

城市环境对城市可持续发展的制约关系分析

林 涛 陈 卫

(河海大学环境科学与工程学院 江苏 南京 210098)

摘要 : 在中国城市发展指标体系的基础上 , 以建设生态城市、实现可持续发展为目标 , 50 个城市为对象 , 分析了城市环境质量与城市可持续发展体系中各状态要素之间的相关性 . 结果表明 : 在 50 个城市可持续发展能力指数中 , 以环境质量为控制要素的占 72% , 这一要素与城市可持续发展指数的相关性 $R^2 = 0.8839$, 城市环境质量水平的高低与基础实力、城市竞争力和管理能力等支持系统均有密切关系 , 这些支持系统水平的高低决定了城市可持续发展能力 , 即城市环境质量是制约城市可持续发展能力的关键要素 .

关键词 城市 环境质量 可持续发展 相关性

中图分类号 : X56 文献标识码 : A 文章编号 : 1000-1980(2006)04- 0383- 04

城市的可持续发展是全社会实现可持续发展的核心 , 它已成为各个国家政府工作的核心目标之一 . 建设可持续发展的生态城市、绿色城市是世界城市发展的方向和潮流 .

《中国城市发展报告》^[1] 构建了中国城市发展指标体系 , 并对城市发展进行了度量和评价 (图 1). 作为城市 5 大支持系统 (图 1) 之一的城市可持续发展能力 , 成为城市发展评价中的重要组成部分 . 本文通过城市发展能力指标体系中支持系统 (以 4 个支持系统为对象) 与各状态要素之间关系的分析 , 阐明城市环境质量对城市可持续发展的制约作用 .

1 城市可持续能力指标体系

《中国城市发展报告》^[1] 根据中国城市可持续发展能力指标体系建立的基本原则 , 将支撑城市可持续发展能力的状态要素解析为城市生态服务能力、城市环境支撑能力、城市协调发展能力和城市外部影响能力 , 并由此构成了图 2 所示的指标体系 .

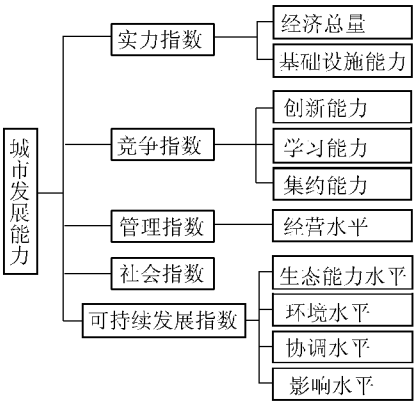


图 1 城市发展能力指标体系

Fig. 2 Index system of urban development capacity

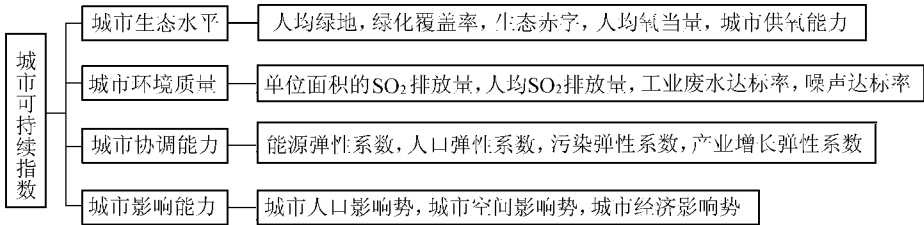


图 2 城市可持续能力指标体系

Fig. 2 Index system of urban sustainable capacity

城市环境质量是城市可持续发展指标体系中的一个状态要素 . 据世界银行 1995 年估计^[1] , 空气污染和水污染使中国每年损失大约 8% 的 GNP , 据中国科学院测算^[1] , 2003 年环境污染与生态环境破坏造成的损失占 GDP 的 15% .

收稿日期 2005-07-04
基金项目 联合国开发计划署支援项目 (CPR/02/522/B/01/99)
作者简介 林涛 (1978 —) 男 , 山东临沂人 , 讲师 , 博士后 , 主要从事市政及环境工程研究 .

