

辽宁省14市经济与环境协调度定量研究

王 辉, 郭玲玲, 宋 丽

(辽宁师范大学旅游管理学院, 大连 116029)

摘 要: 协调度理论已成为研究区域经济发展与环境保护耦合程度的重要理论。本文在阐述其理论的基础上, 建立了经济环境协调度的指标体系、模型和计算方法。通过对辽宁省14市10年各项指标数据的技术处理和分析: 辽宁省1996–2005年经济环境协调度整体处于调和阶段, 在空间分布上, 协调度值高的城市大都分布在南部沿海地区, 协调度值低的大部分在辽宁省东部和西部; 1996年以来辽宁省经济环境协调度的发展趋势呈“V”型变化, “九五”向“十五”过渡阶段协调度最低; 经济环境协调度与经济发展阶段符合“U”型曲线, 工业化初中期即第二经济发展阶段的协调度最低; 1996–2005年期间14个市的经济环境协调度呈现出不均衡发展, 其中大连市的协调度值较高。最后, 本文认为应以大连市为龙头, 与其他协调度值较低的城市实施区域合作战略, 从而达到全省各市的经济发展与环境保护协调同步。

关 键 词: 经济与环境; 协调度; 结论与对策; 辽宁省

1 引言

随着可持续发展理论不断发展, 人们逐步意识到一个地区的“真正发展”已不再是单一的片面的经济发展, 而应该是兼顾各方、“和平共处”、共同提高的多元发展。要实现多元发展, 必须树立协调观念, 这是实现区域可持续发展的重要途径和基本要求。

关于协调度这一理论, 国内有很多学者^[1-6]对不同尺度区域的经济与环境协调度进行了研究分析。但由于各自研究采取的评价指标、模型和方法不尽相同, 所以分析结果难以进行比较。

辽宁省处于环渤海经济圈的重要地理位置, 其区域经济发展水平差异十分明显, 存在着辽东、辽西和辽南3个发展水平不同的经济带。其中, 地处辽宁省“五点一线”的南部沿海区域经济较发达, 同时也是国家2009年的重点发展规划区域; 而辽西地区可谓是辽宁省的“贫民窟”, 经济发展比较落后。借助协调度理论, 对辽宁省14市的经济环境协调度进行定量研究, 旨在全面认清省内各市经济与环境的协调发展现状, 以便及时作出相应的调整, 实现辽宁省经济与环境的协调发展。

2 经济与环境协调度

2.1 协调度概念

协调是指两种或两种以上系统或系统要素之间一种良性的相互关联, 是系统之间或系统内部要素之间配合得当、和谐一致、良性循环的关系。繁荣的经济与优美的环境是协调的集中体现, 协调是多个系统或要素保持健康发展的保证。协调度是度量系统或要素之间协调状况好坏程度的定量指标^[7]。

根据实际需要, 协调度可分为发展协调度和对比协调度两种。前者用于度量一个城市或区域在不同发展阶段环境与经济的协调状况; 后者则度量同一发展阶段或同一时期不同城市或区域之间环境与经济的协调状况。由协调内涵可知, 协调度是一个时间概念, 表现为某一状态的值^[8]。

2.2 经济与环境协调度

经济与环境是区域生态系统的两大子系统, 它们之间存在着对立统一的辩证关系, 即两者既有正向的相互促进作用, 又有负向的相互制约作用。按照可持续发展思想, 区域经济环境系统实现的目标是经济环境协调发展。能否达到预定的目标, 经济与环境协调度是其衡量标准。因此, 根据上述理论, 经济环境协调度就是定量描述某一时期不同区域

收稿日期: 2009-05; 修订日期: 2010-01.

基金项目: 辽宁省社科规划项目(L08CJL021); 辽宁省教育厅科研项目(2009A412)。

作者简介: 王辉(1975-), 女, 博士, 副教授, 主要从事旅游地理研究。E-mail: wanghuiouki@126.com

或某一区域不同时段内,环境承载力与区域综合经济发展水平之间的耦合程度。

3 评价方法

3.1 评价体系

评价指标体系是评价环境与经济协调发展状况的基础。本文在兼顾区域代表性、数据可获得性和评价体系科学性的基础上,共选取了20项指标(图1)。区域经济选取的指标是:GDP、人均GDP、第二产业比重、第三产业比重、GDP增长率、第三产业增长率、固定资产投资增长率、建筑业国有施工企业劳动生产率、万元GDP利税和百元固定资产第二产业产值等10项指标。区域环境选取的指标是:工业二氧化硫排放量、工业烟尘排放量、工业废水排放量、工业固体废物产生量、环境噪声达标面积、工业废水处排达标率、工业固体废弃物综合利率、污染治理资金/GDP、城建区绿化覆盖率和人均公共绿地面积等10项指标。

