

文章编号: 1003-7578(2014)11-012-05

包头市生态城市建设中社会进步指标评价*

程莉, 宁小莉

(包头师范学院 资源与环境学院, 包头 014030)

提 要: 包头市地处我国干旱半干旱地区, 生态环境比较脆弱, 作为我国北方重要的资源城市和重工业城市, 建设生态城市是城市未来发展的必然选择。以生态城市建设中社会生态建设作为研究对象, 采用层次分析法(AHP)和专家咨询法等, 从人口素质、生活质量和城市管理三个方面构建了包头市生态城市建设社会进步三级评价指标体系, 采用10/10-18/2标度确定它们的权重分别为0.163、0.300和0.537; 并对包头市2012年生态城市建设中社会进步进行评价。结果表明: 包头市生态城市建设中社会进步水平很低, 其中人口素质水平指数0.68, 生活质量指数0.78, 城市管理指数0.45; 存在重视基础设施建设, 忽视科研投入、人才培养与引进、环境保护等方面的建设。社会生态建设应该是今后包头市生态城市建设的重要内容。

关键词: 生态城市; 社会进步; 指标评价; 层次分析法(AHP); 包头市

中图分类号: F290

文献标识码: A

DOI:10.13448/j.cnki.jalre.2014.11.003

城市是人流、物流、能量流、信息流高度集中的区域, 在这里科技人才高度集中, 物质生活水平不断提高, 可以说城市是区域经济活动的核心也是人类文明的标志。但同时, 城市也是各种矛盾的焦点。研究表明, 快速的经济增长、高速工业化、城市化, 大规模资源消费和能源利用等问题使发展中的中国城市正面临着严峻的生态环境形势^[1]。于是, 回顾历史反思得失, 为了人类的生存和发展, 人们正在试图探索新的城市演化模式, 建立一个人与自然和谐发展的城市, 生态城市的建设由此成为国人关注的热点。生态城市的建设不再简单的以工业增长来促进城市经济的发展和人们物质生活水平的提高, 而是新型工业、新技术产业带动下的居民物质生活、社会文明和生态文明全面的、和谐的、持续的发展^[1-4]。是一种在倡导节约利用自然资源保护环境的基础上, 加强生态建设, 促进经济高效发展和社会稳定的城市建设理念。

目前, 国内外评价城市生态化的诸多指标体系中以社会、经济、环境三个系统构建指标体系的方法应用最为广泛, 指标综合主要采用加权平均的方法^[5-10]。生态城市建设的目的是实现经济、社会、生态复合系统的高效持续发展, 目前, 对经济发展和生态环境关注较多, 而对城市中人口素质、生活质量、城市管理 etc 等社会要素的关注较少。文中结合包头市的实际情况, 重点构建生态城市建设中社会进步指标体系, 并对其评价以期有针对性地反映包头市人口素质、生活质量和城市管理水平的发展现状。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 生态城市建设中社会进步评价指标体系

文中重点研究经济、社会和环境三个子系统中的社会进步子系统。结合包头市的实际情况, 综合参考国内外生态城市建设及城市可持续发展等相关评价指标体系^[5-11], 对相近指标进行归并、保留高频指标并结合包头市社会发展实际情况, 通过问卷调查及专家咨询选取了12个反应城市人口素质、生活质量和城市管理水平的社会进步指标, 构建了包头市生态城市建设社会进步三级评价指标体系(表1)。

该指标体系分为三级。一级指标为评价生态城市社会、经济、环境三大子系统当中的社会进步子系统

* 收稿日期: 2014-3-23; 修回日期: 2014-4-16。

基金项目: 国家自然科学基金项目(41061018); 教育部人文社会科学项目(10XJAZH004); 包头师范学院青年科研基金项目(BSYKJ2011-19)资助。

作者简介: 程莉(1980-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向生态城市、区域可持续发展。E-mail: chengli527@126.com

