

城市生态管理概念、模式与资源利用效率

张倩^{1,2} 邓祥征^{1,2} 周青^{1,2,3}

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所 北京 100101; 2. 中国科学院农业政策研究中心 北京 100101;
3. 中国科学院大学 北京 100049)

摘要 快速城市化带来的资源需求压力与生态破坏使得城市生态系统面临着严峻挑战。将生态文明建设的理念和原则融入城市化过程,探求更加合理的城市发展模式和人类聚居与行为模式,是保障我国城市化健康、高质量发展的关键,从这个意义上看,服务于改善城市生态管理的科学问题的探讨极具现实意义。本文分析了城市生态管理的概念及内涵,发现目前城市生态管理模式还没有一套比较完整权威的定义;单方面针对生态城市建设具体问题的成功案例多有报道,但综合的、多维的管理模式鲜有涉及;在可推广的、规范化的构建生态城市管理模式的标准体系和可操作的实施指南制定方面的研究也乏善可陈。兼顾落实生态管理模式到具体可循的层面和构建城市生态综合管理体系的现实需求,本文提出从城市规划、产业结构、资源政策、生态环境保护措施与标准、组织形式等五个核心方面诠释城市生态管理模式,即:面向生态环境承载力要规划先行,面向资源环境禀赋要优化升级产业结构,面向高效、节约利用资源要进行政策引导与调控,面向生态环境保护要完善措施与标准,面向更广泛参与要积极探索多元组织模式。本文还评述了城市生态管理模式对城市资源利用效率的影响方面的研究,发现城市生态管理模式对城市资源利用效率影响方面的研究比较零散,多侧重于某一单一因素对资源利用效率的影响解析,逻辑清晰的研究体系尚未完全建立,没有揭示多个因素的共同作用机理,并在一定程度上限制了对资源利用效率结果的认识。鉴于此,本文建议加强对生态管理模式及其对城市资源利用效率方面的深入研究。

关键词 生态城市;城市生态管理;资源利用效率;生态环境

中图分类号 F061.5; F062.2 文献标识码 A 文章编号 1002-2104(2015)06-0142-10 doi:10.3969/j.issn.1002-2104.2015.06.020

如何应对《国家新型城镇化规划(2014-2020年)》中明确指出的城市建设用地利用粗放、效率不高的问题,缓解城市空间分布和规模结构不合理、与资源环境承载力不匹配的问题,提高城市管理服务水平、健全体制机制、规避“城市病”的爆发与频发问题、避免落入“中等收入陷阱”,是实现我国城市化的健康、高质量发展亟需探讨的科学问题和亟待解决的现实命题。快速城市化中巨大外部资源压力与生态破坏问题使得城市生态系统面临着严峻挑战^[1-2],必然影响城镇化进程^[3-5]。以党的“十八大”和十八届三中全会提出的生态文明建设的理念和原则指导城市化过程,探求更加合理的城市发展模式和人类聚居与行为模式,是实现城市可持续发展的关键。然而,目前国内针对城市生态管理多集中于单维度的、面向具体问题的管理措施研究,系统性研究较少,鲜有报道成功的可借鉴的城市生态综合管理模式。鉴于此,本文从城市规划、产业结构、资源政策、生态环境保护措施与标准,以及组织形

式等五个核心方面对城市生态管理模式进行诠释,并剖析城市生态管理模式对城市资源利用效率的影响。通过梳理生态管理模式与城市资源利用效率方面的研究进展,厘清了相关研究涉及的内容、层次及脉络,突显了城市生态综合管理模式研究的紧迫性及其实施城市生态综合管理的意义。

1 城市生态管理的概念与内涵

实现城市经济社会发展与生态环境建设的协调统一,是国内外城市建设共同面临的一个重大理论和实际问题。生态城市是联合国教科文组织发起的“人与生物圈(MAB)”计划研究过程中提出的一个概念,是城市生态化发展的结果;是社会和谐、经济高效、生态良性循环的人类居住形式,是自然、城市与人融合为一个有机整体所形成的互惠共生结构。“生态城市”的概念一经提出,就成为城市科学和城市规划研究的热点领域,各国都将

收稿日期:2015-03-25

作者简介:张倩,博士,助理研究员,主要研究方向为城市经济与区域可持续发展、资源环境管理与决策。

通讯作者:邓祥征,博士,研究员,博导,主要研究方向为土地变化科学、环境与自然资源经济、决策支持系统。

基金项目:国家杰出青年科学基金项目(编号:71225005)。

生态城市作为未来城市的建设和发展目标^[6]。目前,生态城市建设在中国开展的如火如荼。国内已经正式向住建部、国家发改委提出要建设生态城市的有 50 多个,全国以生态、低碳为发展目标的地级市数量已逾九成,达到 259 个。

城市生态管理 (eco-management) 是一种人类生存环境的可持续发展的管理方式,它强调经济与生态的平衡发展。生态管理于上世纪 70 年代起源于美国,90 年代成为研究和实践的焦点。中国环境污染与生态破坏问题的症结在于管理问题,其实是资源代谢在时间、空间尺度上的滞留或耗竭,系统耦合在结构、功能关系上的破碎和板结,社会行为在经济和生态管理上的冲突和失调^[7]。我国学者在对城市生态管理的概念及内涵理解时,一是强调基于城市及其周围地区生态系统承载力实施有效城市管理,实现城市及周边地区宜居、生态、可持续发展的目标。二是强调了城市的复合性,即城市是一个“社会—经济—自然”复合生态系统,即“生态城市”的构建应是城市社会子系统、经济子系统和自然子系统的全面生态化,而非单纯的城市绿化和景观美化^[8]。复合的特性下,城市生态管理的宗旨是“将单一的生物环节、物理环节、经济环节和社会环节组装成一个有旺盛生命力的生态系统,从技术革新、体制改革和行为诱导入手,调节系统的结构与功能,促进全市社会、经济、自然的协调发展,物质、能量、信息的高效利用”^[9]。三是强调城市生态管理的范围和多维尺度,即城市生态管理包括城市生态资产、生态代谢和生态服务三大范畴,包括区域、产业、人居三个尺度,以及生态卫生、生态安全、生态景观、生态产业和生态文化等五个层面的系统管理和能力建设^[9]。

综合以往关于城市生态管理概念的理解,笔者认为生态城市的全面建设需要有完善和健全的生态管理制度,要制定相应的资源利用政策和生态环境保护措施和标准,要有合理的城市空间规划和产业结构布局,要有广泛的社会和群众参与,尽可能地促进城市资源的适度及高效利用和减少城市的代谢产物,实现城市的可持续发展。

