



内蒙古自治区哲学社会科学研究基地资助

内蒙古科技大学 | 文库
INNER MONGOLIA UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

Complex Industrial Clusters System:
Evolution and Competitiveness In the Construction Industry and the Rare Earth Industry

建筑
钢铁

1956

复杂集群系统演化与集群竞争力 ——以建筑产业与稀土产业为例

张江朋 / 著



内蒙古自治区哲学社会科学研究基地资助

内蒙古科技大学 | 文库
INNER MONGOLIA UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

Complex Industrial Clusters System:
Evolution and Competitiveness In the Construction Industry and the Rare Earth Industry

成百煉

1956

复杂集群系统演化与集群竞争力 ——以建筑产业与稀土产业为例

张江朋 / 著

图书在版编目 (CIP) 数据

复杂集群系统演化与集群竞争力：以建筑产业与稀土产业为例/张江朋著. —北京：经济管理出版社，2017. 6

ISBN 978 - 7 - 5096 - 5186 - 5

I. ①复… II. ①张… III. ①建筑业—产业集群—研究—中国②稀土金属—有色金属冶金—产业集群—研究—中国 IV. ①F426

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 135873 号

组稿编辑：丁慧敏

责任编辑：丁慧敏

责任印制：黄章平

责任校对：赵天宇

出版发行：经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址：www.E-mp.com.cn

电 话：(010) 51915602

印 刷：北京晨旭印刷厂

经 销：新华书店

开 本：787mm × 1092mm/16

印 张：15

字 数：300 千字

版 次：2017 年 9 月第 1 版 2017 年 9 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978 - 7 - 5096 - 5186 - 5

定 价：58.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书，如有印装错误，由本社读者服务部负责调换。

联系地址：北京阜外月坛北小街 2 号

电话：(010) 68022974 邮编：100836

序 言

中国经济持续经过 30 年的高速增长逐步进入新常态的中低速增长，各个行业进入调整转型阶段。对建筑产业而言，即使在新常态之前的阶段，虽然增速较快，但整体呈现低效益、低附加值、竞争力偏弱的现象，严重影响了建筑行业企业的积累与发展，与建筑产业在国民经济中的地位严重不符。相对于建筑产业巨大的产值，稀土产业属于产值规模较小但极为关键的行业，中国已建成了从稀土采选、火法冶炼和湿法冶炼到深度加工和产品应用的具有中国资源特色的比较完整的稀土工业体系。但稀土产品定价权问题是一直伴随稀土产业发展的“魔咒”，定价权的缺失与产业竞争力互为表里。产业竞争力的提升与强化对处于调整转型期的上述行业具有重要意义。

在整体经济进入结构转型的大背景下，随着中国向世界贸易组织提交加入《政府采购协定》第 6 份出价清单（2014 年 12 月），中国加入政府采购协议（GPA）的进程推进了重要一步。国外大型建筑企业准入的开放，建筑工业化、智能材料、绿色建筑等新理念、新应用的推广以及微观上“营改增”政策的推进与实施，对传统经营方式的冲击等都对行业发展形成挑战。建筑行业企业如何改变，如何提高竞争力以应对国内外企业的激烈竞争是摆在业界所有人面前的重大课题。建筑产业集群这种新的产业组织形式契合了新常态下建筑产业可持续发展的需求。一方面，建筑行业实行工程总承包管理模式，项目规模、技术复杂度以及专业化分工水平等企业之间协作和竞争的要求更高；另一方面，在建筑工业化和建筑现代化的发展趋势下，标准化产品构建体系逐步建立及运作，要求建筑产业自供应端始的生产方式与制造业慢慢趋同。建筑产业集群式发展能较好地契合上述趋势。现实发展与未来趋向都在启示建筑产业集群发展对建筑行业竞争力提升的意义。

对稀土产业而言，处于通过实施“中国制造 2025”推动我国制造模式从中国制造向中国智造转变的阶段，在高端装备、新能源材料、航空发动机、燃气轮机等“中国制造 2025”重点发展领域，稀土被认为是关键材料。中国稀土产业的健康可持续发展将对实现“中国制造 2025”、向制造强国迈进起到推动作用。然而相对于正向高阶跃迁的成熟产业集群，稀土集群呈现较弱的竞争力，是稀土产业目前面临的严峻挑战。表现为稀土功能材

