基于生态系统的天津市海洋环境管理

乔延龙[1,2]，殷小亚[3]，于华[2]，王万峰[2]，孙艺[2]，刘春琳[2]

（1. 天津大学环境科学与工程学院　天津　300072；2. 天津市海洋咨询评估中心　天津　300457；
3. 中国水产科学研究院渤海水产研究中心 天津渤海水产研究所　天津　300457）

摘要：为提高天津市海洋环境管理水平，促进海洋生态文明建设和海洋经济可持续发展，文章分析天津市海洋环境状况及其存在的问题，并对其管理提出建议。研究结果表明：天津市海洋资源丰富，随着大规模的开发利用尤其是围填海工程建设，出现海水富营养化严重、海洋生物栖息地受损和陆源入海污染物超标等问题，导致海洋环境风险加大以及海洋生态系统亚健康；应从顶层设计、管理机制、用海监管、生态补偿、科技研发和资源配置 6 个方面入手，建立基于生态系统的海洋环境管理新模式。

关键词：环境管理；海洋环境；围填海；生态用海；海洋生态文明

中图分类号：X37；P76　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1005－9857(2019)04－0013－04

The Ecosystem Based Marine Environment Management in Tianjin

QIAO Yanlong[1,2], YIN Xiaoya[3], YU Hua[2], WANG Wanfeng[2], SUN Yi[2], LIU Chunlin[2]

(1. College of Science & Engineering, Tianjin University, Tianjin 300072, China; 2. Tianjin Marine Research and Consulting Centre, Tianjin 300457, China; 3. Tianjin Bohai Sea Fisheries Research Institute, Bohai Sea Fisheries Research Center of Chinese Academy of Fishery Sciences, Tianjin 300457, China)

Abstract: In order to improve the management level of marine environment, promote the construction of marine ecological civilization and the sustainable development of marine economy in Tianjin, this paper analyzed the situation of marine environment in Tianjin and its existing problems and put forward some suggestions for the marine management. The results showed that Tianjin has abundant marine resources, with the construction of reclamation projects, serious eutrophication of seawater, habitat damage of marine organism and excessive land-based pollutants appeared, which has led to increased risk of marine environment and sub-health of marine ecosystem. A new management model of marine environment based on ecosystem should be established, which include top-level design, management mechanism, regulation by sea and ecological replenishment.

收稿日期：2018-09-27；**修订日期：**2019-03-13

基金项目：国家海洋局海洋公益性行业科研专项经费项目(201505027、201505018)；中央分成海域使用金支出项目“天津大神堂浅海活牡蛎礁独特生态系统保护与修复”；天津市科技兴海项目(KJXH2012-32、KJXH2013-22).

作者简介：乔延龙，高级工程师，硕士，研究方向为海洋环境生态与生物资源

Key words: Environmental management, Marine environment, Reclamation, Ecological sea usage, Marine ecological civilization

0 引言

生态系统管理是指基于对生态系统的组成单元和框架结构的理解，研究生态系统过程和生态系统服务的相互作用关系，制定适应性的政策法规和管理措施，恢复生态系统物质循环和能量转化，优化生态系统服务功能，维持生态系统完整性和可持续性，保障生态系统安全[1-4]。

我国自然资源丰富，形成多种类型的生态系统，其中海洋生态系统是重要组成部分，与人类的生存和发展密切相关。随着人类对海洋资源的大规模开发利用，海岸线属性改变和长度缩短，湿地和滩涂面积减少，导致典型海洋生态系统退化，增加海洋生态灾害风险[5-12]。因此，亟须开展生态系统管理，修复受损海洋生态系统的关键节点和重要过程，增强海洋生态系统的结构完整性，提升海洋生态系统服务的能力和潜力[13-15]。

作为我国北方地区最重要的出海口岸，天津市在“一带一路”和自由贸易试验区建设的助推下，构建全方位对外开放新格局，发挥“21 世纪海上丝绸之路”支点作用，实现海洋经济的快速发展。随着天津市城市化进程的加快，沿海地区的围填海工程不断增多，导致近岸海域海水动力环境改变、海洋环境容量降低和海洋生物栖息地受损，海洋环境质量呈下降趋势[16-19]。本研究以生态系统管理理论为基础，分析天津市海洋环境状况及其存在的问题，并提出管理建议，为国家级海洋生态文明建设示范区和海洋经济的发展提供生态保障和持续动力。

