

徐州、连云港生态城市建设能力比较

张晶,王丽萍

中国矿业大学环境与测绘学院,江苏徐州 221008

[摘要] 综合现有的生态指标,结合徐州、连云港生态城市建设的特点,构建了生态城市建设的指标体系,采用全局主成分分析法,对1995–2004年徐州、连云港生态城市建设情况进行了比较。结果表明:虽然在经济生态系统、社会生态系统方面,徐州得分高于连云港市,但由于环境生态系统的影响,徐州生态城市建设能力总体差于连云港市。

[关键词] 生态城市建设;指标体系;全局主成分分析

[中图分类号] F590.6

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857-(2007)10-0059-05

A Comparison of Eco-city Construction Capability Between Xuzhou and Lianyungang

ZHANG Jing, WANG Liping

School of Environment Science and Spatial Informatics, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008, Jiangsu Province, China

Abstract: This paper proposes an eco-city index system by considering the practical features of Xuzhou and Lianyungang, which is then used in a quantitative analysis of correlation and generalized principal components for the eco-city construction and in a comparison of eco-city construction level between Xuzhou and Lianyungang from 1995 to 2004. The study indicates that the economic and social ecosystems in Xuzhou and Lianyungang see a rapid development from 1995 to 2004 and the situation in Xuzhou is better than in Lianyungang, but the environmental ecosystems of the two cities see a decline at first and then a rise, and the situation in Xuzhou is worse than that in Lianyungang. It may be concluded that the whole level of eco-city construction of Lianyungang is better than that of Xuzhou.

Key Words: eco-city construction; index system; generalized principal component analysis

CLC Number: F590.6

Document Code: A

Article ID: 1000-7857-(2007)10-0059-05

0 引言

生态城市是人们针对目前城市存在的严重环境问题而提出的一种未来城市的发展模式。生态城市定义很多,还没有一个公认的界定。具有代表性的有两大类:①生态学家关于生态城市的定义,如前苏联生态学家杨尼斯基(O.Yanitsky)^[1]认为生态城市是按照生态学原理建立的社会、经济、自然协调发展的物质能量、信息高

效利用,生态良好循环,技术与自然充分融合,人的创造力、社会生产力得到最大限度的发挥与发展,居民的身心健康与环境质量得到最大限度提高的人类聚居地;②城市规划学家关于生态城市的定义,如重庆大学城市规划学院黄光宇^[2]教授认为生态城市是人与自然和谐的城市发展模式。生态城市是遵循自然生态规律与城市发展规律,以可持续发展为目标,以生态学为基础、人与

收稿日期:2007-03-30

基金项目:江苏省科学基金课题(04EYA001)

作者简介:张晶,女,江苏省徐州市三环南路中国矿业大学环境与测绘学院,博士研究生,研究方向为环境经济;

E-mail: zhangjingcumt@163.com

王丽萍(通讯作者),女,江苏省徐州市三环南路江苏徐州市中国矿业大学环境与测绘学院,教授,研究方向为大气污染控制、环境经济;E-mail: wlp cumt@126.com

自然和谐为核心、现代技术为手段建设的综合协调城市及其所在区域的社会、经济、自然复合生态系统。

本文所指生态城市是具有适度的人口、良好的环境质量,人与自然高度和谐,不可再生资源得到充分保护,可再生资源得到充分利用,经济系统、社会系统、环境保护协同发展的人类理想的居住模式。

1 徐州、连云港生态城市建设评价指标体系

1.1 现有指标体系存在缺陷

评价一个城市的生态城市建设能力如何,就要构建指标体系,指标体系可以将复杂现象简化,并且帮助我们理解不同现象间的联系,抽象出事物内部本质的变化规律和联系,最终以一个简单的数值来表示^[3]。关于生态城市建设评价指标体系目前尚处于探索阶段。不少学者从不同角度进行了指标体系的构建,主要有黄光宇教授从城市、社会、自然等子系统构建的指标^[2];张坤民等从可持续角度出发构建的指标体系^[3];宋永昌等从城市生态的结构、功能与协调度出发构建的指标体系^[4]。各种指标体系的侧重各有不同,但如果用于对不同城市间纵向与横向的比较则存在一定问题:①有的指标没有专门统计,不易获得;②有的指标属于主观性指标,其结果受人为因素影响很大,不能量化处理;③有的指标虽然可以得到,但由于统计范围和测量方法准确度等问题,不同城市之间难以互相加以比较。