料技术创新不足、稀土深加工领域知识产权缺失、稀土高端应用发展严重滞后、稀土资源回收利用技术欠缺等，为了增强稀土集群竞争力，稀土行业发展规划（2016~2020年）提出推动与支持创新体系和能力建设，培育行业新动能。产业集群的发展对于集群系统创新能力建设的作用已经得到国内外学者的验证与肯定，但稀土产业效率及集群竞争力问题较少被关注。对稀土产业现实创新发展的需求回应不足。

本书借鉴复杂性理论发展的最新成果，通过分析建筑产业集群网络演化及其影响，探索集群系统演化对竞争力的影响。同时，对比稀土这种特色产业的效率问题，发展出提升集群竞争力的对策，为行业发展提供参考。

学界对于建筑产业集群的相关研究积累尚不丰富。从系统工程角度看，基于复杂理论相关最新进展视角探索建筑集群的演化及对竞争力的影响，可以为建筑集群理论认识积累、解释和预测建筑产业可持续发展结构、动力与机制、实现建筑产业竞争优势的形成与保持提供借鉴与帮助。这也是本书的意义所在。

具体而言，本书基于探索建筑产业集群演化及其对竞争力的影响，着重解决以下几个问题：建筑产业集群系统的复杂性与较之制造业等产业的集群特征，此问题的解决为全书开展以复杂适应理论、复杂网络理论等分析集群演化奠定基础；以复杂适应系统理论的逻辑结构演绎建筑产业集群的演化框架问题，此问题的探索可以为集群系统的网络演化和其演化的动力机制提供框架平台；最核心的部分是解决建筑产业集群系统网络演化结构与过程，借鉴复杂网络的 BA 模型，抽象出建筑产业集群主体节点的行为，据以改进演化规则，推导其网络演化过程等，并进行仿真模拟验证建筑产业集群网络演化的无标度与小世界特性，以及建筑集群网络对竞争力的影响解析；接着探索集群网络演化的动力机制问题，为集群演化与发展提供动力解释；其后使用结构方程模型，探讨网络关系和网络结构与集群竞争力的关系，并结合稀土产业技术效率分析对比，提出促进集群系统演化与提升竞争力的对策。

文章核心逻辑的体现：一是由 CAS 理论演绎的建筑产业集群系统演化过程概念模型包括主体聚集、主体互动、网络演化与多元扩散四个阶段；根据分形理论的逻辑，基于改进规则的 BA 网络演化模型及仿真显示的节点出现、新旧节点新增的连边、旧节点之间基于节点吸引度评估进行的互连、节点之间的断连等过程影响集群网络节点涌现、网络结构初步构建、网络结构优化和结构完善的演化过程。两者属于事物分形维上的相似，是内在一致的，反映部分与整体之间的契合关系。二是由网络结构关系的量化，通过把集群网络分成企业网络层和集群网络层，考察集群网络关系紧密度与产品和服务配套、互补以及集群内外知识流的关系，其结果形成实证部分协同关系、共享关系、竞争关系等网络关系维

度，讨论网络关系维度对竞争力的影响；同样，在集群网络结构演化中度量网络特性的度分布、聚集系数、平均路径长度等指标的基础上，采用网络结构中心度与网络异质性作为集群网络结构的衡量，来讨论其对竞争力的影响。最后，建筑产业集群动力机制及其影响下集群效率的研究提供了度量竞争力的有效方式。

本书的创新点主要是：

(1) 基于复杂性理论系统建立建筑产业集群演化框架。是基于管理角度的复杂性事务认识论在建筑产业集群上的应用，尝试为从整体上把握建筑产业集群演化与竞争力提升提供新的研究视角。

(2) 对建筑产业集群演化的分析中，根据集群主体行为选择进行改进的网络演化规则下的 BA 演化模型的构建与验证，更符合建筑产业集群主体的行为选择特征，对提高建筑产业集群网络结构演化过程的认识有着重要意义。

(3) 集群中主体的合作与竞争是集群系统演化发展的初始动力，但竞合框架下促使建筑产业集群发展演变具体的动力要素与动力机制的探讨，可以实现建筑行业把握集群良性演化的因素，集群网络中的核心节点与企业才能积极引导集群良性演化。