3.2 计算方法与模型

3.2.1 数据处理

由于原始数据存在量纲及数量大小的不同,需对数据进行标准化处理。目的在于消除量纲,使其具有客观可比性,从而反映辽宁省各市的相对情况。

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)}$$

(1)

式中: x'_{ij} 表示经标准化处理的指标值; x_{ij} 表示为第*i*项指标的第*j*项观测值, y'_{ij} 的取值方式与 x'_{ij} 的方式相同。但需说明的是,相对于其他指标而言,环境污染指标是“逆指标”,即在所确定的取值范围内,其他指标值是越大越好,而它们是越小越好。故本文采用原指标值的倒数,使其正向化。

3.2.2 建立经济和环境综合效益函数

根据协调度的定义,设 X_1, X_2, \dots, X_m 为描述经济特征的*m*个指标; Y_1, Y_2, \dots, Y_n 为描述环境特征的*n*个指标。则经济与环境综合效益函数分别为:

$$f(x)_w = \sum_{i=1}^m a_w x'_{ij}$$

(2)

$$g(y)_w = \sum_{i=1}^n b_w y'_{ij}$$

(3)

式中: $f(x)_w$ 与 $g(y)_w$ 分别表示*w*市的经济综合效益函数和环境综合效益函数; a_w 与 b_w 为*w*市经济与环

境指标的待定权数或政策系数, a_w 的确定方法是归一法(公式(4)), b_w 的取值方法与的相同。

$$a_w = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{10} x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{10} x'_{ij} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{10} x'_{ij}}$$

(4)

3.2.3 协调度模型

由经济环境协调度的内涵可知,经济环境协调度是一个状态值。它最终追求经济与环境两者的相互促进、共同进步的发展状况。反之,两者的不协调或共同退步是人们所不能接受的。根据这种思想,

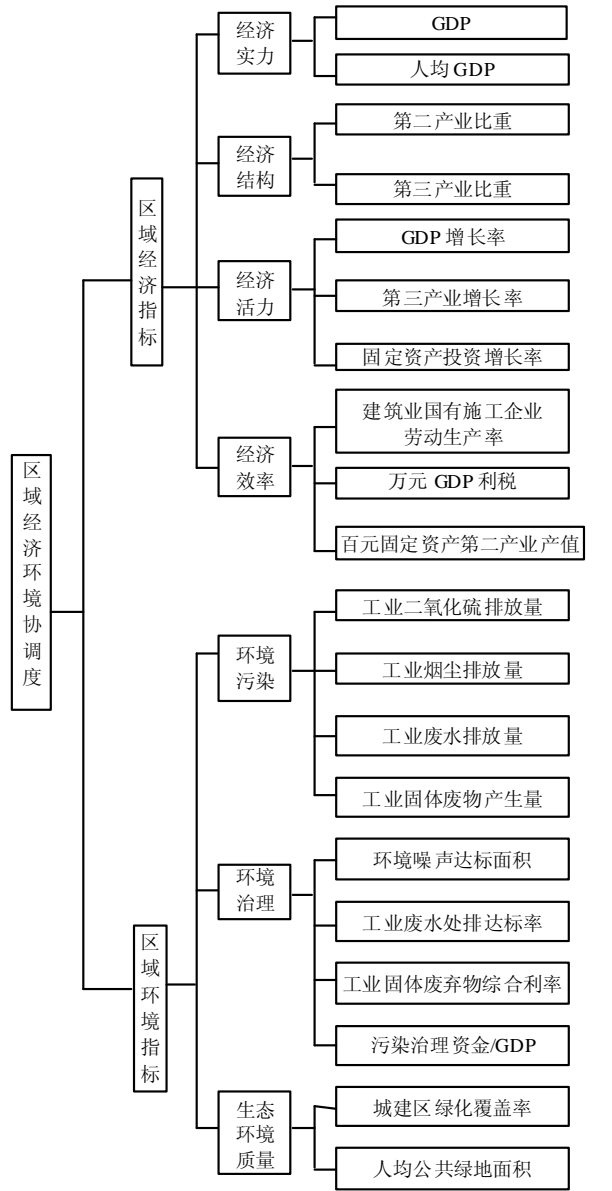


图1 辽宁省经济环境协调度指标体系
Fig.1 The indicators system of the coordination degree in Liaoning Province

