

人居环境演变研究进展

张文忠¹, 谌 丽^{1,2}, 杨翌朝³

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院大学, 北京 100049;
3. 美国俄勒冈大学规划与公共管理系, 尤金 97403)

摘 要: 人居环境作为人类栖息地, 随着人类活动影响范围和强度的增加, 人居环境问题越来越突出, 人居环境演变过程也成为学术界关注的热点。本文梳理了近20年来关于人居环境演变的相关研究理论与方法, 从人居环境演变趋势的影响因素分析、演变机制探析和研究方法等方面评述了国内外的研究动向。总体而言, 人居环境研究呈现出多学科交叉、集成研究的特点, 在数据获取、演变过程的研究上更多地采用了现代化技术和模拟分析方法, 但学术界对人居环境的内涵、演变机制解析等仍然存在着分歧。与国外研究相比, 中国人居环境研究起步较晚, 研究内容限于人居环境评价, 对人居环境演变机理涉及较少, 且研究数据和方法较为单一。最后本文对未来研究进行了展望。

关 键 词: 人居环境; 演变; 研究进展

doi: 10.11820/dlkxjz.2013.05.003

1 引言

过去20年, 包括中国在内的发展中国家的现代化进程为全球发展注入了新的活力与动力。1995-2009年间, 亚洲和非洲的城市人口比重增长了7个百分点左右。在人口快速城市化的同时, 人居环境也在发生剧烈变化, 主要体现在3个方面: ① 资源能源约束和生态环境压力不断加大, 能源和资源消耗迅猛增长, 世界能源消费的碳排放量由1980年的185.03亿t, 增加到2006年的192.95亿t; ② 各种自然和人为引发的灾害事件频发, 如印尼海啸、汶川地震、美国暴风雪等; ③ 全球气候变化显著, 传统和非传统的安全挑战形势严峻。未来20~30年, 以中国为首的发展中国家仍然是世界现代化快速发展的引擎, 由此引起的环境、生态的急剧变化, 仍将集中体现在与我们关系最密切的人居环境方面, 人居环境剧烈变化的严峻态势也将危及到世界可持续发展的基础。随着居民追求更高生活质量水平的愿景提升, 生态安全 and 环境质量越来越成为政府和社会共同关注的重大问题。

伴随各种生态环境问题的产生, 联合国《温哥

华宣言》提出人居环境的概念, 认为人居环境是人类社会的集合体, 包括所有社会、物质、组织、精神和文化要素, 涵盖城市、乡镇或农村。它由物理要素以及为其提供支撑的服务组成(UN, 1976)。物理要素包括住房(为人类提供安全、隐私和独立性)和基础设施(即递送商品、能源或信息的复杂网络)。服务则涵盖了社区作为社会主体, 完成其职能所需的所有内容。当前, 人居环境被认为是社会经济活动的空间维度和物质体现(UN, 2012)。所有创造性行为都离不开人居环境条件的影响, 因此, 建设良好的人居环境无疑是社会经济发展的重要目标和衡量指标, 同时也是发展的先决条件。

在人居环境的概念正式提出之前, 早期的城市规划思想已经体现出人居环境的理念。19世纪末-20世纪40年代, 欧洲工业革命后大量农村人口流入城市, 有限的城市居住容量带来了一系列的环境问题和社会问题, 诞生了一批以自然生态观为核心的人居环境理论, 希望通过城市自然环境的优化改善城市人居环境。代表是霍华德的“田园城市”的理论及盖迪斯倡导的人居环境区域观念等。20世纪50年代, 道萨迪亚斯提出“人类聚居学”理论,

收稿日期: 2012-09; 修订日期: 2013-01.

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(41230632)。

作者简介: 张文忠(1966-), 男, 内蒙古呼和浩特人, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要从事城市和区域发展等研究。

E-mail: zhangwz@igsnrr.ac.cn

标志着以城市规划学科为核心的人居环境科学在西方的形成;70年代,城市发展开始强调提高居民生活质量,定量化方法开始应用在城市人居环境的指标体系中,学者们认识到适宜的人居环境必须包括健康的自然生态和人文生态;80年代以来,可持续发展成为人居环境发展的重要内容。2000年以来,人居环境规划开始关注公平性。2005年初,由联合国交流合作与协调委员会等创立全球人居环境论坛。这一期间,城市人居环境建设开始了从理论走向实践的道路。

在国内,吴良镛于20世纪90年代初提出要建立人居环境科学。他认为人居环境由自然系统、人类系统、社会系统、居住系统和支撑系统等5个子系统组成,应该从全球、区域、城市、社区(村镇)、建筑等5个层次研究(吴良镛,2001)。而地理学则把人居环境作为一个系统科学,按照自然和人文两大系统来分析人类聚集的空间,并按照不同的地理空间尺度,对不同规模的区域进行分析(张文忠等,2006)。李王鸣等(1999)认为,人居环境是指人类在一定的地理系统背景下,进行居住、工作、文化、教育、卫生、娱乐等活动,从而在城市立体式推进的过程中创造的环境。宁越敏(1999)则把人居环境分为人居硬环境和人居软环境。

以上可以看出,随着人居环境剧烈变化的态势加剧,人居环境问题日益突出,越来越多的学术研究开始关注人居环境及其动态演变。由于人居环境科学是一个开放的学科体系,涉及地理学、城市规划、生态学和社会科学等,研究内容和方法体系具有人文科学与自然科学的交叉的特点,不同学科的切入点各不相同(图1)。

本文根据人居环境演变研究的主要内容,选取了来自不同学科的权威期刊或被引频次较高的代表性文章,系统综述了人居环境演变趋势的监测评估、影响因素分析、演变机制探析、综合集成与模型模拟等方面最近20年的研究进展。最后分别对国内和国外人居环境演变研究的特点进行了评述,目的是找出人居环境演变的最新研究进展动向及未来研究方向,以为国内今后的研究和实践提供有益的参考。

2 人居环境的演变过程

实时准确的监测人居环境演变过程和判断人居环境演变趋势是研究人居环境的首要工作,它包括两方面:① 获取人居环境动态演变数据;② 建立评价人居环境演变趋势的指标体系。

2.1 人居环境监测数据的获取

利用新技术方法和手段研究人居环境问题,是目前研究的一个重要趋势,随着遥感技术、卫星网络通讯、GIS空间分析等技术的快速发展,研究数据的获取手段发生了根本性的改变,使不同尺度上的人居环境演变的综合研究成为可能(图2)。

在宏观层面,遥感卫星影像技术的发展使人们有可能监测基于不同空间分辨率的人类活动对地球的影响和地球表层的城市化,目前 Terra、Aqua、Landsat 及 TRMM 等卫星均可提供城市人居环境相关的数据。例如利用卫星获取的夜间城市灯光数据可以评价城市发展对土地资源的影响(Imhoff et al, 1997)和净初级生产力(Milesi et al, 2003)、刻画城