在学科基础与方法论应用方面，综合运用了多学科的理论与方法，主要包括系统科学、产业经济学、复杂性理论、复杂网络、社会网络以及社会调查、深度访谈、结构方程建模、多主体仿真模拟等，实现了对产业集群系统演化与竞争力相关问题的探索。

目 录

第 1 章 导 论	1
1.1 研究背景、目的与意义	1
1.2 研究内容与创新点	4
1.3 研究方法与技术路线	6
第 2 章 产业集群：演化与竞争力研究现状	9
2.1 复杂性理论与产业集群基本界定	9
2.2 产业集群演化的国内外研究现状	23
2.3 产业集群竞争力的国内外研究现状	28
第 3 章 建筑产业集群系统的复杂适应性分析与演化过程概念模型	33
3.1 建筑产业集群概述	33
3.2 建筑产业集群的复杂适应特性	40
3.3 复杂适应系统的四个基本性质的逻辑关联	45
3.4 建筑产业集群系统的演化过程概念模型	47
第 4 章 建筑产业集群系统结构与网络演化	51
4.1 系统演化特征	51
4.2 建筑产业集群系统的网络结构特性	54
4.3 建筑产业集群系统网络演化建模	59
4.4 建筑产业集群结构网络演化对集群竞争力的影响分析	75

第5章 建筑产业集群系统演化涌现的动力机制分析	79
5.1 建筑产业集群系统动力机制的解构	79
5.2 建筑产业集群系统动力机制与系统的涌现性	85
5.3 产业集群生命周期因素下的集群发展模式与动力机制效率	86
5.4 动力机制作用下建筑产业集群系统与竞争力的涌现性刻画	88
第6章 建筑产业集群演化对集群竞争力影响实证分析	93
6.1 产业集群的网络化趋势与建筑产业集群竞争力	93
6.2 集群网络关系对集群竞争力影响分析	95
6.3 实证分析	97
6.4 建筑产业集群提升竞争力的管理策略	110
第7章 稀土产业效率变化及对集群发展要求	115
7.1 效率研究的视角与方法	116
7.2 研究方法及模型设定	117
7.3 实证分析	119
7.4 稀土集团整合发展的现实路径	125
第8章 地方政府产业科技政策及其协同	127
8.1 科技政策及协同	128
8.2 呼包银榆科技政策核心内容特征及问题	129
8.3 科技政策协同作用的机理分析	131
8.4 推进经济区科技政策协同策略	133
第9章 总结与展望	135
参考文献	139
附录	167
国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见	167

国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见	173
住房和城乡建设部关于推进建筑业发展和改革的若干意见	177
住房和城乡建设事业“十三五”规划纲要	183
国务院关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见	201
关于印发《稀土产业调整升级专项资金管理办法》的通知	206
关于组织开展打击稀土开采、生产、流通环节违法违规行为的函	211
国务院关于促进企业兼并重组的意见	215
稀土行业发展规划（2016~2020年）	220

第1章 导论

1.1 研究背景、目的与意义

1.1.1 研究背景

1.1.1.1 产业集群是国内外研究的前沿领域与热点领域

产业集群现象出现于20世纪80年代，至今一直是学界关注的热点领域。当时北美与欧洲一些地区经济平稳增长的现象引起关注，在全球化经济体系下，这些地区发展异常于当时普遍的衰退。学者经过分析总结发现上述地区存在以大量中小企业聚集、以专业化分工为特色的集群。集群内企业的集群化发展提升产业竞争力应对危机（王缉慈，2007、2011）。随着美国硅谷的高科技产业集群以强大的创新能力引领世界科技发展与应用，产业集群现象与研究吸引更多学者关注。观察与研究发现，特定区域经济发展速度与质量较高，具备较强的竞争力，均能看到产业集群的影子。区域经济学与产业经济学发展的范式与框架体现了产业集群的形成也是经济发展的基本因素之一（波特，2000、2008）。地方产业集群正在成为世界各区域经济增长的重要推手。

产业集群作为解释与预测区域经济发展新的思维方式，表现为经济地理与产业空间组织模式的结合体，是一种新的思考与度量区域经济体的方式。（王缉慈，2005；波特，2006）。在解释与预测产业集群现象及规律的理论研究方面，从经济地理、产业经济学、区域经济学等领域逐步扩展到管理科学、复杂性理论、复杂网络、社会网络分析以及空间计量学等学科与方法，对集群的认识深度已经大大加深。实践上，以OECD经合组织、世界银行等为代表的国际组织基于产业集群表现出的竞争优势持续推动产业集群战略的应