本文选用了相关分析的方法来评价经济与环境的协调度。计算公式为:

$$C_w = \frac{\sum_{p=1}^k [f(x)_p - \overline{f(x)}][g(y)_p - \overline{g(y)}]}{\sqrt{\sum_{p=1}^k [f(x)_p - \overline{f(x)}]^2} \sqrt{\sum_{p=1}^k [g(y)_p - \overline{g(y)}]^2}} \quad (5)$$

式中: C_w 为 w 市的经济与环境协调度, $-1 \leq C_w \leq 1$;
 $f(x)_p$ 与 $g(y)_p$ 分别表示第 p 年 w 市的经济综合评价函数和环境综合评价函数;

$\overline{f(x)}$ 与 $\overline{g(y)}$ 为两函数在不同年份样本值的平均值。根据相关分析的原理,要求式中的 $k \geq 3$ 。根据这一要求,本文在充分考虑了环境状况变化的渐进性和国家的相关经济计划的基础上,选取 5 年为一个观察周期来考察 1996–2005 年辽宁省各市的协调度变化情况。

3.2.4 协调度类型划分及标准

评价标准是衡量城市或区域经济与环境协调发展状况的相对尺度。它可以用未来某一时期的规划目标值作为评价标准,也可用某一典型城市或理想城市甚至若干城市择优选出的指标值作为评价标准。鉴于目前经济与环境协调度类型划分尚无统一标准,所以本文选取了样本相关系数检验的临界值作为标准进行划分(表 1)。查表可知,样本数为 5 时 $r_{0.1}$ 、 $r_{0.05}$ 、 $r_{0.01}$ 的值分别为 0.805、0.878、0.959。在同一置信水平下临界值随着样本值的增加而减小,当样本数大于 5 时,只要 r 值大于同一置信水平下样本数为 5 的临界值就是显著的。一般而言, $|r| < r_{0.1}$ 时,则认为两要素不相关。故根据相关分析原理,当 $C < -0.805$ 时,表示经济与环境发展趋势相反,处于异向相关,即 $f(x)$ 上升, $g(y)$ 下降或 $f(x)$ 下降, $g(y)$ 上升;当 $-0.805 < C < 0.805$ 时,表示经济与环境两者发展关系不明显,处于过渡发展阶段;当 $C > 0.805$ 时,两者关系处于同向关系,这时 C 值可能会代表两种不同的情况,一种是经济与环境相互促进,共同进步,另一种情况为两者协同衰退, C 值究竟代表哪种情况要视具体的经济与环境发展情况而定。

4 计算结果与分析

4.1 辽宁省协调度的总体分析

4.1.1 辽宁省协调度空间分布分析

根据上述区域经济与环境综合效益函数

计算了 1996–2005 年辽宁省各市的经济综合实力和环境承载力,并据此计算了 1996–2005 年辽宁省及各市的经济环境协调度。同时,我们在此基础上按表 1 的评价标准对辽宁省 14 市的经济环境协调度进行了划分(图 2)。大连和铁岭两市的经济环境协调度类型为中级协调;葫芦岛、营口和鞍山的协调度类型是初级协调;其余城市的协调度都处于调和阶段,其类型为濒临失调。辽宁省 14 个城市的协调度尚未出现失调。

由图 2 可知,辽宁省经济环境协调度整体处于调和阶段。从辽宁省各市协调度类型的空间分布上可以发现,协调区大都分布在辽宁南部的沿海地区,协调度低值区基本分布在东部和西部地区。

4.1.2 辽宁省协调度演化趋势分析

我们以 5 年为周期考察辽宁省协调度的演化趋势可以发现,1996 年以来辽宁省经济环境协调度

表 1 经济与环境协调度分类
Tab.1 The classification of the coordination degree between economy and environment

	C 值	类型	特征
协调类	$0.959 < C \leq 1$	高级协调	$f(x)$ 与 $g(y)$ 保持高度同步增长
	$0.878 < C \leq 0.959$	中级协调	$f(x)$ 与 $g(y)$ 保持较高同步增长
	$0.805 < C \leq 0.878$	初级协调	$f(x)$ 与 $g(y)$ 保持基本同步增长
调和类	$-0.805 \leq C \leq 0.805$	濒临失调	$f(x)$ 与 $g(y)$ 相关性不明显,处于过渡阶段
失调类	$-1 \leq C < -0.805$	轻度失调	$f(x)$ 上升, $g(y)$ 下降或 $f(x)$ 下降, $g(y)$ 上升
	$0.805 < C < 1$	严重失调	$f(x)$ 与 $g(y)$ 呈现同步衰退

