

文章编号: 1009-6094(2015)01-0335-04

生态学视域下的城市环境 与经济动态协调发展度研究*

崔秀萍

(内蒙古财经大学资源与环境经济学院, 呼和浩特 010070)

摘要: 在大力推进生态文明建设的背景下, 城市环境与经济协调发展已成为城市可持续发展的重要主题。以生态学原理及方法对呼和浩特市 2005—2011 年的环境与经济协调发展度进行了动态分析。结果表明, 呼和浩特市城市环境与经济协调发展总体水平是稳步上升的。2005 年城市环境与经济发展的协调类型属于良好协调发展类环境滞后型; 2006 年城市环境与经济协调发展水平相对较低, 经济效益较高, 而环境效益较低, 属于中级协调发展类型; 2007—2009 年, 城市环境与经济发展的协调类型属于良好协调发展类经济滞后型; 2010 年城市环境与经济发展的协调类型属于良好协调发展类环境滞后型; 而在 2011 年, 呼和浩特市城市环境与经济发展的协调类型可归类于优质协调发展类环境滞后型, 二者的协调度进入了较高阶段。呼和浩特市环境和经济的发展处于一种逐渐趋于协调的状态。在此基础上提出了一些对策和建议。

关键词: 环境学; 环境经济; 城市生态系统; 协调发展度; 呼和浩特市
中图分类号: X24 文献标识码: A

DOI: 10.13637/j.issn.1009-6094.2015.01.070

0 引言

在生态学的视域下, 城市是一个以人为主体的、以生态环境为背景、以物质能量流动为动力、以社会经济活动为网络的复合人工生态系统^[1-3]。因此, 可以说城市生态系统兼有自然属性和社会属性, 即它是自然生态系统和人类生态系统持续发展发展到一定阶段的共同产物, 而生态学的原理与方法研究城市生态系统的主要学科基础。

在庞大而复杂的城市生态系统中, 生态环境与经济是该系统的两个因素, 它们之间的相互作用对系统的形态、结构和功能具有决定性的意义, 因此, 二者的相互关系越来越受到关注^[4-5]。在城市生态系统的运作过程中, 自然生态系统可为经济生态系统提供生产所必需的资源 and 能源, 而经济生态系统会对自然生态系统造成环境污染和生态破坏。因此, 良好的城市生态环境是经济快速、持久和稳定发展的物质基础和前提条件; 而经济发展反过来又能为城市生态环境的保护和治理提供经济支持和保障。因此, 在城市发展过程中, 研究如何协调城市自然环境保护与经济快速发展之间的矛盾就显得尤为重要, 这也对构建城市的生态安全体系和实现城市环境与经济和谐发展具有重要的理论和现实意义。

* 收稿日期: 2013-10-16

作者简介: 崔秀萍, 副教授, 博士, 从事干旱区资源保护与利用研究, mkscxp@126.com。

基金项目: 国家社科基金特别项目(BJXM2012-19); 内蒙古高等学校科学研究“党的十八大精神研究”重点专项(NJZX13); 内蒙古高等学校“青年科技英才支持计划资助”项目(NJYT-44-B16)

1 研究方法 with 模型的选择

1.1 指标体系构建

鉴于城市生态系统的复杂性和特殊性, 在评价其环境和经济两个子系统的协调度时, 应依据全面、客观、科学的原则, 建立一套既能从多个层次反映城市经济和环境质量现状, 又具有数学统计意义的评价指标体系^[6]。依据相关研究经验, 并结合具体案例的实际情况, 构建了如表 1 所示的指标体系。其中 $X_1 \sim X_9$ 为环境指标, $Y_1 \sim Y_8$ 为经济指标。

1.2 研究方法

目前, 有关城市环境与经济可持续发展研究的方法和指标较多^[7-9]。考虑到指标数据的获取, 并结合呼和浩特市的具体情况, 经过筛选比较, 选择协调发展度作为评价指标。

1.2.1 协调发展度

在城市生态系统中, 环境与经济的关系是紧密关联、相互影响、彼此制约的“共振”关系。经济发展会引起生态环境系统的改变, 而环境条件的优劣亦会对经济系统发展有影响。环境经济协调发展是区域环境经济系统最终要实现的目标, 其衡量的标准是环境经济协调度^[6]。