1 天津市海洋环境

天津市位于渤海湾的湾顶，沿海地区为冲积—海积平原，地势平坦，气候为暖温带半湿润大陆与海洋过渡型季风气候。自北向南汇集 9 个河口和渠口，是海河水系和蓟运河水系的入海口。近岸海域潮汐为不规则半日潮，潮流通常为回转流，海浪以风浪为主，海水交换能力较弱。主要海洋灾害包括风暴潮、海浪、海冰和赤潮等[20]，其中冰期通常为每年 12 月至次年 2 月，海河河口附近由于盐度较低较易出现冰情。

天津市海域面积约 3 000 km^2，海岸线长度约 154 km，主要为大陆岸线[21]。根据地质地貌形态的变化情况，海岸类型可分为 3 种：①缓慢淤积型，主要分布在汉沽和海河两侧海岸线；②相对稳定型，主要分布在海河河口以南至独流减河岸段；③冲刷型，主要分布在蛏头沽—大神堂岸段[22]。在河流、波浪和潮汐的共同作用下，沿海地区形成沉降平原和粉砂淤泥质海岸，且随着海河流域的不断冲积，海岸线经历多次变迁形成滨海湿地。滨海湿地是天津市海洋生态系统的重要组成部分，其中天津古海岸与湿地国家级自然保护区是典型滨海湿地生态系统，总面积约 359 km^2，包括核心区约 45 km^2、缓冲区约 43 km^2 和实验区约 271 km^2[23]，核心区包括俵口牡蛎礁区、七里海湿地区、青坨子贝壳堤区、邓岑子贝壳堤区、上古林贝壳堤区和巨葛庄贝壳堤区。

作为海河水系的汇集入海口，天津市近岸海域海水和淡水交汇处的初级生产力较高，是黄、渤海海洋生物产卵、育肥和索饵的重要场所和洄游通道，海洋生物资源尤其是贝类资源丰富，形成宝贵的海洋生物种质资源库[24]。

2 天津市海洋环境存在的问题

随着海洋开发利用程度的不断提高，天津市近岸海域的海洋环境被逐渐挤压，海洋环境风险进一步加大。海洋生态系统长期处于亚健康状态，资源供给、景观维护和灾害防御等服务能力有所降低。

2.1 海水富营养化严重

由于渤海湾海水动力条件较差，近岸海域自净能力有限，污染物难以扩散。天津市海水环境的主要污染物是无机氮和活性磷酸盐，尤其是滨海新区的大沽排污河河口及其北部海域海水为劣四类海水水质标准，均达到富营养化水平[25]。

海水富营养化是发生赤潮灾害的主要原因。近年来，天津市基本上每年都发生覆盖面积不等的

赤潮灾害，其中 2016 年共发生 4 次，多种赤潮生物交替出现；尤其第 4 次赤潮持续时间长、影响范围广，最大发生面积达 341 km^2，赤潮生物多达 9 种[26]。赤潮会导致近岸海域海水溶解氧含量急剧下降，在贝类体内富集有害化学物质，破坏海洋生物链物质和能量的正常循环以及海洋生态系统平衡，危害海洋生物和人类健康。

2.2　海洋生物栖息地受损

天津市具有优良的围填海自然条件，围填海工程的用海面积在短时期内集中和快速增长，带来明显的负面效应："顺岸平推"的建设方式极大地改变海岸线的自然形态，导致海岸线资源严重受损、滨海湿地面积逐渐减少以及海洋环境容量和纳潮量不断降低。

浅海滩涂是海洋生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。在围填海工程建设过程中，局部海域悬浮物浓度持续升高，对游泳能力较弱的鱼卵和仔稚鱼造成不同程度的伤害；在工程建设完成后，近岸海域的地质地貌环境被改变，海洋水文环境随之变化，海洋生物栖息地随之受损。随着围填海工程的大规模实施，天津市近岸海域的浮游生物、底栖生物、鱼类浮游生物和仔稚鱼等的种类、密度和数量显著降低，海洋生物多样性水平显著下降，生物种群和群落结构趋向单一，海洋生态系统服务功能减弱[20,24,27]。

