

中国城市生态文明水平评价

成金华, 彭昕杰, 冯 银

摘 要: 宜居宜业是城市生态文明建设的根本目标。我国城市按人口规模可以分为大城市以及中小城市, 两类城市在宜居宜业水平提升过程中所要解决的关键问题不同, 生态文明评价的重点也不同。因此, 分别构建大城市和中小城市差异化的生态文明指标体系, 并对城市生态文明发展水平进行评价十分必要。以中国 35 个省会城市和副省级城市和湖北省 7 个中小城市为对象, 具体分析评价我国城市生态文明建设情况。得出以下结论: (1) 我国城市生态文明基本评价体系应该从国土空间优化、资源能源利用、生态环境保护与治理、生态制度建设四个维度进行构建。(2) 我国大城市面临着中心城区人口密度过高、交通拥挤、公共服务资源配置不均等问题; 而中小城市则面临着土地资源闲置和浪费现象较为突出, 生态环境保护意识较为薄弱, 资源能源利用效率不高等问题。构建差异化指标体系应基于不同规模城市所面临的资源环境和社会经济发展的突出矛盾。(3) 2011—2015 年, 我国城市的生态文明指数处于小幅波动的状态, 总体趋势向好。大城市中生态文明指数较高的, 往往具有经济与环境均衡发展的特点, 且多集中于东部沿海地区; 我国中小城市生态文明指数较高的, 各维度发展平衡, 无明显弱势维度。

关键词: 国土空间优化; 生态制度建设; 生态文明指数

中图分类号: F299.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-0169(2018)02-0102-12

DOI:10.16493/j.cnki.42-1627/c.2018.02.011

一、引 言

我国城市的快速发展是工业化、城镇化的巨大成就, 对推动我国经济繁荣和社会发展发挥了巨大作用。但是, 快速城镇化也带来了大气污染、水体污染、土壤污染、噪音严重、交通拥堵和出行不便等问题, 降低了城市的宜居宜业水平^[1]。大城市具有行政资源集中、经济规模较大、产业结构完整的优势, 但人口、产业和城市服务功能的聚集使得大城市社会经济发展与资源环境的矛盾更为突出。而中小城市在生态文明建设方面也存在着资源能源利用效率不高, 生态保护不够重视, 与大城市的联动协调力度不够等问题^[2]。由于大城市与中小城市资源环境问题存在差异, 分别建立反映大城市和中小城市资源环境问题特征的生态文明评价指标体系, 依据评价结论来指导大城市和中小城市生态文明建设十分必要。

目前, 关于构建生态文明指标体系及生态文明水平评价的研究较为丰富, 国内学者已从省域、县域、市域等层面提出了多套生态文明评价指标体系。在省域层面, 杨开忠以 GDP 与生态足迹之

基金项目: 国家社科基金重大项目“我国资源环境问题的区域差异和生态文明指标体系研究”(11&ZD040); 中宣部文化名家暨“四个一批”人才项目

作者简介: 成金华, 中国地质大学(武汉)经济管理学院教授、博士生导师(湖北武汉 430074); 彭昕杰, 中国地质大学(武汉)经济管理学院博士研究生

比作为地区生态文明水平的测度标准, 对我国各省生态文明水平进行了排名^[3]。严耕等从生态活力、环境质量、社会发展、协调程度四方面构建了省域生态文明评价指标体系^[4]。成金华等从制度执行、实施效果两方面构建绿色制度实施维度指标, 具体从资源、环境、经济社会、绿色制度四方面选取了 45 个指标构建了生态文明发展水平指标体系^[5]。

在县域层面, 成金华等基于不同主体功能区所面对的突出环境问题, 从经济、农业、生态发展以及能源节约、污染控制、生态制度颁布等维度构建了县域生态文明评价差异化指标体系^[6]。徐娟等构建了包括生态经济文明、生态环境文明、生态社会文明、生态精神文明、生态制度文明等五个方面的县域生态文明评价体系, 并将民生福祉改善和公众认可度等指标纳入评价体系中^[7]。刘若莎等运用区间层次分析法和聚类分析法, 选取生态、经济、社会和协调发展 4 个领域 22 个指标构建县域农业生态文明评价指标体系^[8]。

在市域层面, 连玉明等将我国生态文明指标评价体系分为生态经济建设、生态环境建设、生态文化建设、生态社会建设和生态制度建设等五个核心考察领域, 选择 22 个具体指标, 从不同侧面反映了我国 31 个省市 2012 年的生态文明建设成效^[9]。刁尚东等、张欢等则分别从不同维度构建了我国特大型城市生态文明建设评价指标体系^{[10][11]}。蓝庆新等运用层次分析法, 以生态环境、生态经济、生态文化和生态制度为准则层, 进行了经济发达城市的生态文明评价标准的研究^[12]。杜勇以我国资源型城市转型为背景, 从这类城市生态文明建设所面临的困境入手, 构建了以资源保障、环境保护、经济发展和民生改善为准则层的资源型城市生态文明建设评价指标体系^[13]。但这些研究多以某一特定类型或规模的城市为对象构建生态文明指标体系, 并没有对我国城市按规模进行划分, 分别构建大城市和中小城市的差异化指标体系。

鉴于市域与省域、县域生态文明建设的复杂性不同, 城市作为生产和生活最为集中的空间, 生态文明建设的任务重^[14]。本文在现有生态文明评价指标体系相关研究的基础上进行了完善, 首先构建了我国城市生态文明评价基本指标体系, 然后根据《关于调整城市规模划分标准的通知》, 以 100 万人口为界将我国城市分为大城市和中小城市, 依据大城市和中小城市所面对的突出环境问题, 分别构建大城市和中小城市差异化的生态文明指标体系, 并以中国 35 个省会城市和副省级城市和湖北省 7 个中小城市为对象, 具体分析评价我国城市生态文明建设情况。