2 城市环境质量与城市可持续能力的相关性分析

城市环境受自然和人为(原生性和次生性)因素的影响,是文明开放意识和现代管理水平的体现.城市环境质量可通过单位面积的SO₂排放量、人均SO₂排放量、工业废水达标率、噪声达标率等典型的环境要素指标来衡量^[2].《中国城市发展报告》^[1]选择全国50个主要城市作为评价对象,对城市可持续发展能力指数及其状态要素进行了分析,结果见表1.

表1 城市可持续能力指数及其状态要素分析结果

Table 1 Analyzed results of urban sustainable capacity index and status factors											
城市	生态水平	环境质量	协调能力	影响能力	可持续能力指数	城市	生态水平	环境质量	协调能力	影响能力	可持续能力指数
上海*	6.96	63.06	53.75	40.11	40.97	苏州	2.27	8.28	11.04	5.71	6.83
深圳*	27.62	34.58	31.43	47.90	35.38	海口	3.25	11.48	8.37	2.96	6.61
广州	44.34	27.92	34.75	15.06	30.52	珠海	4.18	9.70	6.74	4.88	6.38
北京*	17.11	46.72	43.72	11.91	29.87	太原*	2.34	10.53	11.66	0.95	6.37
天津*	3.26	27.14	24.33	7.01	15.44	合肥	2.71	12.89	8.50	1.31	6.35
南京	10.07	21.53	18.45	7.39	14.36	长春	3.27	11.30	6.68	4.01	6.32
武汉*	3.72	21.34	18.14	9.71	13.23	南昌	1.58	10.30	10.22	3.02	6.28
杭州	4.66	23.18	15.23	8.91	13.00	南宁*	3.82	10.77	9.12	1.15	6.22
沈阳	6.70	19.16	18.24	5.87	12.49	石家庄	3.01	9.17	7.81	4.10	6.02
大连	6.75	18.60	15.65	5.58	11.65	温州	0.96	9.94	6.99	2.63	5.13
成都*	2.16	22.67	17.04	4.65	11.63	兰州	0.02	9.18	9.86	1.20	5.07
青岛	5.43	17.29	15.12	7.42	11.32	秦皇岛	3.82	7.20	5.89	1.58	4.62
长沙	4.11	18.31	12.67	4.21	9.83	湛江	1.65	9.19	5.79	1.67	4.58
宁波	3.13	11.22	13.19	10.66	9.55	烟台	2.17	7.86	6.55	1.33	4.48
福州	3.33	17.13	10.83	6.20	9.37	呼市*	1.24	8.27	7.10	0.22	4.21
济南	2.69	15.64	13.00	5.43	9.19	贵阳*	2.02	5.26	8.26	1.04	4.15
重庆	1.76	14.94	15.93	3.28	8.98	唐山	2.54	4.11	8.19	1.50	4.09
大庆*	4.26	9.25	10.73	10.79	8.76	银川	1.26	7.53	7.01	0.33	4.03
西安*	2.99	15.78	12.64	3.34	8.69	汕头	1.66	8.34	3.65	0.89	3.64
厦门	2.99	13.05	9.85	6.73	8.16	包头*	1.77	5.35	6.79	0.31	3.56
郑州	1.95	16.15	11.69	2.27	8.02	南通	1.36	5.23	5.73	1.47	3.45
昆明	2.86	14.34	11.39	3.40	8.00	威海	1.73	5.46	4.91	1.63	3.43
无锡	2.75	13.19	10.12	5.02	7.77	西宁	0.60	6.95	5.92	0.00	3.37
哈尔滨	2.71	11.57	13.16	2.83	7.57	北海*	2.86	3.86	3.75	0.40	2.72
乌鲁木齐	2.90	11.23	12.34	1.19	6.92	连云港*	1.24	5.17	3.71	0.69	2.70

注:带*者为按城市可持续能力指数高、中、低水平选出的城市代表.

从表1可知,城市可持续能力指数排名较高的城市各项状态要素的指标值也较高,即排序基本呈现相同的变化趋势.这说明4个状态要素在相互独立的同时又存在一定的关联性,彼此紧密联系.值得注意的是,在50个城市的可持续能力指数中,以环境质量为控制要素的占72%.这表明环境质量是影响城市可持续发展的关键要素.

