

# 县域绿洲城市经济、社会与环境协调发展评价

王爱辉<sup>1,2</sup>, 龙海丽<sup>1,2</sup>, 彭健<sup>1,2</sup>

(1. 伊犁师范学院 生命资源环境系, 新疆 奎屯 833200; 2. 新疆应用职业技术学院 生命资源环境系, 新疆 奎屯 833200)

**摘 要:** 县域绿洲城市是干旱区国民经济和社会发展的基石与载体, 协调其内部经济、社会与环境之间的关系, 对推进干旱区县域绿洲城市全面建成小康社会具有重要的现实与战略意义。文中运用改进熵值法、耦合协调度和协调发展趋势指数模型, 对干旱区典型县域绿洲城市乌苏市经济、社会与环境协调发展状况进行评价, 并依据评价结果对城市协调发展机理进行分析。结果表明: 乌苏市城市综合协调度与经济、社会发展指数总体呈上升趋势, 但评价值较低; 环境发展指数对城市综合协调度的功效相对较大, 但发展趋势指数具有明显的下降趋势; 经济与社会发展指数呈显著正相关, 经济与环境发展指数呈倒“N”型耦合关系, 社会与环境发展指数呈“W”型耦合关系。经济、社会和环境存在着天然的交互胁迫、交互耦合机理, 只有三者协同共进, 均衡发展, 才能真正实现干旱区县域绿洲城市的协调发展。

**关键词:** 经济、社会与环境; 协调发展评价; 县域绿洲城市; 乌苏市

中图分类号: F062.2

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2014)03-0235-07

## Evaluation of Environmental, Social and Economic Coordinative Development of County Cities in Oasis

WANG Ai-hui<sup>1,2</sup>, LONG Hai-li<sup>1,2</sup>, PENG Jian<sup>1,2</sup>

(1. Department of Life, Resources and Environment, Ili Normal University, Kuitun, Xinjiang 833200, China; 2. Department of Life, Resources and Environment, Xinjiang Applicational Vocational and Technical College, Kuitun, Xinjiang 833200, China)

**Abstract:** County oasis city is the foundation and carrier of national economy and social development in the arid area. Coordinating the internal relationship among economy, society and environment has significance for building a moderately prosperous society in county oasis city. This paper deals with the evaluation of environmental, social and economic coordinative development in the county oasis city of Usu based on the improved entropy method, coupling coordination degree and coordination development trend index mode. The results show that the trend of coordinated development, economic and social development index is rising, but the index is lower, environment development index is relatively high, but the trend index has obvious down trend. Its purpose is to reveal that there is significant positive correlation between economic and social development indexes, the inverted ‘N’ coupling relation between economic and environmental development indexes, and the ‘W’ coupling relation between social and environmental development indexes were found. The mechanism among economy, society and environment is natural, interactional and coupling, and the harmonious development of the previous three is the basis for the realization of the coordinated development in county oasis cities in the arid area.

**Key words:** economy, society and environment; evaluation of coordinated development; county cities in oasis; Usu City

国家“十二五”规划提出“促进区域协调发展、推进城镇化”的战略目标, 以及党的十八大提出“把解决不平衡、不协调、不可持续三不问题作为全面建成小

康社会的主要着力点”的方针目标, 对城市发展提出了新的要求。探讨城市经济、社会和环境系统发展中存在的问题, 协调城市经济发展、社会进步与环境保

收稿日期: 2013-08-26

修回日期: 2013-09-19

资助项目: 伊犁师范学院科研项目(2011ZDK02); 国家自然科学基金项目(31260114); 新疆高校科研计划项目(XJEDU2011150)

