

# 海洋生态功能区划初探\*

——以庄河市周边海域为例

李 杨<sup>1</sup>, 张 戈<sup>1</sup>, 单 光<sup>2</sup>, 王 莹<sup>1</sup>

(1. 辽宁师范大学城市与环境学院 大连 116029; 2. 大连市环境科学设计研究院 大连 116023)

**摘 要:** 通过海洋生态功能区划与海洋功能区划的对比, 总结海洋生态功能区划的内涵; 并根据海洋生态功能区划目标和依据, 对海洋生态功能区划方法进行分析。文章以庄河市周边海域为例, 依据辽宁省海洋功能区划和庄河生态市建设规划的相关数据, 对庄河市近海海域进行了海洋生态功能区划。

**关 键 词:** 人海和谐; 海洋生态功能区划; 海洋功能区划; 庄河市

生态功能是指生态系统及其生态过程所形成的有利于人类生存与发展的生态环境条件与效用<sup>[1]</sup>, 也就是说, 生态功能是指自然生态系统支持人类社会和经济发展的功能, 国内外学术界将其统称为“生态服务功能”。国际千年生态评估 (millennium ecosystem assessment, MA) 关于“生态系统服务功能”的定义是: “生态系统服务功能是指人类从生态系统获得的效益”<sup>[2]</sup>。

生态功能区划就是在分析研究区域生态环境特征与生态环境问题、生态环境敏感性和生态服务功能空间分异规律的基础上, 根据生态环境特征、生态环境敏感性和生态服务功能在不同地域的差异性和相似性, 将区域空间划分为不同生态功能区的研究过程<sup>[3]</sup>。相对于陆地生态功能区划, 海洋生态功能区划的研究较少受到人类的关注。国际上自从1996年就开始对海洋生态系统分类进行研究, 加拿大环境合作委员会 (CEC) 第一次提出了一款结合陆地和海洋的生态系统分类<sup>[4]</sup>; Bailey R G 在1998年将海洋生态系统作为对象进行了海洋生态区划<sup>[5]</sup>; 在这以后世界野生动物基金会 (World Wildlife Fund, WWF) 对美洲北部、非洲东部、印度洋西部、我国黄海和斐济岛周边等地区侧重动物保护分别进行了海洋生态分区; Mark D 等提出了一个为世界沿海和大陆架地区进行海

洋生物地理区划的模型<sup>[6]</sup>。

在我国, 国家海洋局从1989年开始, 组织沿海11个省、自治区、直辖市人民政府的海洋管理部门, 以及部分高等院校和科研机构开展了全国海洋功能区划<sup>[7]</sup>, 2002年9月10日国家海洋局根据国务院授权发布了《全国海洋功能区划》<sup>[8]</sup>。相对于陆地生态功能区划和海洋功能区划, 我国迄今极少有“海洋生态功能区划”的成果, 这和国际上有关海洋开发的理念还有所偏差, 尤其是在海洋开发的过程中还没有重视到海洋生态功能区划的基础性。

近年来, 有些学者在海洋生态服务评估领域进行了研究: 曾江宁等<sup>[9]</sup>提出了应尽快建立海洋生态价值评估的理论体系; 郑伟等<sup>[10]</sup>研究了海洋生态系统服务与人类福利之间的关系; 石洪华等<sup>[11]</sup>对桑沟湾的生态系统服务功能进行了价值评估。这些成果对海洋生态功能区划提供了有利条件。

随着社会经济的不断发展以及对海洋环境、海洋资源和海洋生态的更高要求, 我国的海洋环境管理也必将由目前的污染控制转向维护海域生态系统平衡的生态管理阶段。海洋生态功能区划强调在保护海洋生态环境中进行海洋资源开发, 是此阶段我国必须做的基础性工作, 对人海和谐建设有着深远意义。

\* 基金项目: 辽宁省教育厅人文社科研究计划项目 (20040198) 资助。

## 1 海洋生态功能区划与海洋功能区划的对比

对海洋生态功能区划和海洋功能区划进行对比(表1),分析海洋生态功能区划的内涵及意义。

根据表1所列异同点和海洋生态功能区划的定义,表明海洋生态功能区划的侧重点在于“生态保护”,海洋功能区划的侧重点在于“开发利用”,只有在生态环境健康的状况下进行合理有效的开发利用,才能使海洋开发管理做到科学有效。一旦生态环境遭到破坏,所有的