2 城市生态管理模式

当前,城市生态管理模式还没有一套比较完整权威的定义。通过上述对城市生态管理概念的梳理,本文拟从城市规划、产业结构、资源政策、生态环境保护以及社会与公众参与形式等五个方面对城市生态管理模式进行解析,体现了生态城市建设中的生态卫生、生态安全、生态景观、生态产业和生态文化的五个基本目标,同时兼顾落实生态管理模式到具体可循的层面和构建城市生态综合管理体系的现实需求。

2.1 基于生态环境承载力的规划先行

城市规划服务于一定时期内城市的经济和社会、土地利用、空间布局以及各项建设的综合部署、具体安排和实施管理^[10]。生态城市规划包含自然生态和社会心理两个方面,其目的是创造一种能充分融合技术和自然的人类活动的最优环境,以激发人的创造性和生产力提供高的物质和文化水平。欧洲城市是奉行生态管理中规划先行的楷模。欧洲城市非常注重生态文明和城市建设发展的可持续性,其所编制的城市规划,一是坚持严格按城市规划实施,二是实施时间长,确保城市规划的稳定性,三是对城中建筑不随便拆迁改造,确保城市规划的连续性,四是非常注意保护原始生态和自然环境,强化城市绿化。此外,欧洲人良好的文化修养和综合素质决定了他们对环境和生态的自觉保护、爱护和管理意识极强,这也是城市生态环境良好的关键因素。因此,国外良好的城市生态环境得益于这些国家城市规划中城市结构和功能的前瞻性科学规划和精心设计,以及对规划权威性的维护和执行^[11]。

随着生态观念的深入人心,我国城市规划也从被动的生态环境保护转向主动的宜居环境建设,一改过去让水、土、气、生物资源和能源等被动适应城市发展需要的状况,而更加强调用地的生态适宜性,重视城市空间扩张对生物区和生物多样性的保护和最小侵扰。从经济主导的发展规划转向民生主导的协调性规划。城市发展也不再只是注重自身利益,从孤立单一的城市自身规划转向城市—区域的共同协作与治理,实现整个区域的可持续发展。

生态城市概念提出之后,世界各国陆续涌现出一批生态城市规划建设的实践。我国在生态城市规划方面已有一些案例,不少新城开发也提出了以生态城市为目标来进行规划与建设,如上海中英东滩生态城、唐山曹妃甸国际生态城、北京中芬门头沟生态城、中新天津生态城等^[12]。但是相关的研究尚处于探索的阶段,虽然生态城市规划正逐步形成比较科学的理论和方法体系,但并不很完善,实践方面更是缺乏较成熟的经验。目前暴露出不少问题,如城市规划建设中对建筑节能要求的忽视导致我国建筑业能耗占总能耗的 27%—45%,北方地区采暖能耗甚至高达 80%,同时建成的城市难以应对不断增长的交通负荷、城市水资源、垃圾、能源需求等现实问题的挑战,以上种种迹象离规划目标的初衷差距甚远,甚至在某些环节上背道而驰^[13]。

城市规划中所存在的问题总结起来主要包括几个方面。一是偏重于城市外延式发展而轻内涵式发展,不利于资源节约;二是城市规模过大,增大了城市的碳排放,城市人口和生产集聚导致资源消耗增多;三是城市基础设施建设的部门协调不够,浪费较多且效率不高^[14];四是生态城

市规划与现有城市规划体系之间缺乏有机的融合,缺乏反映城市实际的具有可操作性的生态型城市规划标准。针对相关问题,有些研究提出应该调整规划思路,改变以人口决定用地的做法,改为由生态环境承载能力决定城市发展空间和规模^[15]。另外很早就有学者尝试将生态适宜度、生态敏感性分析评价等研究生态规划方法在城市规划中应用,探讨我国城市规划与生态规划相结合的问题和可能途径^[16]。在标准制定方面,相关研究探索国内外有关城市规划标准方面研究成果,提出了建立生态型城市规划标准的典型路径并且初步构建了生态型城市规划标准矩阵的案例^[17]。

2.2 基于资源环境禀赋的产业结构优化升级

现代城市负载着诸多的经济功能,联结着复杂的经济关系,从而构成了复杂的城市经济系统和城市经济结构。其中,城市产业结构是城市经济结构中的核心组成部分,一定程度上决定了经济增长方式。产业结构从生产角度讲,是资源配置器;从环境保护角度讲是环境资源的消耗和污染物产出的控制体。

产业结构反映了国民经济中产业的构成及相互关系,产业结构偏离最优状态所导致的资源配置效率低下是制约经济增长的核心因素。产业结构的构成和变动,往往决定着投资结构、就业结构、金融结构和消费结构等其他城市经济结构的状况和变化。对于产业结构变迁及其与经济增长之间的关系的研究有很多。有研究对中国经济结构变迁(结构性冲击和结构转型)的模式、原因和影响以及对中国经济增长和地区间收入差距进行了总结^[18]。还有学者就产业结构与技术进步对经济增长的影响做了实证研究,认为改革开放以来,产业结构变迁对中国经济增长的影响一度十分显著,但是,随着我国市场化程度的提高,产业结构变迁对经济增长的推动作用正在不断减弱,逐渐让位于技术进步^[19]。

基于可持续发展理念的生态城市概念的提出,为城市发展特别是城市经济发展提供了一种全新的生态化模式。生态城市发展模式的基本要求,是城市产业结构优化必须着力于协调产业结构比例,培育具有较高经济生态效益的主导产业结构,实现各层次产业共生网络的搭建,完成产业结构的升级和生态转型^[20]。

我国正处于快速工业化的阶段,其主要特征是以大规模基础设施投入推动快速城市化、产业结构由劳动密集型向资本密集型和知识密集型转化的过程。但同时高污染、高耗能的重工业、资源开发产业仍然是一些城市的核心产业,并畸形发展,导致资源集聚越多,环境破坏越严重。中国工业化的出路在于产业转型、清洁生产、生态产业园区建设和基于生产与消费系统耦合的循环型社会建设方法。

相关研究指出,一个区域的产业结构对区域经济发展与资源环境具有决定性影响,区域产业结构调整生态效益非常明显,产业结构的优化升级是减少资源消耗和环境损害的主要手段^[21]。

在生态城市建设和管理中,产业结构的变迁与优化会受到资源环境规制政策、经济体的要素禀赋约束和全要素生产率增长的影响。因此如何在资源环境约束下形成最优产业结构,如何实现环境规制与产业结构优化升级协同双赢,以及如何发挥三次产业全要素生产率增长的内在创新驱动机制是我国城市产业结构优化和升级需要研究和解决的问题。

2.3 服务高效、节约利用资源的政策调控

改革开放以来,中国资源利用政策也从“亲资本”开始,转向“亲民生”,并进一步趋向于“亲环境”。良好的资源政策可以激励资源得到良好的保护并朝着可持续发展方向迈进,使不合理的资源使用行为受到制约。“十八大”和十八届三中全会强调“生态文明建设”,也指出“要坚持节约资源和保护环境的基本国策”、“着力推进绿色发展、循环发展、低碳发展,形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式及生活方式,从源头上扭转生态环境恶化趋势”、“建立系统完整的生态文明制度体系,用制度保护生态环境”、“健全自然资源资产产权制度和用途管理制度,划定生态保护红线,实行资源有偿使用制度和生态补偿制度,改革生态环境保护管理体制”等。

