

山东省寿光市湿地生态系统价值评估

韩 美¹, 张晓惠¹, 江 泓², 刘丽云¹

(1. 山东师范大学人口·资源与环境学院, 济南 250014; 2. 济南市铁路局, 济南 250001)

摘 要: 依据资源经济学和生态经济学的理论和方法, 针对寿光湿地资源的特点, 对寿光湿地的主要生态功能价值—直接利用价值和间接利用价值进行了货币化评估, 由此得出寿光湿地的主要生态服务功能价值为 58.4 亿元; 其中价值最大的是降解污染物功能, 价值量为 40.4 亿元, 其次是物质生产功能、水文调节价值和文化科研价值, 分别为 6.5 亿元、4.2 亿元、4.4 亿元。最后在此基础上提出了适合寿光湿地可持续发展的保育措施。

关键词: 湿地; 价值评估; 生态功能; 寿光市

中图分类号: X176

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)03-0281-02

Value Assessment of Wetland Ecosystem Services in Shouguang

HAN Mei¹, ZHANG Xiaohui¹, JIANG Hong², LIU Liyun¹

(1. College of Population Resources, and Environment, Shandong Normal University, Jinan 250014, China;

2. Jinan Railway Bureau, Jinan 250001, China)

Abstract: Based on the wetland resources' characteristic, the economics theory and method is applied. The authors evaluate the direct values in use and the indirect values in use in Shouguang wetland resources. The conclusion can be drawn that the total assessment value of the wetland resources is 58.4×10^8 yuan. The value of degradating pollutants is the biggest, 40.4×10^8 yuan; the value of material outputting service is 6.5×10^8 yuan; the value of regulating water is 4.2×10^8 yuan; the value of culture service is 4.4×10^8 yuan.

Key words: wetland; value assessment; ecosystem services; Shouguang

湿地愈来愈引起世界各国的高度重视, 湿地研究已是全球普遍关注的热点, 湿地是一类既不同于水体, 又不同于陆地的特殊过渡类型生态系统, 为水生、陆生生态系统界面相互延伸扩展的重叠空间区域, 与森林、海洋一起被称为地球三大生态系统, 是地球之肾。

湿地是重要的国土资源和自然资源, 是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一, 它不仅为人类的生产、生活提供多种资源, 而且具有巨大的环境功能和生态效益。湿地作为国民经济可持续发展的重要资源之一, 保护和合理利用湿地愈来愈引起世界各国的高度重视, 成为全球普遍关注的热点。

1 寿光市湿地现状

寿光市位于山东省北部、莱州湾西南岸, 介于东经 $118^{\circ}32' \sim 119^{\circ}10'$, 北纬 $36^{\circ}41' \sim 37^{\circ}19'$ 之间, 东邻潍坊市寒亭区, 西界广饶县, 南接青州市和昌乐县, 北濒渤海, 海岸线西起淄脉河口, 东至白浪河口, 岸线长达 55.9 km, 海岸滩涂属粉砂、淤泥底质。整个寿光市处于海陆交界、淡咸水交汇地带, 浅海滩涂面积宽阔, 多风暴潮等海洋活动, 境内拥有小清河、弥河等多条河流, 历史上河道变动频繁, 加上近期人类生产活动又日益活跃, 沿海开发了大片盐田和虾、蟹等养殖场。由此, 陆地、海洋及人类活动交互作用下的复杂动力机制造就了寿光市独特的湿地生态系统。

寿光市湿地总面积为 116 582.35 hm^2 , 其中天然湿地面积为 59 085.1 hm^2 , 占湿地总面积的 50.7%; 人工湿地面积为 57 497.25 hm^2 , 占总面积的 49.3%。湿地类型中天然湿地与人工湿地的比例大体相当, 具体类型以滨海及河口湿地(占 41.69%)、盐田(占 26.00%)、人工水域(占 18.40%)为主, 其他类型湿地所占的比例较小, 如虾、蟹池占 4.57%、苇地沼泽占 3.98%、河流湿地占 3.21%、湖泊湿地占 2.14%。寿光市湿地系统的构成详见表 1。

