



同济大学 1907-2017
Tongji University



同济博士论丛
TONGJI Dissertation Series

总主编 伍江 副总主编 雷星晖

王伟 吴志强 著

中国城市群空间结构与集合能效研究

Research on Spatial Structure and Its
Integrated Efficiency of Urban
Agglomeration in China



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



同济博士论丛
TONGJI Dissertation Series

总主编 伍江 副总主编 雷星晖

王伟 吴志强 著

中国城市群空间结构与集合能效研究

Research on Spatial Structure and Its
Integrated Efficiency of Urban
Agglomeration in China



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

全书围绕“如何对城市群发展的空间结构整体特征及其能效评价加以刻画与测度”核心命题,构建城市群经济空间演变分析框架,借助先进的空间分析模型与技术,针对长三角、珠三角、京津冀三大城市群展开空间形态、重心轨迹、结构能效、组织关系实证研究,发现空间聚散与能级主导路径,空间均衡重心的心-核空间结构类型、空间结构能效双维测度的类型组合等城市群重要特征与规律,形成对城市群理论与方法具有创新价值的深化与发展。

图书在版编目(CIP)数据

中国城市群空间结构与集合能效研究 / 王伟,吴志强著.

—上海:同济大学出版社,2017.8

(同济博士论丛 / 伍江总主编)

ISBN 978-7-5608-7083-0

I. ①中… II. ①王…②吴… III. ①城市群—空间结构—研究—中国 IV. ①F299.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 125755 号

中国城市群空间结构与集合能效研究

王 伟 吴志强 著

出 品 人 华春荣 责任编辑 罗 璇 熊磊丽

责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

排版制作 南京展望文化发展有限公司

印 刷 浙江广育爱多印务有限公司

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 22

字 数 440 000

版 次 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-7083-0

定 价 158.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

“同济博士论丛”编写领导小组

组 长：杨贤金 钟志华

副 组 长：伍 江 江 波

成 员：方守恩 蔡达峰 马锦明 姜富明 吴志强
徐建平 吕培明 顾祥林 雷星晖

办公室成员：李 兰 华春荣 段存广 姚建中

“同济博士论丛”编辑委员会

总 主 编：伍 江

副 总 主 编：雷星晖

编委会委员：（按姓氏笔画顺序排列）

丁晓强	万 钢	马卫民	马在田	马秋武	马建新
王 磊	王占山	王华忠	王国建	王洪伟	王雪峰
尤建新	甘礼华	左曙光	石来德	卢永毅	田 阳
白云霞	冯 俊	吕西林	朱合华	朱经浩	任 杰
任 浩	刘 春	刘玉擎	刘滨谊	闫 冰	关侗红
江景波	孙立军	孙继涛	严国泰	严海东	苏 强
李 杰	李 斌	李风亭	李光耀	李宏强	李国正
李国强	李前裕	李振宇	李爱平	李理光	李新贵
李德华	杨 敏	杨东援	杨守业	杨晓光	肖汝诚
吴广明	吴长福	吴庆生	吴志强	吴承照	何晶晶
何敏娟	何清华	汪世龙	汪光焘	沈明荣	宋小冬
张 旭	张亚雷	张庆贺	陈 鸿	陈小鸿	陈义汉
陈飞翔	陈以一	陈世鸣	陈艾荣	陈伟忠	陈志华
邵嘉裕	苗夺谦	林建平	周 苏	周 琪	郑军华
郑时龄	赵 民	赵由才	荆志成	钟再敏	施 骞
施卫星	施建刚	施惠生	祝 建	姚 熹	姚连璧

袁万城	莫天伟	夏四清	顾 明	顾祥林	钱梦騄
徐 政	徐 鉴	徐立鸿	徐亚伟	凌建明	高乃云
郭忠印	唐子来	閻耀保	黄一如	黄宏伟	黄茂松
戚正武	彭正龙	葛耀君	董德存	蒋昌俊	韩传峰
童小华	曾国荪	楼梦麟	路秉杰	蔡永洁	蔡克峰
薛 雷	霍佳震				

