

黄河三角洲典型滨海城市产业结构转变过程及生态环境效应

付玉芹^{1,2,3} 于君宝^{1,4} 周迪⁴ 栗云召⁴ 管博^{1,3,5} 战超^{1,2,4}

(1.中国科学院烟台海岸带研究所,山东烟台 264003; 2.中国科学院大学,北京 100049; 3.中国科学院海岸带环境过程与生态修复重点实验室,山东烟台 264003; 4.鲁东大学资源与环境工程学院,山东烟台 264025; 5.山东省海岸带环境过程重点实验室,山东烟台 264003)

摘要 在系统分析东营市及所辖县区产业结构类型发展基础上,通过构建生态环境影响指数(IISNE),定量评价东营市及其所辖县区1990-2013年三次产业结构转变及其对生态环境的影响。结果表明,研究时段内东营市产业结构发展处第二阶段,第二产业比重较高,重工业占主导,第一、第三产业发展滞后。各县区IISNE指数较高且随GDP的上升而逐步升高,表明研究时段内研究区产业结构变动对生态环境产生了一定的负效应,区域社会经济的快速发展已经对生态环境造成了干扰,产业结构布局亟待调整升级。

关键词 黄河三角洲;滨海城市;产业结构;生态环境效应

中图分类号 X24 文献标识码 A 文章编号 1002-2104(2016)11增-0133-04

经济社会与生态环境的协调发展已成为当今世界尤其是发展中国家关心的热点问题^[1-2]。产业结构是连接人类经济活动与生态环境的重要纽带,产业布局和强度很大程度上作用于经济效益、环境胁迫及资源利用效率,另一方面,区域环境的承载力又制约着产业结构的发展方向,因此产业结构变动对环境质量的影响效应已引起广大学者的充分重视。Stern分析1973-1990年64个国家SO₂排放的驱动因素发现,产业结构的调整引起了SO₂排放量的增加^[3]。Llop运用环境投入产出法分析西班牙1995年到2000年由于产业结构调整引起的主要污染物排放变化,发现产业结构调整对污染减排作用明显^[4]。我国一些学者也对不同地区产业发展的生态环境效应开展了研究^[1-2,6-8]。但多数研究主要倾向于单一产业对环境影响效应研究,综合三大产业及更细产业门类结构变动的生态环境效应研究相对较少;在研究方法上,多定性分析,少定量评价。迄今为止对黄河三角洲区域的相关研究多集中在石油、天然气等单一产业类型的发展及土地利用方式改变所产生的生态环境效应^[8-11],而长时间序列、县区级产业结构时空差异分析及细分产业门类变动所引起的生态环境效应评价研究尚未有报道。本研究采用IISNE指数计算方法,获取东营市区域产业结构总体生态环境影响指数(IISNE),定量评价近23年来东营市产业结构变化的

生态环境效应,以期对黄河三角洲地区的环境保护以及产业结构调整提供理论依据和科学参考。

1 研究区概况

东营市是黄河三角洲地区具有代表性的典型滨海城市,区域生态环境较为脆弱^[12-13]。全市总面积7923Km²,常住人口209.91万人,辖东营区、河口区和垦利县、利津县、广饶县五个区划,胜利油田位于东营市,但不属于东营市所辖县区,在本研究中东营市数据包含胜利油田。2014年东营市GDP总量达3450.64亿元(含胜利油田),三次产业结构比例为3.41:64.64:31.94,其中第二产业占比高于山东省平均值18个百分点。在产业结构上,东营市第二产业比重较高,尤其是石油化工、石油装备、纺织、造纸、铝业制造、盐化工、皮革制造等传统产业占主导地位,这些产业污染性较强,对环境的影响大。因此,评价东营市产业结构及其环境效应,对地处生态脆弱区的东营市的产业结构调整及推进高效生态经济建设具有重要意义。