表 1 寿光湿地类型及面积

	湿地类型	面积	所占比例/%
天然湿地	河流湿地	3738.31	3.21
	湖泊湿地	2500	2.14
	沼泽湿地	4246.19	3.64
	滨海湿地	48600.6	41.69
人工湿地	水库	478.81	0.41
	沟渠	10745.37	9.22
	湾塘	10223.27	8.77
	盐田	30316.8	26.00
	虾、蟹池	5333(静水面积)	4.57
	人工芦苇湿地	400	0.34

2 寿光湿地生态系统价值评估

本研究采用市场价值法、替代费用法和影子工程法等方

* 收稿日期: 2006-04-06

基金项目: 山东省自然科学基金项目(Y2004E05)

作者简介: 韩 美(1963-), 女, 山东省寿光市人, 教授, 硕士生导师, 主要从事环境与资源研究, 已发表论文 40 余篇。

法对寿光湿地生态系统功能进行价值估算^[1-4]。鉴于目前有关寿光湿地生态系统的研究处于起步阶段,很多资料缺乏,在生态服务价值量化取值上主要借鉴目前国内外有关研究成果,主要对寿光湿地主要生态功能进行价值估算。

2.1 寿光湿地主要生态功能及价值评估

2.1.1 湿地水文调节功能

寿光市湿地地表最大蓄水容量共为 7.07 亿 m³, 河流的水分调节功能大约只占其最大容量的 10%, 水库对水的实际最大调节量仅为其兴利库容量, 其它类型湿地对水的调蓄能力即按其蓄水容量计算, 则寿光市湿地系统的地表水文调节能力最大可达 6.20 亿 m³, 其中湿地天然具备的以河流、湖泊、苇地及地下水含水层调节为主的水文调节能力为 0.44 亿 m³, 附以人工工程措施后具备的调节能力为 5.77 亿 m³^[5]。

采用影子工程法计算水价, 按照 1990 年不变价, 每建设 1 m³ 库容, 需投入成本 0.67 元, 则可得到寿光湿地水文调节价值= 水文调节量 × 单位库容成本
 = 6.20 × 10⁸ m³ × 0.67 元/ m³
 = 4.2 亿元

2.1.2 湿地物质生产功能

湿地系统中孕育着丰富的动、植物资源, 可为人类的生产、生活提供大量必需的物质产品。寿光市湿地系统每年向社会提供大量的鱼、虾、蟹、贝类等水产品及芦苇、壮草等造纸原料和家畜饲料; 滨海湿地地下还储存着丰富的卤水资源, 净储量为 39.6 亿 m³, 分布有羊口、菜央子、卫东等多个盐场; 除此之外, 各入海河流、盐沼又为渤海海域提供了丰富的饵料, 促进浅海滩涂生物产量的提高, 寿光市湿地系统具有强大的物质生产功能, 平均年产芦苇 4 200 t, 壮草 750 t, 毛蛤 150 t, 鸭嘴蛤 450 t, 兰蛤 450 t, 四角蛤 15 000 t, 杂色蛤 400 t; 2000 年寿光市湿地系统原盐生产能力为 209.2 万 t/a; 2001 年小清河两岸各支流潮间带的厚蟹产量为 400 t; 小清河河北至旺河口的沙蚕产量达 300 t^[5]。

寿光湿地物质生产功能主要计算了海产品和原盐, 根据当地市场调查资料, 蛤类、原盐、厚蟹、沙蚕的价格分别为 6 元/kg、250 元/t、50 元/kg、18 元/kg。则:

蛤类 = (150 + 450 + 450 + 15000 + 400) t × 1000 × 6 元/kg = 9870 万元
 原盐 = 209.2 万 t × 250 元/t = 52300 万元
 厚蟹 = 400t × 1000 × 50 元/kg = 2000 万元
 沙蚕 = 300t × 1000 × 18 元/kg = 540 万元
 寿光湿地物质生产总价值 = 蛤类价值 + 原盐价值 + 厚蟹价值 + 沙蚕价值 = 9870 万元 + 52300 万元 + 2000 万元 + 540 万元 = 6.5 亿元

2.1.3 寿光湿地固定 CO₂ 释放 O₂ 功能

寿光湿地植物生物量以芦苇和壮草为主。平均年产芦苇 4 200 t, 壮草 750 t, 风干后 433.81 t, 根据光合作用方程式计算湿地植被固定 CO₂ 释放 O₂ 的价值, 每生产 1 g 干物质, 需要 1.62 g CO₂, 释放 1.2 g O₂。

在计算固定 CO₂ 价值时, 采用了瑞典碳税率 150 美元/t, 寿光湿地植被固定 CO₂ 的价值如表 2。

表 2 寿光湿地植被固定 CO₂ 价值

生物量/t	固定 CO ₂ 量/ (t · a ⁻¹)	折合纯碳/ (t · a ⁻¹)	碳税率/ (元 · t ⁻¹)	固定 CO ₂ 价值/ (元 · a ⁻¹)
433.81	702.77	191.79	1245	238774.2

释放 O₂ 的价值: 植物每生产 1 g 干物质, 释放 1.2 g O₂, 按中国目前工业氧的现价 0.4 元/kg 计算, 由此,

寿光湿地释放 O₂ 的价值 = 总生物量 × 1.2 × 单位 O₂ 的价值 = 433.81t/a × 1.2 × 0.4 元/kg = 20.8 万元

寿光湿地固定 CO₂ 和释放 O₂ 的总价值 = 固定 CO₂ 的价值和释放 O₂ 的价值 = 23.9 万元 + 20.8 万元 = 44.7 万元

2.1.4 寿光湿地生物栖息地功能

生物栖息地功能的估算采用美国生态学家 Robert Costanza 的研究成果, 即全球湿地生态系统中单位面积上的湿地功能和自然资本价值来推算。其中, 湿地的避难所价值的价值量为 304 美元/(hm² · a)^[6,7]。

寿光湿地生物栖息地价值 = 304 美元/(hm² · a) × 8.3 × 116 582.35 hm² = 2.9 亿元

2.1.5 寿光湿地降解污染物功能

湿地具有很强的降解和转化污染物的能力, 被喻为“自然之肾”。由于资料的限制, 寿光湿地降解污染物功能采用 Robert Costanza 的研究成果, 全球湿地生态系统的降解污染物的单位面积价值为 4 177 美元/(hm² · a)^[8,9], 则:

寿光湿地降解污染物功能的价值 = 4 177 美元/(hm² · a) × 8.3 × 116 582.35 hm² = 40.4 亿元

2.1.6 寿光湿地文化科研功能

湿地生态系统有着较高的生物多样性和较强的功能体系, 具有重要的科研价值, 在计算寿光湿地文化科研功能价值时, 取我国单位面积湿地生态系统的平均科研价值和 Costanza 等人对全球湿地生态系统科研文化功能价值评估的平均值做为寿光湿地的科研价值。我国湿地生态系统的科研文化价值为 382 元/hm², 全球湿地生态系统的文化科研价值为 861 元/hm², 取二者的平均值得到平均价值为 3 764.15 元/hm²^[10]。

