

目标考核视角下的城市生态文明建设综合评价

罗舒雯,熊建华*

(中国人民大学公共管理学院,北京 100872)

摘要:在阐述生态文明建设内涵的基础上,从资源利用、经济发展、国土空间布局、生态环境保护和社会进步5个方面选取30项指标,运用综合指数法开展深圳市生态文明建设评价,并借助灰色系统模型GM(1,1)预测其发展趋势。研究表明,深圳市生态文明建设成果逐步凸显,除国土空间布局对生态文明建设贡献呈下降趋势外,其余4个方面对其贡献均逐步提高;地方政府生态文明建设考核压力逐步趋缓。预测显示深圳市生态文明建设得分持续小幅度增加,生态文明建设得到持续加强。当前生态文明建设重点在于优化国土空间布局,需要加强耕地保护、调整土地利用结构和控制人口密度。

关键词:生态文明建设;目标考核;综合评价;预测;深圳

中图分类号:X196 文献标志码:B 文章编号:1006-2009(2020)03-0039-05

Comprehensive Evaluation of City Ecological Civilization Construction from the Perspective of Target Assessment

LUO Shu-wen, XIONG Jian-hua*

(School of Public Administration and Policy, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

Abstract: Based on the connotation of CEC and 30 indexes from 5 aspects of resource utilization, economic development, land layout, ecological environmental protection and social progress, the ecological civilization construction in Shenzhen was evaluated by comprehensive index method, and its development tendency was predicted by Grey Systems model GM(1,1). The results showed that Shenzhen gradually achieved in ecological civilization construction. Except for land layout whose contribution to ecological civilization construction declined, the contribution from the rest 4 aspects increased gradually. Local government felt relieved from the pressure of target assessment. Through prediction, the ecological civilization construction in Shenzhen scored increasing slightly. At present, the construction of ecological civilization focuses on optimizing land layout, strengthening cultivated land protection, adjusting land use structure and controlling population density.

Key words: Ecological civilization construction; Target assessment; Comprehensive evaluation; Prediction; Shenzhen

自十八大报告提出生态文明建设以来,特别是2016年中办国办发布了《生态文明建设目标评价考核办法》(以下简称《考核办法》),提出对各省、自治区、直辖市党委和政府开展生态文明建设考核并实施党政同责^[1],生态文明建设及其绩效考核迅速展开,各地相继出台了行政区域内生态文明建设考核目标体系或者办法,生态文明建设水平已成为政府执政和社会治理能力的重要组成部分^[2-3],加强生态文明建设并实现“五位一体”发展已成为各级政府的共识。经济发达和城市化水平较高地

区在经历了快速的城市化和工业化发展后,资源环境承载力达到或者接近极限、国土空间格局破碎、生态修复困难等一系列生态问题更加突出,亟待解决^[4-5]。受经济发展模式、阶段、生产力水平和思

收稿日期:2019-03-04;修订日期:2020-03-21

基金项目:中国人民大学科学研究基金(中央高校基本科研业务费专项资金资助)项目(18XNH017)

作者简介:罗舒雯(1988—),女,浙江丽水人,博士研究生,研究方向为生态文明理论和土地制度。

*通信作者:熊建华 E-mail: jhxiong2014@163.com

维观念的制约, 尽管国家和地方政府出台了生态文明建设考核指标体系, 但相关实务开展仍缺乏具备权威性和可操作性的评价指标体系, 生态文明建设相对滞后。开展生态文明建设评价研究, 有望为生态文明建设提供基础性资料和决策参考, 深化对生态文明建设现状的认识, 提高生态文明建设质量。

