

博士文丛

(第四辑)

赵晟 著

海岸带生态系统服务价值评估

——厦门湾围填海生态影响评价

兰州大学出版社



海岸带生态系统服务价值评估

——以福建惠安为例

王 军 著

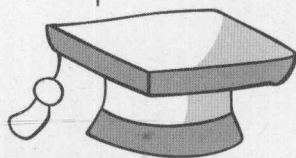


福建

福建人民出版社

（福州）

本书获得浙江海洋学院出版基金资助



博士文丛

(第四辑)

赵晟 著

海岸带生态系统服务价值评估

——厦门湾围填海生态影响评价

兰州大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

海岸带生态系统服务价值评估:厦门湾围填海生态影响评价/赵晟著. —兰州:兰州大学出版社,2008.4
(博士文丛.第4辑)
ISBN 978-7-311-02902-9

I.海... II.赵... III.海岸带—生态系统—价值—评估
IV.X145

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 046763 号

博士文丛(第四辑)

海岸带生态系统服务价值评估

——厦门湾围填海生态影响评价

赵 晟 著

兰州大学出版社出版发行

兰州市天水南路 222 号 电话:8912613 邮编:730000

E-mail:press@onbook.com.cn

http://www.onbook.com.cn

兰州大学出版社激光照排中心排版

兰州德辉印刷有限责任公司印刷

开本:880×1230 1/32 印张:6.25

2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

字数:139 千字

ISBN 978-7-311-02902-9 定价:200.00 元

(共 10 册)

(图书若有破损、缺页、掉页可随时与本社联系)

态系态主位平面全。系关的同一类型品气的生气的由及消收，消收态系态主位外并并长面而的态系态主排县也一类的类型。里这。类型品气的消收育期类人日并长面消收些这而品气的消收育期并同如直是态系态主位又消收态系态主排，消收并：类四可以并主要消收态系态主。位消收类型

摘 要

近岸海域是生态环境脆弱带之一,在人类开发海洋的过程中,由于人类对近岸海域环境重视程度的不足,研究程度不够,导致部分近岸海域生态环境恶化。目前国际上普遍采用环境影响评价方法,对海岸工程进行环境评价,有实地测量和模型分析,也有综合考虑工程对区域经济、社会 and 生态的影响。我国对于海岸工程造成的环境影响主要是单个工程的环境影响评价,目前已形成了一些成熟的方法。但对于多个项目的累积影响,以及涉及区域整体开发的环境影响评价还处在探索研究阶段,理论方法还不是很成熟,特别是针对生态系统的影响评价,不论是理论还是方法都还很薄弱。本书以厦门海岸带为例,通过引入新的生态系统服务价值理论体系——生态系统服务的货币价值体系、生态足迹价值体系及能值价值体系,针对人类活动(围填海)对海岸带生态系统服务价值的影响进行了量化估算。本书的主要内容和成果如下:

1. 生物圈和生态系统是一种复杂的生命支持系统,是人类赖以生存和发展的物资基础,它向人类提供了人类所必需的一切资源和环境条件。生态系统服务是指对人类生存和生活质量有贡献的生态系统产品和服务。对生态系统服务价值的研究最主要的挑战来源于清晰地描述与准确地评价生态系统的结构与

功能及由此产生的产品与服务之间的关系。全面评价生态系统服务的第一步是将生态系统结构或过程转化为生态系统功能,而这些功能能够为我们人类提供有价值的产品与服务。这里,将生态系统功能定义为生态系统直接或间接的提供有价值产品与服务的能力。生态系统功能主要包括以下四类:调节功能、栖息功能、生产功能和信息功能。

