

探析城市病： 都市密集区城镇土地格局的 环境效应与适应

苏伟忠 杨英宝 著



科学出版社

探析城市病：

都市密集区城镇土地格局的环境效应与适应

苏伟忠 杨英宝 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书顺应国内外城市化与生态环境空间耦合的研究动向,立足中国发展与规划背景下的本土特色研究,着眼于城市化进程迅速且发达的长三角都市密集区,从不同尺度揭示城镇用地格局与生态环境系统的空间关联和空间作用过程;系统研究城镇用地格局(用地增长的规模、分布、空间过程与模式)与自然地理要素(地形、河网、公路)、自然景观要素(破碎度、隔离度、服务功能)、关键自然生态过程(热岛、内涝)等的空间关联和关键作用参数;基于上述定量模拟关系和参数,提高基于元胞自动机空间显示模型的城镇用地增长预测精度;最后应用指导城市和土地利用规划中的空间分区、增长边界及用地布局等专题研究。

本书可作为各级城市规划部门、各级环保部门、各级发展和改革委员会工作人员的参考书,也可作为大专院校、科研机构相关专业研究生教材和科研工作参考用书等。

图书在版编目(CIP)数据

探析城市病:都市密集区城镇土地格局的环境效应与适应/苏伟忠,杨英宝著. —北京:科学出版社,2016.7

ISBN 978-7-03-049418-4

I. ①探… II. ①苏… ②杨… III. ①城市空间-空间规划-研究-中国 IV. ①TU984.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 167689 号

责任编辑:胡 凯 王腾飞 王 希/责任校对:张凤琴

责任印制:张 伟/封面设计:许 瑞

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京中石油彩色印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年11月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2016年11月第一次印刷 印张:13 3/4

字数:275 000

定价:88.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

土地利用是人文地理学传统的研究核心，尤其是快速城镇化引起的城市用地蔓延成为诸多生态环境问题的根源。2005 年全球土地计划（GLP）形成以土地利用为核心的人类活动-环境系统耦合的研究新动向，城市用地增长的可持续性成为研究焦点。20 世纪 80 年代以来，我国的地表景观格局和自然生态过程受到了严重干扰，这些变化与“人口爆炸”所带来的物质需求的空前增长和人类活动密切相关。《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》提出研究重点流域城市化、土地利用、工业化等大规模人类活动的生态影响、适应性，而协调城市化与生态环境的关系问题是国家发展规划的重要命题，并已经上升为世界性的战略问题。城市地理学和城乡规划学长期以来主要关注城镇用地空间组织的经济维和社会维，偏重城市经济地理和城市社会地理的研究。学科发展源于现实，城市地理和城乡规划研究必须适应解决当前城镇化与生态环境矛盾的现实需求，拓展和深化学科的研究内容。20 世纪 80 年代以来，长江三角洲地区城镇及各类开发区无序占用自然生态用地，导致斑块增多、破碎化加剧，严重损坏了自然生态结构和功能的完整，集结在一起的庞大的人口和经济实体，将对生态环境演进与保护再次提出严峻挑战。城镇用地-自然景观的相互作用格局与过程是表达流域人-地关系状况的重要方面。

《探析城市病：都市密集区城镇土地格局的环境效应与适应》顺应国内外城市化与生态环境空间耦合的研究动向（第一章），立足中国发展与规划背景下的本土特色研究，着眼于以高速、大规模的城市化进程为特点的长三角都市密集区，从不同尺度揭示城镇用地格局与生态环境系统的空间关联和空间作用过程：系统研究城镇用地格局（用地增长规模、位置、空间过程与模式）与自然地理基础要素（地形、河网、公路）（第二章）、自然生态景观格局（破碎度、隔离度）（第三章）、关键自然生态过程（热岛效应、内涝效应）（第四章和第五章）等空间关联和关键作用参数；基于上述定量关系和模拟参数，提高基于元胞自动机空间显示模型的城镇用地增长预测的精度（第六章）；然后应用于指导城市和土地利用规划中的空间分区、增长边界及用地布局等专题研究（第七章）；最后提出构建以土地可持续利用为核心的未来城市景观地理研究框架的设想（第八章）。相比其他同类著作，本书特色在于仅仅围绕城市化的空间效应和优化，系统且重点地揭示其对生态环境系统要素的空间作用机理，并立足我国最大的都市密集区域开展中国本土研究，研究方法创新性强。