国内已开展大量生态文明建设及相关研究, 主要包括生态文明建设内涵与路径^[6-7]、目标与任务^[8]、关键环节^[9]、经济机理与绩效评价^[10]、综合评价^[11]、指标体系构建^[12]、模式对比^[13]、耦合协调^[14]、专项评价^[15-16]等方面内容。对比分析发现, 现有研究侧重在生态文明建设理论框架探讨、指标体系构建和省域等大尺度实证研究, 缺乏对经济发达和城市化水平较高城市生态文明建设的小尺度微观实证研究。考虑到经济发达城市生态文明建设的特殊性、迫切性和重要性, 今以深圳为例, 开展其生态文明建设综合评价, 测度生态文明建设水平并对其发展趋势进行预测, 初步探讨生态文明建设改进策略。

1 生态文明建设评价构建

1.1 生态文明建设内涵

生态文明建设是当前经济发展的必然选择, 包括实施新型工业化战略、应对资源环境生态约束、步入中等收入发展阶段、承担环境责任、树立大国形象和地位等都决定了开展生态文明建设的必然性^[7]。党的十八大报告将生态文明建设作为独立篇章, 从国土空间开发格局优化、资源节约、自然生态系统与环境保护、生态文明制度建设 4 个方面对生态文明建设的内涵和基本内容进行了阐述, 十九大报告提出加快生态文明体制改革, 从绿色发展、环境治理、生态系统保护、监管体制等 4 方面对生态文明体制改革作了详细论述。由此可见, 生态文明建设已成为国家重要的战略抉择。生态文明建设应统筹考虑资源、经济、社会、人等多个子系统, 开展全方位多角度系统性建设, 最终实现人与自然、人与人、人与社会、自然与经济社会等各系统相互间和谐共存及可持续发展, 而不仅仅局限于资源、生态和制度层面, 还应从经济发展和社会进步层面进行补充和完善。

生态文明建设应包括 5 个方面内容: ①资源利用, 生态文明建设强调资源利用的效率和效益, 不再以资源的大量消耗换取经济的发展和社会的进步, 通过资源的高效与合理利用实现人与自然、自

然与经济的和谐共存; ②经济发展, 生态文明建设与经济发展共生共存, 生态文明建设强调生态文明和经济发展的同步协调发展, 经济发展为生态文明建设提供物质基础和保证, 生态文明建设实现经济发展的数量与质量的统一; ③国土空间布局, 生态文明建设需要土地作为空间载体, 要在考虑资源环境承载力的基础上控制开发强度和调整土地利用结构, 以及空间布局, 通过生产、生活、生态空间的优化, 实现经济、社会、生态效益的统一; ④生态环境保护, 生态文明建设的重点在于生态环境保护, 快速工业化和城市化给生态环境造成的压力剧增, 生活垃圾和工业“三废”的大量排放使得城市环境生态系统自身修复功能退化, 城市生态系统面临失衡风险, 通过生态文明建设加强城市生态环境保护, 可实现城市的可持续发展; ⑤社会进步, 社会发展和进步不再单纯以经济产出为导向和终极目标, 而是将生态文明放在同经济发展同等重要的地位, 实现社会的全方位、多领域和多层次的进步与发展, 最终实现人类社会的和谐与可持续发展。

1.2 评价方法与数据来源

1.2.1 评价方法

文中评价涉及大量数据且数据之间存在不同量纲, 对于原始指标数据的处理采用常规的极值法做标准化处理; 各项原始指标的权重采用熵值法求得; 生态文明建设得分值采用综合指数法测算; “十三五”时期得分值采用灰色系统模型 GM(1,1) 进行预测, 相关主要计算公式如下。

(1) 综合指数法。

$$P_i = \sum_{j=1}^c (w_j \times Y_{ij}) \quad (1)$$

其中, P_i 为第 i 年生态文明建设综合值; w_j 为第 j 项指标的熵权; Y_{ij} 为第 i 年第 j 项指标的标准化值; c 为指标个数。

(2) 灰色系统 GM(1,1) 模型^[17]。

设序列: $X^{(0)} = [x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(k)]$, 其中 $x^{(0)}(k) \geq 0, k = 1, 2, \dots, n$;

$X^{(1)}$ 为 $X^{(0)}$ 的 1-AGO 序列: $X^{(1)} = [x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), \dots, x^{(1)}(n)]$, 其中 $x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i), k = 1, 2, \dots, n$;

