

一种海岸带生态安全管理方法及其应用

崔胜辉^{1,3}, 杨志峰^{1*}, 张珞平², 黄云凤³

(1. 北京师范大学 环境学院, 水环境模拟国家重点实验室, 北京 100875; 2. 厦门大学 环境科学研究中心, 海洋环境科学教育部重点实验室, 福建 厦门 361005; 3. 集美大学 生物工程学院, 福建 厦门 361021)

摘要: 论述了海岸带生态安全管理的内涵, 提出战略环境评价作为一种海岸带生态安全管理的方法, 是有效的辅助决策工具, 分析了面向海岸带生态安全管理的战略环境评价的对象、主要内容与范围以及评价方法, 介绍了自然资源可持续利用评价的一种方法——资源定位法。并以象山港作为实例研究, 运用资源定位法进行战略环境评价, 评价结果表明象山港的主导功能应是水产养殖, 同时兼顾滨海旅游是最佳的选择, 港口建设应以小型的民用码头为主。

关键词: 生态安全管理; 海岸带; 战略环境评价; 资源定位; 象山港

中图分类号: P748 文献标识码: A 文章编号: 1007-6336(2006)02-0084-04

A method of coastal ecological security management and its application

CUI Sheng-hui^{1,3}, YANG Zhi-feng¹, ZHANG Luo-ping², HUANG Yun-feng³

(1. State Key Laboratory of Water Environmental Simulation, School of Environment, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. Key Laboratory for Marine Environmental Science, Ministry of Education, Environmental Science Research Center, Xiamen University,

Xiamen 361005, China; 3. School of Biological Engineering, Jimei University, Xiamen 361021, China)

Abstract: The connotation of the management of coastal ecological security is discussed. Strategic Environmental Assessment is put forward as a method of the management of coastal ecological security which is an effective tool for assistant decision making. The object, main content and range as well as assessment method of Strategic Environmental Assessment are analyzed facing to management of coastal ecological security, and the resources-oriented method is introduced as a assessment method for resource sustainable utilization. By taking Xiangshan Harbor as a case study, the resource-oriented method is applied to the Strategic Environmental Assessment for managing the coastal ecological security of Xiangshan Harbor. The result shows the main function of resource utilization in Xiangshan Harbor should be aquaculture with compromising the coastal tourism. The port should be constructed to commercial wharf in pocket size.

Key words: management of ecological security; coastal zone; strategic environmental assessment; resource-oriented; Xiangshan Harbor

海岸带是资源最丰富的地带, 对于人类的生存和发展起着举足轻重的作用。但是近十几年来, 由于人口不断地向海岸带地区集聚, 海岸带地区资源和环境的开发利用出现了前所未有的高潮, 使得海岸带地区的资源开发无序, 环境遭到破坏, 这在很大程度上制约了沿海地区经济的持续发展, 威胁着沿海地区人民的安全。我国对生态安全的研究主要集中在区域的生态安全评价上^[1~4], 这些评价可以帮助识别威胁生态安全的不利因素, 但对如何维护生态安全的管理方法还未见报道。本文通过海岸带生态安全管理方法的实例研究, 以形成科学的战略来有效的调控人类活动, 为维护象山港的生态安全提供科学基础。

1 海岸带生态安全管理的内涵

生态安全是指人与自然这一整体免受不利因素危害的存在状态及其保障条件, 并使得系统的脆弱性不断得到改善^[5]。海岸带生态安全是区域尺度上的生态安全, 海岸带生态安全管理的目标就是要对海岸带的人类活动进行调控, 使海岸带生态系统在保持自身的健康和完整的同时, 满足人类生存和发展的最大需求, 实现资源的持续利用和利用的整体效益最大化, 并使其脆弱性不断得到改善。海岸带生态安全管理的内涵表现在以下方面: (1) 要求运用综合观点和方法。所谓的“综合”是指: 部门间的综合; 国家、省、市和地方不同层次的综合; 陆地与海

* 收稿日期: 2005-07-26, 修订日期: 2005-10-09

基金项目: 福建省自然科学基金项目(D044005)

作者简介: 崔胜辉(1973-), 男, 福建省宁德市人, 博士, 主要从事海岸带环境与资源管理, 环境评价与规划研究, shcui@163.com.