作者简介: 王爱辉(1969—), 女, 新疆奎屯人, 硕士, 副教授, 主要研究方向: 城市发展与资源环境。E-mail: xjktwah@sina.com

通信作者: 彭健(1964—), 男, 新疆奎屯人, 博士, 副教授, 主要从事绿洲生态学研究。E-mail: pjkt@sohu.com

护之间的关系,实现城市可持续发展和建成小康社会越来越多地引起国内学者的关注。如聂春霞等<sup>[1]</sup>运用模糊分级评价方法对西北五省会城市的城市经济、环境与社会协调发展进行评价,岳晓燕等<sup>[2]</sup>运用信息熵的研究方法对15个副省级城市经济、社会和环境系统协调发展进行了实证研究,段七零<sup>[3]</sup>、李春平等<sup>[4]</sup>利用集对分析法分别对江苏省、山东省县域经济、社会、环境系统进行了定量评价。从已有的研究成果来看,国内关于城市经济、社会和环境系统协调发展的研究多集中于省级、地市级城市或经济发展较为发达的东部县域城市,而对于干旱区县域绿洲城市研究较少。县域经济持续发展是大区域乃至全国经济持续发展的基础,是全面解决“三农”问题,建设小康社会的一条根本出路<sup>[5]</sup>。县域经济—社会—环境协调不仅是农村的发展需求,也是统筹城乡经济社会发展的重要环节<sup>[6]</sup>。县域绿洲城市是干旱区国民经济和社会发展的基石与载体。随着我国西部大开发和推进城镇化战略的实施,新疆县域绿洲城市经济得到迅速发展,人民生活水平得到明显改善,但是由于西部干旱区脆弱的自然生态环境、长期滞后的经济发展、薄弱的交通基础设施、匮乏的技术和人才等多种因素影响,新疆县域绿洲城市发展水平远低于东部发达地区<sup>[7]</sup>,同时,工业化、城镇化进程对环境产生的生态胁迫效应,使新疆县域绿洲城市经济、社会与环境之间不平衡、不协调、不可持续现象日益显现。因此,协调县域绿洲城市内部各方关系对推进县域绿洲城市现代化建设,全面建成小康社会具有重要的现实与战略意义。鉴于此,文中立足于县域绿洲城市,通过对典型县域绿洲城市新疆乌苏市经济、社会与环境协调发展状况的评价分析,以期为乌苏市、新疆及西部欠发达地区县域绿洲城市的可持续发展和实现全面建成小康社会奋斗目标提供一些借鉴和启示。

## 1 材料与研究方法

### 1.1 研究区概况及数据来源

新疆乌苏市于新疆天山支脉博罗科努山和依连哈比尔尕山北麓,准噶尔盆地西南缘,位于 $43^{\circ}28'33''$ — $45^{\circ}18'28''\text{N}$ , $83^{\circ}24'16''$ — $85^{\circ}07'43''\text{E}$ ,跨准噶尔盆地和北天山山地两大地貌单元,地势南高北低,依次分为高山、中低山、丘陵、平原、沙漠5个地形带。有奎屯河、四棵树河、古尔图河三大河系为主干的地表水及丰富的地下水资源。属大陆性北温带干旱气候,夏季炎热,光照充足,年均气温 $7.3^{\circ}\text{C}$ ,年均降水158 mm。乌苏市隶属新疆塔城地区,地域辽阔、交通便利、农牧业资源丰富,是新疆重要的商品粮、棉、畜基地之一,

也是新疆西部大开发扶优扶强、优先发展的县(市)之一,与国家石化基地独山子、新型商贸城奎屯市形成新疆北疆“金三角”城镇组群,是新疆天山北坡城市群重要节点城市区。西部大开发战略实施以来,以石油化工和煤炭电力为主的基础工业密集于此,乌苏市经济得到了迅速发展。2006—2011年间,人均GDP由2006年的10 572元增长到2011年的35 778元;生产总值(GDP)由2006年的44.19亿元增加到2011年的120.75亿元;三产构成由2006年的43:30.7:26.3变化为2011年的32.7:48.3:19,工业比重由19.3%增长到37.2%。辖区总面积14 393.94 km<sup>2</sup>,建成区面积16.23 km<sup>2</sup>,总人口22.75万人(2011年)。研究数据主要来源于新疆统计年鉴(2007—2012年)、新疆环境保护厅统计资料(2006—2011年)。

### 1.2 研究方法

1.2.1 指标体系 经济、社会和环境是城市复合生态系统的重要组成部分,三者交互作用,共同影响着城市的发展。干旱区绿洲城市生态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<sup>[8]</sup>,其生态环境的组成可以分为自然环境和社会环境,文中主要研究的是人类活动对环境的影响。基于此,文中通过查阅相关文献<sup>[3-4,7,9-11]</sup>,在频度分析、理论分析和专家咨询的基础上,综合考虑指标的客观性、科学性、有效性、动态性、可采集性,结合城市经济、社会、环境发展实际情况,选出评价指标,参考2011年天山北坡城市群12个城市各指标发展状况、国家生态城市、国家生态园林城市、国家环境空气质量及国家“城考”等标准,确定指标标准值,采用改进熵值法确定指标权重。详见表1。

