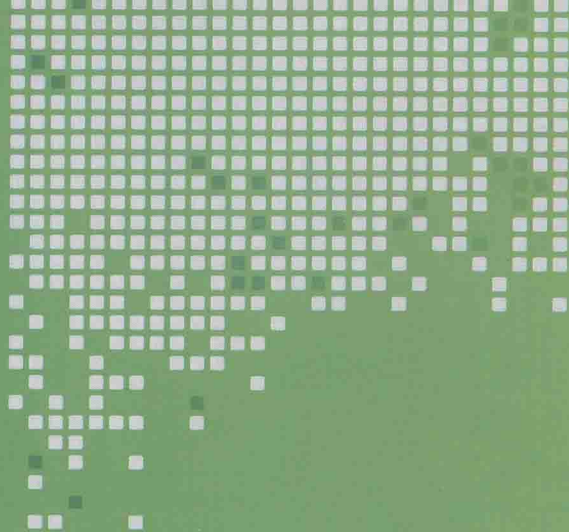




# 区域创新系统

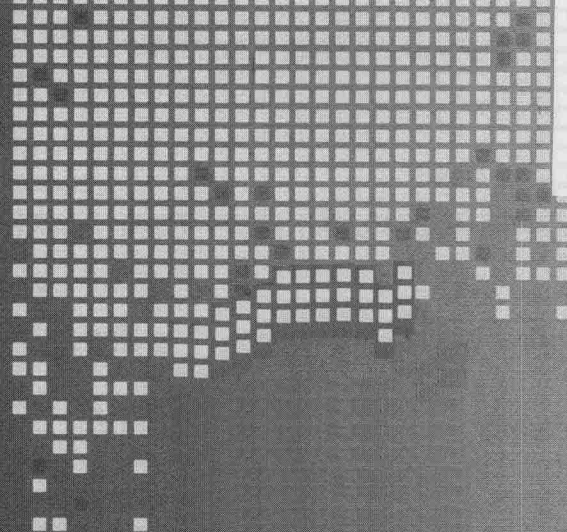
多创新极共生演化模型与实证

李子彪◎著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位



河北省社会科学重要学术著作出版资助项目

# 区域创新系统

## 多创新极共生演化模型与实证

李子彪◎著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目 (CIP) 数据

区域创新系统: 多创新极共生演化模型与实证/李子彪著. —北京: 知识产权出版社, 2015. 1

ISBN 978-7-5130-2528-7

I. ①区… II. ①李… III. ①区域经济—国家创新系统—研究  
IV. ①F061.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 308124 号

## 内容提要

本书以区域创新系统的刻画和描述为研究对象, 定义区域中符合特定条件的创新型产业为创新极, 提出区域创新系统是多创新极共生演化系统的观点, 给出了多创新极共生演化模型。本书详细研究了创新极的内涵与特征、形成条件与临界规模、结构与演化模型; 创新极间技术溢出概率和溢出模型; 多创新极共生模式和演化模型, 最后以唐山市和邯郸市两个产业结构相似的区域进行实证, 得出了结论。

本书适合创新管理、科技政策研究人员、政府管理人员、经济管理专业的高校师生以及相关领域的研究人员阅读。

责任编辑: 李 琳

封面设计: 李志伟

责任校对: 董志英

责任出版: 孙婷婷

## 区域创新系统: 多创新极共生演化模型与实证

李子彪 著

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

责编电话: 010-82000860 转 8133

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

印 刷: 北京中献拓方科技发展有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

版 次: 2015 年 1 月第 1 版

字 数: 418 千字

ISBN 978-7-5130-2528-7

网 址: <http://www.ipph.cn>

邮 编: 100088

责编邮箱: [lixiao@cnipr.com](mailto:lixiao@cnipr.com)

发行传真: 010-82000893/82005070/82000270

经 销: 各大网络书店、新华书店及相关专业书店

印 张: 25

印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 78.00 元

出版版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

本书是以下项目的阶段研究成果：

- 教育部人文社科青年项目“创新极视角下区域创新系统测评体系研究”（项目编号：13YJC630086）
- 河北省社会科学发展研究课题“区域创新系统测评方法与河北省实证研究”（项目编号：201103135）
- 国家自然科学基金青年项目“区域创新系统监测方法：创新极识别－培育－共生视角”（项目编号：71403078）
- 河北省教育厅优秀青年基金项目“资源型区域产业技术溢出机理与效应分析”（项目编号：SY12102）
- 2013 年河北省首批青年拔尖人才资助计划·哲学社科类