通讯作者: 宁小莉(1965-), 女, 教授, 硕士, 研究方向为城市生态。E-mail: ningxl2003@aliyun.com

的发展情况。二级指标包括人口素质、生活质量和城市管理三大要素。三级指标是由 13 个单项指标来体现的,这些指标的设计要具体反映包头市现有的社会综合能力,主要采用专家咨询的方法来确定,若半数以上的专家认为某项指标不重要,则该指标被淘汰;对那些相关性较强的指标进行归并或是选择较易获取的指标。这样经过 3-4 轮专家咨询,能够得到 80% 以上的专家认同的指标列入指标体系,最终拟定包头市生态城市建设社会进步指标体系(表 1)。

1.2 生态城市建设中社会进步评价方法

1.2.1 权重与目标值

(1) 确定权重。文中采用层次分析法(AHP)确定各指标权重。这一方法的核心是将决策者的经验判断给与量化,从而为决策者提供定量形式的决策依据,它模拟人的决策思维过程,最适合于解决多因素复杂系统,特别是那些难以完全用定量方法进行分析的决策问题。具体步骤如下:

首先,建立有序递阶层次结构,将评价指标层次化。之后,对同属一级的要素,以上一级的要素为准则,构造判断矩阵,对指标进行两两重要性比较。构造两两判断矩阵是计算权重的基础,构造两两判断矩阵是将人的比较判断量化的过程,受人的主观因素影响很大。在构造两两判断矩阵时,首先要进行两两比较,这时要反复回答:对某一准则 C,两个元素 A 和 B 哪个重要,重要多少,需要对重要程度赋予一定数值,这就是比例标度。1-9 标度其特点是简单明了,便于使用。但现在实际应用中,1-9 标度却具有明显的不足之处,例如当 A 稍优于 B 时,按 1-9 标度其权重比为 3:1,即前者的重要程度是后者的三倍,这与判断者的"稍优"的实际想法不尽相符。据研究,在 9/9-9/1 标度、10/10-18/2 标度、指数标度、1-9 标度等比例标度的比较中,10/10-18/2 标度的 CI 值最小,精度最好,1-9 标度最差,因此文中采用 10/10-18/2 标度^[12]。

根据以上方法对包头市生态城市建设社会进步指标层构造判断矩阵(表 3),并计算权重(表 4)。

表 3 包头市生态城市建设社会进步指标判断矩阵
Tab. 3 The judgment matrix of social progress indices of the eco-city construction

	人口素质	生活质量	城市管理
人口素质	1	8/12(0.67)	4/16(0.25)
生活质量	12/8(1.5)	1	8/12(0.67)
城市管理	16/4(4)	12/8(1.5)	1

表 4 二级指标权重
Tab. 4 The weights of secondary indices

二级指标	权重
人口素质	0.163
生活质量	0.300
城市管理	0.537

第三步,利用方根法计算权重系数。首先计算"社会进步"判断矩阵各行各元素的乘积,再计算 n 次方根值,将各向量归一化,即得各指标的权重系数。

根据,计算"社会进步"各二级指标权重为(表 4)。

最后,进行一致性检验。在计算出权重之后,对"社会进步"的判断矩阵进行一致性检验,即首先计算一致性指标: $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$,查找相应的平均随机一致性指标 RI。然后计算一致性比例 $CR = \frac{CI}{RI}$,结果 $CR < 0.1$,通过一致性检验,不需要对判断矩阵进行修正。

(2) 选取目标值。目标值的选取遵循以下原则:参考现有的国家标准或国际标准;参考国内城市与区域社会发展相关标准值;依据国内外生态城市建设发展相关理论,明确被评价城市发展目标,采用相关具体因子量化为目标值;尽量与我国目前相关政策研究目标值相一致。

表 1 包头市生态城市建设社会进步评价指标体系
Tab. 1 The assessment index system for social progress of the eco-city construction of Baotou