1.2.2 研究方法 为消除各指标量纲差异,对指标进行标准化处理<sup>[12]</sup>,公式如下:

$$\text{正向指标: } x_{ij}' = x_{ij} / x_{ijs}$$

$$\text{负向指标: } x_{ij}' = x_{ijs} / x_{ij}$$

式中: $x_{ij}'$ ——指标的标准化值; $x_{ij}$ ——评价选取指标的现状值; $x_{ijs}$ ——评价指标的标准值,当 $x_{ij}' > 1$ 时,取 $x_{ij}' = 1$ 。

为消除权重确定的人为主观性干扰,文中采用改进熵值法确定各指标权重<sup>[11]</sup>。计算公式为:

$$\text{信息熵为: } e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m (y_{ij} \ln y_{ij}), e_j \in [0, 1]$$

式中: $y_{ij} = x_{ij}' / \sum_{j=1}^m x_{ij}'$ ,当 $y_{ij} = 1$ 时, $y_{ij} \ln y_{ij} = 0$ ,显然与熵所反映的信息无序化程度相悖,故需对 $y_{ij}$ 加以修正,将其定义为: $y_{ij} = (1 + x_{ij}') / \sum_{j=1}^m (1 + x_{ij}')$

表 1 城市经济、社会与环境协调发展评价指标体系及权重

目标层	准则层	领域层	指标层	权重	标准值及取值依据
城市 综合 协调 发展 度	经济发展	经济发展	人均 GDP	0.1184	52060,天山北坡 12 城市平均值
			人均地方财政收入	0.1304	5028,天山北坡 12 城市平均值
			人均固定资产投资额	0.1887	31512,天山北坡 12 城市平均值
			人均消费品零售额	0.1209	11414,天山北坡 12 城市平均值
		经济结构	第三产业占 GDP 比重	0.1295	≥40,国家生态市
			工业总产值占 GDP 比重	0.0947	41.1,天山北坡 12 城市平均值
		经济效益	财政自给率	0.1179	86.46,天山北坡 12 城市最大值
			规模工业产值能耗	0.0995	≤0.9,国家生态市
		生活水平	在岗职工平均货币工资	0.1115	11735,天山北坡 12 城市最大值
			农村居民家庭人均纯收入	0.0952	58657,天山北坡 12 城市最大值
			城镇登记失业率	0.0949	2.91,天山北坡 12 城市平均值
	社会发展	社会进步	人均教育支出	0.0728	3854,天山北坡 12 城市最大值
			人均社会保障和就业支出	0.0884	878,天山北坡 12 城市最大值
			万人卫生技术人员数	0.0884	94,天山北坡平均值
			万人床位数	0.0777	90,国家生态园林城市标准
		设施水平	燃气普及率	0.0727	100,天山北坡 12 城市最大值
			城市用水普及率	0.1504	100,天山北坡 12 城市最大值
			人均铺装道路面积	0.0723	55.74,天山北坡 12 城市最大值
			排水管道密度	0.0757	11.86,天山北坡 12 城市最大值
		环境建设	建成区绿化覆盖率	0.0918	45,国家生态园林城市标准
			人均公园绿地面积	0.0799	12,国家生态城市标准
			环境建设指标得分	0.0953	20,国家“城考”标准
	生态环境	环境治理	污染控制指标得分	0.1373	30,国家“城考”标准
			生活垃圾处理率	0.1254	100,天山北坡 12 城市最大值
		环境质量	可吸入颗粒物(PM10)浓度	0.0851	0.04,环境空气质量标准 GB3095—1996
			二氧化硫浓度	0.0841	0.02,环境空气质量标准 GB3095—1996
			二氧化氮浓度	0.1236	0.04,环境空气质量标准 GB3095—1996
			空气质量优良率	0.0924	100,天山北坡 12 城市最大值
			环境质量指标得分	0.0850	44,国家“城考”标准

指标权重的计算: $\omega_j = (1 - e_j) / \sum_{j=1}^n (1 - e_j)$

采用多目标加权函数法确定各领域层、各子系统发展指数,计算公式为:

$$A_{ij} = \sum (\omega_j \times x_{ij}'), U_A = \sum_{j=1}^3 (\omega_j \times A_{ij})$$

式中: $A_j$ ——某市领域层指数; $U_A$ ——某市某一子系统发展指数。

采用耦合度函数和耦合协调度函数确定城市任意两子系统间的协调度指数,计算方法为:

$$C_{ij} = \{U_i \times U_j / [(U_i + U_j) / 2]^2\}^2,$$
$$D_{ij} = \sqrt{C_{ij} \times T_{ij}}, T_{ij} = (U_i + U_j) / 2$$