称 $x^{(0)}(k) + ax^{(1)}(k) = b$ 为灰色系统模型 GM(1,1) 的原始形式。

参数向量 $\hat{a} = [a, b]^T$ 用最小二乘法估计:

$$\hat{a} = (\mathbf{B}^T \mathbf{B})^{-1} \mathbf{B}^T \mathbf{Y} = \begin{bmatrix} a \\ u \end{bmatrix}, \text{其中 } a, u \text{ 为待辨识}$$

参数; $u, \mathbf{Y}, \mathbf{B}$ 分别表示为: $u = \frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)}$,

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}, \mathbf{B} = \begin{bmatrix} -x^{(1)}(2) & 1 \\ -x^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -x^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix},$$

求得的 GM(1,1) 预测模型为:

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = e^{-ak} \left[x^{(0)}(1) - \frac{u}{a} \right] + \frac{u}{a} \quad (2)$$

1.2.2 数据来源

各指标数据主要来源于中国知网 (CNKI) “中国经济社会大数据研究平台”、深圳市统计局发布的《深圳市统计年鉴》(2007—2017 年)、《广东省国土资源统计年鉴》(2008—2016 年)、《深圳市国民经济和社会发展统计公报》(2007—2017 年), 以及深圳市规划与国土管理委员会网站和其他公开网站。

1.3 指标体系构建

学界对指标体系构建虽然开展了大量探索, 如秦伟山等^[18]从意识文化、经济运行、环境支撑、生态人居和制度保障, 谷树忠等^[7]从建设主体、内容、领域和手段, 李茜等^[19]从环境保护、经济发展和社会进步, 成金华等^[5]从国土空间优化、资源能源利用、生态环境保护治理、生态制度建设, 包存宽等^[20]从国土空间、生态经济、生态环境和生态人居, 石莹^[10]从生产与生活方式转变、正式与非正式制度安排、自然、经济、社会方面构建了各具特色的生态文明评价指标体系, 但是仍未形成共识。文中在已阐述的生态文明建设内涵基础上, 参考《考核办法》、国家发改委发布的《生态文明建设考核目标体系》、广东省发改委发布的《广东省生态文明建设考核目标体系》, 考虑指标数据的可得性和操作性, 从资源利用、经济发展、国土空间布局、生态环境保护和社会进步 5 个方面选取 30 项指标构建深圳市生态文明建设评价指标体系, 见表 1。

表 1 深圳市生态文明建设评价指标体系

Table 1 Evaluation index system of ecological civilization construction in Shenzhen

一级指标	二级指标	单位	指向性 ^①	一级指标	二级指标	单位	指向性 ^①
资源利用	单位 GDP 能耗	t 标准煤/万元	-	生态环境	耕地面积	hm ²	+
	单位 GDP 电耗	kW · h/万元	-		城市空气质量优良天数	d	+
	单位工业增加值能耗	t 标准煤/万元	-		保护	空气中可吸入颗粒物日均值	μg/m ³
经济发展	自来水供水总量	万 t	+	城市生活污水处理率	%	+	
	GDP	万元	+	二氧化硫排放量	万 t	-	
	地方财政收入	万元	+	氮氧化物排放量	万 t	-	
	全社会固定资产投资额	万元	+	工业废气排放量	亿 Nm ³	-	
	全社会消费品零售总额	万元	+	工业固体废弃物产生量	万 t	-	
	第三产业比重	%	+	生活垃圾无害化处理率	%	+	
国土空间	城镇居民人均可支配收入	元	+	社会进步	恩格尔系数	-	
	人口密度	人/km ²	-	万人医师数量	人	+	
	布局	道路面积	万 m ²	城镇居民登记失业率	%	-	
	人均住房建筑面积	m ²	-	在校生人数	万人	+	
	建成区面积	km ²	-	R&D 研发支出	万元	+	
	森林覆盖率	%	+	环保信访立案处理量	件	+	