1.2 徐州、连云港生态城市建设特点

1.2.1 地理位置优越

连云港位于陇海铁路的东端,是我国重要的交通枢纽,海陆空兼备,是新亚欧大陆桥“东桥头堡”,其港口已具备国际集装箱枢纽港的功能,也是多条国、省道的交汇点。全国公路主枢纽之一的徐州,自古居交通位置中枢,为“南船北马”结合部,有“五省通衢”之誉。当今为“五通汇流”之地,5种运输方式齐全,为全国第二路网性铁路枢纽。

徐、连两市的出口及外商投资情况如图1所示。从图中可以看出,徐州、连云港的区位优势已得到明显体现,这一区域的外商直接投资额与进出口额都呈现出较快的发展趋势,尤其是沿海城市连云港,近年来外商投资额与进出口额都出现大幅度的增加,区位优势彰显。

1.2.2 自然资源优越

徐州矿业资源种类多、储量大、分布广、开采条件好且利用价值高。现已探明储量在中型以上矿产主要有煤、铁、钛、石灰石、大理石、石英石等。以徐州、大屯两矿区为中心的原煤产量占全省的88%以上。连云港

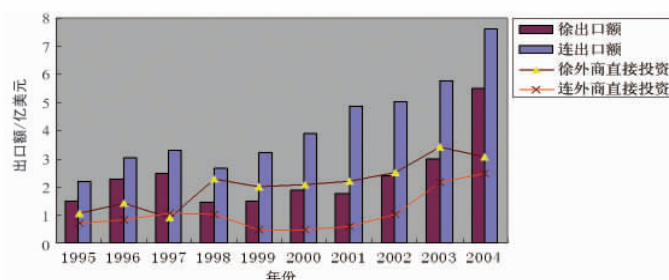


图1 徐、连两市出口和外商投资情况图

Fig. 1 Export and foreign investment in Xuzhou and Lianyungang

盛产水晶,东海县素有“水晶之乡”之美称,尤其石英、水晶、金红石、石榴石的储量位居世界前列。另外,连云港拥有162 km的海岸线,有多处可以建设万吨级以上泊位的港口岸线。沿海滩涂4.8万 hm^2 ,有利于发展近海养殖和盐业生产。海州湾渔场是全国八大渔场之一,海洋资源综合开发和临海型工业发展的潜力极其巨大,前景十分喜人。

1.2.3 经济基础和工业实力弱

徐州、连云港虽然地理位置优越,但自身经济发展却远远落后于省内其他的区域,如表1所示。

1.2.4 生态环境状况不容乐观

江苏省环保局数据表明,江苏省的生物丰度指数在全国31个省、直辖市、自治区中排名第27位。从全省来看,徐州和连云港又是较差的。省内污染负荷最高的市是徐州市,连云港市稍好一些,两市的生态环境质量指数评价等级均为一般。

1.2.5 工业经济效益不好,产业结构布局不合理

徐州、连云港以能源、原材料和重工业为主。技术构成上,高新技术含量低,缺乏高附加值的行业和产品,工业经济效益普遍不好。

图2为徐、连两市第三产业发展情况。从图2可以看出,徐州、连云港两市的产业结构不合理。从1995—2004年间,徐州、连云港第三产业产值占GDP的比例以及第三产业就业比重这两个反映产业结构的重要指标还处于较低水平。虽然有所增长(特别是连云港近年

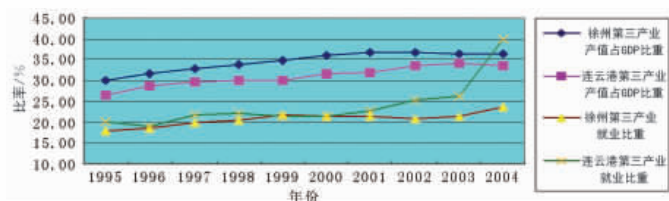


图2 徐州和连云港第三产业发展情况

Fig. 2 Development of third industry in Xuzhou and Lianyungang

表 1 徐、连两市经济带主要指标与有关区域比较表

Table 1 Primary indexes table of Xuzhou-Lianyungang as compared with related zones

(单位:元/人)

比较指标	2000 年			2004 年		
	徐、连	苏、锡、常	宁、镇、扬	徐、连	苏、锡、常	宁、镇、扬
人均国内生产总值	6 969	24 674	15 413	10 945	49 467	26 663
人均地方财政收入	482.86	2 441	1 830	1 104.19	3 026	1 869
人均固定资产投资额	2 830	7 605	5 399	5 005	15 663	10 862
人均出口总额	343	9 279	2 268	758	38 141	8 171
人均实际利用外资	152	2 673	741	319	4 090	1 731