用,鼓励地方政府在经济政策、社会政策等方面推动集群的发展与演变,促使地方产业经济发展。中国经济目前处于新常态时期,经济结构逐步转型,继续推动应用产业集群发展区域经济提升产业竞争力是转型发展的应有之义。对集群发展实践的指导需要多学科综合审视与解构产业集群相关问题,以促进集群的形成及健康发展。

1.1.1.2 我国产业集群现象的涌现和实践中问题应对的需要

尽管集群现象在我国各典型地区仅显现 20 年的历程,然而促使区域经济产生奇迹发展速度与质量的集群效应已在长三角和珠三角等地区得到生动的体现。自 2000 年以来,在对集群演变的机理、集群策略的要义没有清晰认识的前提下,我国许多地方政府在 GDP 导向下热衷于推动产业集群的形成,大干快上、圈地造园,以极优惠的土地政策、财政政策、税收政策等吸引企业入驻园区,试图促使经济集群化发展。尽管各地政府热情很高,现实中集群发展结果颇为混乱,较多以集群为目标的园区徒具形式,许多产业集群仅实现地理聚集而未进入快速发展阶段,浪费了大量的社会资源。目前,在经济结构转型与创新驱动的背景下,亟待深入集群理论和策略的本土化研究,尤其是结合具体行业的集群形成与演化规律的探索,以对政府的集群策略有所裨益,从而满足与引导区域产业发展实践的需求。

1.1.1.3 经济转型背景下建筑产业竞争力提升的需要

中国经济持续经过 30 年的高速增长,建筑产业虽然增速较快,但整体呈现低效益、低附加值、竞争力偏弱的现象,严重影响了建筑行业企业的积累与发展,与建筑产业在国民经济中的地位严重不符。而随着中国加入政府采购协议(GPA),国外大型建筑企业准入的开放,对建筑市场尤其是高端市场的冲击将会给中国建筑市场的参与主体带来剧烈的影响。在整体经济进入结构转型的大背景下,“营改增”政策的推进与实施对传统经营方式的冲击,建筑行业企业如何改变、如何增加收益提高竞争力、如何应对国内外企业的激烈竞争是摆在业界所有人面前的重大课题。同时,建筑工业化、绿色建筑等一批新理念、新应用的推广亦需建筑行业不断认识与更新组织方式来应对挑战。近年来在其他行业产业集群竞争优势凸显的过程中,建筑产业也在被动与主动中实现了某种程度的产业集聚。但集聚和集群之间的显著差别导致了建筑产业集群虽然在地理上表现出集群一定程度的特征,但交互性不够,没有真正实现通过建筑产业集群的深度融合发展提升综合竞争优势的效果。究其原因在于参与主体各方对建筑产业集群的演化结构了解不够,对演化动力机制抽象得不够,对集群发展与竞争力的关联路径认识不够。

1.1.2 研究的目的是与意义

建筑产业在国民经济中的重要位置与行业效益低、竞争力弱的冲突,影响了行业的可

持续发展。尤其在经济结构转型时期，产业需求端波动较大的传导更容易影响产业绩效。基于建筑业可持续发展的要求，《住房城乡建设部关于推进建筑业发展和改革的若干意见》提出促进建筑业发展方式转变的五个主要思路，在提高建筑设计水平和稳定建筑业人才队伍的基础上，特别强调：提升建筑业技术能力、加大工程总承包力度和推动建筑产业化等举措，鼓励对推动建筑产业现代化结构体系、建筑设计、部品构件配件生产、施工、主体装修集成等方面的关键技术研究与应用，培育建筑产业现代化龙头企业，支持建设、勘察、设计、施工、构件生产和科研等单位建立产业联盟等，这些思路都对新的产业组织方式提出了要求。建筑产业集群这种新的产业组织形式契合了新常态下建筑产业可持续发展的需求。借鉴产业的集群化发展促进竞争力提升的认识，本书聚焦建筑产业集群形成、演化的相关问题，了解机理，探索规律。为建筑产业集群的良性发展、提升竞争力提供理论洞察与政策建议。

