海洋生态环境分区管控体系建设探究

——以渤海湾为例

朱婷，石瑞强，刘保占，武婷婷，尹翠玲

（生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局生态环境监测与科学研究中心 天津 300202）

摘要：文章基于当前沿海工业生产、海洋石油勘探开发活动强度的持续提升、各类海洋新兴产业不断向深远海拓展布局的复合发展新形势，系统剖析了渤海湾海洋生态环境分区管控落地实施过程中存在的突出问题与短板。研究重点聚焦四大核心问题，一是跨行政区域管控上的空间割裂与衔接不足；二是管控单元功能定位与管控要求未实现精准匹配；三是管控单元动态调整机制科学性、陆海统筹协调性不足；四是适配新兴业态发展的近海—深远海一体化管控体系存在制度缺位。针对上述问题，文章提出针对性优化建议，以期构建一套区域协同性更优、单元划分更科学、落地执行更高效的海洋生态环境分区管控技术体系，为“十五五”时期持续推进渤海综合治理攻坚、深化陆海统筹与协同治理、助力美丽中国海洋生态建设提供技术支撑与理论参考。

关键词：渤海湾；生态环境分区管控；美丽中国

中图分类号：X321；F113.3 **文献标识码：**A **文章编号：**1005-9857（2026）07-0076-08

Research on the Development of a Marine Ecological and Environmental Zoning Management and Control System: A Case Study of Bohai Bay

ZHU Ting，SHI Ruiqiang，LIU Baozhan，WU Tingting，YIN Cuiling

（Center of Eco-environmental Monitoring and Scientific Research，Administration of Ecology and Environment of Haihe River Basin and Beihai Sea Area，Ministry of Ecology and Environment，Tianjin 300202，China）

Abstract：Based on the current complex development context of continuously intensifying coastal industrial production and offshore petroleum exploration and development activities，as well as the expanding deployment of diverse emerging marine industries toward offshore and deep-sea areas，this paper systematically analyzes the prominent challenges and drawbacks in the implementation of marine ecological and environmental zoning management and control in Bohai Bay. Four core issues are emphasized in this research：first，spatial

收稿日期：2026-02-10；**修订日期：**2026-06-15

基金项目：国家重点研发计划项目“近海生态质量监测评估与环境分区管控关键技术”（2023YFC3108000）.

作者简介：朱婷，工程师，硕士研究生，研究方向为海洋环境规划、环境政策等

通信作者：武婷婷，工程师，硕士研究生，研究方向为海洋环境规划、环境政策等

fragmentation and coordination challenges in regulatory governance across administrative boundaries; second, the lack of precise alignment between the functional positioning of management units and corresponding regulatory requirements; third, insufficient scientific robustness in the dynamic adjustment mechanism for management units and inadequate coordination in land-sea integration; and fourth, institutional gaps in the integrated regulatory system for nearshore and deepsea deep-sea areas tailored to emerging marine industries. Targeted optimization suggestions are proposed in response to these problems. This work aims to establish a marine ecological-environmental zoning management technical system featuring improved regional synergy, scientifically delineated management units and enhanced implementation efficiency. It provides technical support and theoretical references for continuously advancing comprehensive Bohai Sea governance, deepening land-sea integration and collaborative governance, and facilitating marine ecological construction for the Beautiful China initiative during the 15th Five-Year Plan period.

Keywords: Bohai Bay; Ecological and environmental zoning management and control; Beautiful China

