

海岸带生态系统服务价值评估

Evaluation of Coastal Ecosystem Services

理论与应用研究

Theory and Application

彭本荣
洪华生 著



海洋出版社

海岸带生态系统服务价值评估 ——理论与应用研究

Evaluation of Coastal Ecosystem Services
—— Theory and Application

彭本荣 洪华生 著

海洋出版社

2006年·北京

内 容 简 介

海岸带地区人们的生存和发展依赖于海岸带生态系统所提供的各种产品和服务。但是,随着人类对生态系统产品和服务需求的日益增加,人类活动却在导致海岸带生态系统提供产品和服务的能力持续降低。研究海岸带生态系统服务及其价值评估方法,并将价值评估的信息纳入到海岸带管理决策之中,对海岸带地区的可持续发展具有重要的理论价值和现实意义。本书综合应用环境科学、环境经济学、资源经济学以及生态学等学科的知识和技术方法,理论研究与实证分析相结合,系统研究了海岸带生态系统、生态系统服务及其服务价值评估方法,并且对生态系统服务价值的评估在海岸带管理中的应用进行了分析和探讨。

本书可作为高等院校海洋管理、环境管理、海岸带综合管理、环境资源经济学以及海洋经济学等相关专业研究生的选修教材,还可以供从事海洋管理、环境与资源经济学以及环境保护的科技工作者和管理者参考。

图书在版编目(CIP)数据

海岸带生态系统服务价值评估理论与应用研究 / 彭本荣, 洪华生著. —北京: 海洋出版社, 2007
ISBN 978-7-5027-6739-6

I. 海… II. ①彭… ②洪… III. 海岸带—生态系统—价值—评估—研究 IV. P748

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 011822 号

特邀编辑: 霍湘娟

责任编辑: 白 燕

责任印制: 谢记心

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

厦门集大印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月厦门第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 13.875

字数: 355 千字 印数: 1~1500 册

定价: 35.00 元

(海洋版图书印、装错误可随时退换)

前言

人类的生存和发展依赖于生态系统所提供的各项产品和服务。但是,随着人类对生态系统产品和服务功能需求的日益增加,人类活动却在导致许多生态系统提供产品和服务的能力持续降低。如何在促进人类福利提高的同时,保护好人类赖以生存的生命支持系统——生态系统是国内外学术界、管理部门和公众关心的热点问题。

为了深入了解生态系统和人类福利之间的关系,确保生态系统服务的可持续性,整合自然科学和社会科学方面的信息,为制定可持续发展战略提供决策依据,20世纪末在联合国环境署、联合国计划开发署、联合国粮农组织、联合国教科文组织以及世界银行等机构的资助下,全球数十位著名学者经过两年的努力,于2000年9月编制完成了一份报告,并形成了千年生态系统评估(Millennium Ecosystem Assessment)的框架。2001年世界环境日之际,联合国秘书长安南正式宣布“千年生态系统评估”启动。“千年生态系统评估”是人类首次对全球生态系统的过去、现在的状况以及未来的发展趋势进行评估,并提出了相应的对策。我国政府于2001年6月提出了“中国生态系统研究计划”,2001年12月启动了“中国西部生态系统综合评估”项目,并于2002年5月正式纳入联合国的生态系统评估计划之中。

20多年来,我国海岸带地区经济取得了长足发展。但是,随着经济增长、人口增加以及城市化进程的加快,我国的海岸带地区生态系统承受着巨大的人口、资源和环境的压力,海岸带资源与环境问题已经十分突出。尽管我国在生态系统评估和生态系统管理的研究方面取得了一定的进展。但是迄今还没有人专门对海岸带生态系统服务价值进行系统研究。鉴于此,本书综合应用环境科学、环境经济学、资源经济学以及生态学等学科的知识和技术方法,对海岸带生态系统功能、服务、价值以及价值评估方法进行了系统研究,并建立了一系列的生态—经济模型来评估海岸带生态系统服务的价值,以期海洋与海岸带环境管理政策的制定与评价、海岸带管理经济手段的制定和运用提供科学依据。

本书的第1章介绍了国内外相关领域的研究进展,接下来的第2章至第4章是理论研究部分,第2章通过对海岸带生态系统退化原因的经济学分析以及海岸带管理模式变迁的研究,论证了海岸带管理决策应以生态系统服务价值为基础,并以生态系统作为管理单元;第3章在研究海岸带生态系统结构、过程、功能和服务的含义以及它们之间相互关系的基础上,通过对海岸带生态系统土地覆盖、功能多样性和生境多样性的考察,与学术界关于生态系统服务分类的最新研究成果相结合,建立了海岸带生态系统及其服务的识别和分类系统,第4章综合分析了海岸带生态系统的两种价值范式以及它们在海岸带管理中的作用;建立了综合的海岸带生态系统服务价值评估框架;同时探讨了不同海岸带生态系统服务价值评估的技术选择。