秘书组成员：谢永生 赵泽毓 熊磊丽 胡晗欣 卢元姗 蒋卓文

总序

在同济大学 110 周年华诞之际，喜闻“同济博士论丛”将正式出版发行，倍感欣慰。记得在 100 周年校庆时，我曾以《百年同济，大学对社会的承诺》为题作了演讲，如今看到付梓的“同济博士论丛”，我想这就是大学对社会承诺的一种体现。这 110 部学术著作不仅包含了同济大学近 10 年 100 多位优秀博士研究生的学术科研成果，也展现了同济大学围绕国家战略开展学科建设、发展自我特色，向建设世界一流大学的目标迈出的坚实步伐。

坐落于东海之滨的同济大学，历经 110 年历史风云，承古续今、汇聚东西，秉持“与祖国同行、以科教济世”的理念，发扬自强不息、追求卓越的精神，在复兴中华的征程中同舟共济、砥砺前行，谱写了一幅幅辉煌壮美的篇章。创校至今，同济大学培养了数十万工作在祖国各条战线上的人才，包括人们常提到的贝时璋、李国豪、裘法祖、吴孟超等一批著名教授。正是这些专家学者培养了一代又一代的博士研究生，薪火相传，将同济大学的科学研究和学科建设一步步推向高峰。

大学有其社会责任，她的社会责任就是融入国家的创新体系之中，成为国家创新战略的实践者。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视科技创新，对实施创新驱动发展战略作出系列重大决策部署。党的十八届五中全会把创新发展作为五大发展理念之首，强调创新是引领发展的第一动力，要求充分发挥科技创新在全面创新中的引领作用。要把创新驱动发展作为国家的优先战略，以科技创新为核心带动全面创新，以体制机制改

革激发创新活力,以高效率的创新体系支撑高水平的创新型国家建设。作为人才培养和科技创新的重要平台,大学是国家创新体系的重要组成部分。同济大学理当围绕国家战略目标的实现,作出更大的贡献。

大学的根本任务是培养人才,同济大学走出了一条特色鲜明的道路。无论是本科教育、研究生教育,还是这些年摸索总结出的导师制、人才培养特区,“卓越人才培养”的做法取得了很好的成绩。聚焦创新驱动转型发展战略,同济大学推进科研管理体系改革和重大科研基地平台建设。以贯穿人才培养全过程的一流创新创业教育助力创新驱动发展战略,实现创新创业教育的全覆盖,培养具有一流创新力、组织力和行动力的卓越人才。“同济博士论丛”的出版不仅是对同济大学人才培养成果的集中展示,更将进一步推动同济大学围绕国家战略开展学科建设、发展自我特色、明确大学定位、培养创新人才。

面对新形势、新任务、新挑战,我们必须增强忧患意识,扎根中国大地,朝着建设世界一流大学的目标,深化改革,勠力前行!

万 钢

2017年5月

论丛前言

承古续今,汇聚东西,百年同济秉持“与祖国同行、以科教济世”的理念,注重人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新和国际交流合作,自强不息,追求卓越。特别是近20年来,同济大学坚持把论文写在祖国的大地上,各学科都培养了一大批博士优秀人才,发表了数以千计的学术研究论文。这些论文不但反映了同济大学培养人才能力和学术研究的水平,而且也促进了学科的发展和国家的建设。多年来,我一直希望能有机会将我们同济大学的优秀博士论文集中整理,分类出版,让更多的读者获得分享。值此同济大学110周年校庆之际,在学校的支持下,“同济博士论丛”得以顺利出版。

“同济博士论丛”的出版组织工作启动于2016年9月,计划在同济大学110周年校庆之际出版110部同济大学的优秀博士论文。我们在数千篇博士论文中,聚焦于2005—2016年十多年间的优秀博士学位论文430余篇,经各院系征询,导师和博士积极响应并同意,遴选出近170篇,涵盖了同济的大部分学科:土木工程、城乡规划学(含建筑、风景园林)、海洋科学、交通运输工程、车辆工程、环境科学与工程、数学、材料工程、测绘科学与工程、机械工程、计算机科学与技术、医学、工程管理、哲学等。作为“同济博士论丛”出版工程的开端,在校庆之际首批集中出版110余部,其余也将陆续出版。

博士学位论文是反映博士研究生培养质量的重要方面。同济大学一直将立德树人作为根本任务,把培养高素质人才摆在首位,认真探索全面提高博士研究生质量的有效途径和机制。因此,“同济博士论丛”的出版集中展示同济大

