

黄河三角洲高效生态经济区 土地资源承载力研究

赵振华¹, 荆浩森², 李生清¹, 李念春¹, 韩琳¹

(1. 山东省地矿工程勘察院, 山东 济南 250014; 2. 山东省地矿工程集团有限公司, 山东 济南 250014)

摘要:在分析地区土地资源特点的基础上,从耕地保障能力、生活空间、经济和生态承载力等方面建立起评价区评价指标体系,并采用层次分析法确定指标权重,对黄河三角洲高效生态经济区土地资源承载力进行了研究。结论表明,评价区土地资源承载力整体较强,寒亭区、昌邑县和博兴县承载能力相对较弱,在单项评价中,土地承载能力整体较弱。通过单项评价和综合评价,掌握了地区土地资源的承载能力以及土地利用的特点,最后根据评价结果对土地开发提供一些建议。

关键词:土地资源;承载力;层次分析法;高效生态经济区;黄河三角洲

中图分类号:F301.2(252)

文献标识码:A

文章编号:1009-4210(2013)01-013-06

2009年12月1日,国务院正式通过了《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》,黄河三角洲的开发建设正式上升为国家战略^[1]。而黄河三角洲高效生态经济区的建立,将对当地的产业结构以及生产消费产生重大的影响,并且随着开发的深入会产生大规模的土地需求。通过对地区土地资源承载力进行研究,可以为地区产业调整、人口布局和用地规划提供参考。

1 研究区概况

黄河三角洲高效生态经济区位于山东省北部地区,是以黄河历史冲积平原和鲁北沿海地区为基础,向周边延伸扩展形成的经济区域。包括东营、滨州

2市,以及潍坊北部寿光、寒亭、昌邑,德州市乐陵市、庆云县,淄博市高青县,烟台市莱州市等19个县市(图1)。



图1 评价区地理位置

收稿日期:2012-05-25;改回日期:2012-07-09

基金项目:中国地质调查局全国资源环境调查项目(1212011120080)

作者简介:赵振华(1984—),男,工程师,从事水工环方面的研究。

黄河三角洲地区经济发展潜力巨大,2003—2009 年 7 年间,地区生产总值和全社会固定资产投资额稳步提升,地区生产总值平均年增长率达到 20.6%,高于全省平均水平,同时也高于鲁南经济带、省会都市群和半岛蓝色经济区同期的增长率。7 年间黄河三角洲地区累计投资额达到 11 810.94 亿元,累计地均投资额 4 457 亿/km²(图 2)。

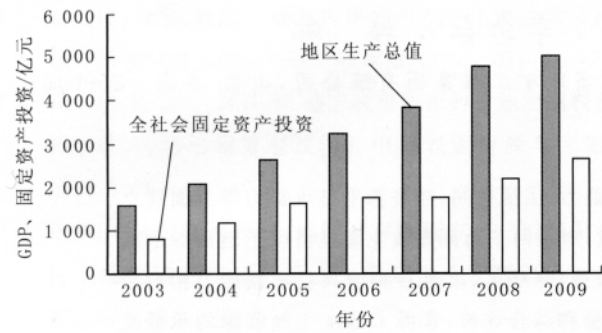


图 2 评价区 GDP 和固定资产投资变化

评价区土地后备资源得天独厚,目前区内拥有未利用地近 $53.5 \times 10^4 \text{ hm}^2$,人均未利用地达 0.05 hm^2 ,比我国东部沿海地区平均水平高近 45%。未利用地集中连片分布,其中盐碱地 $18.0 \times 10^4 \text{ hm}^2$,荒地 $9.9 \times 10^4 \text{ hm}^2$,滩涂 $14.1 \times 10^4 \text{ hm}^2$,另有浅

海面积近 $100 \times 10^4 \text{ hm}^2$,黄河冲积年均造地 $0.15 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。

尽管黄河三角洲地区资源比较丰富,但是也存在土壤盐渍化、土地沙化、海咸水入侵等地质环境问题,再者该地区属于典型的河口湿地生态系统,对区域土地开发利用产生负面作用^[2]。