本书的学科出发点是对城市地理学、城乡规划学和景观生态学的相关理论和方法进行交叉研究，编写过程中借助了先进的方法和技术支持，可作为各级城市规划部门、各级环保部门、各级发展和改革委员会工作人员的参考书，也可作为大专院校、科研机构相关专业研究生教材和科研工作参考用书等。本书是过去十年在国家自然科学基金委、中国科学院创新计划及地方部门委托等课题资助下的成果。我的学生叶高斌、陈维肖、郭葳、汝静静等参与编写和绘制了部分章节内容及图件。特别感谢我的导师顾朝林教授、杨桂山研究员，以及姚士谋老师、陈爽老师、陈雯老师、段学军老师对本书的完善给予的热心帮助！感谢本书编辑细心的编排设计和精美的印刷装帧。

苏伟忠

2016年4月6日于南京

目 录

前言

第一章 研究背景及相关研究动态	1
一、研究背景与意义	1
(一) 现实背景及需求	1
(二) 理论背景及意义	3
二、国内外相关研究进展	5
(一) 城镇用地格局研究体系概述	5
(二) 城镇用地增长模式与过程研究	6
(三) 城镇用地格局优化适应理论亟待加强	7
(四) 城镇用地格局环境效应研究蓬勃兴起	11
(五) 研究评述及本书研究视角	19
第二章 区域城镇分布格局的自然地理关联	22
一、城镇体系与自然地理格局关联	22
(一) 研究方法 with 数据	23
(二) 基于等高线的城市分布格局	23
(三) 基于水系的的城市分布格局	24
(四) 基于道路的城市分布格局	26
(五) 长三角城镇聚落地貌格局	27
二、城镇用地格局演变的自然地理关联	29
(一) 流域城镇建设用地扩张增量	29
(二) 城镇建设用地扩张速率	31
(三) 城镇建设用地扩张强度	31
(四) 建设用地扩张空间格局分析	32
(五) 城镇建设用地扩张的地形特征	36
第三章 城镇用地变化的生态景观效应	41
一、城镇群体用地格局的生态用地破碎效应	41
(一) 破碎度测度及城镇用地格局指标	42
(二) 破碎综合模型及测度结果	42
(三) 破碎度与城镇化关联分析	44
二、城镇个体用地格局的生态景观隔离效应	49

(一) 城市化空间过程及生态效应测度	50
(二) 城镇用地变化的空间过程	51
(三) 城镇用地变化的生态效应	55
三、对生态保护与城市空间发展的启示	58
(一) 破碎特征是生态空间战略选择的重要依据	58
(二) 对引导城镇用地空间布局的启示	58
(三) 城镇用地的聚合度与交通指向性	59
(四) 城镇与生态相互作用的“隔离”效应最小化	59
第四章 城镇用地格局的热环境效应	60
一、长三角热环境时空格局	60
(一) 区域尺度土地利用-热环境研究	60
(二) 长三角热环境格局提取过程	61
(三) 长三角城市群热岛特征时间演变的结果与分析	62
二、典型城市热环境与景观格局特征关系	64
(一) 线性混合光谱分解原理	65
(二) 典型城市地表温度反演过程	66
(三) 不同城市用地与温度反演比较	68
三、南京城市用地格局的热环境反常规现象	71
(一) 南京市热场分布和土地利用/覆被类型关系	71
(二) 南京市热岛效应空间分布差异	74
(三) 同一用地类型的热岛效应差异	75
四、南京城市绿地高温区格局分析	77
(一) “高温”绿地斑块及其空间属性	78
(二) 城市下垫面及地表温度格局	80
(三) 城市绿地高温区结构与格局	81
(四) 绿地邻域下垫面对高温区形成的影响	83
五、城市增长模式对热环境的影响机制	87
(一) ENVI-met 模型原理及精度检验	87
(二) 城市绿地形态的热环境效应	89
(三) 城市居住-绿地结构配置的热环境影响	95
(四) 城市增长模式的降温效应初步结论	98
第五章 城镇用地格局的内涝效应	101
一、城市土地利用控制的雨洪管理研究体系	101
(一) 国外城市内涝诱因及雨洪防控的研究	101
(二) 国内城市内涝诱因及雨洪防控的研究	102