通讯作者, 教授, zfyang@bnu.edu.cn

洋的综合。(2)实现海岸带资源持续利用。海岸带产业发展方向的合理性和科学性是决定海岸带资源利用合理性的关键,而海岸带资源的合理利用则是实现海岸带资源持续利用的必要条件,因此,海岸带资源持续利用的首要任务就是要科学合理地确定海岸带产业的发展方向。

(3)海岸带资源利用的相互冲突是主要的限制因素。在海岸带利用结构中存在着场所不相容、组织不相容、环境不相容和审美不相容^[6],因而海岸带生态安全管理对资源利用的要求就是使海岸带资源利用结构合理化,开发强度适度化,不同利用方式间协调化和整体效益最大化。

(4)是一个统筹兼顾的协调过程。协调的主要目的是:促进、加强行业间和部门间的协作,减少行业间的冲突和矛盾,解决部门间的矛盾,实现海岸带地区的政府部门、产业部门、研究部门、社会团体之间的协调,以海岸带资源综合利用效益最大化为准则对海岸带资源进行配置^[7]。

2 海岸带生态安全管理的方法之一——战略环境评价(SEA)

为了维护海岸带生态安全需要海岸带地区采用综合性的整体决策工具,以帮助将环境、发展和安全纳入决策程序。这些决策工具包括战略环境评价、生态规划和环境综合管理体系等。

2.1 战略环境评价是海岸带生态安全管理的辅助决策工具

对海岸带生态安全的威胁不是单个来源或某项活动的后果,它们大多数是来自于所有来源或活动的累积效应。来自人类活动的压力也是产生在海岸带社会经济系统的运行过程中的方方面面。要消除或减缓这些环境和社会的干扰和压力,就要从较高层次上综合考虑各种问题。战略环境评价在决策层次上,将环境、社会、经济综合在一起考虑,可以为海岸带生态安全管理提供优化方案和缓解影响的措施,从而成为有效调控海岸带人类活动的有效工具。战略环境评价可以从较高的层次上,综合地考虑、分析资源利用方式,寻求最佳的资源利用方式,实现资源利用效益最大化^[8]。因此,进行海岸带开发的战略环境评价,可以保证资源和环境因素被结合到开发的政策、计划和规划的制定和贯彻执行中,在决策的源头寻找资源利用、环境保护与经济发展之间的最佳结合点,防止或尽量避免人类活动对海岸带生态安全造成威胁和破坏,从而成为海岸带生态安全管理的一个有效的决策辅助工具。

2.2 面向海岸带生态安全管理的战略环境评价

2.2.1 评价的对象

SEA有三种应用形式:区域SEA、部门SEA和间接政策SEA^[9]。海岸带生态安全是区域尺度上的生态安全,因此海岸带的SEA应该属于区域SEA,为中观或微观层次上的战略环境评价。以海岸带生态安全为目标的战略环境评价的评价对象应该是在规划层次上的SEA,具体来说主要是海岸带地区综合开发规划和海岸带专题开发规划。

2.2.2 评价的主要内容与范围

以海岸带生态安全为目标的战略环境评价一般考虑两种类型的影响,传统的影响和与海岸带资源持续利用相关的影响。传统的影响是指在项目环境影响评价中重点考虑的,如对大气、水、噪声、土壤和生态环境的影响

等,以污染防治为主要特点;而与资源持续利用相关的影响主要指人类不合理的活动、资源利用方式等。从威胁海岸带生态安全的问题来看,这些影响表现出潜在的、长期的、累积的、动态的和整体的特征,它们综合作用导致海岸带生态系统的功能退化,威胁生态安全。由于与资源持续利用相关的影响是海岸带生态安全的主要威胁,所以以海岸带生态安全为目标的战略环境评价内容也应以此为主。评价的主要内容是海岸带自然资源可持续利用评价。

海岸带开发规划都有其特定的空间规划范围,评价的空间范围不能单以行政边界来定,而应该以开发活动所影响的区域内较大的生态系统边界为界。作为海岸带的SEA还应该将海、陆作为一个整体进行影响分析和评价。