我国资源节约和环境保护方面的法律法规主要涉及土地资源、水资源、矿业资源等领域,现有《环境保护法》、《水土保持法》、《矿产资源法》等17部法律,以及《环境标准管理办法》、《新能源基本建设项目管理的暂行规定》等一系列的规章制度。

近年来,以全面落实科学发展观和加速转变经济发展方式为契机,相关部门系统整理并调整了现行资源政策,重点强化资源节约利用和优化配置的政策力度。

(1)在水资源保护方面,水资源政策的主要目标是保障“三生”用水,即保障生活、生产、生态用水。2002年颁布的《水法》试图建立一个严格的许可制度,声明所有水资源为国家所有,并且用水单位需从当地政府部门获批准许可。同时,在中国主要江河流域设立的水利部水利委员会被授予了综合规划用水的职责,旨在指导当地用水许可的授权。2011年我国实施最严格的水资源管理制度,提出水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污的“三条红线”,在水资源使用方式、使用效率和使用质量上建立清晰并且有约束力的限制。

(2)土地政策方面国家通过编制土地利用总体规划对农业、林业、牧业、工业、城市和居民住宅建设等各类用

地进行统筹规划。我国还实行土地集约利用政策,实现从粗放型向集约型的转变,提高土地的利用率和单位土地面积的产出率^[22],充分发挥土地使用的效益和使用功能,减少土地的闲置和浪费。保护耕地是我国的基本国策之一,国家保护耕地,严格控制耕地转为非耕地。另外国家建立土地承载力规制,即运用土地承载力调控社会经济发展。对保护性土地用途的安全管理,重点是湿地、林地、耕地等保护性用地采用特殊的土地管理政策。在土地效益方面实行公民均等分享城镇化和工业化形成的土地红利的政策。

(3)在能源方面,《中国的能源政策》指出,中国将通过坚持“节约优先”等八项能源发展方针,推进能源生产和利用方式变革,构建安全、稳定、经济、清洁的现代能源产业体系,努力以能源的可持续发展支撑经济社会的可持续发展。包括优化能源结构,推进能源清洁化发展、发展新能源、优化能源生产结构和消费结构等,提高能源效率,节能减排纳入各级政府(及重点企业)的考核体系。

(4)城市生物多样性是城市环境重要组成部分,更是城市环境、经济可持续发展的资源保障。1993年,作为世界上的生物多样性大国,我国率先签署并批准了《生物多样性公约》,并于1994年正式发布《中国生物多样性保护行动计划》。2010年,国务院常委会审议通过了《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011-2030)》,其中提出了在迁地保护、城市绿化及土地利用规划等方面中加强城市生物多样性保护的相关内容。与生物多样性保护相关的生态补偿机制、政策环评和规划环评机制还有待完善。

我国资源政策已由上个世纪90年代的滞后于经济发展逐步进步为到现阶段的主导经济的发展,尽管其科学性、严谨性、权威性得到了充分体现,但仍存在诸多问题。如资源政策在部门间的不协调^[23],缺乏统一的规范政策文件,没有建立部门间协商制度;解决问题时政策之间发生冲突无法形成合力,造成资源政策权威性受损;资源政务信息化建设相对于其他政务信息化建设较为薄弱,致使资源政策宣传力度和广度不够,人们对资源政策普遍认知度不高^[24]。另外受制于不同的自然禀赋和社会经济发展水平,制定区域差异化和针对性的资源政策是下一步努力的方向^[25]。

2.4 面向生态环境保护的措施与标准的完善

各国在长期的实践过程中逐步形成了各自的环境保护法律和规章制度。如美国的《污染预防法》、日本的《实现可再生社会法案》、德国的《循环经济和废弃物法》、中国的《环境保护法》、《“十二五”全国环境保护法规和环境经济政策建设规划》、《“十二五”节能减排综合性工作方案》、《重点区域大气污染防治“十二五”规划》等^[26]。针

对生态城市建设,各级地方政府也将环境保护作为生态城市建设和管理的核心内容,制定了一系列的地方性政策和法规。如江苏省无锡市、贵州省贵阳市均颁布和实施了建设生态文明城市的条例。生态学、经济学、管理学、环境科学等领域的专家正在积极探索面向保护城市生态环境及城市生态建设的规范化的标准体系,目前在中国尚未存在一套完整的标准体系及实施的具体措施指南。

城市化、工业化快速发展,在创造巨大物质财富的同时,加剧了环境风险,使城市生态安全遭到威胁,城市生态环境保护总体规划工作刻不容缓。《国家环境保护“十二五”规划》提出,要积极探索编制城市生态环境保护总体规划。在城市生态环境保护规划方面,环保部组织开展了《城市生态环境保护总体规划技术指南研究》、《我国环境规划编制实施与规划体系创新研究》、《城市生态环境保护总体规划编制和实施体系研究》等基础研究,初步明确了城市生态环境保护总体规划的主要内容、目标指标体系、“红线”空间等,为推进城市生态环境保护总体规划工作提供了技术支撑。

与城市总体规划和土地利用总体规划相比,城市生态环境保护总体规划尚处于起步阶段,相关法律法规明显的缺失和不足,这在很大程度上影响了城市生态环境保护总体规划的编制和实施。另外,对于城市生态环境规划中的环境容量、生态资源承载力和生态环境阈值、生态红线等关键领域,基础理论研究还有待加强,对城市生态环境问题深入系统的研究,针对不同区域和不同发展阶段的的城市,如何制定并实施区域有别的环境标准和政策也是需要深入探讨的问题^[27]。

2.5 针对更广泛参与的多元组织模式的探索

组织模式是实现城市生态管理的重要保障,目前城市生态管理过程中的主要组织模式可以划分为政府主导式、社会参与式及社会推进式。

政府主导式是指政府以市场化的财政手段以及非市场的行政力量,通过制定法律法规,组织和管理生态城市建设,典型实践形式包括:公交引导型城市发展模式、城乡结合型、循环经济型、碳中性城市、城市乡村型等几种。如丹麦的哥本哈根采用的就是公交引导型发展模式;新加坡采用的是典型的城乡结合模式;日本采用的是循环经济型建立循环型生态城市^[28-29]。

社会参与式是指在生态城市建设过程中,公民个人通过一定的程序或途径参与一切与生态城市相关的决策活动,也可以组成社会组织并通过组织化的形式表达个人意愿,参加建设活动,使最后的决策符合广大群众的自身利益。如20世纪90年代澳大利亚怀阿拉市在生态城市的公众参与方面就是一个典范^[30];巴西的库里蒂巴市则通