本书第5章至第8章是海岸带生态系统服务价值在海岸带管理中的应用的几个案例研究。其中第5、第6两章是海岸带生态系统服务价值在海岸带管理决策制定和评估中的应用

研究。在第5章中,我们建立了同时包含多个海洋产业部门和资源环境部门的、研究海岸带综合管理社会经济总效益的系统框架,并将建立的模型应用到厦门的实践,在学术界首次完成了海岸带综合管理总效益的经验评估;第6章则建立了海岸带综合管理公平性分析框架,并对厦门西海域综合整治的公平性进行了分析。同时建立了海岸带综合管理受损部门补偿标准的估算方法以及受益部门成本分摊份额的估算方法;本书的第7、第8两章建立了一系列生态-经济模型,包括海域价值评估模型、海域环境容量价值评估模型、填海造地生态损害价值评估模型以及被填海域作为生产要素的价值评估模型。用所建立的模型评估了厦门海岸带生态系统服务的价值,为厦门海岸带管理经济刺激手段的制定提供了科学依据。

本研究对推进海岸带环境管理的理论和实践的深入,促进海岸带地区的可持续发展均有重要的意义。

本书在研究和写作过程中,得到了很多人的帮助和支持。特别是厦门大学环境科学研究中心的老师和同学们,如张珞平教授、陈伟琪教授、薛雄志教授以及王佩儿博士、曾悦博士、林千红博士、洪俊明博士、方秦华博士、陈能汪博士、王卫平博士、吝涛博士、崔胜辉博士等人。

特别感谢来自 Woods Hole 海洋研究所海洋政策中心的 Di Jin 博士和来自 PEMSEA 的 Huming Yu 博士。与两位博学多才、思维敏捷的博士的交流与讨论让我们在研究中获得了很多的启迪和新的思想。特别是 Di Jin 博士对本书的写作和修改都提出了很多建设性的意见和建议。

生态系统服务价值评估是一项极具挑战性的工作,更何况与陆地生态系统相比,海岸带生态系统更加复杂。再加上生态系统服务价值信息在决策中应用更是一个崭新的课题,所以本书难免有不足之处。如果本书的出版能够引起国内外研究者和管理者对海岸带生态系统服务及其价值的研究和重视,我们就非常满意了。

作者

2006年6月于厦门大学映雪楼

Abstract

Human well-being and development of coastal zones has always depended on the services provided by the coastal ecosystems. While demands for ecosystem services such as food and clean water are growing, human actions are diminishing the capability of many ecosystems to meet these demands. Human activities have led to the significant changes of ecosystems' scopes, distributions and conditions. Globe coastal zones face the great pressure from economic development and population growth. Human activities have been the main driving forces affecting the coastal shape and coastal ecosystems. It is very important theoretically and practically for sustainable development in coastal zones to study the value of coastal ecosystem services and evaluation methods and to integrate the value information into the coastal zone management.

This book presents a systematic evaluation of services provided by the coastal ecosystem and its application in the coastal zone management using multidiscipline theories and methodologies, including environmental science, ecological science, resources economics and environmental economics. Combining theory with positive analysis, this study contributes to the literature on ocean and coastal management research in seven ways.

First, the study demonstrates that coastal zone management decision should be based on the value of coastal ecosystem services and should be ecosystem-based. The conditions and trends in changing capacity of coastal ecosystems are summarized and demonstrated at the outset. Through economic analysis of coastal ecosystem issues and study of the evolution of globe coastal zones management models, we conclude that the coastal zone management, including decision-making and design of economic instruments, should be based on the value of ecosystem services and the management area should combine marine ecosystem with estuary ecosystem and the watersheds that drain into them. The application of coastal ecosystem service evaluation in coastal zone management is also discussed.

Second, a framework for identifying and classifying coastal ecosystems and services provided is developed. Identifying and defining the coastal ecosystems and their services are essential components in the valuation and management of coastal systems. There is no well developed framework to identify the coastal ecosystems and their services although there have been a number of articles on the evaluation of coastal ecosystem services in the existing literature. Employing a global land use classification system with a high level of standardization (FAO-LCCS), classification of coastal systems of Coastal Systems of Europe (CSE) and typologies of the Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone (LOICZ) program, and adapting to the recently developed typology of the system of ecosystem services in the literature, the study establishes a formal system for classifying the coastal ecosystems and their services based on the definitions and relationships among processes, functions, and services of coastal ecosystems, and on land coverage, functional diversity and habitat diversity of coastal systems.