在时间范围上,根据规划期的范围适当的向过去及未来拓宽。这主要是因为海岸带各种影响的累积性、潜在性、长期性和滞后性。对海岸带的变化应该以历史的观点了解区域过去的状况,并对未来较长时间内可能的变化做出预测,从而了解海岸带地区环境状况的趋势,相对准确地做出评价。

2.2.3 评价的方法

很难找到一个共同的SEA技术方法,因为针对不同的选择决策,要求不同的定量方法;具体地点的评价和要求的程度不同,也会影响方法的选择;不同的价值观和世界观也是影响技术方法选择的重要方面^[10]。对于SEA的技术方法有赖于多种技术方法的集成和综合运用,如何针对不同地区和不同对象,选择合理适用的方法尚待今后进一步开展研究。

面向海岸带生态安全管理的战略环境评价的主要评价内容是自然资源可持续利用评价。对自然资源可持续利用评价则还没有成熟的方法。本文提出一种自然资源可持续利用评价的方法——资源定位法。

资源定位法是一种复合方法,通过明确海岸带资源的最优的开发利用方式,为海岸带地区资源开发决策提供决策信息,使海岸带资源利用结构合理化、不同利用方式间协调化和整体效益最大化。具体评价的技术路线图如下图1。

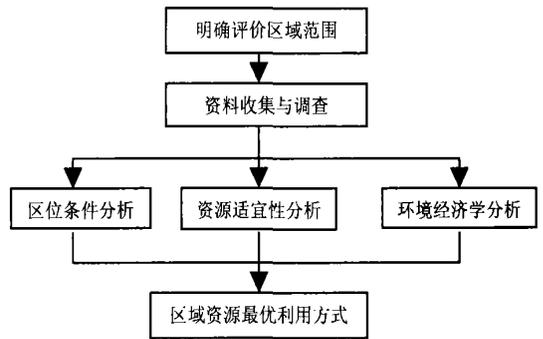


图 1 资源定位法评价技术路线

Fig. 1 Guidance for resource oriented assessment
资源定位法考虑的是海岸带地区长远发展的可能性和合理性,探讨区域最优的资源利用方式。首先根据资源经济学理论和区域发展理论,从区位条件、区域资源稀缺性对区域主要资源进行适宜性分析,定位。然后利用环境经济学的

净效益分析法和机会成本法对不同资源利用方式的产业(旅游、养殖、港口等)进行分析、评估。最后综合上述的分析结果,确定海岸带区域资源的最优利用方式。

3 实例研究:以资源定位的象山港战略环境评价

3.1 象山港相关规划分析

与象山港开发利用相关的规划有:《宁波市海洋功能区划》^[11]、《宁波市水运发展规划》^[12]、《宁波市海洋开发总体规划》^[13]和《宁波市象山港海洋功能区划》^[14]。在上述四个相关规划中,《宁波市海洋功能区划》与《宁波市象山港海洋功能区划》一致,都把象山港的主导功能确定为海水增养殖保护区,兼顾临海工业、港口航运、海洋工程建设、旅游及军事等功能。而《宁波市水运发展规划》将主导功能确定为港口功能,其次是工业功能、水产养殖功能、旅游功能、城市功能和国防功能。《宁波市海洋开发总体规划》与《宁波市水运发展规划》相似,象山港的功能确定主要由港口码头、能源基地、港湾牧场、休养疗旅游区 and 临海工业基地5方面构成。

港口航运和海水增养殖两类主导功能之间存在严重的矛盾,资源的利用存在明显的冲突。若以港口确定为主导功能,必将严重损害港内的海水增养殖,除了占据大面积的海域作为锚地、航道和码头建设外,航运所产生的油污等影响将使海水增养殖难以继续维持和发展;若以海水增养殖为主导功能,海水增养殖必将与航运争夺海域,影响锚地、航道和码头建设,从而影响港口功能的正常发挥。

对于海岸带资源的综合开发利用,需共同利用的资源包括海域面积、岸线和海域的环境资源(以海水水质为主要代表)。在海域面积和岸线的利用中,航运、海水增养殖、旅游、潮汐电站等利用方式之间存在着资源的利用冲突,是难以兼容或完全不能兼容的。