学博士研究生培养与科研成果,体现对同济大学学术文化的传承。

“同济博士论丛”作为重要的科研文献资源,系统、全面、具体地反映了同济大学各学科专业前沿领域的科研成果和发展状况。它的出版是扩大传播同济科研成果和学术影响力的重要途径。博士论文的研究对象中不少是“国家自然科学基金”等科研基金资助的项目,具有明确的创新性和学术性,具有极高的学术价值,对我国的经济、文化、社会发展具有一定的理论和实践指导意义。

“同济博士论丛”的出版,将会调动同济广大科研人员的积极性,促进多学科学术交流、加速人才的发掘和人才的成长,有助于提高同济在国内外的竞争力,为实现同济大学扎根中国大地,建设世界一流大学的目标愿景做好基础性工作。

虽然同济已经发展成为一所特色鲜明、具有国际影响力的综合性、研究型大学,但与世界一流大学之间仍然存在着一定差距。“同济博士论丛”所反映的学术水平需要不断提高,同时在很短的时间内编辑出版 110 余部著作,必然存在一些不足之处,恳请广大学者,特别是有关专家提出批评,为提高同济人才培养质量和同济的学科建设提供宝贵意见。

最后感谢研究生院、出版社以及各院系的协作与支持。希望“同济博士论丛”能持续出版,并借助新媒体以电子书、知识库等多种方式呈现,以期成为展现同济学术成果、服务社会的一个可持续的出版品牌。为继续扎根中国大地,培育卓越英才,建设世界一流大学服务。

伍 江

2017 年 5 月

序

1994年，德国柏林ISR出版了《千年纪之交的大都市全球化》(*Globalisierung der Großstädte um die Jahrtausendwende*)一书，在那本书中我正式提出“大都市全球化理论”，尤其是剖析了“全球城市 Global City”的A与B的两种类型及其交互关系，两种类型的“全球城市”的成因、动力、路径、模式与可能后果的推演。记得还是在1993年，当推演“全球城市”效果进入深入阶段，对“全球城市”可能造成的大量负面后果给我的冲击是巨大的也是深刻的。我从1989年还是一名对“全球城市”充满好奇的青年学子，至此转变为对“全球城市”高度警觉的学者。后来我决定回国，主观上也就是对大都市的全球化及“全球城市”对大城市造成的潜在威胁的一种警惕。

对“全球城市”可能造成的威胁必须要警觉。这些，我在1998年在《城市规划学刊》上写过一些当时急迫回国的感受。城市成为“全球城市”，是跨国资本的力量作用后果，还是城市的官方规划被绑架了？城市成为“全球城市”，到底谁是受益者，谁是失落者？

“全球城市”的负面效果除了一般意义上指出的，对于全球城市体系的系统性健康伤害，对生活在“全球城市”的普通市民的心理伤害之外，对那些大城市“被全球化”的过程，可能存在以下伤害：①“全球城市”被国际资本绑架，城市的发展动力除了重视发挥跨国资本的作用，忽视来自底部的创新和创业力量；②尤其要警惕的是，城市政府变为只听取国际资本的诉求，忘记本地一般居民的基本生存需求；③国际资本冲击造成“全球城市”中心区空间过度集聚致密；④城市中心区极高容积率造成的脆弱，成为恐怖袭击的焦点；⑤“全球城市”房价被全球资本绑架冲击天顶，与本地劳动生产率相匹配的劳动工资愈来愈脱节；⑥城市生活成本与创业成本被逼到死角，造成创新创业人才大逃亡；⑦大城市

特有精神特征被“全球城市”同质化；⑧ 城市历史传统文化空间节点被全球资本摧毁碾碎；⑨ 城市社会阶层空间分布被全球资本过度过滤，更加极化；⑩ 全球资本支撑的收入阶层在大都市中形成自保安的绿洲住区。

由此，我没有停止过对“全球城市”发展趋势的跟踪、观察与思考。2001年，在中国城市规划学会杭州年会上，我做了“从‘国际化大都市’到‘全球都市群’”的报告，正式提出了“城市竞争在全球范围内已经进入了城镇群竞争的阶段”。2002年，开始推进全球级城市群(Global Region)的研究课题，以长三角、珠三角与京津冀三大城市群作为研究对象，并为此组织了三名博士后分别从规模、边界与一体化等层面展开平行研究。