一级指标	二级指标	三级指标	单位
人口素质		人口自然增长率	%
		万人拥有大学生数	人/万人
		每万劳动力中研发人员	人
		新增劳动力平均受教育年限	年
社会进步	生活质量	城市燃气普及率	%
		每万人拥有医院床位数	张
		恩格尔系数	%
		人均城市道路面积	m ²
		公共交通分担率	%
城市管理		R&D 经费占 GDP 比重	%
		环保资金占 GDP 比重	%
		城镇登记失业率	%

表 2 10/10-18/2 标度的含义
Tab. 2 The meaning of the scale of 10/10-18/2

重要程度	标度值
两个指标相比,具有同样重要性	10/10(1)
两个指标相比,一个指标比另一个指标稍微重要	12/8(1.5)
两个指标相比,一个指标比另一个指标明显重要	14/6(2.33)
两个指标相比,一个指标比另一个指标强烈重要	16/4(4)
两个指标相比,一个指标比另一个指标极端重要	18/2(9)
通式	(9+K)/(11-k)
K 值的范围	1-9

1.2.2 指标数值计算

(1) 三级指标单项因子指标数值的计算^[13]。三级指标数值 D_{ijk} 是生态城市建设评价指标计算的基础,其数值就等于标准化后各指标的数值。具体计算公式如下:

$$\text{当指标数值越大越好时: } D_{ijk} = D_{ijk}' / S_{ijk}$$

$$\text{当指标数值越小越好时: } D_{ijk} = S_{ijk} / D_{ijk}'$$

式中: D_{ijk} 为第 ijk 项指标因子的评价指数值; D_{ijk}' 为第 ijk 项指标因子的现状值; S_{ijk} 为第 ijk 项单项指标的目标值。

(2) 二级指标数值的计算。二级指标数值是评价生态城市社会进步各方面的重要参考标准,指标指数 C_{ij} 根据所属三级指标各单项指标数值的算术平均值计算而得,计算公式为:

$$C_{ij} = (\sum_{i=1}^m D_{ijk}) / m$$

式中: C_{ij} 为第 ij 项要素的评价指标值; m 为第 ij 项要素层所含有的指标因子项数。

(3) 一级指标数值的计算。一级指标数值 B_i 是根据所属各二级指标数值乘以各自的权重后进行加和得到,计算公式为: $B_i = \sum_{i=1}^m W_i C_{ij}$

式中: B_i 为一级指标数值; W_i 为二级指标权重系数; m 为该一级所属二级指标的项数。

1.3 研究区概况

包头位于内蒙古西部,地理坐标:东经 $109^{\circ}50' - 111^{\circ}25'$ 、北纬 $41^{\circ}20' - 42^{\circ}40'$,北与蒙古国接壤,东邻呼和浩特市与乌兰察布市,西邻巴彦淖尔市,南与鄂尔多斯市隔黄河而望;辖九个旗、县、区,面积为 27691km^2 ,总人口 270 万(2012 年末)。是内蒙古最大的工业城市,也是我国重要的工业基地之一,我国最重要的稀土、钢铁、冶金、机械制造、军工基地。是中国首批和第二批文明城市,国家森林城市,国家园林城市,亦是内蒙古绿化最好的城市和发达程度最高的城市,同时也是呼包鄂榆经济区和呼包鄂榆城市群重要的组成部分^[14-15]。

1.4 数据来源与处理

采用 2013 年包头统计年鉴,包头市 2012 年领导干部手册,2012 年包头市国民经济统计公报,部分数据来自于检索的公开发行的文献和实地调研的结果。

2 结果与分析

2.1 生态城市建设中社会进步评价结果

为了定量评价包头市生态城市建设中社会进步状况,以包头市 2012 年相关统计数据作为基础^[16],采用前文讨论的指标体系和评价方法,根据国内外各种综合指数的分级方法^[6-11],设计了多级标准及相应的分级评语(表 5),对包头市社会进步三个层级、13 个单项指标数值进行计算(表 6)。