各规划之间冲突的原因是不同的规划是由不同的部门完成的,而每个部门都有各自的利益和规划的目标,结果就造成各规划之间的冲突和矛盾。而要解决这个问题,就需要用综合的观点和方法对象山港的资源开发和生态保护进行战略环境评价,明确象山港的主导功能和产业发展方向,这也是象山港生态安全管理所必需的。

3.2 象山港区位条件分析

象山港位于浙江沿海中部偏北,是宁波市东南沿海一个半封闭的深水港湾,港域狭长,全长406km,有3个内湾:西沪港、黄墩港和铁港。象山港所处的东海北部大陆架有三大水系在此交汇,即台湾暖流、黄海水团和江浙沿岸水。三大水系的交汇区内,形成了很高的海洋初级生产力,饵料丰富,形成了众多鱼类的生殖、索饵和越冬的场所,为渔业生产提供了充足的捕捞种类和数量。

象山港的腹地主要有长江中、下游省市和奉化、宁海及象山三县(市)。长江中、下游省市,这块腹地面临着上海港、舟山港、镇海港。北仑港区和象山港的竞争。而奉化、宁海及象山三县(市)的经济总量偏小,国民生产总值仅占全宁波市的17%左右^[14],对象山港发展的推动作用偏弱。另外,与象山港毗邻的北仑港和镇海港有更为优越港口条件,而且港口发展已颇具规模。因此,受自身港口条件限制、腹地条件限制以及周边港口的竞争,象山港难以开发成为大型港口。

综合上述的分析,象山港的区位条件对发展水产养

殖有良好的条件,而对港口的发展则有不利用条件。

3.3 象山港资源利用适宜性分析

从资源经济学的角度来看,决定区域资源合理利用,或有效配置资源的决定性因素是资源的稀缺性和对社会的效用性。下面从象山港主要资源的稀缺性和相对重要性分析其开发利用的适宜性。

3.3.1 港口资源

象山港有406 km长的岸线,其中岛屿岸线为109 km,由于岛屿小,地形复杂,离大陆近,其岸线的利用价值不大;其余近300 km的大陆岸线中,可建港口的岸线约占1/6。深水岸线占56%,其中19.2 km深水岸线分布在口门段,占深水岸线的69.3%。但是,象山港主要深水岸线所在地的口门段外即六横岛以西和象山港口门之间,有一浅水地段,水深7.0 m,是大型船舶进出的主要障碍之一。如接纳5万吨级的船舶,按乘潮进港要求,必须开挖一段深3.0 m,宽165.0 m的航道。

象山港内岛屿多,有防风锚地四处,即大对山-白石山间锚地、悬山锚地、黄墩港锚地和铁港锚地。锚地的主要问题是水深较浅,多数为6~8 m,难以停泊万吨级以上轮船。这是象山港开发为大型港口的主要障碍之一。

综上分析,象山港的港口码头开发应是中小型码头的开发,并以民用港为主。

3.3.2 渔业资源

象山港的总面积为563.3 km²,其中滩涂面积为171.5 km²,水面面积391.8 km²,可供水产养殖和捕捞。滩涂面积中可供养殖的面积为73.2 km²,其中三内港(即西沪港、黄墩港和铁港)是主要水产养殖基地。象山港系亚热带气候,年平均气温16.4℃,年平均水温18℃,变化范围为6.68~30.55℃。象山港水体交换周期较长,有利于贝苗在港内附着。港内底质由粉质泥和泥质粉砂组成,质细肥,有机质含量高,饵料生物丰富。港内水中含沙量少,滩涂平坦稳定,宽200~1000 m,坡度2%~8%,是优良的海水综合养殖场所,特别是西沪港、黄墩港和铁港,其条件尤为优越。

