

# 黄河三角洲地区城市可持续发展状态评价

单长青,李甲亮,梅增霞

(滨州学院 城市与环境系,山东 滨州 256603)

**摘要:**以黄河三角洲地区滨州市 2011 年统计年鉴数据为基础,运用生态足迹理论对 2010 年该地区的可持续发展状态进行了评价,得出 2010 年该地区人均生态足迹和人均生态承载力分别为  $2.4928$  和  $0.6408 \text{ hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ ,生态赤字为  $1.852 \text{ hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ ,人均生态足迹远远超出了人均生态承载力,说明该地区处于人类的过度开发利用状态下,可持续发展的状况不容乐观,经济增长方式急需调整。

**关键词:**生态足迹;滨州市;可持续发展;评价

**中图分类号:**F320.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2013)01-0111-03

可持续发展自提出以来一直是许多专家和学者研究的热点问题之一,可持续发展的理念也逐渐被引入到社会经济发展的各个领域。黄河三角洲地区包括滨州和东营的全部,以及淄博、潍坊、烟台和德州的部分区域,共 19 个县(市、区),是我国有待开发的年轻的三角洲,在环渤海地区的经济发展中具有重要的战略地位,滨州市的全部都属于黄河三角洲,在经济发展中发挥着非常重要的作用,现以滨州市为例,运用生态足迹基本理论对其 2010 年的可持续发展状态进行了评价,以使人们明确该地区近年的发展情况,为该地区调整产业结构和转变经济增长方式,并逐渐实现可持续发展提供一些参考。

## 1 研究方法

### 1.1 生态足迹的提出

1992 年加拿大生态经济学家 Willian Rees 等人首先提出生态足迹的概念,是指生产已知人口所消费的所有资源和吸纳这些人口所产生的所有废弃物所需要的生物生产土地的总面积和水资源量<sup>[1]</sup>,它将一个国家或地区的资源和能源消费同其拥有的生态能力进行比较,来判断一个国家或地区的发展是否处在生态承载力的范围内,该理论自提出以来就得到学者们的认同并得到广泛应用<sup>[2-4]</sup>。

### 1.2 生态足迹的计算

在计算生态足迹时,将各种资源和能源的实际消费量根据全球平均值折算为耕地、草地、林

地、建筑用地、水域和化石燃料用地 6 类基本生态生产性土地面积。由于 6 类生态生产性土地面积的生产力不同,需要对各类生物生产面积乘以一个均衡因子,将它们转化为具有相同生态生产力的面积,才能汇总各项消费项目的生态足迹。人均生态足迹可通过公式(1)求得:

$$f_e = \sum ea_i \times r_j \quad (1)$$

式中, $f_e$ 为人均生态足迹( $\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ ), $ea_i$ 为各人均消费商品折算的生物生产面积( $\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ ), $r_j$ 为均衡因子,化石燃料为 1.14,草地为 0.54,耕地和建筑用地为 2.82,林地为 1.10,水域为 0.20<sup>[5-6]</sup>。

### 1.3 生态承载力的计算

生态承载力指在不损害一个国家或地区生产力的前提下,其所拥有的资源能供养的最大人口数。由于不同国家或地区的背景资源不同,需要对不同类型土地的面积通过产量因子进行标准化处理,产量因子的取值参考文献[7],建筑用地为 1.49,林地为 0.91,草地为 0.19,耕地为 1.66,水域为 1.00,同时考虑 12% 的生物多样性保护面积,不可用于其它用途。人均生态承载力可通过公式(2)求得:

$$c_e = \sum a_j \times r_j \times y_j \quad (2)$$

式中, $c_e$ 为人均生态承载力( $\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ ), $a_j$ 为人均生物生产面积( $\text{hm}^2$ ), $y_j$ 为产量因子。

### 1.4 生态赤字(盈余)

生态赤字(盈余)反映了一个国家或地区人口对自然资源的利用状况,也反映了该地区的可持续发展状况,它等于生态足迹减去生态承载力,可通过公式(3)计算:

$$E = f_e - c_e \quad (3)$$

E 为正则为生态赤字,E 为负则为生态盈余。

收稿日期:2012-10-22

基金项目:山东省软科学研究计划资助项目(2012 RKA16005);滨州学院重大课题基金资助项目(2010 ZDL04)

