

教育部人文社会科学研究青年基金资助 (13YJCZH232)

COUPLING AND COORDINATED DEVELOPMENT
OF TRANSPORTATION NETWORK, INDUSTRIAL AGGLOMERATION
AND URBAN AGGLOMERATION

交通网络、产业集聚、城市群 耦合与协调发展研究

余沛 谢博 侯海涛 等◎著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

教育部人文社会科学研究青年基金项目

“交通轴—产业带—城市群耦合与协调发展研究——以中原经济区为例”资助
(13YJCZH232)

交通网络、产业集聚、城市群

——耦合与协调发展研究——

余沛 谢博 侯海涛 高文 郭菁 等◎著

COUPLING AND COORDINATED DEVELOPMENT
OF TRANSPORTATION NETWORK, INDUSTRIAL AGGLOMERATION
AND URBAN AGGLOMERATION



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

交通网络、产业集聚、城市群耦合与协调发展研究/余沛, 谢博, 侯海涛等著.
—北京: 中国经济出版社, 2018. 10

ISBN 978-7-5136-5347-3

I. ①交… II. ①余… ②谢… ③侯… III. ①交通运输经济—研究—中国 IV. ①F512
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 206081 号

责任编辑 牛慧珍

责任印制 马小宾

封面设计 任燕飞装帧设计工作室

出版发行 中国经济出版社

印刷者 北京九州迅驰传媒文化有限公司

经销者 各地新华书店

开本 710mm × 1000mm 1/16

印张 15.75

字数 240 千字

版次 2018 年 10 月第 1 版

印次 2018 年 10 月第 1 次

定价 68.00 元

广告经营许可证 京西工商广字第 8179 号

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010-68330607)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010-68355416 010-68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390) 服务热线: 010-88386794

前言

PREFACE

交通运输基础设施是区域经济活动发生和发展的基础条件,经济活动通过交通运输实现了空间聚集,从而形成了产业带,继而扩展形成城镇群和城市群,产业带与城市群都是经济活动集聚的结果,这其中交通网络的作用极其重要。随着我国交通基础设施的不断完善,城镇化进程的进一步深入,对交通网络、产业集聚与城市群之间的内在耦合机理与互馈作用机制进行研究就显得尤为必要。

本书首先指出研究的理论意义与实践意义,阐述了研究背景。在对国内外研究现状分析的基础上,指出其存在的不足之处。本书在研究方法上采用时间分析与空间分析相结合,新兴的空间研究模型与传统计量模型相结合,截面数据与时序数据相结合,既有理论分析,又有实证研究。

本书首先对交通网络、产业集聚与城市群耦合的机理进行了定性研究,分别从经济原因与区位原因两个角度对交通网络、产业集聚与城市群耦合机理作用路径进行分析;在此基础上,分析了交通运输成本影响产业集聚的经济机理,以及产业集聚与城市群演化的耦合与互动机理。

本书对中原经济区的发展现状进行了研究,分析了中原经济区的发展优势、面临的挑战与机遇;接下来分析了中原城市群发展现状与存在的问题,并对中原经济区城市的中心性进行了研究。

在中原经济区交通发展现状的研究中,本书首先研究了中原经济区综合交通网的发展概况,然后以高速公路为例,对其进行了评价与分

析,对中原城市群各个城市的通达性进行了排序,对交通网络的协调性进行了分析。

在中原经济区产业发展现状的研究中,本书首先对中原经济区整个产业发展概况进行了综述,在此基础上,分别应用赫芬达尔指数和空间基尼系数对中原经济区各个产业的集聚状况进行了研究。

在中原经济区城市体系的研究中,本书从城市职能结构、城市规模结构与城市空间结构三个方面对此展开详细分析。首先在城市经济活动分析的基础上,对中原经济区城市的职能进行了研究;其次从城市首位律、城市金字塔、位序—规模法则三个层面分析了中原经济区的城市规模结构;最后利用均匀度指数和城镇化不平衡指数对中原经济区的城市空间结构进行了研究。

本书利用新兴的空间计量分析方法,对交通网络、产业集聚与城市群的空间相关性进行了研究。首先利用四分位图对交通网络、产业集聚与城市群各自的空间分布特征进行了研究,然后利用 LISA 集聚图和 Moran's I 指数对三者各自的局域空间相关性进行了分析;在此基础上,利用 LISA 集聚图对三者之间的局域空间相关性进行了可视化分析,并利用 Moran's I 指数对三者之间的全局相关性进行了深入研究。

