

辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度的时空演变

关 伟^{1,2}, 刘勇凤¹

(1. 辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心, 辽宁 大连 116029;

2. 辽宁师范大学城市与环境学院, 辽宁 大连 116029)

摘要: 经济与环境协调发展度是衡量一个地区可持续发展能力的重要定量指标。本文构建了辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度评价指标体系, 运用协调发展度模型对研究区域 2000~2009 年的协调发展度进行计算及时空演变分析。研究发现: 在时间演变方面, 辽宁沿海经济带经济与环境区域综合协调度呈“V”型发展趋势, 区域综合协调发展度呈稳步上升趋势, 且各城市协调发展度所属类型层次较高, 整体上达到中级协调发展类水平; 在空间演变方面, 辽宁沿海经济带六大城市大致可分为三大类型, 且东部、南部城市较西部、北部城市发展更为协调, 但各城市空间差异逐步缩小。本研究还分别从宏观政策调控、产业结构升级、区域布局优化及环保门槛提高等方面, 分析了辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度时空演变机理, 指出辽宁沿海经济带在上述因素的驱动下, 经济综合发展水平和环境综合承载能力均有所提高, 但由于产业同构、海岸带生态脆弱等现象的存在, 转变经济增长方式, 推动区域经济与环境协调发展仍然是未来发展的主要任务。

关键词: 辽宁沿海经济带; 经济; 环境; 协调发展度; 时空演变

文章编号: 1000-0585(2012)11-2044-11

1 引言

经济发展与资源环境之间的矛盾既是人类社会面临的突出问题, 也是区域经济研究的热点问题。协调发展是一种强调“整体性”、“综合性”、“内生性”的发展聚合, 经济与环境协调发展是指区域发展过程中经济与环境两子系统各自内部要素相互配合, 系统之间互惠共生的关系^[1]。目前, 国内外众多学者已对经济与环境的关联性问题做过多项思考^[2~5], 并对经济与环境协调发展的定量评价模型做了深入研究^[6~9], 其中, 尤以经济与环境协调发展度的研究备受瞩目。国内外学者对经济与环境协调发展度的研究主要集中在两大领域: 一是针对特定区域某一年的协调发展度评价研究及评价模型的改进, 采用的方法有主成分分析法、回归分析法、集对分析法、模糊集合理论、耦合协调度模型等^[10~15], 如徐春华运用耦合协调度评价模型对中国 35 座城市 2007 年经济与环境协调发展状况的评析^[16]、Barry 等对区域经济与环境协调发展能力评价工具 ISAT 的改进等^[17~20]; 二是对所研究区域某一时段协调发展度的分析或预测, 采用的方法主要包括相关分析法、面板模型、ARIMA 模型、GM (1, 1) 模型等^[21~25], 如杨士弘利用

收稿日期: 2012-03-21; 修订日期: 2012-06-25

基金项目: 国家科技支撑计划项目 (2008BAH31B06); 辽宁省科学技术计划资助项目 (2011401013)

作者简介: 关伟 (1959-), 男, 辽宁岫岩人, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事区域发展与产业经济研究。

E-mail: lsgw2000@sina.com

GM (1, 1)模型对广州市 1990~2010 年的经济与环境协调发展度的预测分析^[26], Hanley 对苏格兰 1980~1993 年经济与环境协调发展能力进行的时间序列分析等^[27~30]。这些研究主要是以传统规划中的某一行政单元为对象, 选取某一时点或时段对其经济与环境协调发展状况进行横向或纵向的定量分析, 并未从一个经济区层面以及时空结合的视角对一个区域整体经济与环境协调度的演化特征及驱动机制做系统的分析, 尤其对国家战略中新提出的沿海经济带的经济与环境协调发展问题关注很少, 而如何使沿海快速增长的经济与脆弱的生态环境相协调也值得探讨。

本文在借鉴已有研究成果的基础上, 以辽宁沿海经济带整体时空演变特征与作用机理为研究视点, 通过分层指标评价体系及辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度等模型的构建, 进一步给出并使用区域综合协调发展度模型分析辽宁沿海经济带 2000~2009 年经济与环境协调发展度的时间演变特征, 揭示辽宁沿海经济带大连、锦州、丹东、营口、盘锦、葫芦岛等六城市经济与环境协调发展度的空间差异及其成因, 研究辽宁沿海经济带经济与环境协调发展的水平与趋势。其应用时空结合方法揭示区域整体演变特征的思路对经济与环境协调发展度的研究分析有一定的理论意义, 研究结果对改善辽宁沿海经济带经济与环境协调发展状况及政策制定有一定的参考价值。

