

# 区域城市化与城市生态环境耦合协调发展评价\*

## ——基于全国 30 个省区市的比较

赵旭<sup>1</sup>, 吴孟<sup>2</sup>

(1. 重庆工商大学 长江上游经济研究中心, 重庆 400067; 2. 重庆工商大学经济贸易学院, 重庆 400067)

**摘要:**通过建立综合评价指标体系,利用因子分析法,对我国各省市城市化与城市生态环境水平进行综合评价,并通过耦合度、耦合协调度函数判断我国各省市城市化与城市生态环境的协调发展状况。结果发现:总体上,我国的城市化与生态环境处于勉强的调和阶段,但如不加强对生态环境的建设,其与城市化的协调发展状况有恶化的趋势。

**关键词:**城市化;城市生态环境;耦合协调度;评价

**中图分类号:**F061.5;F061.3

**文献标识码:**A

**文章编号:**1008-6439(2007)06-0073-06

### Evaluation on coordinative and harmonious development between regional urbanization and urban ecological environment

—Comparison between thirty provinces and municipalities of China

ZHAO Xu, WU Meng

(1. Yangtze Upriver Economic Research Center, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China;  
2. School of Economics and Trade, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

**Abstract:** By using comprehensive evaluation index system and factor analysis method, this paper makes comprehensive evaluation on urbanization and urban ecological environment between each province and municipality of China. Harmonious development degree of urbanization and urban ecological environment of each province and municipality of China is evaluated by coupling degree and coupled harmonic function. The results indicate that China's urbanization and ecological environment is at inadequate harmony stage and has the trend to deteriorate between ecological environment and urbanization if ecological environment construction is not consolidated.

**Key words:** urbanization; urban ecological environment; coupled harmonic degree; evaluation

#### 一、引言

城市化是人类社会发展的必然趋势,也是一个国家走向现代化的必经阶段。20 世纪以来,特别是近几年来,世界城市化潮流汹涌澎湃,城市化进程的快速推进是现代市场经济发展的客观要求。1800 年世界城市人口约占总人口的 2.4%,1900 年时增加到 13.3%,2000 年世界有一半的人口居住在城市里,预计 2025 年城市人口比例将达到 62.5%,而且发展中国家城市人口增长的速度要比发达国家更快。我国

城市化水平也伴随着经济的发展和经济结构的转变而迅速发展,到 2006 年,我国的城市化率已经达到了 42.8%。然而,城市化在给全人类带来经济和社会效益的同时,也带来了一系列严重的城市生态环境问题。城市化的结果还将大规模引起城市自然地理环境的变化,以及资源形态、结构、功能的变化,给资源开发、分配和利用带来巨大影响,甚至干扰全球生态环境系统。城市生态环境问题已经引起各国政府和科学家的普遍关注。城市化与环境协调关系的研究

\* 收稿日期:2007-10-15

作者简介:赵旭(1983—),女,辽宁义县人,重庆工商大学区域经济研究院,硕士研究生,从事城市化与城市经济研究。  
吴孟(1963—),女,重庆北碚人,重庆工商大学经济贸易学院,教师。