2.3　陆源入海污染物超标

2016 年天津市陆源入海排污口的排污达标率仅为 13.9%，主要超标污染物为化学需氧量，主要污染物（指标）为化学需氧量、五日生化需氧量和粪大肠菌群；近岸海域海水水质持续恶化，符合一类和二类海水水质标准海域面积平均为 566 km^2，符合劣四类海水水质标准海域面积平均为 365 km^2[25]。由于陆源入海污染物未得到有效控制，近岸海域海水环境质量下降，海洋生物资源衰退，部分海洋生态系统服务功能丧失。

3　对天津市海洋环境管理的建议

3.1　开展顶层设计

天津市海洋环境管理的顶层设计应基于生态系统管理理念，以海洋生态文明建设和国土空间优化为重点，坚持陆海统筹，综合考虑生态系统敏感性、用海需求和海洋产业经济发展。突出生态系统管理的指标和内容，明确重点保护区域，联合相关政策规划部门共同制定海洋环境保护和涉海建设规划以及各类专项规划，实现"多规合一"，创新"以海带陆，以陆促海"的生态系统管理新模式，推动海洋开发利用与保护的协调发展。

3.2　健全管理机制

根据《天津市海洋环境保护条例》，统一规划海洋环境管理工作，加强涉海行政主管部门之间的协调配合，形成执行合力，提高执行效率。同时，提高涉海企业和社会公众对海洋环境管理的认知度和参与度，建立联动机制，发挥监督作用。

3.3　加强用海监管

明确生态用海是实现海洋可持续发展的基础，注重海洋开发利用与海洋环境保护相协调。严格执行海洋功能区划，将重要、敏感和脆弱海洋生态系统纳入海洋生态红线区，并实施强制保护和严格管控。加强海岸线分类管理，有效控制自然岸线开发利用强度，建立生态用海分类管理体系，提高生态用海比例，减少截弯取直式和平推式填海工程，降低对自然岸线的损害。完善生态用海监督体系，构建用海项目的事前、事中和事后跟踪监管机制。

3.4　实施生态补偿

制定海洋生态补偿政策，依据相应的评估体系和补偿标准，构建以政府为主导、以企业为主体、社会组织和公众积极参与的海洋生态补偿治理体系，对海洋环境、海岸线和海洋生物等特定的受损主体实施生态补偿。建设海洋特别保护区，积极开展原位或移位生态修复，提升海洋环境的生态价值。

3.5　加快科技研发

天津市海洋科研体系较完备、实力较雄厚，有助于提升海洋科技创新能力。应加快整合公益性海洋科研机构的优势资源，重点开展陆源污染物总量控制、海洋生态系统保护以及海洋环境监测和整治修复等领域的基础理论研究和应用技术研发。完善海洋环境调查评估、监测预警和风险防范等管理技术体系，发展海洋环境监视监测和预报预警技术、污染源有效控制技术、污染物高效去除技术、海

洋环境容量评估和调控技术以及受损生态系统修复技术等,强化先进技术的示范和推广,为解决重大海洋环境问题、削减污染物入海总量和防范海洋环境风险提供科技支撑。

3.6 优化资源配置

在政府的支持和引导下,积极培育中小型海洋科技实体和创新平台,并与公益性海洋科研机构形成有效互补。对部分海洋科研机构引入市场化运作模式,通过招投标和等级评定等方式确定承担科研工作的实体,共享设备和数据资源,为海洋环境管理提供持续动力

4 结语

随着“海洋强市”战略的实施,天津市在海洋环境管理中须充分认识海洋生态系统的属性和特征,坚持生态系统管理和陆海统筹的理念,促进海洋资源的可持续开发利用。通过明确海洋环境管理的责任主体,完善跨区域和跨部门的协调合作机制,跟踪评估和持续监督海洋工程建设的环境影响,由单纯的行政管理转变为引导实施和协调推动,建立基于生态系统的海洋环境管理新模式。

参考文献

[1] 全永波,邱镜儒.基于生态系统的海岛资源管理制度完善[J].浙江工业大学学报(社会科学版),2018,17(1):35-40.