根据 1.2.2 中二级指标计算方法计算包头市人口素质水平指数 0.68,生活质量指数 0.78,城市管理指数 0.45;根据一级指标计算方法以上三项经过加权得到包头市生态城市建设社会进步指数 0.59(表 6)。

2.2 生态城市建设中社会进步特征分析

文明社会是包头市生态城市建设的保障。通过构建包头市生态城市建设社会进步指标体系,运用层次分析法对包头市生态城市建设中社会进步水平进行定量评价,结果表明包头市生态城市建设中社会进步水平很低,是生态城市建设的薄弱环节。

表 5 生态城市建设水平分级表

Tab. 5 The scaling tables of levels of the eco-city construction

分级	指数值	评语
I	0.90 - 1.00	水平高
II	0.75 - 0.89	水平较高
III	0.65 - 0.74	水平一般
IV	0.50 - 0.64	水平较低
V	≤0.49	水平很低

表 6 包头市生态城市建设社会进步评价结果

Tab. 6 The assessment results of social progress of the eco-city construction of Baotou

一级指标	二级指标	三级指标	数值	等级
社会进步 (0.59)	人口素质 (0.68)	人口自然增长率	0.81	II
		万人拥有大学生数	0.51	IV
		每万劳动力中研发人员	0.49	V
	生活质量 (0.78)	新增劳动力平均受教育年限	0.89	II
		城市燃气普及率	0.98	I
		每万人拥有医院床位数	0.85	II
		恩格尔系数	0.97	I
		人均城市道路面积	0.90	I
		公共交通分担率	0.20	V
		城市管理 (0.45)	R&D 经费占 GDP 比重	0.45
	环保资金占 GDP 比重		0.09	V
	城镇登记失业率		0.82	II

2.3 人口素质水平较低,高学历、高层次研究人员不足

由表 6 可以看出,包头市人口素质指标中的人口自然增长率和新增劳动力平均受教育年限水平较高,指数分别为 0.81 和 0.89;而万人拥有大学生数水平较低,指数为 0.51;每万劳动力中研发人员水平很低,其指数仅为 0.49。说明近年来社会各界比较重视初等教育和中等教育的发展,重视保障适龄儿童少年接受义务教育;而对高学历人才的数量,特别是专门的研发人员的数量都远不能满足现阶段经济发展的需求。

2.4 居民生活质量水平高,基础设施建设良好,但公共交通发展滞后

从反映市民生活质量的 5 个单项指标数值来看,城市燃气普及率数值为 0.98,居民生活用气的发展水平高,这对包头市建设资源节约型和环境友好型社会有着重要的意义;人均城市道路面积的数值为 0.90,水平高,但公共交通分担率却仅为 0.20,水平很低,说明政府对城市道路建设投入较高而对公共交通的发展投入不足,城市公共交通严重滞后于经济发展需求。恩格尔系数数值(0.97)和每万人拥有医院床位数值(0.85)说明包头市医疗设施较丰富,居民生活水平高。

2.5 城市管理水平很低,政府对科研创新和环境保护的投入少

二级指标:人口素质、生活质量和城市管理指标值权重分别为 0.163、0.300 和 0.537。其中城市管理权重为 0.537,对包头市生态城市建设社会进步影响最大,但是其指数最低为 0.45,尽管 2012 年包头市 R&D 经费占 GDP 比重位居各盟市首位,但从评价结果看,水平很低。这主要是由于政府对科研和环保的投入太少导致的。生活质量的指数在三项中最高,其权重居中,为 0.300,这得益于政府对城市道路交通、医疗设施和居民生活用气等基础设施的投入,以及市民较高的收入水平。人口素质对包头市生态城市建设中社会进步指标影响最小,权重为 0.163。但是从表 6 可以看出较低的大学生数及很低的科研人员数对于城市创新能力的提高以及城市可持续发展是十分不利的。