在我国也刚刚起步,探索城市化进程中的环境变化及其演化规律对于指导我国城市化与城市生态环境的可持续发展也具有深远的意义。

国内外学者在揭示城市化与城市生态环境的关系方面做出了许多贡献。1995年, Grossman 和 Krueger 用计量经济学方法,以 42 个发达国家的面板数据进行时政研究,揭示了随着城市经济的提高,城市生态环境的质量呈现倒 U 型的演变规律,提出了著名的环境库兹涅兹曲线(EKC)假设。Common(2001)研究应用面板数据分析了 72 个国家共 2 232 个样本的城市生态环境发展。其后 Stern(2003)认为 EKC 计量模型研究中主要存在 4 方面的问题:第一,异方差性问题。在使用跨国面板数据时,发现高收入国家的方差小,低收入国家的方差大。Stern 建议使用 GLS 代替 OLS,以消除模型的异方差性。第二,变量的联立性问题。联立性是解释变量的内生形式之一,因而很可能导致解释变量与误差项相关。在 EKC 模型中,变量的联立性表现为不仅收入会影响环境污染,而且环境污染也会影响收入。第三,样本的有偏性问题。EKC 研究要求样本收入有较大的区间跨度,否则就会造成样本的有偏性。第四,协整性问题。在时间序列模型中,要求变量之间能够形成协整关系,否则就会出现伪回归问题。由于经济发展与环境污染之间关系的复杂性,导致 EKC 计量研究方法的多样性。除了计量经济学方法,也有学者利用系统动力学、灵敏度模型和能量流动模型来揭示城市发展与其环境演变的交互作用机理,如 J. W. Forrester, F. Vester 等对部分国家的城市和地区进行了分析。在国内,我国的一些学者从城市化与城市生态环境交互耦合发展方面进行了研究。林斐(2006)探讨了人口流动与城乡发展关系中发展中国家的经验。刘耀彬、李仁东、张守忠(2005)根据城市化与生态环境交互作用的时空规律,基于协同论的观点指出城市化与生态环境协调的评判标准并构建了二者之间的协调度模型。模型分为功效函数、协调度函数和序参量体系,并对江苏省的城市化与城市生态化协调发展进行了实证分析。2007年,刘耀彬、陈斐、李仁东又运用 SD 原理和方法,建立了区域城市化与生态环境耦合的 SD 模型,并选取五种典型发展模式进行策略情景模拟。除此之外,吴玉萍利用计量经济的分析方法对被北京的城市经济与环境质量特征进行了研究。方创琳、杨玉梅(2006)提出了城市化与城市生态环境交互耦合系统的基本定律,即耦合裂变律,动态层级律,随机涨落律,非线性协同律,阈值律和预警律六大基本定律。在耦合裂变律中,他指出城市化与生态环境及经济变化的交互耦

合有八种类型。动态层级律揭示了城市化对生态环境的需求度有五个层次:满足,较满足,基本满足,弱满足和不满足。随机涨落律指出城市化与城市生态环境交互耦合的涨落过程是随机扰动的。非线性协同律则指城市化与生态环境耦合系统是一个非常复杂的非线性系统。阈值律可以寻求与生态环境容量相适应的城市化水平警戒值,城市化水平危险值,城市化水平安全值和城市化水平风险值。预警律是基于城市化过程的现实状况与期望状态的偏离状态来揭示耦合状态的。

从国内外的研究进展来看,目前的研究存在以下两个方面的问题:其一是国内关于城市化与环境的研究以城市环境评价居多;其二是研究对象主要是针对某一个省市进行分析,对整个国家的可持续发展进程的作用较小。因此,本文拟从城市化水平与城市生态环境的耦合关系的角度出发,以 2005 年中国 30 个省市的城市化与环境统计数据为依据,运用耦合关联度分析方法来研究我国城市化与环境的交互耦合发展机制,从而为科学制定城市可持续发展战略提供科学的依据。

## 二、指标体系与研究方法

### (一) 指标体系的建立

1. 城市化指标体系的建立。一般用来反映一个地区或一个国家的城市化水平的指标是非农业人口或城镇人口占总人口的比重。然而城市化过程是一个经济、社会、生态、文化诸方面全面转变的动态的时空过程,是人类生产方式、生活方式和居住方式全面转变的过程,因此,不能仅以城市人口比重或非农业人口比重作为衡量城市化水平的唯一标准,而应将人口,经济社会,文化发展等方面结合起来考察。鉴于数据的可获得性以及我国城市化发展的一些特点,本文主要从人口、生活方式、市政设施和产业结构四个方面综合反映我国的城市化水平,主要指标框架如下:

(1) 人口的城市化:  $x_1$  城镇人口比重(%),  $x_2$  非农产业从业人员比重(%);

(2) 生活方式的城市化:  $x_3$  城镇居民年人均可支配收入(元),  $x_4$  人均 GDP(元),  $x_5$  每万人拥有卫生人员数(人);

(3) 市政设施:  $x_6$  城市用水普及率(%),  $x_7$  每万人拥有公交车量(标台);

(4) 产业结构的城市化:  $x_8$  第三产业占 GDP 的比重(%),  $x_9$  二、三产业从业人员数(人),  $x_{10}$  工业总产值占 GDP 的比重(%).