二、城市生态文明评价基本指标体系的构建

在城市生态文明建设评价指标体系的构建过程中, 应理解和把握党中央、国务院及国家各部委关于生态文明建设的具体要求, 将其工作内容与发展方向作为生态文明评价的主要内容。2015 年, 党中央和国务院先后印发了《关于加快推进生态文明建设的意见》(以下简称《意见》)、《生态文明体制改革总体方案》(以下简称《方案》), 确立了我国生态文明建设的总体目标和生态文明体制改革总体实施方案, 将资源消耗、环境损害、生态效益等指标纳入经济社会发展评价体系。2016 年 12 月, 国家发改委、国家统计局、环保部、中组部根据《生态文明建设目标评价考核办法》(以下简称《办法》), 从资源利用、环境治理、环境质量、生态保护、增长质量、绿色生活和公众满意度 7 个维度构建了《绿色发展指标体系》; 从资源利用、生态环境保护、年度评价结果、公众满意度、生态环境事件 5 个维度构建了《生态文明考核目标体系》, 形成了以“一个办法、两个体系”为核心的生态文明评价考核的制度规范^[15]。《意见》、《方案》和《办法》均将资源利用、生态保护和环境治理等方面列入了生态文明评价体系中。同时, 保障自然资源有效存续是生态文明建设的根本任务, 生态环境是维持人类赖以生存的客观条件, 提高资源的利用水平、加大生态环境保护力度是保障经济可持续发展、建设生态文明社会的必由之路, 所以城市生态文明评价要以生态环境和资源利

用为基础^[16]。而对于城市来说,国土空间开发既是城市生态文明建设的空间基础、物质来源,也是其能量源泉和核心构成要素。优化国土空间开发格局对加快转变经济发展方式、促进区域均衡发展、构建和谐社会具有十分重要的意义,因此应将优化国土空间格局纳入生态文明评价体系中。此外,生态文明制度建设能够促进经济向低碳集约发展,提升经济发展质量,还能够推动国土空间优化、主体功能建设等,是保障城市生态文明持续健康发展的重要条件^[17]。综上所述,本文认为城市生态文明评价的基本框架应包括国土空间优化、资源能源利用、生态环境保护与治理、生态制度建设四个方面。

(一) 国土空间优化的指标选取

城市国土空间优化的评价重点在于如何使城市三生空间有机融合,提高国土空间的利用效率,提高城市的宜居宜业程度。国土空间优化是城市生态文明建设的基本前提。促进城市的三生空间融合,一方面要合理布局城市的工业区、商业区和生活区,通过科学合理的规划使得城市的公共资源能最有效率地被城市居民获取,形成功能完备、职居合一、产城一体的城市空间格局。由此,国土空间优化方面的指标将从城区生产空间、生态空间和生活空间三个二级指标来选取,具体则包括反映生产空间的建成区占城区面积比重和单位社会固定资产投资拉动 GDP 增长系数,反映生活空间的城区人口密度和城市人均住房面积,反映生态空间的森林覆盖率、湿地覆盖率和建成区绿化覆盖率等指标。

(二) 资源能源利用的指标选取

城市资源能源利用的评价重点在于如何提升其资源的利用效率,降低资源利用强度,优化能源消费结构等方面。资源能源节约利用是城市生态文明建设的重要目标,一方面要从供给侧改善,包括加快转变能源供给结构,控制资源能源供给总量,在评价过程中,通过设置清洁能源占比来反映;另一方面要提高资源能源的利用效率,降低资源能源在利用过程中的损耗和排放,具体指标包括单位 GDP 水耗、单位 GDP 能耗等。

(三) 生态环境保护与治理的指标选取

城市生态文明的建设要充分体现生态环境保护与治理的基本要求。城市作为污染物集中排放的区域,其污染控制和环境治理的任务相对严峻,要通过对城市化学需氧量排放、氨氮排放、二氧化硫排放、城市生活污水集中处理率、城市生活垃圾无害化处理率这些指标的评价,明确城市环境的治理方向,引导城市环境保护与治理产业的发展。此外,要加强对城市生态系统的保护,“城市病”的集中爆发是城市生态系统被破坏的直接后果,要加强对水功能区水质达标率的监测,同时保障自然保护区的面积不被挤占,切实保障水资源管理“三条红线”、生态红线制度的落实,提倡城市居民绿色出行。

(四) 生态制度建设的指标选取

用制度保障生态文明建设,以制度法规为基础,全面促进生态文明建设任务的有效落实。生态文明制度体系建设应充分考虑与现行法律和管理体制的有效衔接,使生态文明建设进入制度化、有序化的轨道,将生态文明建设和可持续发展的原则和规范纳入现有相关法律中。加快制定和修改资源、环境的基础法律与单行法,消除现行各单行法之间的重叠、矛盾和冲突。另外,不仅要考虑法律法规的出台,同时还要考虑法律法规的执行率。因此,选择环保节能标准执行率、“三同时”制度执行率、资源、环境信息公开率、R&D 经费支出占 GDP 比重等指标来反映城市生态制度的制定及执行情况。

因此,本研究确定的最终生态文明评价指标体系由 4 项一级指标、8 项二级指标和 25 项三级指标构成。

三、城市生态文明评价差异化指标体系的构建

规模不同的城市有着不同的生态基础、产业结构、科技发展程度、主体功能贡献,生态文明建设

设所承担的主要任务也不同, 因此, 应针对不同规模城市构建差异化生态文明评价指标体系。

(一) 大城市生态文明差异化评价指标的选取

大城市社会经济水平发展高, 人口更为集聚, 工业体系较为完善, 但也产生了更多的矛盾和问题, 譬如中心城区人口密度过高、交通拥挤、公共服务资源配置不均等, 因而在构建大城市的生态文明评价指标体系时, 在基础指标上增加 9 项三级指标。具体调整如下:

1. 国土空间优化方面。就国土空间而言, 大城市往往已经接近资源承载力的极限, 应该积极调整土地利用结构, 适度增加生活用地、生态用地比例。大城市普遍存在由于国土空间布局不合理导致的交通拥堵、空气恶劣、中心城区人口规模过大、生态资源匮乏等“城市病”。相对于中小城市, 大城市已逐渐形成多个中心城区的模式, 但由于政治、经济、文化等资源的分布不均, 产城融合、职住同城建设的滞后, 居民的出行半径仍然偏大, 增大了城市交通压力。因此, 考虑在生活空间优化方面, 增加城区人均道路面积一项指标; 在生产空间方面, 增设工业成本费用利润率、高新技术产业增加值占 GDP 比重两项指标。

2. 资源能源利用方面。由于大城市承载能力有限, 城市不宜过度扩张, 因而城市边界也要科学适当地进行规划。城市承载着大量的工业和人口, 理应更有效率地利用资源, 这也就意味着城市的生产空间单位面积的土地产出要更高, 因而大城市单位市辖区面积产出情况是其生态文明建设评价的重点之一, 需要依靠单位建设面积二三产业增加值这一指标来反映。水资源是工业的重要基础资源, 且大城市的工业设施较中小城市更为集中和完善, 因而增设单位工业增加值水耗、工业用水重复利用率两项指标来反映大城市的水资源利用效率和集约程度。

3. 生态环境保护与治理方面。首先, 大城市具有吸引投资的优势, 大量的集中投资一方面使得大城市发展明显要快于中小城市, 另一方面也给大城市带来了更重的生态环境压力。因此, 大城市所吸收的资本不仅要用于产业扩张, 也应用于环境污染治理, 而增设环境污染治理投资占 GDP 的比重这一指标便能反映环保投资占比情况。其次, 城市的环境质量是市民最为关心的问题, 一旦城市空气质量下降, 随之而来的则是公众幸福感的降低, 对相关政府部门产生抱怨甚至质疑, 降低社会公众对城市生态文明建设成效的认同度。近年来, 各大城市雾霾问题严重, 空气质量已成为公众评价地方环境保护水平的最直接要素, 因而大城市生态文明水平评价应加入空气质量优良天数这一指标。最后, 大城市车辆较中小城市更多, 生活节奏更加紧凑, 大城市的声环境质量无疑越来越成为城市居民重视的问题, 因而要考察大城市的声环境, 需增加城市噪声治理这项指标。

4. 生态制度建设方面。过多的人口涌入到大城市, 不仅给大城市带来拥挤、堵塞, 也会降低公共服务资源的人均拥有率。相对于中小城市, 大城市市区土地开发密度较高, 经济和人口高度密集, 对于环境的需求量远远高于环境的供给量, 可能面临更多的环境诉求, 故增加环境来访处理率这项指标来评价对环境事件的处理水平。

(二) 中小城市生态文明差异化评价指标的选取

中小城市相对于大城市而言, 人口城镇化速度较慢, 工业体系尚不完善, 土地资源的闲置和浪费现象较为突出, 生态环境保护意识较为薄弱, 资源能源利用效率不高。在构建中小城市生态文明评价指标体系时, 在基础指标上增加 6 项三级指标。具体调整如下:

1. 国土空间优化方面。由于城市化水平总体不高, 提高城镇化率仍然是未来的趋势, 而城市人口的提升会加大道路的拥挤程度, 对生活环境造成负面影响, 故在增加城镇化率指标的同时, 增加每万人拥有公共交通车辆指标来反映人们的生活空间状况。在生产空间方面, 增设人均 GDP 指标来反映中小城市的经济社会发展情况。

2. 资源能源利用方面。中小城市主要应侧重于产业结构的优化升级, 加快调整三次产业结构的比例, 避免出现产业“空心化”现象。要实现产业的健康积极发展, 同时也要加快经济社会的发

展, 因而增设第三产业增加值占 GDP 比重指标。

3. 生态环境保护与治理方面。中小城市工业体系相对落后, 为谋求城市社会经济发展, 可能更注重对于重化工业的引进, 导致污染更为复杂和严重。同时, 政府可能更注重发展工业而忽视城市功能的建设, 城市森林、湿地、公园等为城市提供绿色屏障的建设较为落后, 市民缺乏足够的休闲和与自然亲近的空间, 因而城市的森林、湿地和绿化是评价重点。在此方面, 中小城市与大城市的评价指标差异并不大。

4. 生态制度建设方面。增加环境监测仪器数量指标来反映政府对环境治理产品的投入情况以及环保执行力度。由于中小城市城中村数量庞大, 居民环境卫生条件相对大城市较差, 增设卫生厕所普及率指标来反映中小城市环境保护的公共基础设施和公益设施建设, 以反映生态制度的执行。

综上, 我国城市生态文明差异化指标体系如表 1 所示。

表 1 我国城市生态文明差异化指标体系

一级指标	二级指标	三级指标						
		基本指标		调整指标				
		指标名称	指标属性	大城市		中小城市		
		指标名称	指标属性	指标名称	指标属性			
国土空间 优化	城区生活 空间优化	城区人口密度	逆指标	人均道路面积	正指标	每万人拥有 公共交通工具	正指标	
		城市人均住房面积	正指标			城镇化率	正指标	
		森林覆盖率	正指标					
	城区生态 空间优化	湿地覆盖率	正指标					
		建成区绿化覆盖率	正指标					
	城区生产 空间优化	单位社会固定资产投资 拉动 GDP 增长系数	正指标	工业成本 费用利润率	正指标	人均 GDP	正指标	
	建成区面积占城区面积比重	正指标	高新技术产业 增加值占 GDP 比重	正指标				
资源能源 利用	资源节约	水资源开发保障倍数	正指标	单位工业 增加值水耗	逆指标	第三产业增加 值占 GDP 比重	正指标	
		单位 GDP 水耗	逆指标	工业用水 重复利用率	正指标			
		单位建设面 积二三产业 增加值	正指标					
	能源节约	单位 GDP 能耗 清洁能源比重	逆指标 正指标	燃气普及率	正指标			
生态环境 保护与治理	生态治理	化学需氧量排放总量 削减率	正指标	环境污染治 理投资占 GDP 比重	正指标			
		氨氮排放总量削减率	正指标	噪声治理	正指标			
		二氧化硫排放总量削减率	正指标					
		生活垃圾无害化处理率	正指标					
		污水集中处理率	正指标					
	生态保护	水功能区水质达标率	正指标	空气质量	正指标			
		水资源管理“三条红线”、 生态红线制度执行率	正指标	优良天数				