Third, the study examines systematically the evaluation methods for ecosystem services, develops an integrated frame work to assess the value of coastal ecosystem services, and establishes a procedure for selecting feasible techniques to evaluate various services. We examine the utilitarian and non-utilitarian value of coastal ecosystems and services provided by them, and the role of these two valuation approaches in the decision making of coastal ecosystem management. We establishes a conceptual framework for the assessment and valuation of services provided by coastal ecosystems, which considers the ecological structures and processes, land use decisions, human welfare and the feedbacks between them. The study reviews and compares the valuation techniques of various services provided by coastal systems, and establishes the best feasible order of methods to evaluate the coastal ecosystem services.

Fourth, the study develops a systematic approach for the measurement of overall socioeconomic benefits associated with an integrated coastal management (ICM) program. Integrated coastal management (ICM) is an accepted management framework to address coastal and marine environmental problems and to achieve sustainable use of coastal resources. Scholars agree that one indicator for assessing the success of an ICM program is its socioeconomic benefits. Although conceptual framework for ICM benefit-cost analysis has been discussed in the literature, there has been little attempt in the research community to develop empirical assessment of the overall benefit associated with an ICM program. We develop a systematic approach for the measurement of overall socioeconomic benefits associated with an integrated coastal management (ICM) program. The analytical framework includes multiple marine industry sectors (e.g., ocean shipping and commercial fisheries) as well as environmental and resource sectors (e.g., water quality and endangered species). The net benefit measure captures both economic and environmental effects. We apply our analytical model to Xiamen, China, using empirical data from 1992 to 2001. Results of the case study show that the implementation of ICM program in Xiamen has led to a significant increase (80%) in annual socioeconomic benefit from its marine sectors. Thus, the Xiamen ICM program has been effective in achieving sustainable development.

Fifth, the study presents a framework to analyze the equity of ICM. The distribution of benefits and costs of ICM among different income groups and between inter-generation is the key factor to determine if ICM can be implemented smoothly. However, there has been little efforts in the research community to develop equity analysis of ICM. The analytical framework developed in the study includes both intra- and inter-generation equity analyses. Net welfare change and benefit-cost ratios for each affected groups with and without ICM are employed to determine the intra-generation equity of CIM. The changes in society's total capital stocks and the natural capital stocks are used to determine the inter-generation equity. The analytical models are applied to Xiamen, China, using data from Integrated Treatment of Western Seas (ITWS) project, which is the initiative program of the second round ICM in Xiamen. The results show that there are serious intra-generation equity issues in ITWS although the overall benefits of ITWS are far greater than the costs. The loser is the fisheries sector, whose welfare decreases significantly after ITWS. To improve the policy, we develop

two models to estimate separately the compensation standard to losers and the shares of contribution by winners to a compensation fund under ICM.

Sixth, the study constructs an economic model to assess the value of marine space and marine environmental capacity to provide sound basis for economic instruments under ICM. While marine environmental destruction and marine resource over-exploitation are urgent challenges facing us today, the value of marine spatial resources continues to be overlooked and undervalued. We have begun to reach the limits of the oceans and must now begin to utilize and govern them in a sustainable way. Imposing usage charges in sectors that utilize marine areas for production or for waste disposal would be an efficient economic instrument to discourage waste, optimize distribution, promote conservation and provide funds to improve sea areas health. The essential task for establishing the usage charges for marine spaces is to estimate the value of marine areas. Based on the theory of valuation of marine spaces, two operating models are developed to assess the value of marine spaces and the value of marine environmental capacity. And the models are applied to price different types of marine spatial functions in Xiamen. The results establish marine usage charge for the Xiamen government.

Finally, the study presents a series of ecological economic models to appraise the ecological damage and value of filled seas as production factors to provide scientific support for the decision making of coastal reclamation planning and policy. Coastal reclamation usually means that the sea is filled with land to create more useful land area. The reclamation, however, results in heavy losses to ecosystems of the coastal environment. The value of filled seas as production factors and ecological damage of sea reclamation must be integrated into the decision-making in planning and policy to ensure sustainable development of coastal zones. We apply the models to Xiamen and find that the values of filled seas for industrial zone and for commercial use are 48.82 yuan/m² and 1251.4-1572.04 yuan/m², respectively; the value of ecological damage of sea reclamation is 646 yuan/m². The present usage charges are so low that they do not include the full costs of sea reclamation and should be modified to 694.82 yuan/m² for industrial use and 65% of the adjacent land prices for commercial use.

