

# 莱州湾东岸海涂开发与景观生态建设

衣华鹏<sup>1</sup>, 张鹏宴<sup>2</sup>, 李世泰<sup>1</sup>, 毕继胜<sup>3</sup>, 仲少云<sup>1</sup>

(1. 烟台师范学院 地理与资源管理学院, 山东 烟台 264025; 2. 烟台师范学院 生命科学学院, 山东 烟台 264025; 3. 胶州市环境保护局, 山东 胶州 266300)

**摘要:** 分析了莱州湾东岸海涂资源的特点, 对目前海涂资源开发的主要方式及开发过程中出现的问题, 如地下水海水入侵日趋严重、河道挖沙对海涂的破坏和海涂环境污染不断加剧等进行了研究。结果表明: 该区淡水资源严重缺乏, 地下水采补失调, 地下水海水入侵严重; 河道、海滨挖沙现象严重, 影响海涂的平衡与稳定; 水体污染严重, 治理难度大; 海洋灾害频繁。探讨了莱州湾东岸海涂开发与景观生态建设的原则及主要内容。

**关键词:** 莱州湾; 海涂开发; 景观生态建设

中图分类号: P748 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2005)10-0032-04

莱州湾是山东省沿海面积最大的海湾, 沿岸人口密集, 土地资源丰富。本研究范围是莱州湾东岸(西起胶莱河入海口东至岬岛), 在行政区划上为烟台市所辖, 自西向东包括莱州市、招远市和龙口市的一部分。地处暖温带, 属暖温带东亚季风区大陆气候, 四季分明。冬季干冷雨雪稀少, 夏季湿热多雨。年平均气温一般在 11.3~12.3℃, 多年平均降水量 650 mm, 降水多集中在夏季, 占全年降水量的 62%。本区自然资源丰富, 区域经济发展的资源潜力很大, 得天独厚的环境与区位优势, 使之成为烟台市工农业发展水平相对较高的地区。随着人口的快速增长, 土地已成为我国经济发展和社会稳定的重要制约因子, 然而, 莱州湾东岸绝大部分为淤涨型海滩, 有约 10 000 hm<sup>2</sup> 的海涂亟待开发。但是, 海涂的高盐性、严重的海水入侵以及日益严重的环境污染制约着海涂资源的可持续利用。20 世纪 80 年代以来, 海涂大面积框围进行海水养殖在莱州湾东岸有相应的发展, 养殖面积逐年增加。但单纯养殖业排放的废水富含有机质和大量营养物质, 促进近海水质富营养化, 引发赤潮爆发, 对近海环境产生的较大负面影响, 对海水养殖业造成毁灭性打击。同时, 不合理的海涂养殖(如: 将海水引入高处进行水产养殖等)又对海水入侵起到了推波助澜的作用, 这些问题已引起生态学家的重视。作者拟针对莱州湾东岸海涂资源开发过程中所面临的诸如地下水海水入侵日趋严重、河道挖沙的破坏作用和海涂环境污染不断加剧等问题进行研究, 探讨该区海涂资源开发与景观生态建设的基本原则及主要内容。

## 1 莱州湾东岸海涂发育

海涂的形成, 主要是由于海潮、入海河流不断运来泥沙堆积在岸边, 使海岸扩展的结果。据《续掖县志》记载, 莱州湾东岸冰后期以来长期为沙坝—泻湖海岸, 这些泻湖到 18 世纪末才最后淤塞成沼泽平原。在泻湖淤塞以前, 河流入海泥沙主要在泻湖中沉积。随着泻湖的淤塞, 大量河流输沙直接进入海岸带堆积, 发育成淤涨的堆积海岸。莱州湾东岸第四纪以来在沿海沉积了大量冲积、海相沉积物。受海洋和河流的共同作用, 发育了低平、宽广的冲积及海积平原, 海拔高度多在 10 m 以下。泥沙主要来源于胶莱河、沙河、海郑河、南阳河、苏郭河、王河、朱桥河、诸流河、界河、八里沙河、北河等十余条河流输沙, 这些河流同为发源于胶东半岛西北部侵蚀山地的山溪性河流, 源近流短、河床纵比降大, 上游地区水土流失严重, 洪水季节大量泥沙被河水携带入海, 沿岸形成宽广的冲积平原。虎头崖以东为复式沙质海岸, 沿岸发育有滩脊、连岛沙坝和泻湖, 系由古黄土质侵蚀海岸演变而成的

收稿日期: 2004-06-22; 修回日期: 2004-11-30

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(40271001、40101005); 山东省自然科学基金资助项目(Q2002E03); 烟台师范大学基金资助项目(043215)

作者简介: 衣华鹏(1965-), 女, 山东栖霞人, 副教授, 主要从事资源开发利用教学与科研, 电话: 0535-6672143, E-mail: yyhpp2005@sina.com

烟台土地管理局. 烟台市土地利用现状汇总表. 2000.