从“全球城市”到“全球都市群”的升级，是对一家独大的“全球城市”可能存在的巨大危险的一种反思。当一个城市在全球被资本绑架的时候，城市会脱离本土，忘记了基层，忽视了拥有血脉相通的邻居城市。但是，城市进入了城镇群共同命运体后，它不仅仅拥有国际顶级的资讯、人才、技术、资本、市场与节庆，而且它也拥有了本土的文化、传统的特色、绿色的田园、适宜的劳力、韧性的可持续和广阔的创业空间。

这就是我坚持认为的，一个大都市必须转型，从过去仅从周边城镇“吸纳”资源，成为“呼出”城市生命活力，辐射到更广阔的区域空间，带动整个城镇群落的生命活力，成为一个群落的共同繁荣永续的命运共同体。核心城市与周边城镇群之间这一呼一吸的结合，构成了全球城镇群的核心思想。

王伟博士于2004年追随我攻读博士学位，我将“全球城市群(Global Region)”研究计划框架中尚未展开的两大层面：空间结构以及具有创新意义的集合能效，即城市群发展的空间结构整体特征及其能效评价加以整体刻画与测度——这一时期攻关的核心命题作为他的学位论文的选题。作为我指导毕业最年轻的博士，王伟博士通过踏实的文献学习、数据分析，用一种创新的视角思路，对研究命题给出科学解答完成了一篇优秀的博士学位论文，获得同济大学、上海市优秀博士论文称号，并获得2011年全国优秀博士学位论文提名奖。

本书是王伟博士在其毕业论文基础上进一步完善的成果，书中对城市群规划理论与方法富有新意的探索是对中国城市群理论的有益贡献。

21世纪是城市的世纪，而中国城镇化更是走向转型成为新型城镇化，从单体走向群落，贡献于我们这颗城市星球可持续发展的历史性探索。“全球城市群”一方面是中国城市参与全球竞争必需的支撑，另一方面则承载着中国实现可持续发展战略的城镇化主体形态之责，更是中国为世界城镇化作出可能的模式



贡献。

中国城镇化达到 50% 后,已经从过去靠体力的空间转移的城镇化,进入到一个靠智力创新的发展阶段。我提出城市是一个生命体,城市规划应充分尊重城市规律,包含城市化发展规律、城市生命规律、城市流动规律、城市空间规律、城市形态规律、城市群落规律。作为六方面规律之一,城市群落无疑是比单个城市更加复杂的巨系统,也无疑是更需要我们持续不断深入研究的。

很欣慰看到王伟博士的研究成果能够作为迎接同济大学 110 周年校庆的礼物出版面世,与大家分享。更希望这能成为他继续努力,迈向更高学术目标的新起点与新激励!

为此,特别作序。

吴志强

2017 年 4 月 18 日

于北京回上海的飞机上

目 录

总序

论丛前言

序

第 1 章 背景研究	1
1.1 时代背景	1
1.1.1 城镇化	1
1.1.2 全球化	4
1.1.3 信息化	6
1.1.4 市场化与分权化	7
1.2 政策背景	10
1.2.1 新中国成立以来演变中的中国城镇发展方针	10
1.2.2 与方针背道而驰的城镇发展现实反例	13
1.2.3 城市群：中国城镇化战略的优先选项	14
1.3 学术背景	17
1.3.1 国外城市群研究现状与趋势	17
1.3.2 中国城市群研究现状与趋势	19
1.4 问题提出	26
第 2 章 理论研究	30
2.1 城市群内涵与本质认知	30
2.1.1 城市群相关概念评析	30
2.1.2 城市群两个核心特征	36



