Advances in Environmental Protection 环境保护前沿, 2011, 1, 7-12
doi:10.4236/aep.2011.12002 Published Online December 2011 (http://www.hanspub.org/journal/aep)

A Study on Sustainable Development of Yancheng Coastal Wetland Ecosystem

Xiaobin Bao
Rural Development Institute, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing
Email: baoxb@cass.org.cn
Received: Sep. 8th, 2011; revised: Oct. 9th, 2011; accepted: Oct. 12th, 2011.

Abstract: Based on the natural resources and socio-economic situation on Yancheng coastal regions, the wetland ecosystem was diagnosed. By the field surveys and stakeholder interviews, the service functions of coastal wetland ecosystem were identified and classified in values. By means of comparative study and substantial study, the service values of wetland ecosystem were quantitatively and qualitatively evaluated. The different service values of wetland ecosystem were estimated. In the light of the quantitative service value of wetland ecosystem under different stages and management modes, the losses and benefits of wetland ecosystem service functions were analysed in order to reflect the changes of wetland ecosystem service level. In last, the policy recommendations on sustainable development of Yancheng coastal wetland ecosystem were given.

Keywords: Wetland Ecosystem; Service Functions; Economic Values; Coastal Regions; Yancheng

盐城滨海湿地生态系统的可持续发展研究

包晓斌
中国社会科学院农村发展研究所，北京
Email: baoxb@cass.org.cn
收稿日期：2011 年 9 月 8 日；修回日期：2011 年 10 月 9 日；录用日期：2011 年 10 月 12 日

摘　要：本文在解析盐城滨海地区自然资源和社会经济状况的基础上，对区域湿地生态系统进行诊断。通过实地调查和相关利益者访谈，辨识滨海湿地生态系统服务功能，并按其综合价值分类。采用比较研究与实证研究相结合的方法，对项目区生态系统服务及其价值进行定量与定性分析，估算湿地生态系统各项服务功能的价值。通过比较不同时期、不同管理方式下湿地生态系统服务的经济价值变化，进行滨海湿地生态系统服务价值的损益分析，反映湿地生态系统服务水平的变化。在此基础上，提出了盐城滨海湿地生态系统可持续发展的政策建议。

关键词：湿地生态系统；服务功能；经济价值；滨海地区；盐城

1. 引言

1.1. 盐城滨海湿地生态系统可持续发展研究的重要意义

江苏省盐城地区以拥有太平洋西岸、亚洲大陆边缘面积最大的沿海淤泥质滩涂湿地和大面积的湖荡湿地。盐城滨海湿地是十分重要的生态资源，为我国乃至全球多种濒危物种，尤其是珍稀水鸟，提供了重要的栖息地，在维护区域生态平衡方面和促进区域经济发展方面发挥着重要作用。

目前，湿地资源稀缺性日益突出，如何协调管理湿地资源的开发利用，已成为盐城滨海地区面临的重要挑战。在这种背景下，开展湿地生态系统服务的经济价值评估已成为保障区域生产建设和环境安全的制度需求。通过衡量湿地生态系统服务价值水平，使湿地资源的消耗速度和稀缺程度在价格信号中表现出来，进而使湿地资源变化情况在区域国民经济核算体系中得到正确反映。同时，对湿地生态系统服务功能的经济价值进行定量评价，有助于理顺湿地生态系统各功能之间的关系，明晰湿地生态系统对区域社会和

Copyright © 2011 Hanspub

经济福利的贡献，强化全社会对湿地保护重要意义的认识，优化湿地开发利用的政策选择和管理措施，进而改进湿地生态系统服务。这将显著地提高湿地资源保护水平，维护整个湿地生态系统的稳定性，确保湿地资源的可持续利用[1]。

1.2. 主要研究内容和方法

本研究采用比较研究与实证研究相结合的方法，通过开展实地调研，收集盐城滨海地区湿地资源和环境以及社会经济的资料和数据，重点进行湿地生态系统服务价值评估研究。在辨识盐城滨海湿地生态系统动态变化的基础上，反映滨海湿地生态系统与区域环境建设及社会经济发展的关系。同时，确定盐城滨海湿地生态系统服务功能，并按其综合价值分类，选取适宜的参数和评估方法，估算湿地生态系统服务功能的价值，进而得出盐城湿地生态系统服务功能的总经济价值[2]。通过比较不同时期、不同管理方式下湿地生态功能的经济价值的差异，进行滨海湿地生态系统服务价值的损益分析，反映了湿地生态系统服务水平的变化，也进一步强化了区域湿地生态系统服务功能改进的现实需求，从而凸现出盐城滨海湿地生态系统对改善区域生态环境和提高居民福利的贡献，并提出促进盐城滨海湿地生态系统可持续管理的政策建议。如图 1 所示[3]。