2. 城市生态环境的指标体系的建立。城市环境是一个典型的受自然—经济—社会因素共同作用的地域综合体。城市环境的组成可以分为自然环

境和社会环境,而本文主要研究的是人类活动对环境的影响问题,因此根据本文的研究需要以及数据的可获得性,城市环境指标的选取主要侧重于社会环境方面,并由以下几方面组成:

(1) 废水:  $y_5$  工业废水排放达标量(%);

(2) 废气:  $y_1$  人均工业废气排放总量(吨/人),  $y_2$  人均工业  $SO_2$  排放量(吨/人),  $y_6$  人均工业烟尘排放量(万吨/人);

(3) 固体废弃物:  $y_3$  生活垃圾无害化处理率(%),  $y_4$  工业废物利用率(%).

3. 指标的标准化。由于每个指标的量纲单位不统一,即使有些指标的单位是相同的,其实际意义也可能是不同的。另外,各指标的属性也不一致,有指标值越大越好的正指标,也有指标值越小越好的逆指标,由于无法进行统计和比较,对每一指标  $X_i$  按照以下公式来对数据进行量化处理:  $X'_i = X_i / X_{MAX}$  (当  $X_i$  为正作用指标时);  $X'_i = X_{MAX} - X_i$  (当  $X_i$  为负作用指标时)。式中,  $X'_i$  为第  $i$  指标的标准化值,  $X_i$  为第  $i$  个指标的原始值,  $X_{MAX}$  为这一组指标中的最大值,  $X_{MIN}$  为这一组指标中的最小值。

## (二) 研究方法

1. 综合发展水平的计算方法。综合评价的方法有许多。本文主要采用因子分析法来计算城市化和城市生态环境的综合发展水平。因子分析法可以根据变量间的相关程度高低对原始变量进行重新组合,将其合并成少数几类变量,即公共因子。一个公共因子代表一组相关程度较高的原始变量。由于公共因子中包含了原始变量中的绝大部分信息,所以通过对公共因子的重新命名及解释,挖掘出变量间的潜在结构及主要特征,使分析的结果更具客观性和科学性。具体分析方法如下:利用 SPSS 软件对标准化处理后的数据进行因子分析,得到相关矩阵的特征值,各指标的贡献率、累计贡献率、提

取累计贡献率大于 85% 的前  $K$  个公因子。根据前  $K$  个公因子得分和标准化数据计算城市化和城市生态环境的每个因子得分之后,再根据以下公式求出综合得分,以便进行综合评价。综合得分计算公式如下:

$$\lambda = \sum_{i=1}^m \omega_i \lambda_i$$
 式中,  $\lambda$  为综合因子得分;  $\omega_i$  为各因子权重;  $\lambda_i$  为各因子得分。

2. 耦合协调度的计算方法。耦合是指两个(或两个以上的)系统或运动形式通过各种相互作用而彼此影响的现象。耦合度就是描述系统或要素相互彼此影响的程度。而协调度则是度量系统之间耦合协调状况好坏程度的定量模型,因此,它可以用于定量描述城市化水平与环境承载力之间的耦合程度。由于城市化的发展与城市环境质量的改善同等重要,因而在实际的应用中,协调度公式:  $C = f(x)^k \cdot g(y)^k / [\alpha f(x) + \beta g(y)]^{2k}$ 。其中:  $\alpha = \beta = 1/2$ ,  $C$  为协调度,  $K$  为调节系数,一般情况下,  $5 \geq K \geq 2$ 。