泻湖—沙坝堆积平原海岸, 虎头崖以西为粉沙淤泥质海岸。沿岸发育了广阔的滩涂, 面积为 10 003 hm<sup>2</sup> (图 1)。

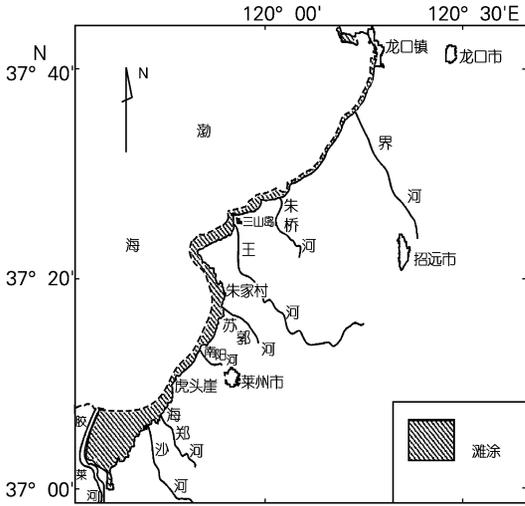


图 1 莱州湾东岸海涂分布

Fig. 1 The distribution of mud flat in the eastern coast of Laizhou Bay

## 2 莱州湾东岸海涂开发利用中出现的问题

### 2.1 淡水资源严重缺乏, 地下水采补失调, 地下水入侵日趋严重

莱州湾东岸的胶东半岛地区水资源严重缺乏, 水资源短缺成为海涂资源开发利用的制约瓶颈。20 世纪 70 年代以来, 由于大量抽取地下水以及气候持续干旱的影响, 加之蓄水工程质量差, 标准低, 管理不善, 地下水补给量严重不足。而沿海平原地区农业和工业又需大量用水, 因此, 机井越来越多, 机井密度达 10 口/km<sup>2</sup> 以上, 有的乡镇甚至达 20~25 口/km<sup>2</sup>。进入 20 世纪 80 年代以来, 莱州市全市每年提取地下水 1.55 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>, 但地下水入渗年补给量却只有 1 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>, 长期处于过量开采的状况, 导致了采补严重失调。地下水位大幅度下降, 莱州湾东岸地区的地下水大量入侵, 海水入侵以惊人的速度不断扩张(表 1)。地下水水质恶化, 不能直接进行灌溉。海水入侵影响该区人畜吃水困难, 一些村庄、工厂难以解决饮用水, 只好到外地拉水, 甚至买水, 严重影响了人民群众的正常生活和农业生产的正常秩序。海水入侵还导致植物群落发生逆向演替。

表 1 莱州湾东岸海水入侵面积及地下水特征值

Tab 1 The seawater intrusion area and the character value of the groundwater in the eastern coast of Laizhou Bay

时间	海水入侵面积 (km <sup>2</sup> )	海水入侵速率 (m/a)	井水中 Cl <sup>-</sup> 浓度 (mg/L)	矿化度 (mg/L)
20 世纪 70 年代	15.8	45	53.3	377
20 世纪 80 年代	267.9	90	76.9	402.3
20 世纪 90 年代	500	180	300	1 500

### 2.2 河道、海滨挖沙现象严重, 严重影响海涂的平衡与稳定

随着工农业及建筑业快速发展, 对建筑用沙的需求量迅速膨胀, 大量沿河挖沙及海滨挖沙, 特别是河流中下游地带挖沙现象尤为严重, 使河床高程大大下降。一是增加了海潮上溯距离, 且河床坑洼不平滞留海水, 延长入渗时间, 造成海水沿河道入侵, 加剧了海水入侵; 二是由于进入海岸带泥沙量大幅度减少, 对海岸的冲淤状态和地貌演变产生了重要影响, 一些岸段出现海岸侵蚀。例如, 龙口市北皂煤矿以北的砂质海滩, 近年来由于大量挖采建筑用沙, 海岸线后退了 200 m, 严重影响了海涂的平衡与稳定。