2.6 社会进步各方面发展不均衡,呈现两极分化的态势;重视基础设施等物质要素建设,对非物质要素建设不够重视

结合表 4、表 5、表 6 不难看出,包头市城市建设更注重基础设施等物质要素的建设和发展,如:指数值在 0.9-1.0 之间的三个三级单项指标因子中,两个都是涉及城市基础设施的硬件建设(人均城市道路面积 0.90;城市燃气普及率 0.98)。对于那些涉及政府服务、居民素质、科教支持力等非物质要素的建设没有给予足够的重视,如:指数 ≤ 0.49 的四个三级单项指标因子中,几乎全部是非物质要素(每百万劳动力中研发人员 0.49;公共交通分担率 0.20;R&D 经费占 GDP 比重 0.45;环保资金占 GDP 比重 0.09)。这几项指标拉低了包头市生态城市建设中社会进步指数,仅为 0.59,水平较低。

从包头市生态城市建设中社会进步评价体系 12 个三级指标评价等级看,3 个 I 级,4 个 II 级,1 个 IV 级,4 个 V 级,没有 III 级;表明包头市在进行生态城市建设过程中,社会进步各方面发展不均衡,呈现两极分化的态势,应重点加强 4 个 V 级和 1 个 IV 级指标的建设,实现社会进步各指标全面、协调发展。

3 讨论

城市社会生态系统是城市生态复合系统的重要组成部分,而目前城市发展所面临的"环境"问题,"生态"失衡,归根结底都是由于"人"的行为难以彼此协调,更难以与自然协调。对于城市生态环境建设,更为关键的应该是人类社会的文明发展,是"社会生态"建设^[17]。所以对生态城市建设中社会进步指标进行评价意义重大。文中通过构建包头市生态城市建设中社会进步评价指标体系,选择 CI 值最小,精度最好的 10/10-18/2 标度,综合运用层次分析法、问卷调查法和特尔菲法确定权重,进行评价。定性与定量相结合,方法简洁实用,结果简单明确。但是,城市社会生态系统涉及诸多方面,反应这些方面的因素既要全面又不宜过多,不同学者基于层次分析法所构建的指标体系各不相同,难免带有主观性,使得评价结果会有所偏差。因此统一而规范的生态城市建设评价指标体系的建立需要进一步的研究。

包头市作为我国中西部地区同时也是经济欠发达地区的老工业城市,尽管近年来在经济社会发展等方面取得巨大的成就,但是与我国沿海发达城市相比经济总量偏小,整体水平不高。文中选取现有的国家标准和国际标准作为目标值,仅对 2012 年包头市生态城市中社会进步指标进行评价,不能很好的反应近年来包头市在生态城市建设过程中社会生态系统建设的动态变化。探讨不同时间尺度上包头市城市社会生态系统建设发展水平及变化趋势,对不同区域生态城市建设中城市生态系统发展水平进行评价、比较,会更客观、更科学。这也是今后研究的重点。

4 结论

(1) 2012 年,包头市社会进步水平较低,其中又以城市管理水平最低,人口素质水平一般,相对较高的生活质量得益于包头市自身丰富的资源、相对规范并得以严格执行的城市规划以及较高的城市化水平^[18]。这一结果与包头市城市经济社会发展实际是相符的。

(2) 2012 年,万人拥有大学生数、每万劳动力中研发人员、R&D 经费占 GDP 比重、环保资金占 GDP 比重以及包头市公共交通分担率是包头市生态城市建设中社会进步建设的薄弱环节。

(3) 作为我国内陆地区的重工业城市和资源型城市,包头市人才资源开发、使用长效机制还不够健全,城市创新潜力不足,宜居宜业的人才环境建设还有待于进一步加强。为了提高城市竞争力、实现城市可持续发展必须加大对科研的投入,这是提高城市创新力与创造性的基础。