2 资料来源与研究方法

2.1 研究区概况

辽宁沿海经济带毗邻黄海、渤海, 包括大连、丹东、锦州、营口、盘锦、葫芦岛 6 个沿海城市及其所辖行政区域。2009 年 7 月, 国务院讨论通过《辽宁沿海经济带发展规划》, 标志着辽宁沿海经济带开发开放上升为国家战略。目前, 辽宁沿海经济带的经济发展势头迅猛。2009 年, 辽宁沿海经济带重点区域新开发土地面积达 184.9 km², 完成固定资产投资 1762 亿元, 建设项目 2591 个, 当年实现地区生产总值 7835.29 亿元, 增长率为 12.76%, 占辽宁全省的 52%, 象征着辽宁沿海经济带经过一段时期的发展已经成为辽宁三大经济板块中最重要的一擎。

辽宁沿海经济带六城市及其所辖行政区域的陆域面积占全省的 38%, 人口占全省的 33%, 海岸线长度、海域面积则为辽宁省的全部, 双台河口湿地、丹东鸭绿江口湿地等国家级和省级自然保护区陆域面积 1300 多 km²。“十二五”时期, 辽宁沿海经济带不仅是辽宁经济总量扩张承载的重要区域, 而且也是全省环境保护的重要功能区域。目前, 辽宁沿海经济带环境质量总体良好。2009 年, 辽宁沿海经济带六城市空气质量全部达到国家二级标准, 空气中可吸入颗粒物、二氧化硫平均浓度以及二氧化氮平均浓度全部符合二级标准, 区域道路交通噪声基本符合国家标准。大连、丹东和葫芦岛海域功能区水质达标率为 100%, 锦州海域为 75.0%, 盘锦和营口海域均为 33.3%。尽管辽宁沿海经济带总体环境质量较好, 但是由于其在历史发展中的较为粗放的经济增长导向, 加之目前的短时间内密集布局和强度开发, 环境破坏的历史欠账与现实冲击极有可能相互叠加而触及沿海经济带生态环境的底线。按照国务院通过的《辽宁沿海经济带发展规划》发展目标, 到 2020 年, 辽宁沿海经济带单位地区生产总值能耗和环境质量达到全国先进水平, 初步形成人与自然和谐相处的局面, 率先实现更高水平的小康社会。要实现这一发展目标, 必须将环境保护作为转变经济发展方式的重要契机, 发展生态经济^[31], 研究辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度的时空演变规律, 探索经济与环境协调发展的引导机制和约束机制。

2.2 资料来源

本文数据主要源于 2001~2010 年出版的《辽宁统计年鉴》、《辽宁城市统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》和《中国县（市）社会经济统计年鉴》等，考虑到辽宁沿海经济带某些城市近几年进行了区域规划调整、个别年份统计口径的变化等因素，部分数据参考国家统计局城市调查队或辽宁沿海经济带六城市统计局公布的统计公报进行了必要的调整或修正。

2.3 研究方法

2.3.1 评价指标体系 协调发展是在协调的基础上由低级向高级、由简单到复杂、由无序到有序的总体深化过程，其定量指标称为协调发展度。在生态经济学研究领域，协调发展度比协调度更能科学地反映经济与环境的整体功能^[32]，本文在遵循指标科学性、系统性、统一性、可操作性原则的基础上设计了一套分层指标评价体系（表 1），将辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度评价指标分为经济综合发展水平、环境综合承载能力两大系统，每个系统中又针对指标的特点进行细化，并选取有代表性的 23 项指标作为本文评价的基础指标。

表 1 辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度评价指标体系
Tab 1 The evaluation index system of economic and environmental coordination development degree in Liaoning coastal economic belt

目标层	领域层	准则层	指标层
辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度	经济综合发展水平	经济实力	GDP（亿元）
			人均 GDP（元）
			农业总产值（万元）
		经济结构	渔业总产值（万元）
			社会消费品零售总额（亿元）
			第二产业比重（%）
		经济潜力	第三产业比重（%）
			GDP 增长率（%）
			固定资产投资增长率（%）
		经济生活水平	实际利用外资增长率（%）
			城镇居民年人均可支配收入（元）
			农村居民年人均纯收入（元）
	环境综合承载能力	环境污染	工业废水排放量（万 t）
			工业废水排放达标率（%）
			工业烟尘排放量（t）
		环境治理	工业 SO ₂ 排放量（t）
			海域水质达标率（%）
			环境污染源治理总投资（万元）
		生态指标	固体废弃物综合利用率（%）
			工业 SO ₂ 去除量（t）
			市区园林绿地面积（hm ² ）
			建成区绿化覆盖率（%）
			人均海域面积（m ² /人）