过儿童在学校的环境教育以及市民在免费的环境大学接受教育的形式开展公众参与;丹麦的生态城市项目包括了建立绿色账户,设立生态市场交易日,吸引学生参与等内容^[31],这些项目的开展加深了公众对生态城市的了解,使生态城市建设拥有了良好的公众基础。

社会推进式是指社会内部由于各种条件成熟而首先形成的一种力量,然后自发的、自下而上地推动生态城市建设,美国生态城市伯克利的建设最能体现这一点。伯克利生态城市建设取得了巨大成功,被人们奉为全球生态城市建设的样板城市。

我国生态城市理论研究起步相对较晚,理论及科技支撑基础仍比较薄弱,目前主要以政府主导为主,公众参与程度还比较低,然而公众的广泛参与是保持城市生态建设良性发展的持续性推动力。探索如何充分激发群众参与城市生态建设的积极性和持续性是一个意义重大但又长期艰巨的任务。

3 城市生态管理对资源利用效率的影响

资源的高效合理利用是保障成功建设生态城市的关键。不同的城市生态管理模式,毋庸置疑,会对支撑生态城市建设的资源利用效率产生影响,本文选取对城市生态管理对水、土地、空气及生物资源等城市赖以发展的重要资源的利用效率做简要评述。相关研究主要采用常用的数据包络分析法、随机前沿函数法等^[32-33]对城市水、土地、空气及生物资源等资源利用效率进行测算,进而着重阐述城市资源利用现状以及当前城市生态管理模式对自然资源及能源利用效率的影响,并对优化城市资源利用效率提出措施或建议。

3.1 水资源及其对生态城市建设的影响

伴随着城市化的快速发展,城市规模越来越大,城市人口增加,工业迅速发展,城市用水量急剧增加^[34]。中国水资源问题不仅包括水量问题,同时还包括水质问题。有些城市,居民的生活废水和工业废水大部分未经处理就直接排出,污染了地表水和地下水。中国环境保护部门近期报告显示,在全国,只有不超过一半的水可以经过处理达到安全饮用的级别,并且四分之一的地表水已被污染到甚至不适于工业使用的程度^[35]。水资源供给及利用中的一些问题,如洪旱灾害对社会经济发展的影响、降水不足与用水浪费导致的区域性水短缺、生态退化与水污染加重、产业结构和布局与水资源条件不相适应及水资源管理体制与制度创新不足等,在直接或间接影响着城市化进程^[36-37]。

尽管水资源管理是城市生态管理的重要组成部分,但目前我国对于水资源管理的经验相对不足,缺乏统一的、

可操作性强的水资源管理体系。不少研究也揭示我们对于水资源指标与经济发展的关系认识不足^[38]。在城市建设与开发过程中,忽视了水资源管理的长期规划与可行性分析。水资源利用规划与管理的决策与实施过程缺少公众的广泛参与。在城市水资源管理问题上西方发达国家已经形成了一套比较完善的体系,如建立完善的法律法规体系,充分发挥水管理协会的作用,广泛的公众参与,同时开展水资源管理示范区建设^[39]。这些方面都是我国在城市水资源管理方面亟需加强的,同时要建立城市可持续水处理系统,最大限度地削减污染,实现水资源的循环利用,提升城市雨水的渗透能力和涵养能力,实现城市水资源的可持续利用,形成“水资源、水环境、水经济、水安全、水文化、水管理”六位一体的生态型城市可持续水管理模式。

总的来说,诚如相关研究所述,为缓解城市水资源压力,应该建立健全城市水资源管理体系,实现水资源的优化配置^[40]。同时要提升水环境容量,构建与水资源承载力相协调的经济结构体系^[41]。此外,还要限制高耗水行业的盲目发展,优化高耗水产业的空间布局,通过技术进步提高水资源利用效率^[42]。

3.2 土地及其对生态城市建设的影响

城市建设依托于土地。土地承受自然和人为因素双重动力作用,不停地与城市环境的物质和能量进行交换。土地资源的开发与利用是否合理,决定了生态城市建设的成败。从某种意义上看,研究城市生态管理模式对土地资源的影响意义深远重大。

据《全国土地利用总体规划(2006-2020)》专题研究报告,从城市用地人口容纳能力、建筑容纳能力和产出水平来看,我国城市用地均存在较大的挖掘潜力。然而,目前的城市规划编制,立足点往往放在城市外围用地扩张及新增建设用地布局安排方面,对于城市建成区内部关注相对较少,对建设用地规模和效益关系的研究相对较少,使得城市已有用地布局的调整优化力度不够,对于城市用地潜力挖掘也不到位。相关研究也揭示,城市盲目的外延发展,导致城市交通量、市政管网等的不断增加,影响了城市及周边地区的自然环境,这种土地利用规划方式非常不利于土地和附着其上的各种资源的集约利用^[14]。

在相关土地资源政策方面,目前主要实施的包括土地数量异地占补平衡政策。不过,需要注意的是,新开土地的生产力远远低于被占熟地的生产力,且发挥不了熟地原有的生态服务功能。鉴于此,不少研究指出,城市生态的科学管理必须改变土地管理与经济、生态脱节的正反馈控制政策,变土地数量的异地占补平衡为土地生产和生态服务功能的就地占补平衡,变土地的单目标地籍管理为多

目标的社会、经济、环境复合生态管理。通过核定每个生态功能区的生物质生产力、生态服务功能和人文生态资产,对各生态功能区土地利用的生产和生态功能实施总量科学控制^[43-44]。同时,城市产业结构对城市土地利用结构及格局也有影响,具体体现在其对土地资源及其它资源在各产业、部门间的重新分配和组合的要求^[45]。在以第一产业为主的阶段,土地利用变化的驱动力是农用地和环境用地间的竞争,随着第二、三产业的不断增长,区位优势好的农用地会向建设用地转移,当到达第三产业快速增长的阶段,农用地会向建设用地和环境用地的快速转移^[46-47]。

鉴于此,在实现城市土地利用可持续发展以及集约利用的过程中,应该完善城市土地管理方面的立法和执法,完善土地利用规划体系,协调土地利用总体规划与城市总体规划的关系。应加强城市规划管理,按照城市产业结构调整的要求以及土地价值规律,对城市土地进行置换。再次,也需要调整土地利用结构和空间布局,提高城市土地利用综合效率。最后,依据土地的生态承载力,优化城市空间格局,改善城市环境。

3.3 生物资源及其对生态城市建设的影响

生物资源是人类生存和发展的战略性资源,是建设生态城市的重要支撑。城市生物多样性为城市生态系统提供了诸多生态系统服务功能,对改善城市环境、维持城市可持续发展有着重要的作用^[48]。随着城市化进程的加剧和人类盲目的建设,城市生物区系组成受到破坏,自然生物群落种类减少。据统计全球尺度的生物多样性(以地球生态指数计)已下降12%,影响了城市生态环境的稳定与协调发展^[49]。