(三) 城市空间布局与洪涝管理分区的互动关系与调控	103
二、太湖流域尺度城市用地扩展的洪涝风险性评价	105
(一) 流域洪涝风险分区框架体系	105
(二) 不同洪涝风险区城镇建设用地扩张	111
(三) 城镇建设用地扩张的洪涝风险趋势成因	114
(四) 流域尺度洪涝风险区城镇增长的主要结论	116
三、城市尺度用地扩张的洪涝孕灾环境影响	116
(一) 洪涝孕灾环境要素体系	117
(二) 城镇建设空间增长特征	119
(三) 不透水面分布格局特征	120
(四) 汇水区分布格局特征	121
(五) 河流景观影响分析	122
(六) 雨季内涝产生的孕灾环境综合分区	122
四、新区用地分区与空间结构规划的积水影响	124
(一) 研究区规划过程	124
(二) 城市用地空间组织的新方法	129
(三) 基于内涝关联的城市用地空间组织及其内涝类型	132
(四) 城市用地空间布局方案的积水影响	138
第六章 多因素集成的城镇土地利用扩展模拟研究	144
一、Dyna-CLUE 模型原理	144
(一) 模型结构模拟介绍	144
(二) 空间分析与转换规则	145
(三) 动态模拟与精度检验	146
二、土地利用变化规模预测	148
(一) GM(1,1) 模型方法预测	148
(二) 速度调控方法预测	152
(三) 预测结果比较分析	153
三、土地利用二元 Logistic 回归分析	154
(一) 驱动因子选择	154
(二) 数据预处理	155
(三) 回归分析结果及其检验	158
四、土地利用转换规则	160
(一) 土地利用转移矩阵	160
(二) 土地利用类型稳定性	160
(三) 限制区域情景设置	161

五、土地利用变化模拟结果	164
(一) 模拟结果有效性检验	164
(二) 未来土地利用空间格局预测	166
第七章 综合多要素的城镇土地利用生态优化	169
一、城镇与生态空间协调的分区战略模式	169
(一) 基于邻域圈的空间单元与判别依据	169
(二) 分区战略模式	170
(三) 宜溧河流域案例研究	170
二、城市扩展边界划定方法	182
(一) 划定方法与数据	182
(二) 城市用地规模与格局	186
(三) 城市承载力分级分区	187
(四) 城市增长边界生成	187
(五) UGB 与其他边界线的比较及方法评价	188
三、重点开发区规划方法初探: 常州东大门指引	190
(一) 承载力约束分析	190
(二) 东大门地区产业发展模式建议	191
第八章 城市用地可持续格局研究体系展望	193
一、城市景观地理研究框架	193
二、城市用地与洪涝管理研究展望	194
(一) 国内外相关研究述评	194
(二) 未来我国城市增长与雨洪管理研究框架	195
参考文献	200

第一章 研究背景及相关研究动态

本章简要介绍了城镇化发展过程与其环境协调的研究背景和科学发展趋势，以及我国都市密集区，尤其是长江三角洲地区（以下简称“长三角”）城镇化演变格局与环境变化的现实背景。重点回顾梳理了国内外相关研究的发展历程，并在此基础上提出本书的研究框架和主要内容。