2 研究方法

2.1 产业结构的分类

产业结构变化一般以各产业增加值在GDP中的比

收稿日期:2016-04-11

作者简介:付玉芹,博士生,主要研究方向为滨海城市发展及优化管理。E-mail: yqfu@yic.ac.cn。

通讯作者:于君宝,博士,教授,博导,主要研究方向为环境生态学。E-mail: yu.junbao@foxmail.com。

基金项目:山东省高等学校优势学科人才团队培育计划“蓝黄两区滨海资源与环境团队”;中国科学院科技服务网络计划(STS计划)(批准号:KDJ-EW-ST5-127);山东省自然科学基金项目(批准号:JQ201114)。

重或各产业就业人数的比重变化来定量评价。参考联合国为了统一世界各国产业分类而颁布的《全部经济活动的国际标准产业分类索引》,结合区域产业结构发展实际情况,本文在评价时进一步将三次产业细分为9种类型:种植业、林业、畜牧业、渔业、重工业、轻工业、建筑业、交通运输业、其他产业^[14-15]。根据上述各产业类型发展对

水、土、气、生等主要生态环境要素干扰方式与程度的不同,对不同产业类型的生态环境影响在[1,5]区间内赋值,定义为不同产业类型的生态环境影响系数(见表1),反映各产业单位产值比重的生态环境影响之间的比例关系^[16]。系数越大,表明该产业对环境负面影响越大^[6]。

表1 不同产业类型的生态环境影响系数

产业名称	种植业	林业	畜牧业	渔业	重工业	轻工业	建筑业	运输业	其他产业
影响系数	3	2	2	2	5	4	3	4	1

2.2 区域产业结构的总体生态环境影响指数

将不同产业类型对应的生态环境影响系数比例进行加权求和,为区域产业结构的生态环境影响指数 IISNE (influence index of industrial structure on natural environment),用于定量表征该产业结构对区域生态环境的总体影响和干扰状态。其公式为:

$$IISNE = \sum_{i=1}^9 IS_i \cdot E$$

式中 IISNE 值表示区域内产业结构的总体生态环境影响指数, IS_i 代表第 i 产业类型的产值比例, E 为第 i 产业类型的生态环境影响系数。关于 IISNE 的分级标准(见表2)。

表2 产业结构总体生态环境影响指数分级^[6]

生态环境影响指数	1-1.5	1.5-2.5	2.5-3.5	3.5-4.5	4.5-5
分级	弱	较弱	中等	较重	严重

3 结果与讨论

3.1 产业结构变化

3.1.1 东营市产业结构演变过程

东营市2014年GDP为3430.49亿元,比1978年增长了178倍,经济增长迅速。分析1983年到2014年东营市的三次结构变化情况(见图1)可见:研究时段内第二产业占比均在65%,一直是东营市的主导产业,第一产业结构占比较低并呈现逐年下降的趋势,表明东营市三次产业结构发展极不协调;自1978年以来,东营市产业结构历经了

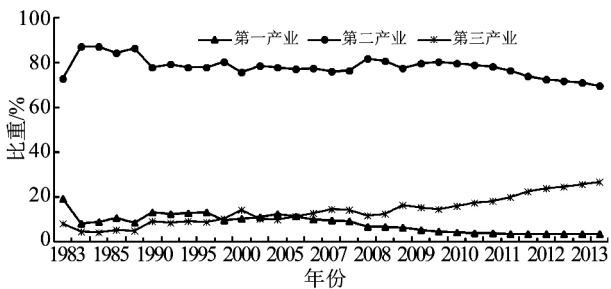


图1 东营市历年来三次产业结构比重变化

两次较大的转型,1991年以前为“二、一、三”模式,经过1992-1994年间短暂的调整期后,自1995年起,产业结构变为“二、三、一”;自1995年以来,第三产业占比开始逐年增加,第二产业和第一产业占比逐年降低,说明产业结构正在进行逐步优化升级,但优化升级速度较为缓慢。