本书通过引入耦合度函数,构建交通、产业与城市群时间耦合指标体系,引入子系统功效系数概念,分别对交通网络与产业集聚、产业集聚与城市群、交通网络与城市群的耦合度进行分析;然后利用协调度函数,构建了协调度模型,对交通网络与产业集聚协调度、产业集聚与城市群协调度、产业集聚与城市群协调度进行了计算,并结合协调度计算结果,对其协调度进行了评价。

最后对研究结论进行了总结,并提出了相关政策建议。

目 录

CONTENTS

第一章 绪论	1
第一节 研究意义与背景	1
一、研究意义	1
二、研究背景	2
第二节 研究内容与思路	4
一、研究内容	4
二、研究思路	6
第三节 研究方法与创新	7
一、研究方法	7
二、创新之处	8
第二章 国内外研究现状述评	10
第一节 国外相关研究综述	10
一、交通运输与产业集聚	10
二、交通运输与城市群	16
三、产业集聚与城市群	19
第二节 国内相关研究综述	24
一、交通运输与产业集聚	24
二、交通运输与城市群	28

三、产业集聚与城市群	32
四、交通运输、产业集聚与城市群间关系	34
第三节 国内外研究现状述评	37
一、缺乏对其内在耦合机理的研究	37
二、忽略了经济空间差异与交通基础设施的网络特性	37
三、对三者间互馈机制的认识不足	37
第三章 交通网络、产业集聚与城市群耦合机理	39
第一节 耦合的经济与区位原因	39
一、耦合的经济原因	39
二、耦合的区位原因	40
第二节 耦合的经济机理	40
一、交通运输成本影响产业集聚的经济机理	40
二、产业集聚与城市群演化的耦合与互动机理	43
第四章 中原经济区发展现状	45
第一节 中原经济区发展优势与面临的挑战和机遇	45
一、中原经济区发展优势	45
二、面临的挑战和机遇	52
第二节 中原城市群发展现状及存在的问题	55
一、中原城市群总体概况	55
二、中原城市群存在的问题	57
第三节 城市中心性等级划分	60
一、中心性指数理论内涵	60
二、中心性指数指标选取与模型构建	62
三、各城市中心性指数计算	63
第五章 中原经济区交通发展现状	67
第一节 综合交通网络概况	67

一、四通八达的铁路网络	67
二、日益完善的公路网络	70
三、快速发展的航空运输	72
四、稳步发展的水路运输	75
五、后起之秀的管道运输	79
第二节 高速公路网发展状况	82
一、高速公路网的发展	82
二、高速公路网整体状况	84
第三节 高速公路评价分析	86
一、城市间连接矩阵与最短路径矩阵	86
二、高速公路网络评价指标	88
三、高速公路网络评价	90
四、交通轴发展协调性评价	92
第六章 中原经济区产业发展现状	95
第一节 产业发展概况	95
一、整体经济增长状况	95
二、各城市经济增长状况	98
第二节 中原经济区产业集聚分析	104
一、基于赫芬达尔指数的产业集聚分析	104
二、基于空间基尼系数的产业集聚分析	108
第七章 中原经济区城市发展现状	112
第一节 城市职能结构	112
一、城市经济活动分析	112
二、城市职能分析	124
第二节 城市规模结构	127
一、城市规模分布相关理论	127
二、中原经济区城市人口规模分布	131

三、中原经济区城市规模结构特征	136
第三节 城市空间结构	138
一、基于均匀度指数的空间结构分析	138
二、基于城镇化不平衡指数的空间结构分析	147
第八章 交通、产业与城市空间相关分析	157
第一节 探索性空间计量分析模型	157
一、空间计量分析模型	157
二、探索性空间数据分析工具	160
第二节 交通网络、产业集聚与城市群空间分布特征	164
一、交通网络空间分布特征	164
二、产业集聚空间分布特征	169
三、城市空间分布特征	175
第三节 交通网络、产业集聚与城市群的空间相关分析	181
一、交通网络与产业集聚的空间相关分析	181
二、产业集聚与城市群的空间相关分析	184
三、交通网络与城市群的空间相关分析	187
第九章 交通网络、产业集聚与城市群的耦合与协调	192
第一节 交通网络、产业集聚与城市群耦合指标体系构建	192
一、耦合分析研究方法	192
二、指标体系构建	194
三、相关指标数据	196
四、子系统功效系数	204
第二节 交通网络、产业集聚与城市群耦合度分析	207
一、交通网络与产业集聚耦合度分析	207
二、产业集聚与城市群耦合度分析	209
三、交通网络与城市群耦合度分析	210
第三节 交通网络、产业集聚与城市群发展协调性	212