基于象山港适合海水增养殖的自然环境条件,适宜大力发展水产增养殖。

3.3.3 旅游资源

象山港内湾段水域水色清澈,风平浪静,气候温和、四季分明、山清水秀、空气清新。湾内岛屿众多,星罗棋布,山地低小,离大陆岸线近。绵延曲折的海岸线及先民的河姆渡文化伴生了具有“滩、岛、海、景、特”五大特色的滨海旅游资源。浓郁的海洋自然景观和丰富独特的历史人文景观有机地融合成一体,为发展滨海旅游业提供了良好的条件。

3.4 环境经济学分析

象山港区域内水产、滩涂、港口航道、岸线、矿产、旅游等自然资源丰富,其中水产、港口和旅游资源尤为突出。为了科学有效地配置资源,考虑象山港资源长远的利用效益,分别对港口、水产养殖和旅游这3种不同的开发利用方式50 a将带来的净效益进行估算,并分析其机会成本。在此基础上,对不同的备选方案进行比较排序,从中择优,为象山港最佳主导功能的定位提供参考依据。其中,对于港口开发,采用类比分析法,以年吞吐量(万吨);年营运收入(万元);年营运成本(万元)=1:50:20的比例估算50 a总的营运净收益,再扣除工程建设及其防

护费用得到其净效益。象山港水产资源的开发利用方式主要有滩涂及浅海围塘养殖、网箱养殖和港湾放牧。根据现状调查、有关部门提供的规划数据及资料分析,估算得到养殖 50 a 将获得的净收益。对于旅游开发,主要考虑休闲型和度假型两类,根据资源承载力对规划开发区和各海区可利用的旅游岸线的游客容量进行预测,以游客容量乘以游客的平均消费额得到旅游总收入,旅游净收益按旅游总收入的 30% 进行估算。

估算结果表明,象山港 3 种不同的开发利用方式本身并不存在明显的效益差异,其 50 a 净效益的排序为水产养殖(753.1 亿元) > 滨海旅游(737.7 亿元) > 港口泊位(701.8 亿元)。根据《海水水质标准》(GB 3097-1997),港口功能区只要求执行四类海水水质标准,而作为水产养殖以及海滨浴场和海上娱乐区则必须执行二类海水水质标准,这之间显然存在着明显的冲突。如果象山港以港口作为主导功能,全面进行港口建设与开发,其海水水质势必达不到二类标准,那么该海域就不能进行水产养殖和滨海旅游资源的开发利用,也就失去了水产养殖和滨海旅游带来的收益。根据机会成本的概念,参照上面的计算结果,如果象山港以港口作为主导功能,其机会成本为 1 490.8 亿元,即水产养殖和滨海旅游二者的直接净收益之和。因此,若考虑环境代价,象山港以港口作为主导功能的净效益为-789 亿元,即港口泊位开发利用 50 a 的直接净效益 701.8 亿元再扣除机会成本。显而易见,其社会所失大于社会所得,该方案不可取。象山港如果以水产养殖作为主导功能,可同时兼顾滨海旅游功能(二者执行的海水水质标准相同),但由于必须执行二类海水水质标准,因而不可能进行港口泊位的全面开发建设,也就失去港口泊位 50 a 将带来的直接净效益 701.8 亿元,即其机会成本为 701.8 亿元。将水产养殖和滨海旅游二者的净收益之和 1 490.8 亿元扣除机会成本 701.8 亿元后,总的净效益为 789 亿元,仍相当可观。

综上所述,从环境经济学的角度来看,以水产养殖作为象山港的主导功能,同时兼顾滨海旅游是最佳的选择,因为这样的资源利用方式净效益最大,而机会成本最小。

3.5 评价结果

要保障象山港的生态安全,在进行象山港相关规划的战略环境评价时,一个核心的任务就是要对象山港自然资源可持续利用评价,明确象山港最佳的资源利用方式,避免规划与资源可持续利用的要求产生重大矛盾,保证决策能满足海岸带生态安全的要求。

综合上面的区位分析、资源利用适宜性分析和环境经济学分析可知,象山港不具备优良的发展港口的区位条件、航道、锚地和腹地等基本条件,同时旅游资源虽然很有特色,但不够丰富,而水产养殖资源却是得天独厚,不但有广阔的滩涂、浅海,而且位于三大水团交汇之处,饵料丰富,水温适宜。因此,象山港的主导功能应是水产养殖,同时兼顾滨海旅游是最佳的选择,港口建设应以小型的民用码头为主。