2 土地承载力评价方法

以土地资源的承载能力为评价核心,从耕地粮食供需和人口生存角度入手,分耕地保障能力、生活空间、经济承载能力和土地生态空间承载能力 4 个方面建立评价指标体系,根据主成分分析确立各指标的权重,建立综合评价模型,最后运用加权综合评价模型计算出黄河三角洲地区土地资源承载力。

本文的数据主要来源于 2003—2009 年山东省各地市统计年鉴和《山东城市统计年鉴》。

2.1 指标体系及权重

为了充分反映黄河三角洲地区土地资源承载现状,从耕地供需、生活空间、经济承载能力和土地生态承载能力 4 个方面,进行了科学的指标选取(表 1)^[3-7]。

表 1 土地资源承载力评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标含义
土地资源承载力评价	耕地保障能力	粮食保障能力	实际人口数量/粮食理论承载人口值
		耕地就业保障能力	实际农业人口数/耕地理论可以解决农业人口就业数
		人均粮食保障额	根据世界粮农组织所确定的最低粮食保障量
		农民人均耕地保障	安排农业人口就业所需的耕地数量
	生活空间承载能力	农村人均居住面积	农村居住用地面积/农村人口数
		城市人均建设用地面积	城市建设用地面积/城市人口数
	经济承载能力	地均 GDP	地区 GDP/地区面积
		全国重要地区 GDP 承载水平	选取香港、东部地区和全国重要城市地均 GDP 作为评价参考
	生态承载能力	城市人均绿地面积	城市绿地面积/城市人口数
		评价区森林覆盖率	林业用地面积/评价区面积

采用层次分析法确定评价区土地资源综合承载力,首先根据层次分析法(AHP法)中两两因素重要性比较的标度表,对4项评价指标进行两两因素的重要性比较,其重要性先后排列是:耕地保障能力最重要,生活空间和经济承载能力次之,生态承载能力最次。然后采用了专家评定打分的方法确定指标层权重。

2.2 指标实测值与标准值

由于各项指标的数值范围、计算单位都有所不同,为进行统一的综合评价,要进行归一化处理,采用“标准位评分法”,即指标根据有关的国家标准或企业标准来比较,没有标准的按理想值或期望值为参照标准,计算公式如下:

$$F_j = \begin{cases} M_i/N_i & (\text{当 } M_i \text{ 为正指标}) \\ N_i/M_i & (\text{当 } M_i \text{ 为负指标}) \end{cases}$$

式中: M_i 、 N_i 分别为第 i 项指标的实际数值、标准值。

2.3 承载力指数及评价标准

在各准则层单项指标的基础上,按其各自评分标准和权重计算准则层的承载力指数,公式为:

$$C_j = \sum (F_i \times W_i) \quad (i=1,2,3,4)$$

式中: C_j 为某准则层的承载力指数; F_i 为该指标层中实际值与理想值的比值; W_i 为该子系统中某一单项指标的权重值。

根据评价区资源环境本底和地区发展情况,参考相关学术成果,且询问业内专家,最后确定土地资源承载力评分标准(表2)。

表2 土地资源承载力指数及等级划分

指数	$0 < X \leq 0.5$	$0.5 < X \leq 1$	$1 < X \leq 1.5$	$1.5 < X \leq 2$	$X > 2$
等级	弱	较弱	一般	较强	强

2.4 土地承载力指数

2.4.1 耕地保障能力

耕地保障能力主要包括粮食保障能力和农村人口就业保障能力。粮食保障能力是指区域粮食生产

对人口的承载能力,具体计算方法是首先根据世界粮农组织所确定的人均粮食占有标准 400 kg,计算出理论上地区粮食生产所能供养的人口数,然后将其与实际数相比,得到粮食保障指数。

按照山东省国民经济与社会发展十一五规划确定的农民人均收入 6 990 元,每公顷产出 7 500 元计算,黄河三角洲地区每个农村劳动力应该占有耕地 0.41 hm²。(根据评价区多年统计资料,耕地收入占农村全部收入的比重为 44%)根据这一指标可以推算出耕地资源所能承载的农村劳动力,然后将其与实际人口数相比得到就业保障指数。

