

SUPPORTING AND LEADING ECONOMIC DEVELOPMENT
WITH SCIENCE AND TECHNOLOGY:
THEORIES, METHODS AND APPLICATIONS

科技支撑和引领经济发展： 理论、方法与应用

郭 际 李有平 吴先华 著



科学出版社

科技支撑和引领经济发展： 理论、方法与应用

郭 际 李有平 吴先华 著

国家自然科学基金项目“科技支撑与引领经济
发展的内涵及机理研究”(70440010)

江苏高校优势学科建设工程资助项目

国家教育部留学回国人员科研启动基金

联合资助

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

科技与经济发展“两张皮”是理论界和实务界长期关注的焦点和难点问题。本书探讨了科技支撑和引领经济发展的宏观机理、微观传导机理和互动发展机理,提出了科技支撑和引领经济发展的理论框架假设,分析了科技支撑和引领经济发展的支撑特征和引领特征并得到了一些较有意义的结论。如人均 GDP 在 3000 美元以内的国家或地区,经济发展大多处于科技支撑经济发展的阶段;人均 GDP 在 3000 美元以上的,大多处于科技引领经济发展的阶段。我国的实证研究也表明,人均 GDP 3000 美元可能是科技“支撑”与“引领”经济发展的一个分水岭。

本书资料翔实、内容丰富、条理清晰、结论明确,可作为广大科技工作者、相关领域研究者案头的工具书、参考书,也可作为研究生和高年级本科生科技管理、创新管理和知识管理等课程的选修教材。

图书在版编目(CIP)数据

科技支撑和引领经济发展:理论、方法与应用 / 郭际, 李有平, 吴先华著. —北京: 科学出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-03-044942-9

I. ①科… II. ①郭… ②李… ③吴… III. ①科学技术—关系—经济发展—研究—中国 IV. ①F124

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 130141 号

责任编辑: 伍宏发 王腾飞 / 责任校对: 鲁 素

责任印制: 赵 博 / 封面设计: 许 瑞

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>

三河市骏杰印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 6 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2015 年 6 月第一次印刷 印张: 11 1/4

字数: 223 000

定价: 68.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

国民财富的增长和人类生活的改善越来越有赖于科技知识的积累和创新。我国科技的总体水平同世界先进水平相比仍有较大差距,与经济社会发展的要求还有许多不相适应的地方。自《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020)》颁布以来,科技与经济发展之间关系的理论和实践问题引起了政界、学术界和实业界的广泛关注。如科技支撑和引领经济发展的内涵是什么,国际、国内及历史的背景怎样,其关键评价指标有哪些;以及国内外主要国家和地区分别处于什么阶段,相应的经济特征是什么等。这些问题在国内外均尚缺乏较系统深入的研究。

本书认为,在理论上深入地探讨科技支撑和引领经济发展的机理,并结合国内外数据进行实证研究,能以全新的视角推进和发展相关研究;在实践上,对我国制定和实施科学的科技发展计划和经济发展计划具有重大现实意义。

第一,本书从新古典经济增长理论视角、经济增长与技术进步、科技进步贡献测度方法、科技进步对经济增长的贡献、R&D与经济增长的关系、科技支撑和引领经济发展的相关研究六个主题,对与主题相关的文献进行了简要评述。

第二,介绍了科学技术、经济增长、支撑和引领的概念,进一步理解科技进步在经济增长中的作用,另外还对科学、技术、技术进步和科技进步等概念进行了界定。分别从古典经济增长理论、马克思主义的经典论述、新古典经济增长理论等角度论述了经济增长中科学技术因素的作用;对科技推动经济增长的具体表现做了较为具体的分析。

第三,解析了科技支撑和引领经济发展的内涵,探讨了科技支撑和引领经济发展的宏观机理、微观传导机理和互动发展机理;借用和扩展了纳尔逊和温特的连续时间模型,分析新旧技术选择影响下的整个经济体系或某一个重要部门中产出、投入和要素价格交互作用,以及科技推动经济发展的演化路径。

第四,提出了科技支撑和引领经济发展的理论框架假设;研究了科技支撑经济进入科技引领经济发展阶段的评价指标;分别分析了科技支撑和引领经济发展的特征。通过指标考察世界上典型国家或地区的发展历程,发现人均 GDP 在 3000 美元以内的国家或地区,经济发展大多处于科技支撑阶段;人均 GDP 在 3000 美元以上的,大多处于科技引领阶段。