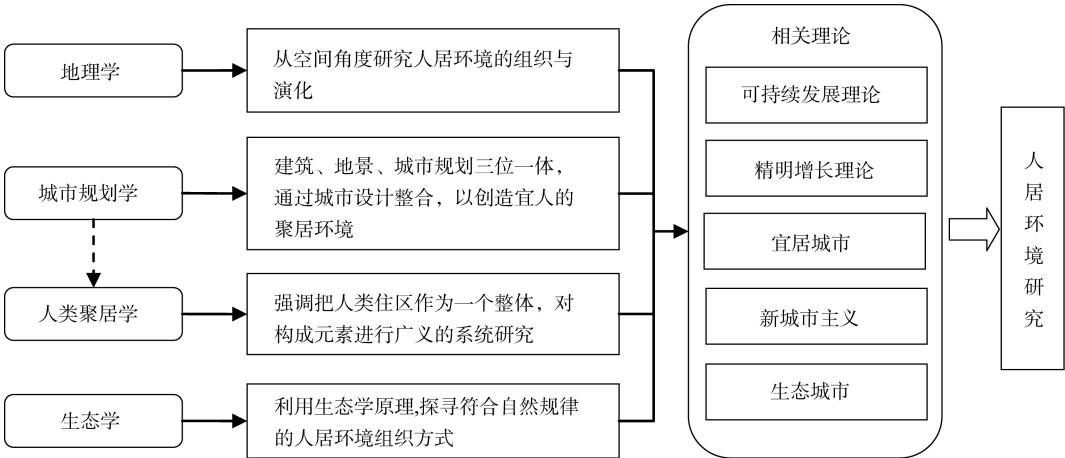


图1 人居环境研究的学科交叉与融合

Fig.1 Intersections and integrations of different disciplines on human settlement

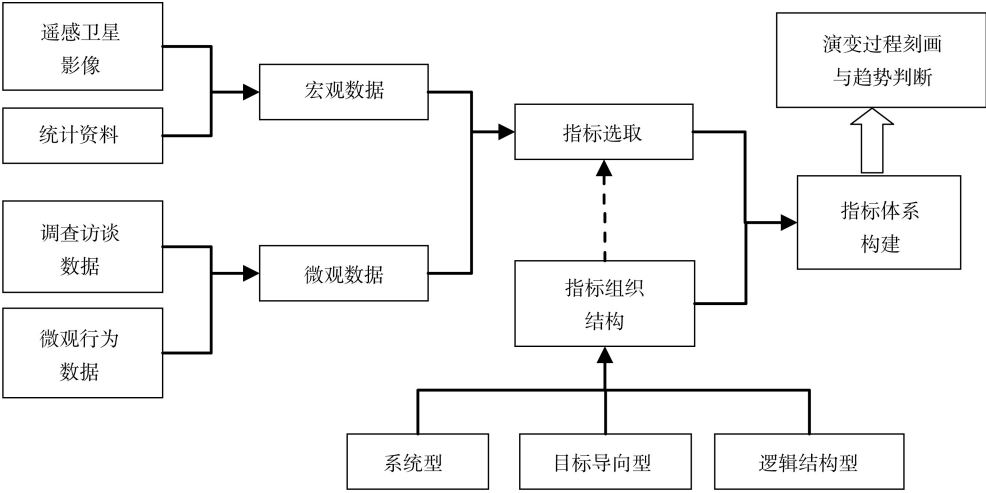


图2 人居环境演变过程的研究思路

Fig.2 Study procedure of human settlement evolution

市扩张对长期生态变化的影响(Ellis et al, 2006)、农用地流失(Seto et al, 2000)和森林破碎度(Wang et al, 2001)等。而地理索引数据库的不断增长使人们有可能将卫星影像和普查数据等各种信息结合,得到展示世界人口分布的重要分析地图。

在微观层面,通过位置服务技术(Location Based Service)的人类行为数据能够记录样本的实际移动路线,可以用来研究特定人居环境中的人类活动模式(Kwan, 2000, 2004),获取途径已经扩展到移动通讯(GSM)、全球定位系统(GPS)、社会化网络(SNS)、无线宽带热点(Wi-Fi)、公交卡刷卡(Smart Card Data)等数据(龙瀛等, 2012)。这些高精度的地理数据结合地理分析有助于城市发展空间结构的量化(Seto et al, 2005)和评价城市形态对水资源利用、能源需求和空气质量的影响。

2.2 人居环境演变过程的刻画与评价

人居环境评估体系一直学者们关注的热点问题(李雪铭等, 2000; 张文新等, 2007),它涉及到目标集的制定、对人居环境内涵的把握、未来情景的设想等多个方面。面对人居环境剧烈变化的趋势,学者要解决的主要科学问题,一是采用何种指标对人居环境的快速演变进行动态监测和预警,二是采用何种结构体系将多个指标组织起来。换言之,人居环境的评估应反映某一时刻各个方面的变化趋势及子系统的协调程度,即如何对多源多维多尺度的大量数据进行实时动态的监测与分析,建立人居环境动态评估体系。

目前国际上主要采用的人居环境评价指标有如下3类:① 状态型指标。捕获某一时间节点的发

展状况,例如空气污染指数刻画的是某一时刻城市的大气污染状况,城市与农村居民的收入比描述的是两种环境中居民生活条件的差距。② 趋势型指标。描述随时间发生的变化,例如城市人口的增长率。③ 目标导向型指标。用以衡量目标达成的程度,设定目标的过程就是把总目标分解为可量化的具体指标的过程,常用于人居环境有关的规划,美国俄勒冈的“基准”计划(The Oregon Benchmark Program)就是运用目标检验政府职能的著名案例(Tryens et al, 2000)。

人居环境评估指标的选取通常由所采用的评估体系结构来确定。大部分评估人居环境的文献都具有一套明晰的选择和运算指标的理念和方法。常见的指标结构有3种(表1):

(1) 按照领域、部门、问题来划分。领域描述构成人居环境的子系统,如环境、社会和经济等,与人居环境各组成部分紧密关联;部门通常是与政府职能有关的组成部分,如住房、交通、娱乐设施等,因此能够为政府机构评估绩效提供依据;问题通常是与地方长期发展目标有关的具体问题或争端,如空气污染、创造就业、犯罪和安全等,这样便于有效的与公众沟通。例如西雅图可持续发展报告所采用的按照环境、人口与资源、经济、文化与社会指标分类结构(Innes et al, 2000)。

(2) 目标导向型结构。目标刻画了城市期望达成的可量化状态,这种结构有助于识别直接连接指定目标的指标,并且能够评估城市完成目标的进展。例如英国采用的地方政府管委会模式,将指标按照承载力、生活质量两大目标分为两类(LGMB,

1994)。

3 人居环境演变的影响因素

(3) 具有逻辑关系的组织结构。通常建立在某个现象产生的原因、过程和影响的理论依据基础上,能够阐释不同指标之间的联系,并且预测政策可能产生的影响。例如压力—状态—响应模型(PSR 模型)和驱动力—压力—状态—影响—响应模型(DPSIR 模型)。建立一套完整的模型是一个复杂的工程,因为众多可选指标之间既存在关联和重叠,也有不小的差异,具有一定的独立性,指标的单位也有诸多差异,难以区分,不便统一。