寿光湿地文化科研价值 = 3 764.15 元/hm² × 116 582.35 hm² = 4.4 亿元

2.2 湿地价值评估结果分析

综合上述 6 个部分, 寿光湿地主要生态功能每年产生的价值量可达 58.4 × 10⁸ 元。从图 1 中可看出在评价的 7 种寿光湿地功能价值中, 价值最大的是降解污染物功能, 价值量为 40.4 亿元, 其次是物质生产功能、水文调节价值和文化科研价值, 分别为 6.5 亿元、4.2 亿元、4.4 亿元。寿光湿地固定 CO₂ 的价值 23.9 万元; 寿光湿地释放 O₂ 的价值 20.8 万元; 寿光湿地生物栖息地价值 2.9 亿元。

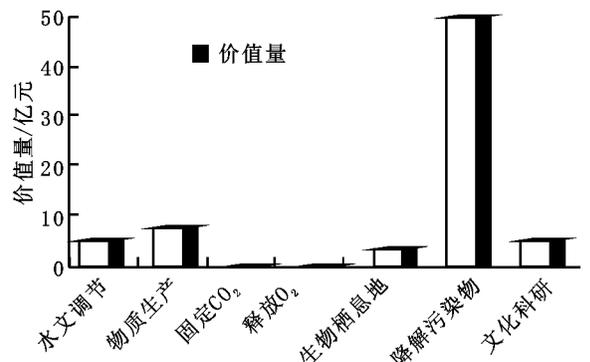


图 1 寿光湿地生态功能价值构成分析

3 结语

寿光湿地的生态功能价值量巨大, 通过价值量的计算不仅为为湿地生态资源的合理定价、有效补偿提供科学的理论依据, 而且为该区域湿地的修复重建与保护提供技术与理论支持。近年来, 由于气候变化、河流改道和人类活动等多因

形成由政府牵头、企业配合和农民投资的良性复垦运行机制。

6 结论与讨论

本文运用多时相卫星遥感图像,结合 GIS 技术对邹城矿区土地利用变化进行了动态监测和分析,并提出了塌陷土地的复垦利用对策。研究表明(1)采煤塌陷土地的面积在不断增加,在未来一段时间还将继续增加,采煤塌陷区将成为矿区土地利用类型变化的主导类型。(2)虽然塌陷地复垦速度在加快,但土地塌陷的速度也在加快,复垦速度仍赶不上塌陷速度。(3)从技术、规划、资金和管理等方面的综合视角探索参考文献:

- [1] Eric F Lambin, B L Turner, Helmut J Geist, et al. The cause of land-use and land-cover change: moving beyond the myths [J]. *Global Environmental Change*, 2001, 11(4): 261- 269.
- [2] Turner B L, Skole D, Sanderson S, et al. Land-use and land-cover change science/ research plan[R]. IGBP Report No. 35 and HDP Report No. 7. Stockholm: IGBP, 1995.
- [3] Lambin E F, Baulies X, Bockstael N, et al. Land-use and land-cover change(LUCC) implementation strategy[R]. IGBP Report No.48 and HDP Report No. 10. Stockholm: IGBP, 1999.
- [4] 李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域——土地利用/土地覆被变化的国际研究动向[J]. *地理学报*, 1996, 51(6): 553- 557.
- [5] 史培军, 陈晋, 潘耀忠. 深圳市土地利用变化机制分析[J]. *地理学报*, 2000, 55(2): 151- 160.
- [6] 刘盛和, 吴传钧, 沈洪泉. 基于 GIS 的北京城市土地利用扩展模式[J]. *地理学报*, 2000, 55(4): 407- 416.
- [7] 傅伯杰, 陈利顶, 马克明. 黄土丘陵区小流域土地利用变化对生态环境的影响——以延安市羊圈沟流域为例[J]. *地理学报*, 1999, 54(3): 241- 246.
- [8] 何书金, 李秀彬, 朱会义, 等. 环渤海地区耕地变化及动因分析[J]. *自然资源学报*, 2002, 17(3): 345- 352.
- [9] 摆万奇, 赵士洞. 土地利用变化驱动力系统分析[J]. *资源科学*, 2001, 23(3): 39- 41.
- [10] 张惠远, 赵昕奕, 蔡运龙. 喀斯特山区土地利用变化的人类驱动机制研究——以贵州省为例[J]. *地理研究*, 1999, 18(2): 136- 142.
- [11] 李绍生. 数理统计方法在土壤环境背景值调查与评价中的应用[J]. *地域研究与开发*, 1995, 14(4): 17- 21.
- [12] 王秀兰, 包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨[J]. *地理科学进展*, 1999, 18(1): 81- 87.
- [13] 朱会义, 李秀彬, 何书金. 环渤海地区土地利用的时空特征分析[J]. *地理学报*, 2001, 56(3): 254- 259.
- [14] 丁彦彦, 张明亮. 1988- 2002 年开封市景观动态变化[J]. *地理研究*, 2005, 24(1): 28- 37.
- [15] 张健雄, 李敏, 王宝山. 焦作矿区塌陷土地复垦与可持续利用[J]. *地域研究与开发*, 2003, 12(6): 63- 65.