2. 承认了生态系统服务价值的重要性及必需性后,就需要寻找适合的量化方法,这里论述了三种不同的生态系统服务价值量化体系:(1)采用环境经济学及经济学中相关理论来量化生态系统服务的价值,即生态系统服务货币价值;(2)以生态系统的能量流动为基础,运用能值理论与方法,对生态系统服务价值的量化,即生态系统的能值价值;(3)以生态系统中物质流为基础,研究生态系统的实物价值(主要是生态系统产品的价值),采用生态足迹的理论与方法,来对生态系统服务的实物价值进行量化,即生态足迹价值。另外,还根据能值理论,提出了计算生态足迹价值的新方法——能值足迹。

3. 根据三种不同的计算体系,分别计算了厦门湾自上世纪80年代以来近30年的由于围填海造成的累积生态系统服务价值的总损失。根据生态经济学相关理论、方法和指标,由于围填海造成的累积生态系统服务总损失为216212.32万元,单位面积损失为10.77元/ m^2 ;根据生态足迹方法,计算的结果为2545946.99万元,单位面积价值为126.78元/ m^2 ;根据能值足迹方法,计算的结果为6127818.23万元,单位面积价值为305.15元/ m^2 。为更好地保护生态系统,以三者数值较大的作为最终的评价结论。量化数据为可持续利用厦门海岸带生态系统提供了重要的科学依据,为更准确地评价人类活动(围填海)的生态环境影响提供了重要的数据。

4. 根据能值理论,对中国红树林生态系统的服务价值进行

了估算:中国红树林生态系统凋落物的年服务价值 2724.42 万元、木材年服务价值 1128.49 万元、栖息地年服务价值 61557.74 万元、抗风消浪年服务价值 10094.75 万元、污染物处理年服务价值 45847.84 万元、科学研究的年服务价值 146.11 万元,中国红树林生态系统服务的年总价值 121552.61 万元,每平方米价值 8.91 元/m²。根据此计算结果,对厦门湾自上世纪 80 年代以来近 30 年由于围填海造成的红树林生态系统累积总损失进行了计算,总损失为 60793.23 万元。为恢复和保护厦门红树林生态系统提供了重要的依据。

ABSTRACT

Coastal zone is one of the most complex ecosystem and most productive of the planet. Indeed, the coastal zone is under intense pressure, on one hand, from the sea with tourism activities, water sports and fisheries, and on the other hand, through land-based activities such as agriculture, industry, construction, sewage disposal, reclamation and the urbanization of the coast. Humans have had a considerable impact on coastal zone, associated with population increase and economic development. Now, the method of environmental impact assessment (EIA) is widely used to assess the impacts of coastal engineering. In China, EIA of a single project has formed a mature means and approach. However, study on the cumulative effect of projects, involving regional and the overall development of the environmental impact is still in the exploration stage. With regard to the ecological impact; both in theory and method are very weak. The aim of this paper is to assess the cumulative ecological impact of reclamations in Xiamen coastal zone, through the introduction of a new framework for quantification of ecosystem services value. The main contents of the paper are as follows.

1. The biota and physical structures of ecosystem provide a wide

variety of marketable goods. Moreover, society is increasingly recognizing the myriad life support functions, the observable manifestations of ecosystem processes that ecosystems provide and without which human civilizations could not thrive. The conceptual challenges of valuing ecosystem services involve explicit description and adequate assessment of the link between the structure and function of ecosystems and the goods and services derived by humanity. The first step towards a comprehensive assessment of ecosystem goods and services involves the translation of ecological complexity (structures and processes) into a more limited number of ecosystem functions. These functions, in turn, provide the goods and services that are valued by humans. In this paper, the ecosystem functions are defined as the capacity of natural processes and components to provide goods and services that satisfy human needs, directly or indirectly. Here, the ecosystem functions are grouped into four primary categories: regulation functions, habitat function, production functions and information functions.

