

上海崇西湿地生态系统功能价值分析^{*}

刘红梅¹, 陆健健², 董双林³, 方建光¹

(1. 中国水产科学研究院黄海水产研究所, 山东 青岛 266071;

2. 华东师范大学河口海岸国家重点实验室, 上海 200062

3. 中国海洋大学教育部海水养殖重点实验室, 山东 青岛 266003)

摘 要: 通过比较上海市崇西湿地在不同开发利用阶段(无序利用—粗放开发—有序利用)和不同管理模式(无序保护—有效保护—有效管理)下的生态服务功能及价值分析, 为生态修复和湿地合理利用提供理论支撑, 实现生态保育和区域经济发展的双赢模式。结果表明该区在农民粗放围垦期间的生态系统功能价值为 104.625 万元/a (3 487 元/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$)⁻¹), 退圩还滩后(目前)的功能价值为 402 万元/a (13 400 元/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$)⁻¹), 对崇西湿地进行生态建设后的功能价值预计可达 1 820 万元/a (60 667 元/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$)⁻¹) 人民币, 约为生态建设前的 4.5 倍, 粗放开发利用时的 17 倍。

关键词: 湿地; 生态建设; 服务功能; 价值

中图分类号: Q147 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2007) 52-0240-04

湿地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资源之一, 但由于不同历史时期的政策导向加速了湿地持续大量的开垦和不合理开发, 促使维持湿地生态系统至关重要的生物、化学和物理过程普遍受到严重干扰, 湿地生态系统退化, 生物多样性丧失, 环境服务功能下降, 对可持续发展造成危害。

为了实现经济和社会可持续发展, 我国的湿地保护以保护自然湿地为主, 辅以对湿地进行示范性生态恢复、重建。实施退田退牧还湖、还泽、还滩、还草, 全面维护湿地生态系统的生态特性和基本功能, 使湿地保护和合理利用进入良性循环, 还地球一个健康的“肾”。本文以上海崇西湿地为例, 利用生态经济的方法比较其在不同开发利用阶段和不同管理模式下的生态服务功能, 从而提高人们对湿地价值与功能的认识, 并为生态修复和湿地合理利用提供理论支撑, 实现经济和社会的可持续发展。

1 区域概况

1.1 自然概况

崇西湿地位于长江入海口, 中国第三大岛崇明岛的西端, 地理位置为 $121^{\circ}16' - 121^{\circ}38'E$ $31^{\circ}72' - 31^{\circ}87'N$, 总面积约 300 km^2 (2 m 线以上)。该

区域属于北亚热带季风气候, 四季分明, 日照充分, 雨量充沛。年平均气温 16°C 左右。7、8 月份气温最高, 月平均约 28°C ; 1 月份最低, 月平均约 4°C 。年降水量约 $1\ 100 \text{ mm}$ 。全年无霜期约 230 d。秋、冬季多为北风、西北风; 春、夏季多为东南风。

1.2 崇西湿地的发育、利用与管理

崇西湿地的发育与崇明岛的形成与演变过程紧密相关, 是长江河口发育过程中的产物, 也是人类围垦的结果。崇西地区经过新安沙、开沙、老鼠沙 3 块主要沙洲的围垦, 保持住崇明岛西端不受长江来水冲刷。而后, 环岛大堤外围滩涂不断承接长江推移而来的泥沙, 面积持续增加, 形成了现在的崇西湿地。

崇西湿地在早期被当地百姓自发建了小围堤, 里面粗放地养鱼, 抗灾能力很弱, 为了保护和恢复潮滩湿地的多方面的生态功能, 2003 年经动员拆了小围堤, 恢复成湿地, 并在滩涂上种青植树, 栽培种以旱柳和落羽杉为主。为了更好地满足区域社会经济发展和环境保护协调发展的要求, 位于崇西地区的绿华镇拟设立西沙生态旅游区, 利用辖区内的自然景观和人文地理, 开展生态旅游。因此, 2005 年初, 我们对崇西分区的沿江地区进行了生态现状调查, 并利用明珠湖南侧沿岸的大面积湿

* 收稿日期: 2007-01-03

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (44020080)