协调发展度可以通过构建环境效益函数和经济效益函数进行定量分析^[6, 10]。

$$f(X) = \sum_{i=1}^m a_i X_i \quad (1)$$

$$g(Y) = \sum_{j=1}^n b_j Y_j \quad (2)$$

式中 $f(X)$ 为环境效益函数, $g(Y)$ 为经济效益函数, a_i 、 b_j 为待定权重, X_i 为描述环境特征的指标; Y_j 为描述经济特征的指标。当指标值越大越好时, $X_i = X_i' / \lambda_{\max}$; 当指标 X_i 越小越好时, $X_i = \lambda_{\min} / X_i'$ 。 λ_{\max} 、 λ_{\min} 为相应于 X_i 的标准值。 Y_j 的取值依此类推。

协调发展度的数学表达式为

表 1 城市环境与经济协调发展指标体系

Table 1 Norm system of coordinated development between economy and environment

一级指标	二级指标	三级指标	属性
环境指标	环境质量	二氧化硫质量浓度年均值 X_1 (mg/m ³)	-
		二氧化氮质量浓度年均值 X_2 (mg/m ³)	-
		TSP 质量浓度年均值 X_3 (mg/m ³)	-
		工业废水排放总量 X_4 (t)	-
	环境治理	工业废水排放达标率 X_5 (%)	+
		生活垃圾无害化处理率 X_6 (%)	+
		工业固废综合利用率 X_7 (%)	+
	环境建设	人均公园绿地面积 X_8 (m ²)	+
		建成区绿化覆盖率 X_9 (%)	+
经济指标	经济实力	人均 GDP Y_1 (元)	+
		地方财政收入 Y_2 (亿元)	+
		工业生产总产值 Y_3 (亿元)	+
	经济结构	城镇居民人均可支配收入 Y_4 (元)	+
		第三产业占 GDP 比重 Y_5 (%)	+
		第二产业占 GDP 比重 Y_6 (%)	-
	经济活力	GDP 增长率 Y_7 (%)	+
		第三产业增长率 Y_8 (%)	+

注 “+”为正向指标, “-”为负向指标。

$$D = \sqrt{CT} \tag{3}$$

$$T = \alpha f(X) + \beta g(Y)$$

$$C = \left\{ \frac{f(X)g(Y)}{\left[\frac{f(X) + g(Y)}{2} \right]^2} \right\}^k$$

式中 D 为协调发展度(系数); C 为协调度; T 为环境与经济效益(或发展水平)的综合评价指数; α 、 β 为待定权数; k 为调节系数 $k \geq 2$ 本文取 $k = 2$ 。此外,鉴于城市经济的发展和环境的改善同样重要,使 α 、 β 权重相等,各为 0.5。

1.2.2 环境与经济协调发展类型评判标准

环境与经济协调度反映了在区域环境与经济综合发展水平一定的条件下,环境与经济综合发展水平进行组合协调的数量程度。其中 $0 \leq C \leq 1$, C 值最大时,环境与经济为最佳协调状态;反之 C 值越小,则越不协调^[6,10-11]。

环境与经济协调发展的类型和评判标准见表 2。

2 案例研究

呼和浩特市作为内蒙古自治区的首府,不但是全区的政治、经济和文化中心,也在我国西部地区经济、社会及生态环

境等领域担任着重要角色。呼和浩特市地处“呼包银”经济带核心及“呼包鄂”金三角中心,亦是京津冀区域向西部地区辐射的第一“链岛”城市,肩负着华北与西部联系的桥头堡作用;不仅是引领内蒙古快速发展的呼包鄂经济圈内重要的增长极,还是国家实施西部大开发战略中重要的中心城市之一,是我国北方重要生态防线的中心地区和主要的沿边城市^[13]。因此,处理好呼和浩特市经济发展与生态环境建设的关系尤为重要,而以之为案例进行西部地区城市环境与经济协调发展研究亦具有区域代表性和现实意义。

本文数据主要来源于 2006—2012 年内蒙古自治区及呼和浩特市的环境质量报告书、统计年鉴、环境状况公告、国民经济和社会发展统计公报等。

由表 3 和 4 可知,2011 年呼和浩特市环境与经济协调发展总体评估值为 0.808 1,其中城市环境综合效益指数为 0.793 8,城市经济综合效益指数为 0.822 4,依据表 2 的具体类型和评判标准,2011 年呼和浩特市城市环境与经济发展的协调类型可归类于优质协调发展类环境滞后型。

