

库尔勒市生态城市建设研究\*

房 莉<sup>1,2</sup>, 吕光辉<sup>1,2,3</sup>

(1. 新疆大学 资源与环境科学学院, 乌鲁木齐 830046; 2. 新疆大学 绿洲重点实验室, 乌鲁木齐 830046; 3. 干旱半干旱可持续发展研究中心, 乌鲁木齐 830046)

摘 要: 生态城市是现代城市发展的趋势, 采用适合库尔勒市生态城市建设的测度指标体系对其城市生态系统进行定量分析, 测度指标体系涉及生态经济、生态景观、生态卫生、生态安全、生态意识 5 个方面。最后得出库尔勒市生态化水平, 进而为确定其生态城市建设模式提供科学依据。

关键词: 生态城市; 测度; 指标体系; 库尔勒

中图分类号: X21 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2008)01-0166-03

The Study on Ecological City Construction of Korla

FANG Li<sup>1,2</sup>, LU Guanghui<sup>1,2,3</sup>

(1. College of Resources and Environment Science, Xinjiang University, Urumqi 830046, China; 2. Xinjiang Key Laboratory of Oasis Ecology, Urumqi 830046, China; 3. International Center for Desert Affairs Research for Sustainable Development in Semi-arid and Arid Land, Urumqi 830046, China)

**Abstract:** Ecological city is the trend of morden city development. The authors adopt the assessment indicator system whice fit ecological city development of Korla, in order to quantitatively analyze the urban ecological system. The assessment indicator system relates to ecological economic, ecological landscape, ecological sanitation, ecological security, ecological awareness. Finally deduce the ecological degree of Korla, and give a scientific evidence to choose an ecological city construction pattern for Korla.

**Key words:** ecological city; assessment; indicator system; Korla

目前,许多城市在创建“园林城市”的基础上提出了更高的战略目标——生态城市。生态城市是指在生态系统承载力范围内运用生态经济学原理和系统工程方法去改变生产和消费方式、决策和管理方法,挖掘市域内外一切可以利用的资源潜力,建设一类经济发达、生态高效的产业,体制合理、社会和谐的文化及生态健康、景观适宜的环境,实现社会主义市场经济条件下的经济腾飞与环境保护、物质文明与精神文明、自然生态与人类生态的高度统一和可持续发展。生态城市是城市生态化发展的结果,简单地说它是社会和谐、经济高效、生态良性循环的人类住区形式,自然、城、人融为有机整体,形成互惠共生结构。生态城市的发展目标是实现人-自然的和谐(包含人与人和谐、人与自然和谐、自然系统和谐 3 方面内容,其中追求自然系统和谐、人与自然和谐,是基础,实现人与人和谐才是生态城市的目的和根本所在,即生态城市不仅能“供养”自然,而且满足人类自身进化、发展的需求,达到“人和”。

1 研究区概况

库尔勒市位于新疆腹心,天山南麓,塔里木盆地东北边缘。自 1979 年建市 20 多年来,坚持走开放性融合型经济发展之路,经济建设和社会各项事业都取得了巨大的成绩<sup>[1]</sup>。1998 年,库尔勒人坚持生态立市的理念,根据现代城市发展目标和城市建设的原则提出“建设生态园林城市”的奋斗目标

标,确立了以环城绿化为依托,以一河三渠绿化为骨架,以中心区道路绿化美化为网络的绿化思路,劈山增绿,见缝插绿,全方位绿化库尔勒,取得了一系列成果,先后荣获“国家卫生城市”、“中国优秀旅游城市”、“国家环保模范城市”、“自治区园林城市”、“中国人居环境范例奖”等十多项全国性荣誉称号,特别是 2005 年,被评为“国家园林城市”,面对如此成绩和殊荣,建设一个生态城市是库尔勒发展的必然选择,构建生态城市,不仅是可持续发展的需要,也是城市自身发展的需要,适应现代化的需要。