第一作者简介:单长青(1980-),男,山东省滨州市人,硕士,讲师,从事环境污染治理与评价研究。E-mail:sdscq@163.com。

## 2 数据来源

2010 年滨州市各种资源的生物量、能源的消费量以及各种类型用地的实际面积等数据可通过山东统计年鉴(2011)<sup>[8]</sup>获得。滨州市 2010 年总人口 377.92 万人,生产总值为 1 551.52 亿元。滨州市耕地面积为 447 065 hm<sup>2</sup>;林地面积为 11 107 hm<sup>2</sup>,包括用材林、经济林和防护林;草地面积为 6 221.86 hm<sup>2</sup>,主要指用于发展畜牧业的牧草地;建筑用地面积为 149 948 hm<sup>2</sup>,包括人类居住、工矿用地、交通道路和水利设施等;水域面积为 86 681 hm<sup>2</sup>,指用于水产品养殖的面积;化石燃料用地是人们应该留出用于吸收 CO<sub>2</sub> 的土地,但事实上并没有留出这类土地,因此该类土地的实际面积可认为是零。

## 3 结果与分析

滨州市 2010 年生物资源和能源消费的生态

足迹计算结果分别见表 1 和表 2,生态足迹的需求与供给计算结果见表 3。

从表 1,表 2,表 3 可以看出,2010 年滨州市的人均生态足迹和人均生态承载力分别为 2.492 8 和 0.640 8 hm<sup>2</sup>·人<sup>-1</sup>,总的人均生态足迹远远超出了人均生态承载力,出现了生态赤字 1.852 hm<sup>2</sup>·人<sup>-1</sup>,其中耕地、草地、林地和水域人均生态足迹都远远超出了人均生态承载力,人均建筑用地尚在人均生态承载力的范围之内。滨州市的人均生态承载力仅为全球人均生态承载力(1.6 hm<sup>2</sup>·人<sup>-1</sup>)的 40.1%,这说明 2010 年滨州市对自然资源的利用,尤其是对耕地、林地、草地和水域的利用远远超过了生态承载力的范围,可持续发展的状况不容乐观,该地区还主要是通过消耗自然资源来满足经济发展的需要,经济增长方式急需调整。

表 1 滨州市 2010 年生物资源消费生态足迹

Table 1 The ecological footprint of biological resource consumption in Binzhou city in 2010

分类 Classification	全球平均产量/kg·hm <sup>-2</sup> Global average yields	生物量/t Biomass	总足/hm <sup>2</sup> Total footprint	人均足迹/10 <sup>-3</sup> hm <sup>2</sup> ·人 <sup>-1</sup> Per capita footprint	生产面积类型 Type of production area
粮食 Food	2744	2956489	1077438	285.0968	耕地
油料 Oil	1856	10061	5421	1.4344	耕地
蔬菜 Vegetables	18000	1786364	99242	26.2602	耕地
瓜类 Melon	18000	437279	24293	6.4282	耕地
水果 Fruits	18000	1032619	57368	15.1799	耕地
牛肉 Beef	33	80788	2448121	647.7882	草地
猪肉 Pork	457	130026	284521	75.2860	草地
羊肉 Mutton	33	13871	420333	111.2228	草地
禽肉 Poultry meat	457	186980	409147	108.2628	草地
奶类 Milk	502	126083	251161	66.4589	草地
蛋类 Eggs	400	201748	504370	133.4595	草地
水产品 Aquatic products	29	356278	12285448	3250.8066	水域
木材 Wood	1.99 m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup>	107461 m <sup>3</sup>	54001	14.2889	林地

表 2 滨州市 2010 年能源消费生态足迹

Table 2 The ecological footprint of energy consumption in Binzhou city in 2010

分类 Classification	全球平均能源/GJ·hm <sup>-2</sup> Global average energy	折算系数/GJ·t <sup>-1</sup> Conversion coefficient	消费量/t Consumption	总足迹/hm <sup>2</sup> Total footprint	人均足迹/hm <sup>2</sup> ·人 <sup>-1</sup> Per capita footprint	生产面积类型 Type of production area
标准煤 Standard coal	55	20.93	1861824	708509	0.187476	化石燃料用地
液化石油气 Liquefied petroleum gas	93	50.2	9100	4912	0.001300	化石燃料用地
天然气 Natural gas	93	38.93	63541.12	26598	0.007038	化石燃料用地
电力 Electric power	1000	3.71	58669200 GJ	58669	0.015524	建筑用地