近 10 余年来,中国学者也进行了广泛的人居环境评价研究,在指标选取、评价方法等方面取得了很大的成效。早期的文献着重从人居环境的领域、部门组成出发讨论人居环境评价所采用的指标体系(李王鸣等, 1999; 宁越敏, 1999),评价方法既包括从居民自身感受出发获取对人居环境的主观认知(陈浮等, 2000),也包括采用统计数据等对客观指标进行对比分析(陈庆彩等, 2009)。随着地理信息技术的成熟,许多研究将 GIS 和遥感影像数据引入人居环境的评价中来,如封志明等(2008)建立起基于 GIS 的中国人居环境指数模型,郝慧梅等(2009)综合气象数据、NDVI 和 Landsat TM 影像、DEM 等进行的人居环境自然适宜性测评,以及李益敏等(2010)通过 GIS 的叠置分析、缓冲区分析等空间分析技术对怒江峡谷区泸水县人居环境适宜性进行的定量综合评价分析。此外,还有研究将系统能值增量概念(谭少华等, 2009)、基于遗传算法改进的 BP 神经网络(李明等, 2007)、模糊综合评判及主成分分析(陈庆彩等, 2009)等多种方法引用到人居环境评价的应用中。

国内外研究一直关注哪些因素改变了人居环境。其中,大规模的人类活动无疑是最重要的方面,包括城市化导致的土地利用方式改变和工业化引发的污染问题等显著地影响着人居环境。同时,随着气候环境变化提出的挑战越来越严峻,其对人居环境的胁迫作用成为当前国际研究的热点。此外,经济不平等、社会分异等社会因素也越来越受到关注。

3.1 大规模人类活动对人居环境的影响

随着技术的飞速进步,人类活动的强度和范围都大幅度提高。越来越多的西方研究关注各种时空尺度下人类活动过程对人居环境的物质空间、社会空间的状态、结构的改变方式、强度和影响机制。其中,大规模城市化对人居环境演变的影响最为剧烈。研究指出,局部区域林地向城市的转变打破了地表能量平衡动态(Banta et al, 1998),在水、热、微量气体、气溶胶的交换以及地表和大气层的动力被改变后,就会发生城市热岛效应(Arnfield et al, 2003; Jenerette, 2007)。人类活动还能改变区域微气候,例如城市扩张和城市污染导致降水量减少(Amanatidis et al, 1993)。城市扩张甚至能影响当地、区域乃至全球气候的昼夜、季节和长期变化(Zhou et al, 2004)。此外,森林砍伐、农业发展等土地利用方式还会导致土壤侵蚀的加速从而导致大量泥沙沉积,并对周边区域的人居环境产生潜在的环境风险(Walter, et al, 2008)。

中国学者也对城市化、工业化的环境影响进行了较为丰富的研究,关注点主要是人口经济与人居

表 1 人居环境评估体系的结构

Tab.1 Framework of human settlement indicator systems

类型	理念	案例	
系 统	根据领域划分	由构成人居环境的子系统组成,结构清晰,涵盖内容全面	西雅图可持续发展报告
	根据政府部门划分	部门通常是与政府职能有关的组成部分,如住房、交通、娱乐设施等,因此能够为政府机构评估绩效提供依据	大波特兰—温哥华指标
型	根据问题划分	问题通常是与地方长期发展目标有关的具体问题或争端,如空气污染、创造就业、犯罪和安全等,这样便于有效的与公众沟通	新加坡绿色规划
目标导向型		目标刻画了城市期望达成的可量化状态,有助于识别直接连接指定目标的指标,并且能够评估城市完成目标的进展。	英国地方政府管委会模式;美国城市研究所的可持续社区指标体系
逻辑结构型		建立在某个现象产生的原因、过程和影响的理论依据基础上,能够阐释不同指标之间的联系,并且预测政策可能产生的影响	欧盟环境署的总体环境报告

环境的相关关系。例如黄金川(2003)认为,城市化通过人口增长、经济发展、能源消耗和交通扩张对资源环境产生胁迫,资源环境又通过人口驱逐、资本排斥、资金争夺和政策干预对城市发展产生约束。熊鹰等(2007)引入模糊数学方法,提出了一套基于不确定性的综合模型,评价城市人居环境与经济协调性;苗长虹等(1994)分析了农村工业化对河南农村人地关系演进的影响;张燕(2009)等运用全国省级统计数据,研究了区域发展潜力和资源环境承载力的空间关联性规律及其演变过程;刘涛等(2010)构建了指标体系衡量城镇化与工业化、经济发展、社会发展及区域总体发展水平的相对协调关系。随着产业、人口等要素加速向若干城市区域集聚,资源环境的外部性问题日益凸现,如水体污染、耕地粗放利用、能源消费等,对产业、人口和资源环境的协调发展问题也成为研究热点(白艳莹等, 2003; Cao, 2007; 陆歆弘, 2010)。也有学者探讨了由城市化引起的城市增温效应对城市人居环境状况变化的影响(赵海江等, 2010)。在空间上,城市边缘区、半城市化地区快速剧烈的人居环境变化逐渐成为学者关注的焦点(祁新华等, 2008; 黄宁等, 2012)。

3.2 气候与环境变化对人居环境的影响

全球气候环境变化对人居环境的影响也是目前研究的关注热点,包括气温升高、热应力、海平面上升、风暴潮、城市洪水、排水和山体滑坡等剧烈的天气和气候事件对建筑群、能源和交通设施的威胁;根据极端事件的不同性质,它们有可能会降低水质和空气质量、威胁卫生状况和公共健康、强化城市热岛效应等。邻近河流和位于三角洲的城市尤其将受到洪水和山体滑坡的威胁。13%的世界城市人口居住在低纬度沿海区域,即超过海平面10 m以内的区域(McGranahan, 2007),这些沿海地区的人居环境很容易遭到海平面上升和风暴潮的破坏(Small, 2003)。并且根据人居环境的类型,相似的气候环境变化的影响也会有很大差异,例如面对飓风,经过科学的土地利用规划过程的城市会拥有更密集的三角洲和实地缓冲区、更强大的堤岸和抽水系统,以及更健全的全部社区疏散计划,那么受灾情况将会乐观得多(NRC, 2010)。因此,世界银行在资助亚非城市的人居环境和基础设施建设时提出了保护和加强城市地区的环境健康性,保护水资源、土壤和空气质量,防止和减轻自然灾害和

气候变化对城市的影响等要求。

来自气候、环境、海洋和社会科学等领域的百余位专家学者,对中国气候与环境的演变及其对自然生态系统和社会经济部门的影响进行了评估,指出干旱、洪涝、沙尘暴等气候问题将会对中国人居环境造成恶劣的影响(陈宜瑜等, 2005)。在此情况下,中国学者开始关注气候和环境威胁下的人居环境发展问题。例如刘滨谊等(2010)从理论、方法和技术3个层面,提出气候变化新时期西部干旱区新型人居环境模式、形态与集成技术应用的途径;吴斌等(2009)对沙区人居环境安全研究进行初步的探讨,认为从资源环境和人类社会两个互相耦合的维度上,从沙区人居环境这一综合的系统整体入手,是防沙治沙技术研究重大突破的一个方向。更多学者从气候角度分析人居环境的适宜性,主要考察气压、气温、湿度、风力、日照和降水等要素对人居环境的影响,研究尺度包括城市(王金亮等, 2002)、省域(胡志丁等, 2009; 蒲金涌等, 2010; 岳健等, 2009)乃至全国(唐焰, 2008)。