将粮食保障指数和就业保障指数加权求和得出耕地保障指数。

2.4.2 生活空间承载能力

生活空间主要分为农村生活空间和城市生活空间两个部分。参照山东省建设厅制定的《山东省建设用地集约利用控制标准》中对城市建设用地控制标准分别进行了规定,要求辖区城市和县城的人均建设用地分别控制在 110 m² 和 120 m²;山东省 2009 年全省农民人均建设用地为 34.2 m²/人。将评价区实际人均建设用地面积与参照标准相比,可以得到农村生活空间的承载指数。

2.4.3 经济承载能力

土地资源的经济承载能力主要通过地均 GDP 来体现。地均 GDP 的意义在于体现城市土地在经济发展过程中所表现出的一般作用程度,特别是国民经济生产在单位土地资源上的效果,单位土地面积 GDP 越高,土地资源的经济承载能力越大。

2009 年统计资料显示,我国香港地均 GDP 最高达到 13.76 亿元/km²,全国重要城市为 2 亿元/km²,东部地区为 0.2 亿元/km²,全国平均水平为 0.04 亿元/km²。综合国内发展水平和地区规划要求,选取东部地区地均 GDP 作为评价标准,将评价区的地均 GDP 与东部地区进行比较,从而计算出评价区土地资源经济承载能力。

2.4.4 生态承载能力

对于生态系统而言,土地资源的生态承载力集

中体现了经济社会发展特别是地区建设与生态平衡之间的协调和矛盾关系,本次选取城市人均绿地面积和区域森林覆盖率两个指标来进行评价。人均绿地面积参照《山东省建设用地集约利用控制标准》所规定的不低于 9 m²/人进行评价,森林覆盖率参照《中华人民共和国森林法实施细则》的相关规定以 30%为评价标准。通过将建成区人均绿地面积实际指标值与标准值进行比对,可以得到人均绿地指数,

将区域森林覆盖率与法律规定的森林覆盖率进行对比可以得到森林覆盖指数,然后将二者加权求和计算区域生态保障指数。

3 评价结果及建议

黄河三角洲高效生态经济区土地资源承载能力综合指数分析结果见表 3。

表 3 土地资源单项评价指标承载指数

区(县、市)	耕地保障能力			生活空间承载能力			土地生态承载能力			经济 承载能力
	粮食保 障指数	就业保 障指数	耕地保 障指数	农村生 活空间	城市生 活空间	生活空间 综合指数	人均绿 地指数	森林覆 盖指数	生态保 障指数	
东营区	0.3	0.55	0.4	0.98	0.73	0.86	1.92	1.29	1.6	0.86
河口区	0.19	1.52	0.72	1.12	0.73	0.92	1.92	1.29	1.6	0.22
垦利县	0.89	0.55	0.76	1.06	0.21	0.63	1.87	1.58	1.73	0.4
利津县	0.89	0.52	0.74	0.93	0.23	0.58	1.63	1.32	1.47	0.43
广饶县	2.58	0.34	1.68	1.04	0.44	0.74	3.2	1.4	2.3	1.58
寒亭区	1.7	0.62	1.27	1	1.47	1.23	0.76	1.34	1.05	0.45
寿光市	1.59	0.6	1.2	0.69	1.23	0.96	1.22	1.47	1.34	2
昌邑市	2.12	0.6	1.51	1.27	1.04	1.16	1.88	1.41	1.64	0.74
高青县	2.37	0.33	1.56	1.15	0.53	0.84	2.31	1.4	1.86	0.57
莱州市	1.84	0.34	1.24	1.03	1.06	1.04	1.02	1.31	1.17	2.42
庆云县	2.37	0.19	1.5	1.24	0.22	0.73	1.6	0.66	1.13	0.77
乐陵市	2.78	0.3	1.79	1.1	0.32	0.71	0.39	0.83	0.61	0.21
滨城区	1.15	0.72	0.98	0.76	0.68	0.72	1.86	1.3	1.58	1.31
惠民县	2.11	0.45	1.45	0.99	0.49	0.74	2.17	1.14	1.65	0.34
阳信县	2.71	0.33	1.76	0.87	0.27	0.57	1.37	0.76	1.06	0.51
无棣县	1.84	0.4	1.26	1.05	0.21	0.63	1.95	1.19	1.57	0.37
沾化县	0.9	0.3	0.66	1.01	0.37	0.69	0.99	1.08	1.04	0.21
博兴县	2.31	0.44	1.56	0.87	0.8	0.84	1.11	1.26	1.18	0.84
邹平县	2.54	0.41	1.69	1.04	0.45	0.74	1.34	1.05	1.2	1.8