城市化对生物多样性的影响是一个复杂的过程,诸多因素共同决定了城市生物多样性分布格局。外来物种入侵,原始野生动植物衰退,凡此种种正在使脆弱的城市生物多样性面临严峻的考验^[50]。城市的建筑、交通等设施破坏自然绿地,原始植被结构被人为改变,生物丧失栖息地;工农业污染物不经处理的随意排放,导致河流、湖泊和近海水域的水质下降,水体富营养化,水生动植物数量下降,饮用水源受到污染^[51]。然而,生物多样性及生态系统的恢复却是一个漫长甚至不可逆的过程。当前,我国城市生态建设多从人的生存发展环境及空间的角度出发,对人与其他生物的和谐共存的考虑及具体实施措施的考虑及设计相对不足,缺乏城市生物多样性保护规划。

城市生物多样性保护是实现保护城市自然生态环境的唯一选择。有学者提出,根据绿地的功能和生境类型来对城市植物进行配置,构建以自然群落为基础的人工群落,保护城市绿地系统中植物多样性;在动物多样性方

面,通过规划栖息地和建设生态廊道的方法对其进行保护^[52]。目前,城市生物多样性规划在我国仍处于探索阶段,相关科学研究也存在较多的疑问。在进行合理规划之外,政府应该加强立法建设,建立独立的针对城市生物多样性保护的法律法规;加强宣教工作,增强民众对生物多样性保护的意识。同时运用景观生态学方法和理论,在城市规划过程中,充分考虑生物多样性保护和建设。

3.4 空气质量与生态城市建设的关系

空气属于可更新资源,它具有自然资源所共有的一切属性;具有良好的流动性,因而使一定区域内的空气质量趋于一致^[53],并对生态城市建设提出要求与制约。区域性雾霾现象是我国面临的一个新的、重大的复合型大气环境污染问题。城市化过程中燃烧排放的污染物,各种机动车尾气,工业的超标排放,有毒重金属混入大气,使得近几年我国特大城市雾霾现象日趋严重,空气品质持续恶化,严重影响着人们的身心健康,与我国建设生态型宜居城市的目标背道而驰^[54]。

目前对于空气作为一种资源价值形态的相关研究较少,作为城市的一种重要自然资源,空气资源的价值一直没有得到足够的重视,缺乏空气资源价值量估算方法和理论。由于长期以来被人类无偿使用,从而在许多地区造成了对空气资源的使用陷入了恶性循环的怪圈。有学者提出应该制订合理的经济政策,坚持对空气资源的有偿使用原则,做到“谁利用谁补偿,谁破坏谁恢复”^[55]。不少研究揭示,同时我国存在着区域大气环境容量与经济发展不相匹配的问题,经济越发达的地区大气环境容量越低,而且大气环境压力越大,严重制约经济布局和发展^[41]。

历史上,美国就是因为“洛杉矶烟雾事件”启动了空气污染法的立法进程,成为世界空气污染法的立法先导,其立法经验为我国在立法过程中提供启示。大气环境保护不仅需要法律的制约,更需要民众的监督,所以在环境治理过程中应更广泛的纳入民众参与,让群众更好的参与到立法与监督中来。同时对一些高污染高排放的产业,要进行限制以及严格管制,建立和实施严格的排放标准,实行大气环境污染问责制,做到从源头抓起。另外,在城市规划过程中,尤其是新城规划时,要充分考虑到立地环境以及气候条件,对建筑物的设计、街道以及绿地和空地的布局要进行合理规划,提升大气环境容量。

3.5 能源及其对生态城市建设的支撑

能源作为一种可耗竭的战略性资源,在经济发展、国家安全与环境保护中扮演着十分重要的角色,对生态城市建设的支撑作用不言而喻。城市居民和工商业能源消费随着城市人口化率的增加而增多,能源和环境问题也成为进一步城市化的制约条件;另一方面,城市化也要求能源

结构升级,提高能源利用效率,控制污染物排放,以使居民生活的环境质量不断得到改善^[55]。我国城市能源消耗约占我国能源总消耗的3/4^[56],城市能源消费存在以下突出问题:能源对外依存度过高;一次能源消费以煤为主,能源消费过度高碳化;能源环境污染形势严峻;能源使用效率较低;能耗水平和增速均高于世界城市平均水平。

我国未来城市能源利用的总体目标将是城市能源消费逐步实现可持续、低碳、清洁和绿色。能源结构优化,提升新能源比例和清洁能源比例,提高城市能源利用效率,以及规模化的新能源利用将是城市能源利用的发展战略重点。国家相关部委对城市能源消费管理方面也提出了若干重要的政策要求,将页岩气和煤层气等新型能源确定为未来城市能源消费的重要组成部分,并从城市空间的角度,对建筑节能和城市节能提出了明确要求。然而,关于城市规模与空间形态对能源利用效率的影响研究及提炼对城市空间规划的指导性策略方面有待加强^[57]。

能源对生态城市建设的影响多从资源禀赋、产业结构、技术进步、能源价格等对能源效率的影响来考察。有些研究表明,资源充裕程度与能源效率显著负相关,即控制其他影响因素时,资源禀赋越充裕的地区能源效率越低^[58];有些研究表明如果产业结构中的效率和结构份额对能源效率均为正向影响,则产业结构比重的提高也会对总能源生产率产生正向影响^[59]。还有研究论证了技术进步对能源效率具有显著的正向作用,同时在长期提高能源效率中存在技术扩散性效应^[60]。也有研究认为,当前中国能源的相对价格并没有体现出使用能源的完全成本,能源价格的提高反而会降低能源效率^[61]。这些研究及发现对于确定生态城市能源利用结构,制定能源政策和提高能源利用效率具有很好的启示。

4 结 语

当前中国建设生态城市的热潮持续升温。城市生态管理是生态城市建设成败的关键,是实现人、自然与社会协调可持续发展的必要途径。本文从生态管理模式的定义出发,提出从城市规划、产业结构、资源政策、生态环境保护措施与标准、组织形式等五个核心方面诠释城市生态管理模式,即面向生态环境承载力要规划先行,面向资源禀赋要优化升级产业结构,面向高效、节约利用资源要进行政策引导与调控,面向生态环境保护要完善措施与标准,面向更广泛参与要积极探索多元组织模式。本文还分析和总结了当前城市资源利用现状,以及生态管理模式对资源利用效率的影响。通过梳理国内外针对城市水、土、气、生物资源和能源利用方面的研究进展发现,国内尚不存在可推广的、面向生态城市建设的空间规划以及生态