Keywords: Coastal ecosystem; Services of ecosystem; Evaluation; Benefits-costs analysis; Equity analysis; Ecological-economic models, Ecological damage, Xiamen

目次

前 言

第1章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 国内外研究进展	3
1.2.1 生态系统服务及其价值	3
1.2.2 海岸带生态系统服务价值评估	5
1.2.3 海岸带管理决策评估	6
1.2.4 海岸带管理经济刺激手段	7
1.3 国内外研究存在的问题分析	9
1.3.1 理论方面存在的问题	9
1.3.2 应用方面存在的问题	10
1.4 本书研究内容和技术路线	10
1.4.1 研究目标	10
1.4.2 研究内容	11
1.4.3 技术路线	12

理 论 研 究 篇

第2章 基于生态系统途径的海岸带管理	17
2.1 引言	17
2.2 海岸带生态系统服务状况和变化趋势	17
2.2.1 海岸带生态系统存在问题	18
2.2.2 海岸带生态系统提供服务的能力变化趋势	20
2.3 海岸带生态系统退化的经济学透视	22
2.3.1 海岸带生态系统面临的最基本压力：人口和消费	22
2.3.2 市场失灵	23
2.3.3 政府失灵	26
2.4 海岸带管理模式变迁	28
2.4.1 20世纪80年代以前：部门管理和资源管理	28
2.4.2 20世纪80年代：部门管理和资源、环境管理	28
2.4.3 20世纪90年代：综合管理	29
2.5 基于生态系统服务价值的海岸带管理	30
2.5.1 生态系统服务价值是海岸带管理决策的基础	30
2.5.2 基于生态系统价值的海岸带综合管理手段	31
2.5.3 海岸带生态系统服务价值在海岸带管理中的应用	34
第3章 海岸带生态系统及其服务、识别与分类	38
3.1 引言	38

3.2 基本概念	39
3.2.1 生态系统	39
3.2.2 生态系统服务	40
3.3 海岸带生态系统的边界和范围	41
3.3.1 生态系统边界确定的标准	41
3.3.2 海岸带生态系统的范围	42
3.3.3 海岸带地区生态系统识别和分类	44
3.4 海岸带生态系统服务	46
3.4.1 全球性生态系统服务的识别和分类	46
3.4.2 海岸带生态系统服务识别	48
3.5 海岸带生态系统服务的可持续性	52
3.5.1 海岸带生态系统状况与服务的可持续性	52
3.5.2 生物多样性和海岸带生态系统服务	53
3.5.3 生态系统稳定性与海岸带生态系统服务	54
3.5.4 海岸带生态系统服务的替代性	56
第4章 海岸带生态系统服务价值及其评估技术	58
4.1 引言	58
4.2 价值范式与海岸带生态系统服务价值分类	59
4.2.1 功利主义价值范式与海岸带生态系统服务价值分类	59
4.2.2 非功利主义的价值范式	63
4.2.3 两种价值范式的关系及其在管理决策中的应用	64
4.3 海岸带生态系统价值评估框架	65
4.4 海岸带生态系统经济价值评估方法	66
4.4.1 经济价值的基本概念	66
4.4.2 海岸带生态系统价值评估方法分类	67
4.4.3 直接市场法	69
4.4.4 间接市场法	70
4.4.5 假想市场法	72
4.4.6 收益转移法	74
4.4.7 价值评估方法的选择	74
4.5 海岸带生态系统服务价值评估的实践问题	76
4.5.1 海岸带生态系统服务变化价值评估	77
4.5.2 海岸带生态系统服务价值评估的尺度	78

实证分析篇

第5章 海岸带综合管理社会经济效益分析	83
5.1 引言	83
5.2 方法和技术	84

5.3 海岸带综合管理的收益和成本识别	86
5.3.1 海岸带综合管理收益识别基本框架	86
5.3.2 厦门海岸带综合管理	88
5.3.3 厦门海岸带综合管理收益	90
5.3.4 海岸带综合管理成本	90
5.4 经验评估	91
5.4.1 数据	92
5.4.2 海岸带综合管理的收益	92
5.4.3 海岸带综合管理成本	98
5.4.4 海岸带综合管理净效益和敏感性分析	99
5.5 本章结论与讨论	100
5.5.1 研究结论	100
5.5.2 存在问题和将来研究方向	101
第6章 海岸带综合管理公平性分析	102
6.1 引言	102
6.2 方法与技术	103
6.2.1 代内公平分析方法	103
6.2.2 代际公平分析方法	105
6.2.3 公平性分析的步骤	105
6.3 厦门西海域综合整治的公平性分析	107
6.3.1 背景	107
6.3.2 受西海域综合整治影响的群体分析	108
6.3.3 受影响群体福利估算	109
6.3.4 西海域综合整治代内公平性综合分析	118
6.3.5 西海域综合整治代际公平性分析	119
6.4 受损部门的补偿标准及补偿机制	119
6.4.1 受损部门补偿标准	119
6.4.2 受损部门补偿机制	121
6.5 本章结论与讨论	122
第7章 海域价值评估及其在海域使用金征收标准制定中的应用研究	124
7.1 引言	124
7.2 海域价值与价格：理论与方法	125
7.2.1 海域的价值与价格	125
7.2.2 海价评估方法	128
7.3 海域使用金征收标准建立步骤	133
7.3.1 海域分区	134
7.3.2 海域分级	134
7.3.3 海域使用类型	134
7.3.4 政策因素	135