3.3 社会因素对人居环境的影响

与以上两个因素不同,社会因素对人居环境的影响主要体现在软环境方面。联合国人居署执行主任Clos(2011)指出,除了人口城市化、经济发展、气候变化的挑战以外,人居环境还受到社会空间不平等与决策进程日益民主化所带来的挑战。此前有许多文献在研究城市环境与市民福利时已经指出,大城市发展过程中出现的隔离、社区退化、社会分异等社会问题会引起市民对这些区域人居环境的评价降低(Carvalho, 1997; Kamp, 2003; Kleinhans, 2004; Rohe, 2002);更为严重的是,不同社会群体之间缺乏积极的联系,使得弱势群体被主流社会抛弃,被其他社会群体排斥,并减少了他们工作和进步的机会,甚至导致社会骚乱。为此,新城市主义运动提倡各种收入水平和种族群体的充分融合,以此解决原有的绅士化问题和贫困及犯罪,他们认为社会多元化能够促进资源均衡分配,并且有助于创造更宽容和稳定的社会环境,有利于促进社区参与和邻里交流(Talen, 2006)。

中国自20世纪90年代中后期以来,在经济体制转轨和市场竞争加剧的转型背景下,居民贫富分化呈现加速态势,相当数量的居民陷入贫困境况。随着城市传统的单位制居住模式被打破,以及快速的城镇化进程,部分大城市居住隔离现象逐渐显现

(谌丽等, 2012)。与此同时,房价高涨、生活成本上升等城市问题日趋严重,成为困扰人们日常生活的心病,是阻碍人居环境建设的核心问题(陆大道等, 2007)。但是,国内还少有研究对社会因素与人居环境的相关关系进行深入的探讨。

4 人居环境的演变机制

目前关于人居环境演变机制的研究还处于探索阶段,地理学的不同学术流派提供了解析人居环境空间组织及演化的研究视角;脱胎于城市规划科学的人类聚居学强调从生理学角度把人居环境当作有机的整体来研究;此外,许多研究基于可持续发展理论提出了分析人居环境构成要素相互作用的模型框架,为分析人居环境演变机制提供了思路。

4.1 解析人居环境空间组织及演化的经典理论

地理学在解释乡镇、城市等人居环境的空间结构组织和演化时,因研究视角不同产生了不同的流派,包括古典经济学派、人文生态学派、行为学派、结构主义学派、新制度主义学派等,分别基于经济、社会、行为、政治、制度等不同角度阐释人居环境的空间演化规律。

古典经济学派从经济行为的角度研究城市环境的演变机理,杜能的农业区位论指出城市圈层土地利用结构的形成机理,而克里斯塔勒的中心地理论提出了城市和市场等体系等级序列的演变规律。人文生态学派在区位地租理论的基础上,基于社会学的人口迁移理论,并引用了生态学中侵蚀和演替的概念来解释城市内部的空间演替过程。行为学派认为地理学家正在从事的人与环境的关系研究应进一步转变为人的行为环境(感性过程)与现象环境(决策过程)之间关系的研究,其关注重点是住房与个人迁居行为决策。结构主义学派认为空间是资本作用的产物,城市建构环境的形成和发展是由工业资本利润无情驱动和支配的结果,是资本按照其自己的意愿创建了道路、住房、工厂、学校、商店等城市空间元素。新制度学派是当代西方经济学的主要流派之一,他们强调社会因素、历史因素、政治因素、心理文化因素在人居环境演变中所起的巨大作用。这些研究理论至今仍指导当前的人居环境研究。例如,UrbanSim模型正是从经济行为的角度出发模拟城市人居环境中土地利用与交通的动态关系。

4.2 人类聚居学对于人居环境的动态分析

“人类聚居学”脱胎于城市规划学,在道萨迪亚斯的推动下逐步发展成为独立的学科,其研究对象是包括乡村、城镇、城市在内的所有人类住区(祁新华等, 2007)。道萨迪亚斯认为应当把人类的聚居当作与人和动物类似的有机体,由自然、人、社会、房屋、网络5大元素构成,并借用医学上的观点来解释人类聚居的运转和动态进化。他提出“聚居生理学”的概念来研究聚居的功能运转情况,并以密度为重点进行了研究,认为聚居密度是各种因素综合作用的结果,经济因素是向心力,人的生理因素则是离心力,而社会 and 美学因素使人与人、建筑与建筑之间出于最佳状态。同时,他认为人类聚居是一个动态系统,受到3种吸引力的作用:主要聚居中心(即大城市)的吸引力,现代交通干线的吸引力和具有良好景观的地区的吸引力。此外,他还提出“聚居病理学”的研究,认为人居环境中产生的问题是人居环境出现了病变,产生原因包括:老化、异常的生长、功能和准则的变化及人们错误的行动,还强调文化差异会使聚居中的问题和疾病呈现不同的特点(吴良镛, 2001)。

4.3 基于可持续发展理论的研究框架

可持续发展研究从系统论的角度出发,提出理解和分析人居环境发展机理的研究框架,例如经济合作与发展组织和联合国环境规划署于20世纪80年代提出的“压力—状态—响应”模型(Pressure-State-Response Frame)。该框架通过“原因—效应—响应”这一逻辑结构来描述可持续发展的调控过程和机制,用于解释“发生了什么、为什么发生、如何应对”这3个环境演变的基本问题,并且充分体现了人类与环境之间的相互作用关系(OECD, 1994)。PSR模型为评估人类活动对环境的影响,特别是环境政策的效果提供了有力的帮助,因此广泛应用于生态安全、土地利用、可持续发展等领域的研究中。荷兰公共健康与环境研究中心(NIPHE)提出了一套新的环境评估框架,即“驱动力—压力—状态—影响—响应模型”(Driving Forces-Pressures-States-Impacts-Responses),并被运用于欧盟环境署的综合环境报告之中。此外,还有联合国可持续发展委员会提出的“驱动力—状态—响应”模型(Driving Force-State-Response)、生物多样性公约组织提出的“压力—状态—利用—响应—承载力”模型(Pressure-State-Use-Response-Capacity)等,均源

自于经济合作与发展组织的 PSR 模型 (Levrel, 2009)。

5 人居环境的集成研究和模型模拟

5.1 人居环境的综合集成

人居环境是社会、经济、自然、生态等多部门的综合集成,研究的难点在于如何将不同要素整合进行综合研究。它需要通过选择、组合、填补、完善、优化等途径,将跨学科知识体系、定量方法,按照人居环境发展的需要,构成方法论的整体,变分割研究为综合研究。人居环境的集成研究有 3 种途径 (图 3):① 通过机理研究综合阐述人居环境各组成部分之间的相互关系,例如上文提及的 PSR 模型和 DPSIR 模型。② 采用价值化的评价 (高晓路, 2010),包括经济学的方法、实体指标与心理指标的综合化方法、基于社会合意的评价方法 (Asami, 2001)。其中,经济学的方法是基于经济学对实体居住环境的价值和效益的定义,运用经济几何学的方法对它们加以推算,如假想市场评价法、直接费用法、消费者剩余法、旅行费用法、Hedonic 价格法、结合分析、一般均衡分析等,近年来在实践中受到很大重视。实体指标与心理指标的综合化方法是以居民对居住环境的心理反应 (例如满意度) 为外在基准,对各种环境属性的价值进行定量评价,反映了居民对人居环境的综合感知情况,缺点是居民评价通常具有主观性 (Sakamoto, 2004);而且调查问卷获得的单项指标评价也需要通过特定方法整合