0　引言

生态环境分区管控是中国推进生态文明建设的标志性制度创新，已从陆域逐步拓展至海洋，成为实施陆海统筹、空间精细化管理的关键工具。2016 年，环境保护部在“十三五”环评改革中提出“三线一单”理念。2019—2020 年，生态环境部先后编制了近岸海域“三线一单”生态环境分区管控的相关技术文件，明确了岸线与近岸海域分区管控的技术框架、分类标准与管控要求，标志着我国海洋生态环境分区管控进入标准化、规范化、系统化发展新阶段。2025 年 10 月，生态环境部印发了海洋生态环境分区管控的相关文件，对海洋生态环境分区管控试点工作进行了全面部署，明确了海洋生态环境分区管控试点内容及技术要点，推动实现海洋生态环境分区域、差异化、精准管控，支撑海洋生态环境全面改善和美丽海湾建设。同年 12 月，生态环境部发布《生态环境分区管控技术指南 总纲》（HJ 1430—2025），于 2026 年 3 月 1 日起实施，首次将海洋环境系统纳入全国统一的分区管控技术标准体系，各地也正按照技术指南制定差异化的海洋分区管控制度并加以应用，然而实际应用表明，当前海洋生态环境分区管控仍存在诸多短板，陆海统筹、区域协同和目标冲突等问题依然存在，亟须构建一套集陆海统筹、区域协同、部门联动、目标一致于一体的分区管控体系，以满足海洋生态环境监管的现实需求。

构建海洋分区管控体系是当前国内海洋领域的重要研究热点，该体系并非局限于海洋空间规划单一维度，其本质是以空间规划为基础，统筹整合区域经济发展、生态保护修复、资源开发利用、陆海协同治理、海洋风险防控与综合管控等多重治理要素，形成多规合一、协同联动的海洋综合治理有机系统[1]。渤海作为我国唯一的半封闭型内海，环境承载能力有限，加之环渤海地区人口密集、经济活跃，资源开发与环境保护的矛盾尤为尖锐，长期以来是我国海洋生态环境分区管控实践与研究的重点区域。其中，渤海湾作为我国沿海开发建设的先行区域，辐射支撑京津冀美丽中国先行示范区建设，但其生态岸线被侵占、滨海湿地面积萎缩、能源与重化工产业集聚布局等问题突出。基于此，本文以渤海湾为试点区域，开展海洋生态环境分区管控体系研究。在系统梳理现有生态环境分区管控成果的基础上，精准识别当前管控体系运行过程中存在的短板与突出问题，结合管控要求与发展需求提出针对性优化完善策略。通过试点区域的精细化研究，以期构建可复制、可推广的海洋生态环境分区管控范式，助力我国海洋生态环境质量持续改善。

1 渤海湾基本情况

1.1 自然环境概况

渤海湾是位于渤海西部的半封闭浅水海湾，北起河北省唐山市乐亭县大清河口，南至山东省旧黄河一线，海域面积约 1.75 万 km^2[2]。海岸类型以淤泥质海岸为主，泥沙运动以“波浪掀沙、潮流输沙”为主要机制，表层悬浮泥沙主要来源于现代黄河三角洲的冬季再悬浮作用，尤其在 2—3 月悬沙浓度高值区覆盖大部分渤海湾区域，叶绿素分布始终呈现出近岸高、远岸低的特点[3]。渤海湾整体水动力条件较弱，属于弱潮环境，潮汐类型为不规则半日潮，潮差一般在 1 ～ 2 m。潮流以往复流为主，泥沙随潮流呈周期性搬运，波浪作用主要集中在近岸浅水区，尤其在 2 ～ 3 m 等深线范围内，破波带能量集中，是泥沙再悬浮的主要区域[4]。

1.2 海洋开发利用现状

（1）海上油气开发。渤海湾油田始建于 1965 年，历经 60 余年发展，形成曹妃甸油田群、渤西油田群、埕北油田群三大集群，拥有渤中、渤西、曹妃甸 3 个生产作业区，包括曹妃甸 6-4 油田、曹妃甸 11-3/11-5/12-1 油田群、垦利 10-2 油田、渤中 25-1 油田和冀东南堡油田（滩海部分）。油气资源整体“油多气少”，以稠油、常规原油为主，伴生少量的天然气[5]。曹妃甸 6-4 油田年设计生产规模达 130 万 t；垦利 10-2 油田探明地质储量超 1 亿 t[6]，属亿吨级油气田项目，是渤海湾近年新增产能主力；渤中 25-1 油田连续 20 年稳产百万吨[7]。

（2）海洋疏浚物倾倒区分布。渤海湾累计选划 6 个海洋疏浚物倾倒区，分别为乐亭东部 1 号倾倒区、乐亭东部 2 号倾倒区、天津疏浚物海洋倾倒区、天津南部倾倒区、黄骅 1 号倾倒区和黄骅 2 号倾倒区；按地理位置划分，近岸海域分布倾倒区 4 个，远海海域分布倾倒区 2 个。

