



多尺度空间视角下
城市群城镇化发展
对碳排放的作用机理研究：
以长三角为例

●
●
●

王 锋 / 著

DUOCHIDU KONGJIAN SHIJIAOXIA
CHENGSHIQUN CHENGZHENHUA FAZHAN
DUI TANPAIFANG DE ZUOYONG JILI YANJIU;
I C H A N G S A N J I A O W E I L I

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press



多尺度空间视角下
城市群城镇化发展
对碳排放的作用机理研究：
以长三角为例

ISBN 978-7-5218-0958-9

定价：62.00元

ISBN 978-7-5218-0958-9



9 787521 809589 >

国家自然科学基金项目(项目编号: 71673270)资助



多尺度空间视角下 城市群城镇化发展 对碳排放的作用机理研究: 以长三角为例

•
•
•

王 锋 / 著

DUO CHI DU SHI JIAN SHI JIAO XIA
CHENG SHI QUN HUA FA ZHAN FA ZHAN
DUI TAN PAI FANG DE ZUO YONG JI LI YAN JIU:
Y I C H A N A O W E I L I

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

图书在版编目 (CIP) 数据

多尺度空间视角下城市群城镇化发展对碳排放的作用机理研究：以长三角为例 / 王锋著. —北京：经济科学出版社，2019.9

ISBN 978 - 7 - 5218 - 0958 - 9

I. ①多… II. ①王… III. ①长江三角洲 - 城市群 - 城市化 - 作用 - 二氧化碳 - 排气 - 研究 - 中国 IV. ①X511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 200740 号

责任编辑：张 燕

责任校对：郑淑艳

责任印制：邱 天

多尺度空间视角下城市群城镇化发展对碳排放的作用机理研究：以长三角为例

王 锋/著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100142

总编部电话：010 - 88191217 发行部电话：010 - 88191522

网址：www. esp. com. cn

电子邮件：esp@ esp. com. cn

天猫网店：经济科学出版社旗舰店

网址：http://jjkxcbs. tmall. com

固安华明印业有限公司印装

710 × 1000 16 开 15 印张 230000 字

2019 年 10 月第 1 版 2019 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5218 - 0958 - 9 定价：62.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换。电话：010 - 88191510)

(版权所有 侵权必究 打击盗版 举报热线：010 - 88191661)

QQ：2242791300 营销中心电话：010 - 88191537

电子邮箱：dbts@ esp. com. cn)

前 言

城市群的崛起是近年来中国区域发展呈现出的新特征，城市群已成为中国区域发展的主要空间形态，是中国未来经济发展格局中最具活力和潜力的核心地区，也是推进与引领新型城镇化的主体，在促进经济增长和推动城镇化进程中的作用日益凸显。然而，伴随着城市群城镇化与经济的快速发展，城市群地区的资源消耗与环境污染也在不断加剧，成为一系列生态环境问题高度集中且激化的高度敏感地带。实际上，碳排放是一个多维复杂的系统，所有直接或间接引起碳排放的活动或行为都可能会引起碳排放的变化，其中城镇化可能是最根本、潜在影响最大的因素。因此，城镇化发展对碳排放的作用机理成为研究的重点与热点问题。

本书将研究的区域范围定位于具有典型意义的“大长三角”区域，从多空间尺度、多尺度关联视角，并运用多种方法深入系统地研究了城镇化发展对碳排放的作用机理问题。

首先，从省域、市域、县域尺度，分析了长三角城镇化发展与碳排放的现状。其次，对城镇化发展评价的两个重要方面，即耦合协调度与收敛性进行了研究。结果表明，长三角各个维度下城镇化发展水平总体上呈现先上升后降低的变化趋势，各地区的总体耦合协调程度有待提高；长三角城镇化发展存在绝对收敛和条件收敛趋势，人口流动有助于提升城镇化收敛速度。再次，构建时间序列模型，从时间维度分析了长三角整体尺度下城镇化发展对碳排放的静态与动态、长期与短期的作用关系，发现城镇化与碳排放之间存在长期稳定均衡关系，城镇化是碳排放的格兰杰原因，城镇化与碳排放间存在反向修正机制，城镇化对碳排放具有时变作用，且存在多条显著作用路径。接着，在考虑了同尺度横向空间关联的基础上，构