2. If quantification is deemed to be useful and necessary, the particular quantification or valuation approach must be selected. In this paper, three valuation approaches are discussed: (a) Economic valuation (monetary) of ecosystem services. The major methods that are currently available for estimating economic (monetary) values for ecosystem services are outlined. These methods are grouped into two categories: revealed preference methods and stated preference methods; (b) Energy valuation of ecosystem services. Energy measures both the work of nature and that of human in generating products and services, as a science-based evaluation system that represent both natural values

and economic values with a simple, universal unit. It evaluates the work previously used up directly and indirectly to make a product or services. (c) Ecological footprint valuation of ecosystem services. The ecological footprint of any defined population (from a single individual to a whole city or country) is the area of biotically productive land and water appropriated exclusively to produce the resource used and to assimilate the waste generated by the population. To translate the supply of natural services into the understandable concept of areas is the main idea of ecological footprint. In addition to, a modified method of ecological footprint calculation by combining energy analysis is introduced.

3. According to the three different methods for calculation of ecosystem services, the total cumulative loss values of reclamation were calculated in Xiamen Bay since the 1980s. According to the theories and methods of the subject of ecological economics, the total loss value of reclamation is 216212.32 million Yuan (Chinese RMB), unit value is 10.77 Yuan/m². According to the method of traditional ecological footprint calculation, the result is 2545946.99 million Yuan; unit value is 126.78 Yuan/m². According to emergy footprint, the result is 6127818.23 million Yuan; unit value is 305.15 Yuan/m².

4. Mangroves are woody plants that grow at the interface between land and sea in tropical and sub-tropical latitudes. Mangrove ecosystem is a very important category of the wetland systems in China. Through a study of the energy flows, and using the method of emergy analysis, the emergy value of the mangrove ecosystem is estimated in China. The results show that total emergy money value of mangrove ecosystem services in China, which covers 13646hm², adds up to

121552.61 million Yuan, of which, about 2724.420 million Yuan of litter fall, about 1128.49 million Yuan of biomass, about 61557.74 million Yuan of habit, about 10094.75 million Yuan of storm prevention, about 45847.84 million Yuan of waste treatment, and about 146.11 million Yuan of scientific study value. In addition, the concepts of the energy flow value and the energy storage value of ecosystem services are analyzed and discussed with the details of mangrove ecosystem in China. According to the results, the total cumulative loss value of mangrove ecosystem services is 60793.23 million Yuan in past thirty years.

3. According to the three different methods for calculation of ecosystem services, the total cumulative loss values of reclamation were calculated in Xiamen Bay since the 1980s. According to the theories and methods of the subject of ecological economics, the total loss value of reclamation is 216212.32 million Yuan (Chinese RMB), unit value is 10.77 Yuan/m². According to the method of traditional ecological footprint calculation, the result is 2545946.99 million Yuan; unit value is 166.78 Yuan/m². According to energy footprint, the result is 6127818.23 million Yuan; unit value is 302.12 Yuan/m².

4. Mangroves are woody plants that grow at the interface between land and sea in tropical and sub-tropical latitudes. Mangrove ecosystem is a very important category of the wetland systems in China. Through a study of the energy flows, and using the method of energy analysis, the energy value of the mangrove ecosystem is estimated in China. The results show that total energy money value of mangrove ecosystem services in China, which covers 13646hm², adds up to

(100)	 聖對時分胆的查另态主	1.2
(102)	 類批資冊查另态主	2.2
(111)	 查另對額——表式蘇真甘查另态主	2.3
(118)	 突研總案	章六第
(119)	目 录	1.0
(140)	 直付直銷的後顯發系亦主林樹立	5.0
(105)	 蘇总	章十第
(103)	 長顯發系亦主	1.7

第一章 绪论	 大建後顯發系亦主..... 蘇真甘查另态主	1.0
1.1 环境影响评价概况	 蘇文(第2)	
1.2 环境影响经济评价	.....	( 8)
1.3 生态影响评价	.....	( 14)
1.4 生态系统服务价值	.....	( 17)
第二章 生态系统结构与功能	.....	( 27)
2.1 概论	.....	( 27)
2.2 生态系统功能	.....	( 29)
2.3 生态系统服务的特点	.....	( 39)
2.4 生态系统服务评价的主要问题	.....	( 41)
第三章 生态系统服务的经济(货币)价值	.....	( 50)
3.1 总经济价值	.....	( 51)
3.2 生态系统服务经济价值的评估方法	.....	( 55)
第四章 生态系统服务的能值价值	.....	( 65)
4.1 能量分析的概念	.....	( 65)
4.2 能量流动和能量等级	.....	( 67)
4.3 能值分析理论与方法	.....	( 75)
第五章 生态系统服务的足迹价值	.....	( 93)