第五,以全要素生产率(total factor productivity, TFP)作为研究工具,分别以世界上人均 GDP 在 3000 美元以上的主要国家和地区、我国各省份以及我国各产业的数据等为对象,在数据采集、整理和处理,平稳性检验、协整检验及模型

选择等方面进行了严格、清晰的推导和计算，进一步验证了第四章的主要观点，即人均 GDP 在 3000 美元以上的国家和地区，TFP 对经济增长的贡献率大多超过 60%，可认定为处于科技引领阶段。针对我国各省份的实证表明，1995~2006 年，进入人均 GDP 3000 美元以上的省份和人均 GDP 3000 美元以下的省份的差距较为明显，人均 GDP 3000 美元可能是科技“支撑”与“引领”经济发展的一个分水岭。另外还得到了许多富有启示意义的结论。如 1995~2006 年，相对于中西部省份，东部省份的科技在经济发展中的作用较大，但中西部省份的科技在经济发展中的作用也逐渐增加等。

第六，对我国科技支撑和引领经济发展的政策内容进行了回顾和分析，结合前面章节的研究，提出了我国科技支撑和引领经济发展的五条政策建议。

第七，如何测算 R&D 投入的乘数效应，是政府有关部门关注的重要问题。本章基于投入产出法和乘数分析法，以我国 2007 年 42 个行业 R&D 投入为例，从产业关联产出增值、劳动者报酬乘数效应值、国民收入乘数效应值以及直接投入新增就业岗位四个角度对 R&D 投入的乘数效应进行了测算，得出以下主要结论：①通信设备、计算机及其他电子设备制造业、化学工业、金属冶炼及压延加工业、交通运输设备制造业、通用、专用设备制造业等行业带来的乘数效应较大，应重视面向这些产业加大 R&D 经费投入和人员投入的力度。②公共管理和社会组织、邮政业、建筑业、教育、水利、环境和公共设施管理业等行业带来的乘数效应较小。③全社会应进一步重视 R&D 投入所产生的巨大乘数效应，优化科研经费投向，动态调整科研经费投入结构，提高其综合效应。本书的研究方法可以为类似研究提供借鉴，研究结论可以为有关部门的 R&D 投资决策提供实证参考。

第八，测算了 R&D 投入的综合效益。以投入产出表的分配系数、消耗系数和列昂惕夫逆矩阵为核心，提出了关联经济效益、间接经济效益和完全经济效益的概念和算法。最后以我国 2007 年 42 个行业 R&D 经费投入为例对方法进行验证，得到了一系列较有意义的结论。如：①由于产业经济系统内部的关联性，R&D 经费投入带来的关联经济效益、间接经济效益和完全经济效益值较大，应引起全社会的高度重视；②传统的 R&D 经费投入对象如电气机械及器材制造业、食品制造及烟草加工业、通信设备、计算机及其他电子设备制造业所带来的间接和完全经济效益增幅偏低，未来应向教育业、卫生、社会保障和社会福利业、房地产业、建筑业等行业倾斜，拓展 R&D 经费投入的对象范围、提高 R&D 经费投入的质量，最终提高 R&D 经费投入给社会带来的综合经济效益。

第九，对全书进行了总结，认为科技支撑和引领经济发展问题是一个非常富挑战性的交叉性学科的问题，也将是一个经久不衰的话题。在未来的研究中，将借助演化经济学和复杂性理论等，研究科技与经济系统的复杂性特征，研究在科

技支撑和引领经济发展的不同阶段,不同科技和经济主体行为的动态演变过程等。

要说明的是,本书的部分内容在叶卫美、袁迎蕾、张扎根等同学的帮助下完成,本书的编排工作得到了编辑曾佳佳,以及我们的学生张扎根、谭玲、郑宇等的大力帮助,在此一并表示衷心的感谢!