2 库尔勒市生态化水平的测度指标体系

库尔勒进行生态城市建设的基础性工作是对库尔勒生态城市建设的水平进行定量评价,通过采用适合库尔勒市生态城市建设的数学模型对库尔勒生态城市建设的水平进行定量评价,可为促进库尔勒的生态城市建设提供合适的模型。该文采用周海燕提出的生态城市测度方法,结合库尔勒生态城市建设的实际,对库尔勒生态城市建设的现状进行定量评价,以期能为新疆生态城市建设找到合适的评价方法。城市生态系统是一个由众多因子构成的、涵盖领域广泛的复杂系统。生态城市的共性包括:和谐性、高效性、持续性、系统性、区域性等。因此,在选择测度指标体系时,应针对以上特点,科学、完整地涵盖各个方面,并本着评价指标体系可测性、可比性、可量化等原则,结合库尔勒市的具体情况以及库

\* 收稿日期: 2006 10 18  
基金项目:“基于广义线性模型的新疆沙漠化评价”(BS050110)  
作者简介:房莉(1981-),女,河南虞城人,在读硕士,主要从事绿洲生态学研究。  
通信作者:吕光辉。

尔勒市环境的特殊性对原方案作相应的修改, 选择能反映库尔勒城市生态化水平的指标<sup>[2]</sup>。

表 1 库尔勒生态城市测度指标体系及其权重

目标层	因素层	权重	指标层	权重
	生态经济	0.354	人均国内生产总值	0.315
			第三产业占 GDP 比重	0.273
			万元 GDP 能耗	0.123
			万元 GDP 水耗	0.145
			高新技术产业产值 占 GDP 比重	0.144
	生态景观	0.241	人均公共绿地面积	0.243
			建成区绿化覆盖率	0.241
			建成区绿地率	0.201
			森林覆盖率	0.154
			自然保护区面积 占土地总面积	0.161
城市生态化综合指数	生态卫生	0.156	工业固废综合利用率	0.132
			工业废水达标排放率	0.127
			工业废气处理率	0.126
			万人拥有医生数	0.201
			垃圾无害化处理率	0.109
	生态安全	0.128	清洁饮用水普及率	0.183
			燃气率	0.122
			人均住房	0.081
			人均铺装道路面积	0.077
			人均生活用水	0.147
	生态意识	0.121	人均生活用电	0.134
			大气质量	0.168
			环境噪声	0.131
			在职职工人均工资	0.126
			失业率	0.136
			万人具有高等学历数	0.501
			环保投资占 GDP 比重	0.397
			万人藏书量	0.102

2.1 生态城市测度评价指标的选取

用生态化综合指数来表示城市生态化程度。通过对指标体系综合评价可得到生态化综合指数。采用线性加权法, 按不同指标所占的权重进行加权, 最后得出综合指数。

2.2 生态城市测度评价指标的计算<sup>[3]</sup>

(1) 指标层每一指标指数

$$B_i = (C/C_0)^n$$

式中:  $C$ ——某指标的原始值;  $C_0$ ——该指标的评价标准值;  $n$ ——系数,  $n$  的取值规则是, 当  $C$  为正向指标(即当该指标数值越大更有利)时,  $n$  取 1, 当  $C$  为负向指标(即当该指标数值越小更有利)时,  $n$  取 -1。

(2) 因素层每一指标指数

$$A_i = \sum_{i=1}^k B_i P_i$$

式中:  $A_i$ ——因素层某一指标指数;  $k$ ——该指标所包含的次级指标总项数;  $B_i$ ——指标层某一指标数;  $P_i$ ——该指标所占的权重。

(3) 生态化综合指数

$$ECI = \sum_{i=1}^n A_i W_i$$

式中:  $A_i$ ——因素层某一指标数;  $W_i$ ——该指标的权重。

2.3 指标权重的确定

确定指标体系权重的实质就是衡量各项指标和各领域的贡献度大小, 指标权重的合理与否直接影响着评价结果的科学性 & 准确性。采用层次分析法, 构建两两比较判断矩阵, 对同一层次的指标进行两两比较, 比较的结果以 1—5 标度法表示, 最后以方根计算各评价指标的相对权重进行正规化, 以确定评价指标权重。