(1)耕地保障能力。评价区耕地保障能力存在地域差异特征,东营区作为东营市乃至整个评价区城市化程度最高的行政单元,人均农业用地数量最少,粮食需求以外调为主,耕地保障能力最弱;广饶县、昌邑市、高青县、乐陵市、阳信县和邹平县是传统的农业县,人均粮食产量远高于全省 456 kg 的人均水平,人均耕地面积能够保障农民的基本就业

需求。

(2)生活空间承载能力。研究区生活空间承载能力整体来说较弱,莱州市、昌邑市和寒亭区承载力处于一般水平,其余地区承载力较弱。主要原因是黄河三角洲地区人均城市建设用地普遍超过了建设用地控制标准,不利于土地集约利用。

(3)经济承载能力。区域经济承载能力水平差

异较大,得益于地方采矿业、制造业和农业产业化影响。莱州市和寿光市地方经济发展较为迅速,地均 GDP 水平最高,而沾化、乐陵等普通农业县则经济相对较为薄弱,区域经济承载能力弱。

(4)生态承载能力。黄河三角洲地区生态保障能力整体较好,乐陵市城市绿化面积较小且区域森

林覆盖率较低使得生态保障整体分值较小;北部和东部地区生态保障能力较强,其主要原因是该地区是黄河三角洲高效生态经济区核心保护地区,绿化水平较高。

计算并汇总后的评价区各行政单元土地资源承载力评价结果如表 4。

表 4 土地资源承载力综合指数

区(县、市)	耕地资源保障能力	生活空间承载能力	经济承载能力	生态承载能力	综合分值	土地承载能力等级
权重	0.33	0.27	0.22	0.18	1	—
东营区	2.63	1.19	0.32	1.51	1.53	较强
河口区	3.32	1.13	0.08	1.51	1.69	较强
垦利县	1.30	2.88	0.15	1.61	1.53	较强
利津县	1.35	2.71	0.16	1.38	1.46	一般
广饶县	1.26	1.61	0.58	2.20	1.38	一般
寒亭区	0.92	0.84	0.17	0.95	0.74	较弱
寿光市	0.96	1.13	0.74	1.24	1.01	一般
昌邑市	0.86	0.87	0.27	1.54	0.86	较弱
高青县	1.30	1.37	0.21	1.76	1.16	一般
莱州市	1.37	0.96	0.89	1.07	1.10	一般
庆云县	2.06	2.71	0.28	1.08	1.67	较强
乐陵市	1.38	2.00	0.08	0.55	1.11	一般
滨城区	1.01	1.40	0.48	1.49	1.08	一般
惠民县	1.07	1.52	0.13	1.57	1.07	一般
阳信县	1.28	2.45	0.19	1.01	1.30	一般
无棣县	1.21	2.86	0.14	1.49	1.47	一般
沾化县	1.85	1.85	0.08	0.96	1.30	一般
博兴县	1.05	1.20	0.31	1.09	0.94	较弱
邹平县	1.10	1.60	0.66	1.12	1.14	一般

根据所确定的评分标准,黄河三角洲地区土地资源承载力情况如下:大部分地区承载水平一般,东营区、河口区、垦利县和庆云县承载水平较强,寒亭区、昌邑市和博兴县承载水平较弱。