海岸带生态系统服务价值评估

5.1	生态足迹的理论和模型	(93)
5.2	生态足迹研究进展	(105)
5.3	生态足迹计算新方法——能值足迹	(111)
第六章	案例研究	(118)
6.1	围填海案例	(118)
6.2	红树林生态系统服务的能值价值	(146)
第七章	总结	(162)
7.1	生态系统服务	(163)
7.2	围填海造成的生态系统服务损失	(165)
参考文献	.....	(168)
(8 )	.....	5.1
(41)	.....	3.1
(71)	.....	4.1
(75)	.....	章二第
(75)	.....	1.5
(95)	.....	5.5
(99)	.....	3.5
(41)	.....	4.5
(05)	.....	章三第
(12)	.....	1.3
(22)	.....	5.3
(62)	.....	章四第
(62)	.....	1.4
(70)	.....	5.4
(75)	.....	3.4
(80)	.....	章五第

近岸海域生态环境脆弱性评价, 是海岸带生态环境脆弱性评价的重要组成部分。近岸海域生态环境脆弱性评价, 是指对近岸海域生态环境脆弱性进行评价, 是海岸带生态环境脆弱性评价的重要组成部分。近岸海域生态环境脆弱性评价, 是指对近岸海域生态环境脆弱性进行评价, 是海岸带生态环境脆弱性评价的重要组成部分。

第一章 绪论

近岸海域是生态环境脆弱带之一。在开发海洋的过程中, 由于人类对近岸海域环境重视程度的不足, 研究程度不够, 导致部分近岸海域生态环境恶化。随着人类对海洋的不断开发, 海岸工程对海洋生态环境的影响越来越大, 成为近岸海域主要的生态环境问题之一, 制约着海洋经济的可持续发展。目前国际上普遍采用环境影响评价方法, 对海岸工程进行环境评价, 包括实地测量和模型分析, 有单独考虑工程对防洪防潮、港口、航道或水质的影响, 也有综合考虑工程对区域经济、社会和生态的影响。目前, 我国对于海岸工程对环境的影响主要是单个工程的建设可行性论证时开展的环境影响评价, 已形成了一些成熟的方法。但对于多个项目的累积影响, 以及涉及区域整体开发的环境影响评价还处在探索研究阶段, 理论方法还不是很成熟, 特别是针对生态系统的影响评价, 不论是理论还是方法都还

很薄弱。本书将以厦门海岸带为例,通过引入新的生态系统服务价值理论体系,对人类活动(围填海)对海岸带生态系统服务价值的影响进行量化估算。

1.1 环境影响评价概况

环境影响评价是随着人类环境意识的觉醒、环境科学的发展而于上个世纪 60 年代与 70 年代之交发展起来的一门学科。在此后的发展进程中,很多科学家在项目环境影响评价、区域环境影响评价方面进行了多方面的理论及方法探讨,各国也纷纷建立了以环境影响项目评价为核心的环境影响评价制度。大量的理论研究成果和实践案例使环境影响项目评价理论和方法已经相当成熟,以致环境影响评价(主要是项目环境影响评价)成了一门技术比较成熟、规范的行业。但是在项目环境影响评价制度非常严格的一些国家,依然出现了一些比较严重的环境问题。经过有关专家研究发现:这些环境问题是许多达到项目环境影响评价要求的项目叠加影响和累积影响造成的。实践中发现的这些环境影响评价制度的缺陷,促使西方很多国家政府在 1990 年代以后,将环境影响评价制度向计划、规划、政策、战略等更高层次延伸,特别是在 1990 年代末期以来,世界银行、亚洲开发银行、联合国、欧盟以及其他一些国际组织在其贷款、资助、援建的开发项目中要求进行开发规划的环境影响评价,西方很多发达国家还在法律上规定在制定政策、法案和战略规划时进行环境影响评价,计划、规划、政策、战略等环境影响制度对环境保护的作用不断显现。因此,计划、政策、规划、战略等宏观层