（3）海上风电的开发利用。渤海湾海上风电共规划 11 个省（市）管海域海上风电场址，4 个国管海域海上风电场址[8]。省（市）管海域海上风电场址中，唐山 3 个（规划容量 165 万 kW、海域 259 km^2），天津 3 个（规划容量 90 万 kW、海域 164 km^2），东营 5 个（规划容量约 200 万 kW、海域面积约 340 km^2）。已建成并网的海上风电项目 9 个，其中唐山 1 个、天津 2 个、沧州 2 个、滨州 4 个，总装机容量约 1 440 MW。

（4）海洋牧场建设。根据农业农村部公告公布的国家级海洋牧场示范区名单（第一批至第九批，如表 1 所示），渤海湾目前已拥有 10 个国家级海洋牧场示范区，类型以人工鱼礁、底播增殖型为主，远海大型网箱牧场较少。其中，唐山市 7 个、天津市 1 个、滨州市 1 个、东营市 1 个。这些海洋牧场不仅推动了当地渔业经济转型，也在生态修复、资源养护和蓝色碳汇方面发挥了重要作用，成为渤海湾“蓝色粮仓”建设的重要支撑。

表 1 渤海湾海洋牧场示范区概况

Table 1 Information of national marine ranch demonstration zones in Bohai Bay

序号	地区	示范区名称	数据来源
1	天津	天津市大神堂海域国家级海洋牧场示范区	国家级海洋牧场示范区名单（第一批）
2	唐山	河北省祥云湾海域国家级海洋牧场示范区	国家级海洋牧场示范区名单（第一批）
3	唐山	河北省乐亭县海域兴乐国家级海洋牧场示范区	国家级海洋牧场示范区名单（第二批）
4	唐山	河北省唐山市龙岛海域海之都国家级海洋牧场示范区	国家级海洋牧场示范区名单（第四批）
5	唐山	河北省唐山大清河口海域唐山湾国家级海洋牧场示范区	国家级海洋牧场示范区名单（第五批）
6	唐山	河北省唐山滦河口南部海域东之荣国家级海洋牧场示范区	国家级海洋牧场示范区名单（第五批）
7	东营	山东省东营河口区近海海域康华国家级海洋牧场示范区	国家级海洋牧场示范区名单（第六批）
8	滨州	山东省滨州无棣近海海域正海国家级海洋牧场示范区	国家级海洋牧场示范区名单（第七批）
9	唐山	河北省滦南嘴东海域海都国家级海洋牧场示范区	国家级海洋牧场示范区名单（第八批）
10	唐山	河北省乐亭浪窝口南部海域鹏杰国家级海洋牧场	国家级海洋牧场示范区名单（第九批）

2　渤海湾生态环境分区管控成果

根据生态环境部《2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》的相关要求，渤海湾沿岸各市在 2025 年均完成了区域分区管控成果更新。截至 2026 年 6 月，渤海湾共划定 151 个近岸海域生态环境管控单元，其中唐山市 43 个、沧州市 16 个、天津市 39 个、东营市 38 个、滨州市 15 个。优先保护单元共 47 个，总面积为 4 237.16 km^2，占渤海湾海域总面积的 24.21%（本文涉及的渤海湾面积按 1.75 万 km^2 计算，下同），主要为自然保护区、海洋生态保护红线和重点旅游休闲区等。重点管控单元共 47 个，总面积为 4 835.37 km^2，占渤海湾海域总面积的 27.63%，主要为港口航运区、工业与城镇用海区、渔业用海区。一般管控单元共 57 个，总面积为 6 518.44 km^2，占渤海湾海域总面积的 37.25%，主要为特殊用海区和海洋预留区。总管控面积合计 15 590.97 km^2，占渤海湾海域总面积的 89.09%。渤海湾各市生态环境分区管控单元划分情况及面积占比如表 2 所示。

表 2　渤海湾生态环境分区管控单元划分及面积占比统计

Table 2　Statistics on the division and area proportion of eco-environmental zoning control units in Bohai Bay