作者简介: 刘红梅 (1975 年生), 女, 博士; E-mail: hongmei_liu@163.com

地,开展湿地公园(暂定名为崇西湿地公园)的生态建设。总之,崇西湿地的利用从无序利用—粗放开发—有序利用,管理模式也从无序保护—有效保护—有效管理。

2 研究方法

2.1 采访法

通过对崇西湿地渔民实地采访,了解崇西湿地围垦期间水产品的养殖情况。

2.2 市场价值法^[1]

对有市场价格的生态系统产品和功能进行估价的一种方法,这里主要用于对生态系统物质产品进行评价。

2.3 影子工程法(替代费用法)

影子工程法是恢复费用法的一种特殊形式,当环境破坏后,用人工方法建造一新工程来替代原来生态环境系统的功能,然后用建造新工程所需的费用来估计环境污染(或破坏)造成经济损失的一种计量方法。

2.4 旅行费用法^[2]

就是根据旅游者在旅游活动中所有的支出和花费,对旅游地区的旅游价值进行估算的方法。

2.5 生态价值法^[3]

将 Pearl 的生长曲线与社会发展水平以及人们生活水平相结合,根据人们对生态功能的实际支付来估算该生态服务价值的方法。

3 结果与分析

3.1 围垦期间的功能价值

崇西湿地在围垦期间的功能价值主要是物质生产价值,物质主要是鱼蟹塘养殖的水产品。运用公式:

$$V_{\text{总}} = V_{\text{K}} - Q_{\text{总}}$$

式中 $V_{\text{总}}$ 为物质产品的总价值; V_{K} 为水产品的经济收入; Q 为投入的成本(包括生产物质的物资成本投入、人力成本投入以及其他成本投入)。

通过对渔民实地采访,得到样地内鱼蟹塘承包费用(以 2000 年计)为 1 200 元人民币 $\cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,以混养、精养型为主。投苗数为蟹苗 7500 尾 $\cdot \text{hm}^{-2}$ 左右,每尾 0.5 元(由苗重和苗价计算得出,下同),养成后产量为 305 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$;鱼苗 18 375 尾 $\cdot \text{hm}^{-2}$ 左右(以鲫鱼为主),每尾 0.7 元,养成后产量为 8 725 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$;根据铜川水产市场 2005 年 12 月份网上记录的蟹的参考价为 35 元 $\cdot \text{kg}^{-1}$,鱼的参考价为 3.5 元 $\cdot \text{kg}^{-1}$;投料量为 15 000 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,饲料单价为 0.92 元 $\cdot \text{kg}^{-1}$;因 90% 水塘面积

未超过 100 亩,故雇佣渔民工人的费用可略去不计;除去开挖道路所占面积以及废弃面积外,崇西湿地总水塘面积约为 150 hm^2 。得出崇西湿地在围垦期间的功能价值为 104.625 万元 $\cdot \text{a}^{-1}$ 。

3.2 退圩还滩后的功能价值

崇西湿地在退圩还滩后虽进行了种青植树,但景观单一(以旱柳和落羽杉为主)、饵料缺乏,高潮带主要由人工林以及人工开挖的池塘组成,中潮带侵蚀较严重,植被带面积萎缩,底栖动物资源较贫乏。作为一个“天然蓄洪水库”,它只起到了纳潮冲淤、防洪防潮的作用,所以防洪功能可作为崇西湿地退圩还滩后的核心服务功能。

按平均蓄洪水深度 2 m 计算,崇西湿地可蓄洪 0.06 亿 m^3 ,单位蓄水量库容成本以 1988~1991 年全国水库建设投资计算,以每年新增投资量除每年新增库容量,算出单位库容需年投入成本 0.67 元^[4]。得出崇西湿地退圩还滩后的功能价值为 402 万元 $\cdot \text{a}^{-1}$ 。

3.3 生态建设后所能产生的功能价值

根据崇西湿地的生态现状、发展需求以及存在的不足,提出了“以人为本、生态优先”、“生态保育与旅游发展双赢”的设计原则,且将崇西湿地规划为不同人类活动干扰的三个功能区:缓冲区、生态保育区和游客参与区。根据各个功能区的特点,它的核心服务功能主要表现在以下三个方面,即防洪功能(主要由缓冲区所体现)、栖息地功能(生态保育区所体现)和旅游休闲娱乐功能(游客参与区所体现)。