2.3.2 数据的标准化处理 由于原始数据存在量纲及数量级大小的不同, 为了排除这些因素造成的影响, 有必要对数据进行标准化处理, 值得注意的是环境污染指标是越小越好, 相对于其他指标而言, 属于“逆指标”, 需要特殊处理。本文采用正规化方法将原始数据标准化到 0~1 的范围内, 计算公式为:

$$\text{正指标: } \hat{x}_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)}, \text{逆指标: } \hat{x} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (1)$$

式中, \hat{x}_{ij} 为经过标准化处理后的指标值, x_{ij} 为第 i 项指标的第 j 个观测值。

2.3.3 协调发展度模型。 根据辽宁沿海经济带六城市经济、环境发展的实际情况, 本文在借鉴杨士弘关于协调度模型研究^[32]的基础上建立了经济与环境协调发展度评价模型。设 X_1, X_2, \dots, X_m 为评价经济综合发展水平的 m 个指标, Y_1, Y_2, \dots, Y_n 为评价环境综合承载能力的 n 个指标, 则经济综合发展水平评价函数和环境综合承载力评价函数分别为:

$$f(X) = \sum_{i=1}^m a_i \hat{X}_{ij}, g(Y) = \sum_{i=1}^n b_j \hat{Y}_{ij} \quad (2)$$

式中, a_i, b_j 为待定权数, 其确定方法是归一法。根据对协调概念的分析, 希望 $f(X)$ 与 $g(Y)$ 的离差越小越好, 根据离差系数越小越好的充要条件, 给出经济与环境协调度的计算公式:

$$C = \left\{ \frac{f(X) \times g(Y)}{\left[\frac{f(X) + g(Y)}{2} \right]^2} \right\}^K \quad (3)$$

式中, C 为协调度, K 为调节系数, $K \geq 2$ 。鉴于辽宁沿海经济带各城市经济发展与环境质量改善同等重要, 本文中取 $K=2$ 。

在协调度模型的基础上, 引入协调发展度模型, 以进一步反映经济与环境整体综合协调发展的程度:

$$D = \sqrt{C \times T}, T = \alpha f(X) + \beta g(Y) \quad (4)$$

式中, D 为协调发展度, C 为协调度, T 为经济与环境效益的综合评价指数, 其反映的是经济与环境的整体效益或水平。然后, 将式 (2)、式 (3) 带入式 (4), 可得协调发展度计算公式为:

$$D = \left[\alpha \sum_{i=1}^m a_i \hat{X}_{ij} + \beta \sum_{i=1}^n b_j \hat{Y}_{ij} \right]^{\frac{1}{2}} \times \left[\frac{\sum_{i=1}^m a_i \hat{X}_{ij} \times \sum_{i=1}^n b_j \hat{Y}_{ij}}{\left[\frac{\sum_{i=1}^m a_i \hat{X}_{ij} + \sum_{i=1}^n b_j \hat{Y}_{ij}}{2} \right]^2} \right]^{\frac{K}{2}} \quad (5)$$

式中, α, β 为待定权重系数, 同样鉴于辽宁沿海经济带各城市经济发展与环境质量改善同等重要, 本文取 $\alpha = \beta = 0.5$ 。

2.3.4 协调发展度的类型及其识别 基于上述分析, 本文采用学者杨士弘提出的分类标准^[32], 根据 D 的大小将经济与合作的协调发展情况划分为 3 大类 10 小类 (表 2)。

2.3.5 区域综合协调发展度 空间依赖性是人地事物和现象演化的一个基本规律, 在相对较大的空间单元中, 城市与城市之间的经济发展、环境演化有着紧密的联系, 其各自的经济发展水平与环境演化程度都会对周围地区产生一定的影响^[33], 所以, 本文将一个区域整体协调发展度定义为区域综合协调发展度, 并给出以下计算公式:

表 2 经济与环境协调发展度的类型及其识别

Tah 2 The classification and identification of economic and environmental coordination development degree

	第一层次	第二层次
协调发展类	$D \subset (0.90, 1.00)$	优质协调发展类
	$D \subset (0.80, 0.89)$	良好协调发展类
	$D \subset (0.70, 0.79)$	中级协调发展类
	$D \subset (0.60, 0.69)$	初级协调发展类
过渡发展类	$D \subset (0.50, 0.59)$	勉强协调发展类
	$D \subset (0.40, 0.49)$	濒临失调衰退类
	$D \subset (0.30, 0.39)$	轻度失调衰退类
	$D \subset (0.20, 0.29)$	中度失调衰退类
失调衰退类	$D \subset (0.10, 0.19)$	严重失调衰退类
	$D \subset (0, 0.09)$	极度失调衰退类

$$D(\Phi) = \sum_{i=1}^n k_i \Phi_i$$

(6)

式中， D 为区域综合协调发展度， Φ 为单个城市协调发展度， k 为权重，它代表各个城市对区域整体而言的相对重要性。考虑到辽宁沿海经济带六城市经济系统与环境系统联系广泛，彼此影响深刻，本文取相同权重。与此相应，本文将一个区域整体协调度定义为区域综合协调度，其取值方式与区域综合协调发展度的取值方式相同。