3 库尔勒城市生态水平评价

根据上述指标体系和计算方法, 对选取的指标进行分级运算, 最终得到库尔勒城市生态水平的结果, 可以计算出库尔勒生态化指数  $ECI = 0.4849$ 。参照城市生态化程度评语, 可以得出库尔勒生态化程度一般, 这与库尔勒的实际情况是比较吻合的。

4 结论与对策

4.1 结 论

(1) 从“生态经济”层面上看。生态经济指数偏低, 人均 GDP 在全疆处于较高水平, 但与标准值还有一定差距, 第三产业和高新技术产业占 GDP 比值都较小, 而万元 GDP 能耗远远超出了标准值范围, 这说明库尔勒的发展还处于高能耗、高物耗的阶段, 生产效率较低。

(2) 从“生态景观”层面上看。库尔勒市的绿化工作成效显著, 建成区绿地覆盖率和绿地率都较高, 人均公共绿地面积也达到了西部城市的要求, 但森林覆盖率较低, 说明市区景观格局有待于进一步优化。

(3) 从“生态卫生”层面上看。除工业固废综合利用率偏低以外, 其余各项指标指数均呈较高水平, 其中清洁饮用水普及率和燃气率均达到 100%, 这与库尔勒市近几年加大力度建设国家园林城市有关, 需要加强的是废物利用率。

(4) 从“生态安全”层面上看。城市人口密度过大, 说明人口分布呈城市绝对聚集的分布态势, 当人口密度超过一定的界限以后, 就会变成制约城市发展的因素, 城市失业率较高, 这也会成为社会不稳定的隐患。

(5) 从“生态意识”层面上看。环保投资占 GDP 比重较低, 说明库尔勒人的生态意识还需培养, 生态文化构建也需下大力气。

4.2 对 策

4.2.1 提高生产效率, 发展循环经济

建设生态城市的核心内容是发展经济, 没有经济的发展, 生态城市的建设是没有后劲的, 也是难以实现的。20 世纪 90 年代以来, 库尔勒凭借得天独厚的石油资源, 工业获得了巨大的发展, 石油产业在 GDP 中占的份额相当大, 但是库尔勒市在发展经济的同时, 工业生产和环境之间的矛盾也日益突出。库尔勒是干旱地区的绿洲城市, 生态环境脆弱, 一旦环境遭到破坏, 再想治理不仅恢复的周期长, 而且要花成倍的代价, 因此应加大科技投入, 积极推广环境保护新技术、新工艺、新设备等环保科技成果, 通过建立生态工业体系, 经工业排放的污染物进行二次利用, 减少污染物的排放数量, 提高资源、能源和废弃物的利用率, 结合产业结构的合理调整, 建设“清洁工厂”、“无公害农业”“生态小区”等。

表 2 生态城市测度指标数值

目标层	因素层	指数值	指标层	现状值	标准值	现状值标准化
城市生态化综合指数	生态经济	0.2453	人均国内生产总值(市区)/万元	3.93	40.00	0.0982
			第三产业占 GDP 比重/ %	16.94	70.00	0.2420
			万元 GDP 能耗(吨标准煤)/万元	7.75	0.50	0.0645
			社会经济综合发展指数/分	57.67	100.00	0.5767
			高新技术产业产值占 GDP 比重/ %	9.80	40.00	0.2450
			人均公共绿地面积(市区)/m <sup>2</sup>	8.77	16.00	0.5481
	生态景观	0.5598	建成区绿化覆盖率/ %	39.05	45.00	0.8678
			建成区绿地率/ %	34.17	45.00	0.7593
			森林覆盖率/ %	7.60	70.00	0.1086
			自然保护区面积占土地总面积/ %	20.6	40.00	0.5150
	生态卫生	0.8455	工业固废综合利用率/ %	46.01	100.00	0.4601
			工业废水排放达标率/ %	86.32	100.00	0.8632
			工业废气处理率/ %	82.2	100.00	0.8220
			万人拥有医生数(市区)/床	66	90.00	0.7333
			生活垃圾无害化处理率/ %	98	100.00	0.9800
			清洁饮用水普及率/ %	100	100.00	1.0000
			燃气率(市区)/ %	100	100.00	1.0000
	生态安全	0.7598	人均住房(市区)/m <sup>2</sup>	19.45	16.00	1.2156
			人均铺装道路面积(市区)/m <sup>2</sup>	15.13	28.00	0.5404
			人均生活用水/(L·d <sup>-2</sup> )	136	455.00	0.2989
			人口密度(市区)/(人·km <sup>-2</sup> )	4918	3500.00	1.4051
			空气质量优良率/ %	82.18	100.00	0.8218
			环境噪声达标率/ %	80.47	100.00	0.8047
			在职职工人均工资(市区)/元	15716	26169.00	0.6006
			失业率/ %	3.07	1.20	0.3909
	生态意识	0.2818	万人具有高等学历数/人	739	1180.00	0.6263
			环保投资占 GDP 比重/ %	0.18	2.50	0.0720
			万人藏书量/(册·万人 <sup>-1</sup> )	5000	34000.00	0.1471

