

蓬莱区海洋生态安全评价及对策研究

鲍爱娜¹ 姜洪冰²

(1. 烟台科技学院, 山东 蓬莱 265600; 2. 烟台科技学院, 山东 蓬莱 265600)

【摘要】分析蓬莱区海洋生态安全现状及存在的问题, 通过确立海洋生态指标影响因素, 构建蓬莱区海洋生态安全指标体系, 并明确指标体系评价方法。结合山东海洋生态环境状况公报、烟台市统计年鉴及蓬莱区国民经济和社会发展统计公报, 提取蓬莱区海洋安全评价所需要的各项指标信息, 利用层次分析法及指标综合评价法等确定各项评价指标的权重, 进而确定蓬莱区海洋生态安全等级, 并针对评价结果结出相应环境保护对策。

【关键词】蓬莱; 海洋生态; 安全评价

一、研究现状与背景分析

山东近海海域占渤海和黄海总面积的 37%, 海洋产业成为山东经济收入的重要来源, 但随着经济的深入发展, 海洋环境问题再度被关注。习近平总书记对山东海洋工作给予厚望, 两次做出重要指示, 山东省坚定落实总书记重要批示精神, 积极向海图强, 提出海洋强省的重大目标, 开创海洋建设新局面, 并制定积极的措施, 实现海洋经济的可持续发展, 此时海洋生态安全研究的重要性就被凸显了出来, 而海洋生态安全的评价就显得尤为重要, 可以为海洋经济发展提供决策依据, 近些年国内外学者对利用遥感数据、AHP 法进行环境生态评价的相关研究也越来越多, 杨振姣等指出伴随着海洋开发能力在深度及广度的提升及沿海地区城市化步伐加速, 会出现众多海洋环境问题, 他们从理论上分析了我国海洋生态环境面临的问题并主张变革海洋环境治理机制、健全海洋生态环境保护法及创建国际海洋治理话语平台等方法实现我国海洋环境治理现代化; 宫敏丽等研究了浙江海洋生态安全存在的问题, 并指出其原因在于过度开发、海洋活动强度大、污染严重及管理体制不健全等, 结合主要影响因素认为: 资源与经济、市场主体与政府监管、短期与长期等三方面的协调构成浙江海洋生态安全机制; 林泽民借助遥感及 GPS 等技术方法, 构建了泰安市土地利用类型及土壤侵蚀环境因子数据库, 绘制出了泰安市专题地图, 并根据环境因子, 计算了泰安

市土壤侵蚀模数、确定了土壤侵蚀强度, 给出了泰安市土壤侵蚀空间分布格局和防治对策; 刘梦琪研究了滨海湿地保护区生态风险评价, 计算了各风险的综合风险值, 绘制了生态风险分布图, 并就风险区分级提出相应应对策略; 翟仁祥和许祝华认为合理海洋产业结构影响着一个国家和地区的海洋经济发展, 他们从动静态、纵横向两个角度阐述了江苏海洋产业结构现状及问题, 提出针对海洋三大产业调整针对性对策和措施, 加快江苏海洋产业结构优化升级; 孙硕提出了基于 PSR 模型的浙江海洋生态评价指标体系, 并利用 AHP 法进行了综合评价, 指出浙江海洋环境生态处于一般状况并偶有下降, 并从三个方面提出了海洋生态安全调控的方法。

二、蓬莱区海洋生态安全评价指标体系的构建

蓬莱区海洋生态安全影响涉及到的指标体系一级指标包含: 海洋生态、海洋经济及海洋社会三个方面。在分析生态评价指标时, 选取年均降水量、滩涂面积、地下水总量、地表径流量、平均蒸发量、海水养殖面积、绿潮覆盖面积、废水排放量、海滩垃圾数、浮游植物、浮游动物及底栖生物等 12 个二级指标; 在分析经济评价指标时, 选用了生产总值、海洋总产值、渔业总产值、港口吞吐量及港口客运总量等 5 个二级指标。在分析社会评价指标时, 选用了海洋科技研究人员、发明专利数目及海洋类专业数目等 3 个二级指标。