然而,协调度在有些情况下却很难反映出城市化与环境的整体功能或综合发展水平。特别是在多个区域对比研究的情况下,单纯依靠协调度来判别有可能会产生误导,为此,用协调发展度  $D$  作为来度量环境与城市化协调发展水平的高低的定量指标:  $D = (C \times T)^{1/2}$ ,  $T = \alpha f(x) + \beta g(y)$  式中,  $D$  为协调发展度;  $C$  为协调度;  $T$  为城市化与环境综合评价指数,反映了两者的整体效益与水平。协调发展度  $D$  模型综合了城市化与环境的协调状况  $C$  以及两者所处的发展层次  $T$ ,比协调度模型具有更高的稳定性及更广的使用范围。协调度  $C$  取值在 0-1 之间,最大值亦即最佳协调状态;反之,  $C$  越小,越不协调亦即越失调。根据协调发展度  $D$  的大小将城市化与环境的整体协调发展状况划分为 12 类,按城市化与环境指数  $f(x)$  和  $g(y)$  的对比关系划分为 4 个耦合阶段(表 1)。

表 1 城市化与环境协调发展的分类标准

耦合协调度	$f(x)$ 与 $g(y)$	耦合协调类型与特征	耦合阶段
$0 < D \leq 0.4$	$f(x) < g(y)$	勉强调和。城市化发展滞后型,勉强保持在环境承载力范围内,短期内可以接受	低水平耦合
	$f(x) = g(y)$	不协调。城市化与生态环境同步型,超出环境承载能力范围	低水平耦合
	$f(x) > g(y)$	不协调。城市化发展超前型,超出环境承载能力范围	拮抗时期
$0.4 < D \leq 0.5$	$f(x) > g(y)$	调和。城市化与生态环境同步型	拮抗时期
	$f(x) = g(y)$	基本调和。城市化发展滞后型,勉强保持在环境承载能力范围内,短期内可以接受	拮抗时期
	$f(x) < g(y)$	基本调和。城市化发展滞后型,勉强保持在环境承载能力范围内,短期内可以接受	拮抗时期
$0.5 < D \leq 0.8$	$f(x) > g(y)$	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受	磨合阶段
	$f(x) = g(y)$	调和。城市化与生态环境同步型,基本保持在环境承载能力范围内	磨合阶段
	$f(x) < g(y)$	调和。城市化滞后型,基本保持在环境承载能力范围内	磨合阶段
$0.8 < D < 1.0$	$f(x) > g(y)$	基本调和。城市化发展超前型,在环境承载能力范围内	高水平耦合
	$f(x) = g(y)$	协调。城市化与环境发展同步型,较理想	高水平耦合
	$f(x) < g(y)$	协调。城市化发展滞后型,在环境承载能力范围内	高水平耦合

### 三、实证评价

(一)我国各省市城市化与城市生态环境综合发展水平评估

根据前示所列指标体系,选取了中国除西藏外(由于多个指标的缺失)的30个省市2005年截面数据作为样本数据,运用SPSS统计软件进行因子分析(数据来源为《2006年中国统计年鉴》)。本文公因子的提取方法采用主成分提取法(PCA),所得我国各省市城市化与城市生态环境的综合发展水平(如表2所示)。其中,对于城市化水平,共提取三个公共因子,第一公因子主要是由城镇人口比重、城镇居民人均可支配收入,第三产业占GDP的比重,人均GDP,非农产业从业人员比重,每万人拥有卫生人员数组成,主要反映了城市的规模的大小和城市居民的生活状况,定义其为城市规模与生活因子。第二主因子在二、三产业从业人员比重、工业

总产值占GDP的比重,主要反映了就业结构和产业结构的问题,故命名为结构因子。第三主因子在城市用水普及率、每万人拥有公共交通工具两个指标拥有绝对值较大的载荷系数,反映了城市的市政设施状况,命名为设施因子。对城市生态环境水平,也提取了三个因子,第一主因子主要由人均工业废气排放量、人均工业烟尘排放量,人均工业SO<sub>2</sub>排放量等指标来表征,主要概括了由于工业引起的空气的污染情况,命名为空气质量因子;第二主因子在工业废物利用率,工业废水排放达标率等指标上的因子载荷较大,这几项指标均反映了环境污染的控制情况,因此该主因子命名为工业污染控制因子;第三主因子在生活垃圾无害化处理率上有较高的载荷,主要反映了由人们生活引起的污染控制情况,故命名为生活污染控制因子。

