

区域创新系统 测度分析与 比较研究

QUYU CHUANGXIN XITONG CEDU FENXI YU

BIJIAO YANJIU

伍虹儒 ○ 著



西南财经大学出版社
Southwestern University of Finance & Economics Press

区域创新系统 测度分析与比较研究

伍虹儒 ○ 著

QUYU CHUANGXIN XITONG
CEDU FENXI YU BIJIAO YANJIU



西南财经大学出版社
Southwestern University of Finance & Economics Press

中国·成都

图书在版编目(CIP)数据

区域创新系统测度分析与比较研究/ 伍虹儒著. —成都:西南财经大学出版社, 2015. 12

ISBN 978 - 7 - 5504 - 2282 - 7

I. ①区… II. ①伍… III. ①区域经济—国家创新系统—研究—中国 IV. ①F127

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 312234 号

区域创新系统测度分析与比较研究

伍虹儒 著

责任编辑:林 伶

助理编辑:唐一丹

封面设计:何东琳设计工作室

责任印制:封俊川

出版发行	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址	http://www.bookcj.com
电子邮件	bookcj@foxmail.com
邮政编码	610074
电 话	028 - 87353785 87352368
照 排	四川胜翔数码印务设计有限公司
印 刷	郫县犀浦印刷厂
成品尺寸	148mm × 210mm
印 张	6.875
字 数	170 千字
版 次	2015 年 12 月第 1 版
印 次	2015 年 12 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5504 - 2282 - 7
定 价	33.00 元

1. 版权所有,翻印必究。

2. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。

序

本书针对中国区域创新系统的实际情况，建立了适合中国区域创新系统的分析框架。在此基础上，从区域创新系统知识流动、演化分析、创新绩效测度和创新环境等方面对中国区域创新系统进行了研究，并取得了一些研究成果。

第1章从创新对经济增长的重要作用、创新系统理论、区域创新系统的研究现状、研究区域创新系统测度分析和比较的方法方面进行分析，形成本书的研究框架。

第2章从开放系统的角度出发，以省级区域创新系统作为研究对象，建立了适合我国实际情况的区域创新系统分析框架。该分析框架详细描述了我国区域创新系统的知识流动、资金流动、创新环境以及区域创新系统内部各个要素之间的交互作用关系。以专利申请量作为判定区域创新能力的指标，将我国划分为高创新能力、中等创新能力和低创新能力三大地区。

第3章以论文合著数据作为区域创新系统内部知识流动的指标，研究了知识流动演化的特点，发现研究机构和企业之间的知识流动是我国区域创新系统内知识流动的瓶颈。以论文引用为测度指标，研究和分析了我国区域创新系统知识吸收和溢出的特点。研究结果表明，知识溢出相对知识吸收来说，具有被动的特点。从系统协同学的角度出发，对我国区域创新系统

内部知识流动的稳定性进行了研究,揭示了我国区域创新系统知识流动的特点。研究表明,各类系统内的各个区域不同机构之间知识流动的相对强度和稳定性各具特点。

第4章使用主成分系统评估、回归分析和因子分析等方法对区域创新系统的演化特点和创新系统创新投入同创新能力关系进行了研究。研究表明,企业同研究机构的合作效果较差,增强企业的研究开发投入是提高区域技术创新能力的主要途径。

第5章根据运筹学理论,建立了测度区域创新系统创新绩效的DEA理论模型,利用DEA理论模型研究了我国创新系统各个创新主体和创新投资对创新绩效的影响。研究表明,创新绩效同创新能力之间没有必然联系,各个地区影响创新绩效的主要因素各不相同,多数地区研究开发成果的商业化程度不高。

第6章根据信息理论,建立了分析创新系统硬环境同知识溢出和吸收的模型,使用数理统计方法分析了硬环境对知识吸收和溢出的影响。以信用环境讨论为中心,定性分析了区域创新软环境与区域创新系统创新绩效的关系。建立了描述创新人力投入、财力投入和人均科技经费投入与区域创新能力的关系函数,分析了创新人力和财力投入环境对区域创新能力的影响。研究表明,良好的创新环境有利于知识的吸收和溢出。创新投入先表现为边际收益递减,当投入超过临界点时,边际收益从递减转化为递增。