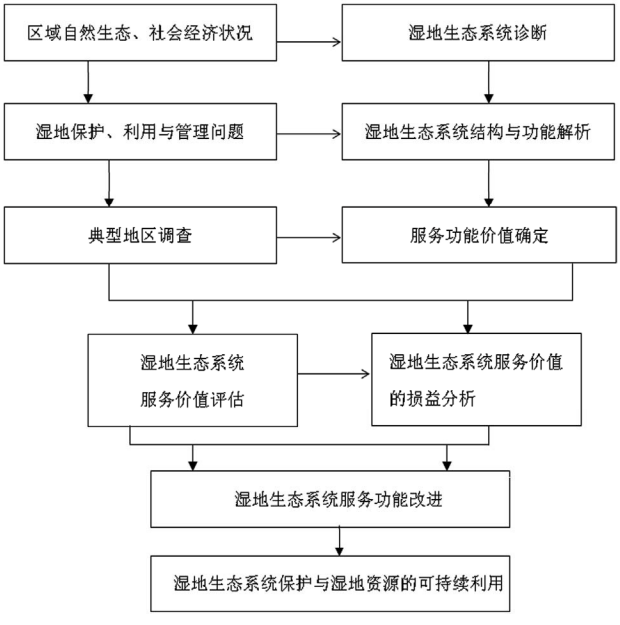

Figure 1. The technical route of the study
图 1. 研究的技术路线框图

2. 盐城滨海地区自然资源与社会经济状况

2.1. 自然资源

盐城海岸位于江苏省沿海中部，东临黄海，岸线全长 582 km。该区滨海滩涂总面积 4550 km^2，其中包括 1677 km^2 的潮上带，1610 km^2 的潮间带，以及 1263 km^2 的辐射沙洲，是我国滨海淤泥质潮滩湿地分布最为集中、生态类型最为齐全的地区，分布有广阔的泥滩、潮溪、河道、大米草滩、碱蓬草滩、禾草草滩等。

盐城滨海地区分布有两个国家级自然保护区，其中盐城国家级珍禽自然保护区为我国最大的海岸带保护区，总面积 45.3 万公顷，其中核心区 1.8 万公顷，为联合国教科文组织“人与生物圈计划”成员。1992 年被纳入“世界生物圈保护区网络”和“东北亚鹤类保护网络”，2002 年被列入国际重要湿地名录。该保护区生物多样性十分丰富，是全国 17 个生物多样性热点地区之一，是全球丹顶鹤最大的越冬地和许多珍稀濒危鸟类迁徙的重要驿站，每年大约有近 300 万只候鸟途经保护区。大丰麋鹿国家级自然保护区是世界上最大的野生麋鹿自然保护区，其核心区 2600 多公顷，1995 年被纳入“世界生物圈保护区网络”。该区麋鹿数量已繁殖到 1000 多头，其野生种群总量、繁殖率和存活率均居世界首位[4]。

2.2. 盐城滨海地区社会经济状况

2.2.1. 区域经济发展状况

盐城滨海湿地的行政范围隶属于盐城市东台、大丰、射阳、滨海、响水五县(市)，共涉及滨海港镇、海通镇、弶港镇等 8 个乡镇和灌东盐场、滨淮农场等 10 个农盐场。2006 年盐城沿海五县(市)区的人口总数 463.89 万人，耕地面积为 52.67 万公顷，比 1995 年增长 24.5%；粮食产量达到 31.61 万吨，棉花产量为 16.98 万吨，分别同比增长 13.5%和 11.8%。盐城滨海地区水产品总产量呈现持续增长的态势，2006 年达到 55.28 万吨，是 1990 年的 4.4 倍。自 2000 年以来，射阳县、东台县、大丰市的水产品总产量均达到 10 万吨以上。2006 年盐城滨海地区 GDP 达到 616.48 亿元(2000 年不变价)，是 1990 年的 7.52 倍。盐城滨海地区东台县、大丰市、射阳县的农民人均纯收入高于盐城地区的平均值，东台县、大丰市的农民人均纯收入分别达到 5406.09 元/人和