沿海城市	优先保护单元			重点管控单元			一般管控单元		
	数量 / 个	面积 /km^2	占本市近岸海域面积比例 /%	数量 / 个	面积 /km^2	占本市近岸海域面积比例 /%	数量 / 个	面积 /km^2	占本市近岸海域面积比例 /%
唐山	11	307.32	6.880	10	2 037.35	45.610	22	2 122.22	47.510
天津	6	269.65	14.379	22	1 392.39	74.246	11	213.327	11.375
沧州	4	147.16	15.400	4	217.78	22.790	8	590.66	61.810
滨州	7	691.04	31.630	3	451.2	20.650	5	1 042.67	47.720
东营	19	2 821.99	46.200	8	736.65	12.060	11	2 549.56	41.740
合计	47	4 237.16		47	4 835.37		57	6 518.44	

注：表中唐山、沧州、东营 3 类管控单元面积依据各市官方公布的海域面积数据与占比核算，天津近岸海域面积占比为管控单元面积与官方公布的海域面积比值，其他均直接引用官方数据。

3　渤海湾近岸海域生态环境分区管控体系的主要问题分析

当前，渤海湾沿海各市均已初步建立近岸海域生态环境分区管控框架，但面向区域协同、陆海统筹、新业态管控等现实需求，在规划衔接、精准管控、动态更新、新兴业态管理等方面仍存在短板，多重结构性问题逐步显现。

3.1　现有成果未与国土空间规划充分衔接

基于《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《唐山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《河北省生态环境管控单元更新成果》（2023 版）《天津市近岸海域环境功能区划修编》（2025 年 8 月）等文件中公开的成果图，利用 ArcGIS 10.8 软件对天津市与唐山市近岸海域生态环境分区管控成果进行空间叠加，分析发现当前管控体系存在显著的空间不匹配问题。主要表现为：一是在天津市和唐山市行政边界处出现“管控空白”区域，生态系统整体性被人为割裂，可能导致跨域污染转移或生态保护漏洞；二是唐山市将天津市的特殊用海区和交通运输用海区纳入本市分区管控范围并进行了分区，出现了“重复管控”。这种空间上的不衔接现象，不仅暴露出现有分区管控成果与国土空间规划未充分衔接，更削弱了以生态系统为管理单元的整体性治理效能。这种现象也可能是由各地生态环境分区管控制度修编进度不均衡、与国土空间规划衔接不统一造

成的。例如，截至 2026 年 4 月，天津、山东等地区正在开展第二轮修编，仅完成部分衔接或局部调整；而河北尚未全面启动整体性修编，仅进行局部调整。

3.2 管控单元功能定位与管控要求的精准匹配不足

同一海域在不同行政单元的管控定位差异，凸显了分区标准不统一带来的管理困境。以天津市特殊用海区为例，天津市依据其“疏浚物海洋倾倒兼油气开采用海”的主导功能，将其划定为重点管控区，管控核心在于倾倒活动的环境影响监测与风险防范。而河北省唐山市则依据“南堡南渔业用海区”的定位，将其划为一般管控区，管控重点转向养殖活动的污染防控与生态损害预防。这种“一地两标”的现象，不仅造成管理要求的内在矛盾，也使实际监管缺乏清晰、一致的执行依据，影响了管控措施的有效落地。

3.3 管控单元动态调整机制的科学性与陆海统筹协调性有待完善

生态环境分区管控既是一个随社会经济发展、国土空间格局变化和生态环境认知深化而不断优化的动态过程，也是一个需要统筹陆域与海域生态保护、统筹生态环境开发利用及污染防治的协同治理机制。以河北省 2023 年生态环境管控单元更新为例，管控单元总数显著增加、空间划分更加细化，反映出分区管控由相对粗放向精细化、差异化治理转变的趋势。与此同时，更新也伴随着结构性调整，如滦河口海洋保护区、丰南港口航运区等部分原优先保护或重点管控单元被调整为一般管控单元。此类调整可能与区域发展定位、空间利用现状或基础数据更新有关，但仍有必要从生态功能变化、环境质量目标、资源环境承载能力及累积生态风险等方面开展充分论证。尤其在海岸带地区，分区调整应强化陆海统筹，妥善处理海陆边界划定、入海河流与近岸海域环境质量目标衔接等问题。若缺乏统一的海陆协同技术标准，陆域与海域管控单元之间可能出现功能冲突、边界重叠或管理空白，进而影响生态环境治理的整体效能[9]。