一、研究背景与意义

（一）现实背景及需求

1. 区域发展与生态保护矛盾日益突出

世界城市化水平历经 100 余年，从 1900 年的 13% 增长到 2014 年的 54% (United Nations, 2014)，而中国同等城市化进程由 1978 年的 17.92% 提高到 2012 年的 52.57% 仅用了 30 余年，尤其土地城镇化明显快于人口城镇化 (Su et al., 2014a)。随着社会经济的发展、人口的增长以及城市的蔓延，人类活动对地球系统变化的影响部分已超出自然营力，越来越不容忽视。20 世纪 80 年代以来，长三角各城镇及开发区无序占用自然生态用地，导致斑块增多，破碎化加剧，严重损坏了自然生态结构和功能的完整。例如，作为长三角的核心区域，属长江下游平原水网区的太湖流域城镇形成发展历史悠久，特别是 80 年代以来发展尤为迅速：80 年代“苏南模式”下的小城镇建设“遍地开花”；90 年代以来，开发区设置过多并呈散布之势，自然生态系统和河网体系遭到严重破坏，生态环境问题尤其是水环境问题成为区域生态安全和经济社会可持续发展的重要制约。2010 年全流域人口 5724 万人，占全国总人口的 4.3%，人口密度约为 1552 人/km²，太湖流域内，江苏区域城镇化率达 67.9%，浙江区域城镇化率约 58.3%，上海区域城镇化率约 88.9%；全流域 GDP 42 905 亿元，约占全国的 10.8%；1985 年、1995 年、2000 年和 2010 年建设用地面积依次为 3570.32 km²、4637.46 km²、5219.17 km² 和 9560.8 km² (叶高斌等，2015)。

长三角城市群面临的生态安全形势尤为严峻，特别是山水林田湖构成的生命统一体生态服务功能受到削弱：长江、太湖及重要水源集水区等涵养水源服务功能退化；低洼平原区洪水调蓄存在着人与水争地、天然洪涝调蓄系统破坏、洪水调蓄危害增加等问题；丘陵山地区盲目开垦荒地、滥伐森林、不适当的各类开发

利用等导致森林面积急剧减少、野生动植物资源日益枯竭等生物多样性功能削弱；通过密切的经济活动形成人类聚居地和经济网络空间，以小桥流水人家为特征的江南地域文化景观被以雷同为时尚的现代建筑取代，对“江南水乡”记忆的连续性和对文化根基的认同感和归属感逐步丧失。

如今的太湖流域再次成为中国城市化进程的前沿地带，预计到 2020 年将成为我国新的巨大城市连绵区，集结在一起的庞大的人口和经济实体，将对生态环境的演进与保护再次产生严峻挑战（苏伟忠等，2007）。陆大道（2010）指出以长三角为典型的经济快速发展地区相继出现建设布局无序乃至失控、耕地资源过度消耗、环境污染严重等不可持续发展后果。长三角城市群是六大世界级城市群之一，是当前国家战略的叠加地，是我国未来经济发展格局中最具活力、潜力的核心地区和中国现代化的引擎之一。长三角经济快速发展过程中，建设布局无序乃至失控、生态用地减少以及破碎化等问题日趋严重，导致区域生态系统自然资源减少、质量下降及生态服务功能显著退化，严重威胁到区域生态系统健康与生态安全。协调城市群与生态环境的关系问题是国家发展规划的重要命题，并已经上升为世界性的战略问题（方创琳，2009）。2012 年 11 月党的十八大报告提出，要加快实施主体功能区战略，推动各地区严格按照主体功能定位发展，构建科学合理的城市化格局。2014 年 3 月《国家新型城镇化规划（2014—2020 年）》颁布，强调要根据土地、水资源、大气环流特征和生态环境承载能力，优化城镇化空间布局和城镇规模结构。2016 年年初，习近平明确指出：“推动长江经济带发展必须走生态优先、绿色发展之路”。总体而言，在新型城镇化背景下，如何从国家尺度构建科学合理的城市空间格局，对中国城镇化健康发展十分重要。

2. 城市与区域规划的现实需求

在我国城市及城市空间快速发展的现实背景下，准确描述和全面理解城市空间结构的演变过程及其生态影响机制，维护城市社会经济与生态环境的和谐发展，合理规范城市空间结构的改造和重建过程，成为城市建设和管理的重要目标。因此，许多新技术、新方法开始应用于监测城市空间结构变化特征，例如地理信息系统与遥感技术、虚拟现实技术等为数字城市构建提供基本参数。城市空间结构的研究视野不断扩宽和延伸，例如生态城市、信息城市、可持续城市以及数字城市等空间结构理论与规划的探索。现代流域管理按照可持续发展思想强调维护自然服务功能，调整土地利用结构与格局，恢复和重建地表覆盖自然格局（史培军等，2002；杨桂山等，2003）。2005 年长三角区域规划编制过程中，提出构建区域生态安全格局目标，进行了重要生态功能区、环境质量、生态用地数量及破碎化等调查，而城市化与生态环境的相互作用机制研究的不足也在规划的过程中凸现出来。