续表 1

一级指标	二级指标	三级指标					
		基本指标		调整指标			
		指标名称	指标属性	大城市		中小城市	
指标名称	指标属性			指标名称	指标属性		
		绿色出行率	正指标				
		自然保护区面积 占国土面积比例	正指标				
生态制度 建设	生态制度 执行	环保节能标准执行率	正指标	环境来访 处理率	正指标	环境监测 仪器数量	正指标
		资源、环境信息公开率	正指标				
		R&D经费支出占GDP比重	正指标				
		“三同时”制度执行率	正指标			卫生厕所 普及率	正指标

四、城市生态文明评价实证研究

(一) 研究对象

本文根据《关于调整城市规模划分标准的通知》，以100万人口为界将我国城市分为大城市和中小城市。由于我国城市数量较大，本文对大城市的实证评价选取35个省会城市和副省级城市^①进行评价；对小城市的实证评价以湖北省内的7个中小城市^②为对象。

(二) 城市生态文明水平的评价方法

在评价过程中，按照以下步骤进行：

1. 对指标层各指标2011—2015年数据用极差法进行处理。

(1) 对于正指标，处理方法为： $y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{ij}\}}{\max\{x_{ij}\} - \min\{x_{ij}\}}$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$)

(2) 对于逆指标，处理方法为： $y_{ij} = \frac{\max\{x_{ij}\} - x_{ij}}{\max\{x_{ij}\} - \min\{x_{ij}\}}$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$)

2. 采用熵权法确定各指标的权重。

计算第*i*个城市在第*j*项指标下所占的比重： $p_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^m y_{ij}}$

计算第*j*项指标的熵值： $e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m (p_{ij} \ln p_{ij})$

计算第*j*项指标的差异性系数： $g_j = 1 - e_j$

计算第*j*项指标的权重： $\omega_j = \frac{g_j}{\sum_{i=1}^n g_j}$

3. 使用所计算出的权重计算各城市的生态文明水平：

$$ECO_i = \sum_{j=1}^m \omega_j y_{ij}$$

其中， ω_j 为熵权法所确定的权重， y_{ij} 为第*i*个城市的第*j*个生态文明建设指标取值经标准化

① 此处35个大城市为：北京、天津、石家庄、太原、呼和浩特、沈阳、长春、哈尔滨、上海、南京、杭州、合肥、福州、南昌、济南、郑州、武汉、长沙、广州、南宁、海口、重庆、成都、贵阳、昆明、西安、兰州、西宁、银川、乌鲁木齐、大连、宁波、厦门、青岛和深圳。

② 黄石、十堰、荆门、孝感、黄冈、咸宁、随州。

处理后的数值。 ECO_i 表示第 i 个城市的生态文明水平, 其值越大表明第 i 个城市的生态文明建设水平越高。

(三) 数据来源

本文中各项指标的数据均来自 2010—2015 年的《中国城市统计年鉴》、《中国能源统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》以及各省、市统计年鉴和统计公报。

(四) 我国城市生态文明水平评价结果分析

35 个大城市 2011 年至 2015 年生态文明水平评价结果如表 2 所示。

表 2 35 个大城市 2011—2015 年生态文明指数排名一览表

城市	2011		2012		2013		2014		2015	
	指数	排名	指数	排名	指数	排名	指数	排名	指数	排名
北京	0.588 6	12	0.626 2	8	0.657 8	5	0.645 9	4	0.602 3	8
天津	0.622 4	7	0.657 7	2	0.583 0	13	0.487 6	24	0.460 6	26
石家庄	0.593 0	9	0.546 4	16	0.540 1	17	0.528 9	20	0.534 0	18
太原	0.443 8	30	0.476 8	27	0.490 9	23	0.472 8	27	0.457 6	27
呼和浩特	0.506 4	19	0.533 2	19	0.505 2	22	0.533 8	19	0.452 3	29
沈阳	0.564 3	16	0.582 8	14	0.581 1	14	0.537 8	17	0.539 4	17
大连	0.592 0	10	0.585 4	13	0.613 2	11	0.559 1	14	0.553 7	15
长春	0.478 4	23	0.456 1	29	0.469 9	26	0.544 8	16	0.531 0	19
哈尔滨	0.407 8	31	0.396 9	31	0.440 1	30	0.360 5	32	0.394 4	31
上海	0.490 5	21	0.519 3	21	0.528 0	20	0.579 7	11	0.607 4	7
南京	0.581 7	13	0.653 3	3	0.656 3	6	0.680 5	2	0.675 6	2
杭州	0.662 3	3	0.649 2	5	0.688 0	2	0.654 8	3	0.703 1	1
宁波	0.656 5	5	0.669 7	1	0.695 5	1	0.681 9	1	0.597 4	9
合肥	0.547 7	18	0.536 9	18	0.589 5	12	0.603 3	7	0.499 5	24
福州	0.603 1	8	0.595 9	11	0.616 8	10	0.501 8	22	0.628 6	3
厦门	0.591 2	11	0.617 5	10	0.622 0	9	0.534 2	18	0.620 3	4
南昌	0.629 9	6	0.586 3	12	0.577 6	15	0.568 2	13	0.563 7	14
青岛	0.674 8	1	0.629 6	6	0.669 9	4	0.600 7	8	0.615 0	5
济南	0.661 7	4	0.652 7	4	0.672 1	3	0.578 5	12	0.524 3	20
郑州	0.480 3	22	0.465 7	28	0.466 9	28	0.466 0	28	0.446 0	30
武汉	0.469 7	26	0.481 6	26	0.533 2	18	0.514 0	21	0.574 3	12
长沙	0.477 7	24	0.488 8	24	0.468 8	27	0.478 8	26	0.512 2	23
广州	0.575 8	14	0.626 5	7	0.633 3	8	0.626 7	6	0.582 1	11
深圳	0.571 9	15	0.622 6	9	0.652 9	7	0.645 6	5	0.613 4	6
南宁	0.465 5	27	0.488 8	25	0.483 0	24	0.489 2	23	0.572 5	13
海口	0.470 7	25	0.497 6	22	0.437 8	31	0.408 6	31	0.513 5	22
重庆	0.665 2	2	0.579 9	15	0.525 4	21	0.552 6	15	0.550 1	16
成都	0.553 5	17	0.545 6	17	0.571 4	16	0.588 2	10	0.589 5	10
贵阳	0.369 3	32	0.411 8	30	0.413 0	32	0.418 1	29	0.454 1	28
昆明	0.451 6	28	0.494 0	23	0.476 8	25	0.591 7	9	0.491 4	25
西安	0.492 4	20	0.527 9	20	0.529 0	19	0.486 0	25	0.514 3	21
兰州	0.256 6	35	0.258 4	34	0.364 2	33	0.333 3	34	0.347 3	33
西宁	0.257 6	34	0.202 5	35	0.189 3	35	0.178 7	35	0.220 9	35
银川	0.443 8	29	0.373 8	32	0.456 6	29	0.414 2	30	0.368 3	32
乌鲁木齐	0.271 2	33	0.312 3	33	0.344 7	34	0.341 8	33	0.339 5	34
年度平均值	0.519 1	—	0.524 3	—	0.535 5	—	0.519 7	—	0.521 4	—