Copyright © 2011 Hanspub

5403.48 元/人，比 1995 年的增长 41.2%和 36.3%。

2.2.2. 区域产业优势

1) 种植业

盐城滨海地区由于受土壤含盐量的影响，种植业发展较晚，建国后农垦活动迅速发展。种植结构为水旱并重，一年两熟，主要作物有小麦、大麦、水稻、玉米、山芋等，以及经济作物薄荷、菊花、田菁、大豆、棉花、油菜等。

2) 水产养殖业

盐城滨海地区水产养殖业可细分为四类：海洋捕捞、海洋养殖、内陆捕捞、内陆养殖。滩涂湿地所提供的丰富而大量的水产品，主要有：泥螺、四角蛤、文蛤、蛏、梭子蟹、对虾、鲷鱼、甲鱼、鳗鱼、黄鳝、团紫菜、条斑紫菜、海蜇等鱼、虾、贝、蟹及藻类资源。

3) 盐业

盐城滨海地区盐场主要集中于射阳、滨海、响水三县。灌东盐场、新滩盐场和射阳盐场是盐城的三个主要盐场，主要采用海水晒制法。初级制盐业在生产过程中占用大量的土地用于纳潮、过水、晒制和堆放，同时也成为重要的鸟类生境。目前，多数大型盐场有食盐加工厂，并已将部分盐场改为淡水养殖业。

4) 滩涂采集业

滩涂采集业是盐城滨海地区农民和渔民的重要经济活动之一，根据采集收获物的类型，可以将区内的采集业分为芦苇收割、茅草等干草收割、小蟹采集、贝类采集、沙蚕采集和潮间带捕捞等。

5) 旅游业

20 世纪 90 年代以来，区域旅游市场快速发展，以沿海滩涂自然风光和人文景观为特色，以两个国家级自然保护区建设为重点，新建了一批集休闲、观赏、娱乐等多功能为一体的海滨旅游景点。开展生态旅游，促进了区域经济发展，增加当地居民就业机会。2006 年盐城完成国内游客接待量 610.86 万人次，海外游客接待量 4.68 万人次，实现国内旅游收入 46.47 亿元、旅游创汇 2450 万美元。

3. 盐城滨海湿地生态系统服务价值损益分析

3.1. 湿地类型划分

盐城滨海滩涂湿地分为自然湿地和人工湿地两大类七种类型，自然湿地包括光滩(含辐射沙洲)、碱蓬草滩、大米草滩与禾草草滩；人工湿地主要包括池塘和盐田两种类型。此外所涉及的湿地利用类型还包括耕地、河流沟渠、林地、建筑用地等。整个滩涂湿地及其利用面积为 374,898.7 hm^2(含辐射沙洲)；其中自然湿地(光滩，草滩)占总面积的 57.84%，人工湿地(池塘、盐场)占面积的 27.40%，各湿地类型和滩涂利用类型面积如表 1 所示。

3.2. 盐城滨海湿地生态系统服务价值确定

为了确定盐城滨海地区湿地生态系统服务及其经济价值水平，评估组设计了关于盐城湿地生态系统保护与利用的调查问卷。以不同机构、不同群体作为调查对象，总共发放调查问卷 43 份，回收有效问卷 41 份，其中大学和科研机构问卷 12 份；当地政府部门问卷 11 份；企业问卷 8 份；农(渔)民问卷 10 份。经加权汇总统计，确定盐城滨海湿地服务的主要价值类型。滨海湿地生态系统服务功能包括供给服务、调节服务、支持服务、文化服务。湿地的主要价值包括物质生产、调节气候、涵养水源、促淤保滩、水质净化、干扰调节、生物多样性、养分循环、休闲娱乐、科研教育等，如表 2 所示[5]。

Table 1. Yancheng coastal wetland utilization types
表 1. 盐城滨海滩涂湿地及利用类型

类型		面积(ha)	所占比例(%)
自然湿地	光滩(含辐射沙洲)	178,452.7	47.60
	米草草滩	12,119.0	3.23
	碱蓬草滩	12,456.3	3.32
	禾草草滩	13,825.1	3.69
	合计	216,853.1	57.84
人工湿地	池塘	68,199.7	18.19
	盐田	34,513.1	9.21
	合计	102,712.8	27.40
其它	耕地	49,493.2	13.20
	河流湿地	3282.3	0.88
	林地	33.0	0.01
	建筑用地	2524.3	0.67
	合计	55,332.8	14.76
盐城滨海滩涂湿地研究范围		374,898.7	100.00