3 结果分析

3.1 计算结果及其输出

依据本文资料来源，搜集、整理和修正辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度时空演变所需的 1380 个数据，利用式（1）～式（6）逐项计算获得辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度（表 3）；结合本文确定的经济与环境协调发展度的类型及其识别标准，按照两年平均值标准制图获得辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度的时空演变图（图 1）。

表 3 辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度（2000～2009）

Tah 3 The economic and environmental coordination development degree in Liaoning coastal economic belt (2000～2009)

	大连	丹东	营口	盘锦	锦州	葫芦岛	区域综合协调发展度
2009	0.87	0.79	0.79	0.77	0.78	0.77	0.79
2008	0.86	0.76	0.77	0.75	0.77	0.75	0.78
2007	0.84	0.77	0.77	0.71	0.73	0.72	0.75
2006	0.82	0.72	0.74	0.63	0.71	0.69	0.72
2005	0.80	0.73	0.75	0.62	0.68	0.71	0.71
2004	0.78	0.73	0.77	0.62	0.62	0.70	0.70
2003	0.77	0.67	0.68	0.60	0.63	0.65	0.67
2002	0.75	0.61	0.63	0.55	0.61	0.61	0.63
2001	0.71	0.66	0.60	0.53	0.61	0.51	0.60
2000	0.70	0.63	0.60	0.52	0.56	0.54	0.59