表2 各省市城市化与环境因子得分

地区	城市化主因子			城市化因子 X	环境主因子			环境因子 Y
	规模与生活因子 X1	结构因子 X2	设施因子 X3		空气质量因子 Y1	工业污染控制因子 Y2	生活污染控制因子 Y3	
北京	0.766 6	0.649 7	0.927 7	0.652 7	0.566 2	0.840 9	0.769 8	0.587 7
天津	0.644 2	0.778 3	0.681 6	0.577 4	0.060 1	0.966 3	0.393 0	0.379 9
河北	0.370 9	0.556 8	0.691 5	0.405 9	0.169 8	0.727 8	0.103 2	0.283 2
山西	0.390 4	0.695 0	0.540 1	0.416 2	0.117 6	0.694 1	-0.154 1	0.200 4
内蒙古	0.370 1	0.613 6	0.537 9	0.390 0	0.072 7	0.514 7	0.124 4	0.196 5
辽宁	0.484 2	0.593 4	0.644 6	0.458 7	0.127 2	0.669 6	0.130 5	0.259 1
吉林	0.394 4	0.580 4	0.562 9	0.399 3	0.327 1	0.618 7	-0.009 8	0.277 2
黑龙江	0.420 3	0.631 6	0.492 7	0.409 6	0.389 4	0.787 6	-0.143 6	0.315 5
上海	0.819 6	0.803 5	0.736 0	0.674 9	0.174 6	0.995 0	0.172 7	0.375 8
江苏	0.557 1	0.570 9	0.684 4	0.495 6	0.153 0	0.944 3	0.388 5	0.402 1
浙江	0.596 3	0.601 2	0.787 2	0.538 1	0.198 6	0.887 7	0.411 0	0.405 5
安徽	0.286 3	0.493 7	0.692 5	0.353 5	0.558 4	0.853 8	-0.235 5	0.367 7
福建	0.380 9	0.620 1	0.840 0	0.448 9	0.358 4	0.755 6	0.385 9	0.413 1
江西	0.282 4	0.524 3	0.711 4	0.361 0	0.584 4	0.500 6	-0.092 1	0.307 2
山东	0.540 6	0.507 1	0.501 4	0.443 4	0.189 3	0.933 2	0.201 5	0.369 3
河南	0.345 7	0.456 8	0.672 6	0.370 9	0.304 6	0.735 8	0.089 9	0.325 3
湖北	0.392 4	0.517 5	0.575 1	0.388 1	0.366 1	0.741 3	0.179 9	0.366 1
湖南	0.309 2	0.473 0	0.735 1	0.367 7	0.552 7	0.710 9	-0.172 7	0.339 1
广东	0.602 9	0.587 3	0.640 0	0.512 9	0.413 1	0.798 8	0.145 0	0.389 7
广西	0.272 3	0.500 9	0.640 0	0.339 2	0.258 9	0.654 7	0.134 5	0.297 6
海南	0.256 7	0.465 6	0.647 0	0.326 0	1.076 3	0.729 0	0.458 4	0.649 2
重庆	0.333 6	0.565 1	0.648 4	0.382 4	0.384 3	0.771 4	0.052 5	0.352 4
四川	0.297 4	0.438 2	0.746 7	0.357 2	0.521 7	0.636 3	-0.083 2	0.327 8
贵州	0.177 2	0.548 6	0.771 1	0.326 4	0.524 8	0.387 9	0.036 6	0.284 6
云南	0.199 4	0.519 1	0.709 8	0.320 4	0.528 7	0.456 4	0.281 6	0.359 2
陕西	0.296 2	0.589 2	0.692 6	0.377 1	0.430 6	0.522 6	-0.118 2	0.258 9
甘肃	0.230 7	0.581 5	0.634 3	0.334 5	0.396 5	0.493 5	-0.144 0	0.234 2
青海	0.193 9	0.548 7	1.039 3	0.380 9	0.198 9	0.194 5	0.553 2	0.240 1
宁夏	0.352 0	0.638 5	0.387 5	0.360 3	0.065 9	0.573 9	0.189 9	0.225 6
新疆	0.272 2	0.510 8	0.845 7	0.376 8	0.257 2	0.512 6	0.064 1	0.241 2