飞速增长), 但距离生态城市第三产业产值比重大于 50% 的要求仍有着一定的距离。

1.3 徐州、连云港生态城市建设评价指标体系

综合各指标体系并结合徐、连两市经济带生态城市建设的特点, 构建如表 2 指标体系。

表 2 徐州、连云港生态城市建设评价指标体系

Table 2 Index system for evaluating eco-city construction of Xuzhou and Lianyungang

社会生态系统	经济生态系统	环境生态系统
人口自然增长率、城市人均居住面积、人均道路面积、万人医生数、万人拥有公交车、城市燃气普及率、万人科技人员数、百人拥有电话数、人均教育经费、万人在校大学生数、教育经费占财政支出比重、人均邮电业务总量、人口死亡率、市区人口密度	人均 GDP、人均财政收入、城镇居民年人均可支配收入、人均消费零售额、农村居民年人均纯收入与城镇人均可支配收入之比、人均非农业产值、城市建成区 GDP 密度、人均货运量、第三产业占 GDP 比重、第三第二产值之比、工业全员劳动生产率、外国直接投资占 GDP 比例、固定资产投资占 GDP 比例、出口额占 GDP 比例、第三产业从业人数比重、全市恩格尔系数	人均耕地面积、人均公共绿地面积、建成区绿化覆盖率、人均粮食产量、单位平方公里建成区公园面积、工业固体废物综合利用率、二氧化硫去除率、环境噪声达标面积与建成区面积之比、工业污水排放达标率、城市污水处理率、人均工业固体废物排放量、单位面积废气排放量、单位面积工业烟尘排放量、单位面积工业 SO ₂ 排放量、每公顷化肥量

1.4 徐州、连云港生态城市建设指标体系的特点

1) 本指标体系覆盖面广, 突出了其生态的特点。指标体系分为经济生态系统、社会生态系统和环境生态系统 3 方面。这里的“生态”不是单纯的生物学含义, 而是蕴含社会、经济、自然复合生态的综合概念。

2) 本指标体系中所选择的数据都是在徐州、连云港统计年鉴和江苏省统计年鉴查到, 或者经过二次计算得到的。其统计口径统一、数据质量高, 并且是连续性

的, 城市之间具有可比性。

3) 本指标体系的每一个指标都是定量的, 这样才能进行数学处理, 并且不受人为因素影响, 不同城市与不同年份之间可以进行比较。

4) 本指标体系能更好地反映现实情况, 人均耕地面积中的人口以全部人口而非农业人口为基数, 因为非农业人口不断减少, 从而反映的人均耕地面积是逐年增加的, 而事实上由于经济发展, 占用农业耕地的现象越来越严重, 耕地面积逐年减少, 因此用全部人口更能反映出耕地面积逐渐减少的实际情况。

2 徐州、连云港生态城市建设水平比较

2.1 数据来源

本文数据来源于《江苏省统计年鉴》、《徐州市统计年鉴》和《连云港市统计年鉴》。受篇幅所限, 原始数据略。

2.2 全局主成分分析

主成分分析^[5]是多元统计分析中应用广泛的一种方法, 它主要是把原来多个彼此相关的指标, 线性组织为少数几个相互独立的综合指标, 该指标综合提取了原多个指标的方差信息, 从而简化, 便于分析。

徐州和连云港生态城市建设水平比较需要两张生态城市指标平面数据图, 如果对每张平面图进行经典的主成分分析, 无法保证系统分析的统一性、整体性与可比性。因此, 对徐州、连云港建立一个统一的主平面, 采用全局主成分分析。

2.3 计算步骤

1) 数据标准化。由于指标值单位各不相同, 对指标数值无量纲化后可以进行比较。本论文采用的是改进速率系数法、进行标准化。

当评价值随指标值的增大而增大时

$$P_i = [(x_i - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}) \times 0.4 + 0.6]$$

当评价值随指标值的增大而减小时

$$P_i = [(x_{\max} - x_i) / (x_{\max} - x_{\min}) \times 0.4 + 0.6]$$

其中, P_i 表示某一指标因子的规范化值; x_i 表示根据评价选取的某对象的指标现状值; $x_{\max}$ 表示各个评价对象的该项指标中的最大值; $x_{\min}$ 表示各个评价对象的该项指标中的最小值。这样, 采用上述公式进行极值标准化, 则原始数据标准化到 [0.6, 1.0] 区间内。