作 者

2015 年 4 月

目 录

绪论	1
第一章 文献综述	7
1.1 新古典经济增长理论视角	7
1.2 经济增长与技术进步	11
1.3 科技进步贡献测度方法	12
1.4 科技进步对经济增长的贡献	15
1.5 R&D 与经济增长的关系	20
1.6 科技支撑和引领经济发展的相关研究	25
1.7 本章小结	26
第二章 科技支撑和引领经济发展的理论基础	28
2.1 相关概念的界定	28
2.1.1 科学技术	28
2.1.2 经济增长	29
2.1.3 支撑和引领	29
2.1.4 其他相关概念	30
2.2 从经济增长理论看科技对经济发展的作用	32
2.2.1 古典经济增长理论	33
2.2.2 马克思主义	34
2.2.3 新古典经济增长理论(外生技术进步模型)	35
2.2.4 新经济增长理论(内生技术进步模型)	35
2.3 科技支撑和引领经济增长的作用分析	37
2.3.1 科学技术力推经济增长加速	37
2.3.2 科学技术力促经济增长方式转变	38
2.3.3 科学技术促使经济结构优化升级	39
2.4 本章小结	40
第三章 科技支撑和引领经济发展的机理分析	41
3.1 科技支撑和引领经济发展内涵解析	41
3.1.1 科技支撑和引领经济发展的内涵	41
3.1.2 科技支撑和引领经济发展的体系	43

3.1.3	科技支撑和引领经济发展体系构成要素	44
3.2	科技支撑和引领经济发展机理分析	45
3.2.1	科技支撑和引领经济增长的宏观机理	45
3.2.2	科技支撑和引领经济增长的微观传导机理	47
3.2.3	科技支撑和引领经济发展互动机理	49
3.3	科技支撑和引领经济发展机理的模型研究	51
3.3.1	模型的基本思想	51
3.3.2	模型的基本假设	51
3.3.3	模型的内容及其结论	51
3.3.4	多种技术与可变投入下增长的演化分析	54
3.4	本章小结	57
第四章	科技支撑和引领经济发展的理论分析	58
4.1	科技支撑和引领经济发展的理论框架假设	58
4.1.1	科技促进经济发展作用的思考	58
4.1.2	科技促进经济发展作用变化的考察	59
4.1.3	科技支撑和引领经济发展的理论框架假设	60
4.2	科技支撑和引领经济发展评价指标以及关键评价指标的确定	61
4.2.1	评价指标的构建原则	61
4.2.2	评价指标的构建	62
4.2.3	关键评价指标的释义	62
4.3	科技支撑和引领经济发展的特征分析	63
4.3.1	科技支撑经济发展(支撑区)的特征分析	63
4.3.2	科技引领经济发展(引领区)的特征分析	68
4.3.3	支撑区和引领区特征的对比分析	73
4.4	我国科技支撑经济发展的现状分析	74
4.4.1	科研经费投入、结构的现状	75
4.4.2	科技人员数量、结构的现状	81
4.4.3	科技产出的现状	84
4.4.4	企业科研现状	90
4.5	本章小结	92
第五章	科技支撑和引领经济增长的实证分析	93
5.1	模型、方法与计算步骤说明	93
5.1.1	生产函数	93
5.1.2	面板数据模型	94
5.1.3	计算步骤说明	95

5.2 针对世界主要国家或地区的实证分析	96
5.2.1 数据说明	97
5.2.2 数据的描述统计	98
5.2.3 面板数据模型计算结果	105
5.3 针对我国各省份的实证分析	113
5.3.1 数据说明	113
5.3.2 面板数据模型计算结果	114
5.3.3 面板协整检验	115
5.3.4 面板数据模型回归结果	116
5.3.5 进一步分析	120
5.4 针对我国各产业的实证分析	122
5.4.1 数据说明	122
5.4.2 面板数据模型计算结果	123
5.4.3 面板协整检验	123
5.4.4 面板数据模型回归结果	125
5.5 本章小结	126
第六章 我国科技支撑和引领经济发展的政策建议	129
6.1 科技支撑和引领经济发展相关政策回顾	129
6.2 科技支撑和引领经济发展政策分析	131
6.3 科技支撑和引领经济发展政策措施建议	132
6.3.1 进一步加大科技投入, 增强科技创新能力	133
6.3.2 根据我国不同地区的经济发展状况, 采取不同的科技发展 战略	133
6.3.3 加强科技支撑经济发展力度, 促进经济增长方式转变	134
6.3.4 鼓励自主创新, 充分发挥科技引领经济发展的巨大作用	134
6.3.5 重视科技人才培养与引进, 完善科技发展的配套政策和机制	135
6.4 本章小结	135
第七章 R&D 投入的乘数效应	136
7.1 引言	136
7.2 原理与假设	137
7.2.1 投入产出表原理	137
7.2.2 投入产出模型的假设	138
7.2.3 乘数原理及假设	138
7.3 模型构建	138