环境保护措施的规范化的标准体系和可操作的实施指南;城市生态管理模式对城市资源利用效率的影响方面的现有研究比较分散,单方面面向生态城市建设中具体问题的成功案例多有报道,但综合的多维的管理模式鲜有涉及。因此,现阶段加强城市生态综合管理模式的研究具有积极的学术探讨价值与科学决策意义。

(编辑:李 琪)

参考文献(References)

- [1] Bai X, Shi P, Liu Y. Realizing China's Urban Dream [J]. *Nature*, 2014, 509: 158-160.
- [2] Seto K, Fragkias M, Guneralp B, et al. A Meta-Analysis of Global Urban Land Expansion [J]. *PLoS ONE* 2011 6 (8): e23777.
- [3] Deng X, Huang J, Rozelle S, et al. Growth, Population and Industrialization, and Urban Land Expansion of China [J]. *Journal of Urban Economics* 2008 63 (1): 96-115.
- [4] Deng X, Huang J, Rozelle S, et al. Economic Growth and the Expansion of Urban Land in China [J]. *Urban Studies*, 2010, 47 (4): 813-843.
- [5] 刘纪远, 邓祥征, 刘卫东, 等. 中国西部绿色发展概念框架 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2013, (10): 1-7. [Liu Jiyuan, Deng Xiangzheng, Liu Weidong, et al. Conceptual Framework of Green Development in Western China [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2013, (10): 1-7.]
- [6] Deng X, Bai X. Sustainable Urbanization in Western China [J]. *Environment* 2014 56 (3): 12-24.
- [7] 王如松. 资源、环境与产业转型的复合生态管理 [J]. *系统工程理论与实践*, 2003, (2): 125-132. [Wang Rusong. Integrative Eco-management for Resource, Environment and Industrial Transformation [J]. *Systems Engineering-theory & Practice*, 2003, (2): 125-132.]
- [8] 王如松, 李锋. 论城市生态管理 [J]. *中国城市林业* 2006, (2): 8-13. [Wang Rusong, Li Feng. Urban Ecological Management [J]. *Journal of Chinese Urban Forestry*, 2006, (2): 8-13.]
- [9] 唐孝炎, 王如松, 宋豫秦. 我国典型城市生态问题的现状与对策 [J]. *国土资源* 2005, (5): 4-9. [Tang Xiaoyan, Wang Rusong, Song Yuqin. Current Situation and Some Suggestion on Ecological Problems of Typical cities in China [J]. *Land & Resources*, 2005, (5): 4-9.]
- [10] 王祥荣. 论生态城市建设的理论、途径与措施: 以上海为例 [J]. *复旦学报: 自然科学版* 2001, (4): 349-354. [Wang Xiangrong. On the Theories, Ways and Countermeasures for the Construction of Eco-city: A Case Study of Shanghai, China [J]. *Journal of Fudan University: Natural Science Edition*, 2001, (4): 349-354.]
- [11] 谢汉忠. 珠海市城市生态环境管理模式分析 [D]. 长春: 吉林大学, 2010. [Xie Hanzhong. Zhuhai City Model of Eco-Environmental Management: An Empirical Study of Ecological Civilization [D]. Changchun: Jilin University, 2010.]
- [12] 张泉, 叶兴平. 城市生态规划研究动态与展望 [J]. *城市规划*,

- 2009,(7):51-58. [Zhang Quan, Ye Xingping. Urban Ecological Planning Studies: Trends and Prospect[J]. City Planning Review, 2009,(7):51-58.]
- [13]杨培峰. 我国城市规划的生态实效缺失及对策分析:从“统筹人和自然”看城市规划生态化革新[J]. 城市规划,2010,(3):62-66. [Yang Peifeng. Absence of Eco-effectiveness in Urban Planning and Countermeasures: Ecological Renovation of Urban Planning From Man and Nature Integration Perspective [J]. City Planning Review 2010,(3):62-66.]
- [14]余猛,吕斌. 低碳经济与城市规划变革[J]. 中国人口·资源与环境,2010,(7):20-24. [Yu Meng, Lv Bin. Low Carbon Economy and Changes of Urban Planning [J]. China Population, Resources and Environment, 2010,(7):20-24.]
- [15]沈清基,汪鸣鸣. 生态环境承载力视角下的低碳生态城市规划[J]. 北京规划建设,2011,(2):11-13. [Shen Qingji, Wang Mingming. Low Carbon Eco-city Planning under the Perspective of Ecological Environmental Bearing Capacity [J]. Beijing Planning Review, 2011,(2):11-13.]
- [16]黄光宇,陈勇,田玲等. 生态规划方法在城市规划中的应用:以广州科学城为例[J]. 城市规划,1999,(6):47-50. [Huang Guangyu, Chen Yong, Tian Ling, et al. The Application of the Ecological Method in Urban Planning: Take the Plannings of Science City in Guangzhou as a Case [J]. City Planning Review, 1999,(6):47-50.]
- [17]沈清基,吴斐琼. 生态型城市规划标准研究[J]. 城市规划,2008,(4):60-70. [Shen Qingji, Wu Feiqiong. On Planning Standards of Eco-city [J]. City Planning Review, 2008,(4):60-70.]
- [18]Chen S, Jefferson G H, Zhang J. Structural Change, Productivity Growth and Industrial Transformation in China [J]. China Economic Review, 2011,22(1):133-150.
- [19]刘伟,张辉. 中国经济增长中的产业结构变迁和技术进步[J]. 经济研究,2008,(11):4-15. [Liu Wei, Zhang Hui. Structural Change and Technical Advance in China's Economic Growth [J]. Economic Research Journal, 2008,(11):4-15.]
- [20]Chen S. The Evaluation Indicator of Ecological Development Transition in China's Regional Economy [J]. Ecological Indicators, 2015,51:42-52.
- [21]赵西三. 生态文明视角下我国的产业结构调整[J]. 生态经济,2010,(10):43-47. [Zhao Xisan. China's Industrial Restructuring Under the Ecological Civilization [J]. Ecological Economy, 2010,(10):43-47.]
- [22]Jiang L, Deng X, Seto K. The Impact of Urban Expansion on Agricultural Land Use Intensity in China [J]. Land Use Policy, 2013,35:33-39.
- [23]Zhang Q, Wallace J, Deng X, et al. Central Versus Local States: Which Matters More in Affecting China's Urban Growth? [J]. Land Use Policy 2014,38:487-496.
- [24]阎一峰,张秀荣. 中国资源开发利用政策的若干问题思考[J]. 中国人口·资源与环境,2013,23(5):38-41. [Yan Yifeng, Zhang Xiurong. Reflections on the Chinese Policy for the Development and Utilization of Resources [J]. China Population, Resources and Environment, 2013,23(5):38-41.]
- [25]谷树忠,曹小奇,张亮等. 中国自然资源政策演进历程与发展方向[J]. 中国人口·资源与环境,2011,(10):96-101. [Gu Shuzhong, Cao Xiaoqi, Zhang Liang, et al. The Evolution Process and Development Direction of China's Natural Resources Policies [J]. China Population, Resources and Environment, 2011,(10):96-101.]
- [26]张庆彩,吴椒军. 国外生态城市建设立法经验及其对中国的启示[J]. 环境科学与管理,2008,(3):16-19. [Zhang Qingcai, Wu Shujun. The Legislation Experience of the Construction of Eco-cities in Foreign Countries and Their Revelation to China [J]. Environmental Science and Management, 2008,(3):16-19.]
- [27]何璇,毛惠萍,牛冬杰,等. 生态规划及其相关概念演变和关系辨析[J]. 应用生态学报,2013,24(8):2360-2368. [He Xuan, Mao Huiping, Niu Dongjie, et al. Evolution and Discrimination of Ecological Planning and Its Related Conceptions [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2013,24(8):2360-2368.]
- [28]马交国,杨永春,刘峰. 国外生态城市建设经验及其对中国的启示[J]. 国外城市规划,2006,21(2):61-66. [Ma Jiaoguo, Yang Yongchun, Liu Feng. The Construction Practice of Foreign Eco-cities and Its Enlightenment to China [J]. Urban Planning Overseas, 2006,21(2):61-66.]
- [29]李海峰,李江华. 日本在循环社会和生态城市建设上的实践[J]. 自然资源学报,2003,18(2):252-256. [Li Haifeng, Li Jianghua. The Practice of Circulation Type Society and Eco-city in Japan [J]. Journal of Natural Resources, 2003,18(2):252-256.]
- [30]黄瑛,龙国英. 建构公众参与城市规划机制[J]. 规划师,2003,(3):56-59. [Huang Ying, Long Guoying. Constructing Mechanism of Public Participation in Urban Planning in China [J]. Planners, 2003,(3):56-59.]
- [31]黄肇义,杨东援. 国内外生态城市理论研究综述[J]. 城市规划,2001,25(1):59-66. [Huang Zhaoyi, Yang Dongyuan. The Theoretical Approach of the Ecological City [J]. City Planning Review, 2001,25(1):59-66.]
- [32]Worthington A C. A Review of Frontier Approaches to Efficiency and Productivity Measurement in Urban Water Utilities [J]. Urban Water Journal, 2014,11(1):55-73.
- [33]柯健,李超. 基于DEA聚类分析的中国各地区资源、环境与经济协调发展研究[J]. 中国软科学,2005,(2):144-148. [Ke Jian, Li Chao. Study on the Coordinated Development of Regional Resources, Environment and Economy in China Based on DEA Cluster Analysis [J]. China Soft Science, 2005,(2):144-148.]
- [34]刘昌明,王红瑞. 浅析水资源与人口、经济和社会环境的关系[J]. 自然资源学报,2003,18(4):635-642. [Liu Changming,