次的环境影响评价研究逐渐兴旺,研究的案例开始增多。另外,1990年代末期以来,随着可持续发展理论研究的深入,人们认识到要实现具有可持续意义上的经济增长,就必须有效地协调好环境与发展之间的关系,然而现实中我们却面对这样一个事实:经济发展与环境保护之间存在明显的脱节现象。其中的主要原因是经济系统和环境系统之间缺乏一个有效的链接途径,人类活动对环境的各种影响很难进入经济评价工作中,因此只有对环境影响进行经济评价,将环境影响的各种物理量转变为货币量,才能将环境问题和经济问题有效的统一起来。由于对环境影响进行经济评价如此重要,环境影响的经济问题逐渐引起决策者和研究者的重视,对环境影响,特别是对生态系统的影响进行经济学分析的实践需求逐渐增多,无论是生态学家还是经济学家都非常关注它,使它成为目前研究的一个热点和难点问题。

环境影响评价是用于建设项目环境管理的一种战略防御手段,是可行性研究工作的重要组成部分,它不仅要研究建设项目的开发、建设和生产过程中对自然环境的影响,还要研究它对社会和经济的影响。自1969年《美国国家环境政策法》规定实施环境影响评价法律制度以来,经历了一个从单个项目的环境影响评价(EIA)→规划计划层次→政策法律层次→战略环境影响评价(SEA)的发展过程。目前世界大多数国家和有关国际组织已通过立法或国际条约实施环境影响评价,评价对象和范围已经涉及具体的建设项目以及立法、规划计划、重大经济技术政策的制定和开发区的建设等宏观活动。

1. 国外环境影响评价发展

环境影响评价是一项非常成功的政策工具,是20世纪主要

的政策改革之一,其中最重要的标志就是它的国际化和制度化。当今,在 100 多个国家、地区和国际组织中,环境影响评价已经成为要求决策者对拟议行为的环境后果予以考虑的正式程序。

环境影响评价始于上世纪 60 年代,最早出现在美国,然后加拿大、瑞典、德国、英国、前苏联、日本及澳大利亚等国家都进行了大量的环境影响评价研究工作。通过十几年的研究,提出了许多环境质量评价方法、程序、模型和理论。美国是一个经济、技术发达的国家,在 1955 年制定了《大气清洁法》,1965 年制定了《水质恢复法》,1984 年制定了《联邦水污染规定法》。环境质量评价首先是从单要素环境质量评价开始的:1966 年格林提出了大气污染综合指数;1970 年白考伯也提出了大气污染综合指数;1976 年密特又提出了大气质量指数、极值指数、污染物标准指数等。美国总统每年向国会提交一份环境质量报告书,各州都有相应的大气污染指数进行大气预报。1969 年,美国制定了《国家环境政策法》,规定大型工程项目兴建前必须编写环境影响报告书,并于 1970 年颁布了《编写环境质量报告书的准则》(田良,2004)。

日本工业发展很快,同时也带来了严重的环境污染问题,日本政府一边抓污染的治理,一边反省了国民经济政策,并于 1975 年提出了“关于环境影响评价制度的方法”;1980 年环境厅提出了“大气污染环境影响评价指南”;1984 年通过了《环境影响评价法案》,从此相继提出了一些评价模型。如 1971 年,渡边千初提出的环境管理通用系统模型,1974 年平泉泰提出的沿岸海域三阶段环境系统模型等。由于政府的重视,日本的环境质量评价工作发展迅速。

作为经济共同体的前苏联、匈牙利、波兰、保加利亚、南斯拉