城市环境质量是生态水平的体现.如SO₂排放量和城市供养能力之间就存在必然联系,二者反映了大气环境质量与生态水平的协调统一^[3].城市环境质量中的工业废水达标率和城市协调能力中污染弹性系数密切相关,因为工业废水达标率高,势必会降低环境的污染负荷,并因此影响城市污染弹性系数.另外,工业废水达标率在很大程度上受城市经济影响势的作用,只有以经济实力做后盾才能提高环境治理的投资力度(包括提高工业废水达标率),从而提高城市环境质量水平^[4].城市环境质量对可持续发展指数的影响不仅有自身的作用,也有其他要素的作用^[5].

4个状态要素对城市可持续发展指数影响的作用也不尽相同,若将单个要素作为单因子考虑,对其与城市可持续发展指数进行相关性分析,则得到表2所示结果.这4个状态要素与城市可持续能力指数的相关性大小依次为城市

表2 4个状态要素与城市可持续指数的相关性

Table 2 Correlation between 4 status factors and urban sustainable index				
状态要素	协调能力	环境质量	影响力	生态水平
可持续发展指数	$R^2 = 0.9303$	$R^2 = 0.8839$	$R^2 = 0.7865$	$R^2 = 0.5428$

协调能力、城市环境质量、城市影响力和城市生态水平。

上海市的生态水平指标仅为 6.96 ,比深圳市和北京市的生态水平指标低得多 ,而且城市影响力亦比深圳市的城市影响力低 ,但在城市可持续发展指数排名中位于首位。这与该市的城市环境质量和城市协调能力为 50 个城市之首有关。天津市的情况也同样。天津的生态水平指标为 3.26、城市影响能力为 7.01 ,处于 50 个城市的中上游水平 ,但由于其较高的城市环境质量和城市协调能力 ,使其在城市可持续发展指数的排名中处于第 5 位。这也充分说明城市环境质量对城市可持续发展可以起到至关重要的作用。

贵阳市和太原市均以城市协调能力为主要控制要素 ,而城市协调能力又有环境因素的内涵。

贵阳是一座新兴的内陆高原工业城市 ,以工业为支柱产业 ,在影响城市可持续能力的诸多因子中 ,该市以城市协调能力为主要控制因子。贵阳市工业化整体水平不高 ,大多为资源型产业 ;“高资源投入 ,高污染排放 ,低经济产出”特点明显。近年来 ,尽管贵阳市环保投资总额不断增加(2003 年投资 8.24 亿元 ,占国内生产总值的 2.16%) ,但粗放型工业格局导致污染的形势尚没有得到有效控制 ,城市环境质量整体水平仍较低^[6-7]。

太原矿产资源丰富 ,其支柱产业煤炭、冶金、化工和机械占全市工业总产值的 70% ,在影响城市可持续能力的诸多因子中 ,该市也以城市协调能力为主要控制因子。太原市作为能源重化工基地 ,付出了环境代价 ,城市环境质量水平偏低。太原市工业耗煤占总能源消耗的 99.5% 以上^[8] ,致使城市大气中二氧化硫、氮氧化物和烟尘污染指标长期居高不下。酸雨频发 ,空气质量低。1998 年以来 ,太原市以治气治水为重点 ,全面推广清洁生产 ,逐步改变传统的工业生产方式 ,支柱产业向多元化方向发展 ,兴建了一批耗能低、污染小的高新技术产业。同时 ,环保投资力度加大 ,2003 年全市企业污染治理总投资超过 15 亿元 ,占城市生产总值的 3% 。

这 2 座城市可持续发展能力的分析结果表明 ,城市协调能力支撑其经济发展 ,而城市可持续能力受到城市环境质量的制约。

3 城市环境质量与其他支持系统中状态要素的关系分析

城市基础实力是一个城市资源禀赋、经济总量、工业化水平和城市基础设施能力的综合体现。资源条件及其有效利用是城市可持续发展的重要组成部分。城市经济发展和资源消耗的有机匹配与城市工业化水平密不可分。在中国环境保护意识日益增强的社会背景下 ,要创造社会与环境的和谐统一 ,基础设施建设必须与城市所负担的职能相协调 ,而此功能的实现必须以经济实力作为保障。城市环境质量的高低依赖于城市环保资金投入和环保设施的完善程度^[9-10]。