式中: $U_i, U_j$ ——任意两子系统的发展指数; $C_{ij}$ ——任意两子系统耦合度; $D_{ij}$ ——任意两子系统的耦合协调度; $T_{ij}$ ——任意两子系统间的调和指数,它反映任意两子系统间的整体协同效应或贡献。

经济、社会、环境子系统是城市 ESE 复合系统的重要组成部分,文中认为三者同等重要,采用几何平

均法和线性加权法确定城市综合协调发展度,计算方法为:

$$A = [\prod_{A=1}^3 U_A]^{1/3} = \sum_{A=1}^3 \lambda_A U_A, D_{123} = (U_1 \times U_2 \times U_3)^{1/3}$$

式中: $U_A$ ——某子系统发展指数; $A$ ——复合系统综合发展指数; $U_1, U_2, U_3$ ——经济、社会与环境子系统发展指数; $D_{123}$ ——经济、社会与环境综合协调发展度。引入协调发展趋势指数反映城市协调发展的动态发展趋势<sup>[7]</sup>,计算方法如下:

$$B_t = A_t / A_{t-1}$$

式中: $A_t, A_{t-1}$ ——城市在时刻  $t$  和时刻  $t - 1$  时的协调发展度; $B_t$ ——城市在时刻  $t$  的协调发展趋势指数。 $B_t > 1$  说明协调发展处于增长状态, $B_t = 1$  说明协调发展处于平稳状态, $B_t < 1$  说明协调发展处于衰退状态。

采用均匀分布函数法拟定发展指数与协调发展度的等级划分标准<sup>[8]</sup>,见表 2。

表 2 发展指数与协调发展度评价等级标准

发展指数/协调发展度	0~0.09	0.10~0.19	0.20~0.29	0.30~0.39	0.40~0.49
等级	极度失调	严重失调	中度失调	轻度失调	濒临失调
发展指数/协调发展度	0.50~0.59	0.60~0.69	0.70~0.79	0.80~0.89	0.90~1.00
等级	勉强协调	初级协调	中级协调	良好协调	优质协调

2 结果与分析

济、社会与环境系统协调发展测算表,结合上文评价等级标准(表 2)对比分析,得出最终评价结果,详见表 3。

依据上述公式计算得到 2006—2011 年乌苏市经

表 3 2006—2011 年乌苏市经济、社会与环境系统协调发展测算及评价结果

年份	EC	SO	EN	EC—SO	EC—EN	SO—EN	ESE	ESE 评价结果
2006	0.317	0.346	0.739	0.575	0.610	0.640	0.433	濒临失调
2007	0.367	0.401	0.651	0.618	0.658	0.684	0.457	濒临失调
2008	0.416	0.402	0.640	0.640	0.694	0.684	0.475	濒临失调
2009	0.459	0.430	0.706	0.666	0.729	0.709	0.519	勉强协调
2010	0.518	0.467	0.734	0.700	0.768	0.736	0.562	勉强协调
2011	0.567	0.528	0.716	0.739	0.790	0.771	0.598	勉强协调

注:EC、SO、EN 分别表示城市经济、社会、环境发展指数,EC—SO、EC—EN、SO—EN 分别表示经济社会、经济环境、社会环境耦合协调度, ESE 表示综合协调度。

2.1 城市系统协调发展评价分析

由表 3 可以看出,在 2006—2011 年,城市综合协调度总体呈上升趋势,但评价价值较低,2008 年前为濒临失调,之后上升为勉强协调;各子系统发展指数中,经济与社会发展指数较低,虽在不断增长,但始终处于勉强协调以下,2007 年之前经济发展指数最低,为轻度失调,社会发展指数为濒临失调,2008 年后经济发展指数好于社会发展指数,但二者评价价值仍较低,为濒临失调,2010 年后二者上升为勉强协调,环境发展指数相对较好,始终处于初级协调与中级协调之间;子系统间的耦合协调度中,经济社会系统的耦合协调度相对较低,2006 年为勉强协调,2007—2009 年为初级协调,之后为中级协调,经济环境系统与社会环境系统的耦合协调度相似,2008 年前均为初级协调,之后均为中级协调,其中,经济环境系统的耦合协调度在