建空间计量经济学模型，研究了城镇化发展对碳排放的作用路径及其效应差异，结果表明相对于省域、市域尺度，县域尺度对碳排放信息的刻度更加丰富，碳排放具有正向空间相关性，且多条作用路径显著。然后，在考虑了多尺度空间纵向关联的基础上，构建了县—市两层 HLM 模型以探究其作用效应及其路径，证实长三角具有典型的嵌套结构特征，城镇化对碳排放量与碳排放强度均具有显著的组内变异与组间变异，县级尺度的碳排放除受到县级地区城镇化水平、经济、人口、科技等因素的影响外，还受到高尺度即市级尺度特征的影响，存在城镇化作用于碳排放的多条显著的并行与链式作用路径。最后，根据研究结论提出了具有针对性与可操作性的政策建议。

理论上，本书拓展了以往研究的空间尺度，尝试了多尺度关联效应建模与对比研究，补充与完善了区域低碳发展理论，同时对于推动多学科交叉性研究具有积极意义。实践上，为差别化区域发展规划与碳减排政策的科学制定提供了理论依据，为各层次地区低碳城镇化发展思路的转变与有效路径的选择提供了科学指导。

本书的特色是将研究的地域范围界定为“中国区域发展主要空间形态与新型城镇化推进主体”的城市群区域，并以城镇化发展与碳减排矛盾非常突出的长三角地区为实证对象，具有典型性与现实意义。本书的创新在于：第一，运用中介效应检验方法系统性研究了城镇化对碳排放不同传导路径的作用效力及其差异，包含了城镇化作用于碳排放的总效应以及直接效应的检验，在统一的框架下对其作用机理进行了更加全面系统的研究；第二，城镇化发展对碳排放作用机理的多空间尺度建模与对比研究，系统而立体地揭示了不同空间尺度上城镇化发展对碳排放的作用机理差异；第三，考虑到现有行政管理体系下客观存在的分层嵌套结构，构建了多尺度纵向关联下城镇化发展对碳排放的作用机理模型并进行了实证分析，从而获得了更全面深入的研究结果。

本书得到了国家自然科学基金项目“多尺度空间视角下城市群的城镇化发展对碳排放的作用机理及其减排路径研究：以长三角为例”（项目编号：71673270）的资助，在此表示感谢！

感谢课题组成员刘娟、何凌云、吴从新等，以及研究生张芳、秦豫徽、郜梦楠、范文娜、林翔燕、李紧想、王格等对本书相关研究内容及文稿整理方面的贡献。

感谢经济科学出版社编辑张燕老师热心的帮助与专业、细致、高效的工作，使得本书得以顺利出版。

由于时间和水平有限，不当和错漏之处在所难免，敬请广大读者见谅，并请批评指正。

王 锋

2019年8月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究意义	4
1.3 研究内容	5
1.4 研究方法与技术路线	6
1.5 创新点	9
第2章 文献综述	10
2.1 城镇化发展与碳排放的表征指标	10
2.2 城镇化发展的耦合协调性与收敛性	11
2.3 城镇化与碳排放作用关系的研究	15
2.4 基于同尺度空间效应的城镇化与碳排放作用关系研究	21
2.5 城镇化发展对碳排放影响的多尺度空间对比与多尺度关联 建模	24
2.6 文献评述	26
第3章 长三角城镇化与碳排放现状分析	29
3.1 长三角城镇化水平现状	29
3.2 长三角碳排放现状	35
3.3 本章小结	43

第4章	长三角“人口—土地—经济—社会”城镇化发展的耦合协调性评价	44
4.1	评价指标体系构建	44
4.2	耦合协调模型构建	46
4.3	“人口—土地—经济—社会”城镇化指数测算与分析	48
4.4	“人口—土地—经济—社会”城镇化耦合协调度的空间差异	50
4.5	本章小结	53
第5章	长三角城镇化发展的收敛性	55
5.1	收敛性检验方法	56
5.2	变量选取与数据处理	60
5.3	城镇化发展与人口流动的空间格局演变规律	62
5.4	城镇化发展的绝对收敛性	68
5.5	人口流动对城镇化发展收敛性的影响	70
5.6	本章小结	74
第6章	城市群整体尺度下长三角城镇化发展对碳排放的作用效应	76
6.1	数据来源与变量选取	77
6.2	城镇化与碳排放的均衡关系	78
6.3	城镇化对碳排放的时变效应与作用路径	99
6.4	本章小结	114
第7章	同尺度空间关联下长三角城镇化发展对碳排放的作用路径及效应	116
7.1	数据说明	117

