

城市生态化驱动机制研究

Research on Urban Ecological Driving Mechanism

摘要 本文在阐述城市生态化发展的影响因子、驱动力的基础上,构建了揭示城市生态化发展驱动机制的DPSIR模型,并据此进一步提出促进城市生态化发展的对策建议:解决城市生态化发展的要运用系统的思想与方法,强调系统发展的整体最优化;依据环境资源承载力和环境容量,科学确定合理的城市发展规模;借助现代信息技术和计算机技术,通过模拟仿真,优化城市系统结构;中国生态城市建设和新型城镇化建设应探索出非传统式又非西方化的“中国特色”发展道路。

关键词 城市生态化;驱动机制;DPSIR模型;生态城市

■文/王磊明 肖劲松

DOI:10.14026/j.cnki.0253-9705.2015.09.009

城市是人口、产业高度集聚而自然组分稀缺的区域,城镇化率成为衡量一个国家或地区综合实力的重要标志。改革开放以来,与以经济增长和物质生活水平提高伴随而至的是严重的资源、环境问题和“城市病”。这不仅威胁着城市和泛城市地区人居环境与安全、物种的多样性发展和生态空间的维系,也制约着城市的经济社会发展,使城市陷入可持续发展的严重危机。

城市生态化发展的影响因子

所处区域的自然环境状况

自然环境是城市发展的重要前提、基础和条件。由于所处地理位置、人类活动强度不同,城市所在区域的自然环境状况也不一样。自然环境状况的差异直接决定和影响着资源的承载能力、环境容量和自然对污染的消纳能力、生态的自我修复能力,以及城市经济发展与转型的难易。总之,城市所处区域的自然环境状况影响和决定着城市生态化发展的能力和可能性。

以经济发展为中心的惯性思维

长期以来,我国城市规划、建设与管理往往都是以经济为重心,忽视了人的居住需求,更无法兼顾城市生

态环境的保护与人居环境的改善。这就导致城市居民居住条件差、环境恶劣,城市规划、建设和管理不重视生态环境的保护、改善,对自然生境随意切割、破坏,使城市生态系统的完整性、自我恢复能力因人为破坏而减弱或丧失。尽管这些问题会随着城市经济的发展、环境问题的严峻、居民生态环境意识的增强而有所改观,但是这种思想观念在短时期内是难以根除的,其惯性作用还将对现代城市的发展和城市生态化产生不利影响。

所处的城市发展阶段

在人类发展过程中,环境质量与经济发展休戚相关。环境库兹涅茨曲线表明:社会经济的发展水平与环境污染状况呈现“倒U型”发展趋势。因此,在城市的不同发展阶段,城市化水平、产业类型/结构和土地の利用方式,以及空间格局都有着自身的特点和规律,这就直接或间接地影响着城市生态化发展速度和质量。

居民的环保意识

城市生态环境的好坏,直接影响着生活在其中的居民的健康、生活、工作。城市居民的环保意识、生态意识、可持续发展意识的强弱,对城市生态化具有重要而深刻的影响。随着经济的发展和人们生活水平的提高、

消费观念的转变,以及对城市居住、休闲环境的关注,所形成的倒逼机制,推动着城市生态化发展。从国内外城市发展的实践看,公众自发组织和民间环保组织对推动城市环境的改善起着至关重要、甚至决定性作用。

国内外宏观发展战略和政策环境

在全球性气候变化、产业转移以及资源环境问题严峻的形势下,削减温室气体排放、加大污染防治、利用清洁能源、加快产业结构调整、建设低碳/绿色城市等宏观战略和政策,有力地推动了城市生态化发展。在当前资源短缺、环境污染的双重压力和国际大环境下,我国也加大了经济发展方式的转变,在加强产业的转型升级和结构调整的同时,大力推行节能减排、发展循环经济,建立资源节约与环境友好社会,这都对城市生态化发展产生重要影响。

城市生态化的驱动力分析

对优美环境的迫切需求是城市生态化发展的内生动力

城市是人口和产业高度集聚的区域,城市生态环境的恶化主要是人类活动造成的,其生态化发展的内生动力也来自于两个方面:人的环境需求;产业发展对环境的需求或压力。

按照心理学家马斯洛的需求层次理论,人的需求有一个从低级向高级发展的过程。人在城市中具有双重身份:居民、经济活动中的劳动者。城市是产业集聚地带、经济高地,产业的门类、规模、发展速度等直接影响着城市的生态环境质量。