一、交通网络与产业集聚协调度	212
二、产业集聚与城市群协调度	216
三、交通网络与城市群协调度	219
第十章 结论与建议	223
一、研究结论	223
二、政策建议	226
参考文献	228
重要术语索引表	238
后记	240

第一节 研究意义与背景

一、研究意义

（一）理论意义

第一，对交通网络、产业集聚、城市群内在耦合机理进行探索。

本书利用空间经济学、计量经济学、经济地理学的最新研究成果，采用空间计量经济学、空间统计学等崭新的研究手段，从时间与空间两个角度，研究交通网络与产业集聚、城市群演化的联系机制与耦合机理。

本书构建了交通网络与产业集聚、城市群演化之间耦合的理论基础，探索了交通网络与产业集聚、城市群演化之间耦合的量化分析工具，为今后在该方面进一步深入研究奠定了基础。

第二，从空间异质与空间依赖出发，在考虑交通网络特性的基础上对交通基础设施在要素配置中的基础作用进行研究。

在现实中产业集聚的发生与城市群演化并不符合传统的均质空间假设，空间依赖也是地理空间现象与空间过程的本质特征，这与传统计量经济的样本独立不相关假设相违背。一条交通线路的增加或改善，必然会影响交通网络的可达性格局，从而对产业集聚与城市群演化产生影响。因此对于交通网络在产业集聚与城市群演化中的基础作用，必须从空间异质性

与空间依赖性出发，在考虑交通基础设施网络特性的前提下展开研究。

（二）实践意义

第一，有助于交通规划与产业布局和城市发展规划的协调。

由于管理体制的限制，在现实中，交通规划、产业布局规划与城市群发展规划表面上相互衔接、分工明确，实际上各自独立、相互封闭。通过系统顶层设计，从交通网络—产业集聚—城市群演化之间内在耦合与协调的角度出发，充分考虑交通网络、产业集聚与城市群演化存在的耦合与联系机制，作为制定规划的前提。

第二，为经济区建设提供借鉴。

中原经济区作为一个新兴的经济区，铁路、公路干线发达，航空、管道运输发展迅速，再加上作为补充的内河运输，已初步形成区域综合交通网络，具有优越的交通条件；区内已经初步形成多个产业集聚区和城镇密集区，具有进一步发展成为大规模产业集聚带与城市连绵区的条件。如何发挥交通基础设施的引导作用，合理引导区域产业与城市布局，走集约化发展之路；同时通过交通网络的发展，加快经济落后区域发展，缩小区域差距，解决区域发展不平衡问题，是中原经济区建设中面临的热点与难点问题。

二、研究背景

交通运输基础设施是区域经济活动发生和发展的基础条件，经济活动通过交通运输实现了空间聚集，从而形成了产业带，继而扩展形成城镇群和城市群，产业带与城市群都是经济活动集聚的结果，这其中交通网络的作用极其重要。随着我国交通基础设施的不断完善，城镇化进程的进一步深入，对于交通网络、产业集聚与城市群之间的内在耦合机理与互馈作用机制进行研究就显得尤为必要。

作为一个新兴的经济区，中原经济区具有优越的交通区位，拥有良好的产业基础，但是中原城市群发展相对滞后。如何利用好交通区位优势，促进交通、产业与城市的耦合与协调发展，不仅是中原经济区急需解决的问题，同时也对国内其他经济区有重要的参考价值。

中原经济区（Central Plains Economic Region, CPER）是以郑州大都市

区为核心、中原城市群为支撑、涵盖河南全省延及周边地区的经济区域，地处中国中心地带，是全国主体功能区明确的重点开发区域，地理位置重要、交通发达、市场潜力巨大、文化底蕴深厚，在全国改革发展大局中具有重要战略地位。2011 年国庆前夕，建设中原经济区上升为国家战略。2012 年 11 月，国务院正式批复《中原经济区规划》，建设中原经济区拥有了纲领性文件。