7.2	碳排放的尺度方差分解·····	117
7.3	碳排放的空间相关性·····	119
7.4	中介变量选择与模型构建·····	121
7.5	城镇化对碳排放的并行作用路径·····	125
7.6	城镇化的中介效应·····	127
7.7	城镇化对碳排放的链式作用路径·····	130
7.8	本章小结·····	132
第8章	纵向多尺度关联下长三角城镇化发展对碳排放的作用路径及效应 ·····	133
8.1	数据说明·····	134
8.2	HLM 模型的构建·····	134
8.3	HLM 中介效应检验模型的构建·····	136
8.4	城镇化对碳排放的并行作用路径·····	140
8.5	城镇化对碳排放的链式作用路径·····	174
8.6	本章小结·····	198
第9章	研究结论与建议 ·····	200
9.1	研究结论·····	200
9.2	政策建议·····	203
9.3	不足与展望·····	206
参考文献	·····	207

第 1 章 绪 论

1.1 研究背景

城市群的崛起是近年来中国区域发展呈现出的新特征，中国区域正在由省域经济与行政区经济向城市群经济转变，城市群已成为中国区域发展的主要空间形态，也是中国未来经济发展格局中最具活力和潜力的核心地区。2012 年中央城镇化工作会议首次提出了要把“城市群作为推进新型城镇化的主体”，之后国家“十二五”规划以及《国家新型城镇化规划（2014~2020 年）》再次明确了“城市群引领新型城镇化”这一发展战略。可见城市群在促进经济增长和推动城镇化进程中的作用日益凸显（刘士林和刘新静，2014；王海江等，2012）。然而，伴随着城市群城镇化与经济的快速发展，城市群地区的资源消耗与环境污染也在不断加剧，成为一系列生态环境问题高度集中且激化的高度敏感地带（方创琳，2014）。2012 年，十大城市群居民生活用水量约达到全国所有城市居民用水量的 70.83%，工业二氧化硫排放量和工业粉尘排放量分别约占到全国所有城市排放总量的 41.26% 和 24.59%。近年来，全国多数地区频繁遭受雾霾天气的影响，其中受影响严重的也主要是这些城市群区域，尤其是京津冀与长三角地区首当其冲（齐

晔, 2014)。可见, 城市群地区一方面要积极推动城镇化与经济发展, 另一方面又有着改善生态环境的现实要求, 因此面临着发展方式转型的迫切压力, 而低碳绿色发展正是转型发展的方向。考虑到碳排放是一个多维复杂的系统, 所有直接或间接引起碳排放的活动或行为都可能会引起碳排放的变化, 其中城镇化可能是最根本、潜在影响最大的因素(齐晔, 2014), 从而受到越来越多学者的关注并成为研究的热点问题(秦耀辰等, 2014)。在城镇化的各种表征当中, 人口城镇化是城镇化发展的先导和基础。农村人口不断向城市集聚引起人口密度、就业结构、生活方式的改变, 会影响到地区经济规模、产业结构、对外贸易等, 进而会导致碳排放的变化。因此, 人口城镇化是控制和减少碳排放的“钥匙”, 是政策最有可能发挥效力的关键领域(齐晔, 2014)。所以, 本书以城市群的人口城镇化为切入点, 研究其对碳排放的作用机理问题。

城市群是以一两个特大城市为核心, 包括周围若干个城市所组成的、内部具有纵向和横向联系、功能更为发达的管理一体化的区域。城市群内某一地区的碳排放水平不但受到自身内部因素的影响, 还会受到群内其他地区的影响, 是内部与外部双重作用的结果, 而后者的作用一般称为空间关联性。城市群内不同尺度地区(不同等级行政区划单位)间的空间关联性可分为同尺度空间的横向关联与不同尺度空间的纵向关联。同尺度空间的横向关联主要体现在: 地区间的溢出效应, 如, 由于地域相邻和人口流动所引发的技术溢出和居民生活方式的模仿效应; “行政区经济”导致的各地区在经济发展规划、城镇化进程、产业规划等方面的相互影响(学习与模仿、竞争与合作等); 从生态环境层面来看, 城市群地区因为水系、大气的相关性而成为一个不可分割的整体, 具有典型的外溢效应。不同尺度空间的纵向关联主要体现在现行行政管理体制的嵌套结构上, 即区嵌套于市, 市又嵌套于省, 不同层级间是垂直管理的(余惠煜, 2014), 这样低层级行政区划单位的经济社会发展会受到高层级行政区划单位的约束与管理, 高层级地区甚至高层级临近地区的发展水平、状态、特征等也会对低层级地区产生影响。在此背