2008 年开始超越社会环境系统的耦合协调度。  
为了分析乌苏市经济、社会与环境系统协调发展动态情况,根据协调发展趋势指数公式计算出 2007—2011 年乌苏市子系统及综合协调发展趋势指数,详见表 4。由表 4 可以看出,5 a 间经济、社会与综合协调发展趋势指数均呈增长趋势,增长趋势最显著的是经济发展趋势指数,其次为社会和综合协调发展趋势指数,环境发展趋势指数存在波动变化,2009—2010 年为增长状态,其余 3 a 为衰退状态,5 a 间环境发展趋势指数总体呈平稳状态。根据目前城市系统发展趋势指数前推发现,环境发展趋势指数具有明显下降趋势。由此可见,经济、社会协调发展趋势指数的提高促进了城市综合协调发展趋势指数的增长,而环境发展趋势指数的衰退则削弱了城市综合协调发展趋势指数的增长。

表 4 2007—2011 年乌苏市经济、社会与环境协调发展趋势指数

发展趋势指数	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	平均值
经济	1.16	1.13	1.10	1.13	1.09	1.12
社会	1.16	1.00	1.07	1.08	1.13	1.09
环境	0.88	0.98	1.10	1.04	0.98	1.00
综合协调	1.06	1.04	1.09	1.08	1.07	1.07

2.2 城市经济、社会与环境协调发展机理分析

经济、社会和环境三个子系统是城市复合生态系统的重要组成部分,三者相互支撑,相互胁迫,决定着城市协调发展能力的大小及发展趋势。为了进一步分析城市各系统协调发展机理与交互关系,根据乌苏市经济、社会与环境协调发展评价价值绘制乌苏市经济、社会与环境发展指数与综合协调度变化曲线,见

图 1。由图 1 可以看出,2006—2011 年乌苏市经济与社会发展指数评价价值始终低于城市综合协调度,而环境发展指数评价价值明显高于城市综合协调度。分析其原因不难发现,受到国家西部大开发和新一轮对口援建战略的惠及,乌苏市经济、社会得到了长足发展<sup>[13-14]</sup>,但由于乌苏市处于我国西部欠发达地区,相对于东部发达地区以及天山北坡城市群经济社会发

展相对较好的城市而言,乌苏市经济发展较为落后、社会保障与环境建设在资金投入等方面缺口较大,经济社会发展对环境开发引起的生态胁迫效应相对不大,同时,自治区年度城市环境综合整治定量考核工作促进了城市政府对环境保护与治理的投入,因此,城市环境发展指数相对高于经济和社会发展指数,经济和社会发展指数也因此成为制约城市综合协调度提升的限制因素。

分析 2006—2011 年乌苏市各子系统发展指数可以看出,经济发展指数总体呈上升趋势,这与经济结构与经济效益指数略高于经济发展指数有关,说明产业结构的调整、工业化的发展是目前城市经济发展指数提高的重要动力,2009—2010 年经济效益指数略高于经济结构指数,主要是由于财政自给率的略微提高和规模工业产值能耗的略微下降所致;经济规模指数始终低于经济发展指数,说明人均财政收入、人均社会消费品零售额、人均 GDP 相对较低制约了经济

发展指数的提升。因此,经济规模的提高仍是乌苏市今后城市发展的重点方向,同时表明,城市发展过程中,需注意经济规模、经济结构与经济效益的协同发展,确保城市经济系统持续发展。

社会发展指数总体呈缓慢上升趋势,其中设施水平指数始终高于社会发展指数,说明城市燃气普及率、城市用水普及率、人均铺装道路面积、排水管道密度等基础设施水平的提高对城市社会发展有积极地推动作用;生活水平指数始终低于社会发展指数,说明较低的农村居民家庭人均纯收入和在岗职工平均货币工资,抑制了社会发展指数的提升,2011 年社会进步指数略微高于社会发展指数,说明人均社会保障和就业支出、人均教育支出、万人卫生技术人员数和万人床位数的增加有助于社会发展指数的提高。由此可见,提高人民生活水平是乌苏市今后一段时间城市发展的主要内容,同时加大社会保障力度、改善基础设施,促进城市社会系统稳定发展。