1. 国土空间优化维度结果分析。2011—2015年, 35个大城市平均国土空间优化维度得分比较平稳, 其中2011年平均国土空间优化维度得分最高(0.1019), 2015年平均国土空间优化维度得分最低(0.1033), 较2011年仅上涨了1.37%, 表明近几年35个大城市在国土空间优化维度上有所进步但幅度并不大。从2011—2015年35个大城市平均国土空间优化维度得分来看, 海口市因其较高的森林覆盖率、较低的人口密度, 拥有较好的生活和生态空间布局, 国土空间优化维度得分最高(0.1610)。国土空间优化维度主要考察城市三生空间的协调发展程度, 主要表现出城市工业园区、生态休闲区域和生活区域的分布和基本情况。这些条件在短时期内难以有较大的改变, 因而基本保持稳定, 因此国土空间优化维度得分排名变化幅度总体不大。

2. 资源能源利用维度结果分析。2011—2015年, 35个大城市资源能源利用维度的平均得分呈先降后升的趋势, 在2014年该维度的平均得分达到阶段最低值(0.1569), 而随后的2015年作为“十二五”计划的收官年份, 各城市的单位GDP能耗和水耗大幅降低, 资源、能源节约和综合利用工作取得了显著成效, 因此该年资源、能源利用维度的得分上升明显, 达到0.1709, 较2014年提高了8.92%。在该维度上, 青岛、杭州、福州、宁波、北京一直保持着较高的得分, 而西宁、昆明、贵阳、乌鲁木齐的成绩则不甚理想。究其原因, 是由于这些地区的生产总值水平较低, 二三产业发展缓慢, 导致其在与GDP及二三产业增加值的相关指标上表现不佳。

3. 生态环境保护与治理维度结果分析。在生态环境保护与治理维度中, 本文为了更加准确地反映城市环境改善程度, 城市的化学需氧量排放、氨氮排放、二氧化硫排放等采用的是改善性指标, 即用削减率替代排放量。因此, 在2011年至2015年间, 虽然35个城市在该维度的综合平均得分没有明显提高, 但是城市实际的环境保护程度和治理能力均在提高。在35个城市中, 2011—2015年生态环境保护与治理维度平均得分较高的城市有南京、重庆、青岛、福州, 得分较低的城市有西宁、兰州、哈尔滨、长春。而石家庄等城市虽然总体空气质量不佳, 但是由于其近年采用气代煤、电代煤的方式完成取暖; 对“散乱污”的企业进行整治; 管控散煤和劣质煤污染, 有效改善了地方生态环境, 因此在本评价体系中, 石家庄等城市在生态环境保护与治理维度的排名并不靠后。

4. 生态制度建设维度结果分析。从2011—2015年35个大城市平均生态制度建设维度得分来看, 昆明市平均生态制度建设维度得分最高(0.1339), 郑州市平均生态制度建设维度得分最低(0.0741)。五年间, 排名进入前20%次数最多的城市是南宁和昆明, 其次为贵阳、厦门、海口; 而排名进入后20%次数最多的城市是武汉和郑州, 其次则为广州、上海。在得分靠前的城市中, 昆明的“三同时”制度执行率较高, 贵阳市环境来访处理率相对较高; 而得分落后的大城市, 如武汉、郑州环境来访处理率普遍较低。

5. 综合得分结果分析。2011—2015年, 35个大城市平均综合得分趋于稳定且略有上升, 其中2013年平均综合得分最高(0.5355), 2011年平均综合得分最低(0.5191), 表明近几年35个大城市的生态文明建设的总体趋势向好, 但提升幅度有限。评价结果显示, 杭州市平均综合得分最高(0.6637), 西宁市平均综合得分最低(0.4582)。在这五年间, 排名进入前20%次数最多的城市是杭州, 其次为南京、宁波、青岛, 而排名进入后20%次数最多的城市是乌鲁木齐、哈尔滨、兰州、西宁、银川。

