式。第二，为了使技术创新扩散分析具有坚实的理论基础，集中分析了技术创新扩散研究的几种代表性理论流派，包括技术创新扩散的传播论、学习论、替代论、选择论、生命周期论、均衡论、需求资源关系论、技术差距论以及博弈论等，并进行了有关的理论回顾和评价。第三，着重研究分析了技术创新扩散的系统结构、功能、要素、过程、模式、动力结构与影响因素，构建了技术创新扩散分析的基本理论框架，为技术创新扩散的理论研究提供了基本思路，有助于人们把握技术创新扩散的规律、特点和发展趋势，并为制定经济、技术发展战略和有关政策提供了决策依据。

在技术创新扩散方法研究方面，技术创新扩散模型是技术创新扩散方法论体系中不可缺少的一个重要组成部分，它是用数理方法对技术创新扩散过程进行定量分析，是对技术创新扩散进行定性分析的深化和发展。近年来，许多学者分别

从经济学、企业行为、信息传播、市场渗透、空间转移、系统进化的角度，对技术创新扩散现象及其机制、规律、影响因素等进行了一系列的理论考察，提出了许多各具特色的创新扩散模型，这些模型在技术经济分析、政策评价、技术预测以及市场学等领域都有重要的理论和应用价值。为此，本部分主要从时空观、系统演化观的视角，采用数理经济分析方法，对技术创新扩散的理论模型、估计方法及其应用进行了系统深入探讨，其具体研究内容包括：

第一，考察了技术创新扩散模型研究的简要历史；在对技术创新扩散模型进行分类的基础上，着重研究分析了S型扩散模型及其参数估计方法、柔性扩散模型、S型扩散模型的扩展、空间扩散模型和时空展开模型。第二，针对现有创新扩散模型的参数估计方法大都要求模型有解析解或具有离散形式这一局限性，研究并提出了一种新的用于创新扩散模型预测的参数估计方法，即具有连续状态和离散观测的改进卡尔曼滤波算法。该方法不仅能克服传统算法在估计创新扩散模型参数时的局限性，而且能够直接用于没有解析解的连续微分扩散方程的参数估计。并以我国内燃机车、电动机车替代蒸汽机车等高新技术扩散案例为例进行了实证分析，实证结果表明，采用改进卡尔曼滤波算法解决复杂扩散模型的参数估计问题，比一些常规方法，如最小二乘法（OLS）、最大似然估计法（MLE）和非线性最小二乘法（NLS）等算法，具有明显优势。第三，由于新产品（或新技术）市场扩散预测中采用的数据可能不完全是真实的数据，由此得到的单一预测模型只是可能的模型而不是最优的模型。根据这一实际情况，为了提高扩散模型的模拟精度和预测效果，研究并提出了一种新的用于创新产品市场扩散预测的非线性组合预测方法，并给出了相应的学习算法。实证分析结果表明，采用该组合预测方法对新产品（或新技术）市场扩散进行预测，比单一扩散预测模型，如对数增长模型、Gompertz模型、Bass模型及其改进形式等，具有更好的拟合和预测效果。第四，在对多元技术创新扩散问题（即替代性技术创新扩散、竞争性技术创新扩散、互补性技术创新扩散）进行系统分析的基础上，分别建立了多代技术创新扩散模型和竞争性技术创新扩散模型，并应用它们分别探讨了多代技术创新扩散的市场投放时间策略和竞争性技术创新扩散的市场演化模式和规律。第五，为了从微观、中观和宏观等各层次揭示经济要素对技术创新扩散影响的作用机理，分别应用Mansfield模型、Bayes学习模型、概率方法以及名牌产品方法等对技术创新在企业内、企业间、经济领域和国际间的扩散问题进行了技术经济分析，并就不同层次上的技术创新扩散与经济要素之间的相互作用关系进行了理论总结。第六，针对国内外有关技术创新扩散规律和模式的研究大多局限于技术系统本身的问题，提出了将高新技术向传统产业扩散问题放在技术-经济系统中加以研究的新思路，建立了用于描述技术受方（传统产业企业）在技术扩散过程