7.4 厦门海域使用金征收标准经验估算	135
7.4.1 数据	136
7.4.2 海域价格估算过程和结果	136
7.4.3 海域使用金征收标准	139
7.5 本章结论与讨论	143
7.5.1 本章研究结论	143
7.5.2 讨论与展望	144
第8章 填海造地生态损害评估及其在经济刺激手段制定中的应用	145
8.1 引言	145
8.2 方法和模型	146
8.2.1 填海造地的生态损害	146
8.2.2 填海造地生态损害价值评估模型	149
8.2.3 被填海域作为生产要素的价值评估模型	153
8.2.4 填海造地海域使用金标准估算模型	154
8.3 厦门案例研究	155
8.3.1 数据	156
8.3.2 填海造地生态损害价值	156
8.3.3 填海造地海域作为生产要素的价值	159
8.3.4 填海造地海域使用金征收标准	159
8.4 本章结论与讨论	160
第9章 总 结	162
9.1 结论	162
9.2 创新之处	164
9.3 研究展望	165
参考文献	166
附录A 厦门海岸带环境资源或然价值调查问卷	181
附录B 厦门海岸带环境资源价值调查统计分析	195

第1章 绪论

1.1 引言

人类的福利和可持续发展最终依赖于地球的生态系统所提供的产品和服务。20世纪90年代,木材的生产和制造对全球经济的贡献达到4 000亿美元(Matthews *et al*, 2000),世界捕捞业对出口的贡献值达到550亿美元(FAO, 2000)。除了直接的经济贡献以外,全球生态系统还为人类提供了多种非市场服务。例如,陆地和海洋生态系统通过吸收目前人类排放到大气中大约60%的CO₂,减缓了全球气候变化的速度,为人类提供了巨大的服务(IPCC, 2000);动物传授花粉每年对全球30种主要的水果、蔬菜和谷物生产的贡献估计达到540亿美元(Kenmore and Krell, 1998);即使在城市区域,生态系统对人类福利的贡献,包括美学和经济的贡献,也是非常显著的。例如芝加哥的城市树木每年从大气中清除了5 000t的污染物(Nowak, 1994)。

生态系统服务对低收入的发展中国家的经济发展有着特别重要的意义。1996~1998年,低收入国家的农业占其国内生产总值的比重达到四分之一(Wood *et al*, 2000);另外,对许多穷人的生计而言,一些生态系统服务,如渔业和炭薪材的生产,显得特别重要。如全球有20亿人主要以生物燃料作为他们主要或者唯一的能源来源(Matthews *et al*, 2000);而且穷人对与生态系统有关的健康风险的抵御能力极其脆弱,根据世界卫生组织的统计,每年有1万~300万人死于疟疾,其中的90%分布在贫困问题最严重的非洲(WHO, 1997)。

目前,人类对生态系统服务的需求还在迅速增加,而且很多的服务需求已经超过了生态系统的供给能力。根据联合国人口署的估计,到2050年,世界人口将净增加30亿,经济增长将翻两番(UN Population Division, 1998),这意味着对生物资源的需求和消费的巨大增长,同时对生态系统及其服务的影响将进一步加强;1993~2020年,世界对水稻、小麦和玉米的需求预计会增加40%,对牲畜需求的增加将超过60%(Pinstrup-Andersen *et al*, 1997)。这些不断增加的需求已经很难通过开发尚未开发的资源来满足(Watson *et al*, 1998; Ayensu *et al*, 2000)。一个国家可以通过将森林变成农业用地来增加食物的供给,但是这样做的同时,会减少其他同等重要或者更重要的产品和服务的供给,如洁净的水、木材、生物多样性以及洪水控制等。

更严重的是,在人类对生态系统服务的需求迅速上升的同时,人类正在不断改变生态系统持续提供这些服务的能力,对生态系统提供所需要的服务的能力的破坏也在增加。例如,由于过度捕捞,世界渔业资源在衰退;过去的50年,40%的农业用地由于侵蚀、盐碱化、板结、养分耗竭或者污染而退化或者严重退化(WRI *et al*, 2000);农业的扩张导致了森林和草场的减少和消失;人类已经使大约20%的河流断流,过去的一个世纪,河流断流的速度与人口增加的速度一样快(Shiklomanov, 1997; WHO, 1997)。此外,人类活动对生态系统造成的其他影响,包括由于对氮(N)、磷(P)、硫(S)以及碳(C)等元素循环格局的改变,导致了酸雨、赤潮以及河流和沿海水域的鱼类死亡等,对全球气候变化也产生了巨大作用。人类活动已经引起全球主要生态系统的范围、分布、状况发生了显著变化(WRI, 2001)。而生态系统服务可得性的变化都会对人类福利的各个方面(包括经济增长、身体健康、生计的安全以及贫困的消除