表3 我国各省市城市化与环境耦合类型

地区	$f(x)$	$g(y)$	$T$	$C$	$D$	耦合发展类型
北京	0.652 7	0.587 7	0.986 4	0.620 2	0.782 1	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
天津	0.577 4	0.379 9	0.804 4	0.478 6	0.620 5	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
河北	0.405 9	0.283 2	0.851 2	0.344 5	0.541 5	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
山西	0.416 2	0.200 4	0.520 5	0.308 3	0.400 6	不协调。城市化发展超前型,超出环境承载能力范围
内蒙古	0.390 0	0.196 5	0.562 1	0.293 3	0.406 0	不协调。城市化发展超前型,超出环境承载能力范围
辽宁	0.458 7	0.259 1	0.668 9	0.358 9	0.490 0	不协调。城市化发展超前型,超出环境承载能力范围
吉林	0.399 3	0.277 2	0.847 4	0.338 3	0.535 4	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
黑龙江	0.409 6	0.315 5	0.918 6	0.362 5	0.577 1	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
上海	0.674 9	0.375 8	0.655 4	0.525 4	0.586 8	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
江苏	0.495 6	0.402 1	0.946 9	0.448 9	0.651 9	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
浙江	0.538 1	0.405 5	0.905 1	0.471 8	0.653 4	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
安徽	0.353 5	0.367 7	0.998 1	0.360 6	0.599 9	调和。城市化滞后型,基本保持在环境承载能力范围内
福建	0.448 9	0.413 1	0.991 4	0.431 0	0.653 7	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
江西	0.361 0	0.307 2	0.968 0	0.334 1	0.568 7	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
山东	0.443 4	0.369 3	0.959 1	0.406 3	0.624 3	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
河南	0.370 9	0.325 3	0.978 7	0.348 1	0.583 7	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
湖北	0.388 1	0.366 1	0.995 8	0.377 1	0.612 8	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
湖南	0.367 7	0.339 1	0.991 9	0.353 4	0.592 0	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
广东	0.512 9	0.389 7	0.910 3	0.451 3	0.640 9	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
广西	0.339 2	0.297 6	0.978 8	0.318 4	0.558 2	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
海南	0.326 0	0.649 2	0.559 0	0.487 6	0.522 1	调和。城市化滞后型,基本保持在环境承载能力范围内
重庆	0.382 4	0.352 4	0.991 7	0.367 4	0.603 6	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
四川	0.357 2	0.327 8	0.990 8	0.342 5	0.582 5	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
贵州	0.326 4	0.284 6	0.976 9	0.305 5	0.546 3	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
云南	0.320 4	0.359 2	0.983 7	0.339 8	0.578 2	调和。城市化滞后型,基本保持在环境承载能力范围内
陕西	0.377 1	0.258 9	0.838 9	0.318 0	0.516 5	勉强调和。城市化发展超前型,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可接受
甘肃	0.334 5	0.234 2	0.853 8	0.284 3	0.492 7	不协调。城市化发展超前型,超出环境承载能力范围
青海	0.380 9	0.240 1	0.768 0	0.310 5	0.488 3	不协调。城市化发展超前型,超出环境承载能力范围
宁夏	0.360 3	0.225 6	0.762 2	0.292 9	0.472 5	不协调。城市化发展超前型,超出环境承载能力范围
新疆	0.376 8	0.241 2	0.781 4	0.309 0	0.491 4	不协调。城市化发展超前型,超出环境承载能力范围