表 2 环境与经济协调发展的分类体系及判别标准

Table 2 Judging standard and types of coordinated development between economy and environment

第一层次	第二层次	第三层次(基本类型)	
协调发展类 (可接受区间)	$C = 0.90 \sim 1.00$	优质协调发展类	$f(X) > g(Y)$ 优质协调发展类经济滞后型
			$f(X) = g(Y)$ 优质协调发展类环境经济滞后型
			$f(X) < g(Y)$ 优质协调发展类环境滞后型
	$C = 0.80 \sim 0.89$	良好协调发展类	$f(X) > g(Y)$ 良好协调发展类经济滞后型
			$f(X) = g(Y)$ 良好协调发展类环境经济同步型
			$f(X) < g(Y)$ 良好协调发展类环境滞后型
	$C = 0.70 \sim 0.79$	中级协调发展类	$f(X) > g(Y)$ 中级协调发展类经济滞后型
			$f(X) = g(Y)$ 中级协调发展类环境经济同步型
			$f(X) < g(Y)$ 中级协调发展类环境滞后型
	$C = 0.60 \sim 0.69$	初级协调发展类	$f(X) > g(Y)$ 初级协调发展类经济滞后型
			$f(X) = g(Y)$ 初级协调发展类环境经济同步型
			$f(X) < g(Y)$ 初级协调发展类环境滞后型
过渡发展类 (过渡区间)	$C = 0.50 \sim 0.59$	勉强协调发展类	$f(X) > g(Y)$ 勉强协调发展类经济滞后型
			$f(X) = g(Y)$ 勉强协调发展类环境经济同步型
			$f(X) < g(Y)$ 勉强协调发展类环境滞后型
$C = 0.40 \sim 0.49$	濒临失调衰退类	$f(X) > g(Y)$ 濒临失调衰退类经济损益型	
		$f(X) = g(Y)$ 濒临失调衰退类环境经济共损型	
		$f(X) < g(Y)$ 濒临失调衰退类环境损益型	
$C = 0.30 \sim 0.39$	轻度失调衰退类	$f(X) > g(Y)$ 轻度失调衰退类经济损益型	
		$f(X) = g(Y)$ 轻度失调衰退类环境经济共损型	
		$f(X) < g(Y)$ 轻度失调衰退类环境损益型	
失调衰退类 (不可接受区间)	$C = 0.20 \sim 0.29$	中度失调衰退类	$f(X) > g(Y)$ 中度失调衰退类经济损益型
			$f(X) = g(Y)$ 中度失调衰退类环境经济共损型
			$f(X) < g(Y)$ 中度失调衰退类环境损益型
$C = 0.10 \sim 0.19$	严重失调衰退类	$f(X) > g(Y)$ 严重失调衰退类经济损益型	
		$f(X) = g(Y)$ 严重失调衰退类环境经济共损型	
		$f(X) < g(Y)$ 严重失调衰退类环境损益型	
$C = 0.00 \sim 0.09$	极度失调衰退类	$f(X) > g(Y)$ 极度失调衰退类经济损益型	
		$f(X) = g(Y)$ 极度失调衰退类环境经济共损型	
		$f(X) < g(Y)$ 极度失调衰退类环境损益型	

注:依据杨士弘^[12]关于环境与经济协调发展的三大类三层次的划分方法。

表 3 呼和浩特市环境与经济效益协调发展类型动态表
Table 3 Dynamic trend of coordinated development between economy and environment

Table with 8 columns (Year 2005-2011) and 5 rows (Environment benefit f(X), Economic benefit g(Y), Environmental economic composite index T, Coordination C, Environment and economic coordination development degree D).

表 4 呼和浩特市环境经济协调发展类型变化表
Table 4 Dynamic trend of coordinated development between economy and environment

Table with 3 columns (Year, First level, Second level) and 7 rows (2005-2011) showing development types like 'Good coordinated development' and 'Economic lag'.