等)产生深远的影响。

海岸带生态系统所在地是大陆的边缘,是地球表面陆域与海域区位优势集合体。高生物生产力以及便利的交通条件使得海岸带地区成为人类活动的中心。它们是世界上主要的商港所在地,是人类和动物消费的鱼类、贝类和海藻的主要生产地,还是大量的肥料、药品、燃料以及建筑材料的来源地。世界一半以上的人口、生产和消费活动集中在占全球面积不到10%的海岸带地区 (Pernetta J.& Elder.D, 1993)。同时,海岸带地区也是生境极其脆弱的地带。随着经济高速发展、人口的迅速增加以及城市化进程的加快,人类对海岸带生态系统各种服务的需求日益上升,海岸带地区面临着越来越大的压力。但是,长期以来,人类在海岸带管理问题上,往往使用就事论事的方法,只是追求单一目标,而很少考虑各部门间的共同目标。实践证明,这种管理模式的问题很多,因为它往往以牺牲其他目标(例如生物多样性保护与改善水质)的发展为代价,以换取某一目标(例如不断增加粮食产量、居住地或者木材等)的发展。这种管理模式导致的海岸带生态系统一些重要功能日益衰退,而这种生态系统功能降低所损失的价值往往比人类得到的价值还要多。

造成人类对海岸带生态系统不合理利用的原因很多,其中一个很重要的原因是对海岸带生态系统提供的各项产品和服务的价值缺乏了解。资源价值常常是根据它们提供的直接市场价值进行评估,而海岸带生态系统服务的价值,特别是非使用价值在市场上往往没有完全量化出来,因此在决策之中给予的关注很少。对海岸带生态系统服务价值的不了解至少会带来3个方面的后果:①生态系统利用方式不合理。海岸带生态系统可以提供多种服务,满足人类的多项目标。当一个目标与另一个目标存在冲突时,选择是不可避免的,没有海岸带生态系统各种服务的价值信息,决策者就无从知道具体资源提供的贡献,以及生态系统利用决策会如何影响整个社会福利等。因而科学、有效率的决策无法实现。②资源价值低估,引起资源的过度开发。海岸带资源价值的低估没有给资源使用者、一般的公众以及决策者正确的关于资源过度开发的后果方面的信息,引起了资源的过度开发,甚至破坏。③由以上两个问题带来的海岸带生态系统的破坏。

海岸带生态系统的过度开发,以及管理模式的不合理导致的海岸带生态系统提供服务能力的日益衰退,不仅影响到海岸带地区人群的利益,还对其他海岸带物种产生了重大影响。越来越多的拥有海岸线的国家都致力于通过海岸带综合管理达到海岸带环境资源的可持续利用。海岸带综合管理被认为是解决海岸带地区所面临的发展与环境的矛盾、达到海岸带资源可持续利用的有效方式(Underdal,1980;Levy, 1988; Juda & Burroughs, 1990; Cicin-Sain, 1993)。30多年来,世界上已经有100多个国家和地区在国家和地区的层面上实施了345个海岸带综合管理计划 (Ottawa, 2002),并且制定了很多海岸带环境资源保护的计划、规划。但是,无论这些规划如何完美,都无法摆脱所面临的社会经济条件的限制。要实现海岸带地区的可持续发展,一个重要的措施就是对海岸带生态系统服务价值进行评估,并将生态系统的价值信息纳入到海岸带管理决策之中。Green 和Tunstall (1993)认为,除非环境资源的价值以货币形式表达出来,否则它们还是无法纳入到决策过程之中。因此海岸带管理必须以生态系统服务价值为基础。

鉴于此,本书拟在对海岸带生态系统、海岸带生态系统服务价值以及价值评估方法进行全面研究的基础上,建立一系列生态—经济模型,来评估海岸带生态系统服务的价值,并将

价值评估信息纳入到海岸带管理决策之中,为海岸带管理决策的制定和评价以及海岸带管理经济刺激手段的制定提供科学依据。

1.2 国内外研究进展

海岸带生态系统服务及其价值评估一直是学术界研究的重大课题。同时,如何将海岸带生态系统的价值信息纳入到海岸带管理的决策之中,更是管理者和科学家关注的热点问题。

1.2.1 生态系统服务及其价值

关于海岸带生态系统服务价值的研究,无论是基础理论还是价值评估方法,都是基于一般生态系统服务价值的研究。所以要对海岸带生态服务研究进展进行总结,首先必须对生态系统服务及其价值研究的进展脉络有一个把握。