第7章从区域创新系统和区域经济增长、技术选择机制、可持续发展观念、对绿色技术创新推动和产业结果进化等多角度出发,研究了区域创新系统同区域可持续发展交互作用关系的机理,提出了区域创新系统和区域可持续发展交互作用关系的机理。

第8章结合对北京地区新材料企业的实证研究,提出了基于工艺创新的三维技术创新模型和基于创新系统的企业技术创新过程模型,并利用上述两模型研究了两家新材料企业的技术创新过程。研究结果表明,市场竞争压力、企业信息搜集和加工能力较弱、技术差距过大、生产规模较小、国家产业政策失误,研究机构 and 高等学校在科研与人才培养上同企业需求脱节六个方面是目前北京新材料企业技术创新过程中的瓶颈。

本书对我国区域创新系统进行了测度分析和比较研究,发现了我国区域创新系统存在的问题,为区域政府创新政策的制定提供了理论依据,对提高我国区域技术创新能力具有重要的理论意义和实用价值。

1.1 技术创新对经济增长的重要作用 / 1

1.1.1 技术创新模型的发展 / 1

1.1.2 区域创新系统发展的研究现状 / 9

1.1.3 研究区域创新系统测度方法的基本思路 / 12

1.1.4 区域创新系统测度方法的基本思路 / 12

2 区域创新系统的分析框架 / 19

2.1 有关创新系统分析框架的理论回顾 / 19

2.2 我国区域创新结构 / 25

2.3 区域创新系统的分类 / 29

2.4 区域创新系统测度方法的基本思路 / 30

3 区域创新系统知识流动研究 / 35

3.1 区域创新知识流动的重要意义 / 35

3.2 测度区域创新系统知识流动指标 / 36

目 录

- 1 绪论 / 1
 - 1.1 技术创新对经济增长的重要作用 / 1
 - 1.2 技术创新模型的发展 / 3
 - 1.3 区域创新系统测度的研究现状 / 9
 - 1.4 研究区域创新系统测度分析和比较的方法 / 12
- 2 区域创新系统的分析框架 / 19
 - 2.1 有关创新系统分析框架的理论回顾 / 19
 - 2.2 我国区域创新结构 / 25
 - 2.3 区域创新系统的分类 / 29
- 3 区域创新系统知识流动研究 / 35
 - 3.1 区域创新知识流动的重要意义 / 35
 - 3.2 测度区域创新系统知识流动指标 / 36

3.3	我国区域创新系统内部知识流动的整体状况分析 /	39
3.4	区域创新系统内部知识流动演化分析 /	41
3.5	区域创新系统内部知识流动的研究结论和政策建议 /	46
3.6	各地区知识吸收能力的研究 /	49
3.7	各地区知识溢出状况研究 /	51
3.8	区域创新系统知识流动稳定性的测度研究 /	54
4	区域创新能力不平衡性及其投入因素分析 /	64
4.1	区域创新能力投入决定因素的指标体系 /	64
4.2	我国区域创新系统创新能力不平衡性的演化过程 /	66
4.3	创新能力决定因素的综合测度指标及其不平衡演化 /	70
4.4	区域创新能力的影响因素与创新能力的关系 /	75
4.5	我国区域创新系统的演化及其与区域创新能力的 关系 /	82
5	区域创新系统创新绩效测度 /	93
5.1	DEA 理论与方法简介 /	93
5.2	区域创新机构对创新绩效的影响 /	98
5.3	创新资源配置对区域创新绩效的影响 /	105
5.4	基于可持续发展持续的创新绩效分析 /	107
5.5	不同研究开发产出的创新绩效比较分析 /	109

5.6	本章政策建议的补充说明 /	111
6	区域创新环境研究 /	112
6.1	评价区域创新环境的指标体系 /	112
6.2	区域创新环境对知识吸收和溢出能力的影响 /	115
6.3	地区知识产出能力差距与地区间知识流动的研究 /	117
6.4	区域创新软环境分析 /	120
6.5	区域创新投入与创新能力的关系研究 /	127
7	区域创新系统与区域可持续发展的关系 /	133
7.1	区域创新系统与经济增长的关系 /	133
7.2	区域创新系统技术选择机制 /	135
7.3	区域创新对可持续发展观念的培养 /	137
7.4	区域创新系统对绿色技术创新的推动 /	138
7.5	区域创新系统与产业结构的关系 /	140
7.6	区域创新系统与可持续发展的关系 /	141
8	北京地区新材料企业技术创新过程实证研究 /	143
8.1	研究新材料企业技术创新过程的基本方法 /	143
8.2	研究企业技术创新过程模型 /	144
8.3	基于工艺创新的企业技术创新模型 /	148