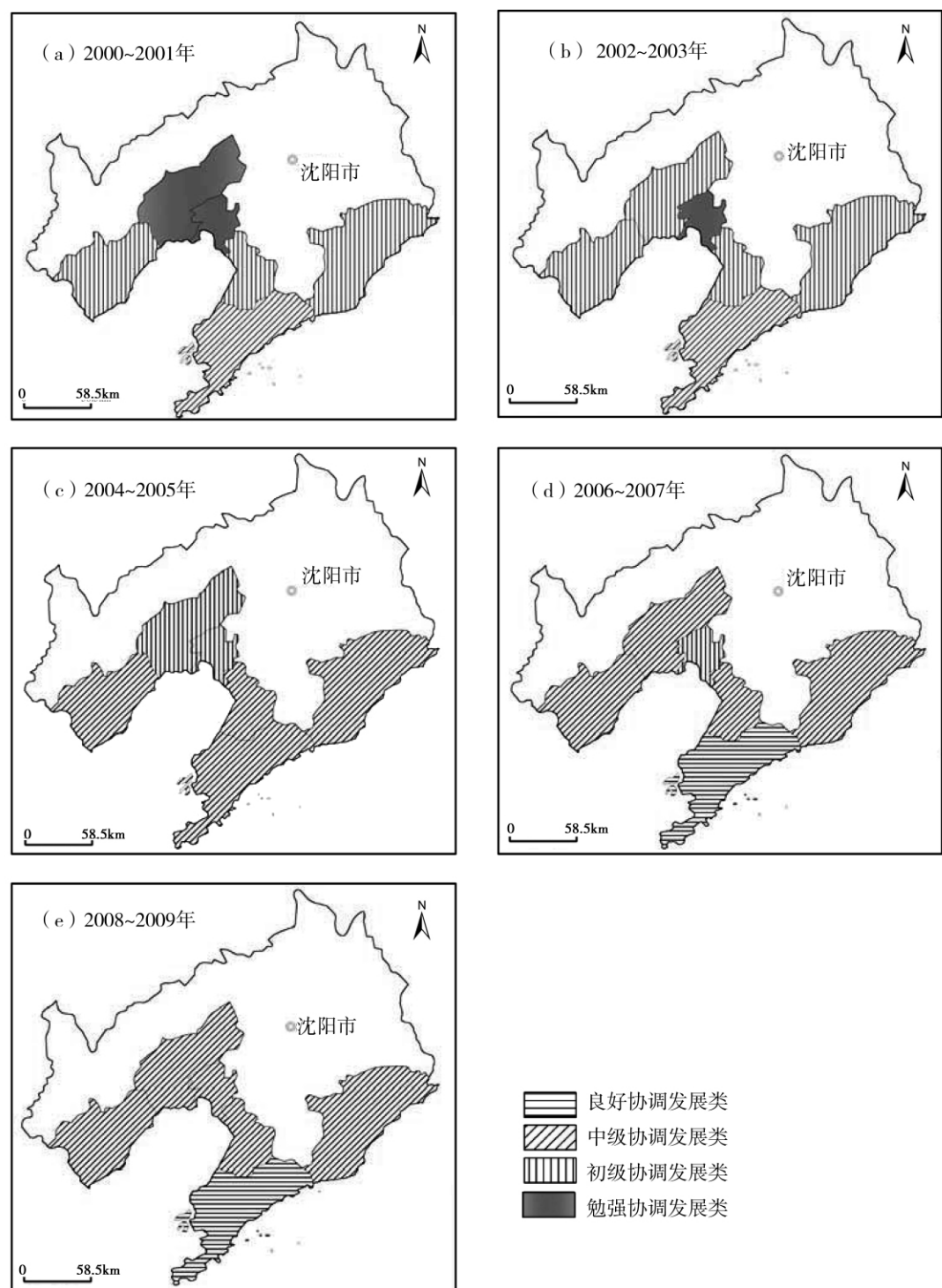


图1 辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度的时空演变（2000~2009）

Fig.1 The space-time evolution of economic and environmental coordination development degree in Liaoning coastal economic belt (2000~2009)

3.2 协调发展度的时间演变分析

3.2.1 整体上呈上升趋势 表3显示,2000~2009年,辽宁沿海经济带区域综合协调发展度由0.59上升为0.79,各城市经济与环境协调发展度也由最初处于0.52~0.70之间发展为处于0.77~0.87之间,整体上呈逐年上升趋势;图1(a)~图1(e)的层次渐变表明,辽宁沿海经济带六城市经济与环境协调发展度2000~2009年间虽各自有小幅波动,但整体上实现了由过渡发展向协调发展的良性转变。图1显示,经过5个时间截面的演变,辽宁沿海经济带协调发展度的类型由最初处于勉强协调发展类、初级协调发展类、中级协调发展类三种类型逐步演化为处于中级协调发展类和良好协调发展类两种类型,整体发展水平提升。

3.2.2 阶段性特征 表3、图1显示,2000~2009年,辽宁沿海经济带经济与环境区域综合协调发展度的阶段性演化特征明显。第一阶段(2000~2001年)介于0.59~0.60之间,发展水平较低,发展速度缓慢,图1(a)显示,各城市协调发展度类型主要处于初级协调发展类水平以下,发展层次低;第二阶段(2002~2005年)介于0.63~0.71之间,发展水平逐渐提高,发展速度加快,图1(b)、图1(c)显示,各城市协调发展度类型由主要处于初级协调发展类发展为处于中级协调发展类,发展层次迅速提高;第三阶段(2006~2009年)介于0.72~0.79之间,发展水平明显提升,但发展速度又趋缓慢,图1(d)、图1(e)显示,各城市已处于中级协调发展类与良好协调发展类两种类型。

3.2.3 “V”字型特征 2000~2009年,辽宁沿海经济带经济与环境区域综合协调度“V”字型发展的趋势特征明显(图2),表明其经济综合发展水平 $f(X)$ 与环境综合承载能力 $g(Y)$ 之间的差距由扩大向逐步缩小的方向演变。2001年, $f(X)$ 与 $g(Y)$ 的差距达到最大,为0.29,与之相应,区域综合协调度也达到最低点;2009年, $f(X)$ 与 $g(Y)$ 的差距最小,为0.07,区域综合协调度达到最高点。

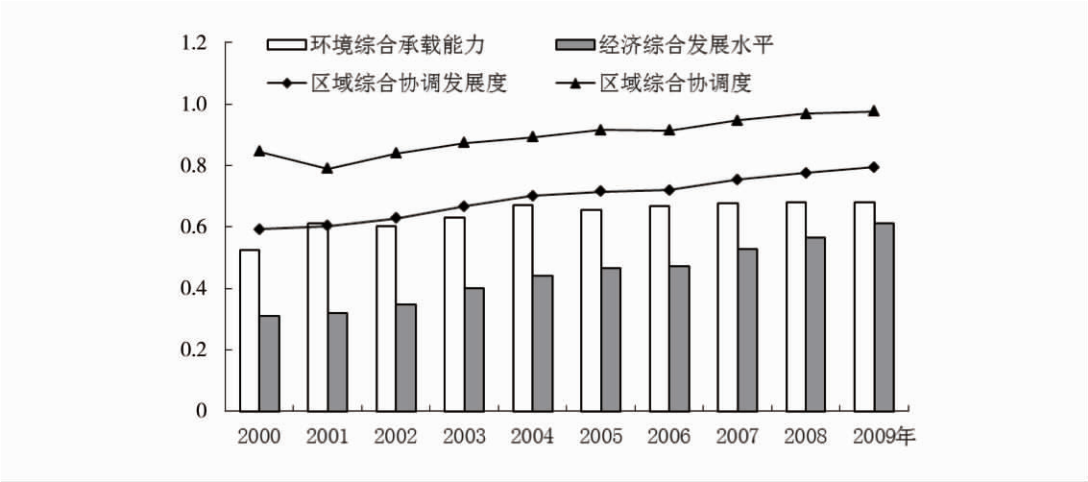


图2 辽宁沿海经济带经济与环境区域综合协调发展度时间演变趋势 (2000~2009)