从三次产业就业人口比重看(见图2),2005年以前,三次产业从业人口呈“一、二、三”模式,第一产业是全市劳动力集中的主要产业,与同期较低的第一产业产值比较,说明该时段农业生产效率低下;2005年以后,第二、三产业的就业人口逐步增多,2007年以后,第二、第三产业就业人口占比已基本持平,第一产业的从业人数逐渐减少,第二、第三产业的从业人数稳步增加。说明随着第二、三产业的发展,农业人口已经逐渐转移,第二、三产业吸收了部分农村剩余劳动力,全市从业人口的结构正趋于合理化。可以看出研究时段内东营市从业人员的变化基本符合配第一克拉克定理的结论。

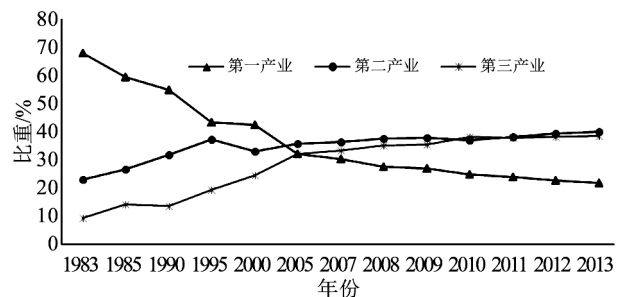


图2 东营市三次产业就业人口比重变化

3.1.2 东营市细分产业结构变化

通过东营市县区细分产业结构变化(见图3)比较可以看出:研究时段内东营市产业结构以重工业为主,自1990到2013年,重工业所占比重一直大于50%,这与东营市资源型城市的性质有关,轻工业是东营市的第三大产业,2009年以后呈逐步降低趋势,但速度较为缓慢,可见石油、天然气依旧是东营市的支柱产业;其他产业所占比

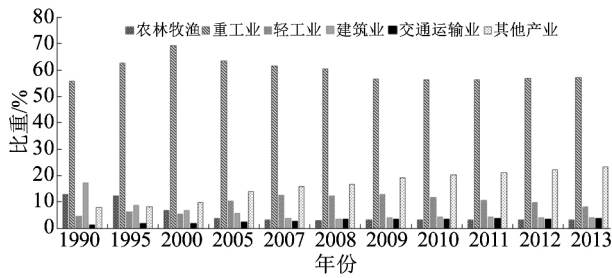


图3 东营市细分产业结构变化

重逐渐上升,自2000年以后其他产业份额已占据所有细分产业的第二,说明产业结构在升级,但速度过于缓慢;建筑业和轻工业占比较低,尤其是2005年以后,建筑业在东营市所占比重逐步降低,说明建筑业、交通运输业对GDP贡献不大;研究时段内,种植业、林业、牧业、渔业比重较低,四项所占总和不到全部产业结构的10%,说明农业不是本市的主导产业。

对东营市分区县的细分产业结构进行分析发现:东营区其他产业结构比重最大,其次为重工业,其他产业结构比重在2009年以后高于40%,重工业占比在2005年以后大幅提高,说明此阶段工业发展迅速;河口区和垦利县以重工业、其他产业为主;利津县和广饶县细分产业结构变化相似度极高,均以重工业为第一主导产业,广饶县轻工业所占比重大于利津县,成为利津县的第二大产业结构。

3.2 东营市产业结构变化的生态环境效应

东营市及各县区IISNE指数分析结果(见表3)表明:东营市IISNE指数均大于3.5,东营市产业结构的总体生态环境影响指数处于较重的水平,说明产业结构整体对生态环境的干扰程度较大,区域产业结构变化对生态环境产生了负效应;各区县中东营区的IISNE指数最低,处中等