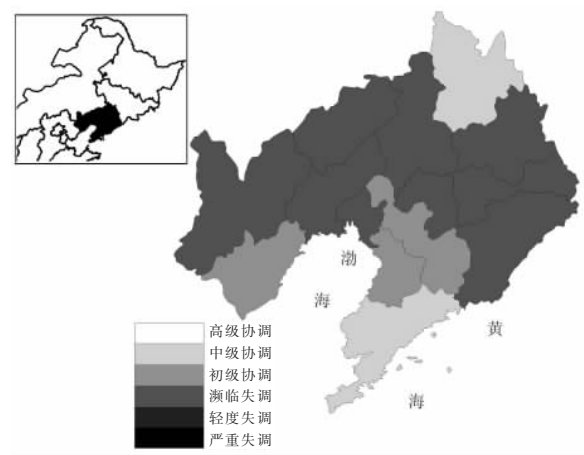


图 2 辽宁省 14 市经济环境协调度分类

Fig.2 The classification of the coordination degree for the 14 cities in Liaoning Province

趋势近似呈“V”型变化(图 3)。1997–2001 年协调度最低,处于轻度失调状态;2000–2004 年协调度最高,处于基本协调状态。

辽宁省出现这种变化情况的原因可以从两方面来分析,一是 1997–2001 年处于“九五”向“十五”过渡的时期,这段时间是辽宁省经济体制改革、产业结构优化的矛盾比较突出的时期,辽宁省的优势产业在激烈的市场竞争中逐渐暴露了弊端, $f(x)$ 与 $g(y)$ 的差距有所扩大;二是 2000 年以后,国家出台了建设老工业基地的政策,在新的政策的指导下,辽宁省的产业结构发生了改变,第三产业比重提高幅度较大,由 2000 年 39%上升到 2004 年 42.1%,同时辽宁省的环境污染也得到明显改善, $f(x)$ 与 $g(y)$ 的差距逐渐缩小了。

4.2 各市协调度分析

根据上述计算公式,为了同国家经济计划同步,同样选取 5 年为周期对辽宁省 14 个城市的经济环境协调度做了计算,并分析了其各市的演化趋势(图 4)。

根据辽宁省各市协调度的演化趋势,可以将 14 个城市分为如下 4 类:

第一类是大连、鞍山和葫芦岛 3 个城市。它们的协调度值相对较高,波动幅度不大,一般都在 0.6~1.0 之间浮动。这 3 个城市都是辽宁省主要的旅游城市,尤其是大连。大连作为中国优秀旅游城市,是十分注重环境保护的。因为优美的环境是搞好旅游业的重要前提,没有良好的生态环境,城市旅游业就很难发展下去。所以,1996–2005 年间这 3 个城市的经济与环境协调状况是十分良好的。

第二类是本溪、丹东、营口、辽阳、铁岭和朝阳 6 个城市。它们的经济环境协调度值一般在 0 以上波动,且相对变化幅度不大。6 个城市中,协调度值变化幅度相对较大的是本溪市。本溪市作为辽宁省的老工业城市,有着扎实的经济基础。不过由于“十五”初期的经济体制改革,使经济发展速度较前一个时期有所落后,使 $f(x)$ 与 $g(y)$ 差距拉大。1999 年以后,本溪市随着经济发展结构的进一步优化和环境的不断改善,经济与环境基本趋于同步增长,所以经济环境协调度值有所上升。

第三类是沈阳、锦州、阜新和盘锦 4 个城市。它们的经济环境协调度值在以

5 年为周期考察的过程中出现了负值,且变化幅度较大。4 个城市中波动最大的是沈阳。沈阳市作为辽宁省的省会,是政治、经济、文化中心,其经济实力雄厚,居于辽宁省首位。但在 1997–2001 年的经济环境协调度值仅为 -0.563,协调度值最低,之后协调度值逐渐上升。这说明沈阳市在“九五”向“十五”过渡时期协调度发生了巨大变化, $f(x)$ 与 $g(y)$ 差距逐渐缩小,同步增长的趋势越来越明显,经济与环境协调度由濒临失调向初步协调转换。

第四类是抚顺市。抚顺市的经济环境协调度变化幅度较大,并且在 1997 年之后开始逐年下降,到 2000 年时出现负值,而辽宁省其余城市的协调度在 2000 年之后都呈现了明显的上升趋势。作为煤矿资源丰富的抚顺市,由于其开发技术的落后和环境意识的缺乏,致使在生产的过程中造成了生态环境的污染和破坏,从而出现了“以环境为代价的经济增长”现象。为了提升经济环境协调度值,抚顺市应采取改进开发技术、引进先进设施和培训专业人才等措施,在提高生产效率的同时减少城市环境污染,从而使两者达到同步增长。