日益严峻的生态环境问题是城市生态化的外部压力

城市生态化发展的速度往往与城市生态环境问题的严重程度密切相关。城市不仅是人口、产业高度集聚地带,而且也是资源消耗、污染排放最为集中地区。随着城市化进程的加快,城市人口急剧膨胀、规模扩大、经济飞速增长,同时基础设施与配套服务滞后,给城市生态环境造成巨大压力,导致严重的生态环境问题和“城市病”,迫使人们对传统经济发展方式、城市发展模式和生活方式、观念进行反思,并积极采取行动。

技术进步是助推剂

循环技术、清洁生产技术、资源综合利用技术、先进的工艺、信息技术等的发明与应用,不但可以促进淘汰落后的产能、工艺和传统产业的转型升级,减少资源的浪费和污染的排放,发展资源节约、环境友好型产业,也可促进资源的节约、深加工与综合利用和生态环境保护,有利于城市生态化发展。信息技术、高新技术、节能技术和新材料、新产品等不但可以促进产业发展与转型,而且有利于满足人们居住环境改善等多元化需求。技术更新在城市生态化发展中扮演着能量放大器作用,加速或延缓着城市生态化步伐。然而,科学技术是一把双刃剑。技术革新与进步对城市生态化也会产生不良影响:新技术也会带来新的环境问题和新的污染,难以根治。

体制创新是调节阀

体制创新具有调节阀的作用:一方面可以调节和改变人们需求的数量与结构、方向以及技术更新等,从而改变城市生态化驱动力的作用力度与方向,形成合力,促进城市可持续发展;另一方面,政策体制的创新可以令那些已经陷入生态环境危机的城市焕发新的活动,实现生态化转型。

城市生态化发展的驱动机制——DPSIR模型

城市系统的应—压力机制

系统科学理论认为,系统的输入/输出时刻改变着其内部结构、功能并产生相应的响应或变化,而系统则通过自组织作用及时改变和调控自身结构,增强其自我适应能力,进行自我修复,保障系统的健康和功能的正常发挥。人类的社会经济活动同自然环境间的这种相依关系在城市表现得尤为集中和突出。自然环境系统不断地为城市提供资源,城市则通过生产和消费等社会经济活动向环境排放废弃物,从而改变着资源的存量和生态环境质量;后者又通过资源短缺和环境恶化反作用于城市系统,二者构成了压力—状态—响应关系。

影响其生态化发展的各种因素在内外动力的驱动下,作用于城市内部结构;城市系统的内部结构则发生应激响应,通过系统的生态选择和自组织机制,产生负熵流,反作用于外环境,从而形成应—压力响应机制,并在乘数和扩散回波效应的基础上,最终促进城市生态化发展(见图1)。

DPSIR机制下的城市生态化发展趋势

城市的生态化发展正是人类与环境之间一系列矛盾运动在城市系统生态化机制作用下的过程与结果,它在

现阶段表现为:社会经济高速发展的需要与资源环境有限性的矛盾。

人和产业的环境需求对环境造成的压力与环境对城市发展的约束共同构成一个相互作用的复合系统,在生态系统选择和自组织机制下,形成多元双向互动关系,并通过技术、政策、规划、管理等手段不断地调适影响城市生态化发展的基本要素及其相互作用的演化动力,促使城市朝着生态化发展,生态城市是城市发展的高级阶段和高级形式。生态城市各子系统之间的协同发展,使得整个城市生态系统能够在其资源可供和环境可承载的前提下,以不同的振幅和频率围绕均衡发展轴进行日趋相对稳定的非线性螺旋式演化。

城市的这种非线性的螺旋式演化,实际上是城市复合系统不断发生类似自然界生态系统的自组织调节,最终促使其演变为人们期望的结构合理、功能和谐、动态平衡的人与自然和谐的城市生态系统。这表明,城市生态化是指促使城市社会—经济—自然复合生态系统整体协调、稳定有序的演进过程和发展目标。它已不再是单纯生物学意义上的生态化,而是强调社会、经济、自然协调发展和整体生态化。

中国城市生态化发展的对策建议

城市的社会、经济、生态环境等子系统有着各自的价值取向和目标,往往不一致甚至相互冲突、相互制约,从观念和行动上要明确城市生态化发展目标不是追求单个子系统发展的最优化,而是强调各个目标之间协调平衡,追求在一定条件下的整体发展最优化,最终实现人与自然的和谐。这就要求明确城市生态化是一个系统工程,必须转变传统的割裂式、