最近,十八届五中全会提出五大发展理念,绿色发展位列其中,“既要金山银山,也要绿水青山,绿水青山就是金山银山”的理念深入人心。从首次将生态文明纳入“五位一体”总布局,到“史上最严”新环保法的实施,环境保护、生态文明的重视和推进达到了一个新高度。此次绿色发展理念的提出,更昭示了用绿色发展理念引领美丽中国建设的美好前景。2014年《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》指出要走以人为本、四化同步、优化布局、生态文明、文化传承的中国特色新型城镇化道路,建设生态文明被提升到一个更高的战略层面,中国特色社会主义事业总体布局由经济建设、政治建设、文化建设、社会建设“四位一体”,拓展为包括生态文明建设的“五位一体”。2015年9月,中共中央、国务院印发了《生态文明体制改革总体方案》,作为生态文明领域改革的顶层设计和部署,要求以建设美丽中国为目标,以正确处理人与自然关系为核心,保障国家生态安全,推动形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局。方案明确提出,到2020年,构建起由自然资源资产产权制度、国土空间开发保护制度、空间规划体系、资源总量管理和全面节约制度、资源有偿使用和生态补偿制度、环境治理体系、环境治理和生态保护市场体系、生态文明绩效评价考核和责任追究制度这八项制度构成的生态文明制度体系目标。面对日益严峻的生态安全形势和建设需求,长三角在推进区域城乡一体化过程中,必须围绕尊重自然、顺应自然、保护自然的理念的具体目标。推进新型城镇化和贯彻《生态文明体制改革总体方案》的重要举措是城镇现代化的必由之路,也是推动区域协调发展的有力支撑。

(二) 理论背景及意义

1. 科学研究趋势

20世纪80年代以来,我国的地表景观格局和自然生态进程受到了严重干扰。这些变化与“人口爆炸”所带来的物质需求的空前增长和人类活动密切相关。地表自然和人文景观结构和格局演化特征、人地相互作用过程与机理、人类适应环境变化模式研究等被列为当今地理学的关键科学问题。2005年,全球土地计划(GLP)是国际地圈生物圈计划(IGBP)与国际全球环境变化人文因素计划(IHDP)的一个新的联合核心计划,该核心计划的科学计划与实施战略目的是深化对地球系统演化背景下耦合的人类-陆地环境系统的理解,形成3个专题研究领域:①土地系统动力机制;②土地系统变化的后果;③土地可持续性集成分析与模拟。

在我国,城镇化是人类活动的重要形式,也是国家现代化的基础与中心任务,而由城镇化引起的重点流域生态环境问题也是国家关注的重点。《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》提出,研究重点流域城市化、土地利用、工业化等大规模人类活动的生态影响、适应性,重点研究各类区域城镇空间

布局与资源环境承载力的协调模式。2016年初颁布的国家重点研发计划指南,明确提出要研究长三角、闽三角、珠三角和京津冀等城市群生态安全保障体系。从生态安全的基本特征出发,聚焦城市群区域生态系统,实现生态系统结构合理优化、功能完善提升、格局稳定优化,并能够为长三角经济社会发展持续提供生态服务的状态,是国家安全的重要组成部分。因此,推进长三角生态安全体系一体化建设,进一步提升区域生态安全的保障能力和管理水平,有利于优化区域生态空间格局,维护自然生态系统的完整性和健康水平,为促进长三角城市群在全国乃至国际生产力布局格局中的战略实施起到积极的作用,为区域经济社会的可持续发展提供生态保障与环境支撑。

2. 学科发展需求

城市地理学和城乡规划学长期以来主要关注城镇用地空间组织的经济、社会和文化维,偏重城市经济地理和城市社会地理的研究(许学强等,1997;顾朝林等,1999)。学科发展源于现实,城市地理学和城市规划研究必须适应解决当前城镇化与生态环境矛盾的现实需求,拓展和深化学科的研究内容。流域生态学着眼于水-陆的相互作用,流域景观研究流域内景观要素结构和功能的演化规律、不同景观要素的相互作用。城镇用地-自然生态景观要素演化特征及其关系变化是表达流域人-地关系状况的重要方面。