表1 海洋生态功能区划与海洋功能区划的异同

对比项	海洋功能区划	海洋生态功能区划
定义	根据海域区位、自然资源、环境条件和开发利用的要求,按照海洋功能标准,将海域划分为不同类型的功能区	根据海域生态环境要素、海域生态环境敏感性与海域生态服务功能的空间分异规律,将海域划分成不同海洋生态功能区的过程
依据	海域区位、自然资源、环境条件和开发利用要求等	海岸岸段及入海河流特点,海水水质、水量等自然生态要素;海域环境容量,生态对环境压力的敏感性程度;海域生态功能定位和目标
重点	为海域使用管理和海洋环境保护工作提供科学依据;为国民经济和社会发展提供用海保障	协调生态环境保护和开发利用两者的关系
角度	科学规划使用海域	维护和发挥自然生态系统对人类社会经济发展的支撑能力
结果	港口航运区、渔业资源利用与养护区、矿产资源利用区、旅游区、海水资源利用区、海洋能利用区、工程用海区、海洋保护区、特殊功能利用区和保留区	生态需求功能区:产卵区、珍稀动物保护区、滨海湿地生物多样性维护生态功能区等;人类需求功能区:海产品养殖区、盐产品提供区、滨海旅游区等;特殊功能区
实质	在开发中实施保护的管理规定	在保护中进行开发的管理措施
相同点	产生背景相同:都是在海洋开发利用逐渐多元化和向纵深发展,导致海洋环境不断污染和海洋生态日益破坏,越来越制约开发利用和社会经济进一步向前发展的背景下产生的 目的相同:两个区划都是为了协调“开发利用”和“生态环境保护”两者的关系,维护自然生态环境可持续利用和人类社会经济可持续发展而制定的国家管理措施	

注:资料来源于辽宁省海洋与渔业厅,大连海事大学编制的《辽宁省海洋生态功能区划》。

开发利用都会停滞。因此,在对海洋开发的过程中,必须遵循生态优先原则,即海洋生态功能区划应作为所有其他海洋区划的基础。海洋生态功能区划的内涵是依据海洋生态系统的内在属性特征,对其在空间呈现的同一性和差异性做出的科学划分。

## 2 海洋生态功能区划方法

### 2.1 区划内容及重点

根据区划目标和依据,海洋生态功能区划把功能区分为3种类型:①生态需求功能区,包括产卵区、珍稀动植物保护区和滨海湿地生物多样性维护区等;②人类需求功能区,包括盐产品提供区、水产品提供区、景观娱乐提供

区和港口航道提供区等;③特殊功能区,包括混合区、保留区和生态恢复区等。

海洋生态功能区划的重点是研究海洋生态功能区划和相邻陆地生态功能区划的衔接;考虑陆地水系及各排污口对河口地区、近岸地区海洋生态的影响;计算近海环境承载力,分析进入近岸海域的水污染物总量是否控制在海域环境承载力范围之内,做好近海环境容量的价值评估,在社会主义市场经济条件下,对近岸海域水环境容量实行有价(有偿)使用<sup>[12]</sup>;根据生态优先原则,以岸段及其毗邻海域的自然生态特征的相似性、敏感性和重要性的分异规律为主要划分依据;权衡海洋生态功能和人类需求功能的关系;详细制定功能区边界条件;建立行政冲突、边界冲突等协调机制;并按照生态功能区划的要求对已形成

的海洋功能区划进行修编。

## 2.2 区划步骤

根据区划内容及重点,提出如图1所示的海洋生态功能区划工作流程图,包括7个步骤:

- ① 海域岸段及入海河流特点调查;
- ② 海水水质、海洋生态、生物现状评价;
- ③ 海域环境承载力计算;
- ④ 海域生态功能定位和目标;
- ⑤ 优先划定生态需求功能区;
- ⑥ 其次划分人类需求功能区;
- ⑦ 特殊功能区的划分。其中:步骤①~步骤③是步骤④确定的依据。