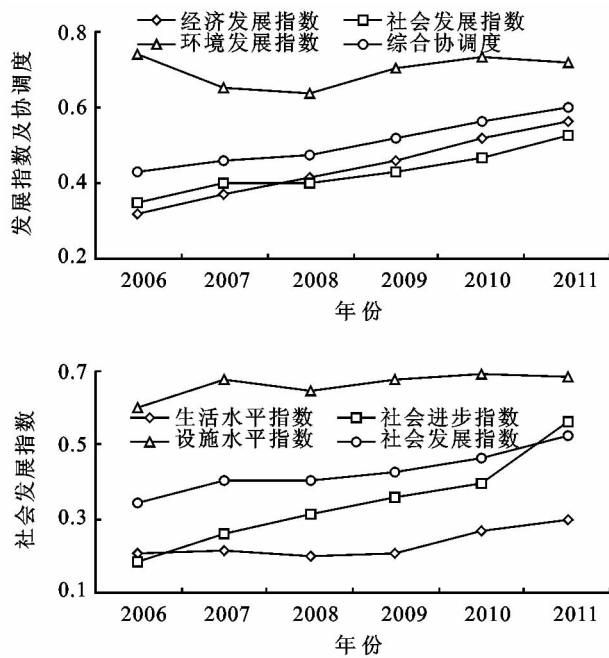


图 1 2006—2011 年乌苏市经济、社会与环境发展指数与综合协调度变化

环境发展指数存在波动变化,其中环境质量指数始终高于环境发展指数,这主要与乌苏市经济社会发展相对较低,对环境产生的胁迫效应有限,产生的  $\text{SO}_2$  浓度、 $\text{NO}_2$  浓度较低,空气质量优良率较高有关,说明环境质量总体较好是防止环境发展指数下降的主要因素;环境建设指数和环境治理指数始终低于环境发展指数,说明建成区绿化覆盖率、人均公园绿地面积及污染控制得分较低制约了环境发展指数的提升,2010 年环境治理指数略高于环境建设指数,同年环境发展指数也有略微提升,说明环境污染控制得分的提高有助于环境发展水平的改善。也表明在发展

绿洲经济、社会的同时,应重视绿洲生态环境治理投入的持续性,确保绿洲经济、社会的生态转型。

城市协调发展过程就是城市系统各方面相互作用、交互耦合、协同演进的过程。一方面经济社会的发展通过对环境的开发,对环境产生生态胁迫效应;另一方面,随着经济的进一步发展和社会的进步,又为生态环境容量的提高带来更多的物力、财力支持。为了更清楚地反映乌苏市子系统间的动态耦合演化态势,根据子系统发展指数绘制出经济、社会与环境任意两子系统耦合协调发展动态耦合演化曲线(图 2)。由图 2 可以看出,2006—2011 年乌苏市经济与

社会发展指数拟合的二次曲线呈显著正相关,说明城市经济发展水平的提高有助于城市社会保障的改善;经济与环境发展指数的三次曲线拟合较好,二者呈倒“N”型库兹涅茨曲线关系,说明经济发展初期对环境产生生态胁迫效应,使环境发展指数有所下降,随着经济发展水平的提高,对环境发展投入的物力和财力支持,又改善了环境的发展水平,随着经济的进一步发展,对环境产生的胁迫效应的积累,以及对环境支持力度的减弱,会进一步加大对环境的生态胁迫,会出现类似“资源诅咒”现象<sup>[15]</sup>的环境发展指数下降,说明在推进西部欠发达地区绿洲城市经济的跨越式发展的同时,必须时刻关注当地脆弱的生态环境及其资源禀赋动态变化,创新发展模式,推进绿色崛起、绿色发展的科学发展观,发展有利于环境的生态经济

势在必行;社会与环境发展指数的四次曲线拟合较好,二者呈“W”型库兹涅茨曲线关系,比较经济环境发展指数拟合曲线与社会环境发展指数拟合曲线,发现两种曲线左半部分图形类似,说明社会发展与经济发展在城市发展初期阶段对环境都有明显的胁迫作用,都会使环境发展指数下降,所不同的是,随着社会进一步发展,人民生活水平提高、社会保障水平提升、城市基础设施完善,人们对环境保护的共识与行动,将有助于环境发展指数的提升。

由此可见,城市的协调发展不仅与经济、社会、环境各子系统密切相关,城市子系统之间的耦合协调状况也能够反映三者对城市系统协调发展的作用强度和贡献程度,只有三者协同共进,才能真正实现城市的协调发展。