随着城市规划建设水平的不断提高,城市生态发展理念也在不断更新完善,以往的城市规划是以城市物质空间功能为主要发展对象,以建筑景观规划为辅助手法,以经济效益为最终目标,构成一个三位一体的城市规划。但是现在看来,这样的城市规划已经不能适应时代的发展和社会的需求。中共十七大提出生态文明的理念,十八大以后,生态文明的理念转变为生态文明战略。这种转变代表了中国人在百年的发展过程中,从激进地追求西方模式的现代化到转为认同生态文明,是一个巨大的时代性的转变。

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》以及2015年12月的中央城市工作会议都把“城市工作”再次上升到中央层面进行专门研究部署,已经定下了基调:顺应城市发展规律、推进农民工市民化、增强城市宜居性、改革完善城市规划、提高城市管理水平。会议也提出“构建科学合理的城市化格局、农业发展格局、生态安全格局、自然岸线格局”、“推动低碳循环发展,建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系”。一系列高屋建瓴的顶层设计,一方面着眼城镇化、农业发展、生态安全、自然岸线的协调并进,实现了对陆地海疆全方位的覆盖统筹;另一方面,指向具体的现代能源体系,为绿色发展提供了着力点、动力源。

二、国内外相关研究进展

(一) 城镇用地格局研究体系概述

资源环境与区域发展的矛盾载体——土地利用是人文地理学传统的研究重点(吴传钧, 1991)。以土地利用为核心的城市可持续研究, 主要包括四个方面内容: 城市土地利用格局的特征及其形成过程、驱动机制, 如经济增长、发展政策和规划作用机制; 土地利用格局的关键资源环境要素的影响过程与机制; 基于此研发利用格局的可持续性评估指标; 然后应用到空间优化规划, 以及城市发展与决策调控路径。目前呈现三个研究转向: 从规划应用、改造世界到理论研究、认识世界; 从跟随国际前沿到立足国内重大需求的区域性、本土性; 从空间格局动力学系统到格局-地理过程耦合系统。

第二次世界大战之后, 相关研究在英国得到快速发展, 城市、社会、政治和工业地理学等分支学科开始受到相当的重视: 一是经济社会发展与人文地理学发展存在正相关关系; 二是其他有志于发展人文地理学科的地理学家则对此持批评态度, 认为应更多地投入到研究如何更好地理解我们所处的世界, 而不是急于改变这个世界。国际上目前呈现土地利用为核心的人类-环境耦合系统研究新动向: 2005 年继国际地圈生物圈计划(IGBP)与国际全球环境变化人文因素计划(IHDP)的联合核心新计划——全球土地计划(GLP)由以往的 LUCC 格局与驱动机制研究, 到形成以土地利用为核心的人类-环境耦合系统研究新动向(王思远等, 2002)。城市用地布局的可持续性和城市生态模式成为研究焦点(Jha et al., 2012; Alberti et al., 2007; 苏伟忠等, 2007)。

1973 年, 中国现代人文地理学研究成果开始从农业地理学慢慢发展起来。随着我国经济社会的快速发展与可持续问题凸显, 中国人文地理学发展也才刚刚开始: 20 世纪 60~70 年代, 开拓区域研究和区域规划领域; 70~80 年代, 注重实证研究, 在产业、经济、城市、区域、社会、文化等诸多领域开始专门化和分门别类研究; 90 年代, 文化转向和社会转向成为西方发达国家主流学科, 主要是资源、环境、生态、发展需要地理学的研究和解决相关问题(顾朝林, 2005)。目前应用研究得到空前的发展, 诸如空间分析、城市与区域规划、住房政策和房地产策划、商业和市场分析、旅游规划、环境影响评价等。土地利用研究在“格局-过程-机理-效应”范式下(冷疏影等, 2001), 从 90 年代“格局类型”、“模式”和驱动机制的归纳, 重点向地理-生态过程与资源环境效应相结合等领域转变(傅伯杰等, 2006)。

（二）城镇用地增长模式与过程研究

1. 城市格局本身的理论模式争议

关于城市集中和分散模式孰优孰劣的争论从未停止过。随着全球环境变化及城市化影响的探讨日渐深入，城市土地利用与增长模式的可持续性成为研究的焦点。以紧缩城市为理想的集中论者认为，遏制城市蔓延可以减少人的交通需求、降低能源消耗和温室气体排放，同时减少对农田等开阔地的占用。而支持郊区化和逆城市化的分散论者推崇低密度居住方式和自由市场主义，质疑城市密度与规模控制在减少交通能耗方面的作用，认为以牺牲生活质量为代价换取的交通能耗削减量非常有限（Lang, 2003）。