### 2.3 水体污染严重, 治理难度大

由于沿岸大量污水排入莱州湾, 以及养殖垃圾随处倾倒, 使得海水污染程度加重, 主要污染物质为过量营养盐、有机物、石油类和重金属等。海水污染严重, 生态环境恶化, 生物多样性水平下降, 大大降低了水产捕捞和养殖业的生产能力, 不少品种如带鱼、真鲷等已濒临绝迹, 海蛭产量也极不稳定。农业开发过程中农药、化肥的污染, 对虾、蟹池等人工生态系统影响严重。据调查, 在大雨季节, 因泥沙过多, 将携带的化肥、农药等污染物漫溢到虾、蟹池内而污染水体, 经逐年积累, 造成水体污染。今后随着莱州浅滩的不断发育, 将导致其内侧泻湖化, 与外海水体交换能力减弱, 水质恶化趋势还会加大, 其治理的难度和投资巨大。

### 2.4 海洋灾害频繁

莱州湾东岸海洋灾害类型多、发生频繁, 对海涂生态环境有强烈影响。尤其是春季 2~3 月份、秋季 9~10 月份寒潮大风形成的风暴潮和夏季 7~8 月份由台风引起的台风潮灾是本区最严重的海洋灾害, 风

暴潮发生时搅动海涂泥沙使一些贝类短时间内大量死亡,贝类养殖抗御风暴潮的能力差,由此带来的损失较大。风暴潮向陆地纵深发展,还会造成防护林损毁、水面养殖流失等。赤潮,是本区另外一种较严重的海洋灾害。养殖业排放的废水富含有机质和大量营养物质,导致水质恶化,赤潮时有发生,近几年,也给海水养殖业造成严重损失。

### 3 莱州湾东岸海涂开发与景观生态建设

海涂开发与景观生态建设是基于景观生态系统的合理利用和保护提出的。是在确保生态安全的前提下,提高海涂生态系统的总生产力和稳定性,发挥景观作为人类生存环境的综合价值,实现景观生态的可持续利用<sup>[2,3]</sup>,即在保护海涂生态和环境质量不受损害的前提下,合理、有效地开发利用海涂资源,使其成为既满足当代人的需求、又不对后代人的需求构成危害的开发利用。随着社会经济发展水平的提高和海涂开发利用强度的加剧,亟须加强景观生态建设,以实现海涂资源的可持续利用。

#### 3.1 莱州湾东岸海涂开发与景观生态建设的原则

保障海涂生态系统的生态安全和稳定,构建适合人类生存和发展的可持续利用景观模式是莱州湾东岸海涂开发与景观生态建设的主要目标。因此,海涂开发与景观生态建设应遵循以下原则。

(1) 强调人地共生与协调,实现资源、环境与经济的协调发展。人类与环境之间是共生的关系,人类是生态系统中最积极、最活跃的要素。20世纪70年代以来,人类无止境地对海涂进行掠夺式的利用和开发,导致日益严重的海水入侵和环境污染、灾害频繁,海涂盛产的贻贝、褶牡蛎、菲律宾蛤仔等许多渔业资源急剧减少,危及生态系统的生态安全和稳定。因此,迫切要求对海涂资源的开发应重点做好海涂生态系统演变的因果反馈关系的分析研究,结合海涂演变规律,因地制宜,合理增加人类活动影响下的反馈环,如实施相关的生态工程,使海涂系统内的反馈关系朝着人地关系协调、有利于海涂稳定的方向发展,实现资源、环境与经济的协调发展<sup>[4]</sup>。

(2) 强调生态、经济和社会三大效益的统一和优化。从海涂景观和区域尺度看,生态、经济和社会三个具有不同属性亚系统的结构——功能关系和发展动态不能独立考虑,而必须置于整个人地复合系统中进行综合考虑,合理配置各亚系统的发展目标,协

调海涂利用的矛盾和冲突,形成生态安全、经济高效和社会公平的可持续人地复合景观格局,实现生态、经济和社会三大效益的统一和优化。

(3) 保护和增加海涂生物多样性。生物多样性是指生命有机体及其赖以生存的生态综合体的多样化和变异性。生物多样性对维持系统的生态安全、稳定和发展具有十分重要的意义。海涂是生物多样性最丰富、生产力最高和最具生态价值的自然景观类型之一。但长期的掠夺式开发使生态环境尤其是生物多样性严重退化。保护和增加海涂生物多样性必须作为海涂开发利用的基本原则之一。主要是控制海涂的开发利用方式和强度,恢复和增强海涂的生态功能,提高海涂的开发管理水平。