中的技术发展状态的数量经济模型，用它阐明了高新技术向传统产业扩散顺利进行的条件、动力、机制以及不同阶段各影响因素的作用机理，从而有助于人们认识和把握高新技术向传统产业扩散的规律和特点，科学分析和预测传统产业企业的技术发展状态和趋势，从而为制定相应的经济、技术发展战略和有关政策提供了决策依据。第七，运用 Gompertz 模型和多元回归分析方法，建立了水冷技术市场扩散的采用行为模型，并根据有关水冷技术在重庆市摩托车产业扩散的历史数据和相关变量的统计数据，从产业层次上定量研究分析了水冷技术在重庆摩托车产业扩散中的影响因素。第八，采用者的采用行为是技术创新扩散的前提和微观基础，也是技术创新扩散过程中最基本和最具决定意义的过程。为了从微观上考察企业采用创新的行为与机理，将产业组织理论中的博弈分析和信息经济学等理论引入技术创新扩散分析之中，通过建立不同信息条件下的技术创新扩散博弈分析模型，研究分析了不完全竞争条件下企业决策采用新技术的时机选择问题、完全但不完美信息条件下企业初始成本差异对企业决策采用新技术的影响问题、产业集群模式对技术扩散政策选择的影响问题、技术学习能力和技术溢出对企业采用新技术决策的影响问题、创新特征对新产品市场扩散的影响问题等，分别给出了企业采用创新的决策行为与其影响因素之间相互作用关系和作用机理的理论解释，这样就将技术创新扩散机理的理论研究在微观分析层次上作了较高的提升。

在技术创新扩散实践研究方面，高新技术改造传统产业问题是技术创新扩散中的一个重要实践问题。当今世界运用高新技术改造传统产业已经成为世界经济发展的必然过程和重要环节，在各国区域经济发展和经济转型中，均受到高度重视。西方各国在 20 世纪 60 年代就已经开始经济由资源型、外延型向技术型、内涵型转化的过程，并在此后掀起了运用高新技术改造传统产业的高潮，如德国鲁尔区、英国伯明翰工业区、法国洛林区和美国五大湖区等都是通过运用高新技术对其传统产业进行改造，避免了所谓“夕阳工业”的衰退而使传统工业重新焕发生机与活力，并获得了新的发展。在我国，传统产业作为国民经济的主体，在当前和今后相当长的一段时间里都将在经济发展中发挥举足轻重的作用，因此如何加快我国传统产业的高新技术改造，推进经济发展方式从量的扩张向质的提高转变，就成为一项急需研究的重要课题。近年来，国内许多工业中心城市纷纷踏上了传统产业的高新技术改造之路，并取得了一定的经验和成果。一些学者或政府机构对此曾有过相关研究，但传统产业改造的一般性理论和方法还远未成熟，有待进一步研究和探索的内容还相当多；特别是以一个地区为重点，选择若干有代表性的传统产业，深入较大范围的企业作较为系统深入的实证研究和对比分析，探寻高新技术向传统产业扩散的嵌入点、生长过程、关键环节、环境条件、企业机制及其相互关系，还很少见。为此，本部分主要从高新技术扩散与传

统产业演进互动关系的视角，对我国西部地区运用高新技术改造传统产业问题进行了专题研究，其具体研究内容包括：

第一，介绍了美国、日本、英国、德国等发达国家运用高新技术改造传统产业的发展模式、政策措施和经验。第二，研究分析了中国高新技术改造传统产业的历史、现状、制约因素和发展机遇，总结了我国高新技术改造传统产业的类型与基本经验。第三，对西部地区产业结构演进的过程、现状和存在的主要问题进行了实证分析，探讨了西部地区产业结构调整、优化和升级的主要途径。第四，研究分析了西部地区传统产业的历史、现状、特点和存在的问题，分析了西部地区高新技术产业的发展态势，论述了西部地区运用高新技术改造传统产业的指导思想、原则、目标和任务，探讨了其切入途径和关键环节，提出了相应的对策措施与政策建议。第五，鉴于重庆市具有西部地区经济中心城市和传统产业基地城市的双重特征，因此，对重庆市运用高新技术改造传统产业的问题进行了专题研究。分别对重庆市轻工业、医药工业、纺织业、制造业、冶金工业、化学工业、建材工业以及长安汽车集团、重庆钢铁集团、西南铝业集团等行业和重点企业运用高新技术与先进适用技术进行技术改造和技术创新的情况进行了模式、案例的实证分析，具体探寻了这些传统产业和企业内，高新技术对其进行改造的技术来源、技术关联、技术创新扩散的关键过程和关键环节，并进行了相关的运行机制、区域宏观和微观政策环境的研究，提出了相应的对策措施和政策建议。第六，着重就如何为西部地区传统产业的高新技术改造提供一个适宜的制度环境和经济环境等问题进行了探讨，具体研究分析了西部地区运用高新技术改造传统产业的示范环境、资金环境、技术流通环境、社会支撑环境等问题，提出了若干有价值的对策措施和政策建议。第七，着重从企业核心竞争力、组织学习、企业文化、人力资源开发等方面对西部地区传统产业高新技术改造的企业角色塑造进行了分析研究，并提出了相应的对策措施和政策建议。

第一篇

理论篇

第一章 技术创新扩散概论

第二章 技术创新扩散的系统理论分析