表 3 滨州市 2010 年生态足迹的需求与供给  
Table 3 The demand and supply of ecological footprint in Binzhou in 2010

人均生态足迹 $f_e$ Per capita ecological footprint				人均生态承载力 $c_e$ Per capita ecological bearing capacity			
土地类型 Land type	人均面积/ $\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ Per capita area	均衡因子 Balancing factor	均衡面积/ $\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ Balance area	土地类型 Land type	人均面积/ $\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ Per capita area	产量因子 Production factor	均衡面积/ $\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ Balance area
耕地 Cultivated land	0.3344	2.82	0.9430	耕地 Cultivated land	0.1183	1.66	0.5538
林地 Woodland	0.0143	1.1	0.0157	林地 Woodland	0.0029	0.91	0.0029
草地 Grassland	1.1425	0.54	0.6170	草地 Grassland	0.0016	0.19	0.0002
水域 Waters	3.2508	0.2	0.6502	水域 Waters	0.0229	1	0.0046
建筑用地 Building land	0.0155	2.82	0.0437	建筑用地 Building land	0.0397	1.49	0.1667
化石燃料用地 Fossil fuel land	0.1958	1.14	0.2232				
总人均生态足迹 Total per capita ecological footprint			2.4928	人均生态承载力 Per capita ecological bearing capacity			0.7282
				生物多样性保护面积(12%) Biodiversity conservation area			0.0874
				可利用的人均生态承载力 Available per capita ecological bearing capacity			0.6408

4 结论与建议

通过对黄河三角洲地区滨州市 2010 年生态足迹和生态承载力的分析,得出以下结论:

(1)2010 年滨州市的人均生态足迹和人均生态承载力分别为 2.492 8 和 0.640 8  $\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ ,总的人均生态足迹远远超出了总的人均生态承载力,出现了生态赤字 1.852  $\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ ,可持续发展的状况不容乐观,经济增长方式急需调整。

(2)在黄河三角洲建设高效生态经济区的背景下,滨州市应不断调整产业结构,转变经济增长方式,促进资源的节约,提高资源利用率,同时提高污染物的回收利用率,不断开发利用新能源,如风能、太阳能及生物质能等,促使该地区的可持续发展。

参考文献:

[1] 卢远,华瑾. 广西 1990~2002 年生态足迹动态分析[J]. 中国人口·资源与环境,2004,14(3):49-53.

[2] Ferng J J. Using composition of land multiplier to estimate ecological footprints associated with production activity[J]. Ecological Economics,2001(37):159-172.  
[3] Lenzen M, Murray S A. A modified ecological footprint method and its application to Australia[J]. Ecological Economics,2001(37):229-255.  
[4] Haberl H, Erb K H, Krausmann F. How to calculate and interpret ecological footprints for long periods of time: the case of Australia 1926-1995 [J]. Ecological Economics, 2001,38(1):25-45.  
[5] 徐中民,张志强,程国栋. 1998 年甘肃省生态足迹计算分析[J]. 地理学报,2000,55(5):607-616.  
[6] 徐中民,张志强,程国栋. 可持续发展测度的评价指标[J]. 中国人口资源与环境,2000,10(4):60-64.  
[7] Wackernagel M, Onisto L, Bello P, et al. National natural capital accounting with the ecological footprint concept[J]. Ecological Economics,1999,29(3):375-390.  
[8] 山东省统计局. 山东统计年鉴(2011)[M]. 北京:中国统计出版社,2011.

Evaluation of Sustainable Development Station  
of the City in Yellow River Delta

SHAN Chang-qing, LI Jia-liang, MEI Zeng-xia

(Urban and Environmental Department of Binzhou University, Binzhou, Shandong 256603)

**Abstract:** According to the data of the Binzhou statistical yearbooks, the sustainable development of Binzhou in 2010 was evaluated based on the method of ecological footprint. According to the calculation, the ecological footprint and the ecological carrying capacity per capita of Binzhou in 2010 were 2.492 8  $\text{hm}^2$  and 0.640 8  $\text{hm}^2$ , respectively. The ecological deficit per capita was 1.852  $\text{hm}^2$ . It showed that the ecological footprint had already stayed beyond the ecological carrying capacity. This area was excessively exploited and utilized by human and in an unsustainable development station. The economic growth mode was badly in need of adjusting.

**Key words:** ecological footprint; Binzhou city; sustainable development; evaluation