Fig.2 The trend of time evolution of economic and environmental regional comprehensive coordination development degree in Liaoning coastal economic belt (2000~2009)

3.3 协调发展度的空间演变分析

3.3.1 由东南向西北逐渐降低 表 3 显示, 2000~2009 年, 辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度空间分布的整体特征为从东南向西北逐渐降低。南部的大连、葫芦岛协调发展度平均值为 0.73, 高于北部的丹东、盘锦、锦州、营口协调发展度 (平均值 0.68); 东部的大连、丹东、营口协调发展度平均值为 0.74, 高于西部葫芦岛、盘锦、锦州协调发展度 (平均值 0.65)。

3.3.2 三个不同区域类型 第一类是大连市, 其协调发展度长期提升稳定且相对较高, 在六城市中一直居于龙头地位, 且率先发展为良好协调发展类, 其他城市与之仍有较大差距; 第二类是丹东、营口、锦州 3 市, 2000~2009 年, 3 市经济与环境协调发展度虽各有小幅波动, 但整体发展水平较好, 2009 年, 3 市协调发展度均值已达 0.77, 协调发展水平仅次于大连。第三类是盘锦、葫芦岛 2 市, 2000~2009 年, 2 市经济与环境协调发展度一直处于六城市之末, 协调发展水平虽有较大幅度提高, 但与其他城市仍有差距, 在今后的发展中, 需要采取更为有效的措施提高经济与环境的协调发展度。

3.3.3 区域差异逐步缩小 表 3 显示, 2000~2001 年, 辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度最大值大连与最小值盘锦相差 0.19, 2008~2009 年, 经济与环境协调发展度最大值大连与最小值葫芦岛仅相差 0.10; 图 1 (a)~图 1 (e) 中六城市由最初分属于 3 大层次向最后分属于 2 大层次的转变, 还体现了辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度空间上由分散向集聚演变的特征。

3.4 协调发展度的时空演变机理分析

3.4.1 宏观政策调控 宏观政策是区域发展的重要驱动机制, 政府战略调控与规划布局有助于地区跨越式发展。2003 年之前, 受东北地区经济不景气及国家政策制约的影响, 辽宁沿海经济带经济发展缓慢, 且资源环境都处于发展的瓶颈状态, 经济与环境协调发展度较低。2003 年后, 国家制定全面振兴老工业基地政策, 并规划辽宁沿海“五点一线”的发展路径, 进而将其上升为国家战略, 推动了区域经济的快速发展。同时, 各城市转变发展理念, 重新界定城市功能, 使生态环境有所改善, 协调发展度稳步提升。

3.4.2 产业结构升级 受历史因素影响, 重工业一直是辽宁沿海经济带各城市发展的支柱, 石化、冶金等产业耗能高, 污染严重, 生产能力落后, 不利于区域的长期发展。“十五”之前, 各城市投入大量资金用于企业技术改造, 但基本上都用于扩大原有产品的生产能力, 没有实现结构的升级。2005 年后, 各城市按循环经济的理念重新规划建设, 加快淘汰落后企业和产能, 培育新的支柱产业, 大力发展高新技术产业, 构建有利于资源节约和环境保护的产业体系。锦州市将光伏产业确定为全市的新兴支柱产业, 盘锦市推动辽河油田清洁化生产, 大连高新技术产业园的迅猛发展等, 都推动了区域经济环境的协调发展。

3.4.3 区域布局优化 受行政区划的局限, 辽宁沿海经济带在规划发展过程中, 各城市港口布局重复, 重点产业趋同, 盲目竞争和重复建设影响了整体联动效应的发挥^[34]。2005 年之前, 区域发展缺乏整体性, 大连、丹东凭借港口优势等发展迅速, 盘锦、锦州由于受资源枯竭的制约亟待转型, 故各城市协调发展度差异较大, 并呈现由东南向西北递减的趋势。2005 年后, 辽宁沿海经济带根据各自的资源禀赋特征, 建立了差别竞争和错位发展的高效率的区域分工合作体系, 葫芦岛等市也开发了具有特色的旅游产业等, 区域可持续发展能力增强, 经济与环境协调发展度差异缩小。

3.4.4 环保门槛提高 辽宁沿海经济带传统产业发展多采用高投入、高消耗、高污染的粗放型经济增长方式,生态消耗量大^[35]。2003年后,各城市加大环境保护,加强项目的环境专项整治,实行严格的环境准入制,转变经济增长方式,将辽宁沿海经济带转变为生态低碳经济带。2008年,丹东、营口等市都将其定为“环境建设年”,环保门槛的提高,环境治理的加强,使辽宁沿海经济带环境综合承载能力有所提高。