7.3.1	产业关联产出增值评估模型	138
7.3.2	乘数分析模型	139
7.4	实证分析	141
7.4.1	数据来源	141
7.4.2	测算结果	142
7.5	本章小结	145
第八章	R&D 投入的综合效益	146
8.1	引言	146
8.2	概念与原理	147
8.2.1	概念界定	147
8.2.2	投入产出表原理	148
8.3	关联、间接和完全经济效益评估模型	148
8.3.1	关联经济效益评估模型	148
8.3.2	间接经济效益评估模型	149
8.3.3	完全经济效益评估模型	150
8.4	以我国 2007 年 42 个行业 R&D 活动效益为例的实证	151
8.4.1	样本与数据	151
8.4.2	计算结果	151
8.5	本章小结	154
第九章	全书总结及展望	155
9.1	基本结论	155
9.2	研究展望	157
	主要参考文献	159

绪 论

绪论部分首先介绍了研究的背景和意义,然后总体概括了研究的主要内容,陈述了研究对象和研究方法,给出了研究的方法和途径,最后指出了研究可能的创新点和应用价值。

1. 问题提出

国民财富的增长和人类生活的改善越来越有赖于科技知识的积累和创新。当今,谁在科技创新方面占据优势,谁就能够在发展上掌握主动。世界各国尤其是发达国家纷纷把推动科技进步和创新作为国家战略,大幅度提高科技投入,加快科技事业发展。目前,我国科技的总体水平同世界先进水平相比仍有较大差距,与经济社会发展的要求还有许多不相适应的地方。进一步深化科技改革,大力推进科技进步和创新,带动生产力质的飞跃,推动我国经济增长从资源依赖型向创新驱动型转变,推动经济社会发展切实转入科学发展的轨道是摆在我们面前的一项刻不容缓的重大使命。

2003 年,我国启动国家中长期科学和技术发展规划的研究制定工作。2004 年,国家中长期科学和技术发展规划课题组研究提出我国未来科技发展的指导方针是“以人为本,自主创新,重点跨越,支撑和引领经济社会持续协调发展”^①,首次提出了“科技支撑和引领经济发展”的命题。时任科技发展总体战略研究专题组副组长的王元教授给“科技支撑和引领经济发展”做了进一步的解释:“支撑和引领经济社会持续协调发展是我国科学技术发展的根本任务,‘支撑’是强调发挥科学技术第一生产力的作用,满足国民经济和社会发展的现实需求,‘引领’是要对科学技术发展超前部署,不断探索新的发展方向,创造新的市场需求,开拓新的就业空间,引导经济社会进入新的发展阶段”^②。2004 年 12 月,时任国务委员陈至立在国家重点实验室建设 20 周年和 973 计划实施 5 周年纪念大会讲话中提出:“要大力提升我国原始创新能力,充分发挥科学技术在经济社会中的支撑和引领作用……”^③。时任科技部部长徐冠华 2005 年 3 月 25 日在《中国科技产业》刊发论文“依靠科技进步支撑和引领结构调整”。2005 年 6 月 3 日,时任中科院

① 国家中长期科学和技术发展规划课题组. 国家中长期科学和技术发展规划纲要. http://www.stdaily.com/gb/content/2004-09-27/content_305516.htm.

② 金振蓉. 聚焦国家中长期科学与技术发展规划. http://www.service.china.org.cn/wcm/ShowTextminfo_id=409156%pqry. 2004-09-28.

③ 陈至立. 加强基础科学研究, 增强国家创新能力. 科技日报, 2004-12-28.