选取蓬莱区海洋生态安全评价目标层、准则层

表 1：蓬莱区海洋生态综合评价无纲量数据表

目标层	准则层	准则层	第 1 年	第 2 年	第 3 年	指标方向
蓬莱区海洋生态安全指标	海洋生态	平均降水量	0.641	0.912	0	适中
		滩涂面积	0	0.4	1	适中
		地下水总量	1	0.662	0	正向
		地表径流量	1	0.869	0	正向
		平均蒸发量	0	0.197	1	负向
		海水养殖面积	1	0.112	0	正向
		绿潮覆盖面积（省）	0.556	1	0	负向
		废水排放量	0	0.887	1	负向
		海滩垃圾个 / 顷	0.4	0	1	负向
		浮游植物	1	0	0.571	正向
		浮游动物	1	0	0.667	正向
		底栖生物	1	0.529	0	正向
	海洋经济	生产总值	0.267	0	1	适中
		海洋生产总值	0	0.7	0.3	适中
		渔业生产总值	1	0.074	0	负向
		港口吞吐量	0	0.004	1	负向
		港口客运总量	0	0.816	1	负向
	海洋社会	海洋科技研究人员	0.679	0	1	正向
		发明专利数	0	1	0.806	正向
		海洋类专业数目	1	1	1	正向

（一级指标）、子准则层（二级指标）指标时，确定了生态、经济和社会 3 个一级指标及 20 个二级指标来构建海洋生态评价指标体系。

关于蓬莱区海洋生态环境综合评价指标主要来源于山东海洋生态环境状况公报、烟台市统计年鉴及蓬莱区国民经济和社会发展统计公报等。因评价模型中涉及数据无法进行直接评价。下面利用极差变换法实现指标数据的标准化（纲量统一），综合各方数据并进行分类整合后，得到蓬莱区海洋生态综合评价数据如表 1 所示。

三、蓬莱区海洋生态安全综合评价及应对机制

（一）层次分析法评价

层次分析分法（AHP）是指借助专家意见和研究经验进行主观评价一种方法，该方法具有偏差小、科学实用及操作简单等优点。下面利用 AHP 进行评

价，结合海洋生态相关资料，邀请学者利用自己的专业知识及经验，就同一层次两要素进行比较打分，通过判断尺度的大小来确定层的重要性，得准则层 B 对目标层 A 的判断矩阵，并进行处理，得正规化矩阵：

$$J_{\text{正规}}(B-A)=\begin{pmatrix}0.571 & 0.571 & 0.571 \\ 0.143 & 0.143 & 0.143 \\ 0.286 & 0.286 & 0.286\end{pmatrix};$$

求正规化矩阵的行和并进行单位化，确定特征向量： $w=(0.571, 0.143 \ 0.286)^T$ ；再求最大特征值

$$\lambda_{\max}=\frac{1}{3}(\frac{1.731}{0.571}+\frac{0.429}{0.143}+\frac{0.858}{0.286})=3 \text{ 并检验一致，} CI=\frac{\lambda_{\max}-n}{n-1}=\frac{3-3}{3-1}=0;$$

$$CR=\frac{CI}{RI}=\frac{0}{0.58}=0<0.1, \text{ 得出准则层 B 对目标层 A 的权重:}$$

$$w_{B-A}=(0.571, 0.143 \ 0.286)^T。$$

同理可得：准则层C对准则层B1、B2、B3的权重：

$$w_{C-B_1} = (0.166, 0.166 \ 0.166 \ 0.143 \ 0.068 \ 0.068,$$

$$0.086 \ 0.049 \ 0.049 \ 0.013 \ 0.013 \ 0.013)^T ;$$

$$w_{C-B_2} = (0.273, 0.273 \ 0.273, 0.091, 0.091)^T ;$$

$$w_{C-B_3} = (0.153, 0.609 \ 0.238)^T。$$

(二) 蓬莱区海洋生态安全综合评价及应对机制

下面利用综合指数评价法对近三年蓬莱海洋生态安全进行评价，得到蓬莱区海洋生态综合评价结果如下表2所示。

表2：蓬莱区海洋生态综合评价结果：

年份	第1年	第2年	第3年
综合评价指数	0.603	0.599	0.516

结合蓬莱地方实际将海洋生态安全评价等级设为5个：优秀（0.8-1.0）、良好（0.6-0.8）、合格（0.4-0.6）、一般（0.2-0.4），差（0-0.2）。