Copyright © 2011 Hanspub

Table 2. The description and significance of Yancheng coastal wetland service value
表 2. 盐城滨海湿地服务价值表现及其重要性

服务功能	价值表现	重要性
供给服务	物质生产	＊＊＊
	调节气候	＊＊
	涵养水源	＊
调节服务	促淤保滩	＊＊＊
	水质净化	＊＊＊
	干扰调节	＊＊＊
支撑服务	生物多样性	＊＊＊
	养分循环	＊＊
文化服务	休闲娱乐	＊＊
	科研教育	＊

注：＊的多少表示重要的程度，越多越重要。

3.3. 盐城滨海湿地生态系统服务价值评估方法

湿地的总经济价值是指湿地为经济系统所提供的各项服务的经济价值的总和。盐城湿地生态系统服务功能的多样性决定了其具有多价值性，因而也决定了盐城湿地生态系统服务的经济价值评估方法的多样性。

1) 供给服务

采用市场价值法，对湿地产品的供给价值进行评估。计算公式(1)如下：

$$V = \sum Si \times Yi \times Pi \tag{1}$$

式中，V 为湿地产品的价值，Si 为第 i 类湿地产品的分布面积，Yi 为第 i 类湿地产品的单产，Pi 为第 i 类湿地产品的市场价格。

2) 调节服务

① 调节气候

湿地生态系统固定 CO_2 与 O_2 释放价值，是通过植被固碳功能的价值实现。利用光合作用方程式算出研究区植被固碳总量，再利用碳税法或造林成本法得出固碳的经济价值。

$$CO_2(264g) + H_2O(108g) \xrightarrow{光能} C_6H_{12}O_6(108g) + O_2(193g) \longrightarrow 多糖(162g) \tag{2}$$

根据光合作用的反应方程式(2)可知，即每生产 1 g 干物质，需要 1.63 g CO_2，释放 1.19 g O_2。则有：

固定纯 C 量 = 固定 CO_2 量 × 0.2727

释放 O_2 量 = 植物生物量 × 1.19

② 涵养水源

采用替代工程法，进行盐城滨海林地涵养水源价值评价。以水库蓄水成本为指标，计算林地单位水分涵养量和经济价值。区域内闸下引河调节水分功能较弱，本研究不计。

③ 促淤保滩

根据淤积面积和区域单位土壤平均收益，可计算米草和碱蓬的促淤价值。采用机会成本法，以无草条件下，土壤侵蚀及肥力丧失的经济价值替代米草在土壤形成中的价值[4]。

④ 干扰调节

盐城滨海湿地对风暴潮、洪水、海岸侵蚀、围垦等自然和人为干扰具有显著的调节作用。根据 Costanza 等的研究成果,通过湿地生态系统干扰调节的单位价值，计算的盐城滨海湿地的干扰调节价值[6]。