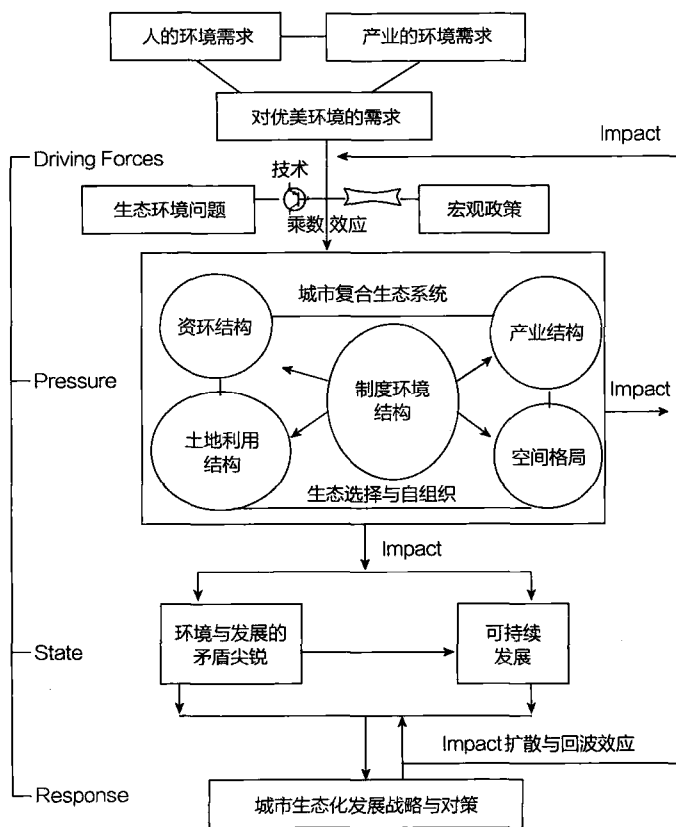


图1 城市生态化发展的驱动机制（DPSIR模型）

进行情景模拟、仿真，科学、直观、动态地反映不同发展情景城市所面临的矛盾，科学规划符合城市生态化发展的最优方案，促进城市发展的整体最优，增强城市决策与管理的科学性，实现人与自然健康、和谐、持续发展的相处模式。

再次，改变传统的条块分割的管理体制，整合优化系统发展结构。依托多学科、多领域的专家，广泛吸纳包括政府、居民、企业、媒体、行业协会等各界人士的观点与建议，设立高级别、跨部门、多方参与的综合决策机构，加强城市生态化发展的战略研究、顶层设计和综合协调管理。包括研究城市的资源环境承载能力、环境容量、生态化过程中的重大问题等，制定城市生态化路线图、相关政策以及创新机制体制，科学指导和协调解决城市生态化发展过程中面临的种种问题。

值得注意的是，中国生态基础薄弱，人口众多，科技水平、人口素质、意识观念、城市发展水平都远不及发达国家，城市生态化的关键是在充分考虑城市资源承载力和环境容量的基础上，增强自身应力和应对外界压力的能力，探索非传统式又非西方化的“中国特色”城市生态化发展道路和生态城市建设的模式。^[16]

主要参考文献

- [1]毛锋，郑洋，朱高洪. 社会和谐与可持续发展[J]. 中国人口·资源与环境. 2008, 18(6): 12-17.
- [2]毛志锋. 人类文明与可持续发展[M]. 北京：中国致公出版社，2004.
- [3]黄光宇，陈勇. 论城市生态化与生态城市[J]. 城市环境与生态城市. 1999, 12(6): 28-31.

(王磊明，北京大学环境科学与工程学院；肖劲松，工业和信息化部赛迪研究院)

“头痛医头、脚痛医脚”和简单的“修修补补”方式，树立系统的观念和系统的思维，综合运用包括规划、技术、经济、立法、教育、政策、制度、管理、区域合作与交流等多种手段进行城市生态化建设。

首先，依据环境资源承载力和环境容量，确定合理的城市发展规划。在城市发展战略的制定中，充分考虑资源承载力和环境容量，确定城市合理的人口容量、用地规模、资源供给结构、产业结构、土地利用结构、空间格局，加强人口、土地、产业、生态、基础设施等各种规划的衔接、耦合，优化城市空间格局；充分利用城市及周边的山体、河流、大气环流等自然条件，构筑包括生态斑块、生态廊道、生态节点、城市绿道、污染扩散走廊等在内的合理生态格局，从产

业选择、先进技术的运用、产业空间布局、环保准入等方面加强污染的源头控制，增强城市生态自我修复和环境的自净能力以及对外界压力的抵御能力；加强高新技术、环保技术、信息技术、低碳技术、循环技术等先进技术和理念的应用，降低城市社会经济活动对环境的负面影响，放大技术的正效应。在注重硬技术应用的同时，还要加强宣传教育、政策制定和立法，创新机制体制，使城市生态化发展常态化、制度化，生态理念深入人心、变成居民的自觉行动。

其次，借助先进计算机技术进行综合模拟，进行城市系统结构优化。根据城市生态化发展驱动机制模型，借助现代信息技术、虚拟现实技术、云计算技术、大数据、综合决策模型和系统生态学思想，对城市复杂系统