(五) 中小城市生态文明评价案例研究

1. 国土空间优化维度结果分析。2011—2015年, 湖北省中小城市平均国土空间优化指数总体处于小幅度波动状态, 总体趋势向好。如图1所示, 从2011—2015年湖北省各中小城市平均国土空间优化指数来看, 咸宁市平均国土空间优化指数最高(0.1520), 黄石市平均国土空间优化指数最低(0.0854), 相差幅度较大, 相对相差达到77.99%; 咸宁市在国土空间优化方面的优势是比较明显的, 城市人均住房面积、城镇化率、每万人拥有公共交通工具等多处于较优的状态。按2011—2015年平

均国土空间优化指数由高到低排序,分别为咸宁、随州、孝感、黄冈、荆门、十堰、黄石。单就 2015 年国土空间优化指数由高到低排序,分别为咸宁、随州、荆门、黄冈、孝感、十堰、黄石。

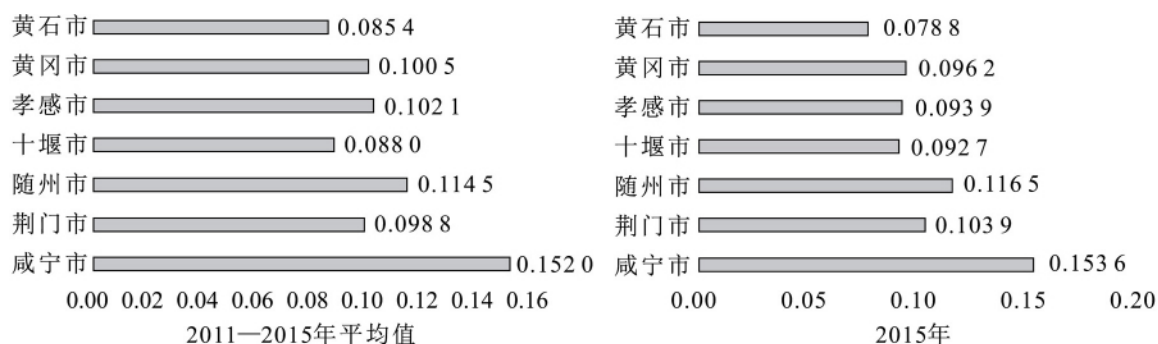


图 1 2011—2015 年平均国土空间优化指数及排名与 2015 年对比图

2. 资源能源利用维度结果分析。2011—2015 年,湖北省中小城市平均资源能源利用指数总体处于平稳状态,波动较小且总体趋势向好。如图 2 所示,2011—2015 年黄冈市平均资源能源利用指数最高(0.2043),咸宁市平均资源能源利用指数最低(0.1598),相差幅度较大,相对相差达到 27.85%。黄冈市在资源能源利用方面的优势比较明显,水资源开发保障倍数等多处于较高状态,单位 GDP 水耗较低。历年来,随州市和黄冈市资源能源利用水平相对较稳定,但由于随州市资源能源利用指数在 2013 年有较大振动,因而平均值略低于黄冈市。黄石市资源能源利用指数则有所进步。纵观 2011—2015 年资源能源利用指数排名,随州市大多数年份处于第一,孝感市和咸宁市资源能源利用指数多排名倒数。从得分和基础指标来看,差距并非不可拉近。随着生态文明建设的推进,孝感市和咸宁市应积极加大对资源能源的利用力度,促进资源能源利用方面的进步。

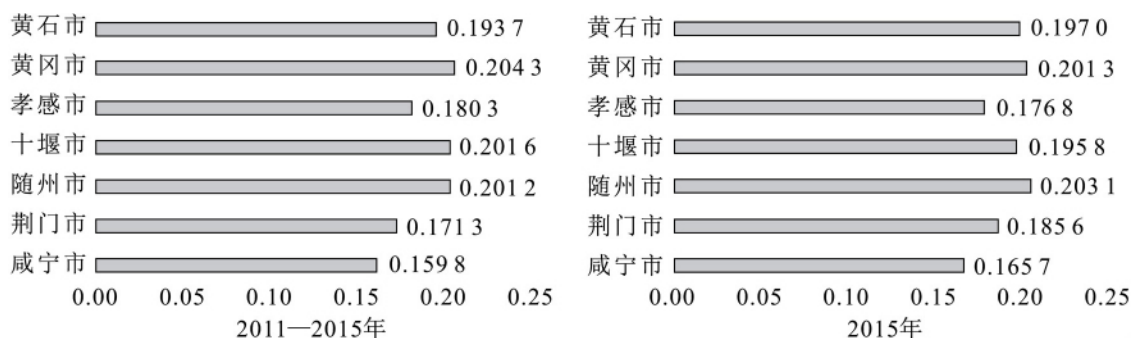


图 2 2011—2015 年平均资源能源利用指数及排名与 2015 年对比图

3. 生态环境保护与治理维度结果分析。2011—2015 年,湖北省中小城市平均生态环境保护与治理指数总体呈现出波动上升的态势。如图 3 所示,就 2011—2015 年湖北省各中小城市平均生态环境保护与治理指数来看,十堰市平均生态环境保护与治理指数最高(0.1698),黄石市平均生态环境保护与治理指数最低(0.0977),相差幅度较大,相对相差达到 73.80%。十堰市在生态环境保护与治理方面的优势比较明显,工业废水排放达标率、水功能区水质达标率、工业固体废弃物综合利用率等多处于较高状态。按 2011—2015 年平均生态环境保护与治理指数由高到低排序,分别为十堰市、荆门市、孝感市、随州市、咸宁市、黄冈市、黄石市。单就 2015 年生态环境保护与治