相比制造业集群、高新技术集群以及现代服务业集群等，建筑产业集群相关研究较少，尤其是在建筑产业集群的复杂性特性基础上，从复杂系统角度分析集群演化发展，探索集群演化与竞争力提升的成果更为罕见。本书核心内容是基于管理科学与复杂性理论的角度，对建筑产业集群系统进行深入分析，探索建筑产业集群演化的过程路径、系统的结构演化与演化的动力机制等问题，促使集群参与主体对内外环境与主体的互动、主体之间的互动在结构形成与演化中的角色与作用加强认识，从而调整主体的适应性行为，通过企业的努力达到集群整体竞争力的涌现。

本书的理论意义是丰富产业集群理论与复杂理论的应用，具体如下：

(1) 我国关注与研究产业集群的时间较短，目前流行的产业集群理论的根本思路还建立在西方发达国家的成功经验上，从产业集群内在特征中的“内在根植性”方面就可以合理推断，内在根植性是与地域文化、传统习俗、非正式规则等紧密联系的。中西方历史与文化的差异导致形式上规范与严谨的理论在不同文化背景的地域应用产生极为不同的结果。所以，产业集群理论必须在借鉴发达国家经验的基础上更多地进行本地化实践与理论总结。

(2) 在产业集群的行业应用方面，建筑行业独特的产品生产与提供方式及行业特征，决定了不能直接套用已有积累较多的、源自制造业的部分集群理论；建筑行业在国民经济中地位重要，建筑产业生产实践里也出现了产业集聚与产业集群现象，但在理论上所受关注较少。在竞争力源于产业集群发展与演化的认知下，为了提高建筑产业竞争力，对于建筑产业集群的演化研究必须加强。本书试图在充实建筑行业集群理论方面进行尝试。

(3) 复杂适应系统理论与复杂网络理论是复杂性科学的最新成果。复杂理论告诉我们，宏观特异性“涌现”来源于微观主体的自适应行为，从而无法清晰地将复杂性现象分

解到微观层次具体行为的指向。这种思维对竞争力与产业集群的实用性非常强。竞争力理论自波特 20 世纪提出后得到极为热烈的推崇，竞争力理论也得到极大发展。但理论应用于实践时，企业机构都陷入茫然无措的境况中，学者也感叹竞争力理论太过神秘与复杂。这种挫折根源于竞争力是一种“涌现”现象，它很难直接回到微观主体的行为上清楚地规定主体的何种行为或要素一定会提高竞争力。本书的研究可以对竞争力理论有所推动。

本书的实践意义主要体现在揭示建筑产业集群演化及其对竞争力作用规律的基础上，为提升竞争力实现行业持续发展提供策略选择。目前行业发展面临的机遇与挑战，前者主要表现为：新型城镇化提供新的机遇与广阔空间、交通基础设施仍处于大规模建设期、民生工程建设加快推进以及国际基础设施建设市场仍将保持旺盛需求，后者主要表现为：新型城镇化建设对建筑业发展提出更高要求、工程建设市场呼唤投融资体制创新、企业经营风险不断加大以及国际市场竞争更趋复杂激烈等状况。推动建筑产业集群发展可以推动集群创新能力、各类中介服务的专业化能力、集群抗风险能力等的提高，从而更好地把握机遇和应对挑战。本书为行业参与者阐释建筑产业集群形成演化的框架，对于深刻了解集群的变化趋向、选择适合各参与主体最适当的应对策略提供视角与参考，进而使区域建筑行业提升竞争力、实现向价值链高端跃迁提供一种可能的实现路径。尤其是基于复杂性理论研究建筑产业集群的结构演化与动力机制，可以为集群参与主体对如何发挥整体大于部分加和的效果涌现提供一种思路与认识，在此认识的作用下，集群的竞争力与集群内企业的发展都会有所提升，同时对政府相关经济与产业发展的集群政策有所裨益。

1.2 研究内容与创新点

1.2.1 研究内容

(1) 在对产业集群理论与复杂性理论回顾的基础上，结合其他产业集群的实践总结和建筑产业集群的特性，分析了建筑产业集群的模式以及建筑产业集群系统的复杂适应性特征。文章认为建筑产业集群可分为市场自发型为主、政府主导型为主、市场自发与政府主导结合三种模式。同时指明目前建筑产业集群在历史发展的限定下，表现出来的主流是符合市场自发与政府主导结合的发展模式。这点可以从长三角宝山冶金建筑产业集群的实践