① + 表示该数据越大, 越有利于生态文明建设; - 表示数据越大, 越不利于生态文明建设。

2 结果与讨论

2.1 生态文明建设综合评价得分

文中研究的生态文明建设综合评价因指标量大和时间序列长, 涉及大量的数据计算, 考虑到原始指标数据量纲不同, 对原始数据采用常规的极值法处理求取标准化数值, 并运用熵值法求取各种指标权重, 结合前文所示的综合指数法, 即可测算出生态文明建设综合评价得分, 见表 2。

由表 2 可知, 深圳市生态文明建设得分呈现稳步提升的趋势, 由 2007 年的 0.246 5 上升到 2016 年的 0.847 2, 说明生态文明建设成果日益显现, 生态文明建设水平得到不断提高。地方政府生态文明建设考核压力逐步趋缓。对比分析发现, 生态文明建设 5 方面内容呈现不同的发展趋势。资源利用和经济发展呈现稳步提高; 生态环境保护和社会进步得分总体提高却均有波动状态; 国土空间布局

表2 2007—2016年深圳市生态文明建设综合评价得分

Table 2 Comprehensive evaluation scores of ecological civilization construction in Shenzhen from 2007 to 2016

一级指标	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
资源利用	0.004 7	0.017 0	0.018 5	0.030 0	0.057 7	0.066 6	0.076 0	0.087 9	0.101 7	0.107 9
经济发展	0	0.013 5	0.032 0	0.049 2	0.070 5	0.093 4	0.117 8	0.135 6	0.170 0	0.204 4
国土空间布局	0.154 2	0.135 2	0.102 0	0.093 4	0.065 4	0.063 7	0.095 4	0.132 9	0.124 6	0.111 0
生态环境保护	0.043 4	0.072 8	0.105 6	0.090 0	0.129 0	0.144 7	0.150 2	0.195 9	0.203 0	0.211 8
社会进步	0.044 2	0.044 3	0.032 5	0.035 2	0.057 3	0.070 8	0.112 8	0.162 2	0.180 9	0.212 1
总得分	0.246 5	0.282 8	0.290 6	0.297 8	0.379 9	0.439 2	0.552 2	0.714 5	0.780 2	0.847 2

得分呈现波动下降的趋势。由此可见,生态文明建设重点应该是国土空间布局的调整和优化,地方政府生态文明建设应着力于国土空间布局的管控。

资源利用得分由0.004 7增长到0.107 9,十年期间逐步提高,说明资源利用效率提升明显。从分项指标来看,单位GDP能耗和单位工业增加值能耗指标值逐步下降,两者指标得分大幅度提升,资源利用效率因能耗的下降得到较大提高。经济发展得分由0增长到0.204 4,研究时段稳步提升,经济的快速发展对生态文明建设产生双重影响,既对生态文明建设造成了一定破坏,同时为其提供了物质基础。从各项指标来看,GDP、地方财政收入、全社会固定资产投资额得分都得到稳步提高,说明经济发展态势良好。同一时期生态文明建设得分也呈现明显增长趋势,说明经济发展对其贡献度逐步加大。

国土空间布局得分由0.154 2下降到0.111 0,包括两个波动阶段:第一阶段2007—2012年,该项得分逐步下降,2012年降到最低值;第二阶段,2013—2014年和2015—2016年,得分呈现先上升后下降的趋势。国土空间布局得分呈现下降趋势,说明随着经济的发展,国土空间布局对于生态文明建设的贡献程度在下降,不利于生态文明建设的开展。国土空间布局问题突出表现在人口密度持续增大、道路和建成区面积不断增加,而耕地面积在波动中减少。

生态环境保护得分由0.043 4上升到0.211 8,呈现稳步提升趋势,说明生态环境保护取得效果并且对生态文明建设的贡献逐步提高。从分项指标来看,生活污水处理率和垃圾无害化处理率稳步提升、二氧化硫和氮氧化物排放量都明显下降,相应的生态文明建设得分逐步提高。社会进步得分值由0.044 2增加到0.212 1,总体呈现上升趋势,可其中两个变化阶段:第一阶段是2007—2010年,相对稳定阶段,临近的2年得分有增有减;第二阶段是2011—2016年,得分稳步提高。从指标来看,万