4 结论

(1) 对于一个海岸带地区来说,如象山港,维护其生态安全的根本在于确定合理的资源利用方式和强度。只有合理的资源利用方式和强度,才能避免人类的开发建设破坏到自然的健康和完整,才能实现资源的持续利用,

满足人类生存和发展的需要,实现可持续发展和海岸带生态安全。

(2) 对海岸带人类活动的调控和确定合理资源利用方式的工具是战略环境评价,而其核心就是要明确海域使用的主导功能。要使战略环境评价成为生态安全管理的有力工具,应将战略环境评价纳入到区划的制定中去,避免决策的失误,避免不同部门之间在规划上的冲突。

(3) 资源定位法是对自然资源可持续利用评价的一个有效方法。对资源开发方案的确定或是战略分析,可以用区位分析和资源适宜性分析这一手段。通过分析资源的优势和劣势,认清所处的环境和自身条件,为制定资源开发方案、发展战略提供依据和打下基础。环境经济学的分析方法是针对不同开发方案进行比较的有效工具。净效益分析法和机会成本法可以运用在不同资源利用方式之间的冲突协调,确定主要的资源利用方式,避免资源的破坏和浪费。

(4) 本研究所做的战略环境评价是对已完成并实施的相关规划进行评价,对规划中存在的问题难以纠正。因此在实践中应注重将战略环境评价综合到战略、规划的制定中,在决策前就纳入战略环境评价,这样才能提高辅助决策的合理性和科学性,实现有效的生态安全管理。

参考文献:

- [1] 吴国庆. 区域农业可持续发展的生态安全及其评价研究[J]. 自然资源学报, 2001, 16(3): 227-233.
- [2] 左伟, 王桥, 王文杰, 等. 区域生态安全评价指标与标准研究[J]. 地理学与国土研究, 2002, 18(1): 67-71.
- [3] 肖荣波, 欧阳志云, 韩艺师, 等. 海南岛生态安全评价[J]. 自然资源学报, 2004, 19(6): 769-775.
- [4] 杜巧玲, 许学工, 刘文政. 黑河中下游绿洲生态安全评价[J]. 生态学报, 2004, 24(9): 1916-1923.
- [5] 崔胜辉, 洪华生, 黄云凤, 等. 生态安全研究进展[J]. 生态学报, 2005, 25(4): 861-868.
- [6] VALLEGA A. Sea Management: A Theoretical Approach [M]. New York: Elsevier Applied Science, 1992.
- [7] 崔胜辉, 洪华生, 张珞平, 等. 全球变化下的海岸带生态安全问题与管理原则[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2004, 41(增刊): 173-178.
- [8] 刘岩, 张珞平, 洪华生. 以海岸带可持续发展为目标的战略环境评价[J]. 中国环境科学, 2001, 21(1): 45-48.
- [9] THERIVEL R, ELIZABETH W, THOMPSON S, et al. Strategic environmental assessment [M]. London: Earthscan Publications Ltd, 1992.
- [10] FINNVEDEN G, NILSSON M, JOHANSSON J, et al. Strategic environmental assessment methodologies — applications within the energy sector [J]. Environmental Impact Assessment Review, 2003, 20: 91-123.
- [11] 宁波市人民政府办公厅. 宁波市海洋功能区划[Z]. 宁波: 宁波市人民政府办公厅, 2000.
- [12] 宁波市交通委员会. 河海大学. 宁波市水运发展规划[Z]. 宁波: 宁波市交通委员会, 河海大学, 1994.
- [13] 宁波市科学技术委员会, 宁波市海洋与水产局. 象山港科技兴海示范区建设规划(2000~2003)[Z]. 宁波: 宁波市科学技术委员会, 宁波市海洋与水产局, 1999.
- [14] 宁波市计划委员会, 宁波市海洋与水产局. 东海海洋工程勘察设计院. 宁波市象山港海洋功能区划报告[Z]. 宁波: 宁波市计划委员会, 宁波市海洋与水产局, 东海海洋工程勘察设计院, 1999.