

城市与区域规划研究丛书

CHENG SHI YU QU YU GUI HUA

YAN JIU CONG SHU

基于ESDA的城市化空间格局与过程比较研究

马晓冬 / 著

东南大学出版社

JI YU ESDA DE CHENG SHI HUA
KONG JIAN GE JU
YU GUO CHENG
BI JIAO YAN JIU

城市与区域规划研究丛书

ESDA

基于ESDA的城市化

空间格局与过程比较研究



马晓冬 著

东南大学出版社

内容提要

本书以探索性空间数据分析(ESDA)为核心,构建了分析城市化空间格局与过程的方法框架,并通过苏州地区与徐州地区的比较,从城市实体地域扩张的视角,揭示了苏南与苏北地区城市化进程中的空间格局和过程方面的模式差异,并从驱动机制上解释了差异形成的原因。

本书可以作为城市与区域规划专业及其相关专业研究生的教学参考书;也可作为地理学、地理信息系统、城市规划、区域经济学等领域的研究人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

基于 ESDA 的城市化空间格局与过程比较研究/马晓冬
著. —南京:东南大学出版社,2007. 8

(城市与区域规划研究丛书)

ISBN 978-7-5641-0814-4

I. 基... II. 马... III. 地理信息系统—应用—城市化—
对比研究—苏州市、徐州市 IV. F299.275.33-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 099432 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:江汉

江苏新华发行集团经销 兴化印刷有限责任公司印刷

开本:700 mm×1000 mm 1/16 印张:13.5 字数:228 千字

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5641-0814-4/TU·115

印数:1~2200 册 定价:32.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向我社读者服务部调换。电话:025-83792328)



作者简介

马晓冬,男,1971年1月出生,江苏徐州人。分别于1993年、1999年,在南京师范大学获学士、硕士学位,2006年于南京大学获博士学位。现为徐州师范大学城市与环境学院副教授,人文地理学、区域经济学硕士生导师,校突出业绩岗主持人,江苏省高校“青蓝工程”优秀青年骨干教师培养人选。主要从事城市与区域规划及GIS应用的研究与教学工作。近年来,主持和参与国家自然科学基金、江苏省社会科学基金、江苏省教育厅人文社科基金等多项科研课题,并承担多项城市规划、区域规划、产业布局规划等地方委托课题。在《地理学报》、《遥感学报》、《人文地理》、《经济地理》等学术期刊上发表论文20多篇。

策划编辑 / 马 伟 责任编辑 / 杨小军

本书的出版得到了江苏省高校“青蓝工程”优秀青年骨干教师培养基金、江苏省重点学科——区域经济学学科建设基金、徐州师范大学拟建博士点学科建设基金、国家自然科学基金资助项目——基于数据挖掘的城市化水平测度及时空演化研究(编号:40371038)等联合资助。

序

城市与区域发展已经成为人文地理学研究的核心领域,其中区域城市化与城市区域化的研究是近年来学者们最为关注的主题。空间格局与过程是基于地理学对城市化现象研究的一个重要切入点。城市化,作为构建在社会经济发展中综合、复杂的时空演进的过程,其诸多要素的空间相互作用而导致的集聚与扩散、趋同与分异、溢出与重构等空间过程,明显地具有空间依赖(Spatial Dependence)特征。正是由于存在于不同空间尺度与层级的城市化因素之间相互依赖、相互作用、相互制约,才使得城市化进程中的诸要素呈现出一定的空间分布格局或空间模式(Spatial Pattern)。传统的城市化空间格局与过程的研究往往注重空间分异而形成的结构模式,并运用数理统计方法(如相关性分析、因子分析、聚类分析、回归分析等)从城市发展的经济社会诸要素中去发现城市化空间格局与过程的形成机理。其实空间依赖或空间关联才是城市化进程中空间格局与过程形成的基础。地理事物和现象所具有的空间依赖性(空间自相关)和空间异质性特征,被奉为地理学第一定律(Tobler, 1970)和第二定律(Goodchild, 2003)。从联系的角度来看,空间异质性可以看做是空间依赖性的一种特殊情况。更为重要的是,城市化进程中的经济社会诸要素空间依赖特征的存在,使得经典统计学应用的前提“样本数据之间相互独立”的假设不再成立。在空间格局的分析过程中,如果忽视了数据