# 序

创新并不是一个新现象，但是作为一个学科和研究领域，相对于一些传统学科其尚属较新的领域。自熊彼特提出创新概念以来，一波三折，创新逐渐被人接受。直至 20 世纪后期，创新对经济发展的促进作用在全世界得到认同。特别是以知识为基础的经济时代的到来，加速了创新思想和创新理论的普及与发展，世界主要国家或组织都纷纷致力于对创新理论的研究和探讨，涌现出了一批杰出的作品，如经济合作与发展组织（OECD）的《管理国家创新系统》和詹·法格博格的《牛津创新手册》等。随后，创新在我国也成为一个重要的研究热点。自我国提出建设创新型国家目标以来，国内学术界也纷纷从不同角度关注和研究创新现象和理论，从企业层面、产业层面、区域层面和国家层面不断“开花结果”。

在这个背景下，河北工业大学区域创新系统课题组结合所处的京津冀区域，自 2001 年起就围绕区域创新系统展开研究。特别是李子彪教授以河北省为例完成了硕士学位论文，之后又在胡宝民教授指导下完成了博士学位论文，将区域中满足特定条件的创新型产业定义为创新极，从演化角度提出区域创新系统是多创新极共生演化系统的新观点，该论文 2009 年被评为河北省优秀博士学位论文。李子彪教授是我校青年学者中的佼佼者，2012 ~ 2013 年获国家留学基金委全额资助赴荷兰马斯特里赫特大学交流访问，作为第二完成人协助导师完成了国家自然科学基金项目、国家软科学项目的研究工作，他自己也主持教育部人文社科项目、河北省自然科学基金项目等省部级项目 6 项，厅局级项目 5 项，发表了近 30 篇学术论文，2013 年入选了河北省首批青年拔尖人才支持计划。目睹他一步步卓有收获的成长，我深感欣慰。

本书将区域创新系统的研究与其区域经济现实和发展需求联系起来，认为区域创新系统是由区域多个产业创新子系统组成，并且各产业创新子系统的创

新能力和创新绩效是不同的。区域内产业创新子系统之间的相互联系、相互关系及效率决定区域创新系统的能力和效率。在此基础上将区域中满足特定条件的创新型产业定义为创新极，把区域创新系统视为多创新极共生演化系统，进而研究创新极的内涵与特征、形成条件、临界规模、创新极的测度方法、创新极间溢出、区域创新系统的多创新极共生演化模型等主题。本书从动态演化的视角，将区域创新系统与区域经济实际结合，提出的区域创新描述是区域创新系统理论体系的有益补充，将创新系统从微观到宏观联接起来，进一步揭示了区域经济发展动力机制。从实践上看，区域创新系统的功能与创新绩效恰恰取决于系统内部的资源动态配置，取决于系统的结构与互动演化。描述“什么是区域创新系统”是打开区域创新系统研究“黑箱”的关键，也是构建区域现代产业体系，完善区域科技政策的出发点。

在与课题组交谈中了解到，课题组提出了“三步走”研究计划：第一步，对“什么是区域创新系统”进行描述和刻画；第二步，进行区域创新系统的测评理论与方法研究；第三步，进行区域创新政策的设计研究。最终形成“区域创新系统描述+区域创新系统测评+区域创新政策设计”这一理论方法体系。本书可谓是“第一步”的重要研究成果，在此，一方面对李子彪教授及其课题组完成第一步研究计划表示祝贺，另一方面也希望课题组再接再厉，开展好第二步、第三步的研究，多出成果，出好成果。