- 8.4 国内外材料生产企业技术创新的比较 / 152
- 8.5 政府角度技术创新过程模型的发展 / 159
- 8.6 影响北京新材料企业技术创新的主要因素
及其分析 / 164
- 8.7 技术创新政策工具分析 / 167
- 8.8 解决北京新材料企业技术创新瓶颈的政策建议 / 168
- 8.9 总结与展望 / 175

4 区域创新能力评价指标体系构建与区域比较 / 176

参考文献 / 179

附录 / 198

1 绪论

1.1 技术创新对经济增长的重要作用

技术创新过程是知识的产生、创造和应用的进化过程，是将知识、技能和物质转化成客户满意的产品和服务的过程。研究表明，知识和技术的投资具有较高的回报率，技术创新对经济的推动作用不断增强，技术创新对国家和区域经济发展的重要作用已逐步成为了共识。

经济增长代表一个国家潜在 GDP 或国民产出的增加，当一个国家生产可能性边界向外移动时，就产生了经济增长。任何国家和地区政府都希望经济增长，但采取促进经济增长的方式有所不同。随着经济学研究的不断深入，人们对技术创新在促进经济增长方面作用的认识也不断深入，特别是罗默（Romer）的研究工作，使我们认识到技术水平是导致各国和各地区生活水平差异的主要原因。在投入不变的情况下，技术创新能够使产出增加，因而技术创新是经济增长的关键因素。莫维利（Mowery）和罗林伯格（Rosenberg）的研究认为国家技术创新对推动其经济增长具有重要作用。所以，各国和各地区关于经济增长的政策应当着重于如何提高该国和该地区的技术水平。

创新系统理论有助于一个国家确定在技术上如何投资,并根据这种投资的效果,去理解不同国家在投资模式上的不同和造成不同国家技术上存在差距的原因。

我国的经济增长长期以来所走的道路为:依靠增加实体性要素的数量,依靠增加生产资料、劳动力和扩大劳动场所的外延式扩大再生产。虽然我国经济在改革开放中增长较快,但增长主要不是来自于技术进步,而是改革导致的资源优化配置的结果促进了劳动生产率的提高,特别是对经济增长贡献较大的非国有部门的迅速发展。近年来,一些发达国家的经济增长所走的道路为:依靠技术进步,改善实体生产要素的质量,提高劳动生产率和生产资料利用率的内涵扩大再生产。发达国家经济的发展表明,技术进步在今天对经济增长具有重要作用。正如列宁所指出的:“经济学家要永远向前看,向技术进步这方面看,否则他马上就会落后。”^①到20世纪末,我国已建立了社会主义市场经济体制的基本框架。2001年12月16日,我国正式成为世界贸易组织的成员,标志着我国进一步融入了全球经济一体化的浪潮之中。只有依靠技术创新,提高国家和区域的创新能力,才能提高我国经济增长的质量和效益,使我国在国际经济竞争中占有一席之地,推动国民经济的健康发展。

我国《国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》在有关科技进步和创新,提高持续发展能力部分指出:要面向经济建设,围绕结构调整,按照有所为、有所不为的方针,总体跟进,重点突破,发展高科技,实现产业化,提高科技持续创新能力,实现技术跨越式发展,力争在主要领域跟住世界先进水平。朱

① 列宁.列宁全集(第五卷)[M].北京:人民出版社,1972.