4.3 经济发展阶段的协调度分析

在采用经济发展阶段评价经济环境协调度之前,首先要对辽宁省各市的经济发展阶段进行划分。对于经济发展阶段的划分,国内外有许多学者提出过阐述。国外罗斯托(Rostow W. W.)提出经济增长需经过传统社会阶段、起飞前的准备阶段、起飞阶段、成熟阶段、高额消费阶段、追求生活质量阶段 6 个阶段的观点^[3];国内刘再兴等众多学者通过对中国的实证研究,将我国经济发展过程分为 6 个阶段^[8]。本文在结合以上分类的基础上,根据辽宁省各市的实际情况,将辽宁省 14 个城市经济发展水

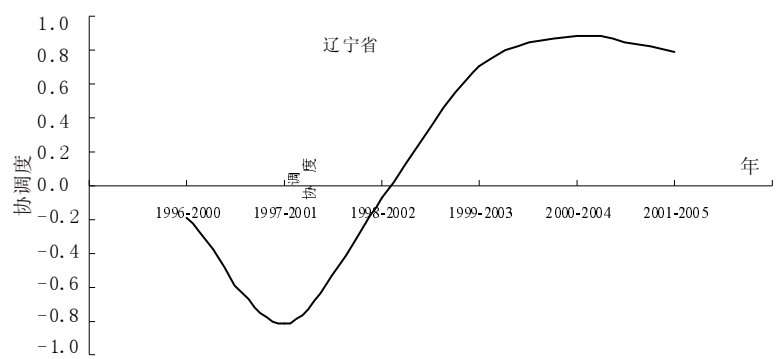


图 3 1996–2005 年辽宁省经济环境协调度演化趋势
Fig.3 The evolutionary trend of the coordination degree in Liaoning Province, 1996–2005