人医师数量、在校学生人数、研发经费、环保信访立案处理量都明显增加,相应的生态文明建设得分也呈现增加趋势,说明社会进步对其贡献率不断提高。

通过对比上述5方面内容发现,虽然国土空间布局对生态文明建设贡献度呈现下降趋势,但是幅度相对较小,其余4方面对生态文明建设的贡献增长率大幅度减缓了国土空间布局的不利影响,生态文明建设效果总体仍呈现增强趋势。

2.2 生态文明建设趋势预测

开展生态文明建设预测便于对其未来发展趋势的把握。根据上文构建的灰色系统GM(1,1)预测模型,结合深圳市2007—2016年时间序列评价结果,对该市2017—2020年生态文明建设得分作预测。根据表2中的总得分,以及前文构建的灰色系统模型公式,在求得待定系数和参数的基础上,最终得到预测模型见式(3)。模型精度可根据相对误差、关联度、均方差比和小误差概率中的一组数值判定^[15],今采用相对误差来判断精度,模型模拟和预测数据见表3。由表3可知,构建的预测模型平均相对误差值为4.6%,精度达到二级($\leq 5\%$)要求,可以用于预测^[15]。

$$\text{预测模型: } \hat{x}^{(1)}(k+1) = 1.418\ 829e^{0.159\ 913\ 57k} - 1.172\ 328\ 9 \quad (3)$$

深圳市2017—2020年生态文明建设得分持续小幅度增长,说明资源利用、经济发展、国土空间布局、生态环境保护和社会进步总体上对于生态文明建设贡献逐步加大,生态文明建设成效逐步凸显,其考核压力也会相应减小,未来生态文明建设应立足当前建设策略,对主要影响因素进行调整。

2.3 对策建议

从评价结果来看,深圳市未来加强生态文明建设需要重点对国土空间布局进行优化,可从3个方面加强:一是调整土地利用结构,提高土地利用效率,严格控制建设用地扩张和有序蔓延;二是通过严控人口增长率来限制人口密度,缓解城市生态环

表3 模拟和预测数据及精度

Table 3 Simulated and predicted data and its accuracy

年份	评价得分	模型预测值	残差	相对误差/%
2007年	0.246 5	0.246 0	0.000 5	0.202 8
2008年	0.282 8	0.288 7	-0.005 9	2.086 3
2009年	0.290 6	0.338 8	0.001 9	0.653 8
2010年	0.297 8	0.397 5	-0.041 0	13.767 6
2011年	0.379 9	0.466 4	-0.017 6	4.632 8
2012年	0.439 2	0.547 3	-0.027 2	6.193 1
2013年	0.552 2	0.642 2	0.004 9	0.887 4
2014年	0.714 5	0.753 6	0.072 3	10.119 0
2015年	0.780 2	0.884 3	0.026 6	3.409 4
2016年	0.847 2	1.037 6	-0.037 1	4.379 1
2017年		1.444 7		
2018年		1.415 6		
2019年		1.676 5		
2020年		1.967 2		

境压力;三是加强耕地资源的保护,维护其生态系统服务价值。同时,在生态环境保护方面,要控制工业废气排放量,对工业废气应加强处理和利用,减少其排放对生态环境的污染。另外,对于资源利用、经济发展、生态环境保护和社会进步等方面贡献程度较小的指标所反映的表征信息,应该适时监测和调控,从总体上对影响生态文明建设的潜在风险进行把控和预处理,提高生态文明建设应对能力,增强政府执政能力和水平建设。