中潜在的空间依赖性而单纯从数据的数理统计关系中进行研究,得出的结论可能是不完全的,甚至是错误的,从而无法解释我们所观测到的空间模式。显然,马晓冬博士在其专著中,采用空间关联模型作为研究区域城市化的工具,抓住了城市化的本质,具有十分重要的实践价值。

地域广、差异大是中国的基本国情,由于不同地区不同的自然环境背景与历史基础、人口分布与增长、经济发展水平,以及国家区域发展政策等因素,中国城市化进程的主要特征之一就是城市化水平的区域差异极为显著,不宜实行全国统一的城市化政策。特别是1990年代中后期以来,中国的快速城市化进程,使得大量的资本、技术、人才等经济要素在东部沿海地区,特别是长三角、珠三角、京津冀等经济核心区快速集聚,这一方面有力地推动了这些地区经济高效增长,另一方面也在无形中拉大了不同区域间、城乡间的发展差距。近年来,“五个统筹”、构建和谐社会以及科学发展观等理念的提出,表明我国在新的发展阶段,将由注重经济的增长转向注重社会经济的发展;由注重区域发展的效率转向注重区域发展的公平。这将要求广大科研工作者要科学评价我国区域城市化发展的多元模式,深入分析各种城市化模式的空间分异特征,挖掘与发现城市化进程中的集聚与扩散、趋同与分异、溢出与重构等推动区域发展的空间效应。基于此,该书以不同区域的城市化空间格局与过程的比较为主要研究内容,具有十分重要的理论价值。

近年来,马晓冬博士先后参与了国家自然科学基金项目——基于数据挖掘的城市化水平测度及时空演化研究(40371038),国家自然科学基金重点项目——中国城市化类型、过程与机理研究(40435013)等城市化方面的科研课题;同时,作为核心成员先后承担了江苏省小城镇发展及重点中心镇的设置标准研究、苏州吴江东部次区域的发展战略规划、吴江临沪产业区概念规划等横向课题;此外,作为一名地方高校的教师,多次接受地方政府的委托,先后主持和参与了徐州市主体功能区划、新沂市主体功能区划、江苏省主体功能区划指标体系、盐城市区产业布局规划等研究项目。

在研究和实践的大量积累中,他在城市与区域规划的理论和方法上不断进行总结和提高,铸就了其良好的专业素质、很强的实验分析能力,以及较高的科研水平。在这部学术专著中,马晓冬博士将理论与实践、定性与定量、宏观与微观有机地结合起来,系统阐述了城市化格局与过程的内涵特征、理论基础、基本方法及实践应用。理论探讨逻辑严谨,方法总结深入浅出,案例剖析鲜活生动。总体来说,该书具有四个方面的特点:一是将探索性空间数据分析(Exploratory Spatial Data Analysis,ESDA)应用于城市化空间格局与过程的研究,定量揭示了区域城市化发展的空间相关、空间簇聚以及其他空间异质结构;二是构建了从格局到过程的实证方法框架,提出了从城市空间原型的格局性特征发现空间模式,从空间格局不断演化的时相性模式(图谱)中去认知空间过程的研究范式;三是验证了江苏省城市化发展的空间格局存在着两极空间收敛(Convergence)的演化趋势,即苏南城市化水平较高的地区和苏北城市化水平较低的地区都在不断聚集,分化明显;四是比较了苏南和苏北两个典型地区城市化发展的格局与过程的特征,并进行相关机理分析,指出苏州的城市化进程已印记着明显的市场化和外向化的烙印,而徐州的经济发展却带有较多的体制与制度滞后的痕迹,这对江苏实施分区域的城市化发展战略具有非常重要的指导意义。

城市化的内涵非常丰富,涉及人口、社会、经济、土地、制度、政策等诸多方面。由于城市化研究的科学性、系统性和城市化过程本身的复杂性,迄今为止“城市化”仍是一个尚待深入研究的概念,不同学科的学者都从自己的视角来界定城市化的内涵。中国城市化理论和实践探索依然任重而道远。该书对城市化格局与过程的研究,以区域城镇发展的空间结构及演化为切入点,以连续时相的城镇实体地域遥感解译数据为分析对象,在技术上保证了分析数据的可比性,但对城市化的诸多社会、经济与文化内涵尚未全面涉及。所以,希望马晓冬博士能在此基础上,继续深化空间数据分析(Spatial Data Analysis,SDA)在城市化研究中的应用,特别是基于