院长路甬祥在中国科学院学部成立 50 周年讲话中谈到“努力提高我国科技自主创新能力，支撑经济社会发展和引领未来发展”，“科技自主创新能力主要是指科技创新支撑经济社会科学发展的能力……”^①。2006 年 1 月，我国发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》，将我国未来 15 年的科技发展指导方针确定为“自主创新，重点跨越，支撑发展，引领未来”。本书作者之一李有平 2003 年至 2006 年全程参与了《国家中长期科学和技术发展规划纲要》的制定工作，深刻体会到这一指导方针对我国科技政策所产生的广泛和深远的影响。

自《国家中长期科学和技术发展规划纲要》开始制定以来，科技与经济发展之间关系的理论和实践问题再次引起了政界、学术界和产业界的广泛关注。如“科技支撑和引领经济发展”的内涵是什么，“科技支撑和引领经济发展”作用机理是什么，“科技支撑和引领经济发展”作用是如何表现的，能否找到合适的指标来进行表征，能否转化为政策建议以指导科技工作等。“科技支撑和引领经济发展”是关于科技经济关系的较新观点，国内外罕见相关研究。因此，系统地分析和深入地研究这些问题，在理论方面能以全新的视角丰富和发展科技经济关系的相关研究；对于理解和执行“自主创新，重点跨越，支撑发展，引领未来”16 字方针，具有重大的现实意义。

2. 研究内容

本书首先对科技与经济关系的相关文献做了梳理，总结论文中涉及的相关理论，主要探讨了以下几个方面的问题：

- (1) 科技与经济增长之间关系的相关理论有哪些？
 - (2) 科技支撑和引领经济发展的评价指标有哪些？科技由“支撑”进入“引领”经济发展的阶段，转折性的标志是什么？
 - (3) 科技支撑和引领经济增长的机理是什么？
 - (4) 世界上主要国家的科技进步对经济增长的贡献率有多大？影响科技进步贡献率的因素有哪些？
 - (5) 我国各省份的科技进步对经济增长的贡献率有多大？其发展规律是什么？
 - (6) 我国各主要产业中科技进步对产业发展的贡献率有多大？哪些产业的科技贡献率较高，哪些较低？
 - (7) 根据以上研究，关于科技支撑和引领经济发展的对策建议是什么？
- 全书各章节的主要内容为：

绪论部分主要论述研究的背景、对象和内容，以及研究方法、途径、特色和可能的创新点。

^① 陈至立. 加强基础科学研究，增强国家创新能力. 科技日报，2004-12-28.

第一章是研究背景。从新古典经济增长理论的视角、经济增长与技术进步关系、目前国内对于科技支撑引领经济发展的研究和科技进步对经济增长的贡献等方面对相关主题进行了简要评述。

第二章是科技创新支撑和引领经济发展的理论基础。本章首先介绍了科学技术、经济增长、支撑和引领的概念,进一步理解科技进步在经济增长中的作用,还分别对科学、技术、技术进步和科技进步的概念进行了界定。其次,分别从古典经济增长理论、马克思主义的经典论述、新古典经济增长理论等角度论述了经济增长中科学技术因素的作用;然后对科技推动经济增长的具体表现做了较为具体的分析。最后对本章内容做了小结。

第三章试图对科技支撑和引领经济发展的内涵进行解析,分析了运行体系;探讨了科技创新促进经济增长的宏观机理、微观传导机理和互动机理;然后对科技支撑和引领经济发展的机理模型进行了研究,进一步强化对科技支撑和引领经济发展内在规律的认识。

第四章首先提出科技支撑和引领经济发展的理论框架假设,然后研究了科技支撑进入引领经济发展的评价指标,提出了研发投入比重、产业结构升级状况和经济增长方式、经济增长率等四个关键指标。通过对科技支撑和引领经济发展的特征以及相应的指标体系的评价可以发现,一般来说,人均 GDP 在 3000 美元以内的国家或地区,经济发展大多处于科技支撑阶段;人均 GDP 在 3000 美元以上的国家或地区,大多处于科技引领阶段。

第五章以全要素生产率(total factor productivity, 简称 TFP)为工具,分别以世界上人均 GDP 在 3000 美元以上的主要国家和地区、我国各省份以及我国各产业的数据等为基础,在数据采集、整理和处理,平稳性检验、协整检验及模型选择等方面进行了严格、清晰的推导和计算,证实了第四章的主要观点,即人均 GDP 在 3000 美元以上的国家和地区,TFP 对经济增长的贡献率大多超过 60%,可认定为处于科技引领阶段。针对我国各省份的实证表明,1995~2006 年,进入人均 GDP 3000 美元以上省份和人均 GDP 3000 美元以下省份的差距较为明显,人均 GDP 3000 美元可能是科技“支撑”与“引领”经济发展的一个分水岭。再从我国三次产业的发展来看,第二产业中技术进步的作用最大,第三产业其次,第一产业最少。另外还得到了其他一系列较有启示意义的结论。如 1995~2006 年,相对于中西部省份,东部省份的科技在经济发展中的作用较大,但中西部省份的科技在经济发展中的作用越来越大等。