⑤ 水质净化

根据影子工程法，以芦苇湿地对全氮、全磷污染物的净化量为基础，估算米草、碱蓬、光滩的净化量，进而得到湿地的水质净化价值[4]。

3) 支撑服务

① 生物多样性价值

采用市场价值法，根据 Constanza 等关于湿地提供栖息地价值的计算标准，计算盐城滨海滩涂湿地的生物多样性价值[7]。

② 养分循环

以氮、磷、钾为盐城湿地的主要营养元素，以阔叶林、米草、芦苇、碱蓬为主要类型，采用影子价格法，进行盐城湿地生态系统养分循环价值评价。

4) 文化服务

① 休闲娱乐

采用旅行费用法，根据盐城滨海地区接待游客数量和保护区游客人均消费支出，可以计算盐城滨海地区休闲娱乐价值。

② 科研教育

以全球和我国湿地生态系统的科研教育价值为基础，依据区域内湿地面积和保护区科研教育经费收支，可计算盐城滨海湿地的科研教育价值[7]。

3.4. 盐城滨海湿地生态系统服务价值损益评估

滩涂湿地生态系统服务价值损益分析即在滩涂湿

Copyright © 2011 Hanspub

地变化的背景下，通过货币化生态服务功能，揭示滩涂湿地生态系统服务价值变化。经计算各时段的湿地生态系统损失价值，可以反映出资源利用强度和生态环境恶化程度[8]。

2006 年的盐城湿地生态系统服务的总价值为58.59 亿元(2000 年不变价)，占盐城滨海地区 GDP 的9.50%。湿地生态系统服务的分类价值中，物质生产、调节气候和水质净化的服务价值均达到 10 亿元以上。通过比较 1998 年和 2006 年盐城滨海湿地的重要服务价值变化，可以分析滩涂湿地生态系统服务价值损益。2006 年的物质生产服务价值所占比例最大，达到32.79%，比 1988 年增加 22.20 个百分点；休闲娱乐服务价值所占比重上升了 3.45 个百分点；而调节服务和支持服务中除了调节气候价值比重略有上升以外，其他服务价值比重均出现不同降幅，其中干扰调节服务价值比重下降 15.11 个百分点，如表 3 所示。

盐城宽阔的滩涂湿地历来是江苏省农业发展的重要后备土地资源，50 年代末至 60 年代初在国家片面强调“以粮为纲”的政策影响下，大量的原生滩涂湿地资源被围垦。进入 80 年代以来，随着人口增长和经济发展的压力加大，滩涂湿地的开发强度进一步增加。同时，受港口建设及沿海工业排污的影响，湿地生态环境质量急剧下降。修堤筑坝改变水力条件导致现有湿地功能发生退化，过度捕鱼、狩猎、放牧等非可持续利用方式造成资源日益枯竭。因此，强化湿地保护和合理利用，优化湿地生态系统管理模式，已成为提升盐城滨海湿地生态系统服务水平的关键环节。通过比较不同时期的湿地价值，评估湿地生态变化导致的价值损益特征，可为探索协调经济发展与湿地保护的模式提供科学依据。

4. 盐城滨海湿地生态系统可持续发展的政策建议

1) 完善湿地保护与利用的制度建设

完善盐城滨海湿地环境综合防治的法律法规体系，建立高效的执法监督机制。促进政府部门间的协调和合作取得实效，使盐城沿海滩涂围垦、过度捕捞以及工业污染等问题真正得到解决。在整个湿地生态系统内全面严格限制对自然湿地的围垦利用，严禁盲目围垦，严格滩涂利用审批手续，有效控制自然湿地减少的态势。实行湿地开发许可证制度，严格执行捕捞许可证和捕捞限额制度，规定可捕种类和数量，使渔业活动受到时空限制。对围垦区有碍于行洪排涝，破坏生态环境或占用重要水禽繁殖地，要采取“退田还泽(滩)”的应急措施，促进整个湿地生态系统的自然恢复。

2) 建立湿地可持续利用的激励机制

将湿地保护纳入到地方政府政绩考核的指标体系中，对湿地保护不力的给予惩处，这样将强化政府在做决策时将湿地保护不力所面临的风险纳入成本收益计算，从而激励地方政府保护湿地的行为。在制度框架内提供一种内生的激励机制和约束机制，使农户或养殖户对保护湿地有强烈的收入期望，进而提高其积极性。对采取湿地保护的县域、企业和个人提供相应的补贴，使湿地保护不再停留于政府的强制性行为和社会的公益

Table 3. The losses and benefits of Yancheng wetland service in 1988 and 2006
表 3. 1988~2006 年盐城滩涂湿地价值损益

服务类型	价值类型	1988 年		2006 年	
		价值 (百万元)	比例 (%)	价值 (百万元)	比例 (%)
供给服务	I 物质生产	587.76	10.59	1920.99	32.79
调节服务	II 调节气候	854.98	15.40	1038.92	17.73
	III 涵养水源	127.19	2.29	132.43	2.26
	IV 促淤保滩	77.37	1.39	61.65	1.05
	V 干扰调节	1359.09	24.49	549.56	9.38
	VI 水质净化	1379.38	24.85	1030.36	17.59
支持服务	VII 生物多样性	974.41	17.56	740.84	12.64
	VIII 养分循环	48.25	0.87	39.64	0.68
文化服务	IX 休闲娱乐	5.21	0.09	207.68	3.54
	X 科研教育	136.62	2.46	137.15	2.34
	价值总计	5550.26	100.00	5859.22	100.00