镕基在对“九五”时期国民经济和社会发展的回顾中指出^①：国民经济整体素质不高，国际竞争力不强；……科技、教育比较落后，科技创新能力弱等经济和社会发展中存在的问题，必须高度重视，进一步采取措施，努力加以解决。

鉴于技术创新对经济增长的重要作用，经济工作中必须科学制定有关技术创新政策，推动技术创新，把经济建设转移到依靠技术进步的轨道上。随着有关技术创新理论不断发展，从系统的角度出发，来研究技术创新理论和政策成为当前研究的重点。

1.2 技术创新模型的发展

1.2.1 从线性创新模型到创新系统理论

科学制定技术创新政策，必须以科学的技术创新理论为指导。随着人们对技术创新过程认识的不断深化，指导技术创新政策制定的理论模型也在不断的变化和发展，这些理论模型为科学制定技术创新政策提供了理论基础。

线性创新模型认为科学研究产生技术，技术满足市场需求，该模型认为从基础研究到应用研究，再从应用研究到技术商业化应用是一个没有反馈的平滑过程。线性创新模型自从第二次世界大战以来就为研究者所接受，以至于在许多的创新决策中，有很多人认为只要基础研究搞上去，技术创新的水平就自然会跟上去。

^① 朱镕基. 关于国民经济和社会发展第十个五年计划纲要的报告 [N]. 国务院公报, 2001-4-30.

根据美国经济学家尼尔森 (Nelson) 和莱文 (Levin) 在 1984 年进行的一次工业技术创新的调查表明, 科学与产业间的关系较为复杂, 有些产业, 如材料科学、计算机科学和化学等, 高度依赖科学, 而有些产业, 如地质学则恰恰相反, 因此, 只加强对基础研究的支持不一定会增强技术创新水平。克莱恩 (Kline) 和罗森伯格 (Rosenberg) 对线性创新模型评述中指出: 在重大创新和渐进创新中, 信息的反馈和试错是不可避免的, 而线性创新模型忽略了创新过程中反馈和学习过程。基础研究不一定会导致技术创新, 相反, 在产品创新和工艺创新的过程中, 由于问题求解和测试的需要, 常常会扩展基础科学的研究范围, 甚至会导致新的数学分支产生。针对线性技术创新模型的上述缺陷, 克莱恩和罗森伯格提出了以设计 (而不是以研究) 为中心, 包含多重反馈回路的技术创新过程链环创新模型。该模型强调创新过程中的非线性, 表明了创新行为是一个复杂交互作用的网络。在这个网络中, 对市场需求的洞察和已有知识的存量构成基础, 而科学研究活动是作为已有知识存量的主要来源。同时, 创新行为的实现过程, 也是不断增加知识存量的过程, 研究活动贯穿于创新活动的始终, 成为创新过程的参与者。

在技术创新分布过程研究中, 希普尔 (Hippel) 提出创新分布系统的观点, 明确表示出政府政策制定者和创新管理者应当从系统的角度去理解技术创新行为。希普尔认为技术创新的源泉至少来自于三个方面, 即供应商、制造商和用户, 因此, 在技术创新中要注重用户、生产者和供应商之间的信息交换和知识流动。

技术经济网络是介于市场和等级组织之间的特殊经济组织, 许多有关网络的研究都涉及学习和创新方式的多样性。技术经济网络既包括用户和生产者之间的水平联系, 又包括竞争对手

之间的合作和非正规的 Know-How 知识交易。正是这些联系的交互作用,推动了技术进步和技术创新的扩散。哈克森(Håkansson)的技术经济网络理论研究表明,为新产品开发而形成的水平联系,能推动技术经济的垂直联系(比如用户和生产者的联系)和新市场的形成。哈克森关于技术经济网络的研究对技术创新系统观点的形成产生了主要的影响。

在最近几年,有关技术创新的研究强调系统的观点,创新系统的观点强调创新系统各个要素之间的相互作用关系。下面对创新系统理论的发展进行回顾。

1.2.2 国家创新系统理论

原始国家创新系统的概念来自于 List 的国家体系概念,以此为基石,英国苏塞克斯大学教授弗里曼(Freeman)提出国家创新系统概念。他的国家创新系统学说来自于对不同国家发展速度不同的反思,并从制度与产业结构上剖析创新的系统性和国家干预的重要性。他在研究日本技术政策和经济绩效的基础上,提出了自己的国家创新系统理论。他发现日本在技术落后的情况下,以技术创新为主导,辅以组织创新和制度创新,只用了几十年的时间,便使国家的经济出现了强劲的发展势头,成为工业化大国。日本产业政策部门通产省的技术政策,日本国家创新系统中的厂商,日本的教育、培训和相关的社会创新等的相互作用对日本的技术进步和经济发展做出了重大贡献。他将国家创新系统定义为:公共、私有部门机构之间的网络,其活动对新技术有引入、启动、改进和扩散的作用。