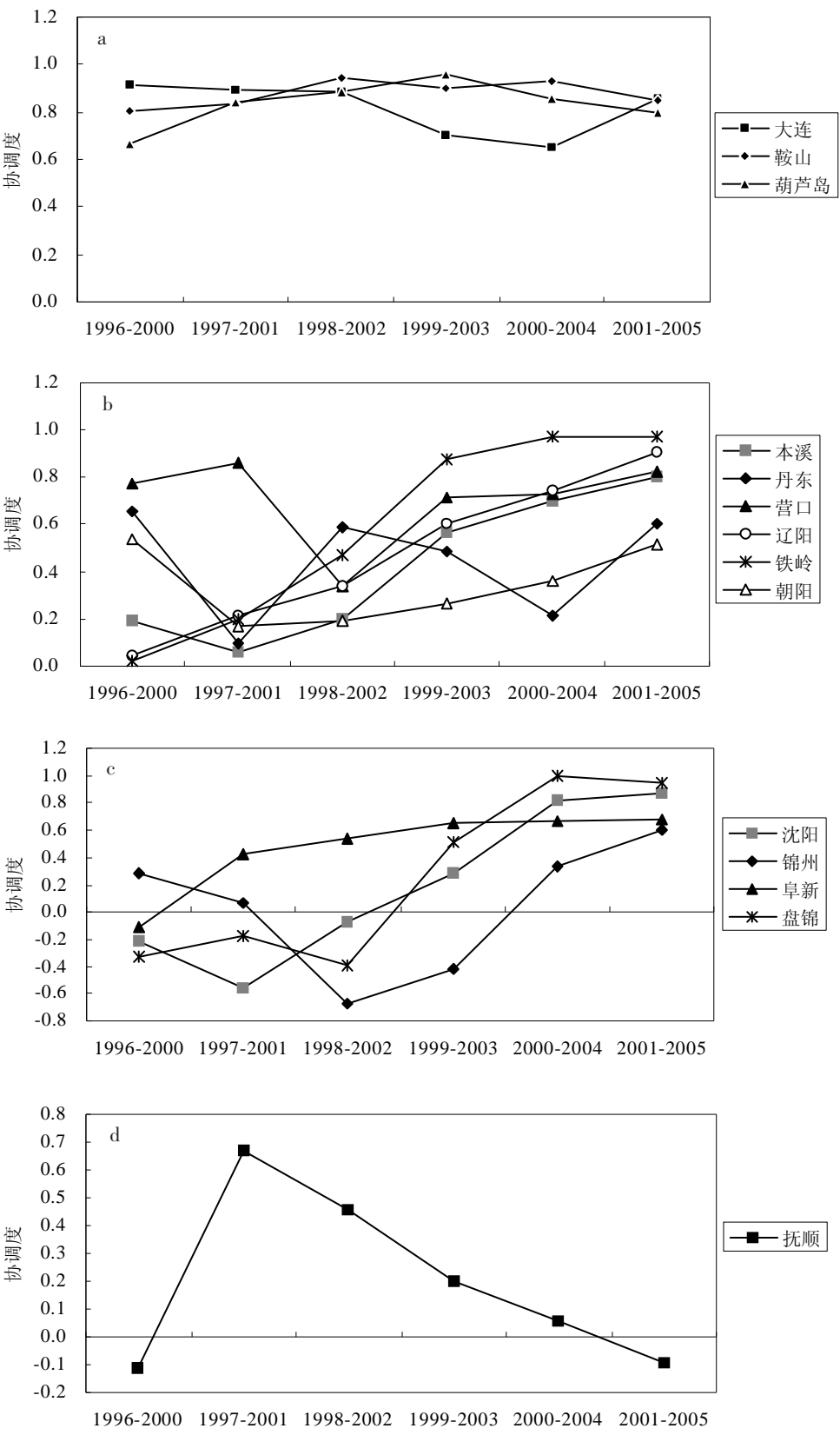


图 4 1996–2005 年辽宁省 14 市经济环境协调度演化趋势

Fig.4 The evolutionary trend of the coordination degree for the 14 cities in Liaoning Province, 1996–2005

表 2 辽宁省经济发展阶段与协调度

Tab.2 Stages of the economic development and the coordinated degree in Liaoning Province

经济发展阶段	主要特征	区域	协调度	协调度特征
1	工业化初期;经济发展水平很低;农业比重在辽宁省居于首位;环境质量较好但逐渐下降。	阜新、朝阳、铁岭	0.743	濒临失调
2	工业化初中期;经济发展水平一般;工业集中在初级加工部门,数量扩张阶段;环境污染较严重。	辽阳、锦州、营口、丹东、葫芦岛	0.711	濒临失调
3	工业中期,正向后期转化;经济发展及工业化水平较高;产业由资业密集型向技术密集型转换;环境污染较轻,环境质量在不断提高。	鞍山、盘锦、抚顺、本溪	0.746	濒临失调
4	工业化中后期;经济发展水平及工业技术水平高,居于辽宁省最高层次;第三产业比较发达;环境逐步得到改善,经济环境基本同步发展。	沈阳、大连	0.789	濒临失调,接近于初级协调

平进行了划分:工业化初期、工业化初中期、工业化中期和工业化中后期,其发展阶段的主要特征和协调度水平如表 2 所示。

表 2 计算的是处于同一经济发展阶段城市的平均协调度水平,而图 2 反映的是每一个市区的协调状况,两者相比,前者更容易发现规律。从表 2 中可发现,处于较高经济发展阶段的城市其协调度平均值相对较高,这说明产业结构对经济环境协调度有着非常重要的影响。处于较高经济发展阶段的城市(如大连市)一般第三产

业比较发达,工业化水平较高,在生产过程中对环境的破坏和污染较少,同时又因其环境保护设施和系统比较完善,所以其经济与环境两者基本是协调同步的;处于经济发展阶段较低的城市其协调度平均值较低,尤其处于工业化初中期的协调度平均值最低。这是因为处于第 2 经济发展阶段的城市(如锦州市)工业化程度比较低,工业一般集中在初级生产部门,生态环境污染最为严重,致使经济与环境的协调状况最差,协调度值最低。

以辽宁省 14 市经济发展的不同阶段作为横轴,不同阶段市区的平均协调度为纵轴,可以发现,1996–2005 年平均的区域协调度在空间上基本呈“U”型变化(图 5)。工业化初中期阶段,即第 2 时期的协调度最低,处于曲线的谷底,而工业化初期和工业化中后期阶段,即第 1、3 时期协调度较高。这说明劳动密集型时期或数量扩张时期是协调度的低谷,是经济发展与环境矛盾最为强烈的时期。总体而言,辽宁省协调度水平都很低,处在调和阶段。