中原经济区范围包括河南全省及山西、山东、安徽、河北的局部地区，涵盖5省30个地级市及3个市辖区、县，总面积约29万平方公里，截至2017年底，总人口16529.78万人，生产总值68616.33亿元，经济总量仅次于长三角、珠三角及京津冀，为全国经济第四增长极。

中原经济区规划范围如图 1-1 所示。



图 1-1 中原经济区规划范围示意图

中原经济区的战略定位为：全国工业化、城镇化、信息化和农业现代

化协调发展示范区，全国重要的经济增长板块，全国区域协调发展的战略支点和重要的现代综合交通枢纽，华夏历史文明传承创新区。

本书以中原经济区为案例开展研究，相关研究结论不仅可以用于指导中原经济区建设，同时对于国内其他经济区的建设也具有较强的借鉴意义与参考价值。

第二节 研究内容与思路

一、研究内容

（一）交通网络、产业集聚与城市群演化的耦合机理

交通基础设施是产业集聚形成和发展的前提条件，伴随着产业集聚，逐渐产生了产业集群，而产业集群在空间上的生长，则形成了产业带。随着产业带的形成，进而形成了城镇群，随着城镇群的逐步成熟，在空间上扩展并发展成为城市群。

交通网络是产业集聚与城市群形成的重要基础设施，在主要交通方向上将会形成交通轴，交通轴的形成将会进一步强化产业带与城市群。交通技术的进步，例如高速公路、高速铁路的开通，会提高城市的可达性，改变其区位优势格局，将会对城市群内各城市的相对地位产生影响，进而会改变原有的产业布局与城市群格局。

随着产业集聚与城市群的发展，将会对交通提出新的要求，因此产业集聚与城市群对交通网络有反作用，产业结构的变动也会导致运输结构发生相应的变动，而城市群内城市之间联系的加强，将会强化交通轴线的形成，最终会影响到整个交通网络。

本书分别从经济原因与区位原因两个角度对交通网络、产业集聚与城市群耦合机理作用路径进行分析；在此基础上，分析了交通运输成本影响产业集聚的经济机理，以及产业集聚与城市群演化的耦合与互动机理。

（二）中原经济区交通网络、产业集聚与城市群发展现状

本书对中原经济区的发展现状进行了研究，分析了中原经济区的发展

优势,面临的挑战与机遇;接下来分析了中原城市群发展现状与存在的问题,并对中原经济区城市的中心性进行了研究。

在中原经济区交通发展现状的研究中,本书首先研究了中原经济区综合交通网的发展概况,然后以高速公路为例,对其进行了评价与分析,对中原城市群各个城市的通达性进行了排序,对交通网络的协调性进行了分析。

在中原经济区产业发展现状的研究中,本书首先对中原经济区整个产业发展概况进行了综述,在此基础上,分别应用赫芬达尔指数和空间基尼系数对中原经济区各个产业的集聚状况进行了研究。

在中原经济区城市体系的研究中,本书从城市职能结构、城市规模结构与城市空间结构三个方面对此展开详细分析。首先在城市经济活动分析的基础上,对中原经济区城市的职能进行了研究;其次从城市首位律、城市金字塔、位序—规模法则三个层面分析了中原经济区的城市规模结构;最后利用均匀度指数和城镇化不平衡指数对中原经济区的城市空间结构进行了研究。

(三) 交通网络、产业集聚与城市群的空间相关性分析

本书利用新兴的空间计量分析方法,对交通网络、产业集聚与城市群的空间相关性进行了研究。首先利用四分位图对交通网络、产业集聚与城市群各自的空间分布特征进行了研究,然后利用 LISA 集聚图和 Moran's I 指数对三者各自的局域空间相关性进行了分析;在此基础上,利用 LISA 集聚图对三者之间的局域空间相关性进行了可视化分析,并利用 Moran's I 指数对三者之间的全局相关性进行了深入研究。