尽管学术界对生态系统功能、服务及其价值研究的重视是最近几十年的事,但是人类依赖于自然系统的理念可以追溯到古希腊哲学家柏拉图(Plato),柏拉图认识到雅典人对森林的破坏导致了水土流失和水井的干涸(Mooney and Ehrlich,1997)。现代关于这个问题的探讨始于 George Perkins Marsh 于 1864 年出版的《人与自然》。在他的著作中,Marsh 认识到世界的资源并不是无限的,并注意到自然系统对土壤、水、气候、废物处理和病虫害控制的重要性。20 世纪 40 年代,Aldo Leopold 的《沙滩国年鉴》*A Sand County Almanac* (1949),Fairfield Osborn 的《我们遭洗劫的星球》*Our Plundered Planet* (1948)和 William Vogt 的《生存之路》*Road to Survival* (1948)重新引起了人们对自然系统问题的关注。

1.2.1.1 生态系统服务概念的提出

第一次提出生态系统为人类提供“服务”(Service)这一概念的著作是“关键环境问题研究小组”(Study of Critical Environmental Problems)1970 年出版的《人类对全球环境的影响》(*Man's Impact on the Global Environment*)。该著作使用了“环境服务”这一术语(Environmental Service),并列出了一系列自然系统提供的“环境服务”,包括害虫控制、昆虫传粉、渔业、土壤形成、水土保持、气候调节、洪水控制、物质循环与大气组成等方面。1974 年 Holdren 和 Ehrlich 对这些“环境服务”进行了扩展,他们研究了生态系统在土壤肥力与基因库维持中的作用,并系统地分析了生物多样性的丧失将会怎样影响生态服务,以及能否用先进的科学技术来替代自然生态系统的服务等问题。在接下来的一些文献中,这些“服务”被称为“全球生态系统的公共服务”和“自然的服务”(Westman, 1977)。Ehrlich P 和 Ehrlich A 在 1981 年对“环境服务”、“自然服务”等相关概念进行了梳理和统一,提出了“生态系统服务”(Ecosystem Service)这一术语(Ehrlich and Ehrlich,1981),这一术语逐渐得到公众和学术界的接受,并被广泛使用。

1.2.1.2 生态系统服务价值

“水资源委员会”(Committee on Water Resources)1951 年发表的报告《流域经济分析的实践建议》(*Proposed Practices for Economic Analysis of River Basin Projects*)是第一次讨论生态系统服务的经济价值的文献 (Bingham et al,1995)。生态系统服务价值评估的研究在接下来的几十年里一直不断地继续着 (De Groot et al,2002),特别是 20 世纪 90 年代以来研究自然系统对

人类福利贡献的文献出现了指数性增长(如 Pearce,1993; Turner,1993; De Groot,1992,1994; Bingham *et al*,1995; Daily, 1997; Costanza *et al*,1997; Pimentel and Wilson,1997; Limburg and Folke,1999; Wilson and Carpenter, 1999; Daily *et al*,2000)。其中的两篇文献最值得重视,因为这两篇文献的发表使得生态系统服务价值的研究得到了普遍的重视和关注。第一篇文献是 Gretchen Daily 1997 年主编的一本书集《自然的服务: 社会对自然生态系统的依赖》。这本书讨论了生态系统服务及生态系统服务价值的研究历史、理论以及方法,并提供了几个研究案例;同年, Costanza 等十几位科学家在《自然》(*Nature*) 上发表了名为《全球生态系统服务和自然资本的价值》(*The value of the world's ecosystem services and natural capital*)的文章。这篇文章利用以前和新的数据推断全球生态系统每年提供的服务的价值达到 33 万亿美元(1994 年美元价),是全球当年 GDP 的 1.8 倍。总价值中大约 63%来自海洋。虽然他们的研究方法和研究结果受到了很多批评,并且争议还在继续,但是这篇文章引起人们对生态系统服务价值的关注和研究。

这些文献一般是从总体上(全球层面、国家层面或者某个生态系统)评估生态系统服务的价值,探讨生态系统服务的价值与国民财富之间的关系。关于生态系统服务的描述也是全球性的。由于不是所有生态系统提供所有这些服务,生态系统所提供的很多服务是地方性的。对于地方决策的制定和规划,知道当地生态系统能提供什么样的服务以及哪些是最重要的服务是非常关键的。所以目前的一个研究重点是根据不同地方、不同尺度生态系统的具体特点,建立生态-经济模型来评估具体生态系统服务的价值,为当地的决策提供服务。

尽管关于生态系统服务及其价值的研究文献在不断增加,但是学术界关于生态系统服务的涵义还没有统一的认识,这就导致关于生态系统服务的分类标准以及价值评估的综合框架还存在很多争论。De Groot 等(2002)提出了一个有用的分类系统(见本书第 3 章的讨论)。