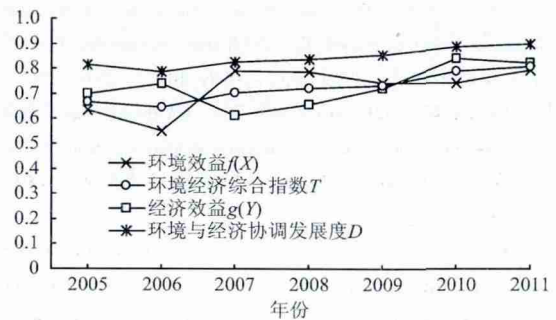


图 1 呼和浩特市环境经济协调发展动态变化情况
Fig. 1 Dynamic trend of coordinated development between economy and environment

对 2005—2011 年的城市环境与经济协调发展水平综合指数动态分析可知(见图 1),呼和浩特市城市环境与经济协调发展总体水平是稳步上升的,最高值为 0.808 1(2011 年),最低值为 0.644 5(2006 年)。

此外,在 2007—2009 年,城市环境与经济发展的协调类型属于良好协调发展类经济滞后型,综合经济效益指数一直低于综合环境效益指数,存在的问题主要是产业结构不合理,仍处于初级阶段,经济活力弱,经济实力较差,经济质量不高,单位 GDP 资源能源消耗大,工业生产尤其是重工业仍以粗放型为主;2010—2011 年,城市环境与经济发展的协调类型属于良好协调发展类环境滞后型。

3 讨论

在城市这一复合型人工生态系统中,环境和经济两个子系统间的相互影响、相互制约的“共振”关系表现得尤为突出,经济是环境的主导,环境是经济发展的物质基础和制约因素。

作为一个复杂的人工系统,城市生态系统构成因素较多,且相互影响、相互制约,彼此不能替代。因此,改善城市环境质量需要加强城市的宏观规划和综合治理,这样才能实现城

市的环境和经济的持续协调发展。鉴于呼和浩特市生态系统环境现状,未来促进环境与经济系统向优质协调方向发展,既不能采取经济零增长方式,甚至停滞经济的发展,更不能以浪费资源、破坏生态环境为代价来获取一时的经济增长,必须从优化环境、经济各子系统内部入手,构建环境与经济协调发展的机制,以实现系统整体的协调发展。

4 结论

- 1) 在 2005—2010 年,呼和浩特城市环境与经济发展的协调类型属于良好协调发展类,但还存在环境或经济发展滞后的情况。
2) 2011 年,呼和浩特市城市环境与经济发展的协调类型可归类于优质协调发展类,虽然环境发展仍然滞后,但综合来看二者进入了较高的协调发展阶段。
3) 总的来看,呼和浩特市城市环境与经济协调发展水平

是稳步上升的,处于一种逐渐趋于协调的状态。

References(参考文献):