水平,表明该区域产业结构对生态环境的干扰程度不大,产业结构与生态环境协调性相对较高;垦利县和广饶县IISNE逐步增加,从2005、2006年的中等水平转变为较重水平,表明垦利县和广饶县产业结构水平较低,重工业的发展已经给生态环境带来了较大影响;河口区和利津县的IISNE指数出现逐步升高趋势,说明该两区的产业结构变化已经对生态环境构成了威胁。

比较东营市IISNE与国内生产总值GDP变化(见表3)可见,随着GDP的急速上升趋势,IISNE也逐步升高,其说明区域社会经济的快速发展已经对生态环境造成了一定的干扰和影响,而作为资源型城市的产业结构布局也有待调整和升级。

4 结论与建议

4.1 主要结论

(1) 东营市处于产业结构发展的第二阶段,研究时段内产业结构变动不大,第一产业比重基本稳定,第二产业比重较大且呈缓慢减少趋势,第三产业发展相对滞后,重工业仍是东营市的主导产业。研究时段内第一产业从业人数逐渐减少,第二产业的从业人口小幅上涨,第三产业的从业人数稳步增加。

(2) 研究时段内全市IISNE指数处于较重水平,表明区域产业结构布局对生态环境产生了负效应;各区县中东营区IISNE指数相对较低,产业结构发展对生态环境干扰性较低,垦利县和广饶县产业结构水平较低,已对生态环境带来了较大的干扰和影响;河口区和利津县的IISNE指数逐步升高,自2005年以后,IISNE指数处于或接近较重水平,说明该两区的产业结构变化已经对生态环境构成了威胁。

表3 1990-2013年东营市GDP与IISNE指数

年份	IISNE与GDP(亿元)	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013
东营市	IISNE	4.0	4.1	4.2	4.1	4.0	4.0	3.9	3.9	3.8	3.8	3.8
	GDP	65.7	229.3	465.1	1145.7	1425.5	1619.5	2059.0	2359.9	2676.4	3000.7	3250.2
东营区	IISNE	2.8	2.4	2.0	2.7	3.0	2.9	2.9	3.1	2.9	2.8	2.8
	GDP	2.9	10.8	20.3	84.2	116.2	140.9	208.4	234.4	273.8	322.0	363.4
河口区	IISNE	2.7	2.3	2.1	3.2	3.5	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
	GDP	1.0	3.2	8.0	35.0	47.5	63.3	107.7	141.3	165.9	194.6	219.9
垦利县	IISNE	2.7	2.9	2.9	3.9	4.2	4.1	3.8	3.8	3.7	3.7	3.7
	GDP	2.2	8.9	18.1	68.9	101.7	129.8	187.3	220.3	252.7	301.2	345.9
利津县	IISNE	2.8	2.5	2.4	3.1	3.5	3.5	3.4	3.4	3.5	3.4	3.5
	GDP	2.2	13.0	22.0	48.7	66.4	81.7	117.3	143.8	171.4	201.3	221.5
广饶县	IISNE	2.7	2.4	2.4	3.4	3.6	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7
	GDP	6.4	25.3	45.6	144.5	200.1	260.5	377.3	459.5	538.7	607.3	686.3

4.2 问题与建议

与大多数资源型城市一样,东营市存在以第二产业为主,第一产业和第三产业发展相对滞后的问题。第二产业中重工业比重较大,主要是以资源的开采、初加工为主,主导产业较为单一,对高污染型重工业依赖性大,产业结构缺乏弹性,对生态环境破坏性大。因此,东营市应把握高效的生态定位,促进产业结构的优化升级,促进第一产业、第二产业和第三产业的协调健康发展,从依靠单一的石油业过渡到多元发展的综合性产业结构,推动循环经济发展,提升传统产业,加快高效生态农业和现代服务业的发展,逐步构建新型生态高效的产业体系。

(编辑:刘呈庆)