3 结论

(1)在对生态文明建设内涵阐述的基础上构建深圳市生态文明建设评价指标体系,对该市2007—2016年生态文明建设作定量评价并预测其未来4年发展趋势。研究认为,深圳市生态文明建设得分逐步提高,生态文明建设成果逐步凸显。总体来看,资源利用、经济发展、生态环境保护和社会进步等内容对生态文明建设贡献逐步上升;国土空间布局对生态文明建设贡献呈现下降趋势。

(2)通过灰色系统模型GM(1,1)预测发现,深圳市2017—2020年生态文明建设得分持续小幅度增加,生态文明建设得到持续加强,政府相应行政考核压力有望降低。当前生态文明建设重点在于优化国土空间布局,要加强耕地保护、调整土地利用结构和控制人口密度。文中是城市生态文明建设综合评价的初步成果,因数据限制,构建的指标体系仍有待改进。另外,文中尚未对生态文明建设驱动力和影响因素作深入分析,对策建议也有待后

续进一步深化研究。

[参考文献]

- [1] 新华社. 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《生态文明建设目标评价考核办法》[EB/OL]. [2016-12-22]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-12/22/content_5151555.htm.
- [2] 唐斌. 地方政府生态文明建设绩效评估的体系构建与机制创新研究[D]. 湘潭:湘潭大学,2017.
- [3] 张强,刘煜杰,张惠远,等. 生态文明治理能力建设路径分析[J]. 环境与可持续发展,2015,40(4):10-14.
- [4] 黄志红. 长江中游城市群生态文明建设评价研究[D]. 武汉:中国地质大学,2016.
- [5] 成金华,彭昕杰,冯银. 中国城市生态文明水平评价[J]. 中国地质大学学报(社会科学版),2018,18(2):102-113.
- [6] 赵建军,杨永浦. 新时代我国生态文明建设的内涵解析[J]. 环境保护,2017,45(22):32-34.
- [7] 谷树忠,胡咏君,周洪. 生态文明建设的科学内涵与基本路径[J]. 资源科学,2013,35(1):2-13.
- [8] 孟伟,舒俭民,张林波,等. “十三五”生态文明建设的目标与重点任务[J]. 中国工程科学,2015,17(8):39-45.
- [9] 卢凤. 绿色发展与生态文明建设的关键与根本[J]. 中国地质大学学报(社会科学版),2017,17(1):1-9.
- [10] 石莹. 我国生态文明建设的经济机理与绩效评价研究[D]. 西安:西北大学,2016.
- [11] 柴琪宸,郭亚军,宫诚举,等. 中国省域生态文明建设协调发展程度的综合评价[J]. 中国管理科学,2017,25(7):184-190.
- [12] 李艳芳,曲建武. 城市生态文明建设评价指标体系设计与实证[J]. 统计与决策,2018,34(5):57-59.
- [13] 彭向刚,向俊杰. 中国三种生态文明建设模式的反思与超越[J]. 中国人口·资源与环境,2015,25(3):12-18.
- [14] 毕国华,杨庆媛,刘苏. 中国省域生态文明建设与城市化的耦合协调发展[J]. 经济地理,2017,37(1):50-58.
- [15] 李继影,牛志春,陈桥,等. 江苏省太湖流域水生态健康评估的初步实践及展望[J]. 环境监测管理与技术,2018,30(5):1-3,7.
- [16] 朱希希,程滢,卜伟,等. 泰州全市及生态红线区“十二五”土地利用变化探究[J]. 环境监测管理与技术,2018,30(4):69-71.
- [17] 刘思峰,谢乃明. 灰色系统理论及其[M]. 6版. 北京:科学出版社,2013.
- [18] 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,2013,35(8):1677-1684.
- [19] 李茜,胡昊,李名升,等. 中国生态文明综合评价及环境、经济与社会协调发展研究[J]. 资源科学,2015,37(7):1444-1454.
- [20] 包存宽,汪涛,王娟. 生态文明建设绩效评价方法的构建及应用——基于“水平、进步、差距”的视角[J]. 复旦学报(社会科学版),2017(6):175-184.

本栏目编辑 谢咏梅