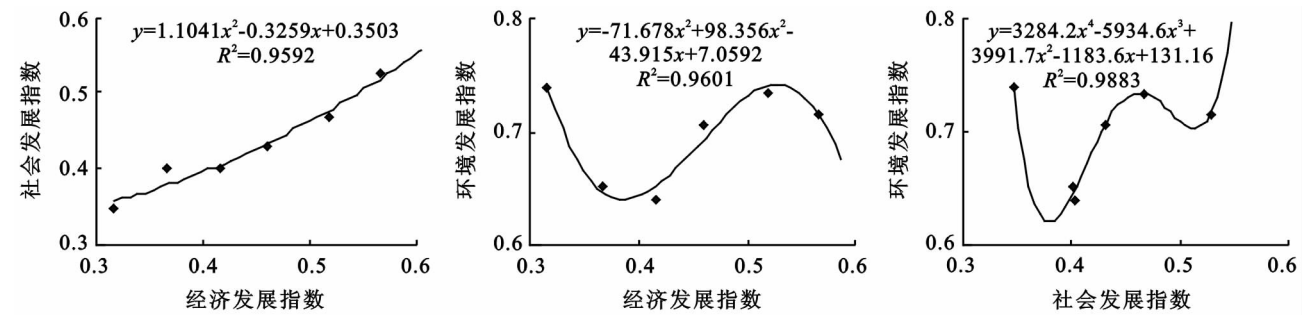


图 2 乌苏市经济、社会与环境任意两子系统耦合协调发展动态曲线

3 结论

(1) 文中利用改进熵值法、多目标加权函数、耦合度函数、耦合协调度函数评价城市协调发展状况,引入协调发展趋势指数分析城市协调发展动态,并依据评价结果对城市协调发展机理进行分析。研究方法简洁直观,较为准确地反映了目前城市协调发展状态,研究结果与客观实际基本吻合。文中评价指标的标准值参考了天山北坡城市群 12 个城市的发展状况,可以反映出乌苏市在城市群的发展地位。

(2) 城市综合协调度与经济、社会和环境子系统发展状况密切相关。经济、社会和环境子系统相互支撑,相互作用,经济与社会发展水平较低,会制约城市综合协调度的提升,同时经济社会发展给环境带来的压力,会抑制环境发展水平的提高。三者直接决定着城市综合协调度的大小及城市发展趋势。六年间乌苏市城市综合协调度与经济、社会发展指数总体呈上升趋势,但评价值较低,始终处于勉强协调以下;经济、社会与综合协调发展趋势指数呈增长趋势,环境发展趋势指数存在波动变化,综合协调发展趋势指数呈平稳状态,但有明显下降趋势。经济、社会发展指数较低,抑制了城市综合协调度的提升,环境发展指

数对城市综合协调度的功效相对较大。

(3) 经济、社会和环境存在着天然的交互胁迫、交互耦合、协同演进关系,一方面经济社会的发展通过对环境的开发,对环境产生生态胁迫效应;另一方面,随着经济的进一步发展和社会的进步,又为生态环境容量的提高带来更多的物力、财力支持,三者间的耦合协调状况能够反映三者对城市经济、社会、环境系统的作用强度和贡献程度。目前乌苏市经济、社会与环境综合协调度为勉强协调,任意两子系统间的耦合协调度与环境发展指数相对较好,处于中级协调;经济与社会发展指数呈显著正相关,经济与环境发展指数呈倒“N”型耦合关系,社会与环境发展指数呈“W”型耦合关系。城市经济发展水平的提高有助于城市社会保障的改善,社会与经济的发展对环境产生的胁迫效应,会抑制环境发展指数的提高,只有三者协同共进,均衡发展,才能真正实现城市的协调发展。

(4) 需要注意的是,环境发展指数相对较高,主要是由于城市经济社会发展水平较低,对环境的胁迫作用还在环境容量之内。对于处于干旱区的县域绿洲城市来说,在推进跨越式发展的同时,要时刻关注城市环境及其资源禀赋动态变化,防止出现类似“资

源诅咒”<sup>[15]</sup>现象的环境发展指数下降。研究表明,经济发展水平低,将会对社会稳定产生一定压力<sup>[16]</sup>。因此,充分发挥县域资源优势和比较优势,把持续发展经济、不断改善民生、切实保护生态环境结合起来,在推进开发式扶贫的同时,增强县域绿洲城市造血功能,并将引导产业转移和培育特色优势产业结合起来,以确保县域绿洲城市经济持续、社会稳定与生态安全的全面协调发展,为全面建成小康社会奠定坚实基础。

参考文献:

[1] 聂春霞,何伦志,甘昶春. 城市经济、环境与社会协调发展评价:以西北五省会城市为例[J]. 干旱区地理,2012,35(3):517-525.

[2] 岳晓燕,周军. 城市经济、社会与环境系统协调发展研究:以 15 个副省级城市为例[J]. 江淮论坛,2011(5):37-41.

[3] 段七零. 江苏省县域经济—社会—环境系统协调性的定量评价[J]. 经济地理,2010,30(5):829-834.