刘兵

博士、教授、博士生导师

河北工业大学副校长

教育部新世纪优秀人才

河北省有突出贡献的中青年专家

河北省优秀社会科学青年专家

2014年5月1日

# 前 言

自 20 世纪 80 年代起，创新得到了全世界各个国家和地区的高度重视。进入新世纪，特别是“十二五”以来，中央提出了创新驱动的发展战略，对创新促进经济增长功能的认识空前一致。创新型国家的建设离不开创新型区域，2006 年发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006～2020 年）》明确提出了努力建设创新型国家的宏伟目标，并指出要建设各具特色和优势的区域创新体系作为创新型国家的支撑。之后党的“十八大”报告再一次要求进一步统筹区域创新体系建设，完善区域创新发展机制，优化区域内创新资源配置，鼓励创新资源密集的区域率先实现创新驱动发展，发挥好集聚辐射带动作用。然而，如何科学建设区域创新体系进而支撑创新型国家，如何监测和测评区域创新体系的发展，政策制定者仍未找到一条行之有效的途径。创新型区域建设需要有效的区域创新系统建设与测评理论提供支撑，而区域创新系统监测目的与测评方法取决于对区域创新系统内涵与功能的认识。刻画“什么是区域创新系统”无论对创新理论的研究还是对现实区域经济发展的指导都具有重要的意义。

创新是多个行为主体参与、多重环节构成的复杂系统过程。从系统的角度分析创新活动，正成为许多学者研究和探讨的新领域。尽管目前学术界对于“什么是区域创新系统”的研究已取得许多成果，但是对于“什么是区域创新系统”的研究尚不深入，仍处于探讨阶段。许多研究抽象掉的实际因素过多，使对区域创新系统的刻画处于静态、平面结构状态，不能从本质上为区域创新系统的测度、建设提供针对性指导。已有的研究成果距离区域创新系统成为一个能被广泛使用的理论分析框架，为区域创新政策的制定创造经验基础的目标尚有一段距离。究其原因：一是由于研究的时间尚短；二是很多研究无意中将区域创新系统作为一个独立的系统孤立研究，脱离了它赖以生存的区域经济现

实和优化发展需求；三是很多研究从静态角度对创新系统进行研究，忽视了创新系统的复杂动力特性。

基于此，近期学术界又重新审视研究角度，将科技创新与区域经济结合起来探索区域创新系统内涵；引入历史演化观，从区域经济、区域创新历史发展的动态角度提取区域创新系统发展的变量。在这样的背景下，课题组提出“三步走”研究计划：第一步，对“什么是区域创新系统”进行描述和刻画；第二步，进行区域创新系统的测评理论与方法研究；第三步，进行区域创新政策的设计研究。最终形成“区域创新系统描述+区域创新系统测评+区域创新政策设计”这一理论方法体系。

本书是围绕第一步“什么是区域创新系统”研究的重要成果。首先在对区域创新系统认识上，将区域创新系统与区域经济系统联系起来，将区域中满足特定条件的创新型产业定义为创新极，从演化角度认为区域创新系统是多创新极共生演化系统，这样就将微观企业等创新主体行为与宏观区域经济表征建立了联系，从区域经济的现实和发展演化角度，提出了区域创新系统的解释。基于此观点，我完成了题为“创新极及多创新极共生演化模型研究”的博士学位论文，并于2009年获得河北省优秀博士学位论文。而后，我又围绕博士论文后续研究申请并主持国家自然科学基金青年项目“区域创新系统监测方法：创新极识别—培育—共生视角”（项目编号：71403078）、教育部人文社科青年项目“创新极视角下区域创新系统测评体系研究”（项目编号：13YJC630086）、河北省社会科学发展研究课题“区域创新系统测评方法与河北省实证研究”（项目编号：201103135）、河北省自然科学基金项目“产业间技术溢出测度方法与实证性能研究”（项目编号：G2011202172）、河北省教育厅优秀青年基金项目“资源型区域产业技术溢出机理与效应分析”（项目编号：SY12102）。我的博士学位论文和这些项目的研究促成了本书的出版，本书应该说是几年来对区域创新系统认识不断深入的一个集成。

本书总体布局采用了发现问题——提出理论—实证理论的思路。首选通过选题研究和文献分析发现现有的区域创新系统的描述和刻画仍不能为政策制定提供有效的依据，现有的研究与区域经济实践和需求尚有一段距离，因此提出“什么是区域创新系统”的问题。其次给出观点，将区域中满足特定条件的创新型产业定义为创新极，从演化角度认为区域创新系统是多创新极共生演化系