## (二)我国各省市城市化与城市生态环境耦合协调度分析

本文参考有关文献设调节系数 $k=5$ ,根据上述模型计算出我国30个省市2005年城市化与环境协调度和协调发展度,并依据表1的协调发展的分类标准,得到我国各省市城市化与环境耦合发展程度,具体的评价结果见表3。

从表3中可以看出,我国各省市的城市化与城市生态环境的耦合协调发展状况大致可以分为三种类型,第一种为勉强调和型,我国的大部分地区都属于这一类型,表现为城市化发展超前,保持在生态环境承载能力范围内,短期内可以接受。第二种为不协调型,这类地区包含了甘肃、青海、宁夏、新疆、辽宁、山西和内蒙古七个省份,这一类型的特征为城市化发展超前,超出了环境的承载能力范围。第三种为调和型,云南、海南、安徽三个省份属于这一类型。该类型的特点是,城市化发展相对滞后,基本保持在环境承载能力范围内。从总体上看,我国各省市的城市化与环境的耦合类型处于磨合阶段和拮抗时期,城市化与环境之间大部分处于勉强调和状态。同时在同一发展阶段中,由于各省市发展水平的不同,城市化与环境之间的关系也不同,但基本上表现为城市化发展超前,而环境保护的步伐则相对滞后,但短期内还未超出环境的承载能力范围。

### 四、结论和建议

通过上述分析,我们可以得出如下结论:我国的城市化与城市生态环境的耦合以磨合类型为主,少数地区属于拮抗类型。其中,拮抗类型中的七个省份中大部分为西部地区,这与西部地区的生态地理环境有一定的联系。总体来看,我国的城市化与生态环境处于勉强的调和阶段,但是如不加强对生态环境的建设,其与城市化的协调发展状况有恶化

的趋势。因此,我国应从政策,经济发展,基础设施建设等方面高度重视生态环境问题,尤其是西部地区的生态环境问题,从而在提高城镇化水平的同时,保证生态环境的质量,促进经济的可持续发展。

### 参考文献:

- [1] 刘力. 国外城市生态研究的主要方向与研究进展[J]. 世界地理研究, 2001.
- [2] 叶裕民. 中国城市化之路——经济支持与制度创新[M]. 北京: 商务印书馆, 2001.
- [3] 王放. 中国城市化与可持续发展[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [4] 严登华, 何岩, 邓伟. 生态环境与社会经济发展协调性模型研究[J]. 环境与开发, 2000.
- [5] 黄金川, 方创琳. 城市化与生态环境交互耦合机制与规律性分析[J]. 地理研究, 2003.
- [6] 杨士弘. 城市生态环境学[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [7] 李相然. 城市化环境效应与环境保护[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 2004.
- [8] 林斐. 人口流动与城乡发展: 探索发展中国家的经验[J]. 重庆工商大学学报(西部论坛), 2006(6).
- [9] 刘耀彬, 宋学锋. 城市化与生态环境的耦合度及其预测模型研究[J]. 中国矿业大学学报, 2005.
- [10] 张文彤. SPSS 统计分析高级教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [11] 刘耀彬, 陈雯, 李仁东. 区域城市化与生态环境耦合发展模拟及调控策略——以江苏省为例[J]. 地理研究, 2007(1).
- [12] 黄金川, 方创琳, 冯仁国. 三峡库区城市化与生态环境耦合关系定量辨识[J]. 长江流域资源与环境, 2004(1).
- [13] 罗上华. 城市环境保护规划与生态建设指标体系实证[J]. 生态学报, 2003(1).

(责任编辑: 弘流; 责任校对: 段文娟)

## 公 告

本刊已与博看网(<http://bookan.com.cn>)合作,热诚欢迎广大读者通过该网订购本刊和查阅、下载本刊论文。同时,在本刊发表的论文,被该网收录的作者著作权费等相关版权费用,由本刊通过稿酬形式一次性给付。若有异议,请在来稿时说明或及时告知,以便本刊进行相应处理。

《重庆工商大学学报(西部论坛)》编辑部