4 结论与讨论

(1) 在时间演变方面,辽宁沿海经济带经济与环境区域综合协调度呈现有“V”字型特征。2000~2001年,处于“九五”向“十五”的过渡时期,辽宁沿海经济带各城市由于资源枯竭、经济体制不合理等原因,经济与环境之间矛盾突出。2002年以后,各城市在国家政策的扶持下,进行产业结构优化及经济发展方式调整,经过城市的战略转型,区域综合协调度有所提升,与之相应,区域综合协调发展度也在历经三个阶段演变后总体上呈明显的上升趋势,至2009年,已达到0.79,实现协调发展;

(2) 在空间演变方面,辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度虽然存在由东南向西北逐渐降低的现象,但分属于3大类型区域的各城市经济与环境协调发展度的最大差异已经由2000~2001年的0.19逐步缩小到2008~2009年的0.10。大连、丹东、营口经济与环境协调发展度较高主要是由于其受港口、旅游等外向型经济带动,经济实力与环境承载力较强。盘锦、锦州等城市长期采用资源消耗、环境污染的粗放型经济发展方式,经济与环境协调发展度较低,但随着资源枯竭型城市的转型,新发展方式更注重经济的可持续性,故与东部城市差异逐渐缩小。

(3) 总体而言,辽宁沿海经济带经济与环境协调发展的水平较高,发展趋势向好,但至2009年,辽宁沿海经济带经济综合发展水平与环境综合承载能力差异仍然较大。原因是各城市在转变发展理念,各自强调发展生态经济的同时,产业结构同质化等现象突出,制约着整体经济的发展,因此,转变经济增长方式、加强节能减排力度、建立区域互动机制,仍然是“十二五”期间辽宁沿海经济带经济与环境协调发展的重要战略任务。

本文为辽宁沿海经济带经济与环境协调发展情况提供新的实证依据,研究方法及成果可以为生态经济等相关研究所借鉴。经济发展与资源环境之间的矛盾是本世纪以来人类社会发展中最为突出的问题之一,涉及的要素众多,但由于受到研究方法和数据资料的限制,本文并未考虑到经济与环境系统中诸如人口、资源等要素的影响,而基于经济、环境、人口、资源等多因素的综合测算,将会使辽宁沿海经济带经济与环境协调发展度时空演变的分析更为合理。今后的研究可考虑加入诸因子,并选择静态协调度测算等其他定量模型对其进行分析,使研究更加深入。

参考文献:

- [1] 李鹤,张平宇,刘文新. 1990年以来辽宁省环境与经济协调度评价. 地理科学, 2007, 24(4): 486~491.
- [2] 佟连军,宋亚楠,韩瑞玲,等. 辽宁沿海经济带工业环境效率分析. 地理科学, 2012, 32(3): 294~300.
- [3] 董锁成,李雪,石广义,等. 宁蒙陕甘沿黄生态经济带建设构想. 地理研究, 2010, 29(2): 204~213.
- [4] 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. 地理研究, 2003, 22(2): 211~220.
- [5] 孜比布拉·司马义,苏力叶·木沙江,帕夏古·阿不来提. 阿克苏市城市化与生态环境综合水平协调度评析. 地理研究, 2011, 30(3): 496~504.