1.2.1.3 生态系统服务价值分类

总体上看,生态系统服务价值有两种范式,一种是功利主义的价值范式,另一种是非功利主义的价值范式。价值的功利范式和非功利范式在许多方面是重叠的,并且是相互影响的。

功利主义的价值范式是建立在人类的愿望得以满足的原则基础之上的。根据这种范式,生态系统及其服务之所以具有价值,主要是因为人类从对生态系统的利用中,直接或间接地获得了一定的效益(即使用价值)。按照功利主义的价值观念框架,生态系统服务还具有另一部分当前尚没有被人类利用的价值(即非使用价值)。非使用价值,又常常被称作存在价值,是指人们知道某一资源存在的价值,尽管目前人们尚没有直接利用它,或者永远也不会利用它。

非功利主义价值范式认为事物具有内在价值,即事物本身及其内涵所具有的价值,它与对人类是否具有效益无关。非功利主义的价值范式是根据许多伦理、宗教以及文化观点来判断的,生态系统具有内在价值,该价值与生态系统对人类福利的贡献无关。

目前关于生态系统服务价值的分类主要是根据功利主义的价值范式所定义的价值来进行的。这里我们主要关注这方面的研究进展。

McNeely 等(1990)根据生态体统提供的服务是否具有实物性将生物资源的价值分为直接价值和间接价值,然后又根据服务是否经过市场贸易和是否被消耗将这两类价值进一步分为消耗性使用价值、生产性使用价值、非消耗性使用价值、选择价值和存在价值;

UNEP 1993 年组织专家所编写的《生物多样性国情研究指南》中,将生物多样性价值分成 5 类:显著实物形式的直接价值、非实物形式的直接价值、间接价值、选择价值和消极价值;

Pearce 1994 年将环境资源的价值分成两大类:使用价值和非使用价值,前者包括直接使用价值、间接使用价值和选择价值;后者包括遗产价值和存在价值;

OECD (1995) 提出的分类方法基本上与 Pearce 的分类方法一致,但是 OECD 认为选择价值、遗产价值和存在价值应该介于使用价值和非使用价值之间。

关于生态系统服务价值的分类,尽管有很多的文献,但是本质上没有什么大的差别。目前比较一致的分类将生态系统服务的价值分为使用价值、非使用价值两大类,差别是对选择价值、遗产价值以及赠予价值的归类。

1.2.1.4 生态系统服务价值评估技术

关于生态系统服务价值评估的技术和方法的研究文献很多,Myrick Freeman 1994 年的专著对环境资源价值的评估方法和技术进行了详细研究;Dennis M. King 2002 年对生态系统服务价值评估的技术进行了详细介绍。

学术界关于生态系统服务价值评估技术的意见比较一致。大都将这些技术分为三大类:市场法、替代市场法和假想市场法。每一大类的评估方法又包括了许多具体的技术。目前关于生态系统服务价值评估方法的争论主要集中在假想市场法。一是关于假想市场法评价结果的可信度和准确性。二是关于这种基于个人的支付意愿的价值能否代表公共产品的价值。针对第二点的争论,一种新的生态系统服务价值评估方法——群体评价法(Group Valuation)正逐渐得到重视 (Kaplowitz, 2001; Kaplowitz and Hoehn, 2001)(具体见第 3 章讨论)。

1.2.2 海岸带生态系统服务价值评估

1.2.2.1 海岸带生态系统及海岸带生态系统服务的界定

要评估海岸带生态系统服务价值,首先必须对海岸带生态系统以及海岸带生态系统所提供的服务有比较明确的认识。海岸带生态系统位于陆地和海洋的相互作用地带,同时包括了陆地和海洋的多种生态系统,每一种生态系统都提供独特的服务,所以海岸带生态系统和海岸带生态系统服务的界定比较复杂和困难。

各学科根据不同的标准,对海岸带以及海岸带生态系统有不同的界定。很多的界定还带有一定的随意性。如国际地圈—生物圈项目(International Geosphere-Biosphere Program, IGBP)的定义认为海岸带由海岸、潮间带和水下岸坡组成,其向陆地的范围是 200 m 等高线,向海的范围是大陆架的边坡,差不多是 200 m 等深线(IGBP,1995)。而世界资源研究所认为海岸带生态系统是“大陆架以上(水深 200 m)的潮间带和潮下带,以及相邻的离海岸线 100 km 以内的内陆”(WRI, 2003)。学术界关于海岸带生态系统的一些术语、界定的标准以及范围都还没有统一的认识。

而关于海岸带生态系统提供的服务则更加没有统一的认识。目前研究者在评估海岸带生态系统服务价值时,一般是参考 Costanza (1997)和 De Groot (2002) 提出的分类体系,还没有专门的文献来对海岸带生态系统服务进行识别和分类。