(四) 构建交通网络、产业集聚与城市群耦合度模型

交通网络、产业集聚与城市群之间存在复杂的相互作用与相互耦合关系,但是其中相互作用与影响的机理并不十分清晰。建立交通网络—产业集聚—城市群耦合系统,通过一定的输入,按照一定的模型,就可以了解复杂大系统总体情况,分析其相互之间的协调发展机制。

本书通过引入耦合度函数,构建交通网络、产业集聚与城市群之间的耦合指标体系,将三者之间这种相互影响、相互依存的作用纳入同一个系统,从系统的角度研究其耦合程度。引入子系统功效系数概念,建立耦合度模型,分别对交通网络与产业集聚、产业集聚与城市群、交通网络与城

市群的耦合度进行分析。

在耦合度函数分析的基础上,本书通过引入协调度函数,构建了协调度模型,利用相关城市的数据,对交通网络与产业集聚协调度、产业集聚与城市群协调度、产业集聚与城市群协调度进行了计算,并结合协调度计算结果,对各城市的协调度进行了评价。

(五) 结论与建议

对交通网络、产业集聚与城市群空间格局,交通网络、产业集聚与城市群的空间相关性进行了总结,分析了中原经济区交通网络、产业集聚与城市群耦合度与协调度整体状况。

在实证研究的基础上,提出了相关政策建议。指出要重视交通基础设施,发挥其对产业与城市群的引领作用;提升产业集聚水平,奠定城市群发展的产业基础;坚持交通与产业、城市协调发展,大力加强交通基础设施建设。

二、研究思路

本书整体研究框架如图 1-2 所示。

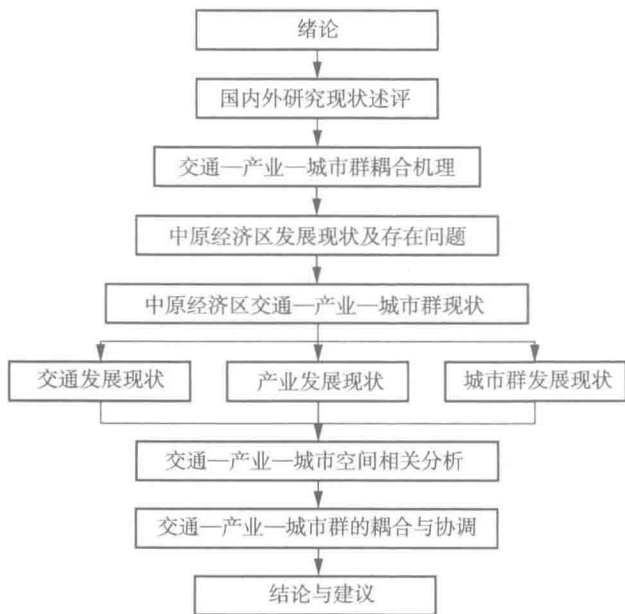


图 1-2 本书整体研究框架

第三节 研究方法与创新

一、研究方法

（一）时间分析与空间分析相结合

经济活动总是在时间与空间两个不同的维度上进行，交通网络、产业集聚与城市群演化，不仅表现出时间上的相关性，而且在空间上也表现出高度的相关性。为了更好地研究空间联系的动态发展演化过程，在本书写作过程中通过采用多年的历史数据以及各个不同城市和城市群的数据来对交通网络、产业集聚与城市群演化的耦合进行动态分析与研究。本书分别从时间与空间两个维度进行分析，保证了分析结果的科学性与全面性。

（二）新兴的空间研究模型与传统计量模型相结合

本书将采用空间经济学的相关理论与研究方法和一些新兴的空间研究手段，如空间统计学、空间经济计量学方法，再结合交通可达性分析体系，博取各学科理论之所长，有效解决了以往研究中的不足。引入空间权重矩阵，采用 Moran's I 指数在空间维度进行分析，再结合传统的计量经济学时间序列模型分析方法，使得本书的研究有了崭新而坚实的研究方法支持。

（三）截面数据与时序数据相结合

由于交通运输产出弹性较大，交通网络、产业集聚与城市群之间的耦合关系比较复杂，因此获取大量可靠的数据将对研究结论产生重要影响。本书采用时间序列与截面融合的面板数据，避免单纯采用某类数据存在的不足。

（四）理论与实证研究相结合

交通轴、产业带与城市群构成的耦合系统是受多种因素综合影响的复