3.4 面向新兴业态的近海与深远海管控体系存在缺位

随着海洋经济向绿色化、高端化转型，海上风电、海洋牧场等新业态向深远海拓展，对现有以近岸海域为主的管控体系提出了新挑战[10]。当前体系面临“监管能力不足”的困境，首先，监测技术手段难以覆盖深远海，形成监管盲区；其次，现有法规与标准对新业态的生态环境影响特征与管控要求界定不清，导致监管依据不足；再次，自然资源、能源和农业农村等多部门间的监管职责边界与协同机制尚未理顺。此外，渤海湾沿岸集聚的天津南港、河北曹妃甸等大型石化基地，其“规模大、风险高”的特点对溢油等突发环境事件的智慧化应急监管与生态损害赔偿机制提出了更高的要求，现有体系在此方面存在明显的短板。

4 优化建议

结合当前陆海统筹分区管控实践中存在的空间衔接不足、标准口径不统一、制度衔接不畅等现实问题，立足近岸海域生态环境治理实际，本文从空间管理、标准建设、制度构建、管控模式等方面提出如下优化建议。

4.1 推动区域协同与空间整合，夯实“一张图”管理基础

将生态系统的完整性与连续性作为空间布局优化的首要原则，突破行政区划壁垒，建立津冀鲁跨区域协同工作机制。以国家级与省级国土空间规划为统一底图，对现有分区管控成果进行系统性校核与整合。重点运用地理信息系统（GIS）空间分析技术，识别并填补管控空白，消除重叠区域，确保管控边界无缝衔接、权责统一，提升管控的空间精准性与管理效能。同时，联动陆海相邻地市、流域上下游、近岸海域功能区主体，衔接陆海国土空间规划、海洋生态环境保护规划、流域水环境治理规划，将全域海洋环境质量目标逐级拆解至沿海陆域各个行政单元，压实各行政区生态环境保护的主体责任，逐步实现以海定陆、陆海统筹。

4.2 完善国家层面技术标准体系，统一近岸海域管控单元划分逻辑

依托《生态环境分区管控技术指南 总纲》（HJ 1430—2025）顶层框架，由主管部门牵头联合科研机构，加快研制近岸海域生态环境分区管控单

元划分专项技术规范，补齐细分领域技术标准，统一近岸海域管控单元划分逻辑。该专项技术标准应明确管控单元分类的核心依据（如生态敏感性、环境承载力、开发强度等）及其量化指标体系，为全国提供统一的技术框架。地方可在国家标准的基础上，结合本地海洋生态特征与产业发展规划进行细化，提高生态环境分区管控的精准性，实现“国家统一规范，地方特色实施”，从根本上解决“一地多标”的问题。

4.3　将海洋生态环境分区管控纳入国家规划，健全完善陆海生态环境分区管控体系

将加强海洋生态环境分区管控等内容明确列入国家生态保护规划相关文件，要求在“十五五”规划期内健全完善陆海生态环境分区管控体系，对涉及生态保护红线、重要生态空间及生态敏感区域的单元调整，应坚持刚性约束导向，避免在缺乏充分生态评估的情况下弱化优先保护要求。体系构建应着眼于建立“空间边界清晰、环境底线明确、资源上限可控”的一体化制度，并推动生态环境分区管控与环境影响评价、排污许可、环境监测和执法监管等协调联动改革试点工作，强化生态环境分区管控的空间引领作用[11]。同时，加快制定针对海洋新业态的生态环境准入与监管标准，厘清跨部门监管职责，并利用物联网和大数据等技术提升深远海监测与风险预警能力[12]，尤其是强化对重大临海产业聚集区的智慧化环境风险防控与应急响应体系建设。