城市的竞争能力覆盖城市创新能力、学习能力、集约能力、信息化水平和城市全球化水平 5 个方面 ,是城市创新能力、科技成果转化及推广能力、体制和管理改革力度 ,以及优化投资环境的综合体现。城市创新能力和学习能力以科技为核心。科技创新与科技发展是现代化城市可持续发展的必要保障。城市环境质量的改善更依赖于先进的环保技术。另外 ,城市的集约能力本身就反映了城市环境保护能力的内涵。

城市管理在城市发展中具有中枢地位 ,其核心理念是以人为本。其中 ,城市经营水平是衡量城市管理效益高低的重要指标 ,它对科学处理城市经济社会与城市人口、资源和环境之间的复杂关系 ,以及城市可经营资源的合理开发、整合利用和优化配置有很大影响。因此 ,城市经营水平的提高将对城市环境质量的改善有一定的推动作用。

以表 1 中 15 个城市为例 ,它们之间的相关性如表 3 所示。

表 3 城市环境质量与其他支持系统中状态要素的相关性

Table 3 Correlation between urban environmental quality and status factors in other supporting systems						
状态要素	经济总量	基础设施能力	创新能力	学习能力	集约能力	经营水平
环境质量	$R^2 = 0.9081$	$R^2 = 0.9130$	$R^2 = 0.8732$	$R^2 = 0.9117$	$R^2 = 0.9017$	$R^2 = 0.9619$

城市环境质量水平的高低与基础实力、城市竞争力和管理能力等支持系统均有密切关系 ,而这些支持系统水平的高低又决定了城市可持续发展能力 ,它们之间的相关性如表 4 所示。

表 4 城市可持续发展指数与其他支持系统的相关性

Table 4 Correlation between urban sustainable development index and other supporting systems			
支持系统	实力指数	竞争指数	管理指数
可持续发展指数	$R^2 = 0.9372$	$R^2 = 0.9071$	$R^2 = 0.9369$

4 结 论

城市环境质量水平基本决定了城市可持续发展指数的大小,即城市环境质量是制约城市可持续发展能力的关键要素.城市环境质量在城市可持续发展能力评价中的重要性是由其本身的性质决定的,它是一个城市基础实力、竞争能力和管理能力的综合反映,而这些城市支持系统水平又决定了城市可持续发展能力的大小.因此,城市环境质量对城市可持续发展起着至关重要的作用.

参考文献:

- [1] 中国市长协会《中国城市发展报告》编辑委员会.中国城市发展报告[R].北京:商务印书馆,2004.
- [2] 巴喜荣,张新年.我国城市环境污染现状及防治对策[J].河南城建高等专科学校学报,2000,9(4):16-19.
- [3] 卢新平,向炎.浅析生态型城市建设存在的问题及措施[J].塔里木农垦大学学报,2004,16(3):73-75.
- [4] 陆华.江苏城市可持续发展的现实挑战与对策刍议[J].云南地理环境研究,1999,11(1):57-62.
- [5] 何玉芹.云南城市环境的现状问题与可持续发展对策研究[J].云南环境科学,2000,19(4):5-7.
- [6] 王俊有.环境保护和经济协调发展——走可持续发展之路[J].山西化工,2002,22(3):59-60.
- [7] 曹征彦.中国洁净煤技术[M].北京:中国物资出版社,1998:77-80.
- [8] 蔡俏蓉.推广应用洁净煤技术改善太原市空气质量[J].太原科技,2000(5):7-8.
- [9] 李西建.城市环境污染的根源及治理措施[J].西安工程学院学报,2002,24(3):32-35.
- [10] 吴泳,陈晖,李泽云.城市的环境保护与人口素质[J].南平师专学报:自然科学版,1999(2):20-22.

Restraint of urban environment on urban sustainable development

LIN Tao, CHEN Wei

(College of Environmental Science and Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract :Aiming at the construction of eco-cities and realization of sustainable development, an analysis was made on the correlations between urban environmental quality and each key factor in urban sustainable development system for 50 cities in China based on the index system for urban development. The result shows that 72% of the 50 cities are environmental quality dominated in their sustainable development, and that the correlation coefficient (R^2) is up to 0.8839. According to the analysis, the level of urban environmental quality is closely related to the urban supporting systems, such as the urban infrastructure level and competitive and management power of cities. The level of supporting systems dominates the capacity of urban sustainable development, i.e. the quality of urban environment is the key factor restricting the capacity of urban sustainable development.

Key words :city; environmental quality; sustainable development; correlation