结合海洋生态综合评价结果及安全性等级可得，蓬莱海洋生态环境整体波动较小，处于合格水平，但并未达到优良。分析主要原因体现在以下几点：蓬莱区陆地地域面积较小，各项“活动”以海为主，经济收入（旅游、养殖及捕捞等）来源主要依赖于海洋，且数量相对较大，以旅游数据来说：蓬莱接待旅游（海洋带动旅游为主）人数近千万，且相对集中于其一时间段（4月到10月），期间会对海洋带来巨大的压力，会带来巨大的垃圾，对海洋安全带来危害。针对蓬莱区现状及海洋管理发达城市治理经验，综合协调资源、环境、经济及社会关系，形成海洋生命生态机制，使海洋可持续发展，具体提出以下拙见：

1. 经济发展与资源环境协调。经济发展是社会发展的基础，也是海洋生态保护的前提，海洋资源的可持续发展才能保证经济的持续发展。当经济发展与海洋生态保护发生冲突时，以环境保护为前提发展经济，各种海洋经济逐步向“智慧”转变，改变发展模式，保证海洋为代代人所用。

2. 加强政府监管。市场竞争下，为追求最大利益可能导致经济活动失控，作为公共资源，海洋不应也不能被滥用，需要政府的强制干预及统筹，实行精准管控施，保证经济与海洋协调发展，同时健全相关法规的制定，加强前瞻性制度供给，增加海

洋环境违法成本，依法“管”海。

3. 海洋生态补偿。严格落实海洋生态红线制度，健全海洋生态补偿机制，从生态保护成果、直接影响因素、间接影响因素3个层级出发，实现多子层海洋生态补偿，论证补偿标准，强化海域有偿使用制度。

四、结论

文章分析蓬莱区海洋生态安全现状及存在的问题，构建了蓬莱区海洋生态安全指标体系，并利用层次分析法及指标综合评价法等确定各项评价指标的权重，进而确定蓬莱区海洋生态安全等级，并针对评价结果结出相应环境保护对策。后期仍有部分问题尚需解决：选取可操作二级指标相对较少（20个），一定程度上影响评价结果，后期应尽可能引入较多指标，减少因少指标波动导致的评价结果不稳定问题；相关数据获取较慢，影响海洋生态安全分析与反馈。后期应加强沟通、共同协作，做到及时分析、反馈，并形成循环机制。

参考文献：

- [1] 杨振蛟，郭纪斐，王涵隆. 中国海洋生态安全治理现代化的实现路径研究.，中国海洋大学学报（社会科学版）[J]，2017(6)：19-23.
- [2] 宫敏丽，唐林，孙硕. 基于AHP评价的浙江海洋生态安全机制研究. 浙江海洋大学学报（人文科学版），2017(5)：6-14.
- [3] 林泽民. 基于RS和GIS的泰安市土壤侵蚀空间分布格局及预防对策研[D]. 济南：山东师范大学，2015.
- [4] 刘梦琪. 基于RS和GIS技术的典型滨海湿地保护区生态风险评价方法及应用研究[D]. 大连：大连海事大学，2016.
- [5] 翟仁祥，许祝华. 江苏省海洋产业结构分析及优化对策研[J]. 淮海工学院学报，2010（1）：88-91.
- [6] 孙硕. 基于PSR模型的浙江海洋生态安全评价研究[D]. 舟山：浙江海洋大学，2017.

基金项目：教育部产学研合作协同育人项目（220602070274703）。