数据来源: 2005 巴州统计年鉴, 2005 新疆统计年鉴。

表 3 城市生态化程度分级表<sup>[4]</sup>

分级	生态综合指数数值	评语
第Ⅰ级	> 0.75	生态化程度很高
第Ⅱ级	0.5~ 0.75	生态化程度较高
第Ⅲ级	0.35~ 0.50	生态化程度一般
第Ⅳ级	0.25~ 0.35	生态化程度较低
第Ⅴ级	> 0.20	生态化程度很差

4.2.2 加快荒山绿化, 提高绿地质量

库尔勒东侧的库鲁克山浅山区、霍拉山山脉一带, 地形复杂, 山包沟壑交错纵横, 山上植被稀少, 每到春秋两季起风时, 大量的沙尘降至市区, 给市民工作、生活带来了严重影响。东山和龙山的绿化就成为生态环境建设的重要任务, 目前重点是在两山范围内建成城市园林、城市森林和都市农业的多重景观, 同时加快公路、铁路的绿化, 使荒山绿化与绿化长廊逐渐围合, 形成城乡一体的绿化格局。据林业专家预测, 荒山绿化工程的大面积实施, 将减少库尔勒地区热幅射, 缓解城市热岛效应, 大风天气由每年的 32 d 减少到 25~ 28 d, 进入市区的浮尘减少 10% ~ 20%, 年平均风速降低到 1.28~ 1.63 m/s, 夏季降温 0.1~ 1.6℃, 相对湿度提高到 7% ~ 10%, 扬沙天气减少 5~ 7 d, 城市生态环境得到明显改

善。市区绿化设计体现新疆风情和库尔勒文化的绿地精品。

4.2.3 提高生态意识, 加强环保宣传

深化生态经济理念, 进一步加大对各级官员、民众生态保护的宣传力度, 增加他们的参与意识。要通过各种宣传媒体, 介绍生态城市已取得的成就和今后的发展目标, 宣传生态城市建设在实现库尔勒市经济腾飞、建成新疆第二大城市目标中的重要意义和重要作用, 发动全市人民都来关心、支持生态建设, 使各级领导都来重视生态建设工程。

参考文献:

[ 1 ] 张磊, 姚红升, 等. 创建园林城市, 促进经济发展[ J ]. 新疆林业, 2005( 1 ).

[ 2 ] 周海燕, 周国华. 生态城市的测度方法及案例研究[ J ]. 城市发展研究, 2005, 12( 1 ): 42 45.

[ 3 ] 巴州统计年鉴 2005[ M ]. 新疆维吾尔自治区巴州统计局. 2005.

[ 4 ] 宋永昌, 等. 生态城市的指标体系与评价方法[ J ]. 城市环境与城市生态, 1999, 12( 5 ): 16 19.

[ 5 ] 新疆统计年鉴 2005[ M ]. 乌鲁木齐: 新疆统计出版社, 2005.