- [1] LIN Zhenming(林珍铭), XIA Bin(夏斌). Analysis of sustainable development ability of the urban ecosystem in Guangzhou City in the perspective of entropy [J]. *Acta Geographica Sinica(地理学报)*, 2013, 68(1): 45-57.
- [2] ZHANG Xiaofei(张小飞), WANG Rusong(王如松), LI Feng(李锋), et al. An integrated assessment and comparison of urban ecosystem functions for sixteen coastal cities in Chinese mainland and Taiwan [J]. *Acta Ecologica Sinica(生态学报)*, 2010, 30(21): 5904-5913.
- [3] LI Dong(李栋), LIU Jingru(刘晶茹), WANG Rusong(王如松). Progresses on the analyzing methods and evaluating indicators of urban ecosystems metabolism [J]. *Ecological Economy(生态经济)*, 2008(6): 35-39.
- [4] WAN Dongjun(万冬君), LIU Yisheng(刘伊生), YAO Bing(姚兵). Research on harmonious development of urban energy infrastructure-economy-society-environment composite system [J]. *Chinese Journal of Management Science(中国管理科学)*, 2007, 15(S1): 676-681.
- [5] HAN Tianfang(韩天放), DONG Zhigui(董志贵), HU Xiaomin(胡筱敏). Assessment and prediction model of urban ecological security in Liaoning [J]. *Journal of Safety and Environment(安全与环境学报)*, 2009, 9(1): 74-77.
- [6] ZHANG Hongyuan(张宏元), YANG Degang(杨德刚), WANG Ye(王野), et al. Coordinated development of environment and economy of cities in arid land—taking Urumqi as an example [J]. *Arid Land Geography(干旱区地理)*, 2007, 30(1): 135-140.
- [7] LI Farong(李发荣), LIU Jumei(刘菊梅), TONG Jilong(仝纪龙), et al. A research on environmental sustainability of west cities within China based on catastrophe progression methodology [J]. *Environmental Engineering(环境工程)*, 2010, 28(S): 338-342.
- [8] LEI Zhongmin(雷仲敏), ZENG Yanhong(曾燕红). Analysis of urban carbon footprint and construction of low-carbon city [J]. *Journal of Qingdao University of Science and Technology: Social Sciences(青岛科技大学学报:社会科学版)*, 2010, 26(4): 6-10.
- [9] CUI Xiuping(崔秀萍), LIU Guohou(刘果厚). Researches on urban ecosystem environmental assessment in Hohhot City [J]. *Areal Research and Development(地域研究与开发)*, 2011, 30(6): 79-83.
- [10] HUANG Yisui(黄一绥), QIU Jianbin(邱健斌). Research on the harmonious development degree between environment and economy in Xiamen City [J]. *Journal of Fujian Normal University: Natural Science Edition(福建师范大学学报:自然科学版)*, 2010, 26(5): 115-124.
- [11] SONG Xiaowei(宋晓伟), DOU Libao(窦立宝), HAO Yongpei(郝永佩). Countermeasures study and assessment on coordinated development of economy and environment in Lanzhou [J]. *Chinese Agricultural Science Bulletin(中国农学通报)*, 2011, 27(32): 124-128.
- [12] YANG Shihong(杨士弘), LIAO Chongbin(廖重斌). *Urban ecological environment(城市生态环境学)* [M]. Beijing: Science Press, 2003.
- [13] ZHANG Ran(张冉). *A study of coordinated development of economic circle of Hohhot, Baotou and Erdo᠘ “呼包鄂”经济圈产业协调发展研究* [D]. Hohhot: Inner Mongolia University, 2011.

Ecological prospect on the harmonious development of the urban environment and the national economy

CUI Xiu-ping

(College of Resources and Environment Economy, Inner Mongolia Finance and Economics College, Hohhot 010070, China)

Abstract: This paper would like to bring about an ecological prospect on the harmonious development of the urban environment and the national economy on the background of advancing the construction of ecological civilization by taking Hohhot, the capital city of Inner Mongolia, as a case study sample. As is known, the environment and the coordinate development of economy has become one of the hot themes of city sustainable development. For this topic, we have pursued the city's harmonious or coordinate development between the environment and the economy during the period from 2005 to 2011 and have done a dynamic analysis from the point of view of the ecological theory and stand point. The conclusion we have gained reveals that, on the whole, the coordinate development trend of the urban environment and the economic growth in Hohhot has been gaining steady progress year by year. In 2005, the situation in this way proves to be nice in harmonious manner though the urban environment should be considered somewhat lagging behind. However, in 2006, the harmonious development level of the city turned to be comparatively low. Although the economic or material profits were comparatively high, the eco-environment profit remained comparatively low, which can be relegated to the medium level. Yet, in the period of 2007-2009, the city won a comparatively successful coordinate development between the environment and the economy, with the economic development tended to lag behind a bit. The fact was that during the three years' period, the comprehensive economic benefit index turned to be lower than the index of the environmental benefit. In spite of this, in 2010, much more gains were won in the city environment and the coordinate development type between economy and the environment turned to be better again though the environmental construction fell somewhat behind. And, in this juncture, in 2011, the urban environment construction and the economic coordinate development type gained excellent progress with a bit of shortage in the environment construction. Nevertheless, in this period, the harmonious coordinate development level goes up to a higher stage. And, finally, it can be said that the harmonious urban environment and economic development of the city have been gaining weight in a gradual progress and perfection. Besides what is said in our commentary, the paper has also proposed some suggestions and countermeasures based on its detailed analysis and evaluation.

Key words: environmentalology; environment economy; city ecology system; coordinate development level; Hohhot City

CLC number: X24 **Document code:** A

Article ID: 1009-6094(2015)01-0335-04