2) 提取主成分。运用软件 SPSS 11.0 按公因子累计载荷大于 85% 提取主成分。

3) 根据主成分的载荷计算特征向量。

4) 根据特征向量和标准化后的数据求各主成分值, 然后以其方差贡献率为权数, 计算各年份生态系统指标得分。

5) 计算出各生态系统得分, 以公式 $G = (x \times y \times z)^{1/3}$, 计算生态城市建设能力的总得分。其中 x, y, z 分别为经济生态系统、社会生态系统、环境生态系统得分。这样计算说明如果 3 个系统中有一个系统是独立关系、一个系统得分差, 则整体得分也不会高。

2.4 绘制各系统得分图

根据以上计算结果, 绘制徐州、连云港两市各系统得分图, 如图 3~图 7 所示。

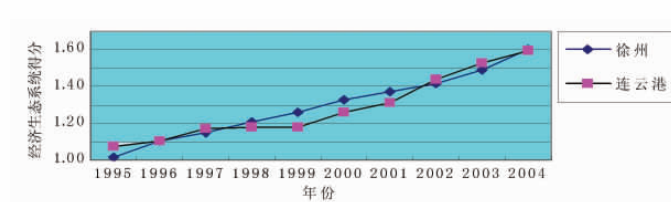


图3 徐州、连云港经济生态系统得分图

Fig. 3 Economic ecosystem development in Xuzhou and Lianyungang

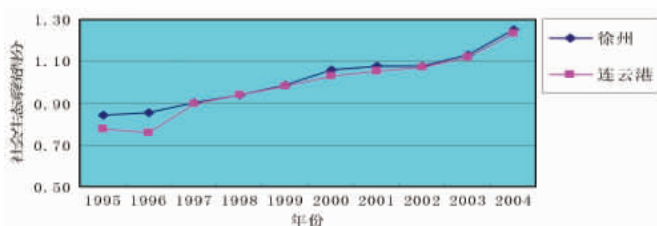


图4 徐州、连云港社会生态系统得分图

Fig. 4 Social ecosystem development in Xuzhou and Lianyungang

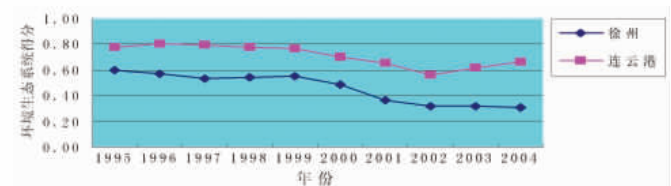


图5 徐州、连云港环境生态系统得分图

Fig. 5 Environmental ecosystem development in Xuzhou and Lianyungang

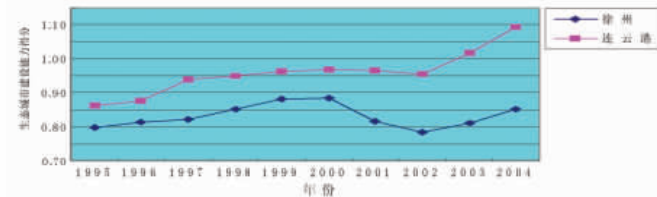


图6 徐州、连云港生态城市建设能力得分图

Fig. 6 Overall level of eco-city construction in Xuzhou and Lianyungang

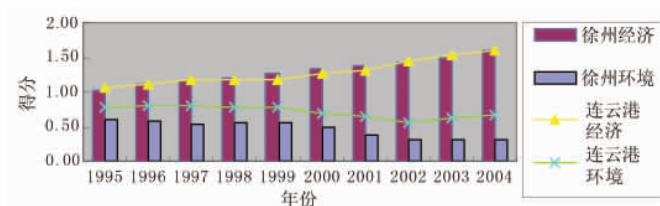


图7 徐州、连云港经济生态系统与环境生态系统得分图

Fig. 7 Social and economic ecosystem development in Xuzhou and Lianyungang

3 结果分析

1) 由图 3 可以看出,总体上看,徐州、连云港的经济生态系统都处在较快上升阶段,但发展速度存在一定差异:徐州 10 年间一直稳步发展,而连云港发展波动较大。1995 年,徐州经济生态系统综合得分低于连云港,此后徐州一直处于稳步发展阶段,1996 年追上了连云港。连云港 1995-1997 年的发展速度较快,但此后,处于波动阶段,1997-2000 年经济发展速度较慢,几乎没有什么发展,此时徐州一直处于稳定发展阶段,但 2000 年以后,连云港经济发展出现了快速增长,其速率超过了徐州,并一直保持到了 2004 年。这说明连云港在经济发展方面后劲很足。