[4] 李春平,张二勋,段艺芳. 山东省县域经济—社会—环境系统协调性评价[J]. 西南师范大学学报:自然科学版,2012,37(3):67-71.

[5] 杨头平. 欠发达地区县域生态经济发展模式分析及其启示[J]. 经济地理,2012,32(1):13-18.

[6] 盛明兰. 县域经济发展水平评价及分析建议:以重庆市为例[J]. 西南师范大学学报:自然科学版,2000,33(6):

106-111.

[7] 王爱辉. 天山北坡城市群经济、社会与环境协调发展与对策[J]. 水土保持研究,2014,21(2):316-332.

[8] 王爱辉. 干旱区绿洲型生态城市建设能力评价[J]. 干旱区资源与环境,2011(5):19-24.

[9] 杨木,奚砚涛,李高金. 徐州市生态环境—社会经济系统耦合态势分析[J]. 水土保持研究,2012,19(2):137-141.

[10] 胡碧玉,胡昌升,郭郡郡. 基于熵权的川北城市生态系统健康综合评价[J]. 水土保持研究,2010,17(6):158-162,168.

[11] 余凤鸣,周杜辉,杜忠潮. 陕西省经济发展与生态环境耦合关系研究[J]. 水土保持通报,2012,32(4):292-297.

[12] 王爱辉,张丹,戴新俊. 干旱区绿洲型城市土地持续利用评价:以奎屯市为例[J]. 干旱区地理,2006,29(3):431-438.

[13] 方创琳. 中国西部地区城市群形成发育现状与建设重点[J]. 干旱区地理,2010,33(5):667-675.

[14] 周玄德,孜比布拉·司马义,严姗,等. 新疆南部主要中心城市竞争力研究[J]. 水土保持研究,2012,19(6):264-268.

[15] 周亚雄,王必达. 我国西部欠发达地区资源依赖型经济的资源诅咒分析[J]. 干旱区资源与环境,2011,25(1):25-29.

[16] 黄梅,甘德欣,唐常春,等. “两型社会”背景下长株潭生态工业网络构建研究[J]. 经济地理,2011,31(2):271-276.

(上接第 234 页)

[4] 李慧,王鹏新. 基于 Terra-MODIS 和 NOAA-AVHRR 数据的条件植被温度指数干旱监测及其对比分析[J]. 干旱区资源与环境,2013,27(3):61-66.

[5] 康为民,罗宇翔,郑小波,等. 贵州温度植被干旱的指数(TVDI)特征及其遥感干旱的监测应用[J]. 贵州农业科学,2008,36(4):27-30.

[6] 范辽生,姜纪红,盛晖,等. 利用温度植被干旱指数(TVDI)方法反演杭州伏旱期土壤水分[J]. 中国农业气象,2009,30(2):230-234.

[7] 姚春生,张增祥,汪潇. 使用温度植被干旱指数法(TVDI)反演新疆土壤湿度[J]. 遥感技术与应用,2004,19(6):473-478.

[8] 齐述华,王长耀,牛铮. 利用温度植被旱情指数(TVDI)进行全国旱情监测研究[J]. 遥感学报,2003,7(5):420-427.

[9] 向大亨,刘良明,韩涛. FY-3AMERSI 数据干旱监测能力评价[J]. 武汉大学学报,2010,35(3):56-62.

[10] 王小广. 生态脆弱区农业经济发展模式及对策研究:以四川攀西地区为例[J]. 生态农业研究,1994,2(1):41-

46.

[11] 冯锐,纪瑞鹏,武晋雯,等. FY3/MERSI 和 EOS/MODIS 归一化植被指数差异分[J]. 中国农学通报,2010,26(19):359-362.

[12] Jiménez-Muñoz J C, Sobrino J A. A generalized single-channel method for retrieving land surface temperature from remote sensing data[J]. Journal of Geophysical Research: Atmospheres (1984—2012), 2003, 108(D22):4688-4694.

[13] Sandholt I, Rasmussen K, Andersen J. A simple interpretation of the surface temperature/vegetation index space for assessment of surface moisture status[J]. Remote Sensing of Environment,2002,79(2):213-224.

[14] 张顺谦,卿清涛,侯美亭,等. 基于温度植被干旱指数的四川伏旱遥感监测与影响评估[J]. 农业工程学报,2007,23(9):141-146.

[15] 易佳,杨世琦,田永中,等. 基于温度植被特征空间的夏季重庆土壤干湿状况与土地利用关系研究[J]. 中国农学通报,2010,26(22):183-189.