统,进而引入经济学理论、社会学理论、生态学理论和遗传算法分别研究提出创新极内涵与特征、形成条件与临界规模、结构与演化模型、创新极之间的溢出概率与溢出模型、多创新极共生模式与演化模型等,同时对提出的这些理论和模型进行一一实证,并得出结论。实证对象和数据主要取自河北省的唐山市和邯郸市,因为这两个区域发展历史、产业结构、经济分布等比较相似,通过此二区域的实证比较,不但可以解决本书提出的理论观点,还可以总结提出资源型区域的一些其他共性问题,对实际也有一定的启示。研究开拓了区域创新系统新研究的新视角,在系统认知上克服了以往“静态、与经济相脱节”等瓶颈,提出了区域创新系统的新刻画。

课题组成员魏进平、吕静韦、孙卫忠、董辉、胡珊、吴子健、胡浩、于建朝、刘春风、余迎新、张爱国、刘宏、孙丽文等也参与了本书的撰写工作,在此表示衷心感谢。此外,在撰写过程中参考了国内外诸多专家的成果,有的在参考文献中列出,但由于疏忽难免遗漏,在此对已列出的和未列出的专家一并表示感谢。同时要感谢知识产权出版社李潇编辑和她的同仁,对本书提出了大量修改建议和意见。由于时间仓促,书中难免有瑕疵,请各位读者批评指正。

李子彪

2014年3月1日于北运河畔

# 目 录

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第一章 绪 论               | 1   |
| 1.1 研究背景与意义           | 1   |
| 1.2 研究主要内容与框架         | 5   |
| 1.3 研究的创新之处           | 7   |
| 第二章 相关理论基础与文献评述       | 10  |
| 2.1 区域创新系统的由来         | 10  |
| 2.2 文献评述              | 16  |
| 第三章 创新极内涵、特征          | 30  |
| 3.1 创新极内涵界定           | 30  |
| 3.2 创新极数学描述           | 35  |
| 3.3 创新极结构与特征          | 37  |
| 3.4 创新极功能             | 54  |
| 第四章 创新极形成条件、临界规模与类型   | 59  |
| 4.1 创新极形成条件           | 59  |
| 4.2 创新极临界规模           | 65  |
| 4.3 创新极的类型            | 74  |
| 第五章 创新极的网络结构          | 86  |
| 5.1 创新极网络结构分析方法选择     | 86  |
| 5.2 基于 SNA 的创新极网络评价方法 | 93  |
| 5.3 创新极网络结构分析实例       | 99  |
| 第六章 区域创新极演化模型         | 120 |
| 6.1 无精英企业创新极演化模型与仿真   | 120 |
| 6.2 存在精英企业创新极演化模型与仿真  | 138 |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| <b>第七章 区域创新极间技术溢出概率研究</b>                             | 151 |
| 7.1 创新极技术溢出研究文献评述                                     | 151 |
| 7.2 创新极技术溢出定义                                         | 154 |
| 7.3 创新极间技术溢出概率模型                                      | 156 |
| 7.4 创新极间技术溢出概率实证研究                                    | 164 |
| 7.5 创新极间技术溢出效应分析                                      | 172 |
| <b>第八章 区域创新极间技术溢出测度方法与实证</b>                          | 196 |
| 8.1 创新极技术溢出测度研究评述                                     | 196 |
| 8.2 创新极技术溢出测度方法                                       | 200 |
| 8.3 唐山市创新极技术溢出测度实证                                    | 233 |
| 8.4 邯郸市创新极技术溢出测度实证                                    | 248 |
| <b>第九章 区域创新极共生模式研究</b>                                | 263 |
| 9.1 创新极共生模式分析方法与样本选择                                  | 263 |
| 9.2 唐山市创新极共生模式实证                                      | 269 |
| 9.3 邯郸市创新极共生模式实证                                      | 281 |
| 9.4 区域创新极共生模式与演化                                      | 294 |
| <b>第十章 多创新极共生演化动力模型研究</b>                             | 310 |
| 10.1 多创新极共生演化成因与驱动因素                                  | 310 |
| 10.2 多创新极共生的原理与模式                                     | 320 |
| 10.3 多创新极共生的区域创新系统演化动力模型                              | 332 |
| 10.4 唐山市区域创新系统的实例                                     | 354 |
| <b>主要参考文献</b>                                         | 361 |
| <b>附 录</b>                                            | 375 |
| 附录 A 钢铁产业创新网络知识合作调查问卷                                 | 375 |
| 附录 B                                                  | 380 |
| 附录 C                                                  | 381 |
| 附录 D 61 个产业投入结构列向量技术相似度矩阵 C 与技术距离<br>矩阵 D 的 Matlab 代码 | 383 |
| <b>后 记</b>                                            | 385 |