3.3.1 防洪功能 缓冲区作为参与区的进一步延伸以及生态保育区的屏障。通过植被恢复增加植被密度,减缓潮水进入速度,并阻隔泥沙的输入,同时起到护滩促淤功效,所以防洪功能可作为它的核心服务功能。缓冲区面积为 60 hm^2 ,由此估算出崇西湿地在进行生态建设后其防洪功能价值为 80.4 万元 $\cdot \text{a}^{-1}$ 。

3.3.2 栖息地功能价值 湿地中的滩涂和水域为动物提供了繁衍、栖息和迁徙的场所。生态保育区在进行了植被改造、放养底栖动物和鱼类等生态修复措施后,不但能够维持湿地生态系统的功能,特别是作为鸟类栖息地的作用。本文选用生态价值法,根据保育区建设的实际投资和生态价值系数(与恩格尔系数成反比)之积,来计算栖息地功能的年价值。

崇西湿地公园保育区建设(包括生态修复和基础设施的修建)共投资 120×10^4 元,生态价值系数为 2.33(上海市 2005 上半年的恩格尔系数为

0.43), 估算得出崇西湿地在进行生态建设后其栖息地功能价值为 279.6 万元/a。由于崇西湿地处于上海市郊区, 其生活水平明显低于上海市平均水平, 因此区内居民的恩格尔系数要低于 0.43 所得出的估算结果可能有所偏低。

3.3.3 旅游休闲娱乐功能价值 休闲娱乐功能是指生态系统或者景观为人类提供观赏、娱乐、旅游的场。崇西湿地生态建设通过营造湿地景观以及增加生物多样性, 开展具有本地特色的湿地观光与科普教育为主的湿地公园, 增强其娱乐与教育功能。对于休闲娱乐功能的价值估算常常采用费用支出法, 估算中用旅游者费用支出的总和 (包括交通费、食宿费等一切用于旅游方面的消费) 作为该景观旅游功能的经济价值。公式为:

旅游价值 = 旅行费用支出 + 消费者剩余 + 旅游时间价值 + 其他花费

旅行费用支出主要包括游客从出发地至景点的直接往返交通费用; 游客在整个旅游时间中的时宿费用; 门票和景点的各种服务收费。根据生态容量估算出崇西湿地公园的目标游客量为 1200 人/a^①, 但实际游客量可能会偏低, 所以本文只取 200 人/d 即 7.3 万人次/年, 按每人每次 200 元的消费水平计算, 得出崇西湿地生态建设后其旅游休闲娱乐功能价值可达 1460 万元/a。

4 讨论

经估算, 该区在农民粗放圈围期间的生态系统功能价值为 104.625 万元/a (3487 元/hm²), 退圩还滩后 (目前) 的功能价值为 402 万元/a (13400 元/hm²), 对崇西湿地进行生态建设后的功能价值预计可达 1739.6 万元/a (57987 元/hm²) 人民币, 约为生态建设前的 4.3 倍, 粗放开发利用时的 16 倍。

湿地生态系统的服务功能和生态的评价是湿地保护和合理利用的基础^[5]。湿地的功能虽是多方面的, 但因其类型、所处自然地理与社会经济条件的不同, 而具明显的效益和价值差异。我们不可能针对同一服务功能采用所有可行的价值评估方法, 也不可能使用同一评估方法针对所有可能的湿地服务功能。无论是价值评估方法, 湿地服务功能类型, 还是湿地类型, 在实际的湿地经济价值评估中, 都应有所侧重。所以本文只估算了崇西湿地在不同利用阶段的核心服务功能, 这对总体计算结果有一些负面影响, 但估算结果将为最终提高人们对崇西湿地价值与功能的认识从而加强其合理利用提供理论基础。