获得综合评价。基于社会合意的评价方法是价值化评价方法的补充,当通过其他方法无法确定居住环境的价值时,只能通过民主化决策程序达成符合大多数人利益的社会合意。③ 空间上的集成,即利用空间聚类结合定性分析的方法划分人居环境类型区。这样在不损失人居环境各组成要素的客观信息的情况下将不同部门进行整合,能够依照各基础单元的相似和差异性而实现研究单元的归并,同时也能够直接指导区域人居环境政策的制定。

5.2 人居环境演变的模拟和预测

虽然构成人居环境要素具有复杂性,很难像物理化学那样建立精密的实验室环境,开展绝对精确的定量化实验。但是随着现代技术手段的不断进步,建立数学模型,以过去和当前的发展趋势推测未来,为人人居环境演变提供预警和决策支撑,也是重要的研究方向。地学模拟和精确的空间过程模型结合地理可视化等相关分析技术的进步已经能够模拟城市发展 (Torrens, 2006),展示时间序列上不同尺度的空间联系 (Kwan, 2000),提供预测数据的可视化模拟 (Carr, 2005)。例如,元胞自动机模型能够洞察城市土地利用模式和动态,如果与代理人模型相结合还能够模拟决策制定和刻画利益相关者复杂的空间交互作用 (Clarke, 1997; Parker, 2004)。城市扩张和土地利用变化的多尺度空间精确过程模型能够提供碳吸收、生境破碎度和生态多样性等环境指标 (Alberti, 2000; Verburg, 2008)。WaterSim 项目开发的模拟和预测工具能协助城市评估在限制用水环境下的适应政策,并以一个沙漠城市的水

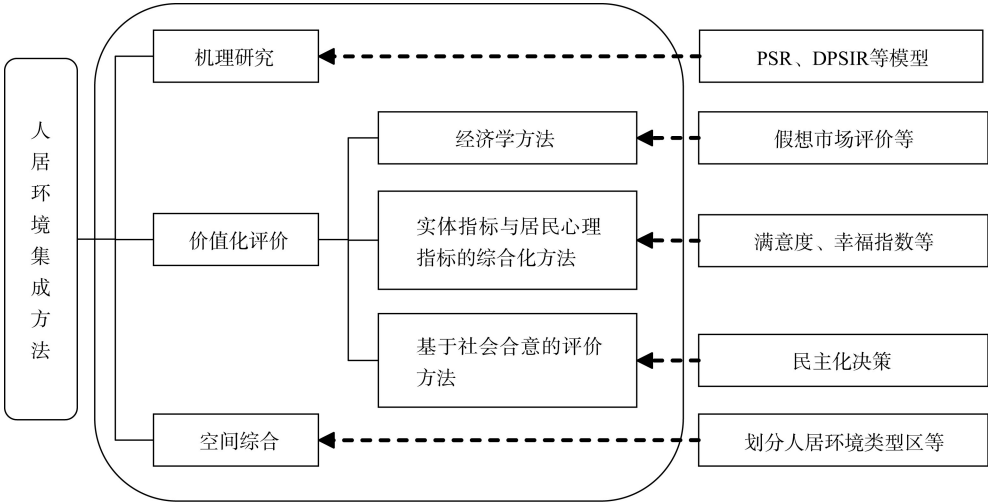


图3 人居环境的综合集成研究方法

Fig.3 Integration method of human settlement research

资源供给和需求为例进行了测试。许多城市经济学家和交通经济学家特别关注城市空间中土地利用与交通的动态互动关系,并在此基础上开发了UrbanSim、Tranus、Cubeland等城市空间动态仿真模型,能够对未来城市空间增长趋势和特征进行情景预测,已在多个国家和地区得到应用。

元胞自动机和多智能体等模型在中国城市土地扩张模拟、城市人口分布预测、区域承载力分析等方面也得到了广泛应用。除此之外,有学者采用人口规模收益函数和外部成本函数,基于人居环境适宜性评价的优化目标函数来预测城市人口优化分布结果(段学军等, 2010);还有学者提出人居环境研究的信息论科学基础及其图谱意象系统,试图为人居环境研究提供一个数字化的模拟、实验、分析、控制平台(汪洋等, 2012)。

6 评述与展望

综上所述,人居环境的动态演变研究是目前学术界的研究热点,学者们从人居环境演变趋势的监测评估、影响因素分析、演变机制探析、综合集成与模型模拟等不同方面切入,进行了大量方法和理论机制上的探索,并在不同区域进行了实证研究。但从另一方面来看,尽管不同学科已经积累了很多研究经验,但是学术界对居住环境的概念和内涵的认识还存在较大分歧,关于人居环境演变机制存在多角度的理解,这表明人居环境演变理论还处于初步探索阶段。

国外的人居环境研究具有以下3个特点:①数据获取与研究技术手段的现代化,充分融合不同来源、不同属性的数据进行人居环境分析;②建立了人居环境演变分析、模拟与预警系统。在数据资料的逐步积累和完善的基础上,数量化方法得到普遍的应用,模拟实验研究领域不断深化,与计算机和空间分析技术相结合,扩展了研究的深度;③国外文献对人居环境各个不同影响因素的分析较为系统和细致,关注点包括大规模人类活动、气候与环境变化以及社会空间平等等因素,不少研究从社会学、心理学的角度出发进行研究。

中国人居环境研究起步相对较晚,目前研究内容主要集中在人居环境评价方面,因此对人居环境评估指标体系、评价方法的讨论较为成熟。但这些评价研究的数据来源较为单一,多从统计数据入

手,地理信息数据的引入时间较晚,缺乏连续的数据资料积累。从研究尺度来说,多以城市作为研究对象,而对区域尺度的研究相对较弱。同时,国内对人居环境演变的影响因素、规律和机制研究相对不足,例如深入探讨社会因素与人居环境的相互关系的研究还很少。此外,国内研究对人居环境模型模拟的探索还处于起步阶段,从而制约了人居环境演变的动态分析和预测。

参考国外相关研究的优势和特点,未来中国人居环境演变研究应当在以下方面深入发展:

(1) 促进多学科的交叉综合,并形成跨学科的集成研究。人居环境科学研究问题的系统性和综合性势必要求多学科、多层次、多兵种的合作,如地理学、环境学、生态学、城市规划学、社会学等,最终形成跨学科的集成研究,即人居环境科学发展逐渐形成具有特色的学科理论体系与研究方法论体系。