参考文献

- [1] 崔凤军. 本溪产业结构的环境生态评价[J]. 城市环境与城市生态, 1995, 8(2): 31-36.
- [2] 崔凤军, 杨永慎. 产业结构对城市生态环境的影响评价[J]. 中国环境科学, 1998, 18(2): 166-169.
- [3] STERN D I. Explaining changes in global sulfur emissions: an economic decomposition approach [J]. *Ecological economics*, 2002, 42(1-2): 201-220.
- [4] LIOP M. Economic structure and pollution intensity within the environmental input-output framework [J]. *Energy policy*, 2007, 35(6): 3410-3417.
- [5] 彭建. 区域产业结构变化及其生态环境效应: 以云南省丽江市为例[J]. 地理学报, 2005, 60(5): 798-806.
- [6] 于文金, 邹欣庆. 江苏盐城海岸带环境效应与产业调整定量研究[J]. *中国环境科学*, 2008, 28(2): 188-192.
- [7] 王菲, 董锁成, 毛琦梁. 中国工业结构演变及其环境效应时空分异[J]. *地理研究*, 2014, 33(10): 1793-1806.
- [8] 崔步礼, 常学礼, 陈雅琳, 等. 黄河三角洲城市化发展对土地利用格局的影响[J]. *甘肃农业*, 2006(4): 60-60.
- [9] 魏学文. 黄河三角洲产业结构生态化发展路径研究[J]. *生态经济*, 2012, 21(6): 106-112.
- [10] 陈凯, 肖能文, 王备新, 等. 黄河三角洲石油生产对东营湿地底栖动物群落结构和水质生物评价的影响[J]. *生态学报*, 2012, 32(6): 1790-1798.
- [11] 侯增周. 山东省东营市生态环境与经济发展协调度评估[J]. *中国人口·资源与环境*, 2011, 21(7): 157-161.
- [12] 晋腾. 黄河三角洲高效生态经济区的产业结构与生态环境效应评价研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2014: 4-15.
- [13] 许学工. 黄河三角洲地域结构、综合开发与可持续发展[M]. 北京: 海洋出版社, 1998: 23-26.
- [14] 杨公朴, 夏大慰. 产业经济学教程[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 2002: 145-151.
- [15] 廖重斌. 环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系——以珠江三角洲城市群为例[J]. *热带地理*, 1999, 19(2): 12-16.
- [16] 张健. 区域产业结构变动对生态环境影响评价及调控研究[J]. *江西农业学报*, 2008, 20(2): 129-133.

Change of industrial structure and eco-environmental effect of the typical coastal cities in the Yellow River Delta

FU Yu-qin^{1,2,3} YU Jun-bao^{1,4} ZHOU Di⁴ LI Yun-zhao⁴ GUAN Bo^{1,3,5} ZHAN Chao^{1,2,4}

(1. Yantai Institute of Coastal Zone Research, Chinese Academy of Sciences, Yantai Shandong 264003, China;

2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. Key Laboratory of Coastal Zone

Environment Processes and Ecological Remediation, Chinese Academy of Sciences, Yantai Shandong 264003, China;

4. Resource and Environmental Engineering College, Ludong University, Yantai Shandong 264025, China;

5. Shandong Provincial Key Laboratory of Coastal Environmental Processes, Yantai Shandong 264003, China)

Abstract Based on systemically analyzing the development of different industrial structures, three industrial structure changes and their effects on ecological environment of Dongying city and its counties/districts during 1990-2013 were quantitatively evaluated through constructing the ecological environmental impact index (IHSNE). The results showed that the development of industrial structure of Dongying City was in the second stage. The ratio of the secondary industry was high and the heavy industry was the predominant, while the primary industry and the tertiary industry were lagged. The IHSNE values of each county of Dongying city were high and gradually increased with rapidly increasing of GDP, indicating that the regional industrial structure change had induced certain negative effects to ecological environment, and the rapid development of social economic had disturbed the regional ecological environment. Therefore, it is urgent to adjust and upgrade the industrial structure of Dongying City.

Key words Yellow River Delta; costal city; industrial structure; ecological environment effects