多要素、多变量的数据分析；进一步推进区域城市化格局、过程与机理的一体化研究，从更宽、更广的视角去研究区域城市化和城市区域化。为我国城市与区域发展战略的创新作出更大的贡献！

是为序。

徐建刚

2007年6月

前 言

前任 IGU 主席 Messili 教授 2000 年 8 月在汉城发表演讲中提出“地理学的研究对象已经由自然引起的环境变化转变为人类引起的环境变化”。根据“十六大”报告确定的社会经济发展总目标,2020 年我国的城市化水平将达到 55%,届时,全国总人口将达到 14 亿左右。以 2000 年 13 亿人口、37%的城市化水平为基点,推算出每年将有 1 500 万—2 000 万的新增城市人口(人口自然增长加上从农村到城市的移民)。如何为如此大规模的城市化提供足够的就业机会,提供可支付的城市住房,同时解决城市交通、环境、社会(如安全,健康等)、资源等等问题,机会和挑战并存。诺贝尔经济学奖获得者斯蒂格利茨(Stiglitz)指出:“21 世纪初期影响最大的世界性事件,除高科技以外就是中国的城市化”。可以看出,中国城市化不仅对中国,而且对世界都具有特别重要的意义。中国的大规模、快速城市化趋势及其资源环境效应,典型地区的城市化过程模式、城镇体系与城市化的空间格局等,已经成为中国人文地理学乃至地理科学核心问题之一(陆大道,2004)。以独特的空间视角,研究城市中的经济转型、社会变迁与文化重构,揭示各类社会经济区位向更集约的空间配置和更高效的结构形态演化的规律,是新的历史时期人文地理学者面临的重大课题。但同时,城市化的国际研究也表明,中国城市化过程既不与发达国家的城市化过程相吻合,也不同于第三世界国家工业化明显滞后于城市化,适合中国城市化模式和机理的研究还没有可借鉴的理论(顾朝林,2003)。

中国的城市化在经历了改革开放以前自上而下的起伏型缓慢发展阶段、1980 和 1990 年代自下而上的恢复性发展阶段后,进入了多元化的快速发展时期。特别是 1990 年代中后期以来,经济全球化使得中国完全改变了由国家引导的自力更生的工业化进程,外国直接投资(FDI)成为我国,特别是东部沿海地区城市化的新动力。外资的引入促成了一个现代化工业园区或高新技术产业开发区的崛起,从而有力地推进了城市的快速扩张,也为区域城市化及城市群空间结构的演变注入了重要动力。但与此同时,我国社会经济发展的城乡差异、区域差异并没有因为快速城市化的推进而缩小;城乡差距的日益扩大,城市化发展的空间不平衡性依然显著。我国城市化发展所面临的困境,一方面呼唤区域管理者们在统筹城乡、统筹区域发展等领域积极推行科学发展的方针政策;另一方面提醒专家学者们在热衷于研究典型地区城市化发展的过程、模式与机理的同时,应更多地关注社会经济发展相对滞后的地区,城市化发展相对较慢的地域,反思区域城市化进程中的集聚与辐射、流入与溢出的空间机制。

地理学以“格局——结构——过程——机理”的研究思路贯穿始终(冷疏影、宋长青,2001)。城市化空间格局及其演化反映了城市化过程。人文地理学对于区域城市化的研究,需要在范式上注重格局与过程的耦合、空间分异与空间关联的整合、空间结构和时间演化的转换。对于城市化进程中时间上的过程和空间上的格局的耦合性研究往往需要立足于中小尺度的关联性去发现大尺度的结构性,立足于时空语义去解释城市化发展的事件和状态,其核心是对城市化发展进程中的时空数据中非显式存在的知识、空间关系或其他有意义的结构模式等的发掘。探索性空间数据分析(Exploratory Spatial Data Analysis,ESDA)作为地理空间数据挖掘和知识发现(Geospatial Data Mining, GDM & KDD)的一个重要组成部分,以空间关联性测度核心,注重发现 GIS 属性数据的空间分布模式,以揭示数据的空间依赖性与空间异质性。ESDA 对空间模式和空间关联程度的独特描述,为城市化的空间格局和过程的研究提供了方法依据,并以其揭示多要素的关联规则的特性在城市化演进的空间结构分析中正发挥着越来越重要的作用。城市化