- [6] 苏桔芳,胡日东,林三强. 环境质量与经济增长库兹涅茨关系空间计量分析. 地理研究,2009,28(2):303~310.
- [7] 宋涛,郑挺国,佟连军. 环境污染与经济增长之间关联性的理论分析和计量检验. 地理科学,2007,27(2):156~162.
- [8] 熊鹰,曾光明,董立三,等. 城市人居环境与经济协调发展不确定性定量评价——以长沙市为例. 地理学报,2007,62(4):397~406.
- [9] 吴玉萍,董锁成,宋键峰. 北京市经济增长与环境污染水平计量模型研究. 地理研究,2002,21(2):239~246.
- [10] 张晓东,池天河. 90 年代中国省级区域经济与环境协调度分析. 地理研究,2001,20(4):506~515.
- [11] 刘承良,熊剑平,龚晓琴,等. 武汉城市圈经济—社会—资源—环境协调度发展性评价. 经济地理,2009,29(10):1650~1654.
- [12] 李华,申稳稳,俞书伟. 关于山东经济发展与人口—资源—环境协调度评价. 东岳论丛,2008,29(3):75~79.
- [13] 桑秋,张平宇,苏飞,等. 20 世纪 90 年代以来沈阳市人口、经济、空间与环境的协调度分析. 中国人口·资源与环境,2008,18(2):115~119.
- [14] 赵永梅,高宝嘉,杨坤,等. 基于集对分析法的社会经济与生态环境协调发展度评价——以保定市为例. 中国农学通报,2008,24(4):359~364.
- [15] 马俊. 人口、资源环境与合作的协调度测定——以重庆市为例. 资源环境与发展,2009,(1):19~21.
- [16] 徐春华. 中国大城市经济与环境协调发展度评价. 兰州学刊,2010,(6):71~74.
- [17] Barry Ness. Categorizing tools for sustainability assessment. Ecological Economics, 2007,60:498~508.
- [18] Munda G. Measuring sustainability: A multi-criterion framework. Environment Development and Sustainability, 2005(7):117~134.
- [19] Walton J S. Integrated assessment of urban sustainability. Proceeding of the Institution of Civil Engineers Sustainability,2005,158(2):57~65.
- [20] Grossman G, Krueger A. Economic growth and the environment. Quarterly Journal of Economics, 1995,110:353~377.
- [21] 尹晓波,李雪萍. 我国东中西三地区环境与经济系统发展的协调度研究. 经济地理,2009,29(4):589~594.
- [22] 李名升,李治,佟连军. 经济—环境协调发展的演变及其地区差异分析. 经济地理,2009,29(10):1634~1639.
- [23] 李孝坤,韦杰. 重庆都市区环境与经济协调发展演进分析及对策探讨. 经济地理,2005,25(3):387~390.
- [24] 张晓东,朱德海. 中国区域经济与环境协调度预测分析. 资源科学,2003,25(2):1~6.
- [25] 赵聪,林天水. 城市经济与环境协调发展度预测研究. 改革发展,2010,(8):9~11.
- [26] 杨士弘. 广州城市环境与经济协调发展预测及调控研究. 地理科学,1994,14(2):136~143.
- [27] Hanley N. Measuring sustainability: A time series of alternative indicators for Scotland. Ecological Economics, 1999,28(1):55~73.
- [28] 王丽珂,许洪春. 发达地区环境与经济协调发展度评价. 工业技术经济,2008,27(6):107~110.
- [29] 黄友均,许建,黎泽伦. 安徽省环境与经济发展协调度的初步分析. 合肥工业大学学报:自然科学版,2007,30(6):736~738.
- [30] 鲁春阳,宋昕生,杨庆媛,等. 城市人居环境与经济协调发展的协调度评价——以重庆都市区为例. 西南大学学报:自然科学版,2008(6):121~125.
- [31] 关伟. 生产性服务业视角下的大连生态科技创新城建设. 辽宁师范大学学报:自然科学版,2010,33(4):498~502.
- [32] 杨士弘. 城市生态环境学. 北京:科学出版社,2003.
- [33] 吕韬,曹有挥. “时空接近”空间自相关模型构建及其应用——以长三角区域差异分析为例. 地理研究,2010,29(2):351~360.
- [34] 王丹,杨金保. 辽宁沿海经济带建设的思考. 东北亚论坛,2009,18(2):125~129.
- [35] 盖美,田成诗. 大连市海岸带经济与环境协调发展分析. 经济地理,2002,22(2):179~183.

The analysis of spatiotemporal evolution of economic and environmental coordination development degree in Liaoning coastal economic belt

GUAN Wei^{1,2}, LIU Yong-feng¹

(1. Research Center for Marine Economy and Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China; 2. School of Urban and Environmental Sciences, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China)

Abstract: The coordinated development between economy and environment is key to keep the sound development of regional integrated system. Economic and environmental coordination development degree is one of the important quantitative indicators for measuring capacity for sustainable development in a region. Based on drawing lessons from the existing research results and the research methods, this article constructs an evaluation index system of economic and environmental coordination development degree in Liaoning coastal economic belt consisting of six cities, and uses the model of coordination development degree for calculation and spatiotemporal evolution analysis of coordination development degree in the study area. Results are shown as follows. In the temporal evolution, the trend presents a "V"-shaped pattern in regional comprehensive coordination degree, with a steady rise in this belt. Development level of the six cities is higher, reaching the intermediate level. In the spatial evolution, the six cities can be divided into three types, and the eastern and southern cities are more harmonious than the western and northern ones, but the gap between their urban spaces is gradually narrowing. In addition, from these aspects of the macro-regulation, the upgrading of the industrial structure, regional layout optimization and the improvement of environmental protection threshold, the paper analyzes the reason for the spatiotemporal evolution of economic and environmental coordination development degree in Liaoning coastal economic belt, and pointed out that, driven by the above factors, economic comprehensive development levels and environmental strength have increased. And due to the industrial isomorphism and fragile coastal ecology, changing the mode of economic growth and promoting the harmonious development of regional economy and environment are still the main tasks in the future.

Key words: Liaoning coastal economic belt; economy; environment; coordination development degree; spatiotemporal evolution