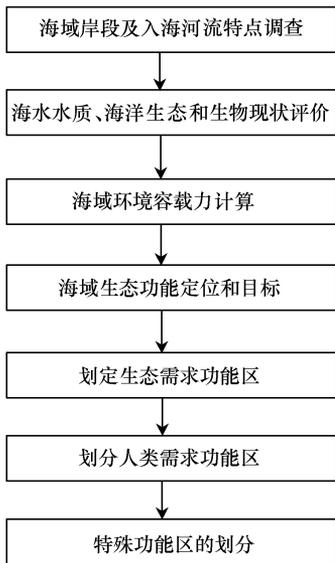


图1 海洋生态功能区划工作流程

## 3 实例研究——以庄河市周边海域为例

庄河市地处辽东半岛东侧南部,大连市东北部,位于 $122^{\circ}29'E \sim 123^{\circ}31'E$ , $39^{\circ}25'N \sim 40^{\circ}12'N$ ,海岸东起栗子房镇丹坨子,西至明阳镇河口,南濒黄海与长海县隔海相望。全境总面积 $6\,981\text{ km}^2$ ,其中海域面积 $2\,895\text{ km}^2$ 。

### 3.1 庄河市周边海域概况

庄河市海岸为海蚀港湾海岸,有突出的海岬和深入的海湾,岛屿罗列,岸线曲折,海岸线长达 $285\text{ km}$ ,其中陆域岸线 $215\text{ km}$ ,岛屿岸线 $70\text{ km}$ 。在大陆岸线中,基岩岸线占 $33.58\%$ ,淤泥质岸线占 $21.51\%$ ,人工岸线占 $44.91\%$ 。有9条入海河流:英那河、庄河、湖里河、小寺河、寡妇河、板桥河、地窖河、半拉山河及小沙河。因沿岸河流多,每年径流冲

刷携带大量泥砂入海,积年累月导致滩涂不断淤涨,岸线向海里延伸。庄河下游至入海口水体环境质量符合IV类标准要求,说明已受到城市污水的影响。庄河近海海域水体环境质量状况良好,所有污染物的检测结果在各个水期都不超标,各项指标平均值低于国家《海水水质标准》(GB 3097—1997)二类标准。海滨湿地生态类型较多,野生动植物资源非常丰富,野生动物共计323种,其中国家重点保护一级动物5种,濒危动物一种即黑脸琵鹭。

### 3.2 海域生态功能定位和目标

采用约瑟夫—新德那模式预测海域环境容量。

$$C_r = C_h + \{C_p - C_h[1 - \exp(-Q_p/KdMvr)]\}$$

式中: $C_r$ 为污染物弧面平均浓度,mg/L; $C_h$ 为污染物现状浓度,mg/L; $C_p$ 为污染物排放浓度,mg/L; $Q_p$ 为废水排放量, $\text{m}^3/\text{s}$ ; $K$ 为混合角度,弧度; $d$ 为混合深度,m; $M_v$ 为混合速度,m/s; $r$ 为排放口到预测点的距离,m。上述参数中, $K$ 根据海岸形状和水流情况确定:远海排放取6.28,平直海岸取3.14; $M_v$ 近海取 $0.01\text{ m/s}$ ,近岸可取 $0.005\text{ m/s}$ ; $d$ 的选取见表2。

表2 海域环境容量计算参数

位置	混合深度/m
近岸	2
港口	2~6
离岸	2~10
大陆架	$\geq 10$

假设庄河海域只设一个排污口,根据国家环境保护总局颁发的《污水海洋处置工程污染控制标准》(GWKB4—2000),确定允许混合区域范围最大为 $3.0\text{ km}^2$ ,取岸边排放模式,混合区为半圆形,取混合区面积的下限值,求其等效半径,然后将混合区的半径统一确定为 $300\text{ m}$ 。这一数值小于各排污口混合区等效半径的最小值,从环保的角度讲,偏于安全。采用海域水文水质环境模拟模型,以现状排污负荷作为入海污染控制总量。按照海洋生态区划要求,将庄河市整体近岸海域归于二类海域,采用《中华人民共和国海水水质标准》(GB 3097—1997)中的二类标