演进的社会经济空间结构模式的形成往往与空间位置模式中的区位要素(如位置、邻接、连通等)相关,与单纯的关联位置模式(以区位的空间分析为主)不同,关联结构模式关心的是社会经济数据之间的一些隐含的空间规则,这些隐含的空间规则往往是形成格局化空间特征和过程性空间机理的重要基础。

江苏是我国城市化进程速度最快的省份之一,从1980年代的“自下而上”的城镇化创造的“苏南模式”,到1990年代“外向型”城市化首推的“苏州模式”,江苏特别是苏南的城市化一直引领着我国东部地区的城市化进程。多数学者认为,自20世纪90年代后半期,江苏省城市化发展的动力机制已经发生了变化,即从以农村工业化为主要动力,以小城镇为主要空间载体的城市化模式,逐步向以资本带动、制造业发展、开发区建设为主要推动力、以快速城市化和城市现代化为主要特体的转化。经济全球化为江苏的城市化带来新的变化,海外直接投资(FDI)成为江苏城市化的新动力。但是,对于江苏城市化动力机制的主流共识并不能涵盖江苏全域,长期以来,由于受经济基础、历史地理条件、政策观念等因素的作用和影响,江苏经济社会发展区域间差异明显。这种社会经济发展的不平衡在城市方面的反映表现为城市的规模结构、城市形态、城市化率、城镇的空间格局等方面的差异。处于不同的社会经济与城市发展阶段的苏南、苏北及苏中地区,其城市化的动力机制不尽相同,所以,就整个江苏的城市化所做的研究和制定的城市发展战略缺乏对省内更多的地区,特别是缺乏对苏北地区的借鉴意义。所以,对于江苏不同的区域进行比较研究,通过对其城市化发展的不同时间断面的格局特征,和城市进程中的空间格局演化规律进行对比,以期发现不同区域的城市化空间模式,为江苏实施分区域的城市发展战略具有非常重要的指导意义。

基于以上认识,本书在对国内外城市化空间格局及过程的相关研究成果进行综述的基础上,以探索性空间数据分析(ESDA)技术为支撑,通过对江苏省城市化发展的区域差异的揭示,选择了苏南、苏北的两个典型的地区——苏州市与徐州市为实证,并基于1980年代以来的多时相遥感影像数据,从城镇实体地域扩张的视角,探索性地揭示两个地区在城市化进程中的空间格局与过程等

方面的特征,最后对两个地区城市化发展的模式进行比较,并从两个地区城市化的驱动机制上分析了其差异形成的原因。全书共分为8章。第1章简要指出了研究背景,阐释了相关概念,介绍了主要研究内容;第2章从区域城市化空间分异、城镇群体空间格局、城市化空间过程、中国城市化理论及机制四个方面对国内外已有的研究成果进行述评;第3章主要提出了研究城市化空间格局与过程的方法论,构建了以探索性空间数据分析(ESDA)技术为核心,结合景观韵律测度、元胞自动机等方法,用以分析城市化空间格局及过程的方法框架;第4章通过对江苏省城镇体系规模结构的模型拟合,以及综合城市化水平的全局及局域的空间相关性检验,揭示其城市化发展的区域差异;第5章和第6章通过城镇实体地域增长的动态监测,运用景观韵律测度、空间关联分析等的方法揭示苏州地区和徐州地区城镇群体形态演变的格局特征;第7章通过空间变差模型对苏州地区和徐州地区的比较,揭示了城市化空间格局与过程之间的差异,并运用城市化动因理论分析其差异产生的原因;第8章对城市化空间格局与过程的研究进行了理论和实证的总结。

本书得到了江苏省高校“青蓝工程”优秀青年骨干教师培养基金、江苏省重点学科——区域经济学学科建设基金、徐州师范大学拟建博士点学科建设基金、国家自然科学基金(40371038)等联合资助。本书引用了许多学者的研究成果和学术思想,虽然已经有标注和说明,但在主要参考文献中未能一一列出,敬请谅解!虽然我们付出了巨大的努力,但由于时间仓促、水平有限,书中难免存在这样或那样的问题,恳请读者批评指正!