(上接第 282 页)

素综合作用的结果,寿光湿地生态系统比较脆弱,要求我们在湿地资源管理和开发利用的过程中,应注意湿地生态系统的脆弱性和承载力,遵循湿地的生态学规律,坚持保护性开发原则,实行湿地资源资产化管理,保护寿光湿地生态系统,

参考文献:

- [1] Robert Costanza. The value of the world's Ecosystem Services and Nature Capital[J]. *Nature*, 1997, 387: 253- 260.
- [2] Arne M, Alexander, List J, et al. A method for valuing global ecosystem Services[J]. *Ecological Economics*, 1998, 27: 161- 170.
- [3] Mitsch M J, Gosselink J G. The value of wetlands: importance of scale and landscape setting[J]. *Ecological Economics*, 2000, 35(200): 25- 33.
- [4] 刘玉龙, 马俊杰, 金学林, 等. 生态系统服务功能价值评估方法综述[J]. *中国人口·资源与环境*, 2005, 15(1): 89- 91.
- [5] 李艳红. 寿光市湿地生态系统特征及健康评价研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2004.
- [6] 刘红玉, 吕宪国, 刘振乾. 环渤海三角洲湿地资源研究[J]. *自然资源学报*, 2001, 16(2): 101- 104.
- [7] 欧阳志云, 王效科, 苗鸿. 中国陆地生态系统服务功能及其生态经济价值的初步研究[J]. *生态学报*, 1999, 19(5): 608- 613.
- [8] 于书霞, 尚金城. 生态系统服务功能及其价值核算[J]. *中国人口·资源与环境*, 2004, 14(5): 42- 44.
- [9] 张素珍, 李晓粤, 李贵宝. 湿地生态系统服务功能及价值评估[J]. *水土保持研究*, 2005, 12(6): 126- 128.
- [10] 王晓鸿. 鄱阳湖湿地生态系统评估[M]. 北京: 科学出版社, 2004.

究塌陷土地复垦技术与利用对策,不断加大土地复垦力度促进矿区土地资源的可持续利用。

土地是人类赖以生存的基础和最基本的自然资源,近年来人类活动的强烈影响,引起了土地利用/覆被剧烈变化,特别是采煤塌陷区土地利用变化更为剧烈,而且土地利用变化具有特殊性。耕地向塌陷地的转化占耕地流失总量的 64.18%,这与非矿区的土地利用变化有着显著的不同,说明研究区土地利用类型转化有其特殊的一面。煤炭资源的开采导致的大量耕地的塌陷荒废是当前矿区土地利用所要面临的首要问题,如何有机地协调二者之间的矛盾,促进经济的可持续发展是矿区发展的战略问题。

合理地开发这一湿地资源;不能只顾眼前的经济利益,而忽视长久持续的社会、经济、生态效益。只有这样才能有效地保护湿地生态环境,才能实现湿地资源的可持续利用,促进区域经济的可持续发展。