# 第一章 绪 论

## 1.1 研究背景与意义

### 1.1.1 课题研究背景

#### 1. 知识经济已风靡全球，创新成为经济发展的关键

21 世纪是知识经济的世纪，知识已经从上层、抽象的概念，逐渐融入下层、物质经济的体系中，中国同世界其他国家一样，积极将知识经济的发展视为主要的经济政策与国家目标（秦海菁，2004）。知识经济是一种崭新的经济形态，是对自然资源进行合理的、科学的、综合的配置，实现资源优化利用的经济。由知识经济要素可以看出，知识经济时代的经济增长靠的是创新，创新是知识经济的灵魂，其重要性已被越来越多的人所认识。

创新是多个行为主体参与、多重环节构成的复杂系统过程（OECD，2000）。从系统的角度分析创新活动，正成为许多学者研究和探讨的新领域。以国家创新系统的概念为基础所形成的系统方法，已经为应对这种复杂性提供了一个合适的框架（Erkki Ormala，2000）。国家创新系统（National Innovation System，NIS）是一种运用系统方法研究创新对经济增长影响的重要理论框架，是国家制定有关创新政策的重要依据，是全国范围内的社会资源配置方式（石定寰，1999）。国家创新系统提供了一套分析创新能力、知识创新绩效的方法，已逐渐成为学术界和科技政策制定者关注的热点。当前，国家创新系统理论和方法正成为分析和指导我国科技、经济发展与改革的新框架。

## 2. 经济全球化浪潮下的经济区域化

自 20 世纪 80 年代中期以来，世界经济全球化（Globalization）趋势越来越强，经济行为在地理空间上更广范围的扩展。在经济全球化程度不断加深的同时，世界经济发展日益呈现出显著的区域化特征，区域正成为经济协调的重要基础。世界范围内，个别产业群中企业间相互作用开始地区化；全球性公司所做出的投资决策是寻求拥有竞争优势的区域产业群的区域经济；单一民族国家开始“空壳化”；新的世界分工不再以国家，而是按照区域的竞争力来进行；一些地区，比如华尔街、巴登—符腾堡、圣迭戈—Tijuana、香港—广州和新加坡，被认为比某些国家（如意大利或英国）更加具有经济意义（王德禄等，1999）。区域创新能力正日益成为地区经济获取国际竞争优势的决定性因素和区域经济参与者竞争优势的重要标志。

经济化的区域表现在：非常规的、与创新有关的生产活动，如 R&D、中试生产和小批量生产日益向特定地域集中；世界范围内，一些具有鲜明区域特点的产业群蓬勃发展，对地区、国家乃至世界经济社会发展产生巨大影响；跨国公司将资金、技术投向更具有竞争力的区域，新的世界分工按区域竞争力进行；区域内用户和供应商之间形成日益强化的区域网络关系，对信息的沟通尤为重要，大大促进了区域内的经济合作和组织学习。

在这样的背景下，区域经济呈现出以下特征：区域创新能力正日益成为区域获取竞争优势的决定性因素；在成功的经济区域中，存在着完整的产业群，构成产业群的大量企业联系紧密，交易频繁（顾新，2005）；区域内高效流动的信息成为创新的重要来源，而政府也提供了优惠的政策和宽松的经营环境；经济发展充分显示创新越来越区域化和系统化，区域内的创新主体关系也越来越密切。

## 3. 建设自主创新型国家客观上需要自下而上的区域创新系统

2006 年年初，中共中央高瞻远瞩，召开了全国科学技术大会。胡锦涛提出了建设自主创新型国家的伟大战略目标，并指出我国的中长期规划的总体目标是：到 2020 年，使我国的自主创新能力显著增强，科技促进经济社会发展 and 保障国家安全的能力显著增强，基础科学和前沿技术研究综合实力显著增强，取得一批在世界具有重大影响的科学技术成果，进入创新型国家行列，为全面建设小康社会提供强有力的支撑（胡锦涛，2006）。这无疑为建设国家创