1.2.2 创新点

(1) 基于复杂性理论系统建立建筑产业集群演化框架。将建筑产业集群置于复杂适应系统角度进行论述,把建筑产业集群内企业视作适应性的主体,他们可以根据外环境与周围环境的变化而主动调整自己的行为,同时主体行为规则的改变结果又影响到系统环境。在这个复杂的互动过程中,集群主体与集群网络不断得到演化。不断提升应对市场波动的竞争优势,从而提高竞争力。这种思路是基于管理角度的复杂性事务的认识论在建筑产业集群上的应用,能为从整体上分析建筑产业集群演化与竞争力提升提供新的研究视角。

(2) 对建筑产业集群演化的分析中,基于复杂适应系统的分析逻辑,构建了四阶段集群发展演化的过程模型。并且对其中最具有集群本质特征的网络结构演化阶段给予关系结构框架的界定与数量定义与描述;基于改进的网络演化规则下的 BA 演化模型,构建仿真对提高网络结构演化过程的认识有着较大的理论意义。

(3) 对建筑产业集群演化的动力机制进行了抽象与详尽的分析。指明虽然公认集群中主体的合作与竞争行为是集群系统演化发展的初始动力,但竞合框架下具体的动力要素与动力机制才是集群健康发展所应该关注的根本内容。同时,对动力机制影响下结合集群生命周期的集群效率与竞争力的涌现进行了分析和数量定义与描述,对建筑产业集群的复杂性和系统性在本质基础上演化特性的详述,是对传统产业理论分析框架的突破。

(4) 在实证方法论的选择上,本书采用结构方程模型 (Structural Equation Modeling, SEM) 进行,验证网络结构演化对竞争力影响的相关假设。结构方程模型可以对各种因果模型进行模型识别、估计与验证。相对于传统统计分析方法,其可以提供对抽象构念的估计与鉴定,这种特性符合集群竞争力、网络关系类似构念的测量。

1.3 研究方法与技术路线

1.3.1 研究方法

为了研究问题的阐释与解决,本书运用的具体方法与模型主要有:

(1) 定性分析与定量分析相结合。在对建筑产业集群系统以及建筑集群竞争力的把握

方面，不仅要善于研究实际生活中的建筑集群现象，进行定性分析以及对事物进行抽象，而且要善于把现象经过抽象后，用数理方式进行描述与论证。这样对事物的认识更深刻。所以研究过程中需要通过观察与直觉抽象总结出对象的性能与规律，通过定量分析论证其适用性与正确性。通过两者结合得出对集群发展有益的认识。

(2) 规范研究与实证研究相结合。建筑产业集群演化涌现出来的竞争力所涉及的因素与机制比较复杂，回答“应该是怎样”涉及社会规范与价值的基本要求；而回答“是怎样”需要通过严密的设计进行论证。本书通过集群理论、竞争力理论、复杂适应系统理论、复杂网络理论与社会网络分析等学科与方法等分析集群网络关系、演化过程、演化动力与模式等问题，通过设计与实施规范的实证过程支持假设与观点。

(3) 文献阅读和调查访问相结合。国内外关于建筑产业集群演化与竞争力的资料虽然较少，但相关的集群及复杂理论应用研究却很多，学习与借鉴相关行业集群发展的共有规律需要阅读大量文献获得认识；建筑集群的网络演化过程的案例分析与网络演化下的网络关系与网络结构特性对竞争力的影响的实证分析部分数据的获取需要进行调查获得，必要的调查访问是本书工作开展的基础。调查量表设计的合理与否、相关重要因素是否有缺失等问题需要专家访谈进行确认与更正。所以本书综合在文献阅读、专家访谈与实际社会调查基础上进行问题的论证与解决。

(4) 结构方程建模方法与社会网络分析方法。结构方程模型融合了传统多变量统计分析中的“因素分析”与“线性模型回归分析”的统计技术，对各种因果模型可以进行模型识别、估计与验证，相对于传统统计分析方法只允许因变量有误差的严格限制，结构方程模型允许因变量与自变量存在测量误差。其特性可以提供对抽象构念的估计与鉴定，这种特性符合集群竞争力、网络关系等类似构念的测量，从而帮助研究者开展更丰富与深入的讨论。