Copyright © 2011 Hanspub

性行为，而是投资与收益对称的经济行为，使湿地保护成果转变为经济效益，激励投入者更好地保护湿地。

3) 将湿地生态建设纳入区域综合发展规划

随着盐城湿地资源稀缺性增加，湿地开发与保护需要付出的劳动将越多，湿地资源价值也会随之增加。作为区域生态环境建设的重要组成部分，湿地保护与开发利用应被纳入盐城综合发展总体规划之中，加强湿地生态系统保护与开发利用的社区合作，实行湿地保护、湿地恢复工程。通过对淡水湿地、盐生沼泽湿地和海涂泥滩湿地的保护和修复，可使受损的湿地生态系统再现其完整的组织结构和特有的生态功能，增强湿地生态系统景观结构的稳定性。通过开展滨海地区生态养殖工程示范区建设等，促进区域生态产业的发展，以提高当地社区的经济收入，增加居民的就业机会。

4) 建立湿地生态补偿机制

湿地生态补偿机制是调整保护与损害或受益于湿地生态环境的主体间利益关系的一种制度安排。湿地生态补偿的对象应是直接参与湿地保护的机构和个人或者由于湿地保护而导致当地经济和个人利益受损的地方政府和个人。按照“谁保护，谁受益”、“谁受益，谁付费”的原则，确定受损部门补偿标准的估算方法和受益部门应该分摊的成本估算方法。对农民、渔民的补偿费用应当由湿地生态系统受益者负担，包括渔业部门、港口航运部门、旅游部门、资源和环境保护部门等。补偿的范围应包括滩涂湿地的占用补偿、水产品及水上设施的补偿和农民、渔民生产和生活安置等内容。湿地保护的生态补偿可以采取政府补偿与受益地区收取保护补偿费等形式相结合的方法，将公益性生态补偿机制转变为利益性生态补偿，即通过政府政策的引导和扶持，吸引其他经济主体投资湿地保护。

5) 开展湿地产权界定和交易

通过明晰滨海湿地产权，消除湿地外部性影响，以协调滨海湿地生态系统的服务功能。必须明确湿地资源的所有权和使用权，实行两权分离，其所有权归国家，使用权归付费使用者，以确实维护使用者的权益，抑制湿地资源过度消耗。同时，在征求了公众意见的基础上，应建立滨海湿地产权交易的公示和审批制度，使有关机构能够衡量各种利益关系，并以此作为依据最终决定是否批准湿地产权交易。通过建立湿地专属经济区，确定产权归属，以限制非产权所有者获得经济专属区生态系统服务。随着市场经济的发育和完善，将促进湿地保护的提供者和受益者的直接交易。

6) 促进利益相关者参与湿地资源的保护与管理

盐城的林业、渔业、环保、水利等部门可以协商合作，成立专门的湿地管理委员会，开展湿地生态保护费的征收和分配。建立湿地生态保护基金，通过湿地生态保护组织网络输送到所需要地区，以使湿地保护成本降至最低。将湿地保护纳入政府公共财政范围，引导和鼓励社会参与湿地保护，在湿地生态系统基本建设、监测巡护、生态旅游等方面可吸收周边社区的参与。开展湿地保护与开发利用主体的能力建设，建立湿地资源保护与开发利用决策的民主管理机制。村民、政府部门、企业及其他利益相关者可以自主参与湿地开发利用的决策、实施、利益分配及监督等，确保湿地可持续利用的主体行为利益，进而增强滨海湿地生态系统服务功能的可持续性。

5. 致谢

本项研究工作得到中国科学院南京湖泊与地理研究所李恒鹏博士、GEF 湿地保护项目盐城办公室李尧先生、黎佳女士、Maria del Mar Otero 博士的支持与协作，特表示衷心感谢。

参考文献 (References)

[1] 国家林业局野生动植物保护司. 湿地管理与研究方法[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001.
[2] 湿地国际. 湿地经济评价[M]. 北京: 中国林业出版社, 1997.
[3] 崔丽娟, 宋玉祥. 湿地社会经济评价指标体系研究[J]. 地理科学, 1997, 17(增): 446-450.
[4] 欧维新. 江苏盐城海岸带湿地资源价值及其利用的生态环境效应评估与管理[D]. 中国科学院南京地理与湖泊研究所, 2004.
[5] 张志强, 徐中民, 程国栋. 生态系统服务与自然资本价值评估[J]. 生态学报, 2001, 21(11): 1918-1926.
[6] R. Costanza. The value of ecosystem services. Ecological Economies, 1998, 25: 1-2.
[7] R. Costanza, et al. The value of the world’s ecosystem services and natural capital. Nature, 1997, 38(7): 253-260.
[8] G. C. Daily. Management objective for the protection of ecosystem services. Environmental Science & Policy, 2000, 3: 333-339.

Copyright © 2011 Hanspub