(4) 包头市在进行生态城市建设过程中,社会进步各方面发展不均衡,呈现两极分化的态势,重视传统硬件设施建设水平高、投入较多;而科研、环保等软环境建设投入不足,重视不够。实现社会进步各指标全面、协调发展,提高政府城市管理水平是目前包头市生态城市建设中社会进步建设面临的主要问题。

参考文献

- [1] Ma S J. Prospective of Modern Ecology [M]. Beijing: Science Press, 1990: 183 - 193.
- [2] Register R. Eco - city Berkeley Building Cities for A Healthier Future [M]. CA: North Atlantic Books, 1987: 13 - 43.
- [3] Richard Register. Eco - cities: Rebuilding Cities in Balance with Nature(Revised Edition) [M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2010: 158 - 162.
- [4] BAO S X, GU M C. City Science and Mountain - water City [M]. Beijing: China Construction Industry Press, 1994: 285 - 295.
- [5] Wang R S. High Efficiency and Harmonization - principles and Methods of City Ecology Regulation [M]. Hunan Education Press, 1988: 268 - 269.
- [6] 吴晓英, 李丁, 王翠云, 等. 城市综合生态质量评价探讨 - 以兰州市为例 [J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21(2): 22 - 26.
- [7] 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 - 65.
- [8] 周唯, 王拓. 陕西省生态城市建设评价指标体系 [J]. 城市环境与城市生态, 2009, 22(6): 10 - 12.
- [9] 潘先建, 何秉宇. 乌鲁木齐市循环经济型生态城市研究 [J]. 干旱区资源与环境, 2012, 26(1): 31 - 34.
- [10] 邵波, 陈兴鹏. 中国西北地区经济与生态环境协调发展现状研究 [J]. 干旱区地理, 2005, 28(1): 136 - 141.
- [11] 宁小莉, 同丽嘎, 朱丽, 等. 包头市城市生态环境质量动态变化研究 [J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版), 2011, 32(4): 47 - 50.
- [12] 赵双, 高建华. 基于 AHP 方法的开封市生态城市评价与建设研究 [J]. 河南科学, 2010, 28(6): 748 - 751.
- [13] 张晨光, 吴泽宇. 层次分析法(AHP) 比例标度的分析与改进 [J]. 郑州工业大学学报, 2000, 21(2): 85 - 87.
- [14] 程莉. 包头市发展工业旅游的现状与对策 [J]. 阴山学刊, 2007, 21(3): 67 - 69.
- [15] 程莉, 延军平等. 基于生态足迹理论的包头市可持续发展研究 [J]. 内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版), 2010, 39(2): 198 - 205.
- [16] 包头市统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2012.
- [17] 周志家. 生态城市中社会生态的分析框架 [J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2004, 43(1): 211 - 216.
- [18] 宁小莉, 杨彬, 同丽嘎, 等. 包头市生态城市评价指标体系构建研究 [J]. 阴山学刊(自然科学版), 2012, 26(3): 39 - 41, 71.

The assessment of social progress index in the eco - city construction for Baotou

CHENG Li, NING Xiaoli

(Baotou Normal College, School of Resource and Environment, Inner Mongolia, Baotou 014030 P. R. China)

Abstract: Baotou city is located in the arid and semiarid areas in China. The ecological environment is fragile. As an important resources and heavy industry city in north China, the construction of ecological city is the inevitable choice for future urban development. The social ecological construction in the construction of ecological city was taken as the research object, methods of analytic hierarchy(AHP), statistical analysis and Delphi were applied to establish a three level assessment system from three aspects: Quality of population, quality of life and city management, which combined the research of the condition of social and economic development. The social progress in the construction of eco - city of Baotou in 2012 was evaluated and the results indicate that the level of social progress was quite low. Among them, population quality level index was 0.62, life quality index was 0.80, urban management index was 0.43; There existed such problems as focusing too much on the construction of infrastructure but too less on scientific research input, talent cultivation and introduction, environmental protection and so on. Social progress ought to be the important content of the construction of eco - city of Baotou in future.

Key words: eco - city; social progress; index system; AHP; Baotou