- Wang Hongrui. An Analysis of the Relationship between Water Resources and Population-economy-society-environment[J]. Journal of Natural Resources, 2003, 18(4): 635-642.]
- [35] Xinhua News Agency. Half of China's Urban Underground Water Polluted[N/OL]. China Daily, 2012-05-28. http://www.chinadaily.com.cn/china/2012-05/28/content_15404889.htm
- [36] 贾绍凤, 何希吾, 夏军. 中国水资源安全问题及对策[J]. 中国科学院院刊, 2004, 19(5): 347-351. [Jia Shaofeng, He Xiwu, Xia Jun. Problems and Countermeasures of Water Resource Security in China[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2004, 19(5): 347-351.]
- [37] Wu F, Zhan J Y, Zhang Q, et al. Evaluating Impacts of Industrial Transformation on Water Consumption in the Heihe River Basin of Northwest China[J]. Sustainability 2014 6(11): 8283-8296.
- [38] Bai X, Imura F. Towards Sustainable Urban Water Resource Management: A Case Study in Tianjin, China [J]. Sustainable Development, 2001, (9): 24-35.
- [39] Marlow D, Moglia M, Cook S, et al. Towards Sustainable Urban Water Management: A Critical Reassessment[J]. Water Research, 2013, 47(20): 7150-7161.
- [40] 李令跃, 甘泓. 试论水资源合理配置和承载力概念与可持续发展之间的关系[J]. 水科学进展, 2000, 11(3): 307-313. [Li Lingyue, Gan Hong. Remark on the Relationship Between Water Resources Rational Allocation, Carrying Capacity and Sustainable Development[J]. Advances in Water Science 2000, 11(3): 307-313.]
- [41] 高吉喜, 陈圣宾. 依据生态承载力 优化国土空间开发格局[J]. 环境保护, 2014, 42(24): 12-18. [Gao Jixi, Chen Shengbin. Optimize the Spacial Structure Based on Ecological Capacity [J]. Environmental Protection, 2014, 42(24): 12-18.]
- [42] 周慧平 朱晓东. 实现可持续城市水资源管理的系统途径[J]. 干旱区资源与环境, 2005, (6): 80-84. [Zhou Huiping, Zhu Xiaodong. A System Approach Towards Sustainable Management of Urban Water Resources [J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2005, (6): 80-84.]
- [43] Deng X, Li Z, Huang J, et al. A Revisit to the Impacts of Land Use Changes on the Human Wellbeing via Altering the Ecosystem Provisioning Services [J]. Advances in Meteorology 2013, Article ID 907367.
- [44] 尹科, 王如松, 姚亮, 等. 基于复合生态功能的城市土地共轭生态管理[J]. 生态学报, 2014, (1): 210-215. [Yin Ke, Wang Rusong, Yao Liang, et al. The Conjugate Ecological Management Model for Urban Land Administration Based on the Land Complex Ecological Function [J]. Acta Ecologica Sinica, 2014, (1): 210-215.]
- [45] 毛燕华, 钱斌华. 城市土地资源研究: 基于城市经营理念下的思考[J]. 北京工业大学学报: 社会科学版, 2005, 5(4): 6-10. [Mao Yanhua, Qian Binghua. A Research of Urban Land Resource: Based on Urban Management [J]. Journal of Beijing University of Technology: Social Sciences Edition, 2005, 5(4): 6-10.]
- [46] Jin Q, Deng X, Wang Z, et al. Analysis and Projection of the Relationship Between Industrial Structure and Land Use Structure in China [J]. Sustainability 2014, (6): 9343-9370.
- [47] 孔祥斌, 张凤荣, 李玉兰, 等. 区域土地利用与产业结构变化互动关系研究 [J]. 资源科学, 2005, (2): 59-64. [Kong Xiangbin, Zhang Fengrong, Li Yulan, et al. Interactive Relationship Between Land Use Change and Industrial Change [J]. Resources Sciences, 2005, (2): 59-64.]
- [48] 邓祥征, 钟海玥, 白雪梅, 等. 中国西部城镇化可持续发展路径的探讨 [J]. 中国人口·资源与环境, 2013, (10): 24-30. [Deng Xiangzheng, Zhong Haiyue, Bai Xuemei, et al. Path of Sustainable Urbanization in Western China [J]. China Population, Resources and Environment, 2013, (10): 24-30.]
- [49] 毛齐正, 马克明, 邬建国, 等. 城市生物多样性分布格局研究进展 [J]. 生态学报, 2013, (4): 1051-1064. [Mao Qizheng, Ma Keming, Wu Jianguo, et al. An Overview of Advances in Distributional Pattern of Urban Biodiversity [J]. Acta Ecologica Sinica, 2013, (4): 1051-1064.]
- [50] Seto K, Güneralp B, Hutyra L. Global Forecasts of Urban Expansion to 2030 and Direct Impacts on Biodiversity and Carbon Pools [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2012, 109(40): 16083-16088.
- [51] 方海东, 段昌群, 何璐, 等. 环境污染对生态系统多样性和复杂性的影响 [J]. 三峡环境与生态, 2009, 2(3): 1-5. [Fang Haidong, Duan Changqun, He Lu, et al. The Influence of Environmental Pollution on Ecosystem Diversity and Complexity [J]. Environment and Ecology in the Three Gorges 2009, 2(3): 1-5.]
- [52] Oliveira P, Balaban O, Doll C, et al. Cities and Biodiversity: Perspectives and Governance Challenges for Implementing the Convention on Biological Diversity (CBD) at the City Level [J]. Biological Conservation, 2011, 144(5): 1302-1313.
- [53] 宁大同, 袁军, 张良, 等. 空气资源观维论 [J]. 环境科学, 1997, 18(5): 90-98. [Ning Datong, Yuan Jun, Zhang Liang, et al. Viewpoint on the Air Resources [J]. Chinese Journal of Environmental Science, 1997, 18(5): 90-98.]
- [54] 张小曳, 孙俊英, 王亚强, 等. 我国雾-霾成因及其治理的思考 [J]. 科学通报, 2013, (13): 1178-1187. [Zhang Xiaoye, Sun Junying, Wang Yaqiang, et al. Factors Contributing to Haze and Fog in China [J]. Chinese Science Bulletin, 2013, (13): 1178-1187.]
- [55] 林伯强, 姚昕, 刘希颖. 节能和碳排放约束下的中国能源结构战略调整 [J]. 中国社会科学, 2010, (1): 58-71. [Lin Baiqiang, Yao Xin, Liu Xiying. The Strategic Adjustment of China's Energy Use Structure in the Context of Energy-saving and Carbon Emission-reducing Initiatives [J]. Social Sciences in China, 2010, (1): 58-71.]
- [56] 顾朝林, 谭纵波, 刘宛, 等. 气候变化、碳排放与低碳城市规划