理指数由高到低排序, 分别为随州市、十堰市、咸宁市、荆门市、孝感市、黄冈市、黄石市。

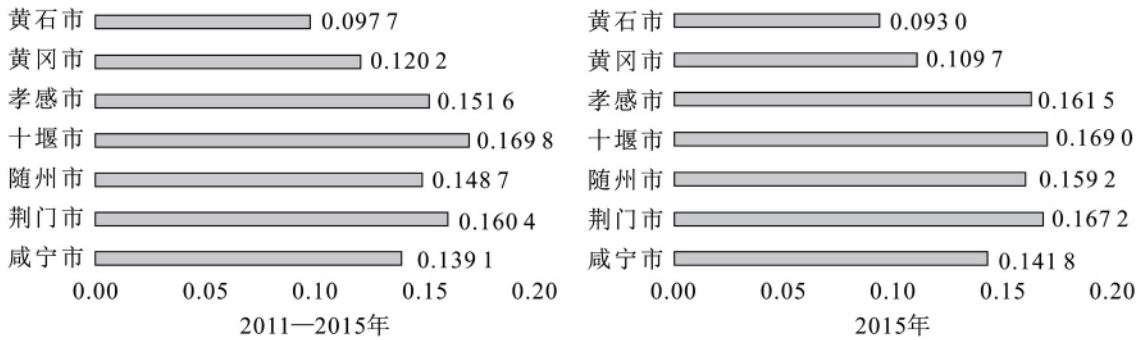


图3 2011—2015年平均生态环境保护和治理指数及排名与2015年对比图

4. 生态制度建设维度结果分析。2011—2015年, 湖北省中小城市平均生态制度建设指数总体处于小幅度波动状态。如图4所示, 就2011—2015年湖北省各中小城市平均生态制度建设指数来看, 十堰市平均生态制度建设指数最高(0.1105), 黄石市平均生态制度建设指数最低(0.0760), 相差幅度较大, 相对相差达到45.39%。十堰市在生态制度建设方面的优势比较明显, 环境监测仪器数量、卫生厕所普及率处于较高状态。按2011—2015年平均生态制度建设指数由高到低排序, 分别为十堰市、随州市、孝感市、咸宁市、荆门市、黄冈市、黄石市。单就2015年生态制度建设指数由高到低排序, 分别为随州市、孝感市、十堰市、荆门市、咸宁市、黄石市、黄冈市。

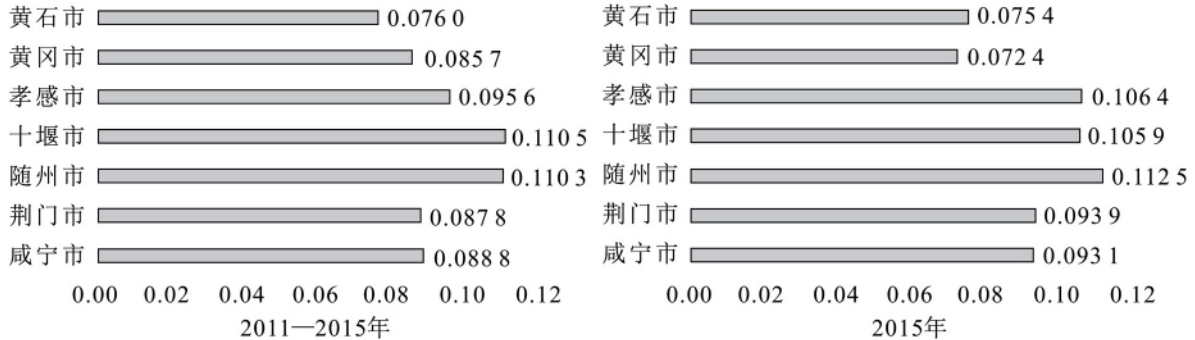


图4 2011—2015年平均生态制度建设指数及排名与2015年对比图

5. 综合得分结果分析。2011—2015年, 湖北省中小城市平均综合得分处于小幅度波动状态, 总体趋势向好。如图5所示, 就2011—2015年湖北省各中小城市平均综合得分来看, 随州市平均综合得分最高(0.5747), 黄石市平均综合得分最低(0.4528), 相差幅度较大, 相对相差达到26.92%, 结合前文四个维度结果来看, 整体差距并不大; 随州市在资源能源利用、生态环境保护与治理、生态制度建设方面均处于前列, 各项得分较为平衡, 无明显弱势维度。按2011—2015年平均综合得分由高到低排序, 分别为随州市、十堰市、咸宁市、孝感市、荆门市、黄冈市、黄石市。单就2015年综合得分由高到低排序, 分别为随州市、十堰市、咸宁市、荆门市、孝感市、黄冈市、黄石市。纵观2011—2015年综合得分排名, 随州市始终名列第一, 荆门市进步最为明显, 2011年排名第六, 而到了2015年则升至第四, 黄冈市排名下降明显。总体来看, 湖北省7个中小城市生态文明建设总体成效向好, 但仍有较大的进步空间, 生态制度的建设仍是湖北省中小城市生

态文明建设最为迫切的任务。

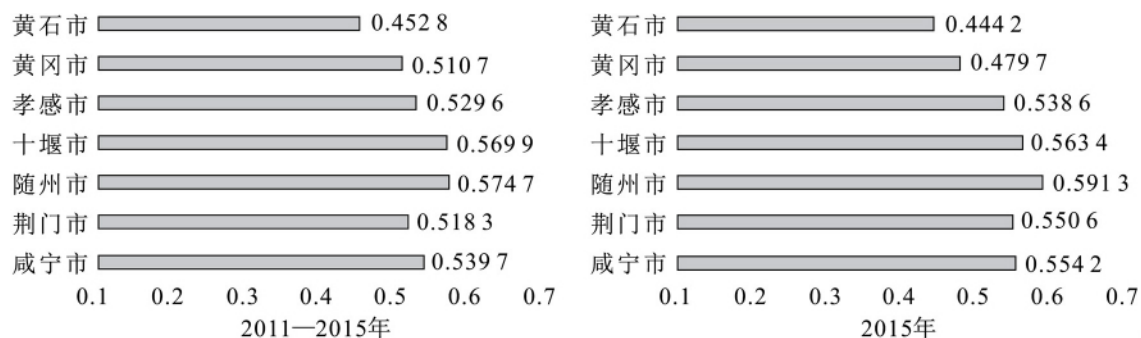


图5 2011—2015年平均综合得分及排名与2015年对比图

五、结 论

本文以100万人口为界将我国城市分为大城市和中小城市,依据大城市和中小城市所面对的突出问题,分别构建大城市和中小城市差异化的生态文明指标体系,并以我国35个省会城市和副省级城市和湖北省7个中小城市为对象,具体分析评价我国城市生态文明建设情况。研究表明:

1. 我国城市生态文明基本评价体系应该从国土空间优化、资源能源利用、生态环境保护与治理、生态制度建设五个维度进行构建。

2. 大城市面临着中心城区人口密度过高、交通拥挤、公共服务资源配置不均等问题,因而在构建大城市的生态文明评价指标体系时,应增加人均道路面积、单位面积二三产业增加值、工业成本费用利润率、高新技术产业增加值占GDP比重、单位工业增加值水耗、工业用水重复利用率、燃气普及率、环境污染治理投资占GDP比重、噪声治理、空气质量优良天数、环境来访处理率等指标。而中小城市则面临着土地资源的闲置和浪费现象较为突出,生态环境保护意识较为薄弱,资源能源利用效率不高等问题,因此构建中小城市生态文明指标体系应增加每万人拥有公共交通工具、城镇化率、人均GDP、第三产业增加值占GDP比重、环境监测仪器数量、卫生厕所普及率等指标。

3. 2011—2015年,我国城市的生态文明指数处于小幅波动状态,总体趋势向好。大城市中生态文明指数较高的城市往往具有经济与环境均衡发展的特点。从地域上来看,多集中于东部沿海地区,如福州、厦门、上海、深圳等。以湖北省为例,我国中小城市生态文明指数较高的城市各维度发展平衡,无明显弱势维度,如省内的随州市和十堰市。

参考文献

- [1] 成金华. 提高城市宜业宜居水平[N]. 人民日报, 2016-02-16(07).
- [2] 刘伟辉, 陈国生, 王连球, 等. 城市生态环境制约城市竞争力的机理分析——以湖南省为例[J]. 管理世界, 2012(2).
- [3] 杨开忠. 谁的生态最文明——中国各省区市生态文明大排名[J]. 中国经济周刊, 2009(32).
- [4] 严耕, 林震, 杨志华. 中国省域生态文明建设评价报告(2010)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2010.
- [5] 成金华, 陈军, 李悦. 中国生态文明发展水平测度与分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2013(7).
- [6] 成金华, 戴胜, 王然. 县域生态文明评价指标体系构建与实证研究[J]. 环境经济研究, 2017(4).
- [7] 徐娟, 梁称福. 县域生态文明建设指标体系初探——以湖南省衡阳市为例[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版), 2015(3).

- [8] 刘若莎, 赵儒丹, 李振勤, 等. 县域农业生态文明评价指标体系及实证研究——以石家庄市为例[J]. 中国生态农业学报, 2017(10).
- [9] 连玉明. 中国生态文明发展报告[M]. 北京: 当代中国出版社, 2014.
- [10] 刁尚东, 刘云忠, 成金华. 广州市生态文明建设评价研究[J]. 统计与决策, 2013(17).
- [11] 张欢, 成金华, 冯银, 等. 特大型城市生态文明建设评价指标体系及应用——以武汉市为例[J]. 生态学报, 2015(2).
- [12] 蓝庆新, 彭一然, 冯科. 城市生态文明建设评价指标体系构建及评价方法研究——基于北上广深四城市的实证分析[J]. 财经问题研究, 2013(9).
- [13] 杜勇. 我国资源型城市生态文明建设评价指标体系研究[J]. 理论月刊, 2014(4).
- [14] 秦伟山, 张义丰, 袁境. 生态文明城市评价指标体系与水平测度[J]. 资源科学, 2013(8).
- [15] 中共中央办公厅、国务院办公厅. 生态文明建设目标评价考核办法[N]. 人民日报, 2016-12-23(01).
- [16] 卢风. 绿色发展与生态文明建设的关键和根本[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2017(1).
- [17] 姚石, 杨红娟. 生态文明建设的关键因素识别[J]. 中国人口·资源与环境, 2017(4).

Evaluation on the Level of Ecological Civilization in Chinese Cities

CHENG Jin-hua, PENG Xin-jie, FENG Yin

Abstract: It is the basic goal of urban ecological civilization construction to be suitable for living and engaging in economic activities. Cities in China can be divided into large cities and small and medium-sized cities according to the population scale. The key problems to be solved in the process of upgrading the livable level of the two kinds of cities are different, and the emphasis of ecological civilization evaluation is different. Therefore, it is necessary to construct the index system of ecological civilization in big cities and small and medium-sized cities, and evaluate the development level of urban ecological civilization. Taking 35 provincial and sub-provincial cities in China and 7 small and medium-sized cities in Hubei Province as the objects, this paper analyzes and evaluates the construction of urban ecological civilization in China. The conclusion is as follows: (1) The basic evaluation system of urban ecological civilization in China should be constructed from four dimensions: land and space optimization, resource and energy utilization, ecological environment protection and governance, and ecological system construction; (2) China's big cities are faced with the problems of high population density, traffic congestion and unequal allocation of public service resources in the central urban areas. On the other hand, small and medium-sized cities are faced with the problems of idle and wasteful land resources, weak awareness of ecological environment protection, low efficiency of resource and energy utilization, and so on. The construction of differential index system should be based on the problems of resources and environment faced by cities of different sizes and the outstanding contradiction of social and economic development; (3) From 2011 to 2015, the ecological civilization index of Chinese cities is in a state of small fluctuation, and the overall trend is better. The cities with high ecological civilization index in big cities tend to have the characteristics of balanced development of economy and environment, and most of them are concentrated in the eastern coastal areas. The development of each dimension in the cities with high ecological civilization index in small and medium-sized cities in China is balanced, and there is no obvious weak dimension.

Key words: land and space optimization; ecological system construction; ecological civilization index

(责任编辑 朱 蓓)