第六章首先回顾和分析我国科技支撑和引领经济发展的相关政策,根据前面章节的研究成果,提出我国科技支撑和引领经济发展的政策建议。一是要进一步加大科技投入,增强科技创新能力;二是要根据我国不同地区的经济发展状况,采取不同的科技发展战略;三是要加强科技支撑经济发展力度,促进经济增长方

式转变；四是要鼓励自主创新，充分发挥科技引领经济发展的巨大作用；五是要重视科技人才培养与引进，完善科技发展的配套政策和机制。

第七章基于投入产出法和乘数分析法，以我国 2007 年 42 个行业 R&D 投入为例，从产业关联产出增值、劳动者报酬乘数效应值、国民收入乘数效应值以及直接投入新增就业岗位四个角度测算了 R&D 投入带来的综合效应，提出相应的政策建议。

第八章界定了 R&D 经费投入的关联经济效益、间接经济效益和完全经济效益等概念，以投入产出表的直接消耗系数、完全消耗系数和列昂捷夫逆矩阵为核心，提出了 R&D 经费投入的关联经济效益、间接经济效益和完全经济效益的评估方法，并以我国 2007 年 42 个行业的 R&D 经费投入为例，对方法进行验证。

第九章对全书做了总结，指出不足之处，并对未来进一步的研究方向和内容做了展望。

最后，科技支撑和引领经济增长的问题是一个多学科交叉的，非常有研究价值的课题。现在国内外从定量和实证的角度研究科技支撑和引领经济增长问题的文献相对较少，尤其是针对国内外的实证分析非常少见，相应的可操作性的对策建议更显空白，这就需要有更多的研究者认真地从历史视角和国际视野，深入探讨相关机理，采集数据做较完整的实证检验，才能为科技支撑和引领经济增长问题提出有创见性、可操作的政策建议，从而更好地促进国家或地区的经济发展。

本书的研究框架如图 0-1 所示。

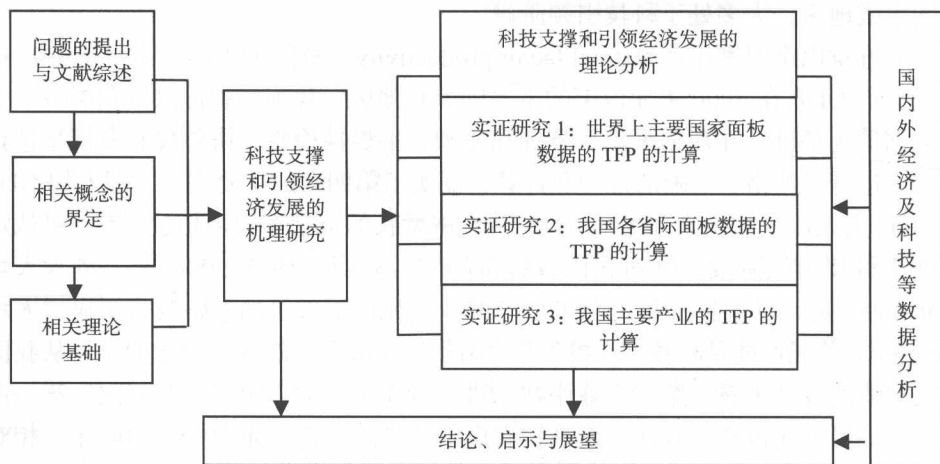


图 0-1 本书的结构框架

3. 研究方法

本书的研究方法主要有定性分析方法和定量分析方法两大类。在界定相关概念的内涵和外延，以及对科技支撑和引领经济发展阶段的描述过程中，借助了许

多定性的分析和判断。各个专题中命题的假设、结论的提出和展望等，都是在逻辑推理的基础上用归纳和演绎的方法进行的定性描述。而在机理的剖析、实证检验部分等，分别用到了演化经济学模型和面板数据模型。简要陈述如下。

(1) 文献分析。作者已收集近 100 篇的外文文献和近 200 篇的中文文献，并根据这些文献信息对关键概念的来龙去脉进行跟踪描述。对本书的主要研究内容，如科技支撑和引领经济发展阶段的现状和机理、国内外的实证研究、不同经济发展阶段的科技的作用、科技支撑和引领经济发展的相关政策建议等，作者尽可能的对涉及的典型文献做了归纳、总结和述评等工作。