景下,如果考虑到城市群内不同尺度地区间的关联性,对于不同尺度空间而言,城镇化发展对于碳排放有什么影响?又通过哪些途径影响碳排放?不同路径的作用效力如何?不同尺度空间下城镇化发展与碳排放的作用关系有什么差异?单一尺度或多尺度的空间关联对于城镇化发展与碳排放的作用关系又有什么影响?对于这些问题的科学回答,需要对不同尺度空间下的城镇化发展对碳排放的作用机理问题进行深入系统的研究。

自2005年国家“十一五”规划首次提出了“城市群”战略以来,目前我国初具规模获得普遍认可的城市群(包括以“经济区”命名的“准城市群”)已有30个左右,其中,京津冀、长三角和珠三角是我国的三大城市群。在所有城市群中,长三角是启动最早、国际化水平最高、城镇化程度最高、城镇分布最密集的城市群,是中国经济发展的领头羊(陈肖飞等,2015)。据测算,2014年,大长三角(核心区)城镇化率达到62.7%(68%),高于全国的54.77%,国内生产总值(GDP)总量占到全国的20.3%(15.7%),人均GDP为8.4082万元(10.0125万元)。伴随着城镇化与经济的高速发展,长三角的生态环境问题尤为突出,如太湖蓝藻污染事件和雾霾带来的跨行政区环境冲突等已严重制约了长三角城市群的可持续发展。因此,《全国主体功能区规划》将长三角地区确定为“优化开发区域”之一,同时也是能源减量与污染减排的重点关注区域(《2014~2015年节能减排低碳发展行动方案》《能源发展战略行动计划(2014~2020年)》)。然而与此同时,《长江三角洲地区区域规划》中明确提出“到2020年,人均GDP达到11万元(核心区为13万元),服务业比重达到53%(核心区为55%),城镇化水平达到72%(核心区为75%左右)”的发展目标。可见,长三角面临着非常突出的城镇化、经济发展需求与生态环境压力的矛盾与冲突,所以低碳绿色发展是长三角转型的重要方向。比如江苏省的扬州市和高邮市、上海的金山区、浙江省的嘉兴市和宁波市为国家新型城镇化综合试点地区;杭州、上海、苏州、镇江、宁波、淮安、温州是全国低碳试点城市;上海是七大碳排放权交易试点省市之一。这些试点地区面临着根据各自发展阶段探索不同且有效新型城镇化与低碳发展

路径的重任。因此，本书将区域范围定位于具有典型意义的“大长三角”区域。

1.2 研究意义

在城市群的城镇化发展需求与生态环境改善的双重压力背景下，本书从多空间尺度、多尺度关联视角，运用多种方法深入系统地研究城镇化发展对碳排放的作用机理具有重要的理论与现实意义。

1.2.1 理论意义

第一，拓展了以往研究的空间尺度，尝试进行不同尺度的对比与多尺度关联效应的建模与实证研究。一方面，以往对城镇化与碳排放关系的研究多集中于某一个特定空间尺度，而本书从城市群—省域—市域—县域等多尺度研究了城镇化对碳排放的作用机理及其在空间尺度上的差异；另一方面，从同空间尺度横向关联、多空间尺度纵向关联等多维视角，对城镇化发展对碳排放的作用机理进行了系统深入的研究。这将进一步扩展和完善多尺度建模与对比研究的思路、方法与分析框架。

第二，对区域低碳发展理论的补充与完善。本书对城镇化驱动碳排放变化机理的多角度、多层次的系统研究将进一步推动区域低碳发展理论的丰富和完善。

第三，多学科交叉性研究的尝试。本书运用环境经济学、能源经济学、区域经济学、系统科学等多学科理论与方法进行综合研究，这对于推动多学科的交叉具有积极意义。

1.2.2 现实意义

第一,本书从多空间尺度视角进行研究,获得了不同空间尺度下城镇化对碳排放的影响机制及其尺度差异的更全面、更深入的认识。这不但可以为差别化区域发展规划与碳减排政策的科学制定提供理论依据,而且可以为各层次地区低碳城镇化发展思路的转变与有效路径的选择提供科学指导。