马晓冬

2007年6月

Abstract

Economic growth axes in our country have shifted to the new stage driven by urbanization. Social and economic transformation resulted from market and opening has become the paramount driven force for the regional urbanization and the spatial structural evolvement of urban agglomeration. At the same time, the economic globalization brings new changes for the urbanization in Jiangsu province. Impelled by the foreign direct investment, urbanization in Jiangsu is characterized by speediness, modernization and distinct regional discrepancy, especially between the north and the south. Such regional discrepancy has had great influence on the whole regional development.

The spatial pattern and process are respectively the two key issues to the space—time evolvement of urbanization. To understand the coupling between urbanization process and spatial pattern, it is necessary to be established in the conjunction of middle and small scale to find the sequence of large scale, to be established in the space—time meaning to interpret the events and status of the urbanization, the core in which is to explore the tacit knowledge and spatial relation and other important structural pat-

tern from space—time data of urbanization.

Based on the relevant literature review, supported by Exploratory Spatial Data Analysis(ESDA), Xuzhou and Suzhou are chosen for empirical study so as to disclose the regional urbanization discrepancy in Jiangsu. The characteristics of the spatial pattern and process are probed into from the spatial stretch of urban entity perspective by using multi—series image data from remote sensing since 1980s. Finally, the causes of discrepancy are examined by comparison of Variogram analysis and urbanization mechanism in the two cities.

The book consists of four sections. Section one, including chapter 1 and 2, provides the theoretical background, significance and overview on relevant research. The spatial meanings of urbanization pattern and process are elaborated from geographical perspective. Due to the distinct regional discrepancy in Jiangsu's urbanization within the boosting development context in our country, it is of great importance for making regional urbanization strategies to apply Exploratory Spatial Data Analysis and to compare the patterns of different time and periodicity laws in urbanization process. Relevant literatures are reviewed from the spatial separation of regional urbanization, spatial pattern of urban agglomeration, spatial process of urbanization and theories and mechanism of China urbanization.

Section 2, i. e. chapter 3, includes the empirical methodology of spatial pattern and process of urbanization. Started with spatial analysis in Geography, the study indicates that the identification of spatial pattern and the analysis of spatial process are made up of the significant basis of excavating spatial pattern and constructing spatial models. Based on the recognition of the spatial scale, spatial heterogeneity, spatial structure, spatial dependence of pattern

and process, the methodology framework of spatial pattern and process of urbanization are analyzed by Exploratory Spatial Data Analysis, associated with Landscape metrics and Cellular automata methods.

Section 3, including chapter 4 to 6, deals with the empirical study of pattern and process of urbanization. Taken examples of Suzhou and Xuzhou, pattern and process of urbanization are investigated from the town's distributing and increasing perspective. Urbanization discrepancy between the north and the south can be concluded by spatial correlation analysis on the dimension structure of city and town system and integrative urbanization level in Jiangsu. Pattern characters of configuration evolvement of urban agglomeration in Suzhou and Xuzhou are probed into by landscape measure, associated with the dynamic watch of spatial expanding of city entity. The evolvement characters of urbanization hotspot in Suzhou since 1980s are discovered by introducing G statistic method in Exploratory Spatial Data Analysis. Spatial polarization trend of urbanization area growth in Xuzhou are analyzed by introducing Moran's I Scatterplot.

Section 4, including 7 and 8, provides the comparison and mechanism of spatial pattern and process of urbanization. Spatial variance of the distributing of land use in Xuzhou and Suzhou towns has been observed by using the Variogram in Exploratory Spatial Data Analysis. Spatial correlation between the urbanization area growth and distance is examined based on multi-series data. Moreover, discrepancy of pattern and process between the two cities is compared by parameters of model estimate. Finally, the causes of discrepancy are explored by applying urbanization driven theory.

In light of these findings, we can make several conclusions.