4.4　构建弹性分区管控体系，推动生态与产业共存

海上风电是实现中国碳达峰碳中和目标、优化能源结构的国家战略举措[13]。针对海上风电场、海洋牧场等产业聚集发展与海上空间资源有限的矛盾，推行海域立体分层设权，拓展立体用海新模式，如“共场域融合模式”“场域交错融合模式”等集约用海类型[14]。可探索开展“海上风电场＋海洋牧场”立体化开发模式，在充分开展场域水动力、地质条件与生态承载力综合论证后，科学统筹风机布设、养殖网箱、人工鱼礁的空间距离与布局方案，在适宜的工况下发挥人工鱼礁降低结构物受冲刷风险的作用，因地制宜打造立体化海域利用模式，推动风电场基础设施与海洋牧场共享共用[15]。此外，基于空间识别和用途分区，定期对复合利用区域开展承载力评估，评估其空间变化、适宜场景及生态环境变化趋势，构建“承载力评估—分区边界 / 开发强度动态微调—可持续发展”的动态闭环，并从审批角度加强监管[16]。

5　结论与展望

本文聚焦海洋生态环境分区管控体系建设，以渤海湾为例，系统剖析了其近岸海域生态环境分区管控体系在跨区域实施中面临的现实困境。分析表明，当前以行政区划为基本单元的管控模式，在空间布局上存在管控空白与区域重叠，未能与国土空间规划充分衔接；在管控标准上出现区域定位与要求的分歧；在动态更新上面临调整机制科学性、陆海统筹协调性不足的难题；在管控制度上难以适配海洋新业态向深远海拓展的趋势。这些问题的本质，是传统的、条块分割的行政管理逻辑，与海洋生态系统固有的整体性、流动性及区域发展的一体化需求之间产生的深刻矛盾。

基于此，本文从管理需求、精细化管控的角度提出渤海湾海洋生态环境分区管控体系的优化路径。其核心在于实现 4 个根本性转变：一是从“行政区管理”向“流域—海域生态系统综合治理”转变，依托跨区域协同执法机制与流域—海域联防联控体系实现；二是从“地方经验主导”向“国家标准引领下的地方精细化”转变，通过统一的技术规范奠定科学管理的基石；三是从“被动响应式监管”向“基于风险的智慧化主动防控”转变，将新兴业态与重大风险源纳入体系化监管框架；四是从“平面空间管控”向“立体分层利用”转变，构建弹性分区管控体系，推动生态与产业兼容。

本文的政策启示，在于渤海湾的治理实践可为我国类似半封闭型海湾及跨行政区海域的生态环境管理提供重要借鉴。未来的研究可进一步深入探讨：如何量化评估分区管控调整的生态—经济综合效益，如何设计有效的跨区域生态补偿与协同监管激励机制，以及如何将人工智能、数字孪生等前

沿技术深入地嵌入分区管控的全生命周期，实现动态评估与智慧决策。通过持续的理论创新与实践优化，渤海湾有望成为践行“海洋命运共同体”理念、统筹高质量发展与高水平保护的典范区域。

参考文献（References）：

[1] 冯文静，孔令婷，杨英姿．上海市海洋规划体系构建研究[J]．海洋开发与管理，2026，43(2)：46-55.
Feng Wenjing，Kong Lingting，Yang Yingzi．Research on the construction of marine planning system in Shanghai[J]．Ocean Development and Management，2026，43(2)：46-55.

[2] 中国科学院海洋研究所海洋地质研究室．渤海地质[M]．北京：科学出版社，1985：8-16.
Department of Marine Geology，Institute of Oceanology，Chinese Academy of Sciences．Geology of the Bohai Sea[M]．Beijing：Science Press，1985：8-16.

[3] 田明阳，田振环，冯琦，等．渤海湾近二十年生态环境关键参数月平均变化规律[J]．地球科学前沿，2024，14(10)：1247-1255.
Tian Mingyang，Tian Zhenhuan，Feng Qi，et al．Monthly average variation pattern of key ecological and environmental parameters in Bohai Bay over the past two decades[J]．Advances in Geosciences，2024，14(10)：1247-1255.

[4] 唐磊，王宁舸，孙林云．渤海湾水动力及泥沙特性研究[M]．南京：河海大学出版社，2024：61-96.
Tang Lei，Wang Ningge，Sun Linyun．Study on hydrodynamic and sediment characteristics in Bohai Bay[M]．Nanjing：Hohai University Press，2024：61-96.