2. 扩张过程与驱动机制研究

扩张过程与驱动机制一直是国内外城市地理、城市规划、土地利用等领域研究的热点（苏伟忠等，2007）。学者们试图通过对城镇空间扩张特征的分析与扩张模式的识别，总结城镇空间扩张的一般规律，以有效指导城镇规划布局（Rufledge, 1998; Li et al., 2003; Herold et al., 2003; Batisani et al., 2009）。关于驱动机制，张庭伟（2001）总结为市场力（经济增长）、政策力（发展政策）和规划力（规划师及公众参与）三方面驱动力。当前的城市土地利用和扩张的研究以社会化和文化化为主流，这与当前社会经济发展的现实一致。

中国城市空间分布的总体格局一是采用描述、统计等传统方法或 RS、GIS 等现代手段，对中国大中小城市的数量、密度及城市化水平等在东中西部或省区间的地域差异及动态演变特征进行刻画（卓莉等，2003；代合治等，2004；管驰明等，2004；杨开忠等，2008；顾朝林等，2009）。总体认为，中国城市空间分布具有“东密西疏、南密北疏”的基本格局，而且新中国成立以来该格局没有发生根本性变更；中国城市空间分布密度在省区间存在明显的空间差异，且新中国成立以来不断扩大。二是采用空间相关分析及 GIS 技术，对中国城市的空间集聚扩散特征及演变过程进行定量分析（杨国安等，2004；陈刚强等，2008；黄金川等，2012；张车伟等，2012；叶浩等，2013）。研究认为，中国城市整体分布呈现一定的空间自相关性，主要呈集聚型分布，且集聚程度有逐渐增强的趋势，促进了东部地区和城市群地区经济社会的快速发展。在全国不均衡的大背景下还存在均衡化趋势，部分城市对周围的带动作用下降，表现出扩散效应；超大型、特大型城市由均匀分布转变为随机分布，说明城市发展对自然条件的依赖相对降低。这类研究为认清中国城市体系的空间组织和演化机理提供了科学基础。三是揭示中国城市空间分布格局的影响因素及影响机理。主要影响因素有自然条件、资源

条件、经济基础、交通及区位条件、行政和制度因素、市场潜力、经济全球化、信息化等(方创琳, 2009; 鲍超等, 2014)。该方面研究的总体趋势是: 考虑的影响因素越来越复杂, 对影响机理的研究越来越深入, 但对分阶段探讨中国城市空间分布格局影响机理的文献较少。

国内长期进行大量的格局演化实证研究, 但驱动力和效应方面不能照搬西方理论方法, 必须结合不同地理区域的本土特点深入研究。中国具有不同于西方的城市发展和用地格局规划机制, 同时在驱动机制模型方面更不能照搬西方的已有经验和驱动因子, 例如, 我国城市格局的形成更为复杂, 元胞自动机模型(CA)和规划分区(zoning)方法要更多体现中国政策制度设计的干扰作用, 尤其是在城镇用地的规划、建设和管理过程当中一些人文的、随机的不确定性因素对规划结果的影响往往很大。

(三) 城镇用地格局优化适应理论亟待加强

1. 城镇模式及用地空间规划概念层出不穷

这些模式及概念的表达, 例如海绵城市、低碳城市、存量规划、增量规划等层出不穷, 但其内涵和本质实际上与国外的低影响开发(low impact development, LID)、蔓延(sprawl)、更新(renewal)等已经存在了半个世纪的概念一致。无论如何变化, 城市土地利用格局的环境影响与优化调控研究都是这些新概念的核心, 并主要强调城市的生命支撑系统的规划与控制对策。而国外对相关的理论与方法体系研究一直在持续, 中国以“拿来”为主, 有新概念的炒作之嫌, 更是政府主导的规划与管理工作的政绩观念的体现。这些概念在中国的管理和规划工作推进效率很高, 但是对基于城市人类活动及其生命支撑系统的机理研究和技术研发相当欠缺。