2.1.3	城市群新认知：一种中间体组织	40
2.2	空间与空间结构内涵界定与研究述评	45
2.2.1	空间的内涵与经济空间的界定	45
2.2.2	空间结构的内涵与城市群外部空间的界定	47
2.2.3	空间结构研究述评	48
2.3	集合能效内涵界定与研究述评	72
2.3.1	集合能效内涵界定	72
2.3.2	集合能效研究综述	78
第3章	实证研究	87
3.1	研究方案设计	87
3.1.1	研究目标	87
3.1.2	研究路线	88
3.1.3	研究方法	89
3.2	城市群经济空间演变分析框架	91
3.2.1	空间形态分析	92
3.2.2	空间重心分析	95
3.2.3	结构能效分析	98
3.3	实证研究基础	100
3.3.1	研究对象概况	101
3.3.2	研究时段、数据与指标	105
3.4	城市群空间形态特征经验分析	109
3.4.1	空间趋势面分析步骤	110
3.4.2	三大城市群空间趋势面特征分析	121
3.4.3	空间趋势面研究发现与探讨	125
3.5	城市群空间重心轨迹经验分析	128
3.5.1	城市群空间重心专题图制作	129
3.5.2	城市群空间重心轨迹分析指标	130
3.5.3	三大城市群空间重心轨迹分析数据	132
3.5.4	三大城市群多指标空间重心轨迹演变分析	137
3.5.5	空间重心研究发现与探讨	151
3.6	城市群空间结构能效测度经验分析	154

3.6.1	城市群空间结构集合能效测度的思路	155
3.6.2	DEA 模型变量选择与计算	157
3.6.3	DEA 模型运行与测度结果	164
3.6.4	城市群结构能效测度的双维组合分析	166
3.6.5	DEA 模型优化结果分析	168
3.6.6	结构能效研究发现与探讨	170
3.7	城市群空间组织关系演变经验分析	174
3.7.1	城市群空间组织的两类关系	175
3.7.2	城市群圈层——等级组织演变分析	177
3.7.3	城市群扇面——比重格局演变分析	184
3.7.4	城市群产业空间组织演变分析	193
3.7.5	空间组织研究发现与探讨	203
第 4 章	结语展望	213
4.1	有待深入完善之处	214
4.2	所值创新探索之域	215
4.2.1	城市群空间研究的复杂性思维与方法导入	215
4.2.2	全球化信息化背景下中心地理论的再发展	218
4.2.3	基于城市群形态的区域资源优化配置决策	219
4.2.4	市场与治理双重逻辑下的城市群规划研制	220
参考文献		224
附录 A	长三角城市群研究原始资料与过程数据	243
附录 B	京津冀城市群研究原始资料与过程数据	289
附录 C	珠三角城市群研究原始资料与过程数据	306
后记		331

第 1 章

背景研究

1.1 时代背景

中国城市蓬勃快速与丰富多样的发展为城市研究提供了广阔的空间,而其最有价值之处是几种重要趋势的交汇与碰撞正在对中国城市的发展产生着广泛而深远的影响,它们是城镇化、全球化、信息化、市场化与分权化。

1.1.1 城镇化

城镇化(urbanization)是当今世界上重要的社会、经济现象之一。从图 1-1 可以看到,我们已经进入一个城市化的世界(联合国人居中心,2001)。

当前的城市化问题围绕着三个基本事实:① 全世界城市化节奏的加快;

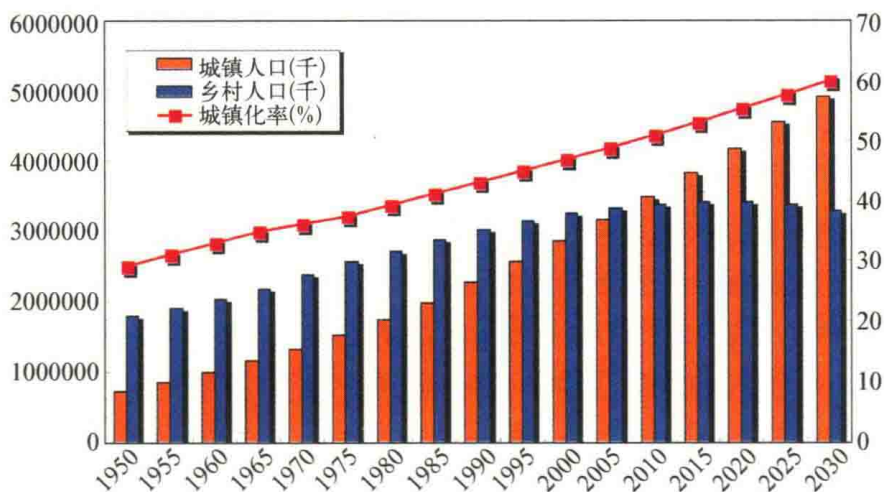


图 1-1 1950—2030 年世界城镇化发展