新系统发出了预警信号。事实上自1996年以来,国家创新系统的思想就开始引起我国政府管理部门和学术界的广泛关注(胡志坚,2000)。相信随着国家对创新的重视,创新系统研究在学术上也会应需求而突飞猛进。

我国作为一个发展中大国,由于各区域创新资源的差异,不同区域间区域创新系统存在不同的发展模式,区域创新系统呈现出各自的特色,而国家创新系统也是由各式的区域创新系统组成的,这些区域创新系统的运行与互动一定程度上决定着国家创新系统的绩效。所以,各地区应从实际出发,在国家创新系统的框架内,构建符合国情和区情的区域创新系统,是符合客观实践的。此外,国家创新系统的“自下而上”的构建特征,客观上也要求建立不同规模,各具特色的地方创新系统。在某种意义上,强调活跃的创新活动集中于特色的、优势的区域展开,这也催生了区域创新系统的诞生。

#### 4. 描述“什么是区域创新系统”是理论研究和指导实践的关键

自20世纪90年代区域创新系统理论引入我国以来,区域创新系统的问题就一直受到我国社会各界的关注,在理论研究和实践工作上,都取得了丰硕的成果。纵观目前研究成果,学者们更多地关注国家层面和企业层面的创新系统,虽然区域创新系统的理论体系和框架已基本构建,但区域创新系统的演化、系统内主体的交流合作机制、系统创新绩效的准确考核、区域创新网络与区域经济的互动关系等问题仍没有根本解决,致使其不能有效地指导实践。笔者在阅读诸位前辈文献后结合自身研究体会发现:要解决这些问题首先需要对“什么是区域创新系统”有清楚准确的认识,研究区域创新系统中主体之间的关系,清楚描述区域创新系统“黑箱”内的网络机理和结构。因为区域创新系统中的“创新”不是单一方面的创新,其绩效取决于系统中各种要素的运行方式和要素间的相互作用,区域创新系统之所以称为系统的关键也在于此。这也是区域创新系统功能发挥的基本点,是更清楚的认识区域创新系统本质的关键所在,是区域创新系统理论研究的趋势之一。值得庆幸的是,目前已有许多学者对区域创新网络进行研究和分析,但多集中在对典型地区的实证上,在量化和模型分析方面仍难满足指导实践的需要。

### 1.1.2 问题的提出

尽管目前学术界对于“什么是区域创新系统”的研究已取得许多成果，但是对于“什么是区域创新系统”的研究尚不深入，仍处于探讨阶段。许多研究“抽象”掉的实际因素过多，使对区域创新系统的刻画处于“静态、平面结构”状态，不能从本质上为区域创新系统的测度、建设提供针对性指导。已有的研究成果距离区域创新系统成为一个能被广泛使用的理论分析框架，为区域创新政策的制定创造经验基础的目标尚有一段距离（David Doloreux, Saeed Parto, 2005）。究其原因：一是由于研究的时间尚短；二是很多研究无意中将区域创新系统作为一个独立的系统孤立研究，脱离了它赖以生存的区域经济现实和优化发展需求；三是很多研究从静态角度对创新系统进行研究，忽视了创新系统的复杂动力特性。

我们认为：（1）从组成上看，区域创新系统是由区域多个产业创新子系统组成。首先，不同的区域经济系统具有不同的区域创新系统，区域创新系统与区域经济系统是相互依存、相互作用的一一对应关系。其次，区域技术创新活动的内容、规模及绩效等与区域的产业结构密切相关；（2）区域内的产业须具备一定条件才能形成创新子系统，并且各产业创新子系统的创新能力和创新绩效是不同的；（3）区域内产业创新子系统之间相互联系、相互关系及效率决定区域创新系统的能力和效率。

本书将区域创新系统的研究与其区域经济现实和发展需求联系起来，在上述三个假定条件下，定义区域中的产业创新子系统为一个创新极，把区域创新系统视为多创新极共生演化系统，研究创新极的内涵与特征、形成条件、临界规模；创新极的测度方法；区域创新系统的多创新极共生演化模型等，以期提出对“什么是区域创新系统”的新刻画。本研究成果将丰富和深化对“什么是区域创新系统”的认识，为指导区域创新系统建设的实践提供理论基础。