第二,总体来说,虽然不同城市群之间的差异较大,但大多具有城镇化发展需求与生态环境压力相冲突的共性特征,所以本书的研究对于其他城市群的区域发展规划与政策的制定亦具有一定的借鉴与参考价值。

1.3 研究内容

本书力图从多空间尺度、多尺度关联视角,并运用多种方法对城市群城镇化发展对碳排放的作用机理问题进行深入系统的研究。具体的内容安排如下。

第1章 绪论。对研究背景、研究意义、研究内容、研究方法与技术路线等进行了阐述。

第2章 文献综述。系统地整理总结了碳排放和城镇化发展水平的表征指标与测度方法、城镇化发展的耦合协调性与收敛性、城镇化和碳排放之间作用关系以及多尺度空间对比与多尺度关联建模方面的文献,评述了现有研究存在的不足以及改进的方向。

第3章 长三角城镇化与碳排放现状分析。分别对省域、市域、县域三个不同空间尺度的城镇化发展以及碳排放水平进行了测度并进行了对比分析。

第4章 长三角“人口—土地—经济—社会”城镇化发展的耦合协调

性评价。构建了“人口—土地—经济—社会”城镇化耦合协调度模型，并对长三角地区多维城镇化的耦合协调度进行了测度与对比分析。

第5章 长三角城镇化发展的收敛性。运用空间统计与空间计量经济学方法，探索了长三角城镇化的空间格局，分析了城镇化发展的收敛性以及人口流动对城镇化发展收敛性的影响。

第6章 城市群整体尺度下长三角城镇化发展对碳排放的作用效应。构建时间序列模型从城市群整体尺度分析了城镇化与碳排放的均衡关系，结合状态空间模型与中介效应检验方法深入研究了城镇化发展对碳排放的时变作用效应与作用路径。

第7章 同尺度空间关联下长三角城镇化发展对碳排放的作用路径及效应。运用尺度方差分解法分析了碳排放在省域、市域、县域三种空间尺度下的尺度效应，运用 ESDA、中介效应检验方法和空间面板数据模型研究了城镇化对碳排放的作用路径及其作用效应差异。

第8章 纵向多尺度关联下长三角城镇化发展对碳排放的作用路径及效应。考虑到现有行政管理体的空间嵌套结构特征，构建县—市两层 HLM 模型，从多尺度纵向关联视角深入研究了城镇化发展对碳排放的作用路径及其效应差异。

第9章 研究结论与建议。对全书进行了总结，并根据研究结论提出了具有针对性与可操作性的政策建议。

1.4 研究方法与技术路线

1.4.1 研究方法

本书综合运用了多种方法，对应于研究内容采用的主要研究方法包括以下七种。

(1) 时间序列模型。运用了多种时间序列方法，包括 VAR 模型、协整检验、格兰杰因果关系检验、VEC 模型、脉冲响应函数与方差分解等全

面系统地研究了城镇化发展与碳排放的均衡关系；运用状态空间模型研究了城镇化发展对碳排放的时变作用及其路径效应差异。

(2) ESDA。运用ESDA方法刻画了长三角不同空间尺度下的城镇化发展水平与碳排放的空间分布特征与空间自相关性。

(3) 空间计量模型。在长三角城镇化发展的收敛性、同尺度空间关联效应下城镇化对碳排放的作用路径及其效应差异等方面，均构建了相应的空间计量经济学模型，在考虑了横向空间关联效应的基础上对其进行了深入研究。

(4) HLM模型。从跨尺度关联视角，运用两层HLM模型更深入全面地研究了城镇化对碳排放的跨尺度作用路径以及不同路径的效应差异。

(5) 中介效应检验方法。城市群整体视角、同尺度横向关联视角以及多尺度纵向关联视角下作用机理的研究均结合了中介效应方法，从而能够对不同视角下城镇化对碳排放的作用路径及其差异进行全面研究。

(6) 耦合协调性模型。构建了“人口—土地—经济—社会”四维城镇化耦合协调度模型，并对不同维度、不同地区城镇化发展的耦合协调度进行了测度、评价与分类。

(7) 对比分析法。对比分析法的应用贯穿本书，在不同空间尺度、不同地区、不同关联类型、不同作用路径等方面研究结果的差异，均进行了对比分析。

1.4.2 技术路线

围绕研究内容，本书的技术路线如图1-1所示。