可持续发展(sustainable development)的概念最先是在1972年提出的, 苏联生态学家Yanitsky(1984)首次正式提出生态城市概念。自1990年年底可持续讨论进入中国以来, 可持续评价一直占主导, 各种方法例如生态足迹、资产负债表等引入国内。20世纪70~90年代, 美国控制城市蔓延的过程“精明增长”运动开始萌芽和发展, 包括“新城市主义”理念始终将城市增长边界(urban growth boundary, UGB)置于一个核心位置: 早期的理解仅限于对城市建设用地的硬性控制, 而现在更多的是从区域的角度来协调考虑, 注重UGB的实施效果, 不少研究结果显示UGB效果并未明显达到预期(Tayyebia et al., 2011)。20世纪以来, 中国许多城市把建设生态城市、花园城市、山水城市、绿色城市作为奋斗目标和发展模式, 其他类似概念基本每五年轮番更新。截至2011年年底, 在我国287个地级以上城市中提出生态城市建设目标的有230多个, 所占比重80%以上, 提

出低碳城市建设目标的有 130 多个,所占比重接近 50%。2014 年 7 月住房和城乡建设部和国土资源部共同确定在全国 14 个城市开展划定城市开发边界进行试点。

最近,“海绵城市”在城市规划和建设行业中成为通用词。学术界最早是澳大利亚人口研究学者 Budge (2006) 应用海绵比喻城市对人口的吸附现象,国内在《城市景观之路——与市长们交流》一书中,俞孔坚和李迪华(2001)较早指出河流两侧的自然湿地如同海绵,调节河水之丰俭,缓解旱涝灾害(俞孔坚等, 2001; Ahiablame et al., 2012) 2012 年在新京报和文汇报上刊登了俞孔坚建议市政府建立“绿色海绵”巧解城市雨涝难题的文章。2014 年 11 月住房和城乡建设部对外印发《海绵城市建设技术指南》,城镇排水防涝系统的建设理念将发生彻底转变。由于中央财政补贴 10 多亿元用于海绵城市建设,全国 130 多个城市参与竞争,2015 年 3 月 4 日确定 16 个城市获得“海绵城市”资格。

但是,基于低影响开发理念的“海绵城市”有以下几个基础的科学问题在国内的研究尚属空白,如此全国范围推动建设太过仓促。目前,国外相关文献并没对 LID 设计过程进行全面、系统的总结与分析。1999 年美国马里兰州乔治王子郡的环境资源部公布的《低影响开发设计策略:一个综合设计方法》、2003 年美国住房和城市发展部发布的《低影响开发实践》,以及 2004 年美国国防部公布的《低影响开发:统一的设施标准》等各有侧重,综合来看,最重要的包括低影响开发场地规划(LID site planning)、低影响开发水文分析(LID hydrologic analysis)、低影响开发综合管理措施(LID integrated management practices)三个方面。此外还有低影响开发土壤侵蚀与沉积物控制(LID erosion and sediment control)以及低影响开发公共传播计划(LID public outreach program)。

1) LID 的场地规划

基于保护自然本底水文状况的场地控制策略,例如哪些土壤与植被要保护,开发用地面积、位置、空间特征及其与绿地空间的关系。

(1) 保护场地特征:避免产生额外的地表径流及额外的处理措施,并避免资源的浪费。一是保护可渗透的土壤,例如保护渗透性高的砂土和壤土以及特殊植物区域,尽量减少对土壤的干扰,将土壤贫瘠或渗透性不佳的土地优先用于道路、建筑等不透水设施的建设。二是保护现状自然植被:渗透、滞留雨水径流,过滤和吸附径流污染物,减少综合管理措施的使用。

(2) 控制场地开发:通常对场地、道路等人工系统进行控制,减小对原有水文状况的影响。一是减少不透水总面积。在确定场地初步规划方案后,建筑、交通服务设施(如车行道、人行道以及停车场)以及硬质活动场地作为主要的不透水区域,需要进行优化与调整,以减少不透水总面积及雨水径流总量。例如改变道路布局、改变道路模式、使用单边人行道、减少停车位数量等,还可以通过改良土壤、降低车行道宽度、缩短建筑后退距离以减少车行道长度等方法来减少不