(2) 充分利用各种数据源。探索遥感卫星、统计年鉴等宏观数据与问卷调查、GPS跟踪定位等微观数据的结合,建立数据平台,积累监测资料,提高研究效率和质量。

(3) 构建具有专家系统水平的智能分析、决策支持平台,对不同尺度区域的人居环境演变进行模拟、分析与预警。

(4) 加强典型的快速城市化地区人居环境模式研究。人居环境演变的综合集成研究不仅需要大尺度的宏观研究,也需要微观尺度的典型案例研究。通过对人居环境问题突出的快速城市化地区的研究,可归纳出不同类型区域的人居环境代表性发展模式,既为典型案例区的人居环境健康发展提供政策支持,也能为其他地区提供经验借鉴。

参考文献(References)

- Alberti M, Waddell P. 2000. An integrated urban development and ecological simulation model. *Integrated Assessment*, 1(3): 215-227.
- Amanatidis G T, Paliatsos A G, Repapis C C, et al. 1993. Decreasing precipitation trend in the Marathon Area, Greece. *International Journal of Climatology*, 13(2): 191-201.
- Arnfield A J. 2003. Two decades of urban climate research: A review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island. *International Journal of Climatology*, 23(1): 1-26.
- Asami Y. 2001. Residential environment: Methods and theory

- for evaluation. Tokyo: University of Tokyo Press.
- Bai Y Y, Wang X K, Ouyang Z Y. 2003. Urbanization in SWC region and its ecological stresses. *Urban Environment & Urban Ecology*, 16(6): 286-288. [白艳莹, 王效科, 欧阳志云. 2003. 苏锡常地区的城市化及其资源环境胁迫作用. *城市环境与城市生态*, 16(6): 286-288.]
- Banta R M, Senff C J, White A B, et al. 1998. Daytime build-up and nighttime transport of urban ozone in the boundary layer during a stagnation episode. *Journal of Geophysical Research*, 103(D17): 22519-22544.
- Cao W Z, Zhu H J, Chen S L. 2007. Impacts of urbanization on topsoil nutrient balances: A case study at a provincial scale from Fujian, China. *Catena*, 69(1): 36-43.
- Carr D B, White D, MacEachren A M. 2005. Conditioned chloropleth maps and hypothesis testing. *Annals of the Association of American Geographers*, 95(1): 32-53.
- Carvalho M, George R V, Anthony K H. 1997. Residential satisfaction in condomínios exclusivos (gate-guarded neighborhoods) in Brazil. *Environment and Behavior*, 29(6): 734-768.
- Chen F, Chen H Y. 2000. Analysis on evaluation of urban residential quality and satisfaction. *Human Geography*, 15(4): 20-23. [陈浮, 陈海燕. 2000. 城市人居环境与满意度评价研究. *人文地理*, 15(4): 20-23.]
- Chen L, Zhang W Z, Dang Y X, et al. 2012. The spatial distribution, transition and residential pattern of low-income residents in Beijing. *Geographical Research*, 31(4): 721-732. [谌丽, 张文忠, 党云晓, 等. 2012. 北京市低收入人群的居住空间分布、演变与聚居类型研究. *地理研究*, 31(4): 721-732.]
- Chen Q C, Li N. 2009. Empirical comparison studies of fuzzy synthetic evaluation model and principal component analysis method in human settlement evaluation. *Resources Inhabitant and Environment*, (2): 71-74. [陈庆彩, 李楠. 2009. 模糊综合评判及主成分分析在城市人居环境评价中的实例比较. *资源与人居环境*, (2): 71-74.]
- Chen Y Y, Ding Y J, She Z X, et al. 2005. Assessment of climate and environment changes in China(II): Measures to adapt and mitigate the effects of climate and environment changes. *Advances in Climate Change Research*, 1(2): 51-57. [陈宜瑜, 丁永建, 余之祥, 等. 2005. 中国气候与环境演变评估(II): 气候与环境变化的影响与适应、减缓对策. *气候变化研究进展*, 1(2): 51-57.]
- Clarke K C, Hoppen S, Gaydos L. 1997. A self-modifying cellular automata model of historical urbanization in the San Francisco Bay area. *Environment and Planning B*, 24(2): 247-261.
- Clos J. 2011. Keynote speech in International Symposium on Sciences of Human Settlements. International Symposium on Sciences of Human Settlements. Beijing, China: 28 February.
- Duan X J, Tian F. 2010. Regionalization of urban population growth control based on suitability level for human settlements: A case study of Nanjing City. *Scientia Geographica Sinica*, 30(1): 45-52. [段学军, 田方. 2010. 基于人居环境适宜性的市域人口增长调控分区研究: 以南京市为例. *地理科学*, 30(1): 45-52.]
- Ellis E C, Wang H, Xiao H, et al. 2006. Measuring long-term ecological changes within densely populated landscapes using current and historical high resolution imagery. *Remote Sensing of Environment*, 100(4): 457-473.
- Feng Z M, Tang Y, Yang Y Z, et al. 2008. Establishment and application of human settlements environment index model(HEI) based on GIS. *Acta Geographica Sinica*, 63(12): 1327-1336. [封志明, 唐焰, 杨艳昭, 等. 2008. 基于GIS的中国人居住环境指数模型的建立与应用. *地理学报*, 63(12): 1327-1336.]
- Gao X L. 2010. The environmental evaluation of human settlement as a tool for urban planning and urban policy studies. *Progress in Geography*, 29(1): 52-58. [高晓路. 2010. 人居环境评价在城市规划政策研究中的工具性作用. *地理科学进展*, 29(1): 52-58.]
- Hao H M, Ren Z Y. 2009. Evaluation of nature suitability for human settlement in Shaanxi Province based on grid data. *Acta Geographica Sinica*, 64(4): 498-506. [郝慧梅, 任志远. 2009. 基于栅格数据的陕西省人居环境自然适宜性测评. *地理学报*, 64(4): 498-506.]
- Hu Z D, Luo H S, Tang Z N, et al. 2009. Evaluation on the natural suitability of the human settlements environment in Yunnan based on grid criterion. *Areal Research and Development*, 28(6): 91-94. [胡志丁, 骆华松, 唐郑宁等. 2009. 基于栅格尺度的云南省人居环境自然适宜性评价研究. *地域研究与开发*, 28(6): 91-94.]
- Huang J C, Fang C L. 2003. Analysis of coupling mechanism and rules between urbanization and eco-environment. *Geographical Research*, 22(2): 211-220. [黄金川, 方创琳. 2003. 城市化与生态环境交互耦合机制与规律性分析. *地理研究*, 22(2): 211-220.]
- Huang N, Cui S H, Liu Q M, et al. 2012. Study on the characteristics of community human settlements in peri-urban area during urbanization: A case of Jimei District, Xiamen City. *Progress in Geography*, 31(6): 750-760. [黄宁, 崔胜辉, 刘启明, 等. 2012. 城市化过程中半城市化地区社区人居环境特征研究: 以厦门市集美区为例. *地理科学进展*, 31(6): 750-760.]
- Imhoff M L, Lawrence W T, Elvidge C D, et al. 1997. Using nighttime DMSP/OLS images of city lights to estimate the impact of urban land use on soil resources in the Unit-