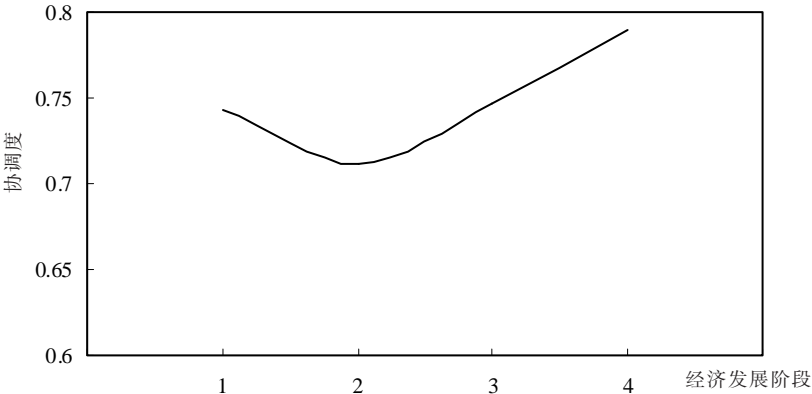


图 5 辽宁省 1996–2005 年空间经济环境协调度“U”型曲线

Fig.5 “U” curve of the coordination degree in Liaoning Province during 1996–2005

5 结论与对策

5.1 结论

通过对辽宁省各市经济环境协调度的分析可以得出以下结论:(1) 辽宁省整体协调度水平不高,基本属于调和型,其中,辽宁南部沿海地区协调度较高,属于协调型,而东部和西部的大部分地区属于调和型,协调度低。我们从结论可以发现,产业结构对协调度的影响是很明显的。辽宁省南部沿海地区多以第三产业为主,尤其像大连这样的旅游城市,其协调度属于中级协调。(2)协调度与经济发展水平呈“U”型曲线。在工业化初期和中后期,协调度较高,而在工业化中期,协调度低,大部分城市协调度属于濒临失调型。虽然辽宁省大部分地区的经济发展阶段都处于工业化中期,但是协调度却处于调和阶段,说明辽宁省大部分城市的经济发展都是以牺牲生态环境为代价的,因此经济发展的同时必须注重对环境的保护,实现二者的可持续发展。(3)我们以 5 年为滑动周期考察协调度的演化趋势发现 1996–2005 年辽宁省经济环境协调度大致呈“V”型

曲线,其中 1997-2001 年协调度最低,1997 年以后协调度有所好转。我们从结论可看出,辽宁省经济环境协调度发展态势令人欣慰;辽宁省各市积极推进经济体制改革、转变传统发展观点的举措已取得初步成果。

5.2 辽宁省经济与环境协调发展对策

根据辽宁省经济与环境协调发展的现状,辽宁省目前的重点应放在确保全省整体环境质量的前提下,大力发展经济,努力提高辽宁省各市的经济环境协调度^[9]。鉴于此目标,辽宁省可实施区域合作战略,具体措施如下:

(1) 提供技术帮助。先进的技术是实现经济和环境协调发展的重要前提。技术上的改进可以帮助城市在发展经济的同时减少环境污染。通过辽宁省协调度的总体分析,大连市的经济与环境协调度值较高。因此,该城市可以将先进的经济发展技术和环境治理技术介绍给其他协调度值低的城市,帮助其提高经济与环境的协调度。

(2) 提供环境和经济方面的人才帮助。协调度值高的城市可以将一些专业人员分配到被帮城市的相关部门,帮助其培养人才,实现部门管理的专业化。根据 14 个城市经济环境协调度 1996-2005 年的演化趋势,可看出,抚顺市的经济与环境协调发展处于较差状况。由此,协调度值高的城市可以帮助抚顺市培训专业人才,使其经济发展与环境保护可以同步发展。

(3) 提供资金帮助。无论是经济发展还是环境保护,充足的资金是必备条件之一。经济发展滞后的城市迫切需要资金上的支持,以期达到经济发展与环境保护的同步。大连市和沈阳市已处于工业化后期发展阶段,其经济发展与环境保护的协调度值较高;而阜新市和抚顺市处于工业化发展初中期阶段,协调度较低。适当的资金帮助可加速后进城市的发展,从而达到全省经济与环境的协调发展。

参考文献

[1] 王辉. 沿海城市生态环境与旅游经济发展定量研究. 干旱区资源与环境, 2006, 5(22): 75-78.
[2] 王辉, 林建国, 姜斌. 大连市旅游与环境协调发展度分析. 海洋环境科学, 2006, 25(1): 84-87.