### 1.1.3 研究的意义

#### 1. 本研究是区域创新系统理论体系的有益补充

本课题在以往研究的基础上，本着揭示系统本质的想法，利用社会网络分

析方法对区域创新系统中创新极的主体间关系进行研究,分析创新主体的行为特征,构建创新极网络模型,进而构建多创新极共生的区域创新系统演化模型,并进行模拟仿真,并以唐山市和邯郸市区域创新系统为例进行实证分析。将社会网络理论和生态学理论引入区域创新系统研究,对创新极进行全面研究,对区域创新系统演化进行分析可以从不同角度揭示系统的发展规律,为区域创新系统理论更进一步研究做出贡献。本选题主要是对创新系统的中观层次展开研究,完善熊彼特创新理论,对“什么是区域创新系统”进行刻画。

## 2. 本研究对建设与完善区域创新体系有切实的指导意义

由于各地区的自然资源、社会经济条件、历史发展特点等因素的差别,甚至贸易、经济、技术壁垒的存在,各地区的经济发展也必然会产生差异,从而形成各具特色的区域性经济。发展区域经济必须开展区域创新,区域创新系统是应国家和地区经济发展的需求和需要而产生和发展起来的,有着非常重要的意义。

区域创新系统的功能与创新绩效恰恰取决于系统内部的资源动态配置,取决于系统内隐性和显性知识的合理流动与应用,取决于系统的结构与互动演化。建设与完善区域创新体系更重要的是主体之间的交流和知识在区域内的流动,而这也是创新系统的本质所在。分析创新极的内涵与特征、研究创新极的结构与演化、测量创新极间技术溢出、建立多创新极网络模型,对创新极间共生关系合理分析,是描述“什么是区域创新系统”的关键,也是打开区域创新系统理论“黑箱”的关键,更是制定有效的区域创新体系发展政策的关键。

## 1.2 研究主要内容与框架

### 1.2.1 研究的主要内容

本书内容主要分为四大部分:

一是问题的提出和文献评述。包括第一章和第二章,第一章主要给出了研究的背景、意义、主要内容与框架和创新之处。第二章主要给出了区域创新系统的由来和理论基础,并对区域创新系统进行了文献评述,使本书得以聚焦于

“将区域创新系统视为多创新极共生的动态演化系统”的命题。

二是对创新极进行专题研究。包括第三章、第四章、第五章和第六章，第三章主要是提出了创新极的概念，并对创新极的内涵、结构与特征进行研究，同时给出了创新极的数学描述，最后给出了创新极在区域创新系统中的功能和作用；第四章给出了创新极形成的内部条件和外部条件，并提出了识别创新极的临界规模，给出了创新极的类型划分。第五章引入了社会网络分析方法，以唐山市钢铁产业创新极为例，对唐山市钢铁产业创新极网络结构的1979~2007年的发展演化进行了研究。第六章将创新极分为全部由 non-R&D 企业构成的无精英企业创新极、由少数 R&D 企业与多数 non-R&D 企业构成的存在精英企业的创新极、全部由 R&D 企业组成的创新型创新极三种，并利用蚁群算法对前两种创新极的发展演化进行了仿真研究。

三是对创新极间的技术溢出进行研究。包括第七章和第八章，第七章对创新极间技术溢出概念进行界定，引入分位数理论构建了创新极技术溢出概率模型，并以唐山市区域创新系统为例，进行了实证研究。第八章在对技术溢出测度方法进行分析的基础上，利用投入产出表数据，采用基于技术相似度矩阵与间接 R&D 技术指标相结合的产业技术溢出测度方法测算了唐山和邯郸区域中各创新极间技术溢出值，并引入多维标度法构造了测度创新极间聚类情况的技术相似度指标与技术距离模型，对2002年与2007年唐山和邯郸制造业创新极簇群特征进行比较，给出了创新极溢出特征。

四是对多创新极共生模式和模型进行研究。包括第九章和第十章，第九章使用社会网络分析方法对唐山市和邯郸市区域创新系统的多创新极共生模式进行研究，分析给出了区域的创新极共生体分布特征和演化特点。第十章引入生态学中种群动力学方法，分析了区域创新系统多创新极共生的成因、驱动因素、原理与模式，进一步建立多创新极共生演化动力模型，最后以唐山市区域创新系统情况进行印证分析。

### 1.2.2 研究框架

本书研究框架如图1.1所示。