(2) 经验分析。在文献回顾的基础上，采集历史资料和数据，对国内外主要国家或地区经济发展阶段及科技作用进行归纳总结，并结合现实数据，展开深入剖析，将数据与假设相对照，力图做到经验分析与案例分析的结合。

(3) 计量分析方法。本书中的数据归纳、整理和分析，都将借助统计分析方法。如描述统计(找出数据分布的平均值、方差等)；双变量统计分析(探索变量间的各种关系，如相关关系、因果关系、卡方检验等)；面板数据模型(panel data model)等。

(4) 演化经济学模型。用现有理论解释科技支撑和引领经济发展的演化机理存在一定的片面性，纳尔逊和温特曾提出一个简单的演化模型，主要用于说明某种新科学技术在一个社会经济行业内取代旧技术的过程，以及这一过程对行业生产率等变量的影响。本书在纳尔逊和温特的演化经济学模型的基础上，深入刻画了科技支撑和引领经济发展的机理。

以上内容可用图 0-2 简要表示。

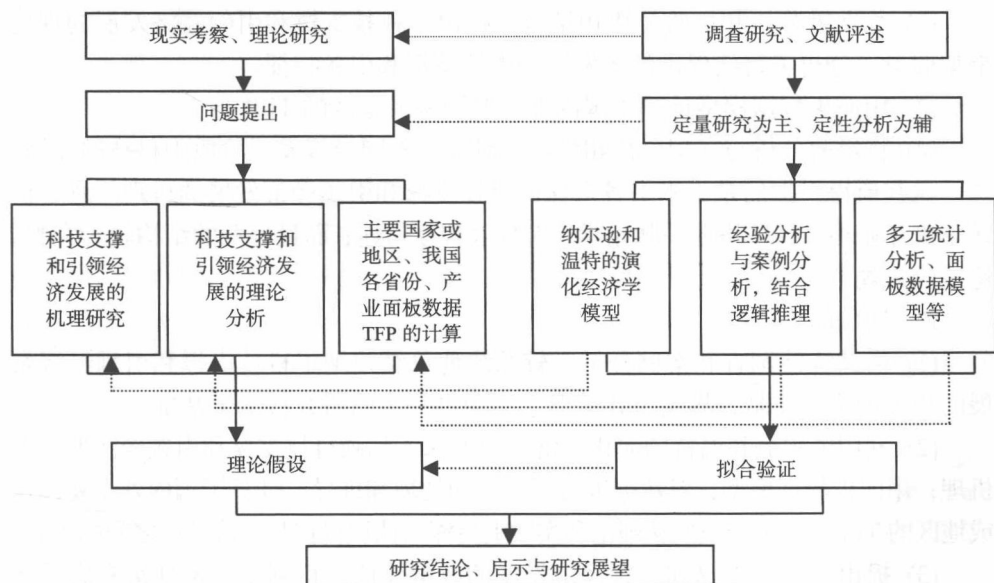


图 0-2 本书的研究方法示意

4. 研究创新与应用价值

1) 可能的创新点

(1) 选题创新。尽管科技创新和经济增长问题是国内外的热点，但深入探讨科技支撑和引领经济发展问题的并不多，尤其刻画科技支撑和引领经济发展的机理，以采集国内外的数据为例，分析不同经济发展阶段的科技作用，总结一般规律，提出相应的政策建议的系统研究更为少见。

(2) 理论应用创新。本书综合应用系统学、管理学、经济增长理论、演化经济学、科技创新理论等理论，在理论应用上具有交叉应用创新的特点。特别是在机理探讨部分，首次将纳尔逊和温特的演化经济学模型进行扩展，并应用到科技与经济关系的机理刻画中，是一种探索性的尝试。

(3) 研究方法集成创新。目前，对科技与经济关系的研究侧重于定性分析，而且，由于国内外数据的口径不统一、难以收集，仅有的定量分析主要集中在简单的计量回归分析，本研究应用成熟的面板数据模型，采集和整理国内外数据，结合多种方法进行计算和验证，在方法上具有集成创新的特点。

(4) 研究内容创新。与仅有的几篇类似的研究文献不同的是，本研究结合多种理论和方法，从多个侧面和不同角度对科技支撑和引领经济发展、不同国家处于不同经济发展阶段的科技作用等问题进行了深入的剖析，都得到了有启示意义的结论。