准。因此,按二类环境功能区的水质标准来确定水质目标。各指标的限值为:COD $\leq$ 3 mg/L;无机氮 $\leq$ 0.30 mg/L。

2008年,大连市环境科学设计研究院对庄河近岸海域水质进行监测,共设置了6个监测点位,监测点位集中于庄河港至石城岛海域。庄河市近岸海域按枯丰平3个水期进行监测,全年共监测3次。计算结果见表3和表4。

表3 庄河海域COD允许排放量计算结果

监测指标	排放量
水质目标/(mg·L <sup>-1</sup> )	3
本底质量浓度值/(mg·L <sup>-1</sup> )	1.66
允许质量浓度增量/(mg·L <sup>-1</sup> )	1.34
允许排放量/(t·a <sup>-1</sup> )	3 895

表4 庄河海域无机氮允许排放量计算结果

监测指标	排放量
水质目标/(mg·L <sup>-1</sup> )	0.300
本底质量浓度值/(mg·L <sup>-1</sup> )	0.127
允许质量浓度增量/(mg·L <sup>-1</sup> )	0.173
允许排放量/(t·a <sup>-1</sup> )	505

由现状排放量与海域容量计算结果比较可知,庄河海域的纳污容量有盈余,由于国家污染物减排计划,庄河市应按照总体的减排要求规定容量。庄河市周边海域生态功能定位和目标为:生态需求功能区要保证海水水质为一类标准,其他为二类标准海域。

### 3.3 区划结果

根据庄河市周边海域生态特征和各部分功能定位,分别划分:①生态需求功能区,优先划分出碧流河口至南尖子湾近岸海域产卵场、石城岛黑脸琵鹭珍稀动物保护区、王家岛海王九岛海洋景观自然保护区、碧流河口至南尖子湾潮间带滨海湿地生物多样性维护区和黑岛古人类活动遗迹海洋自然保护区;②人类需求功能区,包括1个港口功能提供区、3个盐产品提供区、5个水产品提供区和6个景观娱乐功能提供区;③特殊功能区,因保密性暂不作研究。

## 4 结论与建议

①海洋生态功能区划的内涵是依据海洋生

态系统内在属性特征,对其在空间呈现的同一性和差异性做出的科学划分。②海洋管理中,生态管理应优先于功能管理,海洋生态功能区划作为海洋功能区划和其他规划的基础应先行制定。③近海海洋环境容量价值评估是进行海洋生态功能管理的基础。④目前,各地区多已完成海洋功能区划,宜在生态功能区划的基础上进行调整。⑤建立海洋生态功能区划管理信息系统,便于实施动态管理。⑥对不符合生态功能区划的海域利用,宜进行适当调整。

### 参考文献

- [1] DAILY G C. Natures' services: societal dependence on natural ecosystems[M]. Washington D C: Island Press,1997.
- [2] REID W V. Ecosystem and human well-being[M]. Washington: Island Press,2005.
- [3] 蔡佳亮,殷贺,黄艺. 生态功能区划理论研究进展[J]. 生态学报,2010,30(11): 3018—3027.
- [4] WIKEN E. The marine ecoregions of north america[J]. Marine eco. systems,2007.
- [5] Bailey R G. Ecoregions: the ecosystem geography of the oceans and continents [M]. New York: Springer-Verlag,1998.
- [6] SPALDING M D, FOX H E. Marine ecoregions of the world: a Bioregionalization of coastal and shelf areas[J]. Bio Science,2007,8:573—583.
- [7] 阿东. 海洋功能区划的作用和意义[J]. 海洋开发与管理,1999,16(3):25—28.
- [8] 张宏声,孙书贤,苗丰民,等. 全国海洋功能区划概要[M]. 北京:海洋出版社,2003: 110—116.
- [9] 曾江宁,陈全震,高爱根. 海洋生态系统服务功能与价值评估研究进展[J]. 海洋开发与管理,2005,22(4): 12—16.
- [10] 郑伟,石洪华,陈尚,等. 从福利经济学的角度看生态系统服务功能[J]. 生态经济,2006(5): 78—81.
- [11] 石洪华,郑伟,丁德文,等. 典型海洋生态系统服务功能及价值评估:以桑沟湾为例[J]. 海洋环境科学,2008,27(4):101—104.
- [12] 陈伟琪,张璐平,洪华生,等. 近岸海域环境容量的价值及其价值量评估初探[J]. 厦门大学学报:自然科学版,1999(11):896—901.