湿地是一个独特的生态系统, 它可提供多种资源, 如果不同利用者仅根据自己利益的需要而决定湿地资源的开发利用方式, 则往往会忽视甚至破坏湿地的其他功能和效益。且湿地生态系统的退化或消失常常取决于生态学或自然保护与社会经济发展需要之间的内在矛盾^[6-7]。要使社会从湿地生态系统中最大可能地获得利益, 就必须加强湿地生态系统的管理, 从而保障湿地生态系统的生态完整性和功能的可持续性。生态系统管理一方面针对生态系统本身功能和过程, 另一方面, 也包括引起生态系统过程变化的自然、人为因素。人类的活动可能在程度或格局上改变那些过程, 而且调整人类活动要比调节影响生态系统结构和功能的自然因素更加实际, 因此, 对人类活动的管理是生态系统管理的重要内容^[8]。湿地生态系统管理将会直接影响湿地生态系统功能的发挥, 由于湿地生态系统的保护与管理涉及多学科、多部门及多个利益主体, 同时社会—生态系统是一个易变而不确定的复杂系统, 为了加强处理这种易变和不确定性的能力和维持湿地生态系统功能和价值的正常发挥, 必须形成一个能够协调各方面并效率较高的管理系统, 推动社会发展与生态相互协调, 最终实现生态效益和经济效益的双赢。

参考文献:

- [1] 王金南. 环境经济学 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1995.
- [2] 辛琨, 肖笃宁. 盘锦地区湿地生态系统服务功能价值估算 [J]. 生态学报, 2002, 22(8): 1345—1349.
- [3] 李金昌. 资源评估与可持续发展 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1991.
- [4] 薛达元, 包浩生, 李文华. 长白山自然保护区森林生态系统间接经济价值评估 [J]. 中国环境科学, 1999, 19(3): 247—252.
- [5] TON SHMANSHIN, ODUM HOWARD T, DELFNO JOSEPH J. Ecological—economic evaluation of wetland management alternatives [J]. Ecological Engineering, 1998, 11(1—4): 291—302.
- [6] TURNER R K, van den BERGH, JEROEN C J M, et al. Ecological—economic analysis of wetlands: scientific integration for management and policy [J]. Ecological Economics, 2000, 35(1): 7—23.
- [7] JANSSEN R, GOOSEN H, VERHOEVEN M L, et al. Decision support for integrated wetland management [J]. Environmental Modelling and Software, 2005, 20(2): 215—229.

① 华东师范大学河口海岸国家重点实验室. 崇明西沙风情旅游区生态旅游设计报告, 2005

[8]

ZUO Ping, WAN Shuwen, QN Pei, et al. A comparison of the sustainability of original and constructed wetlands in Yangcheng Biosphere Reserve, China: Implications from energy evaluation. J. Environmental Science and Policy, 2004, 329—343.

Assessment of the Ecosystem Service Function Values of the Western Wetland on the Chongming Island, Shanghai

LIU Hongmei¹, LIU Jian-jian², DONG Shuang-lin³, FANG Jian-guang³

- (1. Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071, China;
2. State Key Laboratory of Estuarine and Coastal Research, East China Normal University, Shanghai 200062, China;
3. The Key Laboratory of Mariculture, Ministry of Education, Ocean University of China, Qingdao 266003, China)

Abstract: BY comparing the service function of the western wetland in different use stages (irrational use— extensive exploitation— rational use) and different management mode (irrational protection— effective protection— effective management), a theory foundation of wetlands ecological restoration and rational utilization was offered, which will realize the sustainable development and win—win between society and economy. The results showed, value of the wetland was RMB 1.0463×10^6 Yuan per year (1.487×10^3 ¥ $\text{hm}^2 \cdot \text{a}^{-1}$) during reclamation, RMB 4.02×10^6 Yuan per year (1.34×10^4 ¥ $\text{hm}^2 \cdot \text{a}^{-1}$) during tidal flat, but the value can achieve RMB 1.820×10^7 Yuan per year (6.0667×10^4 ¥ $\text{hm}^2 \cdot \text{a}^{-1}$) after being restored, 4.5 times larger than that of tidal flat, 17 times larger than that of reclamation.

Key words: wetland; ecology construction; service function; economic value