- ed States. *Remote Sensing of Environment*, 59(1): 105-117.
- Innes J E, Booher D E. 2000. Indicators for sustainable communities: A strategy building on complexity theory and distributed intelligence. *Planning Theory & Practice*, 1(2): 173-186.
- Jenerette G D, Harlan S L, Brazel A, et al. 2007. Regional relationships between surface temperature, vegetation, and human settlement in a rapidly urbanizing ecosystem. *Landscape Ecology*, 22(3): 353-365.
- Kamp I V, Leidelmeijer K, Marsman G, et al. 2003. Urban environmental quality and human well-being: Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. *Landscape and Urban Planning*, 65(1-2): 5-18.
- Kleinhans R. 2004. Social implications of housing diversification in urban renewal: A review of recent literature. *Journal of Housing and the Built Environment*, 19(4): 367-390.
- Kwan M P. 2000. Interactive geovisualization of activity-travel patterns using three-dimensional geographical information systems: A methodological exploration with a large data set. *Transportation Research Part C*, 8(1-6): 185-203.
- Kwan M P, Casas I, Schmitz B C. 2004. Protection of geopriacy and accuracy of spatial information: How effective are geographical masks? *Cartographica*, 39(2): 15-28.
- Levrel H, Kerbirou C, Couvet D, et al. 2009. OECD pressure-state-response indicators for managing biodiversity: A realistic perspective for a French biosphere reserve. *Biodiversity and Conservation*, 18(7): 1719-1732.
- LGMB. 1994. Green purchasing and CCT: Local agenda roundtable guidance. London: Local Government Management Board.
- Li M, Li X M. 2007. Application research on quality evaluation of urban human settlements based on the BP neural network improved by GA. *Economic Geography*, (1): 99-103. [李明, 李雪铭. 2007. 基于遗传算法改进的BP神经网络在我国主要城市人居环境质量评价中的应用. *经济地理*, (1): 99-103.]
- Li W M, Ye X Y, Sun Y. 1999. The Assessment of Urban Human Settlement: A case study of Hangzhou. *Economic Geography*, (2): 38-43. [李王鸣, 叶信岳, 孙于. 1999. 城市人居环境评价: 以杭州城市为例. *经济地理*, (2): 38-43.]
- Li X M, Jiang B, Yang B. 2000. Human settlement: A new study field faced by geography. *Geography and Territorial Research*, 16(2): 75-78. [李雪铭, 姜斌, 杨波. 2000. 人居环境: 地理学研究面临的一个新课题. *地理学与国土研究*, 16(2): 75-78.]
- Li Y M, Liu S H, Li X W. 2010. Residential environmental assessment based on GIS in Nujiang Valley: A case study in Lushui County. *Progress in Geography*, 29(5): 572-578. [李益敏, 刘素红, 李小文. 2010. 基于GIS的怒江峡谷人居环境容量评价: 以泸水县为例. *地理科学进展*, 29(5): 572-578.]
- Liu B Y, Wang N. 2010. New type of human settlements construction research of arid area in west China responding to climate change. *Chinese Landscape Architecture*, (8): 8-12. [刘滨谊, 王南. 2010. 应对气候变化的中国西部干旱地区新型人居环境建设研究. *中国园林*, (8): 8-12.]
- Liu T, Cao G Z, Bian X, et al. 2010. Evaluation the coordination between urbanization and industrialization and socioeconomic development. *Human Geography*, 25(6): 47-52. [刘涛, 曹广忠, 边雪, 等. 2010. 城镇化与工业化及经济社会发展的协调性评价及规律性探讨. *人文地理*, 25(6): 47-52.]
- Long Y, Zhang Y, Cui C Y. 2012. Identifying commuting pattern of Beijing: Using bus smart card data. *Acta Geographica Sinica*, 67(10): 1-14. [龙瀛, 张宇, 崔承印. 2012. 利用公交刷卡数据分析北京职住关系和通勤出行. *地理学报*, 67(10): 1-14.]
- Lu D D. 2007. Take comprehensive measures to suppress excessive urbanization growth and space sprawl. *Scientific News*, (8): 4-9. [陆大道. 2007. 采取综合措施遏制冒进式城镇化和空间失控趋势. *科学新闻*, (8): 4-9.]
- Lu X H. 2010. Study on the relationship between improvement of urban human habitats and energy consumption in China. *China Population, Resources and Environment*, 20(4): 23-28. [陆歆弘. 2010. 我国城市人居环境改善与能源消费关系研究. *中国人口·资源与环境*, 20(4): 23-28.]
- McGranahan G, Balk D, Anderson B. 2007. The rising tide: Assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environment and Urbanization*, 19(1): 17-37.
- Miao C H, Li X J. 1994. A study on the man-land relationship in rural industrialization of Henan Province. *Journal of Henan University: Natural Science*, 24(2): 73-80. [苗长虹, 李小建. 1994. 河南农村工业化进程中的人地关系研究. *河南大学学报: 自然科学版*, 24(2): 73-80.]
- Milesi C, Elvidge C D, Nemani R R, et al. 2003. Assessing the impact of urban land development on net primary productivity in the southeastern United States. *Remote Sensing of Environment*, 86: 401-410.
- National Research Council. 2010. Understanding the changing planet: Strategic directions for the geographical sciences. Washington, DC: National Academies Press.
- Ning Y M. 1999. The study of evaluation and optimization for