朗德沃尔(Lundvall)的国家创新系统理论属于国家创新系统研究的微观学派,是以朗德沃尔为代表的一批学者通过考察用户与厂商的相互作用而得来的。朗德沃尔认为国家创新系统是在一个国家之内的生产、扩散和利用经济有效的新知识上相

互作用的各种因素和关系。他强调用户和生产者间的相互作用，这种作用可以被理解为一个相互作用的学习过程。在国家的框架内，经济发展的核心问题是其厂商与用户之间的关系，它不但决定了创新的方式，也使市场变成有组织的市场。国家创新系统是历史发展的产物，它不会像生产要素那样比较容易在国家之间进行转移。

尼尔森（Nelson）在分析了美国和日本等国家和地区创新系统对技术创新的支持后提出了他的国家创新系统理论。他认为国家创新系统相当复杂，既包括各种制度因素以及技术行为因素，也包括致力于公共技术知识的大学，以及政府的基金和规划之类的机构。其中，以盈利为目的、相互竞争也彼此合作厂商是创新系统的核心。尼尔森将技术变革的存在及其演进特点当作研究的起点，将重点放在变革的必要性以及制度结构的适应上。尼尔森强调科学和技术发展中的不确定性，并在此基础上提出了多种可能的战略选择。因此，尼尔森认为，一个经济体的主要任务就是保持“技术的多元结构”。这就意味着，制度作为一个整体的丰富内涵，包括分享技术知识的机制，以及各机构与组织之间的合作表现出的相互依赖。尼尔森认为，国家之间在“产业组合”的差异“强烈地影响着国家创新体系的形态”。由于尼尔森的研究侧重制度研究，所以把他称为国家创新系统的制度学派。尼尔森将国家创新系统定义为：国家创新系统是一系列机构间的相互作用，它们决定一个国家的创新绩效。

经济合作与发展组织在上述研究的基础上，于1997年发布《国家创新体系》（*National Innovation System*）的报告。国家创新系统概念基于这样的前提：要理解参与创新的各行为者之间的联系是改善技术绩效的关键所在。创新和技术进步是创造和传播各种知识的行为者之间错综复杂关系的结果。一个国家的

创新绩效在很大程度上依赖于这些行为者在作为知识生产和使用的合作系统中的元素是如何相互关联以及它们使用何种技术。这些行为者首先是企业、高校、公共研究机构及其人员。它们的联系多种多样，可以是共同研究、人员交流、交叉专利、购买设备等其他渠道。对于国家创新系统而言，最重要的是相互作用的网络和系统。在这个系统中，各种机构在科技发展中的联系和关系能够有效解释国家的知识配置能力，知识配置能力被认为是经济增长和提高竞争力的决定因素。

1.2.3 区域创新系统理论

随着知识经济时代的到来，经济全球化速度进一步加快，全球市场竞争日益加剧。全球的要素、资源和分工在不同层次上迅速变化着，并且越来越集中于有个性的地区，不同经济区域的要素构成具有差异性，而具有差异性的经济区域都具有自身的优势，个性化已经成为区域经济存在的基础。区域经济的发展必须依托地区的资源优势，依靠区域创新系统的构建与完善，推动体制创新和科技创新，促进区域经济的发展和产业结构的调整。区域创新已经成为区域经济发展的必由之路。

虽然创新系统的概念产生于对国家创新系统的研究，但是由于概念和方法的原因，主要是规模和复杂性，国家创新系统的研究方法往往在区域中实施。现在的研究者广泛地认识到，技术和产业政策只有在区域的层次上才能得到广泛的理解。与此同时，经济地理学家一直注重新技术创新的空间分布，他们对创新活动的空间、高技术产业区的位置、区域内部创新的复杂性进行研究，并对硅谷和 128 号公路等地区的创新活动作了实证研究。正如 Acs 所指出的那样，技术创新活动并不是在整个空间均匀分布，而是集中于特定的区域，空间的接近有利于知识在创新系统中各个要素之间流动。这就促使更多的学者拓