[5] 赵春明．渤海油田区域一体化开发模式及其应用实践[J]．中国海上油气，2016，28(3)：78-82.
Zhao Chunming．Regional integration development mode of Bohai oilfields and its application[J]．China Offshore Oil and Gas，2016，28(3)：78-82.

[6] 王子霖．实探中国海油渤海油田[N]．上海证券报，2025-06-19(7).
Wang Zilin．On-the-spot investigation of CNOOC Bohai oilfield[N]．Shanghai Securities News，2025-06-19(7).

[7] 张耀光．渤海海洋油气资源开发利用与前景展望[J]．海洋开发与管理，2003，20(6)：6-9.
Zhang Yaoguang．The prospect and the use of the oil-gas resource in Bohai Sea[J]．Ocean Development and Management，2003，20(6)：6-9.

[8] 林杰，安明明，王勇智，等．渤海海气开发工程与海上风电用海协调的启示[J]．海岸工程，2025，44(3)：265-274.
Lin Jie，An Mingming，Wang Yongzhi，et al．Inspirations of the coordination in the use of sea area between offshore oil-gas exploitation projects and offshore wind power in the Bohai Sea[J]．Coastal Engineering，2025，44(3)：265-274.

[9] Long Yingxian，Zhou Wen，Hong Man，et al．A new exploration of the “three lines one permit” policy：marine zoning strategy based on land-sea coordination[J]．Environmental Impact Assessment Review，2023，107：107260.

[10] 揭晓蒙，王文涛，王菊英．加强海洋生态环境科技创新 高水平助力海洋强国建设[J]．科技中国，2024(10)：19-23.
Jie Xiaomeng，Wang Wentao，Wang Juying．Strengthening marine eco-environmental science and technology innovation to help build a maritime power at a high level[J]．Science and Technology China，2024(10)：19-23.

[11] 姜昀．美丽中国建设目标下完善生态环境分区管控体系建设思路[J]．环境影响评价，2024，46(3)：1-5.
Jiang Yun．The idea of improving the ecological and environmental zoning control system under the goal of building a beautiful China[J]．Environmental Impact Assessment，2024，46(3)：1-5.

[12] 吴立新，陈朝晖，林霄沛，等．“透明海洋”立体观测网构建[J]．科学通报，2020，65(25)：2654–2661.
Wu Lixin，Chen Zhaohui，Lin Xiaopei，et al．Building the integrated observational network of “Transparent Ocean”[J]．Chinese Science Bulletin，2020，65(25)：2654–2661.

[13] 郑健，高程硕．深远海发展趋势下的海上风电战略环评指标体系研究[J]．海洋开发与管理，2026，43(2)：67-77.
Zheng Jian，Gao Chengshuo．Research on the indicator system for strategic environmental assessment of offshore wind power under the trend of deep-far offshore development[J]．Ocean Development and Management，2026，43(2)：67-77.

[14] 於伟琼，包秀鹏，岳维忠，等．海上风电与海洋牧场空间融合集约用海模式探讨[J]．海洋开发与管理，2025，42(4)：21-32.
Yu Weiqiong，Bao Xiupeng，Yue Weizhong，et al．Discussion on the spatial integration of offshore wind power and marine ranching and intensive sea use mode[J]．Ocean Development and Management，2025，42(4)：21-32.

[15] 季以恒，李晗，高源，等．人工鱼礁用于海上风电和海洋牧场融合开发的经济性研究[J]．中国渔业经济，2025，43(5)：72-82.

Ji Yiheng，Li Han，Gao Yuan，et al. Economic feasibility of integrating artificial reefs with offshore wind farm[J]. Chinese Fisheries Economics，2025，43(5)：72-82.

[16] 王秋璐，王江涛，吴佩，等. 深远海空间布局方法与空间用途管控：以粤东外海为例[J]. 农业工程学报，2024，40(22)：306-314.
Wang Qiulu, Wang Jiangtao，Wu Pei，et al. Layout approach and use management for deep and far sea space：a case study on the outer sea of eastern Guangdong Province[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering，2024，40(22)：306-314.