2) 由图 4 可以看出,徐州、连云港的社会生态系统 10 年来一直处在快速发展的阶段,其发展的速率几乎是同步的,特别是 1997 年以后。

1995,1996 年徐州社会生态系统得分要高于连云港,但在随后的几年里,连云港的发展速度要快于徐州,在 1997-1999 年这 3 年中与徐州处在同一水平。1999 年以后的 3 年中,徐州的发展要好于连云港,然后两市又处于同一发展速度。总体看来,社会生态系统总体上徐州要好于连云港。

3) 由图 5 可以看出,与经济生态系统和社会生态系统呈上升趋势明显不同的是,两市环境生态系统总体呈现下降的趋势。

1996 年连云港的环境生态系统得分比 1995 年略高,但随后几年开始缓慢下降,1999-2002 年的下降速度加快,2002 年达到最小值,随后的两年又开始回升。徐州的环境系统得分是逐渐下降,直到 2002 年达到最低点,最近两年下降速度减缓。总体上看,连云港的生态环境总体水平在徐州之上。

4) 图 6 表明,徐州市的总体生态城市建设水平要低于连云港市。

由上面的评价可以知道,在经济生态系统和社会生态系统得分方面,徐州都要略高于连云港,但由于环境系统比连云港差得多,所以总体上徐州生态城市的建设水平要低于连云港。

5) 从图 7 徐州、连云港经济生态系统 and 环境生态系统得分图可以看出,这 10 年来,徐州、连云港的经济生态系统和社会生态系统一直处于快速发展阶段,而环境生态系统 10 年来却呈现恶化的趋势。这与环境“库兹涅茨曲线”(environmental Kuznets curve)是相符合的,即经济发展过程中,环境不得不经历一个由好到坏,再又好转的过程,即环境与经济之间存在 U 型关

系。说明随着经济的发展环境状况会逐渐恶化,直至最差,然后随着经济进一步发展,环境会逐渐好转。但目前有资料表明在我国环境“库兹涅茨曲线”是呈现倒 U 型加倒 U 型的波浪式^[6],现在徐州、连云港环境状况已经开始好转,但并不能表示此后将一直好转,有可能出现波动,此阶段应更加注意环境保护,防止反弹。

4 结论

生态城市建设是一个全面的、系统的工程,本文分析结果表明,徐州在经济生态系统和社会生态系统的发展都好于连云港,但总体生态城市建设能力差于连云港,主要原因是环境保护工作做得不够,今后在发展经济的同时要注重环境保护。

参考文献 (References)

- [1] 王如松. 高效和谐——市生态调控原则和方法 [M]. 长沙: 湖南教育出版社, 1988.
WANG Rusong. High efficiency and harmonious: The method and principle of urban ecological regulation [M]. Changsha: Hunan Education Press, 1988.
- [2] 黄光宇, 陈勇. 生态城市理论与规划设计方法 [M]. 北京: 科学出版社, 2002.
HUANG Guangyu, CHEN Yong. The eco-city theory and planning method [M]. Beijing: Science Press, 2002.
- [3] 张坤民, 温宗国, 等. 生态城市评估与指标体系 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2003: 10-15.
ZHANG Kunming, WEN Zongguo, et al. Evaluation and index system of eco-city [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2003: 10-15.
- [4] 宋永昌, 戚仁海. 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(10): 16-19.
SONG Yongchang, QI Renhai. A study on indices system and Assessment criterion of eco-city [J]. Urban Environment and Ecology, 1999(10): 16-19.
- [5] 任若恩, 王惠文. 多元统计分析—理论、方法、实例 [M]. 北京: 国防工业出版社, 1997.
REN Ruoen, WANG Huiwen. Multivariate statistical analysis—theory, method and implementation [M]. Beijing: National Defence Industry Press, 1997.
- [6] 田立新, 姚洪兴. 经济增长条件下的环境库兹涅茨曲线方案改进 [J]. 江苏大学学报 (社会科学版), 2004(9): 75-79.
TIAN Lixin, YAO Hongxing. Improvement of environmental Kuanets Curve on condition of economic growth [J]. Journal of Jiangsu University (Social Sciences), 2004(9): 75-79.

(责任编辑 岳 臣)