[3] 李鹤, 张平宇, 刘文新. 1990 年以来辽宁省经济与环境协调度评价. 地理科学, 2007, 27(4): 486-492.
[4] 尹海伟, 孔繁华. 山东省各市经济环境协调度分析. 人文地理, 2005, 20(2): 30-33.
[5] 杨士弘. 广州城市环境与发展协调度预测及调控研究. 地理科学, 1994, 14(2): 136-143.
[6] 张晓东, 池天河. 90 年代中国省级区域协调度分析. 地理研究, 2001, 20(4): 506-515.
[7] 杨士弘. 城市生态环境学. 北京: 科学出版社, 2003, 254-259.
[8] 刘再兴. 中国区域协调: 数量分析与对比研究. 北京: 中国物价出版社, 1993.
[9] 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.
[10] 辽宁省统计局. 辽宁统计年鉴 (1997-2006). 北京: 中国统计出版社, 2007.
[11] 徐建华. 现代地理学中的数学方法. 北京: 高等教育出版社, 2002: 37-43.
[12] 张坤民, 温宗国, 杜斌, 等. 生态城市评估与指标体系. 北京: 化学工业出版社, 2003, 15-17.
[13] 隋映辉. 协调发展论. 青岛: 青岛海洋大学出版社, 1990: 299-303.
[14] 杜忠潮, 张涛. 区域协调度发展度分析: 以陕西省 10 市域为例. 咸阳师范学院学报, 2008, 23(2): 69-74.
[15] 张凤海, 许兰杰, 程晓谟. 基于因子分析的辽宁省各市经济发展水平研究. 大连轻工业学院学报, 2007, 26(3): 280-283.
[16] 杨玉文, 张婧. 辽宁省经济与环境协调发展对策研究. 商场现代化, 2007(12 月上旬刊): 335-336.
[17] 陈晓, 李悦铮. 城市交通与旅游协调发展定量评价: 以大连市为例. 旅游学刊, 2008, 23(2): 60-64.
[18] 苏飞, 张平宇. 基于生态系统服务价值变化的经济与环境协调发展评价: 以大庆市为例. 地理科学进展, 2009, 28(3): 471-477.
[19] 左伟, 王桥, 王文杰, 等. 区域生态安全综合评价模型分析. 地理科学, 2005, 25(2): 209-214.
[20] Susanne B, David G S, Chris F. Energy use associated with different travel choices. Tourism Management, 2003, 24(3): 267-277.
[21] 仇方道, 顾云海. 区域协调度发展度机制: 以徐州市为例. 经济地理, 2006, 26(6): 1022-1026.
[22] 张梦. 区域旅游业竞争力理论与实证研究. 成都: 西南财经大学出版社, 2005.

A Quantitative Study on the Coordination Degree between Economy and Environment in Liaoning Province

WANG Hui, GUO Lingling, SONG Li

(College of Tourism Management, Liaoning Normal University, Dalian 116029, China)

Abstract: The theory of the coordination degree has been viewed as an important way to research the degree of coupling between the regional economic development and environmental protection. Many studies about the coordination degree between economy and environment effectively identified whether the relationship between economy and environment was in the state of coordination. Although some researchers have done lots of studies, it is still a disputable question how to make a rational assessment of the degree of coupling between economy and environment.

Based on the theory, this paper established an indicator system, a model and a calculating method for the coordination degree. Through technological treatment and analysis of ten-years' data of the 14 cities in Liaoning Province, the article made an attempt to assess the coordination degree between the economic growth and the conservation of environment. Many conclusions were obtained as follows: the coordination degree between economy and environment in Liaoning Province was generally situated in the stage of reconciliation from 1996 to 2005, while in the spatial distribution, the cities with the higher value of the coordination degree mainly were located in the southern coastal areas and those with the lower value of the coordination degree were mostly in the eastern and western parts of Liaoning Province. The evolutionary trend of the coordination degree between economy and environment in Liaoning Province was a "V-shaped" curve since 1996, and the coordination degree had the lowest value of the transitional stage from the ninth five-year plan to the tenth. The relationship between the economic development and coordination degree was in line with a "U-shaped" curve, and the lowest value of the coordination degree value occurred in the II stage of the economic development which was the initial and middle periods of industrialization. The coordination degrees of the 14 cities presented an unbalanced development from 1996 to 2005, and among these cities Dalian held a higher value of coordination degree. These conclusions will help the government to understand and forecast the developing trend in the coordination of each city in Liaoning Province, so as to adjust it on time and to avoid the economic growth relying on the deterioration of resources and environment.

Finally, this paper suggested that, taking Dalian as a "cock", it should carry out regional cooperation strategies with the other cities which had far lower values of coordination degree, in order to reach the state of coordination for each city of Liaoning Province between the economic development and the environmental protection. The detailed measures included technological support about the conservation of environment, the assistance of the economic and environmental professors, and the funds offered to develop the regional economy and protect the ecological environment.

key words: economy and environment; the coordination degree; conclusion and strategy; Liaoning Province

本文引用格式：
王辉, 郭玲玲, 宋丽. 辽宁省 14 市经济与环境协调度定量研究. 地理科学进展, 2010, 29(5): 463–470.