社会网络分析作为新经济社会学中的重要研究方法，是在美国社会心理学家莫雷诺提出的社会测量法基础之上发展起来的，用来研究行为者彼此之间的关系，作为一门整合的行为科学，包含了主体观察研究、数学、统计、图论等学科，目前它已经从一种具体的研究方法拓展为一种理论框架。

传统常规的统计分析方法分析的是属性数据，对于建筑集群网络演化的关系数据的处理需要社会网络分析方法。社会网络分析的核心是从关系角度研究社会经济现象和结构。对于建筑产业集群网络演化过程的案例分析，通过对关系连接的数据的获得，使用社会网络分析软件 UCINET 可以直观地观察网络结构变化过程，对于理解集群网络演化存在积极的意义。

1.3.2 技术路线

本书技术路线如图 1.1 所示。

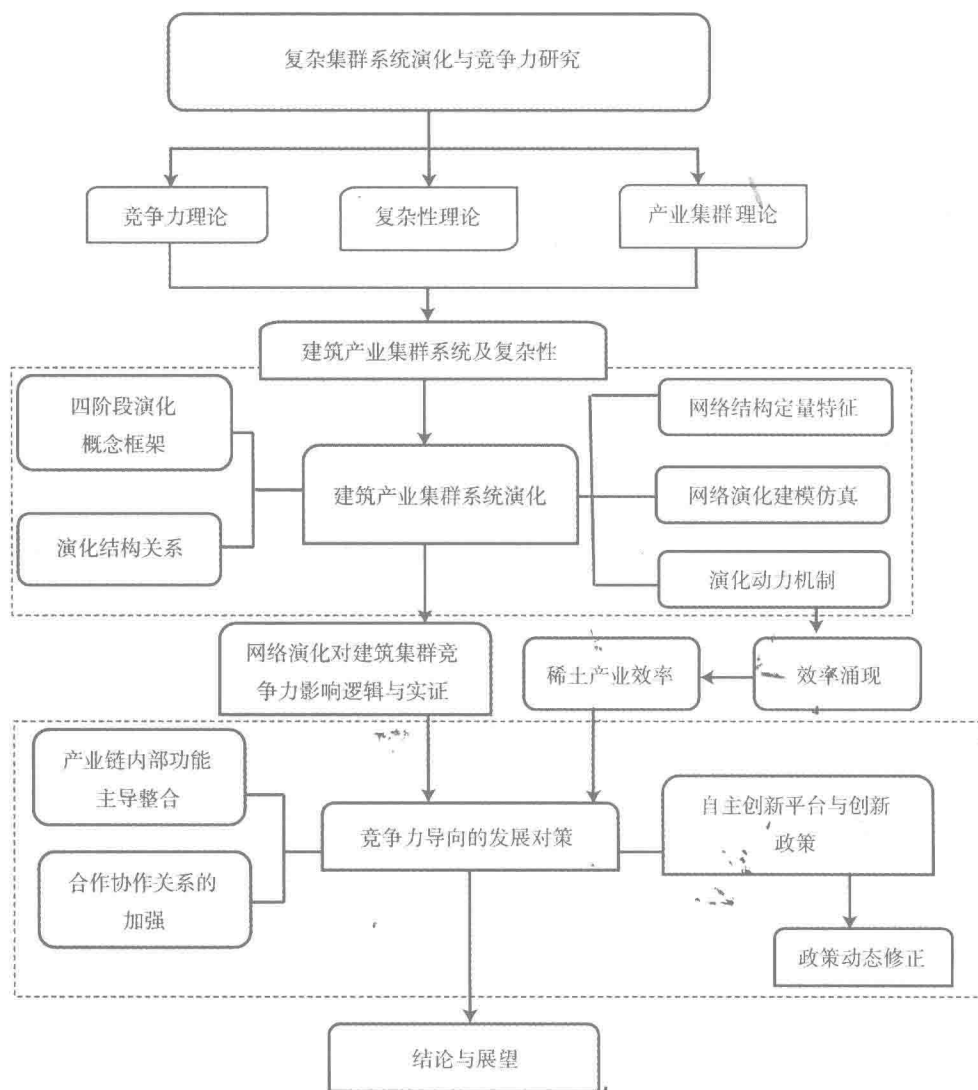


图 1.1 本书技术路线图