- 研究进展[J]. 城市规划学刊, 2009, (3): 38 - 45. [Gu Chaolin, Tan Zongbo, Liu Wan, et al. A Study on Climate Change, Carbon Emissions, and Low Carbon City Planning [J]. Urban Planning Forum, 2009, (3): 38 - 45.]
- [57] Seto K, Dhakal S, Bigio A, et al. Human Settlements, Infrastructure and Spatial Planning [R]. Cambridge: IPCC Working Group III, 2014.
- [58] 史丹. 我国经济增长过程中能源利用效率的改进[J]. 经济研究, 2002, (9): 49 - 56. [Shi Dan. The Improvement of Energy Consumption Efficiency in China's Economic Growth [J]. Economic Research Journal, 2002, (9): 49 - 56.]
- [59] 刘凤朝, 潘雄锋, 徐国泉. 基于结构份额与效率份额的中国能源消费强度研究[J]. 资源科学, 2007, (4): 2 - 6. [Liu Fengchao, Pan Xiongfeng, Xu Guoliang. An Assessment of China's Energy Consumption Intensity based on Structure Share and Efficiency Share Methods [J]. Resources Science, 2007, (4): 2 - 6.]
- [60] 佟金萍, 马剑锋, 仇蕾. 中国能源强度变动的分解与影响因素[J]. 系统工程, 2009, 27(10): 25 - 31. [Tong Jinping, Ma Jianfeng, Qiu Lei. Decomposition and Influencing Factors of China's Energy Consumption Intensity Changes [J]. Systems Engineering, 2009, 27(10): 25 - 31.]
- [61] 李世祥, 成金华. 中国能源效率评价及其影响因素分析[J]. 统计研究, 2008, (10): 18 - 27. [Li Shixiang, Cheng Jinhua. Study on the Energy Efficiency of China and Its Determinants [J]. Statistical Research, 2008, (10): 18 - 27.]

Urban Ecological Management: Concept, Mode and Resource Utilization Efficiency

ZHANG Qian^{1 2} DENG Xiang-zheng^{1 2} ZHOU Qing^{1 2 3}

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

2. Center for Chinese Agricultural Policy, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;

3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract The resource demand pressure and ecological environment degradation that result from rapid urbanization leave the urban eco-system facing serious challenges. It is crucial to integrate the idea and principles of ecological civilization construction into the process of urbanization and to explore sustainable modes of both urban development and inhabitant behaviors in order to guarantee healthy and high-quality urban development. The examination of scientific issues that support urban ecological management is therefore of practical significance. In the present study, we analyze the concept and connotations of urban ecological management and find that there is currently no integrated and authoritative definition for the urban ecological management mode. Most of the reported case studies focus only on the handling of specific ecological and environmental problems, and studies of the integrated multi-dimensional management mode of ecological cities remain underexplored. On the basis of an extensive literature review, we also find that systematically normalized standards and operational implementation guidelines for the construction of eco-cities do not exist. By taking into account the implementation of the eco-management mode at the specific level of the integrated urban ecological management system, and with reference to the system's practical needs, we interpret the urban ecological management mode from the perspective of urban spatial planning, industrial structure, resource policies, eco-environmental protection measures and standards, and forms of participation. We recommend that spatial planning should proceed with regard to the threshold of eco-environment capacity, that industrial structure should be upgraded considering the endowment of resources and the environment, that policies and regulations should be formulated and aimed at the efficient utilization of resources, that standards and measures for ecological and environmental protection should be improved, and that a diverse range of organizational types and behaviors should be explored towards wide public participation. The literature review also indicates that previous studies of the impacts of the urban ecological management mode on the efficiency of urban resource utilization are widely dispersed. Most of these previous studies focus on a particular single factor that impacts urban resource utilization, and clear and logical research frameworks and systems have not yet been fully established. Consequently, we highlight the urgency and significance of examining the urban ecological management mode and investigating its impacts on the efficiency of urban resource utilization.

Key words eco-city; urban ecological management; resource utilization efficiency; eco-environment