东营市作为黄河三角洲高效生态经济区核心发展地区,土地资源比较丰富,且后备资源充足,地区发展高效生态农业基础较好,同时土地开发空间较为广阔,建设用地供应充足。滨州市受经济发展水平影响,地区土地开发利用强度较低,同时受土壤盐

渍化影响,耕地质量较差,农业发展受限。各地区发展不尽相同,但是总体承载水平较高,能够为地区发展规划的实施提供土地资源保障。

4 结果与给论

(1)根据地区发展规划定位要求,发展高效生态农业是地区发展重点和突破口,耕地数量和质量的保障是地区规划有效实施的重要条件。以土地适宜

性为基础,在土地后备资源丰富的东营市对未利用地进行适度开发,尤其是对易于开发的分布于山前平原的近山阶地和黄泛平原的交接洼地及缓平坡地要优先开发。同时要加强对土壤盐渍化地区的治理工作,提高土地质量。

(2)对于人均建设用地严重超标的地区,例如垦利、利津、庆云和无棣,要有效利用现在建设用地,对城中村改造升级,提高新建建筑容积率,将人均建设用地控制在标准之内,同时放缓新建宅基地审批速度,严格控制新建农村住宅,政策上支持农村破旧房屋的修缮和改造,借助于新一轮土地利用规划,实施好农村建设用地整治挖潜(挂钩),并扩大试点范围,对存量建设用地进行整合,提高农村土地利用程度。

(3)借助于《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》的实施,结合自身特点,发展优势产业,促进产业集聚,形成经济发展良性循环,提高单位面积经济产出,增强区域经济实力。

(4)建议加大城区绿化率,对受土壤盐渍化影响

的地区增加刺槐、旱柳、枣、榆等耐盐碱化树种的种植面积,寒亭区、莱州市和沾化县城区人均绿化面积较小,建议加大道路两侧以及公共场所的绿化力度。

参考文献:

- [1]国家发改委.黄河三角洲高效生态经济区发展规划[R].2009.
- [2]颜世强,范继璋,石玉臣.黄河三角洲农业生态地质环境综合研究[J].人民黄河,2005,(3):9—11.
- [3]钟水映,李魁.基于粮食安全的我国耕地保护对策研究[J].中国软科学,2009,(9):1—3.
- [4]孟旭光,强真.城市土地资源生态承载力评价初探[J].中国国土资源经济,2006,(5):28—30.
- [5]金菊良,张礼兵,魏一鸣.水资源可持续利用评价的改进层次分析法[J].水科学进展,2004,(15):29—33.
- [6]江艺明.基于熵值法的土地利用可持续性评价研究[J].农村经济与科技,2007,(4):34—36.
- [7]郑新奇.城市土地优化配置与集约利用评价[M].北京:科学出版社,2004.

Study of Environmental Bearing Capacity of Land Resource in Eco-efficient Economic Zone of Yellow River Delta

ZHAO Zhen-hua¹, JIN Hao-sen², LI Sheng-qing¹, LI Nian-chun¹, HAN Lin¹

(1. Shandong Provincial Institute of Geology and Mineral Resources Engineering, Jinan 250014, China;

2. Shandong Provincial Geo-mineral Engineering Co., Ltd, Jinan 250014, China)

Abstract: Based on the analysis of regional land resource characteristics, this paper establishes the evaluation index system in terms of arable land security capacity, living space, and economic and ecological carrying capacity, and uses the analytic hierarchy to determine the index weight of land resources carrying capacity of the Yellow River Delta efficient ecological economic zone. It is concluded that the overall bearing capacity of land resources is relatively strong, while the carrying capacity of Hanting District, Changyi County and Boxing County is fairly weak. In the single item of assessment, the overall land bearing capacity is comparatively weak. By means of single item of assessment and comprehensive evaluation, the researchers have learned regional carrying capacity of land resources and characteristics of land use, and presented some advice about land development based on the evaluation results.

Key words: land resources; bearing capacity; analytic hierarchy process; efficient ecological economic zone; Yellow River Delta