#### 3.2 莱州湾东岸海涂开发与景观生态建设的主要内容

##### 3.2.1 防治海水入侵,杜绝海滨挖沙,实现海涂景观的稳定与平衡

对王河、界河、黄河水等河流实行层层拦蓄,充分利用区间径流,最大限度地减少径流入海,储淡压咸。同时,也阻断了海水入侵,减缓和控制海水侵染。莱州市修建的王河地下水库,投资1.5亿元修建从仓上到单山长7 km的海水入侵防治帷幕墙,总库容达3 000万 m<sup>3</sup>。2001年雨水较多,莱州市海水入侵减少10 km<sup>2</sup>(莱州市原有海水入侵面积252 km<sup>2</sup>)。近几年海水入侵速度明显减缓,有的地方甚至不再发展。值得注意的是,地下水水库将入海淡水全部截住,目前看对沿海防护林还未产生明显的影响,今后还要进一步观察沿海防护林的生长状况。

由于海滨与河流下游挖沙现象严重,加剧了海水入侵,严重破坏了海涂的稳定与平衡。1993年开始采取措施制止挖沙,尽量恢复和保持海涂景观的完整性。政府下达文件,村村都有护卫队。政府严把审批关,拒绝任何一个大的挖沙项目上马。并从源头进行治理,控制沙市场,收到显著效果。

##### 3.2.2 海涂开发与景观生态建设

海涂开发利用需遵循“零损失”原则,即开发利用的强度不能超过海涂的更新和恢复速度,使得海涂景观保持生态平衡。同时海涂的开发利用还需循序渐进,实现土地利用方式的逐步转变。

例如,由于严重的海水入侵,莱州市朱家村曾是一片光滩。1995年春一期工程修建了两个海塘,储淡压咸,地下水含盐量明显降低,Cl<sup>-</sup>浓度降到150 mg/L,可用于农业灌溉。并自然萌发了大片的

芦苇,当年收获芦苇 5 万 kg,第二年收获 10 万 kg。随着地下水含盐量的不断降低,人工栽种的以杨树、梧桐为主的防护林长势很好。1996 年 10 月至 1997 年 7 月的二期工程,修建拦海大坝,使海水后退 1 500 m。在一期大坝和二期大坝之间发展海水养殖场,包括育苗场和养殖大棚,养殖鱼、虾、蟹、海参等。一个养殖大棚的前期投资是 60~100 万元,国家、村民、企业三方投资,两年即可回收成本。在一期大坝内种植一些耐盐碱的植物:油葵、苜蓿、鲁牧 1 号牧草,发展畜牧业;土壤已脱盐区,则栽种沿海防护林,以杨树、梧桐为主;土壤完全脱盐区则出现了吨粮田。地下水矿化度降低,达到饮用水标准,农民喝上了本地水,从而结束了花钱买水喝的时代。另外,还可利用海涂景观独特的美学价值发展海涂生态旅游。农

业、林业、牧业、盐业、海水养殖业和生态旅游业的综合发展,实现了海涂开发的经济效益、社会效益和生态效益的统一和优化。

致谢: 本文撰写得到北京大学环境学院许学工博士的悉心指导,谨表谢意。

#### 参考文献:

- [1] 程国栋,肖笃宁,王根绪. 论干旱区景观生态特征与景观生态建设[J]. 地球科学进展, 1999, 14(1): 11-15.
- [2] 肖笃宁,胡远满,李秀珍,等. 环渤海三角洲湿地的景观生态学研究[M]. 北京: 科学出版社, 2001. 156-187.
- [3] 李加林,张忍顺,王艳红,等. 江苏淤泥质海岸湿地景观格局与景观生态建设[J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(5): 86-90.

## Remedying local landscape ecology in mud flat in eastern coast of Laizhou Bay

YI Hua-peng<sup>1</sup>, ZHANG Peng-yan<sup>2</sup>, LI Shi-tai<sup>1</sup>, BI Ji-sheng<sup>3</sup>, ZHONG Shao-yun<sup>1</sup>

(1. The Institute of Geography and Resource Management, Yantai Normal University, Yantai 264025, China; 2. The Institute of Life Science of Yantai Normal University, Yantai 264025, China; 3. Environmental Protection Bureau of Jiaozhou, Jiaozhou 266300, China)

Received: Jun., 22, 2004

Key words: Laizhou Bay; exploitation of mud flat; landscape ecology

**Abstract:** Problems resulted from resource exploration in Laizhou Bay, Shandong of China have caused serious environmental damages, such as fresh water shortage, sea water intrusion, coast line erosion and pollution. Uncontrolled sea sand and aggregate mining were blamed mainly for the problems. The authors proposed the measures for remedying the local landscape ecology for a sustainable development in the area.

( 本文编辑: 张培新)