- human settlement in the metropolitan areas: Take Shanghai for example. *City Planning Review*, 23(6): 15-20. [宁越敏. 1999. 大都市人居环境评价和优化研究: 以上海市为例. *城市规划*, 23(6): 15-20.]
- OECD. 1994. Environmental indicators: Oecd core set: Indicateurs d'environnement. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development(OECD).
- Parker D C, Manson S M, Janssen M A, et al. 2004. Multi-agent systems for the simulation of land-use and land-cover change: A review. *Annals of the Association of American Geographers*, 93(2): 314-337.
- Pu J Y, Yao X Y. 2010. An assessment of human habit climate comfort-ability in major cities in Gansu Province. *Resources Science*, 32(4): 679-685. [蒲金涌, 姚小英. 2010. 甘肃省主要城市人居环境气候舒适性评价. *资源科学*, 32(4): 679-685.]
- Qi X H, Cheng Y, Chen L, et al. 2007. Review of literatures on human settlements. *World Regional Studies*, 16(2): 17-24. [祁新华, 程煜, 陈烈, 等. 2007. 国外人居环境研究回顾与展望. *世界地理研究*, 16(2): 17-24.]
- Qi X H, Cheng Y, Chen L, et al. 2008. The evolvement rules of human settlements system on metropolis fringe: A case study of Guangzhou. *Geographical Research*, 27(2): 421-430. [祁新华, 程煜, 陈烈, 等. 2008. 大城市边缘区人居环境系统演变规律: 以广州市为例. *地理研究*, 27(2): 421-430.]
- Rohe W M, Van Z S, McCarthy G. 2002. Social benefits and costs of homeownership//Restinas N P, Belsky E S. *Low-income homeownership: Examining the unexamined goal*. Washington, DC: Brookings Institution Press: 381-406.
- Sakamoto A, Fukui H. 2004. Development and application of a livable environment evaluation support system using Web GIS. *Journal of Geographical Systems*, 6(2): 175-195.
- Seto K C, Fragkias M. 2005. Quantifying spatiotemporal patterns of urban land-use change in four cities of China with time series landscape metrics. *Landscape Ecology*, 20(7): 871-888.
- Seto K C, Kaufmann R K, Woodcock C E. 2000. Landsat reveals China's farmland reserves, but they're vanishing fast. *Nature*, 406: 121.
- Small C, Nicholls R J. 2003. A global analysis of human settlement in coastal zones. *Journal of Coastal Research*, 19(3): 584-599.
- Talen E. 2006. Neighborhood-level social diversity: Insights from Chicago. *Journal of the American Planning Association*, 72(4): 431-446.
- Tan S H, Duan L, Zhao W M, et al. 2009. Energy evaluation perspectives of human settlement construction ecosystem assets. *Urban Planning Forum*, (3): 53-57. [谭少华, 段炼, 赵万民, 等. 2009. 基于能值分析的人居环境建设系统价值评价. *城市规划学刊*, (3): 53-57.]
- Tang Y, Feng Z M, Yang Y Z. 2008. Evaluation of climate suitability for human settlement in China. *Resources Science*, 30(5): 648-653. [唐焰, 封志明, 杨艳昭. 2008. 基于栅格尺度的中国人居环境气候适宜性评价. *资源科学*, 30(5): 648-653.]
- Torrens P M. 2006. Simulating sprawl. *Annals of the Association of American Geographers*, 96(2): 248-275.
- Tryens J, Silverman B. 2000. The Oregon Benchmarks as a measurement system for sustainability. Oregon Progress Board. Salem, MA: 18 September.
- United Nations. 1976. The vancouver declaration on human settlements. Habitat: United Nations Conference on Human Settlements. Vancouver, Canada: 31 May-11 June.
- United Nations. 2012. What is "Human Settlement"[EB/OL]. United Nations. 2 June, 2012[1 September, 2012]. <http://www.unescap.org/huset/whatis.htm>
- Verburg P H, Eickhout B. 2008. A multi-scale, multi-model approach for analyzing the future dynamics of European land use. *Annals of Regional Science*, 42(1): 57-77.
- Walter R C, Merrits D J. 2008. Natural streams and the legacy of water-powered mills. *Science*, 319: 299-304.
- Wang J L, Wang P, Jiang L F. 2002. Study on climate comfort degree of human settlements in Kunming. *Economic Geography*, (S1): 196-200. [王金亮, 王平, 蒋莲芳. 2002. 昆明人居环境气候适宜度分析. *经济地理*, (S1): 196-200.]
- Wang Y Q, Moskovits D K. 2001. Tracking fragmentation of natural communities and changes in land cover: Applications of Landsat data for conservation in an urban landscape (Chicago wilderness). *Conservation Biology*, 15(4): 835-843.
- Wang Y, Zhao W M. 2012. Information theory for human settlements research and its info-spectrum images system. *Acta Geographica Sinica*, 67(2): 253-265. [汪洋, 赵万民. 2012. 人居环境研究的信息论科学基础及其图谱意象系统. *地理学报*, 67(2): 253-265.]
- Wu B, Zhang Y Q, Wu X Q. 2009. Primary probe into security of human settlements environment in sandy desertification areas. *Journal of Desert Research*, 29(1): 50-55. [吴斌, 张宇清, 吴秀芹. 2009. 中国沙区人居环境安全研究的初步探讨. *中国沙漠*, 29(1): 50-55]
- Wu L Y. 2001. Introduction to science of human settlements. Beijing, China: China Achitecture & Building Press. [吴良镛. 2001. 人居环境科学导论. 北京: 中国建筑工业出版社.]
- Xiong Y, Zeng G M, Dong L S, et al. 2007. Quantitative evaluation

- ation of the uncertainties in the coordinated development of urban human settlement environment and economy: Taking Changsha City as an example. *Acta Geographica Sinica*, 62(4): 397-406. [熊鹰, 曾光明, 董力三, 等. 2007. 城市人居环境与经济协调发展不确定性定量评价: 以长沙市为例. *地理学报*, 62(4): 397-406]
- Yue J, Lei J, Ma T Y, et al. 2009. A discussion on the evaluation of natural suitability for human settlement in Xinjiang. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 23(11): 1-7. [岳健, 雷军, 马天宇, 等. 2009. 关于新疆人居环境自然适宜性评价的讨论. *干旱区资源与环境*, 23(11): 1-7.]
- Zhao H J, Jing Y S, Liu J. 2010. Analysis of coordinated development between urbanization and environment of human settlement based on urban thermal environment: A case study of Nanjing City. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 19(S2): 203-207. [赵海江, 景元书, 刘杰. 2010. 基于热环境变化的城市化与人居环境协调发展分析: 以南京市为例. *长江流域资源与环境*, 19(S2): 203-207.]
- Zhang W X, Wang R. 2007. Analyses on the current situation of urban human settlement environment in China. *Urban Studies*, 14(2): 115-120. [张文新, 王蓉. 2007. 中国城市人居环境建设水平现状分析. *城市发展研究*, 14(2): 115-120.]
- Zhang W Z, Yin W H, Zhang J Q, et al. 2006. A study of livable cities in China(Beijing). Beijing, China: Socail Sciences Academic Press: 37-38. [张文忠, 尹卫红, 张景秋, 等. 2006. 中国宜居城市研究报告. 北京: 社会科学文献出版社: 37-38.]
- Zhang Y, Xu J H, Zeng G, et al. 2009. The spatial relationship between regional development potential and resource & environment carrying capacity. *Resources Science*, 31(8): 1328-1334. [张燕, 徐建华, 曾刚, 等. 2009. 中国区域发展潜力与资源环境承载力的空间关系分析. *资源科学*, 31(8): 1328-1334.]
- Zhou L, Dickinson R E, Tian Y, et al. 2004. Evidence for a significant urbanization effect on climate in China. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101: 9540-9544.

Research progress on human settlement evolution

ZHANG Wenzhong¹, CHEN Li^{1,2}, YANG Yizhao³

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

3. Department of Planning, Public Policy and Management, University of Oregon, Eugene 97403, USA)

Abstract: Human settlement is a general term used for a temporary or permanent living space of human beings. It is also the place where human activities have most severe effects on the natural environment, hence the focus of academic studies. In this article we reviewed the development of human settlement research and summarized theories and methods on human settlement evolution at home and abroad. We discussed the research progress on data platform monitoring the dynamic changes, indicator system evaluating evolutionary trends, key influence factors and mechanisms, and integrated simulation models. Generally speaking, the concept, content, influence factors, and evolutionary mechanisms have not been clearly understood yet. Overseas researches are using modern geographic approaches and modeling methods to generate insights into the dynamic changes of human settlements. They also introduced integrated researches from geography, urban planning, sociology and ecology into the mechanism studies. However, the focus of Chinese researches is mainly the evaluation of human settlement; there is little research on the evolutionary mechanism of human settlement. We suggested that more inter-discipline collaborations, integrated databases, modern analytical approaches, and modeling methods are needed in this research realm. We pointed out that the regions undergoing rapid urbanization in China are experiencing drastic environmental and social changes and are worth studying.

Key words: human settlement; evolution; research progress