[2] 王照宜,刘方照,冼宪恒.生态系统管理与生态规划[J].环境与发展,2018,30(1):183-185.

[3] 盖世广,窦志国,汤日红.湖泊湿地生态系统管理研究概述[J].湿地科学与管理,2017,13(4):67-70.

[4] 石小亮,陈珂,曹先磊,等.森林生态系统管理研究综述[J].生态经济,2017,33(7):195-201.

[5] 苑晶晶,吕永龙,贺桂珍.海洋可持续发展目标与海洋和滨海生态系统管理[J].生态学报,2017,37(24):8139-8147.

[6] 安国强.基于多源数据的山东省围填海造地特点及发展趋势研究[J].海洋开发与管理,2018,35(3):15-20.

[7] 陈培雄,张鹤,周鑫,等.三门湾近期围填海工程对海洋环境综合影响分析[J].绿色科技,2018(4):104-109.

[8] 侯西勇,张华,李东,等.渤海围填海发展趋势、环境与生态影响及政策建议[J].生态学报,2018(9):1-8.

[9] 田艳,于定勇,李云路.莱州湾围填海工程对海洋环境的累积影响研究[J].中国海洋大学学报(自然科学版),2018,48(1):117-124.

[10] 李铁军,徐丹,徐汉祥,等.浙江省围填海工程对海洋生态环境和渔业资源的影响分析[J].现代农业科技,2017(18):213-214,219.

[11] 林静婕.围填海工程海洋资源环境承载力监测预警指标体系应用研究[D].厦门:国家海洋局第三海洋研究所,2017.

[12] 靳玉丹.围填海工程对天津近海水动力环境的影响研究[D].上海:上海海洋大学,2017.

[13] 柯丽娜,韩旭,韩增林,等.基于生态系统管理理论的海域集约利用评价:以河北沿海地级市为例[J].生态学报,2017,37(22):7453-7462.

[14] 曾祥玲.辽河流域水生态管理指标体系构建[J].环境保护与循环经济,2017,37(8):69-73.

[15] 尤南山,蒙吉军.基于生态敏感性和生态系统服务的黑河中游生态功能区划与生态系统管理[J].中国沙漠,2017,37(1):186-197.

[16] 张秋丰,靳玉丹,李希彬,等.围填海工程对近岸海域海洋环境影响的研究进展[J].海洋科学进展,2017,35(4):454-461.

[17] 靳玉丹,张秋丰,李希彬,等.天津海域围填海工程对渤海湾水交换的影响研究[J].海洋通报,2017,36(5):578-584.

[18] 马玉艳,屠建波,张秋丰,等.天津滨海新区围填海工程对海洋生态系统服务功能价值的损失评估[J].海岸工程,2017,36(3):65-71.

[19] 何广顺,杨健.海洋功能区划研究与实践:天津市海洋功能区划编制[M].北京:海洋出版社,2013.

[20] 殷小亚,乔延龙,王群山,等.天津近岸海域实施人工鱼礁建设浅析[J].河北渔业,2013(2):44-46.

[21] 国家海洋信息中心.天津市海岸线修测成果报告[Z].2007.

[22] 国家海洋技术中心.天津市海域使用现状调查研究报告[Z].2009.

[23] 许艳,杨翼,曾容,等.天津市海洋生态红线管控对策研究[J].海洋经济,2016,6(6):48-53.

[24] 天津市水产研究所.天津市海洋生物生态调查[Z].2009.

[25] 天津市海洋局.2016 年天津市海洋环境质量公报[Z].2017.

[26] 杨一,李维尊,张景凯,等.渤海湾天津海域海洋环境污染防治策略探讨[J].海洋环境科学,2016,35(1):49-54.

[27] 张秋丰,徐玉山,刘森.天津市近岸海域海洋生态文明建设初探[J].海洋经济,2016,6(6):29-36.