具体而言，本书主要探讨了以下创新性的问题：

(1) 用纳尔逊和温特的演化经济学模型刻画了科技支撑和引领经济发展的机理。

(2) 将文献分析和经验分析相结合，提出了科技支撑和引领经济发展的理论框架假设，分析了科技促进经济发展的支撑特征和引领特征。

(3) 用面板数据模型计算了国内外主要国家或地区的 TFP。

(4) 将经验分析与案例分析相结合，研究了不同经济发展阶段中科技的作用。

尤其值得一提的是，本书各章探讨科技支撑和引领经济发展的机理问题，该线索贯穿始终，在思路上一脉相承，内容上相互勾连；而且各章的结构较为完整，论述较为规范。

2) 应用价值

(1) 借助统计调查和案例分析，较系统地总结归纳了科技支撑和引领经济发展的相关理论、文献，界定了相关概念，为进一步的研究打下了基础。

(2) 利用纳尔逊和温特的演化经济学模型深入刻画科技支撑和引领经济发展的机理；用面板数据模型，对数据进行了严格的处理和推导，计算了国内外主要国家或地区的 TFP；有利于我们从理论和实践上更深入认识科技与经济发展之间的关系。

(3) 提出了科技支撑和引领经济发展的政策建议。得到了一系列富有启示意义的结论，可以为政府、理论界及产业界的研究和决策提供参考。

第一章 文献综述

本章对新古典经济增长理论视角、经济增长与技术进步、科技进步贡献测度方法、科技进步对经济增长的贡献、R&D 与经济增长的关系、科技支撑和引领经济发展的相关研究这六个主题进行简要评述。

1.1 新古典经济增长理论视角

基于哈罗德-多马模型(Harrod-Domar growth model)的新古典理论,强调人均收入增长的源泉是技术进步,但是仅仅把技术进步看做外生变量,无法对许多经济问题做出更合理的解释,在政策指导上也与现实脱节。

20 世纪 80 年代,以罗默(Romer)和卢卡斯(Lucas)的论文为标志的新经济增长理论认为,经济可以实现持续均衡增长,经济增长是经济系统中内生因素作用的结果,而不是外部力量推动的结果。内生的技术进步是经济增长的决定因素,技术(或知识)、人力资本的溢出效益是经济实现持续增长所不可缺少的条件,他们普遍采用动态一般均衡分析法构建他们的增长模型。新增长理论构成了“知识经济”的理论基础,能够较好地解释一些经济增长事实。但是各类新增长模型都采用了一些过于严峻的假设条件,在一定程度上损害了新增长模型的普适性和对现实的解释力。

在古典经济增长理论中,尽管大多数经济学家关于经济增长原因的解释主要集中在劳动力和资本两要素上,但这种解释最终还是把技术进步归结为经济发展的深层要素。以索洛-斯旺模型(Solow-Swan model)为代表的新古典增长理论在对总量生产函数进行分析的过程中,认为外生的技术进步是决定经济长期增长的因素,这一结论虽然把经济增长的长期决定因素归结于“索洛余量”,但却给进一步解释经济增长的内在机理带来了严重的困难,特别是由规模收益不变和资本收益递减造成的困难。于是,人们不得不设法将技术进步重新纳入到经济系统之中,即技术进步内生化的^①,于是,把技术进步作为经济增长的内生变量便成为新增长理

^① 在将技术进步内生化过程中,早期较有影响的是阿罗(Arrow)和 Uzawa 的研究,阿罗借鉴了卡尔多(Kaldor)将技术进步作为资本积累的副产品,即投资产生溢出效应,不仅进行投资的厂商可以通过积累生产经验而提高其生产率,其他厂商也可以通过“学习”而提高生产率;Uzawa 则通过人力资本实现了技术进步的内生化。但他们的研究结论需要一个外生的人口增长率大于零的条件来支撑,否则经济也难以实现长期的增长。其后,罗默(Romer, 1986)和卢卡斯(Lucas, 1988)分别在阿罗和 Uzawa 研究的基础上,使内生增长理论更进一步。罗默通过引入收益递增和卢卡斯通过强调人力资本的溢出效应消除了阿罗和 Uzawa 模型中“令人不愉快”的外生条件。